

第10回科学技術予測調査
分野別科学技術予測
トピック別コメント集

2016年3月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術動向研究センター

RESEARCH MATERIAL No.240 Annex

The 10th Science and Technology Foresight:
Future Perspectives on Science and Technology by Field
Comments on the topics

March 2016

Science and Technology Foresight Center
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
Japan

概 説

第10回科学技術予測調査において実施された「分野別科学技術予測調査」では、約4,300名の専門家に対し、8分野計932の科学技術トピック（以下、トピック）について、その発展可能性に関する見解を問う調査を行った。調査の実施概要については、報告書（調査資料240）第I編の「1. 調査の概要」を参照されたい。

アンケートでは、トピックごとにコメント欄を設置し、当該トピックに関連する最近の動向や実現に向けた阻害要因など、特記すべき事柄の記述を求めた。その結果、専門家から寄せられたコメントは8,412件にのぼり、その内容は調査対象のトピックに関する詳細な情報の提供から、科学技術政策への提言まで多岐に亘った。これらのコメントには、専門家の現在の興味の方角性、顕在的あるいは潜在的なニーズ、解決すべき問題の発生の兆しなどの貴重な情報が含まれていると考えられる。

1. 全体傾向

全コメントの47.4%が企業等に所属する回答者によって記述されており、割合としてはもっとも多い。次いで38.6%が学術機関、13.9%が政府機関に所属する回答者によって記述された。職種としては、全コメントの71.4%が研究・開発職の回答者によって記述され、20.1%が管理職、8.5%がその他の職であった。また、全コメントの52.8%が40～50代の回答者からであり、30代は16.7%、60代は19.9%であった。したがって、コメントには現役の研究開発者の声が集積されていると考えられる。

分野ごとのコメント件数（表1）をみると、「宇宙・海洋・地球・科学基盤分野」のコメントが1,598件ともっとも多く、次いで「ICT・アナリティクス分野」1,236件、「健康・医療・生命科学分野」1,221件、「環境・資源・エネルギー分野」1,211件数であった。各分野で含まれるトピック数に違いがあるので、トピックあたりのコメント件数で比べると、もっとも件数が多かったのは「環境・資源・エネルギー分野」、次いで「宇宙・海洋・地球・科学基盤分野」、「ICT・アナリティクス分野」、「社会基盤分野」であることが示された。

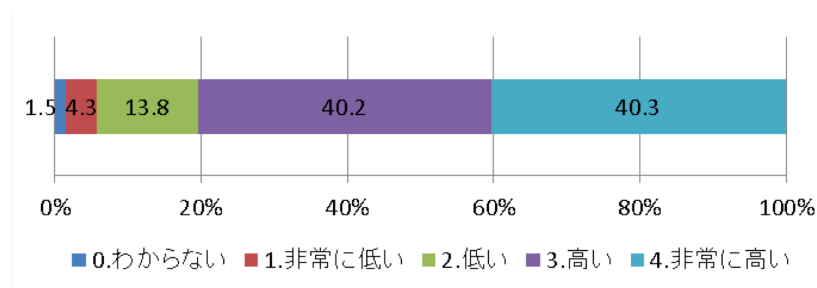
2. トピックスの重要度とコメント

アンケートでは、トピックごとに「科学技術と社会の両面からみた総合的な重要度」を回答して貰っている。このことから、どのような重要度のトピックについてコメントが記述されているか分析した（図1）ところ、全コメントの40.3%が重要度において「非常に高い」及び40.2%が「高い」と回答されたトピックであることが示された。したがって、回答者は、重要度が高いと判断したトピックに対して、積極的にコメントを記述していると考えられる。

表1 分野ごとのコメント件数

No.	分野名	コメント件数	トピック数	トピックあたりのコメント件数
1.	ICT・アナリティクス	1236	114	11
2.	健康・医療・生命科学	1221	171	7
3.	農林水産・食品・バイオテクノロジー	662	132	5
4.	宇宙・海洋・地球・科学基盤	1598	136	12
5.	環境・資源・エネルギー	1211	93	13
6.	マテリアル・デバイス・プロセス	882	92	10
7.	社会基盤	993	93	11
8.	サービス化社会	609	101	6
合計：		8412	932	9

図1 コメントが記述されたトピックの重要度レベル (n=8412)



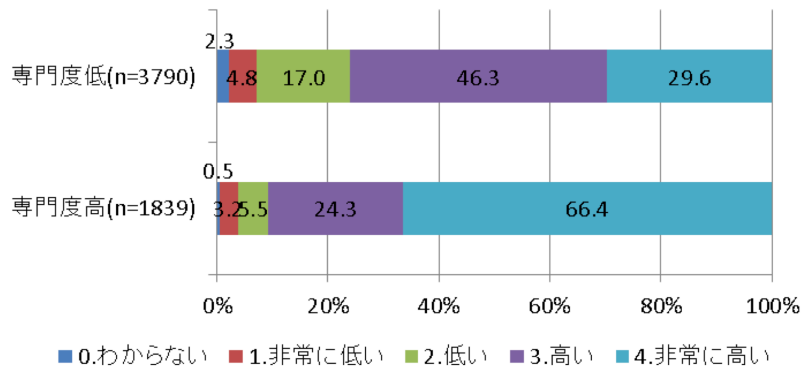
3. 回答者の専門度とコメント

回答者はトピックごとにトピックに対する自身の専門度の高・中・低を記した上でアンケートに回答している。このことから、専門度によってコメントの記述に何か特徴があるのかどうかを調べた。まず、コメントの記述がもっとも多い分野について、専門度「高」と「低」で比較したところ、どちらも「宇宙・海洋・地球・科学基盤分野」であった。その他の分野においても、専門度の違いによる回答の偏りは示されなかった。

また、コメントが記述されたトピックについての重要度を回答者の専門度「高」と「低」で比べると、専門度「高」の方が重要度を高く回答する傾向が示された (図2)。

さらに、専門度「高」と「低」が記述したコメントのテキスト分析を行ったところ、専門度「高」では出現頻度の高い名詞として“技術・必要・研究・実現・重要 (頻度順)”が抽出され、専門度「低」においても“技術・必要・実現・重要・課題・研究 (頻度順)”のようにほぼ同じワードが抽出された。出現頻度の高い動詞には違いがあり、専門度「高」では“できる”、専門度「低」では“思う”がもっとも頻度が高いことが示された。これは、専門度「高」と「低」で同様なことを記述しても、専門度「低」のコメントでは断言を避けるような記述をしていることが示唆される。

図2 コメントが記述されたトピックの重要度レベル（回答者の専門度別）



したがって、専門度の「高」・「低」で記述されたコメントに質的な違いはないと推定され、専門度に関わらず、寄せられたコメントすべてが何らかの重要な情報を含んでいると思われ、今後、本コメント集を用いた深掘りの分析をしていくことは意味があることと考える。

4. まとめ

今回得られた 8,412 件のコメントは、研究開発の現場から状況を伝える生の声であり、アンケート設計者に向けてのメッセージである。トピック自体についてのコメント（回答が困難、既に実現など）は、次回のトピック作成の際に参考にすべき意見であり、トピックに関連した科学技術政策の必要性に関するコメントは、今後の科学技術政策の調査研究に活用すると共に行政に対してのインプットすべき意見である。

また、科学技術や科学技術政策に関連する人のみならず、科学技術に関心のある多くの人達にとっても、このコメント集は、最新の研究開発の状況や現場に存在する問題などに触れる機会を与えるものとする。

（伊藤裕子 （客員研究官）

目次

概 説	i
目次	1
トピック別コメント	A-1
ICT・アナリティクス	A-2
人工知能	A-2
1: サッカーなどのスポーツで人間に代わって審判を行う人工知能	A-2
2: 危険を伴う道路・鉄道・電線などのメンテナンス作業を、専門知識とスキルをもつ多数の作業員と連携しながら行うロボット（社会実装：メンテナンス作業の過半数がロボットによって行われる）	A-4
3: 高齢者や障害のある人が、人間による介護なしに普通の社会生活を送ることができるような自立支援システム	A-5
4: 民事調停の場で、紛争当事者の事情を聴き、調停案を提案できる人工知能調停補助員	A-7
5: 語学学校等の現場で外国語教育を行える人工知能（社会実装：語学学校での外国語教育の過半数が AI 教師によって教えられるようになる）	A-8
6: 高度な専門技能（例：畜産農家経営）を持つ人間に師事し、見習いを通して技能を吸収し、師匠に準じるレベルまで達する、技能複写システム	A-10
7: はじめは幼児と同等の知覚能力と基礎的学習能力と身体能力をもち、人間の教示を受けて、外界から情報を取り入れながら、成人レベルの作業スキルを獲得することのできる知能ロボット	A-11
8: テレビドラマの典型的な場面に含まれるモノとコトが 90 % の確度で把握できる技術	A-12
9: 監督の演出意図を把握し、演技をするバーチャル俳優	A-13
ビジョン・言語処理	A-14
10: 不鮮明な映像に対応した高速物体認識技術（海中での魚類の捕獲などで活用）	A-14
11: 群衆のウェアラブルデバイスによって取得した一人称視点映像群から建物・人間・自動車などを認識し、事故・危険予測情報を装着者に提供するシステム（大規模災害発生時の救助・避難支援でも有効）	A-15
12: 喜怒哀楽や微妙なニュアンスの違いを表現できる音声合成技術	A-16
13: 発話内容や話者の関係を理解し、途中から自然に会話に参加できる人工知能	A-16
14: 国際商取引の場面で、同時通訳者のように機能するリアルタイム音声翻訳装置	A-17
15: ネットワークを通じて、世界中のほとんどの TV 番組を言語の障害なく視聴できる技術	A-18

16: 世界中のウェブで表明された多言語の意見や主張を、機械翻訳と深い意図解析（意味解析を含む）によって解釈・収集・要約するシステム	A-19
デジタルメディア・データベース	A-21
17: 映像視聴中に関連の映像情報を検索したい場合等に、ユーザの関心・スキル・状況などの情報を各種センサなどを駆使して収集し、ユーザにもっとも適した結果を検索出力したり推薦するなど、アクセス要求の高度化に対応した個人適応型の検索・推薦技術	A-21
18: ライフログデータや身体データを大量に蓄積し、個人の日常的なデータの記録・管理・検索・分析する技術（ナチュラルユーザインタフェースで利用できるウェアラブルな外部脳機能システムとして提供される）	A-22
19: 画像・動画・音声データに対するメタデータを、メディア認識技術と人手によるソーシアルノテーションを併用して、自動生成する技術	A-23
20: 放送・通信・マスメディアなどで配信された過去の画像・映像・音声・文字データを高品質にアーカイブ化し、検索・分析・配信・利活用する技術	A-24
21: キーワード検索ではなく、状況や達成目的や社会的な評価情報を入力するだけで、情報を高適合率・高再現率で検索・推薦する技術	A-25
22: Internet of Things (IoT) の進展により、社会に大量に配備される多種多様なセンサ群のデータを、統合して検索・分析できるシステム	A-25
23: SNS などのソーシャルメディアのデータを分析し、行動予測するシステム（例：犯罪予測や消費者の購買行動予測）	A-26
24: ウェブ・ソーシャルメディアなどのネット上の情報やこれらからマイニングで得られる情報の信憑性・信頼性を分析する技術（デジタル画像鑑定技術も含む）	A-27
25: エビデンス情報（provenance 等）を提供しつつ、個人データを保護し、安全に個人ビッグデータを統合的に利活用するための技術	A-28
ハードウェア・アーキテクチャ	A-30
26: 5nm テクノロジーの MOS トランジスタを集積したロジック LSI	A-30
27: 三次元積層技術により異種チップ（CPU・メモリ・センサーなど）が 10 層以上積層された LSI	A-31
28: 環境の熱や振動のエネルギー変換（エネルギーハーベスティング）により、半永久的に動作するシステムオンチップ LSI	A-32
29: チップ内光インターコネクでオンチッププロセッサ間および外部との大容量通信が可能な LSI	A-32
30: スピントロニクス の原理に基づき情報処理を行うロジック LSI	A-33
31: あらゆる故障に対して自己修復機能を有する耐故障型ロジック LSI	A-34
32: ディスプレイとカメラをコンタクトレンズに内蔵したウェアラブルコンピュータ	A-34

33: 血管内を移動可能な微小な医療コンピュータシステム	A-35
34: 100 億のニューロンと 100 兆のシナプスを有し人間の脳と同等の情報処理を行うこと のできるニューロシナプティックシステム	A-35
35: 10k 量子ビット間でコヒーレンスが実現され従来解決困難だった問題を高速に処理で きるゲートモデル型量子コンピュータ	A-36
インタラクション	A-38
36: ウェアラブル生体信号センサから得た情報を基にユーザの意図を理解し、コンピュ ータの操作（メニューの選択や文章の入力など）を行う技術	A-38
37: 匂いや味などをセンシングする 5 感センサとその結果を再現できる 5 感ディスプレイ .	A-38
38: 高齢者や障害者などが自宅に居ながらにして、農作業のような物理的な作業を遠隔地 で行うことができるテレイグジスタンス技術	A-39
39: 発話ができない人や動物が、言語表現を理解したり、自分の意志を言語にして表現し たりすることを可能にするポータブル会話装置	A-39
40: めがねを用いなくて見ることができ、視聴者が姿勢を変えるなどの自然な動きをして も立体像が変形しない立体動画表示装置	A-40
41: 専門的知識を持たない一般ユーザが、自動車や家などの高度な人工物を、既存のライ ブラリから機能要素を選択するなどして、自分で設計・製作できるようにする技術 .	A-40
42: ネットワーク越しでつながれた多くのユーザの知恵を集めて複雑な問題を解決する技 術（例：病気の治療法の発見、行政問題の解決、技術的問題の解決など。データの 収集・取捨選択・推論・検証などを大勢で分担して組織的に行うことで、専門家を 超える問題解決能力を示す）	A-41
43: 視覚・嗅覚・触覚・記憶力・膂力など、人間の身体能力・知的能力を、自然な形で拡張 する小型装着型デバイス（消防やレスキューなど超人的な能力が要求される現場で 実際に利用される）	A-41
44: 個人の体験を、視覚情報のみならず匂いや温度などの感覚情報に加えて、その時の心 理状態なども含めて生々しい肌感覚として記録し、それを伝達・体験・共有できる ようにするメディア	A-42
45: 表情・身振り・感情・存在感などにおいて本物の人間と簡単には区別のできない対話 的なバーチャルエージェント。受付や案内など、数分間のやりとりが自然に行える ようになる。	A-43
ネットワーク	A-44
46: ペタビット級光ファイバ通信技術とテラビット級フレーム多重通信技術（情報量あた りの設置面積・設備重量・設置時間の全てが現在の 1 / 10 以下のデータセンタ内 光通信システムが実現される）	A-44

47: 規模・速度距離性能・階層に依存せずに伝送コア・スイッチコア・ネットワークを自在に構成できる光・電子融合回路（現在の 100 倍の体積あたりパフォーマンスを実現したトランスポートネットワーク装置が実現される）	A-45
48: QoE（Quality of Experience）が保証され、8K 品質の遠隔会議や遠隔教育を移動端末を用いて可能な、無線アクセス技術	A-45
49: 基地局に百以上のアンテナが備えられ、近傍ユーザ端末の動的な連携によって、ユーザ密集地においても、ユーザが輻輳を感じない無線通信技術	A-46
50: 1 ミリ秒以下の超低遅延広域無線ネットワーク技術（ロボット制御や自動運転制御に必要な実時間無線通信技術）	A-47
51: 時々刻々と利用可能状態が変化するネットワークへのアクセスを、媒体の変化を利用者が意識することなく（通信が途切れることなく）提供可能な、有線・無線統合ネットワークの自動構成技術	A-48
52: 膨大で多様な情報通信機器同士が自己組織原理によって連携し、ネットワーク全体で通信途絶のない運用が可能となる技術	A-48
53: 平時にはネットワークの輻輳緩和や耐故障性向上に資し、災害時には人命救助をサポートしたり、被災地に迅速に展開され被災者がストレスなく音声・動画・パケット通信サービスを利用したりできる柔軟なネットワーク及びモバイル端末技術	A-49
54: 情報を名前（URI）によってアクセスすることで、ネットワーク内ルータやスイッチにおいてキャッシュや処理が可能なコンテンツ流通システム	A-50
55: システム内部や外部の動作状況に動的に適応するネットワーク仮想化技術によって、所望のサービスが高信頼かつ無停止で提供されるネットワーク	A-50
56: ナノフォトニック技術などにより、転送データ量あたりの消費電力が現在の 1 / 1000 に低減されたネットワークノード	A-51
57: 転送データ量あたりの消費電力が現在の 1 / 10 程度に低減されたバックボーンルータ	A-51
ソフトウェア	A-52
58: 個人用途のマッシュアップ型ソフトウェアを自動合成する技術（素人が自然言語と例示で与えた不完全な仕様を、対話的に修正する機能を含む）	A-52
59: 大規模ソフトウェアの仕様の網羅的記述と妥当性確認を一般的な開発者が誤りなく行えるように支援する技術	A-52
60: 大規模ソフトウェアの自動検証と軽微なバグの自動修正を可能とする技術	A-52
61: バグの発生頻度を 100 万行あたり 1 個程度以下まで抑えることを可能とするソフトウェアの開発技術	A-53
62: ハードウェア障害や実行環境の変化が避けられない状況で、99.9999 % のサービス可用性（停止時間が 10 年間で 5 分間程度）をコストを大幅に増やすことなく実現可能とするソフトウェアの開発・運用技術	A-54
63: リモート攻撃可能なセキュリティホールを含まないソフトウェアを開発する技術	A-55

64: 一般に使われているコンパイラ・OS・基本ライブラリの正しさ（スペック通り動作すること）を保証する技術	A-56
65: 物理的誤動作が人間の命や健康に影響を与えるシステム（ロボット、自動運転車、医療システムなど）のソフトウェアを解析し、安全に動作することを確認する技術 . . .	A-57
66: 重要インフラ（金融、通信、交通、エネルギーなど）のソフトウェアを解析し、遵法的に動作することを確認する技術	A-57
67: 大規模ソフトウェアにも適用可能で、確率的挙動（ハードウェア障害や環境の揺らぎへの対応、乱数や確率的アルゴリズムの利用など）を考慮した検証技術	A-58
HPC	A-60
68: HPC 技術によるロボットなどに活用できる真の携帯可能な人工知能（例：単なる機能を実現するだけでなく、高度な人工知能により人との関わりあいを実現する、高度な介護・育児などのロボット等の実現。現在の世界トップスパコンの性能を弁当箱程度の大きさでデスクトップ PC 程度の消費電力で実現する。）	A-60
69: エクサ～ゼタバイトスケールの HPC・ビッグデータ処理技術の社会現象・科学・先進的ものづくりなどへの適用による革新（例：全地球規模社会シミュレーション・病理診断や治療に繋がる脳や人体の機能シミュレーション・通常のシミュレーションの数万倍の大量な計算を要する逆問題を解くことによる設計最適化）	A-61
70: エクサ～ゼタバイトスケールのビッグデータ解析の為の、HPC とビッグデータのコーデザインによる統合化と、それによるデータ処理の 100 倍以上の高速化・大規模化（例：高速な疎行列演算、高性能グラフ解析、データ同化、高速分散検索・ソーティング、各種学習アルゴリズムや、エクサ～ゼタ規模の大規模データの超並列処理を可能にするシステムソフトウェア、不揮発性メモリによるメモリとストレージの階層を統合化したアーキテクチャ、など）	A-64
71: 1000 万～10 億規模の並列性を前提とした新しい計算アルゴリズム、プログラミング手法、性能評価法（例：超スケラブルな数値アルゴリズム、通信同期削減アルゴリズム、近似や精度を落とす計算手法、上記のアルゴリズムを容易にプログラミング可能にする言語や、それらの性能モデリングおよび予測・評価手法）	A-65
72: 100 万ノードを超える超大規模スパコンおよびビッグデータ IDC システムにおける、堅牢な耐故障・自律回復技術（例：自然に耐故障な数値アルゴリズム（Naturally Fault Tolerant Algorithms）の理論およびアルゴリズムの確立、超大規模システムでのロバストな故障予想・検出・回復アルゴリズムおよびシステム、故障を外部から修理しない自律修復システム）	A-67

73: 100万ノードを超える超大規模スパコンおよびビッグデータ IDC システムにおいて、性能電力比を現在の 100 倍高める技術（例：高エネルギー消費するデータ転送の最小化等アルゴリズム、ハードウェアの電力モデルと環境情報のセンシングを連動させる自動消費電力最適化、近閾値電圧（Near threshold voltage）回路や Silicon Photonics 次世代省電力デバイスの超大規模システムへの適用、先進的液浸冷却や熱圧縮・回収による新たな超高効率冷却法）	A-68
74: 先進デバイスを用いたポストムーア・エクサスケールスパコン：CPU の演算処理の速度最適化を主体とした現在のスパコンから、データ移動や処理のエネルギー最適化を中心としたスパコンアーキテクチャへの転換、そのための次世代デバイスの活用、それによる 100 倍以上の電力性能比の向上	A-69
75: 迅速・安価にカスタム設計可能であると同時に、大幅な加速を実現し、time to solution を 100 倍短縮する次世代 HPC アクセラレータ技術（分子化学など特定アプリケーション領域に絞ったアクセラレータと、そのためのプログラミング言語・コンパイラ・システムソフトウェア等を、FPGA 等の再構成可能デバイスを用いたり、SoC や三次元実装技術を用いて、従来と比較して大幅に迅速・安価にカスタム化して実現。）	A-70
76: ポスト・フォン・ノイマン HPC：超伝導単一磁束量子（SFQ）回路、カーボンナノチューブ、スピントロニクス素子、メモリスト等のポストシリコンデバイスの実現と、それらデバイスを利用したプロセッサアーキテクチャ技術、量子コンピュータの（分子軌道計算や、組み合わせ最適化等を対象とした）HPC 計算への応用、脳機能を模したニューロンモデルを利用したコンピューティング（Neuromorphic computing）技術の確立	A-72
理論	A-74
77: 計算困難性の解明における新しい計算モデルの実現：計算困難な問題を理論的に解けるモデル（対話計算、量子計算、確率的証明検証モデルなど）を基盤にした現実的かつ限界的な問題解決プラットフォームの構築（革新的モデル構築に向けた理論探究を含む）	A-74
78: 個人の自由な行動が集団としての社会をスムーズに動かす制御手法の理論基盤の構築（技術的実現：大規模な社会的競合・協調の最適制御アルゴリズム理論の実用化、社会実装：渋滞緩和や避難行動設計の自動最適化の実現、スマート都市におけるインセンティブ設計とそのリアルタイム運用）	A-75
79: ビッグデータの知識をポータブル記録デバイスに入れ、持ち運んで使える機能的圧縮技術の理論基盤（技術的実現：大規模データの知識抽出技法による機能的データ圧縮技法の実現、社会実装：「第二の記憶脳」としての機能的圧縮データ構造の利便化と、記憶媒体の活用・運用）	A-75

80: プライバシーを保ったデータ活用手法の開発とその理論的保証（技術的実現：安心な電子投票や電子カルテ共有を実現するための、プライバシー情報を漏らさずにデータを活用する手法開発と理論的保証、社会実装：理論的安全性を与える標準化と法規制を基盤にした安全性の社会への説得と、それによるデータ活用による社会発展）	A-76
81: バーチャルコンサルタントを実現する意思決定支援アルゴリズムの開発に向けた、データの持つ知識の構造化のモデル開拓（社会実装：パーソナライズした意思決定支援システムの実用化）	A-77
82: 文章・映像・センサデータなどの多様な表現を融合し、意味的な特異性で概念を表現した、高精度なデータ分類・組織化手法の開発（技術的実現：多様性や多くの例外を受け入れる機能型データ分類技術の理論構築と開発、社会実装：高機能データ分類・組織化に基づく、ユーザのインスピレーションを生み出す柔軟な類似・類推検索機能の実用化）	A-77
83: 脳における知的処理の理論的解明とそのモデル化による、脳の能力の限界の解明	A-77
84: 生命系の維持システムの情報理論的な解明とその活用（技術的実現：生体システムデザインを利用した高機能シミュレーションによる、高度自動医療診断システムの実現、社会実装：生体活動メカニズムを具現化した人工微生物作成や、人工光合成の実現への情報科学的貢献）	A-78
85: 自ら経験し自習する計算システムのアルゴリズム理論構築	A-78
86: 実用的な計算機構における超並列・分散計算理論の体系化（技術的実現：スパコンやクラウド分散等の計算機構の発展方向に対応した、最先端アルゴリズムの体系化、社会実装：体系化されたアルゴリズムの手軽に使い、常に最先端に整備されるダイナミックパッケージ化）	A-78
87: 数理計画法による問題解決パラダイムのスケラビリティの改善（地球規模の最適化問題をリアルタイムで求解する数理計画法技術）	A-79
サイバーセキュリティ	A-80
88: セキュリティシステムの計画や設計に用いられる、コストや派生的リスクを考慮したリスク定量評価技術	A-80
89: パソコンなどからインターネット上の多くのサイトに長期間にわたりアクセスする場合にも、使いやすさと低コストを実現し、安全性面から安心して使える個人認証システム	A-81
90: 100km を超える都市間における特定用途向け量子暗号通信技術	A-83
91: 攻撃者の攻撃パターンの動的変化を認識して、その攻撃に適した防御を自動的に施す技術	A-83
92: 自動車などの制御システムに対し不正な侵入を防止する技術（不正な通信の実現確率が事実上無視できる程度に低減される）	A-84

93: 新たな脆弱性が発見された場合に、関連するプログラム自体が自分を自動変更できるシステム	A-85
94: システムにアクセスすることが許された人たちの内部犯罪を防止するための技術（行動科学的技術を含み、内部犯罪の発生率を無視できるくらい小さくすることが可能）	A-86
ビッグデータ・CPS・IoT	A-88
95: 目的に応じてネットからハード・ソフトの設計をダウンロードし、3D プリンタ等で製造することにより、誰でも企画から 1 時間以内に製作・展開可能な低価格センサーノード	A-88
96: 全てのセンサ類が ID 管理され、自分の行動が誰にどのようにセンスされているかを把握可能にすることで、プライバシーと利便性のバランスが柔軟に設定できるプライバシー管理技術	A-89
97: GPS に代わり、1cm の空間分解能と 100ms の時間分解能を持つ位置検出技術（ユーザの位置だけでなく姿勢やジェスチャーを検出でき、モバイルデバイスの新たな応用が広がる）	A-90
98: 1 ゼタバイト（ 2^{70} バイト）のデータを格納し、実用時間内で検索や更新ができるプラットフォーム	A-91
99: データの価値が視覚化され、市場原理に基いて広く取引されるデータマーケットプレイス	A-92
100: 医療・食生活・運動など個人に関するあらゆる健康データを解析し、予測・予防医療を行うサービス。	A-93
101: 個人の興味・能力・時間などに合わせ、かつ学習者の生体反応を見ながら最適な教育を行うシステム。（社会実装：我が国の教育制度の一部として取り込まれる）	A-95
102: 道路での交通信号を事実上撤廃できるような、人間・車両間の通信による協調移動システム	A-96
103: 宇宙科学や生命科学など、科学研究で生成・分析されるデータが連携・共有され、すべての実験・観察結果がオンライン追跡可能になるサイエンス・ビッグデータ基盤。	A-97
ICT と社会	A-100
104: 自閉症・認知症・引きこもりなどの精神疾患を持った人たちとのコミュニケーション技術（非言語情報の把握・理解・概念体系の把握などを含む）	A-100
105: 個人や集団が置かれている状況の把握をリアルタイムに行い、適切な助言やリスクの提示を行うシステム（政策助言システム、高度医療助言システムなどを含む。法規制のもたらす社会・経済的インパクトの推定ができる）	A-100
106: プライバシーと経済行為・保険等に対する新しい理解を基に、新しい経済商品（保険商品も含む）が生まれ、それに関連した産業が GDP の 20 % に到達	A-102

- 107: 介護・医療の現場で、患者の状態をリアルタイムに把握し、その状態に最適なケアを低コストで提供するシステム（医療・介護の社会的費用の年々の増加が停止） . . . A-102
- 108: 機械（ロボット）と人間の関係について社会的合意に達する（新たな機械三原則が確立され、法的整備も進み、機械が人間と協調的に共存する安定した社会・経済システムが実現する）。その結果、機械の経済への貢献が40%になる。 A-104
- 109: 社会コスト（物流・食料・移動・エネルギーなど）がリアルタイムに把握され、その見える化・予測・最適化がなされる社会インフラ A-104
- 110: 空間（世界中どこでも）や言語空間（多言語でも）を超えて自由にコミュニケーションしたり学習できる技術 A-105
- 111: 知識・情報・コンテンツの流通が行われるようになり、その価値に対する適切な値付けが行われるとともに、得られる経済価値や社会的名誉の再配分が行われる社会システム A-106
- 112: 土着の文化・言語の思想・体系・表現を把握・理解する技術 A-107
- 113: 研究論文を解読し、論文データベースと照合した上で、その正当性（オリジナリティや、真正性を含む）を評価する技術 A-108
- 114: 研究成果の真正性を証明するため、研究により生じた全計測データ、全画像データを記録・保存し、原データを認証・保証するシステム A-109

健康・医療・生命科学 A-111

医薬 A-111

- 1: 慢性疾患の病態のシステムの把握（遺伝子ネットワーク把握）に基づく薬物療法 A-111
- 2: 細胞内標的に作用する抗体医薬 A-113
- 3: 低分子化合物・抗体・核酸に次ぐ新規機能分子の医薬 A-114
- 4: ウイルス構成因子・粒子等の感染細胞内オルガネラ間移動阻害による、近縁ウイルスに共通して効果を示す抗ウイルス薬 A-115
- 5: タンパク質間相互作用（Protein – Protein Interaction : PPI）を阻害する化合物を設計する技術 A-116
- 6: ポスト「京」次世代スパコンによる、生体応答・分子挙動のシミュレーション技術を活用した *in silico* 創薬 A-117
- 7: 薬効・安全性評価への利用可能な、生体中での機能を再現する、多能性幹細胞由来の人工臓器 A-118
- 8: 全身投与で肝臓以外の疾病も治療が可能な、siRNA、アンチセンスなどの核酸医薬 . . . A-119
- 9: アロステリック結合部位の予測に基づく、薬物の分子設計技術 A-120
- 10: 溶媒を用いない化合物合成技術 A-121

11: 吸収性、代謝安定性、溶解度などに問題がある化合物を確実に標的疾患部位に運べる DDS	A-122
12: 標的細胞内部の特定部位に薬や遺伝子を運ぶ、外部エネルギー制御（磁気誘導等）や メゾ制御（3 - 300nm 程度の微細な人工制御システム）、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）技術を利用した、ナノキャリアシステム	A-123
13: iPS 細胞などの幹細胞由来分化細胞を用いた薬剤反応性のハイスループット・スクリー ニング（HTS）技術	A-123
医療機器・技術	A-125
14: 任意の位置の 1mm 以下のがん組織の検出技術	A-125
15: 体外からの操作により自由自在に移動が可能なカプセル型内視鏡	A-126
16: 計算流体力学に基づく脳動脈瘤の成長・破裂リスクに関する指標	A-127
17: 患者の三次元画像に基づく、質感などの生体物性が忠実に再現された、手術シミュレー ションのための人体モデル	A-128
18: 蚊の針ほどの細さ（直径 50 μ m 程度）の無痛微小注射針	A-129
19: ステンレス製と同等の切れ味を有するディスプレイザブルな樹脂製剪刀（医療用ハサミ）	A-130
20: 日常生活に支障を来たさず腎機能を維持できるウェアラブルな透析装置	A-131
21: 投与するとがん組織を選択的に包み込んで治療することができるポリマー医療材料 . . .	A-132
22: 外科医師の経験を補い、直径 1mm 以下の血管の円滑な吻合を可能にする手術支援デバ イス	A-132
23: 直径 2mm 以下の超微細内視鏡及び内視鏡手術デバイスによる、傷が残らない超低侵襲 手術	A-133
24: 高感度力覚（触覚等）の検知・フィードバック機能により、組織・臓器の質感が術者の 手元に伝えられる手術ロボット	A-134
25: 臓器深部の病変を 3 次元でリアルタイムに可視化する、術中診断のための装置	A-134
26: 患者の体内情報を誤差 1mm 以下の精度で提示する、拡張現実感技術を用いた外科手術 支援システム（術中ナビゲーション）	A-135
27: 歩行支援型ロボットを用いて脊髄損傷により失われた下肢機能を回復させる治療法 . . .	A-135
28: 触圧覚、痛覚、温覚、冷覚の全ての皮膚感覚を実現する義手（皮膚感覚の脳へのフィー ドバック機能を備えた義手）	A-136
29: 筋委縮性側索硬化症（ALS）患者等の重度な運動機能障害者の日常生活動作を支援する ための、脳活動を直接反映させる意思伝達装置（ブレイン・マシン・インターフェー ス：BMI）	A-136
30: 筋委縮性側索硬化症（ALS）患者等の重度な運動機能障害者の日常生活動作を支援す るための、脳活動を直接反映させる運動機能補完ロボット（ブレイン・マシン・イ ンターフェース：BMI）	A-137

31: 安価で導入が容易な認知症介護補助システム（例えば、導入には 10 万円以下、月々維持費 1000 円以下、1DK でも設置可能なシステム）	A-137
再生医療	A-139
32: 分化細胞の初期化メカニズムの全容解明	A-139
33: 分化細胞から遺伝子導入によらず iPS 細胞などの幹細胞を作成する技術	A-140
34: 再生医療を可能とする造血系幹細胞の大量培養技術	A-140
35: 分化抵抗性の未分化幹細胞を選択的に除去して、iPS 細胞などの幹細胞から分化した細胞を純化する技術	A-141
36: iPS 細胞などの幹細胞を用いた再生医療において、腫瘍化した移植細胞を検出する技術	A-141
37: 幹細胞移植による、中枢神経回路網の機能不全（パーキンソン病、筋委縮性側索硬化症（ALS）等）に対する治療法	A-142
38: 胚性幹細胞（ES 細胞）移植を用いた再生医療技術	A-142
39: 生体内に元来内在する幹細胞の賦活化技術	A-143
40: 生体内に移植された幹細胞の自律的な増殖と分化を促す再生医療技術	A-144
41: 安全性確保と免疫拒絶回避を完全にできる同種由来再生医療技術・製品	A-144
42: 再生医療製品の長期保存（2 週間）・輸送技術	A-145
43: 三次元形状制御を可能にする、生体組織機能を有する再生医療用足場素材	A-145
44: 細胞プリンティング技術による臓器様構造体（臓器モックアップ）の作製技術	A-146
45: 聴覚や視覚の機能を再生させる医療技術	A-146
46: 神経回路網再構築を実現する脊髄損傷治療法	A-146
47: 動物性集合胚（動物の胚に人間の細胞を注入したキメラ胚）から作出された、ヒト幹細胞由来の移植用臓器	A-146
48: 特定の種類の細胞へとある程度分化した細胞、または分化する方向にコミットされた（運命が決定された）細胞を治療部位に注入し、その部位で組織を再生させることによる機能回復療法	A-147
コモンディーズ、外傷、生殖補助医療	A-148
49: ライフスタイルビッグデータ活用による疾病予防法	A-148
50: 前がん状態からの発がんを抑制する予防薬	A-148
51: エピジェネティックな遺伝子の発現制御のモニタリングによる、がんや難病の発症リスクの診断法	A-149
53: 統合的オミックス解析情報に基づいた個別化がん医療	A-149
54: がん幹細胞を標的とした難治性がんの治療薬	A-149
55: 過半の固形がん種に対する免疫制御技術を基盤としたがん治療法	A-150
56: 自律神経系・精神的ストレス・うつ病の生活習慣病に与える影響およびそのメカニズムの解明	A-150

57: 胎生期から乳幼児期の環境因子に起因するエピゲノムに作用する、生活習慣病の予防・治療薬	A-151
58: 糖尿病・高血圧・動脈硬化性疾患などの生活習慣病に対する、統合的オミックス解析による病因・病態分類に基づく治療法	A-151
59: 加齢による身体機能低下・認知機能低下に対する、統合的オミックス解析情報に基づく個別化予防プログラム	A-151
60: 臓器機能回復を可能にする新規抗線維化薬	A-151
61: 若返りを誘導する因子の投与または老化誘導物質の抑制による健康寿命の延伸	A-152
62: 腸管微生物叢の再構築による健康寿命の延伸	A-152
63: 各栄養素の生体恒常性に与える影響の統合的理解に基づく、生活習慣病に対する栄養療法・食事療法	A-152
64: miRNA などの機能性 RNA を用いた慢性炎症の早期診断法	A-153
65: 心血管イベントや脳血管イベントの発症リスクをバイオマーカー・バイオイメージングにより定量的に予測する技術	A-153
68: 動脈硬化性病変を完全に修復できる薬物療法	A-153
69: 膵β細胞を再生・増加させ糖尿病を治癒させる薬剤	A-153
70: 他の生体防御機構には影響を与えない、罹患アレルギー疾患特異的な免疫調節薬	A-154
71: 変形性関節症の病因解明と治療標的分子の同定	A-154
72: 百寿者（100歳以上の高齢者）遺伝子解析による、疾患抑制機構・老化機構の解明	A-154
74: がん細胞と正常細胞が混在している悪性度の高いがん（脳腫瘍等）の治療を目指したホウ素中性子捕捉療法（BNCT）	A-154
75: 転移がんの治療を目指した、内用放射線治療技術（放射性物質を組み込んだ薬剤）	A-155
77: 老化に伴う咀嚼・嚥下機能低下の予防・治療法	A-155
78: 緊急大量輸血に対応可能な人工赤血球	A-155
79: 外傷性眼球損傷に対する、眼球移植による視機能回復	A-155
81: ヒト iPS 細胞から分化誘導した生殖細胞を用いる不妊治療	A-155
82: 胎児の生育を可能にする人工子宮	A-156
83: 不妊治療のための、最適時期にホルモンデリバリーを可能にする皮内埋め込み型マイクロチップによる排卵調節	A-156
84: 卵子の老化抑制・機能的若返りによる不妊の予防・治療法（卵巣機能温存、老化抑制薬剤等）	A-156
難病、希少疾患	A-157
85: バイオチップを用いた難治性疾患（筋萎縮性側索硬化症（ALS）、クローン病等）の発病リスクの把握と最適な治療の選択法	A-157
86: 次世代シーケンサーを用いた難治性疾患特異的ゲノムデータベースの構築と発症機序の解析法	A-157

87: 特発性造血障害（再生不良性貧血、骨髄異形成症候群等）の発症予防法	A-157
88: ほぼ全ての単一遺伝性疾患の遺伝子治療法	A-158
89: 難病・希少疾患に対する、標的組織特異的なゲノム・エピゲノム編集に基づく遺伝子 治療法	A-158
90: 幹細胞移植による筋ジストロフィー患者の筋再生	A-158
91: 免疫システムの制御機構の解明による、胸腺をはじめとしたリンパ器官の再生	A-159
92: 免疫器官の再生による、自己免疫疾患の発症予防と治癒	A-159
93: 腸管微生物叢の再構築による、難治性疾患（潰瘍性大腸炎、クローン病等）の予防・治 療法	A-159
95: 蛋白質の細胞内蓄積の阻害による、プリオン病の治療法	A-159
96: 脂質、蛋白質等の細胞内蓄積の阻害による、進行性神経筋疾患（ミトコンドリア病等） に対する発症予防及び進行を遅らせるための治療法	A-160
97: 難病法（難病の患者に対する医療等に関する法律）に基づく全国規模のデータベース を活用した、神経変性疾患（筋萎縮性側索硬化症（ALS）等）、筋ジストロフィーや 希少筋疾患の予後を評価するバイオマーカーの開発	A-160
精神・神経疾患	A-161
98: 神経回路網の発生、成熟、維持、老化における分子機構の全容解明	A-161
99: 神経回路網およびシナプスでの神経伝達物質を介在する情報処理機構の全容解明	A-161
100: ニューロン-グリア相互作用における分子機構の全容解明	A-162
101: 記憶・学習、認知・情動など特定の脳機能を支える神経基盤の全容解明	A-162
102: 意識、社会性、創造性等の高次の精神機能における神経基盤の全容解明	A-163
103: 神経変性疾患（筋萎縮性側索硬化症（ALS）等）の病態進行を反映するバイオマーカー	A-163
105: 認知症の発症前バイオマーカーに基づく、発症予防に繋がる先制医療	A-164
106: 統合失調症の脳病態解明に基づく、社会復帰に繋がる副作用の少ない新規抗精神病薬 .	A-164
107: うつ病の脳病態による亜型診断分類に基づく、即効的で再発のない新規抗うつ治療法 .	A-164
108: 双極性障害の脳病態解明に基づく、再発予防が可能な副作用の少ない新規気分安定薬 .	A-164
109: 依存症（薬物、アルコール等）に共通な脳病態の解明に基づく、予防法・再発防止法 .	A-165
110: 自閉スペクトラム症の脳病態に基づく、自律的な社会生活を可能とする治療・介入法 .	A-165
111: 神経変性疾患（アルツハイマー病等）における細胞内凝集体形成の抑制に基づく、神 経変性疾患の発症予防法と治療法	A-165
112: 精神・神経疾患に対する深部脳刺激療法、ニューロフィードバックなどの生理学的治 療法	A-166
113: 次世代シーケンサーを用いた全ゲノム解析に基づく、神経筋疾患（筋萎縮性側索硬化 症（ALS）等）患者の新たな診断・治療法	A-166
114: てんかんの病型分類の構築による、適切な治療法	A-166
115: 神経疾患患者にみられる精神症状や睡眠障害の発症機構の解明による、新たな治療法 .	A-166

新興・再興感染症	A-167
116: 慢性ウイルス感染症（HIV / AIDS、慢性肝炎等）に対する根治的治療	A-167
117: 発生が希少等により研究開発への社会的な投資意欲が低い感染症（薬剤耐性菌、顧みられない熱帯病等）に対する診断法・ワクチン・薬剤の効率的な開発・供給体制	A-167
118: ウイルス抗原変異等の影響なく、数回の接種で生涯感染予防が可能なインフルエンザワクチン	A-169
119: 特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	A-170
120: iPS 細胞等の幹細胞から樹立された細胞等を活用した、動物モデルに代替する、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法	A-170
121: 電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	A-171
122: 病原体データベースを用いた未知の病原体の分離・同定技術 注) 病原体データベース：ヒトおよびヒト以外の動物等の病原体の網羅的な遺伝子・タンパク情報データベース	A-171
123: 新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	A-172
124: ワクチン・薬剤等の迅速な開発が困難な新興感染症に対する戦略（医療的な介入および注意喚起・行動変容を促すこと等の非医療的な介入）の立案を支援する、リアルタイムシミュレーションシステム	A-173
125: 薬剤耐性感染症の発生・まん延を制御するシステム（科学（医薬品等）・社会技術（感染対策の新たなアプローチ等））	A-173
126: 生体（粘膜等）を含めどこにでも使用可能かつ芽胞等対象を問わず滅菌が可能な消毒技術	A-174
127: 新規病原体に対して迅速に中和抗体を作製して、大量生産する技術	A-175
健康・医療情報、疫学・ゲノム情報	A-176
128: 糖尿病、高血圧等の慢性疾患患者を定期通院から解放するための、生体センサーを活用した在宅での疾病管理に基づく遠隔診療	A-176
129: 医療者が患者ごとに診療ガイドラインに準拠した診療が出来るようにナビゲートする機能をもつ電子カルテシステム	A-177
130: OTC 医薬品や健康食品などの使用履歴をリアルタイムに集積・共有し、臨床評価に役立てられる情報システム	A-179
131: 医療品質管理を目的とした、臨床品質指標（患者の重症度を考慮した治療アウトカムや診療機能等の病院特性を加味した再入院率等）を自動計算するためのアルゴリズムとデータベース	A-180

- 132: レセプト情報と電子カルテ情報等の統合により作成した全国規模の医療行為・結果データベースに基づく、疾患・治療・アウトカムイベントの即時悉皆型の多次元集計システム（医療の標準化・効率化及びサービスの向上に資する） A-181
- 133: 全国民の 70 %以上が自由意思で登録する健康医療データバンク（国民へ健康・医療・介護サービスを効果的・効率的に提供するための、登録した国民自身と許可された保健・医療・介護サービス提供者だけが参照可能なデータバンク） A-183
- 134: 個別化医療の実現や医療の質向上に資する、IC チップが組み込まれた保険証などによる病歴、薬歴、個人ゲノム情報の管理システム A-184
- 135: ゲノム・診療情報、およびウェアラブルセンサーやスマートデバイスにより得られる生体・行動情報を継続的に収集した健康医療データベース（大規模コホート研究の推進に資する） A-185
- 136: 個人ゲノム情報、臨床情報、生活行動情報、環境情報などの統合による、個人単位での疾病発症・重症化予測、生活習慣改善介入、診断や治療効果判定を可能にする情報システム A-186
- 137: 診察室での医療者と患者との対話を自動認識し、整形された文章として自動的に記録できる自動カルテ記録システム A-187
- 138: 電子化された診療録、看護記録から重要な臨床イベントを自動検出したり、医療者向けのサマリーを自動生成するシステム A-188
- 139: 医師の経験に基づいて評価されている個人の観察情報（顔色、歩き方、話し方等）がセンサーとデータ処理技術により定量化され、収集・分析できるシステム A-189
- 140: 医療用人工知能による、プライマリケア医向け初期自動診断システム A-189
- 141: ほとんどの介護記録をほぼ確実に音声入力でき、自動的に電子介護記録として保存できる情報システム A-190
- 142: 安全で質の高い在宅介護を保障する、介護行動識別センサーを活用したモニタシステム A-191
- 143: 患者に装着可能なウェアラブルセンサーやベッドサイドの高精度センサーを用いた、入院患者の転倒・転落につながる行動を 90 %以上の精度で検知して直ちに看護・介護者へ注意喚起ができるシステム A-191
- 144: 生活環境のセンシングやライフログセンシングによる脳血管障害・心筋梗塞・致死的不整脈などの血管イベントの検知と、それに基づいた救急医療情報システム A-192
- 145: 医療機器・システムの誤操作や患者状態に合わない設定などに起因する医療過誤の解消に向けた、知的アラート・意思決定支援の機能を搭載した医療情報システム A-192
- 146: 患者からの健康相談やインフォームド・チョイス/デシジョンなどに役立つコンサルテーション機能をもったコンピュータシステム（仮想医療者） A-193
- 147: 分子薬理知識や生体分子相互作用および患者ゲノムに関する情報に基づく、医薬品の個人別副作用リスクの知的推論アルゴリズムを実装した情報システム A-194
- 148: ゲノムに加え、オミックスデータ（エピゲノム・プロテオーム・メタボローム）を数時間以内に 1 万円以下で体液サンプルからモニタリングする検査技術 A-194

149: 国内すべての医療機関における、ほとんどの診療記録の電子的な保存・利用を可能とする電子カルテの導入	A-194
150: 国内における全ての医療機関で保管されている全医療データ（過去の紙カルテを含む）の電子化	A-195
151: 医療技術の海外展開や医療ツーリズムの推進に向けた、医療用語の自動的な言語間相互翻訳を含む情報処理機能を搭載した多言語医療情報システム	A-196
152: 医療行為に伴う放射線被ばくの実態把握と防護を目的とした、疫学データベースの構築	A-197
生命科学基盤技術	A-198
153: 多種多体分子システムとしての生体機能を記述する定量的関係式の構築	A-198
154: 多数で多種類の生体分子が協働して生命システムを作り上げる作動原理を理解した上での人工細胞の作製	A-199
155: 予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出注)) 動的ネットワークバイオマーカー：個々の単一のバイオマーカーとしての性能は高くなくても、それらのネットワークとしては極めて高性能な、複雑系数理モデル学に基づく新しい概念のバイオマーカー	A-200
156: 脳機能を細胞レベルで非侵襲的に測定できるイメージング技術	A-201
157: 循環体液中の生体高分子や低分子の低侵襲リアルタイムモニタリングシステム	A-202
158: 1細胞レベルでのプロテオーム解析	A-203
159: ヒトが接することのできる全生物のゲノム情報の取得（植物・単細胞真核生物・原核生物も含む）・データベース化	A-203
160: タンパク質の一次配列・高次構造情報から、タンパク質-タンパク質間、タンパク質-DNA/RNA間、タンパク質-化合物間の相互作用を予測する技術	A-204
161: タンパク質の一次配列情報およびそのタンパク質に作用する物質の立体構造情報から、活性状態のタンパク質の動的立体構造を推定する技術	A-206
162: ゲノムの非コード領域の50%以上の領域の機能解明	A-207
その他	A-209
163: 医薬品・医療機器の審査に資する、費用対効果の評価システム	A-209
164: 情動等の脳機能解明に基づく、いじめや不登校への対処法	A-209
165: 競技場におけるアスリートのストレス度を非接触かつ遠隔的に測定できる装置	A-209
167: 研究成果の真正を証明するための、研究により生じた全計測データ・全画像データを記録・保存し、原データとして認証・保証するシステム	A-210
168: 輸入食品全数検査を可能とする、食品の安全性検査（毒性、微生物等）	A-210
169: 遺伝子組み換え食品の利用についての社会的合意形成	A-210
170: 公共財としての医療・ゲノムデータベースの利活用に関わる基本ガイドラインの確立	A-211

農林水産・食品・バイオテクノロジー

A-212

農__高度生産

A-212

- 1: 腸内細菌を制御することによる非反芻家畜の生産性の向上 A-212
- 2: 地球温暖化を利用して、日本で熱帯・亜熱帯果樹の経済栽培が可能になるような栽培・流通技術 A-212
- 3: オミックスを利用して、カンキツ・リンゴ・ニホンナシなどの果実の総合的な品質や食味を制御する技術 A-213
- 4: エンドファイト（植物体内共生菌）を作物生産に利用する技術 A-214
- 5: 地下水位制御システム、多様な作物の輪作技術及び ICT の統合による高生産性水田農業 A-215
- 6: 化学合成農薬・肥料の利用を半減させる、生物学的な作物保護法（ファージ・プラントアクティベータ・天敵生物・フェロモン・アレロパシー等） A-215
- 7: 抗菌タンパク質や血液凝固因子等の生理活性物質を乳汁中に効率よく分泌する形質転換家畜の生産技術 A-216
- 8: 気候変動に柔軟に対応可能な露地栽培と施設栽培の最適化システム A-217

農__作物開発

A-218

- 9: 省力・低コスト栽培が可能な作物の育種（GMO を含む） A-218
- 10: 特定の相同染色体を配偶子に持たせる技術 A-219
- 11: 植物の観賞性に関わる色・形・香りの制御技術 A-219
- 12: 植物の観賞性に関わる老化の制御技術 A-220
- 13: 絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出技術および保存技術 A-221
- 14: 人為的に導入した遺伝子の環境への影響がない遺伝子組換え植物 A-221
- 15: 食糧増産や環境保全のために、光合成機能を向上させる技術 A-222
- 16: 遺伝子組換えによる C4 光合成イネ、窒素固定イネの開発 A-223
- 17: 砂漠（乾燥地帯）等の耕作不適環境でも収穫が期待できる作物 A-223
- 18: 植物の生育を制御する遺伝子基本ネットワークの解明 A-224
- 19: 植物における生長調節物質の生合成、輸送、受容体を介したシグナル伝達機構の解明 A-224
- 20: イネの遺伝子・環境相互作用の解明に基づく、生育過程のモデル化 A-224
- 21: 植物ゲノム技術による、空中の窒素固定能、土壌中のリン酸利用能力等を持つ植物 A-225
- 22: 乾物で 50t / ha / 年を越えるバイオマス生産作物 A-225
- 23: 地球温暖化の影響（病害虫を含む）を受けにくい作物の開発 A-226
- 24: 作物の全遺伝子発現情報から様々な農業形質を予測可能な発現遺伝子マーカーの開発 A-226
- 25: 品種改良において任意の交雑集団から期待できる表現型変異のシミュレーション予測と最適遺伝子型個体の選定 A-226
- 26: ゲノム編集による優良（高品質・高収量）農産物作成技術 A-226
- 27: 作物の農業形質に影響を与える自然変異・突然変異のアトラス開発 A-227

28: 作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	A-227
29: 植物において任意のゲノム領域における染色体乗り換えを可能にする分子制御技術 . . .	A-228
30: 家畜の雑種強勢のメカニズム解明と、それを利用した生産のための系統の作出	A-228
31: 作物の雑種強勢と近交弱勢の分子遺伝学的解明	A-228
32: 配偶子や生殖細胞でのゲノム情報を用いた選抜による家畜育種	A-229
33: 遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタの開発	A-229
農__疾病防除	A-230
34: カンキツ・リンゴなどの高品質果実の完全無農薬生産システム	A-230
35: 超音波や振動などによる昆虫の行動制御技術	A-230
36: 人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	A-230
37: 農業生態系を活用した病害虫発生抑制技術を核とする持続可能でホリスティックな栽培技術体系	A-231
農__バイオマス利用	A-232
38: 微生物の機能を改良し、地域資源を活用した産業用酵素製造技術	A-232
39: セルロースの結晶度を緩和させる人工タンパク質の利用による植物性繊維の分解利用技術	A-232
40: 複合微生物系を利用したバイオマスのワンストップ発酵技術の開発	A-233
41: メタン発酵消化液の濃縮等による成分安定肥料生産技術を利用した耕畜連携生産システム	A-233
42: バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術	A-234
43: バイオマス資源作物の熱利用に向けた高リグニン含量品種の開発	A-234
農__環境保全	A-235
44: タイミングを考慮した減農薬散布、メタンや亜酸化窒素の排出抑制など、生産中心の農業から環境負荷を軽減する農業ヘシフトさせる技術	A-235
45: 同一品種栽培での生物多様性維持を可能にする技術	A-235
46: 環境中の有害化学物質や放射性物質のモニタリングと作物への移行機構の解明および安全性基準の策定	A-235
食品__高度生産	A-237
47: 酵母・糸状菌等の従属栄養微生物による食用・燃料用油脂の生産技術	A-237
食品__流通・加工	A-238
48: 食用魚類からの実用的完全除骨ロボット技術	A-238

49: 飲食店用の多様なメニューに対応可能なフレキシブル調理機械	A-238
50: 食品生産ラインにおける有機物（毛髪など）混入検出のための識別技術	A-238
51: 物流において生鮮食料品を1週間程度、冷凍・冷蔵せずに保存する技術	A-239
食品_食品安全	A-240
52: 食品のトレーサビリティを高めるために、生育過程のあるいは生産物の組織に由来する極微量サンプルから1分以内に全DNAまたは全RNAの塩基配列を明らかにする配列解読技術	A-240
53: 食品における複数の危害因子の相互作用がもたらす毒性評価	A-240
54: 食中毒を引き起こす海洋生物毒生産機構の遺伝情報に基づく解析技術	A-241
55: 遺伝子改変作物や動物の安全性評価法の確立	A-241
56: 食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム	A-241
57: 原料農産物の品質をその場で確認できるオミックス・化学分析を用いた携帯型解析システム	A-242
食品_食品機能性	A-243
58: アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術	A-243
59: 高齢者に特有の、抗酸化機能の低下を防ぎ、健康な高齢社会を食から支える食品	A-244
60: 高齢者に特有の、脳機能・咀嚼機能の低下を防ぎ、健康な高齢社会を食から支える食事法	A-244
61: ビッグデータを活用した、テラーメード機能性食品	A-245
62: フードミックスの考え方に基づく多様な機能性食品の開発	A-245
63: 生活習慣病予防を目的とする、個人の体質に応じた機能性食品	A-245
水産_資源保全	A-247
64: 養殖対象品種および主要漁業対象種の生殖細胞バンク構築による遺伝子資源の永久保存	A-247
65: 沿岸域の環境（離島を含む）に適した海草・海藻資源の持続的利用データベース構築	A-247
66: 環境と漁獲の変動下でのマイワシ・マグロ等主要漁業資源の長期変動予測技術とそれに基づいた水産資源の適正管理技術	A-247
67: 計量魚群探知システム（魚種判別・サイズ測定）の高精度化による多種一括資源量評価技術	A-248
68: 超小型電子チップの埋め込みによる水産資源生物のライフタイムロギング	A-248
69: 魚類や海産哺乳類の非侵襲音響調査技術及び音声認識データベースの構築	A-248
70: 持続可能な水産業を確保する漁獲高管理技術	A-249
水産_育種・生産	A-250
71: ウナギ人工種苗を大量培養し、成育させ、出荷する生産システム技術	A-250

72: 発生工学的技術を利用した、優良形質導入による水産生物（サケ・マス類、ティラピア、トラフグなど）の作出	A-250
73: 生物学系列の技術のほか多岐にわたる工学技術を導入して最適な環境管理が行われる 陸上循環養殖などの養殖工場の開発	A-251
74: 魚類の免疫機構とその制御因子の解明に基づく、感染症予防技術	A-251
75: 環境負荷低減を含めた植物素材による魚類養殖	A-251
76: 完全不妊養殖魚の開発とその利用の促進	A-252
77: 遺伝子組換え活性の完全制御による難形質転換生物（真核植物・真核藻類等）での外 来遺伝子発現技術	A-252
水産_環境保全	A-254
78: 生分解性の素材を利用した、廉価な漁業資材や包装容器の一般化	A-254
79: 漁業施設に被害をもたらす沿岸急潮流や高波の観測・予測技術	A-254
80: 微小海洋生物（微生物・プランクトン等）の識別が可能な3次元画像解析システム	A-254
81: 陸域・河川・沿岸域を繋ぐ物質循環システムの解明に基づいた、藻場・干潟などの沿 岸環境修復技術	A-255
82: 水棲バイオマスプラランテーションによる水環境浄化とバイオ燃料・ケミカル併産シス テム	A-255
83: 海洋における波力・潮流・潮流等を用いた再生可能エネルギー施設の設置とその利用	A-255
84: 沿岸域における漁業の再生を図るための放射性物質除去技術	A-256
林_高度生産	A-257
85: 政策目標の木材自給率50%を達成するための大径材の伐採・搬出・加工の新技术	A-257
86: 人工林が間伐期から主伐（皆伐）期になってきていることに対応し、伐採後の再生産 を確保するための森林造成技術	A-258
87: 人口減少の中で労働力の確保等を図っていくため、林業（木材生産・森林整備・森林 管理）を重筋労働から解放する技術	A-259
88: スギ・ヒノキなど各種樹木のゲノム情報を利用した高速育種によるスーパー樹木の開発	A-260
林_バイオマス利用	A-262
89: オフィスビル等中高層木造建築物を実現するための高強度木質部材・木質耐火構造の 開発	A-262
90: 土木分野等での需要拡大を目的とする、屋外で50年程度の長期使用可能な高耐久木材 の開発	A-262
91: 高能率（超臨界水分解を用いて1分程度）かつ大量（1か月あたり1トン程度）にリグ ニンをバニリンとシリングアルデヒドに分解する技術	A-263
92: 未利用バイオマスや廃棄物を用いるガス化発電	A-264
93: 未利用バイオマスや廃棄物を用いる合成燃料製造の高効率システム	A-264

94: 竹の特性を生かしたバイオリファイナリーによる高度有効利用（繊維素材・建材等）技術 A-265

林__環境保全 A-266

- 95: 野生獣類による獣害を防ぎ、その食肉利用を図りつつ個体数管理するための効果的な捕獲・流通技術 A-266
- 96: 熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術 A-266
- 97: 世界の主要な商業利用樹種に関する樹木集団の、地域分化や遺伝的多様性を解析するための、分子マーカーによる遺伝的地域区分の把握 A-267
- 98: 日本におけるマツガレ病の完全制圧 A-268
- 99: 土砂災害等を未然に防ぐ森林管理技術 A-268

共通__情報サービス A-270

- 100: リモートセンシングやネットワークを活用した森林／海藻・海草などの農林水産資源の広域モニタリングシステム A-270
- 101: X線からテラヘルツにいたる広帯域超小型光デバイスと ICT を用いた農作物のハイスループット（高速大量処理）表現型計測システム A-270
- 102: 農作業中でもコンピュータやインターネットが常時利用できるウェアラブルコンピュータ（体に装着できる超小型コンピュータ）を用いた、生産履歴情報の自動入力システム及び、農薬の使用可否、病害虫対策などに関するナビゲーションシステム A-271
- 103: 生育障害や病虫害の発生、鳥インフルエンザ等の感染症による家畜の異常を早期に察知するため、圃場・畜舎・養殖池等の環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングするセンサネットワーク A-271
- 104: 地球規模のセンサネットワークを用いた、農林水産生態系における主要元素・物質（窒素・炭素など）循環モニタリングシステム A-272
- 105: 個人の健康診断及び嗜好などのデータに基づいて食事メニュー（必要素材及び調理法を含む）を提案するシステム A-272
- 107: 植物の共生微生物や自然免疫系の活用による農作物の品質管理技術データベースの構築 A-272
- 109: 農林水産業にかかわるあらゆる情報の把握にむけ、リモートセンシング技術等を活用した農業データの全球グリッド（格子間隔：1km 四方）データベース化 A-273
- 110: 農業データ（収量データ）と気象データとの整合にもとづいた地域レベルの気候変動、季節予測シミュレーションと連携した収量予測技術 A-273
- 113: 紙などに記録されたレガシーデータのデジタル化による農業ビッグデータ基盤構築 . . . A-273
- 115: 果実の品質（成分・物性・熟度）を現場でリアルタイムに定量分析するシステム . . . A-273
- 116: 海洋調査・モニタリング・漁業調査結果のリアルタイム統合と社会への配信システム . A-274
- 117: 地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術 A-274
- 119: 深海情報通信ネットワークの構築 A-274
- 120: 衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの山地気象予測と災害リスク評価 . . A-274

共通_その他	A-275
123: アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上 技術	A-275
124: 農作業を完全自動化するロボット技術	A-275
125: 遺伝子組換え植物・食品に関する一般市民の理解とコンセンサスの形成	A-275
126: 都市と農村が連携して窒素循環を有効に機能させ、流域の窒素負荷を軽減する循環型 地域社会	A-276
127: 森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法	A-276
128: 過半数の農産物の工場生産化及びそれに伴うトレーサビリティ確保	A-277
129: 世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム の開発	A-277
131: 植物・微生物を利用して土壌中のダイオキシン類や重金属、レアメタルを効果的に除 去、抽出する技術	A-277
132: 出荷量と消費量のモニタリングによる食品ロスの低減	A-277
宇宙・海洋・地球・科学基盤（量子ビーム、データサイエンス、計測）	A-278
宇宙	A-278
1: 宇宙利用を低コストで実現できるシステム（再使用型輸送システム、衛星等への燃料補 給・修理点検・機器交換などのサービス技術等）	A-278
2: 科学観測や資源利用等を目的とする、地球外天体（月または火星）における恒久的な有 人活動拠点構築	A-279
3: 衛星の直接踏査等による対象天体の地球外生命探査技術	A-281
4: 安全な宇宙利用のための宇宙デブリの回収システム	A-282
5: 地上（海上）ステーションと静止軌道上ステーションをつなぐ宇宙エレベーター	A-283
6: 宇宙太陽光発電システム	A-284
7: 国民の安全安心の確保や産業利用に向けた、人工衛星等による国土の 24 時間高精度監 視システム	A-286
8: 農業の無人化・自動化及び農業管理による生産性向上のため、人工衛星により、リアル タイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術（原子時 計の性能向上を含む）	A-287
9: 宇宙の商業利用（有人、超小型衛星など）の円滑な推進のための簡便で汎用可能な宇宙 機管制システム	A-288
10: 宇宙初期のインフレーション仮説を検証するための観測技術	A-289
11: ダークマターが未知の粒子であるという仮説に基づき、そのような粒子を検出する技術	A-290
12: ダークエネルギーの正体を解明する観測技術	A-291

13: 重力波を直接観測する技術	A-292
14: 宇宙線ミュオンを用いたイメージング技術	A-293
海洋	A-295
15: 海面から海底までの CO ₂ を測定可能なセンサー	A-295
16: 11, 000m 級有人潜水船	A-296
17: 海中において、母船等の補助なしで、絶対位置を計測できる技術（海中ロラン、海中 GPS 等）	A-297
18: 海洋中の距離 10, 000m で、100kbps を超える高速通信技術	A-298
19: 自律無人探査機（AUV）により、完全自動化された調査を長期的（数か月）に実施する技術	A-299
20: 自律無人探査機（AUV）同士が協調して作業する技術	A-300
21: 氷海域（氷海下含む）における海洋環境モニターや海底探査（石油、天然ガス、鉱物資源等）技術	A-300
22: 係留索を用いない定点時系列観測技術	A-301
23: 超小型電子チップ埋め込み等の技術を用いた海洋（深海含む）におけるバイオリソング技術	A-302
24: 海洋中の微小生物（1mm まで）の in situ 遺伝子解析技術	A-303
25: 深海環境を再現し生物を大規模に飼育する技術	A-304
26: メタンハイドレートの経済的な採取技術	A-304
27: 我が国の排他的経済水域における大水深下のレアアース・レアメタル探査及び採掘技術	A-305
地球	A-307
28: 地球深部物質を汚染なしに取得するための大深度科学掘削技術	A-307
29: 人工衛星及び海洋・海中センサー等により地下資源・海洋資源等を発見するための観測・データ処理システム	A-307
30: 全活火山に対し、次に噴火しそうな火山を見い出すための切迫度評価	A-308
31: 山体崩壊の発生メカニズムに基づく予測技術	A-308
32: 火山噴火史を解明するため、5~10 万年前の年代測定精度を向上させる技術	A-309
33: 火山噴火に伴う津波や融雪災害の発生予測・評価技術	A-309
34: M7 以上の地震の発生時期（1 年以内）、規模、発生地域、被害の予測技術	A-309
35: 地殻の歪み分布や過去の地震履歴の分析等により、M8 以上の大規模地震の発生を予測する技術	A-311
36: 地震発生域規模で地殻内の広域応力場を測定する技術	A-312
37: 海底ケーブルシステムが敷設されていない海域でのブイ式津波・地殻変動観測技術	A-312
38: 地球内部で発生しているニュートリノを用いた地球内部の探査技術	A-313
39: 海底測地測量技術	A-313

地球観測・予測

A-315

- 40: 人工衛星等により、水蒸気・降水・雲エアロゾル等の大気状況を全球規模で高精度・高感度に観測する技術 (GCOM-C で分解能 250m、観測幅 1000km 程度。GCOM-W で 1450km 程度。) A-315
- 41: 人工衛星等による、イメージング分光計技術を用いた大気微量成分観測システム A-316
- 42: 人工衛星等による、ライダー技術を用いた植生環境把握システム A-316
- 43: 東アジア・東南アジア・豪州における食料・水・災害リスク管理に利用するため、静止衛星により、陸域・沿岸域を空間分解能 30m で常時観測する技術 A-317
- 44: 水産業等に利用するため、人工衛星等により、海水、海面温度、波浪、海流、クロロフィル等を全球規模でリアルタイムに把握する海況監視システム A-318
- 45: 30km 程度の格子間隔で、表面から海底までの水温、塩分、溶存酸素、栄養塩、全炭酸を高精度で自動計測する技術 A-319
- 46: 沿岸海域や縁辺海を含む全球の海象状況や海底地形を把握するための、干渉 SAR 技術による高精度海面高度観測システム A-319
- 47: 降・積雪の経時変化特性をモニタリングする技術と雪氷災害モデルを用いて、雪氷災害の規模や危険度を広域で予測する技術 A-320
- 48: 高解像度シミュレーションとデータ同化により、100m 以下の空間分解能で数時間後の局地豪雨、竜巻、降雹、落雷、降雪等を予測する技術 A-320
- 49: 短期の気象から長期の気候変動までを単一のモデルのフレームワークによって取り扱うシームレス予測技術 A-321

加速器、素粒子・原子核

A-323

- 51: 波長変換や非線形屈折率変化等の非線形現象を用いた新たな X 線光学素子 A-323
- 52: 現行に比べ 70 % 以上の省エネルギー・省メンテナンス型の X 線光源 A-323
- 53: 産業用自由電子レーザー (FEL) ベース EUV リソグラフィ光源 A-323
- 54: レーザー駆動またはビーム駆動によるプラズマまたは誘電体航跡場を利用し、飛躍的な加速勾配を実現する新しい粒子加速技術 (小型・可搬型の加速器・自由電子レーザー、アフターバーナー技術、高エネルギーコライダーへの展開) A-325
- 55: 大強度陽子加速器を利用した加速器駆動原子炉及び核変換技術 A-326
- 56: 中性子線や X 線等を用いて、地下構造、地上構造物、機械構成材料の 3 次元応力・ひずみ分布を非破壊、非接触で、その場測定するための小型・可搬型加速器 A-328
- 57: 物質・生命科学研究に利用するため、軟 X 線および X 線領域における回折限界光を生成・加工する技術 A-328
- 58: 電子ビームとレーザーの相互作用を利用し、アト秒パルスの放射光を発生させる技術 A-329
- 59: 世界最高強度 (10^{19} e⁺/sec オーダー) 陽電子ビーム施設 A-330

60: 非周期物質生命系研究とその産業応用拡大に資する、パルス極冷中性子源や大強度中性子発生 (中性子束 $5 \times 10^{14} \text{ n/cm}^2/\text{sec}$) 研究用原子炉、及び中性子集束計測技術 (中性子マイクロビーム、偏極中性子顕微鏡等)	A-330
61: 高平均出力レーザーからテラワット・ペタワット級高ピークパワーレーザーまで、レーザー装置の小型化、高安定化、高耐力化及び信頼性向上のためのコヒーレント結合技術	A-330
62: TeV 級の電子・陽電子コライダー技術	A-331
63: 100TeV 級の陽子・陽子コライダー技術	A-333
64: ニュートリノの CP 非対称性と質量階層性を解明するための大強度ニュートリノビーム生成技術及び大型ニュートリノ検出器技術	A-334
65: ニュートリノと反ニュートリノが同じ粒子か異なる粒子かを検証するための大型検出器技術	A-335
66: クォーク 3 個またはクォーク・反クォーク対で構成される通常のハドロンとは異なるエキゾチックハドロンの解明に資する加速器・測定器技術	A-336
67: ハドロンの構造及びハドロン間相互作用を第一原理計算とスーパーコンピュータを用いて解明するための手法 (計算機技術と計算物理の最適化)	A-336
ビーム応用：放射光	A-338
68: 軟 X 線領域で SPring-8 を凌駕する中型高輝度放射光施設 (電子エネルギー 3 GeV, 水平エミッタンス $1, 2 \text{ nmrad}$ 以下、輝度 $10^{20} \text{ phs/s/mm}^2/\text{mrad}^2$ / $0, 1 \% \text{ b, w, 以上}$)	A-338
69: 化学反応のカイネティクス、物質内のダイナミクス、電子デバイス動作を直接可視化する高速 (ps~fs オーダー分解能) 放射光分析基盤	A-341
70: 極低エミッタンス蓄積リングによる次世代の省コスト型・超高輝度放射光源	A-343
71: 機能性材料 (電子材料・磁性材料・触媒材料・電池材料) において、その機能発現機構解明および機能制御に不可欠な情報である局所構造・電子状態を、ナノメートルスケール・フェムト秒オーダーで観測する技術	A-344
72: ナノ分解能でミクロンオーダーの視野を有し、かつ元素ごとの化学結合状態を 3 次元でイメージング可能な次世代 X 線顕微鏡	A-346
73: サブナノメートル分解能からマイクロメートル分解能まで連続倍率可変な構造・化学状態・電子状態分析のための放射光イメージング技術	A-347
74: 細胞、ガラス、高分子、表面・界面など非周期機能材料の高コヒーレンス放射光を用いた構造イメージング解析	A-348
75: 創薬や生命起源解明のためのナノメートルスケールでのタンパク質分子群可視化が可能な、先進的量子ビーム (放射光、レーザープラズマ X 線等) による超高速高解像 X 線顕微技術やコヒーレント X 線によるイメージング技術などの解析技術	A-349
76: 酵素の反応機構を解明する時分割タンパク質解析技術	A-349

77: タンパク質 1 分子を試料として、その構造解析を行う X 線回折技術	A-350
78: マイクロメートルの空間分解能、マイクロ秒以下の時間分解能での高エネルギー放射 光による、レーザー加工中材料のその場時分割計測・分析技術	A-350
79: 原子力安全性向上のための水素処理触媒開発や廃炉のための燃料デブリ組成・状態分 析に必要な、高線量放射性物質または高線量環境下試料の構造・化学状態を放射光 で解析する技術	A-351
80: 1 光子検出が可能な 2 次元 X 線検出器の高分解能化、高速化、大型化による低線量診断	A-352
ビーム応用：中性子・ミュオン・荷電粒子等	A-353
81: 偏極中性子を生成・制御し、磁性体の局所磁気構造と磁気励起を精密測定する技術 . . .	A-353
82: 中性子や X 線を用いて、実働過程における機能材料・構造材料の 3 次元応力・ひずみ 分布等を可視化し、その場観測する技術	A-354
83: 超低速ミュオンを生成・制御し、ナノメートルスケールで深さ分解して磁気状態を解 明する技術	A-355
84: 偏極陽電子を生成・制御し、表面第 1 層の構造および磁気構造をモデルフリーで観測 する技術	A-356
85: 複数の量子ビーム（中性子、放射光、陽電子、レーザー、イオン等）を同一試料の同一 位置に再現性よく、または同時に照射することで、複雑系や領域依存性の高い物質 の原子構造・電子状態、一過性の過渡現象を複合的手法で多角的かつ精密に分析・ 解析・観察する技術	A-356
86: 複数の量子ビーム（中性子、放射光、陽電子、レーザー、イオン等）を複合的・相補的 に利用し、nm～mm の幅広いスケールで材料構造・機能を解析しながら加工・制御 を行う技術	A-358
87: 精密診断・高効率治療のための新規放射性薬品開発に必要な、中性子・イオンビーム による At211 などの放射性同位元素の大量かつ安定的な製造技術	A-359
88: イオンビームやガンマ線等の量子ビームによる突然変異の特徴を網羅的分子情報を用 いて明らかにし、それを用いて目的の突然変異を確実に獲得する技術	A-360
89: 放射光やレーザー等を用いて、結晶成長中・デバイス動作下など実際に製造・使用され ている条件下で、ナノスケールの材料の構造を原子レベルで測定する計測・分析技術	A-361
90: 生体組織の細胞塊の内部を正確に局部照射するマイクロビーム技術、および三次元的 な局所線量付与分布を正確に計測あるいは推定する技術	A-361
91: 単一イオンの飛跡を利用した機能付与、荷電粒子ビーム複合照射による微細加工・表 面機能化技術（高性能反応・分離膜、単一発光量子デバイス、疾病診断チップ、再 生医療デバイス等への応用を想定）	A-362
92: 大強度中性子イメージング技術の高度化による、局所の金属組成分析や金属部品内微 細構造の 3 次元可視化計測技術	A-362

93: 放射性廃棄物中の長寿命核種 ^{135}Cs を核変換技術によって無害化するために必要となる Cs 同位体分離に向けた、高強度 THz パルスを用いた量子制御技術に基づく新しい物質分離手法 (同位体選択的加熱)	A-363
94: イオン加速器と高強度レーザーの融合によって短寿命超重元素等を生成すると同時にイオン状態で引き出すことにより、未踏領域の核データ取得を可能にする技術 . . .	A-364
計算科学・シミュレーション	A-365
95: データ同化やパラメータ最適化等の技術を導入した、大気・海洋の組成、生態系、物質循環などに関する地球環境予測モデル	A-365
96: 生態系や環境などの大規模システムのモデリングおよびシミュレーション技術の進展による水循環変動及び水土砂災害等の予測	A-366
97: 1km といった超高解像度の大気大循環モデルを用いた、20 世紀初頭から 21 世紀末に至るグローバルな気候変動の数値シミュレーション	A-367
98: 21 世紀末に至る全大陸上のエネルギー・水・物質 (CO_2 等) の収支が推計され、再生可能エネルギーや食料、水などの資源、人間健康、生態系サービスに関して今後懸念される問題点が 1km といった超高解像度で明らかになるシステム	A-369
99: 衛星からの水面高度計測や氾濫面積計測と数値モデルとを用いた逆解析により、河川の水深や流速を世界規模で広域に推計するシステム	A-370
100: 衛星観測並びに地上観測に基づき、人間活動も考慮した陸面水循環モデルを用いたシミュレーションによる、数時間から数日先までの全世界の洪水や渇水の予測	A-371
101: 台風時の高潮・高波と降雨による内水・外水氾濫を統合して扱う沿岸災害予測	A-371
102: ビッグデータによるデータ同化を用いた地震発生シミュレーション	A-371
103: 地震動・津波の直接被害のほか、構造物倒壊、火災、液状化、漂流物等も含めた、広域複合災害の予測システム	A-373
104: 実物試作をほとんどせずに自動車や大型工業製品を設計・開発することを可能にする、現実に忠実なシミュレーション	A-374
105: 動物実験なしに化粧品・医薬品等の開発を可能にする、薬物動態シミュレーション . . .	A-376
106: 劣化に起因する事故を発生させない、大型工業製品 (タービン、プラント、架橋等) 等のシミュレーションによる劣化解析技術と高感度非破壊診断技術	A-377
107: ほとんどの材料 (開発対象となる材料の 90 % 程度) において、特性を要求値に適合させる逆問題的材料開発	A-378
数理科学・ビッグデータ	A-380
108: 大都市圏での渋滞を発生させない、数理科学的渋滞予測モデルに基づくリアルタイムナビゲーションシステム	A-380
109: 数週間先までの雪氷災害発生予測に基づき、道路、交通、電力、農業施設等の事前対策を可能とするシステム	A-381

110: 大規模噴火の降灰に対する都市機能や地域経済の脆弱性評価手法	A-382
111: 災害発生時の人間行動（避難渋滞、パニック、買い占め、流言飛語等）がもたらす社 会的影響のシミュレーション	A-383
112: 津波の即時評価と連動した避難指示システム	A-384
113: 現在地及び避難経路の被災状況（現状及び予測）に関する大量の定型・非定型情報を 統合して、適切な避難場所まで誘導するシステム	A-385
114: 非定型・主観的・散逸的なビッグデータとシミュレーションを連成させ、災害による 被害の加速化を予測するシステム	A-386
115: 観測データ、センサーデータ、ソーシャルメディアデータ等を統合した自然災害・被 害状況の把握	A-387
116: 大型輸送機器（船舶、鉄道、航空機等）の高信頼設計を可能とする、過去の事故・災害 データや想定される気象災害シミュレーション結果等を用いた統合安全評価システム	A-388
117: 将来の社会活動の数理解析に基づく社会数理モデルを用いてシミュレーションを行 い、政策の意志決定を支援するシステム	A-389
118: 1 秒間の演算速度が 10 エクサ = 10^{19} 回を超えるスーパーコンピュータ	A-390
119: 家庭でも利用できる、通信速度 1Tbps のネットワークインフラ	A-392
120: 1 エクサバイトのデータを 1 秒で検索できる検索技術	A-393
121: 年間 1 エクサバイトの割合で生成される実験データを記録・保存し、1Tbps 級のネッ トワークを通して世界中の大学・研究機関の研究者の利用に供する技術	A-394
計測基盤	A-396
122: 電波領域からテラヘルツ、赤外光、可視光、UV、X 線領域までの広帯域コヒーレン ト周波数リンク技術	A-396
123: 平坦な広帯域スペクトル発生、位相レベルのタイミング制御、精密なモード操作・利 用・合成など、個別応用ニーズに合わせて光波のあらゆるパラメータを自在に操作・ 制御して任意波形を発生させ、計測・物性科学等に应用する技術	A-397
124: 黒体輻射シフト抑制等により高精度化し、ジオイド計測に応用可能な 10^{-18} 精度 の光格子時計	A-397
125: 基礎物理定数の精密測定に基づく、光子の運動量を単位とした極微小な質量測定や力 測定技術	A-398
126: 光ファイバーネットワークによる周波数リンク技術によって、高精度標準、基準信号、 位置情報などを遠隔でも同等に利用できる技術（光キャリア周波数を用いたファイ バーリンク技術、光コム伝送技術、タイミング同期による GPS 技術の高安定化、超 高精度化技術など）	A-398
127: 計測対象、環境、条件の変動に瞬時・自在・高精度・広帯域に対応し、目的の計測そ のものをを用いて変動要因を補正する技術	A-399
128: 光源、計測装置を一体化したマイクロシステム化、チップ化	A-399

129: 深い穴を持つ工業製品など高いアスペクト比を持つ対象を始め、任意の形状を高速・高精度に多点計測し、イメージングに展開する技術	A-400
130: 計測、伝送、信号処理からアクションまでをオール光でアダプティブに対応する、計測制御システム	A-401
131: 長距離絶対計測技術（精度サブマイクロメートル、範囲 100m 以上、長時間安定性）	A-401
132: デバイス集積化のための微小領域の変位絶対計測（ピコメートル精度、ミリメートル範囲、真空中および大気中）	A-401
133: 半導体の極限的な微細加工により可能となる光と物質の相互作用を用いた、通常のサイズの装置では考えにくい原理や性能を持つセンサー	A-402
134: 天文学（アストロコム）、分光データベース、環境分析、医療診断などへの応用のための、電波領域から光、X 線領域までの超広帯域精密分光技術による絶対精度の測定技術	A-402
135: 赤外からテラヘルツ領域の波長を利用した、エアロゾル混在揮発性有機化合物 (VOC) ガスの in situ 分析技術（検出感度 10ppm~1 % @ 気体分子種に依存）	A-403
136: 従来の手法では計測困難な材料（ソフトマテリアル等）の劣化診断や非破壊検査が可能な 3 次元イメージング技術（テラヘルツ領域で 3 次元空間分解能 100um、光波領域でサブマイクロメートル）	A-403

環境・資源・エネルギー A-404

エネルギー生産	A-404
1: 太陽熱等を利用した水素製造技術	A-404
2: 微生物発酵による水分解等を利用した水素製造技術	A-406
3: バイオマスからのエネルギーと有用物質のコプロダクション	A-407
4: ナトリウム、マグネシウムを用いたエネルギー技術	A-410
5: 褐炭などの低品位化石燃料を利用する CO2 回収型ガス化複合発電	A-411
6: 効率 46 % (HHV 基準) を実現する 720 °C 級超臨界圧火力発電	A-412
7: 大規模で高効率のガスタービン（入口温度 1700 °C 以上）による大型複合サイクル発電	A-413
8: 全国の温泉地で地熱を利用した発電が普及する	A-414
9: バイナリー発電やヒートポンプなどによる 1MW クラスの中低温地熱資源利用技術	A-416
10: 10MW 級洋上浮体式風力発電	A-417
11: メガワットクラス以上の出力を有する波浪、潮汐、潮流、海洋温度差発電等の海洋エネルギー資源利用発電技術	A-419
12: 宇宙太陽発電システム（宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム）	A-421
13: 核融合発電	A-424

14: 核燃料サイクル及び一体型高速炉 (IFR) を含む高速増殖炉 (FBR) システム技術 . . .	A-427
15: 濃縮度 5 %超燃料が使用可能、プラント寿命が 80 年、立地条件を選ばないなどの特徴 を有する次世代標準化軽水炉技術	A-429
エネルギー消費	A-431
16: 家庭用燃料電池システムが新築住宅の 10 %以上で採用される	A-431
17: 燃料電池車が新車販売の 10 %以上になる	A-433
18: 200 °Cを越える蒸気生成が可能な産業用ヒートポンプ	A-435
19: 民生用超高効率ヒートポンプ (空調冷房用 COP \geq 12、給湯用 COP \geq 8)	A-435
20: 新規建築の 30 %以上に普及可能な汎用型 BEMS、HEMS システム	A-436
21: 小都市 (人口 10 万人未満) における 100 %再生エネルギーのスマートシティ化を実現 する、簡易版スマートグリッド制御システム	A-438
22: 小都市 (人口 10 万人未満) における、エネルギー自給自足、完全資源循環のクローズ ドサイクル化の実現 (燃料電池、バイガス、自然エネルギー、雨水などを統合) . .	A-439
23: 自動車に搭載されている蓄電池や燃料電池を用い、家庭や需要家等への給電・配電制 御を可能とするシステム	A-440
24: エネルギー効率が 50 %の自動車エンジン	A-442
25: 現在、世界の全エネルギー消費の 10 %を占めるハーバー・ボッシュ法に代わる、エネ ルギー消費の少ないアンモニア製造法	A-443
エネルギー流通・変換・貯蔵・輸送	A-444
26: 1000kV 級の直流送電システム	A-444
27: 現在の 275kV CV ケーブル (架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル) と同等の 容量をもつ 66 - 77kV 超電導送電ケーブル	A-445
28: 自動車の走行中の非接触充電技術	A-446
29: 新規の水素貯蔵材料技術 (水素貯蔵量 10 重量%以上、放出温度 100 °C程度)	A-447
30: 燃料電池自動車への水素供給インフラネットワーク (水素ステーション: 5000 箇所) .	A-449
31: CO ₂ フリーの未利用熱源を利用したスターリングエンジンによる動力回収システム . .	A-450
32: 1MW、50kWh 級電力貯蔵用超伝導フライホイール	A-451
33: 数 kWh ないし数十 kWh 規模の電力安定度向上用の超電導磁気エネルギー貯蔵システム	A-452
34: 木質系バイオマス発電の経済性を向上させるための森林生産システムの構築	A-453
35: バイオテクノロジーを用いた GTL (Gas To Liquid) 技術	A-455
36: MW 規模の系統連系安定化用長寿命二次電池 (サイクル寿命: 20 年以上、コスト 1, 5 万円/kWh 以下)	A-455
資源	A-457
37: IT, 衛星などを有効活用した効率的な鉱山探査技術	A-457
38: 海洋鉱物資源の採取に必要な採鉱、揚鉱技術	A-457

39: 環境汚染のないシェールガス採掘技術	A-458
40: チタンを現在の 50 %以下のコストで製錬する技術	A-458
41: 銅鉱山におけるヒ素処理保存技術	A-459
42: メタンハイドレート採掘利用技術	A-459
43: 海水中から経済的にウランなどの稀少金属を回収する技術	A-460
44: 深度 15km、温度 400 °Cを基本仕様とする超深度掘削技術	A-461
45: 熱水鉱床からの深海底金属資源の経済的採取技術	A-462
リユース・リサイクル	A-463
46: 空気中から効果的にヘリウムを回収する技術	A-463
47: レアメタル品位の低い特殊鋼などの使用済製品からも有用金属を経済的に分離、回収する技術	A-463
48: 小型電子機器類、廃棄物・下水汚泥焼却飛灰からレアメタルを合理的に回収・利用する技術	A-463
49: 多くのレアメタルの必要資源量の 50 %以上が都市鉱山から供給される	A-464
50: 各種の基礎工業品生産が可能となるバイオマスリファイナリー形成の実現	A-464
51: 廃棄物の選別・分別システムをより向上させるための選別センサー技術	A-465
52: 高レベル放射性廃棄物中の放射性核種を加速器の使用により核変換して、廃棄物量を激減させる技術	A-465
水	A-467
53: 衛星観測と地上観測の効果的な統融合により、全国の地下水マップの一般化	A-467
54: 水環境質の非接触型連続センシングによる水域同時連続モニタリング技術	A-468
55: 都市洪水、高潮、地盤沈下等の人口密集地における統合的水管理技術	A-468
56: 雪を資源として有効利用するための気候・降雪モデルや観測に基づく、情報提供技術(半年、3ヶ月、1週間等)	A-469
57: 上水供給における有害微量化学物質、病原微生物等の連続モニタリング技術	A-470
58: 抗生物質成分を除去する下水処理技術	A-471
59: エネルギー・資源を回収する下水処理技術	A-472
60: エネルギー効率を 50 %以上向上した逆浸透膜浄水技術	A-472
61: 途上国で一般利用できる経済性のある汚染水浄化・再利用技術	A-472
62: バラスト水の有効利用	A-473
63: BOD、COD、T-N等に代替して水環境の質を評価できる統合水質指標の確立	A-474
地球温暖化	A-475
64: 化石燃料を使用しない船舶・飛行機	A-475
65: 温暖化と大気汚染等との組み合わせによる激甚気象災害(異常気象)発生機構の解明	A-476
66: トレードオフ、経済性等を考慮した温室効果ガス排出削減対策と選択手法	A-477

67: 海水酸性化による生物多様性、とりわけ漁業資源への影響調査技術	A-478
68: 気候変動による食料生産への影響の予測技術	A-479
69: 局所的ゲリラ豪雨等を 100m メッシュで予測する技術	A-480
70: 大気大循環と海洋大循環を組み合わせた温暖化の定量的モデルの確立	A-481
環境保全	A-483
71: 塩害農耕地土壌の簡易・迅速修復技術の開発	A-483
72: 環境中への拡散・移動と蓄積を考慮した石炭燃焼排ガス中の水銀を除去する技術	A-483
73: アオコ、赤潮を引き起こす藻類の発生を抑制する細菌、捕食する微小動物の利用技術	A-484
74: 水・土壌からの放射性物質の確実な除染技術	A-485
環境解析・予測	A-487
75: 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の爆薬、麻薬、 放射性物質、病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	A-487
76: 外来種の移動拡散を支配する因子と侵略リスクの解析評価に基づく対策技術の確立	A-487
77: 森林に対する越境大気汚染等の影響評価技術の確立	A-488
78: 物質フロー、エネルギーフロー、リスク評価に基づくスマート都市システム設計手法	A-489
79: 携帯情報端末やリモートセンシング等に基づくビッグデータ 利用による植生分布と生 態系機能のモニタリングシステム	A-489
環境創成	A-491
80: 身近な生態系の変化を指標とした環境生態インパクト評価手法の確立	A-491
81: 生態系機能に基づく気候変動と災害の緩和と適応の統合技術	A-491
82: 生物生息環境の維持と水循環の健全化を両立するインフラストラクチャー整備技術	A-492
83: 絶滅危惧種について遺伝的多様性を保存し再生する技術	A-493
84: 農山漁村の自然資源の復元・保全と都市の環境負荷を総合的に管理する市場経済的手 法 (生物多様性ミティゲーション・バンキングやオフセット・バンキングなど) の開発	A-493
85: 湿地における生態系および生物多様性の再生技術	A-494
86: ヒートアイランド、乾燥化、ハビタット消失を緩和するための技術	A-495
87: 乾燥・砂漠地帯における植生の再生と維持管理技術	A-495
88: 森林と都市インフラ機能の両者を維持保全する横断的なシステム	A-495
リスクマネジメント	A-497
89: エネルギー供給技術・システムについてコンセンサスが得られる双方向型リスクコ ミュニケーションの確立	A-497
90: 化粧品、食品などの消費財に関するナノ粒子使用の安全基準の策定	A-497
91: 人の健康、農業生産、自然生態系に対して長期的な有害性を持つ化学物質のリスクを 管理・低減する技術	A-498

92: 低線量放射線リスクに関する合意形成手法の確立	A-499
93: 開発行為が自然界に与える影響を定量的に予測し、自然の再生速度を考慮した影響シミュレーション評価技術	A-499

マテリアル・デバイス・プロセス	A-501
-----------------	-------

新しい物質・材料・機能の創成	A-501
----------------	-------

1: 高分子並みに塑性加工が容易な耐熱性無機材料	A-501
2: SiC、GaN よりも低損失の電力用の実用パワー半導体	A-502
3: 水冷ラジエータ等の部品化可能な熱電素子	A-503
4: リサイクル可能な架橋性樹脂	A-503
5: 自己組織化による高分子と無機のハイブリッド材料	A-504
6: 室温で銅と同等の電気伝導度と耐環境性を有する高分子材料	A-505
7: 低コストで、曲面や可動部に装着できる、移動度が単結晶シリコンレベルの印刷可能で安定なフレキシブル有機半導体トランジスタ	A-506
8: ファンデルワールス力による高品質界面を利用した、新規高移動度トランジスタ	A-507
9: 実用照明の輝度で 8 時間連続使用可能な蓄光材料	A-508
10: 計算により得た所望のエネルギーバンド構造を基に、人工的にバルク半導体を創成する技術	A-508
11: nm オーダーの微細な幾何学構造により、任意の誘電率・透磁率、偏光特性を有するメタマテリアル材料を用いた光学素子	A-509
12: ミラーを用いずにレーザー光の出射方向を自由に制御可能な半導体レーザーアレイ	A-510
13: 数 100nm~m サイズの領域において、非接触・高精度に pN~nN オーダーの微小力を発生し、マイクロ/ナノマシンや生体分子等の微小物体の配置や運動を自在に制御・計測する光技術	A-510
14: 光など電磁波を閉じ込めてほとんど逃がさない反射体	A-511
15: ビル等の建築構造物の機能を維持できる自己修復材料	A-511
16: 強相関電子を用いた室温超電導材料	A-512
17: 部品の超長寿命化（現在の 2 倍以上）のための表面改質・トライボロジー	A-513

アドバンスト・マニュファクチャリング	A-515
--------------------	-------

18: コンシューマープロダクトにおける保守部品のオンデマンド生産	A-515
19: バイオプリンティングによる再生臓器の製造	A-515
20: 形の異なる部品のマスカスタマイゼーション生産（変種大量生産/ 10 万個規模）	A-516
21: 付加製造（アディティブ・マニュファクチャリング）によるメタマテリアルのコンシューマープロダクトへの適用	A-516
22: 大量生産品と同等の精度・品質を持った部品・製品のパーソナル生産	A-516

23: 1m 以下の加工精度の切削を用いない（ネットシェイプ）成形加工	A-517
24: 少量多品種向けの半導体デバイスや集積回路チップをオンデマンドで短期間に生産できるファブシステム	A-517
25: ビーム技術（イオン、電子、レーザなど）、装置の制御技術およびセンサ技術の高度化による、オンゲストROOMオーダーの超精密プロセス技術（加工・分析・試験・in - situ モニタリング）	A-518
26: 木材や紙などセルロースから食用となるアミロースや糖類を大量かつ安価に製造する方法	A-518
27: 体積がピコリットルオーダーの閉鎖空間にアトリットルオーダーの物質を注入する方法	A-519
28: 鋳型を使わず液体から直接立体形状固体を造形する革新的生産技術	A-519
29: 匠（熟練技能者など）の技能の計測とモデリングを通じ、暗黙知のアーカイブ化、技能継承を行うシステム	A-520
30: 直接還元などの新しい製造システムの構築による低環境負荷精錬技術	A-521
モデリング・シミュレーション	A-522
31: 表面・界面で起こる化学反応に対して、摩擦、衝撃、応力、流体、電場、熱、光などの多様な物理的因子が与える影響を解明可能なマルチフィジックスシミュレーション技術	A-522
32: 電子スケールで起こる化学反応がマクロスケールの物性、機能、劣化、破壊に影響を与えるマルチスケールシミュレーション技術	A-523
33: 合成プロセスシミュレーション、加工プロセスシミュレーション、機能予測を一環して可能なシミュレーション技術	A-524
34: 構造を与えてその機能・物性を予測するのではなく、求める機能・物性を有する構造自体を予測可能なシミュレーション技術	A-525
35: 材料設計のみならず、動的なプロセスの設計が可能な量子論に基づくシミュレーション技術	A-526
36: 触媒反応における選択率、温度などの環境効果、多体効果などを解明可能なダイナミクスシミュレーション技術	A-527
37: 電子スケールから原子、メゾ組織、マクロ組織、工業部材までマルチスケールでのマルチフィジックス材料シミュレーション技術	A-528
38: 量子化学計算に基づき化学反応経路を自動的に探索することで、励起状態、溶液内反応、表面反応、新規化合物合成などのシミュレーションを可能にする計算システム .	A-529
39: シミュレーションデータと実測データの同化を通じて材料の局所的物性とマクロ物性を接続する、より精緻に予測可能なモデル最適化技術	A-530
40: バイズ推定やニューラルネットワークなど情報統計力学手法の応用により材料科学上の逆問題から材料の構造や生成プロセスを推定できる技術	A-531
41: 大規模材料データからの新規物質探索をスピードアップする物性予測ツール	A-531

42: マテリアルズ・インフォマティクスを活用し、3次元造形による構造および機能性材料が開発される	A-532
先端材料・デバイスの計測・解析手法	A-533
43: 光エネルギー変換材料におけるキャリア移動の時空間分解解析技術	A-533
44: 充放電時における電池内部の物質移動および物質変化のリアルタイム3次元可視化技術	A-533
45: 固体における欠陥を、非破壊・その場で超高感度検出・解析する技術	A-534
46: 超臨界状態や相転移などにおける物質のゆらぎの解析技術	A-535
47: 触媒の多チャンネル同時計測によるオペランド解析	A-536
48: 触媒反応素過程の実時間追跡	A-536
49: ナノ材料の生理学的安全性を推測する技術	A-536
50: 生存確率が1割を超える細胞への蛋白質や蛍光物質の自動インジェクション	A-537
51: 細胞内の分子動態をマイクロ秒以下の時間分解能で追尾できる計測技術	A-537
52: 原子分解能を有する100ボルト以下の低加速電圧電子顕微鏡	A-537
53: 超高温(800℃以上)かつ高圧反応(3kPa以上)など極限環境での、触媒、金属、溶融塩などの電子顕微鏡観察技術	A-538
54: 高温超伝導・スピントロニクス材料などの機能解明のための広いエネルギー(波長)範囲の偏極中性子の生成・制御・検出技術	A-538
応用デバイス・システム (ICT・ナノテク分野)	A-540
55: 高性能有機半導体をベースとしたセンサ用論理回路などに適用でき、かつ低コストで少量多品種生産を可能とする、プリンタブルLSI	A-540
56: センサと集積回路などを一体化し機能統合した、薄型電子デバイスの製作プラットフォーム(プリンテッド・システム・オン・プラスチック)	A-541
57: 近未来の車などの移動式居住空間において利用可能な、低コストかつ大面積曲面に装着できるデバイスで構成されたフレキシブル・マン・マシンインタフェース	A-542
58: 生体分子モータを模倣し、分子の力で動くナノ機械システム	A-542
59: 単層グラフェンデバイス等の2次元系半導体のデバイス化プロセスと集積化技術	A-542
60: 単位面積当たりの消費電力を増加させずに情報処理能力を向上させて、現在のスパコン程度の性能を1チップで実現する集積回路技術	A-543
61: 特定の人にしか可視化できないディスプレイ	A-543
62: デジタルジレンマを打破する超高密度記録技術	A-544
63: 現在のDRAMに比べ、100倍のメモリバンド幅を持ち、100分の1の消費電力で動作するメモリ	A-544
64: 単一スピンを情報担体としCMOSデバイスの性能を凌駕する情報素子	A-544
65: 量子暗号通信のためにオンデマンドで単一光子を発生できる新デバイス	A-545

66: 大量の情報データを高速に蓄積・検索可能な 1 原子 / 1 分子が 1 ビットに対応するストレージ	A-545
応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)	A-546
67: 効率が 40 % 以上の熱電変換素子	A-546
68: 超電導送電の実用化を可能とする高エネルギー消費効率の冷凍機	A-547
69: 変換効率 50 % を超える太陽電池	A-548
70: 国内の送配電網の 8 割以上が直流スマートグリッドに置き換わる	A-551
71: 40~100 °C で発電可能な低温温水発電システム	A-553
72: 高層の偏西風や台風を利用した風力発電システム	A-554
73: CO ₂ を利用してプラスチックを創成する技術	A-555
74: 人工的核変換により放射能を低減できる移動可能な装置	A-556
75: 遺伝子へのマーキングにより害虫や外来種を特定の薬剤により駆除できる技術	A-557
76: 出力数ワット以上の高効率エネルギーハーベスト技術	A-557
77: 現行の大きさ、重量でも航続距離が 500km の性能 (エネルギー密度 1kWh / kg 以上、出力密度 1kW / kg 以上) をもつ自動車用二次電池	A-558
78: マグネシウムなどを用いた、エネルギー密度が高く、再生・リサイクルが容易な空気電池	A-559
79: 東京から大阪まで連続走行できる電気自動車用炭素質キャパシター	A-560
80: 希少金属を用いない自動車用の高効率燃料電池	A-560
81: 低濃度 NO _x を酸化剤として利用可能な燃料電池	A-562
82: 水素密度 10wt % 以上で放出温度 100 °C 以下の高密度水素貯蔵材料	A-562
83: 太陽光で水を分解できる実用的な光触媒	A-563
84: 植物同等の効率 (1 % 以上) の人工光合成技術	A-564
85: CO ₂ の光還元触媒による燃料化	A-565
86: グラフェンやカーボンナノチューブを用いた、金属を用いない低環境負荷デバイス	A-565
87: 環境に CO ₂ を排出せずに石炭から水素を製造する膜分離技術	A-566
応用デバイス・システム (インフラ分野)	A-568
88: 小型軽量で 1 人でも操作可能な建築構造物ヘルスマニタリング技術	A-568
89: 損傷を受けると損傷箇所と損傷程度を自己診断表示する安価な塗装材料	A-568
90: 降伏強さ 1800MPa (既存鋼材の 3 倍) 以上で脆性遷移温度が - 40 °C 以下の高強度高靱性鉄鋼製建築構造物	A-569
91: 中間緩衝層なしで直接セラミックスに接合できる鉄鋼材料	A-569
92: 超大橋など大規模構造物に利用できる軽量高強度・高耐食の炭素系構造材料	A-570
社会基盤	A-571

国土開発・保全	A-571
1: 工事現場で人の代わりに働く知能ロボット	A-571
2: 海域環境保全と両立する浮遊式構造物（交通、通信、生産、活動基地等）	A-572
3: エネルギー・資源を回収する下水処理技術	A-573
4: 地下水質・流動観測推定技術	A-574
5: 既存ダムに堆積した土砂を低環境負荷のもとで河道に戻し、河川と沿岸環境の回復とあ わせて、水力エネルギー生産力の回復を可能にする技術	A-575
6: 適切な国際的管理のための、非持続的にしか利用できない地下水（化石水）の全世界的 な埋蔵量の推計	A-576
7: 予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	A-576
8: 緊急破堤締切工法技術	A-577
9: 長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	A-578
都市・建築・環境	A-580
10: 大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法	A-580
11: 鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規 建築への適用	A-580
12: 高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援す るロボットや機器を組み込んだ住宅	A-580
13: 温度や湿度のみならず感染予防に対応した、センサ機能および室内環境制御技術	A-581
14: コンクリート造の超高層建築物において、解体を容易にする設計技術（構工法）及び 解体施工技術	A-582
15: 自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステム的使用を可能とする戸建住宅技術	A-582
16: 屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術	A-583
17: 各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備 を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンサリング・情報ネットワー ク技術	A-584
18: 人口構造の変動、高齢化の進展、建築物やインフラの経年劣化を反映した市街地環境 の変化予想モデルの開発	A-584
19: ターミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル	A-585
20: 我が国における、農作物の 50 % 以上を生産する効率的な企業化された農業	A-585
21: 農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術	A-586
インフラ保守・メンテナンス	A-587
22: 橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術	A-587
23: 防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット	A-588

24: 現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷個所を検出し自動修復する技術	A-588
25: 構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術	A-589
交通・物流インフラ	A-590
26: 高齢者や身障者（目の不自由な人）が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム	A-590
27: 環境負荷低減に寄与する、多数の移動体（バス、電車、新幹線、飛行機、船等）からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	A-591
28: 超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム	A-592
29: 都市間の貨物輸送の効率化を図るために、鉄道と道路、道路と港湾・空港、鉄道と港湾・空港の結節点における時間・コスト・環境負荷のそれぞれを半減するシステム	A-593
30: 非常時（災害・故障による一部不通など）における都市の円滑な移動を確保するための、数十万人規模のモビリティマネジメントシステム	A-594
31: 化石燃料を使用しない船舶・飛行機	A-595
32: 手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム（デポ設計と再配置方法を含む）	A-596
33: 渋滞抑制、環境負荷低減、道路管理コスト低減等、社会的負荷を総合的に抑制し道路ネットワーク全体を最適化するシステム	A-596
34: 自動車が収集したプローブデータを道路インフラの保守に活用するシステム	A-598
35: インフラの点検・診断の信頼性向上や負担軽減を図るために、現場で利用可能な非破壊検査技術	A-598
36: インターモーダル輸送において温度・衝撃・成分変化などを自動的に計測し、生産・輸送・保管・使用・廃棄に至るトレースが可能なシステム	A-599
車・鉄道・船舶・航空	A-601
37: 道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術	A-601
38: パブリックな駐車場、道路交差点での駐停車時に電気自動車、ハイブリッド自動車に逐次充電する非接触充電インフラ技術	A-601
39: 高速道路において、電気自動車、ハイブリッド自動車の走行時に給電可能なインフラ技術	A-602
40: 道側センサと車両の通信（V2I）や車車間通信（V2V）により、出会い頭などの事故を防止できるシステム	A-603
41: 信号等の道路インフラおよび走行車両から得られるビッグデータを動的に活用した交通管制サービスシステム	A-604
42: 燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される	A-604

43: 都市公共空間において高齢者や身障者（目の不自由な人）が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム	A-605
44: 運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行	A-606
45: 環境負荷低減に寄与する多数の移動体（バス、電車、新幹線、飛行機、船等）からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	A-607
46: ウェアラブル／モバイル端末による都市情報（道路・交通標識、案内表示、看板等）のマルチリンガル化	A-608
47: 走行する道路の場所と時間（または混雑程度）によって課金される道路利用料金システム	A-608
48: 車－車間通信システムを活用した出会い頭などの事故防止システム（車両、インフラ両方含めて）	A-609
49: 高齢者が必要なときに利用できる公共交通（デマンドバスなど）システム	A-610
50: 新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線の時速 350km での連続走行時に騒音の環境基準（住宅地で 70dB（A）以下）を満たす技術	A-611
51: 「開かずの踏切」に起因する周辺道路の渋滞や、自動車進入による踏切事故が半減する ITS を活用した安全システム	A-612
52: 非接触給電によりパンタグラフを必要としない高速鉄道（在来方式鉄道）システム	A-612
53: 現行船舶と同等のコストで運用可能な 50～60 ノット級の高速海上輸送船	A-613
54: 北極海などの海域を航行可能な砕氷商船	A-614
55: CO ₂ 排出量を半減及び NO _x 排出量を今の 20 % 程度に低減したクリーンシップ	A-614
56: 所要馬力が 20 % 程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	A-615
57: 航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術	A-616
58: スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機	A-616
59: 万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を利用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機	A-617
60: 環境負荷低減型スペースプレーン	A-617
61: 離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機（騒音レベル 90 % 減、燃費半減）	A-618
62: 1 人で運航可能な旅客機操縦システム	A-618
63: 機体毎の情報から不具合の検出あるいは事前予測をすることにより、メンテナンスコストを低減する整備システム	A-618
防災・減災技術	A-620
64: 低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機	A-620

65: 成層圏および有人機の管制圏内で飛行可能で、減災・安全保障のための通信・観測を 目的とした高高度無人航空機	A-621
66: 災害履歴と地盤情報のデータベースを活用した液状化対策技術	A-622
67: 内湾での大規模な貧酸素水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術	A-623
68: はしご車の届かないような場所や川の中州や崖の上など、容易に近寄れない場所に いる、要救助者が使用できる避難道具（ビル避難用”ウイングスーツ”など）や救助 装備（”フライングプラットフォーム”など）	A-624
69: ガレキ中からの救助、建物内の救急搬送などで活躍できるロボット	A-624
70: 放射線の中での作業において、放射線強度により着色する作業服	A-625
71: 津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	A-626
72: 水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤	A-627
73: 火災発生時の火災拡大、煙の流れをあらかじめ制御することで、居住者への被害を最 小限にする住宅	A-627
74: 災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット	A-628
75: 屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット	A-629
76: ため池群を活用した防災・減災のためのリアルタイム水理解析技術	A-630
77: 中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発	A-631
78: 災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	A-632
79: 100万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	A-634
防災・減災情報	A-635
80: 斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化を事前に知らせる埋め込み型センサ技術と警報・ 避難支援システム	A-635
81: 衛星を利用して山地部、急傾斜地や大規模構造物の地形・形状変化を計測する災害防 止システム	A-636
82: 事故履歴と地理情報の統合により、リスク低減に繋がる情報共有システム	A-636
83: 大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測 システム	A-637
84: 災害発生時にも遮断されず、輻輳も起さずに動画通信が可能な無線通信システム	A-638
85: 転覆・衝突・座礁などの海難事故の発生を半減させるための危険予知・警告・回避シ ステム	A-639
86: 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅 速かつ正確な検知システム	A-640
87: 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける放射性物質の迅速かつ 正確な検知システム	A-640
88: 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ 正確な検知システム	A-641

- 89: 避難活動をスムーズに行うための個人携帯端末を活用したナビゲーションシステム . . . A-641
- 90: SNS を活用した確度の高い避難情報を把握するシステム A-643
- 91: 災害の事前予測（1 時間程度）に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気
 圏、水圏、地圏の観測システム A-644
- 92: 個々の建築物、構造物の諸元や利用形態、強度を考慮した浸水・被害予測システム . . . A-645
- 93: 線状構造物（トンネル・縦坑等）の断層変位対策技術 A-646

サービス化社会 A-647

経営・政策 A-647

- 1: BOP（Base of the Economic Pyramid）市場への先進国の参入が進み、生活必需製品か
 らサービス提供に移行し、全世界的に QOL が向上する A-647
- 2: 法令情報検索により、提案するサービスが国ごとの法令に適合するかを確認し、提供可
 能条件を国ごとに明示するシステムが構成される A-648
- 3: 知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイ
 ノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの 20 %を超える A-649
- 4: 財務諸表・有価証券報告書に数値としての測定が難しい、顧客・従業員の感情面や知識・
 スキル面の価値がなんらかの統一基準で記載され、企業評価の基準の一つとして一
 般化する A-650
- 5: 銀行が融資する際の企業のリスク評価や、デューデリジェンス（企業の合併・買収前の
 企業価値評価）において、無形の共創価値（顧客に関する情報の蓄積や、従業員幸
 福度など）が重要な項目として使用される A-651
- 6: 顧客自身がサービス生産において提供する資源の量を決定でき、その量によって価格が
 決定される仕組みができる A-652
- 7: 政策立案の際、従来の統計データに加え、機械学習を用いたビッグデータ解析など、
 データマイニング技術の成果も活用されるようになる A-653
- 8: 株式アナリストの企業評価が可視化しやすい短期的・経済的成果中心から、可視化しに
 くい長期的・社会的な価値、より具体的には内部サービスと外部サービスの評価へ
 と移行する A-654
- 9: 従業員評価において、長期的な顧客との関係性、引いては顧客ライフタイムバリューへ
 の貢献や社会への貢献という観点を加えた新たな指標に移行する企業が全企業の半
 数を超える A-655

知識マネジメント A-656

- 10: 優れた芸人の所作や匠（熟練技術者など）の技能の計測とモデリングを通じた形式知
 と暗黙知のアーカイブ化による文化・技術の伝承システムが活用される A-656

- 11: 様々なセンサを活用して自動的に収集されるサービスのログに基づく振り返り分析により、サービスの質と効率を向上させるための教育システムが実現する A-657
- 12: 財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する A-657
- 13: 高齢者の医療・介護サービスにおける様々な知識が体系化され、関係する多職種サービス提供者の共通言語として活用される A-658
- 14: サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され、「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実際のサービス現場で活用される A-659
- 15: サービス知識がデータベース化され、状況変化に適応したサービスの提供をリアルタイムで支援するナビゲーションツールが開発される A-659
- 16: 業種ごとにサービスのベストプラクティスを蓄積するデータベースが構築され、事例に基づく教育や人材育成が一般的に行われる A-660
- 17: 産業界において、製品サービスシステム (PSS) の基本理念および設計・マネジメント手法を教育するコンテンツやツールが整備され、業種を問わず広く利用されるようになる A-661
- 18: サービス提供者のスキルを診断する手法 (IT スキル診断のサービス版) が確立し、教育や育成のプロセスで指標としていくつかの業種で使われるようになる A-661
- 19: 決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICT を用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる A-662
- 20: 「おもてなし」のような暗黙的な知識も学習できる OJT と e ラーニングのハイブリッド型サービス教育システムが普及する A-663
- 製品サービスシステム (PSS) A-664**
- 21: パーソナルファブ리케이션が普及し、ハイアマチュアや複数人の共同によって作成される製品が増え、製造物責任の法制度改正や新しい損害保険サービスなど制度面での対応が必要となる A-664
- 22: 製品サービスシステムの上流～下流設計を一貫してガイドする実践的な設計ナビゲートツールが整備される A-664
- 23: PFI (Private Finance Initiative), PBL (Performance Based Logistics), Partnering などの受給者が享受する利用価値を最大化するビジネスモデルの構成法が確立する . A-666
- 24: HEMS のようにトップダウンで構築されたエネルギー管理システムでなくとも、すでに家の中にある家電製品や AV 機器などにアタッチメントをつけるだけでエネルギー管理システムに取り込まれて制御できるような付加的なシステムデザインが確立される A-666

25: 設計, 開発, 生産, 品質管理, 製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し, 統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する	A-667
26: 製品サービスシステムを対象とするライフサイクル設計の支援手法が確立され, 多くの産業分野で利用されるようになる	A-668
27: 顧客価値, 社会情勢の将来予想に基づいて, 製品サービスシステムの成長シナリオをバックキャスト的に予測し, 自社ビジネスの中長期計画をより論理的に構成可能とするビジネスシナリオプランニング手法が開発・整備される	A-669
28: 製品サービスシステムによる提供者と受給者の間の多様な契約形態を支援する契約設計手法, 契約設計支援ツールが開発・整備される	A-670
29: 製品サービスシステム提供対象ビジネスの Business Case Analysis とその結果に基づくリスクマネジメントの統合手法が整備される	A-670
社会設計・シミュレーション	A-672
30: 大規模ターミナル駅周辺 (約 5km 四方) における 10 万人規模, 6 時間分の人流について, 各種情報提供の効果と個々の状況判断を含めて 100 万ケースのシミュレーションを 1 ヶ月程度で完了出来るようになる	A-672
31: 健やかな高齢社会に向け, 高齢者の趣味, 健康状況, 医療データ, 生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される	A-672
32: 公共交通が仮想化され, ユーザは行き先を指示するだけで最適の乗り物が使えるようになる (単なるナビではなく, 交通機関の方がデマンドに合わせることを含む)	A-673
33: 地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを, 最適配置する設計支援技術が整備される	A-673
34: 高齢者や障害を持つ方が「当たり前生活」ができるためのバリアフリー設計の先にある, ロボットも共生し易い住宅設計技術が確立する	A-674
35: ミクロ (HEMS レベル)・マクロ (地域レベル) の高精度電力消費予測が実現し, 電気自動車の充電機に蓄えられた電力を, 移動先 (通勤先のオフィスなど) で売電するなど電力の融通取引が行われる	A-674
36: 地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から, ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような, 生活における共助の体制が広域化・オープン化する	A-674
37: 超多数ノード (個人) により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する	A-675
サービスセンシング	A-676
38: 店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され, その 8 割以上がオープンデータとして公開される	A-676

39: 認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する	A-677
40: 個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる	A-677
41: クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報（センサ情報、購買履歴など）を代理管理する業種が誕生し、一般的に利用される	A-678
42: サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され、多くの産業分野で利用される	A-679
43: 日常生活の中で自然かつ継続的に記録された個々人の表情データなどにに基づき、感情や気分の状態推定・遷移予測を行う技術が確立する（慮り・共感技術）	A-680
44: 脳活動や視線計測を含め、センシングできる人間の生体情報が商品購買動向およびその満足度の分析に使われることが一般的になる	A-680
45: 様々なセンサを用いてサービス提供者の多様な“気づき”をその場で簡単に収集し活用できるシステムが30%以上のサービス現場に普及する	A-681
46: サービスの現場で、あらゆる機器をネットワークで繋ぐ M2M (Machine to Machine) プラットフォームをオープンかつ低コストで利用可能になる	A-681
47: 個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する	A-682
48: 店舗内顧客行動（視線、表情、移動導線、売場立ち寄り時間、買上商品等）のリアルタイム測定技術が確立する	A-683
サービスデザイン	A-684
49: 「おもてなし」の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための、サービスプロセス記述手法が確立する	A-684
50: サービスの故障診断、リスク回避など、サービスの信頼性向上のための汎用性を有する技術、ツールが整備される	A-684
51: 自動車や学校教育など、インターネット上で売買されてこなかった生活上の大きな購買に関わる意思決定までもがネット上で行われることに配慮した新たな UX (User experience) デザインが重要となる	A-685
52: サービスデザイン手法が、ソフトウェア設計における UML のように業界標準化され共通言語となっている	A-686
53: サービスデザイン手法が確立し、大学の一般教養科目に組み込まれる	A-686
54: 社会実装前のサービスシステムを、経済的・技術的・社会的な観点から、定性的/定量的にシミュレーションする技術が確立する	A-687
55: 情報技術を用いたデザイン支援ツールの拡充と 3D プリンター等の普及に伴い、ユーザ自身での製品・サービスのカスタマイズやリデザインが一般化する	A-688

56: デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性, 知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する	A-688
57: サービスブループリンティング, EX テーブル, シナリオモデリング, コンテキストモデリングなど, サービスのプロセス設計を支援する技術, ツールが統合化され, 産業分野で利用されるようになる	A-689
58: サービス, 製品を含むサービスシステムの提供において, 人的・製品リソースの同時最適配置手法が確立され, 20 %以上の企業で利用される	A-690
サービスロボット	A-691
59: 介護やコミュニケーションロボットを導入するにあたっての, ヒトとの安全および接触時の動作スピードアップの両立技術が普及する	A-691
60: 一部の高級なケースを除き, サービスロボットもしくは電子的に合成された販売員が, 店頭において, 人間の利用者の対応をすることが一般化する	A-691
61: 生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により, 高齢者の外出・社会参加が促進される (高齢者等の QOL 改善)	A-692
62: ヒトが点検を行うとコスト高になったり, 危険が伴なう, 建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する	A-692
63: 自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し, 当人の代わりに買い物をしたり, 他の人と出会ったりすることが一般化する	A-693
64: 自動運転技術が普及し, 人が運転する必要のない道路が増えることで, 物流効率が劇的に向上する	A-693
65: 遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して, 家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術 (ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する) が普及する	A-694
66: 厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し, 8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される	A-694
67: テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる	A-695
68: コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される	A-695
69: HCI (Human - Computer Interface) がヘルスケア産業で活用される事例が増え, 医療看護分野におけるサービス生産性が向上する	A-696
70: 農業の企業進出の法制度改革が行われ, 農作業の自動ロボット化などの新たなビジネスが創出 (食の安全による国内回帰)	A-696
サービス理論	A-697

- 71: モノとサービスの二分論が、理論上完全に過去のものとなり、モノとサービスの融合について Service Dominant Logic をより一般化・社会化した新理論が普及する A-697
- 72: サービスを受ける人間が感じる価値を、数学モデルとして記述する価値モデルが確立し、数理的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる A-697
- 73: 製造業のサービス化 (Servitization) が進み、製造・サービスといった産業分類がなくなり、新たな分類軸が出現する A-698
- 74: リアルタイムの対人サービスにおいて、コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造 (コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など) がモデル化される A-698
- 75: CSV (Creating Shared Value) 理論の精緻化が進み、具体的な測定方法が開発され、一般的に普及する A-698
- 76: サービスにおける共創価値の生成過程、すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや、両者の相互作用のダイナミズムが理論化される A-699
- 77: 共創によって生成される価値の性質が解明され、具体的な測定尺度として理論化される A-699
- 78: サービス業の人的サービス提供が IT・ロボットなどで代替される際、品質を損なわずに効率化を実現するためのフレームワークが開発される A-699
- 79: Service Dominant Logic に基づき提供者/受給者双方のサービス・コンピテンシー/サービス・リテラシーを段階的に涵養するシステム構成手法が整備される A-700
- アナリティクス A-701
- 81: センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって、高精度の個人別空間移動予測 (どこへ行くかの予測) が実現する A-701
- 82: センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータを利用した、大規模テーマパークやショッピングセンタにおけるリアルタイム顧客行動予測 (何をするかの予測) 技術が確立する A-701
- 83: 買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する A-701
- 84: ウェブルーミングやショールーミング (実店舗で商品を見て WEB で購入, もしくはその逆) といった消費者行動を解明するための基礎となる, WEB データとモルタルデータの融合技術が確立する A-702
- 85: SNS (Twitter, Facebook, ブログなど) から獲得できる非構造型ビッグデータに基づき, 流行の予兆を自動的に発見するための機械学習技術が確立する A-702
- 86: 演繹推論 (シミュレーション) と帰納推論 (統計的モデリング) を融合した技術 (データ同化) によって, 高精度リアルタイム顧客行動予測が実現する A-703
- 87: 大規模データを利用した個別世帯別ベイズ型需要予測技法が確立する A-703
- 88: 家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく, 食材, 日用雑貨の自動宅配サービスが実現する A-704

89: 多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル（数百万超の超多数パラメータをもつモデル）を、リアルタイムで推定する統計技術が確立する	A-704
90: スーパーマーケットでの買い物行動や WEB 上での情報探索行動などの消費者行動の異質かつ動的なメカニズムを評価する統計技術が確立する	A-704
人文系基礎研究	A-706
91: クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用される	A-706
92: 脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する	A-706
93: サービス現場で生じる「従業員の失敗」に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに、失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み、あらゆる失敗に対し経済的な評価とリスク予測が可能になる	A-707
94: 従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる（リーダータイプなど）	A-708
95: 人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する	A-708
96: 国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる	A-709
97: （個々の）顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる（機能的効用関数のようなもの）	A-709
98: 「ありがとう」と言われてうれしく感じたり、顔を覚えてもらっていることをうれしく感じる認知メカニズムが明らかになる	A-710
99: 従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される	A-711
100: それぞれのサービスにおける顧客の嗜好性を簡単な質問（実験）によって類型化できるようにする	A-711
101: コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される	A-711

トピック別コメント

ここでは、8分野で設定された科学技術トピック計932件に関して回答者から寄せられたコメントのうち、当該トピックに関連の深い、研究開発の状況、将来発展の方向性・可能性、社会との関係、必要とされる施策等、アンケート集計結果からは知ることのできない具体的な記述を掲載する。併せて、回答者の属性、及び、回答の一部を参考情報として掲載する。

記述については、編集の都合により最低限の文体変更等を行った。内容には、客観的な情報と主観的な見解・主張の双方が含まれている。事実関係や出典等の確認を一切行っていないため、回答者による誤記、誤認等を含む可能性があることに留意願いたい。また、複数のトピックに対し同じコメントを入力した例が見受けられたが、そのまま掲載している。

○ 掲載順について

トピックは、分野毎、細目毎に掲載されている（各トピックの先頭の数字は、分野単位で付したトピック番号）。各トピックのコメント掲載は回答者ID順であり、特に意味はない。

ICT・アナリティクス	分野	ページ	A-48
人工知能	細目		A-48
1: サッカーなどのスポーツで人間に代わって審判を行う人工知能	トピック		A-48
2: 危険を伴う道路・鉄道・電線などのメンテナンス作業を、専門知識とスキルをもつ多数の作業員と連携しながら行うロボット（社会実装：メンテナンス作業の過半数がロボットによって行われる）			A-50
3: 高齢者や障害のある人が、人間による介護なしに普通の社会生活を送ることができるような自立支援システム			A-51

○ 付加情報について

各コメントの最後に付した情報は、以下の通りである。

専門性： 各トピックに対する回答者自身の専門度の自己評価

（3：高、 2：中、 1：低）

重要度： 各トピックの重要度に対する回答者の評価

（4：非常に高い、 3：高い、 2：低い、 1：非常に低い）

回答者属性： 回答者の年代、所属機関種別（企業その他、学術機関、政府機関/公的研究機関）、職種（研究・開発職、管理職、その他職）

ICT・アナリティクス

人工知能

1: サッカーなどのスポーツで人間に代わって審判を行う人工知能

- 現在でも補助的に ICT 技術は使われているため、その延長で技術が発展して行くことは間違いでない。一方で、スポーツの審判をすべて人工知能でやることの意義が見えにくく、もう少し具体的な問題設定がされないと技術的な展開がイメージしにくい。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- スポーツに判定はつきものだが、スポーツは審判も含めて人間が行うものである。過ちを犯すのが人間であり、スポーツの面白さはここから来る。過ち、間違いを犯す人間がスポーツをやるので、感激も生まれる。すべてロボットがやるというならば、スポーツ自身もロボットにやらせればよい。しかし、観客は「オタク」のような人ばかりになろう。公正を担保するために判定の補助に使用するのはいい。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ゴール判定などセンサー技術の発展で可能なものもあれば、ファウルの判定などは実現すべきではない。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 競技によってできるものとそうでないものがあり、また人間と同じような判定でなくシステム特有の基準と成るため、競技ルールそのものの変更が必要になるケースもある。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, その他職]
- ルールに則って正確に審判をするか、試合の流れを読んだ審判をするかによって、技術的課題や社会実装への困難さも大きく変わる。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- サッカーなどのスポーツで人間に代わって審判を行うことと人工知能技術は、ほぼ無関係。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 単に人間の行動に客観的な判断ツールから、審判員として、ルールとして活用の方向か?(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 限定的な物理的判定であれば可能であるが、意図的な接触などの判定は困難である。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自動判定ではなく、判定補助のような形で実装され始める。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 野球の「審判」はアンパイヤで、事実の認定権のみを持つ。それに対し、サッカーの「審判」はレフェリーで、試合の全権がある。写真判定等、スポーツの多くが人の手を離れる中、最終的な信を機械に委ねられるか、というのは技術より当該のスポーツ上の問題。(専門性:1, 重要度:1) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- スポーツの審判を人間で行うからスポーツである。技術実証として用いるのであれば、有意義であるが、これに我が国の有限な資源を使うのはもったいない。(専門性:2, 重要度:1) [30代, 企業その他, その他職]

- 技術的には、そう高いハードルは無いと考える。問題は、コストに集約される。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 人工知能分野は不確実性の高い課題を扱うことが多くなる。したがって、短期的な成果を求めめるのではなく、長期的な研究に耐えそれを支える研究環境が必要である。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国際的合意の形成。(主幹団体での統一。)(専門性：1, 重要度：2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的には可能であるが、社会的に受け入れられるかどうかの問題である。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- スポーツで人間に代わって審判を行うことそのものは課題として重要ではなく、同様の判断ができるシステムが他の有望な分野で応用されることが重要。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的な課題はそれほど残っていない。ただし、こうした判定技術はサッカーというゲームの性質・面白さ自体を変えてしまう。社会がそうした計算機によるジャッジを受け入れられるかどうかで、話がまったく変わってくる。(専門性：1, 重要度：2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 画像認識技術との連携が不可欠。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- IBM社の最新の人工知能研究成果。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間の審判の補助的な役割はあるだろうが、主審を機械に任せることに対する需要があるとは思わない。エンターテインメント性が失われるのではないか。(専門性：2, 重要度：2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 一部のスポーツでは実現済み。他も直接的に応用できる。機材の低価格化に課題。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- テニスやバドミントンなどのスポーツで既にビデオ補助判定システムが審判ルールに入っている。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ディープラーニング技術の発展により確実に可能になる。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術そのものよりも、機械判定の利用基準や競技ルールの改定など、社会の受容性の醸成が課題となる。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 企業その他, 管理職]
- 要素技術にとりわけ困難なものがあるわけではないように思う。ニーズがあつて資金・人材が投入できるのであれば実現できる。むしろ各々の競技団体がそれを受け入れるかどうかという話。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 機械が審判することでどのような価値が生じるのかの分析が必要。スポーツにおいて人間が審判し、ときに誤審が生じることは、スポーツが娯楽として成立するための重要要素であるという考え方があることを理解するべきである。(専門性：2, 重要度：1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- スポーツの判定は人間が決めたルールという前提で行われるところに社会学的意味が含まれる。そこに非人間要素の絶対を持ち込むことの是非が問題となる。(ゲームの意味が変わってしまう。)(専門性：2, 重要度：2) [50代, 企業その他, 管理職]

- 人間の判断も含めてスポーツではないだろうか。（専門性：1, 重要度：1）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

2: 危険を伴う道路・鉄道・電線などのメンテナンス作業を、専門知識とスキルをもつ多数の作業員と連携しながら行うロボット（社会実装：メンテナンス作業の過半数がロボットによって行われる）

- 人口減の社会において、如何に社会インフラのメンテナンスを実現していくか、世界に日本の技術を示す必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 連携する人間のスキルがそれぞれ異なることへの対応が難しい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, その他職]
- 実証実験のツール環境が大切であり、どの範囲をどういう順番で…という計画性が大切。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 近年、アメリカ合衆国でも（主に軍事用途で）研究が進んでいるが、日本のロボット技術の蓄積を生かして、民生用の応用例としてぜひ実現すべきである。研究的課題は、ロボットの制御技術よりもむしろ、技術者と協調できるように、技術者の技術知識をロボットに認識・活用できるようにすることであろう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的に可能になったとしても、雇用政策との関係が問題になる可能性がある。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- かなり難度の高い技術であるが、社会的要請も高い。画像だけでなく音響等の多方面のセンサ技術が鍵になる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本に於いては省庁間の連携を良くし、ぜひ早急に実現して頂きたい。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 人間に対して危険を回避させる仕組みが最も重要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 屋外環境であるので不測の自体は発生しうるが、技術的には限定された環境であり、近年中の達成が見込まれる。こうした社会技術の開発において重要なのは、実際に道路・鉄道・電気事業に関わる業者と連携した課題の発見（業者による困難性の指摘）・技術開発（業者がリスクをとった研究場所の提供）・法律の整備（ある程度の自由が認められる開発環境）が重要となる。仮に自由に開発をして良い環境であれば、数年のうちに実用化することも可能であると考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電源供給の確実性を高める具体的な施策が重要。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 一見実現しそうだが、実用化はかなり難しいだろう。ただし、福島の廃炉支援用ロボットが実現すれば応用はできる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ロボット利用時の安全対策に関する基準、規定が未整備。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業]

その他, 研究・開発職]

- 資金が膨大にかかるため、実装の原資が問題。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 管理職]
- 現在のロボット研究は知能部分が弱く、今後重点化していく必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ビルやプラントでは実用化が進む分野であって、事業者が導入するかどうかの判断の話である。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- UWBを使用した非破壊検査技術を研究中。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 福島第一発電所の後処理のためにも火急の課題である。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

3: 高齢者や障害のある人が、人間による介護なしに普通の社会生活を送ることができるような自立支援システム

- 人間による介護なしという目標設定ではなく、支援者(人間)とロボット(技術)が共同で高齢者等を支援するという目標設定が相応しい。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要な機能はある程度実現済み。心理、倫理の面からの研究深化が重要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- アシストするものは現在でもあると思われるが、最終的には金銭面での障害が大きく、使用中のトラブルによる人的被害が避けられない点にいかに対処するかを検討しなければならないと考えられる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, その他職]
- 自立支援システムの進化は、高齢者、障がい者だけでなく、健常者も含めたユニバーサルなコミュニケーションツールにつながる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自立型高齢化社会の実現に必須アイテムと考える。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間の関与がまったくなくなることは倫理的にも考えにくく、システムが支援する範囲を明確にする必要がある。物理的な介助支援システムが技術的に実現可能になることは確実であるが、利用者の意図や感情に配慮することが求められる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 問題が起こったときの責任を誰が取るのかについてコンセンサスが必要。「普通の社会生活を送る」が機能を指すなら、電動車椅子も、ある意味それを実現していると言える。「普通の社会生活」の指す内容に依存する。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 筑波大学のグループのシステムが秀逸である。今後のロボットに対する偏見や心理的ハードルをどの様にクリアしていくかが課題。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
- 人工知能分野は不確実性の高い課題を扱うことが多くなる。したがって、短期的な成果を求めるのではなく、長期的な研究に耐えそれを支える研究環境が必要である。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- どの程度の障害を想定するかによって見方が変わる。軽度な障がい者を対象とするものだったら早く実現できる可能性が高いが、重度な認知症の場合はほとんど不可能になる。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 健康な高齢者の生活支援が優先する。障害を持つ人がだれでも日常生活が支援され自律できるとするゴールは難しい。(専門性：3, 重要度：3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基本的な人間の行動についてサポートする技術は既に登場している。また、日本はこの分野において市場がもっとも拡大している国であり、国家的な競争力を持っている。最大のネックは研究環境を実世界に許容する場所がないこと(業者との連携、法律の未整備)である。高齢者介護などの業種は既に病院や介護といった業者があるが、こうした業者は保守的で、新しい技術を入れたがらない。また、ユーザや法律もこうした新しい技術に対して保守的である。このため、多くの研究技術において、実用化段階以前の実証ができず、頓挫している。先進技術の実証の導入を促すような法整備、特区などの制度が必要になると思われる。つくばロボット特区のように、こうした制度を行政と連動させることで、効率のよい開発が見込まれる。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 喫緊の課題であり、人口減少するなか、機械的要素に頼る必要性は必須の情勢である。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 機器が低価格であること、安全であることが必須。排泄行為の支援など研究者の目が向きにくい部分での開発が鍵である。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の介護は人海戦術でやっているが、これをロボット中心に変えるのは技術的には容易だが、政策的後押しが重要。工業生産の人海戦術からロボット中心への移行と似ているが、法律や政策がより密接に関わる。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 介護ニーズはあまりにも個別性が強く、これを支援する人工知能は対象者を知り尽くしている必要が出てくる。一方で一般化しされた介護ニーズの整理もまだ出来ていない。技術論の問題よりも、まずは介護そのものの分析が先に立たなければ、ICTで解決するところにはたどり着き得ないと考えるし、逆に介護そのものの分析が進めば、実現の可能性も見い出せるであろう。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- まずは高齢者本人の負担軽減ではなく周囲の負担軽減に関する取り組み(介助支援、徘徊による事故防止など)を優先するべき。ロボットなどによる介助は実現すると考えるが、高齢者の抱える根本的な問題(老化や病気、それに伴う障害)の解決は難しく、出来たとしてもずっと遠い将来と思う。(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的実現のための施策としては、人間の情緒面を含めたシステム設計をできる人材の育成が望まれる。社会実装のためには、高齢者ユーザへの導入策や、サポート体制構築などへの初期投資を国が戦略的に支援することで加速できると考える。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 利用者および周囲の人々が介護・看病・子育て等を自動化することにどのくらい抵抗感があるかが社会実装を実現できるかどうかの大きな要素である。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

4: 民事調停の場で、紛争当事者の事情を聴き、調停案を提案できる 人工知能調停補助員

- 本課題は AI 技術としては CBR が基盤になりそうであるが、事例ベースを構築する部分について専門家のすり合わせに膨大な時間がかかる上、国際的に売れる（つまり共有できる）知見はほとんどないと思われる。“専門家間の意見調整部分”が一般化できればそれが売りになるかもしれないが、調整方法根回しなど、国民性に依存する部分が大きすぎる課題である。（専門性：1, 重要度：2）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 意識の科学の研究が必須である。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 政府機関, 管理職]
- ジャッジを客観的に、世の通念としてのナレッジ化をするのに、線引きと尊厳をどう扱うか？（専門性：1, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 典型的な事例に基づく調停案生成システムなどは、調停委員の補助システムとしてならば実現可能性と社会的意義があるが、当事者が直接用いる自律型システムとしては、対話の内容を理解するだけでも相当に困難であり、個別の事情を勘案して適切な案を生成するのは非常に困難である。また、調停当事者は、調停委員による受容や慰撫をも求めているのであり、システムによる聞き取り、案の提示に満足する可能性は低い。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 紛争の内容を理解するのが難しい。誤解があった場合のダメージが大きい。（専門性：2, 重要度：2）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本システムの社会実装においては法整備が重要である。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人工知能分野は不確実性の高い課題を扱うことが多くなる。したがって、短期的な成果を求めるのではなく、長期的な研究に耐えそれを支える研究環境が必要である。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 極めて特殊なケースが多いため、従来のナレッジと社会環境の変化を反映できるようになるにはかなりの時間が必要。当面は人間の判断のための補助的役割が望ましい。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 言語で表現された以外のいろいろな状況があるので実現は困難と考える。（専門性：2, 重要度：2）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的にはすぐにでも実装可能。感情の問題があり、実現不可と思われる。（専門性：1, 重要度：1）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- こうした課題において、重要なのは対象課題に精通し、課題解決の動機を持った専門家が居ることである。従って、人工知能研究者が主であるより、法学が主たる研究領域で、かつ、人工知能研究の様々な技術に精通したスペシャリストが中心におり、それをオントロジーなどの知識工学の経験を積み、最新の自然言語処理技術に優れた研究者がサポートする形が、

いちばん望ましいと考えられる。そうしたプロジェクトチーム（中心の人物は少人数でも良いが、両領域にまたがって極めて優れた人物を据えたチーム）を作れるかどうかで、実現性・実現時期はまったく変わってくると思われる。また、ドメスティックな法律に依存するためそのままだでは国際競争力の点で難があるが、ある程度詳しい法律家がいれば、海外でも通用するようなアルゴリズムを考えることは可能であろう。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 補助システムとしての機能に限定。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 全部を狙うとなると難しいが、既存事例とのマッチングを高度化する等の手法は可能。社会的実装としては、AIだけにやらせるところまでの信頼の醸成に相当の時間を要する。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 該当法令の検索のように人間のミスを補う役割は重要だが、裁定を下すための入力となる社会的情報、関係者の心情（人間的勘でのみ把握しうる）を全てとらえることは不可能と考える。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 管理職]
- 民事調停案の内容や提示時期はケースバイケースで、判断を誤ると調停不成立になってしまう。人工知能の導入で当事者が納得する案を出せるとは考えられない。（専門性：3, 重要度：1）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

5: 語学学校等の現場で外国語教育を行える人工知能（社会実装：語学学校での外国語教育の過半数がAI教師によって教えられるようになる）

- 完全な会話が無理でも、語学教育の場合には、教わる側の人間の適応力が期待できるので、生徒個々の言語能力をきめ細かく補足できるというAI教師のメリットが大きければ、普及可能な技術として確立するのではないか。ただし、このような技術が普及すれば、語学学校そのものの概念が変わるので「半数以上が外国人教師」という目標設定にはあまり意味がない。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基本的英語力（TOEIC900弱）まではAIシステムで何とかなる上、実装もしやすい。コミュニケーションとは別である。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 勉学は、向上心を持っている人に教師が知識の断片を教えるのみであり、教師は万能ではない。ロボットに知識の断片のみを教わって育つ若者は想像したくない。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在のeラーニングによる成果はなかなか上がっていない一つは、自然言語としての要素を少なくしているためであると考えられるが、自然言語によるものはなかなか難しいように思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, その他職]
- 語学関連のナレッジ化は、翻訳含め長い間進められてきているが、ツール化として変化しないのではないか？（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

- システムがどのような教育要素を担当するかを明確にする必要がある。発音練習や単語習得などの単純な部分要素の支援であれば、すでに実績もあるし、かなりの部分を担当できるであろう。一方、外国語習得で重要な自発的発話による会話の相手を務めることは、技術的に非常に困難である。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 超円安になった場合、必要性が高まるかもしれない。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本人に対する外国語教育か、外国人に対する日本語教育か。前者と後者とで、重要度が大きく異なり、後者の重要性は高い。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 一方的に教える講義形式に近い場合は実現済みといえるレベルにあると考えられるが、人とのインタラクションを通して教育をする場合は解決すべき課題が多い。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人工知能分野は不確実性の高い課題を扱うことが多くなる。したがって、短期的な成果を求めめるのではなく、長期的な研究に耐えそれを支える研究環境が必要である。もちろん、人間教師にしかできない部分も多くある。しかしながら、こういった高度な技術と共生するだけの資質を人間教師が意識してもてるように成長できるかどうかが最も大きな問題。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 教育をどうとらえるかにより回答が異なってくる。（専門性：3, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 語学の教育が人とのコミュニケーションの希望から生まれると考えると、人が教育にかかわらない語学教育は成果が上がるかどうか疑問が残る。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ロボット教師というよりは、学習支援システムのような形でありうる。教員に物理的実体が必要だとは思わない。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- Strong AIに通じる本質的に難しい問題であるため、簡単には実現しない。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 単純に英語を教示する教育ソフトだけであれば、既に現状の技術で実現可能である。ただし、こうした外国語教育の実際の目的は、「相手の論理を理解する」・「自分の論理を外国語で紡ぎ、相手を説得できる」ということであり、こうした言語を通じたコミュニケーションスキルを学ばせるための、教員代替エージェントの研究は始まったばかりである。語学教育は極めて需要の大きな分野であり、また、国際的な波及効果も高いと思われる。既に韓国KAISTでは同様の英語教育プロジェクトが動いている。日本ではいくつかの研究者が個別に研究を行っているが、国・業者を上げたサポートはあまり行われていない。いくつかの外国語教育業者はノウハウと技術を活かすための実証フィールドを持っており、こうした実証を支える法的整備・補助が必要となる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 学習環境の整備と、評価が確立されることが重要。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 自動翻訳機の開発との兼ね合いが重要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 純粋に技術的な難易度というより、教授法の開発という側面が強いのではないか。AIの話なのかというのにもやや疑問を感じる。現在の語学教師を置き換えるという「社会的実装」でいいとは思わない。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- マニュアル的外国語教育のレベルならば可能と考える。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 管理職]

6: 高度な専門技能（例：畜産農家経営）を持つ人間に師事し、見習いを通して技能を吸収し、師匠に準じるレベルまで達する、技能複写システム

- ロボティクスと学習（統計的学習）のセットで環境（資金、人手）が整えば、比較的容易だと考える。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間はロボットではない。臨機応変に解決策もわからない変化する事態に対処できるようになるのが、人間本来の教育だと思う。ロボットに教えられた、ロボット人間を使いたいのは、あこぎな、搾取社会のリーダーだけであろう。これでは、住みやすい社会を実現できない。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- かつてはエキスパートシステムとして取り組んできたが、人間の経験や勘をどうするかになると考えられる。事例を多く集めることで対応できる可能性もあるが、早急に取り組まなければ国内での対応ができなくなるのではないかと危惧される。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, その他職]
- 技術的実現も社会実装も古くから実現済みといえるが、個別の技術伝承にゆだねているのが現状で社会システムとしての実現が必要。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間のスキルがそもそも低い。ビッグデータで行う方が楽にできる。（専門性：3, 重要度：2）[50代, 政府機関, 管理職]
- 知識ベースでの積み上げと標準化が必要か？（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技能の種類による。例に挙げられている「経営」などは困難すぎると考える。高度な専門技能のうちでも、「溶接」などの物理的で、多様な環境下に対する適合力が問われるものは、実現できる可能性がある。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 機械がやるなら人間と違う効率的なやり方でやるに違いない。空を飛ぶのに、機械がはばたかないのと同じ。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト競争力の強化が重要である。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 人工知能分野は不確実性の高い課題を扱うことが多くなる。したがって、短期的な成果を求めのではなく、長期的な研究に耐えそれを支える研究環境が必要である。実現は、知識やスキルの程度の問題である。技術では扱えない部分も多いので、そこへいかに挑戦するかによる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

- 技術の複写は表面だけで、技術の心が伝わらない。（専門性：2, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- ある狭い分野において熟練者の技能を分析することまでは現状の延長線上で可能。それを横展開できるかがわからない。かなり難しい問題。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技能を定位するとき、「守・破・離」に整理し、できる事と出来ないことを整理して望む必要がある。形を移す「守」のレベルの教育、移転は可能だと思われるが、それより上のレベルは人の手を避けて通ることは出来ない。従って、実現性は技術では無く、教育プログラムをどう作るかによって定まると考えられ、研究資源の投入の際に何を大事にするかをきちんと考えておく必要があると思われる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- これは汎用人工知能と呼ばれる技術の応用例にあたる。神経科学の進展、機械学習技術の成熟により、急速に実現可能性が高まっている。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人間に伝承して欲しい技術を人間以外に移し取ること自身困難と考える。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 管理職]
- 実際に仕事をさせるかはともかく技術（特に伝統技術）を正確に記録できることは重要。（専門性：1, 重要度：0）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在我々がとっている方法が最も効率的とは限らないので、人間のやり方を人工知能にそっくりそのまま学習させることが良い方法とは限らないと思う。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

7: はじめは幼児と同等の知覚能力と基礎的学習能力と身体能力をもち、人間の教示を受けて、外界から情報を取り入れながら、成人レベルの作業スキルを獲得することのできる知能ロボット

- 倫理的な批判があるだろう。ただ、これができれば人間の教育を改善する手がかりとなるため、教育実習的な位置づけで開発するという立場で進めればよいと考えている。（専門性：3, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現可能とは思わないが、研究を行うことで得られるものは、計り知れない。積極的に進めるべき研究分野であると考え。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 修得させるスキル対象によって異なるアプローチがなされ、汎用的なものになることは難しいかもしれない。実現した場合、教師となる人間のモラルによってどうなるかわからない危険性もある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, その他職]
- 意識の科学と量子コンピュータの研究が必須である。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- リベラル面での課題か？（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人工知能を作ることに等しく実現性不明。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

- おそらく世界的に見て軍用が先行するだろう。潔癖症的に防衛との連携を回避すべきではないが、それ以上に安易に軍事目的に便乗することの危険性がある。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- IBM のワトソンは実証例では? (専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, その他職]
- 人工知能分野は不確実性の高い課題を扱うことが多くなる。したがって、短期的な成果を求めるのではなく、長期的な研究に耐えそれを支える研究環境が必要である。実現は、知識やスキルの程度の問題である。技術では扱えない部分も多いですから、そこへいかに挑戦するかによる。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 特定の作業とスキルに限るならばこの課題はおおいに実現可能であるが、一般の作業の成人のスキルを広く獲得できるようになるといならば、実現性は分からない。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 脳科学と人工知能の2つの分野間の交流を深め、違いを埋めていかなければならない。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 挑戦的な課題であるが、ゴールの設定が難しい課題である。脳シミュレーションなどの結果をフィードバックすることを考えると、2027年から数年後になると考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 適応領域を明確にする。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 非常に研究の未知の部分が大きい。非常に喜ばしいが、ロボット(人工物)としての領域を超えているような気がする。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 管理職]
- 神経科学・機械学習技術の成熟、計算機速度の向上により、実現可能性が高まっている。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会実装においては特に倫理・情緒的観点からの社会受容性の議論によって実現時期が大きく変わる可能性がある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 処理能力の向上と新型アルゴリズムの研究開発。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間のプロセスを学習入力とした場合、社会性、倫理性をどこで学ぶことができるのか?“人間には絶対は無い”部分まで模倣してしまうことに意味は無いはずで、その制限はどこで可能となるのか? 機械学習の根本的な意義や限界を感じる。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]

8: テレビドラマの典型的な場面に含まれるモノとコトが90%の確度で把握できる技術

- パターン認識の知識ベース? (専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人工知能分野は不確実性の高い課題を扱うことが多くなる。したがって、短期的な成果を求めるのではなく、長期的な研究に耐えそれを支える研究環境が必要である。コンテンツの

「質」をどの程度まで扱うのかは大きな課題である。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- 計算機の演算能力が高まること。一般常識などのデータを得るため、ウェアラブルカメラなどで、子供が育つ過程の知識獲得に必要とした全映像、音声データを記録し、シェアできるようにする必要がある。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- それほど難しい課題ではない。テレビドラマに限定する理由はわからないが、一般的な動画からの認識はある程度の需要はある。ただし、放送に限定すれば、こうしたものを自動で行わなければならない現実的状况を考えづらい。手動のタグ付け、配信者によるマーキングでも用を成すであろう。研究開発としては、既に企業で行われていてもおかしくないし、国外で行われている可能性も高い。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 表現の広がりを妨げる。(専門性:2, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 技術的にはほぼ可能な域にきている。放送事業者と、モノ・コトを使うサービス事業者の連携を円滑にする環境が整備されれば早期に実現する。社会実装時期はこれら関係者の意欲次第。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 動画像からのシーン分析はあるレベルまでならば既に実用化されている。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]

9: 監督の演出意図を把握し、演技をするバーチャル俳優

- 応用問題に過ぎずこれを進めることによってどんなコア(要素技術)が育つのか不明。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- マンガで映画をつくるのが正しい。監督のことを100%正しく聞いてくれる。人間が演じるから感動が生まれたり、笑いが生まれたりする。監督は「神」の領域に達したと過信しては、優秀なヒット作品も生まれなくなる。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- なりすまし技術。主観的扱いが課題。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間の持つ文化的なもの感情的なものが必要なので、困難な課題である。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 演出意図理解について、実際にどのようなインタラクションが行われるかで話は異なってくる。基本的には、実現可能であると思われる。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- アニメーションの制作に活用できる。映像キャラクターを、外部からの指示によりディレクションできる。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- プログラミングによって演技をさせることは現在でも可能。実際に演劇も行われている。監督の演出意図を把握するという入力と解釈の知識の整備のため、監督や演出家などと技術者の連携が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 指示通りの行動は可能でもベースとなる人間の役者機能が実現困難と思われる。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 企業その他, 管理職]

ビジョン・言語処理

10: 不鮮明な映像に対応した高速物体認識技術（海中での魚類の捕獲などで活用）

- 不鮮明な画像を鮮明化する技術、物体認識を高速に実現する技術などはそれぞれある程度確立してきていると考えられる。これらの連携で対応できる課題であれば実現時期は早いと考えられるが、実際に想定されている状況によってはそれだけでは解決できないかもしれず、その場合にはセンサの構成そのものから研究開発する必要があるかもしれない。（専門性：3, 重要度：3） [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自動認識の分野であり、マトリックス法との関連技術と思うが、触媒とパターン認識に、さらに制度向上策。（専門性：2, 重要度：4） [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- データ利用に関するコンセンサス。プライバシーの確保。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 魚類の捕獲なら、映像ではなく、超音波などを使えばよいのでは。そしてそれならもう実現されているのではないか。（専門性：1, 重要度：2） [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際的基準を明確にして取り組むべき。（専門性：1, 重要度：4） [60代, 企業その他, 管理職]
- 水中環境におけるコンピュータビジョン・パターン認識技術の開発は、漁業・養殖業だけでなく、生物学、生命科学など他分野における新たな定量的かつ非接触な計測手段の実現に資すると思われる。（専門性：3, 重要度：4） [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 映像の高精細、高感度化は世界でも先端的な開発が実現できている。目的を明確にした開発投資を積極的に行う必要がある。（専門性：1, 重要度：4） [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 高速移動体の検知には、カメラなどのハードウェア側の進歩が速いので、そこから解決していくものと予想する。与えられた画像の理解に限定すると、実現の定義が認識率100%なのか80%なのか程度によって変わる。大雑把に、人間の認識率の8割程度なら現状でも機械学習によって、既に実現しているとも言える。（専門性：3, 重要度：3） [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- カメラ映像処理全般に言えることだが、プライバシー対策およびその対策に対する社会からの理解が重要な課題。（専門性：2, 重要度：3） [20代, 学術機関, 研究・開発職]

11: 群衆のウェアラブルデバイスによって取得した一人称視点映像群から建物・人間・自動車などを認識し、事故・危険予測情報を装着者に提供するシステム（大規模災害発生時の救助・避難支援でも有効）

- 海外で積極的に取り組まれている分野であり、国内ではその研究に対する社会的受容性が低いことが障害になりそう。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 専門性が分散しており、総合知力が求められる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシーに関する法整備や、個人の識別情報を他者に開示させない確証、望まないセーブルスに使わせない確証をシステム的に実現する必要がある。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 管理職]
- 各省庁間の調整が必要統一認識で、責任役割を明確にして進めるべき。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的な困難さではなく、プロジェクトとして注力して行うかどうかであると思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- センシング技術の開発に投資が必要。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 画像認識処理速度に対して、コンピュータパワーの問題は早晩解決され则认为るが、文脈解析技術がまだ十分でなくブレークスルーが必要。簡単なシナリオでは既に問題無い。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 認識・同定技術は確立する则认为るが、個人的な画像の共有という極めて社会的受容の醸成が難しい問題がある。社会的実現は極めて困難であろうと思われ、実現の段階では欧州や中国など画像共有に対する社会的障壁の低い国々が先んじるものと考えられる。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人情報保護の問題があるが、世界では新しい研究開発、ビジネスモデルとして、今、まさに発展しようとしており、日本が世界をリードする上で積極的展開が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 管理職]
- ウェアラブルデバイスにおいては、バッテリー問題が重要であり、特に大規模災害発生時には、バッテリーの確保が難しくなると考えられる。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 医療福祉への応用も見込まれる重要な課題ではあるが、技術的なブレークスルー以上に、プライバシー対策およびその対策に対する社会からの理解をいかに確立するかが直近の問題。（専門性：3, 重要度：4）[20代, 学術機関, 研究・開発職]

12: 喜怒哀楽や微妙なニュアンスの違いを表現できる音声合成技術

- 現在でもパラメタ指定で喜怒哀楽の表現が可能であるが、回答者が知る日本語の場合は、現状ではまだ自然さが足りない。あわせて、どのスパンにどのような感情を割り当ててるのかという言語・談話構造モデルの研究が必要である。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 音声合成技術の進化であろう。多言語と実社会での整合性が重要。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 音声の合成より、認識のほうがはるかにニーズが高い。さらに、顔の表情などのビジュアル情報の活用も期待されている。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- センシング技術とデータベースの蓄積が同時進行で開発される必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 人の声を分析しており柔軟で多様な声を合成できるパラメトリック音声合成技術は歌声合成等の応用まで含め、日本発の技術であり、現在世界のトップとなっている。この優位性を押し進め、現時点で国際競争力の極めて高い本技術を強く推進すべきである。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にその様な perception に基づいた音声合成技術は存在し、デジタルサウンドエンジニアリング機器・ソフトウェアや VOCALOID などとして社会実装されている。（専門性：3, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- どこまでの技術レベルが必要なのかは良く検討する必要がある。ある程度から先は民間企業に任せた方が効率的かもしれない。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人の特定につながるプライバシー情報の扱い。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]

13: 発話内容や話者の関係を理解し、途中から自然に会話に参加できる人工知能

- 数理科学（特に情報科学・論理学）と言語学・哲学分野の融合的人材の育成が急務。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術としては既に一部実現していると言っても良いが、社会実装のためには幅広いニーズの掘り起こしが不可欠である。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 多言語音声の意味理解を実用レベルで実現する手法は思いも浮かばない。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 途中から自然に会話できるのは人間でも難しい。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- コンビニ店員程度（マニュアル化できるもの）は10年以内に実現する。人間と同等の深い

状況理解を備えたものは人間と五感全てと同程度のフルセンシング能力を持ったデバイスが登場しないと難しい。技術的には現在機械学習等で大きく進歩しており、データの問題が大きい。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 人間が会話をどう理解しているかが実証されていないので、「理解」をシミュレートするのは難しい。対話相手（人間）が、計算機が会話を理解しているかのように錯覚させるような擬似理解であればうまくいけるかもしれない。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最新の音声認識技術の Siri などのレベルを見ても、実現まではかなりハードルが高い。また、自然会話の場合、膨大な一般知識が必要でコンピュータパワーや学習能力もまだまだ不十分である。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 米国を始めとして大手ネット企業が凄まじい勢いで人材を集めており、もともと少ない日本の博士号取得者がどんどんそうした企業に取り込まれている。日本企業で会話をするロボット等を開発しているのも、裏にいて技術開発をしているのは海外の大手だという噂も聞き、日本に残るのは表面的な「技術と呼べない代物」だけになる可能性もある。日本の産学官がシステムティックな取り組みをしなければ、確実に「負ける」であろう。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 世界の多様な言語に対応するには、開発者側に高度な言語能力が必要で、さらに新しい概念や固有名詞を含むような文脈まで理解することは AI では難しい。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 長期的な課題なので良い見通しを立てる必要が有る。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

14: 国際商取引の場面で、同時通訳者のように機能するリアルタイム音声翻訳装置

- 人材を投入すれば、7年でできる。社会実装の成否は、精度とリアルタイム性の要求水準に完全に依存する。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 日本語、英語などの文法の違いが大きい言語ペアでは難しいが、スペイン語と英語のような近い言語であれば既にかなり現実的。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- マルチリンガルな環境・人材・データベースが海外に比べて国内は絶望的に乏しい。昔は英語（ヨーロッパ語）の次は日本語だったが今は中国語とアラビア語に存在感が負けている。未来の世界的会社の音声翻訳サービスで「日本語は非対応です」と言われる日が来ないことを祈る。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 阻害要因：音声認識・合成や言語処理は人間にとってごく自然であるため、技術の困難さが一般には理解されにくく技術が適切に評価されにくく、必要な資源（人や資金）が確保しにくい傾向がある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 世界最先端のレベルでこうした技術の研究開発が進んでおり、一部の技術はすでにサービス

として一般公開されているが、やはり、海外の大手企業、例えば、Google、Amazon、Nuance等が関連技術の研究者、開発者を高待遇で大量に集めている。ただでさえ少ない日本の博士号取得者がそうした企業に行くケースも多く、研究者の養成も含めて、日本の産官学のシステムティックな連携が必要となろう。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 発言を文字化し、それを機械翻訳するところまではかなりできているが、人間の通訳が持ち合わせる柔軟性の部分は機械化しにくい。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 会話における自動翻訳が本当に必要な機能なのか疑問を感じる。仮に製品化に成功しても普及しない気がする。安易に便利と思って開発しても、実際に開発してみると、ユーザーが必要ないと言いだす企業開発の失敗パターンの典型に思える。会話や意思疎通というものの本質が見えてない気がする。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

15: ネットワークを通じて、世界中のほとんどの TV 番組を言語の障害なく視聴できる技術

- 「世界中の TV 番組を見る」という需要自体がなくなりそう。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一般に開放される方法が課題？（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 対訳データを研究機関が適切な対価のもとで支障なく研究に活用できることが必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 動的字幕によって TV 番組は Google 圏ではできている。対応言語範囲が限定できれば、実現している。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 音声認識技術の開発と、データベース蓄積を国際的な協力体制で進めることが必要。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 基本的な技術は徐々に確立しつつあり、あとはデータベースの収集、整備にかかっている。日本語については日本がしっかりやっていく必要があるだろう。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術者は、技術だけでこの問題を解こうとする傾向がある。しかし純粋に技術だけでは実用にはならないと想像する。実用化に向けては、人間のもつ多様な背景知識や文脈認識などの知識・能力と、技術の高速・大規模処理など能力との両方を高度に融合する必要があると考える。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 世界最先端のレベルの研究開発が実施されているが、海外の大手、Google、Amazon、Nuacne等が大量の研究者を高待遇で集めており、日本の数少ない博士号取得者がそうした企業に就職するケースも多い。研究者の養成も含めて、産学官のシステムティックな取り組みが急務であろう。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 必要性に疑問を感じる。コミュニケーションの本質を見誤っている気がする。おそらく字幕で十分と考えるユーザーがほとんど。自動で字幕を出す程度の技術なら使い道はあるかもし

れない。(専門性:1, 重要度:1) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- コンテンツの著作権に関する問題。(専門性:1, 重要度:3) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 著作権の観点からコンテンツ制作者は(DVDのRegion Controlのように)意図した地域での視聴を制限したいのではないか。そのため、コンテンツ製作者は消極的になるのではないか。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

16: 世界中のウェブで表明された多言語の意見や主張を、機械翻訳と深い意図解析(意味解析を含む)によって解釈・収集・要約するシステム

- 世界には多くのマイナー言語が存在するので「世界中」の表現にはやや疑問があるが、主要言語についてはすでにある程度見通しがある。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 誹謗中傷などの誤った情報をネット上から忘れ去らせる権利の確立が重要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 意味解析は困難だが、マイルストーンを設けて、一歩ずつ達成することは可能と思われる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 深い意味解析はおそらく100年以上にわたって実現しないであろう。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 要約のポイントだけモデル化できれば、実現する。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 主張を機械的に解析することがどれくらい必要になってくるかわからない。諜報機関ならともかく、一般のユーザにとってそういった情報が必要であるかは未知であるよう思える。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「深い意図」の定義が不明。Pragmaticsのことであろうか? 複雑なアノテーションを大規模で集められれば実現は可能かもしれないが、特に誰も欲しくないと思われる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本では、言語処理の研究は、情報理工学系と、文学部(言語学系)などに分散している。それら間の学際的な交流・取り組みがもっと盛んになって両者の知見を融合させないと、この課題は解けないと考える。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 簡単なものでいいのであれば既に実現している。人間レベルの意味論解釈をする事は極めて困難である。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 機械翻訳をのぞき、まさに自分が進めている研究分野である。一般にはなかなか理解されないところではあるが、意味の解析と一言で言っても様々なレベルがある。例えば、最近話題になったIBMのWatson等が行っている意味解析もすばらしい成果ではあるものの、人間が行っている意味解析のごく一部をカバーしているにすぎない。(例えば、クイズショーでのWatsonは質問に対して単語を回答として出力したにすぎない。)一方で人間に質問をし

た場合には、回答が単語になるケースというのはむしろ稀であって、場合によっては、かなり長い文章になる可能性も高く、また、その文章は Web のどこかのページの引用では済まず、機械が複雑な推論を行いその結果を回答として文章に起こす必要もある。(例えば、「日本経済は今後どうなるのか?」といった質問を考えれば、無数に存在する関連する Web ページの抜粋を出力するだけでは意味をなさないことは容易に想像できよう。場合によっては機械が一種経済学の知識を用いて「計算」をおこなわなければならないような局面も想定される。) そうした複雑な回答を出力する技術に目処がつくにはしばらく時間がかかると考え、実現時期を長めに設定した。実際には、そのような複雑な物ではなく、比較的容易なレベルの意味解析技術は今後次々に実用化され、社会に投入されていくであろう。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 応用技術だけでなく、言語処理の基礎技術に強い人材育成も重要。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

デジタルメディア・データベース

17: 映像視聴中に関連の映像情報を検索したい場合等に、ユーザの関心・スキル・状況などの情報を各種センサなどを駆使して収集し、ユーザにもっとも適した結果を検索出力したり推薦するなど、アクセス要求の高度化に対応した個人適応型の検索・推薦技術

- 技術的にはほとんど実現済まできている段階。著作権法関連、個人情報保護法関連の兼ね合いで、実社会での普及に待ったがかかっている。現在は、一部企業等が学術機関とも連携しつつ、試行的な取り組みがされている。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人に適応させている意図でも、知らず知らずのうちに人を誘導してしまう危険性がある。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, その他職]
- 「各種センサなどを駆使して収集し、ユーザにもっとも適した結果を出力」というのが余りにも難しいのではないか。このような研究においてはどのようなアプリケーションシナリオにおいてどのようなセンサがあり、どのようなセンサデータを得られるのかを明確化しなければ、どのような分析結果を得られるのか全くわからない。(専門性:2, 重要度:1) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 学術的な視点、社会実装の有無など多様な評価基準を設定すべき。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人情報保護法と個人データ収集・蓄積の齟齬。情報漏洩に関する「社会的ヒステリー状態」の解消。利用者の「情報・科学リテラシー」の向上。利用者の「社会的モラル」の向上。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「映像視聴中に関連の映像情報を検索したい場合等」とあるが、実際には映像はごく一部であり、音楽・音声も含めたメディアコンテンツ全般で常に考えることが必須である。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 各種センサなどで収集されたユーザの関心・スキル・状況などの情報と、検索対象となる映像を、共に、大規模に研究利用できるような枠組みが不可欠。いずれも一組織で利用環境を維持・管理するのは困難といわざるを得ず、国際競争に勝つためにも、放送番組や監視映像、各種センサ出力といった多様な大規模データを、研究者が迅速に適切に利用できるような専門的な研究支援の枠組みが求められる。的確な法整備と強固なセキュリティ対策を国策として迅速に施し、データを保護しつつ、国際競争に勝つための戦略と実行が必要である。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ユーザの関心情報の収集手段はできている。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ビッグデータの活用と共に、個人情報とのリンクを実現する必要がある。セキュリティに対する信頼確保のシステムが不可欠。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 管理職]

- コンテンツ制作の初期段階から多様で柔軟な視聴を考慮した作り込みが必要となることから、業界横断な連携と技術のプラットフォーム化、国際標準化が不可欠で有り、これらが整備されることで普及に弾みが付くと思われる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- パターン認識技術及びセンサー技術はソフト・ハード共に日本が昔から国際競争力が高く、研究者・開発者も多い事から社会実装が見込まれる。一方純粋な学問としての独創性・新規性は疑問である。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- コストに見合うものが実装できるとは予測できない。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

18: ライフログデータや身体データを大量に蓄積し、個人の日常的なデータの記録・管理・検索・分析する技術（ナチュラルユーザインタフェースで利用できるウェアラブルな外部脳機能システムとして提供される）

- 法整備を進めるべき。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人の日常的なデータの収集について、特に日本国内では理解を得ることが難しいかもしれない。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ゲーミフィケーション、参加型センシング。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人情報保護法をはじめとする倫理系、ネットセキュリティ系の要素が必ず絡んで来る。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- この研究は二つの意味で困難だと思う。第一にプライバシー。日本のようにプライバシーについて厳しい国で、ライフログを収集するような活動が一般的に認められるようになるとはなかなか難しいのではないか。Google glassのようなものを装着していて、誤っておかしな撮影をしてしまった結果、訴訟にもなりかねない。第二に「日常的なデータの記録・管理・検索・分析する技術」の実現がかなり困難な点。多種多様なデータがシステムに到着するとして、それらを一体どうやって管理するのか、そのデータベースシステムについて、世界的にも問題が解決されていない。人間が使うような複雑な仕様のデバイスではなく、プリンタなどの機器におけるデータはXMLやJSONなどを使っているが、それらを効率的に管理する基盤システムはいまだ存在していない。科学データについてはarray databaseが天文学などで使われ始めているが、まだまだだと思う。もっとも肝要なデータベースシステムの研究が進んでいないのに、「ナチュラルユーザインタフェースで利用できるウェアラブルな外部脳機能システムとして提供されるシステム」ができるかということ、かなり難しいのではないか。（専門性：2, 重要度：1）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 装置を装着することに関する「抵抗感」の個人差装置を装着した状態での他人からの「違和感」の低減。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

- ライフログデータや身体データを大規模に研究利用するための枠組みが必要。一組織で利用環境を維持・管理するのは困難といわざるを得ず、国際競争に勝つためにも、多様な大規模データを、研究者が迅速に適切に利用できるような専門的な研究支援の枠組みが求められる。的確な法整備と強固なセキュリティ対策を国策として迅速に施し、データを保護しつつ、国際競争に勝つための戦略と実行が必要である。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高齢化社会の有力な手段。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ライフログのセンシング技術と共に、コミュニケーションに資する個人間インターフェースの開発により、新しいソーシャルシステムが構築できる。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 社会（個人）が許容できる利用形態を明らかにする実証実験のような取り組みが不可欠と思われる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 挑戦的で理想は高いが、達成の評価基準及び比較が不明確である。脳科学・ウェアラブル・パターン認識などの研究者・開発者は国内に多いため要素技術の進展は期待できるが、俯瞰的な目的達成は非常に困難である。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個人情報の取り扱いに関する社会的コンセンサスの形成。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ライフログ技術は、医療・介護技術と結びつくことから、ニーズは非常に高くなると考えられる。特に、先進国においては、「予防医療」への展開が医療費抑制のために必要であることから、ニーズは高いであろうと考えられる。現在でも既に実用化している部分も多いので、技術開発は非連続に進むのでは無く、斬新的に進むと思われる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 超高齢社会での適応がおもしろい。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- データの利用目的によっては実現済みのものもあるが、データがどのように役に立つか、については、さらなる研究が必要。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

19: 画像・動画・音声データに対するメタデータを、メディア認識技術と人手によるソーシャルアノテーションを併用して、自動生成する技術

- 現行の Amazon の Mechanical turk が類似サービスと思われ、海外の研究機関ではこのサービスを利用した研究が盛んに行われている。日本国内では、予算使途上の制限もあって、利用が容易でないと聞いている。サービスの利用が進める新しい力になっているのも事実だが、労働の形態として問題がないのかという部分についても気になるころではある。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ゲーミフィケーション。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- メタデータ生成を自動的に全て行おうとすることはかなり難しいと思うが、人手を介して行うのならば、かなり実現可能性が高い。そしてメディア情報には重要な情報が沢山含まれているので、このような技術はとても重要だと考える。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- スキルを持った人材（人手）の確保。社会的に広く利用されるためには「フルプルーフ」にしておく必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究開発目的でより一層コンテンツを自由に扱えるようにするための法的整備が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ソーシャルアノテーションといえども精度を上げるには、それなりのコストが必要となることから、コストに見合う効果が得られるキラーアプリの開発が重要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- Google 検索や youtube などで実現済みである。また、次世代ゲーム機などは標準となる項目である。日本は当該項目の個別要素技術において国際競争力が非常に高い、しかしながら内外の連携・強力が戦略的であるとは言えない。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- ソーシャルアノテーションは必ず実現するが、メディア認識技術の向上は非常に非連続性が高い。（専門性：3, 重要度：3）[20代, 学術機関, 研究・開発職]

20: 放送・通信・マスメディアなどで配信された過去の画像・映像・音声・文字データを高品質にアーカイブ化し、検索・分析・配信・利活用する技術

- 技術的にはある程度研究が進んでいるが、社会実装をしようとしたとき、コンテンツの権利処理などがどうなっているのか存じ上げない。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法律整備など、制度的対応が不可欠である。特に現在の著作権法および放送産業および JASRAC などのコンテンツ産業の体勢を追認しているようでは、技術の社会実装は不可能である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 過去のものは権利処理が難しい。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- Well-defined な問題であり、かつ社会的な重要性が高い。このような研究が実現されますと、人類の重要な資産を作れる。ただ、データ量がとても大きくなるので、高性能データ処理システムの研究開発が肝要になる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- アーカイブを記録しているメディアの継続性。例えば、今時「フレキシブルディスク」は無いだろうとか、DVD-R が紫外線に変質したとか、MO ドライブが無くなるなど。クラウドにしても同様のことが起こりうる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 放送・通信・マスメディアなどで配信された過去の画像・映像・音声・文字データは、いわば埋もれたデータとして十分活用されているとはいえない。これら大規模データを研究者が

迅速に適切に利用できるような専門的な研究支援の枠組みが求められる。的確な法整備と強固なセキュリティ対策を国策として迅速に施し、データを保護しつつ、国際競争に勝つための戦略と実行が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- セキュリティ関連の問題がある。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- やればできる。また、放送業界は過去の資産の再活用傾向にもあり、必然の流れだと考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人工知能とネットワーク検索による学習技術の開発。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- Google 検索や youtube 等で実現済みである。日本はパターン認識技術の国際競争力が高い、それゆえ技術的な問題は無い。しかしながら、純粋な学問としては独創性・新規性が低い。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

21: キーワード検索ではなく、状況や達成目的や社会的な評価情報を入力するだけで、情報を高適合率・高再現率で検索・推薦する技術

- Google や Amazon などがすでにやっている。一方で、ユーザーサイドとしては、別にいらぬシステムではないか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本技術によって検索・推薦された結果に対する蓋然性・妥当性が、検索者に対して与える影響を担保できないと考える。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- Facebook や twitter などのソーシャルメディア及び多数の WEB 上にある広告システムにて実現済みである。「状況や達成目的や社会的な評価」などの曖昧でどうにでも定義可能な情報を意味のある成果に実現する事は難しい。評価基準なども曖昧なためである。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「状況や達成目的や社会的な評価情報を入力するだけ」とあるが、既存のメタデータ付与等の方法論にとどまらず、テキスト等の高度に意味的な解析をしない限り、そうした入力是非常に限定された物となり、実際には使い物にならない技術になると考え、テキスト等の非常にフレキシブルな意味解析技術が実現できる時期を実現時期とした。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

22: Internet of Things (IoT) の進展により、社会に大量に配備される多種多様なセンサ群のデータを、統合して検索・分析できるシステム

- 多くの人間を洗脳できる技術につながるので、推進者は夢ばかり語らないで大きな危険性もはらむことも覚悟すべし。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 参加型センシング、ビッグデータ。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- プリンタ、工場の設備、自動車などから得られる膨大な情報を収集し、それらを管理可能にすることで、日常を科学できるようになるから、日常生活における種々の問題を解決でき、人類の quality of life を高められるようになると思う。しかしながら、IoT というとは非常に雑駁なため、もっとコンテキストを絞り、重要かつ実現可能性の高い分野（例えば自動車、スポーツなど）に特化すれば、研究者はとりかかりやすく、また、納税者は理解しやすくなり、成果が出やすくなるのではないか。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- モデリングがキー。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- IoT は、すでにやられている内容の言葉を変えただけのような認識。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- IoT はインフラであるため、社会インフラとして整備する意識が重要になると考えられる。IoT 自身から利益を得る構造を考えるのでは無く、基盤を整備してそれを足がかりに収益を上げられる仕組みが出来るような考え方が必要では無いか。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- センサーデータ等の検索が有用になるためには、非常にフレキシブルで意味的に深い分析の方法論が必要になるであろうと考え、そうした深い分析技術が実現する時期を当該技術全体の実現時期とした。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]

23: SNS などのソーシャルメディアのデータを分析し、行動予測するシステム（例：犯罪予測や消費者の購買行動予測）

- グラフマイニング、マイクロログマイニング。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- とくに東日本大震災以降、ツイッターで、災害関係の実況ツイートが各地で展開される状況が、日本ではかなり特徴的である。ツイート拡散による、誤報・デマツイートと事実ツイートとの区別をどうつけるか、拡散したツイートがどのように収束していくかの見極めができるようになることが課題の一つである。（専門性：1, 重要度：2）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 環境の変化に人間の行動も変化している面があり、誰かの利得のために利用される点が気になる。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 学術機関, その他職]
- Social media (twitter、line、facebook) を分析する技術は SIGKDD などでも多数発表されているのではないか。そうすると、このような課題はすでに obsolete なのではないか。（専門性：1, 重要度：1）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 勧誘を拒否したい消費者の権利を確立することが不可欠。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 政府機関, 管理職]
- 国際的には、日本人と外国人のメンタリティの違いが出てくるのでは無いか？（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的な課題よりもプライバシーなどの課題の方が大きいのではないか。（専門性：2, 重要度：

- 4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 小規模のものならプロト段階。(専門性: 2, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
 - ストレスのはけ口としての SNS もあり、過剰な期待は抱かないほうがよろしいと考える。(専門性: 1, 重要度: 2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 社会的受容が得られる、丁度良いアプリが登場すれば、技術的にも完成度が高まると思われる。(専門性: 3, 重要度: 4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 技術的には可能であり、米国 NSC 関連機関などでは実現していると推測される。日本では技術的問題よりも倫理的・政治的障害により社会実装は難しいと考える。当然機密として実施するのであればこの限りではない。(専門性: 2, 重要度: 4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 極めて重要で相当部分が実現しているが、適切な運用を維持するのが難しい。(専門性: 1, 重要度: 4) [40代, 学術機関, その他職]
 - 犯罪発生の予測の事例等はすでに存在しており、どのレベルでの行動予測をターゲットとするかで結論は非常に異なる。今回の回答では、非常にフレキシブルなテキストの深い解析等を伴う行動予測が実現する時期を回答とした。例えば、ターゲットが「購買予測」であっても、購買の動機などについて、説得力のある裏付けを持って予測をする、あるいは予測を変更する手がかりまで提供する、など。(専門性: 3, 重要度: 4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
 - 文化自体の変容に追従できるかが疑問。(専門性: 2, 重要度: 2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 基礎的技術は出揃ってきているため、精度向上及び社会実装が鍵となる。(専門性: 3, 重要度: 4) [20代, 学術機関, 研究・開発職]

24: ウェブ・ソーシャルメディアなどのネット上の情報やこれらからマイニングで得られる情報の信憑性・信頼性を分析する技術（デジタル画像鑑定技術も含む）

- 仮に、信頼性を判断する技術が確立したとする。故意にこの判断をゆがめて社会騒乱を起こすことも可能となる。注意が必要。(専門性: 1, 重要度: 1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 信憑性に関する技術はとても重要。現状ではどうやってそれを与えればよいのか、web/social network/crowdsourcing の分野で困っているように見受けられる。この技術はとても重要なので、今後、なんととしてでも達成される必要がある。(専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 放送・通信・マスメディアなどで配信された過去の画像・映像・音声・文字データは、いわば埋もれたデータとして十分活用されているとはいえない。これらデータは本課題にも深く関連しており、これら大規模データを研究者が迅速に適切に利用できるような専門的な研究支援の枠組みが求められる。的確な法整備と強固なセキュリティ対策を国策として迅速に施し、データを保護しつつ、国際競争に勝つための戦略と実行が必要である。(専門性: 3, 重要度: 4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 信頼性モデルができないと思う。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- Facebook や twitter などのソーシャルメディア及び WEB 上に多数ある広告システムで実現済みである。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 情報が溢れてくる中で、大変重要な技術になることは間違いない。専門家の力と組みあわせて最大の効果を早期に発揮出来るような枠組みを作っていくことが重要であろうと思われる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 情報の信憑性、信頼性という概念は研究コミュニティにおいても良く取りざたされる概念ではあるが、本質的に極めて難しい課題である。例えば、現在の従軍慰安婦を取り巻く情報のどれが信頼性が高いと言えるのか、機械が自動的に判断する技術というのはどう実現するのかまったく分からない。(例えば、情報の発信者が信頼性がおけると思われてきた大手マスコミであれば信頼がおけるという図式は昨今の事例でわかるようにもろくも崩れた。また、何らかの技術を開発したとしてもセキュリティと一緒にそれをくぐり抜けようとするハッカーは必ず存在する。) 矛盾する情報の存在を指摘し、与えられた情報の信頼性に疑問符をつけ、ユーザにさらなる調査を促すことは可能であり、重要な技術的課題と考えるが、そうした技術はおそらく一般国民が期待する「情報の信頼性判断」とは乖離があるものと考えられる。実現可能なのは、おそらく情報の真偽の自動判断というよりは、証拠、矛盾の存在がどれだけあるかをユーザに見せる技術にとどまり、そうした技術をより適切に表した技術の名称を考えるべきであると考えられる。パーソナルデータに関する k-匿名性のような一種の近似的概念をゴールとして設定し、研究を進めるのが健全であると考えられる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

25: エビデンス情報 (provenance 等) を提供しつつ、個人データを保護し、安全に個人ビッグデータを統合的に利活用するための技術

- すべてを性善説に立って考えるのは、根本的な間違いであると認識すべき。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- データ管理における安全性。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, その他職]
- プライバシー保護データ処理技術はとても重要。しかし差分プライバシーなどを考えると、そもそも本当にそんなことができるのかわからない。また、データを暗号化したまま分析するような技術もとても重要だが、暗号を解かれると結局情報を閲覧されてしまう。そうになると、プライバシー保護データ処理技術は研究としてはできるとしても、社会実装は少し難しいのではないか。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- エビデンス提供ができれば実現する。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 結局、漏らすのは人間ではないか。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- リアルタイムなマイニングなど越えなければならない技術的な壁は大きいですが、実現による効果も大きいので、比較的着実に開発が進むと思われる。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関,

研究・開発職]

- 個人のプライバシーを守る技術の確立が必須である。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 量子暗号などの重大なブレークスルーが無ければ理論的に不可能である。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- エビデンス情報を提供するシステムが実現したとしても、そうしたエビデンス情報が本質的に個人情報保護の完全な保護につながるかどうかは極めて難しい問題として残る。また、そうしたシステムの講じる手段をくぐり抜けようとするハッカーも必ず出現するであろう。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

ハードウェア・アーキテクチャ

26: 5nm テクノロジーの MOS トランジスタを集積したロジック LSI

- 単に実現するだけなら、課題は解決可能であるが、実用化のためにはばらつきに対する対策が必須である。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 誰もが知るようにそろそろ微細化の限界に近づきつつあり、十年後には微細化よりも 3D 実装やその他ブレークスルーが求められているのではと思う。(専門性:2, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 阻害要因はこの分野に関する先入観念である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在のところ日本で実現する見込みはないが、フォトレジストではない新しい加工技術等に投資することが重要であろう。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国内の半導体メーカの収益は改善しておらず、5nm プロセスを製造できるところは限られていると思われる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 極小微細テクノロジーを用いたトランジスタの LSI の単価が下がらない可能性が懸念されている。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- トランジスタの微細化技術の年予測はムーアの法則・ITRS のレポートを参照すればよくわかる。しかし、これはあくまでロードマップであり、技術的な見通しが保証されているわけではない。Intel のスライドでは 7nm までの計画があるのを見たことがあるが、それ以降(つまり 5nm)については未公表のようである。(専門性:1, 重要度:4) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 製造という意味では産業として成功の見通しが低く注力すべきではない。(専門性:3, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- デバイスレベルの技術革新だけでは実用レベルの信頼性確保は困難であり、上位階層を含む多重高信頼化技術との組合せが必要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 昨年までは 20nm テクノロジー以下ではムーアの法則が破れるという話もあったが、来年には intel が 14nm テクノロジーの LSI を出すと言われている。5nm テクノロジーも、何かのブレークスルーによって実現されるのではないかと考えている。日本では、今となつては、次世代トランジスタを地道に取り組んでいるのは産総研が目立っているくらいである。例えば産総研、あるいは他からブレークスルーが生まれても、その受け皿が日本にあるかは非常に疑問である。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 5nm = 16 原子層になる。16 個の原子層を面に数億以上の単位で平坦にかつ並べる技術は、きわめてチャレンジである。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の半導体製造産業をどのように将来考えるかに大きく依存する。大企業の資本力をベースに開発を進めるのではなく、鍵となる技術を持つ小さな会社が研究開発に参加し産業化できるようにしないと研究開発としては厳しいと感じる。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機

27: 三次元積層技術により異種チップ（CPU・メモリ・センサーなど）が10層以上積層されたLSI

- 技術的課題は解決可能だが、潜在ニーズの発掘が問題。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 持続的な努力により、誘導結合 TCI は成功する。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 10層以上の積層の原理的問題は、電力供給と冷却である。人間の脳でも皮質に機能が集中していることは、この問題が本質的に解決困難であることを示している。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 多層積層の傾向は続くと考えられ、異種チップを積層させた際の排熱処理が阻害要因となりつつある。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3次元積層の技術的な見通しがつくのは遠くはないが、多層積層時の歩留まりを上昇させて商業ベースに載せるのは多くの時間がかかるだろう。（専門性：2, 重要度：4）[20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的にはすでに熟成されつつあると思われる。海外との競争も然り、国内での競争が当然あり、価値のある技術を有するところに資金を投入すべきである。つまり、会社の大小に関わらず、これらの技術をもつ会社には、必要なだけの予算投入を行うべきである。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術のための実現ではなく、応用のために実現するべき。応用を議論するのが先である。（専門性：2, 重要度：3）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- ハイエンド CPU にも FPGA のような異種技術が組み込まれて始めている。単一コンポーネントの組合せでは駄目で、システムアーキテクチャを策定できる人材育成が必須である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- いわゆる後工程や3次元実装技術は日本が長けていると聞いている。特に、半導体産業で活躍している製造メーカーも多い。また大学にも有名な先生がいる。しかし、これらの技術は回路の用途、それを使ったサービスがポイントになると考える。しかし、近年日本ではそのようなアイデアがでてきているかという疑問である。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 3D - SoC よりも 3D - SiP のほうが、はるかに低コストで実現可能であると考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際競争の中で、スピード感ある開発を進め、市場動向を含めた技術開発をおこなっていく必要があると感じる。社会実装のためには試作を含めた分業体制などが課題と思われる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

28: 環境の熱や振動のエネルギー変換（エネルギーハーベスティング）により、半永久的に動作するシステムオンチップ LSI

- 光や電磁波より熱・振動の方が有利な動作環境が限られる。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 超低電力 LSI が鍵となる。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- デバイスができた際にそれを実用化する際の各種規制の緩和が必要と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 経年劣化対策のための重層的な高信頼化技術が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 熱や振動をエネルギーとする回路は、長い間、研究が進められているが、未だ大きなトピックはない。しかし、近年 IoT や autonomous sensor という分野が流行ってきており、当該 LSI の注目度が上がっている。用途や技術もある程度明確になってきた分、現実味も上がっているのではないか。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 動力源となる環境の熱や振動のエネルギーでは、億単位のトランジスタを動かす CPU の電源には小さすぎるのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には可能だが、実装には高コストすぎる。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 持続的社会的構築に向け、日本が戦略的に技術強化を進めるべきテーマなのかもしれない。（専門性：1, 重要度：3）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]

29: チップ内光インターコネクでオンチッププロセッサ間および外部との大容量通信が可能な LSI

- 実現はするとして、電気に対する競争力があるか分からない。（おそらくない。）（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- チップ内光インターコネクを使うメリットが無い。高コストである。（専門性：3, 重要度：1）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最近日本でやっているプロジェクト研究の中身では非常に疑問。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 大容量通信が期待できる光インターコネクへの期待は大きい。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電気-光コンバータが面積・性能・信頼性の障害になり、所望の性能は得られないと考える。（専門性：1, 重要度：2）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- かつてはプロセッサ間の信号遅延などが問題になるということで光配線が注目を浴びてい

た。実際 intel など積極的に取り組んでいた。しかし、近年、3次元実装技術が着々と進んでおり、光配線の話はあまり聞かなくなった。最終的にはコストの面で、3次元実装に勝たないと光配線は実現されないのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 光は E/O 変換が必要であり、大容量というよりノイズ対策の面のほうが効果的ではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- チップ外との光インターコネクは重要技術であるが、チップ内光インターコネクは従来配線技術およびメニーコア化と比べ優位性が出せない。（専門性：2, 重要度：1）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

30: スピントロニクス の原理に基づき情報処理を行うロジック LSI

- 実現はするとして、既存の方式に対する競争力があるかどうか分からない。（おそらくない。）（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電子の流れを電荷に注目するのではなく、スピンに注目したときの物理は全く新しいアーキテクチャをもたらすのは確かであろう。特に、電子のスピンを量子ビットと見なす、スピントロニック量子ビットでは、量子ビットの制御と輸送を可能とする。この電子のスピンを如何に制御し、如何に輸送できるかを理論的に予言し解析するための数理モデルを構築し、それを実験で確認する、といった地道な研究はしばらく重要なものとなると思われる。この分野を制した者は、次のデバイスの覇権を握るのではないだろうか。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 低消費電力を実現するための手段としてスピントロニクス技術が着目を集めており、LSI だけでなくメモリ素子としての応用も期待されている。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- スピントロニクスは日本が優位性を持つ技術ではあるが、応用システムを構築する時に、論理をスピントロニクスで実現する優位性が明快ではないため、社会実装はされないと予測する。（専門性：3, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- モバイル、ウェアラブル、センサネット等の応用のために実用化を急ぐべき。他国と比べて技術的にリードしている段階で非連続な低消費電力の応用を創出して、低コスト化し主導権を握ってほしい。（専門性：2, 重要度：3）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 容量拡大のための記憶素子としての素養はあると思われるが、信頼性の観点から、量子コンピュータと同様、ランダムロジックの実現および現状機能の置き換えは困難である。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大容量のトランジスタを必要とするロジック IC としては、CMOS プロセスのほうがコスト的にはるかに良いではないでしょうか。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最先端 CMOS ロジック技術に対する性能的優位性が出せない。（専門性：2, 重要度：1）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

31: あらゆる故障に対して自己修復機能を有する耐故障型ロジック LSI

- まず「あらゆる」の指示内容が分からない。原因別に手段が異なるため、「あらゆる」では、高コストになる可能性が高い。修理が不能な環境でなければ存在価値が疑わしいが、そのような環境は宇宙しかない。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海外のミッションクリティカル用途向け高信頼再構成可能デバイスは高価と聞いている。国産の高信頼デバイスがあれば、国内のミッションクリティカルなシステムを求めている事業所に需要があるのではないかと思う。（専門性：3, 重要度：3）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 急いで成果を求めず、長い目で研究を続けるべきである。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- システムの大規模化により、故障によるシステムへの影響が高まりつつある中で、耐故障デバイスへの要求は非常に高い。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 耐故障性はロジック LSI のみで具備するのは困難であり、それを含めたシステム全体として具備すべきものとする。（専門性：2, 重要度：3）[20代, 学術機関, 研究・開発職]
- あらゆる故障に対して自己修復する必要はないため、社会実装は難しい。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 既存のシリコン技術には既に適応され成果を上げているが、むしろ、ポストシリコン等新素材（単体では信頼性の観点から到底実用化が困難と考えられるもの）の実用化に向けた取り組みとセットにして推進すべきである。ただし、計算原理が本質的に異なる量子計算などの機構には適用できないと考える。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- あらゆる故障に対して自己修復はしない。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「あらゆる故障」に対する自己修復は不可能。「想定する故障」を定義すれば、耐故障型ロジック LSI は今でも実現可能。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 特に放射線耐性は宇宙開発でも福島第一の現場でも極めて重要な項目となるだろう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, その他職]

32: ディスプレイとカメラをコンタクトレンズに内蔵したウェアラブルコンピュータ

- 民間に期待。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 倫理上の問題として、例えば大学関係者としては入試の不正が回避できないなど、社会実装前に十分に検討すべきことがあると考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- IGZO 等の透明デバイスを想定していると考えられるものの、コンピュータとして構成する

には非常に多くの課題、特に性能・給電・発熱の問題をクリアする必要がある。ただし、実用化された場合のインパクトは関連技術も含めると測り知れない。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- コンタクトレンズではないが google glass が試験的に運用されている。しかし、単なるスマホ的な用途であり、アメリカでは自動車運転中の使用を禁止するなど、圧倒的に優れた用途が明確になっていない。これが明確にならない以上は、当該技術は世の中に出ないのではないか。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 一般のカメラ利用がどこまで許されるのかの社会的合意形成が必要。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 技術的にも倫理的にも困難。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 革命的な技術革新が必要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

33: 血管内を移動可能な微小な医療コンピュータシステム

- センサーなら、血管内に送る意味は分かるが、それが「コンピュータシステム」である意味が分からない。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- コンピュータ自体は血管に入るサイズにまで小型化できるが、電源が確保できない。また、外部との通信も技術的に非常に困難である。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- そのような微小なコンピュータを実現することは、コンタクトレンズ内蔵コンピュータよりもさらに実現困難である。むしろ、センサ単体として構成し、給電や情報取り出しは外部からの電波により行う RFID のような単純な方式になると考えられる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- コンピューターの作成は可能であるが何を目的に使用するかが問題である。(専門性:1, 重要度:0) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電気をを用いる限り、血管内など感電する危険性があるところは難しいのでは。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- マイクロマシンの臨床応用には特別慎重であるべきである。(専門性:1, 重要度:0) [40代, 学術機関, その他職]

34: 100 億のニューロンと 100 兆のシナプスを有し人間の脳と同等の情報処理を行うことのできるニューロシナプティックシステム

- 単なる巨大なニューラルネットなら、デバイス技術の進展にしたがって、しかるべき時期に実現されるのは確実である。流行りものであるが、学習に焦点が当たっておらず、役に立つとは思われない。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- これまでもそうであったように、このような「形だけ模倣する」構成のコンピュータにどの

ような価値があるのか依然不明であり、人材育成も困難である。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- ニューラルネットワークは近年、deep learning という概念が発表されてから、大きな注目を浴びている。その研究者は google などにヘッドハンティングされているという話もある。一方で、回路も今年 IBM が発表している。これらの背景としては所謂ビッグデータの解析が近年注目を浴びていることもあるが、ニューラルネットワークが実現すると活躍できる場が増えたからだと思っている。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状 CMOS 技術の延長で実現可能。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 100兆個 (=10¹⁴) 個のシナプスが 100億 (=10¹⁰) 個のニューロンを結合させられる技術は無理なのでは。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 技術的にも倫理的にも困難。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- いろいろなアプローチがあり集中が困難。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]

35: 10k 量子ビット間でコヒーレンスを実現され従来解決困難だった問題を高速に処理できるゲートモデル型量子コンピュータ

- 実現するだけならするかもしれない。タイトルだけからは不明だが、従来型の量子コンピュータならば、NP 問題が解けるとは考えられていない。量子コンピュータで効率よく解ける問題で、厳密解が必要な領域が少ない。工学ではなく、純粋科学として重要である。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 数学としては興味深いターゲットであるが、実用化を考えた場合、暗号解読以外の応用は考え難い。応用を明確にしない限り、当該領域の推進には慎重になるべきである。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的実装が技術的実現より早期になっているのは、課題の量子ビットの数に達するより早く、社会的な実装が起きる可能性が十分あるため。実現化には、国内外の連携、学際的な連携、人材の育成が重要である。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 量子コンピュータは長く注目を浴びているが、用途の汎用性が低く、これまでの研究費、運用コストを考えたときにメリットがあるかわからない。また量子コンピュータ研究では理論家と実験屋の連携がとれているか疑問。また本当に実現に向けて動いているか、研究者間で連携しているかも疑問。(専門性:1, 重要度:1) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 常温での実現は困難だと考えられる。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 量子コンピュータは汎用性が低く、産業面での価値を見出しづらい。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 表題の量子コンピュータ実現には、高度に発達した半導体微細加工技術を援用して作られる超伝導量子ビットと超伝導高 Q 共振器をベースとするアプローチが現状では、もっとも有望と考えられる。トップデータでは 1 ビット、2 ビットゲート誤り率は 99 % 以上が実現

されている。この分野は、世界的には、米国 UCSB、UC – Berkeley、Yale 大、IBM が強い。日本では、理研 EMS、東大先端研、NTT 物性研、NICT 未来 ICT 研らが、世界から注目される成果を出し続けている。ゲート型ではないため、直接比較は難しいが、カナダ D – wave 社が超伝導ジョセフソン回路を用いた、512qubit の量子アニーリングマシンの製作に成功し、Google や NASA、ロッキードに納入したことは記憶に新しい。日本では、NII/理研 EMS – NTT チームが、ファイバー共振器とフィードバック制御された OPO レーザパルス列を用いた解放系で「コヒーレントコンピュータ」と称する独自のアプローチを開始している。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]

- 10k 量子ビット間でコヒーレンスを保つことは不可能なのは。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 管理職]

インタラクション

36: ウェアラブル生体信号センサから得た情報を基にユーザの意図を理解し、コンピュータの操作（メニューの選択や文章の入力など）を行う技術

- 日本国内における研究開発および普及体制は当該技術の技術的実現に適性があるかどうかという疑問がある。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, その他職]
- 身体にハンディキャップを持つ人には必要な技術なので技術が未熟であっても安全性の担保さえ取れば導入は徐々に行われるであろう。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- プライバシー保護基盤技術の拡充・確立と、それに伴う法整備、および、一般社会におけるコンセンサスの形成が、社会実装の前提に不可欠である。プライバシー保護意識を不要に煽る報道等も見られる現状と、パーソナル情報等を漏洩することではなく不当に利用することに対する罰則の強化など、環境整備が必要となる。ビッグデータ解析等と合わせ今後非常に重要な研究領域であるので、研究を遅滞させてはならない。ある程度の環境整備ができないと研究も捗らないことになる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多くの腕時計型、眼鏡型のウェアラブルデバイスが発売されるようになった。日本では10数年前から挑戦的な商品が出ていたし、研究でも先進的な試みが日本から多く発信されていたが、現在の産業界では完全に出遅れている。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 生体信号の活用は今後のコンピュータ技術の大きな柱である。ユーザの意図理解によるインタフェースは一部実現されており、その有効性は明らかであるが、より多様な生体信号の理解・応用は今後の重要課題であり、コンピュータと人間の関係を定義する重要な分野になり得る。また、ウェアラブルコンピューティングやウェアラブルセンシングの分野は日本が海外に対してアドバンテージをもって戦っている分野であり、実証実験のサポートや資源配分が求められる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- VR等の没入感技術。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

37: 匂いや味などをセンシングする5感センサとその結果を再現できる5感ディスプレイ

- 表現、表示技術等が課題。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 感覚提示については感覚間相互作用（クロスモーダル）効果の利用が重要なトピックになっている。この分野は国際的に日本がリードしているため、競争力維持のためにも大規模な投資が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 五感センシングは、これまでわかっていなかったコンテキスト（状況）を識別できる可能性がある点で、単なる五感再現にとどまらない応用が考えられるため重要である。また、近年健康のためのライフログなどが流行しているが、五感情報はライフログに新たな価値観を与える可能性が有る。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

38: 高齢者や障害者などが自宅に居ながらにして、農作業のような物理的な作業を遠隔地で行うことができるテレグジスタンス技術

- 技術の確立に関しては、実現の可能性はあるが、国内における何よりもコストを優先する社会風潮と保守的になりがちな農業従事者の性格は普及の障害となると思う。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, その他職]
- 技術的には、簡単なものは実現しつつあると。ロボット等の遠隔操作を社会実装するには、むしろ規制緩和等が重要となる。現在の日本では、パーソナルモビリティですら容易には走らせられず、諸外国とは大きな隔りがある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ロボット農業等は発展してきており、ある程度のデータ監視があれば、自律化ができると考えられる。物理的作業をテレグジスタンス的に行う必然性が無いと考える。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 軍事部門では実用化が進行していると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, その他職]
- テレグジスタンス技術は、一件華やかに見えるが、社会的ニーズが極めて見えにくい技術でもある。技術が実現する「こと」が説明され、それが社会的需要を生み出すもので無い限り、高いコストをかけてまで社会的に実装しようという動きは出ないであろう。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- トラブル時の問題を解決するのが難しいので社会実装に時間がかかるのではないかと。また、健康増進等を考えると、農業などに関してはできる限り人が動いた方がよく、適用領域は危険地域での作業などを示した方がよいのではないかと。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

39: 発話ができない人や動物が、言語表現を理解したり、自分の意志を言語にして表現したりすることを可能にするポータブル会話装置

- 自然言語処理の文脈で研究を進めるか、或いは、インタフェースとして、発信側と受信側が相互に歩み寄るかたちで実装、研究を進めるかで技術的難易度が異なるだろう。まずは後者からアプローチすべきでは。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 発話できない「人」であるか「動物」であるかによって重要性は異なってくると思う。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

- ヒトと動物では研究目的がまったく異なるのでは？（専門性：2, 重要度：0）[40代, 学術機関, その他職]

40: めがねを用いなしで見ることができ、視聴者が姿勢を変えるなどの自然な動きをしても立体像が変形しない立体動画表示装置

- 立体ディスプレイは色々やり方があるか、ある意味実現済である。（普及化されていないが。）しかしなにもない空中で光を反射するような、SF映画みたいな完全なる立体ディスプレイは困難だと思う。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 限定的ではあるが、立体映像技術は既にある。また、視聴者の視点を把握して出力する映像を適応させる技術も出てきている。したがって、これらを組み合わせれば基本的には実現可能な状態になっていると考える。問題は、これらの技術がどのように社会で使われ、また、求められているのかが十分には見えていない点にあるように思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 立体ディスプレイ技術そのものよりも、それを何に使おうとするかという部分が重要であるように思える。現時点では、立体は必ずしも必要ではないように思える。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 3D テレビが普及していないのと同じように、そもそも立体動画が必要となる場面が限られるため、社会実装のインセンティブが高くない。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- いくつかの技術的手段がある。また、New Nintendo 3DS が同様の技術をカメラの顔画像認識で達成している。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

41: 専門的知識を持たない一般ユーザが、自動車や家などの高度な人工物を、既存のライブラリから機能要素を選択するなどして、自分で設計・製作できるようにする技術

- AI やソフトウェア科学の技術の進展で、ある程度実現可能になるだろうと思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には比較的容易に達成できると思われるし、パーソナルアプリケーションという文脈でその幾つかは達成されている。しかしながら、それを社会的にどう位置づけるかという部分が重要であるように思える。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 意識の高い一般ユーザでないと、自ら高度な製品をカスタマイズしたいというニーズをもたないであろうと考えられ、社会実装のインセンティブが高くない。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

42: ネットワーク越しでつながれた多くのユーザの知恵を集めて複雑な問題を解決する技術（例：病気の治療法の発見、行政問題の解決、技術的問題の解決など。データの収集・取捨選択・推論・検証などを大勢で分担して組織的に行うことで、専門家を超える問題解決能力を示す）

- いわゆる集合知を確立するためのコラボレーション（協働）の支援技術であるが、実現レベルにはいくつかの段階がある。1つめは、相互のコミュニケーションや情報共有等を促進するための支援環境。2つめは、入力された情報を機械が解釈し、（半）自動的にそれらを組み合わせたり矛盾等を検知するような機能を有したもの。3つめは、それらがほぼ自動的に機能するようなものになるであろうか。直近で実現可能なのは1つめのレベルだと思われる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 集合知になる様な概念の形成が重要と思う。衆愚の結論になっては困る。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的には実現できている内容なので、あとは環境の問題と思われる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- クラウドソーシングという形で、類似のものが広範囲に使用されている。行政に絡むシステムは、環境整備が必須だと思う。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- AI技術の進展に伴い、技術的な実現は比較的早くなされると思う。それよりも、コンピュータの結果を社会や人間がどう受け入れるか、共存するか、という社会運用の問題が大きい。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 集合知に関しては、潜在的参加者の母集団の違いが決定因子として影響が大きいですが、これが相互比較と研究としての結果の評価を困難にしている。モデルの再考が必要となる場合が多い。（専門性：3, 重要度：0）[40代, 学術機関, その他職]
- データ取得のための環境・法律整備が必要ではないか。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

43: 視覚・嗅覚・触覚・記憶力・膂力など、人間の身体能力・知的能力を、自然な形で拡張する小型装着型デバイス（消防やレスキューなど超人的な能力が要求される現場で実際に利用される）

- 他の技術研究にも言えるが、日本国内の研究機関には研究体制の整備（予算、施設、研究に専念できるような業務体制）状況に不備がある。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, その他職]
- ビジョンや音等の知覚を拡張するものは、眼球や鼓膜等の器官を補助するデバイスの開発が

どんどん進んでいくと考えられる。主に軍事面での開発が活発だと思われるので、日本は若干不利かもしれない。一方で、視覚や聴覚など、より脳神経なども含めた知覚系を拡張するものの開発も進められていくであろう。こちらは、外部と脳とのインタフェースの部分で、根本的な問題が残っていると思われるので、実現にはまだ時間がかかるかもしれない。移動や物体保持等の「腕力」・「脚力」を補助するものは、現在のロボット技術でも実用可能なレベルに達していると思われる。研究開発面では、むしろ、知覚系やそれを直接アクチュエータの制御に用いる処理系等に注力した方が良いかもしれない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 軍事部門で実装進行中と思われる。（専門性：1, 重要度：0）[40代, 学術機関, その他職]
- 一部機能は既に実現済み。社会的にも一部実装されている。問題はコストに集約されるのでは無いか。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間拡張は重要な研究分野になり得るが、とても広い研究領域なので、分野横断型の枠組みが必要なのではないか。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

44: 個人の体験を、視覚情報のみならず匂いや温度などの感覚情報に加えて、その時の心理状態なども含めて生々しい肌感覚として記録し、それを伝達・体験・共有できるようにするメディア

- 知覚した情報をデータとして保存し、「心的状態」をアーカイブすることは、ある程度可能になると思う。問題は、それをいかに「復元」「再現」するか、という部分にある。特に「肌感覚」と言った時、身体全体での触覚や平衡感覚など、視覚や聴覚等の単純なものに比べてリアリティを構成する要素は複雑が多い。それらをモデル化し、計測可能になり、再現するためのデバイスが作成できるようになれば、実現は可能になるが、不確定な要素はまだ多い。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 共有について、記録はできるが心理状態の再現が難しい。倫理的なハードルが高い。HAI技術などを使うことで、擬似的に達成することは可能だと思う。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ライフログ技術（ウェアラブルカメラや街角カメラなど）に対する社会的受容性を育むことが重要である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 記録・計測デバイスに関しては資源投入すれば早期に実現可能。社会実装に関しては制度の整備が必要。ただし、このようなアプリケーションが人間の生活にとってどのような意義をもつかが明らかにならなければ、普及は厳しく重要度が低いのではないか。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

45: 表情・身振り・感情・存在感などにおいて本物の人間と簡単には区別のできない対話的なバーチャルエージェント。受付や案内など、数分間のやりとりが自然に行えるようになる。

- より根本的な問題は、そのようなエージェントを構築することの社会的な意味がよく分からない点にある。このエージェントを社会に実装していくなれば、それはもっと謙虚に、より誠実に、それによってユーザやそれをとりまく周辺の社会にどのような効果を生み出し、また、社会はそれをコントロールできるのかを考える必要があるのではないか。そういう意味では、開発者に流されないで倫理について議論できる環境が不可欠である。（専門性：1, 重要度：0） [40代, 学術機関, 研究・開発職]

ネットワーク

46: ペタビット級光ファイバ通信技術とテラビット級フレーム多重通信技術（情報量あたりの設置面積・設備重量・設置時間の全てが現在の 1 / 10 以下のデータセンタ内光通信システムが実現される）

- 光通信の大容量化は必然性が高く、世界的なロードマップに沿う形で進められるため不確実性は低い。技術開発よりも日本メーカーの製品が世界シェアを確保できるようにするための環境整備（国内市場に閉じるのではなく、海外進出を促す政策）が重要。（専門性：1, 重要度：2） [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- いつかは実現できそうだが、何の為に、いつ必要になるのか、イメージがわきにくい。（専門性：1, 重要度：3） [50 代, 企業その他, その他職]
- 光ファイバ通信システムにおける通信容量の大容量化技術として、光信号の多重化技術が重要である。従来、時分割多重技術（TDM：Time Division Multiplexing）および波長多重技術（WDM：Wavelength Division Multiplexing）は実用化されていた。近年、光ファイバに複数のコア（光の導波路）が形成されたマルチコアファイバが開発され、マルチコアファイバを用いた空間多重技術（SDM：Space Division Multiplexing）が開発されている。TDM、WDM および SDM を駆使したペタビット級の通信容量の光ファイバ通信システムは、既の実証されており、データセンタ内への普及の課題は低コスト化である。（専門性：2, 重要度：4） [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 理論的研究から、デバイス技術、システム化技術など幅広い研究開発が必要であり、産学官連携に重点を置いた施策が必須である。（専門性：3, 重要度：4） [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 海外を含む妨害（産業スパイに起因する技術盗難及び物理的破壊工作）への対応・パテントコントロールによる知財推進への疎外要因への対応。（専門性：1, 重要度：4） [30 代, 企業その他, その他職]
- 日本では、各専門家集団は、比較的容易に設立されるが、戦略をもってその組織を率いて、世界に挑戦する人材が乏しいという気がする。（専門性：2, 重要度：4） [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 産学共同でのデジタルコヒーレント技術の研究開発にて可能となると思われる。（専門性：3, 重要度：4） [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 今のところ低い確率であっても現実的な方法が見つかっていない。たくさん線を引くという方法であれば、研究はいらない。（専門性：3, 重要度：4） [40 代, 学術機関, 管理職]
- 日本の Data Center がまだクラウド化されていない。コストが高すぎて、外国に需要が流れている。低コストに高速データリンクを構築することが出来ないため、国内のデータセンタの規模は米国の 1/10 以下の規模である。いまだに日本のスパコンはメタル配線で、光

の高速配線で巨大データセンターや超高速スパコンを作る技術が失われている。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]

47: 規模・速度距離性能・階層に依存せずに伝送コア・スイッチコア・ネットワークを自在に構成できる光・電子融合回路(現在の100倍の体積あたりパフォーマンスを実現したトランスポートネットワーク装置が実現される)

- 光・電子融合は不確実性が高くオフロード的なコンセプトだが、国内人材は確保が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 出来るかもしれないが、出来たとして、何に使うのか。(専門性:1, 重要度:0) [50代, 企業その他, その他職]
- 本課題の実現のためには革新的な研究開発成果が必要であり、オープンイノベーションを加速させる産学官連携に向けた施策が重要である。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 最高技術にこだわったエンジニアではなく、社会的なニーズからそここのレベルでも応用できる分野はいくらでもあると思う。身近なところから実現すべき。例えば地域介護、医療など。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- Si フォトニクス技術を用いた光電気融合素子の実現により可能。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国内の需要がない。大学のみでの研究は無意味。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

48: QoE (Quality of Experience) が保証され、8K 品質の遠隔会議や遠隔教育を移動端末を用いて可能な、無線アクセス技術

- 無線アクセス技術は各国ベンダーがロードマップ上に沿った技術開発を自主的に実施、世界シェアをつかむことが最重要課題。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 無線・モバイル系は、利便性が高く、良いものへのニーズは高い。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- オーバースペックだと思う。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現可能ではあるだろうが、移動端末で 8K 品質である必要性が不明。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 扱いやすい電波がない。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電波法の改正。(専門性:1, 重要度:1) [30代, 企業その他, その他職]
- 技術的な課題というよりも、各種標準化、法整備が必要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その

他, 研究・開発職]

- 8K 品質は移動端末等の小形ディスプレイでは無意味。遠隔医療などの画像の送信側技術としては重要。また video on demand などの高精細映像配信技術として重要。(専門性:3, 重要度:3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- モバイルバックホール・フロントホールネットワークの大容量化により可能となる。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- Experience を定義することが先ず最も重要であろう。現在のネットワークは「パケット」レベルで通信の速度を考えることになるが、最終的に実現出来るサービスに基づいて整理されなければ、かけたコストに対する費用回収ができない。あらためて、Shanon と同様に情報の「勝ち」を定義する必要がある、かなり基礎的な研究も含めて徹底して実施することが必要だと思う。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要がなければ、解像度だけを上げていく戦略は科学技術としても、国家戦略としても破綻すると思われる。なぜ 8K がモバイルなどで必要なのか。(専門性:2, 重要度:2) [40 代, 学術機関, 管理職]
- 電波帯域の割り当てを通信のために最適化する環境整備を考慮すべき。(専門性:1, 重要度:4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 携帯電話網は欧州を中心に開発・仕様策定されており、競争力は低い。その仕様策定も Internet 系ネットワークとは異なり、比較的クローズドであるため新規に参集するには障壁が高い。このことを鑑みると、日本で優れた技術が実現できたとしても、世界で採用されるのは難しいと感じる。3GPP/5G - PPP に参画できる組織数の増加、およびそのサポートが必要だと感じる。(専門性:2, 重要度:3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]

49: 基地局に百以上のアンテナが備えられ、近傍ユーザ端末の動的な連携によって、ユーザ密集地においても、ユーザが輻輳を感じない無線通信技術

- 基地局セルの小規模化は各国ベンダーが自主的に技術開発を実施。近傍ユーザ端末間の通信はサービス/ビジネスモデルが難しく不確実性が高い。(専門性:2, 重要度:3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- ニーズを実現すればそれでいいというものではないのか。(専門性:1, 重要度:2) [50 代, 企業その他, その他職]
- 一カ所の基地局に 100 本のアンテナは密集しすぎで現実的ではない。(専門性:3, 重要度:2) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 物理的制約があり 100 以上は言い過ぎ。(専門性:2, 重要度:2) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現行のペースで電波利用媒体の増進が進めば、近傍での通信に使用できる無線帯域はいくらあっても輻輳（ふくそう）を起こすこととなる。降雨が増えた我が国において高速通信が行

える無線帯域は雨滴の影響を受けるが、通信が気象により利用能力が著しく変わる場合、一般利用は困難であるといわざるを得ない。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]

- 人口密集地域では、輻輳（ふくそう）の問題もあるが、どんな僻地でも、いつでも、どこでも、すぐにつながる課題解決（例えば通信衛星整備）のほうが、必要ではないかと考える。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本件、現在達成時に収益が見込めないオペレータが主体となって実施されているため、将来的に実現するためには密な産学連携が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 3GPP/5G – PPP に参画できる組織数やそのサポートが必要であると感じる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

50: 1 ミリ秒以下の超低遅延広域無線ネットワーク技術（ロボット制御や自動運転制御に必要な実時間無線通信技術）

- ロボット制御や自動運転制御のための無線技術は重要度が高い。従来無線技術の応用の範囲であれば各国ベンダーの技術開発に任せるべきで、新しいアプローチの技術開発に関しては資源配分が必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 通信費用（運用費用）が高価。一般に入手できる NIC 及び OS の通信処理がボトルネックになっている。研究開発するにも、通信回線の敷設費用が高価。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 低遅延は信号処理をしないことで実現する。専用の無線周波数帯域を用意すれば良い。つまり電波法で対処できる。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- どこからどこまでが1ミリ秒なのかによるが、光の速度以上で信号を伝達することはできないので、あまり遠くへは低遅延で通信できない。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 広域というワードがどの程度を示すか不明だが、キロレベルの場合は実用化が非常に困難と推察される。軍事衛星を利用し、特定少数での利用であれば実現は可能だと思われるが、一般利用を考えると見通し距離で数十メートルが限度だと考える。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 自動運転は、高速道路とカーメーカーの協力がなければ、技術的に可能だとしても実現できない。標準化、法整備が急がれる。ロボット制御についても介護など人とロボットの共存に安全回避の技術標準化、法整備が必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- Software Define Network の最適化により可能なると思われる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

51: 時々刻々と利用可能状態が変化するネットワークへのアクセスを、媒体の変化を利用者が意識することなく（通信が途切れることなく）提供可能な、有線・無線統合ネットワークの自動構成技術

- 有線・無線統合ネットワークの自動構成は重要だが、必然的に各国ベンダーで開発するもので、技術的なパラダイムシフトはない。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 体験できる端末が無い。無線chの空き容量。無線の回折性。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 信号や方式の標準化が大切。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 複数の通信業者設備、あるいは個人の機材が介在することによるリスク、負担を考慮する仕組みが必要だ。災害、テロなどにより動的伝送路が成り立たなくなることを考慮し、従来型の伝送路への切り替えや設備保持をする必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 大手キャリア業者間の連携がもっと進むとよい。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- Software Define Network にて可能になると思われる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

52: 膨大で多様な情報通信機器同士が自己組織原理によって連携し、ネットワーク全体で通信途絶のない運用が可能となる技術

- 自己組織原理は実現時期など不確実性は高いが必須となる重要技術。長期的な視点で継続できる研究スキームが重要。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 接続規則を守らない端末が必ず有利に通信できる。標準化が大切。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ある程度の自己組織原理は働くかもしれないが、全体でパフォーマンスを維持するために中央コントロールは最後まで残ると思われる。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 複数の通信業者設備、あるいは個人の機材が介在することによるリスク、負担を考慮する仕組みが必要だ。災害、テロなどにより動的伝送路が成り立たなくなることを考慮し、従来型の伝送路への切り替えや設備保持をする必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 生物の自己増殖を参考に応用できると面白い。専門の通信技術に固執せず、柔軟な発想で、内外の連携が欠かせない。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該技術は原理的に無線資源を浪費し、または伝送速度が伸びない。なぜならばネットワー

クを自己組織化するために多くの通信が必要となるからである。LTE ネットワークや衛星通信のように、集中制御型ネットワークの多重化・高信頼化・頑健化技術に投資をすべき。

(専門性：3, 重要度：2) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 災害対策などを考慮すると、大変重要な技術であることは論を俟たない。我が国が引っ張るべき技術であると考え。 (専門性：1, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]

53: 平時にはネットワークの輻輳緩和や耐故障性向上に資し、災害時には人命救助をサポートしたり、被災地に迅速に展開され被災者がストレスなく音声・動画・パケット通信サービスを利用したりできる柔軟なネットワーク及びモバイル端末技術

- ネットワークの転送方式を柔軟にする技術トレンドは必然的で、今後の社会基盤として開発すべき重要なテーマ。日本が先行して開発・導入することでグローバル展開を実現すべき。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 産学官連携等の施策により近年にも基本技術が確立し社会実装が実現すると考えられるが、継続して高度化に向けた研究開発が重要である。(専門性：1, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 端末技術としての実現は困難ではないが、それが極度に標準化された端末上に世界的に合意を得て実装されるかどうかは阻害要因。(専門性：3, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的側面よりビジネスとして成り立つかといった部分が課題になる。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 過去より個人端末が処理できるデータ量が増大し、今後は 4K、8K での映像配信が一般的になる時代の到来が予測されるなど飛躍的なトラフィック増加が見込まれている。災害時に個人が情報をむやみに得ようとする行動自体が問題である。情報配信の方式(国→自治体→避難所→個人)などを法整備、教育を含め行うことが急務である。(専門性：2, 重要度：4) [30 代, 企業その他, その他職]
- 災害の影響を受けないようにするためには、世界と協力して例えば通信衛星ネットワーク網を整備する必要がある。(専門性：2, 重要度：4) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- Software Defined Network と光多値変調技術の組み合わせにて可能になると思われる。(専門性：2, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実際そうなるように運用している、特に大災害以後は。また、多くの企業、技術者がそのように動いた。ポリシーなどで動けなかった組織は運用として、それらを見直すべきである。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 管理職]
- 技術の問題というより、経済性の問題。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

54: 情報を名前（URI）によってアクセスすることで、ネットワーク内ルータやスイッチにおいてキャッシュや処理が可能なコンテンツ流通システム

- 新世代ネットワーク技術のコア技術として世界をリードすべきテーマである。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 新しい技術パラダイムとして各国が注力している分野。ネットワークの柔軟性や効率性を大幅に向上させるといっても社会へのインパクトは大きい。2020年頃の実現を目指して集中的に取り組むべき課題。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- IoT/M2M は本技術が一つの核となる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ルータやスイッチが文字通りのものなのか、もう少し高機能なゲートウェイを含むのかによって変わるが、おおむねすでに実現しているといつてよい。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 映像コンテンツなど著作権処理によるムダをどうするかが問題だ。決済に絡むアクセス排他をどうするか、機密情報に対する排他をどうするか。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, その他職]
- セキュリティ課題解決（個人特定技術）が重要と思う。現状では、すぐに導入できる状況にない。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- CDNにおいてわざわざルータやスイッチでキャッシュする必然性が無い。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現は、通信キャリア（ネットワーク事業者）の積極性に大きく依存する。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

55: システム内部や外部の動作状況に動的に適応するネットワーク仮想化技術によって、所望のサービスが高信頼かつ無停止で提供されるネットワーク

- 重要課題だが、既にSDN等で基本技術はデファクト化されつつある。「高信頼かつ無停止」は今後の課題だが、各国ベンダーが現在ある基本技術の拡張的なエンジニアリングによって実現すると予想される。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- NFVがパフォーマンス上実用に足ると判断される時に実用化が一気に進むと考えられる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- そもそも「無停止」というシステム自体存在すべきではない。「無停止」自体はメンテナンスを含む安全防止策の否定につながる。通信回線を使用する以上、通信インフラに対する故

障、データセンタへの攻撃などをかんがみれば「無停止」は実現不可能であることは自明の理である。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]

- 現状のネットワーク網から更に信頼性を高めるためには、フェールセーフ、フォールトトレラント性を高めるネットワーク技術が必要。多重系が柔軟に構築できる通信技術開発が今後の課題と考える。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

56: ナノフォトニック技術などにより、転送データ量あたりの消費電力が現在の 1 / 1000 に低減されたネットワークノード

- 消費電力減というより同じ電力で高速化が進むことでこの値は漸次改善されると期待。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- シリコン以外の素材開発が進み、画期的に低消費電力化できる。また従来のシーケンシャルな論理から複数同時並行処理できる新たな論理が開発され、短時間で高度な処理ができるので、結果として低消費電力化も同時に実現できるようになると思う。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- Si フォトニクス技術を用いた光スイッチングノードの実現が必要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

57: 転送データ量あたりの消費電力が現在の 1 / 10 程度に低減されたバックボーンルーター

- 省電力化はルータ等装置レベルの取組みよりも、デバイスレベルまたはネットワークシステムレベルで取り組むべき。通常省電力化は各国ベンダーが粛々と進めるため、国としては取組み不要。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- Consumer 向けならウェイクアップ技術の適用が期待される。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 1/10 程度までは、現状のハードウェア技術の進歩で実現が可能だと予想できる。この場合、技術開発では、日本は世界と競争できると感じるが、社会実装まで含めて考えた場合は、日本の競争力は弱いと感じる。例えば、Internet 系のルーターは、研究・開発両面で Cisco/Juniper のアメリカ企業が筆頭であり、その内部のチップなどハードウェア技術分野でも Intel 等の国外企業が筆頭であり、世界の市場をほぼ独占している。これらと比較して日本の競争力は低いと感じる。仮に、目標値が 1/1000 程度であれば、ハードウェア技術のみならず、ソフトウェア(アルゴリズムや設計なども含めて)技術の進歩も必要であり、日本の競争力が高い分野であると感じる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

ソフトウェア

58: 個人用途のマッシュアップ型ソフトウェアを自動合成する技術 (素人が自然言語と例示で与えた不完全な仕様を、対話的に修正する機能を含む)

- ハードウェア、OS の劇的革新。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自然言語処理に関わる資料収集、アルゴリズムとバックグラウンドのマッチング、計算と予測が必要。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

59: 大規模ソフトウェアの仕様の網羅的記述と妥当性確認を一般的な開発者が誤りなく行えるように支援する技術

- 組み込み分野のドメインでは実現する。ドメインを一般に広げれば不可能。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 次の2項目に分解できる。(1) 人手を介することなく検証する技術、(2) 「一般的な開発者」が検証技術を理解できるような教育と啓蒙。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 開発ライフサイクル全体にわたる、ソフトウェアの構成要素の把握が必要だが、最上流が手薄。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

60: 大規模ソフトウェアの自動検証と軽微なバグの自動修正を可能とする技術

- 「軽微なバグの自動修正」は、Coverity や Valgrind で達成されている。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ある程度以上は技術的ブレイクスルーが必要なのも事実。大規模でなくとも継続する必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]

61: バグの発生頻度を 100 万行あたり 1 個程度以下まで抑えることを可能とするソフトウェアの開発技術

- こんな技術は無理。完璧な仕様は存在しない。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 学習や意味認識などの技術と組み合わせる必要があるが、誤った仕様に基づくだけで、プログラムのバグではない場合はどうするのだろうか。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ソフトウェア工学分野の研究課題。日本国内の特殊事情として、ソフトウェア工学に関連する諸分野（プログラミング言語、情報学基礎、形式検証、その他）が、たとえば米国等とくらべてソフトウェア工学から乖離しがちであるのが問題だと思う。国内の体制作りが急務であり、関連する多くの研究者の目を実際のソフトウェア品質向上に向けることが必要である。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 象徴的な目標としてバグ 1 個（タイミングバグ含む）/100MLOC を目指すことに反対はしないが、これを到達可能なものとするには無理がある。より多数のバグが存在する前提で、システムとして破滅的振る舞いに至らないようにする技術により重点を置くべきと考える。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 歴史的には、大規模なソフトウェアをバグを発生させずに作る技術の方向よりも、機能が大規模なソフトウェアを小規模な記述で作る技術が登場し成功してきている。今後もその傾向は続く予想する。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術革新で解決できるのか、それ自体に疑念がある。仮に技術革新で将来的に解決できるようになるとしても、相当な時間がかかると思われるので、まずはプログラマ、ソフトウェアエンジニアと呼ばれる職種の人員の不当労働、過度の超過労働環境を法的に保護する事で職場環境の改善を促し、過労によるケアレスミスの低減を図る方が有効だと考えている。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 管理職]
- バグの軽重、コストの掛け方等の議論無しには意味がない。人海戦術に頼る開発では実現性に無理があり、社会的な必要性も疑問。（専門性：3, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「100 万行あたり 1 個程度以下」という文言は「人手で記述する 100 万行あたり…」と解釈して回答したが、人手でそんな大量の記述をする限り、バグの発生は防げない。逆に記述量を減らすのがバグ抑制の鍵だろう。（専門性：2, 重要度：2）[60 代, 企業その他, その他職]

62: ハードウェア障害や実行環境の変化が避けられない状況で、99.9999 %のサービス可用性（停止時間が10年間で5分間程度）をコストを大幅に増やすことなく実現可能とするソフトウェアの開発・運用技術

- 象徴的な目標として掲げることは結構だが、大幅なコスト増なしにシックスナインを実現できるとするのは大言壮語（システム停止要因にセキュリティ対策を含めるとなおさら）。コストと可用性のバランス点の社会的合意をどのように形成してゆくかが問題。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- Web、クラウド分野では、そのようなアプリケーションは存在する。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- このような目的の研究開発に費やすコストを、ハードウェアの研究やハードウェアの運用技術に宛てたほうが現実的かつ経済的であろう。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ソフトウェアだけでなくクラウド等のシステムとして取り組むべき課題。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的な付加価値として真に必要とは思えない。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ハードウェア障害への対処は十分可能だが、実行環境の変化に対してサービスをほとんどまったく停止せずに継続的に提供することについては、ほとんどメリットがないだろう。たとえば1年に数時間程度のサービス停止あるいはサービス縮退を許容することによって、コストを大幅に削減できる可能性が高い。需要がないところには技術的供給もない。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, その他職]
- 未来の環境に仮定をもちこまざるをえず、それらは大きな不確定要因となる。必要だと思われるが順序は低め。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]
- 要求を一桁程度下げたほうが現実感がある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 米国 Google 社などがもつデータセンター技術は大規模指向であり、研究レベルでどのようにサービス可用性を大規模に検証し実証するかは課題であろう。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

63: リモート攻撃可能なセキュリティホールを含まないソフトウェアを開発する技術

- 物理的インターフェイスがある限り攻撃のリスクは避けられないので、「ソフトウェアの脆弱性をなくす」ことは「ソフトウェアのバグをなくす」のと同じくらい一般的な研究課題だと考える。脆弱性をバグの一種と考えて、ソフトウェア品質向上を包括的に行うためのソフトウェア工学の発展を図るべきである。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- セキュリティホールを少なくすることはある程度可能だが、ごく特殊な分野のソフトウェアを除いて穴のないプログラムを作ることは不可能。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 問題点は2つ。(1) セキュリティホールの概念自体が年々変化する。今の意味で安全でも、数年後の意味では危険なシステム、ということが起きる（起きてきた）。(2) セキュリティをソフトウェア単体で解決することは不可能。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 対外的なサービスを提供しつつ、且つハッキングされないシステムは論理的に不可能だが、ハードウェア及びソフトウェア設計により、完全性を高めることが可能。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- セキュリティホールの存在を前提として、攻撃による損害を最小に止めるために CSIRT のような体制を整備するのが、最近の流れ。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本質的に解決不可能な問題。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 少数の企業が計算機環境を牛耳る現状では実現困難。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- セキュリティホールを大幅に減らすことは可能だと思うが、「含まない」といえるようになる可能性はほぼゼロと考える。リモート攻撃の対象が情報機器上のシステムに閉じていればまだ可能性があるが、システムには必ず人的関与があり、人を対象とした脅迫などの手段によるリモート攻撃をも含んだシステム全体としてのセキュリティホールをなくすには、技術面での改良だけでは対処できない。人を含むシステムについて「セキュリティホールがない」といえるようにはできない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- ソフトウェアのことを理解し、人間が使うことを考えていれば、無理である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 管理職]
- 技術はほぼ完成している。あとはほぼ deployment の問題。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

64: 一般に使われているコンパイラ・OS・基本ライブラリの正しさ (スペック通り動作すること) を保証する技術

- Coq などの証明支援系を使った研究が最近盛んに行われている分野である。C コンパイラについてはフランスが先行している。証明支援系を用いたアプローチをとるとすると人的リソースがふんだんに必要になるため、対象言語などを戦略的に選定する必要がある。(使われない言語をやっても仕方ない。) たとえば組み込みシステムや物理情報システムに応用をしばることが可能ではないか。(1) 応用上の重要性 (誤ったソフトウェアは人命に関わる)、(2) ソフトウェアが比較的小規模、という利点がある。(専門性: 2, 重要度: 3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にある程度は実現されていると見るべき。ただし、その技術が実用的に使われているかは別問題。正しさの検証にコストをかけるよりも、早期に市場に出すことのほうがメリットが大きなインセンティブが働く環境では普及は難しい。(専門性: 3, 重要度: 3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には可能な状態。むしろ、その技術を身につけている技術者が少ないことが問題。(専門性: 1, 重要度: 3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 「一般に使われているコンパイラ・OS・基本ライブラリ」が、正しく設計・実装されたもの(検証可能な言語、等により)に置き換えられることによって達成されるだろう。(専門性: 2, 重要度: 4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 数学的正当性の保証ならできるが、スペックと PG の GAP を埋めるは困難であろう。(専門性: 3, 重要度: 3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 仕様と実装の一致の検証は、技術的にはさほど難しくなく、比較的容易に実現できる。ただ、「仕様」が意図どおりの記述になっているのかの検証はほとんど不可能なので、実質的な意義はさほど高くない。OS やコンパイラはほとんど海外開発のものに依存しているのが現状で、地域特有の問題もないため、日本での独自開発はほぼ不要、全世界で普及する技術を円滑に導入できればよい、ということになるだろう。(専門性: 2, 重要度: 3) [60 代, 企業その他, その他職]
- 個々には検証可能。しかし進化発展する度に検証は必要であるので、この課題単独では、何かを解決したことはない。(専門性: 3, 重要度: 4) [40 代, 学術機関, 管理職]
- 規模および保証範囲 (スペックの記述範囲) を限定すればすでに実現している。ただし現実規模のコンパイラや OS に適用するにはかなりのコストがかかる。(専門性: 3, 重要度: 4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

65: 物理的誤動作が人間の命や健康に影響を与えるシステム（ロボット、自動運転車、医療システムなど）のソフトウェアを解析し、安全に動作することを確認する技術

- ソフトウェア品質の向上はあらゆる分野で重要であり、世界各国の研究者がソフトウェア工学の研究に取り組んでいる。その中で、物理システムとの組み合わせに重点をおいた本課題は、我が国のものづくりの伝統を活かす上で戦略的に重要な課題である。（あえて言えば：ビッグデータや人工知能で米国に伍せるのか？ ということ。）一般に、ものづくりの現場とICTはより密接に協働すべきである。ICTからものづくりに対してできるサポートはまだまだまだたくさんあるはずであり、一方で（ソフトウェアのみを相手にしていた）ICTに対しては、物理情報システムの文脈でさらなる拡張が必要とされる。しかし、ものづくりの現場は大学等の研究者に対して閉ざされていることが多く、欧州（たとえばエアバスなど）に見られるようなより密接な協力関係の樹立が望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術は完璧ではないが既に存在する。課題は、それを実際に適用するインセンティブの設計。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- センシング技術の信頼性が問題。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 基礎技術は確立されているが、実用的規模のアプリケーションに適用する場合には、コスト過大、人材不足の観点で改善すべき点が多い。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的な付加価値を明らかにした上で取り組む必要あり。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 確実な手段として実現させるのは相当に困難である上に、メーカー側が肝心の重要情報ですら社外秘扱いして平気な顔をし、さらに自身の責任回避には余念がないような矛盾した状況では、進展は絶望的といわざるを得ない。重大事故の発生を現実のリスクとして危惧している。国の強力な行政指導を強く望む。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, その他職]

66: 重要インフラ（金融、通信、交通、エネルギーなど）のソフトウェアを解析し、遵法的に動作することを確認する技術

- 「遵法的に」が何を指すのかにもよるが、パフォーマンスや耐故障性など、他にもさまざまなソフトウェア品質指標があると思う。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法律の側に解釈の余地が残る限り、アルゴリズム的に遵法性を判断できると考えるのは無理。ただし、違法の可能性があるとヒントを出力するぐらいならありうる。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 技術ではなく法律側に問題がある。法律が数学的な論理性を備えて定義されていない限り、問題自体が定義不可能。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 「遵法」という点を人間がルールに落とし込んで与えるのか、法律をコンピュータに解釈させようという話なのか。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 「遵法」の定義を明確にし、制約条件として定式化できるかどうかのポイントであろう。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 遵法的動作というのが、文字表現的であれば可能。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実践的な専門家集団が必要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- どのような動作が遵法的であるかを定義することはほとんど不可能。そこには法律の解釈が必要で、判例を待たずに定義することは不可能であり、判例も時とともに揺らぐ。なぜなら「遵法性」は論理的には決定できず、情緒的な状況に左右されるからである。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, その他職]
- 遵法を形式化する必要がある。極めてうまくいく部分と、それが極めてうまくいかない部分があると考えられ、それらと社会インフラとの関係を再度見直す必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]

67: 大規模ソフトウェアにも適用可能で、確率的挙動（ハードウェア障害や環境の揺らぎへの対応、乱数や確率的アルゴリズムの利用など）を考慮した検証技術

- ヨーロッパで盛んに研究が行われている分野。「確率」を「コスト」・「経過時間」等の他の量的指標に取り替えても理論的枠組自体は変化しないことが多いため、「量的 Quality of Service (QoS)」という名で一括りにされることが多い。従来ソフトウェア検証では確率等を扱ってこなかったが、QoSの考慮は大災害などの場合にも重要である。地震国として特に重要な課題と考える。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ハードの物量を有効利用して、ある程度の計算量規模まで対応できるようになると考えるのが妥当。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 確率的挙動の解析技術はいずれにせよ必要になる。ハードウェアの大規模化、量子コンピュータの実用化などに伴って。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 状態数が有限なのか無限なのか、が境であって、確率的か否かは論点ではないのではないか？(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 単体のソフトウェアロジック自身は劣化することはないが、環境（前提となるハードウェア、OS等のソフトウェア、連携するソフトウェア）の変化により、タイミングが変わり隠れていた不良が顕在化するケースは多い。検証だけでなくゆらぎを考慮した設計方法を検討する必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 確率的挙動の表現を確率モデルに限定すれば実現する。（専門性：3, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基本的な技術は確立済みであり、計算量低減のための技術開発と、ハードウェア技術の進展による計算量あたりのコスト低減があいまって、大規模ソフトへの適用の実用がいつごろになるか、という問題だろう。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- 本来論理的に振る舞うはずのソフトウェア部分についても、大規模なものは、確率的な扱いが必要となる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

HPC

68: HPC 技術によるロボットなどに活用できる真の携帯可能な人工知能（例：単なる機能を実現するだけでなく、高度な人工知能により人との関わりあいを実現する、高度な介護・育児などのロボット等の実現。現在の世界トップスパコンの性能を弁当箱程度の大きさとデスクトップ PC 程度の消費電力で実現する。）

- Neural Network ブームの 1990 年代とは異なり、SVM 全盛以降は、厳密なアルゴリズムなどを研究する数理的な研究者は増えたが、大胆な産業応用や医療福祉応用などを考える「自由に気ままな」研究者は、良くも悪くも、我が国においてはほとんどいなくなっていた。ベンチャービジネスへの流動性が低い我が国において、deep learning + アクセラレータの時代の人材養成策を打つならば、ほぼ待ったなし。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 当該課題のような超高度情報技術の実現には、（少なくとも計算技術に関する限り）人工知能などの関連分野での並列処理技術の一層の進展が必要であるが、我が国においてそのような取り組みが停滞しているように思える。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 鍵はベンチャーの育成とソフトウェアの開発戦略。特にソフトウェアはオープンで行う事が望ましい。さらにその開発体制と開発後のソフトの機能追加や性能向上、企業での利用に対するサポートが重要。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- HPC の重要性は増加の一途を辿っている。これはシミュレーションや大規模データマイニングにおいて重要な知識が発見できることがわかってきたからだと思う。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 脳科学者、人間工学者、計算機科学者、心理学者など関連分野の研究者の分野を超えた連携・協力が十分ではない。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の世界トップスパコンの性能を弁当箱程度の大きさとデスクトップ PC 程度の消費電力で実現できない。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 非常に重要な技術で、未来には妥当なラインで実現されると考える。ただし人工知能のための、細かい要素技術、要素サービス（単機能）、総合的サービスの実現、商用/実用としての実現のためにはそれぞれ高いハードルがある。情報を集約し、その道筋を示すべき。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 半導体技術が過去数 10 年と同様の進化を今後も続けることは難しくなっており、新たなブレークスルーが必要とされている。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国際競争力を持った研究者の育成が必要で、日本独自の製品にとらわれず国内外からの知識を結集しそのアウトプットとして日本の HPC 業界から出す事が重要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, その他職]

- 半導体以外のデバイスが必要かもしれない。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 管理職]
- 「人工知能」と言われて意識するものが、政策立案側と研究者の間で大きく乖離しているように見受けられるので、まずすりあわせが必要と考えられる。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- SFの世界同様 AI に支配されない仕組みの確立が必要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- 現在のトップクラスのスパコンの消費電力は 10MW 程度であり、ハイエンドのデスクトップ PC の消費電力（約 1000W）の 1 万倍以上となっている。そのような大幅な電力効率向上のめどはたっていないことから、実現可能性は不明と考えている。かなり難易度が高い目標設定といわざるを得ない。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 継続的な投資。特にソフトウェア開発に対する継続的なサポート。HPC はある瞬間に「実現する」ものではなく、いつ「実現」するのかという質問を nonsense と感じる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 金銭的な折り合いが付くこと。コストを下げるのが最も重要。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- HPC として、Linpack などの意味の少ない性能競争から脱却し、応用サイドの研究を充実すべき。欧米に比べて、PF 技術は進んでいるが、活用技術が格段に遅れている。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- ハードだけならば簡単に実現可能だろう。「真の（携帯可能な）人工知能」は HPC 分野だけでは実現不可能。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

69: エクサ～ゼタバイトスケールの HPC・ビッグデータ処理技術の社会現象・科学・先進的ものづくりなどへの適用による革新（例：全地球規模社会シミュレーション・病理診断や治療に繋がる脳や人体の機能シミュレーション・通常のシミュレーションの数万倍の大量な計算を要する逆問題を解くことによる設計最適化）

- スパコンの性能は約 7 年で 100 倍になっている。2020 年にはエクサ floops オーダーのスパコンが登場することになる。ただし、消費電力あたりの性能を上げるためのアーキテクチャーの変化は激しい。そのため、すでにある実用ソフトウェアが効率的に動かないため、スパコン性能の伸びとの性能ギャップが生まれる。5 年や 10 年をかけて、ソフトウェア開発をすることになり、新しい発想に基づく方程式の数値解法などイノベーションが必要になる場合もある。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- HPC 分野は、インテル CPU チップの圧勝以降、最優秀人材の流入が以前のように活発でなくなっている。しかし欧米では、防衛や原子力分野との関連から優秀人材の投入は比較的

継続されてきた。神戸 AICS のみならず、人材養成、永年雇用の拠点をまず整備することが肝要。他分野からも「便利に」雇用され得る人材なので、優遇かつ刺激的な環境を創成して人材蓄積を。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]

- データの標準化やデータベースの公開（制限付き公開を含む）によって研究開発が加速する。逆にデータの囲い込みをすると、遅れてしまう。法制化や政策による加速が効果的。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- ハードウェアは確実に進化するが、ソフトウェアおよびそれを使いこなす技術者の進化も必要。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- アプリケーションソフト開発が重要。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 管理職]
- アプリケーションの分野では高い技術力を保持するものの、ハードウェアないし、システム・ソフトウェアの分野での技術力は諸外国（特に米国）と比較して低いレベルにある。とりわけ、市場を考慮しない、オールジャパンなハードウェアに固執し、state - of - the - art なソフトウェアを考慮しないことが大きな阻害要因になっている。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- スパコン等の純粋な計算能力の増大は元より必要不可欠であるが、それ以外にも、Foldit プロジェクトのような人間力を活用したアプローチにより、NP 完全問題等において計算機単体よりも効率的な解探索ができる可能性がある。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 京コンピュータの工学分野への応用が成果を挙げたが、工学分野におけるエクサコンピュータの必要性には疑問が残る。予測されるソフトウェアの今後の発展を鑑みると、通常の工学問題であれば企業所有のスパコンから京コンピュータの範囲で十分であり、エクサは無用の長物になりかねない。京コンピュータでさえも、産業利用の実情は、必要に迫られて利用したと言うよりも企業の広告手段に使われた面が否めない。既存の HPC 用ソフトはエンジニアリングに使用するには利便性が不足しており、またエクサコンピュータを利用する必要性も低い。エンジニアリングに使用できる HPC 用ソフトウェアの開発が必要である。（専門性：3, 重要度：2）[20 代, 企業その他, 研究・開発職]
- HPC 技術・ビッグデータ技術を大規模シミュレーションに活用できる人材と HPC 利用環境が、解決すべき課題の規模に対して量的に圧倒的に不足しており、中国や欧米で行われている集中的な投資に対して競争力を失いつつある。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- ポスト京に代表されるスーパーコンピュータの仕様をいち早く決定すべき。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会現象・科学・先進的のものづくりのモデリングができない。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的にはすでにある程度実現している。ただし、社会サービスとして続けるためには、うまくサービスをまわせる人材が必要。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ソフトウェアは常にバージョンアップが必要であるにもかかわらず、開発されたソフトウェ

アの維持改良に重点を置いた研究開発が軽視されがちであること。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- ナノ・バイオ分野が重要。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]
- 「エクサバイト～ゼタバイトスケール」は HPC と関連する単位では無くデータサイズであるので、入力サイズが問題依存となる HPC に関しては適切なタイトルでは無い。「フロップス」を意識したのであるだろうか？ 目下最大の阻害要因は人材の育成である。大型計算機的设计は先鋭化し、使いこなせる人材は減少しているが、そういった人材のキャリアパスが民間、しかも外国にしか無いため、人材の流出に歯止めが掛からない。ソフトウェアを書き、メンテナンスする人間はアカデミアで評価されない(=パーマネントの職が得られない)ことが拍車を掛けている。教育ができる人材すら欠く状況である。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 逆問題を解くことは困難ではない。病態を考える手がかりになる。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電力問題の克服と、プログラミングのしやすさの実現。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- ビッグデータ解析の重要性はすでに広く認識されており、今後もますます重要になっていくことには疑いの余地がない。ただし、何が具体的な技術的課題なのか不明瞭なまま検討が進んでいるように思われる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の数万倍の規模のシミュレーションに意味があるかどうかは殆ど問題依存である。意義のあるアプリケーションが見つかるかどうかは殆ど運による。多様な課題に挑戦することができればそれだけ意義の有るものが見つかる確率は上がる。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本主導を意識するあまり、ニッチエリアに入り込むことなく、欧米の研究、実用のエコシステムのなかに入り、連携して取り組むことが重要。特に、日本は応用が遅れているという認識を持ち、欧米の先端コミュニティに謙虚に参加するところから始めるべき。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]

70: エクサ～ゼタバイトスケールのビッグデータ解析の為の、HPCとビッグデータのコ・デザインによる統合化と、それによるデータ処理の100倍以上の高速化・大規模化（例：高速な疎行列演算、高性能グラフ解析、データ同化、高速分散検索・ソーティング、各種学習アルゴリズムや、エクサ～ゼタ規模の大規模データの超並列処理を可能にするシステムソフトウェア、不揮発性メモリによるメモリとストレージの階層を統合化したアーキテクチャ、など）

- ビッグデータ解析を語るならば、アーキテクチャや Cluster of clusters のような、広域的には疎な結合を持つ形態しか考えられない。1台のシステムとしての瞬間最大風速（例えば Linpack ベンチマーク）ではなく、分野の計算要求をどうさばくかのスループットを前提とした議論に逆転させなければならない。予想以上に、この抵抗勢力は粘り、永らく発展の邪魔をしているように私には思われてならない。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- メモリ・ストレージ分野においては記憶素子の革新が起こっている最中である。DRAM、HDDに加えて Flash がコモディティとなったことは記憶に新しいが、ReRAM、STT-MRAM など次世代不揮発メモリが数年以内に商品化が見込まれ、それらがエクサ・ゼッタスケールデータ処理のキーテクノロジーとなる可能性は高い。東芝・富士通など国内ベンダーも初期から研究に取り組み、競争力の比較的強い分野であり、産学官の連携強化が強く望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現段階でのビッグデータ関連の計算技術は一定の限界が見えており、これを打破するための戦略的な研究投資が求められている。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- イノベティブな人材の育成と失敗してもやり直せる制度や社会的なマインドの造成が必要ではないか。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該分野の研究を実際すすめているが、一部の HPC インフラのアーキテクチャが時代遅れ、ないし、クラウドコンピューティングのまね事ばかりしている人が多数であるため、このような研究がなかなか進まないことを痛感する。とくに、先進的なインフラと付加価値の高いアプリケーション・サービスの統合を進めることが急務である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非連続性が高いため、実証されていない革新的な試みを複数行うことが必須。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- HPC を活用したビッグデータの処理の高度化技術は非常に重要な基盤技術であるにも関わらず、研究推進体制の整備がこれからであり、早急な取り組みが望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 不揮発性メモリによるメモリとストレージの階層を統合化したアーキテクチャは早く完成す

- る。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 不揮発性メモリなどの比較的新しいストレージアーキテクチャを活用するためのソフトウェアの整備が今後重要になる。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 真に大規模なビッグデータ解析ができる人材の育成および人材育成システムの構築が急務。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 管理職]
 - 100倍程度の高速化は問題ごとに専用アーキテクチャをASICで設計すれば現時点で実現可能である。社会実装はコストに依存するが、そもそもASICの作成がコストに見合うケースは少ないため、実現時期は不明である。(専門性：2, 重要度：2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
 - 自動チューニング。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 既にある程度成熟した分野で、経済的な折り合いが付けば特に助勢は必要無い。コスト的な利点がある部分については必ず実現される。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
 - HPCのコミュニティは科学技術計算・シミュレーション技術への固執があり、シーズ志向の研究活動に傾倒しやすい。応用サイドが主導権を握り、欧米の研究の流れに合致した形でニーズ志向で研究戦略を考えるべき。○○フロップスの実現などの数値目標ベースで管理すると失敗する公算が高い。また、欧米はGoogleやFacebookなどのネットサービスベンダーが応用と技術を主導する形で、サービスの実現と技術革新が同時進行している。日本が研究サイド主導だけで進めてもこれらに対抗できないと危惧する。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 管理職]

71: 1000万～10億規模の並列性を前提とした新しい計算アルゴリズム、プログラミング手法、性能評価法（例：超スケーラブルな数値アルゴリズム、通信同期削減アルゴリズム、近似や精度を落とす計算手法、上記のアルゴリズムを容易にプログラミング可能にする言語や、それらの性能モデリングおよび予測・評価手法）

- いくつかの分野では例示のような規模の並列計算に向けた取り組みが始められており、日本の競争力を保つために短期的に大規模な研究投資が必要である。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人材の育成が鍵。国際協力も必須。自国内だけで閉じては生き残れない。ワールドスタンダードになることが必要。自力でやるより、最初から国際的な枠組みを考える方が早いかもしれない。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大規模な並列度を実際に有効に使うためのアプローチはソフトウェア・アルゴリズムサイドだけでは不十分であり、限界がみえている。ハードウェア・アーキテクチャ側がより重要となる。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- Apache Hadoop が数万程度の並列性を実現すると考えた場合、10 億規模の並列性を実現するには耐障害性が最も重要な課題となり得る。1000 万程度の並列性はボランティアコンピュティング (VC) でハードウェア的に実現されるが、現在の用途は bagoftasks 型のアプリケーションに限られ、耐障害性に関する研究は余り進んでいない。本プロジェクトで開発されるソフトウェアの運用試験環境として、VC はひとつの選択肢となり得ると考える。(専門性：1, 重要度：4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- この種の開発は大学・研究機関主導で行われるが、その成果物が民間企業では利用しにくい。理論的には意味のあるソフトウェアであっても、最終ユーザーであるエンジニアにとっては価値のないソフトウェアが多く存在する。米国などでは先進的なアルゴリズムをユーザーにとって意味のあるソフトウェアに実装する企業・エンジニアが存在し、多くの成果を挙げているが、日本にはそのような企業もエンジニアもいない。(専門性：3, 重要度：3) [20 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 新しい計算アルゴリズム、プログラミング手法、性能評価法の開発では、解くべき課題に応じて最適な方法を選択すべきであると考えられるため、分野によっては実現に時間がかかると思われる。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 性能モデリングおよび予測・評価手法は難しい。(専門性：3, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- あまりにハードウェアの進化と問題サイズの巨大化のスピードが速すぎて、なんともいえない。(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 超並列計算の実現性は計算対象に激しく依存するため実現可能性・時期は対象によって大きく異なる。超並列計算によって得られた成果が製品やサービスへ展開される可能性はあるが、超並列計算そのものが製品やサービスとなる可能性は低い。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- その他の課題はより早期に解決するが、プログラミングモデルはいつ革新が来るか予想できない。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 管理職]
- 自動チューニング。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- アムダールの法則を打ち勝つのは非常に困難。(専門性：3, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- エクサスケールのシステムは超並列にならざるを得ない。そのようなシステムが社会に真に役立つためには、この設問のような技術の確立が必要不可欠である。エクサスケールのシステムが登場するといわれている時期には、このような技術が確立されている必要がある。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 並列アルゴリズムは問題依存であり、プラットフォームとなる計算機依存でもある。一般的な手法というものは聞いたことが無い。したがって、応用毎に新たに最適化を施していく状況が当分の間続くと考えられる。研究の成果がそのまま実社会で適用されることはごく少なく、人材の輩出という形で社会に還元されるものとする。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 欧米はオープンソースやデファクトスタンダードが主導する形で、技術開発とその活用技術

の開発が同時進行する。日本主導を意識してガラパゴス的な応用サイドが利用しないシステム開発に巨費を投じてはならない。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]

72: 100万ノードを超える超大規模スパコンおよびビッグデータ IDC システムにおける、堅牢な耐故障・自律回復技術(例:自然に耐故障な数値アルゴリズム(Naturally Fault Tolerant Algorithms)の理論およびアルゴリズムの確立、超大規模システムでのロバストな故障予想・検出・回復アルゴリズムおよびシステム、故障を外部から修理しない自律修復システム)

- ハードウェアとしての競争力もすでに乏しくなり、ソフトウェアでの実現でも世界標準を取ることの難しさから、日本の競争力は悲観的。巻き返しを狙うなら、今はまだ具体的な方法を模索している今、集中投資をする価値がある。ハードよりもソフトに投資すべき。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本企業は極めて安定な計算機実装に長けており、かえって耐障害性への取り組みに遅れる懸念がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 課題解決にあたり重要となるのが故障のモデル化方法であるが、バスタブモデルのような既存のモデルではなく、熱集中などの要素を含む、多ノード間の相互作用が関連するより複雑で現実的な確率モデルに関する研究が必要であると考えられる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 過去と同じでよい(計算パワーは増えない、プログラム/モデルが固定である)ならばすでにある程度実現済み。しかしながら、計算パワーや問題規模やプログラム・モデルは劇的(指数レベル?)に進化し続けているため、それ相応に劇的に進化させ続ける必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- IDCにおいては堅牢な耐故障・自律回復技術はすでに実現されているが、それらにおける技術は超大規模スパコンにおける数値計算には必ずしも有効ではない。超大規模スパコンに適した耐故障技術は開発が必要である。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 不確定な要素をターゲットとする課題であり、不確定性を下げようとする技術的努力と拮抗するため、進歩が遅い傾向にあります。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]
- 故障がおきる確率は基本的に HW の量に比例する。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- HPC にせよビッグデータにせよ社会の基幹を受け持つ事は無いので、対故障性に対する要求は低い。故障時に代替ノードを使用する等、できるだけコストをかけずに必要最低限の対故障性を実現する程度に落ち着くと考えられる。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

- 実用との両輪での研究開発が最も重要な分野である。研究者が想像する実用を想定しての研究開発は難しい。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

73: 100万ノードを超える超大規模スパコンおよびビッグデータ IDC システムにおいて、性能電力比を現在の100倍高める技術（例：高エネルギー消費するデータ転送の最小化等アルゴリズム、ハードウェアの電力モデルと環境情報のセンシングを連動させる自動消費電力最適化、近閾値電圧（Near threshold voltage）回路や Silicon Photonics 次世代省電力デバイスの超大規模システムへの適用、先進的液浸冷却や熱圧縮・回収による新たな超高効率冷却法）

- HPC の基本課題であり、短期的に大規模な研究開発投資が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- これまでの技術向上のトレンドが維持できなくなって来ている。アメリカでも実現時期を従来の予測より遅れる方向に修正しつつある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国内でも電力効率が極めて高いプロセッサが民間企業で開発されている。こういった、技術力を持つベンチャー企業への投資が重要と考えられる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- “Silicon Photonics” がこの課題で出てくる事は多いに疑問。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 必ず必要となる技術であるが、デバイス技術からアーキテクチャ技術、システム実装技術までの多岐にわたる設計レイヤの全てが分かる人材を育成することが必須。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ソフトウェアによる電力効率改善は進むと思われる。ただし、物理デバイス・ハードウェアにおける改善は現在の延長では厳しく、現在の延長のみならず、概念を変えるような特殊な研究が必要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 省電力計算の実現は大規模スパコンのみならずモバイルや組み込み機器等、計算システム全体の課題であり、特に大規模スパコンやデータセンター等における課題解決の重要性が高い。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 半導体でできるかどうかわからない。次のデバイスが必要かもしれない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 管理職]
- 100万ノードのシステムの実現となると、性能電力比を百倍にしたくらいでは足りないのでは？ また Logic の電圧を下げると、耐ノイズ性が低下するために、かなり抜本的な工夫が必要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]

- HPC については数が少ないため要求は低い。サーバー等は数が多いため要求は高いが、結局は受け入れ可能な消費電力限界までシステムは肥大する。消費電力を削減する能力が有る者は事実上 CPU ベンダーだけで、日本はあまり大きなシェアを持っていない。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- ハードウェアインフラを Intel などの独占メーカーに握られ、日本では技術開発を行っても、これを世界の汎用品として提供する周辺技術や実用化技術がない。日本のメーカーとだけ連携する場合、技術が実現したとしても、その採算性の評価や製品としての販売チャネルや従来との連続性を意識したアーキテクチャ開発ができず、世界を主導するものの開発は難しい。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]

74: 先進デバイスを用いたポストムーア・エクサスケールスパコン：CPU の演算処理の速度最適化を主体とした現在のスパコンから、データ移動や処理のエネルギー最適化を中心としたスパコンアーキテクチャへの転換、そのための次世代デバイスの活用、それによる 100 倍以上の電力性能比の向上

- 資源配分（資金投入）によって前向きに動かせる数少ない分野ではないか。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 従来型の限界がはっきり見える前に、日本でも積極的な取り組みを開始する必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 脳型コンピュータなど、革新的なアプローチを研究開発するイノベティブな人材育成と環境の整備が重要。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 非連続性が高く、複数のアプローチへの投資が重要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 性能のみならば 100 倍上がるが、電力比は相当厳しい。ハード・ソフト・プログラム全部から迫ってなんとかたどり着けるかどうかぐらい。電力比は 10 - 100 倍のどこかぐらい。それ以上を求めるならば、やはり概念を変えるような特殊な研究・ブレイクスルーが必要。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ポストムーアに向けた「先進デバイス」が何を意味するのかによるが、今日ではいまだムーアの法則が終了するポストムーアがいつになるのかも定かではなく、実現時期の予測は難しい。一方でいずれムーアの法則が終了することはほぼ確実であり、その将来に向けた取り組みはあらかじめ進めていく必要があると思われる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 従来概念を大きく覆す必要がある。しかしこれがスパコンの今後の大本命である。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]

- 一般性を持つアーキテクチャを維持したまま 2 桁以上の性能を向上するには、非連続的な技術革新が必要となる。阻害要因は近年増加する、成功した技術への一点集中型の研究予算投資である。非連続的な技術は「何が当たるかわからない」ものであり、広く薄く予算投資が行われることが必要である。（専門性：1, 重要度：3）[30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- アムダールの法則もあり、遅い演算プロセッサを並べても性能は向上しない。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- アーキテクチャは使える材料によって決定される。計算機を構成する要素について、大幅にアーキテクチャを変更しなくてはならない程革新的な技術が今後数十年の間に実現するとは考えられない。当分の間現在のアーキテクチャを拡張して対応した方が合理的であると考えられる。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 画期的デバイスが開発されれば別であるが、これは非連続性・リスクが非常に高い研究となる。また従来との連続的な技術で行う場合には、汎用に効く技術開発は困難で、ニーズ志向で、これに適した構造を考えるのが重要である。ニーズ志向を日本主導でできるかどうか非常に疑問。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 管理職]

75: 迅速・安価にカスタム設計可能であると同時に、大幅な加速を実現し、time – to – solution を 100 倍短縮する次世代 HPC アクセラレータ技術（分子化学など特定アプリケーション領域に絞ったアクセラレータと、そのためのプログラミング言語・コンパイラ・システムソフトウェア等を、FPGA 等の再構成可能デバイスを用いたり、SoC や三次元実装技術を用いて、従来と比較して大幅に迅速・安価にカスタム化して実現。）

- HPC アクセラレータ技術開発については、重要性や興味を感じつつも、公金の投資には明確に反対したい。特に例示された計算化学において、いったいどれほど多くの計算理論があり、差分法などの手法の差違があり、必要とされる精度や計算ステップの違いがあり、また利用用途（UI や出力形式）の違いがあるのか、理解しているのだろうか。オモチャを作ることはすぐにでもできる。しかし投資効果のある製品を作ることはきわめて難しい。応用の広さ、変幻自在な修正、などを眺めるとき、製作者の自己満足以上のものが作れるのか。我が国や世界におけるアクセラレータの長い長い敗残の歴史から何を学ぶべきなのか。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究開発投資にあたっては、社会的要請と技術的可能性のバランスが必要。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 創薬への分子動力学専用計算機の開発（Anton、GRAPE）など、一部実用化しているものも

あるが、これをもっと進めることで、効率的に高速な計算が実現する。いろいろな分野に適用できる開発方法を汎用化する技術開発を検討する必要がある。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- SoCを使った、汎用の100倍効率の良いシステムは20年前から実現しているが、「従来と比較して大幅に迅速・安価」は現実的に意味がある目標ではない。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- カスタム設計されたアクセラレータは現在でも国内および海外でいくつか取り組みがあり、技術的に実現することは可能と思われる。一方でカスタム化による汎用性の欠如というデメリットがあり、カスタム化のターゲットとするアプリケーション領域はそのデメリットを考慮したうえでさらにカスタム化による高速化等が正当化できるものでなければならない。また、従来と比較して今日ではカスタムデバイスを安価に設計・開発・生産することが難しくなっていることも課題である。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- アメリカでは既に分子動力学専用計算機 ANTON を製薬会社が商業利用しているが、専用計算機開発そのものでは先行していた日本では基礎研究での利用にとどまっている。日本の計算機メーカーや HPC 関連政策の審議会・委員会では用途を限定した計算機には否定的であるため、計算対象となる分野の研究としてしか実施されておらず、商品展開するような人材・資金・体制がない。「京」においても次のスパコンでも専用機・アクセラレータは提案が却下され、HPC 政策としては否定的結論がでている。当面は HPC ではなく対象分野での計算手法という位置づけで実施されるにとどまる。ANTON の事例は商業利用レベルの運用までの資金を個人資産中心でまかなっており、政策や計算機業界の動向に左右されることなく実現した。その分野に関連する企業との提携が実現すれば商業利用される可能性もある。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ここで想定されている分野とは違う、思わぬところが引き金となってこれが実現する可能性もある。先導的な役割を果たせばインパクトがある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]
- Tensilica など米国民間企業によりすでに広く実施されている(最も著名な成果物には Anton/Anton 2 がある)。そういった意味で、日本でもサービスとして利用可能である。個人のレベルでは日本もいくつかの先駆的な研究があったが、継続的な funding や事業化を行わなかったため立ち消えとなった。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- どこかで、失われつつあるデバイス・LSI 技術を復活させないと、米国には勝てない。一方コストを鑑みると国際協力でなんとか克服するべきかという問題もある。さらにデバイスのプログラムのし易さを担保しないと、誰にも使われない。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 性能だけであれば、現在の100倍の性能はいつか達成できると思う。しかし、用途を絞れば市場規模も狭くなり、スケールメリットが出せないために低価格化は難しい。また、現状の FPGA のようにハードウェア設計そのものを求められるようなものが、HPC で広く受け入れられるとは考えづらい。これらの理由から、特殊なハードウェアを作って極端な性能を目

指すのは得策とは思えない。通常のプログラミング言語やその発展形でプログラミングできる程度の汎用性を確保したうえで、HPCに必要な性能を実現する方法を探るべき。(専門性: 1, 重要度: 2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 日本が先駆けたが、予算の制約などにより米国ベンチャーに追い越されつつある側面がある。クラウド等の形で民間利用が進めば新たな展開がある可能性。(専門性: 1, 重要度: 3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に問題依存の強い分野であるため、金の稼げるアプリケーションが見つかるかどうかにかかっている。FPGAの市場は米国の大手数社にほぼコントロールされており、この点で日本の競争力は低い。(専門性: 2, 重要度: 2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 問題特化型の専用機は、GPUなどの、専用といっても非常に応用領域、販売量の多いものを除けば、ほとんど成功したことがない。専用機の開発コストが回収できないことと、専用機が最新テクノロジーを用いることができないため、実現したときには汎用機と性能的に大差なく、コスト面で大いに不利なものになるからである。(専門性: 2, 重要度: 2) [50代, 企業その他, 管理職]

76: ポスト・フォン・ノイマン HPC: 超伝導単一磁束量子 (SFQ) 回路、カーボンナノチューブ、スピントロニクス素子、メモリストタ等のポストシリコンデバイスの実現と、それらデバイスを利用したプロセッサアーキテクチャ技術、量子コンピュータの(分子軌道計算や、組み合わせ最適化等を対象とした) HPC 計算への応用、脳機能を模したニューロンモデルを利用したコンピューティング (Neuromorphic computing) 技術の確立

- この分野での長期的な研究開発を社会的に後押しするような環境作りが必要。(専門性: 2, 重要度: 3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- IBMの動きやEUのHuman Brain Projectなどを見るとHPCが科学技術計算だけに狭められている。日本の現状は非常に危うく感じる。今のうちに方針を転換するか、こちらの方にも研究資金を投入すべき。(専門性: 1, 重要度: 3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 量子コンピュータが本命。(専門性: 2, 重要度: 3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- HPCでなければ(必要とする技術が低ければ)研究開発としては実現するであろうが、HPCとしては実現は難しい。(専門性: 3, 重要度: 3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- スピンを使ったデバイスは東北大学のグループが積極的に取り組み、LSI回路系の学会でも注目を浴びている。産業化には、国を挙げてのプロジェクト規模にしないとイケないのではないか。(専門性: 2, 重要度: 3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 量子コンピュータの実現はいまだ先行きが不透明であり、上記の予測年では実現することはないと思われるが、メモristaや Neuromorphic computing などはずでにプロトタイプ等が開発されており、比較的近い時期に実現すると思われる。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- インパクトが高く、かつ極めて先進的な技術が必要であるため、戦略的な取組が必要。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 管理職]
- 斬新で全く新しい概念、発想を持ち込まないとブレイクスルーしない。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 非常に不確実性の高い分野である。素子がある程度利用可能な状況にならないと、計算機アーキテクチャは手の出しようが無い。ニューラルネットについては全く別の分野では無いかと考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 大規模な投資を必要とする一方で、不確実性が非常に高い研究テーマである。北米のベンチャー的に、少ないリソースで目的を特化して進めるべき。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 管理職]

理論

77: 計算困難性の解明における新しい計算モデルの実現： 計算困難な問題を理論的に解けるモデル（対話計算、量子計算、確率的証明検証モデルなど）を基盤にした現実的かつ限界的な問題解決プラットフォームの構築（革新的モデル構築に向けた理論探究を含む）

- 量子計算などは、効率的に実現する方法が確立されていないと聞いている。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 新学術領域研究「多面的アプローチの統合による計算限界の解明」がこの研究をリードしている。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本分野は日本においては草の根レベルで大きな興味を持っている技術者が一定程度存在し、最近の学術的成果をサーベイする勉強会が行われている。このような例は日本以外に聞いたことがなく、これらの技術者とともに国プロジェクト等でイニシアチブを取って社会的実証が進めば、日本が国際的優位を取れる分野であると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 重要な課題だが、情報分野でこのような教育ができていない機関が不足しており、危機感を持っている。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]
- 解決の糸口すらつかめておらず、予測困難。そもそも、「計算可能性を解析する理論を構築する問題」は計算困難なのではないか、とする説もある。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 巨大な計算をして、何が分かるのか？ というところにもっと焦点を当てるべき。何かしらの形で社会への役割を果たせると思うが、費用対効果がどこまであるのか？ という未知数である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国外では google などが量子アニーリングタイプの量子コンピュータを購入しただけでなく、大学と連携して自らも量子コンピュータの開発を行うなど、企業が主導する研究プロジェクトが走っているが、国内の研究はアカデミア主導であり、企業との溝を感じている。そもそも、量子アニーリングの研究は日本が主導していたが、この成果を使ってみよう、企業があらわれなかったのは、大企業とアカデミアをつなぐベンチャーが少ないこと、大企業において新技術を紹介するインタープリターが少ないことが原因の一部であると考えられる。このようなベンチャーやインタープリターを育成することは、本課題だけでなく、他の課題においても重要であると考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

78: 個人の自由な行動が集団としての社会をスムーズに動かす制御手法の理論基盤の構築（技術的実現：大規模な社会的競合・協調の最適制御アルゴリズム理論の実用化、社会実装：渋滞緩和や避難行動設計の自動最適化の実現、スマート都市におけるインセンティブ設計とそのリアルタイム運用）

- ネットオークションやネット広告など、一部の応用に対してはすでに実用化されている。しかし今後重要性が増して行く分野であり、ネットや社会環境の変化で新たな問題が次々出てくるであろうから、「何が実現したら終わり」という性質の研究分野ではない。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の強みの一つである自動車産業を中心として本課題を進めることにより、一層の発展が進むと考えられる。（専門性：1, 重要度：4） [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間がどのように行動するのかをあらわす行動モデルと最適な行動（避難行動）はどのような特性があるのかという問題を切り分けて考える必要がある。後者はかなり研究が進んでいる。（専門性：3, 重要度：4） [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 理論的側面とともに社会的側面がある。両者の協力を進めるとともに、理論的な能力を持っている人をこの分野に取り組みさせるインセンティブを与えることが実現のカギになる。（専門性：2, 重要度：4） [40代, 学術機関, 管理職]
- 単独では個人情報とならないような居住人数や光熱使用状況、移動などの情報も、SNSなどの情報と組み合わせることにより個人を特定することが出来る。（専門性：1, 重要度：3） [30代, 学術機関, 研究・開発職]

79: ビッグデータの知識をポータブル記録デバイスに入れ、持ち運んで使える機能的圧縮技術の理論基盤（技術的実現：大規模データの知識抽出技法による機能的データ圧縮技法の実現、社会実装：「第二の記憶脳」としての機能的圧縮データ構造の利便化と、記憶媒体の活用・運用）

- 目的によって実現困難度は大幅に異なる。現在のスマートフォンは有る意味、初期的なものを実装していると言えなくも無いからである。しかし究極のシステムは、「ネットにアクセスせずにあらゆるデータを瞬時に手元に表示する」という物であろうから、これの実現は遙かに先のことになると思われる。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ビッグデータにおける重要な研究テーマであり、データ圧縮技術、圧縮したまま高速に検索

できる技術の両方が必要。(専門性:2,重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 実現することはできるだろうが、これを有効に利用できる人材の育成、そして情報を安全に扱う仕組みのほうに難しい。社会制度整備が技術に遅れる懸念がある。(専門性:2,重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]
- 原理的な限界が示せると思う。そのために、あまり実現性が低く、どのような需要があるのか? というところから見直さねばならない。(専門性:1,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

80: プライバシーを保ったデータ活用手法の開発とその理論的保証 (技術的実現: 安心な電子投票や電子カルテ共有を実現するための、 プライバシー情報を漏らさずにデータを活用する手法開発と理論的 保証、社会実装: 理論的安全性を与える標準化と法規制を基盤にし た安全性の社会への説得と、それによるデータ活用による社会発展)

- 目的によって実現困難度は大幅に異なる。それに、技術の進歩は、プライバシーを侵害する方にも利用できるもので、有る意味たちごっこになる性質を本質的に含有している。従って、この研究には「これで終わり」という時は無いと思われる。(専門性:2,重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法制度が整わない限りは無理。エストニアのようにそれを国是として強制するような力が無いと実現しないだろう。(専門性:1,重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- セキュリティ問題は困難である。(専門性:2,重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 多様な要因があり難しい課題だが、解決は可能。安全性は蟻の穴からでも崩れるため、きちんと実施できる人材育成が必要。(専門性:2,重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]
- 暗号技術、通信技術と、保存技術が独立して議論されていることに違和感を感じる。アプリケーションまでを視野に入れた統合的研究の推進が望まれる。(専門性:3,重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- プライバシーを保護するデータマイニング、暗号化、データ秘匿技術などが我が国では様々な学術分野、産業界に点在していて一つの集まりとしての力をなしていない。(専門性:1,重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 課題のような解決技術は多々あるように思うが、社会的コンセンサスが乏しいために事業としてのリスクが大きく、実用化困難なのが現状。(専門性:2,重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 量子暗号はこの類いのものに入ると思うが、通信中にセキュアであっても、結局、情報のリークは別のコンセプトな気がする。重要な情報は、結局、人伝いに漏れているのだと思う。(専門性:1,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- NICTの量子鍵を用いたカルテの暗号化など、実用化に大分近付いているので、医療現場に

とっての使いやすさや課題など、実用化に向けた取り組みを始める時期ではと思う。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

81: バーチャルコンサルタントを実現する意思決定支援アルゴリズムの開発に向けた、データの持つ知識の構造化のモデル開拓 (社会実装: パーソナライズした意思決定支援システムの実用化)

- データの持つ知識の構造化のモデル開拓までは実現する。実用に耐えうるには時間がかかる。(専門性:3, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術が現実よりも進んでいる。倫理的な課題への取り組みは遅れていると思われ、よくわかっていない人が安易に使うと、危険な状況である。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]

82: 文章・映像・センサデータなどの多様な表現を融合し、意味的な特異性で概念を表現した、高精度なデータ分類・組織化手法の開発 (技術的実現: 多様性や多くの例外を受け入れる機能型データ分類技術の理論構築と開発、社会実装: 高機能データ分類・組織化に基づく、ユーザのインスピレーションを生み出す柔軟な類似・類推検索機能の実用化)

- この技術は自然言語処理分野で基本的部分ではできあがっている。しかし、精度を求めるような方向を目指せば泥沼になる。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 意味的な特異性のモデル化は難しい。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には集中的に取り組むことで大きな進歩が期待される。これを生かし競争力につなげる人材育成が望まれる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]

83: 脳における知的処理の理論的解明とそのモデル化による、脳の能力の限界の解明

- 脳の能力の限界の解明は近50年ではできないと思える。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装の意味が不明。高齢者や知的障がい者への活用があるかもしれない。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]

84: 生命系の維持システムの情報理論的な解明とその活用（技術的実現：生体システムデザインを利用した高機能シミュレーションによる、高度自動医療診断システムの実現、社会実装：生体活動メカニズムを具現化した人工微生物作成や、人工光合成の実現への情報科学的貢献）

- 人工光合成の実現の IT の貢献は光合成の解明が進まなければならない。（専門性：2, 重要度：3） [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 生命系から学ぶべきことはまだまだ多数ある。（専門性：1, 重要度：3） [40 代, 学術機関, 管理職]

85: 自ら経験し自習する計算システムのアルゴリズム理論構築

- アルゴリズム理論構築まではできると考える。（専門性：3, 重要度：2） [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 幼児の学習課程の研究などとの連携が必要。（専門性：2, 重要度：4） [40 代, 学術機関, 管理職]
- 人工知能・パターン認識・機械学習の同様の課題が多く、統廃合が必要である。（専門性：2, 重要度：3） [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 汎用的な自習システムのアルゴリズム理論は、自動プログラム技術が困難なのと同様に、糸口すらない状態だと思う。（専門性：1, 重要度：4） [40 代, 企業その他, 研究・開発職]

86: 実用的な計算機構における超並列・分散計算理論の体系化（技術的实现：スパコンやクラウド分散等の計算機構の発展方向に対応した、最先端アルゴリズムの体系化、社会実装：体系化されたアルゴリズムの手軽に使い、常に最先端に整備されるダイナミックパッケージ化）

- アルゴリズムパッケージを最先端に保つために持続的にコストがかかることに留意すべきである。そのため、時限的な予算措置を行うのみでは課題の実現には不十分であり、持続的に収益を生むモデルを考える等の出口戦略をプロジェクト開始時から考える必要がある。（専門性：2, 重要度：3） [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 常に最先端に整備されるダイナミックパッケージ化は難しい。（専門性：2, 重要度：3） [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 今後の情報処理において基本的課題。分散メモリにおける知見を統合・抽象化することはま

だできていない。(専門性:3,重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]

- 並列と超並列の間の壁を捉えられたことは実際にはないと思う。うまい話は並列までで、超並列になると「やってみました」になるが、そういうものではないだろうか。(専門性:2,重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]

87: 数理計画法による問題解決パラダイムのスケーラビリティの改善 (地球規模の最適化問題をリアルタイムで求解する数理計画法技術)

- 早期実現のためには、データを全て使うという発想だけでなく、一部のデータのみを使って全体を推測するという「劣線形時間計算」の概念が不可欠である。(専門性:3,重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ハードソフト両面からのサポートが必要である。ハード面では実験に使用できる潤沢な計算パワー、ソフト面では、高度な専門的知識を持つ実装者が特に必要である。(専門性:1,重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地球規模の最適化問題をリアルタイムで求解する数理計画法技術で新たな DP 手法の確立。(専門性:2,重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ビッグデータアルゴリズムの重要な課題である。近似、乱択理論の開発が必要。(専門性:3,重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 数理計画の方々に取り組んでいただければ、可能である。(専門性:2,重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]
- 非常に挑戦的で重要な課題だが、現状の資源配分では実現が困難である。本課題への人的・資産的な投資が日本の計算技術全般のレベルアップにつながる。(専門性:2,重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- スーパーコンピューティングの適用分野をもっと本応用に振り分けてもよい。(専門性:2,重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

サイバーセキュリティ

88: セキュリティシステムの計画や設計に用いられる、コストや派生的リスクを考慮したリスク定量評価技術

- 「IT リスクを定量化する」という考え方が企業経営層に普及していない。官民を合わせた啓発活動が重要である。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- この問題解決には技術普及が必須なため、最先端の研究だけでなく、それを社会に展開するための施策やそれに必要な人材育成が重要である。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 学術機関, その他職]
- セキュリティシステムの計画や設計は、経営問題と直結する。経営層にこの分野の知識を深く持つ者の存在が必要であるが、現在はそうではないことが多い。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 派生的リスクは多岐におよび、意味のある定量評価が可能とは思われない。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 対象となるシステム、サービスの変化が早く、追従するのが難しいのでは。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 心理学、経営学など自然科学以外のヒューマンファクターや社会実装時の利用者立場からの検討が必要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- サイバー攻撃側の進歩の早さが脅威である。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究者の養成と実務家の養成を、どちらもそれぞれに強化することが必要。その受け皿として、大学を含む公的研究機関の支援を様々な角度から充実させたい。（例えば、研究用データセットの整備など。）（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 管理職]
- サイバー攻撃への防御体制整備には、当面、人材育成が最重要課題。大学のカリキュラム再編など基礎的なところから真摯に取り組んでいく必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[60 代, 企業その他, 管理職]
- セキュリティにおけるコストとリスクは変化し続けており、常に正しく数値換算することが困難である。（専門性：2, 重要度：3）[20 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国内でのセキュリティレベルの格差、海外からの攻撃の早さ。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 派生的リスク定量評価は難しい。（専門性：2, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「リスク」を確実に予測することは不可能であるので、何らかの形でこれを補う方法を見付けることが鍵となるのではないか。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本における危機意識が海外より低い。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- リスク評価として、費用対効果を定量的に導出すること。間接的な効果をどう組み込むかに関するガイドラインが必要か。（どこまで間接効果を見込むか等。）（専門性：3, 重要度：4）[50

代, 学術機関, 研究・開発職]

- リスクを定量的に測る上で、事故の発生状況や被害の規模などの公開されにくい情報が必要である。このため、これらの情報を共有可能な環境づくりが必要と考える。(専門性: 3, 重要度: 4) [40 代, 企業その他, 管理職]
- 現在および将来に渡り想定される攻撃者をモデル化して、その数理的側面を研究する必要がある。(専門性: 3, 重要度: 3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単一の技術だけでなく複合的かつ環境の変化に応じて常に技術を進化させる必要がある。また、プライバシー等、主観的意見による社会合意の方向性が技術的ゴール予測を難しくしている。(専門性: 3, 重要度: 4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- セキュリティをビジネスにできない、または投資しようとしめない日本のビジネス風土に問題がある。(専門性: 3, 重要度: 4) [40 代, 企業その他, 管理職]
- 現場で非定量的に対応している。共通した感度で定量化可能だろうか。(専門性: 2, 重要度: 3) [40 代, 学術機関, 管理職]
- サイバーセキュリティは国民一人一人の社会活動に関連しつつある。強固な基盤技術の開発に対する投資と共に、社会啓蒙や他分野からの参入などが大事である。(専門性: 3, 重要度: 4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- この課題に対しては、システムとセキュリティの両方をわかる技術者による解決が必要である。現状では、両方をわかる技術者は少ない。(専門性: 3, 重要度: 4) [50 代, 政府機関, 研究・開発職]
- セキュリティシステム実装能力を有する人材の育成とキャリアパスの構築が避けて通れない課題と考える。(専門性: 1, 重要度: 4) [50 代, 企業その他, 管理職]

89: パソコンなどからインターネット上の多くのサイトに長期間にわたりアクセスする場合にも、使いやすさと低コストを実現し、安全性面から安心して使える個人認証システム

- プライバシ保護に配慮したバイオメトリクス技術の普及が待たれる。(専門性: 1, 重要度: 4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- パソコンを乗っ取られると多分駄目なので、乗っ取られないようにするための技術が一番大変と思う。(専門性: 2, 重要度: 3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最先端技術を開発してもそれを支えるインフラまでをしっかりと構築しないとこれらの技術は社会に普及しない。(専門性: 3, 重要度: 4) [50 代, 学術機関, その他職]
- セキュリティ・リスクを下回ると一般ユーザが感じるコストを実現することはほぼ不可能である。技術の問題ではない。(専門性: 2, 重要度: 3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 認証のために必要な個人情報の管理と保護について、コスト増加が懸念される。(専門性: 3, 重要度: 4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- セキュリティ専門家はその必要性を知っているが、非専門家はコスト面から認証を重要視し

- ていないのが問題と考える。(専門性:2,重要度:4) [選択なし,企業その他,管理職]
- セキュリティ・利便性・コストの適切なバランスが難しい。(専門性:1,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]
 - セキュリティの専門家が研究すべき。かつての生体認証のように、他分野の人が主体となると、安全性評価を誤る。(専門性:3,重要度:3) [40代,学術機関,管理職]
 - 欧州との連携が問われる(大事)。(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,研究・開発職]
 - 社会の認知度を高め、正しい情報の発信・理解する土壌作りがもっとも必要。(専門性:2,重要度:4) [30代,企業その他,研究・開発職]
 - ユーザのセキュリティ意識、モラル。企業側のセキュリティ意識。(専門性:2,重要度:4) [選択なし,企業その他,研究・開発職]
 - 使いやすさと低コストをますます求めて改善していくしかない。(専門性:2,重要度:3) [60代,企業その他,研究・開発職]
 - バイオメトリクス、バイオセンサー、免疫/DNA 認証、体内埋込デバイス、暗号理論等の境界に跨がる技術開発が重要である。(専門性:3,重要度:4) [40代,政府機関,研究・開発職]
 - 個人認証システムは多数の方式が提案されているが、社会実装の段階における評価ができていない。社会実装の課題では、新規認証システムを導入した際のなりすましの発生やサービス利用への影響等が考えられるため、実サービスでの評価がしづらい環境である。(専門性:2,重要度:3) [40代,企業その他,管理職]
 - 現在の暗号技術を使った認証システムは、長期的には量子計算機などの新たな脅威により危殆化(きたいか)する。長期間にわたり安全となるポスト量子暗号の研究を進める必要がある。(専門性:3,重要度:4) [40代,学術機関,研究・開発職]
 - 個人認証は単なる Authentication だけでなく属性集合である Identity をどう扱うか、に大きく影響をうける。一方、Identity に関する考え方は、各国地域民族の文化歴史とプライバシーに依存することも多いので、統一的な技術手法は難しいのではないか。(専門性:3,重要度:4) [50代,企業その他,研究・開発職]
 - 個人認証に対する一般利用者の理解、意識の向上が課題。技術的には、様々な要素技術があるが、実装上のバグ、運用上の課題もあり、実用レベルに達していないのが現状である。(専門性:2,重要度:3) [40代,企業その他,管理職]
 - パスワードなどに変わる個人認証、特に生体認証の社会受容性。(専門性:3,重要度:4) [50代,企業その他,研究・開発職]
 - 技術は育って来ているが、実現のための投資が不十分と考える。(専門性:3,重要度:4) [50代,政府機関,研究・開発職]
 - 課題を解決する技術はすでいくつか開発されている。実用化には、社会的なコンセンサスの成立と、認証ビジネスのマネタイズを支援する環境整備が必要である。(専門性:3,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]
 - 安心の定義、リスクの許容範囲などと表裏一体。(専門性:2,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]

- すべての情報を 0 と 1 で表現する情報化社会の宿命として、利便性と安全性を両立することは不可能。人間が利用することを前提とするシステムである以上、潜在的なセキュリティホールは必ず内包される。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 新技術に対する国民の理解を得ることが阻害要因になりうる。専門家の丁寧な説明により広く浸透させる地道な活動が必要であるが、そのような人材の質と量の両面で不足している。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

90: 100km を超える都市間における特定用途向け量子暗号通信技術

- 社会的ニーズが不明である。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 通常の暗号に代わり量子暗号を用いるメリットが小さく、デメリットを上回らない。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 100km 間量子暗号化は難しい。量子特性。（専門性：2, 重要度：4）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 量子通信距離が伸びつつあるが、条件が限定的であるなど実現できても実用化は先というイメージがある。具体的な利用シーン、事業の目処がたてば、実用化までの年数は短くなると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 管理職]
- 現在の暗号化技術の進歩を考えると、デジタル信号を仮に盗聴されてもデータの復元は事実上困難と思える。コスト的に量子暗号が不要になる可能性も否定できない。（専門性：1, 重要度：0）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 量子暗号の需要は非常に限られる。維持費が高く、オペレーションまで包含したシステムのセキュリティを考慮する場合、実効的な安全性は通常の暗号技術と大きく変わらない。（専門性：2, 重要度：2）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]

91: 攻撃者の攻撃パターンの動的変化を認識して、その攻撃に適した防御を自動的に施す技術

- セキュリティ分野では、技術の絶対的なレベルが時間とともに向上したとしても、攻撃側と比較した防御側の相対的なレベルが単調に向上するとは限らない。そもそも論として、「何年頃に実現するか？」を問う形式が、こういう分野には向いていない。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「攻撃者の攻撃パターン」は防御側には既知の範疇であるはずで、攻撃側がその想定を上回らない理由が分からない。（専門性：3, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一部、マルウェアを検出、サンドボックスで動作検証、これに応じてシグネチャを作成する機器や、仮想パッチを作成するものもある。ただし、これも攻撃者と防御者のいたちごっことなり、最後のゴールが難しそう。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間による操作を偽装する攻撃パターンが考えられることから、行動パターン解析における

ディープパケットインスペクションなどによるプライバシー問題への考慮。(専門性:2, 重要度:

4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]

- 攻撃の定義にもよるが、ソーシャルエンジニアリングの場合は解決は難しい。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 機械学習を利用した方式が期待される。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 非常に変化の早い攻撃を検知することの難しさ、その検知した結果を受けて対応する各企業側に、企業によって対応の差が激しいこと。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 攻撃パターンの動的変化は実務ではイタチごっこになる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ソフトウェア多様性 (Diversity) の実現など別の有望な技術と競合関係にあると考えられる。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 攻撃者の攻撃に対して動的に対応するには、攻撃者や攻撃手法などの相手情報であり、これらの情報を共有する枠組みが必要と考える。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 攻撃者の手口は常に向上しているため、防御法の継続的な研究が必要となる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 進化する攻撃に対し継続的に研究開発を持続する必要性がある。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 精度やコストについて改善の余地はあるものの、おおむね実用できる域に近づいている。社会実装のためには、オペレーションのための人材育成が課題である。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 海外のトップの研究者には、世界トップの大手サービス事業者のユーザデータが集まり、それをもとに研究開発がなされている。日本にはそのようなデータを提供する世界トップのサービス事業者が存在せず、仮に存在して提供を受けたとしても、それを使いこなせるだけの研究者・研究グループが日本には残念ながら存在しない。ナショナルセキュリティにも関係するテーマでもあるところに、従来型の予算配分と人材配置では太刀打ちできないのではないかと懸念される。ある程度の実績があれば大胆な人材登用・チーム編成をして、他の科学技術政策と横並びにしない相応の予算措置をすることにより、世界のトップランナーに躍進することが必要と感じる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

92: 自動車などの制御システムに対し不正な侵入を防止する技術 (不正な通信の実現確率が事実上無視できる程度に低減される)

- 現在の制御系が無防備であるのは、単に今まで攻撃を想定していなかったからにすぎず、非制御系に比べて制御系特有の困難がある訳ではない。非制御系で培われた技術を取り入れるだけで、非制御系と同程度のセキュリティを実現できることは自明である。(専門性:3, 重要

度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 一般的な自動車制御はコスト面から普及が難しいと考えられる。制御 OS や対策ソフトなど論理的対策で済むのか、物理的対策が必要かによって異なる。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自動車制御システムに対する攻撃は未だ大きなニュースとはなっていないが、現状が放置されれば数年の内に大きな事象が起こる可能性が高いと考える。一旦攻撃事象が確認されれば、攻撃に対する対策を施すことが国際標準等のレベルで定められるようになると予想する。何らの準備も無くそのような時代に入れば、例えば日本車の輸出等に大きな障害となることも考えられる。(専門性：1, 重要度：4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 不正な侵入のリアル対応は可能となる。侵入は止められない。(専門性：2, 重要度：4) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 路車間通信、車車間通信の普及によりニーズが顕在化すればスマートフォン並 (iOS 等) の安全性は達成可能と考える。その先は、一般の情報システムの安全性と同じ課題になる。(専門性：2, 重要度：4) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 車車間通信、HEMS と接続、自動運転など、自動車がネットワークに接続されることにより攻撃者の危険にさらされる状況にある。(専門性：2, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 今の通常のネットワークでやっていることよりもあぶない状態にあるのは明らかなので、緊急に詰めるべき問題だと考えられる。(専門性：1, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 管理職]
- 制御システム等の防御の課題は技術よりも、コストやオペレーションにある。現状では最先端の防御技術が導入されているとはいいがたい。制御システムと防御技術の中間領域を担うエンジニア育成するべき。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]

93: 新たな脆弱性が発見された場合に、関連するプログラム自体が自分を自動変更できるシステム

- システムの完全性をどう保証するのか、未知の脆弱性にあらかじめ備えておけるのか、セキュリティマネジメントの枠組みでコントロールできるのか、よくわからない。(専門性：2, 重要度：3) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- ソフトウェアやシステムの構造上、修正が容易な箇所と容易でない箇所の差がかなりあるので、一部はできるが全部は無理。(専門性：3, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 詳細は不明だが、デバッグが自動できると主張しているのなら不可能。そうでないなら、セキュリティ・アップデートで可能なことを、より困難な方法で実現しようとしているだけ。(専門性：3, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 脆弱性をつく攻撃自体が限定される場合はある程度可能だが、そもそも脆弱性のパターンが特定できないのではないか。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに、windows update などを実現している機能であれば、記載した通り。パッチなどの自

動生成であれば、実現したとしても、実用性は低いと考えている。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]

- 解決すべき問題点が多く、社会実現は難しいと考える。問題点とは、何を以て脆弱性とするか、脆弱性を検知できるか、脆弱性が無いコードを生成できるか、改変して問題なく動作するコードを生成できるか。(専門性:1, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 脆弱性の発見がランダムであり、予測できないので自分で自動変更はできない。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 理論面では米国と競争できるが、産業化には国産 OS や国産コンパイラの技術育成も併せて行う必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 新たな脆弱性は将来にわたり定期的に発見されることを前提に、継続的に研究を進める必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 主要 OS やアプリケーションでは、数日の遅延があるものの、同種の仕組みを採用しつつある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ソフトウェア製造過程で脆弱性を自動的に抽出・分析する技術は実用化されており、製造過程で抽出できなかった脆弱性に自動変更で対応できるとは思えない。それどころか、プログラムを自動変更する機構を突く脆弱性が新たに発生すると思われる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

94: システムにアクセスすることが許された人たちの内部犯罪を防止するための技術(行動科学的技術を含み、内部犯罪の発生率を無視できるぐらい小さくすることが可能)

- 個別事象に対応する製品開発は早期に活発化するだろう。しかし、学術的知見の蓄積は製品開発の現場においては為されないため、当該課題の実施が必要である。課題 88 と同じく、人間の行動インセンティブなど学際的研究を含める必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- デュアルコントロールや検疫、ログ監視など幾つかの方式を組み合わせることで対応は可能と考える。コスト見合いにより社会実装が異なる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 企業や団体での取り組みについて、まだ優先度が高いと言えない。意識改革が必要。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 特権管理が適切に行われていない点が、大きな問題と考えている。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 本課題に対するコストは非常に大きくなることが想定され、リスクを無視できる水準に出来るほどの社会実現は難しいと考える。(専門性:1, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 抑止、検知(監視)への取り組みの不十分さ。派遣、委託先、アルバイトなどのセキュリ

ティ意識の低さ、故意犯への罰則のゆるさ。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]

- 行動科学的技術は人間工学的に内部犯罪をモデル化できない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 課題解決の糸口すら見いだせない状況にあると考える。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 今も方法はたくさんあるが、技術でない理由から採用されていないために問題が起っている。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 管理職]
- 人間の行動パターンとセキュリティを関連付ける研究は重要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- いかに ICT 技術が発達しても、悪意ある人が機密情報を記憶して外部に漏洩することは可能である。それを防ぐとなると、人の意思を外部から読み取る技術とか、意思を操作する技術とか、記憶を消す技術とか、倫理的にかなり問題がある方向を想定する必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

ビッグデータ・CPS・IoT

95: 目的に応じてネットからハード・ソフトの設計をダウンロードし、3D プリンタ等で製造することにより、誰でも企画から 1 時間以内に製作・展開可能な低価格センサーノード

- 「1 時間で製作」は達成できるかもしれないが、「1 時間で展開」は、展開先がどこかに強く依存すると思う。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 誰でも使えるようになった場合に費用負担を誰がするのか? (専門性:2, 重要度:3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 知財の侵害や市場破壊を懸念。(専門性:2, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的実現のためにはある程度海外の関係者も取り込んだ標準化も睨んだ取り組みが重要。社会実装のためのオプションとしては企業を巻き込んだビジネスモデルの構築が重要。(専門性:2, 重要度:3) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- センサーが通信機能と合体するようになった。(専門性:1, 重要度:3) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本は難しいものを作るのに価値を置きがちだが、すぐ簡単に作れるものを普及させることにも目を向けるべきではないか? (専門性:3, 重要度:3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既存製造業との調整が課題。(専門性:1, 重要度:3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 1 時間以内に製作・展開可能な数時間かもしれない。(専門性:1, 重要度:2) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 倫理的な社会的コンセンサスが必要。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- どのレベルのセンサーになるかで大きく回答が変わる。1 時間以内と言うことであれば、単に制作者が所望する IP を組み合わせるだけのセンサーになると思われる。また、民生用の 3D プリンタと言うことになればプリント基板の自作ができるぐらいにはなると考えられるが、ナノプロセスのようなものが民生用になるのは難しいと思われる。それゆえ、上記のような簡易なセンサーであれば、どちらにしろ専門の業者が製作した方がコストも圧倒的に安く早いと考えられる。プリンタは一般の事務所や家庭に普及したが、そのような場でセンサーを買ってくるのではなく作る理由が考えにくい。(専門性:2, 重要度:2) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- センサーノードは大量生産して、コストを低減すべきものなので 3D プリンタなどの利用には適していない。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 課題設定として、3D プリンタとセンサーノードとの関係が不明。流行の 2 つのキーワードを組み合わせただけとも受け取られ得る。一般にセンサーノードは超大量の量産によるコスト削減が最大の課題であり、中でも通信コスト、エネルギー供給コストが一番の問題であるはずで、3D プリンタとは関連が薄い。3D プリンタは材質も限られ、当面はプロトタイプ

ピングに用いるべきで、少量多品種開発に向く用途を考えるべき。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]

96: 全てのセンサ類が ID 管理され、自分の行動が誰にどのようにセンサされているかを把握可能にすることで、プライバシーと利便性のバランスが柔軟に設定できるプライバシー管理技術

- プライバシーが絡む技術は日本での革新的な展開は難しい。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術よりはデプロイメントが課題。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 企業と大学の連携が必要であるが、プライバシーに関わる研究を行うには、実データが企業から提供できないなどの障壁あり。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的実現、社会実装のいずれも社会的な受容が重要になり、社会的メリットを効果的に描き出す複数の具体的なプロジェクトを早急に立ち上げる必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人情報保護に関する規制緩和もしくは環境整備。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- センサー設置者にプライバシー対応を義務付ける法整備が不可欠。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 「全てのセンサ類が ID 管理され」と課題設定の段階で手段が限定されていることに大きな疑問を感じざるを得ない。実現可能性の点で全センサの ID 管理はリスクが大きいのではない。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本が主導するには、通信などの国際規格に関与する必要がある。センサ分野の研究者と通信分野の研究者の協力、あるいは、複数の分野が分かる研究者の養成が必要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- プライバシーに関する部分の社会の理解を得ることが必須。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術としては実現可能と考えるが、本当にそれを実社会で実現できるかということ、昨今の情報漏えいの事件を見ても難しさを感じる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法制度の問題。データが個人情報法制の不完全ないし人権に問題のある国に越境して流通し、組織的なプライバシーが侵害される可能性あり。逆に、日本が個人情報保護法制の十分でない国とみなされ、データ転移を認められないとか課徴金を課せられるとかいうダメージ。EU リスク。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- プライバシーと利便性のバランスが柔軟に設定できるか否かはプライバシー管理技術に依存する。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシーと利便性のバランスをどこに置くかの議論が必要。社会でコンセンサスを得な

いといけない。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- プライバシー保護のために非常に重要であるが、うまく運用しないとかえってプライバシーの侵害になる。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 課題設定に矛盾がある。プライバシーを保護するといいつつ、センサを増やしていることになる。センサ設置者の善意を信用しない限り、プライバシーは保護されているとは安心できないだろう。(専門性:3, 重要度:1) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人情報、プライバシー保護を重視する世論があり、当該技術がこれらの問題を解決するものであることを広くアピールし国民の合意形成が前提となる。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には、産業界では既に近いものが出来ている。ただ、あらゆる分野をリンケージするには情報に関する基本的社会制度の確立が必須。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- センサと一元管理との親和性が非常に低いと思われる。センサにこのような機能を付加すれば、コストに跳ね返り、採算の取れる実用化が遅れる。また、一元管理は、どこかに脆弱性があると、問題があった時の問題がさらに重大なものとなる。センシングの現場(ハードウェア)とプライバシー管理(ソフトウェア)は別レイヤーで行うべきと考える。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- プライバシー保護は利用の局面で考慮するほうがよいのではないかと。収集のところで制限をかけても破られることが予想される。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- ニーズがないと思う。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 法整備など様々な面での協調が必要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]

97: GPS に代わり、1cm の空間分解能と 100ms の時間分解能を持つ位置検出技術(ユーザの位置だけでなく姿勢やジェスチャーを検出でき、モバイルデバイスの新たな応用が広がる)

- モーションキャプチャの一種として、室内のある場所からの相対的な位置や時刻をこの精度で求めることは実現可能と思いますが、GPS のような時空間上の位置をこの精度で求める技術が発展するかどうかは、よくわかりません。ジェスチャー検出にはオーバースペックなので。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の技術の延長でかなり実現すると思うが、コストパフォーマンスが低いと思う。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- キネクトやレーザースキャナなど限られた領域では技術的には実現されている。Anytime anywhere となると障壁が出てくる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- GPS が不要になるとは思わない。GPS と併用すること(相補的に使うこと)で、位置測位精度を向上する技術が必要であり、技術的には実現可能であると考えられる。むしろ問題

は、それらを標準化（規格の上でも、市場的な意味でも）し、普及させることにある。国際市場では、1cm レベルでの位置測位精度が必ずしも求められていない状況があるように思われる。したがって、市場を形成しつつ、それに必要な技術開発を連携して進めることが最も重要である。（専門性：3, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

- LED 照明を用いた可視光通信により達成可能と考える。照明光通信は実証例あり。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, その他職]
- 衛星からのセンシング技術では無理を感じる。むしろ 2020 年頃の実現する第 5 世代モバイルシステムでレーダにも近い周波数が使われそうなので、これを活用する手があるのではないか？（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 100ms の時間分解能の実現が厳しいと思う（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- センサの開発には予算配分されるが、サービスの開発には予算配分が極端に少ない（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 100ms という時間分解能は、既に 10Hz 以上で測位ができる GNSS 受信機もあるので達成できている。また同期という意味では、現在でも μ 秒以下の精度で受信機は時刻同期できている。1cm 以下の精度になるには、2020 年のマルチ GNSS 時代になったときに可能性がある。ただ、精度の多くは衛星からの測距信号の精度に依存するので、測距信号のチップ速度が上がらないと難しいと思われる。また、誤差要因の打ち消しはクラウドソーシングを用いることでかなり改善できると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシー保護に関する仕組みの確保が必要。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- 前提となる衛星や地上局のインフラ整備。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- GPS はコスト削減と位置検出に特化した精度向上が最大の課題のはずであり、これに他の機能を入れるのは筋が非常に悪い。（専門性：2, 重要度：2）[50 代, 企業その他, 管理職]
- GPS のような枠組みでなければ実現可能。アプリケーションしだいではないだろうか。（専門性：1, 重要度：2）[60 代, 政府機関, 研究・開発職]

98: 1 ゼタバイト（ 2^{70} バイト）のデータを格納し、実用時間内で検索や更新ができるプラットフォーム

- 民間の力で開発・実現されるであろう。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, その他職]
- それだけの容量を必要とする具体的なアプリケーション。（科学分野、ビジネス分野、国防など問わず。）（専門性：3, 重要度：3）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的課題、社会実装ともに、そうした大規模データを利用できる環境を研究者や社会実装の事例として構築することが、人材育成や技術発展にとって重要。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- データ量の増大は留まる場所を知らない。HPC 分野ではこれまで捨ててきたシミュレー

ションデータを残そうとしたり、センサ（例：顕微鏡や望遠鏡）のデータサイズが急激に増加している。また、IoT では自動車などから得られるデータ量が急激に増加している。このように増大した大規模データを管理し、所望のデータを探索したり、分析処理をしたり、データマイニングができるような基盤システムは日本のみならず世界的にとっても重要だと思う。しかしながらゼタバイトだとかなりデータ量が大きいため、初期投資コストだけでなく運用コストがとて大きくなる。それゆえ、ソフトウェアのみならずハードウェアの工夫が相当必要になる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- Google や Amazon、Facebook などのグローバル IT 企業が、自社サービスの運用上不可欠な技術として、実践的に研究開発を進めていくと考えられる。日本の大学等では、それらの巨大企業と比べて利用できるリソースがあまりにも少ないため、個別の技術的な面での貢献はできるとしても、例えば現在の Hadoop のような形で、使われる形でのパッケージングの実現は楽観的ではない。これまでの各省庁に分かれた助成ではなく、省庁横断で重点的な予算をつけ、弱電系メーカーと大学等での大規模な産学連携でのプロジェクト等が必要だと考える。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- HPC 技術とストレージ技術の融合が必須。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 仕様の統一が必要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 1 ゼタバイトのデータを実時間的に検索するニーズがどこまで出てくるのか、また、その時の消費電力をどう担保するかなど課題大。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- どのような検索や更新ができるのかが明示されないと、実現時期などの評価はできない。制約つきであれば、もっと早くできる可能性が高い。一方で現在の DB のように汎用になんでもできる検索や更新を前提にすると、実現可能性は不明である。実用的応用を前提にして、このときの検索と更新の機能要件を明確にして、ニーズ志向の研究開発を行うべきである。数字だけを追って、実用に供さない、形だけの成果実現には意味がない。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 何かの計算科学のブレイクスルーがない限りは進展しない。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

99: データの価値が視覚化され、市場原理に基いて広く取引されるデータマーケットプレイス

- 市場価値によるデータの評価と、科学技術の基礎データとして必要なものとの間でのバランスを国としてどう考えるのか。分野によって異なるデータの信頼性についての基準をどう評価するか。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 技術的実現にあたってはデータを供給する研究者なり専門家としてキャリアが成り立つ必要がある。社会実装は個人にも比較的受け入れられやすいのではないか。（専門性：2, 重要度：4）

[40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 面白い試みだとは思いますが、この研究課題に需要があるならば市場がこれを実現すると考える。国プロジェクトとして措置をする意義はないのではないか。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- データの視覚化によるビジネスではないが、関連した例があり。オープンデータを使用したサービスが出始めている。例えば、ケアマネージャー支援サービスでは、介護の計画を立てたり、病院や施設との調整を図る業務に自治体提供のオープンデータを活かしている。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, その他職]
- プライバシー保護のクリア必要。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 数理的にはほぼ確立した評価原理を用いることができる。市場としては、日本では情報の価値を経済的に評価することが行われておらず、海外の方が圧倒的に有利。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- データの価値は一般的には利用者がつけるべきもので、汎用的につけ得るものではない。価値は利用者やその目的によって異なる。あるべき姿は、データについて、その中身をできるだけ詳細に提供サイドが説明し、あとは活用は利用者にゆだねられるべきである。データは使ってみないと価値がわからないので、それでは困るという意見もあるが、これは提供者サイドの責任。あるいは、ケースによってはデータの試用(味見)をさせてから売るといった、実用的な別の考え方を考えるべきである。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 従来のコンテンツ市場以上のものは困難ではないだろうか。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 政府機関, 研究・開発職]

100: 医療・食生活・運動など個人に関するあらゆる健康データを解析し、予測・予防医療を行うサービス。

- 医学、生物学、工学、統計、確率などの融合分野であり、さらにプライバシーも絡むので技術的に目途がつくまでの時間もかかるし更にその後の普及に時間がかかる。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシーの扱いが最も困難な問題となる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ニーズは高くデータの利用やプライバシーの課題が解決すれば社会実装は比較的進むのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 厚生労働省の規制緩和。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- プライバシーに関する法整備が必要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 血糖値をモニターするセンサー、運動量を測定する加速度センサーを用いて、糖尿病患者に継続的に血糖値を計測してもらい、その値に応じて、運動を促したり、食事を抑えるといった、行動を促すメッセージを適切なタイミングで被験者に提供する。(実証実験あり。)(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, その他職]

- データが分散されていること、分散されたデータを安全かつ総合的につかえるようにするための法的整備と環境の整備。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 法制度、医療倫理の変更など、医療に関する法制度や医療従事者の常識が変わらないことには不可能。この分野においては医師の権限が絶対視されているので。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 健康データを解析し、予測・予防医療は可能になる。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ソフトウェアの開発には問題は少ない。ソフトウェアの元になるデータベースの作成が課題である。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシーに対する市民からの理解が必要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 予防安全はより重要になる。医療についても、我が国は高齢化先進国であり、介護についても他国より経験の面で大きく進んでいる。そのために世界を牽引できる可能性が高い。また、運動中の怪我や、交通事故などに対する予防安全も重要である。データから予兆を検出することは情報科学ならではの得意分野と言え、健康寿命を延ばすためにおいに研究されるべきであると考え。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシー保護と、政策としての環境整備が必要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- Google、Appleなどが新技術を次々と実用化しているのに対し、国内では既得権益、中核組織の高齢者支配、硬直化した規制などで身動きがとれないとき。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 個人情報の高度利用を可能とする社会制度の未整備が阻害要件。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 間違いなく、当該分野の最大重要テーマの一つである。ただ、実現時期などは、これをどのように活用するのか？ 予防医療の種類によって異なる。段階的に進化するとも考えられ、ずっと最終ゴールにはつかないとも言える。阻害課題は、世間の認知の問題、倫理問題、プライバシーである。また医療分野の利権やたくさんの規制の緩和、省庁横断の取り組みなども課題である。技術的には、今からでもすぐにできることはたくさんある。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 医療制度や保険などの検討も必要。プライバシーの問題もある。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 政府機関, 研究・開発職]

101: 個人の興味・能力・時間などに合わせ、かつ学習者の生体反応を見ながら最適な教育を行うシステム。(社会実装：我が国の教育制度の一部として取り込まれる)

- 言ってみれば人間を強制的に訓練することに近いから倫理的に問題ある。人間の形成は自由な中ででの広範な知識経験から選択された領域で自らを高める作業であり、その基本の配慮が欠けている。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的な面よりも、政策的な面での検討が必要。社会実装までというところ、人手をかけた教育に置き換えてよいものかという疑問がある。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 少子化ながら国として長期的に取り組む必要のある課題。教育現場とIT技術者など様々なステークホルダーの連携が不可欠。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人の興味・能力・時間などに合わせる個人教育の機械化はできない。ガイド提供ならできる。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 小規模な研究事例は様々。倫理的な問題に適切なルールを定めて、大規模な実験を行うことが肝要か。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ポートフォリオの扱いに対するアレルギーをなくす必要がある。教育を研究対象とみなさない研究者がいるのは残念で仕方ない。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 教育システムへの浸透は時間がかかるし、それ以前にクリアすべき課題が多種あるのでは？(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 技術的には可能だが、倫理的に問題がある。(専門性：2, 重要度：1) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 基本的な仕組みやテスト理論は既にできていて、海外の試験制度などで単純なものは実現している。日本では計量心理や逐次テスト理論の専門家、実務家が少ない。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ビッグデータ分析の教育への活用は、まちがいなく非常に重要なテーマである。ただ、「生体反応を見ながら」というところが、これだけでは全く意味不明である。世界初を意識して、変なニッチに研究予算を課題に割り当ててはならない。学習成果のフィードバックは、テストなど一般的方法からやるべきである。(専門性：3, 重要度：0) [50代, 企業その他, 管理職]
- ものすごく機能限定したものならもっと早くできる。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]

102: 道路での交通信号を事実上撤廃できるような、人間・車両間の通信による協調移動システム

- 日本の技術的な優位性を発揮するために、道交法改正など法制度の整備と、普及のための政策が早急に必要である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法的課題・事故時の責任の所在。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 必要な箇所と不要な箇所があり、ごく一部の交通路で一部の車両について実現する。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には可能であろうが、費用の問題がある。また、国際的に標準的なものになりうるかがポイント。世界で利用されるシステムにする必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 交通の効率化（渋滞回避）、交通インフラも含めた最適運用、交通事故の低減など複数の側面での取り組みが必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 規制緩和と、自動車業界の方針転換。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- アメリカでは、主に車車間通信の推進をしており、実現に向けて着実に歩を進めている。間くところによれば、米国当局に対しそれらの推進を働きかけているのは、実は日本の自動車メーカーであるということもあるようであり、国内の自動車メーカーは、ITSの研究開発の中で、車車間通信や路車間通信等を社会実装する段階に踏み出していると考えるのが妥当だ。人車間通信は、車車間通信や路車間通信の先にあると考えられるが、人車が共存する一般的な状況での自動運転等を実現するためには不可欠であり、大学等での研究開発においては、特に人の状態把握とインタフェース技術について研究課題があり、自動車メーカー等とICT研究者との連携が必要と考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的は、かなりの部分ができあがっており、可能であるが、実際の交通システムに適用するためには時間がかかると思われる。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間の動きの予想は実空間では困難なことが多い。真に実現されるまでにはまだまだ時間がかかるのではないか？（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間サイドの多様性を完全に吸収することは困難。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間・車両間の通信で人間との通信がまともに出来ないことが多々発生する。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装上必要とされるシステムの信頼性を保証できないと考える。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 交通システムに人間が入り込むことで不確定要素が増えるため、信号を撤廃することは難しいと思われる。また自動運転と人間による運転が混在する場合は余計に問題を難しくさせる。自己の運転による移動を文化活動と捉えるか、単に手段として捉えるか、個人によって

目的が大きく異なり、未来になってもかならず前者も無視できない数存在する。自動運転は後者を便利にするが、自動運転だけの世界になることは考えにくい。(専門性:3,重要度:2) [30代,企業その他,研究・開発職]

- ITSの一環として可能であるが社会実装には時間がかかるので、道路標識が撤廃できるのはいつごろになるかは不明。(専門性:3,重要度:3) [選択なし,企業その他,管理職]
- 個々の技術は実現領域に達している。それら個別技術を融合し、実証実験を通じて社会実装する事が重要。そのための研究費用、FS費用は確保すべき。(専門性:3,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]
- 現在の交通環境から変化への抵抗、法改正の複雑さ。(専門性:2,重要度:2) [選択なし,企業その他,研究・開発職]
- 子供に、すべて通信機能付きのセンサをつける必要があるなど、実現性があるとは思えないし、実現したとしても、それに必要な社会が負担すべきコストや利便性がよくなるとは思えない。課題設定がまちがっている。(専門性:2,重要度:1) [50代,企業その他,管理職]
- 安全性を担保すると、車が永遠に止まったままになりそう。開かずの踏切化するのでは。(専門性:1,重要度:2) [30代,学術機関,研究・開発職]
- まずは信号の無い高速道路などで実現し、それから広げるというやり方かもしれない。(専門性:1,重要度:3) [60代,政府機関,研究・開発職]

103: 宇宙科学や生命科学など、科学研究で生成・分析されるデータが連携・共有され、すべての実験・観察結果がオンライン追跡可能になるサイエンス・ビッグデータ基盤。

- データは研究者の宝であり命である。欧米の研究所や大学で、実験データの(当該施設内の)クラウドへの保管を義務づけているところは多くなっているが、国規模で皆が安心して預けられる体制を作るには、「なぜそうすると良いのか、得をするのか」のインセンティブ作りがきわめて重要で、技術的な課題だけでなく、導入までには相当な調整が必要だと思われる。言うまでも無く、進めるべき方向である。(専門性:2,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- このようなテーマでは、ストレージの容量やデータ検索の速度などが重視される傾向にあるが、このようなものは民間の技術発展により充分カバー可能であり、実際には各分野の研究者がデータを提供・共有し、それによって評価されるソフト的な仕組みが重要。(専門性:2,重要度:3) [50代,企業その他,その他職]
- 遺伝子情報の取り扱いに関する議論が必要。(専門性:1,重要度:2) [30代,企業その他,研究・開発職]
- 科学技術の全データが公開共有されることは理想だし、技術的にはできると思うが、個人の業績や国対国の競争などの問題が残り、システムはできても理想的に運用されるかどうかは疑問だ。(専門性:1,重要度:3) [60代,企業その他,研究・開発職]
- 重要で急務ではあるものの、膨大なデータを集め、連携したシステム作りを行うことは、シ

システム構築・データ整備に多大なコストを伴う。これをどう説得できるかがポイント。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 海外も含めた研究者コミュニティにおけるルールの一統などの取り組みが重要。また、ルールベースでは捉えられない複雑な自然現象へのアプローチとして避けて通れない流れと思います。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- このような基盤技術はとても大切。しかしながら一方で乗り越えなければならない壁も多数ある。第一の壁は科学実験で生み出される膨大なデータを管理可能な超大規模データベースシステムを構築しなければならないこと。最大のデータ量を生成するシステムの一つに天体望遠鏡 LSST がある。LSST の観測画像を管理するために SciDB システムがリレーショナルデータベースシステムに取って代わるため、新たに構築された。しかし LSST では当面使われる予定はない。University of Wisconsin Madison が使い始めた程度。もっとシステムが成熟しないと、貴重なデータを預けるようにはならない。第二の壁はファイル。現在、殆どの科学的データはファイルにより管理されている。そしてファイルには様々なフォーマットがある。そしてそれらのフォーマットに合わせて様々なライブラリが開発されている。ユーザとしてはライブラリを使うのに折角慣れたのに、いまさら新しいシステムを使うのか、となる。この問題を上手に吸収できるような基盤システムの構築がこの課題においては求められるのではないか。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- クラウドコンピューティングおよび協調作業支援等のインタラクション技術の進展により、技術的には実現が見込まれる。ただし、社会実装には、大規模な資源投入が必要である。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- なんとといっても分野横断的な俯瞰ができる研究者がほとんどいないので、この方向の研究の担い手がいない。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 科学研究で生成・分析されるデータが連携・共有され、プロトで評価中である。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装の時期は、技術ではなく、社会の要請(ニーズ)できまるであろう。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- データの表現方法、計算方法を規格化する必要があり、実現にはまだ距離がある。しかし、必要であることには違いない。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 誰がデータの Owner なのか、その人の権利は守られるのか? (専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 一部の公的研究を除き、研究開発競争ではデータを公開しないのが当たり前である。(専門性:3, 重要度:1) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 大規模データリネージを行う学術価値が、海外と異なり我が国ではあまりにも軽視されていて研究者がこの仕事につくことは自らの将来を断つようなもの。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- すべてのデータがのるのは難しいと思われる。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 目標として人間の生活を豊かにしないのではないか? という疑問をもつ人がいる。私個人

もそう思う。(専門性：1, 重要度：2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

ICT と社会

104: 自閉症・認知症・引きこもりなどの精神疾患を持った人たちとのコミュニケーション技術（非言語情報の把握・理解・概念体系の把握などを含む）

- 重要な問題であるが、最終的には費用をどのくらいかけられるかに帰着する。費用に見合う価値を我々が認められるかどうか。そのためには大きな価値観の変換を求められる。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 引きこもりは、必ずしも本人に起因するとは限らず、環境に原因があることも多々観られる。又、認知症については、本人の人生が凝集していて、これを統一的に取り扱うことは困難。従い、コミュニケーションは理解する立場の個々の能力・性格・目的意識次第。（専門性：2, 重要度：4） [60代, 企業その他, 管理職]
- 具体的な実証試験は、そのバリエーションの広さから画一的ではなく、プライベートにも配慮した統合的アプローチが必要である。また、その効果の検証も同様である。（専門性：1, 重要度：3） [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 大学以外からの研究発展を期待する。（専門性：1, 重要度：3） [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会の偏見。（専門性：3, 重要度：4） [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会的需要の醸成が最大の課題となる。また、研究者の「社会奉仕」マインドから脱却し「商業的継続性」をきちんと考えた研究・制度作りが重要な課題となる。意識改革が図れなければ、技術的に先進的である我が国が、実装において後塵を拝する現状を打開するのは難しいであろう。状況改善を図るためには、まず、精神科領域の社会実験的要素を含む研究への制度的・費用的支援の確立が望まれる。（専門性：1, 重要度：3） [40代, 学術機関, 研究・開発職]

105: 個人や集団が置かれている状況の把握をリアルタイムに行い、適切な助言やリスクの提示を行うシステム（政策助言システム、高度医療助言システムなどを含む。法規制のもたらず社会・経済的インパクトの推定ができる）

- 地域医療ビジョンへのレセプト等ビッグデータの活用は既に開発が進みつつあるが、データに基づく地域個別の議論を踏まえて将来計画を作成するにあたり、そのコンセンサス作りなど社会実装にはまだまだ試行錯誤がある。またレセプトデータ以外のデータ、例えば国勢調査など行政統計個票との相互リンクなど、社会的合意を踏まえて慎重に期しつつも、利用可能性を高めるために環境整備の必要がある。（専門性：3, 重要度：3） [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- アナウンス効果等をどう見積もるのか、再帰性が大きな課題だと考える。（専門性：1, 重要度：2） [40代, 学術機関, 管理職]
- ITの社会的貢献として非常にインパクトがあると同時に、人間と機械の理想的関係性を模索する上でも非常に意義が深い。システムには、広く一般的な知識を保有し（アクセスし）、かつ、それを状況に合わせて柔軟に適用する必要があり、高度かつ本質的に重要な科学技術的チャレンジである。（専門性：2, 重要度：4） [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人はまだしも、集団を意味のあるかたちでリアルタイム捕捉し可視化することへの技術的バリアは高く、さらにその結果を複雑な社会的意思決定に活用しようという気運を醸成するためのバリアはもっと高い。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシーとの兼ね合いで、日本の社会ではなかなか定着しない。法的な整備も必要であろう。（専門性：1, 重要度：4） [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 適切な提言やリスクの提示は、程度次第。知識のみではなく、高度な知見を有する人材からの協力・支援を得られるかどうか。プログラムは出来るが、問題は信頼性である。（専門性：2, 重要度：3） [60代, 企業その他, 管理職]
- 日本においては、特に政治分野において、議員達が先進的な取組みを拒否する姿勢を示しており、他の先進国より遅れを取りやすい。（専門性：1, 重要度：4） [50代, 企業その他, その他職]
- 社会実装については費用負担を考慮する必要がある。（専門性：2, 重要度：4） [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- この種の手法は、複雑化する社会システムへの適合として研究開発する価値があり、いくつかのシステムはできるが、その整備にはその完成度に関して疑問を感じる。（専門性：2, 重要度：2） [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- ビッグデータ知識工学教育工学。（専門性：3, 重要度：4） [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海外で喧伝されている Clinical Decision Support System の多くは、実際には日本ではほぼ確立・導入済みの技術ばかりである。一方で、Watson 等に代表される人工知能的手法やビッグデータ解析的手法を用いた CDSS は、これから研究開発が進む分野である。研究開発を進めるに当たって鍵になるのは「アクセス出来るデータベースの整備」に他ならない。連結可能匿名化に基づいた医療情報のオープンデータベースを国家として整備し、研究者に提供する環境の整備がなによりも重要な施策である。現在厚生労働省が有する NDB のような、連結不可能な状態で管理されているデータベースの持ちようや、アクセスに非常に困難を伴う有り様を改め、また、過度に「標準化」推進に偏った医療情報政策を改め、データの可換性とデータベース化、オープン化に焦点を絞った、医療情報・関連情報整備を政策的に早急に実行することが求められる。（専門性：3, 重要度：4） [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 適切な助言を行うに際しては単に Web 等の情報を検索するだけでは不十分であり、膨大な知識を活用できる推論システムの開発が重要であると考え。実現時期を 15 年後に設定したのはそうしたシステムの開発が萌芽的状態にあると考えたためである。（専門性：3, 重要度：4） [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 状況の把握が不可能。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 企業その他, 研究・開発職]

106: プライバシーと経済行為・保険等に対する新しい理解を基に、新しい経済商品（保険商品も含む）が生まれ、それに関連した産業が GDP の 20 % に到達

- 倫理観の再定義や法整備が必要。また、テクニカルな解決と相まって社会の抵抗も必要。新マーケットの創出と言うレベルの事ではなく、国も含めた集団と個人の関係の見直しを伴うため、過渡的には経済商品の創出もあり得るが、長期的には商品と言うレベルにとどまらない。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 企業その他, その他職]
- 「経済商品」が、GDP の 20 % というレベル設定は非現実的。（専門性：2, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- GDP に換算して評価しないといけないものの予測は困難。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 消費者問題を誘発するため、なかなか受け入れられない。エセ消費者保護に陥らない政治家が必要である。（専門性：1, 重要度：1）[50 代, 企業その他, その他職]
- 個人の利益とビジネスとの両立は難しそう。どうしても、個人よりビジネスシステムのメリットが先行しそうである。（専門性：1, 重要度：1）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 法的整備、社会的理解。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 多分野にまたがる研究であり、正直、いつ実現するかは判断できない。ただし、保険等とプライバシー等を含むビッグデータの処理の両方に精通した技術者、研究者の養成は重要であるとする。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- IT で直接 GDP を変えるのは難しいかもしれない。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 20 % にはいかないだろう。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]

107: 介護・医療の現場で、患者の状態をリアルタイムに把握し、その状態に最適なケアを低コストで提供するシステム（医療・介護の社会的費用の年々の増加が停止）

- 技術的には日本の持つポテンシャルと国際的に期待される役割は大きい。国内では担い手の労働環境や医療行政にテコ入れが必要。単に技術的な解決にとどまらず、政治的な側面が大きい。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 企業その他, その他職]
- 現場で仕事をしている人たちを中心に進めるべき課題。技術者の関与はもちろん必要だが、主役ではない。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 何を最適なケアとして選択するかという需要者側の意識の変化についての研究も重要。（専

門性：1, 重要度：4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 社会的なニーズは大きく、実現されたときのインパクトも非常に大きい。状況への適合技術がポイントとなる。さらに患者の物理的状态だけではなく、心理状態などへの配慮が求められる。一方、システムの対象範囲やその立ち位置によっては、社会的受容性が問題となる。人間の医療従事者の支援的ポジションでないと、患者に受け入れられないように思われる。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最適なケアを低コストで提供できるかは、医師に依存してしまう。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシーの問題、セキュリティの問題が解決が最も難しい。不特定多数ではないので、少しハードルは低い。(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ある程度は、既に実施しているが、やはり、要介護者や患者の状態は多様であり、最適を求めることは、家族であってもかなり困難。従い、システム化は目指すものではなく、オーダーメイドで、結果的に出来れば良い。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 権益問題が技術の発展を阻害している医療の現状を打開する必要がある。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, その他職]
- 研究者の育成が不可欠である社会実装にあたって、費用負担を検討する必要がある。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ケアに予防的な処置が含まれないとすれば、医療の質の低下を招き、且つコスト面での効果は低い。(専門性：2, 重要度：2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- リアルタイムで把握する技術、最適なケアを選択する技術、高品質なケアを低コストに提供する技術、それぞれ独立しており、別々の課題を有する。それらを一つの設問として解答することが難しいが、医療・介護と、情報系の双方を解する高水準な人材育成が欠かせない。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 研究としてのエンドポイント設定に困難がある。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, その他職]
- 医療現場での導入・運用は実施できるレベル。後は医療現場に機器を導入するための資本投下のみが課題。介護分野においては、社会的需要が醸成されておらず、導入には少し時間がかかる可能性がある。先ずどのような利益があるのかを証明する実証医実験が不可欠であろう。この方面では技術的に日本は間違いなく世界の先頭を走っている。しかし、診療報酬政策のあり方などから、医療が ICT に舵を切れておらず、実装の面で、韓国、タイ、オーストラリアなど多くの国の後塵を拝している実態がある。ICT への資本投下によって社会基盤の有り様を変え、新しい医療経済モデルを生み出すための経済的研究と、実証実験の推進、社会的変革が求められる。本分野の発展には、非連続性の発生を恐れない大胆な政策転換の実行が欠かせない。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法制度の課題が大きい。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 政府機関, 研究・開発職]

108: 機械（ロボット）と人間の関係について社会的合意に達する（新たな機械三原則が確立され、法的整備も進み、機械が人間と協調的に共存する安定した社会・経済システムが実現する）。その結果、機械の経済への貢献が 40 %になる。

- 現在の技術にプラスアルファで人間の「直感」に該当する新たな思考ロジックが必要。併せてセーフティー回路の高度な進化が必要。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 企業その他, その他職]
- 失業者対策が不可欠。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 政府機関, 管理職]
- 研究開発は進むが、社会的合意までは行かない。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的に制限を掛けることは重要。人間の尊厳の下位に、普遍的に位置つけられるべきだが、少子高齢化の時代、監視にあたる人材がどこまで確保できるか課題。（専門性：2, 重要度：4）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 人間の持つ感情がこのような事態に対処できるよう時間を掛けた変革が必要である。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 企業その他, その他職]
- 40 %はハードルが高い。機械の経済への貢献度が高いとその分付加価値は普遍化し、低迷する。省資源等の立場からも、人の持つ価値観がものから離れる可能性ある。（専門性：2, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- ロボット導入による社会変革は表層上は可能だと考えられ得るが、社会全体に行き渡るための経済的根拠が薄弱。社会全体のコストダウン、特に単なる人的資源負担の費用削減・付け替え以外の経済全体を活性化するようなビジネスモデルが描けない限り、実現は困難であろう。国際的に見て日本が研究面では先行しているが、これは技術競争がある中で無く、日本以外が「需要」を見いだせないことにあると考えるべきであろう。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 正直 GDP の 40 %に達すると言われると判断に困るが、法律論、社会システム論とロボットを始めとする ICT 技術の両者に精通した研究者、技術者は、質問ほど激しい変化がなくとも今後日常的に必要なになると考える。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 明確な合意はできないのではないだろうか。（専門性：2, 重要度：1）[60 代, 政府機関, 研究・開発職]

109: 社会コスト（物流・食料・移動・エネルギーなど）がリアルタイムに把握され、その見える化・予測・最適化がなされる社会インフラ

- 50 年では実現しない。情報の非対称性は競争力の源泉でもあるので、単純にすべての情報をオープンにして本当に社会に資するか、がまず一点。それを許容する社会とは競争の場所

が現在の経済活動とは別のところに移っている必要があるので、社会的な価値観のシフトが実現の前提条件である。そう考えると100年くらいはかかる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]

- ほとんどの部分は民間・産業界に任せるべき。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 最適化に関するロジックに対する社会的合意を確立するのは困難。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該領域への企業経営層の理解と関心が高まること。当該研究領域への認知度があがること。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- 注目すべき社会コストは何なのか、ということが一番の問題であり、社会実装のために解決すべき最大の課題。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 既に、ある程度は実施されていると思うが、見える化・予測・最適化は、必要最小限にするべき。システムが独り歩きすると、不要で不正確な数値が蔓延する危険性がある。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 部分的な社会実装は回答時期よりも以前からいくつかの分野で実現するが、かなりの分野でその透明性が合意される為のネゴが必要。評価関数のカウント方式の統一は難しい。(専門性:1, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 多くのメーカーはこうした技術を高度なレベルで独自に達成しており、研究政策として公的資金を投入しなくても、技術進歩が生じている段階にあると認識。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 物流については、製造工程まで含めた全体のパッケージングが必要で、これは情報の一元集中を意味する。モノポリー的な経済が成立している分野では導入が進むと想定されるが、そうでない部分への実現には、各プレイヤーに対する明確な経済的メリット (Risk - Reward Ratio) が説明できるビジネスモデルの構築が重要。既に科学・技術的問題では無く、経済的問題に移行している。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的にはすでに可能なものもある。法制度の整備が重要になる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 政府機関, 研究・開発職]

110: 空間（世界中どこでも）や言語空間（多言語でも）を超えて自由にコミュニケーションしたり学習できる技術

- 数式を中心とするとほとんど言語を用いずに意思の疎通ができる。そういう意味では言語にとらわれなければ既に実現ができていると言える。この設問はおそらく言語の置き換えるコミュニケーション手段の構築が可能か、と言う意図だと思うが、コミュニケーションの定義が曖昧である限りは青い鳥を負うようなもので、どの時点でも理想に到達しない。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]
- 日本の競争力を爆発させるきっかけとなる技術である。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関,

研究・開発職]

- 空間についてはほとんど実現済みだが、言語については課題が多いと思う。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 言語だけでなく非言語情報、背景知識などが不可欠と思うので、そうした研究コミュニティの連携が重要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 多言語処理の技術は実用には不十分。たかだが辞書引き支援くらい。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間同士で自由にコミュニケーションするのが難しい。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 多言語に拘らなくても、ある程度、フェイスブック等、既に出ている。学習は、知識情報ではなく、体験が重要。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 文化の違いを超えて的確に表現内容の意味をを訳すのは、多面的分析技術を組み込む必要があると思う。(専門性:1, 重要度:1) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 国や地域のアイデンティをどう確保するかという大きな問題を共に議論すべきである。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 一般的な技術としてはまだまだ数十年は掛かる内容だが、ドメインを限定すれば、徐々に実現し普及していくものと考えられる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

111: 知識・情報・コンテンツの流通が行われるようになり、その価値に対する適切な値付けが行われるとともに、得られる経済価値や社会的名誉の再配分が行われる社会システム

- 産業が第1次→第2次→第3次と移ってきたのと同じ文脈で設問のようなシフトが生じる、あるいは既に生じつつある。企業の人事戦略、特に給与体系や役職の体系として具現化する。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- サービスがイノベーションの重要な鍵となる中で、社会全体の重要な資源として知識・情報・コンテンツの流通のしくみが今後さらに重要になってくる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- コンテンツの一部(音楽/ゲームなど)についてはすでに実現されており、知識の流通が課題である。どのように機械理解可能なように格納し、効率的に検索/アクセスさせるか、状況に合わせた提示方法など、技術的課題が多く、研究の推進が望まれる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 情報や知識にたいする「適切な」値付けの実現の、「適切」の定義をどうするかによる。「妥当な」という表現でよければ、すでに実現している。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- コンテンツの価値判断が社会性を持つまで時間が必要。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他,

研究・開発職]

- マンパワーと費用を掛ければ、システムは出来そうだが、少子高齢化による人材不足の中、優先度は低そう。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 現在、ネット上では全てにおいて無料化・無許可引用が進んでいる状況を鑑みると、経済価値や社会的名誉の再配分が行われることはあり得ないと思われる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- 創造性の高い、貴重な情報は、多くの人のコンセンサスが得られ、価値が認められるものの中だけには無い。多くの人が否定する情報の中にイノベーションが存在する事が多々ある。(専門性:1, 重要度:1) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 格差を助長するだけであり、推進すべきではない。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究課題というよりもそのような社会の実現へのコンセンサスが重要だと思われる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 理論面での研究への助成は有意義かも知れないが、実践に対しては公的支援になじまない分野。市場の状況にも強く影響されるため、社会実装を含めた成否は予測不能と考える。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- こうした課題は単なる技術論ではなく、社会全体として受け入れられるかどうかが問題になる。おそらく実現に際しては、単なる研究者レベルにとどまらず、政治、行政、ビジネスサイド等との密接な連携のもと研究を進める必要がある。そうしたことが現状の研究体制の延長線上にはないように思われる。なにか劇的な研究体制の変更が不可避であるように思われる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 必ずしも技術で実現されるものでもないと思われる。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会的条件として、既得権益を持つ組織や個人のしがらみを断つ必要がある。技術的には可能である。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 管理職]

112: 土着の文化・言語の思想・体系・表現を把握・理解する技術

- 我々の英知は、言語や日々の生活の中に積み重なったものと考えているが、最近の周りの環境の変化は、過去のものとして消え去る可能性を持っている。それをインテリジェンスを持った記憶媒体で保存することは、重要である。しかし、真意をどのように把握するかは、大変難しい。(専門性:1, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的な問題よりも、人材不足によるものが大きいと思う。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- おそらく土着文化のアーカイブ構築にとどまる話ではないと考える。(アーカイブ構築だということであれば研究開発要素はあまり多くないと思われる。) だとするのであれば、正直、ど

ういう方法論で研究開発を行うのか私には分からない。例えば、「言語の思想」というのがワルター・ベンヤミンが主張するようなレベルであるのであれば、そもそも言語化して研究の対象とすることができるのであろうか？（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 実現するためのモチベーションがあまり感じられない。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 政府機関, 研究・開発職]

113: 研究論文を解読し、論文データベースと照合した上で、その正当性（オリジナリティや、真正性を含む）を評価する技術

- 技術はすでにあると思うのであとは誰がやるかと予算の手当ての問題。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 盗用剽窃の検知はできても、真正性の検証まで自動化することは極めて困難。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- オリジナリティや真正性はその定義をどうするのか？すべてがオリジナルな知というものがないのでは？（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]
- 研究論文の意味論的理解まで入った評価は難しい。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究論文作成が目的化していることに疑問を感じる。他に比類なく、自らの体験に根差した、少数の成果を、公開するのが論文と思う。ましてや、違いを強調することで、研究論文数を競うような、本末転倒の状況を助長させる手段にもなりそう。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 国際論文に関しては、Twitterの@pubpeerでチェックされている。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに、いくつかの事例では実現しているように思われる。しかし、単なる機械的な一致や類似性のみが最優先されると、課題も多い。元々人間は模倣の積み重ねの上に新規性をくみ上げてきた。真の創造性を育てるためにも、この分野の評価の専門家の育成と組織化が必要。そのためのアシストをする分析技術は重要である。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間でさえ判断できない問題に取り組むことが効率的か分からない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 資源整備のコストと人件費とに依存して成果が決まる。ただ、研究は英語ベースである以上、日本のアドバンテージがほとんど無い。また、国の研究開発投資全体の予算規模を考えても欧米との差が大きく、展開は不利。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- オリジナリティや真正性の判断のための判断材料を提供する技術はおそらく後10年、20年程度でできるようになると思われるが、完全自動判断は非常に困難であるとする。Natureのreviewerに出来なかったことが機械にできるのか？また、コピペの判定技術であるなら

ば、既に存在する。(専門性:3,重要度:3)[40代,政府機関,研究・開発職]

- 程度によるが、一部は実現可能だと思われる。しかし、その程度では役に立たないかもしれない。(専門性:1,重要度:2)[60代,政府機関,研究・開発職]

114: 研究成果の真正を証明するため、研究により生じた全計測データ、全画像データを記録・保存し、原データを認証・保証するシステム

- 技術的にはすでにできるはずだし、データの圧縮技術が進めばさらにコストも下がる。ただ、だれが本件についてモチベーションを持っているかがはっきりしない。(専門性:1,重要度:2)[40代,企業その他,その他職]
- 既に海外では Nature のデータジャーナルの試みなどが始まっている。技術的には可能。(専門性:2,重要度:3)[50代,企業その他,その他職]
- 原データの蓄積は生じるかもしれないが、その原データの真正性の担保は困難ではないか。(専門性:2,重要度:3)[40代,学術機関,管理職]
- 研究者コミュニティが受け入れるかどうか。また、そのためのコストを誰が負担するのが課題のように思います。(専門性:1,重要度:3)[40代,政府機関,研究・開発職]
- この課題は、データを保存・認証することだけを言っているが、それは真正性を証明することの学術・技術的な本質ではないように思われる。(専門性:1,重要度:2)[50代,学術機関,研究・開発職]
- システムの運用コストをどのようにサポートするかが普及への鍵となる。(専門性:2,重要度:3)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 原データの保存は可能である。(専門性:2,重要度:2)[60代,企業その他,研究・開発職]
- 社会実装が実現されない理由は、コストの割に得られるメリットが社会全体の中で限定的なため。(専門性:1,重要度:3)[選択なし,企業その他,研究・開発職]
- ある程度はあると思うが、国内のみでは無意味。しかし、このようなシステムが必要とされる世界は、極めて低レベルである。社会の人的基盤がここまで低下しているのか？本来なら、全く無用の長物と思う。(専門性:2,重要度:2)[60代,企業その他,管理職]
- 先進国でこの様な制御に耐えられる環境と経済力を持つところでは実現可能であるが、特に、この様な整備のできていない国での研究成果が不当な扱いを受ける。逆に世界的機構が受け皿になると、国益に関する情報の扱いが合意に至らない。課題が多すぎる。(専門性:2,重要度:2)[70代以上,企業その他,研究・開発職]
- 重要な課題かとは思われるが、人間にさえ難しい課題に取り組むことが効率的なのか分からない。(専門性:1,重要度:3)[40代,企業その他,研究・開発職]
- これ自体が価値を生むものではなく、研究全体にとっては些末な問題。(専門性:1,重要度:2)[40代,政府機関,研究・開発職]

- 課題にあるシステムのコスト負担に研究機関が耐えられるかどうかが一番大きな問題であろう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 電子すかし技術。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術の外側、教育等に課題が山積。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- やる意思があれば実現可能と思われる。経済的にやる価値があるかどうか問題。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 政府機関, 研究・開発職]

健康・医療・生命科学

医薬

1: 慢性疾患の病態のシステムの把握（遺伝子ネットワーク把握）に基づく薬物療法

- 分子治療薬。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 産学連携の必要性が高い課題である。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ヒトにおける慢性疾患病態の遺伝子的変化を調べるためには、大規模バイオバンキングで収集したサンプルが必要である。国内では、ようやく疾患コホート研究が活性化してきた段階であり、この活用が今後、期待される。一方、これを用いて本課題を進めるには、産官学がこれまで国内になかった規模で、連携したコンソーシアムを組織し研究を進める必要性が考えられる。まずは、このような基盤を構築することが重要である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- 医療界と一般社会の関わり方の変化など、社会意識の変化が求められる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 遺伝子配列に関する個人情報の管理、マスコミなどによる不確定な情報に左右されないような専門情報の発信、知識の普及。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遺伝子研究に対する、社会的認知と個人情報保護可能なシステムの確立。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 慢性疾患と老化の区別が社会的に特に重要。少子高齢化のわが国で老化に伴う慢性疾患が増えるのは当たり前で、無尽蔵にそれにリソースを費やす必要はない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 未来予測と直接の関係は無いかもしれないが、全社会的に医薬の適正使用に関する意識を強化し、我が国の臨床研究に関する信頼を回復すべきである。一部製薬企業・研究者の倫理的逸脱は非常に嘆かわしい。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- ガイドラインや法律が多く、実際にどうしてよいかかわりにくい。わかりやすい法律・システムでないと、発展も遅れるのではないか？ 今ある数ある指針やガイドラインをまとめ、これ一冊でわかる、というような簡単な冊子があればもっと良い。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 慢性疾患の病態のシステムの把握（遺伝子ネットワーク把握）の中に、環境要因、生活態度の占める部分も多く、直ちに薬物療法と結びつくものは少ない。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 倫理面の整備、およびプライバシーの保護法令の制定。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 倫理面への問題をどう解決するかが最大の課題。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 日本には専門家の人材がない。育てていない。他国より大きく出遅れている。生物研究の研究費を人材育成に再配分すべき。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- SNP など遺伝子多型、全エクソンシーケンスに基づく各個人の疾患感受性の違いによる層別化によるテーラーメイド医療の現実化。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 医療技術＝臨床技術の概念が日本では強く、臨床技術ではない医療技術に対する重要性の認識が低い。このため、起業化や実用化は難しいと考える。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 情報学と臨床医学の融合が重要。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 超高速・大規模計算機環境の充実。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 遺伝子解析の重要性は間違いないがネットワーク構築は大規模に行うべきではなく少しずつ確実なデータを積み重ねるべき。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本は技術・人材レベルでは良いものをもっているものの、科学・医学に対する予算配分が少ないことが阻害要因となっている。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 慢性疾患として、適切な疾患あるいはセグメンテーションができた場合には、有効に機能する可能性がある。ただしそのセグメンテーションをサポートするには、かなりのポピュレーションの解析が必要であり、健診データなど未病の段階からの取り組みが必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- 慢性疾患の患者数把握が医薬品開発の原動力となる。薬価が低く、患者数が少ない場合は社内会議での説明が通らない。また、スニップが病態説明にならない場合も依然として多く、要因が特定できない例も多いと聞いている（60%?）。根治療法的な開発は難しいかもしれない。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 慢性疾患の病態や、年齢も考慮したこれらのシステムの把握（遺伝子ネットワーク把握）のためには、人種差、特に個人レベルでのハプロタイプや疾患関連遺伝子の遺伝子型の把握が重要である。さらにこれらの情報を薬物療法へ適用するためには、ゲノム解析技術やそこから得られる各種のデータ、疾患に関連した各種の病態、表現型情報などを統合し、適切な解釈、診断、投薬に対する情報支援へと繋げることでできる枠組みを開発すること、さらにはこれを実現できる情報解析部門の人材育成が必須である。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 倫理面・個人情報保護への配慮、逆にこれが障害となり実現に時間がかかる可能性が高いと考えられる。（試験的実現には特区的戦略も考慮される。）（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 継続して投与される薬剤であることから副作用発現に対するリスクは大きく、大きな賠償額を伴う訴訟にもつながる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- 早く治験に入る事。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]

2: 細胞内標的に作用する抗体医薬

- 抗体医薬の製造及び品質管理について、医薬品の製造管理および品質管理の基準（GMP）は、欧米追従型であり、真面目な国民性から対応がコスト高になり、医薬品の価格が高い原因となっている。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- （プロ）レニン受容体。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 副作用回避のための基礎と臨床のフィードバックサイクルが何度か必要。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 品質保証のためのガイドラインの整備、投与経路、製剤の最適化。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 抗体そのものではなく小型化抗体、核酸アプタマーのほうが実現可能性が高いと考える。抗体医薬は今後廃れるのではないか？（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本は現状、全般的な抗体医薬そのものに関して立ち遅れており実績に乏しい。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 官民共同開発の援助、抗体医薬の臨床応用に向けた審査の迅速化、医療機関との協調、などが不可欠。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, その他職]
- 技術的な課題も大きい、医薬費の問題が多く、細胞内標的に抗体で狙うメリットが全くない。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療費抑制策との闘いである。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- サイエンスとして無理では？（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 早期から製造工程を意識した連携が必須である。実際に医薬品としてのアウトプットが見込まれるだけに、この連携がないと、まったく前に進まない。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- いわゆる intrabody については、チロシンキナーゼ阻害剤などと同等に癌やウイルス感染症治療に有用となる可能性がある。一般に scFv などは抗体としての特異性、アフィニティーが低下することが懸念される。DDS の効率化のため phage display library など応用も必要かもしれない。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 研究開発の段階で見通しが立てば、実用化までは比較的短期間で達成できると思われる。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- ただでさえ抗体医薬品はコストの意味で問題が多い。細胞内にまで導入する必要はなく小分子の開発に精力を傾けるべきでないか。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 細胞レベルでは成功しており、海外では実用化されるが、日本ではキャリアーの安全性などのリスクが過度に重要視され、実用化されないか、実用化が遅れる可能性も考えられる。（専門性：1, 重要度：0）[50代, 企業その他, 管理職]
- 現在は技術的実現、社会実装共に、細胞レベル、動物レベルの段階であるため、今後は人体への応用へ向けた更なる研究・開発が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研

究・開発職]

- 抗体医薬は細胞内では ADCC、CDC 活性が期待できない。抗原認識による結合のみによる活性が期待できるが、現実的に細胞内では小胞体などから外に出ることができず、細胞質内では分解されて存在することが想像できる。抗体に限らなければ、現実性は高くなると考える。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- アカデミアだけでは資金・情報不足になりやすいテーマと考えられる。また実装時のコストダウンも課題となる。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 細胞内へ抗体が輸送されるメカニズムがあることは証明されている。また、抗体自身をダウンサイジングして物理化学的物性を細胞内移行性にマッチさせることも可能である。(専門性:2, 重要度:3) [40 代, 企業その他, 管理職]
- 早く治験に入る事。(専門性:1, 重要度:3) [70 代以上, 企業その他, 管理職]

3: 低分子化合物・抗体・核酸に次ぐ新規機能分子の医薬

- PMDA による審査の遅れや製造できる設備の不足が阻害要因と考える。(専門性:1, 重要度:4) [50 代, 企業その他, 管理職]
- AIM。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非天然ペプチド性の中分子医薬、ペプチド核酸連結体 (peptide oligonucleotide conjugate) が有望。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 新規に参入する研究者の革新的アイデア、臨床的知識のある研究者の参画が重要。(専門性:3, 重要度:4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 低分子化合物・抗体・核酸以外に、思い当たる薬剤となる可能性のあるものとして、腸内細菌があげられる。実現可能と思う。(専門性:1, 重要度:2) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- これまで課題のあったペプチドに最近、技術革新が見られ、新たな創薬シーズの1つとして台頭する可能性は高い。(専門性:3, 重要度:4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 様々なシーズを探る段階であり、科研費で広く対応すべき課題であり、特定の物質に偏るべきものではない。その観点からも内外の連携や既存の製造に関するPJとの連携が必須となる。(専門性:2, 重要度:1) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 後発薬が推奨されることは、消費者には良いが、新薬開発力は大きく損なわれる。行政は後発薬を推奨しているが、そのリスクはどう考えているのか？これは現在の医療費を削減して、将来にツケを回しているようなものだ。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 心筋梗塞に対する水素ガス治療など、過去の薬剤とは異なる発想は既に部分的には実現している。(専門性:1, 重要度:4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- あくまで低分子化合物が主流であろうがアカデミアとしては新しい機能分子の開発・合成法の開発が必要と思われる。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の化学・医学での基礎研究力の高さを考慮すると、新規機能分子研究の端緒が日本で見

出される可能性はある。しかし、実用化に関しては欧米が先になるかもしれない。（専門性：2, 重要度：0） [50 代, 企業その他, 管理職]

- 現在、新素材、ペプチドなどでの分子標的薬が研究されているが、成功例が増えれば飛躍的に強くなる可能性を秘めている。（専門性：3, 重要度：4） [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 臨床試験のスピードを早めるような政策や社会環境がないとこれまでと同様、海外諸国を超えることは困難と思われる。むしろ、海外の環境を生かすような連携関係を構築するほうが現実的か。（専門性：3, 重要度：4） [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既存薬の体内活性を増強させるもの。ブースター分子の開発は重要で、そのための理論は存在している。（専門性：3, 重要度：4） [40 代, 企業その他, 管理職]

4: ウイルス構成因子・粒子等の感染細胞内オルガネラ間移動阻害による、近縁ウイルスに共通して効果を示す抗ウイルス薬

- 抗ウイルス薬の標的がある幅を持っていることは現在でもすでにある。実際に何らかの感染の流行によって、必要に迫られて進むのではないか。ウイルスを評価する統合的な概念が必要。（専門性：2, 重要度：3） [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- P3/BSL3 施設が少なすぎる。周辺住民の説得まで研究者や設置法人の責務にしているうちは国際競争力はない。（専門性：3, 重要度：4） [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- パンデミック等の脅威にも拘わらず、一般論として民間企業では抗ウイルス剤開発の優先順位は概して低いことは念頭に置いておく必要がある。従って開発のための政策的誘導が非常に重要である。（専門性：2, 重要度：4） [60 代, 企業その他, 管理職]
- 日本の抗ウイルスニーズはあまり大きくないと考えられる。（専門性：1, 重要度：3） [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本では、欧米での実績がないものの実用化はしないという企業思考が非常に強い。この思考がある以上、新規化合物が日本発となることは実用化という視点では非常に難しい。（専門性：3, 重要度：4） [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 抗ウイルス薬を多用しない等、抗ウイルス薬の効果が際立つような環境作りが必要。（専門性：3, 重要度：4） [50 代, 学術機関, その他職]
- 2013 年ノーベル医学生理学賞の受賞テーマでもある「細胞内での物質輸送」に特化した基礎研究および科学技術イノベーション戦略の策定が求められる。（専門性：2, 重要度：4） [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 喫緊の課題と考えられる。創薬全般について、臨床試験実施に日本国内ではあまりに時間がかかりすぎる。（専門性：2, 重要度：4） [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 新しいメカニズムに取り組むための研究基盤が必要である。既存のメカニズム以外の有効なターゲットを見出すための取り組みは国内に分散しており集約すべき。（専門性：1, 重要度：4） [40 代, 企業その他, 管理職]

- ウイルスの中を測定できる装置の開発が待たれる。(専門性：1, 重要度：3) [70 代以上, 企業その他, 管理職]

5: タンパク質間相互作用 (Protein – Protein Interaction : PPI) を阻害する化合物を設計する技術

- AT1 受容体。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- モデルで起きる現象が個体や生体内で作用するか複数のタンパクがある条件での機能評価が必要。(専門性：2, 重要度：3) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 化合物を設計する技術は興味があるし、重要であると思うが、どのタンパク質間相互作用を標的とするか、阻害によりもたらせられる効果が現時点では不明確だと思う。(専門性：2, 重要度：2) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 今後の医薬開発において誰もが志向する方向性の一つであると考えている。タンパクの構造研究が非常に重要であるが、現在のタンパク質構造研究の延長線上だけで解決する問題であるかどうかは判らない。(専門性：3, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 管理職]
- PPI の化合物設計は既に行われているが、医薬品としての実用化には DDS との組み合わせも必要であるが、10 年もすれば一般化するのではないか。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに技術としては一部、確立され、実際に医薬品として承認されている。ただし、標的タンパクは無数にあるとされているが、ほとんどのタンパクの機能が不明であり、創薬シーズとしては認められていない。(専門性：3, 重要度：3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本は出遅れている。化学者の参入や支援が不可欠。新しい発想が必要。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- タンパク間相互作用をモニタする技術がなければ、この技術は実現しない。イメージングの技術の育成が不十分なので、新しい材料や革新的な材料はいつも海外に先行されている。これが大きな問題であろう。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 蛋白質を扱う生物学者とデジタル情報を扱う情報学者の連携により実現できる。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 絶対に進めていかなければならない分野と考える、複雑な複合体へのアロステリックな調節因子は残された重要な標的と思われる。(専門性：3, 重要度：4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実用化例もあり、研究方法も進歩しているが、依然として強い PPI 阻害剤を見つけるためにはかなりの試行錯誤と膨大な作業が必要。日本の研究機関・製薬会社は規模が大きくないので、もっと連携が必要な場合もある。(専門性：3, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- オリゴペプチドやオリゴ核酸のランダムライブラリからのアプローチが奏功する。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 管理職]
- 物理学的な計算方法が水溶液内での実情とあっておらず、元の計算方法が非常に古く、さら

に真空中での計算であることを考慮せずに突き進んでいる例を多く見受ける。このことが最も大きな阻害要因であり、PPIは物理学であることを知らずに進む事が問題を複雑にしている。とはいえ、一部の研究者は陰ながらその事実に気づき始めていると感じることが増えてきたので、今後急展開が起きるかもしれない。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- すでに取り組んでおり、スクリーニング系の構築も可能。技術と予算の集約化が必要。タンパク3000のプラットフォームを継承すべき。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- アセチル基の役割が判りかけてきたのでは？(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

6: ポスト「京」次世代スパコンによる、生体応答・分子挙動のシミュレーション技術を活用した *in silico* 創薬

- 京で計算する基礎的なところは通常の計算機で行うことが多いと思われるが、その辺りの仕事をもっと周りに振っても良い。(専門性:3, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 前臨床の安全性評価を考えた場合、生化学実験系から進めた方が、時間、コストの負荷が低い可能性も有り。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- それぞれの研究者が独自の方法で行うと比較ができないため、情報の集約、整理が一番の課題だと思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- シミュレーション→実験によるフィードバック→シミュレーションの複数回のサイクルを回す必要性。ウェット実験との協力体制が不可避。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- *in silico*のみで医薬品になるとは思わないが、高い確率でリード化合物までデザインできる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 1つの計算機の充実では全く出遅れている。1部の人の計算機ではだめ。広く普及することも考えるべき。*in silico*のソフトがすべて外国製である現実を把握すべき。全く人材が育てられていない。このままでは完敗が見えている。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 計算化学でドラッグデザインができれば良いと思うが、生体内反応は実に複雑であり、計算では不十分であろう。生体反応で確認しない医薬を使用するリスクはあまりに高すぎる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- *in silico*創薬は生体構成分子機能の精緻な理解が前提となる。スパコンを扱う情報学者と医学、生物学者の密接な共同研究ができれば課題を実現できる。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- *in silico*創薬の成否を見極めるための客観的評価基準がなく、ソフトウェアやアプローチの良悪を判断しづらい。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生体分子の構造予測レベルまでのシミュレーションなら妥当だがそれ以上のシグナルや細胞

レベルまでのものは不要と考える。(専門性:2,重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 京以外での *in silico* 技術も創薬にある程度は役立っており、京の成果も使って実用化される日も確実にやってくる。但し、これだけ創薬技術が上がっても、規制当局のハードルが高くなるなどで創薬は逆に困難になってきており、京を使っただけで楽に薬ができる訳ではない。(専門性:2,重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 実現のためには、van der Waals 結合のような弱い分子間相互作用を正確に定量化する技術・考え方が必要である。(専門性:2,重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]
- 生体内、細胞内の生命現象が未だ動的かつ定量的に計測、観測出来ていないので、生命機序をコンピュータでモデリングする限界がある。(専門性:1,重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 計算機科学者や計算科学者の技術は世界トップレベルであり成功例も多いが、創薬化学者あるいは構造化学者、生物学者との連携が不十分なために頓挫したプロジェクトが多いように見受けられる。(専門性:2,重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 京の後継というよりも GPGPU を使った *in silico* 創薬が期待できる。ポスト京はハードソフトとして蛋白の分子軌道法計算による全電子計算が出来るものが望まれる。(専門性:2,重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 創薬経験者が指導の立場で研究をリードすべき。計算速度と成果は比例しないので、エクサへの投資は中止すべきで、必要な人材と計算手法の開発への投資へスイッチすれば実現可能と考える。(専門性:3,重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- IT 技術は進んでいる。役人の知識を向上させる事。(専門性:1,重要度:3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

7: 薬効・安全性評価への利用可能な、生体中での機能を再現する、多能性幹細胞由来の人工臓器

- 臓器の形状にこだわらず、機能を優先して研究開発を進めれば、実現は早くなると思われる。(専門性:1,重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- iPS 細胞の利用に際して、特定機関のみならず、末端までのサポート。(専門性:3,重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 目的細胞への再現性の高い分化効率の向上、高価な生理活性物質を使わなくていい培養系などが課題。まずは、iPS を簡便で安定な正常ヒト細胞株の一つと捉え、試験系を確立するのもいいのでは。(専門性:3,重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 基礎研究レベルでは随分進んでいるが、臨床応用へ向けては、倫理的問題、安全性の問題、レギュレーションの問題などハードルが高い。(専門性:3,重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 様々な研究者が参画できるグラントの整備が重要。(専門性:2,重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 再生医療の実用化の中で最も堅実な道であり、我が国は一定の競争力を持っていると考え

- る。企業間での pre-competitive な協力関係など、政策的環境整備は有効であろう。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 全臓器取り替えは不可能だが、補完することは可能と思われる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 倫理面のクリアが最優先課題。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 研究費をもらっているだけで、専門家は皆無と聞いている。人材育成が重要。中長期的な研究体制や選別されたエリート人材の育成が必要。ポストクの息継ぎのポストは廃止すべき。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
 - 工学系と薬学系との連携が必須。特にコンサーバティブな臨床薬学の研究者が、工学的なアイデアに基づいた新しいものをどんどんトライして検証する環境が必要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 倫理的問題が阻害要因となる。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
 - イメージング技術が必要である。特に生体内深部可視化技術が必要であろう。この技術は日本が持っているが、実用化するには大きな壁がある。政策的にも推進する気があるのか? この点が重要であろう。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 本当に参考程度にしかないものに莫大な予算がすでに投じられているのは極めて異常と言わざるを得ない。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - できた臓器(あるいは分化させた細胞)が本当に実際の臓器をどの程度反映しているか、という検証は必要になるが、実現されつつある。(専門性:1, 重要度:0) [50代, 企業その他, 管理職]
 - 現在、特定臓器の細胞に類似したものは作製できているので、薬効・安全性評価の一部を担える細胞の作製は近い将来に実現すると考える。ただし、薬物動態に関して生体機能を完全に再現すると判断できる細胞を作製するには、相当の時間がかかると考える。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - アイデアと研究者は存在しているが、資源配分が不適當である。ビッグネームではなく実現性を兼ね備えた研究者を評価する仕組みが必要。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]

8: 全身投与で肝臓以外の疾病も治療が可能な、siRNA、アンチセンスなどの核酸医薬

- PMDA による審査の遅れ、製造ができる設備の不足が阻害となる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 腎臓には適応が難しい。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 脳など、関門を通過するキャリアの開発、ターゲット配列の網羅的な探索など。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 基礎研究レベルでは、既に報告が多いが、臨床応用に向けて、スケールアップしても治療効果が得られるか、種の違い(げっ歯類、哺乳類)、レギュレーションなどの問題がある。基礎

- 研究がこれから飛躍的に伸びるかどうか不明。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- siRNA は期待薄。アンチセンスは LNA/BNA 主体で実用化可能。臓器特異性はアプタマー利用、アプタマー-アンチセンス連結体を試すべき。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 核酸医薬は現在世界的に行き詰まりの感があり、そのため日本でも予算等のリソース配分は非常に乏しい。しかし今後何等かの breakthrough が起こる可能性はあり、その時にリソースを配分しても遅い。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
 - 現時点では肝臓疾患に対してすら困難な状況。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
 - アカデミアを含めて本課題を取り扱う研究機関を増やし、基礎研究をもっと活性化させる必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - サイエンスとして無理? (専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
 - タンパク質医薬との連携が必要ではないか。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - DDS やターゲティングの問題がクリアされないと、実現性は低い。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, その他職]
 - 生体内での不安定性の克服法の発明が必要。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
 - Isis 社の独断場だが今後は発展していく可能性が高い。ただ実際に siRNA が薬品にしているかは倫理的問題が大きい。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 製剤とその他の技術の組み合わせで絨毯爆撃すれば可能そうだが、その実現には資源配分が必要。(専門性:1, 重要度:0) [50代, 企業その他, 管理職]
 - siRNA、アンチセンスとも、どのようにして細胞に導入するか、周辺技術の進歩にも大きく影響されると考える。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 齧歯類では成果が出ている。内外連携と資源配分に期待する。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]

9: アロステリック結合部位の予測に基づく、薬物の分子設計技術

- 標的分子特異性を生体内で担保できるか。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- NMR 構造生物学への継続的な予算支援が打ち切られたため、国内各所で人材が枯渇。X線・電顕・シミュレーションだけでは当該課題は解決できない。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- きわめて現実的課題であり、技術進歩によりイモズル式に多くの領域に応用可能である。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 分子設計技術があるにこしたことはないが、これまでのスクリーニング技術で目的の化合物は取得できる可能性あり。分子設計技術を確立する必要はない。(専門性:3, 重要度:1) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- アカデミアの創業人材は育っていない。人材育成から始める必要がある。(専門性:3, 重要度:

4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

- 可視化技術が不足しているので、生体内において、期待通りの効果が得られているのかを確認する技術開発が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 絶対に必要な分野になると思われる。構造解析が進んでいる我が国は総力を挙げて行う分野と考える。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術自体はオルソステリックとそれほど変わるわけでない。一方、結合してもシグナルを抑えられなかったり、標的以外の蛋白アッセイ系がアロステリック部分を含まず選択性を正當に評価しにくかったり等の問題があるケースも。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- PPIと同じことが言えるが、物理化学の誤った教育が阻害要因となっている。生体内は真空ではなく(理想状態ではない)、粘度の高い水溶液であることを説明する教育が重要である。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- タンパク 3000 のプラットフォームの活用と、分散した研究者、特に X 線関連の資源と人材の再集約化が必要。企業創薬経験者が指導的立場に立つこと。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]

10: 溶媒を用いない化合物合成技術

- 溶媒を用いることが問題なのではなく、完全リサイクルを実現するほうが現実的。昔から一部実現している。本課題のサイエンスとしての意味を感じないし、溶媒が反応に大きく関与している点を考えるべき。(専門性:3, 重要度:1) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- バイオによる合成で溶媒の不要な系は構築されている。これとの連携が必要。化学の分野の研究者は化学的手法にこだわりすぎではないか。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 全ての反応が無溶媒で可能とは思えない。部分的に無溶媒反応が可能になることの実用的意味はどのくらいであろうか？ それに対して企業が設備投資するのであれば、確立された従来法が実用性は高いであろう。(専門性:3, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 溶媒は回収・リサイクルすればよいので、必然性は低い。(専門性:3, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 化合物は創薬の中心であり化学合成部門も進歩も強く望まれる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- うまくいく場合はいくが、いかない場合はいかないで、決まった化合物を合成する場合は検討してもよいかも。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 産業的要請があるかどうかの調査が必要。溶媒の存在は、反応の制御を容易にしている。反面無溶媒は、反応系のコントロールが難しくなり危険度も増す。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 学会発表を活発にさせる事。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

11: 吸収性、代謝安定性、溶解度などに問題がある化合物を確実に標的疾患部位に運べる DDS

- リポソーム製剤は部分的にはこの課題にミートしている。しかし、何でもできるような DDS は不可能。各々のケースに合わせて、専門領域の異なる者どうして協力して解決していくべき課題。(専門性:2, 重要度:2) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 医療行為との親和性が低いのでは。(どこまで、定量的な医療ができるか、する必要があるのか。)(専門性:3, 重要度:3) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 低分子化合物の医薬品については、実現済みのものもあるが、医薬品となり得る対象が変われば、新規 DDS の戦略が必要となる。遺伝子・細胞治療が実現しつつある今、新しいブレークスルーが期待される。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- DDS を研究するアカデミアは減ってきているので、促進することが必要。(専門性:3, 重要度:3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究層が非常に薄い。化学者の参加が必要。研究拠点を作るべきか。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- これもイメージング技術が必要であろう。イメージングに関しては、米国の特許が日本でも大きな障壁となっている。実用のためには、イメージング技術の高度化が必要であろう。(専門性:2, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安全性を確保しつつ、ヒトでの臨床試験をいかに迅速に実施できるかが課題と考える。(専門性:3, 重要度:3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- MEMS (マイクロマシーン) による生体内放出技術、抗体と低分子を組み合わせたターゲティング技術、医療機器 (磁場等) を用いた薬物ターゲティング技術。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 癌分野では特に重要になってくると思われるがコストが上がる場合が多いのでコストダウンと普遍性が重要と考える。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 注射でよければ、部位によってはもっと早く実現する。(専門性:3, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 海外では基礎技術がある。連携も必要であるが、問題点を正確に判断し研究をリードできる人材が必要。創業経験者が指導的立場に立つべきで、デバイスが開発されれば、その問題点を補うことによって臨床ステージをドロップした薬剤をレスキューできる。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 企業その他, 管理職]

12: 標的細胞内部の特定部位に薬や遺伝子を運ぶ、外部エネルギー制御（磁気誘導等）やメゾ制御（3 – 300nm 程度の微細な人工制御システム）、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）技術を利用した、ナノキャリアシステム

- この課題を解決するためには、生物学的な基礎研究の発展により、細胞内の物質輸送のメカニズムが詳細に理解されることが必要ではないか。生物の理解が不十分なまま、物理学的になんとかしようというのは強引すぎるのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 脳への輸送、腫瘍標的などに利点。ただし、まずは、生体に安全な材料開発が必要。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 医薬品のキャリア開発については、既に基礎研究は終わっているものが多いが、医薬品の対象が変われば、新しい戦略が必要になる。MEMS などまだ臨床応用されていない、日本の得意とする技術はこれからもっと伸ばすべきだと思う。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術が確立されたとして、薬剤に対するメリットがあるか未知数。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究層が日本では貧弱。実現性は少ない。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 実験的手法としては完成するが、社会実装には程遠い。単なる使えるかもしれない、を脱することが必要。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術のシーズは既にある。海外研究者の発表を聞いたことがある。実用化には、時間がかかるであろう。これもインビボイメージング技術の高度化が鍵となろう。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- コンビネーション医薬の承認申請、治験、製造販売等の法制度の整備（医療機器と医薬の融合が必須であるため）。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]

13: iPS 細胞などの幹細胞由来分化細胞を用いた薬剤反応性のハイスループット・スクリーニング（HTS）技術

- 完全な分化細胞の確立には時間がかかる。細胞株と考えた現時的な利用もありでは。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 基礎研究が加速度的に進んでおり、また、これまでにない概念に基づく医薬品開発が期待できる。特に産業への影響が大きいと思う。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- iPS 以外の技術における「個別化医療」の社会実装そもそもが遅れている（停滞している）。

社会課題としての重要性が低いのではないか？（専門性：1, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 要素技術は特定分野では実現している。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- iPS の均一性を担保する技術革新が必要。一拠点に集中するより、本当の専門家を育成すべき。企業との連携が重要。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 細胞を様々な利用するトライアルを多数試す環境が必要。とくにこれまでの系との比較して安定かつ再現性よくできるかどうかがかぎ。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一定の技術が既にある。企業化もされている。日本の当該技術は高いが、技術で勝って事業で負けている。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- HTS の不安定化とコスト大につながる不要なプロジェクトと考える。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 正しく分化させられるか、通常の細胞との違いはないかといったことを検証できれば、よい方法だと思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- どの分化レベルを用いるかという点だけで、HTS 自体は現状でも可能。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 管理職]
- 多能性幹細胞と同様、一部の薬剤反応性のハイスループット・スクリーニングは近い将来可能になる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にアイデアと材料を持った研究者と業務を進めている。資源配分が不足しているので今後に期待したい。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- 学会活動を応援した方がよい。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]

医療機器・技術

14: 任意の位置の 1mm 以下のがん組織の検出技術

- 単一の計測手法やアプローチのみでの実現は困難であり、領域連携と複合化が重要である。
(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- PET、MRI すべては 1mm をきる分解能には達しない。唯一、達成可能性があるのは、スピン偏極した原子核 (3He、19F) などをあらかじめ高偏極させて外部から導入し行う核スピンイメージング法によるものになろう。(専門性：1, 重要度：3) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 低侵襲赤外イメージング医療的ニーズが果たしてあるのか。(専門性：2, 重要度：2) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 1mm 以下であればがん治療において絶対的に医療に貢献するという思い込みに基づいて作成された設問である。実際の医療の中で、どのような治療が望まれるのか、最先端の治療技術に基づいて総合的な戦略策定が必要な分野である。目の前の患者をどのように助けるのか、どのように発症を少なくするのか、科学技術以前の問題が正しく見出されている必要性を感じる。(専門性：2, 重要度：2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 改良医療機器での申請でも PMDA の承認が必要であり、今日、装置開発が終了したとしても一般診療として使用できるようになるのは承認取得に 1~2 年程度は必要となるため、現在進められている薬事法改革をさらに推し進める必要がある。(専門性：2, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- このサイズのがん組織自体放置して消えるものもあると思うので、技術開発できても、技術の正当性すら研究データはでないと思う。その後の治療効果、社会貢献もデータはでない可能性が高い。(専門性：2, 重要度：2) [50 代, 学術機関, 管理職]
- 物質系とライフサイエンス系の間の壁。(専門性：2, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 最近のトピック：PET/MRI 分子イメージング MRI 造影剤高磁場 MRI。阻害要因：PET の物理的な分解能の限界 (角度揺動) 高磁場 MRI の生体への影響モーションアーティファクト。(専門性：3, 重要度：4) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 画像データからの発見の技術だけでなく、それが癌組織であるとの同定する技術革新が必要。小さい対象を確実にターゲティングする技術が必要。(専門性：3, 重要度：4) [30 代, 企業その他, その他職]
- 診断後の対応方法をきちんと想定しないと、医師不足が顕在化する。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 単機械での実現は難しく、薬物併用など分野横断型研究が望ましい。手法論などは革新的手法が出てくる可能性があると考えられる。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 放射性同位元素 (RI) の使用に関する規制の緩和が不可欠。(専門性：3, 重要度：4) [50 代, 政府機関, 管理職]

- 1mm 以下のがん組織が検出されたとして、それをピンポイントにどうやって（低コスト、簡易に）治療するか。さらには高齢化社会においてはそれを治療することが社会的なコストとして見合うか（普及するか）を懸念する。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本技術は、部分的には実現している。しかし、腫瘍の場所や種類によっては、困難な場合がある。従来技術の延長線上ではなく、全く新しい技術が必要になる可能性もある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 脳動脈瘤の血管内治療、頸動脈狭窄症・頭蓋内動脈狭窄症の血管内治療に応用する医療機器の開発。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 検出しなくても叩けるのであれば、必要性は低い。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 米国特許が問題。特に、ユーザーや日本企業が特許を恐れ、国内新技術に手を出さない。政府も特許の解決を研究者に求めるような姿勢があり、現実には国内技術開発も厳しいと思う。国内技術の育成が重要と考える。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電気製品の電磁ノイズ規制について日本国内においては国際規格に対応できていない事業分野が存在する。一部（医療機器）などが JIS 化されたが国内企業の認知度は皆無である。よって、政府が先導してゼロからの取組みが望まれる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ホウ素中性子補足療法に注目している。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 臨床的予後を改善させるか否かがはっきりしない限りは大きな意味をもつ研究にはなり得ない。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 学術機関, その他職]
- 患者データが個人情報にあたるため、技術者には手に入りにくい。がんに限らず各症例ごとの匿名化された画像データのデータバンクを公的に作られることが望まれる。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- カプセル式内視鏡の超高解像度化。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高機能 MRI 開発が必要。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 1mm 以下のがんを検出することの意義（医学的、社会的、経済的）のコンセンサスを得ることが重要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]

15: 体外からの操作により自由自在に移動が可能なカプセル型内視鏡

- 医療機器としての開発研究を支援する仕組み、研究者に対する使命感と倫理観の埋め込み教育など、予算措置の前に徹底するべき。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 内視鏡カプセルを体外から操作するためには無線通信が必要だが、人体への影響を十分考慮した通信出力や通信帯域、内視鏡服用から体外排出までのケア（通院であれば院外での誤動作対応などのリスクアセスメント）の検討がキーポイントになるのではないかと。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- プロトタイプ器が存在する。更なる駆動力改良が必要。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 臨床的な意義、優位性がないと発展しにくい項目である。早めの臨床研究を見据えた研究が必要と思われる。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の画像解析力を生かせば、実現化は高い。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 消化管の解剖学的形態を考えるとそんなに簡単には実現できない。唯現在臨床的に利用されているカプセル内視鏡よりもより良いものができる可能性はある。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 問題は、小型化と、それとも関係があるが、空間的な操作精度であると思う。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 動物愛護の視点から、中大型動物実験の制限が感じられている。無規制で進めることは良くないが、海外の行き過ぎた愛護団体のような活動に対する注意が必要。政府としての対策は必要であろう。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 内視鏡技術は日本が将来にわたってリードする技術。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大手企業は実験が成功していなくとも、似たような特許を取得しており、ベンチャー企業が成功しても、足を引っ張るのが問題。また、特許庁も正しく判断できないのも問題。(専門性：3, 重要度：3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- カプセルの推進制御でのメカの妥当性の検証が必要。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, その他職]

16: 計算流体力学に基づく脳動脈瘤の成長・破裂リスクに関する指標

- モダリティ装置による多角的な情報を利用。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 当該疾患の患者を多く有し、かつ第一線の治療を実践しているような医療機関の中に、物理工学、薬学など基礎研究を実践する体制を構築すべき。学部ごとに縦割りの研究体制では、そもそもの目標設定、合意があいまいになってしまう。(専門性：3, 重要度：3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 種々計測技術を上げて、結果データを出すためには多数、長期の研究が必要だが、多くの因子の影響が大きいので結果はでない気がする。(専門性：2, 重要度：2) [50代, 学術機関, 管理職]
- 治療実施の決断に迫れるか不明。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 計算結果と臨床の診断との信頼ある相関を取ることが必須であり、より多くのデータが必要であることから、内外の連携が必須である。予防・予知診断として需要度が高いと考えられる。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- この手法で脳動脈瘤の成長や破裂を予測したり、治療方針を決定することはない。(専門性：3, 重要度：1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 計算や理論で生体の実態が掴めるとは考えにくい。ただ、感覚や印象ではないデータがあると、目安にはなろう。机上の計算にとらわれないように、動物実験など実態を伴う研究との連携が必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 動脈瘤破裂に寄与する因子の全てがわかっているわけではなく、また各因子の相対的寄与の定量理解も未である。将来に向けて研究基盤を整備する段階である。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 計算流体力学以外の他の生化学的指標と組み合わせることで脳動脈瘤の成長・破裂リスクを予測していくことが重要ではないか？（専門性：1, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 計算流体力学はあくまで線形近似なので、実用レベルに至るか疑問。深掘りせず限定的利用にとどめるべき。（専門性：1, 重要度：0）[50代, 企業その他, その他職]
- 未破裂脳動脈瘤の破裂リスクについては、過去より指標確立が目標とされてきたのは承知しているが、不確実性が大きい。流体力学的シミュレーションはこれまでの知見に新たに何事かを付け加えるだろうとは期待するが、決定的なブレイクスルーまでは期しがたいと感じる。（専門性：2, 重要度：0）[40代, 学術機関, その他職]
- 計算流体力学だけでなく、計算固体力学と計算生物学の活用も必要であろう。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 微分方程式等で成長の時間発展を解くことは容易であるが外乱因子が多くパラメーター設定が難しい。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

17: 患者の三次元画像に基づく、質感などの生体物性が忠実に再現された、手術シミュレーションのための人体モデル

- これにより得られる効果は、数少ない外科医の初期の短い期間の教育しかない。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 管理職]
- 当該モデルを医療機器とするのか（品質担保の必要性を要するのか）、今後、VRシミュレータであれ、3次元プリンタで作られた実物シミュレータであれ、質の担保の考え方を議論する必要があると考えられる。また、手術シミュレーションを必要とするものは症例数が少ないものが多い。医療経済としての費用対効果、ビジネス性と医療としての使命のバランスを議論する必要があると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 何に用いるのかに強く依存する。完全なモデルは作ることは難しいと同時に、作る意義がそこまで高くはない。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状は研究開発的なシーズ先行で進められている感があるが、社会的に有用とするためには臨床のニーズを広く取り入れる必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人体モデルとは、CGではなく実物のことと理解している。現在樹脂の種類や作成方法の進歩によってかなり精密な臓器モデルが実際に存在して（数社のメーカーから発売されている）実際に使われている。むしろ普及（社会実装）をテーマにすべきでは。（専門性：1, 重要

度：3) [70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]

- 臓器の大きさ形状は人種によって異なるため、日本人モデルの作成が必要。(専門性：3, 重要度：3) [40 代, 企業その他, その他職]
- 需要は高くなる一方であり、我が国が世界をリードできるチャンスを有している 予算を投入すべき課題。(専門性：3, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高精細、高感度映像システムとの連携。(専門性：2, 重要度：4) [70 代以上, 企業その他, 管理職]
- 教育用シミュレーションとして、実在している。精度や性能の向上は、費用と時間で解決できるであろう。しかし、生体の実習が必要なことは確かなので、現実にはそのための投資は必要であろう。(専門性：2, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一定の仕様の製品、または試作品の開発は可能である。医学教育にも一定には役立つと考える。個体のばらつきを考慮すると、方法に本質の問題があるとも言える。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本はかなり古くから研究開発して成果もあげているが、欧米では日本より遅れているにもかかわらず、自分たちが最先端のつもりであるのが問題。(専門性：3, 重要度：4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに一部健康保険に適用されているが、コストと医療費にあまりにも差があり、それに対する資源配分を明確にすることが重要である。(専門性：1, 重要度：4) [60 代, 学術機関, 管理職]
- 一般に手術の事前検討には大きな意味があるが、VR 技術がどこまで医学的要求を満たすかが不明である。(専門性：2, 重要度：0) [40 代, 学術機関, その他職]
- 手術シミュレーションなどの研究では、完全な人体の再現を目指す場合が多いが、訓練という用途を考えるならば、目的は明確であり、完全性を求めることに意味は無い。それより何が「伝えるべき情報」であり、それをどうやって伝えるかという「ICT 技術がある際の訓練手法の体系化」の研究の方に軸足を移すべき時期に来ている。(専門性：3, 重要度：2) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3D プリンタでの材料技術、人体モデル要素の構築が必要。(専門性：1, 重要度：4) [60 代, 企業その他, その他職]
- 日本でできないのはなぜなのか、出来なくしているのは何なのかを明らかにしたほうが早いのではないかと思う。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 企業その他, その他職]
- 患者の 3D データの取り扱い。現状は、医師(大学)のもの? 企業が取り扱えるようになれば、もっと発展する。(専門性：3, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]

18: 蚊の針ほどの細さ(直径 50 μ m 程度)の無痛微小注射針

- 針の細さに関しては十分目標達成できているが、針の形状(実際の蚊の針と同じような痛みを感じにくい形)については、ベンチャー企業でしか達成できておらず、価格も高いため一般に流通していない。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 企業その他, その他職]

- 蚊の注入動作を模した無痛は実現済み。50 μ m を設定することの意味が不明。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的にはかなり進んでいる。実装には環境整備が必要。副作用対策と思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 無痛より皮膚や血管壁にダメージを与えずに大流量を実現できる針の方が重要（透析患者向け。）（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 加工技術を生かし近いところまで来ている。細い針だとサンプルも微量になるため、微量センシング診断等の技術とともに進展させるべき。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 注射剤の粘性の問題がある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 微細径注射針は何の目的で開発すべきかを明確にしないと正しく回答できない。注射針の外径は小さいほど良いのだが小さくすれば内径が小さくなって液を送りづらい。技術的にはいくらでも径を小さくできるが、目的によって意味がないことになってしまう可能性がある。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- あわせて自己血糖測定システムの無痛化の方も課題と感じている。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, その他職]
- 基本技術はあるので、実用化や普及に対する配慮が必要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ヒトが気づかぬうちに皮膚の下、血管内に物質を注入する技術は確立できる。応用範囲を広げる議論が必要である。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

19: ステンレス製と同等の切れ味を有するディスプレイザブルな樹脂製剪刀（医療用ハサミ）

- MRI 非緩衝性の材料、セラミックスも視野に開発することが好ましい。MRI 下での失敗しない手術につながる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ディスポが主流。特に、感染症が問題である今、重要である。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ディスポにするために安い素材の樹脂を考えておられるのだと思うが、どのような用途で使うのかを考慮したうえでの開発でなければならない。やみくもに樹脂製のメスを開発したとしても使えなければ意味がない。樹脂ではなくセラミックであればずっと可能性が広がると考える。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 大規模災害時等特殊な状況で必要性が高いのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 現在の手術の道具はステンレス製のはさみなどを、繰り返し洗って消毒して使っている。血液には感染性のウイルスや細菌もいる。これらの金属製の手術機器を、使い捨ての植物性の

樹脂でできた 3D プリンターで製造された手術機器にできれば、複雑な形状の機械でも、患者の体格や血管の性状にマッチした最適の手術道具を提供でき、使用後は 畑の肥やしになる、医療廃棄の問題にも循環型社会の医療機器を提供できる。(専門性：2, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]

20: 日常生活に支障を来たさず腎機能を維持できるウェアラブルな透析装置

- 腎臓臓器移植が進まない日本の医療において税負担という面から考えると非常に重要な技術開発項目である。(専門性：1, 重要度：4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 腹膜透析。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状のシステムをポータブルにしたことを念頭においたため、水などの要素を考えて否定的な見解を出した。そうでなく、もっと埋め込みデバイスなどの革新的な技術であれば良い。あとは、人体による検証の難しさがある。(専門性：1, 重要度：2) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 小型化のための非連続的な技術開発が必須。コスト的な制約も大きく、難易度が高い。(専門性：3, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 従来手法から抜け出した新手法の登場が待たれる。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状では「あればいいな」というレベルと思う。体内埋め込みであってハードルは高い。再生医療の分野からのアプローチのほうが実現性が高い。(専門性：1, 重要度：3) [70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 機械技術は日本の得意である。基本技術はあるので、実用化に対する技術の向上と実用化にむけた投資が必要であろう。(専門性：1, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 透析のための通院により時間の制約を受けている患者にとって、本プロダクトが製品化されれば大きな福音である。(専門性：1, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 腎不全は血液透析ではなく、経口吸着型の人工腎臓。透析方式で成功するならば経口型の方が無理がない。(専門性：3, 重要度：4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 尿素吸着剤ができれば実現するのではなかったか？(専門性：2, 重要度：2) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 透析患者が多いというところから考えたほうが良いのでは。(専門性：1, 重要度：2) [40 代, 企業その他, その他職]

21: 投与するとがん組織を選択的に包み込んで治療することができるポリマー医療材料

- 企業の関与に対するインセンティブが必要。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 切除不可能な癌の治療においては革新的である。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 微小肺癌に対しては、手術中の触診で分かりにくいことが多い。放射線の造影剤でマーキングして位置を特定するためのCTガイド下マーキングが行われている。生体内に無害なポリマー樹脂を注入し、癌を封じ込めるような治療に期待したい。温度により、粘性を変えるような樹脂を開発する。注入するときは液体で、がん細胞の間に隙間無く入り込み、体温位まで下がると固体となる事で、がん細胞を封じ込める事が可能である。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- DDS。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 発生初期のがん細胞を最も確実に封じ込める手法となる可能性が高い。外科医減少の昨今、低侵襲で時間のかからない治療法は、必須。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 異分野融合なので、その点のマッチングが重要であろう。むしろその部分が実用化までの道のりを決めると言っても良いのではないか。ガン特異的なマーカーも実用レベルにまですることがポイントになろう。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 癌治療の局所制御の医療として、放射線治療や外科治療がある。患者の75歳以上高齢化に伴い、手術治療には耐術能に問題があり、手術の安全性に問題があることが多い。こうして放射線治療が脚光を浴びているが、本質的には物理エネルギーで腫瘍を焼いている局所治療である。診断技術の進歩で小さく見つかった癌の病巣を、癌の周りに脱水重合+発熱で固める「ポリマー樹脂」を注入し、癌を樹脂硬化で封じ込める、新しい癌制御治療を開発中である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 突き詰めると、ポリマーでは無理で抗原抗体反応(タンパク質)での処理になる。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- DDSよりも遙かに難しく、かつ投与量の増加による患者への負担も増えるため、技術としては面白いが、現実性はどうかと思う。その技術ができるころには、他の(DDSや非侵襲外科治療)が進み、本技術が陳腐化する可能性がある。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

22: 外科医師の経験を補い、直径1mm以下の血管の円滑な吻合を可能にする手術支援デバイス

- 新生血管の誘導を目指す方が良いのでは。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 従来のような縫合・吻合ではなく生体適合性の高い接着剤を用いて実現できる。すでにこうしたペプチドの接着剤が発売されようとしている。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 需要は徐々に減少する。優先度は低い。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 細い血管の吻合は職人技である。職人技をどれだけ標準化できるかがチャレンジである。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギーデバイスの超音波凝固装置をマイクロ化できれば、1ミリの血管を縫合する代わりに FUSION で接合できるようになると考え、京都の産学でエネルギーデバイスのマイクロ化に取り組み始めている。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 形成外科では 0.3mm の血管縫合は日常的に行われているので、さらに細い血管縫合になると、現在のような縫合糸によるものではない。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- β チタンでの鉗子技術はあり。支援デバイスとするための内外連携があれば実現可能。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, その他職]

23: 直径 2mm 以下の超微細内視鏡及び内視鏡手術デバイスによる、傷が残らない超低侵襲手術

- 非平衡プラズマを使った低侵襲治療。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医学的な意義が不明。手術時間の延長につながる懸念が大きい。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 硬性内視鏡下手術を想定。材料の問題があるが、解決できると予測。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 身体の外に傷を残さないという意味では NOTES という技法がある。しかしあまりにもハードルが高いために今は開発が休眠状態にある。代わってダビンチの次の世代として、軟性内視鏡を使った腹腔鏡手術ロボットが開発に着手されようとしている。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療用の内視鏡カメラの解像度は 128 万画素程度であり、現在の民生の 3000 万画素のデジカメに比べて、遅れている。2ミリの口径の使い捨ての樹脂製の長さ 10センチの棒状のアタッチメントを作り、現在の民生の防水デジカメにマウントし、BLUETOOTH で画面に出せばよいと考える。既存のデジタルカメラメーカーが、協力すれば 2ミリの内視鏡は実現でき、日本発でより微小な手術手技の世界を創造できる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 軟性内視鏡は市販されている。手術デバイスはコンピュータ外科学会で開発中。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電気メスのコアグモードなど電氣的熱処理による縫合。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 薬事承認の壁が大きい。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法規制のしぼりの緩和（プロトタイプの使用）など。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

24: 高感度力覚（触覚等）の検知・フィードバック機能により、組織・臓器の質感が術者の手元に伝えられる手術ロボット

- 感覚フィードバックは研究レベルでは盛んであるが、市場に全く顔を出していないのが現状。社会実装にまでどのように持っていくかが一番の課題である。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 医学的なインパクトは小さい。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- コンピュータ外科学会などの発表を見ると、MEMS技術などによる研究が進んでいる。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 手術ロボのダビンチは細かな芸当が出来ない。繊細な施術を行なうためには臓器の質感を感じ取れるものが必要。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, その他職]

25: 臓器深部の病変を3次元でリアルタイムに可視化する、術中診断のための装置

- 保険診療加算が必要。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 可視化部分に関してはVR等の技術があるが、リアルタイムに人体をデータ化することが鍵だと思われる。予め標準的な人体データ（アトラス）を用意しておき、個々にフィットさせる技術もあるので、これらを活用も考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- MRI下でのオペは一部実現済み。普及のためには、鋼製品の樹脂化など複数の課題がある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 三次元かどうかは別にして、術中の診断がリアルタイムにできることは意義が大きい。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- CT、MRI、超音波などのメディアを使って非侵襲で臓器を描出する技術はすでに存在している。あとはこれをリアルタイムで実現できるかというのが問題。不完全とはいえ手術台のわきにCT、MRIを設置して間欠的に画像を撮って確認する方法は実際に使われている。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 異分野融合なので、連携がうまくゆくかどうか鍵となろう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究段階では、成育医療センターのグループが成功している。三次元画像は両眼立体視では

なく、患者との重ね合わせが可能な実三次元画像である。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 現在、UWBによる医療機器を研究中で理論的には可能であることが分っている。試作機を開発中である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

26: 患者の体内情報を誤差 1mm 以下の精度で提示する、拡張現実感技術を用いた外科手術支援システム (術中ナビゲーション)

- 日本が世界を牽引すべき技術開発であり、将来輸出できる技術となりうる。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在のCTで設定を変えれば0.5mmは可能。精度を上げるには物理原則で被曝の問題がある。何に使うかの問題もあるが、本当に必要かどうか疑問。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 学術機関, 管理職]
- 1mm以下で提示する部分の問題ではなく、1mm以下で計測してフィードバックできるかの問題であると考える。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 医学的意義の確認が必要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 用いる対象の適否により急速に需要が高まるものと考えられる。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 動きのある生体での実現性を追求することが課題。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに日本コンピュータ外科学会や国際コンピュータ外科学会で、日本のチームが成果を発表している。しかし、精度を上げるにはあと一歩というところである。この研究は我が国が世界をリードしている。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

27: 歩行支援型ロボットを用いて脊髄損傷により失われた下肢機能を回復させる治療法

- 歩行支援ロボットのみではなく再生医療とハイブリッドで適用されることが望まれる。なお、転倒時には装着者だけでなく介助者もしくはセラピストも負傷するリスクがあるため、医療行為に伴うリスク許容についてどのように合意形成を図るのがかが問題である。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 初期の機器の市販化、精度向上を目指すとするれば、初期の普及には保険対応だろう。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- サイバーダイン社の製品が代表。コンセプトは証明済みなので、順次新製品が開発されると予想できる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- マンマシンインタフェースが鍵。回復にはならず、神経再生などの発展も考える必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 欧米の治験に相当遅れをとっている。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 上肢、下肢ともに実現に近づいている。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 脊髄損傷に限定せずに脳卒中など広い範囲で検討する。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現して欲しいという気持ちが実情である。異分野融合なので、この点が鍵となろう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

28: 触圧覚、痛覚、温覚、冷覚の全ての皮膚感覚を実現する義手（皮膚感覚の脳へのフィードバック機能を備えた義手）

- 小型化、軽量化をクリアできるかが課題。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 数が多く出ないので、制度の面からも考慮する必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生体信号読み取り時の時間的安定性が引き過ぎると同時に、その部分について技術レベルが弱すぎる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単純なものであれば実現可能。人の手に近いものでは、無理がある。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

29: 筋委縮性側索硬化症（ALS）患者等の重度な運動機能障害者の日常生活動作を支援するための、脳活動を直接反映させる意思伝達装置（ブレイン・マシン・インターフェース：BMI）

- 普及して改良するためには保険加算。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 解析アルゴリズムが明解でない。この種の実験は、できた、できなかったの報告が多いと感じている。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 定性的な感知は短期間に実現するが、定量的な表現ができるようになるまでは、相当の年月がかかると懸念される。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基礎研究がもっと必要なジャンル。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- BMI技術はさらに進歩する。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 資源の配分は社会全体への効果を勘案して検討。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- レベルが低くてもよければ実現は早いと思うが、多くの人が期待するレベルは、かなり無理。これまでも脳波で制御ができたとした研究も使えないものだった。（専門性：2, 重要度：3）

[60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 脳情報を扱うので個人のプライバシー、倫理的問題を解決しておくべき。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- アルツハイマー認知症の診断に放射線を利用しない方法(脳電位のみ使用)で診断するシステムが稼働しているので、このシステムを利用する事で実現可能と考える。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, その他職]

30: 筋委縮性側索硬化症(ALS)患者等の重度な運動機能障害者の日常生活動作を支援するための、脳活動を直接反映させる運動機能補完ロボット(ブレイン・マシン・インターフェース: BMI)

- 脳活動を解析するアルゴリズムが明解でない。YesかNo以上のことはできているようには思えない。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 普及のためには高機能化が必要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- インタフェースの研究が先。先行するため時間がかかる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単純なレベルであれば可能だが、患者は満足しないだろう。患者が満足するようなレベルのものはかなり困難と思う。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- プライバシー、倫理問題を解決しないと実用は難しい。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]

31: 安価で導入が容易な認知症介護補助システム(例えば、導入には10万円以下、月々維持費1000円以下、1DKでも設置可能なシステム)

- 人が見ているのが一番であると思う。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ここまでの低価格では無理。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的ニーズは極めて高い。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 単純なものの方が利用価値は大きい。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個別対応により機器の生産性は上がらない。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 開発コストを下げ、量産できる生産技術が課題。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- リソースが投下され環境が整備されればすぐにでも試験的モデルの実現が可能。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, その他職]
- 脳電位を計測する脳波計を安価に製造出来れば可能性あり。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業]

その他,その他職]

再生医療

32: 分化細胞の初期化メカニズムの全容解明

- 生命科学研究全般において倫理的な法規制は必要ではある。しかし、現在の日本は、最先端の科学的知見に矛盾する規制の整備に時間をかけすぎており、国際的競争に出遅れていると感じる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現時点において、日本は当該課題分野の中で世界的にも優位に立っている。しかしながら、一部の研究機関に人材や資金を集約する現状の体制を続けていると、国際的な進歩のスピードに追い付けない。なぜなら、大規模化した研究機関では考え方が画一化し、多角的な可能性の検討を行うことが少ないからである。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- さい帯血移植の研究において、法の整備や医師会の対応で苦勞が多い。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 全容解明には、様々な技術が必要でそれぞれが高度化しなければならない。総合的な技術開発が必要だが、日本はそれが得意とは思えない。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 再生新法と改正薬事法という法的な後ろ盾は整い、医療技術として、産業としての再生医療が明確に位置づけられるようにはなった。しかし、自由診療の実態が現在十分に把握されていないのもあり、規制の対象はまだあいまいな状況である。ザル法にならないよう、規制の対象を明確に、法の名の通り、安全性をしっかりと管理できるよう、管理体制の充実や、環境の整備が必要である。また、半導体産業その他の産業のように、日本が先行していたものが海外に追い抜かされることなく、世界を先行して走り抜けられるよう、研究面、産業面の両面において、長期的な戦略とその実行が必要である。政府側は、この重要性を認識し、十分な資源配分や、省庁間の連携、産学官+臨床+政府の連携、国民からの理解醸成を推進していく必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 殆どのデータが信頼性と再現性に乏しく、臨床応用を焦るがあまり、基礎研究もおろそかな分野である。コストや副作用の面でも治療法として確立するとはとても思えない。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本当に研究能力ならびに倫理観の高い人材同士が協力し合って研究を遂行することが重要であるにもかかわらず、政治的動きをする人材が分野の中心になっている部分が否めないことを改善すべき。国際的に高い評価を得ている研究者から国内研究リーダーを選ぶような仕組みが必要であろう。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- iPS・ES研究の次の次元の新学術領域を創生するような動きが全く見られない。(専門性:3, 重要度:1) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

33: 分化細胞から遺伝子導入によらず iPS 細胞などの幹細胞を作成する技術

- iPS 細胞の樹立は、遺伝子をゲノムに組み込まない方法のみならず、阻害剤だけで樹立する方法が報告されており、実用への環境（法規制）整備とさらなる効率化への基礎研究への資金配分が研究の促進と国際的アピールに繋がると考える。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 資金や人材を集約した大規模研究機関で行うべき、網羅的なスクリーニングを必要とする研究と考える。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- とくに iPS 細胞については自由に研究できる環境整備が必要。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- iPS に関わる技術シーズはある。問題があるとすれば、その実用のための可視化測定技術の高度化であろう。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- ヒトへの治療は、臨床研究としてようやく開始された。実際の患者さんに投与した際の安全性の評価（短期、中期）、産業化のための大量培養方法、その際の移植用細胞の安全性評価法の確立（経済的かつ確実な方法）が今後の課題である。人類初の取り組みであり、治療の性質上、時間も費用も膨大にかかってくる。現在は政府が予算をつけてバックアップしているが、産業として政府予算のバックアップなしでも自立的に動いていけるものとなるにはまだ道のりは遠い。このめどをつけるための資源配分が一定期間は必要であり、国策として、人材面、環境面、環境、連携・協力のそれぞれが必要である。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 企業その他, その他職]
- iPS を否定するわけでは決してない。しかし利用できる分野は極めて限られていることを理解したうえで、少しずつ進めていく分野。今の iPS 作成法でも十分。コスト面等で現実化する医療が出ない場合がほとんどであることを認識すべき。（専門性：2, 重要度：2）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]

34: 再生医療を可能とする造血系幹細胞の大量培養技術

- 造血系幹細胞は癌化の問題を長期に渡って検証する必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実用に向けた安全性確認と、法的整備が急務と考える。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 幹細胞生物学と工学研究の交流をもっと活性化する仕組みが必要。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 造血系幹細胞の培養そのものは難しいものではない。問題なのはその培養を大規模に行う機

器の開発である。そのため、当該課題の実現は、その機器の開発にどこまで民間企業が参入するかにある。しかし、造血系幹細胞に大量培養技術の確立をしなければならないほどの需要があるかは疑問である。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 既存の産業における高度細胞培養技術を持つグループを本分野に誘導することが重要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 産業化には欠かせない技術。品質の安定化が最大のカギであり、これを構築するにあたり、多種類の試験、検討が必要となることから、当面は資源配分が重要と考える。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 血小板などは現実化する可能性はわずかだが残されている。臓器再生等を考えているのなら全く現実性はないと考える。再現性のないデータが蔓延している。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 全国規模での研究競争。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 管理職]
- 薬事法等の法律による阻害要因が大きい。（専門性：2, 重要度：4）[20代, 学術機関, 研究・開発職]

35: 分化抵抗性の未分化幹細胞を選択的に除去して、iPS細胞などの幹細胞から分化した細胞を純化する技術

- 目的とする分化誘導を狙う細胞の種類が多岐にわたるため、実験手技の方向性も多岐にわたるので、終点が定まりにくいと考える。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 純化することに加えて、細胞へのダメージが少ない技術が求められる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 厳密な分離ではなくてよい。様々な新技術のトライアルが可能な環境整備が必須。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- iPSの臨床研究は開始されたばかりであり、人体に投与して問題のない細胞を選別する技術も、いまは、安全性を最重視して過剰スペックともいえるレベルで実施されている状況。保険収載されるような技術として発展させるには、コストがかかりすぎる。必要最低限の検査の選択、技術の確立が今後のカギ。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- iPS細胞を利用できる分野は極めて限られている。その分野に限ればかまわないが、どんな臓器でもという体制は止めるべき。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

36: iPS細胞などの幹細胞を用いた再生医療において、腫瘍化した移植細胞を検出する技術

- 腫瘍化した移植細胞を検出することは比較的容易かもしれないが、移植後に生体内で選択的に除去することは難しい。また、移植前に将来、腫瘍化する細胞を除くことも難しいと考え

る。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 再生医療ではなく、膵臓がん等の微小がん細胞検知技術が確立すれば可能と考えられる。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 厳密に非常に少数の細胞を検出することは不可能であり、リスク評価が必要。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国・世界初の iPS 細胞治療では、わが国の知見の総力をあげて安全性の確認が行われた。iPS 細胞を用いた治療法の技術的な確立と安全性評価手法が確率されるまでは、引き続きこうした知見を結集した検討が必要。並行して、治療技術として一般化していくため、現在フルスペックで行われている検証のうち、安全性確認のための必要最低限な検証方法、技術を絞り込み開発していくことが必要。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 企業その他, その他職]
- がん病変等と iPS 細胞の関係の論文が我が国では少ない。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 管理職]

37: 幹細胞移植による、中枢神経回路網の機能不全（パーキンソン病、筋萎縮性側索硬化症（ALS）等）に対する治療法

- 症状の改善が得られる場合の利益と、腫瘍発生などの危険性のバランスにおいて、危険性を必要以上に高く評価して、課題達成のためのトライアルが阻害されることは避けるべき。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ぜひ実現して欲しい技術であるが、医療と工学技術を繋ぐ人材の育成が必要であろう。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 神経系の治療や、筋肉のような全身症状の治療にあたっては、治療対象部位が限定される場合に比べてハードルが高いと感じる。また、神経系疾患については失敗時のリスクも大きい。そのため、安全性の評価には一定の時間が必要と考えられるため、前出の手法より実現までに時間が必要と考える。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 企業その他, その他職]
- ALS は原因がまだはっきりしていないことや、全身性なので移植というわけにもいかず、治療はまだ難しいと思われる。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 管理職]

38: 胚性幹細胞（ES 細胞）移植を用いた再生医療技術

- 社会的コンセンサス。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- iPS 細胞や他の成体由来幹細胞と比較して、ES 細胞のメリットは低く、受精卵を使う点で倫理的なハードルが高い。(専門性：2, 重要度：2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 某研究所において既に ES 細胞から膵島細胞への分化・誘導に成功し、癌化への移行は iPS 細胞より低く、臨床応用へは極めて近いものと思われる。(専門性：1, 重要度：4) [70代以上, 企業その他, その他職]

- 工学系の産業側の研究者（企業ではない）との連携が必須。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 倫理的問題が解決のキーポイントになる。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- ES細胞は倫理概念が大きな障壁になろう。これをクリアするには、新たな技術や市民認知が必要であろう。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- わが国においては、体性幹細胞、iPS細胞などの治療法（自家・他家）が先行して発展すると考えられる。ES細胞の入手ルートが限られており、世界的にもESを全面的に推奨する気運にあるわけではないと感じる。上記の手法では対応できず、ESでなければならない領域において、ESを用いた再生医療が発展するのではないか。いまのところ、そういった領域がどこなのかを判断する知識は当方は持ち合わせていない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- iPS細胞の登場で、倫理的な問題を抱えるES細胞を用いた治療の必要度は低くなったと考えられる。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 管理職]

39: 生体内に元来内在する幹細胞の賦活化技術

- 腎不全末期になると、腎臓の間質が繊維化する現象がどの組織型にも生じるが、これをブロックするSERMのメカニズムの解明が透析患者を減らす最短ルートではないか。（おそらく生体内に元来内在する幹細胞の賦活化技術につながる技術になる。）乳癌術後、タモキシフェンを投与中の患者が貧血の進行（腎間質の線維化と平行して通常進行）や腎機能の低下が極めて遅い（eGFR12ぐらいで腎機能が横ばい）印象がある。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 細胞一辺倒の日本の再生医療戦略が障害となる可能性が高い。もっと視野を広げるべき。選択と集中の時期にはまだ至っていないと考える。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ヒト脂肪組織由来間葉系幹細胞の多様性の応用は、他の幹細胞に比べて多いに期待出来るものと思われる。またその賦活化技術はかなり進んでいるものと思われる。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 従来の医薬品の範疇での応用になるため、評価系が重要と思われる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ぜひ実現して欲しい技術であるが、容易ではない。ライフサイエンスの分野では技術の融合が必要だが、そこがうまくゆかないことが障壁になると思う。基本技術シーズはほとんどあるが、組み立てができないから実現しないのだと思う。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 内在する多分化能を持つ細胞は現在でも作動している可能性があるため、過去の確立された治療技術の精査が新技術の発見につながる可能性もある。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他]

他, 研究・開発職]

- 基礎研究の軽視がある。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 幹細胞の活性化と、がん化は隣り合わせではないかと思われる。がん化の懸念が払拭されなければならない。またテロメラーゼによる分裂回数制限の問題を克服しなければ、単に老化を早めることにはならないか。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 管理職]

40: 生体内に移植された幹細胞の自律的な増殖と分化を促す再生医療技術

- 細胞一辺倒の日本の再生医療戦略が障害となる可能性あり。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ヒト ES 又は脂肪細胞由来間葉系幹細胞を用いて分化誘導した膵細胞を人工臓器 (Device: 免疫隔離膜を有した容器) に包入し、患者の体内 (皮下: 安全性を考慮) に移植する事が可能である。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, その他職]
- 基本的には内在性の幹細胞活性化と同様の手法であり、課題を分けずに開発するべきではないか。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 幹細胞の増殖は癌と密接に関係する。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 管理職]

41: 安全性確保と免疫拒絶回避を完全にできる同種由来再生医療技術・製品

- 免疫隔離膜を有した容器 (Device) の開発は進み、現在はその安全性・確実性を第三機関の研究室において検討中。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, その他職]
- 製造技術開発とのリンクが必要。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安全性の確保は非常に困難であり、それが解決のキーポイントになる。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 軟骨等拒絶反応の少ない領域では確立される可能性が高い。歯髄細胞、血液などでも他家移植を意識したバンキングの取り組みが進みつつある。患者本人の細胞入手が困難、培養までの時間が残されていないといったケースでは他家移植のニーズが高い。高齢化社会の中で、輸血用血液が不足するといった事態への対応などにおいて、今後避けては通れない手法のひとつと考えられる。ただし日本国内ではやはり自家移植での研究が先行すると思われ、安全性の評価や、世の中にこうした技術を十分に提供できるまでのストックが整うまでに時間を要すると思われる。提供者の IC、トレーサビリティなどの問題解決が必要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 再生ではなく移植技術の進歩として必要と考える。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・

開発職]

- iPS バンク。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 管理職]

42: 再生医療製品の長期保存（2週間）・輸送技術

- 既に臓器移植実務者間で利用されている技術（例えば、臍島移植に関連した臍島・臓器運搬法）の応用。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 非常に地道だが工学的手法による解決が必須。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 再生医療等製品の種類・性質によって、取り扱いの困難度は異なる。浮遊細胞ではすでに輸送が行われており、技術的にもある程度確立されていると理解している。接着性の細胞や、二次元・三次元化されたもの等、構造が複雑になるにつれ難易度は高くなるものと想定している。また、長期保存については、人に投与されることを前提に、どの程度の期間までの保存が限界かを見極める必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]

43: 三次元形状制御を可能にする、生体組織機能を有する再生医療用足場素材

- 認可にお金と時間がかかることが発展の妨げになっている。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 米国が先行している。日本の研究リソース配分に問題がある。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 三次元形状を有する組織は、その組織を制御する足場（scaffold）はその組織特異性・多種多様が有るため一元的に定めるのは難しいので、個々の問題に属する。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 材料科学的手法では限界があるのではないか。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 三次元化の技術の研究は進められている。臓器そのものを構築するといったことまでを要求しなければ、一定程度の三次元化が可能になると想定している。ただし、単一の細胞を培養する場合に比べ、血管を通す等複雑なものを培養する必要があるため、足場材としての適切性が評価され、技術として確立するまでには、細胞培養技術側の動向に左右されると考える。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- たとえば自己重合化ペプチドなどの比較的安全性が高く、足場材としての未来があるようなものでも、認可まで非常に長くかかる。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 管理職]

44: 細胞プリンティング技術による臓器様構造体（臓器モックアップ）の作製技術

- 印刷スピードと解像度、組織の大きさと作製に要する時間（酸素枯渇）がトレードオフの関係になり、実現しない。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- この技術は、細胞が三次元構造を形成する際の複雑な組織化を再現できない。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人工的に細胞を配置したとしても正しく機能しないと思う。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

45: 聴覚や視覚の機能を再生させる医療技術

- エフェクトサイズの大きい臨床研究をすべき。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 管理職]
- QOLに非常に影響を与える領域であるだけに、再生できることの重要性は高い。複雑な対象であるだけに、再生医療での限界が存在することも容易に想像できる。わが国では倫理的問題意識が非常に高いだけに、一旦、マイナス評価が出てしまうと今後の発展が非常に難しくなることを懸念する。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- ヒト ipS 細胞由来網膜細胞。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 管理職]

46: 神経回路網再構築を実現する脊髄損傷治療法

- 再生医療技術による、神経細胞の再生と移植。その研究のための生体内深部可視化技術が必要。異分野融合が必要なので、総合的な技術開発が出来るかどうかが鍵となろう。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

47: 動物性集合胚（動物の胚に人間の細胞を注入したキメラ胚）から作出された、ヒト幹細胞由来の移植用臓器

- ブタを使ったヒト細胞由来臓器を作製した場合、ブタ由来のウイルスなどの感染をどのように防ぐかは超える必要がある阻害要因と思う。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 胚盤胞補完の技術で移植可能な腎臓の研究を是非進めるべき。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 生殖細胞や神経細胞を含むヒト細胞が異種個体内に存在することの倫理的問題が解決されれば、実現時期は大幅に短縮されると考える。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 技術的に可能ということであっても社会実装に向けた倫理的課題が大きい。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 倫理的問題が解決のキーポイントになる。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 異分野融合が必要な技術となろう。これも最終的にはインビボイメージングが必要なので、その技術の育成が鍵となろう。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

48: 特定の種類の細胞へとある程度分化した細胞、または分化する方向にコミットされた（運命が決定された）細胞を治療部位に注入し、その部位で組織を再生させることによる機能回復療法

- 現在種々の細胞が誘導されることが示されているが、これらが移植後生体内でどのように挙動するのかを示した明確な結果は、報告されていない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 骨髄幹細胞移植は実用化されているが、例えば、生殖幹細胞や神経幹細胞などの様に倫理的に取扱いの難しい幹細胞移植の実用化に向けて、法的な整備が望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実用化しやすい細胞、難しい細胞が混在するため、実用化までの年数は細胞によって異なる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 怪しい治療法や応用の速やかな排除が必須。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 是非、実現して欲しい技術。関連技術の融合が鍵となろう。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人への投与後の評価に時間がかかるため、社会への実装にも有る程度の時間が必要と考えられる。臨床研究に時間がかかることを想定。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- iPS を中心として組織・臓器の再生、移植を目指すのが本線であるが、すでに長年にわたって行われているがんの免疫細胞治療、すなわち疲弊したリンパ球を対外に於いて培養増殖して免疫機能を「再生」する免疫治療を今一度真剣に検討する必要がある。実績はすでに相当蓄積されており、日本の誇るべき技術の一つと思われる。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, その他職]

コモンディゼース、外傷、生殖補助医療

49: ライフスタイルビッグデータ活用による疾病予防法

- ビッグデータを集める際の手法、倫理対策、関連法の整備は必須。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 人材と資源配分。再生医療も臨床に向けてどんどん取り入れるべき。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 他国にはない国民皆保険の健康保険のデータ、健康診断、人間ドックのデータを統合して活用すべきである。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 企業との連携。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- データの解放の方法を作るべき。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 喫煙のように、わかっているリスクを国家として積極的に低減できないのは、マスコミを含めた政治の問題。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 医師の記録は電子カルテによりデジタル化されている。画像情報もデジタル情報である。膨大なデジタル情報から最適な医療介入法を自動的に見出す方法は現在の Evidence Based Medicine の論理の延長として容易に実現できる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ライフスタイルの細分化・定量化、やプライバシーの問題が阻害要因として考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 健康指標についての現行の判別値とビッグデータによる新しい基準値の違い。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

50: 前がん状態からの発がんを抑制する予防薬

- COX 阻害薬など、一部実現していると言えなくもないが、副作用が課題。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 必要な薬の1つだと考えるが、開発期間・費用が膨大になるため、非常に困難。行政的処置が必要。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 萎縮性胃炎に対するヘリコバクターピロリ除菌などの例もあり、保険適応が認められれば今後もこのようにがんを未然に防ぐアプローチが広がっていくのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]

51: エピジェネティックな遺伝子の発現制御のモニタリングによる、がんや難病の発症リスクの診断法

- プライバシー保護など社会的法整備が必要。また、研究するための患者の遺伝子調査など倫理面も大きな問題。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- エピジェネティックな状態が体内で均一というわけでもなく、癌細胞になる過程で変化する場合もあるので予測性はそれほど高くないかもしれないけど、一定の効果は期待できるのではないか。（専門性：1, 重要度：0）[50代, 企業その他, 管理職]
- 発症リスクが高いと診断された際、受診者がどのようにそのデータを受け取るのか、「発症リスク」というものに対して科学的に受け取ることのできるような情報の周知あるいは教育が必要になる可能性がある。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

53: 統合的オミックス解析情報に基づいた個別化がん医療

- 技術的に可能となっても、オミックス診断に合わせた医療制度（体外診断用医薬品の規制、保険償還など）に改訂していくことや整備は必須。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- 解析情報がいくらあっても、大した個別化ができるほど、治療法は進歩しない。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 倫理面、プライバシーなど環境整備が必要。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- オミックスデータはデジタルデータなので情報学と医学の連携により実現可能性が高い。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 診断はある程度可能、治療はターゲット次第で相当変わる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]

54: がん幹細胞を標的とした難治性がんの治療薬

- 癌の種類ごとに研究開発するための膨大な資源。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- がんの幹細胞にも効く薬剤の第3相試験が中止になり、株価が5月に暴落した企業があった。がん幹細胞は、幹細胞というより heterogeneity の一部。過度の期待は裏切られる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- しっかりとした評価系ができれば問題なく、実現可能。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- バイオ医薬品を用いた開発が重要なカギになる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開

発職]

- がん細胞に影響を与えずがん幹細胞のみに影響を与える薬剤の場合、単独ではがんを半分以下にしたり消滅させたりする効果がすぐには得られないと考えられる。組み合わせで再発予防や死亡率を見る臨床試験の場合、期間が長くコストが大変になる可能性がある。(専門性: 1, 重要度: 3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 理研で白血病幹細胞に選択的に効果のある医薬品開発が、実際に白血病患者の幹細胞を用いた試験において高い効果があり実用化に近いのでは、と聞いた。(専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

55: 過半の固形がん種に対する免疫制御技術を基盤としたがん治療法

- 基礎研究による免疫制御機構のメカニズム解明、関連因子の同定がネック。さらに、見出された新たな因子を創薬へ結びつけるアクションも重要。(専門性: 2, 重要度: 4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 次は特異的免疫細胞治療。(専門性: 3, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 先進医療である Chiba – NKT で肺がん他への高い有効性があると聞いている。患者への負担がより少なく、効果の高い治療法(および関連医薬品の開発)の開発は実現性が高いようでありながら、免疫というものへの理解が追い付いていない印象を受ける。(専門性: 2, 重要度: 3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

56: 自律神経系・精神的ストレス・うつ病の生活習慣病に与える影響およびそのメカニズムの解明

- 中枢神経系を理解する基盤研究のさらなる発展が重要。(専門性: 1, 重要度: 4) [40代, 企業その他, 管理職]
- うつ病と糖尿病、高血圧の関連の研究が重要。(専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 精神疾患が生活習慣病に影響を与えているというよりは、生活習慣病から精神疾患に繋がっているのではないか? (専門性: 2, 重要度: 2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自動車運転中の心筋梗塞リスクの高い、隣人トラブルを抱えた症例の心筋梗塞リスクの高さなどは観察的研究により疫学的に明らかにされている。事実はわかっているので、そのメカニズムの構成論的理解を目指した研究を行えば実現性は高い。(専門性: 3, 重要度: 4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

57: 胎生期から乳幼児期の環境因子に起因するエピゲノムに作用する、生活習慣病の予防・治療薬

- 妊婦のダイエットや喫煙は大きな問題だが、一にも二にも、そのコントロールが優先課題。
(専門性：1, 重要度：2) [40代, 政府機関, 管理職]
- 日本で生活する日本人よりもハワイ、カリフォルニアにて生活する日本人の心筋梗塞リスクが高いことは疫学的に確立された事実である。環境因子の寄与を構成論に切り換える研究なので実現性は高い。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

58: 糖尿病・高血圧・動脈硬化性疾患などの生活習慣病に対する、統合的オミックス解析による病因・病態分類に基づく治療法

- 糖尿病と心不全、12-リポオキシゲナーゼの研究が興味深い。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医薬費用削減の観点からの研究は必要かもしれないが、重要度は低い。(専門性：3, 重要度：2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 英国では既に膨大なバイオバンクが構築されている。日本の研究者にも英国のデータベースは開放されている。英国との差異を示すデータベースを日本でも構築することは技術的には容易であるが科学的インパクトは小さい。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

59: 加齢による身体機能低下・認知機能低下に対する、統合的オミックス解析情報に基づく個別化予防プログラム

- 老い方に個人差があることは事実である。事実の理由の解明をオミックスと情報学で行なうことは困難ではない。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

60: 臓器機能回復を可能にする新規抗線維化薬

- 線維化により損なわれた機能の回復は、抗線維化薬では困難に思える。再生を組み合わせるにしても、抗線維化薬を使用しない方がよいのではないか。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 政府機関, 管理職]
- 線維化に絡んでいる遺伝子の解明がさらに進まないと難しい。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 正常組織に影響を与えず異常な線維化のみを元に戻して臓器機能を回復する薬ができればも

ちろん良い。しかし、線維化を早期発見してそれ以上の進行を阻止したり、臓器移植（将来的には iPS 由来も？）をしたり、といった方がまずはより現実的かもしれない。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 管理職]

61: 若返りを誘導する因子の投与または老化誘導物質の抑制による健康寿命の延伸

- p53 因子の研究が興味深い。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 動物での基礎研究としては一部実現している。後はさまざまな手段間の比較や安全性を確保した投与方法の開発。抜本的な健康寿命の延伸手段として重要。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 管理職]

62: 腸管微生物叢の再構築による健康寿命の延伸

- 腸内細菌と糖尿病など生活習慣との関与において臨床研究、基礎研究を進める必要がある。乳酸菌が糖尿病予防効果あるかどうか興味深い。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究は強いかもしれないが、実用化で後れをとりそうな課題である。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 管理職]
- 乳酸菌製品の投与により短期的な健康への効果については研究が進んでいるが、長期的な健康寿命への効果となると結論がでるまでに時間がかかり、その他の因子による影響をキャンセルするために大人数の経過観察が必要になるとは考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 腸内細菌による代謝物である有機酸が免疫細胞の活性化を行うという報告もあり、今後ますますの発展が見込まれる分野であろう。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]

63: 各栄養素の生体恒常性に与える影響の統合的理解に基づく、生活習慣病に対する栄養療法・食事療法

- 薬物療法に比べて食事・栄養療法に対して企業の投資は少ない。この状況が今後変わる可能性は低いのではないか。資源配分が少なければエビデンスを確立のも困難である。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 糖質制限食など、一部実現しつつあると言えるが、どこまで社会的インパクトがあるか不透明。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 政府機関, 管理職]
- 重要だが科学的情報の少ない領域なので既にある久山町研究などのコホート研究において仮

説を作る研究となる。(専門性:2,重要度:3) [50代,企業その他,研究・開発職]

64: miRNA などの機能性 RNA を用いた慢性炎症の早期診断法

- がんの方で精力的にやられるだろうが、慢性炎症ではどうだろうか。(専門性:1,重要度:2) [40代,政府機関,管理職]
- 倫理面、プライバシーなど法整備が必要。(専門性:2,重要度:4) [30代,企業その他,研究・開発職]

65: 心血管イベントや脳血管イベントの発症リスクをバイオマーカー・バイオイメージングにより定量的に予測する技術

- 社会的ニーズは高い。(専門性:3,重要度:4) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 既に部分的に実現している。新規性は低いが確実に進歩できる。(専門性:3,重要度:4) [50代,企業その他,研究・開発職]
- 血液検査(コレステロール、TGなど)や頸動脈エコー等が既に行われているが、より多くのバイオマーカーをより頻繁に調べ、画像診断技術も進歩することで、今よりは精度よく発症リスクを予測できるようになると思う。しかしそれを調べるためには時間とコストもかかるのも事実。(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,管理職]

68: 動脈硬化性病変を完全に修復できる薬物療法

- 完全に修復出来る方法は見つからないだろう。大幅に改善出来る可能性はあり、かなり進んでいる。(専門性:1,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- 遺伝子解析を含む基礎研究の拡充が必要。(専門性:2,重要度:3) [30代,企業その他,研究・開発職]
- 臨床試験のエンドポイントが「動脈硬化叢の退縮・消滅」で認められるなら、そのような薬は可能。心血管イベントの予防までを示すことを求められると難しい。(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,管理職]

69: 膵β細胞を再生・増加させ糖尿病を治癒させる薬剤

- すでにGLP1アナログでも膵への一定の効果が報告されているが、何らかの手段で1型糖尿病の治療は可能になるのではないかと。(専門性:1,重要度:4) [50代,企業その他,管理職]
- げっ歯類から単離した膵β細胞を用いた検討が進められているものの、ヒトとの分子機構の乖離が常に問題となっている。実際、β細胞増殖機構は、動物種によってかなり異なっている印象なので、ヒトの細胞を用いた基礎研究が重要であると感じている。しかし、ヒトの膵

β 細胞を入手することは不可能に近く、ヒト β 細胞株も非常に高価なため、研究材料に用いにくい。生体内の β 細胞を増殖させる研究を進展させるには、まず、ヒト β 細胞の性質を有した細胞の入手が非常に重要であると感じている。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

70: 他の生体防御機構には影響を与えない、罹患アレルギー疾患特異的な免疫調節薬

- 免疫機構は複雑に制御されているため、副作用の無い薬の開発は非常に難しい。類症鑑別技術の向上を図ることも同時に大切である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 減感作療法を急速かつ確実に成功させるために、アジュバントのような免疫修飾薬を、アレルギー特異的リンパ球限局的に、患者をモニタリングしながら個別化して使用するイメージか。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 管理職]
- アレルギー反応を起こすB細胞を選択的に減少させる技術を開発されている。実用化が大いに期待される。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

71: 変形性関節症の病因解明と治療標的分子の同定

- 人工関節置換術でかなりの患者が回復。理想的ではあるが、優先度は高くない。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

72: 百寿者（100歳以上の高齢者）遺伝子解析による、疾患抑制機構・老化機構の解明

- 主観に基づかない客観的判断が必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

74: がん細胞と正常細胞が混在している悪性度の高いがん（脳腫瘍等）の治療を目指したホウ素中性子捕捉療法（BNCT）

- コスト低減がカギ。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 大阪大学のグループが、液体リチウムを使った高効率中性子発生装置の開発を発表している。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

75: 転移がんの治療を目指した、内用放射線治療技術（放射性物質を組み込んだ薬剤）

- 実験動物等で評価できる施設や環境整備をするべきである。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- がんの精確な診断と共に、今後のがん治療において重要な技術となる。放射性同位元素の利用が不可欠なことから、法規制の緩和が重要と考えられる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 放射性ヨードによる甲状腺がんや転移巣の治療は行われており、その他の癌の一部でも癌細胞特異的なデリバリーが可能になれば可能性はある。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

77: 老化に伴う咀嚼・嚥下機能低下の予防・治療法

- 咀嚼とアルツハイマーとの関連が指摘されている。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

78: 緊急大量輸血に対応可能な人工赤血球

- 低コスト赤血球の製造技術の構築に実現可能性は依存する。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人工酸素運搬体は既にできている。生体への投与と適応疾患の選択の問題である。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- iPS からの赤血球は癌化の心配もないはずなので、そのうち実用化される可能性が高いのでは。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

79: 外傷性眼球損傷に対する、眼球移植による視機能回復

- 患者としては、BMI より望ましいのではないか。再生医療とのシナジーが活かそう。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]

81: ヒト iPS 細胞から分化誘導した生殖細胞を用いる不妊治療

- 倫理問題の解決が必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- ヒトへ適用する場合、人為的に生殖細胞を生産することに対する倫理的問題やそれらから生まれた子の健全性を多角的に調べておく必要がある。(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には、生まれてくる子のエピジェネティクスに問題がないことを保証できるまでの水準に達する必要がある。社会的には、倫理にとらわれない国・地域で先行して実施されるのだろう。その結果をしばらく注視する必要がある。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 政府機関, 管理職]
- 出産年齢の高齢化に伴う少子化対策のひとつになると考えられるが倫理的な問題が大きい。(専門性：1, 重要度：0) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- iPS細胞から始原生殖細胞を誘導することに京大斎藤グループが成功するなど、最近の技術進歩は目覚ましい。ただし、不妊治療に用いることができる生殖細胞をつくるには、まだ基礎研究の積み重ねが必要。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

82: 胎児の生育を可能にする人工子宮

- 解決すべき問題が多すぎる。実現可能性を議論するのは時期尚早。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際的には、代理出産が現実に機能してしまっているので、リスクの高い人工子宮へのニーズは、切迫したものではない。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 政府機関, 管理職]

83: 不妊治療のための、最適時期にホルモンデリバリーを可能にする皮内埋め込み型マイクロチップによる排卵調節

- 正しい性教育の実施。生殖メカニズムの理解促進などが必要。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

84: 卵子の老化抑制・機能的若返りによる不妊の予防・治療法（卵巣機能温存、老化抑制薬剤等）

- 生殖メカニズムにたいする国民理解。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 卵子の老化の分子の実体がほとんど分かっておらず、基礎研究による同定がまずは必要。ただし、染色体数異常の原因については理解が進みつつある。細胞生物学的に卵子を解析する研究が発展しつつあり、卵子の老化の全容が解明されることは将来的にはありえる。もし分子の実体が同定されれば、機能的若返りの実現もありえる。(専門性：3, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

難病、希少疾患

85: バイオチップを用いた難治性疾患（筋萎縮性側索硬化症（ALS）、クローン病等）の発病リスクの把握と最適な治療の選択法

- この技術では、霊長類の動物実験が必要と考えられ、動物愛護の観点から、容易ではない可能性もある。研究過程における遺伝子組換えや生命倫理の問題もあろう。インビボイメージングの振興が基盤となろう。海外の技術や特許の調査が必要。産官学で取り組むべき課題であらう。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生まれた時には健康で、若年時代も健康でありながら50歳程度で疾病を発症する症例を見出し、事前介入する技術が将来の個別化医療の中核となる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

86: 次世代シーケンサーを用いた難治性疾患特異的ゲノムデータベースの構築と発症機序の解析法

- 社会実装のためには、バイオインフォマティクスとSEの高度な連携が必要。加えて、バイオインフォマティクスが不足しているので養成する人材戦略も重要。これがクリアされれば技術的には早期に実現可能と考える。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 未来の医療はパーソナルゲノムに基づいた個別化医療になることは確実と考える。ゲノムから疾病の発症に至る論理を見出せる否かには不確実性があるが、部分的には既に確立している技術である。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 全ゲノム時代に当然現実化する技術。臨床応用も世界的規模で進むと考える。センター化を進め、統一したパイプラインでの解析などインフラ整備が極めて重要な分野である。バイオインフォマティクスの欠乏は致命的になる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

87: 特発性造血障害（再生不良性貧血、骨髄異形成症候群等）の発症予防法

- 患者のプライバシーなど配慮する必要あり。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 造血細胞の観測は、腫瘍学でも比較的進んでいると考えられる。一方で、臓器への転移に関しては、未解明であり、この部分の解明が必要であらう。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

88: ほぼ全ての単一遺伝性疾患の遺伝子治療法

- 原因の解明は進んでも、治療法については開発コストの問題もかかわるため、不明。(専門性: 1, 重要度: 3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- マルファン症候群は単一遺伝子疾患であるが発症メカニズム、予防介入が不明である。これらの疾病の解明を目指した個別化医療技術の確立が重要である。(専門性: 2, 重要度: 4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- CRISPR などが話題にはなっているのだがコスト副作用の面で一般化するとはやはり冷静に考えればありえない。今のレベルで続けていけばよく高度先進医療より進む可能性は少ないと考える。(専門性: 2, 重要度: 2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遺伝子治療法の技術基盤の確立が重要。(専門性: 1, 重要度: 3) [選択なし, 企業その他, 管理職]

89: 難病・希少疾患に対する、標的組織特異的なゲノム・エピゲノム編集に基づく遺伝子治療法

- 基本技術は進展が目覚ましい分野。今後の進展に、さらに期待できるが、臨床応用については倫理面で大きな課題が想定される。(専門性: 1, 重要度: 4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 生体内で特定の遺伝子を編集する技術が、十分な特異性を持つためには基礎研究が必要で、未だ、実現・社会実装を論ずる段階にはないと考える。(専門性: 1, 重要度: 2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組換えは、組み替えたあとに抜くことができないが。エピゲノムが進み、自在に遺伝子発現をコントロールできるようになると、大きなメリットとなろう。遺伝子組換えをして、不要になれば、発現しないようにすれば良いことになる。そのような技術が欲しいところである。(専門性: 2, 重要度: 4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現するだろうがコスト副作用の面から使用できる症例は限られる。化合物開発等に比べて優先すべきものではない。(専門性: 2, 重要度: 2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

90: 幹細胞移植による筋ジストロフィー患者の筋再生

- 遺伝子治療や幹細胞の治療応用はやはり倫理環境の整備。安全性への配慮が一番高いハードルであるように思う。(専門性: 2, 重要度: 3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 再生医療の技術が必要と考えられるが、是非、実現して欲しい。再生医療の実用化がなければ、実現しない治療である。霊長類での動物実験が必要であろう。この部分での遺伝子組換え倫理規定や愛護の視点での整備や特区での、先行研究が必要であろう。(専門性: 2, 重要度: 4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 実現するだろうが、普遍性は全くないと考えている。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

91: 免疫システムの制御機構の解明による、胸腺をはじめとしたリンパ器官の再生

- 胸腺、その他のリンパ器官の再生をどのような治療目的に用いるのか不確定な部分が多い。先天的なリンパ器官の異常により、免疫機能が著しく損なわれている場合の治療目的としては非常に重要だが、加齢に伴う胸腺の委縮等には適用の必要はあまり感じない。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

92: 免疫器官の再生による、自己免疫疾患の発症予防と治療

- 再生による自己免疫抑制ということは抑制システムの存在が前提となるため実現するかどうかわからない。さらに予防となるとハードルが上がる。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- 倫理面、プライバシーなどの配慮が必要。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 免疫疾患は、感染症と直結する。一方で、免疫の制御の端緒が得られておらず、非常に難しい課題と思われるが、将来的になんとかしたい課題である。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

93: 腸管微生物叢の再構築による、難治性疾患（潰瘍性大腸炎、クローン病等）の予防・治療法

- 技術的なハードルは高くない、臨床応用にどう展開していくかが問題である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 抗体医薬等より、効果や医療費の面でメリットがあることが条件。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 管理職]
- 腸管フローラのコントロールで治療（または緩和）可能なものか疑問。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

95: 蛋白質の細胞内蓄積の阻害による、プリオン病の治療法

- 本病態に対しては管理と予防でほぼ100%抑えることができると考えるため、重要性を感じない。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術が核心に近づけば、ヒトに近い動物での実験が必要となろう。この部分での法的、動物

愛護的な課題が出てくると考えられる。どこかでブレイクできれば、これらの障壁は低くなるだろうが、それをどこでクリアするのが重要であろう。特区か、海外に先行されてしまうのかは国としては大きな問題になるだろう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

96: 脂質、蛋白質等の細胞内蓄積の阻害による、進行性神経筋疾患（ミトコンドリア病等）に対する発症予防及び進行を遅らせるための治療法

- 細胞内蓄積の阻害によるというのは局限しすぎ。ミトコンドリア病等はそこまで単純なものではなく、ここまで狭めた領域設定は不可解。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

97: 難病法（難病の患者に対する医療等に関する法律）に基づく全国規模のデータベースを活用した、神経変性疾患（筋萎縮性側索硬化症（ALS）等）、筋ジストロフィーや希少筋疾患の予後を評価するバイオマーカーの開発

- 生命科学的な側面よりも、倫理・社会科学的側面の理解の推進が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 疾病リスクの予想に繋がる。医学的視点から予防に繋がれば良いが、保険加入や結婚などの社会制度の判断や条件に利用されるようになると、社会学や思想・宗教的な議論が生じる元になる可能性があるだろう。そうなる技術的に実現しても社会実現はしなくなる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

精神・神経疾患

98: 神経回路網の発生、成熟、維持、老化における分子機構の全容解明

- 全容が解明されても、社会実装されるまでには社会の容認性など、トランスディシプリナリーな課題がある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 各分野のコラボレーションが重要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本人研究者の士気は高いと思うが、環境は厳しい。特に基礎から臨床へ研究が移行する段階では、日本の臨床現場の極端な体制の貧弱さも障害となっている。30代後半の経験のある臨床研究医に月給25万円で一日14時間週6.5日働かせるという現実は是正しないとけない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- iPSC細胞は、有利な材料。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, その他職]
- 神経回路網の研究は、他の組織（脳以外）と比較して、著しく遅れている。これは、例えば肝臓のように、どこの切片をみてもほぼ同じ構造をしている組織と異なり、神経細胞が莫大な数のサブタイプに分かれている（つまり個々の神経細胞が個性をもち、異なる神経回路網に組み込まれることにより、独自の機能を持つ）ことが要因の1つである。しかし、これほどまでに複雑な脳も、もとをたどれば1層の細胞層から作られることに着目した「神経発生学」（神経回路網の発生・成熟）の発展や、光遺伝学のように「一群の神経細胞の活動を操作する技術」の開発（神経回路網の維持と機能）など、近年の大きな技術革新により、神経回路網の全容を理解する基礎ができつつある。個々の分野の進展と、分野横断型の連携を同時に進め、さらに、アメリカや欧州のコネクトームなどのプロジェクトに遅れをとらないような、研究環境の整備を行うことにより、段階的に、神経回路網の発生から老化までの理解につながると思う。最終的に、脳の全容を理解し、それが薬やBMI（ブレイン-マシーン-インターフェイス）につながるためには、20~30年を要すると思われるが、その間にも、基礎研究の底上げと、基礎と応用の橋渡し研究を進めることにより、段階的に様々な基礎的な知見や社会実装につながる成果を得られるものと思う。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

99: 神経回路網およびシナプスでの神経伝達物質を介在する情報処理機構の全容解明

- 研究課題としては重要だが、社会実装という点から考えると、実装までには遠い課題と思われる。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- PETの新規リガンド開発に、オールジャパンで臨む。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研

究・開発職]

- シナプスの研究は、近年の神経科学分野の「流行」の1つでもあり、今後も大きく進展すると考えられる。ただし、分子・細胞レベル、培養細胞レベル、組織・細胞レベル・個体やその行動レベル、といった、すべてを俯瞰できる研究室は少ない。いくつかの研究室が密に連携しつつ、さらに研究グループ間の情報交換が必須となり、例えば、JSTのCREST（もしくはさきがけ）のような、領域型の研究体制を整えることが必要と考える。また、これらの多次元の研究を推進するには、いくつかの拠点と専門性の高い人材を育成することは必要であるとする。ただし、これまでの領域型の研究の問題点として、「相手まかせの共同研究」が多かったことが挙げられることから、（専門的な技術の詳細は担当者にまかせたとしても）「すべての分野を包括的に理解できる人材を育成・輩出できるようなシステム」の構築が重要であるとする。例えば、分子・細胞レベルから、電気生理学、行動実験までの最先端の知見および技術をすべて把握しているような研究者は、意外に少ない。（現行のシステムでは、その必要がなく、評価もされないため。）（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

100: ニューロン-グリア相互作用における分子機構の全容解明

- 患者の遺伝子解析など倫理・プライバシー面の保護が必要。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- グリア細胞はあまり注目されてこなかったが、現在では、脳の損傷時に限らず、正常な状態においても、神経活動に必須であると考えられるようになってきた。近年、新学術領域の発足など、グリア細胞の研究にも注目が集まっているが、やはり神経細胞の研究者と比較すると、その研究者数は少ない。まず、グリア細胞の研究者を増やすためには、神経細胞とグリア細胞の両方を扱う研究領域を立ち上げ、それぞれの研究者の間で密なコミュニケーションをとらせること、さらに、お互いの技術を提供することにより、グリア細胞の研究の壁を低くすることが重要であるとする。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

101: 記憶・学習、認知・情動など特定の脳機能を支える神経基盤の全容解明

- 基礎医学分野にすべてにおいて欧米の後追いではなく、日本独自の人材戦略なりテーマ戦略が必要である。同じことをバラバラに行う時点で負けており、また形になりかけても新規技術を柔軟に取り込む欧米の環境には負けてしまう。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「全容解明」という課題に対しては、技術的には15~20年かかると考えられるが、得られた知見の一部という観点では、もう少し早い段階で社会実装が始まるのではないかと思う。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 光遺伝学の進展により、神経活動を操作することが可能と成り、記憶や情動を担う神経回路の解明に向けて、大きな技術革新が起きている。しかし、マサチューセッツ工科大学の利根川進研究室などが研究を先導し、日本はやや遅れ気味である。記憶や情動に興味のある研究者は多いが、必要な機器類をそろえたり、技術を習得することに壁があるように思える。研究拠点を作り、研究環境と人材を集中させるなどの配慮が必要と思う。社会実装については、現段階では先がみえないが、まずは実験動物を用いた基礎的な知見を蓄積し、そこで「何ができるか」を見据えた上で、倫理的な問題をクリアする必要がある。記憶や情動に関する研究成果を応用するためには、社会学などの文系研究者の意見も取り入れる必要があると考える。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 計算論的神経科学にもとづくトップダウンの機能推測が、研究を加速する上で重要である。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

102: 意識、社会性、創造性等の高次の精神機能における神経基盤の全容解明

- 社会性の研究は、基礎的な研究と、自閉症などのように、社会性の低下がみられる精神疾患の研究とが重なり、発展している。しかし、「社会性」を理解するためには、ヒトや霊長類を用いた研究も必要であり、また、自閉症は神経発達障害と位置づけられているように、神経回路網の発生・成熟の研究とも融合する必要がある。日本は、神経発生研究が進んでいるというメリットがあり、自閉症などの精神疾患との関連も注目されつつあるが、その反面、純粋な神経発生研究がおろそかになっている面もある。つまり、神経発生分野で超えなければいけない壁にぶつかった際、病気の研究に移行することにより、業績をかせいでいる面がある。(これは、研究費の配分が、精神疾患の研究に偏りすぎていることも原因の1つである。)しかし、自閉症を含めた神経発達障害の理解には、「社会性」に関する基礎研究、神経発生・発達に関する研究、精神疾患を対象とした基礎医学および臨床研究、の3本柱が重要と考える。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

103: 神経変性疾患（筋萎縮性側索硬化症（ALS）等）の病態進行を反映するバイオマーカー

- バイオマーカー確立には疲弊している医学部付属病院の立て直しも必要と思われる。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

105: 認知症の発症前バイオマーカーに基づく、発症予防に繋がる先制医療

- 一般診療や健診に早急に導入すべき。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本が苦手な大規模臨床研究をするためにはプロジェクトごとの予算配分だけでは不十分。疲弊している大学附属病院の状況改善が必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 治験レベルに耐えうる診断能力を持った医師が実は非常に不足している。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 長期の検討が必要となるので、長期にわたる組織的なサポートが必要。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]

106: 統合失調症の脳病態解明に基づく、社会復帰に繋がる副作用の少ない新規抗精神病薬

- 臨床試験施行のハードルが高すぎる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 新しい動物モデルの開発、iPS細胞の活用。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- この分野は学問的にも最近行き詰っている。しかし必要性は高いので、一点集中よりは広く浅く予算配分が望ましい。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

107: うつ病の脳病態による亜型診断分類に基づく、即効性で再発のない新規抗うつ治療法

- DMS5となり、今後のデータの収集の連続性に疑問がある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 薬剤のみで解決する病態とは思われない。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 明らかに生物学的要因と思われるうつ病は現在の投薬で改善する一方、「難治性」と言われる患者は社会的成育歴的要因が強いので生物学的アプローチでの解決は無理なのではないか。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

108: 双極性障害の脳病態解明に基づく、再発予防が可能な副作用の少ない新規気分安定薬

- 双極性障害については、周辺群については診断の妥当性自体が不確実になるので、明らかに中核群に対しての病態解析を種々のアプローチ（広く浅く）で行う方針が望ましい。（専門

性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

109: 依存症（薬物、アルコール等）に共通な脳病態の解明に基づく、予防法・再発防止法

- 国際的にみると依存症の制圧には我が国は極めて成功している部類に入るので、一部の年から批判はあるものの、生物学的アプローチよりは現在の司法的アプローチの継続の方が望ましいのではないか。（専門性：1, 重要度：2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

110: 自閉スペクトラム症の脳病態に基づく、自律的な社会生活を可能とする治療・介入法

- 現時点では自閉症で本質的に障害されている機能は何なのか、所謂高機能自閉症やアスペルガーと診断されている群が本当に同一の群なのか、これらの群の問題の本質が自閉症にみられる障害の軽症なものなのかといった根本的なところにさえ疑問が多いのが現状なので、もっと基礎的な研究を行って基本的な事実を押さえることが優先だと考える。（専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

111: 神経変性疾患（アルツハイマー病等）における細胞内凝集体形成の抑制に基づく、神経変性疾患の発症予防法と治療法

- 認知症のコストに比べて研究開発投資が極めて乏しい。国内でもいくつかすばらしい成果があるが、これに対する応援の体制がきわめて乏しい。現時点では明確な治療法開発戦略はない。ボトムアップで出現した質の高い研究成果を重点的に応援する体制が必要。J-ADNIの混乱は社会的損失大きい。（専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基礎研究の拡充、患者の遺伝子解析などを行うための倫理面の課題、新たな動物モデルの確立、iPS細胞の活用など。（専門性：2, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 凝集体そのものの抑制は可能で、それが疾患の進行抑制に本当に有効かどうかも比較的近未来に明らかになると考える。（オリゴマー等凝集体以前の産生物が神経毒を持ち、凝集体そのものは疾患の原因でないという意見もある。）ここ5年程度を目途に集中的に投資して結論を出すことが重要。（専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

112: 精神・神経疾患に対する深部脳刺激療法、ニューロフィードバックなどの生理学的治療法

- エビデンスの蓄積が必要。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 方法論としては比較的古典的なので、5～10年程度を目途にいくつかの拠点で集中的に研究を行って有効性について結論を出すのが良いのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

113: 次世代シーケンサーを用いた全ゲノム解析に基づく、神経筋疾患（筋萎縮性側索硬化症（ALS）等）患者の新たな診断・治療法

- ゲノム解析だけではもう何らかの治療方法を見出すことは難しいのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

114: てんかんの病型分類の構築による、適切な治療法

- てんかんの診断が可能な施設・人材は減少している。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

115: 神経疾患患者にみられる精神症状や睡眠障害の発症機構の解明による、新たな治療法

- 睡眠の評価表は定まってきており、また、睡眠研究における日本の存在感も高く、期待できる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- iPS細胞の利用、疾患動物モデルの確立。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- トラゾドン、バルプロ酸等、現在使われている薬物の適応等をどこかに入院拠点を作って、ショートステイ代わりに無料で預かる一方、プラセボを用いた二重盲検試験を行うことで、現在ある薬物の有効性は確認できる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

新興・再興感染症

116: 慢性ウイルス感染症（HIV / AIDS、慢性肝炎等）に対する根治的治療

- まず、潜伏期にウイルスがどのような状況（感染場所、潜伏メカニズム）になっているかを解明することが必要。これが解明できれば、創薬と診断法を並行して進める。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- 日本では忘れ去られている熱帯医学も、国際社会の流動化に伴い、今一度見直す必要がある。日本人は対岸の火事ですんでいたことは、昔のこと。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- HIV や HCV については、既に有効な抗ウイルス薬が臨床応用されており、特に HCV では、根治的治療も可能となっている。HIV については、複製サイクルの特徴に鑑みると、潜伏ウイルスを完全に排除することは難しい。ウイルスの再活性化をいかに抑制するかといった治療方策が展開していくかと思う。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 感染症対策は、創薬、人材育成、診断機器など様々な分野に分かれた総合的な対策だが、創薬はコスト面からその研究が伸び悩み、人材育成は、例えば医師についても感染症専門医の不足、感染症病棟の不設置など、そもそも学ぶ機会が減っている。診断機器に関しては、わが国の強みであるため、資金投下すべだと考える。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 管理職]
- 企業間の秘密主義、日本の大学薬学部の体質（欧米の後追い）。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の療法で 100 % 有効な訳ではないが、根治と思われる例もでてきており、新薬に十分な薬価をつける等、インセンティブをつければ可能になっていくと考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 現時点で役に立つものばかりに、国は政策的なプロジェクト的なポジションしか作っていない。この施策では、落ち着いた 10 - 20 年後にブレイクし、世界に貢献するようなものは生まれない。大きなお金は必要ないが、安定した職場とお金が必要。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

117: 発生が希少等により研究開発への社会的な投資意欲が低い感染症（薬剤耐性菌、顧みられない熱帯病等）に対する診断法・ワクチン・薬剤の効率的な開発・供給体制

- 日本では、ドネーション的な研究には十分な研究費がつかないのが問題。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

- 日本においては、すでに確立された技術であっても、企業の関心が低い感染症の場合は、それを社会に還元するためのステップに進むケースは稀という印象を持っている。しかし、最近のエボラウイルスやデングウイルスが発生したことで稀少感染症に対する社会的関心が高まっていることもあり、稀少感染症への対策研究は続けて行くべきだと考える。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 耐性株収集体制の構築・サーベイランス強化が必要。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 新規薬剤に対する薬剤耐性菌はおよそ半年で出現することが、わかっている。そのため、製薬業界においては、新規薬剤の開発コストをはばかっている風潮にある。しかしながら、多剤耐性菌の問題など今後、温暖化に伴うことと世界における移動量が増大していることから我が国においても重要な問題となりつつある。効率的な開発体制においては、薬剤耐性菌に対する新たな薬剤の開発のみならず、薬剤耐性の獲得メカニズムの解明による、その進化をとめる技術を開発する必要が極めて高い。すでにJ徳島大学のグループがその糸口を見つけており、今後の研究成果に期待が極めてもてる。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 企業その他, その他職]
- 耐性菌については、従来とは根本的に異なる発想(例えば、薬剤耐性遺伝子の伝播阻害など)での薬剤開発も求められると思う。エボラ出血熱やデング熱といった熱帯病については、今日的な危機感が追い風になるかと思うが、単に成果を急ぐ応用研究だけでなく、基礎ウイルス学的知見の集積に向けた資材配分も求められる。一方、日本ではBSL4の研究施設が稼働していないことが、阻害要因になることが考えられる。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人材不足とそれに付随した資金配分の少なさ。感染研などへの投資のみならず、異分野、例えば工学部の生物系などへの資金投下により、医学的観点からではない別のアプローチがあってもよい。(専門性：3, 重要度：3) [30代, 学術機関, 管理職]
- これらの開発だけでなく、生産に向けた基礎研究が必須。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- かなり特殊な課題なので、必要度・緊急度が高まるような事象が発生しない限り、企業投資に傾かないのではないかと。企業が興味を持つようなインセンティブが必要。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 感染症の臨床医学、環境学、公衆衛生学、衛生工学、薬学の分野間の乖離。医学界の非解放的体質。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 利益率が低いために、民間では株主が納得しない。研究開発費や国際治験費用を税金で賄うのは米国の予算配分でも見られる。成果が出なければ打ち切りになるが、研究開発の誘導になる。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 企業その他, その他職]
- 米国ではGAIN法など法整備が進んでいる一方、日本ではワクチンも負の側面のみが強調されるなど、社会的にも法制度的にも開発がしやすい状況とはいえない。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]

- 企業による医薬品開発が積極的に行われない希少疾患の治療法あるいは治療技術、治療薬こそ、文科省、厚労省が率先して開発支援を進めなくてはならないであろう。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基礎研究をサポートする研究費配分が必要（海外との連携が必須）。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

118: ウイルス抗原変異等の影響なく、数回の接種で生涯感染予防が可能なインフルエンザワクチン

- 免疫のメカニズムについては将来にわたり解明され得ない現象が存在し続けるし、従来備わった免疫機構の特性を無視して技術を追求することに重点を置き過ぎると新たな深刻な問題を引き起こしてしまう可能性があることに十分に注意すべきである。果たして安易にワクチネーションの簡便化を追求することにどれほどの価値があるか疑問である。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ウイルスの感染様式やウイルス蛋白の高次構造解明など、基礎的知見のさらなる集積が必要であり、性急な応用研究偏重は阻害因子となる可能性がある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 理想的であるが、変異に対応した毎年の接種という現実的な方向性を高度化する方がよいのではないか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- 製薬企業に頼り切っている感があり、大学が出る幕の無い状態にある。そもそも大学にこのような研究に耐えるだけの豊富なコストがない。組織もない。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 管理職]
- 非常に興味のあるテーマであるが、ウイルスの変異速度が速いので、果たしてそのようなワクチン開発が可能なのか、確証が持てない。したがって、このような研究に勝算があるのか判断できない。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 獣医疫学とヒト免疫学の融合分野の活性化が必要。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国内において使用可能な弱毒生ワクチンの開発が必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

119: 特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー

- 今後のアフリカやインドにおいては、未知の微生物・ウィルス感染症が起こる可能性があるため、既知のものへの対策は極めて重要である。社会実装においては、販売競争力の高レベル維持が課題となる。いいものを高く売ることが肝要である。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
- アフリカにおけるエボラ出血熱のアウトブレイクや日本におけるデング熱の再興など、社会的ニーズが高まることは後押しになるかと思うが、研究成果が差別に繋がらないよう、治療・予防の技術革新と並行した展開が求められる。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- これは今後日本が伸ばすべき強みのある分野だ。工学系の力を異分野融合できる分野でもある。特に植物系ではRNA ウィルス関係の早期感染検査などの技術が進んでいるので、それを人ウィルスなどに応用できる仕組みがあるべきだと思う。農水省の異分野融合共同研究事業などを参考にされたい。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 管理職]
- 「特定の感染症」が何を指すのかによって、重要度が異なる。課題設定が漠然としているので、具体的イメージを描きにくい。検知・判定を非侵襲的に行うのか、侵襲的に行うのかによって、技術課題が異なる。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 工学系、理工学系の研究者と感染症学研究者の連携が必須。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

120: iPS 細胞等の幹細胞から樹立された細胞等を活用した、動物モデルに代替する、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法

- 個体でしか評価できないものを細胞レベルで評価することができるように思わない。(専門性:1, 重要度:0) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- iPS 細胞のガン化の問題、iPS 細胞の老化スピードが速くないかどうかなど、長期にわたる副作用の検討は真摯に向き合う必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ノロウイルスが増殖する培養細胞が開発されれば、治療薬やワクチン開発が飛躍的に進むと思う。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- iPS 研究には既に潤沢な資源が配分されている。難治疾患の再生医療という側面だけでなく、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法における iPS 細胞の応用の意義が研究者や社会全般に認識されるような環境作りが肝要と思われる。(専門性:1, 重要度:4) [50代,

学術機関, 研究・開発職]

- 重要な研究であるが、その資金と人材が一部の組織に集中投下されており、その厚みや多様性が少し不足している感がある。そのため、応用研究は広がり感がない気がする。（専門性：2, 重要度：3） [30代, 学術機関, 管理職]
- これは iPS そのものの技術ではなく、iPS 細胞大量供給施設やバンクなどを整備することで、大幅な応用が可能となる。動物実験に代替する資料として採用されることが明らかとなれば一気に進む。（専門性：1, 重要度：4） [50代, 企業その他, その他職]
- 薬効発現には細胞レベルの活性だけでなく組織分布や薬物動態も関係しており、また肝臓でできた代謝物が他の臓器で毒性を示したりもするので、完全に動物を代替することはできないが、使用動物数の削減には貢献すると期待される。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 企業その他, 管理職]
- 初代培養が困難な細胞に対して期待する。（専門性：2, 重要度：4） [40代, 学術機関, 研究・開発職]

121: 電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム

- ビッグデータの共有体制について、情報セキュリティの徹底に向けた技術開発が必要であり、医療関係者や国民のコンセンサスを形成することも肝要である。（専門性：1, 重要度：4） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個々のシステム運用の連携と省庁間を超えた連携システム、つまり総合的なシステム構築が重要。自衛隊のシステムなどに着目した、迅速かつ高度なシステム構築の「基盤」を模索すべき。（専門性：1, 重要度：3） [30代, 学術機関, 管理職]
- 単純に output data のフォーマット統一でビッグデータとなる。行政として誘導するのか、中間業者が翻訳するのか、そのセキュリティをどのように担保するかである。なお、医師診断ではなく客観的データの収集が必要であり、かつレセプトとの連動が望まれる。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 企業その他, その他職]

122: 病原体データベースを用いた未知の病原体の分離・同定技術 注) 病原体データベース：ヒトおよびヒト以外の動物等の病原体の網羅的な遺伝子・タンパク情報データベース

- すでに我が国においては、データベースが構築されているが、近年、発展が著しい次世代シーケンサーを利用したデータベースの構築や東南アジアなどの周辺各国や欧米と連携したデータベースの構築が一層薦められるべき。技術的実現や社会実装においては、博士人材の

有効活用が極めて重要となる。我が国においても欧米と同レベルのテクニシャンポストを新設すべきである。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]

- 一部の研究機関（理研、感染研など）だけに技術や情報が集約するのではなく、国内の種々の医療機関や研究機関が低コストでそれらを共有できる体制を作ることが、この分野における国際競争力を高める上で必須である。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 細々したものもはすでにあるが、データバンク的な存在はない。NIHのデータに依存しているが、これをバックアップすることや、例えばiPSデータバンクなど、わが国も強みを活かしたデータバンク構築を目指しても良い。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 管理職]
- 網羅解析技術に定量化技術が加わる必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 世界中から発信される玉石混交データの仕分けが必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに知られている病原体に近縁の未知の病原体については、すでに可能。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

123: 新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム

- 医学、生物学関係者だけではなく、アメリカのように数学、物理学、特に統計学の専門家を巻き込んでシステムの構築をすべき。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常時への備えには、サーベイランスによる平時の状況把握が必須。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- ある程度のレベルのシステムは実現しているが、社会実装が進んでいないため、そのシステムの実効力が問われている。環境科学研究者と連携し、システムの実効力や改善などを展開すべきである。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 発展途上地域や紛争地域等を含む国際的な情報共有が必須であり、科学以外の要因の影響が大きいと思われる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 周囲でこの分野に従事している研究者を知っているが、「総合的」でない。医学出身者が多く、社会的、経済的な要因を加味する点が低い。感染症の制圧や制御にはこれらの要因が深くかかわっているので、当該分野の研究者を加えた総合的な対策研究が必要だと考える。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 管理職]
- 日本細菌学会、免疫学会、ウイルス学会などの医学微生物系学会と日本微生物生態学会、環境バイオテクノロジー学会などが融合して取り組んで進めることが必要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

124: ワクチン・薬剤等の迅速な開発が困難な新興感染症に対する戦略（医療的な介入および注意喚起・行動変容を促すこと等の非医療的な介入）の立案を支援する、リアルタイムシミュレーションシステム

- 日本にはワールドスタンダードの公衆衛生学を学ぶ大学、大学院がなく、その道の専門家の育成が急務。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 中途半端なシミュレーションは風評被害やパニック、経済的混乱の原因となることも危惧される。診断、治療、予防に関する技術基盤の形成が伴わないと、むしろ危険でもある。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 重要ではあるが、どうしても創薬や病因特定の方に資金がまわり、当該分野の研究、人材育成が非常に弱い。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 管理職]
- シミュレーションするよりも、実地に人材派遣して情報収集し、感染症制圧に関する迅速な知恵を出すほうが現実的と思う。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 数理的要素が大きく、机上の計算で仮定要素が多い。学問的には正論でも仮定そのものの検証が不十分なことが多い。リスク評価がベネフィットと同列に論じられていない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]

125: 薬剤耐性感染症の発生・まん延を制御するシステム（科学（医薬品等）・社会技術（感染対策の新たなアプローチ等））

- たとえば、多剤耐性の結核菌に対する研究・治療方法は、日本では今なお古典的なアプローチにとどまっている。なぜ「多剤耐性」となったかなど、遺伝子のみならず他の分野の研究者も広く巻き込んで解決にあたるべき。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- おそらく、薬剤耐性菌の選択増殖についての研究視点には、かなりその研究分野に関わる研究者のバイアスが生じているとともに、社会がそのトピックを話題性に結び付けたい欲求と相まって実態からずれている部分もかなりあることが想定される。広域的かつ広視野的な研究スタンスを確立することがこの課題の成果により近づくためには不可欠だろう。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的課題においては、従来の新規抗菌剤（抗生物質）を開発するとともにそれらを用いた制御のみならず、薬剤耐性機構の獲得メカニズムの解明による、獲得メカニズムの制御が極めて重要である。本視点は、「日本製」である。すでに JST や科研費等のサポートにより、徳島大学の間世田英明准教授がその糸口を見つけており、今後期待できる。社会的実装には、博士人材の利用が一層求められる。すでに、博士一万人時代の優秀な人材（35歳から

45 歳程度) が働き口に困っているケースが多くなってきており、今後、そのケースが続出することは想像に難くない。それら人材を吸収することが、本課題や我が国の競争力の一層の強化につながる。(専門性:2, 重要度:4) [30 代, 企業その他, その他職]

- 従来の抗菌薬開発とは根本的に異なる発想(例えば、薬剤耐性遺伝子の伝播阻害など)での薬剤開発が求められる。(専門性:2, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 環境感染学会などの専門分野が人材育成を進めているが、大半が看護師などの臨床系であり、基礎研究の原理を把握している人材が不足している。これをうまく再構築することで、ある程度のことのできると考える。(専門性:2, 重要度:4) [30 代, 学術機関, 管理職]
- 現在はあまりに軽視されている。病院外環境からの耐性菌侵入リスクを真剣にモデリングする必要がある。臨床だけでなく、環境学からのアプローチへの資源を投入する必要あり。(専門性:3, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 従来の技術である程度コントロールできる薬を作ること自体は可能だが、数的に限定されている耐性菌感染症治療薬開発へのインセンティブがないと、なかなか踏み切れない。感染症治療薬に取り組む会社が減っているのもそこに原因があるのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 管理職]

126: 生体(粘膜等)を含めどこにでも使用可能かつ芽胞等対象を問わず滅菌が可能な消毒技術

- 従来、こういった分野は民間企業の仕事と言う認識で、学術研究の立場からは低く見られる傾向があり、人材育成が容易ではなかった。こういった意識をいかに改善し、若手研究者の努力の矛先を向けられるかがポイントとなる。(専門性:2, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- それなりの資金を集中投下すれば5年以内には解決できる課題である。ただし、産学連携での開発が望まれる。その理由は、機器メーカーにはこの手の豊富な知識と技術が蓄積されているが、「医療」という点から及び腰になっている。この融合を導くことで、早期な研究開発と社会実装はできると考える。(専門性:3, 重要度:4) [30 代, 学術機関, 管理職]
- 地味な分野なので人材が育たない。農、医、薬など複合的学部(院)での衛生教育と研究が必要。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 芽胞を含めすべての細菌を滅菌できて粘膜に影響を与えないのは大変そうであるが、クロストリジウム特異的でも効くとか、粘膜に影響があっても現行法よりもましであれば価値があるのではないか。(専門性:1, 重要度:4) [50 代, 企業その他, 管理職]

127: 新規病原体に対して迅速に中和抗体を作製して、大量生産する技術

- 中和抗体が有効な病原体の一つ以上に、中和抗体を産生する技術が開発される可能性を想定して回答した。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 企業その他, 管理職]
- 学術的業績となりにくい分野でもあり、人材確保は難しいかもしれない。構造生物学等、基礎科学的知見の集積とかにカップリングさせて学術的意義を持たせるかがポイントかと思われる。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 臨床に耐えられるだけの基礎研究がまだ構築されていないと考える。資金があれば、基礎を手厚くする。初期の開発になるのではないかと思う。（専門性：2, 重要度：4） [30代, 学術機関, 管理職]
- 実際の生産系の高度化開発との密接な連携が必要。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ヒトの治療に使えるようになることが重要なので、倫理的観点からの検討が必要。（専門性：2, 重要度：4） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在のレギュレーションでは開発にそれなりの期間が必要になるので、その間に変異するかもしれないし、それに備えて多価にすると品質管理が大変となる。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 企業その他, 管理職]

健康・医療情報、疫学・ゲノム情報

128: 糖尿病、高血圧等の慢性疾患患者を定期通院から解放するための、生体センサーを活用した在宅での疾病管理に基づく遠隔診療

- 医療費とのバランスの問題がある。成人病の検査、治療に国の医療費が必要以上にかかっていないかをよく考える必要がある。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- Security and Confidentiality. (専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状の技術で実現可能であり、社会実装するための法的、経済的、倫理的、セキュリティー的な環境整備が課題。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医療機器の薬事承認の迅速化や、セキュリティーの担保、既存の電子カルテとの連動、医師に的確なアラートを促す管理システムなどが必要と思われる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には大きな問題はない。遠隔診療を進めることの意義、効用を明確にすることが必要。(専門性:3, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- まず、技術基盤をしっかり整備することが重要と思われる。社会実装のためには、ビジネスモデルの確立が必要と思われる。社会的ニーズはあるが、誰が投資をしてシステムを維持管理するのかを明確していく必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 機械化貧乏が待っている。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]
- 遠隔医療の法的規制緩和が不可欠。遠隔医療の費用負担の検討が不可欠。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 不侵襲性として光学的センサーもあるが、体内埋込型センサーは有力である。受け入れ側の理解や取り出す情報のセキュリティー等を整備する必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 参加企業に経済的インセンティブが与えられれば、比較的早く実現すると思われる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, その他職]
- 多くのバイオマーカーを自宅にて計測できれば、通院から開放されるメリットは大きい。シンガポールでは、PT-INRを自己計測してe-mailで医師に結果を報告し、医師が薬剤投与量をe-mailで指示して成功している。技術的困難性は低い。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的に高度なものはほとんどない。単に制度的、文化的、ユーザーリテラシー的な問題で、研究の枠組みに当てはめれば当てはめるほど普及が遅れる印象。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 医師法での対面診療の原則、遠隔での投薬、混合診療。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 健康と医療、保険制度の導入が鍵。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 医療現場の医師等が医療情報についての過敏なセキュリティアレルギーがあるため情報化が阻害されている。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- 手を着けた組織の数だけ仕様が乱立して、実際使い物にはならないと思う。(専門性:1, 重要度:0) [40代, 企業その他, その他職]
- 「通院から解放する」という文言はセンセーショナルだが、内服や注射などの加療をしていれば、治療の直接の目的である血圧や血糖などのバイオセンシング以外に、予測の付かない非特異的な副作用に留意する必要がある(時に医療者による採血が必要になります)、実際には「解放」までされるのは難しい。とはいえ、最近のスマートフォンを用いたいわゆるライフログは興隆の兆しを見せており、ここは是非細やかな日本人による国産の規格が欲しいところ。米国人の生活習慣と、日本人のそれにはかなりの差があり、国産の研究は必須だと思う。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- バイオ、製薬、ベンチャー企業などとの連携。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 低侵襲性の機器(センサー)などの薬事申請の簡素化。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 完全に遠隔診療のみにはなりえない。遠隔診療に於いては、個別の人的接触が感じられる指導を必要とする。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

129: 医療者が患者ごとに診療ガイドラインに準拠した診療が出来るようにナビゲートする機能をもつ電子カルテシステム

- 厚生労働省が電子カルテに関する法整備を本気で行い、どうしてもよいことに研究者が頭を使い、ベンダー間でつまらない機能の競争をさせないこと。(専門性:3, 重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- この種の機械は過去にも開発されたが、たいていは役に立たずに、病院の片隅に置かれたりしている。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ベンダーの利害関係が阻害要因になるのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, その他職]
- 技術的には可能と思うが、必要性がどれだけあるかが問題。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 古くから研究されている題目であるが、ナビゲートするための専門知識を計算機処理可能な形式で表現すること、その知識をメンテナンスするための体制、ならびに診療のワークフローに適したナビゲート方法など、技術的な課題は多い。まずは、ガイドラインを表現する基盤技術となるオントロジー・ターミノロジーを整備することが優先課題であり、電子カルテへの実装には時間を要すると思う。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ガイドラインの電子化とアルゴリズム実装には、医学系の各学会の協力(特に医師の派遣など)が必要だと思われる。また将来的に、ゲノム情報に基づく副作用や薬効の予測なども含

める必要があるが、これらの検査は保険診療外なので、先進医療や医師主導治験などの枠組みで促進する必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- かなり以前から散発的に提起されてきたが、現行医師の診療制度を変革する意図が明確にならないければ、いつまでたっても実現しない。医師会のみでなく、医療従事者の個別診療における診療カルテとエビデンスに立脚した診療を実施する姿勢の確立が急務。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 厚労省は日本標準の SS - MIX2 を必須としているが、コンテンツの標準化、コード化は全くされていない。また、その枠組みの元になった HL7 も日本標準を作った工業界が臨床現場に聞くこと無く項目を減らしており、ガイドラインをつくるエビデンス収集からガラパゴス化している現状を改善しなければならない。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 個別性の高い診療において、下手なナビに頼られては困る。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 学術機関, その他職]
- 基盤的技術は既にできている。診療ガイドラインをプログラム処理可能なデータに変換する作業、アップデートするための運用のフローを確立する必要がある。各学会と電子カルテベンダーとの協力関係が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人は機械ではない。対面診療の重要性を認識してほしい。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 医療情報学の研究者が不足している。医療情報の研究利用に関する規制緩和が不可欠である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人情報の利用が性善説であれば良いが、その逆も考えられる。しっかりした対応は難しそう。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 生活習慣病領域では、ガイドラインが個々の医師の判断を拘束したり特定の方向付けを強要しないよう配慮が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, その他職]
- 技術的には容易であり部分的には実現している。電子カルテ情報から診療ガイドラインを作成する技術により大きな価値がある。（専門性：3, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法規制、医療機関（特に診療所）に対する負担軽減。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療用情報技術に対する政策が分野をミスリードしている。医療と情報の双方の知識を持った人材の登用が不可欠。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ガイドラインの標準化とオントロジーの進歩が望まれる。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 管理職]
- エビデンスの確立、ナビゲートの信頼性と危険性。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 知識ベース、知識モデリング等の情報技術が未発達。医療情報技術に関わる優秀な人材の投入が必要。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 大学病院で実現するのは無理だと思う。名目だけ尊重すると言って、実際は研究のためと称して、患者の意思と無関係な治療が続けられるのだと思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業

その他, その他職]

- ガイドラインを参照できるのは良いが、診療にはガイドライン作成の背景を理解した重み付けも必要であり、カルテに実装するのがすごく良い案かは分からない。(専門性:1, 重要度:2)
[40代, 学術機関, 研究・開発職]

130: OTC 医薬品や健康食品などの使用履歴をリアルタイムに集積・共有し、臨床評価に役立てられる情報システム

- 健康食品そのものがどうでもよいものが多く、エセ科学の片棒を担ぐ必要性は全くない。(専門性:1, 重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 利便さや経済性のみ追い求めて、従来の価値観を破壊して誰が如何ほど幸福なのか、足元を見据えるべきか。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人情報に属することなので、このようなシステムに乗せられることを拒絶する人も多いと思われる。社会的議論とコンセンサスの確立が重要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]
- 医薬品や健康食品などの項目を表すターミノロジーの整備が課題。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- データ入力是一般人が対象と思われるので、質問内容や回答方法など、個人間の変動要因をいかに取り除けるように設計するかが課題かもしれない。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実施主体が問題。健康食品などの使用実績をデータベース化しても、現在の診療制度の中で活用する姿勢が見られない以上、この課題への期待は極めて小さい。(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 厚労省は日本標準の SS - MIX2 を必須としているが、コンテンツの標準化、コード化は全くされていない。また、その枠組みの元になった HL7 も日本標準を作った工業界が臨床現場に聞くこと無く項目を減らしており、ガイドラインをつくるエビデンス収集からガラパゴス化している現状を改善しなければならない。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 膨大な情報とその信頼性(使用者がきちんと履歴を残すか)に不安があるし、それが解決できるなら技術的には実現可能。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 服用している人からの自主的なデータ登録に依存してしまい、十分なデータが得られるかが問題である。得られたとしても、偏りのあるデータとなる危険性があり、正しい評価ができるかが疑問。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人情報保護のため、行うべきではない。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 個人情報の収集に関して規制緩和が不可欠。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 異なる分野の情報を共有する事への課題が多い。お互いの分野が連携する機運が必要。個人情報としての取り扱い技術も整備する必要がある。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他,

研究・開発職]

- 一部に情報セキュリティ、情報システム面の問題を含むが、基本的には技術的問題や研究課題ではなく、制度的、マーケット的問題。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 臨床評価につなげるために医療情報と連携することが可能か。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 企業の作る医療情報システムが相互につながらない。シームレスにつなぐためのトップダウン施策がない。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- OTC や健康食品の効能を認めない医師が多い現状で、この研究の持つ意義がわからない。(専門性:1, 重要度:1) [40代, 企業その他, その他職]

131: 医療品質管理を目的とした、臨床品質指標（患者の重症度を考慮した治療アウトカムや診療機能等の病院特性を加味した再入院率等）を自動計算するためのアルゴリズムとデータベース

- ジェネリックの効きは悪いし、世界に冠たる本邦の製薬業界の弱体化が懸念される…かもしれない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個々の病院で行うことは現状の技術でもある程度可能。抽出結果を複数の病院で比較するためには同一のアルゴリズムが利用可能である必要があり、そのためには診療データの標準化が必要となる。本邦の標準的診療データとして SS - MIX2 ストレージが挙げられるが、現状では利用可能な診療データの種類が十分ではなく、医療品質管理に必要なデータ種別が存在しない可能性がある。オントロジー・ターミノロジーの整備と合わせ、診療データの標準化への取り組みを続ける必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本課題の持つ意味はきわめて重要であり、研究レベルでは実現が期待されるが、実施的な医療品質についても十分議論がなされることなく、政策的にその指標を活用しようとするには、医療機関間に格差が生じる恐れがある。(専門性:2, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 厚労省は日本標準の SS - MIX2 を必須としているが、コンテンツの標準化、コード化は全くされていない。また、その枠組みの元になった HL7 も日本標準を作った工業界が臨床現場に聞くこと無く項目を減らしており、ガイドラインをつくるエビデンス収集からガラパゴス化している現状を改善しなければならない。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 日本の医療機関では一医療機関で一人の診療が完結しないため、これを実現させる前に、診療データの医療機関の連携を実現させる必要がある。アウトカム情報を患者自身が入力する方式であれば、実現の可能性はある。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医療機関の柔軟な体制づくりが可能であるかが課題。高齢化等により、医療関係者は余裕がなく、体質改善に取り組む余力が残っているか疑問。それをクリアできる説得力のあるシステムの構築が可能か？ (専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

- 電子カルテによるデータベースがあるので、その利用法を考えるのみである。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療の継続的な品質向上は欠かせないが、日本の医療水準は世界的に見て高い。政策的な優先順位は、高い医療水準をより高くすることよりも、極めて高い医療現場の負担を少しでも下げることにあると考える。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 医療品質の向上を謳っているが、実際は、DPCのより厳格な運用のためではないか。既に、一部の大規模DPC病院では、患者の予後に関わらず、DPCベースの強制退院が日常化しているのではないか。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 漫然と流れてしまう日常診療の日々を誰かが定量的に扱うことは人的リソースの最適化、医療コストの削減の上で重要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

132: レセプト情報と電子カルテ情報等の統合により作成した全国規模の医療行為・結果データベースに基づく、疾患・治療・アウトカムイベントの即時悉皆型の多次元集計システム（医療の標準化・効率化及びサービスの向上に資する）

- 社会的実現のためには制度上の課題を明確に解消することが必要。（立法措置含む。）（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現況のように、実際には極く限られた研究者にしか利用させないような状況では、人材活用も、また公正性も、不安の残るところではある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 患者横断的な検索を超高速で可能とするデータベース技術、電子的診療データの標準化技術が必要。オントロジー・ターミノロジーの整備と合わせ、診療データ標準化への取り組みを長期的に続ける必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 癌の病理診断の詳細や予後調査など、電子カルテでは表現しきれない情報も臨床研究では重要となる場合もあるので、このような情報も各医療機関から取得する必要があるかもしれない。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- これまでEBMを目指す試みの中で、当課題も幾度となく議論されてきたが、わが国は基本的には医師固有の診療方式が定常化しており、欧米の医療の方式とは相いれないシステムで実施されている以上、なかなか実現の方向に向かない。行政、医師会、医療従事者が共同して真に重要な診療データを確定し一歩ずつでも前向きに進める努力が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 厚労省は日本標準のSS－MIX2を必須としているが、コンテンツの標準化、コード化は全くされていない。また、その枠組みの元になったHL7も日本標準を作った工業界が臨床現場に聞くこと無く項目を減らしており、ガイドラインをつくるエビデンス収集からガラパゴ

- ス化している現状を改善しなければならない。(専門性:3,重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 少なくともレセプトデータは標準化されており、このデータを利用したデータベースの構築は技術的には可能であり、一部では進められている。より推進するためには、積極的に社会的コンセンサスを得る努力が必要と思われる。(専門性:3,重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 誰が得をするのか。(専門性:3,重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]
 - 医師会の協力があれば実現可能。医療情報の標準化が不可欠である。(専門性:2,重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 技術的にはハードル低い。しかし、得られる知見をいかに処理するかで、縄張りや利得関係に軋轢が生じ安い。社会システム的な手法も合わせて推進しないと実装は難しい。(専門性:2,重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
 - 重点施策としては、レセプトの普及、電子カルテの普及とともに、標準化の必要性など各本面のコンセンサスを得ること。(専門性:1,重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
 - 電子カルテ情報の利用に関する社会のコンセンサスを作るのみである。(専門性:3,重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 診療報酬改訂との関連、用語コードの標準化。(専門性:1,重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
 - リアルタイムな全数調査というのは、当然、将来的な目標ではある。しかし、制度や法律、文化、情報技術、情報セキュリティ、市場の状況等、極めて多くの要素が絡んだ内容であり、それ自体を政策や研究目標として設定しても実効性のあるステップに落とし込むことが困難。それぞれの要素の、より具体的な課題にこそ取り組むべき。(専門性:2,重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
 - 集計から資源の提供先にフィードバックできるまで行うべきであると考えている。(専門性:2,重要度:4) [60代, 学術機関, 管理職]
 - 医療 IT ベンダーによる市場の取り合い。ベンダー主導の情報化になっている構造的問題。(専門性:1,重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
 - レセプトベースということは月遅れのデータがベースになる訳で、「即時性」の担保という点が気になる。半期ベース、年間ベースならわからなくもないが。(専門性:1,重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]
 - この手の研究では、医療費削減につなげるのではないかと抵抗が見られる可能性がある。実地診療におけるメリットデメリットをきちんと予測し、丁寧に説明する必要がある。結果的に、無理なコスト削減などで現場がすり減るようでは困る。(専門性:1,重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

133: 全国民の 70 %以上が自由意思で登録する健康医療データバンク（国民へ健康・医療・介護サービスを効果的・効率的に提供するための、登録した国民自身と許可された保健・医療・介護サービス提供者だけが参照可能なデータバンク）

- 保健・医療・介護サービスのデータ管理（役割）が分かれていることにおける保守・責任・セキュリティが異なることの統合。及びその入手手段の整備が課題と考える。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 役立たずの可能性もあることも考慮すべき。実際には、富裕層のみが利用可能となり、国民の大多数は参加しない可能性がある。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「全国民の 70 %以上が自由意思で登録する」ことはありえない。何らかの強制（強い誘導策）が必要。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国の社会福祉サービスは、さほど低いとは思わない。そもそも現況における庶民側の視点での問題意識が欠落している。データをどうのこうの、ではなくて、人手のサービスが欠乏しているのである。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- このような大規模データによって、論文も多数書ける。しかし、誰がどのデータを利用してどのような解析や論文執筆をするのか、この観点でも統率力、公平性、適者適任、利便性を実現していく必要がある。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, その他職]
- 国民の医療・科学への信頼が重要。行きすぎた個人情報保護の考えからの脱却が必要。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自由意志に基づく遺伝情報の取得や、癌などの生検・手術検体組織のバイオバンク事業を並行して実施できれば、巨大な日本人コホートが実現できる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 健康・医療に関する各種のデータを集積するデータバンクは、総論的に必要といわれるが、実際には本当に役立てられるのか疑問。国民の 70 %が登録することの意味も不明。（専門性：2, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 複数の医療機関の患者データを集める「名寄せ」の問題、日本標準と言う SS - MIX2 のガラパゴス状況で枠組みの日本独自を修正し、そのコンテンツの標準化には時間を要する。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 誰が得をするのか。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 国民の理解が不可欠。データサイエンティストの養成が不可欠。ゲノム情報の収集と利用に関する法的な裏付けが不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- データバンクの蓄積とその分析と医療へのフィードバックが優先されそうであるが、個人へのリアルタイムのフィードバックによる納得と利得が必要。予防医学的な誘導が医学会だけで無く、国民生活にも影響しなから導入される必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 企

業その他, 研究・開発職]

- 国民のコンセンサスを得ること。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- 銀行業界と同じで、複数の民間事業体が存在し、データが相互に運用できるのであれば、中央管理の必要性はないと考える。(専門性:3, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会のコンセンサスが重要である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法規制、個人情報保護。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- これは、研究ではなく、社会保障政策の問題ではないか。研究として取り組むのであれば、より小規模で医療資源に乏しい国家や地域で行うのであれば、有意義であろう。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 健康・医療・介護の情報連携の責任の所在。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療 IT ベンダー任せ、言いなりの情報化。トップダウンの施策の欠如。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- 登録者はともかく、受益者の資質はどのように担保するのか？(専門性:1, 重要度:0) [40代, 企業その他, その他職]

134: 個別化医療の実現や医療の質向上に資する、IC チップが組み込まれた保険証などによる病歴、薬歴、個人ゲノム情報の管理システム

- 国民総番号もできないのに、そんな管理ができるわけがない。(専門性:1, 重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 倫理性にも、また十二分な倫理性を支える技術基盤も、手薄い。一部の御用学者が「できる/できた」と言うのを信用しても、国民は迷惑なだけである。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- IC チップで情報を個人が管理するのはリスクがある。ネットを利用するほうが安全性は高い。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常にセンシティブな個人情報であり、その扱いに対する社会的なコンセンサスが必要。技術的には、ゲノム情報を扱うための課題を洗い出すことが今後の課題と思う。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- IC チップに遺伝情報を入れることだけであれば十分可能であるが、それをどのように扱うかの社会実装が難しいと思われる。特に、遺伝情報がどの程度医療に役立つかは、日本人コホートによる良質なエビデンス収集が必須になる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国では技術的な困難性は見当たらない。国民皆保険制度が徹底しているなかで、保険証の形態も変わり、またそれを IC チップ化して、各種のデータを記載する要望も高まろうが、実用的には個人情報保護管理の面で環境が整備される必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

- 枠組みのみ作ってもコンテンツの標準化をどのように達成するか、地道な仕事が多い。
(専門性：3, 重要度：3) [50代, 学術機関, 管理職]
- ICチップに記録する方式では、紛失の恐れがあるので適切ではない。データは、ネットワーク上で管理し、ICチップの暗号鍵で機密性を保つなどの方式であるべき。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人情報保護の観点から、著しく問題がある。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 企業その他, その他職]
- 法的な整備が不可欠。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ICカード等のセキュリティーと情報の活用度の相反問題をクリアする必要がある。個々のガードがしっかりしていれば、社会から受け入れられ易い。デバイスやゲノム解析の低コストは鍵となる。(専門性：3, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 国民のコンセンサスを得ること。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, その他職]
- 法規制、個人情報保護ゲノム関連等については倫理的な側面での課題解決も必要。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 長期的な目標ではあるが、この手の話は医療や社会保障制度の問題で、研究テーマにそぐわない。また、保険証なりICチップなりの個別技術は、目標を達成する上で利用しうる実装のなかの一つの可能性に過ぎない。(専門性：2, 重要度：1) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 特に維持費の面を考える必要がある。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 政策側でグランドデザインが描けていない。技術的には問題ないので、あとは既得権者を排除したトップダウン施策のみ。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, その他職]
- 先にある程度しっかりしたグランドデザインが出来ないと、統一できない。規格だけがただ増えるだけで收拾が着かなくなるだけだと思う。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]
- 複数の医療機関での投薬歴や病歴などを統合できるのであれば、本人の不利益（飲み合わせの問題など）も減らせる可能性があり、重要だと思う。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

135: ゲノム・診療情報、およびウェアラブルセンサーやスマートデバイスにより得られる生体・行動情報を継続的に収集した健康医療データベース（大規模コホート研究の推進に資する）

- 連携して大規模コホートを纏められる人材いない。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要な技術はほぼ実用化レベルにまで至っていると想定されるが、政策や倫理規定などのソフト面での環境整備が必須。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 企業その他, 管理職]
- センサー情報を大規模な健常参加者から継続的に収集する方法がネック。身につけるタイプは継続してもらえない。環境設置型は外出時が課題。大きなブレークスルーが必要。(専門

性：3, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 実現可能だが、投入したコストと得られる利益との差異や比率を十二分に再考慮すべきであろう。(専門性：2, 重要度：2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大規模コホートデータに対する医療業界での認識が高まらない限り実現することはない。(専門性：2, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術は既にある、標準化を知らないベンチャー、大企業が既に作りつつあるが、メリットが出るような研究にはコンテンツの標準化の問題が大きい。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 研究者が不足している。個人情報活用に関する規制緩和が不可欠。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個別には、かなり高度のシステムが実現するが、実際のデータ収集を大規模に行うには、治療ノウハウの取得目的だけでなく、予防医学的アプローチが理解されなければ、実現は難しい。広域分野との連携による推進が必要。(専門性：3, 重要度：4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 法規制、個人情報保護、セキュリティゲノム関連等については、倫理的な側面での課題解決も必要。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 商用サービスを通じて、競争を導入した方が、質が上がり、価格が下がるタイプの案件。既に類似サービスがいくつもあるのではないか。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人情報、プライバシー情報の取り扱いが国民の不安、普及への抵抗感になる。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, その他職]
- 中立な機関が保管し、利用に制約がない状態にしないと個性的な研究は生まれえないと思う。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, その他職]

136: 個人ゲノム情報、臨床情報、生活行動情報、環境情報などの統合による、個人単位での疾病発症・重症化予測、生活習慣改善介入、診断や治療効果判定を可能にする情報システム

- 当該技術の実現はなされると思うが、普及に関しては日本が主体的になって行うとは思わない。国内企業で、国際的な医療機器分野や情報システム分野で主体となって普及しているケースが皆無であることがその好例である。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, その他職]
- 個別対応医療における栄養および食事履歴の重要性が医学領域で十分に理解されていない。栄養および食事履歴の定量化に資する分子疫学およびエピゲノム研究を戦略的に進めるべきである。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 遺伝子情報をどのように保護し、どのように臨床に使用するのか、国民におけるコンセンサスが必要である。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国民へのリスクの説明、ならびに多様な価値観を有する国民における議論、しかも長い時間

- を掛けた議論が、完全に欠落している。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 適切な予測モデルを作成したり、モデルを読み解いて最初に対応すべきリスク因子を提示したりするアプリケーションが重要だと思われる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 現在の診療内容や診療技術の基礎となる知見が蓄積出来ると考える。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
 - 意味のあるデータ収集が前提だが、枠の標準化を日本独自に作ったり、内容コンテンツの標準化を手抜きされているので、無駄な開発をしている。名寄せのための個人識別の問題と個人情報保護の基盤整備が重要。そのための人材育成も。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
 - この種のシステムが個人の幸福につながるものかどうか疑問である。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 学術機関, その他職]
 - 個別化医療実現のためには必須である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 個人情報の法的な規制緩和が不可欠。費用負担に関する検討が不可欠。データサイエンティストの養成が不可欠。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 高齢化の日本は特にニーズが強い。しかし、社会的要素も強く作用するため、広い視野の技術者の活躍が望まれる。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
 - 個人ゲノムを保険診療に取り込むことができれば容易に実現できる。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 高齢化社会に向け、健康寿命延伸のための最重要課題。法規制、個人情報保護、セキュリティゲノム関連等については、倫理的な側面での課題解決も必要。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 要素技術の integration の問題で、研究として進めるとハードルが上がるが、自由参加の商用サービスとして進めれば、サービスの質が上がりコストが低廉化する類の話。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
 - 個人情報保護の観点に気をつける必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 国民の理解(必要性)。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
 - ITと医療の融合は必須で、また国内事情に合わせて各国で当然異なってくるし、本邦での研究は重要だと思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

137: 診察室での医療者と患者との対話を自動認識し、整形された文章として自動的に記録できる自動カルテ記録システム

- 録音すればよいだけ。(専門性:1, 重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 会話をだらだら記録しても診療の役に立たない。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開

発職]

- 会話のみが重要ではないので、ビデオ画像としても利用できれば意義は大きいかもしれない。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医師と患者のコミュニケーションは患者満足を向上する重要な手段であるが、カルテシステムに記述される内容と適合性が重要である。電子カルテがコホートデータに取り入れられるなら、効用が高まろう。(専門性:2, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 曖昧な日本語を、特に曖昧な医療現場の会話から不正確な文章を記録して意味があると思えない。音声記録ならすぐに可能。文章にするにはその後の分析、編集が重要だが、その労力に対する利益は小さい気がする。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 管理職]
- 医師の負担軽減のため、産学協同で是非実現してもらいたい。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 方言すらまともに入力できないシステムで、何を考えているのか。(専門性:3, 重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]
- 日本語は曖昧な表現が定着しており、自動認識は難しい。そのため問診が画一的な分析しやすいものになってしまうのは、逆効果になる。解釈への大きな柔軟性をどのように確保するかが課題と考える。(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療用情報技術の研究には様々な要素が絡むが、本件は modularity が高い上、明らかなニーズがあることに加え、基礎研究が発達して来ているため、条件が良く、研究の価値がある。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 倫理教育等の拡充が必須となり、社会のニーズを高揚することが必要である。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, 管理職]
- 言語の相違、辞書の作成。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 会話の自動認識等の知識処理、情報科学が期待するレベルに到達出来ていない。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]

138: 電子化された診療録、看護記録から重要な臨床イベントを自動検出したり、医療者向けのサマリーを自動生成するシステム

- 自動でというのが、何が重要と判断するのは非常に困難。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- サマリーは、医者に興味に依存する。同じ患者の同じ診療録も循環器内科の欲するサマリーと外科医の要求するものは別である。すべてを合体させるとサマリーの意味は無くなる。このようなことを理解されてのものか、疑問。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 実現は可能であるが、どのようにその結果を利用するか、実装後の利用の整備が課題。(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- データはあるので発想のみの問題である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 用語コードの標準化。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究者の育成、コーパス整備等が必要だが、マーケットが日本語圏に限定されるため、研究投資が少なく発展が停滞している。政策的に支援して良い分野と考える。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 外来診療においてもサマリーを作成し、診療の都度の文章出しを減少させる。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 管理職]
- 医療者向けサマリーの自動生成を実現できる情報技術が出来ていない。限定的（パターンの）な利用であれば可能。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 治療処方、その実施としての看護処置、日常ケア事項など、項目チェックの範囲なら可能。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

139: 医師の経験に基づいて評価されている個人の観察情報（顔色、歩き方、話し方等）がセンサーとデータ処理技術により定量化され、収集・分析できるシステム

- システム的には可能であるが、医師の判断のパターニング、セグメントに対しての情報構築、妥当性等、情報構築に対しての臨床体制を同時に構築する必要があると考える。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- しかも高速でできれば素晴らしい。高速で自動でブレの補正もできるだけでも一歩前進では。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医師教育に資源投下する方が良いのではないかと？ どれだけの意味があり、海外で使われるか不明。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 管理職]
- 経験豊富な医師はノウハウとして身につけている場合が多いが、これを統合的に収集するのは、画像、イメージ工学、センシング等の総合的専門家のチームの協力が必要である。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 情報系研究者の医療系研究参入を後押しする施策により、実現が期待され、波及効果が大きい。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- データサイエンティストの人材育成、プライバシーへの配慮。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

140: 医療用人工知能による、プライマリケア医向け初期自動診断システム

- 情報工学の研究者は、医学や医療を甘く見ているように思えるのだが…。少なくとも現況においては、まとまった基盤研究は多くはない。医療情報研究者への資源配分は、むしろ情

報工学系研究者よりも、必須である。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 機械学習などの要素技術は成熟されていると考えられるので、国として導入を決定するのであれば比較的早期に実現できると思われる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人工知能がこれまで以上に高度化されても、医療診断に適用するには、医師の判断をなくして実用化は難しい。(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 自動診断、診断支援システムは画像診断では検出率が専門医レベルのものがあり、米国では保険適応されている。診療レベルでは、診断すべき項目が多数多様であり、一般使用できるものは難しい。部分的には今でも可能です。標準的患者もおらず、基礎実験の診断率計測の再現性の問題がある。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 管理職]
- 人工知能による自動診断システムは不要であると既に判断されている。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, その他職]
- すでに色々な診断マニュアルが整備されているが、各医療専門分野別の診断から総合診療分野の整備がもとめられる。各専門分野の診断のレベリングの平準化が必要ではないか？(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療標準化が進んでいるので容易な技術である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法規制、用語コードの標準化。医療機関(特に診療所)に対する負担軽減。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 様々なシステムにて利用可能な疾患や検査結果の知識ベースを整備し、公開することで、医療用情報技術の発展が期待できる。資源整備にコストが掛かるため、支援が必要だが、波及効果大きい。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人工知能の精度、プライマリ・ケア医の理解と協力が必要。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

141: ほとんどの介護記録をほぼ確実に音声入力でき、自動的に電子介護記録として保存できる情報システム

- 録音でも録画でも用は足りる。記録しても誰が何のために見るのかわからない。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 音声入力はメモとして一旦記録し、介護後の記録入力時にそれぞれの内容から適切な欄に自動的に初期入力されている方式の方がよいのではないか。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 先の医療関係の同様技術の応用と本件とが異なる点は、まさに対象者と・サービス環境とによっている。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 介護記録の音声保存のみは技術的にはお金をかければ可能。問題は意味のある抽出物の限定と確認方法、その利用運用方法の確立です。患者毎に、時期別に必要なものは変化する。

(専門性：3, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 管理職]

- 虚偽でも入力可能。さらに介護現場の労働強化につながる。(専門性：3, 重要度：1) [40 代, 企業その他, その他職]
- 社会実装には、解析精度の向上が不可欠。(専門性：2, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト高を吸収出来るには、時間が掛かる。医者不足等で効率向上のニーズが強くなる必要がある。(専門性：1, 重要度：1) [70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 介護記録の自動入力や入力支援は合理的だが、ターゲットを音声入力に絞るのは後進的。(専門性：2, 重要度：2) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 介護者の教育が必要。(専門性：2, 重要度：3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]

142: 安全で質の高い在宅介護を保障する、介護行動識別センサーを活用したモニタシステム

- フィンランド、タンペレ市およびユバスキュラ大において実装成功。同国内ケアサービス一部導入済みを確認 2011 年時点。(専門性：2, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 東北の見守りセンサーが死後早期に発見するために使われているのは、その意味を理解できる。目標設定と運用方法の確立が重要だが、「質の高い在宅介護」の定義と技術がどのように対応するか、やや疑問がある。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 管理職]
- 研究者の育成が不可欠。産学連携のシステムが不可欠。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現は技術的にハードルが低い。しかし、対象者の納得を得られるかが課題である。できれば、ユビキタス性の高いものを用意する必要がある。しかし、情報収集の確実性やコスト高をクリアする必要がある。(専門性：2, 重要度：3) [70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 高齢化社会向けの重要課題。法規制、個人情報保護、セキュリティ。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]

143: 患者に装着可能なウェアラブルセンサーやベッドサイドの高精度センサーを用いた、入院患者の転倒・転落につながる行動を 90%以上の精度で検知して直ちに看護・介護者へ注意喚起ができるシステム

- センサーは感知するもので、対策としては対応することも考える必要があるのに、誰も考えていない。(専門性：3, 重要度：4) [50 代, 学術機関, 管理職]
- かなり良い研究成果が上がっている。社会の受容など内外の連携協力が普及を加速させる。(専門性：2, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 問題点がずれている。介護者に知らせても、そこに来るまで何秒かかるのか。目新しさが無いシステム。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 基礎技術は既存なものが多い。信頼性向上とコスト高を同時にクリアできる必要がある。また、あまりイメージ性を向上させるとプライバシーが課題となる。（専門性：3, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- このような仕組みがあっても、受け手側に人がいなければ何をやっても一緒。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]

144: 生活環境のセンシングやライフログセンシングによる脳血管障害・心筋梗塞・致死的不整脈などの血管イベントの検知と、それに基づいた救急医療情報システム

- 技術的には可能であろう。救急医療体制の中にどう組み込まれるかがポイント。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 不整脈はセンサーはあるが、対応するものがほとんどない。心筋梗塞は一定の検知システムは可能であるが、全部をカバーできない。検知システムの開発が重要。脳循環は検知システムの開発が皆無。現状は患者症状のみか？ これらの治療対応まで含んだシステムができないと意味が無い。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 管理職]
- この種の活動は、かなりコスト高になる。要治療レベルは良いが、一見健康な予備群に対しては、低コスト化と共に運営費の負担を予防医学的利益先取りの社会システムがないと実装できない。（専門性：3, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- こうしたサービスを望む個人に対してサービスを提供するのはありうるが、population 全員をカバーするのは非現実的で、コストパフォーマンスが悪いため、研究として支援する優先順位は低いのではないか。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

145: 医療機器・システムの誤操作や患者状態に合わない設定などに起因する医療過誤の解消に向けた、知的アラート・意思決定支援の機能を搭載した医療情報システム

- 何をしてもエラーは起こるので、金銭的な解決で済ますような、無過失保険の制度の整備などが現実的と思う。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 何をドコまで期待するかに拠っている。ということは、コスト対ベネフィットも、冷静に判断する必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- システムのバグ、不勉強な医療従事者等対応できないものもある。一定の目的のものはすぐにでも可能。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]

- 知的アラート・意思決定支援の機能は極めて幅広く、どこまで目指しているかわからないため回答し難い。一部にはすでに実現しているが、レベルによっては、はるか先の未来と考えられる。(専門性:3,重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術もさることながら、薬事法等の制度面の課題の方がより大きな比重を占める。公的な支援になじみやすい研究と考える。(専門性:3,重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 緊急時の対応や、ストレスレスな仕組みづくりが必要。(専門性:3,重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 誤操作の認識は出来ても、センサーは万能ではない。(専門性:1,重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]

146: 患者からの健康相談やインフォームド・チョイス/デシジョンなどに役立つコンサルテーション機能をもったコンピュータシステム (仮想医療者)

- インターネットに十分な情報はあり、活用できるように教育に力をいれる方が現実的で、現行の保険制度が維持できればかかりつけ医が担うべきと思います。(専門性:1,重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医療とは、ICTが為すべきものではない。(専門性:2,重要度:1) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- コンピュータシステムは実現しない。結果の責任は誰が持つかわからない。支援システムは今でも可能。専門医レベルかどうかの研究判断指標は難しい。(専門性:2,重要度:1) [50代, 学術機関, 管理職]
- 生身の医療者がやるべきことである。(専門性:2,重要度:2) [60代, 学術機関, その他職]
- 我が国では、患者の自己決定、自己選択といった言葉は普及しているが、患者の医療参画に対する医療者の考え方が、いまだ一様ではない。(専門性:3,重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 患者はすでにその程度の内容はネットで調べている。必要なのは人間の温かみ。(専門性:3,重要度:1) [40代, 企業その他, その他職]
- 法的な規制緩和が不可欠。産学連携のシステムが不可欠。研究者の育成が不可欠。(専門性:2,重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 2020年を超えると、ニーズが増せば、実装の条件が増す。(専門性:2,重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- エビデンスに基づいた初歩的システムは容易に作成できる。(専門性:2,重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法規制、個人情報保護、セキュリティ。(専門性:1,重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療現場への負担を軽減するうえで有益。民間には研究投資を負担するインセンティブが薄いいため、公的支援になじむ。(専門性:2,重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- コンサルテーション内容の信頼性。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的受容をクリアできれば限定的利用が可能。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 器械に任せることはできない。むしろ危険。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

147: 分子薬理知識や生体分子相互作用および患者ゲノムに関する情報に基づく、医薬品の個人別副作用リスクの知的推論アルゴリズムを実装した情報システム

- 知識基盤を ICT 用に形成していく研究と技術を、軽く見積もってしまったなら、プロジェクトは失敗するだろう。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究データ収集の方策が現状のものは失敗しそう。枠の標準化があってもコンテンツの標準化に時間を要する。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 管理職]
- 患者の個体差をどうやって数値化するのか？（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]

148: ゲノムに加え、オミックスデータ（エピゲノム・プロテオーム・メタボローム）を数時間以内に 1 万円以下で体液サンプルからモニタリングする検査技術

- 本研究の提案者は医師なのか？ 夢は夢、現実 is 現実。幾つかのデータを患者から採取できても、医学知識と臨床知識とを活用するには、他の多くの知識が必要となる。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 客観的な表現系のデータ収集には SS - MIX2 の日本独自性、コンテンツの標準化がネック。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 倫理的な面での法的整備が必要。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 事業参入障壁。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]

149: 国内すべての医療機関における、ほとんどの診療記録の電子的な保存・利用を可能とする電子カルテの導入

- 大きな電子カルテを国が用意すればよいだけだが、政治的な圧力で不可能であろう。また、自分の診療結果を見られたくない人もいると思われ、社会的に実現しないと思う。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- すべての医療機関の診療データを電子カルテで相互に照査出来るシステムの構想は古くからあるが、幾多の努力も実らず、すべて放棄されてきた。諸外国では実現することが我が国では、医療制度を含むさまざまな障害により実現しない。其の障害を取り除かない限り実現は難しい。（専門性：3, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 国際標準 HL7 の日本対応を企業に任せたので、重要なデータも枠もない。SS - MIX2 と独自の枠を進めている。そのコンテンツの標準化（分類コード、薬剤コード、検査コード）が皆無の状況。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 管理職]
- 課題の意味（意図、趣旨）が明確には把握できないため、回答が困難。（専門性：3, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電子カルテは時間とともに普及すると思われる。ただし、データの二次利用、医療施設間での情報共有とは別問題である。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ほとんど意味がない。書かなければ情報は無い。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 医師会の協力が不可欠。データの標準化が不可欠。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医療関連の真の連携やデータ統合分析の強いニーズが顕在化する必要がある。社会システムとしての投資が有効との判断が必要。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療受持者の意識改革が不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- クラウド技術により容易である。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療機関（特に診療所）に対する負担軽減、クラウド環境の促進。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医学生、研修医の教育が完全に電子カルテベースになれば、その世代が医療の中核を担う20年後には紙カルテはほとんどなくなるだろう。そうした現象自体を「研究課題」として政策的に支援するかどうかは、極めて疑問。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 標準化が進み、医療行為が標準化されてきているが、歯科部門の標準化が遅れている。また、中小の病院および診療所の電子カルテ化に対して環境整備および資源配分が必要であろう。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 管理職]
- 各医療機関の理解、コスト面の解消。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 重要度としては高いと思うが、実現は不可能だと思う。ましてや国際的にイニシアティブなど夢の話。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]

150: 国内における全ての医療機関で保管されている全医療データ（過去の紙カルテを含む）の電子化

- 「全ての医療機関」の「過去の紙カルテを含む」とした時点で、社会的実現性がない。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 電子カルテ移行へのインセンティブや医療機関の支援、もしくは紙カルテへのペナルティがあれば、促進されるのではないかと考える。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 各医療機関の医療に関するデータの取り扱いについて、医療の質を高めるためにデータをどう扱うかもコンセンサスを取らない限り、すべてのデータを電子化しても意味のないことになる。技術的には可能でも、その取扱いによっては無駄な投資になろう。（専門性：2, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 標準化されていない、手書きのデータを電子化しても得られるものはほとんどない。レトロスペクティブ研究で意味あるデータを得ること以上に困難。無駄な労力で益はほとんどない。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 管理職]
- サマリ情報ならまだしも、全データの必要性がない。（専門性：2, 重要度：1）[60代, 学術機関, その他職]
- 紙の診療録をスキャンして電子化したとしても、データの二次利用は不可能であり、コストに対して意義が少ない。（専門性：3, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 誰が得をするのか。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 医師会の協力が不可欠。データの標準化が不可欠。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には可能であるが、実現している特許システムのように一元化する実装システムとは違うシステムにならざるを得ない。分散型では、強いニーズが必要。（専門性：1, 重要度：1）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 法規制、個人情報保護、セキュリティ医療機関（特に診療所）に対する負担軽減目的の共有化、用語コードの標準化。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- データの電子化よりも、既に電子化されているデータの利用技術や人材育成の方がはるかに重要。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 標準化コードを用いて電子媒体に保存されているデータについてはすぐにでも可能であろうが、紙出しされたものについては、真正性の担保の確保に資金のおよび環境的に困難が伴うことを解消する必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 管理職]
- 立法とコストの対策を行えば実現可能。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基準日はどこにするのか？ それを決めるだけの議論に10年位必要。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]

151: 医療技術の海外展開や医療ツーリズムの推進に向けた、医療用語の自動的な言語間相互翻訳を含む情報処理機能を搭載した多言語医療情報システム

- 電子カルテの多言語化には SNOMED – CT を国で購入すれば、医療用語の国際対応は可能。あとは労力が大きい問題。通訳を用意の方が現状効率的。放射線機器は操作画面、説

明等現場の言語化は一般的。電子カルテも画面等は可能だが、職種等含め運用が異なることが一番の問題。画面は英語でも十分。SS - MIX2 の日本標準が世界標準と異なることが一番問題。（専門性：1, 重要度：2）[50 代, 学術機関, 管理職]

- 簡単なものは、すでに実現している。求めるレベルにより実現する時期は相当異なると思われる。（専門性：3, 重要度：3）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに原型は試行が始まっている。しかし、医療制度や治療費の違いによって、総合的な交流は難しい。日本としても、医療システム全体の海外移転と言う観点から取り組む必要を感じる。（専門性：2, 重要度：2）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 海外からの旅行者への対応と共に、長期産業従事者への対応も不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[70 代以上, 企業その他, 管理職]

152: 医療行為に伴う放射線被ばくの実態把握と防護を目的とした、疫学データベースの構築

- 社会的必要性。低線量放射線被ばくの人体への影響が明らかでない。（専門性：1, 重要度：2）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 放射線の影響の疫学的調査は極めて長期にわたる必要がある。癌など放射線の影響で病気になるにはさまざまな要因があり、医療行為による放射線の影響が正しく抽出されるための困難性が阻害要因になる。（専門性：1, 重要度：1）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要とあらば、実現はそう難しい問題ではない。（専門性：1, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 放射線機器 DICOM では既に管理システムの提案があり、海外メーカーでは実現している。日本の電子カルテが取り込み口を持っていないだけ。やる気のみ。ただ、表面線量等計測方法、概算方法など決め事は議論する余地がある。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 管理職]
- 疫学 DB の構築はできると思うが、放射線被ばくの実態把握だけでは社会実装という意味を、あまりなさないとされる。（専門性：2, 重要度：2）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 許容基準が安全サイドの最低にセットされる様な今までの常套手段を想定するものでは、価値が少ない。リスク管理や年齢・病歴等個人レベルでの木目の細かい検討が必要になる。（専門性：1, 重要度：2）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 立法措置で解決可能。（専門性：2, 重要度：3）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]

生命科学基盤技術

153: 多種多体分子システムとしての生体機能を記述する定量的関係式の構築

- 数理系科学と生命科学の両方に精通した、次世代の若手研究者の育成が急務である。(専門性: 2, 重要度: 3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- この課題には基礎理論の確立が重要である。当該課題に関係した大きなグラントを与えられたプロジェクトがいくつか過去にあったはずであるが、基礎理論の確立は達成できなかった。つまり、数十人規模の優秀な研究者が指揮し10年検討しても基礎理論を確立できない難度の高い課題であると言える。ブレークスルーを果たせなかった原因の1つは、当該課題がまだ基礎理論のアイデアを出す段階であるのに、指揮をとる頭脳が少人数であったためである。従って、少数のプロジェクトに大きなグラントを与えるのではなく、できる限り多くの研究者にグラントを分配し、様々な角度から基礎理論を確立するための試みを実施すべきである。(専門性: 3, 重要度: 3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実験と理論の融合が重要である。この分野の人材が特に日本で少なく育成システムもない。(専門性: 3, 重要度: 4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- プロジェクトが短期のものが多くなり、人材を育成することが困難となっている。(専門性: 2, 重要度: 4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- (国内的には有名な人はいるが) 国際的に活躍している人材が乏しい。論文業績も少なく、あえて人材や研究費を注ぐ分野ではない。(専門性: 2, 重要度: 2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 高度な技術となるので、データ分析はできても、予測まではまだ困難だろう。社会還元までは見通せない。(専門性: 2, 重要度: 4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実態に基づかない大規模計算を推進する意義は少ない。(専門性: 3, 重要度: 2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 分子レベルで生体機能を定量的に記述したりファレンスデータが不足している。データ整備のための施策が必要である。(専門性: 2, 重要度: 3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個体の個性や環境変動等を全て盛り込んで、定量的な式を構築することは不可能。(専門性: 1, 重要度: 3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 元となる実測がボトルネック。(専門性: 1, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 生命体をシステムとして理解して、疾病をシステム破綻、システム内のアンバランスとして理解できるか否かは大きな科学的チャレンジである。(専門性: 3, 重要度: 4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- シミュレーションを念頭に置いていると思われるが簡単な代謝経路にも多くの問題が残されているので極めて難しく、もう少し領域を特化しないと実現可能性が見えない。重要性は認識している。(専門性: 1, 重要度: 2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 分子レベル、細胞レベルでの不可視な生命現象を解明する積み重ねが必要。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- 莫大なデータを取り扱う計算が必要になる可能性があるため、高速コンピュータ同士のオンライン接続による分散解析(クラウドコンピュータ)技術の推進は当該課題の重要なポイントの一つになると思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 段階的に進むものであり、実現時期は何についてのどのような関係式であるのかに依存するため、オーダーメイド医療等への応用が進み始める時期として回答した。多面的なアプローチが必要であるため、様々な人材を結集する必要がある。1つの手法・プロジェクトだけに集中投資しすぎるのは阻害要因になる可能性がある。生命現象の予測に向けて、専用計算機等、シミュレーションのための基盤整備も望みたい。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基礎研究力強化への環境整備の悪化が年々見られてきた。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療医薬を理解した研究価値観を基礎研究に反映させることが必要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]

154: 多数で多種類の生体分子が協働して生命システムを作り上げる作動原理を理解した上での人工細胞の作製

- アウトプットを早急に求めるあまり、原理の理解が欠けたまま、人工細胞創成への要求が高くなる危惧がある。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本で優秀な研究が行われている。米国でも推進されている。高度な技術となるが、画期的なイノベーションに結びつく条件は満たしている。一方、表面的な研究もないわけではないので、「生命システムを作り上げる作動原理を理解」という点でその進歩に実質的な貢献をしているものを後押しすべきである。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 合成生物学的手法は、我が国は遅れている。この遅れを取り戻さなければ、我が国が培ってきた生命科学研究のアドバンテージを失う恐れもある。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
- 微生物レベルであれば技術的な実現はそれほど困難ではないと考えるが、社会実装では生命を創り上げることもつながるため倫理的な検討が必要。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- もっと単純なタンパク質でさえ人工的に作り出せない状況下で、細胞(生命)をつくることは不可能。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 細胞を人工的に作成できるようになれば生命現象の理解に近づける。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人工細胞とダーウィンの進化を組み合わせるアプローチが今後のトピック。生命システムの

作動原理を完全に理解せずとも、技術的障壁の突破を進化に任せてしまうことができるようになるのでは。(専門性:3,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- これもやはりシミュレーションの部分が入ると難しいと考えるが、単純化された生化学的系の解析に用いるには有用と思われる。人工細胞とまでいわれると実現性が乏しいと言わざるを得ない。(専門性:1,重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 課題153との関連が強い。作動原理を理解してから作るというよりは、作ることを通じて作動原理を理解できる側面もある。(専門性:2,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高度な数理科学の知識をもち、かつ生命科学の原理や実験に関する知見を持ち合わせた人材の育成ができるかが、重要なポイントになる。(専門性:2,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

155: 予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出注)) 動的ネットワークバイオマーカー：個々の単一のバイオマーカーとしての性能は高くなくても、それらのネットワークとしては極めて高機能な、複雑系数理モデル学に基づく新しい概念のバイオマーカー

- 近年の Nature 誌 (2011, Vol.469, p.156) によると、バイオマーカーは、15万種程度発見されているが、実際に臨床応用されているのは100種程度に過ぎないとの統計がある。この原因は、多くのバイオマーカー分子が、検体として採取した直後から迅速に劣化することにある。課題研究は、恐らく安定な複数のバイオマーカーの動的変化を組み合わせることで、疾患の予兆を捉える試みであろうかと思われるが、利用できるバイオマーカーの種類を増やすことは、予兆検出の精度を飛躍的にあげることになる。そのためには、患者から得られる検体の本来の質を長期間保存できる迅速かつ、簡便な技術の開発が鍵となると考えられるが、未だに臨床現場で広く使われる決定的な技術がないのが現状である。なお、このような検体のバイオバンクの市場規模は Market Report Database Biorepository 2009 – 2015 によれば、生物検体の乾燥貯蔵市場は、2015年までに8.3%の(年平均成長率) CAGR で推移し、24億 US ドルに達する”と予測されている。(専門性:2,重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 産官学連携へのサポート強化。(専門性:3,重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 病態発症・悪化と、解析される分子群の関連付けが必要。検出分子群の変動現象を捉えても、病態と確実に関連させることができなければ、単なる不安要素の提示と、不必要な治療に繋がるリスクがある。(専門性:3,重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 動的なデータの高精度な取得に課題がある。(専門性:1,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 新しい概念のバイオマーカーに対応する高精度検出手法の開発が必要。(専門性:1,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- シーケンサーや定量分析技術の飛躍的な発展により基礎データが整備されつつある。ビッグ

データの解析技術とそれに基づく数理モデリング技術の開発支援に向けての施策が喫緊に必要である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 元となるデータの取得がボトルネック。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- バイオマーカーと疾病発症の関連性にはばらつきがあるが、複数バイオマーカーの計測により予測精度を高めるアプローチがよい。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 臨床応用するという試みをみたことがあるが実現性が高いかという疑問。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 数理モデル構築だけにとらわれず、ビッグデータをそのまま解析することで得られる情報から病態を判断することも方策の一つと考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医薬品開発、臨床病態と関連付けた考察ができる人材が補足している。現行のプログラム研究は中止し、人材の再選考を経て、再立ち上げが望ましい。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]

156: 脳機能を細胞レベルで非侵襲的に測定できるイメージング技術

- 脳科学の分野が社会実装されることは倫理面からみて、ありえないことだろう。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- イメージング技術による脳科学の開発は人間そのものを理解する基礎科学であり、ノーベル賞に結びつくだろう。お金儲けにつながる健康・医療プロジェクトとは別に考えるべき。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- モデル生物であれば、2光子顕微鏡によって脳の表層に関してはその機能を細胞レベルで非侵襲的(頭蓋骨は一時的に外科手術する必要があるが脳に対しては非侵襲的)に観察することがすでに可能になっている。全脳レベルという意味でとらえるとするなら、2光子顕微鏡ではほぼ不可能で、MRIなどの方法の空間解像度の改良ということになるだろう。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 培養細胞系での計測手法は確立すると思われる。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- マウスとヒトで状況は大きく異なる。回答はマウスの脳のあらゆる場所を撮像することを念頭に置いた。マウスでは多光子顕微鏡の発展によりできる可能性がある。(現行では頭蓋骨切除処理などが必要だがレーザーの発展により見えるようになる可能性がある。)ヒトで任意の部位で細胞レベルの空間分解能を得るのはかなり難しい。空間分解能を向上する上では、高磁場MRIであるが、強い磁場のもとでの生体への影響は不明瞭。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- fMRIの活用、整備、専門家育成、画像解析技術の蓄積、それに発見的な(天才的な)枠組みの構築が望まれるのではないだろうか。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 管理職]

- 米国による Brain Initiative project が当該技術のイノベーションを目指している。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基本的な技術はある。実用化技術の育成と知財に対する海外競争の支援が必要。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究レベルでは、神経活動を細胞レベルで非侵襲的に測定できることは可能。しかし、測定した活動から、意味する脳機能を理解することが非常に難しいため、臨床応用可能性に関しては予測できない。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- モデル生物ではある程度実現しており、3D イメージングへと移行していると思われる。その技術をヒトで実現するまでには大きな壁があるのではないかと思われる。(専門性：2, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 当該分野は、日本、ドイツ、アメリカがほぼ同時に着手始めたが、日本では担い手が少なく、後に続く研究がでなかったために、他の2国に大きく溝を開けられた。近年、日本でも当該技術の重要性が認識され研究費が投入され、初めて盛り返そうとしているが、まだ単発的な研究が多く、競争力は低い。先進的なアメリカ、ドイツに人材を派遣し、先進的な技術を習得した人材を育成することが肝要である。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状の取り組みは人材と価値観がマッチしない。ブルックヘブン、カロリンスカとの連携が必要。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 企業その他, 管理職]

157: 循環体液中の生体高分子や低分子の低侵襲リアルタイムモニタリングシステム

- 分光イメージング。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 特定の物質についてはすでに実現している。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- テラヘルツ計測など、我が国が強みとする光学計測技術との連携が必要。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- この分野は企業からの寄与が大きいし、企業に独自で高いポテンシャルがある。それを認めて活用することが、「官」や「学」が主導権をとるより大事ではなかろうか。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 学術機関, 管理職]
- 多様な要素技術の総合のため、協力が重要。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 血液中のモニターに関しては、動物実験レベルの技術はある。問題は研究資金と技術融合である。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 何を何の目的で計測するかが重要である。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

158: 1 細胞レベルでのプロテオーム解析

- 機器が高額なので共同で利用できる仕組みが重要。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単一細胞を対象としたこれらの解析技術はこれまでにあった。しかし得られた結果がもたらしたインパクトは大きいとはいえない。(専門性:1, 重要度:0) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- どのような分野に展開するのか、目的を明確化することが必要。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- プロテオーム解析に向かない標的(イオン化困難、多様な修飾、少量)はあるだろうが、検出が容易な標的についてはできるだけ早い社会実装を目指すべきだと思われる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要のない技術と考える。一細胞 mRNA 定量はまだ意味があると考えますが、技術的にも生理学的にも有用な情報が得られるとは思えない。加えて質量分析機器が thermo 社の実質上独占状態であり画期的な質量分析装置の開発が我が国でも行われることを望む。しかしその感度はすでに MAX である。質量分析の利用はこれからも必須であるが、決して一細胞プロテオミクスではない、蛋白工学にもとづくたとえば光クロスリンクなどを応用した前処理技術をより進めていくべきである。(専門性:3, 重要度:1) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- プロテオーム解析と細胞内質量分析を融合して予算化が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]

159: ヒトが接することのできる全生物のゲノム情報の取得(植物・単細胞真核生物・原核生物も含む)・データベース化

- 官公庁の閉鎖性。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「ゲノム情報」が塩基配列だけを指すのか、遺伝子予測まで含むのかによって、見通しは異なると思う。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 膨大なデータを解析する人材の養成が急務である。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 全生物のゲノム情報を取得することにどのようなメリットがあるのか不明。重要度の高い生物のゲノム情報取得と関連研究に資源配分を集中させるべき。(専門性:3, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- すでに中国の BGI などが 1000 種のゲノム解読などに取り組んでおり、未解読種のゲノム解読において日本が世界をリードすることは難しい。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「全生物」では、いつ実現できるか、答えようがない。多様な生物のゲノム情報のデータベ

ス化は、ヒトと接するか否かに関わらず、重要である。物質生産や病因解明、創薬にも役立つ。すでに利用されている例もある。(専門性:2,重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 専門性が高いものの、単純作業が長時間続くため、資金・資源(含人的リソース)の確保が必要。(専門性:2,重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- お金さえあればできる。(専門性:2,重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- DDBJ という世界に冠たるサービスをしている機関の拡充が必須。次世代シーケンサーが手頃な価格で実施できるようになったので国内の研究者がもっているゲノム情報を吸い上げる仕組みが必要である。(専門性:2,重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
- 既に国際的なデータベースもあるので、独立にもう一つ作る。お金を使えば勝ち、ではなく、いかにして国際的な協力を行うか、それができる人材を育てるか、皆でその人を援護できるか、などが大事。(専門性:2,重要度:4) [60代, 学術機関, 管理職]
- ヒトの個体差や生体を取り巻く環境を理解する上で、ヒトの周辺環境中の全生物のゲノム情報の取得・統合化は極めて重要である。シーケンサー技術の飛躍的な進展により技術的な困難はないが、データ量が膨大であるため、長期的視野に立ち着実な整備を行う必要がある。(専門性:2,重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 重要生物のゲノム情報の取得は、資金さえあれば、この先2年程度で実現可能。逆に急がないと、他国に先んじられる可能性が高い。(専門性:3,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 株化細胞もデータベースすべき。(専門性:2,重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- この問題は、すでに解決したという勘違いがある。2010年頃から質的に大きく変わり、各国が新技術の取り込みに遅れないようしのぎを削っている。日本が何となく先端を走っているという誤解があると、中国等後発の各国に短期間で出し抜かれることになるだろう。(専門性:3,重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 情報処理に関する授業・講義・発展的教育が義務教育・大学のカリキュラムでは貧弱であり、海外とのレベルの差を感じる。(専門性:3,重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国内の断片化した取り組みの一元化が必要。(専門性:1,重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]

160: タンパク質の一次配列・高次構造情報から、タンパク質-タンパク質間、タンパク質-DNA / RNA 間、タンパク質-化合物間の相互作用を予測する技術

- タンパク質の種類によって性質がかなり異なるので、すべてのタンパク質に当てはまる手法が開発されるのには、かなりの時間がかかると思われる。(専門性:2,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常の魅力的な研究課題ではあるが、問題の複雑性が非常に高く、技術的な実現は大変に困難であろう。(専門性:1,重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- システムバイオロジーに繋がる基盤技術。ウェットデータとITの連携がネック。(専門性:2,

重要度：4) [40代, 企業その他, 管理職]

- 予測ではなく、実際に観測・測定すべき。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国家プロジェクトとしてやるようなものではない。(専門性：1, 重要度：1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 相互作用を予測する手法は長く研究されているが、十分な精度が保証されているかどうかは怪しい。近年大規模解析技術の進歩で直接相互作用データを取ることが可能になってきており、今後は実験データの取得が主流になっていくと思われる。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- ウェットの実験研究との共発展が必要である。しかし最近の動向(細胞レベルの研究が増加し、分子レベルの研究が減少しつつある)からみるに、ウェット側では、こういう課題に興味を持つ研究者は少なくなっているのではないか。この部分での後押しも必要と思われる。重要性は非常に高い。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 求める精度にも依存するが、現状では原子分解能での予測精度は低いと言わざるを得ない。(専門性：3, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 予測を検証することに資源を投入する必要がある。投資する価値がある課題か検証が必要。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- とても大切で、かつ未完成の分野である。生物にも数学にも強く、直観力のある人材が少数でもいるかどうか国際競争力を高めるためのカギではないか。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 学術機関, 管理職]
- 相互作用の予測では、一次配列・高次構造情報に加えて、活性部位付近の環境情報が必要と思われる。環境情報も含めた、相互作用実験に基づくリファレンスデータの整備と、膨大な組合せを効率的に探索する高度な機械学習アルゴリズムや計算環境の開発とが必要である。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 蛋白質間相互作用は、実測可視化ができていないので、計算の精度が確認できないと考えられる。実測技術の確立が優先事項であろう。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究室レベルでは精度にもよるが実現可能である(DE Shaw Research、Baker Lab、Roux Lab)ので、来年度以降のアンケートでは求められる精度を明らかにされたい。日本では製薬企業にこういった内容に詳しい人材が少ないことが課題である。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- これからもっとも重要な分野であり積極的に進めていくべき。我が国の構造生命学の優位性を生かすことができる分野であり、さまざまな分野の科学者が結集して取り組むべき課題である。これを広く広めることが必要と考える。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の専門家だけでは無い、開かれた研究開発環境を実現する必要がある。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一次配列のみか、高次構造があるか、分子の大きさ等、対象によって難易度が全く異なる。段階的に対象が増え、創薬等への応用も進んでいくと思われる。分子動力学専用計算機等、シミュレーションのための環境整備も望まれる。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開

発職]

- 当該分野の現在多くの研究は、当該目標の達成のためにコンピュータ技術の向上に依存したアプローチを取っている。しかし、この方法では、進歩はあっても当該目標を達成することは難しい。したがって、ブレークスルーを得るためには、革新的なアイデアやモデルの構築が必要。しかしながら、現在の日本の人材戦略と資源配分では、そのようなアイデアは生まれられないであろう。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人材戦略と同時に、国内に分散した研究の一元化が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 一次配列から機能への研究はすでに数多く行われている。そこで明らかになってきているのは、一次配列が埋め込まれた空間における環境の変化や高次構造の重要性である。従って、本課題は、これらを含めた分野との連携が必要であると考えられる。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

161: タンパク質の一次配列情報およびそのタンパク質に作用する物質の立体構造情報から、活性状態のタンパク質の動的立体構造を推定する技術

- タンパク質の種類によって性質が異なるため、たとえば立体構造の情報が存在しないタンパク質は予測がかなり厳しい。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国家レベルでやるプロジェクトではない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ホモロジーモデル法によりある程度は実現している。今後は、新規なタンパク質でも予測可能なように、高度なMDが必要となるが、その場合でも、やはりウェット研究との共発展が必要となる。近年はこのような分子レベルの実験研究は比較的地味と思われていて、研究がかえって少なくなっている。この部分での後押しも必要と思われる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 構造生物学の専門家(結晶学、NMRなど)と、バイオインフォマティクスの専門家と、画像解析やソフトの専門家と、生物学的洞察に優れた少数の指導者とのコラボが必要。難しいがやりがいのある研究分野で、もし日本が世界をリードできるような成果ができればうれしい。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 管理職]
- 第一原理計算による構造解析と相互作用予測が実用化されれば実現可能と思われるが、そのために必要な計算環境の開発が鍵となる。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に欲しい技術であるが、計算結果を実証するための可視化技術があるのか? 机上の計算を実証することが実現に必要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- DE Shaw Research、Baker Labなど、可能な技術を持つ研究室は複数存在する。これらの研究室にとって、問題は資源配分だけである。一方、日本での実用化には、人材が不足している。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

- これも構造生命科学との融合において必要である。社会実装まではかなりの時間がかかる難しい分野である。実験検証と合わせて行うことを忘れてはならない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本が勝ち抜くためにはソフトウェア開発能力を高める必要がある。(非専門家の協力を仰げる環境整備。)(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 分子の大きさ等、対象によって難易度が全く異なると思われる。完全に汎用なものを目指すのはハードルが高く、2035年以降の課題になるかも知れない。分子動力学専用計算機等、シミュレーションのための基盤整備も望まれる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状は、コンピュータ技術の向上を当てにした手法が多くとられているが、それでは目標達成は不可能。したがって、ブレークスルーのためには、新しい手法やアイデアが必要。それを実現するには、実験と理論家の密な連携によるデータや知識の蓄積が必要であるが、現状は予算と資源獲得のための表層的、形式的な連携しか無い。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会還元を目指した研究の重要度の理解と適切な人材配置が必須。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]

162: ゲノムの非コード領域の 50 %以上の領域の機能解明

- 次世代シーケンサー、ENCODE プロジェクト、5C 等によりゲノム相互作用情報が明らかになった事に加え、ゲノム編集技術によりその機能解釈手段が可能になった事がブレークスルーになりつつある。既に網羅的ゲノム改変法が開発されている事から、非コード領域の網羅的な破壊が進み、少なくとも細胞レベルでは急速に非コード領域の機能理解が進むと思われる。我が国は CAGE を始めゲノム解読に極めて高い競争力を持つが、先端技術を駆使して非コード領域の機能解析を行う研究者の少なさが課題である。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 対象とする生物種の種類や数によって、実現時期が異なってくると思う。たとえば、人だけならそれほど時間はかからないだろう。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本、国家としてやるべきことではない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非コード領域の機能解明が重要な課題であることは間違いないが、そもそも 50 %以上に機能があるとは考えにくい。また非コード領域と一口にいてもその内容は非常に多岐に渡っており全てを明らかにすることはほぼ不可能である。特に重要と思われる領域をターゲットに研究が行われているの。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 従来より研究されているタンパク質をコードする領域の場合、ある程度の機能予測が期待されるが、非コード領域の場合は予測に負う部分が相対的に小さい。ヒトであれば特定疾患群と対照群との比較による経験的な機能解釈が主な手段になるのではないだろうか。DNA 結合因子や非コード RNA の網羅的な機能解析および構造解析が並行して進められる必要がある

- る。(専門性:2,重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- もう少し広い観点からゲノム DNA に関する研究を推進すべき。(専門性:2,重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
 - RNA ワールド仮説にある通り機能 RNA が近年注目をされ続けている。ゲノムの非コード領域は、遺伝子発現の制御やスプライシングなどに留まらず、小進化にも関与している可能性がある。(専門性:1,重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
 - ヒトを含む高等真核生物だけでなく、バクテリアの非コード領域の研究も重要である。近年普及の著しい革新的ゲノム編集技術「CRISPER」はバクテリアの非コード領域研究の成果である。(専門性:1,重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 読まれてくるだろうが労力に比して得られるものが少ないと予想される。(専門性:2,重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 今後の研究進展によってどの国がイニシアチブをとるかが決まる要注意分野。(専門性:3,重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 「機能解明」で目標とする機能のレベルによって解明できたかどうかの判断は異なると思う。(専門性:1,重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 昨今のゲノム配列を読む技術の進歩には目を見張るものがある。ヒトゲノム計画のように国際的な協力で各国で分担して進める方が、無駄な投資・努力をしなくてよいと考える。(専門性:1,重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

その他

163: 医薬品・医療機器の審査に資する、費用対効果の評価システム

- 欧州などでは費用対効果を加味した医薬品審査がなされており、価格の高い抗腫瘍薬が承認されなかった例もある。医療費の増大に伴い費用対効果の重要性は高い。PMDA と協働した研究開発が急務である。（専門性：1, 重要度：3）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高額分子標的薬等では海外では必須になりつつある。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 非常に重要だが、不転の決意で実行しようとする主体がないのではないか。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 管理職]
- 我が国では医療情報の中で経済情報のみは、世界でもっとも質の高い情報が集積されている。疾病のアウトカムデータベースがないので、医療介入の費用効果を検証できない現状は、疾病のアウトカムデータベースの構築により容易に克服できる。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 科学の名で、技術（社会実装）を議論するのは、正しくない。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 再生医療などにおいて絶対的に不足している概念で、絶対導入しなければならないこと。保険行政がほぼ破綻している現在 世界戦略としてコストを考えない医療など考えられない。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]

164: 情動等の脳機能解明に基づく、いじめや不登校への対処法

- 家族という閉塞空間を守るためのプライバシーの主張。（専門性：3, 重要度：2）[30 代, 企業その他, その他職]
- 社会科学が科学技術と結びつく動きが弱い。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 政府機関, 管理職]
- 子供だけに研究対象を完全に制限しない方が良く考える。（専門性：1, 重要度：4）[20 代, 企業その他, 研究・開発職]

165: 競技場におけるアスリートのストレス度を非接触かつ遠隔的に測定できる装置

- マスコミによる精神的侵入。（専門性：1, 重要度：1）[30 代, 企業その他, その他職]

167: 研究成果の真正を証明するための、研究により生じた全計測データ・全画像データを記録・保存し、原データとして認証・保証するシステム

- 既に既存技術で、米国では実稼動している。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 本課題が研究なのか、企業の商品開発なのかは不明であるが、昨今の研究倫理の問題を踏まえて考えると、必要性は高い。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国ではなく個の尊重の意識が必要。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- 義務化すれば実現する。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究のための研究。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 技術的には今でも十分可能かと思うが、研究者側の手間がかかりすぎて、今の延長上では現実性がない。（専門性：3, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国際水準では本邦の研究者の倫理規範は高く、日本は正直な国と国際的に評価されている。インターネットも普及しているため公表された研究の適否も極めて容易に判断できる状況にある。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- まさに焦眉の急である…。 （専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, その他職]
- コストが高い。不正を行った人間を厳正に処分すれば済む話。採用時の透明性、厳正な審査にお金をかけるべき。（専門性：1, 重要度：1）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

168: 輸入食品全数検査を可能とする、食品の安全性検査（毒性、微生物等）

- 合理的思考を持つ人材が必要。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- 開封や破壊がどうしても必要な場合が残るだろうから、全数検査は不可能と考える。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- 法律で決めてしまえばいい。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]

169: 遺伝子組み換え食品の利用についての社会的合意形成

- 遺伝子組み換え食品は何でも悪いと理解される国民に、正しい知識を伝えなくてはならない。マスコミの影響も大きい。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 利害を超えた情報交換。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- 遺伝子組み換え食品の利用は制度もあり、利用もされており、既成事実である。栽培の実現は困難。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]

- 多くの人には、根強い違和感があり続ける。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国民のものの考え方に依存する課題で有り、将来予測が難しい。(専門性：1, 重要度：0) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

170: 公共財としての医療・ゲノムデータベースの利活用に関わる基本ガイドラインの確立

- 医療情報は、革新的医療を開発するために非常に重要である。適切な個人情報管理体制と国民の理解を得て、早急に整備すべきである。他方、ビッグデータの解析の専門家等の育成が必要である。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 専門家による知識の囲い込み。(専門性：1, 重要度：2) [30代, 企業その他, その他職]
- 個人あるいは集団(居住地域や特定疾患など)のプライバシーに及ぼすリスクと、データから得られる科学的利益あるいは国民的利益について、国民への説明と合意形成が必要。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国では国民皆保険制度のもと、均質な医療が供給されている。現在の医療は過去のデータベースに基づく Evidence Based Medicine の論理に基づいていることを十分に教育すれば医療情報が公共財である事にコンセンサスを得ることは困難ではない。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- マイナンバー等、いわゆる国民背番号の制度の導入が必須である。これらの導入を含む国民の合意形成が極めて重要。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 企業その他, 管理職]
- いかなる形で情報を収集、分析し、運用するのか、不明瞭な話が多い。特に運用面についてはイメージさえ難しい。(専門性：1, 重要度：0) [40代, 学術機関, その他職]

農林水産・食品・バイオテクノロジー

農__高度生産

1: 腸内細菌を制御することによる非反芻家畜の生産性の向上

- 開放系での飼育の場合、本課題が持続的に達成されるとは思えない。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 管理職]
- 腸内細菌の制御で非反芻家畜の生産性を向上させることに効果はあると思うが、その効果の程はあまり期待できないと思われる。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 科学的エビデンスが怪しい案件が多いため、社会実装に向けては「ばらまき」のようなことをせずに、個別の案件についてきちんとエビデンスを精査すべきである。阻害要因としては、「悪貨が良貨を駆逐する」ような点と言える。(専門性:3, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 家畜の生産性の向上と飼育期間の短縮がほぼ同義となっているが、家畜の健康および福祉もまた重視されつつある中で、これまでと違った意味で、真の生産性の向上を目指す必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 失敗や批判を過剰に恐れ、繰り返しの試行・継続する。研究実現を阻害する要因がとりわけわが国には存在するように思える。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 革新的な生産力向上にはつながらないと考える。同時に、ゴールは不明確になると思う。しかし、農業の安全性確保や差別化においては重要である。また、海外アピールにも適している。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生産性の向上よりも非反芻家畜の場合は優良個体の繁殖性を上昇させるなど、繁殖技術を有効に使用するべき。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 腸内細菌を制御することによる非反芻家畜の生産性の向上の開発は、重要である。TPPにより畜産産業は、大変厳しい状況になるのでこれらの開発が重要である。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

2: 地球温暖化を利用して、日本で熱帯・亜熱帯果樹の経済栽培が可能になるような栽培・流通技術

- 地球温暖化のスピードに対して、既存農家が耐えうるだけの経済的余裕があるのか？ 技術的ではなく、経済的な問題では？ (専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 管理職]
- 温暖化が2030年までに起こるかどうかわからないが、他技術で改善された場合、この課題は不要となる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自然環境の変化により自ずと実現されると考える。かつては、北海道での米栽培は札幌近辺

までであったが、現在はかなり北上している。また、味についても良好な品種ができてきておりこの傾向は止まらないと思う。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]

- マンゴーの事例をはじめ、園芸作物では現在の主産地をしのぐ品質が日本の技術開発で実現できる可能性が大きく、新たな輸出作物になり得る。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 日本で熱帯果樹を栽培しても国際的な価格競争に勝てるとは思えない。非現実的である。(専門性:1, 重要度:1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地球温暖化を利用して、日本で熱帯・亜熱帯果樹の経済栽培が可能になるような栽培・流通技術は、新たな市場を生み出す農業になる。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- “地球温暖化”による具体的な気候変動値が確定されていないこと、そして他国・地域で栽培されたものに対してどの程度の優位性が示せるか疑問があり、重要な国策とは思えない。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

3: オミックスを利用して、カンキツ・リンゴ・ニホンナシなどの果実の総合的な品質や食味を制御する技術

- オミックスを利用しない果実の品種改良の実績は十分にある。オミックスを利用する技術開発の必要性は理解できないが、やれば必ず実現できるはず。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- オミックスの基本的技術は、モデル植物などで既に実用化段階であるが、果実などの作物については、様々な品種で食味や品質に関するそれぞれのオミックスでのマーカーを開発する必要がある。実現に関しては確実性があるが、人的・予算的な措置をどのくらいやるかで、実現時期は変わってくる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の果物は十分おいしい。果物をどう売るか、政策や経済構造の問題の方が大きい。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基礎から応用まで関連専門分野が戦略的に連携する必要がある。現状では基礎分野のみ潤っており、社会実装に必要なすそ野の研究が極めて弱い。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 果樹においては FT 遺伝子の利用による早期開花も重要であり、この観点から遺伝子組換えに対する社会的受容の浸透も必要な課題である。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- お金をかければ、何かしらの答えは数年の単位で出てくると思う。しかし、戦略面(市場ニーズに対する戦略的な研究開発)がはじめからぼんやりしていると、まったく社会実装には至らないと思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- オミックスを利用して結果を解析できても、果実の総合的な品質や食味を制御することはできない。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

- おもしろい研究で、重要であると思われる。1－2年でオミクスデータをとり、その後2－3年で応用展開を行えばよいのではないだろうか。それ以上かかるようであれば、再考してもよいが、それまでのデータ蓄積は、その後も利用できるし、知識として保存しておく価値も高いと思われる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 風味や食味自体がどのような成分によって左右されるか未だほとんど判明していない。しかもこの不明な風味をオミックスで改良しようという計画に無理がある。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 果樹の一般的な品種改良は、他の品種のものと組み合わせて改造するので、この技術（オミックスを利用して、カンキツ・リンゴ・ニホンナシなどの果実の総合的な品質や食味を制御する技術）が可能になれば、果樹業界が大きく変わると思う。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

4: エンドファイト（植物体内共生菌）を作物生産に利用する技術

- 植物と共生菌の関係については基礎的な知見が急速に蓄積しているところである。適切な人的および予算的措置を継続・拡充することにより、確実に技術開発・利用を達成することができる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- エンドファイトというキーワードはずいぶん長く聞いていると思うが、なかなか使えるような気がしないので、何かないと基礎的な検討で終わりそう。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 牧草に関しては技術的には実現済み。他の作物（イネ等）への応用はまだ未解明の部分が大きい。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 耐乾性を示す植物の root endophyte などは見込みあり。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本が海外に大きく後れをとっている分野であり、その強化は急務である。しかし、応用に結びつく可能性は高くなく、基礎研究として理学部などで行うことが望ましいと思われる。この分野の基礎研究者がほとんど日本にいない現状で、いきなり「作物生産に応用する研究」を行うのは、難しいと思われる。まずは、応用研究を目指さず、基礎研究を行うのが適当であると思われる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- エンドファイト（植物体内共生菌）を作物生産に利用する技術は、環境に寄って変わるので環境に影響されないエンドファイト（植物体内共生菌）を開発することが、大事である。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

5: 地下水位制御システム、多様な作物の輪作技術及び ICT の統合による高生産性水田農業

- モジュールを組み合わせた「統合システム」は、システム全体のグランドデザインを持っている研究者が居て、その研究者が中心になれる形を作らないと、たいていは上手く行かないのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 費用対効果が担保されることが必須条件。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 米の需要の問題。消費が少なければ意味が無い。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 我が国の水田は作物生産装置として非常に優れており、その機能をさらにブラッシュアップして今後の食糧不足や環境保全に役立てることが確実に見込める。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 地下水位制御システムを整備するために、多額の資金を投入してまで多様な作物の輪作技術を行う農家が多数となるのかが疑問。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 独立法人（研究機関等）への資金のバラマキでは革新的なイノベーションは創出できない。異分野融合型の研究をもっと展開するべき。特に農業の場合には、地域自治体、地元企業を巻き込んだ戦略が不可欠である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水田では耕作放棄地が多く、いくら地下水制御を行っても耕作放棄地が回復するとは思えない。投資に対して回収が見込めない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術を利用に結びつけるシステムが必要。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 地下水位制御システム、多様な作物の輪作技術及び ICT の統合による高生産性水田農業について、実現すると農業生産が変わることを期待出来る。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

6: 化学合成農薬・肥料の利用を半減させる、生物学的な作物保護法（ファージ・プラントアクティベータ・天敵生物・フェロモン・アレロパシー等）

- これらの利用には、土壌中での有効成分の滞留と効果発現が重要だが、土壌の組成を知る土壌学者が農学分野では減少し、現在は土壌汚染等に関連する地盤環境工学者や応用地質学者、環境地質学者、環境鉱物学者、特に粘土科学者らがよくこれを知る。彼らの参画が実現へのカギとなるだろう。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一部は実現しているので、次の課題は体系化だろう。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 現行方式より実用的にコスト、効果面で優れたものになる確率は非常に小さい。（専門性：2,

重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]

- 農薬との兼ね合いであり、組み合わせによる展開も可能である。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 消費者を主とする社会の要請が特に大きい。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 現時点で社会で十分認知され、検討・活用されていると思う。しかし、今後持続的な研究と社会的なフィードバックが必要である。目立った経済的な効果を期待するよりも、世界に尊敬される日本農業の構築にとって重要と考える。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 化学合成農薬・肥料の利用を半減させる、生物学的な作物保護法を開発するよりも、さらに安全な農薬や過剰施肥にならないような技術開発の方を優先すべき。(専門性：1, 重要度：2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 化学合成農薬・肥料の利用を半減させる、生物学的な作物保護法(ファージ・プラントアクティベータ・天敵生物・フェロモン・アレロパシー等)については、天敵による特定農薬として国が、現在、認定して推進している。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 化学合成農薬の半減は理解できるが、肥料の半減の意味が不明。前者については、半減とは言わないまでも、効果のある生物学的な作物保護法がすでにいくつか開発されている。肥料については、代替え資材の開発等について問うべき。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 学術機関, その他職]

7: 抗菌タンパク質や血液凝固因子等の生理活性物質を乳汁中に効率よく分泌する形質転換家畜の生産技術

- GM家畜の倫理的・社会的・法的検討が必要だが、その結果がどうなるかは予測不能。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 管理職]
- 法整備の問題と、飼料供給などとの関係で、結局バイオリクターでの生産が効率的という結論になる可能性があるため、乳汁中に分泌させるということを単一の目標とすることが正しいか精査が必要。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 国内酪農業が縮小する中、新市場の創出が望まれる。遺伝子組み換え家畜の是非が問われる。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 形質転換家畜の生産によって今まで困難であった医薬品や機能性蛋白質を生産することが可能になる。加えて我が国では世界一のクローン家畜の生産能力がある。この世界的な優位を利用して産業に結びつけることができる。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

8: 気候変動に柔軟に対応可能な露地栽培と施設栽培の最適化システム

- 環境ストレス耐性に関する基礎的知見は、近年 10 年間で爆発的に増加したが、未だ十分ではない。基礎研究を充実しつつ、環境変動に応答した遺伝子発現モデリングなどの基礎研究に対する取り組みを確実に支援すれば、様々な予測や、環境変動に強い植物育種が加速され、表記の技術実現が達成されるであろう。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 複数の技術モジュールの組み合わせ技術については、全体のランドデザインが見えている研究者が必要。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 施設栽培は可能性はあるが露地栽培は施設栽培と同様な環境になるためコスト的に成立しない。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 投下エネルギー（費用）により実現可能。但し、コストアップにつながる。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- すでに顕在化しており一層問題が先鋭化するので資源配分を行って対応を加速する必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 政府機関, 管理職]
- 国際的な問題と考えるより、まず日本農業の今後を構築する上で、重要である。現在、一部で実証試験等も行われているので、それを後押しするような環境整備を行なうと共に、成果の総合的判断を行なうための環境整備が必要と考える。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 植物個体のセンシング、植物生長と環境要因の関係、病虫害発生予察などの高度化が不可欠。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 露地栽培にどれだけ費用がかけられるか、費用対効果の問題が大きい。露地栽培と施設栽培の境界技術や、革新的な施設栽培方法の研究が必要と思われる。現状でも施設栽培で周年栽培が可能となっているが、完全循環式的环境負荷ゼロで独立エネルギー自給型の究極の施設栽培を行うには時間がかかると思われる。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 気候変動に柔軟に対応可能な露地栽培と施設栽培の最適化システムは、特に施設栽培の重要性が、出始めている。現在は、トマト栽培が、成功事例になっている。施設栽培の場合は、エネルギーとの関係なども重要になっている。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個別技術としてはかなり研究開発が進んでいるが、“最適化”という点では研究の進展はこれからと思われる。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]

農__作物開発

9: 省力・低コスト栽培が可能な作物の育種（GMOを含む）

- GMOについては、倫理面の問題の克服。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 具体的な重点目標の設定の過程が不明瞭。どのような議論を経て選ばれたのかも不明。もっとオープンに学会内などに意見交換の場を設け、それらを集約する過程をしっかりと執り行う。その目的に本当になかった人材が担当できるように設備やマンパワーを配置できるようにする。横すべりして研究費の得られる期間のみ宗旨替えする例が多くみられる。これを防止するには、研究終了時の総括と評価をオープンにして厳しくおこなう。大学の研究者の多くは（私も以前そうであったが）、自分の従来の研究が、新しい実用化を目指した研究にいつか役立つであろうことは、容易にこじつけることができるので、研究費を出して実用化を期待する政府側と研究費をもらう研究者の意識には大きな隔りがある。実用化を本当に目指す場合は、これを直さなければ、その研究費は大部分無駄になるであろう。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 学術機関, 研究・開発職]
- GMOの栽培試験を行うには障壁が高い。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 実際にどのような危険性の可能性があるのかまともな議論をすべき。また、そうした可能性（遺伝子組換え植物の有害性）は実際に示された事例が無いに等しいが、そうした有害性について検証する研究者・研究機関を養成すべき。このままでは良い研究成果が出たとしても、うやむやのままに放置し研究費用を回収する機会を逸する。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 実現・実装に要する期間は、作物種や目標形質により大きく異なる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 米国などの推進国に後れをとらないように、GM技術やNBT技術などを用いて作出された作物の実用化を阻害している政策（法律や規定）を改める。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- GMO技術による育種は、NBT以外は市場への普及は極めて難しいと考えられる。温室・圃場を用いた大規模な栽培試験に基づき、省力・低コスト栽培を可能にする農業形質の大規模なスクリーニングと、その形質を制御するQTLが能力を発揮しうる、栽培環境の予測シミュレーションを組み合わせた研究開発が求められると考える。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 育種は年月を要するため、専門知識を持った若手人材育成が必須。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- イネなどですでに重要形質のQTLのピラミディングによる育種が実用化されており、引き続きこのアプローチによる有効な育種が期待できる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 当局などはパブコメの重要性をもっと認識してほしい。消費者ニーズを十分に汲み取った開発を行うべき。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 省力・低コスト栽培が可能な作物の育種は、遺伝子組み替えの技術を含め、時間が掛かる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- GMOが有望。その技術的進歩は米国の企業等を中心に目覚ましく、我が国もポテンシャルはあるが出遅れている。社会実装のために、社会的受容の達成を強力に進めるべき。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的実現のための重点施策について国の方針として、国内外の農業や食料生産への貢献を目標にし、明確に強く研究推進を進めるべき。現在我が国は他国の恩恵を受けているだけで、今後もそれでよいと考えられない。社会実装についても同様であるが、技術の社会的受容は簡単に向上するものではないし、国民全員が受容することはありえない。これらの点も考慮し、日本での技術利用や食料確保も含め、長期的に戦略をとるべき。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, その他職]

10: 特定の相同染色体を配偶子に持たせる技術

- 遺伝子組み換え技術を用いる場合は、法令順守に対応する栽培施設などの環境整備が必須となる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- CRISPR/Cas システムを用いる方法による遺伝子組換えが非常に注目される。この方法と、組換えの跡を残さない方法の組み合わせにより、この分野の研究がドラスティックに変わっていくと予想される。この分野への人材、環境整備の投資と共に、多くの研究者が研究してきたこれまでの研究との融合が期待される。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- この分野に従事している研究者・担当者が少ないように思われる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- メリットがどれぐらいか、それをどのぐらい認知されるかで実装するかどうかが決まると思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 社会に対して、研究開発側の利点のみをPRするのは良くなって、社会にどのようなメリットがあるのか、その時の問題解決に対応する育種が確実に時間短縮でできるなどのメリットを明示することが重要。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, その他職]

11: 植物の観賞性に関わる色・形・香りの制御技術

- 基礎研究に留まっており、産学の連携が必要。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 植物の形などを改変するには遺伝子導入技術が重要なステップであるが、現状では消費者への販売だけでなく、基礎研究においても制約が非常に多く、研究進展の大きな阻害要因になっている。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 遺伝子組換え花き（バラ、カーネーション）は実用化されているものの、新たな品種開発に係る組換え審査に膨大な時間と費用を要し、この事が品種開発の足かせとなっている。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 我が国のレベルは高く、一部の成功例もあり、花卉（かき）などでは販売流通も実現している。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 遺伝子組換えへの逆風が阻害要因。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- GM技術を用いて開発された観賞用作物の実用化を阻害する規制を改正し、速やかに国内市場や海外市場に出せるよう体制を整える必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組み換え技術を用いる場合には、法令順守に対応する高度栽培施設の設置が研究を加速させる。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- どのような付加価値をつけるかが重要と思う。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 研究予算が低く、人材もこの分野は不足している。公的研究機関の充実が必要。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 植物の観賞性に関わる色・形・香りの制御技術は、遺伝子組み換え技術を含め、時間を要する。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- GMOが有望。鑑賞植物は社会的受容が得られやすく、実用化に近い。わが国でも青いカーネーションなど実用例あり。世界的な花市場の動向を分析し、戦略的に開発を進めることで大きな成功も可能。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

12: 植物の観賞性に関わる老化の制御技術

- 日持ち性の向上は輸入品の増加ももたらす。輸入品に打ち勝つ品質やブランド、育種との連携が不可欠である。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組換えへの逆風が阻害要因。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 作物や果実の日持ち性向上にも波及すれば重要性は高い。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 観賞植物の老化防止の重要性はそれほど高くはないと思う。（専門性：3, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 植物の観賞性に関わる老化の制御技術は、鮮度保持技術なのでいろんな角度から、研究開発が必要。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- エチレンの合成阻害など一定の既存研究あり。花持ちの良い花、がひとつの出口であろうが、それほど需要があるとは思えない。花ははかないから良いのでは？（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

13: 絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出技術および保存技術

- 一部の生物で可能になっているので、戦略性が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 絶滅危惧種に指定されている植物については上記のように思うが、動物の生殖に関してはよくわからない。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

14: 人為的に導入した遺伝子の環境への影響がない遺伝子組換え植物

- 「影響がない」を証明することは難しい。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的な問題は研究費の問題で実現可能であると思われるが、農林水産への利用のためには、社会での理解を得るために相当の努力と魅力的な組換え植物の提示（たとえば実用化されなくとも）が必要であり、そのための人員配備（研究者や専門家）が将来の社会実装のために重要な要素だと思われる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 環境への影響が「ない」ことは証明が不可能。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 一般社会における遺伝子組み換え植物への知識や理解が深まらない限り、社会実装されることはないと考えている。（専門性：3, 重要度：4）[20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組換え植物については、政府、農水省の後押しが必須。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 安全性の理解がいかに広まるか、社会的受容が重要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 組換え遺伝子の拡散を防ぐには、作物側の研究と、作物を取り巻く環境（送粉昆虫、地形条件など）の研究が必要になる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- GMO 反対に対する社会的理解が必須。特区で牽引すべき。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的にはすでに達成されたものが複数ある。問題は市場への導入において最大の障害となっている「遺伝子組み換え作物」への忌避感情であり、これを低減化する「環境整備」が今後の最大のポイントになると考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人材と資金を提供し、競争力を高める必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 遺伝子組換え植物が環境へ影響しないことを、どのように説明するか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 何をもちいて環境に影響がないと言えるかによる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・

開発職]

- 子孫を残せない GMO を作ることで組換え遺伝子の環境への拡散を防ぐことは、技術的に可能であるし、ある程度の研究蓄積がある。しかし、社会的受容を得るためには、極めて厳密な不稔性が求められる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

15: 食糧増産や環境保全のために、光合成機能を向上させる技術

- 最近 Nature にシアノバクテリアのルビスコをタバコに導入して光合成を加速するのに成功しているが、二酸化炭素の濃度を上げるメカニズムも同時に導入する必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 見かけ上の光合成機能向上の報告は既に複数あるが、食糧増産に結びつくものは皆無である。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究プロジェクトの応用性をきちんと評価すべき。植物の光合成研究は日本で盛んに行われており一見世界をリードしている。しかし、実際に目の当たりにするとかなり限定された自然では起きないであろう特殊な条件でのみ生育を促進する遺伝子を解析したり、そもそも実験が恣意的で実際には光合成が促進されていない組換え作物を促進されたかの如く見せているように思えてならない。研究者は縄張り意識が強いが、今後捏造研究を防止し、また応用研究を促進する為にも、主要な研究成果で示されたデータを他の研究者が検証する(組換え植物を譲渡し栽培試験等を行う)制度を作り、再現性の高い遺伝子を優先的に解析すべき。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- C4 植物の機能性をよく調べ、C3 植物で働かせることも重要。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 単体の植物の光合成能力を上げることより、環境を保全することのほうが重要。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 光合成能力の向上を目指した組換え育種には長い歴史があるが、画期的な成果は得られていない。しかし、わが国のような耕地面積の狭い先進国には、この技術は重要だろう。組換え育種に対する社会的受容を得る必要あり。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光合成研究分野において日本はトップレベルであり、光合成関連因子の形質転換体を用いた知見が数多く報告されているが、シロイヌナズナなどのモデル植物を扱ったものがほとんどであり、作物への応用研究は、まだまだ少ない。トウモロコシやイネなどの主要作物への応用研究を進めると同時に、遺伝子作物に対する国民への理解を深めることが重要である。また、環境が変動しやすい野外において、収量の増加を確認する必要があるが、形質転換体を野外で栽培できる施設は限られており、作物への応用研究を難しくさせている一因となっている。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

16: 遺伝子組換えによる C4 光合成イネ、窒素固定イネの開発

- イネを C4 化したり窒素固定させたりするという、その方向性自体が間違っている。水田環境で施肥管理で栽培をコントロールしている稲作にとって、これらは無意味である。(専門性: 1, 重要度: 1) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- イネへの窒素固定能の付与は、魅力的な研究開発であるものの、従来の遺伝子組換え技術でなければ達成しえないため、窒素固定イネが作出されたとしても、市場導入は難しいと考えられる。また、マメ科植物の根粒窒素固定機能は、まだその全貌が解明されておらず、この機能のイネへの付与はまだ難しい段階にあると言える。(専門性: 2, 重要度: 3) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 実用性が高い技術が生まれる可能性は低いが、波及効果が大きい植物改良技術として、競争力を高めておく必要を感じる。(専門性: 1, 重要度: 2) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にイネの遺伝子組換えは確立されているので、C4 に関与する遺伝子等の働かせ方が重要である。(専門性: 1, 重要度: 4) [60 代, 企業その他, 管理職]
- C4 光合成、窒素固定、どちらも単一遺伝子の導入では達成できず、多数の遺伝子を導入しそれらを協調的に働かせる必要があり、高いハードルがある。すぐに完成し実用化できる、というものではないが、基礎研究として極めて重要。(専門性: 2, 重要度: 3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- C4 光合成イネについては、2000 年頃に日本の農業生物資源研究所が世界に先駆けて始めていたが、人材不足や周りのサポート体制が整っておらず、応用までには至らなかった。C4 イネに関して、近年はフィリピンの IRRI を中心とした世界的プロジェクトが進んでおり、日本は国際的に出遅れてしまっている。しかし、将来の地球温暖化を考えると、C4 光合成の高い水利用効率、窒素利用効率、高温に対する耐性を C3 作物へ導入することは非常に重要である。イネに限らず、さまざまな作物への応用を目指して、C4 光合成研究を進展させていく必要がある。(専門性: 3, 重要度: 4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]

17: 砂漠（乾燥地帯）等の耕作不適環境でも収穫が期待できる作物

- 我が国は、応用ないし応用に足る遺伝子を発見出来ていないように見受けられる。Nature Biotechnology 誌で、アメリカで組換えの乾燥耐性作物が実用化されているとの記事を読んだ。これらは日本で発見された遺伝子とは異なるものである。(専門性: 1, 重要度: 4) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 実用性の高い技術が生まれる可能性は低いと言わざるを得ないが、C4 光合成イネと同様に、機能改変植物が作出された暁にはさらに未来の作物設計に基礎になる可能性はある。その面での競争力を担保するために、基礎研究は必要と思われる。(専門性: 2, 重要度: 3) [50 代, 学術

機関, 研究・開発職]

- 既に耐乾燥性植物の作出には成功しているので、その利活用を支援するシステムが必要と思われる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 人口が増え続ける地球において、不良環境で生育する植物の開発は、最も重要であるといって過言でない。確立した戦略は無く、いろいろな遺伝子を網羅的に導入して解析するような大規模なプロジェクトが必要だろう。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

18: 植物の生育を制御する遺伝子基本ネットワークの解明

- 将来の育種事業の基盤として必要な情報の蓄積が求められている。この面での競争力を戦略的に考慮する必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

19: 植物における生長調節物質の生合成、輸送、受容体を介したシグナル伝達機構の解明

- 人材育成と雇用の計画の欠如による、人材不足と研究水準の低下。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 将来の育種事業の基盤として、植物の生理機能の情報の蓄積が求められている。この面での競争力を戦略的に考慮する必要がある。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- いわゆる植物ホルモン様物質についての解明は日本でかなり進んでいる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

20: イネの遺伝子・環境相互作用の解明に基づく、生育過程のモデル化

- 応用について言及されることがあるが、実用性は無いため、科学的に非常に面白い研究であるので社会実装や応用などと言わずに基礎科学として進めていくべき課題である。(専門性:1, 重要度:1) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 米を主食とする民族の威信をかけて研究を推進すべき。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

21: 植物ゲノム技術による、空中の窒素固定能、土壌中のリン酸利用能力等を持つ植物

- 論文が出る出ないで短絡的な評価が行われると研究者はまだ誰も研究していないマイナーな事象を研究し出すが、それは応用的価値の乏しい研究となる。本当に重要な課題については通常とは異なる評価基準により研究を評価すべき。日本では窒素やリンといった一番重要な元素の研究は置き去りにされ、鉄・ホウ素を始めとした重要度の低い元素に関する研究が優先されてしまう。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 微生物共生による窒素固定・リン吸収などの共生能力は、土壌などの環境要因に大きな影響を受けるため、共生能力の安定的な評価は非常に難しい。しかし、今後の農業システムにおけるこの技術の要求性は極めて高い。長期にわたる共生能力の評価システムの構築と、環境要因と共生能力発現のシミュレーション解析を連動させることで、このような共生能力を高めた植物の育種が可能になると考えられる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 将来必要な技術が含まれるので、戦略的に取り組んでおくべき基礎研究である。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 担当研究員の数が少ない。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 空気中の窒素を固定する植物とは、すなわち、窒素固定細菌を共生させうる植物と言い換えて良いだろう。複数の遺伝子を導入する必要がある、困難だと思われる。しかし、基礎研究として重要。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

22: 乾物で 50t / ha / 年を越えるバイオマス生産作物

- イネの収量促進遺伝子について日本は成果を出している。バイオマス进行评估する際、水分の有無や栄養成分の割合を考える必要がある。つまり、水分の多い作物は収量(重量)が多いのは当たり前である。乾物重量あるいはデンプン含量で収量を評価する必要がある。バイオマスは環境等により影響を受けやすく、また研究者のデータ誤認によりフォース・ポジティブな成果が報告され易い分野であるので、第三者による科学的な検証を経なければ研究成果として認められない。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 気象条件などに制限されるので、技術があっても日本国内では達成困難だと思われる。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- サトウキビやソルガムなど、C4 光合成を行う作物の中には、高バイオマスのものが多い。これらの品種は分けつを伸ばして成長するため、環境さえ整えば、年に数回収穫できる。将来の温暖化を考えると、これらの亜熱帯地域に生育する高バイオマス作物が日本全土で栽培できるようになる。今後は、これらの高バイオマス作物を、プラスチックやバイオ燃料などに利用できるような技術革新と環境整備が必要となってくる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企

23: 地球温暖化の影響（病害虫を含む）を受けにくい作物の開発

- こういう作物ができたということと、実際に農業に应用できるに絶えるだけの作物ができるということは全く異なる。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組換え技術の利用促進を国レベルで考えるべき。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 気候変動対策は、育種と栽培技術、地域計画を含めて総合的に進められるべき、重要課題と思われる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組換えによる耐虫病性、耐干湿性など基本技術はかなりの植物で作出されているので、実用化に向けた人材の育成が課題か。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 耐病性の GMO 作出戦略は、多く開発されており、標的とする病原体に応じた戦略が構築できる。実用化には、組換え植物に対する社会的受容が必要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 温暖化の影響を受けにくい作物は、高温耐性、乾燥耐性が必要となってくる。このような環境応答に関する基礎研究は、日本でも多く行われており、今後の応用研究が期待される。将来の地球温暖化の影響を受けにくい作物を作出するという意味で、高温に強い C4 光合成イネの開発は重要であるといえる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

24: 作物の全遺伝子発現情報から様々な農業形質を予測可能な発現遺伝子マーカーの開発

- 個別にはそのようなマーカーは見つかっていると思うが何をもって実現したと言うかによる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

25: 品種改良において任意の交雑集団から期待できる表現型変異のシミュレーション予測と最適遺伝子型個体の選定

- リンドウなどいくつかの植物では検討済み。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

26: ゲノム編集による優良（高品質・高収量）農産物作成技術

- 「ゲノム編集技術によってゲノムが編集できること」と「有用作物作成のためにどこ（どの遺伝子）をどのように編集すれば良いか」は別なのでごっちゃにしないことが大切だと思う

れる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

- 技術的にはほぼ出来上がっているが、実用化はパブリックアクセプタンスの問題が大きい。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本のゲノム編集技術の研究水準は高く、実現の可能性は高い。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 遺伝子組換えに比べると、ゲノム編集技術の応用範囲は限定的なのでは。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組み換えにかかる法令順守等に対応できる栽培施設整備が必須であること、非組み換えを推進する人々への理解を推進する必要性。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- イネを念頭に述べる。多くの有用形質がマッピングされており、近い将来に責任遺伝子が次々に解明される可能性が高い。有用形質を持たないイネ品種の当該遺伝子を、ゲノム編集技術により有用形質を示す遺伝子に置換することで、「組換え植物ではない」有用イネを作出することができる。わが国が世界に先駆けて行うべき研究。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ゲノム編集技術についても、現在は研究開発側のメリットが情報発信され目立つように感じている。国民のメリット、諸問題解決に対応する育種が素早く的確に可能になることを技術のメリットとして伝えなければ、理解は得られないと考える。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, その他職]

27: 作物の農業形質に影響を与える自然変異・突然変異のアトラス 開発

- 遺伝子組換え等に比べると応用範囲は限定的で、従来育種の域を出ない可能性もある。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 政府機関, 研究・開発職]

28: 作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子 を効率的に産生させる技術

- 国民理解の促進が大切。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一部、成果が出ているので、不断の改善が必要。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医薬品としての生産系としては先進国では生産性の低さから、利用するのは困難。分離精製コストが高く、生産性系構築までの時間が長い。比較的low分子ならば可能。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 倫理上の問題が大きいのではないか。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 企業その他, 管理職]

- この技術は、先進国よりも途上国に必要な技術であろう。高価な医薬が購入できずとも、安価な組換え作物経由で医薬を摂取できれば、多くの人命が救われるであろう。一方、開発側に行ってみれば利益は薄いかもしれない。企業ではなく、公的機関が推進すべき課題。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- カイコについては社会実装は実現していると感じるが、ヤギなど家畜についてはカイコほど社会的理解が得られにくいと考える。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, その他職]

29: 植物において任意のゲノム領域における染色体乗り換えを可能にする分子制御技術

- ゲノム編集技術を利用して選抜マーカーを特定の領域に埋め込んで選抜により疑似的に実現することは可能だと思われるが、任意の領域で行うのは難しそう。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装についてはゲノム編集同様。NBTについてはすべてそうと考える。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, その他職]

30: 家畜の雑種強勢のメカニズム解明と、それを利用した生産のための系統の作出

- 交配検定でなく、ゲノム情報解析、ビッグデータ解析技術との連携が必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 雑種強勢は個々のケースごとに様々な遺伝子の多様性から引き起こされる複雑な現象であるため、ある種のケースにおけるメカニズムを解明できたとしても一般化して応用できるものではないと思う。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

31: 作物の雑種強勢と近交弱勢の分子遺伝学的解明

- シロイヌナズナの雑種強勢に関する論文を PNAS 誌で読んだが、あれは雑種強勢とは呼べないと思う。雑種強勢を実験的に作り出すコツは、交配親に生育の劣る系統を用いることである。そうした系統には生育を悪くする変異が入っているので自ずと雑種は成育が良くなる。本当の意味での雑種強勢の原理の解明にはかなりの時間と技術革新が必要かもしれない。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- アポミクスなど、雑種強勢を固定して利用する技術の開発も重要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 様々な遺伝子の機能解明が蓄積していけば、いつかは限定された種の個別のケースについて

は解明できるかもしれない。(専門性:1,重要度:3) [40代,企業その他,研究・開発職]

32: 配偶子や生殖細胞でのゲノム情報を用いた選抜による家畜育種

- マウス等で開発された技術の家畜応用のみ。(専門性:2,重要度:4) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 十分な数の QTL マーカーが蓄積すれば実現可能。(専門性:2,重要度:3) [40代,企業その他,研究・開発職]

33: 遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタの開発

- 倫理的コンセンサス。(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,研究・開発職]
- 国内研究環境の整備と、資源配分が必要。(専門性:2,重要度:3) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 医者、農学の分野だけでなく、実装するための工学分野の研究者との連携が必須。(専門性:2,重要度:3) [50代,学術機関,研究・開発職]
- モデルブタの開発は技術的に可能でも、臓器の異種移植そのものが社会実装可能なほど倫理的なコンセンサスがとれるかかなり疑問。(専門性:1,重要度:3) [30代,企業その他,研究・開発職]
- 移植先がヒトであるなら最初は倫理的反発が大きいだろうが、安全性を証明していくことでいつか受け入れられると思われる。(専門性:1,重要度:3) [40代,企業その他,研究・開発職]
- 医学分野への貢献度の高さを考慮すると、もっと資源(予算)分配しても良いと考える。家畜の専門家でなければできない医学分野への貢献であり、医農連携の事例としてもっと評価されるべき。(専門性:3,重要度:4) [40代,政府機関,その他職]

農__疾病防除

34: カンキツ・リンゴなどの高品質果実の完全無農薬生産システム

- 非平衡プラズマの殺菌効果による防除技術。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地域や農家からの協力が得られるかが、実現可能性や社会実装に大きく関与するので、研究機関の成果だけでは実現可能性を推し量ることが困難。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 管理職]
- 完全無農薬生産で高品質果実を生産しなければならない理由がよく解らない。（専門性：1, 重要度：1）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- カンキツ・リンゴなどの高品質果実の完全無農薬生産システムは、自然界の天然抗菌剤を活用するなどして実現が可能である。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 需要量を確保するためには、完全無農薬生産は現実的ではない。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, その他職]

35: 超音波や振動などによる昆虫の行動制御技術

- 生き物が相手の場合は「慣れ」に対する対策が難しく、実験では成功しても実証実験では難しい可能性が高い。しかし、応用できる範囲は広いと思われる。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 管理職]
- 超音波や振動などによる昆虫の行動制御技術の開発は、農作物によつて可能である。たとえば、お茶栽培など。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

36: 人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術

- 人の健康を損なう人獣共通感染症病原体には様々な種類のものがあり、それらが潜む動物にも様々な種類がある。従って、技術的实现や社会実装が実現するか否かの予測は、個々の病気（病原体）によって様々であり、全体としては「わからない」としか答えられない。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 有鉤条虫症などで今後ニーズが拡大する可能性があるのではないかと。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人獣共通伝染病に対する動物へのワクチン接種（ワクチネーションそのもの、遺伝子組換えワクチンなどの細かい部分）などについては、専門家や政治家の中で意見が分かれる部分が多く、きちんとした方針を検討して、それに向かって研究開発することが重要と思われる。

(専門性：3, 重要度：4) [40代, 政府機関, 管理職]

- 大型の動物実験施設や感染実験施設が圧倒的に足りない。また、研究倫理面の制約が大きく、革新的な技術を実用化するには大きな壁がある。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 直近まで当該研究に従事していたが、管理部門に異動になり、同時に研究推進の助けになる部下が少ない。また優秀な補助職員を雇う費用が無い。未だに回りの理解が少ない。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 残念ながら、人畜共通感染症の場合、人への感染をコントロールするだけでコストが精一杯という事情があります。ワクチンも様々な薬も動物に使用する場合は考えられないほどコストが安くならないと産業化が期待出来ません。(専門性：1, 重要度：1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

37: 農業生態系を活用した病虫害発生抑制技術を核とする持続可能でホリスティックな栽培技術体系

- 非平衡プラズマ中の活性酸素種を用いた病虫害の抑制。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 何をもち「持続可能でホリスティック」とするかにより、達成時期や困難度が変わる。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- インセクタリープランツ。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本課題は IPM の要素技術として重要だが、不確実性が高く、社会実装のためには各論的に知見を集積する必要がある。SIP 等の研究成果でどれだけ明るい材料が見出せるか。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

農__バイオマス利用

38: 微生物の機能を改良し、地域資源を活用した産業用酵素製造技術

- バイオマス等の資源循環型利用に資する酵素の開発が目標になると思われる。従って、バイオマス等の資源循環型利用技術開発と一体となった開発研究が必要。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, その他職]
- 国際的なメガ企業に独占される可能性もある。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国が得意な分野なのに発酵工学、培養工学に人材が投入されておらず、育成や研究サポートも少ない。このままだと高度技術がすべて発展途上国に移行してしまう。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 各論的な小規模の製造であれば、すぐにでも地域産業へ実装できる可能性がある案件はある。大規模な社会実装を目指すよりは、その土地の産業(特産)にあった方法で実装することを個々に検討するのがよい。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- アメリカやブラジルなど、広大な耕地面積を持つ国で澱粉質のものを資源にするならば、既存の技術を組み合わせるだけで、すぐにでも実現しそうである。一方、日本においては、微生物を利用した産業用酵素の製造技術は既にあると思われるので、食料と競合しない資源をいかに選ぶかや、その資源をどう処理して、いかに微生物のえさにするか、といった課題があるように感じる。(専門性:2, 重要度:0) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 微生物の機能を改良し、地域資源を活用した産業用酵素製造技術は、重要である。安全性や微生物の機能を改良して使用するまでには、時間がかかるので早めに開発するシステムを開発すべきである。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

39: セルロースの結晶度を緩和させる人工タンパク質の利用による植物性繊維の分解利用技術

- セルロース分解技術を活用したエネルギー生産の研究は、欧米で多大な国家予算が投じられているのに比べ、日本では一部の特定の発言力が強い企業や大学にのみへの投資にすぎない。基礎研究も含めた幅広い研究支援をしないと、特許取得の競争などで、欧米に破れる危機感が大きい。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 植物性繊維の酵素分解利用技術は、無機・有機触媒を用いた技術との競合が課題。現時点で、触媒工学のほうが社会実装に近い。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- セルロースの結晶度を緩和させる人工タンパク質の利用による植物性繊維の分解利用技術は、今後の食品産業にも貢献することが、期待される。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

- 人工タンパク質の定義が不明。糖質分解酵素の遺伝子改変とその発現系の構築のことか？もしそうなら、糖質分解酵素について、人工基質ではなく糖鎖基質を用いた酵素スクリーニングが重要です。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

40: 複合微生物系を利用したバイオマスのワンストップ発酵技術の開発

- ワンバッチで複合微生物系（共生系）をコントロールするための技術開発は困難度が高いので、この点を以下にクリアするかがボトルネックと考える。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, その他職]
- バイオマスの有効利用に関する社会的コンセンサスが必要。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 複合微生物よりも単一微生物への反応の統合が進んでいる。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会実装には普及において重要なコスト面での解決が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 系の解析にとどまらず、系を構築する試みの研究に重点を置いたサポートが必須。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 廃水や家畜残差のメタン発酵は既に実現していると思われる。水素発酵も近いうちに商業利用されると思われる。日本の場合、いかにバイオマスを効率よく集めて発酵に持っていかかがキーだと思われる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

41: メタン発酵消化液の濃縮等による成分安定肥料生産技術を利用した耕畜連携生産システム

- 規制緩和等の法令の整備が必要である。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- 濃縮方法は別にしてこの種の技術は確立されている。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 消化汚泥を農地に散布するには、面積的にも季節的にも限界がある。そこではるかに巨大な面積を持つ森林への散布を進める。難点は(1)汚泥発生地と散布対象地との高低差、(2)森林地下水への漏洩・汚染。(1)には、押上ポンプとパイプライン併用を。そのために粘度を下げる必要があり、脱離水のみ供給となる。また供給容積を減らすために、乾式メタン発酵を適用すること。(2)には、事前に森林の吸収速度を調査研究すること。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本国内ではエネルギー消費に対する十分な原料供給ができない。この点を十分に考慮した

開発であれば推進すべき。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 廃棄物の利用による土壌への悪影響が懸念される。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 学術機関, その他職]
- メタン発酵消化液の濃縮等による成分安定肥料生産技術を利用した耕畜連携生産システムは、畜産産業として期待される技術である。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

42: バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術

- 大型予算には、この評価を組み込んでいなければ採択されない仕組みかつプログラムオフィサーを設置し、この評価を実施してくれる人材が必要。この評価は常に重要である。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, その他職]
- 各論的な評価技術は既に開発済みではないのか。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基礎と成る技術の革新に伴い、解析方法も変わるので、継続した開発が必要。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, その他職]
- 石油由来エネルギー、原子力エネルギーと比較して、その特徴を優位に発揮するための環境作り。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術は、現在、LCA 評価で行われている。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

43: バイオマス資源作物の熱利用に向けた高リグニン含量品種の開発

- 他の材料との競合。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギー変換効率の高い次世代火力発電と併せた技術開発が必要ではないか。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- GMO に対する社会受容に向けた取り組み。技術開発も含む。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- バイオマス資源作物の熱利用に向けた高リグニン含量品種の開発については、リグニンの構造が、わかっていないので商品開発が進んでいない。しかし、リグニン成分は、今後注目される成分になる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

農__環境保全

44: タイミングを考慮した減農薬散布、メタンや亜酸化窒素の排出抑制など、生産中心の農業から環境負荷を軽減する農業ヘシフトさせる技術

- 技術的には今にも実現可能な技術ですが、社会的には収益の低減が免れない技術である。誰がスポンサードするのか、誰が利用する技術なのか。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 現場観測への協力者の確保。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生産中心の農業から環境負荷を軽減する農業ヘシフトさせる技術よりも、生産力を落とさずに環境負荷を軽減する農業ヘシフトする技術の開発が必要。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 基本技術はすでにあるが、それをどのように現場に普及していくかが課題。全国の農業試験機関を中心に、研究成果の実証試験・普及を支援する取り組みが必要。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

45: 同一品種栽培での生物多様性維持を可能にする技術

- 同一品種栽培での生物多様性維持を可能にする技術がそもそも必要性があるのか疑問である。（専門性：1, 重要度：0）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組換え技術を念頭において回答した。この技術は古く、現在、更に新しい技術が開発されているが、品種開発という面で、日本は大きく立ち後れている。倫理面を含めて、社会的合意形成に取り組む必要がある。（専門性：2, 重要度：0）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 同一品種栽培での生物多様性維持を可能にする技術に対する現場の具体的なニーズがない。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 同一品種栽培での生物多様性維持を可能にする技術は、今後、農作物の商品開発に重要である。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

46: 環境中の有害化学物質や放射性物質のモニタリングと作物への移行機構の解明および安全性基準の策定

- 放射性セシウム濃度のモニタリングによる環境分布の特定。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 非接触による有害物質の検出が課題である。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 長期の慢性毒性や、低線量被ばくの影響はいつをもって「安全」といえるかが難しい。どのような線引きをしても、一般国民に受け入れられるか不明。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

食品__高度生産

47: 酵母・糸状菌等の従属栄養微生物による食用・燃料用油脂の生産技術

- 藻類も含めて、基本研究・技術は蓄積されている。実現性の最大要因はコスト面であり、化石系燃料や植物性油脂の市場価格の変動に大きく影響されるものとする。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 学術機関, その他職]
- 液体から油脂を精製するコストが高いため、近年中の実現は困難かと思われる。（専門性：1, 重要度：2） [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 従属栄養種からの燃料油脂生産は単なる形態変換であり、エネルギー生産において主流となる技術ではなく、独立栄養種を用いた研究に予算を重点配分すべき。（専門性：1, 重要度：1） [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- この件については、国レベルでの具体的な計画と実効性をもって戦略的に進めないと実用レベルの成果は得られないと考えられる。研究への取り組み姿勢をこの国では根本から見直さないといった実用化を視野に入れた研究は実を結ばない。（専門性：1, 重要度：2） [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 培養工学的な研究課題が必須。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 微生物を用いて油脂類を生産する技術は着実に伸びてきているが、従属生物を用いて燃料を生産したい場合、いかに安い原料を用いるかがキーと考えられる。食用とする際は、組換え微生物を用いるのが難しいと思われる。また、食用・燃料用どちらにおいても、油脂の組成コントロールも大事な技術となるとと思われる。（専門性：2, 重要度：3） [30代, 企業その他, 研究・開発職]

食品__流通・加工

48: 食用魚類からの実用的完全除骨ロボット技術

- 除骨の方法として、人間が行うように切除する以外に、結石破壊技術の応用や化学的に骨だけを溶かすなどといった他の方法も考えられる。この分野で世界的に競争するには、人間の作業の模倣だけでなく、除骨に関する広い視野でのアプローチが必要。(専門性:1, 重要度:3) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人件費の安い海外での作業が一般的。費用対効果で意味のない技術と思う。(専門性:1, 重要度:1) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 食用魚類からの実用的完全除骨ロボット技術の開発は、ローコスト化や人で不足に伴うので重要な技術開発である。水産加工の分野では、外国人研修制度を導入して人で不足を補っている。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

49: 飲食店用の多様なメニューに対応可能なフレキシブル調理機械

- 少量サンプルの化学実験ではすでにロボット化が実現されており、化学実験と調理の類似性を考えるとかなり早い時期に実装されると考えています。ただし、産業用ロボットのフレキシブルな応用では日本の制度設計が遅れているので、海外の方が開発・実装とも早いかもしれない。(専門性:1, 重要度:3) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の調理機械の技術水準は高いと考えられる。高齢化社会においては需要が高まると考える。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 管理職]
- 電子レンジに変調理法ができると非常に良い。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

50: 食品生産ラインにおける有機物(毛髪など)混入検出のための識別技術

- アイディア次第とも言えるが、食品メーカーとアカデミアのきちんとした連携ができれば。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 計測する方法よりも毛髪が入らなくする工場内の教育が重要。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 食品生産ラインにおける有機物(毛髪など)混入検出のための識別技術の課題は、近赤外線センサーなどで取り組まれている。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

51: 物流において生鮮食料品を 1 週間程度、冷凍・冷蔵せずに保存する技術

- アイディア次第とも言えるが、先に海外にやられそう。ガス置換や放射線照射などに見られるように、思わぬところで倫理的な問題が生じるとされる。先に防衛産業などで取り組んだほうが実現が早いと思料。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 野菜、果実等は保存可能。魚・肉等の動物性のものは、かなり難度が高い。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 物流において生鮮食料品を 1 週間程度、冷凍・冷蔵せずに保存する技術は、重要な課題である。容器や保存のため熱の保存剤などの材料の選定も重要である。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

食品__食品安全

52: 食品のトレーサビリティを高めるために、生育過程のあるいは生産物の組織に由来する極微量サンプルから1分以内に全DNAまたは全RNAの塩基配列を明らかにする配列解読技術

- DNAやRNAだけでトレーサビリティが実現できるというものではないので、本当にトレーサビリティをするためには、複数の技術を組み合わせたハイブリッドシステムが必要と史料。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 次世代シーケンス技術の目覚ましい発展により短時間での塩基配列解読が可能になると考えられるが、現状では海外メーカーの解読機が主流であり、日本が国際社会で主体となるには革新的な技術開発が必要である。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 食品衛生、衛生化学、微生物学関連の大学および栄研化学などの検査試薬企業の共同研究により加速する。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 機器および試薬の高度な研究開発能力を有するメーカーとの総合的な取り組みを行う必要があり、その連携体制の構築、企業の有するノウハウの保護、企業間の利益供与・配分をどのように采配できるかが重要と考える。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 管理職]

53: 食品における複数の危害因子の相互作用がもたらす毒性評価

- 食品に起因する危害は、食品生産プロセスが複雑化するほど増加する。それらは今日主流の市場原理に任せるままである限りは、過激なコスト競争の果てに増加してしまう性質がある。また、食品に起因する危害については、急性なものであればすぐに気付くことができるので解決は比較的容易であるかもしれないが、慢性毒性レベルの問題については、経験的な実証のほとんどない新しい食品の開発がどんどんなされる中で予測をしていくのは極めて難しいという特性がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- いわゆる「組み合わせ」の世界なので、これまでにない発想が必要では。よって、そういうことができる人材を育成するところからはじめることが必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 我が国では医学部、薬学部以外で免疫を詳細に学ぶ学部が少ない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 動物実験に変わり、iPS細胞等の利用技術の発展に対応して進歩すると期待。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 政府機関, 管理職]

54: 食中毒を引き起こす海洋生物毒生産機構の遺伝情報に基づく解析技術

- 天然物有機化学、水産学、製薬企業の連携が必要。これまでは、材料を変えて同じアプローチを繰り返す研究が主だが、これでは期待薄。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

55: 遺伝子改変作物や動物の安全性評価法の確立

- 国民の安全に対する意識を論理的に改革していくことがまず必要である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 開発者の市場戦略と社会の利害認知との差によって影響を受ける。多くの開発が私企業レベルで行われるため、開示情報が少ないと検証に支障をきたす。また、動物実験について反対する流れが強くなってきており、動物を用いた安全性評価は現時点で我が国においても後退しつつあると思う。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「安全性を評価しようとする」こと自体に拒否反応があるため、評価研究そのものに対する社会の理解と、多少の批判があっても続けさせる政治・行政側の一貫した姿勢が必要。研究者は「ハシゴをはずされ」やすい分野なので、重要性は理解していても参入にためらいがある。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 消費者に安全性評価についての正しい知識を啓蒙するために、官学民の積極的な協働が必要。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 遺伝子改変作物はについての安全性は、商業利用が認可されたものはその時点での安全性が確認され認可を受けていることから、一般的な評価はその方法を応用すれば確認できるが、今後作出されるであろう遺伝子改変作物において付与される機能について、その方法が妥当か否かはその作物の改変遺伝子および付与された機能等の情報を事前に知らなければ対策が困難であり、そのような情報は知財保有者が必要と感じ且つの協力的でなければ実施が困難と思われる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]

56: 食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム

- 社会全体の食品の取扱いに対する実際的な基礎教育に加えて、倫理教育などが低学年レベルから徹底されなければならないと思う。また、食品に対する価値観が変わらなると、生産現場の人材水準を上げることができない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

- ひとえに、個別の技術要素開発において、全体のランドデザインが見ながら実施できる人材が必要である。この手の研究は個別の技術要素に偏りがちだが、実際にはパッケージとしてのシステム開発ができる人材が本気になって進めないと「使えるもの」はできないと思料。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 我が国で実現している技術を諸外国に普及させること。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 企業の投資。（費用対効果。）（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- フードチェーンに関わる業者への教育も平行して行っていくことが重要と感じる。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 素材も含めた原産地国表示完全公開制度、懲罰的罰金・ペナルティー制度、情報交換や情報公開制度などの法律や省令を含めた改革が重要。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

57: 原料農産物の品質をその場で確認できるオミックス・化学分析を用いた携帯型解析システム

- オミックス技術、食の安全への関心、この両点において我が国はプライオリティーを持っている。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最終的には、オミックスよりは分光学的に解決されると思料。手法がオミックスや化学分析以外の方法であれば、20年くらいで使えるものができるのではないか。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会的要望・重要度は非常に高いと思う。しかし、天然物に対して、現場で使用することを前提とした場合、簡易型で且つ非破壊的検査となることから、利用できる理論が近赤外のスペクトルを活用するような手法に限定されるが、特徴スペクトルの要因の裏づけをどのように証明するかは困難が予想される。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 学術機関, 管理職]

食品__食品機能性

58: アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術

- アレルギーをおこさない食品製造技術といった場合に、GMO をターゲットとして考えているのであれば回答はまったく異なる。倫理性は高く求められると考えるし、そもそもその必要性についても社会的なコンセンサスが必要であると思う。一方で、小麦アレルギーに対して米粉パン等を作成するといった食品製造技術の開発であれば、社会的な意義は高いと思う。(専門性:2, 重要度:0) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- アレルギー疾患は急増している。日本がモデルとなって進めるべき開発技術である。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに一部のアレルギーでは実現済みと判断できるものもある。しかし、アレルゲンは多種多様に存在する。すべてのアレルゲンに対して達成するのは予測できない。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ヒトの個体差を考えると、テーラーメイドのような世界になると思うため、社会的な合意や情報管理が課題になると思う。(アレルギー情報は、漏れると当該患者の生命にかかわる。)(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 薬などよりも革新的に生活習慣病を予防できる可能性がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 厚労省がアレルギー予防的な食品をトクホ等の制度で幅広く認可すべきである。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- アレルギーは精神的側面がかなり大きく、精神医学との融合が必要であり、そのための環境整備が重要であると思われる。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- アレルゲン計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術は、アレルギーが、何で起こっているかを解明して進めると開発に行き着く。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- アレルゲンとなる食品とそれにアレルギーを起こす人口の調査が、国際社会への適用には時間がかかり、かつ、常に食べられるであろうものにしか適用しにくいと思われる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 花粉やハウスダストの場合、アレルゲンが数多くあるため、患者のアレルゲンに応じた抗体などを用いる必要(テーラーメイド型)がある。アレルゲン毎に抗体を作成する必要があるなど資金・人材の確保が必要と思われる。また、本課題が成就した場合には、抗アレルギー剤の売上減少を引き起こすため環境整備も必要と思われる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- アレルゲン側からのアプローチよりも免疫応答側へのアプローチによりアレルゲンの作用を

低減させる方法が有効と考える。(専門性:3, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

59: 高齢者に特有の、抗酸化機能の低下を防ぎ、健康な高齢社会を食から支える食品

- 抗酸化機能のみを高めても「健康的な高齢化社会を食から支える」ことにはならない。(専門性:1, 重要度:0) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- この課題は長期的な疫学調査で検討するものとする。短期的な効果に焦点を置いて検討した結果が社会に広がったとき、将来的に予想外のリスクを伴う可能性がある。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 抗酸化能だけが主要な因子と考えること自体が正しいかどうか、「老化」という生物現象に関してさらに基礎研究が必要。ターゲットは「抗酸化」で本当によいか?(専門性:3, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 今後の高齢化社会を見据えた時には、最も重要な項目である。特に、抗酸化と寿命についての研究が必要であると思われる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 一般に食べる食材との組み合わせがあると普及する。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 食品の抗酸化性については古くから研究がされているし知見も多い。それらのデータを総合的に活用し、調理法、摂取法、栄養学的知見などを組み合わせれば、実現はしやすいのではないかと。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「抗酸化成分」を多く含む食品(いわゆる健康食品を含む)は、大量に販売されている。また、食品成分の抗酸化能力測定技術も一般化している。ヒトのもつ抗酸化作用を増強させる戦略は、食品レベルでは実施せず、確実な効果が求められる医薬品レベルでの検討が望ましい。(専門性:2, 重要度:1) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

60: 高齢者に特有の、脳機能・咀嚼機能の低下を防ぎ、健康な高齢社会を食から支える食事法

- 脳機能と咀嚼はそれぞれ別の内容であり、本来であれば分けてアンケートすべきと思う。咀嚼に関しては科学的な評価がしやすいと思うが、老化による脳機能の低下に対する食品の効果については、どのように評価していくか、比較的難しい課題であると思う。疑似科学にならないように注意が必要である。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 日本が国として一体になって取り組む必要がある。食品の可能性について、もっと、トライアンドエラーを繰り返す必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 一般の食材を活用したシステムの確立が、重要である。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他,

研究・開発職]

- 嚥下補助食品、軟化処理を行った食品は、既に実現している。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

61: ビッグデータを活用した、テーラーメイド機能性食品

- 前提として「テーラーメイド」はビッグデータからは導かれられないと考える。商業主義的軽薄さのみ感じる。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 薬品でそこそこ使えるものができないと、食品には波及しない。また、食品でそこまでやる必要があるか疑問。医薬品でやれば十分。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個々の遺伝情報の取り扱いに関するレギュレーションができない限り、実現不可能であろう。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「ビッグデータ」の定義にもよるが、ビッグデータを個人の遺伝子等のデータからだとすると、ビッグデータあたりをつけて、個々を確認して、それに適した食品を指摘するには、かなりの労力と資金が必要になるのではないかと。それらに見合った効果が得られないと需要は得られにくいと思うが、食品という緩やかな効果を持つ者の場合、効果を実感するには時間がかかるのではないだろうか。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ビッグデータ活用（不特定多数の動向からある傾向を見いだす）とテーラーメイド（個人の状態を理解し、最適処方を行う）戦略は、相反する印象がある。（専門性：2, 重要度：1）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

62: フードミックスの考え方に基づく多様な機能性食品の開発

- 現状でも、実際には「効果のある機能性食品」はほとんどないし、仮に効果があった場合、それは食品としてというよりも医学分野への応用が行われることのほうが多い。機能性でそこまで効果が見られるものができるかは疑問。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 考え方そのものが、広く一般には未だ理解されていないと思われる。環境整備が必要だと思う。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 成分を網羅的に分析することは可能だとは思われるが、機能性成分を組み合わせることで相乗効果もその逆に効果が相殺されること、毒性が出ることなど、また、代謝・吸収の様子が変わることなど様々な可能性が考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

63: 生活習慣病予防を目的とする、個人の体質に応じた機能性食品

- 個人の体質を評価するときに遺伝子レベルでの評価を行うということであれば、高い倫理性が求められる。予防のための遺伝子診断が可能となるような環境整備が必要である。（専門

性：1, 重要度：3) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]

- 食品の開発だけでなく、個人のゲノム情報の蓄積も必要であり、またゲノム配列と疾病要因に関する相関性も解明される必要がある。20 - 30 年では難しいだろうが、遠い将来には可能かも。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 食品でそれが実現できるか疑問。仮に食品中の成分で実現できる場合、その成分を用いた医薬品を開発すればよいので、いずれにせよ食品で実現する意義は少ないと思料。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- コーヒーと心筋梗塞など疫学データが確立している分野もある。日本国内の疫学データベースを充実すべきである。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個人の体質を DNA 鑑定に頼ることに対する倫理的な理解が未だ得られていないように思う。(専門性：2, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 課題 61 と課題 62 と共通する部分が多いと思うが、本課題のようにターゲットを絞って、ビッグデータでなくとも最低限の必要なデータをもとに機能性食品の開発を行えば、実現可能性はかなり高いと思われる。(専門性：3, 重要度：3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- ニュートリゲノミクス関連で研究は相当進んでいると思われる。エキソーム、プロテオーム、メタボローム解析、手法との組み合わせで発展が期待できる。(専門性：2, 重要度：3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]

水産__資源保全

64: 養殖対象品種および主要漁業対象種の生殖細胞バンク構築による遺伝子資源の永久保存

- 本分野は日本の研究者が世界をリードしており、世界の研究者が本分野に参画し始めている。研究の主導権を取り続けるには、今後とも日本が世界をリードしていく必要がある。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

65: 沿岸域の環境（離島を含む）に適した海草・海藻資源の持続的利用データベース構築

- 海藻中に含まれる健康機能成分について国内外での注目が拡大している。特に、海藻の育種に関する資金人材不足が研究の進展を遅らせていることが懸念される。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 沿岸域における藻場分布観測データは、近年 GIS 技術を用いて積極的にデータベース化されつつあり、今後が期待される。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

66: 環境と漁獲の変動下でのマイワシ・マグロ等主要漁業資源の長期変動予測技術とそれに基づいた水産資源の適正管理技術

- 実現するしない、の回答にそぐわない研究課題。応用技術が少しずつ進歩してゆくイメージか。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- ある程度は実施されていると思うが、やはり、世代間の知見の伝達と思う。経験者の知見のごく一部しか、データベースやソフトウェアには保存できない。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 近年、海洋の物理場の変動から海洋生態系モデルを用いて水産有用魚の資源量までを予測する End to End モデルを用いた研究が急速に発展しつつあり、今後が期待される。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 過去に多数の予測が行われてきたが、ほとんど当たっていない。管理はリアルタイムの資源評価に基づいて行うことが現実的で最も効果大きい。(専門性：2, 重要度：0) [50代, 政府機関, 研究・開発職]

67: 計量魚群探知システム（魚種判別・サイズ測定）の高精度化による多種一括資源量評価技術

- 海洋生物資源は海洋鉱物資源に比べ注目されていないが、日々の生活を支える重要な食糧であり安全保障上も重要である。海洋を所管する各省庁の横の連携により、交通・漁業・観測などのプラットフォームを活用することで、大規模な観測インフラが実現できると考えられる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 広範囲な資源状況を、リアルタイムに測定できると理想的である。点のデータでは、資源量評価と漁獲量最適化とは、ギャップがある。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 近年、これまで大型・高額であった計量魚群探知機が大幅なコストダウンと共に小型軽量化され、小型船で運用可能となりつつある。これらを用いて多種一括での水産資源量把握を広域・高頻度に行うことが期待されている。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

68: 超小型電子チップの埋め込みによる水産資源生物のライフタイムロギング

- この課題の技術的障壁は電源確保である。電池技術の進歩に大きく左右される。社会実装のためにはデータ解析の標準化が必要である。研究者による職人芸的な解析ではなく、自動解析化が望まれる。これは一部ですでに実現されている。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 原理として、資源全体を反映するような成果は得られないにもかかわらず、大規模予算が必要。研究者によっては趣味的な内容に終始して場合が多々見受けられる。国として推進すべき事項とは思えない。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 近年、小型・安価・長寿命のバイオロギング用センサーの開発が急速に進んでおり、大量にこれらを利用することで新たな水産生物像が得られることが期待される。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 外国で高性能のものが開発されており、あえて国産に拘る必要がない。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]

69: 魚類や海産哺乳類の非侵襲音響調査技術及び音声認識データベースの構築

- この10年で急速に進歩した分野であり、政策的な重要度が高く捕殺の倫理的な問題を回避できる比較的確立された手法である。日本はとくに小型鯨類でこの技術の先端をすすんでい

る。洋上風力アセスなど環境影響評価への応用が先行し、水産業への応用が遅れている。なお、魚類の音声認識技術は不連続性が高く、海洋生物観測手法を大きく変える可能性がある。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 基盤技術はすでに完成しており、研究成果も得られはじめている。しかし、多数の個体のデータが得られないため、水産資源の維持保全に役立つ成果にまで到達し得ない。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 専門の研究者数が不足している。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, その他職]

70: 持続可能な水産業を確保する漁獲高管理技術

- 水産業を支えているのが水産資源であり、水産資源を支えているのが資源管理である。持続的な漁獲高を管理するためには、適切な資源評価が欠かせない。これと連動する管理体系を構築していくことが必要とされる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- IWC などのように科学的データを無視した感情論の米、英、豪などが阻害要因である。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 環境省および農林水産省では、これらに向けた様々な研究プロジェクトが立ち上がり、最新の数値モデルを用いた研究が進みつつあるため、今後の発展が期待される。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

水産__育種・生産

71: ウナギ人工種苗を大量培養し、成育させ、出荷する生産システム技術

- 水産総合研究センターにより完全養殖のサイクルが完成されたことはすばらしい。ただし、現状ではコストが計算不能なほど高く、商用化の目処はたっていない。ウナギの値段が高止まりし、庶民が気軽に楽しめる食材ではなくなりつつあることも気がかりである。一方でインドネシアにおける回遊経路の短い近縁種の養殖にも期待がかかっている。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ある種、品種への集中的な研究も必要であるが、長期には人材育成が重要なことから、関連する基礎分野も含め、研究のすそ野を広くし、人材の多様性を確保することが重要である。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在のレプトセファルス用人工飼料に依存している限り種苗の大量生産技術は確立しない。関係者は、まったく新規のレプトセファルス用人工飼料を開発しなければならないことを理解しているにもかかわらず、現在のレプトセファルス用人工飼料にしがみつき、この問題に真剣に取り組もうとしていない、意識的に避けている。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 阻害要因として、シラスまで育成するための人工飼料、およびシラスまでの育成が長期間にわたることがあげられる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

72: 発生工学的技術を利用した、優良形質導入による水産生物（サケ・マス類、ティラピア、トラフグなど）の作出

- 産業種のみではなく、それを支える基礎研究のすそ野を広くし、将来の人材確保に資することが重要。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本課題の優良形質導入がトランスジェニック技術を意味するのであれば既に実現した技術である。しかし、ゲノム編集であれば水産分野ではスタートラインに立った段階である。本技術で作出された生物がGMOに該当するかどうかは現時点では未確定である。これら技術に由来する水産生物が直接的に食料として利用される場合は現時点では社会的合意を得ることは非常に厳しいが、特定の物質を生産する動物工場として機能する場合は社会実装は可能であると考えられる。しかしながら、その場合であっても実現するにはかなりの時間を有すると考える。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 従来の選抜育種の研究・技術開発と同時並行に研究を進めることが必須である。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 政府機関, 研究・開発職]

73: 生物学系列の技術のほか多岐にわたる工学技術を導入して最適な環境管理が行われる陸上循環養殖などの養殖工場の開発

- 養殖用水の確保、浄化、配水から排水の処理等の広範で多様な要素技術の統合を、どの産業種に集中させるかの方策が必要。従来の農学的水産学的な背景を持つ研究者のみではなく、工学や情報科学のバックを持つ人の参画が重要。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本技術は民間企業などでも既に実用化されているが、まだまだ伸びていく分野ではある。海外でも同様の研究がなされており、日本の競争力を高いレベルで維持する必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の漁業者に新たな設備導入ができる経済的余裕はない。必要設備の低コスト化を進めるとともに、当該工場で養殖可能な儲かる新規養殖対象種（ハタ類、在来マス、マダコなど）を開発していく必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 本研究の工学など他分野の研究者に研究の必要性を理解してもらうことが肝要。外国では、養殖工学は極めてすすんでいるが、我が国はまったくおそまつで、この分野の研究の重要性が理解されていない。とにかく世界に対応できる研究者不足。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 政府機関, 研究・開発職]

74: 魚類の免疫機構とその制御因子の解明に基づく、感染症予防技術

- すでにワクチン接種による予防が可能であるが、コストがかかることが養殖魚への利用を阻む要因としてある。新たな技術開発が望まれる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国の養殖産業自体の低迷が、民間製薬会社の新規ワクチン開発等への投資を鈍らせている。民間の製品開発を促す施策が必要と考える。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 解明だけでなく、抗体の利用などの応用技術に注力すべき。実際の医薬品生産に詳しい分野と連携すると非常によい。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 魚類の免疫機構とその制御因子の解明に基づく、感染症予防技術については、時間を要する。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

75: 環境負荷低減を含めた植物素材による魚類養殖

- 養殖魚に用いる餌資源の動物から植物への転換は非常に重要度が高い課題である。植物性タンパク質を養殖魚に利用することが可能となれば、そのインパクトは大きい。しかしながら、育種によりそれを可能とする系統を樹立するためには対象魚のライフサイクルの何倍か

の時間を有するため、短期的に結果を求めてはいけない。長期的な視野に立って研究を遂行する必要がある。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 貝類の養殖に藻類を利用した技術はすでに存在する。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- とにかく人材不足、極めて重要な課題にもかかわらず研究者の絶対数がおそまつである。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 環境負荷低減を含めた植物素材による魚類養殖に関係する研究としては、魚の餌に抗菌性の高い青森ヒバ油を入れて養殖魚の増殖試験を行った。重要な課題である。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 植物素材を数パーセント程度配合した養殖魚用飼料であれば疾病対策や食味向上の目的ですでに実験が行われている。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 政府機関, 研究・開発職]

76: 完全不妊養殖魚の開発とその利用の促進

- 本課題は一定の組み合わせの交雑や染色体操作(同質・異質三倍体化)により一部は実現している。今後、完全不妊魚をつくるには、ゲノム編集による不妊化、遺伝子ノックアウト、ノックダウンによる生殖細胞の破壊等の先端研究も必要である。しかし、従来法も継続的に研究することが技術の多様化多層化に必要。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 不妊性を利用した養殖魚の生産(サケ科魚類)は既に日本国内で行われている。しかしながら生物のもつ揺らぎや多様性によって100%不妊となる集団を100%樹立することは困難である。また、海産魚では不妊魚を樹立し養殖に用いている例は私の知る範囲では無い。しかしながら、ある特定の遺伝子型のみをもつ養殖集団が養殖場より自然災害などで逃亡し、野生集団との交雑を行った場合は遺伝的な汚染につながるため、不妊魚の開発(100%は無理でも)を行う必要性は非常に大きい。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ゲノム編集等により、容易に形質を変えることが可能になった。そのため、今後生態系に影響を与えないようにするために、本技術が必要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

77: 遺伝子組換え活性の完全制御による難形質転換生物(真核植物・真核藻類等)での外来遺伝子発現技術

- 紅藻での遺伝子発現においていくつかの成功例が見られるようになった。ワカメやコンブなどの褐藻での研究が遅れているため、人材や予算などを強化すべきと考える。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組換え活性の完全制御による難形質転換生物(真核植物・真核藻類等)での外来遺伝子発現技術の開発には、時間を要する。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

- 継続的な研究ができる環境を整備することが必要。得に、長期視点での人的資産の活用、遺伝子組換え生物利用の法律的な制約を減らすこと、が必須である。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

水産__環境保全

78: 生分解性の素材を利用した、廉価な漁業資材や包装容器の一般化

- 生分解性素材は環境負荷が小さくだけでなく、漁業生物の混獲を減らすことができる。技術的にはすでに完成しており、コストと社会的な受け入れ環境が整えば順次これまでの素材にとってかわることができる。すでに技術ではなく社会政策の課題に移行している。(専門性: 1, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 生分解性素材の開発や素材を用いた商品の開発は多々すすめられてきている。3Dプリンターとの連携を期待したい。(専門性: 1, 重要度: 3) [30代, 企業その他, その他職]
- 導入には経済性が重要であるので、(1) 価格を低く抑える、(2) 法的な規制などが必要である。(専門性: 2, 重要度: 4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生分解性の素材を利用した、廉価な漁業資材や包装容器の一般化は、コスト面で化石燃料系に劣るのでこの問題を克服するには、安価な材料である必要がある。(専門性: 2, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

79: 漁業施設に被害をもたらす沿岸急潮流や高波の観測・予測技術

- 最近、中国が同分野に対して力を入れている。(専門性: 3, 重要度: 4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在、沿岸急潮流や高潮については、様々に研究が行われているが、その予測精度に大きな問題がある。現場モニタリングも含めたさらなる高精度化が望まれる。(専門性: 3, 重要度: 4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

80: 微小海洋生物(微生物・プランクトン等)の識別が可能な3次元画像解析システム

- 当該分野においては、世界より遅れを取っている感がある。その主な原因は、共焦点顕微鏡などの高価な機器が一部の大学にのみ設置されており、なかなか研究者間でのアクセスが容易ではない。各都道府県にある国立大学を中心として、大学および研究所の研究力が高い地域に関して、重点的な振興策もしくは拠点研究を設置すべきである。(専門性: 2, 重要度: 4) [30代, 企業その他, その他職]

81: 陸域・河川・沿岸域を繋ぐ物質循環システムの解明に基づいた、藻場・干潟などの沿岸環境修復技術

- 物質循環研究は、分析機器の進歩により日進月歩である。当該研究は、海に囲まれた我が国に極めて重要であるため、継続的な研究が望まれる。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]

82: 水棲バイオマスプランテーションによる水環境浄化とバイオ燃料・ケミカル併産システム

- 湖沼や閉鎖性海域の浄化のためには、窒素やリンの除去が必要である。植物等であれば、それらを吸収してくれるため、浄化技術として重要である。課題としては、プランテーションの管理、回収に関わるコストをどのようにペイしていくかにある。プラントスケールで実施展開し、コスト及び運用方法を構築する段階にあると考えている。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, その他職]
- 水棲バイオマスプランテーションによる水環境浄化とバイオ燃料・ケミカル併産システムは、バイオ燃料の価格が、安価でないと実現しない。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

83: 海洋における波力・潮汐・潮流等を用いた再生可能エネルギー施設の設置とその利用

- 海洋における再生可能エネルギーの普及の大きな阻害要因は電源系統連携の整備と環境アセスメントの迅速化である。このうち後者に関しては、様々な生物観測技術が勃興しており、積極的に内外の連携で活用すべきである。一方、これらの施設は新たな漁場形成や海洋観測定点となる得る。水産分野としては漁業調整による協力だけでなく、積極的な施設活用と建設支援を行うべきである。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 海洋における波力・潮汐・潮流等を用いた再生可能エネルギー施設の設置とその利用については、取り組まれてきたが、海洋の波力・潮汐・潮流等が、不安定とエネルギー施設が高価なため、実現していない。今後は、エネルギー施設の安定化が重要である。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

84: 沿岸域における漁業の再生を図るための放射性物質除去技術

- 実際は資金面のサポートがない。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術としては可能であるが、海洋に放出された放射能を実際に回収できることは困難ではない。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

林__高度生産

85: 政策目標の木材自給率 50 %を達成するための大径材の伐採・搬出・加工の新技术

- ドイツ等では、すでに実現している技術であり、社会的な要因も含めて、総合的に取り組むべき。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 伐採搬出に関しては工学的な側面に対して十分な開発投資をできる事業者が官民通じてほとんど存在しない。しかも求められる性能の地域性も大きいので、ブレークスルーが得られても、それが全国に適応できるか分からない。加工に関しては、伐採搬出に比べ上記の問題は小さいので、まず加工が伐採搬出より5-10年先行するのではないか。(専門性:2, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人工林の大径材(高齢材)はこのまま10年放置しておき、再生林を妨げ続けると、林齢分布のいびつさを助長する。しかし、大径材対応設備を大規模導入する場合でも、資源供給量(供給可能年数)を考慮した設備投資を行わないと大きな無駄となる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大径材の伐採・搬出・加工の新技术を開発する前に、需要を把握せずに木材生産を行う現在のシステムを見直す必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 北欧や北米では実現済み。日本では安価な木質資源の輸入がストップすれば、自給率は50%に達する。特に、製材用材の自給率は比較的早い時期に目標値に達する。その他にも、木造住宅の着工件数の増加など社会要因も影響する。新技术の開発はやればできるので、自給率50%を実現させる政策が重要である。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- LVLやCLTの開発が進んでいる。高範囲に活用できるように、建築基準や強度基準等の制度的な整備を早急に進めるべき。路網の作設方法の抜本的見直しも必要。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 技術開発の見通しはたつものの、現場で実行する人材の確保については、社会経済的な環境整備が必要である。儲かるから森林・林業に若い人が集まるという循環を作る必要がある。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 木材自給率50%を達成するために、「大径材」をターゲットにするメリットを現段階ではあまり感じていない。「大径材」をまず考えることよりも、他の要因による50%目標達成の可能性を考えたほうがよい。地域にもよるが、林業の実情を見れば、「大径材」は、結果として「大径材」になってしまっているということであり、素材生産量に占める「大径材」の割合は高くはない。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大径材の伐採・搬出・加工の新技术は木材自給率50%の達成に寄与しないのでは？(専門性:2, 重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- これまで、伐出・搬出に関する研究・実務と加工に関する研究・実務がほぼ分断状態だった

ため、互いの情報交流がようやく始まったところであること。森林の所有権が非常に細分化されてしまっており、現場作業が困難な場合が少なくないこと。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]

- 木材自給率を上げるために大径材利用の技術開発は本当に必要か？ 技術開発が成り、社会実装しても材が高すぎて結局国際競争力が低く、自給率は上がらないのではないか。大径材以外の利用でペイする林業経営システムを構築するほうが実効的ではないか。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 政策目標の木材自給率 50 %を達成するための大径材の伐採・搬出・加工の新技術は、コストが、大きな課題になる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 製材工場などの高効率化などのため、大径材よりも中小径材を対象する工場が増え、人材も大径材を製材できる人が少なくなっており、設備の面及び人材育成の両面が大きな課題を考える。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 植林～伐材の為の人材、流通、伐材の利用（バイオ発電等）、産業としての価値観向上、など長期森林計画と合わせた地域毎の環境整備が不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]

86: 人工林が間伐期から主伐（皆伐）期になってきていることに対応し、伐採後の再生産を確保するための森林造成技術

- 皆伐が避けられないという想定をそもそも疑うべき。究極の低コストは近自然的な非皆伐施業なので、研究開発の優先順位が違うと思う。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在の補助金体系が、造林技術開発のインセンティブを損ねているので、その環境整備が重要。社会実装においては、より一層重要。（専門性：2, 重要度：4）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 林地に切り捨て丸太や払われた枝が少ないほど造成も容易となるため、丸太や枝をトータルで利用する仕組みができるのが望ましい。人材の高齢化による人手不足や技術継承の困難さが最大のネックであり、次代を支える人材成長までの時間が必要と思われる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 伝統的造林技術を踏襲した技術開発ではなく、発送を転換した革新的な造林方法を考案する必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 欧州では成功済み。日本では急傾斜地が多く、その成功例をそのまま適用することはできない。技術開発よりも、政策面が重要で、やれば必ず実現可能。補助金を投入して、木材価格や労働賃金などを安定化できれば、即座に実現できる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- コンテナ苗の育苗技術の高度化と大量生産の実現、伐採・造林事業の発注方法の改善が必要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

- すでに造成技術の基本はできていると思う。それよりも伐採が行われる社会経済的な状況になっていないのが問題であり、伐採が広く進めば自ずと技術開発は進む。(専門性:3,重要度:4) [50代,政府機関,管理職]
- 森林所有者の明確化。(専門性:3,重要度:4) [50代,政府機関,管理職]
- この問題に関しては、主にシカによる獣害に対して有効な手段がないこと、再生林のための植林と下刈りの人手不足、苗農家の衰退による苗不足の3点があげられる。よって、技術的問題というよりも、中山間地域を巡る構造的な問題であり、再生林を軽視して、自給率50%の目標が独り歩きしている現状には危惧を感じている。現に九州では、山主の高齢化から再生林を行わない皆伐施業が増加している。(森林経営計画が立っている区域でも)このままでは、施業のやりやすい経済林は再生林されず、奥山は放置されていく、資源循環しない林業が進むことを心配している。(専門性:2,重要度:4) [30代,企業その他,研究・開発職]
- 実施することは、補助金等の支援があればさほど難しくはないが、その実施内容が適切であるかどうかの答えが得られるのが何十年も先である。(専門性:2,重要度:4) [40代,企業その他,管理職]
- 次世代の林業の担い手がない現状をどう打破するか併せて考えなければならない。(専門性:1,重要度:3) [30代,企業その他,研究・開発職]
- 現状でも実現されていると思うが、更なる改良が必要と考えている。(専門性:2,重要度:4) [50代,企業その他,管理職]
- 県市町村自治体及び林野庁、林野組合の意識改革が必要。現在の補助金制度についても、成果を求めるべきである。(専門性:2,重要度:4) [70代以上,企業その他,管理職]

87: 人口減少の中で労働力の確保等を図っていくため、林業（木材生産・森林整備・森林管理）を重筋労働から解放する技術

- 林業活動のうち、最も労働集約的なのは、再生林工程である。従って、そこを非皆伐施業により省くことが、最も肉体労働を減らすことを意味する。また、伐採工程は危険な肉体労働であるが、大径材の搬出は、技術的な訓練により安全性を高めることができる。(専門性:3,重要度:3) [30代,企業その他,研究・開発職]
- 予算の重点配分。(専門性:3,重要度:4) [50代,政府機関,研究・開発職]
- GPS、GISとITを活用した森林管理や資源予測、また、作業のロボット化や無人化は、ロボット技術・IT技術など世界の先端を走る日本企業との協業によって、世界をリードすることが期待される。(専門性:1,重要度:3) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 欧米では機械化が進んでいる。日本では、林業機械の開発は儲けに繋がらず、民間企業は参入に積極的ではない。現在は、欧州で開発された林業機械システムを導入し、日本林業に活用している。(専門性:2,重要度:3) [60代,企業その他,管理職]
- ロボットスーツに見られるように分野横断型の研究協力が必要。(専門性:2,重要度:4) [50代,

政府機関, 管理職]

- 林業機械の開発を進めると共に、林業用パワースーツの開発を始めるべき。(専門性: 3, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 管理職]
- ロボット技術の活用。(専門性: 1, 重要度: 3) [70代以上, 企業その他, その他職]
- 森林整備をするうえである程度の重筋労働は必須で、むしろやりがいにもつながる。担い手がないのは重筋労働のせいではなく、生活が成り立たないからなのでは? (専門性: 1, 重要度: 2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 林業現場において真に「重筋」労働といえるべきものはすでに技術的にはほとんど解決されている。「重筋」ではないが肉体的につらい(暑いなど)の解消へ向けての取り組みが必要では? (専門性: 2, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 技術面については、自動車や介護ロボット開発といった、他分野との連携次第で、高度化が期待できる。(専門性: 1, 重要度: 4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人口減少の中で労働力の確保等を図っていくため、林業(木材生産・森林整備・森林管理)を重筋労働から解放する技術は、機械化などの検討も必要である。(専門性: 1, 重要度: 3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 林業において、作業環境の改善が労働力確保のためには早急に取り組まなければならない課題と考えている。(専門性: 1, 重要度: 4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 機材はある程度実現しているが、高価で1林野組内のみでは整備困難と考える。県単位での組織化が必要であろう。(専門性: 2, 重要度: 4) [70代以上, 企業その他, 管理職]

88: スギ・ヒノキなど各種樹木のゲノム情報を利用した高速育種によるスーパー樹木の開発

- 生物多様性等への配慮がデフォルトになる中で、このような操作をした品種を大量に植林することの社会的な合意形成が必要。また、いくら成長が早いと言っても、長期性のある林業で、短絡的な育種開発は慎むべきで、しっかりとした研究開発体制を整えるのが先決だと思う。(専門性: 3, 重要度: 3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 遺伝子組換え(ゲノム編集)樹木の社会的受容がキー。(専門性: 3, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 日本でも一部には成功している。高生産性、ストレス耐性、不稔化、耐病性など複数の有用形質を付与したスーパー樹木の開発が必要である。今後は、NBT技術を導入するとともに、隔離ほ場試験、一般ほ場試験を進めるとともに、社会的なコンセンサスを得ることが必要である。(専門性: 3, 重要度: 2) [60代, 企業その他, 管理職]
- スーパー樹木を利用したとき、伐期も早く来る。現在の伐採さえ進まない中、より要伐採量が増えることを考慮すべき。成長量ではなく、温暖化対応、花粉等の機能をスーパーにすべきでは無いか。(専門性: 3, 重要度: 3) [50代, 政府機関, 管理職]

- 優良樹種の確実な育種技術の開発は急務と考える。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]

林__バイオマス利用

89: オフィスビル等中高層木造建築物を実現するための高強度木質部材・木質耐火構造の開発

- 複数省庁にまたがる規制を再整理し、「需要プル」となる環境整備が重要。（専門性：3, 重要度：4） [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 中層は既に日本でも横浜市のサウスウッドなどで（RCとの組み合わせではあるが）実現済と言ってよいだろう。高層の実現に向けては、阻害要因は主に法律および税制だと思う。建築基準法と消防法は木造に厳しすぎるとの声をよく聞く。また、木造を推進するには環境税のような経済的メリットも必要。（専門性：3, 重要度：4） [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 普及については、扱える建築士の育成、耐久性に対する社会の理解といった、技術・性能よりも社会的側面が重要になると考えられる。（専門性：1, 重要度：3） [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 建築基準法の要件緩和。（専門性：2, 重要度：4） [40代, 企業その他, その他職]
- 試験のための予算が不足。（専門性：1, 重要度：4） [50代, 政府機関, 管理職]
- 自然災害の多い日本で、高層建築を木造にすることが社会から容認されるか？（専門性：1, 重要度：1） [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究レベルでは2時間耐火木質材料ができています。（専門性：3, 重要度：4） [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- オフィスビル等中高層木造建築物を実現するための高強度木質部材・木質耐火構造の開発は、特に耐火用の薬剤の安全性が問題になる。（専門性：2, 重要度：3） [60代, 企業その他, 研究・開発職]

90: 土木分野等での需要拡大を目的とする、屋外で50年程度の長期使用可能な高耐久木材の開発

- 海外ではアセチル化木材「アコヤ」のように50年もつとうたっている商品は既にある。しかし欧州と違って高温多湿、降水量も多いという日本の気候では50年は厳しいだろう。実現へ向けての阻害要因としては主に3つ。(1) 議論が具体的でないこと。(一口に土木と言っても木橋なのかガードレールなのか用途をはっきりさせるべきだし、「屋外で50年程度の長期使用可能」という意味(定義)をはっきりさせるべきだし、50年間の実証実験をせざるも達成したことになるような確たる基準を規格などで決めるべきである。)(2) 税制面でのメリットが小さいこと。(木材を使えば経済的メリットが生じるような環境税の導入が必要。)(3) 50年後の日本の気候の不確実性。（専門性：3, 重要度：2） [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 薬剤に頼った高耐久化でなければ理論的にはすぐにも実現は可能。使用環境や土木構造物

- の構造のほうが木材の高耐久性には本来は重要である。「薬剤注入しなければ使えない」という風潮がある意味阻害要因と考えている。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 旧東京駅の杭など、過去の建築物で実証されている。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
 - これはエンドレスの研究課題、長期試験が必要。現在でも実現済みということも言える。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
 - 政策的に土木用に木材を優先的に利用する方策を採る必要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
 - 文化財修復のための用途も考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 土木分野等での需要拡大を目的とする、屋外で50年程度の長期使用可能な高耐久木材の開発は、重要である。安全な薬剤の選択が、重要である。今回の第62回伊勢式年遷宮の内宮と外宮の茅葺きに木タールから抽出した木酢油を使用した。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

91: 高能率（超臨界水分解を用いて1分程度）かつ大量（1か月あたり1トン程度）にリグニンをバニリンとシリングアルデヒドに分解する技術

- コスト競争力。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギー収支・コストが合わない可能性が高い。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 低コスト変換は困難であると思われる。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 基本的な技術はできていると考える。但し、実用化に当たっては超えるべき課題が多い。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 微生物機能を利用した代替の分解方法を探索する手もあるのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装については開発された技術次第。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 収率が改善されたものの、低い。出口がはっきりしない。連携・協力による出口の高付加価値化で、廃エネルギー投入にかかるコストを相殺できるか、またCO₂排出にかかるLCAを実施し、排出されるCO₂を後段のプロセス(シリングアルデヒド、バニリンの利用)で相殺できるかも評価した上で、この技術のさらなる開発が可能かどうか判断すべきである。(専門性:1, 重要度:0) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高能率（超臨界水分解を用いて1分程度）かつ大量（1か月あたり1トン程度）にリグニンをバニリンとシリングアルデヒドに分解する技術については、最終的にコストが、課題になると思います。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

92: 未利用バイオマスや廃棄物を用いるガス化発電

- すでに欧州等では実現済みの技術。他方、日本では失敗を繰り返してきた分野で、投資の仕方を再考するべき。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- ガス化による技術の高度化よりも、電熱併給のような利用システム全体の改善のほうが技術開発が進むのではないか。電熱併給は海外での実例もあり、ガス化発電の技術開発が投資に見合うのは難しいように思う。（専門性：1, 重要度：2）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- コストと国のエネルギー政策次第。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- ガス化炉について、国内での成功例は少なく、技術的な問題が多い。越えるべきハードルが高く、たくさん残っている。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 燃料供給のための長期固定価格供給プロジェクトの事業スキームを作り、燃料調達業者のインセンティブを設計する。系統電力と競争しない事業スキーム。（エコポイント、急速充電ステーション等。）（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 地産地消型小規模コジェネ方式の施設とすることが必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- すでに基本技術は開発されているが、バイオマス収集の高コストを考えると社会な理解と経済的支援が不可欠。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- ごみ問題解決にもつながることから、技術革新が強く望まれる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- バイオマス・廃棄物収集、乾燥との連携が必須。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 未利用バイオマスや廃棄物を用いるガス化発電は、熱分解物のタール処理にある。ヨーロッパの設備では実績があるが、日本では実績がない。今後の開発を期待する。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

93: 未利用バイオマスや廃棄物を用いる合成燃料製造の高効率システム

- 多様な利用法への期待は高いと思う。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- RDF等の製造技術は確立されているので、生産コストを下げるためには原料調達と需要に関する事業スキームの問題であると思われる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 燃料価格の上昇と製造コストの低減が実現しないと実装は困難。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ごみ問題解決にもつながり、技術革新が強く望まれる。課題92よりも早期に実現する可能性が高いのではないか。竹を用いたバイオエタノール産生の実用化プラントが稼働するな

- ど、実現の糸口も垣間見える課題。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 未利用バイオマスや廃棄物を燃料化する技術的障壁はほとんどないが、これらが実際社会実装されるかは未利用バイオマスを収集する方法とそのコストさらに新燃料の価格（と石油などとの差）に依存する。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- 最終的にはコストが問題になる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

94: 竹の特性を生かしたバイオリファイナリーによる高度有効利用 （繊維素材・建材等）技術

- タケ利用のメリットとコストとのバランスをとることは現実的には困難である。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 資源集荷に対するコストが最大の課題。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 竹は国内で唯一、均一的に採集可能なバイオマス資源であるため、その有効活用技術は地域への雇用効果を生み出すことが想定される。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 竹の繊維を利用した紙作り等、国内の民間企業が実用化している。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 費用と便益が釣り合えば実装可能と思われるが、どれだけの便益（木材と比べて）があるか不明。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 竹の特性を生かしたバイオリファイナリーによる高度有効利用（繊維素材・建材等）技術は、実用化されているが、コスト面で合わないので商品化されていない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

林__環境保全

95: 野生獣類による獣害を防ぎ、その食肉利用を図りつつ個体数管理するための効果的な捕獲・流通技術

- 狩猟圧を高めることの必要性は否定しないが、対処療法に過ぎず、より総合的なアプローチを採用すべき。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- ハンターの養成に女性参加は good。動物愛護協会との合意があるかも。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 食肉としての安定供給がキー。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, その他職]
- 国内林業の再生に重要なテーマであるが、縦割り行政の弊害を撤廃し、省庁間の連携を密接に図らないと実現しない。研究要素よりも、行政施策が重要。現在でも、捕獲技術の開発は一部実現している。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 現在進展しつつある捕獲方法の確実な現地適用方法が提示される必要。食肉としての安全性の確保。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 扱いが容易な捕獲技術の開発、捕獲者の要請、食品安全・食品衛生管理体制の整備など。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 過疎化、山村人口の減少。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 害獣捕獲のためのハンター数の減少や高齢化が最も大きな問題になる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 食肉利用による課題解決は、重要な方法ではない。(専門性:3, 重要度:2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 放棄地の拡大に伴い、野生動物の移動が顕著。シカ、イノシシ、サルなど、早急な対策が野生生物管理学の観点から必要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 主に国内向けの課題と考える。動物愛護団体との軋轢が阻害要因になるか。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 環境省等の重要行政ニーズとされている。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, その他職]
- 食用とする場合、放射性核種の存在が問題になる可能性がある。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 食肉流通に関する規制・制度の改革も必要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

96: 熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術

- 地元の科学者と連携と共に、地元民・政府への重要度の徹底が一番大切。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

- 研究要素よりも、国際連携など施策の問題が重要で、エンドレスのテーマ。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術開発は進むと思われるが、現地での適用には更なる援助が必要と思われる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 熱帯林保全のための REDD + が期待されているが、根本的な問題は技術ではなく資金であり、その国際的な枠組みや連携がポイントである。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 熱帯林は貧困や食糧問題と密接に関わるので、根本的な解決は社会科学かもしれない。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 熱帯林諸国は途上国が多く、人工増加による農地化やプランテーション開発圧が高く、これらをいかにコントロールしていくかが開発を止めるカギになる。熱帯林諸国と日本など先進国の政治的な連携が必要で、地域住民の生活向上など住民への配慮も大切だろう。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- REDD + を具体的に進める上でも重要。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 熱帯林動的变化（フェノロジー等）観測。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

97: 世界の主要な商業利用樹種に関する樹木集団の、地域分化や遺伝的多様性を解析するための、分子マーカーによる遺伝的地域区分の把握

- かなりの林業樹種で実現済み。国際連携もいろいろな形で進んでいる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 遺伝子関係の分析手法の向上を考えると資金さえあれば可能。ただし輸出側の経済の問題で国際合意が難しいだろう。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 政府機関, 管理職]
- 人材と資金があれば技術的には既に可能になっている。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 特に熱帯樹木の遺伝資源調査に対する、関係諸国の協力体制が未知である。遺伝資源調査を拒否する可能性が高い。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- 個々にマイクロサテライトマーカーを開発すればよいので実現の可能性は高いが、価値にどう結びつけられるか。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- やれば結果がでるが、でた結果を社会実装するには（国際的なものも含めた）法的な整備あるいは法律等で規制しないまでも買取制度などの経済的施策が必要。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- 環境適応の観点から遺伝的な地域区分を行う必要がある。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

98: 日本におけるマツガレ病の完全制圧

- 技術開発はほぼ終わっている。人材育成と現場にかける十分な予算が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 研究要素よりも、行政施策の問題。研究開発はかなり進んでおり、完全制圧にはこれまでの成果をいかに実践させるかである。現在のペースで行くと、2050年までにマツガレ病の完全制圧は実現しない。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術は開発中であるが、現場で実施する場合の周辺住民や権利関係との調整が難しい。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 国内で資源配分を行えば可能だろう。ただマツの用材としての価値が下がり、経済的な効果は疑問。海外は新たに拡大しており、対策は簡単ではないと思う。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 枯死原因や、カミキリによる材線虫の伝播等、基本的な情報は分かっている。今後温暖化でカミキリがどの程度の速度で北上するか予測が必要。マツの品種改良によるいわゆる抵抗性マツは完全ではないので、遺伝子組み換えなどの技術導入を考える方がよいと思う。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 温暖化による北上が懸念される。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 完全制圧には(1) マツノザイセンチュウの根絶、(2) 被害の微害化の二つがある。(1)は困難。(2)は抵抗性を在来マツに導入する遺伝子改変等が必要かもしれない。その場合、生態学的にあるいは社会の寛容が必要である。遺伝子導入が必要なく抵抗性の強化が達成できれば、社会実装が達成できる。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- マツ材線虫病は研究対象としてはおもしろいが、マツ枯れの完全な抑止は不可能と考える。（専門性：3, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- この題目で行った研究成果は社会還元が容易と考えられるが、完全制圧はほぼ不可能と考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 病虫害に対する山林所有者や、付近住民の理解および協力を得るための社会経済的インセンティブがないと社会実現は難しいのではなからうか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

99: 土砂災害等を未然に防ぐ森林管理技術

- 災害を攪乱ととらえれば、それを防ぐことは、自然のメカニズムに対する介入である。問題なのは、災害が起こりやすい場所まで住居や林業生産地を広げてきたこと。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的実現のための重点施策は上の4項目全部である。ある程度は土砂災害等未然に防ぐ

森林管理がある。昔の地図の地名は定期的に崩壊するところ等を示しており、認めることが必要。リスクを受け入れることも必要。ミシシッピー川の氾濫地帯に家を建てても保障しない。日光が下草に届くような健全な森を育てることが森林管理技術の目標となる。(専門性: 1, 重要度: 3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

- エンドレスの重要な研究課題。小さいな土砂災害等であれば、現在でも実現済み。しかし、災害規模が大きいものであれば、未然に防止することは不可能。(専門性: 1, 重要度: 3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 森林は日本の国土の大半を占めるので重要な課題。自然の営力で森林保全だけでは対応できない側面もあり、居住制限等社会合意も重要。(専門性: 3, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 技術的には完成しているはず。森林管理が人で不足や費用不足で行われていないだけである。ダイバーシティーだし、使用機器類の開発は必要である。(専門性: 1, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 気候変動に伴う集中豪雨の増加が明瞭になってきた現在、重要なテーマである。(専門性: 3, 重要度: 3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 樹木の根茎が防ぐことのできる浅層崩壊に関しては、ほぼ技術的に達成できる。しかし、根茎の及ばない深層崩壊に関しては、森林管理ではない、他のシステム(音響等を用いた早期警戒システムなど)を開発することになる。(専門性: 1, 重要度: 4) [選択なし, 政府機関, 管理職]

共通__情報サービス

100: リモートセンシングやネットワークを活用した森林／海藻・海草などの農林水産資源の広域モニタリングシステム

- 衛星やネットワークを介した情報収集システムは、整備の進行が著しい。一方で、それらから得られた情報を実際の生物種やバイオマスに変換するには地道な現場観測が必要である。長期地上モニタリングサイトのデータ共有をすすめ、ビッグデータを活用することで地球規模の大きな描像が見えると期待する。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- リモートセンシングを行うための法令整備が必要だと考えている。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- REDD+のためのリモートセンシング観測が必要だが、個別技術としては先端的である必要は無い。従来技術を使いながら、必要十分な解像度を持つ小型、複数の衛星で継続性を保ちながら高頻度観測が求められる。また、途上国へデータの無料配布が国際的に求められている。これらをカバーできれば、国際競争力を高くし、交渉での発言力を高められる。技術では無く戦略を検討する必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 農林水産資源の中に森林、海草の言葉があったが作物全般も含めるとモニタリングの必要性は大きくなる。特に日本の先進技術としての米作関連はこの技術によって飛躍的に強化される。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- リモートセンシングによる国内森林資源量の把握に関しては、技術的には可能であるが、社会実装については、国土地理院の持つデータを、森林分野に有効活用できる仕組みが必要となる。それらを使って、リモートセンシングによる解析と真値との比較が各地域で広く行えるようになれば、林業分野にも普及が進む可能性はある。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 我が国で開発中の GCOM-C や韓国の静止軌道衛星 GOCI によりこの分野の発展が期待される。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在の技術水準で何でもできると思うが、コストパフォーマンスが課題だろう。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

101: X線からテラヘルツにいたる広帯域超小型光デバイスと ICT を用いた農作物のハイスループット（高速大量処理）表現型計測システム

- 光学的非破壊計測としてのデバイスは農産物の品質管理レベルを向上させ、日本の農産物の評価を高める。前項のアンケートに関連して ICT を活用したビッグデータの解析は日本全

体の農業のノウハウを蓄積する。(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,管理職]

- 線からテラヘルツにいたる広帯域超小型光デバイスと ICT を用いた農作物のハイスループット(高速大量処理)表現型計測システムは、ヨーロッパでは、具体的になっている。安価なシステムが、求められている。(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,研究・開発職]

102: 農作業中でもコンピュータやインターネットが常時利用できるウェアラブルコンピュータ(体に装着できる超小型コンピュータ)を用いた、生産履歴情報の自動入力システム及び、農薬の使用可否、病虫害対策などに関するナビゲーションシステム

- すでに実現できる素地はあるが、企業の農業参入が難しい現状では ICT を使いこなせる人材が農業従事者に不足している。早急に規制改革を進めるべき。(専門性:1,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]
- 作業者と開発者の連携がもっと必要。そのためには実証実験への補助が必要。(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,研究・開発職]
- 全体構想を持った人材と資金の裏付けが必要。(専門性:3,重要度:3) [60代,企業その他,管理職]

103: 生育障害や病虫害の発生、鳥インフルエンザ等の感染症による家畜の異常を早期に察知するため、圃場・畜舎・養殖池等の環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングするセンサネットワーク

- 我が国は実用に値する疫学予測情報システムの社会実装が実現可能な技術をすでに十分に備えている。このシステムの社会実装のためにはより多くの定点観測が不可欠だが、利害関係や法的な調整も十分に考慮しなければならない。技術的には多くの課題に対して実用レベルのシステム構築は可能である。たとえば、家畜伝染病は処理場段階での定期モニタリングで予測ベースの動向を把握することが可能であるが、高病原性鳥インフルエンザなどの家畜伝染病になると、その制御指針の極端な規制が必要な数のモニタリングを不可能にする(陽性検出がモニタリング対象の生産者にとってトータルで不利益をもたらす結果に結びつく場合にはモニタリングは生産者の立場からすると容認されない問題である。少なくとも現在の指針での防疫措置は生産者にとって非常に大きな損失要因になってしまっている) ことについて十分に検討と解決をしなければいけない。また、家畜伝染病では、獣医療における群診療の技術は圧倒的に不足している。食品衛生上のリスク回避のための予測システムという観点でも、現行の法律に基づく検査運用も不合理性が多い。これらのあらゆる関係についてきちんと整理して見直しをはかっていかなければ当該システムの社会実装の実現は難しいだろ

う。しかし、実現可能な国際競争力の礎となる社会システムであることには違いないのでしっかりとした戦略、ビジョンを示した上で実現へ向けなければならない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

- センサと省電力無線で実現可能。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

104: 地球規模のセンサネットワークを用いた、農林水産生態系における主要元素・物質（窒素・炭素など）循環モニタリングシステム

- 2014年4月13日、気候変動に関する政府間パネル（IPCC：Intergovernmental Panel on Climate Change）は、温暖化の政策に関する報告書を公表し、産業革命前からの気温上昇を2度未満に抑えるという国際目標を達成するためには、世界各国は2050年までに、温室効果ガスの排出量を2010年比で40%から70%削減する必要があるとしている。地球温暖化の影響を考慮した、将来の農林水産生態系における食料安定確保のための予測技術は、人類の存続にとって非常に重要な課題であると考えられる。そのため、このような予測技術開発のための主要元素・物質（窒素・炭素など）循環モニタリングシステムの研究は非常に重要な意味を有すると考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 衛星観測だけでなく、多点の地上でのフラックス観測が必要であるが、結果が出るまでに長期間が必要であり、その維持に費用と労力がかかっているが、予算措置が余りにも脆弱である。地上フラックス観測の必要性の認識と、その予算措置が必要である。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- マルチセンサーを搭載した新型アルゴスブイやグライダーの運用により、これらの研究の発展が期待される。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

105: 個人の健康診断及び嗜好などのデータに基づいて食事メニュー（必要素材及び調理法を含む）を提案するシステム

- この技術が実現したとして、医療現場を除き、個人レベルでは誰が利用するのだろうか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

107: 植物の共生微生物や自然免疫系の活用による農作物の品質管理技術データベースの構築

- 短・中期気象予報と作物モデルの統合による農作物の生育予測・診断システムについては、免疫性のある酵素などの活用技術になると思う。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

109: 農林水産業にかかわるあらゆる情報の把握にむけ、リモートセンシング技術等を活用した農業データの全球グリッド（格子間隔：1km 四方）データベース化

- 何かノウハウの蓄積に貢献しそうであるが具体的活用効果がイメージできない。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

110: 農業データ（収量データ）と気象データとの整合にもとづいた地域レベルの気候変動、季節予測シミュレーションと連携した収量予測技術

- クボタ KSAS では収量データ、食味データを米作のアウトプットとして扱い、それを最大化するシステムを提供している。今後、気象データなどあらゆるものと関連付けを行い、農家のノウハウの地区遺跡に貢献する。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

113: 紙などに記録されたレガシーデータのデジタル化による農業ビッグデータ基盤構築

- すでに米作において紙ベースのデータを ICT でデジタル化し、農業のノウハウの蓄積に貢献している。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

115: 果実の品質（成分・物性・熟度）を現場でリアルタイムに定量分析するシステム

- 定置式非破壊品質測定はすでに存在する。これを ICT と結合することで可能になる。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 果実の品質（成分・物性・熟度）を現場でリアルタイムに定量分析するシステムは、重要課題である。現在は、熟度については、近赤外線センサーで感知している。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

116: 海洋調査・モニタリング・漁業調査結果のリアルタイム統合と社会への配信システム

- 漁業者をはじめとする一般の方と研究者の連携が重要。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

117: 地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術

- 単純なデータをもとにした「予測」、例えば温度が高くなると適温が低い資源は減少する、がどれほど有益なのか疑問。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 森林に関しては温暖化緩和技術としての予測技術の開発が進んでいる。しかし、その活用について行政は余り興味を持っていないような印象を持つ。予測に基づく政策決定というプロセスを重視してもらいたい。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 現在これらの研究は数値シミュレーションの精度向上に伴い飛躍的に発展中である。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

119: 深海情報通信ネットワークの構築

- 海底鉱物資源や生物資源の開発のためには、深海における情報通信ネットワークが不可欠である。海底を自由に動き回る AUV、深海まで潜るグライダー、独立型長期生物モニタリングシステムなどを相互につなぎ、ばらばらに行われている深海での観測と開発を統合的に進める必要がある。水中長距離通信は海洋研究開発機構で開発しているが、深海への展開はまったく未知の領域で、諸外国にも例がない。挑戦的な課題である。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

120: 衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの山地気象予測と災害リスク評価

- 極端現象に対応したリアルタイムの予測システムが欲しいところ。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]

共通__その他

123: アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術

- ストレスを低減したからといって、生産性が格段に向上するかどうかは不明である。分野によってはアニマルウェルフェアを重要視することによって従来の定義による「生産性」が落ちることも。(専門性: 2, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 過度な動物愛護団体にへの対応をきちんと取る必要がある。(専門性: 1, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

124: 農作業を完全自動化するロボット技術

- 施設園芸・畜産等を除き、コスト的問題及び安全性確保を乗り越えるのは困難ではないか。(専門性: 3, 重要度: 1) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 完全自動化・無人化については、安全面での配慮が欠かせず、実現は難しいと考える。自動化技術の導入により、一部作業の完全自動化(作業者は同乗し、別作業に従事)が実現され、省力化、安全性向上につながると考える。(専門性: 2, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 農作業を完全自動化するロボット技術は、コスト的にも時間を要する。(専門性: 1, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

125: 遺伝子組換え植物・食品に関する一般市民の理解とコンセンサスの形成

- 遺伝子組換え植物の作付面積は世界的にみれば増大の一途であり、厳しい安全性評価を経て市場に出ている商品については何ら問題は起きていない。しかし、一般市民の理解は十分とはいえ、一部消費者の忌避感は根強い。科学者の側も消費者への説明を避けて、自然に浸透するのを見守る傾向がある。しかしそれでは、日本発の新たな遺伝子組換え植物の開発は、消費者の理解が得られず市場へ投入する前に挫折することになりかねない。消費者へ適切に説明することができる科学コミュニケーターを育成し、継続的に活動できる場を提供することが必要である。(専門性: 1, 重要度: 3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 一般市民のコンセンサスを得ることは、科学技術のみでは実現しないと思われる。(専門性: 2, 重要度: 4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- GMに対する過度な危険視をやめるような教育が必要。(専門性: 1, 重要度: 4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 本件はとても大切であり、日本は特に警戒心が強い。(これは間違ったことではないと思いますが、もっと研究者と一般市民が議論をすべき。)(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 食品としての遺伝子組み換え技術は過去の物になりつつある。(専門性:2, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 遺伝子組換え植物・食品に関する一般市民の理解とコンセンサスの形成は、理解をして頂くまでに時間を要する。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- タイトル自体が遺伝子組換え植物・食品の導入を前提としている。遺伝子組換え植物・食品を使用することが妥当なのかどうか、科学的にも社会的にも明らかでない中で、このテーマが必要だとは思えない。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 重要政策としては予算も重要だが、研究で得られた成果を実践するコミュニケーターの人件費、ポジションを確保すること。これがないと実践が継続できずに、研究成果が十分に活かせないと感じている。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, その他職]

126: 都市と農村が連携して窒素循環を有効に機能させ、流域の窒素負荷を軽減する循環型地域社会

- 窒素循環の正常化を図り、窒素負荷を軽減することによって、経済的収益の低下は免れないため、社会的合意形成が実現することはない。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 日本では人口減少により、自然解決する。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 都市と農村が連携して窒素循環を有効に機能させ、流域の窒素負荷を軽減する循環型地域社会の実現に向けては、時間を要する。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

127: 森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法

- 森林や木材の快適性増進効果については、結論ありきではなく、客観的な評価によって、他の手法との適切な比較を行い、統計学的な根拠をもとに説得力をもたせることが必要である。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法は、木材から汗として放つ、抗菌成分にある。木材の汗と同じである。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 森林療法の効果を評価する以前に、社会福祉や働き方のあり方など、より核心的な課題が残っている。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

128: 過半数の農産物の工場生産化及びそれに伴うトレーサビリティ確保

- 多くの農産物の工場生産化を図ることにより、莫大なエネルギーおよび環境負荷が想定されるため、実現しない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 野菜については既に工場生産が実現しているが、本命の稲作工場が未だ実現していない。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 現在は葉菜類・果菜類の生産が主で行われているが、今後は根菜類生産の研究（資材開発など）を進める必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 現在理解されていない、動物に必要な微量栄養素の欠乏が起こらなければいいのだが。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

129: 世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システムの開発

- 予測できないような事柄に左右されるため、予測が意味をなさない。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

131: 植物・微生物を利用して土壌中のダイオキシン類や重金属、レアメタルを効果的に除去、抽出する技術

- 酵母の細胞表層工学を用いることにより技術的には可能と考える。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 組み換え生物を使うのであれば、日本では実現不可能でしょう。（他との連携が不明。）非組み換え生物を用いる場合も条件依存性が非常に高いので、慎重な評価が必要と思います。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 植物・微生物を利用して土壌中のダイオキシン類や重金属、レアメタルを効果的に除去、抽出する技術については、安価な吸着剤の開発にある。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

132: 出荷量と消費量のモニタリングによる食品ロスの低減

- 今すぐにもでも応用可能な技術があると思うが、大量生産大量廃棄を前提とした現在の日本の経済界にはそぐわない技術である。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

宇宙・海洋・地球・科学基盤（量子ビーム、データサイエンス、計測）

宇宙

1: 宇宙利用を低コストで実現できるシステム（再使用型輸送システム、衛星等への燃料補給・修理点検・機器交換などのサービス技術等）

- 軌道エレベーター、成層圏中継基地など技術的に可能なものに関して注力すべき。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 用途を明確にして、計画しない限り、性能、費用の効果を評価できない。衛星の修理が費用効果がないことは、ハッブルの修理で明確になった。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- JAXA や国を中心に再使用宇宙機の議論が開始されている。再利用レベルであればわりと早く実現するだろう。有人については別途の議論が必要。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 超長期的な視点（地球生物の地球以外の環境への拡散）という観点で非常に意義が高いが、経済的モチベーションをどこに求めるかが問題と考える。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的実現のための重点施策として、再使用型飛行体の耐久性を確保するための高耐熱・高耐久飛行体製造技術のコスト削減が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 宇宙利用の低コスト化は人類の活動領域を飛躍的に拡大させることができるチャンスを与えるものであり、相応の資源を割り当てて技術開発を行うことが望ましい。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 米国に比べて、リーダーシップが明らかに不足しており、予算も不足している。（専門性：2, 重要度：4）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- やらうと思えば可能だが、それに対して国民が夢や希望を持つかが重要。なお、海外では民間が開発を担当し始めている状況から、日本においても国や公共が主体的に事業を行う意義を見出すことが徐々に難しくなっている。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 宇宙利用の場合、低コストと安全性・確実性の両立は極めて困難。コスト面では使い捨ての宇宙ロケットの方が将来も優位である。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- リスクをある程度許容できるかどうかがキー。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- (1)ILC について。300 – 400GEV の Lepton Collider は遅きに失した。すでに中国は円周 50km のハドロンコライダーを計画している、さらに CERN は円周 100km のハドロンコラ

イダーを計画している。内外のトップの専門家と討論した結果、ILC はハドロンコライダーと相補的な性質を生かして、レプトンセクターの標準理論を越える粒子探索を計画すべきである。(2)ILC での超対象性粒子探索は「まったく見当違い」というのが海外研究者の一致した見解である。(3) 日本には世界でもユニークで比較的安価なスーパーカミオカンデの実験がすばらしい成果を出している。もっと投資すべきだと信じる。(4) アメリカの BICEP II の重力波実験に端を発した流行があつて、日本においても盛んに宣伝されている。しかし BICEP II の実験は確かに面白いがエラーが大きすぎて信頼度は低い。今後の宇宙観測衛星の結果を待つべきである。日本はすでに十分な投資をしていると考える。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, その他職]

- 米国において SpaceX がある程度の NASA の支援を得て、実現化に向かっている。また、ロシア等の打手段も市場に存在するが、まだ費用が高い。日本においては、失敗をある程度許容して商業化を進めないと実現は難しいだろう。(専門性:1, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 有人宇宙飛行。(専門性:2, 重要度:4) [70 代以上, 企業その他, 管理職]
- 宇宙関連の技術は軍事への転用が懸念されるため、日本単独で行うことは難しいと予想される。(専門性:1, 重要度:2) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 実現に向けた絶対必要な要因として、民間でも宇宙開発ができる様な仕組みづくりが必要と考える。民間活力を大いに発揮できる仕組みを作れば、あとはそれだけで飛躍的に宇宙開発は進むと考える。(専門性:2, 重要度:4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 宇宙飛行士による直接の作業をどこまで減少させられるかがキー。完全に無人で行うことを目指すのが、結局は最短であり、費用対効果比も下げられる。(専門性:3, 重要度:3) [60 代, 学術機関, 管理職]
- 技術的には可能であっても、「低コスト化」が非常に難しいのではないかと。衛星へのアプローチについては特にそう思う。(専門性:2, 重要度:3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 宇宙利用で低コストである場合のキーワードは「全電化衛星」、とくに人工衛星の推進機を化学推進機ではなく電気推進機にすることが大きなトピックとなっている。燃費が良いため燃料を今までの 10 倍節約できる、そのため持って行く燃料やタンクを軽くできる、従って打ち上げコストを安価にできるというロジックである。実現へ向けた阻害要因は、電気推進機開発コストの不足と試験環境設備が国内で不十分であること。(専門性:3, 重要度:4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]

2: 科学観測や資源利用等を目的とする、地球外天体（月または火星）における恒久的な有人活動拠点構築

- 有人長期滞在の問題は放射線対策である。これを防ぐのは容易ではない。さし当り、有人は旗を立てて、すぐ帰るミッションとし、観測、資源開発はロボットに徹すべきである。(専

門性：2, 重要度：3) [70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]

- 現時点では特に日本においてはコストに見合う収益（社会利益）についての総合的な合意が得られていない。（専門性：2, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 人命の尊重（リスク）とゲイン（冒険心・好奇心などの知的なもの、金銭的なものの両方）のバランスが時代でどちらに振れるかにもよる。（専門性：2, 重要度：3) [60 代, 企業その他, その他職]
- 宇宙探査の道筋・方向性は定まっているが、国際連携が不可欠であり、日本がそこにどう参画し、国際的リーダーシップをとっていくか、財源確保は可能か、国民の理解は得られるか、など問題は山積している。（専門性：1, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 管理職]
- 前提として、地球上の国際紛争が反映されないことが効率上重要。また本課題のタイトルは有人拠点であるが、人に代わってロボットを常駐させる試みがあってもよい。（専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 有人活動により利益を伴う成果が得られるとは思えない。（専門性：3, 重要度：2) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 月または火星における恒久的な有人活動は極めて危険。従事者の安全が確保されない限り、行なうべきではないが、安全性を確保しようとする莫大なコストがかかる。（専門性：1, 重要度：1) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 有人の場合、安全性と巨額な費用の正当性が問題となる。国家戦略として推進する中国やインドは 10 年以内に実現する可能性があるが、他の国では安全性に関する倫理面や、費用負担に関する国家的合意、国際協力の形成が非常に困難と思われる。（専門性：2, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 月面における地球観測。（専門性：2, 重要度：4) [70 代以上, 企業その他, 管理職]
- 火星移住計画の実現には、民間活力が欠かせないのに、その民間活力が活かさない現状を政治的に変える必要がある。（専門性：2, 重要度：4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 長期的にぶれない国策としての位置づけ、そのための議論が重要。有人計画は無人口ロボット計画とは桁違いの予算が必要となり、また、予期せぬ障害も多数発生する。それを乗り越えるだけの国民的コンセンサスが得られるのかは、現状では悲観的。ロボット技術に特化したほうが現実的ではないのか？（専門性：1, 重要度：0) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- この課題の予測を 2050 年で終わりとしているのは間違い。100 年以上をかけて地球外への移住が行われる必要があるので、より長期の予測をすべき。（専門性：1, 重要度：4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 科学技術の進歩の重要な方向として、宇宙活動が挙げられ、宇宙基地、月面基地の実現が必要。（専門性：2, 重要度：4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中国は既に無人での月面着陸に成功し、次にサンプルリターンを行って、一時的な月滞在に進む。月の有人恒久基地はその次で、火星での有人活動は実現できないであろう。（専門性：3, 重要度：4) [60 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 科学観測においては、無人で行うことを原則とするべき。地球外資源を地球で利用すること

の費用対効果比は、経済的には到底成立しない。地球外資源を地球外で利用することについては、はるか先のことだと思う。(専門性:3, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]

- 地球外拠点では、人的損失を覚悟しなければ進めない局面が出る。昔の冒険話のように個人責任であれば進む話も、国が進めるとなれば問題は大きい。そこを問題としない、と言い切る国家なら実現するだろうが、日本においてはどうかであろうか。また必要性については議論のあるところと考える。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

3: 衛星の直接踏査等による対象天体の地球外生命探査技術

- これまでの結果を見る限り、地球外に生命が存在する確率は極めて小さいと思われ、これを主目的とする計画に莫大な投資をするのは損失である。(専門性:2, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- コストに見合う成果の社会的合意。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 地球環境を保全するに足るサンプル受け入れ設備(含む研究設備)の準備は必須であり、それをリスクを含めて受け入れる社会的なコンセンサスの確立が必要。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]
- 対象生命体の成熟度にもよるが、地上の動物がいない場合はロボットでも相当の調査は可能と思われる。日本の特に生命科学はその体制に基礎的な問題があることが露見しており、その背景には1957年生まれ以降の世代に対する劣化カリキュラムの影響が強いので、これを解消するだけでも2050年には間に合わないだろう。しかし教育改革は早急に着手すべきであり、1940年代の理数科および技術科教育の若年化による効果などに注目し、戦後の高度成長を支えた教育体制に早急に復帰すべきである。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 衛星の直接踏査は大変な危険が伴う。従事者の安全が確保できない限り行うべきではないが、安全性を確保するには莫大なコストがかかる。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本は「はやぶさ」で惑星探査技術をある程度実現したが、乏しい予算のもとで幸運に助けられた面が大きい。「はやぶさ2」でも基本的に変わっていない。生命探査は成功したときの意義は大きい、その可能性は低く、そのために限られた日本の宇宙科学予算を大きく振り向けることには問題が多い。宇宙科学予算全体を大きく増やすことがまず重要である。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 火星探査は実現済みであるが、もともと生命の痕跡がなければ単に「ないことを確認するか」「もしかしたらあることを期待する」だけの探査になる。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 衛星対象であれば、「生命」の定義によっては可能。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

4: 安全な宇宙利用のための宇宙デブリの回収システム

- これは、国際社会の問題で、回収よりも、まずは、デブリをつくらない打ち上げ方式、衛星の処理方法が実行されなければならない。回収方法の開発、実行は国際社会の共同作業として行われるべきものである。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- デブリを生産している国々と、迷惑を被っている国々は必ずしも一致していない状況も鑑み、デブリ除去が本当に必須と思うならば（要はヤル気の問題）危険な物体を排除する手段方法は獲得できるものと思われる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- デブリの悪影響はその密度がある限界を超えた時点で顕在化すると想定され、それまでに技術的な施策を確立しておかなければならない。それには国際協調が不可欠。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 宇宙デブリを増やさないシステム開発の方が重要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 巨額を投じて現在のデブリを回収するよりも、今後デブリを出さないという方向で進んでいくのが現実的というのが世界の流れではないか。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 宇宙空間の広さとデブリの速度を考えると、措置可能な予算で意味のある回収ができるとは考えられない。国際的協調を深めて、今後のデブリ発生をいかにゼロに近づけるかが現実的かつ重要な課題である。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 費用対効果が悪すぎる。まずは軌道上から運用終了後のロケット上段などを廃棄することを厳格化すべき。（専門性：3, 重要度：1）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基本はデブリの発生元の国が自己責任で処理すべきものとする。ロケットや衛星を打ち上げた国々を含む国際機関で処理の義務化をすることが必要。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- デブリ回収衛星の研究は行われているが、宇宙でのデブリ回収はその回収システム自体がデブリになる。地上からレーザーで運動エネルギーを与えて軌道離脱させるような撃墜方式のほうが望みがある。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 政府機関, 研究・開発職]
- デブリは問題としては大きく、解決すべきと考えるが、デブリを宇宙空間から排除できるということは、他国の衛星を稼働中であっても排除できる技術と等価になる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- デブリ回収を閉じた系で研究を進めている印象がある。回収する側の衛星の燃料が不足して実現しないのでは、という懸念があるが、推進関係の専門家を交えて研究していないのではないか。また、回収したほうがよい衛星が他国のものであった場合、国際問題にもなり得るため、国際法関係の専門家も必要となる。もっとオープンに開かれた研究が行われたほうが実現に近づくと思われる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

5: 地上（海上）ステーションと静止軌道上ステーションをつなぐ宇宙エレベーター

- 実用的なカーボンナノチューブの開発が先決である。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 試験的な小規模のものは実現するかもしれないが、実用上は技術的、国際的な多くの問題がある。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 人類が共同で維持管理運用するようなシステムであると思われ、紛争の絶えない現状では実現ははるか未来と思う。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- 飛翔体のジッター（微動）や地球の潮汐変形などの課題があり、構造体を維持するエネルギー効率を考慮すると、剛的なエレベーターの実現可能性は見通せない。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 管理職]
- 台風対策だけでも実現性は極めて低い。メリットが全くわからない。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- テザーやテザーを用いた観測機器等の移動システム自体の研究は進むだろうが、宇宙エレベータに関しては、単に技術的に困難というだけでなく、そもそも、費用に見合った利用価値を論じた研究も見受けられず、巨額を投じて宇宙エレベータを実現しようとする意義・価値が見いだせない。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 無線送電システムが肝。コストがかかるのでしっかりアウトリーチを行い、人材育成・世論理解を行わなければ無理。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基本的な科学法則（材料力学、軌道運動の力学、気象学、宇宙空間物理学）を正當に考慮すれば軌道エレベーターは実現不可能である。量子力学の誕生に匹敵する物理学法則の転換なしには無理であろう。したがって、現在の技術で実現を目指すことに公的資源を割くべきではない。もしそれでも実現をめざすなら、多様な基礎科学での人材育成を100年単位の視野をもって実施すべきである。その中から科学法則の革命的転換が生まれるかも知れない。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要強度を満たす材料の作成につきる。カーボンナノチューブが候補だが安定的に作れる目途もないし戦略もない。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個人的見解として、山の斜面を使って超電導リニア駆動を利用したカタパルト方式の方がよいと思うので。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 軽量高張力材料の開発が先決問題。材料ができれば、この方向性の扉は開かれる。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 長尺カーボンナノチューブの合成実現により、その機械的特性、熱的・化学的安定性等の宇宙エレベーター骨格を形成するための必要な性質を長距離オーダーで評価する必要があるため、長尺チューブの長さ方向への高純度成長がキーポイントであると考えられる。その連続

的合成設備が重要となってくる。(専門性：1, 重要度：3) [20代, 学術機関, 研究・開発職]

- ケーブルの材料となるカーボンナノチューブの技術開発で日本は先頭にいる。クライマは時速 200km 程度の速度で、静止軌道まで 7 日以上かかるため、有人輸送は実現性がない。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術実証としての価値はあるのかもしれないが、実現させるべき要請がない。(専門性：3, 重要度：1) [60代, 学術機関, 管理職]
- 技術的実現のための重点施策：大量輸送システムは二拠点間輸送の仕組みが必要。かなり大量の輸送ニーズを必要とする運ぶ先が必要。まずはそこから。宇宙エレベータは技術的には仮に可能となっても、運用面(メンテ、安全性等)を考えると非効率である可能性が高い。採算性の検討は最重要。(専門性：1, 重要度：1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地上局が可能な場所は限られるために、国際合意なしに進められるものではない。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- コンセプトは良いが、まずロープの素材が開発されること。次に、そのロープを空気中に垂らしておいて、重力、風などの影響に対してそのロープをどう維持するのか、となる(専門性：2, 重要度：2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

6: 宇宙太陽光発電システム

- 地上への効率的で安定したエネルギー伝送システム。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 効率的な無線送電技術の実証が必要。(専門性：1, 重要度：4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 試験的な小規模のものは、実現できるが、実用規模になると、輸送、組み立て、送電、耐久性、維持管理、すべてに問題があり、これらの低コスト化が図られない限り実現の見通しはない。(専門性：2, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には実現するだろうが、効率の面、規模の面で実現にはブレークスルーが必要であろう。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 宇宙発電システムの伝送系はレーザー等の有線よりもマイクロウェーブ等の無線系が最初に実用化されると思うが、これらは宇宙空間の武力ともなりうるので、世界平和実現が条件となるだろう。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, その他職]
- 大人数で取り組む問題ではない。可能性を理論、仮想実験で考え、実現可能な物語を作るのは意味がある。科学者に資金を出して考えるような問題ではない。(専門性：1, 重要度：1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 宇宙太陽光発電技術や発電した電気の伝送技術よりもむしろ、巨大な構造物をいかに安価に軌道に運ぶか、という点が重要である。これは単一の技術開発でクリアできる問題ではなく、たとえば米国の民間宇宙開発のような社会的ブレークスルーが必要と考える。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 学術機関, 管理職]

- 地上では温帯地域でしか実用性のない太陽光発電も宇宙空間で発電パネルの温度上昇が抑制できれば相当の発電効率が見込まれる。発電パネルを地球の公転軌道に沿って大規模に配置することができれば、太陽光の莫大なエネルギーが利用可能となるが、パネルの製造・設置やそれが太陽風に吹き飛ばされるのを防止するなどの設備維持にもエネルギーの相当量が費消されることを想定しなければならない。太陽からの光子より粒子線（太陽風）の方が高エネルギーであれば、太陽光発電パネルの安定設置自体が意義を失う。いずれにせよ、地球上の資源だけでは不足するので火星の鉱物資源を利用する方途をまず開拓しなければならないだろう。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 現有技術で可能ではあるが、経済性を得るためには低コスト宇宙輸送システムが必要。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大型で安価な宇宙輸送手段の開発が必須。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- まずは地上での太陽光発電システムの低コスト化を実現すべき。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在言われているような数 km オーダーの宇宙太陽光発電システムは費用の面でも技術の面でも困難かつ予測が難しいが、もう少し規模の小さい宇宙太陽光発電システムであれば、技術的には実現可能。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 災害現場への送電など大変重要な分野である。一方で衛星寿命などを鑑みると国際連携による共同投資を行わねば第一機目は実現しない。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安全性の問題が最も重要。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人類に必要なエネルギーの 10 % 以上を確保できるような意味のある規模で宇宙太陽光発電を行うための、徹底的な技術検証と、地球環境への影響の評価、全体的なコスト評価が、資金的技術的に実現可能性があるのか大いに疑問。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電力の伝送に危険性があり、研究レベルはあっても実用には問題がある。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 学術機関, その他職]
- 莫大な費用が必要となるため、要素技術の開発は非常に重要と考えるが、実装に関しては対費用効果をきちんと判断すべき。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 開発費用が高すぎるため、運用システムはできないと考える。特に輸送費を大幅に低減しないと先はない。エネルギー問題全体として政策的議論が必要。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現実的な費用と現実的な技術で安全に大容量の電力供給ができるのか？ 他の電力源に対する研究に比べて大きな魅力がある、という知識を私は有していない。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術課題に対する地上研究を推進すべき。安価な運搬用ロケットの開発、静止軌道からマイクロ波を正確に地上に送るシステムの開発が重要。過渡的に、衛星間エネルギー伝達が重要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 発電されたエネルギーの利用は困難で、地上への電力輸送にはリスクがある。コスト的にも

生産エネルギーよりも消費エネルギーのほうが高くなる可能性がある。(専門性:2,重要度:3)
[60代,政府機関,研究・開発職]

- 太陽光発電衛星は、地球に降ろす時の大気でのロスの計算は必要。試算では、かなりのロスが出るので地上で発電をしたほうが効率が良いかもしれない。また、運用面(保守、修理等)も地上インフラも含めて考える必要がある。(専門性:1,重要度:1)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 宇宙発電 地球へのパワー伝送 の考え方は間違った考えで、推進すべきでない。NASAが進めたのは、月の裏側など、直接太陽光発電ができない場所への電力供給であった。(専門性:2,重要度:2)[60代,学術機関,研究・開発職]
- 地球上なら数10km平方でも可能と思うが、なぜ宇宙を使うべきか理解できない。宇宙での太陽電池の劣化は早く、デブリを増やす。(専門性:1,重要度:2)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 実現のために開発すべき技術はマイクロ波かレーザーによるエネルギーの伝送技術。また、宇宙大型構造物建築のために物資輸送をどうするのか、低コストの宇宙輸送実現ができてこそ、構築が実現する。(専門性:3,重要度:4)[30代,学術機関,研究・開発職]

7: 国民の安全安心の確保や産業利用に向けた、人工衛星等による国土の24時間高精度監視システム

- 倫理問題。(専門性:1,重要度:1)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 衛星による災害等の監視は有効ではない。分解能、観測効率が不十分であると思われる。リモートセンシングのためのデータ蓄積と解析技術、画像解析技術等に集中すべきである。(専門性:2,重要度:3)[70代以上,企業その他,研究・開発職]
- 運用する意図がすべてを決めるほど重要。(専門性:2,重要度:4)[60代,企業その他,その他職]
- 衛星開発において、国のセキュリティの観点から、機器開発が一社独占にならないようにすることと、部品も含めて国産化を推進すべき。特にフライト実績が無いために搭載されない国産機器は数多くあるのは問題である。(専門性:1,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 多数の衛星を運営する必要があるため国際協調が不可欠。(専門性:1,重要度:3)[50代,企業その他,管理職]
- 軍事利用で表立ってない日本に競争力推進力はない。日本国土は狭いため小型衛星による監視で十分、他は知上システムで充分。行うならばアジア全体として監督する意気込みがなければ無理。(専門性:1,重要度:4)[30代,学術機関,研究・開発職]
- 技術的な実現性よりも、政治的あるいは予算的な面において課題の事業化が阻害される可能性が有る。国家戦略の一環として資本の投入、運用組織の構築が必要不可欠と考えられる。(専門性:1,重要度:4)[30代,企業その他,研究・開発職]
- 米国等の軍事衛星や商業衛星で高精度の画像取得はすでに実現している。あとはどれだけの頻度で撮影を行うか、またそのデータを意味のある時間内に解析できるかというところに実用化のハードルがある。前者において基本的な技術は日本に存在するが、費用的にこれを行

うことは有害であるし、後者の解析技術においては、よほどの人材育成・投入を行わないと実現は難しく、日本全体の資源配分を考えると、そのような行為は有害である。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 基本は既存の技術の延長（高精度化）で対応可能。ただし、確実な達成には資源（予算や人材）の投入が必要。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 24時間観測データの取得と共に、解析処理技術の開発。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 国際協力することで効率的に実現しうる。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 衛星技術本体もさることながら、データ処理と利用を可能とするソフトウェアのほうが重要でありそうだ。どういう必要の何を実現するためにこれが必要かという利用側当事者からの明快な意識が無ければ、意味のない技術になってしまう。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- これは人権と統制機関との優先度の問題である。試験としては現在以上の監視は人権侵害と思う。そんなことに資材を投入すべきか疑問である。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 今後の自然災害の予知、減災のため、非常に重要。費用を抑えた形での、監視システムの運用は重要。国際協力が行える分野。（海外での災害監視など。）（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- これまでの情報収集衛星の成果について、まったく知らされていない。これらについての知識とそれを公開する決断があれば早まるのかもしれない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 管理職]
- 監視システムということなので、ビッグデータの研究分野に近いが、そこで取り沙汰されているプライバシーの問題のクリアが必要になる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

8: 農業の無人化・自動化及び農業管理による生産性向上のため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術（原子時計の性能向上を含む）

- 倫理問題。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 農業機械の GPS 制御、スマートアグリ管理システムの構築などが重要。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- GPS の分解能の限界が何で決まっているかは、容易に推定できるはずである。それを改良できる技術があるのかわからないのかもわかっているはずである。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 農業だけでなく自動車の自動運転等にも広げることが望まれる。（専門性：1, 重要度：3）[50代,

企業その他, 管理職]

- 測位技術の向上は可能だが、農業は栽培収穫以外に用水整備や捕縄整備も必要であり、一部を自動化してもそれだけでは経済性がない可能性もあるので、農業経営全体を見た上での自動化検討が重要。(専門性: 2, 重要度: 3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 人工衛星を利用しない農業の無人化・自動化及び農業管理による生産性向上技術開発の方がはるかに重要だと考える。(専門性: 1, 重要度: 1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装するか否かは国内外で異なるので、質問文にて指定して欲しい。日本は国土は狭く地上システムでまかなえる。米国・中国市場を狙うのであれば可能だが、国内推進力がない時点で推進しないだろう。(専門性: 1, 重要度: 2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- このような技術は、複雑な地形と後継者不足のため機械化が必要な日本の農業に有用である可能性があるが、日本の規模であれば、宇宙から行うのが経済的に最適なのか大いに疑問である。まだまだ技術的・経済的検討が必要であろう。(専門性: 1, 重要度: 3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術は既存のもの的高精度化で対応可能と考える。ただし、実際に無人農業等へ応用する必要があるかは科学とは別に費用も含めて判断すべきと考える。(専門性: 1, 重要度: 2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 大気による誤差をどこまで推定できるかが、鍵と思われる。(専門性: 1, 重要度: 4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の食料自給率は約40%と言われているが、それは農業従事者が足りないからという想定でこの質問ができていいのか？それとも広い耕作地を持つ外国の発想か？私は室内で農作する野菜工場の方が日本人向きと思う。(専門性: 1, 重要度: 2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 費用対効果の面でまだ不利。環境モニタリング、天気観測との連携が重要。農業制度の再編成がより重要か？(専門性: 1, 重要度: 3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要性が分からない。農地の数箇所にマーカーを設置すれば済む話では無いか？(専門性: 1, 重要度: 1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

9: 宇宙の商業利用(有人、超小型衛星など)の円滑な推進のための簡便で汎用可能な宇宙機管制システム

- 宇宙機の開発が未だなので、管制はそのあと。(専門性: 1, 重要度: 1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 小型衛星はまだ試験段階であるが、急速に利用が進んでいる。従って、どのような管制方式が必要なのかは明らかではない。利用目的を考えつつ考える問題である。(専門性: 2, 重要度: 2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- JAXAが既に実現しつつあり先般衛星打ち上げも達成している。大規模に運用するには国際協調も重要。(専門性: 1, 重要度: 3) [50代, 企業その他, 管理職]

- 宇宙の商業利用自体が成り立つとは思えない。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 日本では、FIRSTほどよし。UNISECによって推進されている。次第に硬くなってきているのが気になるが、今後も大学・民間による事業が期待できる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的にはさほど難しくはなく、汎用性を問わなければ部分的には実現しているといってもよい。周波数調整や、セキュリティの考え方などの調整は必要。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- この課題も現実的ではない。実際は軍事衛星が優先されているので。それをふくむ管制システムでないと実用化しない。もちろん軍事衛星の情報などはくれない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに通信、監視、環境モニターで実現している。安価なロケットシステムの開発にて、この方向は急激に進歩すると思われる。特に、高度から農業資源調査、鉱物資源の調査、海洋資源の調査に使われていく。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 商業利用において、有人も超小型も一番縁遠いものと思われる。また管制にしても、超小型と有人を汎用にはすることはあり得ない。リスクのとり方が違いすぎる。(専門性:2, 重要度:0) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

10: 宇宙初期のインフレーション仮説を検証するための観測技術

- まず、他の経済問題などを鑑みて世論理解を得て欲しい。好奇心だけでは理解されない。どこまで分かり、何が分からないまま残るかはしっかりと示すべき。観測装置は国際連携で1つ持つような形になるが、国内・省庁の理解がない。(専門性:3, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- CMBの偏光観測および原始重力波の地上望遠鏡や宇宙重力波干渉計による観測がこの目標をめざしており、実現可能なものであれば、学術的意義は大きい。しかし前者は太陽系内および銀河内の塵による放射・偏光が意味のあるレベルまで除去可能なのかは、まだ観測的判断がつかない。プランク衛星の観測データの解析結果を待ち、かつじっくり吟味すべきである。後者については、SKAおよびLISAという計画があるが、いずれも費用的にも技術的にも非常に要求が高く、科学全体にさける資源配分を考えると実現性については予想できない。ただ、いずれの問題についても、検討を続けることは意味があり、その意味で、人材の育成が重要である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 科学の基本問題としての重要性の高さは否定しようが無い。装置の進歩はまだ続きそうなので、いくら予算がかけられるかという問題に帰着する気がする。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに、欧米の探査で成果が出ている。国際協力の下で、連携すべきテーマ。今後、検出技術の発明が必要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 天文学の専門家だけではなく、大規模な画像データなどを解析する専門家の育成や連携が重要。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 宇宙背景放射の観測でNASAの技術者らがノーベル物理学賞を受賞しており、何らかの革新的なアイデアがないと何を観測するのかの方向性がわからないままになる。技術的には観測対象が定まれば開発可能性はある。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 政府機関, 研究・開発職]

11: ダークマターが未知の粒子であるという仮説に基づき、そのような粒子を検出する技術

- 国策としては、世界経済が復興してからやるべき。民間でやる分には文句無く推進すべき。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人工衛星、地上の観測共に行われている。現在の性能では不十分と思われる。大型衛星による大型装置（10トン）による観測が望ましい。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- アメリカに協力して実現するのが良い。実験での後進国の日本独自で、後追いを遂行するプログラムではない。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ダークマターとニュートリノの間に関係があるかどうかがかぎとなるような気がしている。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- リニアコライダーが最有力候補と思うが、コストが莫大であるので、全世界が協力して実現を図る必要がある。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ダークマター・ダークエネルギーが説明できないと宇宙の大方が説明できないままであるため大変重要なテーマである。しかし、現在の観測システムの延長のような新規プロジェクトでは実現できない。不連続な巨大投資を行って賭すべき。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ダークマターの候補はあるものの、加速器を用いた研究を含めて誰もが認める兆候はこれまで得られていない。探索の手法はできるだけ広く、かつハイリスクではあるがハイリターンの可能性のある研究をより強くサポートすることによって未知の分野での日本の活躍をのばして行くべきだ。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ダークマターが、未知の粒子であり、なおかつ検出可能であるという仮説の基づいて検出器の感度を向上させていくことは、可能である。しかし、どこまで向上させるべきかという点は仮説に頼らざるを得ない。ダークマターが始原ブラックホールであるような仮説も完全には死んではいないので、どこまで資金や人材をつぎ込むべきかは、宇宙科学というよりも、素粒子物理学のなかの優先順位として議論すべきであろう。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 暗黒物質探索実験は大型化しており国際協力が必須である。暗黒物質の種類によっては地上での探索では全く感度がないものもあり、加速器実験（ILC, LHC）での探索が重要である。

(専門性：2, 重要度：3) [60代, 学術機関, 管理職]

- 計画の実現性については、専門家による初期段階からの精査が重要と思われる。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単純にエネルギーの大きな加速衝突実験を繰り返すだけでは到達できない問題であるように思う。まだ、抜本的な、この方向に投資すればよい、という手順が見つかっていないのでは？(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに、米国では数十年かけた観測を行っているが検出できていない。革新的な観測システムの発明が優先されるべき。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一部では、国際協力体制が出来つつあるが、依然、体制として脆弱で早期の体制固め(予算、人材を含む)が必要と考える。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

12: ダークエネルギーの正体を解明する観測技術

- 「正体の解明」は非標準的なダークエネルギーだった場合にのみ可能で、保守的な立場(宇宙定数)に立つなら無いものをずっと探し続けるようなことになる。(専門性：3, 重要度：2) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日米欧で国際的に理論的な検討をすべき段階。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ダークエネルギーはまったく正体不明の存在であるため、観測技術の開発よりも先に理論的研究を十分に進める必要がある。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 管理職]
- ダークエネルギーの性質を理解するための大規模な観測計画は、すばる望遠鏡を用いるものを含め世界中に複数あり、これらは基本的に現在の研究の延長である。これらによりダークエネルギーの時間進化についての制限はより正確になると期待されるが、「正体を解明」することができるかどうかは不明である。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基礎科学として重要であるが、莫大なコストがかかるので、全世界が協力して取り組む必要があると考える。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ダークエネルギーの性質を宇宙観測によって調べる計画は多数進行しているが、その正体が解明できるかどうかは、まったく不明である。まだまだ、観測的にも理論的にも未熟であり、現在の段階でこの問題に多くの研究資源を投入することは、基礎科学全般を考えた場合に最善とはいえない。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 暗黒エネルギーは、現在の宇宙論・素粒子物理学で最も不可思議かつ重要な課題であるが、観測からブレークスルーがあるかどうかは疑問である。理論的な研究にブレークスルーが必要である。宇宙のインフレーションとも関連する可能性もあり、スカラー粒子と関連する可能性もあり、その意味ではヒッグス粒子の研究は解明の第一歩かもしれない。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 学術機関, 管理職]
- 計画の実現性については、専門家による精査が初期段階から必要と思われる。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 科学の基本問題としての重要性は否定しようが無い。しかし、現状では大型計画としてどちらに投資すればよいのかまだ見えない段階なのではないだろうか？（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに、ハッブル望遠鏡観測でノーベル賞成果がでており、その方向の研究は重要。しかし、その方向以上の成果を得る為には、革新的観測技術の開発が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 強力な国際協力体制（予算、人材を含む）を早急に構築すべき。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

13: 重力波を直接観測する技術

- 将来、重力波検出器が小型化低コスト化すれば、輸送機器（例えば航空機）に搭載されるような応用展開が考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国策としては未だやる時期ではない。民間がやる分には申し分無く推進すべき。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 世界で最高感度の観測装置は現在、建設中である。しかし、重力波が観測できるかどうかは、天体現象であるため予想できない。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 日米で協力してやるべき科学事業。独自に競争をしても意味はない。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに KAGRA の開発が開始されているため、これの進捗を注意深く見守りながら、宇宙空間（人工衛星）でのさらなる観測のための要素技術開発にも力を入れるべきである。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 管理職]
- 観測システムの建設コスト低減および期間の短縮。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 重力波と超新星爆発の関係、重力波と地球上の地震でのアンテナとしてプレートがその役割をしているかどうか気になっている。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 重力波の観測的検出は、重力理論の検証という点で価値があるが、検出できると期待される現象が極めて少なく、かつ位置精度の向上が非常に困難であるため、天体物理学的理解がどれだけ進められるかには大きな疑問がある。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電磁波以外の観測手法をもつことができる大変重要なテーマである。しかし観測精度が問題であり、偶発天体現象に依存している面から深津実性がある。技術的には基礎はできたので、不連続な巨大投資を行い賭すべき。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 重力波検出器のこれまでの実績と、観測に裏付けられた理論的予測に基づいて、2015年以降に日米欧の次世代重力波干渉計が動き出し、目標感度に達する2020年までに重力波を直接検出することはほぼ確実である。検出は確実といっても、単なる理論の確認にとどまらず実際に観測される重力波によって大きく宇宙および基本物理法則に関する知見が一新すること

は間違いない。残念ながら日本は資金において（従ってマンパワーにおいても）欧米に遅れをとっており、せっかく建設中の KAGRA が先頭を切って成果を上げるのは難しい状況にある。物理学における世紀の突破口で日本が先頭をきれのように、今後 5 年間に資金支援を充実すべきである。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 重力波がやっと射程に入ってきた。これはノイズとの厳しい勝負であり、実験技術的には極めて高度なものである。重力波の発見は重要なエポックであろうが、それが重力の素粒子論的なブレークスルーにつながるとは思えない。現在、スーパーストリング理論のみが重力も含めた相互作用の超統一理論の候補であるが、その方向が迷走しているようだ。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 学術機関, 管理職]
- 観測装置の進歩が続けば実現しそうな気がする。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 30 年くらい前から観測を試みているが、良い成果が得られていない。非常に小さい信号を検知する安価な方法の開発が先と思う。装置費用が高い。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本での国際協力体制が構築されつつある。しかしながら、依然脆弱で、さらに強固な体制（主として人材）にすべきである。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には観測可能なレベルになると思うが、いい観測対象がでるかどうか。また社会的には特に影響はないのではと思う。相対論は GPS でも使っている。（専門性：2, 重要度：2）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]

14: 宇宙線ミュオンを用いたイメージング技術

- すでに、火山のマグマの観測が行われた。実用の目的を考えて、それに応じた大型の装置が必要である。（専門性：1, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在のところ、1cm 程度の位置分解能が出せる見込みはない。熔融原子炉の中の熔融燃料ペレットの観測において分解能が 1cm 以下にならない限り、イメージングが利用できない。（専門性：1, 重要度：2）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 火山活動の定常観察などを目的とした、センサーシステムの低コスト化。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 技術的なフィージビリティは小さいが、他方社会的な有用性はより低い…。科学的研究としても価値があまりない。（専門性：2, 重要度：1）[40 代, 企業その他, 管理職]
- 技術的には確立した研究テーマである。あとは本技術が適合する観測対象を選定することが重要であるが、多くの対象に適応できるかという点と疑念がもたれる。投入する資金に比べて得られる成果があまり多くないことが予想される。（専門性：1, 重要度：2）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 火山のマグマ透視など、すでに実現している。しかし、本質的に観測時間の制約のもとで解

像度を上げることに困難があるため、用途は限定されるであろう。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- これは可能な場合が極めて限られる。ミューオンのフラックスは高くなく、エネルギーと角分布の測定が前提となり、エネルギー欠損の測定が有効な場合は非常に限られる。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]
- これ以上の精度は向上しない。実業として有効かどうかはなほだ疑問だ。技術開発としては楽しいが、それ以上のもの、すなわち社会的な実益がある、とは思えない。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 火山活動などの予知に使われるが、精度が悪い。宇宙線検出感度は以前からかなり悪い。革新的測定技術の発明が必要。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本分野は、技術的には確立されている。火山活動を監視するための早急な体制(国家レベル)を構築すべき。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

海洋

15: 海面から海底までの CO2 を測定可能なセンサー

- 海洋科学、海洋物理など分野横断的な測定・解析・研究が必要で、10年、20年以上の長いスパンで継続的な測定が必須である。また海のCO2問題は大気、堆積物コアなど地球まるごとの総合科学として研究する必要がある、国際協力をもっと密にすべき。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的課題としては鉛直方向への拡張だが、実は水平分布を密にすることの方が大切。コストが下がり大量に配置できるようになるまでは、サービスとして用をなさない。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 阻害要因は、海洋における観測機器開発への政策的理解の欠如、あるいは拙速な実用化、産業化への期待開発コスト負担、実用化後の産業の維持の展望などについての戦略が描きにくい。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 「大気中のCO2濃度上昇は温暖化の結果であって原因ではない」という事実を検証するために、海洋中のCO2濃度を測定することには非常に大きな意義がある。現実には温暖化が進行し異常気象や海岸線の後退という問題も生じているので、温暖化の原因を正しく理解し、対策を講じなければならない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- モデリング、実測と組み合わせることが必須。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- アメリカのXPRIZE財団がocean hearthコンテストとして海洋酸性化計測のpHセンサーコンテストを行い、2015年にはWinnerが決まる。CO2センサーは、pHセンサーの改良型で実現できるので、この分野の技術標準化が進み、価格が下がる。おそらくは2017年ごろには台数を作り、その後の全海洋計測に向けての実現性が一気に加速すると思われる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 海水酸性化の進行状況の把握、海底下CCSの漏洩モニタリングなど、長期・広域のCO2測定ニーズは今でも高い。変化が微小なので精度保障が非常に重要な課題である。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海洋での観測試験のための母船をはじめとする設備環境の継続的な整備・更新が必須。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海面から海底までを動作可能な自動昇降ブイ(プロファイリングフロート)が数年以内に実用化される見込みであり、これに搭載するセンサーとして有効だと思う。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現の定義が難しい。どこか1箇所測定できたというのであれば、直ぐにでも可能。しかし、水平方向・垂直方向、さらには時間軸方向の連続性まで判定できる測点間隔で実現するためには、膨大な経費が必要。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

- 技術力はあるが、量産化と費用、マーケティングに課題があるように思う。精度などが十分検証されれば、早い段階で国際的な認知や規格化を推進し、世界のスタンダードになるようなサポートが望まれる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

16: 11, 000m 級有人潜水船

- 資金と人材、企業力を結集すれば実現可能と思われる。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 必要性に疑問。ロボットで実施すべき。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 有人であるための技術を高めるより、無人遠隔操作の性能を上げたほうが効率的。有人に拘るのは、売名以外に意味が無い。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 11000m級の探査機導入自体の意義は認めるが、有人である必要性については懐疑的無人機であれば同じコストでより多様な機器ができるのではないか。また安全性に対する要求レベルが下がるため、長期的な運用コストも低減できる。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 管理職]
- 米大陸東側の大西洋の海底には莫大な油田があるが現在の技術では採掘できないために、世界はいまピークオイルによるエネルギー供給制約によって苦しんでいる。ロボットが進化すれば必ずしも有人でなくともよいので、石油採掘作業ができるような深海潜水船の開発は急がねばならない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 2011年東北地方太平洋沖地震後の緊急調査で露呈したことは、世界のどこにも海溝最深部を系統的に観察するすべがないことであった。限られたピンポイント観測手段は得られつつあるが、ヒトの現場での知覚はセンサー群を凌駕することを指摘したい。6500m級有人潜水船の建造から20年が経過し、技術基盤が失われつつあることは大きな障害要因である。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 有人の方が自由度が増すと想像されるが、カメラや試料採取装置を備えた「無人ロボット」でも、かなりの部分が代用できるように思われる。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 有人潜水船の保有は国力を表すので、現在の4半世紀前のコンセプトで作られた既存のものに対し、人を運ぶ乗り物として、劇的に進化させるべき。滞在時間、現場実験施設、作業空間などを提供し、フロンティア研究の提供を国際的に知らしめるべき。既存技術でも実現であるが、人材の育成と新技術の導入を図ることが、その運用期間を長くさせることになる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- すでに「しんかい6500」で実績があり、世界最深部の海底がどうなっているのか、もっと皆の関心を高めるようにすべき。その成果は、地震予知だけでなく地球や生命の誕生にもかかわってくるのではないかと思う。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, その他職]
- 中国の当該技術の進展はめざましい。10000mを超える水深の海域はあまり多くないが、日

本の EEZ には比較的多いので技術的優位性の確保は重要である。(専門性:2, 重要度:2) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 高精細画像取得技術との連携が不可欠である。(専門性:1, 重要度:4) [70 代以上, 企業その他, 管理職]
- 技術的障害は開発投資により解決できると推定されるものの、有線ではあるが高速大容量な光ファイバー通信による ROV や自律機動する UAV の発達を考慮すると有人探査そのものは、有人宇宙飛行と同じような議論がなされる問題で、観測などそのものに関する効率性評価と安全確保に関する十二分な倫理的議論が必要。(専門性:2, 重要度:2) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 有人で行う必然性はない。探査は無人で行う方が安全、確実、安価である。(専門性:1, 重要度:1) [60 代, 学術機関, 管理職]
- 我が国の有人潜水船建造は、1989 年に「しんかい 6500」が建造されて以降、新造の潜水船は無い。建造から 25 年が経過し、建造当時の中心的技術者が定年、もしくは間近となっている。新しい潜水船を建造するには当時の技術者から経験を含め、技術の伝承が極めて重要である。また、11,000m を目指すには材質、潜水船本体の重量を含めた大きさ、運用時間など設計において追いかけてことなる課題をどのように解決するかが大きな課題と考える。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 政府機関, 管理職]
- 技術ミッションとして技術的には実現可能だと思うが、科学ミッションとしての理由づけが十分ないと予算がつかないのではないかと。また、潜航の高速化やそれによる滞在時間の増加が現場実験や哺乳類の追跡など需要があるのかどうかによるだろう。(専門性:1, 重要度:0) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 有人潜水船を作るノウハウを持った人材が絶えないうちに建造に着手する必要がある。技術の継承は必須である。(専門性:1, 重要度:3) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]

17: 海中において、母船等の補助なしで、絶対位置を計測できる技術 (海中ロラン、海中 GPS 等)

- 海底ケーブルの利用により実現可能。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 小規模には解決済みの技術であり、局所展開なら既に実現している。広域展開することは、軍事目的以外には要請度が低い。(専門性:1, 重要度:3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地震研究なども含めて必要性は高い。資源配分(人的、経済的)、内外の研究者技術者との連携が適切に成されれば比較的早期に技術が確立し運用できるだろうと考える。問題は維持費を如何に確保するかである。(専門性:2, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 管理職]
- 深海石油油田の開発には正確な位置検知技術は不可欠であるので、この技術開発は着実に進めて頂きたい。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 電波が使えない海中では、革新的な手法を考えないと進展しない。必要と考えられ、従来実

施してきているが、それは技術の改良の延長線でしかない。さんざん検討がされている課題であり、他分野の技術の導入など、人材育成をして従事者を増やす必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]

- 大水深海域での油田開発において、海底坑口装置の位置と海底でのライザーパイプの角度について、音波を用いて地上に伝達する装置が使われてきた。40年位の間の進歩が参考になるかも知れない。海底ユニットへの電力供給と技術機密性が課題。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 送受波器の小型化や省エネルギー化が実現し、他のリモートセンシング分野で実用化されている、CDMAや合成開口などの信号処理技術が応用できれば、ゴールは見えてくる。これが実現できれば、クジラなどの大型海洋生物の資源量や生活史が見えてくるだろう。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, その他職]
- 水中音響の使用は魚類に対して有害というオピニオンが今でもある。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水中に強力な音波などを放射するような方式については漁業関係者や海洋生物の保護などに関する配慮が必要。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 陸上、海上における絶対位置検出システムのように全世界という規模はまだかなり先の話となるものと思料。先ずは、現在の自立型無人潜水機等が活動する範囲(数キロ~数百キロ)規模の技術確立を目指すものと思料。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 各国の水産関係者やブイをもっているところなどが協力してくれるかどうかが鍵。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

18: 海洋中の距離 10,000m で、100kbps を超える高速通信技術

- エネルギーを考えるべきであろう。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 音響機器の生物への影響などの問題は解決が必要。ニーズは高い。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現できれば素晴らしいが、どの程度社会的需要があるか分からない。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 深海油田開発においてロボット潜水船を運用する場合には動画送信が不可欠であり、この技術開発は着実に進めて頂きたい。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 通信距離が長いので、障害物の反射、干渉への対応や減衰への対応が必要となる。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 支援船から、海底下の観察を AUV で行うためには必要な技術。安易には光ファイバを使うことができるが、ワイヤレスで行うことが最も必要。しかし、環境や生物の影響など、未知の課題も多い。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 電磁波による地中通信技術開発を国の大型研究で実施しましたが、そのノウハウも活用でき

ると良い。(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,管理職]

- 深海底探査などに必要な技術である。音響通信と優先の中継器を使えば、困難は少ないのでは。(専門性:1,重要度:4) [60代,学術機関,その他職]
- 水中に強力な音波などを放射するような方式については漁業関係者や海洋生物の保護などに関する配慮が必要。(専門性:1,重要度:3) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 海中における通信技術は音波が基本であり、当該技術の開発は今後の海洋観測、調査の重要なポイントと史料。(専門性:1,重要度:3) [50代,政府機関,管理職]
- ニーズが今の所、特殊な研究や軍事的な利用しか考えられないので、社会実装は厳しいのでは？(専門性:1,重要度:3) [30代,政府機関,研究・開発職]

19: 自律無人探査機 (AUV) により、完全自動化された調査を長期的 (数か月) に実施する技術

- AUV は多数多く開発されているが、これまでの技術レビューを見た事がないし、過去の開発は技術者の思い込み的な技術開発での実施に見え、戦略性に欠けている。(専門性:1,重要度:4) [選択なし,政府機関,研究・開発職]
- 海域を外洋域に限れば実現可能。ただし、運用期間は動力の問題に依存する。沿岸域では複雑すぎて完全自立は実現しない。(専門性:1,重要度:4) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 日本でもっと伸びる必要性も可能性もあると思うが、伸びが遅い。アルゴ式ブイやグライダーなど、国産を推奨し、テスト利用する機会を増やすべき。金がかかりすぎる開発をしているのでは？(専門性:1,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- 深海底油田開発をロボット潜水船によって実施するためにはこの技術は不可欠であり、本件開発は着実に進めて頂きたい。(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,管理職]
- 防衛省案件の AUV と JAMSTEC 関係の AUV の作業の連携。(専門性:2,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 海中フロートによる ARGO 計画では、すでに水中グライダー観測が実用化されており、これを高性能化すれば、実現できそう。(専門性:2,重要度:4) [60代,学術機関,その他職]
- 大学や研究機関による海洋観測用途のみならず、資源探査などの商業目的と連動した民間企業手動の開発サイクルが回らないと常に一品ものの実験機に終わり、実用機の開発が促進されない。(専門性:2,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 様々な時空間スケールで変動する比較的強い流れがある海中で、位置の制御を完全に自動化しするのは困難だと思う。(専門性:2,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- 当該課題は AUV に搭載される電源システムの開発が大きなポイントを占めるが、これらと並び海中での絶体位置の検出や長期間におけるセンサー等搭載機器の防汚を含めた長期寿命の確立が重要。これとは別に、AUV が広範囲で活動する場合の保有国の倫理と各国の理解、あるいは EEZ における科学的調査に必要な手続き等に準じたシステムの確立が不可欠。

(専門性：1, 重要度：3) [50代, 政府機関, 管理職]

- 電源が課題、原子力なら現在の技術でも実装可能で他国に先駆けられると思われる。近年の地球規模の観測の進展からすると必要性は大きいように思う。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

20: 自律無人探査機 (AUV) 同士が協調して作業する技術

- まず個別の AUV の普及が先ではないか。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 深海海底油田開発をロボット潜水船によって実施するためにはこの技術は不可欠であり、本件開発は着実に進めて頂きたい。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]
- AUV は今後も増えると予測されるが、この様な連携作業ができるような基準は作るべき。社会実装は、各保有組織の運用システムの違いから、上手くは行かないと思われる。組織間協力のなかで、運用手法の共通化を図るべき。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- AUV ではすでに世界的に先駆けている。深海における測位技術や通信技術ができれば、実現する道は近くなる。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 学術機関, その他職]
- 海洋土木的作業であれば協調動作が必要と思われるが、探査機複数の協調動作が必要な状況は限られると思われる。(専門性：1, 重要度：2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- AUV の複数機同時運用は既にかかなりの検討・試験が行われており、5年後程度には実現するものと思料。母船の有効利用を含め重要な開発課題である。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 政府機関, 管理職]
- AUV や ROV のコストと開発人材が課題。異分野 (宇宙開発や UAV、IT の機械制御分野) と技術的に共通のライブラリーや人材育成戦略などが充実するかどうか重要だと思われる。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

21: 氷海域 (氷海下含む) における海洋環境モニターや海底探査 (石油、天然ガス、鉱物資源等) 技術

- 国際間での政治問題。資源の分配。開発費用の負担。(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 水域を掌握しているアメリカ、ロシア、カナダ、北欧諸国等とどのように連携できるかが鍵だと思うが、経済的な利害関係を考えると日本は参入しがたいのではないか。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 海水域のモニタリングの重要性は増している。日本の技術は使えると思うが、開発・普及のスピードが遅いように思える。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 過去に踏査されていない深海も海底油田開発をロボット潜水船によって実施するためにはこの技術は不可欠であり、本件開発は着実に進めて頂きたい。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業]

その他, 管理職]

- 動物に小型装置を取り付けるバイオリギング手法の実現可能性が高いと思う。(専門性: 2, 重要度: 4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海洋環境モニターや海底探査(石油、天然ガス、鉱物資源等)技術とは対象が広汎で有り、ある種のモニタリングはすでに可能であるが、海底探査については砕氷船との組み合わせならば実現しているし、スタンドアローンの設備としてなら未開発で回答が困難である。(専門性: 2, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 日本は化石エネルギー資源探査技術が弱い。海外での導入の方が先行するのでは。(専門性: 2, 重要度: 3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 北極海の海底資源については、特に化石燃料の利用に際して、非常に高い倫理が求められる。なぜならば、海水が減少する原因となっている温暖化は化石燃料を使ったために起きるので、それをさらに増やす資源開発をしてはいけない。(専門性: 3, 重要度: 3) [60代, 学術機関, その他職]
- 氷海域は、それを模擬テストする場所を探す必要がある。国際情勢にも左右され、基礎研究を進めるといところが現実ではなかろうか。(専門性: 1, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 海洋環境モニターは重要であるが、特に極域などの氷海域資源探索には利害が密接に絡み、困難が伴うと予想する。(専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 海水温の上昇により機会は増えていると思うが、開発主体が流動的である。現場での試行と改良との繰り返しになるため、現場へのアクセスが必須。資源は、開發生産まで、ビジネスとしての実現が決定に影響する。中長期の操業技術が特に必要。(専門性: 3, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 北極海航路の研究のように高緯度地域の資源開発に世界が注目するようになってきている。日本は、直接極域に面しているわけではないので、国際協力の枠の中で活動するのが近道。(専門性: 1, 重要度: 4) [60代, 学術機関, その他職]
- 海水下での海洋環境のモニタリングが可能なプロファイリングフロート、水中グライダーは実現しているが、確実性と高機能化が必要。(専門性: 3, 重要度: 4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 開発された技術の活用については、国際社会における容認や開発途上国への技術供与などが重要なポイント。(専門性: 1, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 管理職]

22: 係留索を用いない定点時系列観測技術

- Easy - to - Use のロボット技術の多方面利用が必要であろう。(専門性: 3, 重要度: 4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 一部は Argo float として既に実現済み。また、海中グライダーも転用可能。(専門性: 2, 重要度: 4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 定点保持精度と長期化が鍵。大容量バッテリーや省電力センサーなど、内外の連携が初期開

発の肝となる。社会実装には、有効な配置について戦略が立てられる、海洋物理に長けた人材の育成が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 技術は持っているが、現業で用いる場がない。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 必要性は高いが、その重要性の一般の人の認識が低いように思う。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- Wave grider で数ヶ月観測した例は有り、来たる10月の地中海底工学フォーラムで講演がなされる計画。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- すでにある技術の置き換えのため、コスト面が強調されやすい。そこをどのように打開するかが、問題だと思われる。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- GPSによる測位技術がかくも成熟した現在、動力源の問題がクリアできれば、ダイナミックポジショニングシステムによって実現可能。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, その他職]
- 水中グライダーを定点モードで運用することにより、実現している。今後は、比較的安価で多数の展開が可能なタイプ、大深度・多項目の観測が可能なタイプなど、幅広いニーズに答える技術開発が必要だと思う。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 弱流帯での実現に帯する障壁は小さいと思われる。一方で、広く関心事項となるのは強流帯(黒潮等)である。ゆえに、海流に反する自律システムの構築、これが、技術革新の中で大きな課題になると想像する。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「長期間」という開発課題が定点時系列観測には重要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]

23: 超小型電子チップ埋め込み等の技術を用いた海洋(深海含む)におけるバイオリギング技術

- 技術的には解決済み。社会実装には個体数が必要で、作業と解析を担当する人材が不足している。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 魚資源の枯渇が急速に進みつつある反面その生態は未知の部分が多く養殖技術の開発も試行錯誤になっている。あるいは鯨の頭数は増加傾向にあるといわれるが、捕鯨の方針を科学的に策定できていないため捕鯨妨害活動が阻止できていない。本件技術は海洋資源の科学的把握に資するところが非常に大きいので積極的に開発を推進して頂きたい。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 埋め込むまでは簡単だと思われるが、どのように読みだすかが、技術的な課題である。その分野を、革新的な手法をとることにより、取り込むことが必要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- データを取り出す海中通信技術、送受波器を小型化して生物に対する負荷を軽減する技術、など個別の課題をクリアすれば十分実現可能。しかしながらそれら個別技術開発を統合的に推進する資源配分が重要。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, その他職]

- バッテリーの寿命、および耐圧性、これをどの程度確保できるかが成功の可否になると想像する。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 深海で産卵するカレイ類に記録型標識を付けて産卵行動を観察する試みがあると聞いた。近いうちに特徴的な行動を示す生物種からモデル的に始まると思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ログを生物に装着することへの倫理的問題生物から離脱したログ、もしくは生物个体そのものを容易に回収する方法。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状では電源と通信・回収が課題。安価なものを大量にばらまく戦略をとれる水産関連の協力が必要では。またニーズもサメやエイなど Safety の分野も取り入れると一般受けするのでは。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

24: 海洋中の微小生物（1mm まで）の in situ 遺伝子解析技術

- 新規薬剤の探索において、海洋生物の世界は未知の可能性の宝庫である。今後はもっと海洋生物について海洋学者以外にも道を開くべき。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 魚資源の枯渇が近年非常に懸念されるようになってきているが、海中の食物連鎖の解析は不十分であり、魚資源の管理を適切に行うために遺伝子組み換えを実施するとしても、生態系を破壊するリスクは大きい。まずは海洋生物についても陸上生物と同程度の遺伝子解析技術が実現されるべきである。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 海洋の微小生物、微細生物の多様性の大部分はまだ未知である。海洋微細生物の多様性の把握は、基礎生物学的知見の飛躍的な進歩をもたらすと同時に、新たなバイオリソースの発見、利用につながり、社会へのインパクトも大いに期待できる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 1次生産をになう生物の把握は必要。遺伝子をとることにより、情報だけの抽出が可能で、比較もしやすい。ただ、まだあまりにも基礎分野であり、実用可能かを見極める必要がある。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 目的とするものにより実現可能性のレベルは異なるが、根本的に「なぜ in situ でなければならないのか？」という点を慎重に議論するべきであると思う。遺伝子解析には複雑なステップや常温で容易に劣化する酵素などを用いる必要がある。これらをシンプルかつ安定的にして機械に実装するより、高品質のサンプリングデバイスの構築に資源を投入した方がより効率的だと思う。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 遺伝子解析が、単に PCR などによって特定配列の有無を調べる程度であれば、もう少し早まると思うが、微生物群集の解析まで考えると 15 年は必要では。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 有用遺伝資源の探索などに応用されることを期待する。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関,

25: 深海環境を再現し生物を大規模に飼育する技術

- 物理場の再現はある程度できているが、深海漁場に関しては、大元となる動物プランクトンの移動と、内部潮汐などの影響が未解明。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- シラスうなぎが深海で成育するという事実はあるが、日光の届かない深海の生態系を制御して食糧生産につなげるにはエネルギー効率（EPR）が著しく低くならざるを得ないことは認識すべき。海底開発はまず海底油田開発が先であるが、当然公害も発生しうるので、「生態系への被害を回復するために深海生物の育成技術を開発する」というほうが論理的だと思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- ライフサイクルさえわからない生物を飼育するのは、かなりの労力が必要。しかし、生物研究の技術革新は、マウスなどの実験動物の安定供給が、根幹的な基盤としてあるため、深海環境の生物もその環境が整わないとだめ。深海生物は国民の関心が高いため、水族館などの活用をする方が望ましい。しかし、あるところで、実験動物の確立も目指すべき。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 「再現」をどのレベルまで行うのが課題となると思う。深海環境は温度圧力のみならず、栄養や生態系ネットワークという意味でも表層世界と異なった特徴を持つ。生物飼育には特にこの生態系ネットワークによる微量物質のやり取りが大きな意味を持つ場合があるため、閉鎖系でどこまで再現可能かという点に実現へ向けた困難が存在すると思う。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 魚類などの小規模飼育技術は水族館等で実装されている。社会実装については、深海に生息する化学合成細菌などを大量培養しエネルギー生産などにつなげることができれば面白いと思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 生物だけでは生態系の仕組みの解明で終わってしまう。地質的メカニズムまで再現しないことには、魅力は半減するがそれは容易ではないと思われる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

26: メタンハイドレートの経済的な採取技術

- 自国のエネルギー資源開発は非常に重要な技術課題であると考え。技術的には不可能ではなく、最終的にはコストの問題になる。国家安全保障上の観点からも、重点的に開発投資を行うべき分野である。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 管理職]
- メタンハイドレート自体の経済性。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 経済的に合理的な採取が可能とは思わない。温暖化、生態系への悪影響も含めて考えれば推進すべきでない。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 経済性をどのように判断するかは社会情勢による。絶対的な経済性として採掘に投入するエネルギーを上回るエネルギーの採取であるが、それ自体困難ではないかと推測している。
(専門性：1, 重要度：2) [50代, 学術機関, 管理職]
- メタンハイドレートは高圧海水中で発生する滓であり、メタン発生元となる海底ガス田を探索・開発することを優先すべき。滓はいくら集めてもEPRが低いので資源にはならない。EPRの視点が欠落しているため、これまでの知見を生かして日本近海海底ガス田開発に注力するよう世論形成に取り組むべき。
(専門性：2, 重要度：1) [50代, 企業その他, 管理職]
- 試掘では日本が先行しているが、地下掘削技術全般では海外の方が進んでいる。資源があるとわかった時点で海外の実用化が先行する可能性もある。
(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 資源は開発生産し、消費者に安定的に配達することが重要。陸域の場合は、ツンドラのパイプライン設置が課題だが、海域の場合、FPSOなどによる液化と出荷が鍵となる。設置場所の気温など、海気象条件など、海域性が高い。
(専門性：3, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- メタンハイドレートの分布性状は多様であり、採掘にあたっては海洋・海底環境などに与える影響も未知数な面があること。また海域に応じた経済的な採取方法の実例が不足しているため、経済性と倫理性の両立には多くの配慮が必要。
(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 陸上メタンガス(天然ガス)の価格高騰が当該技術の実用化の基本。エネルギー安全保障に関わる技術開発。
(専門性：1, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]

27: 我が国の排他的経済水域における大水深下のレアアース・レアメタル探査及び採掘技術

- 技術的には不可能ではなく、最終的にはコストの問題になる。国家安全保障上の観点からも、重点的に開発投資を行うべき分野である。
(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 日本が技術提供、協力を申し出ることによってレアアースを優先的に得られるような近隣・諸外国との交渉・関係を形成すべき。
(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- メタンハイドレート同様、投入するエネルギーに見合う採掘量が確保できるか分からない。存在自体は古くから知られていたのに開発が行われてこなかった歴史にはそれなりの意味があるはず。
(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 地上にはまだ多くのレアアース資源があり、他国ではレアアースを使わない用途開発も進んでいる。自噴しない鉱物資源を海底から採掘することはそれだけで著しくEPRが低下させるので、まずは海底油田とガス田を先行開発して海洋国家の国力を充実させることが重要。
(専門性：2, 重要度：2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 夢はあるが採算性に課題有。
(専門性：2, 重要度：3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 非常に重要な分野と思います。ハワイ沖マンガンノジュールや、ナウル沖 OTEC の経験も、

活用できそう。ブラジルやメキシコ湾等で行われている海洋油田開発技術も参考になる。

(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]

- ウランや重水素などの原子力エネルギーに必要な資源採取の可能性。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, その他職]
- ロンドン条約などによる廃棄物規制に加え、採掘に対する海洋・海底への環境影響が未知数で法的・技術的に難問が多い上、経済的に成り立つ採掘技術が開発される必要がある。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 陸上資源で間に合う限り、技術的に可能でも、開発の必要はない。一方、陸上資源が不十分な場合は、短期間で回収技術が開発される。ただし、この場合、どの程度までの環境汚染が許されるかで変わる。それに関する質問項目がない。(専門性：2, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

地球

28: 地球深部物質を汚染なしに取得するための大深度科学掘削技術

- 掘削船（ちきゅう）の科学目的に沿った集中利用が望まれる。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, その他職]
- 重要なのは汚染がないことではなく、EPRが高くなること。地球深部物質を利用する場合は自噴することが最低条件なので、自噴の圧力によって掘削設備が破壊しないようにする技術は必須だろう。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- IODP モホールプロジェクトが進行している。このプロジェクトは当該課題のフラッグとなる可能性が高い。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大学における地学科の廃止・統廃合。特に鉱床学・資源分野の衰退。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 地球深部の掘削技術は、資源開発会社の技術に依存している部分が多い。科学の立場から、必要な材料を得るための技術開発が可能な環境の整備が必要。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

29: 人工衛星及び海洋・海中センサー等により地下資源・海洋資源等を発見するための観測・データ処理システム

- リモートセンシングに必要なのは処理技術ではなく、実験とデータの蓄積である。単に色、強度の観測だけでなく、季節、時刻、天候、表面状態等によって、異なる。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 国による指導的プッシュが必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, その他職]
- 技術以外の検討必要事項が多い。国際法関連の対応、発見後の採鉱システムとの連携、それらを踏まえた産業化の判断が必要。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 水循環変動観測衛星「しずく」の観測データをもとにした、漁場探査のための漁海況情報がすでに利用されている。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 管理職]
- 直視できないものを直視と同等の精度で遠隔探査できる可能性はきわめて低いので実現しない。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- 海洋には、高緯度域や沿岸域などまだまだ探査し尽くされていない海域があり、人工衛星やAUVを使って効率よく探査する技術は重要である。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, その他職]
- 日本の場合は、海洋資源であろうが、外国との関連において、日本独自の主張をしないので、結局何も主体的には進まないだろう。政治の問題というか、政府の姿勢の問題が重要で

ある。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 学術機関, 管理職]

- 人工衛星ではある程度実現しているのでは。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]

30: 全活火山に対し、次に噴火しそうな火山を見い出すための切迫度評価

- マグマの上昇を感知することはすでに行われているはずで、高感度化と多数のセンサーの設置が必要であろう。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- どれだけ特定の火山に対して有限な人とこれも有限な金を配分するかで決まる。現実的な配分を実施するために必要な浅く広いデータ収集と緊急展開的な観測網の確立へ向けた準備も考慮すべきだろう。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, その他職]
- 火山ごとの噴火様式や兆候の現れ方の違いが大きい。すべての火山で、有史以降の観測期間で火山活動を観測したわけではない。おそらく、確率的な観点と個別の観測にもとづく予測になのではないかと。後者については、ミュオンラジオグラフィなど新しい手法の軽量化(低コスト化)も課題と思う。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 噴火はある程度の予測が可能であり、震災に比べれば死者ははるかに少ないので現状で問題は無い。仮に富士山が噴火し東京に火山灰が1m堆積するとしても噴火予知によって被害を減らすことはあまり期待できない。大噴火による被害を具体的に想定し、それからの復興を実現するために資源を配分すべき。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 御嶽山の噴火。火山活動が活発な我が国では被害を最小限に抑えるためにも必要。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 日本の活火山の数に比べたら不十分な研究者や業務従事者の数。地震調査研究に比べたら極端に少ない研究者数と予算額。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 火山噴火予知は、予兆があるので、的確な観測監視システムが整備されれば、地震予知ほど難しくはない。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 学術機関, その他職]
- 切迫性評価内容に粗密があり、全国一律の基準には至っていないように思う。資源と人材の長期にわたる安定的確保が極めて重要である。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

31: 山体崩壊の発生メカニズムに基づく予測技術

- 山体の変形や地形変化を面的に短い時間間隔で記録する技術は近年急速に発達しており、これらを山体崩壊のモニタリングに活用することで技術の実現が期待される。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 活火山対策と似ているが、より広範に存在する脅威への対応が求められるので、広く浅く調査し、簡便な観測を展開することで、緊急性の高い箇所を特定し緊急展開的に観測を充実して対策を講じるのが現実的と思われる。このため地元民による草の根的観測網の確立が重

要。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, その他職]

- 土石流の発生をイメージしている。これも日本では非常に重要な災害リスクだが、予測には限界があるので、警報システム(ネットワーク)の充実に力を入れるべきと思う。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 管理職]
- 人口減少社会に移行するので、山体崩壊による被害想定地域に居住しないように法整備を進めるべき。あるいは、山体近くに住む場合には鋼鉄製シェルターの設置を義務づけるべき。達成の可能性が低い科学に予算をつけるのではなく、現実的な解決策に資金を充当すべき。(専門性：1, 重要度：1) [50代, 企業その他, 管理職]
- 原子力発電所の安全評価に、カルデラ噴火が入れられたが、カルデラ噴火より発生頻度が高い山体崩壊が入っていない。山体崩壊の発生予測は困難であるが、研究を進めるべき。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

32: 火山噴火史を解明するため、5～10 万年前の年代測定精度を向上させる技術

- 年代測定は RI 法により相当の成果が既に得られているので、これ以上の投資する意義は見出せない。火山噴火による被害が想定される場合は鋼鉄製のシェルターを設置を義務付けるべき。(専門性：1, 重要度：1) [50代, 企業その他, 管理職]

33: 火山噴火に伴う津波や融雪災害の発生予測・評価技術

- 高リスクの箇所の集中観測により状況を把握する必要があるが、限られた人的金銭的条件化では、ミスの無い順序付けが必要。そのための簡便な観測システムの展開が必要。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, その他職]
- 火山噴火に伴う津波や融雪災害の発生予測を可能にする技術があってもそれだけでは被害発生を阻止できない。被害が想定される建造物には鋼鉄製シェルターの設置を義務付ける方が確実な効果を規程できる。(専門性：1, 重要度：1) [50代, 企業その他, 管理職]

34: M7 以上の地震の発生時期 (1 年以内)、規模、発生地域、被害の予測技術

- 研究者の間でも地震の予測の可能性について懐疑的な見方をしている者が多いが、対象地域を限定し、重点的な観測研究を行うことで、被害予測など課題の一部は実現できるのではないかと。ただし、国内外で社会基盤や建築物規制などが大きく異なるため、日本で開発された基準が国外にそのまま流用できるとは考えにくい。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・

開発職]

- 発生時期以外の要素は現時点でも比較的精度よく予測可能と考える。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地震発生モデル自体が否定されている現状では、何を計測すべきかさえない。地震そのものを地道に研究する他はない。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 冷静な科学的判断に基づく危険度の推定により、限られた資産を予想される地域に展開する必要がある。今までに得られている情報は、過去の歴史や社会的重要度により差異があるが、それを加味して冷静に純科学的に判断する全国レベルの評価組織が必要。その指針に従って、資産の適切な配分や運用を行うことが肝要。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]
- 極めて革新的な理論・技術が必要であり、永遠には言わないが、自分が生きている間はもちろんのこと、今後数百年にわたってこの問題が解けるか否かはっきりしない状態が続くのではと予想する。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 繰り返し地震が発生している特定の地域に限定すれば、ある程度の確率的な範囲での予測は可能と考える。JAMSTECが取り組んでいる予測シミュレーションなど、東南海における破壊前のゆらぎ変位やリチウム同位体等の連続観測など、海底下で直接観測する独自技術の確立も発生時期の予測技術として有用と思う。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- M7以上という規模を前提にすると、その予測の実現はかなり難しい(20年以内では不可能)と思う。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術の問題でなく、基礎科学として発生過程の理解を進めることが重要。(専門性:3, 重要度:1) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地震予知は不可能であるからこの分野の人材は科学教育分野に転進させるべき。地震災害を防止できるよう土砂崩れに対応する鋼鉄製シェルター、津波に対応する密閉型救命ボートの開発に投資し、これらの設置を建築許可条件に含めるべき。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 企業その他, 管理職]
- 大多数の地震研究者は、M7以上の地震の発生時期(1年以内)、規模、発生地域の予測に取り組んでいない。なお、発生後の被害予測は既に技術的に完成しており、社会実装されている。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現可能性については意見が分かれていること、実現できるとしてもまだ多くの知見と時間を要することから、これを研究対象とすることに慎重な立場の研究者が多いように思われ、推進するためには政策的な決断と後押しが必要と史料。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 有効な予測技術は実用化しないであろう。特に、予測技術の精度については、第三者による事後評価が重要であり、結果として予測できたことにはなるまい。また、たとえ予測できたとしても、政府は社会活動を停止するなどの決断を下せないだろう。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 管理職]
- 将来の実現性の評価においては、地震の発生の予測と被害の予測は分けて考えることが適切

であると思う。発生時期の予測は難しくとも、被害の予測は可能であると考えられる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

35: 地殻の歪み分布や過去の地震履歴の分析等により、M8以上の大規模地震の発生を予測する技術

- 歪みの観測は継続的に高品位のデータを収集することが最も大事であるが、観測を安定して継続する環境が整っていない。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ひずみ等を観測できても、それが何時破壊に至るのかは予知できない。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- “予測”の意味が曖昧であり、その取り方により答が変わる。一般的には、歪み分布や過去の地震履歴が分かっても、数年程度の精度でM8の地震を予測することは、今後100年以上にわたって難しいだろう。但し、ある特殊な性質の良い地域においては実現できる可能性はある。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地球潮汐等による地震のトリガリングの統計的検証、地震活動については背景地震との分離手法の高度化が課題と考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 予測の精度（信頼度）が低くても良ければ、実現は可能。ただし、低信頼度の予測情報をどのように社会実装するのか、できるのか、については現時点では「わからない」としか答えられない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基礎科学として理解を進めるべき。（専門性：3, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地球科学分野においては、地震予知論や炭酸ガス地球温暖化論など科学的根拠がないにもかかわらずコンピューターで恣意データを生成して科学性をまとわせている。これらと挑戦を混同しないように目利きをすべき。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- 日本全国規模での土地利用や避難計画などに大いに役に立つ。ただし、M8以上の地震の発生頻度自体が少ないため統計的な有意性を見いだすまで研究するには数十年以上かかる。より研究をスピードアップさせるには海外の事例との比較が必要であるため、国際共同研究が不可欠。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 確率現象なので、予測には限界がある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 発生予測よりは、発生した際の被害予測やその防止の方に研究資源・人材を重点配分すべきである。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 政府機関, 管理職]
- 予測期間の範囲によっては可能かもしれないが、予測期間があまり長ければ現実的ではない。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 高い精度での発生時期予測は難しいが、今後30年程度の長期予測は可能である。長期予測の意味で回答した。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

36: 地震発生域規模で地殻内の広域応力場を測定する技術

- 地殻応力の測定技術は、ゆっくりではあるが着実に進歩しており、測定地点数が増えていくことで新しい知見が得られると期待される。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- GPS や既往地震のメカニズム測定で定性的には把握可能。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 応力分布を測定しても、地震予知はできないことを理解しておかなければならない。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 観測抗の配置や数で精度が決まる。ただし、設置後のドリフトが収まるには数年以上の期間を要するので、高精度での観測結果を得るためにはそれなりの時間を要することに注意を払い、将来のための投資を忘れてはならない。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]
- 地殻は究極的には個々の要素(石粒や砂粒)の集合体であり、応力を測っただけで挙動を正確に予測することはできない。地殻に含まれる要素の数は膨大であり計算機ではヤング率を正しく算出できないので、応力場を正確に把握することはできず、得られた応力場を応用することも不可能である。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 企業その他, 管理職]
- この課題の成果が社会にとって、防災にとってどんな直接的な貢献があるかを先ず議論すべきである。直接的な貢献が期待できないのであれば、資源の配分をする意味が問われる。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 政府機関, 管理職]

37: 海底ケーブルシステムが敷設されていない海域でのブイ式津波・地殻変動観測技術

- 海底/海洋底観測システムは研究ら実用へ向けたレベルに移行しつつある。今後は、この実用業務をどういった地域で、誰がどうやって実施するのかが課題となる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]
- ブイに投資するのであれば、文部科学分野だけでなく安全保障目的の機能も搭載することによって投資効率を高めるべきである。ピークオイルにより各国のナショナリズムが亢進しつつある情勢を踏まえ、行政縦割りの弊害を文部科学省が率先して廃することを積極的に主張すべきで、そのことがこのテーマにかかわる関係者の活躍の場を確保することにもなる。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 技術的には出来ている。あとは実装のみであるので、気象庁、海上保安庁、海洋研究開発機構、国土地理院で分担してやればよい。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 内外を合わせ既にいくつかのものはあるが、更に精度や汎用性を高めたシステムの開発が必要では。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]

38: 地球内部で発生しているニュートリノを用いた地球内部の探査技術

- 地球ニュートリノは地殻の U、Th の分布を計測するものであり、巨大な装置を深い地下に設置する必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在のニュートリノ検出器を広範囲に展開することは非現実的なので、新規技術開発が待たれる。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, その他職]
- カミオカンデですでに実現、もしくは挑戦中かもしれない。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 管理職]
- 地下から算出する天然ガスにヘリウムガスが含まれるが、このヘリウムが重水素核融合反応の生成物である可能性が考えられる。本テーマによって地球内部の核融合反応の有無や反応発生条件が把握できれば、現在地上で莫大なエネルギーを投入している熱核融合開発の帰趨も正しく評価できるようになることが期待できる。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 火山など地表から上に出ている場合は内部をミュオンで探査できるが、地球内部は原理的に困難。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現しても社会貢献できるとは思えない。「地球深部」を定義しないと何を尋ねているのか判らない。（専門性：2, 重要度：1）[50 代, 政府機関, 管理職]

39: 海底測地測量技術

- どの程度精度が達成されているのかは、知らないが、超音波による測量が行われているはずである。（専門性：1, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 潜水艦運用と対潜水艦戦略と絡むので難しい課題があるが、純粋に地球物理学的観点からは、資産を供給して持てる技術を展開することで高度な成果は得られると思う。（専門性：1, 重要度：4）[60 代, 企業その他, その他職]
- 北極、南極での測量が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 広範な「測地測量技術」のうち一部はほぼ実現されているが、全く実用化されていないものも少なくない。（傾斜・歪・絶対重力など。）海に囲まれた我が国においては、地震・津波災害予測だけでなく資源調査のためにも重要な技術であり、継続して重点的技術開発をするべき。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- ピークオイルによる国家ナショナリズムの亢進が続く昨今の情勢からみて、このテーマは国家安全保障に必要な偵察技術の一環としてその意義が高まっている。既存の技術の改良を進め、優れた海底測地測量を実施することの戦略的意義は大きく、ひいては戦闘発生を抑止にもつながる。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 管理職]

- 既に実用化された技術である。海上保安庁や独法（たとえば海洋研究開発機構）が業務として海底測地測量を実施すべき。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3.11 東北沖地震で、海洋情報部の海底基準点での地殻変動検出が非常に注目されたが、まだまだ特定の地域にしか展開されていない。今後、地震の想定される全海域に海底基準点を設けたらどうか。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, その他職]
- 地震研究、資源調査、無人探査機運用技術などで必須の課題であり、海中での絶対位置計測とならび重要。レーザー技術の発展が一つの鍵となるのでは。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

地球観測・予測

40: 人工衛星等により、水蒸気・降水・雲エアロゾル等の大気状況を全球規模で高精度・高感度に観測する技術（GCOM－Cで分解能250m、観測幅1000km程度。GCOM－Wで1450km程度。）

- 衛星データの無償化もしくは極めて低い価格での提供を日本でも行うようにすれば、国際競争力を確保できると考える。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- このような観測は継続して実施することが重要。非連続性とは逆のものである。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会実装が進むためには、単発の衛星計画ではなく、資金面、人材面等を含む継続した長期的な展望が必要不可欠。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国がこれまで培ってきた地球観測衛星に関する知見、ノウハウを継続的に次の世代に繋ぐための戦略が欠如していることが最大の問題。本課題は気候変動に直接関連するものであって、人類社会そのものの継続性に関わることを社会的に認識してもらうことが不可欠。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 精度や感度は高いに越したことはないが、全球規模の気候システムを把握するには現状の計画ではほぼ実用レベルに達している。ただ、更なる社会実装のためには継続性の担保が不可欠。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 250m 格子の解像度での水蒸気、降雨等の衛星観測自体は実現可能と考えるが、全球を同時にすべてカバーするためには、欧米中等の連携協力が必須である。この場合、衛星情報は被観測国の経済活動、環境対応等の状況も推測しうる情報を観測することになることから、倫理的な課題は大きい。社会実装が実現すれば、地上系観測網（定点観測、地上レーダー網）を整備していくことが困難な発展途上国の災害対応への貢献は大きいと考える。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 気候変動問題は長期観測が必要であるが、日本の科学技術振興は単発プロジェクトに偏っているため、プロジェクト実現の障害となっている。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 解像度が不足している。100m 解像度が望ましい。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最近、雲物理を主対象とした研究室が相次いで消えつつある。現時点ではこれまでに育ってきた人材に期待しているが、今後そのような人材を育成する機関が減少していることは将来の大きな不安材料と思われる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 衛星観測については、技術実現と社会実装時期が打ち上げ時期に依存する。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 観測結果を、為政者がどのように施策に活かすか、国民が生活にどのように利用するのが不明確。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 長期的・持続的・国際的な戦略が乏しいことが問題なので、それを解決する方策が必要。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 気候変化に伴う要求の高度化に対応するために科学的理解の追究が必要である。そのためにはミッションの継続と高度化を担保する資源配分が必要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

41: 人工衛星等による、イメージング分光計技術を用いた大気微量成分観測システム

- 静止衛星からの頻度の高い大気イメージング計測は衛星リモートセンシングが実現すべき最終的な姿に近いもので、実現が待たれる。同時に、検証のための地上からのハイパースペクトルイメージング観測手法の研究も進める必要性が高い。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在進行中の温室効果ガスを対象とした衛星観測プロジェクトは、ユーザ機関と開発機関の資金分担も実現して非常にうまくいっている。今後は全球データベース等を整備して公開すれば更なる利用が進むのではないか。観測の継続も重要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 大気微量成分の観測は重要となっている。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の衛星では波長分解能が悪すぎる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 観測結果をどのように利用するのが不明。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

42: 人工衛星等による、ライダー技術を用いた植生環境把握システム

- 空間分解能によって、難易度が異なるので、題目だけでなく、仕様が重要である。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- アクティブなセンサであるライダーを搭載した衛星は米国、欧州では実現済みまたは実現に近いが、植生をターゲットとする新しいシステムを我が国で独自に開発するのは意義が大きい。現在であればコミュニティがそれだけのポテンシャルを有している。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在 ISS 搭載に向けて準備を進めている植生ライダーは植生指数と樹冠高を同時に測るこれまでにないミッションで画期的だが、ライダーによる植生指数が従来の反射光によるものに置き換わるかはまだ未知数である。今後の研究の進展に期待したい。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 土砂崩壊の状況を把握する広域の地状態把握のための分析には、事後分析に既に衛星情報

の活用が図られている。植生の種類、活性度等を把握するためには、地上での定点調査と組み合わせる必要がある。また、季節による違いがあるため、経年変化を追跡していくには、同一地域の同時期の観測情報が蓄積されていくことが望ましい。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

- 植生観測は、地球観測の基本項目である。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会的要求の低さ。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現度は打ち上げ時期に依存する。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 植生環境を把握して、それからどうするかのだ筋が見えない。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

43: 東アジア・東南アジア・豪州における食料・水・災害リスク管理に利用するため、静止衛星により、陸域・沿岸域を空間分解能 30m で常時観測する技術

- 技術的には問題はないと考えるが、コストや運用の仕組みなど検討が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- チャレンジングであるが、実現すれば社会的貢献が非常に大きな課題である。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ひまわり 10号での実現を望みたいが、アジア地域で空間分解能 30m の常時観測を実現するのに、静止衛星にこだわる必要はない。複数の低軌道衛星の組み合わせ（コンステレーション）による観測も検討するべきではないか。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 地表の状態観測（開発動向、農業生産状況など）は比較的早期に実現可能と考えられるが、水資源の状況は表流水、地下水全体の状況を捉えることは難しいことから、ダム湖、湖沼の貯水状況、大河川の流出状況など、把握できる情報は限定的と考えられる。水資源に関する情報は、国家戦略上重要であることから、実装に関しては倫理上のコンセンサス形成が課題となるものと考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 静止衛星における高分解能センサーの実現には少し課題があるだろう。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 東アジア・東南アジアを対象とするなら静止衛星でなく、8の字衛星の利用も考えるべき。高分解能高分光センサーさえできれば実現は近い。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, その他職]
- 静止衛星における解像度の限界。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 東・東南アジア諸国との人材連携を推進することが重要。とくに、現地調査を推進できる技術者の育成は必須である。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

44: 水産業等に利用するため、人工衛星等により、海氷、海面温度、波浪、海流、クロロフィル等を全球規模でリアルタイムに把握する海況監視システム

- リアルタイムの定義によって、システム構築が異なる。赤潮対策のように高い時間分解能を要求される場合は、工夫が必要である。晴天時以外のオプションも必要。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個々の要素技術はすでに開発済みである。それを統合し、数値モデルによるデータ同化等を行って、ユーザに使いやすい形で提供するシステムの開発と実装が必要である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 韓国の静止軌道衛星や各種マイクロ波衛星によって部分的には技術的水準は達成されていると考える。全球規模、リアルタイムにするためには国際的な協力が欠かせないが、その点には危惧が残る。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 全球の外洋に関しては開発済み。むしろ、沿岸や縁辺海など、水産業に最も重要な海域での開発が手つかず状態。これは、観測データが不足しているためで、沿岸に特化した人工衛星などが足りない。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個別の項目についての観測技術は十分実用レベルに達していると思うが、一つの衛星で全球をリアルタイムに把握するのは不可能。中小型の複数の衛星でコンステレーションを組み、場合によっては海上に展開されているブイ等の観測網とも組み合わせる必要がある。国際協力によるデータ共有も有効。また、水産業等に利用するためには、データからエンドユーザが直接利用可能な情報を抽出する技術の開発も必要。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 高精度の数値モデルとの組み合わせにより、画期的な進展が期待される。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- NOAA 衛星や MODIS 衛星の利用が普及しており、あとは解析や総合化の技術開発を進めるだけ。進まないのは、衛星や宇宙技術が先行し、水産研究者などの応用研究に資源が回っていないから。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, その他職]
- 現場検証データの不足。(現場ブイの充実が必須。)(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術実現と社会実装時期は打ち上げ時期に依存するので、設問が不適切である。(専門性:3, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 北極海航路に関して、関係諸国と連携しながら本格的に進めることが必要。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]

45: 30km 程度の格子間隔で、表面から海底までの水温、塩分、溶存酸素、栄養塩、全炭酸を高精度で自動計測する技術

- 海底までのデータを測定するには海上装置も必要であるが、必要個数や管理方法などの検討が必要である。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 要素技術はすでに存在するが、これを表面から海底でかつ 30 km 格子で展開するだけの資源が得られるかどうかは不明。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 格子間隔よりも、カバーする面積の方が重要。技術的な困難さよりも、広域をカバーするための廉価化と人手の方が問題である。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 表層はともかく内部の情報を得る手法が確立されていない。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 高精度の数値モデルのと組み合わせることにより、正確な炭素循環の解明が進み、地球温暖化の予測精度向上が期待される。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- ARGO 計画を発展させ、ブイを稠密に配置できるようにすれば実現可能。ただし各国沿岸を観測することになるので、内外の調整・協力が必要。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, その他職]
- 格子を密にする計測手法。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

46: 沿岸海域や縁辺海を含む全球の海象状況や海底地形を把握するための、干渉 SAR 技術による高精度海面高度観測システム

- 海面上では反射のために良好な干渉 SAR 画像を得るのは、ほぼ不可能と思うが、衛星 2つを絶妙に配置し、送信と受信を分担すれば、もしかすると可能かもしれない。いずれにしても従来の干渉 SAR 技術の根本的な前提をいくつか革新しないと実現しないと思う。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海底地形については推定手法の検討が大切。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 米国および日本で干渉型海面高度計の開発計画が進行中であるが、双方とも(特に日本)で開発資金の調達が可能であるかどうか不透明。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 全球の海象状況はともかく、海底地形まで把握できるようなシステム構築には研究要素が多々残されているのではないか。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在最も観測が不足している沿岸域に向けた衛星で、海洋学的には最重要課題。技術的には困難で世界でどこも成功していないが、JAXA は SAR に関する知見があるので、可能性はある。ただし、国際協力が不可欠。衛星打ち上げ後数年たてば、データの同化によって水産・運輸向けのサービスが実装化される。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 衛星による全球の海面高度観測は米仏の協力で長く行われ現在も続いている。一方、日本に

はこれまで海面高度観測衛星はなかったが、干渉 SAR 技術を用いれば沿岸海域や縁辺海のこれまでになかった詳細な情報を得られる可能性がある。是非とも米仏とも協力して実現させて欲しい。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

- コンピラ衛星が計画されている。実用化するまでには内外の利害調整・協力が必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, その他職]

47: 降・積雪の経時変化特性をモニタリングする技術と雪氷災害モデルを用いて、雪氷災害の規模や危険度を広域で予測する技術

- 降雪、積雪モニタリングシステムに関しては、地上センサー、航空観測などの組み合わせによる広域的経時変化把握は可能と考えるが、融雪、特になだれ等の劇的状況変化は気象予測（気温、降雨、風向・風速など）の予測精度に関係することから、大気予測モデルの精度に大きく左右される。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 表題の機能を完備するためには研究開発者がもっと必要と思われる。現象の複雑性と利用者の必要性の度合いから、もっと限られた機能で実現される可能性が高い。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, その他職]

48: 高解像度シミュレーションとデータ同化により、100m 以下の空間分解能で数時間後の局地豪雨、竜巻、降雹、落雷、降雪等を予測する技術

- 100m 以内の精度を達成しつつ、人命にかかわる問題を扱うので、確実性を増す必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 発生ポテンシャルの予測の方が現実的。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 温暖化の進行で社会的に要請が大きいのが、非常にチャレンジングな課題である。衛星、地上観測ネットワーク、モデルの有機的な連携が欠かせない。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 非常に限られた領域に無尽蔵にセンサーを導入すれば、辛うじて実現できるレベル。社会実装化は現実的ではない。統計的手法による経験的な予測を大きく上回るものではない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 標記の顕著現象を完全に予測することは難しいが、精度は格段に向上することが期待される。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 降雪は困難かも。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 管理職]
- 本年度、高解像度降水ナウキャストが社会実装され、1時間予測も行われている。しかしながら、広島豪雨災害時の予測にも見られるように、極めて高強度の集中豪雨の発達予測には

まだ課題がある。災害情報として、被災回避行動に繋げるためには、空間解像度の向上より、時間変化の予測制度を高めること、および、実際の避難ではなく、日単位のオーダーでの早い行動へ、対応の基本的構造を変化させていくこと、災害リスクを考慮した都市計画、都市のコンパクト化を進め、リスクの高い地域での居住を回避していくことに、より力点をおかれる必要がある。(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,管理職]

- ある程度は実現している。的中率をどう高めるかが課題と思われ、それをサポートする観測体制や同化技術の向上が鍵と考える。(専門性:2,重要度:3) [50代,学術機関,その他職]
- メソスケールの大気現象の予測は難しいと思われるが重要である。(専門性:1,重要度:4) [40代,学術機関,研究・開発職]
- データアシミレーションが前提として、局所的な現象の観測解析評価ができていなければできず、できたとして100m格子で計算するとなると、おそらく500m間隔の観測データが必要であろう。このような観測が定常的にできるかどうか?(専門性:1,重要度:4) [60代,学術機関,その他職]
- 現在国内で最高速の京を用いても100m以下の解像度の計算はかなり大変である。一方、これらの現象そのものが極めて局所的かつ突発的に発生するものであり、データ同化と高解像度化だけで予測可能になるとはとても期待できない。(専門性:2,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- 予測できるようにはなるだろう。しかし、シミュレーションモデルの不確実性からデータ同化という方法では役立つ(現実と合う)結果はでないだろう。(専門性:1,重要度:3) [50代,学術機関,研究・開発職]
- データ同化に使える高解像度観測網の整備コストが問題。(専門性:3,重要度:3) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 被害の軽減までを考えた総合的な対策システムの中で、研究を位置づけることが必要。(専門性:1,重要度:4) [50代,政府機関,管理職]

49: 短期の気象から長期の気候変動までを単一のモデルのフレームワークによって取り扱うシームレス予測技術

- モデルの開発は継続的な取り組みが必要。(専門性:2,重要度:3) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 大気を含めた地球表層系には常に予測不能性があり、太陽放射量や水蒸気量を完全にモデルに組み込むことには悲観的である。しかし、平均的な振る舞いであれば予測精度が向上することは十分にあり得る。(専門性:2,重要度:3) [選択なし,企業その他,研究・開発職]
- 計算のコストパフォーマンスが社会実装の一番のネック。(専門性:3,重要度:4) [選択なし,学術機関,研究・開発職]
- 解析技術としては既に高速・並列処理システムが実用されている、極めて大きなビックデータをリアルタイムでコントロールする飛躍的規模拡大と処理速度工向上が課題となる。(専

門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]

- 課題が遠大すぎるように感じる。徐々に進んでいくであろうが、50年で実現するようには思えない。(専門性：2, 重要度：2) [50代, 学術機関, その他職]
- 大変なチャレンジであるが、あらゆるスケールにおける整合性の高い予測を行うためには重要。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現象が本質的にカオス性を有する現象であるため、積分を継続することで時間スケールが大きく異なるものを単一フレームでまとめあげるようなことが実現するとは思えない。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究開発の点からは、シームレスモデル開発(例えば全球非静力学モデル NICAM)は世界に先駆けて行われ、成果を上げている。現業化に向けては、単一モデルによるシームレス予測技術の開発・導入するための人的資源が不可欠である。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 予測技術は実現するだろう。しかし、短期予測で現れる複雑性が長期予測に影響するようになる。このため、予測結果が役立つかはわからない。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 理論上可能な予測精度レベルは決まっているが、現在の天気予報、季節予報のレベルは確実に理論的限界に迫いついておらず、改善される期待は大きい。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- シームレス予測技術を開発するときの、得られる結果と精度との費用対効果が不明。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]

加速器、素粒子・原子核

51: 波長変換や非線形屈折率変化等の非線形現象を用いた新たな X 線光学素子

- X 線光学素子の研究では物質本来の特性データベースを作り、それを上手く使うことで機能素子に作り上げていく必要があるが、データベース作成や実際の素子の作成を地道に取り組む研究体制になっていない。(専門性:2, 重要度:3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 長年、この件に関しての研究があるが、実用化に向けた大きな飛躍はない。見込みも示されなかった。(専門性:1, 重要度:1) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]

52: 現行に比べ 70 %以上の省エネルギー・省メンテナンス型の X 線光源

- 小型高効率 X 線源の必要性と実際の応用が明確でない。(専門性:1, 重要度:2) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 革新的なアイデアが無い。(専門性:1, 重要度:1) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 周辺装置(たとえば、X 線イメージング装置の高性能化と小型化・規格化など)の開発研究のフォローアップが重要。(専門性:2, 重要度:4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- X 線による微細加工のマスプロダクトは重要な産業に育てるべきものである。(専門性:2, 重要度:4) [50 代, 政府機関, 管理職]
- 電子蓄積リングを用いた X 線放射光源について記載した。光源性能が 20 年以上前の水準でいいのであれば 70 %の省エネルギー化も可能だろうが、そのような性能の光源でできることで目新しいことはあまり残っていないと思われる。むしろ、同程度の消費エネルギーで光源性能を 1 桁以上上げたほうがユーザは喜ぶのではないか。(専門性:3, 重要度:3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高圧電源を含めた X 線源の小型化は進行している。(専門性:2, 重要度:3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]

53: 産業用自由電子レーザー (FEL) ベース EUV リソグラフィ光源

- 半導体による論理演算回路そのものが微細化にあたって限界を迎える可能性があり、このテーマに多額の研究予算を投入することにどれほどの意義があるか不明。13nm プロセスについては民間がすでに研究開発を実施しているので、国としては国内企業に対して補助金を出す程度で十分。(専門性:1, 重要度:4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]

- 他の方式と比較して競争力があるのか。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 軟 X 線 FEL は実証されているが、リソグラフに必要な平均パワーは出せない。また、小型化が困難なため産業利用では採算が出ない。(専門性:3, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- コヒーレント光の利用により新しい研究が展開できる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には可能だが、問題はコストであり、その面での技術となると不透明である。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的な問題はある程度クリアされており、EUV 光源用の FEL のコストをどこまで下げられるか、FEL の超短パルスがリソグラフィーに適しているかどうかを最も大きな検討事項になるのではないかと。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- リソグラフィーは X 線を用いた微細化の方向にはいかない。3次元化に進む。産業用自由電子レーザー (FEL) ベース EUV リソグラフィー光源などと喧伝しているのは、詐話師ではないかと疑う。(専門性:3, 重要度:1) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- EUV リソグラフィー光源の開発の歴史は古い但未だに決定版がないと聞く。早く開発を進めないとコンピュータ性能の停滞を招き、経済に与える影響も大きい。国レベルのきちんとした戦略で開発を急ぐべき。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 技術的には十分可能であるが、産業利用でニーズは本当にあるのか、他の技術との経済性などの点での競争力を考えるとやや疑問。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- EUV 領域の自由電子レーザーは既存技術で十分実現可能と考える。本格的な実用化については、不確定要素があるが、環境整備により充分可能。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には可能と思われ、また開発事業における関連分野の活性化にはなるが、産業応用を見据えた場合、コスト面で実用性は現実的でない。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- EUV 波長領域の FEL は実現済み。産業応用に必要な加速器大電流化は、米国コーネル大学で 50mA 以上実証済み (2013 年)。入射器性能の鍵となる電子源の高電圧化は JAEA、KEK が世界最先端の 500kV を実現 (2013 年)。超伝導加速器技術は KEK で蓄積しており、産業化に必要なエネルギー回収技術を実現 (2014 年)。国内外で蓄積されている要素技術を用いれば、実現可能性は高い。高安定化など社会実装が課題。実現時期も重要で、機を逃すと重要性が失われる可能性もある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- FEL でのリソグラフィーは産業ベース (大量生産) にはならないと考える。(専門性:2, 重要度:1) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 必要な加速器要素技術は現在開発研究中であるが、まだ実用化にはほど遠いと思われる。また、FEL や ERL は高輝度コヒーレント光源であり、広い照射野でインコヒーレントな光を必要とするリソグラフィーには向かない。(専門性:3, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- LPP 光源の状況を考えると、早めに着手すべき。ただし、本当に社会実装レベルに到達できるか? は不明。(社会実装要求が高いと思えるため。)(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他,

54: レーザー駆動またはビーム駆動によるプラズマまたは誘電体航跡場を利用し、飛躍的な加速勾配を実現する新しい粒子加速技術 (小型・可搬型の加速器・自由電子レーザー、アフターバーナー技術、高エネルギーコライダーへの展開)

- 新たに大規模な加速器が必要となった時に、予算を軽減するためにこの技術は必要だが、現在はそのような状況ではないので無理に予算化して推進すべき内容ではない。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高強度レーザー駆動型のイオン加速器開発は、実験室レベルでの原理検証は終了し、これをいかに社会実装してゆくかというフェーズに来ている。しかし、これを社会実装実現するための資源配分・人材戦略が十分に行われていないのが現状である。レーザー駆動イオン加速技術は、市場破壊的・革新的であるため、海外では、国家プロジェクトとして進められている。我が国のレーザー駆動イオン加速技術は、現時点では、世界をリードする状況にあるが、このまま重点的な投資が行われなければ、諸外国に先を越され、競争力を失ってしまう危険性がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的には非常に興味深いのが、実用機器として用いるにはかなりの困難がともなうという印象を受けた。(専門性:2, 重要度:0) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 様々なアイデアが出されるべきだがあまり出ていない。理論計算も必要だが人材がいらない。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 物理現象としては、すでに明らかにされているが、既存加速器と同程度のエミッタンス、単色性等を実現するには時間と予算がかかる。しかしながら、従来の加速器の常識を覆す革新的な技術になる可能性があるため、研究開発へ息の長い投資が必要と思われる。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 現在までにやり尽くされていて、今後飛躍的な進展はまったく望めない。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- レーザー加速は原理実証は済んでおり、本格的な開発ベースと考える。しかしながら、産業に直結した技術でもないのが、やはり国の支援の下開発を急ぐべきであり、技術開発完了後のイノベーションを期待すればよいと思う。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 当該課題の粒子加速技術は、技術的には実現可能と考える。しかし、社会実装に至る道筋が見えない。何かのブレークスルーがなければ、このまま技術検証で終わると思う。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- レーザー加速技術は、インパクトは大きいものの、実験室レベルでもビームとしての実用化の見通しは不透明。一定の加速技術としては20年代には実現すると思う。レーザー加速は

高周波加速と大きく特性が異なるので、FEL やコライダーへの応用など高周波加速の延長で考えるより、レーザー加速ビームに適した利用法を考えるべき。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- レーザー駆動粒子加速器開発は、基礎的な原理実証を終え、高時間分解能電子線回折やリニアコライダーなどの応用にシフトしてきている。これらの実現には、ビーム制御技術の向上が不可欠である。現在までに大まかに5種類の制御手法が実証され、そのうち日本発は3種類(阪大1、原子力機構2)を占めている。このことは本分野での日本勢の研究開発能力の高さを示している。また、応用においても、レーザー駆動で発生した電子を用いた回折像も日本(京大)が世界で初めて計測に成功するなど、この方面においても能力の高さを示している。国内における研究連携の強化によってこのリードはより強固になると考えられる。またすでに一部の成果(ターゲット装置分野)ではベンチャー企業が立ち上がり、欧米にも輸出が進んでいるが、研究開発の進展によってより一層の社会還元が可能になると考える。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会実装のニーズは無し。技術開発において、まず加速器分野とレーザー分野の連携が必要だが、分野同士の連携意向が薄い。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基礎技術的にはある程度理解が進んできているが、実用にはエネルギーや粒子種類の制御、計測技術といった課題がある。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 何十年に渡って研究されているが、いまだに加速器技術にはなっていない。仮に加速が出来てもエミッタンスの小さいビームを作ることは非常に困難であり、これを実際の加速器技術に応用できるめどが全く立っていないし、後何十年もそうであろう。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 管理職]
- レーザプラズマ航跡場加速では未だ単エネルギーの荷電粒子ビーム加速ができておらず、実用になるまでにはいくつものブレークスルーが必要と思われる。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 放射光への利用は可能となるが、高エネルギーコライダーのためにはビームの品質が足りないため将来的にも困難であろう。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 加速はできるが、加速器として何時実現するか不定性が高い。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

55: 大強度陽子加速器を利用した加速器駆動原子炉及び核変換技術

- 福島の問題を抱えている以上、核種変換は世界の先頭に立って進めるべき。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大電流陽子加速器の実現が困難。核融合に力を入れるほうが良いだろう。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原子炉については残念ながら、周辺住民の理解が得られないと思う。(専門性:1, 重要度:2) [40

代, 企業その他, 研究・開発職]

- 従来の原子炉に比べたメリットはあると思うが、選択するのは国民である。基礎技術確立に専念し、実機を作るかは広く議論すべきと思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 核廃棄物処理の一つの方法として、重要な技術。ただし、開発のためには不明確な核データ取得が重要であり、着実に進めていく必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 原子力で発生する廃棄物を核変換により処理する方法として極めて有効。バックエンド研究の負担軽減にもつながる。原子力を進めるうえで、ADSの研究開発も責任を持って進めるべきである。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該課題の重要性は認められるが、社会実装については一般社会の許容についての対応が最優先課題となる。現在、対応可能な加速器はJ- PARCであるが、加速器駆動原子炉及び核変換技術の実現については、更なる大強度化が必要となる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 未臨界炉と核変換は区別して考えるべき。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本技術については、原理的困難はないものの、現状の加速器技術に比べて、各要素の信頼度などが飛躍的に向上しなければならず、近い将来の実現は困難。一方で、信頼度の劇的向上をもたらすような技術が開発されれば可能性はあり、そのため、より先鋭的なアイデアを生み出すような人材戦略が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本課題は、優れた人材を確保するためにも一般国民からコンセンサスを得る事が最も重要であると思う。特に普段の広報活動や理科教育などを通じたアピールが重要であると考え。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 部分的な解決に留まり、恒久的な解決は実現しないと思われる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基礎的なデータを必要としている段階なので、成果が出るまで予算措置を継続的に行う必要がある。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究ベースであり、産業ベース(社会に役立つレベル)にはならないと考える。(専門性:1, 重要度:1) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 原子力発電の廃棄核物質の変換のポリシーは、我が国の原子力発電のポリシーと直結しており、原子力委員会がジグザグ運動をしている以上、不確実性が非常に大である。(専門性:1, 重要度:0) [60代, 学術機関, 管理職]
- 福島の原子力事故をターゲットにするには現状のスケジュールでは遅すぎる。もっとオールジャパンで取り組むべき。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]

56: 中性子線や X 線等を用いて、地下構造、地上構造物、機械構成材料の 3 次元応力・ひずみ分布を非破壊、非接触で、その場測定するための小型・可搬型加速器

- 光子発生技術研究所が開発したマイクロトロンは、焦点サイズ 0.2mm を達成し、残留応力の測定を既の実証しているため、普及の号令が必要。(専門性: 3, 重要度: 4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大型加速器に比べて強度がとれない小型加速器では、イメージングを行う散乱量子の検出器の性能がとりわけ重要である。こうした機器の開発の成否が最終システムの死命を制するであろう。(専門性: 2, 重要度: 4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 小型加速器稼動時の近隣環境への放射線レベルと安全性について解決できれば実現するとされる。(専門性: 2, 重要度: 3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 法的な規制を解除する、もしくは研究用では緩くするなどが必要。(専門性: 2, 重要度: 4) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 当該課題はレーザー加速器の応用として極めて重要であり、技術開発として密接な関係になる。検出方法の開発など、課題はあるが実現可能であり、必要な重要技術である。(専門性: 1, 重要度: 4) [50 代, 政府機関, 管理職]
- 小型電子加速器を用いた実証実験は既の実証されており、小型中性子源の開発も進んでいる。屋外での使用に関して、技術的な問題以外に放射線規制にどう対応するのか、その環境整備が重要である。(専門性: 2, 重要度: 4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本技術は、研究ベースでは既存と判断する。普及のためには、技術的成熟の一方で、放射線発生装置についての環境整備などが必要。また、放射線発生装置ゆえ、運営には倫理的な配慮が必要。(専門性: 3, 重要度: 4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本技術の普及には、法律の整備が重要であり、また資格者の養成なども重要。(専門性: 2, 重要度: 3) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 実現可能性の高い技術であり、相応の予算投入すれば成果は期待できる。他の技術等と比較したときに、本課題に相当予算を投入することが妥当であるかどうかは疑問。(専門性: 1, 重要度: 3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]

57: 物質・生命科学研究に利用するため、軟 X 線および X 線領域における回折限界光を生成・加工する技術

- 光源を研究レベルではなく民生品レベルに引き上げる必要がある。(専門性: 1, 重要度: 2) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]

- 光源開発技術では問題ないと考えられるが、それを使う方法までよく検討することが必要。
(専門性：2, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- X線顕微鏡に必要な技術開発はそこそこ明確になっていると思われるが、成熟した技術でもないで利用者に浸透していかないのが、問題。ここをクリアすれば以外と応用される技術なのではないだろうか。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- X線領域の回折限界光については、ビーム制御技術の進展などによって数年のうちに実現可能。社会への普及については、技術の一般化、人材育成など、数年を要する。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本課題は、半導体加工に代表する多数の企業が関わっており、且つ人的投資も含めた超巨額の投資が行われていることから、差別化を図ることが重要だと思う。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 非常に高い可能性を秘めており物質科学の基礎研究には有用と思われるが、産業応用が可能かどうかは不明。(専門性：3, 重要度：4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

58: 電子ビームとレーザーの相互作用を利用し、アト秒パルスの放射光を発生させる技術

- アト秒の時間分解能で何を観測するのかを明確にする必要がある。そしてそれが新たな科学的展開を産むのか示すべき。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 特に阻害要因はない。人材と資金を合理的に配分し、一点集中型で実現できる。革新的X線源、ガンマ線源が完成する。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- LBLで行った実績がある。実用には大電流の蓄積リングが必要。MIRRORCLEは、20MeVで40Aの蓄積を実現している。入射効率が極めて高いからである。(専門性：3, 重要度：4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原理的には明確な命題。計測をどうするのが鍵だと思うが、学術以外の応用がないのでは？(専門性：3, 重要度：3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 本技術がどの程度の時間スケール(サブfsなのか、1asオーダーなのか)を仮定しているか不明であるが、発生原理から様々な手法を考える必要がある。その意味で、実現可能次期は不明、より多様な研究が必要という意味で、連携が必要とした。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に実現性の高い課題ではあるものの、それが社会にどの程度貢献できるか検討する必要がある。但し、本研究でメインとなる高出力レーザー装置開発そのものは高いスピノフ効果が期待できることから、意義は大きいと考える。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

59: 世界最高強度 (10^{19} e⁺/sec オーダー) 陽電子ビーム施設

- 現在のところ、大強度陽電子源の実現であり意味のある研究成果が伴うとは考えられない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 陽電子ビームの利用展開。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本技術については、既存の技術で十分に実現可能と判断。一方で、技術の社会への普及には、一定年数が必要。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本課題は、陽電子をプローブとする様々な応用研究が期待できる。大強度を達成するための技術要素は、ほぼ完成しているが、装置が大型化し、その運転維持に大型の予算と人材が必要となる。国の研究機関レベルでの運営が望まれる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- この分野の近年の発展は大変大きい。固体最表面の新たな分析法である全反射高速陽電子回折 (TRHEPD) の開発やエネルギー可変ポジトロニウムビームの開発など、世界から注目されている。世界最高強度の陽電子ビーム施設が完成すれば、さらに大きく発展し、産業や基礎科学への波及効果は大変大きい。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

60: 非周期物質生命系研究とその産業応用拡大に資する、パルス極冷中性子源や大強度中性子発生 (中性子束 5×10^{14} n/cm²/sec) 研究用原子炉、及び中性子集束計測技術 (中性子マイクロビーム、偏極中性子顕微鏡等)

- 現状の研究用原子炉の取り扱いについて検討が必要である。また、パルス中性子源である J-PARC のマシンタイムの割り当て時間等も余裕がない。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

61: 高平均出力レーザーからテラワット・ペタワット級高ピークパワーレーザーまで、レーザー装置の小型化、高安定化、高耐力化及び信頼性向上のためのコヒーレント結合技術

- 近年日本国内で固体レーザーを研究している大学の研究室がほとんど無い。そのため、レーザーに関する知識を有する人材の枯渇、光学素子の開発に携わる人材の枯渇が生じている。そのため、アカデミック、産業を含めて海外勢の後塵を拝する事態になっている。早急に人材確保のための大学教育改革を進めるべきである。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- ある程度のコヒーレント結合は実現されているが、そのスケーラビリティや安定性などが未知である。レーザー技術の高度化は、レーザー加速などにも波及するため、国の持続的な支援が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- コヒーレント結合技術は、加工などの産業利用から基礎科学まで広範に用いられているレーザー装置の規模、コストを革新的に小型化できる技術であり、その実現性を見極めに注力すべきと考える。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 管理職]
- この技術開発が進まなければ、パルスパワーレーザーの社会への貢献は全く期待できない。例えば、加速器科学の研究者がレーザー加速技術を認めないので、その開発が遅れているのは、肝心のレーザー技術が未熟であるからである。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 高出力レーザーは、応用範囲が広いことから、この発展により多大な社会貢献が期待できる。しかしながら、開発要素が多面的で且つ時間を要する側面が強いことから、長期間にわたる人的、金銭的な投資が必要である。（例えば半導体レーザーで先行しているドイツの場合、現在まで20年以上に及ぶ安定した研究予算の供給が続いている。）（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

62: TeV 級の電子・陽電子コライダー技術

- 日本国が TeV 級の電子・陽電子コライダーを日本に作る決断が必須。また、TeV 級の電子・陽電子コライダーの為の研究所の早期実現が重要。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- まだ、基礎技術が足りていない。超伝導空洞での高い加速勾配の安定した運転実現など地道な要素開発が必要。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要となる予算規模と得られるメリットを比べると実施すべきでない。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国際リニアコライダー（ILC）計画は既に技術設計報告書を完成させており、その詳細については、現在、文部科学省に設置された国際リニアコライダーに関する有識者会議技術設計報告書（TDR）検証作業部会において審議されている。国際競争力も非常に高いプロジェクトであり、実現のためには人的資源の十分な配分が重要となる局面である。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 宇宙の起源、力の本質、時間・空間の本質、真空の理解等、世界観が変革される知見が得られる。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 計画の有効性、科学的意義などの理解が深まっていないように思う。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国際協力が必須であり、政治的な問題も絡む。巨額な予算が必要なため、よく検討することが必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ILC の場合、技術的な課題以外に、設置場所、経費、電力供給などの解決すべき課題が多い。

(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 予算規模が巨大なため、他の計画への影響を慎重に考慮する必要がある。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト的に現在提案されている技術でリニアコライダーを作るのは厳しい。日本では大深度の利用が必要なのでさらにコストが上昇する。加速器技術として日本は一定の競争力を持つが、建設フェーズでは日本の競争力は低いと言わざるを得ない。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本課題については、すでに既存技術で対応可能。その意味で不確実性は非常に低い。また、その成果について、ダークマターなどから、ヒッグス粒子の詳細研究など多くの課題に対応しており、大きなインパクトが予測される。実現については、多くの研究や、国際的な協力関係が重要なことから、3年程度の時間が必要。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一般国民からの強い支持を得る事が最も重要と考える。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 開発された技術は既に様々な波及効果を及ぼしており、multilateralな国際協力も色々な形で進んでいる。グローバル世界に貢献する国家的な科学技術政策として高いレベルでの政府のリーダーシップによる決断が世界的に求められている。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- コライダーの必要性の議論が技術より重要となる。(専門性：2, 重要度：2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- エネルギーフロンティアの電子陽電子コライダーはILC計画として、国際的に進んでいる。そこでの物理の目的は標準理論を越えた物理の発見によるパラダイム転換である。ヒッグス粒子の発見によってILCでの初期の課題が明確になった。リニアコライダーの優位性としては、放射光によるエネルギー欠損がないこと、長さを長くすればエネルギーを増強できることが挙げられる。技術的にも技術設計書が昨年完成し十分に熟れた計画である。但し、予算が大きいため、経済効果や、我が国の国際化、次世代に夢と希望をあたえるなどの社会的な効果などを踏まえて、国として国際計画をホストするかの判断が必要であり、これは政治の問題であるが是非実現したい。(専門性：3, 重要度：4) [60代, 学術機関, 管理職]
- 国際協力で技術開発が行われ、ILC技術設計書が完成している。技術利用は既に実用段階で、欧州でXFEL施設として建設中であり、米国でもXFEL計画が承認されている。日本では小型の企業内立地型およびエネルギー回収型の放射光への開発が進んでいる。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 当該加速器施設等が非常に大きくなるため、国家的な取り組みが必須。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 本課題に関し、日本が主導をとり推進することが国際的にも認知されている。現段階は、政府間の協力体制を早急に確立することであり、その体制の構築に全力を注ぐべきである。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- TeV 級電子・陽電子コライダーの技術はすでに完成しており、後は大量生産に伴うコスト算出がどれほど精度があるか、という点だけが課題と思われれます。技術の波及効果はあるとは思いますが、実現可能時期については予想出来ません。というのも、我々はコライダーの技術開発が研究内容であり、応用的な面については範疇ではないからです。（専門性：3, 重要度：4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]

63: 100TeV 級の陽子・陽子コライダー技術

- 社会的な必要性。（専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 必要となる予算規模が大きいため、画期的な加速器技術が発明されなければ実現できない。（専門性：2, 重要度：1) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 100TeV 級の陽子・陽子コライダーの実現のためには、超高磁場を発生する超伝導ダイポール電磁石の大量生産が必要不可欠であり、その技術的ハードルは非常に高い。また、日本の研究者としては、欧州（CERN）の将来プロジェクトへの参加という型を取るようになるので、国際協力体制の構築が重要になる。（専門性：2, 重要度：2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 宇宙の起源、時空の理解、余剰次元やブラックホールの研究。（専門性：1, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 装置自体の実現性が现阶段では不確実なうえ、仮に建設されたときの科学的有効性に大いなる疑問点がある。（専門性：3, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該課題が本当に必要であるか、十分な議論と国民への説明が必要不可欠である。（専門性：2, 重要度：2) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「日本が主体となって」社会実装するのは無理。100TeV 級の陽子コライダーの建設適地はないか、あってもコスト的に割に合わない。（専門性：1, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本課題については、現状で CERN の LHC 実験が二けた程度下のエネルギーで稼働中だが、次の重要な物理のエネルギースケールを示すような結果が得られておらず、現状では重要度は高くない。また、高温超伝導マグネット開発などの基礎要素技術の開発に加え、現状の陽子シンクロトロンでは無視できるシンクロトロン放射光が発生し、超伝導電磁石の排熱対策に大きな技術的飛躍が必要など、技術的にも大きな課題をかかえており、現状では不確実性は非常に高いと判断します。一方、実現すれば、確率的にはあるが、技術的な面も含めて、大きな成果が得られるため、非連続性は高い。日本は JPARC などの陽子シンクロトロンを有している一方、陽子コライダーの経験は無いため、技術的優位性はあるものの、抜きんでいないわけではない。（専門性：3, 重要度：2) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一般国民からの強い支持を得る事が最も重要と考える。（専門性：2, 重要度：3) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 実現可能性の検討も含めた開発研究が始まろうとしている段階であり、実現時期等の議論が出来る技術的レベルにはまだ達していない。実現には多大な予算が必要となるため、多数の

先進国家による長期にわたる安定した国際協力が必須である。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- LHC の成果に依存。革新的なコストダウンが要求される。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現実的な重心系エネルギー 100TeV 程度の陽子・陽子コライダの技術はまだ検討中の段階である。恐らく価格は ILC の数倍になるだろう。CERN だけでは全く不可能な金額なので、国際的な協力が必須である。LHC や ILC で何が出てくるか、出てこないかによって建設の必要性が検討されるであろう。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 管理職]
- 100TeV までエネルギーが上がってしまうと、建設する加速器のサイズが現行の加速器技術では到底及ばないスケールとなってしまう、新たな技術革新を待たなければならない。そして、それは 2050 年以前に実現するとは到底考えられないほど難しい研究内容である。この種の研究は 1970 年代から始まっているが、これまで目立った研究結果が出てきていない、というのが現実。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 新たな加速原理の実用化などの抜本的な技術進歩が必須。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]

64: ニュートリノの CP 非対称性と質量階層性を解明するための大強度ニュートリノビーム生成技術及び大型ニュートリノ検出器技術

- アメリカのニュートリノプログラムとの競合がある。世界に大型ニュートリノ検出器は一つしか出来ない。アメリカは将来の素粒子実験をニュートリノとミューオンに絞っているためアメリカが主導する可能性が高い。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会的な必要性。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本が 10 年以上世界をリードしている分野であり、近年も T2K 実験で世界に誇る成果が得られている。時期を逸することなく、次世代の計画を早急を実現すべきである。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- ニュートリノビームについて具体的な記述がないが、JPARC の二期計画などの MW クラスのビーム実現については、現状の進捗状況から判断して、5 年程度で技術的めど、さらに 5 年程度で実現可能と判断。物理的重要性については、既に行列要素の 13 が測定されているので、非常に大きいインパクトは難しいかもしれないが、精度の向上により現状では見えていない物理が見えてくる可能性はある。MW クラスの陽子加速器自体はすでに海外では実現しているので、リスクは低い。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大強度ニュートリノビーム生成ターゲット以外の技術は原理的にはほぼ実証されていると考えられるが、プロジェクトの実現には多額の予算を必要とするため、多国間の国際的な協力が不可欠である。その点に関して現在のところ、どのように日本が主体となって実現できるか、不透明な状況となっている。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 国際的に最も日本が突出した分野であるがロードマップへの採択が見送られたのは極めて残念である。大きな研究所の協力が不可欠である。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会実装の価値は無い。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ニュートリノの実験は我が国のお家芸と言ってもよいであろう。しかしながら、CP非保存が発見されてもBでのCP非保存と同様に、宇宙のバリオン優位の説明は出来ない。ニュートリノ物理の全貌、即ちニュートリノがDiracかMajoranaか、質量の絶対的な上限などは、加速器を用いたニュートリノの実験では検証できない。大きなニュートリノの測定器を建設すれば核子崩壊の実験が可能となる。物理的には核子崩壊は極めて重要である。しかし、その感度は大統一スケールの1/4乗に比例するので、SuperKamiokandeに比べてよほど大きな測定器を作らないと意味がないであろう。現在のサイト候補地は地表から浅いので、バックグラウンドが厳しいと考えられる。国際的な連携が重要であり、米国のFermilabからの長基線実験との関係をどうするかを国際的に検討すべきである。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 学術機関, 管理職]
- ハイパーカミオカンデの推進以外にないし、それが最適の解であると思う。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ニュートリノ実験は日本の数少ないお家芸なので、もっとプッシュすべき実験と思うが、検出器のサイズが段々大きくなってきて、予算も増加しているのも事実であり、国際的な合意に基づいて一か所に建設すべき。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

65: ニュートリノと反ニュートリノが同じ粒子か異なる粒子かを検証するための大型検出器技術

- 社会的な必要性。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本が20年以上世界をリードしている分野であり、近年もスーパーカミオカンデ実験・T2K実験で世界に誇る成果が得られている。時期を逸することなく、次世代の計画を早急に実現すべきである。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 基本的な技術は開発済で、作るか作らないかだけ。ただ、作って実験を行っても結論が出ないという形で終わる可能性も高い。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 進行中および計画中のプロジェクトを大きく超える大規模な検出技術は現在のところまだ目処が立っていない。実現には国際協力が不可欠だが、そのような動きもまだ見えていない。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ニュートリノがDiracかMajoranaかを決定するには今のところNeutrinoless double beta decay探索実験が最も有効である。しかしながら、有望なニュートリノの質量パターンがnormal hierarchyの場合は、如何なる計画されている実験の感度でも足りない。従って、信号を発見できる保証は全くないが、大型の装置を用いて、かつ幾つものバックグラウンドの

源泉を絶って実験を行うことには意義があるだろう。本来、実験はやってみなければその結果はわからない。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, 管理職]

- どの規模の検出器であれば確実に答えが出せるのかがまだ物理として不明のため、必要な技術と規模は不明だが、物理学的に極めて重要な課題のひとつ。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

66: クォーク 3 個またはクォーク・反クォーク対で構成される通常のハドロンとは異なるエキゾチックハドロンの解明に資する加速器・測定器技術

- 現時点で課題としての優先度は低いように思われる。(lattice) QCD 計算の進展を待ちたい。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在実現されている技術を用いたプロジェクトを推進することで当面大きな進展が期待されるので、これが重要な課題であるとは思われない。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- たとえエキゾチックハドロンを発見しても、それが QCD でいかに説明出来るかという問題であり、この発見による学問の大きなブレークスルーは全く期待できない。しかしながら、理屈をつけて長いこと実験は続いている。実験が小規模なので、実験物理学を目指す人材を育てるにはよいだろう。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]
- 「クォーク 3 個またはクォーク・反クォーク対で構成される通常のハドロンとは異なるエキゾチックハドロン」が存在するかどうかは不確かである。(専門性:2, 重要度:2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]

67: ハドロンの構造及びハドロン間相互作用を第一原理計算とスーパーコンピュータを用いて解明するための手法 (計算機技術と計算物理の最適化)

- スパコンのハード面で日本は国産にこだわっているので、コストパフォーマンスが悪いものになってしまう可能性が高い。よって国際競争力は低いと評価せざるを得ない。この課題にとりくむ物理学者はアメリカの次世代スパコンに乗っかる形でプログラムの開発を進めた方が課題を解決するには近道だろう。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 計算機技術の追求には限度がないので、どこに目標を置いているのか、科学的な目標をはっきりさせる必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ハドロン間の強い相互作用は、電磁相互作用の分子間力のようなものであり、複雑ではあるが本質的ではない。特に原子核の魔法数は LS 相互作用によって、たまたまエネルギー準位

の間が広がっただけであり、新しい相互作用になどによる本質的なものではない。但し、様々なハドロンの質量を入力にして lattice gauge theory に基づくコンピュータ計算によって強い相互作用の結合定数を、いままでの如何なる実験精度を凌駕する精度で、決定できるようになった事は、大統一スケールの決定などに重要なので極めて意義深い。これはコンピュータの性能とともに進化する分野である。（専門性：1, 重要度：2） [60代, 学術機関, 管理職]

ビーム応用：放射光

68: 軟 X 線領域で SPring - 8 を凌駕する中型高輝度放射光施設（電子エネルギー 3 GeV, 水平エミッタンス 1.2 nmrad 以下、輝度 $10^{\wedge} 20 \text{ phs} / \text{s} / \text{mm}^{\wedge} 2 / \text{mrad}^{\wedge} 2 / 0.1 \% \text{ b. w.}$ 以上）

- 大型計画であり、専門家の協力と計画性が重要。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 資金の継続的支援問題だけ。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状、SP - 8 のみでは放射光の質はともかく量は足りない。SP - 8 と相補的に利用できる放射光施設は必ず必要。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 緊急性が高い課題。施設の建設はリスクなし。早期の実現が必要。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 必要性が高いとは思えない。Spring - 8 でさえ十分活用されていると思えない。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 科学技術の進歩に終わりはなく、常に探究心をもって望まなければ進歩はない。探究心を助長するような環境整備充実を望む。同時にそういう社会的、政治的な風潮がフォローしてくれることを切に願う。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 要素技術の開発レベルは高い。ただし、本施設を物質科学や生命科学のための基盤技術として利用するために必要なスペックを吟味すべき。「加速器開発のための加速器開発」施設にしてはいけない。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 物質科学、物性化学、生命科学などの発展には最先端放射光施設建設が必須。（専門性：3, 重要度：4）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 放射光の産業利用は急速に高度化している。SPring - 8 の硬 X 線だけでなく、軟 X 線の超高輝光源の重要度は非常に高い。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 資源配分と人材の両方が必要であるが、更には政治的な判断が加わるのではなかろうか。難しいところである。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 放射光は利用技術として成熟期を迎えており、新規計画はユーザー団体と協力して進めることが不可欠だと考える。（専門性：2, 重要度：3）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 新規放射光源が我が国に存在しないことが問題。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- カーボン材料の高機能化によって、原子レベルでの構造設計や構造解析が行なわれており、当該課題の必要性が高まっている。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該課題の実施主体は、オールジャパンの観点から最も適切な実施主体であるべき。（専門性：3, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 主体となる研究機関や建設候補地の決定が遅れているように感じる。建設のみならず運営も滞りなく行える研究機関の強いリーダーシップを望む。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 建設に300億円程度必要なので、日本全体が協力して実現することが重要。外国ではすでに実現しているので、日本でも早期に実現しないと国際的競争力が低下する。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 世界的に今後の放射光施設は、中型高輝度光源が主流となってきた。今ちょうど、中型高輝度光源施設と位置付けられているスイス放射光施設(SLS-PSI)で実験中であり、ここでしかできない実験ではあるがまだ輝度が足りない。ヨーロッパを中心に更なる中型高輝度光源計画が進んでおり(ほとんどは既存高輝度光源のアップグレード計画)、日本にとっても脅威でありうかうかしておれない。SLSで実験しているヨーロッパの研究者と話をしている、残念ながらすでに日本を相手にしていないものを感じる。(日本からの中型の高輝度光源計画の情報が全くないので。)(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ハードウェアへの投資が多く、人的財源への投資が少ない。この点が民間会社と大きく異なる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 既に確立された技術ですぐにでも実現可能。国際的に既に後れを取っている現状があり、今からこのような装置の実現のために新規にお金をかける価値があるかどうかはなはだ疑問。海外で先行して稼働を始める装置の利用を真剣に考えるべき。その次の技術開発へお金を投資した方がよい。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 軟X線領域でのその場観察技術(電池・触媒など)に使用できれば開発が促進されると考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 予算または電力によってビームタイムが短縮されることがある。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 「SPring-8を凌駕する」とあるが、SPring-8は次期計画で特に硬X線領域に特化した改良を行うと考えられる。軟X線放射光は軽元素分析や表面/界面分析に強く、今後ナノデバイスやバイオマテリアル、電池材料分析に活用されることは間違いなく、実際に海外(特にヨーロッパ)では軟X線放射光施設の拡充・建設が進んでいる。代表的な中型軟X線放射光施設としてPhoton Factoryがあるが、ビームタイムが混雑していて既に成果を上げていくヘビーユーザーしか使えない状態になっており、新奇的な研究が始められる体制ではない。世界的に競争力の高い研究を行うため、加えて人材育成の観点からも、最新鋭の軟X線の建設が望まれている。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本国内には他国と比べても放射光施設が多数あり、各施設の棲み分けをすることが重要である。軟X線に機能を絞り、かつSPring-8を凌駕することを目的とした当該課題の実現は、より効率的かつ身近に放射光が利用できる、未来の科学技術研究環境に資するものであると考えられる。(専門性:2, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には実現可能であると思うが、建設、運転資金、資源に見合うだけの利用需要と、社会に還元すべき成果の具体的な見通しをたてるべき。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, その

他職]

- 社会実装させるためには、ハードだけではなくソフトも充実させなければならない。また、論文に記載されている方法だけでは、論文と同じ成果を得ることはできない。そのため、社会実装は非常に困難である。社会実装においては、実験方法や解析方法を Youtube などでも公開発信すること、解析ソフトは無償が望ましいが恐らくそれは現実的ではないためこの分野で用いられている Igor での解析方法を Youtube などでも公開すべきである。どのように解釈すれば商品開発に役立つかを発信しなければならない。この規模の放射光施設であれば、XAFS については k 端でのデータが得られれば企業での利用が多いと思う。粉末 X 線回折も利用価値があるだろう。光電子分光においては注意しなければ実験室の装置に勝つことは難しくなる。光電子分光に関する利用についてはよく検討が必要である。(専門性:3, 重要度:3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には予算がつけば直に建設を開始可能と思われるが、現時点で何所に建設し、どの組織が建設主体か、建設後の運用体制をどうするか等が明確になっていないと思われる。この施設で世界をリードする研究を継続するには、既存の同種の施設での運用方式(共同利用サービス)とは異なった運用(たとえば欧米方式)をする方が効果的と思われる。(専門性:3, 重要度:4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 製造業に寄与できる研究課題がほとんど見当たらず、研究開発者の育成人数が、国内だけでは限られているが、研究機関は文科省、経産省傘下に分散しており人的資源や研究設備の集約が必要。(専門性:1, 重要度:1) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本における大型放射光施設 SPring-8 と高エネルギー加速器研究機構フォトンファクトリーの両者は敵対関係にあり、それほど技術連携がなされているわけではない。新しい軟 X 線領域の放射光施設の実現は非常に大きな意義があるが、現在の両者の状況を見るにスムーズな立ち上げが実現する見込みは低いと感じる。フォトンファクトリーで築きあげてきた軟 X 線の技術に加え SPring-8 で築きあげられた高輝度技術の双方が協力し合う必要性を大いに感じる。(専門性:2, 重要度:4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 軟 x 線領域の高輝度光源は物性、材料科学、生命科学などに非常に重要であるにもかかわらず、日本で実現していないのはきわめて残念である。アジア諸国で先行している。オールジャパンで一致団結して建設することを強く望む。(専門性:2, 重要度:4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海外で建設ラッシュとなっている 3GeV クラスのリング型放射光施設の建設が、日本では行われていない。数年後に学術だけでなく企業の研究開発基盤の、致命的な弱点となることが予測される。(専門性:3, 重要度:4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 放射光コミュニティの一本化が図られていない。現在提唱されている計画は産業利用をうたい文句としているが、仕様・運営体制等を見ると実際に産業利用に利用できるとは思えない。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 産業界、学術分野、非常に重要な課題であるにもかかわらず、世界に誇れる当該施設を有しないために、これまでも多くの時間と優秀なアイデアのロスがあったと思われる。施設が

役立つことは既存の施設でも実証されており、さらなる発展のためにぜひ実現すべきである。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]

- 軟 X 線放射光科学分野は歴史的に日本が世界をリードし、産業育成にも大きく貢献してきた。2000 年代初頭には SPring - 8 での軟 X 線ビームラインの成果が国際的に注目された。しかし中規模の高輝度放射光施設が主にヨーロッパで稼働を始めると日本における軟 X 線分野での放射光科学が急速に国際競争力を失っていった。日本国内に中規模高輝度放射光を整備することにより、従来から日本が得意であった本分野を日本が再びリードし、科学技術立国日本における科学の発展と産業のさらなる育成が図られる。一方、整備されないと PF の老朽化の中で日本は益々国際競争力を失う。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 軟 X 線のみの特化せず、硬 X 線領域の利用も可能とすることが、利用者数や国際競争力の観点から重要と思われる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 放射光は、その物理的原理の面白さやエネルギーの大きさ等、常識を凌駕するところがあり、大いに注目を浴びているが、有用性については、疑問視せざるを得ない。現在放射光を使った研究が数多くあるが、そのほとんどは放射光でなくてもできたものである。無理に放射光を使って箔をつけているだけであり、投資に見合うものではない。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]
- 日本全体の広範な研究者が活用できる施設と組織であるべき。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 資源を効率よく配分するためにはできるだけ研究者の多い地域に作った方が良く、関東か関西圏に作るのが適切だと思っている。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 放射光施設としては、国際競争力を維持する上からも是非必要である。施設を建設して運営する組織を明確にする必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

69: 化学反応のカイネティクス、物質内のダイナミクス、電子デバイス動作を直接可視化する高速 (ps~fs オーダー分解能) 放射光分析基盤

- レーザーなどを用いた高速分光がリードしている分野。この専攻分野から如何に人材を確保する(協力関係を築くか)かが決めてとなる。(専門性:3, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 新しい放射光施設の建設と並行して実際の先端研究遂行に必要な機器設備を開発する必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光源開発が必須。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 二次電池や燃料電池は日本が世界をリードしている重要な技術分野である。更なるブレークスルーには詳細な現象解析が必須となってきた。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 動作環境の可視化に向けた環境作りは高度な専門性が必要なので、応用研究のみならず基礎開発の重要性を考慮して欲しい。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 物質科学はもちろん、生命科学においてもそれらの物性・機能発現機構の解明には電子、原子、分子のダイナミクスを観測することが必須である。それらは階層構造によりミリ秒からフェムト秒、あるいはエネルギー領域で言えば、サブミリ eV から eV のレンジに広がる。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 産業展開には向かないが、科学学問として発展は必要と考える。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ドイツの BESSY - II で行われているバンチスライシングを既存技術を想定し回答した。ただし、日本で実装する際には、BESSY - II よりも高品質のビームを期待する。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 分析測定手法は、ほとんど確立しつつあると思われるが、観測される現象の解釈や、応用の分野では未知の分野と考えられる。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, その他職]
- レーザーベースの光源と関係が深い。コヒーレンスを必要とせず、フォトン数が重要とのある応用分野にはこの計画が有効である。したがって、両者を相補的光源と位置づけ推進すべきである。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 検出器メーカーは欧米が進んでいるが、要素技術は国産である場合が多い。要素技術をベースにして検出器開発まで国内で推進できる環境を整えれば日本のアドバンテージになる。開発は必ずしも日本人である必要は無く、海外の人材を国内開発に取り込める仕組みがあれば良い。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- X線自由電子レーザー SACLA の利活用がトピックであるがビームラインの数が一本であるため、利用資源としては徹底的に不足している。早急な複数ビームラインかが必要不可欠。一方で、リング型放射光源のアップグレードも、X線自由電子レーザーとの相補的な有効活用を実現するために、必須である。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 試験できる環境が必要。(専門性：3, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 時間分解をしたダイナミクスの可視化に関してはすでに多くの研究者が実現している。しかし、対象とすべき研究テーマに比して、力の入れ方が十分であるとは言えない。世界的には重要なテーマと認識されており、投入される予算、マンパワーなど、わが国でも努力をすべき点は多い。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 現在、SACLA のおかげで XFEL を用いた時分割測定で世界に伍していく整備ができた。一方、放射光による時分割測定は、PF - AR の老朽化と欧米の第3世代光源における時分割ビームライン建設ラッシュの中で急速に競争力を失いつつある。特に極紫外・軟 X線分野での時分割計測では欧米に後れを取っている。ここで注意すべきは更なる高輝度化と時分割化は従来の放射光源では両立できない点である。米国の西海岸では放射光施設の高輝度化と自由電子レーザーによる時分割を進め、ドイツのハンブルグでも同様な分業を進めている。一方、ベルリンの BESSY では高輝度化ではなくて時分割光源としての高度化に生き残りをかける。日本がこれら欧米の次世代光源に伍して科学技術と産業における国際競争力を保つ

ためには、高輝度中規模放射光に続いて極紫外・軟 X 線領域での自由電子レーザーの整備が強く望まれる。(専門性:3, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 興味本位の研究であり、可視化しても何の役に立つか全く不明。物理学は、見えたら解決するというものではない。(専門性:1, 重要度:2) [60 代, 学術機関, 管理職]
- 時間分解能について、fs 分解能の実現への光源における技術上の課題は多いが、ps 分解能は既存技術である。(専門性:2, 重要度:4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]

70: 極低エミッタンス蓄積リングによる次世代の省コスト型・超高輝度放射光源

- 電気代が出せずに稼働時間が減少し続ける施設を見ると省エネ化による放射光の開発は不可欠。(専門性:1, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 省コスト型とあるが、リングの建て替えに必要なコストを考えると、そんなに省コストにはならない。また、技術としては確立されているものであり、既存施設を有意義に使用するのがよい。(専門性:3, 重要度:1) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 次世代高輝度放射光施設は物質科学、生命科学をはじめ多くの最先端科学の遂行に必須な施設であり早急に建設することが求められる。(専門性:1, 重要度:4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電子エミッタンスを下げれば万人に寄与するか疑問。電子ビームのエミッタンスをいくら下げても、波長(光子エネルギーで決まる)項があり、光としてのエミッタンス(正確な術語でないが)下がる。今注目されている軟 X 線については、今以上に電子エミッタンスを下げる必要はない。また、コストは上がって、ろくなことはない。(専門性:3, 重要度:4) [60 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 当該課題の中核となる実施主体が分散しており、このように大きなプロジェクトをまとめていけるのか疑問。オールジャパンで何が最適かを考えるべき。(専門性:3, 重要度:2) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 昨今の電力事情により、省コストを実現するのが難しそうな印象がある。計画の主体となる機関には、具体的なプランを示してほしい。また、次世代光源に関する世界の動向についても随時公開してほしい。しかしながら、中輝度放射光計画の確定要素が少ない現在、具体的なプランを示すことが難しいことも理解できる。(専門性:2, 重要度:3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本では発電コストが高いので、世界に先駆けて取り組むべき課題だと思う。(専門性:3, 重要度:4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 諸外国の稼働している中型高輝度光源や建設中のものと比較してもコンパクト、運転に関しては低消費電力となっており非常に魅力的。できるだけ早く国内の関係組織をオーガナイズし、実現に向けて動くべき。(専門性:3, 重要度:4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 特に産業展開を目指した低コストリングが必要と思われる。現状の放射光スペックと中小企

業のニーズが一致していない。(専門性:3,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]

- 放射光の低エミッタンス化は、サブミクロン～ナノオーダーの集光に欠かせない光源特性である。現在の半導体プロセスは既に 10nm に近づいており、カーボンナノチューブやナノシート触媒などの実デバイス応用に際して電子状態を分析するために非常に有用な光源である。また、現在既存の放射光施設が電気代の高騰で稼働期間の縮小を余儀なくされ、各所で研究が滞っている実情を鑑みると、省コスト型の施設が必要であると考えられる。(専門性:3,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 同時に、リングの性能を引き出す実験装置設備の開発・整備が必要。(専門性:2,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]
- 極低エミッタンスがもたらす、計測技術や新しい分光法の開発と、応用分野がどれぐらい広がるかが、重要。今までの技術の延長にとどまるなら、費用対効果が非常に低くなる懸念がある。(専門性:3,重要度:4) [50代,学術機関,その他職]
- 省エネ技術で高性能放射光リングを作る試みは今後ますます重要になると思われる。しかし、各研究者が組織だって、その方向を目指しているかどうかが見えにくい。(専門性:2,重要度:4) [50代,企業その他,管理職]
- 現在の加速器技術をもってすれば、課題 68 の軟 X 線領域で SPring - 8 を凌駕する 3GeV 中規模放射光源は課題 70 の省コスト型超高輝度放射光源と同一のものとなる。注意すべきはこの超高輝度光源ではピコフェムト秒ダイナミクスを追跡するための時分割測定は困難である点である。(専門性:3,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- 既存の放射光施設の高度化は冒険的な技術開発を必要とせず、技術的には十分可能と思われる。放射光科学での国際的競争力を保ち続けて、成果を産業応用に結び付けていくことは現状の延長としても十分可能であるし、必要性は極めて高い。(専門性:1,重要度:4) [50代,企業その他,研究・開発職]

71: 機能性材料（電子材料・磁性材料・触媒材料・電池材料）において、その機能発現機構解明および機能制御に不可欠な情報である局所構造・電子状態を、ナノメータースケール・フェムト秒オーダーで観測する技術

- 局所的に強い放射光を当てると測定対象が破壊されるので、コヒーレント X 線散乱法の実用化が必要であるが、そのためには、コヒーレンスの高い放射光光源が必要である。(専門性:3,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- 計測技術として欧米で開発が先行している。技術導入のために如何によい人材を確保するかの問題である。(専門性:3,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]
- 次世代放射光源を用いた機能性材料、特に触媒材料の空間分解計測および時間分解計測は分

野を超えて必須な計測科学技術となるのは世界的動向である。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 部分的には実現しつつある課題。日本はこの分野は強いと思われるが、応用が強調され、基礎研究に十分資源が配分されていない様に感じられる。結果、次世代の人材も足りないと思われる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 二次電池や燃料電池は日本が世界をリードしている重要な技術分野である。更なるブレークスルーには詳細な現象解析が必須となってきた。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電子顕微鏡の電子ビームを用いた局所構造・電子状態を、ナノメートルスケール計測技術(東北大、JEOL)では世界に先行している。これを放射光光源を利用した計測技術に拡張すべきである。そのためには、非球面鏡、ゾンプレートなどの結像素子のさらなる開発も必要である。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- デバイスの動作環境下での実時間解析は大きなインパクトとなると思う。さらにナノスケールとなると、不均一系にも拡張でき、対象とする物質の幅がさらに広がるものと期待している。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- フェムト秒オーダーでの観測は極めて難しい。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本課題には、軟 X 線領域の高輝度光源がぜひ必要であり、諸外国では具体的な計画が進められている。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 空間分解能は必要だが、時間分解能はそれほど重要では無い。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 燃料電池(触媒)。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 分光分析(放射光、中性子等)であっても、プローブ分析であっても、高空間分解能と高時間分解能を同時に実現しようとする、シグナルの強度やノイズ対策が問題となる。実現すれば間違いなく国際競争力の高い分析が行え、海外からの利用も見込めるが、装置は巨大になり、人材も多く必要となる。実現のためにはプローブ(光源)、検出器、除振機構、ハードウェア、ソフトウェアのそれぞれの専門家が連携して開発に取り組む環境整備が不可欠であろう。この開発により専門家が育成されるという人材育成上のメリットもある。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 米国においては LCLS、及びアップグレード版である LCLS - II においてフェムト秒の測定技術実現を目指している。日本では SACLA が LCLS に相当する。LCLS - II のような高繰り返し XFEL が必要になる可能性もある。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ナノメートル空間分解能とフェムト秒時間分解能の両立は、材料科学、生命科学で非常に重要な技術となる。フェムト秒を狙うならレーザー光源が重要になるが、この分野で若手人材が不足している。若手育成が成功の鍵となる。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- SACLA (X 線自由電子レーザー) の整備により、環境は整備されている。例えば人工光合成を目指した光触媒におけるフェムト秒オーダーの電荷移行を観測する技術はほぼ確立しつ

つある。このような技術を社会的な実装につなげるために必要なことは決定的に欠如している人材と限られたビームタイムの最大限の有効利用であろう。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 技術開発で重要なのは、できる or できないではなく、何の役に立つかである。放射光を使った分析技術を高めれば、実現可能と思われるが、実現したからと言って、何の役にも立たなければ意味がない。これも、放射光に意味を持たせるために作り上げられたテーマであり、できたからと言って何の役にも立たない。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]
- 外部資金を頼ってでは研究計画が立てられない。やはり、装置を維持できる程度の内部の手当は必須である。また、技術を継承する観点からも次代を担う若手の採用は不可欠である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

72: ナノ分解能でミクロンオーダーの視野を有し、かつ元素ごとの化学結合状態を 3次元でイメージング可能な次世代 X線顕微鏡

- 透過型電子顕微鏡で十分達成されている技術なので、これを X線に転用するための環境を整備するだけで十分。(専門性:3, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 次世代高輝度放射光源が必須でありその整備を急ぐべき。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 次世代 X線顕微鏡は物性の状態を調べる必須の道具である。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- TEMでは捉えきれない、広視野および化学結合状態を把握できる顕微鏡は、まさに次世代の材料開発を中心とした技術開発に必須である。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- これからのナノ技術に必要不可欠である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 本課題解決には軟 X線領域での高輝度放射光源が必須である。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ナノ分解能でイメージングできる X線顕微鏡の現実的な X線光源は高強度がとれる放射光であると考えられる。加えて、ナノ集光のための集光素子としては、簡便さを重視するならば回折型集光素子(ゾーンプレート)であるが、安定性と測定手法の多様性を重視するのであれば、ミラー集光すべきである。後者だと専用の長尺ビームラインが必要であるため、光源建設と一体化して考える必要があり、その点では実現のためには環境整備が最優先となる。放射光を例にとると、国内では、硬 X線領域では大阪ミラーによる 7nm 集光、軟 X線領域では東大の走査型光電子顕微鏡で 70nm 集光(ともに SPring-8)でいずれも世界トップである。欧米がこの性能を追いかけており、国際競争の渦中にある分野であり、特にナノデバイス、電池材料の局所分析への需要が急速に高まってきている。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- X線を用いた、化学結合の3次元イメージングの理論的、技術的根拠が理解できていないので、実現可能かどうか判断できない。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, その他職]
- 技術的に可能で、インパクトのある結果も得られるが、国内での整備が遅れている。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 学術的な観点からは重要な技術・産業利用に関しては応用先があるかどうか不明。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 3Dでなく2Dであればすでに実施されている。3Dに拡張するには対象サンプルなど限界もあるが、すでにいくつかの実現可能性の芽は出ているので、その重要さに鑑みても早急に力を注いで実現すべきである。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 課題72は課題70あるいは課題68が目指す重要な主題である。課題72を実現するためには課題70あるいは課題68が目指す3GeV規模の超高輝度放射光源の実現が不可欠である。上記のようなスペックのイメージングには5keV領域のX線が必要であるが、ここで注意すべきは3GeV超高輝度光源はまさにこの領域で極めて優れたパフォーマンスを示す点である。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- これはほとんど実現不可能。放射光はその投資の大きさに比べ、ほとんど役に立っていない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 管理職]
- 技術的には実現可能性は高い。予算次第では5年程度で試験機は完成する。新しい表面分析装置として供用される、または、製品として販売されるようになるまでには、さらに5年程度の連携・協力が必要であろう。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 30nm程度の分解能であれば、数年以内に研究ベースで実現されるであろうが、5nm以下の分解能達成のためには、X線光学素子や顕微手法だけでなく、光源そのものの高輝度化が重要である。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

73: サブナノメートル分解能からマイクロメートル分解能まで連続倍率可変な構造・化学状態・電子状態分析のための放射光イメージング技術

- 全く新しい原理が必要、現状の原理では不可能。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- サブナノメートルには技術的な確信が必要であるが、日本で取り組むべき課題である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- サブナノメートルまでの高空間分解能イメージング技術開発は重要な分野だが、「連続倍率可変」は本当に重要な技術か疑問。(専門性:3, 重要度:1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 次世代高輝度放射光源が必須。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光源だけでなく受光側(カメラ)および観察対象に合わせたセッティングが必要であり、それら全てをバランス良くそろえる必要がある。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

発職]

- 本課題解決には、軟 X 線領域で 10nm ビームサイズが一つのカギとなる。軟 X 線領域の回折限界光源を望む。(専門性:2, 重要度:4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- フィルム以外の検出方法、分解能。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 連続倍率可変な中程度の空間分解能分析は、組成や結合状態の分布が測れる汎用型の顕微分光装置としてニーズが高い。基盤技術自体は、NIMS などによって研究されているので、さらなる高感度検出器の開発が鍵を握ると考えられる。(専門性:3, 重要度:4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 化学状態ということは軟 X 線の利用を意識していると思うが、少なくともサブナノは不可能。(専門性:3, 重要度:2) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- SPring - 8 応用による食品研究への低い社会的認知度。(専門性:3, 重要度:3) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 重要なのは分解能の可変性ではなく、観察視野の可変性だと思う。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 極めて重要な課題であるが、上記のスペックを満たすためには、極高輝度光源整備だけではなく、計測面でのブレイクスルーが必要であろう。(専門性:1, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 分析手法や X 線光学素子の高度化だけでなく、X 線光源そのものの高輝度化が必要。(専門性:3, 重要度:4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]

74: 細胞、ガラス、高分子、表面・界面など非周期機能材料の高コヒーレンス放射光を用いた構造イメージング解析

- 長期にわたる基礎研究が必要な分野。(専門性:1, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 次世代高輝度放射光源建設と並行して機器開発を行う必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 小角散乱等による非周期材料の構造解析は、まさに今様々な分野で注目・活用されており、更なる進化が期待できる。(専門性:2, 重要度:4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- X 線による損傷を以下に避けるかが課題だと思う。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- X 線のコヒーレント利用は、今後発展が期待されるもので、成果の不連続性が大いに期待される。(専門性:2, 重要度:4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- タイトルに有るイメージングは、ある切り口からは重要である。しかし、非周期機能材料は統計的処理に大きな意味が有り、構造イメージングを行わないと意味が無いという風潮は間違っている。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- XFEL を利用する実験で社会実装を考えるには、一本しかない XFEL の現状が最大のネック

では。(専門性:3, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 適応可能なサンプルに限りがあり、また出てきた結果次第という面も数多くある。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 光源としては原理的にはすでに稼働している XFEL、SACLA や LCLS がこの課題を実現するものである。一方、いずれの施設においても 2次元像は回復されているが、3次元像の回復には至っていない。光源の性能向上だけでなく、大型 X線検出器の開発やより優れた解析ソフトウェアの整備等が必要と思われる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ある種のイメージングは既に実現しており、ある種のもの是非常に難しい。ともあれ、非周期機能材料の構造イメージング解析は非常に重要な技術であり、そこに人材を回して投資すべきであると考えられる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 要するに、結晶構造解析にかからない非晶質物質の構造解析を行おうというもので、結局回折を使った結晶構造解析の足元にも及ばない。正しいのか正しくないのか判定のしようがないので、いい加減な議論が繰り返されているだけである。役に立つような結論は得られない。さらに、ガラスなどの構造がわかったところで、何の役にも立たない。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]
- 軽元素系で構成された微小試料の観察には、光源の高輝度化が不可欠。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

75: 創薬や生命起源解明のためのナノメートルスケールでのタンパク質分子群可視化が可能な、先進的量子ビーム（放射光、レーザープラズマ X線等）による超高速高解像 X線顕微技術やコヒーレント X線によるイメージング技術などの解析技術

- X線自由電子レーザー SACLA の利用で本課題の技術開発が進んできているが、世界的にこれからの技術であり、競争の激化が予想される。そのためにも軟 X線回折限界光源が必要である。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光源としては原理的にはすでに稼働している XFEL、SACLA や LCLS がこの課題を実現するものである。一方、いずれの施設においても 3次元像の回復には至っていない。光源の性能向上だけでなく、大型 X線検出器の開発やより優れた解析ソフトウェアの整備等が必要と思われる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

76: 酵素の反応機構を解明する時分割タンパク質解析技術

- 軟 X線を含めた X線領域の回折限界光源が必要となる。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

- これまでのタンパク 3000 の延長の構造生物学的な取り組みから、脱却することが極めて重要。日本の独自ツールである SACLA を活かせるかどうかにかかっている。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 必要とされる時間分解能はサブナノ秒であり、XFEL ではなくてシンクロトロン放射光源で十分であると思われるが、光源以上に試料のダメージ等解決すべき点が多く残る課題である。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光源の高輝度化が必要不可欠。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]

77: タンパク質 1 分子を試料として、その構造解析を行う X 線回折技術

- X 線自由電子レーザーの利用が欠かせない。さらに様々な試み、硬 X 線領域の回折限界光源が必要である。（専門性：1, 重要度：4）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 真の意味で一分子計測を行うための光強度が低すぎる。（専門性：2, 重要度：2）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 米国 LCLS で Serial femtosecond crystallography (SFX) として、既の実現している。日本でも SACLA で研究を進めている。LCLS では LCLS - II を開発して XFEL の繰り返しを高め、SFX の研究開発を強力に進めようとしている。日本でも LCLS - II 相当が必要になる可能性有。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 計算機科学の人材・基盤強化も必須。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在 XFEL 利用研究に携わる研究者の間でもっとも熱心に議論されている課題であるが、タンパク 1 分子を対象として十分な X 線散乱を得ることのできる X 線強度では電子的な放射線損傷が甚大であることが明らかになりつつある。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- より高輝度なコヒーレント X 線光源が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 理論的に間違っている。回折は、周期的構造により起こるもので、1 分子では起こらない。X 線結晶構造解析の理論に反する。（専門性：2, 重要度：1）[60 代, 学術機関, 管理職]
- X 線光源の高輝度化が必要不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]

78: マイクロメートルの空間分解能、マイクロ秒以下の時間分解能での高エネルギー放射光による、レーザー加工中材料のその場時分割計測・分析技術

- 放射光である必要性はないのでは？（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 技術的に難しいわけではなく、開発する意義・重要性がないためやっていないだけ。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 硬 X 線の高輝度光源が必要であり、SPring-8 のアップグレードに期待する。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3D プリンターに代表されるようにレーザー加工技術の高度化は兆円オーダーの経済効果、安全安心な加工技術の確立に必須であり、そのための基礎基盤研究は必要不可欠であるとともに、このタイミングを逃すと放射光技術に関して世界トップレベルから大きく後退する。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- すでに整備されている SPring-8 等の光源で十分対処可能な主題であり、原理的な障害があるわけではない。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

79: 原子力安全性向上のための水素処理触媒開発や廃炉のための燃料デブリ組成・状態分析に必要な、高線量放射性物質または高線量環境下試料の構造・化学状態を放射光で解析する技術

- 政治的、大衆的な支持を集めないと実現は難しそうな印象を受ける。個人的には廃炉に向けた基礎研究を早急に行い、内外研究機関の連携による迅速な臨床応用を望む。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 全世界的に放射性廃棄物の減容化、廃炉、日本においてはこれらに加えて福島除染の問題に対しても放射光の活躍が期待される。そのためには、高輝度光源施設建設からそのような実験を考慮した施設を考えなければならない。またそのような実験をするためには地元の理解を得ることも重要な点である。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高線量放射性物質の放射光施設への持ち込みなど、環境整備へ向けての課題は多い。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 対象試料の移送に対し、非常に問題がある、放射性物質汚染地域に新たに放射光施設を建設する必要があると考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, その他職]
- 廃炉に関する研究は、今の日本の状況を打破する最高の産業であり、福島問題はもちろんのこと、今後の放射性物質の取り扱いに関する安全確保の意味でも今すべきミッションである。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 緊急を要する主題であり、このような実験を可能とする専用ビームラインの設置が望まれる。実現へ向けた技術的な困難はほとんどないと思われる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

80: 1 光子検出が可能な 2 次元 X 線検出器の高分解能化、高速化、大型化による低線量診断

- 既得権益層（医療メーカー）の妨害。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 1 光子は言い過ぎでは？ 1 光子を検出しても診断では意味をなさない。感度が良いに越したことはないが。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 検出器開発は高度な専門知識と技術が必要であるが、地味な研究分野と認識される傾向にある。しかしながら、全ての研究の命運を握る大事な技術であるので、優秀な人材を育成出来るような戦略が必要。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 光源性能がいくら上がっても、検出器がそれに追いつかなければ全く意味がない。日本の検出器に対する取り組みは欧米に比べて遅れているように感じる。もっと人材、資源を投入すべき。（専門性：1, 重要度：4）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 1 光子の計測はすでに出来ているが、日本の競争力が低すぎる。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 計測技術の高度化なくして、量子ビームを利用した評価技術は進化しない。むしろ現在、量子ビームを利用した技術開発が遅れているのはこの検出器のスペックが不足しているためであるといえる。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 残念ながら PSI を背景とするスイスの会社が圧倒的に有利な状況があり、ほとんどの施設が購入している段階である。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 1 光子検出が可能な 2 次元 X 線検出器の開発で、日本は欧米に完全に負けている。この技術は半導体デバイス技術であり、企業が本気になってくれないと、高額な検出器を全て輸入に頼る現状が変わらない。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

ビーム応用：中性子・ミュオン・荷電粒子等

81: 偏極中性子を生成・制御し、磁性体の局所磁気構造と磁気励起を精密測定する技術

- 中性子発生施設が原子炉以外では限定されてしまうが、福島第一原発以降一般社会の原子炉を用いた研究への風当たりの強さが唯一のボトルネックと思われる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 磁性体の局所磁気構造と磁気励起の研究のためには、J-PARCによる全体像把握の他に、研究用原子炉を用いた詳細解析が不可欠である。三号炉の再稼働、あるいは、世界最高出力の新研究炉の建設が望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中性子顕微鏡技術の開発が欠かせない。そのためには、サブミクロン空間分解能を持った中性子検出器や大画素のイメージング技術の開発が急務である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高温超伝導体やマルチフェロイック物質の磁性研究に必須。大型施設を運営する研究機関と大学との連携による若手研究者の育成が重要であるが、現在では困難。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 政府機関, 管理職]
- 偏極中性子実験分野における日本のプレゼンスは装置開発レベル、ユーザー数比、活動度ともに低いといえる。ヨーロッパの後追いとみなされないレベルの性能及び革新性、また偏極中性子実験が敬遠される最大の理由である実験デザインから解析までに至るサポートが必要であると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装のためには従事者の意識改革が必要。（専門性：2, 重要度：1）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 安定的な中性子源（原子炉、加速器ベース）が大切で、実現可能。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- 中性子をはじめとする量子ビーム施設の維持と利用者への適切なサービスが必須であるが、現状かなり問題がある。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 初期的なものは実現しているので、汎用性を持たせるには各 부품の性能向上が欠かせない。その利用に際しては人材育成がカギとなろう。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 量子ビームプラットフォームが確実に維持されること。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

82: 中性子や X 線を用いて、実働過程における機能材料・構造材料の 3 次元応力・ひずみ分布等を可視化し、その場観測する技術

- 中性子や放射光 X 線は大型施設でしか得られないため、そういった大型施設の更新、高度化予算が必要である。また、そのような予算は外部資金では獲得困難であるため、定常の運営交付金として配分すべきである。我が国の中性子施設の双璧は J - PARC と JRR - 3 であるが、JRR - 3 が震災後未だ再稼働していないため、J - PARC のマシンタイム競争率が高く、マシンタイム採択がサイエンス研究に偏り、原子力安全や産業競争力に関係する重要であるがサイエンス的ではない実験課題がマシンタイムを確保できない状態となっている。したがって、JRR - 3 の早期再稼働がぜひとも必要である。あわせて J - PARC の戦略（マシンタイム配分や研究体制）の練り直しも必要である。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 高速道路や鉄道のトンネル等での実験結果と人間の手による打音検査との比較検証。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 管理職]
- 光学顕微鏡や電子顕微鏡と比較できる高品質のデータを得るためには、イメージング技術の開発が欠かせない。（専門性：2, 重要度：4）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 今回のアンケートで量子ビームを使った研究で抜けている重要なものがある。例えば、レーザーを使った高エネルギー密度科学。（専門性：3, 重要度：4）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- マシンタイムの確保が難しい、科学スタッフの増員が必要。（専門性：3, 重要度：4）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中性子や X 線を用いたその場観察技術は、既にある程度確立されつつある技術である。実働過程における機能材料・構造材料の 3 次元応力・ひずみ分布等を可視化について、特に大きなブレイクスルーは必要ないと考える。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- リアルタイムに材料・構造内部の応力・ひずみを可視化することができるなら、さらに最適化された材料配置、構造構成を可能にすることは確実である。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 中性子を用いずに、X 線による表面計測をするだけで、部材内部の残留応力を推定する手法が日本で発明された。推定精度の向上と、実際の構造物での実証実験を経て、社会実装される見込みである。社会実装のためには、部材表面の情報から部材全域を推定する計算アルゴリズムの汎用化が求められる。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中性子をはじめとする量子ビーム施設の維持と利用者への適切なサービスが必須であるが、現状かなり問題がある。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- どの範囲にまで実働過程を実現するかにより、規模が変わり、それに伴った環境整備が必要となる。具体的には、例えば小型中性子源を利用した実験室規模から、大型施設に専用ビームライン建設まで幅広い可能性がある。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 政府機関, 研究・開発職]

- JRR - 3 の運転再開により、中性子応力測定技術開発が促進され、産業利用への中性子利用が加速し、様々な材料評価による新規材料開発や基盤材料の安全性向上へ貢献が期待される。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 量子ビームプラットフォームが確実に維持されること。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 政府機関, 管理職]

83: 超低速ミュオンを生成・制御し、ナノメートルスケールで深さ分解して磁気状態を解明する技術

- 若手関連研究者の雇用が流動的であるために、腰を据えて研究に取り込むことが出来ないため、新しい視点や感覚、技術を導入した発展的研究などが不十分だと考えられる。（専門性：3, 重要度：3）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- J - PARC 等において超低速ミュオンの開発は進みつつある。超低速ミュオンを使用できる施設が限られていることが阻害要因であるが、早い段階で技術開発の確立は可能であると考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- ナノメートルスケールで深さ方向を分解するのは資料内での散乱を考えると物理的に非常に困難。もう少し荒いスケールにならざるを得ない。50nm スケールで深さ方向を分解して観察するのであれば比較的近い将来に実現するのではないかと。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本国内における中間子研究計画は海外でのミュオン拠点を含め、研究分野での棲み分けを実現し、それに沿った資源・予算バランスを考慮することによってより経済的・効率的施設運営が可能になる。しかしながら、国内中間子施設建設計画が理想的最終形態を追い求め膨大な予算要求が発生し、また人材不足から建設期間が長引き利用施設としての末端整備が遅れている。その建設にかかる予算と資源を海外施設を含めてうまく配分し研究分野を切り分けることによって（物質科学研究と原子核研究）より現実的かつ利用度の高い施設群を日本が主導して構築することが可能である。現在はこのような切り分けの議論が構築されておらず予算的・資源的無駄が発生しやすい状況にある。しかしながら中間子コミュニティが他のコミュニティに比べて小規模であるために、このあたりの棲み分け議論ができない状況に陥っている。中間子科学的手法は物質科学的にも原子物理的にも他の量子ビームに比肩する重要かつユニークな測定手法であり、近年、Nature を含め多くの重要な研究結果をだしている。特に日本のアクティビティはアジア諸国全体をリードし国際交流にも多大な貢献を上げている。より限られた予算をうまく国内設備（JPARC と理研）に配分することによって研究分野の棲み分けを達成し最大効率的施設運用を考えるべきである。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本技術の実用レベルで実験を行うことのできる施設は J - PARC のみであり、国際競争力は非常に高い。プロジェクト事態は着実に前進しており、実現可能性は非常に高いと言える。

また、深さ方向分解は基礎、応用ともに必要とされながらも、それを得意とする他の手法はほとんどなく、その点でも競争力、ブレイクスルー性も高いと言える。ただし、阻害要因としては、プロジェクト遂行における恒久的なマンパワーの欠如、また大型装置導入における単年度契約のスケジュール阻害は深刻である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

84: 偏極陽電子を生成・制御し、表面第1層の構造および磁気構造をモデルフリーで観測する技術

- 高予算を必要とする大型加速器施設が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 大電流陽電子発生技術は重要だと考える。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 原理確認ができた状況であり、現象の解明やその最先端計測への応用など、今後の重点的な投資が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 放射性同位体からのスピン偏極陽電子を利用した研究で陽電子の表面スピン超敏感性が示されており、高強度ビームによる研究が可能になることが望まれている。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 偏極陽電子が物質の磁気構造を決定する技術に利用できることはその性質から明らかであるが、十分な強度を有する偏極陽電子ビームが存在しなかった。そのような施設の整備が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

85: 複数の量子ビーム（中性子、放射光、陽電子、レーザー、イオン等）を同一試料の同一位置に再現性よく、または同時に照射することで、複雑系や領域依存性の高い物質の原子構造・電子状態、一過性の過渡現象を複合的手法で多角的かつ精密に分析・解析・観察する技術

- 各分析技術を持った研究機関の連携をスムーズに進める必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 各量子ビーム施設で様々な法規制があるが、安全が十分確保されることを前提とした規制緩和を行わないと、実質的なマルチビーム利用のすそ野は広がらない。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 複数の量子ビームを同時に取り扱える施設が国内にはほとんど存在しない。様々なパターンに対応可能な複合量子ビーム施設の創設が望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 基本的なビーム技術は完成していると思われる。複合利用によってどのような相乗効果が得られるかを考案していきたい。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 各計測手段について、大きく進歩しているが、その複合的な効果はほとんど解明されていないことから、その最先端計測への応用など、今後の重点的な投資が必要である。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- すでに予備的結果を得ており、財政的支援の裏付けさえあれば革新的基盤技術になると確信している。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一応、組み合わせによっては実現できているとは思いますが、それが使い物になるかは別問題。また、実現難易度は組み合わせ次第で、何とも答えづらい。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 複数の量子ビームを再現性良く照射することの意義が十分に議論されているとは言えない。(専門性：2, 重要度：2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- ポジトロン放出核種(陽電子)を用いた解析は、現在でも物質の動向を捉えることが可能な有用な技術である。たとえば、原発の事故で放出された放射性物質が生体や植物等に摂取される過程の解析は、安定性物質を用いた試験で検討することは現実的に困難である。これは、現実により得る濃度で検討を行う場合、安定性物質の濃度は、世の中に存在する精密測定器(たとえば、ICP-MASS等)の検出限界をはるかに下回る濃度であるためである。一方、陽電子を用いた場合、非破壊でタイムリーに動向を視覚でとらえることが可能であり、人体内の物質の動向を探ることができ非常に有用であるが、人材や資源不足が阻害要因となっている。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 本技術の確立には、日本における最先端量子ビームの横断的利用が必要不可欠であるが、これらの量子ビーム施設を保有している研究所・機関間の連携が薄く、特に放射光においてはSPring-8とPFが敵対関係にある状態であり、人的連携関係が良い状況とは言えない。施設間の連携が促されれば良いが、異なる機構、施設間での競争を求められる現状今日では実現は難しいように感じる。組織変革等により、一つの機構・研究所が各種最先端プローブを所有することができれば、その連携は容易になると考えられる。当然、機構、施設間の連携が素直に実現するのがベストな方法であろう。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 反射高速陽電子回折によって、結晶表面および表面直下の原子配列を高精度で決定できるようになったので、放射光による表面電子状態の研究との複合利用による成果が出始めている。(専門性：3, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 複数の量子ビームを相補的に利用するためのプラットフォーム、密接な機関連携が本課題の実現に不可欠である。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 中性子、放射光、陽電子、レーザー、イオンは、物性を評価するプローブとして有効である。特に陽電子は、固体表面や格子欠陥の評価になくってはならないものになりつつある。その施設の整備が重要である。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

86: 複数の量子ビーム（中性子、放射光、陽電子、レーザー、イオン等）を複合的・相補的に利用し、nm～mm の幅広いスケールで材料構造・機能を解析しながら加工・制御を行う技術

- ビーム源施設（=加速器施設）の過度の集約化により、研究者・産業関係者の両方を含めたユーザーにとって利便性が悪くなっている。各地に同様の施設があることが許容されないと、せつかくの技術が産業で活用されるまで行き着くのは難しいと考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- これらの分析は、多い場合には、分析のための分析になり、分析の結果がものづくりにあまり…。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 装置の小型化による利用の促進・拡大、レーザー等の技術に対する優位性の明確化。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- これは既存の線源を用いて相補的に利用できる人材がいれば可能になる技術であり、社会還元も必ず可能だと思う。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 複数の量子ビームを同時に取り扱える施設が国内にはほとんど存在しない。様々なパターンに対応可能な複合量子ビーム施設の創設が望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個々のビーム技術はかなりのレベルで確立しているので複合照射技術の確立が必要。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 各計測手段について、大きく進歩しているが、その複合的な利用による応用はほとんど検討されていないことから、その最先端計測への応用など、今後の重点的な投資が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 具体的なメリットが見えず、キャッチフレーズを並べただけのような印象。nm スケールの話と mm スケールの話と一緒に議論しても始まらない。半導体プロセス加工などのようなレベルで微細な構造を加工するレベルに中性子散乱やミュオンが達するのは難しいのではないか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 量子ビームを相補利用した材料評価へのニーズは世界的にも年々高まっている。（ドイツはおそらくそのトップランナーだと思う。）国内のニーズも高まっているが、相補利用のモデルとなる成果が基礎研究ではなく、応用研究として紹介されるようになると産業利用における相補利用は加速すると期待される。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 複数の量子ビームを相補的に利用するためのプラットフォーム、密接な機関連携が本課題の実現に不可欠である。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

87: 精密診断・高効率治療のための新規放射性薬品開発に必要な、中性子・イオンビームによる At211 などの放射性同位元素の大量かつ安定的な製造技術

- 普及には放射性物質を大量に扱う製造施設に関しての社会の許容が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 新規 RI を利用することに対する医療現場の意見等。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 医工連携の推進、小型サイクロトロンなど高エネルギー軽イオン加速器の普及促進。(加速器産業の振興。)(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 国内に中性子・イオンビーム施設は多いが、現在、放射性薬品開発への適用が進んでおらず、国際競争力がない。研究用原子炉の稼働について、検討が必要である。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国内の加速器技術は海外に劣らず高度な水準にある。加速器分野と物理学、化学、医学の間の学祭領域であるからこそ、情報の相互発信共有が必要不可欠である。さらには α 放射体故の廃棄物にかかわる他の RI にはない障壁を緩和すべきである。米国ではエネルギー省肝いりのプロジェクトとして医用 RI の製造が取り上げられており、BNL、LANL、ORNL 等の国立研究所の原子炉・加速器群が積極的に利用されつつある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- コストが割に合わない可能性が高い。原子炉の利用を考えるべき。(原子炉で作れないアイソトープを医学や産業に利用するのは、コスト的に無理だとあきらめるべき。)(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会実装のためには、法的な規制の緩和など根本的な環境整備が不可欠であり、これらは、研究開発の段階から検討を進めることが必要。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 中性子による RI の安定的な大量供給には、複数の研究用原子炉の常時安定運転(必ず1基は運転している)が必須である。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 昨年 α 線放出核種を利用する治療薬が米国食品医薬品局にて認可された。同医薬品は現在、我が国における治験が開始されており、 α 線放出核種の臨床応用は核医学の分野で、非常に注目の高い研究分野としてあげられる。211At は α 線放出核種の一つであり、臨床応用が期待される核種の一つである。しかし、我が国では、 α 線放出核種の製造が可能である施設が少ないこと、使用に関する規制が厳しいことが研究活動の阻害要因となっている。研究施設に限れる研究分野であるため、研究の連携・協力や、 α 線放出核種使用に関する環境整備が今後重要となる。また、臨床応用に際しても、様々な環境整備が今後の課題となる。臨床現場における α 線使用に関する問題はもちろん、臨床応用を可能とする安定かつ大量な製造技術は必須である。本課題の実現は臨床応用に直結する重要な課題であると評価できる。(専

88: イオンビームやガンマ線等の量子ビームによる突然変異の特徴を網羅的分子情報を用いて明らかにし、それを用いて目的の突然変異を確実に獲得する技術

- 農業生産者など加速器・量子ビームに知識・経験のない人が容易に利用できる施設整備・施設運営。(ユーザーズオフィス、技術支援員体制の強化。)(専門性：2, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- わざわざ「量子ビームを用い」なくても、普通に生命科学の分野でこの課題の目的は達成されるだろう。重イオン加速器の使い道を無理やり探そうとしている印象。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 量子ビームによる突然変異は、確率的に生ずる事象である。線種、線量、照射方法などに起因した変異スペクトルの特徴を捉えることは可能であるので、より効率よく目的の突然変異を得ることは可能になると考えられる。しかしながら、確率的事象である事から、目的の突然変異を「確実に」得ることは、原理的に不可能である。量子ビームによる育種技術について、日本は高い国際競争力を有すると共に技術の蓄積もある。本課題のタイトル通りの技術の開発は不可能であるが、より近い技術の開発は可能と考えられるため、技術の継承を含め人材、資本の投入が必須な分野であると考えられる。(専門性：3, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 網羅的解析には豊富な研究資金が必要であるが、それがクリアできれば、イオンビームやガンマ線等の量子ビームの突然変異育種への利用価値が大きく高まると考えられる。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 原発の事故以来、日本国内では被ばくによる人体への影響が一般の人々の心配事となっている。現状、量子ビームによる突然変異は、確率論となっているが、原発を有する日本では、この研究を続けていく必要があり、この延長線上に突然変異を確実に獲得する技術の確立があるものとする。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 確率的事象であるため、難しいと思われる。(専門性：3, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 量子ビームによる DNA 損傷と突然変異の誘発は、基本的には確率的に生じるので課題の実現は非常に困難と考えられるが、クロマチンの構造や遺伝子発現の状態にも依存するので、継続的な研究は必要。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

89: 放射光やレーザー等を用いて、結晶成長中・デバイス動作下など実際に製造・使用されている条件下で、ナノスケールの材料の構造を原子レベルで測定する計測・分析技術

- レーザーの知識を持った人材育成（大学におけるレーザー技術育成）が欠落しているための人材不足が顕著である。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 複合ビーム照射設備の整備、ナノビーム集束技術開発、照射下の温度制御等の技術課題、ビーム利用が可能な施設が少ないこと。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- マスプロダクトに繋げるところが厳しいと思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]

90: 生体組織の細胞塊の内部を正確に局部照射するマイクロビーム技術、および三次元的な局所線量付与分布を正確に計測あるいは推定する技術

- 急成長分野かつ医療産業としての市場価値が見込まれるだけに、参入企業等が多いと思われるが、逆に安易な参入によって全体的な質が低下しないよう、大学や研究機関を中心にグループを形成して着実に研究開発を進める必要があると考えられる。一方で施設や予算を充実させ、臨床段階までは失敗をある程度許容できる環境作りも必要だと考えられる。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 「微小領域へのエネルギー付与」の不均一さとある大きさを持つ「生物」への影響との関係の解明にはどんな計測が必要か（平均値あるいはピンポイントのコンセプト）を議論、がん治療などに研究目的を絞る。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 生命機能の解明に必要な技術。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 一細胞を対象とした局所照射は実現するだろうが、生体を対象とした局所照射への道のりは厳しい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- マイクロビームによる生体局所照射技術について、我が国では、世界的に見ても先進的な研究が推進されている。また、高エネ機構、放医研、電中研、若狭湾エネルギー研究センター等の研究機関において異なる線種のマイクロビーム装置が存在し、1国で複数放射線種の影響研究を実施できる点も国際競争力を高めている。その一方で、当該分野のポストは年々減少しており、研究を強力に推進できる人材が関連他領域へ流出してしまうという問題がある。この問題は、日本のアカデミア全体の問題でも有るが、特に国際競争力も高く、研究装置群も充実している当該分野では、人材の集中が一番の課題であると考えられる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本課題は低線量放射線リスクの解明や高精度放射線診療の高度化に必須。日本は世界で唯

一、X線・陽子・重粒子の生物照射用マイクロビーム照射装置を有しており、研究開発のアドバンテージがある。研究開発の進展には装置・ソフトウェア開発者と生物・モデル・疫学研究者の連携が不可欠。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

91: 単一イオンの飛跡を利用した機能付与、荷電粒子ビーム複合照射による微細加工・表面機能化技術（高性能反応・分離膜、単一発光量子デバイス、疾病診断チップ、再生医療デバイス等への応用を想定）

- 高額な加速器施設を利用した産業には結び付きにくいので、安価な小型加速器の開発が必須。研究推進と並行して性能・価格等に基づく市場調査の実施を推奨。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 政府機関, 管理職]
- 各量子ビーム技術について、大きく進歩しているが、その複合的な利用による応用はほとんど検討されていないことから、その最先端材料、デバイスへの応用など、今後の重点的な投資が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 量子ビームを使わない形で、目標が達成されてしまう可能性が高い。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単一イオンの利用は応用として非常に幅広いと考えるが、位置精度、個数制御に関してどれだけ確実に達成できるかが応用を進めるうえでの鍵となると考える。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 放射線を用いて作った材料といった点に対する日本特有の抵抗感。危険なもの、そうでないものをきちんと理解して判断できる知識の普及も必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 重イオン加速器の施設数とその能力が限られている。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, その他職]

92: 大強度中性子イメージング技術の高度化による、局所の金属組成分析や金属部品内微細構造の3次元可視化計測技術

- 大強度中性子を扱うにはどうしても大きな施設が必要になるのが現状だが、どれだけコンパクトな環境でできるようにするかが重要。大型施設では企業も参入しにくいと思われる。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 中性子検出器の高速応答性と高い空間分解能が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大強度中性子イメージング源について、J-ARCを想定している場合、利用に関する制約（マシンタイム時間や使い勝手等）が問題になると思われる。小型中性子源に関しては、需

要に関して十分な議論がなく、多くの装置がなし崩し的に併行して出来ている。中性子イメージング技術の高度化に関して、戦略性をよく考えることが必要である。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 一応、実現はしており、日本は一步進んでいる印象。ただし、これからは実際の材料に使えるか見極めるフェイズであり、その際に人的資源の注入が引き続き世界をリードするためには必要不可欠。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 他の量子ビームでは解析の困難な材料深部の解析が可能となる手法であり、波及効果は大きい。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

93: 放射性廃棄物中の長寿命核種 ^{135}Cs を核変換技術によって無害化するために必要となる Cs 同位体分離に向けた、高強度 THz パルスを用いた量子制御技術に基づく新しい物質分離手法（同位体選択的加熱）

- THz 光源の開発と原理的な到達強度が問題と思われる。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- THz の必要性があるのか？（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状の提案スキームには、根拠となる技術的な裏付けがない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 理論的に可能ではあっても、実用性のあるものには成らないと思う。効率を上げるためには、別の技術的なブレークスルーが必要である。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最先端の一步先の技術の利用を必要としているため、実用化の見通しを専門性の高いレベルで議論することが現状では難しく、課題自体に重要性がありながらも、研究資金獲得の障害になっているように感じられる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト的に割に合わない可能性が非常に高い。放射性廃棄物の処理については、核種の分離まではコスト的に許容されうるが、同位体分離を行わなくてはならなくなったら負け。実験室の博論のテーマとしてはよいが、社会的には受け入れられない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基礎研究としての重要性は認めるが、この研究を実用化までもっていくためには非常に優れた人材が必要であり、現在はそのような人材はこの研究にかかわっていないので、現状では不可能だと思う。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

94: イオン加速器と高強度レーザーの融合によって短寿命超重元素等を生成すると同時にイオン状態で引き出すことにより、未踏領域の核データ取得を可能にする技術

- 光強度レーザーに関する研究は盛んだが、レーザーの構築に関しては人材不足が否めない。
(専門性：1, 重要度：2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 理論的に可能なのかどうかさえ分からない。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 核物理学者とレーザー科学者が協力し、研究開発資金と人的資源を有効に活用できるかが重要。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 現在、ISOL 技術等がある。未踏領域の核データが、宇宙元素合成研究か核廃棄物等の変換技術に関するデータかは本課題の記述では分からない。ImPACT で採択された高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化に向けた課題対応であるならば、意味がある。そうでない場合、当該課題の実現に向けて、費用対効果の検証を行うことが必要。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現すれば、核データ取得のみならず、大型加速器の高多価イオン源として利用可能である。加速されたビームを核変換や医療等の応用分野で活用できる可能性を有している。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- イオン核種やエネルギーを弁別する検出方法も含めた開発が必要である。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, その他職]

計算科学・シミュレーション

95: データ同化やパラメータ最適化等の技術を導入した、大気・海洋の組成、生態系、物質循環などに関する地球環境予測モデル

- 地球環境予測モデル自体を作ることは、そこそこの価値があり、研究すべきことである。しかし、予測はほとんど無理であろう。(理由の一例：海面での収支が不明、深海挙動が不明。) 予測はしてみたものの“外れ”ばかり、という状況になるのではないか？ (専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- モデル開発は非連続的な研究ではなく、日進月歩で信頼性が向上していくものである。従って、ある意味すでに社会実装済みという解釈も可能なため、本アンケートの主旨とやや噛み合わない印象がある。ただし、重要性は非常に高く、国際的な政治経済を含めた課題となっている。現状では地球規模のモデルは温暖化に寄与すると考えられる二酸化炭素循環などの物質や、有害化学物質など一部の物質の研究にとどまっているが、有益、有害双方の物質共に地球規模の循環を把握することは非常に重要な研究課題であり、自然科学のみならず人間活動などの社会科学的側面からの循環も含めて非常に重要な課題と認識する。(専門性：2, 重要度：4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- データ同化によるモデル精度向上に期待。(特に海洋。)(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 高度の計算機ハードウェアが必要なので、予算に余裕のある組織にしか扱えない。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- モデル記述方程式の非線形部分が大きいいため、予測精度は初期条件(初期値)の収集量に依存する。また、計算機の処理速度も重要。この2点が解決できれば、実用的かつ高精度な予測が可能。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, 管理職]
- これらの研究は現在急速に進展中であるが、社会が期待する正確な未来の天気予報のレベルには達していない。その主な原因は、データ同化に必要な観測データの不足にある。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 情報技術もさることながら、より精密な観測ができることが重要。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 管理職]
- ユーザインタフェースデザイン分野ではシミュレーション、実装テスト、そのテストデータの解析や開発が必須だが、なかなか進展が見られない。本来、人の判断や認知は行動に先立つとは規程出来ない事が明らかであるが、それでも「認知→判断→行動」といった旧来のメンタルモデルに依拠する研究事例が目立つ。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大型計算機の普及。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 政府機関, 管理職]
- データ同化技術の発展は、観測技術の発展と同時に議論しなければならない問題。(専門性：3, 重要度：3) [30代, 学術機関, その他職]

- モデルの高度化には流体シミュレーションからのフィードバックが必須だが、流体シミュレーション自体の不確実性が高い。50年前の状況から考えても50年後の実現は難しい。流体シミュレーションにおいて基礎的知見の蓄積が重要だが先細っている。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- データ同化の多分野応用は確かに盛んになってきてはいるが、実用化にいたるまでにはもう少しかかりそうな印象を受ける。挑戦的な取り組みをより積極的に行う必要があると思われる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 海洋と生態系が鍵。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地球環境予測モデルの事前のバリデーションは出来ないので、結果が合わなかった時の社会的受容には注意が必要。また、研究成果の国際的な政治への適切な使用も重要。(他国による悪用防止(牽制)のための研究開発も含めて。)(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 課題自体研究分野に特化しており、社会実装するシステムの構築が必要である。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 対象とする系が大きすぎて、十分解析できない。解析できないもののモデルを作ることは出来ない。パラメータでごまかすことになるが、もともと実際の系の何を反映しているかわからないパラメータを、小さいモデルで最適化しても、外挿することになるから、全体を表すことは不可能である。たとえば、深海もマントルも調べ上げることは不可能。深海も、マントルもわからないままに、モデルを作るのは不可能。(専門性:2, 重要度:0) [60代, 学術機関, 管理職]

96: 生態系や環境などの大規模システムのモデリングおよびシミュレーション技術の進展による水循環変動及び水土砂災害等の予測

- 天気予報を例にとると、ほぼ社会的にも受け入れられており、よってすでに土台は結構整っている。あとはその高精度化が求められていると認識している。地球温暖化予測(課題95)との違いは、過去のデータの蓄積がたくさんあり、また近未来の予測であるという点。ほぼ出来上がっているから、これらの予測技術は不要というわけではなく、今後も精度を高めていくべきものとする。(時にブレークスルーが入ってくるかもしれない。)(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術は進展するだろうが、予測精度の問題を考慮すると近々に実現可能には思えない。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]
- 気象の極端事象(局地豪雨等)の再現ができるようになるとメリットは大きいと思う。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 水系の制御は近年の豪雨被害などから重要だが、地形・排水系などの正確な把握が必要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]
- 我が国は過去の災害の記録を比較的良く残している風土がある。これは天災が頻発する国土

や国語能力に起因するが、シミュレーションよりもまずそのような記録の集積の方が時間的・人材的に高効率・有益と判断する。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- モデルの高度化には流体シミュレーションからのフィードバックが必須だが、流体シミュレーション自体の不確実性が高い。50年前の状況から考えても50年後の実現は難しい。シミュレーションよりも観測の高度化を優先すべき。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にある程度実現はしつつあると言えそうだが、昨今局所的な災害予知の必要性が叫ばれており、そちらへの技術開発は比較的すぐに行えそうではある。しかし応用には行政その他との連携の必要があるうえ、局地的変動はより大規模な変動に飲み込まれるので、このあたりの切り分けをしっかりと行う必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 森林生態系のモニタリングのうち、衛星情報をいかにグランドトゥルースするかが鍵。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 小規模な水循環なら計算できるが、それにはスーパーコンピュータを使う必要はない。大規模となると、だいたい現状明日の天気も計算できないのであるから、出来ない。災害は、ニュースで大きく流れるがから注目されるが、確率は非常に低い。確率が非常に低いから災害であり、確率が高ければ災害とは呼ばない。これを計算するには、莫大な数の確率の高い事象を同時に計算することになる。よって災害予測はほぼ不可能。日本全体に警報を出しておいて、どこかで災害があった場合に予測できたというのであれば別だが。(専門性:2, 重要度:0) [60代, 学術機関, 管理職]

97: 1km といった超高解像度の大気大循環モデルを用いた、20 世紀初頭から 21 世紀末に至るグローバルな気候変動の数値シミュレーション

- 現状は、流体機械のシミュレーション(例えば、ガスタービン内部の流れ)の解像スケールを1桁上げるのに13年かかっている。気象分野でも同様だと考えて良いのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- シミュレーション自体は実現すると思われるが、社会実装というのが政策への反映、国際的な認知などまで含むのであればこれはなんとも言えない。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 数理モデリング(方程式の作成)の正当性については疑問であるが、与えられた方程式を解くだけならば、時間の問題である。ただその際も、計算機資源とコーディングする人材(研究者でない)のキャリアパスを適切に描けないと、ポシヤる。このあたり、プロジェクト期間だけはしっかりやって終わったら放りっぱなし(産業移転がない、ビジネスモデルがない)なのは、日本の伝統的お家芸かと思う。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高速な計算機を使えば現在でも実施は可能だが、予測の意味を考えると、自然過程について

まだわからないことが多すぎると考える。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]

- 100km メッシュから 10km メッシュになるのにかかった時間と同じくらいの研究の蓄積が必要と思う。実測との比較のため、気象データ収集のシステムについても改善が必要。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 大気データの大量収集が必要で、このための投資が必要。現在も行われつつある旅客航空機を利用した収集なども重要。空白域でのデータ収集をどのように行うかが課題。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 人間活動だけではなく、火山や地震などの予測不可能な現象の影響が大きい。解像度を高めれば精度が上がるといった問題ではないので、懐疑的。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 管理職]
- グローバルな気象変動のシミュレーションは、他のシミュレーションと同様にパラメータが莫大であり、実際の気象変動の予測は、そのパラメータによってあまりにも大きく結果が異なる。よりミクロ(地域的にも小さく・時間的にも短期)なシミュレーションに特化する方が社会的に有益なのではないか?(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- シミュレーション自体は実現性が高い。1km では解像度が足りない。また、データ同化など技術的課題は多く、結果の検証が問題となる。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 計算をすることによってグローバルな傾向の予測は可能と思われるが、長期間に渡って超解像度での正確な予測は不可能と思われる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- どの程度での予測を求めるかにより、成功か失敗かが分かれる課題であろう。出口戦略や得たい結果を明確化したうえで予測を行わないと、社会的実装も何も達成されないと思われる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 計算機資源さえ確保できれば実現可能。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 干魃、日照不足などの異常気象の予測。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 計算にどれだけの要素を入れるのか。これだけ細かくなると、もちろん地球の自転は、大気循環の原動力なので、地球の自転や地球の引力、それだけではなく、月や太陽の引力、地球の公転、等いろいろの要素を評価する必要がある。自転、公転の摂動も必要。火星や木星の引力も必要か。火力発電所の廃熱も影響するのか。等々、莫大な数の要素を評価しなければならぬ。さらに、それぞれの要素の重みが異なる。軽い要素になるほど数が多くなり、逆にこの重みの評価が曖昧になる。シミュレーションでは、経験者にはよくわかるが、この軽い要素の評価の曖昧さが増幅される。地球の引力等で間違えることはない。しかし、細かい要素の不確かさが計算全体をおかしくする。わかっていることも避けることが出来ない。経験的と称するパラメータを入れて、何とか常識的な結果に納めることもよく行われている。しかし、パラメータが何を意味するのかよくわからない。過去を説明するシミュレーションはできるが、未来を予測するシミュレーションは出来ない。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]
- 当該課題の研究開発の目的が明確でない。1Km メッシュの大気循環モデル自体は、気象予測などで必須であり実現するであろう。しかし、これを長期予測に用いる必然性は考えにく

い。この2つが結びつく理由が理解できない。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

98: 21世紀末に至る全大陸上のエネルギー・水・物質(CO₂等)の収支が推計され、再生可能エネルギーや食料、水などの資源、人間健康、生態系サービスに関して今後懸念される問題点が1kmといった超高解像度で明らかになるシステム

- 観測点について、地球表面はなんとかなるかもしれませんが、垂直方向に1kmの解像度はでないと思います。推計(=シミュレーション)は、観測点の空間方向・時間方向の大きさに応じてしか、予測精度ができません。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 2014年4月13日、気候変動に関する政府間パネル(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)は、温暖化の政策に関する報告書を公表し、産業革命前からの気温上昇を2度未満に抑えるという国際目標を達成するためには、世界各国は2050年までに、温室効果ガスの排出量を2010年比で40%から70%削減する必要があるとしている。また、エネルギーシステムを大幅に変える必要があり、エネルギー供給からの排出量を2010年比で2040年から2070年の間には90%以上削減しなければならないとしている。今後の人類存続のためには、地球温暖化の影響を考慮した、将来の再生可能エネルギーや食料、水などの資源、人間健康、生態系サービスなどに対する観測モニタリングシステムの構築が重要であると考えられる。そのため、このような問題点に対して、1kmといった超高解像度で明らかになるシステムに関する研究は、非常に価値があると考えられる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 炭素や水フラックスの全球詳細データが活用できるDBができれば大きなメリットがある。欧米でも同様のプロジェクトが進行しつつあると聞いている。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- システムを構築して、社会実装したとしても、実際に社会の役に立つかは不明。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 各国の利害が絡むため、技術的には可能ですが協力を取り付けられて全世界に適用されるためには国際的な理解と協力が必要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]
- 人類の活動エネルギーを計測する事は本当に可能か? エネルギーは石油・石炭(火力だけでなく、原子力や水力を含めて)などのエネルギー源の使用量といった統計が必要だが、その大本のデータの把握は現国際状況下、あるいは予想される国際状況下では困難極まりないと判断している。シミュレーションの可能性は否定しないが、入力出来るパラメータの信頼性はまったく信用出来ない。(つまり研究として成立しないのでは?) (専門性:1, 重要度:1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- 1km では解像度不足である。また、それ以上高解像度にした場合、流体现象の複雑性が顕在化する。問題点を明らかにすることはできないと考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 必要かつ重要な研究であるが、高解像度での予測は困難で、ある程度のグローバルな傾向予測になると思われる。ただし、精度向上の努力は必要である。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 精度はともかく、計算機資源さえ確保できれば、有意な予測情報は配信できる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 基礎的統計データの不足。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- だいたい太陽の活動が明らかになっていない。地球よりも大きい太陽の活動を予測できるのか、そもそもこの課題は太陽を忘れていて。太陽はいつも一定で、地球上のことだけを考えればよい、という考え方に大きな欠陥を見る。(専門性:2, 重要度:0) [60代, 学術機関, 管理職]
- 民族意識が高揚している国際社会を考えたとき、1Km メッシュで物事を考えることの必然性が理解できない。メッシュの細かさより、政治的、経済的、社会的な影響が遙かに大きく、その部分が解決しなければ何も進まない。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

99: 衛星からの水面高度計測や氾濫面積計測と数値モデルとを用いた逆解析により、河川の水深や流速を世界規模で広域に推計するシステム

- ある程度実現可能。しかし、社会的に受け入れられるかは、個々人の固定資産の価値の目減りなどを考えると、少し難があるように感じる。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高解像度の必要なデータが得られれば既に実施可能と考える。境界条件が時間的に変化することにより実現可能性はある程度といったところだが、場所によっては使えると思う。我が国よりも他国で実施されそうな技術である。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]
- リモートセンシングでわからないデータも多いので、実地調査のネットワーク整備強化も同時に必要。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 水面高度は出ると思うが、粗度に関するグランドトゥルスデータは一部の国以外の外国では取得させてもらえないだろう。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 外乱が予測・モデル化出来ず、境界条件が時間発展で予想できない問題は逆問題のような決定問題解析では理論的に不可能。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 内外の基礎的統計データの不足、観測体系構築の複雑さ。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 軍事技術になる。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]

100: 衛星観測並びに地上観測に基づき、人間活動も考慮した陸面水循環モデルを用いたシミュレーションによる、数時間から数日先までの全世界の洪水や渇水の予測

- ある程度の技術的な進展はみられるが、人間活動を考慮するあたりで、地域的なものになりそうである。渇水に関してはもっと長い期間の現象なので困難さが増す。現在までの履歴+数日なら可能か。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]
- センサーネットワークなど、従来の気象学とは異なる観測網により高精度化を期待する。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]
- センシング網がキーであり、それを踏まえて補助的にシミュレーションであろう。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 人間活動の定量化モデルの複雑さ、困難さ。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 衛星観測の継続性が課題。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 全世界を同時に相手にする必要は無く、国ごとにその事情を反映させた形でこのような技術を開発すればよい。むろん、日本を相手に開発した技術を他国に適用することは十分考えられるし、それを否定する気は毛頭無い。しかし、最初から「全世界」を対象とすることは、国民性、社会意識などから行うべきではないと考える。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

101: 台風時の高潮・高波と降雨による内水・外水氾濫を統合して扱う沿岸災害予測

- 台風に対する観測方式が革新されれば実現できる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]
- 予測までは可能だろう。結果の検証が問題となる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

102: ビッグデータによるデータ同化を用いた地震発生シミュレーション

- 地震発生のメカニズムに関しては、様々な研究結果からかなり理解が進んでいるようで、本質的には地球内部のマントルの動きがプレートにどう作用するのかを予測する必要があると考えられる。マントルと空気がどちらも連続体(流体)であるという類似点からみると、計算機の発達によっていつかは必ず、地震発生の予測が天気予報のように可能となるはずである。気象現象で例えるならば「台風がいつやってきて、裏山の土砂崩れがいつ起きる」か、

というレベルまで予測可能なはずである。マントルと大気の違いは、時間スケールと観測方法である。雨や台風の場合は、人工衛星から雲を観測でき目で確認できるが、マントルはそうはいかない。マントルやプレート挙動の新たな観測手法の開発が正確なシミュレーションの実現には必要不可欠である。(空論かもしれないが、マントル内部にも雲のように観測可能なものが発生していて、それを観測できるのではないだろう。)時間スケールについては台風が10日程度であるのに対し、マントル対流、もしくは地震の発生周期は10年から1000年と桁違いである。マントルの動きが実測でき、シミュレーションの結果が検証可能だとしても、人の時間スケール(少なくとも月単位)まで解像する必要があるため、シミュレーションコストは大気のシミュレーションに比べて桁違いに大きくなる。スパコンの性能向上によって、13年ごとにスケールが1桁小さいシミュレーションが可能となっているが、2050年までに地震発生シミュレーションが天気予報レベル(社会実装)まで可能になるとは思えない。ただし、電磁波発生などの挙動を捉えることで、何らかの予測が可能になるかもしれない。(専門性:1,重要度:3)[30代,企業その他,研究・開発職]

- 地震波「伝播」の同化シミュレーションは比較的早い時期に実現すると考えるが、発生場のシミュレーションはハードルが高い。(専門性:1,重要度:3)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 地震発生シミュレーションを行うことは可能になるだろうが(今でも簡易なものはある)、それを実際の予測に役立つものにするのが難しい。(専門性:2,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]
- これは単にシミュレーションができるかどうかという、論点が全く違う質問。単に技術的にできるかできないか、と言われれば「あとは高精度化、すなわち現象の数理モデリングのみ」と答える以外にない。国が音頭をとってやるべきは、シミュレーションでなく、その結果、社会にどのようなメリットをもたらすか否かである。地震“予知”ができるかといえばNo、地震“予測”シミュレーションができるかといえば、たぶんYesである。(専門性:1,重要度:2)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 地震発生のシミュレーションは何からかのもの出来るだろう。ただそれが何を意味するのかは自明ではない。(専門性:3,重要度:2)[50代,学術機関,研究・開発職]
- データ同化を用いた地震発生(予測)シミュレーションはここ数年ですでに論文化されており、ビッグデータの活用が課題。(専門性:3,重要度:3)[40代,政府機関,研究・開発職]
- 現在の観測・予測技術でも地震発生シミュレーションはできないのだから、ビッグデータのみでできるようになるとは思えない。(専門性:1,重要度:2)[60代,学術機関,研究・開発職]
- 計算機上での地震発生予測として行われているが、住民や自治体の行動決定に必要な予測としては役に立たない。(専門性:2,重要度:2)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 特に大規模地震は極度に不連続で突発的な事象で、シミュレーションで予測は難しい。地下の状態のわずかな変化を計測する技術の飛躍的开发と、それと地震との因果関係を明確にするには相当の時間がかかると思う。(専門性:2,重要度:3)[40代,学術機関,管理職]
- 地震モデルが確立していないと聞く。データ同化という手法では予測精度は向上しないだろう。別のアプローチを考えるべき。(専門性:1,重要度:3)[50代,学術機関,研究・開発職]

- 既存のビッグデータよりも、新しいデータを取得することが重要であろう。いわゆる数値統計的な分析よりも、そのまゝに地震発生の物理的なモデル化の構築が必要である。（専門性：2, 重要度：2） [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地質学的時間としては、数万年スケールが必要。そのデータがない。ビッグデータは存在しない。たとえば、24 時間を予測するのに、1 分のデータで十分かどうかということになる。（専門性：1, 重要度：0） [60 代, 学術機関, 管理職]
- 課題の内容は、おそらく今すぐにでも実現できる程度のレベルの話だとは思いますが、これが地震予知などに効果があるかどうかは別問題である。シミュレーションの技術よりも、プレート の状況把握のための計測技術の方が遙かに重要であり、緊急を要すると思われる。（専門性：1, 重要度：3） [60 代, 企業その他, 研究・開発職]

103: 地震動・津波の直接被害のほか、構造物倒壊、火災、液状化、漂流物等も含めた、広域複合災害の予測システム

- 個別の問題を解決するためのフレームワークの構築が重要。（専門性：2, 重要度：3） [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地震“予知”は不可能という認識のもと、もし地震が起こったら…というハザードマップ作りのようなものであれば、有用と思う。ただ、精度がよくなるほど、被害甚大と予測された場合の各個人や自治体の資産価値の目減りにどのように対処するのか、倫理性が必要と思う。（専門性：1, 重要度：3） [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 何らかの予測システムを作ることは可能であろう。それが本当に役に立つものかの検証はきわめて難しい。（専門性：2, 重要度：4） [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 持続的な社会実装（国内・国外展開）部門及び seeds/needs の収集部門の確保。（NIED がこのような役割を担うことが理想的。）（専門性：3, 重要度：4） [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現する/しないは予測精度にもよるので一概には言えない。また、予測精度が低いからといって防災上有用ではないとも言えない。継続的に開発していくことが重要なのではないだろうか。（専門性：1, 重要度：4） [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 都市構成、住み方、生活・生産などへの価値観の変革の必要性も含めた実質的な議論がなされなければなかなか実現するものとは思えない。（専門性：1, 重要度：3） [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- シミュレーションはいまでも可能だが、それに必要な人工物の最新情報が常に手に入るような法整備等が必要。（専門性：2, 重要度：3） [40 代, 学術機関, 管理職]
- 法令整備や地方自治体との協力体制の構築。（専門性：1, 重要度：2） [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 当然のことながら流体構造の非線形性が絡み合った問題のため、その適用性に関しては限界があるが、シナリオシミュレーションの応用である程度の予測は可能になるとと思われる。この開発には多くの各分野の専門の人材が必要になると思われ、社会実装にもそれは同様であ

ろう。(専門性:2,重要度:3) [30代,企業その他,研究・開発職]

- 大規模で小頻度の事象は、数理的にも確率的にも予測は困難だと思う。ただし、目標を今回の東日本大震災の再現とそれを南海トラフや首都直下地震に適用すると絞れば可能性はあるのではないかと。(専門性:1,重要度:2) [40代,学術機関,研究・開発職]
- すでに各被害予測が独立して行われており、それらを統合して考えることが大切である。しかし、縦割り行政や研究の細分化のために、難しいのが現状である。(専門性:3,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- これもすでにある程度できている課題とも考えられる。まだそれほどポピュラーではないので5年ほどで実現するとしたが、粗野なモデルであれば、既にいくつかのものが提案されている。ただし、これを大規模に行ってみても、それほどよいモデルができるとは思えない。研究者のセンスがもろにでる課題だと思うからである。もし予算を投入するということであれば、若手研究者に広く浅く配分するのがよいのではないかと。(専門性:1,重要度:3) [60代,企業その他,研究・開発職]

104: 実物試作をほとんどせずに自動車や大型工業製品を設計・開発することを可能にする、現実に忠実なシミュレーション

- そもそも実物試作なしでの「現実に忠実なシミュレーション」は不可能であり、欠陥製品を生み出す恐れもある。核爆発は、これまでの実験データの集積からモデリングが確立され、シミュレーションだけで済むといわれるものの、不測の事態を想定した場合の「現実に忠実なシミュレーション」は実行できず、やはり地下実験での検証が要請されるという。「現実に忠実なシミュレーション」は存在せず、シミュレーションは実験検証とセットで開発すべき技術である。(専門性:1,重要度:2) [60代,学術機関,研究・開発職]
- ある程度、実現済みと認識。ただ、シミュレーションソフト自体は国産があまりなく、海外の少数のソフトウェア会社に寡占されており、それらのソフトを日本のメーカーが大量に購入して、大量にシミュレーションしているのが現状と認識している。箱モノ行政に代表されるように、目に見えるものにはお金を掛けるが、目に見えないもの(=文化や人材育成)には継続的にお金をかけたがらないというのが日本の特徴ではないか？ 今からの挽回は無理かと思うが、製造業からサービス業へと産業の比重が移っていく中で、頭を使った商売がますます大切になっていく。そのためには高度で幅広い実用的な知識をもったエンジニアの育成が必須。(専門性:3,重要度:3) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 国外で注目を集めているサイバーフィジカルシステム研究が本課題に対応する。(専門性:2,重要度:4) [30代,政府機関,研究・開発職]
- 自動車開発で言えば、残された課題は、乗り心地、操縦安定性、音質など人間特性に関わること、マルチスケール・マルチフィジクスに関係する所である。(専門性:2,重要度:4) [60代,学術機関,研究・開発職]

- 既に実用に供されているという意味で実現済みとした。今後計算機アーキテクチャの進展に応じたさらなる進展が不可欠と考える。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 現実に忠実なシミュレーションを可能にする為には、微視的プローブによる計測との比較が不可欠であり、その為に複数の量子ビームを活用した先端観測技術の開発と観測実験の積み重ねが大前提であると思われる。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 政府機関, 管理職]
- 構造系以外に、制御系、流体系など製品を構成する種々の物理特性を統合・連成して計算するマルチフィジックス、時間スケールや空間スケールが異なるものを統合して計算するマルチスケールの観点が重要。構造系では金属材料に比べて物理定数が不確かな高分子材料特性のデータベース化と特性のばらつきなどを考慮した計算手法の確立が重要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的に困難とは考えないが、基盤となるデータを揃えられえるか、また高速な計算機を利用できるかが鍵と思う。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]
- 現在ものづくりの現場で伝承されている暗黙知の技術もこぼすことなくデータ化、システム化するつもりで臨まないと、現在を超えるものづくりは困難であるとする。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 一見計算機能力が上がれば実現しそうだが、現実に忠実なシミュレーションが実現しても、試作無しでの設計が可能かどうかは別問題である。設計の不具合は想定外のところで起こる。想定されていない事象をシミュレーションするには、いままでにない「非連続」な計算技術が必要である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- プロセスによってシミュレーションの難しいものもあるが、基本的な知見は集まっている。正しく使い、適切にシミュレーション結果を理解できる人材の育成が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]
- シミュレーションと実際は必ず違いが生じる。その違いを確実に理解する事が重要であり、そのためには出来るだけ忠実な現実・現物試験が望まれる。実物試作を通じてしか得られない知見はあり、それは実物試験を行える高度な技術国しか行えません。つまり国際競争力強化には実物試験への重点が一義的に望まれると判断出来る。その実物試験の結果の蓄積が、最終的にはシミュレーションの精度向上に直結する。まず実物試作に対する様々な優遇が我が国の将来にとって必須と結論する。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 限られたケースであれば実現する。現在の方法の延長では、問題の非線形性が強く横展開(ある対象でうまくいけば他でも OK)は難しい。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 要望も含めて 2020 年実現・実装とした。材料の物性や組み上げ精度が実現のために重要な項目と思われる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- シミュレーションを実験の代替とすることは、かなりの精度で可能になってきているが、反応流や二相流等、非線形現象に対して数理モデル化がなされているシミュレーションがどうしても弱い。また計算コストも決して小さくないため、あと 10 年以内程度で実用的に使われ出すであろうが、製作・解析コストのバランスがどの程度になるかは疑問だ。(専門性:3,

重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 実物試作を「ほとんどせず」の意味が90%減少ということであれば、重要で実現可能で、製品開発費を大幅に下げるとは思うが、100%に近い減少を目的としているのであれば、シミュレーションコストを上げて安全性などを下げるだけだと思う。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現物を現物寸法と矮小的に捉えている一派がいるがこれは間違い。現在のCAEベースデザインは過去の豊富な経験や実験をモデルに入れ込んでいるから出来ている。実験が必要な訳では無く、要素的な予備実験をやりつつ(要素実験の適切な事前設計(計画)をし)、そのモデルを用いてシミュレーションベースで設計をする方向が重要。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 機能をシミュレートすることは可能だが、破壊をシミュレートすることは出来ない。衝撃に対する耐久性評価が不可能であろう。(専門性：2, 重要度：2) [60代, 学術機関, 管理職]
- レベルの差はあるが、ある程度は実用化されている。シミュレーションモデルの研究は手をつけやすく、計算だけがゴールの研究者を増やすと、現実でのイノベーションにエネルギーが向かわない。(専門性：2, 重要度：2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- これはほとんど実現済みに近い課題である。まだ改良の余地が相当程度残されていると思うので、5年後の実現とした。自動車メーカーなどは必死に開発しているはずである。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

105: 動物実験なしに化粧品・医薬品等の開発を可能にする、薬物動態シミュレーション

- モデルに適用する生物応答の知見の集積と取舍選択が困難かもしれない。また、生体の立体性や形状変化の考慮も困難。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 最終的なところでの動物実験は必須であり、なくなることはあり得ない、無くしてはいけないと考える。(専門性：1, 重要度：1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人体の反応は非常に複雑で、薬物動態シミュレーションのみの開発は倫理的に見ても考えられない。薬物動態シミュレーションにより医療品等の開発過程を加速する事は十分に考えられる。その際に微視的プローブによる計測との比較が不可欠であり、その為に複数の量子ビームを活用した先端観測技術の開発と観測実験の積み重ねおよびその理解が大前提であると思われる。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 政府機関, 管理職]
- たんぱく質等の生体中の生体物質の動態を網羅するのは非常に困難で、副作用を完全に予測できるようになるのは相当遠い将来だと思う。ただし、現状の動物実験も人間に対する安全性を完全に保証するわけではないので、社会的な副作用リスクの許容にも依存するだろう。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 生体の分子レベルのシミュレーションは、分子、生体、細胞などの理解がいずれも格段に改

善されねばならない。(専門性:2,重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]

- 動物実験の回数を減らすことはできると思うが、なしにすることは倫理的に困難。(専門性:1,重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 薬が効くメカニズムがわかっていないので、シミュレーション不可能。さらに、副作用を明らかにすることはもっと困難。薬品を実用化するためには、副作用を明らかにすることが必須である。(専門性:1,重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]
- ある程度の研究は進むであろうが、倫理的にいても、このような課題が実現することは望ましくない。おそらくiPS細胞のような手段により、製薬における実験工数を削減する努力の方が有効であろう。(専門性:1,重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

106: 劣化に起因する事故を発生させない、大型工業製品（タービン、プラント、架橋等）等のシミュレーションによる劣化解析技術と高感度非破壊診断技術

- 劣化シミュレーションは、劣化現象の数理モデリングが難しいため、研究者ならば劣化シミュレーションは避けて通るべき、などと時々聞く。(スリッパのヒモが切れる時期ですら適切に“予知”することは困難なのに、地下の断層がいつ動くかなどは到底無理。)高精度に予測することは難しい。ただし、画像診断などは3D imagingの普及もあり、今後大きく発展すると認識している。(専門性:2,重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実物にも対峙して、仮想化技術と対比の必要性和実現性がわからない。(専門性:1,重要度:0) [50代, 企業その他, その他職]
- ライフサイクル工学分野では当該課題の成果を、製品ライフサイクル設計技術に取り込みたい。(具体的には、システム全体の劣化現象を考慮した検査・保全技術の組み合わせ選定等。)(専門性:2,重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- シミュレーションによる劣化解析技術と高感度非破壊診断技術も微視的プローブによる検証が不可欠で、複数の量子ビームを活用した先端観測技術の開発と観測実験の積み重ねが大前提であると思われる。(専門性:1,重要度:4) [60代, 政府機関, 管理職]
- 過去および現在の事例の技術的なデータベース化が重要。(専門性:1,重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 余寿命予測や予防的保全は、全ての分野ではないが既に行われているのではないか。オンラインモニタリングのデータを集積しDB化すれば、かなりのことができるはずである。(専門性:2,重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 現場で実物をモニタリングするのが先決である。それらのデータが整備されなければこの主の技術を確立することはできない。(専門性:1,重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 比較的基礎理論はできている。大規模な実装に向けて資源配分と環境整備が必要。(専門性:1,重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]

- 過去の事故データも活用すべきである。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 政府機関, 管理職]
- この課題は非常に多くの時間発展型シミュレーションの根幹に関わる問題で、非線形的な時間履歴をいかに効率的に追いかけるかに関係している。この点を早く解決すべきであるが、こちらに関係する研究は見たことが無い。これを解決できれば非常に大きなブレイクスルーが生じることは間違いない。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 要素的な部分実験とシミュレーションの組み合わせ、スケールが異なるシミュレーションの橋渡しが重要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- インフラの劣化診断が急務だが、もっと現場よりの研究が必要なのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 程度問題であるが、ごく初期段階の技術開発は既になされている。ただし、鉄であるとか、コンクリートであるとか、高温の炉であるとか、対象の材質や使用環境ごとに技術は異なるので、個別の研究を積み重ねることが重要と思われる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

107: ほとんどの材料（開発対象となる材料の90%程度）において、特性を要求値に適合させる逆問題的材料開発

- 特性の種類によって実現性は異なる。また、特性間のトレードオフなどもあるため、一概には言えない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 材料特性を発現するメカニズムがすべて明らかになってはいないので、現状では正確に計算機シミュレーションすることすら不可能である。したがって、逆問題を当面解くことはできないと予想する。しかし、研究が進むことでメカニズムはいずれ解明されるであろうし、計算機の演算速度も速くなり続けているので、将来的には実現できると思う。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 材料の微細構造（発泡金属などの幾何学構造）を逆問題として計算機で求めることはすでに実現できている。それを実際に作れるかと言われれば、3Dプリンティングならば…とか、うまい自己組織化の方法がセレンディピティ的に見つければ…Yesである。しかし、合金のようなもの、マルチフィジクスな機能性材料のようなものなどについては、その材料開発は運が大きい（非連続性・不確実性）と言わざるを得ない。(専門性:2, 重要度:0) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 逆問題的材料開発にも機能材料の微視的理解が不可欠であり、複数の量子ビームを活用した先端観測技術の開発と関連物質の観測実験の積み重ねおよびその理解が大前提であると思われる。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 政府機関, 管理職]
- 光電変換（太陽電池）、力学特性（CFRP）等の分野での応用を期待。機能材料設計ということであれば一番インパクトが大きいのは触媒分野か。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]

- 現状において、第一原理計算を用いた材料予測は難しい。困難性を高めているのは、理論と実験の研究者が別々であり、実験で役立つ理論的な環境を整備できていない点にある。加えて、理論によってどのような解釈が可能であり、理論の信頼性がどの程度あるのかも実験とあまり比較されていない。理論計算を上手く活用できることもあれば、光触媒のように理論では活用が難しい分野も存在する。逆問題的な材料開発は非常に魅力的ではあるが、理論予測で用いられるプログラムコードを解説しているのは DVXa や OpenMX などしかない。そのため、プログラムコードを改良できる研究者は数えるほどしか存在せず、逆問題的な材料開発の人材を育成も求められる。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状では難しい問題で、非常に大規模な計算が必要。スパコン等が多くの人に使える状況にすることが必要。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 管理職]
- 材料開発は結局のところ、作ってみないと分からない。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 適切なモニタリングと年数が掛かるバリデーションをどうするかがキー。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]

数理学・ビッグデータ

108: 大都市圏での渋滞を発生させない、数理科学的渋滞予測モデルに基づくリアルタイムナビゲーションシステム

- 完全に理論に基づく計算でリアルタイムに間に合わせるのは非常に困難だと思うし、そこまでする必要があるのか疑問。渋滞を防ぐだけなら半経験的なアルゴリズムで十分ではないか。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中央と地方行政の連携や、地方への自治権の委譲といった行政上の仕組みを整え、オープンな環境で実装を進めないと、お抱え研究者以外は手をつけにくい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- トップダウン的な政策よりも様々な関連分野の自然発生的な分業と連携が重要な時期にあるので、一部に予算を集中して具体的に固定した内容の確実な成果を目指すのではなく、成果のあまり挙がらないケースを許容できる額の予算を多数のプロジェクトに配分して自由な研究をさせることが健全な状況にある。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 高速計算機を研究者に使いやすくできるか。特定の組織が独占することが無いようにできるかが課題。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 交通流や旅行速度について限定的な観測点の情報に限らず、いわゆるプローブカーやオープンデータのように多様な主体や観測点のデータを総合的に収集して活用することが重要であり、関係各所の連携とデータの規格化や精度の担保が重要であると考え。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人口減少に伴う車両数減少の影響の方が大きくなるのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]
- カーナビやスマホとの連携ができるので、昔の予測よりも現在の方が楽に実現できる。それらの個人情報収集が問題無くできるかどうかは鍵。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 縦割り行政。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 数理モデルそのものの善し悪しの他に、人間の行動心理学など広範囲にわたる分野での協力開発が必要なのではないか。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- iphoneをプローブとしたgoogle mapにあるようなリアルタイム観測データを利用することで、数理モデルの現実との乖離を最小化するシステムが望まれる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- リアルタイムという部分では地上や宇宙からの各種センサーを利用した観察技術の高度化ともリンクすると考える。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 「渋滞を発生させない」は不可能だと思うが、「渋滞を緩和する」とか「渋滞の原因を探る」とかならある程度可能かと。車の位置情報の完全掌握が前提となりそうなので、倫理的な問

題が発生することは留意するべきか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 技術は完成している。今後はインフラ整備である。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自動走行車の開発が鍵。また、研究者の中の村社会を壊すことが重要。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の道路事情では、いくら情報技術を使おうとも渋滞を緩和するのは物理的に不可能。よって無意味な研究課題。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 渋滞を防止する方策は究極的には需要規制以外にはない。ナビゲーションシステムで答えは見つからない。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 理論（技術）的には、すでに実現に近い状況にある。ただし、物理的に渋滞を決して起こさないシステムはありえないので、課題の表現としては多少の条件設定が必要である。少なくとも渋滞の状況を運転者に知らせて渋滞の解消を図るシステムは、そう遠くない時期に実現可能であろう。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

109: 数週間先までの雪氷災害発生予測に基づき、道路、交通、電力、農業施設等の事前対策を可能とするシステム

- トップダウン的な政策よりも様々な関連分野の自然発生的な分業と連携が重要な時期にあるので、一部に予算を集中して具体的に固定した内容の確実な成果を目指すのではなく、成果のあまりあがらないケースを許容できる額の予算を多数のプロジェクトに配分して自由な研究をさせることが健全な状況にある。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 不確実性のある情報で意志決定ができるか否かがキーとなる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高速計算機の開放。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 数週間先という時間軸設定では、実現が困難ではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]
- 道路以外はビジネスモデルが成立つのでレベルはどうあれ実装は早いのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基礎研究の進歩を待たざるを得ないので、そのための人材戦略が必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 雪氷災害発生予測が難しい。特に発生地区の特定が難しい。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在の技術を組み合わせれば難しいとは思わない。むしろ、各機関や施設、団体の協力の仕組みを作ることが大切と考える。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術だけでない社会制度論的問題が多すぎる。一つ一つクリアしていくことが必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]

- 「数週間先」の決定論的な予報は季節予報的にはまず不可能であると思うのだが？ まったく違うことを考えているのだろうか？（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 膨大な数のセンサーの配置、データ処理を急ぐべき。それでも雪氷災害発生予測の不確実性が大きすぎる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- いわゆる予防安全の発想であり、聞こえは良いが、実際には役に立たない。数週間先の災害の予知は、さすがに言い過ぎで不可能。（専門性：2, 重要度：1）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 気象を数週間のレベルで予想することは異常気象の中では不可能になっている。このようなテーマは20世紀の気象を前提にしたものであり、現実的でなくなっている。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 長期予報は難しく、期待値を勘定に入れる必要があり、事前対策により利得が得られるかの見積りが必要であろう。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 程度問題であるが、低レベルのシステムであればすぐにでも実現可能であろう。ただし、このたぐいの者に対して100%の信頼性を要求すると、これは実現できなくなる。社会として（確率を用いた）リスクの概念を許容する必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

110: 大規模噴火の降灰に対する都市機能や地域経済の脆弱性評価手法

- 高速計算機の開放。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 降灰影響のスケールの設定が困難ではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]
- 脆弱性の評価だけなら実現済み。対策まで含めると、先は遠い。常時噴火が起きる場所の対応は済んでいる。脆弱な遠隔都市部に影響を与えるような大規模噴火への対応は、政財界との連携なくしては実現できない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実体のモデル化は難しい。そこができれば、噴火後の降灰はわかる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 欧米特にヨーロッパにおいては大規模噴火の降灰に対する都市機能や地域経済の脆弱性評価手法の研究がここ数年盛んになってきているが、日本では全く手が付けられていない。ただし、噴火による火山灰降灰予測など日本の方が進んでいる分野もあるのでこの分野に着手すれば世界最先端になることができる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 噴火そのものの時期（可能性）や規模の予測技術の確立は難しいと思うが、発生規模等が分かれば、その影響に関しては既存の技術で達成できるのではないかと思います。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 非常に重要な問題だと思うが、現在の社会構造の全体を評価することになる問題であり、簡単に役に立つ何かの実現するような気がしない。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

- プライバシーと地方自治の問題で複雑になってしまいそう。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 想像を絶する結果がでたときに、どのように向き合うのかを、考えておく必要がある。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 重要なテーマであるが、個々の火山についての予測はある程度できていても一般的に技術が確立して、世界で使えるという技術にはならない。(専門性：1, 重要度：4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 被害の程度については地域性が大きく関係してくるため、そこをどの程度ならよしとするかによって実現の時期は異なる。ラフなものでもよいのであれば、もうすでに一部実現している。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

111: 災害発生時の人間行動（避難渋滞、パニック、買い占め、流言飛語等）がもたらす社会的影響のシミュレーション

- シミュレータを作ることではできても、それがどの程度正しいか検証することが不可能。極限状態に関するアンケートは難しいし、実験は倫理的にできないし、実際の災害時のデータもない。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- トップダウン的な政策よりも様々な関連分野の自然発生的な分業と連携が重要な時期にあるので、一部に予算を集中して具体的に固定した内容の確実な成果を目指すのではなく、成果のあまりあがらないケースを許容できる額の予算を多数のプロジェクトに配分して自由な研究をさせることが健全な状況にある。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- シミュレーション結果の正しさの検証。(専門性：1, 重要度：3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 災害時の影響は極めて多様な現象や多様な主体による行動がきっかけとなっており、全容把握が難しいとともに、個別の災害は発生状況がいずれも異なるので比較実験や再現実験が難しいため完璧なシステムを構築することよりも、災害時の人間行動への理解を一般に深めてもらう方向性が有効ではないか。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現実社会にアナウンス効果がある以上、シミュレーションが難しいのでは。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 管理職]
- 災害発生時の人間行動のモデル化が難しい。だからパニックなので。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 行動といった基礎部分は既に確立しているのでは。問題はそれをどのように一般的なシミュレーションにするかということではないかと考える。また、シミュレーションをどのように活かし、パニック等を抑える研究が重要。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会現象は「実験」が困難なため、モデリングも難しい。実現させるには、実験パラダイムに技術革新が必要のように思える。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 理工学的な「技術」だけでは意味がない。シミュレーション結果に基づく対策オプションと

のパッケージで間上げることが不可欠。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]

- 離散要素法を用いた先進的な解析例が大阪大学の研究者によって始められた。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会環境のシミュレーションは、最近の事件事故に左右されてしまい、実相を表すのは難しい。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会的影響のシミュレーションはできるが、正しいかの検証はかなり困難であろう。検証がないと意味がないと思う。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間個々の持つモラルや倫理観と感情などをどう数学的に表現できるのか、現実的なものなのか不明。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- モデルはできると思うが、モデルの精度や信頼性の確保が実装には課題。人間の心理的側面のモデル化が難しい。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 部分的には研究室レベルで既に研究が進んでいる。ある意味では実現しているとしてもよいレベルである。ただし、どの程度まで包括的なものが必要かにより、その実現時期は異なる。(専門性:3, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

112: 津波の即時評価と連動した避難指示システム

- 国や地方自治体等の執行優先順序をあげることが出来れば(ヤル気があれば)可能だが、緊急に思えないことには人も金もつぎ込まないのが国民感情を反映した為政者である。長中期的視点で有効な資源資産の配分が可能となれば実現も夢ではない。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, その他職]
- あればよいが、なければなしで済ませるような仕組みを作る必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 変動の小さい外洋津波の監視システムを整備するより、事前に高精度モデルを準備しておいて、伝播の速い固体地震の情報を入れた方が早くて確実。モデルの高精度化には海底地形情報が不可欠で、普段起きている小規模な津波の外洋での分布経路を後解析することが最も大切。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多少、狼少年になってもよいと許容するのであれば、内外の連携・協力次第で社会実装が実現できる程度に基礎研究は進んでいる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 復震源地でも、地点が明確になればかなり正確にシミュレーションできている。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 津波の即時評価のシステムは既に完成しているが、それを避難指示につなげるシステムの開発がされていない。この分野への社会学者、工学者による研究が必要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には既に監視可能と考える。重要なのはそれをどのように素早く伝えるかという仕組みの問題。また、研究開発ではなく、実際の機器をどのように設置し、維持するかというこ

とが解決すればすぐにでも解決できる課題のようにも思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 大型計算機と数値シミュレーション技術の向上のために人材を育成すべき。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 退避システムは自治体の問題である。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既存システムが社会需要を考慮されたものであるなら実現済みだが、避難勧告や指示に従う比率が低い現状を見ると観測や測定及び推定精度を上げる必要があるのと、実際の津波の規模が警報発報時の推定を大きく下回った場合、国民感情として「オオカミ少年」にならないような社会需要性を持つシステムが必要。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- 津波評価はある程度の精度で実装済み。避難指示は、モデルの条件が時間変動する可能性が高く、実装には課題が多い。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 理論的(技術的)には、すでに実現されているが、データが無ければ評価や避難指示はできない。問題は計測技術(計測機器の敷設状況)である。社会での実現時期はこの計測機器の普及状況による。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

113: 現在地及び避難経路の被災状況(現状及び予測)に関する大量の定型・非定型情報を統合して、適切な避難場所まで誘導するシステム

- 情報分析から避難誘導するまでは難しくないと思うが、被災時に大量の情報が得られるという前提は疑問。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自然災害のみならず、人災(戦争や紛争、テロを含む)への対応としての視点が必要になるかもしれないが、国民全体には危機感は欠如している。(直前か発生してはじめて気づくのだろうが、災害は突然に発生する。)(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, その他職]
- 災害や避難など緊急時に関わる情報は正確性よりも速報性が重視されがちで、データの検証や再現性が乏しいのが、一般に適用する知見を得るような研究上の課題ではないかと感じる。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- システムに誘導される側の高齢化が著しく進んでおり、実効性に疑問。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 管理職]
- このようなシステムができると一般住民の災害に対する感度がますます鈍くなり被害を助長することになる。このような研究をするよりも、日常の避難訓練のほうがよっぽど重要だと考える。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非定型情報の取り込みタイミングが問題として残っているだけ。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 関連省庁や自治体等の縦割り行政が阻害要因であり、これらの密接な連携がなければ実現はできない。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 基礎技術的にはそれほど難しいとは思わない。リアルタイムで正確な情報を統合し、誘導するというシステムの設計が大切。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 大規模災害時の緊急避難に中央集権的なシステムは役に立たない。局所的な災害に対しては、現行システムの自然な進化が対応していくように思われる。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 混乱状況を判断する計測システムについて検討すべきである。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- パニック状態における人間のモラルや感情が個々の国民レベルで抑制されなければ、命に係わる状況において冷静に行動することは難しく、複数経路に誘導であっても一極集中が起こり二次災害までを防ぐシステムは難しい。居住地や勤務先での現在の避難指定場所の認識再徹底から始める必要がある。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, その他職]
- 災害下でのモニタリングシステムの頑健性と、避難が必要とされる災害弱者と言われる方々の誘導がボトルネックと考えられる。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状でも看板といった避難誘導はある。非常時に使われるシステムは、物珍しいが稼働するかどうか不安なハイテクではなく、看板のように確実なものあるべき。(専門性：3, 重要度：1) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会的要因が大、予測困難。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 被害の実態の即時把握技術の確立が先であり、その後に誘導システムが可能になる。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的にはあまり難しくないので、単に技術としてはほとんど実現していると考えてもよい。ただし、このような非常時の問題は、それが適用できる状況がケースごとに非常に異なる。(たとえば通信手段の利用可能状況など。)そのためこのようなシステムを仮に開発したとしても、実用性はほとんどないであろう。むしろ事前にしっかりした対策案を作り、それを周知しておくことの方が重要である。また、事故直後に状況の変化を伝えるための情報周知方法の確立の方が先である。(専門性：2, 重要度：2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

114: 非定型・主観的・散逸的なビッグデータとシミュレーションを連成させ、災害による被害の加速化を予測するシステム

- タイの水害等、この分野の日本の技術(予想システム)は既に海外で活用されている。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 管理職]
- 災害による被害の加速化を予測できモデルができれば実現可能だが、難しい。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には実現可能と思われるが、実際の災害の被害加速の予測に適用するためには社会科学的な課題が解決される必要がある。例えば、「主観的」なビッグデータには主観的であるため故意・過失による誤りが含まれるが、その正当性を100%確実に判別するのは技術

的に非常に難しく、確率的に正当性を判別するのが現実的であり、確率的な判定のためその正当性判別が間違える場合もあるだろう。その場合に間違った判別による被害予測を公表した場合の影響をどう考慮するべきかは社会科学的な課題であり、コンセンサスが未だ得られているとは言えない。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 検証困難な対象の数理モデル化による議論は危険である。研究としてこれに携わることはエンカレッジするべきだが、どこまでなにをやるとできたことになるのかは現在のところ不明だし、社会への実装に至ってはまだ夢では？(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 災害に対する被害の加速化を予測し避難勧告や指示に連動させるならば他の研究と同様に「オオカミ少年」にならない高い社会需要性が必要。一方、被害の加速化を予測できたとして被害の加速化を抑制することの実現性が不明。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 社会科学的取り組みが必要。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- リアルタイムでの被害把握がまずは必要。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ビッグデータを用いれば何か分からないことが分かる、というのはほとんどあり得ない話で、やはり何が重要かを判断する(おそらく人間が関与する)部分が必要であり、それを扱う人間のセンスが決定的となる。ビッグデータさえ用いればよい、という研究課題は意味が無い。ビッグデータを用いても、そこに人間のセンスが入ってはじめてデータが活かされる。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

115: 観測データ、センサーデータ、ソーシャルメディアデータ等を統合した自然災害・被害状況の把握

- 個人情報の利用法、倫理問題についてガイドラインが必要。必要技術は揃っているのでは現場の専門家をうまく集めることにつぎる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- トップダウン的な政策よりも様々な関連分野の自然発生的な分業と連携が重要な時期にあるので、一部に予算を集中して具体的に固定した内容の確実な成果を目指すのではなく、成果のあまりあがらないケースを許容できる額の予算を、多数のプロジェクトに配分して自由な研究をさせることが健全な状況にある。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- トップダウンで行うより、ボトムアップで進めた方がよい。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ソーシャルメディアが信用できない。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ソーシャルメディアから発信される確度の低い情報の発見。(専門性:1, 重要度:4) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- ゲリラ豪雨などは、民間気象会社のサービスとして実現済み。スマートフォンの発達によるSMSで、観測データが一気に加速した。高精度化には、海や山の人工過疎地でのデータ取得の自動化が鍵。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 把握にとどまらずサービスに発展されたい。防災科研の強震観測網のような配信型のサービスをさらに通報のしきい値指定、配信先の装置（スマホ）指定など、サービス利用者側でカスタム化可能なモデルが良い。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個々の要素技術はすでにあるので、予算の有効活用が出来れば近い将来に実現すると考える。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ソーシャルメディアからの被害状況が取れれば、実現する（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個々の技術は既にあるのではと考える。問題はどのように統合して運用するかといった仕組みの確立ではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 通信の秘匿の解除など法令整備が必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- データが増えれば増えるほど、意味のある情報を抽出することが難しくなり、平均的な傾向しか得られない可能性がある。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 観測データを収集するのは熱心だが、その利用法まで考えて収集しているケースは少ないと思う。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 様々な情報を統合することでデータの信頼性や精度が向上することは間違いなく、蓄積していくという点では重要性が高いと考えられる。しかし、改めて研究課題として取り上げるべきか不明。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 小さく、広く始めて、うまくいったものに資源を投入して大きく育てることが鍵。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 災害時にソーシャルメディアを利用した被害の把握は、すでに事例がある。しかし、情報の精度を上げることは大いに困難であろう。（専門性：3, 重要度：1）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 災害時だけでなく、社会動態をリアルタイムで高分解能でモニタリングするネットワークが必要である。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ソーシャルデータの信頼性の確保。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 課題にある3つのデータをなぜ統合しなければならないのか、理解に苦しむ。統合するときには何らかの価値尺度が入り込む。そこをブラックボックス化することは、情報量を減らすことにしかつながらない。これらを一個人が統合するのは勝手であるが、それを国民全体に押しつけるようなシステムを作ってはならない。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

116: 大型輸送機器（船舶、鉄道、航空機等）の高信頼設計を可能とする、過去の事故・災害データや想定される気象災害シミュレーション結果等を用いた統合安全評価システム

- 過去データからのシミュレーションでは自然のデータは予測できない。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

- 個々の情報は既にあるので、どのようにシステムを構築するかといった問題。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 仮想現実などの可視化手法の充実と、数値シミュレーション技術者の育成に力を入れるべき。(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 船舶、鉄道、航空機等の高信頼設計は、これまでの基準を高めれば済むことである。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的問題よりも、「想定」をどうするかで決まる。それは、社会が決めることであるが、社会的合意が困難である。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既存の評価システムに新たな事象・事故データをパラメータとして統合しそれらを輸送機器の設計にフィードバックすることは非常に重要である。特に高速鉄道や民間航空機は今後我が国が伸ばすべき産業になっており、各国の気象情報や事故情報なども入力情報として必要。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, その他職]
- 悪天候に対して、機械の設計でリスクを減らすよりも、悪天候地域を避ける運用で回避するのが常識的な考え方。なので、この課題は現実味が薄い。(専門性：3, 重要度：1) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- この課題で、データやシミュレーション結果を統合的に扱えるように一元化することには意義がある。ただし、それらのデータを加工し情報量を減らすことを統合化が含むのならば、それはやってはならない。つまり統合化するのはあくまでもデータ部分だけであり、それを加工するところをブラックボックス化してはならない。システムはデータを提供するまでで、評価はそれを利用する者がそれぞれの視点で行うことが重要である。これが評価まで自動化しようとするならば、この課題は社会的には実現しないであろう。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

117: 将来の社会活動の数理的解析に基づく社会数理モデルを用いてシミュレーションを行い、政策の意志決定を支援するシステム

- 設計工学分野においても社会シナリオの設計・シミュレーションに関する研究が行われている。社会数理モデルの作成・評価を高い生産性・信頼性を以て実施する技術が必要であると感している。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- シミュレーションまではできるが、意思決定にはほとんど貢献しないのでは。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多面・多元的な社会的活動をモデル化できないのではないか。(専門性：1, 重要度：1) [40代, 学術機関, 管理職]
- 報道等により世論を操作したことの結果に寄ったデータを解析しても、意思決定の参考になるかどうか不明。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 政策を実施する政治(政党政治)の中立性が課題である。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 学術機関,

管理職]

- ベースになる社会数理モデルの精度に依存するが、政策の意思決定に使えると思う。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 政府等が数理モデルで示された合理的な解(最適解)を選択することは実際上困難なのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会実装は、これを政策決定支援に使おうとするかどうかの問題。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 数理モデルの立案とそのシミュレーションを実施できる人材の育成に力を入れるべき。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会活動の数理的解析で前提とするモデルが、全国民に受け入れられない可能性が大きい。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 政策意思決定は先ず経済効果や我が国の国際的立場の優位性などがパラメータになることが多いが、常に複利計算的に計算される。急伸的経済効果予測ではなく、条件としていくつかの減速パラメータを考慮したシステムにより、現実に近いであろう予測であれば納税者も納得できる政策意思決定ができるのではないか?(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 年金のシミュレーションモデル一つ見ても政策的なパラメータ使用によって、でたらめな制度が設計されている。さらに社会的なテーマを扱っても、官僚、政治家の意図でコントロールされたシミュレーションが行われかねない。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 数理的シミュレーションは、社会活動に対して適用できるとしても、あくまでも個別事象にしか適用できない。それをもとに政策決定まで進むのは、ほとんど意味が無い。むしろ個別事象でシミュレーションが役に立つ部分は大いにある事は否定しないが、政策のように包括的な判断が必要な事項には馴染まない。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

118: 1秒間の演算速度が10エクサ = 10^{19} 回を超えるスーパーコンピュータ

- 現状では、計算機性能は約7年で100倍になっている。「京」から約10年後に1000倍の10エクサ floops のスパコンが登場することになる。ただし、消費電力あたりの性能を上げるためのアーキテクチャーの変化は激しい。そのため、すでにある実用ソフトウェアも動くようなアーキテクチャーを採用できるかどうかはコスト面からも疑問が残る。また、これまでのアプリケーションをそのまま運用できることを条件に高価なスパコンを開発しても、それを商品として展開できなければ、波及効果が充分でなくなる。日本のスパコンは国内メーカーによる独自性が強く、BlueGeneなどで開発されたアルゴリズムは役に立たない場合がある。また、その逆もある。計算機のアーキテクチャーはめまぐるしく変化しており、エンドユーザーである研究者がそれに追従するのに非常に多くの時間を費やしている。5年や10年をかけて、ソフトウェア開発をすることになり、新しい発想に基づく方程式の数値解法な

ドイノベーションが必要になる場合もある。早いうちからどういう計算機構で作るかを決定し、エンドユーザーである研究者の道標としてほしい。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- まずは幅広い基礎研究、人材と資源の配分が必要量子計算機の発展が不可欠。(専門性:1, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 資金の目処さえたてばエクサは必ず実現する。その意味で、技術的困難は無い。数値だけエクサでは仕方なく、何にどう利用するかが問題。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 組織の独占が無ければ、実現しやすい。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 演算速度の速さだけでなく、メモリ量やデータ転送速度も重要である。多計算機のマルチユースが進むなか、電力と予算を消費する燃費の悪い超高速計算機を1台作って共有するより、準高速を10台占有できる方が良く、という考えもある。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 加速器主体ではなく、汎用性の高い構成でエクサ級を目指すことが日本の強みになる可能性が高い。また、アプリもこれに対応したものを開発することが望ましい。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 京に代表されるスーパーコンピュータは我が国の科学技術の基盤技術であり、国として絶え間なく技術開発していくべき技術領域。社会的なコンセンサスを得ながら早く資源投入し、より高速演算が可能なスーパーコンピュータの実現を望む。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- スーパーコンピュータを応用した計算科学は多分野の科学技術を推進するための基幹技術なので、スーパーコンピュータの開発・製品化は確実に実現する必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 総じてコンピュータの性能向上はやはり必要である。この課題はそのバロメータであり実行すべきと思う。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 量子コンピュータのほうが発展するが。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- これまで以上にリアルな気候モデルを用いた将来予測が可能となるだろう。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 此の規模になると電力の問題が深刻である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 古典 MD では Anton の方が京よりも計算速度が速い。汎用機として高い性能のスーパーコンピューターも非常に重要であるが、専用機との差別化または専用機も含めたスーパーコンピューター構築への展望が必要である。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装にはその時点の社会全体の価値観に合致する目的が必要。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 管理職]
- そのような計算機の実現を欲しているが、それが使い勝手のよい形で実現できるようには思えない。利用のためのソフトウェア開発であまりに負担がかかる計算機にはメリットが少ないし、それでは汎用計算機にはなれない。従来、計算機開発スキームは限界に来ているよ

- うに思えるが、一方で、計算機の必要は増えることは今後もあっても減ることは無い。やり方を考え直すときにきているように思う。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在の京で何ができているかを正しく把握する必要がある。1ペタのスパコンを低価格化、小型化し、1万台(それ以上)作る方が重要。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - このような高機能のスーパーコンピューターの社会実装とはどのようなものか想像できない。一部の研究者が使用するものだと思う。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
 - 当然 HPCI の枠組みでの運用を想定されるであろうから、エクサ FLOPS 処理が必要な運用とその必要がない H/W を分割した分散運用とネットワークやデータへのアクセスのセキュリティと利便性の両立を実現する必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
 - コンピューターの性能は向上し、いつかは計算能力はたどり着くだろうが、そこから得られる膨大なデータをどのように処理するのか、解析するのか、またどのようなモデルを用いるのが今後重要になると思われる。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 世界一でなければならない部分がある事は事実なので、この課題を否定はしないが、日本の大学・研究機関がこぞってこの課題に取り組むことは愚の骨頂である。現状では計算速度だけが脚光を浴びているが、実際に問題となるのは、計算途中の(あるいは試行計算における)データの保存速度である。この速度が十分でないために計算能力が十分生かされなかったり、特定の一部の利用者だけがスーパーコンを使うという不具合が起きている。もっと視点を変えるべきではないか。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

119: 家庭でも利用できる、通信速度 1Tbps のネットワークインフラ

- テラヘルツ帯域の無線通信の確立。そこへ向けた、当該帯域の電波、機器標準の日本主導での確立が必要。当該帯域の材料開発およびそれをサポートする計測技術の確立が必要。電波利用における生体への影響調査方法と呼び計測技術の確立。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 1Tbps には意味がない。100Gbps が確実にフルに出る方が実用的には重要。(専門性:3, 重要度:1) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 家庭での 1Tbps の必要性が見当たらない。(専門性:3, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 旧帝大や国立機関のスーパーコンピュータを用いる場合には、データ転送が重要となると思われる。まず、一般家庭よりも病院やある機関において、1Tbps のネットワークインフラを整備することが優先であると思われる。それであればビッグデータの活用として国民の理解も得られやすいのではないか?(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装の障害は科学技術的な点でなく、IT 全般に関わる法整備、倫理教育等にある。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 管理職]
- 通信ケーブルや無線などに関して法令整備が必要。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・

開発職]

- 家庭でも利用できるようになれば、在宅ワークなども可能となり、労働の概念が変わる可能性があるともいえます。また高齢者のケアにも大きな役割を果たすのではないかと。 (専門性: 1, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- コストが下がるかどうかで決まると思う。ただ、1Tbの使い方が分からない。 (専門性: 1, 重要度: 2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 家庭でも利用できる1Tbpsネットワークインフラの必要性が日常利用にあたり過剰でない説明が必要。家庭にIOTが普及することを想定するなら非常に高いレベルのネットワーク保護が必要。各種家電がスマートフォンから制御できたりモニターできたり…。第三者が生活パターンを認識できる可能性がある。 (専門性: 1, 重要度: 2) [50代, 企業その他, その他職]
- クラウドという概念を本当に実現するつもりであるならば、超高速通信がなければ成り立たない。 (専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安価で技術的に可能になれば一気に普及するであろう。主として経済的な問題である。しかしこれが普及しなければならぬかということ、そんなことはない。企業が生き残り戦略としてこれに力を入れるところが出てくれば、技術が進むという問題であろう。 (専門性: 1, 重要度: 2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

120: 1 エクサバイトのデータを1秒で検索できる検索技術

- 結局記録媒体からのデータ読み出し速度が律速するので、検索技術の問題ではなく、ハードの問題だと思う。 (専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 定義の仕方で実現可能な問題ともいえるが、前処理等を抜きにした純粋な検索作業としては実現できないだろう。検索以前にデータのスキャンを可能にするハードウェアの開発が前提となる。 (専門性: 2, 重要度: 4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 検索スピードの向上は扱えるデータ量の増大と等価だと考えるので、当該技術の開発は重要だと考える。 (専門性: 1, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 量子コンピュータで実現する。 (専門性: 2, 重要度: 3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 早さの追求より、正確な検索を可能とするアルゴリズムといった検索する人間の意志をくみ取った技術開発の方に主眼を置くべきでは。ただし、早さの追求を否定するという意見ではない。 (専門性: 1, 重要度: 1) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ビッグデータを扱う場合に非常に重要な技術であると思われる。この技術を上手く活用すれば種々の統計データや相関も得られやすくなる。この他、検索スピードだけでなく、求めている本当に必要な情報を得られるような手法(ログや記述形式、情報の重要性、発信地などのカテゴリー)も開発していく必要がある。求めている語彙を検索して100万件ヒットでは、検索者が求めている情報は容易には得られない。検索者にとって有用なものは何かを予測してくれることも重要である。 (専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 当該技術を利用する目的を社会的に明らかにすることが必要。科学技術のオープン化を進める中で、技術競争力だけでなく産業競争力を高めていく施策、ビジネスモデルの転換が必要。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 企業その他, 管理職]
- どこまで個人情報の検索を可能とするか、社会的合意形成が難しい。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 利用領域と必要性及びその経済効果に対する説明が必要。大容量データの高速検索に対し米国 DARPA など研究されているドメインだけでなくサブドメイン…などのデータ属性の深さに着目した検索とメリット・デメリット、社会的・産業的効果の検討が必要。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, その他職]
- 日本の企業も新しい検索価値を見いだすべきである。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ゲノム関連などでは、このような技術を欲している。この技術が実現すれば、一部の企業等は大いに潤うであろう。人類にとっても、無いよりはあった方がよい技術ではある。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

121: 年間 1 エクサバイトの割合で生成される実験データを記録・保存し、1Tbps 級のネットワークを通して世界中の大学・研究機関の研究者の利用に供する技術

- 計算科学の進歩は著しく、それによって得られるデータ量も膨大である。ただし、一部のトップ研究者が行っているシミュレーションデータが広く活用されていない現状もある。データをオープンにして共同研究成果をより多く出せるようにする思考の転換が必要である。作成したデータあまりに膨大なので、人的資源を移動させる方が効率的な場合もある。ビッグデータを所有しておけば、そこに人が集まるため、自然と知識やアイデアが集まることになる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- データの記録・保存自体はすでに行われているレベル以下なので、ネットワーク整備とデータ守秘にまつわる部分だけが問題と思う。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 予算だけの問題で技術的にはほぼ可能。ただ目的や必要性の幅広い議論が必要で、当該スケールを要するのは大学や研究機関ではないだろう。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- データジャーナルの動きがバルクデータ公開を加速する。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- これはできてくれないと膨大化するデータを有効に共有することができない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 専門外なので技術的な問題は判らないが、量子ビーム応用研究に携わる利用者として、これからの新物質創成、材料開発には量子ビームによる微視的計測技術とコンピュータシミュ

レーションの融合的利用が不可欠であり、その為の実験データの共有の為の高速ネットワークの構築は非常に重要である。（専門性：1, 重要度：3） [60 代, 政府機関, 管理職]

- ビッグデータの処理技術の向上は必要である。研究者が利用できるようにすることが重要かどうかは分からないが、むしろ商業的な意味合いでの飛躍的な進歩はあると思われるので、それを研究にどのように活かすのかを考えることが重要のように思う。（専門性：1, 重要度：4） [50 代, 政府機関, 管理職]
- 1EB データは量子コンピュータで 1TB 通信は新 TCP/IP V7 で可能になる。（専門性：2, 重要度：3） [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- この技術は重要である。データだけでなく、研究者が論文にした手法やノートも論文発表後に記録していくべきである。（ポジティブなデータだけでなく、ネガティブなデータも重要。） こうする事で不正を防ぐことができ、研究者は「巨人の肩の上にいる」ことも可能になる。もっとも重要である。ただし、情報公開を嫌がる人々も居る事は事実である。税金を用いて社会貢献や外部に情報を発信することが義務であると思うが、それを拒絶するのであれば、科研費の返済や科研費や共同利用施設の採択率を下げさせるという手段も考えるべきである。（専門性：1, 重要度：4） [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該技術を利用する目的を社会的に明らかにすることが必要。科学技術のオープン化を進める中で、技術競争力だけでなく産業競争力を高めていく施策、ビジネスモデルの転換が必要。（専門性：1, 重要度：0） [30 代, 企業その他, 管理職]
- データの内容を理解できる人工知能による選別と目的の仕分けなど、非人間的な能力を有する POWER の介在が必要、大量の情報も琴線はかなり軽量の情報量かも知れない。（専門性：1, 重要度：3） [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- その量のデータを使えるように、環境整備することが重要、かつ困難。（専門性：1, 重要度：4） [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国が主導し国家機関技術相当のものとして進めるのであれば CERN の LHC 級、国際核融合エネルギー機構の ITER 級もしくはそれら以上の国際プロジェクトを日本に誘致する必要がある。また、近年大型化する株式市場のサーバー事故や金融インフラ他クラウドシステムなどへの適用を期待する。（専門性：1, 重要度：3） [50 代, 企業その他, その他職]
- 技術的なことはわからないが、データを共有するにはデータの所有権・使用権などルール設定が必要となる。（専門性：1, 重要度：3） [30 代, 学術機関, 研究・開発職]

計測基盤

122: 電波領域からテラヘルツ、赤外光、可視光、UV、X線領域までの広帯域コヒーレント周波数リンク技術

- 電波領域を超える電磁波の広帯域コヒーレント周波数リンク技術は、人体を含む生物学的影響にも絡む未踏の分野であり、それ故に研究開発には倫理性、社会受容の考慮が特に必要となろう。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- スペクトルデータからの情報抽出技術(ケモメトリックス分野)に関連する人材育成の遅れ。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- リンク自体は実現されており、応用範囲、適用範囲を広げるための高度化が研究の主体となっている。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 宇宙太陽光発電。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 管理職]
- 先端光源技術を支える特に産業界への支援が不十分。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人材を育てる大学などでこうした専門性をもつ講座が整備されることが重要。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- バイオなど当該周波数帯域が計測を得意とする領域への集中的な資材配分が必要。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医療分野との融合がスムーズに行えると良い。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- UVよりも短波長領域が難関。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会インフラモニタリングへの投資継続性。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 当該課題は領域横断的なものであるため、内外の連携・協力が開発段階では不可欠と思われる。また社会実装は開発から実用化までのシームレスな支援とベンチャー起業などの支援が重要と思われる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本での当該分野の歴史が浅いので、評価して予算配分に関わる年齢層の人材が、欧米に比べて少ない。そのため、海外で評価された後に国内で評価されることになっている。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光に関するCREST、PRESTO、ERATO、新学術、特定領域他が実施されたが、その中からリーダーとなるべき若手人材をピックアップして、さらに若手を発掘して実施させるとよいのでは。全て公募のままでは周知不足などでよい人材が集まらない可能性があると思われる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「広帯域」と「周波数リンク」、「コヒーレント」が両立するという目指すものが全く分からない。(専門性:2, 重要度:0) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

123: 平坦な広帯域スペクトル発生、位相レベルのタイミング制御、精密なモード操作・利用・合成など、個別応用ニーズに合わせて光波のあらゆるパラメータを自在に操作・制御して任意波形を発生させ、計測・物性科学等に応用する技術

- 放射光施設で行われているユーザーへの光源提供システムを、先端的なレーザー光源施設で実現することが重要。また、国内のレーザー光源施設は放射光施設にくらべてそれほど大きくないため、人材の確保や若手育成が容易ではない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- たとえば、半導体レーザーの発振タイミングをフェムト秒で制御することができれば大きなブレイクになる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- この技術はどの周波数領域かで技術の難易度が異なる。テラヘルツ波領域では今後の大きな進展が期待できる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 当該分野には世界をリードする日本の研究者が多数おり、その方々を大きくバックアップすべきだと思う。それらの方々の多くが既に PRESTO など経験されている。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- できれば便利と思うが「自在に」の定義による。空間中のノイズ消去に使えると応用範囲は広そうだが、兵器転用が容易に考えられるのでそこが難しそう。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

124: 黒体輻射シフト抑制等により高精度化し、ジオイド計測に応用可能な 10^{-18} 精度の光格子時計

- 相対精度 10^{-18} 桁では、相対論の効果がわかりやすい形で捉えられるようになる。相対論的な測地学の応用範囲は、現在の想像の範囲を超えて広がると思われる。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 10^{-18} 精度の光格子時計は、様々な応用が考えられると思うが、それをジオイド測定に限ったのはなぜか？（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装のための重点施策：国がバックアップし可能な限り早急な時間標準化。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究者だけでなく、それぞれのセクターの人たちが協力しながら環境整備をすべき時期にいる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

125: 基礎物理定数の精密測定に基づく、光子の運動量を単位とした極微小な質量測定や力測定技術

- 微小な質量や力の測定を行う方法の開発は、今後、創薬や化学分析など各種ハイテクの基幹技術として重要な課題になる。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 計量 metrology に関しては、長期的な研究の継続と人材育成が望ましい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 当該項目に関する計測技術自体よりも、応用分野（生物、バイオ分野等）への適用度合いにより、展開が期待される。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 光子の運動量（＝エネルギー）測定は専門何ですが、それを単位とした力の測定という課題で目指すものが分からない。あてて返ってくる光のエネルギー変化で質量を測る、とか。原理的にはできるが、測られるものが何かによる部分が大きく、実際の応用を考えないと実現性が判断できにくい。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国際競争力が極度に実験側でない課題だと認識。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

126: 光ファイバーネットワークによる周波数リンク技術によって、高精度標準、基準信号、位置情報などを遠隔でも同等に利用できる技術（光キャリア周波数を用いたファイバーリンク技術、光コム伝送技術、タイミング同期による GPS 技術の高安定化、超高精度化技術など）

- 技術的阻害要因はほとんどなく、研究者が光ファイバー網を利用しにくい状況に問題がある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 産業応用が期待され、国内の基礎研究のアクティビティは高いと認識しているが、国内の光関連企業の競争力はそれほど高くはない。製品化技術の優れた米国や独をモデルとした産業育成が望ましいと思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- この目的に使用可能な光ファイバー網の敷設というインフラ整備に大きな課題。これさえ解決すれば、技術的には可能。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光コム光源を集積化する研究が最近のトピックスとして挙げられる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には確立しており、これ以上の発展は製品化のための改良、動作安定性の向上など、実用的側面の発展が必要。ただし、用途が限定されるため、需要の高まり・広範な応用分野の開拓が必要と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

- 小型化が課題。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

127: 計測対象、環境、条件の変動に瞬時・自在・高精度・広帯域に対応し、目的の計測そのものを用いて変動要因を補正する技術

- 当該技術は米国 FDA が提唱している Process Analytical Technology が目標とする技術の 1 つ。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国立天文台すばる望遠鏡の大気揺らぎを補正する技術。（レーザーガイドスター補償光学。）（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 管理職]
- 計測対象が絞られないと、課題として対処するのは困難では。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人情報保護に対する法規制が、センシング情報を入手する場合の壁となる可能性があること。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 非線形制御の専門家を多く育成せねばならない。流体のもつ非線形性（乱流）の制御に関する研究も重要である。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 計測における適応型フィードバックに関する技術の高度化に関する課題かと思われるが、原理的には実証され、一部はすでに実用にも供されている。個別の計測事例に応用する際、研究・技術発展が必要となると思われるが、当該タイトルの括りでは判断がつかかぬ。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的実現のための重点施策：精密工学分野や企業への資金的支援。社会実装のための重点施策：企業の枠を超えた横断的連携、もしくは、産総研や理研など中立機関による情報公開。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

128: 光源、計測装置を一体化したマイクロシステム化、チップ化

- 人体通信分野では、生体パラメーターの測定に際してのセンサー・計測制御回路の一体化並びにワイヤレス化技術は既に開発・実現されており、この傾向はますます強まるものと考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- スペクトルデータからの情報抽出（ケモメトリックス）技術がデバイスに求められる性能（仕様）を左右するが、当該分野の人材育成が遅れている。つまりハード開発については国際的に先行しているが、ソフト開発の面で遅れをとっている。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 特に医療応用が期待されるのではと思うが、この分野については国内の基礎研究と企業の開発研究のギャップは大きい気がする。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光情報系の技術、生物系の応用、を繋ぐ連携が必要。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]

- 半導体産業が衰退したことによって出た余剰技術者を投入すると、一気に開発が進む可能性がある。一方、こうした技術の伝承がとられないと、チャンスを失う。（専門性：3, 重要度：4）
[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- MEMS、MOEMS センサーシステム等、研究開発は非常に活発に行われている。しかしながら、実験室レベルでの作動するこれらの技術が実験室外での劣悪環境下においても同様に作動するかどうか懐疑的である。人材・資源とも配分過多の傾向にあると感じる分野である。（専門性：2, 重要度：0）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ニーズや目標がはっきりすれば進む。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最近のトピック：シリコンフォトニクス。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光源、計測装置を一体化し、マイクロシステム化、チップ化後の応用を十分検討する必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一部の技術的・社会的実装は行われており、当該項目に関する発展性は、項目を実装する具体例にあると思われる。このため、応用分野の調査が第一であり、適切かつ効果的な応用を発見できれば、重要な成果が得られる可能性がある。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高出力光を用いる場合は、小型のチップにするのは難しいだろう。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 特殊環境下での計測（宇宙、真空容器、海中、地底など）のニーズはますます高まっている。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

129: 深い穴を持つ工業製品など高いアスペクト比を持つ対象を始め、任意の形状を高速・高精度に多点計測し、イメージングに展開する技術

- このようなイメージングには透過率の高い量子ビーム、例えば中性子等、が適しているが、現時点では高速・高精度の条件を満たす事が出来るビーム技術は存在しない。新規中性子源を含む量子ビーム応用研究開発への人材戦略、資源配分及び環境整備が強く望まれる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 政府機関, 管理職]
- 計測技術開発において、日本は人材育成が弱体化している。ここ数十年間、他国の技術や傾向をコピーして取り入れるだけの国になりつつある。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光の偏光情報を用いた形状計測など、新しい非破壊形状計測技術が出現している。今後も、様々なブレイクスルーが期待される分野である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的実現のための重点施策：課題として顕在化させるための周知。各企業は計測できずに困っているが、現場レベルで計測せずに何とかしてしまっているため。または、破壊検査に

よって何とかしてしまっているため。(専門性:3,重要度:3) [30代,企業その他,研究・開発職]

130: 計測、伝送、信号処理からアクションまでをオール光でアダプティブに対応する、計測制御システム

- 光のパワー伝送ができず、オール光でアダプティブに対応する計測制御システムの実現は、現時点では困難と云わざるを得ない。(専門性:1,重要度:2) [60代,学術機関,研究・開発職]
- エレクトロニクスの進歩を考えると、「オール光」は大分先の話。「オール光」の前段階の戦略をまず立てて、その課題の解決として「オール光」の戦略を考えるのがよいと思う。(専門性:1,重要度:3) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 「オール光」というのは20年前の光通信で流行ったキーワードだが、光には得意・不得意があるので、オール光で行う信号処理については、相当丁寧なアセスメントが必要。(専門性:1,重要度:2) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 研究開発の継続によって技術的に可能と思われるが、この技術は日本がリードしないと考えられる。明確な市場ニーズが存在しないように思われる。日本企業のやり方として、大量生産しないものはやらない。(専門性:2,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 光の利点は、処理系での小型化など、最適な観点から光で統一する良し悪しが不明。(専門性:1,重要度:4) [60代,企業その他,研究・開発職]
- “オールオプティクス”は計測分野のみならず、情報通信分野でも悲願に位置づけられる重要テーマだが、その大ききゆえに不確実性が大きく、実現が見えにくい。まず、革新的アイデアをもたらさう人材探査が出発点となろう。(専門性:2,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]

131: 長距離絶対計測技術 (精度サブマイクロメートル、範囲100m以上、長時間安定性)

- 研究者と企業の協力が重要な段階だと思う。(専門性:2,重要度:4) [40代,政府機関,研究・開発職]
- 市場ニーズと国の支援が要る。(専門性:2,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]

132: デバイス集積化のための微小領域の変位絶対計測 (ピコメートル精度、ミリメートル範囲、真空中および大気中)

- 日本の半導体製造業の存続にかかっている。(専門性:1,重要度:3) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 白色干渉などの技術をベースに、より測距のダイナミックレンジを拡大する研究を念頭においていると思われるが、デバイス集積化という目的に対し、どこまでの要求があるのかが若

干不明。デバイス技術の革新などがあれば、重要技術となりうる。（専門性：2, 重要度：0）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

133: 半導体の極限的な微細加工により可能となる光と物質の相互作用を用いた、通常のサイズの装置では考えにくい原理や性能を持つセンサー

- センサーと言っても2種類ある。1つが被測定対象を定量的に測るもので、もう一つがある状態を検知するものである。今後、医療・生物学系で特に後者の検知を主とするマーカーやトレーサーが多くなると考えられる。一口にセンサーと言ってもどちらを考えるのかよく考えねばならない。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海外では Opto - fluidics と呼ばれる研究分野が勃興しているが、国内で研究が見当たらない。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 微細構造量子効果を用いた革新的計測原理・デバイスは大きなインパクトを持つと思われるが、具体的な候補なしには議論が難しいと思われる。アイデア次第で大きな波及効果を生み出す可能性があるが、「計測科学」としてはチャレンジングな課題か。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- この課題名に適合するセンサー類が数々ありそうで、かえって実現可能性をいうのが難しい。シリコンを nm 加工した X 線鏡はもうすぐできそう。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 有機半導体に対しては、しっかりと技術目標を提示すべき。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

134: 天文学（アストロコム）、分光データベース、環境分析、医療診断などへの応用のための、電波領域から光、X線領域までの超広帯域精密分光技術による絶対精度の測定技術

- 光コムなどによる超広帯域精密分光技術の重要性は、幅広い分野で今後ますます重要になると思われる。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 天文学においては広帯域の高精度測定技術の開発はずっと継続されており、それが世界をリードする成果へつながってきたと考えている。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 管理職]
- 網羅的な分光データベースの構築にはかなりの時間が必要と思われる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

135: 赤外からテラヘルツ領域の波長を利用した、エアロゾル混在揮発性有機化合物（VOC）ガスの in situ 分析技術（検出感度 10ppm～1 % @ 気体分子種に依存）

- リモートセンシングでは「GOSAT」衛星がある。機上で分析したデータを転送する機能をもつので、これが in situ 分析に該当するならば「実現済」。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 管理職]
- 小型化、廉価化、といった比較的低いハードルを越える研究になりそう。（専門性：2, 重要度：2）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- テラヘルツ波はエアロゾルのような微小粒子に関しては感度が小さく、かなり高感度の検出器など基盤技術の開発が必要になる。実現には時間がかかると予想される。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にライダー技術は多くの研究所で行われており、実現には気象庁などが採用できるかにかかっているのではないかと思う。産学というより官学の課題では。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

136: 従来の手法では計測困難な材料（ソフトマテリアル等）の劣化診断や非破壊検査が可能な 3 次元イメージング技術（テラヘルツ領域で 3 次元空間分解能 100um、光波領域でサブマイクロメートル）

- 波長の制限と透過性から応用範囲は限定的だろう。しかし、重要でもある。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的实现のための重点施策：日本は他国に比べテラヘルツ計測が進んでいるため東京大学生産技術研究所など国内のテラヘルツ研究者間の連携支援。社会実装のための重点施策：早期製品化のための実用化支援。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]

環境・資源・エネルギー

エネルギー生産

1: 太陽熱等を利用した水素製造技術

- 水素製造技術はクリーン・エネルギー・バッテリーとしての有効な役割を果たす。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽熱等を利用して水素を製造しても、その水素が管理しにくいことが考えられる。太陽熱等から電気分解した水素で鉄酸化物を還元し、鉄微粉とし、この鉄微粉をカイロのように用いた発熱で発電、できた鉄酸化物を再度水素で還元、という鉄を媒介としたエネルギーサイクルシステムを考えるとよいのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素の利用技術（家庭用燃料電池、燃料電池自動車、水素インフラ、水素発電）普及が鍵。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現についてはどの程度か、によって評価は異なるが、少しずつ実用化に向けて動く事は予想される。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- サンベルトがない日本では、製造した水素を液化して運ばなければならないため、非現実的。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 太陽エネルギーを利用して人類が必要とするエネルギーを賄うだけの水素を製造することは極めて困難である。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽光を変換するプロセスの精査が必要。利用する形態が熱なのか電気なのかで大きく変わる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水素社会自体の是非。（専門性：1, 重要度：3）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 原子力からの水素製造技術などとの技術リンクも必要。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽光発電と同様に日射量が多い適地が必要。日本国内での土地確保はかなり困難であり、洋上になるか？ 水素輸送体制の整備が必要となるが、輸送&貯蔵コストの削減が大きな課題。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- コスト次第と考える。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 現在の再生可能エネルギーは、世間が期待しているほどの成果にはならない。水力と地熱以外は変動が激しく発電した電気は使い物にならない。しかし、変動の激しい再生可能エネルギーで水素を造り一時的に貯蔵し、燃料電池で利用することにより、「安定」した電気として供給が可能となる。また、規模を調整すれば、再生可能エネルギーを直接使いつつ補助的に再生可能エネルギー由来の水素で補完すれば、安定した電力供給が可能となる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 二酸化炭素フリーのエネルギー戦略は非常に重要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 我が国の長期エネルギー戦略の明確化、エネルギー産業の競争力強化戦略の立案が必要。
(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, その他職]
- 太陽熱を安定的かつ高効率で集光できるだけの技術確立はもちろんだが、十分な日照を得られるか、また、それだけの場所を国内で確保できるか？ (専門性：1, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 砂漠国等で実施し、当該国で消費予定の化石資源を国土の狭隘な日本に回してもらい、エネルギー swaps を実施するメカニズムが鍵。長距離送電に頼らない手法で、低損失・低リスクの実現が不可欠。日本国内適地は、地価が高すぎる。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 水素自体が一次エネルギーでなく、2次エネルギーであり、貯蔵目的でしかない。貯蔵に限った場合効率を上げることが物理的に困難である (専門性：2, 重要度：1) [50代, 企業その他, 管理職]
- 低温熱での高効率・長寿命な水素製造触媒が開発されないと、集光が必要となり、小規模での実用にしかない。もともと自然エネルギーは大量ではあるが、希薄に存在しており、これを実用エネルギーに転換するには大規模システムになることは自明である。よって、経済的には、太陽熱以外の熱源を利用する必要がある。(専門性：2, 重要度：1) [40代, 企業その他, 管理職]
- エネルギー変換効率が小さいことが最大の問題。また、太陽熱は砂漠地帯に豊富であることから、輸送手段の確立が必須。また、水の確保も。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安全貯蔵のための地下利用技術。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 実現時期は、他の燃料とのコスト競合で決定されると考えられる。(専門性：2, 重要度：2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素単体としての燃料ではなく、OHMASA - GAS を水素ガスに混ぜ水素と酸素を水クラスター化し水素燃料に代わる安定な新燃料(水素燃料の一種)とし利用する形態の普及が望まれる。メリットは安定性が高く貯蔵に要するコストは水素燃料に比べ劇的に低減できるほか、添加する OHMASA - GAS の製造は、振動攪拌下でのカリウム水溶液の電気分解で生成でき低廉かつ容易で既に実用化される。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, その他職]
- 太陽エネルギーを用いて水素を製造し、最終効用で活用する全体システムが以下のエネルギー利用と比較して非効率。太陽熱の熱利用、PV、副生水素利用、都市ガス改質水素製造。
(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 管理職]
- 水の電気分解に比べて、コストが安くなることが必須条件。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光触媒を想定している。光触媒は世界に対しても日本がトップランナーの分野であり、この状況を損なわない戦略が重要。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水素の時代と太陽エネルギーの利活用が、重要である。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

- 水素は水素自動車走り出したとしても副生水素などで意外と需要を満たすと思われる。必要なのは自動車以外にエネルギー源、動力源として何を水素で置き換えていくかをはっきりすること。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 国内での発電には見込みがなく、海外との技術協力が不可欠である状況下で、如何に我が国の国民の福祉に効率よく寄与できるか、十分な検討が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽熱等を利用とは、化学反応を利用して水素を生成する方法と電気化学的に（太陽電池＋電気分解）水素を生成する方法があり、両者を併用、またはいずれかに重点を置いた戦略的な研究開発投資が必要。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素の安全かつ実用的な貯蓄および移送システムが開発されない限り実用は難しいと考える。高圧ガスとしてタンクに貯蔵するのは安全性に乏しく、金属吸着は実用性に乏しい。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

2: 微生物発酵による水分解等を利用した水素製造技術

- 他技術とのコスト競争。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- この方式による水素製造は、物質収支、エネルギー収支等の観点から実現性は低い（困難）と判断される。（専門性：2, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 経済性が重要。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, その他職]
- インフラコストの高い水素の製造をEPRの低い微生物発酵で実用できることはない。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- 大量の水素を安価で製造できるかの技術開発が鍵であり、その分野に多くの資源を配分出来るかがポイント。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 嫌気性細菌による水素生成は可能となっているが、生産効率が極めて低いのが現状である。そのような意味では、技術的には実現できていないといえる。製造コスト削減に向けた壁は厚いと考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 可能性はあるが、まだ長期戦略の段階である。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- バイオマス利用の一つであり、アルコール発酵、メタン発酵が先行し、実現済み。水素にするという点ではカーボンのエネルギーを無駄にすることなので、エネルギー効率が原理的に上がらない。カーボンをエネルギーに利用しないという観点では、二酸化炭素排出抑制に一見見えるが、バイオマスはそもそも二酸化炭素の排出源としてとらえられていないので、意味がない。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 管理職]
- 水素ではなく、エタノール等の水素源としては実用済み。ここからわざわざさらに水素を取り出す必要性や意味は極めて少ない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- 時間的および資源的な効率向上。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 微生物による水素醗酵を指しているのであれば、生産性が低くあまり意味が無い。エネル

ギー化を目指すのであればメタン醗酵に注力すべき。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]

- 技術的に実現すると考えるがその水素供給規模が有意な大きさになるとは思えない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 有機物分解による水素発酵は安価に高密度培養かつ連続発酵が可能になれば実現可能。一方で、微生物燃料電池も当該課題に含まれるのであれば、こちらも微生物コンソーシアによる高 BOD 廃液の高速処理化が課題と思われる。大規模な需要に対する供給能力が微生物発酵によるエネルギー生産には乏しいので、これを解決するための学際連携が必要である。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人工植物として興味深いのが、産業としての効率に疑問。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト合理性があるのか? (専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現には、化学的な水素製造との競争に勝たなくてはならない。製造コストと製造速度が重要になってくると思われる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 経済的に成立し得るのか、正直な検討が必要。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 投資する社会資本も含めたコストが合わないため、実現する価値がないであろう。社会実装する必要がない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 管理職]
- 生産した水素を貯蔵する安全かつ実用的なシステムの開発が必要。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 太陽光発電は自宅につけている。水素の利用はガス会社で検討している。数年で実用化するだろう。(専門性:3, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

3: バイオマスからのエネルギーと有用物質のコプロダクション

- 普及に向けた政策が必要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 他の再生可能エネルギーでは二次エネルギーとして電気を作るのに対して、バイオマス発電の利点がほとんどないように思うが、FIT によりバイオマス発電に大きく技術開発と事業が偏っている印象を受ける。バイオマス発電で優位性が出るのは、おそらく石炭火力との混合利用であると考え。それ以外のバイオマス利用であれば、地域に合った熱と燃料の供給用に利用するのがバイオマスの利用としてよいように思う。「バイオマス」= carbon neutral という誤った認識が広まっているように思う。(使い方によって carbon neutral でなくなってしまうが。) バイオマスの物質量(光合成による生産可能量を含む)をきちんと把握して、全体の制度設計を行う必要がある。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法的な環境整備および省庁間の連携が取れるようになれば、バイオマスから得られるエネルギーを有効に利用することが出来るようになる。しかしながら、化石燃料と入れ替えるエネルギー量を得ることは不可能であるため、化石燃料から得られるエネルギーとのベストミッ

- クスが求められる。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 国内外ですでに、経済性にミートしたバイオマス燃料と有用物質の製造を実現する技術が進んでいる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
 - 高エントロピーのバイオマスから有用物質すなわち低エントロピー物質を生産するには莫大なエネルギーが必要であり、実用化はありえない。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 企業その他, 管理職]
 - リサイクル技術のように、初期段階においては行政主導が好ましい。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 火力発電所等の炭酸ガスや廃熱、廃棄物中の窒素など、これらのリソースがコストフリーで使用できるような事業立地環境が必要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
 - もっと国の予算を重点的にこの分野へ配分し、研究開発のスピードアップと規模拡大を図るべきである。そうでなければ国際的な開発競争についていけず、日本の国際競争力の低下を招くことが危惧される。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 日本においてこの分野をやりたいと思う人が増える事は重要。海外で研究が活発な分野の一つではないか。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
 - コストおよび食料生産との優先順位の問題になると考えられる。技術的問題はあまりないと考える。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
 - メタン発酵法の際にコプロダクションされるシアノコバラミン(ビタミンB12)といった、既の実現している技術も多数ある。社会実装のためには、コスト面での解決が必要である。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
 - 技術的に完成に近く、新規な投資は必要ない。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 技術として本質的にブレークスルーするものが的確に捉えられておらず、我田引水の宣伝だけが先行している。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 有用物質=肥料レベルであれば、すでに実現している。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 日本以外で有用ではないか？(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 日本での実施価値はきわめて低いため、社会実装は実現しない。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 都市ごみ等、穀物価格に影響を及ぼさない範囲に限定しても、グローバルに相当量が期待出来る。特に、途上国の都市部でのごみ処理との連携も、効果が期待される。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
 - CO₂の問題を解消するにあたり、植物バイオマスを如何に扱うかが重要。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 国内においては、農業の衰退・農村の過疎化等といった別の問題解決とマッチアップした社会実装の実現が強く望まれる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 脱リグニンが難関である。ジオキサン抽出を強化することで突破口を開く。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

- 実現の可能性は高いが、経済的規模は小さいと考えられる。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 微生物発酵による当該課題への取り組みの観点から、コプロダクションの原料を何とするのかを明確にすべきである。糖質はエネルギー生産と競合するため、他のバイオマス由来の炭水化物を原料とする仕組みを作り上げなければならない。たとえば、5単糖、芳香族化合物といった、エネルギー生産を行う。また、コプロダクションとは直接関連はしないが、発酵用の水をどのように確保（再利用）するかが水資源の確保から、重点化する必要があるように感じる。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基本的にエネルギー価格が安く、補助金無しではコスト面で成り立たない。固定価格買取制度（FIT）でバイオマス発電は現在かなり活発に行われているが、逆に、FITがなければ全く成り立たないことが明白である。企業がバイオマス発電のみに注力しているのが、その良い証拠であると考えられる。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- すでに、オイルパームで、オイル生産、ディーゼル油生産、ヤシ殻発電がシナジー的に行われている。アジア諸国との連携で可能。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト合理性が最大の課題。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 炭化水素系の化石資源のない日本において、唯一の炭化水素資源になりうる。バイオマスからのエネルギー回収と併せて、化学物質合成に注力すべき。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- バイオ燃料は自然に左右されることが多く、安定して同じだけ供給するのは難しいと思う。どこで作るのか、メインのエネルギーはどうするのかという問題が常にある。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現には、バイオマスからモノまでの、日本に適合したサプライチェーンをトータルでよく考えなくてはならない。どんなバイオマスを使って、どうやって、どんなエネルギーや有用物質を作り出すのが大事。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギーのみの場合よりも経済性に優れるが、有用物質生産に特化した方が現実性があるのではないかと。良質なバイオマスの確保に問題があるのではないかと。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- シェールガスなどで化石燃料が低廉になる局面では社会実装は遠のく。FITやCO2税などが追い風になる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- バイオマス発電で副生するCO2の利用（植物栽培、炭酸飲料の原料）が有効。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- バイオマスは、資源の分散が大きいため実動にコストがかかりすぎ、結局石油石炭天然ガス等の利用に太刀打ちすることができない。シェールガス、シェールオイル等の開発により、これらの資源が枯渇することがなくなり、バイオマスの出番がなくなる。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 学術機関, 管理職]
- 木材のチップ化は進んでいるが、利用する所との連携が不十分。（専門性：3, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]

4: ナトリウム、マグネシウムを用いたエネルギー技術

- 基礎研究の欠如。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 安全面に大いに疑問あり。非常に危険。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 共に海水から無限に採取できるので、資源戦略的にはこれらの元素を用いたエネルギーシステムができると日本には有利な戦略物資になりうる。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 簡易エネルギー源として社会実装(市場導入)済み。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]
- ナトリウムおよびマグネシウムリソースの確保が本質的。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 鉱物資源はその有効成分密度(品位)が一般的に低く高エントロピーであり、そこに含まれる特定成分の利用には莫大なエネルギーが必要になるので実用化はありえない。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 企業その他, 管理職]
- 実用化のための研究開発、実証実験に資金を注力すべき。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- マグネシウムについては、東北大、古河電池などのグループが商品化した。現状では災害時用などのバックアップを目的としている。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 管理職]
- たとえば NaS 電池などは実用済。コスト的には有力な蓄電技術とは考えない。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- エネルギーサプライチェーンのどこに組み込むか、システムとしてどうあるべきかの研究体制が不足している。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, その他職]
- 熱エネルギー貯蔵の一種でしかないので、効率とコストだけが課題。エクセルギー的評価からすると、期待は持てないと考える。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- ナトリウム、マグネシウム単体の製造にエネルギーがかかり過ぎ、実用的ではない。いずれの金属も製造、加工、使用時の取扱が困難。(専門性:3, 重要度:1) [40代, 企業その他, 管理職]
- Mg や Na を一度還元するエネルギーが必要であるため、エネルギー的にはペイしない。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 還元エネルギー効率が高くなるか疑問。良い化学反応が見つければ、有望。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ナトリウム、マグネシウムは新しい技術ではない。すでに昔からいろいろ研究されて、うまくいかなかったものを、リチウムとは違うという目新しさだけで焼き直ただけである。理由:(1) マグネシウムは2価なのでリチウムより良いといううたい文句であるが、2価になると拡散の抵抗が大きくなり、到底リチウムのような電流を取り出せなくなり、実用的でなくなる。(2) ナトリウムは、リチウムと同じ1価であるが、イオン半径が大きく、これもリチウムのような電流が取り出せないので、実用性のあるものは作れない。実際ナトリウムを

使ったナトリウムイオン電池は 300° 程度で動作するが、要するにこのような高温が必要と
いうことである。(専門性:3, 重要度:2) [60 代, 学術機関, 管理職]

- イオン輸送を考えた際にナトリウムはリチウムに対してメリットが少ないがマグネシウムは
二価なので大きなメリットがある。存在比という意味ではナトリウムもマグネシウムもメ
リットがあるが軽い電池は期待できない。(専門性:1, 重要度:3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- コストに問題あり。(専門性:1, 重要度:3) [70 代以上, 企業その他, 管理職]

5: 褐炭などの低品位化石燃料を利用する CO2 回収型ガス化複合発電

- CO2 回収により発電効率が落ちることに対する理解と対応。(専門性:3, 重要度:4) [60 代, 企業
その他, 管理職]
- 低品位端を燃料として利用するためには、炭田に隣接した場所に発電所を設置する必要があ
るが、日本国内にこのような場所が確保可能か否かははなはだ疑問であり、実現性が危ぶま
れる。CO2 回収型ガス化複合発電は将来重要な技術となると予想されるが、これを低品位
端燃料と結びつけるのは、いかがなものか。それとも、発展途上国向けの技術として、当該
国への安価な電力の供給、そして CO2 排出権の確保ということであれば、理解できる。ど
こを目指しているのか、不明である。(専門性:3, 重要度:2) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- ベース電源として石炭の利用は大変重要であることを再認識するような教育が必要である。
天然ガスだけに偏った震災後の日本の現状は、大変に危険だと思う。高効率石炭火力発電に
ついては国内・国外共に日本の技術の普及は進むと思う。ただ、CO2 回収については国内の
場合は適切な場所が少ないこともあって、あまり導入が進まないのではないかと。(専門性:3,
重要度:4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 褐炭等低品位炭素を完全燃焼して気体の炭酸ガスとするより、中間段階のアルコール、アル
デヒド、ケトン等の液で回収を図るような不完全燃焼システムを作るべきではないか。(専
門性:1, 重要度:2) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 褐炭を用いた複合発電を実現するためには、研究機関への資材配分が必要となる。これは、
褐炭を用いることによる燃焼特性の悪化(すす排出やタール生成)を解決するために技術開
発が必要となるためである。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 褐炭などの低品位資源は高エントロピーであり、その有効利用を唱えること自体が錬金術に
等しい。(専門性:2, 重要度:1) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 低品位炭スラリー技術で重油代替する方が先なのではないか。(専門性:1, 重要度:2) [40 代, 企
業その他, その他職]
- コスト面、どこで実施するかという視点が重要。(専門性:2, 重要度:4) [30 代, 学術機関, 研究・開
発職]
- 発電部分は商用化できたが、CO2 の回収およびその地中保存方法については、技術開発およ
び検証が不可欠。活断層により亀裂が入り漏洩するなどの自然災害リスクを克服し、人々の

理解を得る必要がある。(専門性:1,重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]

- 石炭の有効利用は重要であるが、二酸化炭素分離と組み合わせる合理性を検討すべきである。(専門性:2,重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- CO₂問題とエネルギー問題の両者を考えた上で、本当に有用な方法であるかの検証がなされていない。(専門性:1,重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 褐炭の有効活用メリットが当該資源国で歓迎されることが不可欠。(専門性:1,重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 褐炭利用は環境問題に配慮して進めるべきであるが、二酸化炭素回収後の処理に実現性がない。回収、貯蔵にコストが見合うかどうかポイントである。回収に必要なエネルギーに注目が集まっているが、貯蔵に必要なエネルギーを下げることに目途が立っていない。(専門性:1,重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 日本では石炭関連技術の研究者がかなり減っている。これは技術がほぼ成熟している事が要因であると考え、このまま研究者が減って行くと、技術や知識の継承ができなくなってしまう可能性がある。今後も石炭は国の主要なエネルギーである事は疑う余地がないので、九州大学のような石炭研究拠点を維持する事が必要であると考え。(専門性:3,重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 低温熱エネルギー、太陽熱の利用で、コークス化できる。(専門性:1,重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- CO₂減にどれだけコストをかけられるのか世間のコンセンサスが必要。(専門性:1,重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 褐炭は日本にも存在する石炭である。採掘が困難な点が問題。褐炭の有効利用は、1990年代までは盛んだったが。その後、一度廃れた。非常に泥臭い研究になるため、研究者不足、技術の継承が問題。(専門性:1,重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現性が高く、従来法と比べて飛躍的なエネルギー我が国の技術的アドバンテージを十分に活かすことが出来、利用効率の向上が見込まれる点で特に高く評価できる。(専門性:2,重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的実現しているといってもよい。回収したCO₂を廃棄する環境整備が必要であるが、時間がかかるかもしれない。(専門性:1,重要度:3) [60代, 学術機関, 管理職]

6: 効率 46 % (HHV 基準) を実現する 720 °C級超臨界圧火力発電

- 材料開発ができれば実現できると思う。ただ、実用化のための10万時間の試験時間の要求は長すぎる。(専門性:2,重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 720 °Cは未経験の領域ではないが当面はプラントが高コストにならざるを得ず、その実用化に当たっては有効な人材のアサインとノウハウの秘匿が重要である。(専門性:2,重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]

- CGSの方が効率がよくコストが安い。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]
- 発電所のリプレイスなどに伴い、電力会社等が導入すると決めれば、導入される。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 材料次第。(専門性：3, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には長期にわたり検討されており、新規な技術となるかは疑問である。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 普及には、中長期にわたる当該発電事業全体を対象に、当該国地域との密接な協議が必要。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 正当な開発の方向であり、材料問題を解決できれば十分可能性は高い。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 材料が最大のハードル。信頼性評価基準と標準化で国際的競争力が必要。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 熱・力によるタービン金属疲労の問題解決が必要。オールセラミック化が可能か？(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高温の装置を用意するのは、装置の寿命に問題あり。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

7: 大規模で高効率のガスタービン（入口温度 1700℃以上）による大型複合サイクル発電

- 入り口温度を上げ熱効率を向上させることは容易に理解できるが、1700℃を越える温度を目指すすと、空気の使用はNOx生成の点から不可能で代替の酸化剤が必要となる。この選定なしには、当該テーマは成立しえない。しかも、代替酸化剤中での燃料の燃焼過程は未解明な点が多い。このあたりから解決していかないと実現は危うい。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ぜひとも実現すべき。天然ガスと石炭ガス化の両面で使える重要な技術である。(専門性：3, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高温、高圧に耐久性があり、高精度で加工可能な材料の開発ができるかどうかにかかっている。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 1700℃は事業性のある連続運用がまだ確認されていない領域であり、材料や加工技術の開発には人財投入が欠かせない。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 負荷追従性の高い発電機について大型化の方向性が望ましいかどうか。必要があれば民間で開発すると考えられるから、国が支援すべき研究開発課題とは思えない。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]
- 高温耐性のある材料や燃焼器。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ガスタービンの歴史も古く、ブレークスルーを期待する合理性は低いと考えられる。(専門

性：1, 重要度：2) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]

- 世界市場で展開され、実証と改良が継続されることが大切。（専門性：2, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 高耐熱材料開発。（専門性：2, 重要度：4) [40 代, 企業その他, 管理職]
- 熱源の多様性との兼ね合いでコストが優先判断されることで、結局技術の可能性が出来ても、実装はされないのではないか。（専門性：2, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 日本がトップランナーとしての技術を保持することは極めて大切であるが、当該技術の実用化には、大量のレアメタルが必要であるため、事業規模は小さいと予想される。（専門性：2, 重要度：3) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 熱効率をあげるための重要な試み。システム工学と関連。しかし、高温材料開発が必要。（専門性：1, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- CCS を整備する必要があると思われる。（専門性：1, 重要度：3) [60 代, 学術機関, 管理職]
- 1700 度は無理だろう。（専門性：1, 重要度：3) [70 代以上, 企業その他, 管理職]

8: 全国の温泉地で地熱を利用した発電が普及する

- 社会の理解を得る努力。防災対策。（専門性：3, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 日本の温泉水中には水素ガス、メタンガスを含むものがあり、含まれる微生物をよくコントロールすることで、利用価値が増すことが予想される。現状では、基礎的な研究を進めることが必要。（専門性：1, 重要度：3) [50 代, 政府機関, 管理職]
- 技術の選択と、地域起こしとしてうまく宣伝する手法が出来れば可能と思われる。（専門性：1, 重要度：2) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 温泉地で地熱発電をする時には従来型の発電だけでなく、ゼーベック・ペルチェ素子による熱直接変換型発電を行うべきではないか。また、温泉地は放射能レベルが高いところもあるので、福島風評被害軽減のためのデータとして、全国の温泉地のアルファ、ベータ、ガンマ核種の総合的な分析、空間線量率を測定しておくのがよいと思う。（専門性：1, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地熱の総量は莫大であるが有効利用できる条件は限られており、例えば別府温泉をすべて地熱発電所にするとしても川内原子力発電所と同程度の出力を得るには長期の技術開発が必要であり、仮に達成されたとしても設備の維持管理には原発以上のコストがかかるであろう。別府を含め温泉がもたらす保健衛生、癒しの効果はユニークかつ極めて有効であり、これを維持すべくより地熱より EPR の高い原子力発電の強化に研究資金を集中すべきである。（専門性：2, 重要度：2) [50 代, 企業その他, 管理職]
- バイナリ発電であればかなり普及することが考えられる。（専門性：2, 重要度：2) [40 代, 企業その他, その他職]
- 温泉発電の規模の大型化、配管部などの周辺機器費用の低下などは、導入において重要と思

う。(専門性：2, 重要度：1) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- すでに熱川温泉などで発電が開始されている。バイナリーについては、コスト的に不利な面もあるため、慎重に。発電適地に関しては、積極的な導入が望まれる。太陽光発電における農地法、風力発電における漁業権と同様に温泉組合等との調整が課題である。利権独占状態は国民全体の不利益になりかねないが、経営的に成り立たない温泉地などと、調整を図る必要があるだろう。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 技術的にはできると思うが、地熱発電に用いたスチームに含有される地下の有害物質の処理問題、温泉との地下資源の競合などが問題となる。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 地熱は再生可能エネルギーではない。地殻を「冷やす」ため、産業的にエネルギーを取り出した場合何が起こるか予測ができない。吹き出てくるものを利用するだけなら問題ないと思うが、予算を付けて開発に乗り出せば温泉の温度が低下するだけならまだしも地殻内の圧力バランスを変える可能性がある。現状の知見だけでは手を付けるエネルギーではないと考える。例えば、吹き出てくる温泉を温熱源にするヒートポンプはエネルギーの有効利用の観点からはありだが、金属の腐食等解決すべき課題はいくつか存在している。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 小規模なので経済性に劣る。制度による優遇が必須。(専門性：1, 重要度：2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 温泉地で必ず地熱発電が出来るわけではない。高温の地熱に加えて、比較的低温の蒸気、熱利用も検討の範囲に含めたほうが良い。(専門性：2, 重要度：2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 直接熱水を利用する方法は、熱水に含まれる配管が詰まるため、維持・メンテナンス費用が掛かる。小型熱交換器を用いた温度だけの利用が望まれる。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中長期の操業面から、技術と人材とコストを、当該国現地で協議することが不可欠だと思います。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 自然保護に重点を置きすぎるとコスト高で普及しない。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 温泉地の理解を得ることが困難。井戸は極一部の温泉を除いて、詰りによる寿命があり、数年毎に次々と掘削していく必要がある。(専門性：3, 重要度：2) [40代, 企業その他, 管理職]
- 観光地との競合に加え、火山の影響も受けやすく、技術的には可能でも、安全性安定性で実現する必要がないと考えている。(専門性：1, 重要度：1) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地域住民の理解など社会的要因。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 温泉枯渇との関連性を科学的に立証することが極めて困難。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地熱利用は極めて重要なトピックス。しかし、現在の技術では、地熱利用可能な地域は少ない。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人工地震、地盤沈下を誘発する危険性があり、慎重な開発が必要。(専門性：1, 重要度：2) [30

代, 学術機関, 研究・開発職]

- 温泉温度が低いこと、泉源が国定公園内に多いため開発が難しい。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 普及を支援する政策の設定が必須。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに地熱発電自体はかなり完成した技術であり、国外においては日本のメーカーの機器が使われている所も多い。日本では立地や法律の面で課題があるが、導入は容易である様思う。地熱発電導入によるコストメリットがどの程度あるのかが重要。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- ニュージーランドで成功している。温水注入型の高温水採取を実現して欲しい。その時に、地盤保全監視技術が必要。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 火山国では、有効な方法で、九州などでは一部実施されている。ただ、地盤への影響、温泉の水質が変化するなど、温泉地の理解を得ることが非常に難しい。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 温泉枯渇等の問題の方がはるかに大きい。廃湯の利用方法の検討が重要。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術よりも利権の問題である。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 観光業との利害対立。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本は世界第3位の地熱資源を持っているが、多くが国立公園等の中にあり、利用が困難である。また多数の地権者がいるので、交渉に時間がかかるし、コストもかかる。高速道路を通すときと同じような交渉ごとになるであろう。技術以外の問題により、国内では実現性が低い。ただし、海外では日本の技術を生かすことができるであろう。しかしこの場合は、日本のエネルギーが増えるわけではない。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]
- 温泉の営業が止まる恐れがあり、その反対がある。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

9: バイナリー発電やヒートポンプなどによる 1MW クラスの中低温地熱資源利用技術

- 地産地消型エネルギー供給が有効という意識が共有されれば進むと思われる。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 効率等、使い道に限られるのでは。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- ヒートポンプを利用すればエネルギー利用効率は高まるが、ヒートポンプ利用による EPR はせいぜい3であって、原子力発電にははるかに及ばない。地熱利用が可能な地域はほぼ亜硫酸ガスの派生地域でもあり、設備の維持管理を行ううえで中規模であることは大規模であることより非効率となることは避けられない。FS にまず資金を投入するとしてもその後は EPR の高いテーマを優先すべきであり、資金が既得権となつてはいけない。(専門性:2, 重要

度：2) [50代, 企業その他, 管理職]

- システムコスト次第。ヒートポンプ自体の技術は確立している。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]
- バイナリー発電などへの理解と、フラッシュ式との併用等の検討が行われなければ、当面、FIT 頼みの導入以上には発展しないのではないかと。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 温度差が小さい場合には効率低下が発生し、コストアップにつながりやすい。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 管理職]
- バイナリ発電はわからないが、ヒートポンプは基礎的技術は揃っていると認識している。作るニーズがコストに及んでいないだけではないかと。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 小規模なので経済性に劣る。制度優遇が必要。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギー保全面から重要と思う。特に、中長期の維持を考慮したコスト評価や人材手配が不可欠。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 単純に熱力学の問題であり、低品位のエネルギー源である低中温の熱を回収して電気にするのはコストとの見合いだけになる。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 古くは北九州 LNG 冷熱利用で実現済み。原理的に発電効率が低いため、経済性が出にくいことが課題。(専門性：3, 重要度：2) [40代, 企業その他, 管理職]
- 我が国で普及させるべき。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- カルノーの定理により、温度が低いと効率が悪い。他に高温熱源があるときに、わざわざ効率の低い熱源を使う経済的理由がない。エネルギー技術は、技術の面白さで評価してはいけない。必ず経済的にペイするかどうかで評価しなければならない。(専門性：1, 重要度：1) [60代, 学術機関, 管理職]
- 温泉が止まる恐れがあり、その関係の反対がある。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

10: 10MW 級洋上浮体式風力発電

- 普及には技術的な課題に加えて、さまざまな社会的な理解が必要。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 嘗てあった波浪発電等の基礎的な技術を再度今様に技術や運用等でまとめ直し、新たな海洋開発技術を付加、強化することがまずは必要である。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 人から離れたところに風車を立てた場合、作った電力を人のいるところまでどのようにして運ぶのか、その電線網の整備の所の話がもっとされてもよい。(専門性：1, 重要度：2) [30代, 学

術機関, 研究・開発職]

- 現在の風力発電装置は、故障が発生する。しかし、洋上風力発電装置が故障した場合、その修理はほぼ不可能である。この点の課題克服が必要。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 初期の適切な設置のための試行錯誤と、耐久性向上が課題と思われる。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 系統接続条件と適地決定がキー。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 効率的なメンテナンス手法が必要。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 風力発電の EPR は低く、風車の事故率も高いのでこれがエネルギーの決め手となることはない。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 企業その他, 管理職]
- コスト面から普及しない。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]
- 現在プロジェクトが行われているもしくは検討されている 5MW や 7MW 級を更に大型化するには、風車の製作自体は可能かもしれませんが、メンテナンスやシステム全体設計、海域利用の議論等、様々なクリアすべき点があり、その人材は喫緊に必要と思います。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 台風対策、コスト対策が課題であり、秋田沿岸部など近海の洋上発電適地への設置の方が可能性があるかもしれない。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 再生可能エネルギーの課題は、その規模ではなく変動をいかにして平準化していくかである。大規模な発電は金さえ積みばいくらでも出来るが、大規模な発電機が好き勝手に発電すれば、系統電力網は間違いなく破綻する。単純な再生可能エネルギーを接続するなら 3% (電力会社の供給安全率) 以内が上限である。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- コスト、海洋権益(漁業)との調整。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- メンテの困難など多くの人的リスクが多く、問題の多い希薄なエネルギー源である。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 大規模化出来るが、送電や支持構造等障害あり。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- コストの問題が重要と思われる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- LNG 代替エネルギーの有効活用は、産ガス国 NOC 等との価格交渉の際の、有力なツールの一つと思いますが、今や資源国も独自の情報源や評価手法を保有している。我が国にとってのメリットを考えた、優先順位付け結果次第である。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 漁業権の問題、コストの問題が主。化石燃料の値段が上昇すれば、十分に実現する。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 洋上構造物には予想外のトラブルとメンテナンスコストが必要であるという大きなデメリットがあるが、現実的な再生可能エネルギーの筆頭に行くものである。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 洋上は塩分が高く維持管理のコストが高すぎる。（専門性：2, 重要度：1）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 台風などの多い日本列島沿岸で、機材のメンテナンスや減価償却を含めてペイするかどうか最大の課題ではないか。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 海洋利用の利権整備が必須。従来産業をあまりにも優先しすぎ、このような新しい海洋利用に制限があることがプロジェクト進捗には弊害。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 発電規模が小さすぎていずれ経済性が得られなくなると思われる。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 風力発電については外国からの輸入技術に頼っているところが大きいので、国内の状況を踏まえた風車を開発した方が良い。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 政府機関, その他職]
- イギリス、ドイツの技術を参考に、日本の技術で充分可能。茨城の例など、浅瀬地帯に推進すべき。台風、高潮に耐える技術が必要だが、重要な方向。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 台風が襲来するような場所での適用性は低い塩分による腐食により、長期利用には適さない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- オランダのように風車で干拓地の排水を行ってきた、長い歴史を持つ国もある。技術的蓄積も立地もある。日本はまず風が吹くところが限られる。そもそも風力発電に向かない。土地が狭いから海に行けばいいという発想で洋上であるが、その前に風が吹かないということが解決していないから、海に行っても同じである。経済的にペイしない。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 管理職]
- 電力系統コスト、風力発電の事故対策。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 洋上発電では、その電気の利用方法に問題がある。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]

11: メガワットクラス以上の出力を有する波浪、潮汐、潮流、海洋温度差発電等の海洋エネルギー資源利用発電技術

- 多方面からの連携が必要。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 周囲を海に囲まれた日本では、このような発電技術は有用であるが、コストの問題をクリアする為には、革新的な技術開発が必要となる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 場所により向き、不向きがあると思われる。適切な場所と技術を選定するのに時間がかかる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 海岸に行けば打ち寄せる波がありそこには莫大な未利用エネルギーがあると感じられるが、具体的に例えば鳴門海峡や来島海峡を閉塞して発電車を置いたとしてもその設備投資・維持コストを回収できるかははなはだ怪しい。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- 研究室レベルもしくは実証フィールドレベルの研究から、商用化までには、早くても10年

- は必要であり、息の長い取組が必要。(専門性:2,重要度:2)[30代,学術機関,研究・開発職]
- 海洋の大循環が明らかになりつつある現在、産業的にエネルギーを取り出すことには、賛成しかねる。離島におけるエネルギーの多様化等小規模限定の技術と考える。これは既に実現している。(専門性:1,重要度:3)[40代,政府機関,研究・開発職]
 - エネルギー源であるかどうかを見極めるべき。(専門性:1,重要度:2)[50代,政府機関,管理職]
 - 潮流、海洋温度差以外は競争力がないのでは。(専門性:1,重要度:2)[選択なし,企業その他,研究・開発職]
 - 波浪、潮汐、潮流、海洋温度差発電ではそれぞれ、異なり、波浪はモーターの回転維持にエネルギーを使っているようでは無理。海洋温度差は温度差が少なすぎだと思う。潮汐、潮流は超伝導モーターを利用すべき。(専門性:1,重要度:3)[50代,学術機関,研究・開発職]
 - 数十年間という中長期操業を前提に、必要な技術開発と、評価・専門家育成を計画する必要がある。(専門性:2,重要度:3)[60代,企業その他,管理職]
 - 洋上風力と比較するとエネルギー密度が低いという認識。特定の場所ではコストが見合うと思うが、とりわけ不連続に価値が上がる開発項目はないのではないかと。(専門性:2,重要度:2)[50代,企業その他,管理職]
 - 発電部から陸上までのパワーケーブルの敷設・維持及びその経済性が困難な点。(専門性:2,重要度:1)[40代,企業その他,管理職]
 - 海洋資源のエネルギーへの活用は国際的にみて日本の科学技術の国際的指導性の上で重要。(専門性:2,重要度:4)[70代以上,企業その他,管理職]
 - 数十年前から期待されながらも、コストの問題でほとんど実用化できてなかったが、原発が無理な今にはこれらはある程度進める必要がある。(専門性:1,重要度:3)[30代,企業その他,研究・開発職]
 - インバースタム構想。(専門性:3,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]
 - 太陽光発電や風力発電に比べると、大規模な社会実装に至る可能性は低いのではないかと。ローカルには実装される可能性はあると考える。(専門性:1,重要度:3)[30代,企業その他,研究・開発職]
 - 優位性を数字として示せないと実装には至らない。(専門性:2,重要度:3)[50代,企業その他,管理職]
 - エネルギー量は膨大であるが、エネルギー密度が小さすぎるため、今後とも経済性が得られないと考える。(専門性:1,重要度:1)[50代,企業その他,研究・開発職]
 - 資源をつぎ込めば、また、効率の良いエネルギー変換器があれば届くかもしれないが。自然エネルギー自体が基本的には微少エネルギーであり、取りすぎると自然破壊につながる要因になるものと思われる。(専門性:1,重要度:0)[30代,政府機関,その他職]
 - 日本の一部に適合地が有る。しかし、採算性で疑問。国際協力ですすめるのが良い。(専門性:1,重要度:3)[50代,学術機関,研究・開発職]
 - 技術的には困難はない。発電はできる。しかし、低密度のエネルギー資源からエネルギーを取り出してペイするのかどうか。答えはノーである。発電コストの方が高つく。経済的に

意味がない。(専門性:1,重要度:2) [60代, 学術機関, 管理職]

- 海の資源の場合、その電気の利用方法に問題があると思う。(専門性:1,重要度:3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

12: 宇宙太陽発電システム (宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム)

- 魅力的な技術。いろいろな分野の専門家の知恵を集めることができるかが課題。(専門性:2,重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 重要な施策として技術的隣接分野との連携・協力を提案したい。たとえば大電力を電磁波として伝送する技術は核融合プラズマ加熱分野では成熟しつつある。MW級の電力伝送やcm程度の空間分解能によるマイクロ波の集中照射が可能となっている。プラズマプロセス応用の分野では、太陽光発電に必要な素子の高性能化と大量生産に関連する研究・開発が進展している。(専門性:1,重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽電池システムを衛星軌道まで打ち上げるのに必要なエネルギーの大きさを考慮すると、太陽電池システムの耐用年数内に発電によって生み出したエネルギーでそれらを回収することは不可能である。原理的に無理のある技術である。砂漠あるいは太平洋上に太陽電池を設置して、日本まで送電する方法の方がはるかに現実的である。(専門性:1,重要度:2) [50代, 学術機関, 管理職]
- 他技術とのコスト競争。(専門性:1,重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 資材の輸送、組み立て、送電、維持管理、素子の劣化、等が問題で、容易に解決できない。(専門性:1,重要度:2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 電力供給の中心的設備になるとは思えない。研究的意味、緊急時の使用にとどまると考える。(専門性:1,重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 打ち上げコストが見合わないので無駄。(専門性:1,重要度:1) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- ロケットによる打ち上げ費用がかかるのが実現へのボトルネックと思われる。得られるエネルギーの値段が、打ち上げ・メンテナンス費用を上回ることを計算で示せば、技術はかなり出来上がってきているので社会実装の可能性はある。(専門性:1,重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多分宇宙デブリ等が送電妨害因子となると予想されるので、宇宙デブリ回収、衛星との相互干渉などが課題としてあるように思う。並行して宇宙デブリの回収・消滅技術の開発が必要と思う。(専門性:1,重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 本件については過去30年以上研究されている(例えば宇宙で発電した電力を地上にマイクロ波送信する研究)。しかるにいまだ実用化に至らないのは要するに宇宙空間に発電機材を設置することが現実的でないためであり、そのためにはまず地上の平和が達成されることが大前提であるとともに、核分裂技術の大規模な展開が必要である。太陽風に対する防護策

や、資源の火星からの調達も想定しなければならないだろう。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]

- コスト、リスクの両面で投資案件として成り立たない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- コストが高過ぎる。実現出来るとは思えない。（専門性：2, 重要度：1）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ロケットによる打上コスト削減と、マイクロ波送電技術の確立が必要になるが、実現の可能性は当面低いと考えられる。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 管理職]
- マイクロ波などによる電力伝送は不可であるから。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 管理職]
- あまり多く作ると地球のエネルギーバランスの問題となるのではないかと？（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- マイクロ波送電のことで考えられるが、宇宙空間には無数のデブリが既に存在しているため、方向制御がデブリによってずらされた場合の対策はほぼ不可能。雲が無いため発電は安定するが送電となると、デブリ衝突によるアンテナの方向ズレリスクや大気への影響リスクなど問題が多い。またコストを考えても100年先の技術と考えられる。（専門性：1, 重要度：0）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 宇宙開発の技術力前提、コスト、メンテナンス等が予測困難。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- SF並のエネルギー源に思える。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 政府機関, 管理職]
- 原理的にはできても、システム実証など大規模化が難しいのではないかと。（専門性：1, 重要度：1）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 電力送信による人体や生態系の影響を明らかにしなければ、社会実装は極めて難しい。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 計算上は非常に良いが、実質的な問題は宇宙開発であり、現実までの巨額投資に耐えられない可能性が高い。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電力伝送システムについての安全性を考慮した実現性が見えないこと。ただし、電力伝送システムは、例えば電気自動車の非接触充電などに応用できるので、そういった波及性を活かせれば大きく研究が進展すると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 宇宙太陽光発電は実現するが、地上に持ってくる方法が大変。電波で送ると、ずれた時、飛行機が光路を通った時など、危険すぎる。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安全性の問題から実現できない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- さすがに打ち上げコスト、エネルギー伝送にかかるコストが、想像もつかない。その前に、地上の太陽電池のほうが普及しそう。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 管理職]
- 重量物の打上げコスト、すなわち経済性が課題。また、地上への有効な伝送方法が現状はない。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 企業その他, 管理職]
- 軌道エレベータ等他の低コスト輸送手段が確立しない限り実現は難しいだろう。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- パラボラの360度/日回転、廃棄スキームなど、深刻な技術的な課題を無視しているように

感じられる。開発しても利用可能な GEO は限られており、供給可能な電力は微小である。

(専門性：2, 重要度：1) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]

- 太陽光発電した電力をマイクロ波送電する際に、送電したマイクロ波が地球の大気圏でエネルギー吸収を受けた場合の、地球温暖化に対する影響を検討する必要がある。これまで、地球が吸収していないエネルギーを吸収することになり、地球全体のエネルギー収支バランスを崩すことが懸念される。(専門性：1, 重要度：1) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト計算が非現実的。(専門性：1, 重要度：1) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地球上のエネルギー不足を解消することを目的とした技術開発であるならば、テラフォーミングを本気で考えるほうが現実的ではないか。(専門性：1, 重要度：2) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギー伝送の点で重要と思うが、エネルギー確保の点ではコスト成立性を見通せない。初期コストや維持費が肥大化するように見えている。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 新たな太陽エネルギーを地球上に付加することとなり、地球温暖化を加速すると考える。倫理上許容できない。(専門性：1, 重要度：2) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的実現のための重点施策の阻害要因は、すべての項目が相互に干渉していると思われるが、大体は莫大な資金を投入すれば解決する。社会実装のための重点施策の阻害要因は、これが可能になった場合エネルギー問題がほぼ解決するため、エネルギーを手にできる人と手にできない人の間の格差による社会的な揺れが発生する危険性があるため、社会格差を緩和するか相当格安にしてすべての人に提供されるような社会整備が必要と思う。(専門性：1, 重要度：4) [30 代, 政府機関, その他職]
- 電力を地上に伝送する際に高エネルギーを何らかの光の形態で伝送することになるが、その確度と安全性の問題、法整備などが懸念される。(専門性：1, 重要度：3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の電気エネルギーの 90 % が輸入に依存する。新しい技術立国として、また、産業立国になるため、この発電の成功が重要と思う。(専門性：2, 重要度：4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 宇宙空間、特に、静止軌道確保のための国際紛争を懸念。(専門性：1, 重要度：0) [50 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 宇宙まで太陽光発電機材を持ち上げるのに膨大なエネルギーがかかる。発電効率を飛躍的に上昇させる、薄型化軽量化しないと採算にあわない。宇宙線による劣化が激しいと考えられる。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 宇宙に高エネルギーを持つ人工衛星を配するようなもので、安全保障の面から実現不可能。(専門性：2, 重要度：2) [60 代, 学術機関, 管理職]
- 宇宙からの電力は地上で利用するのは困難でしょう。(専門性：1, 重要度：2) [70 代以上, 企業その他, 管理職]

13: 核融合発電

- 国際熱核融合実験炉 ITER プロジェクトが着実に進行し、国内では JT60SA が装置建設の佳境に入っている。今後数年～10 年のうちに日本・世界いずれも核融合発電に直結する高性能なプラズマ実験が可能な装置が立ち上がり、技術的実現への見通しは堅い。核融合発電炉は複合的な大型プラントとなるため、既存のプラズマ・核融合分野だけでなく多様な分野の技術を取り込むことも重要となってくる。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現時点で実用化の見通しは立っていない技術であり、また、放射能を発生したり、核融合炉爆発時の被害の大きさを考えると、原子力発電に比べるメリットもない。投入されている研究開発費が巨額であるにもかかわらず、実現性が低く、更に技術的に実現可能となった場合にでも社会的に受け入れられる技術となるのか疑問である。（専門性：1, 重要度：2）[50 代, 学術機関, 管理職]
- 社会的コンセンサス。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- プラズマの安定性、反応容器材料、中性子の取り扱い、三重水素の取り扱い等についての明確な解決が未だに得られていない。（専門性：1, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 複数の手法と、多くの未解決の問題があるので、実現はかなり先になるだろう。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 継続的支援が重要。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際競争力は高いと思うが、技術的には難しそうである。太陽のように大きいものでは自然現象として可能なので、可能性を否定はしないが、社会実装はかなり難しい。2050 年でもまだできないのではないか。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多分今の技術はトリチウムと重水素による核反応を利用したものと考えますが、トリチウムは元素戦略上で希少であり、将来的には水素-水素の核融合を目指すことになると思うが、そのシナリオのロードマップが必要ではないか。（専門性：1, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 核融合は既に地球から 8 光分離れた太陽において実現しておりその第一の前提は太陽の自重の大きさである。核融合を地上において実現することは存在しない重力を莫大なエネルギーを使って実現しようとしているのに等しく、当面は反応を実用レベルに維持することも難しく、維持できたとしてもその維持のために得られるエネルギーの相当量を再投入しなければならず、容器は放射性物質が発生するので安全管理も困難であろう。ピークオイルの現状においては予算配分側が科学的なロードマップを確認することが重要であり、まずは核融合反応系の維持に関する設計を精査すべきである。（専門性：2, 重要度：1）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 炉心の材料系がボトルネック。安全に運用できる技術として実現するためには予測期間を超える。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 企業その他, その他職]
- そろそろ、商業化させる方針を取るか否かの議論を政治的に行う必要があると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[20 代, 企業その他, 研究・開発職]

- まずは、ITER に火がつくことが第一歩であり、それ以降はあまりにも未知数かと思う。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 核融合は、エネルギー研究開発の大きな項目として取り上げられていない。その重要性から、取り上げるべきである。(専門性：3, 重要度：4) [60代, 学術機関, 管理職]
- 原子力政策の中でどう位置付けるかが重要。日本は、トップランナーである。日本が核融合を実現する事は、世界的にも重要である。ただし、実験炉、原型炉、実証炉と多くの予算と人材が必要。さらに、現在人材の受け皿は小さく、必要な時期に必要な人材を確保できなくなる可能性は大きい。日本の関係組織の力を結集して、この課題に取り組むべきであり、細かな仕様や方式の取捨選択に時間がとられると導入の時期を逃す。軽水炉などの原子力分野との密接な連携も必要である。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的ハードルが高すぎるため、この50年に実用化することは考えられない。現在の技術の延長線上にあるとは思えない。基礎研究で技術の飛躍があれば重点的に研究すればよく、現段階で研究資源を大幅に投入すべきとは思わない。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 企業その他, 管理職]
- レーザー核融合の研究では、阪大レーザー研(実施中のFireX-IIの点火燃焼実験や激光Exaの計画)や光創成大学院大学での研究が活発であり、世界に先駆けている。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在人的資源の集中投入すべき時期にきていることから、オールジャパンでの推進体制を構築すべき。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 国際協力を推進して、コストシェア&研究ノウハウ蓄積を図るのがよい。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本においては、研究戦略の方向性に偏りがあり、世界の核融合研究が著しく進展していることに比べて、大きく遅れを取る可能性が見えつつある。巨大科学であるため、特に目利きが活躍する必要がある。現状では、一部の機関が、限られた人材で、巨大な予算を使っている現状にある。日本における、核融合研究戦略の方向性が間違っている可能性が高く、早急な組織と人材の大幅な変更が期待される。NIFで、科学的ブレークイーブンが達成され、その後の進展が見えつつある現状で、日本の研究成果は見劣りしている。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ITERで頑張ってもらうのが良いと思う。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 核融合炉開発はITERでの発電実証とその先の原型炉設計を中心として研究が進められている。そうした商用化に向けた取り組みを進めていくことは重要である。一方で、プラズマ物理等の基礎的な研究を地道に続けていくことも技術革新(例えば、大幅な経済性の向上)に貢献するだろう。(専門性：3, 重要度：4) [20代, 政府機関, 研究・開発職]
- 核融合発電を実現するために必要な工学的課題の重要性を認識しているにも関わらず、その開発研究に人材等を投資せず、もう一方の側面であるプラズマ科学に多くの研究者が傾倒してしまっている点。研究の「選択と集中」を研究者の興味だけで、考えるべきではない。また、高性能のスーパーコンピュータが開発されてきているので、発電炉の実現に向けて理論

計算に基づく材料開発、数値計算炉などを今後駆使すべきである。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 原子力発電は、高速増殖炉を選択しない限り、明らかな有限性がある。核融合炉は、ほぼ無限のエネルギーであるため、次世代の日本のためには必ず実現することが必要である。ITER に積極的に参加することと、日本政府の積極的な推進が不可欠であると思われる。阻害要因は少ないと考えるが、原子炉の延長線上にあるものと言う評価をマスコミがする場合、大きな阻害要因となる可能性はある。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大変重要課題と認識している。実現には、国策として取り組む必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- DD 反応でできるようになればエネルギー問題解決の主役になりうる。技術的困難度は高いが、物理的には十分成立している。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 核融合まではできるが、そこからの発電については未開発であることが課題。これまでの蒸気タービン式だけでは不十分であり、前段に高温度を有効活用できるトッピングシステムが必要。また、ダイバーター他、放射性廃棄物の発生も課題。燃料となる重水素、トリチウムの製造も課題。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 長期研究開発に対する継続的な資源配分が重要。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- エネルギー戦略を考えるタイムスパンによるが、氷期を乗り切るためには原子力か核融合が必要と思量。核融合については、現在、日本が世界を先導するような位置におり、そのポジションを維持することは外交上も重要と思量。今後もそのポジションを保つためには人材の育成、育成環境の整備が重要と思量。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 政府機関, 管理職]
- 夢のエネルギーではあるが、様々な企業も参画しつつあり、現実味を帯びてきている。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国際熱核融合実験炉 ITER を中心としたトカマク型核融合炉研究が主流である。トカマクは連続運転が不可能であるものの、ITER 後の原型炉まではこれまでの豊富な実績を活かした研究開発が期待できる。ただしその後の実証炉・商用炉を実現するためには、連続運転に適したヘリカル型の研究を強化する必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現するには国家規模での取り組みが必要。(専門性:3, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的実現予測、社会実装予測ともに、予算・開発資金が大きく影響を及ぼす。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 核発電システムは、安全性の確保が出来ない。(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 人類のエネルギー問題解決の切り札と思う。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 世間に核融合炉が受け入れられるためには、放射線を出さない核融合反応を実現することと思います。それは 100 年以上かかると思うが不可能ではないので息長く研究を続けてほしい。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 材料技術の研究開発が必要。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際協力で進める核融合実験炉 ITER の建設を着実に進めるとともに、核融合原型炉開発の戦略を全日本的に構築することが重要。そのためには、国内連携強化と適切な資源配分、人

材投入が必要。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]

- ITERの進捗次第。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 実現すれば素晴らしいが、現在のイータ建設の問題点を見ていると、どうも材料面で困難が起きている。材料開発はたぶん非常に困難で、残念ながら実現できないであろう。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 管理職]
- プラズマの研究は、大切だが、まだ色々問題がある。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- プラズマの長時間閉じ込め、熱-電気変換の効率的なしくみがなければ、無意味な技術。前者は今後50年は実現しないだろう。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

14: 核燃料サイクル及び一体型高速炉(IFR)を含む高速増殖炉(FBR) システム技術

- エネルギーセキュリティ上も確立すべき技術、システム。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 可採年数が100年程度しかないウランの有効利用の観点から、是非、実用化したい技術である。エネルギー自給の現実的な解を考えたとき、当面、原子力発電は主軸であり、エネルギーセキュリティーを考えたとき、高速増殖炉の技術開発は我が国として実現しておくべき重要な技術であると考え。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 社会的コンセンサス。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 狭い国土で研究、実施できるとは考えにくい。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 最終的に核廃棄物が限りなく0に近いシステムならばいいとは思いますが、そうでなければ、政治的な問題が残り、社会実装は難しいと思う。個人的にはCO₂や石油などの資源とのバランスもあるので、それらが枯渇した場合、または節約するためには使わざるを得ない技術だとは思。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 核燃料サイクルの最終部分の高レベル処分が世界で停滞しており、日本でも停滞している現状では望みが低いと思う。化学における定性分析のように、元素レベル、核種レベルでの1点集中型消滅処理・核変換技術の開発が不可欠と思う。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的信頼度が低い。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- よりEPRの高い原子力発電の強化に研究資金を集中すべきである。本件と平行して放射能の人体影響を周知することが重要であり、年間1Svまでは無害であることを周知すべきである。そもそもSvという曖昧な単位を運用すること自体が非科学的なプロセスに基づいているので、いつまでたっても正しい放射線防護の知識が周知されず、疑わしい。最新の生命科学の知見を踏まえて放射線の生命への影響を究明し続けるべきである。(専門性:2, 重要度:4)

[50代, 企業その他, 管理職]

- 国民の社会的合意が形成されない。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 企業その他, その他職]
- 増殖炉も重要だが、高速炉自体の研究も、もっと積極的に実施することも重要かも知れない。その場合、本分野の人材は圧倒的に不足していると感じる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原子力政策を長期的な視野で考える事が必要。特に、高速炉政策やバックエンド政策に力をいれる事により、原子炉開発のロードマップの立て直しをすることは必須。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 核燃料サイクルの部分の技術的課題が相当残っているが、現在の技術の延長線上で解決できると思われる。ただ、原子力発電が社会的に選択されるかどうかで社会実装が決まると考える。(専門性:3, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 国策として R&D ができるロシア、中国、インドなど海外で実用化が先行するのではないかと。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 個人的に研究を続けるロジックは理解できるが、国民の多くを説得して研究を進められるとは思わない。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 核融合発電が実用化さえすれば高速中性子は十分な量が得られる。今の状況ではそちらの方が早い。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- どんな状況になっても、冷却が停まることのないようにできないと社会的に受け入れられない。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- FBR は、もんじゅの問題があり、日本では、現状はきわめて難しいと思う。ただ、原子炉との優位性は明らかなので、国が推進し、国民に丁寧に説明することで実現の可能性はあると思う。ただし、エネルギー問題には極めて重要な技術であることは明らかである。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 世界各地での積極的な原子力発電計画をみると、受入れ可能な国が複数ある。専門家だけでなく、多くの人々の理解が不可欠と思う。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 世界では、ロシア RIAR 等にて小型高速炉、乾式再処理等の主要技術開発は完了。その他高速炉開発ではフランスが先行。米国は旧 ANL アイダホにて一通り IFR 開発するも、現在は再処理部分のみ生き残っている模様。日本での受容性は極めて低い。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 高速炉、高速増殖炉の基本的技術についてはほぼ出来上がっており、安全性や効率を高める技術開発を進めることとなろうが、通常は量産効果で高める「信頼性」をいかに高めるか、認知するかが課題と思量。一方で、開発の過程で生じるトラブルの本質をよく理解し、適切な対応を迅速にはかっていくことも必要と思料。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 政府機関, 管理職]
- 当面は軽水炉で十分であり、高速炉開発は必要ない。将来は、もっと安全な、再生可能エネ、核融合、スマートグリッド整備などに資金を投入すべき。(専門性:3, 重要度:1) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 核発電は、安全性の確保が出来ない。(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 管理職]

- 社会受容性。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 今後、世界中での需要が見込まれる。廃炉ビジネスに役立つ技術開発に転向すべき。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 核拡散の観点から、米国は日本の核燃料サイクル推進に反対している。日米同盟を破棄してまで進める価値があるのか。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 核燃料の安全で確実な最終処分方法が見い出せない限りこれまでの原子力発電は継続が困難と推察する。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 予算がつけばすぐにでも実現できる。研究者が研究するために研究テーマを無理やりつくったりしなければ、すぐにでも実現できる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- プルトニウムは利用すべきだが、原爆の材料になる事に問題がある。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- もんじゅ、核燃サイクルなど原子力技術の破綻は明か。人材の質も80年代以降低下し続け、回復の見込みもない。無意味な技術開発を進める必要はない。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

15: 濃縮度5%超燃料が使用可能、プラント寿命が80年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代標準化軽水炉技術

- 我が国のエネルギーセキュリティー上、また、軽水炉技術伝承のためにも重要な技術。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 社会的コンセンサス。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 発電、送電の枠組みが変化して、国内では利用されないかもしれない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 米国のマンハッタン計画の速度から見ても核分裂技術の実用化は机上計算との整合が良好であり、提案されている。こうしたテーマは最優先で予算が配分されるべきである。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 他の方式（溶融塩炉）の方が優れているため、競争力がない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 政府の政策として、どのようなスパンでどのような開発を行うかに大きく影響される。まずは高速炉計画とバックエンドの分野に集中すべき。その後、さまざまなオプションについて検討する事が好ましい。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 5%とか炉寿命80年は特段の飛躍がなくても実現可能と考えるが、立地条件を選ばないという条件は周辺住民のコンセンサスという意味では予測できない。社会的にアクセプトされるかどうか良く分からない。（専門性：2, 重要度：0）[60代, 企業その他, 管理職]
- 現行軽水炉+ワンスルーサイクルに対する優位性が必要。燃焼度を上げるとFBRは不要となる可能性も。固有安全に対するニーズは高い。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研

究・開発職]

- 技術的には実現されると思うが、社会に受け入れられるかは、疑問。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- この技術は、エネルギー問題の抜本的な解決になっていない。エネルギー戦略を考えると、この位置付けは極めて不安定なものである。推進することで、逆に核エネルギーに対するマイナスイメージが高まることもあり得る。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原子力の活用は重要だが、住民が許容するかどうかは鍵である。現在、原子力発電を積極的に推進している中央集権的な途上国でも、中長期に許容されるかどうか、未知数と感じる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 仮に技術的に実現しても、もはや使われない技術なのではないか。テロの対象になりえるなどを考えれば、原子炉でありながら立地を選ばないということはある得ない。(専門性:3, 重要度:1) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術又は研究開発の問題ではなく、原子力新基準と世論の問題である。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原子炉の技術開発には、優秀な学生が集まらない。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 使用済み核燃料の最終処分技術が確立されない限り原子力発電は継続できないと推察する。(専門性:1, 重要度:1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 過度な規制の排除。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 寿命 80 年は長すぎる。関係者が誰もいなくなった時点でのトラブルに、誰が責任を持つのか。(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, その他職]
- いずれ実現できると思うが、まだ、問題点も明確でないように思う。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 原子力は人材的にも技術的にも信頼を失った。無駄な努力をすべきではない。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

エネルギー消費

16: 家庭用燃料電池システムが新築住宅の 10 %以上で採用される

- PEMFC か SOFC かはあるが、いずれも、さらなるコスト低減、耐久性の向上の研究開発について、産官学の連携と国の支援が必要。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 革新的触媒材料の開発等によるコストダウンが課題。（専門性：3, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 経済性というよりは、地球環境変動に伴う自然災害に対応する為に、今後必要になる技術と位置づけられる。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 政府機関, 管理職]
- 既存のインフラを利用して各家庭に炭化水素燃料（都市ガス、燃料油）を供給し、家庭にてオンサイトで改質して燃料電池を使用するという方式は、ある程度普及すると思う。しかし、水素を各家庭に配給し、そこで燃料電池発電・熱利用を行うという方式については、水素を各家庭に配布するインフラの整備が非現実的（本当は既存の都市ガスインフラを使えるとりそうなのですが）だと思うので、こちらの実現は費用面・時間面・技術面でほぼ不可能だと思う。（専門性：1, 重要度：0）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一般家庭で使われるようになるには、メンテナンス性、耐久性などで、メリットと理解が必要と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素燃料バッテリーは価格が阻害要因また設置の社会システムが確立していない。バッテリーは何年か経つと交換の必要があり、結局は高い価格となる。（専門性：1, 重要度：1）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- イニシャルコストの低減および家庭用ガス価格の安定が普及のための課題と考える。さらに燃料電池車と共通の水素供給インフラを整備すれば燃料電池の更なる普及を図ることができると思う。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, その他職]
- 家庭用燃料電池システムはすでに市販されている。新築住宅の 10 %以上で採用されるためには、低コスト化及び環境（インフラ）整備が必要。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素を太陽エネルギーから直接生成する研究見通しが MIT から発表された。これがなければこの課題は実現しないだろう。彼らでさえ「まだ不確定」と言っているのだから、普及率を議論できる状態にない。（専門性：2, 重要度：4）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 小型化によりプロセス効率が著しく低下し維持管理コストも増大するので普及させてはならない。（専門性：2, 重要度：1）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 燃料電池の普及は、価格のほか安全面もある。高温になる SO の普及が望ましいが、価格とともに十分な安全対策が必要になろう。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 全世帯の 10 %は、エネファームが年率 40 %の売上の伸びで普及したと仮定して、約 15 年かかる普及目標。所得格差と高齢化による投資意欲の減退を考慮すると、それほど普及しない

いと考えられるので、よほど家庭用燃料電池システムの価格が下がらない限りは 10 %は実現できないと思われる。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]

- 今後とも電気エネルギーの重要性は増加する。現行のポリマー型燃料電池では、電気への転換効率 50 %を達成することはほぼ不可能で、それなら発電所で発電したほうが社会的なエネルギー効率は高い。したがって SOFC の実用化を待つ必要がある。これは、技術的なハードルをクリアする条件では、コスト的なハードルが越えられないのではないだろうか。むしろ太陽電池の方が現実的ではないだろうか。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 現在の燃料電池は、「熱」まで利用する高効率が前面に出てきている。しかし、燃料電池の真の優位性は、(1) 水素で貯蔵すれば貯蔵ロスがゼロ、(2) 太陽光パネルと組み合わせて平準な質の良い「電気」が供給できることにある。太陽光発電の売電も限界に来ている現在、高額買い取り制度は止めるべきと考える。系統電力網の変動を受け止めるバッファとして 10 %の住宅が機能するのであれば、発電計画も変わってくると考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 給湯器の代替とするにはコスト低下が必要。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 補助金制度の拡充。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 集合住宅の場合の共有もしくは個別所有の問題は、維持管理費負担を含めて、難しい問題。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- コストダウンが課題であるが、標準化と量産化で達成可能と考える。普及拡大に向けた導入支援戦略が鍵。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]
- コストの問題。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 国内外の事例をみると、個別消費地へのエネルギー輸送(送電線・パイプライン)が高リスクである。従い、タンクによる燃料の分散設置と併設することが、社会インフラとしては不可欠と思う。産油国での普及が早そうである。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 設置補助金終了後の自立的普及は困難。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 企業その他, 管理職]
- エクセルギー効率の観点でみた場合、家庭用燃料電池に競合がある。それは、系統の大型高効率の発電機+末端のヒートポンプである。競合技術と対比した場合に、普及率が 10 %に到達した場合に得るメリットが不明確と思う。(専門性:2, 重要度:1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には家庭規模のものはエネファームとして販売されているので、コスト低下等で導入普及が期待される。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 家庭用燃料電池システムが新築住宅の 10 %以上で採用されるには、水素の回収など課題を克服する必要がある。また、電解膜の向上などや蓄電技術の向上も必要である。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 製造費用の削減。火災等の対策。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法的手段次第では。(専門性:3, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- コストと耐久性の目処が付けば達成可能と考える。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・

開発職]

- 材料の低コスト化、長寿命化、リサイクル性、新規材料の発見が待望される。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

17: 燃料電池車が新車販売の 10 % 以上になる

- 燃料電池技術の低コスト化、高耐久化のための研究開発が必要で、特に材料面での革新が必要。産官学の連携が必須。だが、水素コストが実現の成否を握っている。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- いかにして水素を製造するかが問題。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 低コスト化、社会受容性が課題。革新的な燃焼技術も発展した場合、新型エンジンとどちらが受容されるか。バス、農機具など一部の車には適用が進むと思われる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 燃料ステーションといった社会インフラの充実とコミュニティの意識改革のようなものがないと、進んではいけない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 水素エネルギーの利用方法として、水素燃料電池自動車（長距離用）と、蓄電池を搭載した自動車（短距離用）と、水素燃料電池自動車（長距離用）との棲み分けがうまくできるとさらによい。公用車やカーシェアリングへの利用拡大も図っていく必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一般利用が進む前に、運輸部門で使い、安全性や保守性などの利便性を高めないと、普及しないと思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 太陽発電など発電量に変化するものには、必ず、蓄電システムが必要。電気分解によって水素を燃料として蓄えるのが最適。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安価で低エネルギーの水素発生システムの開発および水素安定供給のためのインフラ整備が課題である。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- 次世代自動車としてはハイブリッド車、天然ガス車、プラグインハイブリッド、電気自動車が優位で、FCV は特定用途のみの少量生産に止まると予測する。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素の危険性の認識と法整備。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- 燃料電池車はすでに市販されている。新車販売の 10 % 以上で採用されるためには、低コスト化及び環境（インフラ）整備が必要。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- EPR が 1 以下で意味がないので即刻禁止すべき。EPR の算出を明確にし国民の意識を向上させる必要がある。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- 水素供給インフラの整備。水素の危険性に対する社会的な正しい認識。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 水素ステーションの整備。そもそも水素が安価なエネルギー源である保障はないが。（専門

性：2, 重要度：2) [40 代, 企業その他, その他職]

- 現行のポリマー型燃料電池では、低温作動のため、触媒が必要で、現在は白金のため、このままではコスト的にも資源的にも無理。(専門性：2, 重要度：2) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 燃料電池自動車については、既に実用化技術の段階である。しかし、水素供給については、現状ではコスト的に化石燃料改質となっている。太陽光パネルでの発電を全て水素に置き換えて貯蔵すれば、「国産エネルギー」となれる。電気なら搬送コストも低減できる。つまり、複数の太陽光パネルでの発電量を集中的に水素製造に回すことにより、水素ステーション運用が可能となる。高効率の水素製造方法が開発されれば建物や自動車は燃料電池化されていくと考えられる。(専門性：1, 重要度：4) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 車両コスト低下&供給インフラ整備。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 安価な水素(ガソリン使用時より燃料代が安い)の供給の実現と水素供給インフラ網の整備が鍵。(専門性：2, 重要度：4) [60 代, 企業その他, その他職]
- インフラが問題。(専門性：1, 重要度：4) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 車載用燃料電池の価格と水素インフラの整備。(専門性：2, 重要度：3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術革新。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 管理職]
- インフラの整備が進むかどうか不透明。電気自動車の充電スタンドですら、ようやく見受けられるようになったが、水素スタンドはどれくらいのスパンで整備されるのだろうか。(専門性：1, 重要度：4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 資源採取から最終消費までのエネルギーライフサイクルを評価し、総合的なエネルギー効率や環境影響度上での優位性確認が重要。優位性があれば、人々の積極的参加が進む。ハイブリット自動車のメリットは、誰にも判り易い。(専門性：1, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 水素生成のストラテジーと法規制の見直し。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 自立的普及は困難。(専門性：1, 重要度：1) [40 代, 企業その他, 管理職]
- 燃料電池車の燃料となる水素は、今のところ化石燃料由来である。化石燃料由来であるならば、天然ガス車が競合となる。燃料電池車のメリットが、天然ガス車に勝るように思えない。(専門性：1, 重要度：1) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 貴金属の低減。(専門性：2, 重要度：4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現実的な水素源を確保できる見通しが立たない。(専門性：2, 重要度：2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 燃料電池車が新車販売の10%以上になるには、蓄電池の課題が大きい。(専門性：2, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素を高効率・低コストで製造できることが普及の前提条件。Pt 代替触媒がないと、資源量の制約で10%の普及は難しい。(専門性：2, 重要度：3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 当該分野は一部の研究者への集中投資を行った結果、大きな成果が得られたが、一方で新しい技術、材料に対する投資が伸び悩んだため、感覚としては大学における研究の裾野がここ5~10年ですいぶん狭くなったように思える。人材の減少から、燃料電池の黎明期を支え活躍された現在の50~70代の多くの優秀な研究者が抜けた後は、我が国の国際競争力が急激

に落ちてしまうのではないかと危惧している。半導体分野で失敗した経験を活かさなければならぬ。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

18: 200 °Cを越える蒸気生成が可能な産業用ヒートポンプ

- CO₂ や水そのものを冷媒としたヒートポンプにより、200 °Cを超える蒸気を発生するシステムの技術開発は可能である。しかし商品として成立するか否かは市場規模による。高くて売れなければ商品にはならない。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, その他職]
- 原理的には可能だが、経済性の目標次第だろう。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- EPR の精査が必要である。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 需要把握が必要。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 160 °C程度の蒸気は得られたと記憶。普及しやすい小型のものをつくる場合、コンプレッサの潤滑が問題になると聞いている。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

19: 民生用超高効率ヒートポンプ (空調冷房用 COP ≥ 12、給湯用 COP ≥ 8)

- きわめて over spec の空調を見直し、もっと小型で COP の高い冷房と暖房を作ることが重要。(たとえば、6畳用と称して 2.2kW もの熱出力は、非現実的なほど過大装置であるように思う。6畳の部屋に 20 人もそれに相当する発熱体があるとは到底思えない。) 後は、販売価格との勝負。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 凝縮温度 38 °C、蒸発温度 24 °C (室外 35 °C、室温 27 °C) とすると逆カルノーサイクルの効率 (理想冷房 COP) は 21.2 である。実システムの COP はこの 60 % 程度であるので 12.7 となり COP > 12 は技術的には可能である。しかし、この運転条件では除湿ができないので運転中に湿度が上昇して快適性を損ない、冷房機器としては商品価値が大幅に低下する。また室内外の熱交換器も大きくなり価格が増加する。省エネのため、補助金制度を設ける等の施策がなければ商品にはならないと思う。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, その他職]
- 省エネルギーは社会の EPR 向上に寄与するので推進すべきだが、本当に EPR がどこまで上昇すべきかは精査すべき。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 熱源を地下水にして、建物が高断熱構造であれば現状でも COP = 12 は実現可能である。ヒートポンプそのものではなく、熱源や建築物の断熱性も含めてトータルに効率を追求すべきであり、システムコストの低下が普及のカギである。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 空調については、外気条件によっては、COP が 10 を超えるものも出来ている。給湯については、必要な温度域によるが COP で見るのはそもそも間違っている。給湯を「電気」で行

うことは無駄使いだと思う。確かに昔からある電熱器利用の温水器に比べれば効率は上がるが、これは、夜間に落ち込む電力需要を補うためのバッファとしてである。蓄電に利用するのならよいが蓄湯ではもったいない。給湯温度によるが、50 度程度の給湯なら太陽熱利用のほうがエネルギー投入量は少ない。また、蓄湯すれば飲用不適となる等問題点も少なくない。住宅の給湯需要を考えれば、50 度程度のお湯が作れば良く、もっと高温が必要なら追い炊きすればよい。ガスの燃焼熱は、その瞬発力と貯蔵安定性にメリットがある。何でも効率だけで判断するから現在のような偏った技術開発が出てくる。(専門性：1, 重要度：2) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]

- 熱媒、冷媒の開発がポイントか。自然冷媒に向かう流れもある。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 「COP の高いヒートポンプ」＝「電気・ガス等インフラ業界の利益が小さい」なので、技術的に実現しても、インフラ業界の巨大資本に打ち勝つだけの製造・販売・サポート企業への強力な資本補助がなければ、社会的に普及しにくい。(専門性：2, 重要度：4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- COP を追及すると、熱交換器が大型化し、使い勝手とコストを損なう懸念がある。普及させやすい小型のもので、どこまで COP を追及すべきか？ ゴールの設定自体が課題と思う。(専門性：1, 重要度：2) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]

20: 新規建築の 30 %以上に普及可能な汎用型 BEMS、HEMS システム

- スマートコミュニティ実証試験が本格的な事業に進めるかが鍵。国、自治体、民間の積極的な取り組みが必要。(専門性：3, 重要度：4) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 都市と地方では、状況が異なるので、新規建築とはいえ全国で 30 %とするのは難しい。(専門性：1, 重要度：2) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- BEMS、HEMS はすでに市販されている。新規建築の 30 %以上に普及するためには、電力自由化の流れを見込んだエネルギーマネジメントシステムに対する認知度・理解度の拡大が必要。(専門性：3, 重要度：4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的には重要だが、技術的に予算をかけるほど高いレベルとは思えない。(専門性：1, 重要度：3) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 住宅の多様性に資する。EPR は精査すべき。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 電気代がこのまま高止まりすれば、自然と導入される。HEMS については、集合住宅を中心に導入されるのではないか。(専門性：2, 重要度：2) [40 代, 企業その他, その他職]
- 電力の見える化までは実現している。次の段階としては、需要家内の調整をどうするかということと認識している。例えば、ノートパソコンや携帯電話では、既に省エネモードが付いており、パネルの明るさを落としたりできるが、大半の人はその機能を使っている。一方建

物について言えば、照度設計が普及しており、何が何でも明るさを維持するようになっている。(ただし蛍光灯の劣化が進むと照度は暗くなるが、その暗くなった段階で保持する照度を明るくしている。)例えば、HEMSを通して「節電」要請があった場合に蛍光灯の照度を10%絞る、といった双方向機能を使えば、現在問題となっている電力需給の逼迫時において危機回避できるはずである。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 総需要を抑えるのか、ピークシフトを狙うかで設計思想が異なる。情報提供による省エネには限界有り。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 最適制御に対する省エネルギー効果の採算性が課題。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 技術的な問題よりも基準化、標準化等の制度設計化が重要。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, その他職]
- コストが問題。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 高度な専門知識が無くても、誰にでも判り易い程度であれば、効果的と思う。導入よりも、修理方法やバージョンアップ等が課題。断熱材や二重ガラスの採用、照明や空調の最適化等が優先と思う。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- BEMS や HEMS は、どのように活用するかが重要であり、単に装備するだけでは有効なエネルギー管理が出来るものではないため、中小ビルなどにまで普及させる必要は無い。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- BEMS、HEMS だけでは定義が曖昧。たとえば BEMS が普及しないとするならば、すでに BEMS 相当の便益が現状のビル管理システムに備わっていることも想定できる。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 標準化が進み、ご利益が認められればであるが、その確証はない。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 情報のデータ伝送機器側に制御機器の組込化が一般的になること。個人情報との整合。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法的手段ですぐにでも実施可能。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- IEEE 標準化委員会ビジョンプロジェクトによるマイルストーンが大変参考になる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 消費者への訴求ポイントがわかりにくい。単に省エネだけでなく、災害時にエネルギーを得ることができるなど、ご利益を示すことを訴求してはどうか。新築であれば、断熱等の工夫なども考えられるので、あるべき家の構成を考えて、その中で BEMS と HEMS を位置づけていけばいいのでは。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]

21: 小都市（人口 10 万人未満）における 100 %再生エネルギーのスマートシティ化を実現する、簡易版スマートグリッド制御システム

- 経済性や利便性だけでなく、今後とも起こるであろう地震や津波、火山災害といった自然災害（非常事態）を考慮したときに、スマートグリッドが地域住民を安全に守れるのか説明が必要となろう。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 政府機関, 管理職]
- 蓄電池システムの高性能化。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 発電量と使用量の制御が、相当複雑になるので、規模を限定しながら個別に調整する必要があると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギーの局在化のため都市単位では経済性に問題があると考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, その他職]
- 電力自由化の流れを見込んだ研究開発及び実証実験が必要。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「100 %再生エネルギー」と「スマートグリッド」を一緒にすることはできない。「スマートグリッド」は短期間で実現するだろうが、「100 %再生エネルギー」は実現不可能。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- EPR が低下するので確実に生活の質が下がるが、再生エネルギーの美名の下にこれを強制しようとしている。エネルギー共有管理に繋がる思想が背景にあるので、絶対に容認してはならない。（専門性：2, 重要度：2）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 普及には相当の環境整備が必要。（専門性：1, 重要度：4）[60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 再生可能エネルギーは系統電力を補完する形での役割しか担えない。また、直流＝交流変換ロスがもっとも無駄であるため、直流グリッドが有望であるが、相互融通するにしてもグリッドとして 10 万人は規模が大きすぎる。集落単位で実現すべき課題。（専門性：2, 重要度：2）[40 代, 企業その他, その他職]
- 計算上なら実現は簡単である。しかし、現実的には大きな課題がある。そもそも 10 万の電力需要を賄うベース発電を何で設定するのか。地熱は再生可能ではない。巨大風力や巨大燃料電池は、作ることは可能だがそれらが全て好き勝手な発電をすれば送電システムは直ぐに破綻する。数世帯のグリッドなら、地産地消は可能であるが、広い範囲の相互融通を考えているなら高電圧化が必要になる。エジソンの時代に交流直流で議論があったが、結局送電に高圧を用いるには巻き線トランスで降圧や昇圧が出来る交流が勝った。パワエレ技術によって高電圧直流も可能にはなったがコスト的に見合うとは思えない。直流には、回路切断が難しいというデメリットもある。需要家の近くで需要家が必要とする電気を供給するシステムが今後の主流となっていくものと考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 日本の電力会社が門戸を開かない限り不可能。（専門性：1, 重要度：4）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 立地条件に依存する。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

- 産業を除外すれば可能性は向上すると思うが、地方再生（地方活性化）の目的での期待効果の評価が大切である。エネルギーコスト削減効果はあると思う。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 大量のPVや風車およびNAS電池や可変速水力発電を使えば、技術的には実現できると思う。しかし人口10%未満の都市を対象にしても、日本の脆弱なエネルギー自給率の問題に対して、影響が弱い。取り組む値打ちのある課題と思えない。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 再生可能エネルギー100%が疑問。実現のためには（大容量？）蓄電池のコストダウンが必要か？（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 工場等電気使用量の多い設備が多く存在するようなどころでは成立しない。住宅街・小規模工場が少し存在するくらいの場所でないとは成立しない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電力小売が自由化された後からでは導入が難しいのではないか。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- IEEE標準化委員会ビジョンプロジェクトによるマイルストーンが大変参考になる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

22: 小都市（人口10万人未満）における、エネルギー自給自足、完全資源循環のクローズドサイクル化の実現（燃料電池、バイガス、自然エネルギー、雨水などを統合）

- 韓国などでは、離島のエネルギー自給自足に向けた検討がなされている。連携が有効ではないか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 街の理想的な将来像として真のニーズに合っているか議論が必要。自給自足ではなくいくつかの近隣都市とのエネルギー連携技術の方が魅力的な選択。小さな離島のようなきわめて特殊なところには意味がある。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 21世紀の循環型社会形成に必須だが、物質的・エネルギー的に成り立たせるように地域ごとの特徴に合わせた制度設計が必要。また、地域住民への啓もうがすごく重要である。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 監視、制御する項目が煩雑になるので、大規模に行うのは困難。小規模で、交通の便が悪い、離島など限定的な使用になると思われる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 温暖化対策には、もはや一刻の猶予も許されていない状況にあり、温暖化対策に関する啓蒙活動が必要と考える。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 元来、都市だけでエネルギー自給自足ができるはずがない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- EPRが確実に低下する。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]

- 小都市の問題はエネルギー環境だけではない。実現には環境整備が不可避。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 完全にクローズする必要があるとは思えない。山間部や離島などの集落単位で実現すべき課題。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 国際宇宙ステーション（ISS）では既にクローズドサイクルを実現している。要素技術は完成しているからあとは安価にするだけ。例えば、里山復活し、必要最小限の電気で情報通信だけを行う等なら実現可能ではあるが10万都市でそのようなニーズがあるとは思えない。エネルギー自給よりも食糧自給が重要である。食料自給したうえで、水やエネルギー自給をするなら解るが、このような社会実験的な取り組みに意味があるとは思えない。例えば、過疎地に資源を投入した「食料・エネルギー自給モデル地区」なら、アフリカ等の人口集中していない地域では需要が見込める。インフラ整備するよりも居住している一角だけで完結するのだから投資コストは低減できる。10万都市でエネルギーだけ自給する意義があるとは思えない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 意識と努力は大切と思うが、高齢世帯ではなく、地方再生を担う将来世代にとっての優先度を確認する必要がある。地方社会の拡大発展との関わりである。どちらかというところ、大都会が目指すべき課題と感じる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 人間が豊かさを求める限り、完全資源循環はほぼ不可能と考える。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高齢社会に備えるべく都市化を進めようとしているのが、今の日本である。ほかに、日本全体のエネルギー自給率も課題である。それらの社会課題に対して、本件の課題（小都市のエネルギー自給自足）を解決したとしても値打ちが薄い。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 完全資源循環とするのであれば、CO₂も含めたものである必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 壮大な社会実験となり幅広いコンセンサスを得ることが課題。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

23: 自動車に搭載されている蓄電池や燃料電池を用い、家庭や需要家等への給電・配電制御を可能とするシステム

- すでに、LEAFなどの電気自動車ではLEAF to HOMEが発表されている。さらにFCEVなどでのデモンストレーションが複数実施されている。ただし、大規模な系統連系にはまだ至っていない。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに一部開発済の技術。社会のニーズがどこまであるかが大幅な普及の鍵。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 自然災害時の対策としても有効。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]

- 単純に「再生可能エネルギーで電気を作ればいいではないか」と考えている人に対して、変動の大きい再生可能エネルギー由来の電気をためるところとして、蓄電池が必須だが、定置型では非常にコストがかかるということを一般市民に分かるように話すことが重要。その解決策の一つとして、蓄電池自動車の蓄電池を用いて蓄電することの意義まで説明したほうがよい。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 都市部では、個別に車を維持することは困難。都市部以外で、災害時に利用することを考慮するなら普及の可能性はあると思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 家庭への水素の安定供給のインフラが整備されれば商品として普及すると思う。燃料電池車と家庭用燃料電池を統合した水素供給インフラの構築が重要課題となる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- 各種規制の緩和、既得権の排除が必要。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 充放電過程でEPRが極端に低下する施策であり、科学的に無意味である。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- 直流システムに切り替えないと変換ロスが大きい。スマートグリッドの議論と同様、現状の交流配電網を前提とした場合には革新的なシステムとはならないと思われる。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- ごく限られた範囲で実用化される。蓄電池は電気エネルギーとしては大した量ではない。燃料電池車は近い将来に普及するとは思えない。（専門性：1, 重要度：0）[60代, 企業その他, 管理職]
- 蓄電池や燃料電池のコストが相当低下しなければ、今の政策的に安価に抑えられている電気料金と比較した場合に選択肢になるとは思えない。現状では蓄電池のコストは50円/KW（1000回充電とした場合、充電コストは除く）以上となっている。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的には可能なので、緊急時対応としての位置づけを政策的にどう考えるか。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には完成しているが、基準化、標準化が普及に向けた鍵。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- コスト。一般家庭がリーズナブルと思える価格でシステムを実現するのは難しい。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- 技術としては理解できるが、エネルギー量には限界があるので、自然災害時の緊急対応のみに有効と感じる。システムを複雑にすると、社会実現性と社会的持続性は遠ざかる。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 電気エネルギーの独占解消。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 「自動車に搭載されている蓄電池や燃料電池」を、どうやって高速充電するか、その電源を何に求めるか（原子力か、火力か、自然エネルギーか）が社会実装へのカギになるのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- コストダウンによる普及が重要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- エンジンによる発電の効率は、大型タービンでの発電効率より小さいため、採算があわない

災害時のみに限定される逆潮流を含めた事故（短絡・地絡等）検出困難。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 企業その他, 研究・開発職]

24: エネルギー効率が50%の自動車エンジン

- 効率50%は、ガソリンでは無理である。ディーゼルエンジンでは可能である。大型トラック用にはかなり近いレベルに到達しており、乗用車でも不可能ではない。ただし、排気規制対応との両立が課題である。（専門性：3, 重要度：3） [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 燃料電池+モーターの組み合わせが普及してくれば、動力源がエンジンでなければならないものは限られてくるかもしれない。（専門性：1, 重要度：3） [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギー効率の定義が曖昧なので、EPRが50%以上とすべき。そうするとおそらく実現できないであろうから、EPRを尺度にして目標を設定しなおすべき。定義を曖昧にし高い目標値を掲げることは非科学的であり決して許してはならない。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 企業その他, 管理職]
- 高圧縮比エンジン用の材料開発。エンジン制御技術。燃焼技術。排気ガス規制。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 企業その他, 管理職]
- エネルギー効率50%はカルノー効率の制約を受けるため、また、連続運転ができないという本質的問題があり、自動車では実現困難と思う。（専門性：1, 重要度：0） [60代, 企業その他, 管理職]
- 内燃機関車を指すのか、ハイブリッドを含むのか不明。内燃機関のみの50%が達成されればハイブリッドは不要になる。電気自動車、燃料電池自動車であれば既に達成。（専門性：2, 重要度：3） [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 廃熱回収がポイント。（専門性：2, 重要度：4） [60代, 企業その他, 管理職]
- SIP：革新的燃焼技術ガソリンエンジンは広く普及しているので、技術革新の成果が社会的利用に直結し、省エネルギーに直接貢献可能。（専門性：3, 重要度：4） [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本年度より開始した内閣府SIPは乗用車のエンジンしか注目していない（明記されている）が、物流（或いは燃料消費）全体に占める割合の遙かに高い商用車ディーゼルでの取り組みこそが国策（輸送会社等への波及効果が高い）としては必要である。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 企業その他, 管理職]
- エンジン単体では非常に困難。廃熱や廃エネルギーを回収して利用する等の工夫が必要。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 企業その他, 管理職]
- 技術開発次第で即社会実装可能。（専門性：3, 重要度：4） [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- エネルギー効率が50%の自動車エンジンについては、実現までは、時間がかかる。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 企業その他, 研究・開発職]

25: 現在、世界の全エネルギー消費の 10 %を占めるハーバー・ボッシュ法に代わる、エネルギー消費の少ないアンモニア製造法

- 触媒開発が必要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- (1) 薄い太陽エネルギーを集中して集めて窒素の三重結合を解離する技術、(2) 再生可能エネルギー由来の高効率水素製造技術、(3) 解離した窒素原子と水素を高温反応でアンモニアに変換する技術、の3つの同時組み合わせが必要であり、技術的な課題はどれも極めて大きい。しかし、実現した場合はエネルギーだけでなく、肥料・食糧生産まで直結する極めて波及効果の大きい夢の技術だと思う。この技術と社会制度の実現を強く期待する。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「現在、世界の全エネルギー消費の 10 %を占める」は、1 %の間違い。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, その他職]
- エネルギー消費が 10 %であってもそれが使われている背景を精査すべきで、アンモニアから生産される肥料がなければ食糧生産がままならない事情を定量的に把握すべき。アンモニア製造がより少ないエネルギーで達成できるようになれば食糧生産が増えるが、それが直ちに世界平和に繋がるとは考えにくいのが現状である。人類社会へのエネルギー影響といった基本的なテーマをあわせて研究することが重要。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- アンモニア合成など基本的な化学反応は何十年も研究されてきただけに、ブレークスルーは期待しにくいように感じる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 触媒による変換効率はよくなる可能性があると聞いている。反応速度が稼げるかが工業化のポイント。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現できれば、まさに社会を変革可能そのための技術的ハードルは極めて高い。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

エネルギー流通・変換・貯蔵・輸送

26: 1000kV 級の直流送電システム

- 中長期的なエネルギー戦略上極めて重要な技術。材料開発、システム化技術を駆使してオールジャパンで取り組む必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 現在設置されている送電網に置き換わるには、相当時間がかかると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 中国では2009年から1000kV直流送電の実用化試験が実施され、欧州企業ABBが2012年に変圧器を完成させているので、もはや研究開発段階ではない。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 国内における送電網への当該技術の適用は、費用対効果の観点、巨大地震など災害耐性から適するものではなく、海外との連系接続にのみ技術的な実装価値がある。一方、送電網を日本と隣接する国家と連系することは、地政学的に考えて、エネルギー安全保障を低下させることとなり、また日本の負担分を想像した際に社会的な合理性が想像できない。日本発の技術をサハラなどで実装するとした際にのみチャンスがあるが、これまでの国内企業の社会導入のあり方は国内で世界最高水準の品質が確認できたものを海外展開していくというものであり、このあり方を変えない限り、国税をかけた技術を育て海外企業に利するのみとなるであろう。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 送電システムを簡易化できることが重要ではないか。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 次世代のエネルギーの高効率輸送に関する根幹的技術である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国内送電での直流化よりも、アジア地域間のエネルギー網としての技術開発としての長期的視点がほしい。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- モンゴルの砂漠は、利用度が低い。太陽電池敷設により資源化をはかる。冬季のウランバートルにおける石炭暖房を抑制し、太陽電力へ依存に切り替える必要。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 基本技術は我が国において確立しており、社会的要求があれば多少の検討は必要としても実現は可能である。一方、中国ではUHV送電技術の開発に躍起であり、現在の我が国の技術的優位性および世界的なマーケットを確保・開発する意味で、技術継承は必須である。昨今の電力各社の事情を鑑みると、国家戦略として開発を進める必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 1000kVを必要とする長距離大容量送電のニーズがどこまであるか？（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 課題の難度の割にメリットが不明。日本では交流の100万Vも技術はできても使われてい

ない。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 中国は 800kV 級で実績があり、優れた研究設備を持っている。一方、日本はこれ程の高電圧な直流送電システムは不要のため、海外での実績を積む必要がある。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 製造する・採用すると決断すること。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 半導体デバイスの開発成果に期待する要素が大きい。(専門性：2, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- インフラなので法規制など必要か。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 北海道から九州までの電力融通用の基幹送電線を整備することが重要。(専門性：3, 重要度：4) [70代以上, 企業その他, 管理職]

27: 現在の 275kV CV ケーブル（架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル）と同等の容量をもつ 66 - 77kV 超電導送電ケーブル

- 利用される場所は限定的と考える。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 極低温に冷却しなければならないため、災害時等の復旧に多大な時間を要する。限定した用途では非常に有用であり、電力会社等が積極的に採用するような政策を実施すべき。(専門性：2, 重要度：1) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 現在日常的にサイバー攻撃が実行されており、サイバー空間では既に戦闘状態にあるということ認識すべきである。超伝導ケーブルは冷却機構が停止すれば使い物にならないので安全保障上のリスクが非常に大きく、導入すべきではない。(専門性：2, 重要度：2) [50代, 企業その他, 管理職]
- 分散電源（オンサイト発電等）の技術が成熟すると電力を長距離輸送するメリットが小さくなる。国際紛争等のリスクまで含めると、実用化に至らない可能性が高い。(専門性：1, 重要度：2) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 限定された場所でまず実用化。クエンチ対策が必要なので、コストはそれほど下がらない。送電効率自体は現在でもよいので、省エネ効果は小さい。むしろ直流長距離送電としての意義あり。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現へ向けたアプローチは、冷却コストの正確な算出と超伝導ケーブルの実用化によるメリットを実証すること。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- コストメリットは出にくい。(専門性：3, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 交流送電か直流送電かの選定が必要だと考える。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 超伝導状態でなくなった時の対応について十分検証する必要がある。超伝導状態を保つためのコストが高い。高温超電導物質の開発が必要。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 単なるケーブルの問題ではなく、冷却技術を中心とした構造インフラの充実度に依存するので、必要性評価、コスト面からの検討が重要である。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 66～72kVの特高送電網は熱容量の面から接続制約されている所が多く、2MW以上の再エネで系統接続が困難となっている。超電導化が行われればこの問題が解決される。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]

28: 自動車の走行中の非接触充電技術

- 走行中の非接触給電は、技術的にはすでに低速ではあるものの実際に実現・デモンストレーションされている。しかし、一般の乗用車などが高速で走行中に給電されるには、環境整備などの課題があり、容易ではないと思われる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- マイクロ波給電技術などは、医療分野にも利用できる非常に魅力的な技術である。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 交差点ごとにインフラを整備し直すことになり、莫大な時間と手間がかかる。また、大電流を流すことによる感電の防止や、電磁波の発生などの影響などの対策も必要になる。電気自動車の充電については、現在のガソリンスタンドのような電気ステーションもしくは一般家庭でよい。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 走行中の充電となると、全てもしくは基幹道路全面を改良する必要がある。高速充電技術および充電スポットを増やす方が現実的と思われる。非接触で充電する（車庫に入れたら充電開始）という技術は重要と思われるが、走行中の充電には疑問。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電気自動車は経済性が低く、現時点では普及しないと思われるが、ガソリン価格が高騰し、電気自動車でも動かさざるえない時代が来たら、広く使われるはずである。その時に、当該技術は必要とされるであろう。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 漏れ磁束や安全性の確保のため、管理が可能な公共交通機関での利用に限られる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法的整備も必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 米国の石油需給率が向上すると共に中東・インド洋・東シナ海への関与が低下するため、我国が中国に依存する石油・天然ガス等化石燃料の供給が中東戦乱、中国の海洋進出によって阻害されるリスクは今後非常に高まる。EPRの高い原子力発電を強化することにより電力供給余力が高まれば、自動車は乗用車を中心に電気自動車とせざるを得なくなり、本件開発の効果に期待するところは非常に大きい。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 法整備、インフラ整備など研究を現実化させるフォローが必要。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]

- 「電気自動車もしくは PHEV の」と解釈する。次世代自動車の普及のカギは従来のガソリン自動車等と同等以上の利便性または別の価値観と不便を解消することが重要である。本技術は EV の極めて短い走行距離（満充電でもガソリン自動車の給油ランプがついた状態程度）と極めて長い充電時間を解消しようとする技術である。一方経済性を考えると、およそ 130 万 km の国内道路のどこに敷設し、それをどのように生体影響も含め安全を維持し担保するのが鍵である。また東日本大震災における災害や激甚災害を想定した際のレジリエンスの観点からの議論が重要である。大部分の道路への敷設に関しては、経済性が確立され、日本の自動車の大多数を電気自動車にし、もう後戻りしない、との覚悟が必要となる。どのような道路にどのような用途で敷設するのか（カーシェアリング、公共交通機関、タクシー、産業・業務用途など）、総道路距離がどの程度で、どういう敷設費用・維持費用に対してどのようなビジネスが成立するのか、明確にすることが課題と考える。人口減少社会において補助金漬けで維持できなくなって破たんとならないビジョン構築が鍵である。（専門性：1, 重要度：2） [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非接触充電が可能となれば、電気自動車の弱点である、プラグ式の充電時間の長さや個数制限を気にする必要がなく、道路に埋め込めれば原理的に永続的な走行も可能となる。いち早く実現すべきである。（専門性：1, 重要度：4） [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電池性能が今の NEDO ロードマップまで上がるなら、必要の無い技術である。（専門性：2, 重要度：1） [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電気自動車（バッテリーなど）の開発動向にも左右される。走行可能距離がどこまで伸びるかどうかで、今後の普及は左右される。（専門性：1, 重要度：2） [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 充電は瞬間でも停止中（たとえば交差点や一時停止箇所）に行うのが、メリットとデメリットのバランスがよい。走行中に充電しようとする不要な輻射により、新たな社会の問題点をつくってしまう懸念あり。（専門性：1, 重要度：2） [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 便利な方法ではあるが効率が悪い。（専門性：1, 重要度：2） [50 代, 政府機関, 管理職]
- 震災によるエネルギー政策の転換。（専門性：1, 重要度：4） [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- インフラ整備にコストがかかりすぎる。（専門性：1, 重要度：3） [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 蓄電技術の進展が著しい場合は、ニッチな市場の創設に留まる可能性がある。（専門性：2, 重要度：3） [70 代以上, 企業その他, 管理職]

29: 新規の水素貯蔵材料技術（水素貯蔵量 10 重量%以上、放出温度 100 °C 程度）

- 金属を用いては、分子構造から不可能。その他は、放出温度が 100 °C は大変困難。有機液体、アンモニアなどを低温で脱水素できる触媒技術などの開発が必要だが、まだ、可能性が見えていない。（専門性：2, 重要度：4） [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 各研究機関（政府傘下の機関、大学、企業の研究機関）がそれぞれ国内競争をしている場合

ではなく、まずは国内で研究内容を一本化し、一点突破することが重要。国内のみならず、同様に世界規模にて世界の研究機関と協力し合って（ITER 研究の様に）進めるべき事案の一つ。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]

- 中長期にわたる投資が必要。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 国としてどのように推進するのかを示す。その後、民間がどうするのか定まってくるような気がする。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 政府機関, 管理職]
- 従来の水素貯蔵合金から酸化物へのシフトなど、軽量化および耐久性を備えた新しい材料が報告されつつある。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- LNG から水素を製造している限り、意味のない技術である。自然エネルギー発電で電気を作り、水素を電気分解で作製し、貯蔵するシステムを考えても、水素製造から発電までの総合効率が低すぎて、現状では実用化には程遠い。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 管理職]
- 水素エネルギーは EPR が 1 以下であり使用できないので水素貯蔵材料技術は開発する意味がない。（専門性：2, 重要度：1）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 現在、出口（特性、動作温度・圧力域、耐久性・コスト）側から見た研究は実現されていると思われる。一方、こねてまぜてできたかできなかったか、などという従来型の研究への資源投入ではなく、元素戦略などのように機器分析や理論手法の高度活用を導入した有機的な連携に基づきゼロを 1 にするブレークスルー戦略が重要と考える。技術が実現されれば、社会実装は民間との連携で十分実現されるのではないかと。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水素貯蔵材料は過去に開発を試みたが、相当困難であることを実感した。通常のアプローチでは達成困難と考える。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 一時期開発が進んだが、結局高圧または液化に戻ってきた。金属、有機など多様なオプションあり。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 吸蔵材料以外での貯蔵方法との比較検討が重要。（専門性：1, 重要度：3）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素はエネルギー貯蔵媒体としては非常に有望であり、一方で、水素という言葉だけで日本国内では爆発物と認識される場合が多く、国内普及には技術以外の社会政策が重要となる。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 管理職]
- (1) 大規模な水素貯蔵技術が必要である。(2) ポータブル機器への応用であれば需要が伸びないだろう。社会の要求度が低ければ技術開発のモチベーションが上がらず、結局実現しないだろう。(3) CO₂ 削減にも寄与できるシナリオが同時になければダメ。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水素検出技術・水素爆発対策が重要水素吸蔵材料の繰り返し性能の低下を解決する必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素単体での貯蔵というよりも、重量%で考えるなら結合エネルギーの低い他のペア元素（分子）の発見、開発に研究活動の主体が移るのではないかと。（専門性：2, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, 管理職]

30: 燃料電池自動車への水素供給インフラネットワーク（水素ステーション：5000 箇所）

- 水素ステーション自体のコスト低減と、水素価格の低コスト化が、ステーション数を増加するために必要となる。水素価格の低減がもっとも見通しが無い。また安全性との両立でコンパクトで低コストなステーションにできるかについて、世界共通の安全性の基準標準化も必要である。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高圧ガス保安法、消防法等の各種法律。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 東日本大震災までの NEDO 計画では 2015 年前後には水素ステーションのインフラ整備を充実させるという事であったが、若干遅れ気味。早急に進める事が最重要課題。国が進めて、自治体や自動車メーカーにこれらインフラ設備を整えるよう、支援することが重要。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 水素ステーションの普及は進むと思う。ただし、各家庭への水素供給網の整備は、既存の天然ガスインフラと二重になることと、水素脆化（すいそぜいか）の問題があり進まないと思う。（専門性：2, 重要度：3）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 資源配分さえあればインフラ整備は着実に進む。水素を如何に効率よく作製し、また輸送するかという課題がより重要になると思われる。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- LNG などから水素を製造している限り、エネルギーの無駄遣いに過ぎない。自然エネルギー発電の電力で水素を発生し、それを FC - EV に使うのでは、総合エネルギー効率が低すぎる。自然エネルギーで発電した電気は純粋な EV として使用するべきで、CF - EV は特殊用途でしか使われないと思われる。（専門性：2, 重要度：2）[50 代, 学術機関, 管理職]
- 環境負荷的にもインフラ整備的にも、水素燃料電池車の普及を進めるメリットがない。（専門性：2, 重要度：1）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素エネルギーは EPR が 1 以下なので開発しても実用化できない。（専門性：2, 重要度：1）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 法整備。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- さいたま市では水素ステーション設置への住民反対があったり、福島第一原子力発電所「水素爆発」の影響は大きい一方、福岡市では下水汚泥からの水素製造によるステーションが進められているなど、住民理解度は一つの課題である。一方、大きな要因はコストであり、今後水素の社会利用拡大を想定した際のその時点の技術水準での安全性を反映させた規制への不断の見直しが重要である。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水素ステーションは技術的な問題ではなく、社会インフラとして投資整備することの妥当性の問題と考える。ハイブリッドや電気自動車、ガソリン車を支えるインフラがあれば十分でこれ以上は重複投資で非効率ではないかと思う。（専門性：1, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 小規模移動型などのシステムも検討されている。都市部整備が先行すると想定。（専門性：3,

重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]

- 水素ステーションなどについての今までの政策が本当にうまくいっているのかわからない。表面的な目標達成ではなく、経済的な収支を含めた本当の意味の検証が必要である。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 5000箇所の必要はない。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, その他職]
- 資源の生産から輸送も含めた上で総合的に評価し、顕著な社会的利益が期待できる範囲で実施することが大切。水素社会は、手段であって目的ではない筈。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 水素利用技術の進展だけでなく、水素輸送、貯蔵技術の更なる進展が必要である。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にいくつかの水素ステーションは設置されている。今後FCVの普及に伴って整備する必要がある。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 安価な水素製造技術の開発。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水素検出技術・水素爆発対策が重要。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 経済規模が縮小しつつある日本での水素社会は経済的にありえない。当然、海外でも経済的にありえないので、また日本のガラパゴス化・海外への波及効果なく、経済的に自滅をしてゆくことになる。早急に止めるべき。(専門性：2, 重要度：1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高压ガスに関する法規制の検討が必要。貯蔵効率の観点から液体水素が望ましい。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ガソリン車から水素カーへのスイッチングコスト。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

31: CO2フリーの未利用熱源を利用したスターリングエンジンによる動力回収システム

- 使えるところが限られるのではないか。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- スターリングエンジンを使用した排熱利用が有効かは非常に疑問。直接熱電変換の方が効率が良いのではないか。(専門性：1, 重要度：1) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 適当な熱源が限られ、普及に限界があるように思う。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- CO2は地球温暖化の原因でなく結果に過ぎないので、CO2フリー熱源を選択的に活用することに特段の意義は認められない。(専門性：2, 重要度：1) [50代, 企業その他, 管理職]
- エンタルピーの低いエネルギーの活用を考慮しており、学問的興味はあるが、実用性は乏しい。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 政府機関, 管理職]
- CO2フリーの未利用熱源を利用するシステムとしてスターリングエンジンが有利とは思えない。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, その他職]

- 政府による CO2 規制の有無や必要性の問題がある。(専門性:1, 重要度:3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- スターリングエンジンでなく、バイナリーサイクルやカーリーナサイクルを推すべき。意味ある大きさの動力を得るならば、熱交換器のコストの点でランキンサイクルの類型に勝てないと思う。(専門性:1, 重要度:1) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 既にスターリングエンジンは実現されている。効率向上を図る技術開発は必要。(専門性:1, 重要度:2) [50 代, 政府機関, 管理職]
- CO2 フリーの未利用熱源を利用したスターリングエンジンによる動力回収システムは、熱分解物の処理技術が、大きな課題である。(専門性:2, 重要度:3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 経済性の確保。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- スターリングエンジンは効率が高いと勘違いしている人が非常に多いが、連続的な加熱となるため材質が熱にもたず、その材質の耐熱温度により性能が定まる。よって理論効率は高いが、現実的な効率は小型蒸気タービンより低い。未利用排熱があるのであれば、実績のある蒸気タービンがスターリングエンジンよりは高効率。(専門性:2, 重要度:1) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 熱エネルギーの回収・再生については、革新的技術開発の誕生を待たねばならぬと思う。(専門性:2, 重要度:2) [70 代以上, 企業その他, 管理職]

32: 1MW、50kWh 級電力貯蔵用超伝導フライホイール

- 電力貯蔵用のフライホイールの研究開発を進める事で従来よりも飛躍的な低電力、ロスのない貯蔵システム構築が可能となり、早急に進めるべき研究の一つと考える。(専門性:1, 重要度:4) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 超伝導リニアの実用などもあり、本技術も他の蓄電技術(電池など)と比べて高効率、低環境負荷であれば積極的に実装を進めるべきだと考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- ニーズがない。あるいはニーズに見合った電力貯蔵量が得られないと思われる。(専門性:2, 重要度:2) [50 代, 学術機関, 管理職]
- 他技術とのコスト競争。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 超伝導のコストが問題。(専門性:1, 重要度:2) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 50kWh の超電導フライホイールは実現すると考えられるが、容量が少なくメリットがない。それが社会の受け入れられるとは考えられない。(専門性:1, 重要度:2) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 現在サイバー攻撃が常態化しており、サイバー空間においては既に戦闘状態にある。超伝導は冷却機能が失われるとまったく機能しなくなる点で、通常兵器はもちろんサイバー攻撃に対しては極めて脆弱であるので、エネルギー技術としては不相当である。(専門性:2, 重要

度：1) [50代, 企業その他, 管理職]

- 材料、制御、電気、機械など広範囲の技術が必要。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- エネルギーは最終的にはコストで決まると考える。超伝導フライホイールが他の蓄電設備に対してコスト優位とは思えないが、今後の技術開発でコストが下がるのかもしれない。(専門性：1, 重要度：0) [60代, 企業その他, 管理職]
- 常伝導ではすでにある。蓄電方法として、超伝導の意義を明確にすることが必須。(専門性：1, 重要度：2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 長期運転時の信頼性の検証。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高速リニア鉄道導入に必要な技術。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 超伝導材料の量産技術。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 経済性・補修性の確保。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術はすでに有る。社会の要請に依存する形で実施時期等は決まろうが、エネルギー貯蔵手段の実現可能性を見る時、価格の割高な点で実現の可能性は高くないだろう。(専門性：2, 重要度：2) [70代以上, 企業その他, 管理職]

33: 数 kWh ないし数十 kWh 規模の電力安定度向上用の超伝導磁気エネルギー貯蔵システム

- すでに基盤となる技術はほぼ確立されていると思われる。社会に普及させるためにはコスト低減、信頼性の向上が課題。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 電力系統安定化、特に自然エネルギー発電を系統に接続したときには、有効な技術であると思われる。課題は費用対効果のみであると思われる。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 超伝導線の性能向上と高強度筐体(きょうたい)。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 安定度が向上するか不明。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 超伝導を用いたエネルギー貯蔵は他の技術と比較して、メリットが全く感じられない。(専門性：2, 重要度：1) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 超伝導技術は電力系の冷却制御が不可欠であり、停電及びサイバー攻撃に対して非常に脆弱であるので、エネルギー系に使用することは適切ではない。(専門性：2, 重要度：1) [50代, 企業その他, 管理職]
- コストが高い。キャパシタなどとの比較で優位性を示すべき。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 長期運転時の高信頼性の検証および、周辺技術のボトムアップ(さらに冷却効率を高めるなど)を行うことで、さらなる高効率化を目指すべきである。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 継続したコストダウンを視野に入れた開発研究が不足に見える。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 技術はあると思うが、コストに問題があると考える。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 超伝導が発現する温度は徐々に高くはなっているが、常温には程遠いのが現実である。これが実現できなければ、CO2フリーに貢献できる電力貯蔵技術にならないだろう。再生可能電力の場合、輸送性も重要であり、普及が難しいと思われる。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- エネルギー供給手段の電気への依存が高まるのに比例して、その安定供給手段の実現性が重要だが、基本技術は開発済の現状、社会の構造改革に依存して実現時期が決まる。(専門性：2, 重要度：2) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- この分野の研究者が激減していることがもっとも問題。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 自然エネルギー導入のために不可欠な技術。継続的な支援と人材育成が必要。後継者が育っていない。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

34: 木質系バイオマス発電の経済性を向上させるための森林生産システムの構築

- 太陽電池や風車を用いた発電のエネルギー効率がそれぞれ12%、20%程度出ているのに対し、光合成効率2%未満である木質バイオマスから発電する意義はほとんどない。バイオマス発電で経済性を上げるのであれば、石炭との混合利用がよい。(専門性：3, 重要度：1) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国内の森林を対象とする場合競争力は低いが、熱帯・亜熱帯の早生樹を対象としたシステムには可能性がある。すでに合板などの生産とこれにエネルギーを供給するシステムとして利用されている例がある。(専門性：2, 重要度：2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 森林行政によるところが大きく、技術開発のみでは解決が難しい。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 日本の林業が諸外国例えばドイツと比べても体制、技術が著しく劣っていることは公知の事実であり、少子高齢化の進展する状況下では森林生産の回復がそもそも見込めない。バイオマスはエントロピーが高くEPRは低いエネルギー資源であり、よりEPRの高い原子力発電の強化に研究資金を集中すべきである。(専門性：2, 重要度：1) [50代, 企業その他, 管理職]
- 現実性に疑問。経済的に成立しない。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 政府機関, 管理職]
- 現状の政策には何もない。日本固有の状況を基に基本から計画すべき。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術というより、林業に関する社会的仕組み、輸送などの問題ではないか。(専門性：2, 重要

度：4) [50代, 学術機関, 管理職]

- 「木質系バイオマス発電の経済性を向上させるための森林生産システムの構築」の実現は不毛である。「森林生産システムの持続性向上のための木質バイオマス発電の活用」へとマインドを変えるべきである。林業をしっかりと確立する上で、余剰分を熱や電気として活用するのが本筋であり、バイオマス発電のための森林生産システムが成立し得る場所がないとは断言できないが、林業全体の発展の観点から主客を間違えた開発項目であり、このような課題設定は行ってはならない。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 木質バイオマスの製造から消費までの、需要と供給のバランスを最適化するためのシステムを実現することにより、日本の森林資源の有効活用が期待できる。このシステムが実現できていないことにより、日本の森林産業の活性化が進んでいない。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 林業関係の人材（技術者及び技能者）が枯渇していることが最大の阻害要因である。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, その他職]
- 森林は環境面や観光面でも極めて重要な人類的資源である。途上国での森林面積の減少が起こりつつある現在、バイオマスは目的ではなく、二次エネルギー確保手段の一つであることを忘れないことが大切。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 発電にこだわらず熱利用と熱需要を融合した産業システムあるいは地域システム構築が必要。持続的な森林生産システムは、拡大造林で荒れてしまった森林地域の自然環境を保全する意味でも喫緊対策である。(専門性：3, 重要度：4) [60代, 学術機関, 管理職]
- 発電のみではペイしないかもしれないが、里山管理・シカの個体群密度管理・地域再生等と併せて構築されるべき。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- バイオマス発電は、現在の固定価格買取制度があって、ようやく成り立つ産業である。原料コストが生産コストに占める割合は10~20%程度であるので、原料コスト削減はバイオマス発電の経済性を向上させることができる。ただし、固定価格買取が終わり、電力単価が他の発電方法と同じになってしまうと、単価が3分の1以下にならないといけないので、原料が無料でもペイしない計算で、有償になって初めて成り立つ事になる。林業の本業がとても産業として大きくなった上で、間伐材等は有償で引き取る、という様な環境か、あるいは、バイオマス発電に対するCO₂排出抑制効果を価格として評価する必要がある。(専門性：3, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- CO₂回収固定も含めたシステムにする必要がある。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 阻害要因は、森林資源量を林野庁が正確に把握していないこと。また、林業経営者の経営改善への意欲・意識が低いこと。地権者の問題。木材搬出コストを最小とするための林道整備が不十分であることが挙げられる。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- エネルギー市場での位置付は小さいが、同時に空気環境整備が重大な要素に成りつつある動向をみるに、エネルギー獲得手段としては抑制させるべき対象では？(専門性：2, 重要度：2) [70代以上, 企業その他, 管理職]

- 国の政策が重要。(専門性：3, 重要度：4) [70 代以上, 企業その他, 管理職]

35: バイオテクノロジーを用いた GTL (Gas To Liquid) 技術

- 他技術とのコスト競争。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギー生産では、物質収支、エネルギー収支、反応速度、付随して引き起こされる環境負荷を考慮すべき。研究開発に着手以前に前評価できる項目が多々ある。(専門性：1, 重要度：1) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- バイオ反応によるエネルギー供給はその EPR がまともに議論されておらず、ほとんど詐欺である。(専門性：2, 重要度：1) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 原料となる藻類等の効率的かつ大量の生産が必要だが、目処が見えない。少量生産は可能だが、真に有効な社会実装は難しい。(専門性：2, 重要度：2) [40 代, 政府機関, 管理職]
- 速度の遅いバイオテクノロジーが GTL の唯一のパスではないと思う。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 管理職]
- GTL は技術的にはできる。バイオテクノロジーを用いる意義を明確にすることが必要。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- バイオマスを液体燃料にするより発電の燃料として使用する方が利用効率が高いと考える。(専門性：1, 重要度：2) [60 代, 企業その他, その他職]
- 現状の石油価格では対抗できない。(専門性：1, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 木質バイオマスなどをガス化するまでは良いが、改質して CO + H₂ には外部エネルギーがかかり過ぎ、エネルギーバランスがとれない。低温で改質できる触媒が発明されれば良いが過去数十年成功の兆しが無い。(専門性：3, 重要度：2) [60 代, 学術機関, 管理職]
- 政府の規制や必要に依る。(専門性：1, 重要度：3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 可食部分をエネルギーにすることの問題。セルロース利用技術の開発。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]

36: MW 規模の系統連系安定化用長寿命二次電池 (サイクル寿命：20 年以上、コスト 1.5 万円 / kWh 以下)

- サイクル寿命の確保が最大の課題と思われる。コストは、自動車用電池のリユースや低コスト材料などの活用で可能となる可能性はある。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本が最も進んでいる技術。短中期で集中的に投資すれば他国に先駆けて実用化できる。(専門性：3, 重要度：4) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 蓄電技術は必須であり、低環境負荷技術と並行して研究開発を進めるべきである。(専門性：1, 重要度：4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]

- コストで中韓に負けるのでは？（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽光発電の単価が中国製廉価パネルを用いても数十円/kWhであるのに対し、1.5万円/kWhというキャッチコピーは誤植でなければナンセンスである。電池は化学反応を用いるが、化学反応は程度の差はあれ不可逆であって必ずエントロピーが増大し、すなわち電池の劣化が起こるため、既存の電力供給系の容量に耐えることはできない。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- ピークの平準化や、太陽、風力等の時間的に不安定な自然エネルギー発電において、系統と連携させるためには必須の設備で重要性は高い。現行の電池ではコスト的に合わないため、全く新しい電池の開発が必要となり、技術的困難性も高い。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 電池は大型化しにくく、多様な素材の組み合わせがある。用途に応じて最適なシステムを選択していくことが重要。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状の延長線上ではダメだと思う。発想の転換、文化の融合（半導体文化とエネルギー文化の融合、物理と化学の融合）が不可欠である。真の融合ができ、一つ一つの問題を根源から解決できれば、不可能とは思わない。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には可能だと思われるが、社会実装できるほどコストを下げられるかは分からない。レアメタルを用いない超高性能二次電池の開発ができれば大きな技術革新。自然エネルギーの効率的利用・低炭素社会実現のために極めて重要な課題で、研究の推進が望まれる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 政府の規制や必要性に依存する。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- レドックスフロー電池を使えば実現すると思う。蓄電容量とコストが比例関係にないから。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- そもそも電池はエネルギー密度が低く、MWクラスの2次電池を設置するために必要な土地の広さのことを考えれば、非現実的なのは明らか。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究開発の緩やかな進歩の結果に実現可能性が生まれるのかも知れない。（専門性：2, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 適用案件例を増加させる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- MW級の蓄電池は実現済であるが、太陽光や風力の電力安定化に適用するためにはコスト低減が最大の課題である。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]

資源

37: IT, 衛星などを有効活用した効率的な鉱山探査技術

- 未開発な海洋資源の探査が可能になれば大きなインパクト。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 衛星からの観測だけでは、深い層の情報は得にくい。また、国内では埋蔵量が限られるので、海外と協力して展開することが重要。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 従来は個別技術だったが、近年の技術では広範囲な情報が同時に得られることから、取得データの多方面での有効活用の可能性が高まった反面、単独実施には限界が出て来ている。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 高感度のセンサーがあれば可能。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

38: 海洋鉱物資源の採取に必要な採鉱、揚鉱技術

- 海に囲まれているので効果的に利用したい。反面、有用物質の埋蔵量と発見できるかどうかの問題と推察する。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 特に海底レアアースについての設問と受け止めた。レアアースは地上資源の採掘がコスト面で優れており、放射性物質のトリウムは、これを利用する方針が中国、インドで示され、かつ利用技術の開発が進んでいることから、放射性物質の対策にかかる外部不経済の内部化は済んでいる。このことは、中国以外でのレアアースの地上資源開発に関する環境負荷が取り除かれることを意味するため、レアアースに関しては海底資源の開発は商業ベースでは成立しない。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 技術的にハードルが高い課題であるが、夢のある技術の集約としての取り組みが必要。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 信頼性ある現場技術力が重要。多方面・多国籍の人材と協力しながら、目的を達成していける体力的にも強靱な若手人材の育成・供給が不可欠。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 法律の整備、固定価格買取制度のような民間の投資リスクを下げる施策が必要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海洋鉱物と言っても種類によって大きく違うことをきちんと認識した上でロードマップを考える必要がある(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的課題以上に、経済的背景に依存。採掘技術そのものより、環境保全技術が重要。回答者なら「海底資源の開発・揚鉱を可能とする環境保全技術」を問う。(専門性:2, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 隣国との政治的な関係を憂慮するあまり、研究成果が自由に公表できない状態にあること

は、研究の発展や、この分野への新たな人材の参入等を大きく阻害している。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

- わが国は世界でも高いレベルにある。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

39: 環境汚染のないシェールガス採掘技術

- 海底熱水鉱床、レアアース泥等の開発とともに、ガスハイドレートの開発が進むと予想される。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- シェールガス採掘が環境と両立しうる課題なのかの検討から必要である。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- その資源は海外にある。従って、海外資本との提携や海外政府との折衝が必要であり、リスクが高い。政府が主導して当該課題を克服するイメージよりも、民間の研究開発力に期待したい。国の研究力は、我が国の埋蔵資源であるメタンハイドレートに使うべきであると考えられる。（専門性：1, 重要度：1）[30代, 企業その他, その他職]
- シェールガス資源にも多くの地域性があると共に、環境意識・政策にも多様性がある。現地において、現実を客観的に見極め、多国籍・他分野の人達と協力して結果を出すという資質を備えた若手人材の育成が不可欠。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- シェールガス採掘に際し、有害廃液や、地層汚染等が懸念されていると聞いているが、現在は無策のようである。これを無害化する技術を導入すると採掘コストが上がるので鉱山会社は実施しないだろう。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 管理職]
- 技術開発の必要性が現存するのであれば現在行われている開発は中止すべきであるが、そうっていない。ということは、当該技術が将来社会実装されることはないか、もしくは環境汚染がよほど深刻な事態になることが見越されているかであろう。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 陸上から掘削できる分、メタンハイドレートの利用よりもペイする感がある。技術に加えて、米国のシェールガスの輸出量制限など、政治的な問題も懸念材料。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 環境に変化を与えず資源を開発することは困難。（エントロピーを増大させずに運動をすることが困難なように。）ここでいう「環境汚染のない」の定義は？（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 法整備次第。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

40: チタンを現在の 50 %以下のコストで製錬する技術

- チタン鉱石に含まれる放射性物質トリウムの対処がチタン製造に関わる外部不経済である。製錬技術のコスト削減のアプローチの他、副産物のトリウムの利用による付加価値により、

トータルのコストを見かけ上低減させることが可能である。このことは、仮にチタン製錬技術の低コスト化が実現しても、外部不経済としてのトリウムの問題を放置したままでは、これが新たなコストとして顕在化し、結果的に製錬技術の低コスト化を相殺しうる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]

- 他の金属における中国などの躍進に対してチタン製品技術は日本が優位性を保っている分野であり、その基礎となる安価な製錬技術の開発は極めて重要である。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 管理職]

41: 銅鉱山におけるヒ素処理保存技術

- 基本的に国外鉱山における事業活動の中での求められることが多い。既に汚染された農地の回復などの課題があるが、本設問はヒ素処理保存である。これに関しては、鉱山廃水等に含まれるヒ素の自然浄化機構を用いたシュベルトマナイト等の二次鉱物生成による処理、長期安定化技術が既にあり、これを適用して実用化技術としていくことが必要である。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 吸着材や微生物による処理技術など技術的課題の多くは達成している。社会実装のためには、販売競争力が主な課題となる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- ヒ素処理技術は多種多様存在するが、強酸性や共存イオン存在下では、処理効率が下がる。その中で、高選択性の吸着材の開発を行っていく必要がある。放射線グラフト重合材は、任意に吸着基を選定し、捕集材に導入することが可能である有用な技術である。一方で、ヒ素処理に対して、行政がより積極的に法整備・施工に邁進する必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- なぜ砒素のみが取り上げられるのか？（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 適切な資源配分、環境整備、人材配置によって技術的には実現可能と考えるが、実際に社会実装できるかどうかは、（社会実装は非常に重要ではあるがヒ素という有害物質を対象とした技術であるため）社会受容性如何に大きく影響される。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 保存の必要性はあるのか。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

42: メタンハイドレート採掘利用技術

- 日本周辺以外にも太平洋西岸域での貯存量（ふぞんりょう）を考えれば、この採掘技術の開発は我が国の新たな一次産業の創出となりうる。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 環境中から安定してメタンハイドレードを得ることは非常にハードルの高い技術である。環境の爆発的変化も危惧されるために原子力以上に技術アセスメントが必要になる。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 管理職]

- 温暖化ガスでもあるメタンをメタンハイドレートとして採掘するのは難しい技術であるが、エネルギー自給率が低い我が国は国策として取り組む課題である。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- メタンハイドレート資源の賦存は多様であり、賦存の確認から利用に向かう際には、世界最先端の海洋開発技術が必要。多国籍・他分野のチームを統率し、リード出来るような信頼性ある逞しい若手人材の育成が不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 実現すれば（ペイすれば）インパクトは極めて大きい。メタンが温室効果ガスなのが懸念材料。実現はシェールガス利用より期待薄か。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在使用中の化石燃料が完全に枯渇するまでは見向きもしない可能性が高い。まだやられていないなので、特に産業界からの投資や支援が少ないと考えられる。それが問題だ。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

43: 海水中から経済的にウランなどの稀少金属を回収する技術

- 技術的には実現に近いレベルにあると思われるが、経済的には将来も見合わないと考えられる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海水中のウランというよりは、海底熱水噴出水中の金、銀、プラチナといった貴金属の回収を、日本の膜技術を使って開発してみるほうが経済的には意味があるのではないか。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- コストが見合わないに進まない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ウランに関していえば、原子力の利用の将来性に左右される面が大きいですが、日本以外では低コストで採掘されるウラン資源が減少していることから、約4倍と想定される海中ウランの回収は意味を持つ可能性はある。併せて、レアアース製錬残渣として蓄積しているトリウムの利用が行われると、既存の蓄積量でおよそ400GWの設備容量への供給が可能であることから、海中ウランの市場は、必ずしも大きくはない可能性がある。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 管理職]
- すでに基本となる技術の枠組みはできているが、経済性が問題になる。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- コストとパイロットプラントの立地支援等。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 本技術については、基礎的な実証の段階を終え、大型予算によるプラント規模での実証待ちの時期と判断する。鉱物ウランに比べ、ウランとしてはコスト数倍と聞かすが、ペレット燃料への加工費を考えれば大したコスト増にならないのではないか。課題は、核不拡散にあり、国際的な合意形成・体制構築が必要不可欠であり、本技術の先進国である日本の政府が主導し、存在感を示すべき。海水ウランの採取は、我が国のエネルギー戦略上、大変重要と考える。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 政府機関, 管理職]

- 海水からのウラン等の資源回収に関する研究は、1990年代に一サイクルが終わり、また世界で注目を浴び始めている。再度日本が最先端をリードするには、今一度基礎研究に立ち返り、その技術を進化させる必要がある。そのためには、まず人材（人件費）、そして多額と言わないまでも研究費が必要である。社会実装や大規模試験については、興味ある企業とコラボレーション可能である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 放射線グラフト捕集材による海水からのウラン回収はすでに実用化可能な技術として確立されている。一方で、原発の事故以来、原発の存続が危ぶまれているが、化石燃料資源に恵まれていない日本では、原発の推進か新たな革新的なエネルギー開発が重要である。エネルギー資源の獲得のためには、日本の技術を集積し、日本国内で資源開発を行う必要がある。その技術の中の一つとして、海水からのウラン資源の獲得であり、100年先を見越したエネルギー政策の一つとして、まい進していく必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- なぜ今どき「海水からのウラン」が問われるのか理解できない。（専門性：1, 重要度：1）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 米国エネルギー省、大学で日本の技術を凌駕するため、研究開発が進められている。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

44: 深度 15km、温度 400 °Cを基本仕様とする超深度掘削技術

- 今後も原油価格が現状を維持することを考えれば、深海油田ガス田開発へのニーズは十分高まる。日本の炭素繊維素材加工技術等の新素材開発とその加工技術と、掘削船「ちきゅう」をテストベッドとして使用することを考えれば、日本はこの分野で極めて有利に立つことができる。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 地下は多様であり、掘削目的次第であるが、場所により難易度は異なる。垂直井と思うが、パイプの強度と揚降管設備と動力設備の開発が課題。ビジネスとなり難いので、人材配置が課題。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 大深度海底石油掘削技術開発に従事していた時点では9,000mが開発目標であり、探索技術ではそれ以上の大深度掘削も可能であったと思う。現状の技術レベルは詳しくないが、採掘コストさえあれば可能と思う。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 管理職]
- 科学目的の高難度技術であり、副産物としての波及効果が期待されるが、社会実装のイメージは希薄。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 摂氏 400 度に堪えられる電子機器は絶縁基板を含めて当分開発の見通しは立たず、環境に突出した部分はメカニカルな機構のみ、それ以外の部分は自己冷却可能なシステムの構築が必須である。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]

45: 熱水鉱床からの深海底金属資源の経済的採取技術

- 沖縄の深海底での熱水鉱床はその規模が大きく、海水ロボット等の新技術を用いた採鉱技術の開発と調査が行われる事で我が国における新たな一次産業となりうる。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 「経済的」ではなくむしろ政治的将来権益確保の観点から見ておくべきである。(専門性:2, 重要度:2) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 経済性。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- チムニーの賦存は、マンガン団塊賦存同様、多様である。水深次第で、経済性は大きく変化する。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 資源量評価、環境影響極小化、価格保障など、企業のリスクを抑える施策が必要。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の方法で得られる資源がすべて枯渇するまでは開発が進まないだろう。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的課題以上に、経済的背景に依存。採掘技術そのものより、環境保全技術が重要。回答者なら「深海底金属資源の経済的採取を可能とする環境保全技術」を問う。(専門性:2, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 隣国との政治的な関係を憂慮するあまり、研究成果が公表できない状態にあることは、研究の発展、新たな人材の参入を大きく阻害している。社会実装可能であるかどうかは、市場動向および海底資源開発への社会受容等に依存する。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

リユース・リサイクル

46: 空気中から効果的にヘリウムを回収する技術

- コスト面で無理があると思われる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 吸着剤の開発が重要である。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

47: レアメタル品位の低い特殊鋼などの使用済製品からも有用金属を経済的に分離、回収する技術

- 価格の変動との兼ね合い。余裕があるうちに、技術開発が進むと、国際競争力になると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には存在するが使われないのは、特殊鋼用途は特殊鋼原料として用いるため、無理してレアメタルを個々に分離する必要はないから。特殊鋼の分別、仕分技術の高度化で対応すべき。（専門性：3, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- レアメタル価格が高騰し、且つ製品回収が制度で義務付けられない限り社会実装は難しい。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究目的の達成（実現性）へ向けた研究の道筋（検討すべき項目）は見えているが、人材不足のため、時間を要している。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会実装できるかどうかは、金属価格等経済的情勢による影響が大きい。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

48: 小型電子機器類、廃棄物・下水汚泥焼却飛灰からレアメタルを合理的に回収・利用する技術

- この点については、日本では普及が進んでおり、人々の認知もあるように思う。まだ不十分な点があるが、循環型社会の形成に向けて技術と社会の両面で日本が世界をリードしていくと思う。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 工程発生物からの産業廃棄物が都市鉱山の鉱脈である。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- UNEPなどの国際機関にその重要性を働きかけるなど、国際的な制度設計と合意形成がないと、真の意味での競争力をもった市場の形成と技術の実装というのは厳しい。（専門性：3, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 小型電子機器類、廃棄物・下水汚泥を収集する社会基盤が必須であるが、日本においては、すでに社会システムが構築されており、レアメタル回収技術の確立を行うことで、実現性は

高いと考えられるが、多種多様な性質性状であるため、長期的な展望が必要であると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

- 国際社会における資源確保リスクが大幅に高まれば実現する。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

49: 多くのレアメタルの必要資源量の50%以上が都市鉱山から供給される

- 必要資源量の50%以上になるかは不明。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 50%ということは量的にハードルの極めて高い目標設定。レアメタルのリサイクルは供給不安定に対するリスク管理の側面にとらえるべきである。50%を達成するには、国際的な資源循環の確立、サプライチェーン管理の徹底化、リサイクル適合設計の徹底、サービサイジングの普及が不可欠。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- 技術的問題に加えて社会的要因が大きく難しい。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 環境保全・リサイクルに対する意識が「供給量50%以上」を達するほどに高まるとは考えがたい。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 多種多様な基質からのレアメタルの脱離技術と脱離した後の回収技術が多種必要である。放射線グラフト重合技術は、回収するレアメタルに合わせて吸着基を変更できる有用な技術である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 都市鉱山という言葉が加工くずを含めず老廃くずからのリサイクルのみを指すならば、結果的に起こらないと断言は出来ないがほぼありえない。加工くずからの回収は重要だが、歩留まりをあげてロスを減らす方が本質であろう。（専門性：3, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際的に我が国の資源確保リスクが極めて高まれば実現する。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

50: 各種の基礎工業品生産が可能となるバイオマスリファイナリー形成の実現

- 化石燃料を使わないで、化学品を作る技術としては重要。工業的には、これらの技術や製品の普及は、化石燃料の価格に大きく依存する。再生可能エネルギーの中で化学品を生産可能であるバイオマスの利用方法としては良い。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一部実現していると思われるが、種類が増えていくことと、安定して量が得られることが課題。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 化石燃料以外の原料からの製造が可能になればインパクト大きい。バイオマス源を何に求め

るかも要検討。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]

- 食料問題との整合。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- シェールガス利用が本格化すれば、バイオ関係の技術開発・実用化ともに遅れる。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 素材変換プロセス技術は重要で様々なプロジェクトが始動しつつある。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 管理職]
- 工学的技術開発が先行し、さらに成熟が必要であることは必須だが、バイオマス原料の供給となる農学的視野、廃棄物処理に関する検討などの連携が不十分。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原料の安定供給。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 他のエネルギー政策との兼ね合いで実現時期が変化する。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

51: 廃棄物の選別・分別システムをより向上させるための選別センサー技術

- センサーと弁別機構の組み合わせが重要と思われる。また、回収量が少なければ、オーバースペックになる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 処理場によって実現が違う。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

52: 高レベル放射性廃棄物中の放射性核種を加速器の使用により核変換して、廃棄物量を激減させる技術

- 大規模施設になるので、国民の理解を得られるかが課題。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 放射性廃棄物にこのような高コストの技術開発と運用を考えるのであれば、原子力利用そのものを放棄した方が良い。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 安全が確認された原発の再稼働は自治体の承認条件でOKとは別に、長寿命核廃棄物の取り扱い、現在の燃料サイクルが依然として機能する見通しが投資に見合っていないのだから、時間はかかるかも知れないが、加速器駆動による核変換システムの技術開発に資源を再配分すべきであり、その中で人材戦略を見直すとよい。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 加速器を用いるので、大量処理に向かないのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 高出力の中性子加速器の開発にはコストと時間が必要だが、完成すべき技術である。(専門

性：1, 重要度：4) [60 代, 学術機関, 管理職]

- ADS の開発は非常に重要な課題であると思います。「原発ゼロ」のシナリオでも、廃棄物の定量化などに必要である。(専門性：3, 重要度：3) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]

水

53: 衛星観測と地上観測の効果的な統融合により、全国の地下水マップの一般化

- 衛星による植生の解析や地球環境のリモートセンシングは進んでいる。本テーマに対するセンサー技術、解析ソフトなどは既存のものを転用可能かもしれないが、技術、解析法などを検証するためにはそれなりの研究費が必要と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- 地下水の状況把握は、表層、沖積帯水層、洪積帯水層、深層、岩盤中などさまざまな状態での地下水状況を立体的に捉える必要がある。アメリカでは、複数の衛星を用いた重力観測による全球の地下水概況把握の試みが行われているが、極めて概況的な情報となっている。地下水マップは各地域の地下水状況をできるだけ細かく把握できるものが望ましい。また気象、水利用等のさまざまな要因から時間的に変化をしていくものである。したがって、観測により一時間断面のマップを作成するだけでなく、観測や目視情報、さらには解析情報を含めた多様な情報を、地下を含む3次元のGIS上で総合的に集積するシステムが重要である。衛星情報活用は、そのひとつの要素と捉えるべきである。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 既にある経験的知識（気候・気象、地形、地質、水文、等々）により、ある地域の地下水の賦存状況を一定程度予測することは可能。この課題の立て方自体に、積み上げ型の経験的科学の方法論を重視しない姿勢を感じるのは考えすぎだろうか。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水は生命・生態系の維持に欠かせない基盤であり、地下水に関する情報（量、質とも）がお金設けに優先的に使用されることには抵抗感がある。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地上観測に際する人材育成および衛星観測のための衛星の配備が課題となる。人材育成に関しては、従来の育成を地道に続けていくことが必須である。衛星の配備に関しては、CubeSatの様な研究室単位でも運用可能な超小型人工衛星の開発・配備が具体的な解決策のひとつとなると期待できる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- ますます洪水と早魃とが交互にくりかえされるので、従来の河川・湖水レベルを超えた水の大量・長期備蓄が必須である。地下水量の飛躍的増大技術として、トンネル掘削や水圧入技術の見直しが必要。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本においては実現は困難で、また重要性はそれほど高くない。しかし、海外の砂漠地などにおいては、重要度は高く、また実現の可能性もある。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本国内では研究に対する需要は小さいが、アフリカに経済進出しようとするれば必須。（専

門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

54: 水環境質の非接触型連続センシングによる水域同時連続モニタリング技術

- 測定対象によっては、カメラで24時間観測するなど実現している。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ハイパースペクトル計測、SfMといった画像処理技術、UAV(無人飛行体)など、まだ応用可能性の余地のある技術がある。10年を目処に社会実装を考えたい。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- モニタリングデータを理解する素養(リテラシー)の普及が不可欠である。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 酸素電極に関しては、実現済みである。ただし、今後の多項目測定に関しては、まだ技術的課題があり、研究が必須である。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 企業その他, その他職]
- リモセン技術の向上によってすでに実現している技術もある。プラットフォームであるマルチセンサー装備のロケット、衛星を自前で安価に利用できるようになるかが鍵か？(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 質の中身が問題。ある程度限られるのではないか？(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

55: 都市洪水、高潮、地盤沈下等の人口密集地における統合的水管理技術

- 洪水、高潮は規模の見極めと被害をうける側の許容限度の折り合いをどうつけるかによる。極端な話、インフラ整備費の制限によって、防止対策が変わってくる。安全避難を前提とした災害予測、広報であれば、実現は容易。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, その他職]
- 全てが同時に管理できるか不明。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 非常に重要な課題であり、かつアジア域において様々な風水害の環境下で沿岸大都市を有する日本においてこれまで蓄積された経験や研究成果は世界的にも最も優れている。しかし、今後の気候変動などを考慮したさらなる発展が望まれており、日本の同分野における高い国際競争力を維持するためにも、引き続きこの研究分野を進めていく必要がある。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 都市における現在の水管理は、河川(ダムを含む)、水道、下水道、都市計画、建築構造の連携が薄く、特に都市計画、建築構造の中では、洪水、高潮など水災害の対応はほとんど考慮されていない。今後、長期的には気候変動の影響により集豪雨の激化、海面上昇などが

予測されているが、これらの対応には都市構造そのもの、建築構造そのものを水害に対して強靱なものとしていく必要がある。高規格堤防は日本でコンセプトを生み出したものであるが、この方向性はオランダで大幅に取り入れられ、社会実装が進んでいる。これに対して、日本の都市施策関係者の水防災意識はあまりにも貧弱で、意識共有と協働取り組みが進んでいない。東京、大阪など日本の主要都市は、世界の都市の中で類を見ないほど水災害に関する高いリスクを負っていることを共通認識し、人口減少局面で都市のコンパクト化が求められる状況を活用して、都市構造そのもの、建物構造そのものを、水災害に対して強靱なものとしていく社会システムとしての総合的な対応を研究開発していくことが必須である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

- 技術的課題よりは、国民がどのような社会を築きたいのか、といった理念の形成が課題。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 温暖化による豪雨や海面上昇による災害リスク増大で社会的要請が大きくなる。利害関係者が錯綜しているので、情報共有や社会的実装にはその部分で大きな障壁がある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 学術機関・実務機関の関係者間の情報・データ共有を促進するべき。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 終わりが無い課題であると思う。専門知識の一般社会への浸透が不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遊水池を設けるなど土地利用規制をかける必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法整備。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

56: 雪を資源として有効利用するための気候・降雪モデルや観測に基づく、情報提供技術（半年、3ヶ月、1週間等）

- 観光を目的とした冬期のスキーに必要とされる雪資源や、今後の飲料水や農業用水用の水資源として、降雪予想技術の進歩は特に日本海側及び北海道において重要な水資源となりうる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- データの集積、解析機施術がどの程度あるのかによって時期は異なる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本国において雪のモデル化や気候モデルによる予測、観測技術は世界と比べて比較的高いが、この技術を実際の水利用に役立てるために情報提供するためには、山域における降雪の予測を精緻化させるための気候モデルのさらなる開発と、衛星やレーダーから降雨・降雪情報を定量的に得るための技術開発が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 気候変動の影響により、長期的には日本の積雪は減少する（特に中国、中部、関東地方など

の影響が大きい)と予測されている。かかる状況下では、気温の変化に伴う農作体系の移行も含め、将来の総合的な水資源管理の方向性を着実に研究開発しておく必要がある。モデルによる予測技術は一定程度進んでおり、総合的な水管理のための一要素と認識すべきである。(専門性:2,重要度:3)[60代,企業その他,管理職]

- 雪を熱資源、水資源として高度管理するシステムより、熱資源、水資源のソースの多様化を図り、補完的に利用するシステムが望ましいと考える。(専門性:1,重要度:3)[50代,企業その他,研究・開発職]
- 雪に関しては社会的問題としてはさほど逼迫していないので、若干モチベーションが低い。将来のリスクに備え、技術開発面(とくにリモセン等)で発展できるかが鍵である。(専門性:3,重要度:3)[50代,学術機関,研究・開発職]
- 長期の予測は困難。降雪ではなく積雪であれば、短期は可能かと思われる。ただ、雪の資源利用につながるかどうか、よくわからない。(専門性:2,重要度:2)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 気候変動の影響を受け、利用可能な雪水資源量が大きく変化することが予測される。根本的な問題点としては、山岳域における観測の不足が挙げられる。雪が浅い地域は衛星観測で積雪量をとらえることがすでに実現しているが、日本のように積雪が深い地域では衛星観測だけでは把握できない。また予測という面では気候モデルの精度向上が欠かせない。(専門性:3,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 仮に短期的(30年程度)であったにせよ、温暖化は顕著なので積雪の減少は顕著になり、それは水資源に重要な影響を与える。(専門性:1,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]

57: 上水供給における有害微量化学物質、病原微生物等の連続モニタリング技術

- バングラディッシュ等の途上国では飲料水として使われる水に含まれるヒ素や新たに行われる海底熱水鉱床の開発に伴い生じるヒ素対策。それ以外にも、コレラやチフス等の各種のばい菌処理として、このような技術は今後とも必要。(専門性:1,重要度:3)[50代,政府機関,管理職]
- オフラインでの分析技術は確立しているが、これを厳密に連続化するのは難しい。新たな分析方法を開発するのであれば、2017年では難しいだろう。病原微生物についてはさらに困難。(専門性:2,重要度:4)[60代,企業その他,その他職]
- 国内の上水施設では、問題にならないと思う。簡易施設、途上国向けの可搬機器・データ共有技術が要る。(専門性:1,重要度:2)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 社会実装には有害微量化学物質や病原微生物等に関する理解や社会的受容(制度面を含む)が必要。よって、徐々に徐々に社会実装されていくと予想され、海外に対しては先導的な役割を担うことが求められる。(専門性:3,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 化学、機械、電気などの各分野の連携が必要。(専門性:3,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]
- リスク(コミュニケーション)教育の充実が欠かせない。(専門性:1,重要度:4)[30代,学術機関,

研究・開発職]

- 当該課題の連続モニタリング技術は急速に発展しており、近未来的な達成が期待できる。しかしながら、上水供給を担う各自治体において、当該技術を遂行するための機器や人材が不足しているのが現状である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 政府の対策次第。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法整備。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

58: 抗生物質成分を除去する下水処理技術

- 活性炭吸着、オゾン酸化、AOPなどの技術で対応可能であるが、設備費が高く、社会実装の障害となる。法規制により排水元で除害することが必要。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- 特定の物質については可能と思われるが、すべてをカバーすることは困難ではないか。濃度にもよる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大規模な下水処理の範疇で微量の抗生物質を従来並みのコストで取り除ける技術が思い浮かばない。発生源として患者の服用する薬に由来するものは対策が困難。医療施設や畜産施設では下水排除する前に個別処理で対応できる可能性はある。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 下水処理過程で抗生物質を取り除くことが現実に法的に強制されない限り、社会的実装は起り得ない。抗生物質の公共用水域への排出が規制されるとは思われない。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 管理職]
- 抗生物質成分の除去がどこまで必要か、という社会的なコンセンサスの確立を急ぐべきだと考えます。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多種多様な抗生物質成分が下水処理場に流入しており、その除去は極めて重要である。しかしながら、下水処理場ではなく合併浄化槽が設置されている地域など下水処理場のみならず、小型な装置の開発も重要である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 技術開発は完了していると思われる。下水道料金へ反映される高度処理がユーザーに受け入れられるかどうか。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, その他職]
- 微生物の機能利用と、化学的分解を併用すれば実現可能ではないか。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 抗生物質成分の検出濃度は低い。除去の必要性があるのかどうかから検討すべき。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

59: エネルギー・資源を回収する下水処理技術

- 全ての有用資源・エネルギーを回収できるわけではないと思う。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 下水のメタン発酵は日本発の技術がインドなどですでに導入されている。装置の加温や後処理が必要になることから、日本での下水処理への導入は難しい。熱需要があればだが、ヒートポンプを活用したエネルギー回収技術もすでにある。下水汚泥からのリン肥料の回収技術がすでに開発されており、小規模であるが商業ベースでも動いている。下水からのその他の資源回収は当面は目途がない。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電力を含むコストの低減。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 下水からのガス、水素回収がすすむのでは。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギー・資源の市場動向を考慮しつつ、長期的視点でコストベネフィットを勘案すべき。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- エネルギー・資源を回収する下水処理技術の課題は、技術的課題のみならず、社会実装には国内法の問題も大きい。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 下水道事業、上水事業、広域熱供給事業、廃棄物処理事業などの効果的な融合が必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 管理職]

60: エネルギー効率を50%以上向上した逆浸透膜浄水技術

- 逆浸透膜は種類があり、どれを基準にして50%削減か分からない。脱塩率を多少犠牲にすれば、透過流束が高くなり、また、残圧を利用したポンプによるエネルギー回収も実施されているので、課題の設定が不適當と思われる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, その他職]
- コスト削減と国際競争力の向上が欠かせない。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 発展途上国や新興国での使用を鑑みたシステムを色々なニーズを想定し、くみ上げなくてはならない。でなければ、ただの部品供給に特化したビジネスモデルから逸脱できないと考える。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 法規制。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

61: 途上国で一般利用できる経済性のある汚染水浄化・再利用技術

- 汚染水浄化と再利用では、再利用の用途によるが、建設費は一般に大きな差が生ずる。有害物を含まず、N、P濃度が許容値以下であれば、簡単に農業用途に再利用できるが、産業排水が対象であれば、排水水質の差異が大きく難しくなる。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その

他, その他職]

- 「一般利用できる」の定義があいまいであるが、ひとえに海外での社会的受容の問題である。ほぼゼロ円で導入できる技術などないし、ラグーン程度のローテク技術なら、場所さえあれば、どこでも導入できる。ODA などの予算規模などが先に前提に挙げられれば、その範囲で導入可能な技術の開発や社会的受容の検討も可能になるのではないか。(専門性: 1, 重要度: 4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水を汚さないことへの啓蒙活動がまず必要。(専門性: 1, 重要度: 4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 最近、一般社団法人太陽エネルギー利用推進研究会が、複数の大学研究者、複数の企業が参加し設立された。ここで、非常に簡便、ローコスト、実現性の高い水の浄化などが研究開発されている。海水の淡水化や原発汚染水の浄化、その水による農業利用が研究されており、パキスタンの視察・協力により、現在精力的に活動している。(専門性: 1, 重要度: 4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 市場で生き残っていきけるかが岐路だと感じる。(専門性: 1, 重要度: 4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 我が国は、多くの当該課題の実現に資する技術を保有しているが、継続的な支援がないために、発展途上国において社会実装が不十分なまま終わっている。例えば、マレーシア日本国際工科院といった政府や JICA が支援している教育研究機関を 1 世紀単位で長期的な支援を行い人材を育成することが、日本の当該課題の国際競争力を高めることに繋がると考える。(専門性: 3, 重要度: 4) [30 代, 企業その他, その他職]
- 途上国側の政治混乱や先進国側への利益の少なさから技術開発は可能でも実現はしない。(専門性: 1, 重要度: 4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術はあるがコストと規制などの問題をクリアしなければならない。(専門性: 2, 重要度: 4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

62: バラスト水の有効利用

- 廃棄する時に外来種を持ち込む問題が発生しているが、具体的な有効利用案が思い当たらない。(専門性: 1, 重要度: 2) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- バラスト水は、外来種を輸出入してしまう問題が大きく、まずはその安全性を確保するための技術開発が進められており、まもなく普及すると思われるが、もともと海水であり、適切に処理した後に再び再利用することの意義は薄い。(専門性: 1, 重要度: 4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際法の問題。(専門性: 2, 重要度: 4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

63: BOD、COD、T - N 等に代替して水環境の質を評価できる統合水質指標の確立

- 有機物の指標であれば、現状でも TOD、TOC が使用されており、オンライン自動分析も可能であるが、有機物の絶対量を示すだけで、環境負荷への影響度を直接示すものではない。水環境の質という表現が曖昧と思う。（専門性：2, 重要度：2）[60 代, 企業その他, その他職]
- 統合水質指標は、利用ニーズが曖昧であり、また指標の中味が不明であるため管理の対象が不明なので、技術の開発目標が定まっていなないし、定まる可能性もかなり低い。ただし、アメニティ空間など従来の健康保護や生活環境保全とは異なる目的がニーズとして大きくなれば、別の意味での総合評価指標は必要とされるだろう。（専門性：1, 重要度：2）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水環境の質を評価する指標としては、TOC など BOD などに変わる指標も提案されているが、社会実装には至っていない。水環境問題は水域の特性（河川、湖沼、海、地下水 など）によって異なることから、総合水質指標が何を説明しているのかを見失わない議論が必要である。（専門性：2, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 水環境の質については国、地域ごとに感じ方が相当異なるため、主観的指標も取り入れる必要があると思われるが、研究はすぐに企画できるように思う。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 全国一律の総合水質指標の確立は難しいが、地域の状況や要求、過去の経緯、将来ビジョン、等々に応じた指標であることが大切と考える。また、定期的に見直して、柔軟に変更できることも重要な要素である。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的実現のためには、現行の環境分析型水質指標と新たな水質指標との連続性をどの様に担保するのかが重要な課題となる。社会実装のためには、これまでに膨大に蓄積されている環境分析型水質指標とその水質指標における環境の様子との関連をどの様に継続できるかが課題である。新たな水質指標がその関連を維持して分析できないとすると、現場において使えない指標となってしまうことが懸念される。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 企業その他, その他職]
- 過去資料の蓄積と評価。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の統合水質指標は世界的に見て偏っている。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

地球温暖化

64: 化石燃料を使用しない船舶・飛行機

- 水素を燃料とする電気により船舶や航空機の試験運転は実施されている。しかし、商用ベースでの利用は、そのシステムや水素などの燃料の高コストが阻害要因となり実現はかなり遠いと思われる。むしろ、排気規制などに対応するために、補機としての利用が先行するとと思われる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 輸送の必要性、経済性を見直しがいるのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 再着火性能など、実機で非化石燃料の成分比を上げながら信頼性の検証が必要。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 既存の動力に化石燃料以外の燃料を用いるのであれば結局は燃料の問題に帰着する。そうでないとするならばどのような仕組みで動力を得るかだが、船舶については帆をつかう技術がある程度開発されているが飛行機については太陽電池くらいしか思い浮かばない。経済的に引き合わない技術は普及しないので、実現性については懐疑的である。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 水素であればその貯蔵方法、電気であれば蓄電装置に関してブレークスルーが必要。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, その他職]
- 藻類由来の炭化水素は、現在の石油産業のインフラをそのまま利用できるため連続性が高く、無駄が少ない。低コストでの生産技術の開発が必須であるためそこに予算の重点配分をするべきである。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 船と飛行機をまとめた課題設定が不適切。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 航空機のバイオ燃料利用は一部試験中。水素も可能。船は風ハイブリッドなども含め幅広く検討要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- バイオ燃料を用いた例が少ないが報告されている。化石燃料を使用しない船舶や飛行機の開発のためには、燃料研究者と機械工学、エンジン工学といった研究者の研究グループを形成させる必要がある。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 船舶と飛行機では実現や実装の時期が違う可能性あり。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 飛行機の場合、液体燃料となろう。化石燃料とバイオ燃料等とを比較し、技術開発・移行期間を踏まえ、経済・環境・社会面で非化石燃料を使用の方が合理的になった時点が、普及すべき時期となる。（化石燃料を使う方がLCA等で合理的であれば、化石燃料を使うべき。石油だけでなく、液化天然ガス等も含め）船舶では、風その他自然エネルギーの利用が可能であり、順次、経済性が見込めるものから導入していくことが望ましい。また、国際輸送における炭素税を実施し、外部不経済を内部化し、環境負荷に見合った便益がある場合に輸送

が行われる制度にすべきである。(専門性:1,重要度:3)[50代,企業その他,研究・開発職]

- 化石燃料に依存しない技術を開発、生産するために化石燃料を大量に使用することになる。(専門性:1,重要度:4)[40代,政府機関,研究・開発職]
- 以前、日本近海大陸棚での原油天然ガスの探鉱の為、電動式自航設備を持つ浮遊式海洋掘削装置を、津軽海峡を通り、往復させたことがあった。この際に、海流に乗ると、殆ど電力を要しないことが判った。このことから、風力と太陽光を組み込んだ船舶を、海流を上手く活用して運航するシステムの有効性は高いと思う。又、原子力の技術力の維持も目的として、原子力船の再導入を検討してはどうか?(専門性:2,重要度:3)[60代,企業その他,管理職]
- バイオディーゼルの効率的生産方法を開発するのが一番の近道か。(専門性:1,重要度:3)[30代,企業その他,研究・開発職]
- 主にジェット燃料などに対して、化石燃料ではないという意味で、植物由来の燃料などの利用はコスト面を除いて現在でも十分可能であると思われる。このような植物等の栽培を、例えば太陽光発電等の施設と組み合わせて行うことで実現するのが望ましい。(専門性:1,重要度:3)[40代,政府機関,研究・開発職]
- 原子力船はこれに該当する。(専門性:3,重要度:4)[選択なし,政府機関,研究・開発職]
- 超伝導や原子力などの応用が必要である。風力や太陽光では移動エネルギーとしては不十分。(専門性:1,重要度:4)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 非専門家における意識改革。(専門性:2,重要度:4)[50代,学術機関,研究・開発職]

65: 温暖化と大気汚染等との組み合わせによる激甚気象災害(異常気象)発生機構の解明

- 集中投資によって開発の加速が望まれている。(専門性:2,重要度:4)[60代,企業その他,管理職]
- 機構はある程度解明されるであろうが、そこから対策が出来るようにならないと効果がない。そこまでには時間がかかりそう。(専門性:1,重要度:2)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 激甚異常災害は不可避であって、発生頻度が近年特に高いわけではない。発生原因は自然現象と人災要員の両面があり、科学的に事象を理解すれば対策は可能である。(専門性:2,重要度:1)[50代,企業その他,管理職]
- 異常気象のうち豪雨に起因する災害に関しては、浸水洪水氾濫の機構解明は、気象モデルによる短時間降雨予測精度の向上が課題となる。本年の広島豪雨災害では、高解像度降水ナウキャスト情報提供開始直後であったが、発生した豪雨の予測はできていなかった。集中豪雨域の急激な発達の定性的な基本メカニズムは理解が進んでいるが、「いつ」、「どこで」、「どのくらいの強度で」発生するのか、定量的、側地的な発生機構の解明は進んでいない。解析の基礎となる観測網のうち、レーダーによる面的情報の解像度は上がってきているが、高層気象などの観測情報は、解析対象の現象に対して密度が薄いと考えられる。航空機による観測情報など、基礎情報群の充実と合わせて研究開発を進めていく必要がある。集中豪雨

に起因する土砂災害に関しては、土砂崩壊の発生の条件に関する機構解明を飛躍的に高める必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

- 解明は徐々に進むと思われるが、それを社会に適用するためには社会の合意を形成する必要があると考える。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, その他職]
- 温暖化と異常気象の複合も課題だが、大雨・台風・地震・津波・竜巻・火山噴火など、多くの原因が影響し合い、複合している。人的・時間的制約があるので、一部分だけを深く追及するのはどうかなと感じることがある。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 出口にたどり着くかはわからないが、基礎研究としては推進されるべき。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 世界をリードする人材の育成・支持が最優先計算機やサポートチームの支援も必要。外国からリーダー格人材の導入も検討を。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該課題について、多くの解決すべき問題点が残されているにもかかわらず、研究者を含む人的資源が十分でない。この課題を解決するために人材を育成し、研究者を増やすことが重要である。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

66: トレードオフ、経済性等を考慮した温室効果ガス排出削減対策と選択手法

- 排出総量を削減する技術が必要。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地球温暖化ガスの一つにメタンがある。メタンは水田、牧場の家畜からも放出され、今後オイルシェールガスの開発が活発になるに伴い、メタンが環境中に大量に放出される可能性がある。大気中に放出されたメタンを捕集してこれを炭素源として同化する能力を植物に付与することによって、メタン濃度の増加を防ぐことが重要ではないかと考えられる。これの実現には、メタンオキシゲナーゼ、メタノール脱水素酵素、およびホルムアルデヒド固定酵素などの導入が必要である。われわれは、最後のホルムアルデヒドの同化経路を植物に導入することにすでに成功している。これからはメタンオキシゲナーゼの導入がもっとも困難な課題となるが、挑戦に値する課題ではないかと思われる。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在は寒冷化が進行しており温室効果ガスの影響は存在しない。温暖化が進行すれば例えば北海道では農産物収量が顕著に増加するので温暖化を抑制すべきではない。したがって本件開発の意義は認められない。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- 社会が排出削減に対する価値を認めるように導いていくことが重要と考える。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, その他職]
- 原発を再稼働させると共に安全性の高いものを増設する。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 議論はできても、確立にはいたらない。そういう類の課題ではないか。（専門性：2, 重要度：3）

[50代, 企業その他, 管理職]

- 国際連携が必須。経済実験は既に EU で排出権取引として行われている。(専門性: 3, 重要度: 4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術・手法は近い将来開発されるだろうが、その社会・行政への応用がカギである。(専門性: 2, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 地球温暖化を真に抑止するには、グローバルに優先度を決めて、対策する必要がある。人的・時間的制限があるので、小資源国の我が国が、資源を資源国から輸入して利用するというチェーン全体に亘り、総合的な削減寄与度を中心に、経済性も加味する対策のランク付けが必要と思う。(専門性: 2, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 政府の方針に依存。(専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 京都議定書に代わるものを策定する必要がある。(専門性: 3, 重要度: 4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 各国の思惑が絡み、制度としての温暖化対策は破綻寸前である。むしろ、CO₂ 貯留技術や原子力、人工光合成などのハード面での対策が有効だろう。(専門性: 1, 重要度: 4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 化石燃料の価格低下。(専門性: 1, 重要度: 4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

67: 海水酸性化による生物多様性、とりわけ漁業資源への影響調査技術

- 海洋酸性化によって pH が変化すると、生物の発生に影響を与えるが、特に初期の石灰化の過程には重大な影響を与える可能性が指摘されている。(専門性: 1, 重要度: 4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海水の pH 以外にも、流入する河川水の量や pH 等の観測と、炭酸塩、特に(幼体時の殻を作る) あられ石の飽和度センシング技術、さらに炭酸塩殻に残されたボロンの同位体の簡便な測定技術の開発等が図れば可能となる。(専門性: 2, 重要度: 3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 種類が多いので少しずつしか解明されないと思う。(専門性: 1, 重要度: 3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 長期のデータ集積が不可欠。(専門性: 2, 重要度: 3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 中国がどれだけ本気で排出削減に取り組むかにかかっている。(専門性: 3, 重要度: 3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海水酸性化対応は待ったなしの課題と考える。(専門性: 1, 重要度: 4) [60代, 企業その他, その他職]
- 太古の歴史を含めれば海水の酸性度上昇は経験済みと考えるべきであり、地上に人間が生息する状況下での海水の酸性度上昇はさしたる問題を生じさせないであろう。むしろ大気中の酸濃度の増加が人類に悪影響をもたらさないにはどうするかという検討が必要である。(専門性: 2, 重要度: 1) [50代, 企業その他, 管理職]

- 我が国周辺国家の近海においては、水産資源の枯渇が著しくなっていると報告されている。我が国の水産業者が連綿と持続的に活用できるようにと守ってきた水産資源を守るために当該技術は重要な位置づけにある。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 過度に環境的視点に立つのではなく、中立的な視点が重要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 海水酸性化と海水汚染の両者が複合して、影響すると思われる。漁業資源の場合、消費者の認識と許容性が基本なので、日本や近隣諸国の国民に安心して海産物を安定供給するという視点から、技術整備・開発の優先順位を決める必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 周辺国との国際協力。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

68: 気候変動による食料生産への影響の予測技術

- 予測する前に変化が起こってくるのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 気候変動の予測（天気予報）は計算機シミュレーションによって着実に精度が向上しつつあり、気候と食糧生産の相関も明確であるので、本件の必要性は明確でない。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 既に異常気象として顕著となっている場合あり。農業技術の進歩や育種変更によって対応が可能なのは。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- リモートセンシングによる農地の観測および農業生産力とのリンクといった技術の成熟が求められる。また、観測衛星も大型でコストがかかるものではなく、CubeSat の様な小型人工衛星でリモートセンシングできる技術を開発するべきである。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 気候変動にはいろいろあり、また食糧生産を左右する原因もいろいろある。食料の安定供給を目的に、想定外がないように、俯瞰的視点で対策する必要がある。「木を観て森を観ず」が一番避けるべき対策である。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 気候変動による食料生産への影響の予測は限定的にはすでに実現している。主として、気候条件に対する作物生育の応答という意味での評価になっており、供給可能な水資源量の制約を踏まえた議論はまだできていない。作物の生理的応答についてデータが十分に揃っている品種は限られていることや、作物が野外環境で実際にどう応答するのかはまだ不明な部分も多い。また、作付けは気候だけでは決まらず、市場経済の影響や農業政策の影響を強く受けるため、評価が難しい面がある。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現場との連携不足が社会実装の阻害要因となる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- データが構築されればある程度の予測は可能なはず。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

69: 局所的ゲリラ豪雨等を 100m メッシュで予測する技術

- フェーズドアレイレーダシステム等基盤の技術はできている。技術的には低コスト化、小型化が課題。また、局地豪雨予測のための日本全土の全体システムを構築し、早期に展開する「仕掛け」ができれば一気に普及できると思われる。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 予測できても、逃げる以外の対策が出来るとは限らない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 温暖化と気象との相互作用は今後非常に重要な環境問題となる。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 極地気象モデルによる予測技術に、高密度の衛星・レーダー・地上観測網を組み合わせることで、十分実現可能な課題であるが、そのためには、予測を行う対象地域において、ある程度大規模な資源配分が必須である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 予測と検証は一体であるので、メッシュを細かく区切ればそれに見合う観測網の整備が必要。また予測時間もせいぜい半日程度であろうと推測されるので、予報の提供方法や提供対象についても検討が必要。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 管理職]
- 観測システム、データ同化技術、数値モデルを開発する人材の育成が重要。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 稠密な気象観測網の構築が必要。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 計算機の処理能力が向上すればメッシュは確実に小さくなるので、本件は情報処理システムの性能向上を対象としているに過ぎない。豪雨が予測できても避難が間に合わないことも想定されるので、避難経路の案内などのインフラ整備を研究対象とすべき。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 管理職]
- 気象予測の前提となる気象観測網の充実とセットで考える必要がある。予測メッシュを細分化するより、まず、250m メッシュでの予測精度（発生位置、時間、規模）の飛躍的向上を目指すほうが、災害対策上は有効と考える。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 100メートルメッシュにする必要はない。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, その他職]
- 局所的豪雨、台風、地震、火山噴火、ヒートアイランドなど、多くの外乱がある。人的・時間的制限があることから、解析的作業には、時間的・規模的制限を設け、ただただと実施しないことが肝要と思う。局所的ゲリラ豪雨から、住民を守る対策研究に資源を多く配分するべきと感じる。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 現象の不確実性（バタフライ効果）や非線形効果は計算機でも評価困難。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, その他職]
- 実現可能な技術だが、予測の確度は別問題であり、向上は物理的に望めない。それは気象が初期値・境界値に強く依存した現象であるから。多くの研究者が安易にこのような技術や向上を提案するが、真に受けてはならないもの一つである。向上には地道に観測地点を増やす

ことが先決。(専門性:1,重要度:3)[30代,学術機関,研究・開発職]

- 直前の予測であれば、今でもある程度は実現している。十分なリードタイムをもって、特に雲が発生するよりも前に予測情報を提供するにはまだまだ難しい面がある。ピンポイントでの予報にこだわらず、確率情報として予測を出すことであれば、もっと近い将来に実現できる。(専門性:3,重要度:3)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 京コンピュータはこの課題を大きく前進させることが可能であるが、計算機資源として十分とはいえない。この課題に割ける計算機資源をさらに拡充することが重要である。(専門性:3,重要度:4)[選択なし,学術機関,研究・開発職]
- 数値解析技術の高度化やMPレーダの細密配備が必要。(専門性:1,重要度:4)[40代,企業その他,研究・開発職]

70: 大気大循環と海洋大循環を組み合わせた温暖化の定量的モデルの確立

- 大型計算機技術、海洋と気候の観測データとの同化技術の向上がなされ、それに基づくモデル構築ができれば可能。(専門性:2,重要度:4)[50代,政府機関,管理職]
- モデルの評価が困難と思われる。(専門性:1,重要度:2)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 海洋大循環は1000年単位の現象である。理解するには数千年の観測が必要であり、古環境解析では限界がある。(専門性:2,重要度:3)[40代,企業その他,研究・開発職]
- かなり近いところまでは来ている。どのようにまとめ上げるかが重要。(専門性:3,重要度:4)[60代,学術機関,研究・開発職]
- 既にIPCC評価報告書用に開発されているが、空間解像度の点でまだまだ改善が必要である。空間解像度の制約から現時点でまだまだ表現できていない過程は幾つもある。(専門性:3,重要度:4)[50代,学術機関,研究・開発職]
- 人的資源をどの程度投入できるかが成否を分ける。日本は世界のトップグループの一員であるが、今後大学に対する経済的締め付けが厳しくなることが予想され、少子化と合わせて有能な人材がこの分野へ輩出できなければ日本でのモデル開発の実現が難しくなる。(専門性:3,重要度:4)[50代,学術機関,管理職]
- すでに実現しているという言い方もできるが、精度向上のためには多大な努力を必要とする。(専門性:3,重要度:4)[選択なし,学術機関,研究・開発職]
- 恣意的なシミュレーションに対する反省がまったく見られない状況でかかるテーマを支援することはまさに盗人に追い銭である。炭酸ガス地球温暖化論を精査し、関連研究者を精査する仕組みを新たに構築すべきである。(専門性:2,重要度:1)[50代,企業その他,管理職]
- 既に実用化していると考える。人的資源やコンピュータ資源は限られるので、プライオリティをしっかりと決めて取り組むことが肝要。(専門性:2,重要度:4)[選択なし,企業その他,研究・開発職]

- 原発事故やエネルギー確保に関する政治的判断とは切り離して、気候変化に関する研究は推進すべきである。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際レベルで、ある水準まで作業が進んでいるので、解析とモデル化には限定的に参加するだけでよい。大気大循環と海洋大循環の組み合わせで発生が予想される複数のオプションから、国内外の住民を如何に守るかが優先度が高いと思う。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 超高速計算機による大規模シミュレーションを用いればそれほど困難な問題ではないのでは？（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, その他職]
- モデルの解像度において日本が世界最高レベルを誇る。この優勢を、人材育成や計算機の高度化によって、維持することが重要。一方、世界をリードし、革新的な実験・解析を推進する人材の創出は課題。外国からそういうリーダー格人材の導入も検討を。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

環境保全

71: 塩害農耕地土壌の簡易・迅速修復技術の開発

- 国内では東日本大震災に伴う津波により生じた塩害地の修復、海外では半乾燥地における不適切な灌漑によって生じた塩類集積土壌地の修復など、社会的なニーズは相当程度ある。経済的観点から実用に耐える技術が形成されれば、社会実装までそれほどの時間は要しないのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 3.11の津波災害を克服するために必要。また、その応用は東南アジア等の塩害で苦しむ農地改修にも利活用できる。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 政府機関, 管理職]
- 広範囲なため、全域に渡る迅速処理は難しいと思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 食料品の輸出入がある限り、塩害農耕地は単なる耕作放棄地になるだけではないか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 管理職]
- 技術的に、降水と浸透水と蒸発水の循環量・循環速度と塩分の存在量・移動量のバランスの問題である。塩害土壌の土壌と塩分を分離して浄化するには、大量の淡水により塩分の洗い流しが必要不可欠であるが、その簡易・迅速かつ経済的な技術のアイデアは見当たらない。同じく、塩害土壌の掘削・入替えも経済面で課題が大きい。炭酸カルシウムや石膏等による土壌改良は技術的には確立されているが、経済性が課題となる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 砂漠化が進行している農耕地のみならず、津波で被害のあった農耕地においても塩害が問題となっているため、重要な課題と考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 重要な課題で吸着剤などの組み合わせで解決できる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

72: 環境中への拡散・移動と蓄積を考慮した石炭燃焼排ガス中の水銀を除去する技術

- 排ガス水銀除去は種々の技術がすでに確立されているが、排出を極力抑制できるさらなる高効率な技術を指していると読める。大きなブレイクを目指すのであれば、排ガス処理よりは石炭燃料中から除去する技術の方が有望であると予想される。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の技術はBAT（最良技術）といえるのではないかと。国際展開について注力すべき。（専門性：3, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 無機金属イオンの処理を専門とする研究者は、環境、資源、化学工学、土木、機械等多岐に

わたり、それぞれが独自のスタンスで有用な情報を持っていることから、一部の分野で閉じた研究者グループではなく、広く人材を募るべきである。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 中国の問題、石炭の品質次第。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

73: アオコ、赤潮を引き起こす藻類の発生を抑制する細菌、捕食する微小動物の利用技術

- 実験室内で好ましい捕食過程が見られた場合でも、野外では別の現象が起こるかもしれない。天敵を放したつもりが、それがかえって有害生物になってしまった例は、過去に少なくない。アオコ、赤潮は水質の改善により抑制するのが本筋ではないか。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, その他職]
- 微生物の殺藻能力を環境中で大規模に発揮させるためには、環境修復など、生態系管理の視点が不可欠である。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 藻類の種類に対して、対応するものを特定し、他への影響を評価するには、時間がかかると推測する。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 生物導入による対症療法ではなく、水系の富栄養化の抑制・防止を行うなどの、根本的な対応が必要なのではないか。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 管理職]
- 生物利用を手法とする対策は、目的とするアオコ、赤潮等の富栄養化対策に効果を発揮できたとしても、予測外の負の影響をもたらすリスクを内在する。自然環境を対象とする対策については、実験規模での確認と社会実装した際の状況が異なる場合も危惧され、リスクの確認が難しいと考える。対象地域に存在しない生物を持ち込むことは、別のコンタミネーションや、既存生態系への壊滅的なリスクを内包することから、その倫理性に関する議論が必須である。また、本来、人為的環境負荷の削減が王道であり、かかる努力にマイナスの影響をもたらさないか、施策体系としての倫理性も議論すべきである。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 国内外で急速に拡大しているアオコ、赤潮を引き起こす藻類の対策として極めて重要な位置づけにある。それら藻類は、有毒物質を産生するため上水のみならず水産用水(内水面養殖など)としての水資源の価値を著しく悪化させている。当該課題の実現および普及には、内外の連携・協力も重要である。さらに、近年、当該課題の分野においても分子生物学的手法を用いた解析手法が応用されてきている。従来通りの解析では見えなかった知見が得られているのが現状である。そのため当該分野は、古くからある課題であるが、いま、世界中において最も注目されているといえる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
- 当該技術は、細菌や微小動物を、いわゆる外来種として放すことであり、倫理的には勧められない。このような生物学的操作は他の様々なシステムや種でも試みられてきたが、ほとんどの場合うまくいかない。その理由は、生物学的操作は本来の生態系を更に改変する行為で

あり、予期しない別の問題が起こるかもしれないからである。アオコの発生原因の根本的な解消が望ましい。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 現状の水産研究者でも限られた人材しかこの問題をきちんと扱える人はいない。人材育成が必要である。その上でこの技術が実現した際にも、環境中で実施する際は、生態系の様々な要因から容易にうまくいくとは考えがたいが、水産上大きな問題で今後も増加するだろうからやるだけの価値はあるように思う。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

74: 水・土壌からの放射性物質の確実な除染技術

- 理論的に不可能。政治的な要素が大きい話題で、この項目に巨費の税金を投じることは未来に禍根を残す。誠実に現実と向き合うべきである。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原子力発電所の廃炉処理技術として日本では必要。同時に、中国等で行われている REE 金属資源開発に伴う掘削泥等の放射能処理技術として利活用できればよい。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- 半減期の長いものに対して注力し、短いものは影響がないレベルをきちんと管理する。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 土壌の吸着微粒子に注目した処理を徹底させること、土壌粒子からは溶融塩法で取り出せる。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 現在の福島の問題であるセシウムだけでなく、多種多様な放射性核種を含めた場合、例えば現在の汚染や廃炉時の除染を考えると、すぐに達成可能なものではなく、福島と福島第一原発の廃炉と跡地浄化、中間貯蔵の最終処分などの工程を経て初めて技術確立、実装可能になる技術と考える。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 洗い流しによる除染(=分離)は技術的には比較的容易だが、洗浄後の後始末(=濃縮や最終処分)がセットになれば成立しないシステムである。特に、放射性物質は極々微量であることから、技術のスケールメリットが期待できない。一方、降雨等による自然浄化も期待できるので、汚染状況のモニタリングを継続的に行っていくことは大きな意義がある。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 水と土壌では技術的実現、社会実装の状況が異なる。水:実現済み。土壌:実現しない。(専門性:2, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 福島第一原子力発電所の事故の事も踏まえて、環境回復に関しては大きく研究が展開されている。実際の現場への応用に関しては、政府が主導して積極的に革新的な技術を取り上げていくべきである。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 閾値を適切に定めることが必要。日本の現状の閾値は見直すべき。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 福島の件を念頭に置けば、健康被害の蓋然性は低いはず。実際の健康被害ではなく、風評被

害への対策、被害者へのメンタルケアなど、除染以外の対策に重きを置いて取り組むべきだと思う。(専門性:2,重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- リスクコミュニケーション。(専門性:1,重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ごく低濃度の放射性核種をいかに特異的に回収できるかがカギ。微生物または植物を利用することで実現可能か。(専門性:3,重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高周波振動攪拌と同時に電気分解を行える「電極兼用型振動攪拌機」を使用して、放射性セシウムで汚染された水を処理する実験を行ったところ、放射性セシウムが低減した。放射性セシウムの低減のメカニズムとして常温核変換が生じている可能性があり、解明と早急な活用が期待される。(専門性:1,重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]
- 除染とは何かを根本から捉えるべき。(専門性:2,重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 福島県など至急実施完了させるべきである。(専門性:1,重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 福島原発事故からも日本にとって極めて重要な科学である。(専門性:3,重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 土壌浄化を専門とする研究者は、原子力分野だけではなく、環境、資源、化学工学、土木、機械等多岐にわたっており、それぞれが独自のスタンスで有用な情報を持っていることから、一部の分野で閉じた研究者グループあるいは産の技術者だけではなく、広く人材を募るべきである。国をあげて取り組むべき課題として、適切な人材戦略と資源配分を求める。(専門性:1,重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- さらに除去したものの処理も含めて考える必要がある。(専門性:1,重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 除去レベルの問題。(専門性:2,重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

環境解析・予測

75: 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の爆薬、麻薬、放射性物質、病原微生物の迅速かつ正確な検知システム

- 個別には適応できる技術が出来ていると思われるが、すべてを1つの技術でカバーできるわけではないので、社会実装までには時間がかかる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 阻害要因：1億円程度の研究資金、博士程度の能力を有する研究者グループの形成。（産学連携は良好。）（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]

76: 外来種の移動拡散を支配する因子と侵略リスクの解析評価に基づく対策技術の確立

- 外来種の侵入、定着、拡散のプロセスは分類群によりかなり異なる。技術の実現の時期や社会実装の時期も、相当に幅が生じる。なお、外来種の一部は特定の人たちにとっては経済的、精神的利益（レクリエーション）を生み出す元になっており、また食料生産（牧草など）や土地保全上の必要性（緑化植物）から必要とされるものもある。包括的な社会実装には困難を伴う可能性が高いと推察する。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 外来種の情報と、国内に入った時の影響を地道に蓄積したものが必要。対策はその後。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 侵略的外来種は多数存在するが、このうち河川、湖沼等の水域環境における侵略的外来種（魚類、植物）については、対症療法としての試行錯誤的除去活動と、細々とした生活史、侵入、拡大要因の調査研究が行われている状況である。社会的には極めて危機的な状況であり、人材資源の集中的な投入による対策の確立が急務と考える。また、同一種であっても、侵入した環境により生活史が異なる場合があり、社会実装に当たっては基礎的な対応手法とともに、地位特性との適合性を見据える必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 社会実装のための重点施策について日本は外来種・侵入種が多く、その輸入の規制が大幅に遅れている。そのため、法律の制定と執行が速やかに必要であり、また在来生態系の深刻な破壊が起きる前に、政府・自治体が連携して、外来種の除去、分布拡大の阻止を講じる必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 税関、植物防疫所、縦割り行政が大きな阻害要因となる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 外来種の侵入とそれによる影響を防ぐには予防原則に沿ってとにかく検疫などを徹底する必要がある。そのため侵入や分布拡大予測に関する解析は非常に重要。しかし、実際は外来種が侵入してしまった後に経済的・生態的な影響が大きくなってはじめて大型予算がつき対策がとられることが多い。外来種の侵入については予防原則が大事なので予測解析に大型の予算をつけて、その結果を適切に使用するのが肝要である。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生物が複雑な自然界でどのように移動し、生き残っているのかを、多数の外来種を標的にして明らかにするのは困難だろう。また、生物によっても拡散要因は別々であるだろうから、多様な対策を講じる必要もあり、対策を実行する難しさもあるだろう。根本的には、現状の生態系の保持、侵入の阻止、侵入初期の発見後の徹底的かつ持続的な駆除活動が効果的だと考える。身近な生物に関する教育や学習（つまり、見かけない生物に気づくため）の機会も重要だろう。もし対策技術の確立を目指すのであれば、現在の問題は、外来種がどこでいつ侵入し、どのように拡散していったのか過去のデータがないために調査できていないことにある。全国的な生物調査をしてデータを蓄積していくことが有効だろう。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 要素技術やアイデアは既に出ているので、研究レベルは現状のまま、社会の各分野において実現可能な対策や法規制等の整備の進展に研究が貢献することが望まれる。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

77: 森林に対する越境大気汚染等の影響評価技術の確立

- 評価の後の対策が重要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大気汚染分野と植生分野の研究者の協同が必要。広域での監視のためにはリモートセンシング的な手法が不可欠。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 発生源情報等について公開しない国があること。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- 概要は押さえられつつあるものの、影響の実測の精緻化と、大気化学輸送モデルによる予測の検証、植物生理学的な影響評価と分野の連携が必須だが、異分野交流としては今ひとつとを感じる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 森林に対する越境大気汚染等の影響評価技術の確立はされていそうである。精度の向上が期待される。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 学術機関, その他職]
- 森林自体のモデルを高度に精密化するのでなければ、大気モデルはすでに高度なものが実現済で、森林もモデルがいくつかあるので、検証と統合作業を進めるだけでは？（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

78: 物質フロー、エネルギーフロー、リスク評価に基づくスマート都市システム設計手法

- スマートコミュニティ実証試験との連携が必要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 都市システムの設計手法の実証・評価には時間がかかると推測する。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術はそろっているのでマネージメント次第。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

79: 携帯情報端末やリモートセンシング等に基づくビッグデータ利用による植生分布と生態系機能のモニタリングシステム

- リモートセンシングデータを利用した植生分布の把握は既に実用化途上にある。NDVIなど植生指数の利用だけでは限界があるが、画像の高解像度化に伴い空間的なパターン認識技術が併用できるようになり、またハイパースペクトルデータやレーザーによる計測も実用的になってきているので、これらを組み合わせることで、現在はまだ十分ではない植生の種類の判別も進むと思われる。一方、個人の携帯端末からの情報提供に基づくモニタリングについては、情報の質(同定能力)のばらつき、不確実性という問題をどう解決するかに課題がある。情報の質が保証されないという点で、消費活動や人・車両の移動などビッグデータが現実活用されつつある領域とは状況が異なると考える。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 多くの人を巻き込む事が出来るかが鍵。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- リモートセンシングによる環境モニタリングの実績や有用性に対する社会的な認知度の低さ。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 国管理の河川、湖沼においては、河川における自然環境の重要性、洪水等によるかく乱が大きいこと等に鑑み、「河川水辺の国勢調査」により、航空観測、現地調査を基礎にした植生図が10年に一度のインターバルで作成されている。今後は、航空観測データ解析による判定技術の飛躍的向上、衛星画像の活用技術など、基礎となりうる調査ソースの質を高め、集積データの質を継続的に確保していくことが重要である。また、GIS技術を活用した集積データの総合化(地形、地質、かく乱状況、人工改変等との関連分析を広範囲で多面的、統一的に行える)でデータ集積、分析技術の研究開発が重要である。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 生物多様性条約等により保護すべき情報がある。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 技術的には日本のレベルは高く、大規模に実行できれば、実現にさほどの時間はかからないのではないかと考えている。重要な点は5年や10年という短期間でなく、より長期に安定

してデータを収集しつづけることであり、単年度の予算で終わらない息の長い体制が必要となる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- リモートセンシングを大規模で行っていく為には小型衛星の利用が必要となると考える。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
- 要素技術は森林、リモセン、情報など別の分野で十分進められている。しかし、情報分野は急激な進展により金融や Web などに資源が集中しており、資金や人的資源に余裕があるシリコンバレー等で CSR または大学との共同プロジェクトの形で実現し、徐々に国際的な協力によって日本にも輸入されると考えられる。現状では特にメタデータ形式が多様でありこれを機械に認知させることが課題と思われる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

環境創成

80: 身近な生態系の変化を指標とした環境生態インパクト評価手法の確立

- 社会的に受容される可能性が高い研究課題であり、技術開発から社会実装までの期間はごく短いと思われる。ただ、技術開発の進め方には様々なものが考えられ、その選択に手間取るかもしれない。非専門家の協力、情報提供に依拠する手法も考えられるが、情報の質や情報を得られる場所の偏りなどに配慮が必要だろう。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 関心が高まることが必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 河川、湖沼に関しては、河川生態学術研究会により、河川、湖沼における生態系と物理環境、かく乱等関係、インパクトレスポンスの理解を進めるための研究が進められている。しかしながら、資金ソースが限られており、進捗に時間を要している。河川、湖沼の生態系は、日本に残された自然環境としてその保全、再生を求める声が大きいが、国の財政当局は自然環境保全は地域の問題であり、国の投資対象ではないとの意識が蔓延しており、社会からも国際的にも考え方が乖離しており、この意識改革が重大な問題である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 環境生態を評価する手法が様々あり、どの方法も一長一短である。社会実装のためには、それら評価手法の交通整理を公定法もしくは指針としてだしていくべきであると考え。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 現状の環境技術分野では、工学的な内容に偏っており、もう少しこのテーマにあるような生物・生態的技術を発展させる必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地域に人材を配置すべき、専門家の職がないなどが阻害要因。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

81: 生態系機能に基づく気候変動と災害の緩和と適応の統合技術

- この夏の一連の豪雨被害が示すように、課題としては喫緊かつ重要なものと言える。自然立地条件を考慮した土地利用を進めることによる災害の回避など、空間計画の段階における手法の整備も検討されるべき。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 古い時代からの記録の調査と、可視化したわかりやすい報告が必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 生態系機能は一定程度気候変動に対する緩和機能と津波、高潮の減衰などの防災機能を果たしうるが、そのためには、既存の土地利用を前提としない、生態系機能発揮のための用地を

配分する必要がある。これは、社会システムとしての土地利用のあり方を根本的に見直す覚悟が必要であり、情緒的な機能発揮論は国土形成にかえって弊害をもたらすリスクがある。なお、日本学術会議の研究において、森林の大規模洪水時の洪水流出緩和機能は、日本の大河川流域においてはこれを確認できないとの見解がまとめられている。（専門性：3、重要度：3）
[60代、企業その他、管理職]

- 気候変動により、一般的にはゲリラ豪雨などの水害が想定されるが、降水量の変化による作物量の減少や藻類の繁茂による水質汚濁といった問題も含めて考えるべきである。（専門性：3、重要度：4） [30代、企業その他、その他職]
- 人口減少など日本の社会的要因の変化も踏まえて議論すべきである。（専門性：2、重要度：4） [50代、学術機関、研究・開発職]
- 不確実性に対応するために、ある程度、前提条件の予測にも、必要とされる技術の目標にも幅が必要で、なおかつ野心的な目標が臨まれる。専門家が幅広く存在し、野心的な研究者には継続的な資金がつくような戦略が必要。（専門性：2、重要度：4） [30代、企業その他、研究・開発職]
- 根本的な原因を解消・軽減しなければ、難しいのではないか。それなしに、生態系の自己作用に頼るのは効率的ではない気がする。（専門性：1、重要度：3） [30代、企業その他、研究・開発職]

82: 生物生息環境の維持と水循環の健全化を両立するインフラストラクチャー整備技術

- 淡水域や沿岸域で、生物の生息環境の保全と水利用、治水などの人間にとっての直接的利益とを両立させるための取り組みには過去に相当の蓄積がある。人為的に改変された土地への降水を地下に浸透させるなどして本来の水循環に近づける工夫についても、一定の進展が見られる。これらを継続的に発展させていくことで、技術的な進歩は見込める。ただ、治水に対する社会的な不安が増大しつつあるため、社会実装には時に困難を伴うかもしれない。（専門性：2、重要度：3） [50代、企業その他、その他職]
- 少しずつ出てきた成果を評価して、適応範囲を広げる取り組みが必要と思われる。（専門性：1、重要度：3） [40代、企業その他、研究・開発職]
- 水循環の健全化には土地の被覆や下水道網などの人工系施設など、流域全体の水循環システムを見直す視点が必要である。生態系保全のための個々の対応技術は必ずしもハイテクである必要はなく、歴史的に積み重ねられてきたローテク技術の活用も視野に入れるべきである。水循環自体がどのようなことになっているのか、共通認識を持てる情報がないことがまず問題であり、観測資料に基づいた水循環解析、可視化システム（既に基礎的な開発がなされている）により、流域ごとの水循環の「見える化」を図り、意識共有を進めていくことが第一に求められる。（専門性：3、重要度：3） [60代、企業その他、管理職]
- 社会実装をより一層進めていくには、インフラストラクチャーの費用対効果の向上およびコストの圧縮が必要である。また、両立を謳っているが、不十分なものもあるので、それらを

排除するもしくはランク付けをする必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]

- 地球温暖化の避難場所（レフュージア）を考えると、湧水地点の保全は重要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 工学系の人材（専門家）が生物多様性・生態系を理解してない。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 水と生態は地盤と密接に関わっており、インフラの整備に際しては、水と地盤と生態を融合したアプローチ、生態地盤学が必要不可欠である。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会構造の根本的な変化（例えば、集水域からの移動）を要するため時間を要する。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

83: 絶滅危惧種について遺伝的多様性を保存し再生する技術

- 絶滅危惧種については、まず、その生息、生育場所の保全と再生が優先されるべき。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, その他職]
- 保存はできるだろうが、再生は限定的と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 貯蔵の問題を解決するために、デジタル情報から生物情報の再構成を容易にできるような技術の普及が必要。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

84: 農山漁村の自然資源の復元・保全と都市の環境負荷を総合的に管理する市場経済的手法（生物多様性ミティゲーション・バンキングやオフセット・バンキングなど）の開発

- 生物多様性や、いわゆる自然の価値については、人によって受け止め方が様々である。ミティゲーションバンキングの方法論は既に研究が進み、アメリカなどでは実施されていると聞いているが、日本ではまだである。技術面よりも社会実装において困難が多い課題と考える。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, その他職]
- 一般の意識がどこまで変わるかにかかっていると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 経済手法による自然環境保全手法は、既にアメリカ等で開発、社会実装されている例がある。日本では、人口減少局面にあり、もはや「都市は開発」、「農村は保全」という図式ではなく、都市はコンパクト化が課題であり、地方は地域維持が課題となっている。都市のコンパクト化は、再度都市に自然環境を一部再生する機会であり、欧米とは違った開発地を自然

環境に再生する、新たな挑戦をベースにした未開拓の経済システムにチャレンジすべきである。地方は、集約しながらもいかに若年層の再呼び込みを可能とする産業の育成をベースに志向すべきである。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]

85: 湿地における生態系および生物多様性の再生技術

- 部分的にはあるが、既に達成されつつある課題と考える。ただ、生態系の再生には施工からある程度の時間がかかり、小規模な施工ではなかなか効果が上がらない。大面積の対象地において生態系や生物多様性を再生するという意志決定と、そのために土地、予算、時間を費やすことの社会的な合意形成が成れば、実現可能と考える。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 円山川流域、釧路湿原など、既に部分的な取り組みは始まっている。もっとも課題となるのは海岸部における湿地の現象で、これまでは埋め立て、干拓等の人為的開発が大きな圧力であったが、今後は海面上昇による影響など地球環境を起因とする課題も顕在化すると考えられる。日本では、人口減少局面に入り、土地利用の抜本の見直しにチャレンジするチャンスを迎える。湿地保全のもっとも重要な要素は必要な用地を周辺地域（バッファゾーン）も含めて十分に確保することであり、そのための社会的コンセンサス形成と資金投入が課題となる。技術的な湿地再生には、必ずしもハイテク技術による必要はなく、歴史的に培われてきたローテク技術も含めて、各地域に適合した手法を選択する必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 再生した湿地生態系が、生態系の回復のみならず、社会・経済的波及を生む研究が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 合意形成や他の生態系サービスとのコンフリクトの解消など。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 干潟を含む湿地の多種多様な生物は、地盤表層に生息しており、生物生息場としての地盤環境の体系的理解と生態と地盤の関わりへの解明に基づく生態系・生物多様性の再生技術が本質的に重要である。これを実現する新たな学際融合領域として生態地盤学が挙げられる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 生態系復元は技術的にもまだ困難であり、技術確率の時期予測も難しい。技術的に可能であっても、社会制度との対立が障壁になるだろう。（諫早湾など。）（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

86: ヒートアイランド、乾燥化、ハビタット消失を緩和するための技術

- ヒートアイランド、乾燥化、ハビタット消失は、おそらく別のアプローチで取り組む必要がある。技術開発や社会実装の時期も、それぞれ異なる。ハビタット消失だけ見ても、都市化に伴う場合、農業開発に伴う場合、治水・護岸に伴う場合などで、考えられる影響緩和策は異なる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- ヒートアイランド、乾燥化が進むとその場所に暮らせない人が出てくるので、その受け皿を準備する必要がある。逆に、過密を解消していけば、緩和は進むと思われる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ヒートアイランド現象は、過密に集積した都市構造による影響であるが、人口減少局面を迎える日本では、都市のコンパクト化が課題であり、土地利用の抜本的見直しのチャンスを迎える。ひとつひとつの都市施設の被覆緩和に関する取り組みは、既にドイツ等で社会実装済であり、これらの技術思想を日本の気候条件に適合するように技術開発することとあわせて、チャレンジする条件は整っている。最大の課題は長期的視点に立った都市のコンパクト化の将来像と道筋をどのように意識共有、合意形成していくかにあり、社会システムの研究開発が重要となる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]

87: 乾燥・砂漠地帯における植生の再生と維持管理技術

- 社会実装は、基本的に日本国外でのことになると思われる。日本人による過去の研究実績を考えると、中国、モンゴル、カザフスタンなどアジアにおける問題解決にどのように貢献するかが、まず問われることになると思う。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 遺伝子組換えを用いずに、高乾燥ストレス耐性を持つ植物の研究開発が必要。遺伝子組換え植物に対する、社会的認知の向上と、社会実装のためのルールの整備。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 気候的要因を特定してそれに応じた対策が必要。また、そこの住民の理解が得られるかどうかは鍵。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

88: 森林と都市インフラ機能の両者を維持保全する横断的なシステム

- 都市住民が森林地域に興味を持つようになれば、社会実装時期が早まるとと思われる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- 人工環境型の植物工場またはフェノミクス施設を確立し活用することも必要であると思われる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人口減少局面を迎えている日本では、「都市」と「森林」という対立概念で捉える段階ではなくなってきている。都市のコンパクト化は都市に平地林を再生するチャンスであり、むしろ都市設計の中にこそ森の価値を見直すべきである。山村においては、地域の維持が課題であり、集約を図りつつも若年層の再定住と林業にこだわらない産業の再生が課題である。これらの課題に答える社会システム研究開発を進めるべきである。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 日本における人口減少を考慮の上、検討すべき課題である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

リスクマネジメント

89: エネルギー供給技術・システムについてコンセンサスが得られる双方向型リスクコミュニケーションの確立

- 信頼を獲得するまでは確立しえないし、被害を受けた世代にはそのリスクはなかなか受け入れがたい。一方で、数十年間の実績を積み重ねれば、世代も変化するので、その間とはとにかく地道に理解や判断の助けとなる関連知識等を普及させていく必要がある。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- リスクに基づく社会判断を行うという社会的合意が先。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 双方向リスクコミュニケーションは、あくまでも手段であり、目的ではないので、独り歩きさせず、目的と効果に即した範囲と程度の構築であるかどうか次第と思う。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 電力自由化によって実現するという純政策的な話であり、研究して解決すべき課題ではない。人材育成や研究予算が必要とは思えない。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- コンセンサスの形成が多様なステークホルダーの存在を前提に可能なのか? (専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- リスクコミュニケーションは本来は手段であるはずだが、目的となってしまうケースが多い。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術ではなく政府などの意思決定方法の変更が重要。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

90: 化粧品、食品などの消費財に関するナノ粒子使用の安全基準の策定

- ナノ粒子の組成等によるソーティング及びナノ SIMS 等のようなナノ粒子を分析する分析能力の向上。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 政府機関, 管理職]
- 基本的なメカニズムの解明と方向性は早い段階で認識されるが、物質は個別に増えていくだろう。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 科学的な関心としてのナノの効果ではなく、ナノ物質にかかわる非ナノの効果が現実的には健康リスクなどの問題になることは既に明らかになっている。これを「ナノ物質による特殊性」との社会認識といかにすり合わせるかという課題になる。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 管理職]

- ナノ粒子による健康被害の因果関係の証明は難しいが、現在進行中の研究の成果として、いくつかの例示がなされるようになると思われる。（専門性：3, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- OECD において、すでに日本の担当部分が示されている領域もあり、喫緊に対応していかなければならない。中心となるべき産総研の担当研究部門のリーダーシップが求められる。理由は、大学の研究者は、安全基準の策定よりも論文を重視するが、安全基準が世界的なものになると、我が国の企業もその基準を遵守しなければならない。つまり、安全基準をつくった者が当該事業における利益の追求がし易い構造となるためである。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 企業その他, その他職]
- 他国のコピーとなる可能性が高い。日本独自の考え方を世界に浸透させられるかというのも着目すべき点か。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 化粧品、食品などの消費財に関するナノ粒子使用の安全基準の策定については、ナノ粒子の測定方法の確立が重要である。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]

91: 人の健康、農業生産、自然生態系に対して長期的な有害性を持つ化学物質のリスクを管理・低減する技術

- 方法論はいくつか決まってくるであろうが、化学物質全てについて扱えるかどうかは不明。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- これら化学物質を利用・管理する人・企業の倫理観、或いは経済的な問題が阻害する。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- WSSD の 2020 年目標には間に合わないが、途上国も含めた国際的規模で、高度なリスク管理が実現されようになると予想する。（専門性：3, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 銀ナノ粒子など、すでに欧州において規制管理すべきナノ材料として指定されているナノ材料がいくつかでてきている。さらに、抗生物質による多剤耐性菌の出現リスクは人の健康に不安をもたらす一因となっている。これまでの各分野で構築してきた研究知見やノウハウを学際的な研究へと飛躍させる研究プログラムが必要である。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 企業その他, その他職]
- 長期的な有害性は、近隣国を含めて、管理・低減が不可欠と思う。（専門性：1, 重要度：4）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 技術的に実現を阻害するものはない。我が国においては、その種の実践を行える専門家層が形成されていない。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- まずは測定技術が必要だが、不可能かもしれない。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]

92: 低線量放射線リスクに関する合意形成手法の確立

- 科学的・技術的には多くのデータに基づいた論理的な展開が必要。併せて、科学的、技術的な解決だけでは受容されない社会的文化的課題の解決が必要。マスコミ等を説得できる文化、社会の充実が急務。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 線量と生体に対する影響について、ある程度まとめられると考えられるが、すべての人に受け入れられるかは不明。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- しばらくは福島第一原発事故の記憶が残り、これまでそのリスクとしてはほとんど扱われていなかった「放射線」に関する理解は当面は継続されるので、低線量放射線についての合意形成はしばらくは難しい。よって将来に向けた着実な合意形成を目指すべきであり、小さいところからの教育が重要である。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 哲学や社会学の範疇だと思う。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- リスクベース規制が実現しないと意味を持たない。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 手法確立は実現すると思うが、効果を考えると、設計次第と思う。目的ではなくツールとして最適であることが大切。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 現状で実際には問題はない。研究して何か大幅に改善するという課題とは言えない。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- これも合意を前提としたコミュニケーションはそもそも可能かという問題がある。ステークホルダーが多様であると同時に、加害者と被害者との立場の違いも顕著である。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- そもそも国などが政策変更することがないので、合意形成ではなくPAどまりとなる。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

93: 開発行為が自然界に与える影響を定量的に予測し、自然の再生速度を考慮した影響シミュレーション評価技術

- 何らかの数値化はできるが、予測に対する評価は困難と考える。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自然界の再生プロセスの予測は不確実性が大きく、その影響評価はさらに不確実性が大きくなる。合意形成も必要になる社会実装（その影響評価により開発を断念するなど）への障害は大きいと考える。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 対象とする自然の範囲次第である。大気や森林は比較的評価し易いが、海洋や大陸はデータ収集自体が簡単では無く、仮想空間でのモデルになってしまう怖さを否定できない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

- 予測はあくまで予測であり、定量化に関しては不確かさが大きい。よって実現は難しいように思える。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

マテリアル・デバイス・プロセス

新しい物質・材料・機能の創成

1: 高分子並みに塑性加工が容易な耐熱性無機材料

- 金属材料との競合。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「塑性加工」という表記にかなり違和感がある。「加工」のみの表現の方が良いのではないか。必ずしも、塑性挙動を用いないで加工することが可能と考えられる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当耐熱無機材料の市場が形成されるかが重要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 有機高分子や金属材料とのコスト競争力あるいは、それらを凌駕する特性が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的有用性は極めて高いが、原理的に無理があると思われる。融点とガラス転移点を考えれば明らかに無理ではないだろうか。(専門性:3, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 有機物主体の高分子化学が主流であるが、ユーザはじめ一般の視点を変える必要がある。日本には地道な研究成果が存在する。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「このような材料があればよいな」と言う気がするが、工学的な明確なターゲットを必要。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, その他職]
- 高強度・高耐熱性・難燃性を持つ超急冷マグネシウム合金が我が国で開発された。この合金が高温で高速超塑性を示すことが明らかになっているが、高速超塑性加工後に優れた材料特性が保持できる加工技術の開発が今後の課題である。また、本材料を社会実装化するためには、本材料の大型・低コスト量産技術の開発が不可欠である。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 塑性加工の容易性と耐熱性は相反する性質であり、長年の課題でありながら実現性は低いままである。難加工性材料の成型技術は3Dプリンタ関連での、国際競争力・知的財産確保が現時点では優先されるべきである。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 高分子、無機の専門家が融合したテーマ設定から推進までの連携組織が必要。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- アルミニウムなど一部の素材では超塑性材料などとして実現済み。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 政策による予算変動。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 人材開発、人材配置がより効率的になされるべきであり、そのためには大学等教育機関における学生の研究(修士・博士課程)とその成果発表(論文・特許・学会発表等)に繋がる教育に、今以上に注力することが必須である。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 国の政策の方向性。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]

2: SiC、GaN よりも低損失の電力用の実用パワー半導体

- 社会要請の高い非常に重要なテーマだが、資源配分（研究費）が偏っている。もっと広く資源配分すれば、ブレイクスルーがあるのではないか。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- SiC、GaN の材料限界を超える半導体材料は現時点では実現予測されておらず、当該課題は既存研究の延長線上にあるものではない。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- この分野での既存技術の完成度は高く、開発に成功しても限定的な利用に限られると思う。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本発の Ga₂O₃ などの材料の研究開発に支援が必要。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 期待は高いが、製造コストが下がらないと普及しない。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 同等程度の物は開発されると思うので、程度問題と考える。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- ダイヤモンド、Ga₂O₃ については SIP「次世代パワーエレクトロニクス」で重要課題として取り上げられ、脚光を浴びるようになってきた。研究人口がまだまだ低く、基本技術開発にも充分時間と研究費を投じる必要があると思われる。（専門性：3, 重要度：4）[20代, 政府機関, 研究・開発職]
- ダイヤモンドは SiC や GaN 以上の物性を持ち、またダイヤモンド以上の物性を有する半導体材料は存在しないことから、究極のパワーデバイス材料である。現在、重点的に研究開発を行う項目は、ダイヤモンドウェハ開発技術の確立である。Si 等の半導体エレクトロニクスの歴史及び現状を見ると、ウェハは極めて重要であり、今でも国内メーカーは世界トップシェアである。そのため、Si デバイスが売れば国益となる構図ができており、ダイヤモンドでもデバイスだけでなく、ダイヤモンドウェハ開発技術を確認すべきである。ダイヤモンドの成長方法の CVD 装置は、米 ASTeX 技術を用いたコーンズ製が国内でも広く用いられている。しかし、海外製だとノウハウ技術がすべて奪われる可能性が高く、国内メーカーの成長装置でその技術開発を行うべきである。現在、国内で唯一金沢大のグループ企業と共同でダイヤモンド CVD 装置開発及びそれを用いたダイヤモンドウェハの研究開発を行っている。こうした活動を支援すべきである。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中国、韓国への技術ノウハウの移転。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- 現在の研究資金や企業のサポートが SiC に偏っているが、もうすぐ研究段階を終えるので、次世代の GaN やダイヤモンドへの資金・人材投入を考える時期に来ている。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- トピック 2inch ダイヤモンドの合成に成功。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

3: 水冷ラジエータ等の部品化可能な熱電素子

- 高効率熱電発電材料・環境低負荷熱電発電材料・低コスト熱電発電システム等不可欠であり、ラジエータよりは、エンジン排熱回収システムの方が重要。(自動車の場合。)(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,研究・開発職]
- 再生可能なエネルギー(太陽熱、バイオ熱)を利用する際、太陽光発電で制度化されているkWh当たりの買い取り価格が法制度化しなければ、実用化は難しい。(専門性:3,重要度:4) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 熱電素子の研究は世界的に行われているが、決定打がない。トポロジカル絶縁体やスピンゼーベックなどの革新的材料がこれからも現れて、高効率低コストの熱電素子ができることを期待したい。(専門性:2,重要度:3) [70代以上,企業その他,管理職]
- 汎用材のため、材料開発後の普及フェーズにおける画期的コストダウンが必須。そのためには早期の量産体制確立が重要で、社会的に広範な使用を促す何らかの政策的インセンティブが重要と考えられる。(専門性:2,重要度:3) [40代,企業その他,研究・開発職]
- 水冷ラジエータの代わりになる熱電素子の開発が重要とは思わない。エネルギー的な寄与が考えにくい。(専門性:2,重要度:0) [60代,企業その他,管理職]
- 効率向上、コストダウンが必要。(専門性:2,重要度:3) [50代,企業その他,研究・開発職]
- 低温度差からのエネルギーの取り出しは難しく、特に熱電素子ではコスト的に合わせるのはとても難しい。結果的に現在行われているような比較的高温差からの廃熱利用が優秀で方法もいろいろ取れると思うので、エネルギー源をそちらにもっていくほうが得策ではないか。例えば自動車なら内燃機関をやめて電気自動車にしてやり、そのソースはコージェネ等から求めるほうがずっと理にかなっている。(専門性:1,重要度:3) [40代,政府機関,研究・開発職]
- 革新的な変換効率の向上。(専門性:1,重要度:4) [40代,企業その他,研究・開発職]
- ガソリン車の減少。(専門性:1,重要度:2) [選択なし,企業その他,管理職]
- 材料の多様性は認められるもののいずれも目標とされる値には道半ばである。物質設計指針は2つの矛盾するパラメータが支配因子であるために、目標への道のりは険しい状況である。(専門性:1,重要度:3) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 経済的に考えすぎる。(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,その他職]

4: リサイクル可能な架橋性樹脂

- コストを考えなければ容易に実現可能。コストも含めた普及には社会的理解が必要。(専門性:1,重要度:2) [50代,学術機関,研究・開発職]
- ポリマーの側鎖評価(分析手法)や均質な合成法(もしくは単分散として分離する方法)を確立することが循環型物質を達成するために重要な要件であると考え。産業的に重要であ

るが、学術的に飛躍的な知見は得られにくいと考えられる。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 劣化しやすい部位をリサイクル可能とすることで、耐久性との両立に難点。リサイクルの環境整備が必要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「リサイクル」の定義をどう位置づけるのか、解釈が難しい。まったく遜色ないリサイクルの実現なのか、品位は確実に落ち、耐久性は危ういが利用される程度なのか。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 架橋の定義が明確でない。一応、共有結合だけでなく、イオン結合を含めて他の架橋システムを含めて理解をした。(専門性:1, 重要度:0) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 産・官・学のテーマ設定・推進が必要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ゴミの分別回収率の向上が必要。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- タイヤのリトレッド技術は代表例であると考える。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 環境をもっと重視。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]

5: 自己組織化による高分子と無機のハイブリッド材料

- 応用先が不明確。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 応用研究だけでなく、自己組織化を制御する指針となる熱力学データベース整備などの基礎研究の充実が重要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 含む範疇が広すぎる。すでに実現されているような医療系材料もあれば、今後実現されないようなアイデアも存在している。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 困難なことではあるが、資源・環境を重視して、価格を第一判断要因としないこと。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- MOFは水素吸蔵剤として成功であるが、現時点では任意の物質を取り込む有機無機材料はない。そのような分子認識を行う機能を材料に持たせることが本テーマの真意であると思われる。これを達成するためには金属を用いて有機的アプローチによる分子認識の材料への閉じ込めが検討すべきテーマになるだろう。これにはどの分野からのアプローチが近道かは不明であり、多方面からの分子認識構造のナノ空間閉じ込め方法の検討が期待される。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 学術的興味から実用化へのシフトが必要。均一なものを大量に低コストで作る技術の発展と普及に期待。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実用化できれば有用と思うが、技術的ハードルが高いと考える。(専門性:2, 重要度:0) [60代, 企業その他, 管理職]
- 高分子並びに無機物質に精通し、かつ、お互いの材料に理解のある人材間の連携が必要である。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 実験研究を行う場合、原材料が高いために、使用できる原材料が限られる。例えば金属内包フェリチンの自己組織化配列実験を行いたいと計画しても、原料を少量しか用意できず、そのあとの自己組織化実験を多条件に渡っては実施できない。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 新規の材料を開発するアイデアはかなり豊富に出てきていると思うが、これを具体的に生かすデバイス側や計測専門家の組み合わせが不足している。過去に関連プロジェクトに参加した際は、とても面白い自己組織化ができたが、これを役に立たせるための分野と評価技術面が曖昧であった。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ハイブリッド材料の合成は個々の研究者の努力に依存しており、産官学の知恵を結集する省庁横断型のプロジェクトが実用化に必要不可欠である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ブレークスルーとしてただ混ぜたアモルファス的なものだけでなく、階層的な構造を有する研究へとフェーズシフトしていく可能性がある。2010年代になって、高次構造と機能の研究が次第に増えており、1次構造や化学式では説明できない研究が少しずつ増えてきた。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

6: 室温で銅と同等の電気伝導度と耐環境性を有する高分子材料

- 導電性高分子材料の理解は急速に進んでおり、期待できる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「銅と同等」とは自由電子を持たせることか？ 金属結合の定義と矛盾する。金属レベルに行かなくとも、使い方で工夫するアプローチこそ重要。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- 単体での耐環境性がネックになる。これは新規物質の開発になるため、不確定要素が非常に大きく、技術予想がほぼ不可能な領域の課題となる。（室温超伝導の実現と同じ）（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 材料開発が急務であることと利用・普及に関しては行政のバックアップが必要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト、特性、ハンドリング性など、実用の視点から総合的に銅を超えることが難しい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高分子では π 電子系かホッピングを使うしかないと思われる。これが金属における自由電子と同等の導電性を持つとは原理上考えにくい。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 銅の 10^5 S/cm 以上の電気伝導率の実現は有機材料では原理的に無理と思われる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ナノ材料やフィラーを混ぜることがあり、その場合安全性の担保が障害になる。銅同等の伝熱性を目指す場合には、銅に対抗できるコストにする必要があり、困難。（専門性：2, 重要度：

4) [30 代, 政府機関, 管理職]

- 長期利用の信頼性の確保に時間を要する。(専門性: 1, 重要度: 4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 代替材料の開発。(専門性: 2, 重要度: 4) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 基礎的な材料は開発されており、低価格での量産技術、精製技術を官民連携で開発する段階に差し掛かっている。(専門性: 1, 重要度: 3) [50 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 国際協力ができるか。(専門性: 2, 重要度: 4) [60 代, 企業その他, その他職]

7: 低コストで、曲面や可動部に装着できる、移動度が単結晶シリコンレベルの印刷可能で安定なフレキシブル有機半導体トランジスタ

- 有機だけでなく、無機材料主体のトランジスタも考慮されるべき。(専門性: 1, 重要度: 4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単結晶 Si 並みの印刷可能な有機デバイスは、実現困難であろう。(専門性: 3, 重要度: 2) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 移動度が単結晶シリコンレベルでなくとも使い方で工夫すべき。(専門性: 2, 重要度: 2) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 現在、移動度が $40\text{cm}^2/\text{Vs}$ といった報告がされており、10 年後には Si の単結晶の正孔移動度に達することは十分考えられる。社会実装には、更に 20 年ぐらいが必要となると考えられる。この分野は学際領域(有機化学、材料、固体物理、半導体工学)であり、人的な連携がどれだけ実現できるかが問題だと考えられる。(専門性: 3, 重要度: 4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- グラフェン系を含めるなら実現の可能性はある。ファンデアワールス力で凝集した分子性物質では原理的に困難。(専門性: 3, 重要度: 3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 有機半導体でシリコン並みの移動度はそもそも無理。基礎研究から何か進展する可能性はあるが。(専門性: 1, 重要度: 4) [70 代以上, 企業その他, 管理職]
- 経済性、特性、耐久性の向上に期待。(専門性: 1, 重要度: 3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 紫外線下でも極めて安定なシリコンと同程度に安定な有機半導体というのは無理がある。(専門性: 1, 重要度: 3) [60 代, 企業その他, 管理職]
- 単結晶シリコンの 1000 以上の移動度の実現は有機材料では原理的に無理と思われる。(専門性: 2, 重要度: 3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- リーク電流を抑えることが原理的に難しい。(専門性: 2, 重要度: 3) [30 代, 政府機関, 管理職]
- 半導体として、どのデバイスで適用されるかが、社会実装実現のキーとなる。(専門性: 2, 重要度: 2) [40 代, 企業その他, 管理職]
- フレキシブル有機半導体は、かつては低コストを謳っていた。しかし、コストはシリコントランジスタのほうが遥かに低い。かつては工場を持つコストが半導体は高いといわれたが現在はファブレスで半導体素子が作れる。フレキシブル性も、シリコントランジスタの微小

性、フレキシブル基板の発達により、優位性は不明瞭。このような背景を考えると、絶対にシリコントランジスタでは実現できない機能・応用を探索する必要がある。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 理論研究と実験の協力がかならずしもうまくいっていないのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- シリコン半導体の使い方の工夫で目的が達成できる可能性がある。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 次世代エレクトロニクス(分子エレクトロニクス)の基礎研究の段階だと思う。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 移動度については課題が山積みであるが、有機ELを初めとするフレキシブル有機半導体は分子からポリマーへとフェーズがシフトし始めている。研究は始まったばかりとみなされ、技術的実現時期はまだまだ先の話であると考えている。我が国はこの分野で先駆的な仕事をされた先生が多く、その成果を今後活かすことが重要な課題である。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大学発のとがった技術を企業経営者の「目利き」により吸い上げることができれば一気に花開く技術と感じている。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- IGZOに代表されるように実現可能。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]

8: ファンデルワールス力による高品質界面を利用した、新規高移動度トランジスタ

- 高移動度トランジスタだけなら開発は可能。しかし、耐久性等を含めた実デバイスにはならないだろう。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 界面の性質についての基礎研究が必要。(専門性:2, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 弱い結合であるファンデルワールス力で高い移動度が得られることは原理的に不可能と思われる。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本来の物質構成単位の機能発現に向けて周辺からの外乱を隔絶できる手法を生み出せるか、それとも妥協するのか、発想で大きく進展が左右される。驚くべき発想に期待したい。(専門性:3, 重要度:0) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ファンデルワールス界面は余計な散乱が無いので高品質なデバイスが出来るかもしれないが、密着性などの機械的特性が悪くなると思われ、実現は非常に困難。(専門性:1, 重要度:2) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既存の半導体の使い方次第で目的が達成できる可能性がある。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 結合エネルギーの低さから、耐環境や寿命の点で実行可能分野が限られる、または実現したい機能は代替技術で実現可能となる。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 管理職]

- 技術的には実現可能と思うが、既存のトランジスタに対して特性面、価格の面で優位性を示せるかが未知数。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- アプリの範囲が明確でない。Si 代価なのか、ウェアラブルやアドオン素子として用いるのか、現状では決まっていない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]

9: 実用照明の輝度で 8 時間連続使用可能な蓄光材料

- 実用照明の強度が蛍光灯や LED を指すとしたら無理ではないか。外部からのエネルギー供給が必要になる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 実用照明の輝度は原理的に実現しないと思われる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 他の手段（エネルギーハーベスト＋発光デバイス）で解決できる可能性もある。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

10: 計算により得た所望のエネルギーバンド構造を基に、人工的にバルク半導体を創成する技術

- 計算機能力、計算機利用環境の整備により、これまで夢のようであった計算機科学による物質設計は、これから期待できる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 第一原理計算（密度汎関数法）は、希薄合金添加の効果や室温での計算が不十分だと思うので、時期尚早だと感じる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 意味のあるエネルギーバンドを得るためにつくるバルク半導体中では、界面や混合状態において、劣化や界面の揺らぎといった思わぬ挙動が失敗を招くと考えられ、界面や混合状態を安定化させる工夫が必要になると考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに相当多数の半導体についてバンド構造はわかっている。それを参考にして半導体を設計しても、おおむね目的は達成できそうな気がする。そして設計しても作れないものは作れない。（専門性：1, 重要度：0）[60代, 企業その他, 管理職]
- バンド構造と物性の本質的理解、材料創製、大型化と、3つの大きなハードルがある。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 計算は技術的に可能。所望の特性を有する半導体の作製は、既存技術または複数手法の技術開発により限定的には可能と思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- バンド構造からだけで、光や磁気物性を予測することは不十分であり、電子輸送素子であれば現在までの既存材料と、生産技術まで含めた総合的性能で競争しうる新材料の出る余地は大きくはないと予想している。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 政府機関, 研究・開発職]

11: nm オーダーの微細な幾何学構造により、任意の誘電率・透磁率、偏光特性を有するメタマテリアル材料を用いた光学素子

- 他技術との競合。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- メタマテリアルの実現には、負の透磁率が必要だが、従来の方法では、共鳴周波数を可視域にできないので実現できていない。今後これが可能になるとは思えない。（専門性：3, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 任意の誘電率、透磁率が常識的な範囲内なら可能と考える。一方で、誘電率が10000などと、単独材料でも達成困難な性質が達成できると思わない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- メタマテリアルを用いた製品は既に NEC から出ている。このように、応用が明確にできれば、非常に発展する技術ではないか。特に、日本には半導体作製をベースとした微細加工技術、材料技術が蓄積されており、それに関する装置メーカーは強い。また、コンデンサなどのパッシブ素子も強い。そのような背景を考えると、日本が世界に先行する可能性は高いのではないか。そのためにも連携を強化して取り組む意義は高いと考える。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 物理としては面白い。しかし金属吸収は避けられないため、既存技術で実現されている同等の機能をもつ素子に打ち勝つことは難しいと思われる。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 応用数学分野と連携したマルチスケール解析手法など、本質的発展が見込める研究開発が重要。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- メタマテリアルの設計者と、加工担当者が共同で研究してはじめて実現する研究課題であるため、共同研究を推進するシステム作りが不可欠である。海外の主導的研究室では、設計者と加工者を同居させているケースがほとんどである。融合的研究分野であるため、人材の雇用、予算面でサポートが必要な課題と考える。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- メタマテリアルは軍事応用可能な技術体系の一つとなり得るため、国内で開発を行う際には第3国への情報漏洩などへの対策が必要。純粋に科学としてだけでなく、国力維持のためにも研究推進すべき。特に可視光に相当する部分は理論物理学者だけでなく化学者を含めた取り組みが必要。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

12: ミラーを用いずにレーザー光の出射方向を自由に制御可能な半導体レーザーレイ

- 日本では NTT が KTN 結晶を用いて光の進行方向を偏重することに成功している。また、フォトニック結晶を用いて光のスウィッチングや減速化にも成功している。応用は NTT も考えているが、更なる発展を実現するためにも幅広い分野の連携が重要であると考えられる。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- MEMS 技術により、ビーム偏向が可能となったためか、MEMS を用いずに半導体レーザーでこれを実現する技術についてはあまり注目されておらず、研究の発表件数も少ないと思われる。半導体レーザーレイによる方式に限らず、MEMS を用いないビーム偏向は高速な次世代技術として重要であるので、幅広い方式での研究が推進されるべきであると考えられる。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

13: 数 100nm~m サイズの領域において、非接触・高精度に pN~nN オーダーの微小力を発生し、マイクロ/ナノマシンや生体分子等の微小物体の配置や運動を自在に制御・計測する光技術

- 最近報告された研究 (Nature Medicine) のように細胞内の物質移動を磁力により妨げることにより、本来の機能を「物理的に」失活させることが出来ることが分かってきていることから、レーザートラッピングと蛍光観察の同時測定を盛り込めば、多角的な細胞内活動の詳細が明らかに出来るかもしれない。そのためには、ターゲットとなる細胞活動や組織における物質運搬をより学術的且つ産業的に意味のあるものにする必要があり、マッチングが重要となる。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光ピンセット技術。生体医療関連と合わせて進展が求められる。なぜ研究が加速しないのか？ 血流などに抗って操作できるのか？ 研究、ニーズの双方から検証が必要。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海外において活発に研究がなされており、研究コミュニティが形成されつつあるため、国内の研究者が新たに参入するのはハードルが高い。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 数 100nm~m サイズの領域において、非接触・高精度に pN~nN オーダーの微小力を発生し、マイクロ/ナノマシンや生体分子等の微小物体の配置や運動を自在に制御・計測する光技術は、現在、100nm の標準物質がないので測定に当たり、標準物質の選定が必要である。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国内外の一定数の研究室ではすでに実現しているように思う。再現性、公開性 (自由に研究

者が利用可能)にまだ難があると思う。技術面では、同時に多サンプルを扱えるようになる(並列化)仕組みが(すでにあるが)さらに洗練されると、この技術の重要性が研究応用において増すと思う。特に細胞内の環境を調べる良い道具となる。(専門性:2,重要度:3)[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 研究者育成のほかに、このような高度技術を達成するために装置メーカーも含めた連携を国家が指導する必要がある。応用として生命科学や医療が想定されるが、大量生産向けのアプリが万が一にも出れば、想像しなかった応用範囲が広がる可能性がある。(専門性:2,重要度:3)[50代, 政府機関, 研究・開発職]

14: 光など電磁波を閉じ込めてほとんど逃がさない反射体

- 波長にもよるが部分的には実現できているので、原理は延長線上だが、構造実現の製造方法において安価に、規則あるいは均一構造を実現するかが問題。(専門性:2,重要度:4)[50代, 企業その他, 管理職]
- CNTを利用した可視～遠赤外まで広範な波長でフラットな吸収特性をもつ黒体の作製はすでに進んでいる。実用面の課題は、環境へのナノリスクと需要に対応する大面積化程度と思う。ただし、現有材料に対して高性能化できることは間違いありませんがそのことの社会面でのインパクトはあまり大きくないように思う。(専門性:1,重要度:2)[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 光など電磁波を閉じ込めてほとんど逃がさない反射体だけでなく、吸収体との併用が必要である。(専門性:2,重要度:4)[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電磁波設計と微細加工の両方を必要とする本課題は、それぞれの専門家が合同で推進することを必要とする研究である。そのためには共同研究を推進するシステム作りが不可欠で、電磁波設計者と加工専門家が介する研究会などの設置が有効ではないか。(専門性:3,重要度:4)[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 完全黒体? (専門性:2,重要度:4)[60代, 企業その他, その他職]

15: ビル等の建築構造物の機能を維持できる自己修復材料

- 高分子においても自己修復機能が注目されているので、小さな修繕に用いる物質としては候補となるかもしれない。(専門性:1,重要度:4)[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自己修復機能をシステムで付与する建築物が先にできると思うし、当面はそれで不都合はない。なにもかも材料に背負わせようとするのは、材料特性を殺すことになりかねないし、非効率と思う。(専門性:1,重要度:0)[60代, 企業その他, 管理職]
- 建材の要求コストからすると市場ニーズがあるとは思えない。(専門性:2,重要度:2)[30代, 政府機関, 管理職]

- すでにかかなりのレベルに達しており、ベンチャーも設立された状況にあると認識している。
(専門性：1, 重要度：3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 各種専門家の連携が必須。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- スマートマテリアルが国家プロジェクトに取り上げられ15年が経過した。外界の多様な変化に追随することは難しいが、経年劣化に対応可能な素材開発は可能かも知れない。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

16: 強相関電子を用いた室温超電導材料

- 強相関でない超伝導というものはないのではないかと。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 強相関分野の研究者の多くは物理学者だと思われるが、彼らが室温超伝導の物理は興味の対象であっても、社会実装を視野に入れた研究にも興味を持つのかやや疑問。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 止めたら絶対に実現しない。実現した時のインパクトは計り知れない。細々とでも続けなければいけない。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 様々な失敗を許容する研究開発環境の整備が重要。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 超電導体の探索を系統的に行うと宣言し、体制を整えないと国外で見つかる可能性がある。体制を整えても何も成果が出ない可能性が高いが、そのときの研究者の処遇をどうしておくか、うまく決める必要がある。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 強相関材料、マルチフェロイック材料は日本がプライオリティを持つ分野。後一押しで、実現できると信じる。(専門性：2, 重要度：4) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 何かしらのブレークスルーがなければ難しい。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 室温超電導のニーズは高いが、今までの開発の歴史から、室温は極めて高いターゲットであり、達成できるとは思えない。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 大規模な理論計算が必須となると思うが、十分にリソースが配分されるかどうかわからない。(専門性：1, 重要度：3) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 物作りの成功は99.9%以上の失敗によって達成される。失敗の間は高価なゴミだけを生産しているように見えるが、研究者によるその失敗を辛抱強く見守る経済的・心理的余裕を持っていただければ有り難い。(専門性：2, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 室温超電導に関しては、材料(資源)配分も重要。(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- リニア新幹線の開業により、超伝導に対して研究機運は再度高まる。次の技術革新に向けて手を打つことが望ましい。何が問題で、どこが必須の電子構造であって、どのように構造

安定させれば良いのか、研究者での意見交換を行い、課題設定した集中的取り組みが必要。

(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 現在最高の超伝導転移温度は銅酸化物高温超伝導体で実現された 153K であるが、この方向性で努力を行ってもおそらく 300K に到達することはできない。実現はどうかかわからないが、仮に実現するとしてもそれは全く非連続に現れると考えられる。もちろん一旦できたときの普及効果は莫大である。これを実現するのは研究者そのもののアイデア勝負であり、人材の確保が重要であるが、そのような結果を読めないところに対して社会が投資し続けてくれるかに一番の不安がある。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 強相関電子を用いた室温超電導材料の開発は、コストが大きな問題になる。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「強相関電子を用いた」という手段を重視するのか「室温超電導材料」という目的を重視するのか問題設定があやふやであると、他の手段を用いた「室温超電導材料」探索の研究が社会から誤解・指弾され、技術革新の阻害要因となる。「室温超伝導体」開発を盾にした「強相関電子」の研究の必要性の論理構成ははなはだ非科学的。学術的には、未知の電子相の研究という枠組みで、根源・本質に迫るアプローチが、日本の国際競争力の源泉になるはず。(専門性：3, 重要度：4) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- まず室温超伝導が強相関電子である必然性も必要も全く無い。重要度は非常に高いが、理論的予測、経験に基づく開発が困難で、実験家のセレンディピティ（ブレイクスルー）により非連続的に進歩してきた課題である。「○○をもちいた室温超伝導体の開発」に対して短期間に大予算をつけるのはナンセンス。長期間にわたって持続的なサポート（資金、環境整備、人的交流）することが必要。継続は力なり。この超伝導分野では 2001 年の秋光らによる MgB2 発見、2008 年の細野等による鉄系高温超電導発見と、日本が基礎研究で世界をリードしている点は特筆すべき。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

17: 部品の超長寿命化（現在の 2 倍以上）のための表面改質・トライポロジー

- 表面改質技術は提案できると思う。しかし、それが産業として使えるコストでできるかどうか不明なので社会実装は「わからない」。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 長寿命化は、これまでの延長ではなく、ナノレベルの基礎研究に基づいて進めることが必要。(専門性：2, 重要度：4) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 表面を制御することが本テーマの核であるが、同時にその状態を観察する方法も重要である。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ダイヤモンドライクカーボンのコーティング膜などで、非コート材料と比較して 2 倍程度の耐摩耗性は達成されているように思う。(専門性：1, 重要度：0) [60代, 企業その他, 管理職]
- 段階的に実現していくものと思われる。現状の技術開発は五月雨的である。したがって画期

的なターゲットを敷いてそこに向かわせるような施策が必要で、それによって強力な発想がいくつも生まれて、一気に多方面に加速的に発展していくと期待される。(専門性:3,重要度:3) [50代,企業その他,研究・開発職]

- 軸受などにおいて極めて重要な課題である。しかし、機械工学分野のトライボロジーと材料科学分野の表面処理技術がそれぞれ独立して研究がなされている。これらの分野を融合した研究が望まれる。(専門性:3,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]
- トライボロジーは異分野共同研究が必要。(専門性:3,重要度:3) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 大学におけるトライボロジー分野の人数が減少している傾向にある。一極集中の環境整備ではなく、日本全体での環境整備とともに、国内における産学官ネットワークの充実が期待される。(専門性:3,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 人工股関節の部品として実用化されている。(専門性:1,重要度:3) [60代,企業その他,研究・開発職]

アドバンスト・マニファクチャリング

18: コンシューマープロダクトにおける保守部品のオンデマンド生産

- オンデマンド生産を可能にするマーケット情報の流通のしくみの方が大切であり、IT 技術革新により環境が整いつつある。(専門性:1, 重要度:3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- PL との関係性を明確にする必要がある。(専門性:3, 重要度:4) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 3D プリンタの普及、保守部品の設計データおよび素材・要素の流通。(専門性:2, 重要度:3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 特許や意匠などの権利。(専門性:3, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- この技術は、いろいろな製品に対しての応用が考えられる。製品により異なるが、私は車体開発への応用を考えている。他分野への応用も考慮して展開してほしい。(専門性:3, 重要度:3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 資源配分とほぼ同等で、当該分野に携わりたいことを希望する若い人材の教育が重要。(専門性:3, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 製造技術分野の人的資源、特に若手人材の層が薄くなっている。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- レーザーを用いたナノ加工について、予算配分を考えてほしい。(専門性:3, 重要度:4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 保守部品の在庫を持つことは、製品の寿命を長くするので、ブランド価値があがるが、企業の在庫負担が大きい。欧米の有名企業は率先して在庫をもっており、メルセデスベンツ車は 20 年後も部品を確保でき、修理できる。リサイクルではなく、新品部品を供給できるのは強者だけである。日本製品が使い捨てから、修理して長期に使っても産業が存続できる仕組みが必要である。(専門性:1, 重要度:2) [60 代, 企業その他, 管理職]

19: バイオプリンティングによる再生臓器の製造

- 倫理的な問題と、現場の技術進歩状況を鑑みて、30 年以内の実用化は極めて困難。(専門性:2, 重要度:3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 倫理性の考慮がまず第一に十分議論されるべきと考える。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 臓器による。角膜などすでに人体からの移植が行われているものであれば社会に受容されやすい。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 医療機器の研究開発を容易にする体制が必要。(専門性:1, 重要度:4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]

20: 形の異なる部品のマスカスタマイゼーション生産（変種大量生産／10万個規模）

- 超高速製造装置。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最終顧客との密な連携が必須の領域であり、ビジネスモデルの構築が重要。電子タグに対して印刷系の会社の技術強みが活かせる等、技術とモデルがマッチすると展開できる。ただし、市場規模が大きくなるかは不明であり、ベンチャー向き。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 管理職]
- マスカスタマイゼーションの実現（時期）は、要求する製品のクオリティに強く影響を受ける。本回答は現在、販売されている家電品や、自動車用部品程度の強度などの品質と経済性を担保することを前提としている。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

21: 付加製造（アディティブ・マニュファクチャリング）によるメタマテリアルのコンシューマープロダクトへの適用

- 倫理性および社会受容の十分な考慮が望まれる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 資源配分とほぼ同等で、当該分野に携わることを希望する若い人材の教育が重要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- サブトラクティブな製造方法なら実現するかもしれない。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

22: 大量生産品と同等の精度・品質を持った部品・製品のパーソナル生産

- 国内のミニマルファブ、国外の Industrie4.0 が該当する。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 小型かつ安価な生産機械。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3Dプリンターがこれに該当するとして回答した。装置物であれば日本企業にも強みがありそうだが、世界から見たら出遅れ感がある。サービス業として発展する可能性がありビジネスモデルが描ければ面白いが、日本企業は弱そう。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 管理職]
- 社会受容の十分な考慮が望まれる。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 材料の多様性と、それを実現するための材料メーカーの係わりやすさを高めることが課題。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- ミニマルファブ構想がそれに当たると考えられるが、ニーズとトータルコストがポイントになる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

23: 1m 以下の加工精度の切削を用いない（ネットシェイプ）成形加工

- 何を対象の製品とするか？（コストと普及速度とのバランスは取れるのか。）考慮していなかった分野への転用とその弊害はないか？ 製品形状を金型などにフィットさせる際の要因は？（圧力のみ、加熱併用、超音波併用。）（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会的、経済的に切削よりもメリットがあるかがポイント。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術を開発しても、それを使う応用分野、産業分野が明確でない。マーケティングや事業開拓のための人材教育が必要である。ハーバードビジネススクールのような教育が無いために、日本では技術を事業に結びつけることが出来ず、米国に行って始めて、事業が成り立つ。国の根幹に関わる、教育の問題である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

24: 少量多品種向けの半導体デバイスや集積回路チップをオンデマンドで短期間に生産できるファブシステム

- ミニマルファブが該当。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- コンパクト製造装置の規格。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 常識的な短期間（1週間レベル）での生産技術は実現済み。商売としてどのように成立させることができるかどうかは、設備投資も合わせて検討の余地がある。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 需要としては、今度大量かつ多品種にわたる半導体部品を使用すると見込まれる自動車工場の隣に小規模ファブを設置しカンバン方式での半導体供給、といった形が挙げられると考えるが、半導体製造においてガスや薬液を使用しない生産方法の確立は現状難しい状況。しかしながらガスや薬液を使用する場合、労働安全衛生法及び消防法の規制がかかる。これは地域の保健所及び消防署の判断により運用される面が多く、小規模プラントでは規制対応にかなりの労力を割くためコスト面で合わない状況。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- ミニマルファブ構想がそれに当たると思うが、ニーズとトータルコストがポイントである。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 根本的な発想に問題がある。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

25: ビーム技術（イオン、電子、レーザなど）、装置の制御技術およびセンサ技術の高度化による、オングストロームオーダーの超精密プロセス技術（加工・分析・試験・in - situ モニタリング）

- 微細加工技術は、非常に重要だが極めて実現性が低い。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 量産ではなく特殊用途として重要である。ビーム技術、原子オーダー加工技術はいずれも生産性に乏しいので、特殊用途センサなどへの応用に向いている。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 既存設備からの置き換えであり障壁になる。材料と装置を組み合わせたプロセスコスト低減の提案としてデバイスメーカーなどに売り込むことが必要であり、異業種企業間の連携ができるかが必要であるが、オープンイノベーションに弱い日本企業は対応が遅れる危険がある。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 管理職]
- 装置産業との連携が必須であり、産業界の積極的な参加が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現が可能かどうか分からない。不確定性原理に拘束される可能性があり、原理的に実現困難な可能性がある。不確定性原理によると、空間解像度と時間解像度には制約がある。当該技術は空間解像度を上げるものだから、時間解像度が低下すると考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 計測技術の開発は重要であるが、十分な環境（資金）にはない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

26: 木材や紙などセルロースから食用となるアミロースや糖類を大量かつ安価に製造する方法

- 超臨界流体を用いた抽出技術など。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 興味深い研究であるが、紙や木から食べる必要性とコストが問題。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 資源の有効活用としての側面と経済性が両立しにくい。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 競合となる食糧との原価計算と食糧としての価値を比較すると、市場原理から考えて魅力に乏しい技術。サイエンスとして実現できるが、社会実装されるためのニーズが無い典型例。フラバンジェノールのような特殊効果がある素材の開発なら合理的。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 政府機関, 管理職]

27: 体積がピコリットルオーダーの閉鎖空間にアトリットルオーダーの物質を注入する方法

- オーバーエンジニアリング技術であり、コストと必要性のバランスが、実用化を決定する。
(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 課題そのものが達成されるか、妥協の産物となるかは人的な発想次第による。またこの課題が達成された暁の夢のある分野展開を政策側がしっかり提示できるかにもよる。研究者・技術者は最初に困難度を意識するのでその意識を打破できる魅力の未来提起に期待したい。
(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 生命現象、特に生体高分子の機能などを模倣したバイオミメティックの分野などとの連携に将来性があるのではないかと思う。そのための異分野連携の環境整備が必要ではないか。
(専門性：1, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

28: 鋳型を使わず液体から直接立体形状固体を造形する革新的生産技術

- 非常に興味深い研究であるが、実現性、実用性が高くなるためには非常に大きなハードルがある。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 線状樹脂を加熱する形式の3Dプリンターが、本件の造形技術に最も近いため、早期に実現する可能性は高いが、用途開発が後手に回るまたは技術が生かされる分野が国内に多くないことが予想される。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現在の方法に対し、経済的にできるかどうかのポイント。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 光造形技術など技術そのものはあるが、それで使えるものかどうかは別問題。ある程度のレベルで使える様になり社会実装されるには10年程度の時間がかかる。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3Dプリンターがこれに相当するのでは？(専門性：1, 重要度：3) [60代, 学術機関, その他職]
- 鋳造法は、すべての製造業に渡って重要であるが、すでに習熟した技術とされている。近年、チタンなど鋳型を使っていけない材料が必要とされており、本課題は重要である。しかし、このような技術への予算配分などが極めて少ない。よって、本課題において日本が主導権を握るためには、十分な予算配分が必要である。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 磁場などをかけてローレンツ力を用いて制御する方法があり、国内外で研究が進められているはずだ。実現はするだろう。磁場を細かく制御するにはクロストークや解像度の問題がある。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- この分野の実現には、流体力学やレオロジー、ソフトマターに関する高度な数理的知識が必要になると思われる。マイクロ流路などと組み合わせた、微小サイズでの液滴のコントロールは、実験サイドと数理サイドの情報共有によって大きく進展すると考えられるが、現状ではその環境が整備されていない。まずは、短期間の研究テーマとして具体的な問題の設定が必要である。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

29: 匠（熟練技能者など）の技能の計測とモデリングを通じ、暗黙知のアーカイブ化、技能継承を行うシステム

- どこまで技術が継承できるのか、技術によってケースバイケースで、達成度合、目標が難しい。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 徒弟制で直接継承されるスタイルに比べ、アーカイブ化する際に生じる伝達ロスやアーカイブからの修得ロスが大きいことが予測される。途絶えた技術が再興できる（たたら製鉄など）程度に手がかりを残しておくことで代替できる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「ものづくり」のあり方を劇的に変化させるポテンシャルを有している技術領域だと思う。ビックデータとの組み合わせによって、「ものづくり」のためのシステムとして世界に展開できれば嬉しい。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 管理職]
- すべての暗黙知をモデリングすることができるか否か、不均一なあるいは異なったパスからも匠は良質なものを作るかもしれない。しかし唯一のパスだけを許すようなことがあると、発見の可能性をつぶすことになる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 管理職]
- 「技能継承」が目的なので、計測・モデリングに限らず使える手段を組み合わせればよい。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- これは実現させてはならない技術であり、研究に値しない。人間の奢りである。これをやると国力が低下し、いずれは滅びる。技術は常に進歩するものであり、最も重要なのは匠の人物そのものである。国はこのような課題を絶対に支援すべきでない。それよりも重要なのは、若い世代（後継者）を如何に育てていくかということだ。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 粗悪でも安価なものを検査で選別して組み立てる生産方式の方が、結果的に経済に見合うケースが散見される。日本のモノづくりの強さを維持するためには必要な活動だが短期利益を追求することが求められる株式会社においてモチベーションが十分とは言い難い。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- この分野は、データ解析を主体とした最適化問題あるいは逆問題のアルゴリズムの開発によって、環境を整備しさえすれば短期間である程度は実現可能であると思われる。しかし、技術者の腕を完全に再現することは不可能で、あくまでも航空機のような技術者と科学技術の融合を目指すべきであると考え。注意しなければならないことは、理論的限界を超えた

過度な科学技術への信頼、あるいは過度な宣伝、そして、技術者からの反発を防ぐことである。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

30: 直接還元などの新しい製造システムの構築による低環境負荷精錬技術

- 精錬が完全に確立した技術なのか、ほぼ確立した技術なのか、実は不確実な、あるいは不均一な反応も多くあるように思える。直接精錬も同様の問題を解決する必要があるだろう。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 管理職]
- 直接還元などの新しい製造システムの構築による低環境負荷精錬技術は、重要な課題で還元剤としてバイオマス資源の活用が、重要である。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 鉄鋼製錬分野では、石炭（強粘結炭の枯渇）、鉄鉱石（鉄分含有量、水分含有量、構造、不純物含有量）の低品質化や炭酸ガス排出量抑制などの観点から、プロセスの改良や、革新プロセスの開発を進める必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

モデリング・シミュレーション

31: 表面・界面で起こる化学反応に対して、摩擦、衝撃、応力、流体、電場、熱、光などの多様な物理的因子が与える影響を解明可能なマルチフィジックスシミュレーション技術

- ある程度実用的な近似は数年の間研究を推進すれば実現できるであろうが、我が国は個別の現象について深いモデリングについては強いが、全体を取りまとめるフレームワークやモジュール化に弱い。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 「表面・界面で起こる化学反応」の「化学反応」は限定しすぎだと思う、「化学反応」の定義があいまい。例えば、シリコンの液体が固体になるのは、化学反応とする人が多いだろう。しかし、現象は同じ範疇にある。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- 従来の発想にとらわれないアプローチができ、かつ総合的な材料科学を理解できる人材の育成が不可欠。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- これらの計算については、実現し実証できれば、非常に画期的だが、現状の結果解析では、実験と計算をリンクしているかが疑問。計算はこの疑問を解決する必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- シミュレーション(数値解析)分野と実験の人の連携が効率的な実現のために重要である。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術者の抽象化能力が欠如していく懸念。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 本分野は基本的に人材不足である。高度な物理学の知識と高度なコンピュータープログラムの技術、この両方を持つ人材は非常に少ない。またこの様な人材を教育するような体制はどの大学研究機関でも十分に整えられていない。基本的には学生たちの才能任せになっているのが現状である。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 部分的には完成している技術もあるが、お互いの物理的因子の相互作用も含めたシミュレーションに関しては、それぞれの専門家の総力を結集する必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- マルチフィジックスの連成解析ができるソフトウェアはいくつか販売されているが、この分野で日本は遅れている。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- この課題については東北大が世界をリードしており、JST さきがけで手法を開発・展開し、その後 NEDO 事業や最先端次世代プログラム、CREST など展開している。したがって、重要性は高いが、技術があるかないかと問われると実現済みである。原子スケールのみでは取り扱えない領域との連成が必要な課題に関する技術など、欠けている点は存在する。また、実験検証との連携強化も課題である。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 近年、ものづくりにおいてマルチフィジックスシミュレーション手法の確立が強く望まれて

いるが、その複雑さ故、確立するためには人や研究施設などの更なる投資が必要と考えられる。また、その技術の応用を検討する社会的環境も必要である。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- High Performace Computation 環境の低コストでの一般提供。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 使いやすく、商用に耐えるソフトウェア・ユーザーインターフェイスの構築に研究開発資金が流れにくく、1990年代から他の数値計算分野でも欧米のソフトウェアに飲まれている。普通のPC上で動くソフトウェアを利用する人が増えるよう、裾野を広げるべき。その“使いやすさ”の中には、過去の事例や入力データの整備・連携も含まれる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- マルチフィジックス問題の中でも摩擦や衝撃など支配方程式が十分に定まっていない問題は、実装にはまだ時間がかかると考えられるが、応力や熱・流体はそれ自体は方程式系が定まっているため、化学反応への応用は行いやすいと考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- マルチスケールシミュレーション達成に必要な分野横断的連携の仕組み、各分野の指導的立場にある人材間の人脈形成が欧米に比較して遅れている。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]

32: 電子スケールで起こる化学反応がマクロスケールの物性、機能、劣化、破壊に影響を与えるマルチスケールシミュレーション技術

- 実現可能性は物質系によって異なる。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, その他職]
- 科学の階層性を理解していない課題設定。(専門性:2, 重要度:1) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 計算結果を実験結果と説得性をもってリンクさせる必要がある。実験結果と計算結果が同じになったでは、過程に疑問が残る。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現する/しないで割り切れるものではない。現状ではかなり大胆な近似の下で実現しているが、将来的には複数スケール間のより緊密な連携が必要と考える。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 部分的に完成されているシミュレーション技術を統合するには、それぞれの専門家の協力が必要である。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 化学反応とマクロスケールの物性、機能、劣化、破壊との連成は、分子スケールのシミュレーションとその対象とする分野の知識、マクロスケールでのシミュレーション技術とその対象とする分野の知識が必要であり、既存の分野ごとの人材育成が阻害要因となって挑戦しようとする人材の育成が困難である。技術が実現した際にも同様の課題に直面すると考えられ、異分野の研究者の実質連携の促進などでそれらに代えるなどの方策が重要となる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 社会実装のためには、さらなる計算の高速化や高効率化が望まれる。また、社会実装のためには、産学官と連携して、応用の仕方を検討する必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 仲良しクラブ的な閉鎖的体質解消と世界的視野を持つ人材育成が急務。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- High Performace Computation 環境の低コストでの一般提供。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- この種のシミュレーションにおいてもっとも重要なのは初期条件の定義であり、この初期条件に対して不確定性を含む事から、あくまで統計的な評価となる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 使いやすく、商用に耐えるソフトウェア・ユーザーインターフェイスの構築に研究開発資金が流れにくく、1990年代から他の数値計算分野でも欧米のソフトウェアに飲まれている。普通のPC上で動くソフトウェアを利用する人が増えるよう、裾野を広げるべき。その“使いやすさ”の中には、過去の事例や入力データの整備・連携も含まれる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- 現在の物理学は、対象とする物・現象の空間スケールに応じて用いる学問体系が異なっている。（電子スケールの量子力学、原子スケールのニュートン力学、マクロスケールの連続体力学。）マルチスケールシミュレーションにはこれら異なる学問体系の統合が必要であり、その実現は大きなインパクトを持つと考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- マルチスケールフィジックスに必要な異分野交流のための場の形成が少ない。あるいは、そのような場が存在することの周知が充分ではない。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]

33: 合成プロセスシミュレーション、加工プロセスシミュレーション、機能予測を一環して可能なシミュレーション技術

- 多くの分野の協働が必要な分野であり、個別のモデルについては既に存在するが統合化や各段階における現実との比較が困難。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 非常に夢のあるテーマであるが、無数の合成プロセスと現象を予測して、シミュレーションを行うのは、非常に困難である。この問題をどのように解決するかが大きな課題である。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現する/しないで割り切れるものではない。単一素子/古典近似に関しては現状実現されているが、将来的には複数素子の統一的/量子的シミュレーションが必要になると考える。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 各人の間で、欲する技術レベルに大きな差がある。すなわち、どこまで理論的な後ろ盾があ

るかどうかを全く問わないで進める者たちがいる。このままでは予言力の無いシミュレーションが蔓延ってしまう。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 実用に結びつくシミュレーション技術であり、完成度は高い。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実験とシミュレーションの融合が必須であり、その連携を行うための場が必要である。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- High Performace Computation 環境の低コストでの一般提供。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 演繹的な思考のみならず、帰納法的な思考にて達成できるシミュレーション課題であるにも関わらず、エンジニアのセンスをもった人材(特に企業)のプロジェクト参加への仕組みがまだ不十分。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]

34: 構造を与えてその機能・物性を予測するのではなく、求める機能・物性を有する構造自体を予測可能なシミュレーション技術

- 対象とする物性、物質系によって一概には言えない。(専門性:2, 重要度:0) [50代, 企業その他, その他職]
- 発明者が普段行っていることである。必要があれば、コンピュータを使用する。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 非常に夢のあるテーマであるが、このようなシミュレーションを行っても、合成できる物質構造であるのか、どのように合成するのかを実験で立証する必要性がある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 物性を予測するシミュレーション手法として第一原理計算が挙げられるが、前提としてあらかじめ構造が与えられる必要がある。もし、求める機能から構造が予測できるシミュレーションが確立できれば画期的である。しかし、構造を予測しても、本当に人の手で作れるのかは疑問である。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 仲良しクラブ的な閉鎖的体質解消と世界的視野を持つ人材育成が急務。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 逆問題のため、問題の難易度は飛躍的に高くなる。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 構造と物質が決定すればある程度の物性は推定する事ができるのであれば、その逆も可能であると考えますが、予期せぬ物性を発現する可能性を否定できない事から、倫理性をどのように保証するのが難しいと感じる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 実用化、製品化の段階では、本質(研究)とは関係のない用務が膨大になる。研究者が研究に専念できるように考慮すべき。更に若手研究者が含まれる場合は、研究者としての将来性を高めるための工夫が必要であると考えます。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 対象（特にスケール）が曖昧な質問。分子スケールではなく、マクロスケールであれば、トポロジー最適化が使用されている事例は既にある。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- 数理計画法などの最適化問題の専門家と、物性物理学の専門家の連携が必要と考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- きわめて挑戦的で、場合によってはプロジェクトチームでかき集めた人材よりも、無名の天才的人材数名で達成しうるシミュレーションである。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 数理的な基礎科学と応用との融合を目指すために適切な課題であるが、様々な分野、応用と基礎との密な連携が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 誰もが思いつかないアイデアが必要。逆に言えば具体的なアイデアがあり、広く応用できる説得力があれば、大きなブレークスルーとなる。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

35: 材料設計のみならず、動的なプロセスの設計が可能な量子論に基づくシミュレーション技術

- プロセスの設計というのが材料製造プロセスの設計というのであれば、量子論からマクロな熱力学的プロセスには大きなギャップがある。（専門性：2, 重要度：0）[50代, 企業その他, その他職]
- 実験的には可能であるが、社会実装には計算と実験の立証が必要。一部の材料だけではなくどのような材料でも対応出来るような技術が求められる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現する/しないで割り切れるものではない。現状では様々な近似の下、静的性質の計算から動的性質を求めているが、量子的に動的過程を追跡するには何らかのブレークスルーが必要と考える。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- これは単にコンピューターパワーの問題である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究課題としては興味のある分野であるが、実際の「物、製品、プロセス」の後を追って、それを説明するために用いられることになるのではないか。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「動的なプロセスの設計が可能な量子論に基づくシミュレーション技術」の位置づけが難しい。量子分子動力学法などの技術であれば実現されている。「設計が可能な」の意味が「超高速の」という意味であれば、Tight Binding 法も市販化されており、また Order N 法のフリーの量子化学ソフトなどがあり、量子論に基づくパラメータ設計という意味では ReaxFF 法も既存である。シミュレーション技術自体は存在しており、「動的なプロセスの設計が可能な量子論に基づくシミュレーション技術の設計への活用」は課題になると考える。一方、

「設計」という以上は産業課題・実践課題への応用が重要である。一般に、量子論で取り扱うレベルで現象が明らかになっておらず、重要な課題、かつ物質の純度が高い系という半導体プロセス以外によい応用事例を探すことも重要である。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 第一原理分子動力学法に基づくシミュレーション手法によって、確実に達成できるような研究項目だと思う。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 仲良しクラブ的な閉鎖的体質解消と世界的視野を持つ人材育成が急務。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- High Performance Computation 環境の低コストでの一般提供。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- この分野の研究者は、まだ、それほど多くない様に感じる。専門とプログラミングの知識が必要であり、その様な人材は、意図的に育成する必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 量子論に基づかなければ意味を成さないシミュレーション(分子スケールでの現象を露わに扱わなければならないシミュレーション)の場合で、動的なプロセスの設計で材料設計に帰着しないニーズをすぐに思いつかない。(専門性:1, 重要度:0) [40代, 企業その他, 管理職]
- 合成におけるキネティックコントロールと量子科学計算のギャップ。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 計算負荷の大きなシミュレーション技術であり、国内の計算資源の不足(ハードのみならずサポート体制)が障壁。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]

36: 触媒反応における選択率、温度などの環境効果、多体効果などを解明可能なダイナミクスシミュレーション技術

- 現在、一部については実現化している。環境効果・他大綱化について、解明できれば非常に画期的であるが、どのような手法でシミュレーションを行い、実験結果と結果だけではなく、過程に整合性があるのか実証する必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現する/しないで割り切れるものではない。温度の取り込みは既に実現しているが、非平衡過程や多体効果は今後の課題ではないだろうか。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 「ダイナミクスシミュレーション技術」の定義による。量子論に基づくパラメータ化を入れた microkinetic シミュレーションという枠組みであれば、現状の延長線上において進展をすることで十分であろう。量子分子動力学法や反応性力場を用いたダイナミクスシミュレーションという意味であれば、より大規模系への展開・高精度化という軸上での技術進展でよいであろう。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- High Performance Computation 環境の低コストでの一般提供。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 触媒反応の専門知識とシミュレーションに関する知識を両方有する人材の育成が必要。また、触媒反応に関しては未解明の部分が多く、こちらの技術の進歩が待たれる。(専門性：1, 重要度：4) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 応用を目的とする場合に、目的自体となる「温度などの環境効果」と精度確保の手段である「多体効果」とは取り扱いの方向性が異なるが、現在のスパコンが扱っている分子数を直接計算できるようになる頃に一般の使用が立ち上がる。(専門性：1, 重要度：4) [40 代, 企業その他, 管理職]
- 触媒機能の解明も重要ではあるが、シミュレーション上、現実の触媒構造を精密にモデル化することが最も難しく、律速。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 触媒反応における選択率、温度などの環境効果、多体効果などを解明可能なダイナミクスシミュレーション技術の開発は、重要な課題である。(専門性：1, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 統計物理学、電子物性学(量子力学)、計算機科学のすべてに精通しかつ経験豊かな人材が不可欠だが、現状では不足している。(専門性：1, 重要度：4) [50 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 多体問題はほぼすべての分野に共通する問題であるので、課題に具体性がないように思われる。(専門性：1, 重要度：2) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]

37: 電子スケールから原子、メゾ組織、マクロ組織、工業部材までマルチスケールでのマルチフィジックス材料シミュレーション技術

- 異なったレベルのモデルを統合する部分は我が国の不得意とする分野。米国 ICME のように割り切りも必要。(専門性：2, 重要度：3) [50 代, 企業その他, その他職]
- 小さい物質から大きなバルクまで、計算して比較することは興味深いが、原子数と計算機パワーに頼らない画期的な計算手法が求められる。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- フロー全体の実行可能な構図を描く研究が必須となる。(専門性：2, 重要度：2) [50 代, 企業その他, 管理職]
- 実現する/しないで割り切れるものではないので、「わからない」とした。現状ではかなり大胆な近似の元で実現しているが、将来的には複数スケール間のより緊密な連携が必要と考える。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 材料が何かの定義による。メゾ組織、マクロ組織、などの記述から高分子を例の一つとして想像するが、高分子分野においては J-OCTA として市販化済みである。この手法の応用展開の推進で十分であろう。金属材料であれば、量子論において粒界を実践的にどう取り込むかなど大きなブレイクスルーが必要であろう。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開

発職]

- 仲良しクラブ的な閉鎖的体質解消が急務。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本課題は産業界と研究者の連携が必須であり、それが実現すれば大きな波及効果が得られると考えられる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- High Performance Computation 環境の低コストでの一般提供。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本は、研究レベルでは競争力があるが、一般の実用ソフトウェア開発では外国産のものに駆逐されている。この分野の専門家以外の技術者が使用しようと思えるユーザーインターフェイス作りに研究開発資金を投じるべき。人材については、ゲーム業界に流れるソフトウェア技術者を雇うような動きがあつてよい。(国産では、有限要素法用メッシュであるTSVの事例がある。) 情報処理工学の学生を化学や物理工学の研究室が引っこ抜くような分野の壁を越える動きも普通にあつてよい。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- 電子スケールから原子、メゾ組織、マクロ組織、工業部材までマルチスケールでのマルチフィジックス材料シミュレーション技術の開発は、重要な課題である。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 異なる自然科学の法則・方程式を用いる異種分野横断的なシミュレーションなので、専門性の高い人材とそれらを連携する人材によるコンソーシアム形成が不可欠。現在は著しく不十分。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- シミュレーションだけではなく基礎的、数理的な理解とシミュレーション、そして応用との連携が欠かせない。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

38: 量子化学計算に基づき化学反応経路を自動的に探索することで、励起状態、溶液内反応、表面反応、新規化合物合成などのシミュレーションを可能にする計算システム

- 個別の反応モデルは存在するであろうが、これをパッケージとしてまとめたシステムにしてビジネスにつなげる部分は我が国の弱点。(専門性:1, 重要度:0) [50代, 企業その他, その他職]
- どのような化学経路でも膨大な計算結果と実験結果が一致するのか立証するのが実用化の鍵。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現する/しないで割り切れるものではない。系を限れば既に実現しているが、医薬的・工業的な応用を目途した汎用なシステムの構築は今後の課題と考える。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 反応経路自動探索自体は古くからプロジェクトがあり、GRRMなど実装されている。それらを励起状態、溶液内反応、表面反応、新規化合物合成に用いられるソフトウェアへの実装を展開すればよい。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- High Performance Computation 環境の低コストでの一般提供。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企

業その他, 研究・開発職]

- この分野の日本の研究者は多い。しかし、実用ソフトウェアは Gaussian に代表されるような海外製のものに押されている。今後、それらが現在のスパコン並みに多い分子数を扱えるように進化すると思われ、このままでは状況はますます悪くなる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 管理職]
- 材料科学者として革新的かつ重要であると感じる。構造探索のアルゴリズムはそれなりにあるが、準安定状態探索のアルゴリズムは聞いたことがない。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- ある程度のレベルの研究者は国内にそろっており、十分な計算機資源の整備が課題。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]

39: シミュレーションデータと実測データの同化を通じて材料の局所的物性とマクロ物性を接続する、より精緻に予測可能なモデル最適化技術

- 材料の局所的物性はデータそのものの取得に困難がある。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- どのような材料にも対応出来る技術であることが重要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実際には、社会は結果だけを求めており、この技術の開発はアカデミックだけでやらなければならない。アカデミックだけで行うには、人材も資源も足りない。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- あらゆる製造装置にセンサが取り入れられ、そのデータも取り入れながら製品のマクロな特性を最適化するシミュレーションは、企業と研究機関の共同で発展してきた。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 仲良しクラブ的な閉鎖的体質解消と世界的視野と実力を持つ人材育成が急務。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原理的な取り扱いの不確実性を避ける、実現すれば企業で導入しやすいアプローチ。しかし、これは網羅的な基礎データがなければ始まらない方法であり、そのデータ構築の部分を企業が担うのは非現実的。大学や産総研などの研究機関がやらなければならない。ただ、実験的手法だけでは無理。計算科学と実験の研究者が継続的なプロジェクトの中で進めないといけない。日本にはそれを指向した研究グループや取り組みが既にあるので、それらを起点にする。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- このような試みは QSAR として多く為されている。実用的な材料・プロセス開発に適用できるのも時間の問題である。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- シミュレーション結果を実測値により検証し、それらを用いてマクロ物性をよりリアルに予

- 測するという取り組みは大変重要と思われる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 演繹的なシミュレーションだけでなく、データの整理や意味の抽出といった情報科学的手法も必要な分野。ただし、情報科学の手法がどこまでなじむのか現在は不透明である。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
 - 実現すれば多岐にわたる応用が可能な課題であるが、現状では基礎的なレベルでとどまっており、応用へ結びつけるには大きなブレークスルーが必要である。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

40: ベイズ推定やニューラルネットワークなど情報統計力学手法の応用により材料科学上の逆問題から材料の構造や生成プロセスを推定できる技術

- 材料系によって実現性は異なる。加工方法などについては関連するパラメータが非常に多く、データそのものが欠落する場合も多い。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, その他職]
- 非常に興味深いテーマであるが、情報統計学から構造や生成プロセスを推定するのは極めて困難。様々な材料にどう対応して、整合性を確認するかが課題。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ミクロでの材料は推量以上に複雑である。加えて、仮に理想的な原子配置を算出できても、それを実際の材料として製造することは恐らく将来も不可能である。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 情報統計力学手法を適用したとしても、解にたどり着くという保証はない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 可能ではあろうが、予測された材料なり構造が(特に速度論的に)実現可能なものである保障はないという問題がある。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

41: 大規模材料データからの新規物質探索をスピードアップする物性予測ツール

- 特性・材料系によっては既にある程度予測が可能であり、そのための経験式なども整備されている。材料は種類やパラメータが多岐にわたるため、大規模材料データを用意することそのものが困難。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 物質検索のための材料データベースはあるものの、「材料データから新規物質探索」ツールはない。アイデアそのものは、古くからあるが、未だに実現していない。膨大な前駆現象データからの地震予知と同じく、既存データに基づく新物質構築予測はあり得ない。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

- ビッグデータ化ができるかが課題。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 無数の材料データをどこまで把握できるかが課題。データベース量と物性の把握が鍵になる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- データの蓄積・更新には、公的資源であるとの認識の下での投資が必要。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 実験屋の経験と試行錯誤以上のスピードを得られるとは思わない。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 仲良しクラブ的な閉鎖的体質解消が急務。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 材料研究者は、たとえ計算科学屋であったとしても、ICT・データベース技術には疎い場合がほとんど。情報工学分野の研究者との協働が必要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 管理職]
- ハイスループット・インフォマティクスの重要性は「イノベーション・人的資源の節約」の観点から疑いないが、日本は決定的に遅れているものと思われる。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- データベース管理、企業からの提供データのセキュリティなどの仕組みがまだ整っていない。そのための予算も組まれていない。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 基礎的な理解の進展と、データ解析の盛り上がりとの間に大きなアンバランスがあると感じている。このまま、基礎的な理解が進むこと無しにこのような課題が進むことに個人的には懐疑的である。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

42: マテリアルズ・インフォマティクスを活用し、3次元造形による構造および機能性材料が開発される

- 3次元造形がどのスケールのものかわからない。ナノレベルの構造を作ることが出来る造形技術があれば、機能性を設計することも可能になるであろう。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 3次元造形は、日本のモノづくりをデジタル化する意図で開発された技術でしかなく、そこをプロセス化のターゲットにするような認識に問題を感じる。(専門性:3, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 管理職]
- 3Dプリンタでは、予測・試作はできても、工業化・大量利用はコスト的に困難。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本研究は3次元プリンタなど3次元造形技術を応用したものであるが、3次元造形技術は他国に比べて遅れている。その技術を挽回できれば日本の国益となる研究となるはずである。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3Dプリンター等の活用には非常に期待している。高機能な機器を共通で使用できる環境の整備が必要である。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

先端材料・デバイスの計測・解析手法

43: 光エネルギー変換材料におけるキャリアー移動の時空間分解解析技術

- 国家プロジェクトというようなものではない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常にチャレンジングな研究であるが、ブレークスルーする概念・技術が必要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 時間・空間分解能は向上の余地はあるが、基本的な技術は既存のものとは判断する。社会的に受容が高まるかは光電変換の用途に係わるので、この技術単独では定まらない。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽電池・光触媒・天然光合成ともにサイエンスとしての根はひとつであるという認識が分野の壁を越えて醸成しつつあることが特筆できる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多くの大学の参画。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 光エネルギー変換材料は太陽電池のことを主に指していると思われるが、だとすれば当該材料はすでにコストセンシティブ、スケールセンシティブな段階に入っており、研究開発というよりも経済的な戦略が最も重要ではないだろうか。「キャリアー移動の時空間分解解析技術」が進展したとしても、太陽電池の研究開発シナリオに、中国企業をブロックできるようなファクターが入れられるとは思えない。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 光電変換デバイスのキャリアー挙動を理解するのは、高効率デバイスの開発において極めて重要である。しかしながら、この知見のみでは、高効率デバイスの開発は難しい。割合としてこの手の研究が多いと思うが、皆同じような結果を出しているのでは、何が成果となっており、どのように高効率化に活用されているのか、可視化すればよりよい研究分野になるのではないかと。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- キャリアー移動過程を空間的、且つ実時間で明らかにすることは重要である一方、それを明らかにして、材料の特性にどのようにフィードバックするかという指針をもう少し明確にする必要があると考えられる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

44: 充放電時における電池内部の物質移動および物質変化のリアルタイム3次元可視化技術

- 放射光、中性子などの計測基盤の戦略的運用により実現可能。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 3次元可視化して、どのように社会実装するかが重要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研

究・開発職]

- 日本顕微鏡学会における3次元観察技術向上に向けた研究部会の設立。(専門性:1, 重要度:3)
[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 既に長らく課題となっているが、なかなか進展は遅い。一方、可視化技術が進まなくとも、電池技術自体はある程度経験則で対処されてしまう事が進展を阻んでいる様に思われる。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 可視化できたとして、それを性能向上に結びつけられるかがカギになる。見ただけでは意味はない。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 当該課題には学際的視点が求められる。残念ながら、日本では学際的立場は研究上あまり重要と見られていない節があり、それが教育にも及んでいる。特に機械の学生は光計測や電磁波技術に関してまったく知らな過ぎる。教員もしかり。大学教育の分野の縦割り細分化を越えることができれば、この阻害要因は越えられる。だが現状では不可能に近く難しい。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多くの大学の研究者の参画と参画者への予算配分。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

45: 固体における欠陥を、非破壊・その場で超高感度検出・解析する技術

- 放射光利用によりある程度実現済みで、超高感度化への展開がキー。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- その場で手軽に使える技術でなければ、社会実装はかなり難しい。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 設問範囲が広すぎて回答困難。回答は、有機系の半導体の電子欠陥を念頭に記しているが、これが他の材料だと回答はまったく異なるものになる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 劣化による崩壊等を調査し、事故が起こる前に未然に防ぐあるいは作り直す制度作りが必要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 構造物の信頼性に関わる欠陥の検出は技術的には成熟してきていると思うが、社会実装を進めるためには重要性のコンセンサス形成が必要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 近年、放射光などを利用して高き空間分解能での非破壊試験・その場での解析が可能となっているが、特殊な環境施設が必要であるため、技術の改良と共に汎用性に対する改善が必要と思われる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 固体における欠陥の超高感度検出・解析が重要となる技術分野にエレクトロニクスの分野があるが、エレクトロニクス産業の回復が進まないため、エレクトロニクス分野向けの検出・

解析技術のさらなる進展が進まない状況にある。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

- 参画する大学人への予算配分が必要。参画しやすくする。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 固体力学分野の研究者は、予算獲得のため、現在は材料科学分野等での研究を積極的に進めており、本来進めるべき固体力学研究が思うように進んでいないのが現状である。本課題を推進するためには、固体力学分野への資源配分を行い、当該分野に対する関連研究者の関心を呼び戻す必要があると思われる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 二光子励起フォトルミネッセンス、光第二高調波発生による 4H - SiC 中の拡張欠陥の非破壊、立体観察の実現。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 企業にはこの分野に対するニーズが多数あると思われるが、それらをうまく吸い上げる、あるいは研究者・部門と結合することが重要と考える。また、成功例(単に欠陥が検出できた、というだけではなく、それが実際の製品やマーケットに反映されたという例)が必要だと思われる。(専門性:3, 重要度:4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

46: 超臨界状態や相転移などにおける物質のゆらぎの解析技術

- 高輝度放射光源、新しい研究用原子炉など量子ビームプラットホームの整備が不可欠である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国家プロジェクトとしては、無駄。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 重要な科学技術であるが、実装には相当の年限がかかるか実現しない。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 計算と実験の結果が、一致するだけでなく、現象を解明するための手法が重要。現象を立証する手法の開発が重要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 東北大学におけるエネルギーフィルター TEM 観察法による無拡散型相転移の前駆現象の観察技術。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 揺らぎの統計的性質は既知のことである気がする。それが応用上重要だとして、制御因子はマクロなものになるので、その解析技術ができて、応用的にはあまり意味がない。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 学術的興味に留まらず、実材料の特性等の実用に結びつけられるかが鍵で、一般人には理解困難なため、それらを橋渡しできる人材を育成できなければ机上の空論止まり。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ゆらぎの解析技術は物質に限定されず、色々な社会現象の予測にも役立つと思われ、その点からも重要性が高い。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大学人の参画を促す。また、参画しやすい環境の整備。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

47: 触媒の多チャンネル同時計測によるオペランド解析

- オペランド解析は、装置が開発され、触媒評価に用いられている。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 革新的触媒開発には踏襲的な方法論では既に限界と時間浪費であることが分かってきておりオペランド解析が必須である。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

48: 触媒反応素過程の実時間追跡

- この種の個人レベル研究を国家レベルでやるべきではない。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでにこのような解析は行われている。触媒ごとに解析手法が異なるので、多大な材料に対してどのようなアプローチで手法を開発するかが重要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 革新的触媒開発および触媒作用の学術展開には素過程の実時間解析がブラックボックスを解明するのに避けて通れない研究課題である。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 素過程を実際に捉えなければ信じられないのは素人レベルで、想定でもメカニズムが正しければ、結果は出せる。見ること自体を目的にするより、特性向上等の結果に繋げるの方が重要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究に参画しやすくするため、参画した大学人に予算をつける。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

49: ナノ材料の生理学的安全性を推測する技術

- 多大なナノ材料に対して、網羅するのは不可能に近い。どのようなアプローチで進めるのが重要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 化学物質等の生理効果は手法があり、あとは、それを新規ナノ物質に対して、どこまで拡張するかなので、資源配分のみの問題。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安全確認の実験がだれにでもできるように、方法を周知させることが必要。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

50: 生存確率が 1 割を超える細胞への蛋白質や蛍光物質の自動インジェクション

- バイオ研究の加速化には重要な技術。どのようなアプローチで進めるかが重要。(専門性: 2, 重要度: 4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]

51: 細胞内の分子動態をマイクロ秒以下の時間分解能で追尾できる計測技術

- ラボレベルでは、特定の細胞については可能になると思われるが、様々な細胞に対して再現性や信頼性をもって計測するのは非常に困難。どのようなアプローチで進めるかが重要。(専門性: 2, 重要度: 4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一部、実現済み。内外の協力体制、ネットワークへの参画がしやすいこと。(専門性: 1, 重要度: 3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]

52: 原子分解能を有する 100 ボルト以下の低加速電圧電子顕微鏡

- 夢のある技術であるが、現状を鑑みて、社会実装するのは非常に困難。(専門性: 3, 重要度: 4) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 加速電圧 15kV までは透過型電子顕微鏡で実現。(本年公開済み。) 0.1kV となると、像質は透過型電子顕微鏡の場合試料にも依存することが大きくなり、周辺技術の高度化も必要となる可能性がある。(専門性: 2, 重要度: 3) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 100V 電子線のドブロイ波長は 1Å 程度なので、1Å (原子レベル) 分解能には $NA = 1$ の実現が必要だが、これが可能とは考えにくい。(専門性: 1, 重要度: 4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本技術が実現することにより幅広い材料の研究開発が飛躍的に発展できると思われる。(専門性: 1, 重要度: 4) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 画像が見える電子顕微鏡は素人受けが良い。見えないよりは見えるに越したことはないので期待される。画像から何の議論ができるか、オペレータとは異なる意味での人材育成が期待される。(専門性: 1, 重要度: 3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- タイトルは 100 ボルトではなく、100 キロボルトではないか? 100 ボルトでは長期的にみても実現は困難だと思われる。(専門性: 3, 重要度: 4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在、in - Lens 検出器などが導入され数 kV で nm 以下の空間分解の有する走査型電子顕微鏡が市販されるようになってきた。更なる研究によって目標は達成されることが期待され、他の研究分野への貢献も大きいと予想される。(専門性: 3, 重要度: 4) [30 代, 学術機関, 研究・

53: 超高温（800℃以上）かつ高圧反応（3kPa以上）など極限環境での、触媒、金属、熔融塩などの電子顕微鏡観察技術

- 非常にユニークな装置であるが、需用が非常に少ないと思われる。社会実装はラボレベルで十分な装置である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高温環境でのその場観察技術は1000℃程度であれば、実現済み。ただし、高圧環境も含めた複合極限環境の場合、試料周りのガス環境をどのように封じ込めるかが必要。現状0.1Pa程度であれば、実現可能な話を聞いたことがあるが、それ以上では圧力を封じ、かつ電子線も透過する革新的な隔壁が必要と思われる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- in situでの測定は期待が大きい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 一部、実現済み。内外の協力体制の構築。大学においては技術職員の配置による電子顕微鏡の管理・保全体制の強化。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電子顕微鏡観察分野は我が国が高い国際的優位性を持っているが、高温・高圧下での観察は、乗り越えるべき技術的ハードルが高いと感じる一方、それを進めるべき必要性をあまり感じない。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- マイクロデバイスを用いた局所高温観察は実現されている。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- お金さえかければ実現可能なはず。材料研究に飛躍的な進歩をもたらす可能性すらある。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

54: 高温超伝導・スピントロニクス材料などの機能解明のための広いエネルギー（波長）範囲の偏極中性子の生成・制御・検出技術

- 波長ごとに異なる技術開発が必要であり、実現可能性や時期も変わる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高温超伝導・スピントロニクス材料の現象解明には、これより先にすべき課題が残っている。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中性子のもつポテンシャルはまだ生かし切れていないので、放射光と同等以上に活用されるようになることに期待している。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高温超伝導特性を発現する新材料の発見が必須と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高温超伝導・スピントロニクス材料などの機能解明のための広いエネルギー（波長）範囲の偏極中性子の生成・制御・検出技術の技術は、時間を要する。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企

業その他, 研究・開発職]

応用デバイス・システム（ICT・ナノテク分野）

55: 高性能有機半導体をベースとしたセンサ用論理回路などに適用でき、かつ低コストで少量多品種生産を可能とする、プリンタブル LSI

- 技術的な面から言えば近年中に原理検証はできるが、コスト、性能を考慮すると、実装の可能性は極めて低い。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 有機半導体やプリンタブル LSI の価値は高いが、「多品種少量生産」というキーワードは後付けではないのか。当面は、ニーズを気にせず、堂々と研究を進めて欲しい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 有機半導体は実用化しないと思う。性能が悪すぎる。研究者の遊びで終わる可能性大。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 管理職]
- プリントブル技術を用いた集積化は、材料、プロセス的に越えられない壁がある。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 用途・市場の開拓。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 応用デバイスが発展途上にあり、インフラの整備が必要。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 低コストで少量多品種生産が有機半導体のメリットかもしれない。しかし、枯れた技術を使った FPGA を使えば実質的に少量多品種の LSI が実現できる。また SoC などの技術を組み合わせれば、良いかもしれない。トータルコスト・性能を考えたときに本当に有機半導体有利かどうかを一度見直すべきではないか。またプリンタブルのほうが、容易に作成できるというメリットもあるが、結局、中途半端な性能・寿命である回路などは利用できないことを考えると有機半導体の出番は疑問。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- センサおよび配線は大面積かつプリンタブルであれば有用であるが、論理回路を有機半導体で作ってもメリットが出せない。既存技術（CMOS 半導体）の方が信頼性・価格の面で有利であり、プログラマブル化により少量多品種対応は容易である。（専門性：3, 重要度：1）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最近の流行の単結晶デバイスは特性は出るとは思うが、特性のばらつきが気になる。（専門性：1, 重要度：3）[20代, 学術機関, 研究・開発職]
- コピー機の感光ドラムがそうであったように、有機ならではのメリット（シリコンに対比して）を見出せるかが鍵となると考える。（専門性：3, 重要度：0）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本の有機半導体、酸化物半導体技術は世界のトップを走るが、プリンテッドエレクトロニクスの LSI 適用には極めてハードルが高い。継続的な技術開発を継続しなければならないが、産業界にはその継続性が失われるだろう。これを根気よく支えるための戦略が必要であ

る。また、LSI は気が遠くなるような先であるので、現実的なレベルの社会実装を実現する技術も同様に育成をするべきである。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]

56: センサと集積回路などを一体化し機能統合した、薄型電子デバイスの製作プラットフォーム（プリントド・システム・オン・プラスチック）

- センサとロジックを同一課題で解決する必要があるのか？（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 無機半導体で行うことが前提。有機半導体ではない。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 管理職]
- どこまで機能実装するかが課題。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 近年 suica など、非接触 IC カードも広く出回っており、その延長としてフレキシブルな回路も実現できると考えている。実際、Si LSI の薄層化技術は進んでおり、SoC のようにプラスチックの上に集積することも可能になると予想される。このような背景を考えると Si 半導体技術の延長線上の話で有機半導体の出番があるかは疑問。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 応用分野があるかどうか次第。（専門性：1, 重要度：2）[30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- セラミック基板を用い、印刷で回路形成した「厚膜 IC」は商品化されている。基板をプラスチックにした場合に、どんなメリットがあるのかを見出すことが大事だと考えている。（専門性：3, 重要度：0）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本の有機半導体、酸化物半導体技術は世界のトップを走るが、プリントドエレクトロニクスの LSI 適用には極めてハードルが高い。継続的な技術開発を継続しなければならないが、産業界にはその継続性が失われるだろう。これを根気よく支えるための戦略が必要である。また、LSI よりは、早く実現することは確実である。社会実装が必要で、積極的に育成をするべきである。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- センサと集積回路などを一体化し機能統合した、薄型電子デバイスの製作プラットフォーム（プリントド・システム・オン・プラスチック）は、重要な課題である。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- ある種のものを実現すると思うのだが、この課題が想定しているもののレベルが分からないので、1 年単位で実現年を答えるのは厳しい。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]

57: 近未来の車などの移動式居住空間において利用可能な、低コストかつ大面積曲面に装着できるデバイスで構成されたフレキシブル・マン・マシンインタフェース

- 標準化作業において、国内の個々の利益ではなく、日本としての競争力や利益を優先できるか否か。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 使えるところから社会実装されていくと考えている。何が求められそうか、未来からバックキャストして先回りして考えておく必要があると思う。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 元気な自動車産業が次の技術として期待する分野である。国力を生かし、プリントドエレクトロニクスの材料技術を生かしたこの分野に最も期待が掛かる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 有用だとは思いますが、使い手のほとんどが仕組みを理解しないで使うような場合、倫理性が案外要求されるように思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

58: 生体分子モータを模倣し、分子の力で動くナノ機械システム

- どのように実用化するかが課題。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- カーボンナノチューブ・グラフェンを利用した分子モーター。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海外で先行している分野もあるが、国内の環境を整備することで実現の可能性が考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 産業的インパクトが不明確。（専門性：1, 重要度：1）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 分子機械は過去にブームになり沈静化したと認識している。そのときと現在そして未来で何が違うか、何が同じかを認識しておく必要がある。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

59: 単層グラフェンデバイス等の2次元系半導体のデバイス化プロセスと集積化技術

- 技術的には実現可能でデモンストレーションまでは行くが、実装に達する信頼性が得られない。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- グラフェンの化学修飾、高分散化など。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 2次元材料は特定の環境ではSiに比べて高い移動度があるなど、魅力的な特徴はある。し

かし、そのメリットを享受することは実際には簡単ではないことがわかっている。また、電流のオン、オフ比が取れない、金属との接触抵抗が大きい、両極性が現れない、など材料によって様々な問題があり電子回路という観点では極めて致命的な問題がある。また、歩留まりが悪く、集積化が実現できるか極めて疑問。2次元材料のメリットとしてSiトランジスタの将来的な問題（ショートチャネル効果など）を解決できると謳っているが、Siトランジスタもコストをかければ、まだまだ微細化は可能であると予想される。問題は、シリコンの微細化が難しいと言われているのは、コストを抑えながらという前提があるためであり、その観点が一部抜けている印象を受けている。（専門性：1、重要度：3）[30代、企業その他、研究・開発職]

- グラフェンはカーボンナノチューブの二の舞で、グラフェンと名の付く論文は多いが、特性が不明確なまま応用しているのが多い。他の層状物質も同様の傾向。（専門性：2、重要度：3）[20代、学術機関、研究・開発職]
- グラフェンデバイス、CNT同様集積加工が出来ない素材であり、センサ以外の実現は無理である。（専門性：2、重要度：1）[50代、学術機関、研究・開発職]

60: 単位面積当たりの消費電力を増加させずに情報処理能力を向上させて、現在のスパコン程度の性能を1チップで実現する集積回路技術

- どのような技術によって「単位面積当たりの消費電力を増加させずに情報処理能力を向上させる」のか分からない。「スパコン」というからには定型的処理を想定していると考えられるが、だとすると低電圧化であろうか？（専門性：3、重要度：3）[40代、学術機関、研究・開発職]
- いつまでに実現するか、早急な実現がなければ、あまり重要性はない。（専門性：2、重要度：2）[40代、学術機関、研究・開発職]
- 三次元ICは知財戦略も重要である。（専門性：3、重要度：3）[50代、企業その他、研究・開発職]
- 超低消費電力の集積回路は世の中にとって必要だと思うが、スパコンが求められるかどうかは疑問。（専門性：1、重要度：2）[50代、企業その他、研究・開発職]
- 1chip & 消費電力キープは無理ではないかと。（専門性：1、重要度：3）[40代、企業その他、研究・開発職]
- 集積回路技術にブレークスルーがないと厳しいと感じる。（専門性：3、重要度：4）[30代、学術機関、研究・開発職]

61: 特定の人にしか可視化できないディスプレイ

- ディスプレイに対する物理位置なら、既存。（専門性：1、重要度：2）[40代、学術機関、研究・開発職]
- 従来技術でも代替できるような手法がある。どのようにデメリットがなく、利点があるかが

重要。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 見る人に応じた情報提供が可能なディスプレイの方がニーズがありそうな印象。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

62: デジタルジレンマを打破する超高密度記録技術

- 記録密度は常に上昇する。この上昇する環境にどのように対応できるかが課題。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- フラーレン等のナノカーボンを用いた超高密度記録デバイス。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

63: 現在の DRAM に比べ、100 倍のメモリバンド幅を持ち、100 分の 1 の消費電力で動作するメモリ

- 単にバンド幅を向上させるなら、実現は容易で、課題として掲げる意味が分からない。消費電力の方は、動的か静的かの記述もなく、何のことか分からない。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 強誘電体材料の新機能を用いたメモリデバイス。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- MRAM、PRAM、ReRAM など様々なメモリ素子が DRAM の候補として挙げられている。いくつかは既に製品とされており、あとは量産化技術の確立を待つだけではないか。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- D-RAM に代わるメモリは、新たな物性原理が現れない限り、無理であろう。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

64: 単一スピンを情報担体とし CMOS デバイスの性能を凌駕する情報素子

- 物理研究者の研究であり、実用化なんてほとんど意識していないと思う。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 管理職]
- 学術的には非常に重要であるが、実用化にはコストとパフォーマンスが重要で厳しいと思われる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 窒素原子を内包したフルラーレンによる単一スピデバイス。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- イメージセンサ等のデバイス性能向上が期待できる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研

究・開発職]

- スピンによる計算速度が向上するのは一部の種類の演算のみであり、重要性は低い。CMOSタイプのデバイスの性能向上が急務。(専門性:3, 重要度:1) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- スピンというのはかならず揺らぎを持つ。1スピンの決定的な論理演算はできないので、多数論理が必要と思うが、それを1スピンというのか? 課題名は妙に具体的で何かプロジェクトがあるだろうが、盛りすぎではないか。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

65: 量子暗号通信のためにオンデマンドで単一光子を発生できる新デバイス

- 市場の明確化などが必要。(専門性:3, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単一光子型の量子暗号通信の本質的な必要性は低く、コスト問題も含めて社会実装は難しいと考える。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 量子暗号通信は送信機・中継器・受信機において盗聴が可能であるため、既存技術に対して通信の秘匿性を向上できるわけではない。(専門性:3, 重要度:1) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単一光子を用いない量子暗号通信プロトコルも存在するため、単一光子光源開発が必須であるかは検討が必要。将来の量子ネットワーク構築には、光源開発だけでなく、単一光子レベルで動作する光スイッチなどの周辺デバイスの開発も必要。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現に向けて時間が必要な課題であり、継続して資金が投入されることが重要。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

66: 大量の情報データを高速に蓄積・検索可能な1原子/1分子が1ビットに対応するストレージ

- デバイス作製が、困難を極める。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 1990年代にTEM技術の延長として流行った研究課題であるが「高速」性など実用面に問題があつて頓挫。将来、新たなストレージシステムとの組み合わせで見直される可能性がある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 原子内包フラーレンを用いた記録デバイス。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 不確実性の問題あり。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

応用デバイス・システム（環境・エネルギー分野）

67: 効率が 40 %以上の熱電変換素子

- 熱電発電が対象とする排熱は低密度で広く分布する。つまり、発電には熱電素子・材料が膨大な量、必要である。発電量に対して、必要となる素子・材料の量が大量すぎて、原理的に費用対効果が非現実的である。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 管理職]
- 捨てている熱の再利用法として有用ではあるが、他の手法より優れているとはいえない現状と考えている。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 40%の効率は高すぎる。発想を変えた、ナノ構造制御・製造プロセスによる新規材料（超格子・量子構造等）創生が必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 課題設定自体が意味がない。40%はカルノー効率でも高温熱源が必要であり、すでに高温熱源の回収システムは他のものがあり、熱電変換で行うニーズ自体が国内では存在しない。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- トップデータ実現は可能であると思われるが、実用化の壁が存在。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 熱電変換素子は現在の火力・原子力の発電効率 30%を超えるので、将来型の有望な研究分野である。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現化への理論が曖昧なため、素行錯誤による材料探索に頼らざるを得ない。できるかもしれないが実現化へのハードルは高い。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 効率 40%までなくても、実使用に充分耐えるものを探索できればよいと思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 波及効果が高い技術である。我が国のエネルギー政策のみならず、技術政策にも重要な課題であるため、経済的支援を継続的にする必要があると考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 熱電変換は効率だけでは測れないメリットが多く（例えばエクセルギー回収の観点）、効率の数値目標だけで研究の成否を議論するのも短絡的な気がする。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 熱電変換効率の向上には、ナノスケールのフォノン輸送制御技術開発が必要であるが、フォノンエンジニアリングについては、我が国ではほとんど研究が進んでいないため、推進すべきである。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 効率が 40%以上の熱電素子を作るためにはいまだに課題が多い。基礎的な部分を固めていないことには、応用を目指しても徒労に終わり、多くの若手人材の未来を奪うことになる。どのように熱電素子を利用して、社会に還元できるかを考えるべきだと思う。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 従来知見の改良では打開できない。組み合わせ、あるいは新しい原理の組み合わせなどが必

要。そのためには科学原理知見の総動員をしたい領域。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]

- 効率そのものよりも小温度差での動作特性が重要だがそもそもエントロピー増大に反している。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 熱を電気に変換した場合の理論予測の研究を進展させる必要である。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安定した素子の開発が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 熱電発電は、長年の課題にも拘わらず、全く普及できない。その大きな原因は、極めて脆い材料を厳しい温度勾配で用いることの不可能であることを認識しない開発にある。Bi - Te で実現する以上のものは、現状技術では不可能である。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 資源を伴う協力体制の構築が重要である。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 学術機関, 研究・開発職]
- 熱電変換素子は加熱面と冷却面との間にどれぐらいの温度差が取れるかどうかは鍵となるはずであり、現状も技術面ではなく運用面での問題であるはず。40%の効率はありえない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 熱力学の根本に関わる問題で、かつ大規模でなければ実用性もないことから、技術的には可能でも実用化は不可能という様な結果を招くのではないか？（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 熱電変換素子の効率は向上するが、40%を超えるのがいつになるかの、判断が難しい。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術自体を否定するわけではないが、熱電変換素子にこのような高い効率を求めていることに驚いた。材料の点で環境負荷の高いものが用いられていることが多いので、リサイクル性等の観点からそちらの方が課題解決としては優先順位が高いのではないだろうか。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

68: 超電導送電の実用化を可能とする高エネルギー消費効率の冷凍機

- 原理的な課題はあまりなく、使われる環境があるかどうかにより、技術が洗練されるかが左右される分野と見ている。全体システムコストが社会要求と合致すれば自然と普及する場面が起こりうるが、時間が必要と思われる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実用化にかなうコストパフォーマンスを達成するのは困難。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- どのようなコンパクトで安価なシステムを高度化できるかが、重要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- エネルギー収支でメリットがあるものは難しそうだが、期待は大きい。（専門性：1, 重要度：3）
[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- そもそも長距離送電の場合、冷凍機をがんばって作っても液体窒素等の搬送ロスの問題がつきまとう。送電ロスを数百 KWH で表示すると大きいのが、数%の効率向上のために行うべき開発かどうか疑問。一般的に地域冷暖房等で冷温水をやりとりする場合、数キロになると効率が落ちてしまう。液体窒素のフリクションロスをどう考えるかによってはエネルギー的に有利になる可能性も無くはないがあっても小さいと考えられる。（専門性：1, 重要度：2） [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 高圧送電に対する超伝導送電のニーズの把握が重要。（長距離直流等。）配電系については、コストが高くなるため実現可能性は低い。（専門性：2, 重要度：3） [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 高圧ガス保安法関連の法整備が環境変化に追いついていないと感じる。例えば、新規冷媒の冷凍保安規則への追加。高圧ガス保安法で第1種ガスとして認められている不活性ガスが冷凍則では記述が無い。冷凍則では不活性ガスよりも不活性ガス以外のフルオロカーボンのほうが規制が緩い。ASME で認められている新規部材の認定・日常点検の遠隔監視。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 超伝導送電の問題は冷凍機の損失よりもむしろ線路全表面からの熱損失では？（専門性：1, 重要度：1） [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- これまでの方式を進歩させたり、ハイブリッド型で高効率を実現できるのではないかと？（専門性：1, 重要度：3） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- コストパフォーマンスを考えれば、特殊用途の他は、現実的でない。（専門性：1, 重要度：1） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 超伝導状態を維持するためには、高エネルギー送電での Tc + マージンを確保した、継続的な冷凍が必要である。例えば、冷凍機の電源を喪失した場合の安全管理等も考慮に入れる必要がある。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 当分野の研究を行っている大学が無い or 非常に少なく、まず人材育成が必要。（専門性：1, 重要度：3） [30代, 学術機関, 研究・開発職]

69: 変換効率 50 % を超える太陽電池

- 効率を上げるのなら、まず、良い結晶を作ることから始めることになる。そうしないと、体系的な研究はできない。ナノテクノロジーだけでは実現しない。マクロスコピックにアプローチすることも必要。製品製造には、マクロスコピックに捕らえられなければならない。（専門性：1, 重要度：4） [50代, 企業その他, その他職]
- 複数の材料を積層した形の太陽電池であれば、実現は難しくない。問題は、経済的にメリットのある価格で製品供給できるかどうかだけである。（専門性：2, 重要度：4） [50代, 学術機関, 管理職]

- 自立した産業として発展できるフェーズに近づいており、あまり補助金を直接消費者へ渡す政策はよくないのではないか。正常な産業発展を阻害する海外からのダンピング品への監視などで十分ではないか。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- マルチジャンクションなら達成できる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ナノ構造制御・製造プロセスによる新規材料。（量子ドット構造等。）（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ブレークスルーするための技術や材料が必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽電池の変換効率と生産コストはトレードオフの関係にある。単色光に対する太陽電池の変換効率として、50%程度は既に報告されているが、太陽光（白色光）に対する太陽電池の変換効率を向上させるためには、組成の異なる材料を積層（スタック）化する必要がある。しかし、このような太陽電池のスタック化製造においては、生産コストが増加する。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 太陽電池は次期エネルギーのエースの可能性を持っている。高効率の太陽電池を台風発生地域拠点に配置したり、大規模の筏システムとマイクロ波送電や太陽電池で得た電気で鉄粉の酸化還元システムで現行の火力発電に代わるシステムが望まれる。また、太陽電池の配置システムにより台風を熱帯低気圧、温帯低気圧などの日本に災害を与えないシステムの構築により、人工気象学のパイオニアとしての研究をして欲しい。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 変換効率だけでなく、素材および製造の低コスト化も大きな課題と考える。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実験室レベルでは実現する可能性は高い。しかし、実用へ向けてはコスト等の別の課題が多くなるだろう。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 熱を利用しても50%はかなり高い目標だと思う。経済性も含めて、最適値を目指し、普及を図るのもよいと思う。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 太陽光発電の効率を上げることに反対はしないが、現在必要な技術開発は太陽光発電の「平準化」と考えられる。現状の太陽光発電は「品質の悪い」電気しか供給できていない。効率を上げれば「品質の悪い電気」が増えるだけの話。一般論ではあるが、最高効率を謳う太陽光パネルは薄曇り等では極端に効率が落ちる等問題点もある。例えば、太陽光から高効率に水素を発生させ燃料電池によって太陽光発電を補完し、平準化する等の要素技術なら良いと思うが、特定条件においてのみ高効率化してもインパクトは薄いように思う。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- ラボであれば40%程度までは来ている。ナノテク利用によるドット量子、新素材、多接合などのオプションを広く追求すべき。モジュール、量産化も鍵。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 普及に際しては、太陽電池単体のコストのみならず、システムの利便性や耐久性など、個人及び法人に対してどの程度の売り上げをすることができるかが課題となる。中国と韓国の企業の追い上げは凄まじいものがあるため、我が国のみならず、欧米の企業との企業連合（航

空会社のグループのイメージ)も模索し、開発コストの削減等を図ることができれば、競争力を増す事が可能かと考えている。(専門性:1,重要度:3)[30代,企業その他,その他職]

- 技術的なブレークスルーを見いだせるかどうかは鍵。(専門性:1,重要度:4)[60代,企業その他,研究・開発職]
- 積層太陽電池とプラズモニクアンテナ等を組み合わせれば理論的に可能。ただし、コスト的に引き合わない。(専門性:3,重要度:4)[選択なし,政府機関,研究・開発職]
- 熱電変換と同じで、効率の数値目標だけでは測れない大切な技術と思います。太陽光から直接電気エネルギーを得られる利点は他にはない大きな意義がある。(専門性:1,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 現在の主流の理論によれば50%超の場合、多接合型が必要となるが、作成難易度・製造コストを考えると、科学としては面白いが実用的には？(専門性:2,重要度:2)[20代,学術機関,研究・開発職]
- 世界的視野と実力を持った研究リーダーの育成が急務。(専門性:3,重要度:4)[50代,学術機関,研究・開発職]
- 量子ドットの方角をつめれば、実現できると思う。一方で、コストはあがってしまう。効率を40%程度で妥協すれば、安価な太陽熱と熱機関による発電でも到達できる可能性あり。課題の難度の割に値打ちが薄い技術と思う。(専門性:2,重要度:2)[50代,企業その他,研究・開発職]
- 物性理論に基づいた理論研究の進展が必要である。現在は絵空事になっている。(専門性:3,重要度:3)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 量子ドット、ナノ電極利用のハイブリッド型で実現可能と思う。(専門性:2,重要度:3)[50代,学術機関,研究・開発職]
- 超高コストの太陽光発電の用途は、市場が極めて小さい。目的をフォーカスして、特殊用途開拓とするべきである。(専門性:1,重要度:2)[50代,学術機関,研究・開発職]
- 高効率化には、「多接合」と「量子ドット」の二つの潮流。多接合型太陽電池により、50%は確実に達成可能だが、量子ドット太陽電池では高効率化の目途は立たない。(専門性:3,重要度:4)[30代,学術機関,研究・開発職]
- 集光型、タンデム型の発展・組み合わせにより、50%の変換効率達成は可能であると考えられる。しかしながら、変換効率至上主義型の施策では、低価格化競争が激化する太陽電池市場に真に貢献するデバイスの作成は困難である。(専門性:3,重要度:4)[30代,学術機関,研究・開発職]
- 太陽光が希薄であることが最大のネックである。この集光も重要になる。(専門性:2,重要度:4)[70代以上,学術機関,研究・開発職]
- 太陽光の波長スペクトルをみるに、エネルギー密度との関係から、デバイスの開発は不可能かもしれないと個人的には予想している。(専門性:1,重要度:2)[70代以上,企業その他,管理職]
- 高効率太陽電池は非常に重要な課題であるが、国際競争力を培うためには、産学連携した、人材の投入が不可欠と感じる。(専門性:3,重要度:4)[30代,企業その他,研究・開発職]
- 現在のシリコン系材料では難しいと思う。高温超伝導体や有機化合物など何らかのブレーク

スルーが必要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- シリコン以上にコスト的に見合う材料が見つかる可能性は何とも言えない。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- GaAs系光電素子を用いる集光型太陽電池には、現段階でも40%を超える変換効率を持つものもあり、集光設備の改良により50%を超えるものを開発することは可能。但し、原料に有害物質を用いるため、厳重な品質管理が必要。特に民生品に应用する場合には、ユーザーの誤使用や意図的な流用を防止するシステムの確立が不可欠である。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 政策としては効率を求め続けるよりも、より安価で安定性の高い材料開発や付加価値が付いた材料開発の方が現実的な課題なのではないだろうか。たとえば、透明な太陽電池はあってしかるべきだと思われる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

70: 国内の送配電網の8割以上が直流スマートグリッドに置き換わる

- 既存のインフラ(インターネット)に親和した高感度電流・電圧センサデバイスの開発が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 安全性のため電線の地下化が必要。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 低コストで従来システムにはないプロセス開発が重要である。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には可能であっても社会的導入コストが高すぎて普及は難しいのではないかと考える。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 化石燃料はいつか枯渇するので、取り組む必要性は高い。来るべき時に備えるべき。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 8割の数字は実現しないと考えられるが直流グリッド化については実現すると考えているため回答が矛盾してしまった。直流のメリットの一つに蓄電を出来ることがある。交流は「作った電気は消費する」ことが前提であるのに対し、直流化すれば蓄電した場合のロスが低減される。現状では蓄電したら再度交流にする必要がありこれがそのままロスになっている。一方、再生可能エネルギーはその変動性によって使いにくい電気の供給源となっている。直流のプラットフォームがあれば、蓄電や電気分解による水素によって「貯めて」おくことも選択肢になりうる。なお、燃料電池も蓄電池も電動機と異なり大規模化は多積層化が必要になるため歩留まりが問題となるため、利用者直前(住宅内や街区内)で蓄エネしておく方向性は加速すると考えられる。一方で、大電力を必要とする工場や輸送機関等については、従来の高電圧交流送電のほうが圧倒的に優位の状態は変わらない。電力需要の2割程度が直流グリッド化し、大規模発電の需要と供給に対する「バッファ」として機能するようになれば発電安全率とされる3%を引き下げても電力の安定供給が可能となると考えられる。

2030 年は、この 2 割程度の直流化の時期と考えている。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 政府機関, 研究・開発職]

- 交流でも困っていない。機器側の対応が必要となる。送電網の直流化は高圧化が必須。(専門性：1, 重要度：2) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 置き換えに必要なコストをどの程度の期間で吸収することができるのか、シビアな計算が必要である。発送電分離の問題が挙げられているが、産業及び国民の生活に直結する問題であるので、地域ごとに特区を作り、実験した後に、全国に広げていくイメージが重要ではないかと考えている。(専門性：1, 重要度：3) [30 代, 企業その他, その他職]
- インフラ整備とコスト。(専門性：1, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法律整備・冷凍機等の補機を含めた電事法上の安全上のルールの明確化、発送電分離。(専門性：2, 重要度：4) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- まずは東北の被災地で小規模または中規模の社会実証実験をしてみてはどうか。(専門性：1, 重要度：3) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 直流送電はネットワークが難しい。実現化しようとする、直流遮断器及び附属設備が高価となり対費用効果に見るべきものはない。(専門性：3, 重要度：2) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国内の比較的近距離送電を直流化する意味がわからない。需要家への配電は直流化のメリットがあるが既存設備の置き換えが進むのかどうか。(専門性：2, 重要度：2) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法令改正等環境整備に尽きる。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国内大電力送電に関して、スマートグリッド化を実現し、その後、低電圧部分のスマートグリッド化を実現して欲しい。利用特区による、性能試験をはじめて欲しい。(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 費用対効果を考えると 2050 年までには無理と思う。技術は開発済みであると考えて良いが、当分は無駄な投資と考えるべきだろう。(専門性：2, 重要度：2) [70 代以上, 企業その他, 管理職]
- 本題の趣旨は、「太陽光発電+蓄電池」を基盤とした社会と思われるが、交流スマートグリッドと比較した便益が不明であり、その対価負担を許容する経済価値観の面で、再生可能エネルギーの普及よりも数倍敷居が高いのではないかと。(専門性：1, 重要度：2) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに本州北海道連携系などで直流送電の実績があり、市中のスマートグリッド化は可能であり、政策の問題であろう。ただし、材料的には市中の場合、低電圧送電となるので電流が大きくなり、送電ロスが大きくなるため、高温超伝導材料などの応用が必要となる。(専門性：2, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]

71: 40～100℃で発電可能な低温温水発電システム

- 原理的に、大きな発電量が得られない。初期投資額と寿命を考えたとき、リターンがあるとは思えない。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 管理職]
- 熱源が再生可能エネルギーの太陽熱であっても、再生可能エネルギー買い取り価格制度(FIT)の対象外であり、通常の火力発電とコスト比較されている。この状況では、技術的実現も不可能である。早急に法律を改正し、太陽熱もFITに組み入れるべき。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 素材の開発とコストが問題。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高効率の熱電変換システムと組み合わせて、このシステムの実現を図るべきである。地下15mでの温度一定の条件と地上での夏期の40℃前後の温度差、冬期の積雪等の0℃との温度差を用いて、日本全国でのシステム適用でエネルギーの新規開拓を行うべきである。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 捨てられていた熱エネルギーの活用は今後必要不可欠になる。技術的には可能なので、普及に向けて取り組むべき。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 海洋温度差発電のプラントがあるが、それとの差異は冷媒だけではないか。また、温度が問題なのではなく温度差が重要であり冷熱源として何を使うのが重要。少なくとも海洋深層水を冷温源として利用するなら既に実証プラントもあるはず。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 熱交換媒体を選べば、バイナリー化(または3重化)のできるのでは。ただしコストは高くなる。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 近年は温泉などを利用した小規模なバイナリ発電システムが各所で実現できている。これも法を含めた環境整備、自治体の意欲によることが多い。ただし、カルノー効率が低いため高効率を目指す機器の大型化が避けられない。更なる普及のために、低コスト、高信頼化及び適切な冷媒の普及(高圧ガス保安法にも関連する)が必要である。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 低温の未利用エネルギーから発電する技術は既に達成されていると思いますが、如何にしてコストを下げ普及するかにかかっているように思います。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 湯の花(スケールの付着)タービンの性能。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 膨大な数がある低温分散熱源からのエネルギーリサイクリングは重要であるが、「効率」のみを重視するマネージャークラスの研究者が多く、軽視される傾向が強い。そのため、効率のみの評価軸ではなく、必要性、社会全体の回収量などの多様な方向からの評価軸を検討すべきと考えられる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大きなエネルギー源になるとは思えない。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 詳細な理論予測の研究がまず必要である。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 熱発生施設の廃熱利用、ゴミ発電など、潜在エネルギー源は豊富。都市でのガスタービン発電で発生する温水のマルチな利用とも関連して、重要な目標。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 効率を問わなければもっと早く実現する。有機熱電発電技術が有力である。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には実現可能のはず。問題は経済性。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 投資効果に疑問。技術は進むとしても原子力の安全対策に費用を懸けることに比べて、投資リスクが高すぎる。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 海洋温度差発電や温泉発電などは技術的に立証済みまたは商用化しており、課題はコストであるが、そのときのエネルギー価格によって左右される。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 冷媒の研究が必要。アンモニアなどの自然冷媒によるか、地球温暖化対策、オゾンホール対策の済んだ新たな冷媒（新フロン）の開発が必要。タービンなど、機械的な面での技術開発は可能であろう。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ペルチェ素子やスターリングエンジンなどを用いた低温度差発電設備は既に開発されており、効率を度外視すれば既に該当するものは存在しているといえる。しかしながら、変換効率を実用レベルに引き上げるには改善すべき点が多く、更なる時間を要するものと思われる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- この課題に驚いている。そんなことが費用対効果で本当に可能であるならば、ぜひやるべきだと思う。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

72: 高層の偏西風や台風を利用した風力発電システム

- 風がないときにどうするかが重要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 設備、インフラ、環境問題をクリアする必要がある。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 風があるから風力発電というのは安易に過ぎるように見える。例えば偏西風は梅雨の原因となっているが、偏西風の一部を利用すると梅雨等の気候にも影響がでる恐れがあるがどのように考えているのか。台風は巨大なエネルギーだが、定期的に襲来するわけではない。再生可能エネルギーは発電そのものよりも「変動」をどう克服するかが問題である。（専門性：1, 重要度：0）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 突風を利用するのは、設備保全の観点からはやめたほうがよいと思う。高層はコスト次第だが、送電をどうするのが課題。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装のためには小型の風力発電装置の普及やシステムの普及がより一層進むことが課題となる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- 当該課題そのものにはロマンを感じるので、見込みがあるなら資源配分をしてもいいと思う

が、実現の可能性はあるのか？（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 信頼性、安定性が確保できない。同時に蓄電システムの開発が求められる。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 風車の設置を行い、実証実験をしやすくする。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 低い高度では、米国で小型実験が実施されている。しかし、高高度での実現は難度が高い。まず、気球による高高度プラットフォームを実現し、太陽発電、通信中継などの技術を開発してからが良いと思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 風力発電のカットオフ風速に関する知識があれば、このような技術は実現しないことが明らか。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 変動しやすい偏向風に頼るには、地球規模の長期的観測調査が不可欠、とても半世紀位の観測で信頼性の高い予測、技術は得られないのではないか。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 日本の場合、風の強弱のダイナミックレンジが広く、これが設計の難しい一つの要因である。これを逆手にとった、適切な強風の利用が期待される。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 偏西風は比較的可能性があるが、台風は非定常、低頻度、偶発的であり、まったく商用化の俎上には上がらない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 台風を利用する場合は不可。高層の偏西風を利用するならば定常的な安定した発電が期待できる。安定して安全に地上へ送電できるシステムが開発できるかどうかのカギ。高層に停止する航空機システムの開発は太陽光エネルギーや GPS を利用して可能であろう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

73: CO2 を利用してプラスチックを創成する技術

- 熱力学の原理から考えて、CO2 を原料に使うということは、使用するエネルギー量が大きいということである。投入エネルギーを感得たとき、トータルでは低炭素化にならないと推測される。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 技術的には可能な分野であると思われるが、それが社会的に受け入れられるかどうかは非常に疑問である。化学反応の基本メカニズムを抑え、必要になればいつでも引き出しから出せる状態にすればよいと考える。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 量的にアンバランス過ぎて気候変動にも資源問題にも全く貢献しない。（専門性：2, 重要度：1）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- 大学の研究環境（人材、人件費、研究費など）の悪化。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多くの研究者が試みているが、なかなか実現化しないことが何かを物語っている。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 原理的には今でもできる。CO2 削減と利用のニーズ次第。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- プラスチックバックなどの日用品への応用は、急速に広まる事が予想に難くないが、工業製品への応用が課題となる。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- 微生物（特に微細藻類）または植物の機能を利用すれば技術的には実現可能ではないのか。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 予算配分と、異分野の連携。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 発電所、製鉄所、セメント工場などでは大量の CO2 が発生する。このガスの有効利用として期待される。無機あるいは有機反応により有機物、ポリマー材料に変換できればすばらしい。バイオ活用に可能性が大か？（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既に実現済みと思われるが、問題は採算。補助なしで大規模生産が採算に乗るとは全く考えられない。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にあるものもある。より安定で実用性のあるものが求められる。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には可能だが、エネルギー的には絶対に割に合わない。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- CO2 と水は、エネルギーレベルの最も低い、いわば物質の死骸であり、そこに大量のエネルギーを投入して産物を得ることは合理的でない。プラスチック製品で活用できる炭素量は、温暖化防止に必要な炭素削減量よりも圧倒的に少ない。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人工光合成の実現がカギ。あるいは、人工光合成が実現できない、あるいは効率が低いなどの場合に備えて何らかの別の化学的手法の開発も必要か。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

74: 人工的核変換により放射能を低減できる移動可能な装置

- 社会的必要性。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 移動可能を外せば、知的興味としての追及の価値はある。（専門性：1, 重要度：1）[選択なし, 政府機関, 管理職]
- 人工的な核変換は加速器主体の研究が主流である。しかし、これらの研究はエネルギー経済としては成立しない可能性が高い。化学の分野で定性分析という手法があるが、原子核においてもこれと同様の手法を編み出す必要がある。ガンマ線の複数線照射等が考えられる。また、中性子源として慣性静電閉じ込め核融合装置などを用いた中性子による核変換なども検討すべきである。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- まず固定式が開発されてからと思う。移動可能ということのメリットは何か。核物質管理上の問題が生じないか。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]

- 主に中性子照射による、核種の能動変換である。長半減期アイソトープを短寿命アイソトープに変換する方法と思うが、アイソトープが通常物質に混じっているので、大量短時間処理が困難。用途に限られる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 核エネルギー利用のエース技術だが、実用化となると一世紀規模の大研究期間を要すると思う。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 本当に可能なのかどうか、数名だけでなく様々な専門家を交えて議論が必要に思う。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

75: 遺伝子へのマーキングにより害虫や外来種を特定の薬剤により駆除できる技術

- 害虫の定義からして怪しい。そもそも人間の都合に合わせて害虫や益虫を区別することが倫理的に問題がある。環境は排除の理論ではなく共生を目指すべきと考える。害虫駆除ではなく害虫を補食する生物を生かす生態系の確立が重要ではないか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的課題よりも社会実装に際しての安全性をどの様に確保するのが極めて重要である。人工生態系での試用を行い、実際の安全性への担保となる知見を得る必要がある。人工生態系は、バイオスフィア2の様の施設の小型なものをつくることで、当該研究のみならず、生態毒性研究に応用できる施設となる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 実現に向かうには、倫理性の考慮、社会受容の考慮が重要であり、議論の土壌としては、関連分野の常識レベルの教育が必要と思われる。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現可能性はわからないが、野外で技術を適用する場合に生態系への影響などを慎重に見極めることが極めて重要。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 生態系への危険性。（予測不可能な部分のリスク。）（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 羊の毛が長年の飼育で細くなった様に、遺伝子組み換え生物の交配が繰り返され、無害化が期待される。しかし、生物の生存力や別の害がでないか、十分な監視が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

76: 出力数ワット以上の高効率エネルギーハーベスト技術

- ハーベストの対象となるエネルギーの密度は低いので、装置製造に投入したエネルギーを回収することすら難しいと思われる。エネルギーハーベスト技術は電源を不要にしたい装置などの特殊用途でしか、利用価値はないと思われる。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 管理職]

- 効率の向上と、国の本気度合次第。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- マイクロワット、ミリワットについては、実現済みであり、発電デバイスをどの程度大きくして良いかという条件で達成の難易度が変わってくる。現状のサイズで数ワットとなると、不連続な新発見がないと難しい。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 圧電体、強誘電体を用いた発電デバイス。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 当該技術をもつ装置の製造エネルギーコストを考慮すると、ハーベストで得られるエネルギーはどの程度のゲインを生み出せるのか疑問である。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 小規模水力、廃熱発電など至る所に発電の可能な場所はある。コンパクト低価格で、電力ネットにつながれば、積算して、大きな役割を出せると思う。その試算を進める事が必要と思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 寸法、温度が規定されていないので何とも言えない。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 出力数ワット以上という箇所の解釈に苦しむが、多彩な、概念のエネルギーを寄せ集めることで、多くのエネルギーを回収できる。サステナブルな観点からも重要と位置付ける。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

77: 現行の大きさ、重量でも航続距離が 500km の性能（エネルギー密度 1kWh / kg 以上, 出力密度 1kW / kg 以上）をもつ自動車用二次電池

- 電池の容量は増加させることは可能であるが、電池の安全性との両立が最大の課題。容量が大きい材料ほど不安定で、熱暴走その他にいたりやすい。車両システムでいかに安全を担保できるかの制御技術や構造に関する技術開発が並行して進められる必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 石油が高騰したのちの自動車は、EV が主流になると思われるので、是非、開発すべき技術である。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 管理職]
- 現状技術でも、電池セルを沢山積載すれば、500km の航続距離の確保は可能。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 革新的材料が必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電池研究のみに浸かっている関係者が多く、考え方が固まりすぎている。少し柔軟な発想を生み出すためにも人材流動が必要。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的には不可能に近い目標。必要性は高いので、現実的なラインとすり合わせて、目標に少しずつでも近づけるように技術開発に取り組むべき。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電池の素材の組みあわせは多数。実現すればインパクトは大きいですが、コストや安定性を解決

- する必要がある。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 電池の新材料開発の進展次第。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 非接触充電技術の普及により費用対効果の面で競争力がないと考える。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, その他職]
 - 水素社会と対立する可能性があり注意が必要。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 実現すれば自動車用以外にも転用でき、非常に革新的。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 故障しない2次電池の開発が急務。リチウム電池の改良か、新規原理に基づく電池の発明か？無線給電も大きな可能性を持っている。路上無線給電も含めたシステムの可能性も検討してほしい。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 実現は可能であろう。しかし、現在のリチウムイオン電池や空気電池などの2次電池の延長技術で可能かどうかは不明。電気二重層キャパシタが有効と考えるが、耐圧が低すぎる。1セルで50~100V程度のものでできないか。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

78: マグネシウムなどを用いた、エネルギー密度が高く、再生・リサイクルが容易な空気電池

- 空気電池は、原理的にはすでに証明されている。いったん発電を開始したら制御がきかない、中断できない制御上の課題があり使い捨ての用途となる。また、貯蔵には、大気中の水分やCO₂などの侵入を防ぐ必要があり長期保存が課題である。また取り出せる電力量が少なく、大容量電力供給には不向きである。どのような市場を形成するか工夫も必要である。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 競争が激しい一方で不確実な情報も多い。再現に手間がかかり、研究の進展が遅い。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 目標とする性能には程遠い。空気極等のブレークスルーが必要不可欠。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- リサイクルをして、エネルギー的に基がとれるのかを検証すべき。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 近いうちに製品がリリースされると聞いている。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- マグネシウムの酸化還元を用いた電池の基礎はできている。しかし、寿命やコスト、安全性で不明確である。シリコン、アルミナの酸化還元電池も加えた基礎研究が必要と思う。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- マグネシウムなどを用いた、エネルギー密度が高いものは活性で危険なことと、表裏一体であるので、この点で市場の投入を慎重に行う必要がある。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機

79: 東京から大阪まで連続走行できる電気自動車用炭素質キャパシター

- 早期開発が重要である。早期開発できなければ、材料的な優位性が小さくなる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- キャパシターの最大課題である、大容量化に係るブレイクスルーが必要と考える。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- キャパシターとしながら実態は二次電池構造になっているものなど、情報が錯綜している。研究・技術者の専門・倫理教育が必要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 実用に耐えるものは難しそう。キャパシターにこだわる必要はない。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自己放電が多いため、実用に耐えうる(ガソリン車より環境負荷が少ない)かは疑問。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- キャパシターに巨大な蓄電容量を求める方向性に疑問あり。高容量は電池にもとめて、キャパシターは高出力を前提として容量の確保を求めるのが理に適っている。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状では、目標の電力を蓄積できない。よって、性能アップ以外に、道路からの無線給電を加えたシステム開発が必要。炭素電池の重量は軽いので、無線給電型を期待する。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電池と比較して、キャパシター業界の研究開発人材は乏しく、社会的要請も低いいため、現状では達成可能性に関しては不透明。研究開発環境整備は安価なため、人材さえ拡充すれば、当該課題の実現は可能であると考えられる。(専門性:3, 重要度:2) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多孔質炭素材料ウッドセラミックスを用いた電気二重層蓄電池の開発を行った。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現行の電気二重層キャパシターは耐圧が低すぎる。もし、これを数十Vに高める技術ができれば現在の2次電池利用のシステムより有望である。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

80: 希少金属を用いない自動車用の高効率燃料電池

- 自動車用燃料電池には、高出力がもとめられる。貴金属を用いない場合、取り出せる出力が低く、十分小型化できないため自動車用としては可能性は低いものと考えられる。むしろ、定置用など、大きさの制限が少ない用途に適していると考えられる。カーボンアロイ、酸化物触媒などの候補材料の進展は目覚ましいが、その活性発生メカニズムもよくわかっていな

- いところがあり、その解明がまず必要と思われる。そのためには、資源の投下、内外の連携・協力が不可欠である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- EVとの競争であるが、FC－EVが必要とされるような環境（化石燃料の高騰）に至った時代においては、EVが利用されることになると思う。水素をエネルギー効率良く製造する手段がないので、FC－EVが自動車の主流になるとは考えにくい。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
 - 最終的には貴金属系に収斂するのではないかと見ている。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
 - ナノ環境材料科学拠点における、BN ナノシートを用いた触媒特性の発見。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
 - 現時点では希少金属を用いない燃料電池の実現の目途は立っていないと状態と判断する。ブレークスルーが必要である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 採算度外視では意味がない。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 水素社会の要素技術として必要な技術と考えられる。自動車に限定することなく、住宅用として重量を気にすることなく開発してほしい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
 - 代替物質を模索しているところ。ベースメタルの材料設計でできないか、検討してもよいのではないか。（既に行われているかもしれないが。）（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
 - 市場化が始まった家庭用燃料電池、燃料電池自動車が、補助金無しに本格普及するか、また、熾烈な国際競争の中で、現在の日本のトップ技術を維持できるか、のキーとなるシステム、材料技術である。経産省、文科省をまたがる基礎から応用まで幅広い施策・予算配分が不可欠である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
 - 水素をどこから調達するか、水素エネルギー変換効率は十分か慎重に考慮しないとイケない。500km 走行可能な電気自動車が開発されたらどうするのか？（専門性：1, 重要度：0）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
 - 表面処理、コーティング技術で今後開発されるであろう。触媒の有効活用（コーティング触媒）がキーポイントであろう。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
 - 明日にも研究成果がでるかもしれない。逆に化学の分野での呻吟が長く続くかもしれない、という微妙な課題かと思われる。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
 - 九大のグループは酵素を利用して白金を上回る触媒反応効率を得ている。これが自動車用燃料電池に乗るとは誰も考えていないだろうが、これから長い目で見た時にこの試みはブレークスルーポイントとなる気がしている。生物が作り出すメゾスコピック領域の化合物にはまだまだ材料開発のヒントがあることを示す好例である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

81: 低濃度 NOx を酸化剤として利用可能な燃料電池

- 低濃度 NOx を酸化剤として用いる場合、燃料電池出力を得るために必要な NOx 量を確保することが可能なかどうか懸念される。火力発電所など大量に NOx が得られても濃度が薄いため燃料電池に大量の流量のガスを送り込まなくてはいけない場合は、圧縮機などのコストがかさみ経済的ではないと思われる。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在の開発スピードでは実用化は非常に難しい。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- NOx の電気化学セルは研究が少ない上に再現性に欠ける部分がある。再現性を担保しつつ応用を見据えるとなると未来予測は難しい。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- NOx の環境放出防止処理は大変重要であるが、この分子を電池に利用できるかは疑問。高効率性が求められるので、既存技術との比較が必要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

82: 水素密度 10wt %以上で放出温度 100 °C以下の高密度水素貯蔵材料

- 金属水素化物はその原子構造から 10 %は不可能。100 °Cでの放出は、有機液体、アンモニアなどで脱水素過程の触媒などの技術開発が必要と思われるが、現状では 100 °Cの見通しは立っていないと思われる。ただしできれば非常にインパクトの大きな研究である。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 化石燃料 (LNG など) から水素を製造する限り、水素利用は意味のない技術。自然エネルギー発電の電力で水素を製造し、水素貯蔵材料に変換し、燃料電池で発電するようなことをすれば、あまりにもエネルギー効率が低い。そのまま電気で使う方法を考えるべきである。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 管理職]
- 革新的材料の開発が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 可逆的貯蔵 (オンサイトで再生できる) か不可逆貯蔵で実現可能性が異なると思われる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 製品とインフラ整備が同時進行しないと普及しないので、国次第。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 吸蔵合金は、充填、とりだしの速度が遅くてもよいものに、用途が限定されていた。開発に期待。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 二次電池としても、燃料電池としても必要な技術である。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに YMC 社などから、水素貯蔵ボンベが販売されている。吸蔵合金の開発はさらに必要

であるが、300気圧をためる圧力ポンベよりは、金属間貯蔵がより安全で有望。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- ウッドセラミックスとマグネシウムの複合材料による水素貯蔵。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素はポンベで扱う場合危険であるので、このように必要な時に取り出せる技術を構築することは、非常に有効であると思われる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

83: 太陽光で水を分解できる実用的な光触媒

- 本件技術の基礎は既に存在しているが、特定の人物が個人の政治力の道具にしまっている。独善を廃し、多様な研究者が流動的に闊達な取り組みをできる仕組みを作らなければ、実現はしないだろう。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽光で水を電気分解した場合、分解生成物を分離して取り出すことは、原理的に非常に難しい。たとえば、水素と酸素の混合ガスが得られたとして、そのガスの利用方法は難しい。また、分離も難しい。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 管理職]
- 太陽光以外のエネルギー源を使うことも想定すべき。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 太陽光で水を分解ということでは酸化チタン等が有力であろう。チタン触媒の生成過程でたとえばフラーレンのような構造のものを作り効率を上げるとか、またチタンに代わる材料として、鉄やマグネシウム等の汎用性のある材料で開発することも考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 何をもって実現し成功とみなすかが問題であり、本当の意味で技術として意味あるレベルになるか懐疑的であると言わざるを得ず真摯に判断する必要あり。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- どの程度で「実現」というのか分からないが、現在もある程度はできている。そして、実装は比較的容易かも知れない。但し、例えば効率30%という事になると現時点では見えない。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽光発電の気まぐれさに対して、水素化すれば燃料電池によって安定で良質な電気を得ることができる。技術的に未熟であるものの脱化石燃料の切り札になる技術と考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会実装に至っては、光触媒の利用法やコストが重要となる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, その他職]
- 長年研究がされており、もはや難しいのではないか? (専門性:2, 重要度:2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状、可視光による変換効率は高くなく、犠牲試薬がなければ水素を発生させる効率は著しく低い。研究には意義があるだろうが、税金の投入には、国民への説明が必要である。(専

門性：2, 重要度：2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 太陽電池か光触媒を使う事が考えられるが、非常に低濃度の気体から水素・酸素を分離回収するのに必要なエネルギーを考えると、夢はあるが現実的な研究かは疑問。(専門性：1, 重要度：2) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 太陽光による汚水の処理、滅菌は重要であるが、水素発生効率には疑問。電気分解はかなりの生産効率を持っている。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地球環境激変化の初年度は何時か？ 基礎研究の経過に期待したい。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 光触媒分野は日本の得意とする分野であるが、現状の日本の科学技術において、このような材料の研究がバイオ課題に押され、規模が小さくなりつつある分野であると感じる。人材を投入することが研究推進に不可欠で、若手研究者の支援と将来保証を行うことで、若い人材を確保できるのではないか。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

84: 植物同等の効率（1%以上）の人工光合成技術

- 太陽光発電の方が、1桁以上も効率が高い。このような低い効率の装置に光を使うことは、工業的に成立しないと思う。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 学術機関, 管理職]
- 現象論的な議論からもう一歩進んで、基本原理を提示できるようになってほしい。日本の得意分野であるだけに、欧米にそこをとられないよう注意してもらいたい。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現時点では難しいが、基礎・応用何れの立場からも人的・金的資源を注ぎ込むべき重要な課題。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現行の方法ではコストが問題。革新的な方法の模索が必要。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現の必要性に疑問。(専門性：1, 重要度：2) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 植物そのものを利用すればいいのではないか。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本の光合成研究は世界でも進んでおり、世界一の技術を持つ研究者がいるが、生物・物理・化学の理学系研究者と工学系研究者の連携が足りず、技術開発に結びつくレベルに至らない。この連携を計る人材育成が最も重要な課題である。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人工光合成ででんぷんのような食料を自動合成できれば素晴らしい。しかし、その過程は複雑であり、複雑装置を導入する必要がある。地表の灌漑による大規模農法がより効果的である。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

85: CO₂ の光還元触媒による燃料化

- 熱力学的に考えて、CO₂ から燃料を製造するためには、両者のエネルギー差以上のエネルギーを外部から投入する必要がある。光触媒を使って光エネルギーを CO₂ に与えて燃料に変換することを考えた場合、多段の化学反応工程を経るので、効率はかなり低くなると言わざるを得ない。通常の太陽電池よりはるかに低いエネルギー効率の技術にしかかなりえない。
(専門性：1, 重要度：2) [50 代, 学術機関, 管理職]
- CO₂ の光還元触媒での燃料化というより、燃料の不完全燃焼により、アルデヒド、ケトンのような液体廃棄物の燃焼システムを作り、これを回収して還元して燃料化した方がよいのではないか。
(専門性：1, 重要度：3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現時点で展望は分からないが、基礎・応用の何れの立場からも、人的・金的資源を注ぎ込むべき課題。
(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 揚水発電所のように、エネルギーをためておく方法としては興味深い。しかし、国内のエネルギー利用から見ると低効率であり、コスト試算が必要。
(専門性：1, 重要度：3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 学術レベルでは報告されているが、いつも通り問題は微小な触媒活性。(10⁻⁶ g オーダーの活性を持つ触媒もあるが、この手の触媒の活性は 10⁻⁶ g オーダーである。)
(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

86: グラフェンやカーボンナノチューブを用いた、金属を用いない低環境負荷デバイス

- 安全性、健康被害など。
(専門性：1, 重要度：0) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 革新的プロセスが必要。
(専門性：3, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には可能になると思うが、コスト、加工性(使い勝手)などで金属を上回らなければ、学術的興味で終わる。
(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 一部、すでに利用されており、中国からカーボンナノチューブを使った透明電極を用いて、スマートフォンが販売されている。
(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 阻害要因は、研究室段階で技術開発の見通しがつくことと、社会実装可能な材料合成技術レベルとの間の乖離にあることと考えられる。
(専門性：3, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- グラフェンの配線利用についてはグラフェンの層数と結晶性の高さが重要になる。現状では触媒なしで作ることは難しく、幅広い用途でのデバイスに利用できるかは慎重に判断することが必要になる。特に、電気伝導性は、グラフェンの周りの材料からのフォノンの影響で低下する。配線利用は実現すれば、商業利用において大きなインパクトを有しており、基礎研究を行う意義はあるが、成功するにしろ失敗するにしろ国民への説明が必要である。
(専門性：3, 重要度：3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]

性：2, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 日本のものづくりの技術と組み合わせれば国際競争力の高い産業になるのではないかと。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在の研究からカーボンナノチューブ・グラフェン作成には触媒と大量の熱エネルギーが必要で、精製・分離にもかなりの薬品が必要なので環境負荷が低いとは言えない。(専門性：1, 重要度：2) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- グラフェンやカーボンナノチューブの研究自体に一過性がある。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 新しい材料利用として期待される。現在のシリコン、半導体によるデバイスと比べて性能やコストで優位性が出るかがポイント。定期的評価が必要。現在のマイクロ加工技術を発展させることが重要で、その先にナノ材料利用の世界が見えてくる。特に、医療への利用を重用すべきと思う。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- CNT、グラフェンは、デバイスとしては、センサ分野以外は現実的でない。Siなどで実現する集積化は不可能である。むしろ、センシングデバイスとして、単素子を活用できる分野か、導電材料など集積化が関係ない分野展開を見るべきである。もちろん、量産技術の開発が第一にある。(専門性：2, 重要度：2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- グラフェンおよび関連構造体の物理化学的性質は、新規発見の宝庫であるという認識が既にある。(専門性：3, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- どのレベルまで金属を炭素で代替するか、どのデバイスを想定するかで、回答は大きく変わる。上記の回答は、透明導電膜応用を想定している。より非連続性の高い挑戦的な研究デバイス開発に向けて、さらなる予算投入が望ましい。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一部の素子では実現は早い。(専門性：3, 重要度：3) [70代以上, 学術機関, 研究・開発職]
- グラフェン類は非常に魅力あるマテリアルであるが、製造方法に抜本的ブレイクスルーがない限りは、一般に普及しないと考えている。デバイスの研究も必要であるが、合成に携わる研究こそ、まず必要なのではないか？ (専門性：3, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

87: 環境に CO₂ を排出せずに石炭から水素を製造する膜分離技術

- 水素のニーズ、CO₂ 貯留 (CO₂ 利用でもよい) の状況次第。膜自体はできると想定。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 石炭は、種々の有機物を含む材料である。この精製分離技術が重要。熱エネルギーなどで重油成分の高効率分解が行えれば、石油化学と連携した生産が可能になると思う。その過程での水素生産は可能と思うが、ハイブリッドな生産形態になると思う。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一般の有機物すべてからの水素抽出を可能とする技術に繋がるであろう技術と考えられ、エ

エネルギー技術の根本的な解決に貢献する技術ではないか？（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]

- 石炭は炭素と水素が結合した固体であり、高温で酸化（ガス化）しないと水素は取り出せない。このときガスの有効成分は一酸化炭素と水素であり、水素を分離する過程ではCO₂の排出はない。環境にCO₂が出るかどうかは、残った一酸化炭素を有効利用（燃焼）してできるCO₂を大気に放出するか、地中貯留（CCS）するかの問題であり、水素の分離方法（膜を用いるかどうか）とは無関係である。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- CCS技術に置き換わるのでは。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 政府機関, 管理職]

応用デバイス・システム（インフラ分野）

88: 小型軽量で1人でも操作可能な建築構造物ヘルスマニタリング技術

- 気象条件や建築構造物の構造に依存するので、複数の検査機器が必要。すべての検査を一人で行うことはない。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 橋梁、トンネルなどの重要インフラの劣化には、金属疲労、コンクリート劣化など多岐にわたる。金属疲労の一つをとっても、現在そのメカニズムが解明されていない現状では、簡便に構造物全体の劣化測定はほど遠い。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 小型軽量でなければ既に実現済みの技術であり、予算を投入できれば近い将来に実現すると考える。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 種類や程度等により異なると思いますが、どの部分をモニターするべきかの判断や、得られたデータを解釈して、対策を講じるには、やはり、人材だと思う。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 本分野には日本の将来的な課題が山積しており、技術開発すべき課題が多い。特に建材や劣化が予測される材料のモニタリング技術は必要不可欠。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ビルのオーナーなど所有者の反対。了承を得られない場合が往々にしてある。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

89: 損傷を受けると損傷個所と損傷程度を自己診断表示する安価な塗装材料

- 巨大構造物の塗装をイメージしたが、定期的に塗り替えるときに損傷の検査をするのではいいのか？（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 非常に用途が限定されると思われる。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 用途により実現可能性が異なる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 応力ラッカーなど既にあるのでは。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 建材系は建設・維持の両面において材料コストはすごくシビアな領域である。そのため、塗料に求められる要求特性が高いが市場規模は小さいため社会実装は限定的と推定される。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 政府機関, 管理職]
- 構造材の損傷を対象にしていると思われるが、一般の構造材は仕上げ材料に覆われているため、塗料で自己診断表示する技術は意味がない。（専門性：2, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 塗装の種類と損傷の程度による。錆止めも含むかどうか、塗装前の処理が完全かどうか等、総合的に判断し、対策を選択できる能力を有する人材の育成が必要。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 応力に応じて色や発光色が変わるような材料系の開発をより推進していくべきである。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- PR 不足では無いのか。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 塗料の材料となる高分子やコロイド科学についての研究と、破壊についての研究は数理科学の分野では少し断絶があるが、これらを融合すれば、基礎的数理的な部分に関しては実現可能であると思われる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

90: 降伏強さ 1800MPa (既存鋼材の 3 倍) 以上で脆性遷移温度が -40°C 以下の高強度高靱性鉄鋼製建築構造材

- 本分野は金属工学およびマテリアルサイエンス分野になるが、世界各国に比べて、日本国内での認知度が低く、人気も落ちる。大学および国家機関での研究も軽視されがちであるため、改善する必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 建物の耐震性能向上のためには魅力的な材料であるが、建物には強度ばかりでなく適切な剛性が必要であり、強度ばかり上げると剛性が不足する恐れがある。その意味で需要が少ないと考える。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高張力鋼板の導入により、海洋開発技術が大幅に進歩した。極地での開発等に、大きく影響する開発と思う。設備全体の設計上は、振動等への対策が重要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 機械的性質に関しては定性的な理解はなされているが、定量的に理解できているかということ必ずしもそうではない。基礎的な理解が大切な気がする。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 学術機関, 管理職]
- 異業種間の連携が不可欠。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 鉄鋼内の不均一性や欠陥の分布などに関する基礎的な知識は現在でもまだ不十分である。これらの基礎的な研究と、コンピューターを用いた大規模な数値計算、そして実験との連携が最近よく議論されている。また、マテリアルインフォマティクスを用いる可能性も考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

91: 中間緩衝層なしで直接セラミックスに接合できる鉄鋼材料

- 多様なセラミックスにどのように対応するかが課題。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究対象はセラミックに接合出来る鉄ではなく、鉄に接合できるセラミックのはず。(専門

性：1, 重要度：0) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

- メリットが小さい。(専門性：2, 重要度：2) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 従来の接合技術の範疇では、はんだ付けか常温接合のみが可能にする技術である。鉄鋼材料が担う高強度信頼性から、はんだ付けはあり得ない。従来に無い斬新な発想が必要である。(専門性：3, 重要度：4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

92: 超大橋など大規模構造物に利用できる軽量高強度・高耐食の炭素系構造材料

- 主要な母材に出来るかどうかはわからない。補強材、補助材として考えた。(専門性：1, 重要度：3) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 耐衝撃性が問題となって実用化できないように思う。(専門性：1, 重要度：4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には樹脂の耐食性を組成と塗料等で向上させることで実現可能。コスト面での折り合いがつかうかが疑問。(専門性：2, 重要度：3) [30 代, 政府機関, 管理職]
- 技術上は近い将来に実現すると考える。しかし、接合技術が難しいため、その点が解決されないと普及しないと考える。(専門性：1, 重要度：3) [60 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 信頼性が確保できない。生産性が低い。(専門性：2, 重要度：3) [30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 炭素繊維のコストを考えると、構造物で使える可能性は低い。(専門性：1, 重要度：2) [70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 異業種間連携の必要性。(専門性：1, 重要度：4) [60 代, 企業その他, 管理職]

社会基盤

国土開発・保全

1: 工事現場で人の代わりに働く知能ロボット

- 人口減少に伴う専門人材の減少。原発事故、災害現場等の危険作業での需要環境がある本研究は、我が国がリードすべき分野である。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 軍事転用の可能性について議論を呼びそうである。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 分野による。過酷な現場における作業なのか。人をアシストするロボットなのか等。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究開発費用への投資、明確なビジョンとリーダーシップをとれる人材の起用。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, その他職]
- 東電福島原発を見れば、近い将来にも必要不可欠。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 福島第一原発被災に対処する技術として、急速な発展が見込まれる。無線操縦による工事作業機材については、雲仙普賢岳噴火後に急速に発展、確立された。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 労働市場にやがて大きなインパクトを与える。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- コスト縮減の要請。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 人に代わってというのは相当に困難である。人が着いていれば、相当高度なことまで可能とはなっている。しかし、一品生産の土木建築においては、人間の「勘」によることも必要である。現在、新規に入職する若い人材が減ってしまっているため、技術の伝承が難しくなっている。外国人が悪いとまでは言わないが、日本人が持っている責任感に頼った施工から外国みたいに契約に基づいた施工に切り替えるには時間がかかると思う。熟練工に及ばないまでも均質に作れるようロボット化を進める必要があると思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 工事の種類、工事する場所や環境は様々だが、プログラムを組むことが可能な工事であれば、知能ロボットにより状況を判断しながら、次工程への対応が可能なものは2020年頃は可能。多業界連携が必須。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, その他職]
- 部分的に労働を「補完」する程度でも、今後の高齢化社会で十分に価値がある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 規制緩和するのではなく、適切な規制を実施しバランスすることで、日本の発展がある。マスコミの間違った世論に流されないことが大事。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 容易さは、工事現場の内容次第。道路や線路の補修、海洋構造物の付着貝殻落としなど、比

較的単純な作業は、ロボットに置き換えることが便利。現場では、ロボットを使いこなし、メンテナンス出来る人材が必要。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

- 保全のためのロボットの活用。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 重筋作業の建設でのロボットへの期待は大きい足場の組み立てなどロボットに任せられる仕事は多いのではないかと？（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- ロボットの作業結果をチェックできる知識と判断力を持つ人材の育成が肝要。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]

2: 海域環境保全と両立する浮遊式構造物（交通、通信、生産、活動基地等）

- 漁業権や沿岸領域の自治権等、利権に絡むステークホルダーとの調整、すなわち技術的課題以外の調整作業が比較的厄介な課題となりそうである。（専門性：1, 重要度：0）[60代, 企業その他, 管理職]
- お金になるのであればなんでも壊してしまうという経済至上主義的ではなく、自然・動物を尊重し積極的に守ることを国策とすると思う。国際公園指定など。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 自然の一部である海域に構造物を投入しても、環境が変化しないということは、考えられない。（専門性：1, 重要度：0）[50代, 企業その他, その他職]
- 自然との調和。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 洋上風力発電の試験的設置など、日本の技術は世界に先行しており、今後の発展も期待される。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大規模浮体技術は、海外では実用化されている。日本でも実証実験は終了しており、羽田空港第4滑走路（D滑走路）の設置を巡り、採用の可否が議論された。社会実装には、浮体生産、輸送、設置を一貫してマネジメントする総合的な社会調整技術が重要である。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 国プロ「メガフロート」で開発した技術が活かせる。津波に対する防災技術開発が重要。浮体式工法と埋立て工法とでは、海域環境保全に対してどこが違うのか、どの程度まで許されるのかなど（埋立てはその海域を消滅させる、浮体式の海域は暗黒部になる、など）について社会的なコンセンサスを得ることが重要。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 漁業権など技術開発とは別問題の解決が必要。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 環境保全に関する、社会のコンセンサス作りが重要。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, その他職]
- 船舶基準と比較して、海洋構造物基準はさらに充実する必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 海域の浮揚式構造物については、台風や津波による災害対応を十分に検討する必要がある。

これらの自然災害対策がどこまで信頼性を高めることができるかが重要。もしくは、無人の設備で災害時に人的被害が出ないようにするという選択肢も考えられる。(専門性:2,重要度:3) [40代,企業その他,研究・開発職]

- 羽田空港のD滑走路などで実現済みである。(専門性:1,重要度:2) [60代,学術機関,研究・開発職]
- 海洋構造物は高価になる事への社会的認知度が必要。コストカットばかりしては、良いモノづくりにつながらない。社会資本整備は、国家の根幹事項として推進すべき。(専門性:3,重要度:4) [40代,学術機関,研究・開発職]
- フロート式洋上発電風車のように、実験が進んでいるものもあるが、沖ノ鳥島の護岸工事で死傷者がでる事故があるなど、まだまだ安全性は担保できていないのではないかと。(専門性:1,重要度:3) [40代,企業その他,その他職]
- 保全すべき海域環境は、幅が広そうだが、浮遊式海洋構造物の建造と、環境に優しい運転は、日本国内に大きな実績と知見がある。若い世代の現場での活躍が不可欠だが、少子高齢化の我が国で十分な人材をどこまで確保できるかが課題。(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,管理職]
- 国家戦略としての推進が必要。(専門性:1,重要度:4) [50代,学術機関,管理職]
- メガフロート空港は実用化の技術レベルに達している。(専門性:2,重要度:3) [30代,政府機関,研究・開発職]
- どのようなニーズを想定するかが重要ではないか？(陸地の拡張、海上空港とアクセス道路、孤立した海底資源基地、等。)電力や上下水道などの独立/接続モジュールとか海底への係留の仕組みなど、海外への売りになるかもしれない。(温暖化で水没する島を抱える国や、多数の島からなる国等向け。)(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,管理職]
- 関空の浮体工法を否定しておいて、今更かと思う。だから我が国では実現しない。(専門性:1,重要度:2) [40代,企業その他,その他職]
- 洋上風力や浮体式太陽光発電などで、浮遊式構造物が研究開発されているが、大規模化には相当の時間を要すと考える。(専門性:1,重要度:3) [70代以上,企業その他,管理職]

3: エネルギー・資源を回収する下水処理技術

- 超臨界水による分解処理は有力。(専門性:1,重要度:3) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 下水処理領域に留まらず下水算出時の工夫など、全体的・広い視野を作用点とする研究チーム作りが理想だと思う。(専門性:1,重要度:3) [30代,企業その他,その他職]
- 「あればいいな」とは思うが、何が入っているか明確に分別するだけでも実現出来るような気がしない。(専門性:1,重要度:0) [50代,企業その他,その他職]
- 下水汚泥を無酸素窒素雰囲気下で炭素化し、高カロリーのエネルギー源として抽出する技術は確立されている。(日本企業が特許を保有。)廃棄物処理としては沖縄で実用プラントが稼働済CO₂を排出しない、金属を分離可能など、優れた特性、発展性を有している。既存の

燃焼型処理技術を保有する大企業の既得権確保のための画策が、当該技術の発展を阻害している。典型的な日本型の技術発展阻害要因であり、新技術を積極的に取り入れる、発注者の意識改革が必要である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

- 下水道については、技術的には確立されてはいるが、エネルギー源としては開発途上にある。例えば、汚泥処理を途中で止めて堆肥化する等の研究は必要と考えられる。現在、アンモニア等によって窒素を土壤に供給しているが、再生産を可能とするには多少は効率を落としてでもサイクル化する技術は重要と考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 先端の膜技術を有効に活用展開可能。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, その他職]
- 下水処理分野は、伝統的日本社会の縮図が残っている因習の世界。そこを打破出来るように末端まで施策が行き届けば、安価なシステムは構築できる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 下水処理場で回収するエネルギー・資源の範囲が判らないが、エネルギーの方は廃熱回収等の省エネルギーのことか？ 外部からの投入エネルギーが少なく、薬品などの使用量の少ない省エネプラントは必要と思う。汚泥からエネルギーを作ることありうる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 開発途上国への積極的な展開。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- ビジネスにつなげるための環境整備も重要であるだろう。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]

4: 地下水質・流動観測推定技術

- 地下水流動予測技術は完成している。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 簡便な調査方法の開発とそれを分析できる人材の発掘・育成が大事。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, その他職]
- 実践的な必要性がイメージしがたい。また、「地下水」というテーマ自体は、原発事故以外に考えにくい。（専門性：1, 重要度：0）[50代, 企業その他, その他職]
- 電気探査による地下水流動把握技術（日本企業が特許を保有）、表流水・地下水一体の水循環（表流水、地下水流動）解析技術（日本企業がプログラム開発）は概に実用化済みである。日本においては水循環基本法が成立し、発展途上国、産油国においては水資源の逼迫・地盤沈下等のリスクを発生させない地下水利用・管理がきわめて重要であり、世界をリードする日本の戦略的技術として発展を加速するべきである。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 福島第一原子力発電所での地下水漏えいなどで、その重要性は社会的に認知されているであろう。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地下の立体的状況の複雑さから、未知の世界が多過ぎると思われる。一部の領域には適した

技術は生まれるだろうが、汎用的な技術にするには時間を要する。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, その他職]

- 高価品ではなく、安価なセンサーや web システムを構築することで、対応可能な水準。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- コンサルなどではなく、研究をしつつ技術開発する方向性が重要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 管理職]

5: 既存ダムに堆積した土砂を低環境負荷のもとで河道に戻し、河川と沿岸環境の回復とあわせて、水力エネルギー生産力の回復を可能にする技術

- 現実に大雨・水害・原発事故等の事態が発生しているからと言って、これらのファクターを組み合わせたり積み重ねたりした結果のように思える。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, その他職]
- さまざまなタイプの排砂技術があるが、いくつかの技術については実証済みである。山から川、海まで関係する技術で立場、利害の異なるステークホルダーが多く、技術の適用には関係者の意識共有、合意形成が重要である。欧米諸国比べ、日本における漁業関係者の既得権意識が技術発展の阻害要因になっている。台湾では観測史上最大規模の洪水により、大規模ダムが総貯水容量の 90 % 以上一気に堆砂した事例が発生し、日本の技術を求めており、早急な進展が求められる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 土砂災害を見るまでもなく、治山治水は国土開発の基本である。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 従来の砂防ダム等は、土砂をせき止めることに主眼を置いていたが、近年の観測では、川から供給された砂が浜を形成していたものが、川からの供給がストップしたためやせてきている。これは国土保全に大きなマイナスとなる。土砂災害を防ぎつつ浜を再生することは二律背反であり、簡単にできるとは思えないが、一方で土砂を止めて、それを浜に持って行くのはやはり無駄である。この二律背反を両立させるには、地道な観測が欠かせない。観測しても簡単に対策は打てないとは思いますが実現すればすごいと思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 土砂を河川の護岸復元に充当すべき。多自然川づくりの施策が、末端では無視されている。河川台帳も整備しない県や市町村の現状があり、深刻な状態。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- ダム底に堆積した土砂の回収・除去により貯水量が向上するため、飲料用水資源確保と灌漑用水確保には効果が大きいの。他方、ダムの規模の割に発電力は小さいことから、主幹系統への連携ではなく、分散型としての活用維持に限定することが大切と思う。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]

- 出水時の水量の多い時期に合わせたフラッシング排砂や、ダムへの土砂の流入を回避する土砂バイパストンネルの建設などが進められている。出水初期の高土砂濃度の流入水をダムに貯めないようにするよう、出水時ダム操作の高度化も検討されている。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 河川管理は国が主体であるから予算面での配慮が無ければ前には進まない。国際的な展開についても可能だと思うが、地形・水系環境がわが国は特殊だと思うので、国際的な必要性があるかどうかは不明である。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 小規模発電ダムや砂防ダムを見てきた。ダム砂の運び出しは、非常にコスト高になるので、自然力を上手く使う排砂法を考案する。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 漁業者との調整がある限り日本では無理かと。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]

6: 適切な国際的管理のための、非持続的にしか利用できない地下水（化石水）の全世界的な埋蔵量の推計

- 推計した結果をどう使用するか、交渉するか、権利関係が不明なこと。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 例えば石油などについても権利の所有の少ない日本での世界的な調査が実現するとはあまり思えずおそらく大国から実現すると思うが、日本にある化石水についての応用ならばすぐできると思う。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 企業その他, その他職]
- 井戸以外の観測データが少なく、衛星等を用いた観測からは現在の地下水汲み上げ量はわかるが埋蔵量の推定は非常に難しい。しかし、今後の日本の食糧安全保証や環境対策もふまえ、当該課題は非常に重要である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 地圏を含む水循環解析技術は既に実用化済み。（日本企業がプログラム保有。）実現には大規模並列計算を可能とする計算機群の整備が必要となる。地下水資源の状況は国家機密に属する国が多く、社会実装には政治的要因の克服が必須である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 日本より米国を含め海外で深刻化する。（専門性：1, 重要度：0）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国ごとの格差、社会システムの違いにより、同一のシステムに表示させても、あまり意味がないと思われる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

7: 予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術

- ある程度、予測はついているのか、あるいは敢えてそれをビルトインしているのかわからないか。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 簡便な調査方法の開発と、なによりもそれを柔軟な発想で分析できる人材の発掘・育成。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]

- 予測と観測技術の向上により、河川や高潮などの水位の予測精度が向上することが大いに期待され、重要な課題である。また、河川・海岸構造物に対する実験的な研究手法と既存の破堤事例を組み合わせることによって、破堤のメカニズムの解明が期待されており、十分実現可能、かつ重要な課題である。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 堤防は長大であること、土堤のため不均質であること、堤防内部の状態を把握するリアルタイムセンシング技術が必要であること、センサーの配置には膨大なコストが見込まれること等により、技術の確立には時間を要する。また、技術が確立されてきても、予測は常に不確実性を内包し、地域間の利害対立要因であることから、社会実装には幅広い利害の対立する関係者の丁寧な合意形成が必須である。（専門性：3, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 水害の多くは、破堤によるものである。土木構造物は、先掘等がおこりにくいように作ってはいるが、少し上流の水流が変わってしまえば、連鎖的に下流まで流れが変わることがある。これらを予測できれば、早いうちに手が打てるだけでなく、上流に少しの処置をするだけでその下流を守れる可能性もある。比較的破堤しやすい地域であれば、このような対策は有効と考えられる。また、海外の大規模な河川にも応用できる可能性がある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 築堤途中の透水係数管理不徹底が解消されていない。強度論ばかりに目を向けていて、実は透水性とのバランスが必要なことを技術者も知っていながら、その検証から逃避してきた。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に重要。課題は、データを速やかに判断して、危険性を表明できる、現場力ある若手人材の育成、土木工学の復活。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 「実現する」、「しない」の問題ではなく、精度の問題。100%破堤を推測することは絶対にできない。ただし、精度を高めていくことは可能。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- コンクリート構造物については比較的管理が容易で、予測技術も確立すると思うが、土堤については数値化が難しく、設置数は大半を占めている。必要性は高いが解析技術の開発は一朝一夕にはなしえないだろう。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 不確かな予測を根拠に、毎年膨大な事業費を積むためのものですね。破堤してから修繕した方が安くあがると思いますが。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- ゼネコンなどで類似の技術が多数開発されており、国土交通省への入札でも技術はあまり重視されなくなってきた。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- スペシャリストの総数に欠ける。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

8: 緊急破堤締切工法技術

- 堤防破堤は河川の規模、河道のセグメント区分、堤内地の状況（拡散型か貯留型か）等に応じさまざま形態になること、緊急破堤締切の目標時期の設定の仕方により実現性の判断が異

なること等から、設問のシチュエーションを明確にしない限り幅のある回答になると思われ、設問の設定に見直し、工夫が必要である。最も難しいのが大規模河川（平常時流量が大きい）で、拡散型の堤内地状況であり、破堤により低水路が破堤により形成された水路に取って代わっている場合と考えられ、この場合、締切には長期間を有すると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

- 破堤は、順序よく進んでいく。最初少し切れてもそこを塞げば暫くは持たせられる。山陰水害を経験しているため、当時このような技術があったらなどは考えていた。どの水害かは忘れたが、一部切れた堤に重機を落として土嚢を積んでいた。このような技術が出来て、分散配置できるなら、堤を最後まで利用出来ると期待できる。（専門性：1, 重要度：0）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 大陸国とは異なり、破堤させれば人的被害をゼロにはできない。1人亡くなれば1億円の保証は必要確実な日本では、浸透しない技術。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に重要だが、困難。破堤箇所を最小化する対策を先行させ、限られた箇所を締め切ることが重要。現場力ある、国民の命と財産を守る土木学の復活である。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- どこまでを「緊急」と呼ぶかにもよるが、堤防の総延長を考えれば、日本中全ての場所での緊急対応は難しい。場所を限れば可能かもしれない。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

9: 長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術

- 国策として倫理的な視点を推奨するという姿勢が必要だと思う。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 滞砂のコントロール、生態系保全、樹林化の防止など河道の設計技術はこの10年発展してきた研究課題である。気候変動や都市化に対応し、長期的な河川環境を保全するためにも重要な研究課題である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 治水、水利用、河川環境、河川利用を総合的に捉えた河道設計技術の確立には、流域全体で対処する治水（一時貯留、耐水型都市・建築など）、水利用体系の再編（既得権に過度に捉われない必要量に応じた水資源配分など）、総合土砂管理（河道の洪水インパクトに応じた変遷、形態変化など）、インパクトに対する自然環境の応答、街から河川敷・水際まで一体とした水辺設計等多様な要素に関する技術的知見を集積し、総合化することが必要となる。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 例えば、現在の異常気象の原因を解明し、予測のみでなくある程度の予防制御技術の在り方論からスタート。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, その他職]
- 安価なセンサー技術、計測技術を早急に取り入れて、システム整備を急ぐべき。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 安定して、環境保全と維持管理を行うために重要。技術的には、何が重要なのか知見がないが、アクセシビリティか？（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 河川管理は国手動なので研究開発には事業予算の配分が欠かせない。国際的な展開については、国ごとに河川環境が異なるので必ずしも我が国の経験が展開できるかは不明である。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

都市・建築・環境

10: 大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法

- 高強度高・耐久性接着技術分野は高力ボルトによる接着工法等、一定の実現済。しかし今後は、現場火災防止の視点で「火無し工法」の技術的・社会的実現が重要。（専門性：2, 重要度：4） [50代, 企業その他, 管理職]
- 関連法令の整備も必要。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 規制緩和が必要。（専門性：2, 重要度：4） [40代, 企業その他, 管理職]
- 大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法は、建築物として重要な課題である。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 企業その他, 研究・開発職]

11: 鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用

- 鉄骨接着工法はエポキシ系接着等で実用化されつつあるが、耐久性及び耐火性の課題があり、本格新築での活用が阻害されている。改修等に補助的に利用されているのみ。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 企業その他, 管理職]
- 関連法令の整備が必要。（専門性：2, 重要度：3） [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用については、接着剤の選定が、ポイントになる。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 企業その他, 研究・開発職]

12: 高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや機器を組み込んだ住宅

- ニーズは高いが、商品化・具体化にネックがありそう。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 企業その他, その他職]
- ロボット開発と、住宅開発と、介護サービス開発の一体連携した検討はほとんどなされていない。単純にハードの開発だけでは社会実装していかない。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 企業その他, 管理職]
- 日本特有の仕組み、ヒトを含むシステムへの細やかさが対外的にも大きな特徴となり得る。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 高齢者や身障者には、夫々の人生と気持ちと生き甲斐がある。変化もありうる多様なニーズに合せられることが大切。これは、補聴器と同様で、継続的な使用はあまりない。ロボットを用いて、きめ細かな対応が出来る人材の育成が大切。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 健常者向けの施設を有効利用するという発想にとどまっている。最初から要介護者向けに設計された設備は少ない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

13: 温度や湿度のみならず感染予防に対応した、センサ機能および室内環境制御技術

- 既存の空気清浄機でも一定程度達成していると思うが、対ウイルスには課題が残っている。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 環境関連技術の発展性に期待したい。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 感染予防は、集積した都市や建築では必須の技術。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 屋内環境制御技術については、温度以外はコントロールは出来ていない。湿度は「加湿」するかしらないかの二択でしかなく、さらにセンサが敏感に反応してしまうため、今のところ高度にターゲットを絞った調湿は出来ていないことは間違いない。例えば、美術館のケースの中にコップに水が張ってあるのを見かけるが、調湿の困難さを示す良い例である。なお、人体発熱の半分が潜熱（水蒸気）による放熱と言われているが、これをアクティブにセンシングして調湿することは費用対効果を考えれば意味のあることとは思えない。感染症がインフルエンザを指すものとすれば、湿度と罹患率の古い論文に基づいたものしか知らないのだが、意味のあることだろうか？ インフルエンザ予防に関する新しい知見では食品と罹患率の関係がいくつか上げられている。湿度調整については、重要な課題ではあるものの現状の湿度を変える必要性は薄いと考えられる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 温熱環境はセンサー&制御が既に社会実装済。一方で室内空間の感染症（特に伝染病）対策は驚くほど無防備である。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 関連法令の整備が必要。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 感染症などに弱い高齢者は、重症化しやすいため、浮遊物質や細菌、放置食料の腐敗、などの検知と対応ができるとよい。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 目指すべき具体的な極限環境を想定すべき。（航空機内やビル内などの閉鎖空間でのインフルエンザ防止機器など。）（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 感染症の伝染経路は多種多様であり、画一的議論になじまない。（専門性：1, 重要度：0）[40代, 学術機関, その他職]
- 温度や湿度のみならず感染予防に対応した、センサ機能および室内環境制御技術については、多孔質炭素材料ウッドセラミックスで取り組んで来ている。従来の湿度センサーは、高

分子系なので湿度で劣化しやすい。今後は、この課題は、重要な課題である。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

14: コンクリート造の超高層建築物において、解体を容易にする設計技術（構工法）及び解体施工技術

- 鉄骨系超高層はすでに解体事例が数件あるが、コンクリート造の超高層はニューヨークですら1件しか事例が無いと言われる。爆破解体も極まれで、解体時の近隣配慮も重要な日本において、マンションを中心としたコンクリート造超高層の解体期に必要な技術。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 公的な促進策が必須。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既に、ある程度、解体まで考慮されて建設されている。地方再生や地方分散も考慮して、地域に適合した高さ、地域の解体能力、廃棄物処理まで含めた都市造りの中に位置付けられる。勿論、職人人材の維持も不可欠。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 解体のニーズがあるのかが疑問。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 管理職]
- 阻害要因：ビルダーと解体屋の業界が全く異なっており、どこから解体したらよいかという情報が、ビルダーから解体屋に渡されていない。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 管理職]
- コンクリート造の超高層建築物において、解体を容易にする設計技術（構工法）及び解体施工技術については、省エネ対策や産廃対策でも重要な課題である。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]

15: 自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステムの利用を可能とする戸建住宅技術

- 既存技術のシステム化。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 戸建て住宅に関する自然エネルギー利用、雨水利用、地下水利用などの個々の技術に関しては基本的研究開発は進んでおり、より一層のコストダウン、メンテナンスフリー化などが求められる段階である。人口減少局面の中で今後の戸建て住宅建設は更新中心にシフトするものと考えられる。社会実装には更新機会を捉えた技術導入が中心となり、実装には時間がかかるものと考えられる。また、社会実装の促進には、これら技術の導入を「オプション」と捉えるのではなく、「標準装備」として捉える社会システムが必須である。一例として、武蔵野市における地下水涵養を目的とした浸透柵（しんとうます）の普及は、これを市の下水道整備の指針として標準化したことが大きく、結果として市の50%以上の戸建て住宅が浸透柵に置き換わっている。この効果は、地下水涵養だけではなく、集中豪雨対策にも貢献

している。(専門性:2,重要度:3) [60代,企業その他,管理職]

- 本課題については、新規性の部分が見当たらない。自給自足住宅については、つい最近もホンダがアメリカで実証実験(自動車込み)を行っている。雨水利用は、既に技術はあり、地下水は利用に制限がある。戸建て住宅に実装しても「利己的な自立住宅」でしかない。人里離れた一軒家で近代的な生活がしたい、というニーズなら金がかかるが既存の技術だけで事足りる。研究して誰のためになるのか、どのようなメリットがもたらされるのか解らない。例えば、地域の避難施設で小規模生活維持のための安価な技術を組み合わせた実証というのはいずれあるかもしれないが、「日頃使わないものはイザとなったら使えない」事が多いことも経験的に知っているため、意味のある研究とは思えない。(専門性:1,重要度:3) [40代,政府機関,研究・開発職]
- 公的な促進策が必須。(専門性:2,重要度:4) [60代,学術機関,研究・開発職]
- 個別の家屋で実施することは非効率であり、近くの公共施設を中心に各家庭も含める方法が効率的。一部マニアの実施に留まらず、地域の多くの家庭が利益を得る様な設計が必要。温泉も含めて、地域再生の当該地域特有のデザインが大切。(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,管理職]
- 自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステムの利用を可能とする戸建住宅技術については、エネルギー問題からも重要な課題である。(専門性:1,重要度:4) [60代,企業その他,研究・開発職]

16: 屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術

- 普及すれば波及効果は爆発的。(専門性:1,重要度:3) [60代,学術機関,研究・開発職]
- 個人の位置情報に関しては、高齢化社会における徘徊老人の増加、学童の安全確保の観点から選択的に把握することは今後のニーズとしては重要と考えられる。GPSと自動三角測量ポイントの設置によって実現も可能と考えられる。要素技術は揃っているものの、規格が揃っていないことや集めた情報の扱いが問題になると考えられる。社会実装するなら、今後数十年の運用の耐えられるよう、規格を整備し普及させることが重要と考えられる。地道な研究ではあるが、誰かが道案内をしなければ、前に進めない研究と考えられる。(専門性:1,重要度:4) [40代,政府機関,研究・開発職]
- 位置情報は障がい者、高齢者の誘導や安全把握、災害時の防災や避難、商業施設のマーケティング、等で社会実装がはじまったが、屋内屋外のシームレス化が重要な課題。プライバシーとの関係性も配慮すべき。(専門性:2,重要度:3) [50代,企業その他,管理職]
- 携帯電話・スマートフォンやカーナビなどで既に実現している。(専門性:1,重要度:3) [60代,学術機関,研究・開発職]
- 個人の位置情報は、犯罪やテロの未然防止に有効。海上保安庁・自衛隊・警察などと連携したシステムを整備し、状況を公表すれば抑止力となる。個人情報保護面の仕組み作りは大切

だが、そのためには、テロや犯罪のデータやリスクを広報し住民の理解を得ることが不可欠。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

17: 各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンサリング・情報ネットワーク技術

- この技術の方向性は、大量供給、大量廃棄の方向を向いており問題がある。特に廃棄物は、資源化を主軸にした対応とすべきであり、デスポーザーなど、ゴミ処理負荷を水処理に転換してしまう技術などは研究開発、社会実装してはならないものとする。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 大規模開発では、程度の差はあるにせよ、既に導入されている。システムは作ることは比較的容易だが、マンションの管理修繕費の様に運営費が必要なため、システムが独り歩きしないことが肝要。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

18: 人口構造の変動、高齢化の進展、建築物やインフラの経年劣化を反映した市街地環境の変化予想モデルの開発

- 医療費レセプトデータや建築着工統計調査など各種データ、とりわけ個票データについて、研究目的での利用条件が厳しいと、十分な精度を持った試算は極めて行いにくい。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人口構造の変動は、科学的側面よりも政治・経済的側面の影響のほうがはるかに大きい。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 地方再生・地方分散化・テロや自然災害等からの防衛を基本にした、既存の都市を超えた、将来のマスタープランを作成し、そこへ収束させていくべき。現状に拘り過ぎると、十年後には陳腐化する放っておくと、自然と現状のモデル化のみが進む傾向がある。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 実現に大きな困難はなさそうであるが、優先度が高い課題とは思えない。人口動態変化については予測よりも具体的対応が優先されるべきと感じる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, その他職]

19: ターミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル

- 災害時避難行動モデルは、アメリカで開発された技術が日本にも導入されており、これをターミナル駅、地下空間など3次元構造に拡張・適用することは早期に実現可能と考える。社会実装とはどのような形態のものを想定するかにより判断が異なるが、利用者の意識共有を図り、施設設計に生かす議論のツールとしてなら実装可能と考える。避難行動など、非常時の人の行動を規制する計画を定めるツールとしては有効性が判断できない。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 研究開発段階での行動観察にプライバシー問題が影をさす。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既に地下街等の健常者の火災時避難は研究が成熟しているが、地震時のパニック心理、障がい者・高齢者の誘導等、まだ課題は多い。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 既に各種モデルを用いてシミュレーションが行われている。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 災害時の避難誘導実施主体は各地方公共団体だが、災害時の避難行動はどういう誘導が行われるかに左右され、地方公共団体がどういうルールで行うかで左右されるため、そのための条例やルールづくりが優先される。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 災害は多様で、刻々と変化していくので、リアルタイムに如何に対応するべきかを判断し、行動を決定できる「現場力」ある人材の育成が重要。どこの国や地域でも、何らかの避難行動計画はあると思う。絶えず変化する現場に、リアルタイムに適切な避難指示を出せる人材がいないと、システムは無駄になる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

20: 我が国における、農作物の50%以上を生産する効率的な企業化された農業

- 農業従事者が減り、効率化へ向かわざるを得ないと思う。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- この問題は社会システムの問題であり、基本的には農家として認知されなければ農地を保有できない制度体系を、既得権、政治の額組みを打破して制度化できるかに大きく依存しており、技術の問題ではなく、政治の問題と考える。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 企業などで開発された技術(環境制御技術、監視技術、データ分析技術など)を大規模農作物生産に適用していけば早い時期に飛躍的な生産性向上が期待できると思われるが、ステークホルダ間の調整(含む土地整備、法整備など)が今後30年間で出来るとは考えにくい。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

- 多様性の維持と高齢化対策が鍵。折角の円安なので、この機会に日本の多様な農産物の輸出を促進し、ビジネスとして魅力を高めることが重要。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

21: 農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術

- 自然環境の評価手法としては、概に国連において TEEB がまとめられており、現状の評価技術水準、評価のコンセプトは示されている。社会実装に関しては、日本でも欧米でも農業生産者保護の政策的投資戦略に使われ、政治的利用が先行し、客観的な評価に繋がらない可能性がある。たとえば耕作放棄地を自然地として公有化していくのが良いのか、農地として維持するための農民の補助金を出すための理由付けになるのか、政治的背景を抜きにした客観評価、比較がなければ、かえって社会状況を悪化させる要因となりかねない。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 農林業再生のカギは、輸出促進による、ビジネスとしての魅力向上に掛っている。少子高齢化の中で貴重な人材を、第一線で活躍させることが必要。定量的評価は出来るが、結果活用性の重要性に従い、優先度を付すべき。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 食料自給率を下げている要因がわかりにくい。一般家庭や外食などに分け、さらに、生鮮・冷凍別、食材別、自治体別、企業別など、細かく分けた輸入比率が一般の人の目に触れるとよい。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]

インフラ保守・メンテナンス

22: 橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術

- 本技術には製造に関する工学的なアプローチと予測に関する確率的なアプローチと実施における制度的なアプローチがあり、それらの総合として実現されると考える。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 基礎的な社会基盤の維持という観点から見ても早期に確立する必要がある。（専門性：1, 重要度：3） [50代, 企業その他, その他職]
- インフラの種類により方策は異なるが、現状の施設は供用しながらの更新、再生を念頭に置かずに設計されていることから、供給（供用）を維持しつつ更新、再生していくには、インフラの余力を持たせ代替をしつつ対応していくかが重要となる。ダムの場合には可能なダムについては再開発が行われているが、地形的条件が再開発を困難としている場合で、単体施設しかなく供給代替力持たない場合には、水中工法のコスト縮減、施工の安全性向上などの技術開発が必要となる。（専門性：2, 重要度：3） [60代, 企業その他, 管理職]
- 長寿命化とインフラの製作が相反する面があり、関係者の意識改革が必要である。（専門性：3, 重要度：3） [60代, 学術機関, 管理職]
- 基礎知識のみならず、現場感覚と経験を有し結果を出せる「役に立つ人材」の体系的・継続的な人材育成と維持が重要。派手さが無く地味な、所謂、「3K」と謂われる分野の魅力を高め、重要性を広く広報することが必要。室内ワークではなく、現場を基盤とした技術体制の再構築が、国内外共に不可欠。（専門性：2, 重要度：4） [60代, 企業その他, 管理職]
- 社会インフラの新設、更新、補修、補強、さらには維持管理する人材が不足している。特に、地方自治体においては、早急に対策を講じる必要がある。（専門性：1, 重要度：4） [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 橋、ダム、トンネルはそれぞれの規模、環境などによって供用したまま再生する難易度は大きく異なり、まだ実現できない構造物も多い。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 企業その他, 管理職]
- 異常気象が、災害の可能性を提示しており、動機付になっている。一方で、目の前の課題を重視するあまり、長期的な技術開発が疎かになっている。（専門性：1, 重要度：3） [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術は、大変重要な課題です。最近、溶射技術でコーティングして再生をしている。コーティングする材料も検討を要する。（専門性：1, 重要度：4） [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 土工ありきの現状を変えられないと何も出来ない。（専門性：1, 重要度：3） [40代, 企業その他, その他職]
- 未だに「安全性」の定義が定かでないため、本技術は「コミュニケーションを中心とした

標準化」により実用化するだろう。力学的根拠に固執すれば、実用化は遠のくと思われる。
(専門性：3, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

23: 防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット

- 「あれば、便利そう」ではあるが、コスト面等から想像するに困難そうである。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 企業その他, その他職]
- 人型ロボットにとらわれない限りは現有技術、および現社会文化環境に置いても適切な補助政策がなされれば実現されることにそれほど大きな障壁がないように思われる。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 知識ベース作成の困難さを痛感した。世代交代も踏まえた継続性も必要。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 研究者の増強が不可欠。産学連携による研究費の増強が不可欠。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 市場における価格。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 学術機関, 管理職]

24: 現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷個所を検出し自動修復する技術

- 検査技術と判断技術ないし理論それに自動修復する技術の一体された結果が実現だが、特に自動修復に関しては未だかなり程度が低く、まず検討する必要がある。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個別の劣化、要補修の種類に対して、診断、補修をセットで行うロボットは、事例が多く作業が複雑でない種類のものに関しては開発可能と考えるが、判断基準は解析結果の技術的判断基準よらざるを得ず、適用できる範囲は限られると考える。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 設備損傷個所を検出する技術は現存する技術の応用ですぐ実現すると考えられる。しかし、自動修復する技術はすぐには実現するとは思われない。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に重要だが、ビジネスとして成立し難いため、オペレータ側の積極参加が結果を左右する。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 検知と“自動修復”で求められる技術レベルが違いすぎる。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- まだまだ集まってきていない現場の情報は多く、特に災害時には現場の人に頼って、人が足

りなくなるように思われる。集めてくれば整理できる部分もあるのではないだろうか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]

- コンクリート構造物については、不十分ながらも現場レベルで実用化されている。ただし、表には出てこないノウハウである。電子的に制御しようとするとかかなり困難になると思われる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自動検知はできるが自動修復は今後の課題。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 損傷箇所を検出することは可能であるが、自動修復は難しい。（専門性：3, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, その他職]

25: 構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術

- データの取得環境の整備、トライアル実施環境整備のための政策や社会的圧力。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 確かにセンサは色々あり、逆にこれからも様々な発想に基づくセンサが現れると思う。このようなセンサはこれからの発見に期待するところが大きい。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個別の劣化類型に対して、事例が多く計測が複雑でない類型のものに関してはセンサー開発が可能と考えるが、判断基準は解析結果の技術的判断基準よらざるを得ず、適用できる範囲は限られると考える。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 基本的な技術は開発済みであり、実際に採用されている。今後の技術の普及を促進するためには、税制面での優遇などの施策が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に重要だが、ビジネスとなり難いので、事業者側の積極的な参画が必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- エネルギーハーベスターを搭載したエネルギー自立型センサーノードの高効率化研究・開発が必要に思われる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 構造物の劣化度等を診断することは、その構造物の材料、使用状態、規模などにより大きく難易度が異なり、実現できていない構造物は多くある。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 維持管理に対する投資である民間の自主財源での研究開発は難しい。学官主導での集中的な投資が望まれる。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- センサの耐久性が課題である。コストをかければ、既に可能であるが、低コスト化には課題が多い。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

交通・物流インフラ

26: 高齢者や身障者（目の不自由な人）が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム

- トライできる環境が日本には乏しい。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ナビゲーションといっても結局はハードの問題。上下移動の大きい電車の移動や改札の複雑さは海外にはない日本特有の阻害要因。真の課題解消にはグランドデザインのレベルでの都市再開発が必要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- バリアフリー化と併せてオリンピック開催までに導入できる技術が実装されるのではないかと。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 横断的な連携の強化、特に法規制の見直し。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 80歳代の高齢者は、耳が遠くなることが多いが、補聴器を長期間使用しにくい。又、細かい字を読むことは困難なため、画面を観るシステムは余り現実的ではない。技術の可否は別だが、高齢者の安心は、本人ではなく周囲が保障するしかなさそうである。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 視覚障害者に対するサポートは主として盲導犬に頼っている。現在盲導犬ロボットの開発が一部で進んでいるが、必ずしも犬型に囚われることはなく、ナビシステムと連動するウェアラブル端末のほうが実用的であると考え。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術もそうだが、何かこのシステムにより事故が起きた時の法的対応も重要になる。（専門性：1, 重要度：3）[20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 元気な70才の高齢者と全盲の人をまとめて対象者として考える事自体に問題あり。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 開発企業への税制優遇や、フィールドテストの環境整備、安全面での規格整備などが足りていないように思う。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 誘導のためのGPS技術の普及、誘導により派生する事故への補償。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 路上の障害物が多すぎる日本で有用な方法なのかどうか疑問。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 特区を定める等して研究開発ができる制度を設ける。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状技術の延長線上の課題であり、技術的革新性は必要ないと考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]

27: 環境負荷低減に寄与する、多数の移動体（バス、電車、新幹線、飛行機、船等）からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術

- 技術的課題よりも、多数の所管組織の権利・法令調整等の課題解決が不可欠。（専門性：1, 重要度：3） [60代, 企業その他, 管理職]
- 効率的な運用以前に社会生活のあり方を議論する方が先である。もしくは環境負荷の小さい社会基盤を先に構築して社会生活をそれに合わせるような工夫をすべき。（専門性：1, 重要度：1） [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 是非とも必要と考えるが、システム間の連携性の実現可否がポイント。（専門性：1, 重要度：4） [50代, 企業その他, その他職]
- 例えばロンドン五輪ではほぼ実現している。移動事業者が行政の傘下にある欧米先進国では一元集約が出来たが、民間事業者ばかりの日本でやるには、法整備も含めて時間と手間がかかる。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 環境負荷低減が目的とは限らないが、各交通機関のリアルタイム運行情報を受信して、利用者の目的に応じたナビゲーションシステムは開発される可能性がある。（カナダでは Google Map で次のバスが今どこを走っているか、バス停の公共無線 LAN で受信してスマートフォン等で知ることができる。）一元的管理は管理主体が不明であることと、ビジネス上の競争環境から実現は難しいと考えられる。目的も不明。（専門性：1, 重要度：3） [40代, 企業その他, その他職]
- 社会的な認知をどのようにして確保できるか。（専門性：1, 重要度：4） [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 政治/経済的要因により、科学的要因/経済性/環境適合性よりも、市民への流行/既存交通従事者の採算性/政治的参加具合が重視されている方向性にある。（専門性：1, 重要度：4） [40代, 企業その他, その他職]
- 技術的には可能だが、市販の「駅スパート」等との違いや、必要性が、認識できない。又、データのアップデートなど、労多いが、期待は低い様に思う。災害や防衛上の緊急時の人員や物資の動員システムの方が有効に感じる。（専門性：1, 重要度：2） [60代, 企業その他, 管理職]
- どこか責任をもって一元的に管理するか。環境負荷と利便性がトレードオフの関係になる局面をどう考えるか。（専門性：1, 重要度：2） [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 提供情報により生じる損失、損害の補償関与する事業者間の利害調整。（専門性：2, 重要度：3） [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 事業者の利害調整が大変なのは。（専門性：1, 重要度：2） [40代, 企業その他, その他職]
- 個々の要素技術は既に開発済みである。今後はシステム化することである。このような主導する組織を作り、必要な資源を投入すれば実現は近いと考える。（専門性：1, 重要度：4） [50代,

企業その他, 研究・開発職]

- 移動体個々が環境負荷低減に努力する中、それらを有機的に連携させようとの意志は尊重できるが、実用性、有用性への検討を優先させ、開発費の無駄使いになる可能性が高い課題は消去すべきである。(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 多種多様な移動体の情報を一元管理し、運用する時のメリットは何か。恩恵を受ける対象者は?(専門性:2, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 管理職]

28: 超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム

- 全てのエリアでの実現はなされずに、ある。特区に限定したエリアで実装可能。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 老人よりも若年層への投資をした方が社会の活性化には役に立つのは自明である。(専門性:1, 重要度:1) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 既存の技術を組み合わせれば実現は可能と思われるが、インフラの投資主体が不明。高齢者のモビリティシステムの開発と、既存の公共交通機関の機械式バリアフリーを統一規格で進めていくような仕組みの方が望ましい。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 費用負担。ビジネスとしては成り立たない。社会負担であるが、誰が負担できるのか。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には可能と思うが、高齢者(80歳以上)の方々が、ドアからドアへ一人で移動することは、どの程度あるのか? 高齢者の思いで外出することを徘徊ととらえず、支援する仕組みが大切。携帯電話などでの現在地表示や緊急コール機能契約を支援してはどうか?(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 高齢者にもピンからキリまである。どのレベルの高齢者にどこまでの移動サービスを提供するのか。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 端末の小型化は既にできており、あとは情報が収集できるような無線環境を整備すれば、ソフトウェアの構築をするだけで実現できそうである。交通事業者の情報提供すれば、実現は近いと考える。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 高齢者対策に絡めた典型的な無駄課題と思える。一般人と高齢者の間の差は何か? 障害者と高齢者の間に関する技術的観点の差は何か?(専門性:1, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 管理職]

29: 都市間の貨物輸送の効率化を図るために、鉄道と道路、道路と港湾・空港、鉄道と港湾・空港の結節点における時間・コスト・環境負荷のそれぞれを半減するシステム

- 部分的な特区エリア内において実装可能となる。全エリアでの実装はかなり困難。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- リニア新幹線が開業した暁には、東名自動車道のトラックによる長距離輸送を廃止し、現行の東海道新幹線を高速貨物輸送に振り分けることが必要だろう。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 単独のシステム体系であれば実現可能かもしれないが、システム連携になると難度が急上昇するのではなかろうか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 既存のシステム間のインターフェイスと、個々の運用主体が独占的な地位を他の会社に開放するかなどの経済性から、実現には時間がかかるのでは…。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 我が国の輸送システムの最大の欠点は旅客輸送と貨物輸送を事業として区分して融通ができない点。旅客と貨物を同時に運用するだけで、輸送効率は何倍にも高まる。貨物輸送だけに特化した新たなシステム開発は無駄の典型である。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- やはり負担の問題では。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 貨物物流に関して、科学的/経済的側面よりも、政治的側面/既存物流従事者への配慮が先行しているので、日本国内においては理想的な物流モードといったものは実現は難しいと思う。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 例えば、国際港湾と道路との接続については、20年前からシンガポールで実現している。しかしながら、日本では制度上の差異や業界を横断した EDI の導入の遅れ、国際標準の EDI (edifact、ANSI X.12) などの導入が遅れている、もしくは認知もされていない。縦割りを打破する組織や人材が存在していないことが背景にあり、技術だけの問題ではない。いわば、社会技術の問題であろう。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 既存の交通・物流システムに対しては、技術的に可能と思うが、今後将来をみると、継続的に有効とは考えにくい。都市計画や、地域再生により、人の移動や物流が大きく変貌する可能性が継続的にある。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 社会インフラとしての「結節点」の更新を公共事業として行えば環境は整うはず。ただし、どのように整備を行うかは、民間の輸送業者等との緊密な連携が必要と考える。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 北海道新幹線開業後の物流（貨物）をどのように確保するのかは、運行運用法等の検討は JR だけで考えるのではなく民官が共同して検討する価値がある。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政

府機関, 研究・開発職]

- 特に環境負荷低減という観点を重視したシステムを構築すればすぐに実現すると考える。その際には、競合する運輸業者の協力も必要となる。独占禁止法の適用除外をすることが重要。(専門性: 1, 重要度: 4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 民営、官営、国際間、の連携が課題と思われるが、有能な管理者、政治家達の輩出を待たねば実現しないのではないかと。(専門性: 1, 重要度: 3) [70代以上, 企業その他, 管理職]

30: 非常時（災害・故障による一部不通など）における都市の円滑な移動を確保するための、数十万人規模のモビリティマネジメントシステム

- 個人情報扱を扱わねばならない点で、技術論以外の課題解決が不可欠となる。(専門性: 1, 重要度: 3) [60代, 企業その他, 管理職]
- そのようなことを研究する前に、東京の一極集中を解消することの方が先である。(専門性: 1, 重要度: 1) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本の大都市はほぼ沿岸部に位置しているため、沿岸および内水面を利用した輸送システムを開発すれば、災害時に有効である。こちらは技術的な問題よりも、運用の在り方を様々なセクターと協議することが重要。(専門性: 2, 重要度: 3) [40代, 企業その他, その他職]
- 都市と地方とのギャップ数十万人規模の動きには、地方分散が条件になる。一方向ではシステムは成り立たないであろう。(専門性: 1, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 災害時輸送手段の施設面の日常保守コスト。(専門性: 1, 重要度: 3) [40代, 企業その他, その他職]
- マクロには出来ると思う。しかし、同じ非常状況の再現はあまり起こらない。非常時の都市部での移動量を減少させるような、地方分散や都市計画が必要。リスクの多い施設からは住民を遠ざける等の根本対策は不可欠。(専門性: 1, 重要度: 3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 個人の安全確保につながる情報の伝達 メディアとの連携。(専門性: 2, 重要度: 4) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 既に部分的には実現し実装されている。後は、コンテンツ情報を充実するだけの問題。(専門性: 2, 重要度: 4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 特に東京近郊では、人の移動が多すぎるため、このようなシステムを構築することは非常に困難。(専門性: 1, 重要度: 4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 政治的、社会的な課題を、自然科学的な手段のみで解決出来るとは思えないが、科学的思考法を社会のリーダー格の人々に啓蒙することなくして本課題は解決を見ないだろう。(専門性: 1, 重要度: 3) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 最適化・シミュレーションにより避難時間の理論的限界と平均を求めることで避難ルール設計が可能となる。(専門性: 2, 重要度: 3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

31: 化石燃料を使用しない船舶・飛行機

- 燃料電池による船舶や航空機の走行・飛行試験は実施されている。しかしながら、実装されるためには、燃料コスト、システムコストその他経済的な条件が整う必要があり大きな阻害要因と思われる。むしろ、主たる駆動源としての使用よりも、排気規制などのための補機としての活用が先になると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 石油を人工合成する技術（藻）の開発を急ぎ、海外からの化石燃料の依存度を減らす必要がある。このための阻害要因は石油売り各社である。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 海運は運輸セクターのCO₂排出の7%以上を占める。CO₂排出のない動力源として原子炉を用いる検討が2009年頃から見られる。発電所に比べて低出力のため、小型原子炉（例えば熔融塩炉）が期待される。他方、固定されている発電所に対して、移動するため、事故時の対応を検討する必要がある。軍用では潜水艦、航空母艦などの動力源と利用されているが、民生用ではコスト面など、精査が必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- マグネシウム電池やマグネシウムエンジンなど、事業化に本格的に取り組めば実装可能な技術はすでに確立しつつある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 船舶と飛行機をまとめた課題設定が不適切と思う。船舶ならば実現、飛行機だとかなり困難。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 原子力発電。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 船舶は比較的簡単に実現できそうだが、ジェット機並みの速度の航空機は困難であろう。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 蓄電池利用によるモーター駆動の船舶・飛行機は、プライベートジェット/モーターボートといった形で実現するであろうが、大量・高速・長距離輸送に高い経済性をもって実現するのは難しいと思う。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 中世の様な、再生可能エネルギー活用船は可能だが、輸送量は限定される。当時より大幅に増加した住民や産業の維持に対する大きなインパクトは回避できなさそう。原子力船をひとつのオプションとして復活させるかどうか。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 天然ガスは化石燃料ではないので、天然ガスであれば実現する可能性大。水素はエネルギー密度低く経済的に実現困難。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 管理職]
- 化石燃料をバイオディーゼルに置き換えるほうが現実的では。問題はバイオディーゼルのようにペイするよう大量生産するか。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- あとはコスト削減のみ。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 電化のコンセプトは何年も前からあるものの、革新的な蓄電池が開発されない限り実現は厳しい。比較的小型の船舶については早期に実現できると思う。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 化石燃料を使用しない船舶・飛行機の課題は、時間を要する。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企

業その他, 研究・開発職]

- エネルギー密度が非常に高いエネルギー蓄積体を開発することが必須。(専門性: 1, 重要度: 4)
[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- エネルギー密度の高いエネルギー源の探求は喫緊の最重要課題であり続ける。現状技術の延長線上には新技術を生む可能性が不明であり、工学より理学の進歩に依存するしかなく、長期課題である。(専門性: 2, 重要度: 3) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 水素利用、原子力利用など。(専門性: 1, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 管理職]

32: 手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム（デポ設計と再配置方法を含む）

- 他国では実現済みであり、国内の環境整備を急ぐべき。(専門性: 1, 重要度: 3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国が予算を付けて研究すべき事ではなく、民間が行うべき。民間にいくらかの助成金を出すことはかまわないと思う。(専門性: 1, 重要度: 3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自転車の場合、車両や再配置システムを高度化することにコストをかけることが優先される兆しはない。(専門性: 1, 重要度: 2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 折り畳む必要があるかどうかは別にして、ホールディングバイクはすでに多数商品化されている。シェアサイクルの仕組みも実装されているので、後は都市計画なり道路計画の問題と思われる。(専門性: 1, 重要度: 3) [40代, 企業その他, その他職]
- この種の話は、現社会の交通事情の一断面にのみ注目した提案がなされる傾向にあるが、都市部もしくは地方部での人の生き方、生活の仕方をも含めた考察がなされなければ意味を成さないようにも思われる。(専門性: 1, 重要度: 2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的には可能と思うが、普及はどうか？ パリの様な平地であれば普及する。オフィスでシャワーを浴びられることも重要。(専門性: 1, 重要度: 2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 軽量で耐久性の高い素材の開発が重要自動車の車線数を減少して、自転車を安心して運転できるように社会インフラを再構築すれば、この分野の技術は飛躍的に進む。(専門性: 1, 重要度: 3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

33: 渋滞抑制、環境負荷低減、道路管理コスト低減等、社会的負荷を総合的に抑制し道路ネットワーク全体を最適化するシステム

- 実装化はある限定された特区エリア内から始めることになるが、全エリアの実装化はかなり困難。(専門性: 1, 重要度: 3) [60代, 企業その他, 管理職]

- 日本には技術はあってもそれを実行トライできる環境整備がなされておらず技術が流出する。もしくは競争に負ける。(専門性：1, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人や物などが時間的、空間的に集中しないような社会構造を作るべきである。高速道路の渋滞解消などには、高速道路料金を走行時間制にするなど大胆な政策転換が必要であり、そのためのマーケティング研究には予算を配分すべき。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 全体最適でコントロールするのではなく、リアルタイムで利用者のインセンティブを考慮する仕組みを作る方がよい。(渋滞発生状況に応じた高速道路料金のリアルタイム変動など。)(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]
- 社会受容性の醸成、あるいはそれを踏まえた法規制。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 問題解決のために科学技術の手助けは必要だと思うが、政治・経済的課題の解決のほうが先決だと思う。そういう意味で、近い将来に実現するとは思えない。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, その他職]
- 例えば、高速道路入り口での、ダイナミックな価格最適化を図ることで交通量のマネジメントを行い、常に最大流量を担保することとすると、一般交通網も最適化される。技術的には大きな問題はないと考える。社会技術としての課題であろう。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 企業その他, その他職]
- 地方再生や地方分散化、少子高齢化までの考慮が必要であり、陳腐化を避けるため、簡略化によりアクセスを容易にすることが不可欠。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 国内で実装するというより、日本式のシステムを開発してアジア各国に技術輸出することを考えてはどうか。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個別車両を誘導するための柔軟な料金施策について、社会的なコンセンサスが得られるか。特に償還済みの道路通行時の課金が制度として認められるか。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 利用する交通情報に個人情報を含むため関連情報の開示に関するルール整備が課題。(専門性：2, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 公共交通機関を利用した方が、各自の自動車での移動よりもはるかにメリットがでるような施策をすれば、飛躍的に進む。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ニーズがよく見えないので、システム化と謳う程の内容になるのか良く判らない。(専門性：1, 重要度：2) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- 最適化・シミュレーションが要素技術となる。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術はあっても実装に過大なる課題あり。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]

34: 自動車が収集したプローブデータを道路インフラの保守に活用するシステム

- 各自動車のワイパーの動きをプローブデータとした雨量のリアルタイム把握システムインフラなど、災害時の状況把握に自動車を利用するインフラ整備は重要である。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 車に装備した加速度センサーや集音マイクによって道路の凹凸や痛み具合を収集し、そのデータを解析することで、補修が必要な部分を見つけるなどすればよい。ただし、地方自治体レベルでは導入しにくいシステムならば国が多少の予算をつけて実用化して全国に普及させればよい。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 道路インフラの保守だけでなく、運行ルールの設定等に使用できる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- デファクトの影響。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 対象を限定して収集した情報は有効。データが多くなると、活用のため多くの人員が必要になってしまう。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 産官学の連携による戦略的なアクションが必要。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- システムを構築・推進する組織を作れば、実現は確実に進む。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

35: インフラの点検・診断の信頼性向上や負担軽減を図るために、現場で利用可能な非破壊検査技術

- 実現容易な分野から逐次実装化技術開発をするのが効率的。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- インフラの老朽化に伴い今後非常に重要である。検査員を国家資格として人材確保を進めるべきである。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- インフラに対する非破壊検査は、コンクリート、重厚な鉄鋼に対する適用性が重要となる。中性子の利用が期待されるが、オンサイトでの適用が必要となることから、可搬性の高さが求められる。原子炉は適用できず、同位体は強度が不十分。加速器の利用が可能だが、従来の大型加速器では可搬性はない。近年の小型加速器で中性子強度の高い機種が出てきていることから、既存の中性子ラジオグラフィ技術などとの組み合わせにより、短期での適用が可能と考えられる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- 非破壊検査技術はあらゆる社会基盤分野で有効な技術であり、対象物（道路、橋梁、トンネル、河川堤防、ダム、斜面、高層建築物、下水道管路など）ごとに検査技術を研究開発、社

会実装していく必要がある。鋼鉄、コンクリート構造物を対象とした検査技術の研究開発は進んでいるが、土で構成される河川堤防や斜面の安定性に関する非破壊検査技術開発は、構造物に比べ進んでいない。これらは、長大であり、膨大な要検査箇所を有することから、技術開発による効果は極めて高いと考えられる。不均一性が大きく難度の高い研究開発であるが、集中投資による技術開発、社会実装の推進を進めるべきである。（専門性：2, 重要度：3）
[60代, 企業その他, 管理職]

- 信頼性のある検査結果を活用した保険等の金融商品の開発でより社会実装が進むものと考えられる。公共団体が修繕費を積み立てるのではなく、保険料を支払うことでリスク分散を図れるような仕組みなどが必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 実構造物での試行・改良が不可欠。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 幾つかの要素技術は既に開発済みであり、これらを応用・適用する技術開発が行われれば近い将来に実現すると考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- インフラの維持・更新の為には重要。何十年も活用するものであり、世代を超えたマニュアル化が不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- ハンディなレーザー超音波装置。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 管理職]
- 現場で実施する非破壊検査の種類は多く、活用できているものから、まだまだ技術的に確立できていないものまで幅広くあります。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 機器の信頼性を上げていく必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- インフラの点検・診断の信頼性向上や負担軽減を図るために、現場で利用可能な非破壊検査技術は、早期発見することで負担を少なくなるので重要な課題です。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- テラヘルツ波技術等、有望な技術はいくつか出てきている。現場適用に向けた、小型化・高速化・低価格化・定量化といった課題を解決していくことが重要。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 劣化の事象によっては既に現場での非破壊技術で調査できるものもある。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, その他職]

36: インターモーダル輸送において温度・衝撃・成分変化などを自動的に計測し、生産・輸送・保管・使用・廃棄に至るトレースが可能なシステム

- コストアップを何処で吸収するのかがクリアできれば普及するが、できなければ一部の業界に留まる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 収集したデータの利用に関して社会の理解を得る必要がある。また、リサイクルシステムの確立が重要。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, その他職]
- コストが問題。コストを負担しても必要であればすぐ実現可能では。（専門性：1, 重要度：3）[選

択なし, 政府機関, 管理職]

- 日本産の高品質の野菜・果物を中国等に輸出する際、トレーサビリティに関するさらなる高付加価値化をもたらす手段として有効かもしれない。小規模であればすぐにでも実用可能と考える。(専門性: 1, 重要度: 3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- インターモーダル輸送において温度・衝撃・成分変化などを自動的に計測し、生産・輸送・保管・使用・廃棄に至るトレースが可能なシステムは、環境的にも重要。(専門性: 1, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 品質・鮮度維持のメリットが明確であれば、小売り業・輸送業に関する企業が導入に積極的になると考えられる。そのための制度を作ることが重要。(専門性: 1, 重要度: 3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

車・鉄道・船舶・航空

37: 道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術

- 新材料舗装が容易に普及するよう、道路交通法等関連法規の融通性を高めておく必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- コストアップや寿命の問題があるため、タイヤ技術や車両に頼る方が現実的である。また、ほとんどの場合、世界的なニーズも薄い。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 管理職]
- 舗装の騒音よりも車自体の騒音を問題にすべき。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 国内的には必要性のある技術ではあるが、国際的にはさほど急迫した要求は無いものと思う。発展途上国では経済発展が一定レベルに達してから、環境への要求が強まる。従って当面は国内、それも都市部にのみ限られると考える。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- (1) 導入コスト：通常舗装よりも高価となり、国・自治体・道路会社等の導入側がコストに関してどう考えているか。広く使用されるためにはさらなるコストダウンが必要ではないか。
(2) 長期使用性：長期の使用実績がまだなく、メンテナンス性等不確実な点がまだ残っているかと思われる。（専門性：1, 重要度：1）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術には、環境型調和材料を検討してほしい。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 先進国と言われている国では必要だが、発展途上国と言われている国ではまだまだ不要な技術かと。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 低騒音舗装についてはすでにいくつか研究事例がある。ただ、貨物自動車など、舗装以外の面での騒音源が大きいので、車両の対策がまず必要である。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

38: パブリックな駐車場、道路交差点での駐停車時に電気自動車、ハイブリッド自動車に逐次充電する非接触充電インフラ技術

- 駐車場や交差点の非接触充電はすでにデモンストレーションがなされている。しかし、社会実装されるかどうかは、駐車場は比較的早い可能性があるが、交差点は、インフラ整備のためのコスト配分が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 電波法に代表される関連法整備が阻害要因となりうる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 欧州に比べ、自動車メーカーと重電メーカーとの連携が取れていない。（専門性：2, 重要度：3）
[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 非接触給電は安全性は高いが、エアギャップが長くなると送電効率が低下するため、コンタクトタイプの方がよい。むしろ、トロリーバスの概念を応用し、ガードレールあたりの位置から給電できるシステムを開発した方がよい。とくに、高速道路などへの設置を行えば、長距離移動を容易にし、バッテリーの搭載量を減らすことも可能になる。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 管理職]
- 電気料金の安い国ではかなり実証実験が進められている。我が国では強い推進力での施行が望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 電気自動車はエネルギーを効率よく利用できることから環境負荷が低く、普及が期待される。利便性のために、充電効率が十分高くないまま実装することは本末転倒である。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在原子力発電の稼働停止に伴い、LNGの輸入量増大と円安により、国富の流出が増大している。従い、電力の使用量を極力減らす必要があります。ハイブリッド自動車は燃料が別だが、電気自動車の使用は極力減らす努力が必要。又、非接触充電は便利だが、推進するには、総合的な電力流通効率面、節電面からの評価が不可欠。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 特に技術基準の国際化が必要で、そういう環境が整えば一気に開発は進むと考える。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 非接触充電技術自体はあるので、阻害要素はとしてインフラ整備のコスト、および維持管理の体制やコストをどうするかという点。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- それぞれの国の資源政策と密接に絡むため、一国だけでは実現は難しい。日本国内だって、充電施設がどこにあるかわからない現状では、世界的な普及など画餅にすぎない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 非接触充電はすでにいくつか適用時例があるが、肝心の充電装置に問題がある。従来のリチウムイオン電池や空気電池などの2次電池ではむずかしく、電気二重層キャパシタの大容量化がのぞまれる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

39: 高速道路において、電気自動車、ハイブリッド自動車の走行時に給電可能なインフラ技術

- 原理的には可能と思われるが、コストの問題で大規模な非接触充電設備の建設と、各車両の標準化に時間がかかるものと思われる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 必要なコスト及び困難性と得られる便益の比較検討が必要。路面電車、トロリーバスなどでは、必要であり、実用化されると思うが、乗用車では必要性に疑問。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 政府機関, 管理職]

- 技術的には可能。高速道理での走行燃費は、ETCの導入による渋滞緩和効果もあり、既に省エネ性能は高い。今必要なのは、燃費の悪い一般道路の省エネ対策と思う。特にトラック。(専門性：2, 重要度：2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 高速道路において、電気自動車、ハイブリッド自動車の走行時に給電可能なインフラ技術は、重要な課題である。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- まずは、高速道路の一定距離を自走可能なEVなりPHVが実現してから検討すれば良いことだと思う。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]
- 独立採算が必須であるが、コスト的に見合わない可能性が高い。(専門性：1, 重要度：2) [60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 電気自動車の充電装置に問題がある。当面はリチウムイオン電池などのバッテリーで十分としても将来はバッテリー形式のものでは難しいのでは。電気二重層キャパシタや超伝導充電装置の実現が必要と考える。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

40: 道側センサと車両の通信 (V2I) や車車間通信 (V2V) により、出会い頭などの事故を防止できるシステム

- 原理的には実証されるのは早い時期と思われるが、そのような情報インフラ構築、また、各車両の標準化などに時間がかかるものと考えられる。自動運転の発達により、自動車側での回避も可能性があり、どのような選択になるか不明である。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 競争的研究資金の大規模コンソシアムだけでなく、地方公設試等へも配分することで、地域性(気候・風土・住民意識)を加味した開発が可能となる。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 車両に無線と制御装置を設置すれば可能。新車以外では車検時に補助金を出して設置を義務付ければ3年以内にこの課題は解消する。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, その他職]
- 設備した車の割合が増えないと意味がないので、普及のための制度設計が、最も必要。ライトレール(路面電車など)では先行的に実用化が期待される。(専門性：3, 重要度：4) [60代, 政府機関, 管理職]
- 日本・ドイツ・スウェーデン等の高齢化社会では、耳が遠く判断力の衰えつつある運転者が増えることが予想されるので、危険情報の多様な発信は効果的と思う。車椅子や介護ロボットのような役割。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 道路は車だけが利用するものではない。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 企業その他, その他職]
- 道側センサと車両の通信 (V2I) や車車間通信 (V2V) により、出会い頭などの事故を防止できるシステムは、重要な課題である。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- まずは最低限の運転技術を運転者が取得できているということが前提なのは。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]

- V2I や V2V を必要としない自律型の自動運転自動車のほうが先に普及し、補完的なインフラとなる。（専門性：1, 重要度：4）[60 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的には現在のレベルで容易に可能。問題は、ノウハウの蓄積、低コスト化、国民の受容性であろう。（専門性：1, 重要度：3）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]

41: 信号等の道路インフラおよび走行車両から得られるビッグデータを動的に活用した交通管制サービスシステム

- 競争的研究資金が大手コンソシアムや、アカデミック（大学）ばかりの採択が多い。アカデミックは低くとも、実現可能性やアイデアの具現化のため。地域公設試からの提案採択及びそのためのアドバイスを望む。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- メーカー、国の制度の壁を超えた標準化が必要。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 管理職]
- 交通管理とともにプライバシー管理につながることへの対応が問題。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- ビッグデータを活用した交通管制システムの設置は可能と思うが、結果的に交通管制上、得られる期待メリットを確信できない。勿論、対象ビッグデータの範囲次第かもしれない。（専門性：1, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 取得したビッグデータの広く一般への公開が鍵となると考えている。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 最近の交通管制は硬直化しすぎ、根本から思想を変えて再構築すべきでは。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 企業その他, その他職]
- NEDO や自動車メーカーの支援により北京市内の一部で経路誘導が行われている。（専門性：1, 重要度：4）[60 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的には現在のレベルで容易に可能。問題は、ノウハウの蓄積、低コスト化、国民の受容性であろう。（専門性：1, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]

42: 燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される

- 水素ステーションの設置個所数は、ステーションコスト自体以外に、燃料電池自動車の普及が必要で、そのためには競争力ある水素コストの実現が必須である。これらは他の要素に影響される点が多い。不確実ではあるが、それらがそろえば、実現可能と思われる。さらに、日本においては、規制のさらなる緩和が必要である。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 次世代燃料ソースが決定すればおのずと進む。（専門性：1, 重要度：0）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]

- コスト面は要注意だが、やる気になれば、すぐにもできそう。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, その他職]
- 燃料費を考えれば、市場原理で普及する話はない。政策インセンティブ(予算)次第。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 水素に対する安全性の懸念を様々な施策で払拭することが、当該技術の社会浸透への必要条件である。(専門性：3, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法整備水素の効率的な製造、貯蔵、運搬技術の確立。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 全国のカソリンスタンドの数が約35000箇所なので、そのうちの15%が水素も供給できるようになると考えられる。しかしながら、利便性という観点では、全国5000箇所程度ではインフラとして役に立たず、水素自動車はガソリン車と比べて条件面で不利になる。(専門性：2, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]
- 固体高分子型燃料電池の場合、白金触媒の代替触媒開発が必要不可欠となる。総合的にはPHVかレンジエクステンダーEVの方が当面は現実的なのではないか。また、水素とメタンのどちらを主とするのか選択をどのように考えるべきか決着していないように思う。(専門性：2, 重要度：2) [50代, 学術機関, 管理職]
- 水素の取扱い方法の安全性確保が最大の問題。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 燃料電池自動車の普及次第とは思ふ。燃料電池自動車の維持管理費は、継続的普及のカギ。海外では、中東湾岸産油諸国が既に積極的であり、導入は早いと感じる。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- そもそも燃料電池自動車がどこまで普及するかが課題。貨物用大型自動車やバスなどのレベルではないか。一般の乗用車などへの適用は将来にわたっても難しいと考える。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ハイブリッドカーのような半端な商品への技術開発支援と販売促進税制など。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

43: 都市公共空間において高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム

- 自身の親を考えると、今必要となるモノだが、社会実現するには、環境整備、社会の受容性の確保が技術開発と平行して行く必要があると考える。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 都市公共空間という考え方がすでに疑問。住宅以外のすべての場所が公共性を有しているはずであるので、技術だけでなく、ノーマライゼーションの原則徹底、商業活動における騒音規制、過剰な広告、案内等の規制などが行われなければ意味がないのではないか。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, その他職]

- ここでのナビゲーションシステムというのはカーナビの様なものか？ これは、ごく一部の健常高齢者を除くと、高齢者には不適と思う。視覚障害者に対する凹凸道路や、信号での音楽等、高齢者の目線に沿った対策が望まれる。（専門性：2, 重要度：0）[60代, 企業その他, 管理職]
- 全盲の人が、一人で安全に移動できるシステムは、相当ハードルが高い。困難。一般的な高齢者が対象ならば、ほぼ実現している。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的には現在のレベルで容易に可能。問題は、ノウハウの蓄積、低コスト化、国民の受容性であろう。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

44: 運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行

- すでに、日米欧中などにおいてデモンストレーション走行は実施されている。技術的にも、運転者の監視下で条件が整った道路での自動走行の課題は多くはない。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現状の道路交通法に対する自動走行のための特区などが必要。また、自動運転時の事故を想定した関連法規の整備が必要。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- センサフュージョン、ドライバーディストラクション、V2V、V2I、V2P、走行制御を含め、中央だけでなく、地域の多くの企業、公設試が携われるような予算・人の配分があれば、実現の時間は短くなると共に、国際競争力を地域企業をふくめアップできるのでは無いかと考える。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 監視しているであろう人は携帯に夢中。人間的検討の方が大事かと。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 早急な公道試験データの蓄積の上で、国際標準策定活動に参画することが産業競争力確保への必須条件である。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに技術はある程度開発されているので、事故が発生した場合のリスク分担の問題と思われる。自動運転を想定した法律がなく、自動運転による致死・障害について運転者の故意か過失かを厳密に判断できないのであれば、「運転者の監視の下」という条件そのものが無意味である。技術的に可能であれば、「無人タクシー」の方が法的な責任が明確な分、実用化が早いと思われる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 阻害要因は法整備。また、日本でどこまで自動運転が価値があるかは不明。研究の進む米国の市民の間では、オートドライブ（アクセル）の延長として自動運転への期待がある。しかし日本ではオートドライブすら普及していないのに自動運転が普及するか？（専門性：2, 重要度：2）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- プライバシーとの兼ね合い。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自動車メーカーの高い技術力から、特に、高速道路を対象に、実用は近いと思う。出入口・インターチェンジや、想定外事象に際しての、注意喚起が重要。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

- 道路は車だけのものではない。実現すべきではない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- それ以前に日本では警察庁がまず認めない。こんな狭い国土で、自動運転可能な距離がどれくらいあるのか。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 技術的には現在のレベルで容易に可能。問題は、ノウハウの蓄積、低コスト化、国民の受容性であろう。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 道路交通法をはじめとする関連する法律の改正が不可欠。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

45: 環境負荷低減に寄与する多数の移動体（バス、電車、新幹線、飛行機、船等）からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術

- 技術開発以外に、多数の関係・監督官庁の利権等の整理が必要。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- まずは自動車から社会実装が始まるものと予想されるが、航空機のように運航情報の取り扱いにセキュリティを要求される移動体からのデータ取得には、法整備を含めた社会環境の整備が要件となると思われる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 関係者間の利害調整が困難な課題と考える。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 経営主体が異なる移動手段を誰が何のために一元的に管理・運用するのか全く理解できない。ビジネスモデルが成り立たないため、社会実装は実現しない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 課題の性質から、多数の競合企業の連携や規格標準化など必要のため連携協力ができるかがキーを握る。研究者のみでは解決が難しく行政等の調整があることが望まれる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 一元管理する目的の明確化が不可欠。定常状態よりも、災害時など緊急事態に対応できる幹線対象簡潔運用システムが、必要。少子化の将来、ネットワークシステムの運用・維持作業自体に貴重な人材を多数割かれることは、避けるべき。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 船舶は気象条件に左右されやすく含めるべきではない。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 国際的な取り決め・規格が必須であり、実現には政治力も必要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 移動体と地上インフラ間の無線通信技術が重要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

- 実現可能だとして、メリットが誰にどのようなにあるのかが不明。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 安全性および汎用性の確保から国際規格としての統一が必要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

46: ウェアラブル／モバイル端末による都市情報（道路・交通標識、案内表示、看板等）のマルチリンガル化

- 技術的には問題がない環境整備を急ぐ必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には実現済み？あとは、アプリか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 拡張現実（AR）を使えばすでに観光案内、防災情報等で実現している地域はある。後は誰がお金を出すかという問題。ソフトウェア技術なので、開発費と運用費のみで非常に安価に実現できる。地方公共団体が地域のまちづくり会社等に委託してインバウンド促進のために開発支援することが望ましい。国は外国も交えて標準化のための議論をすべき。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 観光促進という点では理解できる。他方、安全保障対策・治安の確保との調整が重要と感じる。どこの国も、外人観光客のために多言語表記しているだろうか？私が訪問した欧米アジア各国では、母国語に加えて英語表記だけはあった。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- サイト誘導だけで充分なのは。駅の案内表示が年々見づらくなっていることに誰も気づかないのだろうか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]

47: 走行する道路の場所と時間（または混雑程度）によって課金される道路利用料金システム

- 道路料金を市場原理を持ち込もうというアイデアだと思うが、社会的ニーズがあるのか疑問である。自身が通行することだけが道路の恩恵ではないから、いちがいに通行者負担がベストなのかも疑問である。また、料金がころころと変わるのも消費者にとってわかりにくいから、社会に受け入れられるとは思えない。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 重量別にもやって欲しい。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 混雑についてはシンガポールで、走行従量課金はEUの大型トラックにおいて、部分的に実現済み。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会に損益を与えているものが費用を負担するのは良い制度と思うし、収入も相当なものが見込めるのでこれを社会基盤整備に充てていく仕組み作りが重要課題。（専門性：1, 重要度：4）

[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

- 事故渋滞の場合には誰が補償してくれるのか、リスク分担の仕組みを考えることが重要。
例：ETC でピーク料金を課金されているにもかかわらず、事故渋滞で利便性を損なわれた場合、原則払い戻しを受けられる、などのルール化。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 企業その他, その他職]
- 道路渋滞緩和の為には有効。ただ、迂回路の渋滞予防など、包括的な導入が必要。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 地方分権とは相容れない。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 企業その他, その他職]
- 新たな料金体系に対する国民の合意形成。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 自専道なら考えられなくもないが、一般道で実現するのは不可能。（専門性：1, 重要度：1）[40 代, 企業その他, その他職]
- 可変道路料金はそれによってユーザが自分の計画を変更できれば意味がある。提示されたアイデアは珍しいものではないが、それに遭遇した人が自分の計画を変えようとしてもすでに遅すぎる。ユーザの計画をガイドできるようにするには渋滞を予測して可変にすることが必須である。（専門性：1, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 料金を払って混雑する道に行くより、料金不要で早く到着できる経路誘導サービスのほうが現実的であろう。（専門性：1, 重要度：2）[60 代, 政府機関, 研究・開発職]
- シンガポールでは実施済み。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- すでに実現済の技術である。これを実行するかどうかは政策に関わってくる課題と考える。（専門性：2, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]

48: 車-車間通信システムを活用した出会い頭などの事故防止システム（車両、インフラ両方含めて）

- この課題は、V2I、V2V の課題と完全にだぶる。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 運転時の事故リスクを低減させる手段としては有効だが、制度的な保証はできないため、自動車の付加価値を高めるオプションとしての普及が考えられる。それに対する効用がどれだけ大きいのか、保険適用の条件変更などのインセンティブがどれだけあるか、という部分で社会実装のスピードが変わってくると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40 代, 企業その他, その他職]
- 運転の技量については、海外では自己責任の要素が強いので、国際展開可能かは不明。（専門性：1, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 事故回避のため期待されると思うし、我が国自動車メーカーの技術力で対応可能と思う。問題は、複数メーカー間の通信方法の共通化。対向車線走行車両やブレーキ制動距離が課題。（専門性：1, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 道路は車だけのものではない。実現してほしくない。（専門性：1, 重要度：1）[40 代, 企業その他, その他職]

の他職]

- 運転者の技術が車の性能と釣り合っていない現状では実現させる意味がない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 技術的には現在のレベルで容易に可能。問題は、ノウハウの蓄積、低コスト化、国民の受容性であろう。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

49: 高齢者が必要なときに利用できる公共交通（デマンドバスなど）システム

- 特に地方の高齢者にはオンデマンドの発想や文化がないので、そこを啓蒙普及しないと、利用されないうちに廃れると思う。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 昨年施行された交通政策基本法の“交通権”に則って、適正に運用拡大させる必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 制度確立には補助金制度などの行政からの補助が不可欠と思われるが、財源確保が可能か不明。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- どんなデマンドバスでもよいのであれば、実装済。ビジネスモデルが問題。（専門性：3, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- デマンドバスはビジネスとして成り立たない事例が多く、乗り合いタクシーが地方公共団体の補助事業として一部実施されているくらいの事例しかない。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 地域と高齢者の外出頻度次第だが効果的と思う。人件費や車両費など経済的な維持は場所によるが、民間企業では困難と感じる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 陳腐なアイデアである。すでに実現済み。このため公共交通がどれだけ破壊されているのか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 技術的には困難は無いし、必要性もある。但し経済的に成立するシステムに構成するのは困難。運営資金の補助等が必要。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的な面よりも、ビジネスモデル、採算性が重要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 公共サービスとしての普及、公費投入への理解。（単独システムでの経済性の確保が難しい前提。）（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- 人口は確実に減少しているのだから、5年や10年の長期スパンではなく、短期間で柔軟な対応が可能なスキームでないと続かない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- すでにGPSを利用したシステムが実験されている。無人化も可能なはずで、これから政策面での検討が必要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

50: 新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線の時速 350km での連続走行時に騒音の環境基準（住宅地で 70dB（A）以下）を満たす技術

- リニア新幹線との棲み分け。（資源配分など。）既存軌道の改良・メンテナンス空力、転動音など車外放射音低減技術のみならず、アルミ構造体防音技術など車内騒音低減技術の同時確立も重要。新幹線の圧力波に耐え、視界を保つ微細多孔板など画期的な防音壁開発。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 日本においてはカーブ通過、トンネル通過の問題が大きく、速度アップにはかなり課題が多い。横風対策、給電性能の確保など、他の課題も多く、車両の消費電力増加が懸念される。また、リニアと競合することに配慮すべき。リニア新幹線の代替技術としては有望である。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 管理職]
- 既存の東北新幹線（宇都宮～盛岡間）での 350km 運転実現を検討していると思うのだが、それ以前に政治的配慮から減速して 260km で運転している区間（盛岡～新青森・函館）間での減速運転を中止するのが先ではないか？（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 企業その他, その他職]
- 道路騒音も同じであるが、国内的には必要性は高いが国際的な要求は低い。解消するための技術対策は色々あるが、防音壁などは資源さえ投入すればすぐに実現する。騒音が解消してもブレーキに関する基準等が現在のままでは実現は困難。（専門性：2, 重要度：3）[60 代, 企業その他, 管理職]
- 国際競争力は高いと思われるが、国からの資源配分が十分でないと思われる分野である。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 防音壁を 7m 程度まで高くしたり、シェルターで覆えば、物理的には騒音の環境基準は達成できる。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 管理職]
- 新たなインフラの整備スペースはどこに？ 結局大深度地下へということになるのであればコスト増しか残らない。（専門性：1, 重要度：1）[40 代, 企業その他, その他職]
- 新幹線の高速化は線路のカーブなどの立地条件で決まる。できるかどうかは技術より投資判断の問題である。（専門性：1, 重要度：2）[70 代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 架線系集電システムを利用した 350km/h で 70dB 走行は全区間トンネルにでもしない限り無理。直流第 3 軌条電化システムを開発できれば可能か。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]

51: 「開かずの踏切」に起因する周辺道路の渋滞や、自動車進入による踏切事故が半減する ITS を活用した安全システム

- そもそも踏み切りをなくすような努力をすべきだと思う。(専門性:1, 重要度:0) [60代, 企業その他, 管理職]
- 鉄道側の運行情報の公開、あるいは踏切の情報化が必要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 開かずの踏切などは、鉄道会社に立体交差化を義務付けるべき問題だと考える。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 地方創生や地方分散化が実現するまでの間、重要な点と思う。ただ、以前に比べれば、都市部での「開かずの踏切」に起因する渋滞は、緩和されてきたのではないかと。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 私鉄が大多数である以上ありえない。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 踏み切りそのものを解消するのが根本的な対策で、進入クルマに対する防護などは枝葉末節。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- ITSによる踏切の渋滞対策は、低コスト化がどこまで行くか、現実的にはハードルが極めて高い。事故対策は、大いに可能性はあると考える。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人命にかかわる可能性があり信頼度の目標設定が難しい。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 研究・開発職]
- ITSで具体(実用)化しているものが今どれだけあるのか。それに支出するくらいであれば、もっと立体化を推進するか踏切の廃止も含めた道路インフラの再整備に力を入れたほうが良い。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]
- 開かずの踏切がなくなるほうが先では。(専門性:2, 重要度:4) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 自動車のIT化を進めれば可能であろう。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

52: 非接触給電によりパンタグラフを必要としない高速鉄道(在来方式鉄道)システム

- 非接触給電する理由がわからない。(専門性:2, 重要度:1) [60代, 企業その他, その他職]
- 新幹線と違い、在来鉄道は踏切等線路敷へのクルマ・人の立ち入りの可能性を排除できず、設備の破損等非接触給電設備への障害が考えられる。そこをいかに解決するかが課題。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 目的と期待効果次第と思うが、エネルギー効率を犠牲にしてはならない。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]

- 既に技術的には官製に近くなっている。地方線も含めて要求は多い。ディーゼル車との経済非核でも実現性は高い。温暖化ガス対策として補助金を手当てするのが有効。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 従来型の定義がわからない。（表定速度の違いが大きすぎて。）接触給電でも烏山線の方法ではダメなのか。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 駅中間での高速走行時だけ実現の必要と技術的可能性があるが、起動時に必要な大電力給電と、非接触システム故障時のバックアップ電源システムとしての架線・パンタグラフは引き続き必要であろう。低速域ではパンタグラフ使用は合理的。高速域でパンタグラフを架線から離すときのアーク放電など要注意。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 政府機関, 研究・開発職]
- 高速鉄道用として魅力のあるシステムであるが、超伝導を利用してなら可能と考えるが、この場合でも低速時は接触集電システムが必要。走行時も地上のコイル設置などで却ってLCCの面でもトータルのCO2排出量の面でもあまりメリットはなさそう。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

53: 現行船舶と同等のコストで運用可能な 50～60 ノット級の高速海上輸送船

- 現行で 40 ノット程度は出るものもある。（船価、燃料代、乗り心地等の面で商用には普及しないが。）（専門性：2, 重要度：2）[30代, 企業その他, その他職]
- 燃料消費量低減を如何に図って経済性を確保するかがキーとなる。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 燃費悪化への対応は困難を極めるだろう。ほぼ同じテクノロジーで、30 ノット程度の船舶を作っても良いだろう。他の船舶だけで無く、海洋浮遊物との接触・衝突回避機能を高める必要がある。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- スーパーキャビテーションを用いた高速潜水艇など、論文を見たことはあるが実現可能性はないと思われる。できたとしても軍用艇など用途が限られ一般への浸透は難しい。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 高速船導入により、得られる利益は、輸送時間短縮に加え、省エネルギーもあるのか？「同等のコスト」は、建造コストと輸送コストを合わせたものか？ サプライチェーンのグローバル化の中、北米航路に対しての変更とを感じる。原油タンカー、鉱石運搬船、LNG 船等に対して。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- テクノスーパーライナーなどで技術は確立している。燃費改善さえ出来れば経済的にも成立する。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 最先端の船舶研究にどれだけ若手人材を引きつけられるかがポイントであろう。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現行船舶の大量輸送能力は低速であることによる弱点を埋めて高速化によるメリットを相殺

してあまるほど圧倒的であり、高速化で同等のコストを実現することは極めて困難と考えられる。極めて特殊な用途やコスト定義を除き、物理的限界から同等コストと見なせることはないと考えられる。（専門性：1, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 必要なのは減速しなくても航行可能な航路と、余裕のある港では。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]

54: 北極海などの海域を航行可能な砕氷商船

- ロシアの政策、日本との関係に大きく依存する。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- 地球温暖化で北極海の氷も減少するであろうから、実現はより容易になっていくと想像される。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 国際物流にとって東アジアと欧州との間の輸送は極めて大きい。北極海の氷が解けてきており将来的に備えておくことは重要。また、ガス等の資源輸送などわが国エネルギー政策にとっても重要課題である。併せて、環境保全技術開発も実施し、脆弱な北極海の環境問題への配慮が必要。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 北極海航路は北海油田からの原油買付等我が国のエネルギーリスク削減に非常に重要である。技術的には問題が少ないが北極近隣国（特にロシア）の干渉の恐れがあり環太平洋国家群が協力して政治的影響を牽制する必要がある。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 砕氷商船として、北極航路でのニーズに従い、特定が必要。ロシアの提案は、砕氷船に続いて商船が進む仕組み。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 建造数は少ないものの砕氷船に関しては調査船の建造の継続による長年にわたる技術的蓄積があり、開発資源の投入により砕氷商船の開発は必要な資源の投入さえ行えば実現するものと思われる。社会的実装にあたっては航路周辺諸国との国際関係や商船団建造の資金面のリスクをとれる商船会社の有無など社会的環境側面が重要であろう。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 砕氷船用としてインバータ制御の交流モータを動力とする船舶の高度化はロシアも求めている。商船としての性能と両立することが望ましい。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 政府機関, 研究・開発職]

55: CO₂ 排出量を半減及び NO_x 排出量を今の 20 %程度に低減したクリーンシップ

- グリーンシップの優先内航路整備など運用にあたっての環境インセンティブが必要。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]

- 燃料革命が進行している現在、この課題は陳腐である。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, その他職]
- 船舶の開発技術の道具立ては備わっている。公正な削減効果の評価（MRV）が重要課題。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- CO₂・NO_x 低減はハードウェア面のみならず運用面からの対策も重要である。例えばウェザールーティングの活用、運航モニタリングと分析、機関出力の最適化等である。また船舶では燃費削減の努力をする者（運航者）と燃費削減受益者（燃料費支出者、通常は荷主）が異なっているという問題もあり、社会実装時には運航者が受益する仕組み作りも必要である。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 船速が大きな決め手。又、GHG としては、CH₄ の大気放散量の削減が不可欠。原単位として分母を何とするかが、重要。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 温暖化ガス排出抑制の義務化等、環境さえ整えば開発は進む。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 現状で熱機関を用いる船舶の効率はすでに高く、内燃機関としては最高レベルであるとともに推進機関・船体形状ともに長年にわたり改良が続けられてきた現状で、CO₂、NO_x を排出する（燃料を燃やして使用する）船舶によりこのような目標を掲げることは非現実的と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 風力を利用したシステムならずすでに実現している。低流動抵抗の船体、高効率エンジンなどの開発が必要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

56: 所要馬力が 20 %程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術

- 長年の課題であり、ゲームチェンジングなブレイクスルーが必要である。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- ペイントや気泡投入（空気潤滑）の手法が確立してきている。（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 船舶の燃費削減は乾いた雑巾を絞るように仔細にわたる技術改善を積み重ねており、成果を上げている。各技術の効果が実商船において実感できない（定量化が難しい）ことは課題である。積み付け状態、船速、気象の違いで燃料消費量はすぐに大きく変わってしまうため、船社において導入への判断が難しく、正当に評価されておらず普及が進んでいない。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 自動車運搬船の様に、既に高速航行している船舶ではなく、原油タンカーや鉱石運搬船などの船舶の船速増加が必要。安定輸送面から、船によるバラつきは望ましくない。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 防衛装備などから先行すべき。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 流体力学の基礎研究が応用と直接結びつく分野であり、人材育成が鍵である。（専門性：2, 重

要度：4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

- すでに気泡を使用して摩擦抵抗を低減する船舶は MHI などが実用化しているが、生物模倣のポリマーなど特殊な化学物質を使用してさらに劇的な効果を狙う場合は環境影響などの慎重な検討が必要となることと、採算性について不透明な面があると思われる。(専門性：1, 重要度：4) [30 代, 学術機関, 研究・開発職]

57: 航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術

- 現在管制官が目視で行う管制業務に自動管制技術を導入する必要がある、その社会浸透には慎重にステップを刻んでいくことが予想されるため、技術開発から社会実装には時間がかかるものと予想される。(専門性：3, 重要度：4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 空港ならびに飛行場が拡張・整備されない限り可能であると思わない。(専門性：1, 重要度：2) [60 代, 企業その他, その他職]
- 首都圏（特に羽田）の航空管制、飛行区域は米軍基地による制約が大きい。成田は土地問題が解決していない。高精度運行システムは空域の柔軟な利用と、複数滑走路の有機的使用を前提としている。したがって、本課題を解決するには技術的な問題よりも飛行空域と滑走路の問題が課題となる。羽田、成田以外の空港は発着数・空域ともに余裕があり、滑走路も少ない。この場合は高精度管制のメリットが少ない。(専門性：1, 重要度：3) [20 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術はできても、現場の運航システムに組み入れるために、政治力を含め、大きな努力が必要である。(専門性：2, 重要度：4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 日本の産業育成に重点をおかず、運用面で世界をリードしていく方針をもつことも大切。現在は技術開発に重点を置きすぎ、世界から取り残される可能性が出てきている。(専門性：3, 重要度：4) [40 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 米国は NextGen で実現に近づいている。日本は安全重視の観点から有人宇宙飛行にも似たこの種の高度化には懐疑的であり、施策的に実現しえないと予想される。(専門性：1, 重要度：4) [60 代, 政府機関, 研究・開発職]

58: スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機

- 技術実現のためには研究者と企業との密な連携が必要。(専門性：3, 重要度：4) [30 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 航空機への実装に関する課題は少ないが、スマート材料の変形量などのスペックが航空用途

における要求値に到達しておらず、現状では重量、サイズ、コスト的に成立が困難である。重点的なリソース配分による材料開発が求められる。（専門性：3、重要度：3）[30代、企業その他、研究・開発職]

- ミシガン大学のチームがモーフィング技術を利用したフラップを NASA 所属試験用のガルフストリームに適用し、2014年に実用化した。（販売はまだされていない。）今後は最適な飛行形状を計算する技術が必要となる。日本は NAL と航空産業にリーダーシップがないため、日本での社会実装は望み薄。（専門性：3、重要度：4）[20代、企業その他、研究・開発職]
- 耐久性、安全性等、実用化のハードルは高いものと思われる。（専門性：2、重要度：3）[50代、学術機関、研究・開発職]
- 複合材料といった構造・材料技術だけでなく、分野横断型の研究開発要素を含むため、資源配分だけでなく、内外の連携・協力も必須な課題と思われる。また、分野横断型であるがゆえに、人材育成時の課題としても利用できるため、研究だけでなくマネジメント教育の観点からも重要課題である。（専門性：3、重要度：4）[30代、学術機関、研究・開発職]

59: 万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機

- 初期のステルス戦闘機のような不安定システムの方が操縦性が良いが、制御システムで異常が発生すると確実に落ちる。（専門性：1、重要度：4）[選択なし、企業その他、研究・開発職]
- 応答性の高い電動システムを適用することで、事故要因の大部分を占める人的、気象要因をフォローする技術的目処は立ちつつある。社会実装には、型式証明制度などに要する期間を短縮するような環境整備により世界に先んじた競争力の獲得が可能である。（専門性：3、重要度：4）[30代、企業その他、研究・開発職]
- 防衛装備から先行すべき。（専門性：1、重要度：3）[60代、企業その他、管理職]
- 航空機の制御を高度な人工知能に任せることに直結しており、軍事応用が先行すると考えられる。（専門性：2、重要度：3）[50代、学術機関、研究・開発職]

60: 環境負荷低減型スペースプレーン

- 文科省（JAXA）、経産省、国土交通省の参画からなる一元的開発機構。（専門性：2、重要度：2）[50代、企業その他、管理職]
- 主要技術である推進系の成立性がいまだ確立されておらず、さらなる技術開発の加速が必須である。（専門性：2、重要度：3）[30代、企業その他、研究・開発職]
- 想定「環境負荷」による。打ち上げ用の燃料節約か？（専門性：1、重要度：4）[60代、企業その他、管理職]
- これも軍事応用が先行する分野と考えられる。民間転用は、コスト次第か。（専門性：3、重要

度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

61: 離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機（騒音レベル90%減、燃費半減）

- 課題が多岐にわたり、さらなる要素技術開発が必要な分野が多いため、研究開発の加速が求められる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大型民間エンジンの開発はGE、RR、PWに独占されており、日本のメーカーがイニシアチブをとる見込みは薄い。（専門性：2, 重要度：4）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- 燃費半減というのは、飛行高度や季節風や飛行距離等の運用手法に依存する。原単位の分母が、重要と思います。飛行技術が大きく影響する。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 燃費は実現可能性が高いが、騒音がどこまで下がるか、技術的ハードルは高い。優秀な若手人材に育成にかかっている。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

62: 1人で運航可能な旅客機操縦システム

- 技術的には可能であるが、ワンマン運転に対する倫理・感情的な不安解消が大きな課題となる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的な見通しはあり、燃費改善によるコストインパクトより大きい効果が期待できるものの、国際的な法改正が必要であるため、社会実装には早急に国際的な議論を含めた環境整備が必要である。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- パイロットに何かがあった時の倫理的、法的環境整備が必要。旅客機分野で日本がイニシアチブを取れる望みは薄い。（専門性：1, 重要度：2）[20代, 企業その他, 研究・開発職]
- パイロット不足から早期に実現するかもしれない。社会が受け入れるかどうかだけの問題であろう。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

63: 機体毎の情報から不具合の検出あるいは事前予測をすることにより、メンテナンスコストを低減する整備システム

- 欧米の業界では実施済み。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 旅客機だけでなくセスナクラスの小型機でも大きな効果が期待できる技術であるため、実現すればエアタクシーや自家用機として小型機が爆発的に普及するトリガーとなりうる。しかし分野が多岐に渡る学際領域であるため、研究開発現場における異分野交流や共同研究開発

の促進が求められる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 「最適な交換タイミングを提案する」ということは機体メーカーの売り上げが減ることを意味するため、技術的に可能でも実装されるかどうかは不明。また推進系に関しては、大手エアラインとLCCでは部品交換タイミングの指針が異なる。その線引きを柔軟にする方策も必要。(専門性:1, 重要度:4) [20代, 企業その他, 研究・開発職]
- できあがった技術の信頼性を確認・向上させるためにある程度の検証期間が必須であろう。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

防災・減災技術

64: 低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機

- 無人飛行体の運行規則等の整備が不可欠。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 災害時の利用上、特に問題となるのは悪天候時（豪雨、強風、噴火等）の利用。機器と操縦者の視認性、安全性の確保が重要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 国が取り組むような科学政策ではなくなっている。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 法的整備。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 無人偵察機は既に実現されているが、自立飛行は、墜落のリスクも考えると社会実装は非常に困難。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 離島や原発の事故、災害時の対応などで使用する可能性は非常に高い。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ドローンが実用化されているので、防衛目的でない限りは輸入すればよいのではないかと。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 日本の場合は法整備など社会的な要因の方が問題になることが多いのではないかと思う。ドローンについては既に安価で販売されており、これを災害用に転用することは可能である。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- GPS を利用したものは、既に航空機の自動航法などで利用されている。また模型飛行機なら数十メートル範囲を自動的に飛び回れるシステムも開発されているし、アマゾンでは宅配に利用しようとしている。最先端の研究としては NASA 等で火星探査のための自動化も研究されているはず。予算さえつければ実物大模型が作れる技術はあると考えられる。研究が必要なところがあるとすれば、実際に運用する段階でのことではと考える。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 領海監視、火山活動監視など、極めて重要。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 航続時間を長くするためのバッテリー技術が重要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 開発を促進するための関連法の整備が必要と思われる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 航空機開発はかなり遅れている。まずは、航空機開発が必要。防災での利用は、日本は人工密集地が多いため危険性が高い。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 無人航空機の実験に関する安全管理と恒常的な実運用に関して航空・電波行政との協調が必要。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 航空法等の規制緩和。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]

- 航続距離以外は、現状でかなりのことができており、社会でも使われている。航空法等の規制の改革が必要。また、航空機の部品レベルでは技術的に優位にあるが、機体や利用の面では我が国は劣位にある。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海外企業に入った若手技術者をリターンさせるような施策が必要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実装も進んでいる。一方でプライバシーの問題やセキュリティの課題が制約条件になっている。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

65: 成層圏および有人機の管制圏内で飛行可能で、減災・安全保障のための通信・観測を目的とした高高度無人航空機

- 長期観測のケースではマイクロ衛星技術とバッテイングする可能性がある。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 人工衛星と比較して、コスト的・測定精度にメリットが見いだせるのであれば、非常に有用な技術になる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 無人気球が災害時に携帯基地局として飛ばされることになっている。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 成層圏で推進力が確保されるエンジンの開発は必要かもしれないが、1万m程度なら今の技術で対応可能ではと考える。また、地形データを覚え込ませておけば、このようなアルゴリズムも利用可能と考えられる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 衛星による監視と、役割分担次第と思う。反復利用が理想だが、疲労の考慮（自己診断機能）も必要。国際舞台でも重要と思うが、ノウハウの流出が懸念される。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 同じく航続時間が長く、かつ軽量のバッテリー技術に加え、ソフトエラー対策されたデジタル技術がkeyである。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 戦後のアメリカの占領政策のため、航空機の開発は日本は遅れている。まずは、航空機開発が必要。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 海外企業に入った若手技術者をリターンさせるような施策。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 成層圏は人が存在できるようにするのに低コストで環境制御できる。無人機ではそれ以外の高度で他との干渉なしで存在できることが効用であり、成層圏を使う無人機は好ましくない。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに成層圏を飛行する無人航空機のアイデアが提案されている。GPSを利用し、エネルギー源として太陽電池を利用すれば可能である。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]

66: 災害履歴と地盤情報のデータベースを活用した液状化対策技術

- 公共領域以外の民間資産領域への技術展開、法整備等が不可欠。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 液状化対策は非常に重要であるが、データベースからの対策は、あまり効果を期待できないように思える。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- サイエンスとしては可能かもしれないが、地価や土地に対する執着などにより社会実装は難しいと思う。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 地盤解析により液状化リスクを判定することは現状でも可能。支持力を基盤に求める大規模構造物に関しては、対策技術もある程度確立している。戸建て住宅については、地盤改良技術で対処することになり、構造的な対処は難しい。液状化により傾いた場合でも構造物としては変形せず、基礎の再調整、補修または改修で居住可能とすることは技術開発可能と考える。人口現象局面を迎え、都市のコンパクト化が都市政策の課題となっている状況下では、土地利用規制で対処する方向性も考えられる。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 法律の問題と深く関わる問題。開発者側は液状化のリスクに対する瑕疵が問われる限り、リスク対策はリスクの大きさに関わらず必要となる。リスク開示義務もあるため、対策コストが高い土地＝売れない土地となる。液状化影響をどの程度まで防ぐことができるかという技術保証の問題が関係してくる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 地盤情報はわかるが災害履歴というのは疑問。ただ、液状化については、地面が液状化するだけでなく側方流動を起こす等当該地盤面だけでは判断しにくい災害の一つではある。一方では地盤情報が整備されているとは思えない。（特に住宅地。）荒い情報の中から液状化被害を予測するのは難しいのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 必要なら既に社会実装できるレベルと考えられる。液状化を起こす原因の予測の方が問題。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, その他職]
- 公的機関の積極的な促進策が必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 災害履歴と地盤情報のデータベースの信頼性と拡張が問題。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 限られた人材の配分として、対象範囲の限定が必要。液状化対策は、インフラ対策とリンクするのでありますので、複合的な対策と思います。住居等の移動対策との関連も強いと思います。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的には全く問題ないと思われるが、公開性を考えた際に地価の下落による個人資産とリンクするのが課題であり、オープンにしにくいのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- オープンデータとして開示する。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 地震は一度の本震のみでなくその後の大きな余震を含め何度も襲来することが特徴であり、このような地震動の連成作用下の液状化の評価予測技術の開発は、メカニズムの解明と相

まって、有効かつ革新的な対策技術を構築する上で、重要である。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 技術は成熟している。あとは情報を社会へ発信し、社会安全に貢献する仕組みが必要。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 予測を超えた現象が災害になる。それゆえ、いくら対策をしても難しい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 行政の決断にかかっていると思われる。また、対策として何を想定するかで、かなり状況が変わると思われる。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでにデータベースはあるが、うまく活用されていない。データベースを活用することと最先端計算技術の組み合わせが重要と考える。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

67: 内湾での大規模な貧酸素水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術

- 池などの閉鎖局所的なところであれば、実現可能であるが、内湾で設備的・コスト的にどのように対応するかが問題。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 貧酸素水塊の発生は、水流によるだけではなく、海底形状、栄養塩バランスなど多様な因子が関係している。海水流動抑制には人工的に水流制御する機械的流動制御システムと、構造物による物理的流動制御技術が考えられるが、前者は継続的なエネルギー消費、後者は構造物設置による自然環境への負のインパクトが考えられ、本質的対応の方向性とはかけ離れていると考える。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 管理職]
- 富栄養のためにプランクトンが一時的に大発生する赤潮を海水流動制御によって防止するためには内湾に海流を引き込む狙いと考えられるがそれによって得られるメリットが小さすぎるような気がする。小さな配慮事項だけで、つまり安価に実現するなら研究してみる価値はあるが。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 国際競争力は、結局人材力と思う。結果を出すには、現場重視の意欲ある人材の選定と強化が、不可欠。国によっては、海水から造水も行われるので、俯瞰的な視野で総合的対策が必要。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 貧酸素水塊の発生機構の解明を先行すべきで、制御までは相当長い時間がかかる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

68: はしご車の届かないような場所や川の中州や崖の上など、容易に近寄れない場所にいる、要救助者が使用できる避難道具（ビル避難用”ウイングスーツ”など）や救助装備（”フライングプラットフォーム”など）

- アイデアは面白いが、社会実装には安全性・コストなどの大きな問題がある。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 研究自体無理がある。少なくとも避難道具にはできないと考える。避難装備としても難しい。海保で利用するとしても、利用場面が想像できない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 重要と思うが、多様な避難状況や、特殊ツールの取り扱い方法の習熟など、多くの課題がありそう。一つ一つ行う必要がある。又、消防・海上保安庁・自衛隊等が保有するノウハウの有効活用が効果的。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 現在の技術で十分実現可能である。法令の整備等が重要ではないかと思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 米国内において一部実現済みと聞いている。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, その他職]

69: ガレキ中からの救助、建物内の救急搬送などで活躍できるロボット

- がれき作業での問題は、被害者の安全を確保しながら捜索、救助を行うことにある。ラジコンヘリ、気球、小型カメラ等の既存技術の利用、地上LP測量機器の小型化等の技術革新、災害救助犬の搬送及び連携といった従来の手法との連携等、複合的な技術の活用が必要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 企業その他, その他職]
- 既に実現している技術であるが、社会実装には信頼性・コスト・仕様頻度のコスト&パフォーマンスの問題がある。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 次の大規模災害に対して、準備が遅れている。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 既にさまざまなタイプのロボットが研究開発中であり、一部は実践配備されている。災害現場での実証により改良を積み重ねていく継続的研究開発が重要と考える。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- がれきの中で人がどのような状態なのか判断するには、人力以外は難しい。少なくとも救助は現段階では無理と考えられる。搬送については原発事故以降、無人で作業するロボットの研究がいくつも行われているためそれらを組み合わせれば現段階で実現可能であろう。な

お、ケーブルを使わず無線でとなると動力源の問題はあると思う。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 多様な状況が想定されるため、ロボットに指示を与える現場感ある人材が必要。現場での人材育成が先ずは不可欠。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 法令の整備さえ整えば、技術開発が進むと考えられる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的に完成したとしても、基本的には災害時にしか使わないものである。平常時利用を想定したものでないと、全面的な配備は難しい。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人命救助に用いられるのであれば、人工知能の問題ではなく、通信と人工関節などによって遠隔操作によって人間と同程度以上の行動ができる方向をめざすべき。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 目の前の一人は救出できるかもしれないが、その動作によって、他に救出できる可能性のある人間に被害が及ばないのか？(そのためのセンサ技術は確立しているのか。)(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- ロボットが活動する場所の条件を明確にしなければ設計できない。条件ごとにロボットを設計することになろう。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 検知、探索する技術が出来つつあるのではないか。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

70: 放射線の中での作業において、放射線強度により着色する作業服

- 技術的には既に実現可能だろうが、コスト面の問題が大きい。リトマス紙のように服に色がつくのも視認できて良いかも知れないが、精度などを考えると現状のセンサー検出をより強化する方が望ましいのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- エネルギーも区別する場合は技術的实现はさらに先になる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- コスト問題を解決すれば、非常にユニークで重要な技術になる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- フィルムバッチとの差異が不明だが、服の色の変化を判断し、その判断結果から決断する能力が重要。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 原子力発電ありきと言う世論作りからは重要性が社会に伝わらず、開発、あるいは実装への理解を得にくいのではないだろうか。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 管理職]
- 放射線の取り扱いに関する法令を緩和して研究・開発をしやすくすることが必要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 放射線防護においては、第一に可能な限り被曝量を提言させることが肝要。個人線量評価の手段も重要だが、作業環境等の細かいモニタリングが優先されるべき。(専門性:3, 重要度:2)

[40代, 学術機関, その他職]

- 海外の技術導入が早いのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]

71: 津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術

- いかにか科学技術が進歩しても、このようなことが出来るとは、想定出来ない。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 壮大で実現すれば、非常に有用であるが、どの程度減衰するのか、コスト&パフォーマンスが問題。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 津波が起こることは防げない。十分な高さの津波防壁を備える以外に、根本的な方法はない。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 津波の減衰は、東日本大震災後の分析で、海岸堤、防波堤、海岸林などで効果を発揮していることが確認済。研究開発としては、確実に効果を発揮する構造設計技術、既存技術では設置困難な場所(海岸に市街地が近接している地区など)での減衰施設の研究開発が重要となる。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 沖合などに装置を整備する場合、通常時、稼働時共に法的整備が必要。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- リスクを軽減する技術については、投資決定の条件が効果を定量的に保証できることである。特に、大津波をキャンセルできて防波堤の高さ以下にすることができる、というような明確な効果がないかぎり、投資案件として成立しないものと思われる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 海底地形によって津波の形状が変わることはわかるが、制御してどうしようというのか意図がわかりにくい。また、海底地形を変えればまた別の問題も出てくる。火山国日本においては、地震、津波はくるものとして、対応策を考えるべきと考える。沿岸部やゼロメートル地帯は地震によって護岸が液状化するかもしれないし、そうなれば高潮ですら甚大な被害が出る。津波の研究については、「高くなる」場所を推定しそこでは建物を建てさせない施策が必要ではないか。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 莫大な予算が必要と思われ、甚大な被害をもたらす津波が起きる確率と合わせて考えると対策として妥当かどうか疑問。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, その他職]
- 膨大なエネルギーを持つ津波を簡単に制御できるとは思えない。制御するという発想を変えることが重要と考える。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 津波は地形と規模により多様であり、何らかの技術は出来るとしても、効果は地形次第と思う。リアス式海岸の様に複雑な地形の場合、津波が陸上で流れる方向は複雑であり、現場適用を念頭に最適設計が必要。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- シミュレーションによる評価までは可だろうが、実際に建築物に反映させるのはナンセンスではないか。(専門性:1, 重要度:1) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 津波は海底地盤上を伝播・遡上し、陸に襲来する。したがって、津波の減衰・抑制制御技術の開発に際しては、ハードな構造物のみでなく、津波と地盤の相互作用、さらには、地盤ダイナミクスを活用した津波減衰技術の構築ができれば、革新的な沿岸国土のランドデザインに資する。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- いつくるが分からない津波に備えるのは無理であろう。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 波の伝搬は古典的な物理・力学の問題として長らく多くの科学者に扱われてきており、一般に津波のような大規模な長波の減衰や方向制御には巨大な海洋土木工事が必要となる。よほどの革新的な理論や土木技術がない限り、実現可能な経済性を担保しつつ社会実装を行うことは困難と思われる。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 減衰は沖防波堤で実現済みだが、伝播方向の制御は実現しないと考える。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 二線堤など費用が莫大にかかるため、コストダウンできる方法を別途考えていく必要がある。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人材の確保と育成が重要。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

72: 水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤

- 安価に製造することが実現・普及の鍵。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- フロンガス全廃の動きは、当初はオゾン層破壊を防ぐ目的だった。1980年代頃より、冷蔵庫、エアコンなどで脱フロンの導入が進み、最近のニュースではオゾン層が回復しつつあるともいわれている。その意味で、オゾン層破壊防止目的での重要性は少し減じたと思う。一方温暖化問題は深刻だが、消火剤に使用するフロンの温暖化問題への寄与度が不明である。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 多様な水溶性可燃物があるが、備蓄方法と散布方法が課題。国際舞台での火災発生状況の分類が必要。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 環境問題の観点から、脱フロン消火薬剤は国民の理解を得られると思う。代替物の開発は非常に困難を伴うとは思われるが、そのフロン使用量を減らす方向へ向かわせることでも十分な意義があるのではないかと思う。社会実装においては、技術的な問題というよりも国際的な方針や条約に如何も重要であると思う。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

73: 火災発生時の火災拡大、煙の流れをあらかじめ制御することで、居住者への被害を最小限にする住宅

- 海外ではCFDによる予測技術がすでに安全評価に広く使われているが、日本では、モデリングの程度が問題になり、あまり利用されていない。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研

究・開発職]

- 関連法令の整備が必須。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個別建物に対しての技術適用は可能と思うが、省エネの HEMS 同様、地域全体で対策されないと関東大震災の様な大災害対策とはなり難い。個別家屋では、難燃材料や家具の方が効果的と感じる。一刻も早い住民避難技術が不可欠。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 現在の強制対流を課した住宅の技術を応用させれば実現は可能であると思われる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 船舶の分野などで火災シミュレーション・避難シミュレーションはすでに行われており、技術的に困難な面はない。これらは将来の防火関連法規制など社会実装に関する課題に活用される可能性がある。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 全ての建築物への適用は困難。大規模建築等、特定のものには適用することなら現実的にありえる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

74: 災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット

- 医学と工学の連携促進が不可欠。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- いかにロボット技術が高度に発展しても、人間の生死の判断までは委ねられない。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 自立式の災害ロボットは、人が確認しないという不確実性の問題がある。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生存者の識別まではよいが、救助となると話が変わる。救助を実施するためには、建物構造などの知識、急性期医療に関する知識(救急救命に関する知識)が必要となり、さらにその技術が必要となる。また、大がかりになればなるほど運搬や投入数、人間を入れる場合と比較してどちらが効率がよいかという問題が生じるため、人間が入れない所に特化したロボット開発が必要だと思う。また、閉じ込め者の余命は24時間までに50%は落ちる(72時間と言われているが、72時間でも助けられるのはごくわずかでしかない。つまり72時間までならセーフという意味ではない)ので、それまでに救出完了できる事が望まれる。そのため、実現できた場合の運用イメージも合わせて考える必要がある。災害というより、軍事的な利用イメージの方が実装可能性が高いように思う。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- このような高機能ロボットの開発には膨大な費用が掛かると思われる。その費用を減災技術の開発に向けるほうが効果的と考えられる。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生存者の発見と、生存の支援がロボットに求められる。救助については、救急救命士や医師の判断が必要なので、ロボットを現場で使いこなす人材の育成が重要。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

- 生体センシングユニットとがれき処理ロボットは別動。コミュニケーションによる関係作業。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 救助犬との違いが分からない。犬の方ががれきの中を進みやすいであろう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自然災害時だけでなく、建設現場等における事故にも適用可能。また、海外で発生した災害現場でも活躍が期待される。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 可能かも知れないが、実用できるなら、既に米軍あたりが実用化しているのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 一部で開発済みか。現場実装が難しい。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]

75: 屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット

- 民間普及のためにはコスト削減、あるいは助成金制度等、純技術以外の調整課題の解決が普及のために不可欠。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 費用対効果の算定が必要。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に重要な技術であるが、多種多様な屋根に対応させること、安全性も問題など、解決しなければならない課題が非常に多く存在する。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基本的には遠隔操作技術で実現可能と考えるが、現場条件（地域による構造物形状、機器の侵入可能性など）、雪質などにより開発要件がことなり、地域の実情に合わせた多様な研究開発が重要となる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 過疎地域では圧雪で住宅倒壊の危機にあるため、ニーズは高い。しかし、ロボットよりは地下水熱のヒートパイプ敷設による融雪技術の方が効率がよいし、メンテナンスフリーであるため、社会実装には至らない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 屋根の雪下ろしは、そもそも構造的に傾斜を持たせれば自然に落ちるもの。また、落ちた先に池を造り出入り口を付けない等、先人の知恵に従えばロボットが必要な住宅は作らなくてすむ。また、高所作業が危険なら井戸水をまいて消雪する等別の手段もある。雪下ろしをロボット化すれば、下の人に直撃する事故も想定される。技術開発以前の問題であろう。また、除雪ロボットについては、道路交通法上の問題もある。自動車の自動運転が研究されているが、事故が起こった場合の責任としてPL法が適用されるなら作るメーカーはゼロだろう。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 必要と思われる家屋の数がそれほど多いわけではないため、社会全体からみた重要度は低くならざるを得ない。しかし、必ず毎年死者が出る問題であり、重要度は本来高いと考える。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, その他職]
- この種のロボットを開発することは可能と思うが、かなり高価なものになると思われるため、普及が難しいと考えられる。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 高齢者には取扱いが困難と思われ、除雪ロボットを運転する人材が必要。ロボットへの動力供給とメンテナンスも必要。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- このような技術は確立され、コストが下がれば政策的な誘導がなくても普及はすすむのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]
- このロボットの必要性が分からない。熱により溶かしてしまったほうがよい。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- (特別) 豪雪地帯では人口の高齢化が顕著であり、今後も雪下ろし等による死亡事故が増加すると想定される。また、除雪の担い手も減少、除雪費も十分確保出来ない状況はますます顕著となる。そのため、人件費のかからない機械除雪は有効。ただし、廉価に導入・運用できることが普及への鍵となる。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 自動で除雪をすると事故の際の責任問題になるので遠隔で行う方向がのぞましい。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 結局 AI とセンサ技術に尽きると思う。パターン認識に時間をかけないような仕組みにしないと意味がない。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]

76: ため池群を活用した防災・減災のためのリアルタイム水理解析技術

- ため池施設の管理は一次官庁ではなく、民間組合等の管理下の場合が多く、その場合の普及には、補助金等、純技術以外の課題解決と普及化環境整備が不可欠。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- リアルタイムで解析する必然性が不明。水位変化も防災に有効であると考えられるが、地殻変化に比べて、水位頒価はいろいろなパラメーターがあり、コア技術にはなりにくいと思われる。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 分布型の流出解析技術は既に複数のモデルが研究開発されており、課題となるのはリアルタイムでの迅速な処理技術と気象予測技術の量的精度向上となる。広島土砂災害でも集中豪雨の発生は十分予測されていなかった。リアルタイム水理解析技術一連のシステムとして確立されてきた段階で、何故「ため池群を活用した」との手段限定の設問なのか理解できない。流出抑制や被害回避の対応は、避難システムなどソフト対策も含めた総合的な対応であり、「ため池群」ひとつの要素に過ぎず小さな話である。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- ため池を作るところから考えると、既に首都圏で行われている洪水対策と同等。徐々に他の地域に波及すると思われるが、どこまで波及するのかが問題と言える。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]
- ため池の設置状況は、国内外でかなり多様と思う。火災対策としては重要。他方、災害は、複合災害となることが多いので、総合的に対策することが重要。(専門性:1, 重要度:3) [60代,

企業その他, 管理職]

- 河川管理等の法令の調整が必要。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 要素技術はそろっているのに、課題限定型の研究公募などで実装していくことが必要。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 対象数が多数であり、低コストの調査、評価方法の開発が不可欠。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

77: 中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発

- 費用対効果の検討が必要。(専門性:1, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 不要、他の材料がある。コストパフォーマンス等から見て、開発するメリットがない。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- ニーズがほとんどないように思われる。コスト&パフォーマンスが重要。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中高層の木造建築物を建てることのできる法整備が必要。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- CLT (Cross Laminated Timber) を利用した中高層木造建築技術はすでに確立しているため、安全性試験と事業化モデルをどのように確立するかの問題。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 木造高層化する意図がわかりにくい。木造化の意義をまず明確にすべき。国内産業を保護する目的ならこのような研究をするよりも、国内産木材に補助金を付ければよい。地震国日本で木造の高層化は、シンボリックな建物以外で有用とは思えない。新たな五重塔や姫路城を超える建物をこれからも作るということだろうか？(専門性:1, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 強度を上げるだけでは中高層木造建築物を実現することはできない。木造建築物では耐火性が問題であり、これを解決しなければ中高層は無理と考える。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 鉄筋で造ったほうがよい。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 中高層の建築物を作るための木材を開発する事が防災・減災技術に繋がるとは考えない。(専門性:1, 重要度:2) [30代, 企業その他, その他職]
- 自治体庁舎等で一部設計施工例がある。CO2削減にも寄与するので比較的早く実現するものと推察。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]

78: 災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム

- システムのベースとなる空間情報、災害時の情報入力に必要な情報の量・質のハードルが高く、極めて困難なことが予想される。平常時から常に情報を蓄積していく必要があり、goolemap等のデータを利用することも重要である。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 意思決定を自動的に行うのは、倫理的に問題がある。どこまで倫理決定するのが重要。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 大規模災害の発生時において、疲弊した政策責任者が適切な政策判断を下すことの困難さは、先の大震災の例を挙げるまでもなく明らかである。意思決定を全自動化する必要はないかもしれないが、意思決定のための各種情報を整理し、政策責任者に対してわかりやすく提供して、また(説明責任のため)意思決定の過程・理由を適切に記録するようなシステムの実現が強く望まれる。特に我が国にとっては、地震国としての特殊事情を考えても、また最近の集中豪雨等の発生を見ても、喫緊の課題であると考ええる。このための要素技術は、(1)情報を総合するための論理的演繹システム、(2)センサーから情報収集して集約するというような物理情報システムとしての側面、(3)法令等との整合性をとる際に必要になる自然言語処理、などであるが、これらの分野においては我が国は一定のプレゼンスをもつ。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 災害復旧復興のシナリオは、災害発災以前にさまざまな災害形態を想定してシナリオを準備しておくのが本筋で、発災後に自動的にシナリオを意思決定しようとする研究開発コンセプトに大いに問題がある。事後に力を入れるのは、災害復旧復興の合意形成プロセスで、人間的な要素を自動化しても、合意形成の支援には役に立たない。(専門性:3, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 米国のICS(Incident Command System)のようなものをICTで支援する仕組みを想定されているかもしれないが、これは科学技術ではなく、マネジメントの問題。特に、現場の意思決定には大統領も従わなくてはならないというルール徹底があるからこそ、機動的な支援体制、支援方法が確立されている。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 復旧復興については、地域の事情に左右される部分が大きいため、策定される計画について文化背景や地域事情などをどこまで考慮すべきかという問題がある。(東北の土地利用問題など)日本人が考えると局所最適化に走りがちで、そうでないものは役に立たないと評価されることが多いが、国際展開を考えた場合には、文化を越えた共通部分はどこか、システムとしてどこまでを提案するのか、文化的な背景の違いなどをどこで吸収するのかという点(標準化)を目指すべきである。ただ、これは日本では評価されにくいいため、日本の社会背景がネックになると思われる。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 機械に任せれば、人間は責任から逃れられるのだろうか？ ならば責任者はいらなくなる。また「入ってくる情報」に信憑性や不確実性が混ざっているから意志決定が困難になるのだがそこが解っていないように思う。復興計画については、長期の都市計画を作っておけば足りるのではないかと。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 過去の災害対策事例も増えてきており、理論上正しい方向性は打ち出せるレベルであると思うが、たとえ支援システム程度としても、このような問題を機械的に出す方法が受け入れられない可能性が高いと考える。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, その他職]
- 比較的局所的被害の復旧に関する1次案程度のレベルではないだろうか。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 災害が起こってからこの種の支援システムを使うのではなく、災害が起こる前に復旧復興案を策定しておくことのほうが重要と考える。（専門性：1, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- システム自体の構築は可能と思うが、実際に起こっていることの正しい把握が重要。正しい把握がシステムへの住民の信頼と参加への最低条件と思う。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 東日本大震災時に地方自治体職員だった経験から、本取り組みは全く実現性がない。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 意志決定まで100%システム化することは無理である。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 確立された技術を活用できるためには、災害対策や災害復旧に関する法制度の整備が必要。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- プライバシーの問題が大きいと思われる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- コンピュータ技術を使った意思決定の事だと思いが、開発には相当な努力と開発期間が必要だと考える。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 企業その他, その他職]
- 災害種別や地域ごとに、災害によって引き起こされた事象は大きく異なる。復興は地域ごとに個別に検討するものであり、まさに十人十色である。全面的に自動的に意志決定することは不可能。ただし、意志決定を支援するための技術なら開発・普及は可能。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 科学技術ではなくて、法制度・行政の問題。（専門性：1, 重要度：1）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 支援はするが最終的に人間が介入するので、迅速にはならないと思う。例外要件の扱いも迅速な決断を妨げる重要な要因。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 阪神大震災の起きる数年前に伝電力会社が被害復旧シミュレーションモデルを開発し、対策を行っていたことが、のちの地震時に役立った。このような実用化研究はすべてのインフラ企業の義務として行うよう指導すべき。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

79: 100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立

- 最終処理状態により技術的達成時期は異なる。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現の可否は判断出来ないが、是非とも、無理矢理にでも実現して頂きたい。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 原発が開発されてからの永遠の課題である。重要であるが、資金投入しても革新的な技術が産まれることはほぼないと思われる。あくまでも従来の延長線上の想定内の技術になると思われる。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 原子炉を持つ我が国には必須の技術。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 廃炉技術は比較的早期に確立するかもしれないが、最終処分は技術だけの問題ではないので、社会実装は不明。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 廃炉は、JPDR など限られた経験しかない。日本がこれから廃炉の課題に取り組んでいくために必要な事は知識の継承と人材育成である。そのためには、専門家の養成が最優先されるべきである。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 原子力関係者すべてが、全ての原子炉の廃炉や廃棄物処分の当事者であるとの責任感の醸成が不可欠と思う。産業全体の省エネルギー対策同様、先ずは、トップの決意が不可欠と思う。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 現在のところ放射性元素を処理して安定な元素にすることは、再び原子核反応を起こすこと以外ではできないと理解している。従って廃炉といっても自然に安定元素になるのを待つ以外にはなく、画期的なことが発見、あるいは発明されないと困難だと考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 学術機関, 管理職]
- 国の責任は非常に大きい、長期にわたるサポートが必須。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術確立にはまだ時間がかかる。技術開発と技術を使いこなす担い手の育成が不可欠。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 異分野からの研究者を受け入れるように、予算措置等が必要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的課題に関しては核種変換などの実用化が進めば経済性はさらに向上すると思われるが、処分場の立地や管理に関する社会的問題が解決しない限り、実装できないと思われる。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 阻害要因には内外の協力体制の不備があるのは確実。困難な技術であればこそ海外とも積極的に協力できる体制が望まれる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, その他職]
- 専門技術集団の不足が喫緊の問題。国家プロジェクトで早期解決を図る必要がある。国際的な協力も必要だが、まずは我が国の技術陣が解決すべき。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

防災・減災情報

80: 斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化を事前に知らせる埋め込み型センサ技術と警報・避難支援システム

- 省電力化と電池の長寿命化。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 管理職]
- 傾斜計、変位計、間隙水圧計などの観測技術は既に確立しているが、センサーを必要とする対象箇所が多いことから、社会実装に向けては、設置の容易さ、コストのドラスティックな縮減などを実現する技術開発が必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的に難しいものではないと考える。問題はいつどのように実施するかであり、場所の選定や予算取りなど、技術とは関係ないところに実現を遅らせる要因があると考え。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, その他職]
- 要素技術はほぼ出そろっている。いわゆるゲリラ的豪雨の影響が深刻な中、重要性は高まっていると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 埋め込み型センサ技術は基本的に実現済みであり、予算をどれだけ投入できるかにかかっている。しかし、「斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化」に関しては、危険地域を指定して建築制限を課するのが先決であると考え。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 学際的解析ではなく、実際に状態をリアルタイムに計測し判断することは、人材育成も含めて最重要と思う。ただ、データのみ頼ることの危険性も忘れてはならない。社会や住民を守るためには総合的対策が必要と思う。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- センサを動かすための動力源はどうするのか？（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- コストダウン。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- センサ自体は問題ないが、膨大な量になるので価格を極限的に低減させること、膨大な量の埋め込みセンサを管理することなど、ビッグデータの延長上の研究が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自動ロボット技術とインターネット技術の進展が下支えする。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- 日本は日本。外国は外国で独自の道を進むのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 地盤が不安定な特定の場所での実験は可能であろう。実際には数十年以上は起きない事象に対して、広域でセンサーを保守し続けることは現実的でない。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

81: 衛星を利用して山地部、急傾斜地や大規模構造物の地形・形状変化を計測する災害防止システム

- 地道な研究開発を積み重ねれば出来そうな気はするが具体的な手法等がイメージしにくい。
(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, その他職]
- 観測衛星群数の増加によるリアルタイム性強化。(専門性：1, 重要度：4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 衛星の観測頻度による。噴火の前兆等としての山体の膨らみ等については既に実現している。
(専門性：1, 重要度：3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 衛星による地形測量は、水平方向の解像度は優れているが、鉛直方向については現状ではメートル単位の精度しか実現していない。傾斜地においては平地よりさらに精度が落ちるのが現状である。複数の衛星データを使った解析技術、地形以外の複合的な要素から判定する技術など、技術開発によるブレイクスルーが期待される。
(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 不動産評価と密接に結び付くため、社会実装の設計方法が難しい領域になる。単なる災害防止システムの研究だけではなく、そうしたリスク情報がどのように利用されるかの社会研究が必須となる。
(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, その他職]
- 衛星の作製や時空間的に密な情報を取れるかどうかなどの問題はあるものの、技術的には十分に対応可能と考える。もっと多くの事例解析、さらに一般にも理解可能な技術の利用形態を考えることが重要と考える。
(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, その他職]
- 都市計画や地域整備の際に、一助になる。土砂災害に限定せず、激甚災害時に、被害や更なる発生個所の、リアルタイムな情報提供が出来ると良い。
(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 今の衛星の撮影周期では意味のある変化検知は難しいかも知れない。衛星をそんなに増やすこともできないだろう。
(専門性：3, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 過去データは無料で自由に配布して開発を促し、実時間データに課金する方向がのぞましい。
(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 予測技術の組み込みが課題。
(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 仕組みは作ったが、結局活用せず被害が出たといういつもの流れではないか。
(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, その他職]

82: 事故履歴と地理情報の統合により、リスク低減に繋がる情報共有システム

- 阪神大震災・東日本大震災等の動向を見るにつけ過去の履歴が、それほど、後世の役に立っているようには思えない。自然現象だけは、いかんともしがたい部分がある。
(専門性：1, 重

要度：2) [50代, 企業その他, その他職]

- 保険会社同士のデータバンクとして活用できればビジネスモデルが成立すると思われる。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, その他職]
- SIPの防災減災分野の取り組みも本課題に関係すると思われる。技術的難易度は低いと思われる。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 政府機関, 管理職]
- 想定される広範囲な事故を網羅することが大切だが、情報共有の場合、サイバー攻撃等による表示内容操作に対する、予防策が重要と思う。活用者が情報を信頼できることが大前提。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]
- すでに人が住んでいる場所の事故履歴を公開＝個人資産の下落とリンクするので、公開の判断が難しい。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既に鉄道分野では実施済み。道路等は不明。(専門性：2, 重要度：3) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 大規模な予算を持つところがあるとなればすぐにできると思う。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 行政システムの有効性を高めるための仕掛け、マスコミの努力が必要。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 個別には危険なところに建造物を作らないことで対処されており、実現済みである。これを公的に広く実行することは財産権の問題もあり、広く実現するには大きな抵抗があり、技術としては議論困難である。(専門性：1, 重要度：3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

83: 大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム

- 真の意味でのリアルタイム状況把握は、災害という現象を考えると実現・運用は難しい。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- データ利用・公開ポリシーを関係機関で調整する必要がある。(専門性：1, 重要度：4) [40代, 政府機関, 管理職]
- リアルタイム被害把握システムと拡大予測システムは分けて考えるべき。被害把握システムは航空、衛星観測(映像)情報から物理的被害状況(倒壊、浸水、火災、土砂崩壊、公共施設被害など)を広域的に把握する技術システムの研究開発と、物理的被害に加え、人的被害を収集・集約する社会システムの研究開発が必要。ニューヨークの9.11事件の救難に関しては、GISによる計測システムが実用されており、研究開発イメージの参考となりうる。システム運用に関しては、救急、救難、応急復旧の実務に携わる機関ではなく、情報処理のエキスパートチームを編成して対応することが肝要と考える。被害拡大予測は、それぞれの被害は個別要因に大きく左右されることから、リアルタイムでは概況(被害拡大イメージなど)を示すレベルに限界ではないかと考える。政治のパフォーマンスに振り回されない救済、復旧に役に立つシステムを志向すべき。(専門性：2, 重要度：3) [60代, 企業その他, 管理職]

- 現場における意思決定のための支援情報として役に立つかもしれない。ただし、いつでも誰でも使用できるようなシステムでないと必要な時には役に立たないと思われる。(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, その他職]
- 平時のシステムの災害応用利用のため、災害対策予算の枠の設定を広げて頂きたい。(専門性：2, 重要度：4) [50代, 学術機関, 管理職]
- 応急対応より、事前の減災対策を講じる方が先と思われる。よって、実現時期などは後に回ると考える。(専門性：1, 重要度：2) [50代, 学術機関, その他職]
- 基本的な技術は実現済みと思われる。それなりの予算を投入すれば早期に実現できる。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に重要。個別の専門家は多いが、現場経験の深い、俯瞰的な視野を持つ、リーダー人材が圧倒的に不足しており、育成が急務。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 自衛隊等は衛星情報やヘリコプターの航空写真から情報を入手できるが、本技術で被害を小さくするのは困難と思われる。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 本当に大規模な災害をリアルタイムでとなると電源確保の問題などから実現できるかはよく分からない。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術は実現するが、それにかかる費用は現在の技術では莫大で、試験設置程度はできるであろうが、それらのコストが大幅に下がらない限り導入は厳しい。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 予測手法や伝達手段は発展しているものの、伝える内容に対する議論やそれに根ざした法整備が追いついていない。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 「リアルタイム」の定義によって、この技術の評価は変わる。実用という観点では、不確実性を行政的にどう扱うかが課題になる。(専門性：1, 重要度：3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 予測は必要ない。把握した被害に対する処置と処置を行うにあたっての阻害要因は何かに対応するだけでよい。(専門性：1, 重要度：2) [40代, 企業その他, その他職]

84: 災害発生時にも遮断されず、輻輳も起さずに動画通信が可能な無線通信システム

- 実現出来れば望ましいが、そこまで可能か？ (専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, その他職]
- そもそもその必要性があるかどうか。大事なものは帯域であって、技術ではない。(専門性：2, 重要度：2) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 災害用の専用周波数を割り当てれば、実現可能ではないだろうか。(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 既に国土交通省無線ネットワーク（地上無線、衛星通信）で一定程度実装されているが、大規模災害時に複数の大量な情報を伝送するには通信容量の飛躍的拡大が必要。地上の光通信系も災害時に全滅するわけではないので、ルートの多重化、無線系システムとの一体運用等

の総合化が必要。(専門性:3,重要度:4)[60代,企業その他,管理職]

- 通信技術に関する研究開発のことを言っているのだろうが、輻輳状況が起こらないような緊急時におけるインフラ復旧のあり方でも目的は同じであると考えられる。その意味では、緊急時における「気球無線中継システム」は平時の通信網のリカバリープラントして機能するため、既存の技術を普及させる方が目的と合致しているのではないかと思われる。(専門性:1,重要度:3)[40代,企業その他,その他職]
- 自衛隊や海上保安庁・警察・消防と共有したシステム整備が必要。ただ、現場では、流言が懸念される為、安心を与える正確な骨格情報のみを通信した方が良い。(専門性:2,重要度:4)[60代,企業その他,管理職]
- 衛星回線を使用し画像の質を考えなければ実現済。より高画像を得たいならば専用の周波数帯域及び衛星が必要。(専門性:2,重要度:3)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 実現できる(できている)と、本当に災害の時に動作する、は別のような気がする。(専門性:1,重要度:3)[40代,政府機関,研究・開発職]
- 気球を使った通信などさまざまな取り組みが検討されており、実現性は高いと思われる。(専門性:3,重要度:3)[40代,企業その他,研究・開発職]
- 装置の単価が現状では高い。大規模な社会実装のためには、「災害発生時」にとどまらない付加価値が必要であるが、それが不明。(専門性:2,重要度:4)[40代,学術機関,研究・開発職]
- 定義によっては、実現済みの技術。誰に、何のために、を問わなければ無意味。(専門性:2,重要度:3)[選択なし,企業その他,管理職]
- 広域災害に対して、適切な帯域の確保が可能なのか？(専門性:1,重要度:2)[40代,企業その他,その他職]
- 災害時には多くの情報要求がある。映像も重要だが、安全確認のための電話通信もある。映像だけに優先度を与えたシステムを要求するのは適切でない。(専門性:2,重要度:3)[70代以上,企業その他,研究・開発職]

85: 転覆・衝突・座礁などの海難事故の発生を半減させるための危険予知・警告・回避システム

- 危険回避アドバイスによって引き起こされる事故(例えば、警告が出るべき場合に出なかった等)への法的責任の整理。(専門性:2,重要度:4)[30代,企業その他,その他職]
- 現在、海上保安庁はある程度、保有しているのではないか？問題は、南西諸島海域などで、潜航航行する軍艦との衝突や、海峡部での緊急時の出動船舶との衝突回避等に、備えるシステムの充実と思う。離島の漁船や住民の保護・防衛の為には、益々、重要度は高まっている。(専門性:1,重要度:4)[60代,企業その他,管理職]
- 船舶に大型船に関してはすでに AIS などが稼働しており、海運会社によるモニタリング、自動操船装置、省メンテナンス化をはじめとする機械化・少人数化が進んでおり、社会的規制

や法規制がなければ無人・遠隔化によってヒューマンファクターの削除を行うことで安全性は向上すると思われる。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

- 船籍すべてが把握できていれば簡単だが、そうでない場合の認知システムでは、新たな知見が必要となろう。(専門性:1, 重要度:4) [選択なし, 企業その他, 管理職]

86: 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅速かつ正確な検知システム

- 化学物質も加える必要を感じる。サリン事件から学ぶことも多いと思い。自爆テロに対する警戒で、優先度は高い。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

87: 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける放射性物質の迅速かつ正確な検知システム

- 放射性物質の検出は、輸送形態によって検出方法が大きく変わる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 企業その他, その他職]
- バックグラウンドの被ばくの区別と他の健康影響も考慮した上での放射線の健康影響リスクに関する評価手法が確立されなければ、そうしたシステムを導入する意味がないと思われる。ベクレルのみを測るのであれば通常の放射線測定器を設置するだけでよいのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 技術は確立しているが、世間に重要性が認識されていないのが唯一のネック。従って、免許や権利侵害にかかる関連法令整備と、法令による設備設置の義務化等での対応で整備が進む。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, その他職]
- 技術的困難は特にない。運用に関する理解をどう得るかの問題と思われる。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 学術機関, その他職]
- 電子的な検知システムだから、精度だけの問題か？ (専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 福島第一原発事故以降、除染作業や放射性物質のモニタリング、食物への濃縮影響等に関して、多分野の研究者が放射性物質の測定に携わっており、様々なデータが蓄積されてきている。ただ、研究者の専門がバラバラなため、発表の場も散逸し、データ等がうまく共有されていないという弊害がある。これらのデータを集約し、議論できる場或いはシステムを作れば、当該課題に対しても有意義な方策が打ち出され、早い段階で達成できると考える。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

88: 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム

- 病原微生物の定義によっては、技術的に可能。しかし、社会、自然、人間が変化する現状では、病原微生物そのものも変化していくので、すべてを検知することは不可能。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- デング熱でもわかったように、検知してどうするのか? 対応まで含めて検討しないと意味がない。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, その他職]
- 2001年のアメリカ炭疽菌事件を機に、アメリカ軍事関連の研究機関では、エアロゾルに紫外レーザーを照射した際に微生物から発せられる自家蛍光を検出することで空气中浮遊微生物の濃度を測定する装置を開発した。(現在市販されている。)この装置は、病原菌を区別して測定することはできないが、最近の濃度変動を経時的に観察することでスクリーニング等には使用できる可能性がある。最近、大気環境分野においては、実際の大气環境において、浮遊細菌の採集方法の改善(採集時の微生物へのダメージ軽減、コンタミ防止等を考慮)や生死状態の判別、またメタゲノム解析等の技術が応用されている。これらの技術は、当該課題にも非常に有益になると考える。また、この課題には、微生物、化学、工学、エアロゾル学等、多分野にわたる専門家との共同研究が望まれる。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

89: 避難活動をスムーズに行うための個人携帯端末を活用したナビゲーションシステム

- 避難行動に於いて携帯端末に頼るのは危険である。また、災害の把握が第一であり、誘導は自律的な行動としておくべきである。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人情報も含まれるので、データ利用ポリシーを関係機関で調整する必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 避難行動が必要な場合の情報提供システム技術、避難場所、避難ルート等の避難行動支援情報の提供システム技術は一部開発済。日本の場合、災害発生は予見が難しいもの(地震、土砂災害など)、予見できても発災までの時間が短く、避難行動に結び付けるには課題のあるもの(津波、洪水氾濫など)が災害形態の大半を占め、情報提供を現実避難行動に結びつける社会システムの研究開発とあわせて進める必要がある。また、大規模災害時に通信が錯綜することから、個人に情報伝達する携帯端末システムの特性と、災害時の通信制限のトレードオフの倫理基準の整理が必要と考える。さらに、携帯端末情報は個々の状況を伝える発信端末でもあり、この貴重な情報の収集、活用システムを同時に研究開発すべき。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]

- スマートフォンの拡張現実（AR）技術を利用した防災情報システムはすでに商用化されている。大型商業施設などでは、ポイント管理などと連携して防災アプリもパッケージ化した顧客情報システムを開発すれば、普及が促進されると思われる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 基本技術は確立しており、限られた資源で一斉に利用が集中することへの対応技術、停止しない基地局とバックボーン、情報提供者との連携で対応可能。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, その他職]
- 火災発生、事故現場等の情報提供は今でも可能だが、指示には、現場の指揮が乱される問題がある。責任についても議論されるだろう。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 実現には災害時の通信ラインや通信周波帯の確保が重要と思われる。技術的な問題としては、安全なナビゲーションの度合いを高めることであり、現状でもある程度は可能と考える。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, その他職]
- 避難に関わる情報データベースの整備が先決であり、これが整備されればナビゲーションシステムはすぐできると思われる。しかし、最も有効なのは日常の避難訓練だと考える。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 正確に誘導する為の、リアルタイムな現状把握とルート判断が必要。情報への信頼性確保が鍵。難しいとは思うが。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 災害に地上系通信システムは輻輳を起こすため使用不可と考えたほうがいい。加えて、端末のバッテリーの持ちが悪い。避難だけなら近隣の避難所に行くよりほかに、大都市部では大混乱をきたすはずでスマホを触る余裕はない。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実験では動作するが実運用をする際にはどのように運用するか詳細な検討が必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 障害のある人など、多様な状況に対応するインターフェイスとアプリケーションが必要である。（専門性：2, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 災害時に携帯端末を使うことに疑問が残る。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 災害時において、多数のものが同時にアクセスしても通信が可能な設備や通信規格が必須。また、災害状況をリアルタイムに把握して、適切に誘導することが前提となるから、災害予測システムが完成しないことには、避難誘導は困難。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- スマートフォン性能などの環境も向上しているので、実現は十分可能だと思う。既存のUIではなく、会話型の方が望ましく、そこは向上の余地がある。災害時に通信が途絶えても使えるようにすることと、平時から利用してもらうことが課題。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的には実現済みながら、運用には極めて難しい問題が伴う。（専門性：1, 重要度：0）[40代, 学術機関, その他職]
- 避難誘導は、環境整備と状況把握次第。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 企業その他, 管理職]

- 有事に、ナビが有効に動作するとは限らない。ナビを見ながらの避難では却って混乱する。ナビの精度は誰が責任を持って担保するのか？（専門性：1, 重要度：1）[40代, 企業その他, その他職]
- 情報サービス産業での日進月歩の開発により半ば実現していると言えないか。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 避難活動時の人間行動学的理解にもとづく技術開発と社会実装が重要。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]

90: SNS を活用した確度の高い避難情報を把握するシステム

- 避難は、災害の種類と経過時間によって大きく変化し、SNS が活躍できる場というのをかなりうまく設計しないと、有用なものとは言えない。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 政府機関, 研究・開発職]
- 公的情報としての避難情報の発信・伝達手段としては、既に研究開発が進んでいる。しかし、SNS は手段でありこれが公的情報確度を上げるわけではない。SNS の特徴である、個々端末からの現場情報が生かされる環境整備が重要と考える。このためには、誤情報の排除とともに、災害時の人間心理を根本的に分析、整理した情報共有システムを研究開発する必要があり、難度の高い課題と考える。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 今でも、渋滞時に Twitter で先の事故の状態は把握できる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 管理職]
- 通信が繋がれば、現状でも似たサービスは実施済み。それを使って人間がどう動くのかが課題と言える。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, その他職]
- 避難情報データベース構築が先決だと考える。しかし、最も重要なのは日常の避難訓練だと考える。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 情報の信頼性を検証する研究が不可欠。ビッグデータを扱うデータサイエンスの発展が不可欠。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 災害の真ただ中では SNS は機能しないと思われる。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「確度の高い」の定義にもよるが、Twitter や facebook である程度は実現済み。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 現状の通信網では「避難」が必要な災害時には、遮断・輻輳で使い物にならない。モバイルアンテナ・中継器の開発により、避難後に誰がどこにいるのかを迅速に把握できるような仕組みの方が現実的だと思う。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- SNS に参加している人、状況によって「確度」が変化する。責任問題もある。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 企業その他, 管理職]
- 結局、公的な情報よりも早くて正確だったことが既に実証されてしまっているのに、今更公的にこのようなものが必要なのだろうか？ 行政が、避難状況を把握するのに必要というこ

となのであれば問題はまた変わってくる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]

- 人の行動を全体として把握し、その流れを整頓することは可能である。問題はこのようなシステムを作れば災害時のみならず常時活用し、使い慣れてゆくことが重要であり、それなしには災害時も機能しない。これは現行法では禁止されているため実現できない。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- SNSは不特定多数の人間(ユーザー)が情報の質に関与してくるので、ユーザーの情報受信・発信・伝達の認知や行動学的メカニズムの解明が喫緊の課題。技術開発は、情報科学、人間科学、工学などの学際連携が必要。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]

91: 災害の事前予測(1時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム

- 関東都市圏などでは高密度レーダ・地上観測網による豪雨等の準リアルタイム予警報を試験的に出すことが可能となっており、技術的には十分実現可能である。都市部などニーズの高い地域を対象に今後のより高精度・高密度の社会的実装を目指すと共に、都市部以外の地域において観測網と数値モデルの組み合わせにより災害予測の精度を向上する必要があるが、資源配分をすることにより、十分社会実装の実現が可能であると思われる。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- XRAINやひまわり8号を利用したゲリラ豪雨・洪水予測システムは実現間近。竜巻についてはまだまだ。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 政府機関, 管理職]
- 気圏(降雨、風)の予測、水圏(河川水位、流量)の予測システムは別個に研究開発が行われている。地圏(土砂崩壊)の予測技術は現段階では遅れている。そもそも、災害からのリスク回避に実際の情報に依存する考え方(ギリギリ志向)は対応の方向性として疑問がある。災害リスク回避には、行動できる段階で早めの回避手段をとる社会システムの研究開発がより重要と考える。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 住民避難であれば問題ないが、経済活動が対象となると不発情報の際の逸失利益をどのように補償すべきかの問題が発生する。信頼性に関する情報を同時に提供しないと、民間企業では経済活動を停止して避難すべきかどうかを判断できないと思われる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 1時間というのが問題だ。実現可能性は現象による。できるものはもう可能だし、そうでないものの中にはそう簡単にはできないと考えられているものもある。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, その他職]
- このシステムの目的は人災の軽減であると考えられる。そうであれば、このシステムを構築するよりも前に、地域の危険度を日常から住民に認識させることの方が重要と考える。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- WMD関連物質などの拡散予測の為に、効果的と思うが、緊急時に測定データの有効活用は

可能か？ 使命感ある人材の育成が不可欠。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]

- 研究者の学会を越えた研究プロジェクトの推進が必要で、資金提供側がイニシアチブを持ってチームを作るような仕組みがあってもいいかもしれない。社会実装となると膨大な予算がかかるので、科学技術というよりは社会基盤整備になる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

92: 個々の建築物、構造物の諸元や利用形態、強度を考慮した浸水・被害予測システム

- 個人資産情報の収集許可、収集作業等、データ整備までのプロセスに時間を要する。しかも、データは逐次陳腐化する。データに関する扱いがネックである。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- 高解像度の土地利用・建物情報が整備されてきており、それを利用した浸水被害予測の向上が十分期待される。今後の気候変動や都市化により都市部の豪雨浸水や河川洪水等の被害予測を行い、適切な適応策をすすめるために、喫緊かつ重要な研究課題である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 建物データの利用ポリシーについて関係機関間で調整が必要。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 管理職]
- 地下空間を中心とした都市施設構造を考慮した浸水被害予測は既に行われている事例がある。（東京：荒川、大阪：淀川。）事前の被害予測は社会実装の段階で、その際の課題は資金配分である。リアルタイムでの予測としては、集中豪雨などの降雨予測、河川堤防破堤の予測など。今後、研究開発を必要とする関連技術とセットで考える必要がある。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- すでに建設会社等で3次元システムを用いた診断サービスが事業化されている。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 技術的にはできるが、可能にするためのデータが収集できるかどうか。人間活動のペースにシステムを追随させるのは至難の業かもしれない。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, その他職]
- 基本的な技術は既にあるので、あとはいかに予算を投入できるかにかかっている。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個々の構造物や建築物にまで、範囲を広げると大変。又、大規模防潮堤の破壊からも、学ぶことは多いと思う。住民に期待を抱かせず、まず、効果的に逃げるのが大切。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 管理職]
- ハザードマップを有効に使うことが肝要と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに要素技術はそろっているので、それをどの程度自由に活用できるか、活用できる人材

を育成するか、どれだけの予算を投じられるか、予算を投じるインセンティブがあるか次第
だと思う。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 利用形態をどれだけ正確に反映させるのが課題。(専門性:1, 重要度:2) [選択なし, 企業その他, 管理職]
- 対象物に本当に影響評価を伝えることが可能なのか? 伝えたらそれで終わるのか? 私権の侵害との兼ね合いはどうなるのか? (専門性:1, 重要度:1) [40代, 企業その他, その他職]

93: 線状構造物 (トンネル・縦坑等) の断層変位対策技術

- 断層変位対策必要性の理解が得られにくい。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 政府機関, 管理職]
- トンネルや高架橋を極力減らすというパラダイムシフトが必要な気もする。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 断層変位の量が数10cm以内であれば、実現の見込みはあると思うが、数mのオーダーに対しては、あまりにも巨額の対策費用がかかると考えられ、技術開発をする優先度はかなり低い。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでにOSVという名前の装置が神戸大学の芥川教授によって開発され実装されている。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]

サービス化社会

経営・政策

1: BOP (Base of the Economic Pyramid) 市場への先進国の参入が進み、生活必需製品からサービス提供に移行し、全世界的に QOL が向上する

- サービスとは何か。現地化の必要性。(専門性:2,重要度:2) [60代,企業その他,研究・開発職]
- 当該研究の社会実装には、途上国での活動経験(JOCVなど)があり、実社会(民間)での経験をもつ一方で、公共的思考のできる、若手グローバル人材の働きが必要。そうした国際感覚をもち、公共と利益の思考バランスが取れる人材の育成基盤として、大学教育がより重要になる。(専門性:1,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]
- BOP市場は先進国にとっては利益率は低いが市場が巨大であること、途上国にとっては財・サービスの単価は高いが機会費用が安いことの二つの条件が均衡するところで成り立つものと考えられる。その社会基盤となる仕組みは、先進国市場とは異なって法律ではなく、インセンティブ・システムである。BOPのインセンティブとリスクに熟慮した制度、とりわけ金融を含むサービスの仕組みを開発することが課題になる。(専門性:2,重要度:3) [40代,企業その他,その他職]
- 国内:規制緩和が不可欠。海外:人材育成が不可欠。(専門性:2,重要度:3) [40代,学術機関,研究・開発職]
- BOPへの先進国の参入のためには、低コストで生活必需品を量産する技術が重要である。他方、サービス化社会やQOLは量産社会の次にくる日本のような先進国の課題である。BOPが世界の過半を占めているのに、「全世界的にQOLが向上する」とはどういう意味か。BOPの視点での世界のニーズはQOL以前の段階なのではないか。(専門性:1,重要度:1) [50代,学術機関,研究・開発職]
- 人口減少によるサービス提供者の不足に対応する技術の開発がいつそう急がれる。技術には人間の訓練や教育に関するもの、ユーザーの教育に関するものが広く含まれるので、社会教育の機会を提供することが必要である。(専門性:3,重要度:4) [50代,学術機関,研究・開発職]
- BOP市場において日本が主体となってサービス化による現地経済活性化とQoL向上を実現するには、政府が日本企業が進出しやすい環境を整備する地域を戦略的に決定することが必要。(専門性:1,重要度:3) [40代,政府機関,研究・開発職]
- 経済格差や購買力の差を克服できる現地主導でのニーズ発掘とビジネスモデル及び日本側の貢献のモデルが必要。(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,管理職]
- 水浄化システムの普及と交通インフラの整備。(新幹線、リニアモーターカー。)安全性の高い原子力発電設備の普及。ITの高度化。(専門性:3,重要度:4) [70代以上,企業その他,研究・開発職]

- 技術的な観点というよりも、このような考えでこれからの市場は回っていくのだということを日本全体に根付かせていくことが重要である。製造業で稼いでいた時のマインドから、どのようにしてサービス化社会へ個々人が変わっていきけるかが問題である。（専門性：1, 重要度：4） [20代, 学術機関, 研究・開発職]

2: 法令情報検索により、提案するサービスが国ごとの法令に適合するかを確認し、提供可能条件を国ごとに明示するシステムが構成される

- 現状：国別の法令検索データベースは先進諸国、特にアメリカ、イギリス、ドイツ、フランスについて、外国の各種データベース会社が存在し、充実している。WestLaw、LexisNexis、JURISOnlineなどがそれである。但し、これらのデータベースはそれぞれ別個に高額な契約料を支払って契約し、人力で検索しなければならない。また、今後日本がターゲットにするであろう東南アジアについてはデータベースはおろか、法整備自体が遅れており、名古屋大学法学部を中心とするグループが法整備支援をしており、わが国が東南アジアの法情報に最もアクセスしやすい立場にある。実現に向けた課題等：(1) 現在法整備中の東南アジア諸国については、まずはわが国主導で法令検索データベースを構築すべきである。(2) 中国、韓国、イスラム圏についても法情報検索システムの構築は遅れている。経験豊富な大弁護士事務所、研究者の連携により、これらの国々の法情報データベースの構築も急務である。構築できれば、データベース自体を諸外国の会社、研究機関等に売り込むことができ、需要は非常に高いものと思われる。(3) 法情報の検索は、データベース提供会社が複数に分かれるため、それぞれを人力で検索せざるを得ず、本課題の実現のためには、必要なデータベースを契約して揃えること、それらを自由に使いこなせる人材の育成が必要である。（専門性：1, 重要度：4） [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 検索結果に対してシステムの的に回答を得ようとする探索技術研究に関しては、社会実装を考えた場合、「問い」自体の質の高さと応答性が問題になるため、解釈や価値判断の専門的人材の介在が不可欠である。米国では判例データベースの蓄積が圧倒的であり、そのデータベースを構築する人材、活用する法律司書のような専門人材の育成にも力が入れている。日本については刑事・民事を含む全ての判例が電子化、公開され、ケースメソッドが統計的にも可能になり、知識ストックがオープンになることがシステム開発に先立つ制度的課題であり、次に法律司書、特許司書のような専門人材の育成が課題となる。（専門性：2, 重要度：4） [40代, 企業その他, その他職]
- 全てのサービスをカバーするとなると難しいが、個別のサービスであれば技術的には現状でも可能。（専門性：1, 重要度：3） [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 各国の法令は短期間に変わるので、常に最新であることは難しい。しかしネットワーク技術や自動翻訳・人工知能技術の進歩で実現すると思う。国際的には内外の連携が大事。（専門

性：1, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

- 期待、ニーズは大きい。特に輸出規制など貨物のみでなく、情報（ソフトウェア、技術、役務）、特に米国法と国内法に照らした該非判定、諸申請の業務負担は現在でも膨大で、今後、中国、他も含め益々、重くなることが予想される。（専門性：2, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- サービスに関する法令は各国の文化的、歴史的背景を反映したものであり、違いを認めながら先進国が開放的なシステムを採用することが必要である。（専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的な観点からは、比較の必要な項目の選定と DB 設計をすれば、語学力・経営知識・法律知識を両立する人間をたくさん育成して情報を整備すれば実現は可能。（これがどの程度現実的なことかは不明。）常時改正される世界中の法律に対応できるだけの効率化のために、自動翻訳や知識ベースの自動生成という IT 技術に落とそうとすると問題は難しくなると思われる。（専門性：1, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的な実現は、特定国をターゲットして行う者は例外。社会実装の段階での適否は、国別のコンサルタント等によりオペレーションされているはず。（専門性：1, 重要度：2) [50代, 企業その他, 管理職]
- データの分類などの問題。（専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

3: 知財の法的・商業的扱いに関する課題を解決する具体的な枠組みが普及し、オープンイノベーションによって市場に投入される新製品・サービスの 20 % を超える

- 国家という枠組みの下で、国家間に経済的格差がある以上、オープンイノベーションという概念は完全には機能しえない机上の空論ではないか。（専門性：1, 重要度：0) [40代, 学術機関, 管理職]
- 論点：知的財産権の保護をわが国としてどのように図るのかに尽きるように思われる。保護を厚くする、すなわち許諾を得る期間を長期にするなどすると、知的財産の広範な使用に支障が生じるし、一方で、その保護を薄くすると、知的財産の生産性が低下しかねず、ひいては日本の国際競争力の低下につながりかねない。課題：(1) まずは、わが国の知的財産の保護の在り方について検証し、国際協力と知的財産権所有者の保護との調整を図る。あるいは改めて検証する。(2) 企業に所属する研究者の知的財産に対する報酬など、近年では青色発光ダイオードなどで問題となった例があるところ、そうした企業に所属する研究者が生み出した知的財産の帰属、会社に帰属する場合、開発者に対する報酬などの問題を一層クリアにする必要がある。(3) 知的財産高等裁判所の設立によって、専門的な法的判断の提示がされやすくなった。これに加えて裁判外紛争解決手続き（ADR）の充実も期待される。（専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]

- 企業の知的財産権の取り扱いが保守的に傾いてきていること。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 知財の課題解決でオープンイノベーションや新製品・サービス比率が拡大するわけではない。知財の課題解決を知財保護を軽視するという意味で解釈するならば意味が繋がるが、それを意図（肯定）しているとは思えない。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 新興国含めた知財課題などは非常に重要と考える。しかしながらその解決策としてオープンイノベーションかどうかは疑問である。国、企業、個人の利害の問題およびフリーミアムなど収益モデル構築の課題が困難かと危惧する。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- この分野では、法制度の整備がなされなければ多くの人々の知恵を集めることが出来ない。企業だけが、知識を独占してその結果を還元しないことが最も大きな阻害要因である。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- パテントプールやソフトウェアでのOSのライセンスやソフトウェアの第三者による改良など、普通に行われているし、ネットでソリューションの情報をやり取りすることも行われている。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

4: 財務諸表・有価証券報告書に数値としての測定が難しい、顧客・従業員の感情面や知識・スキル面の価値がなんらかの統一基準で記載され、企業評価の基準の一つとして一般化する

- 有報に表示されない情報を酌み取る仕組みの開発または確立がまずは重要であるところ、既に経済産業省、会計学者を中心にいわゆる「非財務情報」の評価方法の研究がすすめられている。こうした評価方法の確立とそのシステム化には経済的な支援が欠かせない。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- マネジメントに関わる問題なので、研究課題ではなく経営の意思決定の問題。海外ではマネジメントを徹底した上で、マネジメントシステムの一環として評価プログラムが構築されている。（SCM等の民間評価プログラムなど。）現在の経営陣が入れ替わり、ITCの投資目的を理解している30代、40代が経営陣になる頃が社会変革の時期ではないか。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 顧客・従業員の価値を統一基準で表すことは、社会の多様性を奪う危険性をはらんでいる。少なくとも、多様性を担保可能な仕組みでなければ、このような方法は社会に対する悪影響の方が大きくなる可能性がある。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 個人のプライバシーとの関連性で、倫理的に実現することは困難。あくまで企業側の期待値でしかない。（専門性：3, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 国別のコンテクスト差が大きすぎる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- これを企業評価とすると、同じような会社が出現することが多くなり、豊かな社会とは思え

ない。何のための一般化であるのかをきちんと捉え語ることがこの課題の難しいところだろう。（専門性：3, 重要度：1）[30代, 企業その他, 研究・開発職]

- 世界的に標準化できる満足度等の共通尺度ができるとは思えない。先進国では量産社会からサービス化社会に移行したように、人々の価値基準は次第に変わっていくものである。世界の状況や価値基準に幅があるので、無理だと思う。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- CS、CSR、ユーザビリティなどプライスレスの価値評価は極めて難しいと実感している。（課題として重要且つ興味ありですが。）国民性として欧米と日本でもプライスレスの価値感覚は異なる難問かと思う。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- こうした測定はブランド測定と同じで、義務化ではなく市場の要請によって実現されるべきものである。既にESなどをランキング化する試みは行われているので、各国内での比較は意味を持つようになるだろう。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常に重要な技術と考えるが、現状の技術の延長で考えるとまだ不確実性が高いように思える。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 企業体のミッションに人的資産の価値向上などが盛り込まれる必要がある。表記の仕方としては、在籍する博士号取得者、資格保有者などがあり、さらに外部からの登用か社内で育て入社後に取得したのかといった表記もできる。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 社風、組織風土などをアンケートで測定することは困難ではない。問題は、何のためにそれをするか。（専門性：3, 重要度：1）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

5: 銀行が融資する際の企業のリスク評価や、デューデリジェンス（企業の合併・買収前の企業価値評価）において、無形の共創価値（顧客に関する情報の蓄積や、従業員幸福度など）が重要な項目として使用される

- 他国で、他国が実現。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 課題：(1) そもそも従業員の幸福度を測る指標として何を設定するべきかが分からない。従業員にとっては雇用関係の継続が何より重要であろうし、あとは経営者による労働基準法の遵守、自らの職務が給与に適切に反映される仕組みなどであろうか。まずはどのように幸福を感じるかの詳細な調査が必要である。(2) 顧客情報、特にいわゆる「ビックデータ」の活用には法的な問題が多々存在する。すでに総務省がビックデータの活用について審議会を設置し、答申を受けたりしているようであるが、こうした取り組みを加速するべきである。（専門性：1, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 無形価値の評価もリスクの評価も経営環境に依存し、相対的な問題であるため、評価基準の統一は難しい。ケースメソッドからのリスクカテゴリーの構築などは企業にとっても有用な

研究。金融機関では格付け融資等で一部実現している。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]

- 顧客情報の有無など、ある程度実現しているものもある。どの範囲で考えるかによって、実装の難易度は異なると考えられる。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 我が国では、これまでの企業価値評価法が米国などの判例に従って導入されていることから、自主的に進めることは考えにくい。実現するにしてもごく一部分に過ぎない。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 各国の金融当局の政策の整合に時間がかかる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 従業員満足度などは既に金融機関などで考慮されている。金融機関は財務状況だけで融資決定するわけではない。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 顧客情報量は企業価値、競争力比較のメトリクスとして現実的であると思う。が、従業員幸福度の基準、信頼性は困難を極めるかもしれない。日本国内は、現時点で労働基準問題もあることから参考値として比較的早期に実現すると考える。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- この分野は、証券市場も含めた市場の透明性が高まらなければ実質的な意味を持たない。企業買収において必ず評価されるとは限らないので、実現した場合でも部分的な対応に留まる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- コンセンサスの取れる経営指標が設計できるかにかかっているように見える。企業経営分析に必要なデータの整備と社会的コンセンサスの構築が課題であるように思える。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 市場参加者が従来の考え方のままだと、銀行が相対的に不利になる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

6: 顧客自身がサービス生産において提供する資源の量を決定でき、その量によって価格が決定される仕組みができる

- 資源の性質によるため、一意に回答することができない。（専門性：2, 重要度：0）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 顧客主導が叫ばれているが、日本のサービス分野では真の顧客主導の価格決定は困難ではないか。（専門性：2, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- サービス化社会として既に実現している。広く捉えるならば自由主義経済とはそういうもの。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- この点はDIYだけではなく既に多くの事例で実現されている。取引の様態の多様化によってより即時的なものが登場するだろう。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「顧客が提供する資源」が定量化できるものであればオークションのようなシステムに見え

る。定量化自体が課題であれば、その資源が何であるかによって問題の難しさが異なるように思える。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 顧客自身がサービス生産において提供する資源の量を決定するためには、ある程度顧客に対してもサービスに対する一種のリテラシーを必要とすると考えられる。(賢い顧客のみが使える。)つまりこれらの実現には、顧客がサービスとは、提供者側と一緒に作っていくものだという哲学の大きな革新が必要となる。この人材への教育が最も大きな課題となると考える。(専門性:1, 重要度:4) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 高級ホテル vs 安宿 などすでに実現している。想定しているサービスの範囲が不明。(専門性:3, 重要度:1) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

7: 政策立案の際、従来の統計データに加え、機械学習を用いたビッグデータ解析など、データマイニング技術の成果も活用されるようになる

- 原理的には解決済みのことを、実現することの難しさということではないのか。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 過度な個人情報保護意識が弊害である。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ポスト京コンピュータを活用するための、オープンデータの拡充。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 物価や家計調査などの統計調査はより精度が高く即時性の高い調査が可能となる。問題は政策立案能力なのでは。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, その他職]
- 対象とするビッグデータにもよるが、政策目的に利用するなら、データの帰属主体を明確に出来るという条件がクリアーできるかどうかによる。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 大学・大学院において統計学教育を充実させる必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- CPS等で既に使われている。政策立案でどの程度普及しているかは、良く分からない。政策立案は長期戦略(将来)の問題であり、多量のデータは現在の問題なので(例え予測であっても未来のデータを多量に集めることは不可能です)、それを使うことに意味があるかどうかは分からない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ネット情報は一過性、信頼性で解釈に注意が必要となるため参考情報としての扱いかと思う。また、データマイニングは、死蔵された有効情報が発見的に得られることもあるが、目的の情報を得るための仕組み(必須の元データ入手の追加など)が重要と考える。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ビックデータはパスワード化しつつはあるが、情報化社会において膨大なデータから知識を取得することは重要な課題であり、実現すべきトピックであると思われる。実現に関しては

個人情報の取り扱いなどの法整備や社会全体でのコンセンサスを取る必要があると考える。

(専門性：1, 重要度：3) [40代, 企業その他, 管理職]

- 得られる知識の程度によって技術的な課題の難しさは変わるが、仮説をデータにより検証するレベルであれば現状でも実現可能。ビッグデータ解析により分析する人間が想定していない新たな知識を得る技術についてはまだ形式知化が進んでいないため技術開発の余地がある。(専門性：2, 重要度：3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 政策立案や意思決定における選択肢の生成そのものはハードルが高いが、新しいアイデアやポリシーが見つけれられるようになると良い。選択や評価は実現済み。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 現在掲示板などの発言データから株価が上がるか下がるかを予測するシステムなどは開発できている。問題はその精度やどんなものを予測できればいいのかだが、この質問にはそれらの情報が抜けているため、あまり具体的な回答ができない。(専門性：1, 重要度：4) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 政策立案は結局データにもとづく部分と、自分たちの意思、意図の部分があり、後者の方が重要であろう。そこをどう支援するかが重要。(専門性：3, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

8: 株式アナリストの企業評価が可視化しやすい短期的・経済的成果中心から、可視化しにくい長期的・社会的な価値、より具体的には内部サービスと外部サービスの評価へと移行する

- 一部の投資信託では、長期的・社会的な価値の立場から企業価値を評価し投資を行っている。(専門性：1, 重要度：0) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 企業の長期的な評価の一つとして、すでに「格付け」がある。但し、現時点を前提にするものであって、確実・絶対的な将来予測をするものではない。株式アナリストというより債権のアナリスト、あるいは格付け会社が従来のノウハウを持ち寄って、より確実性の高い評価方法を確立する必要がある。(専門性：1, 重要度：4) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 価値観の多様化や社会変化の加速化で、可視化しにくい長期的・社会的な価値の予測がますます重要になっている。これは既に当然の認識である。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 証券市場での分析において財務データの重要性がそれほど低下することは考えられない。(専門性：2, 重要度：2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- アナリストは投資家の短期的な視点に合わせて分析をするので、このテーマは机上の空論になる。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

9: 従業員評価において、長期的な顧客との関係性、引いては顧客ライフタイムバリューへの貢献や社会への貢献という観点を加えた新たな指標に移行する企業が全企業の半数を超える

- 現状：従来の日本においては年功序列が中心であり、従業員の個々の能力は評価に反映されづらかった。現在は成果主義が取り入れられつつあるが、そこで言う成果とは、売上高への貢献である。課題：経営者の意識改革が必要。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- (中小企業を含む) 全企業の半分というのは到底実現しえない。従業員評価そのものの実施率も低い。従業員の対象も設問の意図としては不明。非正規雇用を含むのかどうか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 我が国の企業では、特に大手企業では社員の行動基準、顧客対応力、業績との関連性を極めて重視しており、既にその評価が取り入れられている。（専門性：3, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 大企業や先進企業の経営者には共有された認識だが、全企業の半数を超えるかという点、実現しないと思う。日本企業の99%は中小企業であり、これらの企業の過半数がこの認識を共有することは望めない。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 市場の要請によってはより早く実現する可能性がある。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 残念ながら、日本企業はより短期志向になりつつある。（専門性：3, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

知識マネジメント

10: 優れた芸人の所作や匠（熟練技術者など）の技能の計測とモデリングを通じた形式知と暗黙知のアーカイブ化による文化・技術の伝承システムが活用される

- 知財関係が重要になると思う。たとえば熟練職人の技を解析し、アルゴリズム化したとして、その所有者は誰になるのか。また利用の範囲と、それぞれの利用の仕方に応じて課金するとしたらどのような体系が望ましいのか。このあたりで投資した人が利益を得られるような仕組みを整えることが研究開発が発展する鍵になる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- アーカイブ化の対象文化・技術は、それらがその役割を終えているからこそアーカイブ化が求められているのではないのか。アーカイブ化することは可能だが、生きたものとしての伝承は難しいのではないのか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]
- 芸術作品の保存、修復についての技術は必要と思うが、技法や工法の伝承や解明は人の意思の問題であると考え。無形文化は無形であるがゆえに価値を持つ。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, その他職]
- 日本文化特有の形式知化の難しさ。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基本的には、考えている以上に、既にできている状態にある。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- すでに RISTEX 等で研究開発活動が活発化している。これをいかに加速化し、かつ面的に拡大していくかが課題。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 元となるデータ取得が重要（モデル対象者の負荷、ヒアリング深度）のため、取得方法と取得人材、技術としては、感覚（味覚、臭覚、触覚、視覚）の測定と継承者の再現が課題。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在あるものをデータ化し、コピー可能なコンテンツ化する作業で、新しいものは生まれにくい。農業の知識など、どのような前提条件でその知識が活用可能なのか、「知識」の分類や「適用条件」の整理と標準化・体系化が重要ではないか。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

11: 様々なセンサを活用して自動的に収集されるサービスのログに基づく振り返り分析により、サービスの質と効率を向上させるための教育システムが実現する

- プライバシーの保護が重要なのは言うまでもない。データは誰の物か（より直裁的には使用料）という議論もこれから真剣になされるであろう。関与者間で利益/不利益が一致しない局面も多々予想され、これらの調整が不可欠と考えられる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 個人情報保護の観点が不可欠。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 現行の教育に関する法令・規制の緩和。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 米国等で既にビジネスとして立ち上がっており、日本の出遅れ感は大きく、今からの逆転はかなり困難。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術者、教育者、現場の職員が一体に進める必要がある。現在でも技術はたくさん開発されているが、現場の声や教育の観点が不足しており、技術よりも方法論（ポイントを抽出する、教える）が上手くできていない。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- まずは教育のデジタル化が実現する必要がある。本予測は、2020年に我が国において本格的にデジタル教育が始まることを前提とした予測。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 質・効率の定義が難しい。特に質をどのように定義するかでサービスそのものがまったく異なるものに進化する。効率の部分は既に実現済み。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

12: 財・サービスの消費によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情の研究が進み、消費者の感情を直接に分析、測定、評価して、それを財・サービスの研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法が確立する

- 重要課題と思うが誰にでもわかるような成果が出るには時間がかかると思われる。それまで研究が進むよう、地道な支援が必要な分野と考える。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 現状でもある程度実現済み。国が関与すべき研究テーマというよりは、企業と大学の共同研究のテーマであると考えられる。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 倫理的に大きな問題があり、実現の是非が問われる課題。（専門性：1, 重要度：0）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

- 感性情報処理など技術的な課題と、いきすぎたりコメンテーションなどの不快感などのバランスが重要。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 使用していることを公にしにくい技術なので、国家戦略にはしにくい。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでに自動販売機などでも一部実現しているが、倫理的に問題がある。消費者の感情を直接扱い、サービスを行うというのには、全くもって賛成しない。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 政府機関, 管理職]
- 本技術は、技術の体系が確立すれば、社会実装は極めて迅速に行われると考える。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 消費者の感情を取得する時点で、個人情報保護との絡みで社会的なコンセンサスを得ることが一番困難であると考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既に表情の測定は実現している。(笑顔度合など。)また、顔の表情分類、その表現方法も実現している。課題は、対象シチュエーションでの測定タイミングと測定方法と考える。また、肖像権、個人情報保護の観点から撮影、解析の事前承諾、情報漏えい保護への配慮も必要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- メディアによるバイアスが大きい。消費者としての感情よりも、ロボットスーツや医療機器、BMIといった直接人とつながる(つながらざるを得ない)機器の評価の研究にシフトした方が良い。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 技術的には既存の質的選択理論の枠組みでまず実現可能。一方、その種の開発人材層が存在しない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

13: 高齢者の医療・介護サービスにおける様々な知識が体系化され、関係する多職種サービス提供者の共通言語として活用される

- 技術的に困難なことはあまりなく、いかに実施するかという政策や制度上の問題だけが残されている。技術者と行政がどう関係するかが鍵を握る。溝は深いので調整役ができる人を多く育てることが結局は近道と思う。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 医療、介護、養護の各現場における対象者の状況を説明する言語のコーパスと状況に対する適切な対処方法のメニューが統一化されることが重要。それを支援するための仕組みをオープンフレームワークで構築することが重要。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 医療従事者の意識改革の問題が大きい。(専門性:1, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的な進歩は着実に進むが、社会実装には、予算面をはじめ離陸のための前提条件を整備するのに手間取る可能性がある。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 共通言語化はされる。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

14: サービスにおける「おもてなし」のメカニズムが解明され、「おもてなし」ができるロボットや計算機システムが実際のサービス現場で活用される

- おもてなしのメカニズムの理解は意義があると思うが、それを機械化するのは、コモディティ化により日本のサービス産業の競争力を削ぐ結果になる恐れがある。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 日常的なニーズに関しては必然性に疑問。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- おもてなしは、人が重要である。ニーズが少ないと思う。(専門性:2, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「おもてなし」という言葉が独り歩きしており、定義が不明。商品広告としては良いが、科学政策としてはあいまいすぎる。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- おもてなしとは人と人との触れ合いを通じて行われるもので、そもそもロボットや計算機に代替できるものではない。(専門性:2, 重要度:0) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自然言語処理や言語プロセッサなど人並みに自然な機械処理ができる技術が実用化されてきた。今後さらに高いレベルに行くには、文化背景や哲学等、人をひきつけるコンテンツの知識が必要。音楽コンテンツの分野ではアジアの若い人を虜にできるボーカロイドコンサートなどが出現している。逆に禁忌やタブーの概念の整理も重要。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]
- 現在、人によって達成されているおもてなしを機械化するという話であれば、そもそもそれは意味として成立しない(人と人とのインタラクションだからこそ意味がある)。そうではなく、現状の自動化システムにおいて今以上に人を慮る要素を増やすという意味ならば、実現可と考える。(専門性:3, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

15: サービス知識がデータベース化され、状況変化に適応したサービスの提供をリアルタイムで支援するナビゲーションツールが開発される

- 本課題は手術ナビゲーションにも転用できるので非常に興味がある。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- サービス知識なるデータが存在するのではなく、あらゆる情報が電子化され、アーカイブされ、常に利用可能な状態にあることが知識サービス社会の前提である。この点において、日本の状況は司法、行政、マスコミ等の対応が遅れているため、高度な情報サービスが提供されていない。また、専門的領域になればなるほど、適切な情報源情報や一般用語との橋渡し

をする専門司書の役割が大きくなるため、図書館情報学の必要性が高まる。日本は IT 社会に逆行して図書館情報大学を 2004 年に閉学してしまったため、専門司書の育成が諸外国に大きく遅れている。(専門性:2, 重要度:4) [40 代, 企業その他, その他職]

- サービスはオンデマンドかつパーソナライズされる必要があり、実現には非常に複雑なアルゴリズムの解明があり、困難であると考え。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- インターネットの住民によりボトムアップで実現されることが理想的な姿であり、一部の研究者や学識者が国の予算を使ってやるべきところではない。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本のサービス企業経営がどの程度の速さで科学的工学的アプローチに適合していくかにかかっている。(専門性:2, 重要度:3) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- ナビゲーションツールは開発できる。(専門性:2, 重要度:2) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 条件により支援する ICT は既に実用化されている。また、サービス工学研究会でサービス CAD の試作は実施している。データベース化、オントロジー利用のサービス創造支援などトライしたが、元データの獲得は予想以上に難しかった。サービス知識を体系的、且つ、即時検索可能なデータベース構築では、元となるデータの獲得、その整理と入力膨大となり困難を極めると思う。(専門性:2, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 飛行機の自動操縦や、車、医療等で実現済み。安全性との関連で、リスク評価と安全設計の体系が必要と思う。人の要求に応じた情報を提供するレベル、人に代わって操作を実施するレベル、人にはできない機能を拡張するレベル等。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- これらが出来たとしても、消費者行動を完全に支配することはできないほど、消費者行動には不確かさが大きい。(専門性:1, 重要度:2) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

16: 業種ごとにサービスのベストプラクティスを蓄積するデータベースが構築され、事例に基づく教育や人材育成が一般的に行われる

- 公共財としてのベストプラクティス知識の形成に、どれだけ予算が投入されるかにかかっている。(専門性:3, 重要度:4) [60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 業種によって状況が異なり、既に民間で実現済みの業種も多い。ITC やドローン等新しいインフラを前提にした見直しは適宜必要。(専門性:1, 重要度:3) [50 代, 企業その他, 管理職]
- この種の行動知識の蓄積の重要性を知財制約に毒された日本の社会は認識しない。(専門性:2, 重要度:4) [50 代, 学術機関, 研究・開発職]

17: 産業界において、製品サービスシステム（PSS）の基本理念および設計・マネジメント手法を教育するコンテンツやツールが整備され、業種を問わず広く利用されるようになる

- 産業界では品質マネジメントシステムの適用範囲がサービスに及んでいるため、ある程度実現しており、改良も続いている。医療・介護や行政サービスへの適用がもっとも重要であり、企業経営ではアウトソーシングも含めた間接部門（人事、経理、総務、管理）への適用が今後求められる領域になる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, その他職]
- 文化的に科学的なプロジェクトマネジメントが普及していないことから、サービス分野でも社会的実装には時間がかかる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 製造業のサービス化に対する経営的コミットメントに依存する。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 業種を問わず広く利用されることはない。（専門性：2, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在、日本メーカーの製品販売/輸出収支は低迷し、メーカーの「モノ」から「コト」への掛け声の元、サービス事業試行はしているものの必ずしも成功に至っていない。商品とそれを取り巻くサービスを戦略的に検討する PSS は今後重要なツールとなり得ると考える。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 安全性が必要な分野等の標準化をすることでメリットがでる部分で推進すべき。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

18: サービス提供者のスキルを診断する手法（ITスキル診断のサービス版）が確立し、教育や育成のプロセスで指標としていくつかの業種で使われるようになる

- 「サービス提供者スキル」は、「ITスキル」の様に一般化/共通化しにくいと考える。（実務レベルでは少なく、マネジメントレベルでは一般のビジネススキル同様となるのではと考える。）（専門性：2, 重要度：1）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

19: 決まった時間に決まった場所に集まって行う従来の学校型授業に加えて、ICTを用い、好きな時間に好きなペースで進める形の授業も取り入れられる

- 現状の技術等でも、出来ることはありそうに思えるが、実生活において、何をどうするのかという、具体性に欠ける。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, その他職]
- 単位認定、卒業(終了)資格認定。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 管理職]
- 社会実装済みだが当該教育システムの承認と権威の担保の問題は依然として残っている。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 管理職]
- 文部科学省がキャリア経営特区の枠を外して、BBT大学のような仕組みを全国的に認めれば済むのでは。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, その他職]
- 米国では既にビジネスとして実施(試験と組み合わせたアダプティブな学習ツールもある)されており、日本は出遅れている。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- CMIやCAIのことなので、その反省を踏まえる必要がある。あまり上手くいかなかったの。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 教育のデジタル化のスタートとは異なった、教育戦略の根本的変革が必要であり、現在のスピード感からいくと、かなり時間がかかりそう。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 好きなペースで進める形の授業も取り入れられるようになる。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- すでにe-learningとして多くの大学で実施されてきている。また映像等を使った遠隔授業は予備校や進学塾で行われるようになってきている。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 塾、プライベートレッスン、通信大学、生涯教育など既に実用可している。技術以上に適用学年、適用方法、単位取得などの教育方針、法整備が必要では。義務教育でない学年で選択可能にするなど十分な実証実験、試行運用後、義務教育の低学年への適用を検討いただきたい。「ゆとり教育」の二の舞とならぬ様に。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 従来の授業を代替するものを超えて、ネット検索や電子辞書的なもの、さまざまなナビゲーションやチャットまで含めて考えた方がよい。体験する中で学ぶことができる等のものもあり、ICTで教育と模擬体験と実体験、教授から習っているのか機械から教わっているのか、を区別できない世の中になりつつある。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 管理職]

20: 「おもてなし」のような暗黙的な知識も学習できる OJT と eラーニングのハイブリッド型サービス教育システムが普及する

- サービス業では、ビジオマニュアルで実装していると考えられる。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- おもてなしは、経験や暗黙知的なところが大きく、IT 技術だけの教育には、限界がある。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- OJT とマニュアル(教科書)と考えれば、すでに実現されている。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- おもてなしについてのサービス学的なブレイクスルーがあれば、実装は早いと思われる。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 暗黙的な知識の学習は難しい。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 暗黙知の学習は臨場感の低い ICT 技術では実現できないと考える。ただし、ICT 技術の劇的進化によっては可能になるだろう。(専門性:3, 重要度:1) [30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 科学技術的には興味あるテーマだが、当面実装の経済的意義がわからない。ハイコンテクストなサービスは人間が関与して教育した方が、望ましいのではないか。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

製品サービスシステム（PSS）

21: パーソナルファブリケーションが普及し、ハイアマチュアや複数人の共同によって作成される製品が増え、製造物責任の法制度改正や新しい損害保険サービスなど制度面での対応が必要となる

- リスクマネジメントの観点から、わが国では法制度を点検し、国際法とのずれが無いよう配慮が必要。国際間の問題が起きた場合、外国の専門家も含めて連携・対処することが望まれる。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 著作権・製造物責任・個人情報保護等、複雑な要因が絡み合っている分野であり、テーマとしては面白いが実現性・実行性については、ハードルが多いと思われる。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 法整備と関係者の理解を容易にすることが重要なので、政府を中心とする公的バックアップを検討すべき。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- サービス工学は、日本発祥の日本が得意とする分野である。研究段階では、欧州ではドイツやイギリスと連携しながら、発展段階である。今後は、観光立国日本の基盤となりうる研究分野であるため、国策として注目すべきである。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ソフトウェアでは、コンテンツ（デザイン、音楽）、フリーウェア、シェアウェアなどは始まっている。製造者責任は世界的に免責（利用者の責任で使用）が慣習化されている。3Dプリンタの普及によりハードウェアもパーソナルファブリケーションが普及するとみられるが、法規制が世界的に整備できるかはわからない。法規制が整備されれば、保険も発生する。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個別出版、個別情報発信における発信者と受信者の責任分担の仕組みが必要である。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国境を越えた発想が必要となる。日本人が付け加えた部分が米国でPLや特許侵害を問われる等。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]

22: 製品サービスシステムの上流～下流設計を一貫してガイドする実践的な設計ナビゲートツールが整備される

- 国際間共通の設計ベースを先ず確立し、その後は各国・各社独自の製品製造に入り、製品サポート体制は国際間協定により進める。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, その他職]
- モデリング技術の開発など当該課題を実施できる研究者が欧州に比べて圧倒的に不足している。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]

- ネットで勝手に構成される。政府・社会が支援する理由が不明。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 製品サービスシステムの現在の経験則的なデザインから、科学的/工学的な設計支援技術の確率が強く望まれている。特に、上流工程は下流工程への影響が大きいにも関わらず、発達が遅れており、研究推進が強く望まれる。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 製品サービスシステムは、ソフト面が重要視される傾向があるが、ハード面との両立が重要であると思われる。（専門性：1, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- ガイドツールは国外で多く提案されているが網羅性が低い。網羅的に仕上げるためにも人的な資源が必要。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- サービス工学研究会で既にサービス CAD（サービスエクスペローラ）と上流設計のためのテンプレートと作成している。より実用的なツールが開発され、利用事例の啓蒙、設計スキルを有す人材育成ができれば、普及していくと思う。また、多数のステークホルダー、多数のプレイヤー、多国との協業など関係者のインターフェースとしても今後、益々、必要になるツールではないかと思える。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- プロジェクトマネジメントなどが既に普及している。分野毎の安全確保の手順等も定められている。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- デザイン/設計と分化している design に関する日本の現状の問題に対し、定義及び守備範囲の明確化、領域の体系化、intangible な内容の費用対効果等の見える化がセットで必要。従来のモノ帰着ではなく、デザイン及び設計プロセスに着目したナビゲーションの重要度は高い。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]
- 製造業、ソフトウェア産業の熾烈な国際競争を考慮すると、研究早期段階から、手法・ツールの国際的な標準化を視野に入れる必要性が強い。日本の研究によって、日本語で日本市場にのみ使われるものを開発しても経済的・労働市場へのインパクトは小さい。海外の研究者との交流や共同研究を通じて、国際的な標準手法・ツールの開発を目指すべき。本分野は欧州で生まれて研究されているコンセプトであるため、特にその点を踏まえた研究開発が必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ツールそれ自体を作ることは非常に容易である。しかし、(1) その基となる理論的な背景を整備し、(2) それらある種の哲学を万人に広め、これらのツールを使うリテラシーを社会浸透させるためには非常に長い時間がかかるのではないかと考える。これを行うためには教育制度の改革が必要となり、その成果が出るのはだいたい10年近くかかるため。（専門性：2, 重要度：3）[20代, 学術機関, 研究・開発職]

23: PFI（Private Finance Initiative）、PBL（Performance Based Logistics）、Partneringなどの受給者が享受する利用価値を最大化するビジネスモデルの構成法が確立する

- 各国・各社の営業戦略が前面に出てくる段階であるため、国際協調は保つものの競争原理もかなり前面に出てくる。大規模ロジスティックが実現しつつある。（専門性：1、重要度：3）[70代以上、企業その他、その他職]
- ビジネスモデルを取り巻く法制度等の整備の実現性に困難があると思われる。（専門性：1、重要度：3）[50代、企業その他、その他職]
- 受給者の利益の最大化と提供者の利益の最大化の競合と共創が最大の課題。（専門性：2、重要度：4）[30代、学術機関、研究・開発職]

24: HEMSのようにトップダウンで構築されたエネルギーマネジメントシステムでなくとも、すでに家の中にある家電製品やAV機器などにアタッチメントをつけるだけでエネルギーマネジメントシステムに取り込まれて制御できるような付加的なシステムデザインが確立される

- 省エネ戦略は新規製品に常に反映されるが、購入後はユーザー次第である。環境整備として省エネ機器の一層の開発が望まれる。省エネはすでに消費者には浸透していると思われる。（専門性：1、重要度：3）[70代以上、企業その他、その他職]
- 既存のインフラを再構成する研究は発展途上国での低環境負荷エネルギーシステムの普及に大きく貢献すると考える。このシステムの主体となる製品やサービスを提供する業者とのコラボレーションが不可欠である。（専門性：2、重要度：4）[30代、政府機関、研究・開発職]
- インフラサービスは相当に必要性を求められなければ実現しないと考える。技術的にも自律分散的制御なので、現状の技術では困難。（専門性：2、重要度：2）[30代、学術機関、研究・開発職]
- オフィス機器、サーバー、PC、MFP、プリンタなどでは導入されているところもある。家電でも比較的消費電力の大きいものには普及する可能性はあるが、全ての家電にアタッチメントを取り付けるのは経済効率的に難しいため、電源タップ、延長電源ケーブルなどへの適用が現実的かと考える。また、電力線搬送通信を利用したログデータ収集なども有効かもしれない。（専門性：2、重要度：2）[50代、企業その他、研究・開発職]
- 現状は、電気、ガス、水道、などの供給事業者別の情報頼みとなっており、ユーザー側の総合燃費効率や自治体別の総合燃費効率は不透明。（専門性：1、重要度：3）[50代、企業その他、管理職]
- モノを軸とした従前のものづくりではなく、モノとモノ、モノとヒトの関係性のデザインへ

のマインドチェンジが必要。(専門性:3,重要度:4) [50代,政府機関,管理職]

- 技術的には十分実現可能と思うが、社会実装の面では、家電製品やAV機器のアクセサリーとして導入が浸透するレベルの低価格化を実現するのに要する期間に比べ、HEMS等に対応した製品への買い換えサイクルの方が早いと思う。(専門性:1,重要度:3) [40代,学術機関,研究・開発職]

25: 設計, 開発, 生産, 品質管理, 製造といった一連のプロセスがデジタル化することでデジタルパイプラインが実現し, 統一フォーマットによって社内外でのオープンイノベーションが活発化する

- 設計監理・資材管理・生産管理・品質管理の一連の工程をインテグレートする強力な機能が求められる。現在はデジタル管理が必須。改善また改善の連続。(専門性:2,重要度:4) [70代以上,企業その他,その他職]
- モノ造りを基盤としてきた我が国としては、是非とも実現すべきテーマである。(専門性:1,重要度:3) [50代,企業その他,その他職]
- 関連分野の研究者を当該研究に集中的に投入し、産業界との共同研究を実施することがデジタルパイプラインの実現に必要であると考えられる。(専門性:3,重要度:4) [30代,政府機関,研究・開発職]
- ITの貢献の一つは社会要素間の関係性を動的に構築できるようになったことである。製造業についてもそうであり、統一的フォーマットができれば、国際的な分業や中小企業による参画も容易になると期待できる。問題はフォーマットを統一できるかであり、現実には、複数のフォーマットを動的に切り替える技術こそが必要になるように思われる。(専門性:1,重要度:4) [40代,学術機関,研究・開発職]
- 計算機の発達に伴い、設計ではCAD (Computer Aided Design)、解析ではCAE (Computer Aided Engineering)、生産ではCAM (Computer Aided Manufacturing) が実際の設計・生産現場で当たり前のように使われているが、各社が使用するソフトウェアが統一されていないことや、CADを含むソフトウェアは欧米からの輸入品が浸透してしまい、日本独自の日本が得意とする設計開発プロセス(すりあわせ開発)が失われつつある。日本が得意とする製品開発プロセスに適応した統一フォーマットを日本から発信すべきである。(専門性:3,重要度:4) [30代,学術機関,研究・開発職]
- クラウドなどにより技術的にはそちらに加速すると思われるが、倫理面や企業の抵抗感、消費者の好みにより、社会的ニーズがあるかはわからない。(専門性:1,重要度:3) [30代,学術機関,研究・開発職]
- 一部の企業の業務プロセスで帳票、定型ワークフローを電子化、一部をアウトソーシングなどを行うサービスは既にある。どのレベルで統一フォーム化するかが課題と考える。これによりオープンイノベーションが活発化するかは疑問。(専門性:2,重要度:3) [50代,企業その他,研

究・開発職]

- CAD がダッソー社に押さえられており、日本の主導権は困難。また、デジタルパイプラインがハンドリング出来る内容は一部であり、その結果として実現出来るオープンイノベーションはごく一部。（専門性：3, 重要度：3）[50 代, 政府機関, 管理職]
- デジタル化、統一フォーマットの実現は十分可能性を有すると考えるが、社会実装の面では、個々の国内企業同士の過度な競争や秘密主義を廃し、オールジャパンで連携していくようなマインドを持たないと難しい。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

26: 製品サービスシステムを対象とするライフサイクル設計の支援手法が確立され、多くの産業分野で利用されるようになる

- ライフサイクル設計は企業にとっては若干歯がゆい問題でもある。関係者間で総合的にそのレベルが決定されるようだ。（専門性：2, 重要度：3）[70 代以上, 企業その他, その他職]
- 重要性等とは、あまり関係なく実現性の可能性という点で前向きに捉えてみたい。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, その他職]
- 当該手法の研究は日本の研究者がリードしている。多くの産業分野に当該手法を適用するには、PSS の設計・生産過程に研究者を投入し、産業界が保持する設計・生産基盤の効果的活用に関する研究を実施させる事が望ましい。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- これからのサービス社会の発展に必須の技術である。技術的課題は、人間の価値観や社会的受容性への対応である。（専門性：1, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]
- Industry4.0 や、Industrial Internet の世界の動きとの整合性をとらないと、日本ローカルな技術となってしまうインパクトがなくなる。国際連携戦略が非常に重要。（専門性：2, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- ライフサイクル設計は、サービス工学の観点だけでなく、設計の初期段階から検討すべき重要項目である。例えば、CAD（Computer Aided Design）との連携によるライフサイクル設計支援システムが求められる。環境配慮設計は、日本が得意とする設計手法であるため、今後も国策として重要視する研究分野である。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 持続可能社会は必須のテーマだろう。それに対し PSS は多くの貢献をするかと思うが、非常に多くの製品があることから時間を要する。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 製品ライフサイクルのそれぞれのフェーズで多種類のプレイヤーのサービス関与とビジネスモデル設計の考え方は、普及すると考える。また、一製品のライフサイクルと言うよりは、世代設計により、数世代に渡る製品ラインナップの共通部品、共通設備などコスト削減効果を期待する大手メーカーは増加すると考える。（専門性：2, 重要度：4）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国をまたがる問題が見逃されている。廃車や廃船の場が海外となっている。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 管理職]

- ライフサイクル設計ではモデル化時期の前提（境界条件）と、結果のバリデーション時期の前提が一致していないため、研究開発のPDCAが回らず、検証がほぼ不可能。検証が伴わない分野の普及は困難。検証が出来ず、改良のループがないような分野及び課題への無駄な研究開発投資は慎むべき。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 政府機関, 管理職]
- ツール自体を作るのは簡単だが、(1) そのもととなる理論の整備と、(2) それを理解できる、そのツールを使用できる人間の育成が非常に困難であると思われる。特に後者は社会全体のビジネスに対する哲学を確信しないといけないため、学校教育の制度改善などを含む活動が必要かと考える。（専門性：2, 重要度：3）[20代, 学術機関, 研究・開発職]

27: 顧客価値、社会情勢の将来予想に基づいて、製品サービスシステムの成長シナリオをバックキャスト的に予測し、自社ビジネスの中長期計画をより論理的に構成可能とするビジネスシナリオプランニング手法が開発・整備される

- 製品サービスシナリオは信頼関係が最も重要であり、第一線で接客する人材にポイントが置かれる。また同時にその人材をバックアップする強力な体制、長期ビジョンも必要。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 将来予想技術、バックキャスト技術、シナリオ計画技術に通じ、製品サービスシステムモデリング技術に統合できる研究者の育成が急務である。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 各企業で個別対応するものである。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 地球資源の観点から、大量生産大量消費からのパラダイムが求められている。そのためには、顧客価値、社会情勢の将来予測に基づいて、製品をサービス（ソフトウェア）のようにアップグレードが可能な方法論が求められる。そのためのビジネスモデルや社会環境の整備が求められる。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 予測可能性すら実現が困難ではないか。それをビジネスに取り入れる企業がどれほどか。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 各企業の中長期計画策定プロセスでは、既にビジネスシナリオプランニングを試行、導入、運用しているかと思うが、各社ノウハウ、コンサルスキルとなり、公開レベルまでになっていないと思う。ツールとしては、元となる多種の情報の入手、整理（定量、定性分析）の処理が簡便且つ即時に試行できる、また、プランニングした仮説に対し、実績、検証結果、変化を比較し、修正できることも期待される。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自治体消滅等、従来の発想を超えた将来予測が少ない。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 未知数が多い未来のシナリオのモデル化はどうするのか？ 総当たり及び確率論的に構成出

来るかどうか？ ビジネスは生き物であり、工学のように制御は出来ない。この限界は致命的と考える。むしろ、初期モデルを時間発展と共にインタラクティブに修正する手法等の開発の方が重要である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

28: 製品サービスシステムによる提供者と受給者の間の多様な契約形態を支援する契約設計手法, 契約設計支援ツールが開発・整備される

- 個人が安心して契約できるような、環境整備を国が行うべき。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 契約制度を立ち上げるのは良いとして、実際の運用イメージが想像しかねる。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, その他職]
- 製造業での保守業務や賃貸業務に関する契約形態の研究は既に欧州などで行われている。その他の業種では研究途上にある。サービスに関する多様な契約形態を価格や環境負荷の観点から評価する技術が必要となる。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 本件は技術課題というよりも、法制度上の課題の方が大きい。（専門性：2, 重要度：0）[30代, 政府機関, 研究・開発職]
- おそらく契約については多様な形式から必要なものが自己組織化される。それをツールにする必要はある。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 商物流、NDA、役務委託契約、輸出管理、許諾など契約事項の増加と多数のプレイヤーの参加、国内法のみでなく関係各国法の厳守のため、より契約案件は益々増大し、負担増、訴訟リスク増となることが予想される。単純なテンプレートのみでなく、契約事項の網羅、法該非の確認なども需要があると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国境をまたがる問題等、ルール整備が現実には追いついていない現状がある。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 管理職]
- 日本が国際的な主導権を取れるかどうか？（専門性：2, 重要度：4）[50代, 政府機関, 管理職]

29: 製品サービスシステム提供対象ビジネスの Business Case Analysis とその結果に基づくリスクマネジメントの統合手法が整備される

- リスク環境の分析・把握を要する。日本は決して進んでいるとは言えない。（専門性：1, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, その他職]
- 一般のビジネスのリスク評価手法に関して様々な研究が行われている。PSS ならでのリスク評価手法の特徴を抽出することが、既存手法との違いを認識し、当該研究の必要性を判断

するために不可欠である。(専門性：1, 重要度：3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]

- 解析からのリスクマネジメントは、とにかく大量のケースが必要になる。それがあつ程度出
そろうには時間を要する。一般性があるのかすら、わからない。(専門性：1, 重要度：2) [30代,
学術機関, 研究・開発職]
- Business Case Analysis が狭義の ROI 分析に留まらず、広くビジネス分析、リスクのみでな
くチャンスをも網羅できる経済学、商学、経営工学などの知見を整理、テンプレート、電子
化、手法選択の適、不適のサジェッションまであれば利用企業は増えると考える。工業で
シックスシグマの改善活動が活動ワークフロー、テンプレート利用し定常定着するまでおお
よそ 10 年と捕えると同等、それ以上の時間を要すると思う。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業
その他, 研究・開発職]
- スパコンをむしろこういう分野に適用し、総当たり、確率論的な解析を行うべき、と考える。
また、このような解析に適した、新しいロジックのスパコン開発も重要。(専門性：2, 重要度：
4) [50代, 政府機関, 管理職]

社会設計・シミュレーション

30: 大規模ターミナル駅周辺（約 5km 四方）における 10 万人規模、6 時間分の人流について、各種情報提供の効果と個々の状況判断を含めて 100 万ケースのシミュレーションを 1 ヶ月程度で完了出来るようになる

- 何故 100 万通りものケースが必要かが分からない。ケース数を減らすところにもっと知性を使うべき。（専門性：1, 重要度：1）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個人情報＝プライバシー問題に焦点が当てられると何もできなくなるであろう。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 一般的な予想の範囲内であれば技術的に可能。ただし、イベント等があれば統計的なデータを取り随時更新される必要がある。統計的データを取らずに一から解析されるのであれば大変だろう。（専門性：1, 重要度：0）[30 代, 学術機関, その他職]
- 高精度なシミュレーションに基づく政策決定は欧米ではすでに現実のものとなりつつある一方で、日本ではまだその意識が弱い。国内に技術的な不足があるわけではないものの、ニーズ側での意識の遅れから、必要なデータの取得や環境整備への注力が不足しているのが現状と認識している。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

31: 健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される

- 予想される超高齢化社会への対応に必然的に創造されるかもしれない。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, その他職]
- 趣味、健康、医療、とあるが、医療が一番重要。（専門性：3, 重要度：3）[40 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 高齢者本人のみでなく、家族からのニーズが多いかと思う。情報開示範囲とその管理、手続きが普及の鍵となると考える。個人情報保護法、他の法整備も必要。セキュリティ管理（技術のみでなく管理会社なども）は社会実装上、最も重要。（専門性：1, 重要度：3）[50 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 世界的に投資が進む分野であり、各地のビッグプレイヤーが参画している。科学技術的な困難が特にあるわけでもないと考えられる。個人情報保護や医療システムを含めた、社会制度的な検討をどう進めるのかという話と思われる。（専門性：3, 重要度：3）[40 代, 学術機関, 研究・開発職]

32: 公共交通が仮想化され、ユーザは行き先を指示するだけで最適の乗り物が使えるようになる（単なるナビではなく、交通機関の方がデマンドに合わせることを含む）

- 実現の為の技術基盤もさることながら、ニーズ面から見て、実現したイメージが、まったく浮かばない。（専門性：1, 重要度：0）[50代, 企業その他, その他職]
- 実現には法律の改正が必要。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 高齢化社会、人口減少にある地域社会の活性化を目指す上で、モビリティは欠くべからざるテーマであり、非常に重要なテーマである。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- 公共交通の事業主体に、公営、民営の多様性が存在するかぎり困難。事業主体が、すべて公営でROIを無視すれば可能性あり。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 自動車メーカーは個人に対して車を売りたいがっている。（一人一台。）国もそれを支えるために道路なども整備している。この流れがなくなり、複数人一台というような流れとならない限り難しいと思う。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

33: 地域で活動する小型移動体やロボットのための非接触充電インフラを、最適配置する設計支援技術が整備される

- 個々の家庭・職場等、身近なところであれば、それで十分では。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, その他職]
- 設計支援技術は開発されようが、それが小型移動体やロボットが幅広く普及する社会システムの確立には時間がかかる。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- いずれ規格が統一される。規格はかならずしも合理的には決まらない。（メーカー間の駆け引き。）規格を決めるのは欧米が上手である。実装できるかどうかはそれに依存する。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非接触充電は実現するとかなりインパクトがある。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 設計支援技術がキーではなく、小型移動体やロボットの位置が状態のネットワークセンシング技術とその実用化がキーであろう。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]
- 最適配置支援技術自体は、問題さえ決まれば開発できるレベルのものであろう。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

34: 高齢者や障害を持つ方が「当たり前の生活」ができるためのバリアフリー設計の先にある、ロボットも共生し易い住宅設計技術が確立する

- 実現の可否も不明であるが、実現に向けて常に継続的に取り組みたいもの。（専門性：1, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 共生のための社会システム作りに時間がかかる。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ただ現実問題としてロボットの価格を考えると浸透するかどうかは不明。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

35: ミクロ（HEMSレベル）・マクロ（地域レベル）の高精度電力消費予測が実現し、電気自動車の充電機に蓄えられた電力を、移動先（通勤先のオフィスなど）で売電するなど電力の融通取引が行われる

- 電力事業の自由化の進展や低コストなベースロード電源の開発に成功するかどうかによってシナリオは異なる。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個々の機器の省エネは日本が得意なことである。しかし、エリアでするとなると省庁間や企業間の利害関係がでてきてできなくなる。この問題をクリアーできるかがこの問題の本質である。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- そこまで行くと太陽電池で電気代は実質タダのような世界になるのかも知れない。（専門性：3, 重要度：2）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

36: 地域の課題に対し地元民同士で助け合う形態から、ソーシャルネットワークサイトを通じて問題意識をもった地域外の者が有志で解決するというような、生活における共助の体制が広域化・オープン化する

- どの程度広域化できるかが課題。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 経済的理由が前面に出てしまい地元の問題解決は地元だけということになっている。問題解決をするのに地元だけにとられることはないと思うのだが、相変わらず自前主義である。これが自治体単位で直らない限り難しいが、確実に草の根で進んでいる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

- インセンティブの設計が大事になりそう。だが、現実的に当事者が解決しようと思わないが、外部の融資が解決したい問題がどのようなものなのか想像がつかない。（専門性：2, 重要度：2） [40代, 政府機関, 研究・開発職]

37: 超多数ノード（個人）により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術が確立する

- 実社会をリアルに再現するシミュレーション技術は必要だが、を超多数ノードへの展開にたよるのでなく、ノードをできるだけ縮減して有効な解を導く方向にすすむ（べき）。（専門性：1, 重要度：2） [60代, 企業その他, 研究・開発職]

サービスセンシング

38: 店舗に設置された各種環境センサのデータが統計処理された上で蓄積され、その8割以上がオープンデータとして公開される

- 個人情報保護との兼ね合い。(専門性:1, 重要度:4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 各店舗がどれだけ理解してくれるかが社会実装への鍵となる。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的な側面以上に、プライバシーや企業の壁の問題などの側面が大きい。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 従業員の教育、環境の整備等。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的な課題はそれほど高いとは思えない。企業側のシステムが、収集したデータを出力できる形に対応するとともに、統計処理した結果を公開するにあたり、ユーザ等との合意や法律面での問題がクリアされれば、実現すると思われる。ただし、それに対応するインセンティブがほとんどない状況では、それに対応できるのは主に大規模企業に限られるが、それら大企業の情報がオープンになったところで、エンドユーザレベルでのサービスの向上にどの程度利用価値があるのか、若干疑問もある。本当に社会にインパクトがあるのは、むしろミクロレベルでの情報が共有可能になり、それらが集約された時である。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- たいした問題がないデータであれば、すぐにでも8割方オープンデータとなりうる。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- データをオープンにできるかが課題。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 私企業が、自らの投資で構築するビッグデータをオープンデータ化するのか。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 店舗の購入履歴、動線などは現在でも活用されているが、店舗またはグループ企業のノウハウ情報となり開示していない。「各環境センサー」の定義が不明であるが、温湿度、照度、音量などであれば、その利用価値が利用者にとって経済的に大きく、または、店舗にとって売上寄与が大きい場合を除き、店舗にとってのインセンティブにならなければ、センサー設置、データ公開のアクションに繋がらならないと思う。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- センシングデータ取得に関するガイドライン。(専門性:2, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 環境センサデータが「統計処理された上で」という部分は「どのように」統計処理すべきかがニーズにより異なる。現在、このニーズは顕在化していないうえ、データ共有に対するメリットが理解されづらいため社会的コンセンサスが得にくく、当該課題の社会実装における障壁となり得る。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

- 法的基盤整備。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

39: 認知症の徘徊者をはじめ一般消費者が自然に身につけることのできる見守り端末技術が普及する

- デバイス装着や見守り行為に対するインフォームドコンセントを確立することが重要。（これがないと確実に受け入れられない。）（専門性：2, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的な問題よりも、社会的な環境整備の問題の方が大きい。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会的なニーズや市場性もあるためデバイスの開発は日進月歩であり、既に実現しているとも言える。プライバシーを保護した形でいかにデータを収集し、必要な範囲でそれらを活用できるようにするかという基盤側の技術や法制度等が、より重要だと言える。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- こういう技術は、今すぐにも実現できる。結局、倫理的問題やひとの気分が障壁となる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- インフラ整備に誰が投資するかが課題。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現在でも、携帯電話のGPSでの追跡は利用されている。ウェアラブル化については海外企業がリリースしている。認知症、児童への装着負担、価格。見守る家族などの利用者へのモバイル機器対応、アラート発報などが必要。軽薄短小が得意な日本としては、極小、安価な測位デバイスも可能と期待する。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 見守りに必要な計測の各種要素技術は研究レベルでは実現済み。研究的要素は少ないがそれらのインテグレーションから実用的な（生活の邪魔にならない・気づかれない）製品や運用にむけたパッケージ・サービス化は社会実装上の課題に近い技術課題。本人の意思に反するが本人の安全を確保するためにプライバシー情報を取ることに對する倫理的な考え方の整理等、社会的コンセンサスや法令整備も重要。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 社会基盤技術の連携整備。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

40: 個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し、携帯端末などで持ち歩くことで初めて訪れる店舗でもある程度カスタマイズされたサービスを受けられる

- プライバシー保護の確立がないと、広範囲な社会実装は難しい。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的な側面よりも倫理的な側面の方が、大きな阻害要因となりうる。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]

- プライバシー情報の収集・蓄積と、その管理と共有の基盤技術および法制度が整備されれば、技術的には実現はそれほど困難ではない。消費者がこれらのサービスを真に求めているかどうか、それによって生活の質がどう向上するのか、というモデルの形成が最も重要となる。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- こういう技術はすぐにでもできる。倫理的な問題や気分の問題が障壁になる。個人の好みは静的でない。変化する。文脈（気分、人との関係など）も重要。電子カルテの共有・管理のアナロジー。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- 個人情報の取り扱いが課題。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- パーソナルデータの取り扱いに関する議論が進み、国民的な合意が得られること。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 自分のプロファイルデータを、「自分で管理している」という状態が、十分な社会的受容性を得られるようなセキュリティやプライバシー保護が確立されるかどうかは鍵。ここに時間がかかる。（専門性：2, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 会員カードなどから販売履歴など、携帯などのクーポンからレコメンドするサービスは始まっている。「個々人のデータ」、「プロファイル」は、店舗でのカスタムサービスを受けられる価値に比べ、個人情報抽出、プライバシーの面でリスクが大きいのと思える。限定されたサービス（例えば医療、介護、スポーツジムなど）であれば身体データログなど有用かと考える。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装の課題の部分が大きく、個人データの活用に関するプライバシー・セキュリティ・社会的コンセンサスを得た利用の指針（ガイドライン）・法整備につぎ。技術的な課題はスケーラビリティへ対応するインフラやプライバシー保護・セキュリティ関連研究へのニーズが顕在化している。個人データ活用のための分析技術についてはデータの扱いに戸惑う民間企業において積極的に進まないことから社会的なコンセンサスを得ることが出来てからようやく進み始めることが予想される。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 法的基盤整備。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

41: クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報（センサ情報, 購買履歴など）を代理管理する業種が誕生し, 一般的に利用される

- 情報銀行という概念が広く浸透しないと普及は難しいのではないかと。（専門性：1, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 抵抗は大きいと思われるが、おそらくは米国を中心にそのような方向に動くのではないかと。阻害しないような環境整備が必要。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- セキュリティ・プライバシーの問題から、ユーザである国民が必ずしも希望しないため。（専門性：3, 重要度：2）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

- ポイントカード等によって、暗にはすでに実現されていると考えられる。（専門性：2, 重要度：4） [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的にはそれほど困難とは言えない。情報銀行等の実証も行われている。問題は、市場に任せていてそれが普及するかという点と、諸外国での動向との関連性にある。前者は、それらのサービスを使わないと社会信用が得られない等の制度面での制約を法的に主導して進めれば、ある程度解決できるかもしれない。欧米諸国では、これらは基本的に民間によって行われていることも踏まえれば、スムーズな社会へのインストールは、クレジットカード会社や銀行など、現在も利用者の高度な個人の信用情報を取り扱っている業態が担うのが自然である。一方で、Google等のIT企業では、これらの役割を自分たちが担おうとしていると考えられる。無償で個人向けのサービスを展開しているこれらの（海外の）サービス企業に、個人の生活基盤を委ねるのは、危険と言わざるを得ず、そうならない施策が必要である。（専門性：1, 重要度：3） [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実現は可能というより、むしろ容易だが、相当の法的整備が必要。また、相当のセキュリティ技術が必要になる。倫理的な問題やひとの気分の問題も多大なる障壁となる。実現してはいけない。（専門性：1, 重要度：1） [40代, 政府機関, 管理職]
- こういった業種がユーザの信頼を得ることが第一。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 第三者機関に対する信頼醸成のメカニズムが、どのようなスピードで定着するか。（専門性：2, 重要度：3） [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法的基盤整備。（専門性：2, 重要度：2） [50代, 学術機関, 研究・開発職]

42: サービスにおける受給者の主観性や多様性を考慮する品質測定技術が確立され、多くの産業分野で利用される

- すでに、ある業種などでは、それに対応した技術ができています。ポイントさえ絞り込めば、すぐにできる。（専門性：2, 重要度：3） [40代, 政府機関, 管理職]
- 非常に重要な命題かと思い個人的にも大変興味がある。しかしながら、サービス受益者の満足度の定義、測定は非常に困難なものを実感している。プライスレスの価値に対する評価、サービスそのものの満足でなく、外的評価による満足、時間による満足度変化（サービス前、中、後、経過、次回、etc）、また、ピュアサービスのみならず有形の製品の満足度も本質的に本命題は確立できていないのではと思う。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 顧客アンケートによるサービス品質の主観調査については確立された手法が存在する。より定量的・客観的に主観性・多様性の高いサービスの品質を評価するのは重要かつ高度な課題。ここでもプライバシー保護・セキュリティの問題が出る可能性が高い。（専門性：1, 重要度：4） [40代, 政府機関, 研究・開発職]

43: 日常生活の中で自然かつ継続的に記録された個々人の表情データなどに基づき、感情や気分の状態推定・遷移予測を行う技術が確立する（慮り・共感技術）

- 感情表現というもののモデル化研究の進行によっては実現する時期は早く訪れるかもしれないが、現状では難しい課題と思われる。（専門性：1, 重要度：3）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- プライバシー保護の基盤が拡充することで、社会実装が実現する。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術の実現は可能だが、こんな技術が使われているサービスは受けたくない。人間らしい活動を制約するような、サービスを実現してはいけない。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- 課題は、「自然」のデータ収集方法と考える。バイタルデータなどはウェアラブルデバイスで実現しそうであるが、表情を「自然かつ継続的に」はイメージが出てこない。介護、医療、満足度測定など応用を期待する。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 法的基盤整備、社会インフラとの連携。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

44: 脳活動や視線計測を含め、センシングできる人間の生体情報が商品購買動向およびその満足度の分析に使われることが一般的になる

- 社会的な環境整備がなされないと、ある程度から先は受け入れられないのではないか。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 視線情報等をいかに管理し、活用できるようにするか。その基盤の開発と、それに対応した法整備が必要と思われる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術の実現は可能だが、こんな技術が使われているサービスは受けたくない。人間らしい活動を制約するような、サービス技術を実現してはいけない。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- ユーザの合意が必要と考えられるが、脳情報計測値などをユーザが簡単に利用を合意するとは考えづらい。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 生体情報の活用は多方面で期待したい。（いきなり購買行動までいかなくても特定作業の効率、ミス防止、店舗スタッフフラストレーション測定なども。）視線解析は、グラス型の流用可能なデバイスも出てきていることから測定は実現可能と考える。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 既に要素研究は始まっている。マーケティングの実務での視線計測装置の利用等も一部では進んでいる。マーケティングから計測技術、分析技術まで様々な要素を幅広く理解して活用

できる人材の不足も問題。(専門性:3,重要度:4) [40代,政府機関,研究・開発職]

45: 様々なセンサを用いてサービス提供者の多様な“気づき”をその場で簡単に収集し活用できるシステムが30%以上のサービス現場に普及する

- 「サービス受容者」ではなく「サービス提供者」の気づきを収集して活用するとされており、違和感を覚える。より研究テーマとなるのは「受容者」(=消費者、来客)側の気づきだと思われるのだが。サービス提供者(=店舗)が、客の行動に何か気付いた点があり、それを収集するには、従事者が予め特定されているので、客側の気づきを収集するよりは容易である。ただ、それがどう活用されるのかがイメージできない。(専門性:3,重要度:0) [40代,学術機関,研究・開発職]
- まず、なによりも気づきをしっかりと定義する必要がある。そして、サービスに気づきが必要かどうか、どのような気づきが必要かを吟味する必要がある。多くのサービスは、マニュアルのような規則的なものだけでも成り立つので、30%以上の現場で使用されるかは疑問。(専門性:3,重要度:3) [40代,政府機関,管理職]
- 30%以上のサービス現場というのは難しい印象。POSの普及は何%くらいか…。(専門性:3,重要度:3) [40代,政府機関,研究・開発職]
- 気づきは主観による知識であり、サービス提供者による直接の入力以外はありえないため、主にユーザインタフェース研究に終始することになる。現場参加型での課題解決型の開発によるところが大きい分、一般化が困難であるため普及に障壁があるが、30%ぐらいであれば介護や看護と言った特定の業種において普及の可能性があると考えられる。(専門性:1,重要度:3) [40代,政府機関,研究・開発職]
- 天然資源に乏しい我が国にあって従業員のノウハウを記録し共有、分析することはサービスの国際競争力を高める上で重要。ただし、現時点では情報学分野の少数の研究プロジェクトで取り組まれているのみであり、今後、心理学や社会学、言語学、文化人類学、経営学など分野を超えた連携を通して取り組むべき課題である。(専門性:3,重要度:4) [40代,政府機関,研究・開発職]

46: サービスの現場で、あらゆる機器をネットワークで繋ぐ M2M (Machine to Machine) プラットフォームをオープンかつ低コストで利用可能になる

- コストが課題。(専門性:2,重要度:4) [60代,企業その他,研究・開発職]
- 一部の店舗で防犯、在庫管理で適用してると聞く。(インターネット利用の機器、設備のり

モート監視などについては十数年前から。) 広域、ローカル、用途で異なり「あらゆる機器」かどうかは疑問であるが、M2Mの利用は増えると考える。「M2Mプラットフォームがオープン」の意味は、例えば利用者が対象機器とメソッドをカスタマイズできるオープンソースとしての提供、あるいはクラウドサービスが考えられるが、いずれにせよセキュリティ面で外部からの悪意の操作、改竄、漏洩に対し対策が必要と思う。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 個人消費者や企業からのニーズが大事であり、企業と公的研究機関の連携で開発を進めるべき。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

47: 個人が身に付けるセンサや、街に配備されるセンサを利用し、自然な出会いを装うような出会い支援サービスが普及する

- やりとりする個人情報のプライバシーコントロールが必要不可欠。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 研究開発自体は可能であるが、実世界への応用には、受け入れられるための環境整備が必要。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 「自然な出会いを装う」の意義がよく分からない。つまり、本当は意図的なものであるにも関わらず、「あれ、奇遇だね」というような出会いを演出するということか？それが、既知の間の人ターゲットになるのか、知り合いではないが何かしらの方法でターゲットに設定された人にそういうことを仕掛けるということなのか。個人的には、こういう怪しげなアプローチと、そうで無いものを識別するようなシステムの方が重要であろうと考える。(専門性:2, 重要度:0) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術を開発することは可能。実施することは不可能。人間らしい活動を制約するようなサービスは実現してはいけない。そんなサービスがどこかにあることが分かれば、普段から自然に生活ができなくなる。(専門性:2, 重要度:1) [40代, 政府機関, 管理職]
- 社会的受容性がポイントと思われる。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- ヒト系への利用は慎重であるべき。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- ある意味 facebook がそうかも。(専門性:3, 重要度:2) [40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 直接的に消費者を知る企業を中心として研究開発を進めるのが良いと思う。(専門性:1, 重要度:0) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

48: 店舗内顧客行動（視線、表情、移動導線、売場立ち寄り時間、買上商品等）のリアルタイム測定技術が確立する

- 得られたデータの保護やプライバシーコントロールなど、運用上における課題を解決すれば、実現は比較的早いと思われる。（専門性：3, 重要度：4）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的に行動を計測することは、実現可能。例示された行動（移動導線、売場立ち寄り時間、買上商品等）の一部はすでに実現されている。倫理的な問題が大きい。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- 設備投資するかしらないかだけの問題。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的受容性。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- これを非接触で実現するには相当な資源投入が必要。社会的受容の問題が重要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 移動動線、立ち寄り時間、購買履歴の解析は実施したが、生データから人が介在して修正などを加える時間、工数が大きかった。視線、表情の測定の方法、カメラ画像の防犯以外の利用に対する肖像権、個人情報保護など来店者への取扱いも課題かと思う。リアルタイムでの情報は、売り場面積の少人数の店舗スタッフにとって効率、適正な接客への活用、防犯アラートなど有効と考える。また、リアルタイムでなくても今後の販売戦略、レコメンドとして活用できると思う。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 他と同様、プライバシー保護、セキュリティ等の社会的コンセンサスが重要。技術的には環境側センサのみから実現することを想定すると高度な技術研究が必要。一方で個人に装着型のデバイスが普及しサービスを受けるために自分をセンシングしたデータをコンセンサスに基づいて提供する仕組みづくりという戦略を取るならば既存技術を個人に向けて普及する部分が重要となる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術的課題も多くあるが、顧客のプライバシーに係る問題であるため、店舗で様々な情報を収集することについての社会的な合意形成が重要。このため、科学技術における研究開発だけでなく、社会学、法律学など人文学における研究も同時に支援する必要がある。社会実装については、大学や公的研究機関は消費者との接点をもたないことから、直接的に消費者と接点を持つ企業と公的研究機関の連携を促す施策が必要。（専門性：3, 重要度：4）[40代, 政府機関, 研究・開発職]

サービスデザイン

49: 「おもてなし」の様な固有の文化に大きく依存するサービス提供のコンテキストを明示するための、サービスプロセス記述手法が確立する

- サービス工学やプロダクトサービスシステムの研究成果が当該課題に有効に活用できると考える。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 人間中心設計の手法など、適用できる手法が既に存在している。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 固有の文化を明確(規定)にする術(技術、方法論)が必要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 「おもてなし」の本質は、来客者に対する思いやり(相手の状況、心情を想像して労う、喜ばせる)の行為ではないか。「おもてなし」が日本文化としても、各国の来客習慣もサービス行為の一種と捉えることができ、サービスプロセス、あるいは、接客プロシジャールを用意することは可能であるとする。シーンと行為の整理とそれを分かり易く提示すること、そのコンテンツをどう配布、配信、公衆して周知させるかがやるべきことではないか。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 公立大学であっても、地域や国を超えた連携が必要。同時に国際的な連携のためには、まず地域や他の大学、国内の組織との連携から開始する事も重要。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 世界の動向を把握することが重要。日本だけの技術ではなく、世界の風習を考えての実行が不可欠になる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]

50: サービスの故障診断, リスク回避など, サービスの信頼性向上のための汎用性を有する技術, ツールが整備される

- 設計工学・サービス工学の研究成果が当該課題に有効に活用できると考える。当該課題に取り組む研究者が不足している傾向がある。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- Web サービスなどでは、さまざまな予防診断からリスク回避までのツールや体制を整えている。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 故障診断やリスク回避の技術方法論はすでにある。サービスの故障診断のサービスが人依存のものである場合は、よくわからない。また、信頼性向上を汎用するとなると、実現できるのかわからない。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 米軍、NASA、航空会社など一部の業務に対する故障診断、リスク回避はマニュアル化され

ている。サービスの規模、粒度で異なるが、品質工学の適用は、かなりの部分で可能と考えられる。重要なのは、対象サービスに対する手法の向き不向き、故障要因、誘因事例、改善策候補の選択肢例などの用意が重要と考える。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

- ユーザインタフェースデザイン領域について、日本語表記の問題も有って、まず日本語への対応が望まれます。そもそも日本語の書体は縦組みにおける視認性に特長があるが、多くの情報工学者がそのことを意識していない事は大きな問題であり、デザイン研究者としての使命を感じる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 課題はセキュリティ、クラウド技術など複雑化しており、総合的なサービス運用が必要になってくる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 1度あったことを2度起こさないためのフレームワークに集中的に注力すべきだと思う。1度目の予測にはコストを掛けすぎ、2度目を防ぐことにはゆるすぎる。新規性は研究として目立つには必要だが、社会を良くするには繰り返さないことに注力すべきである。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 管理職]

51: 自動車や学校教育など、インターネット上で売買されてこなかった生活上の大きな購買に関わる意思決定までもがネット上で行われることに配慮した新たな UX (User experience) デザインが重要となる

- UX デザインはすでに海外では専門家もいる。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 情報窃盗の法制化等の制度面の対応が不可欠。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現行 EC での取引、あるいは、利用が無い、または、極小の案件に対し、ネットを介した利用ニーズはあると考える。利用者側 UI のみでなく、利用者だけでなくサービス提供者側の UI、回線のパフォーマンス、セキュリティなども重要と考える。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- WEB デザイン分野は、おそらく HTML フォーマットの変更によって大きな影響が考えられる。意思決定へのアプローチとしてマーケティング分野があるが、判断しかねる。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- セキュリティに関する脅威は大きくなってきている。これらの対処について、日本は歴史的な背景から非常に先進国に比べて遅れている。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- インターネットのサービス範囲が広がることは確実であろう。しかしその範囲を明確化しなければすべてで実現することはない。範囲が明確化されなければ予測として無責任である。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

52: サービスデザイン手法が、ソフトウェア設計における UML のように業界標準化され共通言語となっている

- サービスモデリングの研究成果が当該課題に有効に活用できると考える。産官学が協調して取り組まなければならない課題である。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- サービスの定義によって、どこまで標準化するか、スコープの定義に依存する。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- サービス産業の業界別にばらばらな取り組みにならないように留意する必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 多数のサービスデザイン手法が提案されている。また、UML もその一部と解釈できる。今後、サービスに関わるビジネスフロー上、海外を含むアウトソーシングが早大することが予想され UML 同様、サービス仕様のインターフェイスとして重要となるかと思う。重要なのは、対象サービスに対する手法の向き不向き、故障要因、誘因事例、改善策候補の選択肢例などの用意が重要と考える。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- インタフェースデザイン開発において、そのサービスの価値判断・評価手法の確立は重要だが、多くのサービス評価と同じく、手法そのものよりもサービス開発・評価する人材の育成が重要と確信する。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ますますソフトウェア化が進んできており、これらの分野では米国・欧州が先行している。ハードウェアではなく、ソフトウェアとしての考え方が重要になってくる。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- サービスデザインと言っているが、サービスの範囲を明確化しなければ予測はできない。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

53: サービスデザイン手法が確立し、大学の一般教養科目に組み込まれる

- サービス設計に関する講義は欧州では既に行われているが、一般教養科目ではみられない。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 美術系の大学でサービスデザインを提供しているケースがある。(専門性:3, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- これを実現するには、サービス研究の必要性を社会に認識してもらう必要がある。それ以前の問題として、一般教養科目とするには専門性(サービス、デザイン)が高すぎる。一般教養科目の概念を覆す必要がある。むしろ、10年後に一般教養科目自体が存在しているのか?(専門性:1, 重要度:2) [40代, 政府機関, 管理職]
- 先端的な大学で採用されるのは間違いないが、あまねく広く普及するには時間がかかる。

(専門性：1, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

- 「サービスデザイン」なのか「ビジネスプランニング」なのか不明であるが、大学の一般教養科目に入ることは良いことかと思う。実学であること、粒度が様々であることから抗議内容を選定するのは難しいかもしれない。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本人の志向や思考過程は、日本語という言語や風土によって規程される。歴史的にはそのサービス能力の涵養を図るための社会システム、躰や共同体訓練があり、それらとの整合が可能か判断しかねる。(専門性：1, 重要度：1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

54: 社会実装前のサービスシステムを、経済的・技術的・社会的な観点から、定性的/定量的にシミュレーションする技術が確立する

- シナリオモデリング・シミュレーション技術を開発できる研究者を養成することが必要である。また、シナリオシミュレーション技術のみでなく、そのために必要な情報を集める仕組みなどを工夫する必要がある。(専門性：3, 重要度：4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 産業技術総合研究所のサービス工学研究センターなどで、すでに研究・適用事例がある。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 多面的にシミュレーションすることは重要と考える。一方、実証実験からのみ得られる知見も多く、これらのハイブリッド、スパイラルアップ型に使える技術が望ましいと思う。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 多くのデザインモードは流行ではなく、そのデザイン実現のための技術開発や社会側の変化によって発生する。同じ様にサービスシステムの価値は、その時の技術的な実現性や環境整備による影響が大きく、普遍的な定量解析が極めて困難と考える方が自然ではないか？(専門性：1, 重要度：1) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 様々なケースを検討し、メリットとそのメリットを受ける対象をはっきりすることがよいと思う。(専門性：2, 重要度：3) [50代, 企業その他, その他職]
- 質の高いシミュレーションには、量、質ともに充実したデータの蓄積が必要。現在のオープンデータの流れは非常に重要。同時に、企業や個人が持つ私的データを匿名化して社会で共有する仕組み、データ提供者への見返りに関する環境構築が必要。プライバシー保護技術に関する開発が必要。(専門性：3, 重要度：4) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

55: 情報技術を用いたデザイン支援ツールの拡充と 3D プリンター等の普及に伴い、ユーザ自身での製品・サービスのカスタマイズやリデザインが一般化する

- オープンソースソフトウェアと同様にオープン CAD データを配布することにより、間接的に本課題にアプローチする取り組みはすでに行われている。重要なアプローチである。（専門性：2, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3D プリンタの再現精度、コスト、またユーザーのデザインスキルなど、周辺分野の環境整備が必要。（専門性：2, 重要度：2）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 3D プリンタの普及（価格など）の問題。大きいのは、著作権や意匠、不正物品など、法的、倫理的な問題が障害になる。単なる DIY の話なので、上記の問題がなければ、やりたい人はやるだろう。（専門性：2, 重要度：3）[40 代, 政府機関, 管理職]
- 産業が、常に消費者を圧倒的に追い越す価値提案をすべき。（専門性：1, 重要度：2）[60 代, 企業その他, 研究・開発職]
- 銃などを 3D プリンタで製作するなどの法規制。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 学術機関, 研究・開発職]
- デザイン実装は多くの経験が必要で、それらの構想が実際に作れても、実際に機能させる事が極めて困難である事が判明している。（同じ装置を用いてもデザインのプロとアマチュアでは勝負にならない。）一般でも使える開発装置の実現は、却ってプロフェッショナルの意義を再確認させる方向に進むとは思う。ただし一般のユーザがデザイン開発に挑戦する事は大変意義深く、我が国のデザイン競争力の向上に資すると期待する。（専門性：3, 重要度：4）[40 代, 企業その他, 研究・開発職]

56: デザインや創造的問題解決などの知的作業の生産性、知的協調活動における貢献度を計測・評価する手法が確立する

- 知的作業の生産性を向上する要因は多数あるが、特定の技術の生産性への貢献度を計測・評価することは現在では非常に難しい。研究する余地は大いにある。（専門性：3, 重要度：4）[30 代, 政府機関, 研究・開発職]
- 生産性や貢献度を評価することが問題解決においてどのくらい重要であるかも検討すべき。（専門性：2, 重要度：3）[30 代, 学術機関, 管理職]
- デザイン思考の高まりとともに、世の中に取り入れつつある。（専門性：3, 重要度：4）[50 代, 学術機関, 研究・開発職]
- 計測、評価する方法、方法論というのは、すぐに構築できる。機器を利用した技術を作ると

いうのは困難だが。ただし、確立、一般化できるかについては、分からない。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]

- 創造活動の多面性にどう対応するか。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- デザインの潮流を生み出しているのは社会と技術側にあり、その変化をどの様に捉えるかが重大であって、デザイン内部の意味付け、価値判断は難しい領域と考える。インタフェースデザイン分野でも、多くのメソッドが考案されましたが、それらは逐次改善され、また廃棄されることが常態だと思えば、普遍的なデザイン価値は社会への貢献(影響)度で図ることが必須と考える。(専門性:3, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 現実的には何らかの形(大学では論文のインパクトファクターなど)である程度、実現していると思うが、今後、日常生活の中でセンサデータの取得が進み、その分析によって新たなイノベーションが生まれる可能性はある。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 研究・開発職]

57: サービスブループリンティング, EX テーブル, シナリオモデリング, コンテキストモデリングなど, サービスのプロセス設計を支援する技術, ツールが統合化され, 産業分野で利用されるようになる

- 当該課題の重要度に対し、取り組む研究者が不足している傾向がある。産学官が協調して取り組まなければならない課題である。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 技術などが統合化され、一般化されると、またそれでは解決できない問題が出てくるとも考えられる。(専門性:2, 重要度:4) [30代, 学術機関, 管理職]
- 現状の国内における商習慣として、これらプロセスのコストを請求しにくい。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 統合は要素技術や方法論ができれば、すぐできるだろう。産業分野で利用されるかについては、実現すればすぐであり、時間がかかるとも言える。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 弾みさえつければ意外に早く統合が進む可能性もある。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- サービス工学研究会で既にサービス CAD (サービスエクスペローラ) と上流設計のためのテンプレートと作成している。より実用的なツールが開発され、利用事例の啓蒙、設計スキルを有す人材育成ができれば、普及していくと思う。また、多数のステークホルダー、多数のプレイヤー、多国との協業など関係者のインターフェースとしても今後、益々、必要になるツールではないかと思える。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- インタフェースデザイン評価でもっとも重要な事は、デザイン開発におけるユーザテスターである。それらが一般のユーザーであってはならず、経験豊富なテスターでなければ競争力の高いデザイン開発は難しい事を実感する。これは自動車や航空機の開発で、開発ドライバーやテストパイロットが重要である事と同義で、まず彼らの育成とその体験の蓄積、そし

て定量的解析を経る必要がある。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

58: サービス, 製品を含むサービスシステムの提供において, 人的・製品リソースの同時最適配置手法が確立され, 20%以上の企業で利用される

- プロダクト・サービス・システムの研究成果が当該課題に有効に活用できると考える。(専門性:3, 重要度:4) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- いまだ社会システムが製造業中心であり、既存システムの打破が必要で、それには社会的な痛みをともなう。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- こういう技術は経営サイドにとって必要がだが、従業員サイドで受け入れられるのかが問題となる。実利用には、従業員の待遇なども考えなければいけない。(専門性:1, 重要度:2) [40代, 政府機関, 管理職]
- 「サービス」記述ができた前提で、リソース配置の最適化問題は重要と考える。できれば最終形態だけでなく、過渡期の優先度配置なども計算できれば有用と思う。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- デザイン開発に重要な人材は、デザイン評価を行える経営者の育成である。国内の中小企業はトップダウン型が多く、経営者判断が重要視されるために、積極的なデザイン開発を行える土壌がある。しかし大規模企業の方が意見集約型で競争力の大きいデザインアプローチは取り難い風土がある。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

サービスロボット

59: 介護やコミュニケーションロボットを導入するにあたっての、ヒトとの安全および接触時の動作スピードアップの両立技術が普及する

- 柔軟な構造でつくられた柔らかい機械の高性能化、高機能化、およびその機械システム全体の小形化、軽量化、省エネルギー化を実現する構造系と制御系の統合的設計技術の開発。(専門性：2, 重要度：4) [30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 病院や患者が協力しやすい環境づくりが重要。過度の個人情報保護にも問題あり。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 国内外・医工異分野連携による現場に即した技術の早期発見・開発・導入にむけたガイドラインや手順の整備。シーズからもたらされる革新的で既存の手法に勝る技術への積極的投資。上記双方ともが同時に進展する環境の整備。(専門性：3, 重要度：4) [20代, 学術機関, 研究・開発職]
- 技術的課題よりも、事故が起こった時の保険などの社会的な課題が大きい。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実現を皆が待ち望んでいると思う。健常者と要介護者の意識の違い及び、要介護者の家族の安心と許容が、非常に重要と思う。(専門性：2, 重要度：4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的な問題よりも、市場性の問題である。(専門性：2, 重要度：2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 安全面においては、二重、三重のフェールセーフ、フールプルーフが必要。事故が普及の大きな阻害要因になる可能性あり過渡期では過剰なくらいでもよいと思われる。将来、用途別の安全規格が整備されるべき。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- Google、Softbank、トヨタなど、大手企業の参入が相次いでいる。(専門性：3, 重要度：2) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

60: 一部の高級なケースを除き、サービスロボットもしくは電子的に合成された販売員が、店頭において、人間の利用者の対応をすることが一般化する

- 利用者の履歴を利用する必要があるため、まずは、特区を作って、そこでは自由に録音・録画等の行動記録がとれるようにする。(専門性：3, 重要度：4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術的課題よりも、開発コスト、ビジネスとして成り立つかどうか大きな問題と考えられ

る。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- 少子高齢化社会に向けて、実現が望まれる。家電量販店などでは、店員が行う省エネ家電のメリットの説明や外国人観光客等への対応が出来ること、素晴らしい。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 人件費の節約になるであろうが、国民がロボットによるサービスを望むかどうかである。今でもマニュアル的に対応するロボットのような人がいる。つまり、マニュアル的な人の雇用がなくなるということでもある。国民全員が創造的な仕事に従事できるのなら良いが…。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- そういうものが本当に必要かに尽きる。現在でも、電子端末があり、それがロボットの形をする必要があるのか疑問を感じる。(専門性:2, 重要度:1) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- すでにロボットレストランなどが実現している(専門性:3, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

61: 生活空間のセンサ情報とネットワーク上の情報を集約し危険予知を行うシステムの実現により、高齢者の外出・社会参加が促進される(高齢者等のQOL改善)

- システム及び情報の提供は可能となると考えられるが、社会的要求、個人の思考を改善するサービス等の開発を行わないと目標が達成できない。(達成が低い。)(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 一部は実現できている。高齢者の多様な社会参加意識、過去を辿る高齢者の希望に沿うことが可能となる。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 技術的な問題というより、環境整備や運用の問題である。「高齢者の外出・社会参加が促進される」には論理の飛躍を感じる。(専門性:2, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会インフラを整備すればすぐに実現可能。(専門性:3, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

62: ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴う、建物・インフラ点検のロボット点検化技術が一般化する

- 21世紀の中頃でも、人類は化石燃料に依存せざるを得ないというのが、多くの国際的専門予測結果である。その中には、多くの致死性硫化水素なども含まれているので、資源国でも、活用検討が開始されている。導入は、作業内容次第だが、段階的と思う。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- 日本が製造現場で培われてきた品質管理技術、自動検査技術を屋外へ展開する意味で日本は優位ではないかと思う。最終判断はともかく、点検データの収集は自動化が進むのではないかと思う。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- 社会的普及のためにはコスト削減が鍵。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 非接触3次元計測技術により一部の診断はすでに可能。(専門性:3, 重要度:4) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

63: 自身の代理となる等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットが登場し、当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることが一般化する

- 特別な事情(身体障害等)が無い限り、できるからやる、出来たから使うとい研究開発をしてはいけない分野の研究と思われる。人が人として生きることが何なのかに立ち返り、一般の人も交え想定される未来社会の善悪を議論すべきである。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 技術の問題よりも、商品として価値があるかで実現するかは決まる。民間会社が取り組むべき課題であり、行政がやるべきことは規制緩和のような環境整備である。(専門性:2, 重要度:2) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- ロボットにスマホ機能を持たせた製品が続々と市場に投入されている。(専門性:3, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 類似のアイデアの試作品は IROBOT 社などで作られている。しかし、何の目的でロボットが必要になるのかが不明である。情報収集、指示のための手段よりロボット型が有効である理由が不明である。(専門性:2, 重要度:2) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会実装において、万人が使うような「一般化」は望めないが、外出行動に支障のある一部の人による利用は進む可能性がある。(専門性:2, 重要度:2) [40代, 企業その他, 管理職]

64: 自動運転技術が普及し、人が運転する必要のない道路が増えることで、物流効率が劇的に向上する

- 技術的難易度よりも社会基盤整備が重要と思われる。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 道路側の環境を整備することで実現できる。(専門性:1, 重要度:3) [選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 自動運転技術の開発に関しては、アメリカ西海岸の動きに完全に後れをとっている。「やってはいけない」と書かれていないことには自己責任のもとどんどん挑戦できるアメリカと、不明確なことはまず認可をとってからでないと実行に移せない日本とでは差が歴然である。技術の差はないのだから、日本の国家的方針を整理する必要がある。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

- すでに米国で Google が試験を行っており、環境整備が進んでいる。法令改正も検討されている。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- ロボット運転の自動車を走らせるインフラ整備が課題である。それでも事故は発生する。それを受け入れる社会環境が重要である。（専門性：3, 重要度：4）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

65: 遠隔地にいる高齢者や軽度障害者に対して、家族等の遠隔操作により生活支援を安全に行うことができる知能ロボット技術（ロボットは遠隔操作者が気づかない危険を回避するなどの知能を有する）が普及する

- 非常に重要。高齢者は耳が遠くなる為、近くに居ても会話は筆談が確実である。言語のパターン認識との組み合わせが効果的と感じる。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 高齢者や軽度障害者を見守るぐらいに機能を絞れば実現できる。（あるいは実現済み。）それ以上はコストと安全性を考えると実現しない。（専門性：2, 重要度：3）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 行動制御の階層から大脳部分（目的、命令に近い操作）は、遠隔有人操作、小脳、脊髄部分（基本運動、自律、反射、反復学習）は、ロボット側での即時処理ができるのではと思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ブレークスルーのためには新たな技術が必要。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 在宅介護に向けて普及は非常に重要である。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

66: 厨房における調理業務のうち 20 種類以上のメニューに対応し、8 割以上の作業を代替してくれるロボットが開発される

- 厨房の食品工場化という意味において、現状、厨房のスペースさえあれば実現はされている。人形のロボットがこれを代替して行うという場合には、その実用性や必要性に疑問が残る。（専門性：2, 重要度：1）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間の創造性を育むべき分野にあえてロボットを導入しようとするに税金を使うべきではない。（専門性：1, 重要度：1）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- ロボットの定義にもよるが、専用機を開発すれば実現できる。民間会社が取り組むべき課題である。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- 既に多くのレトルト食品が開発されており、ロボット装置と組み合わせれば実現できるが、レストランレベルにはならない。（専門性：1, 重要度：2）[70代以上, 企業その他, 管理職]
- 弁当などから普及していけよう。（専門性：3, 重要度：1）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

- 技術的には、現在の自動調理機械の組み合わせで実現可能と思われる。むしろ課題に挙げたようなニーズが実在するのかどうか。それによって製品開発や社会実装がどれくらい進むかが決まるだろう。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 管理職]

67: テレオペレーションの高度化により離島などの遠隔地でも医療等のサービスを受けることができるようになる

- 他の多くの問題と同じく、法的な壁が大きいように思う。（専門性：3, 重要度：3）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- システム的に実施は、研究等で行われている。また訪問看護等で行われているため、デバイスの整備にて可能性は高いが、法的整備・改定等の課題が多いと考える。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- テレサージェリーはメリットではあるが、スレーブロボットがあるオペ室は現在行われている術者と看護師の連携としての「場」が存在しない。これはデメリットではないのか、真剣に議論する時期にきていると考えられる。（専門性：2, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 実世界ハプティクス技術により、鋭敏な触覚伝送を可能とする手術ロボットの開発が進められている。（専門性：3, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- エボラ出血熱の様に伝染性の高い隔離患者の治療などで、遠隔治療が重要。日本のドクターヘリ等の経験が活かされると思う。（専門性：1, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- 診断に限れば実現する。手術を施すには離島にも外科医が必要であり、結局、コストに対して効果が低く実現しない。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに遠隔手術システムの実験に成功している。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 遠隔医療に関する各種の規制はある。通信エラーによって生ずる失敗をどのように評価するかは社会問題である。（専門性：1, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

68: コンビニエンスストアなどサービス業のドメインで商品の補充などバックヤード業務を代替してくれるロボットが開発される

- コストの問題さえクリアできれば、既存の技術で可能であり、開発に税金の投入は不要。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- コンビニ業界と連携して開発すれば実現できると思う。しかしそのニーズがあるかが問題である。（専門性：2, 重要度：2）[選択なし, 学術機関, 研究・開発職]
- すでに無人のコンビニが存在している。（専門性：3, 重要度：3）[60代, 学術機関, 研究・開発職]

69: HCI (Human – Computer Interface) がヘルスケア産業で活用される事例が増え、医療看護分野におけるサービス生産性が向上する

- 上位階層の情報ネットワークや検査設備を備える病院に患者が集中し、かかりつけ医ではなく、大病院医師の負担を増加させないことが、持続性に繋がると思います。(専門性:1, 重要度:3) [60代, 企業その他, 管理職]
- 医療制度など法の整備が必要。医師の役割の確立。(専門性:2, 重要度:4) [70代以上, 企業その他, 管理職]
- HCIとして、サービス提供者(スタッフ)側利用と介護、医療のサービス受益者(要介護者、患者)があり、単に効率だけでなく、対話によるメンタルケア、リハビリなど「癒し」の部分が新たな価値(癒されることでのQOL向上、自律的リハビリ、その分のリソース効率化など)となると予想する。介護、医療のみでなく、より高度なCTI(Computer Telephony Integration)としてもニーズ大と思う。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 先進的な病院ではデータの一括管理システムが実現している。国内の病院間のデータ共有を図る時代に入っている。(専門性:3, 重要度:3) [60代, 学術機関, 研究・開発職]

70: 農業の企業進出の法制度改革が行われ、農作業の自動ロボット化などの新たなビジネスが創出(食の安全による国内回帰)

- 少子高齢化社会の日本で生産される安全な作物に対する国際需要が増えても、ロボット作業により生産を維持し、我が国を初め必要な量を確保できると思う。(専門性:1, 重要度:4) [60代, 企業その他, 管理職]
- すでに植物工場が作られており、企業化の段階になっている。(専門性:3, 重要度:1) [60代, 学術機関, 研究・開発職]
- 農業の付加価値は相対的に低く、今の農業工場でもコスト的に困難は大きい。それを超える環境でのコスト競争力は今のところ予測困難である。(専門性:1, 重要度:3) [70代以上, 企業その他, 研究・開発職]

サービス理論

71: モノとサービスの二分論が、理論上完全に過去のものとなり、モノとサービスの融合について Service Dominant Logic をより一般化・社会化した新理論が普及する

- 現在は技術的課題のクリアより、法的規制や既得権益の打破の方が困難に思える。(専門性: 1, 重要度: 4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 新理論の普及には教育が重要。(専門性: 3, 重要度: 3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 産学官のサービスイノベーションへの科学的・工学的アプローチへの持続的注力が前提。(専門性: 3, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 我が国にはモノ作り神話があるため、サービスという言葉に抵抗があるようである。これは中央主導でモノからサービス社会ということをアピールすることが望ましい。(専門性: 3, 重要度: 4) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

72: サービスを受ける人間が感じる価値を、数学モデルとして記述する価値モデルが確立し、数理的アプローチによる価値最大化のサービス設計ができるようになる

- 価値モデルはすぐにでもできるが、最大化設計に至るには、価値の可変性に対応できるようなアルゴリズムが必要。(専門性: 2, 重要度: 3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 技術の確立と社会実装の間のラグの大きなテーマ。(専門性: 2, 重要度: 4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- サービス受益者の満足度の定義、測定は非常に困難なものと実感している。プライスレスの価値に対する評価・サービスそのものの満足でなく、外的評価による満足・時間による満足度変化(サービス前、中、後、経過、次回、etc)、また、ピュアーサービスのみならず有形の製品の満足度も本質的に本命題は確立できていないのではと思う。(専門性: 2, 重要度: 3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 既存のマーケティング理論が確固としてある。その性能と限界は、長年にわたり検証されてきた。「数学モデル」という目新しい概念を持ち出せば新規性が出るというのは甘い考え。(専門性: 2, 重要度: 1) [選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

73: 製造業のサービス化（Servitization）が進み，製造・サービスといった産業分類がなくなり，新たな分類軸が出現する

- 研究と、それを受けた行政、経営者の意識改革が必要。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 管理職]
- サービスと製造業の全てが一体化する必要があるかわからない。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]
- 技術と経営の融合がどの程度のスピードで進むか。（専門性：3, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 企業は産業分類に意味がないことは自覚していると考ええる。または、分類に拘るゆえに、その企業活動の足かせとなっている面が多いと考えている。（専門性：3, 重要度：1）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- モノづくり企業次第である。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- 単なる社会現象と言える。研究したところで、制御できる「課題」ではない。（専門性：2, 重要度：1）[選択なし, 政府機関, 研究・開発職]

74: リアルタイムの対人サービスにおいて，コンテキストに応じて変化する人間の感情とその構造（コンテキストに依存する要素としない要素・その影響度合い・結果的に起こる感情の種類など）がモデル化される

- 研究としての位置付けであれば、モデル化する技術は必要だろう。しかし、実際にこのモデルがリアルタイムに利用され、サービスが提供されることになるとするならば、そんなサービスは受けたくない。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- HCIの実現、より高度なCTI（Computer Telephony Integration）としてもニーズ大と思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

75: CSV（Creating Shared Value）理論の精緻化が進み，具体的な測定方法が開発され，一般的に普及する

- 可変的な価値を計測できるアルゴリズムが必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]

76: サービスにおける共創価値の生成過程, すなわち提供者・受給者の提供する資源の効果的組み合わせや, 両者の相互作用のダイナミズムが理論化される

- 社会実装は、理論化されたものが実際に産業界で利活用される状態と解釈。(専門性:2, 重要度:3) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 共創価値の生成過程の理論モデル化は難しい。(専門性:1, 重要度:2) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- この技術自体が社会に影響を与えるため、予測が難しい。(専門性:3, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]

77: 共創によって生成される価値の性質が解明され, 具体的な測定尺度として理論化される

- 「価値」は客観化しにくいと思う。(専門性:2, 重要度:2) [60代, 企業その他, 管理職]
- 価値(共創された価値)とは何かを定義できれば、すぐにでも可能。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 社会実装は、測定尺度が幅広く産業界で用いられる状況を想定。(専門性:2, 重要度:4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]

78: サービス業の人的サービス提供がIT・ロボットなどで代替される際, 品質を損なわずに効率化を実現するためのフレームワークが開発される

- 雇用、国際競争の観点で、実現すべきでない技術だと考える。(専門性:2, 重要度:2) [30代, 政府機関, 研究・開発職]
- 受け手の認識次第。場合によっては、既にできている。場合によっては、永遠にできない。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]

79: Service Dominant Logic に基づき提供者／受給者双方のサービス・コンピテンシー／サービス・リテラシーを段階的に涵養するシステム構成手法が整備される

- どの程度適用範囲を広げるかが課題。（専門性：3, 重要度：4） [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 将来の経済的状況に依存しそうな気がする。（専門性：2, 重要度：4） [40代, 企業その他, 研究・開発職]

アナリティクス

81: センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータのリアルタイム利用によって、高精度の個人別空間移動予測（どこへ行くかの予測）が実現する

- ビッグデータの利活用が可能になるような環境整備が必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- データサイエンティスト数の絶対的不足、諸外国に比して育成組織が皆無に近い状況。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

82: センサなどネットワーク辺縁部で生じるエッジヘビーデータを利用した、大規模テーマパークやショッピングセンタにおけるリアルタイム顧客行動予測（何をするかの予測）技術が確立する

- ビッグデータの利活用を可能とする環境整備が必要。（専門性：2, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 基礎理論を支える専門性の高い人材層が諸外国に比して2桁少ない。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

83: 買上商品のリアルタイムトラッキングに基づく、同時リコメンデーション技術が確立する

- 技術的な問題よりも、そのようなデータを入手しサービス提供できる企業等が限られる点の方が問題。技術が共有できにくい。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にグローバルなクラウドサービスが提供されはじめた。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 企業その他, その他職]
- 統計科学に関する人材の養成が急務。（専門性：3, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]
- リアルタイムトラッキングの商品対象が、ECサイトなのか、リアル店舗の商品なのか不明であるが、顧客の購入行為に対するレコメンドは既に実現している。しかしながら購入商品の関連商品を提示する程度での「ついで買い」、「衝動買い」の効果は、ECサイトなどで定着している「この商品を見たお客様はこれも見えています」と比較し、トラッキング導入コストに見合う効果（売上増）に繋がるかは疑問が残る。レコメンデーション導入はまだまだ普及まで至っていない。トラッキング情報をいかに売上増効果に結びつけるかが重要と考え

る。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

- データが重要。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- ベイズモデル、機械学習手法を単に適用する技術者ではなく、海外のように手法開発できる人材が育成できていない。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

84: ウェブルーミングやショールーミング（実店舗で商品を見てWEBで購入、もしくはその逆）といった消費者行動を解明するための基礎となる、WEBデータとモルタルデータの融合技術が確立する

- データ・サービスの利活用には企業等の壁があることが大きな問題。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 既にグローバルなクラウドサービスで提供している。(専門性:3, 重要度:4) [50代, 企業その他, その他職]
- ショールーミング化はリテールビジネスで大きな課題と認識している。来店必然性のある店舗以外は、何らかの対策を取る必要があると考える。方法論として「WEBデータとモルタルデータの融合」かは理解できていないが、クリック&モルタルスタイルをうまく導入している企業は生き残れる可能性が高いと思う。前述のクリック&モルタルスタイルをうまく導入する方法、そうでないリアル店舗の生き残り策はリテール業界で望まれる緊急命題と思う。(専門性:2, 重要度:3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

85: SNS（Twitter, Facebook, ブログなど）から獲得できる非構造型ビッグデータに基づき、流行の予兆を自動的に発見するための機械学習技術が確立する

- 既に一部の企業でサービス開始している。SNS情報含めインターネット上情報からトレンドを捕えることは普及しつつあると認識している。「流行」は「流行る」ものと「流行らせる」ものがあるかと思うが、前者の見せ方（視点）が重要ではないかと考える。(専門性:1, 重要度:2) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 社会的相互作用を伴うため、予測結果が社会を変え、複雑なため制御は難しい。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究的にまだやることはあるが、社会的には簡単な実装で実現済み。データへのアクセスが重要。アカデミアではアクセスが限られている。(専門性:1, 重要度:3) [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本がそのハイコンテキストコミュニケーション文化からリーダーシップを取りえる学術分野。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

86: 演繹推論（シミュレーション）と帰納推論（統計的モデリング）を融合した技術（データ同化）によって、高精度リアルタイム顧客行動予測が実現する

- 一般に計算機シミュレーションを行う場合、実測統計データを用いてシステム同定することは普及している。むしろシミュレーションに必要な顧客行動予測モデルをどうするかが重要である。顧客行動予測情報は多岐に渡る利用ニーズがある。また、統計データの元となるデータ獲得では肖像権、個人情報などへの配慮、承諾方法なども考慮する必要がある。（店舗カメラの動線追跡などでは告知などの対応をした。）（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究的にまだやることはあるが、社会的には簡単な実装で実現済み。データへのアクセスが重要。アカデミアではアクセスが限られている。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 帰納的推論と演繹的推論の合流は科学の全ての分野に応用可能な基盤技術として重視する必要がある。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 人間系モデリングと同化については、東北大、筑波大、統計数理研究所などの連携を進めてゆくことで成果が期待される。一方、この種の実装については、産業界にモデリング人材が少なすぎる。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

87: 大規模データを利用した個別世帯別ベイズ型需要予測技法が確立する

- プライバシー問題等の障害が大きい。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- サービス事業者のための技術としては可能かもしれないが、消費者にとってのメリットが曖昧。（専門性：2, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究的にまだやることはあるが、社会的には簡単な実装で実現済み。データへのアクセスが重要。アカデミアではアクセスが限られている。（専門性：1, 重要度：3）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 経産省、内閣府、日銀などの政府系シンクタンクがこの種の重要プロジェクトを実現できるモデリング人材を集中的に育成し、投入することができていないのではないかと。日銀は少しはできているのかもしれない。（専門性：2, 重要度：4）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

88: 家庭内在庫状況推定および顧客嗜好推定に基づく，食材，日用雑貨の自動宅配サービスが実現する

- 技術的には可能であるが、プライバシー的な意味で実現可能性には課題がある。（専門性：1, 重要度：2） [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- そもそもニーズが乏しいのではないか。（専門性：3, 重要度：1） [50代, 企業その他, その他職]
- 既に国内で食材、日用雑貨の宅配サービスは実現している。レベルによるが、過去の注文から単純な消費予測から Recommend する「御用聞き」なども実施されていると聞く。推定による Recommend は、今後増える「老々介護」などで需要があるかと思う。海外では、既存の職を奪うことへの拒絶から普及が困難な地域も多いのではないかと思う。（専門性：2, 重要度：3） [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 研究的に何が重要なのかよく分からない。社会的にはセンサーさえあれば簡単な実装で実現できるであろう。データへのアクセスが重要。アカデミアではアクセスが限られている。（専門性：1, 重要度：2） [40代, 企業その他, 研究・開発職]

89: 多数の顧客を対象とした個別対応型サービスをサポートするために必要な超複雑モデル（数百万超の超多数パラメータをもつモデル）を，リアルタイムで推定する統計技術が確立する

- 既に、数万程度の多数パラメータのモデルは構築されダイナミックに適応されている。ただし、数百万超の超多数パラメータではない。過去データや直近の情報を併せても、そこまで多数のパラメータは必要ないと考えられる。パラメータの数というよりもリアルタイムでのデータの入手可能性の方が制約と考えられる。（専門性：3, 重要度：4） [50代, 企業その他, その他職]
- 本当に、そのような超複雑なモデルが必要なのかから考えるべきだと思われる。（専門性：1, 重要度：3） [40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 複雑モデルが役に立つという感覚が理解できない。（専門性：2, 重要度：2） [50代, 学術機関, 研究・開発職]

90: スーパーマーケットでの買い物行動や WEB 上での情報探索行動などの消費者行動の異質かつ動的なメカニズムを評価する統計技術が確立する

- 技術的な問題よりも、データの活用やプライバシー問題などの環境整備が必要。（専門性：1, 重要度：3） [40代, 学術機関, 研究・開発職]

- 研究としてアカデミアが取り組みべき課題なのかどうかから考える必要があるように思われる。異質なものの発見だけなら、アルゴリズム的には既に知られているもので十分な気がする。対象が新規だからといって何かアカデミア的に面白いのかどうかは分からない。データが重要。アカデミアでは入手しづらい。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 企業その他, 研究・開発職]
- 個人行動の不確かさを全て予測制御することはできないので、その不確かさをどう活用するかはこの課題では本質的なソリューションは得られない。結局アクティブなマーケティング戦略理論との結合は必須。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

人文系基礎研究

91: クリエイターの思考プロセス、手法といった“暗黙知”を“形式知”化・アーカイブ化し、教育や発想支援システムの開発に応用される

- 暗黙知は形式化できないものとして取り扱ってこそ、暗黙知を継承できるのではないか。
(専門性：1, 重要度：1) [40代, 学術機関, 管理職]
- 人間の行動のどの部分を特微量として規定するのかの定義が難しく、非常に限定された形なら可能であるが実践的応用に至るにはまだまだ充実した研究が必要である。(専門性：3, 重要度：3) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 暗黙知という概念自体をどう捉えるか？ 重要度は高い課題であるが、見えないこと、わからないに期待しすぎの感がある。実際はかなりの部分で形式知化できている。厳密な調査をやらないと分からないような暗黙知だとすれば、たいていの人にとっては必要ない。(専門性：2, 重要度：4) [40代, 政府機関, 管理職]
- これまでも多様な取組みが行われてきたが、サービスサイエンスやサービス学との接点が増えることにより、ブレイクスルーが発生することを期待したい。(専門性：3, 重要度：4) [60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「思考プロセス、手法の“暗黙知”を“形式知”化」という命題は極めて難しく、実現すれば多岐に渡る応用が期待できる。一般に「暗黙知」の獲得が大変困難な課題。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研究・開発職]

92: 脳科学や認知科学の知見にもとづいて、個人の“最適な学習方法”を発見する技術が確立し、学習における生産性が向上する

- 今でもファンクショナル MRI を使った研究など、ある程度の脳科学的な研究は進んでいると聞きます。しかし脳の活動を測れたとしても一時的な状態によって起きている場合もあるため、最終的には血液検査などと同様の有用性に留まるのではないかと感じる。しかし診断の一助にはなりうるし、新たな知見を得るための研究には第三者にわかりやすく有力だと思う。ただ普及費用は高額になる。ある程度の情報が得られている今、必要なのはそれらを臨床像と結びつけ精神疾患の根本的な原因の予測の裏づけることだと思うので、それができる人材に環境と予算を提供するといいかも。 (専門性：2, 重要度：2) [30代, 企業その他, その他職]
- 学習における生産性とは何か。単位時間当たりの知識の習得？ (専門性：1, 重要度：3) [40代, 学術機関, 管理職]

- ある程度実現するがこんなこと実現しても意味がない。人間が人間である必要がなくなるだけ。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 政府機関, 管理職]
- 脳科学、認知科学などを用いて個人のタイプを分類することで適正な学習、練習、業務配置などへの応用は期待される。例外、特異性なども配慮し手法を人（専門家または一定の教育を受けスキル、適正ある人材）が判断、伝達、適用する様、取り扱う人材育成が重要かと思う。経過観察でアフターケア、効果測定、再分類も必要か。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 日本の英語学習は、膨大な社会人的資源と経済資源を消費して他の専門分野学習を圧迫し、その結果米国の優位を固定化している。エスペラント教育の導入により語学負担を節減（約1/10に）することで打開の道を探る必要あり。（専門性：2, 重要度：3）[70代以上, 企業その他, 研究・開発職]
- 方法論として重要である。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- このような技術自体の倫理性・法的側面について議論がまったく不十分である。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 政府機関, 管理職]

93: サービス現場で生じる「従業員の失敗」に対する顧客の評価アルゴリズムが明らかになるとともに、失敗事例の社会的蓄積と社会的合意が進み、あらゆる失敗に対し経済的な評価とリスク予測が可能になる

- すでに成功しているサービスシステムとそうでないシステムは存在していると思う。その違いはリーダーの倫理哲学やバランスの取れた判断力などにあるのだと思う。そのような人材の育成が大切だと思う。顧客とサービス側のパーソナリティの相性などもあるので、職場の柔軟性や余裕の要素も含めてデータを出せたら有用な研究になると思う。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- こんな技術はすぐにでもできるはず。失敗の内容にもよるが、こんな技術ができて何の意味もない。単なる失敗を許容できる社会の成熟が必要。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 政府機関, 管理職]
- すでに多くの蓄積はあるが、「あらゆる失敗に対応する」失敗学の一般理論への道は遠い。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 経済的リスクの評価、共有、予測は重要と考える。ネガティブインフォメーションの取得は困難を極めると思われる。経済影響の見積も非常に難しい問題であると思う。実現すれば、リスク回避コストとの比較、実施判断に活用でき有用であると思う。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

94: 従業員の適性検査が一般化し、従業員もその判断に納得して仕事ができるようになる（リーダータイプなど）

- たとえば医学では進む先は多岐にわたるため多くの選択肢から合うものを自分で選ぶことができたり、ライフスタイルや体調により変更したりする自由があり、いいモデルになるのではないかと思う。大切だと思うのは、経験するチャンスがありその後自分で適性をみて選ぶことができる、うまく行かない場合選びなおせるという柔軟なシステム作りなのではないかと思う。（専門性：2, 重要度：3）[30代, 企業その他, その他職]
- これらの適性を調べることは、すぐに実現する。従業員が納得するかに関しては無理だろう。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 成果の事後的な評価とはまったく異なった、能力の事前評価を陽表的に社会が受け入れるまでには、時間がかかる可能性がある。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 脳科学、認知科学などを用いて個人のタイプを分類することで適正な業務割り当てなどへの応用は期待される。例外で、特異性なども配慮し手法を人（専門家または一定の教育を受けスキル、適正ある人材）が判断、伝達、適用する様、取り扱う人材育成が重要かと思う。経過観察でアフターケア、効果測定、再分類も必要か。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]

95: 人間行動を記述するためのモデル構築に関する方法論が確立する

- 人間行動は偶発的でアドホックなものが特徴なので、モデル化をする意味はあまりないと思われる。（専門性：1, 重要度：1）[30代, 企業その他, 研究・開発職]
- たとえば犯罪者をみつけるための行動特徴などが社会的には有用なのかもしれないけれど、そういった臨床的な経験がものをいう基準を言語化し多くの共通認識を得るためにはまず標的の人格特徴を正確に把握する能力を持つ人材の発掘・育成し、妥当な指標を提示できるようにするにはいけないと思う。行動の記述は文学的になどすでに多岐にわたっているため、モデル化すると言ったら選択肢を上記のようにして提示し観察者が選ぶという形になるのだと思う。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 企業その他, その他職]
- 行動の意図レベルの記述が必要である。（専門性：2, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 行動を記述し、モデル化する方法論は心理学系の分野である程度確立している。それを効率良く処理するには、技術が必要になる。その技術もたくさんできている。工学系の技術を心理屋さんに売り込むべき。工学系の人たちが自分たちの技術を使って、自分たちでやろうとする限りは、この実装は20年くらい遅れる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 一般的な方法論を「確立する」には相応の時間が必要。（専門性：1, 重要度：3）[60代, 企業その他,

研究・開発職]

- 科学技術で「人間行動を記述する」ことの倫理的側面の議論がない。「方法論の確立」がきちんとできるかは難しい。(専門性:1, 重要度:3) [50代, 政府機関, 管理職]

96: 国や地域ごとに異なる顧客の文化的差異をモデル化し、サービスレベルを適切に調整する仕組みができる

- 多文化における違いはすでに文献やマスメディアなどで周知されている状態だと思う。実際に必要なのは違いを尊重する姿勢とコミュニケーション能力だと思う。わざわざ別の施設を作るというよりも相手の要望を聞きできる対応を伝えるための余裕と柔軟性が大事かもしれない。(専門性:2, 重要度:3) [30代, 企業その他, その他職]
- モデル化は研究レベルなら、すぐにでもできる。サービスレベルを調整することは難しい。また、文化はある程度流動的なことも阻害要因になる。確率モデルなどでデータが流動的変化できれば、ある程度対応が可能かもしれないが。(専門性:2, 重要度:3) [40代, 政府機関, 管理職]
- 顧客のみでなくサービス提供側の差異までも対象に取り入れられれば他項目にもあった「おもてなし」も行為群を抽出・整理できるのではないか。国際化に対し、異なる国、地域の文化、習慣などを配慮した製品、サービス設計は、大変重要な課題であり、また、ビジネスチャンスの創造でもあると考える。データ獲得が困難が伴う危惧もあるが、可能であれば、2020年のオリンピックにプロトタイプでも実現すると良い。(専門性:2, 重要度:4) [50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 文化は変容するものであり、その統一的、形式的記述は恐らく不可能。(専門性:2, 重要度:2) [50代, 学術機関, 研究・開発職]

97: (個々の) 顧客のサービスの機能と満足度の関係に関するアルゴリズムが明らかになる (機能的効用関数のようなもの)

- お金をかけて研究するほどの意外な結果が出るとは思えないが確認には良い。もしデータがあれば、たとえば金銭的にも時間的にも余裕のない施設において他の項目よりも効果の高いサービスを優先するという工夫を提案できるかもしれない。(専門性:1, 重要度:3) [30代, 企業その他, その他職]
- 本心を答えるか、思っている事を明文化するかが口コミを分析する時に重要。項目にチェックするのみだと不十分かも。(専門性:1, 重要度:4) [40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 非常にフィジブルに変数を扱えるような技術があれば実現する可能性はある。一端明らかになることはなるかもしれないが、満足の内容とその度合いは変化するので、いたちごっこになる可能性がある。あとは、人間自身の進化が必要。満足ばかり与えられると、人間はど

うなるのか？（専門性：2, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]

- 真に他分野的な取り組みが必要。（専門性：2, 重要度：4）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- 課題42：サービス受益者満足度測定、課題44：生体情報から満足度分析、課題72：感じる価値モデルにも通ずるかと思うが、満足度モデルは、非常に重要な命題と思い個人的にも大変興味がある。また、プアサービスのみならず有形の製品の満足度も本質的に本命題は確立できていないのではと思ひ多岐の活用がある。しかしながら、非常に困難が伴うものと実感する。プライスレスの価値に対する評価・サービスそのものの満足でなく、外的評価による満足・時間による満足度変化（サービス前、中、後、経過、次回、etc）・個人の価値感・モデル内変数の測定（実データの獲得）、恐らくスパイラルアップして洗練していく長期アプローチになると思うが、期待している。（専門性：2, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 「個人毎に」できるようになるのは難しい。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 政府機関, 管理職]
- それはアルゴリズムではない。（専門性：1, 重要度：1）[30代, 企業その他, その他職]
- 全てのサービスに対する大統一的記述は恐らく不可能。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

98: 「ありがとう」と言われてうれしく感じたり、顔を覚えてもらっていることをうれしく感じる認知メカニズムが明らかになる

- 認知症で施設にいる親族に iPad など相手の特定の写真表示して電話をつなぐことで、認知症の人の態度が和むという研究発表を聞いた。本課題もこれら認知症の人を助けるアプローチとなることから非常に重要であると考え。（専門性：1, 重要度：4）[30代, 学術機関, 研究・開発職]
- 社会学や脳科学では実現されているのでは？ 研究結果をどう応用したら有効か分からないが、それが証明されたら、相手が嬉しいと自分が嬉しいというように自分の利益になるものとすれば、経済論における効果があるといえるのかもしれない。（専門性：2, 重要度：2）[30代, 企業その他, その他職]
- 認知メカニズムの捉え方にもよるが、すでに分かっていることも多い。こうした感情が発生する場合のコミュニケーション（やりとり）の具体例をモデル化できる方が役に立つと思う。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 政府機関, 管理職]
- 対人社会性の分野において解決済み。（専門性：2, 重要度：2）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

99: 従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される

- 仕事における人間関係を重視しない方が良いのではないか。感情的にならないような環境作りを研究した方が良い。（専門性：1, 重要度：1）[30代, 企業その他, その他職]
- RDIF くらいでいいのだろうか。既に研究されているよう。（専門性：1, 重要度：4）[40代, 学術機関, 研究・開発職]
- 人間が人間である必要がなくなる。奴隷社会でもない限り、実現する意味がない。（専門性：2, 重要度：1）[40代, 政府機関, 管理職]
- 送り手サイドについては、こういうところまで可視化が必要かどうかの検討が必要。（専門性：1, 重要度：2）[60代, 企業その他, 研究・開発職]
- このような技術をだれが使うのか。期待を込めて「実現しない」。行動履歴のトレース自体もいかななものか。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 政府機関, 管理職]
- 労働形態が変化することに対する適用が困難。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

100: それぞれのサービスにおける顧客の嗜好性を簡単な質問（実験）によって類型化できるようになる

- こういう類型化は、今すぐにでもできてしまう。どんぴしゃに当たることを実現するのは不可能（可能だろうが、やっても意味がない）だが、占いと一緒に直感的には結構当たっていると思うような回答なら出せる。（専門性：3, 重要度：3）[40代, 政府機関, 管理職]
- 顧客特性が簡単にできることは非常に有用と思う。（専門性：1, 重要度：3）[50代, 企業その他, 研究・開発職]
- 実装されるかは、この技術のユーザーのインセンティブ次第か。（専門性：1, 重要度：2）[50代, 政府機関, 管理職]
- 労力がかかる割には得られるものが少ない。（専門性：2, 重要度：1）[50代, 学術機関, 研究・開発職]

101: コミュニティ、自治体、国・地球の各レベルにおいて、固有の文化・風土を踏まえた問題解決を探るための参加型シミュレーション技術が開発される

- シミュレーションは精度や厳密さを求めなければ、なんでもすぐに実現できる。固有の文化・風土を踏まえると限定されると、いろいろな意味でよく分からない。（専門性：1, 重要度：2）[40代, 政府機関, 管理職]

- 国レベルまでは可能だとしても、「地球」レベルは壁が高い。(専門性：1, 重要度：3) [60代, 企業
その他, 研究・開発職]
- SNS などでは既に存在している。多言語翻訳対応することで、海外からの参加もあるかもし
れない。国内 HP を見ると発信型が多く、参加型はまだまだ少ない様でサイト運営者の意
識改革、スキル教育、支援なども必要かもしれない。(専門性：1, 重要度：3) [50代, 企業その他, 研
究・開発職]

調査資料-240 別冊付録

第10回科学技術予測調査
分野別科学技術予測
トピック別コメント集

2016年3月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術動向研究センター

〒100-0013

東京都千代田区霞が関3-2-2 中央合同庁舎第7号館 東館16階

TEL：03-3581-0605 FAX：03-3503-3996



<http://www.nistep.go.jp>