

# 第10回科学技術予測調査 調査結果速報 (社会基盤分野 速報第一版)

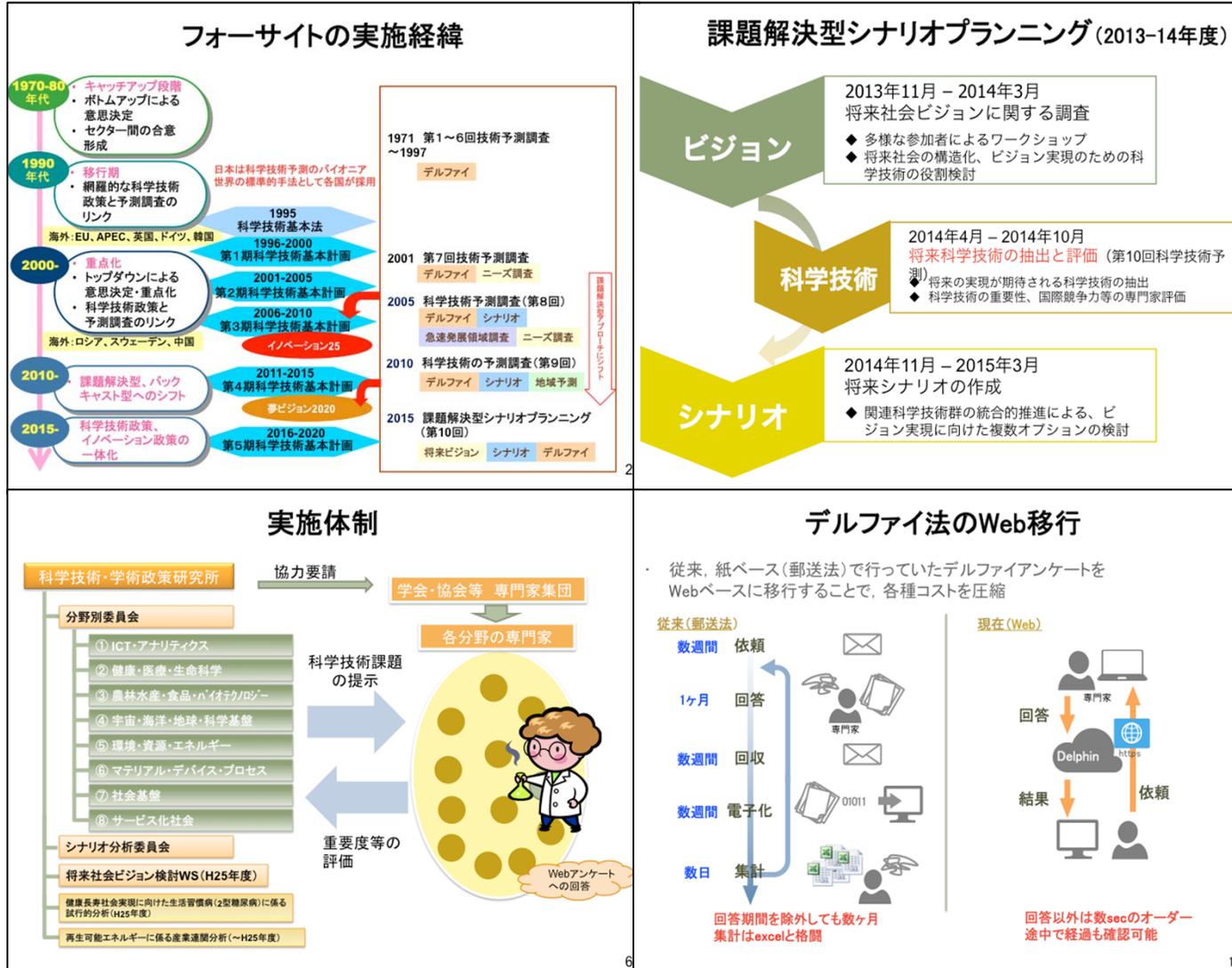


2014年10月

科学技術・学術政策研究所  
科学技術動向研究センター

文部科学省科学技術・学術政策研究所  
第10回科学技術予測調査(社会基盤分野 速報第一版)

# 科学技術予測調査



# 調査設計

---

## 社会基盤分野について 細目一課題設定まで

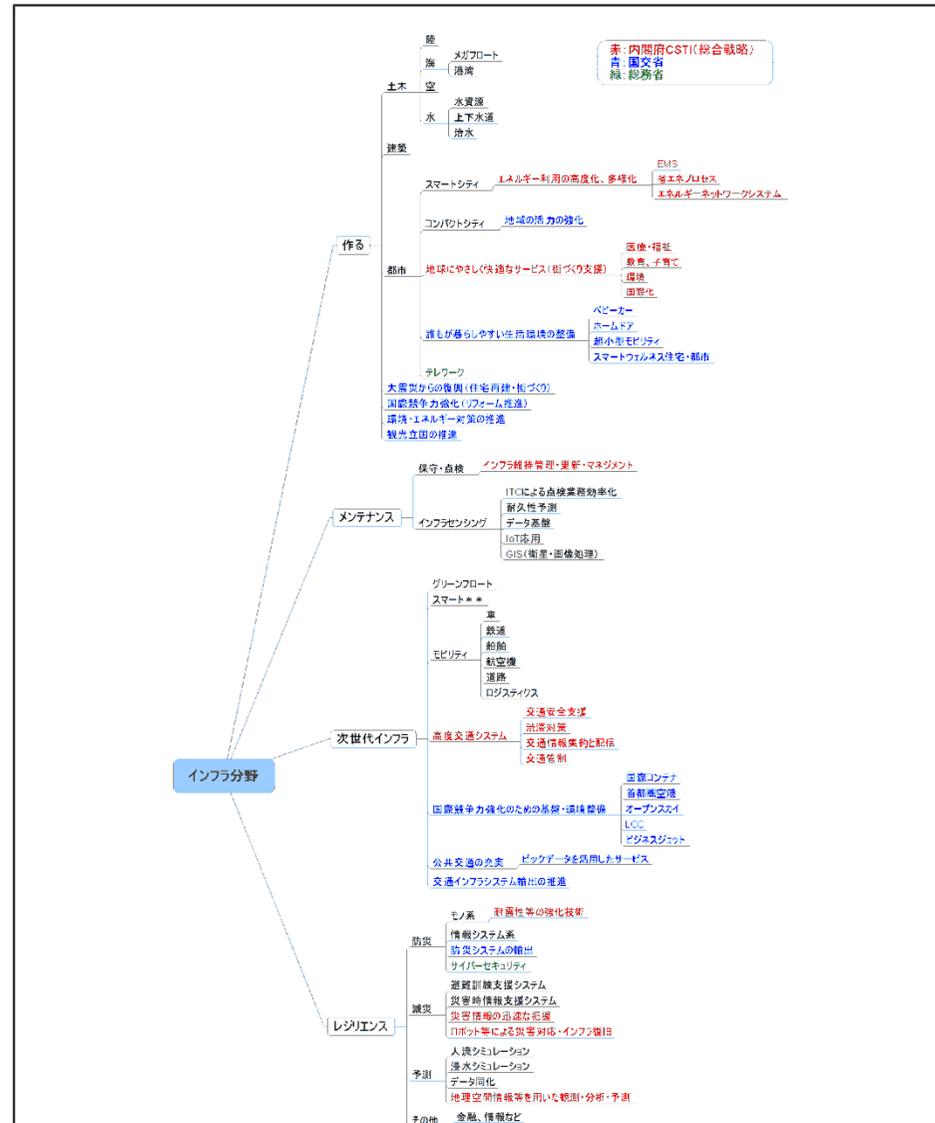
# 社会基盤政策マップから細目骨子へ

- 内閣府CSTI
- 国土交通省
- 総務省

の重点施策を並べてクラスタリングを行い、マッピングを行った。

→細目案のための骨子作りに役立てる

- ◆ 作る
- ◆ メンテナンス
- ◆ 次世代インフラ
- ◆ レジリエンス



# 社会基盤分野の細目決定まで

- 過去の科学技術課題(第8, 9回)や新規課題にキーワードを付与し、それをクラスタリングし、細目を確定
- 7細目、93課題を設定
- 国土交通省一国土技術政策総合研究所へ協力依頼  
→委員参画、課題設定・査読、回答

	キーワード	細目番号	確定細目	課題数
1	土木-陸	1	国土開発・保全	9
2	土木-海			
3	土木-水			
4	建築	2	都市・建築・環境	12
5	スマートシティ/コンパクトシティ			
6	生活環境			
7	スマート***			
8	保守	3	インフラ保守・メンテナンス	4
9	インフラセンシング			
10	モビリティ(モビ)	4	交通・物流インフラ	11
11	モビ-道路			
12	モビ-ロジ			
13	モビ-車	5	車・鉄道・船舶・航空	27
14	モビ-鉄道			
15	モビ-船舶			
16	モビ-航空			
17	防災	6	防災・減災技術	16
18	防災-モノ			
19	防災-情報システム	7	防災・減災情報	14
20	減災			
21	予測			

# 社会基盤分野の93課題

No	細目	課題
1	国土開発・保全	工事現場で人の代わりに働く知能ロボット
2	国土開発・保全	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)
3	国土開発・保全	エネルギー資源を回収する下水処理技術
4	国土開発・保全	地下水質・流動観測推定技術
5	国土開発・保全	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
6	国土開発・保全	適切な国際的協力のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な管理量の推計
7	国土開発・保全	予測と観測を合わせ、破壊を事前に察知する技術
8	国土開発・保全	緊急破壊補修工法技術
9	国土開発・保全	長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術
10	都市・建築・生活	大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久接着技術による火無施工
11	都市・建築・生活	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
12	都市・建築・生活	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
13	都市・建築・生活	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
14	都市・建築・生活	コンクリート造の超高層建築物において、躯体を容易にする設計技術(構工法)及び躯体施工技術
15	都市・建築・生活	自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステムの利活用を可能とする戸建住宅技術
16	都市・建築・生活	屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術
17	都市・建築・生活	各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・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・安全を守るセンシング・情報ネットワーク技術
18	都市・建築・生活	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
19	都市・建築・生活	タミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル
20	都市・建築・生活	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
21	都市・建築・生活	農業再生と広域自然管理の定量的評価技術
22	インフラ保守・メンテナンス	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
23	インフラ保守・メンテナンス	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
24	インフラ保守・メンテナンス	現状よりも少人数でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出して自動修復する技術
25	インフラ保守・メンテナンス	構造物の劣化や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らず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
26	交通・物流インフラ	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
27	交通・物流インフラ	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
28	交通・物流インフラ	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
29	交通・物流インフラ	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
30	交通・物流インフラ	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
31	交通・物流インフラ	化石燃料を使用しない船舶・飛行機
32	交通・物流インフラ	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(デモ設計と再配置方法を含む)
33	交通・物流インフラ	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
34	交通・物流インフラ	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
35	交通・物流インフラ	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
36	交通・物流インフラ	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・廃棄に至るトレーサが可能なシステム
37	車・鉄道・船舶・航空	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
38	車・鉄道・船舶・航空	パブリックな駐車場、道路交差点での駐車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
39	車・鉄道・船舶・航空	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
40	車・鉄道・船舶・航空	遠側センサーと車両の通信(V2V)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
41	車・鉄道・船舶・航空	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
42	車・鉄道・船舶・航空	燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国5000箇所を整備される
43	車・鉄道・船舶・航空	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
44	車・鉄道・船舶・航空	運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行
45	車・鉄道・船舶・航空	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
46	車・鉄道・船舶・航空	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)のマルチングル化

No	細目	課題
47	車・鉄道・船舶・航空	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
48	車・鉄道・船舶・航空	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、インフラ両方含む)
49	車・鉄道・船舶・航空	高齢者が必要ときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム
50	車・鉄道・船舶・航空	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
51	車・鉄道・船舶・航空	「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
52	車・鉄道・船舶・航空	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
53	車・鉄道・船舶・航空	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
54	車・鉄道・船舶・航空	北極海などの海域を航行可能な砕氷商船
55	車・鉄道・船舶・航空	CO2排出量を半減及びNOx排出量を今の20%程度に低減したクリーンシップ
56	車・鉄道・船舶・航空	所要馬力が20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術
57	車・鉄道・船舶・航空	航空機と航空管制の双方で高精度連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連航技術
58	車・鉄道・船舶・航空	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
59	車・鉄道・船舶・航空	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も墜落を防止できる安全な航空機
60	車・鉄道・船舶・航空	環境負荷低減型スペースプレーン
61	車・鉄道・船舶・航空	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)
62	車・鉄道・船舶・航空	1人で連航可能な旅客機システム
63	車・鉄道・船舶・航空	機体毎の情報をからみ合わない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
64	防災・減災技術	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
65	防災・減災技術	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
66	防災・減災技術	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
67	防災・減災技術	内湾での大規模な酸欠水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術
68	防災・減災技術	はしご車が届かないような場所や川の中洲や崖の上など、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)や救助装置("フライングプラットフォーム"など)
69	防災・減災技術	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
70	防災・減災技術	放射線の中で作業において、放射線強度により着色する作業服
71	防災・減災技術	津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術
72	防災・減災技術	水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤
73	防災・減災技術	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
74	防災・減災技術	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
75	防災・減災技術	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
76	防災・減災技術	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
77	防災・減災技術	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
78	防災・減災技術	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
79	防災・減災技術	100W/Kw級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立
80	防災・減災情報	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
81	防災・減災情報	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
82	防災・減災情報	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
83	防災・減災情報	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
84	防災・減災情報	防災・減災情報 緊急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
85	防災・減災情報	転覆・衝突・座席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
86	防災・減災情報	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
87	防災・減災情報	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
88	防災・減災情報	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
89	防災・減災情報	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
90	防災・減災情報	SNSを活用した確度の高い避難情報を把握するシステム
91	防災・減災情報	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、全国的な気象、水圏、地圏の観測システム
92	防災・減災情報	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
93	防災・減災情報	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術



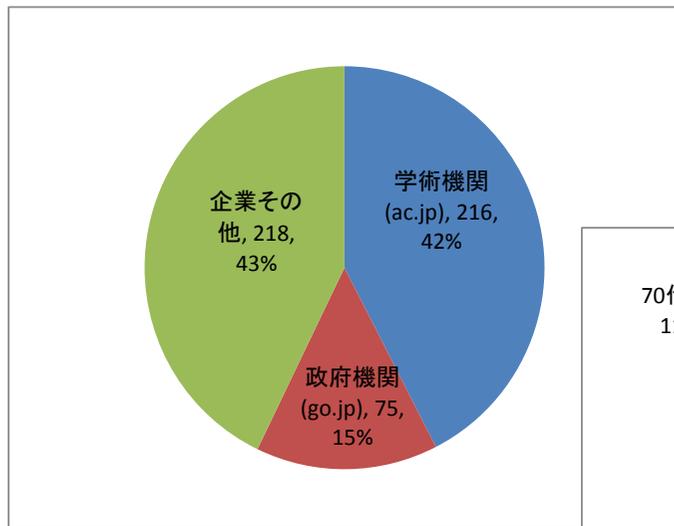
# 回答の結果

---

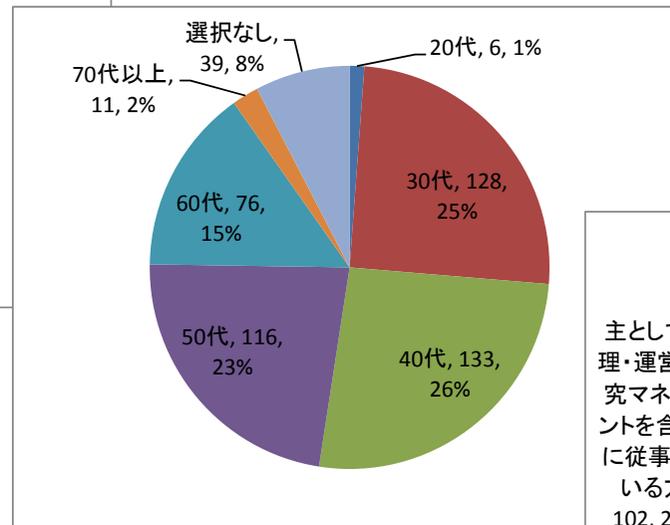
## 回答者数、属性、回答特性

# 社会基盤分野の回答者数と属性

- 登録者数\*568名 回答者数\*\*509名 (登録に対する回答率89.6%)

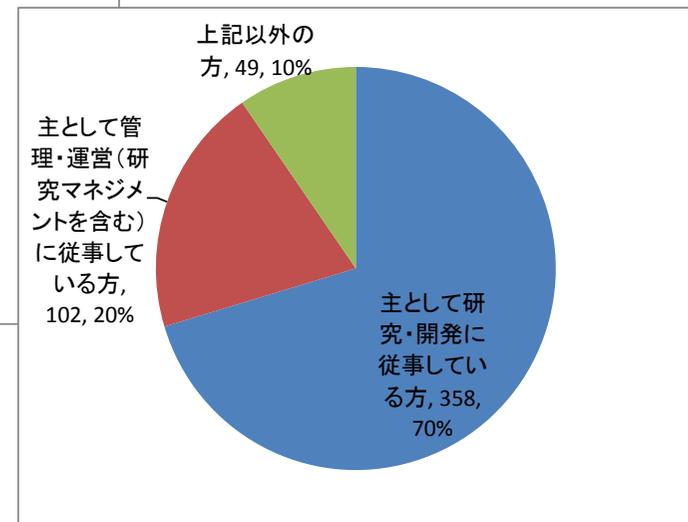


所属機関



年代

\*調査サイトに登録時、社会基盤分野を回答候補として選択した人数  
\*\*社会基盤分野の1課題以上を実際に回答した回答者の人数(登録時には社会基盤分野を回答候補として選択しなかった登録者が含まれる)



職種

# 社会基盤分野の細目、課題別回答数

- 回答者一人あたり2.5細目、11課題に回答
- 1細目あたり181人の回答、1課題あたり61の回答  
(細目回答率 25-48% 細目内の課題回答率 27-53%)

分野・細目	細目 回答者数 (A)	細目 回答者率	課題数 (C)	最大課題 回答数 (A×C)	課題 回答実数	細目内 課題 回答率
0701: 国土開発・保全	169	33.2%	9	1521	559	36.8%
0702: 都市・建築・環境	149	29.3%	12	1788	568	31.8%
0703: インフラ保守・メンテナンス	129	25.3%	4	516	272	52.7%
0704: 交通・物流インフラ	200	39.3%	11	2200	843	38.3%
0705: 車・鉄道・船舶・航空	187	36.7%	27	5049	1503	29.8%
0706: 防災・減災技術	242	47.5%	16	3872	1037	26.8%
0707: 防災・減災情報	189	37.1%	14	2646	893	33.7%
細目のべ回答者数	1265	計	93	17592	5675	32.3%
一細目あたり回答者数	180.7					

社会基盤分野回答者数509名

# 規模感の考察

---

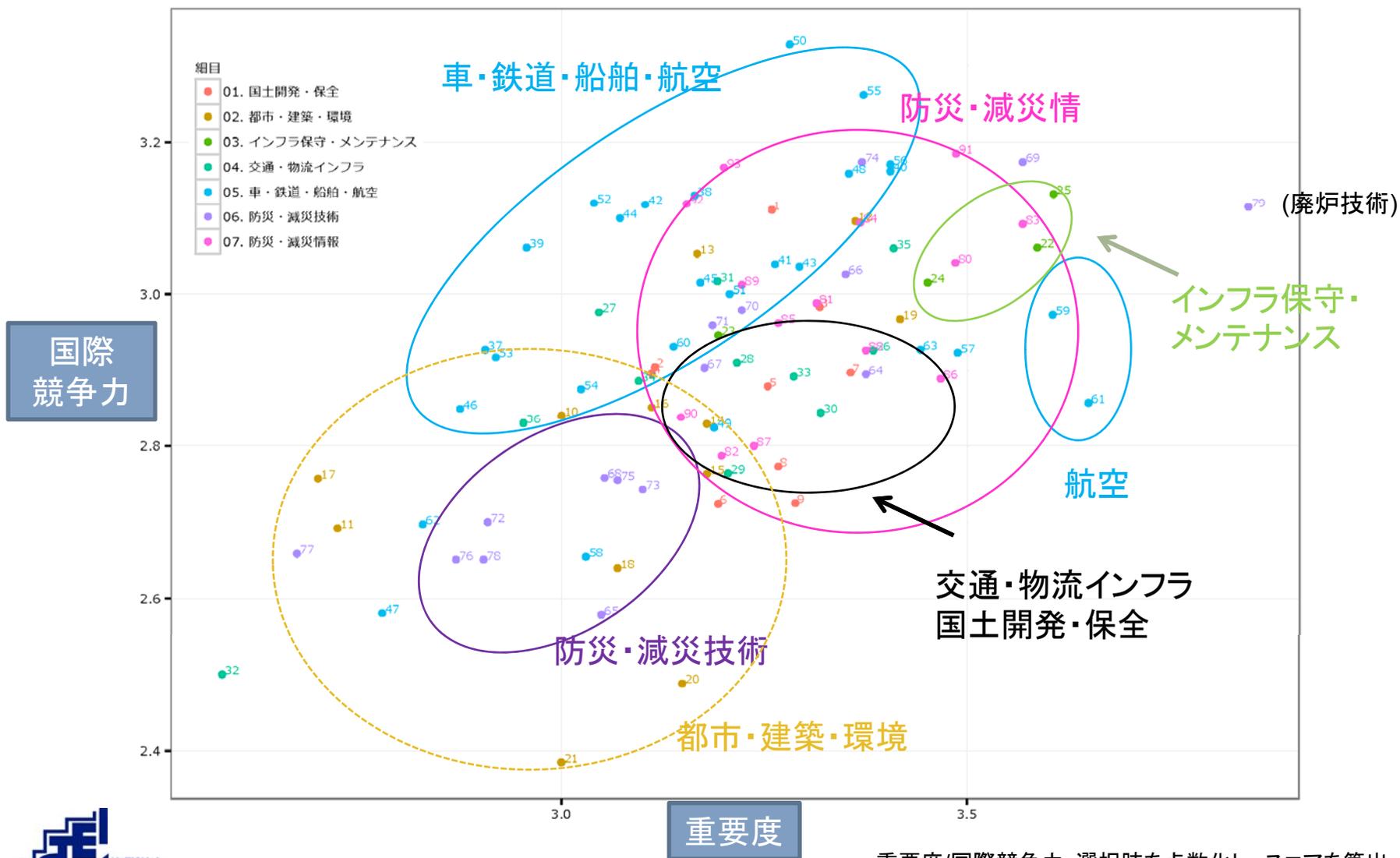
- 5237(登録者)→4309(回答者)
  - 8分野全体として見れば良好な回答数
- 568(社会基盤登録者)→509(回答者)→2.5/7(回答細目数)→11/93(回答課題数)
- 181(1細目あたり回答数)→61(1課題あたり回答数)
  - 分野別に見ると統計処理に耐えるために必要な回答数を確保するのは意外と難しい

# 結果速報

---

## 研究開発特性 (細目一課題)

# 研究開発特性(1) 細目比較



国際競争力

重要度

文部科学省科学技術・学術政策研究所  
第10回科学技術予測調査(社会基盤分野 速報第一版)

重要度/国際競争力: 選択肢を点数化し、スコアを算出。  
(4点: 非常に高い、3点: 高い、2点: 低い、1点: 非常に低い)

# 研究開発特性(2) 重要度

- 重要度
  - 廃炉技術、放射性廃棄物処分技術に高い関心。
  - 上位にランクされたのは、災害、インフラ保守と航空関連の課題。
  - 他の分野の災害時の課題と共に、大災害をおこしにくい社会と災害発生時における迅速かつ効率的な対応に関するシナリオを想起させる。

細目	課題	重要度
06. 防災・減災技術	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	3.8
05. 車・鉄道・船舶・航空	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)	3.6
03. インフラ保守・メンテナンス	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	3.6
05. 車・鉄道・船舶・航空	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	3.6
03. インフラ保守・メンテナンス	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	3.6
06. 防災・減災技術	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	3.6
07. 防災・減災情報	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	3.6

スコア: 選択肢を点数化して算出。(4点: 非常に高い、3点: 高い、2点: 低い、1点: 非常に低い)

# 研究開発特性(3) 国際競争力

- 国際競争力

- 高速鉄道、船舶、災害救助、自動運転自動車を実現する要素技術に高い国際競争力を認めている。

細目	課題	国際競争力
05. 車・鉄道・船舶・航空	新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、 <b>新幹線</b> 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	3.3
05. 車・鉄道・船舶・航空	CO2排出量を半減及びNOx排出量を今の20%程度に低減した <b>クリーンシップ</b>	3.3
07. 防災・減災情報	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	3.2
06. 防災・減災技術	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 <b>ロボット</b>	3.2
06. 防災・減災技術	災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助 <b>ロボット</b>	3.2
05. 車・鉄道・船舶・航空	所要馬力が20%程度低減する <b>船舶</b> の摩擦抵抗低減技術	3.2
07. 防災・減災情報	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	3.2
05. 車・鉄道・船舶・航空	道側センサと車両の通信(V2I)や <b>車-車間</b> 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	3.2
05. 車・鉄道・船舶・航空	<b>車-車間</b> 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)	3.2

スコア: 選択肢を点数化して算出。(4点: 非常に高い、3点: 高い、2点: 低い、1点: 非常に低い)

# 研究開発特性(4) 不確実性

- 不確実性(非連続性と高い相関)
  - 重要度の高い課題とある程度相関を示している中、世界的な地下水(化石水)の埋蔵量計算、スペースプレーンの課題が入った
  - 津波を減衰させる技術と破堤察知の技術はセットで扱うことが可能であろう

課題	不確実性
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	3.1
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	3.1
環境負荷低減型スペースプレーン	3.0
津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	3.0
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	2.9
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	2.9
予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	2.9

スコア: 選択肢を点数化して算出。(4点: 非常に高い、3点: 高い、2点: 低い、1点: 非常に低い)

---

# 重点施策の特性

(細目一課題)

資源配分

内外の連携・協力

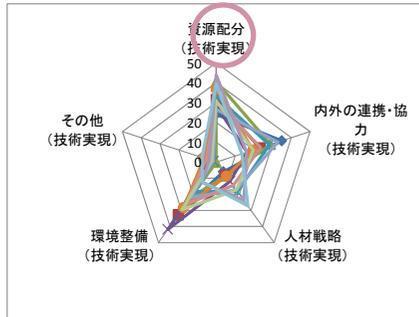
人材戦略

環境整備

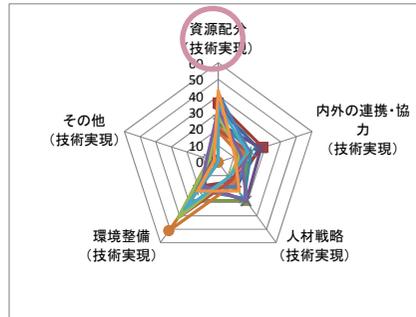
その他

# 重点施策細目別特性(技術実現)

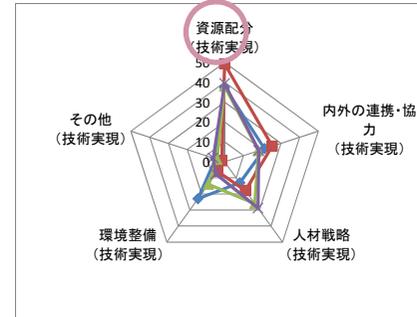
国土開発・保全



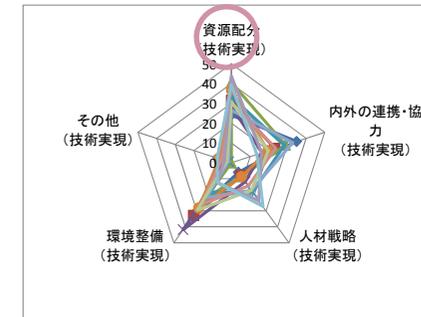
都市・建築・環境



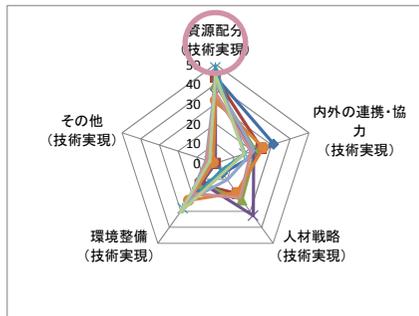
インフラ保守・メンテナンス



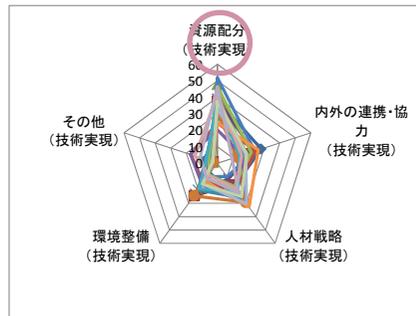
交通・物流インフラ



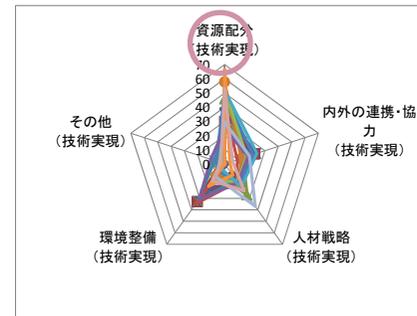
車・鉄道・船舶・航空



防災・減災技術



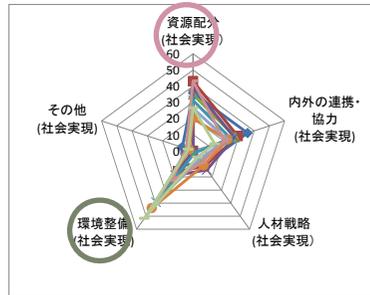
防災・減災情報



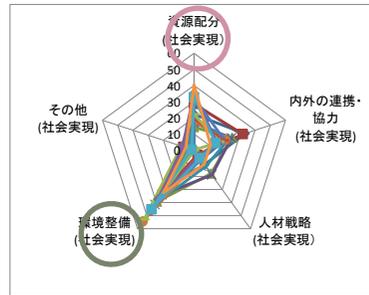
資源配分が高い回答率

# 重点施策細目別特性(社会実装)

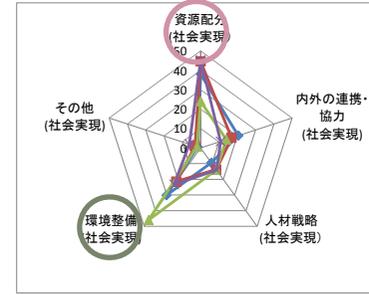
国土開発・保全



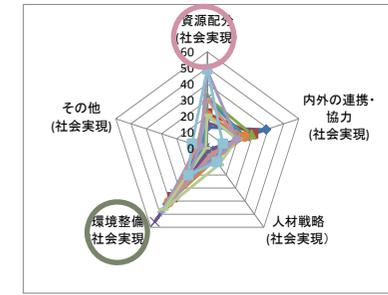
都市・建築・環境



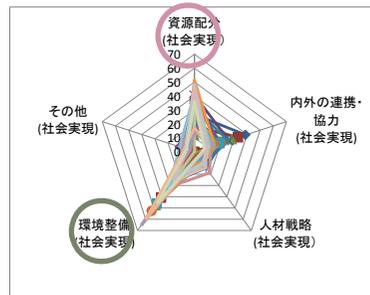
インフラ保守・メンテナンス



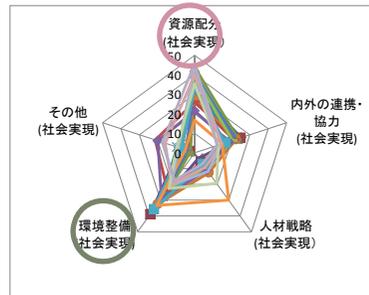
交通・物流インフラ



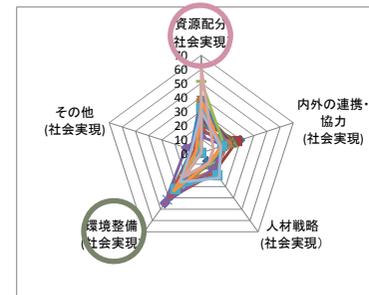
車・鉄道・船舶・航空



防災・減災技術



防災・減災情報



環境整備、資源配分に高い回答率

# 個別に見た結果

---

**重要施策の力点は  
技術実現と社会実装で異なる**

# 重点を置くべき施策(1)

## 人材戦略が重要とする課題

細目	課題	技術のため	社会のため
防災・減災情報	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	37	14.8
防災・減災技術	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	32.8	15
国土開発・保全	長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	32.7	27.1

- ・ 防災・減災関連の課題に多く集まる。

細目	課題	技術のため	社会のため
車・鉄道・船舶・航空	北極海などの海域を航行可能な砕氷商船	14.6	39
交通・物流インフラ	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	6	38.6
国土開発・保全	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	6.2	35.7

- ・ 国際協調が必要とされる技術が挙がる。
- ・ 鉄骨工事、大重量構造物の建築を効率化する技術が特異的に挙がる。

スコア: 回答者の割合(%)で表示

# 重点を置くべき施策(2)

## 資源配分が重要とする課題

細目	課題	技術のため	社会のため
防災・減災情報	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	66.7	34
防災・減災情報	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	57.7	27.1
車・鉄道・船舶・航空	環境負荷低減型スペースプレーン	55.2	24.1

- 災害予知、災害時の安定した通信システムの構築
- 航空関連の技術

細目	課題	技術のため	社会のため
車・鉄道・船舶・航空	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	23	65
車・鉄道・船舶・航空	運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行	32.9	59.3
交通・物流インフラ	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	28.4	55.9

- 道路インフラ関連
- スマートシティ関連
- 農業の企業化

スコア: 回答者の割合(%)で表示

# 重点を置くべき施策(3)

## 内外連携・協力が重要とする課題

細目	課題	技術のため	社会のため
車・鉄道・船舶・航空	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	40.9	18.2
交通・物流インフラ	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	32.8	19.7
国土開発・保全	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	31.2	35.7

- 移動体に関する横断的な課題

細目	課題	技術のため	社会のため
防災・減災情報	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	5.9	60.6
車・鉄道・船舶・航空	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)	14.3	51.5
防災・減災情報	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	16.5	51.2

スコア: 回答者の割合(%)で表示

- 国土の変化を察知し防災に役立てる技術

# 重点を置くべき施策(4)

## 環境整備が重要とする課題

細目	課題	技術のため	社会のため
都市・建築・環境	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	51.2	20.5
車・鉄道・船舶・航空	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	47.5	11.7
交通・物流インフラ	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	41.8	25

- 農業の企業化
- 自動運転自動車、デマンドバス等を実現する技術
- スマートシティに繋がる技術

細目	課題	技術のため	社会のため
車・鉄道・船舶・航空	北極海などの海域を航行可能な砕氷商船	12.2	39
交通・物流インフラ	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	31.3	38.6
国土開発・保全	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	15.6	35.7

スコア: 回答者の割合(%)で表示

- 多種の移動体を管理し、輸送の効率化を図る課題
- 国際的な連携を必要とする課題

# 2020年課題 × 重要施策

2020年代前半までに技術実現が見込まれる課題(2020年課題)のうち、重要度の高い課題を例示

id	細目	課題	重要度	国際競争力	不確実性	技術実現年	資源配分(技術実現)	内外の連携・協力(技術実現)	人材戦略(技術実現)	環境整備(技術実現)	資源配分(社会実現)	内外の連携・協力(社会実現)	人材戦略(社会実現)	環境整備(社会実現)
25	03. インフラ保守・メンテナンス	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	3.6	3.1	2.6	2024	49.3	25.4	17.9	6	44.6	16.9	13.8	21.5
22	03. インフラ保守・メンテナンス	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	3.6	3.1	2.4	2023	37.7	21.3	13.1	23	38.1	20.6	9.5	30.2
83	07. 防災・減災情報	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	3.6	3.1	2.7	2021	36	23.6	18	20.2	30.8	23.1	9.9	30.8
69	06. 防災・減災技術	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	3.6	3.2	2.5	2024	47.8	16.7	20	13.3	43.8	23.6	9	21.3
57	05. 車・鉄道・船舶・航空	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	3.5	2.9	2.5	2024	29.3	29.3	14.6	24.4	11.9	28.6	7.1	47.6
80	07. 防災・減災情報	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	3.5	3.0	2.5	2020	57.7	12.4	17.5	10.3	37.5	19.8	15.6	27.1
86	07. 防災・減災情報	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	3.5	2.9	2.5	2020	52	24	20	4	32	16	20	32
19	02. 都市・建築・環境	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	3.4	3.0	2.6	2020	25.4	20.9	26.9	20.9	18.5	23.1	12.3	41.5
35	04. 交通・物流インフラ	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	3.4	3.1	2.4	2023	43.8	16.2	23.8	12.5	48.2	19.3	8.4	19.3
40	05. 車・鉄道・船舶・航空	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	3.4	3.2	2.4	2020	33.8	16.9	14.1	28.2	19.2	17.8	5.5	53.4
26	04. 交通・物流インフラ	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	3.4	2.9	2.3	2022	30.9	19.8	17.3	29.6	20.7	19.5	12.2	46.3
64	06. 防災・減災技術	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	3.4	2.9	2.3	2020	39.1	23	11.5	23	25.8	23.6	3.4	39.3
84	07. 防災・減災情報	災害発生時にも遮断されず、輻輳も起きずに動画通信が可能な無線通信システム	3.4	3.1	2.2	2020	66.7	3.9	9.8	19.6	37.7	15.1	9.4	34
48	05. 車・鉄道・船舶・航空	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)	3.4	3.2	2.4	2020	30.5	22	11.9	28.8	19.7	16.4	4.9	52.5
66	06. 防災・減災技術	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	3.4	3.0	2.4	2023	28.7	17.4	26.1	20	31.3	22.6	8.7	27.8
3	01. 国土開発・保全	エネルギー・資源を回収する下水処理技術	3.3	3.0	2.4	2020	44.6	15.4	6.2	30.8	26.6	14.1	4.7	51.6
81	07. 防災・減災情報	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	3.3	3.0	2.4	2020	51.9	16.5	15.2	15.2	51.2	17.5	10	20
43	05. 車・鉄道・船舶・航空	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	3.3	3.0	2.5	2022	29.1	21.8	14.5	30.9	25	19.6	3.6	48.2
33	04. 交通・物流インフラ	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	3.3	2.9	2.5	2022	30.3	23.7	14.5	26.3	30.7	20	4	38.7
50	05. 車・鉄道・船舶・航空	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	3.3	3.3	2.3	2022	43.6	14.5	20	16.4	34.5	20	14.5	27.3
8	01. 国土開発・保全	緊急破堤締切工法技術	3.3	2.8	2.5	2024	35.7	19	21.4	19	43.2	20.5	9.1	22.7

\* 色の網掛けは資源配分等各施策を重要とした回答率の中で上位20%に入っていることを示す

# 2030年課題 × 重要施策

2020年代後半以降に技術実現が見込まれる課題(2020年課題)のうち、重要度の高い課題を例示

id	細目	課題	重要度	国際競争力	不確実性	技術実現年	資源配分(技術実現)	内外の連携・協力(技術実現)	人材戦略(技術実現)	環境整備(技術実現)	資源配分(社会実現)	内外の連携・協力(社会実現)	人材戦略(社会実現)	環境整備(社会実現)
7906	防災・減災技術	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	3.8	3.1	2.9	2029	24.6	26.2	32.8	13.1	16.7	15	30	33.3
61	05. 車・鉄道・船舶・航空	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)	3.6	2.9	2.8	2030	54.3	14.3	22.9	2.9	51.5	15.2	9.1	18.2
59	05. 車・鉄道・船舶・航空	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	3.6	3.0	2.9	2025	36.1	19.4	30.6	11.1	31.4	25.7	11.4	25.7
9107	防災・減災情報	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	3.5	3.2	2.8	2025	48.4	21	17.7	6.5	40.6	18.8	9.4	23.4
24	03. インフラ保守・メンテナンス	現状よりも少人数でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術	3.5	3.0	2.7	2025	39.4	18.2	28.8	7.6	45.3	10.9	14.1	23.4
63	05. 車・鉄道・船舶・航空	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	3.4	2.9	2.5	2025	51.2	14.6	22	7.3	40.5	26.2	4.8	23.8
56	05. 車・鉄道・船舶・航空	所要馬力が20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	3.4	3.2	2.4	2025	45.7	11.4	28.6	8.6	45.7	8.6	14.3	25.7
8807	防災・減災情報	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	3.4	2.9	2.8	2025	29.6	18.5	37	11.1	29.6	14.8	22.2	25.9
55	05. 車・鉄道・船舶・航空	CO2排出量を半減及びNOx排出量を今の20%程度に低減したクリーンシップ	3.4	3.3	2.5	2025	39	19.5	17.1	14.6	26.8	17.1	9.8	41.5
7406	防災・減災技術	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	3.4	3.2	2.8	2025	46.4	21.7	17.4	8.7	39.7	20.6	10.3	22.1
1202	都市・建築・環境	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	3.4	3.1	2.4	2025	41.8	20	18.2	20	32.7	20	7.3	40
701	国土開発・保全	予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	3.4	2.9	2.9	2025	40	21.4	22.9	12.9	34.8	27.5	7.2	27.5
3004	交通・物流インフラ	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	3.3	2.8	2.6	2025	26.6	32.8	17.2	21.9	19.7	21.2	4.5	48.5
901	国土開発・保全	長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	3.3	2.7	2.5	2025	34.7	20.4	32.7	12.2	39.6	27.1	14.6	18.8
8507	防災・減災情報	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	3.3	3.0	2.4	2025	38.5	19.2	19.2	23.1	14.8	29.6	7.4	44.4
501	国土開発・保全	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	3.3	2.9	2.5	2025	48.4	15.6	4.7	28.1	31.1	24.6	1.6	39.3
2904	交通・物流インフラ	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	3.2	2.8	2.4	2025	31.5	23.3	8.2	32.9	21.9	30.1	4.1	37
601	国土開発・保全	適切な国際的 management 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	3.2	2.7	3.1	2025	43.8	31.2	6.2	15.6	35.7	35.7	10.7	10.7
23	03. インフラ保守・メンテナンス	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	3.2	2.9	2.5	2025	38	18	26	14	24	14	14	46
3104	交通・物流インフラ	化石燃料を使用しない船舶・飛行機	3.2	3.0	2.8	2025	39.4	13.6	27.3	12.1	49.3	10.1	10.1	20.3

\* 色の網掛けは資源配分等各施策を重要とした回答率の中で上位20%に入っていることを示す



# 今後の進め方



## • 将来シナリオの作成

- 関連科学技術群の統合的推進によるビジョン実現に向けた複数オプションの検討



[将来科学技術の抽出と評価]

- ・科学技術課題
- ・研究開発特性
- ・重点施策

複数分野の専門家による議論



国内外のR&D動向の  
情報収集・分析



複数オプション



[将来社会ビジョンに関する調査]結果に基づく検討

(参考)

## 全体実施概要

- 将来に実現が期待される科学技術(「課題」と呼ぶ)の研究開発特性等に関する専門家アンケートを実施。
  - 展望期間
    - 2050年まで。ただし、2020年、2030年、2050年がターゲットイヤー。
  - 対象分野
    - ①ICT・アナリティクス、②健康・医療・生命科学、③農林水産・食品・バイオテクノロジー、④宇宙・海洋・地球・科学基盤、⑤環境・資源・エネルギー、⑥マテリアル・デバイス・プロセス、⑦社会基盤、⑧サービス化社会
  - 科学技術課題
    - 分野別委員会にて細目及び課題を検討、計932課題を設定
  - アンケート実施
    - 期間： 2014年9月1日～9月30日
    - 方法： webアンケート
      - 科学技術・学術政策研究所の持つ専門家ネットワークの専門調査員(約2000名)及び関連学協会会員に協力を依頼
    - 回答状況： 登録5237名、うち4309名が回答
      - 所属： 大学等 49.1%、企業・その他 36.4%、公的機関 14.5%
      - 年代： ～30代 30%、40代 26%、50代 22%、60代～ 12%、不明 11%

(参考)

# 質問項目

[研究開発特性]

項目	定義	選択肢
重要度	科学技術と社会の両面からみた総合的な重要度	非常に高い／高い／低い／非常に低い、から一つ選択
不確実性	研究開発において確率的要素が多く、失敗の許容・複数手法の検討が必要であること	
非連続性	研究開発の成果が現在の延長ではなく、市場破壊的・革新的であること	* 選択肢を数値化し、スコアを算出(非常に高い:4点、高い:3点、低い:2点、非常に低い:1点)
倫理性	研究開発において倫理性の考慮、社会受容の考慮が必要であること	
国際競争力	日本が外国に比べて国際競争力を有すること	

[実現予測時期]

項目	定義	選択肢
技術実現	技術的な実現予測時期(日本を含む世界のどこかでの実現)。所期の性能を得るなど技術的な環境が整う時期(例えば、研究室段階で技術開発の見通しがつく時期)。基礎的な課題であれば、原理、現象が科学的に明らかにされる時期	実現済／実現する／実現しない／わからない、から一つ選択
社会実装	日本社会での適用、あるいは日本が主体となって行う国際社会での適用時期。実現された技術が製品やサービスなどとして利用可能な時期(または普及の時期)。科学技術以外の課題であれば、制度が確立する、倫理規範が確立する、価値観が形成される、社会的合意が形成されるなどの時期。	「実現する」を選択した場合、実現年として、2015～2050年の間のある年を回答

[重点施策]

項目	選択肢
技術実現のため最も重点を置くべき施策	人材戦略／資源配分／内外の連携・協力／環境整備／その他、から一つ選択
社会実装のため最も重点を置くべき施策	