

1. 社会・経済ニーズの視点からの概観

—目次—

1.1. はじめに	103
1.1.1. 新社会・経済システム分科会	103
1.1.2. 少子・高齢化分科会	105
1.1.3. 安全・安心分科会	106
1.2. ニーズ項目に直接関連する課題の特徴	107
1.2.1. 重要度	108
1.2.2. 実現予測時期	109
1.2.3. 期待される効果	111
1.2.4. 懸念される問題点	113
1.2.5. 第一線にある国等	115
1.2.6. 政府がとるべき手段	115
1.3. 注目される課題	116
1.3.1. 新社会・経済システム分科会	116
1.3.2. 少子・高齢化分科会	117
1.3.3. 安全・安心分科会	119
(資料1)ニーズ項目一覧	122
(資料2)ニーズに直接関連する課題の技術予測年表	128

1. 社会・経済ニーズの視点からの概観

1.1. はじめに

近年、科学技術の社会・経済に与える影響が増大するにつれ、社会の中の科学技術という視点が求められるようになってきた。最近の第5回、第6回調査においては、技術分野ごとに主に技術専門家で構成される分科会が設置され、この分科会が調査対象となる技術課題を選定してきた。その際には、将来の社会・経済ニーズを想定し、これを踏まえて技術課題の設定が行われたが、この場合ニーズからのアプローチはあくまでも技術専門家の視点に立ったものであり、技術を使う側の人々の考え方が十分に反映されていたとは言い難い。そこで、今回の第7回技術予測調査では、前回までの技術の開発を担う側からのアプローチに加え、技術を利用する側からのアプローチも用いてニーズを把握し、それを課題作成に反映させることを試みた。

ニーズの把握に際しては、広く国民に対して意識調査を行う、有識者へのヒアリングを行う、小グループによるフリーディスカッションを設定する、意見を公募するなど、様々な方法があり得る。今回は初の試みであり、また時間や予算上の制約もあったため、社会・経済ニーズを検討する分科会を設け、有識者の議論からニーズを抽出する方法を採った。

ニーズの検討を行う分科会として、国民の意識や価値観の変化、及び情報技術の進展に伴い社会・経済システムの変革が求められていること、2020年には国民の4人に1人が65歳以上となる高齢化社会を迎えること、毎年発生する自然災害、なくならない交通事故、深刻さが増す環境問題など、暮らしの安全や安心を脅かす要因が依然として存在していることを考慮して、「新社会・経済システム分科会」、「少子・高齢化分科会」、「安全・安心分科会」という3つの分科会(ニーズ系分科会)を設けた。主たるメンバーは、社会システムや経済システムなどの専門家(必ずしも技術の専門家ではない)である。

ニーズ系分科会においては、関連する各省庁の白書や世論調査などの既存資料及び統計等を参考にしつつ、調査期間(今後30年間)を見据えた社会・経済システムの将来像を議論し、その将来像から要求される社会・経済ニーズについて検討を行った。これらの検討結果を整理して、具体的な60のニーズ項目を抽出した。それらは、地球全体に関わるものから個人生活に関わるものまで広範にわたる。分科会での議論や問題意識が技術系分科会に的確に伝わるよう、各項目に解説を加え意味するところの明確化、限定化を図った。これらのニーズ項目は技術系分科会に提示され、各技術系分科会においては、これらのニーズ項目について担当技術分野でどのような技術的対応がなし得るかを検討し、技術予測課題を作成した(ニーズ項目については、章末の資料1参照)。

今回調査対象となった1065課題について、60のニーズ項目に直接関連すると考えられる課題を抽出したところ420課題(今回新たに作成された課題だけでなく、前回調査からの継続課題も含まれる)となった。なお、抽出に当たっては、ニーズの達成に多少でも寄与すると考えられる課題はできるだけ拾うこと、複数のニーズ項目に関連する場合は範囲の狭いニーズ項目に関連づけることを基本方針とした。

今後、社会のニーズを十分に反映させた科学技術の発展がますます求められるようになると考えられる。今回の調査では既存資料及び有識者の議論に基づくニーズ抽出という形をとったが、次回以降の技術予測調査において社会・経済ニーズを取り込む場合には、事前にある程度の規模でアンケート調査を行うなど、よりの確なニーズの把握が求められる。ニーズは個人個人の置かれた状況や考え方等によって異なる多様なものであり、また、聞き方によって回答が誘導されるおそれもあることから、調査方法や調査対象等について十分な検討が必要である。

1.1.1. 新社会・経済システム分科会

20世紀の日本における社会・経済発展は工業化社会の進展とともにあり、80年代後半から90年代前半にはその頂点に達し成熟化段階を迎えた。このような工業化社会では、科学技術には「より速く、より大き

く)、社会・経済には「より豊かに、より成長を」といった比較的明確で、単一の指向性の指標が存在し、日本の社会・経済システムもその体系に適合したものとなっていた。

しかし90年代後半からはその延長ではなく、ポスト工業化社会、すなわち「高度情報化社会」での発展が求められ、それを実現するため従来のシステムを抜本的に改編する必要性に迫られている。さらに本技術予測のレンジである今後30年を見据えた場合、高度情報化が浸透した後の「ポスト情報化社会」での社会・経済システムについても考慮しなくてはならない。

本分科会においては、このような問題意識に立ち、今後の社会・経済システムの核となる事項を Phase1. 高度情報化社会への対応、Phase2. ポスト情報化社会への対応と二期に分類したうえで以下の項目を取り上げ、科学技術へのニーズを具体的に表現した。

①Phase1. 高度情報化社会への対応

- 高度情報化社会実現による産業構造の再編
- 高度情報化社会に対応した労働・雇用環境の構築
- 高度情報化による公的システムの改編

②Phase2. ポスト情報化社会への対応

- 人々の新たなニーズへの対応
- 技術革新の源泉となり得る循環型社会の構築
- 基礎研究と応用研究を結ぶソーシャルネットワークの構築

①Phase1. 高度情報化社会への対応

- 高度情報化社会実現による産業構造の再編

日本は、ポスト工業化社会に入っているが、社会や産業において工業化社会のシステムが根強く残っている分野もあり、高度情報技術(IT)の導入により日本型システムを改編し、ポスト工業化を推し進める必要がある。特に製造、流通、小売等に偏重している産業構造を改編し、情報・ソフトウェアを主とした産業構造にシフトさせる必要がある。

ITを駆使した生産管理、在庫管理による効率的な製造、中間の仲介取引を廃したダイレクトなB to B(企業間商取引)、B to C(企業—個人間商取引)ビジネスによる効率的な流通・小売等が求められているのである。そしてそれを支える情報・ソフトウェア産業が産業基盤の中核となることが求められている。

- 高度情報化社会に対応した労働・雇用環境の構築

情報技術の発展により、従来のような一律型の雇用形態である製造業の雇用、金融、流通、小売などのサービス産業の雇用は変化すると予想される。高度情報化社会に適した労働・雇用環境(在宅勤務、SOHO 等)の構築が求められている。

- 高度情報化による公的システムの改編

高度情報化により、従来一律型と思われていた政策、教育、社会活動支援等の公的システムも個別対応が可能となり、よりきめ細かなサービスを実現することができるようになる。このような公的サービスは社会・経済発展を支える根幹であり、その改編は非常に重要である。

②Phase2. ポスト情報化社会への対応

- 人々の新たなニーズへの対応

従来の工業化社会においては、工業製品の発展の方向性と軌を合わせるように人々のニーズも「より速く、より大きく」「物質的豊かさ」「経済成長」という単一の指向性を持っていた。しかしこれからの社会ではそのような一方向の価値観ではなく、多様な価値観に基づいた新たなニーズに対応することが求められる。

特に高度情報化が達成された後には個人のニーズにおいても、より精神面での充足が重視されてくると思われ、その対応が必要となる。

○技術革新の源泉となる循環型社会の構築

環境制約、資源制約が今後ますます増大する中で、循環型社会への転換、自然と調和した社会が求められる。また、地球環境保全技術を、単に環境保護といったどちらかと言えば消極的なもののみでなく、持続可能な社会を築く新たな技術体系と捉え、情報技術に代わる新たな技術革新の源泉としていくことが求められる。

○基礎研究と応用研究を結ぶソーシャルネットワークの構築

長期的な視野と展望に立った基礎研究は市場競争には馴染まず、国が行うのが望ましい。国の支援を受け大学等が実施する基礎研究と私企業が担う応用研究を連結させるネットワークの構築が重要である。

1.1.2. 少子・高齢化分科会

今日、日本人の多くが長寿を享受できるようになった。晩婚化や出生率の低迷も相まって、少子・高齢化が急速に進んでいる。国立社会保障・人口問題研究所の将来人口中位推計によれば、65歳以上人口は2010年に総人口の22%に達すると見込まれている。社会は今後多くの非生産年齢人口を抱えることになり、構造変化を余儀なくされる。

また、家族の小規模化や個別化が進み、家族の機能が外部化している。それに伴い、社会に対しては様々なサービスや地域社会の新たなつながりの構築が求められ、個人に対しては自己決定に基づく自立した生活が求められるようになっている。

このように社会全体が変化していく状況にあっては、少子・高齢化を単に高齢者問題や介護問題として捉えるのではなく、個人や社会の意識変化や男女共同参画など他の社会現象を踏まえつつ、すべての人の生活の質向上の問題として捉える必要がある。

分科会では、こうした認識に立ち、年齢、性別、障害の有無などによらず誰もが生命力をしぼませずに生き生きと暮らせる社会であることを最終目標として、ニーズの検討を行った。その際、技術との関連を考えやすくするため、ライフステージと行動(habitability, activity, communication, mobility)という2軸を設定し、各セルに対応するニーズを抽出する形で作業を進めた。ただし、社会システムなど技術以外の要素が大きい事項も排除しなかった。また、ニーズは個人から出発すべきとの考えから、個人ニーズを中心とした。

ここでは、生活の質を「生命(健康、医療)」、「生活(自立、安全)」、「人生(生きがい、充実)」という3点に整理して視点を述べる。

①生命(健康、医療)

健康長寿は最も基本的なニーズである。高齢化が進む中で、加齢と関連の深い疾病への対策は、最も求められるところである。特に痴呆は、生命を奪うことはないが生活の質を大いに低下させるものであり、予防法、治療法の開発が期待される。また、長期にわたる健康の維持は個々の生活習慣の如何による部分が大きいことから、生活様式の見直しや地域の保健センター等を中心とした健康作りの取り組みなど、予防医学や健康教育が重要となる。

終末期にあっては、スパゲッティ症候群などと言われるような状態で生かされつづけるのではなく、自分らしく生きて尊厳をもって死を迎えることを可能にする医療面や精神面の支援が求められる。

また近年小児科が減少し、特に夜間の救急診療において専門外の医師の経験不足からくる診断の遅れなどの不安が生じている。小児科医の育成、確保が重要である。さらに、心の問題が身体症状や異常行動となって表れることもあることから、医師、教師、カウンセラーなどの連携も重要である。

②生活(自立、安全)

日常生活は、衣食住、家事、休養、外出、交際などさまざま要素で構成されている。これらを一体のものと捉え、高齢者個々人の残存機能や生活史を踏まえつつ、どのような状態にあってもできる限り普通の生活に近い生活を送れることが重要である。

老化とは全般的に身体機能が低下した状態、障害はある機能が低下したあるいは失われた状態であり、機器操作の難易度やバランス感覚、また機器使用時の恐怖感の有無などに相違が見られる。個々の機能低下状態に合わせて調節可能な使いやすい福祉機器の開発、住居設備の整備、日常生活圏のバリアフリー化、支援サービス等により、自立して暮らせる環境を整え、生活の質を高めることが重要である。

また、一般に生活の安全性については災害などの非常事態が注目されることが多いが、日常の安全性を確保することが基本であろう。

子どもが健全に育つ環境を整えることも重要である。学級崩壊、いじめ、登校拒否、引きこもりなど様々な問題が生じており、心理学や社会学などのアプローチも含め子どもの心の問題に総合的に取り組んでいく必要がある。また、親や保育者による虐待、子どもを愛せない親など、親子関係の問題も顕在化しており、親や子が孤立して閉じた世界の中で追いつめられないよう、何らかの支援が求められる。

③人生(生きがい、充実)

人生をより豊かにするものとして学習、余暇、文化、スポーツなどがある。生涯を通じて、誰もが、地理的、時間的、その他さまざまな制約を受けずに、楽しむことができる環境の整備が求められる。

今後の情報通信技術の進展と社会への浸透により、コンピュータネットワークを利用した情報の発受信、交流、創作活動などがさらに増加することが見込まれ、情報弱者となりがちな者への支援が必要となる。また、重度の障害者にとっては、このような情報技術は世界を広げることを可能とするものであり、生活の質を向上させる意味で必要性が高い。誰もが使えるようなインターフェースが求められる。

労働は生きがいに通じる。働く意欲に満ちた経験豊富な高齢者は貴重な労働力源であり、高齢者自身にとっても、自分の能力や経験を生かすことは人生の充実につながる。さまざまな技術的支援により、障害者の労働機会が大きく広がることも期待される。

また、技術の支援による家事労働の省力化は、効率的な時間配分を可能にし、生活の質を高めることになろう。また、女性の社会参加を支援する手段の一つともなり得る。

1.1.3. 安全・安心分科会

日本人の現在の日常生活はかなり恵まれており、飢餓、戦争、貧困といった生存に直接つながる危機はそれほど深刻ではない。しかし一方では、多くの人が個人としての日常や将来に不安を持っているのも事実である。この不安には天災と人災とがある。日本の国土は、地震・噴火・水害などの自然災害におそわれる固有の弱さを持っている。こうした自然災害に対しては、安全確保のために科学技術を駆使した不断の努力がはらわれてきた。しかし、天災から完全には逃れることはできない。また、科学技術の日進月歩の発達は、新しい危険を生み、危険の性質を変えていく。未来なるものに対する不安感はむしろ高まっている。日本に限らず現代社会は、医療の進歩、航空機や自動車などの交通の利便性の向上、コミュニケーション技術の発達などに代表される科学技術の輝かしい成果を享受する反面、その発達に伴った陰の部分、たとえば自然環境問題、内分泌攪乱物質、交通事故など、安全をおびやかす要素は多数ある。また、急激な進展を見せているインターネットなどの情報技術は、国の内外の人々をネットワークで結ぶ新しい道を開いたが、プライバシーの侵害からサイバー・テロにいたるまで従来にない脅威を生んでいる。これらは人間活動がもたらす人災である。

このように、安全・安心に関する項目は、各種資源の安定的な確保や防衛のような国家レベルのものから交通事故のように身近な安全まで多種多様であるが、ここでは、「身体に直接かかわる不安(自然災害、自

然環境問題、交通事故等)への対応」、「ストレスや犯罪等による心の不安への対応」及び「技術発展に伴う不安への対応」の3項目について整理する。

①身体に直接かかわる不安(自然災害、自然環境問題、交通事故等)への対応

生命にも影響する事項としては、自然災害、自然環境問題、交通事故等がある。たとえば、自然災害については、我が国の位置・地形・地質・気象などの自然条件から、地震・台風・豪雨・火山噴火などが発生しやすいことが上げられる。最近発生した自然災害として雲仙普賢岳の噴火、北海道南西沖地震、阪神・淡路大震災等の火山噴火・津波・地震や毎年襲来する台風等による集中豪雨により多大な人命、財産が失われてきていることから、被災後までも含めた幅広い対策が求められている。また、長い年月をかけて徐々に影響を与える環境問題、毎年一万人近い人が亡くなり、百万人の人が負傷している交通事故、さらに最近、顕著になっているシックハウス症候群に対する対策が求められている。

②ストレスや犯罪等による心の不安への対応

近年における情報技術の急速な発展により、従来からの社会システムも大きく変わってきている。それに伴い、職場や家庭でのOA化の進展によるストレス反応や逆の過剰適応、携帯電話やインターネットの急速な普及による親子や友達との直接的な会話不足、引きこもり、バーチャル・リアリティの肥大による人や自然との直接的なふれあいの減少など、新たな問題が発生しており、適切な対応が求められる。

最近では、キレる子供、学級崩壊、中高年の自殺、通り魔的殺人などが、決して特別ではない、いつ自分が当事者にならないとも限らないできごとになっている。日常化したストレスは、その原因が複雑であり、また当人も無自覚である場合も多く難しい問題であるが、人間関係から社会システムに至るまで様々な視点からの検討が求められる。また、従来は、犯罪においては加害者に、災害においては物的身体的被害に目がいきがちであったが、被害者の心の傷(心的外傷後ストレス障害)への対応にも注意が払われるべきであろう。

③技術発展に伴う不安への対応

コンピュータをはじめとする情報技術は非常に便利であり、現在では日常生活と密接で切り離すことができなくなっている。しかし、このようなコンピュータを組み込んだ社会は、時にはそれが働かなくなったり、誤作動したり、悪用されたりする危険を持っていることに留意しなければならない。コンピュータ・ネットワーク社会には国境がないうえ、様々な価値観や倫理観等を持った人が交信するため、システムの安全性の確保は不可欠である。また、大量の情報を処理し高速で送れるコンピュータは有用な道具であるが、これを歪んだ価値観の中で用いれば社会を統制する方向にもなり得る。共有した情報を多様な価値をもつ人々が有用に活用する方向へ導いていくには、社会を構成する人が自律的である必要があり、そのような人をつくる教育も重要である。

また、近年のライフサイエンスの進歩により、遺伝子関連技術にまつわるさまざまな不安が生まれている。遺伝子組換え食品の安全性、遺伝子診断とプライバシー、人間の遺伝子改変など、現在直面している不安もあれば、将来起こるかもしれないことへの漠たる不安、人間の存在に関わる不安もある。安全性や生命倫理等に関わる多くの議論を経て、社会が認識を共有し必要な対策がとられることが求められる。

1.2. ニーズ項目に直接関連する課題の特徴

ニーズ項目に直接関連する420課題について、分科会で取り上げた8つの視点(1.1で記述)および6つの技術領域からその特徴を見る。用いた視点および技術領域は、以下の通りである。なお、以降では、ニーズ項目に直接関連する課題を「ニーズ課題」、それ以外の課題を「その他課題」と記す。

視点:①高度情報化社会への対応、②ポスト情報化社会への対応、③生命(健康、医療)、④生活(自立、安全)、⑤人生(生きがい、充実)、⑥身体に直接関わる不安への対応、⑦ストレスや犯罪等による心の不安への対応、⑧技術発展に伴う不安への対応

技術領域:①情報系(情報・通信、エレクトロニクス)、②生命系(ライフサイエンス、保健・医療、農林水産・食品)、③環境系(海洋・地球、宇宙、資源・エネルギー、環境)、④材料系(材料・プロセス)、⑤製造系(製造、流通、経営・管理)、⑥社会基盤系(都市・建築・土木、交通、サービス)

視点別、技術領域別のニーズ課題数を表 1.2-1 に示す。

視点別では、「身体に直接関わる不安への対応」に関連する課題が112課題と最も多く、次いで「生命(健康、医療)」が多い。技術領域別では、生命系が圧倒的に多い。課題総数に占めるニーズ課題の割合を見ると、生命系と社会基盤系が 50%前後で最も高い。詳細な技術分野を見ると、「環境」(80%)、「保健・医療」(79%)、「サービス」(62%)の割合が高くなっている。

表 1.2-1 視点別、技術領域別ニーズ課題数

視 点	課題数	技術領域	課題総数	ニーズ課題数	割合
①高度情報化社会への対応	63	①情報系	165	61	37%
②ポスト情報化社会への対応	50	②生命系	261	138	53%
③生命(健康、医療)	79	③環境系	223	76	34%
④生活(自立、安全)	59	④材料系	103	14	14%
⑤人生(生きがい、充実)	23	⑤製造系	130	43	33%
⑥身体に直接関わる不安への対応	112	⑥社会基盤系	183	88	48%
⑦ストレスや犯罪等による心の不安への対応	18	総計	1065	420	39%
⑧技術発展に伴う不安への対応	18				
総計	420				

注)②と⑦は、2課題が重複している。

なお、以降の図表においては、視点の記述について次の略記を用いる。

①高度情報化社会への対応→高度情報化、②ポスト情報化社会への対応→ポスト情報化、③生命(健康、医療)→生命、④生活(自立、安全)→生活、⑤人生(生きがい、充実)→人生、⑥身体に直接関わる不安への対応→身体不安、⑦ストレスや犯罪等による心の不安への対応→心の不安、⑧技術発展に伴う不安への対応→技術発展不安

1.2.1. 重要度

視点別、技術領域別の重要度指数を図 1.2-1 に示す。ニーズ課題の重要度が64.5であるのに対しその他課題は59.0であり、ニーズ課題の方が重要度がやや高くなっている。

視点別では、「技術発展に伴う不安への対応」(72.4)が最も高く、次いで「ポスト情報化社会への対応」(71.6)、「身体に直接関わる不安への対応」(69.3)となっている。一方、重要度が最も低いのは「高度情報化社会への対応」(57.4)であり、その他課題よりも低い。

技術領域別では、ほとんどの領域でニーズ課題の方が重要度が高くなっているが、情報系のみやや低い値となっている。材料系(68.8)と環境系(68.6)の重要度が高い。

全課題中の重要度上位100課題を見ると、ニーズ課題はそのうちの61課題を占め、全課題におけるニーズ課題の割合(420/1065、39%)よりかなり高い割合を示す。詳細な技術分野を見ると、「ライフサイエンス」の課題が多い(17/61)。一方、全課題中の重要度下位100課題には、ニーズ課題が28課題含まれて

いる。技術分野では、「流通」と「情報・通信」の課題が多い。

視点別の重要度の最も高い課題を表 1.2-2 に示す。

図 1.2-1 視点別、技術領域別の重要度指数

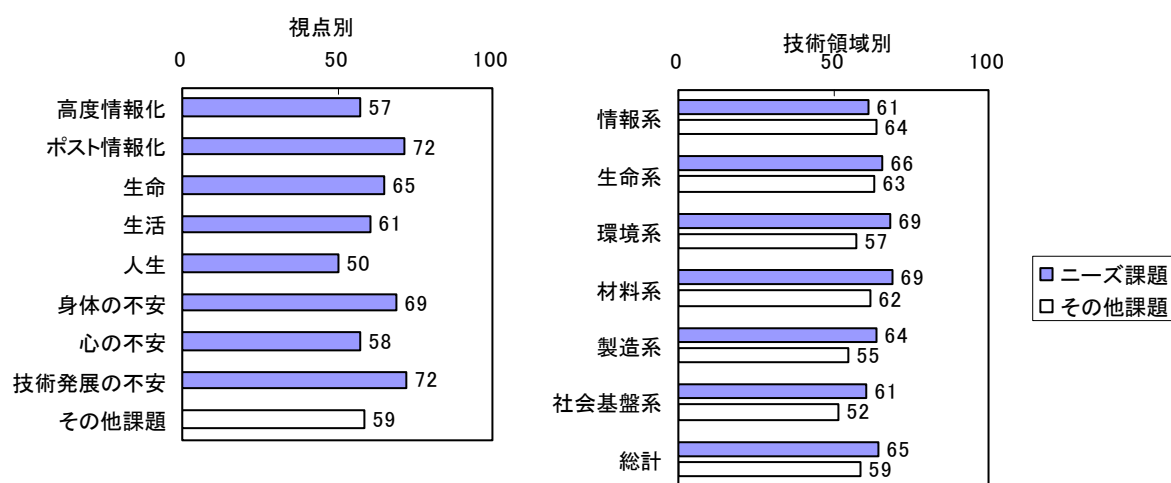


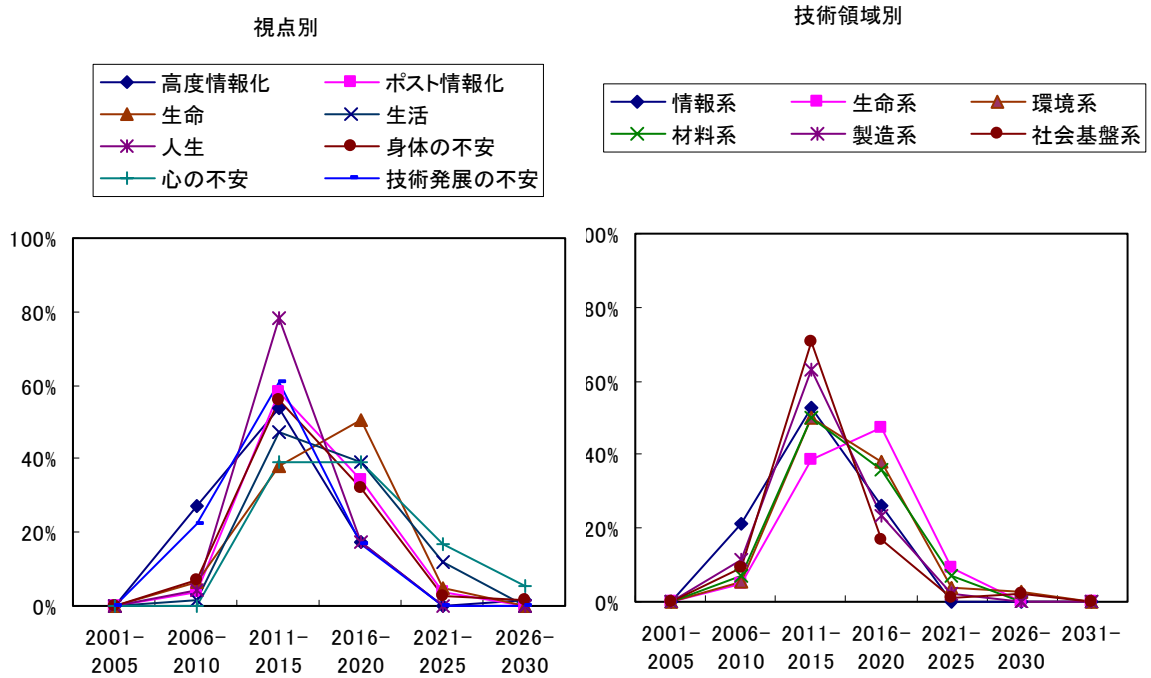
表 1.2-2 視点別の重要度の最も高い課題

視点	分野	課題	重要度
①高度情報化社会への対応	情報・通信	50 ソフトウェア検証技術が進み、 <u>誤りのない大規模ソフトウェアの短期開発が可能となる。</u>	89
②ポスト情報化社会への対応	サービス	31 廃棄工業製品の処理技術が大幅に発達し、最終処分量を現状の <u>10 分の 1</u> まで減量することを可能とする営利目的のサービス業が <u>出現する。</u>	94
③生命(健康、医療)	ライフサイエンス	38 <u>がんの転移を防ぐ有効な手段が実用化される。</u>	93
④生活(自立、安全)	ライフサイエンス	24 幹細胞増殖に関与する要因が完全に把握され、試験管内で必要に応じて幹細胞を増やし、治療に用いることが <u>普及する。</u>	89
⑤人生(生きがい、充実)	製造	48 高齢者や障害者などにも働きやすい製造システムが <u>普及する。</u>	73
⑥身体に直接関わる不安への対応	海洋・地球	55 被害の発生が予想されるマグニチュード 7 以上の地震の発生の有無を <u>数日程度以前に予測できる技術が開発される。</u>	95
⑦ストレスや犯罪等による心の不安への対応	製造	28 電力の大規模な貯蔵(超電導、フライホイール、コンデンサ)により、製造プロセスにおけるエネルギー使用を最適化する技術が <u>実用化される。</u>	79
⑧技術発展に伴う不安への対応	情報・通信	19 悪質なハッカーの攻撃から個人や集団の <u>プライバシーや機密が保護されるような信頼度の高いネットワークシステムが普及する。</u>	93

1.2.2. 実現予測時期

実現予測時期の分布(図 1.2-2)を見ると、2011年から2015年に過半数が集中している。視点別では、「人生(生きがい、充実)」は2011-2015年に課題の8割が集中していること、「生命(健康、医療)」および「ストレスや犯罪等による心の不安」は2016年以降の課題も多く後半にシフトしていることが特徴的である。技術領域別では、ほとんどが2011-2015年をピークとするほぼ対称的な分布となっているが、生命系はピークが2016-2020年と1段階後半にずれている。

図 1.2-2 実現予測時期の分布



以下に、視点別の実現予測時期の最も早い課題及び最も遅い課題を示す。

表 1.2-3 視点別の実現予測時期の最も早い課題

視点	分野	課題	実現年
①高度情報化社会への対応	情報・通信	95 外国と日本の大学間でインターネットを使った遠隔授業による単位互換が実施される。	2007
②ポスト情報化社会への対応	経営・管理	5 「エコデザイン」および「グリーン調達」の導入など、環境に配慮したモノ作りが経営のスタンダードになる。	2008
③生命(健康、医療)	保健・医療	24 体表センサによって非侵襲的に血糖値を得る技術が実用化される。	2009
④生活(自立、安全)	サービス	20 医療、福祉、保育等の公共サービスが企業やNPOにより行われるようになり、それらの業務情報や評価情報のウェブ上での提供サービスが普及する。	2010
⑤人生(生きがい、充実)	情報・通信	76 主な店舗は、完全にショールーム化し、人々は、カタログやネットワークを介した検索・注文で、宅配もしくはコンビニや駅等でいつでも商品を受け取れるようになる。	2010
⑥身体に直接関わる不安への対応	資源・エネルギー	23 避難活動をスムーズに行うことのできる個人携帯端末によるナビゲーション技術を使った社会システムが開発される。	2008
⑦ストレスや犯罪等の心の不安への対応	サービス	13 インテリジェントエージェントによってリアルタイム追跡が可能になり、ネットワーク上のマネーロンダリング、詐欺などの不法行為に対して即座に対応し、摘発できるようになる。	2012
⑧技術発展に伴う不安への対応	ライフサイエンス	87 我が国の生命科学において、倫理に基づく研究規制ガイドラインの研究者社会における合意が形成される。	2008

表 1.2-4 視点別の実現予測時期の最も遅い課題

視点	分野	課題	実現年
①高度情報化社会への対応	交通	46 一般客を対象とした宇宙観光用の往還機が開発される。	2027
②ポスト情報化社会への対応	材料・プロセス	34 光をエネルギー源にして炭酸ガスと水から直接プラスチックを合成する技術が開発される。	2022

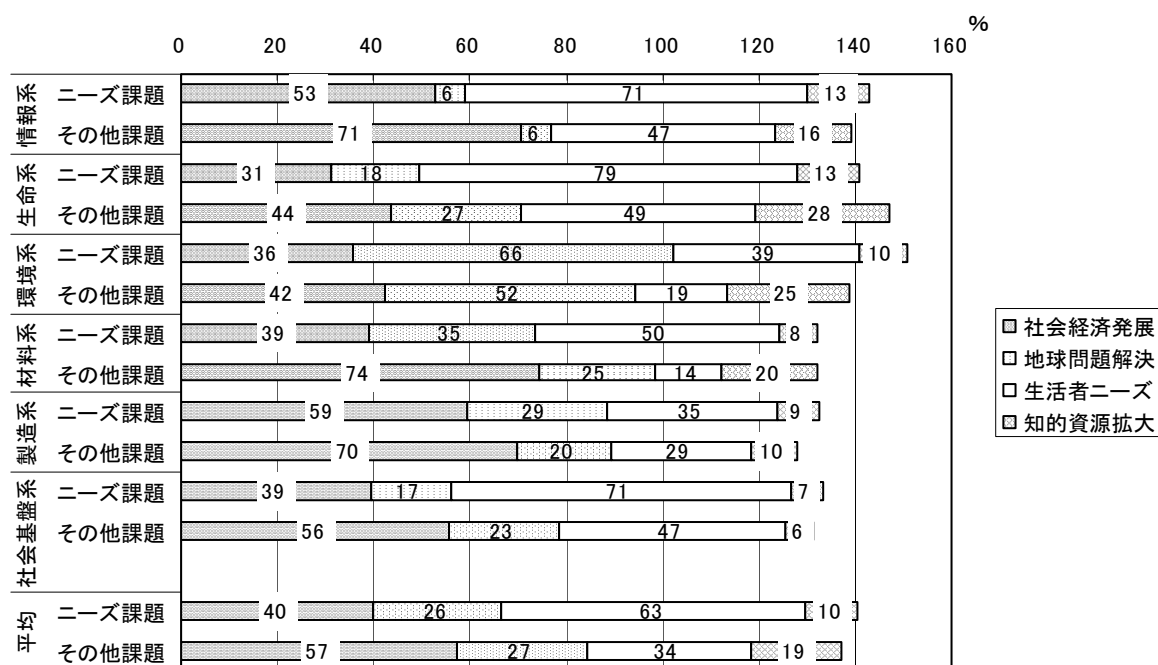
視点	分野	課題	実現年
③生命(健康、医療)	保健・医療	47 精神分裂病を完治させる治療法が開発される。	2025
④生活(自立、安全)	ライフサイエンス	46 生体臓器や組織より優れた機能を有する人工臓器が開発される。	2025
⑤人生(生きがい、充実)	サービス	34 庭の手入れ、病人介護、家事、育児など様々な目的に応じたロボットをリースするサービスが普及する。	2019
⑥身体に直接関わる不安への対応	環境	39 世界の二酸化炭素の大気中への排出量が1990年の20%減まで低下する。	2027
⑦ストレスや犯罪等による心の不安への対応	資源・エネルギー	59 揚水発電所なみの容量(1000MWh)が可能となる超電導エネルギー貯蔵技術が開発される。	2026
⑧技術発展に伴う不安への対応	エレクトロニクス	2 量子コンピューティング等による、超高速計算やセキュリティ機能に応用できる量子位相デバイスが実用化される。	2020

1.2.3. 期待される効果

ニーズ課題全体の期待される効果を見ると、「生活者ニーズへの対応」が最も高い。その他課題と比較すると、ニーズ課題は「生活者ニーズへの対応」が高く、「社会・経済発展への寄与」が小さく、より生活に密着した課題と言える。

技術領域別では、環境系は「地球的規模の諸問題の解決」、製造系は「社会・経済発展への寄与」、その他の領域は「生活者ニーズへの対応」が、最も高くなっている。材料系では、ニーズ課題とその他課題の「社会・経済発展への寄与」の差が著しい。各効果の回答割合を合算した値を比較すると、環境系ニーズ課題が最も高く、次いで生命系その他課題となる。生命系は、その他課題の方が合算した値が高い。

図 1.2-3 技術領域別の期待される効果



ニーズ課題において期待が大きい「生活者ニーズへの対応」に関して、効果は高いものの重要度が低い課題及び、実現予測時期の遅い課題を表 1.2-5、表 1.2-6 に示す。重要度が低い課題を見ると、都市・建築・土木分野の課題が13課題のうち6課題と半数を占めている。実現予測時期の遅い課題を見ると、14課題のうち13課題が生命系(ライフサイエンス、保健・医療)の課題である。これらの生活者ニーズに効果が

高いとされた課題について、社会ニーズの強さ如何によっては、研究開発の支援が求められよう。

表 1.2-5 生活者ニーズ効果は高いが重要度の低い課題(効果 90 以上、重要度 50 未満)

分野	課題	効果(%)	重要度
都市・建築・土木	41 室内空気汚染に対処する屋内環境制御技術が日本で普及する。	99	47
都市・建築・土木	39 各種センサーを利用して歩道上の視覚障害者を誘導するシステムが日本で普及する。	98	48
都市・建築・土木	12 病院等の公共的建物や公共交通機関において、人工臓器時代に対応した電磁波対策技術が日本で普及する。	96	50
都市・建築・土木	38 人の心に落ち着きを与えるような河川や歩いてみたくなるような歩道など人の心理的な側面を加味した社会資本の設計手法が日本で実用化される。	96	49
サービス	34 庭の手入れ、病人介護、家事、育児など様々な目的に応じたロボットをリースするサービスが普及する。	96	47
保健・医療	68 埋込み式排尿制御装置が実用化される。	94	49
サービス	46 各家庭のニーズに応じた食材や調理済食品のデリバリーサービスをインターネットにより利用する家庭が過半数を超える。	94	34
都市・建築・土木	08 電気・ガス・水道が切断された時の排泄物処理機器が日本で普及する。	93	48
情報・通信	59 人間の生活を助けたり、心を癒すことのできる犬等の動物との対話を支援する装置が開発される。	93	36
保健・医療	22 腎生検を行うことなく治療法の選択に役立つ、腎病変の診断法が確立される。	92	49
保健・医療	52 小脳性運動失調症に有効な治療法が開発される。	92	46
材料・プロセス	01 人工筋肉として使用可能な刺激応答性合成材料が開発される。	91	45
都市・建築・土木	10 凶悪犯罪を未然に防ぐための都市監視システムが日本で普及する。	91	42

表 1.2-6 生活者ニーズ効果は高いが実現予測時期の遅い課題(効果 90 以上、実現予測時期 2020 年以降)

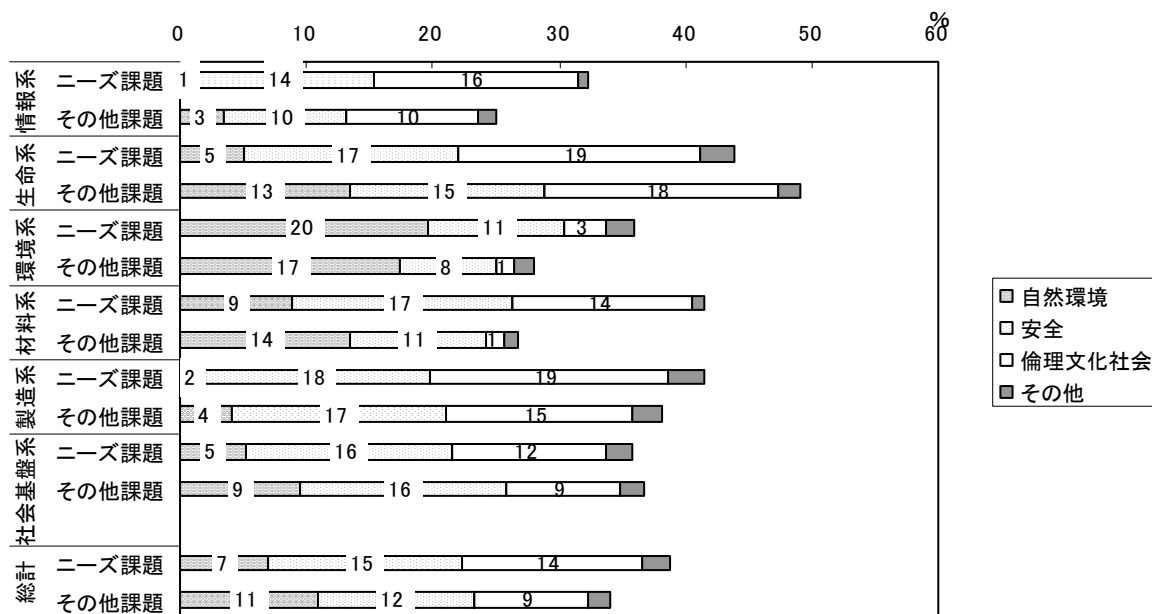
分野	課題	効果(%)	時期
ライフサイエンス	43 人工網膜が開発され、視覚障害者に視覚を与えることができるようになる。	97	2020
ライフサイエンス	41 臓器移植や人工臓器による治療において組織工学により再生された組織や臓器が、半数以上を占めるようになる。	96	2025
ライフサイエンス	45 神経細胞の脳への移植技術が普及する。	95	2020
保健・医療	38 全てのがんの5年生存率の平均が70%を超える。	95	2020
ライフサイエンス	52 生体(管腔臓器)内を自走する診断・治療用マイクロマシンが開発される。	94	2021
保健・医療	31 自己免疫疾患が完治可能となる。	94	2021
情報・通信	59 人間の生活を助けたり、心を癒すことのできる犬等の動物との対話を支援する装置が開発される。	93	2020
ライフサイエンス	67 コンピュータを用いて脳の運動関連活動をモニターし、脊髄・末梢神経を介さずに義肢などを随意的に制御する技術が実用化される。	93	2023
保健・医療	39 薬剤に低反応性の消化器がんに対して完全寛解をもたらす薬物療法が実用化される。	92	2021
保健・医療	65 生体細胞と人工物との共存によるハイブリッド型人工内分泌臓器が開発される。	92	2021
ライフサイエンス	23 細胞がん化におけるシグナル伝達を制御して、がん細胞を正しい分化の方向に誘導して正常化させる治療法が普及する。	91	2020
保健・医療	46 アルツハイマー病を完治させる治療法が開発される。	91	2020
保健・医療	59 完全埋込型人工肺が実用化される。	91	2021

1.2.4. 懸念される問題点

ニーズ課題全体では、「安全・安心へのマイナス影響」および「倫理・文化・社会へのマイナス影響」がやや高い傾向がある。

技術領域別に見ると、自然環境へのマイナスの影響の割合が全体的にはニーズ課題の方が低くなっているのに対し、環境系においては逆にニーズ課題の方がわずかに高くなっている。

図 1.2-4 技術領域別の懸念される問題点



懸念される問題点の割合が高い課題のうち、実現予測時期が早く、早期の検討が求められる課題を表 1.2-7 に示す。遺伝子関連課題が3課題含まれている。

重要度指数、効果回答割合の合計、懸念回答割合の合計のいずれもが全課題の中で上位100位以内に入る課題を表 1.2-8 に示す。重要かつ効果が期待できる一方で懸念もあるといった両面性を持つ課題として、遺伝子診断、遺伝子組換え、臓器再生、放射性廃棄物の課題が挙がっている。

表 1.2-7 懸念される問題点が高く実現予測時期の早い課題 (懸念 50%以上、実現予測時期 2015 年以前)

分野	課題	懸念 (%)	時期
経営・管理	06 中途採用が盛んになり人材の流動化が現在の米国並になる。	倫理 52	2009
流通	02 電子商取引の普及に伴ない、サービス売上(コンサルティング、代行等)が物品販売額を上回る小売店舗が2割を超える。	安全 52	2010
サービス	08 各種口座に対する認証手段として、印鑑・サイン・パスワード等ではなく、指紋や DNA 等の生体認証が広く普及する。	安全 59	2011
ライフサイエンス	11 個人個人の遺伝子の構造、SNP(一塩基変異多型)等を含む塩基配列が即座に安価に決定できるようになり、診断やオーダーメイド治療に普及する。	倫理 73	2012
保健・医療	01 精神的ストレスの定量化が可能になる。	倫理 71	2013
農林水産・食品	64 高コレステロール血症、高血圧、花粉症等を予防する機能性成分を含む遺伝子組換え食品が開発される。	安全 54	2013
ライフサイエンス	86 遺伝子組換え技術を利用した無農薬栽培できる農作物等が、社会的理解を得て普及する。	自然 53	2015

分野	課題	懸念(%)	時期
農林水産・食品	08 生物学的な方法(天敵生物、フェロモン、アレロパシー等の利用)を主とした作物保護の技術体系により、化学合成農薬の利用が半減する。	自然 61	2015
流通	12 家庭内のキッチンや冷蔵庫と事業者とをコンピュータで直結させ、必需品についての在庫管理と自動補充を行うシステムが2割の家庭に普及する。	安全 51	2015
サービス	05 末期医療において、人間が安楽に心の安らぎのなかで終末を迎えられる環境、施設、技術等が普及する。	倫理 55	2015
流通	04 デジタルネットワークを通じてのホームショッピング(バーチャルモールによる買い物)の売上げが総小売売上げの5割を超える。	安全 57	2015
流通	13 各家庭の家族のあらゆる情報(持病、高齢者、ダイエット、好み、健康度など)をもとに、個別ニーズに対応したレシピを作成し、素材・価格・配達方法なども考慮して、食材もしくは半製品・完成品を提供するサービスの利用が5割以上の家庭に普及する。	安全 53	2015
情報・通信	67 公共的空間に設置された監視カメラからの情報をモニターして、人相・しぐさ・顔かたち・音声等を解析し、指名手配犯・重要参考人等の所在を確認する技術が開発される。	倫理 56	2015

表 1.2-8 重要度、効果、懸念の大きい課題

分野	課題	重要度	効果(%)	懸念(%)
海洋・地球	51 高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全性に関する評価法が確立する。	92	経済 55 地球 69 生活 40	自然 49 安全 38
都市・建築・土木	26 高レベル放射性廃棄物の処分技術が実用化される。	91	経済 49 地球 86 生活 31	自然 44 安全 23
ライフサイエンス	11 個人個人の遺伝子の構造、SNP(一塩基変異多型)等を含む全塩基配列が即座に安価に決定できるようになり、診断やオーダーメイド治療に普及する。	90	経済 44 生活 93 知的 40	安全 37 倫理 73
材料・プロセス	99 ゲノム解析に基づく、がんや難病の遺伝子診断・治療システムが実用化される。	90	経済 63 生活 78 知的 23	安全 23 懸念 46
ライフサイエンス	24 幹細胞増殖に関与する要因が完全に把握され、試験管内で必要に応じて幹細胞を増やし、治療に用いることが普及する。	89	経済 32 生活 89 知的 41	安全 17 倫理 49
ライフサイエンス	16 分化した動物細胞から目的とする臓器を再生する技術が開発される。	88	経済 43 生活 89 知的 32	安全 26 倫理 64
農林水産・食品	62 遺伝子組換え農作物の安全性を食品・環境の両面で検討し、消費者にも理解してもらえる評価手法が開発される。	87	経済 54 地球 48 生活 75	自然 22 安全 40

効果と懸念の関係を見ると、「地球的規模の諸問題の解決」と「自然環境へのマイナスの影響」に正の相関が見られる。双方が高い課題を見ると表 1.2-9 のようになっており、新たな生物の導入や二酸化炭素貯留等による生態系への影響の課題が多い。

表 1.2-9 「地球問題解決」効果と「自然環境」懸念が高い課題の例

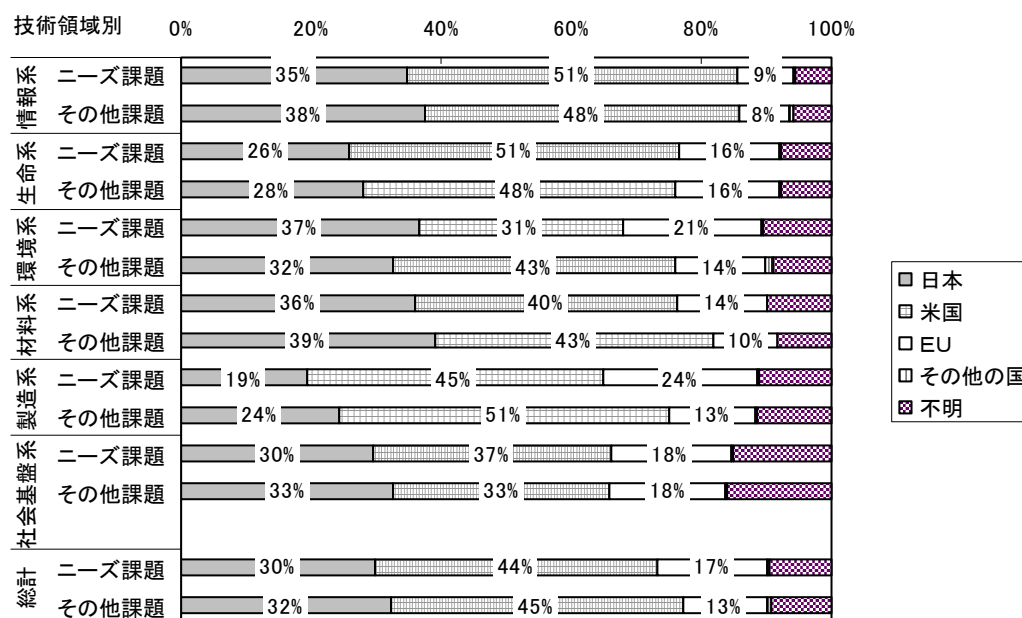
分野	課題	効果(%)	懸念(%)
ライフサイエンス	76 施肥料を減らせる環境保全技術として、空中の窒素固定能力や土壌中のリン酸固定能力を付与した作物が開発される。	96	33

分野	課題	効果(%)	懸念(%)
環境	17 破壊された熱帯林生態系を再生する有効な回復技術が普及する。	96	33
環境	07 3000m 以深の深海に二酸化炭素を貯留する技術が開発される。	91	55
環境	19 砂漠緑化のための耐乾燥性、耐塩性植物がバイオテクノロジーにより開発される。	91	44
ライフサイエンス	74 NO _x 等の環境汚染物質を除去可能な遺伝子組換え植物や微生物が実用化される。	90	42
環境	14 タンカー等の事故により、汚染された海域を修復する有効な技術(海洋微生物を利用した油濁防止技術等)が実用化される。	89	39
環境	08 微細藻類等、生物を活用した二酸化炭素固定技術が実用化される。	89	37
都市・建築・土木	26 高レベル放射性廃棄物の処分技術が実用化される。	86	44
海洋・地球	26 二酸化炭素を海底下に固定する技術が実用化する。	85	54
農林水産・食品	08 生物学的な方法(天敵生物、フェロモン、アレロパシー等の利用)を主とした作物保護の技術体系により、化学合成農薬の利用が半減する。	84	61

1.2.5. 第一線にある国等

技術領域別に見ると、日本の割合は、ほとんどの領域においてニーズ課題の方がやや低くなっているが、環境系のみ増加している。EUは、すべての領域で第3位であることに変わりないが、ニーズ課題の方がその他の課題よりも割合が高い、あるいは同程度となっている。

図 1.2-5 第一線にある国等

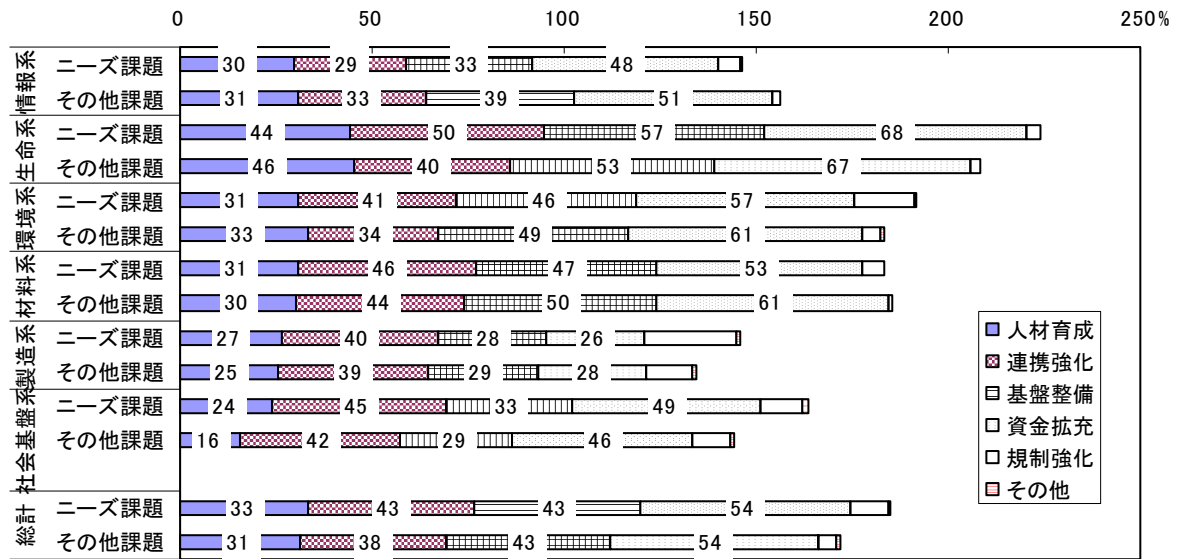


1.2.6. 政府がとるべき有効な手段

政府がとるべき有効な手段として、ニーズ課題もその他課題も、「研究開発資金の拡充」が最も割合が高く、次いで「研究開発基盤の整備」、「産学官・分野間の連携強化」となっている。ニーズ課題の方が、政府

がとるべき有効な手段の割合がやや高い傾向にあるが、大きな違いではない。

図 1.2-6 領域別の政府がとるべき有効な手段



1.3. 注目される課題

ニーズ項目に直接関連する420課題のうち注目される課題いくつか取り上げ、その結果を述べる。なお、ニーズ課題を項目ごとに実現予測年順に並べた年表を章末に示す(資料2参照)。

1.3.1. 新社会・経済システム分科会

①Phase1. 高度情報化社会への対応

○高度情報化社会実現による産業構造の再編

高度情報技術の導入という点からソフトウェア産業の発展を支える技術を見ると、「情報 50: ソフトウェア検証技術の進歩による誤りのない大規模ソフトウェア開発期間の短期化」は、重要度は89と高く社会経済効果も90%と高く評価されているが、実現は2019年と遅めに予測されている。技術開発の支援策として、人材養成と資金拡充が求められている。

また、情報技術の利用者側の課題として、「経営 19: ほとんどすべての企業間取引の電子決済化」を見ると、重要度は72と高めに、また経済社会効果が 91%と非常に高く評価されている。実現時期は2011年と遅くはないが、米国が圧倒的優位にある中、日本がこれを進めていくには、規制緩和を求める回答が84%ある一方で規制強化を求める声も38%と少なくない。

また、新たな生産システムの課題として「製造 15: 製造現場にデジタルデータを送信する省試作工程・現地(遠隔地)製造システムの普及」といった情報技術利用の生産システム改編の課題は、2010年頃実現とやや早めとなっているが、重要度も76と高く経済効果も 90%と高い。推進には、産学官の連携が重要である。

○高度情報化社会に対応した労働・雇用環境の構築

ポスト工業化社会においては、製造を中心とした定時入社、定時退社、一斉休日といった従来の一律な勤務形態と異なり、勤務時間、勤務地等の労働環境をはじめ雇用形態、企業形態までもが多様化すると予想される。関連の課題を見ると、「情報 93: 社員 1000 名以上、年商 1000 億円規模のバーチャルカンパニーの出現」がある。在宅勤務や SOHO など雇用形態の多様化を情報技術により支援する課題は、技術とし

ての重要度はそれほど高く評価されていないが、経済効果や生活効果は高いものが多い。実現は2010年代半ばころが多く平均的な課題であるが、実現の手段としては規制緩和が求められている。

○高度情報化による公的システムの改編

例えば、政策に市民のさまざまな考えを反映させるための支援技術としては「サー44: 30%の自治体で電子自治体議会を導入(実現予測時期:2016年)」など電子投票の課題や「サー25: 市民が行政に対して様々な意見、提案をウェブ上で出すことの制度的保障(実現予測時期:2010年)」といったネットワーク利用の課題がある。実現時期は2010年代前半から半ばで平均的であるが、迅速化のためには規制緩和が必要とされている。

また、教育を多様化するための支援技術としては「サー17: 中等教育において個人ごとの教育カリキュラムが日本で普及(実現予測時期:2013年)」、「サー19: 中高年者が職業や個人に合わせた職能開発システムが普及(実現予測時期:2010年)」等がある。

さらに、女性の社会生活の多様化を支援するシステムとしては「サー45: 妊娠時点から保育園等の育児援助サービスを受けられるシステムが確立(実現予測時期:2013年)」がある。重要度も72と高く評価され、生活への効果も88%と高い。

②Phase2. ポスト情報化社会への対応

○人々の新たなニーズへの対応

国レベルの経済発展ばかりでなく、個人レベルの生活の充実にも直結する技術体系の構築が求められている。このような課題としては、「都市 38: 人の心理的な側面を加味した社会資本の設計手法が日本で実用化(実現予測時期:2014年)」がある。生活への効果は98%ときわめて高く評価され、生活の充実に心のやすらぎを求める期待の高さがうかがわれる。また、「製造 13: 人間の感覚(五感、ストレス、快適性等)を計測して、設計・製造される商品の普及(実現予測時期:2017年)」も生活への効果が79%と高く、同様の傾向が見られる。

○技術革新の源泉となり得る循環型社会の構築

循環型社会の構築に関しては単に規制や制限を課すだけの視点ではなく、リサイクル技術が核となって新たな技術を創造する等、技術革新の源泉とする視点も求められている。このような技術としては「資源 32: 排ガス回収二酸化炭素と水素から液体燃料をつくる技術の実用化(実現予測時期:2020年)」、「資源 68: 工場廃熱等低温域の効率的ボトムリングサイクル用発電技術の普及(実現予測時期:2018年)」などがあるが、実現時期は遅めである。政府の取るべき有効な手段として研究基盤整備と資金拡充が挙げられている。

○基礎研究と応用研究を結ぶソーシャルネットワークの構築

国による基礎研究と民間による応用研究を連結するソーシャルネットワークの構築に関しては、「製造 50: 製造技術のイノベーションで日本の大学が大きな役割を果たす(実現予測時期:2012年)」がある。重要度指数も78と高く、対経済効果も80%と非常に高い。また政府の取るべき有効な手段として産学官・分野間の連携強化を挙げた回答者も84%と上位に位置し、期待の高さがうかがえる。

1.3.2. 少子・高齢化分科会

①生命(健康、医療)

健康について食に関する課題を見ると、「農林 60: 個人の体質に応じて生活習慣病予防が可能となる機能性食品の普及」や「農林 63: 抗酸化機能、脳機能、咀嚼機能の低下を防ぐ食品の開発」などは、重要度が高く評価されているが、安全面の懸念も高い。研究開発に当たっては、安全性の科学的実証が求められ

る。

生命に直接関わる保健・医療分野の課題は、生活者ニーズ効果が非常に高く評価されているが、分野全体の重要度は59.3と全課題平均よりやや低い。重要度上位100課題の中で健康と医療に関わる課題は、遺伝子診断やがん関連課題など17課題が含まれている。

「保健 46:アルツハイマー病を完治させる治療法の開発」の実現予測時期は2020年と遅い。アルツハイマー病は予防や治療が難しく、将来老人性痴呆の多くを占めることが予想されている。有効とされる研究資金拡充と研究基盤整備により、研究開発進展の加速が望まれる。

骨折を機に寝たきりになるなど高齢者の生活の質を大いに低下させる骨粗鬆症の予防は2013年実現と予測されている(「保健 17:80歳代の骨折が半減するような老人性骨粗鬆症予防法の普及」)。厚生省推計によると、寝たきりの高齢者数は2010年には2000年の4割増の170万人になると見込まれている。有効な手段とされる研究資金拡充と研究基盤整備により、早期の実現が望まれる。

病気の治癒だけでなく、患者の生活の質を考慮することも必要である。「保健 15:褥創を予防する皮膚保護装置の実用化」や「保健 48:疼痛に対する無害で安全なコントロール法の普及」を見ると、実現予測時期は2011年、2015年と中程に予測されているものの、重要度は57程度と低めに評価されている。有効な政策手段としては研究資金が挙げられている。

終末期緩和医療(「保健 74:高齢者の終末期における緩和医療の普及」等)については、2010年～2015年の実現が予測されている。重要度は70前後と比較的高いものの、倫理・社会・文化面での懸念が示されており、生死が他者に操られることがないように留意する必要がある。有効な政策手段としては、人材育成が挙げられている。緩和ケアには、医療スタッフだけでなくカウンセラー、ケースワーカーなどの幅広い専門家の協力が必要であり、医療費負担など経済面も含め総合的な検討が求められる。

②生活(自立、安全)

自立支援機器等の開発の課題は、開発側と当事者間の情報不足とコスト問題である。これらは、対象者数の増加やユニバーサルデザインにより解消の方向に向かうと考えられるが、一方では個々に異なる心身の状態に細やかに対処できる機能が求められる場合もある。個別化と経済的合理性を両立できる機器の開発が求められる。また、プライベート空間の確保や着脱の容易さに配慮したはれの衣服など、精神面への配慮も必要である。

補助機器に関する課題を見ると、「ライフ 67:コンピュータを用いた義肢などの随意的制御技術の実用化」、「保健 76:神経、脳細胞等と接続可能な電子回路を持った人工眼の開発」など、高度な機器の実現予測時期は2020年以降と非常に遅い。加速させるための手段として、第一に研究開発資金の拡充、次いで研究開発基盤の整備、産学官・分野間の連携強化、人材育成と確保が求められている。移動手段の一つである車椅子については「交通 54:階段などを支援なしに通行できる車椅子(実現予測時期:2010年)」があるが、紐でしばることなく身体を車椅子に固定して寝たきりから脱却させることのできる車椅子の開発も求められる。料理を口と目で味わい楽しむことは、大きな喜びをもたらす高齢者の生活の質向上に役立つが、「保健 78:嚥下機能を補助する埋込型装置の開発」を見ると、重要度も49と低く、実現時期も2017年と遅い。

介護については、介護される側の快適性や尊厳と介護する側の負担軽減を両立させるシステムが必要となる。関連する課題として「サー2:被介護者が快適に入浴等ができる介護ロボットが普及」を見ると、実現予測時期は2014年と中程であるが、重要度は低めであり、また安全面と倫理・社会・文化面での懸念が示されている。

バリアフリーに関しては、「サー4:公共交通機関等の改善により障害者の社会生活が格段に拡大」、「交通 57:高齢者や障害者が気軽かつ安全で自由に移動できる公共交通機関と環境が整備」などがあり、重要度は総じて高く、実現は2012年～2015年と予測されている。政策手段としては、産学官連携強化と規制緩和・強化が有効とされている。一方、安全面での懸念を示す回答も2、3割見られる。視覚障害者誘導(「都市 39:各種センサーを利用して歩道上の視覚障害者を誘導するシステムが日本で普及」)の実現予測

は2014年、2012年と中程であるが、対象者がかなり限定されるためか重要度が低い。

「都市 43:高齢者や身障者が介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや装置のある住宅が日本で普及」は2017年と遅めに予測されている。有効な手段として、研究資金拡充と共に産学官連携や起業支援が挙げられている。

機能回復については、我慢や根性を強いるのではなく、苦痛なく効果が上がる訓練装置の開発など技術の貢献が望まれる。また、痴呆高齢者にあっては、生活の中での作業分担による主体性の回復や混乱を招かない施設設計など、技術的あるいはそれ以外の支援により、痴呆の進行を抑え精神的に安定した生活を送れるような環境を整えることが求められる。

③人生(生きがい、充実)

情報機器に触れる機会の少なかった場合、視力や手先の細かな動きが衰えた場合などは、キーボードやマウスの使いにくさや画面の見にくさが原因となって情報弱者が生まれるおそれがあり、情報機器のインタフェースの工夫が必要となる。関連の課題を見ると、「情報 48:一般的なヒューマンインタフェースとしてのマルチモーダル環境の普及」「情報 71:バーチャルオペレータとの会話により情報機器の操作を行うマン・マシンインタフェースの実用化」があり、実現予測時期は2015年、2014年となっている。また、「情報 28:画像シーンを音声等に変換する視覚障害者支援技術の実用化」、「情報 47:文字情報を自動的に音声化する高品質音声合成技術の実用化」、「情報 49:どのような内容の音声でも文字情報に自動変換する技術の開発」など障害者と健常者の情報入手量や時間の差を埋めるのに役立つ技術は、2011～2015年の実現が予測されている。得られる情報の差が生活の質に影響する度合いは今後ますます増大すると想像され、有効な政策手段である研究開発資金の拡充により、早期の実現が望まれる。

労働機会の拡大については、加齢に伴う機能低下や障害への配慮がなされた就労環境や職務設計など、雇用する側もされる側も満足できる環境整備が必要となる。「製造 48:高齢者や障害者などにも働きやすい製造システムの普及」は2014年に実現が予測され、産学官・分野間の連携強化、研究開発基盤の整備、関連する規制の強化が有効な手段とされている。

女性の社会参加は、平等から公平へという方向で今後さらに進むであろう。取捨選択した上で家事の外部化、省力化を図ることは、社会への共同参画の有効な手段の1つであり、技術の貢献が期待される。「エレ 26:家庭に一台、掃除、洗濯などを行う「お手伝いロボット」が普及」は2018年、「サー34:家事など様々な目的に応じたロボットをリースするサービスが普及」は2019年の実現が予測されているが、安全・安心や倫理・文化・社会へのマイナスの影響の懸念が示されており、留意する必要がある。

1.3.3. 安全・安心分科会

①身体に直接かかわる不安(自然災害、自然環境問題、交通事故等)への対応

自然災害の対策の安全については、発生や進路等を正確に予知・予測することで被害を少なくできる。これらに対応する地震・火山災害の技術予測課題としては、「海洋 55:M7 以上の地震発生を数日程度以前に予測できる技術の開発」や「都市 04:中期的な大規模地震(M8 以上)の発生を予測する技術が日本で実用化」等があるが、重要度指数は90前後で非常に高いが実現時期が2025年前後とかなり遅い。また、台風等による集中豪雨に対する技術予測課題としては「資源 19:迅速で精度の良い降雨予測技術の確立」があるが、重要度指数が80と高く実現時期は平均的である。

さらに、自然災害の対策の安心に関することとしては、災害に遭っても生活に支障がない社会基盤を作ることが必要であるが、これには多大な資金と時間を要する。このために、被災しても被害を最小限に食い止めるために事前に想定できることを住民に知らせておくことや万一に被災者してもできるだけ早く以前と同じ程度の生活を確保する必要がある。これらに対応する技術予測課題としては、避難誘導に関しては「資源 23:個人携帯端末によるナビゲーション技術の開発」、電気・ガス・水道等のインフラに関しては「都

市08:電気・ガス・水道が切断された時の排泄物処理機器が日本で普及」、「都市11:災害時に川の水等を短時間で生活用水に使用できる技術が日本で普及」といった課題がある。これらは、重要度指数は低いが実現時期は2010年前後で平均よりは少し早い。

自然環境問題のうち、内分泌かく乱化学物質に対する除去技術と影響評価に関する技術予測課題、「農林75:内分泌かく乱化学物質分解菌を担体に固定化し河川の水質を浄化するプラントの開発」、「農林76:内分泌かく乱化学物質の毒性発現メカニズム並びに生殖機能等に及ぼす影響の解明」、「資源26:下水道等の排水処理における広範囲な汚濁物質の除去技術の普及」、「資源27:微量水質汚染物質に関する高精度の環境影響予測技術の開発」、「環境30:内分泌かく乱化学物質の低濃度・長期ばく露による人体への健康障害の解明」、「環境32:ほとんどの内分泌かく乱化学物質に対するバイオモニタリングシステムの開発」は、実現時期は2015年ぐらいで重要度指数も80前後と高くなっている。自動車の排気ガスに関する技術予測課題としては「環境21:窒素酸化物の排出規制が可能な技術のほとんどの車種への普及」、「環境22:ディーゼル車の微量粒子状物質の排出を現在の1割程度まで削減できる技術の実用化」、「交通29:大型貨物自動車の排ガスの有害成分を1/10に低下させるための排気対策技術が普及」があり実現時期は平均より早く2011年で重要度指数も90弱と高くなっている。

毎年9000人の人が亡くなり100万人の人が負傷し、特に16～24歳の若年層と65歳以上の高齢者が多い交通事故に関する技術予測課題として、「交通23:ITS技術を応用した衝突防止システムにより、交通事故死者数が半減」があり、重要度指数は78と高いが実現時期は平均的である。しかし、この課題では車対車に対してはかなりの効果はあるが、車対人や自転車に対しては十分とは言えない。

最近、顕著となったシックハウスに関する技術予測課題としては、「都市44:シックハウス症候群を引き起こす原因物質全体としての影響評価方法が定まる」がある。その他、安心を得る予測課題としては「情報63:救助信号の発信位置を正確に検出可能な双方向携帯通信端末機器の普及」がある。

②ストレスや犯罪等による心の不安への対応

子供の健全な心身の発達に関する技術予測課題として「保健54:ADHDの原因論的分類に基づく薬物治療の確立」は重要度指数も低く実現時期も遅い、「サー18:登校拒否等のメカニズムが明らかになり、対処方法が普及」については重要度指数が高いが、実現時期が平均的である。早急な対応が求められる。また、犯罪の一部に対応する技術予測課題としては、「ライフ57:情動の神経生物学的基礎の解明」があり重要度指数は61で平均であるが実現時期は2024年と遅くなっている。人の感情やストレス等を定量的に把握し、それをもとに設計に活用する技術予測課題は「保健01:精神的ストレスの定量化の実現」、「製造13:人間の感覚(五感、ストレス、快適性等)を計測して、設計・製造される商品の普及」、「都市38:人の心理的な側面を加味した社会資本の設計手法が日本で実用化」があるが実現時期は平均的で重要度指数は50前後と低い。さらに、把握だけにととまらず心を癒す技術予測課題は「情報59:動物との対話を支援する装置の開発」があるが実現時期も遅く、重要度指数も非常に低い。動物だけでなく医療として確立していく必要がある。

③技術発展に伴う不安への対応

インターネットの普及により生活はかなり変わってきているが、さらにバーチャルカンパニー、電子取引、電子投票、電子図書館等を可能とする様々な技術予測課題が多数設定されている。また、SOHOのように自宅等での勤務が可能となり職務形態も大きく変わる可能性がある。しかし、ネットワークを共有するすべての人が善良であるとは限らないことからセキュリティを十分にしておく必要がある。これらのセキュリティのうち個人認識に関する技術予測課題は「情報65:印鑑(署名)なしで契約書等をオンラインで作成できるサービスの普及」、「情報66:顔・音声認識による識別精度99%以上のセキュリティシステムの普及」と「サー08:認証手段として、指紋やDNA等の生体認証が広く普及」があり実現時期は平均より多少早く、重要度指数は「情報65:印鑑(署名)なしで契約書等をオンラインで作成できるサービスの普及」は85と高いがあと二つは平均値以下である。システム等の監視に関する技術予測課題は「情報19:プライバシーや機密が保護さ

れる信頼度の高いネットワークシステムの普及」、「情報 20:悪性ウイルスの自動検知およびワクチンの自動生成技術の開発」、「情報 54:情報通信倫理に関わる不法行為を自動監視する技術の普及」、「情報 88:青少年等に有害な画像を自動的にチェックできるシステムの実用化」と「製造 12:ネットワーク化された巨大システムにおける優れた自律適応システムの普及」があり実現時期は平均より早く、重要度指数も「情報 88」を除いては非常に高くなっている。

(資料1) ニーズ項目一覧

高度情報化社会への対応

1. 高度情報化技術(IT)による経営・生産プロセスの抜本的改編
 - ポスト工業化に遅れた日本の経営・生産プロセスを、ITを導入することにより改編する必要がある。
2. ソフトウェア産業の基盤になる技術の開発
 - IT技術とともにポスト工業化の中核となるソフトウェア産業を強化する必要がある。(金融工学等)
3. 第三次産業の雇用規模を維持するために、bitabilityの低い(ネットに載りにくい)商品やサービスを開発すること
 - e-commerceの進展は、セールスマン、小売店舗等を減少させる。第三次産業の雇用を維持するためにはbitabilityの低い(ネットに載りにくい)商品を開発することが必要である。
4. 多様な勤務形態、雇用形態の支援
 - 在宅勤務、サテライトオフィス勤務、ワークシェアリング等、多様な勤務形態、雇用形態を支援する技術・システム、管理手法の開発。
 - 男女共に仕事と家事・育児の両方に関わるような勤務形態、雇用形態を支援するシステムの開発。
5. 非営利活動や学術研究・文化活動など、非産業的・創造的な労働機会の創出
 - e-commerceによる雇用機会減少の可能性に対応して、ボランティア、研究、芸術活動等、人間の生存にエッセンシャルに関わらない労働(「儀礼」としての労働)の機会をIT技術等により増加させることが必要である。
6. 国民の政策決定プロセスへの直接参画を支援すること
 - より多くの人が、容易に直接政策決定に参画することができるようにする技術が必要である。(電子投票システムによる住民投票、国民投票等)
7. 地域の特性を生かした技術開発の推進
 - 東京中心でなく、地域特性に合わせた技術開発。例えば地域に合った土地利用、住宅開発など。
8. 多極分散型国土形成の支援
 - 経済一極集中の排除等を支援する技術が必要である。
9. 教育の多様化を支援すること
 - 創造性ある個性豊かな人材の育成、能動的なアプローチをする人材の育成、国際競争できる社会を担う人材の育成を支援する。
 - 初等教育システムの新たな工夫を支援する。
 - 子どもの教育において情報技術を用いた学習と実体験とのバランスをとる。
 - 学齢期・学童期の段階で芸術、学問など、さまざまな領域における特別の才能の有無・程度を発見する方法を開発するとともに、それらの才能を開花させるのに適切な教育システムを整備する。
 - 年齢、疾病、障害、場所、時などの制約を受けずに、興味・関心や必要性に応じて学べる機会を提供する。
 - 新たな職業能力を身につけるため、人生を豊かにするための再教育、生涯教育の機会を提供する。
10. 保育の支援
 - 個々の条件に合わせ、柔軟に対応できる保育サービス。
 - 親にとって便利だけでなく、子どもの発達も考慮した保育。
 - 親同士のコミュニケーションの場や子育てについて学べる場の提供など、子育て期の母親を支援するネットワークの形成。
11. 文化の多様性の維持
 - 多様化の維持には新領域の創成とともに、少数文化の支援、過去の文化の保存も必要である。例えば絵画・工芸品の状況を精緻に記録する技術、データベース化する技術等が必要。
12. 多様な遊びや余暇の提供
 - 年齢や障害が制約要因とならずに多様な余暇(旅行、スポーツ、創作活動、芸術鑑賞、ショッピング等)を楽しめる環境整備(施設、設備、交通機関など)と用具やシステムの開発。
 - 精神的安らぎ効果だけでなく心身機能回復効果もあるペットロボットの開発。

13. 国際交流の支援

- 国際交流の促進を阻害する要因を排除する技術が必要である(例えば、言語 → 自動翻訳、距離 → Tele-communication 等)。

14. インターネットを含む各種通信手段の統合を図るための技術の開発

- インターネットは一大変革をもたらし、ネットワーク社会が出現したが、完璧ではない。それに続く改善、すなわち枠組みの中の detail を埋めて使い易くすることが必要である。例えば、エージェント技術などにより、あらゆる通信手段(電話、FAX、郵便、メール等)を統合してどこにいても連絡がとれるといったツールの統合化が必要である。

・ポスト情報化社会への対応

15. 経済的価値と相反する社会的価値にも即した技術や製品の開発

- 従来の技術的方向性であった「より速く」、「より大きく」ではなく、「より快適に」、「より安心に」といった、もっと複雑な技術の方向性を想定する必要がある。

16. 国レベルの経済発展ばかりでなく、個人レベルの生活の充実にも直結する技術の開発

- 国の経済発展による生活の向上が過去の目標であったが、現代では経済成長は目標にならなくなりつつある。なぜ、なんのために生きるのか、新たな価値観、目標を掲げた技術開発、技術体系の構築が必要である。

17. 環境技術を経済活性化・技術革新の源泉として発展させること

- 維持、削減、縮小だけの環境技術ではなく、21 世紀の経済を活性化し、技術革新の源泉となるような環境技術が必要である。

18. 国による基礎研究の強化

- 市場競争に馴染まない基礎研究を国が推進するシステムを構築する。

19. 発展途上国の社会経済発展に役立つ技術開発(国際貢献のための技術)

- 途上国それぞれの特性や経済の発展段階に適合した技術を見出し、これを協力しつつ開発していく取り組みが必要である。

20. 基礎研究と応用研究の分業を結ぶソーシャル・ネットワークの構築

- 基礎研究(Research)と応用研究(Development)の分業: 国の支援を受けつつ大学が前者を担い、私企業は後者を担うのが重複を避けるという意味で効率である。この様な分業を可能にするためには、両者を連結するソーシャルネットワークが必要となる。

21. 知識や労働の専門化による弊害を克服するための情報共有の支援

- 技術が発展すると specialization が起こる。スペックが狭くなり、個々人の取り扱う範囲が狭く深くなる。その結果として、他とのネットワーク(情報共有、コーディネート)が必要になる。

22. 循環型社会の構築(LCA システムの確立)

- 有限の資源、環境汚染等の問題により、従来の規格大量生産、大量消費型社会から、適量・多様生産、循環・再生を前提とした社会への変革が求められている。そうした循環型社会の構築を支援する必要がある。
- 廃棄物をゼロにするかまたは最小にするシステムの開発。

23. 自然・地球・人間が本来持っているバランスを回復し維持する技術体系の構築

- 20 世紀の科学技術、人間のもたらしたものは、自然、地球が長時間かけて生み出したバランスを壊している一面がある。また人間のレベルでは、例えば身体の老いと心の老いのバランスが崩れてきている等、バランスと調和を意識した技術開発、技術体系の構築が必要である。

・生命(健康、医療)

24. 医療の充実

- 患者の医療に対する満足度の向上。
- 過疎地など近くに適切な病院がない場合、通院が難しい高齢者の場合などでも、遠隔医療により適切な検査、診断、治療が受けられる。
- 外出中突然倒れても適切な治療が受けられるよう、個人の受診、健康情報が医療施設間で共有されるシステム。
- HIV、エボラ出血熱のような、感染性で死亡率が高い新種の病原体に対する医療技術の確立。
- 不妊治療、高齢出産への対応。
- 小児医療の充実(小児科の量的確保、子どもの臓器移植の扱い、など)

- 双極性気分障害(躁鬱病)の遺伝子解析が完成し、その予防法や治療法が確立する。
- 老化と関わり深い病気の治療法の進展。
- 末期医療を自ら選択し、薬剤等により苦痛を和らげ安らかに最期を迎えられる。

25. 健康に生活するための支援(食事、運動、アレルギー対策等)

- 体質や生活習慣を考慮して、食事や運動等に関するアドバイスが個別に行われる。
- 世代特性(量、調理法、栄養所要量等)の考慮された、栄養バランスのとれた食事や調理品の提供。
- アトピー、花粉症などのアレルギー疾患への対策。
- 加齢に伴う機能低下を遅らせるための日常生活面でのアドバイス。
- 喫煙、アルコールなど嗜癖症候群の科学的理解の深化と対策の普及。

生活(自立、安全)

26. 低下あるいは失った心身機能を回復・代替させ、障害が障害でなくなること

- 苦痛のない訓練により短期間で機能回復が可能になる。
- 遺伝子工学応用や臓器再生等により、医療による機能回復が可能になる。
- 人間の器官と同等な機能を持つ代替機器(ex. 音を選択的に拾える補聴器)により機能を再現する。

27. 親子関係の安定

- 幼児・児童虐待の原因解明、防止策、子どもの心のケア。
- 親からの自立、子どもからの自立の支援。
- 同様の問題や悩みを抱える者同士のコミュニケーションの場の提供。

28. 高齢者や障害者が自立して安全かつ快適に居住できる住宅や居住施設

- 事故リスクの減少。
- 日常生活上の不便の解消、減少。
- 居住者の機能レベルに合わせて、随時設備や間取り等の調整、変更が可能。
- 居住者の快適性や機能回復(悪化防止)効果と、ケアの省力化の両立。
- プライバシー確保機能と人とのコミュニケーション機能の両立する空間配置。
- 住まい方(個人住宅、小規模共同住宅、施設等)の多様な選択肢を提供。
- ライフステージの進展に応じて、自分に適した居住地域・場所を多様に選べる。

29. 高齢者や障害者の日常生活動作(屋内移動、食事、着替え、入浴、排泄等)を補助する機器、動物、サービスによる自立した生活の実現

- 小家族あるいは個人中心を前提とした高齢者の生活に対応した技術。
- 高齢者や障害者の残された機能をできる限り使う生活補助技術。
- 安全だけでなく、使用者に使いやすさ、安心感、快適感を与えられる。
- オーダーメイドの補助具、自助具の供給・リサイクルのシステム。
- あらかじめ生活支援に適した素質を持つ動物を見分け、訓練し、管理する技術。

30. 介護者の負担軽減に資する機器やサービスの開発

- 介護者の健康が損なわれず、介護を受ける側に不安感、不快感を与えない機器。
- 在宅での介護者が時々介護を休めるサービス。
- 住宅事情や生活習慣等を考慮し、使いやすく快適な機器やサービス。
- 介護者の訓練プログラムの充実。
- 介護経験を持つ人同士のコミュニケーションの場を提供。
- 介護者の会など自助グループ活動を活性化させる方策の確立と普及。

31. 高齢者や障害者が気軽かつ安全に日常生活圏を自由に移動できる手段と環境整備

- 電動車椅子等の歩行補助機器の開発・改良と、それに合った道路、店舗、公共施設等の環境整備。
- 住宅周辺における安全かつ快適な歩行環境の整備。
- 公共交通機関等のバリアフリー化(低床バス、サービスルート、駅等の施設整備等)。
- 心身機能低下や障害に関わらず、安全に運転できる自動車。
- 教育、ボランティア、一般の人向けの高齢者疑似体験装置の普及等により、障害者等に自然に接することのできるような「心のバリアフリー」の実現。

32. 医療、福祉、保育などヒューマン・サービス・システムの向上

- サービスの質の評価(利用者による評価含む)と経営評価の実施。
- 統一基準(マニュアル)確立、標準化による事故防止と質の確保。

人生（生きがい、充実）

33. 家事（掃除、洗濯、炊事、買い物等）を代行する機器やサービス
 - 高齢者が負担に感じる家事の代行。
 - 省きたい家事を代行させ、自分自身や家族のための時間を作れる。
34. 高齢者や障害者の就労の支援
 - 身体機能低下や障害を考慮した環境整備や補助機器設置等により、身体的条件に見合った快適な就労環境が整備され、個々人が経験や能力を生かして、安全かつ快適に働ける。
 - 職業にふさわしい能力の客観的測定により、年齢差別がなくなる。
35. 若年労働者数の減少への対応
 - ロボットによる代替や IT 技術を用いた生産性向上等。
36. 情報格差の解消（すべての人が情報に容易にアクセスできる）
 - 個人個人のバックグラウンド等に合わせた教育の実施。
 - 情報弱者を生じさせないような製品やシステムの設計。
 - 大勢の人が必要とする情報（汎用性）と特定の限られた人が必要とする情報（特殊性）のどちらも提供されアクセスできること。
37. 同世代及び世代間の交流と社会参加（ボランティア活動等）
 - 他地域、他国など地理的制約を超えた、子ども同士の交流。
 - 地域の元気な高齢者同士の諸活動を通じた交流。
 - 居住形態（個人住宅、施設）にしばられない高齢者と地域社会との関わりの維持。
 - 世代間交流や社会参加の場となるボランティア活動の技術的支援。
 - 世代間交流等による子育て文化の継承（例えば、学童保育と乳幼児保育を同一の場所で行い、学童に保育経験を与えるなど）。

身体に直接関わる不安への対応

38. 家庭生活での安全・安心確保と緊急時対応システム
 - 家庭内での転倒等による事故の防止対策とともに、単身者の安否の確認や家庭内における各種暴力に対する安全の確保が必要。
 - シックハウスの原因等になる揮発性物質による汚染をなくす。
 - すべての家庭・職場に防犯センサーが設置され、管理センターによる緊急の対応が可能となる。
 - 具合が悪い時、事故発生によるパニック状態の時、子どものみで判断能力に欠ける時などに、自動通報され適切な処置、処理が行われる。
39. 自然災害発生後の避難時及び復旧時における生活の質の確保
 - 仮設住宅生活時における健康や生活に係わる対応。
 - 水道、電気、ガス等ライフラインの信頼性の向上と復旧の早期化。
40. 食品の安心を確保すること
 - 食品がどこで、どのように作られ、どのように加工されたか等の履歴情報の提供
 - 遺伝子組み換え食品に関する情報の提供。
41. 日常使用する製品の使いやすさ、誤使用防止、安全性の確保
 - 医薬品の容器等を子供には開けにくい物とする等の技術。
 - 使用上の注意事項、使用法を確実に伝える方法の開発。
 - 高齢者や障害者にも使いやすい家庭用機器とするための操作の簡便化。
 - 高齢者や障害者が「自分が操作している」と実感でき、自立意識につながるメリハリの利いた操作性の実現。
 - 製品とする前に部品や成分が人体に影響を与えないか安全性を確認する。
 - 想定される危険を回避するための措置がとられた商品の開発（例えば、指などを挟むおそれがある商品には予め防止器具をつけておく）。
42. 国レベルでの安全・安心
 - エネルギーの安定的確保。
 - 食料の安定的確保。
 - 経済の安定（失業率を高めず国民の生活水準を維持する）。
 - 世代間不公平のない、安定した社会保障制度。

43. おいしい飲み水の安定的な供給
- 都市部における水道水の安定的な供給。
 - 水道水の質の一層の向上。
 - 浄化等を行って効率的な水の活用を図る。
44. 各種構造物の劣化に対する安全性の確保
- 建物や土木構造物について施工時のみでなく、定期点検時等においても安全性を非破壊で科学的に確認する手法を提供し安全性を維持する必要がある。
45. 交通事故の原因究明とこれを踏まえた安全対策
- 現在行われている事故の状況把握に留まらず、科学的な事故原因解明により、事故をなくす。
 - 車対車の事故や車自体などへの安全対策に比べ遅れが見られる、車対歩行者や自転車等に関する研究を進める。
 - カーナビ利用により狭い住宅地の道路へ自動車が入るために発生する事故への対策。
46. 安全なまちづくり
- 地震や水害等の自然災害ばかりでなく交通事故や犯罪等についても安全を確保する。
 - 公園等の公共施設での防犯を考慮した設計を行い、子どもの安全な遊び場を確保する。
47. 人為災害、自然災害発生時の被害の最小化
- 交通事故などの発生時の緊急・救命システム(ドクターヘリ等)を確立する。
 - ハイテク災害の対処方法を確立する。
 - 建物等の耐震性を確保する。
 - 避難場所への正確な誘導をする。
 - 被災者を早期に発見する方法を開発する。
 - 被害状況をリアルタイムで正確に把握する。
48. 危機管理の強化
- テロ、サイバーテロ、ハイジャックなどの危機発生時に、正確な情報収集と最悪の事態に対処する態勢を整備するための技術的支援。
 - 地震などの大規模自然災害発生時に、迅速かつ適切な対応がなされるための技術的支援。
49. 人的なミスによる事故の防止
- 自動車運転時に、その人が運転可能(飲酒、薬物使用、疲労)な状況か否か車が判断して警告を出す。
 - 社会の様々な場面において、単純な誤操作では重大な事故を発生させない方法(fail safe)の開発と普及。
 - 医療における投薬ミス等の頻発など、従来考えられなかった単純ミスによる事故が発生するようになっている。これを防ぐ方法の一つとして、各技術分野において、基本事項のマニュアル化・標準化を進める。
50. 地球規模の環境保全
- 窒素や硫黄等によって大気が汚染され、酸性雨が発生していることから排出を削減していく必要がある。
 - 地球温暖化につながる二酸化炭素やメタンガス等を削減する。
 - オゾン層の破壊につながるガスを削減する。
51. 地域的な環境の改善
- 自動車や工場からの各種の排出によって健康を害している人々の治療方法を確立するとともに排出量自体を削減する必要がある。
 - ダイオキシンをはじめとする環境ホルモン等の化学物質によって土壌や河川が汚染されており、これらを除去したり影響を解明していくことが必要である。
52. 災害の原因となる自然現象の予測
- 地震・津波・火山災害・風水害・雪害等の自然災害に対して発生時期、規模、経路等を正確に予測する。
 - 観測データ、予測内容等の情報の公衆への適切な周知方法の開発。

・ストレスや犯罪等による心の不安への対応

53. 子どもの健全な心身発達
- 思春期の子どもの居場所確保(例えば、地域の大人と子どもが自然に集まり、世代間交流できる場)。
 - 登校拒否、自閉症、引きこもり、いじめなど、子どもの心の問題へのケア。
 - ADHD(注意欠陥多動性障害、学童の1~5%程度。学級崩壊や学習障害の原因となる)の原因論的分類が完成し、個々の疾病に対する薬物治療が確立される。
 - 子どもの運動能力が低下してきていることへの対応。

- 今後少子化の進展、男女共同参画社会の進展等により子どもをめぐる環境が変化する。子どもの数の減少、子どもと大人の比率の変化、家庭における親子の接触時間が減る可能性があること等が子どもの発達に及ぼす影響の解明が必要。

54. 問題行動、犯罪等に関わる科学的原因究明と治療法の確立

- 殺人等の凶悪犯罪者の科学的要因が解明され、累犯防止等犯罪予防の方法が確立される。
- 性犯罪者に対する薬物治療が技術的・社会的に確立され、累犯が完全に阻止される。
- 犯罪被害者等、PTSD(外傷後ストレス障害)患者の脳内過程が解明され、これに対する薬物治療が開発される。
- 思春期・青年期の攻撃性発現の生物心理学的要因が解明され、粗暴・凶悪な少年非行を減少させるプログラムが開発される。

55. エネルギー利用の安心を確保すること

- 停電などがない安定した電力供給が続くこと。

56. 犯罪の防止

- 銃のような殺傷能力はなく、かつ相手を撃退できる方法の開発。
- 犯罪に巻き込まれそうになったら自動に通報できるシステム。
- 日常使用する薬でも多量に使用して犯罪に利用されないようにする。
- 公共的空間に設置された監視カメラからの情報を集中的にモニターして、人相・虹彩などを画像解析し、指名手配犯・重要参考人などの所在を確認する技術が開発される。
- 危険なカルト集団による組織犯罪を防止する技術が開発される。

技術発展に伴う不安への対応

57. 技術・ノウハウの継承

- 現在の技術システムは、過去の技術者の経験等をコンピュータ化する事により自動化などが進んでいる。技術の基盤や安全性を維持するためには、自動化等の前提となった人間の技術・経験を十分に次の世代に継承する必要がある。

58. 情報システムの安全性の確保

- プライバシーの保護。
- 本人を確認する方法の確立。
- 情報ネットワークの障害による社会的混乱の防止。
- 電子決済の安全性の確保。

59. 新技術の影響の予測・評価(テクノロジー・アセスメント)

- 遺伝子組み換え、バイオ等の研究によって生まれる新しい技術の影響を予測・評価できるシステムを開発する。
- 携帯電話普及による対話的コミュニケーションの希薄化、情報機器に対する過剰適応など、技術が長期的に人間に悪影響を与える、いわば「低温やけど」的な影響の評価が必要。

60. 技術に関する理解の増進とコンセンサスの形成

- 一般の人が技術を理解できず専門家とのズレが大きくなると、不安が生じる。安全・安心には、コミュニケーションと理解が必要である。
- 公共事業や医療分野等における倫理や安全性に係わる事項について、国民全般、直接当事者など様々なレベルでコンセンサスを形成し、技術を適切に利用していく制度、手法、システムが必要である。

(資料2) ニーズに直接関連する課題の技術予測年表

1	高度情報化社会への対応		
実現年	分野	課題	
2007	情報・通信	95	外国と日本の大学間でインターネットを使った遠隔授業による単位互換が実施される。
2008	情報・通信	12	手帳サイズの携帯端末を用いて世界中どこからでもマルチメディア通信ができるシステムが普及する。
	情報・通信	91	関連企業間における情報管理(受注、設計、製造・運用・保守)を統一的に取り扱うSCM(Supply Chain Management)システムが普及する。
	サービス	29	三次元CAD、デジタルモックアップ等の技術を駆使して開発期間を3分の1に短縮することが可能な、設計支援サービスが普及する。
2009	情報・通信	7	全立体角4元ドーム型立体ディスプレイ(宇宙探検シミュレーション用等)が開発される。
	情報・通信	22	スケジュール管理やデータベースアクセスを行う情報エージェント機能に加え、音声認識やあいまい検索機能等を盛り込んだ電子秘書端末が実用化される。
	製造	15	3次元のデジタルモデルでイメージプロトタイプを作製し、製造現場にデジタルデータを送信する省試作工程・現地(遠隔地)製造システムが普及する。
	経営・管理 サービス	6 16	中途採用が盛んになり人材の流動化が現在の米国並になる。 テキスト、動画、音声などの世界中の知識リソースが利用可能な、Web Based Learning Systemが普及する。
2010	情報・通信	55	野球の試合を撮影した映像および解説音声を与えると、ハイライト部分を自動検出し、そのダイジェストを自動生成するシステムが開発される。
	情報・通信	75	数百番組を受信し、蓄積、自動検索、再生が可能な家庭用テレビが普及する。
	情報・通信	93	在宅勤務の社員を1000名以上抱え、会社組織の構築と運営は全てインターネットで行う実質的な本社ビルを持たない年商1000億円規模のバーチャルカンパニーが出現する。
	農林水産・食品	66	インターネットを活用し、作物や家畜の健康、農家の経営等の遠隔診断・助言等を行う、営農支援システムが普及する。
	経営・管理	22	電子商取引ネットワークの高度化や、ビジネスサイクルタイムの効率化により、見込み生産ではなく受注生産が主流となり、企業の在庫リスクが激減する。
	サービス	12	金融工学を含めた、金融サービスに関する教科が高等学校のカリキュラムの中に取り入れられる。
	サービス	19	中高年者が職業や個人の状況に合わせたカリキュラムで専門知識や技術資格向上を図ることのできる職能開発システムが普及する。
	サービス	25	市民が行政に対して様々な意見、提案をウェブ上で出すことが制度的に保障され、市民の意見や提案が行政に的確に反映されるようになる。
2011	情報・通信	39	様々な言語によって書かれたウェブ上のページ群の大半を自国語で読める多言語自動翻訳機能をもつブラウザが開発される。
	海洋・地球	61	地球環境保全、地球資源開発・保全等に貢献する国際的科学技術者を育成する広義の地球科学技術教育機関が日本に設立される。
	海洋・地球	62	博物館や科学教育法を応用して楽しく遊びながら科学的能力を育てられる体験型サイエンスミュージアムが日本全国に普及する。
	製造	7	設計、開発、製造、運用、保守、廃棄などの生産活動を支援(最適化・効率化・許認可申請など)するバーチャルマニュファクチャリングシステムが普及する。
	経営・管理	19	ほとんどすべての企業間取引が電子決済で行われるようになる。
	都市・建築・土木	53	仮想現実感技術を利用して、建築物の利用者があらかじめ使い心地等を評価し、これを設計に反映させる手法が日本で普及する。
サービス	15	楽しく遊びながら科学能力を育てられる体験型サイエンスミュージアムが全国に普及する。	
2012	情報・通信	61	例えば臨場感を高めるために壁面全体を映像表示装置とする等、サテライトオフィスを緊密に結ぶための通信システムが普及する。
	製造	21	デジタル化の進展と産業用ロボットの高度化が、製造業に従事する労働者の雇用機会や雇用形態に大きな変革をもたらす。
	経営・管理	12	グローバルな人材管理を行うために、精度のよい自動翻訳システムが実用化される。
	経営・管理	17	情報技術の導入により、現場におけるダイレクト・ワーカー、ダイレクト・セールスマンが半減する。
	経営・管理 サービス	20 14	マーケティングリサーチはほとんどすべてインターネット上で行われるようになる。 ネットワーク学校が学校として成立し日本で普及する。
2013	情報・通信	29	視点を移動すると隠れていた部分が現れる立体テレビシステムが開発される。
	情報・通信	32	100Mbps以上の広帯域のサービスがオフィス等の屋内に限らず屋外の携帯情報端末や移動体からも利用できるシームレスな広帯域接続が実用化される。
	情報・通信	57	スポーツ活動(例えば卓球など)において人間の相手をするロボットが出現する。

実現年	分野	課題
2014	情報・通信 サービス	84 家庭に居ながらにして行える電子的な選挙投票が普及する。
	サービス	17 各種教材のデータベース化やネットワーク上の情報交換がさかんになり、中等教育において、個人ごとに教育カリキュラムを作成・実施することが日本で <u>普及する</u> 。
	サービス	45 女性の社会活動を支援するために、妊娠・出産時点から保育園等の育児援助サービスを確実に受けられるシステムが <u>確立する</u> 。
	情報・通信	46 プロ将棋の名人を破るソフトウェアが開発される。
	情報・通信	60 臨場感あふれる立体映像装置による立体映像会議が <u>普及する</u> 。
	エレクトロニクス	28 いつでも、どこでも、誰とでも情報がやりとりできる、 <u>ワンチップのコビキタス(Ubiquitous)コンピュータが開発される</u> 。
	製造	51 設計、試作、生産、管理などに特化し、高い競争力を持つ、アウトソーシングサービス企業群が発展し、製造業においては、これらを有効に活用する“ <u>バーチャルエンタープライズ</u> ”が <u>主流となる</u> 。
	経営・管理	18 在宅勤務により仕事を行う勤労者の割合が <u>30%を超える</u> 。
	都市・建築・土木 サービス	66 住民が地域の特性を生かして、地区計画提案を簡便に作成できるシステムが <u>実用化される</u> 。 37 海外とのコミュニケーションを円滑に行うための携帯型音声自動通訳装置が <u>普及する</u> 。
	2015	エレクトロニクス
エレクトロニクス		66 めがねを用いなくても見ることができ、かつ、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が <u>開発される</u> 。
海洋・地球 流通		64 海洋博物館が全国的規模で <u>普及する</u> 。 10 気象条件、国際情勢の変化、景気変動、消費者の嗜好の変化、流行の傾向などの環境の変化を予測し、これに企業戦略を付加して商品の開発を行うシステムが <u>5割以上の企業に普及する</u> 。
経営・管理		27 情報技術の進歩により、勤務場所が自宅のまま複数の異なる企業で勤務するようなワークスタイルが <u>定着する</u> 。
サービス		22 選挙は電子投票に <u>全面的に切りかわる</u> 。
サービス		30 情報通信環境の整備と在宅勤務支援業の <u>普及により</u> 、企業の間接業務従事者の半数以上が在宅勤務するようになる。
サービス		38 海外旅行等において、印刷物、道路標識等を読みとり、自国語へ翻訳・表示する装置が <u>普及する</u> 。
2016	情報・通信 エレクトロニクス	34 言語のリアルタイム翻訳機能が付加された家庭用のテレビが開発される。 69 いつでもどこでも映画を楽しめるような、メガネの中にはいる超小型ファイル装置が <u>実用化される</u> 。
	サービス	44 <u>30%の自治体で電子自治体議会が導入され</u> 、住民の電子投票により重要な政策の採決が行われる。
2017	流通	8 製品の過剰生産による環境負荷の低減のため、毎年の適正製品量(輸出入を含む)を業界ごとに自主的に設定し、各企業はこの基準をもとに生産するシステムが <u>日本に普及する</u> 。
	経営・管理	29 オフィスを持たずネットワーク上にしか存在しないバーチャルカンパニーが企業の <u>3割を占めるようになる</u> 。
	交通	3 最高時速 <u>500km程度</u> の超電導磁気浮上鉄道が <u>実用化される</u> 。
2018	資源・エネルギー	67 太陽電池および二次電池を搭載した電気自動車が <u>普及する</u> 。
2019	情報・通信	50 ソフトウェア検証技術が進み、 <u>誤りのない大規模ソフトウェアの短期開発が可能となる</u> 。
	情報・通信	74 家庭内で眼鏡をかけなくても視聴できる立体TVが <u>普及する</u> 。
2020	情報・通信	94 日本でSOHO(スモールオフィス/ホームオフィス)を利用して業務を行うサラリーマンが <u>半数を超える</u> 。
	交通	48 現在の <u>ジェット機並の速度(マッハ0.8程度)</u> で飛行する <u>総重量1000トン(ジャンボの3倍)クラスの超大型旅客機が開発される</u> 。
2027	交通	46 一般客を対象とした宇宙観光用の往還機が <u>開発される</u> 。

2 ポスト情報化社会への対応

実現年	分野	課題
2008	経営・管理	5 「エコデザイン」および「グリーン調達」の導入など、環境に配慮したモノ作りが <u>経営のスタンダードになる</u> 。
2010	流通	2 電子商取引の普及に伴ない、サービス売上(コンサルティング、代行等)が物品販売額を上回る小売店舗が <u>2割を超える</u> 。

実現年	分野	課題
2011	海洋・地球	21 浄化ブロック、バイオフィルター等海水浄化システムの開発が進み、親水空間創造技術が <u>普及する</u> 。
	経営・管理	34 大学院のカリキュラムに起業家教育が導入され、その結果、大学院生の <u>1割がベンチャー企業を起こすようになる</u> 。
	農林水産・食品	16 生分解性の素材を利用した露地栽培用マルチフィルム、漁具等の農林漁業資材や包装容器が <u>普及する</u> 。
	流通	39 様々な消費・購買行動において地球環境悪化を防止すること(リサイクル・包装紙の削減など)が <u>必須のこととして消費者に理解され、買い物袋や包装紙の8割以上が有料化される</u> 。
2012	環境	29 リサイクル・リユースしやすいようなLCA (Life Cycle Assessment)的の概念に基づく製品が <u>普及する</u> 。
	製造	50 理工系分野におけるインターンシップの拡充、産学の人材の流動化、研究・教育への企業の協力拡大など大学と企業との関係が密接化し、製造技術のイノベーションにおいて日本の大学がより大きな役割を果たすようになる。
	情報・通信	10 ディスプレイを含むパソコンの新製品において再利用の部品数が <u>90%を超える</u> 。
	都市・建築・土木 資源・エネルギー	30 LCA (Life Cycle Assessment) の考え方を取り入れた土木・建築構造物の設計方法が <u>普及する</u> 。 18 生物の生息・生育環境、地域の景観、親水性が大きく改善されるような「多自然型川づくり」技術が <u>普及する</u> 。
2013	都市・建築・土木	38 人の心に落ち着きを与えるような河川や歩いてみたくなるような歩道など人の心理的な側面を加味した社会資本の設計手法が <u>日本で実用化される</u> 。
	サービス	49 家具・電化製品などの生活用品のインターネット等を通じたリサイクル販売が普及し、新製品の販売数量と <u>同規模となる</u> 。
	農林水産・食品	37 木材と非木質系材料との複合化技術が発展して、高強度、多機能でリサイクル可能な木質系複合素材の製造技術が <u>実用化される</u> 。
2014	資源・エネルギー	25 安価で簡便な設備によって、ヒ素・フッ素等を現場で除去する技術が開発され、途上国の <u>水事情が改善される</u> 。
	情報・通信	72 教師の知識経験、実績の上昇した教育事例等を活用できる高度なナレッジメントシステムが <u>普及する</u> 。
	資源・エネルギー	13 LCA的な観点に立った都市ゴミからの有価物の合理的な回収利用法が <u>実用化される</u> 。
	環境 経営・管理	27 短期間使用容器・包装について、微生物に完全に分解される生分解性プラスチックが <u>普及する</u> 。 26 産業クラスター(廃棄プロセスにおいて各産業が別の産業の廃棄物を利用していくという仕組み)が確立され、利用可能な産業廃棄物はその流通ルートに乗せることが <u>義務づけられる</u> 。
2015	流通	14 企業単位や企業グループ単位でなく、産業単位で使用済み製品や廃棄製品を安全かつ効率よくリサイクルする制度・システムが、 <u>8割以上の産業に普及する</u> 。
	都市・建築・土木	71 地域づくりや社会資本の整備・管理に対する国民の参加が進み、その過程で国民が自らの役割を果たすことにより充足感を覚えるようなシステムが <u>日本で普及する</u> 。
	サービス	31 廃棄工業製品の処理技術が大幅に発達し、最終処分量を現状の10分の1まで減量することを可能とする営利目的のサービス業が <u>出現する</u> 。
	情報・通信	51 「シナリオ」から「映像番組」に変換できる番組制作技術が開発される。
	情報・通信	78 広域ネットワークを介してオープンなコミュニティが形成され、コラボレーションしながら共同で演劇や演奏を行うマルチメディアの創造活動が <u>広く行われるようになる</u> 。
	ライフサイエンス	31 微生物や植物によるバイオプラスチック等の生分解性プラスチックの生産が全世界プラスチック生産量の <u>過半数を占める</u> 。
	材料・プロセス	35 汎用プラスチックのリサイクルシステムが普及し、総生産量の <u>30%以上がリサイクル品となる</u> 。
	製造	40 不用製品の回収・処理に関する製造者責任が法的に規定され、使用材料の90%以上がリサイクルされる設計・製造・回収・再利用システムが <u>普及する</u> 。
	流通	9 食品分野でパッケージを含めて流通過程における廃棄率ゼロもしくは100%循環型の商品開発が <u>8割以上の企業に普及する</u> 。
	都市・建築・土木 交通 サービス	34 完全リサイクル型資材を用いた住宅が <u>実用化される</u> 。 30 自動車のリサイクル技術が進んで、 <u>廃車のごみ問題が解決する</u> 。 24 製造分解技術などの進歩によりゼロエミッション化が <u>急速に進む</u> 。
2016	資源・エネルギー	75 廃棄物選別回収システムが構築され、新たな経済尺度・基準に基づき再生した原料や再生品を生産・流通・消費する循環システムが <u>普及する</u> 。
2017	製造	13 人間の感覚(五感、ストレス、快適性など)を計測する技術が確立され、これに基づいて設計・製造される商品が <u>普及する</u> 。

実現年	分野	課題	
	製造	10 製造に関わる情報・知識を表わす世界共通言語(ソフトウェアを含む)が確立し、人間-機械-情報系におけるコミュニケーションが言語や文化の違いを越え、意図も含めて正確に伝わるインタフェース技術が開発される。	
	農林水産・食品	34 低利用広葉樹やササ、林地残材等の未利用資源の効率的な収集と育成の技術が実用化され、エネルギー・経済バランスのとれた森林バイオマスの持続的な利用システムが日本で実用化する。	
	資源・エネルギー	6 アルカリ金属またはアルカリ土類金属のリサイクルが国内において普及する。	
	材料・プロセス	32 生分解性プラスチックが全プラスチックの30%を占めるようになる。	
	材料・プロセス	69 金属材料のリサイクルにおける不要元素の効率的除去技術が実用化される。(AlとFe、Mn等の分離、鉄と銅の分離等)	
	製造	39 製品の誕生から廃棄までの全ライフサイクルにおいて生態系への影響を考慮した低エントロピー化エコファクトリーが普及する。	
	製造	42 「設計→生産→使用→廃棄」の生産システムと「回収→分解・選別→再利用→生産」の資源循環システムが一体となった、ものづくり-ものこわし型製造システムが普及する。	
	農林水産・食品	73 森林およびその機能(生物多様性維持、環境浄化、景観や快適性の供与等)を保全しつつ、森林を適正に利用するための技術体系と制度が実用化される。	
	2018	ライフサイエンス 海洋・地球	82 食糧増産や環境保全のために、光合成機能を飛躍的に向上させる技術が開発される。 30 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海洋牧場が普及する。
		資源・エネルギー	68 タービン廃熱や工場廃熱等低温域の効率的ボトムリングサイクル用発電技術(カーナサイクル等)が普及する。
	環境	38 ゼロエミッションを目的とした産業技術の再編成・複合化が進み、産業廃棄物の埋め立て量が半減する。	
2019	情報・通信 都市・建築・土木	37 自動学習により知識を矛盾なく整理・発見していく知識ベースが実用化される。 24 開発が生態系に与える影響のメカニズムが明らかになり、自然との共存(生態系の保全や生物生息空間の創造等)を目的とした開発技術が日本で普及する。	
2020	資源・エネルギー	32 火力発電所等の大型ボイラの排ガスより回収された二酸化炭素から、水素を用いてメタノール等の液体燃料をつくる技術が実用化される。	
2021	製造	41 二酸化炭素の回収技術の開発等が進展し、ゼロエミッションファクトリーが普及する。	
2022	材料・プロセス	34 光をエネルギー源にして炭酸ガスと水から直接プラスチックを合成する技術が開発される。	

3 生命(健康、医療)

実現年	分野	課題
2009	保健・医療	24 体表センサによって非侵襲的に血糖値を得る技術が実用化される。
2010	保健・医療	26 胸部単純写真の自動診断装置が実用化される。
	保健・医療	74 高齢者の終末期における緩和医療が普及する。
	材料・プロセス	13 無侵襲(非観血)のデバイスによって体温や生化学情報を計測するシステムが開発される。
2011	保健・医療	16 生活習慣病予防のための生活様式(栄養、休養、運動)の科学的指針が普及する。
	ライフサイエンス	27 バンコマイシン耐性菌をふくむ多剤耐性菌に対する有効な治療薬が実用化される。
	保健・医療	15 褥創を予防する皮膚保護装置が実用化される。
	保健・医療	25 臓器、組織の移植における拒絶反応の早期診断法が普及する。
2012	保健・医療	86 個人のすべての検査結果、病歴、投薬等の医療情報をカード1枚に蓄積し、利用できるシステムが普及する。
	エレクトロニクス	57 抗体を利用したバイオセンサが実用化される。
	ライフサイエンス	11 個人個人の遺伝子の構造、SNP(一塩基変異多型)等を含む全塩基配列が即座に安価に決定できるようになり、診断やオーダーメイド治療に普及する。
2013	保健・医療	21 粥状動脈硬化病巣の程度と広がり非侵襲的に診断する方法が普及する。
	農林水産・食品	63 高齢者に特有の抗酸化機能、脳機能、咀嚼機能の低下を防ぎ、健康な高齢社会を支える食品が開発される。
2013	保健・医療	41 がん治療に有効な放射線増感薬が開発される。
	材料・プロセス	3 がん等の患部に効率良く到達できる信号応答型ミサイルドラッグが普及する。
	保健・医療	17 老人性骨粗鬆症の予防法が普及し、80歳代の骨折が現在の半分になる。
	農林水産・食品	65 高コレステロール血症、高血圧、花粉症等を予防する機能性成分を含む遺伝子組換え食品が開発される。

実現年	分野	課題
2014	保健・医療	12 20～30年に1～2回接種すればよいインフルエンザワクチンが開発される。
	保健・医療	22 腎生検を行うことなく治療法の選択に役立つ、腎病変の診断法が確立される。
	保健・医療	27 ウイルス性肝疾患を治癒させる薬剤が普及する。
	保健・医療	32 経口によるインスリン治療法が普及する。
	保健・医療	83 健康状態が家庭においてチェックでき、異常の際は在宅のままで適切な診断が受けられるシステムが普及する。
	材料・プロセス 情報・通信	99 ゲノム解析に基づく、がんや難病の遺伝子診断・治療システムが実用化される。 44 イメージを絵や言葉で与えれば、個人の感性や状況に応じて、それらに適した音楽を提示できる感性情報システムが開発される。
保健・医療	66 80歳でも20本以上の歯が健康な状態で残せるような、う歯、歯周炎の予防・治療法が普及する。	
2015	保健・医療	23 マイクロマシンの用いた全消化管の検査装置が開発される。
	保健・医療	28 HIV感染を根治させる治療法が実用化される。
	保健・医療	48 疼痛に対する無害で安全なコントロール法が普及する。
	保健・医療	55 心筋梗塞の細胞治療法が開発される。
	保健・医療	56 血液中の希望する成分を選択的に除去する機能性血液浄化器が普及する。
	保健・医療 サービス	62 動脈硬化病巣の局所治療が可能な遺伝子治療法が実用化される。 5 末期医療において、人間が安楽に心の安らぎのなかで終末を迎えられる環境、施設、技術等が普及する。
農林水産・食品	33 林木育種の分野に遺伝子操作、細胞融合等の技術が適用され、花粉を出さないスギ等、有用な特性を備えた針葉樹の実用品種が日本で開発される。	
農林水産・食品 流通	60 個人の体質に応じて、生活習慣病の予防が可能となる機能性食品が普及する。 13 各家庭の家族のあらゆる情報(持病、高齢者、ダイエット、好み、健康度など)をもとに、個別ニーズに対応したレシピを作成し、素材・価格・配達方法なども考慮して、食材もしくは半製品・完成品を提供するサービスの利用が5割以上の家庭に普及する。	
2016	エレクトロニクス	58 人体埋込型装置による病状の診断・治療が実用化される。
	ライフサイエンス	37 ある種のがんの発生を予防する薬が普及する。
	ライフサイエンス	66 バーチャルリアリティ技術を駆使した遠隔手術システムが普及する。
	ライフサイエンス	72 がん化した細胞と正常細胞を生体内で識別でき、これを標的にした抗がん治療法が実用化される。
	保健・医療	19 ほとんどすべてののがんの血液検査による早期診断法が普及する。
	保健・医療	30 アトピー性皮膚炎などのアレルギー疾患を根治させる治療法が開発される。
	保健・医療	33 糖尿病の遺伝子治療法が開発される。
	保健・医療	34 家族性高コレステロール血症の遺伝子治療法が普及する。
	保健・医療	37 ポリオ・麻疹ウイルスが天然痘のように制圧され、ワクチン接種が不要になる。
	保健・医療	45 薬物を、脳内の目的とする部位へ移行させる方法が開発される。
	保健・医療	61 閉塞性血管障害に対するマイクロマシンの用いた血管内治療法が普及する。
	ライフサイエンス	14 花粉症やアトピーなどのアレルギーを引き起こす免疫制御機構や環境要因が明らかになり、即時型アレルギーを完全にコントロールできるようになる。
	農林水産・食品	30 畜産物(乳、卵など)の抗原構造の解明および改変により、アレルギーを起こさない畜産食品製造技術が普及する。
2017	エレクトロニクス	51 血栓治療等のための遠隔操作可能な超小型医用デバイスが実用化される。
	エレクトロニクス	60 各種センサ、マニピュレータなどを備えたマイクロマシンの遠隔操作することによる手術が実現する。
	ライフサイエンス	13 移植の拒絶に関与する免疫機能分子がほとんど明らかになり、副作用のない臓器移植が実現する。
	ライフサイエンス	38 がんの転移を防ぐ有効な手段が実用化される。
	ライフサイエンス	47 マイクロマシンのロボットを応用した低侵襲外科技術が外科手術の大半を占めるようになる。(低侵襲外科:従来の開腹や開胸手術に代わり、腹壁や胸壁に直径1cm程度の孔を複数個開け、内視鏡や小型手術器具を挿入してテレビ監視下に手術を行う方法。)
	ライフサイエンス	59 アルツハイマー病の進行が阻止できるようになる。
	保健・医療	13 遺伝子診断に基づくがんの予防法が普及する。
	保健・医療	14 胚芽期及び胎児に原因のある先天異常の発生に対する予防法が実用化される。
	保健・医療	20 精神分裂病の画像診断法が実用化される。
	保健・医療	29 血液からウイルスを除去する方法が普及する。
	保健・医療	36 宿主の感染防御能を阻害しない抗がん剤・免疫抑制剤が開発され、医原性日和見感染が激減する。
保健・医療	42 がんの転移を防ぐ有効な手段が実用化される。	
2018	ライフサイエンス	77 味覚や咀嚼の生体調節機能が明らかとなり、健康の維持向上(糖尿病や肥満の予防など)に寄与する食品が実用化される。

実現年	分野	課題
2018	保健・医療	11 自己免疫疾患の発症予防法が普及する。
	保健・医療	40 がんの薬剤耐性克服法が普及する。
	保健・医療	43 がんの有効な免疫学的治療法が普及する。
	保健・医療	44 がんに対する遺伝子治療法が普及する。
	保健・医療	49 筋ジストロフィーに対する遺伝子治療法が普及する。
	保健・医療	69 遺伝子欠損疾患に対して遺伝子治療法が実用化される。
2019	保健・医療	35 プリオン病の治療法が開発される。
	保健・医療	50 筋萎縮性側索硬化症の有効な治療法が開発される。
	保健・医療	52 小脳性運動失調症に有効な治療法が開発される。
	環境	36 環境汚染物質とアレルギー性疾患との関係が明らかになり、患者が半減する。
2020	エレクトロニクス	50 センサ/コントローラ/アクチュエータをマイクロマシン技術を用いて集積化した体内検査マイクロロボットなどが実用化される。
2020	ライフサイエンス	23 細胞がん化におけるシグナル伝達を制御して、がん細胞を正しい分化の方向に誘導して正常化させる治療法が普及する。
2020	保健・医療	38 全てのがんの5年生存率の平均が70%を超える。
	保健・医療	46 アルツハイマー病を完治させる治療法が開発される。
2021	ライフサイエンス	52 生体(管腔臓器)内を自走する診断・治療用マイクロマシンが開発される。
	保健・医療	31 自己免疫疾患が完治可能となる。
	保健・医療	39 薬剤に低反応性の消化器がんに対して完全寛解をもたらす薬物療法が実用化される。
2025	保健・医療	47 精神分裂病を完治させる治療法が開発される。

4 生活(自立、安全)

実現年	分野	課題
2010	サービス	20 医療、福祉、保育等の公共サービスが企業やNPOにより行われるようになり、それらの業務情報や評価情報のウェブ上での提供サービスが普及する。
2011	エレクトロニクス	27 盲人に対するナビゲーション、医療用カード、物流用TAG等に使用するバッテリーレスで非接触型のスマートICカードやRF-ID(Radio Frequency Identification) TAGが普及する。
	サービス	6 病気等により、会話や筆談等の意思表示が困難な人のコミュニケーションを支援する技術が普及する。
2012	保健・医療	75 感音性難聴に有効な埋込型人工内耳が実用化される。
	流通	3 主要なデパート、スーパーマーケット・チェーン、コンビニチェーンにおいて、買い物弱者(高齢者、子供連れ、車椅子の利用者など)にも対応できる小売店舗が8割を超える。
	交通	53 公共の場所で目の不自由な人々の自発的な交通行動を支援するため、インテリジェントな携帯型の案内システムが普及する。
	交通	54 通常の階段、坂道などを支援無しに通行できる車椅子が実用化される。
	サービス	3 自立の拡大に結びつけるため、心身の機能低下と個別の残存能力を的確に判断し、適切な訓練プログラム等を作成するシステムが普及する。
	サービス	4 車いすや歩行者等の高性能化、公共交通機関のバリアフリー化、バリアフリーの街づくり等により、障害者の社会生活が格段に拡大する。
2013	情報・通信	73 聴覚障害者と健常者が遠隔地間で会話ができる手話通訳通信システム等のメディア変換技術が実用化される。
	保健・医療	84 会話が不自由な人用のポータブル音声会話補助装置が普及する。
	材料・プロセス 都市・建築・土木	42 機械的性質が人骨とほぼ同様のアパタイト複合セラミックスが開発される。 42 世代の交替等ライフステージの移行に伴い、空間の変更や部品の交換が容易にできる住宅が日本で普及する。
2014	情報・通信	40 障害者が自分の意志を言語に変換できるポータブル会話装置が普及する。
	ライフサイエンス	25 幹細胞を目的とする神経細胞・グリア細胞に分化誘導する技術が確立される。
	保健・医療	57 人工ヘモグロビンが代替赤血球として普及する。
	保健・医療	80 小型の動力源とコンピュータ制御による義足が普及する。
	材料・プロセス 都市・建築・土木	1 人工筋肉として使用可能な刺激応答性合成材料が開発される。 37 高齢者や身障者も普通の人と同様に利用できるヒューマンインタフェースをもつ情報技術システムが日本の都市公共施設に普及する。
	都市・建築・土木 交通	39 各種センサーを利用して歩道上の視覚障害者を誘導するシステムが日本で普及する。 16 運転制約者が自動車を運転するために、通常の自動車の運転操作機器と交換装着可能な標準化されたユニットが普及する。

実現年	分野	課題
2015	サービス サービス	1 低価格かつ軽量で蓄電池を利用し身体の自然な動きを確保する画期的自助具が普及する。 2 被介護者に不快感・不安感を与えず、入浴等について介護者を支援する介護ロボットが普及する。
	保健・医療 保健・医療 保健・医療 保健・医療 材料・プロセス 交通	58 完全埋込型人工心臓が開発される。 67 自家組織の保存・増殖・移植法が普及する。 68 埋込み式排尿制御装置が実用化される。 85 重度心身障害者の介護用ロボットが普及する。 2 細胞を高分子等の材料に固定したハイブリッド型人工臓器が普及する。 57 高齢者や障害者が気軽かつ安全に日常生活圏を自由に移動できる公共交通機関と環境が整備される。
2016	情報・通信 保健・医療 材料・プロセス	80 ITS化が進み、高速道路等の限定された場所で自動車の自動運転が普及する。 77 小型・軽量で血液ガス濃度に応じた自己調整能をもつ人工呼吸器が普及する。 4 幹細胞(Stem CellまたはES(胚性幹)細胞)による培養自己組織を人工臓器・組織の材料として用いる技術が実用化される。
	ライフサイエンス ライフサイエンス 保健・医療 都市・建築・土木	16 分化した動物細胞から目的とする臓器を再生する技術が開発される。 40 ヒトの細胞、組織を組み込んだ人工臓器(人工すい臓、人工腎臓、人工肝臓等)が実用化される。 78 嚥下機能を補助する埋込型装置が開発される。 43 高齢者や身障者が介助者なしに、食事、入浴、排泄、娯楽等を自ら行うことを支援するロボットや装置のある住宅が日本で普及する。
2018	ライフサイエンス 保健・医療 保健・医療	24 幹細胞増殖に関与する要因が完全に把握され、試験管内で必要に応じて幹細胞を増やし、治療に用いることが普及する。 63 完全埋込型人工すい臓が実用化される。 79 目的動作を可能とする筋肉の協調動作を助ける、コントロール装置が実用化される。
	2019	エレクトロニクス
2019	ライフサイエンス ライフサイエンス ライフサイエンス 保健・医療 保健・医療 保健・医療	17 分離した幹細胞から任意の臓器への分化が試験管内で可能となり臨床応用される。 39 臓器の長期(半永久)の培養・保存技術が普及する。 42 完全埋込型人工腎臓が開発される。 53 神経幹細胞の移植により、運動麻痺の回復を促進する治療法が実用化される。 60 完全埋込型人工腎臓が実用化される。 64 長期連続使用可能な人工肝臓(体外肝機能補助装置)が開発される。
	2020	ライフサイエンス ライフサイエンス 保健・医療 保健・医療 保健・医療 保健・医療
2021	ライフサイエンス 保健・医療 保健・医療	44 人工筋肉素子が開発される。 59 完全埋込型人工肺が実用化される。 65 生体細胞と人工物との共存によるハイブリッド型人工内分泌臓器が開発される。
	2023	ライフサイエンス 保健・医療
2025	ライフサイエンス ライフサイエンス	41 臓器移植や人工臓器による治療において組織工学により再生された組織や臓器が、半数以上を占めるようになる。 46 生体臓器や組織より優れた機能を有する人工臓器が開発される。

5 人生(生きがい、充実)

実現年	分野	課題
2010	情報・通信	76 主な店舗は、完全にショールーム化し、人々は、カタログやネットワークを介した検索・注文で、宅配もしくはコンビニや駅等でいつでも商品を受け取れるようになる。
2011	情報・通信	24 ネットワークの接続、運用が自動的に行われ、ネットワーク管理者を必要としない管理システムが実用化される。

実現年	分野	課題
	情報・通信	47 文字情報を自動的に人間と同じ程度の品質で音声化する高品質音声合成技術が実用化される。
	農林水産・食品	10 トマト等の作物の生育や熟度の認識、収穫および搬出を自動化した野菜工場が普及する。
2012	農林水産・食品	29 飼料調合・給餌・搾乳・糞尿処理の全自動化システムが普及する。
	交通	4 労働力不足への対応および安全性向上のため、ロボット技術等の利用により、車両、構造物、線路、電車路等の検査・保守の効率化・自動化が普及する。
2013	農林水産・食品	11 果実を品質に応じて選択収穫する作業ロボットが実用化される。
	農林水産・食品 サービス	28 コンピュータ、メカトロニクス等の利用による放牧家畜の省力個体管理技術が普及する。 46 各家庭のニーズに応じた食材や調理済食品のデリバリーサービスをインターネットにより利用する家庭が過半数を超える。
2014	情報・通信	49 どのような内容の音声でも文字情報に自動変換し、例えばニュース番組の字幕表示に利用できるような技術が開発される。
	情報・通信	71 会話理解機能を持つバーチャルオペレータが人間と会話して情報機器の操作を行うマン・マシンインターフェースが実用化する。
	農林水産・食品	12 人工知能をもったリモコン型多目的農業ロボットが開発され、高齢者でも簡単に畑を耕したり、作物を収穫したりすることができるようになる。
	製造	48 高齢者や障害者などにも働きやすい製造システムが普及する。
2015	情報・通信	28 画像理解技術により、画像シーンを音声等に変換する視覚障害者向けの支援技術が実用化される。
	情報・通信	48 音声、身振り、手振り、表情等の様々な入力手段を協調的に利用できるマルチモーダル環境が一般的なヒューマンインタフェースとして普及する。
	資源・エネルギー	12 鉱山採掘ロボット技術を組合せた経済性の高い無人採掘法が実用化される。
	流通	4 デジタルネットワークを通じてのホームショッピング(バーチャルモールによる買い物)の売り上げが総小売売り上げの5割を超える。
	流通	12 家庭内のキッチンや冷蔵庫と事業者とをコンピュータで直結させ、必需品についての在庫管理と自動補充を行うシステムが2割の家庭に普及する。
	流通	24 ピッキング作業をロボタイゼーションにより自動化した完全自動倉庫・配送センターが8割以上を占める。
2016	流通	17 小売店舗内で無人で棚陳列を行うシステムが、主要なスーパーマーケット・チェーン、コンビニチェーンの5割以上に普及する。
	流通	38 電子マネー等の普及により、8割以上の店舗のレジが無人化する。
2018	エレクトロニクス	26 家庭に一台、掃除、洗濯などを行う「お手伝いロボット」が普及する。
2019	サービス	34 庭の手入れ、病人介護、家事、育児など様々な目的に応じたロボットをリースするサービスが普及する。

6 身体に直接関わる不安への対応

実現年	分野	課題
2008	資源・エネルギー	23 避難活動をスムーズに行うことのできる個人携帯端末によるナビゲーション技術を使った社会システムが開発される。
2009	情報・通信	63 緊急時における救助信号の発信位置を正確に検出可能な双方向の携帯通信端末機器が普及する。
	農林水産・食品	79 食品安全行政が一元化されるとともに、広範に食品の安全を議論し、その結果が行政に活かされる場が設置される。
	海洋・地球	1 人工衛星による潮汐・津波観測が行われ、湾岸地形等のデータも合わせて津波予報システムが実用化される。
	環境	40 地球環境保全のため、日本に環境税が導入される。
2010	資源・エネルギー	21 光ファイバーを用いたセンサにより、堤防等をリアルタイムで監視し、被災に備える技術が普及する。
	都市・建築・土木	12 病院等の公共的建物や公共交通機関において、人工臓器時代に対応した電磁波対策技術が日本で普及する。
	都市・建築・土木	44 シックハウス症候群を引き起こす原因物質が明らかになり、個々の物質ごとではなく原因物質全体としての影響評価方法が定められる。

実現年	分野	課題
2011	環境	21 窒素酸化物0.1~0.2g/kmの排出規制が可能な技術がほとんどの車種に普及する。(重量ディーゼル車での現状は4~5g/km程度、ガソリン乗用車の昭和53年規制値は0.25g/km)
	環境	22 ディーゼル車の微量粒子状物質の排出を現在の1割程度まで削減できる技術が実用化される。(平成11年度の規制値は2.5tを超える重量車で0.25g/kWh(形式当たりの平均値))
	都市・建築・土木	9 上下水道、電気、ガス等のライフラインの防災性を向上するための遠隔監視、制御システムが日本で普及する。
	都市・建築・土木	11 災害時に川の水等を短時間で生活用水(飲み水を含む)に使用できる技術が日本で普及する。
	交通	29 大型貨物自動車の排ガスの有害成分を1/10に低下させるため、ディーゼル用排気触媒、パーティキュレートトラップ、リーンNOx触媒や高精度燃焼技術などの排気対策技術が普及する。
2012	宇宙	1 衛星等により24時間リアルタイムで地球全体の環境をモニタし、それらのデータを軌道上で処理し、地球上のあらゆる地域で入手し、直接利用できるシステムが開発される。
	環境	1 成層圏オゾンの変動の傾向が全地球的に高度ごとに求められるような高精度、高密度の観測システムが完成する。
	環境	9 京都議定書で規制対象に追加されたSF6、HFC、PFCの3ガスの代替物質または代替プロセスが普及する。
	環境	10 酸性雨の原因となるSOx、NOx等の物質の長距離移動のメカニズムが解明される。
	環境	28 ゴミの固形化燃料(RDF)を利用したゴミ発電システムが普及する。
	都市・建築・土木	1 局地的な気象の予報に基づき、河川、道路等における災害による人的被害を大幅に減少させる、警報・予報・避難・規制システムが日本で普及する。
	都市・建築・土木	5 高層ビル火災に対応できる消火、救出技術が開発される。
	都市・建築・土木	7 自然災害発生時に都市基盤施設・ネットワークの被害状況をリアルタイムでモニタリングする技術が日本で開発される。
	都市・建築・土木	8 電気・ガス・水道が切断された時の排泄物処理機器が日本で普及する。
	都市・建築・土木	16 非破壊検査により、既存構造物の基礎構造の健全性を調査し、合理的な耐震補強をする技術が日本で普及する。
	都市・建築・土木	41 室内空気汚染に対処する屋内環境制御技術が日本で普及する。
	都市・建築・土木	49 鉄骨構造物内部の劣化・損傷を容易に調べることのできる検査技術が日本で普及する。
	交通	11 省エネや環境改善のため、方向別交通量等を把握して最適な交通流を実現する都市内道路交通管理システムが普及する。
	交通	22 事故発生自動通報装置(メイデシステム)を搭載した車が普及し、救命率が向上する。
2013	エレクトロニクス	56 ビル、橋、高速道路等のヘルスマニタリングのために、歪みや加重分布を多点で計測する光ファイバ多重化センシング技術が普及する。
	農林水産・食品	71 食品の食中毒菌による汚染を瞬時に測定する家庭用の測定器が実用化される。
	海洋・地球	63 二酸化炭素等温室効果気体放出の国際規制について、発展途上国における削減も含めた全地球的な合意が形成される。
	宇宙	8 VLBI(超長基線電波干渉法)、衛星レーザおよび逆レーザ測距と合成開口レーダーによる地殻変動の測定精度がセンチメートル以下となり、地震予知等に役立つようになる。
	資源・エネルギー	19 迅速な水害、土砂災害予測情報が提供できるような精度の良い降雨予測技術が確立する。
	資源・エネルギー	22 地震災害等に対して耐久性の高い新素材を用いた水道管やその施工技術が普及する。
	資源・エネルギー	24 河川、湖沼等の環境改善に資するとともに水利用を促進するための水質浄化技術が広範囲に実用化される。
	環境	2 フロンおよび温室効果ガスがオゾン層の回復に及ぼす影響が定量的に解明される。
	交通	6 画像認識技術やレーザー等を利用して、踏み切り内はもちろん踏み切り以外でも鉄道線路上の障害物を探知し、自動的に列車を停止させるシステムが普及する。
	交通	8 運行中の車両の脱線の危険性を自動的に検知し、脱線を防止させるシステムが開発される。
	サービス	33 ITS(高度道路交通システム)の普及により、安全に自動車旅行ができるようになる。
サービス	39 防災、防犯、介護支援機能を有する家庭用セキュリティシステムが相互に接続されて地域社会システムとして普及する。	
2014	エレクトロニクス	19 10cm以下の分解能を持つGPSなどによる自動車の自動運転システムが実用化される。
	ライフサイエンス	26 マラリア発症の分子機構が明らかになり、その機構に基づいた治療法が開発される。
	農林水産・食品	31 飼料給与改善や添加物などの利用により、反芻動物のルーメンからのメタン放出を20~30%抑制する技術が普及する。
	農林水産・食品	40 遠隔探査技術、各種センサとコンピュータシステムの発達により、斜面崩壊、雪崩の発生の予知が実用化される。
	海洋・地球	23 石油分解菌等、環境汚染物質を分解する菌を増殖する技術が実用化される。
	資源・エネルギー	20 スーパー堤防や新素材の利用により、越水しても破堤しない構造の堤防が普及する。
環境	3 オゾン層破壊に伴う紫外線の増加による人間や動植物への影響が他の環境要因との相互作用や蓄積効果も含めて解明される。	

実現年	分野	課題
2015	環境	14 タンカー等の事故により、汚染された海域を修復する有効な技術(海洋微生物を利用した油濁防止技術等)が実用化される。
	材料・プロセス 流通	58 セラミックス内部の10 μ m以下の微小クラックを検出する非破壊検査技術が実用化される。 40 ほとんどすべての商品の成分構成やスペック等についての判断を消費者が的確に行えるような情報公開・教育などが行政機関、第3セクター等により実施される。
	都市・建築・土木	2 大都市における大規模な地震、火災時のパニック防止のため、社会心理学、行動心理学に基づく災害予報、情報伝達システムが実用化される。
	交通	7 プレート境界地震の初期微動を適切な箇所検知し、(予測される地震動に対応する)破壊危険箇所を避けて列車を安全に停止させるシステムが開発される。
	交通	14 エネルギーを節約し大気汚染ガスを削減するとともに、安全性を高めるような運転スタイルを強制し、マナー違反を追放するような運転支援装置・運転監視装置が普及する。
	交通	26 燃料電池(Fuel Cell)を搭載した、電気自動車が普及する。
	交通	49 コンピュータ技術の進歩により、航空管制が大幅に自動化され、現在の半分程度にまで省力化されたシステムが実用化される。
	農林水産・食品	8 生物学的な方法(天敵生物、フェロモン、アレロパシー等の利用)を主とした作物保護の技術体系により、化学合成農薬の利用が半減する。
	農林水産・食品	9 局地的気象観測システムおよび、冷害、水害、干害、風害等の被害を低減させる技術システムが普及する。
	農林水産・食品	75 ダイオキシンなどの内分泌かく乱化学物質を分解する菌を、多孔質木炭などの担体に固定化して河川の水質を浄化するプラントが開発される。
	農林水産・食品	76 内分泌かく乱化学物質の毒性発現メカニズムならびに生殖機能、行動、脳機能、免疫機能等に及ぼす影響が解明され、ヒトと家畜への安全限界が設定される。
	海洋・地球 資源・エネルギー	53 日本における特定地点の集中豪雨による土砂崩れ、土石流の予知・予報技術が実用化される。 27 発がん性および内分泌かく乱性等を持つ微量水質汚染物質に関する精度の良い環境影響予測技術が開発される。
	資源・エネルギー	53 環境性の良い高効率可搬型電源(電気自動車電源等)として燃料電池が普及する。
	環境	4 二酸化炭素の発生と吸収・固定のメカニズムが高い精度で解明される。
	環境	5 地球温暖化による気候変動の大きさが地球全体にわたって、50キロメッシュ(網の目)程度の細かさで正確に予測できるようになる。
	環境	23 バイオテクノロジーを活用した排水処理システムによる難分解性物質や有害物質の高効率の処理が普及する。
	環境	30 内分泌かく乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)の低濃度・長期ばく露による人体への健康障害が解明される。
	環境	35 重金属あるいは化学物質で汚染された限定された地域の土壌を現場で無害化する手法が普及する。
	製造	49 製造現場における人間のリアルタイム動作解析に基づいて、ヒューマンエラーの可能性を警告するシステムが実用化される。
	都市・建築・土木	13 斜面崩壊メカニズムの解明により、崩落前に危険を検知し、通行止め等の事故防止対策を適切に行うシステムが日本で普及する。
都市・建築・土木	15 商用原子力発電所の廃止措置に対応できる、安全でかつ合理的な解体撤去技術が日本で実用化される。	
都市・建築・土木	21 バイオテクノロジーを活用して、難分解性物質や有害物質を高効率に処理できる、コンパクトな排水処理システムが日本で普及する。	
交通	23 ITS技術を応用した衝突防止システムにより、交通事故死者数が半減する。	
2016	情報・通信	79 地震検知システムに連動し、非直下型地震の地震波到達までの時間を利用して人命の安全確保を図るビルディング統合管理システムやホームセキュリティシステムが実用化される。
	海洋・地球	40 地震計、傾斜計、ひずみ計等の多種の観測機器を統合・集積化したボアホール式観測装置が日本全国に配置され、地震予知に利用されるようになる。
	海洋・地球	51 高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する評価法が確立する。
	海洋・地球	54 降・積雪の経時変化特性をモニタリングする技術の開発により、日本における特定地点の表層なだれの規模や危険度を予測することが可能となる。
	資源・エネルギー	26 下水道等の排水処理において、リン化合物や窒素化合物などの通常の汚濁物質に加え、内分泌かく乱物質等さらに広範囲な汚濁物質を除去する技術が普及する。
	製造	43 工業団地、各企業、各製造設備について、連鎖・複合的な事故まで想定し、周辺地域への影響を含め被害想定や潜在危険性評価を行う技術が普及する。
	都市・建築・土木	3 地震検知の全国ネットワークが構築され、50km程度以上離れた地震に関して地震到達前に情報が伝達される防災システムが日本で普及する。
	都市・建築・土木	6 消火活動にロボットが導入され、火災現場での人間識別および救助への利用が日本で普及する。
	都市・建築・土木	22 汚染・汚濁が進行した大都市圏近傍の閉鎖系海域に、各種浄化施設、海水交換施設等を建設し、海域を浄化する技術が日本で実用化される。

実現年	分野	課題
2017	交通	24 維持管理のしやすさや耐震性に優れた複合材橋梁が普及する。
	ライフサイエンス	63 日常生活(食事、空気環境など)の中の発がん過程を促進する要因の相互作用が科学的に <u>解明される</u> 。
	保健・医療	81 世界規模のサーベイランス システムにより、現在未知の強力な病原体の出現が <u>早期に明らかにされ</u> 、世界的な流行が事前に阻止される。
	海洋・地球	26 二酸化炭素を海底下に固定する技術が <u>実用化する</u> 。
	海洋・地球	46 産業廃棄物処分場と外界との間におくべき緩衝層のための <u>浄化機能を兼ね備えた複合素材が開発される</u> 。
	環境	12 海洋汚染および海洋生態系の全地球的自動・遠隔観測網が <u>完成する</u> 。
	環境	20 大気、水質等の各汚染因子の <u>地球的規模</u> のモニタリングが一般化し、環境情報の国際的一元化システムが <u>実現する</u> 。
	環境	37 ダイオキシン等のいわゆるPOPS(難分解性環境汚染物質)を土壌、底質等から除去する技術が <u>普及する</u> 。
2018	材料・プロセス	71 金属材料の疲労を非破壊検査し、使用条件に応じた <u>残存寿命</u> をin situで推測する技術が <u>開発される</u> 。
	交通	17 高速道路等において目的地を設定するだけで、安全・円滑に自動走行する自動運転システムが <u>実用化される</u> 。
	ライフサイエンス	33 火力発電所などから排出される高濃度二酸化炭素を直ちに生物学的に固定化する技術が <u>実用化される</u> 。
	ライフサイエンス	74 NOX等の環境汚染物質を除去可能な遺伝子組換え植物や微生物が <u>実用化される</u> 。
	ライフサイエンス	76 施肥量を減らせる環境保全技術として、空中の窒素固定能力や土壌中のリン酸固定能力を付与した作物が <u>開発される</u> 。
	農林水産・食品	17 アジアの水田地帯でイネ収量を維持・向上させつつメタン放出を抑制する栽培技術が <u>普及する</u> 。
	農林水産・食品	74 霞ヶ浦等の閉鎖水域の汚染に対して、生物や生態系の機能を利用して戦前のレベルまで浄化する環境修復技術が <u>普及する</u> 。
	資源・エネルギー	66 <u>ガソリン自動車なみの</u> 走行性能を有する電気自動車が <u>普及する</u> 。
2019	環境	7 3000m以深の深海に二酸化炭素を貯留する技術が <u>開発される</u> 。
	環境	8 微細藻類等、生物を活用した二酸化炭素固定技術が <u>実用化される</u> 。
	環境	19 砂漠緑化のための耐乾燥性、耐塩性植物がバイオテクノロジーにより <u>開発される</u> 。
	環境	32 内分泌かく乱化学物質とされるほとんどの物質に対するバイオモニタリングシステムが <u>開発される</u> 。
	環境	34 都市内の交通輸送機関として大気汚染、騒音公害を起こさない低公害自動車(例えば電気自動車)が <u>全世界で20%以上普及する</u> 。
	都市・建築・土木	20 CO ₂ 、NO _x 、フロン等を、主発生源である都市部において吸収・固定化するアクティブ環境浄化施設が <u>日本で普及する</u> 。
	都市・建築・土木	48 自己診断、自己修復等の機能を持つインテリジェント建設材料が <u>開発される</u> 。
	資源・エネルギー	54 水素を燃料とするエンジン自動車が <u>実用化される</u> 。
2020	環境	17 破壊された熱帯林生態系を再生する有効な回復技術が <u>普及する</u> 。
	材料・プロセス	52 地球環境保護に必要な二酸化炭素固定化技術が <u>実用化される</u> 。
2020	環境	6 気候変動(降水量・気温等)による森林や自然植生への影響が全地球的に定量的に <u>解明される</u> 。
2021	資源・エネルギー	49 高レベル放射性廃棄物の固化体の処分技術が <u>実用化される</u> 。
	都市・建築・土木	26 高レベル放射性廃棄物の処分技術が <u>実用化される</u> 。
2024	海洋・地球	55 被害の発生が予想されるマグニチュード7以上の地震の発生の有無を <u>数日程度以前に予測できる</u> 技術が <u>開発される</u> 。
2026	都市・建築・土木	4 地殻の歪みの分布や過去の地震履歴の分析等により、中期的(5~10年程度先)な大規模地震(M8以上)の発生を予測する技術が <u>日本で実用化される</u> 。
2027	環境	39 世界の二酸化炭素の大気中への排出量が1990年の <u>20%減まで低下する</u> 。

7 ストレスや犯罪等による心の不安への対応

実現年	分野	課題
2012	サービス	13 インテリジェントエージェントによってリアルタイム追跡が可能になり、ネットワーク上のマネーロンダリング、詐欺などの不法行為に対して即座に対応し、 <u>摘発できるようになる</u> 。
2013	保健・医療 都市・建築・土木	1 精神的ストレスの定量化が <u>可能になる</u> 。 38 人の心に落ち着きを与えるような河川や歩いてみたくなるような歩道など人の心理的な側面を加味した社会資本の設計手法が <u>日本で実用化される</u> 。
2014	資源・エネルギー サービス	64 分散型電源を需要側で有効に使うために、電力貯蔵技術を有効に使ったエネルギー管理技術が <u>実用化される</u> 。 18 登校拒否、学級崩壊、学習障害等のメカニズムが明らかになり、対処方法が <u>普及する</u> 。
2015	情報・通信 資源・エネルギー	67 公共的空間に設置された監視カメラからの情報をモニターして、人相・しぐさ・顔かたち・音声等を解析し、指名手配犯・重要参考人等の所在を確認する技術が開発される。 60 二次電池を用いた電力の負荷平準化のための電力貯蔵設備が <u>実用化される</u> 。
2017	製造 都市・建築・土木 都市・建築・土木	13 人間の感覚(五感、ストレス、快適性など)を計測する技術が確立され、これに基づいて設計・製造される商品が <u>普及する</u> 。 10 凶悪犯罪を未然に防ぐための都市監視システムが <u>日本で普及する</u> 。 69 心の病による犯罪を未然に防ぐための、地域が連携した新しいシステムが <u>日本で普及する</u> 。
2019	資源・エネルギー 製造	69 電力を用いた水素製造による電力貯蔵法が <u>実用化される</u> 。 28 電力の大規模な貯蔵(超電導、フライホイール、コンデンサ)により、製造プロセスにおけるエネルギー使用を最適化する技術が <u>実用化される</u> 。
2020	情報・通信 保健・医療	59 人間の生活を助けたり、心を癒すことのできる犬等の動物との対話を支援する装置が開発される。 54 ADHD(注意欠陥・多動性障害)の原因論的分類が完成し、個々の疾病に対する薬物治療が <u>確立される</u> 。
2021	ライフサイエンス	85 脳研究の成果を積極的に取り入れた教育カリキュラムが <u>普及する</u> 。
2023	資源・エネルギー	63 数kWhないし数十kWh規模の電力系統制御用のSMES(超電導磁気エネルギー貯蔵システム)が <u>実用化される</u> 。
2024	ライフサイエンス	57 情動の神経生物学的基礎が <u>解明される</u> 。
2026	資源・エネルギー	59 揚水発電所なみの容量(1000MWh)が可能となる超電導エネルギー貯蔵技術が開発される。

8 技術発展に伴う不安への対応

実現年	分野	課題
2008	ライフサイエンス	87 我が国の生命科学において、倫理に基づく研究規制ガイドラインの <u>研究者社会における合意が形成される</u> 。
2010	情報・通信 情報・通信 情報・通信	19 悪質なハッカーの攻撃から個人や団体のプライバシーや機密が保護されるような信頼度の高いネットワークシステムが <u>普及する</u> 。 65 機密保護と認証を実現するセキュリティ技術により、印鑑(署名)なしで契約書等の各種文書がネットワークを介してオンラインで作成できるサービスが <u>普及する</u> 。 88 ネットワークに流れる青少年等に有害な画像情報の内容を理解して <u>自動的にチェックできる</u> システムが <u>実用化される</u> 。
2011	ライフサイエンス 農林水産・食品 経営・管理 サービス	88 我が国の研究者社会における生命科学規制ガイドラインが関連法規制定の基礎とされ、 <u>我が国社会全体で共有されるようになる</u> 。 62 遺伝子組換え農作物の安全性を食品・環境の両面で検討し、消費者にも理解してもらえる評価手法が開発される。 11 情報技術の進歩により、ネットワーク上の犯罪が現在の半分程度まで <u>減少する</u> 。 8 各種口座に対する認証手段として、印鑑・サイン・パスワード等ではなく、指紋やDNA等の生体認証が <u>広く普及する</u> 。
2012	情報・通信	54 ネットワーク上におけるマルチメディアソフトの著作権、プライバシー保護等の情報通信倫理に関わる不法行為を自動的に監視するセキュリティ技術が <u>普及する</u> 。

実現年	分野	課題
2013	都市・建築・土木	68 暮らしの安全、道路等の整備、環境の保全など、まちづくりについて、住民が理解しやすい情報提供システムが <u>日本の各地域で普及する</u> 。
	情報・通信	20 悪性ウイルスを自動検知し、これに対処するワクチンを自動生成する技術が開発される。
	海洋・地球 製造	65 伝統的技術・生活文化に関する再評価プログラムが体系的に整備され、職人芸や伝統の技を学ぶことのできる匠伝承システムが普及する。 9 人間の判断過程や、技能・ノウハウ・熟練度を明示化して、他の者による再利用や学習を可能とするブレインサポートシステムが開発される。
2014	情報・通信	66 顔と音声の認識により、個人を99%以上の精度で識別するセキュリティシステムが普及する。
2015	ライフサイエンス	86 遺伝子組換え技術を利用した無農薬栽培できる農作物等が、社会的理解を得て普及する。
2018	環境	31 難分解性化学物質の環境における運命等の知見が集積され、新規化学物質の運命を予知・予測する方法が <u>確立される</u> 。
	環境	33 環境浄化に利用するために遺伝子操作等により創られた有用生物の <u>開放系利用</u> に関する評価利用基準が <u>確立する</u> 。
2020	エレクトロニクス	2 量子コンピューティング等による、超高速計算やセキュリティ機能に応用できる量子位相デバイスが <u>実用化される</u> 。