

調査資料-105

平成15年度～16年度科学技術振興調整費調査研究報告書

科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査

平成15年度調査報告書

平成16年6月

科学技術政策研究所

The 8th Science and Technology Foresight Survey

- Future Science and Technology in Japan -
Interim Report

This report is FY2003 highlights of research by Science and Technology Foresight Center,
in cooperation with The Institute for Future Technology

June 2004

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

本報告書は、文部科学省の科学技術振興調整費による業務として、科学技術政策研究所が実施している「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査」(平成 15 年度～16 年度 中核機関:科学技術政策研究所、委託先:財団法人未来工学研究所)の平成 15 年度の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の複製、転載、引用等を行うには、科学技術政策研究所の承認手続きが必要です。

目次

1. 予測調査の概要について	1
1.1. 調査の目的	1
1.2. 調査の内容	2
1.2.1. 調査の構成	2
1.2.2. 調査項目の内容と位置付け	3
1.3. 推進委員会の設置	5
1.4. 本年度の進捗状況	5
1.5. 本報告書の構成	8
1.6. 参考	10
1.6.1. 予測調査委員会	10
1.6.2. 分科会の開催状況	11
2. 社会・経済ニーズ調査	12
2.1. 調査の目的	12
2.2. 調査の方法と現在の進捗状況	12
2.2.1. ニーズ調査分科会	12
2.2.2. 社会・経済ニーズ調査の基本方針の検討	15
2.2.3. ニーズリストの作成	15
2.2.4. 参加型プロセスの実施方法の検討	15
2.3. 本年度の検討結果	16
2.3.1. 社会・経済ニーズ調査の基本方針の検討	16
2.3.2. ニーズリストの作成	18
2.3.3. ニーズ項目間の重み付け	25
2.3.4. 生活者を対象としたアンケート調査の設計	25
2.3.5. 参加型プロセスの実施方法の検討	29
2.4. 次年度の予定	31
2.4.1. 生活者を対象にしたアンケート調査	31
2.4.2. 参加型プロセスの実施	31

2.4.3. 2015 年の科学技術の目標についての検討.....	31
2.5. 参考資料.....	32
2.5.1. 第 7 回技術予測調査のニーズ項目一覧.....	32
2.5.2. 第 7 回技術予測調査のニーズ項目と各種報告書および白書との比較検討.....	34
2.5.3. ニーズリスト素案.....	88
3. 注目科学技術領域の発展シナリオ調査.....	104
3.1. 調査の目的.....	104
3.2. 調査方法と現在の進捗状況.....	105
3.2.1. シナリオ調査分科会.....	105
3.2.2. シナリオ調査の基本方針の検討.....	106
3.2.3. 注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の選定方法の検討.....	106
3.2.4. シナリオ作成者の選定方法の検討.....	106
3.2.5. 発展シナリオ作成仕様書の検討.....	107
3.2.6. 注目科学技術領域の発展シナリオの作成.....	108
3.2.7. 発展シナリオに関する外部意見の収集.....	108
3.2.8. 発展シナリオの総合分析.....	108
3.3. 本年度の検討結果.....	109
3.3.1. シナリオ調査の実施方針.....	109
3.3.2. 発展シナリオテーマ(1 回めの選定分)の決定手順(案).....	110
3.3.3. シナリオ作成者決定方法(案).....	113
3.3.4. 発展シナリオ作成仕様書(案).....	115
3.4. 次年度の予定.....	120
3.4.1. 注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の選定.....	120
3.4.2. 発展シナリオ作成者の選定およびシナリオ作成.....	120
3.4.3. 発展シナリオに関する外部意見の収集.....	120
3.4.4. 発展シナリオの総合分析.....	120
3.4.5. 調整事項.....	122
3.5. 参考資料.....	123
3.5.1. 作成されたパイロットシナリオ.....	123
3.5.2. シナリオ調査分科会における全体的な講評.....	123
3.5.3. パイロットシナリオ第 1 版.....	124
3.5.4. パイロットシナリオ第 2 版.....	135

4. デルファイ調査	150
4.1. 調査の目的.....	150
4.2. 調査の方法と現在の進捗状況.....	151
4.2.1. 技術系分科会の設置.....	151
4.2.2. 予測課題設定のフレームの検討.....	154
4.2.3. 注目科学技術領域の検討.....	154
4.2.4. 予測課題の作成.....	155
4.2.5. 調査回答者の選定.....	155
4.2.6. 調査項目の検討.....	155
4.3. 本年度の検討結果.....	156
4.3.1. 予測課題設定のフレーム.....	156
4.3.2. 注目科学技術領域について.....	156
4.3.3. 注目科学技術領域別の予測課題(案).....	170
4.3.4. 調査回答者の選定.....	171
4.3.5. 調査票の調査項目(案).....	171
4.4. 次年度の予定.....	180
4.4.1. デルファイ調査の実施と結果の分析.....	180
4.4.2. 過去の予測課題に関する実現状況のレビュー.....	181
4.4.3. スケジュール.....	182
4.5. 参考資料.....	183
4.5.1. 各分野における予測課題設定のフレーム(案).....	183
4.5.2. 注目科学技術領域別の予測課題(案).....	198
5. 国際ワークショップ	244
5.1. 国際ワークショップの概要.....	244
5.2. 英国におけるFORESIGHTの最新動向.....	245
5.3. ドイツにおけるFUTUR プロジェクトの最新動向.....	250
6. 分科会委員および事務局担当者	256
6.1. 分科会委員.....	256
6.2. 事務局担当者.....	260

1. 予測調査の概要について

1.1. 調査の目的

近年、科学技術に関する重点化政策は、国家の競争力をも左右する重みを持つまでになっている。我が国でも、第 2 期科学技術基本計画において初めて優先分野が明示され、また、総合科学技術会議の設立により研究開発資源、特に予算配分の戦略的重点化が行われるなど、科学技術を巡る環境は大きく変化してきている。科学技術に対する投資の充実を図るためには、将来に対する明確かつ俯瞰的なビジョンが必要であり、国の財政事情が逼迫する中で、投資を最大限に活用するための重点化が一層求められる状況にある。

このような重点化政策を進めるうえで重要なことは、優先順位付けの理論的・実証的な基盤を確立し、その上で政策決定者が的確な決定をなせるようにすることである。さらに、このような国家の意思決定の基礎となる資料を準備するプロセスにおいて、特に科学技術がどのような社会・経済ニーズへの貢献を目指すべきかなどについて、科学技術専門家に限らない多くの人々が主体的に参画することが求められる。90 年代以降ヨーロッパを中心に世界各国で多様な予測活動が実施され、これらが一定の蓄積を持つに至るとともに、技術予測は技術と社会のつながりを強めるべく、社会の各界各層の関係者が参画する「第 3 世代」に移行しつつある。このような状況を踏まえ、海外で実施された参加型の調査手法など活用しうるものを吸収し、予測手法の新たな発展を図っていくことが必要である。

これまで我が国においては、大規模な技術予測調査が継続的に実施されてきており、その成果は世界的にも評価されている。本調査ではこれまでの実績に依拠し、さらに技術予測の世界的な流れを踏まえた上で、今後 30 年間の科学技術の姿を俯瞰的に把握できるよう調査内容を拡大・強化する。

これにより本調査は、総合科学技術会議が取り組む次期科学技術基本計画(2015 年頃までを見越した 2006～2010 年の計画となると考えられる)の重点化の検討に対して、有効かつ効果的な資料および情報を提供する。

1.2. 調査の内容

1.2.1. 調査の構成

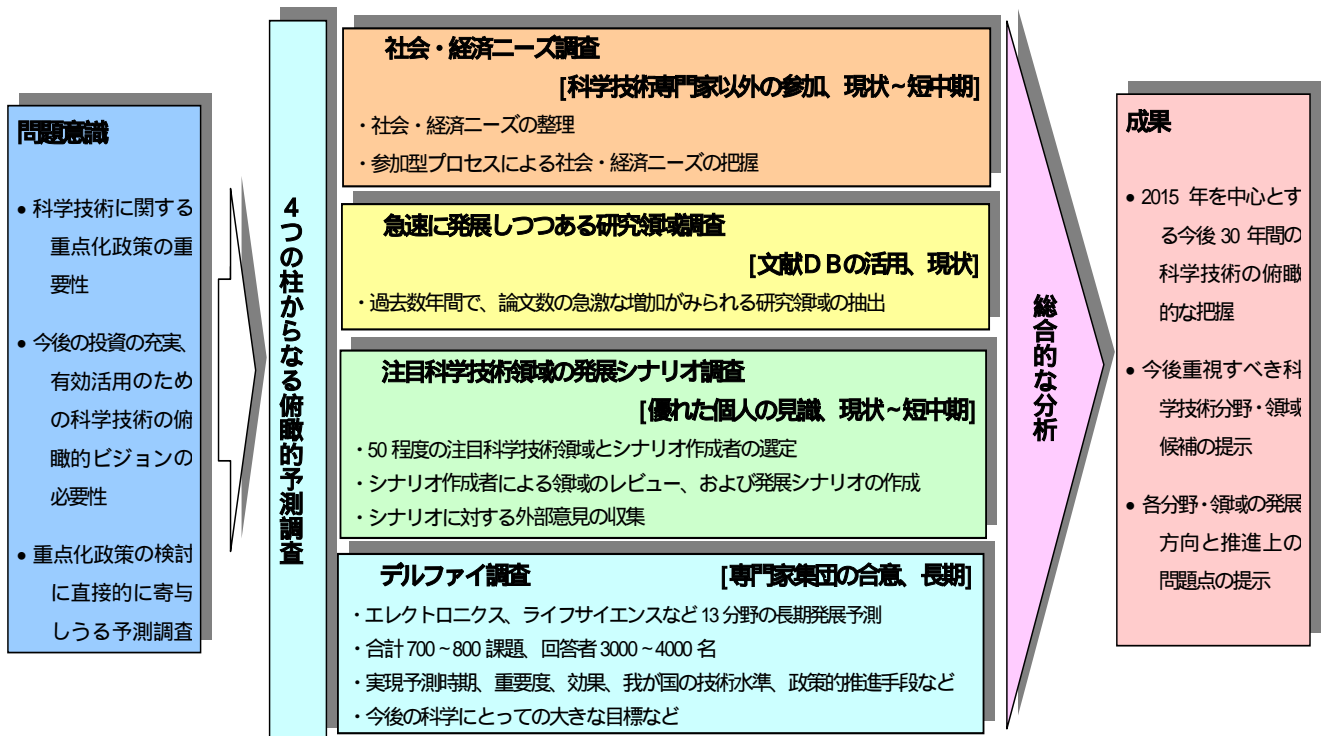
本調査は、図表 1-1 に示した 社会・経済ニーズ調査、急速に発展しつつある研究領域調査、注目科学技術領域の発展シナリオ調査、デルファイ調査、の 4 つの柱から構成される。

これまでの技術予測は専門家の間での合意形成に重点をおくデルファイ調査を柱としていた。今回の調査では、こうしたデルファイ調査に加えて、参加型プロセスによる社会・経済ニーズ調査、優れた個人の見識に基づくシナリオ分析、文献データベース分析による急速に発展しつつある研究領域調査という新たな手法も加えることにより、科学技術を俯瞰的に把握して、科学技術に対する社会・経済からのニーズも踏まえた上で、今後重視すべき科学技術分野や領域を明らかにする。

柱となる 4 つの調査各々は密接な連携を取りつつ実施される。各々の調査の結果はそれ自体で予測のデータとして有用なものであるが、これら結果を総合的に分析することで、よりの確で精度の高い予測を目指す。

複数の手法を組み合わせた大規模な調査により、科学技術の中長期発展の俯瞰的予測に取り組むのは海外においても前例がなく、世界的にも注目される取組みである。

図表 1 1 調査の構成



1.2.2. 調査項目の内容と位置付け

各調査項目の内容と予測調査全体における位置付け(図表 1-2)は以下のとおりである。

(1) 社会・経済ニーズ調査

まず既存の調査や文献およびアンケート調査などによりニーズの体系的なリストを構築する。次に海外で取り組まれている参加型のニーズ検討手法を参考に、産業界、自治体、一般国民、学生など多様な所属・立場にある関係者が参加する仕組みをつくり、体系的なニーズリストを出発点として関係者の間で科学技術へのニーズについての意見収集および集約を行う。この結果と有識者へのインタビュー結果なども踏まえて、2015年頃までの今後10年間を見通し、科学技術に対する短中期的な社会・経済からのニーズを体系的に整理する。

こうした検討の過程におけるデータや情報は適宜、デルファイ調査、シナリオ調査へ提供される。さらにデルファイ調査の最終的な分析においても活用される。

(2) 急速に発展しつつある研究領域調査

研究成果が主に学術論文として発表されるような基礎研究、あるいは科学の分野を対象にして、論文データベースを用いて最近数年間で急速に発展していると判断される研究領域(論文群)を定量的に抽出し、さらにその内容を分析する。

まず世界的な研究論文データベースを運営するトムソンISI社と共同して、急速に発展している論文群を抽出するための手法を開発する。次にこの手法により抽出された複数の研究領域について、それぞれの領域の専門家に協力を求め、研究領域の構造を分析し、概念および適切な名称を検討する。

これにより、これから研究の大きな流れを形成する可能性の高い研究領域の候補とその解説からなるリストを作成する。

(3) 注目科学技術領域の発展シナリオ調査

これまで技術予測の柱となってきたデルファイ調査は、技術の未来について多数の専門家の見方を定量的に集約し、合意を形成する点で優れた手法である。しかし、一部の専門家が示した卓越したビジョンあるいは規範(あるべき論)は専門家からの回答を定量的に処理する過程で埋没してしまう傾向があった。そこで、そうしたデルファイ調査の「欠点」を補い、俯瞰性を高めるために、優れた研究者が自らの見識により技術の未来を提示するシナリオ調査を実施する。

まず、社会・経済の発展へ大きく貢献する可能性や革新的な知識を生み出す可能性が大きいと考えられる科学技術領域(基礎研究も対象)を選定する。次にこれらの注目科学技術領域の各々について、当該領域の第一人者を co-nomination 方式(一流の研究者が複数の推薦人を選び、これらの推薦人による投票でシナリオ作成者を選ぶ。人選における恣意性を排除する目的で英国の予測調査で開発された手法)により選定する。選ばれた第一人者に、卓越した個人の見識による発展シナリオの作成を依頼する。

なお、注目科学技術領域の選定は段階的に進める。さらに作成された発展シナリオ各々について、専門家が参加する意見交換の場で議論を行う。これらはシナリオへの意見として各シナリオに併記するが、こうした意見をシナリオに反映させるか否かはシナリオ作成者の判断に委ねる。

(4) デルファイ調査

前回は参考として科学技術基本計画の重点化などを踏まえ適当な技術分野を設定する。技術分野別に専門家からなる分科会を設置し、予測課題、設問、調査対象者の検討および最終結果の分析を行う。

また、手法であるデルファイ調査は同一のアンケート調査を繰り返し、2回目以降では返却された自分の調査結果と全体の傾向を比較して比較できるため、ある傾向に収れんする可能性が高い。今回もこの手法は変更しない。ただし、前回と比べ以下の2点を大きく改める。

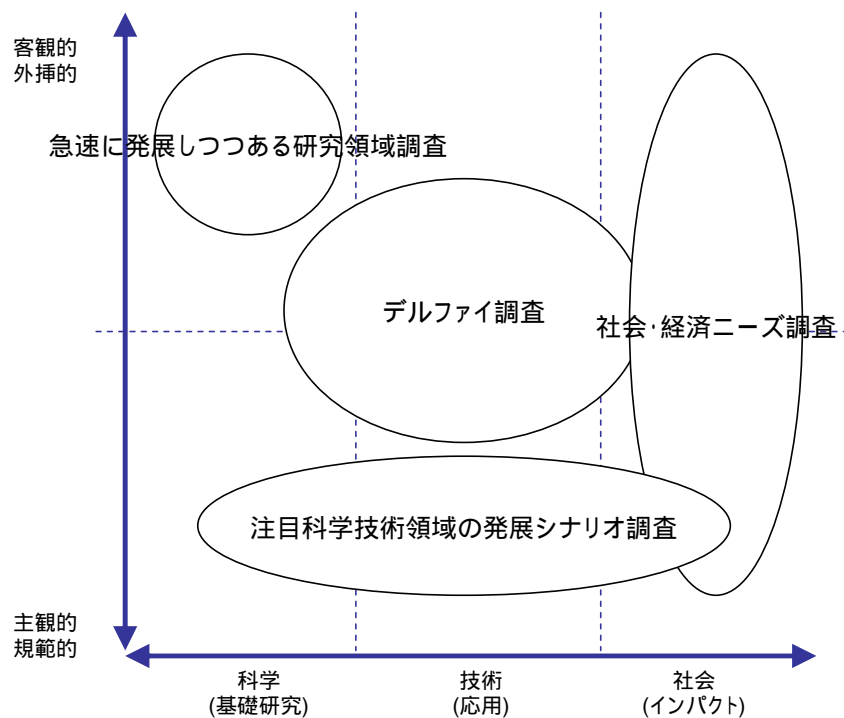
技術分野と予測課題との間に注目科学技術領域を設定する。各技術分野は複数の注目科学技術領域によりほぼ全体がカバーされ、注目科学技術領域は複数の予測課題で構成される。前回までは予測課題が基本的な分析の単位であったが、今回は注目科学技術領域についても分析する。なお、注目科学技術領域に属さない予測課題も必要に応じて設定する。

従来は予測課題毎に解明、開発、普及などの発展段階を1つ設定し、その段階の実現時期を聞いていたが、今回の調査では、予測課題について「技術的実現時期」と「社会的適用時期」の2つの時期を問うこととし、発展の流れをより明確に分析する。

以上で得られる各調査項目の成果を総合的に分析し、2015年を中心とする今後30年間の科学技術の動向を俯瞰的に把握するとともに、重点化の検討のための資料を作成する。

各調査項目を、調査の対象（調査で扱う科学技術や社会状況等）と調査で得られる結果（例えばデータベース分析であれば客観的、個人の見解であれば主観的など）により位置づけると以下ようになる。

図表1 2 各調査項目の位置付け



横軸は調査対象（科学、技術、社会）、縦軸は調査手法の特徴（客観的・外挿的、主観的・規範的）を表す。

1.3. 推進委員会の設置

本調査の効率的な推進を図るために、以下の委員会を設置して調査を実施する。

(1) 予測調査委員会

調査全体を総括する予測調査委員会では、調査計画、実施方針など全般的な事項の検討、各分科会による検討結果についての審議、および調査結果の総合的な検討を行う。予測調査委員会のメンバーは生駒俊明(一橋大学客員教授、前日本テキサス・インスツルメンツ株式会社社長)委員長と各分科会の主査および外部の有識者などで構成する(委員は、1.6.1項参照)。

(2) ニーズ調査分科会

社会・経済ニーズについて、参加型プロセスによる調査を実施していくための、参加者の募り方、議論の進め方などの検討を行うために、ニーズ調査分科会を設置する。検討する内容の性格上、分科会のメンバーは、必ずしも科学技術の研究開発を専門としない人文・社会科学者、経営者、科学ジャーナリスト、教育関係者などの有識者を中心に構成する(委員は第6章参照)。

(3) シナリオ調査分科会

注目科学技術領域の抽出、シナリオ作成者の選定、シナリオに盛り込むべき項目などについて検討を行うために、シナリオ調査分科会を設置する。分科会のメンバーは、幅広い視点で注目科学技術領域の検討ができる、第一線の研究者・技術者などで構成する(委員は第6章参照)。

(4) 技術系分科会

科学技術の各分野について、デルファイ調査に向けた予測課題の設定、調査対象者の選出、調査結果の分析などを行うために、技術系分科会を設置する。技術系分科会のメンバーは、若手を含めた第一線の研究者・技術者とする(委員は第6章参照)。

1.4. 本年度の進捗状況

初年度の進捗状況を図表 1-3 にまとめる。分科会の開催状況を 1.6.2 項に示す。

(1) 社会・経済ニーズ調査

社会・経済ニーズ調査の基本方針の検討

本調査において取り扱う社会・経済ニーズの範囲を明確にし、調査の方向性を定めるために、調査を実施するにあたっての基本的な考え方について検討を行った。具体的には、科学技術政策に社会・経済ニーズを反映させる必要性、ニーズ調査のスタンスなどについて分科会で検討し基本方針の整理と確認を行った。

ニーズリストの作成

1) ニーズ項目の抽出

第7回技術予測調査で抽出されたニーズ項目について、各省庁の白書、審議会答申など各種既

存資料との比較分析を行い、不足している視点がないか、追加すべき項目はいか、などについて検討を行うことにより、将来の社会・経済に関わるニーズ項目を可能な限り網羅的に抽出した。

2) ニーズ項目の分類・整理

1)のニーズ項目を分類整理し直し、ニーズリスト素案を作成した。その際、産業界からのニーズの多くは、市場メカニズムによって生み出されていくと判断されるので、初年度では「生活者の立場からのニーズ」という視点にたってリストを作成することとした。

3) ニーズ項目の構造化によるリスト作成

2)で作成したニーズリスト素案をもとに、クラスター分析等によりニーズ項目間の構造化を試み、ニーズリストを作成した。また、構造化されたニーズ項目について、その重み付け(優先度)を検討するための生活者向けアンケート調査の設計を行った。

参加型プロセスの実施方法の検討

統計的手法により得られた上記のニーズリストおよびニーズ項目の優先度について、さらに検討を深めるために、次年度には、社会の各界・各層からの参加による調査(参加型プロセス)を実施する予定である。このため、本年度においては、参加型プロセスによる調査の進め方についての企画を作成し、分科会においてその実施方法に関する基本的な検討を行った。

(2)急速に発展しつつある研究領域調査

データベース分析および抽出された研究領域の内容分析を実施し、51の研究領域を急速に発展しつつある研究領域として抽出した。詳細については「Nistep Report No.82 急速に発展しつつある研究領域調査 報告書」を参照のこと。

(3)注目科学技術領域の発展シナリオ調査

シナリオ調査の基本方針の検討

発展シナリオに盛り込まれるべき内容と発展シナリオ作成者に対する依頼方針を検討した。

注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の選定方法の検討

注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の選定方法および選定のスケジュールについて検討を行った。この結果、シナリオ調査分科会において、社会・経済ニーズ、急速に発展しつつある科学技術領域の動向、デルファイ調査の各分科会における注目科学技術領域の検討結果などを踏まえ、シナリオを作成すべき注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の原案を作成する。これに他の分科会や関連行政部局等からの提案も集約し、統合・分割など整理・調整の検討を行う。

注目科学技術領域の選定は平成16年度に2回に分け合計で50程度のテーマを選定する。

シナリオ作成者の選定方法の検討

発展シナリオの作成者はco-nomination方式で行うこととした。関連学協会や関連産業界にシナリオ作成者の推薦を求め、選定された選挙人によるが選挙において多数の支持を得た候補者にシナリオ作成を依頼する。

発展シナリオ作成仕様書の検討

シナリオ作成者に、シナリオ調査委員会で検討したシナリオ作成方針に則ったシナリオを作成してもらうために、作成依頼時に手渡す「シナリオ作成仕様書」の内容について検討を行った。また、

シナリオ作成仕様書がシナリオ作成方針をうまく指示できているかどうかをチェックし、シナリオ内容の充実を図るために、シナリオ作成の予行(パイロット・ラン)を実施した。

パイロット・ランは2段階で実施した。まず、作成仕様書の原案をもとに、事務局内部でシナリオ作成を模擬的に行い、シナリオ原稿フォーマットの詳細検討、仕様書に盛り込むべき内容を精査した。

次に、当該分野の専門家に対してシナリオ作成を依頼し、進捗管理など一連の事務局作業を行った。執筆者の選抜は、シナリオ調査分科会委員からの推薦とし、推薦を受けた候補者に対し、事務局から執筆を依頼した。提出された原稿は事務局で仕様のチェックを行い、一部の執筆者には仕様に沿った修正を依頼した。

こうしてできあがったパイロットシナリオを、シナリオ分科会において再検討し、シナリオ作成の基本的考え方の確認、テーマ選定イメージの確立、作成仕様書内容の改善を図った。

(4)デルファイ調査

技術分野の設定と分科会の設置

科学技術基本計画における重点化分野などを踏まえ、前回の一部分野を統合して13の技術分野を設定した。各技術分野別に専門家からなる分科会を設置し、技術分野を構造化するためのフレーム、注目科学技術領域と予測課題、デルファイ調査の回答者の選定を行った。

予測課題設定のフレームの検討

各技術分野を俯瞰できるような予測課題設定のフレームを作成した。フレームは横軸に技術の領域を、縦軸に技術の目的を示したマトリクスとし、予測課題の設定の際には、このフレームに基づいて予測課題の見落とし等の確認を行った。

注目科学技術領域の検討

社会・経済的貢献、新たな知識を生み出す基盤などの視点で注目科学技術領域を検討した。

各分科会で検討された注目科学技術領域については、技術系分科会の合同検討会において重複についての整理・調整を行った。

予測課題の作成

注目科学技術領域を構成する予測課題を検討した。社会・経済ニーズ調査や急速に発展しつつある研究領域調査からの情報を踏まえ、基礎的・基盤の分野にも配慮して、技術分野全体の将来を見通す俯瞰的な視点で予測課題を検討した。非技術課題(環境税の導入など技術以外の要素に関わる課題)についても検討した。さらに、少子・高齢化、安全・安心、知識社会などの、各技術分野に共通の横断的なテーマは、社会技術分野において検討した。

調査回答者の選定

最終的な調査票の回収数の規模を前回調査と同程度の3000~4000名とするために、各分科会で500人程度のリストアップを行った。

調査項目の検討

デルファイ調査の調査項目については、各技術系分科会において、分野独自の設問、他分野にも共通する設問などの検討を行った。共通設問については、政策的に必要な情報を取得できるよう調査項目の検討を行った。また、従来の個別予測課題の設問に加えて、注目科学技術領域に対する設問の検討も行った。

調査全体の運営については、予測調査委員会で調査計画、実施方針など全般的な事項の検討、各分科会による検討結果についての審議を行い、効果的に調査を推進した。また、海外から有識者を招聘し国際ワークショップを開催した。ここでは、海外の予測調査活動の現状把握、および調査の途中経過についての意見交換を行った。加えて、定期的に総合科学技術会議や文部科学省関係部局との意見交換を実施した。

1.5. 本報告書の構成

本報告書では、予測調査を構成する4項目のうち、社会・経済ニーズ調査(第2章)、注目科学技術領域の発展シナリオ調査(第3章)、デルファイ調査(第4章)の初年度の検討状況をまとめる。

また、急速に発展しつつある研究領域調査については、本報告書とは別に初年度報告書を作成した。

本報告書は、「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査」の平成15年度の検討状況をまとめたものである。社会・経済ニーズ調査、注目領域発展シナリオ調査、デルファイ調査の各調査の報告において「検討結果」として示した手法、調査項目、注目科学技術領域、予測課題などは案である。引き続き実施する平成16年度の検討において精査する。このため各案は変更となる可能性がある。

図表 1 3 外部機関との意見交換、予測調査委員会等の実施状況(デルファイ調査分科会日程については 1.6.2 に詳述)

調査項目	2003年10~11月	2003~2004年12~1月	2004年2~3月	
総合科学技術会議との意見交換		● CSTPとの意見交換(12月17日)	● CSTPとの意見交換(3月26日)	
文部科学省、外部機関等との意見交換		● 文部科学省内局向け説明会(12月18日)	● 国際ワークショップ(3月3, 4日)	
調査運営(予測調査委員会)	<ul style="list-style-type: none"> ■委員会(第1回) 9月30日 <ul style="list-style-type: none"> ○ 調査スケジュールの確認 ○ 予測調査の進め方など ■委員会(第2回) 11月27日 <ul style="list-style-type: none"> ○ 各分科会における審議の状況 ○ 政策補填調査の中間報告書案検討 ○ デルファイ調査の追加検討 		<ul style="list-style-type: none"> ■技術系合同検討会 2月23日 <ul style="list-style-type: none"> ○ 注目科学技術補填の調整 ○ デルファイ調査の継続についての設問の検討 ■委員会(第3回) 3月17日 <ul style="list-style-type: none"> ○ デルファイ調査の追加検討の決定 ○ 中間報告書案の検討 ○ 次年度の進め方など 	
社会・経済ニーズ調査(ニーズ調査分科会)		<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第1回) 11月20日 <ul style="list-style-type: none"> ○ 調査を行うにあたっての論議整理 ○ 参加型プロセスの事例紹介 ○ ニーズリストの作成に関する検討 	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第2回) 12月25日 <ul style="list-style-type: none"> ○ 調査の手順の検討 ○ ニーズリスト案案の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第3回) 2月9日 <ul style="list-style-type: none"> ○ ニーズリスト案案の検討 ○ ニーズの構造化と重み付けに関する今後の進め方の検討 ■分科会(第4回) 3月15日 <ul style="list-style-type: none"> ○ ニーズの構造化と重み付け試行の検討 ○ 参加型プロセス実施方法の検討
急速に発展しつつある研究領域調査(事務局)	<ul style="list-style-type: none"> ●発展領域の抽出・技術内容分析 <ul style="list-style-type: none"> ○ 論文データベースを用いた発展領域の抽出 ○ 抽出された領域の内容分析 	<ul style="list-style-type: none"> ●専門家に対する意見収集 <ul style="list-style-type: none"> ○ 研究領域の内容分析についてのコメント ○ 調査手順についてのご意見・提案 		
注目科学技術領域の発展シナリオ調査(シナリオ調査分科会)	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第1回) 11月19日 <ul style="list-style-type: none"> ○ シナリオ調査の進め方の検討 ○ パイロット・シナリオ作成者の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第2回) 12月17日 <ul style="list-style-type: none"> ○ パイロット・シナリオ作成の進め方についての検討 ○ シナリオフォーマットの検討 	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第3回) 1月27日 <ul style="list-style-type: none"> ○ パイロット・シナリオ作成の進捗状況報告 ○ シナリオのテーマ決定方法についての検討 ○ シナリオ作成者の選定方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第4回) 3月10日 <ul style="list-style-type: none"> ○ パイロット・シナリオ作成の進捗状況報告 ○ シナリオのテーマ検討
		●パイロット・シナリオの作成(3例 事務局)	●パイロット・シナリオの作成(4例 外部の専門家)	
デルファイ調査	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第1回) 10月~11月 <ul style="list-style-type: none"> ○ プレームの検討 ○ デルファイ調査の設問項目の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第2回) 12月~1月 <ul style="list-style-type: none"> ○ 注目科学技術補填の検討 ○ 前回調査の技術課題の評価 	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第3回) 1月~2月 <ul style="list-style-type: none"> ○ 注目科学技術補填の確認 ○ 懸待・修正・新無課題の検討 ○ プレームへの課題の振り分け ○ 分野ごとの設問の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ■分科会(第4回) 3月 <ul style="list-style-type: none"> ○ 注目科学技術補填の決定 ○ 懸待・修正・新無課題の決定 ○ プレームへの課題の振り分け ○ 分野ごとの設問の決定

1.6. 参考

1.6.1. 予測調査委員会

委員長	生駒 俊明	一橋大学大学院 国際企業戦略研究科客員教授
副委員長	軽部 征夫	東京工科大学バイオニクス学部学部長
委員	姉川 知史	慶應義塾大学大学院経営管理研究科教授(産業基盤分科会主査)
委員	荒川 泰彦	東京大学先端科学技術研究センター教授(エレクトロニクス分科会主査)
委員	家田 仁	東京大学大学院 工学系研究科教授(社会基盤分科会主査)
委員	尾形 仁士	三菱電機株式会社上席常務執行役開発本部長 [(社)日本経済団体連合会 産業技術委員会 国際標準化部会部会長]
委員	川合 知二	大阪大学産業科学研究所教授(ナノテクノロジー・材料分科会主査)
委員	小林 敏雄	(財)日本自動車研究所所長(製造分科会主査)
委員	齋藤 忠夫	(株)トヨタアイティー開発センター専務取締役(情報・通信分科会主査)
委員	榊 佳之	東京大学医科学研究所教授(ライフサイエンス分科会主査)
委員	猿田 享男	慶應義塾大学常任理事(保健・医療・福祉分科会主査)
委員	田村 真理子	日本ベンチャー学会事務局長
委員	中島 尚正	放送大学東京多摩学習センター所長(社会技術分科会主査)
委員	原島 文雄	東京電機大学工学部教授(シナリオ調査分科会主査)
委員	平山 定夫	読売新聞東京本社編集委員
委員	的川 泰宣	宇宙科学研究所教授(フロンティア分科会主査)
委員	三輪 睿太郎	(独)農業技術研究機構理事長(農林水産・食品分科会主査)
委員	村上 陽一郎	国際基督教大学大学院教授(ニーズ調査分科会主査)
委員	安井 至	東京大学生産技術研究所教授(環境分科会主査)
委員	山地 憲治	東京大学大学院 新領域創成科学研究科教授(エネルギー・資源分科会主査)

(委員は順不同 所属および役職は平成 16 年 3 月末現在)

1.6.2. 分科会の開催状況

これら分科会の他に、デルファイ調査の各分科会間の調整事項を検討する「技術系合同検討会」を2004年2月23日に開催した。

分科会	第1回	第2回	第3回	第4回
シナリオ調査	11月19日	12月17日	1月27日	3月10日
ニーズ調査	11月20日	12月25日	2月9日	3月15日
デルファイ調査技術系分科会				
情報・通信	10月30日	12月18日	2月3日	3月5日
エレクトロニクス	10月6日	1月21日	3月4日	
ライフサイエンス	10月9日	1月9日	2月24日	3月22日
保健・医療・福祉	10月23日	1月15日	3月3日	3月31日
農林水産・食品	10月14日	1月13日	2月23日	3月23日
フロンティア	11月13日	1月22日	2月19日	
エネルギー・資源	10月24日	1月20日	2月19日	3月19日
環境	10月6日	1月19日	2月24日	3月17日
ナノテクノロジー・材料	11月25日	1月23日	2月23日	3月30日
製造	11月11日	12月11日	2月5日	3月12日
産業基盤	11月14日	1月9日	2月20日	3月24日
社会基盤	11月4日	1月20日	2月26日	
社会技術	10月27日	1月16日	2月19日	3月22日

2. 社会・経済ニーズ調査

2.1. 調査の目的

俯瞰的予測調査の4つの調査項目のうち、急速に発展しつつある研究領域調査、注目科学技術領域の発展シナリオ調査、デルファイ調査がそれぞれ技術シーズから将来の科学技術の展望を行うことを目指しているのに対して、本社会・経済ニーズ調査は、利用する側の視点から科学技術のあり方について検討を行うことを目指している。

すでに前回第7回技術予測調査において、技術開発を担う側からのアプローチに加えて、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、デルファイ調査における予測課題の作成に反映させる試みは行われている。今回の社会・経済ニーズ調査では、シナリオ調査やデルファイ調査における検討のために情報を提供することはもちろんであるが、さらに踏み込んで、優先的に実現すべき2015年頃の社会・経済ニーズに関する情報を取得すると共に、このような社会・経済ニーズを実現するために将来の科学技術が目指すべき目標について明らかにすることを目的としている。

このような目的を達成するために、本調査では、統計的な調査手法や海外で実施された参加型の調査手法などを活用し、調査をすすめる。初年度においては、将来社会における社会・経済ニーズを抽出し、その構造化を試みるとともに、次年度に実施する参加型プロセスによる各界からの意見収集について、参加者の選定、検討すべき項目などその実施方法について検討を行う。

なお、本調査で抽出された2015年頃の社会・経済ニーズおよび科学技術の目標に関する情報は、俯瞰的予測調査全体の総合的な分析のための基本データとして活用される。

2.2. 調査の方法と現在の進捗状況

2.2.1. ニーズ調査分科会

(1) ニーズ調査分科会の設置

社会・経済ニーズについて、ニーズ項目(注)の抽出・整理、参加型プロセスによる意見の収集調査を実施していくために、調査の考え方、調査の進め方などについて検討を行うニーズ調査分科会を設置した。分科会のメンバーは、検討する内容の性格上、必ずしも科学技術の研究開発を専門としない人文・社会科学者、科学ジャーナリストなどの有識者を中心に構成した。分科会委員の構成は以下の通りである。

(注)本調査では、社会・経済ニーズの具体的な項目をニーズ項目と呼んでいる。また、ニーズ項目は大項目、中項目、細目に分類している。

図表 2-1 ニーズ調査分科会委員名簿

	氏名	所属
主査	村上陽一郎	国際基督教大学大学院 教授
委員	堺孝夫	東横学園女子短期大学 学長
委員	佐倉統	東京大学大学院情報学環学際情報学府 助教授
委員	杉井清昌	セコム(株)IS 研究所 取締役所長
委員	妹尾堅一郎	東京大学先端科学技術研究センター 特任教授
委員	辻篤子	朝日新聞東京本社 編集局長室 紙面委員
委員	恒松直幸	(株)NTT データ技術開発本部 システム科学研究所 副所長
委員	丹羽富士雄	政策研究大学院大学 教授

(2) 平成 15 年度中の分科会の開催と議事

平成 15 年度には以下に示すように 4 回の分科会を開催し、ニーズ調査の実施方針、実施方法等について検討を行った。

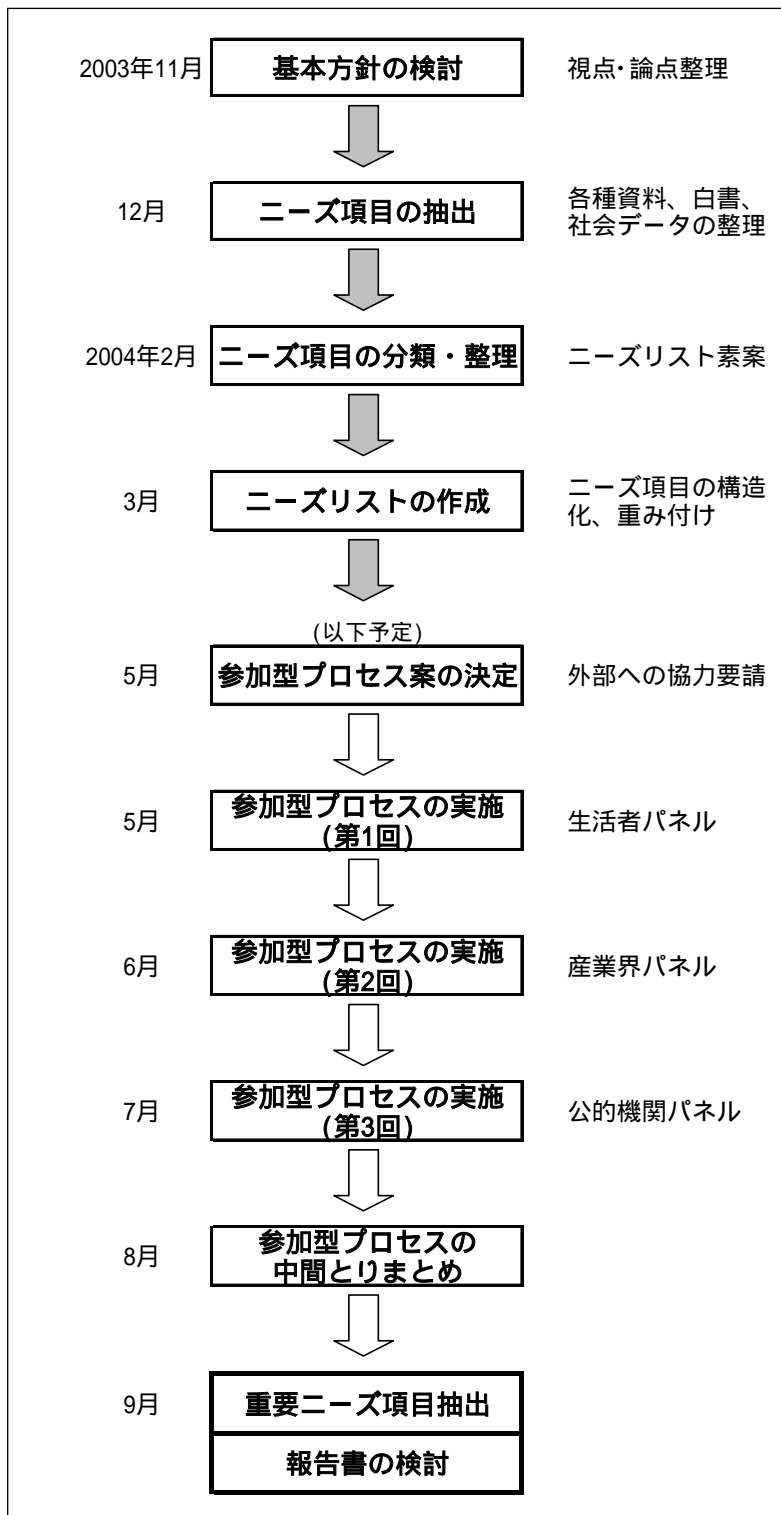
図表 2-2 ニーズ調査分科会の開催状況と議事

	開催日	議事
第 1 回	平成 15 年 11 月 20 日	<ul style="list-style-type: none"> ・予測調査の概要およびニーズ調査分科会の進め方 ・社会・経済ニーズの検討にあたって <ul style="list-style-type: none"> ・検討の論点 ・参加型プロセスの事例 ・ニーズリストの作成に関する検討
第 2 回	平成 15 年 12 月 25 日	<ul style="list-style-type: none"> ・社会・経済ニーズ検討の手法について <ul style="list-style-type: none"> ・ニーズ抽出・評価の視点 ・ニーズの構造化・重み付け ・ニーズ検討の進め方 (インタビュー、アンケート、講演会) ・社会・経済ニーズリスト素案の検討
第 3 回	平成 16 年 2 月 9 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ニーズリスト素案の検討 ・ニーズの構造化と重み付けに関する今後の進め方
第 4 回	平成 16 年 3 月 15 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ニーズの構造化と重み付けの試行について ・参加型プロセスについて

(3) 調査の作業フロー

社会・経済ニーズ調査における、全体の作業フローを図表 2-3 に示す。

図表 2-3 社会・経済ニーズ調査の流れ



2.2.2. 社会・経済ニーズ調査の基本方針の検討

本調査において取り扱う社会・経済ニーズの範囲を明確にし、調査の方向性を定めるために、調査を実施するにあたっての基本的な考え方について検討を行った。具体的には、科学技術政策に社会・経済ニーズを反映させる必要性、ニーズ調査のスタンス、などについて分科会で検討し基本方針の整理と確認を行った。

2.2.3. ニーズリストの作成

(1) ニーズ項目の抽出

第7回技術予測調査で抽出されたニーズ項目について、各種既存資料との比較分析を行い、不足している視点がないか、追加すべき項目はいか、などについて検討を行うことにより、将来の社会・経済に関わるニーズ項目を可能な限り網羅的に抽出した。

(2) ニーズ項目の分類・整理

(1)のニーズ項目を分類整理し直し、ニーズリスト素案を作成した。その際、産業界からのニーズの多くは、市場メカニズムによって生み出されていくと判断されるので、初年度はまず「生活者の立場からのニーズ」という視点にたって表現を改め、作成した。

(3) ニーズ項目の構造化によるリスト作成

(2)で作成したニーズリスト素案をもとに、クラスター分析等によりニーズ項目間の構造化を試み、ニーズリストを作成した。また、構造化されたニーズ項目について、その重み付け(優先度)を行うため次年度実施を予定している生活者向けアンケート調査について基礎的な検討を行った。

2.2.4. 参加型プロセスの実施方法の検討

統計的手法により得られた上記のニーズリストおよびニーズ項目の優先度について、さらに検討を深めるために、次年度には、社会の各界・各層からの参加による調査(参加型プロセス)を実施する予定である。このため、本年度においては、参加型プロセスによる調査の進め方についての企画を作成し、分科会においてその実施方法に関する基本的な検討を行った。

参加型プロセスの次年度実施へ向けて、今後も具体的、詳細な実施方法を継続して検討する。

2.3. 本年度の検討結果

以下に示した「ニーズリスト素案」は、引き続き実施する平成16年度の検討において精査する。このため各案は変更となる可能性がある。

2.3.1. 社会・経済ニーズ調査の基本方針の検討

ニーズ調査を進めるにあたっての基本的な考え方として、(1)科学技術政策に社会・経済ニーズを反映させる必要性、(2)ニーズ調査のスタンス、などについて分科会で検討を行い、社会・経済ニーズ調査の基本方針を以下の通りに整理した。

(1) 科学技術政策に社会・経済ニーズを反映させる必要性 - 論点整理

シーズからのアプローチの限界を補うため

- ・ 従来の科学技術政策はどちらかと言えばシーズ指向であった。このため、社会的課題に対する解決策等の提供が不十分であるとの批判がある。これに対応する政策を検討していくためのツールとして、ニーズからのアプローチが期待される。

社会的な大きな課題に対応する道筋を示すため

- ・ 安全・安心のような個別の技術開発のみでは解決できない課題を、体系的・包括的に取り扱う必要がある。
- ・ “国家安全保障”については取り組みにくい面があり、例えば”ヒューマンセキュリティ”という視点で取り組むことも検討する必要がある。

研究者、技術者等関係者に明示的に「問題」を提起するため

- ・ 各種の社会的課題の中で、技術開発が一定の貢献をなし得ると考えられるにもかかわらず、十分な研究開発が行われていない事例が存在するのではないかと。これら潜在している課題を顕在化させる必要がある。
- ・ 新技術の開発に限らず、蓄積された技術をいかに維持していくかなどについても十分に検討すべきである。

社会的課題を分析し切り分けするため

- ・ 社会的に重要な課題である事は(漠然と)認識されているが、その課題が複雑で、問題の構造などの分析が行われていない事例が存在するのではないかと。この場合、どのような研究開発が必要なのか、欠けているのかなどが不明確で、結果として対応が先送りにされることになる。

研究開発関連プロジェクトにおけるミッションを明確にするため

- ・ プロジェクト全体として何をいつまでに実現するという大きな構図が明確になっていないため、研究開発が統合的に行われず、結果として優れた要素技術は開発されるがシステムとして社会に貢献するに至らないケースがあるのではないかと。ニーズからのアプローチにより目標からブレークダウンしたプロジェクトが組まれれば効果が増大しうのではないかと。

科学技術に対するネガティブ・ニーズについて検討するため

- ・ 科学技術に対するニーズにはプラスのニーズだけではなく、ネガティブなものもあろう。そのようなニ

ニーズを抽出し、どのように取り扱うのかを検討する必要がある。

(2) ニーズ調査のスタンス、手法、方針および留意点

次期基本計画において日本の科学技術政策の目標体系を示すこと

- ・ 海外における参考になる先行事例があるのかを確認する。
- ・ 日本工学アカデミーの「科学技術政策目標の体系化」(1998)を先行事例として参照する。

科学技術が一定の役割を果たすべきテーマを発掘すること

- ・ ドイツのFUTURのようなアプローチを検討する。
- ・ 例えば、科学技術の担い手に十分に認識されていないテーマの分析などを行う。

“誰の”ニーズであるのかを示すこと

- ・ 日本の優先度を考えていくべきか、世界全体としての優先度を考えていくべきなのかを検討する。
- ・ 日常生活に直結するニーズと国家的ニーズをどう切り分けるかについても検討する。
- ・ 例えば市民へのニーズ調査では出てこないと考えられ、また技術専門家の中からも浮かび上がって来にくい重要なニーズ(例えば文化財の保存のための技術の開発)の抽出法についても検討する。

10年後、20年後の社会像を示すこと

- ・ 10年後、20年後の日本社会はどうか、10年後、20年後の日本社会はどうあるべきかなど、前提となる社会像を検討する必要がある。

ニーズの抽出は広い視点で行うこと

- ・ ニーズの検討にあたっては、必須の要素だけでなく余裕やゆとりに関連する「エンタテインメント」的な要素についても検討すべきである。
- ・ 社会の実態をみると、情報量は豊富でも、肝心の情報が伝えるべき人に届かない、伝わっていないという問題がある。このような問題点を整理し、派生するニーズを捉えることも重要である。
- ・ ニーズの整理にあたっては、まず「個人ニーズ」として捉えられる項目(生活者のニーズ)を全部拾い出すことからスタートすべきである。
- ・ 当たり前や常識の事柄を出発点にする。今あることがなくならないようにするには、という視点で項目を抽出すべきである。
- ・ どこでも取り上げられていないことに注目すべきではないか。特に、政策的に取り上げられていない、取り上げられにくいニーズについて注目すべきである。

ニーズ指向の行き過ぎを防ぐこと

- ・ 仮に公的投資の重点化をニーズ指向で行った場合、研究者がニーズを過度に意識することで、無理に自分の研究をニーズに関連づけた研究を行うというような可能性もありうる。このような状況に対する対応をどう考えるべきであるのか。

ニーズからの技術の優先順位づけを行うこと

- ・ ニーズの検討を通じて、社会・経済ニーズの優先度を付け、さらに、ニーズと科学技術の対応付けを行うことは可能であるが、このような分析を政策的にどのように活用すべきであるのか。

(3) 本調査の方針

以上の結論として、社会・経済ニーズ調査では以下を基本方針として、調査を進めることとなった。

- ・ ニーズの洗い出しにあたっては、生活者の立場、産業界の立場、行政・公的機関の立場など、さまざまな視点からの検討が可能であるが、ニーズの連鎖の源は生活者にあると考え、まず生活者のニーズを出発点として検討を始める。
- ・ このためニーズの項目を整理する際に、その表現はできるだけ一般市民に密接した“生活感”のあるものにする。
- ・ ニーズの抽出は、必須の要素だけでなく余裕・ゆりの要素についても、また、顕在化しているものだけでなく顕在化していないものものについても、など可能な限りいろいろな角度から捉え、多様な視点で行う。
- ・ また、ニーズを抽出しそれを整理する際には、ニーズとニーズの関係性(ニーズの連鎖)やニーズとそれを解決するための手段との関係性についても十分に留意する。
- ・ ニーズの分類・整理にあたっては、日本工学アカデミーの「科学技術政策目標の体系化」(1998)の手法(体系化、重み付け)などを参考にする。

なお、今後の調査の進捗によっては、調査の方向性について再度検討を行い修正する可能性もある。

2.3.2. ニーズリストの作成

(1) 調査の方法

社会・経済ニーズを検討するためのベースとして、多様な視点から抽出された個別ニーズを整理・分類したニーズリストを作成した。ニーズの整理にあたっては、第7回技術予測調査で抽出されたニーズ項目を素材として検討をスタートした。

第7回技術予測調査においては、それ以前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、それを予測課題作成に反映させることを試みた。前回はニーズ系分科会を設置し、関連する各省庁の白書や世論調査などの既存資料および統計などを参考にしつつ、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のニーズ項目が第7回技術予測調査では抽出された。抽出されたニーズ大項目は、以下のとおりである。詳細については章末の参考資料(P32～33)を参照。

図表 2-4 第7回技術予測調査におけるニーズ項目

<ul style="list-style-type: none">・ 高度情報化社会への対応・ ポスト情報化社会への対応・ 生命(健康、医療)・ 生活(自立、安全)・ 人生(生きがい、充実)・ 身体に直接関わる不安への対応・ ストレスや犯罪等による心の不安への対応・ 技術発展に伴う不安への対応

ニーズリストの作成は、ニーズ項目を可能な限り網羅的に収集し、得られたニーズ項目を仮分類(ニーズリスト素案)し、さらにそれを統計的な手法により構造化するという手順で行った。具体的には以下の通りである。

- ・第7回技術予測調査で抽出されたニーズ項目と、既存の各種資料にみられる生活者の視点によるニーズとを比較検討することにより、不足している視点、追加すべき視点の洗い出しを行った。
- ・上記で抽出された視点に関わるニーズを項目化し、これを第7回技術予測調査で抽出されたニーズ項目に加えニーズ項目の分類・整理を行い、ニーズリスト素案を作成した。
- ・ニーズリスト素案の要素(ニーズの細目)について、統計的分析手法によりニーズの階層構造を把握し、これに基づいてニーズリストを作成した。

(2) ニーズ項目の抽出

できるだけ多様な視点でニーズの抽出を行うために、既存の各種資料に記述される生活者ニーズに関連すると考えられる項目を抽出し、これを第7回技術予測調査で抽出されたニーズ項目と対応させることにより比較検討し、不足している視点、追加すべき視点の洗い出しを行った。

検討の対象とした既存資料として、将来の生活や社会に関連する構想やビジョンを主題とする各種報告書を選定した。また、現在実施あるいは構想されている(生活者ニーズに関連する)施策の動向を把握するために各省庁の白書を選定した。具体的には以下に示す通りである。

図表 2-5 比較検討の対象資料

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会 中間報告(文部科学省, H15.9) ・ 気候変動に関する将来の持続可能な枠組の構築に向けた視点と行動 中間とりまとめ(産業構造審議会・環境部会環境小委員会, H15.7) ・ 高齢者介護に関する世論調査(内閣府, H15.7) ・ 国民生活に関する世論調査(内閣府, H15.6) ・ 未来生活懇談会報告書(内閣府, H14.10) ・ 子どもの幸せと自立を考える研究会報告書(経済産業省, H14.9) ・ イノベーションと需要の好循環の形成に向けて:持続的成長の下での安心と価値実現社会(産業構造審議会・新成長政策部会, H13.1) ・ 循環ビジネスの自律的発展を目指して 中間とりまとめ(産業構造審議会・環境部会, H14.6) ・ 「食」と「農」の再生プラン ・ 平成14年度研究開発ターゲット成果((独)農業技術研究機構, H14) ・ 中期目標を達成するための計画 中期計画 ・ 社会資本整備重点計画(国土交通省, H15.9) ・ 平成16年度地方行財政重点施策(総務省, H15.8) ・ 21世紀におけるインターネット政策の在り方-日本発の新IT社会を目指して(情報通信審議会, H15.7) ・ 平成14年度法務省事後評価実施結果報告書(法務省, H15.6) |
|---|

- ・ 事業評価結果報告書(科学警察研究所, H14.8)
- ・ 文部科学白書(H15.2)
- ・ 国土交通白書(H15)
- ・ 情報通信白書(H15)
- ・ 青少年白書(H15)
- ・ 防災白書(H15)
- ・ 高齢社会白書(H15)
- ・ 男女共同参画白書(H15)
- ・ 環境白書(H15)
- ・ 循環型社会白書(H15)
- ・ 中小企業白書(H15)
- ・ 通商白書(H15)
- ・ 厚生労働白書(H15)

第7回技術予測調査のニーズ項目と、上述の各種報告書および白書との比較検討の結果、以下のような点が明らかになった。

- ・ 各種白書の目次ベースでの状況を概観すると、「高度情報化社会への対応」あるいは「ポスト情報化社会への対応」としての循環型社会づくりなどの領域を中心に、数多くの取組みがなされている。
- ・ 一方、第7回技術史予測調査で抽出されているニーズ項目の「技術発展に伴う不安への対応」に関する項目はあまり多くない。(既に取り組みられていてニーズの解決に近づいているのか、未だ取り組まれていないのか、については詳細な調査が必要)
- ・ 第7回技術予測調査のニーズの中項目については、
 - 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」、
 - 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」、
 - 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」、
 - 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」、
 - 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)」、
 - 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」、
 - 49「人的なミスによる事故の防止」、
 - 52「災害の原因となる自然現象の予測」、
 - 55「エネルギー利用の安心を確保すること」、
 - 58「情報システムの安全性の確保」、
 などについて、白書の目次からは対応する項目をみつけられなかった。
- ・ 上記の項目は、今回の俯瞰的予測調査の技術分野との関係で見れば、情報通信、社会基盤、社会技術などに関連しそうである。
- ・ 一方、各省庁の報告書や白書には、第7回技術予測調査のニーズ項目には直接的に結びつけられないような取組みもみられる。これらには大きく2つの傾向がみられる。1つは、個人生活を大事にす

る傾向であって、ごく身近な生活環境や居住空間にうおいやアメニティを付加しようというものである。2 つめは、長引く景気低迷のなかで、雇用や就労環境をめぐる問題などへの対策が急務になっている、というものである。

特に後者は、従来指摘されてきた「高齢者や障害者の就労支援」など、社会的に不利な立場の改善をのぞむものではなく、ごく一般的な就職難と失業リスクに関わる課題への取組みである。具体的には、「ワークシェアリングの実現」「高度な職業訓練の提供及び能力向上のための支援」「労働力需給のマッチング機能の強化」「自己への投資に対する税制上の優遇措置の導入」などが挙げられている。

なお、比較検討の詳細については、章末の参考資料(P34～87)を参照のこと。

(3) ニーズ項目の分類・整理

前項での検討の結果、雇用や就労といった生活の根幹に関わるような「必須」のニーズと、前回の調査では希薄だったうおいやアメニティなどの「ゆとり・贅沢」に関わるニーズを追加すべきであることがわかった。そこで、第7回技術予測調査で抽出したニーズ項目にこれらに関連するニーズを追加し、新たにニーズ項目の分類・整理を行った。

ニーズ項目の分類・整理の方針・手順は、以下のように考えた。

- 1) 前述のとおり、生活者のニーズをスタートにする。
- 2) そのため、ニーズ表現をより「生活感」のあるものに変更する。

第7回技術予測調査のニーズ項目は、デルファイ調査の予測課題の検討に指針を与えることを主眼に作成されたので、当然技術指向のニーズ表現になっている。これを今回の目的にあわせて、表現の変更を行った。

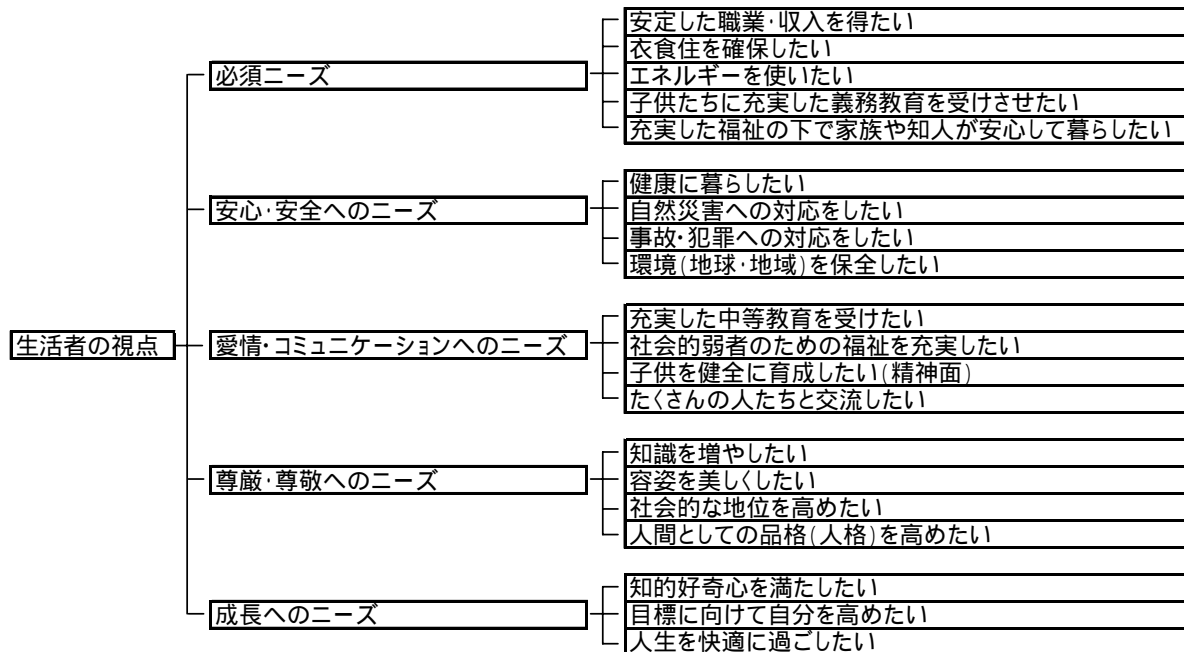
- 3) ニーズの分類・整理は、ボトムアップ・アプローチ(抽出したニーズ項目について関連するもの同士をくくって中分類を作っていく)とトップダウン・アプローチ(まず大分類の項目を設定して中分類からニーズ項目にブレイクダウンしていく)の両面から検討する。

ボトムアップ・アプローチでは、第7回技術予測調査のニーズ項目(細目)から積み上げて中分類までニーズを整理した。また、トップダウン・アプローチでは、必須ニーズからゆとりニーズまで見落としなく検討するため、大分類の項目として人間の基本的欲求のレベルを設定し、これを中分類にブレイクダウンすることによりニーズを整理した。ボトムアップ・アプローチとトップダウン・アプローチの融合により、不足・欠落しているニーズ項目(細目)を新たに追加し、全体の分類・整理を行った。

- 4) 個々のニーズ項目(細目)は、さらに、「継続性(無くなると困る)」に対するニーズと、「向上(足りないより多く)」のニーズに区分した。

以上の手順に沿ってニーズ項目を検討した結果、図表2-6に示すようなニーズリストの素案を得た。なお、図表2-6に示した中分類以下の細目については、章末の参考資料(P88～103)を参照のこと。

図表 2-6 ニーズリスト素案



(4) ニーズ項目の構造化によるリスト作成

(3)で得られたニーズリスト素案に関して、それぞれの要素(ニーズ中分類および細目：資料編参照)の相互関係をより定量的に把握するために、統計的分析手法(クラスター分析)によりニーズ項目の階層構造を検討した。

ニーズ項目の構造を明らかにするための作業の手順は以下のとおりである。

- 1) ニーズ細目間の関連性マトリックスを作成する。関連性の評価は、「関連がある(0)」と「関連がない(1)」の0・1で行う。その一例を図表 2-7 に示す。
- 2) 上記 1)の関連性マトリックスの行列をもとにクラスター分析を行い、その結果からニーズの「大項目」を抽出する。
- 3) 次に、ニーズの「大項目」のそれぞれについて、ニーズ細目間の影響度マトリックスを作成する。影響度の評価は、マトリックスの行の項目が列の項目に対して「非常に大きく影響する(8)」、「かなり影響する(4)」、「ある程度影響する(2)」、「ほとんど影響しない(0)」の0・2・4・8の4段階で行う。その一例を図表 2-8 に示す。
- 4) 上記 3)の影響度マトリックスの行列をもとにクラスター分析を行い、その結果からニーズの「中項目」を抽出する。
- 5) 上記のニーズ「大項目」と「中項目」からニーズの階層構造を把握し、これをニーズリストとする。

以上の検討の結果、ニーズ項目を階層構造化することができた(図表 2-9)。これを元に各ニーズ項目間の重み付けの作業に移行した。

図表 2-7 ニーズ細目関連マトリックスの一例

継続性 (失いたくない) に対するニーズ																					
X	Y																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	食べたい・飲みたい	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	エネルギー源を摂りたい(糖質・脂質)	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	体を作る元を摂りたい(タンパク質)	3	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	健康な体を作りたい(ビタミン・ミネラル)	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	のどの渇きを抑えたい(水分)	5	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	食べ物の味を整えたい(調味料)	6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	住居を持ちたい	7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	雨風・寒暖・騒音を防ぎたい	8	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
	他人の無断侵入を防ぎたい	9	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	住宅の耐災害性・安全性を高めたい	10	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	炊事・入浴したい、トイレを使いたい	11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
	服を着たい	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	皮膚を守りたい	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	体を隠したい	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	寒さをしのぎたい	15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1

図表 2-8 ニーズ細目間影響度マトリックスの一例

暮らしに関するニーズ

Xの構成部分がYである
 Yが直接Xに含まれる
 Zを介する間接的影響は考えない
 Yを満たすとXの充足に貢献する
 貢献度の大きさを 0,2,4,8
 明確な上位概念は下位に対して8
 0:ほとんど無視し得る貢献
 2:ある程度貢献
 4:かなり貢献
 8:非常に大きく貢献

Y	X	068	069	070	071	023	024	021	020	008	140	016	013	014	012	015	019	011	007	094	096	095	085
068 生計を立てたい	068	8	4	4	0	0	0	0	0	4	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
069 収入の途を得たい	069	8	2	2	0	0	0	0	0	2	4	4	0	0	0	0	0	0	2	8	4	4	0
070 失業の危険を回避したい	070	8	8	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	4	4	4	0
071 減収を回避したい	071	4	4	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	4	0
023 ガスを使いたい	023	0	0	0	0	2	2	2	4	0	0	0	0	0	2	4	0	4	2	0	0	0	0
024 石油(灯油)を使いたい	024	0	0	0	0	2	2	2	4	0	0	0	0	0	2	4	0	2	2	0	0	0	0
021 電気を使う家電を使いたい	021	0	0	0	0	4	4	8	4	0	0	0	0	0	4	0	4	2	0	0	0	0	0
020 電気を使いたい	020	0	0	0	0	4	4	8	4	0	0	0	0	0	2	0	4	2	0	0	0	0	0
008 雨風・寒暖・騒音を防ぎたい	008	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	4	2	2	8	0	2	0	0	0	0	0
140 安定した社会保障制度により安心して暮らした	140	4	4	4	2	0	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0
016 日常生活を送る場所を持ちたい(リビング)	016	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

図表 2-9 ニーズリスト

(継続性(失いたくない)に関するニーズ)

生活環境を維持すること	<ul style="list-style-type: none"> 仕事があり正当な収入が得られること 服装や身なりを維持すること 住まいを維持すること
健康を維持すること	<ul style="list-style-type: none"> 心の健康を維持すること バランスのよい食事を取ること 病気・けがに負けない体を作ること
小・中・高校教育を充実させること	<ul style="list-style-type: none"> 小中学校レベルの知識を身につけさせること 高校レベルの知識を身につけさせること 社会性を身につけさせること 豊かな人間関係を築かせること
福祉を充実させること	<ul style="list-style-type: none"> 高齢者・障害者の健康を維持すること 介護する人の支援を充実させること 高齢者・障害者のくらしを支えること
事故・犯罪の被害を防止すること	<ul style="list-style-type: none"> 犯罪やテロの発生を防ぐこと 事故(交通事故)の発生を防ぐこと 犯罪・事故に遭った時の被害を軽くすること
自然災害の被害を防止すること	<ul style="list-style-type: none"> 災害の的確な予知・予報を行うこと 地球環境を保全すること 災害が生じた時の被害を軽くすること

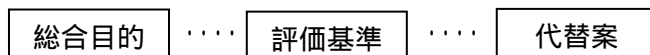
(向上(足りない・より多く)に対するニーズ)

楽しく快適に暮らすこと	<ul style="list-style-type: none"> 生活環境を便利にすること 愉快的ことや快楽を追求すること 自由で気楽に暮らすこと おしゃれすること 心配事なく暮らせること
知識や好奇心を満たすこと	<ul style="list-style-type: none"> いつでもどこでも情報が得られること 色々なことを教えてもらえること
人生の成功者となること	<ul style="list-style-type: none"> 高い評価や尊敬を得ること 自分らしさを磨くこと 高い収入を得ること
色々な人と仲良く暮らすこと	<ul style="list-style-type: none"> 人間関係の幅を広げること 家族や友人などと深い関係を築くこと
社会に貢献すること	<ul style="list-style-type: none"> 地域や身近な社会活動に参加すること 国や国際的な問題の解決に貢献すること 社会的弱者・被害者などを支援すること

2.3.3. ニーズ項目間の重み付け

階層構造化されたニーズリストについて、意思決定の手法である AHP (Analytical Hierchial Process) の手法を応用して、生活者の立場からみた場合の、ニーズ項目間の重み付けを行う。

AHP とは、主観的判断とシステム・アプローチを組合せた意志決定手法の一つであり、人間が最も判断しやすい形の1対比較を数多く積み上げることによって、主観的判断を合理的・定量的に扱うことを可能とするものである。具体的には、まず問題の要素(ここでは「社会・経済ニーズ」の要素)を



の関係で捉えて階層構造を作り上げ、次に総合目的から見て評価基準の重要さを求め(複数の評価基準間の1対比較)、さらに各評価基準から見て代替案の重要度を評価し(複数の代替案間の1対比較)、最終的に総合目的から見た代替案の評価に換算するという手順を踏むものである。

今回の調査では、「総合目的」に相当する要素は例えば、「現在の暮らしを維持すること」であり、「評価基準」に相当する要素は例えば、「生活環境の維持」や「健康の維持」、そして「代替案」に相当する要素は、「仕事があり正当な収入が得られること」や「住まいを維持すること」、「病気・ケガに負けない体を作ること」などである。それぞれの階層における要素の数は、「総合目的」が2、「評価基準」が11、代替案が34である。

本来、AHP を完全な形で実施するためには、全ての評価基準もしくは代替案どうしの組合せで対評価を行うので、 $n \times (n-1) / 2$ 個の比較を行わなければならないが、今回の社会・経済ニーズのように n の数が大きくなるとこれら全ての組合せを評価することは非現実的である。そのため、本調査においてはあらかじめ前述のクラスター分析によって関連性の大きなもののみをブロックとして取り出し、それらの構成要素間のみで $n \times (n-1) / 2$ 個の比較を行うこととした(実際の設問については後述)。

2.3.4. 生活者を対象としたアンケート調査の設計

こうしたニーズ項目の重み付けを行うために、生活者を対象としたアンケート調査を次年度実施する。今年度はその設計を行った。

(1) アンケート調査の概要

調査方法: アンケートの実施は、回答者属性があらかじめ登録された回答者を対象とする WEB 上での回答方式とする。登録されている回答者の属性は、以下の通りであり、これらの属性を利用して詳細なクロス集計分析を行うことができる。

住所、年齢、性別、職種、業種分類、担当業務、企業従事人数、車台数、PC台数、未婚既婚、共働き、同居家族、持ち家形態、年収、インターネット利用時間、勤務地の所在地、その他

なお、アンケートの実施にあたっては、これらの属性を利用してあらかじめ「年齢5階層×性別」の10階層を設定し、母集団の分布の偏りを補正する。アンケートの有効回収数は約4,000程度とする。

(2) アンケート調査の設問項目

アンケートの設問は大きく分けると 13 問で、各問のほとんどは、さらに小さな設問に分ける。各設問の形態は全て同一で、ある前提の下で 2 つの選択肢のどちらが重要だと思うかを訊く形とする。また、問 7 と問 13 は特別な設問で、それぞれ問 1～6 と問 8～12 の前提自体を訊く様な形になっている。回答者は提示された回答例を参考に問 1～13 を回答する。

なお、未来工学研究所内で試行的アンケートを行った際の回答に要した平均的な時間は、10 分から 15 分であった。回答者への負担は少ないことを確認した。

以下に、各設問と回答の選択肢を示す。また、図表 2-10 に、実際のアンケート画面のイメージと回答例を示す。

Q1. あなたにとって「生活環境の維持」に関する以下の各項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 仕事があり正当な収入が得られること
- 服装や身なりを維持すること
- 住まいを維持すること

Q2. あなたにとって「健康の維持」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 心の健康を維持すること
- バランスの良い食事を取ること
- 病気・ケガに負けない体を作ること

Q3. あなたにとって「福祉の充実」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 高齢者・障害者の健康を維持すること
- 介護する人の支援を充実させること
- 高齢者・障害者のくらしを支えること

Q4. あなたにとって「小・中・高校教育の充実」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 小中学校レベルの知識を身につけさせること
- 高校レベルの知識を身につけさせること
- 社会性を身につけさせること
- 豊かな人間関係を築かせること

Q5. あなたにとって「事故犯罪の被害」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 犯罪やテロの発生を防ぐこと
- 事故(交通事故)の発生を防ぐこと
- 犯罪・事故に遭った時の被害を軽くすること

Q6. あなたにとって「自然災害の被害」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 災害の的確な予知・予報を行うこと
- 地球環境を保全すること
- 災害が生じた時の被害を軽くすること

Q7. あなたにとって「現在の暮らしの維持」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 生活環境(収入・住まい・身なり)を維持すること
- 健康を維持すること
- 小・中・高校教育を充実させる
- 福祉を充実させること
- 事故・犯罪の被害を防止すること
- 自然災害の被害を防止すること

Q8. あなたにとって「快適な暮らし」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 生活環境を便利にすること
- 愉快的ことや快楽を追求すること
- 自由で気楽に暮らすこと
- おしゃれすること
- 心配事なく暮らせること

Q9. あなたにとって「知的好奇心」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- いつでもどこでも情報が得られること
- 色々なことを教えてもらえること

Q10. あなたにとって「自己実現」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 高い評価や尊敬を得ること
- 自分らしさを磨くこと
- 高い収入を得ること

Q11. あなたにとって「人間関係」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 人間関係の幅を広げること
- 家族や友人などと深い関係を築くこと

Q12. あなたにとって「社会貢献」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 地域や身近な社会活動に参加すること
- 国や国際的な問題の解決に貢献すること
- 社会的弱者・被害者などを支援すること

Q13.あなたにとって「より豊かな生活」に関する以下の項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

- 楽しく快適に暮らすこと
- 知的好奇心を満足させること
- 自己実現を果たすこと
- 豊かな人間関係を構くこと
- 社会に貢献すること

図表 2-10 WEB アンケート画面のイメージと回答例

私たち財団法人未来工学研究所は、文部科学省と協力して、様々な分野の技術が将来どのように実用化されていくのかを、定期的に広く調査しております。しかし、技術の実用化は社会的なニーズとお互いに深く関係しており、一方のみを調べても確かなことはなかなか判りません。そのためこの度当研究所では、生活者の視点から見た各種の社会的ニーズの重要度を調べるために、一般の方を対象とするアンケート調査を実施することにしました。この調査結果は、文部科学省から公開され、我が国の科学技術の振興にも広く役立っていくものと期待しております。調査の主旨をご理解頂き、ご協力頂きますようどうぞ宜しくお願い致します。

設問は大きく分けると13問で、各問のほとんどは、さらに小さな設問に分かれています。各設問の形態は全て同一で、**ある前提の下で**2つの選択肢のどちらが重要だと思うかを訊く形です。また、問7と問13は特別な設問で、それぞれ問1～6と問8～12の前提自体を訊くような形になっています。一見、同じような選択肢の組合せがあるように見えるかもしれませんが、まったく同じ組合せはありません。以下の回答例をごらん頂いて、問1～13にお答え下さい。

回答例

Q1. あなたにとって「**生活環境の維持**」に関する以下の各項目は、どちらがどのくらい重要ですか？

非 かな や 同 や かな 非
 常 な や 程 や な 常
 に り 重 度 や な り 重
 重 重 要 に 重 重 重
 要 要 要 要 要 要

仕事があり正当な収入が得られること	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	住まいを維持すること
服装や身なりを維持すること	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	仕事があり正当な収入が得られること
住まいを維持すること	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	服装や身なりを維持すること

2.3.5. 参加型プロセスの実施方法の検討

2015年頃の社会・経済ニーズに関連する種々の情報を得るために、産業界、行政、一般国民、学生など多様な所属・立場にある関係者が参加する参加型プロセスにより意見収集を行うこととし、その実施方法等について検討を行った。

参加型プロセスによる調査は、前項でのニーズ項目の構造化や重み付けの結果を受けて、抽出されたニーズ項目の意味・内容、将来社会との関係、科学技術との関係などをより深く検討するためのものである。2015年頃の社会や暮らしの状況を想定し、そのときのニーズ側からみた優先的に解決すべき事柄についての情報を得ることを目的とする。最終的には、ニーズの優先度についていくつかの前提別に複数のオプションを提示できるような情報を得ることを意図している。

図表 2-11 は参加型プロセスで検討する項目の案であり、検討中の例である。

図表 2-11 参加型プロセスの参加者と検討項目案

参加者	検討項目
生活者パネル(10名程度) ex 一般国民(無作為抽出など) オピニオンリーダー(NPO代表など)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2015年頃に想定される社会の姿(どうなるのか、どうあるべきか) ・ ニーズリストに対する意見(生活者の視点からみたニーズ構造に対する意見、新たなニーズの提案など) ・ 2015年頃の社会において優先して解決すべきニーズ ・ 優先すべきと判断する理由 ・ ニーズ実現のためのボトルネック ・ ニーズ実現のために必要な制度的な対応 ・ ニーズ実現に対する科学技術への期待 ・ ニーズ実現に必要な科学技術の領域
産業界パネル(10名程度) ex 企業の経営者(製造業、サービスなど) 経営企画・商品企画部門	
公的機関パネル(10名程度) ex 国(科学技術担当者など) 地方自治体(科学技術担当者など) 大学研究者 独立法人(研究者、企画部門)	

これらの案に対して、ニーズ調査分科会で検討を行い、以下の意見を得た。

〈実施方法について〉

- ・ プライオリティの高いニーズを抽出するために深い議論をする必要がある。
- ・ このため、1回に2時間程度の討論であれば、固定メンバーでシリーズ化する必要がある。
- ・ 2週間程度の間隔で2~3回の開催を想定したらよいだろう。
- ・ 例えばコンセンサス会議の試行では、土曜日の午後(4~5時間)を使って集中的に実施している
- ・ パネルの実施は、まず生活者パネルを実施し、その結果を踏まえて産業界や公的機関の専門家パネルを実施してはどうか。

〈参加者について〉

- ・ ニーズとシーズのマッチングまでも視野に入れるならば、産業界の人と独立行政法人(旧国研)の研

究者を混合したようなパネルを検討してもよい。

- ・ ただし、研究の出口について問題意識を持っている人にターゲットを絞って人選する必要がある。
- ・ 生活者パネルについては参加者の人選が重要で、将来社会のニーズについて意見が出せる人という意味で、NPOの代表者などを候補に考えてよいのではないかと。
- ・ 産業界のパネルについては、企業の技術担当重役、技術開発本部長クラスの方に参加していただくのが妥当であろう。
- ・ 経団連等にも調査協力を要請するのが、多様な分野からの意見を収集するのに適しているであろう。
- ・ あえて多分野異色同士の人選をし、話題展開にバラエティが出るようにすれば、その中で発見される共通の項目がニーズとして優先されるべきものなのではないか。

(その他)

- ・ パネルの実施においては、前記のニーズリストを提示して意見を求める方がよいだろう。
- ・ 他のパネルでどのような議論が行われているのかという情報を適宜インプットすることも重要で、少なくともモデレータには十分な情報を与えておく必要がある。
- ・ ニーズリストの中で優先度が高いとされたニーズ項目については、生活者、産業界、公的機関を交えて、テーマ別に討論会を設定することも考えられる。
- ・ 全く違うストーリーで日本の将来に関するシナリオを描いてみて、それについて個別に議論することも有効である。

以上の指摘を踏まえて、事務局で参加型プロセスについての具体的な実施案の作成を行い、次年度の実施へ向けての検討中である。

2.4. 次年度の予定

2.4.1. 生活者を対象にしたアンケート調査

今年度、設計したアンケートに基づき、生活者を対象としたアンケート調査を実施する。結果についての分析を行い、生活者の視点から見た場合のニーズの重み付けを行う。

2.4.2. 参加型プロセスの実施

参加型プロセスの実施案に沿って、ニーズの優先度に関する情報を得るために、属性の異なる複数のパネルで継続的な討論(3回程度)を実施する。

2.4.3. 2015年の科学技術の目標についての検討

ニーズの構造化と重み付け、参加型プロセス等の検討や収集情報の整理の結果を踏まえ、社会・経済ニーズを実現するために将来の科学技術が目指すべき目標について検討を行う。

図表 2-12 今後の予定

	H16年4月	7月	10月	H17年1月
1. アンケート調査結果の分析	←→			
2. 参加型プロセスの実施	←-----▶←→	→		
3. 2015年の科学技術の目標についての検討		←-----▶←→	→	
4. 報告書のとりまとめ				←→
分科会の開催(予定)				

2.5. 参考資料

2.5.1. 第7回技術予測調査のニーズ項目一覧

第7回技術予測調査のニーズ系分科会で作成したニーズ項目を以下に示す。

. 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
2. ソフトウェア産業の基盤になる技術の開発
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
4. 多様な勤務形態、雇用形態の支援
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
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
7. 地域の特性を生かした技術開発の推進
8. 多極分散型国土形成の支援
9. 教育の多様化を支援すること
10. 保育の支援
11. 文化の多様性の維持
12. 多様な遊びや余暇の提供
13. 国際交流の支援
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

. 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
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
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
18. 国による基礎研究の強化
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)
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
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
22. 循環型社会の構築(LCA システムの確立)
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

. 生命(健康、医療)

24. 医療の充実
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)

. 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
27. 親子関係の安定
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
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

- 30. 介護者の負担軽減に資する機器やサービスの開発
- 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
- 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

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
- 34. 高齢者や障害者の就労の支援
- 35. 若年労働者数の減少への対応
- 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)
- 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)

身体に直接関わる不安への対応

- 38. 家庭生活での安全・安心の確保と緊急時対応システム
- 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
- 40. 食品の安心を確保すること
- 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
- 42. 国レベルでの安全・安心
- 43. おいしい飲み水の安定的な供給
- 44. 各種構造物の劣化に対する安全性の確保
- 45. 交通事故の原因究明とこれを踏まえた安全対策
- 46. 安全なまちづくり
- 47. 人為災害、自然災害発生時の被害の最小化
- 48. 危機管理の強化
- 49. 人的なミスによる事故の防止
- 50. 地球規模の環境保全
- 51. 地域的な環境の改善
- 52. 災害の原因となる自然現象の予測

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
- 54. 問題行動、犯罪等に関わる科学的な原因究明と治療法の確立
- 55. エネルギー利用の安心を確保すること
- 56. 犯罪の防止

技術発展に伴う不安への対応

- 57. 技術・ノウハウの継承
- 58. 情報システムの安全性の確保
- 59. 新技術の影響の予測・評価(テクノロジー・アセスメント)
- 60. 技術に関する理解の増進とコンセンサスの形成

2.5.2. 第7回技術予測調査のニーズ項目と各種報告書および白書との比較検討

- (1) 表中のA、B、C列は、それぞれ第7回技術予測調査のニーズ項目における大項目、中項目、細目を示している。
- (2) D、E列に、H14年度以降15年度現在における、主要省庁の「取り組み課題」、もしくは「取り組むべき課題」として挙げられている項目を抽出した。
- (3) D列の内容は、B列の項目と関連している。ただし、C列の内容とは必ずしも関連してはいない。
- (4) F列は本調査における技術系分科会との関連を示している。
- (5) 比較検討の対象とした出典はE列に記号で示す。記号の詳細は末尾に示す。

34

A 大項目（第7回）	B 中項目（第7回）	C 細目（第7回）	D ニーズ関連項目（H15現在）	E 備考（出所、キーワード等）	F 他との関連
高度情報化社会への対応	01. 高度情報化技（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。	01 DRM（Digital Rights Management）方式の開発や端末実装の推進	C6（総務，利用者の豊かな暮らしにつながるコンテンツ流通の実現）	情報
			01 ITベンチャーの資金調達環境の整備	C6（総務，ITベンチャーの創出）	情報
			01 IT国際標準化活動に携わる人材の確保及び育成・活用	C6（総務，国際標準化対応の強化）	情報
			01 さらに、「女性と仕事の未来館」（東京・港区）において、女性の能力発揮のためのセミナーや相談、女性起業家支援、働く女性に関する情報の提供等各種事業を行っています。	資料1（厚労，女性起業家支援）	情報
			01 海賊版など違法コンテンツの取締強化	C6（総務，利用者の豊かな暮らしにつながるコンテンツ流通の実現）	情報
			01 携帯電話よりも複雑な処理を可能とするモバイルコンピュータ	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	情報
		01 公的個人認証サービスの運用	C5（総務，公的個人認証）	情報	

01 住民基本台帳ネットワークシステムの円滑な運用	C5 (総務, 住基ネット)	情報
01 政府調達において技術力のあるITベンチャーに対する特別措置	C6 (総務, ITベンチャーの創出)	情報
01 総合行政ネットワーク(LGWAN)の積極的活用	C5 (総務, LGWAN)	情報
01 著作権者不明のコンテンツの利用条件の緩和	C6 (総務, 利用者の豊かな暮らしにつながるコンテンツ流通の実現)	情報
01 著作権登録情報(著作者の実名、作品公表年月日等)のネット閲覧の可能化	C6 (総務, 利用者の豊かな暮らしにつながるコンテンツ流通の実現)	情報
01 著作権保護技術の回避行為等への規制の検討	C6 (総務, 利用者の豊かな暮らしにつながるコンテンツ流通の実現)	情報
01 電子商取引や電子申請・届出の基盤整備を早期に実現するため、制度に係る事務を取り扱う登記所の全国展開を進める	C7 (法務, 商業登記に基礎を置く電子認証制度の導入)	情報
01 日中韓等の連携によるアジアのIT標準化活動の強化	C6 (総務, 国際標準化対応の強化)	情報
01 イノベーションシステムの改革と知的財産戦略	D11 (経産, 通商, 日本経済活性化)	情報
01 海外の優れた経営資源の活用(対内直接投資)	D11 (経産, 通商, 日本経済活性化)	情報
01 企業の情報化の推進	D3 (総務, 情報通信)	情報
01 起業家育成施設(ビジネス・インキュベータ)の整備	D10 (経産, 中小企業、創業・経営革新支援)	情報
01 行政・公共分野の情報化の推進	D3 (総務, 情報通信)	情報
01 高度情報通信ネットワーク社会の実現	D3 (総務, 情報通信)	情報
01 情報通信利用者の保護	D3 (総務, 情報通信)	情報

02. 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)	<p>01 新しい時代に対応した著作権施策の整備</p> <p>01 創業・経営革新への法的支援</p> <p>01 中小企業のIT化の支援</p> <p>02 コンテンツがネットワークを流通するための技術と運用の在り方を確立する実証実験の推進</p> <p>02 実証実験を踏まえた「ブロードバンドコンテンツ流通ガイドライン」の策定</p> <p>02 双方向のコミュニケーションを可能とする次世代型テレビ等の情報家電</p> <p>02 多くのコンテンツを提供することが可能となるデジタル放送、CATV放送</p> <p>02 地上デジタル放送の普及促進及びCATVのデジタル化推進</p> <p>02 無線LANの高速・超高速ネットワーク用の周波数確保</p> <p>02より精密な画像が提供できるデジタルコンテンツ</p> <p>02 コンテンツ流通の促進及び人材の育成</p>	<p>D1 (文科, 文化を大切に する社会の構築)</p> <p>D10 (経産, 中小企業、創 業・経営革新支援)</p> <p>D10 (経産, 中小企業、創 業・経営革新支援)</p> <p>C6 (総務, 利用者の豊かな 暮らしにつながるコンテ ンツ流通の実現)</p> <p>C6 (総務, 利用者の豊かな 暮らしにつながるコンテ ンツ流通の実現)</p> <p>A7 (経産, 産業構造、持続 的成長、価値実現社会)</p> <p>A7 (経産, 産業構造、持続 的成長、価値実現社会)</p> <p>C6 (総務, 利用者に役立つ ネットワークの実現)</p> <p>C6 (総務, 利用者に役立つ ネットワークの実現)</p> <p>A7 (経産, 産業構造、持続 的成長、価値実現社会)</p> <p>D3 (総務, 情報通信)</p>	<p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p> <p>情報</p>
03. 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。	03 渉外的法律事務サービスの供給を安定させる	C7 (法務, 外国法事務弁護士の在り方についての検討)	情報

04.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。	03 内外に向けた我が国サービス分野における活動の拡大 04 男女雇用機会均等法に基づき、募集や配置・昇進、解雇等において男女均等な取扱いが行われるよう企業の雇用管理を指導するとともに、機会均等調停委員会の調停等により女性労働者と事業主との間の紛争の迅速・円滑な解決	D11（経産，通商、日本経済活性化） 資料1（厚労，雇用機会均等法、配置、昇進、解雇）	情報
	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。	04 パートタイム労働を魅力ある就業形態としていくため、パートタイム労働法及び同法に基づく指針の周知徹底等により、パートタイム労働者の福祉の増進を図るための総合的な対策を推進	資料1（厚労，パートタイム）	情報
		04 男女労働者の間に事実上生じている「管理職はほとんどが男性」といった格差を解消するための企業の積極的取組「ポジティブ・アクション」を促すため、企業の人事労務担当者に対する情報提供や、セミナーの実施	資料1（厚労，格差）	社会基盤
		04 家内労働者の労働条件の改善を図るため、家内労働法に基づき、家内労働手帳の普及、工賃支払の確保、最低工賃の決定及び周知、安全衛生の確保等を推進	資料1（厚労，家内労働者）	社会基盤
		04 在宅ワーク（ ）の適正な実施を確保するためのガイドラインを策定し、周知・啓発を図るとともに、在宅ワーカー等に対する情報提供、相談体制の整備等による支援を推進	資料1（厚労，在宅ワーク）	社会基盤

		04 女性が性別により差別されることなく、その能力を十分に発揮できる雇用環境を整備	資料1（厚労，差別、雇用環境）	社会基盤
		04 年齢差別のない生涯現役社会の実現	A5（内閣，未来生活）	社会基盤
		04 労働者が自発的に教育訓練を受けた場合に負担した費用を直接助成する「教育訓練給付制度」を創設	資料1（厚労，教育訓練給付制度）	社会基盤
		04 勤労者の生涯を通じた能力の発揮	D6（内閣，高齢社会、就業・所得）	
		04 雇用の分野における男女の均等な機会と待遇の確保対策の推進	D12（厚労，安心して子どもを産み育て、意欲を持って働ける社会環境の整備）	
		04 仕事と育児・介護の両立のための雇用環境の整備	D7（内閣，男女共同参画、男女の職業生活と家庭・地域生活の両立）	
		04 人材の充実・育成支援	D10（経産，中小企業、創業・経営革新支援）	
		04 多様な就業ニーズを踏まえた女性の能力発揮の促進	D12（厚労，安心して子どもを産み育て、意欲を持って働ける社会環境の整備）	
		04 多様な働き方を可能とする労働環境の整備等	D12（厚労，安心して働ける環境づくり）	
		04 良好な雇用機会の創出・確保等	D12（厚労，労働者の職業の安定）	
05. 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必要がある。	05 Web上で地場農産物に対する消費ニーズを解析できる、直売型野菜産地に役立つ出荷予定情報システムの開発	C2（農水，IT技術を活用して地場農産物の地域生産・流通システムを開発しました）	社会基盤

06. 国民の政策決定プロセスへの直接参画を支援すること	より多くの人々が、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)	05 優れた若手研究者・技術者の養成・確保 06 環境教育・環境学習等の推進	D 1 (文科, 科学技術システムの改革) D 8 (環境, 各主体の参加)	社会基盤
07. 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。	07 ガバメントリーチ(政府の直接的コントロール範囲)を越える問題への多様なコミットメント(地域・各セクター・各産業・個人)の確保 07 クローラ運搬車の汎用利用技術。重粘土耕耘同時畦立て作業技術 07 マルドリ方式による高品質省力ミカン生産と経営効果。山間傾斜地域に平張型傾斜ハウスを導入し、園芸作で地域の活性化を図る 07 亜熱帯気候に適合したイチゴ生産技術を開発しました。耕畜連携に、扱いやすい成分調整型堆肥を開発 07 寒地適応型アルファルファ新品種と高品質なアルファルファサイレージ生産技術。大規模キャベツ生産における直播・収穫体系を確立し、省力化と軽労化を達成	A2 (経産, 産業構造、気候変動) C 2 (農水, 重粘土転換地における野菜生産のための作業技術体系を開発しました) C 2 (農水, 中山間傾斜地域に適合した集約的園芸作技術を開発しました) C 2 (農水, 豊かな亜熱帯農業を築く地域特産品と生産技術の開発) C 2 (農水, 北の大地で生産性が高い土地利用型農業技術体系を確立しました)	社会技術 社会技術 社会技術 社会技術 社会技術

<p>07 地域に根ざした経済活動の活性化を促進するため、介護・福祉などのいわゆるコミュニティ・ビジネスや中小企業、ベンチャー企業などへ資金を提供する「コミュニティ・ファンド」の形成やIT設備の共同利用による地域企業の管理経費節減を出資債の活用等により支援するとともに、電子タグなど新たな情報通信技術等を活用した「e?地域ビジネス」の振興を支援。また、地域経済の活性化に資する地域内消費喚起型の「地域通貨」の導入・普及について検討を進める</p>	<p>C5（総務，活力ある地域づくり）</p>	<p>社会技術</p>
<p>07 電子自治体業務の共同処理センターの運用を民間に委託する共同アウトソーシングの推進により、IT関連地場産業を育成し、地域経済活性化を推進</p>	<p>C5（総務，共同アウトソーシング）</p>	<p>社会技術</p>
<p>07 都市や農山漁村、離島や中山間地等それぞれの地域が有する特性を活かしながら、生活環境の向上、産業基盤等の整備、中心市街地の活性化及び観光の振興を推進。また、過疎地域の自立促進を図るとともに、農林水産業への新規就業を支援する「ふるさと担い手育成対策事業」の推進等により、国土・環境保全等の多面的機能の維持・向上を図る</p>	<p>C5（総務，個性豊かで魅力あふれる地域づくり）</p>	<p>社会技術</p>
<p>07 個性を生かした活力ある地域づくり</p>	<p>D2（国交，多様性のある地域の形成）</p>	

08. 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。	<p>07 地域の足の確保</p> <p>07 地域産業集積・地場産業への支援</p> <p>07 特定地域振興対策の推進</p> <p>08 拠点空港や空港アクセス交通の整備を推進</p> <p>08 行政改革の推進と新しい行政運営手法の活用</p> <p>08 多様な地方自治制度の研究</p> <p>08 地方公共団体の業務改革と行政サービスの質的向上</p> <p>08 地方公務員制度の改革と人材育成の充実・強化</p> <p>08 地方税財政制度の改革</p> <p>08 地方分権時代を担う基礎的自治体の構築</p> <p>08 都市と農山漁村を双方向で交流できるライフスタイルの実現</p> <p>08 都道府県及び大都市のあり方の検討</p> <p>08 広域的な交通ネットワークの構築</p> <p>08 複数の交通機関の連携強化</p> <p>09 マルチメディア効果を利用した効率的な教育用ソフト</p> <p>09 自由な学校選びを実現する、教育の多様化と奨学金制度の充実</p>	<p>D 2（国交，多様性のある地域の形成）</p> <p>D10（経産，中小企業、創業・経営革新支援）</p> <p>D 2（国交，多様性のある地域の形成）</p> <p>C 4（国交，空港アクセス交通）</p> <p>C 5（総務，新しい行政運営手法）</p> <p>C 5（総務，地方自治制度）</p> <p>C 5（総務，サービスの質）</p> <p>C 5（総務，人材育成）</p> <p>C 5（総務，税財政）</p> <p>C 5（総務，地方分権）</p> <p>C 1（農水，都市と農山漁村で行き交う「わがふるさと」づくり</p> <p>C 5（総務，大都市）</p> <p>D 2（国交，経済力のある経済社会の構築）</p> <p>D 2（国交，経済力のある経済社会の構築）</p> <p>A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）</p> <p>A5（内閣，未来生活）</p>	<p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p>
09. 教育の多様化を支援すること	<p>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。</p> <p>初等教育システムの新たな工夫を支援する。</p>			

<p>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。</p> <p>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。</p> <p>初等教育システムの新たな工夫を支援する。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	09 就学前教育の充実	A6（経産，産業構造、子どもの幸せと自立）	社会基盤
	09 生涯学習社会の構築	A6（経産，産業構造、子どもの幸せと自立）	社会基盤
	09 すべての教育の出発点である家庭教育の充実	D 1（文科，生涯学習社会の実現）	社会基盤
	09 育英奨学事業の充実	D 1（文科，高等教育の多様な発展）	社会技術
	09 一人一人の人権を尊重した教育	D 1（文科，初等中等教育の一層の充実）	
	09 完全学校週5日制の実施	D 4（内閣，青少年、学校教育）	
	09 個性が輝く大学	D 1（文科，高等教育の多様な発展）	
	09 高等教育の充実と改革	D 4（内閣，青少年、学校教育）	
	09 社会教育の充実・活性化	D 1（文科，生涯学習社会の実現）	
	09 障害のある児童生徒一人一人のニーズに応じた教育	D 4（内閣，青少年、学校教育）	
	09 障害のある児童生徒一人一人の教育ニーズに応じた教育	D 1（文科，初等中等教育の一層の充実）	
	09 生涯学習社会の形成	D 6（内閣，高齢社会、学習・社会参加）	
	09 生涯学習推進体制の整備	D 1（文科，生涯学習社会の実現）	
	09 専修学校教育の振興	D 4（内閣，青少年、学校教育）	

10. 保育の支援	<p>個々の条件に合わせ、柔軟に対応できる保育サービス。</p> <p>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。</p> <p>親にとって便利なだけでなく、子どもの発達も考慮した保育。</p>	<p>09 多様な学習機会の充実</p> <p>09 大学入学者選抜の改善</p> <p>09 男女共同参画社会の形成に向けた学習活動の振興</p> <p>09 地域で子どもを育てる環境の整備</p> <p>09 幼児教育の振興</p> <p>10 保育対策については、保育所への入所を希望しながら入所することのできない待機児童の解消に向けて、0? 2歳の低年齢児の保育所への受入れ、在宅保育、休日保育及び一時保育等を推進するとともに、保育所に係る様々な規制の緩和にも取り組む</p> <p>10 子育て家庭の経済的負担を軽減するため、児童手当の支給対象年齢の拡大などの施策</p> <p>10 潜在的な保育希望者を受け入れることができる安価な保育サービス</p> <p>10 子育て支援施策の総合的推進</p> <p>10 幼児期にふさわしい教育の推進</p>	<p>D 1 (文科, 生涯学習社会の実現)</p> <p>D 1 (文科, 高等教育の多様な発展)</p> <p>D 1 (文科, 生涯学習社会の実現)</p> <p>D 1 (文科, 生涯学習社会の実現)</p> <p>D 4 (内閣, 青少年、学校教育)</p> <p>資料 1 (厚労, 保育)</p> <p>資料 1 (厚労, 子育て、児童手当)</p> <p>A7 (経産, 産業構造、持続的成長、価値実現社会)</p> <p>D 6 (内閣, 高齢社会、健康・福祉)</p> <p>D 1 (文科, 初等中等教育の一層の充実)</p>	<p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>情報</p>
-----------	---	---	--	-----------------------------------

11. 文化の多様性の維持	多様性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。	11 行政との協働のもと、住民が中心となって考え、主体となって個性豊かな地域づくりに取り組む「わがまちづくり」への取組を促進	C5（総務，わがまちづくり）	社会技術
		11 美術館、博物館情報に加えて、Web 情報のデジタルアーカイブ化を推進	C6（総務，利用者の豊かな暮らしにつながるコンテンツ流通の実現）	社会技術
		11 歴史や伝統、文化、芸能、自然環境など各地域がそれぞれの特色ある情報を発信するとともに、都市と農山漁村相互の共生・対流や地域の国際化を促進し、住民がそれぞれの魅力を共有・享受することにより、全体として個性豊かで魅力あふれる地域づくりを推進	C5（総務，特色ある情報を発信）	社会技術
		11 芸術創造活動の推進	D1（文科，文化を大切に する社会の構築）	
		11 国立文化施設の整備	D1（文科，文化を大切に する社会の構築）	
		11 地域における文化の振興	D1（文科，文化を大切に する社会の構築）	
		11 文化活動の奨励	D4（内閣，青少年、青少年健全育成）	
		11 文化財の保存と活用	D1（文科，文化を大切に する社会の構築）	
		11 文化振興施策の総合的な推進	D1（文科，文化を大切に する社会の構築）	
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）を楽しむ環境整備（施設、設備、交通機関など）と用具やシステムの開発。	12 好きな時間に好きなコンテンツを視聴できるビデオ・オン・デマンド・サービス	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	社会基盤

13. 国際交流の支援	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。	12 余暇時間を活用した語学・趣味等の自己啓発の増加	A7 (経産, 産業構造、持続的成長、価値実現社会)	社会技術
	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)。	12 レクリエーション活動の推進	D 2 (国交, 自立した個人の生き生きとした暮らしの実現)	
		13 刑事司法関係者に対する研修等を通じて国際協力を行い、研修等対象国の刑事司法制度の確立に資する	C 7 (法務, 国際連合に協力して行う研修, 研究及び調査の推進)	社会技術
		13 法整備支援活動を通じて国際協力を行い、支援対象国の法の支配の確立に資する	C 7 (法務, 法制の維持及び整備に関する国際協力の推進)	社会技術
	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)。	13 海外の優れた人的資源の活用(国際的な労働力移動)	D 11 (経産, 通商、日本経済活性化)	
		13 外国人旅行者の訪日促進	D 2 (国交, 観光交流の促進)	
		13 国際協力の円滑な実施のための国内基盤の整備	D 8 (環境, 国際的取組)	
		13 国際的な交通ネットワークの構築	D 2 (国交, 経済力のある経済社会の構築)	
		13 国際的な連携・協調メカニズムの構築とイニシアティブの発揮	D 2 (国交, 我が国の持続的発展のための国際的な連携の強化と国際貢献)	
		13 国民の観光の促進	D 2 (国交, 観光交流の促進)	
		13 地方公共団体又は民間団体による活動の推進	D 8 (環境, 国際的取組)	
		13 魅力ある観光交流空間づくり	D 2 (国交, 観光交流の促進)	

・ポスト情報化社会
への対応

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	<p>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。</p>	14 スムーズに大容量のデータをやりとりできる高速・超高速接続サービス/インターネット接続サービス	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	情報
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	<p>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。</p>	<p>14 より高速になり、音声や文字だけでなく、画像等もスムーズにやりとりができるようになる携帯電話及びそれを利用したサービス</p> <p>14 情報通信ネットワークの高度化</p> <p>15 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究</p>	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	情報
		14 情報通信ネットワークの高度化	D 3（総務，情報通信）	
		15 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究	C 3（環境，地球環境問題への取り組み）	情報
		15 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究	C 3（環境，地球環境問題への取り組み）	情報

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直結する技術の開発	<p>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。</p>	<p>16 地域の多様なニーズを汲み上げ、高齢者、障害者、女性や子ども、外国人等すべての人にやさしいまちづくりを支援し、医療・介護等地域福祉の充実に図るとともに、健全で安心して暮らせる地域づくりのための取組を推進</p>	<p>C5（総務，人と自然にやさしい安心できる地域づくり）</p>	<p>情報</p>
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	<p>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。</p>	<p>17 家電・自動車等のリサイクル装置</p>	<p>A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）</p>	<p>情報</p>
		<p>17 環境経営の推進</p>	<p>B1（経産，循環ビジネス、自律的発展）</p>	<p>社会技術</p>
		<p>17 環境上望ましい新たなビジネスモデルの推進</p>	<p>B1（経産，循環ビジネス、自律的発展）</p>	<p>社会技術</p>
		<p>17 環境調和型製品の供給及び需要の拡大、ならびに情報の普及</p>	<p>B1（経産，循環ビジネス、自律的発展）</p>	<p>社会技術</p>
		<p>17 臭化メチル代替技術としての熱水土壤消毒法を確立。ファージによるイネ白葉枯病の発病抑制の発見。アブラナ科野菜害虫コナガの土着天敵の発見。農薬いらすの茶の乗用型送風式補虫機。キタネグサレセンチュウに対するサトイモ導入法の利用。有機質資材と炭酸カルシウムの相乗効果でダイズのカドミウム吸収を抑制。牧ノ原大地周辺棚田には強酸性茶園流出水の中和・浄化効果利用</p>	<p>C2（農水，環境保全型農業の定着のための技術開発を進め、安全な作物を作ります）</p>	<p>社会技術</p>

		17 生分解性プラスチックや非木材紙といったエコマテリアル	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	社会技術
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。	17 地域冷暖房やごみ発電といった環境と調和したエネルギーの供給	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	社会技術
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。	17 環境投資の推進	D 8（環境，各主体の参加）	
		17 社会経済のグリーン化メカニズムの構築に向けた取組	D 8（環境，各主体の参加）	
		18 新技術の創出に資することとなる科学技術に関する基礎研究、基盤的研究開発、新技術の企業化開発等の業務及び科学技術情報の流通に関する業務その他の科学技術の振興のための基盤の整備に関する業務を総合的に行うことにより、科学技術の振興を図る	資料1（JST，科学技術に関する基礎研究、基盤的研究開発、新技術の企業化開発）	社会基盤
		18 宇宙・航空宇宙分野の研究・開発及び利用の推進	D 1（文科，研究開発の戦略的重点化）	
		18 海洋分野の研究開発の推進	D 1（文科，研究開発の戦略的重点化）	
		18 基礎研究の推進	D 1（文科，研究開発の戦略的重点化）	
		18 原子力の研究開発の推進	D 1（文科，研究開発の戦略的重点化）	
		18 分野融合領域の研究の推進	D 1（文科，研究開発の戦略的重点化）	
		18 民間の活力を生かした都市づくり	D 2（国交，都市再生の推進）	
		19 国際貢献に資する人材育成拠点の整備	A1（文科，安全・安心な社会）	社会技術

19 途上国の環境汚染対策に関する研究	C 3（環境，開発途上国の環境問題）	社会技術
19 途上国の経済発展と環境保全の関わりに関する研究	C 3（環境，開発途上国の環境問題）	社会技術
19 我が国の技術力、ノウハウを活かした国際協力	D 2（国交，我が国の持続的発展のための国際的な連携の強化と国際貢献）	
19 国際協力の実施等に当たっての環境配慮	D 8（環境，国際的取組）	
19 国際標準への取組み	D 2（国交，我が国の持続的発展のための国際的な連携の強化と国際貢献）	
19 多国間・二国間交渉等を通じた取組み	D 2（国交，我が国の持続的発展のための国際的な連携の強化と国際貢献）	
19 地球環境保全に関する国際的枠組みの下での取組と新たな国際的枠組みづくり	D 8（環境，国際的取組）	
19 東アジアとの経済連携強化と多層的アプローチによる対外経済政策の推進	D 11（経産，通商、対外経済政策課題）	
19 東アジア大の課題への取組み	D 11（経産，通商、対外経済政策課題）	

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	<p>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。このよう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。</p>	<p>20 産業技術の研究は、単なる知識の獲得だけでなく、技術をどのように社会の役に立たせるかという側面が重要である。そのために、基礎から応用に至る連続的な研究フェーズを有する「本格研究」の確立を目指しながら、攻めの姿勢による産学官連携と、基礎研究の成果を産業技術へ橋渡しする「第二種の基礎研究」の推進、そしてマネジメントの経験を有する研究者によるベンチャー（大人のベンチャー）への挑戦を通じた社会の更なる活性化を産総研の主要活動目標として進める。これら多様な研究を推進するにあたり、全人類、全地球的立場から、未来社会へのシナリオ・道筋を常に意識し、これらとの整合を図る（Scenario Driven Research「目標誘導型研究」）</p>	資料1（産業技術総研，基礎研究、ベンチャー、目標誘導型研究）	社会基盤
		20 研究開発システムの改革	D 1（文科，科学技術システムの改革）	
		20 研究開発基盤の整備	D 1（文科，科学技術システムの改革）	
		20 産学官連携による研究開発成果の社会への還元への推進	D 1（文科，科学技術システムの改革）	

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。	21 新産業創出や雇用確保をはじめ、地域の発展に結びつく科学技術の振興のため、地方公共団体の自主的かつ戦略的な取組を推進。特に、大学等を積極的に活用するなど、地域の資源や人材を活用した新しい産学官の連携を推進	C5（総務，産学官連携）	情報
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。	21 暮らしについての情報を開示し、分析評価する仕組みを作る 22 ゼロ・エミッション(廃棄物等を循環活用する取組)の実行。バイオプロダクツ(生物素材由来製品)の開発	A5（内閣，未来生活）	情報
	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。	22 ライフラインの対災害性強化	A1（文科，安全・安心な社会）	環境
		22 汚染環境の浄化技術に関する研究	C3（環境，廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会）	環境
		22 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究	C3（環境，廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会の構築）	環境
		22 太陽光、太陽熱、バイオマス、燃料電池等の新エネルギーによるエネルギーの供給	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	環境
		22 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究	C3（環境，廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会）	環境

<p>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。</p>	<p>22 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究</p> <p>22 使用済FRP（ガラス繊維強化プラスチック）船の収集・再商品化等の推進</p> <p>22 循環型社会の形成促進</p>	<p>C3（環境，廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会）</p> <p>D9（環境，循環型社会、循環型社会を形成する基盤整備）</p> <p>D2（国交，美しく良好な環境の保全と創造）</p>	<p>環境</p>
<p>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。</p>	<p>22 循環型社会実現のための静脈物流システムの構築</p>	<p>D9（環境，循環型社会、循環型社会を形成する基盤整備）</p>	
<p>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。</p>	<p>22 都市再生プロジェクトの推進</p>	<p>D9（環境，循環型社会、循環型社会を形成する基盤整備）</p>	
<p>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。</p>	<p>22 農業用使用済プラスチック等農業生産資材廃棄物の適正な処理</p>	<p>D9（環境，循環型社会、循環型社会を形成する基盤整備）</p>	

生命（健康、医療）

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。	23 国土保全の推進	D 5（内閣，防災、防災計画）	環境
24. 医療の充実	患者の医療に対する満足度の向上。	24 感染症の発生状況を迅速かつ正確に把握し、国民に情報提供するとともに、感染症の予防と患者の人権の尊重という国民的要請を両立できるよう感染症の患者に対する医療体制や入院手続の整備を図る。エイズ、インフルエンザを始めとした各種感染症の予防のための指針を定める	感染症、エイズ、インフルエンザ	社会基盤
	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。	24 個人の体質にあった治療法や副作用のない医薬品の提供	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	情報
	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。	24 在宅で診断や医療が受けられるための機器・システム	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	情報
	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。	24 正確な診断のための画像診断装置や医療用マイクロマシン等の先端機器の導入	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	ライフサイエンス

	<p>不妊治療、高齢出産への対応。</p> <p>老化と関わりの深い病気の治療法の進展。 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。</p> <p>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） 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。</p>	<p>24 電子カルテ、レセプト電算処理のための総合情報システムの導入</p> <p>24 安心で質の高い医療提供体制の充実</p> <p>24 医薬品・医療機器等の安全性の確保</p> <p>24 厚生労働省における科学技術の振興</p> <p>24 持続可能な医療保険制度の確立</p> <p>24 難病・感染症対策等の推進</p> <p>24 リプロダクティブ・ヘルス/ライツに関する意識の浸透</p> <p>24 女性の健康をおびやかす問題についての対策の推進</p> <p>24 生涯を通じた女性の健康の保持増進対策の推進</p>	<p>A7（経産、産業構造、持続的成長、価値実現社会）</p> <p>D12（厚労、国民が安心できる医療の確保）</p> <p>D12（厚労、医薬品、食品の安全性の確保）</p> <p>D12（厚労、医薬品、健やかな生活を送る）</p> <p>D12（厚労、国民が安心できる医療の確保）</p> <p>D12（厚労、医薬品、健やかな生活を送る）</p> <p>D7（内閣、男女共同参画、生涯を通じた女性の健康支援）</p> <p>D7（内閣、男女共同参画、生涯を通じた女性の健康支援）</p> <p>D7（内閣、男女共同参画、生涯を通じた女性の健康支援）</p>	<p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p>
<p>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）</p>	<p>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。</p>	<p>25 活力ある日本を実現するため、病気そのものを減らし、痴ほうや寝たきりにならない状態で生活できる期間（「健康寿命」）を延ばしていく。疾病の早期発見、早期治療（「二次予防」）に加えて生活習慣の改善（「一次予防」）にも重点を置く。「21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）」を実施し、広く関係団体等の協力を得ながら、一人一人が主体的に健康づくりに取り組むための運動を総合的に推進</p>	<p>資料1（厚労、少子、高齢社会、生活習慣、健康日本21）</p>	<p>社会基盤</p>

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	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。	25 特定保健用食品等の健康指向食品による予防	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	ライフサイエンス
		アトピー、花粉症などのアレルギー疾患への対策。	25 保健機能食品を、食品の目的や機能性等の違いにより、個別許可型の「特定保健用食品」と規格基準型の「栄養機能食品」の2つのジャンルに分類	資料1（厚労，保健機能食品、栄養機能食品）	ライフサイエンス
		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。	25 慢性腎不全患者むけの美味しいお米を開発。リンゴがもつアレルギー予防効果を開明。お茶の抗アレルギー成分の作用を解明	C2（農水，健康を創造する新食材とアレルギーを予防する食材の開発）	ライフサイエンス
		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。	25 我が国の国際競技力の向上	D1（文科，スポーツ振興と青少年健全育成）	
			25 学校体育・スポーツの充実	D1（文科，スポーツ振興と青少年健全育成）	
			25 健康づくりの総合的推進	D6（内閣，高齢社会、健康・福祉）	
			25 健康教育の充実	D1（文科，スポーツ振興と青少年健全育成）	
			25 高齢者に特有の疾病及び健康増進に関する調査研究	D6（内閣，高齢社会、調査研究）	
			25 社会的援助を必要とする児童・家庭への福祉	D4（内閣，青少年、家庭）	
			25 障害スポーツ社会の実現	D1（文科，スポーツ振興と青少年健全育成）	
			25 心身ともに健やかな生活を支える取組み	D12（厚労，医薬品、健やかな生活を送る）	
			25 母子保健の推進	D4（内閣，青少年、家庭）	
		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。	26 遺伝子より再生した人工臓器・組織による移植治療	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	社会技術

27. 親子関係の安定	<p>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。 苦痛のない訓練により短期間で機能回復が可能になる。</p> <p>幼児・児童虐待の原因解明、防止策、子どもの心のケア。</p> <p>親からの自立、子どもからの自立の支援。</p> <p>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。</p>	<p>26 遺伝子治療による難病の克服</p> <p>26 脳死下での臓器提供に途を開く「臓器の移植に関する法律」の成立・施行</p> <p>27 育児・介護休業法に基づき、（1）育児休業・介護休業を取得しやすく職場復帰しやすい環境の整備、（2）育児や家族の介護を行う労働者が働き続けやすい環境の整備、（3）育児、介護等のために退職した方に対する再就職支援などの施策を推進</p> <p>27 児童虐待を防止するため、児童相談所の機能の強化、関係省庁との連携の強化及び児童虐待に関する啓発運動の推進など、児童虐待の早期発見・早期対応のための様々な取組み</p> <p>27 家庭教育の振興</p> <p>27 総合的な母子家庭対策等の推進</p> <p>27 多様で活発な交流と経済活動の実現</p> <p>28 ITを活用した農業経営。都市と遜色ない情報基盤（プラットフォーム）の実現</p>	<p>A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）</p> <p>脳死、臓器移植</p> <p>資料1（厚労，育児、介護）</p> <p>資料1（厚労，児童虐待）</p> <p>D4（内閣，青少年、家庭）</p> <p>D12（厚労，安心して子どもを産み育て、意欲を持って働ける社会環境の整備）</p> <p>D2（国交，都市再生の推進）</p> <p>C1（農水，「e?むらづくり計画」の推進）</p>	<p>ライフサイエンス</p> <p>ライフサイエンス</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>情報</p> <p>社会基盤</p>
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	日常生活上の不便の解消、減少。			

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	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。 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。	28 既存住宅のバリアフリー化	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	社会基盤
	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。 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。 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。 事故リスクの減少。	28 通常は介護や援護を必要とせず暮らす8? 9割の高齢者が、その意欲と能力に応じて社会との関わりを持ち続けていくこと 28 電動車椅子や家庭内エレベータ等の家庭内移動機器	資料1（厚労，介護、援護）	社会基盤
	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。	28 電動車椅子や家庭内エレベータ等の家庭内移動機器	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	社会基盤
	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。	28 老後のゆとりある生活設計	A4（内閣，国民生活）	社会基盤
		28 高齢者等の自立を容易にする社会基盤の整備	D7（内閣，男女共同参画、高齢者等が安心して暮らせる条件の整備）	社会基盤
		29 ノーマライゼーションの理念の下、障害者の自己決定を尊重し、サービス事業者との対等な関係を確立するため、利用者自らがサービスを選択し、事業者と直接に契約する新しい利用制度への移行を推進	資料1（厚労，ホームヘルパー、福祉施設）	社会基盤 社会技術
	29 ノーマライゼーション7か年戦略「障害者プラン」に沿ってサービス提供体制の充実。障害者の主体性が尊重されるよう、利用者自らが福祉サービスを選択できる新しいサービス利用の仕組みへの移行に向けた取組み	資料1（厚労，ノーマライゼーション、障害者	社会技術	

	<p>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。</p>	<p>29 障害者の社会参加を推進。情報伝達（コミュニケーション）手段の確保のため、障害者への情報提供の充実、手話・点訳に従事する奉仕員の養成・派遣。在宅の障害者やその家族に対し、福祉サービスを利用するための援助や社会生活力を高めるための支援を行う</p>	<p>資料1（厚労，点字、手話）</p>	<p>社会技術</p>
	<p>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。</p>	<p>29 「精神障害者の人権に配慮した精神医療の確保」と「精神障害者の方々の社会復帰の促進、自立と社会経済活動への参加の促進」という2つのテーマを中心に、入院患者の処遇の改善、地域で生活する精神障害者の支援などに積極的に取り組む</p>	<p>資料1（厚労，精神障害者）</p>	<p>社会技術</p>
	<p>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。</p>	<p>29 パラリンピックへの参加の支援など、障害者スポーツの推進に努め、全国身体障害者スポーツ大会、ゆうあいピック（全国知的障害者スポーツ大会）への開催にも取り組む</p>	<p>資料1（厚労，パラリンピック、スポーツ大会）</p>	<p>社会技術</p>
<p>30. 介護者の負担軽減に資する機器やサービスの開発</p>	<p>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。</p>	<p>29 障害者保健福祉施策の推進</p> <p>30 医療・介護ロボットの導入</p>	<p>D12（厚労，医薬品、障害者施策と地域福祉） A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）</p>	<p>社会技術</p>
	<p>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。</p>	<p>30 育児・介護の社会化の促進</p> <p>30 「介護保険」をキーワードに改革を推進</p>	<p>A5（内閣，未来生活）</p> <p>資料1（厚労，介護）</p>	<p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p>
	<p>介護者の訓練プログラムの充 実。</p>	<p>30 肉体的・精神的負担のかからない家族介護</p>	<p>A3（内閣，高齢者介護）</p>	<p>情報</p>

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	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。	30 介護サービスの充実	D 6 (内閣, 高齢社会、健康・福祉)	福祉
	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。	30 福祉用具等の研究開発	D 6 (内閣, 高齢社会、調査研究)	福祉
	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。	31 バリアフリー化や福祉サービスなどの施策を省庁横断的に盛り込む	資料 1 (厚労, バリアフリー)	社会技術
	住宅周辺における安全かつ快適な歩行環境の整備。	31 横断的に事業を実施し、自宅から交通機関、まちなかまで連続したバリアフリー環境を実現	C 4 (国交, 旅客施設の段差解消、バリアフリー化された歩道等、住宅)	社会基盤
	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)。	31 市街地の幹線道路の無電柱化	C 4 (国交, 無電柱化)	社会基盤
	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。	31 全国の地方公共団体における高齢者保健福祉施策に対応するため、活力ある高齢者像の構築などを柱としたゴールドプラン21を策定し推進	資料 1 (厚労, 福祉対策、ゴールドプラン21)	社会基盤
	教育、ボランティア、一般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。	31 快適で活力に満ちた生活環境の形成	D 6 (内閣, 高齢社会、生活環境)	社会基盤
		31 社会的な支援を要するさまざまな人たちの社会環境の整備	D 12 (厚労, 医薬品、障害者施策と地域福祉)	
		31 障害のある人への配慮の重視	D 7 (内閣, 男女共同参画、高齢者等が安心して暮らせる条件の整備)	

人生（生きがい、
充実）

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。	32 医療福祉情報サービスによ る病院の選択	A7（経産，産業構造、持続 的成長、価値実現社会）	社会基盤		
		32 救急救命等の充実・高度化	C5（総務，救急救命）	社会基盤		
		32 潜在的な希望者のニーズが 十分に満たされる介護サービス	A7（経産，産業構造、持続 的成長、価値実現社会）	社会基盤		
		32 高齢者が安心して暮らせる 介護体制の構築	D7（内閣，男女共同参 画、高齢者等が安心して暮 らせる条件の整備）	社会基盤		
		32 高齢者医療制度の改革	D6（内閣，高齢社会、健 康・福祉）			
		32 仕事と育児・介護の両立支 援対策の推進	D12（厚労，安心して子ど もを産み育て、意欲を持っ て働ける社会環境の整備）			
		32 子育て支援対策の充実	D12（厚労，安心して子ど もを産み育て、意欲を持っ て働ける社会環境の整備）			
		32 多様なライフスタイルに対 応した子育て支援策の充実	D7（内閣，男女共同参 画、男女の職業生活と家 庭・地域生活の両立）			
		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。	33 アウトソーシングによる家 事代行の拡大	A7（経産，産業構造、持続 的成長、価値実現社会）	福祉
				33 日常支援ロボットによる家 事負担の軽減	A7（経産，産業構造、持続 的成長、価値実現社会）	福祉
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。	34 定年の引上げや継続雇用制 度の導入等による65歳までの安 定した雇用の確保、中高年齢者 の再就職の援助促進、シルバー 人材センターなどを活用した多 様な形態による雇用・就業の確 保	資料1（厚労，中高年齢 者、再就職、シルバー人 材）	社会基盤		

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。	34 「アクティブ・エイジング（活力ある高齢化）」の観点に立ち、将来的には高齢者の方々がその意欲と能力に応じて年齢にかかわらず働き続けることができる社会を実現する	資料1（厚労，高齢化）	社会基盤
	34 産業の高付加価値化や新分野への事業展開を担える人材を育成	資料1（厚労，人材育成）	社会基盤
	34 障害者の雇用を通じた社会参加を図るため、事業主を対象とした雇用率制度の運用をはじめ、障害者の雇用の促進及び職業の安定に向けた諸対策の一層の充実強化	資料1（厚労，障害者）	社会基盤
	34 障害者の就業の促進	A5（内閣，未来生活）	社会基盤
	34 労働災害による、今なお年間約57万人の就業中被災、また「過労死」への取組み	資料1（厚労，労働災害、過労死）	社会基盤
	34 高齢者の雇用の推進	D12（厚労，高齢者が生きがいをもち安心して暮らせる社会づくりの推進）	
	34 高齢期の所得保障	D7（内閣，男女共同参画、高齢者等が安心して暮らせる条件の整備）	
	34 高齢者の雇用・就業の機会の確保	D6（内閣，高齢社会、就業・所得）	
34 高齢者の社会参画の促進	D7（内閣，男女共同参画、高齢者等が安心して暮らせる条件の整備）		

<p>35. 若年労働者数の減少への対応</p>	<p>ロボットによる代替やIT技術を用いた生産性向上等。</p>	<p>34 自助努力による高齢期の所得確保への支援 34 障害者雇用対策の推進</p> <p>35 ビジネスチャンスとしての新規就農者への支援。農業経営の株式会社化等による多面的戦略の展開。農協系統組織の改革。先端的農業経営を支える研究開発の高度化。米の生産調整のあり方を含む米政策の見直し。経営所得安定対策のあり方の結論の提示。法律による諸規制から市町村主体の枠組みへの移行</p> <p>35 仕事と子育ての両立や子育ての負担感の増大を背景とする未婚率の上へ対処し、少子化問題に取り組む</p> <p>35 「重点的に推進すべき少子化対策の具体的実施計画について（新エンゼルプラン）」を策定、保育サービスの充実や母子保健医療体制の整備について計画的に推進</p> <p>35労働需要に沿うよう訓練種目を見直し、訓練種目を多様化</p> <p>35 若年者の就職に向けた総合的な雇用対策の推進 35 就職指導の充実</p> <p>35 青少年労働者の職業能力の開発 35 農山漁村青少年の育成</p>	<p>D 6（内閣，高齢社会、就業・所得） D 12（厚労，医薬品、障害者施策と地域福祉） C 1（農水，意欲ある経営体が躍進する環境条件）</p> <p>資料 1（厚労，少子化）</p> <p>資料 1（厚労，新エンゼルプラン）</p> <p>C 7（法務，矯正施設における職業教育の充実強化）</p> <p>D 12（厚労，労働者の職業の安定） D 1（文科，高等教育の多様な発展） D 4（内閣，青少年、職場） D 4（内閣，青少年、職場）</p>	<p>製造</p> <p>福祉</p> <p>福祉</p> <p>製造</p>
--------------------------	----------------------------------	---	---	---

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。	36 IT リテラシーの向上	C 6（総務，人材育成）	社会基盤
	情報弱者を生じさせないような製品やシステムの設計。	36 高度なIT 人材育成のための研修の推進	C 6（総務，人材育成）	情報
	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。	36 情報の受け手のリテラシーの涵養	C 6（総務，使いやすい機器の開発）	情報
		36 条件不利地域の光ファイバ整備の促進	C 6（総務，利用者に役立つネットワークの実現）	情報
		36 地域の情報化を促進するため、光ファイバ網、地域イントラネット、CATV等を整備し、ITの利用機会の格差（デジタル・デバイド）が生じないよう対策を推進するとともに、住民の情報活用能力（情報リテラシー）の向上を促進	C 5（総務，デジタル・デバイス）	情報
		36 余暇時間の拡大による国内外への旅行の増加	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	情報
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。	36 利用者の使い勝手利用者の使い勝手や社会的な受容性、導入上の課題を検証する観点からの実証実験を充実させる	C 6（総務，利用者に役立つネットワークの実現）	情報
	地域の元気な高齢者同士の諸活動を通じた交流。	37 21世紀世界各国が「高齢者の世紀」を迎えるに際し、関連の国際貢献を行なう	資料1（厚労，高齢者、国際化、国際貢献）	社会基盤
		37 全国健康福祉祭（ねんりんピック）を主催しているほか、老人クラブの活動など、高齢者の生きがいづくり・健康づくりの活動を支援	資料1（厚労，年輪ピック、生きがい、健康づくり）	社会基盤

<p>・身体に直接関わる不安への対応</p>	<p>38. 家庭生活での安全・安心の確保と緊急時対応システム</p>	<p>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。</p>	<p>37 各種のNPO、ボランティア、民間企業等を通じて、地域住民との連携・協力による新しい公私協働のサービスネットワークの形成・運営を促進するとともに、個性と活力ある地域づくりを担う意欲と能力のある人材の育成・確保を推進し、地域活性化を図る</p>	<p>C5（総務，新しい公私協働のサービスネットワーク）</p>	<p>社会基盤</p>
		<p>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。</p>	<p>37 ボランティア活動への参加促進</p>	<p>D4（内閣，青少年、青少年健全育成）</p>	<p>情報</p>
		<p>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）。</p>	<p>37 社会参加活動の促進</p>	<p>D6（内閣，高齢社会、学習・社会参加）</p>	<p>情報</p>
		<p>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。</p>	<p>37 団体・グループ活動の促進</p> <p>37 奉仕活動・体験活動の推進</p>	<p>D4（内閣，青少年、青少年健全育成）</p> <p>D1（文科，生涯学習社会の実現）</p>	<p>環境</p>
		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>38 スイッチOTC（医療用から一般用に転用された医薬品）の拡大による効果的な医薬品の家庭での使用</p> <p>38 家庭生活，地域社会への男女の共同参画の促進</p> <p>38 児童虐待および配偶者からの暴力への対策の充実</p>	<p>A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）</p> <p>D7（内閣，男女共同参画、男女の職業生活と家庭・地域生活の両立）</p> <p>D12（厚労，安心して子どもを産み育て、意欲を持って働ける社会環境の整備）</p>	<p>情報</p>

		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。			福祉
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。				社会基盤
	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。				社会基盤
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	40 「農場から食卓」まで生産情報を届けるトレーサビリティシステムの導入。食品産業の担う「農場と食卓をつなぐ」機能の強化	C 1 (農水, 「農場から食卓へ」顔の見える関係の構築)		情報
	遺伝子組み換え食品に関する情報の提供。	40 DNAマーカーによるイチゴの品種判別ができます。DNAマーカーによる市販茶の品種判別ができます。生鮮野菜の元素分析による原産地判別技術。携帯電話による生産履歴情報入力とインターネット閲覧システム	C 2 (農水, 品種、原産地の判別、トレーサビリティ技術の開発を行ないます)		ライフサイエンス
		40 ロングマット水耕苗育苗の一層の省力化と移植精度が向上しました。大豆の不耕起狭畦栽培技術を開発しました。輪作体系モデルを策定し、その経営評価を行ないました	C 2 (農水, 水田高度利用をめざす技術開発)		製造

40 わかりやすく信頼される表示制度の実現。不正を見逃さない監視体制の整備。虚偽表示に対する公表やペナルティの強化	C 1（農水，J A S法改正で食品表示の信頼回復）	情報
40 異常プリオン蛋白質不活化酵素の発見。プリオン病研究センターの設立。飼料中の肉骨粉を高精度に検出できます	C 2（農水，安全な畜産物の生産に寄与します）	社会基盤
40 食品の安全性を確保し、国民の生命と健康を支えていくため、食品製造業者等が遵守すべき食品、添加物、残留農薬の規格や基準を定め、全国の地方自治体や検疫所を通じ、食品製造施設の衛生管理や流通食品の安全性確保のための監視指導を行なう	資料 1（厚労，ダイオキシン、アレルギー）	社会技術
40 コーデックス委員会（FAO/WHO合同食品規格委員会）バイオテクノロジー応用食品特別部会の議長国として、国際基準策定に積極的に取り組む	資料 1（厚労，遺伝子組み換え）	製造
40 飼料イネの研究を全国で進め、飼料イネサイレージの品質を向上させる乳酸菌「畜草 1 号」を開発。世界初のトウモロコシ用ロールベアラ収穫調整システムを開発。汎用性の高いフレール性ロールベアラを共同開発	C 2（農水，飼料自給率向上に向けた技術開発）	製造

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。	40 食のリスクに関する徹底的な調査と情報開示。「食の安全運動国民会議」の発足	C 1 (農水, 「食の安全運動国民会議」の発足)	製造
		40 食品安全の確保のための法制度の抜本見直しと新たな行政組織の構築	C 1 (農水, 食の安全と安心のための法整備と行政組織の構築)	製造
		40 新鮮でおいしい「ブランド日本」農水産物の供給。生産・流通を通じた高コスト構造の是正。消費者ニーズを踏まえた品種育成等の技術開発	C 1 (農水, 新鮮でおいしい「ブランド日本」食品の提供)	製造
		40 生活衛生同業組合の活動の推進、生活衛生営業指導センターの経営指導體制の充実等を通じ、生活衛生関係営業の振興に取り組む	資料 1 (厚労, 生活衛生関係営業)	製造
		40 大豆300A研究センターを設立。汎用コンバインの汚粒発生機構、耕転+畦立て、トリプルカット不耕起播種機、山型鎮圧ロール、等を開発	C 2 (農水, 大豆の生産性・品質向上に向けた技術開発)	製造
		40 穂発芽を回避する早期栽培、高水分麦乾燥システムを開発。小麦の蛋白質含量を増加させる追肥技術を開発。色相の優れた品種などを育成	C 2 (農水, 麦の生産性向上に向けた技術開発)	製造
		40 食品安全対策の整備	D 12 (厚労, 医薬品、食品の安全性の確保)	製造
		41 障害者が使いやすいユニバーサルデザイン	C 6 (総務, 使いやすい機器の開発)	
		41 低廉かつ利用者にとって使いやすいIT機器の開発	C 6 (総務, 使いやすい機器の開発)	
		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。	41 ユニバーサルデザインに配慮したまちづくりの総合的推進	D 6 (内閣, 高齢社会、生活環境)

	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。	41 ユニバーサルデザインの生活用品等の研究開発	D 6（内閣，高齢社会、調査研究）	製造
	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）。	41 情報通信の活用等に関する研究開発	D 6（内閣，高齢社会、調査研究）	製造 製造
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。	42 国・地方を通ずる消防防災力の強化 42 国の債権（租税債権を含む。）又は債務に関する争訟を適正に処理。争訟の処理を通じて行政権行使の適法性を確保。訟務事務処理体制を充実強化	C 5（総務，安全な地域づくり） C 7（法務，国の利害に係のある争訟の処理）	エネルギー 社会基盤
	経済の安定（失業率を高めず国民の生活水準を維持する）。	42 内外情勢に関する調査を通じて公共の安全の確保にかかわる情報の政府機関への適切な提供	C 7（法務，「破壊活動防止法」及び「無差別大量殺人行為を行った団体の規制に関する法律」に基づく公共の安全の確保のための業務の実施）	社会基盤
	世代間不公平のない、安定した社会保障制度。	42 有事に備えた国民保護のための体制づくり 42 安全保障・危機管理機能の強化 42 地震・防災等の重要分野の研究開発の推進	C 5（総務，有事） D 2（国交，安全の確保）	ライフサイエンス
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。	43 湖沼・海域環境の保全に関する研究	D 1（文科，研究開発の戦略的重点化） C 3（環境，環境の総合的管理）	社会基盤

	水道水の質の一層の向上。	43 水道水源を確保し、また0-157、クリプトスポリジウムなど新たな水質問題に対応するとともに、オゾン、活性炭、膜処理などの高度浄水施設の導入を促進するなど、安心な水道を確保するための総合的な対策を推進	資料1（厚労，0-157クリプトスポリジウム、水質問題）	製造
	浄化等を行って効率的な水の活用を図る。	43 流域圏の総合的環境管理に関する研究 43 健全な水循環系の構築	C3（環境，環境の総合的管理） D2（国交，美しく良好な環境の保全と創造） D8（環境，環境への低負荷、循環）	製造
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。	43 水環境、土壌環境、地盤環境の保全 44 建築物、構造物に対する対災害性の確保	A1（文科，安全・安心な社会）	製造
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。	44 安全で快適な学校施設の整備と教材の整備 45 運転者生体現象計測評価システムの整備	D1（文科，初等中等教育の一層の充実） C8（内閣，国民の安全と治安を確保）	エレクトロニクス
	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。	45 運転能力評価データに基づく交通安全教育システムの構築	C8（内閣，国民の安全と治安を確保）	社会基盤
		45 交通安全施設等の整備により安全な道路交通環境を実現	C4（国交，道路交通における死傷事故率）	製造

			45 交通事故における事前規制と事後制裁の効果を計量的に分析し、規制、制裁の変化がその大きさに応じて、どのような属性の運転者にどのような期間どのくらいの大きさを予防効果をもたらしたかを分析	C7（法務，交通事故の動向に関する研究）	
			45 地下水汚染機構の解明とその予測に関する研究	C3（環境，環境の総合的管理）	
			45 交通安全の確保と犯罪、災害等からの保護	D6（内閣，高齢社会、生活環境）	
			45 交通安全対策の充実	D2（国交，安全の確保）	
			45 体育・スポーツの普及・振興	D4（内閣，青少年、青少年健全育成）	
			46 地域コミュニティによる防災体制の充実	A1（文科，安全・安心な社会）	
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。	46 平常時の社会システムの中に防災性を高める仕組みの積極導入	46 I T Sを通じて交通情報等を提供する情報通信サービス	A1（文科，安全・安心な社会）	社会基盤
	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。			A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	社会基盤
		46 災害予防の強化		D5（内閣，防災、防災計画）	
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。	47 河川と下水道が連携し、床上浸水被害を受ける家屋を解消		C4（国交，床上浸水被害）	エレクトロニクス
	ハイテク災害の対処方法を確立する。	47 火災予防対策等の推進		C5（総務，火災予防）	社会技術
	建物等の耐震性を確保する。	47 災害につよく、安心して暮らせる都市の形成		D2（国交，都市再生の推進）	社会基盤
	避難場所への正確な誘導をする。	47 災害応急対策及び災害復旧・復興の迅速適切化		D5（内閣，防災、防災計画）	社会基盤

48.危機管理の強化	被災者を早期に見出す方法を開発する。 被害状況をリアルタイムで正確に把握する。 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。	47 防災に関する科学技術の研究の推進	D 5 (内閣, 防災、防災計画)	情報 情報
		48 3次元顔画像照合システムの開発	C 8 (内閣, 国民の安全と治安を確保)	社会技術
		48 3次元計測による工具痕比較照合システムの整備	C 8 (内閣, 国民の安全と治安を確保)	社会技術
		48 セキュリティ・マネジメント体制の強化	A1 (文科, 安全・安心な社会)	社会技術
		48 セキュリティ・レベルの第三者機関による認定	A1 (文科, 安全・安心な社会)	社会技術
		48 過去に研究開発した侵入窃盗、性的犯罪等の犯罪手口に基づき被疑者検索手法を、犯罪手口データに限らず、現場担当者が作成した事件データにも適用できるように改良し、更に、犯人像推定をも支援できる、汎用性の高い統合的なシステムを開発	C 8 (内閣, 特異な犯罪手口を伴う凶悪事件の犯人像推定に関する研究)	社会技術
		48 危険物の検知・探知及び危険物質の除染技術の高度化	A1 (文科, 安全・安心な社会)	社会技術
		48 偽変造手段のデータベース及び検索システムの構築。検査する各種体液や組織ごとに、有効性の認められた数種類の指標を組み合わせた多指標同時検出法を開発	C 8 (内閣, 来日外国人犯罪の増加に対処するための新しい検査指標の開発)	社会技術
		48 検疫所における診断技術等による病原体の流入阻止	A1 (文科, 安全・安心な社会)	社会技術

		48 従来利用されてきたウィグラー型光源では十分な結果が得られなかった軽元素の高感度分析を可能とし、軽元素に関する情報を組み合わせることによりこれらの微細証拠資料により高度の証拠価値を付与することを目指す	C 8 (内閣, 科学捜査における放射光利用技術の応用に関する研究)	社会技術
		48 新型ポリグラフ装置の開発	C 8 (内閣, 国民の安全と治安を確保)	社会技術
		48 多数の被疑者血液、現場の血痕や体液斑等の各種資料からDNAを迅速に精製し、DNA型検出を自動で機器分析するシステムの開発	C 8 (内閣, DNA型分析による高度プロファイリングシステムの開発)	社会技術
		48 地域特性を踏まえ、下水道、集落排水施設、浄化槽の汚水処理施設を整備	C 4 (国交, 污水处理人口普及率)	社会技術
		48 毒物鑑定技術研修課程に必要な機器の整備	C 8 (内閣, 国民の安全と治安を確保)	社会技術
		48 発射痕画像検索システムの整備	C 8 (内閣, 国民の安全と治安を確保するための科学警察研究所における科学技術の振興)	社会技術
		48 病原体の早期同定及び移動経路追跡	A1 (文科, 安全・安心な社会)	社会技術
		48 健康危機管理への取組み	D 12 (厚労, 医薬品、健全な生活を送る)	社会技術
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)な状況が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。			エレクトロニクス 社会技術

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。	50 大気環境の保全	D 8 (環境, 環境への低負荷、循環)	環境	
		50 地球温暖化対策の推進	D 2 (国交, 美しく良好な環境の保全と創造) D 8 (環境, 国際的取組)		
		50 地球環境保全等に関する国際協力等の推進	D 8 (環境, 環境への低負荷、循環)		
		50 地球規模の大気環境の保全	D 8 (環境, 国際的取組)		
		50 調査研究、監視・観測等に係る国際的な連携の確保	C 4 (国交, 夜間騒音要請限度達成率)		
		51 沿道環境対策により道路周辺の騒音を低減	B1 (経産, 産業構造、循環ビジネス、自律的発展)		ライフサイエンス
		51 環境産業支援のための立法と廃棄物処理の規制	C 8 (内閣, 環境負荷軽減のための交通管理システム)		環境
		51 光ビーコンによって得られる個別の車の走行経路やビーコン間旅行時間等の情報を活用し、環境負荷の軽減をねらいとした新たな交通管理システムを開発	C 3 (環境, 環境の総合的管理)		環境
		51 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究	C 1 (農水, 「美しい自然と景観」の維持・創造)		環境
51 失われた自然の水辺を再生	C 4 (国交, 水辺を再生)	環境			

			51 大気汚染、水質汚濁等の環境分析装置	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	環境
			51 断熱材や水処理薬品、フィルター用のろ過膜といった環境関連資材	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	環境
			51 都市ゴミ処理や産業廃棄物処理といった廃棄物処理装置	A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）	環境
			51 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究	C3（環境，環境の総合的管理：都市域の環境対策、広域的環境問題等）	環境
			51 民間の緑地（屋上緑化等）も活用し、都市域において水と緑の空間を確保	C4（国交，都市域における水と緑の公的空間確保）	環境
			51 環境情報の整備と提供	D8（環境，各主体の参加）	
			51 自然環境の保全と自然とのふれあいの推進	D8（環境，環境への低負荷、循環）	
			51 大気汚染・騒音の防止等による生活環境の改善	D2（国交，美しく良好な環境の保全と創造）	
			51 地球環境の観測・監視	D2（国交，美しく良好な環境の保全と創造）	
			51 豊かで美しい自然環境を保全・再生する国土づくり	D2（国交，美しく良好な環境の保全と創造）	
	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。			エレクトロニクス 環境
	. 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）。	53 母乳中のダイオキシン類の問題をはじめ、乳幼児突然死症候群（SIDS）の予防、人工授精、体外受精といった生殖補助医療に係る生命倫理の問題などの課題に取り組む	資料1（厚労，母子保健、母乳、ダイオキシン、人工授精、体外受精）	社会基盤

<p>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。</p>	<p>53 「少子化対策臨時特例交付金」の交付（平成11年度総額2,000億円）などを通じ、地方公共団体が地域の実情に応じて行う少子化対策を支援。「少子化への対応を推進する国民会議」の開催などを通じ、国民的な理解と広がりのある少子化対策を推進</p>	<p>資料1（厚労，少子化対策）</p>	<p>社会基盤</p>
<p>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。</p>	<p>53 仕事と子育ての両立や子育ての負担感を緩和・除去し、安心して子育てができるような様々な環境を整え、家庭や子育てに夢や希望を持つことができる社会を築く</p>	<p>資料1（厚労，子育て、環境、夢、希望）</p>	<p>社会基盤</p>
<p>子どもの運動能力が低下してきていることへの対応。</p>	<p>53 学校外活動の充実</p>	<p>D4（内閣，青少年、青少年健全育成）</p>	<p>社会基盤</p>
<p>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。</p>	<p>53 義務教育の充実</p>	<p>D4（内閣，青少年、学校教育）</p>	<p>福祉</p>
	<p>53 健全育成施設の整備</p>	<p>D4（内閣，青少年、青少年健全育成）</p>	
	<p>53 高等学校教育の改善・充実と中高一貫教育の推進</p>	<p>D4（内閣，青少年、学校教育）</p>	
	<p>53 少子化に対応した教育施策</p>	<p>D1（文科，生涯学習社会の実現）</p>	
	<p>53 生き方指導としての進路指導</p>	<p>D1（文科，初等中等教育の一層の充実）</p>	
	<p>53 青少年の多様な活動の推進</p>	<p>D4（内閣，青少年、青少年健全育成）</p>	
	<p>53 青少年健全育成の推進</p>	<p>D1（文科，スポーツ振興と青少年健全育成）</p>	

54. 問題行動、犯罪等に関わる科学的要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。	53 青少年指導者の養成と確保	D 4 (内閣, 青少年、青少年健全育成)	社会技術
	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。	54 D V 加害者に関する研究	C 7 (法務, 家庭内の暴力に関する研究)	
	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。	54 我が国の更生保護制度と地域社会の関わりの在り方を考えるための資料を提供	C 7 (法務, 海外の保護観察制度? 英国における社会内処遇の改革と地域性の再建)	社会技術
	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。	54 児童虐待に関する研究 (一般市民に対する調査)	C 7 (法務, 家庭内の暴力に関する研究)	ライフサイエンス
		54 重大再犯精神障害者の統計的研究	C 7 (法務, 触法精神障害者に関する研究)	ライフサイエンス
		54 精神障害等対象者に対する保護観察実施状況に関する調査研究	C 7 (法務, 触法精神障害者に関する研究)	ライフサイエンス
		54 被害者の立場を理解し、被収容者の改善更生を目指す教育プログラムや教育課程を整備	C 7 (法務, 矯正施設における教育活動の推進)	社会技術
		54 保護観察対象者の改善更生を促進。保護司制度を充実強化。犯罪予防活動を助長。更生保護施設整備を促進	C 7 (法務, 更生保護活動の推進)	社会技術
	54 乱用薬物の分析の高度化のための四重極型タンデム質量分析計の整備	C 8 (内閣, 国民の安全と治安を確保)	ライフサイエンス	

<p>55. エネルギー利用の安心を確保すること</p> <p>56. 犯罪の防止</p>	<p>停電などがない安定した電力供給が続くこと。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>54 少年非行の防止活動</p> <p>54 青少年の覚醒剤等の薬物乱用対策</p> <p>54 暴力行為、いじめ、不登校等の解決</p> <p>56 外国人の適正な受入れの実現により、我が国の国際的な発展に貢献。外国人の不正な入国及び在留の抑止により我が国社会の安全と秩序の維持に貢献</p> <p>56 外国人犯罪の増加に対処するための新しい偽造文書検査法の開発</p> <p>56 外国人犯罪を究明するための生体試料を用いた指標の開発</p> <p>56 企業犯罪の防止と制裁に関する法学及び経済学的視点からの分析研究</p> <p>56 社会生活上の悪意を抑止する制度的措置</p>	<p>D 4（内閣，青少年、少年非行の防止、非行少年の処遇）</p> <p>D 4（内閣，青少年、少年非行の防止、非行少年の処遇）</p> <p>D 1（文科，初等中等教育の一層の充実）</p> <p>C 7（法務，出入国の公正な管理）</p> <p>C 8（内閣，国民の安全と治安を確保）</p> <p>C 8（内閣，国民の安全と治安を確保）</p> <p>C 7（法務，企業活動と犯罪に関する研究）</p> <p>A1（文科，安全・安心な社会）</p>	<p>エネルギー 社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>情報</p> <p>ライフサイエンス</p>
---	--	--	--	---

56 生物・化学剤の検知システムの高度化を推進することを目的として、幅広い毒性成分の検出に対応できる質量分析型装置（イオントラップ型LC-MS）を導入して、生物・化学剤の迅速一斉検出スクリーニングシステムを構築	C 8（内閣，NBCテロ対策）	ライフサイエンス
56 倒産関連犯罪（海外法制）に関する調査研究	C 7（法務，企業活動と犯罪に関する研究）	社会技術
56 犯罪被害実態調査を実施しより正確な犯罪動向を把握することにより現実を踏まえた適正な刑事政策の運用を図るための資料を得る	C 7（法務，犯罪被害実態（暗数）調査）	社会技術
56 不審者の検知・特定・監視及び侵入防止	A1（文科，安全・安心な社会）	社会技術
56 ストーカー行為等への対策の推進	D 7（内閣，男女共同参画、女性に対するあらゆる暴力の根絶）	
56 セクシュアル・ハラスメント防止対策の推進	D 7（内閣，男女共同参画、女性に対するあらゆる暴力の根絶）	
56 女性に対する暴力を根絶するための基盤づくり	D 7（内閣，男女共同参画、女性に対するあらゆる暴力の根絶）	
56 性犯罪への対策の推進	D 7（内閣，男女共同参画、女性に対するあらゆる暴力の根絶）	
56 青少年の福祉を害する犯罪の取締り	D 4（内閣，青少年、社会環境）	
56 売買春への対策の推進	D 7（内閣，男女共同参画、女性に対するあらゆる暴力の根絶）	
56 夫・パートナーからの暴力への対策の推進	D 7（内閣，男女共同参画、女性に対するあらゆる暴力の根絶）	

<p>・技術発展に伴う不安への対応</p>	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。	57 後継者確保・M&Aマッチング支援	D10（経産，中小企業、再生支援）	社会基盤
	58. 情報システムの安全性の確保	<p>プライバシーの保護。</p> <p>本人を確認する方法の確立。</p> <p>情報ネットワークの障害による社会的混乱の防止。</p> <p>電子決済の安全性の確保。</p>	<p>58 インターネット上で本人であることを証明し、セキュリティを確保するための電子認証システム</p> <p>58 ウィルス、不正アクセス等への対策強化</p> <p>58 安全・安心な課金・認証基盤の整備</p> <p>58 個人情報保護法の厳正な運用</p> <p>58 情報システムの脆弱性解消</p> <p>58 情報ネットワークへの不正アクセス防止</p> <p>58 情報ユビキタス環境におけるセキュリティ技術</p> <p>58 電子自治体における安心と信頼の確保</p> <p>58 民間の情報セキュリティ関連人材育成支援</p> <p>58 有害情報を除去するフィルタリング技術の開発支援</p>	<p>A7（経産，産業構造、持続的成長、価値実現社会）</p> <p>C6（総務，セキュリティの確立）</p> <p>C6（総務，利用者に役立つネットワークの実現）</p> <p>C6（総務，セキュリティの確立）</p> <p>A1（文科，安全・安心な社会）</p> <p>A1（文科，安全・安心な社会）</p> <p>A1（文科，安全・安心な社会）</p> <p>C5（総務，電子自治体）</p>	<p>社会技術</p> <p>社会技術</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p>
	59. 新技術の影響の予測・評価（テクノロジー・アクセスメント）	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。	59 ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究	C3（環境，環境リスクの評価と管理）	社会技術

60. 技術に関する理解の増進とコンセンサスの形成	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>59 ハイテク犯罪の捜査と公判対策企業内のIT犯罪に関する調査研究</p> <p>59 化学物質のリスク評価と管理に関する研究</p> <p>59 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究</p> <p>59 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究</p> <p>59 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究</p> <p>59 技術開発等に際しての環境配慮及び新たな課題への対応</p> <p>59 調査研究、監視・観測等の充実、適正な技術の振興等</p> <p>60 科学技術活動の国際化の推進</p>	<p>C7 (法務, 企業活動と犯罪に関する研究)</p> <p>C3 (環境, 環境リスクの評価と管理)</p> <p>C3 (環境, 環境リスクの評価と管理)</p> <p>C3 (環境, 環境リスクの評価と管理)</p> <p>C3 (環境, 化学物質等の環境リスクの評価と管理)</p> <p>D8 (環境, 各主体の参加)</p> <p>D8 (環境, 各主体の参加)</p> <p>D1 (文科, 科学技術システムの改革)</p>	<p>ライフサイエンス</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>社会基盤</p> <p>情報</p>
---------------------------	---	---	---	---

<p>その他の新規取組み課題</p>	<p>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。</p>	<p>60 科学技術・理科教育及び国民の科学技術に対する理解増進活動の推進</p>	<p>D 1（文科，科学技術システムの改革）</p>	<p>社会技術</p>
<p>その他の新規取組み課題 その他の新規取組み課題</p>	<p>00 職場の快適化がそこで働く人々の健康障害の防止のみならず事業の活性化につながることから、快適な職場形成の指針を定める等により快適職場づくりを推進</p>	<p>00 職場の快適化がそこで働く人々の健康障害の防止のみならず事業の活性化につながることから、快適な職場形成の指針を定める等により快適職場づくりを推進</p>	<p>資料 1（厚労，快適職場、健康障害）</p>	
<p>その他の新規取組み課題</p>	<p>00 IPv6 の普及</p>	<p>00 IPv6 の普及</p>	<p>C 6（総務，セキュリティの確立）</p>	
<p>その他の新規取組み課題</p>	<p>00 イネのトピイロウカ抵抗性同質遺伝子系統を育成。ハクサイ根こぶ病の選抜マーカーを作出。モモの遺伝子連鎖地図の作成と選抜マーカーを開発。cDNA多型に基づくアカクローバの遺伝子連鎖地図を作成。</p>	<p>00 イネのトピイロウカ抵抗性同質遺伝子系統を育成。ハクサイ根こぶ病の選抜マーカーを作出。モモの遺伝子連鎖地図の作成と選抜マーカーを開発。cDNA多型に基づくアカクローバの遺伝子連鎖地図を作成。</p>	<p>C 2（農水，DNAマーカーによる作物育種の効率的推進）</p>	
<p>その他の新規取組み課題 その他の新規取組み課題</p>	<p>00 サービス残業の解消及び有給休暇の完全消化 00 じん肺症や有機溶剤等による中毒等の職業性疾病の予防を法令により事業者には義務づけるとともに、化学物質の有害性調査の推進や積極的な健康づくりを計画的かつ継続的に行うため「心とからだの健康づくり（トータル・ヘルスプロモーション・プラン：THP）」の推進を図る</p>	<p>00 サービス残業の解消及び有給休暇の完全消化 00 じん肺症や有機溶剤等による中毒等の職業性疾病の予防を法令により事業者には義務づけるとともに、化学物質の有害性調査の推進や積極的な健康づくりを計画的かつ継続的に行うため「心とからだの健康づくり（トータル・ヘルスプロモーション・プラン：THP）」の推進を図る</p>	<p>A5（内閣，未来生活） 資料 1（厚労，職業性疾病）</p>	
<p>その他の新規取組み課題</p>	<p>00 パラの鮮度保持期間を従来の2?3倍に延長化</p>	<p>00 パラの鮮度保持期間を従来の2?3倍に延長化</p>	<p>C 2（農水，潤いのある生活空間を創出する技術の開発）</p>	

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

00 リフォームしやすい住宅の普及促進と中古・賃貸住宅市場の整備

A5（内閣，未来生活）

00 ワークシェアリングの実現

A5（内閣，未来生活）

00 安全・安心のための技術的対策におけるプライバシー保護

A1（文科，安全・安心な社会）

00 環状道路の整備や路上工事の縮減等により交通渋滞・混雑を緩和

C4（国交，道路渋滞による損失時間）

00 機能性色素成分を含有するカラフルなジャガイモを開発。国産の食パン・中華麺や冷凍パン生地に適する小麦を開発

C2（農水，豊かな食生活をリードする技術の開発）

00 起業しやすい環境の整備

A5（内閣，未来生活）

00 血圧効果作用のある -アミノ酸を富化した食品、乳牛へのハーブ類給与による高風味牛乳の生産方法、衝撃波利用によるコンパクトな青果物類の熟度計、DNAマーカーを用いたイチゴの品種識別法、1塩基対多型によるイネの品種識別法、毛色関連遺伝子のDNA配列塩基多型による黒豚の識別法、巨大胚米を用いた胚芽米入り餅・団子などの製造法、近赤外線による食肉の鮮度識別法、等々を開発

C2（農水，ビジネスチャンスを拓く特許）

00 抗生物質耐性選抜マーカー遺伝子に代わる独自の形質転換細胞選抜技術

C2（農水，遺伝子組換えによる画期的な形質の付与）

その他の新規取組み課題
 その他の新規取組み課題
 その他の新規取組み課題
 その他の新規取組み課題
 その他の新規取組み課題
 その他の新規取組み課題
 その他の新規取組み課題

00 高度な職業訓練の提供及び能力向上のための支援 A5（内閣，未来生活）
 00 国際競争力の強化を目指し、国際海上コンテナターミナルの整備等により輸出入貨物の輸送コストを低減 C4（国交，輸送コスト）
 00 債権管理回収業における債権管理回収行為等の適正の確保による国民経済の健全な発展 C7（法務，債権管理回収業の監督）
 00 自己への投資に対する税制上の優遇措置の導入 A5（内閣，未来生活）
 00 諸々のリスク対策を実施する国内外の関係組織の連携強化 A1（文科，安全・安心な社会）
 00 将来世代まで恵みある自然環境を継承していくため、事業者、消費者、行政がそれぞれの役割を果たしながら、廃棄物の発生抑制や再使用・再生利用等を推進するとともに、地域における生活環境対策、地球温暖化対策等を促進し、人と自然にやさしい地域社会の形成を図る C5（総務，将来世代まで恵みある自然環境）
 00 短時間・在宅など多様な就業形態に応じた社会保障制度の整備 A5（内閣，未来生活）
 00 能力ある人材登用を促進する、適正な処遇のための透明なルールづくり A5（内閣，未来生活）

その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題
その他の新規取組み課題

00 被害者等に刑事事件の処分結果等の必要な情報を通知することによって、刑事司法に対する被害者等を含めた国民の理解と信頼を得るとともに、刑事司法の適正かつ円滑な運営を推進する
00 民事法律扶助事業の適正な運営によって、資力に乏しい者の「裁判を受ける権利」の実質的保障を図る
00 労働力需給のマッチング機能の強化
00 労働力人口の高齢化や技術革新の進展等労働者の安全と健康をめぐる状況に変化が生じています。
00 安心して働ける雇用環境の整備
00 安定したゆとりある住生活の確保
00 安定した労使関係等の形成
00 快適な環境（アメニティ）の確保
00 快適な暮らしの実現

00 学習成果の評価・活用

00 基礎学力を向上させ「生きる力」をはぐくむ教育
00 健康で安心して働ける職場づくり
00 厳しい経済情勢下での労働条件の確保・改善等

C 7（法務，被害者等通知制度の適切な運用）
C 7（法務，民事法律扶助事業の推進）
A5（内閣，未来生活）
資料 1（厚労，高齢化、安全）
D 12（厚労，労働者の職業の安定）
D 6（内閣，高齢社会、生活環境）
D 12（厚労，安心して働ける環境づくり）
D 8（環境，環境への低負荷、循環）
D 2（国交，自立した個人の生き生きとした暮らしの実現）
D 1（文科，生涯学習社会の実現）
D 1（文科，初等中等教育の一層の充実）
D 12（厚労，安心して働ける環境づくり）
D 12（厚労，安心して働ける環境づくり）

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

その他の新規取組み課題

00 現下の雇用情勢に対応した能力開発の推進

00 個別労働関係紛争の解決の促進

00 雇用情勢の変化に対応した機動的かつ効果的な対策の展開

00 雇用保険制度の安定的運営の確保等

00 公的年金制度の安定的運営

00 高等教育の質的水準の向上

00 国際的に競争力のある水準の物流市場の構築

00 今日的課題に対応した国語施策

00 職業能力開発のための各施策

00 創業・経営革新への資金供給円滑化

00 創業・新事業展開のためのフェアの開催

00 早期再就職の促進のための労働市場の基盤整備

00 長期的に安定した信頼される年金制度の構築

00 不良債権処理の加速への対応

00 暮らしの利便性の向上

D12（厚労，労働者の職業能力の開発・向上と能力発揮の環境整備）

D12（厚労，安心して働ける環境づくり）

D12（厚労，労働者の職業の安定）

D12（厚労，労働者の職業の安定）

D6（内閣，高齢社会、就業・所得）

D1（文科，高等教育の多様な発展）

D2（国交，経済力のある経済社会の構築）

D1（文科，文化を大切に社会の構築）

D12（厚労，労働者の職業能力の開発・向上と能力発揮の環境整備）

D10（経産，中小企業、創業・経営革新支援）

D10（経産，中小企業、創業・経営革新支援）

D12（厚労，労働者の職業の安定）

D12（厚労，高齢者が生きがいをもち安心して暮らせる社会づくりの推進）

D12（厚労，労働者の職業の安定）

D2（国交，自立した個人の生き生きとした暮らしの実現）

その他の新規取り組み課題		00 豊かな居住の実現	D 2 (国交, 自立した個人の生き生きとした暮らしの実現)
その他の新規取り組み課題		00 労働者のキャリア形成支援の推進	D 12 (厚労, 労働者の職業能力の開発・向上と能力発揮の環境整備)
その他の新規取り組み課題		00 労働分野における人権救済制度	D 12 (厚労, 安心して働ける環境づくり)

A1 安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会 中間報告 (文部科学省, H15.9)

A2 気候変動に関する将来の持続可能な枠組の構築に向けた視点と行動 中間とりまとめ (産業構造審議会・環境部会環境小委員会, H15.7)

A3 高齢者介護に関する世論調査 (内閣府, H15.7)

A4 国民生活に関する世論調査 (内閣府, H15.6)

A5 未来生活懇談会報告書 (内閣府, H14.10)

A6 子どもの幸せと自立を考える研究会報告書 (経済産業省, H14.9)

A7 イノベーションと需要の好循環の形成に向けて: 持続的成長の下での安心と価値実現社会 (産業構造審議会・新成長政策部会, H13.1)

B1 循環ビジネスの自律的発展を目指して 中間とりまとめ (産業構造審議会・環境部会, H14.6)

C 1 「食」と「農」の再生プラン (農林水産省, H14.4)

C 2 平成14年度研究開発ターゲット成果 (独) 農業技術研究機構, H14)

C 3 中期目標を達成するための計画 中期計画 (独) 国立環境研究所, H14.2)

C 4 社会資本整備重点計画 (国土交通省, H15.9)

C 5 平成16年度地方行財政重点施策 (総務省, H15.8)

C 6 21世紀におけるインターネット政策の在り方? 日本発の新IT社会を目指して (情報通信審議会, H15.7)

C 7 平成14年度法務省事後評価実施結果報告書 (法務省, H15.6)

C 8 事業評価結果報告書 (科学警察研究所, H14.8)

資料 1 H15.11.6. ミーティング配付資料

D 1 文部科学白書 (H15.2)

D 2 国土交通白書 (H15)

D 3 情報通信白書 (H15)

D 4 青少年白書 (H15)

D 5 防災白書 (H15)

D 6 高齢社会白書 (H15)

D 7 男女共同参画白書 (H15)

D 8 環境白書 (H15)

D 9 循環型社会白書 (H15)

D10 中小企業白書 (H15)

D11 通商白書 (H15)

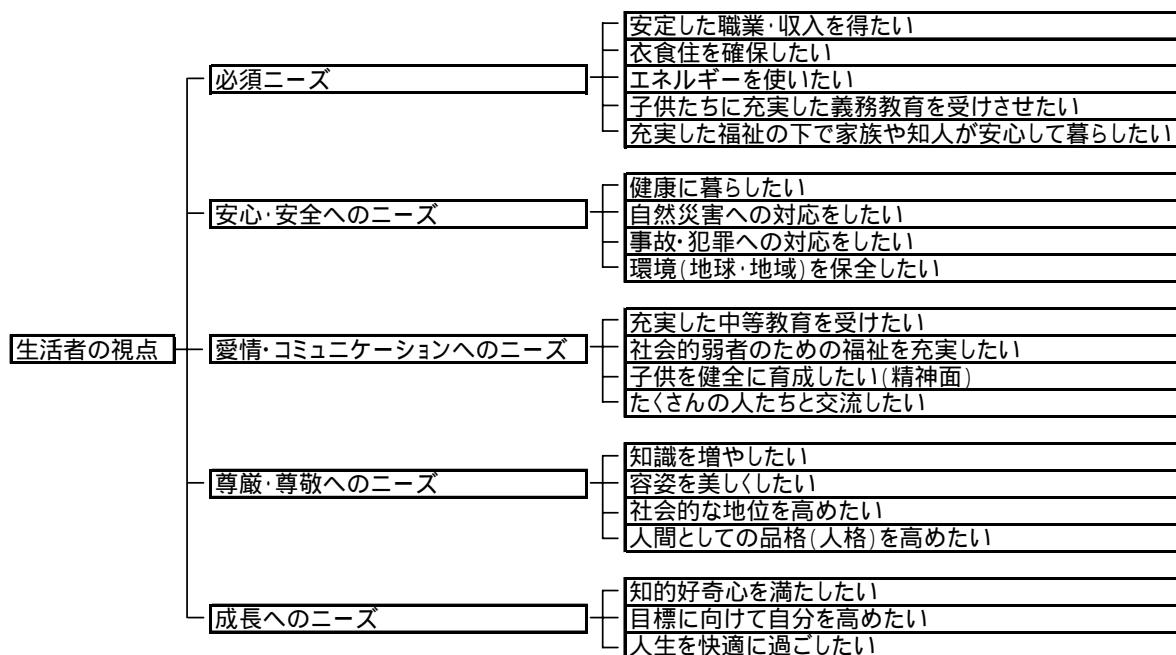
D12 厚生労働白書 (H15)

2.5.3. ニーズリスト素案

以下は図表 2-6 の再掲である。

次ページ以降には、図表 2-6 の中分類(「安定した職業・収入を得たい」～「人生を快適に過ごしたい」)をさらに、「継続性(無くなると困る)」に対するニーズと、「向上(足りない・今以上)」に対するニーズに2分し、それぞれに対応するニーズの細目を示した。

なお、ニーズ細目の後の説明は、ニーズを実現するために想定される方策や、製品・財を示している。



《安定した職業・収入を得たい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

生計を立てたい	
収入の途を得たい	就職、実業資格取得、 起業・創業
失業の危険を回避したい	失業保険、健康保険、 長期雇用契約、ワークシェアリング、 企業業績悪化防止対策
減収を回避したい	個人業績アップのための各種ITソリューション、 豊富な個人向けビジネスモデル、 企業業績安定化

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

生計を立てたい	
収入の途を広げたい	貯蓄・投資先の分散・拡大、 副業・アルバイト、 取引先の拡大・開拓
高収入を得たい	昇進、事業拡大、事業多角化、 キャリアアップ
将来や老後に備えたい	各種積立・貯蓄、安定的年金システム、 高利・低リスクの金融商品、 ローカル通貨の普及

〈衣食住を確保したい〉

継続性(失いたくない)に対するニーズ

食べたい・飲みたい	
エネルギー源を摂りたい	主に糖質・脂質(米・パン・麺・いも、油・バターなど油脂類)
体を作る元を摂りたい	主にタンパク質(魚・肉・卵・大豆)
健康な体を作りたい	ビタミン・ミネラル等(緑黄色野菜・その他の野菜・果物・牛乳・乳製品・海草)
のどの渇きを抑えたい	飲料水
食べ物の味を整えたい	塩、砂糖、酢、醤油、みそ、うまみ調味料、香辛料、他
住居を持ちたい	
雨風・寒暖・騒音を防ぎたい	屋根、壁、床、窓、出入り口
他人の無断侵入を防ぎたい	かぎ、センサー
住宅の耐災害性・安全性を高めたい	耐震性、耐火性、有害化学物質フリー
炊事・入浴したい、トイレを使いたい	キッチン、バス、トイレ
服を着たい	
皮膚を守りたい	下着、上着、靴、
体を隠したい	下着、上着、靴、
寒さをしのぎたい	下着、上着、靴、
日常生活を送りたい	
調理したい・食事したい	コンロ、シンク、たんす、机、いす、食器、調理器具、棚、カーテン、たたみ、照明器具、冷蔵庫、洗濯機、暖房器具、換気扇、筆記・文房具、石けん、洗剤、シャンプー
睡眠を取りたい	寝具、ベッド
ゴミ・排泄物を処理したい	ゴミ処理、下水道

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

食べたい・飲みたい	
安全な食品・飲料を摂りたい	添加物、有害化学物質、病原体、遺伝子操作
付加価値の高い食品・飲料を摂りたい	美味しいものを食べたい・飲みたい グルメ、新鮮、香り、アイス、 いつでも何処でも食べたい 缶詰、瓶詰、乾燥食品、パック食品、冷凍食品 嗜好品を食べたい・飲みたい 酒、たばこ、菓子、炭酸飲料、コーヒー、紅茶、緑茶 便利な食品を利用したい 調理済み食品、半加工食品、レトルト食品、インスタント食品 特殊栄養食品を摂りたい サプリメント、ダイエット食品、ミネラルウォーター、健康食品 地元の食べものを食べたい 特産品、名物
豊かに暮らしたい	
住みやすい住居で暮らしたい	広い、日当たりがよい、プライバシーが保てる、庭つき、防音・断熱、デザイン
通勤・通学に便利な住居で暮らしたい	交通至便、バリアフリー、
便利な生活を送りたい	クローゼット、ブラインド、めがね、かさ、かばん、財布、時計、冷凍庫、掃除機、電子レンジ、トースター、炊飯器、ポット、乾燥機、アイロン、ミシン、電卓、ドライヤー、ひげ剃り、電動歯ブラシ、懐中電灯、蚊取り器具、電子手帳、
快適な生活を送りたい	エアコン、ヒーター、カーペット、ソファ、絨毯、マッサージ機、エクステリア、ガーデニング
楽しい生活を送りたい	絵画、オブジェ、花、テレビ、VTR、ステレオ、ヘッドホンステレオ、パソコン、ゲーム機、カメラ
離れた人とコミュニケーションしたい	電話、ファックス、携帯電話
おしゃれしたい	
きれいな服を着たい	下着、上着、靴、アクセサリ
フォーマルな服を着たい	スーツ、礼服、制服
化粧したい	化粧品、鏡、美容器具
早く楽に移動したい	自家用車、自転車、バイク

〈エネルギーを使いたい〉

継続性(失いたくない)に対するニーズ

電気を使う家電を使いたい	
日常生活を送りたい	照明、給湯・給水、換気、時計、洗濯機、掃除機、トースター、炊飯器、アイロン、etc.
コミュニケーションしたい	電話、ファックス、携帯電話、etc.
ガスを使いたい	
日常生活を送りたい	暖房、調理、給湯・給水、etc.
石油(灯油)を使いたい	
	暖房

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

電気を使う家電を使いたい	
家事を便利にしたい	電子レンジ、ポット、乾燥機、ミシン、etc
食べ物を保存したい	冷凍・冷蔵庫
生活環境を快適にしたい	エアコン、ヒーター、カーペット、マッサージ機、エレベータ、インターフォンetc.
便利な生活小物を使いたい	電卓、カメラ、ドライヤー、ひげ剃り、電動歯ブラシ、懐中電灯、蚊取り器具、電子手帳、etc.
趣味・娯楽を楽しみたい	テレビ、ラジオ、VTR、ステレオ、ヘッドホンステレオ、パソコン、ゲーム機、etc.
ガソリン・軽油を使いたい	
早く遠くへ移動・輸送したい	自家用車、自家用バイク、etc.
その他燃料(薪・炭・石炭他)を使いたい	
炭などで趣味・娯楽を楽しみたい	バーベキューや焼き鳥

〈子供たちに充実した義務教育を受けさせたい〉

継続性(失いたくない)に対するニーズ

子供に個性を尊重した教育を受けさせたい	
子供に個性を伸ばす教育を受けさせたい	創造性のある人材の育成、 多様な才能の発見
子供の学習機会を多様にしたい	身体上の制約に縛られない学習機会 時間・場所をえらばない学習機会
子供を心身共に健康に育てたい	机上・画面上の学習と実体験とのバランス 健康増進・運動能力の向上支援
子供に将来に役立つ知識を習得させたい	
子供に豊かな人間性や社会性を身につけさせたい	倫理観・公共心の育成 コミュニケーションを保つための人間関係
子供に職業意識を身につけさせたい	勤労観・職業観の醸成

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

子供に個性を尊重した教育を受けさせたい	
子供に個人的背景を配慮した教育を受けさせたい	興味・関心に応じた学習機会
子供に将来に役立つ知識を習得させたい	
子供にグローバル社会への適応能力を身につけさせたい	国際競争に通用する人材の育成 情報リテラシーの向上
子供に楽しく学ばせたい	
子供の学習障害などに科学的に対応したい	多動性障害等への対応 学級崩壊等への対応
子供の登校拒否やいじめなどこころの問題にきちんと対応したい	登校拒否、自閉症、引きこもり、いじめなどへの対応

《充実した福祉の下で家族や知人が安心して暮らしたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

高齢者・障害者(家族)が自立した生活を送りたい	
高齢者・障害者(家族)の自立を支援したい	オーダーメイド補助具・補助具、使いやすい家庭用機器、使って楽しい家庭用機器、バリアフリー等の生活環境、個人の習慣・好みに配慮した支援、など
高齢者・障害者の衰えた機能の回復を支援したい	残存機能の効率活用、短期間で苦痛の少ない機能回復訓練、遠隔医療など
自立した生活のために疾病の予防	運動・食事のコンサルテーション、栄養を考慮した食品のデリバリーサービス、機能低下防止など
介護(家族)の負担を減らしたい	
介護(家族)のために機器・サービスを利用したい	出張介護サービス、不安・不快感のない介護機器、在宅で使いやすい介護機器など
介護(家族)者に対する精神的支援を受けたい	介護者同士の交流機会の拡大、地域社会との交流の拡大
高齢者・障害者(家族)が社会活動しやすい環境を作りたい	バリアフリー環境(公共施設、交通機関)の整備など
子供たちを安全で健康に育てたい	
多様で充実した保育環境で子供を育てたい	利用者の事情に応じた柔軟な保育サービス、子供の発達に考慮した保育など
子供たちの非行・犯罪を抑止したい	思春期・青年期の攻撃性抑止、少年非行抑止プログラム、公共施設の防犯設計など
健全な家族・親子関係を築きたい	幼児・児童虐待の防止、子供の心のケア、子育て期の親を支援するネットワーク、同じ悩みを抱える者同士の交流など

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

介護(家族)の負担を減らしたい	
介護の負担を減らすために家事代行サービスを利用したい	負担に感じる家事の代行サービス、代行機器など
子供たちを安全で健康に育てたい	
充実した教育のために情報技術を活用したい	情報技術を利用した学習と実体験のバランス確保など

《健康に暮らしたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

身体的な健康を保ちたい	
充実した医療を受けたい	生活習慣病の防止、アレルギー疾患への対応、新興感染症への対応、老化に関わる疾病の予防、シックハウスの原因となる揮発性物質による汚染防止、小児医療の充実、家庭でできる健康診断など
栄養に配慮し食生活を充実させたい	健康補助食品、生活習慣病予防の生活指針、疾病を予防するための食事メニュー・レシピ、個々の体質や習慣を考慮した栄養アドバイス、遠隔コンサルティングなど
体力の維持・管理に努めたい	個々の体質や習慣を考慮した運動アドバイス、加齢による機能低下を遅らせる日常生活でのアドバイス、遠隔コンサルティングなど
体力の増進を図りたい	安全で効果的な運動メニュー、運動機会の拡大、身近でアドバイスを受けられるシステムなど
健康に関する知識を増やしたい	身体・健康に関する知識増進、住まいの健康影響理解、食品の健康影響理解、環境化学物質の健康影響理解、慢性疾患との共存法、身近でアドバイスを受けられるシステムなど
十分な休養をとり心身の健康を回復したい	疲労の予防・回復方法、快適な睡眠環境、栄養バランスのとれた食事のデリバリーサービスなど
精神的に安定して過ごしたい	
ストレスなど心の問題をきちんとケアしたい	ストレスの低減、心の病の予防法・治療法の確立、犯罪者の科学的要因の解明、少年非行の生物・心理学的要因の解明、家庭内暴力の抑止、幼児虐待の原因究明、自殺者数の低減など
精神の安定を維持したい	各種相談窓口の設置、同じ悩みを抱える者のネットワーク構築など

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

精神的に安定して過ごしたい	
生きがいや充実のためにリカレント教育を受けたい	人生を豊にするための再教育の充実、生涯教育の充実、趣味・関心に応じた多様な教育メニューの提供など
精神的な安定のためにくつろぎの機会を増やしたい	保養施設・レクリエーション施設の充実、余暇活動機会の拡充、何もしない時間の創出など
豊かな人間関係を築き充実した社会活動を行いたい	
円滑な人間関係を築きたい	家庭・職場・学校等における人間関係の円滑化、いじめ・各種ハラスメントの防止など
交流の機会を拡大したい	家族・友人とのふれあい機会の拡大、世代間・同世代・国際交流機会の拡大など
ボランティアなど社会活動を充実したい	ボランティア・NPOへの参加支援、地域活動への参加支援など
趣味の活動を充実したい	趣味のサークル活動の支援、交流の場の提供、普及広報

(自然災害への対応をしたい)

継続性(失いたくない)に対するニーズ

自然災害の被害を避けたい	災害が起きた時の被害を抑えたい	地震の被害を抑えたい	落下物、建物倒壊、火災、津波、がけ崩れ、地滑り、液状化
		火山の被害を抑えたい	火砕流、火山灰、有毒ガス、泥流、山火事、津波
		台風・豪雨・豪雪の被害を抑えたい	洪水、強風、波浪、高潮、がけ崩れ、土石流、雪崩、落雷
		異常気象(長時間)の被害を抑えたい	異常低温、以上高温、冷夏、干ばつ、海面上昇
	災害に対する避難・対策を行いたい	直前予報・警報を知りたい	津波、集中豪雨、竜巻
		短期予知・予報を知りたい	地震、火山噴火、台風・気象
		長期予報を知りたい	冷夏、干ばつ
		その他の災害事前情報を知りたい	気候変動、海面上昇、オゾン層破壊、地球衝突小惑星、磁気嵐
	2次・3次災害の被害を避けたい	危険物質の管理状態を確認したい	原発、化学プラント、貯水池など
		社会・心理の暴走を避けたい	デマ、暴動、風説被害など

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

自然災害の被害を避けたい	災害の原因をなくしたい・軽減したい	気象制御、人工降雨、誘導放電
	災害の発生をもっと早く(事前に)知りたい	より正確で長期の天気予報
	被害に遭っても助かりたい	
被害に遭っても助かりたい	脱出したい・救助されたい	都市(倒壊建物)、海・山・湖・河川
	被害に遭っても生活を続けたい	電気・水道・ガス・交通・通信の健全性維持
災害に遭った人を支援したい	被災者を救助したい	緊急救護、捜索
	被災者の常態復帰を支援したい	一時的な衣食住の支援
		安否情報の確認
		精神的ケア(PTSD)
		インフラの再建
		産業の再建・復興

《事故・犯罪への対応をしたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

事故・犯罪を避けたい		
交通事故を避けたい	事故・犯罪の加害者になることを避けたい 事故・犯罪の被害者になることを避けたい 事故・犯罪に遭った時の被害を抑えたい	自動車・二輪車(自分が運転)、自動車・二輪車(同乗)、自動車・二輪車(非搭乗者)、自転車(搭乗)、自転車(非搭乗)、鉄道、飛行機、船舶、その他交通事故
その他の事故を避けたい		転落、転倒、墜落、衝突、火災、爆発、感電、水難、はさまれ、有害物質接触、酸欠、医療、介護、放射線、大規模停電、システム障害、製品・廃棄物関連
刑法犯罪(重犯罪)を避けたい		殺人・強盗・放火・強姦・凶器準備集合・暴行・傷害・脅迫・恐喝・窃盗・詐欺・横領・偽造・汚職・あっせん利得・背任・賭博・わいせつ・その他
特別法犯罪・軽犯罪を避けたい		公職選挙法・外国人登録法・入管法・軽犯罪法・競馬法・風営適正化法・売春防止法・児童福祉法・青少年育成条例・出資法・貸金業規制法・宅地建物取引業法・関税法・外為法・著作権法・商標法・不正競争防止法・銃刀法・火薬類取締法・麻薬等取締法・あへん法・大麻取締法・覚せい剤取締法・薬事法・毒物及び劇物取締法・廃棄物処税法・労働基準法
特殊犯罪者の犯罪を避けたい	少年犯罪、暴力団犯罪、公務員犯罪、外国人犯罪、カルト集団、テロ組織、その他	
日本の平和(非戦争状態)を維持したい		
他国の侵略・干渉を防ぎたい		武力侵攻、威嚇、工作員の侵入・破壊活動、拿捕・拉致・誘拐、領土・空・海の侵犯、サイバー攻撃、アジテーション
日本の侵略・干渉を抑えたい		

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

事故・犯罪被害者を救助・救護したい	消火、けが人の救護、捜索、救出、搬送、避難誘導
事故・犯罪被害者の再起を支援したい	
事故・犯罪被害者・家族・遺児を支援したい	
戦後の復興を支援したい	
事故・犯罪の無い社会を実現したい	
事故犯罪を強制的に抑制したい	規制・警察力、防衛力(抑止力)の強化
強制されず自由に生きたい	プライバシーの保護
世界平和を実現したい	対話による相互理解の促進

《環境(地球・地域)を保全したい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

地球環境を保全したい	
温暖化を防ぎたい	窒素・硫化物の排出削減
酸性雨をなくしたい	CO ₂ ・メタンガスの排出削減
オゾン層をまもりたい	有害光線による被害防止
生態系を保全したい	多様な動植物の保護、 有害生物の異常発生防止
地域の環境を改善したい	
有害物質の排出を減らしたい	大気汚染防止、 水質汚濁防止、 ダイオキシン対策、 CO ₂ 対策
生活環境を保全したい	廃棄物処理の規制、 騒音の低減
自然の景観を保護したい	土壌劣化の防止、 水質浄化
水と緑の空間を確保したい	天然の水辺の再生、 自然緑地の維持、 屋上緑化の推進

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

地球環境を保全したい	
環境(保全のための)モニタリングをすすめたい	有害物質の発生源の特定・監視、 衛星観測
各地固有の自然環境を体験したい	多様な気候・風土の体験、 異文化理解
地域の環境を改善したい	
飲用水道水の水質をよりよくしたい	家庭の蛇口から飲めるおいしい水の供給

《充実した中等教育を受けたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

社会人として必要な最低限の教育を受けたい	
高校レベルの知識を身につけたい	歴史・公民(社会科)、自然科学(理科)、語彙・文法(国語、古典、英語)、公理・公式・定数(数学)
高校レベルの論理的思考力を養いたい	計算・証明(数学)、論理・文脈(国語)、理論・応用(理科)
集団生活の作法を身につけたい	生活指導
体を健全に発育させたい	
基礎体力を向上させたい	保険・体育
安心して勉強したい	
	非行やいじめの根絶

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

卒業後の進路を見つけない	
大学進学 of 学力を付けたい	進学クラス、塾、家庭教師
専門的技術を身につけたい	工業科、商業科、専門学校
仕事を見つけない	就職指導
プロの運動選手になりたい	体育科、スポーツクラブ
社会で役立つ教養・技能を身につけたい	
豊かな日本語を使いたい	漢字、熟語、ことわざ、敬語、詩・俳諧
外国語を使いたい	英語を読みたい・話したい・書きたい
技能を身につけたい	技術、家庭科
芸術に対する感性を養いたい	
	音楽、美術
友達を作りたい	
クラスメート・恋人を作りたい	仲のよい友達、恋人
部活動の仲間に入りたい	チームメイト、先輩、後輩
社会活動に参加したい	
	ボランティア・NPOへの参加、地域活動への参加など
自宅で勉強したい	
	在宅学習支援の充実
よりハイレベルの教育を受けたい	
	教師の質の向上、地域格差の是正、経済的負担の減免
多様性のある教育を受けたい	
	入試偏重の教育の是正、ゆとり教育
親に学力を知らせたい	
	保護者との連絡の向上

(社会的弱者のための福祉を充実したい)

継続性(失いたくない)に対するニーズ

高年齢者・障害者福祉が充実した社会にしたい	
高年齢者・障害者の自立を支援する環境を整えたい	オーダーメイド自助具・補助具、使いやすい家庭用機器、使って楽しい家庭用機器、バリアフリー等の生活環境、個人の習慣・好みに配慮した支援、残存機能の効率活用、短期間で苦痛の少ない機能回復訓練など
高年齢者・障害者に対する疾病予防の環境を整えたい	運動・食事のコンサルテーション、栄養を考慮した食品のデリバリーサービス、機能回復(低下防止)、遠隔医療など
高年齢者・障害者の介護を支援する環境を整えたい	出張介護サービス、不安・不快感のない介護機器、在宅で使いやすい介護機器など
高年齢者・障害者やその介護者が交流する機会を拡大したい	世代間交流、高年齢者同士の交流、障害者同士の交流、地域社会との交流など
高年齢者・障害者が障害を意識せずに暮らせる社会にしたい	
高年齢者・障害者の就労を支援する環境を整えたい	職場環境整備、補助機器施設、年齢差別の撤廃(能力主義)、経験を生かす仕組みなど
高年齢者・障害者の社会活動を支援する環境を整えたい	バリアフリー環境(公共施設、交通機関)の整備、ボランティア・NPOへの参加支援、地域活動への参加支援など
子供たちが健康で安全に暮らせる社会にしたい	
子供たちの保育環境を整えたい	利用者の事情に応じた柔軟な保育サービス、子供の発達に考慮した保育、子育て期の親を支援するネットワークなど
子供が健全に育つ環境を整えたい	思春期の子供の居場所確保、子育て文化の継承、国境を越えた子供同士の交流など
子供の非行・犯罪が防げる環境を整えたい	思春期・青年期の攻撃性抑止、少年非行抑止プログラム、公共施設の防犯設計など
保障が充実した社会にしたい	
安定した社会保障制度により安心して暮らしたい	世代間不公平のない安定した制度など

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

高年齢者・障害者が障害を意識せずに暮らせる社会にしたい	
余暇を楽しむ	バリアフリーの余暇環境(施設・設備・交通機関・用具・システム)整備など
子供たちが健康で安全に暮らせる社会にしたい	
健全な家族・親子関係が構築できる環境を整えたい	幼児・児童虐待の防止、子供の心のケア、同じ悩みを抱える者同士の交流など
充実した教育のために情報技術を活用したい	情報技術を利用した学習と実体験のバランス確保など

〈子供を健全に育成したい(精神面)〉

継続性(失いたくない)に対するニーズ

子供に最低限のマナーを持たせたい
善悪の判断力をつけさせたい
他人に迷惑をかけない人間にしたい
礼儀作法を身につけさせたい
良好な家族関係を築きたい

継続性(失いたくない)に対するニーズ

子供に豊かな人間性を持たせたい
思いやりの気持ちを持たせたい
自立心を持たせたい
自分で勉強する習慣を付けさせたい
向上心を持たせたい
豊富な社会経験をさせたい
良好な人間関係を築かせたい
親類縁者との良好な関係を築かせたい
隣近所との良好な関係を築かせたい
良好な交友関係を築かせたい
良好な異性関係を築かせたい

〈たくさんの人たちと交流したい〉

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

情報を交換したい	
情報や知識を取得したい	暮らしの情報、趣味の情報、文化・教養のサークル活動、など
情報や知識を提供したい	暮らしの情報、趣味の情報、文化・教養のサークル活動、など
悩みを相談したい	公共のカウンセリングサービス、同じ悩みを持つ者同士のサークルなど
仲間を作りたい	
親しくなりたい	恋人、友人、仕事仲間など
お互いに深く理解しあいたい	言語の理解、文化・習慣の理解、宗教の理解、地域・世代を超えた交流、国境を越えた交流など
情報を共有したい	趣味の活動、ボランティア活動、地域の活動、PTA活動など
地域と深くかかわりたい	
地域の活動に参加したい	PTA活動、町内会、文化活動、バザー、ボランティア活動など
地域のことをよく知りたい	歴史探訪、古老との関わりなど
共同で作業したい	
社会問題を解決したい	NPO活動、NGO活動など
負担や悩みを軽減したい	介護者のサークル、子育てのサークル、犯罪被害者の会など

《知識を増やしたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

知識環境を改善したい	
欲しい情報にいつでもアクセスできる環境にしたい	高速通信網への常時接続、 各種アーカイブの開放、 遠隔学習設備の整備、 学術・研究機関の開放、 データセンター設備の普及
インターネットを使いやすくなりたい	あらゆる通信メディアの統合、 機器・ツールの規格統一・標準化
知的交流機会を充実したい	
知識に関する権利擁護を実現したい	知的財産権・著作権の保護、 関連する審査・手続きの簡略化、 知的成果物に対する社会的承認
新たな興味・関心を発見・発掘したい	人的交流機会の増大、 公開フォーラムの充実

継続性(失いたくない)に対するニーズ

知識環境を改善したい	
生涯学習をすすめたい	大学等の編入学・履修制度の多様化 奨学制度の充実
知的交流機会を充実したい	
専門家・有識者として活動したい	行政プロセスへの参画、 企業プロセスへの参加

《容姿を美しくしたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

容姿を美しく整えたい	
傷病等により失った身体部位を復元したい	鼻骨修復、 乳房復元、 みずみずしい義歯・義眼等
外見・容姿に関するコンプレックスを解消したい	歯列矯正、 豊胸・隆鼻、 目元整形、 脱毛・植毛
老けや外見の衰えに対処したい	
身体に無害のコスメ用品を使用したい	様々な体質に応じた化粧品の供給、 安全な健康補助食品
リラクゼーションやリフレッシュ効果をもたらすサービスを受けたい	鍼灸、 指圧・マッサージ、 各種セラピー、 各種美容サロン

継続性(失いたくない)に対するニーズ

容姿を美しく整えたい	
均整のとれた身体・容貌を得たい	痩身、 フィットネス、 スポーツジム
老けや外見の衰えに対処したい	
若々しい容貌を維持したい	コラーゲン注入、 脂肪吸引、 安全な各種美容整形手術

《社会的な地位を高めたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

社会のよりよき一員として認められたい	
個人の適性を認められたい	性格、資質、才能、 学識、経歴、実績
得意分野において秀でたい	専門的技能の習得、 再入学、自己啓発
正当な社会的評価を受けたい	適切な評価基準、透明性の高い評価プロセス、 第三者評価

継続性(失いたくない)に対するニーズ

社会のよりよき一員として認められたい	
才能にふさわしい働きをしたい	適職、好ましい配置、 望ましい異動・昇進、再就職
名声・富・尊敬を得たい	学位、資格、役職、高所得、 称号、表彰、叙勲、褒章

《人間としての品格(人格)を高めたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

まともな人間になりたい	
遵法精神を持ちたい	
仁義礼智忠信孝悌を守りたい	

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

尊敬される人間になりたい	
優しく思いやりがある人になりたい	
冷静で賢明な人になりたい	
人とうまくコミュニケーションしたい	
大胆でリスクを恐れない人になりたい	
自立心、自律心の高い人になりたい	
目標の達成のために努力を惜しまない人になりたい	
気前がいい人になりたい	

《知的好奇心を満たしたい》

継続性(失いたくない)に対するニーズ

知的創造力を大事にしたい	
知識に関する権利擁護を実現したい	知的財産権・著作権の保護、 関連する審査・手続きの簡略化
各方面に知識・アイデアを提供したい	行政・政策決定プロセスへの参画、 企業の経営・生産プロセスへの参加

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

知識環境を向上させたい	
欲しい情報にいつでもアクセスできる環境にしたい	高速通信網への常時接続、 各種アーカイブの開放、 遠隔学習設備の整備、 学術・研究機関の開放、 データセンター設備の普及
インターネットを使いやすくしたい	あらゆる通信メディアの統合、 機器・ツールの規格統一・標準化
勤務形態の多様化をすすめたい	在宅勤務、サテライトオフィス、 ワークシェアリング
柔軟な雇用形態を実現したい	バリアフリー、ジェンダーフリー、 エイジフリー
知的創造力を大事にしたい	
文化・スタイルの多様性を尊重したい	衣食住の豊富で多様な選択肢、 文化様式のオリジナリティ尊重

《目標に向けて自分を高めたい》

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

自分の可能性を探りたい	
自分の能力を明らかにしたい	自己分析、自分を客観視など
潜在的な能力を発見したい	自己啓発、自己開発、自己改革など
自分の能力を高めたい	
知識を増やしたい	リカレント教育、市民講座、カルチャー スクールなど
能力を向上させたい	創造性開発セミナー、自立性開発セ ミナーなど
実行力を身に付けたい	創造性開発、自立性開発など
強い精神力を持ちたい	継続する力、失敗しても挫折しない心 の強さなど
実行力を身に付けたい	企画力、計画力、説明力、説得力など
自分の能力を生かしたい	
優れた能力を活用したい	仕事、地域の活動、NPO・NGOなどの 社会的活動、趣味の活動など
独自の能力を活用したい	仕事、地域の活動、NPO・NGOなどの 社会的活動、趣味の活動など
自分らしく生きたい	
人生を楽しみたい	目標・目的の設定、目標・目的の達成 に向けた努力
生甲斐をもちたい	打ち込めるものを持つ

《人生を快適に過ごしたい》

向上(足りない・より多く)に対するニーズ

衣食住をより充実させたい	美味しいものを食べたい 広い家に住みたい すてきな服を着たい 自然の中で暮らしたい 交通の便の良いところで暮らした 買い物の便利なところで暮らしたい 安全な町で暮らしたい 医療機関の整った町で暮らしたい 介護サービスの整った町で暮らしたい 騒音のない町で暮らした 清潔な町で暮らしたい 他人に気兼ねなく暮らしたい
可処分所得を増やしたい	収入を増やしたい 無駄な出費を無くしたい
自由に使える時間を増やしたい	通勤・通学時間を短縮したい 労働時間を短縮したい
楽しいこと・気持ちの良いことをしたい	ギャンブル・風俗・遊戯施設
持ち運ぶ物を少なく・小さくしたい	携帯電話、モバイルPC
面倒な手続きを少なくしたい	税金 免許・申請・届け出
最新の情報に接していきたい	社会・経済ニュース 流行・ファッション イベント・行事
健康を維持したい	けが・病気の予防 肥満解消、生活習慣の改善
愛する人と一緒にいたい	家族・親族
愛する人を喜ばせたい	恋人・友人
友達・仲間を増やしたい	趣味・サークル 宗教・ボランティア 仕事
新しいことにチャレンジしたい	資格・免許・生涯学習 趣味 旅行
将来の暮らしの見通しを得たい	
人から尊敬されたい	
ぼうっとしたい	

3. 注目科学技術領域の発展シナリオ調査

3.1. 調査の目的

注目科学技術領域のシナリオ調査(本調査:以下 シナリオ調査と記述)は、科学・技術・社会の各分野において、主観的かつ規範的な将来のビジョンを描くという意味において、従来から行われてきたデルファイ調査を補完することを目的としている。

将来の科学技術政策に対する具体的な戦略・戦術を考えるために、これまでも種々の調査が行われているが、その多くは、過去・現在の状況分析をもとに、個々の問題点を解決しようとするものである。しかしながら、この場合には、想定される戦略(将来のビジョン)が、過去あるいは現在の問題への解決方法になり、戦術(対策)が後手に回る、という可能性がある。本調査では、将来ビジョンの不確定さという懸念をあえて容認したうえで、過去・現在の状況分析をもとに、まず、将来の発展シナリオを描き、その発展シナリオに向けて日本のとるべきアクション(戦略・戦術)を引き出そうとするものである。

本調査では、今後 10～30 年程度を見通した場合に、社会・経済的な貢献が大きい科学技術領域、革新的な知識を生み出す可能性を持つ領域などを 50 程度抽出する。そのそれぞれについて、卓越した個人の見識にもとづく発展のシナリオを作成することにより、注目すべき科学技術領域の発展の方向性を明らかにする。これらの検討は段階的に進めることとし、調査の 1 年目では発展シナリオテーマの作成手順、シナリオ作成者の選抜方法、発展シナリオ作成仕様書など、2 年目における実際の作成調査を実施するための枠組みを検討した。

3.2. 調査方法と現在の進捗状況

3.2.1. シナリオ調査分科会

(1) シナリオ調査分科会委員

シナリオ調査分科会は、委員として、複数の技術領域の動向を総合的に眺め将来社会における科学技術の方向性をどのように調査分析すべきかを議論できる研究者および技術ロードマップやシナリオ作成の経験者の参加を仰ぎ、本調査の具体的な実施方法を決定し、実施状況の監査を行ない、最終報告を承認することを目的としている。以下にシナリオ調査分科会委員名簿を示す。

図表 3 - 1 シナリオ調査分科会委員名簿

	氏名	所属・役職
主査	原島文雄	東京電機大学工学部電気工学科 教授
副主査	井上恵太	(株)コンボン研究所 代表取締役所長
委員	大西公平	慶應義塾大学理工学部システムデザイン学科教授
委員	桜井照夫	フェムト秒テクノロジー研究機構 常務理事・研究所長
委員	品川萬里	(株)NTTデータ 代表取締役副社長
委員	谷江和雄	産業技術総合技術研究所 知能システム研究部門部門長
委員	坪井賢一	ダイヤモンド社 取締役 出版事業局長
委員	山内進吾	石川島汎用機械(株)理事 技術部長

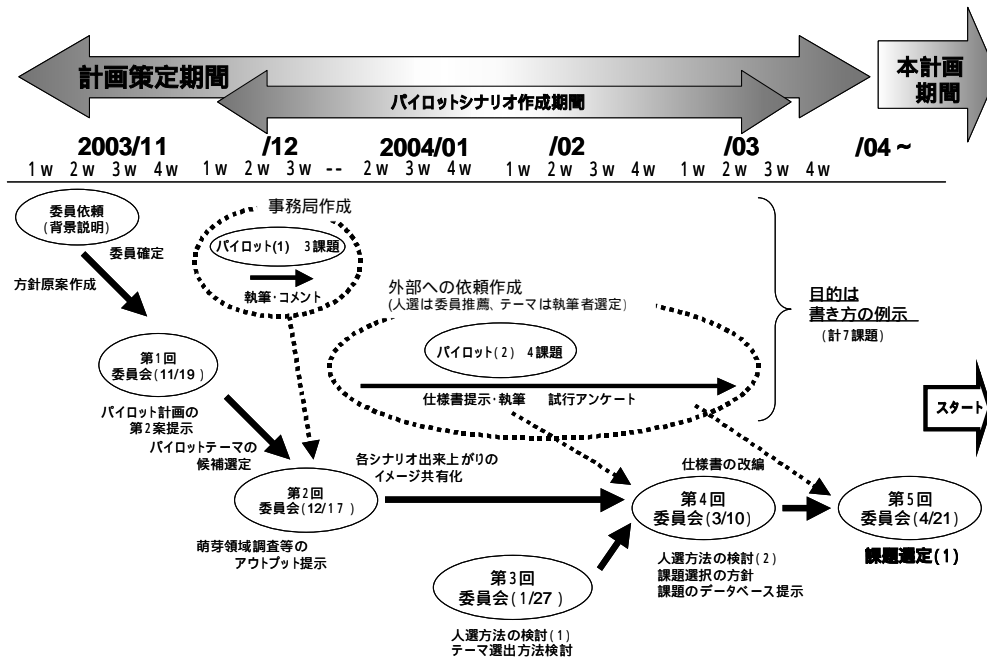
(2) 平成 15 年度中の分科会の開催と議事

平成 15 年度は以下に示すように 4 回開催し、シナリオ調査の実施方針や実施方法、シナリオ作成仕様書を作成するためのパイロット調査を実施した。

図表 3 - 2 シナリオ調査分科会の開催状況と議事

	開催日	議事
第 1 回	平成 15 年 11 月 19 日	<ul style="list-style-type: none">シナリオ調査の進め方についてパイロット調査の作成者選考方法について
第 2 回	平成 15 年 12 月 17 日	<ul style="list-style-type: none">発展シナリオ作成仕様書についてパイロット調査の実施について
第 3 回	平成 16 年 1 月 27 日	<ul style="list-style-type: none">発展シナリオ作成者の選抜方法について発展シナリオテーマの決定方法について
第 4 回	平成 16 年 3 月 10 日	<ul style="list-style-type: none">パイロットシナリオについて発展シナリオ作成仕様書について発展シナリオテーマについて

図表 3 3 シナリオ分科会の開催状況(平成 15 年度)



3.2.2. シナリオ調査の基本方針の検討

シナリオ調査を実施するにあたっての基本的考え方として、 発展シナリオを描くテーマに関して、 本調査における「発展シナリオ」に盛り込まれるべき内容は何かについて、 発展シナリオ作成者に対する方針、をそれぞれ議論した。

3.2.3. 注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の選定方法の検討

シナリオ調査分科会において、 注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の選定方法および選定のスケジュールについて検討を行った。

この結果、シナリオ調査分科会委員は、他の分科会からのインプット、すなわち、社会・経済ニーズ、急速に発展しつつある科学技術領域の動向、デルファイ調査の各分科会における注目科学技術領域検討結果などを踏まえ、シナリオを作成すべき注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の原案を作成するし、これに他の分科会や関連行政部局等からの提案も集約し、統合・分割など整理・調整の検討を行うこととした。

注目科学技術領域の選定は平成 16 年度に 2 回に分けて行われ、合計で 50 程度のテーマを選定する。

3.2.4. シナリオ作成者の選定方法の検討

シナリオ調査分科会において、 注目科学技術領域に関する発展シナリオの作成者として、卓越した見

識のある個人を選定するための方法を検討し、co-nomination 方式で行うこととした。またその詳細な実施方法(関連学協会や関連産業界からシナリオ作成者を推薦いただき、選定された選挙人が選挙を行い、多数の支持を得た候補者にシナリオ作成を依頼する。)を検討した。

3.2.5. 発展シナリオ作成仕様書の検討

シナリオ作成者に、シナリオ調査委員会で検討したシナリオ作成方針に則ったシナリオを作成してもらうために、作成依頼時に手渡す「シナリオ作成仕様書」の内容について検討を行った。また、シナリオ作成仕様書がシナリオ作成方針をうまく指示できているかどうかをチェックし、シナリオ内容の充実を図るために、シナリオ作成の予行(パイロット・ラン)を実施した。

(1) パイロット・ランの目的

発展シナリオ作成において、作成仕様書の内容と、事務局から依頼のしかたは、本調査の成否を左右する重要なファクターとなるため、パイロットシナリオを作成することにより、仕様書の内容の充実と事務局作業の予行演習を行うことを目的とした。

(2) パイロットシナリオ作成の概要

パイロットシナリオ作成は大きく2つのステップで行った。

まず、作成仕様書の原案をもとに、事務局内部でシナリオ作成を模擬的に行った(図表3-4、第1版)。これによりシナリオ原稿フォーマットの詳細検討、仕様書に盛り込むべき内容の精査を行った。

次に、外部の作成者に対してシナリオ作成を依頼し、進捗管理など一連の事務局作業を行うことを第2ステップとして実施した(図表3-4、第2版)。シナリオ作成者の選抜は、シナリオ調査分科会委員からの推薦とし、推薦を受けた候補者に対し、事務局から執筆を依頼し、暫定仕様書に基づいてより説明等を行った。各執筆者より提出された原稿に対しては、事務局で仕様のチェックを行い、一部の執筆者には仕様に沿った修正をお願いした。

こうしてできあがったパイロットシナリオを、シナリオ分科会において再検討し、シナリオ作成の基本的考え方の確認、テーマ選定イメージの確立、作成仕様書内容の改善を図った。

図表 3 4 パイロットシナリオ作成の概要と検討内容

	作成者	検討内容	指摘された主な問題点
第 1 版	事務局	<ul style="list-style-type: none"> フォーマットの詳細検討 作成する際の留意点の明確化 仕様書に盛り込むべき内容の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 発展シナリオの時間的記述を行うための指示が不十分 新用語の使用についての指示が不十分 引用等の表記の徹底 等
第 2 版	外部執筆者	<ul style="list-style-type: none"> 依頼作業の試行 進捗管理の試行 作成する際の課題の明確化と対策検討 	<ul style="list-style-type: none"> 分量 単なる技術的予測ではなく、社会的な影響、意味についての記述が必要である旨の指示が不十分（書くための視点を強調する）等

(パイロットシナリオのテーマについては、3.5 参考資料を参照。)

3.2.6. 注目科学技術領域の発展シナリオの作成

co-nomination 方式で指名された当該分野の専門家による発展シナリオの作成は、平成 16 年度に実施する計画である。

3.2.7. 発展シナリオに関する外部意見の収集

原案として、平成 16 年度に作成されたシナリオについては、数名の外部の専門家を参加者とする意見交換のための講演会を開催し、外部意見を収集しこれを整理することを計画している。外部意見の収集は発展シナリオの仕上がりに合わせて、数回に分けて実施する計画である。

3.2.8. 発展シナリオの総合分析

平成 16 年度に作成された 50 程度の注目科学技術領域の発展シナリオを総合的に概観し、全体を通して示される傾向の分析を行う。

分析にあたっては、次期科学技術基本計画へ寄与できる内容を含むことを目標とし、分析内容についてはシナリオ調査分科会で検討するものとする。

現段階で想定される分析としては以下のものがある。

- ・デルファイ調査結果との統合分析
- ・各シナリオに記述された政策提言に関する横断分析

3.3. 本年度の検討結果

以下に示したシナリオの決定手順、シナリオ作成者決定方法、発展シナリオ作成仕様書は案である。引き続き実施する平成 16 年度の検討でこれらを精査する。このため各案は変更となる可能性がある。

3.3.1. シナリオ調査の実施方針

(1) 発展シナリオを描くテーマに関して

本調査では、今後 10～30 年程度を見通した場合に、社会・経済的な貢献が大きい科学技術領域、革新的な知識を生み出す可能性を持つ領域などを 50 程度抽出して、個々に発展シナリオを描く。テーマ選定に関しては、主に、他分科会からの注目科学技術領域の提案を参考にし、その他の要望も取り入れながら調整する。また、発展シナリオテーマ検討のスタンスとしては、発展シナリオのテーマを、シナリオ調査分科会からシナリオ作成者に対する『問いかけ』（単なるテーマではなく、分科会からのメッセージを含めたもの（テーマ名によって表現された課題の見通しを質すもの））として作成する。

技術的なテーマだけでなく、純粋科学や基礎科学領域、社会科学領域も発展シナリオのテーマとして取り扱う。

本調査は、国の基本計画に反映するための資料であるため、民間企業が独自に行えるようなテーマは民間に任せるといった基本姿勢に基づいて、テーマ選定を行う。

(2) 本調査における「発展シナリオ」の考え方

ひとつのテーマに対して、将来シナリオには、楽観的なポジティブ志向、継続維持を基本とする慎重志向、負の側面への悲観論、など、何通りものシナリオが書きうる。本調査では、書き手の優れた知識・見識に基づいて、最もあり得べき発展シナリオをひとつ書いていただくことを基本とする。したがって、科学技術の負の側面からも目をそむけず、それを解決する方向でのシナリオも発展シナリオとみなす。記述に関しては、シナリオの発展を阻害する不確定要因があれば、それを明確にする。また、将来へのロードマップもシナリオを構成する一部と考え、記述に際して、時間軸の入った図式化を推奨する。さらに、描かれた発展シナリオに対し、日本のとるべきアクションを提案していただくことを必須とする。

発展シナリオは単なる技術予測ではなく、シナリオ作成者が将来の日本に対してどのようなビジョンを描き、それを前提とした技術の発展動向と日本のアクションを記述したものでなければならない。

政策の提案は日本国に対するものであるが、検討にあたっては海外の各国の戦略等も視野に入れて書かれるべきである。

シナリオ調査のタイムレンジは当初 10 年程度としていたが、10 年後の状況を予測するためには 30 年程度の将来予測が必要であり、シナリオ調査のタイムレンジは 30 年とする。国家戦略を検討する上からも 30 年程度が適当である。

(3) 発展シナリオ作成者に対する方針

本調査では、原則的には、ひとつのテーマに関して一人のライターが執筆する。ただし、出来上がったシナリオに対し、書き手以外のコメント(反論・代替案など)を付与する機構を設ける。特に注目される領域

がある場合には、ひとつのテーマに関して二人以上のライターに依頼することもある。

長期的視点に立って、洞察力ある専門家(良い意味での「変人」)がうまくリストアップされるような調査設計にする必要がある。

シナリオ作成者は日本人に限らない。ただし、日本の将来ビジョンや日本の取るべきアクションなど日本人作成者と同等の条件・内容で、日本語で記述できることが条件。もちろん海外在住日本人であってもかまわない。

シナリオ作成者の知的財産権にも配慮するようにすべきである。

3.3.2. 発展シナリオテーマ(1回めの選定分)の決定手順(案)

発展シナリオのテーマ選定は、後述3.4.1項に示すように、2回に分けて行う予定である。1回目の選定は、以下に記述するように、(1)のデータソースを基本として、分科会委員がテーマとしてふさわしいものを選定していく。2回目は全体を俯瞰しながら、偏りや抜けの無いように調整を行うものである。

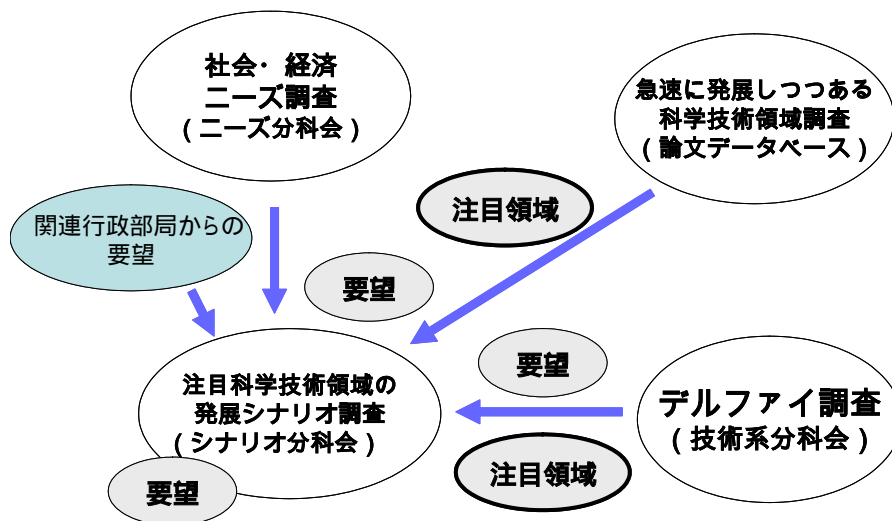
(1) 発展シナリオテーマを検討するためのデータソース

技術系分科会で検討中の注目科学技術領域(約130)およびキーワード(例:図表3-7)

急速に発展しつつある研究領域調査結果(論文データベースによる51の発展領域)

その他、他分科会、行政部局等からの要望、提案

図表3-5 テーマ検討に用いる参考資料



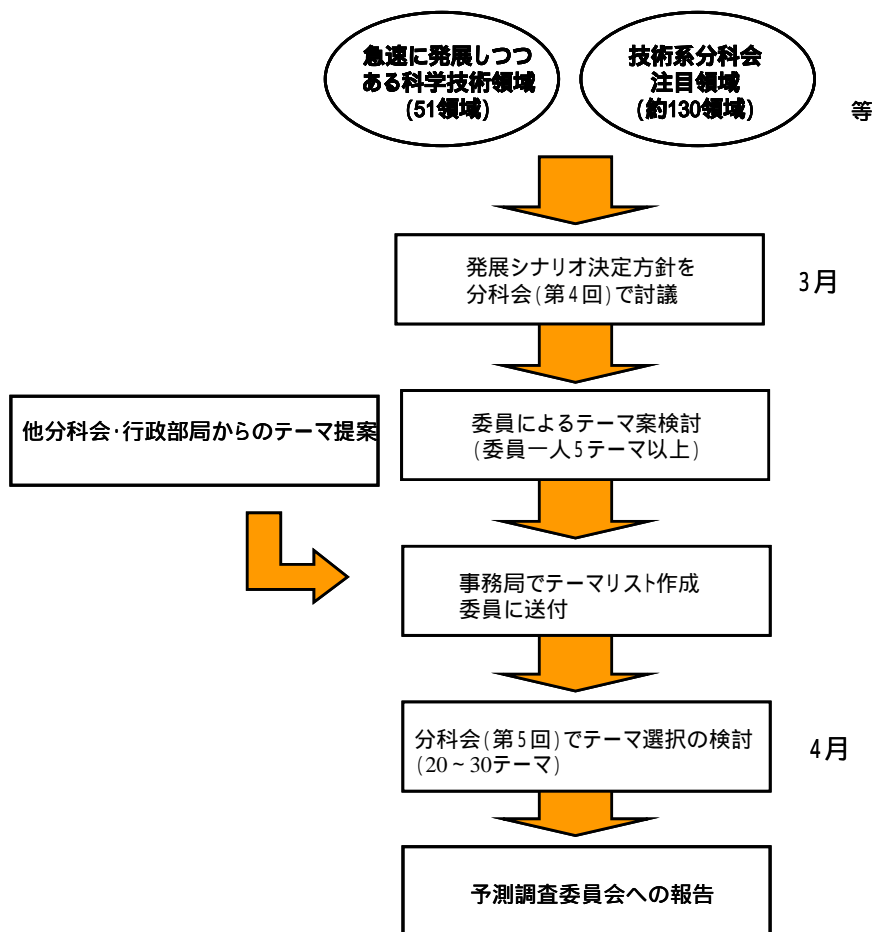
(2) 発展シナリオテーマの決定手順

技術系分科会で抽出した注目科学技術領域(約130領域)や急速に発展しつつある科学技術領域(約51領域)などの資料を事務局で整理

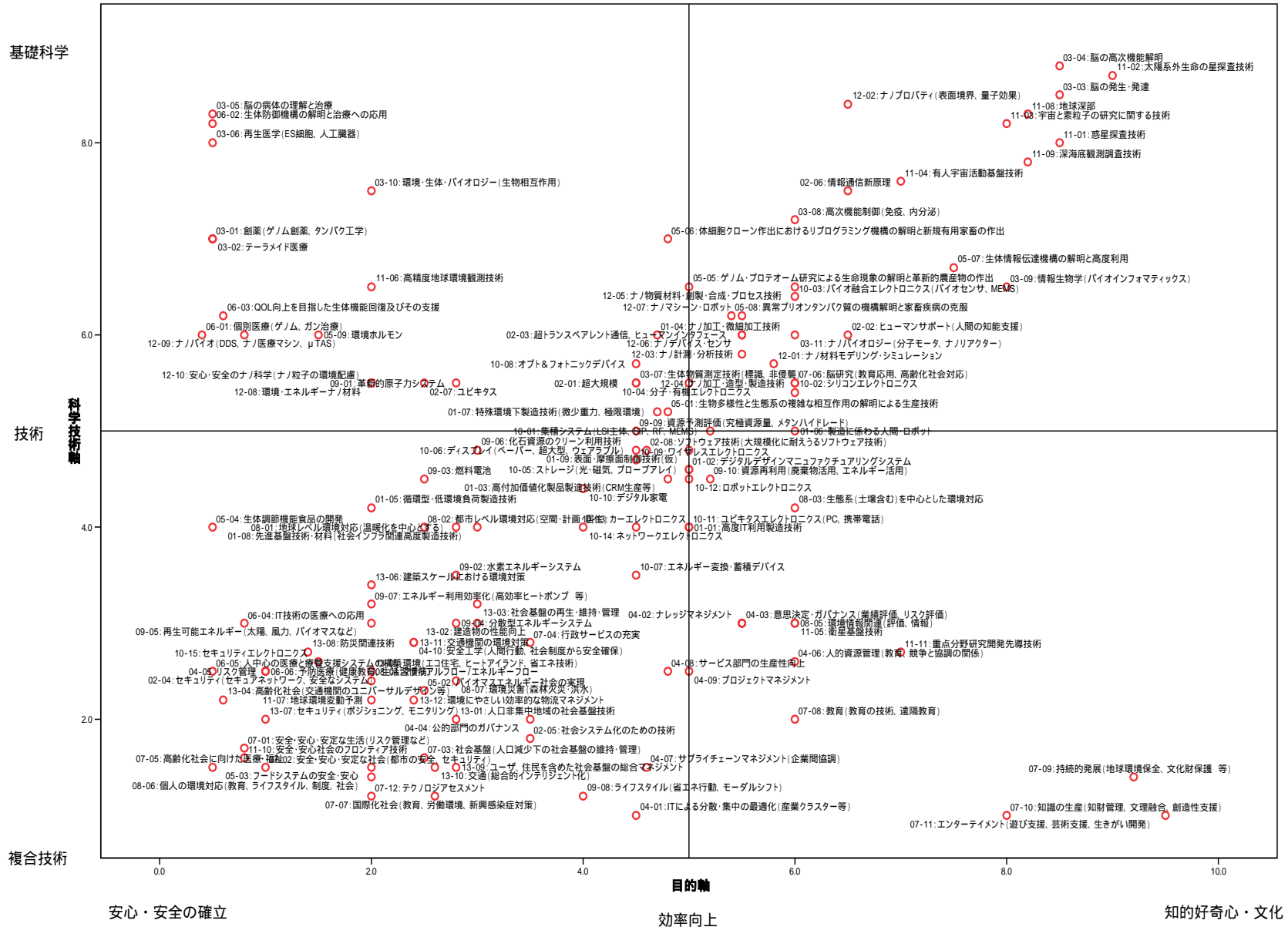
発展シナリオ検討方針を分科会(第4回分科会)で討議

委員によるテーマ案検討(宿題方式)
 他分科会および行政部局へのテーマ提案の依頼・考慮
 とを事務局で整理
 委員にテーマリストを返送
 分科会(第5回分科会)におけるテーマの選択の検討(20~30テーマ)
 予測調査委員会への報告。
 他分科会、行政部局等からの意見収集を2回めの選定時に生かす。

図表3 6 発展シナリオテーマ(1回めの選定分)の決定手順



図表 3 7 発展シナリオテーマ検討のための資料例(技術系分科会における注目科学技術領域の分類)



3.3.3. シナリオ作成者決定方法(案)

発展シナリオの作成者の選抜は co-nomination 方式によって行う。その手順は以下のとおりである。

決定された各発展シナリオテーマについて、当分野に関係の深い学会や産業界、その他科学技術関係メディアなどの団体に対して、シナリオ仕様書を提示したうえで、このシナリオを書くにふさわしい候補者の推薦を依頼する。各団体から推薦された候補者を集めて候補者リストを作成する。

大規模学会・産業界団体・メディア等の代表者から成る固定選挙人(数百名規模)と、で推薦を依頼した団体とから成る選挙人(選挙権をもつ人)をリストアップする。

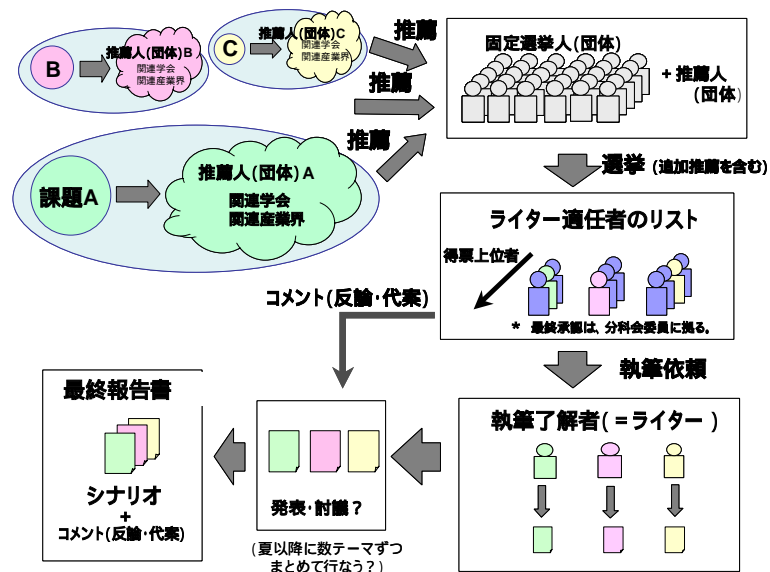
選挙人に対し、で作成された候補者リスト(20~30 テーマをまとめて)を送付し、選挙人は各テーマについて見識とシナリオを書く力量があると期待される「ライター候補」を選び、回答を事務局に返送する。(判断の付かない分野の選出は無回答でよい。また、リストに適切な候補が無く、別の候補を推薦したい場合には、特別に追加候補を推薦することもできる。)

事務局はテーマごとに選挙結果をまとめ、得票数の多い順にランキングする。このライター候補者のランキングをシナリオ調査分科会委員が審議・承認し、テーマごとの執筆依頼順位を決定する。(このとき、必要に応じて複数執筆者の想定も考慮する。)

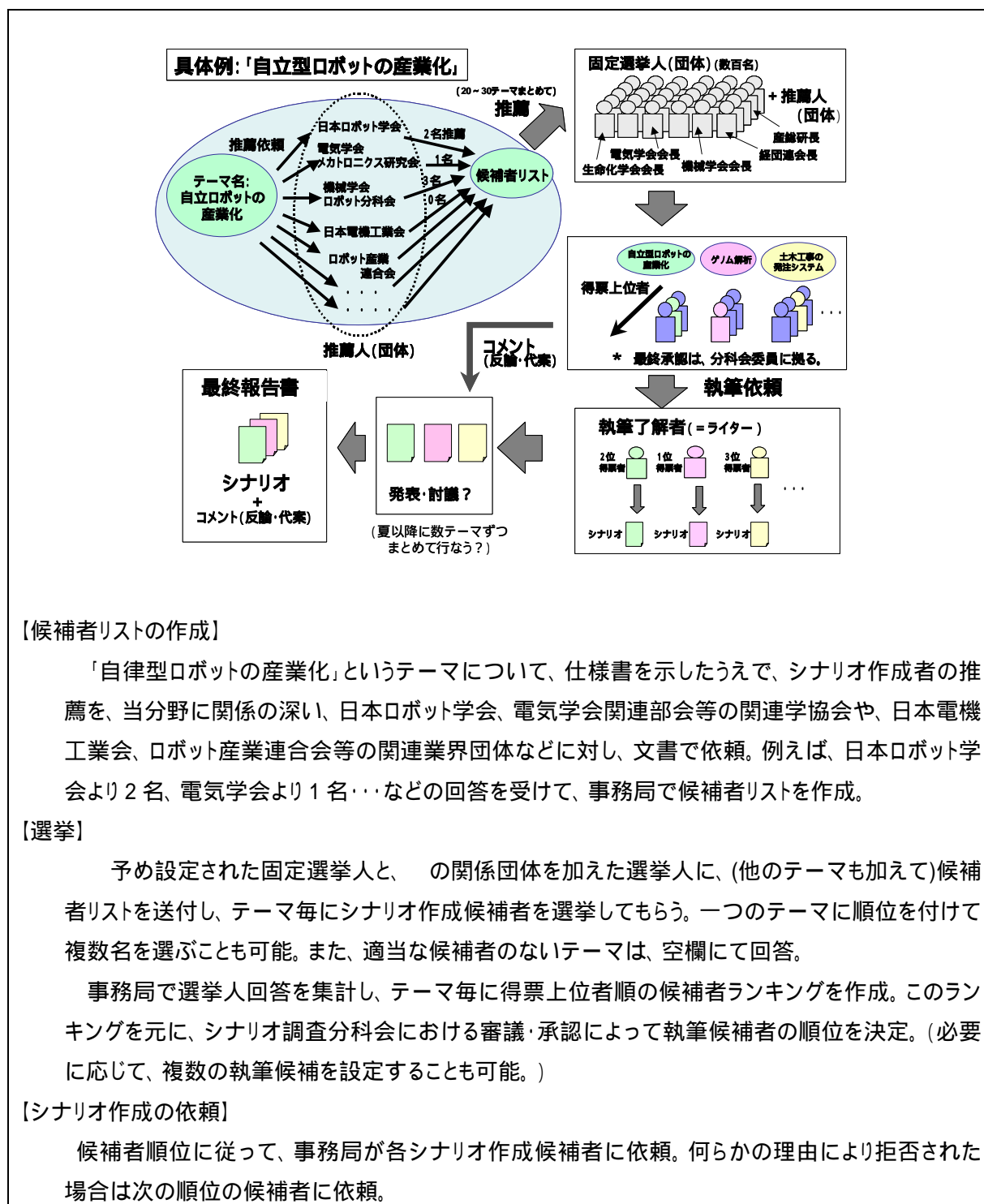
事務局はの順位に従って、発展シナリオ執筆の依頼を行う。候補者の受諾が得られたテーマは、直ちに執筆に取りかかるよう依頼する。(結果的に、順位の最高位の候補が執筆しないこともありうる。)

執筆者ならなかったの得票者に対しては、コメント(反論・代替案)の作成の際にご協力いただく。

図表 3 8 発展シナリオ作成者決定の流れ



図表 3 9 発展シナリオ作成者決定の流れの具体的想定例



【候補者リストの作成】

「自律型ロボットの産業化」というテーマについて、仕様書を示したうえで、シナリオ作成者の推薦を、当分野に関係の深い、日本ロボット学会、電気学会関連部会等の関連学協会や、日本電機工業会、ロボット産業連合会等の関連業界団体などに対し、文書で依頼。例えば、日本ロボット学会より2名、電気学会より1名・・・などの回答を受けて、事務局で候補者リストを作成。

【選挙】

予め設定された固定選挙人と、の関係団体を加えた選挙人に、(他のテーマも加えて)候補者リストを送付し、テーマ毎にシナリオ作成候補者を選挙してもらおう。一つのテーマに順位を付けて複数名を選ぶことも可能。また、適当な候補者のないテーマは、空欄にて回答。

事務局で選挙人回答を集計し、テーマ毎に得票上位者順の候補者ランキングを作成。このランキングを元に、シナリオ調査分科会における審議・承認によって執筆候補者の順位を決定。(必要に応じて、複数の執筆候補を設定することも可能。)

【シナリオ作成の依頼】

候補者順位に従って、事務局が各シナリオ作成候補者に依頼。何らかの理由により拒否された場合は次の順位の候補者に依頼。

3.3.4. 発展シナリオ作成仕様書(案)

発展シナリオ作成仕様書

発展シナリオ調査の趣旨

文部科学省(旧科学技術庁)では、科学技術の振興を検討するために、これまでに7回にわたって技術予測調査を実施してまいりました。第8回目となる今回の調査では、注目科学技術領域の発展シナリオを卓越した個人に作成頂く、「発展シナリオ調査」(以下シナリオ調査)を企画致しております。

シナリオ調査とは、特定の技術領域における今後10年から30年の技術の発展を、完結した見通しのもとに描いていただくというものです。

作成していただいたシナリオは、次期科学技術基本計画など、将来にむけたわが国の技術振興戦略を策定する際の基礎資料といたします。

シナリオ調査を実施する意義としましては、ある技術について、従来なされてきたような過去のトレンドや現状の分析に、将来への展望(技術発展のロードマップ)を加えることにより、今後わが国が取らねばならないアクションをより具体的に想定できることにあります。

どうか、こうした趣旨をご理解の上、シナリオ調査にご協力を賜りますようお願い申し上げます。

シナリオ作成にあたっての意識

作成していただくシナリオは単なる技術予測資料のみならず、将来の日本社会に対するビジョン、それを実現するための政策提案なども重要な内容として期待されております。

そこで、シナリオ作成に際して以下の視点を意識して将来ビジョン・政策提言を描いていただきたい。

- (1)シナリオのテーマに関連した領域で、30年後の日本はどうかという展望
- (2)30年後の日本において、これからシナリオを書く分野の社会的価値・社会的意味
- (3)日本の技術的国際競争力を向上させるためにどうすればよいか

シナリオ作成要領

原稿整理の都合上、下記の点にご留意の上、ご執筆下さいますよう、お願い致します。

1. シナリオのテーマ・技術領域について

次のテーマ・技術領域について、ご執筆をお願い致します。

テーマ・技術領域: *****

2. シナリオの分量、文字等について

原則として、A4 サイズ 5～10 枚程度を目安として下さい。

文章は「である調」とし、句読点は「、」、「。」とします。

図表・写真は、各々にキャプション(例: 図 1 * * *、表 1 * * *、写真 1 * * *)を記入して下さい。

本文や図表、写真の一部を他の出版物等から引用・転載する場合には、然るべき手続きをとって下さい(学術論文等に準拠)。

3. シナリオの構成

シナリオは、現状分析、今後 10 年から 30 年程度の発展シナリオ、作成した発展シナリオを踏まえた日本のアクション(政策提言を含めても可)、の 3 部構成として下さい。

(1) 現状分析

- ・ 現状についての分析および問題点に関して記述。
- ・ 分量の目安は、シナリオ全体の 5 分の 1 程度。
- ・ 製品やテクノロジーに関する写真等を含めても可。

(2) 今後 10～30 年程度の発展シナリオ

- ・ 今後 30 年程度を最低限の目安として著者ご自身が設定した期間の展望に基づき、今後 10 年程度(分野によっては 30 年など)の動向を記述のこと。特にその動向に基づいて、2015 年における科学技術に関する記述を必ずお書き下さい。
- ・ 想定される技術的な課題があれば言及してください。
- ・ 発展シナリオを作成するにあたって設定した仮定や条件(例: 日本経済の将来見通し、ある技術分野におけるブレークスルーの可能性 など)については具体的に記述して下さい。
- ・ 発展シナリオに対する不確定要因の有無を明記し、あれば具体的に記述してください。
- ・ 分量の目安は、シナリオ全体の 5 分の 3 程度。
- ・ ビジョン図(発展シナリオがイメージできる図)を 1 枚入れてください。
 - 図の横軸は時間軸(タイムスケール)であること。
 - 時間軸は近い将来をより詳細に、遠い未来は若干粗く記述する書き方でも構いません。

(3) 作成した発展シナリオを踏まえた日本のアクション

- ・ 作成した発展シナリオを踏まえて、今後日本がとるべき行動について記述すること。
 - 政策課題の列挙および分類(科学技術政策以外の課題があれば含める)
 - 実現のためのプロセス(何をどうすればそうなると考えられるのか)を具体的に記述。
- ・ 発展シナリオについては、既存の資料等を参考にさせていただいて結構ですが、日本

のアクションにつきましては、独自のご認識をお示しください。

- ・ 分量の目安はシナリオ全体の5分の1程度。

4. 節・項の表記について

発展シナリオは以下の要領で節・項等を表記してください。

タイトル

1. 現状分析

(1)……

1)……

……

2. 発展シナリオ

(1)……

1)……

……

3. 日本のアクション

(1)……

1)……

……

5. その他の留意点

この仕様書はあくまでもシナリオ作成の「目安」であり、原則的なものであります。従って、作成にあたって従いにくい部分が発生した場合は、多少変更していただいても結構です。引用・転載については、必ず参照をつけて下さい。なお、許諾につきましてはシナリオ作成後に処理いたします。

予測に使用したデータや資料(既存のロードマップなど)については、資料名等をチェックシートに記述して下さい。

予測を記述する中で、新しい概念や技術を表現するために「新用語」を作成した場合は、その意味等について注釈を加えて下さい。

シナリオとは、実現性に何等根拠のない、単に夢を語るSF的なものではありません。

科学技術だけでなく、産業や社会、経済ニーズなどにも充分考慮し、発展シナリオ、日本のアクションに反映させてください。

政策に反映させるという点にご留意の上、具体的な対象について記述をお願いします。ただし、対象範囲は必要以上に限定しすぎることなく、関連性の高い範囲・領域の視点で捉えて下さい。(例えば、「自動車」ではなく、「交通」)

シナリオ作成時点のどのような考え方の下で書かれたのかが重要です。したがって、記述内容の「当たり外れ」を意識することなく、客観的な判断に基づいた当該技術領域の発展経路を記述して下さい。

6. 締めきり

月 *日(*曜) お願いします。

以上

(参考) シナリオのイメージ

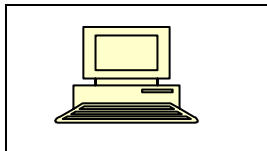
(領域) コンピュータ

1. 現状分析

現在のコンピュータは、……

……

写真: 試作品



2. 発展シナリオ

2005年には、……

……

2010年には、……

2015年には、……

この技術の壁は、……

……

この技術の不確定要素は、……であり

……

1

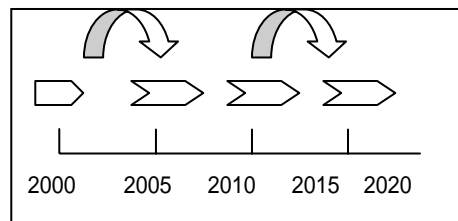
……

……

……

……

図: コンピュータのビジョン図



3. 日本のアクション

日本としてとるべきであると考えられるのは、大型施設の……

…また、人材育成に関しても……

……

……

2

発展シナリオ作成仕様書とともに作成者に記入を依頼するチェックシート案

発展シナリオ・チェックシート(案)

発展シナリオ テーマ名称			
作成者氏名		作成日	
作成者の 所属・役職			
連絡先	TEL		FAX
	E-mail		
シナリオを書く にあたって設 定した 仮定・条件			
シナリオ記述に おける 不確定要素			
シナリオ記述で キーとなっている 技術			
2015年頃の 記述	記述あり	記述できず(理由:)
時間軸を入れた ビジョン図	記述あり	記述できず(理由:)
シナリオ作成に おいて利用し た既存の技術 ロードマップ等	(発展シナリオのベースとなる、総合的な資料を利用した場合のみ資料名称を書いて下さい。)		

3.4. 次年度の予定

3.4.1. 注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の選定

シナリオ調査分科会において、4月と7月の2回に分けて注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の選定を行う。選定するテーマ数は4月が20～30テーマ、7月が10～20テーマで、合計で50程度のテーマを選定する予定である。

また、注目科学技術領域案については、シナリオ調査分科会委員が案出するほか、技術系分科会(分科会できりまとめて1～2件程度)および行政部局にも提案を依頼する。さらに、社会・経済ニーズ分科会には、作成される発展シナリオが、社会・経済ニーズをカバーできているかどうかを確認するために、社会・経済ニーズ調査分科会における検討資料(ニーズの構造分析結果等)の提供を依頼する。

3.4.2. 発展シナリオ作成者の選定およびシナリオ作成

3.3.3項に示すように、4月の注目科学技術領域の選定を受けて、関連学協会や産業団体等に対し発展シナリオ作成候補者を推薦依頼する。別途選ばれる固定選挙人とともに選挙人団を組織する。この選挙人団に対して発展シナリオ作成候補者の選挙を依頼し、その投票結果をもとに6月中にシナリオ調査分科会において発展シナリオ作成者の順位付き名簿を認定する。この名簿順に作成依頼作業を行い、受託されたシナリオから作成作業に移行する。

なお、7月に決定される2回目の発展シナリオテーマについても、上記に準じて作成者を決定する。

3.4.3. 発展シナリオに関する外部意見の収集

2回目のテーマ選定後に、外部意見の収集方法を検討する。原案としては、平成16年度に作成されたシナリオについては、数名の外部の専門家を参加者とする意見交換のための講演会を開催し、外部意見を収集しこれを整理する。外部意見の収集は発展シナリオの仕上がりに合わせて、数回に分けて実施する計画である。

3.4.4. 発展シナリオの総合分析

平成16年度に作成された50程度の注目科学技術領域の発展シナリオが揃い始める10月頃より、作成された発展シナリオを総合的に概観し、全体を通して示される傾向の分析を行う。分析にあたっては、次期科学技術基本計画へ寄与できる内容を含むことを目標とし、分析内容についてはシナリオ調査分科会で検討するものとする。

現段階で想定される分析としては以下のものである。

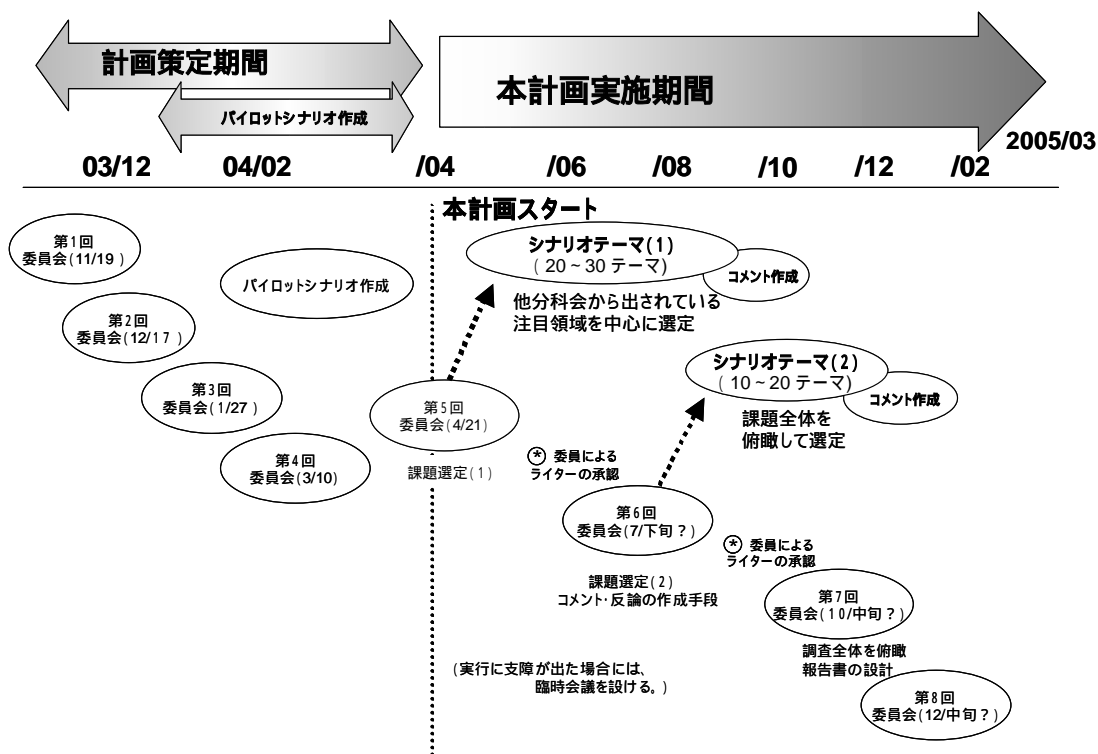
- ・デルファイ調査結果との統合分析
- ・各シナリオに記述された政策提言に関する横断分析

図表3 10 今後のスケジュール

	平成 16 年									平成 17 年		
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
発展シナリオテーマの選定												
発展シナリオ作成者の選定												
発展シナリオの作成				←————→								
発展シナリオに対する外部意見の収集												
発展シナリオの総合分析								←————→				
報告書とりまとめ										←————→		
シナリオ調査分科会												

第5回 第6回 第7回 第8回
 はシナリオテーマ(1)、 はシナリオテーマ(2)

図表3 11 今後の分科会スケジュール



3.4.5. 調整事項

今後、注目科学技術領域(発展シナリオテーマ)の決定を行ううえで、他分科会および関連行政部局等と以下の事項を調整する。

(1) デルファイ分科会からの提案

デルファイ調査の各分科会が検討を行っている注目科学技術領域は、すでに提供を受けており、テーマ選考の基礎データとしているが、各デルファイ分科会に対し、さらに発展シナリオテーマとして取り上げたいテーマがあれば各1~2件の提案を受け付ける。

(2) 社会・経済ニーズ調査分科会からの検討資料の提供

作成される発展シナリオが、社会・経済ニーズをカバーできているかどうかを確認するために、社会・経済ニーズ調査分科会における検討資料(ニーズの構造分析結果等)の提供を依頼する。また、社会・経済ニーズ調査分科会において、発展シナリオ作成の視点として重要であると考えられる項目があれば、提案を促す。

(3) 行政部局からの発展シナリオテーマの提案

関連行政部局から、発展シナリオ作成における留意点、発展シナリオテーマ等の提案を求める。

3.5. 参考資料

パイロット・ランで作成されたシナリオの例

3.5.1. 作成されたパイロットシナリオ

以下のパイロットシナリオは、発展シナリオ作成仕様書を検討・修正するために作成されたものである。

	タイトル	作成者(敬称略)
第1版	植物を利用した再生可能な材料の開発技術	科学技術政策研究所 主任研究官 伊藤 裕子
	情報通信の高度化	科学技術政策研究所 主任研究官 藤井 章博
	半導体デバイスの発展と社会への貢献	科学技術政策研究所 上席研究官 奥和田 久美
第2版	【基礎科学分野】米国クレイ研究所のミレニアムブライズ問題解決の展望	慶應義塾大学 理工学部数理科学科 助教授 森吉 仁志
	【技術分野】画像センシング技術	産業技術総合研究所 主任研究員 大場 光太郎
	【社会基盤分野】社会基盤ストックのメンテナンス	東京大学 生産技術研究所 講師 加藤佳孝
	【社会科学分野】経済政策研究と政策の interaction	駒澤大学 経済学部 専任講師 飯田 泰之

注:第2版のシナリオについては付録に収録した

3.5.2. シナリオ調査分科会における全体的な講評

シナリオ分科会において、作成されたパイロットシナリオ全般に対して、以下のような講評があった。

シナリオ作成者には、当該テーマに関連して将来の日本や社会をどのように捉えているかというビジョンを描いてもらう必要がある。

第1版の仕様書では2ページ程度、第2版では2~5ページ程度としていたが、分量的にはまだ短い感じがする。分量は5~10ページ程度とした方がよい。

提出されたシナリオが仕様を全て満たしていない。シナリオとして満たしているべき内容を作成者に認識してもらい、受領側もチェックしやすいようにチェックシートを作成する。

記述の中心を2015年とするとビジョンが短期すぎる。30年程度を視野に入れたビジョンを書いてもらうようにすべき。

一部の作成者については、事務局がもっと積極的にサポートすべきである。

3.5.3. パイロットシナリオ第 1 版

植物を利用した再生可能な材料の開発技術

(作成者) 文部科学省科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター

ライフサイエンス・医療ユニット 主任研究官 伊藤裕子

【シナリオ作成者からの作成後の意見および対応する仕様書の改善】

これから 5 年後、10 年後などのポイントにおける予測は比較的やりやすいが、2015 年としていざ
れると、そのポイントについての予測は難しい。

(仕様書の変更) 2015 年ちょうどではなく、2015 年頃という表現に改める。

1. 現状分析

現在の工業製品の多くは、プラスチックのように石油から生産される炭水化合物からつくられている。プラスチックは加工に富み汎用性が高い上に安価であるため、ここ 15 年の生産量は急増している。しかし石油という有限な化石燃料を利用しているため、将来的には現在のように利用できなくなると考えられる。また、プラスチックには廃棄物となった時に分解と再生という点で環境上などに問題がある。そのため、代替品として生分解性プラスチックなどの生物を原料とした分解・再生可能なプラスチックの開発に焦点があてられるようになった。生分解性プラスチックは主に穀物でんぷん(とうもろこし)を原料とし、各種行程を経てプラスチック材料になる。欠点としては、熱に弱いことおよびコストが高いことである。これらを解決するための技術的なブレイクスルーが必要である。

2. 発展シナリオ

当該領域の目的を達成するには、植物代謝経路の改変などの基礎研究である「植物科学研究」の進展と共に、植物の生産の向上や植物材料から目的物質を取り出すための技術などの「生産・加工技術」、および新材料を使用した製品の流通システムの開発などの「社会基盤整備」の進展も不可欠である。

(1) 植物科学研究(基礎研究)

2005 年には、機能ゲノミクスを利用した植物代謝および植物成分についての科学的知識が高まり、トランスジェニック法の改良により 1998 年時よりも 10 倍の成功率で、遺伝子改変植物の作成が行われる。2010 年には、機能ゲノミクスを利用して、分子、細胞、植物個体レベルでの遺伝子調節についての科学的知識が増し、90%の効率でプラスチドの植物細胞への導入を成功させる手法が開発され、様々な機能をもつ植物や有用物質を生産する植物の作成が行われる。2020 年には、植物の代

謝経路を利用した新規化合物の作成、および代謝経路自体を遺伝子改変することにより目的の物質を自由に作成することが可能になる。

(2) 生産・加工技術開発

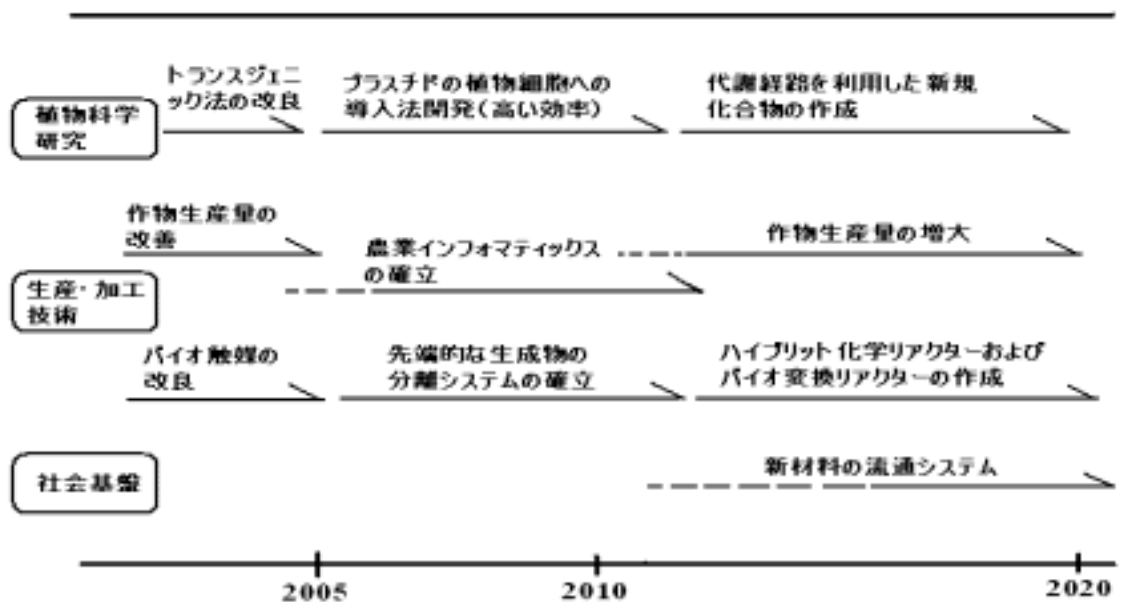
生産技術としては、2005 年には、面積あたりの作物の生産量の改善が着手され、2010 年には、インフォマティクスの農業への利用により 1998 年に比べて作物の生産量を 2 倍に増大するシステムを確立する。2020 年には、作物の生産量が増大したため、化石燃料使用から生じる過剰な CO2 の固定が可能になる。

加工技術としては、2005 年には、バイオ触媒が改良されてモノマー固体の変換を 85%以上の効率で起こすことが可能になる。2010 年には、生成物の先端的な分離システム(膜分画、イオン交換などに関して)が開発される。2020 年には、植物の加工の過程に生じる廃棄物がゼロになるシステムが確立される。また、ハイブリッド化学リアクターおよびバイオ変換リアクターがつくられる。これらの技術は加工コストを下げることに寄与する。

(3) 社会基盤整備

2020 年までには、新しい材料を用いた製品の貯蔵、輸送、流通に適したシステムがつくられる。

図表 1 植物を利用した再生可能な材料の開発技術のロードマップ



(参考文献) The technology roadmap for plant/crop-based renewable resources 2020:
(www.oit.doe.gov/agriculture/)

3. 日本のアクション

(1) 日本の先進的研究・技術を生かす研究分野を重点的に促進

例 1、イネゲノム解析でリード

植物代謝経路に関連する遺伝子調節と制御の研究を組織的に行うことで、
イネ成分を原料とした新しいプラスチック材料を世界に先駆けて開発可能。

例 2、バイオインフォマティクスの基礎研究

農業などの複合的な分野に利用し、効率性や生産性の増大を図る。

(2) 国家レベルの研究支援

A. 産学官連携によってIの研究開発を行うことができる学術的な中核センターを設立。

B. 新材料の原料になる植物(作物)の生産・加工のため、地域農業との連携をとるセンター機能を各地域に設置(既存の農協等を活用も可。)

C. 上記新規素材や商品のための輸送および流通システムの整備(規制緩和を含む。)

(補足資料)

図1 「植物を利用した再生可能な材料の開発技術」の概念図

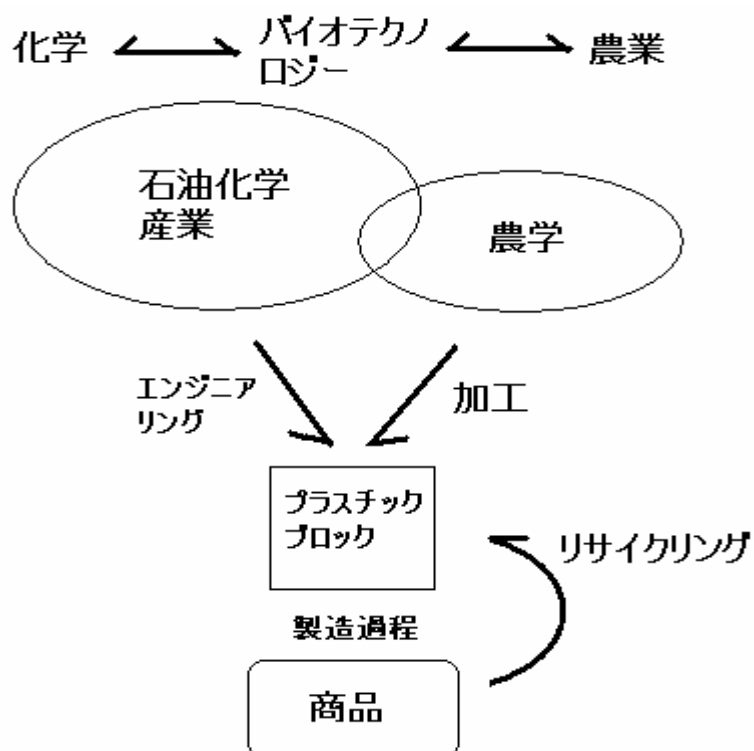


図2 「植物を利用した再生可能な材料の開発技術」に影響を与える分野

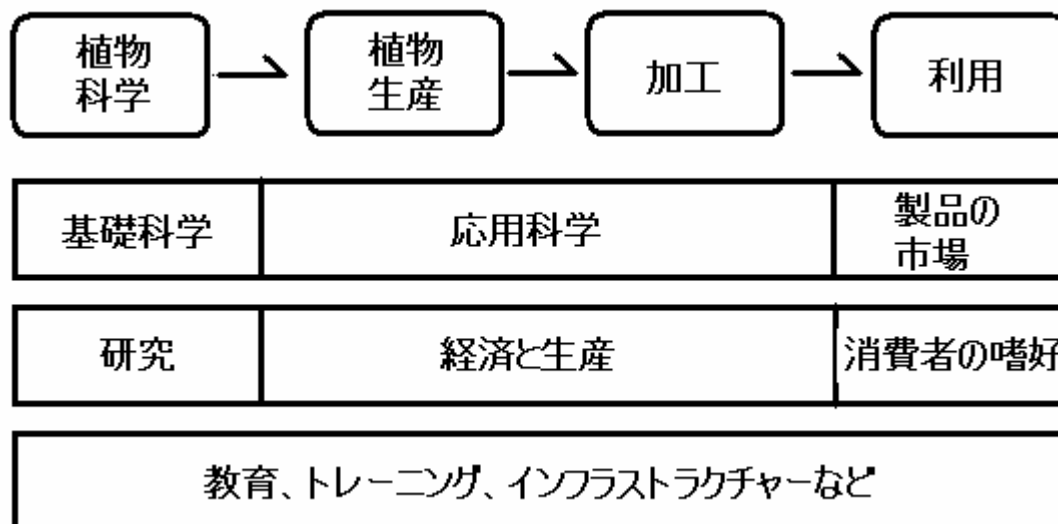


図3 「植物を利用した再生可能な材料の開発技術」のキーとなる科学技術



(参考文献) The technology roadmap for plant/crop-based renewable resources 2020:
(www.oit.doe.gov/agriculture/)

[コメント・反論]

このような再生可能材料は、欧米の環境先進国では、すでに全プラスチックの 10%を占めている国もある。普及率は、国の環境への取り組み姿勢次第である。もし目標値を定めれば、価格が多少高くても、日本でも数年間のうちに普及していくはずである。公的機関が率先して調達するという促進策もある(氏)。

日本でイネの研究が進んでいるからといって、イネを使うということに執着するのは好ましくないだろう。また、新たに生成するというよりは、麦藁のように捨てる部分を原料とする研究がより望まし

いと思われる(教授)。

最も使用量が多い分野として、建材を目指すのが良いのではないか。例えば、藁を屋根や壁の断熱材に用いてきた歴史があるように、繊維質に注目すればゲノムのような基礎研究まで必要としないで、製造技術開発だけで目的を達成しうるはずである(氏)。

石油化学の産物であるプラスチックも、情報社会でICタグ等を付けるようになれば、成分別の分別が可能になり、化学合成手段での再利用が可能になるだろう。そうなれば、コストの差はますます開いてしまうため、よほど政策的な意図でもないかぎり、大きな市場を作ることは難しいだろう(氏)。

情報通信の高度化

(作成者)文部科学省科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター

主任研究官 藤井章博

【シナリオ作成者からの作成後の意見および対応する仕様書の改善】

予測の中で新しい事象について記述しようとする、新しい名前(新用語)を使わざるを得ないこともある。こうした新用語について乱用されると読む側がわからなくなるのではないか。

(仕様書の変更)発展シナリオで新用語を使う際には、意味を付けるなどの対応を求める。

1. 現状分析

インターネット利用の普及、ADSLなど広帯域アクセス回線の普及、クライアント・サーバ型システムによる各種サービスの提供が進んでいる。今後、情報通信が高度化し、社会生活上の利便性に資するためには、要素技術の進化に併せて、これを活用する制度的・社会的側面の充実および倫理的側面を含む利用文化の進展が必要である。

2. 発展のシナリオ

情報通信技術においては、光交換による交換機能の高度化やより高速な情報処理機能の実現など要素技術の更なる高度化が求められる。しかし、これらの技術進化を方向づけるのは、あくまで高度な利用形態であり、今後の発展は、情報通信をいかに柔軟かつ効果的に社会生活において活用するかにかかっている。情報通信技術の今後の発展のシナリオを(1)通信インフラの面、(2)情報処理システムの面、(3)総合的な情報通信環境を応用する面、の三つの観点から考える。

(1) 通信インフラの面

画像情報を含む大量の情報を双方向に流通させるインフラの整備となる。家庭へのADSLあるいはFTTHの普及により、2010年ごろには、ほとんどの家庭で100～1000Mbps程度のダウンリンク通信網が確立する。加えて、圧縮実時間動画像を送信する機能(MPEG等)を利用して、利用者側からのアップリンクによるテレビ電話、各種問い合わせなどが一般に広く利用させるようになる。2020年ごろには、住環境、および特に企業オフィス環境は、双方向の動画像伝送を前提としたものとなる

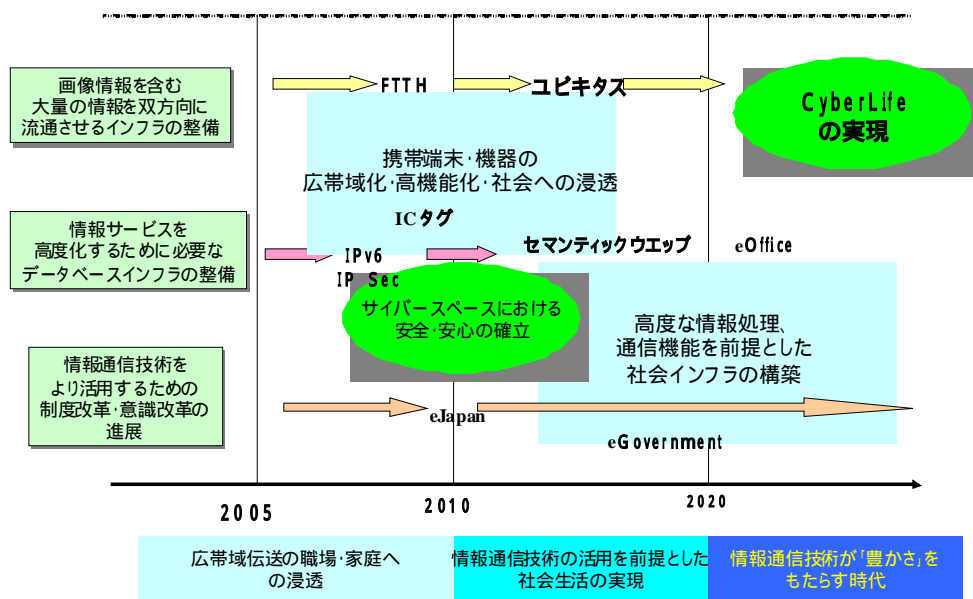
(2) 情報処理システムの面

情報サービスを高度化するために必要なデータベースインフラの整備に関するシナリオである。2010年ごろには、情報分析機能(文書の選別・蓄積・管理・検索・加工)が、個人レベルで提供され

るようになる。また、電子メールは、音声やスケジュール管理・文書管理を融合した機能を提供するようになる。また、ウェブを利用した商取引、各種業務への活用が進むと個人情報、取引(トランザクション)情報に伴って蓄積されたデータの活用 = 構造化とマイニングが重要な作業となる。さらに、2020 年ごろには、これらの作業は、汎用のソフトウェアプラットフォームの上で、容易なインタフェースによって個別に開発・運用されるロジックの集積となり、多くの知的労働者の業務の基本的な機能は、個別に調整された秘書機能によって支援されるようになる。

(3) 応用面(制度面)

情報通信技術をより高度に活用するためには、遠隔教育や在宅勤務が制度として定着するための制度改革・意識改革が必要となる。まず、2010 年は、政府が推進するサイバー空間活用に関する諸政策が実施され、教育、雇用、等の面で大きな変化が現れる。このころ大企業、政府機関、大学などで先駆的に実施された情報通信の高度な利用は、「サイバーライフ」とよばれ、2020 年ごろには、社会全体約 50%が、何らかの形でサイバーライフを実践している。



3. 日本のアクション

(1) インフラの整備に関連する個別の要素技術として、セキュリティ技術、コンピュータとネットワークの高度利用技術、が重要である。また、情報タグなどの普及と実務への有効な応用に関する研究が重要である。技術進化の可能性としては、通信帯域がより広帯域化する方向であるが、今後の発展に向けては利用形態が充実することが必要である。

(2) データベース処理技術(高速な演算処理、効率的なソフトウェアシステム開発技法、セマンティックウェブ等を含む)のさらなる研究開発の促進を実施する。特に、あらゆる業種業態において中小企業が情報通信分野での技術蓄積度を高めるような政策の重要性が高い。利用して社会生活における様々な機能の遠隔地における実現・仮想的な状況における実現が行われるようになっている。

(3) 制度面で、教育、福祉、労働環境等の面でも、情報通信技術の進展を背景とした新しい効率的な社会環境のあり方が検討され、実施に向けた政策が推進される。このためには、個別の要素技術の進化もさることながら、現状では十分対応がなされていない制度的・文化的側面における充実が重要である。具体的には、遠隔授業の充実、SOHOの実施、情報セキュリティの充実、組織における構造改革、意識改革、家庭における価値観の変容などが必要となり、それに向けた技術進化が実施される。

[コメント・反論]

この領域は、これらの観点だけからは語れないのではないか。少なくとも、移動体通信の普及を加えるべきではないか(氏)

「サイバーライフ」という用語をこのシナリオで使うのは不適切であると思う。また、「セマンティックウェブ」は、「知的ウェブ」の方が適切であろう(教授)。

ICタグは要素技術としては2005年よりも前であろう。したがって、利用・普及も2010年よりも早期と予想される(氏)。

このシナリオでは、eJapan eGovernment eOffice の実現という時間的順序になっているが、eOffice の実現(2005) eJapan(2010)&eGovernment(2010)という順ではないだろうか(教授)。

現在では「eOffice」等の概念が明確に規定されていないので、実現時期に関する評価が困難である。広く考えると現在でも可能な技術が多く、普及を待つだけという気がする。また、このシナリオでは知識処理に関しての言及も必要ではないか(氏)。

半導体デバイスの発展と社会への貢献

(作成者)文部科学省科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター

材料・製造技術ユニット 上席研究官 奥和田久美

【シナリオ作成者からの作成後の意見および対応する仕様書の改善】

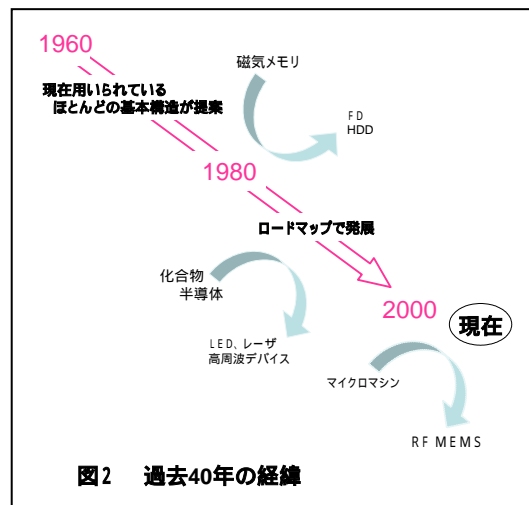
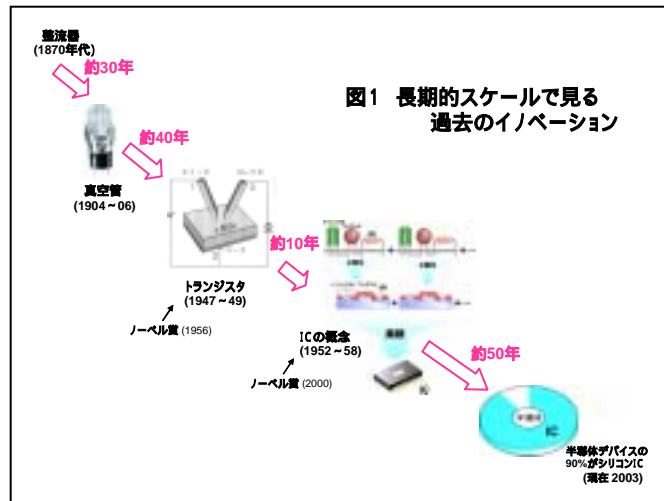
予測に使ったデータや既存のロードマップなどについては、明記するように指示した方がよい。
(仕様書の変更) 予測に使ったデータや資料については、資料名等を明記するように指示する。
仕様書に添付するチェックシートに記述してもらうようにする。

1. 過去・現状分析

半導体デバイスは、エレクトロニクスの中核を成し、20世紀を大きく変化させたイノベーションのひとつであったと言える。イノベーションを起こす「明らかなきっかけ」と看做することができる大きなイノベーション(発明)を時間的経過で図1に示す。

その結果、現在は、「シリコンを基本とする集積回路」から成る半導体デバイスが全体の90%以上を占め、ほぼ全ての電気・電子機器の中心的構成を成している。

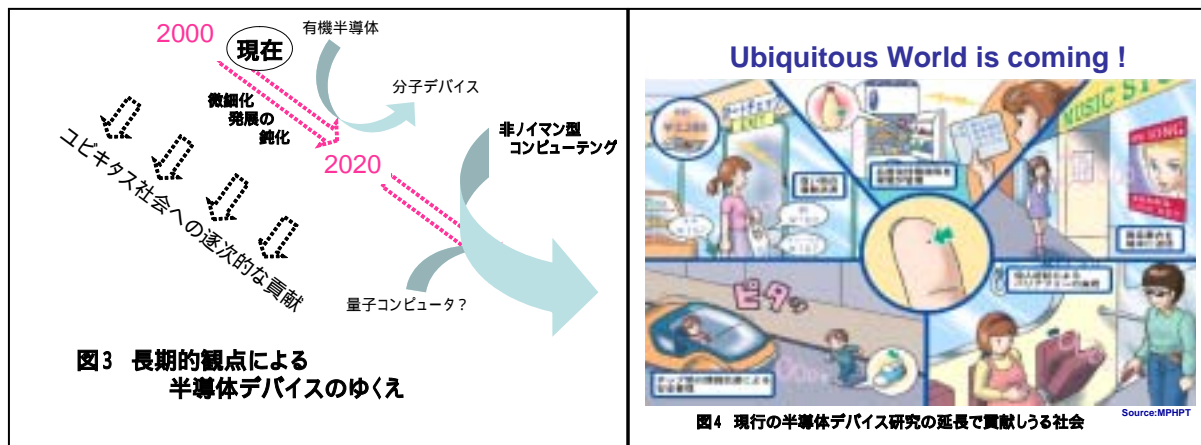
至近の約40年を見ても(図2)、現在用いられている基本的なデバイス構造、材料、製造技術は、ほとんど1960年代に提案されたものである。1980年代からは、ITRSロードマップ(国際的に認められたロードマップ)に誘引されて、あたかも法則(ムーアの法則)に従うかのように一直線の技術発展が達成された。この間、種々の代替技術が提案されたが、いずれも「シリコンを基本とする集積回路」に置き換わるだけの大きさの領域には成り得ず、それぞれが個別の発展を成すに至った。ごく最近では、直線的な技術発展がいつまで続くかという議論が盛んである。



2. 発展シナリオ

(1) 長期(30～50年後)シナリオ

長期的には、図3のように、非ノイマン型コンピューティングなどの異なる信号処理形態、すなわち、現在の半導体デバイスの延長では対応できない概念が現れると考えられる。しかしながら一方で、ユビキタス社会に代表されるような、現在考えられている範囲の今後30～50年間のエレクトロニクス社会(図4)は、現在の半導体デバイスの延長線上で逐次実現されるものであり、上記のような新概念の登場は必須ではない。



(2) 短期(10～15年後)シナリオ

この期間の半導体デバイス研究は、多少の鈍化はありうるもののITRSのロードマップが牽引するトレンドに従い続けると予測され、基本的路線は以下に集約される。

- a. 少なくとも以下の2つは変わらない。
 - * シリコンウエハの上に形成される半導体デバイスが主流を占める。
 - * CMOS構造を持つデバイスが核となる(新材料・新構造を含めて)。
- b. 緊急課題として、微細化技術より低消費電力化技術が優先される。
- c. 標準化'と'カスタム化'の波は、カスタム化へ向かう。
 - * (現在盛んな)SoCの研究トレンドは2007年頃に一段落し、次はHW/SW協調設計。
- d. 先導的な微細化研究:ゲート長 <10 nm に達するのは2010～16年
(あるいは、これに相当する性能を発揮する技術が開発されることを含む)
- e. dを実現するために、
 - * ロードマップ上の未解決課題の克服(新材料・新プロセス・新構造の導入が必要)
 - * かつ、回路設計の急速進歩が必須
- f. 10年後以降を目指して全く新しい概念のデバイスや構成要素の研究も平行して行なわれ、そのうちのいくつかの成果が先導的な微細化研究に取り込まれていく。

3. 日本のアクション

(1) 戦略:世界に通用するデバイス研究の競争力を維持強化

具体的施策:先端CMOS試作可能な共用施設を1つ新設(大学が共同運営、ライン管理は民間委託)し、産から学への人材流動を加速。

(代替戦略:この分野は産業界に一括委任し、学&官の国際競争力維持には見切り。研究者の産業界および海外研究機関への派遣を大幅強化により、次々世代へ繋げる。)

(2) 戦略:設計力の強化および新コンセプトデバイス倍増

具体的施策:設計研究に係わる予算大幅増および起業の促進。ファウンドリ機能(ex.VEDC)を拡張・強化、かつ国内外の委託機関をフル活用。

(代替戦略:この部分は社会貢献の面からも必須であり、無対策は考えられない。移民・留学生による強化も含めて検討要。)

(3) 戦略:MEMS等関連分野の拡張展開

具体的施策:現行プロジェクト終了後の展開で対処。上記(2)とのマッチング。

[コメント・反論]

微細化は行き詰っており、現在のロードマップどおりにはならず、実現時期はこのシナリオより5年以上遅れると予想する。しかし、これに変わるものがそれまでに出てくるとは思えないので、時期は外れても、このようなシナリオで進むと思う(氏)。

長期的に半導体デバイスを凌駕するのは非ノイマン型コンピュータの出現などではなく、むしろ情報の扱い方が変わることはないか(教授)。

現状の半導体デバイスの延長でユビキタス社会を実現するのは不可能であり、量子コンピュータや分子コンピュータのような革新的なデバイスが発明されなければ実現しないだろう(教授)。

DNAというものをより詳しく研究すれば、革新的コンピュータの発展は30年以内に起こってもおかしくない。この領域は一度ブレイクスルーすれば普及が速いため、現在の半導体デバイスを凌駕する可能性はある(教授)。

日本のとるべきアクションが、これだけではまったく足りない。これでは日本はこの分野で世界レベルから脱落する(氏)。

日本では、この分野は産業界が担ってきたのであるから、このような産業に近い研究は大学の研究すべき対象ではない。大学は10年以降をめざした基礎的研究に注力すべきである(教授)。

日本の産業界は、すでに半導体デバイスの開発競争で世界に負けつつある。仮にこのようなシナリオで進むとしても、あえて今から、この分野の研究を他国と競う必要はないと考える(氏)。

3.5.4. パイロットシナリオ第2版

【基礎科学分野】幾何学

(作成者)慶應義塾大学 理工学部 数理科学科 助教授 森吉仁志 氏

【本シナリオに対して出された分科会委員からの意見および対応する仕様書の改善】

発展シナリオとしては、将来の日本に関する作成者のビジョンが提示されていて、その前提で技術予測がされていることが望ましい。

(仕様書の変更)作成者のビジョンを描いてもらうように仕様書において明確に記述する

そのようなビジョンを記述するならば、2、3ページという分量では十分ではないのではないか。少し分量を増やさないと書ききれない。

(仕様書の変更)執筆分量を5～10ページに改訂する。

1. 現状分析

数学は有史以来の学問として存在し、17世紀以降の近代自然科学においてはその発展を導く大きな力となった。そして現代科学では各分野の共通言語という基盤をも担い、一貫して科学の支柱としての役割を果たしてきた。この長い歴史の中で、1980年代以降における数学発展の著しい特色は、物理学との密接な関連性である。近年、数学と物理学が融合しながら互いの分野を刺激して予期せぬ発展を遂げてきた。この様子は、かつて20世紀初頭にアインシュタイン・ハイゼンベルグ・シュレディンガー・ワイルなどによって相対性理論・量子力学・関数解析学・微分幾何学という新たな基礎科学理論が構築された様子に非常に似通っている。近年の数学と物理学の融合状態は、現代科学が直接に恩恵を被るこれらの諸理論が確立された正にその時期を髣髴させる。現在、20世紀初頭と同様にして生じつつある数学と物理学との融合は、21世紀における新しい基礎理論の出現を予期させるものである。この融合から生じた新理論が成功した例としては、力学系理論・フラクタル理論・位相的場の量子論・弦理論などが挙げられる。しかし、価値ある新理論が構築され確立したとはっきり判断できる分野はまだ少ない。多くの分野では、新理論の萌芽を育成する段階は経過したが、その後の発達段階に留まっている現状と認識される。

2. 発展シナリオ

数学を含む基礎分野での理論の大きな発展は、物質を直接に扱う物性科学や物質化学などの進展を促し、科学技術の大きな成果へと結びつく。従って基礎分野において基軸となる新理論を確立すれば、将来に向けた長い期間にわたる科学の指針と方向性を与えることができる。近年の数学と物理学との融合は、21世紀における新たな基礎理論の出現へ向けた胎動である。従って今後30年の間にこの分野で大きな理論発展の生ずることが予期され、この新理論は21世紀の基礎理論の支柱となるであろう。基礎理論発展の予測について、ここではとくに幾何学と物理学との関連を主題と

して、

既存数学理論の進展および数学予想(未解決問題)の解決

数学の新しい枠組の創出

物理学など数学以外の分野への応用

という3つの観点から論じる。

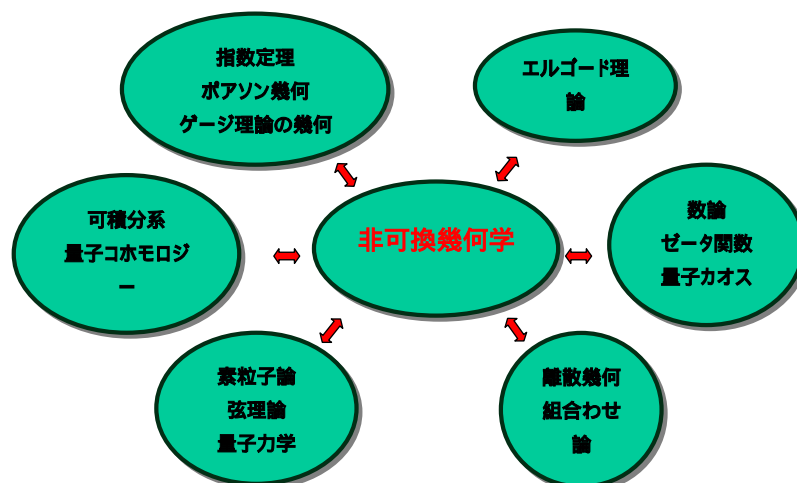
(1) 既存数学理論の進展および数学予想(未解決問題)の解決

クレイ研究所が掲げる21世紀における数学の主要研究テーマ(Millennium Prize)の中で、3次元ポアンカレ予想、ヤン・ミルズ理論に関する研究が進展する。2005年ごろには20世紀初頭からの懸案であった3次元ポアンカレ予想が、現在進展しているペレルマンの研究により解決される。同時にサーストン幾何予想も解決され、2005年以降に双曲多様体に関する研究が進展する。この成果を基礎に2015年ごろまで3次元トポロジーにおける成果が続出し、低次元トポロジーは大きく発展する。これに続きシンプレクティック多様体の理論を踏まえて、2010年以降4次元以上の高次元多様体に関する具体的研究が活発となる。またヤン・ミルズ理論においては、弦理論の母理論としてのM理論の研究が進展し、2015年ごろまでにM理論の有効性に関する検証が終わる。これに呼応し、また活発となる高次元多様体の研究を受けて、カラビ・ヤウ多様体やE8多様体の研究が2010年ごろから大きく進展する。また2040年ごろまでに非可換幾何学の手法を活用して、リーマン予想に関して大きな進展が生じる。

(2) 数学の新しい枠組の創出

M理論の研究に関わりながら、コンヌが提唱する非可換幾何学の枠組が2015年ごろまでに確立する。この枠組が以下の図表1に示した分野へ応用され、これらの分野における既存の成果が大きく一般化される。また位相的場の量子論が2030年ごろまでに具体化される。そして研究が進むカラビ・ヤウ多様体やE8多様体数学を具体的な検証材料として、数学と物理学への応用が2040年ごろまで進展する。これに基づいて数学と物理学が融合する新しい幾何学の枠組が構築され、2050年ごろまでに完成される。

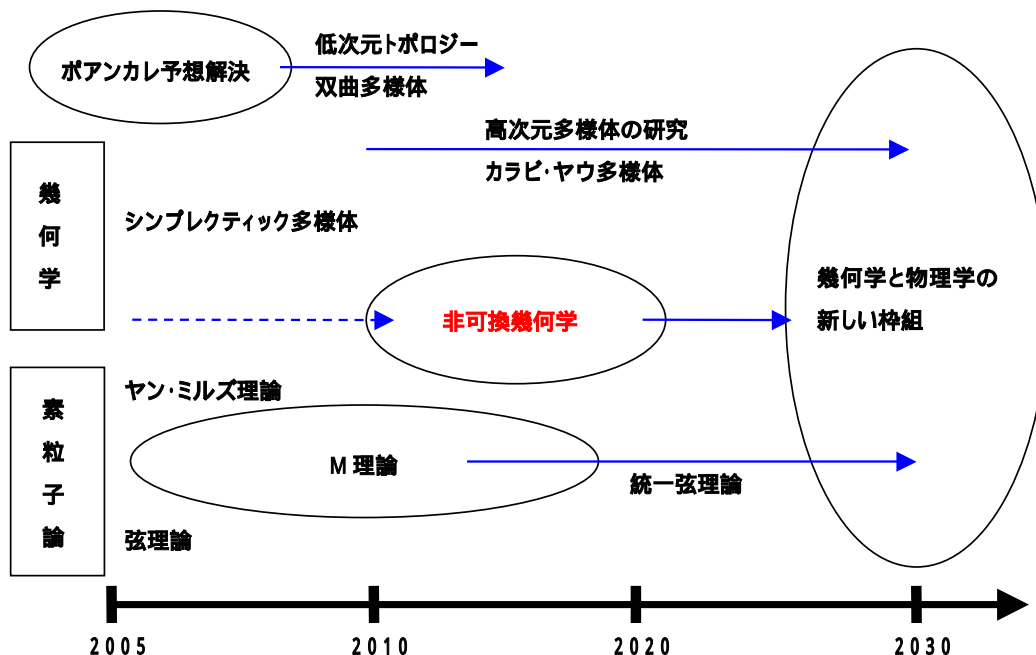
図表1 非可換幾何学の枠組が影響を及ぼす分野



(3) 物理学など数学以外の分野への応用

M 理論の有効性に関する検証がどのような形で収束するか不確定であるが、この理論が種々の弦理論を統一する期待は大きい。2015 年ごろまでには、非可換幾何学の枠組がどのように M 理論に寄与できるかが明確になる。統一された弦理論が出現すれば、これより素粒子論の爆発的発展が生じるであろう。M 理論の限界が明確になり弦理論が統一されないとしても、非可換幾何学の手法がこれまで互いの見通しの悪かった弦理論を整理する役割を果たすに違いない。

図表2 幾何学と物理学に関連した理論進展の想定



3. 日本のアクション

(1) 研究者交流の促進

基礎科学において 21 世紀における新たな基礎理論へ向けた胎動は世界的な動向である。新理論出現の常として、その端緒となる研究がどの場所で生起するかは予測できない。従って国際的な研究者間の連絡を緊密にし、注目すべき研究者の招聘を幅広く行うべきである。さらに海外からの研究者の招聘に関し、日本側がより自由な裁量をもつことができるように研究所内の事務体制や予算執行方法を含めた制度面での規制緩和が求められる。また若手研究者に対する比較的長期の招聘制度を充実させる。これにより若手研究者に対する求心力を世界的なレベルで高める。

(2) 日本からの情報の発信

インターネットを含む現在の情報通信技術は研究者間の国際的距離を非常に小さくしている。同時に整備された情報通信網を利用した情報発信は大きな影響力を持っている。日本で行われる優れた研究を世界的に認知させるために、日本において運用が行われる世界的情報通信網の整備が必要である。また研究者同士で着想を交換したり研究の討議を行ったりできる仮想的な場所を、インターネット等にお

いて提供する。このような場所の提供は実質的に国際研究所を設立することに等しい。基礎科学の分野において、着想の交換や研究の討議の価値は非常に高く、これは多くの研究者の利益となる。また遅れをとること無くに新たな研究に追随できる利点をも生む。

【技術分野】画像センシング技術

(作成者)産業技術総合研究所 知能システム研究部門知的インタフェース研究グループ

主任研究員 大場光太郎 氏

【本シナリオに対して出された分科会委員からの意見および対応する仕様書の改善】

発展シナリオとしては、将来の日本に関する作成者のビジョンが提示されていて、その前提で技術予測がされていることが望ましい。

(仕様書の変更)作成者のビジョンを描いてもらうように仕様書において明確に記述する

日本の取るべきアクションについても作成者独自のビジョンと技術予測の結果に基づくものであるから、仕様書において作成者が持っている将来ビジョンを描いてもらうように指示すべきである。

そのようなビジョンを記述するならば、2、3 ページという分量では十分ではないのではないかと、少し分量を増やさないと書ききれない。

(仕様書の変更)執筆分量を5～10 ページに改訂する。

1. 現状分析

画像センサは、テレビの普及とともに始まり、家庭用ビデオカメラ、デジタルカメラ、最近ではカメラつき携帯電話が起爆剤となり、撮像管、CCD デバイス、C-MOS デバイスと発展してきた。その技術的な進歩としては、ただ画像が映ればよいというレベルから高解像度、高感度だけではなく、ITS 分野に代表されるように、暗いところから明るいところまで撮像可能な高ダイナミックレンジな撮像デバイスの開発も行われている。また、通常の間人が見るための映像信号は、NTSC では秒 30 フレームで十分であるが、高速な対象物の観測や、さらにはロボット用途の画像センサとしては、秒 1000 フレーム程度のサンプリングレートが必要とされ、高速度カメラとしての開発や、画像センサに処理部も含んだビジョンチップとしての開発も行われてきている。しかしながら、汎用性を持たせたデバイスの開発は、デバイス自体のコストを上げ、結果的に普及していないのが実情である。

2. 発展シナリオ

当該領域の目的を達成するために、画像センシングに求められる機能として、(1)高機能画像計測、(2)多機能画像計測、の二つの機能に分けて検討する。

(1) 高機能画像計測

画像センサとして、その求められる状況により、例えば超高速な画像が必要な場合や、超高感度なデバイスが必要な場合が想定される。例えば、現在の高速カメラでは、秒 100 万コマの画像が取れる撮像デバイスが開発されている。例えば、エンジン内の火炎の広がり方を定量的に解析するな

どのためには、秒数 1000 万コマ～一億コマ程度の超高速カメラが必要といわれている。しかしながら、超高速カメラでは、一枚の画像を撮像するのに使える光の量が極めて小さいことから、超高速カメラの開発と、超高感度なカメラの開発はほぼ同意義であるといえる。最近の CCD カメラは、光子を蓄積しそれを画像化するために、このような超高感度なカメラとしては不適である。一方では電子のなだれ減少を利用した APD(アパランシェ・フォト・ダイオード)素子を使った、超高感度な光学素子は情報通信分野用途として開発されている。現在の半導体技術では、この APD を二次元的に構成することは困難とされてきているが、将来的に 2015 年には、この APD を二次元的に配置した、秒数億コマという超高速カメラの実現が期待できる。

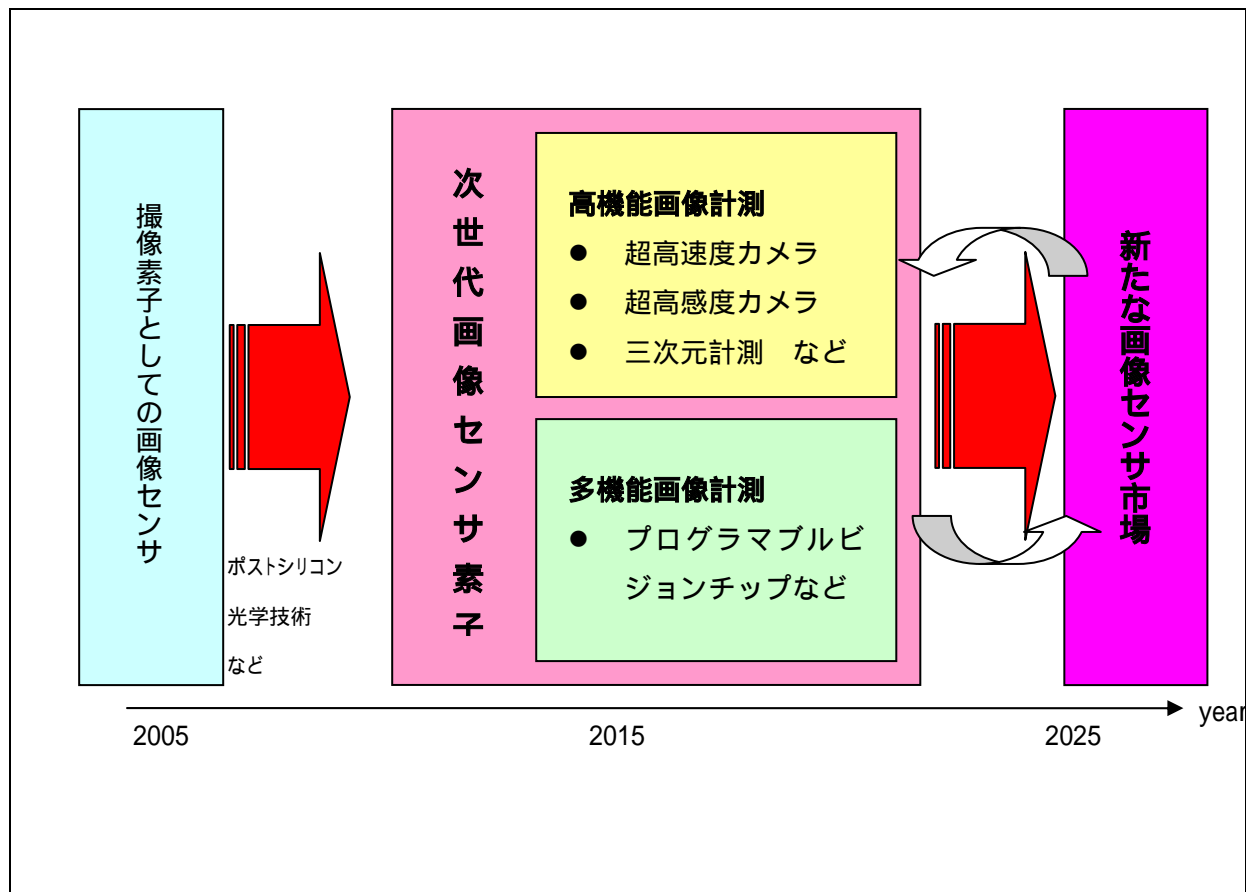
また現在、三次元計測手法として多く用いられている手法は、ステレオ視と呼ばれる複数台のカメラからの対象物の特徴点の位置を計測することで、三角測量の原理を用いて対象物の三次元計測をする手法が多く用いられている。一方では、光学的なレーザーの飛行時間から対象物との距離を計測する手法がある。前者はデバイス自体が計測目的に作られたものではないことから精度的な問題があるが、一度に空間的な計測が出来るという特徴がある。後者は距離計測の原理を用いて位置を計測することから一点の計測としては高精度であるが、何らかの手法で観測点を振らなければいけない。この二つの利点を融合し、光学的な計測原理で空間的な三次元計測の出来るデバイスの開発が求められている。2015 年には、このようなデバイスが、現在の CCD カメラデバイスと同程度の感覚で市場に出回り、様々な応用例に使われることが期待できる。

(2) 多機能画像計測

画像センサとして実際にシステムに組み込まれる場合、センサそのものの性能もさることながら、後段の処理の自由度が求められることが多い。例えばヒューマンインタフェース用途に使われる場合、計測すべき特徴量を事前には設定できず、環境の条件に応じてフレキシブルにその処理アルゴリズムを帰ることが出来る、いわゆる programmable な画像センサが求められる。現在、こちらの研究も行われているが、2015 年には、現在の CCD+FPGA と同程度以上にフレキシブルかつ安価なデバイスの開発が期待できる。

3. 日本のアクション

現在、上記の研究開発は、ニッチな領域として研究開発がなされており、なかなか大きな市場を取りにくく、さらにそれが研究資金を圧迫しているという悪循環を繰り返している。ここではまず、次世代ロボット分野や、知的インタフェース領域における、大きな市場を創出することが可能であるニーズを掘り起こし、そのニーズに即した画像デバイスの開発に取り組むこと。同時に、この様な巨大市場を創出しうるセンサ開発の動きを止めないためにも、国策によって、今まで見えなかったものを見ることを可能とする、未踏領域への画像センシング分野の挑戦を促進する開発助成は必要不可欠であると考えらる。



【社会基盤分野】社会基盤ストックのメンテナンス

(作成者) 東京大学生産技術研究所 都市基盤安全工学国際研究センター 講師

加藤佳孝 氏

【本シナリオに対して出された分科会委員からの意見および対応する仕様書の改善】

社会基盤のメンテナンスについて書かれているが、読み手としては大規模災害の場合はどうかなど、作成者とは別の観点の問題意識を持つこともある。作成者が持っている問題意識や将来ビジョンがどのようなものであるのかが明白になるようにした方がよい。

(仕様書の変更)仕様書にチェックシートのようなものを付けて、作成者に記入してもらうようにする。発展シナリオのテーマについては、単なるテーマを提示するのではなくて、こういう視点を意識して書いて欲しいというものを提示した方がよい。

2015 年の予測をするように仕様書で指示してあるが、予測のレンジが 2015 年までであっては 2015 年の予測の有効性に疑問が残る。仕様書では 2030 年くらいまでを見通した上で、2015 年の記述をするという点を強調すべきである。

(仕様書の変更)30 年程度のレンジで見通した上で、2015 年の状況について記述するよう強調する。

1. 現状分析

国土交通白書によると、国土交通省所管の社会資本ストック量は、1950 年には約 8 兆円であったのが、2001 年に約 405 兆円となり、約 50 倍のストックを抱えている状況にある。また、ストック量をベースに単純に予測された 2025 年における維持管理および更新費用は、約 10 兆円と試算されている。今後、約 10 年間は約 1500 億円/年のペースで維持管理・更新費用への投資の増額が必要となり(2001 年度の維持管理・更新費用は約 4.1 兆円)、さらに、約 15 年後(2018 年頃)からは高度経済成長期に急速に整備されたストックの影響を受け、約 4000 億円/年の投資増額が必要となる。つまり、今後 10 年間でメンテナンスに関する技術を完成させることが必要不可欠となる。

コンクリートは、安価であるとともに、マシブな構造物を建設する上で欠かすことのできない建設材料であるため、社会資本ストックの多くを占めている建設材料である。従来、コンクリート構造物はメンテナンスフリーであると考えられてきたが、1980 年代以降、高度経済成長期に建設されたコンクリート構造物の早期劣化に関する問題が顕在化した。その原因は設計、材料、配合、施工の各段階における知識不足やミスによるものであり、その後、コンクリート構造物の経年劣化への関心が高まり、メカニズムの解明および予測手法、劣化のモニタリング、補修・補強技術等の開発が盛んに行われている。さらに、メンテナンスコストまでを考慮した LCC の概念も提案されてはいるが、残念ながら何れも実際の社会基盤ストックのメンテナンスへ適用可能な技術として確立していない。

2. 発展シナリオ

社会基盤ストックのメンテナンスを効果的・効率的に実施するためには、「既存構造物の性能評価手法(1.性能の定量表現と性能予測技術,2.検査およびモニタリング技術)」、「補修・補強設計手法」、「LCC 算定手法」の確立が必要不可欠である。また、リサイクル材料の利用を促進する制度設計も積極的に必要となる。

(1) 既存構造物の性能評価手法

性能の定量表現と性能予測技術

コンクリート構造物の設計・施工・維持管理において性能照査型の概念が確立されつつあるが、現状はあくまでも“概念”が確立されているに過ぎない。力学的挙動(主に地震)に対するコンクリート構造物の性能を評価することはある程度可能となっているが、材料レベルの劣化(中性化,塩害,化学的侵食,凍害,アルカリ骨材反応(以下,アル骨))が構造物全体に対してどの程度影響を及ぼし,常時・非常時(地震)における構造物の性能を評価することは現状では難しい。

中性化,塩害に関しては他の劣化原因と比較すれば,材料レベルの予測技術はある程度確立されてきており,最近では材料劣化と構造物の性能の関係を結びつけるために,鉄筋が腐食した状態における鉄筋コンクリート構造物の力学的挙動に関する検討がなされ始めている。2008年頃には鉄筋腐食が構造物の性能へ及ぼす影響の機構が解明されるとともに,モデル化および実証試験等が繰り返され,2010年頃には中性化・塩害に対する性能評価技術が開発される。

化学的侵食,凍害,アル骨に関しては,中性化,塩害と比して材料レベルの予測技術も遅れており,2010年頃までは材料劣化の予測手法の開発が行われる。従来,凍害,アル骨はコンクリート自体の劣化であり,設計上かぶりコンクリートの強度を期待していない鉄筋コンクリート構造物においては,構造物の性能を左右する劣化現象として捉えられてこなかった。しかし,近年,アル骨が原因と考えられる鉄筋(圧接部,曲げ加工部等)の破断が報告され,構造物の性能への影響が懸念されている。2013年頃には,化学的侵食,アル骨に対する構造物の性能評価技術が開発される。

また,リサイクル材料を活用した更新も想定されるが,未知の材料に対する劣化現象の解明,性能評価技術も同時に検討していき,2020年頃には性能評価技術が確立される。

検査およびモニタリング技術

コンクリート構造物の検査技術として他分野で発達してきた非破壊検査(超音波,レーダ法,赤外線法など)の適用が広く試みられている。その多くは,欠陥(ひび割れ,内部空洞等)および鉄筋の検知であり,コンクリート自体の品質,前述の劣化に伴う変状を検知する手法の開発は未だ無い。また,構造物の性能評価手法(1.)が具体的に確立されていないことから,どのような情報を,どの程度の精度で収集することが必要であるかに関する検討も少ない。一方,構造物の性能を直接表現すると考えられる変形性能に関しては,光ファイバ,レーザードップラー,加速度計等の適用が検討され始めており,2008年頃までには,各々の手法が確立する。以降,1.の性能評価と連携し,必要となる情報を効率的に収集するシステムの開発が行われ,性能評価技術の確立に2年ほど遅れる形で変形性能に関する技術が完成する(中性化・塩害:2012年頃,その他:2015年頃)。また,変形性能に影響を与えないような劣化レベルにおける性能予測では,劣化原因を特定する技術,劣化の進行を

予測する技術が必要となる。コンクリートの劣化は、主に化学的劣化と物理的な劣化に分けられる。化学的な劣化を伴う場合は、コンクリート表面においてもその兆候が見られるため、コンクリート表面に生じた化学変化を検知できる手法の開発が必要となる。近赤外線分光法などの化学成分を分析できる技術を適用することにより、2010年頃には試験室レベルでの検知技術が確立され、その後、フィールドへの適用の検討を通し、2015年頃には実用化される。化学的・物理的劣化を問わず、基本的には劣化因子とされる物質がコンクリート中に浸透することにより変状は生じる。これを支配するのはコンクリートの密実性(物質透過性)と環境作用であり、密実性に関しては、赤外線法、超音波法、中性子法などを併用することにより、環境作用に関しては、都市3次元空間情報(GIS, RSベース)、アメダス等の環境情報とCFD解析等の数値シミュレーションを統合化することにより、同じく、2010年頃に試験室レベルおよび特定都市レベル、2015年頃に実用化される。

(2) 補修・補強設計手法

現状の補修・補強は必ずしも理論的な設計思想の基づき、実施されているとは言い難く、どちらかと言えば、対処療法的なものが多い。このため、最近では補修後数年で劣化する(再劣化)事例が報告されている。再劣化事例を検証するとともに、室内試験および暴露試験により2008年頃には再劣化のメカニズムが解明され、2010年頃には補修・補強設計理論の構築および新材料の開発が完成する。また、現状では部分補修が多く、決して美観・景観性能が良い状態ではない。社会基盤ストックの中には都市のシンボル、文化的価値を有するものもあり、美観・景観性能を考慮した補修設計(絵画の修復技術等の応用)が2015年頃には確立される。

(3) LCC算定手法の確立

LCC算定手法の概念は、現在もあるが、(1)、(2)の技術が確立されていないため、結果の妥当性が乏しい。LCC算定手法に関しては、(1)、(2)の技術確立とともに、現在の概念を適用することにより、比較的容易に確立される。ただし、将来の予測には不確定な要因が含まれており、リスクマネジメント的な概念を付加した手法として2015年頃には完成される。

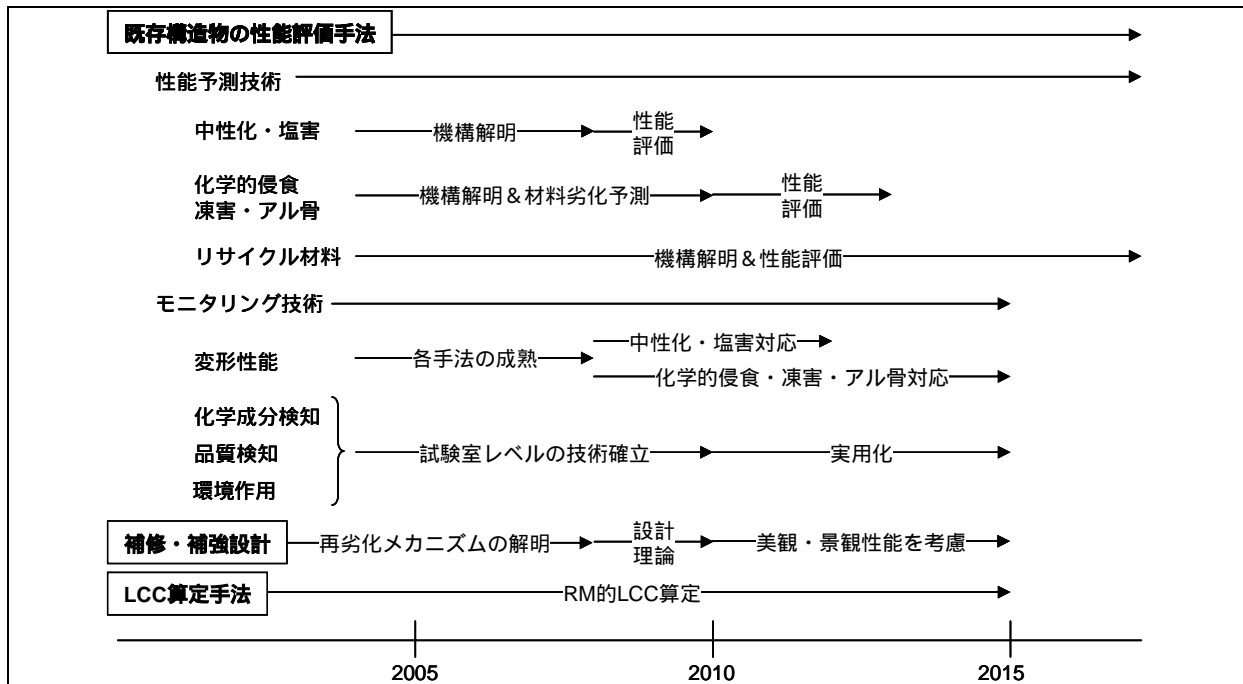


図 1 社会基盤ストックのメンテナンスにおける技術開発のロードマップ

3. 日本のアクション

(1) 全研究機関を統合した次元付き(10年)中核研究機関の設置およびDB整備

特に、コンクリート構造物の劣化に関しては、地域特性が極めて高く、全国で類似する研究が多く、貴重な情報が埋もれている。日本のコンクリートに関する技術は欧米と比較しても遜色ないが、10年以内にメンテナンス技術を確立する必要があることから、国家戦略として実施。また、アジア地域は現在の日本と同じ道を歩いており、アジア市場を獲得する上でも有益。

(2) 多分野融合型先端的モニタリング技術開発

食品、農業等の化学的な成分分析および品質管理を得意とする分野、グローバルな計測を得意とするリモートセンシング分野との連携による、次世代型のモニタリング手法を開発。

(3) 産学官の人事流動

社会基盤ストックのメンテナンスにおいては、産学官の全ての知識・経験を有する人材が必要不可欠。

(4) 循環型社会の形成

リサイクル材料の使用および建造物の長期使用を推進する制度(税制処置など)。

【社会科学分野】経済政策研究と政策の interaction

(作成者) 駒澤大学 経済学部 専任講師 飯田泰之 氏

【本シナリオに対して出された分科会委員からの意見および対応する仕様書の改善】

発展シナリオとしては、将来の日本に関する作成者のビジョンが提示されていて、その前提で技術予測がされていることが望ましい。

(仕様書の変更) 作成者のビジョンを描いてもらうように仕様書において明確に記述する。

図表等不備がすぐわかるように、仕様書にチェックシートを付けて、記入してもらうようにした方がよい。また、事務局が督促すると同時に、状況によっては揃うように支援することも必要ではないか。

(仕様書の変更) 仕様書に作成者が記入するチェックシートを添付する。

1. 現状分析

経済学の研究は現実経済に大きく影響され、時としてそれをリードしてきた。政府の介入的経済運営の弊害を指摘することから古典派経済学が生まれ、比較優位の原理は 19 世紀自由貿易帝国の理論的基礎となった。1920 年代の大恐慌から生まれたケインズ経済学は、戦後資本主義経済における政策運営の定石として機能している。さらに、1970 年代のインフレーションは合理的期待形成の議論を始め今日までつながる経済モデルのフォーマットを生む契機となったといえる。また、1970 年代以降本格化したゲーム理論の研究は、経済学にとどまらない社会科学の理論的支柱となるとともに、組織・制度の経済学といった応用分野への波及にともない、産業政策の根拠を提供しつつある。

このような、理論と現実の相互作用の中で経済学にかせられた役割は多岐に渡り、そのすべてに言及するわけには行かない。ここでは、現在の研究のなかで現実への適用の準備が整っている内容は何か、またその活用のための方針についてまとめてみたい。さらに、現在のグローバル化の進展とその反作用としての地方・地域の重要度増大のなかで、経済学研究にどのような刺激が加わるか、またそのなかで経済学が果たしうる役割は何かにも言及しよう。

2. 発展シナリオ

(1) 現代経済学の成果活用

戦後の先進国経済において、経済政策の理論的支柱となってきたのが「新古典派総合ケインジアン」の考え方である。しかし、70 年代以降のケインズ経済学批判の中で、期待の取り扱いについて ad-hoc な前提をおいた理論から導かれる政策的処方箋は民間主体の「読み込み行動」によって無効化してしまう。むしろ、これら民間主体の行動を先回りし、期待をコントロールする腕を持った政策担当者は皆無ではない。近年ではグリーンズパン FRB 議長などはそれに近いと評される。しかしなが

ら、政策の効果がその担当者の個人的な資質に帰せられてしまうような政策には大きな不確実性をともなう。天才無き世界での経済政策は必然的に「政策パッケージ」「政策ルール」を中心としたものになる。

米国では 90 年代より、金融政策を中心に最適な政策ルールの研究が進んでいる。一方、日本における研究はまだそれにキャッチアップしていない。2005 年前後までは、日本経済のデータを中心とした最適金融政策の研究が中心となるだろう。

そして、これら研究に一定のコンセンサスが出来たならば、続くプロセスはそれを現実経済に反映させるための「啓蒙」「説得」活動が中心になる。これは欧米に比べ我が国の経済学界の著しく遅れている分野でもある。(情熱や信念といったものにかわり)論理・実証に基づいた政策提言が政策を左右するためには地道な活動が重要となる。これら啓蒙活動の重要性を経済学界が認識するのに数年かかる。したがって、ルールに基づく政策という考え方が現実性を帯びるのは早くて 2010 年以降のこととなる。

2015 年には、欧米でのマクロ経済政策の動向にも引きずられるかたちで、以上の目標が達成されていくものとする。しかし、これら「政策パッケージ」「政策ルール」は普遍のものではない。現実経済の変化に応じて変化する最適な政策の有様を、即時的に政策ルールの適用に反映するためのシステム作りにはさらに数年を要するものと考えられる。2020 年までを目標にこれら一連の流れが具体化すると希望的に予想したい。

(2) グローバル化と地域化におけるマクロ政策

現在の管理通貨制度の下では、(1)での言及からもわかるとおり、金融政策がマクロ政策の中心的課題となる。このような金融政策のより基礎的な側面に関しては、ユーロ圏にみられる多国間共通通貨の設定、地域通貨を中心としたよりきめ細かな貨幣政策という 2 つの(一見)相反する方向性が注目されている。

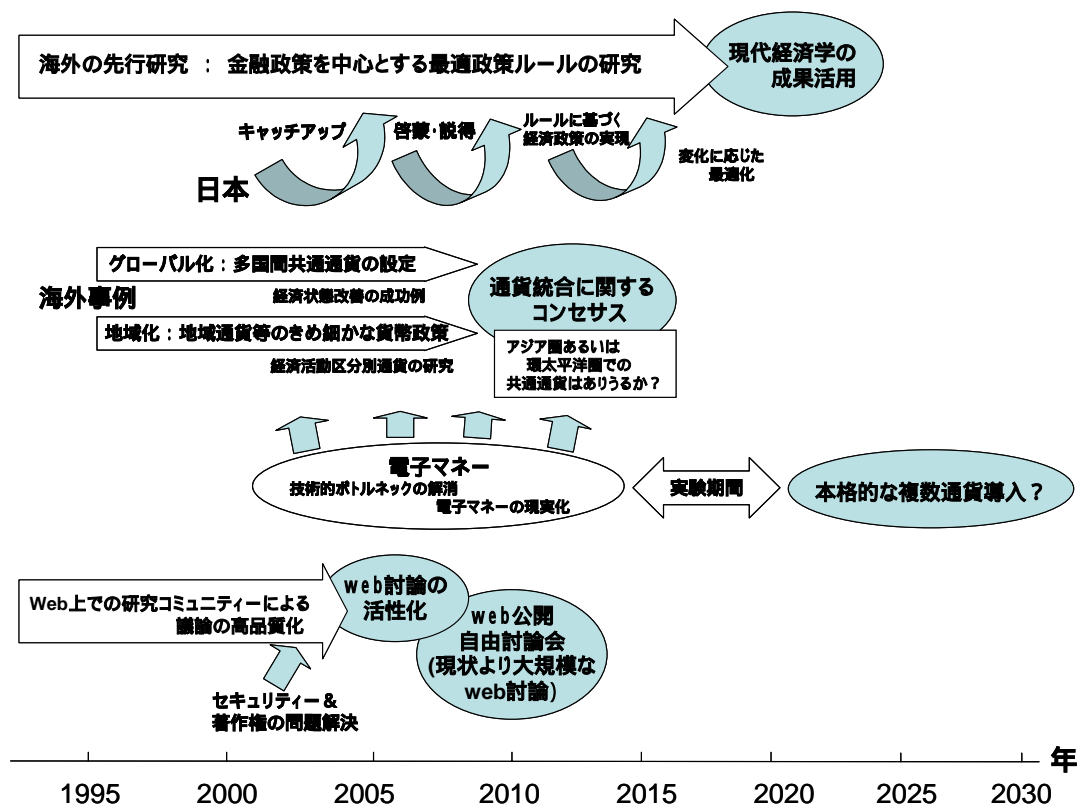
これらのうち、多国間共通通貨、我が国に際してはアジア共通通貨や環太平洋圏共通通貨の可能性についてはすでに多くの研究が行われている。各地域間で実物経済の環境に差がないならば、共通通貨の設定は経済状態を改善する。そうでないならば、共通通貨の設定が各国の金融政策の独自性を損なうというロスの方が大きい。アジア内の産業連関分析などが進み、遅くとも 2010 年までには通貨統合の方向性が「あり得るのか？」についてコンセンサスが得られることと思う。

一方、地域通貨に関しては、日本は地理的にも広くなく、各地方間の実物経済動向にも目立った差異がないため一國一通貨であることに疑問が呈されることは少なかった。しかし、地域通貨を地理的な一地方での独自通貨ととらえるのではなく、様々な経済活動の区分に応じた「経済活動別通貨」といった発想に立つならば、結論は大いに変わってくるだろう。例えば、通常の耐久消費財の産業と、介護・育児サービスや環境関連事業ではその動向は大いに異なる。現時点では、経済活動別の通貨という発想は夢にすぎないが、電子マネーの普及にともない、これらの区分・区別は十分に可能になる。2010 年までは技術的問題としての電子マネー普及動向をにらみつつ、このような経済活動別通貨の理論的研究が進行するだろう。2015 年には電子マネーの今後の普及予想と理論的可能性の研究結果が出揃うことと思う。この時点で、日本における経済活動別通貨の方向性が決

定される。それが可能であり、かつ厚生改善的なことがわかったなら2020年までの実験期間を経て、2030年には本格的な複数通貨が導入される可能性もあると考える。

(3) 経済学研究の発展のために

経済政策に関する研究にとどまらず、学術的な研究の進行は絶え間ない論争を経て行われる。学会はそのための重要な機関である。しかし、お互いの顔をつきあわせてのディベートを得意としない日本人は少なくない。また、社会的な制約(遠慮)から、強力な批判が差し控えられることも多いだろう。これらの隘路にとり大きな助けとなるのがweb上での「研究コミュニティ」である。実際、E-mailはすべての研究分野の生産性を著しく増大させたといつて良いが、それ以上に現在も各種メーリングリストや掲示板は広い参加者を得て、知り合い・師弟関係のみの狭いコミュニケーションから脱した研究コミュニティを形成している。特に公開制の掲示板では、多少の論理的欠陥でも「だれかが気づく」状態になるため、非常に質の高い議論が行われる可能性を秘めている。セキュリティ問題やweb上で発表された文書の著作権の取り扱いが整備されれば、これらは飛躍的にその役割を増すものと思われる。早ければ2005年には、web上での討論はさらなる活性化を見せるだろう。2010年には、発言者を限定し、それに対し自由にコメントをつける形での「公開研究会」が実現するものと予想する。



3. 日本のアクション

(1)に関し、第一に必要となるのは重点研究分野に対する助成である。しかし、自然科学とは異なり、むしろ人的なものを中心とすることを提言する。具体的には、先端的かつ政策立案に通じる研究を行う第一線の研究者を各大学・各種研究所に数年単位で客員招聘することが必要である。さらには、(これまで余技としか見なされてこなかった)啓蒙活動に関し一定の評価をあたえることなども重要な側面支援となると思われる。

(2)においては、共通通貨・経済活動別通貨の可能性に関し、実体経済の連関をより細密に研究する必要がある。しかし、我が国の統計は他国に比べ著しくその公開が制限されており、官庁に特別なつながりのない研究者には入手できないものも多い。これら、官界の情報独占状態を一刻も早く緩和し、広く研究を可能にしていく必要があるだろう。言うまでもないが、多くの研究者の手で進められた方がその成果は充実したものとなる。また、電子マネーの普及に関しても一定の財政的支援が必要となると考えられるだろう。

(3)に関しては、第一にweb上のリソースの著作権についてルールを設定していく必要がある。また現在、掲示板・電子会議システムが完全な「匿名・公開」と「実名・非公開」に分断されていることが、一定レベルの議論を維持する差異の障害になっている点も認識しなければならない。発言者の資格をゆるやかに制限し、かつ匿名性を保ち、後の著作権保護を可能にするようなシステムの開発が急がれる。さらに、そのような半公開討論に注目し、それにコメントしていくことの重要性についても多少の宣伝が必要となると思われる。

4. デルファイ調査

4.1. 調査の目的

科学技術に関する重点化政策は国家の競争力を維持・向上させるための重要な要素である。我が国でも、第2期科学技術基本計画の策定、総合科学技術会議の発足により、戦略性のある科学技術政策が展開されつつある。今後の重点化の政策を形成していく上では、科学技術の中長期発展の動向を俯瞰的に把握するとともに、各分野の詳細な発展動向や推進上の課題などを明らかにしていくことが、その基礎として不可欠である。

デルファイ調査では、これらの政策的検討に直接寄与しうる基礎資料を提供することを目標として、科学技術の主要分野をほぼ網羅する分野別分科会を設置し、2020年を中心に今後30年を視野に入れ、社会・経済面、技術的波及面に大きな影響を与えると見られる重要な科学技術を抽出して、予測課題を作成し、デルファイ法(注)によるアンケート調査を実施する。

予測課題の作成に当たっては、技術分野と予測課題との間に「注目科学技術領域」を設定する。これは、当該分野が今後発展していく可能性や方向性を示す概念で、複数の予測課題で構成される。また、予測課題の作成は、社会・経済ニーズ調査や急速に発展しつつある科学技術領域調査、科学技術の発展シナリオ調査の動向にも配慮し、広く技術分野全体の将来を俯瞰的に把握できるように検討を行う。

デルファイ調査のアンケート票の設計において、注目科学技術領域については、次期基本計画における重点領域、重点分野を検討する際に役立つものとするため、「領域の重要性」、「期待される寄与」、「日本の研究開発水準」などの設問を検討する。一方、個別の予測課題については、「技術的実現時期」と「社会的適用時期」を問うことで、科学技術の進展を点ではなく面的に把握し、R&D政策、イノベーション政策の両方の基礎資料に資することを図る。

(注) デルファイ法(Delphi法)

デルファイ法は、多数の人に同一のアンケート調査を繰り返し、回答者の意見を収れんさせる方法である。2回目以降のアンケート調査では、前回の調査結果を回答者にフィードバックし、回答者は全体の意見の傾向を見ながら、各人が質問課題を再評価することが普通のアンケート調査と異なる最大の特色である。回答者の一部は多数意見に賛同すると考えられるので、意見が収れんする。デルファイの名前はアポロ神殿のあった古代ギリシャの地名であり、多くの神々がここに集まって未来を占ったとされることから命名されたもので、その手法はアメリカのランド・コーポレーションが開発したものである。

本調査においては、前回までの技術予測調査と同様に、2回のアンケート調査によって回答を収れんさせる。

4.2. 調査の方法と現在の進捗状況

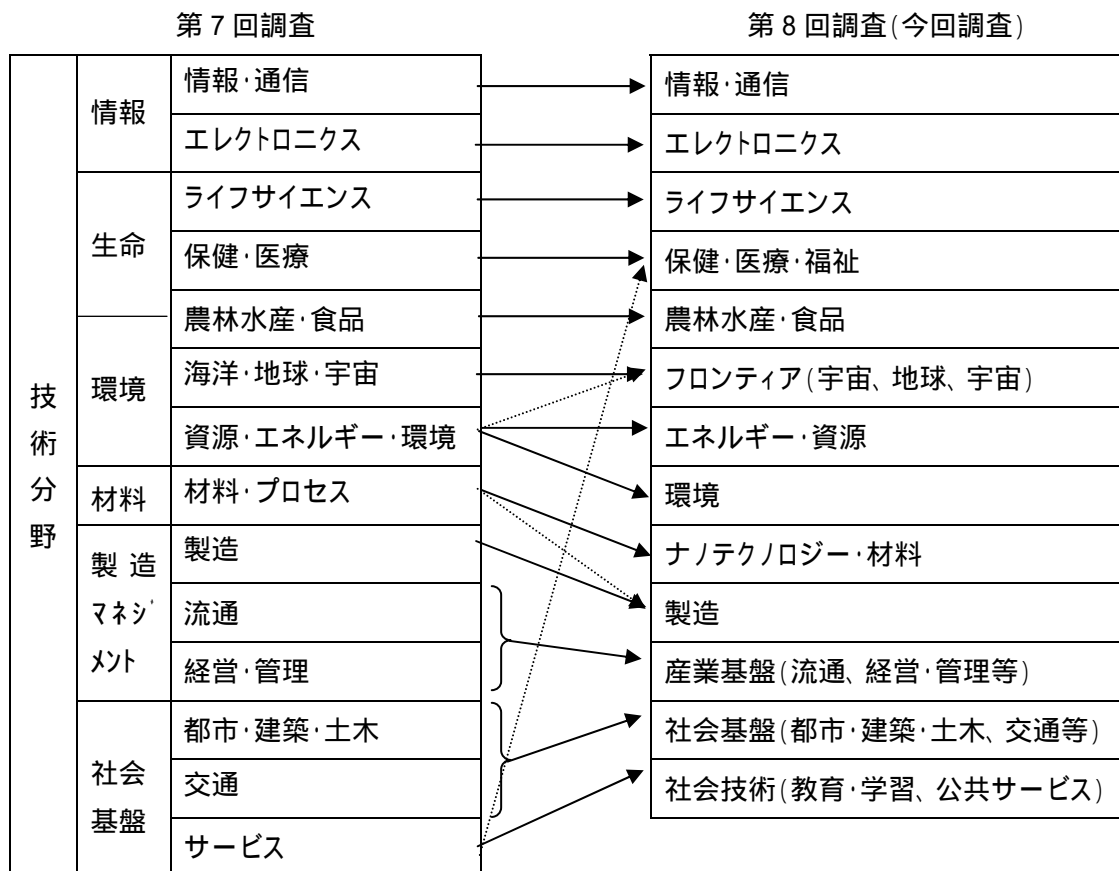
4.2.1. 技術系分科会の設置

(1) 技術系分科会の構成

科学技術の各分野について、デルファイ調査に向けた予測課題の設定、調査対象者の選出、調査結果の分析などを行うために、情報・通信、エレクトロニクス、ライフサイエンス、保健・医療・福祉、農林水産・食品、フロンティア、エネルギー・資源、環境、ナノテクノロジー・材料、製造、産業基盤、社会基盤、社会技術、の13技術系分科会を設置した。

今回の俯瞰的予測調査と第7回技術予測調査の技術分野と分科会構成は、図表4-1に示すとおりである。総合科学技術会議の示す重点分野との連動を意識して、資源・エネルギー・環境分科会をエネルギー・資源分科会と環境分科会に分離したこと、流通分野と経営・管理分野を統合して産業基盤分野としたこと、都市・建築・土木分野と交通分野を統合して社会基盤分野としたこと、材料・プロセス分野をナノテクノロジー・材料分野としたこと、新たに社会技術分野を新設したこと、サービス分野の内容を関連する各技術分野に振り分けたこと、などが大きな変更になっている。

図表4-1 技術分野と技術系分科会



なお、各分科会の主査は以下の通りである(各分科会委員については P256～259 に示す)。

図表 4-2 技術系分科会主査名簿

分科会	主査	所属
情報・通信	齋藤 忠夫	(株)トヨタアイティー開発センター 専務取締役
エレクトロニクス	荒川 泰彦	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
ライフサイエンス	榊 佳之	東京大学 医科学研究所 教授
保健・医療・福祉	猿田 享男	慶應義塾大学 常任理事
農林水産・食品	三輪 睿太郎	(独)農業技術研究機構 理事長
フロンティア	的川 泰宣	宇宙科学研究所 教授
エネルギー・資源	山地 憲治	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
環境	安井 至	東京大学 生産技術研究所 教授
ナノテクノロジー・材料	川合 知二	大阪大学 産業科学研究所 教授
製造	小林 敏雄	(財)自動車研究所 所長
産業基盤	姉川 知史	慶應義塾大学大学院 経営管理研究科 教授
社会基盤	家田 仁	東京大学大学院 工学系研究科 教授
社会技術	中島 尚正	放送大学 東京多摩学習センター 所長

(2) 平成 15 年度中の分科会の開催と議事

平成 15 年度には以下に示すように大部分の分科会が 4 回の検討委員会を開催し、アンケート調査に向けた予測課題の作成に関わる検討を行った。

図表 4-3 技術系分科会の開催状況と議事

	開催日	議事
第 1 回	平成 15 年 10 月 ～ 11 月	・技術予測調査の概要及び調査の進め方について ・予測課題検討のフレームについて ・デルファイ調査の設問項目について ・注目科学技術領域について ・予測課題について
第 2 回	平成 15 年 12 月 ～ 1 月	・注目科学技術領域について ・前回調査の予測課題の評価 ・残すべき課題の決定 ・改訂すべき課題の決定 ・改定案の検討・決定
第 3 回	平成 16 年 2 月	・注目科学技術領域と領域別の予測課題について ・注目科学技術領域の確認 ・継続すべき課題の検討・決定 ・改訂すべき課題の検討・決定 ・改定案の検討・決定 ・フレームへの予測課題の振り分け ・分野ごとの設問について
第 4 回	平成 16 年 3 月	・注目科学技術領域と領域別の予測課題について ・継続すべき課題の決定 ・改訂すべき課題の決定 ・新規課題の検討・決定 ・フレームへの予測課題の振り分け ・全体の見直し ・30年後の世界(社会)の予測について

各分科会の実施状況は以下のとおりである。

図表 4-4 技術系分科会の実施状況

分科会	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
情報通信	10 月 30 日 10 - 12 時	12 月 18 日 10 - 12 時	2 月 3 日 10 - 12 時	3 月 5 日 14 - 16 時
エレクトロニクス	10 月 6 日 10 - 12 時	1 月 21 日 18 - 20 時	3 月 4 日 18 - 20 時	
ライフサイエンス	10 月 9 日 10 - 12 時	1 月 9 日 10 - 12 時	2 月 24 日 13 - 15 時	3 月 22 日 10 - 12 時
保健医療福祉	10 月 23 日 15 - 17 時	1 月 15 日 18 - 20 時	3 月 3 日 18 - 20 時	3 月 31 日 15 時半 - 17 時半
農林水産食品	10 月 14 日 15 - 17 時	1 月 13 日 15 - 17 時	2 月 23 日 13 - 15 時	3 月 23 日 12 - 14 時
フロンティア	11 月 13 日 17 - 19 時	1 月 22 日 18 - 20 時	2 月 19 日 18 - 20 時	
エネルギー資源	10 月 24 日 10 - 12 時	1 月 20 日 18 - 20 時	2 月 19 日 10 - 12 時	3 月 19 日 10 - 12 時
環境	10 月 6 日 15 - 17 時	1 月 19 日 10 - 12 時	2 月 24 日 18 - 20 時	3 月 17 日 10 - 12 時
ナノテクノロジー・ 材料	11 月 25 日 10 - 12 時	1 月 23 日 18 - 20 時	2 月 23 日 10 - 12 時	3 月 30 日 17 - 19 時
製造	11 月 11 日 13 - 15 時	12 月 11 日 10 - 12 時	2 月 5 日 10 - 12 時	3 月 12 日 15 - 17 時
産業基盤	11 月 14 日 18 - 20 時	1 月 9 日 18 - 20 時	2 月 20 日 18 - 20 時	3 月 24 日 15 - 17 時
社会基盤	11 月 4 日 14 - 16 時	1 月 20 日 10 - 12 時	2 月 26 日 19 - 21 時	
社会技術	10 月 27 日 13 - 15 時	1 月 16 日 10 - 12 時	2 月 19 日 10 - 12 時	3 月 22 日 13 - 15 時

4.2.2. 予測課題設定のフレームの検討

デルファイ調査の結果として科学技術分野の全体的な動向が分析できるようにするため、各技術分野を俯瞰できるような予測課題設定のフレームを各分野で作成した。フレームは横軸に技術の領域を、縦軸に技術の目的を示したマトリクスとし、予測課題の設定の際には、このフレームに基づいて予測課題の見落とし等の確認を行った。

4.2.3. 注目科学技術領域の検討

フレームと併せて、今後の技術開発に大きなインパクトを与える、或いは社会・経済に対して、大きな効果が期待できる注目すべき科学技術領域(技術群)を分野ごとに 5～10 程度設定した。

注目科学技術領域を検討する際の視点として、

社会・経済的貢献が大きい科学技術領域

新たな知識を生み出す基盤的な科学技術領域

今後の新たな技術の流れを生み出す核になる科学技術領域

将来的に日本が世界のリーダーシップをとれる可能性の高い科学技術領域

などを想定した。

各分科会で検討された注目科学技術領域については、技術系分科会の合同検討会において重複についての整理・調整を行った。

4.2.4. 予測課題の作成

予測課題の作成は、注目科学技術領域を構成する予測課題を中心に検討を行った。ただし、それ以外についても社会・経済ニーズや急速に発展しつつある研究領域調査の動向を踏まえ、基礎的・基盤的分野にも配慮して、広く技術分野全体の将来を見通す俯瞰的な視点で検討を行った。

非技術課題(例:「地球環境保全のため、日本に環境税が導入される」第7回技術予測調査「環境分野」)についても、必要に応じ、各分野で制度など技術以外の要素に関わる課題を設定した。

また、今後ますます重要性の高まる、少子・高齢化対応、安全・安心、知識社会の構築などの、各技術分野に共通の横断的なテーマについては、社会技術分科会が中心となり検討を行った。ただし、必要に応じて各分野においても予測課題の検討を行った。

4.2.5. 調査回答者の選定

アンケートの調査票が的確な回答者に配布されるよう、技術系分科会の委員からの推薦により調査回答者の候補リストを作成した。

最終的な調査票の回収数の規模を前回調査と同程度の3000～4000名とするために、各分科会で500人程度のリストアップを行った。

4.2.6. 調査項目の検討

デルファイ調査の調査項目については、各技術系分科会において、分野独自の設問、他分野にも共通する設問などの検討を行った。共通設問については、政策的に必要な情報を取得できるよう調査項目の検討を行った。また、従来の個別予測課題の設問に加えて、注目科学技術領域に対する設問の検討も行った。

4.3. 本年度の検討結果

以下に示した注目科学技術領域、予測課題、調査項目、各分野のフレームは案である。引き続き実施する平成 16 年度の検討において精査する。このため各案は変更となる可能性がある。

4.3.1. 予測課題設定のフレーム

注目科学技術領域、個別予測課題の検討に先立ち、各技術分野において、当該技術分野を俯瞰できるように予測課題設定のフレームを設定した。フレームはマトリクスとなっており、その構成は技術の目指す方向と当該技術分野を構成する領域といった整理がなされている。各分野のフレームの案は章末の参考資料(P183～197)を参照。

4.3.2. 注目科学技術領域について

(1)注目科学技術領域リスト(案)

各技術系分科会で検討された注目科学技術領域とその内容をキーワードで示す。

図表 4-5 情報通信分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	超大規模情報処理	ネット家電 / 超多様性 / 膨大なデータの蓄積・使いやすい利用技術 / データの収集方法、処理スピードの向上技術 / 自律的に動作するアーキテクチャ / フレキシビリティ / シミュレーション技術 / 超大量情報(各種メディア)からの知識発見や情報整理 / 超高速コンピュータ、超高速・移動通信用変復調技術
2	ヒューマンサポート(人間の知能支援)	人工知能、人間の中身を理解するもの / 頭脳の代わりにするもの、記憶の支援(記憶の仕舞い方、引き出し方) / 自動翻訳 / 人間の代わりにするエージェント / データマイニング / インジブルリアリティ(知覚されない現実・過去・未来をセンサや計算により可視化)
3	超トランスペアレント通信(空間共有)/ヒューマンインタフェース(人間の筋力を支援)	空間の共有 / 五感で見せるもの、三次元五感 / ロボット / 超精密映像 / ペーパーディスプレイ / リアリティの非常に高い仮想空間の実現
4	セキュリティ	非常に高速で大量データから不正検出 / 安全安心な情報通信システム(原因追跡、自律修正機能、個人認証技術) / セキュアネットワーク(なりすまし対策、ハッキング&改竄対策、ウイルス対策が施されたネットワーク)
5	社会システム化のための技術	行政的なシステム / コンテンツ流通の金銭補償プラットフォーム、コンテンツビジネス / E 市役所、E 学校、E ドクター、エレクトロ医療技術 / 管理型 P2P、P2Pweb
6	情報通信新原理	思い浮かべたものを表示・印刷 / 量子コンピュータ / ワイヤレス通信(重力波、量子通信、超音波等の新原理に基づく)
7	ユビキタス	基礎技術 / センサ / センシングロボット(環境サポート) RFID 等のセンサ管理技術 / Zero Configuration 技術 / 大量の端末・装置間のネットワーク / 超多数のユビキタス間のネットワーク技術
8	ソフトウェア技術(大規模ネットワークに耐えうるソフトウェア技術)	

図表 4-6 エレクトロニクス分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	集積システム	LSI 主体、実装、センサ、ストレージ、SIP、RF、MEMS
2	シリコンエレクトロニクス	シリコン、SOC、微細化、RF、省電力、メモリ、MRAM
3	オプト&フォトニックデバイス	光電子融合、ネットワーキング、レーザ、光スイッチ、光ルータ、紫外レーザ、リソグラフィ、照明、光ファイバー
4	ワイヤレスエレクトロニクス	ミリ波、テラヘルツ、RF タグ、ワイヤレス通信
5	バイオ融合エレクトロニクス	バイオセンサ、Lab-on-a-Chip、バイオ医療、MEMS
6	分子・有機エレクトロニクス	センサ、超集積、ディスプレイ、IC タグ、カーボンナノチューブ、ノンシリコン
7	ストレージ	光・磁気、プローブアレイ、スピントロニクス、分子メモリ
8	ディスプレイ	ペーパーディスプレイ、3D、超大型、ウェアラブル
9	エネルギー変換・蓄積デバイス	バッテリー、電力変換システム、パワーエレクトロニクス、太陽電池、燃料電池、エネルギー変換、微小エネルギー源
10	デジタル家電	テレビ・放送・ディスプレイ、アクセスネットワーク・ホームネットワーク、ストレージ・映像録画装置・カメラ、生活家電・セキュリティ家電・ロボット、映像機器・ゲーム機向け処理、ヒューマンインタフェース、その他・部品
11	ユビキタスエレクトロニクス	PC、携帯電話、センサネットワーク
12	ロボットエレクトロニクス	センサ、環境認識、自律歩行、対話インタフェース
13	カーエレクトロニクス	
14	ネットワークエレクトロニクス	サーバー、ルータ、フォトニック
15	セキュリティエレクトロニクス	

図表 4-7 ライフサイエンス分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	創薬	ゲノム創薬、核酸創薬、タンパク工学
2	新規医療技術	検査・診断、個人医療、SNPs、ES細胞、免疫、ガン治療
3	脳の発生・発達	シナプス間伝達、神経回路網
4	脳の高次機能	情動、記憶、認知
5	脳の病態の理解と治療	アルツハイマー病、ADHD、躁鬱病、精神疾患と脳
6	再生医科学	ES細胞、人工臓器
7	生体物質測定技術	標識、超高感度計測、モニタリング、イメージング、非侵襲
8	高次機能制御	免疫、内分泌、エネルギー生産・変換、バイオメテック素子
9	情報生物学	コンピューテーショナル・バイオロジー、パイオインフォマティクス、データベース
10	環境・生態バイオロジー	生物相互作用、環境適応、環境修復・保全、多様性
11	ナノ・バイオロジー	分子モータ、イオンチャンネル、Lab on a chip、ナノリアクター、マイクロファクトリー
12	進化多様性	比較ゲノム、ゲノム進化、進化学

図表 4-8 保健・医療・福祉分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	個別医療	ゲノム、生活習慣病、ガン治療、感染症
2	生体防御機構の解明と治療への応用	ワクチン、免疫、Biodefence、地球環境
3	QOL 向上を目指した生体機能回復およびその支援	再生医療、老化、リハビリ、医用材料、ロボット、人工臓器
4	IT 技術の医療への応用	医用工学、遠隔診断、電子カルテ、組織機能の診断、シミュレーション
5	人中心の医療と療養支援システムの構築	カウンセラー、コーディネーター、情報システム、人材
6	予防医療	健康教育、生活習慣病、医療経済
7	新興・再興感染症	異種間感染、免疫、環境衛生、モニタリング、ワクチン、グローバルイゼーション、地球環境
8	高齢化社会に向けた医療・福祉	老化、リハビリ、介護、成育医療

図表 4-9 農林水産・食品分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	生物多様性と生態系の複雑な相互作用の解明	生物 - 環境相互作用、センサーネットワーク、未利用資源の探査
2	環境問題の解決と循環社会の実現	バイオマスエネルギー、廃棄物リサイクル、内分泌かく乱物質、毒性発現のメカニズム、除去技術
3	生態系と調和し、環境を向上させる生産技術開発	IPM、精密農法、病害抵抗性品種、窒素固定拡大、生産技術、未利用資源の探査、人間工学
4	安全・安心・長寿・健康社会をもたらすフードシステム等新たな生活関連技術の開発	食中毒、アレルギー、殺菌、分析、解析、検知、トレーサビリティ、食糧の安定提供、リスクコミュニケーション/リスク評価の科学、非破壊診断(表示の即時真偽)、プロテオミクス、メタボロミクス、生活習慣病、ダイエット、アロマセラピー、高齢化社会、美容、健康増進
5	ゲノム・プロテオーム及び生体情報伝達機構の解明と革新的生産技術	遺伝子、タンパク質、病害の診断、シミュレーション(システムバイオロジー含む)、RNA 干渉、マイクロ RNA、プロテオミクス、メタボロミクス、クローン、動物細胞培養、タンパク質工学、分子デザイン、免疫、疾病予防、成長調節物質

図表 4-10 フロンティア分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	惑星探査技術	X線や赤外線による観測技術、ロボットによる探査技術、サンプリング技術、超遠距離通信技術、水・金・火星の周回、月面ランダー、外惑星の周回
2	地球型生命および太陽系外惑星探査技術	編隊飛行、赤外線センサ、光子干渉計
3	宇宙と素粒子の研究に関する技術	地上と宇宙空間からの重力波検出、宇宙ニュートリノ、高エネルギー宇宙線、地上での加速器実験
4	有人宇宙活動基盤技術	宇宙ステーションの恒常化、一般化、研究拠点、教育・文化、観光利用、月面基地、火星有人探査
5	衛星基盤技術	安価で汎用な衛星アーキテクチャ、省電力、対放射線電子素子、高性能2次電池、自律システム、極限センサ、マイクロサット、編隊飛行、軌道上保守・修理、薄膜電池
6	地球環境高精度観測・変動予測技術	人工衛星と地上及び海上の各種観測技術の組合せによる温室効果ガス、降雨、水蒸気量等の観測・予測・各種対策に資する技術、オゾンホール発現機構の南北両極域の比較と解明、リモートセンシング技術、モデルを用いる気候、大気組成、生態系等の変動予測
7	極限生命の探査・捕獲・培養技術	極限生命、地下生物圏、火星生命探査
8	地球深部観測技術	高温・高圧、防災・資源・生物資源、探査技術、深層海流循環に係わる自動制御海中探査機
9	深海底観測調査技術	ロボティクス-自己制御、通信・探知・認識、動力源、海中自動スイープ、海中通信ネットワーク
10	安全・安心社会のフロンティア技術	国土の防災、危機管理、資源管理等(土地利用、地図作製、自然災害把握)の宇宙と地上の総合されたシステムを構築するための技術
11	科学技術革命を先導する宇宙・海洋・地球技術	ナノ、バイオ、IT、新エネルギー、新素材、小型化、環境分野の研究開発を先導するフロンティア技術

図表 4-11 エネルギー・資源分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	革新的原子力システム	革新炉、核燃料サイクル
2	水素エネルギーシステム	水素の製造、輸送・貯蔵、利用
3	燃料電池	自動車、定置用
4	分散型エネルギーシステム	需要地ネットワーク、地域エネルギー制御、電力貯蔵、エネルギーマネジメント(MEMS/HEMS)
5	再生可能エネルギー	太陽(宇宙を含む)、風力、バイオマス、地熱、水力
6	化石資源のクリーン利用技術	新燃料、CO2 回収貯蔵
7	エネルギー・変換、利用、効率化	高効率ヒートポンプ、高効率エネルギー変換、コージェネレーション
8	資源アセスメント	究極資源量、メタンハイドレート
9	資源再利用	廃棄物活用、未利用エネルギー活用

図表 4-12 環境分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	地球レベル(温暖化を中心とする)	LCC、LCA 等への対応、オゾン層破壊、酸性雨等への包括的対処技術、生態系への影響、税制
2	都市レベル(空間・計画・居住) 途上国を含む	ヒートアイランド、SPM、ナノパーティクル、環境リスク/健康リスク低減のための技術開発、土地利用等のリスク管理手法(生態系影響含む)、汚染物質発生抑制技術、人体影響、持続的交通変換のための政策インスツルメンツ開発(エンジン・燃料、プライシング・税制、啓発・IT・ITS、排出規制・環境基準を含む)、空間利用・集落形成・居住・合理性(郊外への無秩序な拡大抑制及び郊外からの秩序ある撤退技術、中心市街地での景観保証・省エネルギー型・循環型への街区再生技術等)、都市と地方の協調そして連携(21世紀重要な我国の施策)
3	生態影響の解明と対策(土壌、水を含む)を中心とした領域	生態系保全・再生基盤技術(定量的指標、目標、再生技術、モニタリング等の評価技術)、個体群の絶滅過程における人口学的変化、遺伝学的変化のモデル化(エコゲノム)、森林安全保障(解明・維持・管理)、回収技術の高度化(地下水 土壌汚染 対策、水処理)、人工物質や外来種の生態系への影響の解明・対策
4	環境経済指標	マテリアルフロー/エネルギーフロー、環境評価指標(リサイクル率、リカバリー率、再資源化率、最商品化率+素材自己循環率、環境効率ファクターX等)、LCAに基づく環境情報の製品への付加、中小企業の環境報告書発行、寿命予測技術(耐久消費財の製品レベル)、予寿命管理(E-wasteの追放)、環境負荷評価技術(例えば、有る食物を消費するまで、どのようなエネルギー&環境負荷をもたらしているか)、LCC(ライフサイクル費用評価)、マテリアルフローアナリシス(De-coupling)
5	ライフスタイル	ヒューマンディメンション、社会科学研究の活用、社会システム研究、環境情報リテラシー技術、リスク評価(risk-evaluation, risk-management)、寿命管理、環境適合設計を組み合わせた環境教育、新しいライフスタイルの実践を可能とする新材料、制度、サービス化
6	環境災害	森林火災、洪水、大規模プラント事故、大規模物質流出事故
7	水資源	乾燥域・人口増途上国での水不足、砂漠化、煙害、水を巡る紛争、ダムによる環境影響、土砂動態の変化、生態系変化、化石水の揚水、地下水位低下、河川・ダム・湖沼の汚染、水源涵養林の保全、国内の水資源

図表 4-13 ナノテクノロジー・材料分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	ナノ材料モデリング・シミュレーション	量子力学計算、マルチスケールシミュレーション、グリッドコンピューティング
2	ナノ計測・分析技術	3次元顕微法、ナノプローブ、その場観察計測、一分子計測
3	ナノ加工・造型・製造技術	自己組織化、オンデマンド製造技術、ナノプリンティング
4	ナノ物質材料・創成・合成・プロセス技術	自己組織化、インテリジェント材料、超分子、高効率触媒、ナノ粒子、ナノ融合・ナノ組織制御、ナノカーボン
5	ナノデバイス・センサ	量子ドット、分子素子、量子デバイス、ナノフォトニクス
6	ナノマシーン・ロボット	MEMS/NEMS
7	環境・エネルギー ナノ材料	ナノ空間化学、ナノポア、ゼオライト
8	ナノバイオ	DDS、ナノ医療マシーン、 μ TAS、生体組織工学、人工臓器、細胞生物学
9	安心・安全のナノ科学	ナノ粒子の環境配慮、ナノ技術を用いた高度なセンシング技術

図表 4-14 製造分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	高度 IT 利用製造技術	IT を利用した「暗黙知」の「形式知」化 / サプライチェーン / 遠隔メンテナンス / ユビキタス生産 / 自己組織型・自律型システム
2	バーチャルデザイン製造技術	バーチャル開発による短期間、試作レス、省資源、ローコスト開発、材料選定 (LCA 等含む) / 高精度 3 次元計測技術 / 仮想シミュレーション技術
3	高付加価値製品製造技術	カスタマーオリエンテッド生産 / テーラーメイド オンデマンド製造技術 / オンリーワン商品 / マイクロリアクター (少量多品種) / リコンフィラブル生産システム
4	ナノ加工・微細加工技術	ボトムアップ型アプローチ / ナノファブリケーション
5	循環型・低環境負荷製造技術	リサイクル、リユースを考慮した材料選定・設計プロセス / 低環境負荷製造技術 (有害物質残留製品完全無害化等) / トータルエネルギーミニマム化 / CO2 削減 / LCA
6	製造に係わる人間・ロボット	製造に係わる人間の技能構造解明 (技能高度化) / 高度産業用ロボット技術 (人間との協調の必要な仕事でも実用化) / 高齢者社会対応製造技術 (製造プロセス、社会制度) / 自己治癒型生産システム技術
7	特殊環境下製造技術	力学特性を変化させる材料 / 微少重力、極限環境下で製造される物質の活用
8	社会インフラ関連高度製造技術	大重量構造物 (機械構造物、建築物、船舶等) 対象の構造機材、接合方法、組立方法等、特異材料 (複合材料・融合材料、軽量材料、環境へのローインパクト材料)
9	通常物性特異制御を用いた製造技術	表面摩擦制御、反応効率制御、長寿命、切削油レス機械加工、潤滑油レス成形加工、自己修復摺動面
10	新規製造技術・材料加工技術	

図表 4-15 産業基盤分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	産業基盤の地域的な分散・集中による最適化	バランスのある全体的な最適化(リスク分散)、創造/発想支援環境、地域経済、産業クラスター、開発経済、都市経済、QOL、地域とグローバル化
2	ナレッジ・マネジメント 1. ITと創造性 2.組織論と創造性 3.技術政策, R&D マネジメント	ITからのアプローチ(オープンソースマネジメント、創造性/発想支援工学 個人の創造性/組織の創造性のメカニズムの解明) 組織論からのアプローチ(企業内の知識の創造/移転のマネジメントの理論化・計量モデル、現状の組織構造を診断するための社会ネットワーク分析技術の適用・コンピュータープログラム、知的財産・無形財産の測定技法の開発)
3	意思決定・ガバナンス・マネージメント	企業部門、公的部門の合理的意思決定のための業績評価体系、リスク管理体系、M&A、企業の社会的責任
4	公的部門のガバナンス・マネージメント (Government-governance、公会計)	政府機関のバランスシート、格付け等
5	リスク管理・ファイナンス	リスク情報や予測であることを明確にした財務諸表等) 経営(ファイナンス)的リスク管理 天変地異等に対応した社会システム(生産設備の分散、シナリオプランニング等) 計画/開発段階+その後のサポートを含めた新しいプロジェクト管理技術 安全工学
6	人的資源管理(教育、競争と協調の関係)	マネージメント教育、協調志向の人的資源管理技術、人事評価システム、巨大化・複雑化する技術に対する人材の流動化
7	経営における競争と協調	サプライチェーンマネジメント、技術政策、産業政策、系列、企業間関係マネジメント、生産から流通までの一環したマネジメント(サプライチェーン全体での最適化)、市場変化に即応するための情報共有(小売・流通・製造間の協調)、Operations-Management、Operations-Research、マーケティング
8	サービス産業・サービス部門の生産性向上	GDPの7割程度を占めるサービス部門の生産性向上に資する経営技術、評価システム
9	環境と経営	
10	芸術・文化・遊び	

図表 4-16 社会基盤分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	人口非集中地域の社会基盤技術	分散型、物質循環、混雑解消、新しい社会基盤施設(効率性以外の評価を含む)の在り方
2	建造物の性能向上	免震・制震など新技術の耐震性能向上、既存構造物の劣化度判断技術、維持・管理技術、空間再生(再生転用技術システム)、耐震(既存不適格構造物の低コスト補強方法)、ハイパフォーマンスコンクリートやこれに類する欠陥品の生じない材料・工法
3	社会基盤の再生・維持・管理	既存構造物の劣化防止判断技術、維持・管理技術、耐震(既存不適格構造物の低コスト補強方法)、空間再生(再生転用技術システム)、資源循環
4	高齢化社会	高齢ドライバーの事故防止技術、自動車運転引退後のパーソナルな移動具、視力等の衰えを直す医療技術、慢性疾患等のモニタリング、交通システムのユニバーサルデザイン、コンテキストサービス
5	環境	地域生態系に基づく居住システム(Eco-Cycle-House から Eco-Cycle-Town の体系的整備)、ヒートアイランド(屋上緑化、壁面緑化、植物機能解明)、環境インフォマティクス(空気、水、土壌、植生のモニタリング、マネジメント技術)、省エネ技術、国土利用(大陸棚利用)
6	総合的水管理技術	水利用技術、水の量と質の管理、地下水管理、水資源、都市の水管理
7	建築スケールにおける環境対策	
8	セキュリティ	ポジショニング、モニタリング
9	防災	地盤情報・家屋・建物情報のデータベース化・情報の公有化(ポジショニング、インフォマティクス等含む)、大規模・広域災害対策、災害情報システム、リスクマネジメント
10	ユーザ、住民を含めた社会基盤の総合マネジメント	評価手法、総合評価、顧客満足度、市民参加手法、パブリックインボルブメント、行政マネジメント、行政評価、社会的決定
11	交通	総合的インテリジェント化、高速化・高機能化
12	交通安全	安全運行技術、自然天候に係わる事故防止技術
13	交通機関の環境対策	低騒音、低ソニックブーム、低排出ガス、摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上等
14	環境にやさしい効率的な物流マネジメント	物流シミュレーションによる総合的な物流システムの設計等

図表 4-17 社会技術分野の注目科学技術領域(案)

注目科学技術領域		キーワード
1	安全・安心・安定な生活	リスク管理、リスクコミュニケーション、ユビキタス社会の個人情報管理、地域コミュニティとの関わり
2	安全・安心・安定な社会	リスク管理、都市の安全、都市のセキュリティ、街のセキュリティ(社会コミュニケーション、会話型知識プロセス)、国際社会の安全、地球の安全、犯罪防止、エマージングリスクへの対応、過疎化への対応、減災対策、食の安全、人口減少下における社会基盤の維持・保守、巨大建造物の管理、都市部での対応と地方での対応
3	サービスのユニバーサル化	社会的弱者への対応、地方在住者への対応、デジタルデバイドの解消、ユニバーサルデザイン、ユーザビリティ
4	高齢化社会に向けた医療・福祉	先端医療、介護医療支援、高齢者が働ける環境の整備、社会参加の容易な環境の整備
5	脳研究	身体の科学からの視点、教育への対応、高齢化社会への対応、ITと子供の発達、生活環境が脳の生育に与える影響
6	国際化社会	円滑な国際社会の運営、教育のグローバル化、労働環境のグローバル化、多言語コミュニケーション支援技術、新興感染症への対応
7	教育	教育の技術、遠隔教育(e-ラーニング)、教育のユニバーサルデザイン(障害者、社会人)、人間関係の育成、公共性・社会性の育成
8	文化と技術の継承・保全	文化財保護、文化財保存(デジタル化)、IT技術の活用、情報の持続性、技術の伝承
9	知識の生産	創造性支援(グループウェア、コミュニティウェア、ヒューマンインタフェイス)、知財管理、社会問題解決手法、文理融合、文化的満足度の高い社会、チャンス発見のための情報技術の開発
10	エンタテインメント	遊びの支援、芸術の支援、観光資源の開発、充実感・生きがいの開発、食文化
11	テクノロジーアセスメント	倫理的・社会的・法的対応、科学技術のマイナス面、合意形成、参加型手法

(2)注目科学技術領域に関する分野間の整理・調整

予測調査委員会 軽部副委員長と各技術系分科会主査で構成される技術系合同検討会において、注目科学技術領域について、全分野を見渡し、重複している注目科学技術領域および見落とされた注目科学技術領域がないか検討した。

重複している注目科学技術領域

重複している注目科学技術領域、類似している注目科学技術領域は図表 4-18 のとおりである。それぞれの検討の結果、多くの重複・類似領域は名称は同じだが対象とする技術などの視点が異なっていることがわかった。従って、注目科学技術領域で各々の分野が扱う範囲を明確にし、各技術分野に軸足を置いた予測課題を検討することで、全体として注目科学技術領域を総合的に捉えられるようにすることとなった。このため、これらの注目科学技術領域については、分野間で特段の調整を行わないこととなった。

図表 4-18 重複領域 1

注目科学技術領域名	設定分野 1	設定分野 2	
テーラーメイド医療	ライフサイエンス	保健医療福祉	ライフは基礎的な視点、保健医療福祉は診断や治療の視点
高次生体機能制御	ライフサイエンス	農林水産	ライフは基礎的な視点、農林水産は農作物や畜産への応用中心
生物多様性と生態系の複雑な相互作用	ライフサイエンス	農林水産	ライフは基礎的な視点、農林水産は農作物や畜産への応用中心
ナノバイオロジー	ライフサイエンス	ナノテク材料	ライフは生体をナノレベルで捉える。ナノテク材料では、観察技術などを中心に考える。
高齢化社会に向けた医療・福祉	保健医療福祉	社会技術	保健医療福祉は診断や治療の視点、社会技術は社会制度の視点
社会基盤の再生・維持・管理	社会基盤	社会技術	社会基盤は劣化防止技術などハード中心、社会技術は社会制度の視点
(類似領域)			
脳の発生・発達 / 脳研究の社会的応用	ライフサイエンス	社会技術	社会技術は脳研究の教育への応用を中心に検討
ナノ加工・造型・ファブリケーション技術 / ナノ加工・微細加工技術	ナノテク材料	製造	ナノテク材料は科学的な視点から予測課題を検討

エネルギー変換・蓄積デバイス	エレクトロニクス	エネルギー資源	パワーエレクトロニクス、太陽電池、燃料電池等について、エレクトロニクスは要素技術の視点、エネルギーは大容量のシステムの視点
バイオマスエネルギー	農林水産	エネルギー資源	エネルギーは個々の技術が中心、農林水産はシステムが中心
資源再利用 / マテリアルフロー・エネルギーフロー	エネルギー資源	環境	エネルギーは鉱物資源の視点

なお、以下の注目科学技術領域については領域の概念はほぼ同様であることが確認され、調整の結果、「持続可能社会のためのライフスタイル」については主に環境分野で扱うことが決まった。特にエネルギー・資源分野と密接に関連する項目がある場合には、同分野の他の注目科学技術領域に吸収(あるいは注目科学技術領域に属さない予測課題として独立)させることとなった。

図表 4-19 重複領域 2

注目科学技術領域名	設定分野 1	設定分野 2	
持続可能社会のためのライフスタイル	エネルギー資源	環境	注目科学技術領域の概念はほぼ同様。調整の結果、主に環境分野で検討

見落とされている注目科学技術領域や予測課題について

次の項目については、どの技術分野でも注目科学技術領域として採りあげておらず、見落とされているのではないかと検討されたが、それぞれ、次のような対応が行われており、特段の問題がないことが確認された。

水資源に関する領域

社会基盤分野で注目科学技術領域として取り上げている。

防災に関する領域

防災の視点では、社会基盤分野、環境分野で注目科学技術領域として取り上げており、産業基盤分野でも IT による分散・集中の最適化の項目で考慮している。

リスク管理に関する領域

注目科学技術領域として明示的には取り上げられていないが、各技術分野の安全・安心に関わる注目科学技術領域において対応可能である。

4.3.3. 注目科学技術領域別の予測課題(案)

予測課題の作成は、注目科学技術領域を構成する予測課題を中心に検討を行った。それに加えて、

社会・経済ニーズや急速に発展しつつある研究領域調査の動向を踏まえ、さらに基礎的・基盤的分野にも配慮して、技術分野全体の将来を見通す俯瞰的な視点で検討を行った。また、非技術課題(例:「地球環境保全のため、日本に環境税が導入される」環境分野)、各技術分野に共通の横断的なテーマについても、必要に応じ課題を設定した。

章末の参考資料(P198～243)に、各技術分野の注目科学技術領域別の予測課題(案)を示す。

4.3.4. 調査回答者の選定

デルファイ調査の対象者は、各技術系分科会の委員から、以下の選出方針に基づいて推薦を受け、リストを作成する。

図表 4-20 調査対象者の選出方針

各分野の性格に見合った産官学の比率を考慮しつつ専門家をリストアップする。 若年層の割合を増やす。〔第7回調査：20代～30代 10%〕 女性の割合を増やす。〔第7回：女性の割合 3%〕 海外で研究を行っている日本人についても留意する

4.3.5. 調査票の調査項目(案)

デルファイ調査のアンケート調査票は、後述の図表 4-26 に示すとおり、まず注目科学技術領域に関する設問があり、その下段に、その注目科学技術領域を構成する個別予測課題に関する設問のパートが位置するという構成になっている。このような調査票の設計は、注目科学技術領域を結果分析の中心に位置づけようという方針によるもので、回答者に注目科学技術領域を強く意識させることを意図している。

各パートの詳細内容は以下に示すとおりである。

(1) 注目科学技術領域についての設問項目(案)

注目科学技術領域に関する設問のパートには、まず領域の概要を示す説明が記述されており、その後設問が続くという構成になっている。領域の概要は、回答者に注目科学技術領域の内容をよく理解してもらうためのものであるため、領域の意義や設定の意図などを含め、簡潔で分かりやすい表現となるよう技術系各分科会において精査したものを記載する。

設問については、要素的な個別技術の総体としての注目科学技術領域全体の動向が把握できるような項目を設定した。

これらの項目は、各技術系分科会での検討の結果を受けて予測調査委員会において審議を行った。その結果、第3期科学技術基本計画の検討範囲(向こう10年を見通した今後5年間)にも配慮し、注目科学技術領域についての設問項目として以下のような第1次案を作成した。

図表 4-21 注目科学技術領域の設問項目の1次案

設問項目	内容
我が国にとっての重要性	我が国において、当該領域の研究開発を推進することの重要性を、国際的な競争力、持続可能社会、生活の質の向上、安全・安心の確保、科学技術への貢献、の5つの観点から評価する
現在～2015年に期待される寄与	今後10年間に限定して考えた場合、上記の5つの観点に関して、当該領域にどの程度の寄与が期待できるのか、寄与度の大きさを評価する
我が国で懸念される問題点	科学技術の推進においてはそのメリットと共に反作用としてのマイナス面にも留意する必要があるため、自然環境への悪影響、安全・安心への悪影響、倫理・文化・社会への悪影響などについて、当該領域の発展によって生じると考えられる問題の有無・大きさを評価する
日本の水準	当該領域に関する日本の研究開発の水準を欧米と比較して、現在の状況(優位性)と変化の傾向(進展性)の2つの側面についてその程度を評価する

各設問の具体的な評価項目と評価方法は次の から に示す通りである。

我が国にとっての重要性

当該領域の我が国にとっての重要性を、以下の5軸に対して「大」、「中」、「小」、「なし」の4段階で質問する。

図表 4-22 「我が国にとっての重要性」に関する設問項目

産業・経済の国際競争力の拡大	革新的製品の開発、市場の形成・拡大、雇用の創出、コアコンピタンスの確保、知識社会への移行
持続可能な社会の構築	持続可能な開発、自然の維持、環境破壊・汚染防止
社会の活力や生活の質の向上	高齢化への対応、社会基盤の構築・維持、文化・技能の継承、「遊び」の充実、ライフスタイルの決定、コミュニティの形成
安全・安心の拡大・向上	保安・防犯、防災(自然災害・人為的災害)、事故防止、エネルギーの安定供給
科学技術の進歩への貢献	自然の理解の深化、新たな科学技術の創出

「大」 : 非常に重要な領域である。

「中」 : 重要な領域である。

- 「小」 : 多少重要な領域である。
「なし」 : 重要な領域ではない。

現在～2015年に期待される寄与

当該領域が2015年までの10年間で、 で用いた5軸に対して、どの程度寄与するかについて、「大」、「中」、「小」、「なし」の4段階で質問。

- 「大」 : 非常に大きく寄与する。
「中」 : 大きく寄与する。
「小」 : 多少寄与する。
「なし」 : 寄与しない。

我が国で懸念される問題

当該領域の発展に伴い、その副作用として懸念される問題点(マイナス面)として下記の4項目について、「大」、「中」、「小」、「なし」の4段階で質問。

図表 4-23 「我が国で懸念される問題」に関する設問項目

自然環境へのマイナスの影響	地域あるいは地球的規模の環境汚染、生態系の破壊など
安全・安心へのマイナスの影響	セキュリティ、防災、健康、プライバシーへの悪影響など(例えば自然災害発生、犯罪増加、個人情報漏洩、不正利用)
倫理・文化・社会へのマイナスの影響	生命倫理、人間の心理、人間関係、伝統文化、教育、地域・コミュニティ等への悪影響など
その他のマイナスの影響	(具体的に回答欄に記入)

- 「大」 : 「領域の発展が大きく阻害される程」のマイナスの影響が懸念される。
「中」 : 「領域の発展がある程度阻害される程」のマイナスの影響が懸念される
「小」 : 「領域の発展に注意が必要な程度」のマイナスの影響が懸念される。
「なし」 : マイナスの影響はない。

現在の日本の水準

当該領域の、現在の日本の水準について、米国、欧州、アジアとそれぞれ比較し、どちらの国(地域)が優位にあるかを質問する。

ここ数年における水準の推移

当該領域の、ここ数年の水準の推移について、米国、欧州、アジアとそれぞれ比較し、どちらの国(地域)が上昇傾向にあるのかを質問する。

(2)個別の予測課題についての設問(案)

個別の予測課題についての設問については、本調査の主要な位置を占める実現予測時期に関して、「技術的实现時期」と「社会的適用時期」の2点を尋ねることが大きな特徴となっている。過去の技術予測調査においては、研究開発のステージは予測課題の文章中に表現(例えば、が開発される、が普及するなど)されており、設問ではその実現時期を一点で問うだけであった。今回の調査設計では、設問の中に研究開発のステージに関する要素を2種類盛り込むことで、各予測課題の進展の動向を時系列の中で捉えることができ、多様な分析が可能になることを意図している。これによって研究開発政策およびイノベーション政策の双方に対して知見を得ることを目指す。

このような調査設計の変更に伴い、個別の予測課題文では研究開発のステージ(が開発される、が普及するなど)については言及せずに、技術の内容だけを示すように表現方法を改めた。また、予測課題の性格によっては「技術的实现時期」あるいは「社会的適用時期」への回答が困難なものも想定されるので、
- 例えば、非常に基礎的な解明を問うような課題では「社会的適用時期」への回答は困難であり、また、法律や制度に関する課題では「技術的实现時期」への回答は困難である
- そのような課題については、調査票の中で回答不要の旨を明示することにより対応することとした(回答方法については後述の図表4-24を、調査票のイメージについては同じく後述の図表4-26を参照)。

なお、実現時期以外の設問は、第7回技術予測調査の設問を参考に設定し、個々の選択肢については見直しを行いブラッシュアップを図った。

これらの項目は、各技術系分科会での検討の結果を受け予測調査委員会において審議を行い、個別の予測課題の設問項目として第1次案を作成した。各設問の具体的な内容は次の表から示す通りである。

技術的实现時期と社会的適用時期

図表4-24 技術的实现時期と社会的適用時期への回答方法

課題の種類	技術的实现時期の回答	社会的適用時期の回答
技術課題	回答	回答
解明課題*1	回答	回答せず
非技術課題	回答せず	回答

*1 解明課題については、課題表現を「～の解明」とする。

(技術的实现時期)

- ・技術課題であれば、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。)
- ・解明課題であれば、原理、現象が科学的に明らかにされる時期。
- ・技術的实现の場所については、原則世界のどこかでの実現を考える。

(社会的適用時期)

- ・技術課題であれば、実現された技術が製品やサービスなどとして、広く使用される時期。
(「広く」については、回答要領において目安を表示。例えば一般向けの製品であれば10%など。)

- ・非技術課題であれば、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時期。
- ・社会的適用については、原則日本社会への適用を考える。

政府による支援の必要性

技術的実現、社会的適用に向けて、政府による支援がどの程度必要かを「大」、「中」、「小」、「なし」の4段階で問う。

我が国において政府がとるべき有効な手段

技術的実現、社会的適用に向けて、我が国において政府がとるべき有効な手段を問う。図表 4-25 の設問箇所の欄が、「技術」となっている設問は技術的実現、「社会」となっている設問は社会的適用に対して問う。

図表 4-25 「我が国において政府が取るべき有効な手段」に関する設問項目

手段	内容	設問箇所
人材の育成と確保	研究者・技術者及び研究支援者の養成・確保	技術/社会
産学官・分野間の連携強化	人材の流動化、産学官の人的交流や人文科学を含む分野間の協力促進、共同プロジェクトの推進など	技術/社会
研究開発基盤の整備	大型共同利用施設・設備の整備、データベースの整備、標準物質や遺伝子資源の提供など	技術
研究開発資金の拡充	政府が負担する研究開発資金の拡充(民間企業等への研究開発助成も含む)	技術
起業環境等の整備	ベンチャーや新規ビジネスを支援するための資金面・税制面の措置など	社会
税制・補助金・調達による支援	税制の優遇、補助金による支援、政府による製品の調達など	社会
関連する規制の緩和・廃止	特区による措置など	技術/社会
関連する規制の強化・新設	関連する規制による土壌汚染や環境排出の防止・制限など	技術/社会
その他		技術/社会

以上の、注目科学技術領域についての設問および個別の予測課題についての設問の1次案については、今後技術系分科会委員等の少数のメンバーを対象とした試行調査を実施し、回答者に対する適否を検討する。試行調査の結果、回答が困難な設問については代替案の検討を行う。

(3) アンケート調査票の1次案

以上、(1)、(2)の内容を調査票に展開したイメージとして、「脳の高次機能」、「温暖化を中心とする地球レベルの環境問題」の2例を示す。なお、注目科学技術領域名、概要、個別予測課題はすべて仮案である。

図表 4-26 アンケート調査票のイメージ 1(案)

注目科学技術領域名：脳の高次機能

領域の概要

外界の認知のメカニズムから情報の記憶、脳内の情報処理から情動あるいは行動発現に至るまで、人の脳の高次機能に用いる課題から構成されている。

1. 注目科学技術領域に関する設問

① 我が国にとっての重要性		② 現在～2015年の間に期待される寄与		③ 我が国で緊急とされるべき課題	
脳の高次機能の重要性	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	脳の高次機能の寄与	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	脳の高次機能の重要性	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
神経科学の重要性	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	神経科学の寄与	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	脳の高次機能の重要性	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
脳の高次機能の重要性	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	脳の高次機能の寄与	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	脳の高次機能の重要性	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
脳の高次機能の重要性	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	脳の高次機能の寄与	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	脳の高次機能の重要性	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. 個別予測課題に関する設問

課題番号	我が国にとっての重要性				世界的な課題								我が国で緊急とされるべき課題					政府による対策の必要性							
	大	中	小	なし	大	中	小	なし	2006年	2010年	2015年	2020年	2025年	2030年	実現しない	実現する	不明	その他	大	中	小	なし			
課題1: 脳による複雑的な情報の処理の解明	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	1	2	3	4
課題2: 情動の神経生物学的基盤の解明	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	1	2	3	4
課題3: 脳神経の成果を積極的に取り入れた教育カリキュラム	1	2	3	4	1	2	3	4																	
課題4: 脳をモデルとする新しい情報構造をもつ脳型コンピュータ	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	1	2	3	4

3. 上記に上げた以外で、当該領域の発展にとって鍵となる課題

(自由記述)

に多岐に渡る。本研究領域は「脳の高度機能」に注目し、その機能の解明をめざす課題、及び脳研究の成果の誌

心問題	④ 現在の日本の水準	⑤ 二〇数年内における水準の推移
↑	日本 優位 中等偏上 中等 中等偏下 優位 劣位	日本 上等 中等上等 中等 中等下等 中等 劣位
↑	日本 優位 中等偏上 中等 中等偏下 優位 劣位	日本 上等 中等上等 中等 中等下等 上等 劣位
↑	日本 優位 中等偏上 中等 中等偏下 優位 劣位	日本 上等 中等上等 中等 中等下等 上等 劣位

我が国において、進捗がとれるべき重要な事項	社会的進捗指標									社会的進捗について									備考		
	我が国における進捗									我が国における進捗											
人財育成と確保 産学官・分野別の連携強化 研究開発基金の整備 産学官・分野別の連携強化 研究開発基金の整備	2006年	2010年	2011年	2015年	2016年	2020年	2025年	2030年	2035年	2040年	大	中	小	なし	人財育成と確保	産学官・分野別の連携強化	研究開発基金の整備	産学官・分野別の連携強化	研究開発基金の整備	その他	
	(複数回答可)	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7

図表 4-27 アンケート調査票のイメージ 2(案)

注目科学技術領域名：温暖化を中心とする

領域の概要

大気中の温室効果ガス(二酸化炭素、メタン等)の増大が地球を温暖化し自然の生態系等に悪影響を及ぼすおそれがある。本領域は「温暖化を中心とする地球レベルの環境問題」の科学的な面からの解決を目指す。具体的には、LCC、課題から構成される。

1. 注目科学技術領域に関する設問

① 我が国にとっての重要性		② 現在～2015年の間に期待される寄与		③ 我が国で懸念される	
経済成長に貢献するかどうか	↑ ↓	経済成長に貢献するかどうか	↑ ↓	社会問題への対応への懸念	↑ ↓
持続可能な社会の構築	↑ ↓	持続可能な社会の構築	↑ ↓	安全・安心への対応への懸念	↑ ↓
社会の活力や生産性の向上	↑ ↓	社会の活力や生産性の向上	↑ ↓	健康や生活への対応への懸念	↑ ↓
安全・安心の向上・向上	↑ ↓	安全・安心の向上・向上	↑ ↓	その他の対応への懸念	↑ ↓
科学技術の進歩への貢献	↑ ↓	科学技術の進歩への貢献	↑ ↓		

2. 個別予測課題に関する設問

課題番号	我が国にとっての重要性				期待される寄与								我が国で懸念される					注釈 政府による対策の必要性								
	大	中	小	なし	大	中	小	なし	2002年	2010年	2015年	2025年	2035年	2050年	実現しない	わが国にない	日本		米国	欧州	アジア	その他	大	中	小	なし
07: 3000億円の削減に二酸化炭素を削減・処分する技術	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
08: 都市部の減少が気候、気象に与える影響の解明	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
09: 炭素固定で脱炭素に活用されたCO ₂ 、PEC、FECのCO ₂ ガスの代替物質または代替プロセス	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
10: 石炭を化学と密着・安全な原子力技術の普及による2050年達成に向けたAP6域内の地球温暖化対策の基本的合意に関する	1	2	3	4	1	2	3	4																		

3. 上記に上げた以外で、当該領域の発展にとって鍵となる課題

(自由記述)

3 地球レベルの環境問題

あることを背景に、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを目的として、さまざまな研究がなされてい
 LCA等への対応、オープン層破壊、酸性雨等への包括的対応技術、生態系への影響、税制制度)に関する予備課



社会政策について		社会的価値観									社会的価値観について									
性別において、政府がとるべき実効的な手段		性別による支障の大きさ									性別において、政府がとるべき実効的な手段									
人材育成の確保	研究開発基盤の整備	その他									人材育成の確保	研究開発基盤の整備								
		2006年	2010年	2011年	2015年	2020年	2025年	2030年	2035年	2040年			2045年							
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7

4.4. 次年度の予定

4.4.1. デルファイ調査の実施と結果の分析

初年度に検討した予測課題および調査票設問の検討結果を踏まえて 2 回のアンケートよりなるデルファイ調査を実施し、それぞれの結果について検討を行う。

なお、本調査に先立ち、少人数によるプレ・アンケートを実施し、予測課題の表現および設問の適否を確認する。

(1)アンケート調査の実施

調査の手法

調査は、前回までの技術予測調査と同様にデルファイ法により行い、2 回のアンケート調査により回答を収れんさせる。デルファイ法は、多数の人に同一のアンケート調査を繰り返し、回答者の意見を収れんさせる方法である。2 回目以降のアンケート調査では、前回の調査結果を回答者にフィードバックし、回答者は全体の意見の傾向を見ながら、各人が予測課題を再評価することが一般のアンケート調査と異なる最大の特色である。回答者の一部は多数意見に賛同すると考えられ、意見が収れんすることになる。

調査の実施方法

1)予備アンケート調査(Round 0)

技術系各分科会の委員から推薦された候補者に、R0 アンケートとして予測調査の概要を示した上で、調査協力への打診を行う。この際、基本的には推薦元の技術分野についての回答を依頼するが、候補者が別の技術分野への回答を希望する場合もあるので、回答を希望する技術分野について自己申告してもらうことでミスマッチを防止する。希望によっては、複数の技術分野について回答をするケースもあり得る。

2)第 1 回アンケート調査(Round 1)

予備アンケートで調査への協力を承諾した候補者に対して、第 1 回目のアンケート調査(R1)を郵送法により実施する。送付するアンケート調査票は、予備アンケート調査で回答を希望する技術分野のみとし、他の技術分野の調査票は送付しない。

3)第 2 回アンケート調査(Round 2)

第 1 回アンケート調査の回答者に対して、第 2 回目のアンケート調査(R2)を郵送法により実施する。第 2 回目のアンケート調査票には、第 1 回調査の集計結果を示し、回答者は全体の傾向を参考にしながら再度回答する。なお、第 1 回調査の個人の回答内容については、本人の希望に応じてフィードバックすることを予定している。

調査の実施時期(予定)

- | | |
|-------------------------|--------------|
| 1)予備アンケート調査(Round 0) | 2004 年 4～5 月 |
| 2)第 1 回アンケート調査(Round 1) | 2004 年 6～7 月 |

3)第2回アンケート調査(Round 2) 2004年8~9月

調査の規模

調査対象者規模は、前回の技術予測調査と同様の4,000~4,500人(R1 発送数)程度を想定している。また、期待する回収率も前回と同程度を想定している(前回R1は86%、R2は82%)。

(2)結果の分析(予定)

)第1回アンケート調査(Round 1)

第1回アンケート調査については、集計結果および予測課題別のコメント(自由記述)をもとに、出題側が予期しなかった回答がないかどうかを確認する。予期しない回答の原因には、予測課題の文章表現に関する不備(回答者に誤解を与える、設問の意図が通じていない)が考えられるので、すべての予測課題についてチェックを行い、必要があれば文章表現の修正を行う場合もある。ただし、修正は必要最小限にとどめるものとする。

第2回アンケート調査(Round 2)

基本的には、第2回アンケート調査の結果をもってデルファイ調査の結果とする。結果の分析は、各技術分野の特徴を総合的に捉える分析(総論)と技術分野ごとに個別に特徴を捉える分析(各論)の2つの視点から実施する予定である。また、今回の調査では新たに注目科学技術領域という考え方を導入したので、それぞれの領域の特徴や将来動向を浮き彫りにできるような分析の視点を検討中である。

具体的な要素としては、予測課題の実現時期に関して、「技術的実現時期」と「社会的適用時期」の2点についての情報が得られるので、科学技術の時系列的な展望を含めた検討を行い、技術分野全体が俯瞰できるような分析を目指す。

4.4.2. 過去の予測課題に関する実現状況のレビュー

(1)目的

技術予測の意義は、様々な技術についてその実現時期、重要性の評価等を行うことを通じて、研究開発の方向や目標を示し、科学技術の振興・発展を図るための基礎資料を提供することである。そこで、技術予測調査をより有効なものとしていくために、過去の調査について一定の評価・分析を行い、今後の予測手法や課題作成等の検討に役立てることを目的に、過去の予測課題に関する実現状況のレビューを行う。

(2)レビューの対象

これまでの技術予測調査はいずれも向こう30年間を予測対象期間としており、第1回(1971年)、第2回(1976年)、第3回(1981年)及び第4回(1986)調査からすでに約20年以上が経過している。このため、これらの調査において予測した各課題が現時点で実現しているか否か等について評価を行うことがある程度可能となっているので、第4回予測調査以前の予測課題をレビューの対象とする。

(3)レビューの方法(予定)

第1回、第2回、第3回及び第4回調査の全課題をその内容に応じて各分科会に配分し、分科会において分科会委員を中心に実現の状況の検討を行う。

各課題の評価は、

- ・実現:2004年までに実現した
- ・一部実現:2004年までに課題の一部が実現した
- ・非実現:2004年までには実現していない

という視点で行う。なお、一部実現とは、以下のような内容とする。

- ・一つの課題の中で複数の事柄を予測しており、その一方が実現し、他方は実現していない。
- ・課題の中で表現された言葉(性能を表わす形容詞を含む)の定義が定量的でないため、その解釈によってどちらにもとれる。
- ・課題で要求されている内容の一部が実現されている。

また、実現しなかった課題については、その理由を

- ・技術的問題
- ・社会的問題
- ・ニーズが小さかった
- ・コスト等問題
- ・代替技術の出現

などに分類することを試みる。

4.4.3. スケジュール

以上の各調査に関わる作業と技術系分科会の開催について、図表 4-28 に示すような進め方を予定している。

図表 4-28 今後の予定

	H16年4月	7月	10月	H17年1月
(1) デルファイ調査の実施と結果の分析	←----- R0 ----->	R1 R2	→	
(2) 過去の予測課題に関する実現状況のレビュー			←----->	
分科会の開催(予定)				

4.5. 参考資料

4.5.1. 各分野における予測課題設定のフレーム(案)

図表 4-29「情報・通信分野」の検討フレーム(案)

	コンピュータ	ネットワーク	システム・ソリューション技術	ヒューマン・インタフェース	コンテンツ	センサ・コピキタス技術	その他未来志向情報技術	応用			
								生活・福祉	教育・文化	行政	産業・交通・流通
新原理の探求											
高集積化・ 超小型化・ 大容量化・ 高速化・ 超並列化・ 高性能化・ 高出力化・ 低価格化											
大規模化・ 広域化											
高信頼性・ 安全性											
知能化・柔軟化・ 使いやすさ・ ユニバーサルデザイン											
低環境負荷											
高生産性											

図表 4-30 「エレクトロニクス分野」の検討フレーム(案)

	マイクロエレクトロニクス	オプト・ワイヤレス・エレクトロニクス	分子・バイオ・センサ・エレクトロニクス	ストレージ・表示・エレクトロニクス	エネルギー・エレクトロニクス
基盤技術 (ナノテク)					
統合・融合化					
新原理・新現象・ 新デバイス					
高集積化・ 大容量化					
超小型化・ 大型化					
高速化					
超並列化					
高感度化・ 高分解能化					
省エネ・給電					
機能化・知能化					

図表 4-31「ライフサイエンス分野」の検討フレーム(案)

	分子(ゲノム、分子間相互作用)	細胞	組織・器官	個体	集団
諸技術の基礎となる生命現象の解明及び基礎医学					
医療応用					
産業(情報、食糧、環境・エネルギー) 食品産業、臓器産業、化学工業、ハイテク産業...					
先端基盤技術					

図表 4-32「保健・医療・福祉分野」の検討フレーム(案)

	公衆衛生	福祉	脳神経	感染症・血液	生活習慣病	再生医療	外科	ゲノム関連	放射線医学	総合
健康の増進										
発症機構の解明										
予防法の水準の向上										
検査・診断法の水準の向上										
治療法の水準の向上										
機能回復・補助水準の向上										
総合化(システム化)										
基礎(生体機能、本質等の解明等)										

図表 4-33「農林水産・食品分野」の検討フレーム(案)

	農業		森林・林業	水産業	関連産業	共通 (トータルシステム)
	作物生産	畜産・草地				
自然界の理解						
経済・産業						
命と暮らし						

図表 4-34「フロンティア分野」の検討フレーム(案)

(宇宙)

	地上	低高度	静止軌道	高高度	月・惑星
探査・観測・予測					
環境の保全・創造					
空間利用(環境利用)					
資源・エネルギー利用					
輸送					
基盤技術					
共通・その他					

(海洋・地球)

	海洋	境界域	地球(極域含む)	共通
探査・観測・予測				
環境の保全・創造				
空間利用				
資源・エネルギー利用				
自然災害対策				
基盤技術				
共通・その他				

図表 4-35「エネルギー・資源分野」の検討フレーム(案)

(エネルギー)

	一次エネルギー			二次エネルギー			エネルギー・システム
	化石資源	再生可能エネルギー	原子力	燃料	電気	熱・光	
探査・採取・抽出							
貯蔵・輸送							
変換・製造							
利用							
回収・処分等							

(鉱物資源)

	金属	非金属	共通・その他
探査・資源予測			
採掘			
選鉱			
製・精錬			
環境			

図表 4-36 「環境分野」の検討フレーム(案)

	大気環境 (騒音・振動)	陸水・土壌	リスク	循環型・ 持続型社会	地球レベル (温暖化等)	広域・海洋環境 (越境・黄砂)	生物多様性・ 生態系	空間・計画	共通(モニタリ ング・LCA)
現象の解 明・予測・ 観測									
影響の解 明・予測・ 観測									
対策・対 応・処理・ 再生・管 理									

図表 4-37 「ナノテクノロジー・材料分野」の検討フレーム(案)

		生体物質	有機・高分子	無機・セラミックス	金属	半導体	複合・融合	その他
応用技術	情報・通信・エレクトロニクス							
	バイオ・医療							
	環境・エネルギー・基盤・安全材料							

基盤技術	機能・構造							
	製造(加工・プロセス・システム化)							
	理論・シミュレーション・分析・計測							
	共通・その他							

図表 4-38「製造分野」の検討フレーム(案)

領域 関わり		製造工程					
		共通	開発・設計	製造(工法・組立)	運用・保守・搬送	調達・販売	リサイクル・回収
要素技術	材料						
	情報						
	産業機械						
	バイオ						
	環境・エネルギー						
社会	高齢化社会						
	安全・安心(作業環境含)						
	国際競争力の確保						
人							

図表 4-39 「産業基盤分野」の検討フレーム(案)

適用 (適用主題) 領域 (専門職能)	人的資源管理・ 人事・労務	組織管理	マーケティング・ 販売	オペレーション・ マネジメント(製造・ 販売・物流・ 調達)	財務	会計	情報 技術	研究 開発	広報	法務・知 的財産 権	経営企 画、調査	経済学	統計学・ OR・シミ ュレーシ ョン
意思決定分析													
リスクマネジメント													
戦略・経営方針													
ガバナンス													
環境問題													
行動倫理													
アントレプレナ ーシップ													
コーポレート・ベ ンチャー													
技術管理													
規制対応													
知的財産権													
業績評価													
資源配分													

図表 4-40「社会基盤分野」予測課題の検討フレーム(案)

	都市環境技術 〔市街地のみならず、地方部の生活環境を支える技術〕	社会基盤技術 (ライフライン等の各種の社会基盤システム及びそれを支える技術)	建築技術	陸上交通技術	航空・水上交通技術	その他(総合化技術)
個人の暮らしの実現 (少子高齢化対応)						
生産性・効率性・空間の有効利用(国際化対応・国力・国益)						
安全・安心の確保						
省エネルギー・省資源・リサイクル・環境保全、省労力・延命化						
市民と共働で作り上げていく社会 (社会制度、街づくり、コミュニティベース、社会システム、社会実験等)						

図表 4-41 「社会技術分野」の検討フレーム(案)

	安全・安心	知識社会の構築	少子・高齢化 対応・福祉	意志決定・ 合意形成	教育・ 脳と発達	社会コミュニケ ーション	公共サービス	国際化
解明								
社会への適応 (マネジメント、 予測、アセスメ ント等)								
制度・規制								
多元化								

4.5.2. 注目科学技術領域別の予測課題(案)

注目科学技術領域別に予測課題を示す。各予測課題の冒頭の整理番号の意味は以下のとおり。

継：前回(第7回予測調査)の予測課題を継続 番号は前回の課題番号を表す

修：前回の予測課題を修正 番号については同上

新：今回新たに作成

なお、前回と分野を変更している(例 前回の都市・建築・土木分野と交通分野は今回、社会基盤分野として統合)。そのため課題番号の前に「都市」、「交通」などは前回の分野を表している。

(1)「情報通信分野」の予測課題(案)

超大規模情報処理

ネット家電 / 超多様性 / 膨大なデータの蓄積・使いやすい利用技術 / データの収集方法、処理スピードの向上技術 / 自律的に動作するアーキテクチャ / フレキシビリティ / シミュレーション技術 / 超大量情報(各種メディア)からの知識発見や情報整理 / 超高速コンピュータ、超高速・移動通信用変復調技術

継 88: ネットワークに流れる青少年等に有害なコンテンツ情報の内容を理解して自動的にチェックできるシステム

修 53: アーカイブアクセス要求の高度化への対応(アクセス時の状況に対応し、検索し、状況に適合する表現で出力)するような検索システム

修 13: 世界レベルで end-to-end にトランスパレントな光波長パスを提供するネットワーク

新 1-1: 膨大、多様、入れ替えの激しい情報家電機器を、管理型システムではなく、自己秩序形成型のコミュニティベースでシステム秩序を維持管理していくシステム

新 1-2: デジタル放送、高速モバエル、無線ラン、有線アクセスなどおよそあらゆるメディアに対応可能なソフトモデムが出現し、複数メディア同時アクセスが物理レイアで実現し、クロスメディアサービスが本格化する

新 1-3: システムのセキュリティ強度、プライバシー保護強度を設計するための理論(システム構成要素、アーキテクチャ、環境条件からセキュリティ強度を定量評価したり、セキュリティ限界を評価するための理論。あるいは、評価を可能にするアーキテクチャ、環境条件規定の理論)

新 : 従来のブロードバンド通信、放送サービスに加え、あらゆるモバイルサービス、無線タグなどと Grid、P2P、地球シミュレータ、バイオコンピュータなどの広域・超分散・超高速コンピューティング環境が融合し、必要な機能に応じて、個人レベルで1PetaFlops 級の演算能力を利用可能なコミュニティが自動的に形成される P2P 形大規模システム

ヒューマンサポート(人間の知能支援)

人工知能、人間の中身を理解するもの / 頭脳の代わりをするもの、記憶の支援(記憶の仕舞い方、引き出し方) / 自動翻訳 / 人間の代わりをするエージェント / データマイニング / インビジブルリアリティ(知覚されない現実・過去・未来をセンサや計算により可視化)

- 継 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
- 継 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
- 継 42: 人間の脳に記憶されている情報を電氣的、磁氣的にコンピュータが読むことができる技術
- 継 46: プロ将棋の名人を破るソフトウェア
- 修 34: 言語のリアルタイム翻訳機能が付加された電話
- 修 37: 指定のテーマに関連した価値の高いと思われる新情報や知識をオンライン情報から自動抽出、提示するシステム
- 修 52: 裁判官、弁護士、弁理士等の専門職の現在の仕事を 5 割ほど代行するソフトウェア(エキスパートシステム)技術
- 新 2-1: ネットワーク化されたグローバルだが雑多な情報源(Web 等)を百科辞典(エンサイクロペディア)として利用できる機能 重要事項の要約や質問応答機構等を含む
- 新 2-2: 断片的な事実や項目知識を理解しやすいストーリーに組み上げ、テキスト文書とし、またプレゼンテーションしてくれるシステム(指示すれば必要と思われる図や画像も挿入してくれる)
- 新 2-3: 辞書等のジェネラルな知識に加え、個人の知識や経験、関係するテキスト文書等を大量に蓄積し、人間の記憶機能を拡張、増強する働きをする、自然なインタフェースで利用できる身に付ける外部脳機能(無線ネットワーク接続も可能)

超トランスペアレント通信(空間共有)/ヒューマンインタフェイス(人間の筋力を支援)

空間の共有 / 五感で見せるもの、三次元五感 / ロボット / 超精密映像 / ペーパーディスプレイ / リアリティの非常に高い
仮想空間の実現

- 継 08: 新聞紙を代替できるよな柔軟性(薄く柔らかい)をもつポータブルな電子ディスプレイ
- 継 27: 音像を空間の任意の位置に定位させる制御技術
- 継 44: 着心地、乗心地、居心地等の心地を定量的に計測する技術
- 継 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イス
- 継 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技術
- 継 74: 家庭内で眼鏡をかけず、かつ疲れないで視聴できる立体TV技術
- 修 05: 空港、道路、鉄道等の周辺における住民の静寂のため、特定の空間領域だけを周囲の音響から遮断し、無音状態にする音場シールド技術
- 修 30: HDTV の画像を 4Mbps 以下(圧縮率約 1/250)、CD 相当の音声を 32kbps 以下で、原信号と変わらない品質に圧縮する超低ビットレートの符号化方式
- 修 45: イメージを言葉で与えれば、人間の感性に適した音楽や絵画を提示できる感性表現システム
- 修 60: バーチャルエージェントのサポートにより、関連資料の共有や自然言語会話が可能な、臨場感あふれる遠隔分散会議システム
- 新 3-1: 脳波等を利用した念力インタフェイス(特定の思考をするとコンピュータに伝わる)
- 新 3-2: 文字情報を人間と同じ自然な品質に音声化する汎用の高品質な音声合成技術

新 3-3:映像・音声のコンテンツから内容のメタデータを自動的に抽出する技術

新 3-4:人間の生体情報や表情、視線等のノンバーバルな情報から意図を理解する技術

セキュリティ

非常に高速で大量データから不正検出 / 安全安心な情報通信システム(原因追跡、自律修正機能、個人認証技術) / セキュアネットワーク(なりすまし対策、ハッキング&改竄対策、ウイルス対策が施されたネットワーク)

継 67:公共的空間に設置された監視カメラで認識し、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確認を支援する技術

継 79:地震検出システムに連動し、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

修 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

修 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サイバーポリス技術

修 66:顔と音声の認識により個人を 99%以上の精度で本人であることを識別するセキュリティシステム

新 4-1:IX や ISP のバックボーンにおける侵入検出やウイルス検出の技術

新 4-2:インターネットによる発信元の逆探知, トレースバック

新 4-3:スパムフリーな電子メールシステム

新 4-4:安全性を理論的に証明可能な暗号アルゴリズムの発明

社会システム化のための技術

行政的なシステム / コンテンツ流通の金銭補償プラットフォーム、コンテンツビジネス / E 市役所、E 学校、E ドクター、エレクトロ医療技術 / 管理型 P2P、P2Pweb

修 39:プライバシーを確保した上で、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の相互接続による地域社会システム

修 40:合理的な金銭補償が可能なブロードバンドネットワーク上のコンテンツの制作と流通を促進するための著作権管理システム

修 44:半数の自治体が導入する政策広報・公示が電子的に実施され、住民の直接投票が、公正確実かつ簡便、低コストに可能となる電子投票システム

修 90:従来のお金と同様な信用性をもって匿名で金銭の授受が可能な電子マネー技術(システム)

修 93:オフィスビルをもたず、事業運営は全てインターネット上で行う年商 1000 億円規模のバーチャルカンパニー

修 94:日本のオフィスワーク(いわゆるホワイトカラー)の延べ労働時間(就業時間×人数)の半数が、ネットワークを利用した遠隔勤務時間で置換

新 5-1:カルテは動画を含み電子化され、患者個人の管理になり、検査その他の情報は全医療機関で共用され、それを元に患者と医療機関との間に健康管理エージェント業

新 5-2:ユーザのリテラシーが向上し、PC 等のインタフェースの改善により、PC または携帯メール/携帯

web/PDA が操作できない人の率が 1%以下になる

新 5-3: 食品の大半をカバーする世界的トレイサビリティ・システム

新 5-4: 展覧会・コンサート等の在宅での遠隔鑑賞システム

新 5-5: 花粉、黄砂、化学物質等を自動検知し、直ちに通報、対応措置をアドバイス可能なシステム

新 5-6: 個人のメディカルデータを在宅で測定しインターネットを経由して診断し、定型的な治療指示・薬剤処方であれば処置可能な遠隔医療が普及する

情報通信新原理

思い浮かべたものを表示・印刷 / 量子コンピュータ / ワイヤレス通信 (重力波、量子通信、超音波等の新原理に基づく)

修 35: 人間の創造や直感のモデルが作られ、いろいろな分野でマシンの作り出す新発想の有用性の例証

新 6-1: 実用的な量子暗号

新 6-2: 人間の脳が視覚(文字)や聴覚(音声)以外の仕組みにより、直接的により高速・大量の情報を受け取るメカニズムの発見

新 6-3: 様々なアルゴリズムに適用可能な汎用性のある量子コンピューティング

新 6-4: (深海や地中の資源探査や環境調査のために) 超超音波や重力波のような新原理で深海や地中の装置や人との通信を可能にするシステム

新 6-5: 惑星間通信のような非常に長い遅延がある条件で自然な通信や制御を行うことができる情報の予測技術

ユビキタス

基礎技術 / センサ / センシングロボット (環境サポート) RFID 等のセンサ管理技術 / Zero Configuration 技術 / 大量の端末・装置間のネットワーキング / 超多数のユビキタス間のネットワーク技術

修 24: 1000 人程度のユーザをもつネットワークでターミナルの接続, ネットワークの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・ネットワークシステム

新 7-1: もの同士が存在、性質、状況を検知し自動的に危険回避や協調作業を行う技術(システム)

新 7-2: 単機能(小規模機能)のたくさんの小さなロボットが集まって、互いに連携、機能分担することにより複雑なシステムを実現する技術

新 7-3: 熱、光、電波、雑音からエネルギーをもらい半永久的に動作する微小通信チップ・センサー

新 7-5: 人体に埋め込まれ、体温や血流などの生体エネルギーを利用して半永久的に動き続け、健康状態のモニターやペースメーカーのような生体機能補助を行うことができる医療チップ

新 7-6: 外部と通信、外部から制御可能で、体の中に埋め込まれたり血管の中を動き回ることが出来るナノチップやマイクロセンサーを用いた再生医療や細胞レベルの治療技術

新 7-7: 周辺の無線情報端末間でアドホックに通信するシステム

ソフトウェア技術(大規模ネットワークに耐えうるソフトウェア技術)

新 8-1: 機能が部品化され、ユーザの要望に従って自動的にサービスが合成され提供されるソフトウェア

システム

新 8-2: OS に依存せず, どこに持って行っても実行できるソフトウェアポータビリティ

新 8-3: 矛盾を自動補正できる大規模ソフトの自動検証技術

新 8-4: ハードの障害・変更を検出し, 障害については機能を代替するコードを自動発生させ, 変更については変更を有効に活用できるように自己修正ができるソフトが実現される

新 8-5: 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病気や災害等の予測

新 8-6: 曖昧な指示により目的のものにたどりつく曖昧検索技術

新 8-7: 10 万以上のプロセッサの障害や負荷を管理し, 効果的に運用するようなシステム

新 8-8: 人間の認識知識を蓄積し, 画像や映像から 90%以上の精度で建物, 人間, 自動車などの多様なオブジェクトを認識できるシステムが実現される

注目科学技術領域以外の単独予測課題

修 89: オフィスの仕事の大部分が電子化・ネットワーク化され, 企業規模に関わらず大部分の企業において, ペーパーレスに加えて業務効率向上が実現する技術(システム)

(2)「エレクトロニクス分野」の予測課題(案)

集積システム

LSI 主体, 実装, センサ, ストレージ, SIP, RF, MEMS

修 02: 特定用途において CMOS 論理回路より 3 桁以上処理能力の高い量子コンピューティングの原理に基づいた情報機器

修 23: 顔の表情から人間の感情を理解する人工知能チップ

修 24: 音声入出力のウェアラブル自動翻訳装置

新 1-1: 特定用途において CMOS 論理回路より 3 桁以上処理能力の高いスピントロニクスの原理に基づいた情報機器

シリコンエレクトロニクス

シリコン, SOC, 微細化, RF, 省電力, メモリ, MRAM

継 11: クロック周波数 50GHz 以上のマイクロプロセッサ LSI

継 17: 実時間で論理機能を変更する 100M ゲート規模の LSI

修 06: ゲート長 3nm のトランジスタを集積した LSI

修 07: 1 チップ当たり 256G ビット以上の記憶容量をもつ LSI

修 14: 高温超伝導材料を配線に用いた LSI

修 42: チップ内光インターコネクトを用いた LSI

新 2-1: 不揮発性ロジックに基づく LSI

新 2-2: 自己修復型 fault tolerant ロジック LSI

新 2-3: 少量多品種に対応でき、設備投資を現状より2桁低減可能なミニ半導体工場

オプト&フォトニックデバイス

光電子融合、ネットワーキング、レーザ、光スイッチ、光ルータ、紫外レーザ、リソグラフィ、照明、光ファイバー

継 34: 固体有機材料による、例えばレーザや光スイッチなどのデバイス

継 36: 家庭用の 10Gbps の光加入者系システムがほぼ全家庭で利用される

継 41: 波長数十 の領域で発振する軟 X 線レーザ

継 43: ほとんどの室内照明用に利用される半導体光源

継 49: 1THz ~ 10THz の未利用電磁波帯を利用したフォトニックセンシング技術

修 31: 紫外・深紫外半導体レーザ

修 37: 100Tbps の多重化信号を 1 本の光ファイバーで伝送できる光多重通信装置

新 3-2: 超低損失(例えば 0.1dB/km 以下)のホーリーファイバ

新 3-3: 高い安全性を保證する量子情報光通信システム

新 3-4: フォトニック結晶を用いた光集積回路

新 3-5: 大容量光バッファメモリ

ワイヤレスエレクトロニクス

ミリ波、テラヘルツ、RF タグ、ワイヤレス通信

継 12: DC ~ 1000GHz 程度の広帯域固体増幅器

継 18: ソフトウェアでセンター周波数、バンド巾、変調方式、誤り訂正方式など、仕様変更可能なカードサイズのソフトウェア無線機

修 27: 自然エネルギーを用いて、必要なときに自ら動作できる無線端末

新 4-1: 端末同士が通信し合ってネットワークを構成するワイヤレスシステム

バイオ融合エレクトロニクス

バイオセンサ、Lab-on-a-Chip、バイオ医療、MEMS

修 04: 単細胞や単一分子レベルの生命メカニズムを融合した診断・薬剤開発用デバイス等の新機能エレクトロニクス技術

修 05: 自己組織化などのボトムアップ手法で設計通りのナノエレクトロニクスを作る技術

修 53: 食品や環境の安全をその場で確認できる超小型化学分析システム

修 58: マイクロマシンに基づく人工臓器や体内埋め込み健康管理デバイス

分子・有機エレクトロニクス

センサ、超集積、ディスプレイ、IC タグ、カーボンナノチューブ、ノンシリコン

修 01: 単原子・単分子の操作による、デバイス作成技術や遺伝子操作技術が実現する

修 47: 分子 1 個をスイッチングの 基本素子とする論理、記憶用 LSI

修 52: 人間なみの感度をもつ五感センサ

新 6-1: カーボンナノチューブを用いたトランジスタを含む LSI が実現する

ストレージ

光・磁気、プローブアレイ、スピントロニクス、分子メモリ

継 61: 1 原子 / 1 分子が 1 ビットに対応するストレージシステム

修 62: 1 平方インチ当たり 10 テラビット(現状の 2 桁以上)の記録が可能な磁気記憶ハードディスク

修 63: 1 平方インチ当たり 1 テラビット以上の光メモリ(近接場含む)

修 64: 大規模プローブアレイを用いた 1 平方インチ当たり 10 テラビット以上のメモリ

ディスプレイ

ペーパーディスプレイ、3D、超大型、ウェアラブル

継 65: 高品位印刷なみの表示(600dpi 以上)が可能な A3 版以上のフラットパネルディスプレイ

継 66: めがねを用いないで見ることができ、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

継 67: 有機材料を用いた、発光型で、例えば壁一面を占めるほどの超大型ディスプレイ

修 69: いつでもどこでも映画を楽しめるような、超小型ファイルシステムと網膜に直接写すことのできるディスプレイ装置

新 8-1: 新聞紙程度の大きさと薄さを持ち、同程度の分解能を持つ折りたたみ型ディスプレイ

エネルギー変換・蓄積デバイス

バッテリー、電力変換システム、パワーエレクトロニクス、太陽電池、燃料電池、エネルギー変換、微小エネルギー源

新 9-1: 大部分のモバイル機器(PC、携帯電話、PDA 等)の電源が燃料電池に置き換わる

新 9-2: シリコンや GaAs を用いた太陽電池を凌駕するエネルギー変換効率の新材料

新 9-3: IC タグなどに搭載可能な、熱、振動エネルギーによる小型発電機

デジタル家電

テレビ・放送・ディスプレイ、アクセスネットワーク・ホームネットワーク、ストレージ・映像録画装置・カメラ、生活家電・セキュリティ家電・ロボット、映像機器・ゲーム機向け処理、ヒューマンインタフェース、その他・部品

新 10-2: コンテンツ内容の理解と検索を行いながら、AV・蓄積・通信・画像処理を行う、ワンチップ総合メディア処理 LSI

新 10-3: 過去数年～数十年分のテレビ放送や映画、音楽を検索、配信できる高精細動画配信システム

新 10-5: 家電機器と「商品や食材の電子タグ等に付与される電子情報」、物流・商店の POS・宅配・リサイクルシステムと連動したトレースシステム(食材、リサイクル等)

新 10-6: 通信、センサ、ディスプレイ、照明などの機能を持ったパネルやインテリア

新 1-3: 有線配線を不要にするオフィス・家庭内完全情報無線化

ユビキタスエレクトロニクス

PC、携帯電話、センサネットワーク

継 28: いつでも、どこでも、誰とでも情報がやりとりできる、ワンチップのユビキタス(Ubiquitous)コンピュータ

新 11-2: 日用品の大部分に貼り付けられ、その位置や状況の管理を可能にする RF タグ

新 11-4: 本人が意識しなくても、その人に合った情報サービスをいつでもどこでも提供するシステム

ロボットエレクトロニクス

センサ、環境認識、自律歩行、対話インタフェース

継 26: 家庭に一台、掃除、洗濯などを行う「お手伝いロボット」

継 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

継 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を遠隔操作することによる手術

カーエレクトロニクス

新 13-1: 目的地を入力すると自動運転で目的地に到達できるシステム

新 13-2: 自動車内に各種センサが配備され、故障・事故の予知、判断ができるシステム

新 13-3: 車 - 車間、車 局舎通信において、100Mbps 以上の通信が可能となり、緊急時等の情報交換が瞬時にできるシステム

ネットワークエレクトロニクス

サーバー、ルータ、フォトニック

新 14-1: HDTV クラスの動画像を、任意の遠距離地点に処理による遅延無しで伝送できる技術

新 14-2: 100Gbps 以上の時分割伝送技術

新 14-3: 1000x1000 程度の大規模光クロスコネクタ装置

セキュリティエレクトロニクス

新 15-1: 遠距離(10m 程度)検出が可能な高セキュリティバイオメトリクス個人認証システム

新 15-2: 携帯型 DNA 認証技術

新 15-3: 麻薬、有毒ガス、生物兵器などの非接触検出装置

新 15-4: 地震発生数分前の予知を可能にする地核変動センサ

(3)「ライフサイエンス分野」の予測課題(案)

創薬

ゲノム創薬、核酸創薬、タンパク工学

継 4: 高等動物(ヒト、マウス)の細胞周期を説明する分子機構全容の解明

- 修 2: アポトーシスの分子機構の解明に基づく、生体内で特定の細胞を自由に生存・除去する技術(癌、生体恒常性維持不全に基づく疾患の治療薬への応用)
- 修 7: マウスに代表される高等動物のある 1 つの種において、受精卵から成体にいたる分化過程の遺伝子転写カスケードとシグナルカスケードを統合的に解析する技術
- 修 9: 創薬への応用を目指して、タンパク質の高次構造から、相互作用を含む生物活性を予測する技術
- 新 1-1: siRNA などを用いて遺伝子発現を直接制御する技術を使った創薬
- 新 1-2: 抗体の抗原認識機構解明に基づく人工抗体作製技術
- 新 1-3: 薬物の体内動態および標的への作用をシミュレーションする技術を活用した in silico 薬剤開発
- 新 8-8: 原虫感染症に対する有効な治療薬の開発

新規医療技術

検査・診断、個人医療、SNPs、ES細胞、免疫、ガン治療

- 継 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ることによる副作用のない臓器移植技術
- 継 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技術
- 継 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
- 継 38: がんの転移を防ぐ有効な手段(技術)
- 修 11: 生活習慣病のリスクとなる主要な SNPs(一塩基変異多型)が判明し、テーラーメイド医療が実現する
- 修 63: がん化に関する複数の環境リスク因子間の関係が明らかになり、がんの有効な予防策が講じられる
- 新 2-1: 遺伝病などの原因となる異常遺伝子を個体レベルで修復する技術

脳の発生・発達

シナプス間伝達、神経回路網

- 修 34: 神経回路網の形成メカニズムのほぼ全貌を分子レベルで解明
- 修 35: 記憶とシナプス可塑性の関係の解明
- 新 3-2: 幼若脳が成熟脳に比して、損傷に対する代償能や可塑性がはるかに大きい理由が細胞 - 分子レベルで解明

脳の高次機能

情動、記憶、認知

- 修 54: 夢見の神経機構の解明
- 修 57: 怒り、攻撃など情動行動の発現調整機構が解明される
- 修 48: 脳をモデルとする新しい論理構造をもつ脳型コンピュータ
- 新 4-1: 左、右大脳半球に機能的な非対称性が生ずる機構が解明される

脳の病態の理解と治療

アルツハイマー病、ADHD、躁鬱病、精神疾患と脳

継 59: アルツハイマー病の進行を阻止できる技術

継 60: そううつ病の原因の分子レベルでの解明

継 61: 統合失調症の原因の分子レベルでの解明

再生医科学

ES細胞、人工臓器

継 29: 細胞の膜輸送、物質変換、エネルギー変換などの機能を代替する人工細胞の合成技術

継 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)

修 16: 人に移植すべき臓器または組織を動物から作成する技術

修 24: 分化した体細胞から幹細胞を作り出す為の初期化技術

修 24': 幹細胞の分化増殖を制御して機能細胞を誘導し、治療に用いる技術

修 39: 臓器移植のための、臓器の長期の培養・保存技術

修 43: 人工網膜を用いて、視覚障害者に視覚を与える技術

生体物質測定技術

標識、超高感度計測、モニタリング、イメージング、非侵襲

継 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

新 7-1: 生体内で1分子計測の精度で分子イメージングできる技術

新 7-4: 細胞内での多数の物質間相互作用を同時に視覚化(モニター)する技術

新 7-5: ヒトゲノム塩基配列解析を一日で完了することができる技術

新 7-6: 1つの細胞を用いて、細胞内の全ての mRNA の種類とコピー数を計測できる装置

新 7-9: 生体内の任意の位置にある1mm以下のガン組織の検査技術

新 7-10: 20個以上の糖単位が連なった糖鎖の配列を、分岐やリンケージを含めて自動解析する装置

高次機能制御

免疫、内分泌、エネルギー生産・変換、バイオメテック素子

継 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

継 71: 多発性硬化症、全身性エリテマトーデスなどの自己免疫疾患の原因の分子レベルでの解明

修 73: 高等植物における花芽分化の分子機構の解明

新 8-1: 特定の有用な抗原を産生する細胞(クローン)を選択する技術

新 8-2: 変異自己細胞成分の処理機構の解明に基づく、慢性関節炎、リウマチなどの自己免疫疾患の制御

新 8-3: 免疫システムの修復と再生機構の解明

新 8-4: 免疫システムの賦活化と抑制のバランス制御機構の解明

新 8-9: 発生や内分泌系、免疫系に及ぼす無重力の影響の解明

情報生物学

コンピューターショナル・バイオロジー、バイオインフォマティクス、データベース

修 20: バイオインフォマティクスの応用による、任意の分子認識機能を有するタンパク質の設計法

修 58: バイオインフォマティクスにより、膨大なデータの統合化や相互活用が可能になり、これを利用してネットワーク上のバーチャルラボでライフサイエンス研究の実施

修 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

修 81: 遺伝背景などを踏まえてがんや生活習慣病のリスクが推測できるバイオインフォマティクス

修 84: 生物の進化機構の解明に基づく、実証試験技術

新 9-2: 全遺伝子の機能情報に基づき、細胞の全機能をシミュレートする技術

新 1-4: DNA 塩基配列情報からゲノム機能ドメインを予測する手法の開発

環境・生態バイオロジー

生物相互作用、環境適応、環境修復・保全、多様性

継 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

修 22: 植物における、低温等の外部情報の受容から形質発現に至る情報伝達の分子機構が明らかになり、低温耐性や耐乾性実用化植物の作出技術

修 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技術

修 76: 飛躍的に向上した空中の窒素固定能、土壌中のリン酸利用能力等を持つ植物ゲノム育種技術

新 10-2: 植物・微生物を用いた、燃料・バイオプラスチックの工業的生産技術

新 10-5: 人体内や自然環境中の微生物集団の構成を計測し、人の健康維持や海洋および陸地の富栄養化防止のために、それをコントロールする技術

新 10-6: 形、大きさ、開花時期など、植物の成長をコントロールする遺伝子基本ネットワークの解明

新 10-7: 物質生産のための最小遺伝子セットをもった人工細胞形成技術

ナノ・バイオロジー

分子モータ、イオンチャンネル、Lab on a chip、ナリアクター、マイクロファクトリー

新 11-1: 化学エネルギーを力学エネルギーに変換する運動タンパク質(分子モーター)を利用した高効率のエネルギー変換技術

新 11-3: 細胞膜に存在するイオンチャンネルを模倣した化学センサ技術

新 11-6: 一枚の半導体チップ上に数 1000 ~ 数万の反応容器を高集積化して生体反応を検出可能にしたナノチャンパーアレイ

新 11-10: 生体内で働いている酵素分子の反応をナノスケールで再構成した生物燃料電池

進化多様性

比較ゲノム、ゲノム進化、進化学

新 12-1: 多数のゲノム配列から、ストレス適応能力や代謝能力などの生物の適応機構が解明される

(4)「保健・医療・福祉分野」の予測課題(案)

個別医療

ゲノム、生活習慣病、ガン治療、感染症

継 5: がんの転移の機構の解明

継 9: 動脈硬化の発症機構の解明

継 19: ほとんどすべてのがんの血液検査による早期診断法

継 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

継 33: 糖尿病の遺伝子治療法

継 32: 経口によるインスリン治療法

継 34: 家族性高コレステロール血症の遺伝子治療法]

継 43: がんにも有効な免疫学的治療法

継 44: がんに対する遺伝子治療法

継 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

継 62: 動脈硬化病巣の局所治療が可能な遺伝子治療法

修 4: がん化の機構の解明に基づく治療への応用

修 40: がんの薬物耐性検定法

修 41: がん治療にも有効な放射線治療および増感薬

修 45: ドラックデリバリーシステム(DDS)の探索

新 1-2: がんのオーダーメイド治療の確立

新 1-5: がん冬眠療法の確立

新 1-6: 標的とする感染症に対する特異性と持続性の高い免疫学的治療法

生体防御機構の解明と治療への応用

ワクチン、免疫、Biodefence、地球環境

継 11: 自己免疫疾患の発症予防法

継 25: 臓器、組織の移植における拒絶反応の早期診断法

継 27: ウイルス性肝疾患を治癒させる薬

継 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

継 36: 医原性日和見感染が激減する、宿主の感染防御能を阻害しない抗がん薬・免疫抑制薬

継 90: 宇宙環境における生体の変化に関する機構の解明

修 31: 自己免疫疾患を治癒させる治療法

新 2-1: 環境攪乱物質の解明に基づく新しい治療法

- 新 2-2: 血液幹細胞の増殖・分化の制御による治療法
- 新 2-4: 再生不良性貧血・骨髄異形成症候群などの特発性造血障害の発症予防法
- 新 2-5: 血液幹細胞移植後の免疫応答を思うままに制御する技術
- 新 2-6: 病院感染を克服する予防技術

QOL 向上を目指した生体機能回復およびその支援

再生医療、老化、リハビリ、医用材料、ロボット、人工臓器

- 継 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
- 継 60: 完全埋込型人工腎臓技術
- 継 67: 自家組織の保存・増殖・移植法
- 継 73: 胚性幹細胞を用いた障害臓器の再生治療技術
- 継 85: 重度心身障害者の介護用ロボット
- 修 49: 筋ジストロフィーに対する筋再生治療法
- 修 58: 完全埋込型人工心肺
- 修 63: 完全埋込型内分泌臓器
- 修 75: 感覚機能を備えた義手・義足の開発
- 修 82: 人工血液の製造
- 新 3-1: 高次脳機能障害者の評価・治療法と社会支援システムの開発

IT 技術の医療への応用

医用工学、遠隔診断、電子カルテ、組織機能の診断、シミュレーション

- 継 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
- 新 4-1: マイクロマシンを用いた全消化管の治療技術
- 新 4-2: 生体機能の可視化技術
- 新 4-3: 全身のほとんどすべての疾患を検出できる画像診断装置の開発

人中心の医療と療養支援システムの構築

カウンセラー、コーディネーター、情報システム、人材

- 継 1: 精神的ストレスの定量化技術
- 継 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
- 継 47: 統合失調症を完治させる治療法
- 継 54: ADHD(注意欠陥・多動性障害)の原因の解明
- 修 3: ADL 拡大のための障害者評価・訓練プログラム
- 修 4: 障害者の生活を格段に拡大させるための社会基盤の整備
- 新 5-1: 病院コンシェルジュ～パトラーの育成
- 新 5-2: セカンドオピニオン検索システムとセカンドオピニオン外来の充実
- 新 8-5: 認知障害者・言語障害者への意思疎通システム

予防医療

健康教育、生活習慣病、医療経済

修 17: 老人性骨粗鬆症の予防法

修 66: う歯、歯周炎の予防・治療法

新 6-1: 重度遺伝性疾患の発生予防システム

新 6-2: 未熟児出産の撲滅

新 6-3: 医療経済評価の標準化

新 6-4: 栄養摂取状態など、生活習慣病のリスク状態を正確に反映する血液検査、尿検査の開発(尿中代謝産物などによる発がんリスクの評価など)

新 6-5: ゲノムによる疾病の易罹患性診断法の確立

新 6-7: がんを効果的に予防する化学予防薬(chemopreventive drugs)が開発される

新 6-8: ニコチン依存などの依存症を除去する薬剤が開発される

新 6-9: 肥満を効果的に改善する薬物が開発される

新 1-1: 個別医療促進のための一般向け健康教育システムの拡充整備

新興・再興感染症

異種間感染、免疫、環境衛生、モニタリング、ワクチン、グローバルゼーション、地球環境

継 28: HIV 感染を根治させる治療法

継 35: プリオン病の治療法

修 18: 病原体の同定と薬剤感受性の評価が1時間以内でできる自動機器

修 81: 新しい病原体の出現に対する世界規模のサーベイランス・システムによる防御体制の確立

新 7-2: 家禽類における高病原性鳥インフルエンザの撲滅

新 1-7: 感染症の薬剤耐性克服法

高齢化社会に向けた医療・福祉

老化、リハビリ、介護、成育医療

継 2: 生物学的年齢を定量的に把握する方法

継 68: 埋込み式排尿制御装置

継 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適切な診断が受けられるシステム

継 89: 個体の老化機構の解明

修 6: 神経変性疾患発症予防法

修 46: アルツハイマー病の根治薬

新 8-1: 不妊症の撲滅

新 8-2: 保育支援ロボット

新 8-3: 高齢者フィットネス・プログラム自動作成システム

(5)「農林水産・食品分野」の予測課題(案)

生物多様性と生態系の複雑な相互作用の解明

生物 - 環境相互作用、センサネットワーク、未利用資源の探査

修 39: 日本で適用可能なマツノザイセンチュウ等外来有害生物の絶滅技術

修 48: 地球気候変動が、大洋スケールの環境変化と、サケ、マグロなどの大回遊性魚類資源量の変動へ与える影響評価技術

修 49: マイワシ等主要漁業資源の適正管理のための、資源量長期変動予測技術

修 50: 正確な魚体長測定や魚種判別を可能とする計量魚群探知システムの開発による多種一括資源量評価技術

修 72: 分解能の高いリモートセンシング技術等を活用して、地球規模の農林水産資源や農林水産環境の情報を定期的に提供するシステム

修 73: 水土保持林における単純一斉人工林からのその土地の自然に適合した公益的機能の高い森林生態系再生技術

新 1-3: 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、物質循環モニタリングシステム

追 1-1: 全世界のおよその植物・脊椎動物種数の把握と、それを基礎にした種の分布変動モニタリングシステム

新 1-7: 発信器を利用したクマの各個体や、サルの群れの所在地常時モニタリングによる人間との共存技術

新 3-1: 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の開発と遺伝的地域区分の解明

環境問題の解決と循環社会の実現

バイオマスエネルギー、廃棄物利用、内分泌かく乱物質、毒性発現のメカニズム、環境修復技術

修 16: 生分解性の素材を利用した、廉価な農林漁業資材(露地栽培用マルチフィルム、漁具等)や包装容器

修 18: バイテク技術を活用した超多収のイネ科牧草、さとうきび、甘しょ等、バイオマス能の高い作物の作出

修 32: 家畜排泄物や食品廃棄物などからバイオメタンを生成し、これを燃料電池として使用する発電システム

修 34: 高効率リグニン分解法の開発による木質系バイオマスからのアルコール発酵またはメタン発酵技術

修 37: 木材と非木質系材料との複合化技術の発展による、再利用可能な木質系複合素材の製造技術

新 2-1: 水産加工残滓や廃棄魚等を原材料としてセラミド脂質、生理活性ペプチドなどを抽出することで、廃棄物を極少化する加工・流通技術

新 2-2: 有機物を低コストで低温油化し、超臨界条件を利用することでバイオマスエネルギーへの変換反応やその分離抽出を効率化する技術

新 2-6: 微生物、酵素、人工触媒などによる画期的な低コストバイオマス変換技術

新 2-8: 内分泌かく乱物質などの有害化学物質についてヒト、作物、家畜、生態系への長期的な影響の
解明と、そのリスク管理技術

新 2-9: 植物・微生物を利用した土壌中のダイオキシン類や重金属を効果的に除去する技術

新 2-13: 地域農林業資源・有機性廃棄物などのバイオマスエネルギーを利用したゼロエミッション低コスト
農林業・農村の実現

生態系と調和し、環境を向上させる生産技術開発

IPM、精密農法、病害抵抗性品種、窒素固定拡大、生産技術、未利用資源の探査、人間工学

修 8: 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)や有機肥料を用いた農業生産システム

修 11: 果実を品質や熟度に応じて選択収穫・自動選別する作業ロボット

修 43: 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

修 47: ウナギ人工種苗の大量培養と成育、出荷にいたる生産システム技術

修 66: 生育障害や病虫害の発生、鳥インフルエンザ等感染症による家畜の異常を早期に察知できるよ
うな、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

新 3-3: 魚群探査ビークルや漁労作業ロボットを用いて漁船内の作業を全て自動化した超省力漁業生
産システム

新 3-5: 土壌生態系の理解に基づく最適栽培管理技術

新 3-9: 未利用の深海微生物の生理機能を利用した、食品や医薬品等の生産技術

新 4-7: ウェアラブルコンピュータ(体に装着できる超小型 PC)によって、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ようになり、生産履歴情報の自動入力、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に利用される

安全・安心・長寿・健康社会をもたらすフードシステム等新たな生活関連技術の開発

食中毒、アレルギー、殺菌、分析、解析、検知、トレーサビリティ、食糧の安定提供、リスクコミュニケーション/リスク評価の
科学、非破壊診断(表示の即時真偽)、プロテオミクス、メタボロミクス、生活習慣病、ダイエット、アロマセラピー、高齢化社
会、美容、健康増進

修 30: 抗原構造の解明および改変による、アレルギーを起こさない食品製造技術

修 60: 個人の体質に応じ、生活習慣病の予防が可能となる機能性食品

修 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、健康な高齢社会を食から支える
食品

修 70: 呈味成分を感知できる味覚センサと力学的な特性を感知できる歯ざわりセンサの付いた汎用の食
味測定器

修 71: 食 DNA チップ等の各種センサがネットワークで接続されたセンサネットワークにより消費者が農業
生産現場から食卓までを食品を途切れることなくモニタリングし、有害物質の混入や細菌汚染等のリ
スクを大幅に減らすことができるようになる

- 新 4-1: 水産物の産地や流通経路を明らかにするための、遺伝子解析技術を用いた履歴保証技術
- 新 4-3: ニュートリゲノミクスによる食品の安全性試験法の確立
- 新 4-5: プロテオミクス、メタボロミクスを利用した食用作物安全性評価システムの開発
- 新 4-10: 森林浴や木材の快適性増進効果の生理的解明と、それに基づく森林療法の開発
- 新 4-11: 老化防止効果を持つ作物等の機能性作物が開発される

ゲノム・プロテオーム及び生体情報伝達機構の解明と革新的生産技術

遺伝子、タンパク質、病害の診断、シミュレーション(システムバイオロジー含む)、RNA 干渉、マイクロ RNA、プロテオミクス、メタボロミクス、クローン、動物細胞培養、タンパク質工学、分子デザイン、免疫、疾病予防、成長調節物質

- 修 22: 抗菌タンパク質や血液凝固因子等の生理活性物質(医薬品)を乳汁中に効率よく分泌する形質転換家畜の生産技術
- 修 23: 家畜の下垂体前葉細胞の内分泌機構、免疫系の解明とその利用による疾病予防、恒常性回復や採食性向上、乳量制御に資する技術
- 修 41: DNA マーカーなどのゲノム情報の解析技術を応用した、有利な形質(環境耐性、耐病性等)を備えた水産生物の養殖技術
- 修 51: 昆虫の細胞培養や組換え体利用による医薬品等の有用物質生産
- 修 53: 耐塩性、耐乾性、耐寒性を強化・付加した有用植物を用いた砂漠等での栽培・緑化技術
- 新 5-1: イネの全遺伝子の機能および転写産物の相互作用の解明と、それに基づく成長シミュレーションシステムによる生育予測技術
- 新 5-5: 染色体操作クローンによる優良形質(耐病性, 高成長性)を固定した水産養殖品種作出技術
- 新 5-6: エピジェネティクス等、核における遺伝情報リプログラミング機構の解明と、家畜の体細胞クローン作出の安定化およびその利用[A2]
- 新 5-10: 魚類の免疫機構とその統御因子の解明に基づく、感染症予防技術[B4]
- 新 5-12: 家畜の脳内情報伝達のセンシング技術の開発とその利用による家畜とのコミュニケーション技術
- 新 5-13: 植物成長調節物質の生合成, 受容体, 輸送などの情報伝達機構の解明と, その利用による作物・林木の成長制御技術
- 新 5-15: 正常プリオンタンパク質の生体内における役割ならびにプリオン病の感染から発症に至る機構の解明と、それに基づく BSE 感染の迅速な生前診断技術
- 新 5-21: 時期および部位特異遺伝子発現などを利用した生物多様性の保護を担保する遺伝子組み替え植物
- 新 5-23: 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

(6)「フロンティア分野」の予測課題(案)

惑星探査技術

X 線や赤外線による観測技術、ロボットによる探査技術、サンプルリターン技術、超遠距離通信技術、水・金・火星の周回、月面ランダー、外惑星の周回

- 新 1-1: 水・金・火星の周回および表面観測技術

新 1-2: 木星以遠の外惑星の周回衛星による観測技術

新 4-2: 量子通信において、非常に感度の高い受信方式を開発することにより宇宙の彼方と現在の光通信の100万倍高速の大容量通信を実現できる

継 34: 惑星からのサンプルリターン

地球型生命および太陽系外惑星探査技術

編隊飛行、赤外線センサ、光子干渉計

新 2-1: 打ち消し型干渉系やコロナグラフなどの技術を用い、太陽系近傍の星の周囲にある木星型惑星を、直接に撮像できるようになる

新 2-2: 系外惑星の探査技術を大幅に向上させることで、太陽系近傍の星の周囲に、地球型の惑星が発見される

新 2-3: 発見されている太陽系外惑星の大気や表面組成を、赤外線や可視光のリモートセンシングで精密に分光分析し、そのいくつかにおいて、生命の存在に適した環境や生命活動の徴候が発見される

宇宙と素粒子の研究に関する技術

地上と宇宙空間からの重力波検出、宇宙ニュートリノ、高エネルギー宇宙線、地上での加速器実験

新 3-1: 複数衛星の編隊飛行を用い、重力波検出やサブミリ波帯の超高角分解能の干渉計などを目的とした、超高精度での宇宙測量技術が実用化される

新 3-2: 月面や太陽-地球のラグランジュ点を利用して、遠赤外線望遠鏡、超高解像度の可視光望遠鏡など、地上では実現が難しい各種の宇宙天文台が建設される

新 3-3: 大気圏外から衛星を用いて行う多波長（赤外線、可視光、紫外線、X線、ガンマ線など）の宇宙観測において、2桁以上の感度向上が達成される

新 3-4: 検出困難な素粒子の探査技術が向上し、宇宙ニュートリノ源が10個（現在は2個）を超え、超高エネルギーガンマ線の検出イベント数が2桁増え、また暗黒物質粒子の検出に成功する

新 3-5: 粒子加速器技術が格段に進展し、自然界に対する人類の基本認識（宇宙の起源、物質と反物質の非対称性、元素の起源など）にブレークスルーがもたらされる

有人宇宙活動基盤技術

宇宙ステーションの恒常化、一般化、研究拠点、教育・文化、観光利用、月面基地、火星有人探査

新 4-1: 有人宇宙船の実現

新 4-6: 地球観測、宇宙工場及び通信基地として総合的に利用可能な静止軌道上基地が実現する

新 4-11: 地球周回軌道の宇宙観光旅行（含む教育文化活動）の恒常化

継 25: 宇宙で野菜、穀物、動物タンパク質等の食料が自給できる閉鎖生態系を利用する生命維持技術

修 33: 恒久的有人月面基地（月からの科学観測、月の科学、資源の利用技術開発等）の実現

修 16: 地球と地球周回軌道を行き来する再使用型宇宙輸送機

衛星基盤技術

大型静止プラットフォーム技術(高効率大電力電源系、高排熱熱制御系、高効率大推進系、編隊飛行技術)、大電力・大型アンテナ技術、超大容量(数テラビット/秒級)中継器技術、革新的衛星要素技術(耐放射線電子素子、高性能2次電池、極限センサ、薄膜電池、センサ冷却技術、多周波センサ技術等)、軌道上保守・修理および自律技術(宇宙ロボット、遠隔操作、バーチャルリアリティ等画像技術)

- 新 : デブリ問題の抜本的対策技術の確立と実施(デブリフリーの宇宙システム、既放置デブリの回収または大気圏投入処理など)
- 新 : 限られた場所である静止衛星を効率的に利用するため半恒久的な大型プラットフォームを打ち上げ運用する(ミッション機器は適宜入れ替え、可能で軌道上保守、点検、修理可能な(部品交換など)システム)
- 新 : 地上系の通信容量の増大に伴い、衛星系の通信容量の増大が求められ、将来は光衛星間通信で結んだ数テラビット/秒級の伝送容量を有する複数の静止プラットフォームを結び、大容量のネットワーク接続ノードを提供する通信システムが実現する
- 新 : 革新的衛星要素技術を使った革新的概念の衛星の実現

地球環境高精度観測・変動予測技術

人工衛星と地上及び海上の各種観測技術の組合せによる温室効果ガス、降雨、水蒸気量等の観測・予測・各種対策に資する技術、オゾンホール発現機構の南北両極域の比較と解明、リモートセンシング技術、モデルを用いる気候、大気組成、生態系等の変動予測

- 新 : 明日の天気予報のような実用的な数年規模の気候変動予測技術
- 新 : 大気・海洋の組成や生態系そしてこれらにまたがる物質循環も同時に扱う地球システムモデルによる数十年規模の地球環境変動予測技術
- 新 6- 4: 二酸化炭素ガスの国別吸排出量を人工衛星により高精度で観測する技術
- 新 6- 5: 雲およびエアロゾルを地球全球で高精度、高分解能かつ高頻度で人工衛星により観測するシステム
- 新 6- 7: 静止衛星による、水蒸気分布の観測(鉛直分解能 1km、できれば 500m、水平 1km だめでも 5km)
- 新 6- 8 高精度地域環境モデル(大気汚染や交通渋滞に伴う大気汚染、都市型洪水等、約 100 ~ 500m 分解能、建物を分解)
- 新 6-11: 特に snowball Earth や、ice-age cycle 等の地球史的な時間スケールの気候変動シミュレーション
- 新 6-12: 季節予報の高度化に基づく企業経営手法の確立
- 新 6-15: 外洋に定置され、高い信頼性をもちかつ長期間無保守で水温・塩分・化学トレーサ等をモニターする自動観測システム
- 継 02: 様々な飛行体を用いて、試料の採取、測器の設置・回収等を機動的に行う海洋観測体制
- 継 06: 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
- 継 07 海: 水中で数百 m 先の物体の形状を識別できるセンサ
- 継 07 宇: 陸域における水、土壌水分、析出塩濃度、氷雪分布等を全地球的に空間分解能 1km 以下で測定する人工衛星搭載用マイクロ波放射計
- 修 03: 水蒸気 雲 雨の水循環における熱移動量の的確な算出方法

極限生命の探査・捕獲・培養技術

地球極限生命、地下水層下生物圏、地球外生命探査、難培養性微生物培養技術

新 7-1: 地球極限環境下に生息する生命体の捕獲、培養技術の確立

新 7-2: 太陽系内惑星(衛星を含む)における地球外生命探査技術の開発

地球深部観測技術

高温・高圧、防災・資源・生物資源、探査技術、深層海流循環に係わる自動制御海中探査機

新 8-1: 深海底に恒久的な地球物理観測所ネットワークを構築し、グローバル地球深部探査の解像度を飛躍的に増大させる技術

新 8-3: 地球中心部のコアに含まれる軽元素特定のためコア起源物質を採取する技術

新 8-4: 場所を選ばずに地球深部掘削により現地性のマントル物質を採取する技術

新 8-5: 地球中心部に近い高温高圧状態を数 cm 以上のサイズの試料で静的に実現する技術

新 8-6: 衛星磁場観測と地表観測からコアでの現在のダイナモ活動を特定し、将来の磁場変動を予測する技術の開発

修 42: 地球深部の物質の移動を数 cm/ 年程度の感度で検出する技術

修 43: 地震発生域規模での地殻内の広域応力場の測定を可能とする技術

深海底観測調査技術

ロボティクス-自己制御、通信・探知・認識、動力源、海中自動スイープ、海中通信ネットワーク

新 9-1: 深海化学合成生態系による海洋へのエネルギーと物質寄与を正確に見積もる技術

修 05: 外洋に定置され、水深 6000m から海面近くまでの海象、海況を長期間(5 年間程度)モニターできる自動観測システム

修 36: 深海で1年以上利用できる燃料電池

修 08: 単機能に特化したハイテク調査船の建造

修 11: 自律型深海重作業ロボット

修 35: 海底下 10km に到達可能な探査機

安全・安心社会のフロンティア技術

国土の防災、危機管理、資源管理等(土地利用、地図作製、自然災害把握)の宇宙と地上の総合されたシステムを構築するための技術

新 10-1: 災害監視衛星、通信衛星、GPS、無人飛行機などを組み合わせたシステムにより災害の監視と発生後の災害状況の把握と迅速な対応(必要なところに必要な情報を配信する)を可能にする危機管理システム

新 10-2: 地球観測衛星データ、GPS、通信衛星、GIS 等組み合わせ、土地利用、海洋情報、地図等の情報をデジタル化した日本全土をカバーした(海洋を含む)一元的なデジタル国土管理・利用システム(デジタルアース、デジタルガバメント)

継 27: 東京湾、大阪湾等利用密度の大きい海域を対象とする湾全体の総合的利用・保全技術

継 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

- 継 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る、広域での表層なだれの規模や危険度を予測する技術
- 継 55: 被害の発生が予想されるマグニチュード 7 以上の地震発生の切迫度(場所と時期)を実用的な高精度で予測する技術(プレート境界地震と内陸地震それぞれについて、実用的となる精度を定義)
- 継 57: 火山噴火に至る火山体内部のマグマの状態の推移をリアルタイムに観測・評価し、噴火の時期、規模を予測する技術]
- 継 63: 二酸化炭素等温室効果気体放出の国際規制についての、発展途上国における削減も含めた全地球的な合意形成
- 修 40: 地震予知に利用される地震・地殻変動総合観測装置を大都市、山間部、大陸棚等に均質に密に配置するための技術
- 修 52: 降雨・積雪、集中豪雨等のモニタリング、メカニズムの解明と災害対策

科学技術革命を先導する宇宙・海洋・地球技術

ナノ、バイオ、IT、新エネルギー、新素材、小型化、環境分野の研究開発を先導するフロンティア技術

- 新 11-1: システムバイオロジー、コンピュータで生命体モデルを構築
- 新 4-3: 熱雑音エネルギーレベルで動作する搭載コンピュータの開発
- 新 4-4: 自己修復可能な宇宙機器の実現
- 新 : 人間代替ロボットによる宇宙・惑星探査技術
- 継 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の進展による親水空間創造技術
- 継 26: 二酸化炭素を海底下に固定する技術
- 継 28: 有脚式または浮遊式構造物を主体とする海上都市(交通、通信、研究、生産、余暇活動の基地)
- 継 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
- 継 60: メタンハイドレート利用技術
- 修 23: 石油生成バクテリアおよび環境汚染物質を分解するバクテリアを増殖する技術
- 修 25: 海洋の生態系についての数値モデルの確立
- 修 31: 電力をマイクロ波またはレーザーで地上に伝送する宇宙空間太陽光発電所
- 修 32: 海水中に容存している酸素や水素を取り出してエネルギーを生み出す海水エンジン
- 修 33: 水中航走体のための三次元自律航法システム
- 修 34: 海中作業を円滑に行うための海中水平方向数 km の無線通信技術

(7)「エネルギー・資源分野」の予測課題(案)

革新的原子力システム

革新炉、核燃料サイクル

- 継 45: 核燃料サイクルを含めた FBR(高速増殖炉)システム
- 継 46: 核融合発電炉

修 47: 中・小型熱電併給原子炉

修 48: 廃棄物中の放射性核種を核変換して、廃棄物量が激減する技術

修 49: 高レベル放射性廃棄物の地層処分

新 1-3: 海水ウランの高効率採取技術

水素エネルギーシステム

水素の製造、輸送・貯蔵、利用

継 50: 核熱、原子力を利用した熱化学分解法によるエネルギー用水素製造プロセス

修 40: 水素の輸入等による大規模な水素エネルギー供給システム

修 54: 水素を燃料とするエンジン

修 53: 燃料電池自動車及びそのための水素供給インフラ

新 2-3: 太陽熱を利用した超高温エネルギー用水素プロダクション

燃料電池

自動車、定置用

修 55: 溶融炭酸塩形燃料電池(定置式、中大規模発電用途)

修 71: 固体高分子形燃料電池(自動車用電源)

新 : 固体高分子形燃料電池(定置式、小中規模発電用途)

修 70: 固体酸化物形燃料電池(定置式、小中規模発電用途)

分散型エネルギーシステム

需要地ネットワーク、地域エネルギー制御、電力貯蔵、エネルギーマネジメント(MEMS/HEMS)

修 58: 小型燃料電池の高効率運用や PV の出力安定化用低コスト(kW あたり 10 万円程度)の二次電池

修 61: 現在の 275kV CV ケーブルと同等の容量をもつ 66-77kV 超電導送電ケーブル

修 63: 数 kWh ないし数十 kWh 規模の電力安定度向上用の SMES(超電導磁気エネルギー貯蔵システム)

修 64: 分散型電源を需要側で有効に使うための、電力貯蔵技術を有効に使ったエネルギー管理技術

新 4-1: 配電システムをループ運用し、分散型電源の安定連系の拡大(フリーアクセス化)、および分散型電源による効率的エネルギー需給を図るマイクログリッドのような新たな系統技術

再生可能エネルギー

太陽(宇宙を含む)、風力、バイオマス、地熱、水力

継 33: 宇宙太陽発電システム

継 35: 変換効率 20% 以上の大面積薄膜太陽電池

継 36: 海洋温度差発電

修 38: 植物生産能力の高い遊休地でのバイオマスプランテーション

新 5-2: 全世界の一次エネルギー供給の 1% が風力エネルギーでまかなわれる

新 5-5: 太陽エネルギー変換効率 3% 以上の人工光合成技術(太陽水素や炭酸ガス固定当)の確立

化石資源のクリーン利用技術

新燃料、CO2 回収貯蔵

修 51: 石炭やバイオマス、廃棄物のガス化による発電及び合成燃料製造技術

新 6-1: 石炭から CO2 を排出せずに水素を製造する技術

新 6-2: CO2 分離・隔離・貯留技術

エネルギー・変換、利用、効率化

高効率ヒートポンプ、高効率エネルギー変換、コージェネレーション

継 56: 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

修 65: 高温超電導を利用した電動機等の産業用電力機器

修 72: 河川水や下水等の未利用エネルギーを利用した高効率ヒートポンプ(冷房 COP が 8)

新 7-1: COP5 を超えるヒートポンプ式高効率給湯器(現在市販機は最高 4.2)

新 7-4: 家庭用小型コージェネレーションシステム

資源アセスメント

究極資源量、メタンハイドレート

継 03: (資源) 銅および貴金属の採取率が選鉱 - 乾式精錬プロセス並み(例、85% × 98% 83%) の湿式精錬技術

継 12: (資源) 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

修資 01: バイオテクノロジーを使用した金属元素の抽出、分離技術

修資 08: 陸上資源の枯渇により、マンガング塊等、重金属泥、熱水鉱床、コバルト・クラスト等の深海底金属資源を経済的に採取する技術

修資 09: 陸域で地下 100m 以深の地質構造が推定できる情報を航空機或いは人工衛星から取得できる技術

修資 10: 深度 15km, 温度 400 を基本仕様とする超深度掘削技術

修資 28a: 大陸の凍土地域に存在するメタンハイドレートの採取技術

修資 28b: 深海底下に存在するメタンハイドレートの採取技術

新 8-1: エネルギー資源におけるメタンハイドレートや鉱物資源における海底熱水鉱床のように、非在来型地下資源の発見

新 8-2: 在来型資源の究極資源量を予測できる技術

資源再利用

廃棄物活用、未利用エネルギー活用

修資 13: 都市ゴミからの有価物の合理的な回収利用法

修 75: 廃棄物選別回収システムの構築による、新たな経済尺度・基準に基づいた再生原料や再生品を生産・流通・消費する循環システム

新 9-1: 使用済み自動車のシュレッダーダストの処理技術(エネルギー回収、資源回収)

新 9-3: 一般廃棄物からのポリ乳酸系プラスチックの製造

新 9-4: 電子基板からの有用金属(レアメタル)の回収

新 9-5: 焼却灰・飛灰からの資源回収

(8)「環境分野」の予測課題(案)

地球レベル(温暖化を中心とする)

LCC、LCA 等への対応、オゾン層破壊、酸性雨等への包括的対処技術、生態系への影響、税制

修 04: 気候変動による温室効果ガスの自然的な発生と吸収・固定のメカニズムの解明

新 : 破局的な海洋大循環による温暖化の定量的モデルの確立

修 07: 3000m 以深の深海に二酸化炭素の処理・処分技術の実施が世界的に承認される

修 05: 地球温暖化による気候変動が地球全体にわたって、10 キロメッシュ(網の目)程度の細かさで正確に予測する技術

修 10: 酸性降下物の原因となる SO_x、NO_x 等の長距離移動とそれらの物質の土壌蓄積と分解メカニズムの解明とその対策

新 : 乾燥地拡大に基づく、微粒子物質の全球的な影響の解明

修 20: 海洋の汚染因子や濃度等の世界的規模のモニタリングシステム

修 09: 京都議定書で規制対象に追加された SF₆ ガスの代替物質又は代替プロセスの完成により、同ガスの使用がゼロになる

新 1-1: 長期的に安心できる・安全に CO₂ 処理する実用的な技術

都市レベル(空間・計画・居住) 途上国を含む

ヒートアイランド、SPM、ナノパーティクル、環境リスク/健康リスク低減のための技術開発、土地利用等のリスク管理手法(生態系影響含む)、汚染物質発生抑制技術、人体影響、持続的交通変換のための政策インスツルメンツ開発(エンジン・燃料、プライシング・税制、啓発・IT・ITS、排出規制・環境基準を含む)、空間利用・集落形成・居住・合理性(郊外への無秩序な拡大抑制及び郊外からの秩序ある撤退技術、中心市街地での景観保証・省エネルギー型・循環型への街区再生技術等)、都市と地方の協調そして連携(21世紀重要な我国の施策)

修 36: 環境汚染物質とアレルギー性疾患との関係が極めて明確になる

追 2-1: 自動車のアイドリングストップ技術の搭載義務化

新 2-2: 都市騒音・振動のアクティブ制御技術

新 2-4: 都市居住環境(超高層を含む)ストレスが子供の身体・心理的発達に及ぼす影響の科学的解明

新 2-5: 煤塵、NO_x 等が出ないクリーン燃料

新 2-7: 大都市部において、交通需要マネジメント(TDM)が完全に実用化される

新 3-8: モニタリングによって検証された排出インベントリーデータが利用される

追 2-2: ヒートアイランド対策としての地中熱利用技術

追 2-3: 環境負荷を最小化する予測・評価技術が完成し、都市計画に実用化される

追 2-4: 自動車排ガス中における新たな環境汚染物質が規制対象となる。

生態影響の解明と対策(土壌、水を含む)を中心とした領域

生態系保全・再生基盤技術(定量的指標、目標、再生技術、モニタリング等の評価技術)、個体群の絶滅過程における人

口学的変化、遺伝学的変化のモデル化(エコゲノム)、森林安全保障(解明・維持・管理)、回収技術の高度化(地下水・土壌汚染 対策、水処理)、人工物質や外来種の生態系への影響の解明・対策

修 11': 酸性雨が動植物や生態系に及ぼす影響のメカニズムの解明

修 17: 湿地における生態系および生物多様性の再生技術

新 3-2: 絶滅危惧種の遺伝的多様性の保存・再生技術

新 3-5: 侵略的外来種判定のための生態的評価技術

新 3-7: 植生の分布に関する高精度の衛星及びインターネットを利用した環境モニタリングセンサ

新 3-11: 干潟生態系構造・機能への流動場の影響が定量的に解明される

新 3-13: 自然生態系の保全・再生における阻害原因生物種の制御技術

修 13: 下水から排出される内分泌攪乱物質への対応技術

新 3-9: 開発に際しての生態系の保全・再生の目標とすべき定量的評価についての合意が形成される

修 37: ダイオキシン等のいわゆる POPs(難分解性環境汚染物質)の海底土壌から除去する技術

新 : 砂漠における高効率な植生再生技術

環境経済指標

マテリアルフロー/エネルギーフロー、環境評価指標(リサイクル率、リカバリー率、再資源化率、最商品化率+素材自己循環率、環境効率ファクターX等)、LCAに基づく環境情報の製品への付加、中小企業の環境報告書発行、寿命予測技術(耐久消費財の製品レベル)、予寿命管理(E-wasteの追放)、環境負荷評価技術(例えば、有る食物を消費するまで、どのようなエネルギー&環境負荷をもたらしているか)(追加)、LCC(ライフサイクル費用評価)、マテリアルフローアナリシス(De-coupling)

新 4-1: 化学物質のリスク評価(有害物質使用規制 RoHS の代替物質を含む)のために社会的に合意されたツールの整備・標準化

新 4-6: 環境効率指標の定義、算出方法の制度化

新 4-10: 再生材(プラスチック、金属)のトレーザビリティ、ID手法

新 4-14: 日本で標準的に利用される資源枯渇量の予測と評価

新 4-18: LCAが社会的に認知される客観的・定量的手法になる

新 4-19: LCC(ライフサイクル費用評価)の規格が普及し、製品・サービスの価格設定に反映される

新 4-23: 溶融飛灰からの効率的な金属回収技術が開発され、レアメタルの国内供給源となる

新 4-1: 全ての上場企業において環境報告書が発行される

ライフスタイル

ヒューマンディメンション、社会科学の活用、社会システム研究、環境情報リテラシー技術、リスク評価(risk-evaluation, risk-management)、寿命管理、環境適合設計を組み合わせた環境教育、新しいライフスタイルの実践を可能とする新材料、制度、サービス化

修 40: 日本において地球環境保全のために新規に投入される天然資源について課税される

新 : 日本における一人当たりエネルギー消費量が半減される

新 : 耐久消費財の大部分がリースされる

新 : CO₂排出量を基準とした自動車税

環境災害

森林火災、洪水、大規模プラント事故、大規模物質流出事故

新 6-9: 地球各地で起こる大規模森林火災の早期発見・対応技術

新 6-10: 大規模プラント事故による被害拡大防止、被害回復技術

新 6-12: 気候変動を原因とする異常気象災害の予測技術

水資源

乾燥域・人口増途上国での水不足、砂漠化、煙害、水を巡る紛争、ダムによる環境影響、土砂動態の変化、生態系変化、化石水の揚水、地下水位低下、河川・ダム・湖沼の汚染、水源涵養林の保全、国内の水資源

新 7-1: 水利用・水質汚濁実態の地球規模観測(全球 1 キロメッシュデータ整備: 河川、湖沼、地下水、取水、排水、ダム堆砂、都市汚染、鉱工業汚染、地球化学物質などを含む)

新 7-2: 衛星観測による河川流量計測と洪水予報

新 7-3: 衛星からの地下水観測(空間精度を数百キロから数キロへ)

新 7-4: 地上観測のない流域の水文予測 土砂、雪氷、地下水を含む

新 7-5: メソスケールでの降雨シミュレーション

新 7-6: 地球シミュレータ上での、水文(流域水循環)、気象のドッキング

新 7-7: 逆浸透膜による、海水淡水化、汚染水浄化技術の経済的実用化

新 7-8: 同位体による地下水汚染源特定

新 7-9: 塩害土壌の再生技術、遺伝子操作による耐塩植物の生成

新 7-10: 開発行為への社会的合意形成、水紛争の回避過程

(9)「ナノテクノロジー・材料分野」の予測課題(案)

ナノ材料モデリング・シミュレーション

量子力学計算、マルチスケールシミュレーション、グリッドコンピューティング

修 54: 第一原理計算の高度化に基づいたシミュレーションによる、所定の特性を持つナノ材料を設計する技術

修 56: 多元系材料において元素組成を与えると、熱平衡状態における構造と物性を厳密に予測し得るコンピュータシミュレーション技術および非平衡系ナノ材料データベースの構築

新 1-1 グリッドコンピューティングによるマルチスケールシミュレーションを活用したナノ工業材料設計

ナノ計測・分析技術

3次元顕微法、ナノプローブ、その場観察計測、一分子計測

継 71 金属材料の疲労を非破壊検査し、使用条件に応じた残存寿命を in situ で推測する技術

新 3-2: 収差補正した超高分解能電子顕微鏡の開発(0.05nm)

新 3-4: 原子・分子を 1 個 1 個直視し、分析する技術

新 3-6: 高温反応その場観察技術(1500 度 C)

新 3-10: ナノメートル分解能で定量組成分析・物性値計測可能な走査プローブ分析法が実用化する

新 3-12: チップ型の走査プローブ分析装置が実用化する

新 3-15: 細胞等、ソフト試料の 3 次元顕微法の確立

ナノ加工・造型・製造技術

自己組織化、オンデマンド製造技術、ナノプリンティング

継 61: 強度、じん性、疲労特性等に優れた構造材料の性能を劣化させない溶接技術

継 86: ナノメ - トルスケールの 3 次元集積加工技術

継 96: 寸法、形状が 1nm 級の精度で制御できる加工技術のオンラインシステム

継 98: 500 以上の温度差の繰返し熱疲労に耐えられるセラミックスと金属の接合技術

修 87: 特定のナノスケール構造・特性を与える自己組織化材料

新 4-3: nm オーダの型形成技術

ナノ物質材料・創製・合成・プロセス技術

自己組織化、インテリジェント材料、超分子、高効率触媒、ナノ粒子、ナノ融合・ナノ組織制御、ナノカーボン

継 8: mRNA、tRNA を用いない in vitro のシーケンス制御による、任意の構造を持つタンパク質合成方法

継 20: 照明用の高分子面発光体

継 33: 従来の石油化学プロセスに代わる、再生可能な資源を用いた高分子合成プロセス

継 34: 光をエネルギー源と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

継 42: 機械的性質が人骨とほぼ同様のアパタイト基複合セラミックス

継 47: ナノ構造制御による超塑性セラミックス製造技術

継 48: 設計通りの構造をもつナノチューブ作成技術

修 16: 全有機高温強磁性体

修 17: 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

修 18: 圧電率が PZT なみの鉛フリー強誘電体

修 21: 共役系高分子の高温超電導材料

修 41: 気相コーティングでダイヤモンドより硬い工具を作製する技術

修 60 1200 の高温(大気)中において 15kgf/mm²(約 150MPa)の荷重に 1000 時間以上耐えられる耐熱合金

修 62 常温以上に転移点をもつ超電導体

修 64 ヘテロ構造を制御することによる(BH)_{max} = 400kJ/m³(50.3MGOe)以上の異方性コンポジット磁石

修 73 誘電率 1.3 以下の超 LSI 用絶縁材料

修 76 変換効率 20%以上の大面積アモルファスシリコン太陽電池

修 90: 固体表面・界面の構造と性質を原子レベルで自在に制御する技術

修 101: 数 ~ 数百 オーダの成分で組織された機能性を有する有機・無機複合材料

修 102: 特異応答、増幅応答、時間制御応答ナノ材料の構築

新 5-1: 半導体ダイヤモンドの実用化技術

新 5-2: デンドリマーを活用したナノ人工光合成技術

新 5-6: ナノチューブによる構造材料

新 5-11: 立体規則性、連鎖構造、分子量およびその分布を分子レベルで任意に制御できる精密重合プロセス

新 5-12: 有機・無機・金属等の材料をナノレベルで自在にアッセンブリーする技術

ナノデバイス・センサ

量子ドット、分子素子、量子デバイス、ナノフォトニクス

継 88: 単一電子メモリ素子

継 89: 分子・原子 1 個のスイッチング機能を利用した素子

修 6: タンパク質や DNA を素子とする分子デバイス・センサ

修 84: フェムト秒オーダーの超高速光スイッチングデバイス

新 6-1: 1 平方インチあたり超 1 テラビットのリード&ライトメモリ(センサを含む)材料システム

新 3-9: スピン運動を原子・分子レベルで測定・制御する装置が実用化する

ナノマシーン・ロボット

MEMS/NEMS

新 7-4: ブラウン運動を動力とする NEMS が開発される

新 7-5: 生体分子に対するナノサージェリーマニピュレータが実用化する

新 7-6: 10GHz 以上で動作する、高 ON・OFF 比の機械スイッチング素子が実用化する

新 7-7: ナノ構造体に対してマルチセンシング・マルチプロセッシングが可能なマルチナノプローブ技術が実用化する

新 7-8: 単一分子検出感度を有するマルチプローブアレイセンサーが実用化する

環境・エネルギー ナノ材料

ナノ空間化学、ナノポア、ゼオライト

継 51: メタンから直接水素を製造する低温触媒プロセス

継 53: 太陽光で水を分解する水素生産プロセス

継 67: 従来のコークス炉に代わる、水素を用いた経済的還元法による製鉄法

修 52: 地球環境保護に必要な二酸化炭素固定化触媒

新 8-1: 分離膜におけるナノポアの完全制御

ナノバイオ

DDS、ナノ医療マシン、 μ TAS、生体組織工学、人工臓器、細胞生物学

継 38: 分子量3万程度のタンパク質の一次配列構造から三次元立体構造を予測する技術

修 1: 生体内医療デバイスに使用可能なインテリジェント材料で作られたアクチュエータ

修 2 幹細胞による培養自己組織を組み込んだハイブリッド型人工臓器

修 3: 体内の標的細胞内部の任意の部位に薬や遺伝子を運ぶ信号応答型ナノキャリアシステム

新 9-1: 動物実験代替に用いる細胞組織センサ (Cell- and Tissue-based Biosensor, CBB and TBB)

- 新 9-3: 培養神経細胞ネットワークを用いたバイオコンピュータ用デバイス
- 新 9-6: ゲノム解析に基づく、がんや難病の遺伝子診断・治療用バイオチップ
- 新 3-8: 原子スケール分解能を有する3次元断層撮像装置が開発される

安心・安全社会のためのナノ科学

ナノ粒子の環境配慮、ナノ技術を用いた高度なセンシング技術

- 新 10-1: DDS のカプセル材料や投与量についての安全基準が策定される
- 新 10-3: 化粧品、食品などの消費財で、ナノ粒子使用についての安全基準が策定される
- 新 10-5: 診断用 DNA チップやプロテインチップの製品規格の策定
- 新 10-6: ナノ材料を用いた高度な認証技術
- 新 10-7: ナノテクを用いた高度センシング技術(ウイルス検出等を含む)

(10)「製造分野」の予測課題(案)

高度 IT 利用製造技術

IT を利用した「暗黙知」の「形式知」化 / サプライチェーン / 遠隔メンテナンス / ユビキタス生産 / 自己組織型・自律型システム

- 修 3: 特性が外部環境に対して適応する知能材料・部品、知能材料を活用したシステムにより、機械の性能が自律的に向上する技術
- 修 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サポートシステム
- 修 12: 各種マシン・装置がネットワーク化されたシステムにおいて、その構造がシステム内部状態や環境状態に応じて変化することにより、柔軟性、安全性、保守性に優れた自律適応システム
- 修 16: 製造された工業製品の部品ひとつひとつにその履歴(製造者、材料、部品、性能・特性変化、使用者等)を識別できる IC チップを埋め込む、工業製品の生涯追跡システム
- 修 20: 高度で複雑な機能をもつ機器・設備を遠隔地から保守・点検する技術
- 修 45: 生物の機能をベースにした、新しい法則の解明とそれらを活用した製造技術、工程設計技術
- 新 1-1: 自律適応、多種少量生産、短納期をサポートする日本オリジナルの製造用 OS 技術

バーチャルデザイン製造技術

バーチャル開発による短期間、試作レス、省資源、ローコスト開発、材料選定(LCA 等含む) / 高精度 3 次元計測技術 / 仮想シミュレーション技術

- 修 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)する高度なバーチャルマニュファクチャリングシステムと運用システム
- 新 2-1: 研究開発・設計の期間短縮、製品競争力強化を狙いとした強度、性能、信頼性、環境性、生産性など製品評価項目の全てを評価できる完全デジタルモックアップ技術
- 新 2-2: 使用材料の LCA データベース技術並びに、そのデータベースを用いた最終製品化～寿命までの LCA 算出技術

新 2-3:人間の考えていることを、脳波を検知することでコンピュータ上に表現できる設計、開発サポート技術

新 2-4:3次元イメージをもとに10分以内に試作金型を製造(仕上げを含む)できる迅速金型製造技術

高付加価値製品製造技術

カスタマーオリエンテッド生産/テーラーメイド オンデマンド 製造技術/オンリーワン商品/マイクロリアクター(少量多品種)/リコンフィラブル生産システム

新 :個人個人に特異な性質(体質、感性、五感、ストレス、遺伝子情報等)を計測、解析し、それに基づいて商品設計が行われたカスタマイズド製品を効率的に作るための製造技術

新 :まだ具体的なニーズが形成されていない時点で、人間が求める付加価値を創造し、具現化する方法をシュミレーションする技術

修 23:多種製品を製造するシステムにおいて、製品ごとの生産量を迅速かつ柔軟に調整することのできるリコンフィギュラブル(再構築可能)な製造システム

新 3-1:医薬品、化学品の製造に於いてマイクロリアクター等を用いたオンデマンド製造技術

新 3-2:金型を必要としない一品製品の製造を成形加工するシステム技術

ナノ加工・微細加工技術

ボトムアップ型アプローチ/ナノファブリケーション

継 6:ビーム技術(イオン、電子、レーザなど)、装置の制御技術の高度化およびセンサの高度化によりオンゲストROOMオーダの超精密プロセス技術(加工・分析・試験・in-situ モニタリング)

継 14:オプトエレクトロニクス、マイクロエレクトロニクス、マイクロマシン等が複合化された、超小型のウェアラブル機器を実現する数 μm レベルの実装技術

継 35:成形加工(鋳造、焼結、塑性)において加工精度が $1\mu\text{m}$ 程度のネットシェイプ加工技術

継 37:熱変形予測とコンピュータ制御技術を活用して、マイクロ・ナノレベルの加工精度を達成する工作機械、成形機の熱変形制御技術

修 2:ナノオーダーレベルでの高次構造制御をボトムアップ型アプローチ(自己組織化)を活用して行うことによる画期的な高付加価値製品の製造技術]

修 5:オンゲストROOMのオーダまでの長さ、変位、表面粗さの測定やフェムト秒オーダまでの、製造工程で実用的に使える計測技術

新 4-1:ナノメートルのスケールで原子や分子を操作・制御したり、物質の構造や配列を制御することによって革新的な機能・特性を発現させる製造技術

循環型・低環境負荷製造技術

リサイクル、リユースを考慮した材料選定・設計プロセス/低環境負荷製造技術(有害物質残留製品完全無害化等)/トータルエネルギーミニマム化/CO₂削減/LCA

継 28:電力の大規模な貯蔵(超電導、フライホイール、コンデンサ等)による製造プロセスにおけるエネルギー使用最適化技術

継 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ロピー化

エコファクトリー技術(システム)

- 継 41: 二酸化炭素の回収技術開発等の進展によるゼロエミッションファクトリー技術(システム) [E3]
- 継 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た周辺地域への影響を含む被害想定 / 潜在危険性評価、技術
- 修 24: 製造工程に直結する非化石エネルギー(風力、地熱、太陽光・熱、廃熱等)の活用やコジェネレーションシステム、据え置き型燃料電池システム等の CO2 削減技術
- 修 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(サーマル、マテリアル)される設計・製造・回収・再利用システム
- 新 5-1: 自然、生物機構、植物構造に学んだ安全でクリーンで、エネルギー効率が良くかつ、コストパフォーマンスのある製品・材料製造技術、システム技術
- 新 5-2: 加工工程をモジュール化してモジュールの組み換えによるシステムのダウンサイジング、高効率化を図り、モジュール間通信システムによるメンテナンス性、予防保全性向上技術

製造に係わる人間・ロボット

製造に係わる人間の技能構造解明(技能高度化) / 高度産業用ロボット技術(人間との協調の必要な仕事でも実用化) / 高齢者社会対応製造技術(製造プロセス、社会制度) / 自己治癒型生産システム技術
--

- 継 21: 製造業に従事する労働者の雇用機会、雇用形態に大きな変革をもたらすIT化の進展と産業用ロボット高度化技術
- 継 38: 製造プロセスの危険作業や極限作業におけるロボットの利用技術(作業者の安全の確保)
- 継 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くヒューマンエラーの可能性を警告するシステム
- 継 50: 製造分野で増加する(50%となる)女性研究者・技術者支援システム
- 修 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文化、言語の違いにあわせた形で、言語等に使うことができるフレキシビリティのあるインタフェース技術
- 修 45: 生命科学をベースにした、新しい法則の解明とそれらを活用した製造技術、工程設計技術
- 修 48: 女性、高齢者や障害者などにも働きやすい作業サポートシステム
- 新 6-1: 自己治癒能力のあるロボット技術や生産システム技術
- 新 6-2: 3次元実時間画像処理と力覚制御処理法による環境変化に対応した作業が実行できるロボット制御技術
- 新 6-3: 高精度な人間の脳波検出によるロボットと人間が協調作業できるロボット制御技術

特殊環境下製造技術

力学特性を変化させる材料 / 微少重力、極限環境下で製造される物質の活用

- 修 47': 超高压、高 pH など特殊環境に生息する微生物の機能を利用した製造プロセス技術
- 修 47'': 無重力状態 / 微少重力などの特殊環境を用いた製造プロセス技術
- 新 7-1: 微生物の機能を利用又は模倣した効率のよい製造プロセス

社会インフラ関連高度製造技術

大重量構造物(機械構造物、建築物、船舶等)対象の構造機材、接合方法、組立方法等、特異材料(複合材料・融合材料、軽量材料、環境へのローインパクト材料)

新 8-1: 従来の鉄鋼材料に替えて、機械構造物、建築物、船舶等大重量構造物の軽量高強度複合材料による製造技術

新 8-2: 溶接に替わる大重量構造物の塑性接合等による高強度・高耐久性接着技術

新 8-3: 大重量構造物を構成する異種材料(例えば FRP と鋼など)の接合技術

新 8-4: 大重量構造物の従来の溶融接合に替わる液相もしくは固相拡散接合等による低変形・低歪み(従来の 1/1000)接合技術

新 8-6: 船舶、橋梁、火力プラントなど大型構造物の自重変形、温度変形、接合入熱変形、鋼材の残留応力による変形等をシミュレーションにて高精度に予測し、事前に設計に反映させることで、無修正、補修レスを実現する大重量構造物の製造技術

新 8-8: 人口増加による食料危機回避のための砂漠緑化技術や砂漠での食糧生産技術

通常物性特異制御を用いた製造技術

超長寿命化、超硬質薄膜、自己潤滑機能材料、ドライ加工、機械要素、微細加工

修 4: 材料の表面特性革新による設備の超長寿命化(現在の 3 倍以上)技術

修 30: 軸受けしゅう動面や特殊工具のための、複雑形状の超硬質薄膜(ダイヤモンド薄膜など)の製造技術

修 33: 加工機械への潤滑油の供給が不要となる自己潤滑機能材料の製造技術

修 34: 塑性加工や機械加工における潤滑液・加工液不使用のドライ加工技術

新 9-1: 電気粘性流体などの機能性物質の利用により特性を大幅に制御することのできる機械要素技術

新 9-2: ねれ性や光学的特性などの素材の表面特性を、機械要素の機能に応じて変化させることのできる微細加工・超微細加工技術(機械加工・特殊加工などによる)

新規製造技術・材料加工技術

修 1: 溶融、凝固、付形などの相変化・形態変化を融合させ、原材料から直接製品を作りこむ技術

修 32: ボルト・ナット結合方式に代わる高速組立可能で、かつ分解可能な新規結合技術

注目科学技術領域以外の単独予測課題(教育、女性、社会との係わり)

新 11-1: 物づくり、製造技術をサポートする技術教育の変革・拡大

新 11-2: 産・学・官の人材流動化と協力拡大による製造技術のイノベーション

新 11-3: (教育)科学技術立国を目指し主に理数系に力点を置いた新たな学校教育の展開

(11)「産業基盤分野」の予測課題(案)

(分野全体)

全体 1.(新 1-8): 国際間の経済活動に適用される, 商法, 取引法, 税法, 競争法, 知的財産権法の国

際的統一化が進み、国際標準に基づく企業経営の国際的運営が可能になる。

全体 2. (新 1-9) : 人口移動が進む結果、国内の人口分散が進み、地域ごとの産業構造、所得、消費性向、文化的条件の相違が明瞭になる。さらには政策や税制における政策の相違が大きくなり、個人は居住する都市を選択するようになる。

全体 3. (新 1-11) : 日本、東アジアを含んだ地域経済圏が成立し、取引が自由化され、域内に共通する経済政策、共通通貨等が実現化される。

全体 4. 特許、著作権等の知的財産権の国際的標準化が進み、権利保護、執行の強化が進む。

全体 5. 新 2-13: 世界の R & D 支出額上位 100 位以内にはいる大企業は R & D 支出額の過半を本国以外で支出するようになる。

全体 6. 日本の R & D 支出額のうち、公的資金の比率が 30%を超えるようになる。

全体 7. (新 4-12) NPO/NGO の活動が米国並みになる

産業基盤の地域的な分散・集中による最適化

バランスのある全体的な最適化(リスク分散)、創造/発想支援環境、地域経済、産業クラスター、開発経済、都市経済、QOL、地域とグローバル化

新 1-2: IT、交通システムの発達し、企業、公共部門、研究機関の協力方法がより効果的になり、政策誘導と企業の意思決定によって、産業の地方分散が進められ、地方の生産する付加価値(GDP)で測った地方分散が進展する。

新 1-4: 「social net work 理論」等の社会関係理論、組織理論に基づいて、コミュニティ、相互信頼等の社会関係資本を強調する開発政策、地域政策が、新しいファイナンス方法とリスク管理方法を利用して、実施されるようになる。

新 1-6: アジア等の開発途上国における Corporate Governance においてアメリカ合衆国、イギリス型とは異なる固有の形態が定着する。

新 1-7: 情報技術、医療技術、金融技術等において、先進国型とは異なる開発途上国の国民の需要に即した技術内容の研究方法が実現される。

新 1-9: 人口分散が進み、地域間の相違が明瞭になり、個人は居住する都市を選択するようになると同時に、異常な地域間の土地価格の差異が工場の立地条件を悪化させたりして、経済性を損なったり、過大な通勤時間や、生活レベルの劣化をもたらす、又、天災や大量破壊兵器の攻撃のリスクから守るためにも、国全体のバランスを保つための人口分散化のための公共政策が必要になる

ナレッジマネジメント～1. IT と創造性 2. 組織論と創造性 3. 技術政策、R&D マネジメント～

IT からのアプローチ(オープンソースマネジメント、創造性/発想支援工学 個人の創造性/組織の創造性のメカニズムの解明) 組織論からのアプローチ(企業内の知識の創造/移転のマネジメントの理論化・計量モデル、現状の組織構造を診断するための社会ネットワーク分析技術の適用・コンピュータープログラム、知的財産・無形財産の測定技法の開発)

新 2-2: 組織に所属しない独立した個人がプロジェクト方式で商品開発、戦略構築を行うことが上場企業での経営スタイルの標準となる

新 2-3: オープンソース・ソフトウェアのように、消費者が中心となって欲しい財、サービスを共同で開発、生産、サポートする動きが低価格のものについても行われるようになる

- 新 2-7: 研究開発や技術の実現可能性、製品化した際の将来性を評価するための方法が確立する
- 新 2-8: 多数分野で、技術の標準化、研究開発におけるモジュール化が進展し、研究開発への参入が容易になり、研究開発全体が効率化する
- 新 2-11: 組織内部の「データベース」や「ナレッジベース」の潜在的価値算定が可能となり、それにより組織や個人の業績評価が行われるようになる
- 新 2-12: 研究開発を補助する支援企業 new service development(NSD)が中小企業として増加し、R & D 費用の 3 分の 1 を使用するようになる。【技術政策と研究開発】
- 新 2-13: 研究開発等で、外国人との共同作業を行うための社会的制度、企業形態、管理手法が開発される
- 新 2-16: 研究計画、実施、コントロール、評価に関するプロジェクト・マネジメントが確立し、研究開発の効率性が上昇し、同時研究開発主体間の R & D 業績格差が低減する

意思決定・ガバナンス・マネジメント

企業部門、公的部門の合理的意思決定のための業績評価体系、リスク管理体系、M&A、企業の社会的責任
--

- 新 3-1: 非上場会社による証券市場を通じた(債券や株式発行による)1~10 億円程度の資金調達
- 新 3-3: 電子マネー等で 500 円未満の少額決済が可能になる
- 新 3-4: わが国の大企業において、最適な事業ポートフォリオ構築による事業リスク低減という考え方が定着する
- 新 3-5: 大規模スケジューリング問題のような離散最適化問題が効率的に解けるようになる
- 新 3-10: これまでの株主、従業員、債権者、消費者、供給企業のうち、従業員、消費者、供給企業が株主を兼ね、残余利益請求権を持つような企業形態、あるいは長期的事業継続を前提としないプロジェクト実施型の企業形態が普及する

公的部門のガバナンス・マネジメント(Government-governance、公会計)

政府機関のバランスシート、格付け等

- 新 4-1: 世界各国における企業、消費者、個人を各国政府を超えて世界共通の枠組みで監視(monitor)、管理(control)、調整(coordinate)する主体や仕組み、グローバル・ガバナンスが整備される
- 新 4-2a: 現在の貨幣的会計に加えて物量単位を基礎とする非貨幣会計が確立された結果、多元的業績評価方法が開発され、政府、地方公共団体や非営利組織の業績評価が行われ、公共政策の評価にも用いられる
- 新 4-2b: 複式簿記による貨幣表示の会計だけでなく、物量単位を基礎とする非貨幣会計も含めるような多元的業績評価制度が開発され、政府部門、地方公共団体、NPOなどの非営利組織や公共政策も、営利企業と同一のレベルで業績評価されるようになる
- 新 4-4: 政府部門における e-government が進み、税務・納税、書類手続、年金、保険、福祉等の住民サービス等が、個人情報保護しつつ、すべて network を介して行われるようになる
- 新 4-5: 所得、物、に加えて情報の授受が課税の対象となる
- 新 4-9: 個人の地域社会や NPO での活動が定期的に評価され、税、補助金や行政サービスなどの所得

の再配分決定や非営利組織での役割分担決定のさいの基礎データとされる

リスク管理・ファイナンス

リスク情報や予測であることを明確にした財務諸表等) 経営(ファイナンス)的リスク管理 天変地異等に対応した社会システム(生産設備の分散、シナリオプランニング等) 計画/開発段階+その後のサポートを含めた新しいプロジェクト管理技術 安全工学

- 新 5-2: 実験経済学等の研究により, 個人心理, 意識の分析と意思決定の分析がなされ, 意思決定を予測できるようになり, これが社会, 企業, 市場等の制度の設計に用いられるようになる
- 新 4-10: 快, 不快, 好き, 嫌い等の感情の仕組が解明され, それが財・サービスの研究開発, 販売・マーケティング等に活発に用いられるようになる
- 新 5-3: 中小企業向けの貸出債権の証券化が進展し, 中小企業の公的信用保証制度の部分保証が進むことで, リスクに見合った中小企業金融が進み, リスクに見合った中小企業貸出が増加する
- 新 5-5: 共通化・普遍化されたプロジェクト・リスクの評価および管理システム
- 新 5-6: わが国の3割以上の上場会社で普及する信用リスクとマーケット・リスクの日次ベースの計測と管理
- 新 5-9: データ量の増大, 予測手法の発達により, 株価の変動や, 売上, シェアなど, 社会科学的な現象の予測可能性が高まる
- 新 5-1: 人々の日常の生活に伴うリスク, 例えば不幸な結婚, 所得の低下, 生活の質の低下, 能力の低下, 自己実現の失敗など, これまで保険の対象とならなかったリスクがファイナンス技術によって保障されるようになる

人的資源管理(教育、競争と協調の関係)

マネージメント教育, 協調志向の人的資源管理技術, 人事評価システム, 巨大化・複雑化する技術に対する人材の流動化

- 新 6-1: 経営管理者に求められる高度専門的知識が大幅に増大し, 高度専門職業人の需要が著しく増大し, 経営大学院の修士号が, トップマネージメントにとって, 非常に望ましい条件とみなされ, 修士号取得者が上場企業のトップの25%を占めるようになる
- 新 6-2: 経営管理者に求められる専門的知識が高度化するにつれて, 生涯教育が一般化し, 職業人が10年に一度の割合で半年から一年間経営学大学院やその他の教育機関で職業訓練を受けるようになる
- 新 6-3: e-learningが一般化し, あまり大きな教育費用を掛けずに, 広範囲な教育(これには国内に居ながらにしての実質的な海外留学も含む)がなされるようになる
- 新 6-5: 女性の人的資源活用のため, 結婚, 出産, 育児と仕事の両立化を推進する制度及び技術が開発される
- 新 6-6: 正規フルタイムの勤労者以外の, パート・タイマー, アルバイト, 派遣等の人びとの労働再戦力化を促す再教育プログラムが普及する
- 新 6-7: 組織内の管理職, 専門職における外国人労働者の比率が上昇し, 企業経営者あるいは企業の研究開発において, 外国人比率がそれぞれ30%を超えるようになる

- 新 6-7': 企業の多国籍化により、管理職、専門職における外国人労働を活用する方法が確立し、これらの企業の労働生産性が大きく上昇する
- 新 6-9: 人口増加に必要な社会制度、家族のあり方、税制、補助金等の政策が明らかにされ、それが利用されて人口が増加するようになる
- 新 6-14: 日本の大学教員の人事が米国並みに流動化する
- 新 6-21: わが国の上場会社において、女性部長職が2割を超える
- 新 6-22: 企業年金がポータブルになる
- 新 3-2: わが国の3割以上の上場会社に託児・保育施設が設置される
- 新 3-8: 意思決定システムにより業務効率が向上し、ワークシェアリングによる週4日・1日6時間労働がノルムとなる
- 新 3-11: 個人の動機付けと報酬の関係を明確にした契約形態が企業で行われるようになり、ホワイト・カラーの生産性と、サービスの質が毎年、2%以上向上するようになる
- 新 4-8b: 個人の動機付けと報酬の関係を明確にした雇用契約と、それを可能にする人的資源の評価方法が確立する
- 修 06: 我が国において、米国並に人材が流動化する
- 修 08: 社員の所在確認のためのGIS機能を持ったモバイル端末

経営における競争と協調

<p>サプライチェーンマネジメント、技術政策、産業政策、系列、企業間関係マネジメント、生産から流通までの一環したマネージメント(サプライチェーン全体での最適化)、市場変化に即応するための情報共有(小売・流通・製造間の協調)、Operations-Management、Operations-Research、マーケティング</p>

- 新 7-1: 50%以上の企業ですべてのサプライチェーンマネジメントの関係者はインターネットでつながり、ERP(Enterprise Resource Planning)システムにより、需要予測、物流システム、契約形態等が改善され、すべてリアルタイムで受注、発注ができ生産/流通システムにおける在庫が著しく減少する
- 新 7-2: 50%以上の株式上場企業で現在の大量生産方式が、完全個別化された注文生産方式を可能にする究極の flexible manufacturing 技術の確立によって、取って代わられる
- 新 7-4: ERPの発達により、3割の中小企業の集団が大企業の下請けとしてではなく、独立のサプライチェーンを形成する
- 新 7-7: 受発注だけでなく、生産、人事など、幅広い業務で EDI(電子データ交換)を可能とする情報の表現方法の国際的標準
- 新 7-10: 消費者が許可した者にだけ、アクセスさせ、他者には再利用できないなど、消費者主導のプライバシー情報の管理、保護システム
- 新 7-12: サービス・商品のトレーサビリティに関する課題を作成して追加
- 新 2-6: 発売後の売れ行き/シェア予測を高い精度で行うシミュレータ
- 新 5-8: 消費者のプライバシーを保護しながら、耐久財や金融商品なども含めた広い範囲での購買行動と、テレビ以外のマスメディア、インターネットなど幅広いメディアの視聴状況を記録するシングル・ソースのパネルデータを低コストで収集、分析するシステム
- 継 22: 企業の在庫リスク激減のための、電子商取引ネットワークの高度化、ビジネスサイクルタイムの効率

化による、(見込み生産ではない)受注生産化

修 07: 電子商取引の進展により、現在とは異なり、メーカー価格(出荷価格、製造者価格)と中間流通サービス価格を切り離して価格設定(コストプラス方式)が消費者の購入段階まで普及し、購入物の5割以上がこの方式で決定

修 21: 製品識別、品質コントロール、製品追跡等のためのインテリジェントタグ

サービス産業・サービス部門の生産性向上

GDPの7割程度を占めるサービス部門の生産性向上に資する経営技術、評価システム

新 8-2: 職能別の業務内容の標準化が進み、資格制度が確立する

新 8-3: レジ、接客、介護など人的サービスを代替できるロボットや情報システム

新 : 接客など、サービスの品質を定量的に評価し、リアルタイムで測定することによって、その場でサービスの品質向上を行うシステム

新 8-8: 音声だけによる携帯のインプットにより、通常のeメールで注文その他の殆どの商取引が行われるようになる

新 : ブランド価値を企業価値算定に組み込む一般的手法が開発される。

修 03: 付帯するサービスやソフトウェアからの利益が企業収益となる経営システム

環境と経営

新 9-2: わが国において次世代の牽引役を果たす、食の安全に関わる産業の出現

新 9-3: わが国の半数の上場会社において方針として選択される、社会的責任(Corporate's Social Responsibility)を意識した経営

新 9-4: 企業の環境保全と持続的発展への貢献度の評価方法が確立される

新 9-5: ナショナルトラストの概念が拡張され、自然環境、公共財、住環境の保持・整備のために個人、法人による資金の拠出が促進されるように法律が整備され、多面的な公共的価値がさまざまなやり方で保持されるようになる

芸術・文化・遊び

新 10-1: 美・あそびとはなにかについて、計量的に解明され、商品・サービスの開発・販売に応用される

新 10-2: あそび・芸術・文化活動への利用を目的とした商品・サービスが各業界の中心目的となり、技術開発面でも最大の牽引役となる

新 10-3: 企業や各産業分野の技術課題が広く公告され、コンテストの要領で審査され、新発見・新技術開発の速度が加速化する

新 : 財やサービスの利用、消費中に生じる認知的、感情的な反応をリアルタイムで測定、分析する簡便な方法

新 : 商品・サービスの開発・販売促進と新技術の開発に芸術、あそびの感覚が重要なことが明らかとなり、企業内に独立した部がつけられるようになる

新 : 企業内の芸術・あそび・文化部門の育成・活性化と情報収集のために、企業の非営利目的の文

化・地域活動への参加が活発となる

新 1: 個人の芸術・あそび・文化にかかわる趣味を増進し、学問技術の発展につなげるような、成人教育の場が大学、企業、自治体内に設置される

(領域に該当しない課題)

新 他-2: デジタル放送、電子ペーパーなどによって、マスメディアでも、個人別の広告が可能となる

新 3: 我が国において、流通の大規模化や外資系流通企業の進出などが進み、流通経路が米国並みに短くなる

(12)「社会基盤分野」の予測課題(案)

人口非集中地域の社会基盤技術

分散型、物質循環、混雑解消、新しい社会基盤施設(効率性以外の評価を含む)の在り方

修都市 27: コミュニティ単位の自然・未利用エネルギーの活用と物質循環サイクルの形成技術

新 1-1: 各家庭に分散している水・エネルギー供給・リサイクル設備の集中管理や住民の健康・安全を守るセンシング・情報ネットワーク技術

新 1-2: 水質・水資源管理、栄養塩循環、衛生を可能とする分散型生態学的サニテーション技術

新 1-3: 自然エネルギー利用・自然システム水管理を可能とする戸建住宅技術

新 1-4: 無排出負荷・収集不要の個別廃棄物処理・循環技術

新 1-5: 長寿命・高安定性・冗長性を有する分散型浄水処理技術

建造物の性能向上

免震・制震など新技術の耐震性能向上、既存建造物の劣化度判断技術、維持・管理技術、空間再生(再生転用技術システム)、耐震(既存不適格建造物の低コスト補強方法)、ハイパフォーマンスコンクリートやこれに類する欠陥品の生じない材料・工法

継都市 45: 新素材を用いた新しい構造用材の、建築、橋梁、堰堤等への利用

継都市 52: 建設工事の短縮化および安全確保のために、工事現場で利用する知能ロボット技術

継都市 54: 建築物や土木建造物に保守機能および解体機能をあらかじめ組み込む構築技術

修都市 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

修都市 50: 鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための高耐久・高性能の接着剤

新 2-1: 高層建物やタンクなど長周期構造の海溝型地震に対する耐震性評価と補強方法

新 2-2: 免震装置・制震装置の開発の促進による建物安全性と財産保持性の飛躍的向上

新 2-3: IT を活用した建物構造・環境性能の自動モニタリング技術

社会基盤の再生・維持・管理

既存建造物の劣化防止判断技術、維持・管理技術、耐震(既存不適格建造物の低コスト補強方法)、空間再生(再生転用技術システム)、資源循環

継都市 15: 商用原子力発電所の廃止措置に対応できる、安全かつ合理的な解体撤去技術

継資源 16: ダム機能の長寿命化、若返りを図るため、流送土砂をダム貯水池に堆砂させないで適正な量

を下流に流したり、堆積した土砂を効率的に排除する技術

修都市 16: 非破壊検査により既存建造物の健全性を調査し、合理的な補強をする技術

新 3-2: 交通止めの少なく、低コストでの立体交差技術が開発される

新 3-3: 劣化した社会基盤の再生・維持・管理技術

高齢化社会

高齢ドライバーの事故防止技術、自動車運転引退後のパーソナルな移動具、視力等の衰えを直す医療技術、慢性疾患等のモニタリング、交通システムのユニバーサルデザイン、コンテキストサービス

継都市 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[C1]

継都市 39: 駅のプラットフォームで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

修都市 37: 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ユビキタスコンピューティング環境(インテリジェントなウェアラブル端末やセンサシステムとそれを支援する埋め込み型センサネットワークや通信環境)が実現する

新 7-1: コレクティブハウス、グループ・ホーム等少子高齢化対応住宅モデルの開発

新 : ちょっとしたケガから死傷事故や殺人まで、事故・犯罪が発生するたびに、その情報が場所に結びつけられて自動的に記録され、その場所を訪れた誰もがその場所の潜在的な危険性を知り、それをさけることのできる情報共有システムが実現する

新 : 誰もが安全かつバリアフリーに移動できる公共空間設計技術

新 : 加齢による動体視力低下等を考慮した公共空間における道路交通標識などの表示システム

環境

地域生態系に基づく居住システム(Eco-Cycle-House から Eco-Cycle-Town の体系的整備)、ヒートアイランド(屋上緑化、壁面緑化、植物機能解明)、環境インフォマティクス(空気、水、土壌、植生のモニタリング、マネジメント技術)、省エネ技術、国土利用(大陸棚利用)

継都市 30: LCA(Life Cycle Assessment)の考え方を取り入れた土木・建築建造物の設計方法

継都市 47: 計画や設計に必要な、土質、地質、気象等設計条件の統合的なデータベース

修都市 27: コミュニティ単位の自然・未利用エネルギーの活用と物質循環サイクルの形成技術

新 5-1: 都市における資源生産性を向上させるための静脈ロジスティクス支援システム

新 5-4: 環境情報基盤を活用した多種利害関係者による協調的意志決定システム

新 5-5: 単位空間領域におけるエネルギー・水・有機廃棄物の統合的高効率活用システム(燃料電池、バイオガス、自然エネルギー、雨水などを統合)

総合的水管理技術

水利用技術、水の量と質の管理、地下水管理、水資源、都市の水管理

修資源 15: 地下水質・流動観測推定技術と地下水涵養技術の発展による地下水の適性管理技術

修都市 21: 難分解性物質や有害物質も高効率に処理し、かつ発生する汚泥を100%有効利用して水処理からの廃棄物をゼロにするコンパクトな排水処理システム

修資源 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計測・影響

評価技術

新 6-1: 広域水循環長期予測と社会活動・水利用予測ならびに衛星観測と地上観測とを組み合わせる世界の洪水・濁水を準リアルタイムで探知し、速やかに対応策を実行に移せるシステム

新 6-4: 身近な河川で泳げるような水質・水量の流域水総合管理技術

新 6-8: 短時間かつ安価な配水管・下水管の延命化・更新技術

建築スケールにおける環境対策

継都市 41: 室内空気汚染に対処する屋内環境制御技術

継都市 31: 再生可能及び自然エネルギーを活用した高効率の建物エネルギーシステム

修都市 40: 温度や湿度等のセンサ機能および室内環境調整機能技術

新 7-2: 空間のリフォーム、コンバージョン技術の開発

新 7-6: 環境調整機能(光触媒等)を持った内外装材料

セキュリティ

ポジショニング、モニタリング

修都市 10: 監視カメラがネットワーク化され、未然に挙動不審者発見する自動的なサーベランスシステム

新 8-1: 屋外から屋内まで、いつでもどこでも個人の位置を特定できる測位システムが普及し、非常時の位置通報や危険区域からの避難勧告の伝達などに利用される

防災

地盤情報・家屋・建物情報のデータベース化・情報の公有化(ポジショニング、インフォマティクス等含む)、大規模・広域災害対策、災害情報システム、リスクマネジメント

継都市 03: 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

継都市 04: 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

継都市 05: 高層ビル火災に対応できる消火、救出技術

継都市 14: 巨大地震発生時の構造物や地盤の挙動を正確にシミュレートする技術

継資源 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

継資源 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

継都市 13: 斜面崩壊メカニズムの解明に基づき、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

修都市 01: 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

修都市 08: 大規模停電や長期断水などによる広域かつ甚大な都市機能マヒに対する対策技術が確立される

修都市 06: 被災現場で人間識別および救助への利用可能な災害救助ロボット技術

新 9-1:地震発生確率の長期評価手法が確立され、それに基づくLCC評価や地震リスクマネジメントが普及する

新 9-5:地域の防災・福祉コミュニティに基づく効果的な防災・福祉活動能力向上のための情報システム・社会制度構築

新 9-6:大規模災害時における効率的な被害把握・拡大予測システムの構築と、効果的な応急対応活動戦略策定技術

新 9-9:災害時応急仮設住宅供給システム技術の開発

ユーザ、住民を含めた社会基盤の総合マネジメント

評価手法、総合評価、顧客満足度、市民参加手法、パブリックインボルブメント、行政マネジメント、行政評価、社会的決定

継都市 69:心の病による犯罪を未然に防ぐための、住民と地域が連携した新しいシステム

継都市 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

新 9-3:地震や火山、洪水等の自然現象、あるいは人為的事故に伴う災害リスクポテンシャルを住民が認識、理解し、行政と協働で mitigation 策を構築できるシステム

新 7-4:コミュニティ・アーキテクト制、まちづくり協議会制に関する制度手法の開発

新 7-5:まちづくりワークショップ手法のためのツール開発

交通

総合的インテリジェント化、高速化・高機能化

継交通 02:旅行時間を短縮し、旅客の乗り換え不便をなくすために、電動台車(モータ付台車)車両が新幹線と在来線などの異種軌間を相互に乗り入れできるシステム

継交通 03:最高時速 500km 程度の超電導磁気浮上鉄道

継交通 13:高速道路や主要幹線道路における、数分後から数時間後までの精度の高い短期的な旅行時間予測技術[B4]

修交通 16:加齢等により通常の自動車を運転しにくい/できない人のための運転操作支援システム

修交通 18: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

修交通 33:東アジア経済圏や太平洋航路などに適用可能な高速海上輸送手段

修交通 38:北極海など氷海域を航行可能な砕氷商船

修交通 46:速度マッハ 25 で飛行できるエアブリージングエンジンを使用した宇宙往還機

修交通 49:航空機と航空管制の両面での高精度運航システムを用いて現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術

修交通 50:スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の羽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

修交通 51:低高度で自律飛行可能な災害監視・救難補助用の無人航空機並びに成層圏での通信・観測を目的とした高高度無人航空機(又は飛行船型プラットフォーム)

交通安全

安全運行技術、自然天候に係わる事故防止技術

新 12-1: 画像認識や各種センサを利用して自動車周囲の状況を認識することによって、衝突を防止するシステム

新 12-4: 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

新 12-7: 自己修復制御を活用して離着陸時にも墜落することを防止した安全な航空機

交通機関の環境対策

低騒音、低ソニックブーム、低排出ガス、摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上等

継交通 09: レール、車輪への新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線において、時速 350km で騒音の環境基準(住宅地で 70 デシベル以下)を満たした連続走行技術

継交通 10: 電車等において回生エネルギーの蓄積や変電所のピーク時負荷軽減を図るための、フライホイールや燃料電池などの車載用エネルギー装置

継交通 25: 道路交通騒音を環境基準以下にするために、新材料を用いた舗装技術

継交通 30: 廃車のごみ問題を解決する自動車のリサイクル技術

修交通 05: 貨物輸送における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・空港の結節を円滑にし、結節点における時間・コストを削減するシステム

修交通 26: 燃料電池(Fuel Cell)の交通機関(自動車、船舶など)への普及

修交通 29: ディーゼルエンジン(大型自動車、船舶)からの排ガス対策

修交通 47: 低ソニックブーム化によって陸上での超音速飛行を可能にし、さらに低排出ガスによってオゾン層破壊も防止した環境適合型超音速旅客機(飛行速度マッハ 2~2.5、定員 250 人程度)

修交通 52: 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

新 13-1: 船舶の摩擦抵抗低減技術

環境にやさしい効率的な物流マネジメント

物流シミュレーションによる総合的な物流システムの設計等

継都市 53: 仮想現実感技術を利用して、建築物の使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

継都市 59: 地下空間の利用増大に対応して、5m より深い既設の埋設物や地盤性状を地上から探査する技術

継都市 60: 砂漠や極地に計画的に都市を建設する技術システム

継都市 72: 公共工事の品質確保を図るため、企業の技術力を過去の実施した工事の事後評価も含めて総合的に評価し、これを重視した入札・契約方法

継都市 73: 国際的プロジェクトの契約・施工全般に関する国際基準

(13)「社会技術分野」の予測課題(案)

安全・安心・安定な生活

リスク管理、リスクコミュニケーション、ユビキタス社会の個人情報管理、地域コミュニティとの関わり

新 1-2:核家族の相互見守りで遠隔地の高齢者の安全・健康を確認できるロボットが普及する[少子・高齢化社会に貢献]

新 1-6:防災、防犯、福祉をキー概念として用いながら地域コミュニティ形成を促進する技術

新 :家庭別の生活リスクの評価システムとそれぞれのリスクに対応する具体的施策を支援するシステム

新 :老後不安の減少に資するための、未来予測をふまえた意思決定を支援する情報提供システム

修 07:世界のどこでもカード一枚ですべての手続きや買い物ができる、セキュリティ機能(個人認証等)、電子決済機能等をもった多機能スマートカード

修 08:本人確認手段としての低コストで迅速かつ確実なバイオメトリクス認証が犯罪防止策(テロを含む)として世界的に普及する

安全・安心・安定な社会

リスク管理、都市の安全、都市のセキュリティ、街のセキュリティ(社会コミュニケーション、会話型知識プロセス)、国際社会の安全、地球の安全、犯罪防止、エマージングリスクへの対応、過疎化への対応、減災対策、食の安全、人口減少下における社会基盤の維持・保守、巨大建造物の管理、都市部での対応と地方での対応

新 2-1:動物に匹敵した高感度、迅速に探知できるセンサーを組み込んだロボットの開発

新 2-2:交通事故を未然に回避することのできる自動操縦機能を有する車の開発

新 2-4:大規模災害発生時に、衛星・極短光パルスレーザ等を用い広域にわたり災害状況を監視し、迅速で安全な避難誘導が可能となる「広域災害状況監視システム」が日本で実用化される

新 2-6:公共・集客施設、空港港湾及び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が普及する

新 2-8:NBC テロに対し NBC で汚染された現場での処理活動に利用出来るロボットが実用化される

新 2-11:食の安全を実現するための、食品の生産・流通・加工・販売の全過程における一括管理システム

新 2-12:会話型知識プロセスの適用による参加型リスクマネジメントシステム

修 27:官庁・地方自治体が広く利用できるセキュアな情報保管サービス

修 39:防災、防犯、介護支援機能に加え多様なサービスをユーザに提供する生活支援型ロボット等を活用した家庭用セキュリティシステムが相互に接続された地域社会システム

サービスのユニバーサル化

社会的弱者への対応、地方在住者への対応、デジタルデバイドの解消、ユニバーサルデザイン、ユーザビリティ

新 3-2:高齢者、身体障害者が情報ネットワークに参加しやすい情報端末機器及びソフト

新 3-3:人的資源の地域間格差を解消するための、人材データベースおよび地域への人材誘致やアウトソーシングをコーディネートするシステム

継 23:届出、手続きなどのネットワークによる役所の窓口サービス

継 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

新 : 自宅にいながらにして自分の電子カルテにアクセスできるセキュアな広域医療情報システム

高齢化社会に向けた医療・福祉

先端医療、介護医療支援、高齢者が働ける環境の整備、社会参加の容易な環境の整備

新 4-1: 障害者、高齢者の社会生活が格段に拡大する、高性能移動・歩行支援機器、バリアフリーな交通機関、街作りを可能にする技術

新 4-2: 障害者、高齢者が快適に能力を発揮し仕事ができる環境、労働支援技術

継 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

継 02: 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

脳研究

身体の科学からの視点、教育への対応、高齢化社会への対応、ITと子供の発達、生活環境が脳の生育に与える影響

新 5-1: 子どもの健全な脳機能発達を促すメディア技術・生活環境

新 5-2: 高齢者の脳機能の低下を抑制し、痴呆を防止するシステム

新 5-3: 登校拒否、学級崩壊、学習障害等を引き起こす脳のメカニズムの解明に基づく対処方法

修 06: 病気等により、会話や筆談等が困難な人の意思を脳活動から読み取り、他者との円滑なコミュニケーションを支援する技術

国際化社会

円滑な国際社会の運営、教育のグローバル化、労働環境のグローバル化、多言語コミュニケーション支援技術、新興感染症への対応

新 6-1: 単に言語を通訳するにとどまらず、発言の背景にある文化、慣習や社会規範などの情報を表示して国際コミュニケーション、相互理解を促進する技術

新 6-2: 全地球的な社会経済活動の分析結果と、感染症発生モデルとを組み合わせることにより、感染症の発生と伝播を予測する技術

新 6-3: 物流・貿易において、全ての物品の輸送履歴を記録、検査、照合するトレーサビリティ向上・チェック強化技術

新 6-4: 国際的な問題に対して、あらゆる科学的知見や主張・価値判断を整理・分析して表示することにより、問題の全体像把握を可能にし、国際社会の運営を支援する技術

継 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

教育

教育の技術、遠隔教育(e-ラーニング)、教育のユニバーサルデザイン(障害者、社会人)、人間関係の育成、公共性・社会性の育成

新 7-2: 対面でのコミュニケーションがなくても青少年が社会性の育成を可能にする、科学技術システムが開発される

新 7-3: マルチメディアを駆使した電子ブックの開発により、読書離れ、活字離れが抑制される

- 修 15: ハンズ・オンの学習を豊富に取り入れて、科学的思考を高めることのできる学習システム
 修 16: web の自動言語翻訳機能の向上による、世界中の知識のレポジトリ・システムが構築される
 修 18: 学習障害のメカニズムの解明によって、それを克服して学習できる技術が開発される

文化と技術の継承・保全

文化財保護、文化財保存(デジタル化)、IT 技術の活用、情報の持続性、技術の伝承

- 新 8-1: ナノ技術、バイオ技術、材料技術を駆使した有形文化財保存・保護に関わる修復、保存技術
 新 8-2: 有形文化財が将来喪失、破損した時に再生を可能にする情報保存技術
 新 8-3: 映像デジタル化、IT 技術、VR(バーチャルリアリティ)技術を活用した有形文化財作成の技術伝承
 新 8-4: 映像デジタル化、IT 技術、VR(バーチャルリアリティ)技術を活用した無形文化財、パフォーマンスの保存・保護および無形文化財の技術伝承に関わる技術

知識の生産

創造性支援(グループウェア、コミュニティウェア、ヒューマンインタフェイス)、知財管理、社会問題解決手法、文理融合、文化的満足度の高い社会、チャンス発見のための情報技術の開発

- 新 9-1: 場所を選ばない知識生産手法の確立に伴う教育・コミュニケーションシステムの再構築
 新 9-2: 知識生産者と知識消費者の区分の消滅による新たな職種・キャリアの出現
 新 9-3: 社会問題の明示・可視化に基づくエビデンス・ベースの政策立案手法
 新 9-4: 公共機関、大学等の所有するデータを一元化した社会における知識生産の基盤となる公共データベースの構築
 継 40: マルチメディアコンテンツの制作と流通を促進するための、マルチメディア情報の著作権に関するグローバルなルール

エンタテインメント

遊びの支援、芸術の支援、観光資源の開発、充実感・生きがいの開発、食文化

- 継 33: 安全に自動車旅行が可能な ITS(高度道路交通システム)
 継 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
 新 : 新しい余暇の使い方を提案できる科学技術
 新 : 妹や弟になってくれるロボット

テクノロジーアセスメント

倫理的・社会的・法的対応、科学技術のマイナス面、合意形成、参加型手法

- 新 11-1: 専門家による早期警報、早期予知のシステムが確立し、科学技術によって対処すべき課題の早期発見が可能になる
 新 11-2: 健康や環境に対するリスクを分析、評価し、それを政策的対応や規制に結び付けるシステムが確立し、問題の発生から一定時間(短期的健康影響の場合は72時間以内など)内に対処できるようになる
 新 11-5: 先端研究の推進と並行して、ELSI(Ethical, Legal and Social Issues : 倫理的・法的・社会的問

題)研究が実施され、研究戦略に貢献するシステムが確立し、そのための資金が研究資金全体の3%を超えるようになる

新 11-7: 日本型の参加形TA手法が開発され、年間1000件以上実施される

新 11-9: NIMBY (Not in my backyard : 必要性は認めるが、うちの近くはお断り)問題を解決するための方式が確立する

新 11-10: SFと実現可能性のある技術の区別ができるようになる

5. 国際ワークショップ

5.1. 国際ワークショップの概要

(1) 開催目的

海外有識者ならびに本調査の各分科会委員など国内有識者の参加を得て、海外の foresight 科学技術予測活動に関する動向把握、および技術予測活動の経験や科学技術戦略に関する情報交換を行い、予測活動の今後について検討し、以って本調査の手法についても知見を深めることを目的とする。

(2) 開催状況

日 時 : 2004年3月3日(水)～4日(木)

場 所 : 文部科学省 10F会議室

内 容 : 3月3日 欧州における Foresight の最新動向ならびに日本の動向に関する講演会

4日 俯瞰的予測調査の概要説明ならびに関係者による討論会

参加者 : 海外招聘者:2名

Prof. Ian Miles (英 マンチェスター大学)

Dr. Stefan Kuhlmann (独 フラウンホーファー協会システム・技術革新研究所)

3月3日 講演会 予測調査関係者、在京大使館関係者、行政関係者など 125名

3月4日 討論会 予測調査関係者など43名

5.2. 英国における FORESIGHT の最新動向

遠心分離的なフォーサイト(Centrifugal Foresight) : 英国における技術予測

Prof. Ian Miles (英国 マンチェスター大学)

< 要約 >

- ・ 英国の技術予測活動は銀河系のように分野毎の予測やセクター毎の予測へと広がりを見せている。
- ・ 英国の技術予測は、1990年に第1サイクルが始まり、技術の予測としては成功した。第2サイクルは、政策の道具として、より発展させるべく進められたが、旨く働かず2002年に中止され、現在第3サイクルに入っている。
- ・ 第3サイクルは、広い領域を扱わず予め選定した専門領域ごとに戦略立案部門と連携して行われている。
- ・ 一つはOST(科学技術局)が4～5分野を選択して、各技術がチャレンジするビジョンを描くことを目的としている。認知システム、洪水と沿岸警備、電子の信頼性と犯罪防止、など。
- ・ 他の一つはDTI(貿易産業省)が、世界経済競争の中でイノベーションを実現すべきことはどこにあるかを探る活動をしている。活動の具体的な結果は、これからである。
- ・ 内閣府の戦略室(Stratgy Unit in the Cabinet Office)が遺伝子作物の利便性とコストの研究などを行っている。
- ・ 多くの省庁が予測のほかに、Horizon-Scanning を実施している。これは、様々な調査結果を集約して、動向を把握する手法である。例えば、DEFRA(Department of Environment Food and Rural Affairs)は、BSEや遺伝子作物などについてのHorizon-Scanningを行っている。
- ・ さらに、英国国立宇宙センターでは、宇宙のロードマップを作成している。
- ・ その他、各地域にて地域の将来像を探るために、予測が盛んに使われている。

< 講演 >

私はマンチェスター大学のPRESTから来ておりますが、ここは現在、インスティテュート・オブ・イノベーション・リサーチ(IOIR)という大きなグループの一部になっております。大学ベースの独立した機関で、政府やEUとの研究契約により資金を調達している組織です。

英国のフォーサイトは「遠心分離的」状況にある

私は、英国のフォーサイト活動の現状を表す言葉として、「遠心分離的」という言葉を使っています。中心的なところで実施していた時期から、今では様々な場所で様々な活動が行われるようになったという意味です。銀河のイメージで説明すると(銀河自体は遠心分離的でないことは承知)、異なった活動がいろいろなところで行われていることを示しています。クラスターになっているものもあり、また起こる位置もそれぞれ違います。恒星と呼ばれるようなものもありますが、お互いの距離が非常に大きくて、間に大きな空間が存在しています。

英国における予測の3つのサイクル

私は、昨年のコンファレンス(科学技術政策研究所主催の技術予測国際会議 2003年2月開催)で、英国のフォーサイトの3つのサイクルについてご説明しました。

第1のサイクルは1990年代のもので、これは技術的フォーサイトですが、大変大きな成功をおさめました。第2サイクルは、技術以外のより幅広いものに取り組むというものでしたが、ここで大変大きな問題に遭遇しました。カバーした分野が広過ぎて、科学技術局(OST)が関心を持っている範囲を超えた大きなトピックを取り上げることになってしまいました。その結果、2002年にこのサイクルは中止され、新たに第3のサイクルが始まりました。

第3サイクルにおいて重要なことは、ここでのフォーサイトは非常に焦点を絞ったもので、科学技術の全領域をカバーするものではないということです。この新しいサイクルは、例えば政府の優先順位付けを導き出すものでもないし、一般的な研究開発の優先度付けに用いられるものでもありません。LINKのような産学共同プログラムの資金拠出のために利用されるものでもなくなりました。

ここに、今日の講演のパラドックスがあります。私は英国での技術フォーサイトについてお話するわけですが、フォーサイトプログラムそのものについてはお話しいたしません。もし、フォーサイトプログラムについて知りたいということでしたら、科学技術局のホームページをご覧くださいと思います。このプログラムでは、どの時点をとりますが、重要な社会ニーズと科学技術の機会に関わる4~5の領域が取り上げられています。

二つのプロジェクトが2、3年にわたって行われており、そろそろ完了に近づいています。一つは認知システムあるいはコグニティブ・エンジニアリングで、もう一つは洪水と沿岸防衛です。前者は科学技術でどのようなチャンスがあるかという視点から行われたものであり、後者は社会経済ニーズに立脚した活動です。この1年ほど行われている活動として、エレクトロ・マグネティック・スペクトラムがあります。これは現在の技術ではまだ使われていないスペクトル領域を利用しようという研究です。もう一つは、いわゆるサイバートラストと犯罪予防です。これはバーチャル環境におけるセキュリティと信頼に関する研究です。五つ目の実施中のプロジェクトとして脳研究と薬物がありますが、まだウェブには掲載されていません。

私が1年前にお話したときには、ウェブは、内容の乏しい、新鮮味のないものでしたが、今では内容が大変豊かになり、四つの領域プログラムについての情報が多く載っています。例えば、認知システムのサイトを見ると、研究報告書、領域のレビュー、ワークショップの内容、会議、関連する諸外国の活動など、科学技術政策に関するものまでアクセスをすることが可能になっています。

このように、フォーサイトプログラムにより多くのリソースが生まれたわけですが、このプログラムは焦点が非常に絞られたもので、フォーサイト活動の幅広い領域を示すものではありません。天文学者によりますと銀河系の真ん中にはブラックホールがあるそうですが、そういう意味ではフォーサイトにもブラックホールがあるのかもしれませんが。技術フォーサイトに限っても実施中の活動すべてを概観することはとても難しくなっています。そこで、技術フォーサイトのうち、英国で一般的なスキニングに対する新たな取り組みについて見ることにいたします。

フォーサイトを巡る2つのイニシアチブ

英国貿易産業省は、イノベーションと技術政策を思考の中心に位置づけています。競争力とイノベー

ションに関する報告書は、重要な戦略的報告書です。この技術戦略の中心になるのは、あらゆるステークホルダーを参加させることです。重要技術とは何かを明らかにする作業、つまり、国に経済的、社会的、環境的なメリットをもたらす潜在可能性をもつ新しい技術は何かを特定する作業に、政府も産業界も研究者も、皆が関わらなくてはなりません。どのようにすればよいかは、ほかの経験から学ぶべきであるとされ、日本とフィンランドの経験が挙がっています。ここに英国のフォーサイトプログラムについての言及が全くないのはおもしろいことです。

ここに書かれている行動計画では、技術戦略委員会を設立し、通常のフォーサイトの評価基準に基づいて科学技術の研究テーマを優先順位づけするとなっています。特にジェネリックテクノロジーの中で英国の産業界にインパクトをもたらす重要な分野、英国の科学技術やエンジニアリングの基盤の強みを利用できるようなものを見出すのです。具体的な結果はまだ出ていませんが、大規模情報システム構築、あるいはロードマッピング策定などが挙がっています。また、さまざまな参加者をイノベーションシステムの中に巻き込んでいこうという取り組みもあります。この活動は、いわゆる技術フォーサイトと何ら変わらないものです。

このように、技術フォーサイトに関して、中央政府のレベルでは、科学技術局のフォーサイトプログラムによる焦点を絞ったフォーサイト活動と、より幅広い技術戦略と言われている活動の2つの大きなイニシアチブがあります。これらが今後どのように絡み合うかについては、見守る必要があります。

内閣府戦略室

もう一つ中央政府のレベルで、より幅広い形でのフォーサイト活動を行っている部署があります。それは内閣府に属する戦略室と呼ばれる部門です。この部門は、直接首相に報告する機能を持ち、長期的戦略的思考並びに分析、及び、政府省庁横断的な思考と活動を行っています。

ここでは、フォーサイト活動のベンチマーキングレビュー、様々な研究結果に基づく主要なトレンド分析、個別トピックの分析などが行われています。すべての政府省庁に共通する重要な課題について分析した報告には、英国が直面している社会、経済、技術的トレンドについて書かれています。また、ウェブサイトを利用してストラテジーネットワークも運営されています。その目的は、中央政府省庁間の長期的な戦略的思考を促進、調整することです。フォーサイトという言葉は使われていませんが、省庁間の諸活動、特にフォーサイトに関連する活動の情報交換を行っています。

戦略室は、また、さまざまな参加者を取り込んで、フォーサイト関連の会議やワークショップを主催しています。そこでは、科学技術関連あるいは社会的なトピックが取り上げられています。科学技術関連のトピックの中には、遺伝子組換え研究、遺伝子組換え作物、未来エネルギー研究を含んでいます。

この戦略室の活動により、省庁をまたがる長期戦略への取り組みがなされるようになりました。そして科学技術局も、フォーサイトプログラムを展開するのみならず、政府機関がサイエンスをどのように利用すべきかを論じる文書を発行することにより、重要な役割を演じています。

ホライゾン・スキャンニング

多くの活動がなされているフォーサイトのすべてを概観することは不可能ですが、主な活動領域や活動形態を見ることは可能です。現在、フォーサイトの領域での新しい活動を指す言葉として、ホライゾン・スキ

キャンニング、並びにロードマッピングという言葉が使われています。

政府の省庁の中でこの活動の最も重要な役割を演じているのは環境食糧農林省(DEFRA)です。環境食糧農業省は、狂牛病、口蹄疫、遺伝子組換え食品などに関する一般国民からの大きな抵抗など、自分たちが予測しなかったさまざまな問題に直面するという経験をしました。そこで、ホライゾン・スキャンニング部門を立ち上げました。その予算は年間当たり200万ポンドです。その一方、科学技術局のいわゆるフォーサイトプログラムの予算は160万ポンドです。

このホライゾン・スキャンニングは、科学分野で行われているものですが、気候変動研究など長期的な科学発展の観点からも行われています。フォーサイトプログラムとは異なり、活動はほとんど大学やコンサルタントなどの外部機関への委託という形で行われています。ここでは、ベースライン・スキャンと呼ばれる、未来研究やフォーサイト研究のレビューと、SWOT分析のための重要トレンドや推進要因の特定を行っています。

現在、五つのプログラムが展開しています。第一は、脅威、特にバイオセキュリティに関するものです。第二は将来の土地利用、第三は地域における経済活動、第四は環境制約(漁業資源や温室効果ガスを含む)、そして第五が将来の食品供給行程です。これらのプログラムは最近始まったばかりで、結果として目に見えるようなものは少ししか出てきていません。しかし、非常に革新的、野心的なプログラムであり、自分たちの枠を超え、物事をより広い視野でとらえることを目指した活動です。学際的なプロジェクト間共同の活動を行い、将来の問題をより正確に予測していこうという取り組みです。

ここでの脅威、緊急事態に関するホライゾン・スキャンニングが他機関、他分野のホライゾン・スキャンニングの活動を刺激する引き金となっています。例えば、緊急事態への国の対応を調整する内閣府所属の機関であるレジリエンスと呼ばれる機関では、特に、米国での同時多発テロの影響を受けて、テロ並びに航空関連の緊急事態などが取り上げられていますし、大きな化学事故、原子力事故、新興感染症なども取り上げられています。大半は、誰が何を担当しているのかを知らせるという活動です。今まで緊急時対応の調整があまりうまく行われてこなかった経緯があるためです。その一方で、今後どういった脅威、リスクがあるのかを特定するための新しいホライゾン・スキャンニングも行われ、それらの対応の調整に関する予測も行われています。

それ以外の政府機関においても、非常に興味深いホライゾン・スキャンニングの活動が見られます。緊急事態への対応に焦点を絞るのではなく、むしろ長期的に解消されてこなかった慢性的な問題に焦点を当てるホライゾン・スキャンニングです。例えば、交通渋滞、あるいは交通から引き起こされる公害などへの対応などです。運輸省は、環境食糧農林省に続いて小規模なホライゾン・スキャンニングを立ち上げました。ここでは、自らテーマを設定するのではなく広く意見を募集し、ふさわしい人材を招き、将来の交通技術システムを構築する際の社会的、経済的反応を調査しています。スキャンニング期間は、従来の10年スパンではなく、20年スパンです。

ロードマッピング

もう一つよく使われているのが、ロードマッピングという言葉です。ロードマッピングという言葉から、モトローラあるいは半導体分野を連想されるかもしれませんが、そもそもNASAの研究から出た言葉ではないかと思います。そこで、ここでは1年ほど前から検討されてきた英国の宇宙プログラムに関するロードマ

ップを示しました。

しかし現在、ロードマップのアイデアは、かなり広く用いられています。来月、貿易産業省が、ロードマップに使えるような技術あるいはツールについて情報交換を行うためのワークショップを開催しますが、新しいソフトウェアや、体系的に専門家のノウハウをもとにロードマップを作成する手法など、非常に興味深い内容です。実は、ロードマップという言葉は厳密に規定されないで使われています。先に示したバイオサイエンスや作物の例は、ロードマップと呼ばれていますが実態はシナリオ調査だろうと思います。英国において、遺伝子組換え生物のみならず、例えば産業素材、医薬品の素材、石油化学素材としてバイオサイエンスを利用した場合の様々な未来を展望するというものだからです。

多様な広がりを見せるフォーサイト

こうした活動に対して、政府から資金提供されたプログラムがたくさんありますが、実は政府、省庁の外で行われているものも多いということを申し上げておきたいと思います。今ここに示した測定機器、測定学についての活動は、元政府系で今は民営化された研究機関で行われています。また、大学、高等教育機関の中にもリサーチ・カウンセルから資金提供を受けて実施しているところがたくさんあります。私が属しておりますPRESTでも、経済社会研究カウンセルから資金をいただき、3つのプログラムをやっています。それらは、持続可能エネルギー、地域経済、土地利用で、全く古典的なシナリオワークショップの例と言えます。

現在、英国のいろいろな地方でも積極的な活動がなされています。今では地方分権が非常に進み、地方がそれぞれイノベーション・科学戦略を自ら策定しています。ウェールズなど連合王国を構成している国のレベルでも技術の未来研究が行われています。

結論を申しますと、英国では、フォーサイトの分野では遠心分離的(セントリフューガル)な状況が起きている。多彩な活動が行われていますが、その多くが政府の枠外で行われています。ということは、品質管理上、何らかの問題があるかもしれないし、ベストプラクティスということを知らずして、何か特定の方法論を使っているということがあるかもしれません。もちろん、中央政府でもフォーサイト活動は行われています。広い意味でのフォーサイト活動と、フォーカスを絞った中央政府のフォーサイト活動の双方がそれぞれの極となっており、その極同士で何が起こるか興味深いところです。今後の課題は、いろいろな場所で行われている焦点を絞ったフォーサイトをいかに調整、統合していくかだと思います。

以上

5.3. ドイツにおける FUTUR プロジェクトの最新動向

Futur: 参加型フォーサイトはシステムック・イノベーション・ポリシーに役立つか？

Dr. Stefan Kuhlmann (ドイツ フラウンホーファー協会システム・技術革新研究所)

< 要約 >

- ・ システムックイノベーションプロセスには産業界、研究機関、マーケット(需要)、政治的システムが含まれるが、どれかが支配的になることはなく共に進化する。
- ・ ドイツの研究体制の特徴としては、組織的な多様性に富んでいることがあげられ、研究費を一部が民間、一部は政府系機関が拠出している。また、機関ではなくプログラムに対して資金が提供されることもある。
- ・ 研究対話としてのFuturは連邦教育研究省(BMBF)により2001年にスタートした。その特徴は、資金配分に対して影響力を持つこと、産業界の専門家だけでなく社会的側面からも意見を入れていること、参加型アプローチであること、等である。
- ・ 4つのリードビジョンが作られた。それらは、「未来の学習の世界」、「ネットワーク化された世界に住む」、「予防医療で健康に生活する」、「思考過程を理解する」である。
- ・ Futurの参加者は1100人にのぼり、彼らはアクターサークルで、積極的に参加することが期待されている。参加者は政策決定に影響力を行使したい等の動機で参加した。
- ・ 意志決定の過程は参加型プロセスであり、オープンなシステムだが、最終的な決定過程では研究機関代表者の意見も反映されて具体的なリードビジョンの意志決定に至る。
- ・ 未解決の課題として、テーマがどれだけ真に革新的かという問題が残っている。
- ・ Futurは省庁の枠組みを越えていくべきものでありながら、現実的課題としてOBネットワーク(研究機関関係者による伝統的なネットワーク)が人脈として存在しているというのがドイツにおける現実的状況である。

< 講演 >

私はコトレヒト大学と、フラウンホーファー研究所の両方に属しておりますので、ある意味でヨーロッパ的な背景からお話ができるのではないかと思います。

本日は、ドイツのフォーサイトについて網羅的に話すのではなく、Futurと呼ばれている活動に絞ってお話したいと思います。私は、Futurのプロセスを紹介するに当たり、システムック・イノベーション・ポリシーと私が呼んでいるものをサポートするために、一体、この種の活動がどのくらい役に立つかという疑問を背景としてお話したいと思います。ですから、まず、システムック・イノベーション・ポリシーの考え方ををご紹介します。次に、政策に対するシステムックなアプローチとしてのFuturをご紹介します。次にFuturの概念、結果、実施状況、プロセス、参加者についてお話をします。最後に、まだ我々にとって答えの出ない問題点を提起します。

システミック・イノベーション・ポリシー

まず、システミック・イノベーション・ポリシーという文脈の中でFuturをとらえたいと思います。

システミック・イノベーションという考え方の根底にあるのは、近代的な条件のもとでは、多様な関係者、機関が存在し、情報も多種多様である、そうした異質なソースからイノベーション・プロセスが成り立っているという考え方です。イノベーション・プロセスは、産業システム、教育・研究システム、インフラストラクチャー、市場と需要、そしてそれらを包括する政治システムに根ざしています。また、ここで頭に留めておかなければならない重要な点は、政策、特に研究・イノベーション政策の全体システムの中での役割は、限られたものであるということです。つまり、システミック・イノベーション・ポリシーを考えるに当たって認識すべき点は、イノベーション・プロセスにおいては異質な要素が潜在可能性として、あるいは基本的に関わっているという事実です。もう一点は、近代的システムの中では、各要素がどれ一つとして他を支配する存在にはなり得ないという事実です。歴史的に見ても、公共政策、研究システム、産業システムが共に進化をするプロセスをたどっているのです。

この考えを進めていきますと、先進国における研究政策は非常に多様化していることがわかります。様々なアプローチやコンセプトが用いられているのです。皆さん、ご自身の国の状況はわかっておられると思いますが、要するに、非常に幅広い多様性が存在しているのです。大まかに言うと、ファンディング機関あり、国からの研究奨励金あり、インフラ整備あり、公的需要あり、他分野の政策ありで、またシステミック・メジャーと私が呼んでいるものもあります。

システミック・インスツルメントの特徴についてお話をさせていただきたいと思います。システミック・インスツルメント、つまり、イノベーション・ポリシーのシステミックな概念ですが、さまざまな政策領域が関連しているものでありますし、先ほどお話しいたしました全体システムの中のサブシステムでもあります。非常に複雑な高度なイノベーション・プロセス、非線形的な相互作用のプロセスと言えます。そして、これらは、容易ではありませんが、サブシステムや組織の境界を越えて行われるものです。

政府省庁がサブセクター間のつながりを仲介、促進し、そうした中から横断的なイノベーションアプローチにより新しい発想の組み合わせを醸成することを促すのが、理想と言えます。そのために、制度化された調整に向けた努力がなされ、最終的には、さまざまな情報資源・ツールや分析ツール、すなわち、フォーサイト、評価研究、テクノロジーアセスメント、専門知識に基づいたイノベーション・研究政策策定のための戦略的インテリジェンスなどのツールを活用することが試みられるようになります。先進国の多く、日本や英国においては、このようなシステミック・イノベーション、あるいは横断的イノベーション政策手段を講じる試みがなされてきました。私がここに掲げている戦略的インテリジェンスを使ったシステムも試みられています。しかし、実際にこれを展開するのは決してたやすいことでなく、多くの場合、失敗してしまうのです。

ドイツの研究体制

ドイツの研究体制を背景として使いながら、この文脈を説明したいと思います。というのは、ドイツの研究体制は、組織的な意味での多様性に極めてすぐれているという特徴があるからです。この多様性に富んだ状況を2軸に分けてご説明します。ここで、縦軸には、ある研究機関において行われている研究やイノベーションのタイプをとり、横軸には、研究に誰が資金を提供しているかをとっています。これで、研究が行われている機関のタイプを示すことができます。

例えば、大学は中央に位置します。なぜ中央かといいますと、もちろん、大学に資金を出すのは政府あるいは公共機関が多いのですが、民間からの資金による研究も増えているからです。全体的には、ドイツのシステムにおいて、研究の多くの部分が産業界によってなされている。研究資金についていえば、産業界が行う研究の金額は大変多いのですが、ほとんどが応用指向の研究です。そのため、基礎研究は相対的に少ないという構造になります。

政府所有の研究機関も様々ありますが、ここではお話ししません。マックスプランク研究所(MPG)は、基礎研究を行う、100%政府出資の研究所です。ヘルムホルツ研究所(HGF)は、日本の産業総合研究所と似た性格を持っているのではないかと思います。ここも国が資金源です。ライプニッツ協会(WGL)は、別のカテゴリーの組織です。フラウンホーファー協会(FhG)は、私が属している研究所です。ここでは主に産業界からの委託研究を行っていますが、政府資金による研究もあります。ここで言いたいことは、第一に、組織的な多様性に富んでいること、第二に、研究資金が民間からも政府からも出ているということです。それから、機関に対する資金拠出とは別に、ある程度限られてはいますが、プログラムに対する資金拠出もあります。

Futurプログラムは、連邦教育研究省(BMBWF)のプログラム・ファンディングに関して、どのターゲットに資金拠出するかについて影響を与える、あるいは方向性を変えることを目的としています。しかし、他省庁もファンディングを行っていますから、連邦教育研究省によるファンディングは一部です。Futurのようなプログラムでさえ、公的ファンディングの非常に限られた部分しか扱えないのです。この複雑かつ多様な組織体制のもとでシステム的に、しかも横断的な方向性をもって実施することは、非常に制約され、難しいものになっています。

Futur そのねらいと実施体制

さて、ここでFuturをご紹介したいと思います。こういった潜在可能性があるのか、そして、その一方で失敗のリスクがどのようなものかについてお話しします。

Futurは、「研究対話」というのが公式な名称です。ドイツの連邦教育研究省(BMBWF)が、未来指向の研究政策のための優先順位付けを行うフォーサイトプロセスとして、2001年に立ち上げました。研究助成ポートフォリオを形成するに当たって、リードビジョンと呼ばれる先導的ビジョンを導入しようという発想がもとになっています。特にアジェンダの設定や、省の資金配分の優先順位づけに使われてきた従来型の伝統的なメカニズムをより開放していこうという流れに沿ったものです。従来型のOBネットワークと呼ばれる枠組みの中で行われてきたものを開放していこうという試みです。

このコンセプトをご理解いただくために、もう少し説明いたします。先ほどドイツ全体の研究体制図をお示しました。従来の教育研究省の研究資金配分は、どちらかといえば、下のほう、つまり、機関の側、資金を受け取る側からの発想によって推進されてきました。つまり、ドイツには、いわゆる科学技術基本計画のようなものは存在せず、さまざまな研究に関するアイデアが機関側から提案され、それに対して研究教育省が資金をつけていくという形をとっていました。資金拠出ポートフォリオ決定に当たっては、研究機関の代表者と省内の官僚との間の協力関係により、非常に透明性の低い形で決定がなされてきました。

このアプローチには、研究資金配分に当たって、実際に行われている研究活動とそれほど離れない形で資金配分が行われるという長所があります。その一方、保守的になりがちである、決まった軌道を描くよ

うな固まった発想で考える傾向が生まれるという短所があります。この方式をとってありますと、資金拠出のアジェンダを決めるときに、革命的な、非常に目新しいテーマが上ることがとても難しくなります。革命を起こし得るような新しい発想は、どちらかといえばシステミックな特性、つまり、機関や分野をまたがって、様々な影響をもたらすという特性を持っています。

そこで、省内において意見が大きく分断する状況が生まれました。官僚組織は従来的な優先順位づけの手順を踏みたがり、一方、大臣や少数の第一人者は新しいアイデアを導入しようと思ったわけですが、全体として、省の機能としては挫折してしまうということになります。10年以上にわたり、具体的には15年近く、省内では、閣僚あるいはリーダーシップをもつ人により、こういった壁を打ち破る試みがなされてきました。その一つが、90年代に科学技術政策研究所と共同で行ったデルファイ調査です。ところが、ドイツにおいては、このデルファイ・アプローチは、技術的専門家によってのみ結果が導かれるという側面を批判されることとなります。将来を見据えた社会的ニーズへの対応がなされていないという点が批判されたわけです。また、少なくともドイツにおけるデルファイ調査に関して言えば、単なる勧告で終わり、直接的に研究資金の配分について影響を与えることはありませんでした。

Futur 新しいアプローチと成果

新しいFuturのアプローチは、この点で二つの違いをもたらしました。まず、研究政策に関しての優先順位づけに役立つ、資金配分に影響力を行使するアプローチになったということです。第二に、学者や産業界の専門家の意見のみを取り入れるのではなく、より幅広い社会的団体、あるいは、専門家以外のノン・エキスパートと呼ばれている人たちからも意見を聴取したことです。そして、Futurは、参加型フォーサイト・アプローチとして、様々な創造性のある、そしてコミュニケーションを考えるような、そして分析的手法と組み合わせられて実施され、そのプロセスにさまざまな人々が参加しました。

そして、これは非常に複雑なプロセスであるため、リフレキシブ・ラーニング、つまり、概念的にも手法的にも経験を積み、継続的に学習していくべきであると考えられました。そこで二年前に、マイルズ教授の同僚であるジョルジュ教授がリードして国際パネルによる評価が行われました。今年の秋には、国際パネルによる二回目の評価が行われる予定です。

さて、Futurの成果ですが、ざっと申しまして四つのリードビジョンが採択され、その一部は実施されています。その一つが未来の学習の世界においてオープンなアクセスを作り出すというリードビジョン、もう一つは、個人とセキュリティに焦点を当てた、ネットワーク化された世界に住むことに関するビジョン。三つ目は、予防医療によって一生健康で活発な生活を送るというビジョン、四つ目が、思考過程を理解するというビジョンです。こうしたテーマをご覧くださいますと、真に革命的な、目新しい発想なのかと批判される向きもあるかもしれませんが。最後に、再びその問いかけに答えてみたいと思います。また、これらのリードビジョン以外にも、現在準備されているものがあります。一つは知識に関するビジョン、もう一つは新しい市場と新しい製品に関するビジョンです。

連邦教育研究省は、リードビジョンを実施するための努力ももちろん行っています。省内に学際的なチームを設置し、省としてリードビジョンの実施と資金確保を担保しています。昨年秋の状況ですが、思考過程の理解に関するリードビジョンについては、連邦教育省が「ナショナル・ネットワーク・コンピューショナル・ニューロサイエンス」と題する推進プログラムを発足させ、リードビジョンの重要な要素をプログラム

に反映させています。研究提案募集も準備中です。ネットワーク化されている世界に住むことに関するリードビジョンについても、連邦教育省がプロジェクトを立ち上げています。研究提案募集の準備をしていますし、戦略パネルも設立しています。健康、保健に関するリードビジョンについても、様々な活動が既に立ち上げられています。未来の学習の世界というリードビジョンに関しては、幾つか検討がなされているものの、今のところ進捗が見られません。

Futur 参加者と実施手順

Futurへの積極的な参加が期待されている集団を、アクターサークルと呼んでいます。このデータベースに載っているのは、産業界、科学界、社会一般の人たち、できれば、学際的、分野横断的なバックグラウンドを持っているような人たちであり、そして、理想的にはあらゆる年齢層を代表する人たちです。既にFuturに参加している人から推薦された人もいますし、参加者が連れてきた人もいます。関心を持って自分で申し込んだ人もいます。メンバーが網羅的に存在していないテーマの場合には、こちらから探してお呼びした人たちもいます。ですから、人選は、いわゆる民主的なプロセスではなく、連邦研究教育省や実際にFuturに参加している人たちを中心としたトムアップで行われています。

積極的な参加が求められると言いましたが、ワークショップ、会議、シナリオ作成、シナリオワークショップなど多くのイベントがあり、積極的な参加は、参加者が関心を持たなければならないことです。では、なぜ参加者は関心を持って、参加したのでしょうか。参加動機としては、研究政策策定のプロセスの中で影響を与えたいと思った、政策にイノベティブなアイデアを入れたと思った、などが挙げられています。それ以外には、おもしろそうな人が集まっているから、おもしろい人に会いたいというものもあります。参加者は、選ばれる研究課題の中身や新しい課題の特定化、それから、リードビジョンの作成に影響を与えたかったのです。今、この人たちは影響を与えたいと「思った」と言ったのは、現実的に、これだけ出身階層や社会的バックグラウンドが違う異質な人たちが集まっている中で、それぞれの人が持っている期待感を満足させるというのは非常に難しいからです。他方、研究教育省では、実際にファンディングに関する意思決定を行うための現実的な結果を期待しているわけです。そこで、こうした人々の期待と参加型の政策展開の間にはギャップが生じます。

Futur開始から2年半たちましたが、これだけの人を集めて、その人たちの積極的な関心を維持することが非常に難しくなっています。参加者は、まず、1年に1、2回開かれる大きな会議に参加します。そこには300～400人が集まり、基本的な課題が形作られます。次に、より小さなフォーカスグループと呼ばれるグループにおいて、サブテーマが議論されます。ワークショップを重ねながら三つの段階を経ていきます。ここに意思決定過程を概念図として示しました。まず、2001年、2002年に基本的なアイデアについて幅広くトピックを集めました。このトピック収集段階では、詳細な議論はいたしません。その次に、だんだん焦点を絞り、7トピックにまで絞りました。その後、数百人が集まる会議で議論し、詳細を明らかにしていきました。そして、幾つかの段階を経てトピックが選ばれ、最後にリードビジョン形成の意思決定に至りました。

基本的なテーマを選ぶ段階では、非常にオープンなシステムになっているのですが、最終段階には、研究教育省における具体的な意思決定への現実的な提言にまで至らなければいけないので、どうしてもギャップが出てくるわけです。このギャップを克服するためには、アクターと呼ばれている参加者だけでなく、Futurを運営しているコンソーシアムや意思決定を行う省についても考慮しなければなりません。です

から、参加型というプロセスの特質は、ある程度制約を受けてしまうのです。

いくつか、Futurについて付け加えておきます。まず、このプロセスにおいては、実際にこのプロセスに参加している人々からの情報だけではなく、例えば、他国のフォーサイトをシステムティックに精査して情報を得るなど、様々な情報源を用いていました。

Futurの課題の選定基準は、第一に社会的なニーズを満たすもの、第二にイノベーション、あるいは研究に関連があるもの、第三に実現可能性と定められました。

プロセスの運営は、Futurのために形成されたコンソーシアムにより行われました。このコンソーシアムは、IFOKという研究所を主幹事として、いくつかの機関から構成されています。私が属しているフラウンホーファー協会もそのうちのひとつで、科学的な助言と方法論的への貢献を任務としています。Futurに対して批判的に見ることも当然必要であり、今日お話ししたように、私自身、批判的視点をもっています。

Futur 問題点

まだ我々も答えが出ていない問題点を挙げましょう。第一の最も重要な問題は、Futurプロセスから出てきたテーマはがどれくらい真にイノベティブであるのかという点です。例えば、他の先進国で一番多く資金拠出がなされているテーマと比較してみると、我々のプロセスが革命的な結果を生んだわけではないことがわかります。これは、Futurの参加者が怠け者だったとか、先進的な考えを持っていなかったためではなく、すべてがコンセンサス形成プロセスを通して行われたためだと思います。フォーカスグループの中でコンセンサスだけではなく、フォーカスグループ間のコンセンサス、研究教育省とのコンセンサスなど、さまざまなプロセスがあるのです。

先ほど私は、OBネットワーク、省内および省と研究界、産業界とのネットワークに触れましたが、これは今でも脈々として存在しています。ですから、研究省の中でFuturのプロセスから出てきたアイデアが部局、あるいは課レベルで取り上げられるか否かは、OBネットワーク的なものにうまく当てはまるかどうかによるのです。私が今申し上げていることを荒っぽいと思われるかもしれませんが、少なくともドイツという文脈では現実に近いものであり、まさにドイツはこのような状況だと言わなければいけないと思います。取り上げられた幾つかのFuturのアイデアは、実質的に相当の金額がついたものではありませんでした。

今まで、システムック・イノベーション・ポリシーという文脈の中でお話しして参りました。この文脈では、機関、省庁の境界線を越えた政策決定という方向に向かわなければならないのですが、Futurにおいては、教育研究省の範囲を越えた試みがあまりにも少な過ぎたと思います。非常に複雑な組織構造を持ち、組織的惰性が働き、また互いに協力しようという意思の欠如したアクターが存在するこの世界の中で、横断的な政策決定をしていかなければいけないというのが現実なのです。

2001年春にFuturを立ち上げたとき、ベルリンで研究・教育担当大臣とコンソーシアムが会合を持ちました。私はその時、「Futurはオープンなプロセスなので、研究教育省以外の省庁の所掌分野にも入らざるを得ないという状況が起こるでしょう。それを行ってもよいでしょうか、それとも、止めなければならないでしょうか」と、大臣に伺いました。大臣のお答えは、「基本的には許されていますが、現実的には無理です」とのことでした。

以上

6. 分科会委員および事務局担当者

6.1. 分科会委員

	氏名	所属	役職
(ニーズ)			
主査	村上陽一郎	国際基督教大学大学院	教授
委員	堺 孝夫	学校法人五島育英会	学長
委員	佐倉 統	東京大学大学院	助教授
委員	杉井 清昌	セコム株式会社	取締役 IS 研究所長
委員	妹尾 堅一郎	東京大学	特任教授
委員	辻 篤子	朝日新聞東京本社	紙面委員
委員	恒松 直幸	株式会社 NTT データ	副所長
委員	丹羽 富士雄	政策研究大学院大学	教授
(シナリオ)			
主査	原島 文雄	東京電機大学	教授
委員	井上 恵太	株式会社コンボン研究所	代表取締役所長
委員	大西 公平	慶應義塾大学	教授
委員	桜井 照夫	技術研究組合	常務理事研究所長
委員	品川 萬里	株式会社 NTT データ	代表取締役副社長
委員	谷江 和雄	独立行政法人 産業技術総合研究所	部門長
委員	坪井 賢一	株式会社ダイヤモンド社 取締役	出版事業局長
委員	山内 進吾	石川島汎用機械株式会社	理事 技術部長
(情報・通信)			
主査	齊藤 忠夫	株式会社トヨタ IT 開発センター	専務取締役
委員	浅見 徹	株式会社 KDDI 研究所	所長
委員	安達 淳	国立情報学研究所	教授・センター長
委員	池田 佳和	東京工業大学大学院	教授
委員	石塚 満	東京大学大学院	教授
委員	市川 晴久	NTT 先端技術総合研究所	所長
委員	大賀 公子	NTT 東日本株式会社	L モード推進室長
委員	神竹 孝至	株式会社東芝 コアテクノロジー	センター長
委員	河合 直樹	NHK 放送技術研究所	部長
委員	佐野 晋	株式会社 日本レジストリサービス	代表取締役副社長
委員	津田 俊隆	株式会社富士通研究所	取締役
委員	中川 正雄	慶應義塾大学	教授
委員	並木 淳治	日本電気株式会社	支配人
委員	正村 達郎	株式会社 NTT ドコモワイヤレス研究所	所長
(エレクトロニクス)			
主査	荒川 泰彦	東京大学生産技術研究所	センター長・教授
委員	有信 睦弘	株式会社東芝	センター長
委員	今井 元	株式会社富士通研究所	所長
委員	岩井 洋	東京工業大学	教授
委員	久間 和生	三菱電機株式会社	所長
委員	小松 一彦	日本電信電話株式会社	所長
委員	小山 二三夫	東京工業大学精密工学研究所	教授
委員	曾根 純一	日本電気株式会社	所長
委員	鳥海 明	東京大学大学院	教授
委員	西野 壽一	株式会社日立製作所	所長
委員	馬場 俊彦	横浜国立大学	助教授

委員	平本 俊郎	東京大学生産技術研究所	教授
委員	藤田 博之	東京大学生産技術研究所	教授
(ライフサイエンス)			
主査	榊 佳之	東京大学医科学研究所	教授
委員	伊藤 隆司	東京大学大学院	教授
委員	小笠原 直毅	奈良先端科学技術大学院大学	教授
委員	小此木 研二	武田薬品工業株式会社	所長
委員	甲斐 知恵子	東京大学医科学研究所	教授
委員	唐木 幸子	オリンパス株式会社 開発3グループ	グループリーダー
委員	神原 秀記	株式会社日立製作所中央研究所	フェロー
委員	北野 宏明	株式会社リネコンピュータサイエンス研究所	取締役副所長
委員	郷 通子	長浜バイオ大学	学部長・教授
委員	五條堀 孝	国立遺伝学研究所	教授
委員	桜井 正樹	帝京大学	主任教授
委員	島津 光三	株式会社島津製作所	副事業部長
委員	杉山 達夫	独立行政法人 理化学研究所	センター長
委員	高津 聖志	東京大学医科学研究所	教授
委員	中内 啓光	東京大学医科学研究所	教授
(保健・医療・福祉)			
主査	猿田 享男	慶応義塾大学	常務理事
委員	今井 裕	東海大学	教授
委員	景山 茂	東京慈恵会医科大学	教授
委員	加藤 規弘	国立国際医療センター	
委員	木村 彰男	慶応義塾大学月ヶ瀬リハビリテーションセンター	所長・教授
委員	木村 哲	国立国際医療センター	センター長
委員	小松 浩子	聖路加看護大学	教授
委員	福内 靖男	足利赤十字病院	院長
委員	別所 正美	埼玉医科大学	教授
委員	武藤 徹一郎	財団法人 癌研究会付属病院	院長
委員	山口 直人	東京女子医科大学	主任教授
(農林水産・食品)			
主査	三輪 睿太郎	(独)農業技術研究機構	理事長
委員	生田 和正	(独)水産総合研究センター中央水産研究	漁場環境研究室
委員	池口 厚男	(独)農業技術研究機構本部	主任研究官
委員	池谷 祐幸	(独)農業技術研究機構本部	主任研究官
委員	犬伏 和之	千葉大学園芸学部生物生産科学科土壌研究室	教授
委員	岡 裕泰	(独)森林総合研究所林業経営・政策研究領域	主任研究官
委員	小川 欽也	信越化学工業(株)有機合成事業部	技術顧問
委員	尾関 秀樹	農林水産省 農林水産技術会議事務局	研究開発企画官
委員	加藤 順子	(株)三菱化学安全科学研究所	副センター長
委員	田島 眞	実践女子大学生活科学部	教授
委員	中村 雅美	日本経済新聞社編集局科学技術部	編集委員
委員	平藤 雅之	(独)農業技術研究機構	チーム長
委員	前田 美紀	(独)農業生物資源研究所 基盤研究部門	主任研究官
(フロンティア)			
主査	的川 泰宣	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	執行役
委員	飯田 尚志	独立行政法人 通信総合研究所	理事長
委員	浦 環	東京大学生産技術研究所	教授
委員	加藤 千明	海洋科学技術センター	研究主管
委員	木下 肇	海洋科学技術センター	理事
委員	小池 勲夫	東京大学海洋研究所	所長
委員	杉ノ原 伸夫	海洋科学技術センター	システム長
委員	住 明正	東京大学	所長
委員	浜野 洋三	東京大学大学院	教授
委員	樋口 清司	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	理事

委員	藤井 敏嗣	東京大学地震研究所	教授・センター長
委員	牧島 一夫	東京大学大学院	教授
委員	丸山 茂徳	東京工業大学大学院	教授
委員	水谷 仁	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	教授
委員	渡邊 興亞	国立極地研究所	所長
(エネルギー・資源)			
主査	山地 憲治	東京大学大学院新領域創成科学研究科	教授
委員	浅野 浩志	(財)電力中央研究所経済社会研究所	首席研究員
委員	荒川 裕則	(独)産業技術総合研究所光反応制御研究 C	所長
委員	稲葉 敦	(独)産業技術総合研究所 LCA 研究センター	センター長
委員	内山 洋司	筑波大学機能工学系	教授
委員	大木 良典	三菱重工業(株)本社 技術企画部	主幹部員
委員	岡野 一清	水素エネルギー協会	理事
委員	長谷川 裕夫	(独)産業技術総合研究所	総括企画主幹
委員	原田 道昭	(財)石炭利用総合センター事業部技術開発 G	グループリーダー
委員	疋田 知士	(社)日本エネルギー学会	専務理事
委員	藤井 康正	東京大学大学院工学系研究科電気工学専攻	助教授
委員	松井 一秋	(財)エネルギー総合工学研究所	研究理事
(環境)			
主査	安井 至	東京大学生産技術研究所	教授
委員	浅野 直人	福岡大学法学部	教授
委員	伊藤 泰郎	武蔵工業大学工学部電気電子工学科	教授
委員	稲葉 敦	(独)産業技術総合研究所 LCA 研究センター	センター長
委員	上野 潔	三菱電機(株)リビング・デジタルメディア事業本部	技術担当部長
委員	大木 良典	三菱重工業(株)本社 技術企画部	主幹部員
委員	岡田 光正	広島大学大学院工学研究科	教授
委員	乙間 未廣	北九州市立大学大学院国際環境工学研究科	教授
委員	貴田 晶子	国立環境研究所有害廃棄物管理研究室	主任研究員
委員	竹内 邦良	山梨大学工学部 土木環境工学科	教授
委員	中村 慎一郎	早稲田大学政治経済学部	教授
委員	新田 裕史	国立環境研究所 PM2.5・DEP プロジェクト	総合研究官
委員	林 良嗣	名古屋大学大学院環境学研究科	教授
委員	安岡 善文	東京大学生産技術研究所	教授
委員	鷲谷 いづみ	東京大学大学院農学生命科学	教授
(ナノテクノロジー・材料)			
主査	川合 知二	大阪大学産業科学研究所	教授
委員	池澤 直樹	(株)野村総合研究所コンサルティング部門	チーフスペシャリスト
委員	井上 明久	東北大学金属材料研究所	所長
委員	岩本 正和	東京工業大学資源化学研究所有機資源部門	教授
委員	岡野 光夫	東京女子医科大学先端生命医学研究所	所長・教授
委員	岡部 豊	伊藤忠商事(株)経営企画先端技術戦略室	室長代理
委員	片岡 一則	東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻	教授
委員	川勝 英樹	東京大学生産技術研究所	助教授
委員	川添 良幸	東北大学金属材料研究所材料情報学研究部門	教授・センター長
委員	中西 八郎	東北大学多元物質科学研究所	所長・教授
委員	板東 義雄	(独)物質・材料研究機構物質研究所	主席研究員
委員	山下 一郎	松下電器産業(株)産業技術研究所	主幹研究員
委員	山田 啓文	京都大学大学院工学研究科電子物性工学専攻	助教授
委員	横山 浩	(独)産業技術総合研究所ナノテック研究部門	部門長
委員	横山 直樹	(株)富士通研究所ナノテクノロジー研究センター	センター長
(製造)			
主査	小林 敏雄	財団法人日本自動車研究所	所長
委員	青山 藤詞郎	慶応義塾大学理工学部	教授
委員	大木 博	株式会社日立ハイテクノロジーズ	本部長
委員	帯川 利之	東京工業大学大学院	教授

委員	鈴木 慎一	株式会社三菱化学科学技術研究センター	G マネージャー
委員	徳田 君代	三菱重工業株式会社	所長
委員	長瀬 高志	トヨタ自動車株式会社	主査
委員	平松 金雄	財団法人 日本自動車研究所	主席研究員
委員	村上 碩哉	東京工業大学大学院	教授
委員	森 和男	独立行政法人 産業技術総合研究所	副センター長
委員	柳本 潤	東京大学生産技術研究所	教授
委員	山田 豊	日産自動車株式会社	主管
(産業基盤)			
主査	姉川 知史	慶應義塾大学	教授
委員	安達 智彦	武蔵大学	教授
委員	金光 淳	財団法人政治経済研究所	研究員
委員	濱岡 豊	慶應義塾大学	助教授
委員	増田 靖	慶應義塾大学	教授
委員	山口 不二夫	青山学院大学大学院	教授
委員	吉田 耕作	青山学院大学大学院	教授
(社会基盤)			
主査	家田 仁	東京大学大学院	教授
委員	石橋 忠良	東日本旅客鉄道株式会社	兼構造技術 C 長
委員	糸井川 栄一	筑波大学大学院修士課程	研究科長
委員	沖 大幹	東京大学生産技術研究所	教授
委員	笠井 和彦	東京工業大学	教授
委員	日下部 治	東京工業大学大学院	教授
委員	柴崎 亮介	東京大学空間情報科学研究センター	教授
委員	谷口 栄一	京都大学大学院	教授
委員	能島 暢呂	岐阜大学工学部	助教授
委員	原 加代子	日産自動車株式会社	主任研究員
委員	日野 孝則	独立行政法人 海上技術安全研究所	研究グループ長
委員	船水 尚行	北海道大学大学院	助教授
委員	布野 修司	京都大学大学院	助教授
委員	野城 智也	東京大学生産技術研究所	教授
委員	李家 賢一	東京大学大学院	助教授
(社会技術)			
主査	中島 尚正	放送大学東京多摩学習センター	センター長
委員	井上 孝太郎	科学技術振興事業団	上席フェロー
委員	川島 隆太	東北大学未来科学技術共同研究センター	教授
委員	岸 徹	科学警察研究所法科学第三部	部付主任研究官
委員	吉川 肇子	慶應義塾大学 商学部	助教授
委員	小林 信一	(独)産業技術総合研究所 技術と社会研究 C	センター長
委員	奈良 由美子	放送大学教養学部	助教授
委員	林 秀樹	三菱重工業(株)機械事業本部	次長
委員	細野 光章	社会技術研究システム	研究員
委員	堀井 秀之	東京大学大学院工学系研究科	教授
委員	松浦 弘幸	政策研究大学院大学	助教授
委員	吉田 文	メディア教育開発センターメディア経営研究部門	教授

6.2. 事務局担当者

科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター

桑原 輝隆 センター長

総括ユニット

横田 慎二 主任研究官

菅沼 克敏 上席研究官

横尾 淑子 上席研究官

中塚 勇 特別研究員

伊神 正貫 研 究 員

ライフサイエンス・医療ユニット

茂木 伸一 主任研究官（平成 15 年 12 月まで）

伊藤 裕子 主任研究官

島田 純子 研 究 官

情報通信ユニット

立野 公男 客員研究官

巨理 誠実 特別研究員

藤井 章博 主任研究官

小松 裕司 特別研究員

環境・エネルギーユニット

浦島 邦子 上席研究官

大森 良太 主任研究官

山本 桂香 上席研究官（平成 15 年 6 月から）

橋本 幸彦 特別研究員

宮本 和明 特別研究員（平成 15 年 7 月まで）

材料・製造技術ユニット

多田 国之 客員研究官

奥和田 久美 上席研究官

玉生 良孝 特別研究員

高野 潤一郎 研 究 員(平成 15 年 12 月まで)

事務補助員

秋山 紀代美

坂本 馨

早坂 ルミ

香月 理恵子

谷村 幸枝

財団法人未来工学研究所

菊田 隆	主席研究員
佐脇 政孝	主席研究員
鈴木 潤	主席研究員
森 康子	主任研究員
緒方 三郎	主任研究員
中原 いづみ	主任研究員
清水 隆治	主任研究員
足立 正	主任研究員
伊藤 貴和	主任研究員
村田 賢彦	研 究 員
高橋 寿征	研 究 員
美馬 正司	研 究 員
大竹 裕之	研 究 員
黒田 文彦	研 究 員
和田 佳子	副研究員
浦川 伸子	副研究員

科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査
平成 16 年 6 月

本レポートに関するお問い合わせ先

文部科学省科学技術政策研究所
科学技術動向研究センター

〒100 0005 東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号 文部科学省ビル 5 階
TEL 03-3581-0605
FAX 03-3503-3996