

第 I 編 調査の概要

1. 調査の目的

我が国の経済社会の発展にとって、科学技術の振興はきわめて重要な課題であり、このためには技術発展の動向を長期的な視点から把握しておくことが必要である。

本調査は、かかる認識から、我が国における技術発展の長期的展望を把握し、今後の我が国の科学技術政策の展開に資するとともに、民間の技術開発戦略策定に当たっての基礎資料を提供することを目的として、今後30年間にわたる技術予測を実施したものである。

なお、文部科学省(平成12年12月までは科学技術庁)では、長期的視点に立って我が国の技術発展の方向を探るため、科学技術分野における技術予測調査を1971年以来約5年間隔で6回にわたり実施してきており、本調査はその7回目にあたる。

2. 調査の実施体制

本調査の実施に当たっては、文部科学省(平成12年12月までは科学技術庁)科学技術政策研究所に技術予測委員会を、財団法人未来工学研究所に、技術予測委員会の委員を主査とする14技術系分科会¹並びに3ニーズ系分科会を設置した。技術系分科会は当該分野の技術の専門家から構成され、ニーズ系分科会は主として人文・社会科学の専門家から構成される。委員会および分科会の構成を参考資料1に示す。

技術予測委員会では、調査計画、実施方針など全般的な事項の検討、及び調査結果の全分野横断的な検討を行った。技術系分科会では、担当の技術分野について、課題の設定、調査対象者の選出、調査結果の分析などを行い、ニーズ系分科会では、今後30年間の将来像を想定した社会・経済ニーズの抽出などを行った。

結果の分析に基づき、技術系分科会では担当した調査分野ごとに報告を取りまとめ、ニーズ系分科会ではニーズという視点から結果を概観し報告を取りまとめた。また、科学技術政策研究所において全分野を対象とする分析を行い、これらの結果をもとに、技術予測委員会において報告書を総合的に取りまとめた。

技術予測委員会		
技術系分科会		ニーズ系分科会
情報系	情報・通信分科会、エレクトロニクス分科会	新社会・経済システム分科会 少子・高齢化分科会 安全・安心分科会
生命系	ライフサイエンス分科会、保健・医療分科会、農林水産・食品分科会	
環境系	海洋・地球・宇宙分科会、資源・エネルギー・環境分科会	
材料系	材料・プロセス分科会	
製造・マネジメント系	製造分科会、流通分科会、経営・管理分科会	
社会基盤系	都市・建築・土木分科会、交通分科会、サービス分科会	

¹調査対象とした16の分野のうち、「資源・エネルギー」及び「環境」、「海洋・地球」及び「宇宙」は、それぞれ一つの分科会で扱った。

3. 調査の実施概要

科学技術は、その進展に伴い経済、社会、生活の中でより大きな存在となり、社会システムの重要な構成要素として総合的な視点から捉えるべきものとなっている。また、このような科学技術の推進に当たっての政策課題として、いかに重要技術を見出し、明確な資源配分を行っていくかが一層重要となっている。

このような問題意識から、今回の調査においては、①対象とする技術課題の評価選定に当たって、科学者・技術者の立場からの評価のみでなく、人文科学・社会科学を含むより広範な専門家の視点を取り入れる仕組みをつくること、②社会、経済の中での情報技術の広範な応用領域、特に我が国の競争力が弱いとされている領域を独立分野として新たに上げること、③調査する課題として、技術のみでなくそれと関わりの深い社会的経済的要因も取り入れることを試みた。具体的な変更点は次の通りである。

- 主として人文・社会科学の専門家からなるニーズ系分科会を設置し、そこで抽出された経済・社会ニーズを技術系分科会での課題設定に反映させる仕組みを作った。
- 情報技術の応用分野として、流通、経営・管理、サービスの3分野を新設した。
- 制度やライフスタイルなど、技術的課題ではないが科学技術の発展に大きく関わると考えられる課題を「社会・制度等の周辺課題」として導入した。

(1) 調査対象分野

今回の調査分野は、次の16分野である。

- | | |
|-----------|-----------|
| ①情報・通信 | ⑨環境 |
| ②エレクトロニクス | ⑩材料・プロセス |
| ③ライフサイエンス | ⑪製造 |
| ④保健・医療 | ⑫流通 |
| ⑤農林水産・食品 | ⑬経営・管理 |
| ⑥海洋・地球 | ⑭都市・建築・土木 |
| ⑦宇宙 | ⑮交通 |
| ⑧資源・エネルギー | ⑯サービス |

第6回調査においては14分野(参考資料3参照)を設定していたが、今回の調査においては、次の変更を行っている。

- 「情報」と「通信」を「情報・通信」にまとめた。
- 「流通」、「経営・管理」、「サービス」を新設した。
- 「保健・医療・福祉」を「保健・医療」に変更し、「福祉」はサービス分野に含めた。

(2) 予測期間

予測期間は、2001年から2030年までの30年間とした。

(3) 調査手法

調査は、前回までと同様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た。

(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徴である。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。

(4) 課題の設定

ニーズ系分科会では、課題設定に生かすため、分科会名として掲げたテーマに沿って、将来の社会・経済ニーズを検討した。それらをニーズ項目として取りまとめ、技術系分科会に提示した。

技術系分科会では、上記のニーズ項目を踏まえて課題の設定を行った。まず、当該分野の調査対象範囲の確定、今後の技術開発の方向性の検討、重要課題の抽出もれ防止を兼ねたフレーム(枠組み)作成を行い、これらに基づいて課題の設定を行った。

課題設定に当たっての方針を以下に示す。

- 最近の技術動向を踏まえて前回調査(第6回調査)の課題フレームを見直し、新たなフレームを設定する。
- 課題数は前回調査程度とし、前回課題と同一の課題、前回課題を修正した課題、新規に作成する課題の割合を各々1/3程度とする。
- 2030年までに実現可能と考えられる課題を原則として調査対象とするが、必要に応じて実現が2031年以降になる可能性のある課題を含めてもよい。
- 課題の技術的な段階を「解明」、「開発」、「実用化」及び「普及」の4つのキーワードにより明示することを原則とする。
- 課題の実現場所については、特に断りのない限り、世界の中での実現、すなわち、実現が最も早いと考えられる国または地域を想定する。
- 予測内容を複数盛り込まない。
- 可能な限り具体的目標値やチャンピオンデータを盛り込むとともに、具体的な用途、適用場面のイメージを提示する。
- 必要に応じて同一の予測課題を複数の分野で調査する。
- ニーズ系分科会において抽出されたニーズを考慮した課題作成を行う。
- 社会制度やライフスタイルなど技術的でない課題のうち、技術発展と関わりが深いと考えられるものは調査対象とする。

分科会において、前回課題の評価、新規課題の検討等を進め、最終的に1065課題を設定した。

(5) 調査対象者の選定

調査対象候補者は、各技術系分科会の委員の推薦により選出した。これは、当該課題あるいは当該分野に関して深い知識をもつ専門家を、産学官の比率等を考慮しつつなるべく多くリストアップするためである。なお、選出に当たっては、「当該分野に関して専門的な知識を有する研究開発従事者、研究管理者、あるいはこれらに相当する者」であることを条件とした。その他、以下の点に配慮した。

① 所属セクター(職業)

前回調査(第6回調査)では、分野ごとに研究開発従事者の所属セクター別分布に応じた選出を行ったところ、結果として回答者の産学官比率は、全分野平均で会社員36%、大学関係37%、公務員15%、団体職員10%、その他2%となった。今回の回答者選出に当たっても、各分野の性格に見合った産学官比率となるよう留意する。

② 年齢構成等

30歳代、40歳代の比較的若い層の回答者を増やすよう選出する(前回調査では全体としては50歳代、40歳代で全体の8割弱を占める)。また、女性の回答者の割合を増やすよう配慮する(前回の女性回答者の割合は2%)。

上記の手順で選出された調査対象候補者に対して、当調査に対する協力の意図について尋ねる予備調査を行い、承諾した人を本調査の第1回アンケート調査対象者として決定した。この結果、第1回アンケート調査対象者は4448名となった。第2回アンケート調査では、第1回アンケート調査の回答者のうち辞

退者を除く3809名を対象として調査を実施した。

最終的な回答者の所属(職業)は、会社員31%、大学関係42%、公務員14%、団体職員10%、その他3%となり、前回調査と比べ大学関係が増加、会社員が減少した。これは、会社関係の回答者が多かった情報分野と通信分野を合体させ1分野としたためである。年齢構成では、40歳代の回答者が微減、50歳代の回答者が微増した。また、女性の回答者の割合は、前回調査よりは増えたが3%に留まった。(図表(i)、(ii)参照)

(6) 調査項目

< 課題ごとの設問 >

(4)で設定した課題ごとに下記の調査項目について設問形式によりアンケート調査を実施した。(詳細については4章参照)

なお、本編の最後に参考 I として第2回アンケート調査票のサンプルを掲載した。

- 専門度
- 我が国にとっての重要度
- 期待される効果
- 実現予測時期
- 現在第一線にある国等
- 我が国において政府がとるべき有効な手段等
- 我が国において懸念される問題点
- 課題別コメント(自由記述)

< 共通設問 >

課題ごとの設問以外に、我が国の研究開発の方向性および分野全般の技術発展に関わる将来像を問う設問を設けた。

- 全分野共通の設問「我が国の重点科学技術分野について」
- 分野固有の設問「30年後の社会(世界)の予測」
設定した分野:「農林水産・食品」、「資源・エネルギー」、「環境」、「都市・建築・土木」、「交通」

< その他 >

その他、総合コメント欄に以下の事項の記述を求めた。

- ・「21世紀中に実現する、あるいは実現して欲しい画期的な新技術や、これに伴う生活や社会の変化」について(第1回アンケート)¹
- ・「我が国の科学技術政策」について(第2回アンケート)
- ・調査全般に対するコメント(第1回アンケート、第2回アンケート)

(7) アンケート調査の実施

アンケート調査票の実施時期は次の通りである。

- 第1回アンケート調査: 2000年(平成12年)8月
- 第2回アンケート調査: 2000年(平成12年)12月

第2回アンケート調査では、第1回アンケート調査と同一の課題について、第1回アンケート調査の集計結果を調査票に記載した上で再度回答を求めた。ただし、一部の課題については、第1回アンケート調査時の回答者コメント等を踏まえ、表現等の修正を行った。

¹ 調査資料75「21世紀の科学技術の展望とそのあり方」(2000年12月)として公表

- 実用化される : 経済的目処がついて実際に用いられること。
(例:実際に実用規模のもの第1号が完成すること。)
- 普及する : 実用化されたものが広く一般に使用されること。

②アンケート区分

アンケート区分における、1、2、専は以下の結果を示す。

- 1 : 第1回アンケート調査結果(専門度「大」、「中」または「小」の回答者の結果)
2 : 第2回アンケート調査結果(専門度「大」、「中」または「小」の回答者の結果)
専 : 第2回アンケート調査における専門度「大」の回答者のみの回答の集計結果

③回答者数

アンケート区分「1」及び「2」の「回答者数」は、「専門度」を「大」、「中」または「小」と答えた人の合計を示す(「専門度」を「なし」と答えた人は、以降の設問への回答は不要としたため、回答者数に含まない。)。第2回アンケートの回収率が平均で約82%のため、アンケート区分「2」の回答者数はアンケート区分「1」の回答者数より少ないか同数となっている。

アンケート区分「専」の回答数は、第2回アンケートにおける専門度「大」の回答者数を示す。

④専門度

「専門度」は、③の回答者の中で「専門度」を「大」、「中」または「小」と答えた人の割合を百分率(%)で示している。なお、「専門度」については、回答者は下記の中から一つを選択した。

- 大 : 現在、当該課題に関連した研究又は業務に従事している(文献による調査研究を含む)等により、当該課題に関連した専門的知識を持っている。
中 : 過去に当該課題に関連した研究又は業務に従事したことがある。あるいは、隣接分野の研究又は業務に従事している等により、当該課題に関連した専門的知識をある程度持っている。
小 : 当該課題に関連した専門的な本や文献を読んだり、専門家の話を聞いたりしたことがある。
なし : 専門的知識はない。

専門度「なし」を選択した場合は、重要度以降の設問に回答不要とした。ただし、専門的知識はなくても課題に対して強い関心がある回答者は、専門度「小」として以降の設問に回答するよう回答者に依頼した。

⑤我が国にとっての重要度

当該課題の「我が国にとっての重要度」を「大」、「中」、「小」または「なし」と答えた人の割合を百分率(%)で示している。また、指数は次の式により算出しており、回答者全員が重要度「大」とした場合100、全員が「なし」とした場合0となる。

$$\text{重要度指数} = \frac{(\text{重要度「大」回答者数} \times 100 + \text{重要度「中」回答者数} \times 50 + \text{重要度「小」回答者数} \times 25 + \text{重要度「なし」回答者数} \times 0)}{\text{重要度総回答者数}}$$

なお、「我が国にとっての重要度」については、回答者は下記の中から一つを選択した。

- 大 : 非常に重要な課題である。
中 : 重要な課題である。
小 : 多少重要な課題である。
なし : 重要な課題ではない。*

* : 当該課題の実現は不要である、または実施すべきでないという場合は、「なし」を選択する。

⑥期待される効果

当該課題が実現した場合に期待される効果として、下記の4項目をそれぞれ選択した回答者の割合を、③の回答者数を母数とする百分率(%)で示している。なお、この設問は複数回答(該当がない場合は無記入)である。

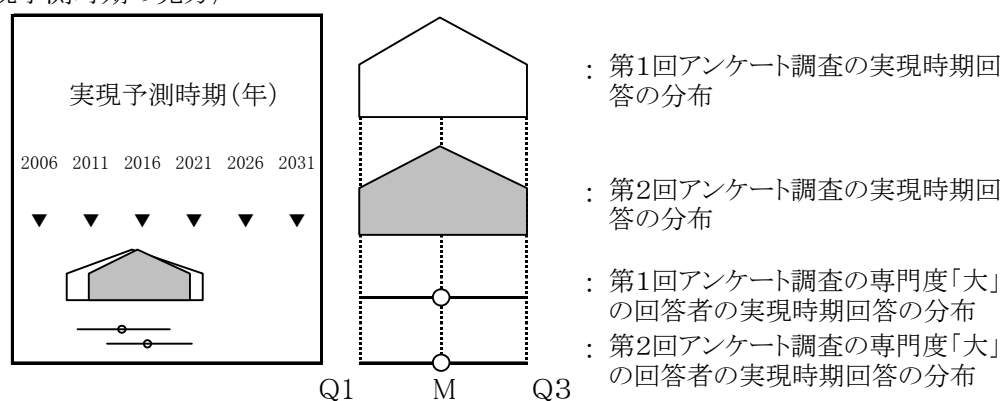
- ・社会経済発展への寄与 : 革新的製品の開発、新産業・雇用の創出、経済フロンティアの拡大、社会経済基盤の整備など

- ・地球的規模の諸問題の解決 : 地域的あるいは地球規模の環境問題の解決、自然環境・生態系の保全、環境破壊・汚染防止、エネルギー安定供給、食糧・天然資源の供給など
- ・生活者ニーズへの対応 : 疾病の予防・克服、生活環境の向上、高齢者・身障者の支援、防災・安全性の確保など
- ・人類の知的資源の拡大 : 新しい法則・原理の発見、独創的な理論の構築、芸術・文化の発展など

⑦実現予測時期

実現予測時期の回答の分布を示しており、「実現しない」または「わからない」を選択した回答者を除き、「2001～2030年の5年ごとに区分された時期」及び「2031年～」のうちの、いずれかの実現時期を選択した回答者を対象として、次の方法により算出している。

〈実現予測時期の見方〉



Q1 : 実現時期の回答を時期の早い順に並べて、全体の1/4番目に当たる実現時期

M : 同様に1/2番目の実現時期

Q3 : 同様に3/4番目の実現時期

この五角形の幅(Q1とQ3との距離)は、実現すると予測した回答者のうち、両端の1/4ずつを除いた中間の1/2の実現時期の分布を示しており、この幅が狭い場合には回答者の間に強いコンセンサスがあると見ることができる。

また、年表等において課題の実現時期を数値で表す場合には、Mの値を使用している。「実現しない」、「わからない」と答えた回答者数の割合は、③の回答者数を母数とする百分率(%)で示している。

⑧現在第一線にある国等

当該課題について、世界の第一線にあると考えられる国等として、下記の5項目をそれぞれ選択した回答者の割合を、③の回答者数を母数とする百分率(%)で示している。なお、この設問は複数回答である。

- ・日本
- ・アメリカ
- ・EU : ベルギー、オランダ、ルクセンブルグ、フランス、ドイツ、イタリア、アイルランド、イギリス、デンマーク、ギリシャ、スペイン、ポルトガル、オーストリア、スウェーデン、フィンランド(2000年6月現在)
- ・その他の国 : (具体的に回答欄に記入)
- ・わからない

⑨我が国において政府がとるべき有効な手段等

当該課題の実現に向けて研究開発を促進していく上で政府がとるべき有効な手段として、次の8項目をそれぞれ選択した回答者の割合を③の回答者数を母数とする百分率(%)で示している。なお、この設問は複数回答である。また、実現は市場に委ねた方が良いというように、そもそも本設問に該当しない課題については無記入とするよう回答者に依頼した。

- ・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
- ・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
- ・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
- ・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)
- ・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
- ・関連する規制の緩和・廃止 :
- ・関連する規制の強化・新設 : 知的財産権の保護強化、環境税の導入による電気自動車の普及促進など
- ・その他 : (具体的に回答欄に記入)

⑩我が国において懸念される問題点

当該課題の実現に伴い、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項目をそれぞれ選択した回答者の割合を、③の回答者数を母数とする百分率(%)で示している。なお、この設問は複数回答(該当がない場合は無記入)である。

- ・自然環境へのマイナスの影響 : 地域或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)

5. 表記法その他

本報告書における、データや課題の表記は以下によっている。

- 課題ごとのアンケート集計結果の表記は、実現予測時期(年)については、少数第1位以下を切り捨てた整数を使用し、重要度等それ以外の調査項目(パーセント表示及び指数)については、小数第1位を四捨五入した整数を使用している。
- 各調査項目の分野平均値のデータ表記は、原則として少数第1位までを四捨五入した値を記載したが、図表が煩雑になる場合は小数点第1位を四捨五入した整数表記とした。
- 課題を記載する場合は、原則としてアンケート調査で用いた課題文(第3編各分野の集計結果一覧の課題文)を使用したが、一部では煩雑さを避けるため短縮して記載した。また、課題文の前に分野名の略記及び課題番号を記載した。

(例) 手帳サイズの携帯端末を用いて世界中どこからでもマルチメディア通信ができるシステムが普及する。

→ 世界中どこからでもマルチメディア通信できる手帳型システムの普及

分野名に略記を用いる場合は、下記のものを使用した。

分野名	略記
1. 情報・通信	情報
2. エレクトロニクス	エレ
3. ライフサイエンス	ライフ
4. 保健・医療	保健
5. 農林水産・食品	農林
6. 海洋・地球	海洋
7. 宇宙	宇宙
8. 資源・エネルギー	資源

分野名	略記
9. 環境	環境
10. 材料・プロセス	材料
11. 製造	製造
12. 流通	流通
13. 経営・管理	経営
14. 都市・建築・土木	都市
15. 交通	交通
16. サービス	サー

調査項目名等に略記を用いる場合は、下記のものを使用した。

調 査 項 目 等	略 記
我が国にとっての重要度	重要度
期待される効果	(同左)
社会経済発展への寄与	社会経済発展
地球的規模の諸問題の解決	地球問題解決
生活者ニーズへの対応	生活者ニーズ
人類の知的資源の拡大	知的資源拡大
現在第一線にある国等	第一線にある国
日本	(同左)
アメリカ	米国
EU	(同左)
その他の国	その他
わからない	(同左)
我が国において政府がとるべき有効な手段等	政府がとるべき手段
人材育成と確保	人材育成
産学官・分野間の連携強化	連携強化
研究開発基盤の整備	基盤整備
研究開発資金の拡充	資金拡充
起業環境等の整備	起業環境
関連する規制の緩和・廃止	規制緩和
関連する規制の強化・新設	規制強化
その他	(同左)
我が国において懸念される問題点	懸念される問題点
自然環境へのマイナスの影響	自然環境
安全・安心へのマイナスの影響	安全安心
倫理・文化・社会へのマイナスの影響	倫理文化社会
その他のマイナスの影響	その他
第1回アンケート調査	R1
第2回アンケート調査	R2

表(i) アンケート調査の回収状況および回答者の内訳(人数)

	課題数	回収状況						属性(第2回アンケート調査 単位:人)																		
		R1 発送	R1 回収	回収率	R2 発送	R2 回収	回収率	性別			年代						職業					職種				
								男性	女性	無回答	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	無回答	会社員	大学関係	公務員	団体職員	その他	無回答	研究・開発	それ以外	無回答
1. 情報・通信	96	347	294	85%	293	227	77%	223	2	2		22	100	85	19	1		121	88	11	5	2		195	32	
2. エレクトロニクス	69	318	273	86%	273	216	79%	214	2			27	101	77	10		1	156	48	5	5	1	1	203	12	1
3. ライフサイエンス	88	287	227	79%	227	174	77%	163	11			16	62	68	28			37	107	17	12	1		153	21	
4. 保健・医療	94	272	210	77%	210	156	74%	152	4		1	5	54	67	29			6	127	16	5	2		93	63	
5. 農林水産・食品	79	386	369	96%	369	317	86%	296	21		2	24	77	158	49	7		43	97	142	21	14		272	45	
6. 海洋・地球	65	256	230	90%	230	198	86%	193	4	1	1	17	55	92	27	5	1	37	89	46	18	7	1	167	30	1
7. 宇宙	40	160	143	89%	143	120	84%	118	2			3	30	63	23	1		10	36	20	50	4		106	14	
8. 資源・エネルギー	78	321	263	82%	263	226	86%	219	5	2	3	19	61	115	24	4		65	79	24	50	8		191	34	1
9. 環境	40	361	294	81%	294	249	85%	241	8		3	17	81	119	26	3		61	92	34	57	5		211	37	1
10. 材料・プロセス	103	331	287	87%	285	239	84%	235	4		2	11	61	113	47	5		65	135	26	8	4	1	220	19	
11. 製造	52	212	198	93%	198	167	84%	164	1	2	1	7	38	86	31	4		92	58	4	6	7		125	42	
12. 流通	40	171	144	84%	144	113	78%	107	4	2		18	34	51	7	3		29	76	1	2	5		79	34	
13. 経営・管理	38	212	170	80%	170	127	75%	121	3	3		16	23	47	29	11	1	71	40	1	3	11	1	50	76	1
14. 都市・建築・土木	73	329	274	83%	273	221	81%	214	6	1		43	76	82	16	4		43	117	47	12	2		187	34	
15. 交通	60	290	272	94%	272	232	85%	226	2	4	3	17	60	106	41	3	2	84	65	41	36	3	3	130	100	2
16. サービス	50	195	165	85%	165	124	75%	112	12		3	12	38	44	19	8		38	52	5	21	8		69	55	
合計	1065	4448	3813	86%	3809	3106	82%	2998	91	17	19	274	951	1373	425	59	5	958	1306	440	311	84	7	2451	648	7
前回(第6回調査)計	1072	4868	4220	87%	4196	3586	85%	3515	71	0	21	281	1297	1457	482	43	5	1303	1341	532	347	57	6	2929	650	8

表(ii) アンケート調査の回収状況および回答者の内訳(割合)

	課題数	回収状況						属性(第2回アンケート調査 単位:%)																		
		R1 発送	R1 回収	回収 率	R2 発送	R2 回収	回収 率	性別			年代							職業					職種			
								男性	女性	無 回答	2 0 代	3 0 代	4 0 代	5 0 代	6 0 代	7 0 代 以上	無 回答	会 社 員	大 学 関 係	公 務 員	団 体 職 員	そ の 他	無 回 答	研 究 ・ 開 発	そ れ 以 外	無 回 答
1. 情報・通信	96	347	294	85%	293	227	77%	98%	1%	1%	0%	10%	44%	37%	8%	0%	0%	53%	39%	5%	2%	1%	0%	86%	14%	0%
2. エレクトロニクス	69	318	273	86%	273	216	79%	99%	1%	0%	0%	13%	47%	36%	5%	0%	0%	72%	22%	2%	2%	0%	0%	94%	6%	0%
3. ライフサイエンス	88	287	227	79%	227	174	77%	94%	6%	0%	0%	9%	36%	39%	16%	0%	0%	21%	61%	10%	7%	1%	0%	88%	12%	0%
4. 保健・医療	94	272	210	77%	210	156	74%	97%	3%	0%	1%	3%	35%	43%	19%	0%	0%	4%	81%	10%	3%	1%	0%	60%	40%	0%
5. 農林水産・食品	79	386	369	96%	369	317	86%	93%	7%	0%	1%	8%	24%	50%	15%	2%	0%	14%	31%	45%	7%	4%	0%	86%	14%	0%
6. 海洋・地球	65	256	230	90%	230	198	86%	97%	2%	1%	1%	9%	28%	46%	14%	3%	1%	19%	45%	23%	9%	4%	1%	84%	15%	1%
7. 宇宙	40	160	143	89%	143	120	84%	98%	2%	0%	0%	3%	25%	53%	19%	1%	0%	8%	30%	17%	42%	3%	0%	88%	12%	0%
8. 資源・エネルギー	78	321	263	82%	263	226	86%	97%	2%	1%	1%	8%	27%	51%	11%	2%	0%	29%	35%	11%	22%	4%	0%	85%	15%	0%
9. 環境	40	361	294	81%	294	249	85%	97%	3%	0%	1%	7%	33%	48%	10%	1%	0%	24%	37%	14%	23%	2%	0%	85%	15%	0%
10. 材料・プロセス	103	331	287	87%	285	239	84%	98%	2%	0%	1%	5%	26%	47%	20%	2%	0%	27%	56%	11%	3%	2%	0%	92%	8%	0%
11. 製造	52	212	198	93%	198	167	84%	98%	1%	1%	1%	4%	23%	51%	19%	2%	0%	55%	35%	2%	4%	4%	0%	75%	25%	0%
12. 流通	40	171	144	84%	144	113	78%	95%	4%	2%	0%	16%	30%	45%	6%	3%	0%	26%	67%	1%	2%	4%	0%	70%	30%	0%
13. 経営・管理	38	212	170	80%	170	127	75%	95%	2%	2%	0%	13%	18%	37%	23%	9%	1%	56%	31%	1%	2%	9%	1%	39%	60%	1%
14. 都市・建築・土木	73	329	274	83%	273	221	81%	97%	3%	0%	0%	19%	34%	37%	7%	2%	0%	19%	53%	21%	5%	1%	0%	85%	15%	0%
15. 交通	60	290	272	94%	272	232	85%	97%	1%	2%	1%	7%	26%	46%	18%	1%	1%	36%	28%	18%	16%	1%	1%	56%	43%	1%
16. サービス	50	195	165	85%	165	127	77%	90%	10%	0%	2%	10%	31%	35%	15%	6%	0%	31%	42%	4%	17%	6%	0%	56%	44%	0%
合計	1065	4448	3813	86%	3809	3106	82%	97%	3%	1%	1%	9%	31%	44%	14%	2%	0%	31%	42%	14%	10%	3%	0%	79%	21%	0%
前回(第6回調査)計	1072	4868	4220	87%	4196	3586	85%	98%	2%	0%	1%	8%	36%	41%	13%	1%	0%	36%	37%	15%	10%	2%	0%	82%	18%	0%

(参考 I) 第2回アンケート調査票

[R 2 表紙]



総務庁承認 No.
承認期限 平成13年2月15日まで

第7回技術予測調査票 (第2回)

(分野)「材料・プロセス」

01	①
----	---

御氏名 (太枠内にご記入下さい)

(ふりがな)
氏名
Eメールアドレス(8月の調査以降、変更があった方のみ記入)

No.	(回答者整理番号)	②
-----	-----------	---

該当する事項の番号を太枠内に御記入下さい。

性別	1. 男 2. 女		
年代	1. 20代 2. 30代 3. 40代 4. 50代 5. 60代 6. 70代以上 1. 2. 6. 70代		
職業	1. 会社員 2. 大学関係 3. 公務員(大学を除く) 4. 団体職員(特殊法人を含む) 5. その他		
職種	1. 主として研究・開発に従事している方 2. 上記以外の方		

御記入いただきました調査票は12月27日(水)までに御投函下さい。

我が国の重点科学技術分野について

日本の将来を考える場合、あなたは、どの科学技術分野に重点をおく必要があるとお考えですか？あなたのご意見をお聞かせ下さい。

問1．今後の5～10年を考えて、現在、優先して研究開発を実施すべきであるとお考えの分野を3つまで選んで、回答欄の番号に 印を付けてください。

問2．重点を置くべき分野は、今後の科学技術の進展や社会・経済の変化等により変わると考えられますが、さらにその先の10年間（2011年～2020年）を考えた場合、2010年頃において研究開発の優先度の高い分野はどのようになるとお考えですか。3つまで選んで、回答欄の番号に 印を付けてください。

技 術 分 野	問 1		問 2	
	回答欄	前回結果	回答欄	前回結果
情報系技術 (情報、通信、エレクトロニクスなど)	1	71%	1	31%
生命系技術 (ライフサイエンス、医療、食糧など)	2	69%	2	84%
地球・環境系技術 (環境、資源、エネルギー、海洋、地球、宇宙など)	3	64%	3	82%
材料系技術 (物質、材料、プロセス技術など)	4	67%	4	57%
製造・マネジメント系技術 (ものづくり、流通、経営など)	5	15%	5	10%
社会基盤系技術 (都市、交通、社会サービスなど)	6	9%	6	26%
回答者数		287 人		287 人

30年後の世界の予測

つぎに、30年後の世界についてあなたのお考えをお聞かせ下さい。

問1 30年後の世界を想定した場合、あなたの考えにもっとも近いのは次のうちのどのシナリオですか？回答欄にひとつだけ 印を付けて下さい。

	1.シナリオA	2.シナリオB	3.シナリオC	4.シナリオD
回答欄 (印を付けて下さい)				
前回結果 (回答者；294人)	7%	15%	37%	40%

表 IPCCの最新4シナリオ

	シナリオA	シナリオB	シナリオC	シナリオD
人口(億人)	2020年：75 2050年：87 2100年：71	2020年：82 2050年：113 2100年：151	2020年：78 2050年：89 2100年：72	2020年：77 2050年：94 2100年：104
経済(兆ドル) 世界総生産	2020年：60.8 2050年：174.7 2100年：532.4	2020年：40.6 2050年：81.9 2100年：243.6	2020年：53.5 2050年：134.8 2100年：338.6	2020年：43.4 2050年：86.1 2100年：238.6
一次エネルギー 消費(EJ/年)	2020年：648 2050年：1204 2100年：2079	2020年：611 2050年：984 2100年：1589	2020年：475 2050年：680 2100年：820	2020年：567 2050年：869 2100年：1356
CO2 排出量 (GtonC/年)	2020年：12.1 2050年：16.0 2100年：13.1	2020年：11.1 2050年：18.5 2100年：29.9	2020年：7.5 2050年：9.0 2100年：5.7	2020年：9.3 2050年：11.2 2100年：13.9
特徴	マーケットの利点を活用して、世界中がさらに経済成長を遂げ、教育、技術、社会制度に大きな革新が生じる。	世界各地域が固有の文化を重んじ、多様な社会・政治構造を構築することにより世界政治経済がブロック化する。	環境や社会への高い関心に基づいて、環境保全と経済発展を地球規模で両立し、バランスとれた経済発展を図る。	環境や社会への高い関心に基づくが、地域の問題と公平性を重視してボトムアップの方向で発展を図る。

森俊介「IPCCの最近の活動について」エネルギー・資源(2000.3)をもとに作成

問2 今後30年間の環境問題を考えたとき、もっとも効果が大いなのはどのような対応だと思いますか。回答欄にひとつだけ 印を付けて下さい。

対応策	回答欄 (印を付けて下さい)	前回結果 (回答者数；294人)
1. 技術的対応		29%
2. 経済的(規制)対応		38%
3. 倫理的(意識・ライフスタイル)対応		33%

[R 2 調査票サンプル (材料・プロセス分野)]

第 7 回技術予測アンケート調査票 (第 2 回)

*2 革新的製品の開発、新産業・産品の創出、超域コラボの拡大、社会基盤整備の進展など
 *3 課題的解決は地球規模の環境問題の解決、自然環境・生態系の保全、環境破壊・汚染防止、エネルギー安定供給、食料・天然資源の持続など
 *4 産品の付加・付帯、生産効率の向上、高齢者・障害者の支那、防災・安全性の確保など
 *5 新しい技術・産品の普及、革新的な理論の構築、芸術・文化の発展など

*1 「専門性」で「なし」と選ばれた課題については、右の質問への回答は不要です。

区 分 号	課 題 番 号	課 題	回 答 者	専 門 性				我が国にとっての重要性				期待される効果				実現予測時期								
				大	中	小	なし	大	中	小	なし	社会・経済発展への寄与	地球規模の諸問題の解決	生活者ニーズへの対応	人類の知的資源の拡大	実 現 し ない								
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	わ か ら ない	
パ イ オ	1	人工筋肉として使用可能な刺激応答性合成材料が開発される。	152	13	33	55	-	10	55	35	0	15	3	80	13	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	4	7
	2	細胞を高分子等の材料に固定したハイブリッド型人工臓器が普及する。	148	18	26	55	-	30	60	10	0	20	3	81	7	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	2	3
	3	がん等の患部に効率良く到達できる信号応答型ミサイルドレッグが普及する。	157	15	34	51	-	57	38	5	1	22	5	91	10	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	0	5
	4	幹細胞 (Stem Cell または ES (胚性幹) 細胞) による培養自己組織を人工臓器・組織の材料として用いる技術が実用化される。	117	21	22	57	-	57	34	9	0	23	9	87	15	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	2	5
	5	ゲノム科学の応用により、化学品製造に必要な最小限の遺伝子しか持たない産業用微生物が開発される。	123	15	24	61	-	45	35	18	2	59	30	41	20	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	7	5
	6	タンパク質や DNA 分子を素子とするコンピュータが開発される。	146	14	27	60	-	36	41	18	4	64	9	16	45	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	20	9
	7	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が開発される。	128	11	22	67	-	27	46	23	4	59	8	13	48	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	14	13
	8	mRNA、tRNA を用いない <i>in vitro</i> のシーケンス制御により、任意の構造を持つタンパク質を合成する方法が開発される。	104	17	28	55	-	29	54	16	1	51	22	30	33	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	3	8
	9	高温メタン発酵技術による生ごみ処理システムが普及する。	148	11	28	63	-	39	50	11	0	31	72	39	3	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	2	7
	10	バイオマスが化学原料の 10% を超える。	160	12	29	59	-	39	47	15	0	43	83	16	6	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2031	4	9

材料・プロセス分野

*6 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）
*7 生命健康、人間の心理、人間関係、住居状況、教育、地域コミュニティ等への悪影響など

現在、第一級にある国等					我が国において政府がとるべき有効な手段等								我が国において懸念される問題点				課題対応コメント
日本	アメリカ	E U	その他の国	わからない	人材育成と確保	産学官・分野間の連携強化	研究開発基盤の整備	研究開発資金の拡充	起業環境等の整備	関連する規制の緩和・廃止	関連する規制の強化・新設	その他	自然環境へのマイナスの影響	安全・安心へのマイナスの影響	倫理・文化・社会への影響	その他のマイナスの影響	
（複数回答可）					（複数回答可）								（複数回答可）				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	
N 43	51	8	0	29	N 29	34	38	32	11	7	1	1	N 2	18	22	2	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 36	64	11	0	20	N 27	45	39	38	13	17	3	1	N 1	26	38	2	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 44	72	22	0	15	N 30	45	36	52	15	16	3	0	N 1	32	13	2	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 27	84	18	0	11	N 39	58	47	49	15	23	4	0	N 3	29	49	1	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 25	71	20	0	17	N 42	39	43	43	7	15	7	1	N 36	38	26	1	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 21	74	10	0	16	N 47	36	47	42	5	3	0	1	N 3	14	14	3	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 23	70	11	0	20	N 46	29	45	40	6	5	0	2	N 2	13	20	3	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 32	69	19	0	18	N 40	27	50	38	10	6	2	0	N 13	26	16	2	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 51	22	23	2	26	N 13	45	29	37	52	8	9	0	N 20	14	2	1	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()
N 39	46	29	2	26	N 22	50	43	41	17	9	11	1	N 19	13	4	1	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	()

[総合コメント欄（全分野共通）]

総合コメント等

本調査全体に対するご意見がございましたら自由にご記入ください。また、平成13年1月から省庁の再編に伴い科学技術政策に関する体制が変わりますが、我が国の科学技術政策についてのご意見も歓迎いたします。

「記入欄」

ご協力いただきありがとうございました。