

分野別推進戦略の骨子（案）

平成 1 3 年 9 月 2 1 日

取りまとめに当たって

1．科学技術基本計画における分野別推進戦略の位置付け

平成13年3月30日に閣議決定された科学技術基本計画では、第1章「6．科学技術振興のための基本的考え方」において、研究開発投資の効果を効果的に向上させるための重点的な資源配分を行うとされ、具体的には、「国家的・社会的課題に対応する研究開発については、明確な目標を設定し、資源を重点化して取り組む。」「急速に発展し得る科学技術の領域には、先見性と機動性をもつて的確に対応する。」「新たな知に挑戦し、未来を切り拓くような質の高い基礎研究を一層重視する。」とされている。

さらに、第3章「2．重点分野における研究開発の推進」において、「総合科学技術会議は、基本計画が定める重点化戦略に基づき、各重点分野において重点領域並びに当該領域における研究開発の目標及び推進方策の基本的事項を定めた推進戦略を作成し、内閣総理大臣及び関係大臣に意見を述べる。」こととされている。

2．分野別推進戦略の作成

以上を踏まえて、総合科学技術会議では、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティアの8分野について、分野別推進戦略を作成することとした。

総合科学技術会議は、本年4月に、重点分野推進戦略専門調査会を設置し、各分野毎にプロジェクトを設け、産学官の有識者により、集中的な調査・検討を進めてきた。今般、重点分野推進戦略専門調査会は、各プロジェクトにおける調査・検討を踏まえ、この案をとりまとめた。

分野別推進戦略の内容は、今後5年間にわたる当該分野の現状、重点領域、当該領域における研究開発の目標及び推進方策を明確化したものである。

3．今後の進め方

総合科学技術会議は、今後この分野別推進戦略等を踏まえて、次年度において特に重点的に推進すべき事項等を明らかにし、次年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針を作成する。さらに、この方針を反映した予算編成が行われるよう、必要に応じて予算編成過程で財政当局との連携を図る。

科学技術の進歩が激しく、社会も急速に変動する現在において、各分野の最新の動向を把握するとともに、急速に生じてきた科学技術に対するニーズへ対応する等のため、今後、毎年、柔軟かつ機動的に分野別推進戦略の見直しを行うこととする。

総合科学技術会議は、この分野別推進戦略とともに、科学技術システム改革専門調査会と評価専門調査会の審議等を踏まえ、各省及び各機関における研究開発上の目標と手法、役割と分担、成果の社会への還元等の計画と実行の状況について把握・評価し総合的に調整することによって、各機関間の連携を図るとともに、不必要な重複を排除し、効果的・効率的な研究開発の推進を図る。

< 目次 >

ライフサイエンス分野	3
情報通信分野	6
環境分野	9
ナノテクノロジー・材料分野	12
エネルギー分野	15
製造技術分野	18
社会基盤分野	21
フロンティア分野	24

ライフサイエンス分野

分野の状況	1. ライフサイエンス分野を取り巻く状況 (1) ヒトゲノム配列の概要公表に代表されるように、21世紀は「生命の世紀」。 (2) 今世紀に増加するであろう様々な疾患の対策や食料・環境問題の解決など、国民の生活に直結する多様な領域での貢献を期待されている。 (3) 米国を始めとし、先進各国とも経済発展を先導する分野と位置付け、取り組みを強化。 (4) 我が国はゲノム科学全般としては欧米に出遅れたが、SNPsやタンパク質構造・機能解析などの研究に集中的に取り組みつつあり、ポストゲノム研究及び産業応用で巻き返し、研究成果を国民に還元することが期待されている。 2. 当該分野の動向 (1) ゲノム解読に代表されるように巨額の研究資金が投入されるようになった。 (2) 米国を中心にベンチャー企業が機動力と豊富な資金を背景に大きな成果を出している。 (3) PCRやシーケンサーのように先端的な解析技術の開発や基礎研究が新規産業の創出に直結し、勝敗を決定する。
重点化の考え方	1. 健康寿命の延伸 少子高齢社会に直面する我が国は、老人医療費の伸びの抑制や家族介護の負担の低減を図るために、「生活習慣病」及び、「痴呆」、「寝たきり」の原因となる疾病の予防・治療技術を開発することが必要である。 2. 安心・安全な生活の確保 国民の生活を脅かす感染症やアレルギー疾患、日常生活でのストレスによるこころの病気や精神・神経疾患等の近年社会問題化している課題を解決することが必要である。 3. 産業競争力からの視点 ライフサイエンス分野は医療、食品、環境保全等の広い分野での産業振興に対する期待が大きい。また、食料供給力の向上と豊かな食生活の確保も必要である。

重点領域・項目	1. 活力ある長寿社会実現のためのゲノム関連技術を活用した疾患の予防・治療技術の開発 (1)ゲノム解析、(2)タンパク質構造・機能解析、 (3)細胞・組織・個体レベルの解析、(4)バイオインフォマティクス、 (5)創薬（特にゲノム創薬）、(6)テイラーメイド医療、 (7)再生医療・遺伝子治療、(8)機能性食品、(9)予防・診断・治療技術 2. 国民の健康を脅かす環境因子に対応した生体防御機構の解明と疾患の予防・治療技術の開発 (1)生体防御機構の解明、(2)環境中の有害物質の原因解明、 (3)病原性の発現機構の解明 (4)新規予防・治療技術の開発 3. こころの健康と脳に関する基礎的研究推進と精神・神経疾患の予防・治療技術への応用 (1)脳機能の基礎・融合研究とその応用、 (2)行動科学、心理学、情報科学等と脳科学との融合、 (3)革新的な予防・診断・治療技術の開発 4. 生物機能を高度に活用した物質生産・環境対応技術開発 (1)遺伝子・タンパク質レベルでの解析、(2)細胞・組織・個体レベルの解析、 (3)生物機能の高度活用技術開発、 (4)生物遺伝資源 5. 食料供給力の向上と食生活の改善に貢献する食料科学・技術の開発 (1)植物生理機能解析と遺伝子改変植物の開発 (2)高品質で健康の維持向上に資する農産物及び食品の開発 (3)動植物生産管理技術の高度化及び安全性の確保 6. 萌芽・融合領域の研究及び先端技術の開発 (1)萌芽・融合領域の形成、(2)先端解析技術の開発 7. 先端研究成果を社会に効率良く還元するための研究の推進と制度・体制の構築 (1)先端研究の臨床応用促進、 (2)治験・EBM（根拠に基づく医療）のための臨床研究、 (3)遺伝子組換え体（GMO）の安全性、(4)生命倫理、 (5)研究成果を知的財産化する支援体制
5年間の研究開発目標	1. がん、脳卒中、高血圧、糖尿病などの「生活習慣病」や高齢化にともなう「痴呆」や「寝たきり」を減少させる。これにより健康寿命を延伸し、活力ある長寿社会を実現する。 2. 国民の安心で安全な生活を脅かす感染症、免疫・アレルギー性疾患、発がん物質、内分泌かく乱物質等の諸問題の解決を図るため、それらの原因となる病原体等の因子に対する生体防御機構の解明を進め、感染予防や新規の治療法の開発を行う。

5 年 間 の 研 究 開 発 目 標	3. 社会問題となっている、脳の発達期に生じるこころの問題や神経疾患、日常生活や職場でのストレスによるこころの病気、働き盛りの成人に生じる様々な脳の障害等を克服し、こころと脳の健康を保つため、脳科学研究を推進する。 4. 近年急速に蓄積されつつあるゲノム情報や目覚ましい進展を見せているゲノム関連技術を活用し、生物の持つ多様な機能を高度に活用することによって、有用物質の生産や環境汚染物質の分解を行うなど環境対応型の産業技術を開発し、競争力を強化する。 5. 地球規模での環境の悪化や人口の増加に伴う食料不足に対応するために、食料供給力の向上を目指し、持続的な生産を可能とする革新的な食料生産技術を開発する。 6. 近年発展が著しく、我が国の貢献度合いも大きい、情報技術やナノ技術とライフサイエンスとの融合領域の研究を促進すると同時に、新規の先端解析技術の実用化を図る。 7. ライフサイエンス分野の研究成果を社会に還元するために、医療技術並びに、遺伝子組換え体（GMO）及びその利用に関する安全の検証と、生命倫理を含めた国民の恒常的受容を推進する。また、研究成果を産業競争力の基盤とするために、研究成果を戦略的に知的財産として保護するための支援体制を整備する。
推 進 方 策	1. 国家的取り組みの強化 各省の施策を総合的に評価・助言する推進体制を構築。競争的資金の活用により優秀な人材を幅広く活用。 2. 産学官の効果的連携 例えば、タンパク質構造・機能解析研究のように、研究の初期段階から大学等の研究と産業界との連携を強化することにより、有用性を的確に評価し、効率的に研究成果を社会に還元。 3. 研究成果を社会に還元する制度・体制の整備 先端技術の安全性を科学的に検証し、国民のライフサイエンス先端技術に対する受容性の向上。 4. 生物遺伝資源等の共通基盤の整備拡充 遺伝子やタンパク質に関する膨大なデータベースや、多様な生物遺伝資源等の共通基盤の整備。 5. 融合領域の人材育成 大学等の研究機関において、工学、医薬学、理学、農学等の異分野の融合領域における新しい分野の開拓を進め、人材を育成。

情報通信分野

分野の状況	1. 社会経済 (1) わが国経済は、情報通信産業（付加価値で平成11年に約49兆円規模。経済全体の約1割。）に大きく依存。 (2) 情報通信は、いまや個人生活や社会・経済活動（ビジネス/公的サービス/科学技術等）のインフラとしても重要。 (3) わが国はインターネット利用、電子商取引、セキュリティ等で欧米に遅れをとり、IT戦略本部を中心に5年後の世界最先端のIT国家を目標に対応中。 (4) インターネット接続可能な移動通信では、日本が世界の新市場を創出しつつある。 2. 将来像 あらゆる人・組織が多様な情報機器とすみずみまで行き渡ったネットワークを通じ、場所の制約から解放されて世界的規模で様々な情報を交換することにより、知的創造性が高まると共に効率的な社会・経済活動が行われる社会。 3. 技術格差 (1) 日米の技術格差が拡大しており、特にシステム構想力が相対的に劣位。 (2) 民間の研究開発投資も日米格差が拡大しており、人材も不足。 (3) 欧米は包括的な研究開発計画を推進。 (4) アジア(中国、インド等)も大量の高度技術者を育成中。 4. 施策現状 (1) 各省の施策間で一定の役割分担。一方、基礎研究や新しい領域を始めとしてある程度の競争が望ましい面もあり、各省で十分な連携をとりつつ技術開発上の競争を意識して促進することが必要。 (2) 産学官連携に一定の努力が行われているが、特に大学を中心とした本格的な産学官の集積地が育っていない。
重点化の考え方	以下の重点化により、知の創造と活用による世界への貢献、国際競争力と持続的発展、安心・安全で快適な生活のできる国の実現に貢献。 1. ネットワークがすみずみまで行き渡った社会への対応と世界市場の創造に向け、国際競争力強化を図り安心・安全で快適な生活を実現する。このため、日本が優位な技術（モバイル、光、デバイス技術等）を核に、産学官の強力な連携の下で世界に先行して、ハード技術とコンテンツを含むソフト技術を一体とした「高速・高信頼情報通信システム」を構築する。 2. 次世代のブレークスルー、新産業の種となる領域 3. 研究開発基盤、人材育成

重点領域・項目	1. ネットワークがすみずみまで行き渡った社会に向けた研究開発領域 (1) 家庭、オフィス、移動時など、いつでもどこでも大量の情報を無線及び光ネットワークを介して高品質に交換・活用でき、高度インターネットを支える超高速モバイルインターネットシステムを実現する技術 (2) 高性能な携帯情報端末、高速のネットワーク等を実現する高機能・低消費電力デバイス技術（半導体プロセス技術、システムLSI技術、平面ディスプレイ技術等を含む） (3) 必要な情報の迅速な検索等の利便性技術、人命、財産、プライバシー等に関する重要な情報を取扱う社会インフラとして十分なシステム全体の安全性・信頼性技術、ソフトウェアの信頼性・生産性を向上させる技術、動画などの情報内容(コンテンツ)の制作・流通を支援する技術、分散して存在するコンピューティングパワー、ソフトウェア、コンテンツなど、場所、時間等の条件によって変化する資源を、ネットワークを通じて柔軟かつ安全に活用できる技術 2. 次世代のブレークスルー、新産業の種となる情報通信技術 (1) 機械が人間に合わせてコミュニケーションできる次世代ヒューマンインターフェース、量子工学やナノ等の新しい原理・技術を用いた次世代情報通信技術 (2) 高度な交通情報システム（ITS等）、宇宙開発（通信）、環境、ナノ技術、バイオインフォマティクス、防災、ロボティクスなど、他分野との連携の下で行う高度な情報通信技術の研究開発 3. 研究開発基盤 科学技術データベース、研究所・大学を高速ネットワークで結び遠隔地で共同研究が行えるスーパーコンピュータ・ネットワーク、分子・原子の運動や構造、気象、環境など生物学的、理工学的課題のシミュレーションなどを行う計算科学等 4. 人材育成・確保 ソフトウェア、インターネット、融合領域などの人材育成・確保
5年間の研究開発目標	1. ネットワークがすみずみまで行き渡った社会に向けた研究開発領域（5年後） (1) 数十メガビット/秒級の無線アクセス、10テラビット/秒の全光網、IPv6による超大規模な接続（ノード）と高品質実時間伝送の実現等 (2) 1ギガヘルツ級の高速・高機能で1週間充電不要な携帯端末の実現等 (3) 10万人規模の同時アクセスが可能なデータベース、暗号・認証技術の高度化、年間で分単位以下の障害時間と自動回復（大型サーバ）、ソフトウェアの信頼性・生産性向上を実現する開発手法の確立、デジタル権利管理システムの実現等

5年間の研究開発目標	2. 次世代のブレークスルー、新産業の種となる情報通信技術 (1) 次世代情報通信技術（10年後以降の実現を目指した基礎技術） 状況を判断して利用者の意図を理解する技術の実現等 比較的短距離での量子暗号鍵配布等 (2) 融合領域（5年後） 高度な交通情報システム（ITS等） 安全運転支援(危険警告、運転補助)、次世代インターネットを用いた高度ITS 宇宙開発（通信） ギガビット級の高速インターネット通信等 バイオインフォマティクス 小中規模蛋白質の立体構造予測、高精度遺伝子発見技術等 3. 研究開発の基盤（5年後） 科学技術情報の電子化と検索システム、国の研究機関及び大学で統合し 共通化したスーパーコンピュータ・ネットワークの開発・整備
推進方策	1. 役割分担と推進体制 (1) 国は、市場原理のみでは戦略的・効果的に達成し得ない基礎的・先導的な領域の研究開発に重点を置きつつ、産学官連携を強化。 (2) 各省庁の施策に関し縦割りや競争の効果の見込めない不必要な重複を排除し、他方で基礎的研究等を始めとして適切な競争を確保しつつ各省庁の施策を調整して結集。 (3) 重点領域の1は、産学官の密接な連携により推進。国は、基礎から応用への橋渡し等を推進。2の次世代情報通信技術は、国及び大学が中心となり民間の力を活用しつつ推進。融合領域は領域に応じて産学官の柔軟で適切な役割分担を構築。3は、国が中心となり推進。 2. 実用化促進・人材育成等 (1) 実用化を強く意識した研究開発の促進と研究推進体制の整備 (2) 我が国独自の研究開発成果等の実用化と先導的な利用の促進 (3) 標準化の推進、テストベッドによる実環境での技術開発の促進 (4) 研究者の流動化促進とベンチャー育成 (5) 大学や研究機関における研究拠点化と研究者の重点的な配置、情報通信分野の高水準の教員及び人材育成規模等の大幅な増大 (6) 「情報通信の社会への影響」「インターネット型社会像」の研究が重要 (7) IT戦略本部との連携 国際標準化や技術移転などのための戦略的な国際連携の強化

環境分野

分野の状況	1. 環境問題の広域化・複雑化、緊急性を要するものが生じたことにもない、個別の研究から計画的な総合研究への展開が求められている 2. 自然科学系研究から社会科学系・人文科学系研究と融合した人間・環境システム研究へ 3. 事後的・対症療法的研究から予見的・予防的研究(シナリオ主導型環境研究)へ
重点化の考え方	1. 緊急性・重大性の高い環境問題の解決に寄与するもの 2. 持続的発展を可能とする社会の構築に資するもの 3. 自然科学系・社会科学系・人文科学系環境研究を省際的に連携して取り組む統合的研究体制でおこなわれるべきもの 4. 国民生活の質的向上や産業経済の活性化に強いインパクトをもつもの
重点領域・項目	以下の課題を重点化し、個別研究を全体として整合的に下記のイニシャティブに集成、再構築したシナリオ主導型の研究として推進する。 1. 地球温暖化研究 (1) 地球温暖化に関する観測と予測 (2) 気温・海面上昇等の環境変動、生態変動の自然や経済・社会への影響評価 (3) 悪影響を回避、回復あるいは最小化するための技術・手法の開発 2. ゴミゼロ型・資源循環型技術研究 資源消費とゴミ発生が少なく、しかも環境負荷を最小とするような物質循環・低環境負荷型の技術とシステムの開発 3. 自然共生型流域圏・都市再生技術研究 (1) 自然共生型都市形成を目指した、都市の環境状況や流域圏の生態系観測・診断・評価技術の開発 (2) 流域圏管理モデル開発 (3) 都市・流域圏の再生・修復のための技術・手法の開発 4. 化学物質リスク総合管理技術研究 (1) 化学物質のリスクの総合的な評価手法の開発 (2) 化学物質のリスク削減・極小化技術の開発 (3) 化学物質のリスクの管理手法の開発 5. 地球規模水循環変動研究 (1) 地球規模での水資源需給・水循環変動とその影響を予測する手法の開発 (2) 国際的規模における水管理手法の開発

重点領域・項目	6. 環境分野の知的研究基盤 標準物質、環境試資料、環境生物資源、環境モニタリング、統計データ・データベース、環境技術評価手法、環境研究・環境技術情報システム等、環境科学技術等の知的研究基盤・研究情報基盤の体系的整備 7. 先導的研究 新たな環境問題の早期発見や独創的な研究パラダイムの構築に資する先導的基礎研究
5年間の研究開発目標	1. 地球温暖化研究 気候変動枠組条約の目標を見据え、人類や生態系に危機をもたらさないような大気中の温室効果ガス排出抑制の可能性を探究して、科学的知見の取得・体系化と対策技術の開発・高度化を行うとともに、温暖化抑制シナリオ策定を検討する。 2. ゴミゼロ型・資源循環型技術研究 廃棄物の減量化、再生利用率の向上並びに有害廃棄物による環境リスクの低減に資する技術及びシステムの開発を実現する。 3. 自然共生型流域圏・都市再生技術研究 主要都市流域圏の自然共生化のために必要な具体的プラン作成に資するために、流域圏・都市再生技術・システムを体系的に整備するとともに、流域圏における都市のスプロール化の抑制と自立化を実現するためのシナリオを設計する。 4. 化学物質リスク総合管理技術研究 PRTR対象物質等リスク管理の必要性・緊急性が高いと予想される化学物質のうち対象物質を定めつつ、「安全・安心」を確保するための化学物質に関する情報基盤、知識体系並びに知的基盤を構築する。これらの基盤に基づき、10年後を目処に対象化学物質について社会各層のリスクコミュニケーションができるリスク評価・管理のための体系を構築する。 5. 地球規模水循環変動研究 水資源需要・水循環変動が人間社会に及ぼす悪影響を回避あるいは最小化するとともに、持続可能な発展を目指した水管理手法を確立するための科学的知見・技術的基盤を提供する。これらの知見・基盤に基づき、将来的にアジア地域における最適水管理法を提案する。 6. 環境分野の知的研究基盤 環境研究の知的基盤の充実・高度化を図り、幅広い利用が可能なレベルに整備する。

5 年 間 の 研 究 開 発 目 標	7. 先導的研究の推進 環境問題解決のために革新的な知見の開発及び新たな研究パラダイムの構築を目指す。
推 進 方 策	1. 研究開発の質の向上 (1) イニシャティブの推進・評価体制の構築 (2) 国際協力 米・欧を始めとした各国との協力、途上国の人材育成・能力向上における貢献 (3) 研究開発の普及 環境政策への反映、社会的理解を踏まえた取組 (4) 産学官の役割分担、連携 それぞれの主体の適切な役割分担と連携 (5) 地方公共団体やNGO等による地域的取組との連携 2. 必要となる資源 (1) 競争的資金の充実・拡充 (2) 人材の確保・育成 流動性のある研究制度、フェローシップ充実、国際的な研究ネットワーク強化、外国人研究者受け入れ体制充実、環境関連大学機関の支援と積極的な活用が必要。 (3) 異分野との連携 他分野での新手法・技術の積極的な活用による環境研究のパラダイム革新 (4) 環境研究に固有で重要な大型施設・設備の整備

ナノテクノロジー・材料分野

分野の状況	1. 分野の状況 ● ナノテクノロジーは、我が国において従来より裾野広く取り組まれてきた。諸外国の戦略的取組が旺盛。我が国は、基礎的・基盤的研究の比重が高い領域、システム化技術に遅れ、ポテンシャルを活かしきれていない。 ● 材料技術は、様々な技術分野の技術革新の生命線を担っている。我が国は、従来より、プロセス技術で強みを発揮。近年、日進月歩の技術革新を要する機能性材料技術において競争力を発揮。 ● 計測・評価・加工技術の技術革新が分野全体にとって大きく影響。 2. 分野の特徴 ● 最終需要財の「ものづくり」にとって不可欠な基盤を形成 ● 多様な技術・材料の中から目標達成に向けて絞り込む過程において大きな技術的改良が実現 ● 基盤的な研究開発が最終製品としての実現に直結する機会が昨今とみに増大。 ● 如何なるステージにおいても大発見・大発明の可能性が存在し、その発見等が社会での財・サービスに対する考え方までも大きく変更し得る。
基本的考え方	21世紀においては、単なる技術革新に伴う物質的・経済的豊かさだけではなく、文化的・精神的にも豊かな社会の実現も必要であり、根源的な原理・物質観の創成が不可欠。この点も含め、研究者の自由な発想による研究に一定の資源を配分した上で、以下のような重点化の考え方に従い重点領域の設定等を行う。
重点化の考え方	当分野に対する国家的・社会的要請である 1. 新しい製造技術体系の構築を通じ、産業競争力を強化し経済の持続的成長の基盤を形成 2. 環境・エネルギー問題、少子高齢化への対応などにより、豊かな国民生活を実現 3. 国民の安全・安心な生活の確保、戦略的技術の保有等安全保障的な観点から国の健全な発展を実現 への対応に対して研究開発を重点化。

重点領域・項目	1.次世代情報通信システム用ナノデバイス・材料 2.環境保全・エネルギー利用高度化材料 3.医療用極小システム・材料、生物のメカニズムを活用し制御するナノバイオロジー の3領域については、「5～10年以内の実用化を目指した研究開発」、「10～20年先を展望した研究開発」を明確にして研究開発を実施。また、これらの実現にとって不可欠な以下の2領域も重点化して対応。 4.計測・評価、加工、数値解析・シミュレーションなどの基盤技術と波及分野 5.革新的な物性、機能を付与するための物質・材料技術
5年間の研究開発目標	1.次世代情報通信システム用ナノデバイス・材料 ● 世界最先端の情報通信社会を支える高速・高集積・低消費電力デバイス技術における国際競争力の確保(5～10年以内の実用化を目指した研究開発に重点) ● 多様な新原理デバイスの競争的研究開発による次世代の最先端基幹技術の獲得に向けた絞込み(10～20年先を展望した研究開発を実施) 2.環境保全・エネルギー利用高度化材料 ● C O P 3 目標実現に必要な総合的な二酸化炭素排出量削減のための材料の実現と実社会への浸透(5～10年以内の実用化を目指した研究開発に重点) ● 安全な生活を保障する化学物質リスク削減・除去技術の実現と実社会・国民生活への組み込み(5～10年以内の実用化を目指した研究開発に重点) 3.医療用極小システム・材料、生物のメカニズムを活用し制御するナノバイオロジー ● 健康寿命延伸のための生体機能性材料・ピンポイント治療等技術の基本シーズ確立(10～20年先を展望した研究開発を実施) ● 生体分子の構造、動作原理を活用した高効率、超集積度極小システムの構築のための基礎原理の解明(10～20年先を展望した研究開発を実施) 4.計測・評価、加工、数値解析・シミュレーションなどの基盤技術と波及分野 ● 上記1～3領域で要求される加工レベルに対して1桁以上高精度な計測・評価、加工技術の実現 ● 新規材料並び新デバイス開発におけるシミュレーション活用の定着 5.革新的な物性、機能を付与するための物質・材料技術 ● 戦略的視野に基づく従来の材料分類の垣根を超えたナノレベルでの研究開発による多様な材料の確保 ● 研究開発を加速し、成果を社会的な課題の迅速な解決につなげるための研究・生産手法の構築

推進 方 策	1. 研究開発現場の競争の活性化とそのための環境整備 (1) 独創性発揮のための競争的資金の重視 (2) 省庁・制度の枠を越えた研究開発の推進 (3) 技術のユーザーの評価への参画の徹底 (4) 知的財産権の戦略的取得、国際標準化への積極的対応、知的基盤整備 2. 異分野間や研究者間の融合の促進 (1) 融合的、学際的取組に対する促進策の実施 (2) 研究者・研究機関間のネットワーク構築 (3) 創造的な研究開発システム実現のための研究開発拠点の整備 (4) 組織的な人事交流とその成果の人事考課等への反映 3. 産業化に結びつけていく仕組みの構築、産学官連携 (1) 技術移転の加速化 (2) 社会的実証の活用、政府・公的研究機関による調達の活用 (3) 産学官が連携した取組に対する支援策の充実 (4) 人的流動を阻害する制度の改革 (5) 産学官連携に対するインセンティブの向上 (6) 産学官連携の取組に対する研究者の業績評価 4. 人材の確保・養成 (1) 世界トップレベルでの研究開発を実現するための人材の確保 (2) 融合的領域に対応する人材の確保・養成 (3) 研究支援者の充実 (4) 研究評価・マネジメント能力のある人材の養成 5. 推進に当たっての配慮事項 (1) 状況の変化に対する柔軟かつ機動的な対応 (2) 研究者の確保や我が国の技術の補完、研究開発のスピード向上等のための国際協力の推進 (3) 研究者等の社会的責任、社会に対する説明責任
--------------	---

エネルギー分野

分野の状況	- 我が国のエネルギー供給構造は依然脆弱な上、地球環境問題への対応、エネルギー供給の効率化によるコスト低減の要請が加わり、エネルギー政策は、3つのE（安定供給、環境保全、経済性）の同時達成が基本的目標。 - こうした状況下、科学技術は3E達成に貢献すべく、新たな技術オプションを提供する。
重点化の考え方	3Eの達成に向け、科学技術が新たな技術オプションの提供をするに当たっては、エネルギーシステムの特質から、安全・安心の視点、国際競争力の視点、国際協力・貢献の視点への配慮が必要。 - 重点化には、将来の社会経済に適合するエネルギー源の多様化、エネルギーシステムの脱炭素化、エネルギーシステムの効率化及び基盤科学技術の充実が基本的視点。
重点領域・項目	- 供給、輸送、変換、消費のエネルギー・トータルシステムの変革をもたらす研究開発 3E達成というエネルギー政策課題への抜本的、効率的な取組みとしてエネルギーシステムとしての取組みに重点をおく - エネルギーインフラを高度化していくため必要な研究開発 エネルギーシステムを支えるエネルギーインフラに係る諸要素の研究開発。効率性、環境面等からの高度化に重点をおく。 - エネルギーの安全・安心のための研究開発 エネルギーのあらゆる側面において安全を確保し国民の安心を得る研究開発に重点をおく。

重点領域・項目	4. エネルギーを社会的・経済的に評価・分析する研究 エネルギーシステムは社会、経済、環境の諸面と密接に関連していることから、それら諸面の総合分析評価、エネルギーシステムの社会や人間への受容性、社会的理解を深める研究開発、産業創出の観点からの研究に重点をおく。
5年間の研究開発目標	1. 供給、輸送、変換、消費のエネルギー・システムの変革をもたらす研究開発 (1) 水素の製造・輸送・貯蔵・利用技術の開発。 (2) バイオマスエネルギーの燃料転換効率の向上等。 (3) DME・GTLの効率的・低コスト生産技術の開発・実用化。 (4) 核燃料サイクル(ウラン濃縮、再処理、MOX燃料加工及びFBRサイクル)の段階的開発 (5) 電力貯蔵等電力システムの超電導利用技術における要素技術の確立。 (6) ITインフラを高度活用したエネルギー管理システム(EMS)及び住宅・ビル・交通等都市エネルギーシステムの最適制御技術等の開発等。 (7) 核融合発電、宇宙太陽光発電、海洋エネルギー利用、メタンハイドレート開発等長期的研究開発課題の基盤技術の開発。 2. エネルギーインフラを高度化していくため必要な研究開発 (1) 車載用・定置用(小～大容量)燃料電池システムの低コスト化等。 (2) 低コスト太陽光発電技術の段階的開発。 (3) 石油資源遠隔探査技術の開発と石油精製・利用技術の高度化。 (4) クリーン・コール・テクノロジーにおけるIGCC実証試験、熱効率の向上等。 (5) コージェネレーション技術の高度化。 (6) ゼロエミッションを目指すクリーンエネルギー自動車の効率向上技術の開発。 (7) 超低損失電力素子、超電導材料、高効率光電変換素子、耐熱単結晶超合金、耐熱性・信頼性に優れたセラミックス等の実用化。 (8) 革新的原子炉、バイオプロセス等革新的技術の技術基盤の確立。 3. エネルギーの安全・安心のための研究開発 (1) 高レベル放射性廃棄物処分の地質環境把握研究の実施等。 (2) 原子力の安全性を保障する技術の高度化。 (3) 電力、ガス、石油等それぞれの個別保安技術の高度化。 (4) 長距離海底用等天然ガスパイプラインの安全評価の確立。

5年間の研究開発目標	4. エネルギーを社会的・経済的に評価・分析する研究 (1) エネルギーの経済・環境面への係わりに関する総合分析評価、環境影響評価手法の構築。 (2) 原子力エネルギー利用の社会的受容性の向上に向けた方策の構築。 (3) 省エネ推進のためのモニタリング分析・評価手法の構築等。 (4) 新エネ導入のための政策オプション等の提案。
推進方策	1. 研究開発の質と効率の向上を図るための重要事項 (1) 発展途上国等へ移転可能な成果の創出、国際共同研究への参加等の国際協力の積極的活用。 (2) 研究開発成果に対する社会的理解、普及・導入にかかわる諸状況を十分に踏まえた取組みと研究開発の評価。 (3) システム技術の効率的開発推進のための産学官の役割分担、連携。 (4) 省庁横断的課題についての省庁間の連携による効率的推進。 (5) 短・中・長期的研究開発課題の整合性ある取り組み。 2. 必要となる資源に関する留意事項 人材の確保・育成。エネルギー利用、安全に係る教育の充実。

製造技術分野

分野の状況	● 21世紀も製造技術は我が国の生命線であり経済力の源泉。製造業は名目GDP、全就業者の約25%の地位。全輸出入額の70%、GDP全中間投入額の約50%を占め、貿易立国日本の基幹産業。 ● 企業活動としての海外立地が進展し製造・研究開発の空洞化が懸念。 ● 優位だった技術競争力、及び基礎研究の産業寄与が低下傾向。 ● 科学技術だけでなく、製造技術を取り巻く周辺環境に留意が必要。
重点化の考え方	当該分野に対する国家的・社会的要請に呼応して重点化 1. 産業競争力の強化と経済社会の持続的発展 2. 地球環境との調和、エネルギー利用高度化への対応 3. 高齢社会での質の高い生活の対応
重点領域・項目	1. 製造技術革新による競争力強化 ～グローバル化により構造が変化しつつある製造業の国際競争力を強化し、経済成長をリードする基盤となる領域 (1) IT高度利用による生産性の飛躍的向上 (2) ブレークスルー技術による製造プロセスの変革 (3) 品質管理・安全・メンテナンス技術の高度化 2. 製造技術の新たな領域開拓 ～新たに中長期的な需要が見込まれる製造技術の領域 (1) 高付加価値製品化技術 マイクロ化：マイクロマシン技術、ナノテクノロジー-応用製造技術 複合高機能化：知能デバイス、光デバイス、バイオデバイス等 (2) 新たな需要を開拓するための技術 高度福祉社会対応医療・福祉機器、高精度評価機器等の基盤技術 3. 環境負荷最小化のための製造技術 ～今後の製造技術発展の基礎となる基本的事項 (1) 循環型社会形成に適応した生産システム (2) 有害物質極小化技術 (3) 地球温暖化対策技術

5 年 間 の 研 究 開 発 目 標	1．製造技術革新による競争力強化 (1) IT高度利用による生産性の飛躍的向上 ● IT高度利用により、グローバル展開の中での新時代の製造技術の競争力強化。 ・技能(ノリ)のデジタル化・体系化、CAD 等のデジタルエンジニアリングの高度化等のIT高度利用技術の実用化 (2) ブレークスル技術による製造プロセス変革 ● 革新的な技術開発による世界的に競争力のある特徴ある製造プロセスの実現 ・ナノテク応用、新規触媒、化学プロセスのマイクロモジュール化・コンビナトリアル(組合せ)技術等の革新的システム技術の確立 (3) 品質管理・安全・メンテナンス技術の高度化 ● 我が国が得意とする品質の高度化技術、安全技術で継続して優位性確保 ・軟らかい制御技術等の自律制御、自己診断機能をもった生産システムの実現、人間の感覚的評価の定量化による検査工程無人化の実現 2．製造技術の新たな領域開拓 (1) 高付加価値製品化技術 ● マイクロ化、複合高機能化等による我が国でしかできない高付加価値製品の開拓 ・マイクロマシン、マイクロファクトリーの実用化見極め、ナノエンジニアリング技術の基盤確立 ・生体・光機能等とエレクトロニクスとの複合機能技術の基盤確立 (2) 新たな需要を開拓するための技術 ● 高度福祉社会に対応する医療・福祉用機器・ライフサイエンス対応技術等の製造技術基盤の確立および関連する知的基盤整備 ・医療・福祉用機器、再生医療、機能性食品等の製造に関わる基盤技術確立 ・高精度評価機器の実用化、材料開発用等のデータベース構築 3．環境負荷最小化技術 (1) 循環型社会形成適応生産システム ● 廃棄物の減量化目標を達成するためのリデュース、リユース、リサイクル技術の実用化 ・循環型生産システム、ミッションフリー製造技術、廃棄物・副産物のリサイクル技術の実用化および環境負荷評価、LCAシステムの基盤確立 ● 循環型社会に適応する社会インフラの構築 ・疲労・腐食評価システムの実用化 ・最適な産業横断インフラのシミュレーションによる検討、課題抽出
--	--

5 年 間 の 研 究 開 発 目 標	(2) 有害物質極小化技術 ● 製造工程、製品からの有害物質極小化、化学物質リスクミナム技術の実用化 ・ 環境負荷物質のない機能材料・製造プロセス技術の実用化 ・ 微量有害物質分析技術の確立 (3) 地球温暖化対策技術 ● COP3における京都議定書の目標を実現する総合的な省エネルギー、新エネルギー技術の確立と実社会への適用 ・ 低温排熱回収、エネルギー・カスケード利用技術等の省エネ技術及び太陽電池、燃料電池、水素エネルギー利用等の新エネ技術の確立、実用化
推 進 方 策	1 . 人材の育成、独創性を発揮しうる環境整備 2 . 知識基盤、技術・ノウハウの蓄積 3 . 知的財産権取得のインセンティブ等の取り扱い 知的財産権の取得に関するインセンティブ 当該特許による起業時の支援策 発明者が正当に評価される社会と制度 4 . 研究初期段階からの産学官の連携、役割分担 研究初期段階からの連携・役割分担の明確化 人材流動化の促進 産学官の研究資源の最大活用のための有機的連携、マッチングファンド等の推進 産学官連携時の利益相反問題に対する権利関係の明確化 5 . 知的基盤の整備、標準化の推進 6 . ベンチャービジネス化等、新製品の市場参入支援策 新たな製造技術領域でのベンチャービジネスによる市場参入の支援策 T L O の積極的活用による大学研究成果の産業界へのスムーズな移転 実用化補助金制度の積極的利用 7 . 経営・ビジネスモデル・科学技術政策上の課題 更に、製造技術分野では以下の周辺環境についても継続して検討、 1 . イノベーションを効果的に経済成長に繋げる科学技術政策的検討 2 . 製造技術を取り巻く環境について検討し改善方針を提言

社会基盤分野

分野の状況	○ 社会の高度化、都市の巨大化・過密化により、災害や事故による被害が深刻化している。これまでの整備が現実追従的・弥縫策的なものに終始してきた結果、美的でないという域を越えて、およそ効率的経済社会を支えるシステマティックといえるような基盤に欠けている。 ○ 社会基盤の体系的・総合的構築に向けた政策や科学技術の研究開発に対する問題意識と投資を行わないかぎり、我が国の経済の活性化・国際競争力の向上も21世紀の成熟社会にふさわしいQOLも期待できない。 ○ 開発途上国は多かれ少なかれ我が国と同じ状況にあり、我が国の都市と国土の再生に向けて開発される技術は開発途上国に馴染むものとなるため、持続的発展に寄与すべく、技術協力を率先して行うべき。
重点化の考え方	1. 安全の構築 人智を尽くした巨大災害被害軽減対策と、安心して日常生活を営める環境づくりに資するものを中心とした研究開発 2. 国土再生とQuality of Life (QOL) の向上 美しい日本の再生と生活の質を高める社会基盤の創成に資する研究開発 3. 国際協力 産業の牽引力となることが期待される、途上国の社会基盤の高度化に資する研究開発
重点領域・項目	1. 安全の構築 (1) 異常自然現象発生メカニズム (2) 発災時即応システム（防災IT、救急救命システム等） (3) 過密都市圏での巨大災害被害軽減対策 (4) 中枢機能及び文化財等の防護システム (5) 超高度防災支援システム (6) 高度道路交通システム（ITS） (7) 陸上、海上および航空交通安全対策 (8) 社会基盤の劣化対策 (9) 有害危険物質・犯罪対応等安全対策 2. 美しい日本の再生と質の高い生活の基盤創成 (1) 自然と共生した美しい生活空間の再構築 (2) 広域地域課題 (3) 流域水循環系健全化・総合水管理 (4) 新しい人と物の流れに対応する交通システム (5) バリアフリーシステム・ユニバーサルデザイン化 (6) 社会情報基盤技術・システム (注)開発途上国の社会基盤づくりへの主体的研究開発協力の姿勢が不可欠

5 年 間 の 研 究 開 発 目 標	1. 安全の構築 (1) 異常自然現象発生メカニズム ・異常自然現象発生（強震動、局地豪雨、及び要監視火山を中心に）の予測信頼性向上 ・平成16年度までに、活断層や海溝型地震の長期評価、全国を概観した地震動予測地図の作製の終了 (2) 発災時即応システム（防災IT、救急救命システム等） ・各省庁（内閣府、総務省、国土交通省他）データ流通のシームレス化、災害現地情報収集のリアルタイム化と国民への情報提供システムの研究開発を完了 ・防災用光ファイバセンシング及び通信システムの研究開発を実施 (3) 過密都市圏での巨大災害被害軽減対策 ・高度危険区域及び施設での要素技術研究完了、技術体系の樹立、社会システム研究を実施 (4) 中枢機能及び文化財等の防護システム ・要素技術開発及びシステム構想立案 (5) 超高度防災支援システム ・次世代防災支援システムの構想研究と要素技術研究開発 (6) 高度道路交通システム（ITS） ・安全の向上に資する走行支援道路システム（AHS）先進安全自動車（ASV）等、及びそれらを支える情報通信技術の研究開発を実施し、国際標準化研究を推進 (7) 陸上、海上及び航空交通安全対策 ・道路交通事故の年間の24時間死者数を8,466人^{*1}以下、海難及び船舶からの海中転落事故による死亡・行方不明者数を200人以下に低減、及び次世代航空保安システムの研究開発を実施 (8) 社会基盤の劣化対策 ・大規模構造物（ライフラインを含む）の劣化監視・倒崩損壊事故防止技術及び社会基盤の補修・長寿命化技術の確立 (9) 有害危険物質・犯罪対応等安全対策 ・交通公害、汚染物質、シックハウス、病原性微生物、放射性物質、水質汚染事故、社会的犯罪等の対策の確立 * 1 交通安全基本法施行以降の最低死者数（昭和54年）
--	--

5 年 間 の 研 究 開 発 目 標	2. 美しい日本の再生と質の高い生活の基盤創成 (1) 自然と共生した美しい生活空間の再構築 ・建物、街並み、公共施設等を有機的、或いは一体的に改善する技術・システム研究開発、社会システム研究を実施 (2) 広域地域課題 ・広域地域として一体的に問題解決にあたり、誇りにできるような美しく心豊かな地域づくりを行うため、10地区、3ベイエリア^{*1}、5海域^{*2}の研究を実施 (3) 流域水循環系健全化・総合水管理 ・山紫水明の国土に復元するため、重要な水系、主要中小都市数河川、地盤沈下防止等対策要綱対象地域^{*3}、及び世界数河川の流域の水循環系の健全化の研究開発を実施 (4) 新しい人と物の流れに対応する交通システム ・生活の質を向上する次世代の新しい人流・物流システムの構想研究と要素技術の開発及びシステム研究開発を実施するとともに、高度な交通基盤整備技術の研究開発を実施 (5) バリアフリーシステム・ユニバーサルデザイン化 ・所管を越えた空間等のバリアフリー化及びユニバーサルデザイン化の要素技術及びシステム研究を実施、社会性の高い生活情報のユニバーサル化の技術・システム研究開発を実施 (6) 社会情報基盤技術・システム ・GISの高度利用技術システムの研究開発及び社会基盤技術システムの情報面における国際化の研究開発を実施 *1：東京、大阪、名古屋 *2：東京湾、大阪湾、伊勢湾、有明海、瀬戸内海 *3：関東平野北部、濃尾平野、筑後・佐賀平野
推 進 方 策	1. 社会基盤整備の政策研究の充実 2. 科学技術系研究者と人文社会系研究者の協働促進 3. 行政間横断的領域の研究開発の充実 4. 産学官の研究者の交流の活性化(学協会を含む) 5. 社会基盤科学技術に関する国際的組織(特に東アジア)の形成 (顕彰制度、論文掲載誌の育成を含む) 6. 開発途上国の発展に寄与する社会基盤形成の研究開発促進

フロンティア分野

分野の状況	フロンティア分野は、宇宙や地球の未踏領域に挑むものであり、その研究開発の成果は裾野の広い波及効果を持ち、長期的な国際競争力の源泉となる。 1. 科学面では、天文学、宇宙科学、海洋科学、地球科学等で、世界最高水準の知的資産を集積してきている。 2. 宇宙開発は、技術開発面では一部分野で欧米に接近しつつあり、国際競争力（コストと安定したサービス提供能力）獲得に向け全力投球中。 3. 宇宙利用は、通信衛星等で国際競争力を持ちつつある。今後、次世代の宇宙利用を開拓する段階。 4. 宇宙産業が基幹産業になるかどうかの分岐点 5. 海洋開発は、世界最深の探査能力を保持するなど、世界最高水準にある。その維持と海洋利用の開拓を行っていく段階。
重点化の考え方	情報通信分野、環境分野、ナノテクノロジー・材料分野、ライフサイエンス分野の研究開発にとって先導的役割が期待されることを基本に据えて判断。 安全(セキュリティ)の確保、世界市場の開拓を目指せる技術革新、人類の知的創造への国際貢献と国際的地位の確保、の三つの視点で重点を測る。
重点領域・項目	1. 安全の確保 (1) 衛星による情報収集技術(輸送能力を含む) (2) 高度な測位及び探査技術 2. 世界市場の開拓を目指せる技術革新 (1) 輸送系の低コスト・高信頼性化技術 (2) 衛星系の次世代化技術 (3) 海洋資源利用のための技術 3. 人類の知的創造への国際貢献と国際的地位の確保 (1) 国民が夢と希望と誇りを抱ける国際プロジェクト (2) 地球環境情報の世界ネットワーク構築

5 年 間 の 研 究 開 発 目 標	1. 安全の確保（注： は研究開発の方向、 は5年間の研究開発目標） (1) 衛星による情報収集技術（輸送能力を含む） 輸送能力確保と情報収集技術の持続的高度化 衛星の開発・打上げと、運用・情報処理技術・利用システムの確立 (2) 高度な測位及び探査技術 測位及び探査システム開発と利用研究の推進 高精度測位及び探査システム確立のためのシステム・要素技術の確立 と技術応用の開拓 2. 世界市場の開拓を目指せる技術革新 (1) 輸送系の低コスト・高信頼性化技術 速やかな国際競争力獲得と次世代宇宙市場を目指す革新的技術の研究開発 ロケットの欧米並のコストと信頼性の獲得、更なる低コスト化・高信頼化輸送システム実現のための基盤技術の確立 (2) 衛星系の次世代化技術 革新的科学技術の実証とその活用のための技術システム研究 超高速通信技術の開発・実証、新たな利用系のニーズに対応するモバイル等の高機能通信・放送・観測・利活用技術の開発、長期運用等による高信頼性の実証 (3) 海洋資源利用のための技術 新たな資源開拓 メタンハイドレート・海洋微生物等の新たな海洋資源の利用が可能であるかの見極め 3. 人類の知的創造への国際貢献と国際的地位の確保 (1) 国民、とくに次世代が夢と希望と誇りを抱ける国際プロジェクト プロジェクトの的確な推進 未来を切り拓く質の高い先進的な基礎研究で国際的地位と尊敬を獲得、国産技術の高度化 (2) 地球環境情報の世界ネットワーク構築 東半球を中心とした地球環境情報のネットワーク構築 情報流通システムの確立とシームレスな観測情報の流通による国際貢献体制の確立
--	---

推進 方 策	1. 国として一体的な推進ができる宇宙開発利用の仕組みの再構築。 2. 宇宙産業の基幹産業への成長に必要な官民分担・協力システムの確立と、宇宙利用マーケットの開拓。 3. 他分野との連携による海洋利用の促進。 4. 地球環境変動に関する研究成果の社会への還元。 5. 基礎研究の計画的推進と人材養成・確保。 6. 継続的かつシームレスな情報の獲得・処理・蓄積ができ、世界への発信ができるシステムの確立。 7. 最新の高度情報技術を取り入れた研究開発手法・システムの確立。 8. 国際プロジェクトを円滑に推進するための、協力関係の明確化。 9. 国民に分かりやすく説明できるインタープリターの育成と広報公聴活動の活性化。 10. 研究開発の効率性の飛躍的向上、特に大きなプロジェクトの効率化。
--------------	--