

分野別推進戦略

(社会基盤分野)

1. 状況認識

社会基盤分野は、防災、テロ対策・治安対策、都市再生・生活環境、ストックマネジメント、国土の管理・保全、交通・輸送システム、ユニバーサルデザイン、防衛技術等、国民生活を支える基盤的分野であり、豊かで安全・安心、快適な社会を実現するために、社会の抱えているリスクを軽減する研究開発や国民の利便性を向上させ、質の高い生活を実現するための研究開発を推進する。

(1) 第2期科学技術基本計画の総括

第2期基本計画の期間において、社会基盤分野は、安全の構築、国土再生と Quality of Life の向上、国際協力の3点を重点化戦略の視点として、「安全の構築」、「美しい日本の再生と質の高い生活の基盤創成」を重点領域として取り組んできた。その結果、防災科学技術、交通安全対策、テロ対策、航空技術の向上などにおいて一定の進展が見られた。一方、自然と共生した美しい生活空間の再構築、流域水循環系健全化・総合水管理などは、重点領域の項目として設定されていたが、関係した施策は環境分野に位置付けられて推進されてきた。

第2期基本計画の期間における社会基盤分野の予算は、変動の大きい防衛関係予算を除くと、平均して約2%/年減少しており、科学技術関係予算全体の配分が重点4分野へシフトした結果と言える。ただし、重点4分野の環境分野やナノテクノロジー・材料分野に密接に関連する施策がそれらの分野に位置付けられた影響も含まれている。

社会基盤分野の科学技術は社会的課題の解決を目的として、さまざまな科学技術のすり合わせ・統合を主体とした研究開発であることが多い。国民生活に不可欠な基盤整備に直結した研究開発に取り組んできており、例えば我が国の防災科学技術が変わらず世界最高水準を維持するなど着実な進展があった。

課題解決のための研究開発は、極めて広い範囲の科学技術を必要とする。社会基盤分野の科学技術は、情報通信、環境、エネルギー、フロンティア、ライフサイエンス等の分野の最先端の科学技術をすり合わせ・統合し、高度化して発展してきた。また、社会的な課題の解決に適用するために人文・社会科学も含めた統合的な社会的技術の研究開発が必要となる。社会基盤分野の研究開発現場は、課題解決を通して国民へ成果を還元するフィールドを提供するものであり、そこに他分野の要素技術等を適用していくことで、それらの分野の新たな進展に寄与することも期待される。これらのことから、分野間連携をさらに促進することが必要である。

第2期基本計画期間中の成果と国際的な技術レベルは、以下のとおり整理できる。

地理的・地質的・気候的に自然災害が多発する地域に位置している我が国は、世界最高水準の防災科学技術を保持してきた。全国を概観した地震動予測地図を目標どおり完成し、首都直下の複雑なプレート構造の一部が明らかになるなど、研究開発に大きな進展が見られた。さらに、世界最大の大規模振動台が完成し、これを活用した耐震化技術等の飛躍的な向上ならびに世界に門戸を開いた施設として国際的な連携が期待される。

また、国際的なテロや治安の悪化により、安全・安心に対する国民のニーズが強まる中、テロ対策・治安対策のための基盤整備、例えば空港・港湾における入出国管理システム（A P I S（事前旅客情報システム）、バイオメトリックス導入など）の強化、DNA鑑定、爆弾検知技術の研究開発などに一定の進展が見られたが、国土安全保障省（D H S）が新設されて国家的取組を行っている米国は、テロ対策において世界をリードしている。

I T S（高度道路交通システム）に関しては、カーナビ、V I C S（道路交通情報通信システム）、E T C（ノンストップ自動料金支払いシステム）が普及した。今後は多様なサービスを一台の車載器で利用出来る車内環境の実現等、さらなる技術開発が期待される。なお、海上交通については、環境負荷低減、大気汚染・海洋汚染防止の観点から、環境分野に位置付けられ推進された。

航空機分野においては、これまで先端的な要素技術開発等により基盤技術力を強化してきたが、今後更なる発展を遂げるため、我が国が強みを有するこれら要素技術の維持・強化を図るとともに、我が国主導による航空機・エンジン開発の実現に向けた技術開発が開始された。

(2) 当該分野に係わる諸情勢の変化

国民の安全・安心に対する関心は、第2期基本計画の当初に比べ大きく増した。これを受けて、総合科学技術会議では「安全に資する科学技術推進プロジェクトチーム」を立ち上げ、分野横断的に議論を進めてきたところであり、殊に国民生活と直結した課題の解決が求められる社会基盤分野においては、第3期基本計画期間に安全の確保に関する研究開発を積極的に推進する必要がある。

安全に関する科学技術については、米国同時多発テロ（2001年）の発生と世界的なテロ対策への取組の強化などの情勢により、防災や交通安全等に加えて、特にテロ対策、犯罪対策、危機管理等についての取組をさらに強化することが必要になっている。

防災科学技術への期待は継続して高い。阪神・淡路大震災以降整備が進んだ地震観測システムも10年を経過して更新時期に差ししかかっており、このシステムを今後も維持・整備・拡充していくことが課題となっている。首都直下地震、東海・東南海・南海地震、宮城県沖地震などのほか、活断層で発生する地震への対応が喫緊の課題となっており、これらの地震の高精度予測とともに、災害を未然に防止することを目的とした従来の防災技術に加え、避難対策や建造物の耐震化など、万一の場合にも被害を減らすための減災技術が重視されるようになってきた。また、スマトラ島沖大地震とそれにとまうインド洋大津波のような国際的な大規模災害に対して、日本の貢献が求められている。さらに、台風、豪雨、渇水などに対する、科学技術を活用した防災対策の高度化が望まれている。

交通では、J R西日本福知山線列車脱線事故等に見られるようにヒューマンファクターに着目した安全対策の必要性が顕在化した。また、公共交通機関の経営の効率化の中での安全確保や高齢化社会への対応等の面で新たな取組が必要となっている。航空技術に関しては、運航においては輸送量の増加を安全に効率的に推進する衛星航法技術やデータ通信の早急な取組が

求められるとともに、多様化する国民の航空輸送ニーズに対応できる航空機および航空エンジンを我が国主導で開発する必要がある。

1950年代以降、我が国の社会資本は増え続け、現在国民の生活を維持する社会基盤のほとんどはこの半世紀の間に整備されてきた。特に高度経済成長期に大量建設された社会資本等については、近々大更新時代を迎えることとなる。また我が国は2005年より人口減少社会に入るなど、世界中のどの国も経験したことのない継続的な人口減少と急速な少子高齢化の時代を迎えつつある。少子高齢化による人口の年齢構成の変化等も踏まえて、社会基盤整備に係る施策での対応が期待されるとともに、科学技術における取組として、社会基盤の機能を適切に保持しつつ再生する技術等に重点をおく必要がある。

社会基盤分野の科学技術は、基礎的な科学技術に比べて、課題解決により近い分野であるので、政策目標に沿って社会基盤分野で推進していくべき課題が選定される。ただし、社会基盤分野では、他分野との連携が広く必要であること、また、社会基盤分野が扱うフィールドは、国民生活の安全、環境、空間の美しさなど多面的な価値を持ち、単一の視点、単一の課題だけに閉じて解決を図ることは適切でないと考えられる。このように、広い視野を持ちつつ、国の存立にとって基盤的であり国として取り組むことが不可欠な課題を重視し、政策目標の実現に向けた重要な研究開発課題を、次章のように選定する。

(3) 当該分野の将来的な波及効果の客観評価

科学技術政策研究所のデルファイ調査報告書によると、政府関与の必要性、研究開発水準が高く総合インパクト（寄与度）が高い研究領域として、防災技術の領域がある。

社会基盤分野との関連性が高いもののデルファイ調査では製造分野に位置付けられた社会インフラ関連高度製造技術、環境分野の都市レベルの環境・環境災害・水資源、フロンティア分野の安全・安心社会の宇宙・海洋・地球技術、情報通信分野のセキュリティエレクトロニクスについても政府関与の必要性、研究開発水準、総合インパクト（寄与度）が高い研究領域である。

2 重要な研究開発課題

(1) 重要な研究開発課題の絞り込み

社会基盤は多くの研究領域で構成されており、以下に領域別にデルファイ調査などによる将来的な波及効果、我が国の国際的な科学技術の位置・水準、政策目標への貢献度、官民の役割から絞り込まれた重要な研究開発課題を示す。(別紙Ⅶ-1「重要な研究開発課題の体系」参照)

<防災>

防災に対する社会ニーズは強く、総じて研究開発の重要性、政府の関与の必要性が高いとされている。地震調査研究、耐震建造物の構築技術、降雨の短時間予測等は、我が国が研究開発において世界最高水準にあり、これらのことから今後も、地震、津波、火山、風水害、雪害等に対する減災に重点を置いた防災に向けて、次の研究開発課題が重要である。

- 地震観測・監視・予測等の調査研究
- 地質調査研究
- 耐震化や災害対応・復旧・復興計画の高度化等の被害軽減技術
- 火山噴火予測技術
- 風水害・土砂災害・雪害等観測・予測および被害軽減技術

さらに、防災における衛星等による観測・監視、警報・情報伝達技術は公共性が高く、国が主導して推進すべきであるので、次の重要な研究開発課題を選定する。

- 衛星等による自然災害観測・監視技術
- 災害発生時の監視・警報・情報伝達および被害予測等の技術

また、災害に強い社会の形成には、自助・共助の取組が重要であるが、国が取り組むべき研究開発課題として重要度の高いものを選定する。加えて、その他の災害に対する減災技術等で重要度の高い研究開発課題を選定する。

- 救助等の初動対処、応急対策技術
- 災害に強い社会の形成に役立つ研究
- 施設等における安全確保・事故軽減等の技術

<テロ対策・治安対策>

国土や社会の安全確保において、各種テロや犯罪の防止・抑止に対する社会ニーズは強く、デルファイ調査において政府関与の必要性や技術レベルの高いセキュリティエレクトロニクスも活用しつつ、開発された技術を適用した製品の市場が限定されることも踏まえ公共性の観点から国が積極的に取り組む必要のある研究開発課題を次の通り選定する。

- 有害危険物質の探知・処理技術
- 不法侵入を防ぐ探知技術開発
- 被害軽減のための脆弱性把握及び予測技術
- 犯罪防止・捜査支援技術

<都市再生・生活環境>

国土や社会の安全確保において、都市再生や生活環境の改善の社会ニーズは強く、デルファイ調査において政府関与の必要性や技術水準の高い都市の環境技術を活用しつつ、公共性の観点から国が積極的に取り組む必要のある研究開発課題を次の通り選定する。

- ヒートアイランド問題の解消
- 社会変化に適応した都市構造の再構築
- 輸送機器・住宅の低コストな省エネルギー化
- 省エネルギー型の都市の構築
- 資源・環境の保全を含む地域マネジメントシステムの開発

<ストックマネジメント>

国土や社会の安全確保において、高度経済成長期に大量に建設された社会資本等の老朽化が急速に進むなか、社会基盤の機能を確保しつつ適切に維持管理・更新する技術に対する社会ニーズは強く、公共性の観点から国が積極的に取り組む必要のある研究開発課題を次の通り選定する。

- 社会資本・建築物の維持・更新の最適化
- 快適で安全な生活空間の形成
- 省資源で廃棄物の少ない循環型社会の構築

<国土の管理・保全>

環境と調和する社会の実現において、国土の管理・保全という観点からも生態系・水循環・土砂管理に関する取組の社会ニーズは強く、公共性の高いことを踏まえて国が積極的に取り組む必要のある研究開発課題を次の通り選定する。

- 国土の保全と土砂収支
- 水循環・物質循環の総合的なマネジメント
- 健全な生態系の保全・再生
- 国土の将来の姿の予測・適応

<交通・輸送システム>

社会の安全確保において、依然として交通事故による多くの死傷者が生じていることから、鉄道等の公共交通も含めた交通輸送システムの安全性の確保には社会の強いニーズがある。

さらに、世界トップレベルの情報通信技術を活用した交通システムの競争力の維持・向上とともに、高度な物流ニーズへの対応等も求められている。公共性の観点から国として以下の課題に取り組む必要がある。

- 交通・輸送システムの安全性・信頼性の向上
- ヒューマンエラーによる事故の防止
- 地域における移動しやすい交通システムの構築
- 陸・海・空の物流のシームレス化

航空技術については、高速輸送を可能とし、大量運航によって社会生活を支えているのみならず、産業政策上、安全保障上も重要な役割を担っており、諸外国と同様に研究開発リスクを国が負担しつつ、国民の航空輸送ニーズの多様化に応え、安全や環境問題に配慮した技術開発に取り組む必要がある。特に、我が国主導で航空機およびエンジンをインテグレーションできる技術を向上させるとともに、中長期的に技術を育成するために国として以下の課題に取り組む必要がある。

- 航空機・エンジンの全機インテグレーション技術
- 超音速航空機技術
- 近距離型航空機技術
- 航空機関連先進要素技術

なお、大量交通輸送機関による大気汚染や海洋汚染については、エネルギー・環境分野と連携し、国の関与が必要な以下の課題に取り組む必要がある。

- 船舶による大気汚染・海洋汚染の防止
- 高度環境適合航空機技術

<ユニバーサルデザイン>

少子高齢化社会において、誰もが元気に暮らせる社会を実現しなければならないという社会の強いニーズがあり、公共性の観点から以下の課題に国として取り組む必要がある。

- ユニバーサルデザインの推進・普及
- 誰もが元気に安心して暮らせる社会の実現
- あらゆる場所で、あらゆる人の多様な活動を支援する基盤づくり
- 多面的機能を考慮した農山漁村における生活基盤の整備手法の開発

なお、防衛技術の重要な研究開発課題は、防衛力整備上の観点を踏まえつつ別途検討する。

(2) 研究開発目標と成果目標

以上の40の重要な研究開発課題について、計画期間中に目指す研究開発目標（科学技術面

での成果)及び最終的に達成を目指す研究開発目標、並びに、社会・国民に対してもたらされる成果(アウトカム)に着目した目標(成果目標)を別紙VII-2のとおり定める。また、第3期基本計画の3つの理念の下での政策目標の実現に向けて、より具体的に定めた個別政策目標は「第3期科学技術基本計画の政策目標の体系」のとおりであるが、個々の重要な研究開発課題が、どの個別政策目標の達成に向かっているかについては、別紙VII-2の重要な研究開発課題名の欄に、個別政策目標の該当番号を付記することで明確化している。

これらにより、(イ)何を目指して政府研究開発投資を行っているのか、どこまで政策目標の実現に近づいているかなど、国民に対する説明責任を強化するとともに、(ロ)個別施策やプロジェクトに対して具体的な指針や評価軸を与え、社会・国民への成果還元の効果的な実現に寄与することとなる。

3 戦略重点科学技術

(1) 選択と集中の戦略理念

社会基盤分野の戦略重点科学技術は、以下の2つの戦略理念に沿った技術をそれぞれ2つ選定する。(別紙Ⅶ-3「戦略重点科学技術の体系」参照)

(戦略理念1)

地理的・地質的・気候的に自然災害が多発する我が国において、国民の安全を確保するためには、「減災対策」として、特に人的・物的被害をもたらす要因そのものを抑える対策と災害発生後の迅速な救命・救助に重点をおく必要がある。これらの減災対策技術に集中投資して、災害による死者数、経済被害額を大幅に削減し、世界一安全な国・日本の実現を目指す。

(戦略重点科学技術)

- ① 減災を目指した国土の監視・管理技術
- ② 現場活動を支援し人命救助や被害拡大を阻止する新技術

(戦略理念2)

高度経済成長期に大量に建設された社会資本等の老朽化が進み、大更新時代を迎えつつあり、また交通輸送体系への信頼が揺らいでいる。さらに、2005年より人口減少するなど少子高齢化が急速に進んでいる。このようなことを踏まえ、社会基盤の機能を適切に保持し、再生する技術に集中投資し、我が国が世界で初めて直面する緊急課題に対応した社会の形成を図る。

(戦略重点科学技術)

- ③ 大更新時代・少子高齢化社会に対応した社会資本・都市の再生技術
- ④ 新たな社会に適応する交通・輸送システム新技術

(2) 戦略重点科学技術の選定理由と技術の範囲

各戦略重点科学技術に含まれる個別技術ごとに、その選定理由と技術の範囲を示す。

① 減災を目指した国土の監視・管理技術

○ 高機能高精度地震観測技術

(選定理由) 首都直下地震、東南海・南海地震や宮城県沖地震、活断層型地震等、様々な形態の地震発生が予想されており、減災のためには、地殻活動の観測の高度化等による地震発生メカニズムの理解促進が不可欠であり、既存の観測機器の高度化も含めて重点化して推進する。

(技術の範囲) 地殻構造調査や地震観測・データ処理において新たな手法・機器を活用して従来より高機能高精度が可能となる技術であり、自然地震観測による地殻構造調査、海底を含む稠密な地震観測、GPS連続観測等の観測技術開発と整備に係わるもの。

○ 災害監視衛星利用技術

(選定理由) 大規模自然災害に対し広域性、同報性、耐災害性を有する衛星による自律的な災害監視や危機管理情報の利用は、減災対策において非常に有効な手段のひとつであることから、これを促進する必要がある、重点化して推進する。

(技術の範囲) 衛星による災害監視・情報利用技術および準天頂高精度測位実験技術。

○ 効果早期発現減災技術

(選定理由) 自然災害・事故の減災対策はこれまでも進められてきたが、耐震化対策が必ずしも十分進んでいないなどの理由の一つに、対策に膨大な費用がかかることが挙げられる。したがって、新たな手法や技術によって従来より少ない費用で効果的に減災対策を実現することが早急に求められており、特に重点的に進める必要がある。

(技術の範囲) 従来とは異なる新たな手法・技術を活用し、少ない費用で減災対策を実現できる技術において、耐震性・脆弱点を経済的に評価、補修・補強、応急復旧、強化復興する低コスト化技術、特に未解明の長周期振動への対応やロボットによる施工システムを含む。さらに、シミュレーション技術を活用して被害拡大を抑制するとともに、少ない費用で減災の効果を発現させるもの、および耐震性評価のための実大破壊実験と破壊シミュレーション技術開発。

○ 国土保全総合管理技術

(選定理由) 地球温暖化に伴う海面上昇や気候変動等の環境変化がこれまでの想定を超える災害事象をもたらすことが懸念されている。また、長い海岸線を有する我が国において、海岸侵食の防止は減災の観点から特に重要なテーマであるが、個別対処的な取組では解決できない課題であり、総合的な土砂収支の適正化を図る必要がある。これらの課題は、国土保全の観点から減災を目指すうえで、極めて重要な課題であり、戦略重点科学技術として積極的に進める必要がある。

(技術の範囲) 気候変動等の変化が防災面に与えるインパクトを予測・評価する技術、国土を適正に保全するための流砂系全体の土砂動態予測技術、土砂対策およびそれが流砂系全体に及ぼす影響を評価する技術、工事発生土や浚渫土を有効利用する技術。

○ 社会科学融合減災技術

(選定理由) 自助・共助を基本とした減災対策において、開発した減災技術が有効に活用されるためには、社会科学分野の取組との融合が不可欠である。これまでもその重要性は指摘されながらも十分な取組が不足しており、戦略重点化して積極的な推進が必要である。

(技術の範囲) 地域の自助・共助力を含む総合的な防災力の向上のために、相互依存性を

勘案して各種災害に対する社会の脆弱性把握や、社会経済等への影響を評価するとともに、危険度を周知する技術。災害時の行政、企業、交通輸送等の事業の継続能力確保する技術。

② 現場活動を支援し人命救助や被害拡大を阻止する新技術

○ 災害現場救援力増強技術

(選定理由) 災害発生時においては、現場での救助活動及び人・物流の代替ルート確保をいかに迅速に効率的に行うかが、人的・社会経済的被害軽減の鍵であり、被害の拡大防止にも繋がることから、最新の技術を活用して災害現場の第1対応者等の活動を支援する技術に重点化する必要がある。

(技術の範囲) 情報収集・提供等の災害現場の第1対応者の活動および社会経済活動の復旧に必要な技術において、新技術を活用した次世代型消防装備・資機材、災害情報の一元的な管理・提供技術、効果的な活動を可能とする様々な建築物での火災挙動予測技術、緊急・代替輸送支援システム。

○ 有害危険物現場検知技術

(選定理由) テロ対策において、有害危険物を事前に現場で速やかに検知してテロを未然に防ぐことが重要である。わが国は物質を検知する基盤的な技術を有しており、これらを発展させて世界に先駆けて実用化を行うことは、テロ対策の推進のみならず、世界標準を主導することにも貢献することから戦略重点化して積極的に推進する。

(技術の範囲) 爆発物や生物剤、化学剤の有無を交通機関の手荷物検査・旅客検査も含む現場で速やかに探知する技術。

○ 社会防犯力増強技術

(選定理由) 犯罪の少ない安全な社会の実現は国民にとって最も身近なニーズであるが、限られた人的資源の中でそれを実現していくためには科学技術の活用が不可欠である。そのため、最新の技術を活用して、犯罪防止・捜査支援・鑑定など実際に現場等で活用可能な技術・システムの開発を重点化して推進する。

(技術の範囲) 犯罪防止・捜査支援・鑑定のために先進的な技術を活用したものであり、行動科学による犯罪防止・捜査支援、3次元顔画像個人識別、DNAプロファイリング、毒物や微細証拠鑑定のための物質同定技術や、学校及び通学路における子供の安全を守る技術。

③ 大更新時代・少子高齢化社会に対応した社会資本・都市の再生技術

○ 社会資本管理革新技術

(選定理由) 高度経済成長期に大量に建設された社会資本等の老朽化が急速に進むなか、

社会基盤の機能確保のための対策や急増する維持管理・更新費への対応が喫緊の課題となっており、戦略重点科学技術として積極的に進める必要がある。

(技術の範囲) 社会資本・建築物の維持・更新を最適化するための技術。具体的には、非破壊検査やセンサー技術等を活用した高度な点検・診断技術、劣化予測技術、健全度評価・管理技術及び短繊維混入コンクリート等の新技術を活用した現場適用技術や最適な補修工法の選定・高度化技術。

○ 都市環境再生技術

(選定理由) 2005年より人口減少に転じ、少子高齢化が進むなか、スラム化を防ぎ、持続可能で活力があり、安全で良好な地域環境を確保することは多くの国民に係る重要な課題であり、戦略重点科学技術として積極的に進める必要がある。

(技術の範囲) 少子高齢化・人口減少社会において、持続可能で活力ある安全な地域社会を形成するため、都市環境・住環境の再生・改善を図る技術。具体的には、人口減少が都市活動に与えるインパクトを予測し効果的・効率的な土地利用や都市交通等の都市施設計画を立案・評価する手法、既存ストックを有効活用するための建築物の用途転換・再生活用手法、郊外住宅地の再生・再編手法、都市・建築物内の安全度評価技術。

④ 新たな社会に適応する交通・輸送システム新技術

○ 交通・輸送予防安全新技術

(選定理由) 国民の身近な足としての交通・輸送機関の安全性・信頼性の回復は喫緊の課題であり、今後の航空交通の需要増加や交通機関のオペレータのヒューマンファクター、車両運転者の「発見」「判断」「操作」に配慮して、予防安全を徹底するための新たな技術の活用を重点化して推進する必要がある。

(技術の範囲) 公共交通機関における正常な運航状態からの逸脱の検出・早期復帰技術ならびに航空機の安全高密度運航を可能とする4次元(位置+時間)の交通管理等を含むIT技術の活用による航空交通管理技術、小型機運航支援技術、全天候・高密度運航技術、運転者から直接見えない範囲の交通事象の情報提供、注意喚起、警告等を行う技術、心理学・人間工学を活用したヒューマンエラー分析による道路交通安全対策技術。

○ 新需要対応航空機国産技術

(選定理由) 我が国の地方と都市や海外の都市への移動のニーズの多様化に対応するために、これまでのわが国の国際共同開発の実績をベースに日本特有の国産技術の確保が不可欠である。今後国内外の需要増が予想される小型航空機的全機インテグレーション技術ならびにそれを支える要素技術の向上、さらに中長期的な視点で将来の高速化ニーズに対応するためこの5年間で技術力を誇示する必要がある技術を戦略重点化する。

(技術の範囲) 新たな需要に対応した航空機・エンジン実現を可能とする全機インテグレ