

2.7 社会基盤分野の目次

(1) 状況認識	447
(2) 重要な研究開発課題及び戦略重点科学技術について	448
(3) 推進方策について	458
(4) 今後の取組について	465
別紙2.7.1 社会基盤分野における 重要な研究開発課題の進捗状況	468
別紙2.7.2 社会基盤分野における 戦略重点科学技術の進捗状況	495
別紙2.7.3 社会基盤分野における 戦略重点科学技術の俯瞰図	510
別紙2.7.4 社会基盤分野における 戦略重点科学技術の予算の状況	513

2.7 社会基盤分野における進捗状況と今後の取組

(1) 状況認識

自然災害の頻発・激化、社会基盤施設の劣化に起因した重大事故の多発など、社会基盤が直面する課題解決に科学技術が果たす役割はますます大きなものになってきている。一方で、気候変動に関する知見の進展、IT (Information Technology) 技術の進歩、地理空間情報に関する法制度整備といった新たな展開も見られ、第3期科学技術基本計画策定以降、社会基盤分野を取り巻く状況は急速に変化してきている。特に IT 技術の進歩は、従来重厚長大と捉えられがちだった社会基盤技術に新しい可能性を与えている。

海外では、ハリケーン・カトリナ/リタ、サイクロン・シドル、サイクロン・ナルギスなどによる大きな洪水・高潮被害が発生した。我が国では、各地で集中豪雨や局地的大雨により、多くの尊い命が失われた。このように、豪雨、台風、高潮などの災害が頻発・激化する中で、気候変動に関する科学的知見の進展は社会基盤分野の科学技術開発の動向に大きな影響を与えている。こうしたなか、政府間パネルである IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) の第4次評価報告書では、近年の気候変化に関する直接的な観測結果として、大雨の頻度はほとんどの陸域において増加傾向にあると指摘された。同報告書では更に、これらの課題に対して最も厳しい緩和努力をもってしても、今後数十年間の気候変動の更なる影響を回避することはできず、適応策、緩和策のいずれも、単独ではすべての気候変化の影響を避けることはできないと指摘している。したがって、気候変動の適応を科学技術が牽引し、緩和策と適応策が車の両輪となって気候変動に対処する、「ベストミックス社会」を早急に構想、構築していく必要がある。

オランダでは、気候変動を踏まえて現存、新規の防災施設性能を10倍に強化し、例えば10万年に1回の洪水にも防災施設で対応できる新防災施設計画「デルタプラン」を発表した。我が国でも巨大、重大災害に関する科学技術の研究体制の早期の整備や、安全・安心な国土作りの基盤となる技術の確立など、気候変化の適応に焦点を当てて取り組むことが重要である。

地震については、海外では2008年(平成20年)中国四川省の内陸地震(死者8万人以上)など、甚大な被害を伴う大規模な地震が発生したが、国内でも、平成19年(2007年)能登半島地震、平成19年(2007年)新潟県中越沖地震、平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震など、特に未知の海底断層に起因する地震が連続して発生しているほか、東海・東南海・南海地震や首都直下地震など甚大な被害を生じさせる地震が、今後30年程度の間高い確率で発生すると予想されており、地震観測・監視・予測等において研究開発の推進が期待されている。

一方、大都市への人口密集や高層空間、地下空間等、災害に対する脆弱性が懸念される空間の利用拡大が広まるとともに、災害時に特別の支援が必要となる高齢者が増加するほか、災害発生時の避難や救助、防災意識の向上に重要な役割を果たしてきた家族や地域のあり方にも大きな変化が生じている。平成19年(2007年)6月に閣議決定された長期戦略指針「イノベーション25」が目指す「安全・安心な社会」では、災害の高度な予測技術と災害情報ネットワークの高度化が示された。そしてその技術戦略ロードマップのもと、平成20年度(2008年)から社会還元加速プロジェクト「きめ細かい災害情報を国民一人ひとりに届けるとともに災害対応に役立つ情報通信システムの構築」が開始された。

また、自然災害以外でも国民の安全・安心へのニーズは一層高まっている。海外ではインド西部の商都ムンバイで同時テロ事件が発生したほか、我が国でも秋葉原通り魔事件等の凶悪事件が発生している。また、振り込め詐欺やフィッシング詐欺などの匿名性の高いサイバー犯罪の増

加、硫化水素や手製爆発物などの危険物製造方法情報のインターネットや書籍による一般への広まりとそれを利用した事件の多発などに加えて、新型インフルエンザなど感染症への懸念や、毒性の高い異物混入を契機とした食の安全に対する不安の高まりなどにより、安全・安心な社会作りに向けた科学技術の一層の活用が期待されている。

テロ対策分野の国際連携については、日米安全・安心科学技術協力イニシアティブが進められている他、日仏、日英の間で安全・安心科学技術の協力推進として調査ミッションの派遣が行われている。

交通事故による死者数は年々減少傾向にあるものの、依然として年間 5000 人以上の人が亡くなっており、死傷者数は未だに年間 95 万人以上と非常に多い。そのため、交通弱者に対する対策や高齢運転者の増加による運転者としての安全対策に加え、主な事故の原因となっているヒューマンエラーへの対策も喫緊の課題となっている。「イノベーション 25」においては、2025 年に目指す日本の姿の一つとして「安全・安心な社会」が取り上げられるとともに、その実現に向けて、ITS (Intelligent Transportation System) を活用して交通事故の著しい減少を図るとともに、交通の円滑化による二酸化炭素排出量の削減やコストの低減にも寄与するとの目標が掲げられた。そしてその技術戦略ロードマップのもと、平成 20 年度(2008 年度)から社会還元加速プロジェクト「情報通信技術を用いた安全で効率的な道路交通システムの実現」が開始された。

社会基盤の高齢化の問題は年を追うごとに深刻化している。多くの大規模社会インフラが耐用年数を経過しようとしている現在、施設の劣化を未然に発見し、重大な事故を防止することは公共施設に対する国民の信頼を維持するために喫緊の課題である。国土や社会の安全確保のため、高度成長期に大量に整備した道路、下水道、河川施設等の社会資本全体について、厳しい財政状況の下での効果的・効率的な既設構造物の維持管理・更新が求められている。

第 3 期基本計画の策定以降の新たな動きとして、地理空間情報の活用推進に向けた産学官における取り組みがあげられる。

我が国における地理空間情報の活用事例としては、1990 年代以降に普及したカーナビが代表的であったが、最近では、これに加え、電子地図情報の利用が急拡大している。平成 17 年(2005 年)から、検索エンジンを提供するインターネットサービスが、地図情報に関する検索ソフトの無償提供を開始した。これにより、一般利用者の中で電子地図サービスの無償利用が普及した。

さらに、平成 19 年(2007 年)4 月以降に発売された第 3 世代携帯電話端末に、原則として GPS (Global Positioning System) による位置情報の通知を可能とする機能が備えられることとなった。こうした GPS 対応携帯端末の普及に伴い、衛星測位機能を活かした地理空間情報サービス、例えば、子供や高齢者の見守りシステムやパーソナルナビサービスも普及しつつある。

一方、国においては、平成 19 年(2007 年)8 月、「地理空間情報活用推進基本法」が施行されるとともに、平成 20 年(2008 年)4 月には同法に基づく「地理空間情報活用推進基本計画」が閣議決定され、豊かで安全・安心、快適な社会の実現に向けた地理空間情報の有効活用の更なる促進が期待される。

(2) 重要な研究開発課題及び戦略重点科学技術について

全体的な概況

社会基盤分野における研究開発費は、平成 20 年度(2008 年度)において 3044 億円である。政策課題対応型研究開発予算の 17.4% を占めており、その割合は平成 19 年度(2007 年度)に

僅かに減少したものの、平成 20 年度(2008 年度)には増加傾向に転じた。

重要な研究開発課題としては、40 課題が位置づけられており、地震観測・監視・予測等の調査研究や地質調査研究が国際的に高い評価を受けるなど、計画 3 年度終了時点としては概ね順調に進捗している。

戦略重点科学技術に対する予算額は、平成 20 年度(2008 年度)において 347 億円であり、社会基盤分野の 11%を占めている。平成 18 年度(2006 年度)以降、戦略重点科学技術に占める予算の配分は年々増加してきており、選択と集中による重点化が確実に図られている。戦略重点科学技術に掲げられた 4 課題についても順調に進捗している。

重要な研究開発課題の進捗状況

< 進捗が遅れている研究開発目標 >

当初計画と比べて若干の遅れが生じている目標は幾つかあるが、そのうち戦略重点科学技術に該当し、予算規模の大きなものとしては、以下のものが挙げられる。

- 「2011 年度まで、首都圏周辺での地殻活動や地殻構造の調査、広帯域にわたる地震動についての実大三次元震動破壊実験、地震発生直後の震災の高精度予測技術の開発等を実施することにより、複雑なプレート構造の下で発生しうる首都直下地震の姿(震源域、発生時期、揺れの強さ)の詳細を明らかにし、その地震に打ち克つための耐震技術の向上、地震発生直後の迅速な震災把握等に基づく災害対応に貢献する。」[文部科学省]

耐震性評価・機能確保研究については、実大震動実験を 2 回実施し、長周期地震動に対する高層建築物の挙動や、医療施設の機能保持に関するデータを得る等、順調に進捗した。しかし、首都圏プレート構造調査については、中感度地震計 150 台の整備を完了したものの、首都圏地下を必要最低限の解像度でイメージングするには 400 台の地震計整備が必要であり、課題の重要性に鑑みても、今後予算の増額やプロジェクト期間の延長が必要である。

< 特に進展がみられた研究開発目標 >

- 「2010 年度までに、噴火時にリアルタイムに避難すべき範囲等を示す、リアルタイム火山ハザードマップ作成システムを開発する。」[国土交通省]

リアルタイム火山ハザードマップの開発を完了し、全国 29 箇所 of 常時監視が必要とされている火山について逐次整備が開始される等、研究開発が順調に進捗し、当初計画よりも早期に目標を達成した。これにより、噴火の前兆あるいは火山活動の変化段階での避難活動においてリアルタイムで専門家を支援する防災システムを実用化した。

- 「2007 年度までに、エネルギー回生を利用したバッテリー駆動型の省エネルギー LRV 車両を開発する。」[国土交通省]

車載電池で走れるLRV(Light Rail Vehicle)の開発とともに、架線からの電力と電池の電力をハイブリッド制御する電力変換装置の開発が順調に進捗し、当初計画よりも早期に目標を達成した。本車両により札幌市の営業線で走行試験や試乗会を行い、既存のインバーター電車に比べて10%以上の省エネを実現した。また無架線電車化により、都市景観の向上が可能となった。

- 「2010年度までに、頭首工の鋼製洪水吐ゲート、ため池の底樋管、農業用水路等について、機能回復のための低コストな補修、補強、改修技術を開発する。」【農林水産省】

農業用水路に適用するゴム弾性を活用した目地補修工法およびポリマーセメントモルタルによる水路断面修復工法が開発が順調に進捗し、当初計画よりも早期に目標を達成した。今回開発した修復工法は実用化され、農業現場で使用されている。

- 「2007年度までに炭素繊維複合材料の非加熱成形技術・健全性診断技術について試験部材レベルでの基本技術を確立する。」【経済産業省】

炭素繊維の複合材損傷検知技術を始めとして、複合材非加熱成形技術、マグネシウム合金粉末成形技術の実証やファンシステムに最適な繊維・樹脂からなる複合材の開発を完了するなど、次世代航空機用の構造部材の創製・加工技術の開発が順調に進捗し、当初計画よりも早期に目標を達成した。実飛行環境での試験を行うなど、本研究開発を通じて、炭素繊維の航空機への適用に必要な損傷検知技術を実用化レベルとした。

- 「2010年度までに既存の同クラスジェット機に比べ、燃費20%程度削減、直接運航費10~20%程度削減、安全性の向上(パイロットによる評価)のための、技術開発を実施し、試作機による実証を行う。(試作機の飛行試験は2011年を予定)」【経済産業省】

燃費・静粛性等の環境性能や安全性等に優れた航空機の開発にも活用される要素技術について、基本風洞試験、実大構造部材の試作を行うなど、要素技術としての技術成立性の確認が順調に進捗し、当初計画よりも早期に目標を達成した。本研究開発により、環境面に配慮した小型ジェット機の実用化に目処が立った。

< 防災 >

防災領域の重要な研究開発課題の進捗状況は、概ね当初計画どおり順調に推移している。すでに計画期間中の研究開発目標を達成した施策がいくつかある一方、当初計画に比べて大幅な遅れが生じている施策は無い。

地震観測・監視・予測等の調査研究については、文科省が、深部地盤全国モデル等の統合により地震ハザードステーションの高度化を行った。その他、巨大地震観測・調査研究・被害軽減化防災技術の一部に若干遅れが生じている施策があるものの、概ね当初計画どおり推移している。

首都圏プレート構造調査については、中感度地震計の整備を実施し観測を開始したものの、首都直下のプレート構造をイメージングするための地震観測網の構築が当初計画より遅

れている。

地質調査研究については、経済産業省が、GIS(Geographic Information System)化したシームレス地質図や活断層データベースを作成し、当初計画どおり順調に進捗している。

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については、国交省が、安価で実用性の高い住宅・建築物用耐震改修技術等の開発を完了した。その他、ほぼ全ての施策が当初計画どおりに推移している。

火山噴火予測技術のうち火山防災については、国交省がリアルタイム火山ハザードマップの開発を完了し、その他の施策も計画通りないし計画以上の進捗である。

風水害・土砂災害・雪害等観測・予測および被害軽減技術については、文科省が、既存の気象レーダーより高精度、高分解能で降雨を観測することができる、MP(Multi-Parameter)レーダーの開発を行うとともに、そのレーダーを用いて1時間先の豪雨予測の高度化に関する研究開発を行っているところである。また、開発したMPレーダーは、国交省河川局において河川流量の把握のために導入されることが決定しており、また、MPレーダーを用いた気象観測技術についても、降雨強度や雨水量の推定方法等に関する特許を申請している等の成果を挙げている。さらに、浸水予測、土砂災害予測も、当初計画どおり、具体地域での試験運用を実施し、関係機関や一般に情報を提供するなどの成果があった。その他、ほぼ全ての施策が当初計画どおりに推移している。

衛星等による自然災害観測・監視技術については、文科省が陸域観測技術衛星「だいち」の運用及びデータ提供を継続し、新潟中越沖地震等の災害状況把握に貢献した他、準天頂衛星の平成22年度(2010年度)打上げへ向け着実に開発を進めている。災害監視無人航空機システムについては、当初計画どおりに推移している。

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としては、文科省と気象庁が協力して、即時的震源推定システムの開発を完了した他、緊急地震速報の利活用システムを実用化可能レベルとした。その他、一部の施策に若干の遅れが生じているものの、概ね当初計画どおりに推移している。

救助等の初動対応、応急対策技術については、総務省が大規模災害時等の消防防災活動に関する研究において、アドホックネットワーク情報端末を試作した他、災害対策本部支援システムを20以上の自治体等に配布し検証を行い、当初計画どおりに推移している。

災害に強い社会の形成に役立つ研究については、ほぼ全てが当初計画どおりに推移している。

施設等における安全確保・事故軽減等の技術については、総務省が危険物の保安に関する技術基準の性能規定導入に関する研究を行い、当初計画どおりに推移している。

<テロ対策・治安対策>

内閣官房では、大規模テロ発生時において国民保護措置を的確かつ迅速に実施し、被害を軽減するために、被害想定シミュレーションシステムを開発中である。国土交通省では、人と貨物のコンテナターミナルゲート通過の保安性の確保及び迅速性の向上のための出入管理処理に係るシステムの設計・開発や危険物ばら積船と放射性物質運搬船を対象とした被害推定方法の検討を実施した。文部科学省では、「水中セキュリティソーナーシステム」を実用化するなど、爆発物や生物剤、危険物、違法物質の検知装置について研究開発を実施している。さらに、国際的に問題となっている液体爆発物の検知装置についても新たに研究

開発を開始する予定である。また、技術開発ではないものの、科学技術振興機構では、犯罪からの子どもの安全を社会技術研究開発事業の研究領域として実施している。

<都市再生・生活環境>

ヒートアイランド対策として、総合的な評価と都市空間形成手法の確立は当初計画通り順調に進捗している。具体的には、都市計画の運用手法調査として、効果的な対策技術を検討できるシミュレーションソフトを実用化するとともに、都市計画制度の運用支援に必要な課題を整理した。また、地球温暖化防止対策調査等として、シミュレーション技術のケーススタディを実施し、一定の結果が得られた。

戸建住宅等の環境性能評価として、住宅と設備の総合的な省エネ評価手法の開発は当初計画通り順調に進捗している。具体的には、住宅・建築物や街区の環境性能評価手法(CASBEE)を開発した。また、種々の省エネルギー改修設計・施工ガイドラインや指針を作成においては、各種必要な実験を順調に進め、結果を平成20年(2008年)4月に施行された断熱改修関連の優遇税制関連告示及び解説書に反映した。

次世代低公害車等の実用化では、バイオマス燃料対応自動車開発促進事業と次世代低公害車開発・実用化促進事業は当初計画以上に進捗しており、計画期間中の研究開発目標が概ね達成している。具体的には、バイオディーゼル専用車を試作し、排出ガス・安全・耐久性評価を通して環境・安全面の対応技術等を明確にし、排出ガスの目標性能を達成させた。また、公道走行試験により、技術基準策定に必要となる安全・環境上の問題を抽出した。また、開発の進んだ車種について実用性の向上を図るため、実使用条件下における実証モデル事業を実施した。

省エネルギー型都市の構築では、省CO₂型都市デザインの実現に向けた既設建物間熱融通の普及方策検討調査において当初計画に比べてかなりの遅れが生じているものの、下水汚泥の高効率・低コスト型エネルギー利用技術の開発・普及は当初計画通り順調に進捗している。具体的には、エネルギー面的利用の簡易診断プログラムの開発を基に建物間熱融通の普及方策を検討し、下水汚泥の嫌気性発酵や炭化燃料化における効率化や低コスト型の消化ガスエンジン等の技術開発を実施した。また、下水汚泥と他のバイオマスを混合・調整するために必要な下水道施設を補助対象とする制度を創設した。

<ストックマネジメント>

安全かつ効率的な社会資本等の再構築では、重大な事故を確実に防止できる計画的で効率的な、維持管理体系の構築に向けた取り組みを行っている。具体的には、道路橋の点検体系の確立、点検要領の見直し等を行っている。

アスベストの安全・効率的除去については、「環境問題等に対応するための先導的技術を用いた住宅供給の推進(仮称)」として当初計画通り、順調に進捗している。具体的には、石綿含有建材データベースをダウンロード方式からWEB方式への変更を行なう等、データベースに掲載の情報拡充を随時実施している段階にある。

水と緑のネットワーク形成手法については、地球温暖化防止対策調査等として当初計画通り、順調に進捗している。具体的には、ケーススタディにより屋上・壁面等の特殊空間の緑化の施工方法の確立及び施工による効果の把握について一定の成果を得るなど、特殊空間緑化施工時の技術改善及び施工による効果発現の強化が図られている。

景観の判断要素の抽出・評価では、道路景観の形成・保全に関する調査について既に計画期間中の研究開発目標を達成した。具体的には、除却・改善対象となる屋外広告物の類型化を実施し、法律、条例等の調査と併せて、屋外広告物の改善・撤去方策を提案した。また、道路景観の評価手法と景観阻害要因の改善・撤去方策の検討より、道路景観の整備方策をとりまとめた。

< 国土の管理・保全 >

国土の保全と土砂収支では、浚渫土を活用したりサイクル地盤材料の長期安定性の評価について既に計画期間中の研究開発目標を達成した。具体的には、実際の沿岸環境下に施工され約10年経過したSGM(Super Geo-Material)軽量土の劣化状況を調査し、劣化の外部と内部の状態関係の調査結果をとりまとめた。また、養生環境を定量的に評価し、劣化要因を取りまとめた。これらの結果、浚渫土を有効利用するSGM軽量土の土木材料としての安定性が検証された。

水循環・物質循環の総合的マネジメントでは、上流域から沿岸域までの統合的な水・物質循環の観測システム及び情報の蓄積・統合・発信の情報基盤の構築が当初計画通り順調に進捗している。具体的には、底質等、固形物中の医薬品分析手法開発、ノロウイルス自体の不活化評価に関する検討、雨天時における栄養塩類流出状況の評価を着実に進めている。また、東京湾や伊勢湾などのモニタリングデータをモデルに活用する手法等を検討し、海域の生態系モデル開発にあたっては、底生系と浮遊系の結合、微生物ループのモデル化として流体モデルの開発を概ね完了した。また、上流域から沿岸域までの統合的な流域圏の保全・再生・形成シナリオの設計については、既に計画期間中の研究開発目標を達成した。具体的には、森林から沿岸域までの地表水と地下水の流動を一体的に計算する3次元分布型水物質モデル、流域圏の水物質循環・生態系のモニタリング及び機能を解明するとともに、水物質の循環・移動モデルの開発を完了し、烟台地流域を対象とした水・物質移動に影響を与える地表面管理による地表流出や地下水涵養に与える影響を定量的に評価した。

自然環境保全・再生に向けた生態系の多面的機能の評価と管理システムの構築では、外来植物拡大・拡散システムの解明や、魚類の個体群動態の解明において当初計画から若干の遅れが生じているものの、海辺の自然再生のための計画立案と管理技術に関する研究や、干潟再生に向けた地盤環境設計技術の開発、沿岸生態系における高次栄養段階生物の食性に関する調査及び実験など、全体としては概ね順調に進捗している。

油・有害物質に対する汚染対策では、各種環境整備船、大型浚渫兼油回収船の油回収処理機能に関する技術開発の成功や、蒸気吸引式油回収装置の原理試験や油汚染砂からの油の分離実験などを実施し、当初計画通り順調に進捗している。

< 交通・輸送システム >

地域における移動しやすい交通システムの構築では、高齢者の支援を含めたITS技術の高度化、高効率かつ安価なLRT(Light Rail Transit)システムの開発(架線レスLRT)、路面凍結予測等による冬期道路管理の高度化について概ね当初計画通り順調に進捗している。具体的には、車載用の大出力リチウムイオン二次電池の開発、架線からの電力と電池の電力をハイブリッド制御する電力変換装置の開発、走行試験での回生失効防止の実証、急速充電方式の開発、車載電池で走れるLRV(Light Rail Vehicle)の開発が計画時期中の研究

開発目標を既に達成した。

陸・海・空の物流のシームレス化については、近距離国際輸送戦略の研究、滞留をなくすモード共通の物流情報のネットワーク化、モーダルシフト促進のための総合物流シミュレーションモデルの開発、自動化・省力化による安全で快適な物流システムの開発について計画期間中の研究開発目標を既に概ね達成した。具体的には、定常的・定量的な海上交通の観測を可能とする2件の特許取得、電子タグの実運用での課題把握を完了した。

超音速輸送機実用化開発調査については、衝撃波を低減する機首形状等の検討、空力効率性及び室内居住性を両立させる機体形状検討、低コスト軽量化を実現する複合材部品成形技術検討を着実に実施している。また、超音速旅客機技術に関して日仏共同研究を継続している。

近距離型航空機技術については、回転翼機技術の研究開発と将来の近距離型航空機の研究を当初計画通り、順調に進めている。具体的には、回転翼機について、低騒音かつ高効率なローターブレード設計技術(アクティブ・フラップ機構)の開発、低騒音経路をパイロットに自動表示する回転翼機用の運航支援システムの開発及び世界初となる飛行実証の試験、関係機関との連携による衛星を利用した計器進入着陸用の基礎技術の実証を実施した。また、VTOL (Vertical TakeOff and Landing) 機(垂直離着陸機)用の新型エンジン(リフトファンエンジン)技術を開発し、平成 19 年度(2007 年度)には民間企業への技術移転を完了した。

航空機関連先進要素技術については、次世代航空機用構造部材創製・加工技術の開発、航空機用先進システム基盤技術の開発及び防衛省機の消防飛行艇等への転用の検討を計画通りに進めている。具体的には、複合材の損傷検知技術、複合材非加熱成形技術、マグネシウム合金粉末成形技術の実証、ファンシステムに最適な繊維・樹脂からなる複合材の開発、電子制御小型アクチュエータ等の先進的なシステム技術の開発等を実施するとともに、民転機の事例調査、技術転用の構想検討、技術調査を実施した。なお、新たに、複合材の損傷検知技術の実飛行環境での実用化開発、チタン合金の成形・加工プロセスや軽量耐熱複合材の研究開発、先進パイロット支援システム、航空機システム先進材料及び低損失エンジンギアボックスの研究開発に着手している。

船舶による大気汚染・海洋汚染の防止については、船舶エンジンの排出ガス規制対策の技術、船舶からの油・有害物質の排出・流出防止の技術、船舶における有害物質のリスト作成の手法、船舶による海洋生態系への悪影響防止の技術(バラスト水対策)を計画期間中の研究開発目標を概ね達成した。具体的には、PM計測手法や、大気拡散も含んだ流出油の拡散シミュレーションツールの開発を着実に進めており、バラスト水の船上簡易サンプル装置開発を完了した。

<ユニバーサルデザイン>

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の研究開発については、自律移動支援プロジェクトの推進と鉄道の技術開発を当初計画通り順調に進めている。具体的には、自律移動支援システムに関連する技術仕様書(ガイドライン等)と官民連携運用モデル及びセキュリティガイドラインの策定を完了し、これまでの実証実験等の結果を基に自律移動支援システムの実用化に一定の目処をつけた。また、光通信による地上・車上間通信の送受信機を開発し、自動車実験による 400Mbps 程度の移動体通信の実証実験、列車走行におけるハンドオーバー技術の実現性をシミュレーションで確認した。

戦略重点科学技術の進捗状況

< 減災を目指した国土の監視・管理技術 >

この分野の戦略重点科学技術は、概ね当初計画どおり順調に推移している。

文科省では、東南海地震、南海地震、津波対策の観測ネットワークの構築を行っており、ケーブルルートを決定した。各種パーツの開発・製作がこのまま順調に進捗すれば、平成 22 年度(2010 年度)中の本格稼働開始が可能である。首都直下地震防災・減災特別プロジェクトのうち耐震性評価・機能確保研究については、実大震動実験を 2 回実施し、長周期地震動に対する高層建築物の挙動や、医療施設の機能保持に関するデータを得た。また、文科省が実大三次元震動破壊実験施設を用いて鉄筋コンクリート造の学校建物や鉄骨造の高層建物、橋梁の橋脚を対象に地震動によって破壊する実験を行い、兵庫県南部地震レベルの地震に対してどの程度安全性を有するのか、どのような状況で破壊し、損傷を受けるのかを実物大実験で確認することができた。これまでの実大実験により得られた成果については、国交省の基準策定の重要な資料となる設計指針に反映されることとなっているほか、現行設計基準ぎりぎりの設計では、4 階鉄骨建物が阪神・淡路大震災レベルの地震により、倒壊する可能性があることを明らかにした。

災害監視衛星利用技術においては、「だいち」により大規模自然災害の緊急観測を実施し、新潟中越沖地震での断層解明や、西濃豪雨での浸水域抽出など、災害状況把握に活用されるとともに、利用実証実験の実施を通じてデータの有効性を確認した。また、準天頂衛星の平成 22 年度(2010 年度)打上げへ向け着実に開発を進めている。

国交省による、地震、火山噴火等による被害軽減のための地殻変動モニタリング・モデリングの高度化と予測精度の向上においては、電子基準点の新設及び老朽化した装置の更新、解析システムの二重化、新解析手法の開発により「GPS 連続観測網(GEONET)」を高度化した他、緊急地震速報をトリガーとする GPS 連続観測点 30 点で地殻変動リアルタイム解析を行うシステムを構築し、試験運用を開始した。また、東海地震の予知精度向上のための研究において、高精度の地殻変動観測手法の開発に成功するとともに数値シミュレーションモデルに基づく地震発生予測手法の開発を行った。同じく国交省による耐震化率向上を目指した普及型耐震改修技術の開発においては、平成 20 年度(2008 年度)で研究開発を終了し、「耐震化率の向上に関する地震防災推進会議の提言」を技術的にサポートするという当初の目的に即して、ユーザの視点に立った木造住宅の改修構法選択システムや RC 造建築物の耐震改修技術ショーケース等の成果を得た。文科省によるひずみ集中帯の重点的調査観測・研究においては、防災科学技術研究所を中心とした研究グループが新潟県を中心に調査観測を実施する等、事業が進捗した。

国交省による国土の保全と土砂収支では、ダム貯水池及び下流河川の土砂移動を再現できる二次元河床変動モデルの開発を進め、現地スケールの現象をある程度定量的に再現できた。

< 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 >

警察庁では、DNA 型分析による高度プロファイリングシステムの開発、三次元顔画像を用いた個人識別法の高度化に関する研究など 8 件の施策を実施(うち 5 件は既に終了)し、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に資する研究を行った。文部科学省で

は、違法薬物・危険物質の非開披探知装置の開発など3件の施策を実施(うち2件は既に終了)し、科学技術振興調整費の一部や戦略的創造研究推進事業、安全・安心科学技術プロジェクトを活用し、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のうち、特に有害危険物現場検知技術と被害予測シミュレーションについて研究開発を行った。国土交通省では、交通機関におけるテロ対策強化のための次世代検査技術の研究開発を実施し、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に資する研究を行った。

総務省では、がけ崩れ等土砂災害現場での捜索救助活動時における、2次災害を防止するための斜面遠隔計測に基づくリアルタイム崩壊予測システムの開発、小型移動ロボット群による救助支援技術の研究開発と実用ロボットの開発および配備促進を行っており、概ね当初計画の通り進捗した。

<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>

社会資本の管理技術の研究は、国総研、土研、民間企業の共同研究や大学への委託研究として行われ、日常管理の効率化、災害時点検の迅速化に資するセンサーを開発した。既存ストックの再生・活用については、国交省、独法、大学、財団、民間等が連携し、既存建築物の空間拡大に関する実験的検討、ポリマーセメントモルタルを用いた改修の研究、既存ストックの価値評価シミュレーション等を行った。さらに国交省では、社会資本等のライフサイクルコストの低減技術や建築物における安全・安心性能の向上のための技術開発を行った。社会資本管理革新技術として、構造物の点検・診断と健全度の評価・予測や、ライフサイクルコストの低減のため、港湾コンクリート構造物や下水道管渠の適正な管理手法に関する研究が行われ、社会資本・建築物の点検・診断の合理化と施設管理の安全性向上に貢献した。平成20年度(2008年度)は、社会資本管理革新技術として、自然電位法による塩害コンクリート部材の損傷度、超音波探傷による鋼床版亀裂発生等、非破壊検査による診断技術を提案した。個別の損傷現象に対する補修工法を開発した。塩害コンクリートへの脱塩工法や断面修復工法、腐食鋼橋への当板工法、損傷床版の補修工法の高度化を進めた。

都市環境再生技術としては、技術面のみならず、地域の実態の把握、地区運営のシナリオの検討、建築物の事故事例分析とナレッジベースの検討などを行った。さらに、既存ストックの価値評価、人口減少による社会的コスト予測の手法の検討、郊外戸建て住宅地の再生費用・便益の計測手法の検討を実施し、経済の観点からの研究も実施した。協働管理の活動組織の分類手法を提案した。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に関しては、全国および地域の自然的・社会的な環境資源に関する数値情報データベースの整備、NPO等が行う田んぼの草花調査の支援ツールとなるガイドブックのプログラム設計法を提案した。また、都市・農村対流に資する水田ビオトープの計画・整備・維持・管理手法の指針や農業水路の生態系保全のための順応的管理モニタリング手法を構築した。

平成20年度(2008年度)は、都市環境再生技術として、モデルスタディを通じて、地区特性等を踏まえた将来の目標イメージ、担い手(地域住民等)の組織化の方法、生活環境の維持・向上手法(ツール)、支援制度のあり方を検討し、提案的にとりまとめ、行政コストの予測・評価手法について、市全域レベルを対象とする予測式を開発した。しかし、より狭い地区レベルでの予測については、データ取得の制約があり達成できなかった。存建物の空間拡大技術、耐久性向上を意図した補修技術等に関するマニュアル・技術資料として、既存建築物のかぶり厚さ評価のためのガイドライン、PMC(Polymer-Modified Concrete)の防耐火性に関す

る技術資料および評価方法、空間改造設計施工マニュアル(案)、設備・配管計画の考え方、ガイドライン(案)を提案した。また、その技術基準体系に係る既存建築物の再生・活用の円滑化に資する制度的枠組み提案に必要な技術的根拠として、空間拡大技術の適用に必要な関係法令規定改善等、PMC の防耐火上の取り扱いおよび評価方法等、設備・配管等の改修・更新の円滑化を目指した制度的な支援・誘導方策等を取りまとめた。下水道管渠の適正な管理手法に関する研究として、管渠の劣化曲線を作成し、管渠の重要度評価手法を提案した。また、道路陥没による社会的被害の金銭化手法を構築した。

<新たな社会に適応する交通・輸送システム新技術>

国交省では外国航空管制機関及び国内外の研究機関と連携し、IT 技術を活用して、航空交通管理・運航支援技術の開発等に必要な装置試作、評価試験等を実施した。

国交省と警察庁は、民間や関係省庁と連携して、運転者から直接見えない範囲の交通事故の情報提供、注意喚起、警告等を行うITS技術に関して、東京都内(首都高速道路や東京臨海副都心地区等)や各地域において大規模な公道実験を行うなど、技術開発、実用化の推進を実施した。また、独立行政法人自動車事故対策機構および自動車工業会と連携して、交通事故分析技術として、関連する定型の実車衝突実験データを入手し、また、より実際的な実車衝突実験を実施してデータを収集し、これらを元にEDR(Event Data Recorder)の特性把握を開始した。

国交省は、ヒューマンエラーの発生を抑制するために、オペレータの心身状態を診断するためのアルゴリズムを改良・検討し、心身状態の診断結果が求まるまでの解析時間を短縮した。また、シミュレーション実験等を用いて道路・沿道環境のあり方の対策の効果を分析し、ヒューマンエラーの発生を抑制する対策案を検討した。

警察庁は、高齢運転者の運転能力を認知科学的観点から評価する安全運転診断法の試作品を開発した。平成20年度(2008年度)は、交通・輸送予防安全新技術として、以下の様な取り組みを実施した。衛星航法技術、航空機監視技術、通信技術等の開発や、航空管制システム高度化に係るアルゴリズム等の開発も着実に進めた。国産アビオニクスについて、GPS受信機とINS(慣性航法装置)とを複合した世界最高水準の精度を誇る航空機用の超小型航法装置(Micro-GAIA)を開発し、実用化に繋げた(無人機用として平成19年度(2007年度)に商品化)。運航システムについて、パイロットのヒューマンエラー防止技術(飛行後の航跡分析ソフト、訓練手法等)や事故防止技術(乱気流測定装置等)の要素技術を開発した。ヒューマンエラー事故防止技術の開発として、運転オペレータの発話音声から心身状態をモニタリングする機器を開発した。不安全行動(意図的な危険、違反等)や手順ミスについて、運行計画からの逸脱を検出するモニタリング手法を開発した。運行状況とモニタリング手法から検出されたデータを統合して分析・提示する運行管理者等支援システムを開発した。

新需要対応航空機国産技術としては、燃費・静粛性等の環境性能や安全性等に優れた航空機の開発にも活用される要素技術や、エンジンの圧縮機形状、燃焼器等の各要素技術の開発等を計画通りに進めている。具体的には、基本風洞試験、実大構造部材の試作、エンジンの各要素技術開発、基本設計(統合化技術)、性能向上に資する技術の開発等を実施した。国産旅客機高性能化技術として、航空機の機体設計に係る低燃費化・低騒音化に資する先端技術(騒音・燃費低減・評価技術等)を開発した。エンジン要素試験(燃焼器)において、NOx排出の国際基準値(ICA0基準値)を大幅に下回る世界最高レ

ベルの-62%を実証した。これらの成果は、企業において利活用され、実機開発に貢献している。静粛超音速研究機の研究開発では、ソニックブーム低減機体のコンピューター解析・設計（数値シミュレーション等）技術を開発し、風洞試験で効果を確認して、ソニックブーム強度を半減させる技術的目処付けを行った。本成果は、国内開発関係機関にも報告し、実用化検討に貢献している。また、ソニックブーム半減技術の実証機体の設計検討に着手し、技術課題を抽出した。また、次世代構造部材創製・加工技術開発として、複合材の損傷検知技術、複合材非加熱成形技術、マグネシウム合金粉末成形技術の実証を行った。また、ファンシステムに最適な繊維・樹脂からなる複合材を開発した。なお、新たに、複合材の損傷検知技術の実飛行環境での実用化開発、チタン合金の成形・加工プロセスや軽量耐熱複合材の研究開発に着手しているところである。

（３）推進方策について

社会基盤分野では、地震等の災害対策における府省間連携、安全に関わる研究開発についてのユーザーサイドとの連携等が推進された。また、防災や交通等の分野においても府省が連携し、社会還元加速プロジェクト等によりフィールド実証を推進し、社会・国民への成果還元に向けて研究開発が着実に進捗した。

＜災害対策における関係府省庁の連携推進＞

（防災・減災研究での連携）

自然災害による被害を軽減化するために防災関係府省は、自然現象としてのハザード（地震の場合は強い揺れ、津波の大きさ等）と、社会の「脆弱性」（例えば、耐震性能、地域防災力・抵抗力）と人口集積度・都市機能の集中度など「露出度」を総合的に勘案して、社会の人的・経済的・社会的損失を軽減する方策を提示し、政策立案に取り入れることが必要である。

また、被害の未然防止や軽減と発災時の対応を区別し、具体的な防災活動を想定した研究開発が必要であり、戦略重点科学技術の社会科学融合減災技術に対応して、社会の脆弱性とその原因の把握、経済的影響評価等社会科学分野との連携の確立を引き続き推進するべきである。

こうした状況を踏まえ、内閣府では、平成20年度（2008年度）に社会還元加速プロジェクト「きめ細かい災害情報を国民一人ひとりに届けるとともに災害対応に役立つ情報通信システムの構築」を開始し、関係府省間の連携体制の強化を図っている。

また、防災分野では異分野での協力が有効な防災手段をもたらすことも多い。国土交通省では、衛星雨量を時空間的に補間する手法について、土木研究所と宇宙航空研究開発機構との共同研究により実施しているほか、大阪府立大学の研究グループとの連携を図っている。また、衛星雨量を入力できる標準的な洪水解析システムについては、土木研究所、（社）国際建設技術協会および民間9社との共同研究により実施している。その他、統合物理探査による河川堤防の内部構造探査技術に関しては、国土交通省、産業技術総合研究所、物理探査学会の連携のもと研究を進めている。耐震化や災害対応・復旧・復興のためのロボット技術に関しては、科学技術連携施策群「次世代ロボット 共通プラットフォーム技術の確立」の施策の1つとして、タスクフォース会合やシンポジウム等を通じた情報交換がなされ、平成20年度（2008年度）で終了した。

このように、防災・減災対策において関係府省、自治体、研究機関等が協力し、災害の現象

面、社会面などを多角的にとらえ、被害軽減に向けて総合的なアプローチを行っていく必要がある。

(水害対策における連携推進)

浸水被害を最小化すべく、関係府省、地方公共団体・関係住民等が一体となって効率的なハード対策を着実に整備するとともに、ソフト対策として自助の取り組みを組み合わせた総合的な浸水対策を推進する必要がある。また、水位観測所が未整備のため水位が把握できない河川については、レーダー雨量データや河川の流下能力データをもとに洪水の発生を予測する手法を確立する必要がある。

局地的大雨や集中豪雨など、短時間で急激に変化する局所的な気象現象については、空間的・時間的により稠密かつ迅速な観測技術の高性能化とともに、気象メカニズムの実態解明を行い、予測時間の短縮化を図る必要がある。こうした状況を踏まえ、フェーズドアレー技術を用いて、10秒以内に100m間隔で高度14kmまでの30km四方の風と雨の立体観測を目指す「次世代ドップラーレーダー技術」や雲を観測するレーダーの研究開発が進められている。今後は、関係府省庁との連携を推進し、観測体制整備の中でどの様に位置付け、活用していくか全体計画をまとめていく必要がある。

特に、都市型洪水に対しては、地方公共団体による貯留浸透施設、排水施設の強化等によるハード対策や、内水ハザードマップ等の災害情報の公表によるソフト対策に加えて、関係住民による各戸貯留浸透施設の設置等の取り組みの強化が必要である。

なお、雨水の流入する下水道管きょ内における工事等の安全対策を検討するため、「局地的な大雨に対する下水道管渠内工事等安全対策検討委員会」を設置し、平成20年(2008年)10月にその検討成果を公表している。

(地震対策における連携)

我が国の地震調査研究については、政府の地震調査研究推進本部の方針に基づき、文部科学省、気象庁、国土地理院等の関係府省庁、独立行政法人、大学等が連携・協力した体制の下で一元的に推進され、全国の主要断層帯の評価結果等を基にした「全国を概観した地震動予測地図」の平成17年度(2005年度)以来の毎年の改訂・公表や、平成19年度(2007年度)に気象庁による緊急地震速報の一般向け提供開始等の成果が得られたほか、平成21年(2009年)4月には地震調査研究推進本部が今後の10年程度の地震調査研究の基本となる「新たな地震調査研究の推進について」を本部決定し、関係機関との連携・協力体制を一層強化していくこととしている。また、耐震工法に関しては、国土交通省では、大学、独立行政法人、民間等と連携して、耐震改修促進方策に関する検討や教育普及活動の調査を行い、耐震改修におけるさまざまな制約条件に対応できる改修メニューを増やすための「耐震改修技術ショーケース」を公開し、平成20年度(2008年度)で終了した。首都圏プレート構造調査については、地方公共団体等との連携の下で研究を推進するなどの取組みが今後必要である。

地震対策については、国民や地方公共団体等の防災・減災対策のニーズ等を正確に把握した上で、地震調査と対策に関する研究をバランスの取れた形で推進し、実効的な対策技術を開発する必要がある。そのためには、地震調査研究推進本部、中央防災会議はじめ関係府省、地方公共団体、民間企業、NPO等は連携・協力を一層推進する必要がある。

また、社会インフラの地震対策については、対策の基礎となる地震動と被害の関係を科学

的に十分に解明することが不可欠である。さらに、社会インフラの地震被害軽減技術、既設インフラの補強技術、震災後の復旧技術など、地震観測・予測から対策の実行まで連動して、社会生活に具体的に反映していく技術開発を引き続き推進する必要がある。

(防災情報の伝達に向けた連携)

現在、気象システム、緊急地震速報の伝達システム、国民保護法に基づく速報システム、さらには海辺での津波警報システムなど、さまざまな警報システムがそれぞれの情報の性格に対して整備されているが、異なるユーザ間の情報共有が課題となっている。このため、府省庁の連携体制の構築によりシステムの統合化を進め、防災訓練などによる情報の利活用を通して一人ひとりの避難活動に役立たせることが必要である。

また、地震・火山・気象などの観測、解析、予測の結果を、国民一人ひとりに確実に届ける体制の整備とともに、必要な技術開発を行う必要がある。屋内の人のみならず、危険地域に居合わせた屋外の不特定多数の人に如何に確実に情報を伝えていくかについても検討する必要がある。例えば、災害時においては、停電時においても既に普及しているカーナビを用いることで、リアルタイムで防災情報の入手が可能となる技術基盤があり、業界内で議論が進められている。

<安全に関わる研究開発体制の構築>

(実用化及び普及の支援)

テロ対策用機器の製品化にあたっては、対象物検知のメカニズムを確立し、誤報率を下げるなど、解決しなければならない課題が多々あり、かなりの時間と費用を必要とする。大学、独立行政法人及び民間企業において、国の予算支援を受けて行われた研究が、原理検証レベルの研究段階で終わることなく、その成果を実用化へと繋げていくような実証試験の実施や普及に向けた基準、標準の検討等、継続的な取組が重要であり、その実施が可能となるよう国が支援を行っていく必要がある。

さらに、テロ対策面での脆弱性が懸念される分野(例:地下鉄、飛行中の飛行機の防護)を中心に、最新の研究開発成果の活用が促進される取組を通じ、テロ対策機器の潜在的利用者に対して国がその効果等について啓蒙を行い、初期需要の創出を図る必要がある。その結果として国内に初期市場が創出され利用実績を作ることは、輸出への足がかりともなり、市場規模の拡大にもつながり、ひいては、民間による機器開発や改善への事業意欲を高めることが期待される。

(研究開発における情報管理)

テロ対策技術の研究開発においては、機微情報を含む両用技術である場合も多く、そのようなケースにおける対外的な情報の漏洩は、対策自体の無効化につながる恐れもあり、研究開発における情報管理体制の構築が重要である。機微情報とそうでない情報とを峻別した上で、関係者の明確な認識の下で研究管理を行う必要がある。

また、先進国においては、テロ対策に係る情報の流通・管理は厳格であり、こうした諸外国との対等な協力関係を維持するためにも、技術情報の公開や意図しない移転が好ましくないものの取扱いについて、制度の整備により明確な体制を構築することが必要である。

(科学技術成果の犯罪・テロ現場での活用)

犯罪防止・捜査支援やテロ対策技術等、国民の安全・安心な生活を確保するために重要な科学技術については、我が国の研究開発ポテンシャルを効果的に結集し、その成果を迅速に社会還元していくことが求められる。

しかし、現状では、国の行政ニーズや研究開発に関する情報が十分に民間に伝わっておらず官民の連携が進んでいないなど、官同士の連携も含め、研究開発側とユーザ側との組織的な連携を促進する取り組みが必ずしも十分とは言えない状況にある。

このため、我が国の行政ニーズと技術ギャップの解決を図るイノベーションを促進し、公的研究機関、大学、民間等の優れた技術を活用し、円滑に実装につなげる省庁横断的な取組が必要である。

(ユーザサイドとの連携)

科学技術連携施策群「テロ対策のための研究開発 - 現場探知システムの実現」を実施するにあたりユーザサイドを実施体制のメンバーに加えるなどして、技術開発推進側とユーザサイドの連携強化を図っている。

平成19年度(2007年度)には、警察庁と文部科学省との間で、研究開発をより効果的に推進するとともに成果の積極的な活用を促進するため、テロ・犯罪対策のための研究開発推進会議が設置された。文部科学省では、知・技術の共有として、テロ対策についてのワークショップ等を行い、ユーザニーズと技術シーズのマッチングを行っている。また、経済産業省では、化学災害対応装備の技術開発における技術シーズと運用ニーズとの整合化の課題を抽出した。平成20年度(2008年度)には、東京と大阪で潜在的ユーザを対象としたセミナーを開催した。

(デュアルユース技術の活用)

警察庁では、サリンなど代表的な化学剤を用いたテロに対応するために、民間の有毒ガス検知技術を活用して、ファーストレスポnderが現場まで持ち運びができる化学剤検知器の開発を産官学共同で行った。また、犯罪防止、捜査支援、鑑定のため、テラーメイド医療技術を用いて、SNPs分析によるDNA型鑑定技術の研究を行った。

< 社会・国民への確実な成果還元のためのフィールド実証の推進 >

(社会基盤施設の維持管理)

既設構造物の性能評価や劣化予測のためには、基礎的な研究に基づくメカニズムの解明に加え、実構造物でのデータ取得(いわば「臨床研究」)が不可欠である。施設の点検検査結果を蓄積したデータを分析する、個別の施設の長期的な挙動を観測する、劣化した施設の残存性能を載荷実験などで確かめるなど、劣化に関するデータを長期にわたって、地道に計測・蓄積する必要があり、戦略的な取り組み・体制構築が求められる。

社会資本の予防保全的管理を推進していくためには、まず施設群としての劣化傾向を示す指標を開発する必要がある。そのうえで、予防保全対策が社会資本全体の劣化をどの程度効果的に未然に防いでいるのかを把握し、研究や予防保全措置の企画立案に反映させ、かつ維持管理の必要性を国民にわかりやすく説明する必要がある。

また予防保全管理を進めるにあたっては、劣化への対応のみならず、設計当時の基準で建

設されているために災害時に本来の機能を維持できない恐れのある一部の社会基盤施設についても、補修補強の実施を検討すべきである。

実際の劣化損傷状況に関する情報の取得と提供、また技術開発に対するニーズとシーズのマッチング、研究成果に関する情報の効率的な交換と普及、現場における研究成果の検証を効率的に進めるためには、施設管理者との連携の下に技術開発を行う必要がある。さらに一体的かつ重点的な研究を実施するためには、産官学の役割を明確にし、連携を図っていく必要がある。

また、フィールド実証を含め、これらの研究については、同様の問題を抱える北米や欧州と、政府間スキーム等の活用を促進することも検討すべきである。

(ITSによる安全運転支援システムの普及)

出合い頭、追突事故を減少させるためには、ITSを活用して、交差点での進入車の有無や、見通しの悪い道路の前方における渋滞状況等を予めドライバーに情報提供し、ドライバーの安全性向上を図ることが効果的である。現在、関係省庁等で構成されるITS推進協議会が中心となり、IT新改革戦略に基づき車両・インフラ協調による安全運転支援システムの実用化と普及の促進に取り組んでいるところであり、当該取組を着実に推進していく必要がある。

また、車々間通信システム等のITSを構成する要素技術の研究開発をさらに進める必要がある。

この他、日常的でかつローカルな事故防止を目差した「草の根ITS」という技術開発が、高知県はじめ各地で着手されつつあり、同様な取組の全国への普及を推進することが望まれる。

(より安全な道路構造を目指して)

これまでの道路等の整備は自動車に安全かつ円滑に走らせることに重点を置かざるを得ず、歩行者や自転車の安全対策が遅れてきたこともあって、交通事故で亡くなる歩行者の比率が高いということが日本の交通事故の特徴の一つとなっている。今後は科学的分析に基づく道路空間の整備を進め、歩行者や自転車の安全性向上のための対策を講じる必要がある。

事故の多発する箇所は道路構造上の問題を抱えている場合があり、これらの箇所を統計的に分析し、原因を究明することも効果的な手法である。地理情報システム (Geographic Information System: GIS) で事故の発生履歴等を確認し、原因を分析した上で、こうした検討結果を道路整備や標識の設置等に反映させていくことが考えられる。

(ヒューマンファクターの研究)

事故に陥りやすい道路環境、ヒューマンエラーを起こしやすい走行条件、運転者の特性を分析することにより、運転中のストレス、居眠り、不適切な認知判断の発生メカニズムに係る基礎研究を推進する必要があるとともに、事故原因の大きな割合を占めてくる高齢者、歩行者及び自転車に対する取り組みを強化する必要がある。例えば、ドライブレコーダーや交通事故自動記録装置 (Traffic Accident Auto Memory System: TAAMS) の利用等によるインシデントやヒヤリハット事象のデータの収集、そしてその分析を積極的に行い、事故原因の科学的分析と対策への的確な反映を図ることが考えられる。そのためにも、データの収集・解析等を含めた研究体制の整備を進めていく必要がある。

(国と地方自治体との連携)

文部科学省では、平成19年度(2007年度)より開始した首都直下地震防災・減災特別プロジェクトにおいて、自治体における災害対応業務フローの構築等、災害後の対応方法に係る研究開発について、実際の利用者である地元8都県市と協働で進めているところである。さらに、平成20年度(2008年度)より開始した「東海・東南海・南海地震の連動性評価研究」プロジェクトにおいて、自治体の防災担当者やライフライン事業者等も含めた地域検討会を設置・運営し、広域な災害発生に対する地域社会の減災・復旧復興方法に係る研究についての共有・検討を進めている。

国土交通省では、巨大地震に対する影響予測・対策技術として、空港における液状化時の挙動把握、対策技術評価等のため、実物大の空港施設を用い人工的に液状化状態を再現する世界初・最大規模の実験を実施した。近距離国際輸送戦略の研究として、東京湾岸に複数の自動船舶識別装置受信局を設置し、船舶動静を観測・解析できるシステム(NILIM-AIS)を開発した。都市再生に関する技術開発として、北九州市等、全国4地区を対象としたモデルスタディにおいて、地区の基礎情報、実態の把握、将来に向けた地区運営のシナリオ、担い手、生活環境の維持・向上手法の検討、整理を行った。また、水循環・物質循環の総合的なマネジメントとして、伊勢湾流域圏において、流域変遷の基本的な特性や環境変遷を起こした主要因とその影響形態を明らかにした。

内閣府では、平成20年度(2008年度)より社会還元加速プロジェクト「情報通信技術を用いた安全で効率的な道路交通システムの実現」を開始し、同年度、タスクフォース会合にて実証実験モデル都市の選定を行った。

<人材育成>

社会基盤分野における人材育成に係る諸問題・課題を、人材の供給側から需要側へと見ていくと次のようなものがあげられる。

まず大学においては、従来からの組織体制を維持している大学においては、新しい学問領域へ機動的に人材、組織を手当てすることができず、対応が遅れがちとの指摘もある。一方で、組織改革を積極的に進めている大学では、新しい学問領域への研究者のシフトが進み、重要なながらも長期的な取組が不可欠な研究分野の講座の存続が危ぶまれるものもある。

また博士課程修了者については就職機会の不足や需給ミスマッチの問題がある。すなわち企業では、大学における高度な技術人材の育成に関し、基盤的な技術的素養を有し多様な技術分野に関心を持って取り組むことができる人材の供給を求めている一方、博士課程修了者の中には、深く狭い範囲の専門知識を活かそうとして他の分野への関心が低い人もいて、多くの博士課程修了者のキャリアパスは大学や公的研究機関の研究者に限定されている。

また社会基盤分野のある学会で専門技術の伝承について調べたところ、旧来の徒弟制度的な技術伝承に負っている部分が今なお多く、何を伝承するかということのアイデンティファイできていないという問題点が浮かび上がってきた。

これらの人材育成に関する諸問題・課題は独立して存在するものではなく、一部に問題が生ずると相互に影響を及ぼしあい、そのいくつかの事象が連関して悪循環を形成している。従って課題解決に際しては、個々に容易なことから改善するのではなく、悪循環を逆転させて

好循環の形成を図る必要がある。

そのための方策として、社会基盤分野の研究テーマの多くは実社会において解決が求められている課題であるため、社会基盤分野の技術者が科学技術と制度の双方を理解しシステム改革まで視野に入れた総合的な思考を身に付けることができるよう、大学教育、社会人教育、異分野共同研究、人事交流などの制度・機会を整備していく必要がある。

また社会基盤施設の効率的な維持管理を進めていくためには、これまでの新規整備とは違った技能が必要となる。点検技術、劣化・損傷の原因究明、現場で即時的に適切な対策を講じることのできる能力に加え、研究成果の現場での活用や技術の伝承等のできる現場技術者を、管理者と一体となって育成することが重要である。

防災、危機管理の分野で、研究開発の成果を実際の災害時に役立てるには、研究者や技術者だけでなく、地域の防災リーダーとなる人の存在が重要である。文部科学省では、平成19年(2007年)4月に「防災教育支援に関する懇談会」を設置し、防災分野の研究成果等を学校や地域で積極的に活用していくための方策について検討後、平成19年(2007年)8月に「中間とりまとめ」として公表した。それを踏まえ、文部科学省では平成20年度から研究機関・大学等の研究者や、地方公共団体の防災担当者、学校の教職員等の連携による防災教育に関する取組の成果を集約し、全国への普及を図る防災教育支援事業や、国と地方公共団体の共催により、教育関係者、行政関係者、地域の防災リーダー等を対象とした防災教育推進フォーラムを展開するなど、市民が能動的に防災に取り組むための人材育成の推進を図っている。また、地域コミュニティの災害特性や社会経済的脆弱性、対策主体の相互依存性を考慮した災害リスクコミュニケーション手法の開発と、自助、共助、公助が協調した防災対策と応急対応の手法の開発を実施し、市民一人ひとりが共に主体的に意識共有や協力関係づくりを行うための自助能力開発を推進し、地域防災力の向上を図っている。このように地域の防災力を高めるため、防災業務への従事経験を有する公務員等のOBをその地域の防災リーダーとして活用することが望ましい。その育成の促進あたっては、防災関連の資格取得のための助成制度の整備等が考えられる。

<人文社会科学との協働>

(より安全な自動車の開発)

近年の情報技術や車両制御技術の高度化を踏まえ、ドライバーによる歩行者等の認知支援や咄嗟のハンドル・ブレーキ操作等の遅れや欠落を補うことが可能な、自動危険回避技術の高度化についても、産業界・国が連携して取り組みを進めていく必要がある。

なお、高度な運転支援技術に関しては、人と機械との協調・補完関係の検討及び社会的受容性の解析・評価を行う必要がある。

具体的には、道路交通の安全性・信頼性の向上に向け、心理学や人間行動学との協働として、国土交通省では、ヒューマンエラー発生を抑制するためにオペレータの心身状態を診断するアルゴリズムの改良を行い、危険行動、違反行為や手順ミスについて運行計画からの逸脱を検出する手法の開発、道路・沿道環境の分析によるヒューマンエラーの抑制案の検討等を行った。また、警察庁は、高齢運転者の運転能力を認知科学的観点から評価する安全運転診断法の試作品を開発した。

(社会変化に適応した都市構造の再構築)

国土交通省において、建築物の効率的・効果的な用途転換・再生・活用を目指し、既存ストックの価値評価シミュレーション等が行われた。また、人口減少に対応した社会資本・都市の再生に関する技術開発として、社会的コスト予測のため、ケーススタディ都市から都市構造や財政支出に関する情報を収集するほか、郊外戸建て住宅地の再生推進のため、再生費用等の計測手法を検討し、再生シナリオを実現する制度スキームやビジネスモデルの検討・提案がなされた。

< 国際協力・連携の推進 >

社会基盤分野の国際連携はこれまでも、各府省庁がそれぞれ取り組んではいたが、政府としての一元的な取り組みが望まれる。またその際には、科学・工学的な研究開発の取組に加えて、地域ガバナンスやコミュニティ活動等も含めた、貧困対策、脆弱市街地の対策との関連も考慮することが重要である。

特に巨大自然災害の研究開発においては、低頻度の自然現象は全地球的な観点から研究を行う必要がある、我が国は自然災害に対する研究開発が進んでおり、世界、特にアジアに具体的に貢献できる、という観点から、観測・調査、研究・開発、成果の展開等の共同実施について、従来以上に国策として取り組む必要がある。

アジア・太平洋地域の災害状況把握に貢献することを目的として、「だいち」の衛星画像等の災害関連情報をインターネット上で共有する「センチネル・アジア」プロジェクトは、我が国主導でアジア諸国の宇宙機関、防災機関と協力しながら着実に推進している。また、インドの衛星画像の提供が始まっているほか、韓国、タイからも衛星データの提供の意向が表明されるなど、活動の幅が広がっている。我が国の「だいち」は、平成21年(2009年)3月末までに、ミャンマーの洪水中国四川省の大地震等、国内外の自然災害被災地の緊急観測を143回実施し、災害状況把握や二次災害の防止などに資する情報を提供した。

さらに、気象現象の観測データについては、世界気象機関という国連の専門機関の枠組みにより国際的な相互交換や自由な利活用のための連携がなされている。とりわけ、日中、日韓の間では、気象長官レベルでの会合が設けられるなど、連携は着実に進められている。例えば、気象予報の根幹である数値予報や豪雨の予測研究については、世界気象機関世界天気研究計画でさまざまな研究開発プロジェクトが行なわれているほか、日中韓気象学会共催の合同ワークショップが開催されている。

また、文部科学省では、インドネシアのスマトラ島ケパヒヤンに整備した地震観測サイトを運用し、データ収集等を行うとともに、計算機シミュレーションによる台風及び局所的顕著現象の予測について、海洋研究開発機構、英国ハドレー気候研究センター等と連携した研究開発を行った。このほか、防災科学技術研究所では、南西太平洋諸国等において地震・火山観測網の強化・運用を実施した。(独)土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センターでは、水文情報が乏しい発展途上国等において洪水被害を軽減するために、人工衛星によって観測された雨量情報を用いた洪水予測システムの開発・無償配布が行われるとともに、普及に向けた研修が開催されている。

(4) 今後の取組について

「重要な研究開発課題」及び「戦略重点科学技術」について

防災分野に関しては、災害全般において観測網の更なる強化や、評価・シミュレーション技術

の更なる高度化、そして防災技術の研究開発の更なる推進と展開が必要である。平成21年度(2009年度)からの新規の戦略重点科学技術として、次世代地震・津波観測監視システムの開発、リアルタイム地震情報システムの高度化に関する研究開発 - 特定活断層型地震 瞬時速報 -、を開始する。また地震現象の総合的理解や火山噴火予測の高度化のために火山研究を強化する必要がある。

地震に限らず、津波や集中豪雨等の大規模重大災害に対しては、高精度地震観測ネットワークやマルチパラメータレーダー、ドップラーライダー、フェーズドアレイアンテナ等の開発及び整備を進めて観測・予測技術の向上を図るとともに、予測のための高精度シミュレーション技術の開発を行なうことで社会基盤の脆弱性を見出し、対応策を事前に検討する必要がある。

都市再生・生活環境分野に関しては、地球温暖化の緩和策に対応した技術開発の一層の推進が必要である。平成21年度(2009年度)からの新規の戦略重点科学技術として、低炭素・水素エネルギー活用社会に向けた都市システム技術の開発等を開始する。

治安対策分野に関しては、聞き込み等の捜査活動に対する協力の確保が困難になっていることから、現場遺留物等の客観的な証拠の重要性が高まっている。また、大量生産、大量流通さらには経済のグローバル化により、物からの捜査も困難になりつつあり、これらの社会情勢に対応するため、捜査支援の手段として科学技術の更なる活用のための研究開発を推進する。平成21年度(2009年度)からの新規の戦略重点科学技術として、薬毒物多成分迅速スクリーニング技術に関する研究を開始する。また、テロ対策分野については、平成21年度(2009年度)から新たに液体爆発物・危険物検知技術の開発を開始するなど、新たなテロの脅威に対応することが求められている。

交通・輸送システム分野に関しては、出会い頭、追突事故を減少させるために、インフラ協調による安全運転支援システムの実用化と普及の促進に対する取組を着実に推進していくとともに、車々間通信システム等のITSを構成する要素技術の研究開発を進める。また、車両運転に係る自動化技術の高度化に対応するための自動危険回避技術の高度化、歩行者の死者数を低減するための歩道の整備等身近な道路の安全性向上、ドライブレコーダー等を活用したデータ収集・分析によるヒューマンファクターの研究などの取組を推進し、引き続き道路交通の安全性の向上を図っていく。

平成20年度(2008年度)までの取組状況を踏まえると、分野別推進戦略に特段の変更の必要は無く、策定時に定められた重要な研究開発課題及び戦略重点科学技術について、今後も着実に研究開発を実施していくことが重要である。

推進方策について

国土、社会、暮らしの安全・安心確保を政策目標とし、引き続き、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の分野で研究開発を着実に進めていく必要がある。

社会基盤分野は、応用や実用化を念頭に置いた、様々な分野の要素技術の組み合わせとなることも多い。府省間、分野間における研究開発の連携を引き続き促進するとともに、社会資本・建築物の環境負荷低減策や、長期利用促進、耐震対策など、同時に実施することで相乗効果が期待できる施策の連携についても促進する必要がある。都市型洪水への対応としては、地方公共団体による貯留浸透施設、排水施設の強化等によるハード対策や、内水ハザードマップ等の災害情報の公表によるソフト対策に加えて、関係住民による各戸貯留浸透施設の設置等

の取り組みの強化が必要である。

また、世界共通の技術だけではなく、我が国固有の事情(自然災害、交通システム、国土利用、生活環境)に応じた研究開発も必要となる。このような技術のうち普遍性を持つものについては、その研究成果や、我が国における経験、ノウハウなどを積極的に海外展開し、我が国の独自性を活かして、国際連携を図る必要がある。

新技術の活用を進めるためには、技術の正しい理解を促進するとともに、実証研究を通じて成果の「見える化」を図るほか、広報活動を充実する、成果の評価を支援するなどにより開発成果をわかりやすく国民に伝える取組や、新技術を活用・運用面から支援することも必要である。特にテロ対策技術等、市場機構による新技術の活用が促進されにくい分野について、活用の間の「谷」を解消するための方策が重要である。例えば、麻薬等の違法薬物や爆薬等の危険物質の探知・検知技術の研究開発に関連しても、抗原抗体による計測技術や高感度のリアルタイムイメージング技術についても研究開発を推進する等、類似の市場ニーズを取り込むことで新技術の活用を促進する方策が考えられる。

近年の環境・エネルギー問題に対しては、気候変動への適応策など社会基盤分野における更なる取組み検討が必要である。具体的には、世界規模の気候変動は水質悪化や水文事象の激変など水循環系に多大な影響を与えるため、地球規模の変化に対応する精細な水循環シミュレーターを開発し、社会システムへの影響を低減するための取組みを検討する必要がある。

第3期基本計画の策定以降の新たな動きとして、地理空間情報の活用推進に向けた産学官における取組みがあげられる。この分野については、上述の各種サービスや災害対応など、国民生活の利便性の向上や安全安心な社会の構築に向け、測位衛星システム単独或いは地上系システムとの併用といった形で幅広く活用されているが、さらに今後は、機械、ロボットを用いたIT農業・IT林業や、ITSと連携したモビリティサービスの実現、個人活動支援等といった、時空間情報としての新たな利活用やビジネスの創出を通じた経済の活性化が期待されている。この実現には、地理空間情報とともに、衛星測位による正確な位置・時刻等の情報の相互活用が求められ、シームレス測位、マッピング技術、シミュレーションとの融合技術等の「共通的な基盤技術」を早期に実現する必要がある。現在、産学官の下で、こうした利活用方策のための基盤技術の研究開発のあり方について検討が進められているが、社会への還元を目指した取組みが一層求められている。

留意事項

社会基盤分野においては、応用研究が主体であることから、様々な分野にまたがる要素技術を複合して研究開発がなされるため、分野間連携は一般に進んでいる。今後も、例えば、連携施策群や社会還元加速プロジェクトの推進等により、産学官の連携やユーザや技術を活用する現場との連携を一層深め、社会・国民への確実な成果還元を目指すことが重要である。