

第2章 将来にわたる持続的な成長と社会の実現

第1節 震災からの復興、再生の実現

1 重要課題達成のための施策の推進

(1) 被災地の産業の復興、再生

被災地の力強い復興を実現するために、科学技術を最大限に活用し震災により顕在化した様々な課題の解決や、被災地域の復興への寄与が期待される新たな成長産業と雇用の創出につながるような研究領域において、地域の特徴や強みを活かした先導的な研究開発等に取り組んでいる。

総務省は、被災地域において、情報通信分野で産学官連携による新たな研究開発イノベーション拠点を形成するため、情報通信研究機構を通じて東北大学等に新たな研究開発・実証実験施設を整備し、その成果を積極的に国内外へ情報発信している。

文部科学省は、津波により被害を受けた東北地方太平洋沖の海洋生態系を回復させるため、地元の地方公共団体や関係省庁と連携しつつ、「東北マリンサイエンス拠点」を構築し、海洋生態系の調査研究や新たな産業の創成につながる技術開発を実施している。得られた成果は地元の漁業計画策定や養殖場の設定等に活用されている。

また、東北の大学や製造業が強みを有するナノテクノロジー・材料分野において、産学官の協働による研究開発拠点を形成し、世界最先端の技術を活用した先端材料を開発することにより、東北素材産業の発展を牽引することを目的として「東北発 素材技術先導プロジェクト」を推進している。

さらに、日本医療研究開発機構を通じ、被災地域の医療復興に貢献するとともに、個別化予防等の次世代医療をいち早く被災地域に提供するため、総務省及び厚生労働省の支援の下に推進される地域医療情報連携基盤の構築と緊密に連携しながら、東日本大震災の被災地域の沿岸部を中心に、地域住民コホート研究を実施する「東北メディカル・メガバンク計画」を推進している。

農林水産省は、被災地域の基幹産業である農林水産業や農村・漁村の復興・再生を加速し、さらに成長力のある新たな農林水産業を育成するため、岩手県、宮城県及び福島県に農業・農村型、岩手県及び宮城県に漁業・漁村型の研究・実証地区を設け、農林水産分野の先端技術を駆使した大規模な実証研究を実施するとともに、技術の導入効果を分析し、研究成果の普及促進の取組を進めている。具体的には、被災地の農業者や漁業者等と連携し、被災各県の条件に応じ、土地利用型農業、施設園芸、貝類・魚類の養殖・放流・加工等を対象とした特色ある実証研究を行っている。

経済産業省は、福島県内ものづくり企業や医療機関等の連携による医療機器の開発・実証、福島県立医科大学を中心とした創薬拠点の整備等を行う事業に対して、原子力災害等からの復興等のために設置された福島県原子力災害等復興基金を通じて支援している。

また、福島県浜通り地域に廃炉やロボットなどの先端技術を核とした新産業の創出を目指す福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想については、平成27年6月の「イノベーション・コースト構想推進会議」において、ロボットテストフィールド等、各プロジェクトについて、概要や目指すべきスケジュールを示した。これを受け、同年8月には南相馬市下太田工業用地で、福島浜通りロボット実証区域の第1号案件を実施し（平成28年2月までに5件の実証区域を決定）、9月には廃炉ロボットの屋内実証を行う櫛葉遠隔技術開発センターが一部運用を開始

するなど、その具体化を着実に進めている。また、ロボットテストフィールド、ロボット等の共同利用施設の整備や、地域振興に資する実用化開発等を支援することとしている。さらに、産学官による再生可能エネルギー研究開発拠点の整備、世界最大級の浮体式洋上風力発電の事業化を目指した実証事業、災害に強いまちづくりとして再生可能エネルギーの活用を中心としたスマートコミュニティの構築支援等を実施した。

加えて、福島県内外の産学官の英知を結集し、再生可能エネルギーや医療分野等の発展を支えるデータサイエンスの実証研究拠点として、会津大学先端ICTラボの整備を支援した。

(2) 社会インフラの復旧、再生

被災地域では、地震・津波、液状化等によって、多くの土木・建築構造物等が倒壊又は流出し、社会インフラが寸断され、甚大な被害が発生した。これを踏まえ、津波による被害を受けた橋梁・堤防等の復旧に向けた技術的助言や、ライフライン施設の機能回復、構造物の耐震性向上に関する研究開発を実施している。

電話等の集中的な利用や通信設備の広範囲かつ甚大な被害等により、災害時に必要とされる通信手段の確保に支障が生じたことを踏まえ、総務省は、情報通信等の耐災害性の強化、被災地の被災状況等を把握するための情報通信技術（ICT）の研究開発を行っている。

また、通信インフラが壊滅してもローカルで無線ネットワークをつなぐ耐災害ワイヤレスメッシュネットワーク技術や、上空を飛行する小型の無人航空機に仮想の電波塔の役割を担わせて情報孤立地域との間の通信を迅速に確保する無線中継技術の開発及びそれらに関して、自治体等と連携して、フィールドでの実証実験に取り組んでいる。

さらに、これまで総務省が実施してきた電話等の需要増加に対応して通信処理能力を融通する技術（ネットワークの仮想化技術）や、災害時に被災地へ搬入して通信を迅速に応急復旧させることが可能な通信設備（移動式ICTユニット）等の研究成果の社会実装や国内外への展開を推進している。その一環として、国際電気通信連合（ITU¹）及びフィリピン科学技術省と協力して、フィリピンにおいて移動式ICTユニットを用いた実証実験を行うプロジェクトを推進している。

情報通信研究機構は、天候等にかかわらず災害発生時における被災地の地表状況を随時・臨機に観測可能な航空機搭載合成開口レーダー（P i - S A R 2²）、震災被害を受けた可能性のある建造物の健全性を非破壊で診断する電磁波センシング技術の研究開発を実施している。

文部科学省は、「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト」の中で、都市機能の維持・回復のための調査・研究を実施しており、実大三次元震動破壊実験施設（Eーディフェンス）を活用し、建物の崩壊余裕度評価等を行っている。

防災科学技術研究所は、災害が発生した際の被害を軽減するため、Eーディフェンス等を活用した大規模な振動実験を行い、建築物やライフラインなどの実大構造物が地震の揺れにより破壊していく過程の解明と、効果的な減災技術の研究開発を行っている。

物質・材料研究機構等は、社会インフラの長寿命化・耐震化を推進するために、我が国が強みを持つ材料分野において、インフラの点検・診断技術、補修・更新技術や新規構造材料の研究開発の取組を総合的に推進している。

¹ International Telecommunication Union

² Polarimetric and Interferometric Airborne Synthetic Aperture Radar System 2

国土交通省国土技術政策総合研究所は、大規模地震後の初動対応を迅速化するため、航空機搭載小型SAR、既設カメラ・センサー等の技術やリアルタイム観測・監視データを活用してインフラ施設の復旧・TEC-FORCE¹活動等を支援する技術の開発を実施している。また、震災後の応急仮設住宅の適切な供給に関わる研究を実施するとともに、住宅復興に関わる自治体への技術支援も実施している。

土木研究所は、津波や液状化の被害に早急に対応するため、津波の影響を受ける橋の挙動抵抗特性と対策技術に関する研究や液状化判定方法の高精度化に関する研究を実施している。

港湾空港技術研究所は、大規模地震後の早期復旧・復興のため、沿岸域及び背後地域における地震・津波による構造物の変形予測・性能低下を予測し、沿岸域施設の安全性・信頼性の向上を図るための研究を実施している。

(3) 被災地における安全な生活の実現

① 被災地における防災、減災対策に関する取組の強化

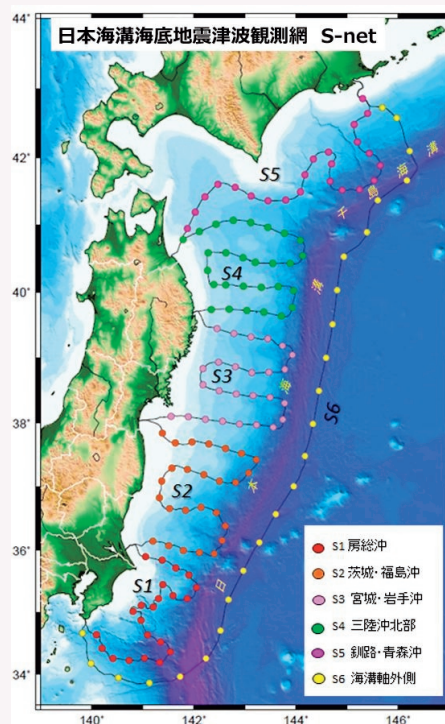
東日本大震災のような大地震は他の地域でも起こり得る。このため、地震・津波の調査観測の充実、強化に向けた取組を実施している。

文部科学省は、東北地方太平洋沖において、地震・津波を直接検知し、災害情報の正確かつ迅速な伝達に貢献する「日本海溝海底地震津波観測網の整備」を平成23年度に開始した。平成27年度中の運用開始を目指し、平成27年度には、茨城・福島沖、釧路・青森沖における敷設作業等を行った（第2-2-1図）。

消防庁は、津波被災現場にいる生存者を発見し、速やかに救出するために、無人ヘリコプター等による偵察・監視技術の開発及び水やがれきが滞留している領域での消防活動を可能とする踏破技術・救助技術の開発を実施しており、実用化に向けて、完成したプロトタイプの試験運用及び改良を実施した。また、連動型巨大地震に備え、津波対策を盛り込んだ技術基準と石油タンク被害評価システムを作成するために、石油コンビナートでの強震動予測、津波時の石油タンクの損傷防止策及び被害予測に関する研究を実施し、知見を得た。

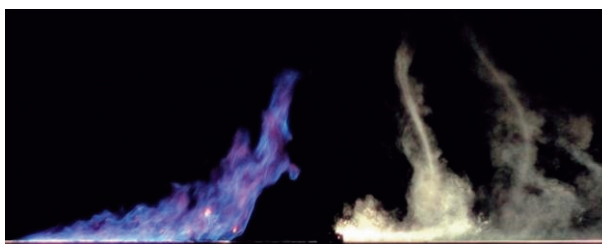
さらに、東日本大震災で発生した火災の情報収集を実施し、発生原因・延焼要因の調査分析により津波被害の有無による火災の特徴を捉え、予防技術・防火対策に関する研究を進めている。太陽光発電システムについては、火災実験により消防活動において危険となる要因を明らかにし、消防活動上の留意点をまとめているほか、燃焼時の生成ガスの分析や発電抑制技術の開発に関する研究を行った。

■ 第2-2-1図 日本海溝海底地震津波観測網のイメージ図



資料：文部科学省作成

¹ Technical Emergency Control Force：国土交通省緊急災害対策派遣隊



有風下で火炎域風下に発生する火炎旋風

提供：消防研究センター

②東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故を受けた取組

(i) 放射線モニタリングの実施

東京電力株式会社（以下、「東電」という。）福島第一原子力発電所の事故に係る放射線モニタリングについては、関係府省、地方公共団体等が連携し、「総合モニタリング計画」（平成23年8月モニタリング調整会議決定、平成27年4月改定）に沿って、モニタリングポスト等による空間線量の測定、土壌に含まれる核種ごとの放射性物質の分析、河川や海などの水及び土に含まれる放射性物質の分析、食品や水道水に含まれる放射性物質のモニタリングなどを実施している（第2-2-2図）。

原子力規制委員会は、放射線モニタリングを実施するとともに、関係機関の行った放射線モニタリング結果を取りまとめ、毎週、原子力規制委員会のウェブサイト¹において公表している。

平成27年度は、東電福島第一原子力発電所の事故に伴い放出された放射性物質の分布状況の把握のため、放射性セシウム等の分布状況（第2-2-3図）について取りまとめるとともに、地方公共団体と協働で実施した走行サーベイの結果を公表した。また、東電福島第一原子力発電所80km圏内・圏外において航空機モニタリングを実施し、これらの地域の空間線量率の結果を公表した（第2-2-3図）。また、海域については、平成27年4月1日に改定された「海域モニタリングの進め方」に沿って、関係府省、地方公共団体等との連携の下、福島県沖、宮城県沖、茨城県沖などを対象に、海水や海底土、海洋生物のモニタリングを実施した。

さらに、福島県内に設置したリアルタイム線量測定システムや福島県全域及び福島県隣県に設置した可搬型モニタリングポスト、全国における放射能調査体制の強化のため各都道府県に増設した固定型モニタリングポストにより空間線量を測定し、これらの測定値をウェブサイトにおいて表示している（第2-2-4図）。

¹ <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/index.html>

資料：原子力規制庁作成

本マップには天然核種による空間線量率が含まれています。

秋田県 岩手県 山形県 宮城県 福島県 新潟県 群馬県 栃木県 茨城県 埼玉県 千葉県 東京都 山梨県

福島第一原子力発電所

凡例

地表から1mの高さの空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)

[2011年11月7日現在の値に換算]

19.0 <
3.8 - 19.0
1.9 - 3.8
1.0 - 1.9
0.5 - 1.0
0.2 - 0.5
0.1 - 0.2
≤ 0.1

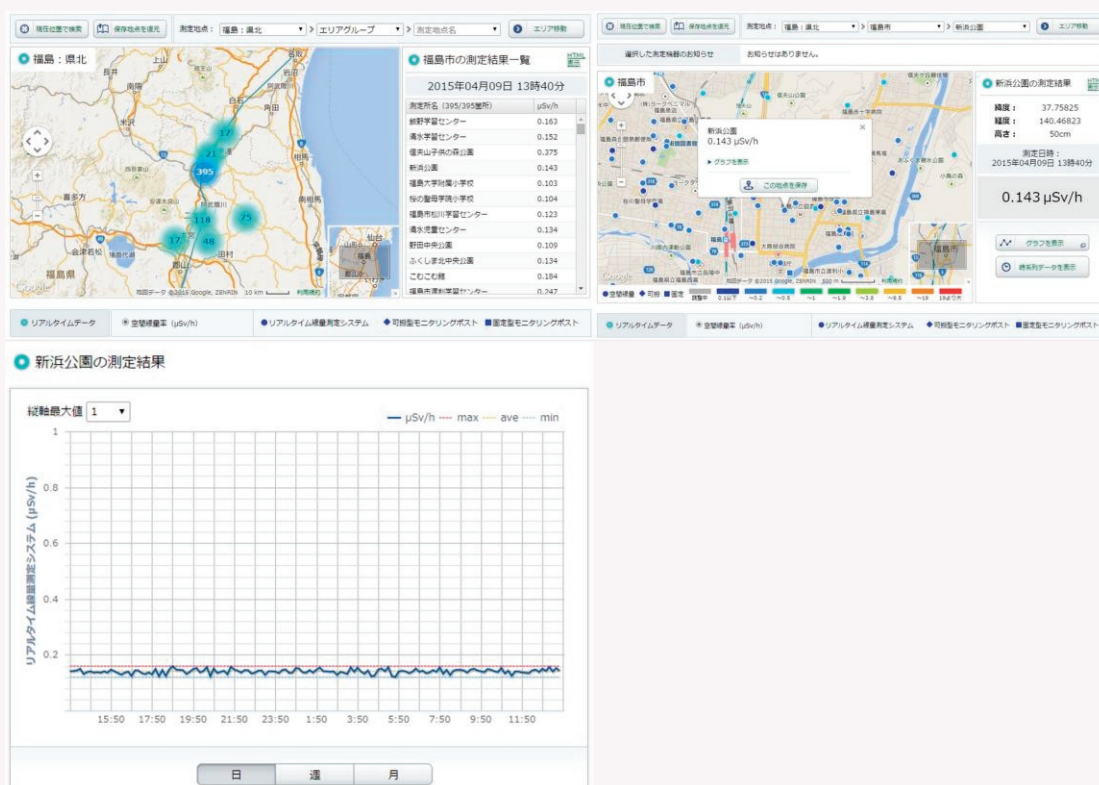
測定地点が示されていない地域

0 25 50 km

距離単位: 1cm = 1km

資料：原子力規制庁作成

■ 第2-2-4図／放射線量測定マップ



※平成25年4月以降は原子力規制委員会において運用
資料：原子力規制庁作成

農林水産省は、農地の除染など今後の営農に向けた取組を進めるため、引き続き農地土壌の放射性物質の分布状況について調査を実施した。

(ii) 放射性物質対策に向けた取組

東電福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質により汚染された環境の回復に向けて、関係機関が協力して放射性物質対策に向けた技術開発・調査研究に取り組んでいる。

環境省は、福島県内の除染により発生した土壌等の福島県外最終処分に向けた減容・再生利用に関する技術開発戦略の検討を進めるとともに、減容化等の分野において活用し得る技術の効果、経済性、安全性等を評価する観点から、減容等技術の実証事業を行っている。

日本原子力研究開発機構は、平成27年10月に開所した福島県環境創造センターや、国立環境研究所等と連携・協力して、東電福島第一原子力発電所事故により放射性物質で汚染された環境の回復に向けた放射線測定に関する技術開発や、放射性物質の環境動態等に関する研究、除染・減容に関する技術開発等を行っている。

農林水産省は、農地及び森林の効果的・効率的な除染に向けて、除染技術の開発を行うとともに、これまでに開発された農林地除染技術を実証して、現地で適用可能な工法として確立し、これらの成果を速やかに公表している。

また、除染後農地の雑草繁茂や土壌流亡を抑制する技術等、除染後の様々な課題に対応するための技術開発を行っている。

産業技術総合研究所では、プルシアンブルーという無機化合物の亜鉛置換体を不織布に担持し、

環境水中の微量な放射性セシウムの分析に活用することで分析時間を大幅に短縮できる装置を開発し、多地点での長期的な環境影響評価に活用されている。さらに、これらの技術も含めた低濃度の水中の放射性セシウムのモニタリング技術の標準化を進め、精度評価試験や技術資料の作成を行った。

(iii) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた取組

経済産業省、文部科学省及び関係省庁等は、東電福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けて、平成27年6月12日に改訂した「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」に基づき、連携・協力しながら、対策を講じている。対策のうち、燃料デブリの取り出し技術の開発や原子炉格納容器内部の調査技術の開発等の技術的難易度が高く、国が前面に立って取り組む必要がある研究開発については、事業者を支援している。

また、東電福島第一原子力発電所の廃炉を円滑に進めていくための試験施設として、櫛葉遠隔技術開発センターが平成27年9月から一部運用を開始している。

文部科学省は、平成26年6月に「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」（以下、「加速プラン」という。）を公表した。また、加速プランに基づき、国内外の英知を結集し、安全かつ着実に廃止措置等を実施するための先端的技術開発と人材育成を加速するために、平成27年4月に日本原子力研究開発機構に「廃炉国際共同研究センター」を設立した。平成29年3月には、国内外の英知を結集する場として、福島県富岡町に同センターの「国際共同研究棟」が竣工予定である。



廃炉国際共同研究センター
国際共同研究棟（イメージ図）
提供：日本原子力研究開発機構

さらに、加速プランを踏まえ、平成27年度より「廃炉加速化研究プログラム」及び「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」を開始した。「廃炉加速化研究プログラム」では、大学等において、東電福島第一原子力発電所の廃炉の加速に資するため、国際共同研究を含め様々な分野の研究を融合・連携し、幅広い知見を集めて研究開発を推進している。また、「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」では、廃炉国際共同研究センター等と連携し、廃止措置等の現場ニーズを踏まえた基盤研究を実施するとともに、廃止措置等の取組で活躍できる人材の育成を実施している。

(iv) 原子力損害賠償について

東電福島第一原子力発電所及び第二原子力発電所の事故（以下、「本件事故」という。）発生以降、多くの住民が、避難生活や生産及び営業を含めた事業活動の断念などを余儀なくされており、被害者が1日でも早く安心して安全な生活を取り戻せるよう、迅速・公平・適正な賠償が必要である。

文部科学省は、「原子力損害の賠償に関する法律」（昭和36年法律第147号）に基づいて設置した原子力損害賠償紛争審査会において、賠償すべき損害として一定の類型化が可能な損害項目やその範囲等を示した指針を、地元の意見も踏まえつつ順次策定するとともに、必要に応じて見直しを行った。また、平成23年8月に設置した原子力損害賠償紛争解決センターでは、業務運用の改善や体制整備を図りつつ、和解仲介手続を実施している。

さらに、政府として、東電の迅速かつ適切な損害賠償の実施や経営の合理化等に関する「新・総合特別事業計画」を平成26年1月に認定（平成27年4月及び7月に変更認定）し、原子力損害賠償・廃炉等支援機構を通じて、東電による円滑な賠償の支援を行っている。また、平成27年6月、「原子力損害の賠償に関する法律」（第19条第1項）の規定に基づき、本件事故により生じた原子力損害の状況及びこの法律に基づいて政府が行った措置を国会に報告した。

なお、平成27年5月、原子力委員会に「原子力損害賠償制度専門部会」が設置され、今後発生し得る原子力事故に適切に備えるための原子力損害賠償制度の在り方について専門的かつ総合的な観点から検討を行っている。

2 震災からの復興、再生に関わるシステム改革

我が国は、被災地の産業再生や地域復興等を迅速かつ効果的に実現していくための取組として、被災地を中心に産学官協働を加速するための研究開発拠点の形成を促進している。

具体的には、被災地の復興に向けた、新たな産業を創出する取組として、産学官連携による研究開発拠点を整備している。

■第2-2-5表／震災からの復興、再生の実現のための主な施策（平成27年度）

府省名	実施機関	施策名
復興庁	本省	環境分野の研究開発の推進に必要な経費
		東北マリンサイエンス拠点形成事業
		国立大学法人及び大学共同利用機関法人 施設整備費
		東北発 素材技術先導プロジェクト
		食料生産地域再生のための先端技術展開事業
		森林における除染等実証事業
		放射性物質対処型森林・林業復興対策実証事業
		放射性物質汚染対策対処法施行事業（技術開発・評価）
		産学官連携の推進及び地域科学技術の振興に関する事業の推進
		福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業
	産業技術総合研究所	
	日本医療研究開発機構	医療研究開発推進事業費補助金
文部科学省	本省	地震・津波観測監視システムの開発に必要な経費

第2節 グリーンイノベーションの推進

エネルギーの安定確保と気候変動問題への対応は、我が国にとっても、世界にとっても、喫緊の課題であり、この2つの課題に対応するため、国として、グリーンイノベーションを強力に推進する必要がある。このため、我が国が強みを持つ環境・エネルギー技術の一層の革新を促すことにより長期的に安定的なエネルギー需給構造の構築と世界最先端の低炭素社会を目指すとともに、これらの技術やシステムの国内外への普及、展開を強力に推進し、我が国の持続的な成長を

実現することとしている。また、第21回気候変動枠組条約締約国会議（C O P 21）前の、地球温暖化対策推進本部での安倍内閣総理大臣の表明に基づき「エネルギー・環境イノベーション戦略」の策定が進められている。気候変動対策と経済成長を両立させる鍵は、革新的技術の開発である。2050年を見据えて世界全体で抜本的な排出削減を実現するべく、有望分野に関する革新的技術の研究開発を強化していく。

1 重要課題達成のための施策の推進

（1）安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現

安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現に向けて、我が国全体のエネルギー供給の安全性、安定性、経済性、環境適合性の向上を図りつつ、再生可能エネルギーの導入加速に向けた革新的技術の研究開発や分散エネルギーシステムの革新を目指した研究開発を推進している。なお、バイオマスの活用の推進に関する施策については、基本的な方針や国が達成すべき目標等を定めた「バイオマス活用推進基本計画」（平成22年12月閣議決定）に基づき実施している。

① 再生可能エネルギー技術の研究開発

文部科学省は、バイオマス利用等の再生可能エネルギー技術の研究開発を推進するため、植物科学分野及び先進環境材料分野において、国内の大学が戦略的に連携し、研究目標や研究設備、人材を共有しながら当該分野における世界最高水準の研究と人材育成を総合的に行う取組を推進している。

また、東日本大震災の被災地の復興と再生可能エネルギーに関する革新的研究開発を実現するため、「東日本大震災からの復興の基本方針」（平成23年7月29日 東日本大震災復興対策本部決定）（以下、「復興基本方針」という。）に基づき、福島県において超高効率太陽電池に関する研究開発拠点を形成するとともに、被災地の大学等の研究機関が地元の地方公共団体・企業との協力により再生可能エネルギー技術等の研究開発を行う取組を推進している。

また、「ナノテクノロジーを活用した環境技術開発」事業において、産学官が連携して環境技術の基礎基盤的な研究開発を推進するための研究拠点を構築し、太陽光発電をはじめとした技術シーズの開発を行うとともに、先端環境技術に取り組む人材育成を推進している。

科学技術振興機構は、太陽電池及び太陽エネルギー利用システム、バイオテクノロジー等の技術領域を設定し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない革新的技術の研究開発を競争的環境下で推進している。

物質・材料研究機構は、再生可能エネルギーの利用を普及させるために不可欠な次世代太陽電池の高効率化のための新材料創製に向けた研究開発を実施している。

農林水産省は、草本、木質、微細藻類からのバイオ燃料等を製造する技術や、施設園芸において、再生可能エネルギー等を効率的に利用する技術の研究開発を重点的に実施している。

経済産業省は、太陽光発電、風力発電、地熱発電、バイオマス利用、中小水力発電、海洋エネルギー発電等、再生可能エネルギー関連技術について、低コスト化・高効率化を目指した研究開発を実施している。例えば、太陽光発電については、ペロブスカイト太陽電池等の革新的新構造太陽電池実用化へ向けた要素技術開発、太陽光発電システム全体の効率向上を図るための周辺機器高機能化や維持管理技術の開発、低コストリサイクル技術の開発を行っている。

風力発電については、我が国の外部条件に適した風車設計技術の確立を目指した研究開発や、洋上風力発電技術の確立のための調査・実証事業を行っている。地熱発電については、高い開発

コストやリスク等の課題を解決するため、地下の地熱資源のより正確な把握、安定的な電力供給に必要な地熱資源の管理・評価、生産井や還元井等を短期間かつ低コストに掘削するための技術開発や、自然環境に配慮した設計支援ツール等について技術開発を行っている。バイオマスエネルギーについては、セルロース系エタノール製造プロセスの高効率化及び低コスト化や、食料生産と競合しない藻類等の次世代バイオ燃料を導入・拡大させることを目指した研究開発を行っている。

環境省は、将来的に二酸化炭素排出削減対策の強化につながる再生可能エネルギーの技術開発・実証研究を実施している。例えば、地熱発電については、環境負荷の低い、ノンフロン系媒体（アンモニア）を用いた温泉熱利用効率と安全性の高い発電システムの開発・実証等を実施している。バイオマス利用については、火力発電におけるバイオマスの高比率混焼実現による二酸化炭素排出削減のための技術開発・実証等を行っている。風力発電については、我が国最初となる2 MW浮体式洋上風力発電の設置・運転を行う実証事業を進めている。

国土交通省は、風力、波力、海流等の海洋再生可能エネルギーの利用促進に向けた浮体式等発電施設の安全・環境対策を推進している。

土木研究所は、バイオマス等の再生可能エネルギーの活用や資源の循環利用等、低炭素・低環境負荷型社会の実現に資する技術開発を行っている。

国土交通省国土技術政策総合研究所は、温室効果ガス排出を抑制しエネルギー・資源を回収する下水処理技術、住宅の省エネルギー性能向上等に関する研究を行っている。

② 分散エネルギーシステムの研究開発

文部科学省及び関係国立研究開発法人は、分散エネルギーシステムの革新を目指し、燃料電池や蓄電池等のエネルギーの変換、蓄積システムの実現に向けた研究開発を推進している。

科学技術振興機構は、超伝導システム、蓄電デバイス等の技術領域を設定し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない革新的技術の研究開発を、競争的環境下で推進している。さらに、経済産業省と連携し、現在の蓄電池を大幅に上回る性能を備える次世代蓄電池について基礎から実用化まで一貫した研究開発を推進している。

物質・材料研究機構は、分散型小規模発電とネットワークを組み合わせたマイクログリッド¹社会の実現に資する、超伝導送電や高性能発電・蓄電用の新材料を創製する研究開発を行っている。

経済産業省は、蓄電池や燃料電池に関する技術開発・実証等を実施している。具体的には、蓄電池については、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い必要となる、系統用の大規模蓄電池や、電気自動車、プラグインハイブリッド車等、次世代自動車用蓄電池（リチウムイオン電池及びポストリチウムイオン電池）の性能向上とコスト低減を目指した技術開発を実施した。家庭用燃料電池をはじめとする定置用燃料電池や、燃料電池自動車に用いられる燃料電池については、低コスト化及び耐久性・信頼性向上のための技術開発を行った。さらに、平成26年12月に市場投入された燃料電池自動車の普及に向けて、4大都市圏を中心に平成27年度までに、約80か所の水素ステーションの整備を行った。

また、スマートコミュニティの構築に向けて、電力の需要を制御し、節電やピークカットにつなげるディマンドリスポンス²について、日本におけるネガワット取引のポテンシャルを検討する

¹ 分散型小規模発電・電源とネットワークを組み合わせ、相互に電力を融通し合うようなシステム

² エネルギーの供給状況に応じてスマートに消費パターンを変化させる取組

技術実証等を行っている。また、工場の未利用排熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱や太陽電池発電等の再生可能エネルギー電気といった地域のエネルギーをその地域で活用する、地産地消型のエネルギーシステムの構築支援（事業計画の策定やシステム構築等の支援）を実施し、再生可能エネルギーの更なる普及やエネルギーの効率的な利用の推進している。

環境省は、地域において、再生可能エネルギー等を最大限活用し、災害時等に電力系統からの電力供給が停止した場合においても、自立的に電力を供給・消費できる低炭素なエネルギーシステムの実証を行っている。

③ 基幹エネルギー供給源の効率化と低炭素化

(i) 石炭のクリーンな利用技術

経済産業省は、二酸化炭素の排出量を抑制できる高効率な発電が可能な石炭ガス化複合発電（IGCC）、石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）等の開発・実用化を推進するとともに、高温、高圧な蒸気条件に耐えられるボイラー・タービンシステムを開発し、熱効率を向上する先進超々臨界圧火力発電（A-USC）の研究開発など、石炭のクリーンな利用技術（クリーン・コール・テクノロジー）の開発を行った。さらに、二酸化炭素の回収及び貯留の実用化を目指した研究開発等も行った。

(ii) 基幹エネルギーに適用される材料技術の革新

科学技術振興機構は、耐熱材料・鉄鋼リサイクル高性能材料の技術領域を設定し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない革新的技術の研究開発を、競争的環境下で推進している。

物質・材料研究機構は、火力・原子力発電所等への適用を目指した高強度耐熱鋼の開発、原子炉材料等の損傷評価技術の高度化など、材料技術の革新に向けた研究開発を推進している。

(iii) 二酸化炭素回収・貯留（CCS）

経済産業省は、二酸化炭素回収・貯留（CCS）技術の実用化を目指し、二酸化炭素大規模発生源から分離・回収した二酸化炭素を地中（地下1,000m以深）に貯留する一連のトータルシステムの実証及びコストの大幅低減や安全性向上に向けた技術開発を進めている。また、国内における二酸化炭素の貯留可能な地点の選定を目的として、経済産業省と環境省は共同で弾性波探査等の地質調査を実施している。さらに、環境省は、石炭火力発電排ガスからの二酸化炭素分離回収プロセスにおける環境影響の検討、回収した二酸化炭素を船舶で輸送し、海底下に圧入・貯留する技術及びシステムの検討等を実施している。

(iv) 革新的な石油精製技術

原油の重質化¹や石油製品需要の軽質化²、地球温暖化問題への対応が求められる中、経済産業省は、製油所の高度化を促進するために、分子レベルでの構造解析や反応モデリング等を行うペトロリオミクス技術を活用して、重質原油や精製プロセスで生じる残油から石油製品や石油化学原料を無駄なく抽出する革新的な石油精製技術の開発等を進めている。

¹ 比重の重い重質原油の比率が高くなること

² 国内需要のうち、ガソリンや灯油など比重の軽い石油製品の比率が比重の重い重油などの石油製品と比較して大きくなること

(v) 高効率ガスタービン

経済産業省は、LNG火力発電に対するニーズが高まる中、燃料コストの削減や、二酸化炭素排出量の抑制に対応するため、LNG火力発電のガス燃焼温度を1,700℃級まで高温化させて発電効率を高める技術開発を行った。

(vi) ブルーカーボンによる二酸化炭素貯留

港湾空港技術研究所は、国内外に広く適用可能なブルーカーボン¹の計測手法を確立することを目的に、大気と海水間のガス交換速度や海水と底生系（底生動植物、堆積物）間の炭素フロー等を定量的に計測するための沿岸域における現地調査や実験を含む研究を推進している。

④ 原子力・核融合に関する研究開発等

原子力については、「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」等に基づき、廃炉や除染に向けた研究開発等の原子力災害からの復興に資する取組を実施するとともに、原子力の基盤と安全を支える研究開発や人材育成を推進した。

高速炉については、エネルギー基本計画を踏まえ、米国やフランス等と国際協力を進めつつ、研究開発に取り組むこととし、高速増殖原型炉「もんじゅ」については実施体制の再整備等について対応を行ったが、平成27年11月13日に原子力規制委員会から運転主体についての勧告が发出されたことから、文部科学大臣の下に「もんじゅの在り方に関する検討会」を開催し、議論を開始した。そのほか、将来の基幹的エネルギー源として期待される核融合エネルギーの研究開発や原子力国際協力等については、引き続き必要な取組を実施した。

(i) 原子力人材の育成・確保

原子力人材の育成・確保は、原子力分野の基盤を支え、より高度な安全性を追求し、原子力施設の安全確保や古い原子力発電所の廃炉を円滑に進めていく上で重要である。

文部科学省は、「国際原子力人材育成イニシアティブ」により、産学官の関係機関が連携し、人材育成資源を有効に活用することによる効果的・効率的・戦略的な人材育成や、東電福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた、原子力安全や危機管理に係る人材育成の取組を支援している。また、原子力人材育成に関する現状と課題を踏まえた今後の原子力人材育成に係る政策の在り方について調査・検討を行うため、平成27年4月に科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力科学技術委員会の下に原子力人材育成作業部会を設置し、議論を進めている。

経済産業省は、「安全性向上原子力人材育成委託費」により、東電福島第一原子力発電所の廃止措置や既存原子力発電所の安全確保等のため、原子力施設のメンテナンス等を行う現場技術者や、産業界等における原子力安全に関する人材等の育成を支援している。

(ii) 原子力基礎・基盤研究開発

日本原子力研究開発機構は、核工学・炉工学、燃料・材料工学、原子力化学、環境・放射線科学、分離変換技術開発、計算科学技術、先端原子力科学等の基礎・基盤研究を行っている。

また、発電、水素製造など多様な産業利用が見込まれ、固有の安全性を有する高温ガス炉について、安全性の高度化、原子力利用の多様化に資する研究開発等を推進した。

¹ 海洋生態系によって隔離・貯留される炭素

文部科学省は、基礎的・基盤的研究の充実・強化を図るため、「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により、政策ニーズを明確にした戦略的なプログラムを設定し、競争的環境の下に大学等における研究を推進している。

経済産業省は、「発電用原子炉等安全対策高度化事業」により、東電福島第一原子力発電所の事故で得られた教訓を踏まえ、原子力発電所の包括的なリスク評価手法の高度化等、更なる安全対策高度化に資する技術開発及び基盤整備を行っている。

(iii) 高速炉（F R）サイクル技術

高速炉は、使用済燃料に含まれるマイナーアクチニドを燃料として再利用することによって高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減に貢献する可能性を有するほか、発電しながら消費した燃料以上の燃料を生産することにより、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることができるため、資源の有効活用に資する。エネルギー基本計画においては、米国やフランス等と国際協力を進めつつ、研究開発に取り組むこととしている。

「もんじゅ」については、エネルギー基本計画において、廃棄物の減容・有害度の低減等の国際的な研究開発拠点と位置付けており、文部科学省が定めたもんじゅ研究計画に示した研究成果を目指し、克服すべき課題について十分な対応を進めることとしている。

平成24年に発覚した「もんじゅ」の保守管理不備を踏まえ、日本原子力研究開発機構は「もんじゅ集中改革」に取り組み、保守管理体制や品質保証体制の再構築を進め、平成26年12月に原子力規制委員会に報告書を提出した。また、文部科学省においても、「もんじゅ」の保守管理体制の向上、安全確保のため、文部科学副大臣を本部長とする「もんじゅ改革推進本部」を定期的に開催し、日本原子力研究開発機構の改善作業の進捗管理や指導を行うとともに、現地に駐在している審議官級の職員である「もんじゅ改革監」から直接現場の改善を指導した。しかしながら、平成27年11月に原子力規制委員会より、日本原子力研究開発機構に代わる「もんじゅ」の出力運転を安全に行う能力を有する者を特定するよう求める勧告が発出されたことを受け、平成27年12月に文部科学大臣の下に、有識者を委員とする「もんじゅの在り方に関する検討会」を開催し、議論を開始した。一方、高速実験炉「常陽」については、計測線付実験装置（MARICO-2）試料部の切り離し失敗によるトラブルからの復旧作業を平成27年6月に完了した。

経済産業省は、高速炉の高い安全性を実現するため、第四世代原子力システムフォーラム（GIF）の枠組みによる国際協力の下での国際的な安全設計基準の策定に向けた取組を実施した。

また、放射性廃棄物の有害度の低減及び減容化等に資する高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発について、日仏協力をはじめとする国際協力の枠組みを活用して進めた。

2015年10月に、安倍内閣総理大臣とヴァルス・フランス首相の出席を得て開催された、原子力分野における日仏協力に関する会合においても、ASTRID計画、我が国の「もんじゅ」及び「常陽」のあるべき貢献等の第四世代の高速炉に関する協力の深化について話し合った。



「もんじゅ」（福井県敦賀市）
提供：日本原子力研究開発機構

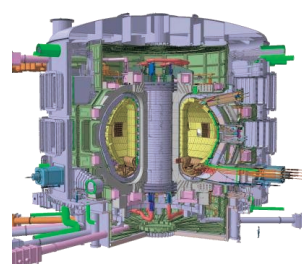
(iv) 核融合エネルギー

核融合エネルギーは、燃料資源が豊富であること、発電過程で温室効果ガスを発生しないこと、少量の燃料から大規模な発電が可能であることから、エネルギー問題と環境問題を根本的に解決する将来の基幹的エネルギー源として期待されている。核融合エネルギーの実現に向け、国内では、トカマク方式（日本原子力研究開発機構、高性能核融合実験装置 J T-60 S A¹）、ヘリカル方式（核融合科学研究所、大型ヘリカル装置 L H D）、レーザー方式（大阪大学レーザーエネルギー学研究センター、激光 X II 号）の3方式による研究を進め、世界を先導する成果を上げている。

また、我が国は、国際約束に基づき、核融合実験炉の建設・運転を通じて核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性を実証する I T E R（イーター：国際熱核融合実験炉）計画²に参加するとともに日欧協力により I T E R 計画を補完・支援する先進的核融合研究開発である幅広いアプローチ（B A）活動を青森県六ヶ所村及び茨城県那珂市で推進している。



国際核融合エネルギー研究センター（青森県六ヶ所村）
提供：日本原子力研究開発機構



I T E R（国際熱核融合実験炉）
提供：日本原子力研究開発機構／I T E R 機構

(v) 放射線利用の普及

日本原子力研究開発機構 高崎量子応用研究所のイオン照射研究施設（T I A R A）においては、半導体照射や新材料創製、また、そのための技術開発等を推進している。

(vi) 研究施設等廃棄物の処分

日本原子力研究開発機構は、「埋設処分業務の実施に関する基本方針」（平成20年12月文部科学大臣及び経済産業大臣決定）、「埋設処分業務の実施に関する計画」（平成21年11月認可、平成26年3月変更認可）に従って、埋設施設の立地基準及び立地手順の作成等、研究施設等廃棄物の処分に向けた取組を進めている。

また、重要な政策課題である高レベル放射性廃棄物の大幅な減容や有害度の低減に資する研究開発として、加速器を用いた核変換技術や群分離技術に係る基礎・基盤研究を進めている。



埋設施設のイメージ
提供：日本原子力研究開発機構

1 臨界プラズマ試験装置 J T-60 を平成20年8月に運転停止し、改修のため解体し、組立て中

2 エネルギー問題と環境問題を根本的に解決するものと期待される核融合エネルギーの実現に向け、日本・欧州・米国・ロシア・中国・韓国・インドの7 国による国際約束に基づき、核融合実験炉の建設・運転を通じて、その科学的・技術的実現可能性の実証を目指すプロジェクト

(vii) 信頼確保に向けた取組と立地地域との共生

文部科学省は、東電福島第一原子力発電所事故を受け、「もんじゅ」を立地している地域住民が知りたいこと、疑問に思うことをテーマとした意見交換会等を通じて地域住民の不安に応える活動を行っている。また、立地地域をはじめとする国民の理解と共生のための取組として、立地地域の持続的発展に向けた取組に対する支援や、原子力やその他のエネルギーに関する教育への取組に対する支援などを行っている。

(viii) 原子力国際協力

我が国は、米国、フランスをはじめとする原子力先進国との間で、第4世代原子力システム国際フォーラム（G I F）等の活動を通じ、高速炉等の持続可能性の高い原子力システムの研究開発等、多岐にわたる協力を行っている。

文部科学省は、国際原子力機関（I A E A）や経済協力開発機構原子力機関（O E C D / N E A）などの国際機関の取組への貢献を通じて、原子力平和利用と核不拡散の推進をリードするとともに、アジア原子力協力フォーラム（F N C A）の枠組みの下、アジア地域を中心とした参加国に対し、放射線利用・研究炉利用等の分野における人材育成・基盤整備等の協力を実施している。また、「原子力人材育成ネットワーク」において、産学官が連携協力し、海外からの研修生の受入れ等を行っている。

(2) エネルギー利用の高効率化及びスマート化

エネルギー利用の高効率化に向けては、製造部門における化石資源の一層の効率的利用や、我が国の最終エネルギー消費の約半分を占める民生（家庭、業務）及び運輸部門の一層の低炭素化、省エネルギー化に向けた研究開発を推進している。またエネルギー供給、利用や社会インフラの革新を進める上で不可欠なI C Tについても、一層の省エネルギー化等の技術開発を進めている。

① 製造部門における化石資源の効率的利用

科学技術振興機構は、バイオテクノロジー等の技術領域を設定し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない革新的技術の研究開発を、競争的環境下で推進している。さらに、経済産業省と連携し、化石資源から脱却した次世代の化成品合成一貫プロセスの研究開発を推進している。

理化学研究所は、石油化学製品として消費され続けている炭素等の資源を循環的に利活用することを目指し、植物科学、微生物科学、化学生物学、合成化学等を融合した先導的研究を実施している。また、植物バイオマスを原料とした新材料の創成を実現するための、革新的で一貫したバイオプロセスの確立に必要な研究開発を実施している。

物質・材料研究機構は、大気・水・土壌などの環境における有害物質の無害化を可能にする光触媒等の材料の研究開発を実施している。

経済産業省は、化学品原料の多様化、製造工程の革新、先端化学技術・先端化学製造プロセスを応用したイノベーションの推進、化学材料の共通評価基盤の整備等、人と環境に優しく、持続可能な社会の実現に貢献するグリーン・サステナブルケミストリーに関する技術開発を推進している。具体的には、石油の価格上昇や枯渇リスク等の資源・環境問題を同時に解決するため、平成24年度から「未来開拓研究」として、石油に依存せず二酸化炭素と水を原料に太陽エネルギーでプラスチック原料等基幹化学品を製造する革新的触媒等の技術開発（人工光合成プロジェクト）

や、砂から高機能有機ケイ素部材を製造する革新的触媒等の技術開発を行っている。また、非可食性バイオマス等からの化学品製造技術の開発、印刷技術を応用することにより従来の手法に比べて革新的に省エネ、高効率な電子デバイス（電子ペーパー、大面積センサー等）を製造するプロセス技術の開発、材料の開発スピードの向上等につながる有機EL、有機薄膜太陽電池、リチウムイオン電池等の材料の評価方法の開発を行っている。

鉄鋼製造においては、化石資源の一層の利用効率化を図るため、製鉄プロセスにおける還元材としてコークスの一部を水素に代替する技術や高炉ガスからの二酸化炭素分離回収技術等、製鉄工程における革新的な二酸化炭素削減技術を開発している。

そのほかにも、遺伝子組換え植物により、ワクチンや機能性食品等の高付加価値な有用物質を高効率に生産するための基盤技術の開発及び実証研究を推進している。これにより、植物の機能を活用した安全で生産効率の高い物質生産技術の迅速な実用化を推進している。

② 民生・運輸部門の低炭素化、省エネルギー化

平成26年のノーベル物理学賞を受賞した青色発光ダイオードの発明に代表される次世代半導体の研究開発は、我が国が強みを有する分野の一つであり、電力損失を大幅に削減できるパワーエレクトロニクスへの応用も可能である。文部科学省、経済産業省及び内閣府においては、次世代半導体の実用化加速に向けた研究開発を推進している。

科学技術振興機構は、革新的なデバイスの省エネルギー化技術等の技術領域を設定し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない革新的技術の研究開発を、競争的環境下で推進している。さらに、経済産業省と連携し、化石資源から脱却した次世代の化成品合成一貫プロセスの研究開発を推進している。

理化学研究所は、エネルギー利用技術の革新を可能にする全く新しい物性科学を創成し、エネルギー変換の高効率化やデバイスの消費電力の革新的低減を実現するための研究開発を実施している。

物質・材料研究機構は、現在大きなエネルギーを消費している産業・家庭におけるエネルギー利用を高効率化させるため、長期にわたり安定して作動し、かつ低コストの燃料電池を開発するとともに、既に多数の用途に使用されているモーター等に用いる磁石、ワイドギャップ半導体、LED照明等におけるブレークスルーに向けた研究開発を行っている。さらに、省エネルギーに資する航空機等の材料の軽量化など、材料技術の革新に向けた研究開発を行っている。

宇宙航空研究開発機構は、航空機の低燃費・低環境負荷に係る研究開発を行っており、さらに、我が国の航空機産業を自動車産業と比肩し得る「超成長産業」とするため、当該研究開発を国際競争力向上に直結するものとして加速することとしている。具体的には、次世代・次々世代航空機開発動向を踏まえつつ、エンジンの高効率化・軽量化技術や機体の騒音低減技術等の研究開発に取り組むとともに、大型試験設備（風洞等）の維持・向上を進め、革新的な航空科学技術を創出し、それらを適切に産業界へ橋渡ししていくこととしている。

経済産業省は、有効に利用されずに環境中に排出される未利用熱を削減・再利用することを目的として、平成25年度から「未利用熱エネルギー革新的活用技術研究開発」を実施している。蓄熱、断熱・遮熱、熱電変換、ヒートポンプ技術等の要素技術の高度化・実用化及びそれらを組み合わせた熱マネジメント技術の開発に取り組み、省エネルギーや二酸化炭素排出削減を進めている。

新エネルギー・産業技術総合開発機構は、省エネルギー技術は多分野かつ広範囲であることが

ら、平成23年3月に策定、平成26年5月に一部改訂した「省エネルギー技術戦略2011」に掲げる重要技術を軸に、革新的な省エネルギー技術の開発の実施を目指し、提案公募型事業である「戦略的省エネルギー技術革新プログラム」を実施した。

国土交通省は、国際海運からの二酸化炭素排出量の更なる削減を目標として、革新的な船舶の省エネルギー技術の開発を支援するとともに、船舶からの二酸化炭素排出規制に関わる国際的枠組みづくりを一体的に推進し、海事産業の国際競争力強化を進めている。

また、電化区間では、駅停車時等に蓄電池へ充電し、非電化区間では、蓄電池から放電して走行する蓄電池電車の開発など、鉄道における環境性能の更なる向上に資する技術開発を推進している。

海上技術安全研究所は、船舶からの二酸化炭素排出量の大幅削減に向け、ゼロエミッションを目指した環境インパクトの大幅な低減と社会合理性を兼ね備えた環境規制の実現に資する基盤技術に関する研究を行っている。

建築研究所は、住宅・建築におけるエネルギー消費構造を解明し、実効的な省エネルギー性能評価手法を開発するとともに、先進的な省エネ住宅普及に向けた技術資料等を作成する研究開発を行っている。

③ 情報通信技術開発の推進

総務省は、急増が予想されるネットワークの通信量に対応可能な毎秒1テラビット級の光伝送技術の実用化に向けた研究開発を実施した。

情報通信研究機構は、ICT利活用に伴う通信量及び消費電力の急激な増大に対処するため、ネットワーク全体の超高速化と低消費電力化を同時に実現するオール光ネットワークに関する研究開発を推進している。さらに、インターネットの次の新たな世代のネットワークを2020年頃に実現することを目指し、産学官の力を結集して基盤技術の研究開発を推進している。

経済産業省は、サーバー、PC、次世代自動車等の高度化・省エネ化に向けて、10nm台の半導体微細加工・製造技術、新材料・新構造による半導体の超低電力化技術、データ処理が必要な時だけ電力を消費する新たな情報処理技術、有機ELシートディスプレイ技術、次世代半導体デバイスの集積化技術、光回路と電子回路を組み合わせた光エレクトロニクス技術等の研究開発を行っている。また、革新的デバイスを多様な用途に活用するための標準化・共通化、信頼性・安全性担保の方針策定等の基盤整備を行っている。

(3) 社会インフラのグリーン化

環境先進都市の構築に向けて、資源再生技術の革新、レアアース¹などの代替材料の創出に向けた取組を推進している。また、地球観測、予測、統合解析により得られる情報は、グリーンイノベーションを推進する上で重要な社会的・公共的インフラであり、これらに関する技術を飛躍的に向上させるとともに、地球観測等から得られる情報の多様な領域における活用を促進することとしている。

① 資源の代替材料の創出等に向けた取組

文部科学省及び経済産業省は、次世代自動車や風力発電等に必要不可欠な原料であるレアア

¹ 17種の金属元素から成る希土類元素のこと

ス・レアメタル等の希少元素の調達制約を克服するため、平成19年度から、両省で連携しつつ、使用量削減及び代替材料の研究開発を行っている。

文部科学省は、我が国の資源制約を克服し、産業競争力の強化を図るため、レアアース・レアメタル等の希少元素を用いない全く新しい材料の創製を行う「元素戦略プロジェクト（研究拠点形成型）」を推進している。

経済産業省は、「希少金属代替省エネ材料開発プロジェクト」を実施し、希少金属の需要・供給や技術開発動向等の調査を実施するとともに、民間企業における省エネ製品の製造に不可欠な希少金属の代替・低減技術の支援を行った。このほか、平成24年度から実施している「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」により、文部科学省と連携して、資源の偏在性が高いジスプロシウム等のレアアースを使用することなく従来以上に強力な磁性のある材料の開発等を進めた。

また、大規模なゲノム情報を基盤とした遺伝子設計・組換え技術により、従来は合成が困難であった物質の生産、有用物質生産効率の大幅な向上、物質生産におけるエネルギー消費量の飛躍的削減、環境負荷の低減及び軽量な高性能部材の開発効率を飛躍的に向上させる技術の開発を推進している。

平成24年9月に産業構造審議会と中央環境審議会の合同審議会において、使用済み製品の回収量の確保とリサイクルの効率性の向上等、レアメタルのリサイクルを経済的に成り立たせるために取り組むべき対応策を示した中間取りまとめを提示した。これを踏まえ、経済産業省及び環境省では、使用済み製品を効率的かつ経済的に回収し再資源化することに資する民間事業者の実証事業や技術開発への補助等を行った。

② 気候変動や大規模災害に対応した取組の推進

（i）地球観測の推進

地球観測については、「全球地球観測システム（GEOS）10年実施計画」の後継枠組みである「GEOS戦略計画2016－2025」が2015年（平成27年）に開催された「地球観測に関する政府間会合（GEO）」閣僚級会合で承認された。同計画に貢献するため、衛星・陸域・海洋からの多様な手段による地球観測を推進している。

環境省は、宇宙航空研究開発機構、国立環境研究所と共同で、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき（GOSAT）」を開発し、観測したデータを用いた気候変動科学の発展への貢献や、低炭素社会開発を目指した気候変動政策への貢献のための観測データの取得・解析を行っている。

宇宙航空研究開発機構は、水循環変動観測衛星「しずく（GCOM-W）」、陸域観測技術衛星2号「だいち2号（ALOS-2）」などの人工衛星の運用や気候変動観測衛星（GCOM-C）をはじめとする人工衛星の研究開発などを行い、人工衛星を活用した地球観測の推進に取り組んでいる（第3章第1節3（1）参照）。

文部科学省は、地球環境変動を顕著に捉えることが可能な南極域及び北極域における研究諸分野の調査・観測等を推進している。南極地域観測事業では、国際協力の下、「南極地域観測統合推進本部」（本部長：文部科学大臣）を中心に、関係府省や、国立極地研究所をはじめとする研究機関等の協力を得て、南極地域観測第Ⅷ期6か年計画（平成22～27年度）が掲げる「南極域から探る地球温暖化」をテーマに、南極域における調査・観測等を実施している。北極域に関しては、「我が国の北極政策」（平成27年10月16日総合海洋政策本部決定）が決定されており、平成27年度から開始した「北極域研究推進プロジェクト（ArCSプロジェクト）」では、北極域にお

る環境変動と地球全体に及ぼす影響を包括的に把握し、精緻な予測を行うとともに、社会・経済的影響を明らかにし、適切な判断や課題解決のための情報をステークホルダーに伝えることを目指し、国際共同研究、国際研究拠点の構築、若手研究者等の育成を推進している。また、科学技術・学術審議会 海洋開発分科会の下に、新たに「北極研究戦略委員会」を設置し、将来的な北極域研究の在り方について調査している。

海洋研究開発機構は、海洋地球研究船「みらい」をはじめ、漂流ブイ、係留ブイ等、機構が有する高度な観測技術や四次元データ同化技術等の先駆的な技術を最大限に活用し、太平洋、インド洋及び南大洋において海洋観測を実施している。

気象庁は、温室効果ガスの状況を把握するため、国内の3観測地点及び南極昭和基地で大気中の温室効果ガスの観測を行っているほか、海洋気象観測船による北西太平洋の洋上大気や海水中の温室効果ガスの観測及び航空機による上空の温室効果ガスの観測を行っている。これらを含めた地球温暖化に関する観測データは、解析結果と共に公開している。また、国内の4観測地点、南極昭和基地でオゾン層・紫外線の観測を実施している。

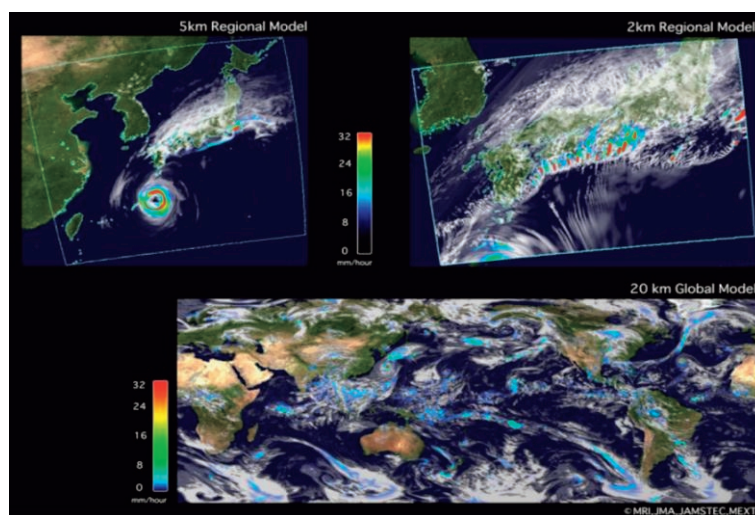
このほか、船舶、アルゴフロート、衛星等による様々な観測データを収集・分析し、地球環境に関連した海洋変動の現状と今後の見通し等を「海洋の健康診断表」として取りまとめ、情報発信を行っている。

国土地理院は、各国との協力により、地球観測や地球温暖化対策などの様々な分野で活用するための基盤的な地理空間情報を整備・提供する地球地図プロジェクトを推進するとともに、地球観測衛星データ等を活用したデータ整備手法の技術開発を行っている。

(ii) 気候変動予測研究の推進

文部科学省は、気候変動予測の高度化とともに、台風の強大化など、気候変動によって生じる多様なリスクの管理に必要となる基盤的情報の創出に取り組んでいる。具体的には、地球シミュレータ等の世界最高水準のスーパーコンピュータを活用し、今後数年～数十年（近未来）で直面する地球環境変動の予測と診断、温室効果ガス排出シナリオ研究と連携した長期気候変動予測、気候変動の確率的予測技術の開発及び精密な影響評価技術の開発等を有機的に連携した

研究体制で研究開発を進めている。これらの研究成果により、気候変動に関する政府間パネル（IPCC¹）にも貢献している。このほか、地球シミュレータの高い計算能力を用いて、環境変動のメカニズム解明と将来予測の実現を目指した基礎的研究を実施するとともに、シミュレーション



台風シミュレーションの例

提供：気象庁気象研究所

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change

を高精度化・高速化するための技術とそれを用いた地球環境変動の予測技術に関する研究開発を行っている。

気象庁気象研究所は、気候変動に関する10年程度の近未来予測及びIPCCの排出シナリオに基づく長期予測や、日本域について空間的にきめ細かな領域温暖化予測を行っている（第3章第1節3（1）参照）。

（iii）データ統合解析の推進

文部科学省は、地球観測衛星や陸域・海洋観測によって得られる地球観測データ、気候変動予測データ、社会経済データなどを統合・解析し、水資源や農作物・水産資源管理などに関わる政策決定者や研究者に対し科学的知見を提供するためのデータ統合・解析システム（DIAS）の高度化・拡張を行っている。さらに、DIASを中核基盤として、大学・研究機関がネットワークを構築して気候変動等の地球規模課題に取り組むことで、世界最高水準の研究と人材育成を総合的に行う取組を推進している。

情報通信研究機構は、国際科学会議（ICSU¹）が推進する「世界データシステム（WDS）」計画に基づく世界最大の科学データプラットフォームの構築計画において、国際プログラムオフィスのホスト機関に選定されており、日本学術会議、国内外関連研究機関等と連携体制を構築し、地球観測データの解析等を可能とする世界規模の科学データプラットフォーム実現に資する論文及び論文で引用されたデータ間の参照関係分析技術、クラウドを利用したサイエンスビッグデータ利活用技術等の研究開発を進めている。

（iv）気候変動に対応した社会の実現に向けた取組の推進

文部科学省は、地方公共団体が地域特性に応じて気候変動の影響への適応に取り組むことができるよう、信頼度の高い近未来の気候変動の影響の予測技術や、予測データを超高解像度で精細化する技術、気候変動の影響評価技術、適応策の効果の評価技術の開発を地方公共団体等と協働して推進している。その研究成果は、地域が気候変動適応策を検討する際の科学的知見として提供される。また、広報活動として、広く一般にも参加を募り、気候変動適応に関する理解を深めるためのシンポジウムを開催している。

農林水産省は、温室効果ガスの排出削減・吸収機能向上技術の開発として、温室効果ガスの発生・吸収メカニズムの解明、温室効果ガスの排出削減技術、森林や農地土壌などの吸収機能向上技術の開発、新世代林業種苗を短期間で作出する技術、新たな木材利用技術の開発を推進した。

また、低投入・循環型農業の実現に向けた生産技術体系の開発として、有機資源の循環利用、養分利用効率の高い施肥体系、土壌に蓄積された養分を有効活用する管理体系等の確立、土着天敵を有効活用した害虫防除システムの開発、生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発を推進した。

農林水産分野における温暖化適応技術については、精度の高い収量・品質予測モデル等を開発し、気候変動の農林水産物への影響評価を行うとともに、温暖化の進行に適応した生産安定技術の開発を推進した。また、ゲノム情報を最大限に活用して、高温や乾燥等に適応する品種の開発を推進した。

¹ International Council for Science：人類の利益のために、科学とその応用分野における国際的な活動を推進することを目的として、1931年に非政府・非営利の国際学術機関として設立

環境省は、環境研究総合推進費事業「気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究（S-14）」において、緩和策、適応策にどのように取り組むことが最も効果的かつ効率的であるかに関する定量的基礎資料を整備し、リスクマネジメントとしての気候変動対策の適切な計画立案に貢献するための研究を推進している。

（v）自然共生型まちづくり

気象庁気象研究所は、いわゆるゲリラ豪雨のような局地的大雨をもたらす極端気象現象を、二重偏波レーダーやフェーズドアレイレーダー、GPS等を用いてリアルタイムで検知する観測・監視技術の開発に取り組んでいる。また、局地的大雨を再現可能な高解像度の数値予報モデルの開発など、局地的な現象による被害軽減に寄与する気象情報の精度向上を目的とし研究を推進している。

土木研究所は、自然環境の保全・再生や健全な水循環の維持、食の供給力強化のための北海道の生産基盤づくり等、人と自然が共生する持続可能な社会の実現に資する技術開発を行っている。また、低炭素型混合セメントの利用技術や低炭素舗装技術の開発、重金属等を含む建設発生土を盛土等へ有効利用する技術開発を行っている。

2 グリーンイノベーション推進のためのシステム改革

我が国は、グリーンイノベーションを促進し、我が国の持続的な成長や地球規模の問題解決に迅速かつ効果的につなげていくため、規制や制度改革等のシステム改革を推進している。

総務省は、ICT利活用による環境問題の解決に資するため、国際電気通信連合「環境と気候変動グループ」（ITU-T SG 5¹）において、「L.1300 グリーンデータセンターのベストプラクティス」や「L.1410 ICT製品・ネットワーク・サービスの環境影響評価手法」に加え、「L.1200 直流給電システムのインターフェース仕様」の勧告化を実現した。さらに、SG 5「スマートサステナブルシティに関するフォーカスグループ」（FG-SSC）での都市の環境持続可能性等のベストプラクティスの国際標準化についての取りまとめ結果も踏まえ、都市レベルでの評価等、環境影響評価手法の拡張に向けた国際標準化にも取り組んでいる。また、国内においては、既存のデータセンタの省エネ化、省エネ型データセンタの構築を支援し、消費電力量の削減、二酸化炭素排出量の削減を推進している。

文部科学省は、気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革を目指し、バイオマスや熱を有効利用するための要素技術等の開発や、それらを組み合わせた社会システムの中での実証実験を実施し、これらの科学技術の社会実装を推進した。

¹ International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector Study Group 5

■ 第2-2-6表／グリーンイノベーションの推進のための主な施策（平成27年度）

府省名	実施機関	施策名
総務省	本省	巨大データ流通を支える次世代光ネットワーク技術の研究開発
文部科学省	本省	気候変動適応戦略イニシアチブ
		大学発グリーンイノベーション創出事業
		気候変動リスク情報創生プログラム
		南極地域観測事業
		元素戦略プロジェクト
		電源立地地域対策交付金
		電源地域振興促進事業費補助金
		放射線利用・原子力基盤技術試験研究推進交付金
		核燃料サイクル関係推進調整等交付金
		原子力システム研究開発委託費（原子力システム研究開発事業）
		東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト
		北極域研究推進プロジェクト
		英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業
	物質・材料研究機構	社会ニーズに応える材料の高度化のための研究開発の推進
	科学技術振興機構	先端的低炭素化技術開発
農林水産省	本省	生産現場強化のための研究開発
		次世代施設園芸導入加速化支援事業
経済産業省	本省	先進空力設計等研究開発
		二酸化炭素削減技術実証試験事業費
		地球温暖化対策技術普及等推進事業委託費
		クリーンエネルギー自動車等導入促進対策費補助金
		二酸化炭素回収・貯蔵安全性評価技術開発事業費
		グリーン貢献量認証制度等基盤整備事業委託費
		省エネルギー等国際標準化・普及基盤事業
		二酸化炭素貯留ポテンシャル調査事業
		二酸化炭素回収技術実用化研究事業
		スマートグリッドのセキュリティ評価実証事業費
		革新的エネルギー技術国際共同研究開発事業
		新エネルギー等国際標準化・普及基盤事業

	資源エネルギー庁	先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発費補助金
		国際エネルギー使用合理化等対策事業委託費
		重質油等高度対応処理技術開発
		エネルギー使用合理化等事業者支援補助金
		省エネルギー対策導入促進事業費補助金
		石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金
		高効率ガスタービン技術実証事業費補助金
		エネルギー使用合理化事業者支援補助金（民間団体等分）（天然ガス分）
		住宅・ビルの革新的省エネルギー技術導入促進事業費補助金
		エネルギー使用合理化特定設備等導入促進事業費補助金
国土交通省	本省	下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）
	気象庁	海洋産業の戦略的振興のための総合対策 静止気象衛星ひまわりの整備
環境省	本省	環境研究総合推進費
		地球環境戦略研究機関拠出金
		CO ₂ 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業
		洋上風力発電実証事業
		廃棄物エネルギー導入・低炭素化促進事業
		潮流発電技術実用化推進事業
		未来のあるべき社会・ライフスタイルを創造する技術イノベーション事業
		二国間クレジット精度（JCM）推進のためのMRV等関連する技術高度化事業
	原子力規制委員会	放射能調査研究費
		軽水炉燃材料詳細健全性調査
		高経年化技術評価高度化事業委託費
		原子力施設における地質構造等に係る調査・研究委託費
		環境放射能水準調査等委託費
		海洋環境放射能総合評価委託費
	国立環境研究所	原子力発電所事故影響調査経費
		衛星観測経費

第3節 ライフイノベーションの推進

ライフイノベーションの推進に向けて、第4期基本計画において、4つの重要課題を示しており、文部科学省をはじめ各府省は、各課題に対する取組を進めている。

特に、これまで文部科学省、厚生労働省、経済産業省で実施してきた、健康・医療分野の研究開発については、平成27年度から「日本医療研究開発機構」において実施している（本節2（1）参照）。

1 重要課題達成のための施策の推進

(1) 革新的な予防法の開発

① 次世代医療実現に向けた取組

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、総務省、厚生労働省の支援の下に推進される地域医療情報連携基盤の構築と緊密に連携しながら、東日本大震災の被災地域の沿岸部を中心に、ゲノム情報を含む長期疫学（ゲノムコホート）研究等を行う「東北メディカル・メガバンク計画」を推進することで、被災地域の医療復興に貢献するとともに、個別化予防等の次世代医療の実現を目指している。また、個々にとって最適な医療（オーダーメイド医療）の実現に向けて、日本医療研究開発機構を通じ、「オーダーメイド医療の実現プログラム（第3期）」を実施し、協力医療機関より収集したDNAや生体試料及び臨床情報を維持・管理する世界最大規模のバイオバンク機能を活用し、国民の健康に特に大きな影響を与える疾患や、個人個人の薬に対する副作用等に関連する遺伝子の同定・検証を実施している。あわせて、複数の研究機関との共同研究等による難治性・希少性疾患等の原因遺伝子の探索とともに、ゲノム情報を活かした診断・治療に資する研究を一体的に推進している。また、理化学研究所は、本プロジェクトとの連携を図りつつ、疾患原因の解明等の研究を推進している。

② 小児に対する環境リスクの解明に向けた取組

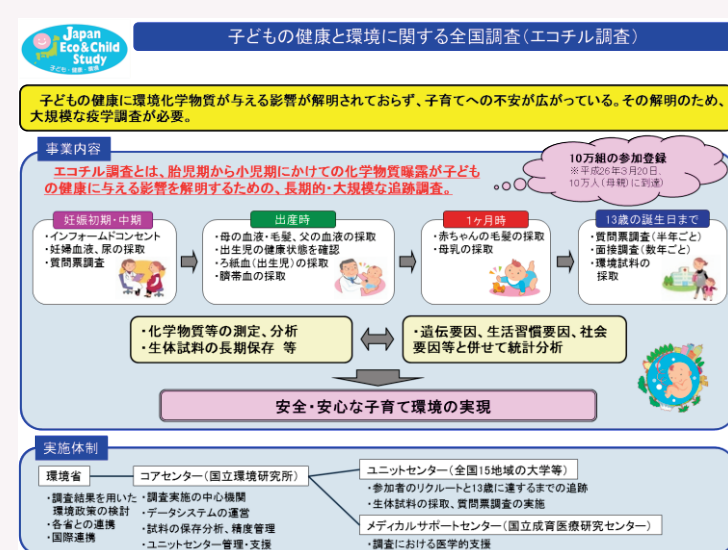
近年、小児に対する環境リスクが増大しているのではないかとの可能性が指摘されている。

環境省は、環境中の化学物質等の子供の健康への影響を明らかにするため、平成22年度から10万組の親子を対象とした大規模かつ長期のコホート調査「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」を実施している（第2-2-7図）。この調査は、平成23年1月末から3年間参加者の募集を行い、参加者（妊婦）の血液や臍帯血、母乳などの生体試料を採取保存・分析するとともに、参加する子供が13歳に達する平成39年まで質問票等による追跡調査を行うものである。

エコチル調査では、国立環境研究所がコアセンターとして研究計画の立案や生体試料の化学分析等を、国立成育医療研究センターがメディカルサポートセンターとして医学的な支援を、公募により指定した全国15地域の大学等がユニットセンターとして、参加者のフォローアップを担っており、環境省はこの調査研究の結果を用いて環境施策の検討を行うこととしている。

本調査によって得られた知見により、化学物質のリスク管理の強化等を通じて、子どもの健康の確保と安全・安心な子育て環境の実現を図っていくこととしている。なお、10万組の生体試料

■第2-2-7図／子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）について



資料：環境省作成

とデータのバンクは、医療・健康関連の研究の共通基盤として、我が国の基礎研究に係る国際競争力の確保に貢献することが期待されている。

③ 新興・再興感染症の克服に向けた取組

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、「感染症研究国際展開戦略プログラム」を実施し、アジア・アフリカの9か国9か所に展開する海外研究拠点において、相手国機関と協力し、現地で蔓延する感染症の病原体に対する疫学研究、診断治療薬等の基礎的研究を推進し、感染制御に向けた予防や診断治療に資する新しい技術の開発等を図っている。

厚生労働省は、適切な診断法、治療法、予防法の開発等に取り組み、必要な行政的対応につながる研究を推進している。特に、感染症対策において重要な手段である予防接種については、安全性・医療経済性等を評価する研究を行い、予防接種行政に活用している。また、新型インフルエンザ関連分野においては、細胞培養ワクチン、経鼻粘膜ワクチンの開発を促進する研究を行い、新型インフルエンザ発生時における迅速なワクチンの供給や、より簡便で効果が高いワクチンの実現を目指している。

④ 精神・神経疾患の克服に向けた取組

平成21年6月に文部科学省 科学技術・学術審議会において、長期的展望に立つ脳科学研究の基本的構想及び推進方策について、第1次答申が取りまとめられた。文部科学省は、この答申を踏まえ、社会に貢献する脳科学の実現を目指した「脳科学研究戦略推進プログラム」を実施しており、ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）技術を用いた自立支援及び精神・神経疾患等の克服に向けた研究開発や精神・神経疾患の発症メカニズムを明らかにし、早期診断・治療・予防法の開発につなげるための研究開発等を実施している。また、平成25年6月、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 学術分科会の下に設置されている脳科学委員会において「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明」の基本的な構想についての調査検討が行われた。文部科学省は、この調査検討を踏まえ、平成26年度から「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト」を実施している。

また、理化学研究所や科学技術振興機構が実施する戦略的創造研究推進事業においても、脳の分子構造、神経細胞、神経回路等に関する脳科学研究を推進している。

（2）新しい早期診断法の開発

厚生労働省は、日本医療研究開発機構を通じ、「革新的がん医療実用化研究事業」を実施し、「がん研究10か年戦略」に基づいて、疾患の早期診断を目指し、主に難治性がん等を対象とし、がん に特異的な新たな生物学的指標を用いた革新的診断法の実用化を目指した研究開発等を推進している。

経済産業省は、日本医療研究開発機構を通じ、「未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業」を実施し、微粒子化した造影剤を用いて転移したがん細胞を検出しやすくするがん転移診断装置等の開発を行っている。

（3）安全で有効性の高い治療の実現

① 発生・分化・再生科学研究の推進

発生・分化・再生領域の研究は、1つの細胞が様々な組織・臓器に分化し個体を形成・維持す

ることに関するメカニズム等の解明を目指すものである。iPS細胞をはじめとする幹細胞を用いた再生医療や創薬をいち早く実現することを目指し、関係府省が密接に連携して研究を推進している。

文部科学省は、「iPS細胞研究ロードマップ」（平成27年11月科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ライフサイエンス委員会 幹細胞・再生医学戦略作業部会）で設定された目標を着実に達成していくため、科学技術イノベーション総合戦略2014や「健康・医療戦略」等に基づき、日本医療研究開発機構「再生医療実現拠点ネットワークプログラム」において、世界に先駆けてiPS細胞等を用いた再生医療・創薬を実現するべく、拠点機能の強化及びネットワーク化をオールジャパン体制で推進している。そのうち、「再生医療の実現化ハイウェイ」では、再生医療をいち早く実現するため、厚生労働省・経済産業省と協働し、連続的に再生医療研究を支援している。また、「疾患特異的iPS細胞を活用した難病研究」では、厚生労働省と協働し、患者由来のiPS細胞を用いて疾患・創薬研究を推進している。このほか、日本医療研究開発機構が実施する「革新的先端研究開発支援事業」や、理化学研究所等においても基礎的な研究を実施している。また、関係府省が一体となって研究体制の整備や必要な研究資金の確保、知的財産の確保・管理に向けた取組を行っている。

厚生労働省は、非臨床段階から臨床段階へ移行した課題等について切れ目なく支援し、さらに、ヒトiPS細胞等を用いた医薬品開発時の候補化合物の探索や選定に資する基盤技術研究を推進している。

また、ヒトiPS細胞等のヒト幹細胞を用いた再生医療技術の早期臨床応用の課題である造腫瘍性、拒絶反応等の研究を一体的に推進することにより、安全かつ有効な再生医療技術の基盤の確立を目指している。

経済産業省は、日本医療研究開発機構を通じ、「未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業」を実施し、3Dプリンタ技術により細胞などを積み上げて生体組織を作製するシステム等の研究開発を行っている。また、「再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業」においては、個々の再生医療製品等に特有となる安全性等に関する評価項目などを明確にし、合理的な評価手法の開発を行った。加えて、iPS細胞等の幹細胞を用いた再生医療の実現に必要となる高品質の幹細胞を安定的に大量供給する基盤技術の開発を進めている。

② 革新的がん研究の推進

我が国において、がんは2人に1人が罹患^{りかん}し、また、死亡者の3人に1人（年間約37万人、平成26年度）ががんで亡くなることから、依然として国民の生命と健康にとって重大な問題である。このため、政府は、「がん研究10か年戦略」（平成26年3月31日文部科学大臣・厚生労働大臣・経済産業大臣決定）、「がん対策基本法」（平成18年法律第98号）及び「がん対策推進基本計画」（平成24年6月閣議決定）を基に、がんの根治・予防・共生の観点に立ち、患者・社会と協働することを念頭に置いてがん研究を推進している。

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、「次世代がん研究シーズ戦略的育成プログラム」を厚生労働省、経済産業省等と連携しながら実施し、次世代のがん医療の確立に向けて、基礎研究の有望な成果を厳選し、日本発の革新的な診断・治療薬に資する新規化合物等の「有望シーズ」の開発を戦略的に推進している。

厚生労働省は、これまでのがんの戦略的な研究を継続するとともに、特に難治性がん等を対象とし、がん幹細胞の抑制や死滅を可能にする革新的治療法の開発を重点的に推進している。さら

に、近年、手術、放射線療法、化学療法に次ぐ第4の治療法として、国際的にがん免疫療法の開発が急速に進んでいることから、国内での豊富な研究成果を活かし、日本発の革新的な医薬品を創出するため、難治性がんや希少がん等を中心にがんペプチドワクチンをはじめとしたがん免疫療法や抗体医薬等の分子標的薬、核酸医薬等の創薬研究に関し、質の高い非臨床試験、国際水準の臨床研究・医師主導治験を推進している。なお、がん患者やその家族に対して、がん疼痛をはじめとする身体的苦痛、抑うつや不安等の精神心理的苦痛、就労や金銭的問題等による社会的苦痛を改善するため、より効果的ながん疼痛評価及び治療法や高度な情報伝達手法、緩和ケアの質の評価法の確立も含めた緩和ケアに関する研究も推進している。

経済産業省は、日本医療研究開発機構を通じ、「未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業」を実施し、呼吸により動く臓器（肺等）に放射線を照射する技術を応用した高精度な放射線治療装置、微粒子化した造影剤を用いて転移したがん細胞を検出しやすくするがん転移診断装置等の開発を行っている。

③ 創薬研究の推進

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、「創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業」の中で、「タンパク3000プロジェクト」や「ターゲットタンパク研究プログラム」等の事業を通して整備したタンパク質構造・機能解析の技術基盤を活用し、創薬等の実用化研究を支援するとともに、それらの高度化を進めている。

また、理化学研究所は、タンパク質の生産技術、構造・機能解析技術及び計算科学を活用した構造予測等の技術等の高度化を推進している。

経済産業省は、「体液中マイクロRNA測定技術基盤開発」事業の中で、蓄積された膨大な臨床情報とバイオバンクの検体を活用して、乳がんや大腸がんなど13種類のがんや認知症の早期発見マーカーを見だし、低侵襲で高感度な診断システム技術の実用化を目指している。

④ ゲノム科学研究の推進

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、「創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業」の中で、「革新的細胞解析研究プログラム（セルイノベーション）」等の事業を通じて整備したゲノム・エピゲノム解析の技術基盤を活用し、ライフサイエンス研究者に対し、高度なエピゲノム解析・トランスクリプトーム解析を支援するとともに、それらの技術や施設等の高度化を進めている。

⑤ 放射線治療機器に関する研究開発の推進

放射線医学総合研究所は、難治性がん等に対する画期的な治療法として期待される重粒子線がん治療に関する研究開発を推進するとともに、国内外への普及に向けた取組を強化している。さらに、同研究所が中心となって研究開発を行った成果を基に、兵庫県、群馬県、佐賀県、神奈川県では、重粒子線がん治療施設が設置され、治療が行われている。

⑥ 生命動態システム科学研究の推進

文部科学省は、「生命動態システム科学の今後の推進の在り方について」（平成23年7月19日、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ライフサイエンス委員会 生命動態システム科学戦略作業部会）に従い、平成25年1月から「創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業生命動態システ

ム科学推進拠点事業」を開始し、平成27年度からは日本医療研究開発機構において、当該分野の研究を発展させるための拠点の整備を実施している。そのほか、理化学研究所、大阪大学は、生命現象の計測、計算とモデル化、そして細胞機能の再構成のための最先端技術の開発及び先導的研究を先行的に実施しており、さらに、科学技術振興機構が実施する「戦略的創造研究推進事業」においても基盤技術の創出を目指す研究を行っており、これら関連事業との連携を進めている。

⑦ 安全で有効性が高い治療のためのその他の取組

厚生労働省は、日本医療研究開発機構を通じ、患者にとってより安全な治療の実現を図るため、治療薬の投与や適切な患者の選定を目的とした検査薬の開発、ナノテクノロジー等の技術を活用した非侵襲・低侵襲の医療機器の開発を推進している。

⑧ バイオ医薬品の構造・製造技術の革新

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、我が国発の革新的な次世代バイオ医薬品創出に貢献するため、大学等における革新的基盤技術の開発を推進する「革新的バイオ医薬品創出基盤技術開発事業」を実施している。

経済産業省は、副作用が少なく治療効果の高い医薬品の実現を図るため、国際基準に適合した次世代抗体医薬品等の製造基盤技術を確立し、革新的な創薬プロセスの開発を行っている。

⑨ 大学等の研究成果の実用化の推進

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、産学連携による大学等の研究成果の実用化を促進し、医療分野におけるイノベーションを創出することを目的に、「医療分野研究成果展開事業」を推進している。

(4) 高齢者、障害者、患者の生活の質（QOL）の向上

総務省、文部科学省及び厚生労働省は、脳内情報を低侵襲若しくは非侵襲的に解読し、身体機能の治療、回復、補完等を可能とするブレイン・マシン・インターフェース（BMI）を開発し、臨床応用及び生活支援に資することを目指している。

厚生労働省は、障害者の自立や社会参加の支援を目的として、障害当事者のニーズを適切に反映した使い勝手の良い支援機器の開発を行う「障害者自立支援機器等開発促進事業」を実施している。

経済産業省は、福祉用具の研究開発を行う事業者等に対する補助事業を推進している。特に、今後重点的に開発する分野の一つであるロボット介護機器の開発・実用化に向けて、平成25年度から民間企業等が行う高齢者や介護従事者等の現場のニーズに応えるロボット技術の研究開発を支援する「ロボット介護機器開発・導入促進事業」を実施している。

2 ライフイノベーション推進のためのシステム改革

(1) 実用化に向けた医療研究開発の推進体制の整備

国民が健康な生活及び長寿を享受することのできる社会の形成に資するため、世界最高水準の医療の提供に資する医療分野の研究開発及び当該社会の形成に資する新たな産業活動の創出等を総合的かつ計画的に推進すべく、健康・医療戦略推進本部主導の下、「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」に基づく取組を進めている。

また、これまで各省で実施していた医療分野の研究開発関連予算を集約し、医療分野の研究開発及びその環境の整備の実施・助成等の義務を行うため、平成27年4月1日に設立した日本医療研究開発機構は、「医療分野研究開発推進計画」に基づき、医療分野の研究開発に関し、基礎から実用化まで切れ目ない研究支援を一体的に行っている。

（2）創薬・医療技術支援基盤整備の推進

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、創薬・医療技術支援基盤の整備の取組として、アカデミア等の優れた基礎研究の成果を革新的医薬品等として実用化につなげるための研究を支援することを目的に、世界最高水準の放射光施設や化合物ライブラリー等の施設及びタンパク質生産技術やバイオインフォマティクス技術等の技術基盤を整備し、それらを高度化するとともに、企業や大学等に対して広く共用するための拠点を整備・運用する「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」を推進している。

（3）橋渡し研究及び臨床研究・治験の実施体制整備の推進

文部科学省は、厚生労働省及び経済産業省等と連携を図りつつ、平成24年度から開始した「橋渡し研究加速ネットワークプログラム」について、橋渡し研究支援拠点を充実させるとともに、拠点のネットワーク化を図り、シーズ育成能力の強化及び恒久的な拠点の確立を目指すことにより、橋渡し研究の更なる加速を行っている。平成26年度からは、厚生労働省「臨床研究品質確保体制整備事業」等との一体化を進めており、平成27年度からは日本医療研究開発機構において、基礎研究の成果を一貫して実用化につなげる体制の構築を進めている。

厚生労働省は、我が国発の革新的な医薬品・医療機器を創出することを目的として、平成24年度から、国際水準（ICH-GCP準拠）の臨床研究を自ら実施するとともに、大規模ネットワークの中核として他の病院に対する支援を行う「臨床研究品質確保体制整備事業」等を推進している。さらに、日本発の革新的医薬品・医療機器の開発などに必要となる質の高い臨床研究や治験を推進するため、国際水準の臨床研究や医師主導治験の中心的な役割を担う病院として、平成27年4月より臨床研究中核病院の承認制度が医療法（昭和23年法律205号）で位置付けられた。そのほか、東北地方の強みを活かした革新的な医療機器の創出を通じて、企業誘致及び雇用創出を図り、東北地方の地域経済活動を再生するため、平成23年度から平成27年度までの5か年計画で、岩手県、宮城県、福島県を対象とした医師主導治験等への開発助成を行った。

医薬品医療機器総合機構は、アカデミア・ベンチャー等による優れたシーズを実用化につなげるため、平成23年から薬事戦略相談を開始した。平成25年からは、同機構関西支部においても、本相談の業務を開始している。

経済産業省は、厚生労働省との連携の下、日本医療研究開発機構を通じ、今後実用化が期待される医療機器について、工学的安定性や生物学的安定性に関する評価項目等を明確化するガイドライン（手引）を作成することで、医療機器の開発を促進している。

（4）バイオリソースの整備

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、ライフサイエンス研究の基盤となる研究用動植物等のバイオリソースのうち、国が戦略的に整備することが重要なものについて、体系的に収集、保存、提供等を行うための体制を整備することを目的として、「ナショナルバイオリソースプロジェクト」を実施している。

経済産業省は、生物多様性条約を踏まえたアジア諸国との2国間協定の締結や、微生物資源の保存と持続可能な利用を目指した多国間の協力体制（アジア・コンソーシアム）の構築など、アジアにおける生物遺伝資源整備を積極的に実施している。

（5）ライフサイエンスデータベース統合の推進

文部科学省は、平成23年度に科学技術振興機構においてバイオサイエンスデータベースセンター（NBDC）を設置して、「ライフサイエンスデータベース統合推進事業」を開始し、様々な研究機関等によって作成されたライフサイエンス分野データベースの統合に必要な研究開発等を推進している。さらに、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省が取り組むライフサイエンスに関するデータベースの統合化の方針や成果を紹介する合同ポータルサイトを4省共同で開設しており、運営委員会においてヒトデータに関するセキュリティ及び運用ガイドライン等を策定し、平成25年度から運用している。

また、連携の一環として、ライフサイエンス分野のデータベース統合にまつわる問題を共に考え、議論を深めるシンポジウムを開催している。

（6）ライフサイエンス研究の体制整備に係る課題

① 動物実験等の適切な実施に対する取組

「動物の愛護及び管理に関する法律」（昭和48年法律第105号）において、動物実験等については、3R（代替法の活用：Replacement、使用数の削減：Reduction、苦痛の軽減：Refinement）の概念が明記されている。

同法に基づき、実験動物については、「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準」（平成18年環境省告示第88号）を定めている。

文部科学省、厚生労働省、農林水産省は、上記の基準も踏まえ、各省が所管する研究機関等に対して統一的な内容で基本指針¹を策定し、本指針に基づき動物実験等が適正に実施されるよう指導を行っている。

環境省は、実験動物の適正な飼養保管等を推進するため、上記基準等のリーフレットを作成し、普及啓発を図っている。

② 生命倫理に対する取組

近年のライフサイエンスの急速な発展は、人類の福利向上に大きく貢献する一方、人の尊厳や人権に関わるような生命倫理の課題を生じさせる可能性があり、関係府省において、必要な規制等を行っている。

人を対象とする医学系研究については、「疫学研究に関する倫理指針」と「臨床研究に関する倫理指針」とを統合した「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」（平成26年文部科学省・厚生労働省告示第3号）に基づき、適正な実施を図っている。

また、クローン技術等を用いる研究やヒトES細胞を用いる研究については、「ヒトに関するクローン技術等の規制に関する法律」（平成12年法律第146号）及び「ヒトES細胞の樹立に関する指針」（平成26年文部科学省・厚生労働省告示第2号）等に基づき、その適正な実施の確保を図っ

¹ 「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」（平成18年文部科学省告示第71号）、「厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針」（厚生労働省：平成18年厚生科学課長通知）、「農林水産省の所管する研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」（農林水産省：平成18年農林水産技術会議事務局長通知）

ている。

③ ライフサイエンスにおける安全性の確保への取組

遺伝子組換え技術は、自然界に存在しない新しい遺伝子の組合せをもたらす技術であり、生物多様性を確保するため、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」（平成15年法律第97号）に基づき必要な規制を行っている。

■第2-2-8表／ライフイノベーションの推進のための主な施策（平成27年度）

府省名	実施機関	施策名
文部科学省	本省	ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム
	日本医療研究開発機構	医療研究開発推進事業費補助金
厚生労働省	本省	厚生労働科学研究費補助金
		特定疾患治療研究費補助金
		臨床研究品質確保体制整備事業
		革新的医薬品・医療機器・再生医療等製品実用化促進事業
		未承認医薬品等臨床研究安全性確保支援事業
経済産業省	(公財)放射線影響研究所	放射線影響研究所補助金
	都道府県	毒ガス障害者調査等委託費
	本省	ロボット介護機器開発・導入促進事業 次世代治療・診断実現のための創薬基盤技術開発事業 再生医療等の産業化に向けた基盤開発事業 未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業 医工連携事業化推進事業
環境省	本省	子どもの健康と環境に関する全国調査に係る企画調査等業務
	国立環境研究所	子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）

第4節 科学技術イノベーションの推進に向けたシステム改革

1 科学技術イノベーションの戦略的な推進体制の強化

(1) 産学官の「知」のネットワーク強化

イノベーションの創出は我が国の経済発展に資するものであり、我が国の大学や公的研究機関の優れた研究成果をイノベーションにつなげるためには、産学官の「知」のネットワークを強化することが必要である。

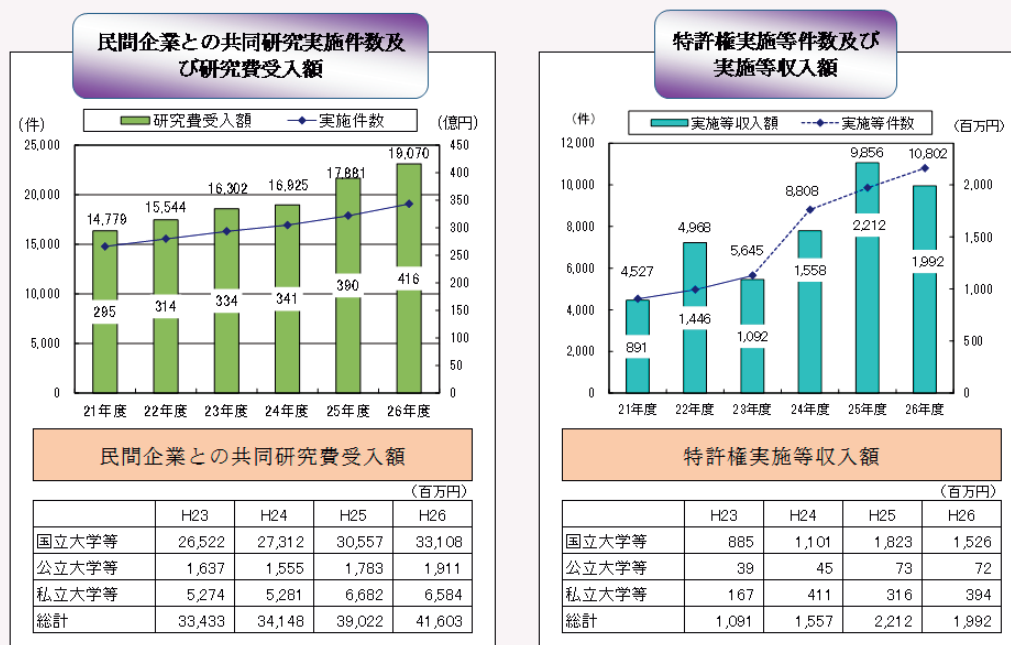
① 国内外の産学連携活動の現状

(i) 大学等における産学官連携活動の実施状況

平成16年4月の国立大学法人化以降、総じて大学等における産学官連携活動は着実に実績を上げている。平成26年度は、大学等と民間企業との「共同研究実施件数」は1万9,070件（前年度

比6.6%増)、「研究費受入額」は約416億円(前年度比6.6%増)と、前年度と比べて増加しており、平成21年度に比べると、「共同研究実施件数」は約1.2倍になっている。また、「特許権実施等件数」は10,802件になっている(第2-2-9図)。

■第2-2-9図／大学等における共同研究等の実績



- 注：1. 国公立大学等を対象
 2. 大学等とは大学、短期大学、高等専門学校及び大学共同利用機関法人を含む。
 3. 特許実施等件数は、実施許諾又は譲渡した特許権（「受ける権利」の段階のものも含む）を指す。
 4. 平成24年度実施状況調査に当たり、PCT出願を行い、各国移行する前後に実施許諾した場合等における実施等件数の集計方法を再整理したため点線としている。
 5. 百万円未満の金額は四捨五入しているため、「総計」と「国公立大学等の小計の合計」は一致しない場合がある。

資料：文部科学省「平成26年度 大学等における産学連携等実施状況について」（平成27年12月25日）

(ii) TLO（技術移転機関）における活動状況

平成28年3月31日現在で、37のTLOが、「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」（平成10年法律第52号）に基づき文部科学省及び経済産業省の承認を受けており、平成26年度における特許実施許諾件数は3,577件となっている。

② 産学官の連携を拡大するための取組

(i) 大学等の産学官連携体制の整備

文部科学省は、大学等が産学官連携活動を自立的・持続的に実施できる環境の整備を図る取組等を実施してきており、異分野融合や多様性の受容を意識した対話型ワークショップ（異分野・異業種・異領域の関係者間の対話を通じて新たなアイデアの創出等を行う場）の開催等を通じて大学等におけるオープンイノベーションの推進を支援している。また、産学官連携活動の活発化に伴うリスクの多様化（例えば、利益相反、技術流出防止等）に適切に対応するため、「産学官連携リスクマネジメントモデル事業」を通じて、全国の大学等における産学官連携リスクマネジ

メント体制の整備・システムの構築を支援している。

特許庁は、産学官連携の促進に向けた大学等の知的財産管理体制の構築や知的財産管理機能の強化のため、工業所有権情報・研修館を通じて、大学の知的財産管理に関する専門家である「広域大学知的財産アドバイザー」を、複数の大学等で構成される広域大学ネットワークへ派遣している。

総務省は、情報通信研究機構が構築・運営している新世代通信網テストベッド（JGN-X¹）により、産学官連携による研究開発・実証実験を推進している（第3章第1節2（2）参照）。

農林水産省は、「事業化を加速する産学連携支援事業」により、全国に農林水産・食品産業分野を専門とするコーディネータを配置し、企業ニーズ・研究シーズの収集、マッチングや研究計画の作成支援等を実施している。

（ii）産学官の共同研究開発の強化

科学技術振興機構は、大学等の研究成果の実用化促進のため、大学や公的研究機関等における有望なシーズ発掘から事業化に至るまで、切れ目ない支援を実施する「研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）」、優れた研究成果を基に設定したテーマの下で研究開発を行い、新産業創出の礎となる技術の確立を支援する「戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）」、産業界が抱える技術課題の解決に資する大学等の基礎研究を支援する「産学共創^{きょうそう}基礎基盤研究プログラム」を推進している。また、国から出資された資金等により、大学等の研究成果を用いて企業が行う開発リスクを伴う大規模な事業化開発を支援する「産学共同実用化開発事業（NexSTEP）」を実施している。

③ 産学官ネットワーク構築の推進

産学官ネットワークの構築を推進するためには、産、学及び官の共通認識の醸成を図ることが必要不可欠である。国において、全国各地で関係者を集め、講演会やセミナー等を開催し、マッチングの促進を行っている。また、大学等においては、成果発表会の開催、年報等の定期刊行物の刊行、各種学会や学術刊行物への研究論文の発表、特許の公開等により、成果の公開、情報共有が行われている。

（i）第13回産学官連携功労者表彰（つなげるイノベーション大賞）（平成27年度）

産学官連携の推進を図るため、産学官連携活動の推進に多大な貢献をした優れた成功事例14件に対し、産学官連携功労者として内閣総理大臣賞をはじめとする各省大臣賞等を授与した（第2-2-10表）。

¹ Japan Gigabit Network-eXtreme

■ 第2-2-10表／産学官連携功労者表彰受賞者（つなげるイノベーション大賞）

受賞	事例名	受賞者名
内閣総理大臣賞	生活支援ロボットの安全検証技術の開発と標準化	ひるかわ ひろひさ 比留川 博久 産業技術総合研究所ロボットイノベーション研究センター研究センター長 おおば こうたろう 大場 光太郎 産業技術総合研究所ロボットイノベーション研究センター副研究センター長 ふじかわ たつお 藤川 達夫 一般財団法人日本自動車研究所ロボットプロジェクト推進室室長 やまだ ようじ 山田 陽滋 名古屋大学大学院工学研究科機械理工学専攻教授
科学技術政策担当大臣賞	公設試が開発した炭素繊維複合材料技術の橋渡しによる地場産業の航空機分野進出	福井県工業技術センター 株式会社ミツヤ 株式会社SHINDO
科学技術政策担当大臣賞	「省エネ用Si基板上GaN系パワー半導体」の開発	えがわ たかし 江川 孝志 名古屋工業大学大学院工学研究科教授 おおつか あきら 大塚 晃 DOWAエレクトロニクス株式会社代表取締役社長
総務大臣賞	産学官連携による研究コンソーシアム活動を通じた耐災害ICT研究の推進と社会実装の取組	ねもと よしあき 根元 義章 耐災害ICT研究協議会代表幹事、情報通信研究機構耐災害ICT研究センター長
文部科学大臣賞	動く腫瘍をピンポイントで狙う「4次元動体追跡型」陽子線治療装置の開発と普及	なかむら ふみと 中村 文人 株式会社日立製作所ヘルスケア社粒子線治療事業部事業部長 ひらもと かずお 平本 和夫 株式会社日立製作所研究開発グループ技師長 しらと ひろき 白土 博樹 北海道大学大学院医学研究科教授 うめがき きくお 梅垣 菊男 北海道大学大学院工学研究院教授 つじい ひろひこ 辻井 博彦 放射線医学総合研究所フェロー
文部科学大臣賞	「再生医療の基盤となる幹細胞培養基材」の開発	せきぐち きよとし 関口 清俊 大阪大学蛋白質研究所教授 はっとり しゅんじ 服部 俊治 株式会社ニッピバイオマトリックス研究所所長 なががわ まさと 中川 誠人 京都大学iPS細胞研究所講師
厚生労働大臣賞	在宅訪問歯科診療専用ポータブル器材パッケージDENTAPAC KOKORO（デンタパックココロ）の開発	公益社団法人日本歯科医師会 日本歯科医学会 一般社団法人日本歯科商工協会
農林水産大臣賞	ダットンソバ「満天きらり」を用いた耕作放棄地解消と6次産業化事例	農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター「満天きらり」育成グループ あしざわ じゅんぞう 芦澤 順三 有限会社小林食品代表取締役社長 たはら あきひこ 田原 昭彦 株式会社神門代表取締役
経済産業大臣賞	「産業ロボット用3次元ビジョンセンサ」の開発	じょ ごう 徐 剛 立命館大学教授 兼 株式会社三次元メディア取締役代表執行役 なかみち ともひろ 仲道 朋弘 株式会社三次元メディア執行役研究開発部長
経済産業大臣賞	「血液の遺伝子発現解析による消化器がんスクリーニング技術」の開発	たんの ひろし 丹野 博 株式会社キュービクス代表取締役社長 かねこ しゅういち 金子 周一 金沢大学医薬保健学総合研究科長教授

国土交通大臣賞	巨大災害による膨大な廃棄物 世界初の大規模リサイクル利用	まつざき ふじお 松崎 富士夫 宮城県環境生活部参与（当時） たけむら こうたろう 竹村 公太郎 東北大学工学部客員教授（当時） ささき ただみつ 佐々木 正充 石巻ブロック災害廃棄物処理業務 特定共同企業体所長（当時）
環境大臣賞	データセンタの抜本的低炭素化とオフィス等への廃熱利用に関する共同技術開発	みやけ こう 三宅 功 NTTデータ先端技術株式会社代表取締役社長 おおうち あつし 大内 厚 高砂熱学工業株式会社代表取締役社長 まつおか もりと 松岡 茂登 国立大学法人大阪大学サイバーメディアセンター教授 むらた まさゆき 村田 正幸 国立大学法人大阪大学大学院情報科学研究科教授 はぎた のりひろ 萩田 紀博 株式会社国際電気通信基礎技術研究所社会メディア総合研究所所長
日本経済団体連合会会長賞	腰補助ウェア「マッスルスーツ®」の開発	ふじもと たかし 藤本 隆 株式会社イノフィス代表取締役社長 きくち いさお 菊池 功 株式会社菊池製作所代表取締役社長 こばやし ひろし 小林 宏 東京理科大学工学部第一部機械工学科教授
日本学会議会議長賞	短波長紫外LEDの開発	あまの ひろし 天野 浩 名古屋大学大学院工学研究科教授 かい としひこ 甲斐 敏彦 日機装株式会社代表取締役社長

(ii) イノベーション・ジャパン2015～大学見本市＆ビジネスマッチング～（平成27年8月27～28日）

文部科学省及び経済産業省は、科学技術振興機構や新エネルギー・産業技術総合開発機構と協力し、大学、公的研究機関、民間企業等の関係者が一堂に会する国内最大規模の産業界と大学等のマッチングイベント「イノベーション・ジャパン2015～大学見本市＆ビジネスマッチング～」を東京ビッグサイトにおいて開催した。

(iii) アグリビジネス創出フェア（平成27年11月18～20日）

農林水産省は、農林水産・食品産業分野の研究を行う民間企業、大学、公設試験研究機関、独立行政法人等の技術シーズを展示し、技術に対するニーズを有する機関との連携を促すため、各省・各機関と連携し「アグリビジネス創出フェア」を毎年度開催している。平成27年度は、新技術の産業利用を進めている民間企業主体の展示会の隣接会場で、本展示会を同時開催し、全国148機関が出展し、約3万5,000人の参画を得た。

（2）産学官協働の「場」の構築

科学技術によるイノベーションを効率的にかつ迅速に進めていくためには、産学官が協働し、取り組むための「場」を構築することが必要である。

① 革新的イノベーション創出拠点の形成

文部科学省では平成25年度から「革新的イノベーション創出プログラム(CO I STREAM)」(以下、「CO I STREAM」という。)を実施している。

CO I STREAMとは、現在の知識・技術を発展・改良して現在のニーズに対応するのではなく、10年後、どのように「人が変わる」のか、「社会が変わる」のか、将来社会のビジョンからバックキャストで研究開発課題を設定した上で、産学が総力を結集し、企業が事業化をリードする、世界と戦える大規模研究開発拠点を構築し、成果の実用化を目指して産学による研究開発を集中的に実施するものである(第2-2-11図)。

平成25年度に、革新的イノベーションを産学連携で実現する12のCO I 拠点及び将来の拠点候補と

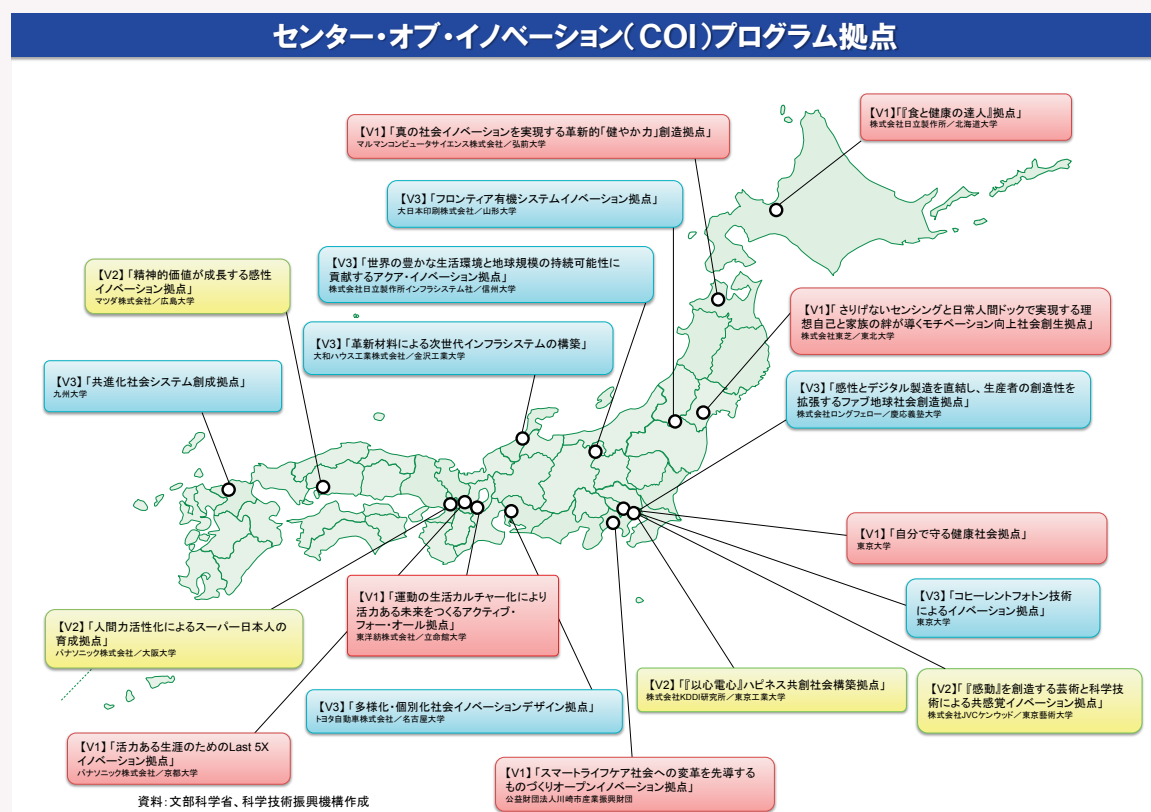
して課題の解決に向けたコンセプトの検証や要素技術の検証を行う14のトライアル拠点を選定した。平成27年度は、トライアルから昇格した6拠点も加えて、合計18拠点で研究開発を実施した(第2-2-12図)。

■第2-2-11図／CO I のビジョン



資料：文部科学省及び科学技術振興機構作成

■第2-2-12図／COI採択拠点一覧



資料：文部科学省及び科学技術振興機構作成

② 世界に誇る地域発研究開発・実証拠点の形成

文部科学省は、世界に誇るイノベーション創出を目指し、地域に集積する産学官金のプレイヤーが共同でビジョンを掲げ、国内外の異分野融合による最先端の研究開発や成果の事業化、人材育成を一体的かつ統合的に展開するための複合型イノベーション推進基盤としてのリサーチコンプレックスを成長・発展させ、地方創生にも資することを目的とした「世界に誇る地域発研究開発・実証拠点（リサーチコンプレックス）推進プログラム」を平成27年度から実施している。平成27年度は採択拠点1件及びF S（フィージビリティスタディ）拠点3件を決定した。

③ オープンイノベーション拠点の形成

(i) 筑波研究学園都市

筑波研究学園都市は、我が国における高水準の試験研究・教育の拠点形成と東京の過密緩和への寄与を目的として建設されており、32の国等の試験研究・教育機関を含め300を超える研究機関が立地しており、研究交流の促進や国際的研究交流機能の整備等の諸施策を推進している。

同都市は、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構及び筑波大学の3機関を中核として、世界的なナノテクノロジー研究拠点を形成することを目指し、平成21年6月に産学官集中連携拠点「つくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点」(T I A - n a n o)を発足させた。平成24年4月に、大型放射光研究施設等の先端研究施設を有する高エネルギー加速器研究機構(K E K)が新たに参画して中核4機関となり、更なるコア研究領域・コアインフラの特徴を活かした拠点の形成を推進している。平成27年3月に策定した「T I A - n a n o 2015-2019」に基

づき、知識・技術・人を連動させる「オープンプラットフォーム」の形成を進めるための体制整備とそのマネジメントの強化に努めた。また、T I A - n a n o への参加企業の拡大を目指し、平成27年9月に「T I A - n a n o 公開シンポジウム」の開催などを通じた広報を実施した。平成27年12月には、次年度より東京大学がT I A - n a n o 中核機関に加わることが発表され、世界的なイノベーション拠点を目指すべく中核5機関での連携研究テーマの検討を開始した。

「T I A 連携大学院」事業では、将来の我が国を担う新産業の創出を牽引するナノテクノロジーの次世代人材を育成することを目的として、平成27年の夏期にT I A 連携棟を活用して、サマーオープンフェスティバルを開催し、全国の学生・大学院生、企業の若手研究者等334名が参加した。

また、ナノテク若手研究人材のキャリアアップと流動性向上を図るために行っている人材育成事業（Nanotech C U P A L ¹）では、研究開発の基盤要素技術の習得を目的に多様な実践トレーニングコース等を設置しており、平成27年度は延べ158名が参加した。

産業技術総合研究所は、産業技術に関する産業界や社会からの多様なニーズを捉えながら、技術シーズの発掘や研究開発プロジェクトの推進を行っている。具体的な取組としては、オープンイノベーションハブとしてのT I A - n a n o の活動を推進するとともに、共創の場の形成の一環として、22の技術研究組合に参画し、延べ20の大型外部資金プロジェクトを実施した（平成28年1月現在）。

（ii）関西文化学術研究都市

関西文化学術研究都市は、我が国及び世界の文化・学術・研究の発展並びに国民経済の発展に資するため、その拠点となる都市の建設を推進している。平成27年度現在の立地施設数は120を超え、多様な研究活動等が展開されている。

④ 産学の対話を行う「産学共創の場」の構築

科学技術振興機構は、産学の対話を行う「産学共創の場」を構築し、産業界が抱える技術課題の解決に資する基礎研究を大学等が行い、産業界が抱える技術課題の解決を加速するため、「産学共創基礎基盤研究プログラム」を実施している。

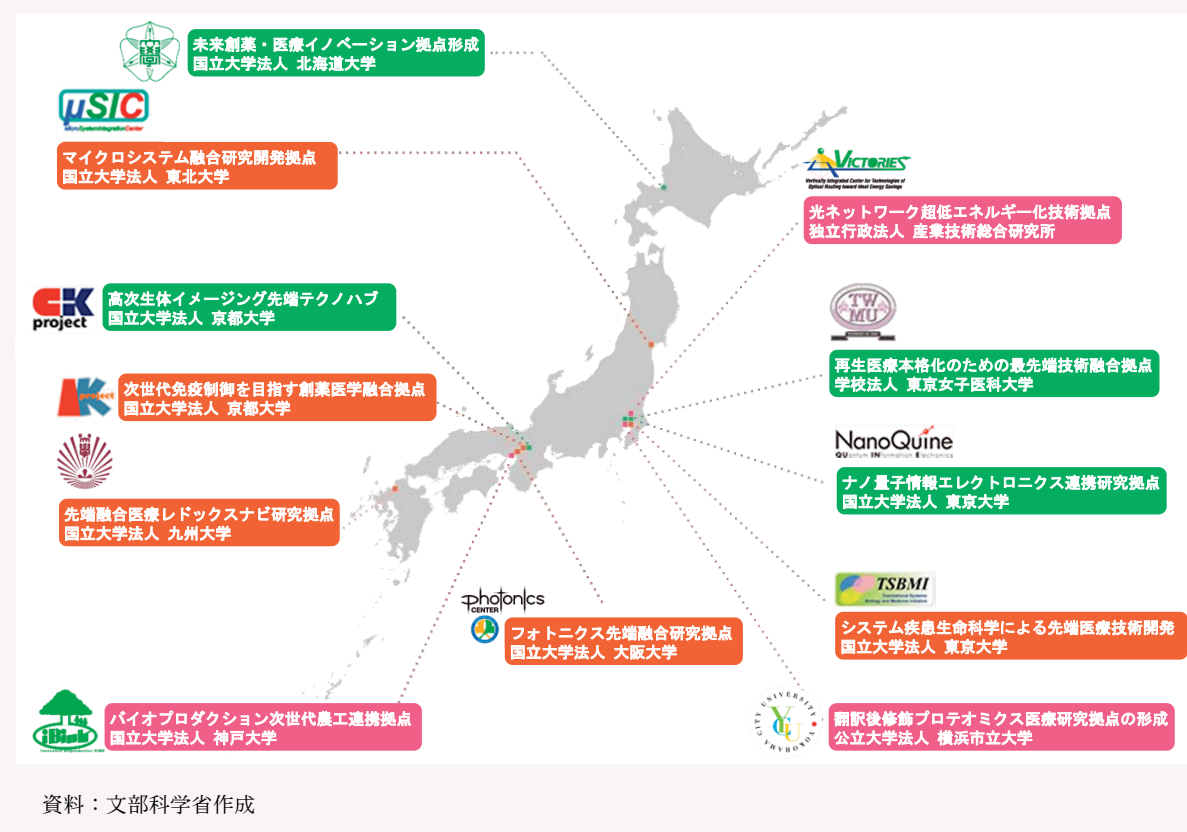
農林水産省は、研究開発から普及・産業化に関わる者が同一の目的に向かって足並みを揃えて共創的な取組を行えるよう、産学連携を促進するコーディネータの配置や、地域の研究開発と技術の普及促進を支援する地域マッチングフォーラムの開催等の取組を進めている。

⑤ 先端融合領域においてイノベーションを創出する拠点の形成

文部科学省は、イノベーション創出のために特に重要と考えられる先端的な融合領域において、産学の協働による、将来的な実用化を見据えた基礎的段階からの研究開発を行う拠点を形成する機関を支援する「先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム」を実施しており、平成27年度時点で10機関（12課題）を支援している（第2-2-13図）。

1 Nanotech Career-up Alliance

■第2-2-13図／先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム実施課題一覧



2 科学技術イノベーションに関する新たなシステムの構築

(1) 事業化支援の強化に向けた環境整備

先端的な科学技術の成果を有効に活用した創業活動の活性化は、産業の創成や雇用の創出、経済の活性化において極めて重要である。

大学発ベンチャーについては、新規創設数がピークであった平成16、17年の1年当たり252件と比べ、平成26年には65件と、近年低い水準が続いている。また、創業後に販路開拓などビジネス面で支障を来すベンチャーもあり、こうした点も踏まえ、真に市場ニーズを捉えて、強くグローバルに成長できる質の高い大学発ベンチャーの創出に向けた環境整備を行っている。

① 大学発ベンチャーに対する支援

科学技術振興機構は、「大学発新産業創出プログラム（START）」を実施しており、起業前の段階から、ベンチャーキャピタル等の民間人材の事業化ノウハウと市場の視点を活かして、リスクは高いが新規市場を開拓する可能性を持った技術の大学発ベンチャーによる事業化を目指した研究開発を行っている。なお、本プログラムでは技術シーズ選抜育成のための取組を新たに実施している。

また、平成26年度から実施している「グローバルアントレプレナー育成促進事業（EDGEプログラム）」では、ベンチャーキャピタルやメーカー等の民間企業や海外機関と連携しつつ、若手研究者や大学院生を対象としてアントレプレナーシップ、起業ノウハウ、アイデア創出法等を習得する、世界でも先進的な人材育成を行っている。

さらに、「出資型新事業創出支援プログラム（S U C C E S S）」では、科学技術振興機構の研究開発成果を活用するベンチャー企業の設立・増資に際して出資又は人的・技術的援助を実施することにより、当該企業の事業活動を通じて研究開発成果の実用化を促進している。

② 研究開発型ベンチャー等に対する支援

総務省は、「ICTイノベーション創出チャレンジプログラム」を平成26年度から実施している。本事業では、事業化支援の専門家としてのベンチャーキャピタル等を取り込み、その目利き機能や経営・事業化ノウハウを活用し、研究開発成果である革新的な技術シーズやアイデアを持つ中小企業等の新事業の創出に向けたビジネスモデル実証フェーズを支援している。

理化学研究所は、同所の研究成果を中核として創業し、かつ、研究成果の普及に有意義であると同所が認定したベンチャー企業に対し、実施許諾における優遇措置等により、研究成果の迅速な普及と事業化を促進する制度を設けている。

農業・食品産業技術総合研究機構は、「民間実用化研究促進事業」において、農山漁村の6次産業化を促進するため、民間企業等による、農山漁村に賦存する多様な資源を活用し、市場ニーズやコストを見据えた実用化段階の研究開発を推進している。

③ 中小企業技術革新制度（S B I R 制度）による支援

中小企業技術革新制度（S B I R¹制度）においては、中小企業者等が行う新技術に関する研究開発のための補助金・委託費等（特定補助金等）の支出の機会の増大を図るとともに、特許料等の軽減や株式会社日本政策金融公庫による低利融資等の事業化支援措置を講じている。平成27年度は、関係7省（総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）で合計102の特定補助金等を指定し、中小企業者等への支出目標額を約455億円に定めた。

（2）イノベーションの促進に向けた規制・制度の活用

研究開発活動を取り巻く規制・制度が、本来、研究開発活動の円滑な推進や安全性向上等を目的として設けられているものであるものの、過度に厳格なために、イノベーションを阻害していることも少なくない。政府では、大胆な規制・制度改革の突破口として国家戦略特区制度を推進しており、あわせて、総合特区制度等の従来の特区制度についても、継続して着実に進めていくこととしている。これらの制度を活用することにより、イノベーションの促進が期待される。

① 国家戦略特区に関する取組

政府は、大胆な規制・制度改革の突破口として、10区域を国家戦略特区に指定している。

平成27年1月から7月まで、近未来技術実証特区検討会を計6回開催し、遠隔医療、遠隔教育、自動走行、自動飛行などに係るヒアリング等を通じ、重要な規制改革事項について、『『日本再興戦略』改訂2015』に盛り込んだ。このうち、「テレビ電話を活用した薬剤師による服薬指導の対面原則の特例」の措置等を内容とする国家戦略特別区域法の改正案を、平成28年通常国会に提出するとともに、更なる規制・制度改革の推進に取り組んでいる。

また、秋田県仙北市において、小型無人機のデモンストレーションや、神奈川県及び宮城県仙

¹ Small Business Innovation Research 中小企業者等の新技術を利用した事業活動を支援するため、関係府省が連携して中小企業者等による研究開発とその成果の事業化を一貫して支援する制度

台市において完全自動走行等を見据えた実証実験を実施する等、近未来技術の分野を中心にイノベーションの促進を図る取組を実施している。

② 総合特区制度に関する取組

政府は、我が国の経済成長のエンジンとなる産業・機能の集積拠点の形成を目的とする「国際戦略総合特区」7地域と、地域資源を最大限活用した地域活性化の取組による地域力向上を目的とする「地域活性化総合特区」41地域を指定し、規制の特例措置、税制・財政・金融上の支援措置などにより総合的に支援を行っている。

(3) 地域イノベーションシステムの構築

地域レベルでの様々な問題解決に向けた取組を促し、科学技術の力で地域を活性化していくためには、それぞれの地域が持つ強み、多様性や独自性、独創性を積極的に活用していくことが重要である。

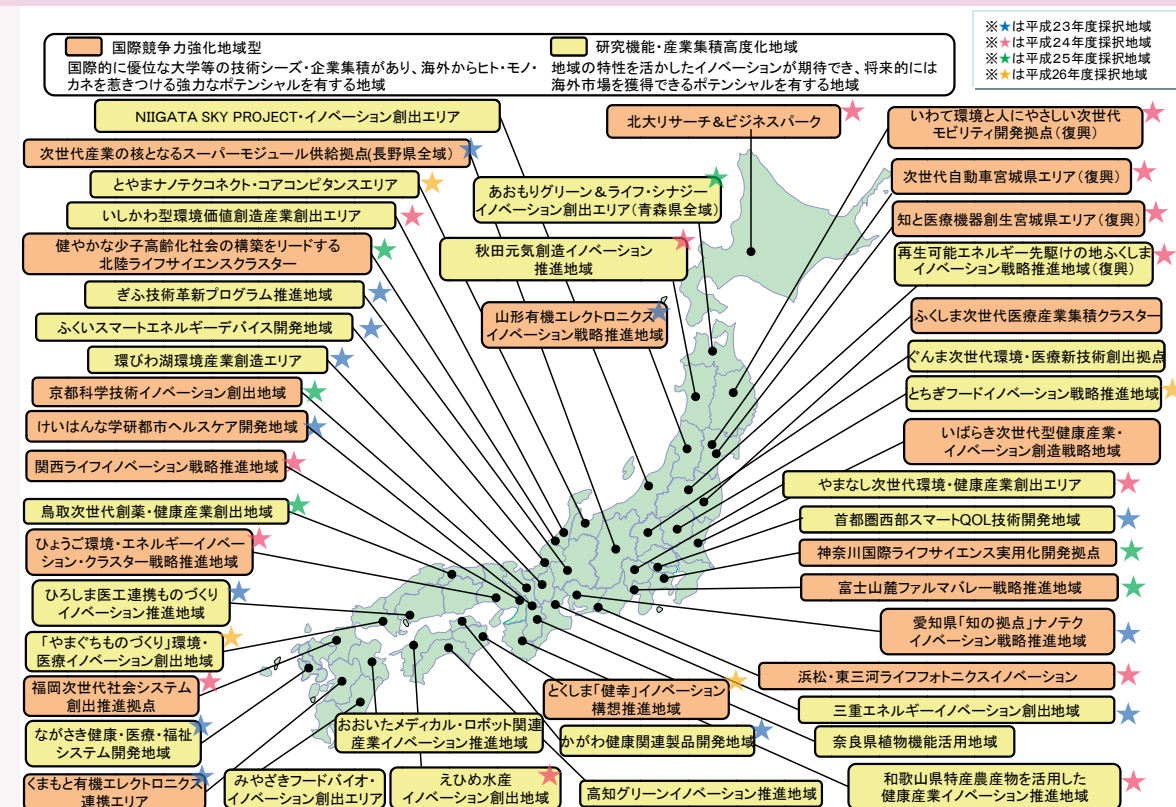
文部科学省、経済産業省、農林水産省及び総務省は、地域イノベーションの創出に向けて、地方公共団体、大学等研究機関、産業界及び金融機関の連携・協力により策定した主体的かつ優れた構想を持つ地域を「地域イノベーション戦略推進地域」として選定し、研究段階から事業化に至るまで連続的な展開ができるよう、関係省の施策を総動員して支援するシステムを構築している。また、特に被災地については、上記4省及び復興庁が、被災地において産学官等の参画機関が地域の強みや特性を活かし地域イノベーションの創出に向けた地域の主体的かつ優れた構想に対して、「地域イノベーション戦略推進地域（東日本大震災復興支援型）」として別枠で選定し、その構想実現に向けた取組に対して支援している。

平成27年度現在は、国際的に優位な大学等の技術シーズや企業集積があり、海外からヒト・モノ・カネを引き付ける強力なポテンシャルを有する「国際競争力強化地域」17地域と、地域の特性を活かしたイノベーションが期待でき、将来的には海外市場を獲得できるポテンシャルを有する「研究機能・産業集積高度化地域」24地域の計41地域を選定している（第2-2-14図）。

内閣府は、平成27年7月22日付内閣府特命担当大臣（科学技術政策）決定に基づき、取組の方向性や課題、関係府省等の施策や連携の在り方等について検討を行うとともに、得られた情報の共有・展開を図ることを検討事項とした「地方創生に資する科学技術イノベーション推進タスクフォース」を同大臣の下に開催することとなった。

同タスクフォースは、平成27年7月31日の第1回目の開催から、平成28年1月15日までに計5回開催され、これまで食品産業、ものづくり、農業、再生可能エネルギー、知的財産、震災復興への取組など幅広い分野について、産・学・官それぞれの立場からの事例紹介等が行われ、取組の方向性等について活発な議論が行われている。

■ 第2-2-14図／地域イノベーション戦略推進地域 平成27年度選定地域一覧



平成27年度現在、「国際競争力強化地域」17地域、「研究機能・産業集積高度化地域」24地域及び「東日本大震災復興支援型」4地域の計45地域
資料：文部科学省作成

文部科学省は、知的財産の形成や人材育成など、ソフト・ヒューマンを重視した支援を実施している。また、東日本大震災復興支援型の地域については、被災地において持続的・発展的イノベーション創出の仕組みを構築する取組に対して支援を実施している。

また、「マッチングプランナープログラム」において、全国の大学等発シーズと地域の企業ニーズとをマッチングプランナーが結び付け、共同研究から事業化に係る展開を支援し、企業ニーズを解決することにより、ニッチではあるが付加価値・競争力のある地域科学技術イノベーション創出を支援している。

総務省は、「戦略的情報通信研究開発推進事業」のうち「地域ICT振興型研究開発」プログラムにおいて、地域に根ざした新規産業の創出、地場産業の振興や地域社会の活性化等に貢献する情報通信分野の研究開発を行う企業と大学等との共同研究を推進している。

農林水産省は、「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」において、地域の自由な発想を活かして、地域の活性化や生産現場等の技術的課題の解決につながる研究タイプを設定し、都道府県の試験研究機関や地域の大学を中心とした産学官連携による研究開発を推進しており、この中で、地域イノベーション戦略の推進に向けた研究を支援している。また、同省では、農林水産業・食品産業分野を専門とする産学連携コーディネータを全国に配置し、研究計画の作成支援等を通じ、地域における農林水産・食品分野の研究開発の振興を図っている。

経済産業省は、中小企業・小規模事業者と大学等とのライセンスを加速するため、マッチング促進の場の設定による事業シーズの発掘や、中小企業・小規模事業者が大学発の技術シーズを活

用して行う、新事業につながる技術開発を「シーズ発掘・シーズ活用研究開発事業」により支援している。

産業技術総合研究所は、つくばセンター、福島再生可能エネルギー研究所、臨海副都心センターに加え、全国7か所に配置している各地域センターについて、地域の特性やニーズを踏まえた世界最高水準の研究をリードする研究拠点及び技術を地域産業へ橋渡しする連携拠点と位置付け、全国の10拠点が連携して、地域の中核となる企業や、中堅・中小企業、大学、公設試験研究機関等に対して技術支援、共同研究、さらに人材受入れを行うことにより、オール産総研による地域産業の活性化を推し進めている。

（4）知的財産戦略及び国際標準化戦略の推進

経済のグローバル化が進展するとともに、経済成長の源泉である様々な知的な活動の重要性が高まる中、我が国の産業競争力強化と国民生活の向上のためには、我が国が高度な技術や豊かな文化を創造し、それをビジネスの創出や拡大に結び付けていくことが重要となっている。その基盤となるのが知的財産戦略である。

知的財産戦略本部は、知的財産の創造、保護及び活用に関する「知的財産推進計画2015」を平成27年6月に決定した。同計画には、「地方における知財活用の推進」、「知財紛争処理システムの活性化」、「新たな職務発明制度の導入と営業秘密保護の強化」などを盛り込み、同計画に沿って、知的財産戦略本部の主導の下、関係府省と共に知的財産戦略を推進している。

① 戦略的な標準化の推進に向けた取組

『日本再興戦略』改訂2015、「知的財産推進計画2015」において、戦略的な標準化を推進・加速することが掲げられている。

経済産業省は、「標準化官民戦略」（平成26年5月）に基づき、官民の体制整備の強化、世界に通用する認証基盤の強化、アジア諸国との連携強化等、新市場の創造や産業競争力の強化につながる戦略的な標準化を推進するための施策を官民の緊密な連携の下に推進している。

具体的には、上記戦略に基づき創設した「新市場創造型標準化制度」を活用して、日本工業標準調査会において、中堅・中小企業から提案のあった9件について、平成27年5月と12月、平成28年1月に標準化を行うことを決定した。さらに、自治体・産業振興機関、地域金融機関、大学・公的研究機関（パートナー機関）と一般財団法人日本規格協会が連携し、地域において標準化の戦略的活用に関する情報提供・助言等を行う「標準化活用支援パートナーシップ制度」を平成27年11月に創設・運用開始した。

また、世界に通用する認証基盤の強化として、我が国企業の海外展開の観点から戦略的に重要な分野について、認証又は試験の結果が国際的に認められる認証基盤を国内に整備するため、「グローバル認証基盤整備事業」において、大型パワーコンディショナ及び大型蓄電池の評価施設の整備を行った。さらに、アジア諸国との連携強化として、2015年（平成27年）4月にフィリピン・マニラにてA C C S Q－M E T I会合を開催し、双方が関心を有する分野における標準化活動に関する情報・意見交換を行った。また、国際標準化機構（I S O）シンガポール地域事務所と連携し、A S E A N諸国との間で、国際標準化活動促進のためのワークショップを開催した。2015年（平成27年）8月には、I S Oにおいて我が国メーカーが開発した金属と樹脂の接合技術に関する評価方法が承認され、国際標準化された。

総務省は、情報通信審議会の答申「情報通信分野における標準化政策の在り方」（平成24年7

月)等を踏まえ、スマートグリッド、デジタルサイネージ¹、次世代ブラウザ等の重点分野を中心に、国際電気通信連合（ITU²）やフォーラム等における標準化活動を推進している。

国土交通省及び厚生労働省は、知的財産推進計画において、国際標準化特定戦略分野の一つに水分野が位置付けられたことを踏まえ、上下水道分野で国際展開を目指す我が国企業が、高い競争性を発揮できる国際市場を形成することを目的として、戦略的な国際標準化を推進している。現在、アセットマネジメント分野（ISO/TC224 WG 6及びISO/PC251）、クライシスマネジメント分野（ISO/TC224 WG 7）等においてISO国際規格の策定に積極的に参画している。

平成26年（2014年）1月には、国土交通省の主導により、水分野では我が国が、初の幹事国となった水の再利用に関する専門委員会（ISO/TC282）を設置し、第1回会議を東京で開催したところであり、再生水の灌漑利用や都市利用等のISO規格の検討が進められている。

② 知的財産制度の見直し、知的財産活動に関わる体制整備

世界的なイノベーションの環境変化に対応し、国際標準化戦略を策定、実行するとともに、知的財産制度の見直し、知的財産活動に関わる体制整備を進めるため、関係機関では以下のような取組を進めている。

（i）特許庁

a）特許審査の国際的な取組

経済のグローバル化や、イノベーションのオープン化が進展する中であって、日本企業が世界中でビジネスを円滑に行うことができるよう、国際的な知財インフラを順次整備していく重要性が高まっている。このため、最初に特許可能と判断された出願に基づいて、他国において早期に審査が受けられる制度である「特許審査ハイウェイ（PPH³）」を34か国・地域との間で実施している〔平成28年（2016年）2月時点〕。また、国際的な審査協力の新たな取組として、我が国の特許庁と米国特許商標庁は、日米両国に特許出願した発明について、日米の特許審査官がそれぞれ先行技術文献調査を実施し、その調査結果及び見解を共有した後に、それぞれの特許審査官が最初の審査結果を送付する日米協働調査試行プログラムを、平成27年8月1日から開始した。

b）特許情報の提供

特許情報について、高度化、多様化するユーザーニーズに応えるべく、インターネットを介した新たな特許情報提供サービス「特許情報プラットフォーム（J-P l a t P a t）」の提供を平成27年3月より開始した。

また、外国特許文献、特に急増する中国・韓国特許文献を調査できるよう、「中韓文献翻訳・検索システム」の提供を平成27年1月より、ASEAN諸国等、諸外国の特許情報を提供する「外国特許情報サービス（FOPISER）」を平成27年8月よりそれぞれ開始した。

c）早期審査制度の実施

¹ 屋外・店頭・公共空間・交通機関など様々な場所で、ネットワークに接続したディスプレイなどの電子的な表示機器を使って情報を発信するシステム

² International Telecommunication Union

³ Patent Prosecution Highway

特許の権利化のタイミングに対する出願人の多様なニーズに応えるため、一定の要件の下に、早期に審査を行う早期審査制度を実施しているところ、平成23年8月からは、東日本大震災により被災した企業等が知的財産を活用し、復興していくことを支援するため、被災者や被災地の事業所等からの特許出願を早期に審査する「震災復興支援早期審査」を実施している。

また、平成24年11月からは、グローバル企業の研究開発拠点等の我が国への呼び込みを推進するために施行された「特定多国籍企業による研究開発事業等の促進に関する特別措置法（アジア拠点化推進法）」（平成24年法律第55号）に基づく認定を受けた研究開発事業の成果に係る発明についても、試行的に早期審査の対象としている。

d) 事業戦略対応まとめ審査の実施

近年、企業活動のグローバル化や事業形態の多様化に伴い、企業の知的財産戦略も事業を起点としたものに移りつつある。特許庁は、当該知的財産戦略に基づいた出願に対応するための審査体制について検討を進め、事業で活用される知的財産の包括的な取得を支援するために、国内外の事業に結び付く複数の知的財産（特許・意匠・商標）を対象として、分野横断的に事業展開の時期に合わせて審査・権利化を行う「事業戦略対応まとめ審査」を、平成25年4月から開始した。

e) 開放特許に関する情報やリサーチツール特許に関する情報提供

知的財産の円滑な活用を促進するため、工業所有権情報・研修館を通じて、開放特許に関する情報やリサーチツール特許に関する情報をデータベース化して提供している。

f) 特許・実用新案審査基準の全面改訂

産業構造審議会 審査基準専門委員会ワーキンググループで了承された基本方針に沿って「特許・実用新案審査基準」及び「特許・実用新案審査ハンドブック」全体の見直しを進め、改訂を行った。平成27年9月に改訂した「特許・実用新案審査基準」及び「特許・実用新案審査ハンドブック」を公表し、同年10月よりこれらの運用を開始した。

g) PCT国際調査及び予備審査ハンドブックの作成・公表

PCT出願に関する業務手順や判断基準について詳細かつ総合的にまとめた「PCT国際調査及び予備審査ハンドブック」を新たに作成・公表し、平成27年10月よりPCT出願の国際調査及び予備審査に利用している。

h) 技術動向調査の実施・公表

特許情報を研究開発に活用する等、研究開発戦略と知的財産戦略との連携が求められている。このため、特許庁は、市場を獲得する可能性のある技術分野、国の研究開発プロジェクトに関連する分野を中心に、「市場動向」、「特許出願動向」等を踏まえた我が国の研究開発戦略に資する調査を行い、その結果を公表している。

i) 人材育成・確保

知的財産に関する知識の普及のため、工業所有権情報・研修館を通じて、知的財産を踏まえた実践的な人材育成を行う高等学校・高等専門学校に対する支援を行っている。

(ii) 科学技術振興機構

優れた研究成果の発掘、特許化の支援から、企業化開発に至るまでの一貫した取組を進めている。具体的には、「知財活用支援事業」において、大学等における研究成果の戦略的な海外特許取得の支援、大学等に散在している特許権等の集約・パッケージ化による活用促進、大学等の特許情報のインターネットでの無料提供（J-STORE）を実施するなど、大学等の知的財産の総合的活用を支援している。