

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

東日本大震災からの復興、再生に向けた取組の考え方を示した「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。）に掲げられた様々な課題の解決と、被災地に住む人々の早期の生活再建や安全・安心な社会の実現に向けて、最先端技術を活用した新産業の創出や除染技術の開発、災害情報提供技術の高度化など、産学官の英知を結集し、科学技術イノベーションを駆使した様々な取組を行っている。

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

地震・津波・放射性物質の拡散の影響により、被災地域の産業は甚大な被害を受けた。そのため、経済産業活動の基盤を一刻も早く回復させ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され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、大学や研究機関等による復興支援のためのネットワークとして「東北マリンサイエンス拠点」を構築し、地元の地方公共団体や関係省庁と連携しつつ、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、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。

さらに、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ナノテク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。

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、さらには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、被災地の農家等と連携し、中山間地域における施設園芸技術、トルコギキョウの水耕栽培による周年安定生産技術、カキ養殖業の安定化、省コスト・効率化技術等の実証研究を行っている。なお、これまで宮城県ではほとんど採用されていなかった高設ベン

チを用いたイチゴ養液栽培技術等の実証の結果、実証技術の幾つかが、宮城県内の被災地で再生されたイチゴ生産団地の一部で標準技術として取り入れられているなど、着実に実証研究を進めている。

経済産業省は、医療、再生可能エネルギー等の成長分野において、産学官連携による研究開発等を促進し、新たな産業と雇用を創出するための施策を講じている。

具体的には、福島県における地域産業の活性化につなげる取組として、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、再生可能エネルギーの導入拡大に向けた取組として、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。

(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。さらに、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。

東日本大震災では、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。

総務省は、こうした教訓を踏まえこれまで実施してきた、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。その一環で、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。

また、複数の送受信局、受信局及び送信局で構成され、使用する周波数を増やすことなく高精度の三次元観測を可能とする協調制御型レーダーシステムの研究開発を実施した。さらに、総務省及び情報通信研究機構において、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（Pi-SAR²）、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

¹ International Telecommunication Union

² polarimetric and interferometric synthetic aperture radar system 2

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、老朽化が進み、大きな社会リスクとなっている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。

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や既設カメラ・センサー等の技術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、震災後の住宅復興の円滑化に向けた事前検討方策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、東北地方太平洋沖地震に伴って発生した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。

(3) 被災地における安全な生活の実現

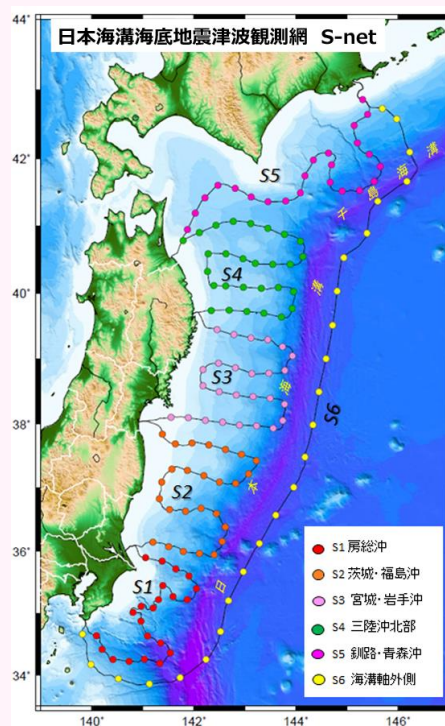
① 被災地における防災、減災対策に関する取組の強化

東北地方太平洋沖地震の余震域及びその周辺域では、活発な地震活動が見られ、今後も規模の大きな余震や誘発地震が発生するおそれがあり、強い揺れや高い津波に見舞われる可能性がある。このため、地震・津波の発生メカニズムの解明や、地震・津波に関する正確かつ迅速な情報の提供を目的として、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。さらに、被災地の災害対応や復旧・復興に役立つ情報を集約・作成・発信することを目的として開発した災害情報提供システムを被災地に提供した。また、人命救助のための偵察・監視技術開発や、地震による火災被害を軽減するための研究を進めた。

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年度中の本格運用を目指し、平成26年度には、三陸沖北部及び宮城・岩手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中である。

■ 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



無人ヘリコプターによる偵察・監視技術の開発

提供：消防研究センター



踏破技術・救助技術の開発

提供：消防研究センター

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、津波時の石油タンク配管の被害率を推定する被害率曲線を考案するとともに、長周期地震動の短距離間空間較差やそれを与える地下構造の影響を調べ、知見を得た。また、震災後のがれきや金属スクラップなどの堆積物の火災に対する消火活動に資するための火災予防対策、消火対策に関する研究を実施し、発酵による発熱量と蓄熱発火の危険性との相関性を求めた。

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。今後の利活用が推進されると予測され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ている。



名取市のがれき火災

提供：消防研究センター

太陽電池モジュールの火炎^{ばくろ}曝露実験

提供：消防研究センター

② 東京電力株式会社福島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、福島県等が連携し、「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26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26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、ガンマ線放出核種（放射性セシウム等）などの分布状況（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26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、関係省庁、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）。

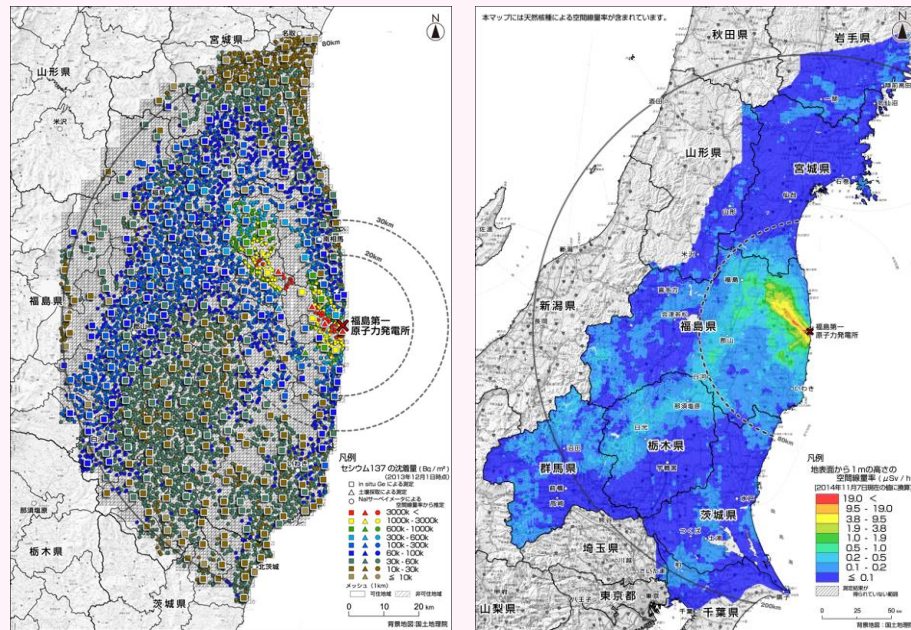
■第2-2-2図／総合モニタリング計画に沿った各省におけるモニタリングの実施体制

総合モニタリング計画（平成26年4月1日改定）に沿った主要なモニタリング		※総合モニタリング計画に沿った各省のモニタリング実施体制
全国的な環境一般のモニタリング （原子力規制委員会、都道府県等） ・各都道府県におけるモニタリングポストによる空間線量率の測定結果をリアルタイムで公開 ・月間降下物（雨や空気中のほこり等）は月に1回、上水（蛇口）は3ヶ月に1回の頻度で測定し、放射性物質の濃度を測定 ・福島県隣県の比較的放射性物質の沈着量の高い地域について、航空機モニタリングを実施。		学校、保育所等のモニタリング （原子力規制委員会、文科省、厚労省、福島県等） ・福島県内の学校等における空間線量率の測定結果をリアルタイムで公開 ・屋外プールの水の放射性物質の濃度の測定 ・学校等の給食について、放射性物質を測定するための検査を実施
福島県全域の環境一般のモニタリング （原子力規制委員会、原災本部、福島県、東京電力等） ・可搬型モニタリングポストを福島県及び福島近隣県に設置し、測定結果をリアルタイムで公開 ・原子力発電所周辺の空間線量率、大気浮遊じん（ダスト）等の継続的測定 ・空間線量率の分布、地表面への様々な放射性物質の沈着状況を確認するとともに、陸域における放射性物質の移行状況調査を実施 ・原子力発電所80km圏内における航空機モニタリングを定期的に実施 ・避難指示区域等における詳細モニタリングの実施		港湾、空港、公園、下水道等のモニタリング （国交省、福島県、自治体等） ・下水汚泥中の放射性物質の濃度の測定 ・港湾、空港、都市公園等の空間線量率の測定
海域モニタリング （原子力規制委員会、水産庁、国交省、海保庁、環境省、福島県、東京電力等） ・福島県及び周辺県を中心として、(1)東電第一原子力発電所近傍海域、(2)沿岸海域、(3)沖合海域、(4)外洋海域、(5)東京湾について、海水、海底土及び海洋生物の放射性物質の濃度を測定		自然公園等、廃棄物のモニタリング （環境省、福島県、市町村、東京電力等） ・野生動植物の放射性物質濃度の分析を実施 ・放射性物質汚染対処特措法に基づき、廃棄物処理施設等の放流水中の放射性物質濃度、敷地境界における空間線量率等の測定を実施
水環境 （環境省、福島県） ・福島県並びに近隣県の河川、湖沼・水源地、地下水、沿岸等における水質、底質、環境試料の放射性物質の濃度及び空間線量率の測定		農地土壌、林野、牧草等のモニタリング （農水省、林野庁、都道府県等） ・福島県及び周辺県について、農地土壌の放射性物質の濃度の推移の把握や移行特性の解明を行う ・福島県内の試験地において、森林土壌、枝、葉、樹皮及び木材等の放射性物質の濃度を測定 ・関係都道府県毎に都道府県内各地の牧草等について放射性物質の濃度を測定 ・福島県内において、ため池等の放射性物質の濃度を測定
水道のモニタリング （厚労省、原災本部、都県等） ・関係都県毎に、浄水場の浄水及び取水地域の原水に関して、また、福島県内については、水源別に水道水における放射性物質の濃度を測定		食品のモニタリング （厚労省、農水省、水産庁、福島県、関係自治体等） ・食品に含まれる放射性物質の濃度を測定・食品摂取を通じた実際の被ばく線量の推計調査を実施
※上記の各種モニタリングの結果は、原子力規制委員会のウェブサイトに設置したポータルサイトを通じて一元的に情報発信。		

資料：原子力規制庁作成

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

■ 第2-2-3図／放射性物質等の分布マップ

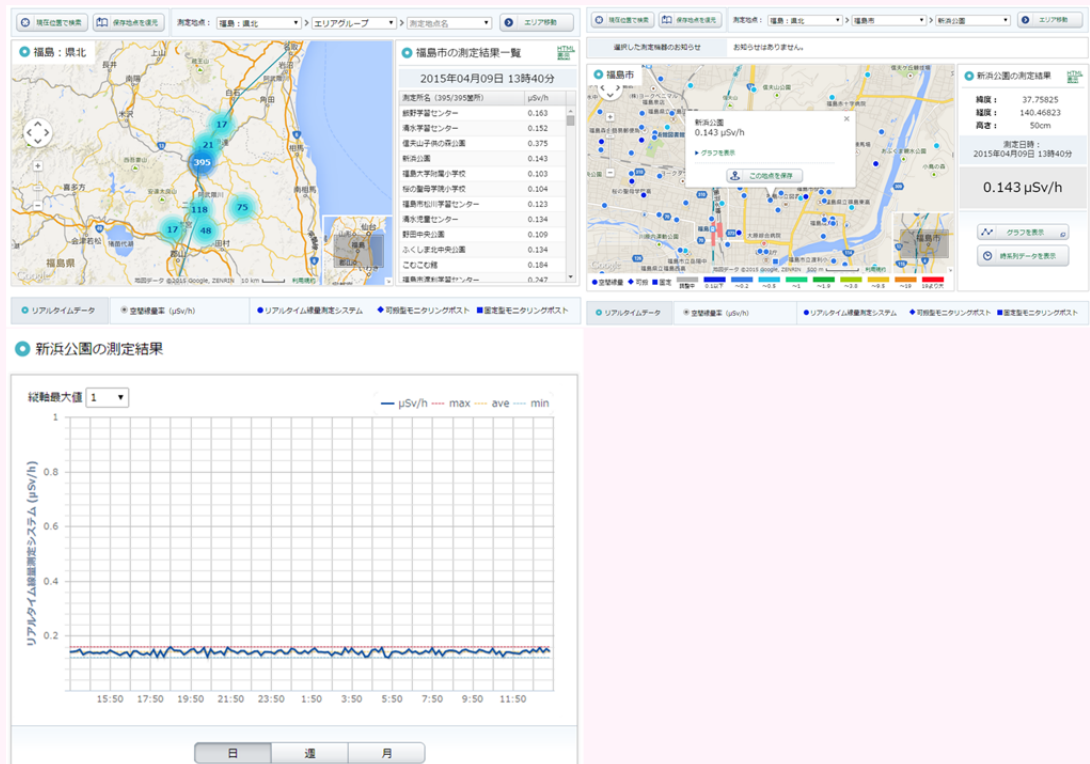


※ (左図) セシウム137の土壌濃度マップ

※ (右図) 福島県及びその近隣県における空間線量率マップ (平成26年11月7日時点 (事故44か月後))

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

厚生労働省は、水道水中の放射性物質のモニタリングの実績と食品の基準値の見直しの動向を踏まえ、水道水中の放射性物質に係る管理目標値（セシウム134及び137の合計で10Bq/kg）を設定し、平成24年4月1日以降適用している。それ以降のモニタリングの結果、管理目標値の超過事例はなく、摂取制限等は実施されていない。

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。また、森林についても、福島県内の4か所において、土壌や落葉、樹木の葉や幹などの部位別に放射性セシウム濃度とその蓄積量を調査し、平成27年3月に森林内の放射性セシウムの分布状況を取りまとめ公表した。

（ii）除染等に関する取組

東電福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質で汚染された環境の回復に向けて、関係機関が協力して取り組んでいる。

環境省は、除染作業効率化、除染除去物減容化等の分野において活用し得る優れた技術を公募により発掘し、除染効果、経済性、安全性等を確認する観点から除染技術実証試験を行っている。

日本原子力研究開発機構は、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や、放射性物質の環境動態等に関する研究等を行っている。

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。

産業技術総合研究所は、プルシアンブルーという無機化合物をナノ粒子化した吸着材の性能を向上させ、ため池に蓄積している放射性セシウムの拡散防止の実証実験に応用し、農業用水の放射性物質対策に資する成果を得た。また、環境水中の微量な放射性セシウムの分析にもこの吸着剤を応用し、分析時間を大幅に短縮できる装置を開発したところであり、多地点での長期的な環境影響評価に活用が期待される。

（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1～4号機の廃止措置等に向けて、平成23年5月に策定され、順次改訂を行っている「東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（以下、「中長期ロードマップ」という。）に基づき、各機関と連携・協力し、対策を講じている。汚染水対策、使用済燃料プールからの燃料取り出し、原子炉内からの燃料デブリ取り出し、放射性廃棄物の処理・処分等については、これらの取組を進める上で生じる課題のうち、技術的難易度が高く、国が前面に立ち取り組む必要がある研究開発等を支援している。

また、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」を公表した。同プランに基づき、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。

さらに、中長期ロードマップに位置付けられた「中長期の視点での人材育成及び大学・研究機関との連携」を進める観点から、平成26年度から「廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム」を開始し、廃止措置等の人材育成に関する重点分野の中でも、民間だけでは着手しづらい中長期

的基礎基盤研究について、多様な分野の英知の結集や、課題を克服し、安全かつ着実に廃止措置等を進めていく上で必要となる人材の育成を支援している。

(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、被害者が一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御意見も踏まえつつ、順次策定してきた。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26年8月及び平成27年4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。なお、原子力損害に関する国際的な賠償制度の構築に貢献することなどを目的として、我が国は、原子力損害の補完的な補償に関する条約(CSC)を締結し(平成27年4月に発効)、必要な国内関連法¹が成立した。

¹ 「原子力損害の補完的な補償に関する条約の実施に伴う原子力損害賠償資金の補助等に関する法律」(平成26年11月28日法律第133号)及び「原子力損害の賠償に関する法律及び原子力損害賠償補償契約に関する法律の一部を改正する法律」(平成26年11月28日法律第134号)

コラム
2-1

被災地の高等専門学校生も参加した災害対応ロボットの開発

福島県は、経済産業省の事業を活用して、災害対応ロボット開発を通じた産業創出と、それによる東日本大震災からの復興促進を目的とした「災害対応ロボット産業集積支援事業」を平成26年度に実施した。

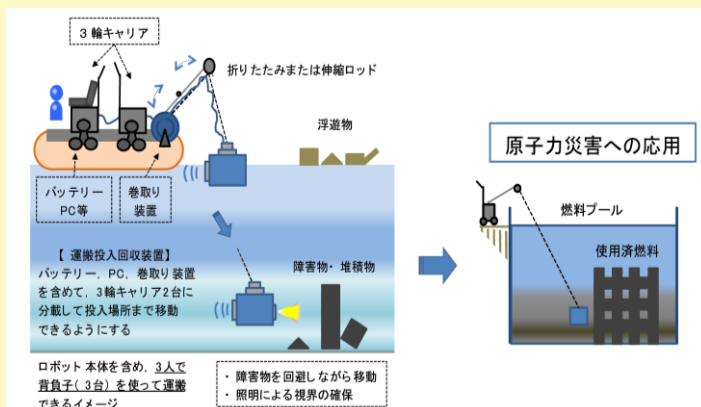
この事業の公募に対して、福島工業高等専門学校（以下、「福島高専」という。）は地元の企業や日本原子力研究開発機構とともに応募し、「災害時即応型水中 狭 窄部調査ロボットシステム開発」という名称で採択を受けて、津波等の災害時における迅速・安全な海中等の搜索や、原子力発電所の廃炉に向けた燃料プール内での調査等が可能な小型水中ロボットの開発を進めることとなった。

福島高専で機械・電気システム工学を専攻している専攻科1年生（当時）の飯塚将太さんは、鈴木・福島高専准教授の指導の下、この小型水中ロボットの開発に参画した。福島高専は、ロボット開発全体のうち、ロボット本体の概念検討、全体設計（機械設計）を主に担当した。

このプロジェクトでは、災害発生時に、現地までの運搬や現場投入が容易な機動性を有し、必要に応じてオプションツールも装着できる柔軟性も有し、狭窄部での調査も可能な小型の水中ロボットを開発することが目的となっている。飯塚さんは、平成26年10月からこれらの目的を満たすロボットの開発を開始した。そして、コンパクトでシンプルな構造（幅430mm、奥行430mm、高さ412mm）で前後左右に水平移動が可能であり、水中での迅速・安全な調査に適したロボットの機械設計を、平成26年12月に終わらせ、プロジェクトに参加している地元の各企業に設計図と3Dモデルのデータを送付した。

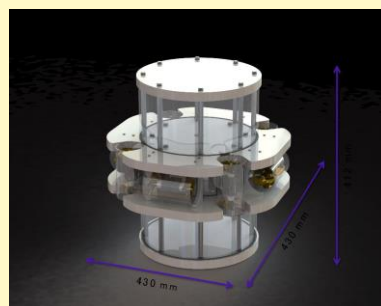
各企業は、このデータを元に組立てを行い、平成27年2月に試作品を完成させた。現在、試作品の評価試験を行っているところであり、平成27年度中のロボットの完成を目指している。

このロボットが、災害発生時の遭難者の搜索や原子力発電所の廃炉のための作業において活躍すること、さらには、新たな産業創出による復興促進につながることを期待される。



システム全体イメージ

資料：福島工業高等専門学校提供資料を基に文部科学省が作成



ロボットの3Dモデル
提供：福島工業高等専門学校

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26年度）

府省名	実施機関	施策名
復興庁	本省	東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト
		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
		東北メディカル・メガバンク
		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
		福島再生可能エネルギー次世代技術研究開発事業
		除染技術実証事業
復興庁	防災科学技術研究所	日本海溝海底地震津波観測網の整備
	産業技術総合研究所	福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業
総務省	本省	小型航空機搭載用高分解能合成開口レーダーの研究開発
	消防庁消防研究センター	エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットの研究開発に要する経費
国土交通省	国土技術政策総合研究所	非構造部材（外装材）の耐震安全性の評価手法・基準に関する研究
		大規模広域型地震被害の即時推測技術に関する研究
		津波災害時における港湾活動の安定的な維持方策に関する研究

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、この二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。政府は、上記の目標を達成するため、（１）安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現、（２）エネルギー利用の高効率化及びスマート化、（３）社会インフラのグリーン化の三つの重要課題を設定し、研究開発を推進している。

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、太陽光発電やバイオマス利用等の再生可能エネルギー技術について、これまでの技術を飛躍的に向上させるための研究開発を推進している。特に植物科学分野及び先進環境材料分野では、国内の有力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、復興基本方針に基づき、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と地元の地方公共団体・企業の協力による再生可能エネルギー技術等の研究開発を推進している。

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、国産バイオ燃料の本格的な生産に向け、これまでの実証で明確となった事業化に向けた課題を克服し、地域における国産バイオ燃料の生産拠点を確立するための取組を支援した。また、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、量子ドット型太陽電池等、革新的技術の開発を実施している。

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・実証事業を実施している。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資するための地熱資源の管理・評価技術等や、環境配慮型高機能発電システム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2MW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、潮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。

土木研究所では、バイオマス等の再生可能な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独立行政法人は、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ている。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ている。また、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、平成25年度から3か年で、4大都市圏を中心に水素ステーションを100か所程度設置することとしており、このために必要な技術開発・実証等を行っている。

また、スマートコミュニティの構築に向けて、平成23年度から、横浜市、豊田市、けいはんな学研都市、北九州市の4地域で、住民・地方公共団体・企業の参画の下、大規模な実証を行うとともに、その他の地域においても、地域のエネルギー事情等に応じたスマートコミュニティの構築に向けた技術的・制度的課題を解決するための実証を推進している。さらに、震災後のエネルギー制約を踏まえ、電力のピーク需要を効果的に削減するため、ネガワット取引をはじめとするディマンドリスポンスの実現に向けた実証を行っている。

総務省は、スマートグリッドに関して、地域レベルでの最適なエネルギーマネジメントを実現するため、各建物内における各種機器を遠隔で高精度かつ高信頼に制御するための通信プラットフォーム技術の研究開発等を行いつつ、国際標準化を推進している（第3章第1節2（2）参照）。

環境省は、自立分散型エネルギーシステムの構築に向けて、直流方式による地域間相互エネルギー融通システムの開発等を行っている。

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

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

基幹エネルギー源の一つである石炭は、石油等に比べて安定供給性や経済性に優れているが、ほかの化石エネルギーに比べ温室効果ガスの排出量が多いという課題があることから、環境負荷の低減という課題と両立した形で利用していくため、技術開発が必要である。このため、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

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）

経済産業省では、二酸化炭素回収・貯留（CCS）の実用化・普及に向け、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の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、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ており、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。

(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及び実証等を行った。

(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（海洋生態系によって隔離・貯留される炭素）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

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

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。

また、新たなエネルギー基本計画が平成26年4月11日に閣議決定された。その中において、東電福島第一原子力発電所の廃炉や、今後増えていく古い原子力発電所の廃炉を安全かつ円滑に進めていくためにも、高いレベルの原子力技術・人材を維持・発展することが必要等とされていることを踏まえ、平成26年8月、総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会の下に「自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ」が設置され、国、事業者、メーカー、研究機関、学会等関係者間の役割が明確化された軽水炉安全技術・人材ロードマップの作成に向けた議論が行われた。

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の克服しなければならない課題について対応を行った。その他、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

原子力の基盤を支えるとともに、より高度な安全性の追求、国際的な原子力安全等への貢献のためには、高いスキルと安全意識を持った幅広い原子力人材を育成することが必要である。

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・戦略的な人材育成活動を支援している。また、本事業では、東電福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、原子力安全や危機管理に係る人材育成についても支援している。

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

原子力基礎・基盤研究開発は、原子力利用に係る技術基盤を高め、安全性向上にも貢献するとともに、新たな知識や技術を創出するなど、原子力の利用と発展を支えるものとして重要である。

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。

文部科学省は、基礎的・基盤的研究の充実・強化を図るため、「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」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取りまとめることを目指し、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。一方、「もんじゅ」において機器の保守管理に不備があったことや、大強度陽子加速器施設（J-PARC）における放射性物質漏えいを受け、日本原子力研究開発機構は、平成25年10月から1年間の集中改革を開始し、平成26年9月に改革の報告書を取りまとめた。日本原子力研究開発機構は、この集中改革において、安全を最優先とした組織に改めるため、組織体制・業務の抜本的な見直し等を実施した。また、「もんじゅ」については、電気事業者からの技術者の受入れなど運営体制を強化するとともに、理事長主導による安全意識改革などを実施した。さらに、保守管理及び品質保証体制の構築などの残された課題への対応のため、集中改革を平成27年3月まで延長し、報告書を取りまとめた。この改革の一つとして、日本原子力研究開発機構は、平成26年12月、原子力規制委員会に報告書を提出している。今後は、「もんじゅ」集中改革の定着と改善に取り組んでいく。

また、文部科学省としては、「もんじゅ」について、改革の実現と定着に万全を期すため、平成26年4月から、「もんじゅ改革監」を現地に設置して体制の強化を行った。あわせて、「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に対する指導・監督を行っている。今後も、運転管理体制の整備等の克服すべき課題について十分な対応を行い、国民の信頼回復に努めていく（日仏間の研究開発協力については、第3章第3節2（4）①を参照。）。



「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

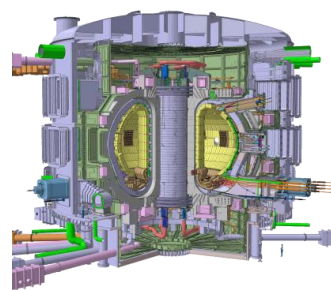
核融合エネルギーは、燃料資源が豊富であること、発電過程で温室効果ガスを発生しないこと、少量の燃料から大規模な発電が可能であることから、エネルギー問題と環境問題を根本的に解決する、将来の基幹的エネルギー源として期待されている。核融合エネルギーの実現に向け、国内では、トカマク方式（日本原子力研究開発機構、高性能核融合実験装置 J T-60 S A¹）、ヘリカル方式（核融合科学研究所、大型ヘリカル装置 L H D）、レーザー方式（大阪大学レーザーエネルギー学研究センター、激光 X II 号）の3方式による研究を進め、世界を先導する成果を上げている。

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

放射線利用は、基礎・応用研究から医療、工業、農業等の実用に至る幅広い分野で進んでおり、更なる利用促進のため、研究開発を推進していくことが重要である。

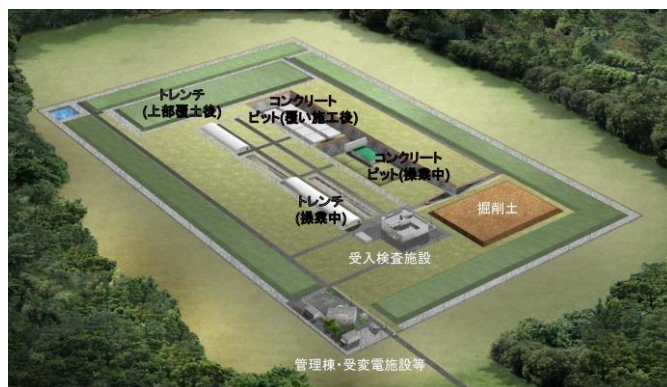
医療分野において、放射線による診断やがん治療が一部実用化されており、粒子線による治療では、麻酔や切開を伴う手術の必要がないため患者への身体的負担が少ないなどの利点がある。農業分野では、害虫防除や農作物の品種改良等に放射線照射が利用されており、植物中の水の動態や有害金属の蓄積過程の研究等の学術研究も行われている。工業分野では、半導体素子やラジアルタイヤなどの製造に放射線が利用されているとともに、多種多様な工業製品の改質・製造及び医療用具の滅菌等においても放射線照射が積極的に利用されている。また、日本原子力研究開発機構 高崎量子応用研究所のイオン照射研究施設（T I A R A）においては、半導体照射や新材料創製、また、そのための技術開発等を推進している。

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

(vi) 研究施設等廃棄物の処分

研究施設や医療施設等から発生する放射性廃棄物（研究施設等廃棄物）の多くは、現在のところ、各事業者の下で保管・管理されている。この廃棄物の処分の実現は、今後も将来にわたって原子力の研究、開発及び利用を進める上で重要な課題となっており、「独立行政法人日本原子力研究開発機構法」（平成16年法律第155号）が平成20年に改正され、日本原子力研究開発機構が処分の実施主体となった。



埋設施設のイメージ

提供：日本原子力研究開発機構

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、日本原子力研究開発機構において、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。

(vii) 信頼確保に向けた取組と立地地域との共生

原子力の利用に当たっては、国民の理解と信頼を得ることが重要である。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

文部科学省は、国際原子力機関（IAEA）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（FNC 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。

また、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（GIF）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。

(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情報通信技術についても、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

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

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移動構造体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、革新的な航空科学技術を創出し、それらの技術を適切に産業界へ橋渡ししていくこととしている。

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から、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。

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。

国土交通省は、国際海運からの二酸化炭素排出量50%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支援をするとともに、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400ギガ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、情報通信技術（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年頃の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、高効率な交通及び輸送システムの構築に向けた研究開発を推進

するとともに、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 高効率な交通及び輸送システムの構築に向けた研究開発

警察庁は、交通渋滞の緩和や二酸化炭素の排出抑制を図るため、平成21年度から4か年事業として、プローブ情報を活用した交通管制システムの高度化モデル事業を実施した。この結果を踏まえ、平成25年度にプローブ情報を活用したよりきめ細かな信号制御システムの実用化に向けたモデル事業を実施し、平成26年度にその効果を検証した。

② 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、平成19年度から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ース・レアメタル等の希少元素の調達制約を克服するため、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。

経済産業省及び環境省では、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。平成26年度は、本中間取りまとめを踏まえ、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。

③ 気候変動や大規模災害に対応した取組の推進

我が国では、地球観測・予測、統合解析に関する技術を飛躍的に強化し、地球観測等により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。また、気候変動や大規模自然災害に対応した都市や地域の形成、自然環境や生物多様性の保全、森林等における自然循環の維持、自然災害の軽減、持続可能な循環型食料生産の実現等に向けた取組を進めている。

¹ 17種の金属元素からなる希土類元素のこと

(i) 地球観測の推進

地球観測については、地球観測サミットで合意された「全球地球観測システム（GEOS）10年実施計画」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。

人工衛星による地球観測は、降水、雲・エアロゾル¹、温室効果ガス、植生などの地球環境に関する情報を、広範囲にわたって継続的に収集することができる有効な観測手段である。宇宙航空研究開発機構は、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT）、水循環変動観測衛星「しずく」（GCOM-W、平成24年5月に打ち上げ）、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。「大学発グリーンイノベーション創出事業」の一環として推進する北極気候変動研究プロジェクトでは、北極環境研究コンソーシアムの下、モデル研究者と観測研究者の協同により、北極域の環境変動が我が国に与える影響評価や、北極海航路の利用可能性評価等の戦略目標達成に向けた北極域における調査・観測等を実施している。

海洋研究開発機構は、気象・気候の変動や地球温暖化等の地球環境変動に決定的な影響を与える海洋－大気間、海洋－陸域間、熱帯域－極域間のエネルギー・物質の交換について、観測に基づきそのプロセスや実態の統合的な理解を進めるとともに、地球環境変動を精密に予測することに資する技術を開発している。

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、解析結果とともに公開している。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。

¹ 大気中に浮遊している固体あるいは液体の微粒子。地表や海洋から舞い上がるものや、工業活動によって排出される煤煙^{ばいじん}などがある。太陽光の吸収・散乱や雲の生成などに影響する。

(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な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

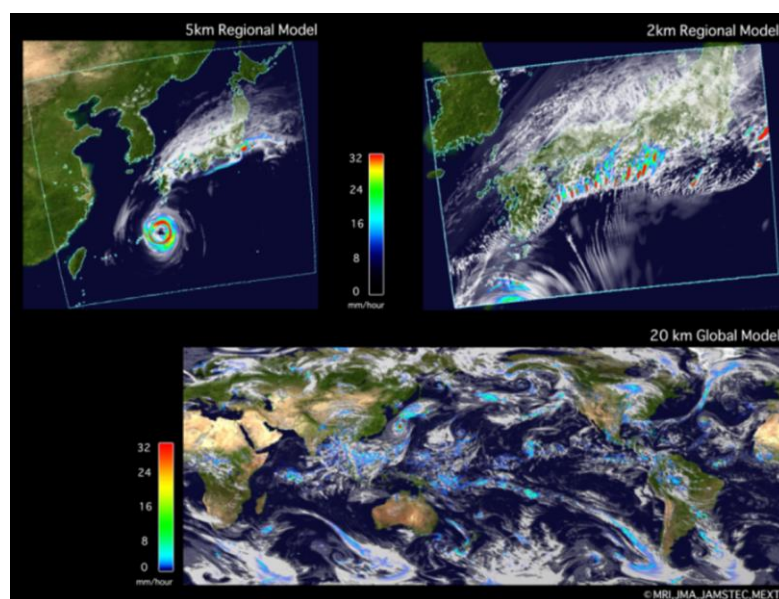
で研究開発を進めている。このほか、地球シミュレータの高い計算能力を用いて、環境変動のメカニズム解明と将来予測の実現を目指した基礎的研究を実施するとともに、シミュレーションを高精度化・高速化するための技術とそれを用いた地球環境変動の予測技術に関する研究開発を行っている。

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IPCC¹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、気候変動予測結果、社会経済学的なデータなどを統合・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推進している。

情報通信研究機構は、国際科学会議（ICSU²）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。



台風シミュレーションの例

資料：気象庁気象研究所

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change：気候変動に関する政府間パネル

² 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

(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、地球規模の気候変動予測の成果を都道府県・市区町村などの地域規模で利用できるようにするため、①地球規模の予測データを地域規模のデータに精細化するダウンスケーリング手法、②気候変動の影響評価、将来予測の成果を地域規模で気候変動に適応するための対策立案に必要な情報に変換するシミュレーション技術、③観測データをシミュレーションモデルに同化し、シミュレーション結果の不確実性を低減する技術、という3分野の研究開発を推進している。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。

さらに、アジア地域の熱帯林の森林減少・劣化対策支援システムの開発として、高精度なレーザー計測技術により、アジア熱帯林の資源量と動態を把握するとともに、土地利用変化予測モデル等の開発を推進した。

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。

環境省は、環境研究総合推進費事業「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究(S-8)」において、我が国やアジアにおける温暖化による影響を詳細に予測し、地域における適応策の策定支援等を通じて、安全・安心な気候変動適応型社会の実現を目指した研究を推進している。その成果を広く普及するため、平成26年11月には気候変動適応シンポジウムを開催した。

(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、平成25年には、SG 5の下に、都市の環境持続可能性等を検討する「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)が設置され、現在、SSCの定義やKPI等について、各国等からの具体的な提案に基づいた議論が進められており、総務省としても、最終的な取りまとめに向けて積極的に参画しているところである。

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ており、気候変動への対応の基礎となるエネルギーマネジメント等の要素技術の開発や、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。

経済産業省は、スマートコミュニティの構築に向けて、平成23年度から、住民・地方公共団体・企業の参画の下、大規模な実証を実施している（本節1（1）参照）。

■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26年度）

府省名	実施機関	施策名
総務省	本省	ビッグデータ時代に対応するネットワーク基盤技術の確立等（超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発、ネットワーク仮想化技術の研究開発）
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
		原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ（競争的資金）
		革新的エネルギー研究開発拠点形成
		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）（競争的資金）
		東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進
	物質・材料研究機構	気候変動適応戦略イニシアチブ
	科学技術振興機構	「フューチャー・アース」構想の推進
		先端的低炭素化技術開発
	海洋研究開発機構	海上輸送部門経費

1 International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector Study Group 5

農林水産省	本省	生産現場強化のための研究開発
		国際連携による気候変動対応プロジェクト
		次世代施設園芸導入加速化支援事業
		ウナギ種苗の大量生産システムの実証事業
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
		二酸化炭素回収技術高度化事業費
		次世代航空機用構造部材創製・加工技術開発
		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
		次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発
		グリーン貢献量認証制度等基盤整備事業委託費
		革新的新構造材料等技術開発
		未利用熱エネルギー革新的活用技術開発事業
		次世代送電システムの安全性・信頼性に係る実証事業
		先端省エネルギー等部素材開発事業
		省エネルギー等国际標準化・普及基盤事業
		二酸化炭素貯留ポテンシャル調査事業
		二酸化炭素固定化・有効利用技術実証支援事業
		日米等エネルギー技術開発協力事業費
		次世代省エネ材料評価基盤技術開発プロジェクト
		省エネ型リサイクルプロセス実証支援事業費補助金
	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
		気候変動対応クリーンコール技術国際協力事業
		重質油等高度対応処理技術開発
		新エネルギー等設備導入促進事業委託費（新エネルギー等設備導入促進広報事業）
		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
		再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金
		次世代エネルギー・社会システム実証事業費補助金
		次世代エネルギー技術実証事業費補助金
		独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助金

	資源エネルギー庁	小水力発電導入促進モデル事業費補助金
		新エネルギー等共通基盤整備促進事業委託費
		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
		産炭国石炭採掘・保安技術高度化事業
		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
		再生可能エネルギー余剰電力対策技術高度化事業
		地域バイオディーゼル流通システム技術実証事業費補助金
		水素供給設備整備事業費補助金
		再生可能エネルギー熱利用高度複合システム実証事業費補助金
		民生用燃料電池(エネファーム)導入支援補助金
		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
		福島再生可能エネルギー次世代技術研究開発事業
		再生可能エネルギーの接続保留への緊急対応
		地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金
	石油天然ガス・金属鉱物資源機構	地熱発電技術研究開発事業(石油・天然ガス金属鉱物資源機構分)
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	国際研究開発・実証プロジェクト
		地球温暖化対策技術普及等推進事業
		環境調和型製鉄プロセス技術開発
		太陽光発電システム次世代高性能技術の開発
		革新型太陽電池研究開発
		洋上風力発電等技術研究開発
		新エネルギーベンチャー技術革新事業
		革新型蓄電池先端科学基礎研究事業
		戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業
		海洋エネルギー技術研究開発事業
		固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発事業
		国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業
		戦略的省エネルギー技術革新プログラム
		リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業
		クリーンコール技術開発
		次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

	新エネルギー・産業技術総合開発機構	新エネルギー系統対策蓄電システム技術開発事業
		革新的低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクト
		ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発
		バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業
		風力発電高度実用化研究開発事業
		太陽光発電多用途実証事業
		地熱発電技術研究開発事業（新エネルギー・産業技術総合開発機構分）
		固体酸化物形燃料電池等実用化推進技術開発事業
		超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発
		次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト
		次世代スマートデバイス開発プロジェクト
		革新的省エネ化学プロセス技術開発プロジェクト
		クリーンデバイス多用途実装戦略事業
		ナノ炭素材料実用化プロジェクト
		エネルギー・環境新技術先導プログラム
		革新的印刷技術による省エネ型電子デバイス製造プロセス開発
		セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業
		太陽光発電システム維持管理及びリサイクル技術開発
		再生可能エネルギー熱利用技術開発事業
		分散型エネルギー次世代電力網構築実証事業
		電力系統出力変動対応技術研究開発事業
		バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業
		再生可能エネルギー貯蔵・輸送等技術開発
経済産業省 国土交通省	資源エネルギー庁 国土交通省本省	省エネルギー型ロジスティクス等推進事業費補助金
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）
		浮体式洋上風力発電施設の安全対策
		海洋エネルギー活用促進のための安全・環境対策
		海洋産業の戦略的振興のための総合対策
	気象庁	次期静止気象衛星ひまわりの整備
	国土技術政策総合研究所	地域の住宅生産技術に対応した省エネルギー技術の評価手法に関する研究
	海上技術安全研究所	実海域性能・運航評価技術の開発に関する研究
		CO2排出削減技術の開発に関する研究

国土交通省	土木研究所	社会インフラ整備の低炭素化と資源有効利用の推進
	建築研究所	建築物の省エネ基準運用強化に向けた性能評価手法の検証及び体系化
環境省	本省	環境研究総合推進費
		いぶき（GOSAT）観測体制強化及びいぶき後継機開発体制整備
		地球環境戦略研究機関拠出金
		気候変動に強靱な低炭素社会構築専門家世界ネットワーク事業
		地球温暖化対策技術開発等事業
		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
		環境研究総合推進費（競争的資金）（一般会計分）
		二国間クレジット制度（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

ライフサイエンスは、生物が営む生命現象の複雑かつ精緻なメカニズムを解明する科学であるとともに、その成果は、医療の飛躍的な発展や食料・環境問題の解決につながるなど、国民生活の向上及び国民経済の発展に大きく寄与するものである。

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、四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、以下の取組を進めている。

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、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、文部科学省は、「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その可能性が指摘されている。

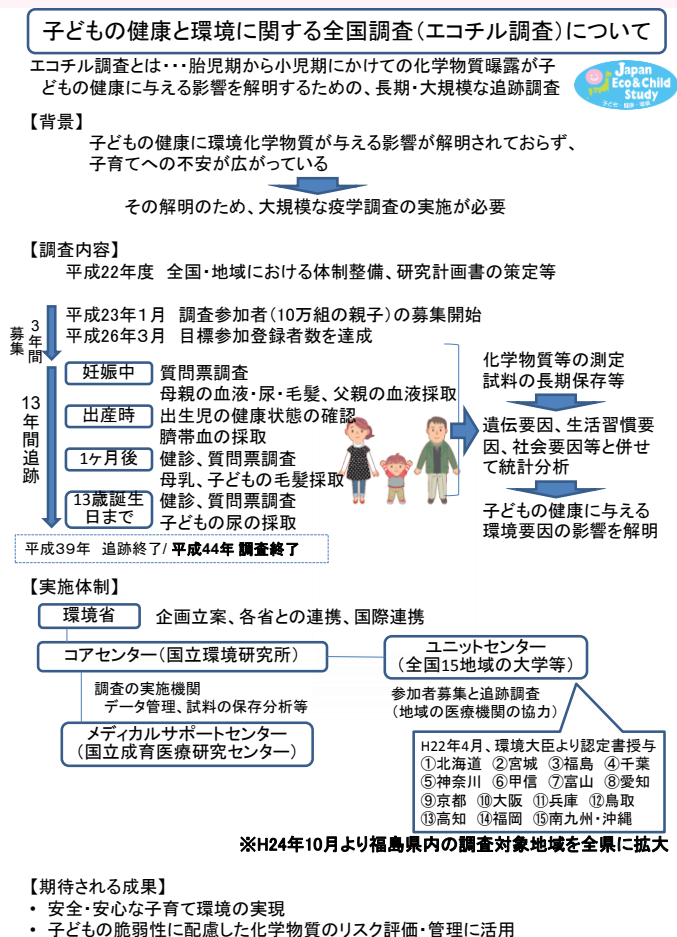
環境省は、環境中の化学物質等の子供の健康への影響を明らかにするため、平成22年度から10万組の親子を対象とした大規模かつ長期のコホート調査「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」を実施している（第2-2-7図）。この調査は、平成23年1月末から3年間参加者の募集を行い、参加者（妊婦）の血液や臍帯血、母乳などの生体試料を採取保存・分析するとともに、参加する子供が13歳に達する平成39年まで質問票等による追跡調査を行うものである。

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データの解析や試料の分析及び調査全体の取りまとめを、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行い、公募により指定した全国15地域の大学等に設置したユニットセンターが、参加者募集や生まれてくる子供たちの追跡調査を行っている。

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、子供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。

■ 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

③ 新興・再興感染症の克服に向けた取組

近年、新たにその存在が発見された感染症（新興感染症）や既に制圧したかに見えながら再び猛威をふるいつつある感染症（再興感染症）が世界的に注目されている。これらの感染症は、その病原体、感染経路、感染力、発症機序について更に解明すべき点が多い。

文部科学省は、「感染症研究国際ネットワーク推進プログラム」を実施し、アジア・アフリカの8か国13か所に展開する研究拠点を活用して、感染症対策に資する研究開発を推進し、知見の集積や人材育成等を行っている。

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

脳科学研究は、その成果を通じて、社会生活の質の向上や医学の向上、新技術・新産業の創出につながることを期待される分野である。

このため、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。平成25年6月、欧米の動向を踏まえ、我が国の強みを生かした革新的技術による脳科学研究を戦略的に推進するため、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」を開始した。

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

国民の健康を守るためには、疾患の早期発見につながる診断手法の開発が重要であることから、政府では、精度の高い早期診断技術の開発を推進している。

文部科学省は、「分子イメージング研究戦略推進プログラム」を実施し、生体内の分子の挙動を生物が生きたまま可視化する分子イメージング技術の早期の医療への応用を目指して、創薬候補物質探索拠点・PET¹疾患診断研究拠点と、大学・病院等の連携により構成される研究体制により、技術の実証に向けた共同研究開発等を行っている。

厚生労働省は、「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

1 Positron Emission Tomography：ポジトロン断層撮像法

て、疾患の早期診断を目指し、ナノテクノロジー等の技術を活用した分子イメージング技術や画像診断機器等の開発を推進している。特に難治性がん等を対象とし、がんの特異的な新たな生物学的指標を用いた革新的画像診断法の実用化を目指した研究開発を重点的に推進している。

経済産業省は、「がん超早期診断・治療機器総合研究開発プロジェクト」を実施し、微小ながんを超早期に発見し、がんの特性を正確に把握するための画像診断システム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、一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り、再生医療の実現に向けた基礎となるものである。この再生医療の分野は近年、特に、山中伸弥・京都大学教授がヒト i P S 細胞を樹立して以降急速に進展している。平成26年9月には高橋政代・理化学研究所プロジェクトリーダーにより i P S 細胞由来網膜色素上皮細胞を用いた世界初の移植手術が実施され、世界的にも注目を集めている。i P S 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、「i P S 細胞研究ロードマップ」(平成25年2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」¹等に基づき、科学技術振興機構「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 i P S 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 i P S 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 i P S 細胞を用いて疾患・創薬研究を推進している。このほか、科学技術振興機構が実施する戦略的創造研究推進事業や、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、ヒト i P S 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。また、医薬品開発過程の迅速化・効率化を目指し、ヒト i P S 細胞等から目的とするヒト細胞に分化・誘導させる研究等、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。平成26年11月には「再生医療等の安全性の確保等に関する法律」(平成25年法律第85号)が施行され、再生医療等の迅速かつ安全な提供等を図るため、再生医療等を提供しようとする者が講ずべき措置や、特定細胞加工物の製造の許可等の規定が整備された。これにより再生医療等の迅速な提供が図られることとなったほか、自由診療等で実施されていた再生医療等についても、厚生労働省への疾病などの報告や再生医療等の提供状況の定期報告を義務付けるなど、安全性の確保等が図られることとなった。また、特定細胞加工物の製造についても、特定細胞加工物製造事業者が遵守すべき基準を新たに設け、医療機関が製造の許可等を受けた特定細胞加工物製造事業者細胞培養加工を委託することが可能となった。

¹ 平成26年7月22日閣議決定

経済産業省は、「次世代機能代替技術研究開発事業」を実施し、体内で自己組織の再生を促す再生デバイス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、医薬品の開発プロセスを効率化するため、iPS細胞を利用した医薬品の安全性評価システムの研究開発を進めるとともに、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36万人、平成25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おいてがん研究を推進している。

文部科学省は、「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。また、個人の遺伝情報を基に、がん薬物療法に対する個別化医療を目指した研究を推進している。

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、国際的にがんワクチン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、がん性疼痛^{とうつう}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、就労や金銭の問題等による社会的苦痛を改善するため、より効果的ながん性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、「がん超早期診断・治療機器総合研究開発プロジェクト」を実施し、微小ながんを超早期に発見し、がんの特性を正確に把握するための画像診断システム等の開発を行っている。

③ 創薬研究の推進

文部科学省は、「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、遺伝子情報を利用した新たな創薬を加速するため、がんや生活習慣病に関わる因子である後天的ゲノム修飾を高精度に解析する技術などの基盤技術の研究開発を行っている。

また、「体液中マイクロRNA測定技術基盤開発」事業では、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出し、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「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、群馬、佐賀では、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

生命は複数の要素が時空間的に絡み合って構成されるシステムであり、このシステムを理解し、制御するための「生命動態システム科学」を推進することで、再生医療や病態予測などの革新的技術の創出に大きく貢献することが期待される。

文部科学省は、平成23年に取りまとめられた報告書「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、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、患者にとってより安全な治療の実現を図るため、治療薬の投与が適切な患者の選定を目的とした検査薬の開発や、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、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」を平成26年度から実施している。

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。

（４）高齢者、障害者、患者の生活の質（ＱＯＬ）の向上

我が国では、世界に類を見ない速さで少子高齢化が進んでいる。このような中、国民の生活の質（ＱＯＬ）向上や福祉等の問題への適切な対応が求められている。

総務省、文部科学省、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として、厚生労働省と協力して、平成24年11月に「ロボット技術の介護利用における重点分野」を策定し、平成26年2月には、「屋内移動支援」「入浴支援」「在宅見守り」を追加した。重点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

ライフイノベーションの推進においては、重要課題達成のための施策の推進と併せて、これらの成果を医薬品や医療機器として迅速に実用化に結び付けるための仕組みを整備する必要がある。文部科学省をはじめとする関係府省は、医薬品・医療機器の研究開発を支援する拠点整備に加え、ライフサイエンス研究の基盤となるバイオリソース及びデータベースの整備等を推進している。また、動物実験等の適切な実施に対する取組、生命倫理の問題に対する取組及びライフサイエンスにおける安全性の確保への取組も重要である。

（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るための健康・医療戦略の策定、これを推進する健康・医療戦略推進本部の設置等を行うとともに、医療分野の研究開発及びその環境の整備の実施・助成等の業務を行うことを目的とする日本医療研究開発機構を設置することを内容とする「健康・医療戦略推進法」及び「独立行政法人日本医療研究開発機構法」が平成26年5月23日に成立し、同年5月30日に公布された。

同年6月10日に安倍総理大臣を本部長とし、全閣僚から成る、「健康・医療戦略推進本部」を設置した。同年7月22日には、政府が総合的かつ長期的に講ずべき健康・医療に関する先端的研究開発及び新産業創出に関する施策等を定めた「健康・医療戦略」について推進本部での取りまとめの後、閣議決定した。同日、政府が講ずべき医療分野の研究開発並びにその環境の整備及び成果の普及に関する施策の集中的かつ計画的な推進を図るため、健康・医療戦略に即して作成した「医療分野研究開発推進計画」を推進本部が取りまとめた。

今後、健康・医療関連2法に基づき、平成27年4月に「日本医療研究開発機構」を設立するこ

ととしている¹。

「日本医療研究開発機構」は、これまで各省それぞれ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うこととしている。

（2）創薬・医療技術支援基盤整備の推進

文部科学省は、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、経済産業省等と連携を図りつつ、平成19年度から医療としての実用化が見込まれる有望な基礎研究の成果を有している大学等を対象に、実用化に向けた橋渡し研究の支援拠点を整備する「橋渡し研究支援推進プログラム」を推進してきた。さらに、それを引き継ぐ事業として平成24年度から「橋渡し研究加速ネットワークプログラム」を開始し、引き続き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」等との一体化により、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23年度から、世界に先駆けてヒトに初めて新規薬物・機器を投与・使用する臨床試験等を行う「早期・探索的臨床試験拠点整備事業」を推進している。また、平成24年度からは、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」や日本主導で国際共同臨床研究を実施するために、その企画・立案、参加医療機関の調整等を一貫して実施できる体制を整備する「日本主導型グローバル臨床研究体制整備事業」を推進している。さらに、平成26年6月には、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を「臨床研究中核病院」として「医療法」（昭和23年法律第205号）に位置付けた。これらの取組に加えて、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、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ている。

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7月から薬事戦略相談を開始した。平成25年10月からは、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、「医療機器等の開発・実用化促進のためのガイドライン策定事業」を実施し、厚生労働省との連携の下、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

¹ 日本医療研究開発機構は平成27年4月1日に設立

定性に関する評価項目等を明確化することで、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

バイオリソースは、新たな研究領域の活動を拓く上で重要なものであり、国家的視点に立って開発、収集、保存、提供を進めていく必要がある。

文部科学省は、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

近年のライフサイエンス研究の進展によって大量に生み出されているDNA塩基配列データ、タンパク質の立体構造データ、遺伝子の発現データ等のデータベースを効果的に活用する手段として、生命情報の統合的なデータベースの整備や、ライフサイエンスとICTとの融合分野であるバイオインフォマティクスの推進が重要である。

文部科学省は、平成21年5月に総合科学技術会議（当時）において作成された恒常的に利用者の求める機能を提供していくための拠点の在り方等に関する報告書¹を踏まえ、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、毎年10月5日を「トーゴーの日」とし、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（動物愛護管理法）」（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（飼養保管基準）」（平成18年環境省告示第88号）を定めており、環境省においては、実験動物の適正な飼養保管等を推進するため、当該基準等のリーフレットを作成し、普及啓発を図っている。

動物実験については、文部科学省、厚生労働省、農林水産省において、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（「研究機関等における動物実験等の

¹ ライフサイエンスPT 総合データベース タスクフォース報告書

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）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。

② 生命倫理の問題に対する取組

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問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、近年の研究の多様化や臨床研究に関する不適正事案の発生等を踏まえ、従来の「疫学研究に関する倫理指針」（平成19年文部科学省・厚生労働省告示第1号）と「臨床研究に関する倫理指針」（平成20年厚生労働省告示第415号）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）を平成26年12月に制定した。

ヒトES細胞については、生命の萌芽である胚を滅失して樹立されるなど、生命倫理上の問題を有していることから、平成13年に指針を整備し、基礎的研究に限定して、その適正な取扱いの確保を図ってきた。一方、平成25年11月、「再生医療等の安全性の確保等に関する法律」（平成25年法律第85号）等が制定され、ヒトES細胞等の医療利用について、法的枠組みが整備された。これを踏まえて関係指針の見直しについて検討を行い、平成26年11月、ヒトES細胞の医療利用を可能にする観点から、「ヒトES細胞の樹立に関する指針」（平成26年文部科学省告示第174号）及び「ヒトES細胞の分配及び使用に関する指針」（平成26年文部科学省・厚生労働省告示第2号）を制定、施行した。また、クローン技術等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）等に基づき、その適正な実施の確保を図っている。

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、基礎生物学的な研究はもとより、医薬品の製造や農作物の改良等広範な分野において応用されている。一方で、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。平成26年3月には、遺伝子組換え生物等の使用等の実績や科学的知見の蓄積を踏まえ関係告示の見直しを行い、同年7月に施行した。

■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26年度）

府省名	実施機関	施策名
文部科学省	本省	ナショナルバイオリソースプロジェクト
		創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業
		橋渡し研究加速ネットワークプログラム
		感染症研究国際ネットワーク推進プログラム

文部科学省	本省	脳科学研究戦略推進プログラム・脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト
		革新的バイオ医薬品創出基盤技術開発事業
		分子イメージング研究戦略推進プログラム
		オーダーメイド医療の実現プログラム
		次世代がん研究シーズ戦略的育成プログラム
		ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム
	科学技術振興機構	再生医療実現拠点ネットワークプログラム
厚生労働省	本省	小児慢性特定疾患治療研究費
		厚生労働科学研究費補助金
		特定疾患治療研究費補助金
		革新的医薬品・医療機器・再生医療等製品実用化促進事業
		世界に先駆けた革新的新薬・医療機器創出のための臨床試験拠点整備事業
		臨床研究中核病院整備事業
	(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
経済産業省	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
		再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業
		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
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業
		次世代治療・診断実現のための創薬基盤技術開発事業
環境省	本省	再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業
		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) 重要課題の達成に向けた取組

総合科学技術・イノベーション会議は、重要課題専門調査会の任務遂行に当たり、科学技術イノベーション総合戦略2014第2章で提示した分野を踏まえ、同専門調査会の下に「エネルギー戦略協議会」、「次世代インフラ戦略協議会」及び「地域資源戦略協議会」の三つの戦略協議会と、「環境ワーキンググループ」、「ナノテクノロジー・材料ワーキンググループ」及び「ICTワーキンググループ」の三つのワーキンググループにおいて、各課題分野について詳細な調査・検討

等を行った。

(2) 産学官の「知」のネットワーク強化

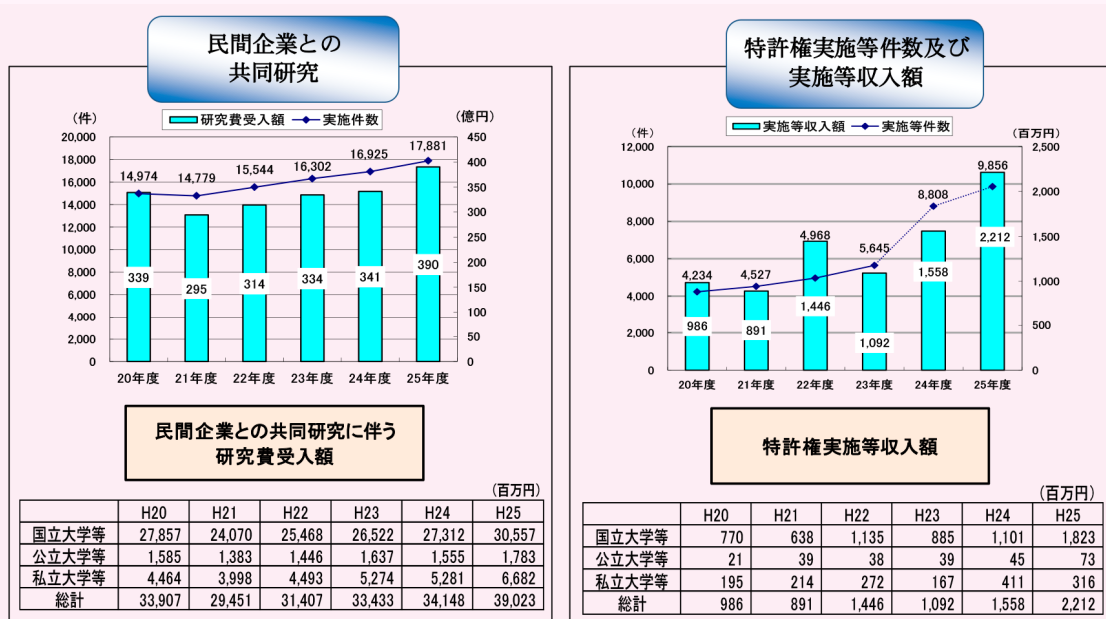
イノベーションの創出は我が国の経済発展に資するものであり、我が国の大学や公的研究機関の優れた研究成果をイノベーションにつなげるためには、産学官の「知」のネットワークを強化することが必要である。以下では、産学官連携活動の現状について示した後に、政府における産学官連携を強化するための取組について示す。

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25年度は、大学等と民間企業との「共同研究実施件数」は17,881件（前年度比5.6%増）、「研究費受入額」は約390億円（前年度比14.3%増）と、前年度と比べて増加しており、平成20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9,856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（「特許協力条約」（PCT：Patent Cooperation Treaty）に基づいた国際特許であり、一つの出願願書を条約に従って提出することによって、PCT加盟国である全ての国に同時に出願したと同等効果が与えられる。）を行い、各国移行する前後に実施許諾した場合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25年度 大学等における産学連携等実施状況について」（平成26年11月28日）

(ii) TLO（技術移転機関）における活動状況

TLO¹（技術移転機関）は、大学等の研究成果に基づく特許権等について企業に実施許諾を与え、その対価として企業から実施料収入を受け取り、大学等や研究者（発明者）に研究資金として還元することなどを事業内容とする機関である。

平成27年3月1日現在で、36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25年度における特許実施許諾件数は3,596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、産学官連携によるイノベーション創出に向けて、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）の開催や、イノベーション対話ツールの整備等を通じた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。

経済産業省は、「産学連携評価モデル・拠点モデル実証事業」を通じて、文部科学省と連携し、先行的な大学等の産学連携拠点において、産学連携活動の客観的なPDCAサイクルの評価モデルや、産学間の知的財産権の運用ルール、人材流動化を促進させる制度改革のモデルの構築を実施している。また、構築したモデルの下で実証事業として行う産学連携活動を支援している。

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-X²）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）^{きょうそく}」、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「産学共創基礎基盤研究プログラム」を推進している。また、大学等の革新的技術を社会還元し、イノベーションにつなげるため、国から出資された資金等により、大学等の技術を用いて企業が行う事業化開発を支援することで、短中期的に事業化を目指す取組として、「産学共同実用化開発事業（NextE

¹ Technology Licensing Organization

² JGN-eXtream

P)」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、民間企業との大学が対話をする場として、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。以下では、政府による主要な取組を示す。

(i) 第12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26年度）

産学官連携の推進を図るため、産学官連携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）。

■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	産学官金連携による「江戸っ子1号」の開発	かつらがわ まさみ 桂川 正巳 東京東信用金庫お客様サポート部 中小企業応援センター担当コーディネーター すぎの ゆきお 杉野 行雄 株式会社杉野ゴム化学工業所代表取締役社長 芝浦工業大学 東京海洋大学 独立行政法人海洋研究開発機構
科学技術政策担当大臣賞	オープンソースの組込みリアルタイムOSの開発・普及	たかだ ひろあき 高田 広章 名古屋大学未来社会創造機構／大学院情報科学研究科 教授 NPO法人 TOPPERSプロジェクト
総務大臣賞	世界標準スマートメータ用無線機の開発/標準化/実用化	はらだ ひろし 原田 博司 独立行政法人情報通信研究機構ソーシャルICT推進研究センター統括、京都大学大学院情報学研究科教授 こじま ふみひで 児島 史秀 独立行政法人情報通信研究機構ワイヤレスネットワーク研究所スマートワイヤレス研究室研究マネージャー かんだ みつる 神田 充 株式会社東芝社会インフラシステム社電力流通システム事業部グリッドソリューション推進部スマートメーターシステム技術部参事
文部科学大臣賞	「特徴ある糖質の機能を生かした健康バイオ産業の創出」の推進	やちだ かずただ 谷内田 一忠 公益財団法人かがわ産業支援財団産学官連携アドバイザー(都市エリア事業事業総括) くわはら まさあき 栗原 正章 公益財団法人かがわ産業支援財団産学官連携アドバイザー(都市エリア事業研究総括)

文部科学大臣賞	大阪大学発の新しい産学連携制度「共同研究講座」	ば ば あき お 馬場 章夫 大阪大学産学連携本部長 あだち けん じ 足達 健二 ダイキン工業株式会社（大阪大学招へい教授） よしなだ ひろし 吉灘 裕 株式会社小松製作所（大阪大学招へい教授）
厚生労働大臣賞	自家培養軟骨ジャック®の開発と製品化	お ち みつ お 越智 光夫 広島大学大学院医歯薬保健学研究院統合健康科学部門医学分野整形外科教授 すがわら かつら 菅原 桂 株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング研究開発部部长
農林水産大臣賞	トドマツの枝葉を利用した空気浄化剤の開発	おおひら たつろう 大平 辰朗 独立行政法人森林総合研究所バイオマス化学研究領域 樹木抽出成分研究室長 かね こ としひこ 金子 俊彦 日本かおり研究所株式会社代表取締役社長
経済産業大臣賞	大学の研究成果から脳梗塞リスク評価ビジネスに展開	い がら し かずえい 五十嵐 一衛 株式会社アミンファーマ研究所代表取締役社長（千葉大学名誉教授） かたぎり だいすけ 片桐 大輔 株式会社アミンファーマ研究所専務取締役（千葉大学産学連携・知的財産機構特任准教授（兼任）） かまち こういち 蒲池 孝一 蒲池孝一事務所 公認会計士
経済産業大臣賞	強度と骨組織の入り込みやすさを同時に実現した人工骨を商品化	みょうい あきら 名井 陽 大阪大学医学部附属病院未来医療開発部未来医療センター 副センター長・病院教授 い むら こういち 井村 浩一 コバレントマテリアル株式会社精密・機能部材事業部秦野事業所 バイオ課 課長 ま さき おさむ 真崎 修 株式会社エム・エム・ティー 代表取締役社長
国土交通大臣賞	「高速道路サグ部等交通円滑化システム」の開発	国土技術政策総合研究所 おおぐち たかし 大口 敬 東京大学生産技術研究所 教授 スマート交通流制御研究会（トヨタ自動車(株)、日産自動車(株)、(株)本田技術研究所、マツダ(株)、富士重工業(株)）
国土交通大臣賞	港湾空間における環境（エコ）ターミナルシステム技術の開発	しのだ たけし 篠田 岳思 九州大学大学院工学研究院海洋システム工学部門 教授 ぜん こう き 善 功企 九州大学大学院工学研究院海域港湾環境防災共同研究部門特任教授 かすがい やす お 春日井 康夫 独立行政法人港湾空港技術研究所統括研究官（元九州大学大学院工学研究院海域港湾環境防災共同研究部門教授） え がしら かずひこ 江 頭 和彦 博多港ふ頭株式会社 代表取締役社長
環境大臣賞	ハイブリッドスパー型浮体式洋上風力発電施設の開発	うつのみや ともあき 宇都宮 智昭 九州大学大学院工学研究院海洋エネルギー資源共同研究部門教授 さとう いく 佐藤 郁 戸田建設株式会社価値創造推進室開発センターエネルギーユニット次長 しらishi たかし 白石 崇 株式会社日立製作所電力システム社日立事業所風力発電システム部主任技師

日本経済 団体連合会 会長賞	バイオ関連作業用ヒト型汎用ロボット「まほろ」の開発	なつめ とおる 夏目 徹 独立行政法人産業技術総合研究所創 薬分子プロファイリング研究センターセンター 長 うめ まこと 梅野 真 株式会社安川電機ロボット事業部バ イオメディカル事業統括部バイオメディカル技 術部アプリケーション技術課課長補佐
日本学術 会議会長賞	「低環境負荷非鉛低炭素快削鋼」の開発	おいかわ かつなり 及川 勝成 東北大学大学院工学研究科教授 J F E 条鋼株式会社 いしだ きよひと 石田 清仁 東北大学名誉教授

(ii) イノベーション・ジャパン2014～大学見本市＆ビジネスマッチング～（平成26年9月11～12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、大学及び公的研究機関における最先端技術の研究成果を積極的に社会に還元していくことを目的に、大学、公的研究機関及び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2014～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26年11月12～14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26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147機関が出展し、約3万2,000人の参画を得た。会場内には産学連携を仲介するコーディネータを配置し、来場者からの相談を受け付けたり、マッチングツアーを実施するなど参加者と来場者の要望を踏まえたマッチングを総合的に推進した。また、全国2か所で地方版のアグリビジネス創出フェアを開催し、地域においても産学官のネットワーク強化の促進に努めた。

(3) 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

文部科学省では科学技術振興機構と連携しつつ、大学や公的研究機関、産業界等が集い、世界と戦える大規模産学連携研究開発拠点を構築・運営することにより、基礎研究段階から実用化を目指して産学協同で研究開発を集中的に実施することで革新的なイノベーションを連続的に実現し、新産業の創出を目指す取組として、平成25年度から「革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）」（以下、「COI STREAM」という。）を実施している。

COI 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）。

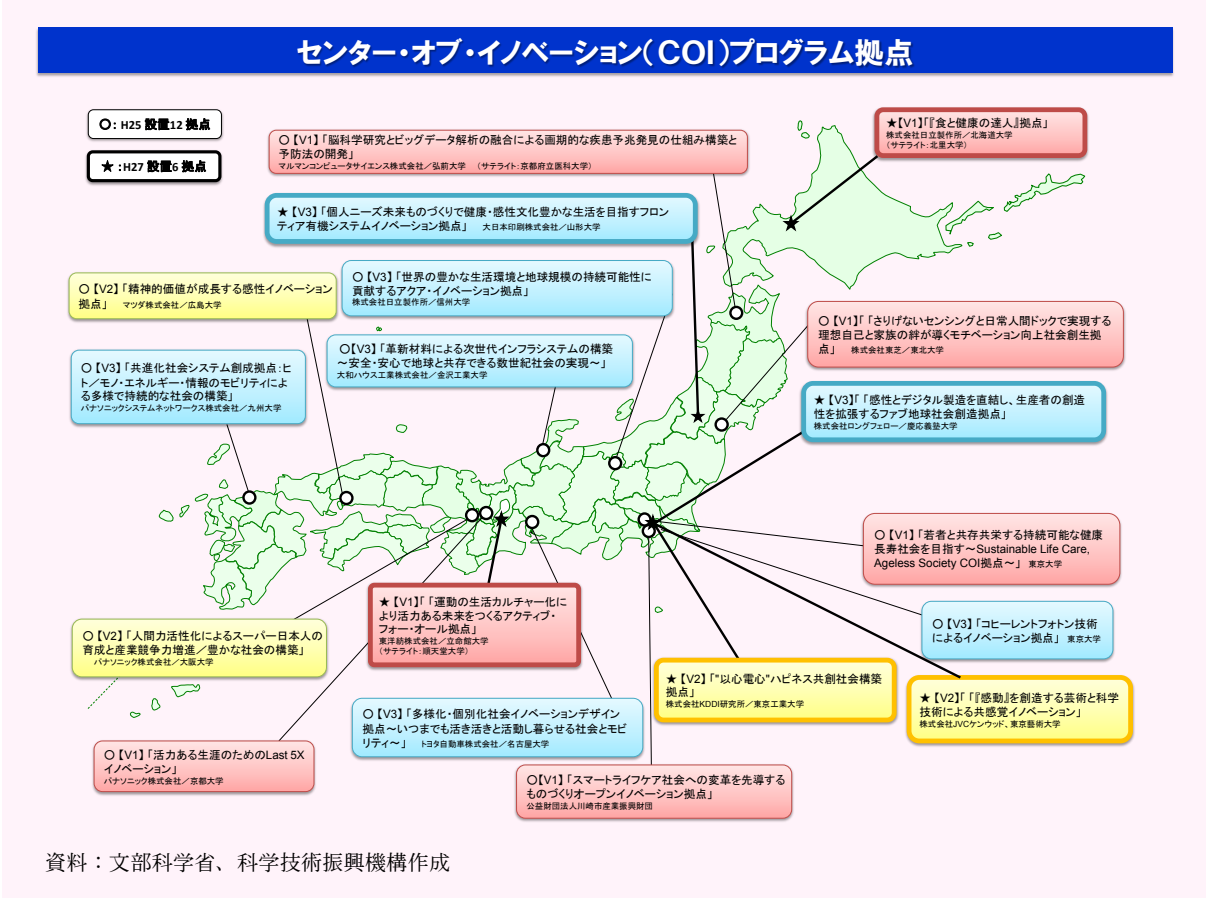
平成25年度に、革新的イノベーションを産学連携で実現する12のCOI拠点及び将来の拠点候補として課題の解決に向けたコンセプトの検証や要素技術の検証を行う14のトライアル拠点を選定した。平成26年度は14のトライアル拠点を評価した上で、平成27年度から新たなCOI拠点として活動を行う拠点を選定したところであり、プログラム全体のビジョン実現に向けた取組を一層加速させる（第2-2-12図）。

■第2-2-11図／COIのビジョン



資料：文部科学省、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、科学技術振興機構作成

② オープンイノベーション拠点の形成

(i) 産学連携活動の基盤整備

経済産業省は、産学の英知を結集して効率的にイノベーションを創出し、被災地の復興・発展を目指すために、事業化に向けた産学連携活動が円滑かつ持続的に実施される枠組みを構築し、本格的なオープンイノベーション環境の整備を促進する「産学連携イノベーション促進事業」を実施している。

(ii) 筑波研究学園都市、関西文化学術研究都市における機能強化

「国土形成計画（全国計画）」（平成20年7月閣議決定）においては、「筑波研究学園都市及び関西文化学術研究都市の集積をはじめとして、大学、試験研究機関等は重要な知的・人的資源であり、我が国全体の発展に貢献するよう活用する」としている。これを踏まえ、筑波研究学園都市及び関西文化学術研究都市では、以下のような取組が行われている。

また、第4期基本計画においては、「筑波研究学園都市や関西文化学術研究都市をはじめ、国際的な研究開発拠点を進めてきたが、既に集積の進んだ拠点の一層の発展に向けて、機能強化を図る必要がある」としている。

a) 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、先端ナノテクノロジー研究設備・人材が集積していることから、内閣府、文部科学省、経済産業省及び一般社団法人日本経済団体連合会の支援の下、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。T I A - n a n o参加企業の利便性向上と参加企業の拡大を目指し、平成26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T I A - n a n o広報を実施した。

また、共用施設制度による利用可能装置群を拡充し利便性を向上しており、特に平成26年4月からは、パワーエレクトロニクス分野のオープンイノベーションを推進する民活型の共同研究体ではクリーンルームの24時間稼働を開始した。

「T I A 連携大学院」事業では、将来の日本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26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、企業の若手研究者が635名参加した。

これらの活動と並行して、プロジェクト成果であるカーボンナノチューブのサンプル試料をユーザー企業に提供し評価をフィードバックする取組などにより、民間企業や大学等と連携網を広げ、産学官に開かれた研究開発拠点として、ナノテクノロジーの産業化と人材育成を一体的に推進している。

産業技術総合研究所は、オープンイノベーションハブ機能の強化を目的として平成22年度に設置した「イノベーション推進本部」及び平成25年度に設置した「つくばイノベーションアリーナ推進本部」の下、産学官連携等に関する業務を総合的に実施することにより、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、前述のとおり、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^{きようそう}の場の形成の一環として、25の技術研究組合に参画し、延べ26の大型外部資金プロジェクトを実施した(平成27年2月現在)。

b) 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26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。

③ 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。

また、平成24年度からは、被災地の経済の復興のために、産業団体(一般社団法人東北経済連合会等)や地方公共団体と連携の下、東北産業界が抱える課題をテーマに設定し、復興促進に資する成果の創出に向けた取組についても実施している。

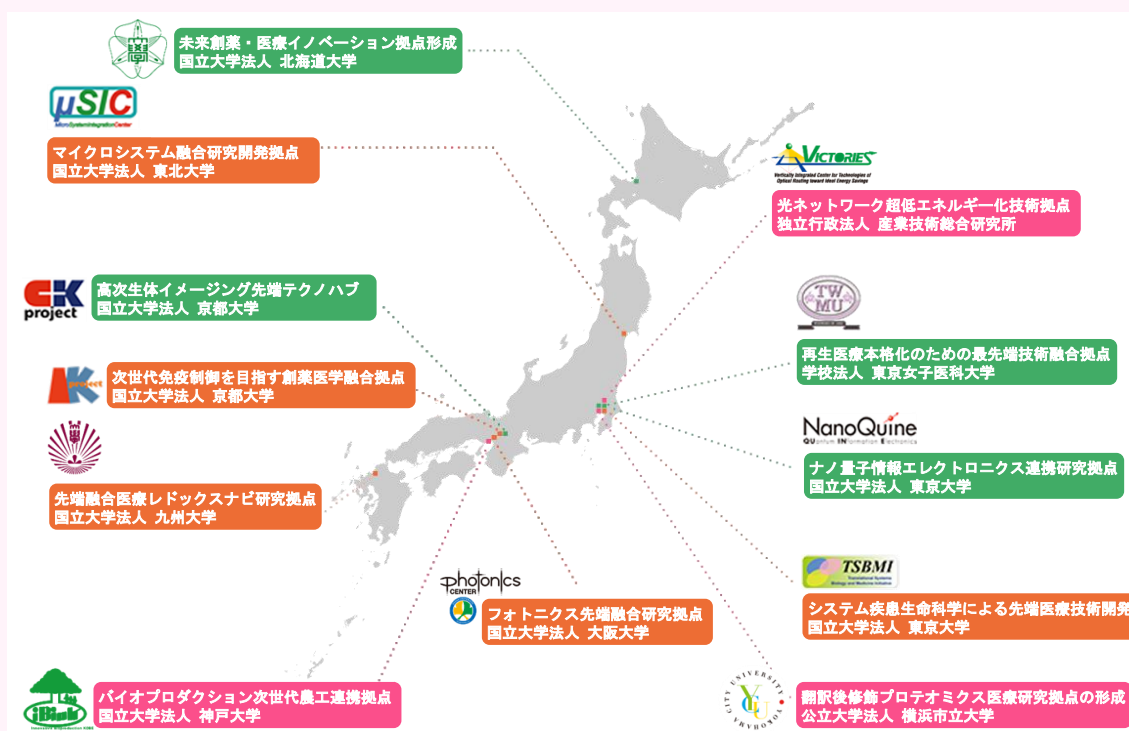
農林水産省は、研究開発から普及・産業化に関わる者が同一の目的に向かって足並みを揃^{そろ}えて

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。

④ 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26年度時点で11機関（12課題）を支援している（第2-2-13図）。

■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



資料：文部科学省作成

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係る産学官の各般の取組により、平成20年末までに、全国的には、約2,000社の大学発ベンチャーが設立されているが、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25年には52件と、近年減少傾向が続いている。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

文部科学省は、大学や独立行政法人等で生み出された発明（特許）やノウハウを活用して大きく成長する大学等発ベンチャーの創出の支援を、「大学発新産業創出拠点プロジェクト（START）」（平成27年度から「大学発新産業創出プログラム（START）」として科学技術振興機構に移管して実施予定）として、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、本プログラムではロボティクス分野も含めた技術シーズ発掘のための取組を新たに実施する予定である。

また、起業家・イノベーション創出人材育成のため、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。

これらの取組と知財の集約・強化事業を一体的に実施して、大学の研究成果を基にしたイノベーションが持続的に創出される環境である、イノベーション・エコシステムの構築に取り組んでいる。

さらに、「出資型新事業創出支援プログラム（SUCCESS）」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・増資に際して出資を行い、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。

農林水産省は、近年、医療、IT、工学等の分野で画期的な技術が開発され、農林水産・食品分野への活用が期待されていることから、こうした異分野と連携した研究を進めるため、検討会を開催し、「異分野融合研究の推進について」（平成25年8月30日）を取りまとめて公表し、平成26年度から事業を実施している。

② 研究開発型ベンチャー等に対する支援

総務省は、ICT分野における研究開発成果の具現化を促進し、もって新事業の創出を実現するため、ベンチャーキャピタル等の事業化ノウハウ等の活用による事業育成支援と中小企業や大学等による研究開発支援を一体的に推進する「ICTイノベーション創出チャレンジプログラム」を平成26年度から開始している。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する。

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。

また、農業・食品産業技術総合研究機構で実施している「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）は、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である。中小企業者等の新たな事業活動につながる新技術の研究開発のための補助金・委託費等が、中小企業者等に支出される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26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111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

研究開発活動は、新たな「知」の創造やイノベーションによる新産業、新市場の創出等を通じて、我が国経済社会の持続的発展や国際競争力の強化をもたらす源泉である。しかし、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創設しており、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。

（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、平成26年5月に6区域を国家戦略特区に指定した。このうち、東京圏（東京都の9区、神奈川県、千葉県成田市）は「国際ビジネス・イノベーションの拠点」、関西圏（大阪府、兵庫県、京都府）は「医療等イノベーション拠点、チャレンジ人材支援」を政策テーマとして掲げ、「保険外併用療養に関する特例」や「病床規制に係る医療法の特例」等を活用し、主に医療分野におけるイノベーションの促進を図るとともに、更なる規制・制度改革の推進に取り組んでいる。

（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。

国際戦略総合特区にも指定されている地域のうち、「つくば」は、世界最先端の研究施設を数多く有し、我が国最大の国際研究開発拠点であるが、これまで研究成果が直ちには新事業・新産業の創出に結び付きにくく、また、複数の研究機関が相互に協力し、同じ目標を持って、新事業・新産業の創出等に取り組む事例がまだまだ少ないなどの課題があった。これらの課題を解決し、ライフイノベーション及びグリーンイノベーションの推進を図るため、総合特区制度を活用して、産学官の垣根を越えた組織間の広範な人事交流の促進などの実現に向けて取り組んでいる。

¹ Small Business Innovation Research

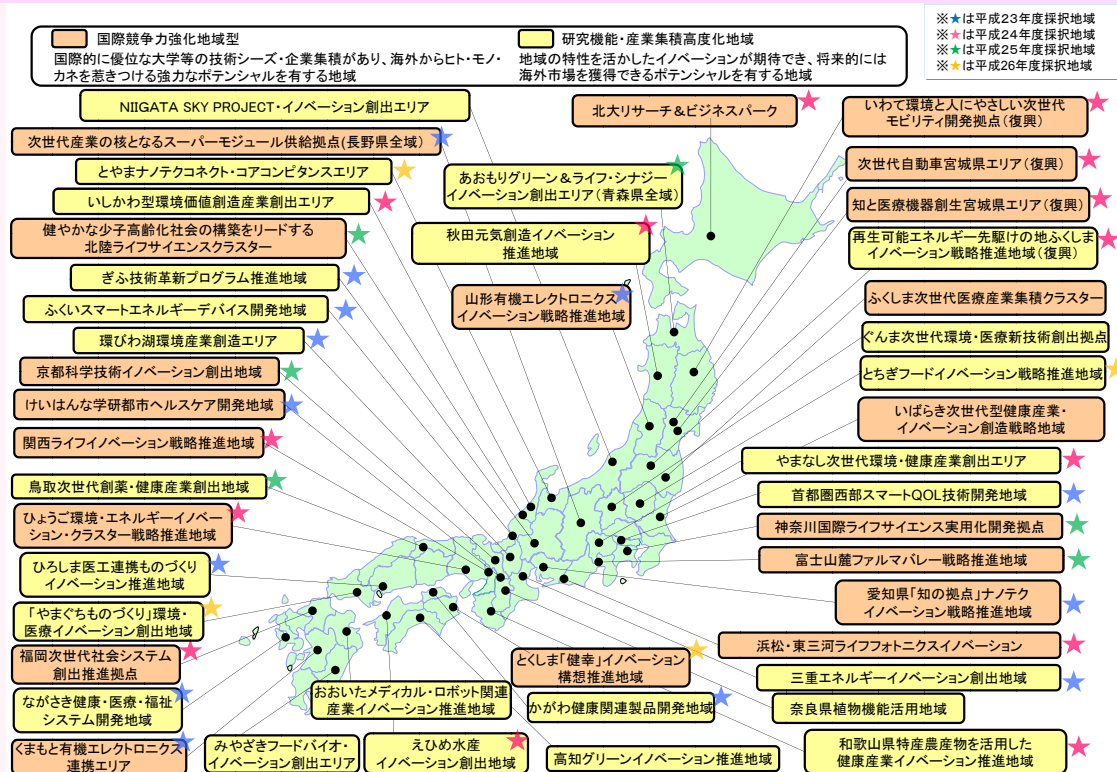
(3) 地域イノベーションシステムの構築

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。このため、地域科学技術イノベーションの創出を通じて、活力ある地域づくりや東日本大震災からの復旧・復興、ひいては我が国の科学技術の高度化・多様化や産業競争力の強化を図ることを目的に、地域がその強みや特性を活かして自立的に科学技術イノベーション活動を展開できる仕組みを構築し、関係省が連携して、地域の取組を積極的に支援している。

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26年度は、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」2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」3地域の計5地域を選定した（第2-2-14図）。

■第2-2-14図／地域イノベーション戦略推進地域 平成26年度選定地域一覧



平成26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

① 文部科学省

文部科学省は、地域イノベーション戦略推進地域の中から、文部科学省による支援が地域における科学技術イノベーション戦略の実現に大きく貢献すると認められる37地域に対し、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に対しては、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。

科学技術振興機構は、「研究成果最適展開支援プログラム（A-S T E P）」において、科学技術コーディネータ等によるきめ細かいサポートの下、シーズの発掘から企業化に向けた研究開発を切れ目なく行うことにより、地域におけるイノベーション創出を総合的に支援している。

また、被災地の経済の復興のために、一般社団法人東北経済連合会や地方公共団体と連携の下、目利き人材活用による被災地産学共同研究支援、被災地域の産業界が望む課題の解決に資する研究への支援等を総合的に実施し、被災地復興に貢献する取組を進めている。

② 総務省

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。

③ 農林水産省

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、地域における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。

④ 経済産業省

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・橋渡し研究事業」により支援している。

産業技術総合研究所は、つくばセンターに加え、全国8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、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、更に人材受入れを行い、オープンイノベーションハブとして地域産業の活性化を図っている。平成26年4月には福島県郡山市において、「福島再生可能エネルギー研究所」を開所し、再生可能エネルギーの研究開発を推進するとともに、新しい産業の集積を通じた復興への貢献を図っている。

（4）知的財産戦略及び国際標準化戦略の推進

企業活動のグローバル化やオープンイノベーションの深化に伴い、特許権・営業秘密・標準化等を適切に使い分けて企業価値の最大化を目指すオープン・アンド・クローズ戦略の重要性が増

大している。また、知的財産に関する国際紛争の激化や大規模な営業秘密・技術流出事案の発覚等は大いに社会の耳目を集め、産業競争力の観点から知的財産政策の質を一層高めることの必要性が認識されたところである。

こうした情勢を踏まえ、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2014」を平成26年7月に決定した。同計画には、「職務発明制度の抜本的な見直し」、「営業秘密保護の総合的な強化」、「国際標準化・認証への取組」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 標準化官民戦略の策定、実行に向けた取組

日本再興戦略において、新市場創造型標準化制度の構築等により標準化戦略を抜本的に強化することが掲げられている。

経済産業省は、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の推進のため、平成26年5月に「標準化官民戦略」を策定し、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の官民が密接に連携して取り組むべき具体策を取りまとめた。

具体的には、官民の体制整備の強化として、複数の関係団体にまたがる融合技術や中小企業を含む特定の企業が保有する先端技術の迅速な標準化を行うための総合的な仕組みである「新市場創造型標準化制度」を平成26年7月に創設した。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開始した。さらに、アジア諸国との連携強化として、2国間での標準協力関係を強化するため、ベトナムやインドに続き、平成26年9月に、インドネシアと標準化・認証協力文書への署名を行った。

また、平成26年11月に国際電気標準会議（IEC）の年次大会である「IEC大会」を東京で開催した。世界各国から約2,600人の専門家が参加し、総会、評議会等の会議のほか、53分野の規格開発を行う専門委員会が行われた。また、主催国である日本が独自に大会テーマ“Integration toward a Smarter World”を設定し、企業等によるテクニカルビジットや技術展示会、シンポジウム、実証実験等の併催イベントを開催した。スマート分野における我が国の最先端技術に対する認識を深めてもらうとともに、国際標準化における我が国の貢献を示した。

さらに、国際標準化機構（ISO）においては、平成26年7月に「新市場創造型制度」の前進である「トップスタンダード制度」を活用して、我が国メーカーが開発した建築用の真空ガラスについて、国際標準化提案が承認された。

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。

また、国際電気通信連合の電気通信標準化部門であるITU-Tにおいて、画像符号化やデジタルサイネージ等のマルチメディア分野の標準化を議論している第16研究委員会（SG16：Study Group 16）を平成26年（2014年）6月に札幌に招致して開催した。

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

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

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/TC224WG6及びISO/PC251）、クライシスマネジメント分野（ISO/TC224WG7）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、水分野としては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^{かんがい}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（PPH¹）」を30か国・地域との間で実施している（平成27年（2015年）2月時点）。また、外国語特許文献、特に急増する中国・韓国特許文献を調査できるように、「中韓文献翻訳・検索システム」の提供を平成27年（2015年）1月に開始した。

b）早期審査制度の実施

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。

c）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

1 Patent Prosecution Highway

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。

また、平成26年10月に、一の事業の中に位置付けられる出願群であるならば、その出願群に申請者が出願人となっていない出願が含まれている場合にも、まとめ審査の申請が可能とするなど、「事業戦略対応まとめ審査」の申請要件の緩和を図った。

d) 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。

e) 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」等を踏まえた日本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。

f) 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-STOR E）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。