

第3章 経済・社会的課題への対応

第5期基本計画において、目指すべき課題として掲げた「持続的な成長と地域社会の自律的な発展」、「国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現」及び「地球規模課題への対応と世界の発展への貢献」を実現していくために、科学技術イノベーションを総動員し戦略的に課題の解決に取り組んでいく。

また、東日本大震災をはじめ、各地の災害からの復興状況等を鑑み、国、地方自治体等が一体となり、新技術や被災地の新産業につながる科学技術イノベーションの取組を進める。

第1節 持続的な成長と地域社会の自律的な発展

我が国の持続的な成長のためには、現在、そして将来の我が国が直面する社会コストの増大に適切な対応を図っていくことが必要であり、資源の安定的な確保、超高齢化等に対応した持続可能な社会の実現、安全・安心の確保と質の高い生活の実現に向けた科学技術イノベーションの取組を進めている。

1 エネルギー、資源、食料の安定的な確保

(1) エネルギーの安定的な確保とエネルギー利用の効率化

① クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化

(i) 太陽光発電システムに係る発電技術

経済産業省は、ペロブスカイト太陽電池¹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。

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。

(ii) 浮体式洋上風力発電システムに係る発電技術

経済産業省は、洋上風力発電技術の確立のための実証事業を行っている。

環境省は、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行い、平成28年度からは、民間による浮体式洋上風力発電事業を促進するため、海域動物や海底地質等を正確かつ効率的に調査・把握する手法及び浮体式洋上風力発電の海域設置等の施工に伴い発生するコストや二酸化炭素排出量を低減する手法の開発・実証を進めている。

(iii) 地熱・波力・海洋温度差発電等、その他再生可能エネルギーシステムに係る発電技術等

経済産業省は、地熱発電について、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

¹ ペロブスカイトと呼ばれる結晶構造を持つ物質を使った我が国発の太陽電池。塗布や印刷などの簡易なプロセスが適用できるため、製造コストの大幅低減が期待されている。

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の開発を行っている。

環境省は、地熱発電について、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・実証等を実施した。

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

(iv) 高効率火力発電システム及び石炭利用技術の開発

経済産業省は、石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）の実証事業や要素技術開発（大容量燃料電池の開発等）、高効率ガスタービン技術の開発・実証事業等、石炭・LNG火力における新たな高効率発電技術の開発を実施している。また、火力発電から発生する二酸化炭素の効率的な分離回収・有効利用（CCU）技術等の開発を行っている。

(v) その他技術開発

経済産業省は、国内製油所の国際競争力の強化に向けて、コストの安い原油等から高付加価値製品の生産（石油のノーブル・ユース）や精製設備の稼働安定化（稼働信頼性の向上）を図るため、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、非在来型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。

(vi) 原子力に関する研究開発等

a) 原子力利用に係る安全性・核セキュリティ向上技術

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。

また我が国は、国際原子力機関（IAEA）、米国等と協力し、核不拡散及び核セキュリティに関する技術開発や人材養成における国際協力を先導している。日本原子力研究開発機構は「核不拡散・核セキュリティ総合支援センター」を設立し、核不拡散及び核セキュリティに関する研修等を行うとともに、2013年（平成25年）に、IAEAと核セキュリティ分野における人材育成に係る取決めを作成し、研修カリキュラムの共同開発、講師の相互派遣、人材養成に関する情報交換等を行っている。また、高レベル放射性溶液のプルトニウム量を連続的に測定する技術開発や核共鳴蛍光による核燃料物質の非破壊検知の技術開発、不法な核物質の起源が特定可能な核鑑識の技術開発を日米共同で行っている。

b) 核燃料サイクル技術

「エネルギー基本計画」（平成26年4月閣議決定）においては、「使用済燃料の処分に関する課題を解決し、将来世代のリスクや負担を軽減するためにも、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、資源の有効利用等に資する核燃料サイクルについて、これまでの経緯等も十分に考慮し、引き続き関係自治体や国際社会の理解を得つつ取り組むこととし、再処理やプルサーマル等を推進する」こととしており、また、「米国や仏国等と国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む」方針としている。

高速増殖原型炉「もんじゅ」については、平成27年11月に原子力規制委員会から文部科学大臣に対し、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踏まえ、文部科学省として『「もんじゅ」の在り方に関する検討会』を平成27年12月に開催し、「もんじゅ」に係る問題の検証・総括を行った上で、もんじゅの運営主体が備えるべき要件を抽出すべく検討・議論を行い、その結果を平成28年5月に報告書として取りまとめた。

一方、我が国の高速炉開発を取り巻く環境について、近年、大きな情勢の変化があったことを踏まえ、平成28年9月に開催された第5回原子力関係閣僚会議において、「今後の高速炉開発の進め方について」が決定され、その中で「もんじゅ」については、「廃炉を含め抜本的な見直しを行うこととし、その取り扱いに関する政府方針を、高速炉開発の方針と併せて、本年中に原子力関係閣僚会議で決定する」こととされた。

この決定を踏まえ、平成28年12月に開催された原子力関係閣僚会議において、「高速炉開発の方針」が決定され、将来の高速炉の実現に向け、戦略の策定、体制の整備等を一体的に進めることとされた。また、「もんじゅ」については、新規規制基準対応に伴う時間的・経済的コストの増大や新たな運営主体の特定に関する不確実性が明らかになり、「高速炉開発の方針」において、「もんじゅ」の運転再開で得られる知見は、新たな方策によって獲得を図るとの方針が示されたこと等を踏まえ、原子炉としての運転は再開せず、今後、廃止措置に移行し、あわせて将来の高速炉開発における新たな役割を担うよう位置付けることとする『「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針』が決定された。同方針においては、『「もんじゅ」の廃止措置を安全かつ着実に進めるため、新たな『「もんじゅ」廃止措置体制を構築することとし、①政府一体となった指導・監督、②第三者による技術的評価等を受け、③国内外の英知を結集した体制を整えた上で、日本原子力研究開発機構が安全かつ着実に廃止措置を実施する』こととされている。今後は、安全確保に着実に取り組みつつ、本方針に基づく作業を進めていく。

c) 廃炉等に伴って生じる放射性廃棄物の処理処分技術

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28年3月変更認可)に従って、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

d) 東電福島第一原子力発電所の廃止措置技術等の開発

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、「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」(平成27年6月12日改訂)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、楢葉遠隔技術開発センターが平成28年4月から本格運用を開始している。

文部科学省は、「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」（以下、「加速プラン」という。）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、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、平成29年4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」が開所した。



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年度から開始した「廃炉加速化研究プログラム」では、大学等において、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。

e) 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、「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」において、廃炉国際共同研究センター等と連携し、廃止措置現場のニーズを踏まえたより実効的な基礎的・基盤的研究と人材育成の取組を推進している。また、「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・戦略的な人材育成の取組を支援している。さらに、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、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設置した原子力人材育成作業部会では、大学における専門的な人材育成の在り方や原子力人材育成に必要な研究施設の在り方等について、経済産業省とも連携・協力の上、大学や研究機関等の有識者による議論を進めており、平成28年8月にはこれまでの議論の整理として中間取りまとめを行った。

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の育成を支援している。

f) 原子力基礎・基盤研究開発

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。また、原子力施設の新規制基準への対応や高経年化等の状況変化を踏まえ、平成28年1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研究開発基盤作業部会を設置し、国として持つべき原子力研究開発機能と、その維持に必須な施設及びその運営の在り方等について整理・検討を行っている。

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。

g) 国民の理解と共生に向けた取組

文部科学省は、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。

h) 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(GIF)等の活動を通じ、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、IAEAや経済協力開発機構原子力機関(OECD/NEA)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(FNCA)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。

経済産業省は、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。

i) 原子力の平和利用に係る取組

我が国は、IAEAとの間で1977年(昭和52年)に締結した日・IAEA保障措置協定及び1999年(平成11年)に締結した同協定の追加議定書に基づき、核物質が平和目的に限り利用され、核兵器などに転用されていないことをIAEAが確認する「保障措置」を受け入れている。これを受け、我が国は「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(原子炉等規制法)」(昭和32年法律第166号)に基づき、国内の核物質を計量及び管理し、国としてIAEAに申告、IAEAの査察を受け入れるなどの所要の措置を講じている。IAEAの我が国に対する保障措置実施報告では、全ての核物質が平和的活動にとどまっている旨の結論(拡大結論)が、2003年(平成15年)以降、毎年継続して導出されている。

(vii) 超長期的なエネルギー技術の研究開発

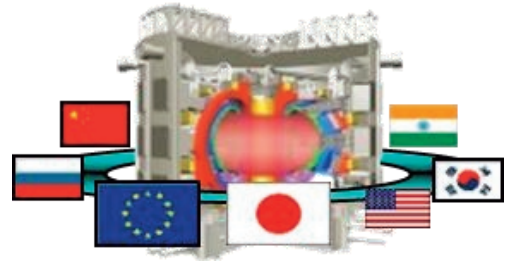
核融合エネルギーは、燃料資源が豊富であること、発電過程で温室効果ガスを発生しないこと、少量の燃料から大規模な発電が可能であることから、エネルギー問題と環境問題を根本的に解決する将来の基幹的エネルギー源として期待されている。核融合エネルギーの実現に向け、国内では、トカマク方式(量子科学技術研究開発機構、高性能核融合実験装置JT-60SA¹)、ヘリカル方式(核融合科学研究所、大型ヘリカル装置LHD)、レーザー方式(大阪大学レーザーエネルギー学研究センター、激光XII号)の3方式による研究を進め、世界を先導する成果を上げている。

¹ 臨界プラズマ試験装置JT-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

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ITER（イーター：国際熱核融合実験炉）計画¹に参加するとともに日欧協力によりITER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（BA）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：量子科学技術研究開発機構



ITER（国際熱核融合実験炉）
© ITER Organization

宇宙太陽光発電は昼夜・天候といった自然条件に左右されることなく発電が可能であり、安定供給が可能なクリーンエネルギーという特徴を持つことから、将来の革新的なエネルギー技術として期待されている。

経済産業省では、宇宙太陽光発電の実現に向け、中核的な技術であるマイクロ波による無線送受電技術について、送受電部の高効率化や薄型軽量化技術の研究開発を行っている。

宇宙航空研究開発機構では、宇宙太陽光発電の実用化を目指した要素技術の研究開発を行っている。

② 水素・蓄電池等の蓄エネルギー技術を活用したエネルギー利用の安定化

内閣府は、平成26年度より、SIP「エネルギーキャリア」に取り組んでいる。本課題では、再生可能エネルギー等を起源とするCO₂フリー水素のバリューチェーン構築を目指し、水素を効率的に製造・輸送・貯蔵・利用するための技術開発を実施している。

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・効率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28年度までに、約90か所の水素ステーションの整備を行った。

また、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、「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。

¹ 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極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

科学技術振興機構は、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の研究開発等の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。

③ 新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減

経済産業省は、再生可能エネルギー発電設備や蓄電池、ヒートポンプ等のエネルギー設備、デマンドリスポンス等の需要家側の取組等、電力グリッド上に散在する需要家側エネルギーリソースを遠隔で統合制御し、あたかも一つの発電所（仮想発電所：バーチャルパワープラント）のように機能させることで、電力の需給調整に活用する実証を行っている。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光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、エネルギーマネジメントシステムを用いて、一定のエリア内で面的に利用する、地産地消型のエネルギーシステムの構築支援（事業化可能性の調査やマスタープランの策定、システム構築の支援）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を推進している。

国土交通省は、1両にパンタグラフと蓄電池等を搭載することで、1両編成を最小単位として、電化／非電化区間を安定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。

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。

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。

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、地上エンジン運転試験設備等）の整備・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。

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。

建築研究所は、住宅・建築・都市分野において環境と調和した資源・エネルギーの効率的利用のための研究開発等を行っている。

④ 革新的な材料・デバイス等の幅広い分野への適用

文部科学省は、電力消費の大幅削減を可能とする窒化ガリウム（GaN）等を活用したパワーデバイスの実現に向け、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用までの次世代半導体の研究開発を一体的に推進している。

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、革新的省・創エネルギー化学プロセ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。

物質・材料研究機構では、多様なエネルギー利用を促進するネットワークシステムの構築に向けた高効率太陽電池のための研究開発、エネルギーを有効利用するためのエネルギー変換・貯蔵用材料の研究開発、省エネルギーのための高出力半導体や高輝度発光材料等におけるブレークスルーに向けた研究開発、低環境負荷社会に資する高効率・高性能な輸送機器材料やエネルギーインフラ材料の研究開発等、エネルギーの安定的な確保とエネルギー利用の効率化に向けて、革新的な材料技術の研究開発を推進している。

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、「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。

（2）資源の安定的な確保と循環的な利用

① 海底資源の探査・生産技術の研究開発

内閣府は、平成26年度より、SIP「次世代海洋資源調査技術」に取り組んでいる。本課題では、銅、亜鉛、レアメタル等を含む、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト等の海洋資源を高効率に調査する技術を世界に先駆けて確立し、海洋資源調査産業を創出することを目指している。

文部科学省は、海洋資源の探査を行うために必要な先進的・基盤的技術の開発及び開発した技術を用いた調査研究を行っている。平成25年度から実施している「海洋資源利用促進技術開発プログラム海洋鉱物資源広域探査システム開発」において、これまで大学等が開発してきた最先端センサ技術の高度化を進め、複数センサを組み合わせた効率的な広域探査システムの開発や、新たな探査手法の開発及びその実用化に向けた実証を行うことで、民間企業等への技術移転を進めている。

国土交通省は、今後、新たな需要が見込まれる浮体式洋上天然ガス生産貯蔵積出設備（FLNG）、大水深対応掘削プラットフォーム等に係る技術開発の支援等を行うことにより、海洋開発分野における市場拡大を図っている。

海洋研究開発機構は、我が国周辺海域に眠る海底資源の持続的な利活用に向けて、船舶や探査機、最先端のセンサ技術等を用いて、海底資源の成因解明や、効率的な調査手法、環境影響評価法の確立に向けた調査研究を実施している。平成28年度は、研究船による音響探査データに基づき南鳥島沖の排他的経済水域内の深海底（水深約5,500m）に広大なマンガン・ジュール密集域を発見し、その探査手法構築を推進した。

海上・港湾・航空技術研究所は、海洋観測・探査、海中での施工、洋上基地と海底の輸送・通

信、陸上から洋上基地への輸送・誘導等に係る研究開発、海洋資源・エネルギー開発に係る基盤的技術の基礎となる海洋構造物の安全性評価手法及び環境負荷軽減手法の開発・高度化に関する研究を行っている。

② レアアース・レアメタル等の省資源化・代替素材技術の研究開発

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ース・レアメタル等の希少元素の調達制約の克服や、省エネルギーを図るため、両省で連携しつつ、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、「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、従来以上に強力な磁性のある材料の開発等を行った。また、アジア省エネルギー型資源循環制度導入実証事業の一環で、高度な資源循環システムに関する技術実証事業を実施した。

また、経済産業省及び環境省では、レアメタルのリサイクルに係る産業構造審議会及び中央環境審議会合同会合の中間取りまとめ（平成24年9月公表）を踏まえ、使用済み製品からレアメタルを効率的かつ経済的に回収・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を推進している。

③ バイオマス利活用技術の開発・実証

経済産業省は、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。

また、国産バイオ燃料の生産手段の一つとして期待される福島県の土着藻類を用いたバイオ燃料生産を実用化するため、火力発電所等由来の二酸化炭素や下水を用いることで、経済性やエネルギー収支を向上させる実証事業を行っている。

そのほか、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。

環境省は、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。

科学技術振興機構は、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等の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。

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。

土木研究所は、下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究を実施している。

(3) 食料の安定的な確保

農林水産省は、超多収性作物、不良環境耐性作物、飼料利用性の高い豚、繁殖性の高い牛等の作出に係る研究を行っている。加えて、食料自給率の目標達成のため、品質や加工適性等の面で画期的な特性を有する食用作物及び飼料作物の開発や、国産飼料を用いた高品質な肉等の畜産物生産技術の開発に取り組んでいる。

また、ロボット技術や情報通信技術（ICT）を活用して、超省力・高品質生産を実現する新たな農業（スマート農業）を実現するため、人工知能（AI）やIoT¹等の活用による熟練農業者のノウハウの「見える化」のシステム等の構築やICTを活用した高度な生産管理や衛星測位情報を活用した農機の自動走行システムや畦畔除草や収穫作業のロボット化などの研究を実施した。また、現場実装に際して安全上の課題解決が必要なロボット技術について、安全性の検証やルール作りに取り組んだほか、農業におけるICTの利活用に向けて他省庁とも連携して農業情報の標準化の検討を行った。

さらに、海洋生物資源の持続可能な利用の実現に向け、文部科学省は、海洋資源利用促進技術開発プログラムにおいて、海洋生物の生理機能を解明し、革新的な生産につなげる研究開発を行っている。

土木研究所は、食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保安全管理に関する研究、食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究を実施している。

■ 第2-3-1表／エネルギー、資源、食料の安定的な確保のための主な施策（平成28年度）

府省名	実施機関	施策名
文部科学省	本省	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
		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）
		英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業
		省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発
		元素戦略プロジェクト
	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	次世代施設園芸導入加速化支援事業
		農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業
		市場開拓に向けた取組を支える研究開発
		技術でつなぐバリューチェーン構築のための研究開発

1 Internet of Things

経済産業省	本省/ 資源エネルギー庁	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
		系統制約整備対策費利子補給金
		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事業者支援補助金（民間団体等分）（天然ガス分）
		微細藻類燃料生産実証事業費補助金
		新エネルギー等の保安規制高度化事業
		福島浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業委託費
		石油精製高付加価値化等技術開発補助金
		産炭国石炭採掘・保安技術高度化事業
		石油ガス供給事業安全管理技術開発等委託費
		バーチャルパワープラント構築実証事業
		クリーンエネルギー自動車導入促進対策費補助金
		水力発電新技術活用促進事業費補助金
		エネルギー構造転換理解促進事業
		再生可能エネルギー事業者支援事業費補助金
		放射性廃棄物処分基準調査等委託費
		石油資源遠隔探知技術の研究開発
		ハイパースペクトルセンサ等の研究開発
		メタンハイドレート開発促進事業
		海底熱水鉱床採鉱技術開発等事業
		発電用原子炉等安全対策高度化技術基盤整備委託費
		発電用原子炉等安全対策高度化技術開発費補助金
		高速炉国際協力等技術開発委託費
地層処分技術調査等委託費		
次世代再処理ガラス固化技術基盤研究委託費		
環境省	本省	CO ₂ 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業
		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
	原子力規制委員会	燃料等安全高度化対策委託費
		燃料デブリの臨界管理に係る評価手法の整備事業
		原子力施設耐震・耐津波安全設計審査規制研究事業委託費
		発電炉設計審査分野の規制研究事業委託費
		放射能調査研究費
		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

2 超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現

(1) 世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成

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。

平成27年4月1日に「国立研究開発法人日本医療研究開発機構」を設立し、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た上で、「医療分野研究開発推進計画」に基づき、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。

① 医薬品創出

(i) 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、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の実用化につなげるため、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やバイオインフォマティクス、ゲノム・エピゲノム解析等の技術支援基盤を整備し、企業や大学等に対して広く共用する「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」を実施している。また、生命科学と数理科学の融合研究により生命現象を動的なシステムとして理解し創薬開発等に応用する道筋を示すことや人材育成を担う拠点を整備する「生命動態システム科学推進拠点事業」を実施している。

理化学研究所では、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。また、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等の先導的研究を行っている。

さらに、日本医療研究開発機構の「革新的先端研究開発支援事業」や科学技術振興機構の「戦略的創造研究推進事業」（第4章第2節1（2）参照）では、本領域の基盤技術の創出を目指す研究を行っており、前述の事業とも連携している。

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いだし、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。

(ii) 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。

農林水産省は、カイコ等の地域資源を利用してバイオ医薬品・検査薬を生産する世界初の基盤技術を確立するとともに、それら産業利用を加速化するための有識者研究会を発足させ、関連する研究開発を推進している。

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。

② 医療機器開発

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。

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。

また、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。

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、薬事戦略相談を実施している。

③ 革新的医療技術創出拠点の整備

文部科学省は、厚生労働省との連携の下、日本医療研究開発機構を通じ、橋渡し研究支援拠点のネットワーク化、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「橋渡し研究加速ネットワークプログラム」を推進し、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、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年法律第205号）で位置付けられた。

④ 再生医療の実現

iPS細胞等幹細胞を用いた再生医療や創薬をいち早く実現するため、関係府省が密接に連携して研究体制の整備や研究資金の確保、知的財産の確保・管理に向けた取組を行うなど、研究を推進している。

文部科学省は、厚生労働省、経済産業省との連携の下、「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。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」（第4章第2節1（2）参照）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。

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、細胞を用いて立体造形する技術を利用して、移植用途の機能的な立体組織や立体臓器を製造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な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。

⑤ オーダーメイド・ゲノム医療の実現

文部科学省は、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構築している。また、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。さらに、日本医療研究開発機構を通じ、上記のような既存のバイオバンク等を研究基盤・連携のハブとして再構築するとともに、その研究基盤を利活用した目標設定型の先端研究開発を一体的に行う「ゲノム医療実現推進プラットフォーム事業」を推進している。

⑥ がんに関する研究

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。なお、平成28年12月には、がん対策基本法が改正され、希少がん、難治性がんの研究促進への国等の配慮が新たに盛り込まれた。この改正も踏まえ、がん医療に係る有効な治療方法の開発などを更に推進している。

文部科学省は、日本医療研究開発機構を通じ、「次世代がん医療創生研究事業」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創成に向けて、がんの生物学的な本態解明に迫る研究、がんゲノム情報など患者の臨床データに基づいた研究及びこれらの融合研究を推進している。

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、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。

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、特に希少がん、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診断法の実用化を目指した研究開発等を推進している。

また、これまでのがんの戦略的な研究を継続するとともに、特に希少がん、難治性がん等を対象とし、がん関連遺伝子の変異などのゲノム情報の活用や、がん幹細胞の抑制や死滅を可能にすることを対象とした、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^{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。

量子科学技術研究開発機構は、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、同機構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。また、分子イメージング技術について、PET用プローブ¹などの放射性薬剤や生体計測装置の開発、病態診断及び放射性薬剤を用いた次世代治療法となる標的アイソトープ治療への応用に係る研究等を推進している。

⑦ 精神・神経疾患に関する研究

文部科学省は、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臨床と基礎研究の連携強化による精神・神経疾患等の克服に向けた研究開発や行動選択・環境適応を支える脳機能原理の解明に向けた研究開発等を実施している。また、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（第4章第2節1（2）参照）、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。

⑧ 新興・再興感染症に関する研究

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。

また、長崎大学に設置が予定されている高度安全実験（BSL4）施設を中核とした感染症研究拠点の形成について、平成28年11月に関係閣僚会議において、「長崎大学の高度安全実験施設（BSL4施設）整備に係る国の関与について」を決定し、これに基づく必要な支援等を実施している。

厚生労働省は、日本医療研究開発機構を通じ、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。

⑨ 難病に関する研究

厚生労働省は、日本医療研究開発機構を通じて、「難病克服プロジェクト」を文部科学省と連携して実施しており、難病の克服を目指すため、患者数が少ないために研究が進まない分野における研究に対して支援を行うことにより、難病の病態を解明するとともに、効果的な新規治療薬の開発、既存薬剤の適応拡大等を一体的に推進している。

¹ 生体内の放射線分布を画像化し、がん、アルツハイマー病などの病気の原因や病状等を診断するPET検査に用いられる、微量の放射線を放出する放射性薬剤

⑩ ICT等の活用による健康等情報の利活用の推進

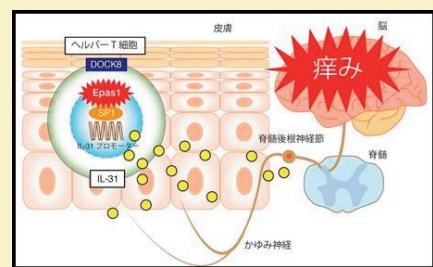
総務省は、ICTの活用による、本人による健康・医療・介護情報の管理・活用を通じた健康・医療・介護サービスの質の向上等を目的とした研究や、モバイル端末を活用した安全かつ低廉な遠隔医療、8K¹技術を応用した内視鏡開発・遠隔医療を目的とした実証等を実施している。行政分野に関しては、情報通信技術を用いた各地域における公共的な分野のサービスを向上させる取組の推進を図るとともに、クラウド環境下において団体間等の円滑な業務データ連携を可能とするための連携データ項目や連携機能・方式等の検討・実証を実施している。

コラム
2-2

今まで不明だったアトピー性皮膚炎の痒みの原因を究明

生活の質を著しく損なう「痒み」の中でも、特にアトピー性皮膚炎は国民の7～15%が罹患している国民病である。しかし、アトピー性皮膚炎の痒みの原因ははまだ解明されておらず、治療もステロイド剤や免疫抑制剤を用いた間接的な方法しかないため、新たな創薬標的の同定と治療薬の開発が急がれている。

福井宣規・九州大学生体防御医学研究所主幹教授らは、日本医療研究開発機構の革新的先端研究開発支援事業の一環として、アトピー性皮膚炎発症に関わる痒み物質IL-31の産生に重要なタンパク質EPAS1を発見した。アトピー性皮膚炎患者の細胞においてEPAS1の機能を抑えたところ、IL-31の産生が激減することから、痒み物質を産生するのにEPAS1が重要であることが分かった。この研究において解明されたIL-31の産生経路を創薬の標的とすることで、アトピー性皮膚炎の痒みを根元から断つことができる、効果の高い薬の開発が期待される。



IL-31の産生と痒み発症メカニズムの模式
提供：九州大学

(2) 持続可能な都市及び地域のための社会基盤の実現

① コンパクトで機能的なまちづくり

総務省は、教育分野におけるICTの利活用を推進するため、文部科学省と連携し、福島県新地町、東京都荒川区、佐賀県の3地域12校において、クラウド等を活用して、学校・家庭等をシームレスにつなぐとともに多様な端末・OSに対応した低コストの教育ICTシステム（教育クラウドプラットフォーム）を確立するための実証研究「先導的教育システム実証事業」を実施している。また、福祉分野に関して、高齢者・障害者の利便の増進に資する通信・放送サービスの研究開発を行う者に対し、当該研究開発経費の一部の助成を実施している。

国土技術政策総合研究所は、国民の住生活ニーズが多様化する中で、「都市の計画的な縮退・再編のための維持管理技術及び立地評価技術の開発」等の研究を実施している。

② 交通システム等に関する研究

科学技術イノベーション総合戦略において、政府内の高度道路交通システムに関する方向性を定

1 現在放送されているハイビジョンの16倍に当たる3,300万画素の超高精細映像を実現する技術。我が国発の技術として、医療、広告、防犯等の様々な分野での活用が示されている。

め、この分野の技術開発の促進、早期実現に向けて取り組むべき方針が示されている。内閣府は、SIP自動走行システムにおいて、自動走行に必要となるダイナミックマップ¹、HMI¹、情報セキュリティ、歩行者事故低減、次世代都市交通の5テーマを主に研究開発を推進している。平成29年3月には、沖縄において、バスの自動運転実証実験を先駆けて実施し、成果の前倒しを図る。また、平成29年9月からは大規模実証実験を行い課題の洗い出しや早期社会実装の実現を目指す。さらに、国際ワークショップや市民ダイアログ²、メディア懇談会等を開催し、国際連携や国際標準化、一般市民の自動走行に対する要望や不安、疑問等への理解に努めている。

総務省は、自動走行技術を実装した自律型モビリティシステム（電気自動車、電動車いす等）の早期の社会実装・普及を目指して、高精度・高信頼なネットワーク技術等の研究開発を実施している。警察庁、総務省及び国土交通省は、インフラ協調や車車間通信による安全運転支援システムの実用化・高度化に向けた取組を推進している。

警察庁科学警察研究所は、平成28年度は運転者支援システムに関する交通事故の解析技術に関する研究を推進した。

国土交通省は、車両扉位置の相違やコスト低減等の課題に対応可能な新たなタイプのホームドアの開発など、鉄道分野における安全性の更なる向上に資する技術開発を推進している。

海上・港湾・航空技術研究所は、船舶に係る技術並びにこれを活用した海洋の利用等に係る技術及び電子航法に関する研究開発を行っている。船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術分野については、海上輸送の安全確保のため、海難事故の大幅削減と社会合理性のある安全規制の構築による「安全・安心社会」の実現に資する研究を実施している。また、モーダルシフトの推進や移動の円滑化等に対応した海上物流の効率化、輸送システムの開発等に関する研究を行っている。

電子航法分野については、「軌道ベース運用による航空交通管理の高度化」、「空港運用の高度化」、「機上情報の活用による航空交通の最適化」、「関係者間の情報共有及び通信の高度化」等、航空交通の安全性向上を図りつつ、航空交通容量の拡大、航空交通の利便性向上、航空機運航の効率性向上及び航空機による環境影響の軽減に寄与する研究開発を行っている。

交通安全環境研究所は、交通弱者に対する事故防止、次世代大型車の開発・実用化促進等の陸上輸送の安全確保、環境保全等に係る調査研究、自動車の基準適合性審査、リコールに係る技術的検証を実施している。

③ 地域における包括的ライフケア基盤システムの構築

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、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実用化に向けて、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開発を支援する「ロボット介護機器開

1 Human Machine Interface

2 一般の方々の自動走行に対する率直な期待や懸念を伺って、研究開発活動へと反映する双方向のコミュニケーション（平成28年度は3回開催）

発・導入促進事業」を実施している。

国土交通省は、国民の移動及び活動を支援するために必要な新たな社会基盤となる屋内三次元地図の整備・更新に関する技術並びに屋外・屋内及びそれらのシームレスな測位の実現のための技術開発を実施している。

また、高齢者や障害者を含む誰もが屋内外をストレスなく自由に活動できるユニバーサル社会の構築に向けて、東京駅周辺・新宿駅周辺・成田空港・横浜国際総合競技場（日産スタジアム）をモデルケースとして、屋内電子地図や測位環境を整備し、車いす利用者等に対応した移動支援サービスの実証実験を実施した。

（3）効率的・効果的なインフラの長寿命化への対策

内閣府は、SIP「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」において、維持管理に関わるニーズと技術開発のシーズとのマッチングを重視し、新しい技術を現場で使える形で展開し、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現させることを目指し、国内重要インフラを高い維持管理水準に維持し魅力ある継続的な維持管理市場を創造するとともに、海外展開を推進している。

総務省は、ICTを活用した社会インフラの効率的・効果的な維持管理を実現するため、センサ等で計測した^{ひずみ}歪、振動等のデータを、高信頼かつ超低消費電力で収集・伝送する通信技術等の研究開発を行った。

国土交通省及び経済産業省は、社会インフラの維持管理及び災害対応の効果・効率の向上のためにロボットの開発・導入を推進している。経済産業省では、「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト」において、重点分野に対応したロボット等の開発を実施している。

また、国土交通省では、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスでICT等を活用する「i-Construction」を推進し、2025年度までに建設現場の生産性2割向上を目指している。

国土技術政策総合研究所では、建設プロセスのイノベーションに資する「i-Construction」に関する研究を行っている。

そのほか、国土交通省本省関連部局と連携し、既存の住宅・社会資本ストックの点検・補修・更新等を効率化・高度化し、安全に利用し続けるため、道路構造物の維持管理技術の開発、下水道管路調査の高速化・自動化・低コスト化技術の開発、河川構造物の維持管理技術の開発、港湾・空港の維持管理・長寿命化技術の開発、海上コンテナの効率的な輸送等の研究を行っている。

土木研究所は、^{きょうりょう}橋梁、舗装及び管理用施設を対象とした既設構造物の効率的（効率化・高度化）なメンテナンスサイクル実施に資する手法の開発、並びに^{きょうりょう}橋梁、土工構造物及びトンネルを対象とした管理レベルに対応した維持管理や長寿命化を可能とする構造物の更新・新設手法の開発、凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新技術の横断的（道路・河川・港湾漁港・農業分野）技術開発と体系化について技術開発を実施している。

海上・港湾・航空技術研究所は、首都圏空港の機能強化に関し、滑走路等空港インフラの安全性・維持管理の効率性の向上等に係る研究開発、我が国の経済・社会活動を支える沿岸域インフラの点検・モニタリングに関する技術開発や、維持管理の効率化及びライフサイクルコストの縮減に資する研究を実施している。

物質・材料研究機構は、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。

■第2-3-2表／超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現のための主な施策（平成28年度）

府省名	実施機関	施策名
文部科学省	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	未承認医薬品等臨床研究安全性確保支援事業
		厚生労働行政推進調査事業費補助金
		国際共同臨床研究実施推進事業
		再生医療臨床研究促進基盤整備事業
		臨床ゲノム情報統合データベース整備事業
経済産業省	本省／ 資源エネルギー庁	ロボット介護機器開発・導入促進事業
		経年埋設内管対策促進事業
		スマートモビリティシステム研究開発・実証事業
		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
		生体機能国際協力基礎研究事業
国土交通省	本省	道路の技術（ITS等）に関する研究

3 ものづくり・コトづくりの競争力向上

(1) 新たなものづくりシステム

① サプライチェーンシステムのプラットフォーム構築

エンジニアリングシステムチェーンや生産プロセスチェーン等を統合した新たなプラットフォーム構築は、データ利活用を促進し、生産性向上や新たな付加価値創出をもたらす。

内閣府は、ICTを活用したサプライチェーン全体にまたがる新たなものづくりシステムの構築に向け、サプライチェーンシステムの実証実験を展開している。

経済産業省は、プラットフォーム創出促進に向け、先進事例の創出支援や、様々な機械・設備のデータを共有できるよう、データの共通フォーマット作成を実施している。また、データ利活用の普及が課題となっている中小製造業向けには、課題に応じた改善策や技術をアドバイスする専門人材を育成・派遣する相談拠点の整備を開始した。

国土交通省は、我が国海事産業の国際競争力を維持・向上するため、IoT／ビッグデータ等の情報技術の活用により、船舶の運航や造船・船用分野の設計・生産の効率化、高度化を図り、海事産業の生産性を向上させるための技術開発等を推進している。

情報通信研究機構では、脳情報を基に潜在的ニーズの探索を可能にするため、脳活動の計測技術の先駆的研究開発を実施している。

② 革新的な生産技術の開発

内閣府は、多様化したユーザーニーズに迅速かつ柔軟に対応して、高性能、高品質な製品を提供するために、複雑形状を高速かつ高精度で加工する3Dプリンタ等の革新的な生産技術の開発

をしている。

経済産業省は、「三次元造形技術を核としたものづくり革命プログラム」を実施し、日本の強みである素材や機械制御技術等を活かし、高付加価値の部品等の製造に適した三次元積層造形技術（高速化・高精度化・高機能化等）の基盤的な開発等を行っている。

また、「省エネルギー型製造プロセスの実現に向けた3Dプリンタの造形技術開発・実用化事業」を実施し、三次元積層造形技術の本格導入に際しての課題である造形物の品質確認を通じた実証や、最適な造形条件や造形物の品質評価手法の開発を行うことで、他国に先駆けて同技術を用いた省エネ型の新しいものづくり・製造プロセスの確立を目指している。

（2）統合型材料開発システム

① 信頼性の高い材料データベースの構築

我が国の素材産業の国際競争力を強化するために、数値シミュレーション、理論、実験、解析、データ科学など、材料開発に必要な全ての科学技術を融合した材料開発システムの構築が重要である。政府は、システム構築に当たり、産官学がそれぞれ保有する信頼性の高い材料データの整理・統合とデータベース化を推進している。

② データベースを活用した材料開発技術の確立

国立研究開発法人科学技術振興機構は、「イノベーションハブ構築支援事業」の一環として、計算科学・データ科学を活用し未知なる革新的機能を有する材料を短期間に開発する「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ（MI²I）」を推進し、物質・材料研究の中核的な機関である物質・材料研究機構をハブとして、産学官の人材を糾合し、データベースの構築、データ科学との融合を進展させるとともに、より広範な企業の参画を促し、画期的な磁石・電池・伝熱制御等の新材料設計の実装に取り組んでいる。

■ 第2-3-3表／ものづくり・コトづくりの競争力向上のための主な施策（平成28年度）

府省名	実施機関	施策名
経済産業省	本省	三次元造形技術を核としたものづくり革命プログラム
		省エネルギー型製造プロセスの実現に向けた3Dプリンタの造形技術開発・実用化事業
		ロボット導入実証事業