

科学技術イノベーション総合戦略 2016 本文素案

はじめに

第 1 章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組 ★

- (1) 未来に果敢に挑戦する研究開発と人材の強化
- (2) 新たな経済社会としての「Society 5.0」（超スマート社会）の実現
- (3) 「Society 5.0」（超スマート社会）における基盤力の強化

第 2 章 経済・社会的課題への対応

- (1) 持続的な成長と地域社会の自律的な発展
 - I エネルギー、資源、食料の安定的な確保
 - i) エネルギーバリューチェーンの最適化
 - ii) スマート・フードチェーンシステム
 - iii) スマート生産システム
 - II 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
 - i) 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
 - ii) 高度道路交通システム
 - iii) 健康立国のための地域における人とくらしシステム
（「地域包括ケアシステムの推進」等）
 - III ものづくり・コトづくりの競争力向上
 - i) 新たなものづくりシステム
 - ii) 統合型材料開発システム
- (2) 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
 - I 効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新・マネジメントの実現
 - II 自然災害に対する強靱な社会の実現
 - III 国家安全保障上の諸課題への対応
 - IV おもてなしシステム
- (3) 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献
地球環境情報プラットフォームの構築
- (4) 国家戦略上重要なフロンティアの開拓

第 3 章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

- (1) 人材力の強化 ★
- (2) 知の基盤の強化
- (3) 資金改革の強化 ★

第4章 イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築

- (1) オープンイノベーションを推進する仕組みの強化 ★
- (2) 新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化 ★
- (3) イノベーション創出に向けた知的財産・標準化戦略及び制度の見直しと整備
- (4) 「地方創生」に資するイノベーションシステムの構築
- (5) グローバルなニーズを先取りしたイノベーション創出機会の開拓

第5章 科学技術イノベーションの推進機能の強化 ★

注) ★は特に検討を深めるべき項目

はじめに

(1) 第5期科学技術基本計画と科学技術イノベーション総合戦略の一体的運用

2016年度から2020年度における科学技術イノベーション政策の方向性を示した第5期科学技術基本計画（以下「基本計画」という。）が本年1月に閣議決定された。第5期基本計画では、「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」、「地球規模課題への対応と世界の発展への貢献」及び「知の資産の持続的創出」を目指すべき国の姿として定めた。また、その実現に向けて科学技術イノベーション政策を推進するに当たり、大変革時代において、先を見通し戦略的に手を打っていく力（先見性と戦略性）と、どのような変化にも的確に対応していく力（多様性と柔軟性）の両面を重視し、政策を推進していくこととした。

第5期基本計画に定めた中長期的な政策の方向性の下、その年度に重きを置くべき取組等については、毎年状況変化を踏まえ科学技術イノベーション総合戦略（以下「総合戦略」という。）において示す。第5期基本計画と総合戦略を一体的に運用することで、政策のPDCAサイクルを確実なものとし、実効性ある科学技術イノベーション政策を推進する。

(2) 特に検討を深めるべき項目と推進方策

本総合戦略は、第5期基本計画の下で策定される初めての総合戦略である。第5期基本計画が策定されて間もないことから、本総合戦略では、第5期基本計画の項目、特に、第5期基本計画の政策の4本柱として位置付けた「未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組」、「経済・社会的課題への対応」、「科学技術イノベーションの基盤的な力の強化」及び「イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築」を中心に重きを置くべき取組を掲げる。

本総合戦略では、2016年度から2017年度において重きを置くべき取組を示す。当該年度の科学技術イノベーション政策の推進に当たっては、以下の五つを、特に検討を深めるべき項目として位置付ける。

① Society 5.0の深化と推進

第5期基本計画で新しく掲げた概念である「Society 5.0」を初年度から強力に推進し、我が国の競争力を維持・強化していく。

② 若手をはじめとする人材力の強化

③ 大学改革と資金改革の一体的推進

早急に対処しなければならない若手育成、大学改革を強化し、先行きの見通しが立ちにくい大変革時代において柔軟かつ的確に対応していく。

④ オープンイノベーションの推進による人材、知、資金の好循環システムの構築

産学官の本格的連携やベンチャー企業の創出強化を通じ、世界を先導する我が国

発のイノベーションが次々と生み出されるシステムの構築を進めていく。

⑤ 科学技術イノベーションの推進機能の強化

司令塔機能の強化をはじめとする科学技術イノベーションの推進機能を強化し、第5期基本計画及び本総合戦略に位置付けられた戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）及び革新的研究開発推進プログラム（I m P A C T）をはじめとする各種政策や施策を効果的かつ柔軟に実行する。

政府全体の科学技術関係予算の編成において、総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮し、限られた資源の重要な分野や効果の高い施策への重点的な配分、それによる資源の有効活用及び政策のP D C Aサイクルを確実に実行するため、本総合戦略に基づき関係府省の施策を主導していく。

本総合戦略に掲げた取組に関する、具体的な方策については、その後の重きを置くべき施策の特定や科学技術イノベーション予算戦略会議といった各種会議の活用等を通じて、全体把握や関係府省の施策の誘導を行うものとする。内閣府は、本総合戦略が政府の予算に実効的に反映されるよう、財政当局等との連携を図る。

なお、本総合戦略第1章及び第2章では、未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組、経済・社会的課題への対応に向けた重要な取組を掲げており、これらを、いわば「進化した科学技術重要施策アクションプラン」として活用し、関係府省の施策を主導していく。

また、本総合戦略に掲げた取組を進めていくに際しては、常にグローバルな視点に立ち、G7茨城・つくば科学技術大臣会合での議論も踏まえつつ、国際協調の中にも戦略性を持って取り組んでいく。さらに、第5期基本計画で位置付けた「政府、学界、産業界、国民といった幅広い関係者が共に実行する計画」との基本理念の下、社会の多様なステークホルダーとの対話と協働に取り組んでいく。

（3）Society 5.0の深化と推進に向けて

（現状認識と取組の方向性）

科学技術の大きな進展に加え、近年、情報通信技術（I C T）の急激な進化により、経済・社会の構造が日々大きく変化する「大変革時代」とも言うべき時代を迎えている。また、グローバル化がますます進み、社会の様々な活動が国境を越えて展開している。世界的な規模で急速に広がるネットワーク化は、これまでの社会のルールや人々の価値観を覆す可能性を有しており、派生するセキュリティ問題への対応、個人情報保護等の新たなルール、行動規範作りが不可欠となっている。また、Internet of Things（I o T）、ロボット、人工知能（A I）、再生医療、脳科学といった、人間の生活のみならず人間の在り方そのものにも大きな影響を与える新たな科学技術の進展に伴い、科学技術と社会との関係を再考することが求められている。

他方では、国内外の課題が増大し、複雑化している。国内を見ると、エネルギー、資源、

食料等の制約、少子高齢化や地域経済社会の疲弊といった課題を抱え、東日本大震災からの復興再生もいまだ道半ばである。グローバルに見ると、世界人口は増加し続け、食料や水資源等の不足は一層深刻さを増しており、感染症やテロの脅威、格差の拡大、気候変動や生物多様性減少等の環境問題など、地球規模の課題が山積している。

このように、経済・社会が大きく変化する中で、我が国が将来にわたり競争力を維持・強化していくとともに、国際社会の平和と発展に貢献していくためには、先行きの見通しが立ちにくい中であっても国内外の潮流を見定め、未来の産業創造や社会の変革に先見性を持って戦略的に取り組んでいくことが欠かせない。

このため、自ら大きな変化を起こし大変革時代を先導していくことを目指し、非連続なイノベーションを生み出すための取組を進める。さらに、ICTの進化やネットワーク化といった大きな時代の潮流を取り込んだ「Society 5.0」(超スマート社会)を未来社会の姿として共有し、こうした社会において新しい価値やサービスが次々と創出され、人々に豊かさをもたらすための仕組み作りを強化する。

(Society 5.0の推進)

第5期科学技術基本計画においては、新たな経済社会である Society 5.0 (超スマート社会)の実現に向けた取組の推進を掲げた。Society 5.0とは、

- ・サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、
- ・地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供することで国内外の経済・社会的課題を解決し、
- ・人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会

である(この言葉には、こうした社会の実現に向けた取組を推進していく意味が込められている)。

具体的にみると、Society 5.0は、例えば、都市だけでなく地方においても、自動走行車による移動手段の確保、分散型エネルギーの活用によるエネルギーの地産地消、次世代医療ICT基盤等の構築による地域包括ケアシステムの推進などを可能とする社会であり、地方が地方であることの地理的・経済社会的制約から解放される社会である。すなわち、Society 5.0は、産業面での変革だけでなく、経済・社会的課題の解決という社会面での変革も含めた概念である。

また、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に次ぐこの社会(Society 5.0)は、モノの大量生産や情報の爆発的産出の時代を経て、モノと情報が飽和し、モノと情報が高度に一体化した社会であり、サイバー空間を通じてフィジカル空間にアクションを起こすことで価値が深まる点が、情報社会と異なる点である。さらには、人間中心の社会として、感性やおもてなし、人と人とのあらゆるコミュニケーションのあり方など、人間や社会に対するより深い認識に基づき価値が創出されるという点で、情報技術が牽引する情報社会とは変革の軸が異なる社会である。

Society 5.0の実現に向けては、産業界と学術界、そして政府が互いの活動を真に連携

させ、国民参加の下で目指すべき姿を共有して推進していくことが重要である。また、若手研究者やベンチャーなどのチャレンジを誘発し、研究開発の成果を社会実装に繋げていくとともに、海外において進められている取組みをも含めて世界に先駆けた社会の実現を目指していくことが不可欠である。さらに、Society 5.0 のコンセプトを国際的に提示し、海外とも連携しながら地球規模の課題解決につなげていく。

総合科学技術・イノベーション会議は、こうした様々な取組を俯瞰し、我が国全体の司令塔として、国としての方向性、価値観や戦略を関係機関と共有し、各々が果たすべき役割等を明確にしつつ、関係府省、産業界、学术界が一体となった取組を推進していく。

(人工知能関連の取組強化)

現在、人工知能に関連する研究開発は、ビッグデータと連動しながら自ら特徴を捉えて進化する人工知能の発展を契機として世界中で積極的な研究開発が進められている。人工知能等の利活用が様々な分野で進み生産性が向上することで産業や雇用、働き方の在り方、さらには社会の在り様まで変化していく。この変化こそ、イノベーションを起こし産業競争力の向上につなげていく好機と捉え、製造産業やものづくりなど我が国の強みと連携させて人工知能等の研究開発及び社会実装に取り組むべきである。更に、脳科学などを活用した新しい人工知能の研究開発も重要である。

一方、様々な分野での人工知能等の利活用が進む中、本来の目的とは異なる利活用により経済や社会に影響を及ぼす可能性もあり、人間と人工知能等が調和した未来の姿を見定めて研究開発を進めることが大切である。

グローバルな環境においては、投資も含め研究開発が加速しており、我が国も遅れをとらないよう対策が必要である。ただし、その際、海外と既に大きな差が開き、挽回が困難なところに限られたリソースを注ぎ込むのではなく、我が国の強みやその先を見据えて先回りしたところにリソースを着実に配置できるよう、内外の最先端の研究開発動向を俯瞰的に把握し、戦略的に対応することが肝要であり、そのためにも内外の資金、人材等の動向をアンテナ高くキャッチする必要がある。また、かつて人に投資されて人に蓄積された蓄積分をいかに社会として発露させ、活用するかは視点も重要である。

海外では政府等が膨大なデータや基盤的なソフトウェア等をオープンな形で提供することで、ベンチャーや中小企業等におけるビッグデータや人工知能などの活用を底上げする動きも見られる。破壊的なイノベーションの創出には数多くのチャレンジが必要であることを考えると、我が国としてもこうした動きも持つ意義やインパクトについて認識を深めていくことが重要である。

総合科学技術・イノベーション会議は、科学技術の司令塔機能を発揮して、我が国の各所で進められている人工知能関連の研究開発を効果的な体制で一体感を持って推進させ、また、海外の取組みと連携して促進させるとともに、人工知能関連の研究開発の推進に必要な特に関倫理、法、社会的影響、所謂E L S I の観点から取り組むべき事項の検討を進め、世界に先駆けて人間と人工知能等の科学技術イノベーションが融和した Society

5.0の実現に貢献していく。

第1章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組 ★

経済や社会の在り方、産業構造が急速に変化する大変革時代においては、ゲームチェンジにつながる新たな知識やアイデア創出に向けた新しい試みに果敢に挑戦し、非連続なイノベーションを積極的に生み出す取組を強化する。また、サイバー空間とフィジカル空間（現実空間）の融合により経済・社会的課題を解決し、人々が質の高い生活を送ることができる人間中心の社会（Society 5.0）を世界に先駆けて実現する。

（1）未来に果敢に挑戦する研究開発と人材の強化

[A] 基本的認識

産業や社会のあり方を変革するほどの大きなインパクトをもたらすイノベーションを実現するためには、これまでの延長線上にはない発想や取組が必要である。そのような試みは当然ながら失敗に終わるリスクも高いが、損失の側面を過度に警戒し回避に終始しているようでは経験を積み新しい知見を得る機会を逸し、変化に取り残され退場を迫られる事態にすら追い込まれかねない。こうした状況を克服するためには、未来を見据えて、失敗を恐れず、高いハードルに果敢に挑戦する研究開発に取り組むことが重要である。

こうした挑戦的な研究開発を実施するに当たっては、期待通りに進展しないこと、予想外の出来事に遭遇することが頻発しうる。このような状況に直面した時に、ままた見受けられるように当初の構想を固守し、立てた計画を硬直的に実行しようと努め、専ら達成度のみに着眼して評価し、その差分を埋めるよう方向修正を図る、といった対応ではうまく対処できないことは明らかであり、研究開発を支える制度面からも挑戦的な取組が必要である。

[B] 重きを置くべき課題

総合科学技術・イノベーション会議が主導する I m P A C T においては、挑戦的な研究開発の促進を狙い、いくつかの新しい仕組みを取り入れている。

ひとつは、研究開発そのものではなく、研究開発全体のマネジメントと、その成果を革新的なイノベーション創出に結びつけるプロデューサーとしての役割を担うプログラム・マネージャー（PM）の導入である。PMは研究開発の企画・遂行・管理等に関して大胆な権限を持ち、外部から優れた技術や人材を結集させた上で、ステージゲート方式の導入や産学を協同させたチーム編成を行う等、競争的・協調的關係をもった体制を構築し、研究開発の目標達成に向けてプログラムを推進する。

また、研究開発開始前に時間をかけて計画を作り込む期間を設け、外部のアイデアや知見から刺激を受けて新たな構想を追加したり、開始後であっても進捗状況に応じて課題を変更したり、より高い目標を掲げてさらに大きなインパクトを狙うことができるようにするなど、研究計画に可塑性を持たせている。こうした進捗管理においては、単に研究開発の成果を第三者的立場から評価するのみならず、研究開発マネジメントにおけ

る取組の観点を重視して時には助言を通じて支援を行っている。このような柔軟な研究計画の運用に当たっては、想定外の要因への機動的対処や随時にプログラムの加速のための手当てを行うことができるなど、基金方式による資金運用が極めて有効である。

今後、こうした従来の制度とは異なる I m P A C T の運営経験を参考に、リスクを恐れず斬新なアイデアで社会の変革を狙う研究開発に挑戦する機会を広く提供し、飛躍的なイノベーションを志向する人材を数多く生み出すことが重要である。

[C] 重きを置くべき取組

- ・新しいアイデアに基づく研究を奨励するアワード方式の導入検討も含め、挑戦的（チャレンジング）な研究開発の推進に適した手法の普及拡大を図る。
- ・ I m P A C T を新しいタイプの研究開発支援制度のパイロットモデルとし、継続的な運用の改善を通じてインパクトの大きな成果の創出に向けて更なる発展を図る。
- ・ I m P A C T 運営の過程で得られた経験について関係府省等と共有し、挑戦的研究開発を推進するプログラムの展開を促進する。

(2) 新たな経済社会としての「Society 5.0」(超スマート社会)の実現

[A] 基本的認識

新たな経済社会である「Society 5.0」を実現していくためには、1) データの利活用の促進、2) 新たな価値やサービスの創出の基となるサービスプラットフォームの構築、3) 共通基盤の整備と国際標準化の推進、4) 規制・制度改革の推進と社会的受容の醸成、5) 能力開発・人材育成の推進、に取り組む必要がある。

1) データ利活用の促進

I o T の本格化によるデータの爆発的産出の時代を迎える中、「Society 5.0」を実現していくには、データの利活用が広範かつ高度に可能となっていることが第一の条件である。企業や人々が利活用できるデータの質・量・流通速度が、個々人の生活の利便性をはじめ、企業や国の競争力に直結するとの認識の下、個人情報保護を前提としつつ、様々なデータの収集・分析・流通等を円滑化する環境整備が必要である。

2) サービスプラットフォームの構築

第5期科学技術基本計画は、Society 5.0 (超スマート社会) を実現していくため、経済・社会的課題を踏まえた 11 のシステム¹の開発を先行的に進め、これら個別システムの高度化と段階的な連携協調、さらにはこれらシステムに共通なプラットフォームの構築を進めることとした。本総合戦略 2016 においては、このプラットフォーム

¹ エネルギーバリューチェーンの最適化、地球環境情報プラットフォームの構築、効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現、自然災害に対する強靱な社会の実現、高度道路交通システム、新たなものづくりシステム、統合型材料開発システム、地域包括ケアシステムの推進、おもてなしシステム、スマート・フードチェーンシステム、スマート生産システム

の構築に向けた課題を抽出し、着実に対応していくことが必要である。

3) 知的戦略と国際標準化の推進

I o T等を巡るグローバル競争力の確保には、国際標準が極めて重要であり、各国・各企業の標準化を巡る国際競争は激化する一方である。国際標準の獲得にはスピード感が不可欠なものの、わが国では対応の遅さが指摘される。海外では、アカデミアの人材や標準・知財の専門家が国際的な標準策定の場に参画し、国家戦略に基づいて活動している例もみられる。我が国は、スピード感のある対応、産学官が一体となった対応が求められる。

4) 規制・制度改革の推進と社会的受容の醸成

科学技術の進展による新たな製品・サービスの導入に当たっては、既存の法制度がその社会実装を阻害する事態も生じる。我が国ではとりわけ法制的にグレーな活動が委縮・敬遠される傾向にあることから、科学技術イノベーションによる新たなビジネスモデルや産業の姿を描き、規制の見直しや必要とされるルールの制定等为先取りしていく姿勢が求められる。

また、「Society 5.0」の推進に当たっては、そこで目指す社会のビジョンを共有し、社会的なコンセンサスを形成することが不可欠であり、特に、国民一人ひとりにとって、より快適で質の高い生活をもたらすものであるとの認識を共有することが重要である。このためには、技術のもたらす経済社会への多様な影響や課題について多角的に検討を行い、イノベーションと安心が両立する規制・制度や社会的慣習の在り方を追求することが不可欠である。

5) 能力開発・人材育成の推進

他国に先駆け Society 5.0 を実現していくには、そのために必要な基盤技術を牽引する人材の育成・確保が不可欠である。特に、必要な基盤技術を支える横断的な科学技術である数理科学や計算科学技術、データサイエンスの振興や人材育成が重要である。

また、I o Tやロボット、A I等の活用により、現在は人が行っている業務が機械等に置き換わる可能性があり、人はより付加価値の高い業務や新たに生まれる業務に移行していく必要がある。技術の進展が急速であり、現役の社会人も各自の能力や専門性に応じた学び直しも必要となる。

[B] 重きを置くべき課題

1) データ利活用の促進

データ利活用の推進に当たっては、個人情報保護とデータ利活用の両立に配慮しつつ、産業競争力を更に高めるためにあらゆる分野のリアルタイムのデータを利活用で

きるようにすることが基本である。このため、国や地方自治体など各所に存在しているデータを第三者が利活用できるように基礎的な部分のデータ形式を揃えて機械可読化し、そのデータを集める又は論理的に一つのデータベースのように第三者が利活用できるように整備すべきである。このようなデータベースは原則オープンとし、産業界、特にベンチャーや中小企業による自由な発想による利活用を促し、未来社会の産業創造につなげていくべきである。そのためには、データを提供する側のメリットを意識して取り組むことが必要であり、データ利活用の促進によって社会全体の価値が向上することを全ての関係者が理解して取り組むことが重要である。また、グローバルレベルでの利活用を促進するための国際的な制度との調和を図ることが必要である。

2) サービスプラットフォームの構築

第5期基本計画では、超スマート社会サービスプラットフォーム構築に向け、「高度道路交通システム」、「エネルギーバリューチェーンの最適化」及び「新たなものづくりシステム」をコアシステムとして開発し、「地域包括ケアシステムの推進」、「スマート・フードチェーンシステム」及び「スマート生産システム」などの他のシステムとの連携協調を早急に図り、システム間で広く活用できるようにする仕組みの整備及び関連技術開発を進めることとしている。

実現可能性の高い複数の具体的なシステムの組合せから、共通基盤に必要となる機能として、以下のようなデータベースの整備が必要となる。このうち、システム間連携協調のさきがけとして、三次元地図情報データベースの提供を先行的に整備すべきであり、S I Pの課題間連携、I m P A C Tの成果活用、関連府省庁の施策との連携等によりそれを実現していくことが重要である。

- 三次元地図情報データベース：地図情報を階層構造で格納し、道路、建物等の情報更新頻度が低い地図情報の階層に、車、人等の動的に情報が更新される地図情報の階層を重ねて利活用する。自動走行等で三次元地図情報データベースを活用しつつ、同時に車両の各種センサで取得した道路等の損傷状態をインフラ情報の階層として格納することで、道路インフラの維持管理の効率化につながる。また、車両をエネルギー源と捉え、車両位置情報を活用し、自然災害時の移動型電源として減災に利活用する。
- 異業種間データ流通促進データベース：複数の事業のデータを掛け合わせ、新たな価値創出に利活用する。例えば、複数工場における部素材の調達や在庫管理のデータから調達計画を解析することにより、物流における最適な配送計画を立案でき、共同配送サービス等の価値創出につながる。
- 地球環境情報データベース：気温・降水量・日射量等の様々な自然環境データを利活用する。DIAS等の地球環境情報を共通的に利活用可能とすることで、気温・降水量・日射量等の様々な自然環境データから将来の気象予測を鑑みた農業生産

や、医療に関連するデータと組み合わせて熱中症・感染症等の予防等の価値が創出される。

- ヒト・モノ・車情報データベース：ヒト・モノ・車の位置情報を共通的に利活用可能とすることで、車椅子移動の安全な移動支援を含む商業施設内の混雑回避サービスや安全な乗降補助サービス等が創出できる。
- 映像情報データベース：公開されている映像情報、監視カメラや動画共有システム等を連携させ、映像データを共通的に利活用することで、人流解析の活用で観光ルート最適化、街づくり、交通インフラの効果的な整備、防犯等のなど価値創出につながる。

これら共通基盤機能に共通する課題として、データ形式や共有に関しては、全てのデータには位置情報と時刻情報を紐づけること、各所に存在するデータは論理的に一つに見え、どこからでも使えるデータベースとすることが必要である。

サービスプラットフォーム構築に当たっては、高度なレベルでのセキュリティの確保が不可欠であり、全システムに共通するセキュリティ技術の高度化及び社会実装の推進、リスクマネジメントを適切に行う機能の構築が必要である。すなわち、IoT機器のセキュリティ確保に加え、複数のIoT機器が互いの認証を行う仕組み、通信経路の安全性確認、情報の信憑性を確保するなど、サイバーセキュリティ技術の研究開発を推進することが重要である。

また、製品やサービスを提供する際には、任務保証の考え方にに基づき取り組むことが重要であり、セキュリティ品質の実現が欠かせない。セキュリティ品質を確保するための費用はコストでなく価値を生み出すための投資である。その実現には、企画・設計段階からセキュリティ確保を盛り込むセキュリティ・バイ・デザインの考え方をもち、開発時や運用時には個々のIoTシステムの階層構造を踏まえたデータとIoTシステム全体のセキュリティ確保を図ること、異なる分野を連携協調させる際にはIoTシステム間の相互連携を図り、IoTシステム全体としてのセキュリティを確保すること、の2点が重要である。さらに、日々進化し高度化するサイバー攻撃に対応するためには、セキュリティ確保のための人材育成も必要な取組である。セキュリティ技術の高度化及び社会実装の推進については、重要インフラ等から優先的に対応する。具体的には、サイバーセキュリティ技術の研究開発を推進するとともに、業界内・業界間でのサイバー攻撃等の情報共有を共通化・自動化を実現する仕組みを構築し、さらに業種間を跨ぐ情報共有の環境整備に取り組む。これにより、イベント単位で短期間の設置も想定されるセキュリティオペレーションセンター（Security Operation Center、以下「SOC」という。）の整備促進や業界間のSOC整備の促進にもつながる。

3) 知財戦略と国際標準化の推進

標準化の推進に当たっては、基盤機能ごとに競争領域と協調領域の見極めをし、我

が国産業界のオープン・アンド・クローズ戦略も適宜考慮に入れつつ、デジュール標準とともにデファクト標準獲得も鑑みた戦略の策定が必要である。

特に、サービスプラットフォームに関する標準化については、競争領域と協調領域の見極めとシステム間の相互接続性などに活用するためのリファレンスモデルを策定、共有することが重要である。その際、ドイツの「インダストリー4.0」、米国の「先進製造パートナーシップ」、中国の「中国製造2025」、EUの「FIWARE」等の海外の取り組みとも連携させていく設計にすることが重要である。

サービスプラットフォーム構築に当たっては、複数システム間のデータ利活用を促進するインターフェースやデータフォーマット等の標準化が必要である。

4) 規制・制度改革の推進と社会的受容の醸成

経済・社会に対するインパクトや社会コストを明らかにする社会計測機能の強化や個人情報保護、製造者及びサービス提供者の責任等に係る課題への対応、社会実装に向けた異分野融合による倫理的・法制度的・社会的取組の強化、新しいサービスの提供や事業を可能とする規制緩和・制度改革等の検討、適切な規制や制度作りに資する科学の推進を図り、関連する取組を進めていく必要がある。

特に、ロボットに関しては、社会実装することにより更なる進化・発展が進む側面があることから、安心して利用できる社会制度の整備について、社会実装を見据えた先取りした検討を行うことが求められる。

5) 能力開発・人材育成の推進

I o TやA I等の科学技術イノベーションの進展により、産業構造・就業構造や経済社会システムの大きな変化が予想される。このため、コンセプトづくりや事業プロデュース、クリエイティビティの発揮など、A I等が進展する社会においても人にしかできない業務はどのようなものか認識を深めるとともに、こうした業務に関する能力開発の手法等について検討を行うことが重要である。

また、従来の大学・大学院教育では、I o T等を通じた新ビジネスの創出やプロジェクトマネジメント等を担う人材の育成は困難であることから、大学・大学院等との人材育成面での連携について、企業の自発的・積極的対応が期待される。

[C] 重きを置くべき取組

1) データ利活用の促進

【内閣官房、内閣府】

- ・国や地方の公的機関が保有する医療、教育、インフラ関係などの多様なデータを様々な分野での利活用に適した形で機械可読なデータとして公開することを推進する。また、プライバシーと科学技術イノベーションの両立を図るため、個人情報の保護を図りつつパーソナルデータの利活用の基盤を整え、その利活用を促進する。さらに、個人情報保護の観点から、引き続きパーソナルデータの取扱いに

2) サービスプラットフォームの構築

【調整中】

- ・ S I P「自動走行システム」で先行的に三次元地図情報データベースの構築を推進するとともに、「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」、「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」、「レジリエントな防災・減災機能の強化」、「エネルギーシステム」とのシステム連携協調を図り、他分野での活用を推進する。 【調整中】

- ・ システム間連携協調を推進するため、各所に存在するデータが論理的に一つに見えるデータベースを構築するとともに、データ形式及びデータ交換の標準化を推進する。 【内閣官房、内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ データ形式の違いやシステム毎の要求仕様の違い、またシステムやセンサがアップデートされることを前提に、機能追加/削除等を容易に実現するソフトウェア技術の高度化およびシステム設計可能なリファレンスモデルを策定する。

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ I o Tによる効率的なデータ収集・利活用による新たな価値創出を支える A I、ビッグデータ解析、様々なデータの統合解析のための技術開発を推進する。

【総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ 重要インフラ等において、ネットワークを構成する制御・通信機器が、仕様通りの構成であり改変されていないこと（完全性）が構築時・運用時に確認でき、また運用中に不正な機器にすり替えられていないこと（真正性）が確認できるサイバーセキュリティ技術の研究開発を推進する。また、業種内、業種間でサイバー攻撃等の情報共有の共通化・自動化を実現する仕組みを構築する。（S I Pを含む）

【内閣官房、内閣府、総務省、経済産業省】

- ・ システム間連携協調に共通基盤機能となるデータベースの技術検証やサービス検証を通じて社会実装を促進する I o Tテストベッドを整備し、民間企業と連携した研究開発を促進する実証事業を推進する。 【総務省、経済産業省】

- ・ 早期に社会実装可能なケースについては、民間企業の活動を支援していく制度や施策を促進し、テストベッドの利用促進、技術開発・実証や先進的なモデル事業に対する資金支援等、事業化の支援を実施する。 【総務省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 三次元地図情報データベース、異業種間データ流通促進データベース、地球環境情報データベース、ヒト・モノ・車情報データベース、映像情報データベースを構築する。
- ・ リファレンスモデルと三次元地図情報データベースを基にした超スマート社会サービスプラットフォームを構築し、ユースケースの価値創出を社会実装する。

- ・通信・放送、電力、交通の重要インフラについて、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会（以下「大会」という。）²時にS I Pで構築したサイバーセキュリティ技術を社会実装するとともに、I o T向けのセキュリティ確認技術を開発する。

3) 知財戦略と国際標準化の推進

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省】

- ・システム間連携協調を推進するため、各所に存在するデータが論理的に一つに見えるデータベースを構築するとともに、データ形式及びデータ交換の標準化を推進する。推進に際しては、戦略的な事業化と標準化を一体的に実施する。

【内閣官房、内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・データ形式の違いやシステム毎の要求仕様の違い、またシステムやセンサがアップデートされることを前提に、機能追加/削除等を容易に実現するソフトウェア技術の高度化およびシステム設計可能なリファレンスモデルを策定する。

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

4) 規制・制度改革の推進と社会的受容の醸成

【内閣府、文部科学省】

- ・I C Tやロボットの利活用促進をはじめとする新たな製品・サービスやビジネスモデルの社会実装の際における制度的な課題の抽出を行うとともに、抽出された課題に対し、制度の見直しや必要となるルール策定等を含め、国及び関係者がどのように対応すべきかについて検討を行う。また、科学技術イノベーションの進展による倫理的課題や社会的影響について、E L S I (Ethical, Legal and Social Implications: 倫理、法、社会的影響) の視点を含め、産業界、学術界を交えた包括的な研究を行う。こうした研究に研究者の参加を促すとともに、こうした研究に対する資金面、人材面でのリソース配分が継続的・安定的に確保されるようにする。

【関係省庁】

- ・経済・社会に対するインパクトや社会コストを明らかにする社会計測機能の強化や社会実装に向けた異分野融合による倫理的・法制度的・社会的取組の強化、適切な規制や制度作りに資する科学の推進等を図る。

【内閣府、文部科学省】

5) 能力開発・人材育成の推進

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・仕事の変化に対応できるよう、実学教育や社会人の学び直し等の生涯教育を国民全体に普及・推進する。また、I o T等を通じた新ビジネスの創出やプロジェクトマネジメント等を担う人材を育成するため、ビジネスの最先端で活躍する企業

² 以降、第2章における「大会」は「2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会」を指す。また、第5章の2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の機会を活用した科学技術イノベーションの推進も参照

人が、より積極的に大学・大学院等における教育に関わり、産学連携で人材育成を進める取組を推進する。さらに、こうした取組を推進しやすい人事制度を企業が取り入れることを側面支援する。【関係省庁】

- ・高度化する脅威に対するサイバーセキュリティの確保として、人材育成を実施する（SIPを含む）。また、サイバーセキュリティ、データサイエンス、国際標準化に関する人材の育成・確保を推進する。その際、我が国ではこうした人材が不足していることから、海外の高度人材の受入等による人材の確保・育成も進める。

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・初等中等教育段階からAIやロボット等を活用できるようITリテラシーの向上を図る。【関係省庁】

(3) 「Society 5.0」(超スマート社会)における基盤力の強化

[A] 基本的認識

Society 5.0の実現に向けては、超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術の強化や、個別システムで新たな価値創出のコアとなる我が国が強みを有する技術を更に強化していくことが必要である。その際、基礎研究から応用研究に、そして社会実装に向けた開発をスパイラル的に進めるため、特定国立研究開発法人をはじめとする国立研究開発法人等を活用して産学官の研究開発体制をより一層強化することも必要である。

第5期科学技術基本計画で特定された各基盤技術に関する基本的認識は以下のとおりである。なお、人間中心の社会である「Society 5.0」の実現を図るため、人間や社会のあり方について、検討を深めることも必要である。

1) サイバー空間関連技術

- サイバーセキュリティ技術：システムの設計から廃棄までのライフサイクルが長いことも想定されることから、脆弱性対処や暗号強度が重要となる。また、膨大なIoT機器を中央集権的に一括管理する方式では、コストがかかり、システム全体としてのセキュリティが確保できない場合がある。セキュアな通信を低コストに実現する方式策定も重要である。
- IoTシステム構築技術：大規模システムを運用しつつシステム更改可能なアーキテクチャや、新旧IoT機器が接続されることを鑑みて、機能をエッジやサーバー側に持たせる仮想技術が重要となる。
- ビッグデータ解析技術：非構造データを含む多種多様で大規模なデータから知識・価値を導出する処理技術に加え、処理の高速化（リアルタイム化）に向けた研究開発が必要である。
- AI技術：現在の深層学習技術等の課題を解決するような革新的なAI基盤技術開発に加え、探索型AI、知識型AI、計測型AI、統合型AI等、全体を俯瞰

して研究開発を進めるべきである。

- デバイス技術：大規模データの高速・リアルタイム処理を超小型・超低消費電力で実現するための技術開発が重要である。なお、各種デバイスの開発に当たっては、求められる機能や性能と最新の材料・デバイス技術に関する情報をシステム開発側、材料開発側の双方が共有することが重要である。
- ネットワーク技術：ネットワーク仮想化技術を促進する必要がある。また、膨大な I o T 機器が無線通信することが想定されるため、無線アクセスの高収容化技術の確立も重要である。
- エッジコンピューティング：リアルタイム処理の高速化に向け、分散処理技術構築の推進や、GW 等の終端装置のセキュリティ確保および確保されないことにも配慮したアーキテクチャが重要となる。

2) フィジカル空間（現実空間）関連技術

- ロボット技術：コミュニケーション、福祉・作業支援、ものづくり等様々な分野での活用が期待でき、我が国が率先して安全評価の国際標準化に取り組むことや、その安全基準を国際的に先導していく役割を担う等、国際貢献を意識して取り組むことが重要である。
- センサ技術：様々な情報取得に加え、遠隔監視や機能のアップデートを遠隔実施する技術の高度化にも取り組むべきである。
- アクチュエータ技術：機構・駆動・制御に関する信頼性評価技術やアクチュエータを智能化する AI 研究との連携等についても基礎研究を進めるべきである。
- バイオテクノロジー：バイオセンサ、生体適合界面デバイス、バイオアクチュエータ等の開発を推進するとともに、バイオテクノロジー等の基礎研究に取り組むことが重要である。
- ヒューマンインターフェース技術：仮想現実（VR）や拡張現実（AR）、感性工学、脳科学等に加え、個々のデバイスや技術の進展を鑑み、ロボットに代表される知的機械と人間が共生するために、人間と同等なのか道具なのか、といった社会的受容の相違などの研究も重要となる。
- 素材・ナノテクノロジー：エネルギー、インフラ、健康医療等を支える革新的構造材料、機能性材料の開発を推進し、それらを適用したコンポーネントの高度化を進めることが重要である。
- 光・量子技術：情報通信、医療、環境・エネルギー等の広範な分野を横断的に支え、精度・感度・容量・省エネ・セキュリティ等の様々な点で社会的要請に応える高次な社会・産業インフラの形成に貢献していくため、計測技術、イメージング・センシング技術、情報・エネルギー伝達技術、加工技術の一層の高度化に向けた基礎・応用研究を推進することが重要である。

3) 人間中心の社会の実現に向けた取組

人間中心の社会である「Society 5.0」においては、人間や社会に対するより深い認識に基づき価値が創出される。サイバー空間関連技術やフィジカル空間関連技術の進展は、人間や社会のあり方の解明・研究に、新たな手段をもたらすものとなっており、こうした技術を活用し、人間や社会のあり方の研究を進めることが重要である。

[B] 重きを置くべき課題

サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術については、引き続き全体を俯瞰しつつ効果的・効率的に研究開発を推進していく。特に、サイバーセキュリティ技術、ビッグデータ解析技術及びAI技術への取組は、全ての技術の基盤となり得る重要な研究対象であり、重点的に取り組むべきである。

また、センサ等から膨大な量の情報を収集し、それをサイバー空間に高速伝送し、蓄積・処理し、さらにはアクチュエータ等を介して、情報処理・分析の結果をフィジカル空間（現実世界）に作用させるには、サイバー空間関連技術として、ネットワーク技術、情報処理技術、また、フィジカル空間（現実空間）関連技術として、ロボット技術、センサ技術、アクチュエータ技術の強化を図る必要がある。

なお、これら基盤技術を支える横断的技術として、素材・ナノテクノロジー、先端計測技術及び微細加工技術の高度化、並びに統合型材料開発システム{第2章(1)Ⅲ ii) 統合型材料開発システム参照}の早期構築を進める。また、これら基盤技術の強化にあたっては、計測技術、イメージング・センシング技術、情報・エネルギー伝達技術及び加工技術の高度化に資する光・量子技術、高度な熱マネジメントで重要となるナノ領域の熱（フォノン）制御技術、計測・診断・イメージングの高度化、有用物質創成等に資するバイオテクノロジー等の基礎研究を中長期的視点に立って推進することも重要である。

革新的材料や製品は社会に受け入れられて初めて社会実装につながる。そのため、材料や製品の安全性・環境影響を適切に評価する技術及び仕組みの構築にも取り組む必要がある。

1) サイバー空間関連技術

○サイバーセキュリティ技術：脆弱性対処や暗号強度に重点を置き、特にメモリ容量等が少ないことが想定されるIoT機器においても実装可能なように、軽量暗号技術等の研究開発やトラストの構築が重要である。

○ビッグデータ解析技術及びAI技術：技術の活用により人々の生活、産業構造、雇用の在り方など社会がどのように変わっていくのかを検討してAIの積極的な活用に対する社会受容性を醸成しつつ、研究開発から社会実装まで取り組むことが重要である。

○ネットワーク技術：様々な機器からの爆発的なデータ量をリアルタイムかつ的確

に把握し高度な分析・判断を行うネットワークを構築することが必要である。リアルタイムの観点では、分析・判断を一部センサ技術やエッジコンピューティング技術に分担させるための研究開発も必要である。また、先端的なフォトニクス等を活用した大容量・高速通信技術も重要である。

- 情報処理技術：高速・大規模情報処理を実現するため、3次元集積チップの開発、量子デバイス・アーキテクチャの開発を含む量子コンピューティング基盤の構築に必要な要素技術開発等が重要である。

2) フィジカル空間（現実空間）関連技術

- ロボット技術：福祉・作業支援の観点で、高齢者・障がい者の安全・安心な生活、多様な経済活動の生産性確保等に資する技術開発を推進するべきである。
- センサ技術：高性能化に加えて超小型・超低消費電力化を進め、生体情報を収集可能なバイオセンサを含む様々な種類のセンサ開発に取り組む。デバイス技術については、IoT機器のライフサイクルが長く、電源供給が頻繁に行えないことが想定されるため、省電力化の継続的な取り組みが求められる。超小型・超低消費電力デバイスやスピントロニクス等を応用した大容量メモリー・ストレージ等の研究開発が重要である。更に、デバイスやセンサ等に供給する電源、電力制御技術等の開発も必要となる。
- アクチュエータ技術：MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) 等の組み込みに取り組む。また、バイオアクチュエータの開発を推進する。
- 素材・ナノテクノロジー：個別システムの高度化（エネルギーバリューチェーンの最適化等）に資する以下の技術等について継続的に強化を図る必要がある。
 - ・高効率な電力制御につながるパワー半導体技術
 - ・プロセスの革新に資する触媒技術
 - ・新たな機能や特性を有する構造材料、機能材料、バイオマテリアル等の材料技術

3) 人間中心の社会の実現に向けた取組

人間中心の社会である「Society 5.0」においては、人間や社会に対するより深い認識に基づき価値が創出される。このため、感性やおもてなし、人と人とのあらゆるコミュニケーションのあり方などについて、サイバー空間関連技術やフィジカル空間関連技術等を活用した分析・研究について、検討を深めることが重要である。

[C] 重きを置くべき取組

1) サイバー空間関連の基盤技術の強化

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・自ら特徴を捉え進化するAIを視野に、革新的な基礎研究から社会実装までの研究開発を推進する。また、脳科学やより革新的なAI研究開発を推進させ

るとともに、府省連携による研究開発成果を関係省庁にも提供し、政府全体として更なる新産業・イノベーション創出や国際競争力強化を牽引する。

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ 従来の人や組織に対する認証だけでなく、今後増大することが予測されるIoT機器そのものを低コストで認証する技術を研究開発してトラストの構築を推進する。(SIPを含む)

【内閣官房、内閣府、総務省、経済産業省】

- ・ 大規模データをリアルタイム処理するためのエッジコンピューティング、仮想化・処理部最適化等のネットワーク技術、および高速かつ高精度にデータから知識・価値を抽出するビッグデータ解析技術の研究開発を推進する。

【総務省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 超スマート社会サービスプラットフォームのサイバー空間を支える革新的な基盤技術成果を創出する。

2) フィジカル空間（現実空間）関連の基盤技術の強化

【内閣府、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ ものづくり現場やサービス分野等での生産性向上に資するロボット技術および高齢者・障がい者の安全・安心な生活に向けた支援ロボット等の研究開発を推進する。 【総務省、経済産業省】
- ・ 超小型・超低消費電力デバイスの開発（センサ、アクチュエータ、半導体デバイス含む）

【内閣府、文部科学省、経済産業省、環境省】

- ・ 個別システムを支えるナノテクノロジー・材料技術の開発

【内閣府、文部科学省、経済産業省、環境省】

- ・ デバイス開発、ナノテクノロジー・材料開発、ライフサイエンス、環境・省エネルギー関連技術等広範な分野の基盤となる先端計測技術、微細加工及び統合型材料開発システムの開発 【内閣府、文部科学省、経済産業省】
- ・ 新たな産業や技術基盤の創出の核となる先端レーザー等の量子ビーム利用技術の高度化、従来精度や感度の限界を超えたイメージング・センシング技術、電気信号を光信号に変えることで高速かつ低消費電力で情報処理を行う光エレクトロニクス技術の開発など光・量子技術等に係る研究基盤の強化

【調整中】

- ・ 生物機能の高度活用による有用物質創生等バイオテクノロジー等に係る研究開発の強化 【農林水産省】
- ・ 社会実装に向け、材料や製品の安全性・環境影響を適切に評価する技術及び仕組みの検討

【内閣府、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 仮想現実（VR）や拡張現実（AR）など、日本が強みを持つ分野の実用化を促進する。

(2020年までの成果目標)

- ・ 超小型・超低消費電力デバイス、バイオセンサの実用化
- ・ 量子情報処理や量子情報通信関連の要素技術の開発
- ・ 次世代パワーエレクトロニクスの本格的事業化
- ・ 2030年頃までに基幹化学製品を製造する革新的触媒等の実用化
- ・ 2030年頃までに構造材料の飛躍的な軽量・長寿命化による輸送機器（自動車・航空機等）等のエネルギー利用効率の向上
- ・ 統合型材料開発システムの試作システム等の運用開始
- ・ 生物機能を高度活用した有用物質生産の実用化

3) 人間中心の社会の実現に向けた取組

- ・ 人間や社会のあり方の解明・研究のアプローチ等について、検討を深める。

第2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。その際、ひとつの科学技術成果が多くの目的に活用できるという科学技術の多義性を活かし、課題解決に向け適切に成果の活用を図っていくことが重要である。

なお、2014年度の政策課題として設定した、“東日本大震災からの早期の復興再生”については、必要な施策は総合戦略2014及び総合戦略2015のもと着実に実施されているところであるが、復興の進展状況等に鑑み、被災地における将来的な新技術や新産業の創出につながるイノベーション・コースト構想³の取組を含め、引き続き強力に推進するものである。

(1) 持続的な成長と地域社会の自律的な発展

I エネルギー、資源、食料の安定的な確保

i) エネルギーバリューチェーンの最適化

[A] 基本的認識

エネルギー政策の要諦は、安全性を前提として、安定供給、経済効率性、及び環境適合性を同時に達成するエネルギーミックスを実現することである。この実現に向けて、徹底した省エネルギーの推進およびエネルギー源の多様化が求められる。このため、「エネルギー革新戦略」等の実行により、エネルギー関連投資を拡大し、経済成長と温室効果ガス排出量削減を両立することが重要である。加えて、エネルギー供給の事業形態や、需要家ニーズが多様化する中、供給側と需要家側の情報統合による柔軟なエネルギー利活用の実現が求められる。このため、ICTや蓄エネルギー技術等を活用して生産、流通、消費をネットワーク化し、エネルギー需給を予測・把握、総合的に管理・制御し、エネルギーバリューチェーンを最適化したシステムを構築する。これらを通じて、クリーンなエネルギーが安全かつ安定的に低コストで供給される社会を構築することは、産業競争力の強化に資するとともに、豊かな国民生活を持続的に営むためにも中長期的に重要な課題である。また、電気だけではなく熱や化学の形態で流通するエネルギー関連技術を有機的に融合した社会の構築により、多様なエネルギー源の利用を促進する。さらに、環境負荷の抑制に最大限配慮し、革新的技術によりエネルギー利用効率を向上、エネルギー消費を抑制する社会を実現する。

本方針の推進により、化石燃料等の海外依存度が高い我が国における国富流出の抑制に加え、分散型エネルギーシステムの導入促進により、エネルギーの地産地消が進

³ 原子力災害現地対策本部長を座長とし、地元の代表や産学官の有識者で構成される、「福島・国際産業都市構想研究会」において策定された、福島県浜通りを中心とした廃炉の研究拠点、ロボットの研究・実証拠点などの新たな研究・産業拠点等を整備することで、世界に誇れる新技術や新産業を創出し、イノベーションによる産業基盤の構築を図るとともに、魅力あふれる地域再生を大胆に実現していくことを目指す構想。

み地方創生にも貢献する。また、個々の取組は他の取組との連携により更なる価値を生み出し、バリューチェーンの好循環へ発展する。さらに、エネルギーシステムは、種々の分野へ波及効果をもたらすため、超スマート社会サービスプラットフォームを通じて他のシステムと連携・協調した、Society 5.0の実現に向けた取組の推進が重要となる。例えば、高度道路交通システムとの連携によるダイナミックマップやIoT車両情報を活用した渋滞緩和等の輸送機器最適運用及び自然災害等の非常時における電源確保、地球環境情報プラットフォームとの連携による日照・風況予測技術を活用した再生可能エネルギーの発電量予測や地域における需給マネジメント、効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現との連携による再生可能エネルギー設備や蓄エネルギー設備の安全性確保及び稼働率向上を含むアセットマネジメント等、エネルギーの枠にとどまらない新たな価値創出が可能となる。

[B] 重きを置くべき課題

ここでは、エネルギーシステムを「生産」、「流通」、「消費」の3つの段階に加え、各段階を統合してシステムの最適化を行う「運用」、システム全体を支える「エネルギー共通技術」の5つの枠組みについて総合的にとらえ、「エネルギーバリューチェーンの最適化」に向けて重きを置くべき課題を設定した。

エネルギーの運用における課題は「エネルギープラットフォームの構築」とした。地域又は広域の各レベルで構築されたエネルギーネットワーク間においても、電気・熱等の形態を問わずにエネルギーの融通を行う技術を開発・導入することで、エネルギー利活用の最適化を目指す。家庭やビル単位から広域的な視点も含めた分散型エネルギーの出力変動に対応した系統側の需給計画・制御システム技術、天候等の情報から需給を予測・シミュレーションする技術、情報通信技術等によりネットワーク化されたエネルギーシステムの安定稼働に資する情報・通信網のセキュリティ確保、企業や個人等の需要家情報の取扱い、さらにはここで得られる様々なデータの解析、活用に係る取組が重要である。また、生産、流通、消費の段階を結び付け相互作用をもたらすエネルギープラットフォームを構築し、センサにより取得した各種データを活用した需給マネジメント技術等により、エネルギーシステムを横断した最適制御を実現する。

生産段階における課題は、「クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化」とした。資源小国である我が国は、再生可能エネルギーや化石燃料等の一次エネルギー供給源を安全かつ安定的・経済的に確保し、効率よく利用することが必要である。再生可能エネルギーシステムの利用拡大に向けた大幅な経済性向上を図るとともに、気象条件等に左右される出力変動補償、再生可能エネルギー最大化に適した送配電システムの構築及び環境影響や安全性に係る取組を実施する。また、クリーンエネルギー供給技術を発展させることは、環境負荷低減による気候変動への対応という面でも有効である。火力発電の更なる効率向上とともに、二酸化炭素の回収貯留技術の実用化と

合わせて環境負荷の少ない化石資源エネルギーシステムの構築を図る。さらに、エネルギー源多様化の観点から、原子力安全と核セキュリティの確保を前提とした原子力発電システムの構築を図るとともに、海洋エネルギー・資源など未開発エネルギー技術開発にも取り組む。また、微生物やバイオマスによるエネルギー資源の生産技術の研究開発に取り組む。さらに、超長期的視点において重要な技術である核融合、宇宙太陽光発電等の技術の研究開発を推進する。なお、課題解決の先導役には、広大な海域の鉱物資源を効率良く調査する技術開発であるS I P「次世代海洋資源調査技術」を位置づける。

流通段階における課題は、「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」とした。分散型エネルギーの需要と供給の時間的変動や空間的偏りを克服し、安定的にエネルギーを供給するために、水素等二次エネルギーを化学物質へ転換して貯蔵・輸送・利用するエネルギーキャリア技術、電気エネルギーを有効に貯蔵する次世代蓄電技術、熱エネルギーに対応する蓄熱・断熱・熱回収・熱電変換技術、超電導応用技術の開発・実証等に取り組む。なお、課題解決の先導役には、将来の二次エネルギーとして、電気、熱に加えて期待される水素の製造、輸送・貯蔵、利用技術の確立を目指すS I P「エネルギーキャリア」を位置づける。さらに、大会プロジェクト⑤では、再生可能エネルギー由来の水素を利用した関連技術のデモ等を行い、二酸化炭素を出さないクリーンな大会の実現に貢献する。

消費の段階における課題については、需要家側の視点から「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」とした。我が国は、石油危機以降エネルギー効率を4割改善し産業競争力の向上にも貢献してきた。今後も、工場・プラント等の生産プロセスのエネルギー利用効率向上に係る技術開発、燃料電池発電の高度化、内燃機関の燃焼効率向上及び燃料・潤滑油の高度化、排気ガスのクリーン化等にも取り組む。課題解決の先導役には、エネルギー資源のさらなる利用効率向上に資する燃焼技術の高度化を目指すS I P「革新的燃焼技術」を位置づける。

エネルギー共通技術における課題は、「革新的な材料・デバイス等の幅広い分野への適用」とした。エネルギーシステム全体を横断して各分野の機能を維持・向上し、大幅な省エネルギーへ貢献する技術の開発・普及は重要な課題である。革新的デバイスでは、モーターや情報機器等の消費電力を大幅に低減する超低損失パワーデバイス（S i C、G a N等）、超低消費電力デバイス（三次元半導体、不揮発性素子等）等の研究開発及びシステム化を推進する。次世代自動車用モーター等に適用される高性能磁石に用いる希少元素を削減若しくは代替する技術を開発する。また、革新的構造材料では、炭素系材料、金属系材料、複合材等の新材料開発、部材特性に適した材料設計及び接合技術等の研究開発を行う。さらに、シェールガス、非在来型原油や二酸化炭素等多様な原料から効率的にエネルギー・化学品の生産を図る革新的触媒技術等の研究開発に取り組む。なお、課題解決の先導役には、国際競争力を有する省エネルギー化の鍵となるS I P「次世代パワーエレクトロニクス」、構造材料の技術革新に取り

組むS I P「革新的構造材料」を位置づける。

上記の取組を推進するに当たり、系統安定化等のインフラ整備に付随する追加的コストや事業リスクについては、官・民で適切に役割分担し、エネルギーシステム全体を俯瞰して、各技術の研究開発の方向性を見極め推進する。エネルギーバリューチェーンの最適化により創出される価値は、効率的な供給体制の構築、リアルタイム取引市場の形成等により分配され、需要抑制効果に応じたインセンティブを需要家に付与する仕組みを通じた需要制御を可能にし、エネルギーシステムにおける価値の好循環を生み出す。さらに、これらの価値創出に資するコア技術の国際競争力の強化は関連産業の振興・創出を促進し、所得・雇用の拡大にも貢献する。

また、技術を社会実装し、普及・展開を加速化するためには、規制対応や標準化推進等も含めた総合的なアプローチが必要である。特に、需要家側におけるエネルギー利用のスマート化の効果的な促進に向け、エネルギーシステムに対する付加価値を追求し、健康維持や快適性確保等、消費者へつながるサービスへ波及させることが重要である。このような新たな価値・サービスを実現するためには、データフォーマットや通信技術における規制対応や標準化推進等も含めた取組が必要である。

2015 年末に開催された第 21 回気候変動枠組条約締約国会議（COP21）では、2020 年以降の新たな国際枠組みであるパリ協定が採択された⁴。また、約束草案の効果の総計に関する統合報告書においては、2030 年の世界全体の温室効果ガス排出総量は約 570 億トンと見込まれる一方で、2℃目標と統合的なシナリオとするには、2050 年までに排出量を 240 億トンの水準にする必要があり、約 300 億トン超の追加的削減が必要となることが示されている⁵。これは、現状の削減努力の延長線上の取組だけでなく、これまでの削減技術とは非連続的な技術も含めて、世界全体での排出量の抜本的な削減を実現するイノベーションを創出することが不可欠であることを示している。地球温暖化対策計画においても、長期的な目標を見据えた戦略的取組や世界の温室効果ガスの削減に向けた取組の方向性が示される中で、気候変動対策と経済成長を両立させるべく、2050 年という長期的視野に立った「エネルギー・環境イノベーション戦略」を着実に推進する。

[C] 重きを置くべき取組

1) エネルギープラットフォームの構築

【総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ 家庭・ビル単位から広域的な視点も含めた、系統側と需要家側の運転情報を

⁴ 2015 年末に開催された第 21 回気候変動枠組条約締約国会議(COP21) では、地球温暖化問題の主要因である人為的な温室効果ガス排出の大幅な削減を目指し、2020 年以降の新たな国際枠組みであるパリ協定が採択された。同協定には、世界共通の長期目標として、産業革命以前の水準と比べて世界全体の平均気温の上昇を 2℃より十分低く保つこと、加えて同気温上昇を 1.5℃に抑える努力を追求すること、可及的速やかな排出のピークアウト、今世紀後半における排出と吸収の均衡達成への取組に言及している。

⁵ 国連気候変動枠組条約事務局が 2015 年 10 月に発表

統合したバーチャルパワープラントの構築等による需給予測・シミュレーション技術、理想的な需給計画に向けた制御システム技術とこれに係る通信システム等のエネルギーネットワーク技術の開発 【総務省、経済産業省】

- ・ I o Tによる効率的なデータ収集・利活用による新たな価値創出を支えるA I、ビッグデータ解析、様々なデータの統合解析のための技術開発を推進する。(再掲) 【総務省、文部科学省、経済産業省】
- ・ 重要インフラ等において、ネットワークを構成する通信機器等が、仕様通りの構成であり改変されていないこと(完全性)が構築時・運用時に確認でき、また運用中に不正な機器にすり替えられていないこと(真正性)が確認できるサイバーセキュリティ技術の研究開発を推進する。また、業種内でサイバー攻撃等の情報を共有する仕組みを構築する。(S I Pを含む)(再掲) 【内閣官房、内閣府、総務省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

○住宅、ビル、地域におけるエネルギー利用の高度化

- ・ 2020年までに標準的な新築住宅で、2030年までに新築住宅の平均でZ E H⁶を実現
- ・ 2020年までに新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均でZ E B⁷を実現

○電力系統の高度化技術の実装

- ・ エネルギーネットワークシステム構築
- ・ 2020年代早期に、スマートメーターの普及により、電力のピーク需要を有意に制御することが可能となる環境を実現

○重要インフラ等に適用できる情報セキュリティシステムの構築

2) クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化(S I Pを含む)

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省】

- ・ 浮体式洋上風力発電システムに係る発電技術、設置・施工手法、メンテナンス技術、出力不安定性の補償技術、送配電技術等の開発・実証 【内閣官房、経済産業省、環境省】
- ・ 太陽光発電システムに係る発電技術、周辺機器の高性能・高機能化技術、維持管理技術、出力不安定性の補償技術、送配電技術等の開発及び開発拠点形成 【文部科学省、経済産業省、国土交通省】

⁶ ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス：高断熱性能、高性能設備と制御機構等を組み合わせ、住宅の年間の一次エネルギー消費量が正味(ネット)でゼロとなる住宅。

⁷ ネット・ゼロ・エネルギー・ビル：建築物における一次エネルギー消費量を、建築物・設備の省エネルギー性能の向上、エネルギーの面的利用、オンサイトでの再生可能エネルギーの活用等により削減し、年間の一次エネルギー消費量が正味(ネット)でゼロとなる建築物。

- ・ 地熱・波力・海洋温度差発電等のその他再生可能エネルギーシステムに係る発電技術、設置手法、メンテナンス技術、出力不安定性の補償技術、送配電技術等の開発・実証 【内閣官房、経済産業省、環境省】
- ・ バイオマス資源由来のバイオ燃料製造技術、化学品等生産技術等のバイオマス利活用技術の開発・実証 【文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】
- ・ 次世代海洋資源探査技術やこれに係る通信技術（SIPを含む） 【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省、環境省】
- ・ 二酸化炭素分離回収・貯留技術の開発、二酸化炭素貯留適地調査技術等の開発 【経済産業省、環境省】
- ・ 高効率火力発電システムに係る発電技術の開発、石炭利用技術の開発 【調整中】
- ・ 原子力利用に係る安全性・核セキュリティ向上技術、核燃料サイクル技術、廃炉等に伴って生じる放射性廃棄物の処理処分技術、原子力施設の廃止措置技術等の開発及び人材育成 【文部科学省、経済産業省】
- ・ 超長期的なエネルギー技術の研究開発（核融合、宇宙太陽光発電等） 【文部科学省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

○再生可能エネルギーの技術課題の解決と普及・展開

- ・ 浮体式洋上風力発電を2018年頃までに実用化し、世界市場創出
- ・ 2020年までを目途に先端複合技術型シリコン太陽電池やナノワイヤー太陽電池等の次世代太陽光発電技術の実用化と太陽光発電の発電コスト14円/kWhを達成、2030年に発電コスト7円/kWhを達成
- ・ 2020年に地熱発電のタービン世界市場の7割を獲得
- ・ 海洋エネルギーシステムのコスト低減（2020年以降に40円/kWhの達成）

○革新的高効率発電システムの実用化と二酸化炭素回収・貯留技術の実用化

- ・ 2020年頃までに1700℃級ガスタービンを実用化し、輸出促進
- ・ 2020年代に先進超々臨界圧火力発電と効率及び信頼性がより高い石炭ガス化複合発電を実用化し、輸出促進
- ・ 2020年頃までに二酸化炭素分離・回収・貯留技術を実用化
- ・ 2030年代に石炭ガス化燃料電池複合発電、ガスタービン燃料電池複合発電を実用化

○エネルギー源の多様化実現

- ・ 安全性を全てに優先させる前提の下での新規規制基準へ適合していることが確認された原子力発電の利用、及び福島第一原発における燃料デブリ取り出しに資する遠隔操作ロボット等の活用

- ・メタンハイドレートについて、2018年度を目途に商業化の実現に向けた技術を整備、2023年から2027年の間に民間企業が主導する商業化のためのプロジェクトを開始されるよう、国際情勢をにらみつつ技術開発を進める
- ・海底熱水鉱床について、2018年度までに経済性の評価、国際情勢をにらみつつ、2023年以降に民間が参画する商業化を目指したプロジェクト開始を推進
- ・バイオ燃料について、2020年頃の既存流通燃料と競合可能なセルロース系バイオ燃料の製造技術を開発、2030年頃の微細藻類燃料利用技術本格的普及
- ・核融合、宇宙太陽光発電等の超長期的な取組については、研究進捗や社会情勢等をにらみつつ着実に推進

3) 水素社会の実現に向けた新規技術や蓄電池の活用等によるエネルギー利用の安定化（S I P及び大会プロジェクト⑤を含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省、環境省】

- ・水素・エネルギーキャリアの製造・貯蔵・輸送・利用技術等のエネルギーキャリアに係る開発・実証（S I P及び大会プロジェクト⑤を含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省、環境省】

- ・蓄電池等の次世代蓄電技術の開発

【文部科学省、経済産業省】

- ・蓄熱・断熱技術、再生可能エネルギー熱利用技術等の開発

【文部科学省、経済産業省】

- ・超電導技術を利用した超電導送電、鉄道輸送技術、高磁場/安定磁場コイル技術の開発、実証

【経済産業省】

(2020年までの成果目標)

○水素インフラの普及、整備

- ・2020年までに、福島で世界最大の1万kW級の規模で水素を再生可能エネルギーから作ることを目指す
- ・水素ステーションについて、2020年代後半までに事業を自立化させるための低コスト化を推進し、2020年に160箇所、2025年に320箇所のステーションを設置
- ・大会においてエネルギーキャリアを活用した技術実証を行う
- ・安全性評価技術の確立

○次世代蓄電池技術の実用化

- ・国内企業による先端蓄電池の市場獲得規模として2020年に年間5,000億円を目指す（世界市場の5割）

- ・ 2020 年に系統用蓄電池のコストを 2.3 万円/kWh 程度まで低減
- 高性能断熱材・蓄熱材や熱マネジメント技術の実用化
- 超電導送電技術の実用化

4) 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（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、環境省】

- ・ 家庭・ビル単位から広域的な視点も含めた、系統側と需要家側の運転情報を統合した需給予測・シミュレーション技術、理想的な需給計画に向けた制御システム技術とこれに係る通信システム等のエネルギーネットワーク技術の開発（再掲） 【総務省、経済産業省】
- ・ 工場・プラント等生産プロセスにおけるエネルギー利用効率向上技術の開発 【経済産業省】
- ・ 燃料電池の高効率化・高耐久化に向けた技術開発 【文部科学省、経済産業省】
- ・ 内燃機関の熱効率向上のための革新的燃焼技術の開発（S I Pを含む） 【内閣府、文部科学省、経済産業省】

(2020 年までの成果目標)

- 革新的省エネルギー生産プロセス技術の開発
 - ・ 2030 年頃までに環境調和型製鉄プロセス技術の確立と実用化
 - ・ 2020 年頃までに革新的製鉄プロセス（フェロコックス）技術の確立と実用化
 - ・ エレクトロニクス製造プロセスの省エネ化技術の確立と実用化
 - ・ 化学品製造プロセスの省エネ化技術の確立と実用化
- 定置用燃料電池の効率向上と耐久性の向上
 - ・ 投資回収期間短縮の推進により 2020 年頃の自立化を目指し、2020 年に 140 万台、2030 年に 530 万台を市場に導入
- 革新的燃焼技術の確立と二酸化炭素排出量の低減
 - ・ 新車販売に占める次世代自動車⁸の割合を 2020 年に 2～5 割、2030 年に 5～7 割を達成
 - ・ 2020 年頃までに最大熱効率の飛躍的向上に資する要素技術を確立（内燃機関で最大熱効率 50%以上）
 - ・ クリーンディーゼル車の二酸化炭素排出量を 2020 年に 30%低減、2030 年に 40%低減（2010 年比）
 - ・ E V・P H Vの普及台数においては 2020 年に最大 100 万台を目指し、F C Vの普及台数においては 2020 年に 20 万台、2030 年に 80 万台を達成

⁸ 自動車産業戦略 2014（<http://www.meti.go.jp/press/2014/11/20141117003/20141117003-A.pdf>）において、ハイブリッド自動車、電気自動車（EV）、プラグイン・ハイブリッド自動車（PHV）、燃料電池自動車（FCV）、クリーンディーゼル自動車、圧縮天然ガス自動車等を次世代自動車として定義

5) 革新的な材料・デバイス等の幅広い分野への適用

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、環境省、防衛省】

- ・ 車や電車、電力送電網向けパワーエレクトロニクス及び高効率光デバイスの開発・実証（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、環境省】

- ・ 革新的電子デバイスの開発 【総務省、文部科学省、経済産業省】
- ・ 車、航空機などの輸送機器向け革新的構造材料の開発・実証（S I Pを含む）

【内閣府、文部科学省、経済産業省、環境省、防衛省】

- ・ 希少元素の代替・使用量の削減、エネルギー消費削減のための機能性材料の開発 【文部科学省、経済産業省】
- ・ 二酸化炭素と水を原料に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、並びに砂から有機ケイ素原料を直接合成、及び有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部材を製造する革新的触媒等の開発

【文部科学省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

○次世代パワーエレクトロニクスの実現

- ・ S i C、G a N等の新材料を用いた次世代パワーエレクトロニクス・光デバイスの本格的事業化と大会等で省エネルギー技術を世界に発信
- ・ 2022年までに希少元素を用いない高性能新規磁石を用いた省エネルギー型モーターの実用化

○革新的電子デバイスによるエネルギー効率向上及びエネルギー消費の削減

- ・ L S Iの超低消費電力化を実現
- ・ L S Iの三次元実装技術の実用化
- ・ 光電子ハイブリッドL S Iの実用化
- ・ 超高速・低消費電力光通信デバイスの実用化

○革新的構造材料によるエネルギー効率向上及びエネルギー消費の削減

- ・ 2030年頃までに構造材料の飛躍的な軽量化・長寿命化による輸送機器（自動車・航空機等）等のエネルギー利用効率向上
- ・ 新材料特性評価技術の確立と標準化

○革新的触媒技術の開発

- ・ 2030年頃までに、二酸化炭素と水を原料に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及び有機ケイ素原料・部材を製造する革新的触媒等を実用化

6) 社会実装に向けた主な取組

【総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省】

○規制対応及び法制度

- ・ 技術進歩等の変化に対応した規制緩和、保安基準の策定・見直し並びにこれらの前提となる調査・実証等 【調整中】
- ・ 実用化に際しての推進法制度及び許認可制度等の整備に向けた調査・実証等 【農林水産省、経済産業省、環境省】
- ・ トップランナー制度による省エネルギーの推進 【経済産業省、国土交通省】
- ・ 再生可能エネルギーシステム設置・保安等に関する環境及び規制・制度の整備並びに環境影響評価手法の確立、運用の最適化 【経済産業省、環境省】
- ・ 原子力施設に係る規制の厳正かつ適切な実施 【環境省】

○標準化及び周辺環境整備

- ・ 国際競争力強化に係る技術基準、認証システム等の国際標準化の推進 【総務省、経済産業省】
- ・ エネルギー、環境等マネジメント国際規格等の適用拡大・推進 【経済産業省、環境省】
- ・ エネルギープラットフォーム実現のための自治体等を含めた広域展開の枠組みの創設・拡充 【経済産業省、環境省】
- ・ 海洋資源調査を支える活動拠点整備、海洋権益の保全等 【文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省】

7) エネルギー・環境イノベーション戦略の推進

【内閣府、文部科学省、経済産業省、環境省】

- ・ エネルギー・環境イノベーション戦略で位置づけられた技術を中心とし、世界全体の温室効果ガスの抜本的な排出削減を実現する技術の開発 【内閣府、文部科学省、経済産業省、環境省】
- ・ 政府一体となった研究開発体制の強化、新たな革新技术シーズの創出等、エネルギー・環境イノベーション戦略で掲げられた長期にわたる研究開発推進体制の構築

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省】

ii) スマート・フードチェーンシステム

[A] 基本的認識

我が国の農林水産業における国内総生産は、約5兆円であるが、関連する加工、流通、外食産業等の食品産業を加えると、約43兆円と全体の約1割を占める巨大市場

(平成 25 年度) となっている。

近年、農林水産業から食品産業を経由して消費者に食料・食品を供給する構造（フードチェーン）に厚みが増す中で、消費者のニーズや購買意識の多様化、物流の効率化による食料・食品の品質概念の拡張（定時・定量・定品質）が進展している。これらをビジネスチャンスにするため、農林水産業の現場では、新たな品質概念に応える高付加価値化の取り組みや、マーケティング力の強化及び情報を伝達する仕組みの強化が急務となっている。

さらに、環太平洋パートナーシップ協定（TPP）の合意が農林水産業に及ぼす影響が懸念される中で、イノベーションによる高付加価値化・生産性の向上を通じた国際競争力の強化が喫緊の課題となっている。

これらの課題に対応するため、これまで導入が十分でなかった ICT を活用し、国内外の多様化するニーズなどの情報を産業の枠を超えて伝達することで、それに即した生産体制を構築し、さらには商品開発や技術開発（育種、生産・栽培、加工技術、品質管理、鮮度保持等）にフィードバックし、農林水産業から食品産業の情報連携を実現するスマート・フードチェーンシステムを構築する。

本システムの構築により、ニーズオリエンティッドな農林水産物・食品の提供、その特長を生かした商品のブランド化によるバリューの創出が可能となる。生産者の持つ可能性と潜在力を引き出し、ビジネス力の強化やサービスの質を向上させることにより、競争力の高い持続可能な農業経営体を育成することが可能となり、農林水産業を成長産業へと変革し、国内総生産の増大に貢献することが期待される。

[B] 重きを置くべき課題

本システムの実現に向けて、多様なニーズに即した商品の提供を可能とするため、生産段階においては、多収性など重要形質の品目の育種、良食味や有効成分を多く含む新品種の育成等を大幅に短縮・効率化する、オミクス解析技術やゲノム編集技術の体系化などの次世代育種システムの開発を行う。あわせて、それらの品目・品種を定時・定量・定品質で生産・供給することを可能とするニーズオリエンティッドな生産システムのスマート化にも取り組む。加工・流通段階においては、輸出と国内需要を拡大するため、長期間の鮮度保持技術の開発や国際的品質管理基準への対応など、高付加価値化に取り組む。また、バリューチェーンを構成する基盤として、生産、加工、流通、消費の各段階に情報を効果的に伝達できる情報プラットフォームの構築等に取り組む。

さらに、育種、生産等におけるビッグデータ解析等の ICT を活用した高度な研究開発システムの構築、輸出拡大に向けたオールジャパンでの海外市場分析や販売戦略策定、ブランドの構築などに取り組む必要がある。

なお、これらの取組に当たっては、SIP「次世代農林水産業創造技術」の研究課題である、次世代育種の開発、植物工場における体系的栽培管理技術の開発及び次世

代機能性農林水産物・食品の開発を先導役として推進する。

[C] 重きを置くべき取組

1) 次世代育種システム（S I P及び大会プロジェクト⑨を含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 日本独自の技術となるNBT（New Plant Breeding Techniques）など次世代育種システム（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 輸出国のニーズ把握を踏まえ、それに対応可能な育種・育苗システムの確立

【農林水産省】

- ・ 国産花きの日持ち性品種の育成や品質保持期間延長技術の開発（大会プロジェクト⑨）

【農林水産省】

- ・ 府省連携による遺伝資源の戦略的な確保に向けた検討

【調整中】

- ・ 植物共生系の解明等とそれを最大限に活用した育種への応用

【文部科学省】

（2020年までの成果目標）

加工・業務用に求められる品質・規格に適合した野菜、多収性イネ（単収1.5トン／10a；2024年度末目標）、加工適性に優れた麦など新品種の育成・普及

2) ニーズオリエンティッドな生産システム（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 流通・外食産業の定時・定量・定品質供給ニーズや、多様化する消費者等のニーズに応じた作物への生産転換を可能とするシステムの確立

【農林水産省、経済産業省】

- ・ 次世代機能性成分など新たな機能・価値の開拓（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 太陽光型植物工場などの次世代施設園芸の導入による高付加価値商品の生産・供給システムの開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 生物機能の高度活用による有用物質創成等バイオテクノロジー等に係る研究開発の強化

【農林水産省、経済産業省】

（2020年までの成果目標）

- ・ 消費者ニーズの変化に対応した品目・品種への速やかな転換が可能な生産システムの確立
- ・ 生物機能を高度活用した有用物質生産の実用化

3) 加工・流通システム (大会プロジェクト⑨を含む) 【農林水産省】

- ・ 海外展開も視野に入れ、輸出時に要求される要件 (H A C C P 等) にも対応可能な加工・流通技術 (鮮度保持、品質管理) の研究開発 (大会プロジェクト⑨を含む) 【農林水産省】

(2020 年までの成果目標)

青果物や花きの鮮度保持技術の高度化やH A C C P 等安全・品質管理体制の構築によるジャパンブランドの確立と、農林水産物の輸出促進(目標: 輸出額 1 兆円)

4) 実需者や消費者への有益情報伝達システム 【農林水産省】

- ・ 詳細な生産情報、実需者や消費者のニーズなど農林水産業・食品産業で情報を共有する情報提供プラットフォームの整備 【農林水産省】

(2020 年までの成果目標)

情報提供プラットフォームの効率的な活用による商品化・事業化

5) 社会実装に向けた主な取組 【調整中】

- ・ 農林水産業・食品産業と他分野との連携により知識・技術・アイデアを融合させ革新的な技術シーズを生み出すことで商品化・事業化に導く新たな産学連携研究の仕組みを構築 【農林水産省】
- ・ 社会受容に向けたN B T など次世代育種技術の安全性評価と国民への情報提供方法の検討 【内閣府、文部科学省、農林水産省】
- ・ 海外展開も視野に入れた知的財産の戦略的な活用と保護

【調整中】

- ・ 輸出促進に向けた農林水産物のジャパンブランドの確立及び国際的な安全確保基準等に準拠した加工・流通技術の現場への普及促進 【農林水産省】

iii) スマート生産システム

[A] 基本的認識

農林水産業は地域の基盤産業であるが、就業者の減少や高齢化が急速に進んでおり、意欲のある若い世代の就業者の確保が産業のみならず地域活性化のためにも喫緊の課題となっている。

このため、これまで現場への導入が十分でなかった I C T やロボット技術等を活用し、大規模生産システムによる農作業の自動化・知能化、熟練者のノウハウの形式知化、機械化が困難な作業の軽労化など、超省力・高生産のスマート農業モデルを実現する。それにより、安定した営農と収益性の向上を可能とし、若い世代をはじめ女性、高齢者など、誰もが取り組める魅力ある次世代農業の全国展開を目指す。特に、T P P の合意を受け、関税削減による長期的な影響が懸念される畜産・酪農は、スマート

化等による国際競争力の強化を図る。

本取組により新規就農者の増加等による雇用増と地域活性化を実現するとともに、生産力増進による食料自給率（2013年カロリーベースで39%：2025年目標45%）の向上を図る。

[B] 重きを置くべき課題

本システムの実現のためには、圃場における栽培・生産システムの低コスト化、高度化を進めるとともに、農作業の軽労化や自動化を通じた就農者の負荷軽減を実現し、更に栽培・生産ノウハウや経営ノウハウを新規就農者にもわかりやすい形で提供するための仕組みを作り、それらを総合的に提供する必要がある。

栽培・生産に関しては、衛星測位システムの位置情報等を利用した農業機械の自動走行や高精度制御を用いた農作業の無人化並びに作物生育状況、気象障害予測等のデータに基づく栽培管理を可能とする大規模生産システムの構築が必要である。平成27年度末にICTの利活用に資する農作業や農作物の名称、環境情報のデータ項目、農業情報交換のインターフェースの標準化が行われ、個々の情報が全体システムで機能するスマート生産システムを実現する基盤が整備されたところであり、今後は各研究課題における標準化に基づく研究と標準化の項目拡大が必要である。また、人工知能、IoT等も活用して、これまで手作業に頼っていた作業のロボット化やビッグデータを活用した生産性の向上にも取り組む。

経営に関しては、ノウハウの形式知化により、経験の少ない労働者でも営農可能な経営支援システムを構築する。

畜産・酪農については、省力化機械の導入等による生産コストの削減、栄養価の高い飼料作物の導入等による飼料自給率の向上など、収益力・生産基盤を強化することにより、国際競争力の強化を図る。

これらの研究開発のうち、農業機械等の無人化作業及びセンサによる収益性の向上については、SIP「次世代農林水産業創造技術」を先導役として推進する。

[C] 重きを置くべき取組

1) 栽培・生産・経営支援システム(SIPを含む)

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 大規模生産のための農業機械の夜間走行、複数走行、自動走行などのための高精度GNSS（Global Navigation Satellite System：全地球測位システム）による自動走行システム等の導入（SIPを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 多収、高品質、効率生産のための衛星等のセンサによる作物育成、土壌水分、収穫適期など画像解析等センシング技術や過去の生産データの活用による「精密農業」の開発（SIPを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 農作業の軽労化のための人工知能等も活用したこれまで手作業に依存していた収穫等の作業のロボット化、傾斜地や畦畔の除草や圃場ごとの最適な水管理の自動化技術の導入（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ 新規就農者等の生産技術・経営の高度化のための「匠の技」のデータ化・形式知化及びセンサにより収集したデータ等による圃場マップや栽培履歴の管理情報等を活用した経営支援システムの開発（S I Pを含む）

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省】

- ・ I C Tを活用した乳牛の能力を最大限に発揮させる飼養管理技術及び海外産と差別化できる和牛肉と豚肉の生産技術の開発（S I Pを含む）

【調整中】

- ・ 畜産・酪農について、栄養価の高い飼料の生産・調整・利用技術や、I C T、ロボット技術等の活用による省力化した生産技術の開発

【農林水産省】

- ・ 牛の繁殖性の向上、肉用牛の肥育期間の短縮及び家畜衛生対策等による低コスト生産技術の開発

【農林水産省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 複数の農作業機の自動作業により労働コストを半減
- ・ 遠隔監視下の農作業機の無人システムの実現
- ・ センシング情報に基づく代掻き、播種、施肥など高精度化による収量、品質の向上及び施肥量を30%削減
- ・ 分散した圃場において、水管理のための労力を50%以上削減
- ・ 除草作業のロボット化（畦畔、畝間など）による作業効率向上
- ・ データマイニング手法による「匠の技」のデータ化及びその提供システムの開発
- ・ 輸入濃厚飼料と同等の価格の国産濃厚飼料の生産・利用技術の開発

2) 社会実装に向けた主な取組 【内閣官房、内閣府、総務省、農林水産省】

- ・ 省力化や精密化に向けた生産システム等の大規模実証 【農林水産省】

- ・ 農業機械の自動走行等に向けた土地基盤の整備との連携 【農林水産省】

- ・ 農業機械の無人走行への安全対策の確立

【農林水産省】

- ・ 「匠の技」の形式知化したノウハウに係る知的財産関係の整理及び国際標準化 【内閣官房、農林水産省】

- ・ 農業用I Tシステムにおける用語の標準化、普及展開

II 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

i) 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

[A] 基本的認識

我が国は既に世界に先駆けて超高齢社会を迎えた。人口構成の変化は既に日本の社会や経済に対して様々な影響を与えているが、今後より広範な分野で一層大きな影響をもたらすと予想されている。

近年の科学技術の進歩により、世界的に革新的な医療技術が相次いで開発され、我が国でも医療におけるイノベーションが期待されるようになった。特に、疾病の制圧と健康な社会の構築を目標とする医学研究においては、臨床現場で活用される医療技術の開発が研究の目標となる。基礎科学の成果を疾患の克服に向けて具体的に生かすためには、基礎研究と臨床現場の間の循環を構築しなければならない。

こうした社会的背景と医学研究の在り方を踏まえ、我が国の基礎科学研究を展開して世界最先端の医療技術の開発を推進し、その成果を活用した医療による健康寿命の延伸を実現するとともに、医療制度の持続性を確保することが、焦眉の課題とされるようになった。

あわせて、健康・医療分野に係る産業を戦略産業として育成し、経済成長への寄与によって超高齢社会を乗り越えるモデルを世界に発信することが求められる。こうした問題意識から、新たな医療分野の研究開発の取組が検討され、具体的な対応が開始されることとなった。

このため、平成 25 年 8 月に、健康・医療に関する成長戦略の推進及び医療分野の研究開発の司令塔機能の本部として、内閣総理大臣を本部長とする「健康・医療戦略推進本部」の内閣への設置を閣議決定するとともに、同月、健康・医療戦略推進本部において、医療分野の研究開発に関する総合戦略の策定に係る専門的な事項の調査・検討を学術的・技術的観点から行うため、医療分野の研究開発に関する専門調査会の設置を決定した。

その後、健康・医療戦略推進本部を法定化する等の「健康・医療戦略推進法」と、医療分野の研究開発及びその環境整備等の業務を行う独立行政法人を設立するための「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 日に成立した。「健康・医療戦略推進法」に基づき、「健康・医療戦略」が平成 26 年 7 月 22 日に閣議決定されるとともに、同日、「医療分野研究開発推進計画」が健康・医療戦略推進本部により決定された。

平成 27 年 4 月 1 日には、国立研究開発法人日本医療研究開発機構が設立され、健康・医療戦略推進本部の下、「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の一貫した研究開発を推進している。

こうした体制の下、国民の健康寿命の延伸、国民・社会の期待に応える医療や、我が国の技術力を最大限生かした医療の実現を図るとともに、医薬品、医療機器開発分

野における産業競争力の向上を図る。

さらに、我が国発の創薬や医療機器及び医療技術開発を実現し、我が国のみならず諸外国の医療の向上に貢献することは必須の課題である。発展途上国の感染症等に対する取組は、あわせて、我が国の医療や安全に資する。このため、我が国の医療技術や産業競争力を生かし、諸外国との連携による地球規模の課題への取組や、我が国の優れた力を生かした国際貢献といった主導的取組を進めていく。

これらに際して、総合科学技術・イノベーション会議は健康・医療戦略推進本部と協働し、国際社会に先駆けた健康長寿社会の実現に向けて相乗的な効果を生み出すことができるよう、連携を図る。

[B] 重きを置くべき課題

新たな医療分野の研究開発体制の構築は、基礎研究からの優れたシーズを見出し、これを実用化へ一貫して繋ぎ、具体的な成果を目指すものである。このため、取組の当初から、臨床研究・治験への橋渡しや産業界への導出に向けた戦略と周到な準備に基づく実施が求められる。

多岐に広がる医療分野の研究開発への取組の中でも、平成26年度から開始した「各省連携プロジェクト」として、平成25年8月に健康・医療戦略推進本部により決定された取組は、各省の関連する研究開発プログラムを統合的に連携し1つのプロジェクトとして一体的な運用を図るものとなっている。具体的には、医薬品創出、医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療の実現、オーダーメイド・ゲノム医療の実現、がんに関する研究、精神・神経疾患に関する研究、新興・再興感染症に関する研究、難病に関する研究について重点的に取り組む。当該プロジェクトは、平成27年度からは、国立研究開発法人日本医療研究開発機構において、重点プロジェクトとして集約して管理し、統合的に推進している。実施に当たっては、個々のプロジェクトごとに成果目標（KPI）を設定し、その達成に向けて個々の研究開発の開始・方針の転換等について権限と裁量をPD（プログラム・ディレクター）に付与し、PDの下に各研究チームが、出口を見据えて、シーズの探索・選択や個々のシーズごとの戦略に基づく開発研究を行うとともに、シーズが頓挫した場合にはそれに替わる新たなシーズを随時選択することで、各チームの下で常に複数のシーズの開発研究が行われるようなマネジメントが構築される。なお、重点プロジェクトに関しては、次のようなKPIが掲げられている。今後、これらのKPIについては、状況に応じて、更なる検討・検証等がなされ、必要な見直しもなされることもあり得る。

重点プロジェクト以外の取組についても、「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」の主旨を踏まえつつ、着実に推進する。

また、科学技術イノベーション創造推進費⁹を活用して創設した医療分野の研究開発に関する調整費により、研究の進捗状況や新規に募集する研究の内容などを踏まえた予算配分を各省間をまたいで機動的かつ効率的に行う。

⁹ 総合科学技術・イノベーション会議が科学技術イノベーション政策の司令塔機能を発揮し実施するSIPの推進等に必要経費として内閣府に計上。

さらに、医療等分野のICT化については、次世代医療ICT基盤協議会において、健康・医療戦略、成長戦略等の観点も含めて、①診療行為の実施結果（アウトカム）を含む標準化されたデジタルデータの収集・利活用を円滑に行う全国規模の仕組みの実現に資する取組、②臨床におけるICTの徹底的な適用による高度で効率的な次世代医療の実現・国際標準の獲得に資する取組を実施する。これらにより、医療の質の向上及び効率化、医療機器・医薬品等の研究開発の促進、新たな健康関連サービスの創出等を目指す。

[C] 重きを置くべき取組

1) 医薬品創出

- ・ 創薬支援ネットワーク等の医薬品創出のための支援基盤の整備及び基礎研究から医薬品としての実用化につなげるまでの切れ目のない支援を推進する。

(2020年までの成果目標)

- ・ 相談・シーズ評価 累計 1,500 件
- ・ 有望シーズへの創薬支援 累計 200 件
- ・ 企業への導出（ライセンスアウト） 累計 5 件
- ・ 創薬ターゲットの同定 10 件

2) 医療機器開発

- ・ 我が国発の優れた医療機器について、複数の専門支援機関による開発支援体制（医療機器開発支援ネットワーク）を活用しつつ、医療ニーズを確実に踏まえて日本の強みとなるものづくり技術も生かしながら、開発・実用化を推進するとともに、研究開発から実用化につなげる体制整備を引き続き進める。

(2020年までの達成目標)

- ・ 医療機器の輸出額を倍増（平成23年約5,000億円→約1兆円）
- ・ 5種類以上の革新的医療機器の実用化
- ・ 国内医療機器市場規模の拡大 3.2兆円

3) 革新的医療技術創出拠点の整備

- ・ アカデミア等における画期的な基礎研究成果を一貫して実用化につなぐ体制を構築するとともに、各開発段階のシーズについて国際水準の質の高い臨床研究・治験を実施・支援する体制の整備を行う。

(2020年までの達成目標)

- ・ 医師主導治験届出数 年間 40 件
- ・ F I H試験（企業治験含む） 年間 40 件

4) 再生医療の実現

- ・ 基礎から臨床段階まで切れ目なく一貫した支援を行うとともに、再生医療関連事業のための基盤整備並びに、iPS 細胞等の創薬支援ツールとしての活用に向けた支援を進め、新薬開発の効率性の向上を図る。

(2020 年までの達成目標)

- ・ iPS 細胞技術を活用して作製した新規治療薬の臨床応用
- ・ 再生医療等製品の薬事承認数の増加
- ・ 臨床研究・治験に移行する対象疾患の拡大（延べ移行数 約 15 件）
- ・ 再生医療関係の周辺機器・装置の実用化
- ・ iPS 細胞技術を応用した医薬品心毒性評価法の国際標準化への提言

5) オーダーメイド・ゲノム医療の実現

- ・ 急速に進むゲノムレベルの解析技術の進展を踏まえ、疾患と遺伝的要因や環境要因等の関連性の解明の成果を迅速に国民に還元するため、解析基盤の強化を図るとともに、特定の疾患の解明及びこれに対する臨床応用の推進を図る。

(2020 年までの達成目標)

- ・ 生活習慣病（糖尿病や脳卒中、心筋梗塞等）の劇的な改善
- ・ 発がん予測診断、抗がん剤等の治療反応性や副作用の予測診断の確立
- ・ うつ、認知症の臨床研究の開始
- ・ 神経・筋難病等の革新的な診断・治療法の開発

6) がんに関する研究

- ・ がん対策推進基本計画（平成 24 年 6 月閣議決定）に基づき策定された「がん研究 10 か年戦略」（平成 26 年 3 月関係 3 大臣確認）や「がん対策加速化プラン」（平成 27 年 12 月）を踏まえ、関係省庁の所管する研究関連事業の連携のもと、がんの本態解明等に係る基礎研究から実用化に向けた研究まで一体的に推進する。

(2020 年までの達成目標)

- ・ 5 年以内に日本発の革新的ながん治療薬の創出に向けた 10 種類以上の治験への導出
- ・ 小児がん、難治性がん、希少がん等に関して、未承認薬・適応外薬を含む治療薬の実用化に向けた 6 種類以上の治験への導出
- ・ 小児がん、希少がん等の治療薬に関して 1 種類以上の薬事承認・効能追加
- ・ いわゆるドラッグ・ラグ、デバイス・ラグの解消
- ・ 小児・高齢者のがん、希少がんに対する標準治療の確立（3 件以上のガイドラインを作成）

7) 精神・神経疾患に関する研究

- ・ 認知症やうつ病などの精神疾患等の発症に関わる脳神経回路・機能の解明に向けた研究開発及び基盤整備を各省連携のもとに強力に進めることにより、革新的診断・予防・治療法を確立し、認知症・精神疾患等を克服する。

(2020年までの達成目標)

- ・ 日本発の認知症、うつ病等の精神疾患の根本治療薬候補の治験開始
- ・ 精神疾患の客観的診断法の確立
- ・ 精神疾患の適正な薬物治療法の確立
- ・ 脳全体の神経回路の構造と活動に関するマップの完成

8) 新興・再興感染症に関する研究

- ・ 新型インフルエンザ等の感染症から国民及び世界の人々を守るため、感染症に関する国内外での研究を各省連携して推進するとともに、その成果をより効率的・効果的に治療薬・診断薬・ワクチンの開発等につなげることで、感染症対策を強化する。

(2020年までの達成目標)

- ・ 得られた病原体（インフルエンザ・デング熱・下痢症感染症・薬剤耐性菌）の全ゲノムデータベース等を基にした、薬剤ターゲット部位の特定及び新たな迅速診断法等の開発・実用化
- ・ ノロウイルスワクチン及び経鼻インフルエンザワクチンに関する非臨床試験・臨床試験の実施及び薬事承認の申請

(2030年までの達成目標)

- ・ 新たなワクチンの開発
(例：インフルエンザに対する万能ワクチン等)
- ・ 新たな抗菌薬・抗ウイルス薬等の開発
- ・ WHO、諸外国と連携したポリオ、麻疹等の感染症の根絶・排除の達成
(結核については2050年までの達成目標)

9) 難病に関する研究

- ・ 希少・難治性疾患（難病）の克服を目指すため、患者数が希少ゆえに研究が進まない分野において、各省が連携して全ての研究プロセスで切れ目ない援助を行うことで、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する。

(2020年までの達成目標)

- ・ 新規薬剤の薬事承認や既存薬剤の適応拡大を11件以上達成
(ALS、遠位型ミオパチー等)

- ・ 欧米等のデータベースと連携した国際共同治験等の推進

ii) 高度道路交通システム

[A] 基本的認識

我が国では交通事故死者数の低減を国家目標¹⁰に掲げ、様々な取組が進められてきた結果、年間死者数は平成 13 年（2001 年）以降、減少を続けていたが、近年はそれにも鈍化傾向が見られ、平成 27 年（2015 年）には 4,117 人（前年比+4 人）と、残念ながら 15 年ぶりに増加に転じるに至った。とりわけ交通事故死者数全体に占める 65 歳以上の高齢者の割合は依然として高い水準で推移しており¹¹、その対策が急務である。また、大きな社会問題の一つである交通渋滞は渋滞損失時間を発生させ、経済機会そのものの損失につながるとともに、環境負荷の増大等も招いてきた。これらは世界共通の課題でもあるが、世界に先んじて超高齢化・人口減少社会が到来しつつある我が国では、さらに、高齢者や過疎地での移動手段の問題、物流業界等でのドライバー不足などの社会的課題への対応に迫られている。

このような道路交通分野の諸課題に対するブレークスルーとして、情報通信技術の活用による高度化、すなわち「高度道路交通システム」（ITS）¹²の発展が期待されるどころであり、特に究極の解決策として注目される自動走行システムの本格的な実用化を目指して国内外で様々な研究開発等が繰り広げられている。我が国において自動走行システムの実現に取り組むに当たっては、産学官関係者がこのような交通社会の地球的課題解決への貢献、とりわけ交通事故死者数の低減等を目指す意識を強く持ち、立場を越えて協力し合い、努力を続けることが重要である。政府の IT 総合戦略本部においても、このような観点から「官民 ITS 構想・ロードマップ 2015」¹³を策定し、社会展開に向けた包括的な取組推進を図っているところである。自動車交通の世界は、人と車と環境の 3 つで構成され、自動走行システムの実現には、これらのインターフェースの議論と標準化の取組が必要となる。自動走行システムの実用化というクルマ社会の一大変革期に当たり、この技術が広く社会や人々に受け入れられるよう、過去 130 年の歴史の中で形成されてきた自動車交通に関する「適度な世界標準化」と、競争と協調によるイノベーションでその実現を図る。

自動走行システムは、高精度なデジタル地図と ITS 先読み情報¹⁴等からなるダイナミックマップ¹⁵等の活用やいわゆるプローブ情報の生成・利用など、データ利活用

10 中央交通安全対策会議「交通安全基本計画」(<http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/index-w.html>)

11 警察庁「平成 27 年中の交通事故死者数について」（平成 28 年 1 月 4 日報道発表資料）
(https://www.npa.go.jp/pressrelease/2016/01/20160106_01.html)

12 道路の安全性、輸送効率、快適性の向上等を目的に最先端の情報通信技術等を用いて人と道路と車両とを一体のシステムとして構築する新しい道路システムの新総称（Intelligent Transport Systems）。

13 IT 総合戦略本部「官民 ITS 構想・ロードマップ 2015」（平成 27 年 6 月 30 日）
(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20150630/siryou7.pdf>)

14 車載センサーでは検知出来ない死角や見通し範囲外に存在する車両や歩行者の存在等に関して、車車間通信や路車間通信等を用いてそれらに接近する前に先に入手する情報。

15 3次元道路地図に工事や規制、事故など時間と伴に変化する情報を重畳した高精度デジタル地図。

という面でも注目されている。従前の高度道路交通システムでもVICS¹⁶等によるカーナビ端末などを通じたドライバーへの情報提供等、交通データの活用により、渋滞削減、交通円滑化、環境負荷の軽減等に既に大きな効果を上げてきた。一方、今後実現が期待される自動走行システムは、

- 1) 高精度デジタル地図にITS先読み情報等を統合（サイバー空間）
- 2) 更に車載センサー等により周りの状況（実世界）をリアルタイムにデジタル化
- 3) これらデジタルデータ（サイバー空間）を用いて自動車というモノを自動的に制御（実世界）

という、道路交通において本格的な「サイバーフィジカルシステム」を初めて具現化する、画期的なシステムである。この点において、自動走行システムの実現は、まさに「情報社会」から「超スマート社会」への発展、Society 5.0への道を切り拓く取組であり、各分野・システムとの連携等も積極的に促進することで、Society 5.0における新しい価値やサービス創出等に貢献していくことが期待される。

具体的には、交通事故や渋滞、環境負荷の低減といった従来の道路交通社会における負の側面の大幅な改善に加え、高齢者等を含む誰もがストレスなく移動できる新たなサービスの実現、ドライバー不足への対応、駐車効率の向上など、社会におけるモビリティに関する新たな価値が生み出されると考えられる。また、他分野のシステムとのデータ連携等により、新たな産業の創出や地方創生も含め、社会経済全体の活性化、人々の暮らしの向上を目指す。

[B] 重きを置くべき課題

高度道路交通システムの更なる発展、高度化に向け、特に昨今世界的に開発競争が活発化している自動走行システムの実現のためには、我が国においても産学官の連携による継続的な技術開発の推進、システムの確立等に取り組むことが必要である。国としては、協調領域に位置付けられる要素技術や実用化技術の開発、並びに新産業創出に向けた取組を重点的に推進する。

具体的には、SIPを中心に、

- ・ 自動走行システムに必要なダイナミックマップの開発、管理・配信技術の確立
- ・ 準自動走行システムに必要なHMI¹⁷の検討・開発、ドライバー状態に関する基礎研究のほか、完全自動走行システムにおけるHMIの必要性、在り方の検討
- ・ 通信で外部とつながる車両システム等のセキュリティの確保、評価環境の構築
- ・ 歩行者事故低減、交通制約者支援等に向けた歩車間・歩路間システムの高度化
- ・ 平成32年（2020年）の東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた次世

¹⁶ 道路交通情報通信システム。渋滞や交通規制などの道路交通情報をリアルタイムに送信し、カーナビなどの車載機に文字・図形で表示。

¹⁷ 自動走行車とそれに乗車しているドライバー及びその他の交通参加者（周辺の車両のドライバーや歩行者等）の間のインターフェース（Human Machine Interface）

代都市交通システム（ART）の開発

に重点的に取り組むとともに、革新的な認識技術やデータベース構築技術、電子制御系の故障時等の安全確保システムなど、実用化に必要な研究開発に取り組むこととする。また、これらの研究開発課題を進めるに当たっては、その取組の加速・統合化及び今後の実用化に向けた技術・制度面などの具体的課題の早期抽出等を図るため、平成29年度（2017年度）から実施予定の大規模実証実験（公道実証）等を産学官が連携して推進する。この実証実験に海外メーカーや国民の参加等も促すことにより、国際連携の先導並びに社会受容性の醸成にも寄与することを目指す。

また、「超スマート社会」の実現（Society 5.0）に向け、自動走行システムに関する研究開発を、本格的な「サイバーフィジカルシステム」の実現に向けた中核的な取組と位置付け、ダイナミックマップが様々なデータを地図基盤上に統合化するための共通プラットフォームとなるよう検討する。更に他分野との連携を積極的に進めるため、データ仕様やフォーマット等に関する情報共有・検討等を通じたユースケースの具体化、課題抽出等に取り組むこととする。

自動走行システムの実現やそのデータ利活用については、様々な行政分野にまたがる取組であることから、S I Pと各省庁取組等の緊密で効果的な連携が欠かせない。これら政府内での各種取組、民間企業や大学・研究機関等における技術開発等を有機的に結びつけ、

- ・ 低遅延の通信ネットワーク技術、サイバーセキュリティの高度化、既存テストコースや実証拠点の整備と活用など、自動走行システムを支える関連技術・システムの開発、実証
- ・ 過疎地等での新たな移動サービス、トラックの隊列走行、自動バレーパーキングなど、社会経済や国民生活における様々なニーズに対応する自動走行システムの応用実装、ビジネスモデルの確立に向けた取組
- ・ 社会受容性の醸成、自動走行の効用・機能・限界等に係る国民理解の促進、事故発生時の責任の在り方の検討、制度的課題への対応促進、国内外の連携・協力の強化や国際標準化の推進等、早期社会実装等に向けた各種取組の実施、相互連携を積極的に推進する。

[C] 重きを置くべき取組

- 1) 自動走行システムの開発に係る重要課題への集中的取組（S I P及び大会プロジェクト④を含む）

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ ダイナミックマップの開発、管理・配信技術の確立

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ HMI の検討・開発、ドライバー状態に関する基礎研究

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 情報セキュリティの確保、評価環境の構築
【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】
- ・ 歩行者事故低減、交通制約者支援の高度化
【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】
- ・ 次世代都市交通システム（ART）の開発
【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】
- ・ その他、自動走行システムの実現に向けた技術課題への対応
【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ 重要課題に係る技術、システムの確立
- ・ 準自動走行システム（レベル2）¹⁸の市場化
- ・ 準自動走行システム（レベル3）¹⁹の市場化（2020 年代前半）

2) 自動走行システムに係る大規模実証実験の推進（S I Pを含む）

- 【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】
- ・ 研究開発の加速・統合化、技術・制度面等の具体的課題の早期抽出等に向けて平成 29 年度（2017 年度）から行う大規模実証実験の企画・立案・実施等
【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ 重要課題に係る研究開発の加速・統合化、技術・制度面等の具体的課題の早期抽出等

3) 「超スマート社会」の実現（Society 5.0）に向けた取組（S I Pを含む）

- 【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省】
- ・ 様々なデータを地図基盤上に統合化するための共通プラットフォームとなるようダイナミックマップを検討
【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】
- ・ 他分野との連携推進、データ仕様やフォーマット等に係る情報共有・検討等を通じたユースケースの具体化、課題抽出、革新的な基礎研究の推進等
【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ Society 5.0 における新しい価値やサービス創出等への貢献

¹⁸ 加速・操舵・制動のうち複数の操作を同時にシステムが行う状態。

¹⁹ 加速・操舵・制動の全てをシステムが行う状態。ただし、システムが要請した場合はドライバーが対応。

4) 自動走行システムを支える関連技術・システムの開発、実証の推進、応用実装・ビジネスモデルの確立（S I Pを含む）

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 自動走行システムを支える関連技術・システムの開発、実証の推進

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 様々なニーズに応える自動走行システムの応用実装、ビジネスモデル確立

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ 関連技術・システムの高度化、実証拠点の整備・活用
- ・ 応用実装技術やビジネスモデルの確立

5) 社会実装等に向けた主な取組（S I Pを含む）

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 大規模実証実験等を通じた社会受容性の向上

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 必要に応じた法制度等の環境整備の促進

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 国内外での連携・協力の強化と国際標準化の推進

【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】

iii) 健康立国のための地域における人とくらしシステム

(「地域包括ケアシステムの推進」等)

[A] 基本的認識

世界に先駆けて超高齢社会を迎えた我が国においては、新たな人口構成に対応した持続的な成長や発展が可能な社会とすることが重要な課題である。そのため年齢を問わず全ての国民一人ひとりが、日々の生活をおくる地域で、生きがいを持って、自分らしい暮らしを生涯続け、最期のときまで快適に過ごせる社会を構築する必要がある。

このような社会を構築するには、その礎となる国民の健康を守ることが重要である。そのために、保健、予防等を含む医療・介護・健康分野の情報（以下「健康等情報」という。）を共有、連携、分析し、相乗効果をもたらす情報へと昇華させ、国民の多様なライフスタイルやニーズ、そしてその変化に対応した情報の提供や、サービス等を通じて国民に還元を行うことが必要である。また、「地域包括ケアシステム」等の制度基盤、「かかりつけ医」等の人材基盤、「次世代医療 I C T 基盤」等の情報基盤等を通じて、効率的、効果的に情報、サービス等を提供することも重要である。

基盤整備に加えて、国民一人ひとりの経験や実践に基づく知識、技術、能力等の共有・活用を推進し、直接的、間接的に国民相互に支え合うことが可能な社会とするこ

とによって、生きがいを育み、活力に満ちた社会の構築を目指す。

さらに、地域に根差した習慣や文化、社会変化に基づき、安心して力強く暮らせる住居、街、地域、周辺環境等を社会変化に応じて適宜更新を行うことに加え、脳科学（「知覚研究・意識研究」を含む。以下、同じ。）、ロボット技術等の最先端科学技術を応用することで、全ての国民が、尊厳を保ち、それぞれのライフスタイルに応じて快適で活動的な生活を送ることができる社会とすることが必要である。これらにより、今後、国民一人ひとりの身体的、精神的、社会的な持続的成長を可能とし、ひいては社会の持続的な成長につないでいくこととなる。

これらの取組によって得られた成果は、健康寿命の延伸へと繋がっていく。これを我が国と同様の高齢化等の課題や国民のニーズに直面する諸外国にも提供することで、国際的な持続可能な社会の形成にも展開していく。

[B] 重きを置くべき課題

健康立国のための地域における人とくらしのシステムの推進に当たっては、開発される技術等が社会実装される具体的なシーンをイメージしながら研究開発を行うことが重要である。具体的な研究開発においては、省庁間、分野間における横断的な事業連携及び情報共有を積極的に行うことで、成果の相乗効果を高めなければならない。また、既存の施設、設備、機器等を汎用的に活用し、開発期間、予算を含めて効率的・効果的な運営を行うことが必要である。研究開発等の成果は、直接間接を問わず、情報提供者等に対して還元されることが必要不可欠である。また、開発に当たっては、国民ニーズに適切に対応した技術シーズとするために、開発者等と国民との継続的な会話の場を設ける等の配慮、及び今後開発される技術、サービスを効果的に活用するための人材育成や知識醸成のための学びの機会の提供、個人や集団に対する適切な関与の方法等に関する研究開発も必要不可欠である。なお、研究開発等の実施に当たっては、個人に関連する情報について、十分な保護及び管理に加え不測の事態を想定した対策を行うことが必要である。また、これら情報等の利活用については、倫理面も考慮することが必須の要件である。

まず、様々な健康等情報の共有統合を目的とする次世代医療ICT基盤の構築と連携を行うことに加え、それを支えるネットワーク基盤技術、センシング技術、IoT等の研究開発を進めるとともに、健康等情報の利活用を推進する必要がある。これらの取組により、各種情報収集・連携を可能とし、健康等情報の分析に基づいた医療・介護の質の向上、新たな医療機器・医薬品の創出等が可能となる。さらに、健康等情報の分析に基づき有益な情報及びサービスに昇華した上で情報提供者本人に還元することで、個々人に適した自己管理（セルフケア）、支援等が可能となる。さらには、医療資源等についての情報共有システムを構築することで、医療等サービスを災害時等も視野に含めて効率的・効果的に提供できる体制を構築していくことを目指す。

次に、脳科学、ロボット技術等による自立行動を支援する技術等の開発に加え、従

来の治療、療養、看護及び介護の効率化、簡易化につながる新素材を活用した器材、支援機器及び管理支援技術等の研究開発を積極的に進めることで、支援を必要とする者等の自立を促進するとともに、家族や看護・介護従事者等への負担軽減を図る。また、認知症など老化・加齢に関連した社会課題に対する社会的対応策の創出も必要である。

さらに、見守り、体調管理、在宅療養支援等のためのセンシング機器、支援機器等及びこれらを実装した快適で安全な人に優しい居住空間のための研究開発を進めることで、人に優しい住宅づくり、並びにこれらを「かかりつけ医」等と連携して情報の標準化及び共有化を推進する必要がある。また、住宅だけでなく、生活する地域（街）に対しても、住民が安全に安心して日々の生活を営むことを可能とするための個別的バリアフリー技術に加え、活動や行動しやすい地域や街を構築するための技術や行動支援技術の研究開発、地理情報等の地域環境基盤の整備等も継続的に推進していくことも重要である。

このような多分野に広がる科学技術等を有機的に関連付け、有効性、効率性等の相乗効果を得るために、予測理論、選択理論、意思決定理論等、及び社会環境、制度環境等の関連する社会科学分野での研究開発に基づくAI技術、数値処理技術の研究開発を実施するとともに、国際的な標準化も視野に情報等の標準化を進めることが必要である。

これらの研究成果及び技術、製品・サービスについては、世界規模で普及させるために、大会プロジェクトと研究開発を連動させ、2020年に開催される大会会場等において、これらの技術を活用した製品等の品質や有効性を身近に感じてもらうことを目指すとともに、これらを皮切りに諸外国に対して、サービス化を見据えた技術輸出を図る。

[C] 重きを置くべき取組

1) ICT等の活用による健康等情報の利活用の推進

【内閣官房、総務省、消防庁、文部科学省、経済産業省】

- ・ 医療・介護・健康の情報の効果的な利活用を可能とするための、次世代医療ICT基盤の構築の推進、並びに公的統計調査、調査研究等により得られる情報に基づき「人とくらし（「死因」等含む）」に関連する統合的な利活用や、調査の効率化に関する研究開発の推進

【内閣官房、総務省、消防庁、文部科学省、厚生労働省】

- ・ 次世代情報社会に対応した超高速性、安全性、安定性等に係る革新的なネットワーク基盤技術の研究開発の推進、及び生体情報のセンシング技術やIoT技術等を用いた人と物、物と物をつなぐ先端技術開発の推進

【総務省、経済産業省】

- ・ 社会科学的な進展も踏まえたAI、数値処理等の次世代解析技術開発、及び

評価測定基準及びセンサ機器等におけるデータフォーマット等の標準化に関する研究開発 【内閣官房、総務省、文部科学省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 標準規格に基づく医療及び介護に関するデータベースの構築
- ・ センシングデータのデータベースへの実装
- ・ 次世代解析技術による有用な医療・介護情報の提供
- ・ 次世代の効果的な医療・介護サービスの提供

2) 支援を必要とする者の自立促進及び看護・介護等サービスの効果的提供の支援技術の研究開発 【警察庁、総務省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省】

- ・ センシング機能、ICT等の活用による使用者の操作をアシストする車いす等の自律型モビリティ及び運用のための測位、地図等の社会基盤に係る研究開発（大会プロジェクト③の一部を含む） 【警察庁、総務省、国土交通省】
- ・ 脳科学、ロボット技術、センサ技術等を用いたロボット機器等の自立行動支援技術、並びに治療、療養、看護及び介護の負担軽減及び効率化のための支援器材、支援機器、管理支援技術等の研究開発 【厚生労働省、経済産業省】
- ・ 多職種連携スキル、システム利用スキルの教育技術の開発及び関連する分析技術開発等に係る人材の効果的・効率的育成技術の開発 【厚生労働省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 各種センシング技術を応用した使用者の操作をアシストする車いす、ロボット介護機器等自立行動支援技術・自律型モビリティの製品化
- ・ 人材育成プログラムの開発、導入

3) 人にやさしい住宅・街づくりに資する研究 【調整中】

- ・ 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3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の推進（大会プロジェクト①の一部を含む）

【国土交通省】

- ・ 住民が安全に安心して日々の生活を営むことを可能とするための住宅及び街のバリアフリー技術並びに、人と物、物と物をつなぐセンシング技術、IoT技術等を用いた生活行動等の支援技術の研究開発の推進

【総務省、経済産業省】

- ・ 個々の国民の健康・身体状況に基づき、身体的・精神的な「くつろぎ」、「ゆとり」を醸成し「人にやさしく、衛生的かつ健康的に快適」と感じられる、環境にも配慮した住宅、街及び空間や社会のデザイン・構築のための研究開発の推進

【調整中】

(2020年までの成果目標)

- ・ 屋外・屋内測位及びそれらのシームレス測位技術の確立及び3次元地図の整備促進
- ・ センシングデータのデータベースへの実装

4) 社会実装に向けた主な取組 【内閣官房、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ センサ機器のデータフォーマットの標準化によるデータベースの構築
【内閣官房】
- ・ 「3. 重きを置くべき取組(1)から(3)」の取組を、原則モデル地区を設定して検証
【総務省、経済産業省、国土交通省】

III ものづくり・コトづくりの競争力向上

i) 新たなものづくりシステム

[A] 基本的認識

製造業は我が国の経済を支える基幹産業であり、自動車や電気機器を中心とした工業製品の輸出額は約44兆円²⁰に達している。一方で、安価な生産コストを武器とした中国等の新興国の追い上げと、インダストリー4.0等の国家イニシアティブを掲げて製造業の徹底的なICT化を目指すドイツを始めとした欧米諸国のグローバル戦略に対して、我が国のものづくり産業には更なる競争力・収益力の強化、及び、新市場の創出が求められている。これまで、我が国は世界に冠たる製造技術を開発し、性能、品質、コストの三位一体で優れた工業製品を世界中の国々に供給してきた。今後、グローバル競争を勝ち抜くためには、大手企業が高い国際競争力を維持すること、中小企業・中核企業がグローバル需要獲得力を向上させること、新市場を生み出す差別化技術を強化することが必要である。そのためには、これまでの我が国の強みである工作機械や産業用ロボット等の設計・生産技術のさらなる進化に加え、それらとIoTやビッグデータ、AI等のICTとを融合させることにより、多様化する顧客ニーズに柔軟に対応できるものづくり技術を構築するとともに、ICTを活用したサービス産業との連携を可能とする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開発が必要となる。

我が国のものづくり産業は、高品質かつ効率的な設計・生産技術と、熟練技術者の持つ高度な技術(匠の技術)を強みとして成長してきた。新たなものづくりシステムでは、製品企画、設計、生産、物流、販売、保守までをICTで繋げるエンジニアリングチェーン、製品の加工・組み立てプロセスをICTで繋ぐ生産プロセスチェーン、部素材の調達や在庫管理・ユーザーの情報管理等を行うシステムをサイバー空間上で統合したプラットフォームの構築が必要である。さらに、新たなものづくりシステム

²⁰ 2014年度の品目別輸出額 財務省「貿易統計」(<http://www.customs.go.jp/toukei/suii/html/data/fy2.pdf>)

では、構築したプラットフォームを介して、サプライチェーンから多くのデータを収集し、解析・利活用していく仕組みが必要である。また、各企業に蓄積された設計・生産ノウハウや、生産現場を知り尽くした熟練技術者の匠の技術（暗黙知）をロボットや工作機械を智能化することで形式知化して独自のものづくり技術を継承し続けることにより、グローバル市場において優位な地位を築くことができる。これらによって、ユーザーに対して感動や喜びを与える高品質・高付加価値の製品・サービスを迅速に提供できるバリューを創出する。

さらに、本システムにより、ものづくり企業の生産効率向上、事業の拡大や新たなビジネスの創出の機会が見込まれ、我が国の産業競争力の強化、地域の雇用の拡大、ひいては経済社会の活性化が実現される。

[B] 重きを置くべき課題

I o TやビッグデータといったI C Tを活用し、ものづくりに係わる様々なプロセスの現場（マーケティング、企画、設計、調達、生産、品質管理、保守等）を企業の垣根を越えて繋ぎ、サイバー空間を活用した新たなものづくりシステムのためのサプライチェーンプラットフォームを開発する。需要予測から生産設備の稼働管理、メンテナンスや在庫管理等の各構成要素（モジュール）を開発・整備し、それらをI C Tで繋ぎ、プラットフォーム化する。他産業分野にも適用可能なモジュールについては、超スマート社会サービスプラットフォームの一部として、エネルギー、自動運転等へ展開する。

プラットフォーム構築に当たっては、グローバルな市場を持つ大手企業が最適なサプライヤーを発掘するためのシステムを開発する。あわせて、卓越した技術を有する中小・中堅企業やベンチャー企業が大手企業やグローバル企業とパートナーシップを築き、系列を越えてサプライヤーとなるためのセキュアな受発注システム等の開発を行うとともに、その導入及び導入支援に取り組む。

大企業のサプライヤー発掘システムや中小企業を主体とする受発注システムの開発・社会実装に当たっては、サプライチェーンの一部又は全部を切り出し、実際の現場で実証実験する場を設け、システムの有用性や課題の抽出、さらには、ユーザーの求めるものを構想し、それに最適なシステムを選定して、全体最適化を指揮可能な人材の育成に取り組むことが重要である。また、海外のシステム（インダストリー4.0、インダストリアル・インターネット等）との連携を視野に入れた国内体制の整備（人材確保を含む）を推進する必要がある。

我が国では、摺り合わせ型の設計・生産スタイルと現場の迅速な対応力を武器に競争力のある製品を提供してきた。この強みを一層強化するため、各現場における問題を、サイバー空間を活用して設計・生産にフィードバックする技術、及び、各現場の対応を模擬するシミュレーション技術（製造機器動作、部品製造シミュレーター等）の開発を行う。また、潜在化したユーザーニーズを先取りした顧客満足度の高い製品、

サービスを生み出すため、グローバル市場を含むユーザーからの情報収集技術、ニーズの分析技術、人の無意識の価値判断を脳活動から客観的に評価可能とする技術等の開発に取り組む。

さらに生産プロセスにおいては、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、ビッグデータ処理や制御技術を活用して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に取り組む。ものづくりにおける大きな素材転換を促し得る低コスト高機能複合材料の開発、より高度なICTを実現させるための小型高性能センサやデータ通信モジュールの開発に取り組む。これらの開発を進める際、統合型材料開発システムとの連携が重要となる。また、企業内に蓄積された生産のノウハウや熟練技術者の匠の技術（暗黙知）を形式知化し、それを活用した生産の自動化や人と協調する安全性の高い生産ロボット等の開発にも取り組む。

なお、IoT、ビッグデータ等のサイバー空間を活用し、潜在的なニーズを先取りした製品企画・設計や、高速・高精度な加工技術等の開発に関しては、SIP「革新的設計生産技術」と関係各省の施策を連携して展開することが重要である。

また、中小・中堅企業、ベンチャー企業などの卓越した技術とユーザーニーズをマッチングするための国立研究開発法人や公設試等での共創の場の構築、新産業創出に向けた産学官連携の推進や人材の育成、そして企業間の連携のための情報管理システムの構築に取り組む。

[C] 重きを置くべき取組

1) サプライチェーンシステムのプラットフォーム構築（SIPを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ IoT、ビッグデータ、AI等のサイバー空間を活用した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、新たなサプライチェーンシステムのプラットフォーム構築（サプライチェーン内で求められる構成要素の開発・整備とICTによるそれらの技術のプラットフォーム化、特に、サプライヤー選択システムの開発やその実証、並びに、システムをインテグレートできる人材の育成等）

【総務省、経済産業省】

- ・ ユーザーや製品からの情報収集技術や収集されたビッグデータの解析技術等の開発による潜在的ニーズの探索、それらに基づくユーザーニーズを先取りした製品企画、及び高精度・高速なシミュレーションや解析による最適設計技術等の開発（SIPを含む）

【調整中】

- ・ 脳情報を元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

【総務省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ 製品企画、設計からメンテナンスまでのエンジニアリングプロセス、加工・組立てプロセス、部素材の調達や販売等の情報を、工程、組織を超えて繋ぐサプライチェーンシステムのプラットフォームの実用化
- ・ ユーザーニーズを先取りした製品企画と設計技術の実用化

2) 革新的な生産技術の開発 (S I Pを含む)

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ 様々な材料に対して、複雑形状を高速・高精度に加工する技術の開発 (S I Pを含む) 【内閣府、文部科学省、経済産業省】
- ・ ICTの高度化につながるセンサやデータ通信モジュールの開発、生産に関するノウハウや熟練技術者が有する匠の技の形式知化とそれらを活用した知能化機器の開発、及び、機器間連携やネットワーク技術を活用した生産ラインや人・ロボット協調ライン等の構築に向けた研究開発 (S I Pを含む)

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ 超硬合金、ニッケル合金等の難加工材の加工速度・精度向上の実現
- ・ ナノ光造形や3D造形を実現する鋳型技術等の高付加価値製品の製造拠点の構築
- ・ 機器間連携やネットワーク技術を活用した生産ラインや人・ロボット協調ラインの構築による、柔軟で常に最適化された生産システムの実現

3) 社会実装に向けた主な取組

- ・ 情報を適切に管理する情報システムの検討 (情報の共有化/秘匿化を適切に管理するセキュリティ技術等) 【調整中】
- ・ ユーザーニーズと技術をマッチングするための場の構築と、研究開発法人や地域の公設試、大学等が中核となり、実際の企業の現場で行う実証実験等を活用した人材育成の仕組みの構築 【文部科学省、経済産業省】

ii) 統合型材料開発システム

[A] 基本的認識

我が国のものづくり・コトづくりを支える素材産業は、世界トップクラスの国際競争力を有し、その高い技術力を基に開発される新物質・新材料は、革新的な製品を通じて社会に大きな変革をもたらしてきた。また、2015年の輸出総額²¹(約76兆円)にしめる工業素材の割合は20%を超え、素材産業は輸出産業の中でも重要な位置を占めている。しかしながら、製造業同様に、素材産業の分野においても、新興国は我が国

²¹ 財務省「貿易統計」統計品別国別税関一覧表

を激しく追い上げている。素材産業が、引き続き国際競争力を維持していくためには、他国が容易に追従できない材料及び製品を、いち早く、低コストで生み出し続けることが必要である。

そのためにはイノベーションを継続的に創出する仕組みが求められるが、新たな物質探索手法として、従来型の研究開発手法を補完する計算科学・データ科学をフル活用したマテリアルズ・インフォマティクスが注目され、米国を筆頭を取組が開始されている。一方、材料分野に強みがある我が国には、金属、セラミックス、高分子をはじめ、信頼性の高い膨大な量の材料データ（材料・実験・設計データ等）が存在する優位性がある。他国に対して優位性を確保するため、物質探索を主体とするマテリアルズ・インフォマティクスのみならず、これを拡張し、理論、実験、解析、シミュレーション、データベースなど全ての科学技術を融合して材料のパフォーマンス（耐久性、安全性等）まで予測可能な材料開発システムを構築することが重要である。また本システムの構築に当たっては、科学技術論文及びそれに付随する物質・材料データから有用な情報を引き出すための機械学習など、急速に進歩するAI技術の取り込みも、今後不可欠となる。

本システムは、ニーズを先取りした革新的な物質・材料の創製、研究開発期間の短縮を実現し、最終製品の市場投入の加速等により、素材産業の競争力強化を実現することができる。また、新材料は、省エネ部材、軽量化部材などとして早期に社会実装されることにより、エネルギー、地球環境問題等の社会課題の解決をもたらす。

[B] 重きを置くべき課題

統合型材料開発システムの構築には、まず、産学官それぞれが保有する多様かつ膨大な材料情報を整理・統合して、信頼性の高い材料データベースを構築する必要がある。あわせて、要求性能を満たす新物質・材料を抽出するための機械学習等を応用した材料探索技術や、実験・経験式等も活用した材料のパフォーマンスの予測技術を確立し、一連のシステムとして組み上げることが重要となる。さらには、製品化につながるため、予測結果を素早く検証する試作・計測・評価技術も必要となる。

今後、あらゆる分野の材料開発でデータ駆動型研究を用いた開発競争が展開される中、我が国が材料開発で他国をリードしていくために、SIP「革新的構造材料」の「マテリアルズインテグレーション」をコア施策として、各省の施策を連携させ、更に各省のAI、サイバーフィジカルシステム施策と本取組との連携を強化することが重要となる。

社会実装に向けては、材料分野ごとのデータのオープン・クローズ戦略や知財戦略の策定、企業データの活用策の策定、材料と計算・情報・数理科学に精通した人材の育成が重要となる。

[C] 重きを置くべき取組

1) 信頼性の高い材料データベースの構築 (S I P含む)

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

- ・ 計算機支援によって得られた基礎的データ (第一原理計算等) と実験、計測、シミュレーション、経験式等で得られる各種材料データを含むデータベースの構築
【内閣府、文部科学省、経済産業省】
- ・ 科学技術論文等の自然言語から有用な情報を抽出する技術の活用
【内閣府、文部科学省】
- ・ 各種データベースのデータフォーマットの標準化、データ変換技術、ユーザーフレンドリーなインターフェース、情報の共有/秘匿を適切に管理するためのセキュリティ技術等の開発
【内閣府、文部科学省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

- ・ データ駆動型材料探索、材料性能予測を可能とする材料データベースの運用
- ・ データベースを運用する中核拠点の構築

2) データベースを活用した材料開発技術の確立 (S I P含む)

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

- ・ 各種データベースを横断的にデータマイニングし、求める機能や特性を有する材料を発掘する技術の開発
【内閣府、文部科学省、経済産業省】
- ・ 材料組成と製造プロセスから材料特性・性能を予測する技術の開発
【内閣府、文部科学省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 探索ツール及び各種検索エンジンの実用化
- ・ 試作システムによる運用開始

3) 高速で高効率な材料試作、計測・評価技術の確立

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

- ・ 試験用素材作製装置の小型化・集積化・自動化及び材料評価装置等の高速化
【内閣府、文部科学省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 高速で高効率な検証技術の確立

4) 社会実装に向けた主な取組 (S I P含む)

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

- ・ 我が国の産業競争力を考慮した材料分野ごとのデータの公開/非公開範囲の戦略的策定 (データのオープン・クローズ戦略) 及び知財戦略の策定
【内閣府、文部科学省、経済産業省】
- ・ データベース化により利用価値の向上した材料データの活用の検討 (国内外

のデータベース相互利用・取引戦略等)

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

- ・ データ提供者へのインセンティブ等を適切に設定することで、産業界に蓄積されたデータの活用の検討

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

- ・ 材料と計算・情報・数理科学の融合領域に精通した人材育成

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

(2) 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

防災・減災や国土強靱化等の安全・安心を確保する取組と、快適な生活を実現し豊かで質の高い生活を実現する取組により、国民の生命及び財産を守り、人々の豊かさを実現していくことは国の使命である。

我が国の国民生活・社会経済活動を支えている公共インフラは、高齢化や老朽化が深刻な問題となっており、限られた財源と人材でインフラを適正に管理するための取組が重要である。また、異常気象や巨大地震、火山噴火などの多種多様な自然災害が頻発しており、災害の発生を予測する技術や発生後の被害を最小限に抑える技術の開発と成果を役立てる仕組みにより、失われる生命・財産・生活を最小化することが喫緊の課題となっている。

上記課題の解決に向けて各要素技術の開発成果を有機的に連携（システム化）させることで生まれる相乗効果の発揮が重要であるとの認識のもと、総合戦略 2015 では「効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現（以下、「維持管理システム」という。）」と、「自然災害に対する強靱な社会の実現（以下、「防災減災システム」という。）」を政策課題として掲げており、第5期基本計画においても重要政策課題と位置づけられていることから、引き続きこれらを強力に推進する。

両システムでは、ロボットやセンサなどで取得される観測データ（実世界）と予測・推計データ（サイバー世界）を融合させた上で、得られる様々な情報は、現場で求められる精度や即時性に合致した内容で、かつ継続的に提供されることが重要であり、情報マネジメントや提供の体制のあるべき姿を確立することなど、社会（国及び国民）の安全・安心に貢献するという超スマート社会の実現（Society 5.0）のための諸課題の解決が求められている。また、維持管理システムでは、定常時から、管理者が公共インフラの状態を把握するために様々なデータを取得・管理していくことが必要であり、いざ地震や水災害などが発生した際（非常時）には、それらのデータが防災減災システムにおける災害状況の把握等の対応や復旧・復興計画などに活用できることから、公共インフラに関しては、両システム間の連携を進めることで新たな価値が創出される。このための基盤技術の強化は Society 5.0 のためのサービスプラットフォームの構成にも直結するものである。

また、第5期基本計画の社会的課題の一つには「国家安全保障上の諸課題への対応」が位置づけられているため、安全保障関係の技術開発動向を把握し、俯瞰するための体制強

化と共に国及び国民の安全・安心を確保するための技術力強化のための研究開発の充実が求められる。

人々の豊かさを実現するためには、安全・安心の確保だけでなく、快適な生活社会環境の構築が不可欠である。第5期基本計画の最終年である2020年には、多くの訪日観光客が訪れる²²ことが想定され、生活の中で海外の方々とのコミュニケーションが求められる機会が増えることが想定される。このため、訪日客との円滑なコミュニケーションを支援する多言語音声翻訳技術等「言葉の壁」を取り除く技術開発が求められる。

I 効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新・マネジメントの実現

[A] 基本的認識

国内インフラストックは2009年度には786兆円の規模に達しており²³、その内社会資本10分野²⁴においては、2013年度に約3.6兆円と推計された維持管理・更新費が、2023年度には約4.3～5.1兆円、2033年度には約4.6～5.5兆円程度になるものと推計されている²⁵。今後一斉に更新期を迎える公共インフラに多額の維持管理・更新費用が発生することが想定され、人材の不足や財政状況の悪化などの立ちはだかる課題を克服し、インフラを適正に維持管理・更新・マネジメントしていくためには、インフラに係る維持管理・更新等の全プロセスにおける効率化が重要であり、各プロセスの技術の組合せ（システム化）によって維持管理・更新技術全体の最適化を図ることが必要である。

また開発された技術について、パイロット事業の推進などの試験的な取組による事業の評価や、技術開発へのフィードバックなどのスピーディーな取組により、地域経済への活性化に繋がる開発技術の社会実装やアジア諸国へのインフラ輸出の際の付加価値を高める。

[B] 重きを置くべき課題

維持管理システムでは、①様々なデータを正確に検出して現状の健全度や劣化状況を適切に調査するなどの点検技術、②点検結果に基づき環境条件等を踏まえて今後の劣化進行過程を統計・確率的に予測して無駄のない補修・更新計画を立案するための評価技術、③補修や更新の対象となる構造物に必要な強度や耐久性を効果的に付与する対応技術、④対象となるインフラの特性や環境条件、災害時のリスク評価等を考慮して①から③の各要素技術をシステム化し、継続的にインフラの維持管理・更新を実行していくためのアセットマネジメント技術の導入により、予防保全体制の確立によるインフラ長寿命化とライフサイクルコストの最小化による効果を最大限発揮にす

²² 「明日の日本を支える観光ビジョン構想会議」より現在の約2倍の4000万人の訪日客が目標値とされた。

²³ 社会資本ストック推計 (<http://www5.cao.go.jp/keizai2/jmcs/jmcs.html>)

²⁴ 道路、治水、下水道、港湾、公営住宅、公園、海岸、空港、航路標識、官庁施設

²⁵ 今後の社会資本の維持管理・更新の在り方について 答申 社会資本整備審議会・交通政策審議会（平成25年12月）

ることが求められる。これにより、特に維持管理・更新に関連する予算・人手不足に直面している地域を支援し活性化させることで、地域創生への貢献を果たすことができる。

システム化された高度なインフラマネジメントを実現するため、緊密な府省連携により基盤・基礎技術、応用技術及びアセットマネジメント技術の研究開発を推進することが重要であり、S I P「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」を重点的課題解決の先導役として位置づける。

[C] 重きを置くべき取組

1) 構造物の劣化・損傷等を正確に把握する技術（点検）（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ インフラの損傷度等をデータとして把握する効率的かつ効果的な点検、モニタリングを実現するためのロボットやセンサ、非破壊検査技術等の開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ センサで計測したデータを、高信頼かつ超低消費電力で収集・伝送する通信技術等の開発と現場への導入（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 国内の重要インフラ・老朽化インフラの20%はセンサ・ロボット・非破壊検査技術等の活用により点検・補修を実施
- ・ センサ・非破壊検査技術・ロボット等の活用による点検・モニタリングを低コストで実用化
- ・ 人が近づくことが困難な場所、版裏・狭隘部等で死角となり見えない箇所での効率化に資する点検の実用化

2) 点検結果に基づき補修・更新の必要性を判断する評価技術（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 点検で得られたデータのうち、誤検知の除去（クレンジング）、類似パターンの分類・解析などのデータ利活用技術等の開発とデータの収集分析及び劣化撤去部材の载荷試験に基づく、構造体の様々なパターンの劣化進展予測システムの開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 上記に基づき、インフラの健全度評価、余寿命予測が実現可能な診断技術を開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 診断・予測精度のバラツキ低減によるインフラ健全度の正確な把握
- ・ 高精度な余寿命予測技術の確立により維持管理計画を最適化し、維持管理・更新を効率化
- ・ 開発する技術を用いたインフラ性能指標の定量化

3) 構造物に必要な強度や耐久性を効果的に付与する技術 (対応) (S I Pを含む)

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 既設インフラ等の長寿命化を目指した材料開発及び経年劣化による変状が顕在化したインフラの長寿命化及びライフサイクルコスト低減に資する補修補強技術の開発 (S I Pを含む)

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 適切な更新・補修規模や時期を見据えた効率的な予防保全により、各自治体におけるインフラ全体の維持管理計画を最適化し、経年別の更新・補修費用の平準化に資する技術の実用化
- ・ 塩害・アルカリ骨材反応・凍害・疲労・腐食・水素脆化等に対する高耐久コンクリートや鉄鋼材料等の開発等の長寿命化技術により、更新機会を低減

4) アセットマネジメントシステムの構築 (S I Pを含む)

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 膨大なインフラに対して、限られた財源と人材で効率的に維持管理を行っていくための、ライフサイクルコストの最小化を目指すインフラ構造物のアセットマネジメント技術の開発について、将来的な国際展開も視野に入れて推進 (S I Pを含む)

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 地方公共団体に適用可能なアセットマネジメント技術の開発と全国的な展開を見据えたマネジメント体制の構築 (S I Pを含む)

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 地域の特性に応じた広域ブロックごとに、適用可能なアセットマネジメントの実施と維持管理市場の創出
- ・ アセットマネジメント実施インフラにおける老朽化に起因する国内重要インフラの重大事故ゼロ

5) 社会実装に向けた主な取組 (S I Pを含む)

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 社会実装に向けて、開発したセンサ、ロボット、非破壊検査技術やアセット

マネジメントシステム等の新技術を国自らが積極的に活用・評価し、その成果を全国に展開（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 開発した新技術やアセットマネジメントシステムの活用実績とその評価をもとに、インフラ維持管理に関する国際規格や外国の基準との整合性を図りながら開発技術の浸透化を展開し、海外ビジネスを展開（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 地方自治体への支援として、地域の大学・研究機関と連携し、開発した新技術の実装支援を行うとともに、知財化・標準化戦略や、地方自治体の発注部門に対して、事業化のための規制緩和や制度設計の観点からコンサルティング等のビジネス化支援を実施（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】

II 自然災害に対する強靱な社会の実現

[A] 基本的認識

近年の我が国では、異常気象や巨大地震、火山噴火などによる大規模な自然災害が頻発しており、また、南海トラフ地震（経済被害想定額約 220 兆円²⁶）や首都直下地震（同約 95 兆円²⁷）などの巨大災害の切迫性が指摘されている。これまでの災害から得られた教訓を大規模自然災害への備えに生かし、発生後にできるだけ早急かつ有効な災害情報を提供することで、災害によりあらゆる組織や個人の安全・安心が確保されるというレジリエント（強靱）な社会を構築する必要がある。

そのためには、災害に負けない都市・インフラを構築する技術、災害を予測・察知してその正体を知る技術、発災時に被害を最小限に抑えるために、早期に被害状況を把握し、国民の安全な避難行動に資する技術や迅速な復旧を可能とする技術などの研究開発を推進し、それぞれの技術をより高めた上で組み合わせて連動させる（システム化）ことで、災害情報をリアルタイムで共有し、利活用する仕組みの構築が推進される。

また、特に災害発生後に必要とされる災害状況の把握や情報共有といった技術は、あらゆる災害に対応できる共通基盤技術であるべきで、その技術開発を災害の種類によらず一元的に捉えて推進することで、より効率的・効果的に成果が達成されるという認識を持つことが重要である。またその際に提供されるデータの精度や即時性など

²⁶ 南海トラフでM9クラスの海溝型地震が発生した場合に想定される最大の被害額
（参考）「内閣府防災情報のページ」[南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/pdf/20130318_kisha.pdf)
(http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/pdf/20130318_kisha.pdf)

²⁷ 南関東地域でM7クラスの首都直下地震（都心南部直下地震）が発生した場合に想定される最大の被害額
（参考）「内閣府防災情報のページ」[首都直下型地震の被害想定と対策について（最終報告）](http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_siry003.pdf)
(http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_siry003.pdf)

については、現場のニーズとの整合を十分に図った上で研究開発を進めることが求められる。

[B] 重きを置くべき課題

自然災害に対する我が国のレジリエンス（強靱性）を高めるためには、①インフラの耐震性能の強化技術や残存耐力の正確な把握による事前の対策立案などによる「予防力の向上」と、②地震、津波、豪雨などの観測・予測技術や、人工衛星やセンサなどから得られる3次元地図情報などの膨大なデータの利活用による被害状況の推定などの「予測力の向上」、③迅速な災害状況の把握や災害関連情報の共有による発災後の早急かつ有効な災害情報の提供などの「対応力の向上」が重要である。

またそれら個別の要素技術の向上と併せて、要素技術をシステムとして組み合わせて高度化することにより、国や自治体等の公共機関はもとより企業や住民に付加価値の高い災害関連情報とサービスを提供できるプラットフォームとして機能させ、Society 5.0に向けた新たな価値の創出を目指す。

これらの課題を達成するためには、最先端の科学技術の活用によるリアルタイムの災害情報やそれに基づく災害予測の取得と共有が重要であるため、S I P「レジリエントな防災・減災機能の強化」を重点課題解決の先導役として位置づけ、各府省の関連施策（アクションプラン）と連携して研究開発を推進する。特に、このプロジェクトでは、関係府省などが持つ災害情報を共有し、それらの情報を必要な時に必要とする人々へ提供することの実現に向けた情報の仲介役として、「レジリエンス災害情報システムの構築」とその実証に取り組んでいる。

[C] 重きを置くべき取組

1) 「予防力」関連技術（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 建築物・附帯設備の耐震化、液状化と津波被害対策技術の確立に向け、Eーディフェンス（実大三次元震動破壊実験施設）や世界最大級の津波実験施設などを活用した大規模実証実験の実施（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 地震・津波発生時における石油タンクなどの重要インフラ設備や沿岸域の重要施設の災害・事故対策、消火技術に関する開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

(2020年までの成果目標)

- ・ 液状化診断・対策技術の確立と対策技術選定のためのガイドライン作成

- ・ 東日本大震災において首都圏で観測された長周期地震動の3倍の強さの揺れにも無損傷な次世代免震技術の確立

2) 「予測力」関連技術（S I P及び大会プロジェクト⑥を含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 地震・津波の早期予測・危険度予測技術の開発（地震や津波災害に関して、海底地震津波観測ケーブル網で津波の伝搬をリアルタイムに検知する仕組みの構築、複雑な海岸地形の影響や防護施設の効果を取り入れた津波伝搬・遡上シミュレーション技術の開発等）（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ マルチパラメータフェーズドアレイレーダ（MP-PAR）等の最新観測装置を開発し、既存レーダ網なども活用して、積乱雲の発達過程を生成の初期段階から高速・高精度に予測する技術の開発と国際標準化に向けた取組実施（S I P及び大会プロジェクト⑥を含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 大規模災害時における被災状況の広域高分解能観測のために、地球観測衛星（先進光学衛星、先進レーダ衛星）の研究開発、より詳細な被災状況を瞬時に把握のための超高分解能次世代合成開口レーダ（SAR）の開発

【総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ 上記の地震・津波・豪雨・竜巻などに関わる位置情報やセンサ情報などの大量の動的情報をリアルタイムに収集、利用、検索、処理を可能とする基盤技術の開発、収集した情報を活用した意思決定可能な災害予測シミュレーション技術の開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 火山ガスの観測による火山活動観測手法の開発など火山活動予測の高精度化を図り、先端的な火山研究の推進と、それらを通じた火山研究に従事する研究者の育成・確保等（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 首都直下型地震等の大規模災害の発生時に首都機能を確実に維持することを目的とした高精度な被害予測・推定のための研究開発【文部科学省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 津波検知から数分内での陸地への津波遡上（浸水域）予測、豪雨の1時間前

予測の実現とそれによる迅速な避難対応の実現

- ・ 高精度な地理空間情報や地球観測情報を活用した即時被害推定（地震や津波遡上は発生後数分以内）

3) 「対応力」関連技術（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 地震動による被害を主な対象に、全国を概観した被害の全体状況を即時に推定するリアルタイム被害推定システムの開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 火山災害に関し、発災後の火山ガス等のモニタリングによる被害状況の把握のための技術開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 災害や防災・減災に関わる多様な情報を収集し、災害時の即時対応における意思決定等災害対応に必要な被害情報をリアルタイムで把握する技術の開発（S I P含む）【内閣府、総務省、消防庁、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】
- ・ 社会実装の有効なツールである地図情報を用い、被害情報、道路情報、避難行動に関する情報等を円滑に提供するためのシステムの開発（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 災害時にも適用できる次世代社会インフラ用ロボットの開発（大規模災害現場における情報収集、消火、救助、応急復旧を、安全確保を踏まえて行うためのロボット技術の開発）（S I Pを含む）【内閣府、総務省、消防庁、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】

(2020年までの成果目標)

- ・ 災害関連情報のリアルタイム共有を可能とするプラットフォーム（レジリエンス災害情報システム）の実現
- ・ 即時被害推定（（2）予測力の成果による）と被害状況把握に基づく災害時意思決定支援システムを確立し、上記レジリエンス災害情報システムに組み込む
- ・ 災害対応ロボットについて現場検証を踏まえ順次導入・活用拡大
- ・ 過酷な環境下において、遠く離れた地域から遠隔操縦可能なロボットや高機動パワードスーツの実用化に資する技術の確立

4) 社会実装に向けた主な取組（S I Pを含む）

【内閣官房、内閣府、総務省、消防庁、外務省、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、防衛省】

- ・ フィールドを活用した技術開発の実用性の検証と技術開発へのフィードバック（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

- ・ 技術開発段階からの国際的枠組みづくり、国際標準化及び国際展開に向けた取組（S I Pを含む）

【内閣官房、内閣府、総務省、消防庁、外務省、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】

- ・ 維持管理システムとの共通基盤技術の形成に資する合成開口レーダの利活用について、技術開発を進めるとともに、3次元地図等他システムで検討中の課題も併せ、維持管理システムの開発者と合同で情報提供者と利用者（防災関係機関、インフラ維持管理者）等で共同し社会実装や国際標準化に向けた検討を加速（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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、防衛省】

- ・ レジリエンス災害情報システムと既存の災害予測システム、情報共有システムとを結んだ総合的な防災情報共有と地域住民も含めた利活用の訓練実施（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、消防庁、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】

III 国家安全保障上の諸課題への対応

[A] 基本的認識

我が国の安全保障を巡る環境が一層厳しさを増している中で、国及び国民の安全・安心を確保するためには、我が国の様々な高い技術力の活用が重要である。我が国の昨今の高度化した技術は、当初は必ずしも想定していなかったような分野に活用されることが多くあり、技術力は我が国の経済・社会活動を支える基盤であるとともに、国及び国民の安全・安心を確保するための基盤ともなっている。このため、関係府省・産学官の連携の下、国家安全保障上の諸課題に取り組むために必要な技術の研究開発を推進することも重要である。

その際、海洋、宇宙空間、サイバー空間に関するリスクへの対応や国際テロ・災害対策等技術が貢献し得る分野を含む、我が国の安全保障の確保に資する技術の研究開

発を関係府省が連携して進めていくことが重要である。

[B] 重きを置くべき課題

国及び国民の安全・安心を確保するための技術力強化のための施策の推進に際しては、我が国の科学技術の現状の情報収集、客観的根拠に基づく先端技術の進展予測、国内外の科学技術の動向把握などについて、関係府省・産学官連携の下で科学技術に関する動向を平素より把握し、俯瞰するための体制強化が必要である。これら科学技術情報は、素材、デバイス、センサ等に代表される技術において、将来的に我が国の安全保障の確保に資する可能性のあるものについて幅広く調査し、効率的に進めていくために活用され、一方で、例えば、我が国が保有する各種衛星の情報をより幅広く活用し、技術イノベーションを促進することが期待される。また、これら科学技術情報は、大学や中小企業が開発するものを含め、適切な管理がなされるよう、支援・指導していく必要があり、このうち、ゲームチェンジャーとなる可能性のあるような先進技術については、関係府省で共有した上で、研究開発機関等により適切な振興方針をとることが必要である。さらに、テロ・災害対策のうち、自然災害への対策については、SIP「レジリエントな防災・減災機能の強化」を先導役としてレジリエントな防災・減災システムにおいて取り組んでおり、着実に技術開発イノベーションを進めることが重要である。また、このシステムのうち、発災後の対応技術については、災害種別（ハザード）に関わらずに対応できることが基本であり、テロの未然防止のための検知技術等のテロ対策技術を産学官が有するポテンシャルを含めて幅広く把握し、俯瞰した上で、他のハザードへの対応と一体的に運用することで、相乗効果が期待できる。なお、テロ対策技術に関しては、平成22年度に科学技術振興調整費として開始された「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム」が昨年度終了したところであり、今後、関係省庁で実施される開発技術の活用の進捗状況を把握しておく必要がある。

なお、海洋、宇宙空間、サイバー空間のリスク対応には総合海洋政策本部、宇宙開発戦略本部、サイバーセキュリティ戦略本部と連携し、海洋基本計画、宇宙基本計画、サイバーセキュリティ戦略とそれぞれ整合を図りつつリスクへの対応に必要な技術開発課題などの解決に向けた取り組みを推進する。

[C] 重きを置くべき取組

1) 国家安全保障関係

【内閣官房、内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省、防衛省】

- ・ 関係府省の連携により、国内外の科学技術に関する動向を把握し、俯瞰しておくための体制強化と共に国及び国民の安全・安心を確保するための技術力強化のための研究開発の充実を図る

【内閣官房、内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省、防衛省】

2) テロ対策関係

【内閣府、警察庁、総務省、消防庁、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省、防衛省】

- ・ テロの未然防止に役立つ画像解析技術の高度化 【警察庁】
- ・ 人為的災害（テロ）発生時の対応に必要な被害情報をリアルタイムで提供する技術の開発（S I P防災減災で開発予定の技術を含む）【調整中】
- ・ 過酷な環境下において、遠く離れた地域から遠隔操縦可能なロボットや高機動パワードスーツの実用化に資する技術の確立（再掲） 【防衛省】

IV おもてなしシステム

[A] 基本的認識

大会開催決定をひとつのきっかけとし、我が国への関心の高まりとともに訪日客が増加することが予測されている。

大会開催期間中は、国外から様々な人々が観戦のために我が国に訪れる。その際、国籍に関わらず、大会観戦や観光を楽しめるような日本ならではのおもてなしを提供する。

来日客に対して移動や会話に伴うストレスのない、やさしい誘導を行い、イベント・観光における感動共有を、都心部や観光地だけではなく日本のどこでも提供できる継続的取組につなげていくことが必要である。おもてなしの提供を受けた訪日客が日本のファンとなれば、更にその訪日客がそのおもてなし体験を母国等で共有することにより、日本のファンが世界中に増え、継続的な訪日客の増加、日本ブランドの向上（クールジャパンの実現）につながる。

これらにより、訪日客は都心部や観光地だけでなく日本各地を訪れ、政府が目標として掲げる 2020 年に訪日外国人旅行者数を 4,000 万人まで増加させる目標 に貢献し、地方経済の活性化によって消費が国内全体で高まることが期待できる。

[B] 重きを置くべき課題

日本文化を具現化したおもてなしシステムによって、訪日客が持ち合わせる文化・習慣を理解した上で適切な翻訳結果の導出を実現するストレスフリーなコミュニケーションの実現、臨場感あふれるバーチャル体験による感動の共有、駅や空港、競技・イベント会場などの人が集まる場所で必要に応じて情報を提供し、人の流れの円滑化や危険回避を図る安心なナビゲーション等、「おもてなし」を価値として提供する。

大会を重要なショーケースと位置付け、コーパス の充実により翻訳精度を追求した多言語音声翻訳技術を搭載したロボットやウェアラブル端末等利用シーンに応じた様々な端末をホテル、旅館などの観光業やタクシーなどの公共交通機関等で活用す

る。また、多用途でのビジネスの創出を図る。具体的には、医療機関等で多言語音声翻訳システムを活用する等、インバウンド（外国人旅行者を自国へ誘致すること）の取組による地域活性化等の価値提供に資するサービスの創出を図る。

感動の共有の観点では、企業の研究開発成果を中心に、超高臨場空間映像技術とコンテンツの充実化により、新たなエンターテインメントビジネスを創出し、海外からのリピータを呼び込む空間映像システムを実現する。

安心なナビゲーションの観点では、陸路、海路等経路によらずセンシングされた様々なデータをリアルタイムで収集し、個人情報を含むデータとして解析・利活用し、警備の効率化・高度化、交通機関等での活用を行うため、超スマート社会サービスプラットフォームを活用して提供する。

[C] 重きを置くべき取組

1) 多言語音声翻訳システム（大会プロジェクト①の一部を含む）

【総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ コーパスの充実化と持続可能な管理・運用方法を確立する。

【総務省、文部科学省】

- ・ 多言語音声翻訳システムの運用サーバー構築技術の確立及び民間企業での実用化を促進する。

【総務省】

- ・ 多言語音声翻訳技術を搭載したロボットやウェアラブル端末等利用シーンに応じた様々な端末を開発する。

【総務省、経済産業省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ 開発した要素技術を組み合わせ、大会までに多言語音声翻訳システムを実用化
- ・ 翻訳性能として現状のTOEIC600点程度から700点程度を達成
- ・ 2020年までに10言語程度で高精度な翻訳を実現
- ・ 利用シーンとして観光のみならず、病院等の医療現場や災害情報提供時の多言語音声翻訳を実現

2) 空間映像システム（大会プロジェクト⑧）

【総務省、経済産業省】

- ・ 多視点映像・三次元映像技術の研究開発を推進する。
- ・ 革新的な映像表示を可能とするデバイス技術を開発する。
- ・ 民間事業者との協調による映像システムの提供に向けたシステムを検討する。

【総務省、経済産業省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ 大会期間中に映像技術を用いて、例えば金メダルを獲得した選手とともに競

- 技を行っているような新しい映像体験の実現
- ・ 臨場感を高める立体映像等の体験を大会で実現
- ・ 3次元映像技術の医療分野や他の産業分野への適用

3) サイバーフィジカルシステム（大会プロジェクト⑦の一部を含む）

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省】

- ・ データ形式の違いやシステムごとの要求仕様の違い、またシステムやセンサがアップデートされることを前提に、機能追加/削除等を容易に実現するソフトウェア技術の高度化及びシステム設計可能なリファレンスモデルを策定する。

【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ I o Tによる効率的なデータ収集・利活用、A Iによる予測精度向上などを実現するビッグデータの処理・解析・利活用技術、様々なデータを統合する技術の開発を推進する。

【総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ 海路の安全移動に向け、船舶等のセンシング、ビッグデータ解析をリアルタイムで実現する技術の研究開発を推進する。

【国土交通省】

- ・ 社会実装を促進するためのIoTテストベッドの整備、民間企業と連携した研究開発を促進する実証事業を検討する。

【総務省、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

- ・ データ収集と利活用を一元化するプラットフォームの構築
- ・ 人の流れの円滑化や不審物・不審行動の効率的な早期発見による危険回避
- ・ 東京湾における海上交通の安全を維持しつつ、船舶運航の効率性を向上

4) 社会実装に向けた主な取組

【総務省、経済産業省】

- ・ 早期に社会実装可能なケースについては、民間企業の活動を支援していく制度や施策を促進し、テストベッドの利用促進、技術開発・実証や先進的なモデル事業に対する資金支援等、事業化の支援を実施する。

【総務省、経済産業省】

(3) 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献

気候変動、生物多様性の減少、食料・水資源問題、感染症など、人類が直面する地球規模課題を解決するために、我が国のポテンシャルを生かして戦略性を持ちつつ国際連携・協力を積極的に関与することが求められている。平成27年9月に開催された国連総会では、ミレニアム開発目標(MDGs)の終了を踏まえ、2030年に向けたより包括的で新たな世界共通の目標として、持続可能な開発目標(SDGs)を中核とする2030アジェンダが採択された。このような地球規模課題の中で、気候変動は、様々な経済・社会的課題に影響し、国際的な枠組みのもとでその解決に取り組む必要があり、科学技術の活用の観点から優先的に取り上げるべき重要政策課題の一つである。相互に関連した地球規模課題

への対応において、我が国が優位性を持つ地球観測や環境予測の技術を生かし、地球環境の観測・予測データの情報基盤の構築により気候変動への対応に資する研究開発をシステム化することは、SDGsの実施において我が国の重要な取組の一つとなると考えられる。

地球環境情報プラットフォームの構築

[A] 基本的認識

温室効果ガス濃度の増加に伴う地球温暖化に代表される気候変動は、風水害の増加や水資源の減少、食料生産や生態系への悪影響等、今後更に経済・社会に重大な影響を与える恐れがある。このような現状を踏まえ、国内の温室効果ガスの排出量を、排出削減と吸収量の確保により、2030年度に2013年度比26.0%減(2005年度比25.4%減)の水準にすることを目標とした「日本の約束草案」を平成27年7月に決定した。そして、今後の温室効果ガスの排出削減によっても回避できない気候変動の影響による被害を最小化あるいは回避し、迅速に回復できる、安全・安心で持続可能な社会の構築を目指して、平成27年11月に「気候変動の影響への適応計画」が策定された。さらに、平成27年11月から12月にかけて開催された第21回国連気候変動枠組条約締約国会議において、世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2°Cより十分低く保つとともに、1.5°Cに抑える努力を追求すること、適応能力を向上させること、資金の流れを低排出で気候に強靱な発展に向けた道筋に適合させること等を規定した「パリ協定」が採択された。また、日本の約束草案やパリ協定を踏まえて、我が国唯一の地球温暖化に関する総合的な計画である「地球温暖化対策計画」を〇月〇日に策定した【P:5月上旬閣議決定予定】。このように、我が国及び世界において、温室効果ガス排出量の大幅な削減による気候変動の緩和とともに、気候変動の影響への適応に取り組むことが求められている。

そのための取組として、地球環境情報をビッグデータとして捉え、気候変動に起因する経済・社会的課題の解決へ活用し、環境・経済・社会問題の統合的取組により、持続可能な低炭素社会の実現に貢献することが注目されている。そこで、地球環境の観測・予測データ及び経済・社会問題に関連した各種データを統合した情報基盤(地球環境情報プラットフォーム)を構築し、この情報基盤の活用により気候変動に起因する各種経済・社会的課題(海面上昇、降水量の変化に伴う耕作適地の変化、水害防止等)の解決に貢献する技術開発を推進する。この取組により、温室効果ガス排出量の監視と排出削減施策の効果検証への寄与、再生可能エネルギーの円滑な導入と安定的な利用の促進、政府の「気候変動の影響への適応計画」の実施や地方自治体の適応計画の策定に貢献する価値が創出される。さらに、国際的な枠組みの下で、科学技術外交や国際連携・協力を通じて、世界の持続的な発展へ貢献することが重要である。

なお、気候変動への対応技術は、様々な経済・社会分野の取組と関連している。気候変動の緩和技術はエネルギー分野と、気候変動の影響への適応技術は防災・減災分野と関連が深い。そこで、地球環境情報プラットフォームの構築に当たっては、第2

章に記載された他の重点的取組のうち、エネルギーバリューチェーンの最適化や自然災害に対する「予測力」関連技術等との連携協力に留意する。

[B] 重きを置くべき課題

地球規模の気候変動に対応するためには、地球環境の観測技術の開発と継続的観測の推進、スーパーコンピュータ等も活用した気候変動の予測技術等の高度化、観測・予測データを統合した情報基盤の構築等、気候変動への対応技術の開発の4段階の取組をシステム化し、相互に関連づけて推進する必要がある。

まず、気候変動プロセスの解明と地球規模課題の解決に必要とされる大気と海洋及び地形・植生・土地利用等の陸上の状態と温室効果ガスや大気汚染物質等に対する衛星リモートセンシング技術の開発、継続的な衛星運用と陸域や海域からの観測を含む地球観測体制の整備、気候変動に伴う地球温暖化の影響が顕著に現れる地域であるにもかかわらず観測技術や科学的知見が不十分な北極域の研究の推進が重要である。これらの取組に当たっては、観測データのニーズに応じた技術開発に留意する。次に、地球観測データを用いて、物質循環やティッピング・エレメント等に着目した地球システムモデルの改良・拡張や、気候変動の影響を評価するモデルとの統合等により、スーパーコンピュータ等も活用して気候変動等の予測技術を高度化し、様々な経済・社会的課題に対応した時間・空間解像度と精度の予測データを創出することが重要である。また、温室効果ガスの排出削減に寄与するためには、大都市・大規模排出源単位での二酸化炭素等の排出量推定技術の高度化が有効である。そして、地球環境の観測・予測データと経済・社会問題に関連した各種データとを統合した情報基盤を構築し、気候変動への対応技術の開発に資する情報を提供するとともに、経済・社会的課題の解決のためのアプリケーションの開発・実装を支援する必要がある。さらに、この情報基盤を活用して、温室効果ガス排出量の監視と排出削減施策の効果検証、再生可能エネルギーの導入に寄与する太陽光・水力発電の出力変動の予測、気候変動が自然環境や人間社会に与える影響の把握、気候変動の影響に対する適応策の効果や気候変動の緩和策と適応策のシナジーとトレードオフの評価等を可能にする技術開発の推進が重要である。

これらの取組に当たっては、研究者だけでなく社会の様々なステークホルダーの連携と協働による超学際的な研究開発を推進する「フューチャー・アース」構想や、地球規模課題への対応に向けた政策決定等に資する地球観測・予測情報の創出を目指す「全球地球観測システム(GEOS S)」等の国際枠組みに貢献することが重要である。また、研究開発成果を社会実装する観点から、開発した技術を企業等が活用した新たなサービスや事業の展開を促進するとともに、地方公共団体等の参画を得て開発した気候変動への対応技術をモデル地域で実証するための環境を整備し、その成果を経済・社会活動に波及させる必要がある。

[C] 重きを置くべき取組

1) 地球環境情報プラットフォームの構築

【総務省、文部科学省、国土交通省、環境省】

- ・ 衛星搭載センサ等の性能向上と地球観測衛星の開発・運用及び陸域・海域・極域を含む継続的な地球観測体制の充実と新たな観測技術の開発

【総務省、文部科学省、環境省】

- ・ スーパーコンピュータ等も活用した地球環境の予測モデルとシミュレーション技術及び温室効果ガス排出量推定技術の高度化

【文部科学省、国土交通省、環境省】

- ・ 地球環境の観測・予測データを統合した情報基盤の構築と気候変動適応情報の収集・発信

【総務省、文部科学省、環境省】

- ・ 情報基盤を用いた気候変動の緩和と気候変動の影響への適応に貢献する技術の開発

【文部科学省、環境省】

(2020 年までの成果目標)

○地球環境の観測技術の開発と継続的観測の推進

- ・ 降水・雲・風・水蒸気・大気汚染物質等の衛星リモートセンシング技術の開発
- ・ 海面・地形・雪氷・土地被覆・植生・土壌水分・地表面温度等を観測する衛星の開発と運用
- ・ 北極域での国際共同研究と海氷下観測技術の開発
- ・ 温室効果ガスやエアロゾルを観測する衛星の開発と運用
- ・ G7 科学技術大臣会合等での議論も踏まえた国際観測協力枠組みの強化及びそれに資する海洋観測技術の研究開発の推進

○気候変動の予測技術等の高度化

- ・ 高解像度・短時間の気象・水循環予測の実現
- ・ 地球システムモデルの改良・拡張による気候変動の中長期予測の高度化
- ・ 気候変動による影響を高精度かつ現実的に評価するための気候モデル・影響評価モデルの統合化
- ・ 大都市・大規模排出源単位での二酸化炭素等の排出量算定技術の高度化

○観測・予測データを統合した情報基盤の構築等

- ・ 観測データの hoch 処理とデータ提供
- ・ アプリケーションの開発・実装を促進する情報基盤の構築
- ・ 気候変動適応情報の収集・発信

○気候変動への対応技術の開発

- ・ 太陽光・水力発電の出力変動を予測するアプリケーションの開発
- ・ 気候変動の影響と適応策の効果を評価する技術の開発

2) 2020 年までの社会実装に向けた主な取組

【文部科学省、環境省】

- ・ 地球環境情報プラットフォームの活用
- ・ 気候変動の緩和策と気候変動の影響への適応策を推進するための環境整備
- ・ 世界各国における温室効果ガス排出量の監視と排出削減施策の効果検証の支援

(4) 国家戦略上重要なフロンティアの開拓

[A] 基本的認識

海洋や宇宙の適切な開発、利用及び管理を支える一連の科学技術は、産業競争力の強化や上記(1)から(3)の経済・社会的課題への対応に加えて、我が国の存立基盤を確固たるものとするものである。また同時に、我が国が国際社会において高い評価と尊敬を得ることができ、国民に科学への啓発をもたらす等の更なる大きな価値を生み出す国家戦略上重要な科学技術として位置付けられるため、長期的視野に立って継続して強化していく必要がある。

[B] 重きを置くべき課題

海洋に関して、世界第6位の排他的経済水域を有する我が国は、「海洋立国」にふさわしい科学技術とイノベーションの成果を上げる必要がある。そのため、氷海域、深海部、海底下を含む海洋の調査・観測技術、生物を含む資源、運輸、観光等の海洋の持続可能な開発・利用等に資する技術、海洋の安全確保と環境保全に資する技術、これらを支える科学的知見・基盤的技術の研究開発に着実に取り組むことが重要である。また、最近地球温暖化に伴い大きな影響が懸念されている北極周辺の海域に関しても、環境影響の評価技術の向上を図る必要がある。

宇宙に関しては、人類共通の知的資産に貢献し活動領域を広げ得るものであるとともに、近年世界的に安全保障、民生利用面での重要性が高まっていることから、我が国としてもその基盤としての科学技術を、宇宙の開発・利用と一体的に振興していく必要がある。そのため、衛星測位、衛星リモートセンシング、衛星通信・衛星放送、宇宙輸送システム、宇宙科学・探査、有人宇宙活動、宇宙状況把握等及びこれらを支える科学的知見・基盤的技術の研究開発に着実に取り組むことが重要である。特に、これまで我が国が国際的に高い評価を得てきた地球環境監視に資する人工衛星観測について、その継続性を確保しつつ着実に開発を進めていく必要がある。加えて、我が国独自の測位衛星の開発・整備を進めているところ、位置情報を利用する宇宙利活用ビジネスが高揚してきており、引き続き推進していく必要がある。また、民間宇宙ビジネスの拡大に備え、人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する許認可制度や、衛星からのリモートセンシングデータ等の適正な取扱いに関する制度を整備する

ため、所要の法整備及び体制整備を推進していく。

[C] 重きを置くべき取組

- 総合科学技術・イノベーション会議は、総合海洋政策本部や宇宙開発戦略本部と連携し、海洋基本計画や宇宙基本計画と整合を図りつつ、海洋や宇宙に関する技術開発課題等の解決に向けた取組を推進する。

第3章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

[A] 基本的認識

我が国は、経済や社会の構造が日々大きく変化する大変革時代を迎えている。特に、IoT、ロボット、AI等の技術革新や、再生医療や脳科学等のライフサイエンスの進展等、人間の在り方そのものに影響を与える新たな科学技術の進展により、科学技術と社会の関係を再考することが求められている。このような先行きの見通しが立ちにくい状況において、我が国が持続的な発展を遂げていくためには、いかなる状況変化や新しい課題に直面しても、柔軟かつ的確に対応できる基盤的な力を備えておく必要がある。そのためには、科学技術イノベーションの根幹を担う人材の力、イノベーションの源である多様で卓越した知を生み出す学術研究や基礎研究、大学や公的研究機関による科学技術イノベーション活動を支える資金といった基盤的な力を強化していくことが不可欠である。これらの取組は、大学や公的研究機関、そして産業界等の全てのステークホルダーが一体となり、国を挙げて取り組んでいくことが重要である。

[B] 重きを置くべき課題

科学技術イノベーションを支える人材力を徹底的に強化する。新たな知識や価値を生み出す高度人材やイノベーション創出を加速する多様な人材を育成・確保するとともに、一人ひとりが能力と意欲に応じて適材適所で最大限活躍できる環境を整備する。さらに、我が国からイノベーションが創出される可能性を最大限高めるため、異なる知識、視点、発想等を持つ多様な人材の活躍を促進するとともに、人材の流動性を高める。

また、知の創出における大学や公的研究機関の役割の重要性が増していることから、オープンサイエンス等の新たな潮流にも適切に対応しつつ、学術研究と基礎研究の推進に向けた改革と強化を進めるとともに、研究開発活動を支える施設・設備、情報基盤等の強化を図る。

さらに、これらの科学技術イノベーション活動を支える資金の改革・強化として、政府が支出する研究資金のより効果的・効率的な活用を進めるとともに、研究資金改革と国立大学の組織改革とを一体的に推進する。

[C] 重きを置くべき取組

(1) 人材力の強化 ★

I 知的プロフェッショナルとしての人材の育成・確保と活躍促進

○若手研究者等の育成・活躍促進

科学技術イノベーションを担うのは「人」である。科学技術イノベーション人材の質の向上と能力発揮が一層重要になってきている中、企業の需要と大学の供給のアンバランス等、我が国の科学技術イノベーション人材を巡る状況は危機的である。特に、その重要な担い手であるポストドクターをはじめとする若手研究者の、大学等におけるキャリアパスが不透明で雇用が不安定な状況にあり、若手研究者が自立的に研

究を行う環境も十分に整備されていない。また、高い能力を持つ学生等が博士人材となることを躊躇するようになってきており、我が国が科学技術イノベーション力を持続的に確保していく上で深刻な問題となっている。

このため、博士課程修了後に独立した研究者・大学教員に至るまでのキャリアパスを明確化するとともに、若手研究者がキャリアの段階に応じて高い能力と意欲を最大限発揮できる環境を整備する。

また、大学及び公的研究機関等において高度な知の創出と社会実装を推進するためには、研究開発プロジェクトの企画・管理を担うプログラクマネージャーや研究活動全体のマネジメントを主務とするリサーチ・アドミニストレーター（URA：University Research Administrator）、大学経営人材といった多様な人材が必要である。一方、企業等においても、情報技術分野など人材が不足している産業分野があることや、産業界は、専門分野に特化した知識・技術だけでなく、基礎的知識や教養を必要としており、企業は採用した学生に対して再教育している実態がある。このように、産業界が必要とする技術者人材と大学等から輩出される人材との間の質的・量的ミスマッチもあり、こうした職に就く人材の不足、各人の持つ能力が社会の急速な変化に対応できていないなどの問題が生じている。

このため、あらゆる世代の科学技術イノベーション人材が、社会の多様な場において適材適所で活躍できるよう、産学官が科学技術イノベーション活動を共に進める中で、多様な職種のキャリアパスの確立と人材の育成・確保のための取組を推進する。特に、高度な専門的知識と倫理観を基盤に自ら考え行動し、新たな知及びそれに基づく価値を創造し、グローバルに活躍する高度な博士人材の育成のため、大学と産業界等との協働による大学院教育改革を促進する。

また、技術革新等による仕事の変化が大きく見込まれる中、社会人がそれぞれの必要に応じた専門性を磨くことができるよう、社会人の学び直しを支える仕組みを強化していく必要がある。

さらに、我が国が科学技術イノベーション力を持続的に向上していくため、初等中等教育及び大学教育を通じて、次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成を図り、その能力・才能の伸長を促すとともに、理数好きの児童生徒の拡大を図ることが重要である。

このため、創造性を育む教育や理数学習の機会の提供等を通じて、優れた素質を持つ児童生徒及び学生の才能を伸ばす取組を推進する。

II 人材の多様性確保と流動化の促進

○女性の活躍促進

我が国からイノベーションが創出される可能性を最大限高めるためには、女性や外国人といった多様な人材の活躍を促進することが重要である。特に、多様な視点や優れた発想を取り入れ科学技術イノベーション活動を活性化していくためには、女性の能力を最大限に発揮できる環境を整備し、その活躍を促進していくことが不可欠であるが、我が国の研究者全体に占める女性の割合は増加傾向にあるものの、主要国と比

較するといまだ低い水準にとどまっている。また、リーダーシップを発揮できる地位や組織の意思決定の場に参画している女性研究者が少ないという現状にあり、能力がある女性が十分な活躍の機会を得ることができているとは言い難い。

このため、女性が、研究者や技術者をはじめ科学技術イノベーションを担う多様な人材として一層活躍できるよう取組を加速する。また、ダイバーシティに対する組織のマネジメント層を中心とした意識改革が重要である。

○分野、組織、セクター等の壁を越えた人材流動化の促進

分野、組織、セクター、国境等の壁を越えて人材が流動し、グローバルな環境の下での知の融合や研究成果の社会実装を進め、人材の多様性確保と流動化促進のための取組を強化することが重要である。人材の流動性を高めることで、それぞれの人材が資質と能力を高め、また、多様な知識の融合や触発による新たな知の創出や研究成果の社会実装の推進等が図られるが、我が国では長期雇用を前提に人材を育成・確保する考え方が基本となっており、多くの社会システムもその考え方に基づいて整備されていること等から、分野や組織、セクター等を越えた人材の流動性が高まっていない状況にある。

このため、若手からシニアまであらゆる世代の人材が適材適所で活躍できることを目指し、科学技術イノベーション人材の流動性を高めることのできる仕組みを構築する。

【重きを置くべき取組】

I 知的プロフェッショナルとしての人材の育成・確保と活躍促進

○若手研究者等の育成・活躍促進

- ・新たな知の創造と活用を主導する高度な知的プロフェッショナルとなる博士人材の育成のため、複数の大学、民間企業、国立研究開発法人、海外のトップ大学等との連携の下、世界最高水準の教育力と研究力を備えた「卓越大学院（仮称）」の形成に向け、大学と連携先における構想の協議を加速させる。 【文部科学省】
- ・大学の教員・研究者人事における公正で透明性が高い評価・育成システムの導入拡大（テニュアトラック制等）、優秀な若手研究者が独立した環境で挑戦できる機会の更なる拡充（「卓越研究員制度」）などにより、流動性と安定性に配慮したキャリアシステムの構築に継続的に取り組む。 【文部科学省】
- ・産業界で活躍する理工系人材の質的充実・量的確保に向け、「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」において、産学官それぞれに求められる役割や具体的な対応策を提示する行動計画を策定し、産学官が協働して、産業界のニーズと高等教育のマッチング方策・専門教育の充実、産業界における博士人材の活躍の促進方策、理工系人材の裾野拡大・初等中等教育の充実に取り組む。 【文部科学省、経済産業省】
- ・広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーを養成するための大学院教育の改革・充実や個人が多様な経験を積む取組の促進（企業研究者の博士号取得促進に

- に向けた検討やインターンシップの推進等)により、研究領域や国境等を越えて横断的に活躍し得る人材の育成を促進する。 【文部科学省、経済産業省】
- ・博士課程学生への経済的支援を充実させるため、特別研究員事業(DC)及びフェローシップ・TA(Teaching Assistant)・RA(Research Assistant)等としても活用可能な競争的な経費の充実を図る。 【文部科学省】
 - ・世界トップレベルの研究者を呼び込む優れた研究環境と高い研究水準を誇る研究拠点を安定的・持続的に整備・維持する。また、学生、若手研究者が海外に挑戦する機会の拡大等によりグローバルな視野を持った人材の育成に取り組み、国際的な頭脳循環を促進する。 【外務省、文部科学省】
 - ・若手研究者等が独立して研究可能な競争的資金による独創的な研究を促進するとともに、若手研究者等の独創性・新規性に富む研究を支援し、人材育成を促進する。 【総務省、文部科学省】
 - ・URA、研究設備・整備等を支える技術支援者、プログラマージャーなどの育成・活用促進や人材データベースの充実等を推進することにより、キャリアパスの充実化・明確化に取り組む。 【文部科学省、経済産業省】
 - ・競争的資金等の審査・評価において、雇用する若手人材の育成環境やキャリアパスの確保に関する観点などの人材育成の成果等も考慮することについて検討する。 【内閣府、関係省庁】
 - ・先進的で高度な科学技術、理科・数学教育等を通じて、児童生徒の意欲と能力・才能の伸長を図るとともに、社会における科学技術の役割を早期から意識させることにより、将来社会を牽引する科学技術人材の育成に取り組む。 【文部科学省】
 - ・大学等における数理・情報教育の強化により、データ解析やプログラミング等の基本的知識を持ち、数理的思考やビッグデータ・AI等の基盤技術を新しい課題の発見・解決に活用できる人材の育成を促進する。 【文部科学省】
 - ・仕事の変化に対応できるよう、実学教育や社会人の学び直し等の生涯教育を国民全体に普及・推進する。また、IoT等を通じた新ビジネスの創出やプロジェクトマネジメント等を担う人材を育成するため、ビジネスの最先端で活躍する企業人が、より積極的に大学・大学院等における教育に関わり、産学連携で人材育成を進める取組を推進する。さらに、こうした取組を推進しやすい人事制度を企業が取り入れることを側面支援する。 【関係省庁】
 - ・高度化する脅威に対するサイバーセキュリティの確保として、人材育成を実施する(SIPを含む)。また、サイバーセキュリティ、データサイエンス、国際標準化に関する人材の育成・確保を推進する。その際、我が国ではこうした人材が不足していることから、海外の高度人材の受入等による人材の確保・育成も進める。 【内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】
 - ・初等中等教育段階からAIやロボット等を活用できるようITリテラシーの向上を図る。 【関係省庁】

II 人材の多様性確保と流動化の促進

○女性の活躍促進

- ・ 科学技術イノベーションへの参入を目指す女性のロールモデルとなるような女性リーダーの登用を促進するとともに、ワークライフバランスの実現のための支援及び環境整備を行い、女性が継続的に知的プロフェッショナルとして活躍できる環境整備に取り組む。 【文部科学省、経済産業省、研究開発法人所管府省】
- ・ 女子児童・生徒や教員、保護者等への科学技術系の進路に対する興味、関心や理解を向上させる取組を強力に推進し、次世代を担う理工系女性人材の裾野の拡大に取り組む。 【内閣府、文部科学省】
- ・ 「女性の職業生活における活躍の推進に関する法律」を活用し、各事業主が、女性研究者の新規採用割合や指導的立場への登用割合などの目標設定と公表等を行う取組を促進する。 【内閣府、関係省庁】

○分野、組織、セクター等の壁を越えた人材流動化の促進

- ・ イノベーションに不可欠な組織の新陳代謝と異分野交流を進め産学官のセクターの壁を越えた人材の流動化を促進する制度等（年俸制、クロスアポイントメント制度、人事評価システム改革、教員人件費の柔軟化等）の導入を促進し、多様な人材が適材適所で活躍できる環境の拡大に取り組む。 【文部科学省、経済産業省】
- ・ 研究者の産学間の人材交流と流動化を促進し、優れた研究者が、機関や分野の枠を越えて、自立して独創的な研究活動を行うことができる環境を拡大する。 【文部科学省】

(2) 知の基盤の強化

持続的なイノベーションの創出のためには、イノベーションの源である多様で卓越した知を生み出す基盤の強化が不可欠であり、その際、従来の慣習や常識にとらわれない柔軟な思考と斬新な発想を持って研究が実施されることが特に重要である。しかし、我が国の論文数、高被引用度論文数は共に伸びが十分でなく、国際的な共著論文の伸びも相対的に低い。そうしたことから、我が国の基礎研究力の低下が懸念される。

このため、国は、研究者の内在的動機に基づく自発的・独創的な学術研究や戦略的・要請的な基礎研究等の更なる推進を図るとともに、オープンサイエンスの世界的な流れにも適切に対応していく必要がある。

I イノベーションの源泉としての学術研究と戦略的・要請的な基礎研究の推進

研究者の内在的動機に基づく学術研究は、新たな学際的・分野融合的領域の創出や幅広

い分野でのイノベーション創出の可能性を有している一方で、学術研究に対する社会からの負託に応じていくことが求められており、国は、挑戦性、総合性、融合性及び国際性の観点から改革と強化を進める必要がある。

具体的には、科学研究費助成事業（以下「科研費」という。）について、多角的な視点による優れた研究課題の選定、研究者による新たな課題の積極的な探索と挑戦を可能とする支援の強化、研究費目の性質に応じた基金化による研究費の使い勝手の改善など、更なる充実を図る必要がある。

戦略的・要請的な基礎研究は、学術研究によって生み出された多くの知を社会的・経済的価値の創造に結びつけるために重要であるが、分野間連携・異分野融合の更なる推進という観点からも重要であることや、成果の創出に当たって高い不確実性を伴うことから、国は、客観的根拠に立脚した戦略目標の策定、若手・女性等による挑戦的な研究や分野・組織・国境を越えた研究の推進など、さらなる改革と強化を図る必要がある。

これらの取組に当たっては、研究の進展に合わせた切れ目ない支援、研究情報・成果のデータベース整備やネットワーク化等による一層の可視化を図り、研究成果を最大限活用することが重要である。

さらに、国際性の観点から、国際共同研究の戦略的な推進や、優れた研究環境と高い研究水準を誇り、国内外から第一線の研究者を引き付ける世界トップレベルの拠点の形成が重要である。

II 研究開発活動を支える共通基盤技術、施設・設備、情報基盤の戦略的強化

世界最先端の大型研究施設や大学等の研究機関が保有する先端研究施設・設備等の整備・共用は、我が国の研究開発基盤の強化のみならず、多種多様な人材の交流による科学技術イノベーション創出の加速が期待される。このため、国は、研究開発活動を支える共通基盤技術等の強化を図るとともに、これら研究施設・設備等の全体像を俯瞰した上で、その規模や特性等に応じた戦略的な共用の促進や、研究開発と共用の好循環の確立を図る必要がある。

また、大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点においては、大学の枠を超えた共同利用の取組が進められているが、大学内における中小型の研究設備・機器の共用については、研究室単位での利用が中心であり、組織単位での共用化が進んでいない。大学は、研究開発投資の効果を最大化し優れた研究成果を創出するため、組織全体の研究設備・機器の計画的運営や専門スタッフの確保・配置など、運営体制の強化が求められる。こうした取組を前提としつつ、国は、組織単位の設備の共用から大学の枠を超えた全国的な設備の共用までを一体的に推進する。

III オープンサイエンスの推進

公的資金による研究成果の利活用を可能な限り拡大するという我が国のオープンサイエンス推進の基本姿勢のもと、国際的な潮流を踏まえ、国は、資金配分機関、大学等の研

究機関、研究者等の関係者と連携し、オープンサイエンスの推進体制を構築する必要がある。

【重きを置くべき取組】

I イノベーションの源泉としての学術研究と戦略的・要請的な基礎研究の推進

○科学研究費助成事業の改革・強化

- ・裾野広く研究資金を配分しつつ、既存分野の枠にとらわれない斬新性を重視するプログラムの設定、最大種目である「特別推進研究」の見直し、研究者が異動・独立した際の研究継続を円滑にする支援等により、挑戦性の観点から取組を強化する。

【文部科学省】

- ・平成30年度公募から導入する新しい審査システムへの円滑な移行に向けて、審査区分の大括り化など必要な措置を行う。

【文部科学省】

○戦略的な基礎研究の改革・強化

- ・政策的な戦略に基づき出口を見据えた基礎研究を推進する代表的事業である戦略的創造研究推進事業について、若手等の挑戦的な研究等を更に推進していくとともに、より客観的根拠に立脚した戦略目標の策定に向けた改革に取り組む。

【文部科学省】

○研究情報・成果の可視化

- ・科研費成果等を含むデータベースの構築等に取り組み、研究成果の一層の可視化と活用を図る。

【文部科学省】

○世界トップレベルの研究拠点の形成等の促進

- ・国内外から第一線の研究者を引き付ける拠点を形成する世界トップレベル研究拠点プログラム（WP I）について、世界的な知名度の維持・向上を図りつつ、国際的な頭脳循環の中核となる研究拠点の着実な形成、展開に取り組む。さらに、WP Iの手法・成果を展開し、組織マネジメント・国際化等の観点からの大学・研究拠点等の機能強化を図る。

【文部科学省】

II 研究開発活動を支える共通基盤技術、施設・設備、情報基盤の戦略的強化

○最先端の研究インフラ等の整備・共用

- ・共通基盤技術及び先端的な研究機器に関する研究開発を推進するとともに、先端的な研究機器を最大限に活用する利用支援体制等を充実する。
- ・研究開発法人を中核としてイノベーションシステム改革を推進するため、世界最高水準の研究インフラの整備・共用を進め、分野や組織を越えた研究者等が集う「共創の場」を構築する。特に特定国立研究開発法人については、大学、民間企業等との相互利用を促進するために必要な施策を講じる。

【内閣府、文部科学省、経済産業省、関係省庁】

- ・大学及び公的研究機関等において、産学官が共用可能な研究施設・設備等の共用をさらに進めるため、プラットフォーム形式の促進とともにプラットフォーム間連携の推進を図る。また、組織単位で一元的に研究設備・機器を管理・運営する共用システムの導入を促進し、研究設備・機器や保守管理業務の集約・効率化を図る。【文部科学省】
- ・国立大学法人等において、大学等の機能強化や地域社会との連携等を一層進めるため、施設の機能改善や施設・スペースの学内配分の最適化を進める等、「第4次国立大学法人等施設整備5か年計画」に基づく施設整備を推進する。【文部科学省】

○共同利用・共同研究体制の強化・充実

- ・大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点において、分野間連携・異分野融合や新たな学際領域の開拓、人材育成の拠点としての機能を充実させるべく、拠点のネットワーク化を促進するなど効果的な連携による共同利用・共同研究体制の更なる強化・充実を図る。【文部科学省】

Ⅲ オープンサイエンスの推進

○オープンサイエンスの推進

- ・G7茨城・つくば科学技術大臣会合での議論の結果をもとに、各々の研究分野や研究コミュニティの特性に応じたオープンサイエンス推進のための共通課題等を検討するための検討体制を構築する。【内閣府、関係省庁】
- ・科学研究活動の効率化と生産性の向上を目指し、我が国のオープンサイエンスの推進の基本姿勢にのっとり、ルールに基づき、適切な国際連携のもと、研究成果・データを共有するプラットフォームを構築する。【内閣府、関係省庁】

(3) 資金改革の強化 ★

政府が支出する研究資金には、大学等の研究や教育を安定的・継続的に支える基盤的経費と、優れた研究や特定の目的に資する研究等を推進する公募型資金がある。

特に、これら多くの資金が投じられている国立大学は、これまでに様々な改革が進められ一定の成果を上げてきたが、世界における競争激化など社会環境が変化中、科学技術イノベーションのエンジンとして継続的な「知」の創造と活用の機能を最大化していくため、今後も組織を抜本的に改革し、多様な研究資金を効果的・効率的に活用する環境を整えるとともに、ガバナンスの強化等を促進し機能強化を図っていくことが求められている。

このため、国は、基盤的経費と公募型資金の双方について改革を進めるとともに、それら研究資金改革と国立大学の組織改革とを一体的に推進する。その際、基盤的経費と

公募型資金のバランスを常に考慮することが重要である。

I 基盤的経費の改革

大学の基盤的経費は年々減少傾向にあり、経営・人事システムの改革の遅れなどともあいまって、研究の多様性や基礎研究力の相対的低下、若手人材の雇用の不安定化といった問題が生じている。

そのような中、国立大学が、地域への貢献、分野ごとの優れた教育研究拠点の形成、国際レベルの競争的な環境下での卓越した教育研究の推進など、自らの強み・特色を最大限生かし、その役割を一層果たしていくためには、学長がリーダーシップを発揮し、確かなコスト意識と予算・施設等の学内資源を戦略的に配分する一層効率的・効果的な運営が求められる。

このため、国は、地域への貢献、教育研究拠点の形成、卓越した教育研究の推進の3つの機能強化の方向性に応じて、国立大学法人運営費交付金の重点的な配分を行い、国立大学改革の加速を図るとともに、自らの強み・特色を最大限生かした大学間競争の活性化を図る必要がある。

また、運営費交付金の区分「学長の裁量による経費」により、学長がリーダーシップを発揮し、各大学のビジョンに基づき予算や施設等の学内資源を戦略的に配分するための環境整備を進める必要がある。

これらの取組を活用しつつ、各国立大学は、年俸制、クロスアポイントメント制度などの導入による人事給与システム改革を促進し、メリハリある給与体系への転換を進めていくことが求められる。さらに、このような人事給与システム改革が行われることを前提としつつ、国は、競争的資金の直接経費から研究代表者等への人件費支出が可能となるような措置を検討する必要がある。

II 公募型資金の改革

公募型資金については、我が国における研究開発の多様性を確保し競争的な研究開発環境の形成に資する重要な資金であることから、国は、研究力及び研究成果の最大化、一層効果的・効率的な活用に向けた取組が必要である。

このため、競争的資金について、引き続きその政策目的等を踏まえて対象を再整理し、全ての競争的資金において間接経費の原則30%措置、使い勝手の改善等の府省統一ルール of 徹底を図る必要がある。

また、競争的資金以外の研究資金についても、平成27年9月1日に新たに発足した「研究資金に関する関係府省連絡会」を活用し、間接経費の導入、使い勝手の改善等の実施について、大学改革の進展等を視野に入れつつ検討を更に進める必要がある。

さらに、大学におけるシステム改革の促進を目的とした経費については、事業終了後においてその目的達成が担保できる仕組みを検討する必要がある。

III 国立大学改革と研究資金改革との一体的推進

国立大学が、自らの強み・特色を最大限生かし、その役割を一層果たしていくためには、①のような機能強化とあわせて、財政基盤の強化や経営体制の強化を図ることが重要である。

国立大学において財政基盤の強化を図るためには、運営費交付金等の公的資金のみならず、民間企業との共同研究・受託研究の拡大、寄附金収入の拡大や資産の運用等による財源の多様化が必要不可欠であり、これを進めるためには、大学自らの積極的な取組をはじめ、民間企業や国との連携・協力が特に重要である。

現状、民間企業との共同研究は、少額なものが大多数を占め、研究内容や組織的関与は限定されているが、今後は民間企業との一層の連携による「組織」対「組織」の大型の共同研究を推進することが求められる。その際、必要となる間接経費等について、大学はエビデンスに基づく「費用の見える化」を進め、大学と民間企業の双方が納得できる費用負担の考え方に沿って共同研究を進めていく必要がある。

これは大学にとって、コスト意識の醸成や経営の効率化などマネジメント力、経営体制を強化する機会となり得るものであり、また得られた間接経費等を原資として効率的・戦略的に研究環境の充実等を図ることができれば、より質の高い共同研究の実施が期待される。

経営体制の強化に当たっては、学長のリーダーシップのもと継続的なガバナンス改革を行うため、米国の大学におけるプロボスト（研究・学務担当副学長）など諸外国の事例等も参考にしつつ、各国立大学において、学長を支え、経営の一翼を担うことができるプロフェッショナルな人材を計画的に育成・確保していくことが重要である。

また、財政基盤の強化のうち寄附金収入の拡大を図るためには、各大学において専門スタッフの配置など体制整備や戦略・目標の策定を行う他、寄附者たる個人や民間企業のインセンティブを高めるための方策が必要である。さらに、資産の運用等による財源の多様化としては、余裕金の運用や収益を伴う事業等の効果的な活用等が挙げられ、国立大学法人の性質を踏まえつつも、それらを促進するための方策が必要である。

上記の取組と併せて、国立大学の中でも特に国際的な厳しい競争環境に対応し得る一定の条件を満たしている大学については、国立大学改革の推進役として、経営体制など組織基盤の構築や財源の多様化の取組を制度面も含めて格段に推進する必要がある。

このため、国は、国立大学法人法を改正して、国立大学法人制度の特例を設け「指定国立大学」を指定し、世界最高水準の卓越した教育研究活動等に加え、大学経営の見える化等による学内外から信頼されるガバナンス体制の構築、外部資金導入や資産の運用等による財務基盤の強化といった取組を格段に進めるための支援を講ずる。「指定国立大学」は、学内の課題だけでなく、企業との大型共同研究やベンチャー創出といった学外の課題、海外大学との連携・共同など海外の課題をも打破する大学改革のモデルとなることが求められる。

【重きを置くべき取組】

I 基盤的経費の改革

- ・国立大学法人運営費交付金に3つの重点支援枠を設け、各国立大学の提案構想の進捗状況に応じた段階的な評価を実施し、その結果を次年度の予算配分に反映することにより、各国立大学による自らの強み・特色を最大限生かした機能強化の取組を促進する。【文部科学省】
- ・国立大学法人運営費交付金における区分「学長の裁量による経費」を活用し、学長のリーダーシップによる改革の取組を推進する。【文部科学省】
- ・各国立大学や研究開発法人における人事給与システム改革が行われることを前提として、競争的資金の直接経費から研究代表者等への人件費支出が可能となるように直接経費支出の柔軟化の検討を行う。【内閣府、文部科学省、関係省庁】
- ・大学におけるシステム改革が持続的に行われるよう促進する仕組みを更に検討する。【文部科学省】

II 公募型資金の改革

- ・競争的資金について、その政策目的等を踏まえて対象を再整理し、全ての競争的資金において間接経費の原則30%措置、使い勝手の改善等の府省統一ルールを徹底を図る。【内閣府、関係省庁】
- ・競争的資金以外の研究資金について、間接経費の導入、使い勝手の改善等の実施について検討を更に進める。【内閣府、関係省庁】
- ・研究機器の共用化、資金配分機関の多様性の確保を前提とした制度・府省をまたいだ複数研究費の合算による使用、研究の進展に合わせた切れ目ない支援が可能となるような制度間の接続の円滑化並びに複数年にわたる研究実施の円滑化について検討する。【内閣府、関係省庁】

III 国立大学改革と研究資金改革との一体的推進

- ・国立大学と民間企業における大型共同研究を推進するため、大型共同研究マネジメントモデルの確立や、産学連携活動に当たって必要な経費の基金化など、会計年度や中期目標期間にかかわらず戦略的に活用できるような仕組みの検討を進める。【文部科学省】
- ・国立大学における大学経営の見える化、コスト意識の醸成、経営の効率化等マネジメント力の強化に向けた検討を進める。【文部科学省】
- ・国立大学における経営人材の育成・確保、専門的な分野で高度な専門的能力を備えた人材の配置など事務局体制の整備のための方策の検討を進める。【文部科学省】
- ・国立大学における財政基盤の強化を図るため、新たに導入された個人寄附に係る税額控除等の積極的活用による寄附金収入の拡大、余裕金の運用や収益を伴う事業の効果的な活用など国立大学の取組を推進するための措置を講じる。

【文部科学省】

- ・国立大学改革の先導的役割として「指定国立大学」を指定し、研究力強化・国際協働、人材確保・育成、ベンチャー創出等社会との連携、財務基盤の強化及びガバナンスの強化を格段に進めるため、指定の基準を具体化するとともに、指定した大学に対して、卓越した教育研究活動を展開するための支援・評価など必要な措置を講じる。

【文部科学省】

- ・指定国立大学法人と特定国立研究開発法人の積極的な連携を進め、クロスアポイントメント制度等を活用し、協働して成果の創出、普及及び活用の促進並びに教育研究を行うことを通じ、イノベーションの基盤となる世界最高水準の教育研究活動を進める。

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

第4章 イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築

[A] 基本的認識

グローバル競争の激化により、いかに迅速に科学技術の成果を社会に実装し収益を得るかが問われる時代となっている。その際、組織の内外の知識や技術を総動員するオープンイノベーションの取組が世界的に進む中で、我が国においても、国内外の人材、知、資金を活用し、新しい価値の創出とその社会実装を迅速に進めていくことが、必要不可欠である。また、国内に目を転じれば、2008年をピークに人口減少局面に入り地方創生の推進が緊要な課題になっており、地域レベルで自律的・持続的なイノベーション創出を可能とする仕組みの定着を急ぐ必要がある。

イノベーションを結実させるのは主として企業であるが、イノベーションに必要な新たな知識や価値は、今や、世界中の大学、公的研究機関、企業などを発信源として生み出されている。他方、我が国の状況を見ると、イノベーションに必要な人材、知識・技術、資金は、大企業、中小・ベンチャー企業、大学、公的研究機関に偏在しており、有機的なつながりが薄く、その価値を十分に活用できていない。

このため、我が国の企業、起業家等がこうした国内外の知的資源を活用し、迅速な社会実装につなげる機会を拡大するために、組織やセクター、さらには国境を越えて人材、知、資金が循環し、その各々の持つ力を十分に引き出すことのできる仕組みを社会全体として構築していく必要がある。また、迅速な社会実装の実現により、我が国の企業や起業家等が収益を確保し、再度その収益の一部が我が国の科学技術イノベーションの基盤的な力の強化に再投資されることで、関係者にとって互恵的かつ自律的なイノベーションシステムが構築されることが望まれる。リソースに制約のある地域レベルでは、産学官金等の地域の関係者が自らの強みや個性等を踏まえて最適な連携を図り、国や自治体等の関連施策を総動員しつつ中長期的観点から取り組むことが重要である。

[B] 重きを置くべき課題

イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムを構築するために、まず、オープンイノベーションを本格的に推進するための仕組みを強化する。企業、大学、公的研究機関が、それぞれの競争力を高めるとともに、人材や知の流動性を高め、適材適所に配置していくことを促す。これに伴って産学官連携活動を本格化する。

また、スピード感を持ち、機動的又は試行的に社会実装に取り組むポテンシャルを有するベンチャー企業の創出・育成、知的財産の社会全体での有効活用及び標準化戦略の強化、イノベーション創出に向けた制度の整備・見直しを図ることにより、人材、知、資金の好循環を促し、迅速かつ柔軟な市場化を下支えする。さらに、イノベーションの源となる知識や技術、ニーズやビジネスの機会が、国内の様々な地域、世界の様々な国・地域に存在していることを踏まえ、グローバルな視点に立ってイノベーションの創出を促す。

地域においては、中核的な企業の創出や成長を促進することにより、地域経済の面的な底上げ・活性化を図りつつ、産学官金等の多様な関係者が地域の強みや特性に応じて自律

的に連携できる仕組みの構築・定着を引き続き強化し、更に地域の置かれた状況を国が継続的に把握した上で、必要に応じ関係府省が対応を検討するなど、従来以上に国の関係機関が自治体等と一体となって地域の取組を支援できる体制を推進する。

〔C〕 重きを置くべき取組

（１）オープンイノベーションを推進する仕組みの強化 ★

イノベーションを結実させるのは主として企業であるが、Society 5.0 や第4次産業革命を巡るグローバル競争を勝ち抜く上で、これまでにないスピード感をもって価値創造が要求され、迅速な社会実装のためには大学や公的研究機関との協働が欠かせない。グローバルな次元でオープンイノベーションを推進するためには、企業、大学、公的研究機関といった各主体がそれぞれの強みを生かし、その力を補完的に連携・融合させることのできる仕組みを構築していくことが重要である。このような観点から、各主体に対し、オープンイノベーション推進に向けた取組の強化を促す。また、大企業、中小・ベンチャー企業、大学、公的研究機関に偏在する人材、知、資金の流動性を高め、イノベーションが興りやすい環境を整備するとともに、産学官の人材、知、資金が結集し、共創を誘発する「場」の形成を進める。

しかるに、日本の産業界を覆ってきた自前主義や社会のIT化の劇的な進展等により生じた顧客価値を巡る国際競争環境の急速な変貌、それまでのバリューチェーンやビジネスモデルの破壊と変革、そして戦後の我が国社会で慣習的・制度的に長く続いてきた人材や資金の流動性の低さを考えれば、必要に応じて外部のリソースと柔軟に最適連携を図ることができるオープンな社会システムへと変換を促していくには、現実的に社会的メカニズムに係る種々の困難な調整や関係者による意識改革、システム見直しのための経過期間を必要とすると考えられる。そのため、第5期基本計画を実践に移す当初段階としては、まず中長期的に腰を据えて取り組むことが要求される社会的・企業風土的な仕組みや慣習の変化を促すための取組に重点を置く。その過程においては、必要に応じて社会的なコンセンサスを慎重に得ながら進めることにも留意することが必要である。

具体的には、まず大学においては、外部との連携によって知識や技術等の新たな価値を得ることができると認識するとともに、知的資源や研究活動に付随するリスク等に対する経営システム等の運営・組織の在り方の改革を進め、財務状況の透明性向上による民間資金の活用促進、自らの強み・特色を最大限に生かした仕組みの構築を図ることが重要である。また、公的研究機関においても、大学と同じく経営システムや組織的体制の整備等を進める必要がある。特に、国立研究開発法人においては、共同研究・受託研究等が促進される仕組みの整備・強化や、優れた技術シーズを事業化に結びつける橋渡し機能が効果的に発揮され、研究開発成果が最大限に得られるマネジメント体制の構築・強化に取り組むことが求められる。産業界においては、オープンイノベーションの阻害要因となっていた伝統的な自前主義等の企業風土見直しに係る意識改革、体制の見直しが不可欠である。競争分野と協調分野の再定義を進め、協調領域における産学官連携や産産連携、そしてその結果としての大学や公的研究機関における研究資金の多様化が促進されるよう、国としても様々な環境整備を措置する役割を有する。

また、イノベーションを迅速かつ効果的に実現するためには、大企業、中小・ベンチャー企業、大学、公的研究機関に偏在する知的資源（人材、知、資金）の流動性を高め、イノベーションが興りやすい環境を創出していくことも重要である。人材に関しては、戦後の終身雇用慣行や年功序列を背景に、特に米国と比較して我が国社会における流動性の低さが叫ばれて久しいものの、近年の日本社会ではこうした長期雇用を前提としない人事制度の導入が若手世代から多く凶られるようになっており、旧来型の人事制度が継続されている中高年層の労働市場からの退場が徐々に進むのに伴い、人材の流動性は着実に増していくものと考えられる。現在はそれまでの言わば過渡的な期間とも観念でき、産業界、大学、公的研究機関において、長期雇用を前提とした人事制度であって、人材の流動化を阻害すると思われる要因を、一つずつ取り除いていく努力を関係者が続けつつ、これら各機関間で多様化する人材ニーズを踏まえたミスマッチの解消を急ぐ必要がある。国は、このような産学等の取組を後押しするための環境整備等を継続的に図っていく必要がある。

このような取組に加えて、企業、大学、公的研究機関の間の連携・交流が活発に行われる物理的環境を整備する観点から、多様で卓越した知識や価値を生み出す研究基盤を強化する他、産学官の人材、知、資金が結集し、共創を誘発する「場」の形成を進め、イノベーションの迅速な創出に向けて多様な主体を引き寄せることが求められる。

【重きを置くべき取組】

○企業、大学、公的研究機関における推進体制の強化

- ・新規産業の核となる革新的技術の創出を目的として、学問的挑戦性と産業的革新性を併せ持つ異分野融合の研究領域において民間資金とのマッチングファンドによる産学共同研究を促進するとともに、学生等への産学による研究指導を行うことでイノベーションの担い手を育成する。【文部科学省】
- ・大学等が産学官連携を推進する上で生じるリスクマネジメントの強化等を図り、産学官連携活動の本格化を促進する。【文部科学省】
- ・大学が産学連携機能における自らの強み・弱みを把握し、適切な戦略を策定して実行するために、客観的かつ定性的な情報に基づいて大学の産学連携活動に係るパフォーマンスの見える化を行い、大学自身による内部評価力を高めることで産学連携機能の強化を促進する。【文部科学省、経済産業省】
- ・企業におけるオープンイノベーションの推進に向けて、ベストプラクティスの発信や共有等により、意識改革や組織体制の構築を促進する。さらに、大学から企業へのクロスアポイントメント制度の活用により、大学教員が、教員としての既存業務の負担を減らし、産学共同研究に本格的に携わる時間を確保することで、企業による大学教員の頭脳への投資を促進する。【経済産業省】
- ・国立研究開発法人において、技術シーズと市場ニーズを結びつける柔軟かつ機動的な研究開発マネジメント人材を確保・育成するとともに、事業化を促進するため同人材への大幅な権限付与を行う。【文部科学省、経済産業省、研究開発法人所管府省】
- ・外部資金獲得を促進するため、外部資金獲得を研究者等の評価軸の一つに導入する。【研究開発法人所管府省】

- ・国立大学における取組を参考として、研究開発法人においても長の裁量による経費を活用した取組を推進する。【研究開発法人所管府省】

○イノベーション創出に向けた人材の好循環の誘導

- ・イノベーション創出に不可欠な組織の新陳代謝と異分野交流を進め、産学官の壁を越えた人材の流動化を促進する制度（年俸制、クロスアポイントメント制度等）の推進等により、多様な優れた人材が適材適所で活躍できる環境の創出に取り組む。【文部科学省、経済産業省】

○人材、知、資金が結集する「場」の形成

- ・大学の教育、基礎研究から研究成果の社会実装までを視野に入れた長期的ビジョンと、大学の経営課題の共有を前提とした「組織」対「組織」の強力な産学連携体制の推進を図る。【文部科学省】
- ・協調領域を適切に設定し、研究開発の初期段階から広く社会のニーズに基づく目標の共有を進めて産学官連携の「場」の機能の向上及び更なる活用を推進する。【関係府省】
- ・橋渡し機能の強化において先行する国立研究開発法人においては、更にその取組の深化を図る。これらの先行事例を参考にしつつ、橋渡し機能の強化が期待される他の公的研究機関においても、各機関や技術シーズ等の特性を踏まえた橋渡しの戦略的取組を推進する。【内閣府、研究開発法人所管府省】
- ・特定国立研究開発法人においては、他の国立研究開発法人の範となるような民間資金の受入れ増に向けた取組を進め、人材、知、資金が結集する「場」の形成に向けた所要の施策を講じる。【内閣府、研究開発法人所管府省】
- ・橋渡し機能を担う国立研究開発法人においては、契約面等でのワンストップサービス、マーケティング、知財戦略、広報等を戦略的に行うことができるマネジメント体制を構築するとともに、海外の有力組織やイノベーションハブとの連携を推進し、世界拠点としてのプレゼンスを高める。【研究開発法人所管府省】

（２）新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化 ★

自らリスクをとって新しい価値の創出に挑む企業の意欲を更に喚起し、多様な挑戦が連鎖的に起こる環境を整備することが重要である。特に、技術シーズを短期間で新規事業につなげるようなイノベーションの創出は、市場規模の制約があり意思決定に時間を要する大企業よりも、迅速かつ小回りの利く中小・ベンチャー企業との親和性が高い。しかし、これまで、我が国では、他の主要国と比べてベンチャー・キャピタルへの投資額が少なく、また、優秀な人材が中小・ベンチャー企業を志向しない傾向が強いことから、ベンチャー企業の起業数は伸びず、中小・ベンチャー企業によるイノベーションの創出が起きにくい状況にある。また、新たな価値創造は多くの失敗の上に成り立つとい

うイノベーションの本質に対して、我が国では失敗に対する社会的許容度は未だに低く、起業家精神の醸成が浸透しておらず、新規産業やベンチャー企業の興隆の壁となっている。

こうした状況を踏まえ、我が国は、新規事業の創出に挑戦する中小・ベンチャー企業に高い評価を与える社会へと変貌し、その企業活動を下支えし、スピード感を損なうことなく市場創出につなげることができるよう、起業家の育成から起業、事業化、成長段階まで、それぞれの過程に適した支援を実施する。その際、これまで様々な主体が個別に展開してきたために十分な効果を上げてこなかったベンチャー関連施策をまとめて、産学官が一体となって継続的及び効果的に中小・ベンチャー企業を支援する体制を構築することが重要である。

特に、起業家マインドを持つ人材の裾野を拡大し、起業やベンチャー企業に対する社会的受容性や地位を向上させるために、初等中等教育、高等教育等を通じて多様な人材を育成するとともに、生徒・学生の海外留学やベンチャー企業が集積する地域に若手を送り込むなど、多様な文化に触れる場を増やし、グローバルに活躍する人材の育成を支援する。

また、大学の研究成果を新規性の高い製品やサービスに結び付けて新しい事業を創出するイノベーションの担い手として期待される大学発ベンチャーの創出に向けた支援の充実を図る。その上で、国は大学や公的研究機関発をはじめとしたベンチャー企業と大企業との連携強化、中小・ベンチャー企業のニーズに合わせた技術開発及び経営支援等や、研究開発型ベンチャーの創出支援を行う取組を推進するなど、新規事業のための環境を創出することが重要である。

さらに、中小・ベンチャー企業が行う先進的な技術やサービスとして提供される新規事業等の立ち上げにおいては、市場創出が大きな課題となるため、市場創出の呼び水としての初期需要の確保、新製品等の有効性評価や評価結果の反映、販路開拓支援等の観点から、国は需要側の視点に立った施策の充実を図る必要がある。

【重きを置くべき取組】

○起業家マインドを持つ人材の育成

- ・小・中・高等学校から大学等までを通じて、新たな価値を生み出す創造性、起業家精神を育むことで、起業家マインドを持つ人材の裾野を拡大する。また、企業・大学・公的研究機関等の挑戦意欲ある若手研究者等をシリコンバレー等の海外のベンチャー企業が集積する地域に送り込むことで、新事業の創出を促進する人材を育成する。【文部科学省、経済産業省】
- ・大学において、起業家マインドを醸成するアントレプレナー教育や、起業家を目指す者や支援者の集う場等のネットワーク提供と併せて、民間企業等と協働した課題解決や新事業の構想・実施に取り組む。【文部科学省】
- ・国の表彰制度等を活用して起業やベンチャー企業に対する社会的受容性や地位の向上を促進する。【内閣府、経済産業省、関係府省】

○大学発ベンチャーの創出促進

- ・起業前段階での民間企業の事業化ノウハウを導入した研究開発や、基礎研究段階から技術シーズの実用化に向けた仮説検証などを行うことで、大学発ベンチャーの創出を促進する。【文部科学省】
- ・大学発ベンチャー等を支援する国立大学法人による大学発ベンチャー支援会社等に対する出資を推進するとともに、大学外からの人材を有効に活用した運営体制を整備するなどの機能強化を行う取組を推進する。【文部科学省、経済産業省】
- ・大学発ベンチャーの成長要因分析に関する調査結果を「大学発ベンチャー表彰」の審査基準に盛り込むこと等を通じて効果的な支援等を周知・普及するとともに、各省における大学発ベンチャーの創出に向けた施策に調査結果を反映させることで効果的な成長促進を図る。【文部科学省、経済産業省】

○新規事業のための環境創出

- ・研究開発のスピードアップや新事業及び将来事業の有効な創出の手段として、大企業とベンチャー企業の連携促進や大企業からのスピナウトを通じて、人材・技術の好循環を促進する。【経済産業省】
- ・ベンチャーキャピタリストや、事業計画、マーケティング、販路開拓等の事業化ノウハウを有する人材の知見を活用し、中小・ベンチャー企業のニーズに合わせた技術開発及び経営支援をハンズオンで行う取組を推進する。【総務省、文部科学省、経済産業省】
- ・研究開発成果の事業化の拡大やベンチャー企業の参画機会の拡大の観点から、基礎研究フェーズから事業化を見据えた実用化フェーズまで複数のステージゲートを設けた多段階選抜方式の導入を推進する。【総務省、経済産業省】
- ・ベンチャー関連施策を有機的に統合・連携させる「ベンチャー・チャレンジ 2020」を策定し、グローバル競争力のあるベンチャー創出促進に向けた取組を一体的に推進する。【内閣官房、関係府省】

○新製品・サービスに対する初期需要の確保と信頼性付与

- ・公共部門における新技術を用いた製品の調達において、透明性及び公正性の確保を前提に、総合評価落札方式等の技術力を重視する入札制度の一層の活用を促進するとともに、イノベーション創出に貢献し得るベンチャー企業に対する政府調達等を活用した初期需要確保の可能性を検討した上で、必要な措置を講ずる。【内閣府、関係府省】

(3) イノベーション創出に向けた知的財産・標準化戦略及び制度の見直しと整備

グローバル競争が激化する中、イノベーションの源である知識や技術をいかに迅速にビジネスとして社会に実装できるか、また、社会の仕組みがそれを可能にするものとなっているかが、国の比較優位性を決定付ける重要な要素となる。特に、経済波及効果の大きい

社会システムに関連する分野等は、国際標準化の対応の遅れが競争力低下や市場喪失に直結する恐れがある。その中で、研究開発成果の権利化と秘匿化を適切に使い分けるオープン・アンド・クローズ戦略の重要性が増してきており、産業競争力強化や科学技術の発展の観点から知的財産マネジメントの質を一層高めるとともに、権利化すべきものは権利化しつつ、国際標準化やその秘匿化を含めて価値を最大化する知的財産・標準化戦略が重要となっている。

一方、世の中の変化の速度に制度の適応が追いつかない状況がより深刻化していることを踏まえ、イノベーションの創出が阻害されることのないよう既存の制度の見直しを必要に応じて行っていく必要がある。また、ビジネスがグローバル化する中、国際協調の視点も考慮しつつ、他国に先んじて制度の見直しを行うことで、海外資本から見た障壁を下げ、イノベーションに向けた投資を我が国に引き寄せるほか、国内でもビジネスモデルや国際標準が世界に先駆けて構築され、それらが迅速に海外展開されていくことにもつながる。

このため、権利化・標準化・秘匿化を状況に応じて使い分ける知的財産・標準化戦略を事業戦略に組み込むことを浸透させるとともに、必要な人材の育成を促進する。企業や大学等が保有する知的財産の価値を最大化するため、各主体が連携して特許等を活用することで、新たなオープンイノベーションが創出されることを促す。また、ICTやロボットやAI等の利活用をはじめとする新たな製品・サービスやビジネスモデルの社会実装の際における制度的な課題の抽出や技術の進歩に合わせた適切な対応に向けた検討を行う。この際、倫理的・法制度的・社会的課題について十分に配慮し、必要に応じて制度的枠組みの構築について検討を行うことが重要である。さらに、府省連携の産学官連携プログラムにおいて、その成果を社会実装する際の標準化及び規制・制度における推進方法の在り方について検討を進めるとともに、SIPを含む成果を社会実装する際の標準化及び規制・制度の整備について検討する必要がある。こうした取組について、総合科学技術・イノベーション会議は知的財産戦略本部、規制改革会議等と連携・協力を進め、イノベーションの迅速な実装を促進する。

【重きを置くべき取組】

○国際的な知的財産・標準化の戦略的展開

- ・中小企業のニーズを掘り起こし、大企業や大学等の知的財産や技術シーズとのマッチングを進めるとともに、大学や企業等が保有する知的財産の利活用を促進する。

【文部科学省、経済産業省】

- ・審査官の維持・確保を通じた特許審査体制の整備・強化により世界最速・最高品質の特許審査を実現するとともに、国際連携を推進することで、我が国企業の発明のグローバルな権利化を促進する。

【経済産業省】

- ・学生を産学共同研究に本格的に参加させるために、「大学における営業秘密管理指針作成のためのガイドライン」を改訂し、大学が学生と雇用契約を締結する等によって共同研究で取り扱う秘密情報を適切に管理する方法を明記するとともに、改訂ガ

イドラインの普及に取り組む。 【経済産業省】

・オープン・アンド・クローズ戦略の推進に当たって、技術の秘匿化の観点から技術流出防止及び営業秘密保護の強化の取組を推進する。 【経済産業省】

・経済的波及効果の大きい社会システムや技術的優位を有している先端技術分野の国際標準化活動を加速するため、国立研究開発法人と連携し、その推進体制を強化する。また、標準化活動を企業の経営戦略に位置付けるために、各企業における最高標準化責任者の設置を促進する。 【経済産業省】

・中堅・中小企業等が保有する技術・製品の標準化を加速するため、案件発掘から標準策定まで一気通貫で支援する体制を強化するとともに、海外認証取得を支援するための取組を推進する。 【経済産業省】

・大学において、文科系・理科系を問わず、学期を通した講座の導入を推進するなど標準化に係る教育の拡充を図る。 【経済産業省】

・技術基準の策定や研究開発成果の標準化に取り組む研究開発法人は、民間企業等と連携した国際標準化活動を推進する。 【研究開発法人所管府省】

○社会実装における標準化及び制度の見直しと整備

・以下のS I Pを含む社会実装を見据えたプログラムにおいて、標準化及び制度・規制の課題抽出を行うとともに、必要に応じて見直し等を検討する。

【内閣府、関係府省】

－水素を安全かつ効率的に運搬・貯蔵するため、液化水素の長距離輸送や荷役等の技術開発に合わせて、その安全基準等の策定に向けて検討を行う（S I P「エネルギーキャリア」）。

－局地的な豪雨による被害を最小化するため、積乱雲の生成過程を高速・高精度に分析・予測する技術の開発に合わせて、気象レーダの国際標準化に向けた取組を推進する（S I P「レジリエントな防災・減災機能の強化」）。

－自動走行システムの基盤となるダイナミックマップに関する国際連携の構築、国際標準化の推進や、自動走行に対する社会受容性の醸成、制度面等での課題抽出及び対応の促進等を行う（S I P「自動走行システム」）。

・社会実装を見据えた府省及び産学官連携プログラムの標準化及び制度・規制における推進方法の在り方について検討を行う。 【内閣府、関係府省】

○Society 5.0の実現に向けた規制・制度改革の推進と社会的受容の醸成

・ICTやロボットの利活用促進をはじめとする新たな製品・サービスやビジネスモデルの社会実装の際における制度的な課題の抽出を行うとともに、抽出された課題に対し、制度の見直しや必要となるルール策定等を含め、国及び関係者がどのように対応すべきかについて検討を行う。また、科学技術イノベーションの進展による倫理的課題や社会的影響について、E L S I（Ethical, Legal and Social Implications：倫理、法、社会的影響）の視点を含め、産業界、学术界を交えた包括的な研究を行う。こうした研究に研究者の参加を促すとともに、こうした研究に対する資金面、人材面でのリソース配分が継続的・安定的に確保されるようにする。

【関係省庁】

・経済・社会に対するインパクトや社会コストを明らかにする社会計測機能の強化や社会実装に向けた異分野融合による倫理的・法制度的・社会的取組の強化、適切な規制や制度作りに資する科学の推進等を図る。 【内閣府、文部科学省】

（４）「地方創生」に資するイノベーションシステムの構築

2008 年をピークに人口減少局面に入った我が国においては、地方と東京圏の経済格差拡大等を背景とした若年層の地方からの流出とも相まって、人口減少と地域経済の縮小が負のスパイラルに陥るリスクに多くの地域が直面している。こうした構造的な問題を克服し地方創生を推進するためには、自律的・中長期的観点からの地域経済の活性化による雇用の確保・拡大が不可欠であり、地域の産学官等のリソースを行政区域にとらわれずに最大限活用したオープンイノベーションの持続的創出を図っていくことが要求される。

総合科学技術・イノベーション会議は、地方創生に資する科学技術イノベーション推進に関する関係府省との検討作業において、①関係府省の施策は数年単位で新陳代謝を不可避とされるものの、地域イノベーション事案が困難を克服し事業化に至るまでには 10 年単位の期間を要すること、②具体的な成功や失敗に係る個別事例から得られる多様な経験則は、多くの地域の関係者や次代を担う学生・若年層へのヒントや動機付けとして繰り返し発信・共有されるべきこと、③地域の技術や知的財産は、域内はもちろんのこと、域外の資金の出し手や、技術やアイデア、橋渡し能力等を有する者に対しても業際的・継続的に発信されるべきこと、④地域の産学官の研究開発リソースが質的な劣化と量的な縮小を余儀なくされていく状況下では、例えば隣接する自治体の公設試同士がリソースの相互融通や補完を行う等、必ずしも行政区域にとらわれない柔軟な連携を地域の関係者が発想することが必要であり、以上のような認識を自治体の首長を含む地域の関係者が共有することが今後ますます重要であること等を再確認した。

こうしたことも念頭に国は、地域のコミットメントに基づく主体的で現実的な技術開発から事業化に至るシナリオと、地域内外の産学官金等による緊密な連携を不可欠の前提としつつ、関係府省等が従来以上に一体となって地域の取組を支援する実効ある体制の整備を引き続き推進し、ロールモデルとなる地域の優れた取組が経験則として広く他地域に横展開されていく環境を不断に創出していく必要がある。具体的には、地域経済の牽引役となる企業の創出や成長の促進を強力に推進するのと同時に、産学官金等の関係機関が地域の強みを踏まえて自律的かつ柔軟に連携し、イノベーション創出を目指す生態系とも言える持続的な仕組みが地域に定着するよう、粘り強く図っていくことが不可欠である。また、政府関係研究機関の地方移転の実施が、移転先地域における科学技術イノベーションの推進に寄与し地方創生を着実なものとするよう、国は自治体と緊密に協力していく必要がある。

【重きを置くべき取組】

○地域経済の牽引役となる中核企業の創出・成長支援

- ・地域中核企業候補が新分野・新事業等に挑戦する取組を支援し、その成長を促すため、支援人材を活用して、全国大の外部リソース（大学、協力企業、金融機関等）とのネットワーク構築を支援する。また、地域中核企業の更なる成長のため、支援人材を活用して、事業化戦略の立案や販路開拓等をハンズオン支援する。

【経済産業省】

- ・地域の大学及び公的研究機関等の研究シーズ等をグローバル展開可能な事業へと発展させるビジネスプロデュース機能の強化を支援する。

【文部科学省】

○地域の強み、特性を踏まえたイノベーションシステム定着の支援

- ・地域の関係機関（大学や高等専門学校、研究開発法人及び公設試験研究機関等の公的研究機関、地域の企業、地方自治体及び地域の金融機関等）が、地域の強みや資源、特性に即した適切な連携、取組を自立的に行う仕組みが定着するよう、国は関係府省が短中期的には個々の関連施策の新陳代謝を経つつも、長期的には各地域のコミットメントと強み、特性を活かした持続的で多角的な支援を推進する。

【内閣府、関係府省】

- ・全国の大学や大企業等が有する開放特許を含め、地域内外に潜在する知的財産や技術シーズを、地域企業等の関係者がより活用しやすくなるような環境整備を引き続き行う。

【内閣官房、経済産業省、文部科学省】

- ・地域の大学や企業等の特許等の権利化及び活用を支援するために、出張面接・テレビ面接・巡回審判を充実させる。

【経済産業省】

○政府関係研究機関の地方移転の着実な実施

- ・「政府関係機関移転基本方針」（平成28年3月22日まち・ひと・しごと創生本部決定）を踏まえ、それぞれの移転の取組みが地域イノベーションの好循環等に寄与していくよう、平成28年度内に、具体的な展開を明確にした5年から10年程度の年次プランを関係者間（国・地方の産学官）で共同して作成し、以降も定期的に適切なフォローアップを行う。

【内閣官房、内閣府、関係府省】

○地域の取組を支援する国・自治体の関係機関が、協調体制を更に実効あるものとする

- ・総合科学技術・イノベーション会議は、まち・ひと・しごと創生本部や知的財産戦略本部をはじめとする関係府省や中小企業支援を実施している様々な公的機関等とも連携し、主体となる地域が関係施策を総動員して取り組めるよう環境整備を進める。特に、地域はどのような状況に置かれているか、お仕着せのシナリオではなく、地域個々の強みや特性に応じた自立的、持続的かつ現実的な戦略が構築され機能しているか、国や自治体等の縦割り行政や施策の新陳代謝が地域の取組の妨げとなっていないか等を継続的に把握した上で、必要に応じ関係府省と連携して対応を検討す

るなど、従来以上に国の関係機関が一体となって地域の取組を支援できる体制整備を不断に推進する。また、このような取組の成果は、個々の優れた取組事例と併せて地域に広く共有を図る。

【内閣府、関係府省】

(5) グローバルなニーズを先取りしたイノベーション創出機会の開拓

エネルギー、資源、食料の確保、自然災害への対応等の世界的な共通課題について、我が国の技術力や現場への実装の経験を生かし、グローバルなニーズを先取りしつつ、戦略性を持ってリーダーシップを取っていくことにより、グローバルなイノベーション創出やビジネス展開の機会を開拓する。

【重きを置くべき取組】

○グローバルなニーズを先取りする研究開発や新ビジネスの創出に向けた科学技術予測や長期的な分析体制の構築

- ・科学技術先進国及び新興国・途上国との国際共同研究及び研究交流の推進
- ・G7 科学技術大臣会合等での議論も踏まえたグッドプラクティスの国際的な共有等を通じてのインクルーシブ・イノベーションの推進
- ・新興国・途上国との関係強化に向けた地球規模課題対応の国際的科学技術協力の枠組みの活用や科学技術協力における人材育成の推進

【内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省、関係府省】

○先進国との国際共同研究及び新興国・途上国との国際的科学技術協力の枠組みの推進

- ・戦略的な国際協力によるイノベーションの創出を目指し、先進国等をはじめとする各国とのイコールパートナーシップの下、相手国・地域のポテンシャル・分野と協力フェーズに応じた多様な国際共同研究及び研究交流を促進するとともに、アジア・アフリカ等の開発途上国と地球規模課題の解決につながる国際共同研究の推進に取り組む。

【文部科学省】

第5章 科学技術イノベーションの推進機能の強化 ★

第5期基本計画及び本総合戦略に位置付けられた政策や施策を効果的かつ柔軟に実行するため、科学技術イノベーション活動の主要な実行主体である大学及び国立研究開発法人の改革と機能強化を、基盤的経費の確実な措置を行いつつ進め、大学及び研究開発法人の改革強化を軸とした「イノベーション・ナショナルシステム」の取組を更に深化させる。また、国内外に向けて科学技術イノベーション政策を一体的かつ戦略的に推進する体制を強化する。

特に、総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能の強化を図る。第5期基本計画の進捗及び成果の状況を把握し、政策のPDCAサイクルに反映するとともに、科学技術イノベーション政策の全体像を把握した上で、限られた資源を必要な分野・施策に適切に配分するため、本総合戦略等を活用する。

【重きを置くべき取組】

○大学改革と機能強化

- ・科学技術イノベーションの創出に極めて重要な役割を担う大学について、経営・人事システムや若手ポストの確保等、課題に適切に対応し、大学内の人材、知、資金をより効果的・効率的に機能させるべく、抜本的な大学改革を推進する。

【文部科学省】

- ・特に国立大学法人については、若手研究者等の育成・活躍促進として、「卓越大学院（仮称）」の形成支援、「卓越研究員制度」の拡充、各国立大学による自らの強み・特色を最大限生かした機能強化の取組促進、人事給与システム改革、大学経営の見える化、経営人材の育成・確保、民間企業との共同研究・受託研究等の拡大による財政基盤の強化、「指定国立大学」の指定による改革の格段の推進等を強力に進める。

【文部科学省】

○国立研究開発法人改革と機能強化

- ・現在検討中の特定国立研究開発法人については、我が国のイノベーションシステムを強力に駆動する中核機関としての機能を十分に発揮できるよう、今後、関係者間で研究開発に係る物品・役務の調達など、運用事項や制度的隘路の把握・認識共有を行い、必要に応じてその改善に取り組む。また、特定国立研究開発法人における効果的な取組について、他の国立研究開発法人に波及を促進させるための方策について検討する。

【内閣府、総務省、特定国立研究開発法人所管府省】

- ・特定国立研究開発法人を中核とした全ての研究開発法人と、国内外の関係機関が、分野・セクターの壁を越え一堂に会する「国立研究開発法人イノベーション戦略会議」を開催し、オールジャパンでイノベーション創出力を強化するための具体的方策について検討する。

【内閣府、国立研究開発法人所管府省】

- ・独立行政法人通則法に基づき総合科学技術・イノベーション会議が策定した国立研究

開発法人の中長期目標の策定及び評価に関する指針の運用状況等を把握し、研究開発成果の最大化に向けた目標設定・評価が行われるよう関係機関等に対して適切に情報共有、助言等を行う。 【内閣府】

○科学技術イノベーション政策の戦略的国際展開

- ・国際機関・国際会合等も活用しながら、二国間及び多国間の国際共同研究や海外の大学等研究機関等への研究者派遣等の人的交流を推進することにより、科学技術イノベーション政策の戦略的な展開に取り組む。

【内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省、関係府省】

○Society 5.0 の推進

- ・総合科学技術・イノベーション会議は、Society 5.0 の推進に向けて、我が国全体の司令塔として、国としての方向性、価値観や戦略を関係機関と共有し、各々が果たすべき役割等を明確にしつつ、関係府省、産業界、学术界が一体となった取組を推進していく。 【内閣府、関係府省】
- ・総合科学技術・イノベーション会議は、科学技術の司令塔機能を発揮して、我が国の各所で進められている人工知能関連の研究開発を効果的な体制で一体感を持って推進させ、また、海外の取組みと連携して促進させるとともに、人工知能関連の研究開発の推進に必要な特に倫理、法、社会的影響、所謂E L S I の観点から取り組むべき事項の検討を進め、世界に先駆けて人間と人工知能等の科学技術イノベーションが融和した Society 5.0 の実現に貢献していく。 【内閣府、関係府省】

○2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の機会を活用した科学技術イノベーションの推進

- ・基本計画の最終年度である 2020 年度は、東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催年であり、大会を、国内外に我が国の科学技術イノベーションの成果を発信するショーケースとして活用するとともに、我が国産業の世界展開や海外企業の対日投資等を喚起し、2020 年度以降も我が国全体で経済の好循環を引き起こす絶好の機会として位置付ける。このため、2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた科学技術イノベーションの取組に関するタスクフォースで定めた9つのプロジェクト²⁸について、総合科学技術・イノベーション会議は各府省施策を誘導するとともに

²⁸ 大会に向けて取り組むべき9つのプロジェクト「大会プロジェクト」

①スマートホスピタリティ	【総務省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省】
②感染症サーベイランス強化	【厚生労働省】
③社会参加アシストシステム	【内閣府、総務省、文部科学省、厚生労働省、経済産業省】
④次世代都市交通システム	【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】
⑤水素エネルギーシステム	【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、環境省】
⑥ゲリラ豪雨・竜巻事前予測	【内閣府、総務省、文部科学省、国土交通省】
⑦移動最適化システム	【内閣府、警察庁、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省】

企業の参画を促しつつ着実に推進する。

【内閣府、関係省庁】

○実効性ある科学技術イノベーション政策の推進と司令塔機能の強化

- ・総合科学技術・イノベーション会議は、関係府省と連携しつつ、第5期基本計画の方向性や重点として定めた事項等の進捗及び成果の状況を定量的に把握するための指標について更なる検討を進める。基本計画に目標値(※参照)を定めた事項とともに、これら指標に関するデータを把握し、定性的な情報と併せて、基本計画の進捗把握、課題の抽出を行い、政策に反映するとともに対外的な説明責任を果たすためのフォローアップを2016年度末を目途に行い、以降、改善を図りながら毎年度行う。

【内閣府、関係省庁】

- ・総合科学技術・イノベーション会議は、第5期基本計画における「未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組」等の考え方を踏まえ、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」の必要な改定を行う。
- ・科学技術イノベーション政策の全体像を把握した上で、予算の最適配分や限られた科学技術イノベーション関連予算の効果を最大限引き出すための方策を検討するとともに、より効果的に関係府省の取組を重点化する予算の調整プロセスについて検討し、必要に応じ、対応を進める。特に、第5期基本計画において、政府研究開発投資の拡充が求められているとされていることを踏まえ、必要な対応を行う。

【内閣府、関係省庁】

- ・科学技術イノベーションに関する国全体の人材配置の状況について把握するとともに、我が国全体としての人材政策の方向性について検討を行う。
- ・総合科学技術・イノベーション会議は司令塔機能の更なる発揮のため、イノベーションの創出を目指すプログラムであるS I P及びI m P A C Tを着実に進める。S I Pについては、ガバニングボードにおいて、各課題の進捗状況等を踏まえつつ、出口戦略、マネジメント等について評価・助言を行い、産学官・関係府省が総力を挙げて研究開発及び社会実装(実用化・事業化)を強力に推進する。また、I m P A C Tについては、プログラムの進捗状況を踏まえ、チャレンジングな研究開発プログラムとしての仕組みが機能しているかを検証しつつ、より一層の発展・展開を図る。これらの取組により、先見性や機動性を持ちつつ、府省の枠を超えた政策誘導を行う。

【内閣府】

- ・我が国の科学技術イノベーションの状況を把握するために必要な情報の収集について検討を深め、必要に応じて新たな情報を収集することも含め、より幅広い情報の収集・分析機能や戦略立案機能を強化するとともに、シンクタンク連携等を通じたエビデンスに基づく政策形成を推進する。

【内閣府、文部科学省、関係省庁】

⑧新・臨場体験映像システム

【総務省、経済産業省】

⑨ジャパンフラワープロジェクト

【内閣府、農林水産省】

東京都、東京オリンピック・パラリンピック競大会組織委員会は上記の関連するプロジェクトに担当部署が参画。

- ・公募型資金について、府省共通研究開発管理システム（e-Rad）への登録を徹底し、各配分機関は年度終了後、総合科学技術イノベーション会議に対して遅滞なくデータを提供する。 【内閣府、文部科学省、関係省庁】
- ・府省共通研究開発管理システム（e-Rad）は次期システムへの更新に向け、利用者の意見を反映した操作性向上等を実現するよう検討を進め、業務負荷のさらなる軽減を図るとともに、合理的かつ効率的な公募型資金運用に資する。 【文部科学省】
- ・資金配分機関のシステム連携、データ共有等を推進するとともに、異なるデータベース間のデータ結合により公募型資金のインプットに対するアウトプット、アウトカム情報の紐づけを実現するための検討を進める。 【内閣府、文部科学省、関係省庁】
- ・総合科学技術・イノベーション会議は、他の司令塔機能（日本経済再生本部、規制改革会議、国家安全保障会議、まち・ひと・しごと創生本部、IT総合戦略本部、知的財産戦略本部、総合海洋政策本部、宇宙開発戦略本部、健康・医療戦略推進本部、サイバーセキュリティ戦略本部、国土強靱化推進本部等）や日本学術会議との連携を更に深める。 【内閣府、関係府省】

※ 第5期科学技術基本計画に定めた8つの目標値（第5期基本計画期間中（2020年度まで）の達成を目指す）

- 40歳未満の大学本務教員の数を1割増加させるとともに、将来的に、我が国全体の大学本務教員に占める40歳未満の教員の割合が3割以上となることを目指す（基本計画26頁）。
- 女性研究者の新規採用割合に関する目標値（自然科学系全体で30%、理学系20%、工学系15%、農学系30%、医学・歯学・薬学系合わせて30%）を速やかに達成（基本計画27-28頁）
- 我が国の総論文数を増やしつつ、我が国の総論文数に占める被引用回数トップ10%論文数の割合が10%となることを目指す（基本計画30頁）。
- 我が国の企業、大学、公的研究機関のセクター間の研究者の移動数が2割増加となることを目指すとともに、特に移動数の少ない、大学から企業や公的研究機関への移動数が2倍となることを目指す（基本計画36頁）。
- 大学及び国立研究開発法人における企業からの共同研究の受入金額が5割増加となることを目指す（基本計画36頁）。
- 研究開発型ベンチャー企業の新規上場（株式公開（IPO）等）数について2倍となることを目指す（基本計画38頁）。
- 我が国の特許出願件数（内国人の特許出願件数）に占める中小企業の割合について15%を目指す（基本計画41頁）。
- 大学の特許権実施許諾件数が5割増加となることを目指す（基本計画41頁）。