

【参考資料3】
(農業抜粋版)

科学技術イノベーション総合戦略2016

平成28年5月24日
閣議決定

目 次

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）を実現するプラットフォーム
- (3) 「Society 5.0」（超スマート社会）における基盤技術の強化

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（具体的な実行のため特に梃子入れすべき項目）

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「第5期基本計画」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。

なお、第5期基本計画及び本総合戦略の進捗把握等を行い、本総合戦略以外の取組も必要となる場合には、それらの取組も速やかに実行し、科学技術イノベーション政策を加速させる。

(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、具体的な実行のため特に梃子入れするものとする。

① 「Society 5.0」（超スマート社会）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、我が国の産業競争力の強化と社会的課題の解決を両立していく。

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

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」(超スマート社会)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、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。このような中、平成28年（2016年）熊本地震が発生するなど、自然災害の脅威が改めて浮き彫りになった。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。その際、ロボット、AI等の活用が少子高齢化に伴う労働力人口の減少を補う役割を果たす一方、科学技術イノベーションを通じて将来にわたり雇用創出をどのように実現するかといった視点を持つことも重要である。

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 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。具体的には、Society 5.0 の推進とともに、Society 5.0 実現の核となる AI について取組を強化する。

（Society 5.0 の推進）

第5期基本計画においては、新たな経済社会である Society 5.0 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経済的発展と社会的課題の解決を両立し、
- ・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）。科学技術イノベーションには、Society 5.0 の深化と推進を先導する役割が期待されている。

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「健康立国のための地域における人と暮らしシステム」の実現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、ドイツの「インダストリー4.0」に見られる産業競争力の強化といった産業面での変革に加え、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在り方など、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、産業界と学术界、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、科学技術・イノベーション政策に関する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）

Society 5.0の実現に向けては、重要な基盤となる人工知能（A I）関連の取組を強化することが必要である。現在、A I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A I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。A I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、あらゆる分野を含む産業や雇用、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A I等の研究開発及び社会実装に取り組むべきである。さらに、脳科学などを活用した新しいA Iの研究開発も重要である。また、A Iの取組を強化するためにはビッグデータの活用が重要であり、行政機関、民間事業者、個人が保有するデータを社会全体で共有し、活用できる流通環境の整備が必要である。

一方、様々な分野でのA I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A I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、活用するかの視点も重要である。

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A I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の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、科学技術イノベーション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A I関連の研究開発を効果的な体制で一体感を持って推進するとともに、海外との取組と連携を促進する。また、A I関連の研究開発の推進に必要なとなる、特にE L S I (Ethical, Legal and Social Implications: 倫理、法、社会的影響) 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A I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

産業や社会の在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、期待どお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更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検討を行うとともに普及を図る。

【関係府省】

- ・ 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。

【内閣府】

- ・ 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。

【内閣府、関係府省】

(2) 新たな経済社会としての「Society 5.0」（超スマート社会）を実現するプラットフォーム

[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、経済・社会的課題を踏まえた 11 のシステム¹の開発を先行的かつ着実に進め、システムの連携協調を図り、現在では想定されないような新しいサービスも含めて新たな価値創出を容易とするプラットフォームを構築することが重要となる。プラットフォームは、サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合を実現するための技術的事項に加え、産業競争力向上のための戦略、制度、人材育成も推進する役割を担うべきである。具体的には、1) 新たな価値やサービスの創出の基となるデータベースの構築、2) データの利活用の促進、3) 知的財産戦略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、の五つの観点で取り組む必要がある。

1) 新たな価値やサービスの創出の基となるデータベースの構築

プラットフォーム構築に向け、前述の 11 個別システムの高度化と段階的な連携協調を図り、さらにはその他のシステムとの連携協調を促進する際に共通的に必要となるデータベースの構築を進めることとした。本総合戦略においては、このデータベース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。

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・マネジメントの実現、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、健康立国のための地域における人とくらしシステム、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。

2) 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、収集されたデータを分析して価値を創出できるかが鍵となり、そのための研究開発を推進して社会実装に繋げるべきである。その際、スマートフォン等の普及により、個人に関するデータがサービスの開発・提供等のために重視されている現状を踏まえ、データ流通における個人の関与の仕組み（個人が自らのデータの提供先等を管理できるシステム）等の検討を行い、データ利活用を広範かつ高度に可能とすることが重要である。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。

3) 知的財産戦略と国際標準化の推進

I o T等の技術の進展により、人工知能による創作物や、センサ等から自動的に集積されるデータベースなど、新しい情報財が出現してくると考えられる。このため、このような変化に対応した次世代の知的財産システムの在るべき姿について総合的に検討する必要がある。また、I o T等を巡るグローバル競争力を確保し、新しい価値やサービスを次々と生み出すには、知的財産戦略と国際標準獲得が極めて重要であり、たとえ優れた技術を開発しても、オープン・アンド・クローズ戦略が適切でない場合や国際標準に合致しない場合には市場獲得は見込めない。そのため、各国・各企業の知的財産と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、我が国では対応の遅さが指摘される。海外では、公的研究機関、アカデミアの人材、企業内の標準・知財の専門家が国際的な標準策定の場に参画し、国家戦略や企業戦略に基づいて活動している例もみられる。我が国も、スピード感のある対応、企業による活動の強化、公的研究機関によるその支援が求められる。その際、受動的ではなく国際標準提案を行うなど、国際的にイニシアティブをとっていくことについても、より積極的になるべきである。

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、IoTやロボット、AI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) 新たな価値やサービスの創出の基となるデータベースの構築

第5期基本計画では、システム協調連携のコアシステムとして「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」を選定し、その他のシステム候補として「健康立国のための地域における人とくらしシステム」、「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」を挙げ、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、SIPの課題間連携、IMPACT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：衛星観測、海洋観測等による地球観測データや気候変動予測データなどを効果的・効率的に組み合わせて新たな情報の創出に利活用

する。データ統合・解析システム（D I A S : Data Integration and Analysis System）を核として地球環境情報を研究機関、自治体、企業などが共通的に利活用可能とすることで、気温・降水量・日射量等の様々な地球環境データと将来の気象予測等を組み合わせた防災対策や農業生産、医療に関連するデータを組み合わせた熱中症・感染症の予防等の価値創出につながる。

- 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、車いす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の最適化、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。

これら共通の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。

データベース構築に当たっては、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、I o T機器のセキュリティ確保に加え、複数のI o T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、また、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、開発時や運用時においては個々のI o Tシステムの階層構造を踏まえたデータとI o T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I o Tシステム間の相互連携を図り、I o T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。

2) データ利活用の促進

共通基盤機能として整備されたデータベースを活用し、複数のシステムが連携協調するには、AI等の技術の高度化によりデータを利活用することが重要となる。その際、前述の実現可能性のシステムの組合せにおいて産業力向上を実現する技術開発から重点的かつ先行的に推進することが重要である。

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時刻情報や位置情報を含む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、特にデータ流通の円滑化が、事業者にとって事業の効率化や新事業の開発等に資する一方で、個人にとってもデータの活用によるきめ細かなサービスの利用が可能となり、安全・安心・快適な生活の実現につながる等、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。結果として、国、地方自治体、企業、個人それぞれによるデータ提供が促進され、膨大なデータから価値創出につながる好循環を作るべきである。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。

3) 知的財産戦略と国際標準化の推進

I o T等の技術の進展に対応した次世代の知的財産システムの在るべき姿を総合的に検討する必要性がある。

また、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、デジタル標準とともにデファクト標準獲得も考慮した戦略の策定が必要である。

特に、Society 5.0の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」等の海外の取組とも連携させていく設計にすることが重要である。

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を進め、現在では想定されないような新しいサービスも含め、様々なサービスに活用できる共通のプラットフォームを段階的に構築していくことが重要である。

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や初等中等教育段階からの人材育成の在り方等について検討を行うことが重要である。

また、従来の人材育成に留まらず、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について、大学・大学院等との連携に関する企業の自発的・積極的対応が期待される。

[C] 重きを置くべき取組

1) 新たな価値やサービスの創出の基となるデータベースの構築（S I P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、防衛省】

- ・ 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、絶対的な位置の基準に対し、限定的な範囲内において相対的な位置関係が高精度な地図情報を重ね合わせるために必要な標準仕様の策定とインターフェースの整備を行い、「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」、「エネルギーバリューチェーンの最適化」とのシステム連携協調について、S I P間の連携を中心に検討し、他分野での活用を推進する。

【内閣官房、内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・ 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】

- ・ 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、国土交通省、防衛省】

- ・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。）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。

2) データ利活用の促進 【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】

- ・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関するルールの明確化に努める。 【内閣官房、内閣府】
- ・個人に関するデータも含め、多種多様なデータを社会全体で有効に共有し、活用する環境を整備するため、データ流通の効用に対する社会意識の醸成、データ流通を促進するため、民間事業者におけるオープンデータのような取組を一定の範囲内で促進、データ流通における個人の関与の仕組み（個人が自らのデータの提供先等を管理できるシステム）等について検討を行う。 【内閣官房、関係府省】

3) 知的財産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、高精度な時刻情報や位置情報等を含む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】

- ・AI創作物や3Dデータ、創作性を認めにくいデータベース等の新しい情報財について、例えば市場に提供されることで生じた価値などに注目しつつ、知財保護の必要性や在り方について、具体的な検討を行う。【内閣府、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、関係府省】

- ・AI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を安全と安心を分けるなどして抽出するとともに、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の策定等を含め、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、ELSI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適切に確保されるようにする。【関係府省】
- ・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、国土交通省、
防衛省、関係府省】

- ・IoT等を通じた新ビジネスの創出を担う人材等を育成するため、産学連携で人材育成を進める取組を推進する。【関係府省】
- ・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・確保について、海外との連携を含めて推進する。

【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、防衛省】

- ・先進的で高度な科学技術、理科・数学教育、情報教育等を通じて、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】

(3) 「Society 5.0」(超スマート社会)における基盤技術の強化

[A] 基本的認識

Society 5.0の実現に向けては、プラットフォームの構築に必要となる基盤技術の強化や、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、人間や社会の在り方について、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：I o Tシステムでは、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I o T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。
- I o T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I o T機器が接続されることを考慮して、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、全体を俯瞰して検討の上、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、ゲートウェイ等の終端装置のセキュリティ確保及び確保されないこ

と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の基礎研究についても検討の上進めるべきである。
- 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考慮し、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。

上記に掲げたサイバー空間関連技術やフィジカル空間（現実空間）関連技術の開発を横断的に支える技術として、下記の基盤技術についての強化を図る必要がある。

- 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。

[B] 重きを置くべき課題

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（現実空間）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当たっては、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。

また、人間中心の社会である Society 5.0 の実現に向け、認知科学や脳科学など、人間や社会に関する科学研究や技術開発を深めていくことが重要である。

1) サイバー空間関連技術

- サイバーセキュリティ技術：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 I o T 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 A I 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 A I 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、三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・障害者の安全・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組が求められる。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。さらに、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引き続き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

[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、国土交通省、防衛省】

- ・ 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、国土交通省、防衛省】

- ・ 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、及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)

- ・ 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及び高齢者・障害者の安全・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・実証
【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
【文部科学省、経済産業省】
- ・ 農業と生物機能の高度活用による新価値創造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

- ・ 人間や社会の在り方の解明・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

【中略】

(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

【中略】

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組や、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（SIP及び大会プロジェクト⑨を含む）

【内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省】

- ・ 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（SIPを含む）

【内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省】

- ・ 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

【文部科学省、農林水産省】

- ・ 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（SIPを含む）

【内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省】

- ・ 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（SIPを含む）

【内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省】

- ・ 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（SIPを含む）

【内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省】

- ・ 農業と生物機能の高度活用による新価値創造等、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】

（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）【内閣府、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）
【内閣府、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（S I Pを含む）

【内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省】

- ・ 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（S I Pを含む）

【内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省】

- ・ 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、農業情報のデータ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、AI、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】

- ・ 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】

- ・ 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（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】

- ・ 農作業の軽労化のためのA I 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】

- ・ 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】

- ・ 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）

【内閣府、農林水産省、経済産業省】

- ・ 畜産・酪農について、栄養価の高い飼料の生産・調製・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、経済産業省】

- ・ 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

【内閣官房、内閣府、総務省、農林水産省、経済産業省】