

科学技術イノベーション総合戦略 2017（本文素案）

# 目次

## はじめに

### 第1章 重点事項

- (1) Society 5.0の実現
- (2) 「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」の着実な実行
  - ① 予算編成プロセス改革アクション
  - ② 研究開発投資拡大に向けた制度改革アクション
  - ③ 客観的根拠に基づく効果的な官民研究開発投資拡大アクション

### 第2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

### 第3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
  - ① 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
  - ② 超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現
    - 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)
  - ③ 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
  - ① 効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現
  - ② 自然災害に対する強靱な社会の実現
  - ③ 国家安全保障上の諸課題への対応
  - ④ 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

#### (4) 国家戦略上重要なフロンティアの開拓

### 第4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

- ① 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
  - i) 若手研究者の育成・活躍促進
  - ii) 科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成
  - iii) 大学院教育改革の推進
  - iv) 次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成
- ② 人材の多様性確保と流動化の促進
  - i) 女性の活躍促進
  - ii) 国際的なネットワーク構築の強化
  - iii) 分野、組織、セクター等の壁を越えた人材流動化の促進

#### (2) 知の基盤の強化

- ① 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
- ② 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
- ③ オープンサイエンスの推進

#### (3) 資金改革の強化

- ① 基盤的経費の改革
- ② 外部資金獲得の強化による資金源の多様化
- ③ 公募型研究資金の改革
- ④ 国立大学改革・国研改革と研究資金改革との一体的推進

### 第5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

- ① 企業、大学、公的研究機関における推進体制の強化
- ② イノベーション創出に向けた人材の好循環の誘導
- ③ 人材、知、資金が結集する「場」の形成

#### (2) 新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化

- ① 起業家マインドを持つ人材の育成
- ② 大学発・国研発ベンチャーの創出促進
- ③ 新規事業のための環境創出
- ④ 新製品・サービスに対する初期需要の確保と信頼性付与

#### (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

- ① 国際的な知的財産の戦略的展開
- ② 国際的標準化の推進
- ③ 社会実装における標準化及び制度の見直しと整備
- ④ 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

(4) 「地方創生」に資するイノベーションシステムの構築

- ① 地域経済の牽引役となる中核企業の創出・成長支援
- ② 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
- ③ 政府関係研究機関の地方移転の着実な実施
- ④ 地域の取組を支援する国・自治体の関係機関における協調体制の実効性向上

(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

- ① G7等の国際的な場における我が国の科学技術イノベーションの取組の発信
- ② 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
- ③ 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

## 第6章 科学技術イノベーションの推進機能の強化

- ① 大学改革と機能強化
- ② 国研改革と機能強化
- ③ 科学技術イノベーション政策の戦略的国際展開
- ④ Society 5.0の推進
- ⑤ 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
- ⑥ 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

## はじめに

2016年度から第5期科学技術基本計画（以下「第5期基本計画」という。）が実施され初年度が経過した。この間、総合科学技術・イノベーション会議は、第5期基本計画で新たに掲げられた Society 5.0 の実現に向けた取組など同計画の実施に向けた取組を着実に進めてきた。また、経済財政諮問会議と合同で経済社会・科学技術イノベーション活性化委員会を設置し、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」に変革するために経済社会・科学技術イノベーションの活性化に向けた「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」を2016年12月に取りまとめた。また、国立大学法人の第3期中期目標期間の開始、特定国立研究開発法人制度の発足などの新たな進展もあったところである。一方、国内外の社会・経済の状況に目を向けると、諸外国における政策動向の変化などの環境変化も生じつつある。

科学技術イノベーション総合戦略（以下「総合戦略」という。）は、第5期基本計画に定めた中長期的な方向性の下、同計画策定後の新たな取組や変化にも留意しつつ、各年度に重きを置くべき取組等を示すものである。

科学技術イノベーション総合戦略2017では、上述の基本計画初年度における変化を踏まえ、2017年度から2018年度において重きを置くべき取組を示す。特に重要な事項は第1章にまとめ、第5期基本計画の4本柱に対応する事項及び科学技術イノベーションの推進機能の強化について第2章から第6章に記載した。特に近年指摘されている、我が国の研究力の低下に対して、我が国が講じていくべき科学技術イノベーションの基盤的な力の強化策については第4章で詳述している。

第5期基本計画と総合戦略の一体的な運用により、政策のPDCAサイクルを確実なものとし、既存の取組の検証等を踏まえ、実効性ある科学技術イノベーション政策を推進する。また、第5期基本計画の進捗及び成果の状況を把握していくために設定された指標の状況、目標値の達成状況を把握することにより、恒常的に政策の質の向上を図っていく。

総合科学技術・イノベーション会議は、我が国の科学技術イノベーション政策の司令塔機能を発揮し、政府全体の科学技術関係予算の編成において、関係省庁と政策討議を深めて連携し、第5期基本計画及び本総合戦略の実行に向けて、重要な分野や効果の高い施策への重点的な資源配分を図るとともに、官民の研究開発投資の拡充を目指す。

## 第1章 重点事項

本章では、第5期基本計画で未来社会の姿として提示された Society 5.0 を世界に先駆けて実現することを目指すために特に重要な事項、また、今後具体化を進めていくべきものとして絞り込んだ事項について、その方向性、取組の概要を示す。

なお、科学技術イノベーションの源泉の一つは学術研究、基礎研究であり人材の力である。民間投資の呼び込みや大学改革による科学技術の活性化だけでなく、民間投資が呼び込みにくい基礎分野におけるイノベーションを生み出す基盤となる卓越した研究拠点や多様な学術研究を生み出す研究環境を確保することの重要性については留意されるべきである。

### (1) Society 5.0 の実現

第5期基本計画で掲げた我々が目指すべき未来社会の姿である Society 5.0 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く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。

戦後、我が国は、基礎科学への投資と先端技術の開発・導入、高度のオートメーション化と高品質化等によって、工業を中心に労働集約型から資本集約型へ産業の構造転換を実現し、世界第2位の経済大国としての地位を獲得した。しかし、現在、アジア諸国の台頭等から、その地位には陰りが見えており、また、人口減少と超高齢化、先の構造転換がもたらした都市と地方の格差の解消が大きな課題となっていること等から、次の社会モデルへの移行が求められている。

Society 5.0 として我々が次に目指すべき社会は、本格的なデータ活用やサイバー空間とフィジカル空間の高度の融合が価値を生む知識集約的な社会である。そこでは、人口減少はもはや脅威ではなくなり、都市に対する地方の格差も縮小する可能性もある。また、データ活用により新たなビジネスモデルが立ち上がり、第1次、第2次、第3次産業と区分することの意義も薄らぎ、あらゆる産業の高付加価値化が実現する。加えて、従来の資本集約型の社会システムの枠組みの下では解決が難しかった諸課題を、新たな方策を採ることにより一挙に解決できる可能性も生まれる。

Society 5.0 への移行という経済・社会のゲームチェンジを実現するに当たっては、高度なものづくり力、材料科学、基礎科学力等の我が国にストックされている強みを効果的に活かすとともに、データ活用を支える多様な人材の育成、データ活用を支える基盤技術の強化、データベースを活用するプラットフォームの構築等の取組が鍵となる。Society 5.0 の実現に向けてスピード感を持ってこれらの取組を進めていくことが必要である。

この Society 5.0 の実現に向け、政府、産業界<sup>1</sup>及び学术界が互いの活動を真に連携させ、国民参加の下で推進していくとともに、Society 5.0 の概念を世界で共有すべく発

---

<sup>1</sup> 日本経済団体連合会（経団連）では、第4次産業革命を推進することで Society 5.0 を実現することを我が国の新しい成長モデルと位置付け、行動計画を平成29年2月に公表している。

信していく。特に、基礎研究から事業化・実用化までを見据えた一貫通貫で研究開発を行うS I P<sup>2</sup>は Society 5.0 の実現を目指して推進しており、これに関係省庁等の取組の方向性を合わせていくことで相乗効果を上げながら推進することが重要である。さらに、Society 5.0 の実現を支える I o Tシステム技術、ビッグデータ解析技術、人工知能（A I）技術等の基盤技術を推進する。

また、若手研究者やベンチャー企業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つなげていくとともに、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て未来社会の実現を目指していくことが不可欠である。

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政策に関する我が国全体の司令塔として、Society 5.0 の実現に向けた国としての方向性、価値観や戦略に関係機関と共有し、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。

## （２）「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」の着実な実行

「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」では、G D P 600 兆円経済の実現に向け、成長のエンジンである科学技術イノベーションの活性化等を図るため、総合科学技術・イノベーション会議における司令塔機能の強化を図るとともに、官民の研究開発投資の拡大を目指し、第5期基本計画に掲げた政府研究開発投資の目標とともに2025年までに企業から大学、国立研究開発法人等への投資を3倍増にする目標を掲げている。その実現に向けて、①予算編成プロセス改革アクション、②研究開発投資拡大に向けた制度改革アクション、③エビデンスに基づく効果的な官民研究開発投資拡大アクションという3つのアクションを掲げており、以下のとおり、その具体化に向けた取組を進める。

### ① 予算編成プロセス改革に向けた取組 【調整中】

### ② 研究開発投資拡大に向けた制度改革

これまで日本再興戦略等において官民投資を拡大するための施策が講じてられてきており、また、昨年9月に設置された未来投資会議等においても更なる検討が進められていることを踏まえ、政府一体の取組が重要である。

#### i) 大学と国立研究開発法人の聖域なき改革の断行<sup>3</sup>と産学連携の深化

急速に変化する環境の下、持続的にイノベーションを創出するには、オープンイノベーションの主要な担い手である大学及び国立研究開発法人（以下「国研」という。）が、共同研究の費用負担の適正化や成果目標・達成時期の見える化、リスクマネジメントの実施など経営戦略を明確化するとともに、産学連携の取組を考慮する人事評価といった人事システムの見直しや財政基盤の強化など聖域なき大胆な改革

<sup>2</sup>（参照）第3章 経済・社会課題への対応

<sup>3</sup>（参照）第5章（1）オープンイノベーションを推進する仕組みの強化

を断行し、民間との良好な信頼関係とパートナーシップを強固にすることで、「組織」対「組織」の本格的な産学連携を促進していくことが重要である。

## ii) 多様な資金の獲得に向けた取組の充実<sup>4</sup>

大学及び国研が社会の負託に応えるための運営基盤の強化には、運営費交付金などの公的資金のみならず、国民の支持の表れである寄附の拡大を図るなど公的資金以外の外部資金の獲得や保有する資産の有効活用に積極的に努めることが重要である。このため、大学等には、同窓会との連携強化や優れたファンドレイザーの処遇改善などにより、外部資金獲得の持続性を高めるための自助努力が求められる。

同時に、寄附フォーラム等を活用した寄附文化の醸成、寄附金控除手続きの負担軽減などの環境整備を行うことも重要である。さらに国立大学への評価性資産の寄附が拡大しない要因をエビデンスに基づいて分析した上で、寄附しやすくする関連制度の在り方に関して、経済財政諮問会議や未来投資会議等とも密に連携して検討を進める必要がある。

## iii) 研究開発型ベンチャーの創出力強化と新たな市場創出に向けた公共調達の検討<sup>5</sup>

米国では、ベンチャー企業が科学技術イノベーションに果たす役割が大きく、大学発や国研発ベンチャーの意義は大きい。国立大学の出資等によるベンチャー企業支援などを進めるとともに、民間企業の事業化ノウハウの導入による大学発・国研発ベンチャーの創設を促進することは、知・人材・資金の好循環を生み出す有効な手段である。その際、多様なベンチャー企業関係者等による技術シーズと市場ニーズのマッチングの推進や、大学や国研におけるサービスやライセンスの対価としての株式・新株予約権等の取得や保有について検討することが求められる。

また、価格競争力が脆弱な革新的技術を新たな市場創出へつなげるには、公共調達による研究開発成果の採用が処方箋となる。そのため、透明性及び公正性の確保を前提とした上で、科学技術イノベーション指向の公共調達の拡大方策を検討することが重要である。

## iv) イノベーションによる地方創生の推進<sup>6</sup>

科学技術イノベーションを通じた地域活性化を図るため、特区などを含め地方創生に係る各種制度を活用した取組の促進や、地域の大学や公的研究機関が核となって地方の企業との連携を強化していくこと等が重要である。また、地方創生の一翼を担う大学等が、所在地方自治体との連携を深め、ふるさと納税等を活用していくことも地域活性化の有効な手段である。その際、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の整備や個々の優れた取組事例の周知を図ることが重要である。

4 (参照) 第4章(3)②外部資金獲得の強化による資金源の多様化

5 (参照) 第5章(2)新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化

6 (参照) 第5章(4)「地方創生」に資するイノベーションシステムの構築

## v) 産学官連携による科学技術イノベーションを支える人材の育成促進<sup>7</sup>

科学技術イノベーションを促進するには、それを支える人材への投資が進み、研究人材の流動化が不可欠である。産学共同研究を通じた人材育成効果の実態把握や既存制度の積極的な活用の推進を図りながら、企業が求める人材や企業人材の大学等における育成のための仕組みなど教育研究プログラムの充実や産学官の多様な場での研究者の活躍を促進することなどが重要である。あらゆる世代が、適材適所で活躍できるようクロスアポイントメント制度などを活用した人材流動性の加速や人材データベースの充実等による多様なキャリアパスの確立、テニユアトラック制の導入拡大などによる人材の育成・確保の取組が求められる。このような人材への投資の取組を促進する観点も含め、民間から拠出される資金の在り方など研究開発の支援制度も活用する必要がある。

## ③ 客観的根拠に基づく効果的な官民研究開発投資拡大に向けた取組<sup>8</sup>

実効性ある科学技術イノベーションの推進と司令塔機能の強化のためには、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ことが必要である。また、第5期基本計画及び本総合戦略の実行のためには、研究開発投資を確保することが必要であるが、そのためには、政府研究開発投資だけでなく民間研究開発投資も含めた官民合わせた研究開発投資の拡大を図っていくことが必要である。それを効果的に進めていくためには、政府における資源配分や施策立案が客観的根拠に基づいて行われることが重要である。

そのためには、政府による研究開発投資や政策効果等の「見える化」を図り、政策形成の判断材料を提供するとともに、適切な資源配分や評価の実現、対外的な情報発信・共有を図り、インプットとアウトプット、さらにはアウトカムを明確にした客観的根拠に基づく政策のPDCAサイクルを確立していくことが求められる。

科学技術イノベーションに関するインプットからアウトプット、アウトカムに至る情報を体系的に収集・相互に接続するとともに、重要な政策課題の判断材料を提供するシステムを構築し、政策形成において活用する。

民間研究開発投資を促進する政策の在り方や、若手研究者の活躍やベンチャー企業の育成強化に向けた政策の在り方を分析するとともに、ターゲット領域の設定に資する情報を提供するなど、重要な政策課題に関する政策形成システムを構築する。また、第5期基本計画に基づく指標については、継続的な検討、データの把握・公表を毎年度行い、定性的な情報と併せて、基本計画のフォローアップを実施する。これらの取組により客観的根拠に基づく政策形成を推進する。

<sup>7</sup> (参照) 第4章 (1) 人材力の強化

<sup>8</sup> (参照) 第6章 vi) 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

## 第2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 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】

- ・ 未来社会創造事業により、社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるターゲットを明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標を設定し、民間投資を誘発しつつ、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等から創出された多様な研究成果を活用して、実用化が可能かどうか見極められる段階を目指した研究開発を進める。

【文部科学省】

## (2) 新たな経済社会としての「Society 5.0」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<sup>9</sup>の開発を先行的かつ着実に進める必要がある。特に、産業競争力向上の観点から、「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、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、価値創出の源泉となるデータベースとともに、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と利活用、2) プラットフォームを支える基盤技術の強化、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。

<sup>9</sup> 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。

## 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と利活用

「官民データ活用推進基本法（平成 28 年法律第 103 号）」が平成 28 年 12 月 14 日に公布施行されるなど、データの適正かつ効果的な活用に向けた機運が高まっていることから、プラットフォーム構築に際しては、前述の 11 の個別システムの高度化と段階的な連携協調に向け、共通的に活用することで価値創出を促進できるデータベースの構築を先行的に進め、そのための課題を抽出して着実に対応していくことが必要である。さらに、個人、企業、大学及び研究機関、国や地方自治体などが管理する各データベースの利活用による価値創出により実用化・事業化に繋げるべきである。その際、企業や人々が利活用できるデータの質・量・流通速度が、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、個人情報保護やプライバシーに配慮しつつ、多種多様かつ大量のデータの収集・分析・流通等を円滑化する環境整備（個人の関与の下でデータ流通・活用を進める仕組みである P D S (Personal Data Store)、情報銀行、データ取引市場等）が必要である。

## ② プラットフォームを支える基盤技術の強化

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。特に、A I 技術、I o T システム構築技術、ビッグデータ解析技術等の所謂 A I 関連技術は Society 5.0 を実現する鍵であり、世界の先を見据えた水準に昇華させ、さらに社会実装を迅速に推進することが肝要である。

基盤技術の強化に際しては、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が必要である。

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。

### i) サイバー空間関連技術

○ A I 関連技術（ビッグデータ解析技術、I o T システム構築技術を含む）：内閣総理大臣の指示に基づき産学官の叡智を集めて設立した、未来投資会議の下に位置づけられる「人工知能技術戦略会議」が策定した「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ（以下、産業化ロードマップという。）」を国家戦略として、省庁の縦割りを排して政府一体となり、強力に構造改革とともに社会実装を推進することが重要である。

○ サイバーセキュリティ技術：I o T システムにおける高いレベルでのセキュリティ品質（ここでは、市場における個人・企業が当該サービスに期待する品質の要素としての安全やセキュリティを指す）の実現を図ることが重要である。このため、全体の企画・設計段階からセキュリティの確保を盛り込むセキュリティ・バイ・デザインの考え方を推進する。

- 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。
- ネットワーク技術：膨大な I o T 機器が接続して多様なデータが伝送されても安定して運用できるネットワーク構築が重要である。
- 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が確保又は確保されないことにも配慮したアーキテクチャの構築が重要となる。

## ii) 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、ものづくり等我が国が強みを有する様々な分野での活用が期待でき、我が国が世界を先導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取り組むとともに、新規の材料・デバイス・実装技術の研究開発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 A I 技術との連携等も進めるべきである。
- 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、機能材料の開発を推進し、新素材・新材料創生と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：非連続に課題を解決する可能性を有する技術として、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、高度計測・シミュレーション技術、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・製造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 知的財産戦略と国際標準化の推進

また、I o T等の技術のブレークスルーにより新しい価値やサービスが次々と生まれる中、我が国企業がグローバルな競争優位性を確保するためには、経営・事業戦略に知的財産戦略と国際標準化から成るオープン・アンド・クローズ戦略を位置づけて全社的に取り組んでいくこと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技術や製品が国際標準に合致しない場合には市場獲得は見込めない。我が国も国際的に連携しながら国際標準提案を行うなど、積極的に国際標準化活動のイニシアティブをとっていくことが必要である。

#### ④ 規制・制度改革の推進と社会的受容の醸成

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、現場での課題を踏まえた上で規制の見直しや必要とされるルール of 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、高度化する脅威に対するサイバーセキュリティの確保に資する人材育成も不可欠である。

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ることから、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と利活用

データベースを構築し、11 システムの社会実装を迅速に推進して産業競争力を強化して世界に展開できる市場を創出する必要がある。共通的に活用可能なデータベースとしては、活用事例も意識して、地理系、環境系、サイバーセキュリティ系、材料系、

医療系等が想定されるが、特に、以下のようなデータベース構築の取組が喫緊の課題である。課題解決には、S I Pの取組みを活用し先行的に取り組むとともに、I m P A C Tの成果活用、関連府省庁の施策との強固な連携等によって実現していくことが必要である。

- 地理系データベース：G空間情報（地理空間情報と同義であり、「空間上の特定の地点又は区域の位置を示す情報（当該情報に係る時点に関する情報を含む）」または位置情報及び「位置情報に関連づけられた情報」からなる情報）、衛星からの観測データ、自動走行用の地図等を基に構築する。
- 環境系データベース：気象データおよび衛星観測、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等を基に構築する。
- サイバーセキュリティ系データベース：サイバー攻撃等の情報共有を行う組織が、情報収集を行ったインシデント情報等の有用な情報を、必要に応じて機微な内容を適切な形式に加工し、共有の対象を限定して活用できるようにする。

構築に際しての共通する課題として、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データベースを設計して、利用者が必要なデータを抽出するためのA P I（Application Programming Interface）を規定するとともに、利活用しやすいデータフォーマットと論理的データベースに連携する様々なデータに関する情報（以下、メタデータという。）を整理することが必要である。また、データベースを構築する際には、様々なデータの時刻情報と位置情報を含む基礎的なデータ形式を揃え利活用の促進を図るだけでなく、データ更新の自動化等、運用管理の効率化も意識して整備すべきである。

また、各データベースに関連する画像情報においては、個人情報保護とプライバシーの配慮に対応する技術開発が社会実装を進める上で重要である。

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、脆弱性対処や暗号強度の確保等の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仕組みの構築が必要である。サイバーセキュリティ戦略に則り、製品やサービスを提供する際には、任務保証の考え方に基づき取り組むことが重要であり、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・デザインの考え方に基づき推進すること等が必要となる。

データ利活用の推進に当たっては、個人情報保護やプライバシーへの配慮とデータ利活用を両立しつつ、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機械可読化して、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、安全・安心・快適な生活の実現につながること等、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、データを利用する側が安心して利用できることや、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、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 プラットフォームを支える基盤技術の強化

A I 関連技術（ビッグデータ解析技術、I o Tシステム構築技術を含む）、サイバーセキュリティ技術への取組は、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、この他にサイバー空間とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させ新たな価値を創出するための基盤技術としては、サイバー空間関連技術としては、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）関連技術としては、ロボット技術、センサ技術、アクチュエータ技術、バイオテクノロジーの強化を図る必要がある。さらに、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、光・量子技術についても強化を図る必要がある。

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。次世代エレクトロニクスや革新的な構造材料・機能材料等への応用が期待され我が国の強みであるナノ材料の早期実用化・製品化に向けて、安全性評価法の開発・安全基準策定を推進するとともに、安全性データの蓄積、府省連携による国際戦略及び国際連携に取り組む体制の検討が重要である。

また、Society 5.0の実現に向け、認知科学や脳科学、システム科学など、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。

### i) サイバー空間関連技術

- A I 関連技術（ビッグデータ解析技術、I o Tシステム構築技術を含む）：産業化ロードマップにおいて、①社会課題として喫緊の課題の必要性、②経済波及効果への貢献、③A I 技術による貢献の期待、の観点から重点分野として特定された「生産性」「健康、医療・介護」「空間の移動」の3分野に加え、横断的な分野として特定された「情報セキュリティ」の4分野について、研究開発から社会実装まで取り組むことが重要である。
- サイバーセキュリティ技術：セキュリティ・バイ・デザインの考え方に基づいた上で、脆弱性対処や暗号強度等のシステムに共通するセキュリティ技術の高度化及びリスクマネジメントを適切に行う仕組の構築に重点を置き、I o T機器においても実装可能な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。
- 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に分析・判断するエッジコンピューティング技術等の研究開発が必要である。
- 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等の要素技術開発が重要である。

## ii) 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ロボット基盤技術開発を推進するべきである。
- センサ技術：エネルギー/環境、社会インフラ、健康・医療分野等のサイバー空間とフィジカル空間を繋ぐ高感度な新規センサの研究開発が重要である。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（高感度磁気センサ、温度センサ等）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、大面積かつ低コストなセンサや表示素子等を可能とする有機エレクトロニクス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、エネルギーハーベスティング技術（太陽電池、熱電素子、振動発電等）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。
- バイオテクノロジー：生物機能の高度活用による新たな有用物質の生産システムによる、革新的なものづくり体系・バイオ産業を構築するため、技術基盤を構築する。
- 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。
  - ・変動型再生可能エネルギーの増大に伴い重要となる電力需給の効率的な制御に資する技術（低コスト・高精度なセンシング技術、蓄電池技術、燃料電池技術等）
  - ・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
  - ・持続可能な省エネ社会の実現と環境問題に資する物質の革新的な分離技術
- 光・量子技術：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・量子技術の基礎研究を推進する。

これらの基盤技術の強化に当たっては、先端計測技術及び微細加工技術・製造技術（自己組織化技術等を含む）の高度化、並びに統合型材料開発システム<sup>10</sup>の早期構築を進める。また、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、有用物質創生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。

<sup>10</sup> 第3章（1）③ ii）統合型材料開発システムを参照

### 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策定により、国際的なサービス事業の展開を図るべきである。

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等を活用して課題を抽出して社会実装につなげ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、データベース構築や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

高度化する脅威から Society 5.0プラットフォームを守るためには、サイバーセキュリティの人材育成が重要な課題となる。

また、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。

さらに、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と利活用（S I Pを含む）

【内閣官房、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、国土交通省、防衛省】

- ・ S I Pを活用し、地理系、環境系、サイバーセキュリティ系の論理的データベース構築に向け、関連するデータの所在及び特性等を調査し、要求条件の検討及び要件定義を行い、プロトタイプを試作する。 【内閣府】
- ・ 国や地方の公的機関が保有する地理系、環境系、サイバーセキュリティ系、医療系、材料系などを含めた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。その際、必要に応じて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。

【内閣官房、内閣府、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省、環境省】

- ・ 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やアーキテクチャを策定する。 【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】

- ・ 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】
- ・ P D S、情報銀行、データ取引市場が信頼される社会基盤として機能を果たし、分野横断的なデータの流通・活用が早期に実現するよう、官民が連携した実証実験に取り組むほか、支援策や制度整備について検討する。また、公開ルールの徹底や民間ニーズを反映する仕組みの整備等により、オープンデータを強力に推進する。

【内閣官房、関係府省】

(2020年までの成果目標)

- ・ 地理系データベース、環境系データベース、サイバーセキュリティ系の論理的データベースを構築する。
- ・ 地理系データベースを活用したシステムについて、S I Pを活用して社会実装する。

- ・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 プラットフォームを支える基盤技術の強化

### 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A I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A I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I o T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。

（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】

- ・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クデータ解析技術の研究開発を推進する。

【総務省、文部科学省、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。

### ii) 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、総務省、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、次世代の材料・デバイス開発等を支える高度計測・シミュレーション技

術、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、高速大容量光通信技術の開発など光・量子技術等に係る研究基盤の強化

【総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・生物情報のデジタル化、AI、ゲノム編集技術等のNB Tの融合、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

【文部科学省、農林水産省、経済産業省】

- ・化学品安全性データ等を活用した化学物質の安全性予測手法の開発【経済産業省】
- ・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

### iii) 社会実装に向けた主な取組

- ・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評価基準の策定、国際標準化や国際連携策を戦略的に検討する。

【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】

## 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】

- ・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やアーキテクチャを策定する。

【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新設等を含め、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 Issues) 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】

- ・ I o T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。
- ・ 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(S I P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・才能の伸長を図ることで、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】

### 第3章 経済・社会的課題への対応

第5期基本計画において目指すべき課題として掲げた「持続的な成長と地域社会の自律的な発展」、「国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現」及び「地球規模課題への対応と世界の発展への貢献」を実現していくために、S I Pの取組みを先導役として科学技術イノベーションを総動員し課題の解決に取り組んでいく。その際、一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認識し、課題解決に向けて取り組むとともに、適切に成果の活用を図っていくことが重要である。

なお、東日本大震災からの早期の復興再生に関し、「福島復興再生特別措置法の一部を改正する法律案」に位置付けられた福島イノベーション・コースト構想<sup>11</sup>の取組を含め、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取組等、引き続き必要な施策を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

##### ① 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及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地域の特性やポテンシャルを考慮し、エネルギーシステムとして有機的に機能するように設計され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

<sup>11</sup> 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。

が進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、他のシステムと連携・協調した、Society 5.0の実現に向けたSystem of Systemsといっ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I o T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と蓄エネルギー技術を利用した地域における最適な需給マネジメント、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、エネルギーの枠に留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」の三つの段階に加え、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」の五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、需要家群内での需給平準化技術、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収集、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、太陽光発電等の更なる効率向上や大幅な経済性向上を図るとともに、電力品質確保に資する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利用技術の研究開発や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、熱エネルギーを貯蔵する蓄熱技術や、有効利用する断熱・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<sup>12</sup>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ンストレーション等を行い、環境負荷の低い水素社会に向けた日本の可能性を世界へ発信する。

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)、無線給電・通信等に利用可能な高周波デバイス(G a N等)やデバイスの周辺回路技術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材料や、小型・高効率モーターの実現に資する高性能磁石を開発する。また、革新的構造材料では、繊維強

---

<sup>12</sup> 大会プロジェクト①～⑨については、第6章「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」に記載。

化プラスチック、金属系材料、セラミックス基複合材等の新材料開発、部材特性に適した材料設計、マルチマテリアル化の最適設計及び接合・接着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11月に開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議（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、同協定は2016年11月4日に発効した<sup>13</sup>。また、2℃目標と統合的なシナリオとするには、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<sup>14</sup>。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がされている。地球温暖化対策計画<sup>15</sup>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」（平成28年4月19日総合科学技術・イノベーション会議）を策定した。政府一体となった研究開発体制の構築など、本戦略を踏まえた取組を着実に推進する。

<sup>13</sup> 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。

<sup>14</sup> 国連気候変動枠組条約事務局が2015年10月に発表

<sup>15</sup> 我が国唯一の温暖化対策の総合的な計画であり、温室効果ガスの排出削減目標やそれを実現するための対策・施策を記載。

## [C] 重きを置くべき取組

### ア エネルギープラットフォームの構築（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】

- ・家庭・ビル単位から広域的な視点も含めた、需要家側のエネルギーリソースを I o Tにより統合制御する技術を活用したモデル実証、地球観測・予測情報を活用した需給予測・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

【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。（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）（再掲）

【内閣官房、内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省、防衛省】

（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 H<sup>16</sup>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 B<sup>17</sup>を実現

#### ○電力系統の高度化技術の実装

- ・2020年頃に、高度なエネルギーマネジメント技術により再生可能エネルギー発電設備や蓄電池等のエネルギー設備、ディマンドレスポンス等の需要家側の取組を統合的に制御する50MW以上の仮想発電所の制御技術確立
- ・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
- ・2020年頃に再生可能エネルギー発電量の予測技術の精度を約2割向上

#### ○エネルギー出力予測技術の開発

#### ○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

<sup>16</sup> 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。

<sup>17</sup> 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。

## イ 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】

- ・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等（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、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

【経済産業省、環境省】

- ・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を行い、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

ウ 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
- ・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

## エ 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、文部科学省、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及び耐久性の向上
  - ・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<sup>18</sup>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自動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）
  - ・電気自動車、プラグイン・ハイブリッド自動車の普及台数においては2020年に最大100万台を目指し、燃料電池自動車の普及台数においては2025年に20万台、2030年に80万台を達成

## オ 革新的な材料・デバイス等の幅広い分野への適用（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、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】

<sup>18</sup> 自動車産業戦略2014において、ハイブリッド自動車、電気自動車、プラグイン・ハイブリッド自動車、燃料電池自動車、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。

- ・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

## カ 社会実装に向けた主な取組

- 【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】
- 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、保安基準やガイドラインの策定・見直し並びにこれらの前提となる調査・実証等  
【内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省、環境省】
  - ・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】
  - ・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 【内閣府、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、文部科学省、農林水産省、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】

## キ エネルギー・環境イノベーション戦略の推進

- 【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】
  - ・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とし、既存の生産、流通、消費を一体的に捉えた新しいモデルを構築するため、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相互に伝達する仕組みの強化が急務となっている。

さらに、経済連携協定の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。

一方、世界的に生物資源に対する期待が高まり、農業及び工業におけるバイオエコノミー産業の拡大が予測され、欧米各国で政府の戦略が策定されているが、我が

国においては市場の不透明さから投資が十分に行われていない。

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等を活用し、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、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。

また、生物情報のデジタル化、AI、ゲノム編集技術などの融合により、スマートセルや遺伝子組換えカイコをはじめ、生物機能を最大限活用した高付加価値品の生産による新たな産業群を育成する。

## **[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等の開発や国際的品质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。

加えて、食料生産にとどまらず、ものづくりやエネルギー生産分野における生物資源の高度利用のため、生物データプラットフォームの構築、スマートセルファウンドリの確立等に取り組む。

## **[C] 重きを置くべき取組**

**ア 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国産ゲノム編集技術等のNBT (New Plant Breeding Techniques)、生物情報を活用したDNAマーカー育種など次世代育種システムの開発・普及 (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及び生物データプラットフォームの構築  
【文部科学省、農林水産省、経済産業省】
- ・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

#### イ 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】
- ・生物情報のデジタル化、AI、ゲノム編集技術等のNBTの融合、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  
【文部科学省、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

#### ウ 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、経済産業省】

- ・海外展開も視野に入れ、輸出時に要求される要件 (HACCP等) にも対応可能な加工・流通技術 (鮮度保持、品質管理等) 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、経済産業省】

(2020年までの成果目標)

- ・青果物や花きの鮮度保持技術等の高度化や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）

#### エ 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

#### オ 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】

- ・農業データ連携基盤を活用した産地間リレー最適化システム、食品・生産情報共有化システムや、高品質食品提供のための加工・流通技術など、生産・加工・流通・消費のバリューチェーン構築に資する革新的な加工・流通技術・システムの開発

【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、経済産業省】

### 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や効率化・省力化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、ビッグデータを活用した新たなI C T農業サービス、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。また、経済連携協定の進展を受け、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（2015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。こうした動きも踏まえ、農業ICTやデータの利活用拡大を図り、農業におけるSociety5.0の実現を図るため、農業データ連携基盤の構築に取り組む。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農業データ連携基盤を核としたビッグデータを活用した生産性の向上に取り組む。

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の開発を進める。

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**

### **ア 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及び農業データ連携基盤の構築（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

【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

## イ 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、自動水管理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】

- ・様々な農業 I T サービス間のデータ連携等を可能とする農業データプラットフォームの整備（S I P を含む）

【内閣官房、内閣府、農林水産省】

## ② 超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現

### 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。その際、医療現場から抽出されたデータを基に新しい課題に関して基礎研究を通じて解決するリバーSTRを行う視点が重要である。

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。

さらに、「健康・医療戦略」「医療分野研究開発推進計画」については、施策の検証結果及び社会情勢の変化等を踏まえた見直しが行われ、平成 29 年 2 月 17 日には、「健康・医療戦略」（一部変更）が閣議決定されるとともに、「医療分野研究開発推進計画」（一部変更）が健康・医療戦略推進本部により決定された。

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一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てきたが、「医療分野研究開発推進計画」（一部変更）に伴い、複数の疾患領域における基盤的な性質を有する研究を「横断型統合プロジェクト」、社会的・臨床的に医療上の必要性・重要性が高い疾患領域に関する研究を「疾患領域対応型統合プロジェクト」とし、引き続き推進している。実施に当たっては、統合プロジェクトごとに達成すべき成果目標（K P I）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、統合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、必要な見直しが行われることもあり得る。

統合プロジェクト以外の取組についても、複数の疾患領域における研究の基盤的な性質を有する研究開発であるなど横断的な取組を「横断型事業」、社会的・臨床的に医療上の必要性・重要性が高い疾患領域に関する取組を「疾患領域対応型事業」とし、「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、内閣府に計上される「科学技術イノベーション創造推進費」の一部を活用した医療分野の研究開発関連の調整費により、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。さらに、政府出資を活用し、革新的な医薬品・医療機器等の研究開発及び研究環境整備について、産学連携等の取組を支援する。

医療等分野のICT化については、医療情報を広く収集し、安全に管理・匿名化を行い、利用につなげていくための新たな仕組みを創設し、次世代医療ICT基盤協議会において、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推進する。

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

### ア 医薬品創出

- ・創薬支援ネットワークや創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業など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ない支援を推進する。

(2020年までの達成目標)

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

## イ 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いかしながら、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（2011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

## ウ 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
- ・First in Human（F I H）試験（企業治験を含む。） 年間40件

## エ 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、i P S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）

- ・i P S細胞技術を活用して作製した新規治療薬の臨床応用（臨床研究又は治験の開始）
- ・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 35件）
- ・再生医療関係の周辺機器・装置の実用化
- ・i P S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

## オ 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）

- ・糖尿病などに関するリスク予測や予防、診断（層別化）や治療、薬剤の選択・最適化等に係るエビデンスの創出
- ・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に係る臨床研究

の開始

- ・ 認知症・感覚器系領域のゲノム医療に係る臨床研究の開始
- ・ 神経・筋難病等の革新的な診断・治療法の開発に係る臨床研究の開始

#### カ 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下、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）

- ・ 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 12 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）

#### キ 精神・神経疾患に関する研究

- ・ 認知症やうつ病などの精神・神経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下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、精神・神経疾患等を克服する。

（2020 年までの達成目標）

- ・ 認知症の診断・治療効果に資するバイオマーカーの確立（臨床 POC 取得 1 件以上）
- ・ 日本発の認知症の疾患修飾薬候補の治験開始
- ・ 精神疾患の客観的診断法の確立（臨床 POC 取得 4 件以上、診療ガイドライン策定 5 件以上）
- ・ 精神疾患の適正な治療法の確立（臨床 POC 取得 3 件以上、診療ガイドライン策定 5 件以上）
- ・ 脳全体の神経回路の構造と活動に関するマップの完成

#### ク 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臨床研究及び治験の実施並びに薬事承認の申請

(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、麻疹などの感染症の根絶・排除の達成  
(結核については2050年までの達成目標)

## ケ 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臨床研究及び治験の開始
- ・未診断又は希少疾患に対する新規原因遺伝子又は新規疾患の発見を5件以上達成

## 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<sup>19</sup>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、近年はその減少幅に鈍化傾向が見られるものの、平成28年（2016年）には3,904人（前年比-213人）と、昭和24年以来の3千人台となった。しかし、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<sup>20</sup>しているほか、その高齢者が運転する車による悲惨な事故の多発等が社会問題化するなど、その対策が急務である。また、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るとともに、環境負荷の増大等も招いてきた。交通事故対策、渋滞対策等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

<sup>19</sup> 中央交通安全対策会議「交通安全基本計画」

<sup>20</sup> 警察庁「平成28年中の交通事故死者数について」（平成29年1月4日報道発表資料）

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)<sup>21</sup>の発展が期待される所であり、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。研究開発の推進に関しては、「戦略的イノベーション創造プログラム」(SIP)が、広く産官学の関係者がともに集い、関係各省庁が共同参画する、いわば我が国における自動走行システム研究開発の核とも言うべき役割を担っている。また、IT総合戦略本部では、制度・インフラの整備等に向け、「官民ITS構想・ロードマップ2017」<sup>22</sup>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<sup>23</sup>。

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<sup>24</sup>等からなるダイナミックマップ<sup>25</sup>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VICS<sup>26</sup>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) 自車周辺の状況(①)を把握するため、クラウドから当該地域の高精度デジタル地図をダウンロードするとともに、そこにITS先読み情報や車載センサで自ら検知した情報等のデジタルデータを統合(②)

<① 現実空間 ⇒ ② サイバー空間>

2) このような統合デジタルデータ(②)を用いて、自動車というモノを自動的に制御(①) <② サイバー空間 ⇒ ① 現実空間>

<sup>21</sup> 道路交通の安全性、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交通システムの総称(Intelligent Transport Systems)。

<sup>22</sup> IT総合戦略本部「官民ITS構想・ロードマップ2016」(平成28年5月20日)

<sup>23</sup> 第22回SIP自動走行システム推進委員会 参考資料3「自動走行システムを開発するにあたって～SIPの世界イニシアティブ～」(平成28年4月11日)

<sup>24</sup> 車載センサ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。

<sup>25</sup> 三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。

<sup>26</sup> 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。

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、事業化・標準化の推進、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、S I P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HMI<sup>27</sup>、ドライバモニタの開発のほか、自動走行システムにおけるHMIの必要性、在り方の検討、ガイドラインの作成
- ・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高度な歩車間・歩路間システムの開発
- ・平成32年(2020年)の大会に向けた次世代都市交通システム(A R T)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、S I Pで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)から実施することとしていた大規模実証等については、平成29年9月頃から開始することとし、自動車専用道路や一般道、既存のテストコース等の一部を用いて所要の技術検証等を推進する。この実証実験に国内外のメーカーや関係機関、メディア等の参加等も促すことなどにより、我が国における自動走行研究、技術開発全体の活性化等を図るとともに、標準化に向けた国際連携の先導、産学官連携の継続的推進、社会受容性の醸成にも寄与することを目指す。

<sup>27</sup> 自動走行車とそれに乗車す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)。

また、Society 5.0 の実現に向け、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。ダイナミックマップ等のデータの利活用拡大に向けては、各種データを多くの利用者がストレスなく安全にやり取りするためのサービスプラットフォームが必要であり、ユースケースの一層の具体化やその試作・検証等に取り組む。更に、このようなダイナミックマップの実用化、利活用拡大等に向けた研究開発と、AIやシミュレーション技術などの基礎研究との連携強化を図る観点から、所要の取組を推進する。

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、SIP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ることで、更なる連携強化を図り、

- ・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
- ・離島や中山間部など公共交通が脆弱な地域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、社会的課題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

### ア 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(SIP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）<sup>28</sup>の市場化
- ・準自動走行システム（レベル3）<sup>29</sup>の市場化（2020年代前半）

#### イ 自動走行システムに係る大規模実証実験等の推進（SIP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】

- ・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実施及び研究開発へのフィードバック、我が国の研究、技術開発全体の活性化等  
【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

#### ウ Society 5.0に向けた取組（SIP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】
- ・ダイナミックマップ等のデータの利活用拡大に向けたサービスプラットフォーム検討、そのためのユースケースの一層の具体化、試作・検証  
【内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】
- ・AIなど革新的な基礎研究の推進、連携強化等  
【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】  
(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

#### エ 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（SIP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】
- ・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

<sup>28</sup> 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。

<sup>29</sup> 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。

【総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・社会経済や国民生活における様々なニーズ、社会的課題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

【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

#### オ 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

現在、我が国は、少子化、高齢化の急速な進行による急激な社会変化の中に在る。このような急激な社会変化にも迅速に適応し持続的な成長発展することが可能な成熟しつつも活力ある社会へと進化することが求められている。

そのためには、国民一人ひとりが、日々のくらしを送る環境の中で、年齢、性別、おかれた状況等に関係なく最期のときまで尊厳と、生き甲斐(目的・目標)を持って、知識、技術、能力の習得、研鑽のみならず社会参加等の様々な活動を実現できることに加え、「くつろぎ」「いやし」「ゆとり」を醸成し最後のときまで継続した活動を可能とする社会であることが必要である。

しかし、国民を取り巻く社会には、認知症、虚弱(フレイル)等の健康課題、限界集落等のくらし(衣食住)の環境、心身への過負荷等のはたらく環境等の生活環境に起因・関連する課題等が多数存在している。

国民の自発的な活動を促せる環境とするためには、これらの課題解決に向けて、既存の人材、理論・技術、制度等による対策・支援に併せて、最先端科学技術や理論を活用・実装すること等により、積極的に課題解決に取り組んでいくことが重要である。これらの取組を通じて、国民が抱える健康、生活環境の課題に対して「回避」「除去」「補完」及び「支援」を可能とすることにより、国民の自発的な活動を推進することが必要である。また、自己の状態を「経済的・社会的状況」等を尺度として把握するのみではなく、「健康であること」「幸福であること」等も尺度として包括的に把握することが

重要である。

そのため、研究開発は、国民の要求を適切に把握した上で目的を設定し、国民と積極的に対話しながら推進し、広く国民の理解を得ることが必要である。また、研究開発で得られた成果は、可能な限り国民に還元すべきである。なお、遺伝子情報等を含む研究開発に用いる個人情報、法令順守と共に適切な保護に留意しなければならない。

また、個別の調査研究開発では、研究開発工程の調査（research）段階なのか、技術開発（development）段階なのかを意識するとともに、社会実装される具体的な状況（E L S I、人材（育成含む。）、周辺環境、普及等への影響）にも十分考慮し実施する必要がある。また、研究開発を実施するにあたっては、関連する健康・医療戦略等他の計画・戦略等も十分考慮すると共に、関連機関と積極的に情報共有、連携等を図り、現有の施設、設備、機器等を相互に活用し、人材、費用等の効率化に努めなければならない。

なお、既に構築が進んでいる「かかりつけ医」等の人材・組織基盤、「地域包括ケアシステム」等の法・制度基盤、「次世代医療 I C T 基盤」等の社会・技術基盤とも積極的に連携し効率的に研究開発を実施し、社会実装を進めることも必要がある。

加えて、着想、技術力、機動性に優れた企業における研究開発を推進し積極的な課題解決を図るとともに、これら企業と調査研究能力に優れた大学等研究機関との連携・協働の支援を行うことで推進することにより、我が国全体の研究開発能力の向上を増強することも必要である。

研究開発によって得られた成果は、我が国と同様の課題やニーズに直面する諸外国にも技術、サービスとして提供し大会プロジェクトと連動し周知を図るとともに、国際的な標準化等に貢献し、持続可能な社会の形成に資する活用も重要である。

## [B] 重きを置くべき課題

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するために、健康・医療戦略に基づく「次世代医療 I C T 基盤」の構築と連携し、ネットワーク技術、センシング技術、I o T 等の研究開発、及び健康等情報の利活用を推進する必要がある。この取組みにより、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・医薬品の創出等を可能とする。また、健康等情報の分析に基づき得られた情報をサービスに昇華し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）、支援等を可能とすることが必要である。更には、医療資源等の情報共有を想定したセキュリティを確保したシステムを構築するための関連技術（分散台帳技術、生体認証技術等）を推進することで、情報通信網等を経由した医療等サービス、災害発生時等の非常事態下での対応も視野に含めた医療等サービスの効果的・効率的な提供体制の積極的な構築を目指す。

人工知能技術戦略会議の産業化ロードマップ等に基づき、具体的な社会課題への対応も含む基礎から応用までのAI、複雑系数理モデル学、離散数学、情報工学等の数理処理技術の研究開発を推進する。また、多分野にわたる科学技術、情報等に関連付け、相乗効果を得るために必要な「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」等の学術分野の基礎及び応用研究開発を併せて実施することが必要である。医療、介護、コミュニケーション、数理処理技術の基礎である脳科学（「知覚研究、意識研究等」を含む。）研究を他の研究開発に併せて積極的に推進する必要がある。更に、人間と数理処理技術との連携を前提とした研究開発、健康立国の礎となる基礎及び臨床医学、人類学、生体統計、基礎生物学等の各分野における研究の推進と共に、これら分野の専門家の育成の推進も併せて行うことが必要である。

脳科学(BMI等含む。)、ロボット技術等の研究・技術開発、及び応用研究を推進し、心身機能の回復等のための機器、自立行動支援のための機器等の開発への展開を行い、支援を必要とする者等の心身機能の回復、自立支援を促進すると共に、個々のライフスタイルに応じた快適で活動的な生活を支援するために、心身の負荷の解消を図る取組も積極的に推進することが必要である。

認知症、虚弱(フレイル)、精神衛生等の社会課題に対する対応策の創出に加え、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、家族や看護・介護従事者等への負担軽減を図ることも必要である。

地域(都市・地方等区域、まち並、コミュニティー等含む。)に根差した習慣や文化、社会動向に基づき、安心して活力をもって暮らせる住居、まち並、コミュニティー、周辺環境等を社会変化に応じて再構築することを可能とする研究開発に加え、見守り、健康(体調)管理、在宅療養支援等のためのセンシング機器、行動支援機器、個別的バリアフリー技術等、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。また、人に優しい住宅づくり等と「かかりつけ医」等の人材・組織体制と連携し、情報の標準化、及び共有化を推進する必要がある。

住宅だけでなく、生活する地域に対しても、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、活動や移動しやすいまち並やコミュニティー等を構築するための理論・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。

## [C] 重きを置くべき取組

### ア 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、文部科学省、厚生労働省、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」「疾病」「死因・死産」等に関連する情報の統合的な利活用や、調査の効率化に関する研究開発 【内閣官房、総務省、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I o T技術等を用いた人と物、物と物をつなぐ先端技術開発 【総務省、経済産業省】
- ・社会科学的な進展も踏まえたA Iを含む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】
- ・健康医療介護の具体的課題に対応する数値処理(例えば、複雑系数理モデル学、離散数学、情報工学等)の数値理論(アルゴリズム化等を含む。)の研究開発
- ・具体的課題解決を目的とした医療等情報の共有のために必要なシステム構築に関連する理論・技術(例えば、分散台帳技術、秘密分散補助記憶装置技術、秘匿化技術、秘密計算技術、生体認証技術、非常用電源技術等)に係る研究開発

(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

#### イ 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、I C T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・効率的育成技術の研究開発 【厚生労働省】
- ・健康立国に資する具体的課題の解決のための「基礎医学」「生命科学」「生体統計学」等、及び「看護学」等に関する調査研究開発

(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

#### ウ 人にやさしい住宅・街づくりに資する研究 【総務省、経済産業省、国土交通省】

- ・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三次元地図の整備・更新に関する技術並びに屋外・屋内及びそれらのシームレスな測位実現のための技術開発(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、I o T技術等を用いた生活行動等の支援技術の研究開発 【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」「いやし」「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、四季や自然環境にも考慮した住宅、街及び空間、社会のデザイン、技術等に関する研究開発
  - ・自らの主観に基づく「健康であること」「幸福であること」等の主観的な心身状態の把握のための尺度に関する基礎及び応用に係る研究開発
  - ・くらしの環境、はたらく環境等で、国民の心身、活動の負荷の低減(効率化)を目的とした、A I、I o T等を活用した無人機器等に関する研究開発
- (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三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

#### エ 社会実装に向けた主な取組

【内閣官房、総務省、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】
- ・上記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、国土交通省】

### ③ 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43兆円<sup>30</sup>に達している。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。しかしながら、I C T、I o T、A I等の先端技術を製造業に導入するドイツのIndustrie4.0や米国のIndustrial Internet Consortium(I I C)等のグローバル戦略、さらには、「コトづくり」やサービスを起点に新たなビジネスモデルを展開するグローバル企業に対して、我が国の製造業も新たな対応を迫られている。今後、グローバル競争を勝ち抜くためには、バリューチェーン内のプレーヤーがネットワークで結ばれ、顧客へ最大の価値を提供するための最適なプレーヤーをネットワークで調達し、バリューチェーンを再構築して顧客にももの起点のコト・サービスを提供できる、あるいはコト起点に、ものを提供できる新たなものづくりシステム、すなわちネットワーク型のものづくりシステムの構築が必要である。そのためには、バリューチェーン全体および中堅・中小企業のスマート化による、大手企業の高い国際競争力維持、中堅・中小企業の生産性向上とグローバルな需要獲

<sup>30</sup> 2016年度の品目別輸出額 財務省「貿易統計」

得力向上、加えて、「コトづくり」を起点に「ものづくり」を推進する企業が活用可能なネットワーク型のものづくりシステムの整備を進めることが重要である。

我が国の製造業のスマート化は、大手企業を頂点とし、関連企業をICT技術でつなぐ形で進展し、現在、工作機械や製造ラインのスマート化で世界をリードする状況にある。今後は、その強みを活かし、企業の垣根を越えたネットワーク型の新たなものづくりシステムの構築に向け、多くの企業が参画可能なデジタルプラットフォームの整備が必要である。一方、中堅・中小企業がグローバル市場で受注を獲得していくためには、IoT化、信頼性の高い受発注システム、製品の差別化を実現する製造装置の導入等を支援する必要がある。また、企業が「コトづくり」を起点に「ものづくり」を推進するには、自社の製造ラインのほか、企業や大学、あるいは公的研究機関を活用して、顧客への付加価値提供を最大化できる「コトづくり」を実現できるエコシステムの確立が必要となる。

我が国の「ものづくり」・「コトづくり」の潜在力を最大限発揮できる新たなものづくりシステムを整備・構築することにより、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**

### **ア 企業の垣根を越えてつなぐためのデジタルプラットフォームの構築**

IOTやAI等を活用し、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ネットワーク型のデジタルプラットフォームを整備する。この1年で、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ICTでつないだプラットフォームの構築が急速に進展したが、今後は、企業や系列の垣根を越えたネットワーク型のプラットフォームへの転換あるいは拡張が必要となる。

プラットフォーム構築に当たっては、フィジカル空間をサイバー空間へ接続する各種センサ、制御デバイス、高性能コンピュータなどの接続ユニットの開発・整備が必要である。そのため、AIチップ、企業用スーパーコンピューティング実現のための先進デバイスを設計、開発する拠点の整備も併せて進める必要がある。また、ネットワーク型のものづくりシステムに不可欠となる製造業の情報システムに関しては、欧米に先行されている基幹系情報システムをも取り込むシステムの開発をスタートアップ企業なども活用して進めるべきである。その際には、日本のものづくり企業が強みを持つ製造実行システムを活用し、中堅・中小企業への導入・普及も促進することが重要である。それにより、卓越した技術を有する中堅・中小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ことが可能となるが、その際、セキュアな受発注システム等の開発とその導入支援も必要となる。

ネットワーク型の新たなものづくりシステムの構築や中堅・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、バリュー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を行うとともに、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も重要である。また、海外のシステム（Industrie4.0、IICT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、これまで以上に推進する必要がある。

## イ 我が国のもの・コトづくり力の強化

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、及びバリューチェーン全体の最適化を可能とする各種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。その際、スーパーコンピューティングやAIを活用できる環境の整備、さらに企業が協調して利用可能なデータについては、データ収集・蓄積の環境整備も併せて行う必要がある。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。

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、AIを搭載し知能化された機械やロボット、複雑形状を高速かつ高精度で造形する3Dプリンタなど新たな付加価値を持ったもの・コトを創出する革新的な生産技術の開発とその導入支援に取り組む。また、生産プロセスのスマート化に向けて、小型高性能センサ、ワイヤレスネットワーク、エッジコンピュータ等の開発に取り組むとともに、それらのシステム化を進めることが重要である。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も重要である。

## ウ コトづくり技術の開発拠点整備

「コトづくり」の強化に向けては、海外のコトづくり拠点のベンチマークや連携を通じて課題を抽出し、国内の企業内および大学で整備が進むコトづくり拠点を俯瞰的に把握し、協調領域を設定し産学官連携でコトづくり拠点の整備に取り組む。その際、特に中堅・中小企業、ベンチャー企業等が、大学、国立研究開発法人、公設試験研究機関等と「コトづくり」に必要な技術を共創可能な場の構築を進める必要がある。更に、産学官連携をコーディネートする人材の育成も不可欠である。

## [C] 重きを置くべき取組

### ア 企業の垣根を越えてつなぐためのデジタルプラットフォームの構築（S I Pを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ I o T化の基盤技術となるフィジカル空間をサイバー空間へ接続する各種センサ、制御デバイス、高性能コンピュータなどの接続ユニットの開発・整備と先進デバイス開発拠点の整備 【総務省、文科省、経済産業省】
- ・ 情報システムの開発支援、中堅・中小企業のスマート化及び I o T導入支援 【経済産業省】
- ・ I o T、ビッグデータ、A I等を活用した企業の垣根を越えたネットワーク型バリューチェーンプラットフォーム構築に向け、企業内および企業間のデータ連携、中堅・中小企業を主体とする受発注システム等の実証 【総務省、経済産業省】

(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、企業の垣根を越えてつなぐバリューチェーンプラットフォームの実用化

### イ 我が国のもの・コトづくり力の強化（S I Pを含む）

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

- ・ 高精度・高速なシミュレーション技術の開発および企業がスーパーコンピュータやA Iを活用可能な環境の整備 【内閣府、文部科学省、経済産業省】
- ・ 脳情報を基に潜在的ニーズの探索を可能にするため、脳活動の計測技術の先駆的研究開発 【総務省】
- ・ 新たなものづくりシステムを実現させるための小型高性能センサ、データ通信モジュール等の開発、及び、機器間連携やネットワーク技術、革新的なA I関連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】
- ・ 様々な材料に対して、複雑形状を高速・高精度に造形する3 Dプリンタ等の新たな付加価値を持ったもの・コトを創出する技術の開発（S I Pを含む） 【内閣府、経済産業省】

(2020 年までの成果目標)

- ・ 様々な材料の3 D造形技術の実現と高付加価値製品を試作する場の構築
- ・ 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

### ウ コトづくり技術の開発拠点整備

【内閣府、経済産業省】

- ・ 新たなもの・コトづくりを推進する場または拠点の構築

## エ 実用化・事業化に向けた主な取組（S I Pを含む）

・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） 【内閣府】

・ロボット革命イニシアティブ（R R I）、Industrial Valuechain Initiative（I V I）、I o T推進コンソーシアム等の活動支援と連携強化

【内閣府、総務省、経産省】

## 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、2016年の輸出総額<sup>31</sup>（約70兆円）に占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、米国を筆頭に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が可能となる。新材料の実用化・事業化社会実装のためには安全性評価が必須であり、我が国が保有する精緻な毒性データ等を活用した安全性予測手法の開発とその普及により、国際市場の獲得、さらなる研究開発コストの削減が可能となり、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

<sup>31</sup> 財務省「貿易統計」統計品別国別税関一覧表

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、製品化につなげるため、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、S I P「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A I、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。また、中長期的観点から統合型材料開発システムの高度化を推進するため、企業参画の促進等、中核拠点を維持・発展し継続的に研究開発を実施できる仕組みや体制構築を進めることが必要となる。

実用化・事業化に向けては、国際的な協調と競合との優位性を考慮した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

### ア 信頼性の高い材料データベースの構築（S I Pを含む）

【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

### イ データベースを活用した材料開発技術の確立（S I Pを含む）

【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

#### ウ 高速で高効率な材料試作、計測・評価技術の確立

【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 【文部科学省、経済産業省】
- ・化学品安全性データ等を活用した化学物質の安全性予測手法の開発 【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

#### エ 社会実装に向けた主な取組（SIPを含む）

【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下、総合戦略 2016 では「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（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（現実空間）と予測・推計データ（サイバー空間）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 Society 5.0 の実現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。このためのビッグデータ解析技術やAI技術などの活用・強化は Society 5.0 のための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」が位置付けられているため、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とも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<sup>32</sup>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。

## ①効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現

### [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<sup>33</sup>、その内社会資本10分野<sup>34</sup>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<sup>35</sup>。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

<sup>32</sup> 「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。

<sup>33</sup> 社会資本ストック推計

<sup>34</sup> 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

<sup>35</sup> 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

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す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、地方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**

### **i) 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かつ効果的な点検、モニタリングを実現するためのセンサやロボット、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・診断を実施
- ・センサ・ロボット・非破壊検査技術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

## ii) 点検結果に基づき補修・更新の必要性を診断する評価技術（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載荷試験に基づく、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、既存インフラの維持管理コスト最小化を可能とする余寿命予測解析技術の実用化推進（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】

- ・防災減災システムとの共通基盤技術の形成に資する、他システムで検討中の三次元地図情報等について、防災減災システムの開発者と合同で情報提供者と利用者（インフラ維持管理者、防災関係機関）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、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】

（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

## iii) 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

#### iv) アセットマネジメントシステム等の構築（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】
- ・地方自治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】

- ・インフラの維持管理・更新に加え、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理までの全プロセスにおいて、三次元データを用いる i-Construction<sup>36</sup>を推進

【国土交通省】

- ・i-Construction で得られる 3 次元データの共通プラットフォーム構築に向けたデータ利活用方策の検討

【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
- ・国直轄現場における i-Construction の実施により、Society 5.0 の実現に貢献

#### v) 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

<sup>36</sup> 調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて抜本的に生産性を向上させる取組。

実装支援を行うとともに、知的財産化・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ビジネス化支援を実施（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、国土交通省】
- ・i-Construction を推進するため、分野横断的なコンソーシアムの設置や先導的な研究開発の支援、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理に至るビッグデータを集積・分析・活用するためのシステムなど技術の現場導入を加速していくための仕組みの設立
- 【国土交通省】

## ②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<sup>37</sup>）や首都直下地震（同約 95 兆円<sup>38</sup>）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（システム化）、リスクの効率的な低減を図るとともに、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三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

<sup>37</sup> 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）](#)

<sup>38</sup> 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）](#)

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、府省庁連携災害情報共有方式（S I P 4 D<sup>39</sup>）の開発・実証に取り組んでおり、災害発生時における国内外で唯一の方式となる見込みであるため、その導入を推進していく。

## **[C] 重きを置くべき取組**

### **i) 「予防力」関連技術（S I Pを含む）**

**【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、国土交通省】**

- ・建築物・附属設備の耐震化、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、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、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

### **ii) 「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、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

<sup>39</sup> S I P 4 Dとは、“Sharing Information Platform for Disaster”の略称。

ション技術の開発、様々な手法を用いた海底地殻変動観測による地震発生予測精度の向上、研究船による海底下構造の高精度広域調査・観測とモデル構築等) (S I Pを含む)

【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、国土交通省】

- ・マルチパラメータフェーズドアレイ気象レーダ (MP-P AWR) 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、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するための超高分解能次世代合成開口レーダ (S A R) 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、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、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複合災害への対応も含めて都市機能を確実に維持することを目的に官民の連携による、ビッグデータ・A I等を活用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リアルタイム被害推定(地震や津波遡上は発生後数分以内)

### iii) 「対応力」関連技術 (S I Pを含む)

【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、  
国土交通省、防衛省】

- ・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、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、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官民の情報を収集し、特異な情報をA I等を用いて選別する等、災害時の即時対応における意思決定等に必要の被害情報をリアルタイムで把握する技術や災害関係データの官民の相互利活用を可能とする技術の開発（S I Pを含む）

【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、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府省庁連携災害情報共有方式（S I P 4 D）の開発（S I Pを含む）

【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、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や応急橋梁技術の研究開発（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、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】

(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府省庁連携災害情報共有方式（S I P 4 D）を核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
- ・レジリエンス災害情報システムをベースにデータの充実や情報集約加工機能の高度化、更にはA I技術の導入による、新たな防災情報サービスプラットフォームの構築開始
- ・リアルタイム被害推定（2）「予測力」関連技術の成果による）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及び大規模災害時等に使用可能な軽量かつ高性能な応急橋梁基礎技術の確立

iv) 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、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、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、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】

- ・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、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】

### ③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。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で活用・発展することが多くあり、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、科学技術の変化により安全保障を巡る環境にもたらされる影響の調査・分析を含め、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、通信、センサ等に代表される要素技術及びそれらを組み合わせた航

空機、ロボット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研究開発を効率的に進めていくために調査・活用され、一方で、例えば、人工衛星を用いた情報把握技術やミリ波レーダを用いた測距技術等、我が国が保有する安全保障に資する技術を幅広く活用し、民生分野における科学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、我が国の安全保障上の配慮が必要であり、法令等に基づき、大学や中小企業を含め、研究開発主体において適切な管理がなされるよう、支援・指導していく必要がある。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策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、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、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組を推進する。

## **[C] 重きを置くべき取組**

### **i) 国家安全保障関係**

【内閣官房、内閣府、警察庁、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、調査・分析を含め、俯瞰するための体制強化とともに国及び国民の安全・安心の確保に資する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】

- ・防衛分野での将来における研究開発に資することを期待し、先進的な民生技術についての基礎研究の推進、及び開発サイクルの早い民生技術の短期実用化への取組の推進

【防衛省】

- ・「平成 28 年度 中長期技術見積り」（平成 28 年 8 月 防衛装備庁）に基づき、今後 20 年間を見据え、国家安全保障上の環境に大きな影響を及ぼすような、ゲームチェンジャーとなり得る先進的な技術分野として、特に重視する無人化、スマート化・ネットワーク化、高出力エネルギー技術、現有装備の機能・性能向上のための研究開発の推進

【防衛省】

- ・技術情報流出の防止強化のため、大学・公的研究機関等において外国為替及び外国貿易法の遵守徹底など、安全保障貿易管理の取組を促進

【文部科学省、経済産業省】

- ・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等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）

【内閣府、文部科学省】

- ・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、軽量防護装備、及び有害物質の汚染発生エリアを推定する脅威評価システムの実用化に資する技術の確立

【防衛省】

#### ④おもてなしシステム

##### [A] 基本的認識

大会開催決定を一つのきっかけとし、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を導出し、観光案内及び人を支援するロボット等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<sup>40</sup>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

<sup>40</sup> 自然言語の文章を品詞など文の構造の注釈をつけて構造化したものを大規模に集積したもの

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、AI技術なども活用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、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

### i) 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】

- ・コーパスの充実化と持続可能な管理・運用方法を確立 【総務省】
- ・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 【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の開発の促進 【総務省】

(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

### ii) 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 【総務省】
- ・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

【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共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
- ・三次元映像技術の医療分野や他の産業分野への適用

### iii) 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

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

【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  
【総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省】
- ・ 社会実装を促進するための I o T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  
【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

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

- ・ 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  
【総務省、経済産業省】
- ・ 民間事業者による多様な位置情報サービス創出に向けた環境づくりを実現するため、モデル地区を設定し、サービスの見える化実証等を実施  
【国土交通省】

### (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、2030年に向けた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。我が国では平成28年5月に持続可能な開発目標(SDGs)推進本部を立ち上げ、気候変動対策や、生物多様性、森林、海洋等の環境の保全等の8つの優先課題を提唱したSDGs実施指針を同年12月に策定した。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や生物多様性の保全と持続可能な利用のための技術開発を進めることは、SDGsの実施においても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等

#### [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。本問題に対処するため、世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃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」が平成28年11月5日に発効し、我が国も11月8日に受諾した。我が国においては、この協定への対応も視野に入れた、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(平成28年5月13日閣議決定)」を策定した。気候変動による様々な影響に対し、政府全体として整合のとれた取組みを総合的かつ計画的に推進するための「気候変動の影響への適応計画(平成27年11月27日閣議策定)」が策定されている。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地球温暖化の緩和とともに、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。

このため、これらの取組の基礎となる地球観測の研究開発及び実施を着実に進めるとともに、気候変動の解明・予測及びその影響評価の手法等の分野の知見の充実のための調査研究、技術開発を促進する。気候変動の影響並びにとるべき対応は地域毎に異なってくると想定されることから、全球レベルの気候変動予測を高度化させるとともに、地域の状況に応じたきめ細かな気候変動及びその影響評価技術、対応技術の開発等を行っていくことが特に重要である。

また、地球環境等の状況にかかる情報の分野においては、海洋環境の保全と調和した海洋の開発・利用の促進、海洋における脅威への対応等の必要性を背景として平成28年7月に総合海洋政策本部において我が国の海洋状況把握(MDA: Maritime Domain Awareness)の能力を強化することが決定されている他、各観測データ提供システム、データ統合・解析システム(DIAS)、気候変動適応情報プラットフォーム等の気候変動に係る各種情報を幅広く提供するシステムが運用されている。このような状況を踏まえ、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ていくため、上述のような地球環境の観測・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、水害防止等)の解決に貢献する技術開発を推進する。

更に、生物多様性については、その保全と持続可能な利用を進める観点からも重要であることから、気候変動問題と同様に、生物データのデータベース化や気候データとの関係によるプラットフォームの構築等を進めるとともに、生態系サービスの社会的・経済的価値の評価に係る技術開発や生物多様性に係る諸問題への対応における技術開発、技術の普及を進めることが重要である。

また、海洋においても環境の変化は急激に進んでおり、生態系サービスの低下が懸念されている。このため、科学的知見に基づく海洋資源の管理、保全及び持続可能な利用に向け、国際的な海洋の観測及び評価を強化するための科学的取組を推進する。

これらの取組みを進める上では、国際的な枠組みの下で、科学技術外交や国際連携を通じて、世界の持続的な発展へ貢献することが重要である。

## 〔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、衛星運用と地球観測の継続的な実施並びに観測体制の整備、北極域を含めた全球的な統合的海洋観測網の構築が重要である。また、地球観測データを用いた地球システムモデルの改良・拡張等により、気候変動等の予測技術を高度化し、様々な時間・空間解像度と精度の予測データを創出するとともに、気候変動の影響評価の手法開発やこれを用いた評価を実施することにより、地域の適応策の立案等に貢献することが重要である。更に、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。これに加えて、地球環境の観測・予測データやこれと併せて経済・社会問題に関連した各種データも格納している各種の情報基盤、地方公共団体、事業者、国民等による適応の取組を支える情報基盤等の一層の充実を図り、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・社会的課題の解決を目的とした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、気候変動に対応した農作物等の安定生産、ICT等の新技術を活用した野生鳥獣被害対策、熱中症や感染症の発生予測、温室効果ガス排出量の監視と排出削減施策の効果検証等の技術開発の推進が重要である。

生物多様性の保全については、まず、国内における生物種の生息状況等を把握し、データベースとして整備することにより広く国民に普及啓発していくことが重要である。分布状況の把握においては、大学・研究開発法人等の研究調査機関や関係省庁による情報に加えて、NPO・NGOや国民による把握結果についても活用していくことが重要である。生物多様性がもたらす生態系サービスについては、社会における理解が十分ではないことから、人間の福利や社会経済にもたらす価値の定量化を進めることが重要である。特に、農業にも影響をもたらす昆虫等による送粉サービス等の評価と維持・向上に係る技術開発を進める必要がある。

これらの取組に当たっては、SDGsや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(GEOSS)、IPCC、IPBES等の国際枠組みに貢献することが重要であり、GEOSSを推進する「地球観測に関する政府間会合(GEO)」の戦略的活用を一層推進していく必要がある。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、地域における具体的な気候変動の適応策立案等に係る最新の科学的知見を反映するため

の体制を構築し適切に運用していくことが必要である。

### [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等【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の推進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

【総務省、文部科学省、国土交通省、環境省】

- ・情報基盤やICT等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、農林水産省、環境省】

- ・生物多様性の保全を促すための生物種の生息状況の調査、データベースの構築、および生態系サービスの評価と維持・向上に係る技術開発

【農林水産省、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
- ・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・予測等のデータを統合した情報基盤の構築

- ・観測データの高次処理とデータ提供
- ・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
- ・気候変動影響と適応情報を収集・発信する情報基盤の構築

#### ○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

- ・太陽光・水力発電等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
- ・気候変動の影響評価の手法開発、気候変動の影響評価の実施

- ・気候変動に対応した各種適応技術の開発
- 生物多様性保全・生態系サービスの維持のための対応技術の開発
- ・生物多様性情報に係るデータベースの充実、国民への普及啓発
- ・生態系サービスが社会・経済にもたらす効果に関する評価の高度化

## ②社会実装に向けた主な取組

【内閣府、文部科学省、農林水産省、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
- ・地球環境情報に係る情報基盤の相互の連携及び利便性の向上
- ・生物多様性情報に係るデータベースの活用
- ・2018年のG E O本会合の日本での開催及び同会合の議論も踏まえた地球観測情報の活用推進

## (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

海洋に関しては、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域に関しては、総合海洋政策本部において策定した「我が国の北極政策」<sup>41</sup>等に基づき、北極域観測技術の開発を含めた観測・研究を充実させる必要がある。

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

<sup>41</sup> 総合海洋政策本部「我が国の北極政策」(平成27年10月16日)

システム、宇宙科学・探査、有人宇宙活動、宇宙状況・海洋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。また民間宇宙ビジネスの拡大に備え、宇宙活動法及びリモートセンシング法に基づき、関連規則等の整備及び体制整備を推進するとともに宇宙産業の振興に各府省連携して取り組んでいくことが重要である。一方、我が国独自の測位衛星である準天頂衛星「みちびき」による常時高精度測位サービスが開始する機運を受け、地理空間情報が高度に活用される社会基盤の確立に向けて、位置情報を利用する宇宙利活用ビジネスを引き続き推進していくとともに、「みちびき」のみで持続測位を実現するための7機体制の確立、衛星測位技術や地理空間情報技術に関する研究開発基盤の維持・強化に引き続き取り組んでいくことが重要である。

### 〔C〕 重きを置くべき取組

#### ① 宇宙産業の振興

・リモートセンシング衛星をはじめとした宇宙から得られるデータの一層の利活用促進など、宇宙ビジネスの振興に向け、本年5月に取りまとめられた「宇宙産業ビジョン2030」で掲げられた取組の着実な推進 **【内閣府】**

#### ② 地理空間情報活用推進基本計画を踏まえた宇宙利活用ビジネスの利用促進

・平成29年度に我が国独自の測位衛星である準天頂衛星「みちびき」を打上げ4機体制が確立されることにより全国24時間のセンチメートル級高精度測位サービスの運用を開始 **【内閣府】**

この他、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、地理空間情報活用推進基本計画等と整合を図りつつ、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4章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

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、我が国が持続的に発展していくには、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、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、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、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。

### (1) 人材力の強化

#### [A] 基本的認識

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し、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ことが重要である。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必要がある。

特に、Society 5.0の実現を支えるデータサイエンス等の高度人材やその実現により構築される知識集約型経済において、あらゆる産業のスマート化、高付加価値化を推進するプロフェッショナル人材の育成・確保に向けて、大学等の機能強化と積極的な活用を図ることは、我が国の人材投資戦略の中心的な課題であるとの認識を国民全体で共有し、国の最重要施策のひとつに位置付けて取り組むことが不可欠である。

#### [B] 重きを置くべき課題

##### ① 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

###### i) 若手研究者の育成・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の発揮が一層重要になっている中、産業界の需要と大学等の供給のアンバランスなど、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など若手研究者のキャリアパスが不透明で雇用が不安定な状況から、若年の研究者が減る傾向にある。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おらず、独立して研究を遂行する能力も十分に育っていないとの指摘がある。博士課程への進学を躊躇する傾向が続いており、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必要がある。また、任期付研究者等に対する無期労働契約への転換権が生じる期間は、特例により10年に延長されている。ただし、依然として任期無しの若手研究者が減少している現状を踏まえると、任期を付さない研究者を増やし、無期雇用への転換を促していくことが課題である。このため、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（国立大学の6割に導入され定着が進展しつつあるテニュアトラック制等）のさらなる導入拡大などにより、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ことや、シニア研究者等への年俸制の導入や外部資金による任期付研究者への転換などにも取り組む必要がある。

## ii) 科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成

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プログラム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（UR A : University Research Administrator）、大学等の経営に参画し執行部と現場をつないで長を補佐する人材（プロボスト）、知財のマネジメントや新ビジネスの創出を担う人材、社会との関係構築やアウトリーチに携わる人材、ファンドレイザー等、多様な人材の増員や処遇の改善が必要である。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、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、デザイン力を必要としており、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、人材不足や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ことが求められている。また、UR Aには、大学のマネジメントへの参画も期待されており、その育成・確保に向けた取組を強化する必要がある。

加えて、自ら課題を見出し解決策を提示する能力を身につけた博士号取得者等は、知識集約型社会において様々な産業のスマート化、高付加価値化を推進する担い手となることも期待されることから、インターンシップや産学協創活動への参加等を通じて、多様な経験を積む機会を増やすことも必要である。

## iii) 大学院教育改革の推進

科学技術イノベーションを担うあらゆる人材の質を高める上で、大学院教育が果たす役割は大きく、自ら考え行動し、グローバルに活躍する高度な博士人材を、産

学官の連携の下に育成することが求められる。

このため、優秀な学生、社会人を国内外から引き付けられるよう、博士課程学生への経済的支援の充実や若手研究者に対する適切な研究費の配分を含め、引き続き処遇の改善を図る必要がある。

また、産学連携による教育研究プログラムのような企業資金とのマッチングによる従来の寄附講座を超えた体系的な教育研究プログラム等の創設に向けた検討を推進するなど大学と産業界等との協働による大学院教育改革に取り組む必要がある。

なお、その際、社会人等の学び直し（リカレント教育）やキャリア形成を促進するサーティフィケート（履修証明書）の発行といった観点を含めることや、既存制度の有効活用について検討するとともに、国が教育研究プログラム等に関心の高い企業や大学等からのプログラム等の創設に向けた相談に真摯に対応することも重要である。

また、産業構造改革を促す人材を育成するため、その中心を担う大学教育は、第4次産業革命や Society 5.0 の実現のみならず、まだ見ぬ新たな科学技術の展開に対応した人材育成に資するような、不断の見直しを可能とする教育システムに改革する必要がある。その実現に向け、大学における工学系教育の在り方に関する検討などを踏まえた取組を推進することが重要である。

さらに、地域の資産を活かした特色ある教育研究や研究開発は、地方創生の源泉のひとつであり、「第5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（4）「地方創生」に資するイノベーションシステムの構築」に記載するとおり、取組の強化が必要である。

#### iv) 次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成

我が国の科学技術イノベーション力を持続的に向上していくには、初等中等教育段階から次代の科学技術イノベーションを担う人材を育成し、その能力・才能の伸長を促すとともに、増えつつある理数好きの児童生徒の一層の拡大を図ることが重要である。

このため、特に、創造性を育む教育や理数学習の機会の提供や、科学オリンピックなど研さん機会の充実等を通じて、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必要がある。

また、大学入学定員の関係もあり、大学進学者の7割程度が人文社会分野へ進んでいるが、理数好きの生徒が人文社会系を含む幅広い分野でその才能を発揮していくことはイノベーションの創出に必要である。

## ② 人材の多様性確保と流動化の促進

### i) 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の促進が求められる。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。こうした認識は国際的にも共有されており、G7伊勢志摩サミット（平成28年5月）においても議論され、首脳宣言に基づきG7イニシアティブとしての「女性の理系キャリア促進のためのイニシアティブ(WINDS: Women's Initiative in Developing STEM Career)」がスタートした。我が国における自然科学系の博士課程学生や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未だ低い水準に留まっており、理学や工学における女性研究者の新規採用割合も低い水準にある。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は増えつつあるが、まだ少なく、能力ある女性が十分な活躍の機会を得られているとは言い難い。

このため、男女共同参画に向けた取組を実施している機関等との連携を強化するとともに、STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics (科学、技術、工学、数学)) 分野における女性の活躍推進のためロールモデルの提示などWINDSの取組を推進するほか、Gender Summit10の関連事業等を通じた女子児童・生徒等の理系進路選択の支援、科学技術活動における男女共同参画やジェンダーサイエンスの推進を図る必要がある。これらの取組を実施する上で、女性参画拡大により期待されるイノベーション上の利点の具体化やダイバーシティ推進に係る評価手法を検討することが求められる。また、女性教員の離職者は増加傾向が見られるが、このような状況を改善するためには、女性の仕事と生活（結婚・妊娠・出産・子育てといったライフイベント等）との両立の観点から、男性の家庭生活への参画や、その参画に対する周囲の理解など、社会全体のサポートやダイバーシティに対する意識改革が必要である。

## ii) 国際的なネットワーク構築の強化

我が国として、国際的な研究ネットワークを構築し、その強化を図っていくことは喫緊の課題である。そのためには、後述するように国内に国際頭脳循環の中核となる研究拠点を形成するほか、グローバルヤングアカデミー等の国際的な組織への参画など研究者等が国際的に活動することの促進が求められる。

そうした中、海外への中・長期（1か月以上）の派遣研究者数が横ばい傾向の現状に見られるような我が国の研究者等の内向き志向を打破し、海外での活躍を積極的に促すことは、世界の知を取り込み、我が国の国際競争力の維持・強化に資するのみならず、国際的な研究ネットワークにおいて確たる地位や信望を獲得するために不可欠である。同時に、優れた外国人研究者を受け入れ、活躍を促進していくことは、国際的な研究ネットワークを一層強化するとともに、多様な視点や発想に基づく知識や価値を創出する観点から求められる。海外からの受入れ研究者数（中・長期）が横ばいで推移している現状を踏まえ、こうした取組を積極的に推進していく必要がある。

このため、海外に出て世界レベルで研究活動を展開する研究者等に対する支援や海外に出て活躍している研究者等の国内での活躍促進策を強化するとともに、国際会議の招致・開催による学術交流や、優秀な外国人研究者や留学生の受入れ及び定着に向けた取組を強化するなど国際的な頭脳循環を促進していく必要がある。

### iii) 分野、組織、セクター等の壁を越えた人材流動化の促進

イノベーションの創出には、人材が分野、組織、セクター、国境等の壁を越えて流動し、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ることが重要であり、人材の多様性確保と流動化促進のための取組の強化が求められる。人材の流動性を高めることで、人材の資質と能力が高められ、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。しかし、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長期雇用を前提に整備されるなど、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。

このため、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られる仕組みを構築する必要がある。具体的には、クロスアポイントメント制度について大学や国研のみならず企業等へも周知を図り、セクターを越えた制度の普及を促進することや、新たな研究領域に挑戦するような若手研究者が、安定かつ自立して研究を推進できるような環境を実現するとともに、全国の産学官の研究機関をフィールドとして活躍し得る若手研究者の新たなキャリアパスを提示する取組を継続することが求められる。なお、人材の流動化を加速するため、人材の流動化の阻害要因の把握とその緩和策の検討を同時に進めることも求められる。

また、知識集約型経済において競争力の鍵となるのは、人材を流動化させるのみならず、国際的にも多様な人材が集う求心力の高いハブの形成である。人材の新陳代謝が活発な国際的頭脳循環の中核拠点として、知が集積し、情報インフラが整っている大学や国研を活用することで、イノベーションの創出力を飛躍的に高めることが期待される。その際、地域の特徴ある資源や強みを生かすことで、地域発のイノベーションや経済・社会のゲームチェンジが生み出されるよう地域の大学や公的研究機関を活用する観点も重要である。

## [C] 重きを置くべき取組

### ① 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

#### i) 若手研究者等の育成・活躍促進

- ・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自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」の推進)などにより、流動性と安定性に配慮したキ

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】

- ・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】

- ・国立大学や国研における先駆的な人事政策の取組事例については、他の大学や国研への波及を促進するため、国はその運用状況を把握し、必要に応じて周知を図る。

【内閣府、文部科学省、国研所管府省】

- ・イノベーション創出に不可欠な組織の新陳代謝を促進する制度（シニア研究者等への年俸制の導入や外部資金による任期付研究者等への転換等）により、若手研究者等の無期雇用への転換者について増員を図る。

【内閣府、文部科学省、国研所管府省】

## ii) 科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成

- ・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」が策定した行動計画に沿って、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・大学、高等専門学校等における専門教育の充実、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】

- ・UR A、研究設備・整備等を支える技術支援者、プログラマネ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。特に、博士人材データベースについては、人材流動化の促進にも資するため、JREC-IN Portal や Researchmap 等の関連データベース等との連携を進める。

【文部科学省】

- ・国立大学や国研における公的資金以外の外部資金を活用した知財や広報、ファンドレイジングなどを担当する人材の状況を把握するとともに、その周知を図る。

【内閣府、文部科学省】

## iii) 大学院教育改革の推進

- ・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・人事システムの改革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】

- ・新たな知の創造と活用を主導する博士人材の育成のため、複数の大学、民間企業、国研、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

「卓越大学院プログラム（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】

・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）等に対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・維持することにより、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】

・産学が協同した人材育成プログラムの創設に向けて、産学共同研究を通じた人材育成効果の実態把握に努め、企業からの研究開発投資の促進に資する既存制度の積極的な活用の推進を図る。【内閣府、文部科学省、経済産業省】

#### iv) 次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成

・スーパーサイエンスハイスクール（SSH）等により、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・才能の伸長を図ることで、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】

・初等中等教育において、情報活用能力の育成や教育環境の整備を図るとともに、大学等における数理・情報教育の強化、博士課程学生や博士号取得者等の高度人材に対してデータサイエンス等のスキルを習得させる取組、さらにはトップレベルの研究者が一体的に研究と人材育成を推進する等により、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包括的に促進する。【文部科学省】

・科学オリンピックなどの研さん機会の充実や参加奨励を通して、国際的に活躍し得る、次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成を促進する。【文部科学省】

## ② 人材の多様性確保と流動化の促進

### i) 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】

・STEM分野における女性の活躍推進のためロールモデルの提示などWINDSの取組を推進するほか、Gender Summit10の関連事業や、産学官が連携して実施する職場見学・仕事体験イベント、シンポジウム等、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、外務省、文部科学省、関係府省】

・理系女性が有するスキルと産業界が求めるスキルの比較のための環境整備等によ

り、理系女性が産業界のニーズの高い分野に転向するための気付きを与え、活躍の機会を拡大する。【経済産業省】

## ii) 国際的なネットワーク構築の強化

- 大学等研究機関における、高いポテンシャルを有する海外研究機関との研究者の派遣・受入れを通じて、強固な国際研究ネットワークの構築に取り組む。

【文部科学省】

- 学術に関する国際会議の招致・開催により、全学術分野における世界各国の科学者との国際的なネットワーキングの促進に取り組み、特に 2018 年に見込まれる国際科学会議（ICSU: International Council for Science）と国際社会科学評議会（ISSC: International Social Science Council）の合併に伴う新組織の設立総会開催を支援する。

【内閣府】

- 我が国の優秀な若手研究者の海外派遣等や、海外の優れた若手研究者の受入れ及びアジア等諸外国の優秀な青少年との交流等を促進し、科学技術分野における人的・研究交流の強化や理解増進等に取り組む。

【文部科学省】

- 大学等研究機関における優秀な外国人の受入れ及び定着を促進するため、同伴する子供の教育や配偶者就職対策等の生活環境の整備、英語による研究支援等の研究環境の整備等に関するグッドプラクティスを共有し、積極的に取り組む。

【文部科学省、国研所管府省】

## iii) 分野、組織、セクター等の壁を越えた人材流動化の促進

•

- 産学共同研究を通じた人材育成の促進や社会人の中長期的なキャリア形成に資するサーティフィケートが付与される教育プログラム等のグッドプラクティスを共有し、積極的に取り組む。

【内閣府、文部科学省、経済産業省】

- 研究者の産学官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】

- 人材、知識が集積し、地域の成長に貢献しようとする地域大学に事業プロデュースチームを創設し、地域内外の人材や技術を取り込み、グローバル展開が可能な事業化計画を策定するとともに、地域の成長と国富の増大に資する事業化プロジェクトを推進する。

【文部科学省】

## (2) 知の基盤の強化

### [A] 基本的認識

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、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、国際的な共著論文の伸びは他の先進諸外国に比べて低く、我が国の基礎研究力の相対的な低下は深刻さを増している。

知の創出における大学や公的研究機関の役割の重要性は増しており、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・設備の充実はもとより、ビッグデータに対応した情報基盤等を強化することは不可欠である。

## [B] 重きを置くべき課題

### ① 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え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。また、学術研究に関する研究資金の分野別等の配分状況を踏まえ時代の要請と学術研究の継続性を両立させつつ、学術研究の健全な多様性を確保していくことが重要である。

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、研究種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。基礎研究は成果の創出に当たって高い不確実性や予見不可能性を伴うことから、国は、客観的根拠に立脚した戦略目標を策定するとともに、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の改革と強化を図る必要がある。また、長期的観点からインパクトの大きなイノベーションを創出するため、関連施策等と連携しつつ、産学官で目指すべき将来のビジョン・課題を共有した上で、基礎研究からPOC（Proof of concept：概念実証）まで一貫した柔軟な支援が可能となるよう、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して、社会的・経済的価値の創造に結びつけることが求められる。

さらに、国際性の観点から、研究者の内向き志向を打破し、海外での活躍を積極的に促し、世界の知を取り込むとともに、学術研究の大型プロジェクトの推進や国際共同研究の戦略的な推進を図り、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、国際頭脳循環の中核となる世界トップレベルの拠点の形成が必要である。

こうした観点から、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

礎研究の推進については、「国力の源泉である基礎研究の充実と科学技術イノベーションの創出に向けて」（平成 28 年 12 月総合科学技術・イノベーション会議有識者声明）で示された方向性に則った施策の展開を着実に実行していくことが求められる。具体的には、1）大学等が聖域なき改革（戦略的経営、人事システムの見直し）を断行して民間とパートナーシップを築き基礎研究に投資を呼び込む、2）総合科学技術・イノベーション会議がエビデンスに基づき、制度改革の方向性及び適切な基礎研究投資の割合など研究費の配分の在り方について検討を進める、3）政府が総合科学技術・イノベーション会議が示す方向性の下で「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」の3つのアクションを着実に実行していくことである。

## ② 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や先端的な研究機器、基盤となる施設の強化を図るとともに、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必要がある。

## ③ オープンサイエンスの推進

オープンアクセスとオープンデータ（研究データのオープン化）から成るオープンサイエンスは、科学の推進とともに、イノベーション創出の基盤ともなるものである。我が国においては日本学術会議や関係府省で具体的な議論が進みつつあるが、研究分野や研究コミュニティの特性に応じた検討も必要である。また、各国と連携して研究者・専門家の評価、オープンデータを広めるためのインセンティブ及び人材育成等の国際的なルールメイキングに対応していくことも重要であり、引き続き積極的に推進していく必要がある。このため、国は、国益や知的財産の実施等に留意しつつ、公的資金による研究成果及び研究データのオープン化を可能な限り拡大していくため、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を推進することが求められる。

加えて、大学等と国研が連携し、知識集約型産業集積の中核となる最先端のインフラとして、超高速かつセキュアで高品質なデータプラットフォームとネットワークを

国際的視座から整備することが重要である。

## [C] 重きを置くべき取組

### ① 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

#### i) 科学研究費助成事業の改革・強化

- ・挑戦的な研究に対する支援を強化する観点から、「科研費若手支援プラン」を本格的に実施し、重点種目における採択率向上を図るとともに、最大種目の「特別推進研究」を見直す。あわせて、研究種目の性質の応じ、応募機会の多様化・柔軟化を図る。また基金の活用による国際共同研究の推進策を強化する。【文部科学省】
- ・学術の動向に対応するため、研究課題の過度の細分化を是正する審査区分の大括り化、より多角的な合議を重視した「総合審査」の導入など、新たな審査システムへ全面的に移行する。【文部科学省】

#### ii) 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の着実な推進を図るとともに、関連施策等と連携しつつ、目指すべき将来のビジョンや研究テーマを産学官で設定し、基礎研究からPOCまで一貫した柔軟な支援を行うための体制の構築、及び若手研究者等の活躍促進や民間資金を呼び込む仕組みの構築など制度改革を行う。【文部科学省】

#### iii) 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む、研究成果の一層の可視化と活用を図る。【文部科学省】

#### iv) 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(WPI)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に取り組み、平成29年度は、新規2拠点の公募を行い、引き続き拠点の着実な形成に取り組み。また、「新たな枠組み”WPIアカデミー”」を創設し「目に見える研究拠点」としてのWPIのブランド力等の強化やWPI発の優れた成果のプログラムの枠を超えた展開・波及を図る。さらに、WPIの手法・成果を展開しつつ、地域の大学等を含め、特定の研究分野で我が国をリードする優れた研究拠点の国際競争力を強化することで、国内外から第一線の研究者を惹きつける取組を推進する。また、我が国の基礎研究の向上に資するような国際協力によるオープンイノベーション拠点の形成や戦略的な国際共同研究の促進等に取り組む。【文部科学省】

### ② 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

### i) 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。 【文部科学省】
- ・ 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、関係府省】
- ・ 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・設備等の共用を更に進めるため、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。さらに、組織の枠を越えた新たな共同利用体制の構築に資する取組を支援するなど、全国的な共用を維持・発展させる取組を促進する。 【文部科学省】
- ・ 各省が推進してきたデータベースの連携等による統合データベースや生物遺伝資源等の知的基盤について、公的研究機関を実施機関として戦略的・体系的に整備する。 【文部科学省、農林水産省、経済産業省、厚生労働省】
- ・ 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】

### ii) 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、学術研究の大型プロジェクト等の推進をはじめとする国際的な頭脳循環や人材育成の拠点としての機能を充実させるべく、組織間のネットワーク化や流動化を促進するなど、より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】
- ・ 大学等や国研が連携し、地域活性化に資する知識集約型産業集積の中核となるハブ拠点形成に向けて、モデルケースの実現を図る。 【文部科学省、国研所管府省】

### ③ 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、関係府省】
- ・ 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、適切な国際連携の下、コスト面、研究者等の負担にも配慮し、既存の機関リポジトリを活用するなど、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、関係府省】

### (3) 資金改革の強化

#### [A] 基本的認識

科学技術イノベーション活動を支える資金の改革・強化には、政府が支出する研究資金のより効果的・効率的な活用と大学や公的研究機関が政府以外から得た外部資金の戦略的活用を進めることが重要である。

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研究資金がある。

特に、これらの資金が投じられている国立大学は、これまで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する中、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の促進による機能強化が求められている。

このため、国は、基盤的経費と公募型研究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ことが重要であり、その際には、基盤的経費と公募型研究資金のバランスを常に考慮することが必要である。

#### [B] 重きを置くべき課題

##### ① 基盤的経費の改革

大学や国研については運営費交付金に占める人件費割合が増加していることに伴って、相対的に研究に使用できる資金が減少してきている。このため、基礎研究力や教育研究基盤の弱体化、若手人材の雇用の不安定化などの問題が生じている。

そのような中、国立大学においては、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、長がリーダーシップを発揮し、費用の見える化を含む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・効果的な運営を進めると同時に、政府以外からの外部資金を獲得することで財務基盤を強化させていくことが求められる。

このため、国は、第3期中期目標期間より導入した国立大学法人運営費交付金等における、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三つの機能強化の方向性に応じた重点支援の枠組みや「学長の裁量による経費」により、国立大学等の改革の加速や、自らの強み・特色を最大限生かした教育研究活動の活性化を図るとともに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。

国研においても、長のリーダーシップによる戦略的なマネジメントは重要であり、保有資源の戦略的な配分を行う環境整備を進めていくことが期待される。

これらの取組を活用しつつ、各国立大学等は、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について検討する必要がある。

## ② 外部資金獲得の強化による資金源の多様化

基盤的経費の改革と同時に、外部資金獲得による多様な資金源の確保も合わせて検討する必要がある。大学や国研等における政府が配分する資金以外の外部資金獲得に向けた取組を強化し、企業から大学・国研等への投資3倍増を2025年までに実現するため、国は優れた取組に関する国内外の情報を積極的に収集するとともに、事例集の作成やシンポジウムを通じた情報共有に努めることが求められる。特に、先駆的な取組に挑戦する大学等については、具体的な取組状況について、国が現地に赴いて詳細を把握するとともに、現場で生じた課題や問題点等に対して真摯に相談に応じるとともに、既存制度が有効に活用されるような助言や調整を行うことが重要である。

多種多様な資金を獲得する上で寄附は重要な要素であり、国は、大学等が寄附の受け入れ強化に向けた努力を促すとともに、寄附文化の醸成に向けた取組に主体的に参画することが求められる。例えば、我が国の寄附文化が、欧米に比べまだ十分に成熟しているとは言えない現状を踏まえ、関係府省や大学等が寄附関連団体との連携を進めるとともに、個人寄附の拡大に向けた大学等の先駆的な取組事例について広く関係者間に周知を図っていくことが重要である。特に、大学は、卒業生を大学の活力源の一つとして強く認識し、大学と卒業生との絆を強化する取組が、寄附文化の醸成に不可欠であることを強く認識する必要がある。また、国は、公益信託制度の改正に注意を払いつつ、土地などの評価性資産の寄附拡大と寄附により得られた資産の有効活用に向けて、国立大学等との検討を加速し、現行制度の運用で対応可能なものは事例集等を通じて周知を図ることも必要である。その際に、国立大学等が法人化されたことで国とは異なる主体となっていることを前提としつつも、国立大学等が国民の期待と負託に応えるという法人化前と同様の責務を引き続き有していることを考慮して、国立大学等への評価性資産の寄附が拡大しない要因について分析を行うことが制度等の見直しを検討する上で重要である。一方、国立大学は、平成28年5月の土地、建物等の第三者への貸付けの規制緩和等を内容とする国立大学法人法の改正も踏まえつつ、大学等の経営基盤強化と同時に、変化に即応した教育や研究の不断の見直しを主体的に行うことが求められる。大学等が保有資産を最大限有効に活用するため、保有する土地の貸付要件の柔軟化や施設等の機能向上を制約している用途地域区分の見直し、国の補助金により整備された施設の弾力的な利活用の促進に向けて検討する必要がある。

さらに、民間企業等より多様な投資を呼び込むためには、戦略的な施設マネジメントと併せた老朽化対策により、施設機能の向上とともに活動スペースを創出するなど、大学等の保有資産の魅力を高めていくことも重要である。その上で、制度改革に関する事項については、経済財政諮問会議や未来投資会議等とも密に連携して検討を進め

るべきである。

これまで大学や国研においては、競争的資金などの政府が配分する資金と政府以外から得た外部資金に関して、共通のルールで執行することが通例となっていることから、企業や海外機関等と共同して実施する研究開発等の遂行に際し、運用上の障壁となっている場合がある。こうした運用上の改善が望ましい事例については、国が主体的に情報を収集し、統一的なガイドラインを策定して周知を図るといった取組が求められる。

### ③ 公募型研究資金の改革

競争的資金や競争的資金以外の研究資金のうち大学等の研究者による提案型の公募型研究資金については、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て取り組むことが必要である。

競争的資金については、全ての競争的資金において間接経費の原則 30%措置が導入されているが、更なる改善等に向けて府省統一ルールの徹底等を図ることが求められる。

また、競争的資金以外の提案型の公募型研究資金についても、「研究資金に関する関係府省連絡会」を活用し、間接経費の導入や更なる使い勝手の改善等について、大学改革の進展等を視野に入れつつ、先行事例を参考に検討する必要がある。

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、事業終了後に国費以外の資金源も活用しつつ、持続的に目的の遂行が担保できる仕組みを検討することも必要である。

### ④ 国立大学改革・国研改革と研究資金改革との一体的推進

国立大学や国研が、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基盤的経費の改革」に記載している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求められる。

国立大学や国研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・受託研究の確保と適切な間接経費等の設定、特許実施料等の知財収入や寄附金収入の拡大、資産の有効活用、出資したベンチャー企業等からの配当や新株予約権の取得といった多様な財源が必要不可欠である。また、財源の多様化を進めるためには、戦略的かつ組織的な取組をはじめ、民間企業や国との連携・協力が特に重要である。現行制度では、国研による出資は一部法人がベンチャー企業に直接行うものを除いて認められていないため、ベンチャー企業等に対する出資ができる国研を増やすことや、技術移転機関・ベンチャーキャピタルに対する出資も可能とする制度改正について検討する必要がある。併せて、国立大学や国研がベンチャー企業等から新株予約権を取得することが可能なケースの明確化についても検討する必要がある。

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・国研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ことが必要である。このため、大学・国研は、産学連携を担う人材の育成・確保に係る投資戦略を明らかにしてエビデンスに基づく「費用の見える化」を進め、コスト意識の醸成と経営の効率化を図る必要がある。国立大学や国研は、こうした投資戦略の上で共同研究や受託研究において将来への投資を見込んだ経費を一定割合措置する仕組み（戦略的産学連携経費）の普及を図り、明確な経営戦略を持って法人運営を進めていくことが求められる。

経営体制の強化に当たっては、長のリーダーシップの下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、大学・国研において、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必要である。

また、財政基盤の強化のうち寄附収入の拡大を図るためには、大学・国研において専門スタッフの配置など体制整備や戦略・目標の策定を行うほか、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、それらを促進するための方策も必要である。

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指定国立大学については、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、指定国立大学において、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の推進が求められる。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企業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期待される。

指定国立大学と特定国立研究開発法人との連携強化と、これらの先駆的な取組を他機関へと展開させていくことで、大学改革・国研改革と研究資金改革との一体的推進を加速していくことも重要である。

このため、指定国立大学と特定国立研究開発法人は、定常的に協議を進めて相補的な取組を実施するとともに、「イノベーション戦略会議」等を活用し、先駆的な取組事例について広く他大学や国研に周知、展開を図ることが期待される。

また、国は、国費以外の外部資金の執行の在り方について、大学や国研における民間資金の獲得のインセンティブを高める観点から、適切なマネジメントの下、研究開発の特性を踏まえた自己収入のより効果的・効率的な活用方策等を検討する必要がある。

る。

## [C] 重きを置くべき取組

### ① 基盤的経費の改革

- ・国立大学法人運営費交付金に設けた3つの重点支援枠により、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】
- ・国研は、保有資源の戦略的な配分を行う環境整備の推進等、長のリーダーシップによる改革の取組を推進する。【国研所管府省】
- ・各国立大学や国研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、外部資金の直接経費から研究代表者等の人件費を支出することについて試行的実施の検討を行う。【内閣府】
- ・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】

### ② 外部資金獲得の強化による資金源の多様化

- ・大学や国研において、寄附金を活用したファンドレイザーへの報奨制度等の導入を通じ、寄附獲得活動が持続的に促進される仕組みの構築を図る。【内閣府、文部科学省、国研所管府省】
- ・同窓会名簿を全学で一元的に管理するとともに、大学の現状や今後の方針をアピールする機会として同窓会行事へ主体的に参画するなど、大学による同窓会活動との連携強化を図る。【文部科学省】
- ・寄附集めや同窓会管理に積極的な大学等の先行事例を収集しつつ、寄附フォーラム等を活用し周知を図る。【内閣府、文部科学省、関係府省】
- ・民間のクラウドファンディング仲介サービスの活動を圧迫しないように留意しつつ、例えば、研究活動に係るクラウドファンディングの情報を集約・公開するなど、公的機関を活用した研究活動向けクラウドファンディングの情報提供活動について検討する。【内閣府】
- ・国立大学が予期しない形での評価性資産の遺贈を可能な限り回避する観点から、同窓会組織等を通じ、潜在的に遺贈を行う可能性がある者に対して事前に相談を行うよう促した上で、国立大学の経営基盤の強化に必要な外部資金獲得のための主要ツールである寄附が拡大するよう株式や土地等の評価性資産の寄附が国立大学へ円滑に行われるための方策及び実施する方策の内容が成果にどのように結びついたかを定量的に検証できる仕組みについて検討する。【内閣府、文部科学省】
- ・株式や土地等の評価性資産の寄附が国立大学や国研へ円滑に行われるための方策を検討する。特に、国立大学への評価性資産の寄附が拡大しない要因や直接要件の緩

和がもたらすメリットとデメリットをエビデンスに基づいて分析する。

【文部科学省】

- ・国立大学の保有資産をより有効に活用するため、土地の貸付要件の柔軟化、用途地域区分の見直し、国の補助金で整備された施設の弾力的な利活用の促進について検討する。  
【文部科学省】
- ・国立大学の土地、建物について、都市計画等を踏まえた利活用が促進されるよう留意しつつ、インキュベーション施設などのベンチャー企業への貸付など、第三者への貸付の促進による資金の獲得を図る。  
【文部科学省】
- ・国立大学等の施設について、戦略的な施設マネジメントと併せた老朽化対策により、施設機能の向上とともに活動スペースを創出するなどの国立大学等の取組を支援する。  
【文部科学省】
- ・私立大学の研究施設は、各大学の建学の精神に基づく多様で特色のある研究の一層の推進を図るため、研究環境の整備を推進する。特に、安全・安心な研究環境の整備が喫緊の課題であり、遅れている私立大学の耐震化の早期完了に向けた取組を推進する。  
【文部科学省】

### ③ 公募型研究資金の改革

- ・各府省が所管する公募型研究資金の定義と対象を再整理するとともに、間接経費に関する考え方や、研究費不正に係る応募資格制限の考え方等について、関係府省間で統一的な運用を図り、より効果的・効率的な予算執行の実現を図る。  
【内閣府、関係府省】
- ・公募型研究資金について、その政策目的等を踏まえて対象を再整理し、間接経費の更なる使い勝手の改善等について、大学改革の進展等を視野に入れつつ、先行事例を参考に検討を進める。  
【内閣府、関係府省】
- ・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、関係府省】

### ④ 国立大学改革・国研改革と研究資金改革との一体的推進

- ・2025年までの民間から大学・国研等への投資3倍増の実現に向けて、大学及び国研等への民間からの投資額について毎年度フォローアップする。  
【内閣府】
- ・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、今後の産学連携活動の発展に向けた将来への投資等の経費について会計年度や中期目標期間にかかわらず戦略的に活用可能となる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を含め体制の整備のための方策の検討を進める。

【文部科学省】

- ・財源の多様化による国立大学の財政基盤強化を図るため、各大学による民間企業との共同研究に係る受入額、寄附金の受入額を拡大するなどの取組を支援する。また、国立大学法人法の改正を踏まえ、寄附金等の運用に係る認定に関する基準の策定を行う。

【文部科学省】

- ・国立大学改革の先導的役割が期待される「指定国立大学」において、研究力強化・国際協働、人材確保・育成、ベンチャー企業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とともに、卓越した教育研究活動を本格化させるための支援など必要な措置を講じる。

【文部科学省】

- ・一部国研が認められているベンチャー企業への出資について、自己資金を有効に活用する観点から、対象法人の見直しを行う。その際、ベンチャーキャピタルや技術移転機関に出資可能とすることも含め検討する。また、出資業務を有する国研が、自己資金等による事業円滑化に必要な範囲で政府機関保証債を発行し長期借入できる制度についても併せて検討する。

【国研所管府省】

- ・国立大学や国研がベンチャー企業等から新株予約権を取得することが可能なケースについて検討する。また、国立大学がライセンス対価等により取得した株式や新株予約権の長期保有の在り方について検討する。

【文部科学省】

- ・国費以外の外部資金の執行の在り方について、国立大学や国研における外部資金獲得のインセンティブを高める観点から、適切なマネジメントの下、研究開発の特性を踏まえた自己収入のより効果的・効率的な活用方策等の検討を進める。

【内閣府、文部科学省】

## 第5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

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。

### (1) オープンイノベーションを推進する仕組みの強化

#### [A] 基本的認識

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の構築が望まれる。また、企業のイノベーションを阻害しないよう、国は規制の見直しやルール制定に不断かつ迅速に取り組む必要がある。他方、海外では、必ずしもルールの整備を待たずに既存のパラダイムに挑戦するビジネスを先行させた企業が、社会的な論議を引き起こしながらも顧客の支持を集め、その後の世界市場における主導権を獲得する事例が少なからず見られることにも、我が国の産業界はかつ目すべきである。

イノベーション創出に向けて産と学との人材、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必要がある。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て適材適所の配置を促し、産学官連携活動を本格化することが重要であり、クロスアポイントメント制度の活用などが求められている。

#### [B] 重きを置くべき課題

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、第4次産業革命や Society 5.0 を巡るグローバル競争を勝ち抜くには、これまでにないスピード感を持った価値創造が必要であり、また、迅速に社会実装する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」の形成を進める必要がある。

しかしながら、我が国産業界の自前主義やこれまでのバリューチェーン、戦後の我が国の人材や資金の流動性の低さを考えれば、オープンな社会システムへと変換していくには、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が必要と考えられる。そのため、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取組に重点を置く必要がある。その過程においては、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、オープンイノベーションの進展に伴う組織マネジメント上の課題の複雑化への対応を可能とする体制の整備、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、国研においては、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、双方の領域において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必要がある。特に、イノベーションを興すのは人材であり、人材が組織やセクターを越えて交流することで多様な知識等が融合し、新たな価値が創出され、知と資金の循環が期待できる。このため、クロスアポイントメント制度の活用促進が求められている。さらに、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。

## [C] 重きを置くべき取組

### ① 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・弱みを把握しつつ、内部評価力に基づき適切な戦略を策定して実行するために、戦略策定に必要な情報収集および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、適切な管理指標の設定を推進することで産学連携機能の強化を促進する。【経済産業省】
- ・企業において、オープンイノベーションを真に根付かせるために、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。【経済産業省】
- ・研究開発税制等によって、民間企業が、大学や公的研究機関、他企業等とも連携しつつ、中長期的な視点を踏まえた研究開発投資を積極的に行うことを促進する。【国研所管府省】
- ・橋渡し機能を担うべき国研において、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、国研所管府省】
- ・外部資金獲得を国研の評価軸の一つとする等により、外部資金獲得を促進する。【国研所管府省】
- ・「組織」対「組織」の大型の産学官共同研究を推進し、地方大学や中小企業も含めた我が国全体でのイノベーション創出へとつなげていくため、産学官において「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」の実効性を確保するために必要な取組を進める。【文部科学省、経済産業省】
- ・大学や国研において企業のオープンイノベーション活動の受入を大幅に拡大し、自立的に運営される産学官共創システムを構築するため、部局横断的に研究者を組織化して研究開発を集中管理する組織の設置を支援する。【文部科学省】

### ② 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、産学官のセクター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、再審査、教員人件費の柔軟化等）の推進により、多様な人材が適材適所で活躍できる環境の整備に取り組む。その際、クロスアポイントメント制度については、

企業側のニーズを深く理解し、産学連携を本格化する観点から、大学から企業への制度の活用を更に促進する。  
【文部科学省、経済産業省】

### ③ 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研においては、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】
- ・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。(再掲)  
【文部科学省】
- ・技術シーズとニーズの実効あるマッチングを推進し、産学や産産間のオープンイノベーションの活性化、並びに研究開発型ベンチャー企業の創造・育成を加速する観点から、関係府省や産業界等による各種マッチング事業の横断的な連携や交流が自律的、柔軟に行われる環境作りを図る。  
【内閣府、関係府省】

## (2) 新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化

### [A] 基本的認識

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の投資額は少なく、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、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。

このため、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ことが重要である。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ことや、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。こうした環境整備を促進するため、国立大学や国研における調達手続の迅速化など、企業活動を阻害しないよう研究開発の速度感を高めることが求められる。

また、研究開発型中小・ベンチャー企業の技術シーズと市場のニーズを結びつけるマッチング事業が様々な分野で行われている。産学や産産間のオープンイノベーションの活性化、研究開発型中小ベンチャー企業の創造・育成の加速の観点から、これらのマッチング事業をより実効的なものとするため、各種事業間で事業横断的な連携や技術シーズの橋渡し等、より広範囲で多様な関係者間の交流が、自立的、活発に行われる環境を整えることも重要である。

## [B] 重きを置くべき課題

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ことが求められる。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統合、連携し、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必要がある。

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ことが求められる。

また、大学や国研の研究成果から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や国研発ベンチャーの創出に向けた支援を充実する必要がある。具体的には、創業前の段階から、大学や国研が有する革新的技術を新製品に結び付ける研究開発支援と事業化ノウハウを持った起業経験者等の経営人材による事業育成とを一体的に推進する。その上で、国は大学発や国研発などの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やこうした取組に関わるスタッフの充実を推進するなど、産学官で人材や知識の流動性を高めることで大学・国研や企業から次々にベンチャー企業が創出されるよう、新規事業のための環境を構築することが重要である。その際、既存の制度等が起業の妨げにならないよう規制緩和等を進める必要がある。また、起業後も再チャレンジしやすい環境の醸成を図るよう、留意する必要がある。

また、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、知財の適切な権利化や市場創出が大きな課題となるため、特許出願に対する相談への対応の充実、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て、知財支援に関する相談窓口での適切な対応を行うとともに、公共調達の在り方について検討する必要がある。特に、非民生分野を中心とした高度な技術を必要とする各省庁・機関において、スピードと技術力のある研究開発型中小・ベンチャー企業の技術・着想を掘り起こし調達に反映させていく現実的かつ持続的な仕組みを構築していくことが重要である。

## **[C] 重きを置くべき取組**

### **① 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、起業意欲のある人材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派遣することを通じて、新事業の創出を促進する基盤を形成する。【文部科学省、経済産業省】
- ・大学において、複数の大学や民間企業等によるネットワークを構築しつつ、起業家マインドを醸成するアントレプレナー教育等に取り組む。【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】
- ・起業志望学生の海外派遣を行う民間団体と我が国の起業家育成の中核大学の協力により、大学生・大学院生に対して、海外大学等での武者修行から派遣後の起業挑戦まで一貫して支援する体制を構築する。【文部科学省】
- ・産学が協同した人材育成プログラムの創設に向けて、産学共同研究を通じた人材育成効果の実態把握に努め、企業からの研究開発投資の促進に資する既存制度の積極的な活用の推進を図る。【内閣府、文部科学省、経済産業省】

### **② 大学発・国研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・国研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】
- ・大学発ベンチャー等に係るデータベースを構築し、大学発ベンチャーとベンチャーキャピタルのマッチングを図るとともに、若手の大学発ベンチャーが注目されるよう、「大学発ベンチャー表彰」制度の内容にも反映させる。【経済産業省】
- ・一部国研が認められているベンチャー企業への出資について、自己資金等を有効に

活用する観点から、対象法人の見直しを行う。その際、ベンチャーキャピタルや技術移転機関に出資可能とすることも含め検討する。また、出資業務を有する国研が、自己資金等による事業円滑化に必要な範囲で政府機関保証債を発行し長期借入できる制度についても併せて検討する。(再掲)

【国研所管府省】

- ・国立大学や国研がベンチャー企業等から新株予約権を取得することが可能なケースについて検討するまた、国立大学がライセンス対価により取得した株式や新株予約権の長期保有の在り方について検討する(再掲)。

【文部科学省】

- ・国立大学がライセンス対価等により取得した株式や新株予約権の長期保有の在り方について検討を進める。(再掲) 【文部科学省】

### ③ 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相互理解を深めることによる連携・交渉の円滑化や互いのリソースを活用した共同研究などの連携促進を通じて、人材・技術・資金の好循環を促進する。 【経済産業省】

- ・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ベンチャーキャピタリストをはじめとした人材の専門的な知見を活用し、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企業の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】

- ・国立大学や国研が、WTO政府調達に関する協定(WTO協定)に基づく政府調達を行う際の官報掲載までの手続期間を短縮するため、官報原稿の印刷局入稿後ただちにインターネット版官報に掲載し、その時点をもって公告開始とするといった運用改善等を検討する。 【内閣府】

- ・技術シーズとニーズの実効あるマッチングを推進し、産学や産産間のオープンイノベーションの活性化、並びに研究開発型ベンチャー企業の創造・育成を加速する観点から、関係府省や産業界等による各種マッチング事業の横断的な連携や交流が自律的、柔軟に行われる環境作りを図る。(再掲) 【内閣府、関係府省】

### ④ 新製品・サービスに対する初期需要の確保と信頼性付与

- ・非民生分野を中心とした開発調達や研究開発を要する各省庁・機関の技術ニーズを

解決するために、研究開発型中小・ベンチャー企業の技術・着想を掘り起こし、システムインテグレータたる大企業とのマッチングを図る実効ある手法を検討する等、我が国における現実的かつ持続的な仕組み作りを図る。【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

#### [A] 基本的認識

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おそれがある。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、ビッグデータを集積し、異業種のデータをかけ合わせたり、集積されたビッグデータにAIを結び付け解析することによって、付加価値を生み出す新しいイノベーション創出が期待されている。また、更なる技術革新により、AIによって自律的に生成される創作物が人間の創作物と質的に変わらなくなった場合に、AIによる創作物を知財制度上どのように取り扱うかなど国際的な視座から新しい時代に対応した知財システムの在り方について、検討を進めていく必要がある。

こうした中、世の中の変化の速度に旧来の知財制度や標準化の枠組みでは適応しきれない状況が生じ、企業の先進的な取組に影響を与え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法制を含め既存の制度について不断の見直しを行うことや変化の速度に対応しやすい制度設計とすることは、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、海外展開されていくことにもつながる。

また、科学技術イノベーションの社会実装においては、知的財産戦略の重要性がより一層高まっていることから、「知的財産推進計画2017」（知的財産戦略本部）に基づく取組と連動しつつ、研究開発に着手する当初から将来的な知的財産の取扱いを見据えて戦略的に取り組むことが重要である。

#### [B] 重きを置くべき課題

経営層や支援人材等を対象とした知的財産マネジメント人材・標準化人材育成を推進し、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、産学官が一体となった知財教育の学習支援体制である「知財創造教育コンソーシアム」等を活用しつつ、初等、中等、高等教育の各段階に応じ、地域・社会と協働した知財教育を全国的に推進することで必要な人材の育

成を促進する必要がある。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、知的財産・標準化戦略を描き、事業戦略に組み込むことができる知的財産マネジメント人材の育成及び活用を含め、各主体が連携して特許及び標準化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ことが求められる。

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て検討する必要がある。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、人文社会科学の視点も踏まえて、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、海外では科学技術の推進と並行してその際の法制度等の在り方についても検討を行う動きが見られ、科学技術を実装する際の制度的な枠組みの構築は海外が先行する傾向があることも踏まえ、こうした研究を我が国の研究者に促すことも重要である。

さらに、ビッグデータやAI等を活用し、新しいイノベーションを創出していくため、データの利活用を促進するとともにAI関連技術の研究開発・社会実装を促していくような知的財産制度の在り方を総合的に検討することが必要である。

標準化については、国際標準化の対象が個々の技術から社会システムそのものへと広がり、その位置付けが市場獲得の手段へと変化してきている。それに伴い、「標準化人材」の範囲も、エンジニアを中心とする標準化専門家のみならず、ルール形成を担う経営層や、経営企画などの社内人材や、弁理士などの外部人材といった企業の標準化を支援する層にも広がっており、こうした人材の育成・確保が必要である。また、府省連携の産学官連携プログラムにおいては、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の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、総合科学技術・イノベーション会議は「知的財産推進計画2017」に基づく取組と連動しつつ、研究開発に着手する当初から将来的な知的財産の取扱いを見据えて戦略的に取り組む必要がある。

## [C] 重きを置くべき取組

### ① 国際的な知的財産の戦略的展開

- ・ 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】
- ・ 次世代技術に関する研究開発を奨励し適切な特許保護を図るため、次世代技術に関連する審査基準や特許分類の周知を行うとともに、次世代技術に精通した審査官の確保をはじめとした審査体制を整備する。  
【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】

- ・技術情報流出の防止強化のため、大学・公的研究機関等において外国為替及び外国貿易法の遵守徹底など、安全保障貿易管理の取組を促進する。

【文部科学省、経済産業省】

## ② 国際的標準化の推進

- ・産学官が取り組むべき標準化人材育成施策をまとめた「標準化人材を育成する3つのアクションプラン」に基づき、政府による国内外の情報収集体制の強化、企業における最高標準化責任者の設置、日本規格協会による新たな標準化資格制度の創設、大学等における標準化講義の設置・充実化、国立研究開発法人による国際標準化活動への更なる関与などの施策を実施する。【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】
- ・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、学会・業界団体・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】

## ③ 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】

ー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」）。

ー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」）。

ー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】

- ・自動走行やドローン等の「近未来技術の実証」をより円滑かつ迅速に行えるよう、諸外国の「規制の砂場（レギュラトリー・サンドボックス）」を参考に、安全性を確保しつつ、東京都や秋田県仙北市、千葉県千葉市などにおいて実証実験を行うとともに、事前の 절차를抜本的に簡素化する仕組みの構築を検討する。

【内閣府、関係府省】

#### ④ 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

- ・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に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、E L S I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。(再掲) 【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。(再掲) 【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

##### [A] 基本的認識

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ている。

リソースに制約のある地域レベルでは、産学官等々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や、地域発の特許等の権利化や活用を推進していくことが重要である。

また、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、産学官等々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することが求められる。さらに、地域の置かれた状況を国が継続的に把握した上で、ふるさと納税等を活用したイノベーションの創出に向けた取組事例の検討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することが重要である。

##### [B] 重きを置くべき課題

自治体の首長を含む地域の関係者は、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発想することが必要であり、こうした認識を共有することが求められている。

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と同時に、産学官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、関係機関間の粘り強い努力が不可欠である。

このため、例えば、ふるさと納税等の活用による地域の大学・国研を通じた科学技術イノベーションの創出について、国は、自治体と地域の大学・国研における優れた取組に関する情報を収集するとともに、先駆的な地域内連携の取組に挑戦しようとする地域の大学・国研や自治体に対して、きめ細かな支援やコンサルティングが求められる。また、未来投資会議、規制改革推進会議等とも連携・協力を進め、「地方創生」に資するイノベーションの迅速な実装を促進する必要がある。その際、地域の大学が地域の資産を活かし、特色ある教育研究を行うことで、優位性の発揮に努められるよう考慮することも重要である。

## [C] 重きを置くべき取組

### ① 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/販路開拓等をハンズオン支援する。さらに、国際市場に通用する事業化等に精通した専門家であるグローバル・コーディネーターを組織化した「グローバル・ネットワーク協議会」を活用し、グローバル市場も視野に入れた事業化戦略の立案や販路開拓等を支援する。【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】

### ② 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等の公的研究機関、

地域の企業、地方自治体及び金融機関等)が、地域の強みや資源、特性に即した適切な連携、取組を自律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。【内閣府、文部科学省、経済産業省】
- ・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】

### ③ 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が地域イノベーションの好循環と国際競争力の向上等に寄与していくよう、関係者間(国・地方の産学官)で平成28年度に作成された5年から10年程度の年次プランをもとに、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】

### ④ 地域の取組を支援する国・自治体の関係機関における協調体制の実効性向上

- ・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】
- ・地域の大学・国研等が、科学技術イノベーションを通じた地方創生事業の原資として、ふるさと納税等の活用を促進するため、政府は連絡調整等にきめ細かに対応することで、先駆的な成功事例を作るとともに、その周知を図る。【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

### [A] 基本的認識

人口減少と世界的に先例のない少子高齢化が進む我が国は、社会的、経済的な課題を多数抱え、課題先進国といわれている。しかし、これは我が国が世界に先駆けて解決策を提示し、リーダーシップを発揮するチャンスでもある。

## [B] 重きを置くべき課題

課題先進国である我が国は、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、これまでにない全く新しい考え方や技術も取り入れ、新たな価値を創造して社会変革を実現するため、戦略性を持ってリーダーシップを取っていくことが重要である。それには、グローバルなイノベーション創出や新たなビジネス展開の機会を積極的に開拓することが求められる。その際、新たな市場を創り出す観点から、戦略的に政府調達や基準認証制度を活用することにも留意すべきである。

## [C] 重きを置くべき取組

### ① G7等の国際的な場における我が国の科学技術イノベーションの取組の発信

- ・世界貢献のみならず、我が国の産業競争力強化に資する観点から、G7等の国際的な場において、我が国の強みである科学技術イノベーションの施策等を積極的に発信するとともに、グローバルなニーズを的確に把握し、イノベーション創出の機会を開拓する。【関係府省】

### ② 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  
【内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省、関係府省】
- ・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  
【内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省、関係府省】
- ・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】
- ・アジア途上国の科学技術研究専攻の優秀な学生等を日本国内の大学院・研究機関で受け入れる研修事業や企業でのインターンシップ等を通じて、日本を含むアジアにおけるイノベーションに資する人材の育成・環流を推進する。  
【内閣府、外務省、文部科学省、経済産業省、関係府省】

### ③ 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】

- ・国際的に脅威となる感染症に係る研究能力の向上及び人材育成を図るため、世界をリードする研究拠点を形成し、国際共同研究及び研究交流等を促進する。

【文部科学省】

## 第6章 科学技術イノベーションの推進機能の強化

### [A] 基本的認識

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研の組織基盤の改革と機能強化を進め、基盤的経費の確実な措置、財源の多様化などによる財政基盤の強化を行い、「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ていくことは重要である。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ことで、政策の実行力を高めていくことも不可欠である。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ことにより、科学技術イノベーションをオールジャパンで推進していくための牽引力を高めていく必要がある。

このため、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、本総合戦略等を最大限活用することが求められる。

第5期基本計画及び本総合戦略を着実に実行し、科学技術における国際的な地位を維持・向上させるためには、研究開発投資を確保することが必要である。研究開発投資については、官民合わせた研究開発投資について対GDP比の4%以上とすることを目標とするとともに、政府研究開発投資について、「経済財政運営と改革の基本方針2015」（平成27年6月30日閣議決定）に盛り込まれた「経済・財政再生計画」との整合性を確保しつつ対GDP比の1%にすることを目指すこととする。期間中のGDPの名目成長率を「中長期の経済財政に関する試算」の経済再生ケースに基づくものとして試算した場合、第5期基本計画期間中に必要となる政府研究開発投資の総額の規模は約26兆円となる。

### [B] 重きを置くべき課題

大学や国研には、戦略的な経営と人事システムの見直しを進め、聖域なき改革を断行することが求められる。大学や国研はこうした大胆な改革を推進することで、民間との良好な信頼関係とパートナーシップを築くことが可能となり、大学や国研の研究開発に民間からの大きな投資の呼び込みが実現できることを強く認識しなければならない。同時に、経費の見える化や不正防止策等、経営と決定プロセスの透明化を図った上で、間接経費や民間資金の適切な取扱いにより、戦略的な経営に必要な経費を確保するとともに、効率的な予算執行を進めていく必要がある。

科学技術イノベーションの創出環境を構築する上で、研究開発の特性を踏まえ、不確実性や予見不可能性を考慮した調達を行うことも重要である。特に、国際競争入札の手続に際し、公告掲載までの期間が長く、迅速かつ効率的な予算執行の阻害要因の一つであるとの指摘もあり、ウェブ公告の活用やその周知を図ることで公告までの期間短縮を進めること等の検討が求められる。

また、客観的根拠に基づく政策の推進のため、科学技術イノベーションに関する情報の体系的な整備や分析の推進が求められる。

## [C] 重きを置くべき取組

### ① 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・人事システムの改革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】

- ・具体的には、若手研究者等の育成・活躍促進として、若手が挑戦できる機会の更なる拡充のため「卓越研究員制度」の着実な推進、「卓越大学院（仮称）」の形成に向けた大学と連携先における構想の協議の加速を行うとともに、特に国立大学法人については、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を図り、また、「指定国立大学法人」の創設により、卓越した教育研究活動の推進を後押しする。

【文部科学省】

### ② 国研改革と機能強化

- ・「特定国立研究開発法人」を中核とした全ての国研と、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、国研所管府省】

- ・「特定国立研究開発法人による研究開発等を促進するための基本的な方針」に基づき、我が国のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関としての役割を果たすために必要な取組を推進する。

【国研所管府省】

- ・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研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】

### ③ 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】

### ④ 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、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。【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、海外の取組と連携を促進する。特に、A I関連の研究開発の推進に必要となる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。【内閣府、関係府省】

#### ⑤ 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

- ・第5期基本計画の最終年度である2020年度は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、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企業の参画を促しつつ着実に推進する。【内閣府、関係府省】

#### ⑥ 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。第5期基本計画に目標値（※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、第5期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、改善を図りながら毎年度行う。【内閣府、関係府省】
- ・総合科学技術・イノベーション会議は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成28年12月21日内閣総理大臣決定）のフォローアップに向けての調査検討を進める。【内閣府、関係府省】
- ・科学技術基本計画、科学技術イノベーション総合戦略等のP D C A構築に必要な情報について、関係府省・機関と連携し、既存の取組を活用しつつ、収集・共有・分析するとともに、俯瞰的な形で整備する。民間研究開発投資の促進をはじめとする重要な政策課題に関する政策形成システムを構築し、客観的根拠に基づく政策形成を推進する。【内閣府、関係府省】
- ・我が国全体の科学技術イノベーションの活性化及び民間研究開発投資の最大限の誘発に向けて、限られた政府研究開発投資の効果を最大限引き出し、伸長すべき政策目的・分野への予算の拡充がなされるよう、科学技術関係予算の分析を更に進める。【内閣府】

- ・行政事業レビューシートの活用等により、科学技術基本計画と各施策、インプットとアウトプット等の紐付けを行い、科学技術イノベーション政策の全体像を把握し、科学技術関係予算に関する情報の関係府省庁間での共有を図ることにより、政策立案や評価等への活用を推進する。また、大学等や国研に配分される科学技術関係予算についても、人材育成の観点を含め政策目的別・分野別の状況など、客観的根拠に基づく政策推進のために必要な情報の収集方策について検討する。【内閣府、関係府省】
- ・公募型の研究資金制度について、各配分機関は府省共通研究開発管理システム（e-Rad）における採択結果、配分決定額等を適時適切に登録すると共に、論文・特許等の研究成果情報及び会計実績情報を紐付けた上で総合科学技術イノベーション会議に遅滞なく情報提供を行うことにより、客観的根拠に基づく政策推進に資する。また、資金配分機関間のシステム連携、関係府省間のデータ共有についても検討を進める。【内閣府、文部科学省、関係府省】
- ・国立大学や国研等が行う政府調達の商品開始日について、官報公示日に代えて、調達実施機関におけるウェブ公告の商品開始日を起点とすることができるよう、必要に応じて関係規則等の改定を検討する。【関係府省】
- ・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）を強力に推進し、より一層の発展・展開を図る。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】
- ・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、規制改革推進会議、国家安全保障会議、まち・ひと・しごと創生本部、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部、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（第5期基本計画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（第

5期基本計画 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 (第 5 期基本計画 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 (第 5 期基本計画 36 頁)。
- 大学及び国研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 (第 5 期基本計画 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 (第 5 期基本計画 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 (第 5 期基本計画 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 (第 5 期基本計画 41 頁)。