

第2章 科学技術イノベーションが取り組むべき課題

総合科学技術・イノベーション会議は、平成25年6月に閣議決定した科学技術イノベーション総合戦略に基づく政策運営を進め、新次元日本創造への挑戦を行ってきた。この中で、現下の喫緊の課題である経済再生を強力に推進するため、科学技術イノベーション政策が当面特に取り組むべき5つの政策課題（Ⅰ. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現、Ⅱ. 国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現、Ⅲ. 世界に先駆けた次世代インフラの整備、Ⅳ. 地域資源を‘強み’とした地域の再生、Ⅴ. 東日本大震災からの早期の復興再生）を設定し、この解決に資するよう資源配分の最適化を主導した。具体的には、司令塔機能として予算戦略会議を立ち上げ、各府省が概算要求する前に府省間の施策の大括り化を行い、重複排除をしつつ府省間の事業調整による実施内容の適正化、実用化につなげるための府省連携施策の構築を行い、これらに詳細工程表を付けてアクションプラン対象施策として特定を行った。

また、これらの施策誘導に関連付けて、内閣府が予算を持ちトップダウンで施策を先導していく戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）を立ち上げ、政策課題解決に向けた府省横断の強力な体制を構築した。これらにより予算と直結した年間のPDCAサイクルが構築されたが、今後は詳細工程表を用いてPDCAサイクルを回し、研究開発成果が民間企業のイノベーションを引き起こし、5つの政策課題の解決を通じて産業競争力強化に確実につながるよう取組の一層の加速化、新たな視点での取組の追加を行い、「成長の好循環」につなげていくことが必要である。

このため総合科学技術・イノベーション会議においては、政策課題解決に向けた取組の加速化に向けて以下に示す3つの視点を踏まえ、科学技術イノベーション総合戦略を策定する。

（1）融合問題等への取組、府省連携施策の先導とプログラム化の徹底

総合戦略が取り組むべきとして掲げる5つの政策課題は、いずれも複数府省にまたがる様々な要素が絡み合い、その解決に向けた道筋を複雑化していることから、あらゆる技術や知識、経済社会システムの変革のあり方を総合して検討し、これらを融合問題として一体的にとらえて取組を強化していく必要がある。また、課題解決の中でも、これまで成長分野と見なされていなかった分野を成長エンジンとして育成し、海外市場までターゲットとしてパッケージで展開していくことが必要であり、これらを踏まえた政策課題の捉え方とすべきである。

また、これまでは提示している政策課題に対して各府省が各々の立場から施策を提案し、これらを調整した上で束ねていたが、これからは総合科学技術・イノベーション会議が率先して、自ら執行するSIP施策について政策課題解決を先導するものとして位置づけ、これに肉付けさせる形で各府省の施策を総動員させていくことが必要である。さらに、「大括り化」した府省連携施策についても、研究開発課題のみでなく、規制改革、国際標準化戦略、知財戦略等を含む「プログラム化」された連携が徹底されるよう、一層その連携を

強化・進化させる必要がある。あわせて、産業界とリエゾンを取りながら研究成果の実用化への隘路を個別課題ごとに明確にし、産業化への確実な道筋をつけていく必要がある。

なお、SIPを含め各政策課題にかかる施策を進める上では、第3章に示す科学技術イノベーションに適した環境創出という観点からの政策運営を適用していくことが重要である。例えば、「産学官共同研究拠点及びネットワーク型の拠点」を構築することによりイノベーションハブを形成し、オールジャパン体制で取り組むものとして、次世代蓄電池や構造材料関連の研究開発施策においては、研究開発法人をハブとして産学官連携体制を構築し出口から見た基礎研究（課題解決型の基礎研究）を推進しているところである。この体制は、革新的なシーズの創出とその磨き上げにおいて重要な機能を果たすことが期待され、これをパイロット的な取組と位置づけ一層強化していく必要があり、他の重点的に取り組むべき施策に関してもこのような共創環境を導入していく。

(2) 分野横断技術の深掘り

現在、総合戦略が取り組むべきとして掲げる5つの政策課題に資源配分を重点化しているが、情報セキュリティ・ビッグデータ解析・ロボット・制御システム技術等のICT、デバイス・センサや新たな機能を有する先進材料を開発するためのナノテクノロジー、地球観測技術や資源循環等のための環境対策技術など、各課題に共通基盤的に適用されていく分野横断技術の重要性については明言されていない。これらの分野横断技術は、これまで日本が強みとしていた領域であり、また5つの政策課題に対して日本独自のイノベーションを創造するための基盤技術であることから、産業競争力強化において将来的にも大きなアドバンテージを生み出す源泉となる。

したがって、分野横断技術は課題解決に向けた利活用の強化・加速化のみに目を向けるのではなく、技術そのものの深掘りを強力に進める必要がある。

(3) 2020年オリンピック・パラリンピック東京大会の機会活用 (略)

第1節 政策課題について

I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現

(略)

II. 国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現

(略)

Ⅲ. 世界に先駆けた次世代インフラの構築

(略)

Ⅳ. 地域資源を活用した新産業の育成

(略)

Ⅴ. 東日本大震災からの早期の復興再生

(略)

第2節 産業競争力を強化し政策課題を解決するための 分野横断技術について

1. 基本的認識

第1節で掲げた5つの政策課題に対して、分野横断的に取り組むことによって新たな視点が浮き彫りとなり、この視点とともに課題解決を図ることで、産業競争力強化において将来的にも大きなアドバンテージを生み出す源泉につながるものと考えられる。例えばナノテクノロジーにより薬を患部のみに必要な量だけ届けることで体への負担を減らすドラッグデリバリーシステムのように、従前の課題分野を超えて様々な技術を取り入れることで科学技術イノベーションを誘起し、産業競争力を高めた課題解決につながっていく。

米国では、連邦予算教書における科学技術イノベーション関連予算のうち、国家科学技術会議が情報通信、ナノテクノロジー、環境技術の予算について省庁間を横断して戦略的に取りまとめていくものと位置づけている¹。また欧州連合では、第7次研究開発フレームワークプログラムにおいてエネルギー、健康医療、農業等の課題ごとの予算集計に加え、情報通信、ナノテクノロジー、環境技術を主要なカテゴリーとして集計している²。

これらの分野はこれまでも日本において研究開発成果や人材が蓄積され、日本が強みとしていた領域であり、その技術を先鋭化させて単品としての性能を追求してきたものであるが、世界的な製造におけるコスト競争、システムとしての全体最適化の流れの中で次第に競争力を失う可能性がある。

今後はこれらの分野横断技術について5つの政策課題解決にどのように役立てていくのか明確な出口戦略を描きつつ、分野横断技術がゆえに課題分野を超えて科学技術イノベーシ

¹ 'The 2014 Budget: A World-Leading Commitment to Science and Research', White House Office of Science and Technology Policy, USA (<http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/rdbudgets/2014>)

² 'Research & Innovation', European Commission (http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm?pg=budget)

ョンを誘起するようコア技術に磨きをかけて、中長期に渡ってその強みを維持し競争力の源泉を生み出していくことが重要である。また、この際、分野横断技術を下支えする数理科学やシステム科学、光・量子科学の活用を十分に図る必要がある。

なお、分野横断技術への取組は政策課題解決に確実に結びつけていくことが重要であり、年間のPDCAサイクルを回すにあたってはこれを確認していくことが重要である。

以下、それぞれの分野横断技術について基本的認識を記す。

<ICT>

ICT産業の名目国内生産額は平成23年において全産業の9%を占め、他産業と比較して最大規模にある³。一方、我が国のICT国際競争力は軒並み低下傾向にあり⁴、世界的な産業競争力に目を向けても、世界市場規模が伸びているサービス（ソフトウェア等）、情報通信端末・機器（LANスイッチや企業向けルータ等）、デバイス（プロセッサ等）において、我が国の世界シェアは5%以下となっており、ICTの産業競争力は低いといえる⁵。

今や政策課題解決に対するICT利活用の寄与度合いは大きいですが、その一方でICTに起因したリスク問題に発展する可能性も高くなっている。例えば、情報セキュリティ技術はその代表例であり、国家の機密情報や企業の研究開発情報等の窃取を狙った標的型攻撃、発電所等の重要インフラや自動車の乗っ取り、遠隔操作を狙った不正アクセスのように、世界的な脅威が日々高まっているサイバー攻撃への対応が遅れば、我が国の基幹システムやインフラが受ける経済損失をはじめ、社会に与える影響は計り知れない。このリスク問題は特定の政策課題のみに対して発生するものではなく、すべての政策課題において同じリスクを孕んでいることから、インシデントを他に波及させず、速やかに抑止、防御するコア技術の確立を図ることが肝要である。

<ナノテクノロジー>

(略)

<環境技術>

(略)

2. 政策課題解決への視点

政策課題解決にあたって分野横断的に適用するICT、ナノテクノロジー、環境技術を以下の視点から捉えることとする。

³ 総務省：平成25年版情報通信白書(<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h25.html>)

⁴ たとえば、ITU(International Telecommunication Union)が公表する、携帯電話の加入者数やPCの所有率、固定およびモバイルのブロードバンドインターネットサービスの普及率などを指標化した「ICT開発指数」では、2007の7位から2010の13位へととなっている。

⁵ 総務省：平成25年版ICT国際競争力指標 Ⅲ企業競争力(市場シェア)(http://www.soumu.go.jp/main_content/000255646.pdf)

<ICT>

これまで行われてきたICTの利活用により、社会・生活基盤は大きく変容してきた。そこで社会経済や個人人の活動、またそれらを支える社会・生活基盤に対し、どのような新たな価値を提供するのか、ICTがゆえに力を発揮するものはなにかという観点から、以下の3つの政策課題解決への視点を設定する。

まず、社会経済活動へ貢献するためには、人の知識や物質情報等、多種多様なデータベースを統合し、組み合わせで解析することで新しいモノ・概念を作り出すという視点が必要である。これを、「社会経済活動へ貢献するための知の創造」として政策課題解決への視点とする。ここでは、人の認知情報を活用し潜在能力を新たに引き出すという観点から「国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現」への貢献が期待される。また、ネットワーク上のデータを活用した、公共サービスや防災・減災等に資する新しい知識や複雑系における気づかなかった認識を生み出すという観点から「世界に先駆けした次世代インフラの構築」への貢献が期待される。

次に、個人人の活動へ貢献するためには、個人人の周囲を取り巻く情報機器が感覚や感情を共有し、個人人が意識することなく社会活動を周囲の環境が支えるしくみを実現するという視点が必要である。これを、「個人人が社会活動へ参画するための周囲の環境からの支援」として政策課題解決への視点とする。ここでは、人の感覚や感情を共有・可視化することで情報機器が個人人の日々の活動を支援するという観点から「国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現」への貢献が期待される。また、センサによる見守りやロボットとの共生などによる地域包括ケアを機能として持つまちづくりを実現する観点から、「世界に先駆けした次世代インフラの構築」への貢献が期待される。さらに、地域あるいは世界をつなぐ環境づくりという観点から「地域資源を活用した新産業の育成」への貢献が期待される。

さらに、社会・生活基盤へ貢献するために、センサネットワーク等により収集されたあらゆる情報を用いて現実世界を仮想空間に構築し、現実世界を予測することで人々に新たな価値を提供し、全く新しいサービスを創造するという視点が考えられる。これを、「新たな価値を提供するためのより高度な基盤・ネットワーク」として政策課題解決への視点とする。ここでは、センサネットワークを活用した高度な現実社会の把握によるエネルギー利用の効率化という観点から「クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現」への貢献が期待される。また、人間の認識を超えた予測能力を発揮するネットワークが新サービスを創出するという観点から「世界に先駆けした次世代インフラの構築」への貢献が期待される。

<ナノテクノロジー>

(略)

<環境技術>

(略)

分野横断技術

分野横断技術	政策課題解決への視点	貢献する政策課題
ICT	(1) 社会経済活動へ貢献するための知の創造	・健康長寿 ・次世代インフラ
	(2) 個々人が社会活動へ参画するための周囲の環境からの支援	・健康長寿 ・次世代インフラ ・地域資源
	(3) 新たな価値を提供するためのより高度な基盤・ネットワーク	・エネルギー ・次世代インフラ

3. 取り組むべきコア技術 [別表 工程表 分野横断技術]

先に示した政策課題解決の視点において、取り組むべきコア技術を以下に示す。

なお、これらの取組においては、5つの政策課題の解決にどのように役立てていくのかを明確に出口戦略を描くとともに、工程表による年間PDCAサイクルを回すにあたってこれを確認していくことが必要である。

(1) 社会経済活動へ貢献するための知の創造

[工程表 分野横断(1)]

①コア技術

政策課題解決における産業競争力強化策を実現するためのコア技術として、安心な情報管理や確実な認証を実現する「情報セキュリティ技術」、デバイス・装置・通信方法の革新や適切な伝送路の自動選択等により、高効率かつ低消費電力な大容量通信や、災害に強い柔軟性を実現する「高度ネットワーク技術」、基礎科学やゲノム解析等に必要なHPC⁶の活用や、複雑な現象等を解明するためのデータ分析技術を含む「ビッグデータ解析技術」、人の潜在的な認知情報から深層心理を読み取り表層的な意識へフィードバックする「脳情報処理技術」を位置づけ、検証環境の構築、技術開発段階からの国際標準化及び国際展開、個人情報保護をはじめとした社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備、多様なデータから価値を見だし、現実社会での意志決定に活かす人材育成等も含め推進する。

とりわけ情報セキュリティ技術は、端末やシステムに対するアプリケーションレベルでの防御だけでなく、端末やシステムを構成する個々のデバイスレベルやネットワークレベルでの防御まで含めた総合的な技術確立が不可欠である。さらに、サイバー攻撃に対するリスクの甚大化、拡散及びグローバル化が顕著に進むなど、予期せぬリスクの深刻化が進展していることから、これまでの概念にとらわれない次元を変えた取組が必要である。なお、本件の推進にあたっては、内閣官房情報セキュリティセンター(NISC)との密な連携により、サイバーセキュリティ戦略⁷や情報セキュリティ研究開発戦略

⁶ High Performance Computing

⁷ 情報セキュリティ政策会議決定(平成25年6月10日)。広くサイバー空間に係る取組を推進する必要性と取組姿勢を明確化した戦略。(http://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/cyber-security-senryaku-set.pdf)

⁸もふまえた上で具現化を図る。

②政策課題解決における産業競争力強化策（2030年までの成果目標）

- ・潜在的な人の趣味・嗜好等に合わせた商品提示を行うニューロマーケティングの確立 【健康長寿への貢献】
- ・ヒトの理解の一部を脳情報から評価することで、精神疾患を含めた予防医療の確立 【健康長寿への貢献】
- ・ニューロフィードバックによる運動能力や思考能力の向上 【健康長寿への貢献】
- ・2020年までに、変化の激しい情勢に適切に対応できる、創意と工夫に満ちた情報セキュリティ技術の確立 【健康長寿、次世代インフラへの貢献】
- ・情報の寿命の設定を可能とし、個人の望まない情報が消失するような忘却機能を備えたネットワークの実現 【次世代インフラへの貢献】
- ・確実な本人認証システムを用いた個人の好み・要望に応じたあらゆるサービスの実現 【次世代インフラへの貢献】
- ・リアルタイムでの情報伝送処理による災害現場の迅速な把握の実現 【次世代インフラへの貢献】

(2) 個々人が社会活動へ参画するための周囲の環境からの支援 [工程表 分野横断(2)]

①コア技術

政策課題解決における産業競争力強化策を実現するためのコア技術として、個々人が言語や文化の壁を超えるための多言語音声認識や翻訳技術、知識処理技術、自然言語・手話・ジェスチャーの意味や健康状態等を把握する技術、わかりやすく情報を提示するヒューマンインタフェース技術、物理的な支援を行うロボティクス技術等の「意思伝達支援技術」、距離の壁を超えるべく多感覚を高精度・高感性で記録・解析・伝送する技術や人間が高い臨場感を感じるレベルで多感覚を可視化・再生する技術、さらにそれを遠隔医療・教育・就業等に応用する技術等の「バーチャルコミュニケーション技術」、センサ・バッテリー等の小型化や通信の無線化、消費電力の高効率化等により、インボディ・ウェアラブルなデバイスやあらゆる生活環境から個々人をリアルタイムで支援し、高レベルの安心安全を実現する「小型デバイス技術」を位置づけ、技術開発段階からの国際標準化及び国際展開、個人情報保護をはじめとした社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備等も含め推進する。

なお、ICTは半導体等のデバイス技術から、アプリケーションを実現、運用するソフトウェア技術まで幅広いレイヤに渡った分野横断技術であることから、すべてのレイヤの要素技術と具体的なアプリケーションそれぞれが同じ出口戦略を描き、全体最適を図るシステムとしてすりあわせることが重要である。多種多様なニーズを要素技術とす

⁸ 情報セキュリティ政策会議決定(平成23年7月8日)。情報セキュリティ分野における研究開発方針を具体化した計画。
(<http://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/kenkyu2011.pdf>)
※平成26年5月現在、改定に向け同政策会議にて議論中

りあわせることは非常に難易度の高い課題であるが、この課題をクリアして技術をプラットフォーム化することが我が国のICTにとっては不可欠である。具体的実現すべきことを抽出した上で、これらを一気通貫で検討し、推進計画の策定を行っていくべきである。

②政策課題解決における産業競争力強化策（2030年までの成果目標）

- ・ 音声操作や意識だけで簡単に動かせる機器操作の実現 【健康長寿、次世代インフラへの貢献】
- ・ 健康を体内から常時監視するインボディデバイスによる健康データのクラウド管理の実現 【健康長寿、次世代インフラへの貢献】
- ・ 文化や言語、暗黙知の異なる人々へ医療ケアやサービスを提供するための意思伝達サポートの実現 【健康長寿、次世代インフラへの貢献】
- ・ 距離の壁を超えた臨場感通信環境による地域の生産技術の活用や新しい教育体験の実現 【地域資源への貢献】

(3) 新たな価値を提供するためのより高度な基盤・ネットワーク

[工程表 分野横断(3)]

①コア技術

政策課題解決における産業競争力強化策を実現するためのコア技術として、センサネットワークにおいて待機電力が不要な革新的集積回路や自律的なセンサノード、センシングと通信機能を兼ね備えた低コスト無給電や高効率なデバイス等を実現する「センシングデバイス技術」、高精度な位置の標定システムや大規模データを高速に蓄積・処理する装置、及び多種多様かつ複雑なシステムをディペンダブルかつエネルギー効率よく動作させるための高度なソフトウェアと、それらの最適な組み合わせを追求するシステムアーキテクチャ等によりリアルタイム仮想空間を実現する「実世界シミュレーション技術」、高速かつ効率的なセンシングと、階層的並列分散処理等による高速なデータ処理、及び幅広い情報の動的処理・予測分析等の高度情報処理により、実世界で人間の能力を超える認識・行動能力を発現するための「センシング・認識技術」を位置づけ、技術開発段階からの国際標準化及び国際展開等も含め推進する。

②政策課題解決における産業競争力強化策（2030年までの成果目標）

- ・ 地域エネルギー管理クラウドの構築等によるスマートシティの実現 【エネルギー、次世代インフラへの貢献】
- ・ 社会システムの効率化や新産業の創出、多面的な市民生活支援に寄与する「サイバー・フィジカル・システム」の実現 【次世代インフラへの貢献】
- ・ 数十センチ精度屋内測位の実現によるピンポイント情報発信サービスを実現 【次世代インフラへの貢献】
- ・ 認識機能と行動機能が融合した様々な応用システム 【次世代インフラへの貢献】