

「基盤技術の推進の在り方に関する検討会」意見取りまとめ

1. 世界に先駆けた「超スマート社会」の実現

スマートデバイスの普及や情報通信技術（ICT）の飛躍的发展等により、ネットワークを介してあらゆる「もの」が相互に結びつき、情報が共有され、それらが分析・活用されること（IoT: Internet of Things）で、新たな付加価値が次々と生み出されている。

こうした中で、世界では、ドイツの「インダストリー4.0」、米国の「先進製造パートナーシップ」、中国の「中国製造 2025」など、ものづくり分野でのICTを最大限に活用する取組が官民を挙げて打ち出され始めている。

今後、ICTは更に劇的に発展していくことが見込まれる。これにより、従来は個別に機能していた「もの」がサイバー空間を活用してシステム化され、更には分野の異なる個別のシステムが連携協調することで、生産・流通・販売、交通、健康・医療、公共サービス等の幅広い産業構造の変革、人の働き方の変化、より質の高い豊かな生活の実現の原動力になると考えられる。

少子高齢化の影響が顕在化しつつある我が国においても、システム化やその連携協調をものづくりだけでなく様々な分野に広げることで、経済成長や健康長寿社会の形成、個人が生き活きと暮らせる豊かな社会の実現につなげることは極めて重要である。また、このような取組は、これまでICTをはじめとする科学技術の成果の普及が十分でなかった領域（中小企業、地方、教育、介護、建設作業など）に対し、その浸透を促し、ビジネス力の強化やサービスの質の向上につながるものと期待される。

こうしたことから、第5期科学技術基本計画では、サイバー空間の活用を中心とした取組、すなわち、サイバー空間と実空間（フィジカル）を融合させた取組により豊かな暮らしがもたらされる「超スマート社会」を向かう未来社会の姿として共有し、世界に先駆けて実現していく。

（1）超スマート社会の姿

第5期科学技術基本計画が構想する超スマート社会とは、必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細やかに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことのできる社会である。

このような社会では、以下の例示のような新たな価値が創出されることが期待できる。

○ 生活の質の向上をもたらす人とロボット・人工知能（AI）との共生の実現

ロボットやAIが高度に発展し、人を補完した機能を果たすことで、人口減少の中での生産性の向上、介護等における人手不足の解消、重労働からの解放等が実現され、人の働き方が大きく変わると共に、生活の質の向上が図られる。

○ カスタマイズドサービスの実現

ユーザーが生産・サービスの主体や煩雑な手続きを意識することなく、ユーザーの

多様なニーズに合わせてきめ細やかにサービスを受けることができ、また、カスタマイズ生産されたもの・サービスが入手可能となる。

○ 潜在的ニーズを先取りしたサービスの提供

人が行動する際に、欲求や期待を先取したサービスの提供が可能となり、それらが適切に提示されることで、人が自らの意思で活動することがサポートされる。

○ サービス格差の解消

地域や年齢等にかかわらず、疾病予防・治療・介護、交通、防災などの質の高いサービスを必要な時に受けることができる。

○ 新たなバリューチェーンの社会実装による産業の創出

誰もがサービスの提供者として、新しいサービスを、ネットワークを通じてグローバルに展開することが容易にできるようになり、稼ぐ力や産業競争力化の強化が図られる。

さらに、超スマート社会に向けた取組の進展に伴い、エネルギー・交通・製造・サービス等既に構築されたシステムが組み合わせられるだけに止まらず、将来的には、人事・経理・法務のような組織のマネジメント機能や、労働力の提供やアイデアの創出などとして人が実施する作業の価値までが、システムを組み合わせる上での機能となり、これらの組み合わせにより、上記の価値例以外にも、様々な新しい価値の創出が期待できる。

一方、超スマート社会では、サイバー空間と実空間が高度に融合した社会となり、サイバー攻撃を通じて、実空間にもたらされる被害が深刻化し、国民生活・経済社会活動に重大な被害を生じさせる可能性がある。このため、より高いレベルのセキュリティ品質¹を実現していくことが求められ、こうした取組が企業価値や国際競争力の源泉となる。

（２）超スマート社会の構築に向けた取組の推進

超スマート社会の実現には、サービスを強化するための様々な事業のシステム化と複数システムを連携協調させることが必要である。これにより、多種多様なデータ²を収集・解析し、連携協調したシステム間で横断的に活用でき、新しい価値・サービスが次々と生まれてくる。

しかしながら、あらゆる事業を連携協調したシステムを一気に構築することは現実的ではない。そのため、当面は、国として取り組むべき経済・社会的課題を踏まえて「科学技術イノベーション総合戦略 2015」で定めた 11 のシステム³の開発を先行的に進め、それらのシステムを高度化し、段階的に連携協調を進めていく。その際、それぞれに対して設定されている達成すべき課題を踏まえ、産学官・関係府省連携の下、それらのシステム化に着実に取り組むとともに、システム化の各取組の間でグッドプラクティスや問題点等を共有し、活用することが必要である。

次に、これら 11 システム個別の取組と並行して、複数のシステム間の連携協調を図る

¹ 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

² Web データ、人間の行動データ、3次元の地理データ、交通データ、環境観測データ、ものづくりや農作物等の生産・流通データ等

³ エネルギーバリューチェーンの最適化、地球環境情報プラットフォームの構築、効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現、自然災害に対する強靱な社会の実現、高度道路交通システム、新たなものづくりシステム、統合型材料開発システム、地域包括ケアシステムの推進、おもてなしシステム、スマート・フードチェーンシステム、スマート生産システム

ことにより、現在では想定されないような新しいサービスの創出も含め、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構築していく必要がある。特に、複数のシステムとの連携促進や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及びものづくりシステムをコアシステムとして開発し、地域包括ケアや農業関連など他のシステムとの連携協調を早急に図り、経済・社会に新たな価値を創出していく。

複数のシステム間の連携協調においては、知的財産、標準化や社会実装に向けた制度改革などのソフト面を含め、共通のプラットフォーム（I o Tサービスプラットフォーム）を確立するとともに、それに必要な技術を整備、確立することが不可欠である。また、システム全体の企画・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ことが必要である。

共通基盤的プラットフォームとなるI o Tサービスプラットフォームの構築に当たっては、以下のような取組が不可欠となる。

- 複数システム間のデータ利活用を促進するインターフェースやデータフォーマットなどの標準化
- 全システムに共通するセキュリティ技術の高度化及びその社会実装の推進や、重要システムに対するインシデントの共有等のリスクマネジメントを適切に行う機能の構築
- 3次元地図・測位データや気象データのような、「準天頂衛星システム」、「データ統合・解析システム（D I A S : Data Integration and Analysis System）」並びに「公的認証基盤」等の我が国の共通基盤システムから提供される情報を、システム間で広く活用できるようにする仕組みの整備及び関連技術の開発
- システムの大規模化や複雑化に対応するための、情報通信基盤技術の開発強化
- 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
- 個人情報保護、製造物責任等に係る課題に対応するための制度、基準（法令、ガイドライン）等の整備や社会実装に向けた文理融合による倫理的、法制度的、社会的取組の強化
- 社会のあり方や多様なニーズを踏まえた新しいサービスの提供や事業を可能とする規制緩和・制度改定等の検討、及びそれらを科学的に扱うレギュラトリーサイエンスの推進
- I o Tサービスプラットフォームの整備に資する研究開発人材やこれを活用して新しい価値を創出する人材（データサイエンティスト、クリエイター等）の育成

国は、産学官・関係府省連携の下で、上述したI o Tサービスプラットフォームの構築に必要となる取組を推進する。また、これらの取組は、我が国の重要な課題である健康長寿の増進にも資するものであり、総合科学技術・イノベーション会議と、健康・医療戦略推進本部との連携や、I C T関連の司令塔である高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部及びサイバーセキュリティ戦略本部との連携も重要である。

これらの取り組みを進めることにより、世界に先駆けたノウハウや知識を蓄積することが可能となる。その上で、課題達成の実証を完了したシステムの海外展開など、我が国発の新しいグローバルビジネスの創出が実現でき、少子高齢化、エネルギー等の制約、

自然災害のリスク等の課題を有する課題先進国であることを強みに変えることが可能となる。

（３）超スマート社会の競争力の維持・強化

超スマート社会において、我が国が競争力を維持・強化していくためには、多様なニーズに的確に応える新しい事業を創出していくとともに、構築するシステムやプラットフォームに我が国ならではの特長を持たせることが必要である。そのためには、ＩｏＴサービスプラットフォームの構築に必要となる基盤技術の強化や、個別システムで新たな価値創出のコアとなる部分に我が国の強い技術を更に強化して組み込んでいくことが重要である。

また、ＩｏＴサービスプラットフォームの技術やインターフェース等の知的財産戦略と国際標準化戦略、個々のシステムやＩｏＴサービスプラットフォームのパッケージ輸出の促進等を通じ、産業競争力の強化につなげていくことは必要である。

あわせて、超スマート社会において、ＩｏＴサービスプラットフォームを活用し、新しい価値を生み出す事業の創出や新しい事業モデルを構築できる人材、データ解析やプログラミング等の基本的知識を持ちつつ、ビッグデータや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などの強化を図る。

２．「超スマート社会」に向けた基盤技術の戦略的強化

（１）ＩｏＴサービスプラットフォームの構築に必要となる基盤技術

ＩｏＴサービスプラットフォームの構築に必要となる基盤技術、すなわちサイバー空間における情報の流通、処理、蓄積に関する技術は、我が国が世界に先駆けて「超スマート社会」を形成し、ビッグデータ等から付加価値を生み出していく上で不可欠な技術であることから、抜本的かつ早急に強化を図ることが必要である。

このため、以下の基盤技術について、強化を図る。

- サイバーセキュリティ技術：安全な情報通信、設計から廃棄までのライフサイクルが長いといったＩｏＴの特徴を踏まえたセキュリティ技術の開発が必要である。また、情報及び接続先の真正性・正当性を認証・保障し、安心・安全を実現するための信頼の構築を図る技術の研究開発を推進する。
- ＩｏＴシステム構築技術：ハードウェアとソフトウェアのコンポーネント化と統合化、仮想化、可用性・強靱性を実現する大規模システムの構築・運用等を実現するソフトウェアエンジニアリングやシステムエンジニアリングの研究開発を推進する。
- ビッグデータ解析技術：Ｗｅｂデータや映像などの非構造データを含む多種多様で大量なデータから知識・価値を導出する技術として、異種データの統合技術、リアルタイム解析技術等の研究開発を推進する。
- ＡＩ技術：ＩｏＴやビッグデータ解析、高度なコミュニケーションを支える技術であり、自動化・自律化や新しい価値の創出に資する知識情報処理技術・機械学習・ディープラーニング等の研究開発を戦略的に推進する。
- デバイス技術：ＩＣＴの飛躍的発展に伴う大規模データの高速・リアルタイム処理を、低消費電力で実現するための技術の研究開発を推進する。

- ネットワーク技術：増大するデータを大容量・高速で流通させるための無線通信技術や光通信技術、低消費電力通信技術等の研究開発を推進する。
- エッジコンピューティング：I o Tの高度化に必要な現場システムでのリアルタイム処理の高速化や多様化を実現する技術の研究開発を推進する。

なお、数理科学は、これらの技術を支える横断的な科学技術であり、各技術の研究開発との連携強化や、人材育成の強化にも留意しつつ、その振興を図る。

（２）新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術

我が国に強みのある技術を活かしたコンポーネントを各システムの要素とし、I o Tサービスプラットフォームにつなげることで、国内外の経済社会の多様なニーズに対応する新たな価値を生み出すことが可能となる。このような、我が国が強みを有し、新たな価値創出のコアとなる実空間（フィジカル）で機能する以下の基盤技術の更なる強化を図る。

- ロボット技術：コミュニケーション、福祉・作業支援、ものづくり等様々な分野での活用が期待できる基盤技術であり、構成するセンサー、知能・制御系、駆動系（アクチュエータ）の要素を統合的に扱う技術の開発や、ロボットの操作性及び使い易さを革新する技術の開発、ロボットを安心・安全に普及させるリスク評価等の技術等の強化を図る。
- センサー技術：動的に変化する状況（環境、集団、個人）の超リアルタイム捕捉など、人やあらゆるものから情報を収集するセンサー技術やセンサー機能の高性能化に資する光・量子技術の研究開発を推進する。
- アクチュエータ技術：サイバー空間における情報処理・分析の結果を実空間に作用させるための機構・駆動・制御に関する技術の高度化を促進する。
- バイオテクノロジー：センサー技術やアクチュエータ技術とバイオテクノロジーが融合したバイオインターフェース等の融合技術に関する研究開発を推進する。
- ヒューマンインターフェース技術：拡張現実や感性工学・脳科学等を活用し、人間とサイバー空間の情報のやりとりを円滑に行うための研究開発を推進する。
- 素材・ナノテクノロジー：様々なコンポーネントの高度化によりシステムの差別化につながる基盤技術であり、上に述べたセンサー、アクチュエータ、バイオテクノロジー等に関連する技術に加え、革新的な構造材料、新機能材料等の研究開発を推進する。

（１）及び（２）に掲げた技術は、例えば、A Iとロボットとの連携がA Iによる認識とロボットの運動能力の向上をもたらすように、複数の技術が有機的に結びつき、相互の進展を促すことから、それら相互の技術の連携と統合にも十分留意する。

（３）具体的な推進方策

これら将来の我が国の産業競争力の維持・強化につながる基盤技術の強化においては、超スマート社会への展開を考慮しつつ、長期的（10年程度）な視野に基づき、各技術において高い達成目標を設定し、その実現に向けて取り組んでいく。具体的な推進の考え

方を以下に示す。

- 技術の社会実装が円滑に進むよう、産学官が協調して研究開発を進めていく仕組みを構築することが重要である。
- リニアに研究開発を進めるのではなく、社会実装に向けた開発と基礎研究が双方刺激し合いスパイラル的に研究開発することにより、新たな科学の創出と革新的技術の実現、実用化・事業化が同時並行的に進んでいく環境の整備が重要である。
- 加えて、世界の優れた人材や知識を取り入れて研究開発・人材育成を進めるとともに、特にA I 技術やセキュリティ技術などでは、人文社会科学・自然科学の研究者が積極的に連携し融合した研究開発を行い、社会への影響や人・社会の在り方の理解を深めることが重要である。
- こうした環境の実現に向けて、優れたリーダーの下、国内外から優れた人材を結集し、柔軟に研究開発プロジェクトを運営できる体制の構築も必要である。

我が国全体の科学技術イノベーション政策の司令塔として、総合科学技術・イノベーション会議は重要な基盤技術について、上述した内容を踏まえ、各府省を俯瞰した戦略を策定し、効果的・効率的に研究開発を推進する。

その際、各重要技術領域の進捗状況を評価し、メリハリをつけながら研究開発を進めるとともに、大変革時代という状況を踏まえ、技術動向や経済・社会の変化に対し、技術領域や目標の再設定も含めて、弾力的に研究開発を推進する。