

第5期科学技術基本計画の最終とりまとめに向けての意見

産業競争力懇談会（COCN）  
実行委員長 須藤 亮

1. 第5期科学技術基本計画の策定に向けた考え方

当会の第5期計画へのスタンスとして3月の「第5期科学技術基本計画の策定に対する提言」（基本提言）の考え方を再掲、確認します。

- (1) 第5期計画は、成長戦略と科学技術政策とイノベーション政策の一体運営をはかる観点から、「科学技術イノベーション基本計画」として策定すること。
- (2) イノベーションの創出とは「新たな市場や事業が生まれ、企業の収益が上がり、経済成長や雇用の拡大により、社会や人々の生活の向上につながる成果を得ること」という認識を関係者が共有すべきこと。
- (3) イノベーションの創出には、その前提として産学官各分野での「経営の革新」が必要。

2. 中間とりまとめの第4章・第5章におけるWHATの具体的な書き込み

当会では5月に提言した「中間とりまとめについての意見」において、「4. 未来の産業創造と社会変革に向けた取り組み」「5. 経済・社会的な課題への対応」に書き込まれるべきWHATと「6. 基盤的な力の育成・強化」以下のHOWが、内容の具体性や表現の量においてバランスを欠いていることから、第5期計画において何を実現しようとするのか、第4章、第5章において明確なイメージを描くべき、との指摘を行い、第4章、第5章を集中的に議論する場を公式に設けることを求めました。

これに対して、CSTIでは、「基盤技術の推進のあり方に関する検討会」を設置し、あるいは産業界を含めた有識者の知見を集める努力を行い、第4章において社会や産業の大きな潮流である「超スマート社会」を具体化すべく、サイバーとフィジカルの構造化（CPS：Cyber Physical System）や、ものづくりからコトづくり・サービス化への方向性を示そうとしています。

また合わせて、第5章においては、第4期計画から引き続いて取り組むべき主要な社会課題とその解決への取り組みを位置づけようとしています。

これらの動きは、科学技術基本計画の大きな進化であり転換点でもあると認識し、CSTIの活動を評価するものです。

最終とりまとめでは、これらの検討の成果を活かし、中間とりまとめ以降の産業界からの意見を十分に反映するとともに、以下の内容を第5期計画に反映することを求めます。

## (1) 第4章に書き込むべき事項

- 1) 「超スマート社会」という未来の産業創造と社会変革の姿については、サイバー空間の概念だけでなく、フィジカルの世界で想定するゲームチェンジの内容、すなわち具体的な社会のありようや生み出す価値の例もしっかりと描くべきです。

かつてのインターネット、携帯電話、宅配便は、それぞれが代表的なイノベーションの例ですが、個々の普及初期においては、いずれお互いがつながり、金融サービスやGPSをも包含して現在のような産業や生活の変化につながることは正確には予測できませんでした。

同様に「超スマート社会」が描こうとするIoTやCPSの実現も、その先にどのような社会が生起するのか、正確には描きがたいと言えますが、国の基本政策として重点的な投資を導き、人々の暮らしが大きく変わる以上、その成果がどのように還元されるのか、国民に理解できるような価値、目標、事例を示す努力が求められます。

例えば、当会のプロジェクトとして取り組んでいる「スマート建設生産システム」では「土木建築」とIoTを掛け合わせ、3次元地図やロボティクスを応用することで熟練技能者の不足を解決しつつ、飛躍的に生産性を上げ、国際競争力を強化ししかもそこで使われる建築物や土木の3次元情報を、ビルの空調管理やインフラ維持管理、防災などと共有することで連鎖的かつ幾何級数的な新しい価値やサービスを生み出していく、というような社会が想起されます。

このような「超スマート社会」の描く価値の対象として、「科学技術イノベーション総合戦略2015」において経済・社会的課題の解決に向けた重要な取組とされた11テーマの他、当会では以下のような社会の価値創造も可能と考えます。

### ・人とロボットとの共生

人の労働や機能の代替による生産性の向上のみでなく、職場、医療・介護、災害対応など暮らしのあらゆる場面で、人間を主役にその想いを受け取り、個々人のおかれている環境や状況に合わせた最適なサービスが提供できる社会。

### ・あらゆる人々にとってストレスのない移動

年齢や障がいの有無にかかわらず、移動の計画時から目的地への到着まで、リアルタイムの運行情報や道路情報に基づき、個人の特性やニーズに最適でなによりも交通事故を起こさない安全な移動手段を利用できる社会。

・災害が起きても生き残れる仕組み

災害につながる自然現象や種々の人工物の監視のレベルを飛躍的に高め、その発生を予測し、あらかじめ予防的な措置を施したり、発生時も避難計画や救援出動計画に反映して、人的被害を回避できる社会。

・人が自らの意思で自分の情報を管理し、利活用できる仕組み

個人が自分の意志によって最適なサービスを選択し享受できる社会。また事業者や行政にとっては、個人の同意の上でその属性や生活環境に応じた新たなサービスの提供や社会的な課題の解決が可能となる社会。

・農業の成長産業化

情報技術を介した農業と工業の融合をはかり、生産から流通までの計画管理と作業の自動化によって農業経営をシステム化し、生産性の飛躍的な向上と低コスト化を実現。さらには付加価値の高い商品作物の開発や、鮮度や味を落とさず世界の消費者に届けることができる社会。

要はこれらのテーマを実現するために、CPSあるいはIOTサービスプラットフォームがどのように貢献するのか、という実装の姿を描くことです。

ちなみに、当会はこれまで取り組んできた87件のプロジェクトにおいて、上記の11テーマに関係するものを含め多くの検討と活動を行ってきており、その内容を今後の政策にも反映いただきたいと考えています。

2) 超スマート社会を実現するために必要な技術はサイバー空間だけではありません。我が国が「これから挑戦すべき」サイバーで必要な技術と、「これまで強みを持ってきた」フィジカルな技術、その組み合わせによって価値を生み出すCPSの世界では、フィジカルな技術が与件的に重要であるという認識が必要です。

当会は本年3月の「第5期科学技術基本計画の策定に対する提言」において、産業界が重点的に投資すべきと考える「我が国が重点的に取り組むべき技術群」を整理し提言しましたが、その内容を、上記の観点から、サイバー／フィジカルという軸で以下の通り整理しました。

① サイバーで必要な技術・技術基盤の例

ビッグデータ解析、人工知能(AI)、サイバーセキュリティー、モデリング、シミュレーション、ソフトウェアエンジニアリング、認証  
ノウハウのメタ化、デジタル地図基盤、BIM/CIMと測位情報の融合、インフラのヘルスマonitoring(ソフト) 等

② フィジカルで必要な技術・技術基盤の例

素材（構造材料、高機能ポリマー等）、デバイス（各種センシング、ナノエレ、パワエレ、等）、ロボティクス（統合制御、インターフェース、応用技術等）、HPC（アルゴリズムを含む）、高速・大容量通信、ネットワーク、革新的再生可能エネルギー、原子力、人工光合成、水処理や空気浄化  
予防医療、先制医療、耐震・免震化、航空機  
宇宙（衛星など）、海洋（資源開発）

3) 上記のサイバー、フィジカルで必要な基盤技術を深耕するとともに、システム化で先導できそうなテーマ（例：自動走行、エネルギーバリューチェーン、革新的ものづくり等）のシステム構築について重点的な取り組みを図り、これらのシステム化を通して広くテーマ横断的に活用できる共通基盤プラットフォームの整備を図るべきです。

4) 超スマート社会の実現には、技術要素だけでなく、それを支え牽引する人材や、社会や人々が受け入れる仕組みが必要です。第5期が科学技術・イノベーション基本計画であり、成果の実装という実質的なイノベーションを目的とするならば、以下のような「技術以外の要素」の必要性も明確に書き込んでいただきたい。

① 超スマート社会を創出し支える人材

イノベーションは研究人材だけで創出されるものではありません。特にこれまで必ずしも十分な研究や人材育成の投資が行われていなかったソフトウェアやシステムに関わる人材と知見の不足が顕在化しており、今後は以下のような人材の集中的な育成に注力すべきです。

- ・データの解析に必要なデータサイエンス
- ・アーキテクチャーやアルゴリズム
- ・サイバーセキュリティー
- ・コンテンツマネジメント など

② 超スマート社会を先取りする制度、規制、標準化

データとその活用が価値を生むという未体験の社会づくりにおいては、自由なアイデアの試行や実装を促す仕組み、例えば個人情報保護のような法的なルールや、分野によっては規制の緩和が、またそれらのアイデアの価値に対する権利を守り活かすための基準、標準化、著作権保護などが必要です。

③ 超スマート社会の受容性を高める文理融合

未経験の社会の到来は人々の不安を生み出しがちです。上記のような社会の仕組みの実現性を高めるためには法学、経済学、社会学などの社会科学の知

見が、また国民の受容性を高めるには、倫理学、哲学、心理学など人文科学の知恵を活かす必要があります。これらの「科学」の総合的な融合の重要性を明記すべきと考えます。

## (2) 第5章に書き込むべき事項

- 1) 府省横断型の戦略事業プロジェクトであるS I Pは、個々のテーマに具体的な出口と成果が必要なことはもとより、引き続き第5期を先導する役割も期待されます。その中で、例えば、3次元地図情報基盤は、自動運転、インフラ、防災など多くのテーマに共通する重要な技術基盤要素となり、あるいは技術の標準化や基準作りにおいてもS I Pのテーマ共通の課題を抽出して同じ機能が無駄に重複させないようにする必要があります。このようなS I Pの横糸機能はC S T Iの重要な役割であり、そのための体制が整備されるべきです。
- 2) 第4章では意図的にI O TやC P Sなどを強調する形になっていますが、その前提として、第5章においては従来からの日本のものづくりの強みである基盤技術、共通要素技術、すなわち素材開発や加工製造技術などの引き続きの重要性を明確にすることが必要です。
- 3) 第5章に書き込まれるべき社会的課題の重要な柱である「超高齢化、人口減少社会」への対応に関する書き込みが第5期計画全体あるいは第5章の11分野の中でも弱いと考えられます。第4章で描く超スマート社会の対象としての位置づけも不明確です。健康長寿につながる予防医療やヘルスケアサービス、そして個別化医療、ゲノム医療、医療ビッグデータや個人情報の扱いなどにもっと着目すべきであり、そのためにC S T IとAMED（日本医療研究開発機構）の緊密な連携により政策調整を進める必要があります。
- 4) 第5章への記載が想定される11分野は、現時点での例示であり、それ以外にも多くの解決すべき課題や応用分野があることを確認し、今後の科学技術イノベーション総合戦略改訂の機会などに適宜追加や見直しが行われるべきことを明記いただきたい。

## 3. オープンイノベーションのあり方について

### (1) オープンイノベーション推進の本質的課題

我が国の企業は、将来の成長や持続性のために中長期的な経営改革を重視しつつも、基礎的な研究開発については重点化を進める方向です。このような状況から、自前主

義のみでなく外部の力を活用するオープンイノベーションへの移行は不可欠と言えます。当会では3月の基本提言においてもこのオープンイノベーション推進の必要性を強調しました。

一方で、企業にとってのオープンイノベーションのパートナーとは、国内の大学や研究機関だけではありません。企業にとっては、同業や異業種の企業でもあり、大学や研究機関との連携はグローバルにも展開されます。すなわち共同研究の可否やパートナーを事業化のための投資対効果という観点で判断し、志向しているのは、お互いの強みとニーズを理解し新たな事業機会をともに享受できる世界の企業、大学、研究機関あるいは人材を活用する「グローバル・オープン・イノベーション」です。

このような環境下において、アカデミアの立場から、共同研究1件当たりの規模、間接経費の負担、知財の扱いなどが提起されていますが、これらの課題は国内の大学や研究機関の本質的な経営改革の進捗の中でこそ、具体的に解決が見出されると考えるものです。

すなわち、産学官の連携を深めるには、まずは産業界とアカデミアがお互いの価値観を理解しつつ、同じ現場で同じ課題を見ながら、ゴールとロードマップを共有し、実装にむけたお互いの分担を明らかにする必要があります。そのため、双方の研究者（研究室）単位でなく、産学の経営対経営、具体的には企業のCEOやCTOのカウンターパートである学長や本部の産学連携担当役員の権限を実効化し、その合意により大学のリソース配分を決定できる関係を構築しなければなりません。このようなアカデミアの経営革新の必要性を特に強調したいと考えます。

## (2) グローバルなイノベーション人材について

### 1) グローバルなイノベーション人材の育成

企業は組織として追随型から独創型への転換が促されていますが、イノベーションはチームで達成されることが多く、メンバーには突出した才能だけでなく以下の素養が必要です。

- ・ 専門分野の基礎基盤的な知識
- ・ 自ら課題を設定し解決する力
- ・ ひとつの分野の深い知識、技術力の他に他の分野も理解できる力
- ・ 思想と表現が一致し、説明責任を果たせるリベラルアーツの素養

また、グローバル化においては人材の採用と育成が鍵であり、企業においても世界の人材データベースやリクルートの専門家が常時機能する採用体制を整えて即戦力の人材を評価し採用する動きが拡大しています。国の政策においても、学生や応募者の基礎知識の有無を採用時に確認できる仕組みと共に、これまでのような採用後の再教育を企業が施す形でなく、基本的知識・能力開発への投資は自己責任であり、働く国や年齢ではなく実績と能力で評価される社会に合わせた理系

人材の育成を指向すべきです。

## 2) 技術者倫理の涵養

国内外で科学・技術に対して不信感をもたらす事件が続いています。我が国においては、福島第一原子力発電所、STAP細胞論文問題、建築資材や施工データの改ざん等が科学者・技術者に対する社会の評価を失墜させました。これらの教訓として、巨大で複雑なシステムを俯瞰的に見通せる人材、職業倫理を身につけた人材の育成が求められます。あらゆる技術分野において理系人材は信頼性に対する感度を高めるべきであり、技術の社会的影響の把握を経済、法律、倫理等の多方面の観点から検討し、外部の専門家の助言の必要性を判断する能力が個人にも組織にも必要です。

## 3) 人材の流動化

オープンイノベーションの環境づくりにおいて、人材の流動化は大きな課題です。産学官相互間の流動化には、クロスアポイントメントなど一定のシステム改革が進みつつありますが、根本的課題は、産学官ともに人材の囲い込みと内部育成をベースとし、終身雇用が基本となっているところにあります。この状況は日本の戦後の雇用慣習や労働観に根ざすものであり、科学技術イノベーション政策の枠内のみでなく、社会保障のポータビリティや雇用にかかわる規制の大幅な緩和にまで踏み込んだ政策が必要であることを、また成長戦略との関係において人材の流動化は我が国の総合政策課題である旨を明記すべきです。

## (3) 産業の基盤となるコア技術の維持と強化

産業界におけるイノベーションの創出や事業化は、常に先端技術のみが主役になるわけではなく、既存技術が先端技術の応用を支え、あるいは既存技術の深化や組み合わせが新しい価値を生み出すことも多々あります。一方で、企業の求める技術や専門知識で大学の研究、講義から無くなると危惧される、いわゆる絶滅危惧学科、例えば、  
燃焼、溶接、化学工学、建築土木工学など基盤的な分野の研究や教育を維持することも産学によるオープンイノベーションの基盤であり、その必要性についても明確に言及し、産学による協力の形を作り上げてくべきです。

## (4) 府省横断的政策の実現

オープンイノベーションの課題の一つは国の政策連携、特に府省の縦割りを排した横断的な取り組みであり、以下の3点の重要性を第5期計画に書き込むことを求めます。

1) 府省横断的な政策のシンボルとして、産業界はS I Pの理念の継承と事業の拡大

を求め、それを強力に支持し、そこで生まれるベストプラクティスをモデルケースとして横展開することを強く期待しています。第5期においても、S I Pの強化を特に明示的に強調いただきたい。

- 2) 重要かつ同様な分野の研究テーマについては、大学（文部科学省、J S T）への投資と産業界（経済産業省他、N E D O他）への投資の連続性を担保する形で、府省間連携を強化すべきです。
- 3) C S T IとAMEDの政策と運営の一体化を進めるべきです。第5期計画の中間とりまとめにはAMEDの対象とする医療関係の政策に関する記述がほとんど見られません。我が国の科学技術基本計画の策定において医療技術の議論が欠落、あるいは主体的な深い議論なく移植することは、政策連携の課題というだけでなく、C S T Iの司令塔機能の実効性にも関係するものです。第5期計画でAMEDの政策を検討し包含することを求めます。

#### (5) オープンイノベーションとオープンサイエンス

当会は「オープンイノベーション」の推進を重要課題と認識し、その推進をはかろうとしています。また、アカデミアにおける「オープンサイエンス」の考え方には、研究内容がデジタル化され、研究効率が上がり、研究内容の透明性が進むなど産業界にも利点のあることを理解しています。

その一方で、無差別なオープンサイエンスの適用については注意が必要と考えます。産学連携対象等企業の戦略や事業にかかわるテーマや国家の重要テーマについては、何をどこまでオープンにすべきか、その内容や生み出す価値、そして知財管理にも配慮した慎重な判断が求められます。

アカデミアが自らのガイドラインを設定し、研究者任せではなく組織的な管理を行う必要性を明記し、国費による研究は必ずオープンにすべきというような誤解を招かない表現を求めるものです。

#### 4. 公的な科学技術投資の拡大のために

科学技術基本計画に記載された投資規模の目標水準は、第2期以来第4期まで一度も達成できていません。また、O E C D諸国に比して、科学技術分野における民間投資に対する公的投資の割合が低いことも指摘されてきました。中国など新興国の投資も急速に拡大しています。このような国際競争下において、少なくともG D P対比や伸び率において、欧米先進国と遜色のないレベルの投資の確保が求められます。

一方で、我が国の経済政策の最重要課題は、成長と財政再建の両立にあります。



その中で、科学技術イノベーション政策への投資を拡大するには、科学技術、イノベーション政策への投資が成長戦略を前進させ、国際競争力強化につながり、結果として将来の税収が期待できるという好循環のシナリオを描かなければなりません。

その在り方として、まず数字ありきではなく、以下の政策の推進を提言するものです。

(1) 第4期計画における投資がどのような成果を生んだのかを精査し、何ができたのか、何が足りなかったのかを説明することがまず必要です。その上で、第5期計画においては、個々の投資の目的と対象を明らかにしてメリハリをつけ、評価を徹底し、最大限の効率化をはかる、いわゆるP D C Aサイクルの構築と実効化は最優先課題と言えます。

(2) 企業の投資においては、これをやるからこれだけの資金が必要ということを説明し、その成果が一定の基準で評価されるというのは当然のことです。税金の投入にあたっては、本来それ以上の厳格さが求められると考えられます。投資規模の議論では、それだけの総額の投資がなぜ必要か、そして合理的な理由や投資の対象となる具体的な政策課題が同時に明示されるべきではないでしょうか。

特に、交付後はその主体に用途が任される運営費交付金には、投資の対象、内訳、効果が外部から不透明なケースも見られます。事前に資源配分の目的と、配分や評価の基準が、また事後にはその評価結果が明らかにされるべきです。

(3) 成長戦略とイノベーション創出の連動をはかるため、限られた資源を「未来の産業創造と将来世代への投資」に重点投下すべきです。すなわち、第5期計画の中間とりまとめの第4章、第5章で目標とした成長につながる具体的なテーマを実現する政策が重視されるべきです。

その他に、将来世代への投資の対象として、以下の事項への配分を提案します。

- ・ S I PやI m P A C Tの継続と対象テーマの持続的な拡大
- ・ 女性の理系人材や若いグローバル人材の育成
- ・ 知財や標準化をリードできる専門人材の育成
- ・ ベンチャーの育成と出口戦略を進めるための支援 等

以上、(1)～(3)の政策の実行と、2020年度にGDP600兆円を目指そうとしている政府の成長戦略を踏まえ、GDP比1%以上、第5期計画の5年間で総額26兆円以上の公的な科学技術投資の目標を書き込むべきと考えます。

以上