

研究開発プログラム評価

(令和2年度)

「研究開発計画」(平成29年8月最終改訂 研究計画・評価分科会決定)に掲げられている「中目標(情報科学技術分野)」に対応する現行の取組の全体を俯瞰した上での気づき(連携の強化、着手すべき研究分野等、今後取り組むべき事項)として考えられる内容は、以下のとおり。

中目標(情報科学技術分野) :

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ために、産学官で協働して基礎研究から社会実装に向けた開発を行うと同時に、技術進展がもたらす社会への影響や人間及び社会のあり方に対する洞察を深めながら、中長期的視野から超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術の強化を図る。

<中目標に対応する現行の取組>

「理化学研究所・革新知能統合研究センター」

「JST AIP ネットワークラボ」

「Society 5.0 実現化研究拠点支援事業」

「スーパーコンピュータ「富岳」(ポスト「京」)の開発」

「スーパーコンピュータ「京」及び革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の運営」

「学術情報ネットワーク(SINET)の整備・運用」

研究開発プログラムの評価に当たっての気づき

1. 研究開発プログラムに対する気づき

- 第5期科学技術基本計画において示された超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術(サイバーセキュリティ技術、IoTシステム構築技術、ビッグデータ解析技術、AI技術、デバイス技術、ネットワーク技術、エッジコンピューティング)については、「個別の取組の概要」に記載の各施策を通じて、令和元年度中に一定の強化が図られたと言える。
- 各施策を進めていくに当たり、理化学研究所 革新知能統合研究センター(以下「理研 AIP センター」という。)と JST AIP ネットワークラボの連携や、学術情報ネットワーク(以下「SINET」という。)とスーパーコンピュータ「京」(以下「京」という。)をはじめとする革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(以下「HPCI」という。)の接続による一体的な情報基盤の整備など、施策間の連携を推進するための枠組みができている。
- 各施策を通じた研究開発の強化や情報基盤の整備を通じて、データ

の積極的な利活用が促進され、効果的、効率的に研究開発が推進されてきた。

- また、人材育成については、JST AIP ネットワークラボに 35 歳未満の研究者を対象とするプログラムとして ACT-i や ACT-X が創設されたこと、理研 AIP センターにおいて多くの研究開発インターンシップ生を受け入れていること、ポスト「京」のアプリケーション開発において若手研究者の取組を多く支援してきたこと等により、情報科学技術分野の若手研究者の育成にも取り組んできた。
- こうした進展が見られる一方、情報科学技術の発達速度は極めて速く、国際競争も激しい中で、我が国が世界に先駆けて Society 5.0 が描く社会を実現していくためには、次世代の情報科学技術を支える基盤的分野の研究や人材育成を一層強化し、情報分野が先導する日本発のイノベーション創出を活性化させていく必要がある。AI 技術や様々な分野の情報化を支え、競争力の源泉ともなる情報科学技術の基盤を構築する分野への研究開発投資や人材育成の充実が一層求められている。
- このため、情報科学技術の基盤的分野をベースとし、Society 5.0 が目指す知識を基盤とする人間中心の社会の構築に向けて、自然科学や工学だけでなく人文・社会科学や教育等も含む多様な研究分野との連携や産学官での連携、あらゆる分野の知識・情報の共有が有機的に行われる「スマート研究プラットフォーム」の構築を進めることが重要である。
- スマート研究プラットフォームにおいては、応用分野の研究者等との密な連携により、ニーズが研究にフィードバックされ、新たな成果が生み出される情報研究エコシステムを構築（大学等を実証の場として活用）することが重要である。その際、大学発ベンチャー等を活用し、民間投資を取り込みながら社会実装を進めることで、世界に先駆けた超スマート社会の形成を加速度的に推進することが重要である。
- また、大学・大学共同利用機関法人・国立研究開発法人・民間企業等の情報研究拠点とスーパーコンピュータ「富岳」及び多種多様な大学等の先端的計算資源、多様なデータが、大容量、高速、セキュアな情報ネットワーク（SINET）で接続され、全国規模のスマート研究プラットフォームとして一体的かつ有効に機能するよう、一層の機能・体制の強化を図っていくことが重要である。このように、スマート研究プラットフォームの構築に、情報基盤の整備が必須であることは言うまでもなく、今般の新型コロナウイルス感染症の流行により、その重

要性は研究面、教育面からも一層高まったと言える。このような状況を踏まえ、次世代の情報基盤のあり方について迅速に検討を行うべきである。また、情報基盤のうち、計算基盤の整備に係る検討に関しては、「京」から「富岳」への移行の際、フラッグシップコンピュータが約1年半に渡って利用不可能な状況であったことの影響についても検証を行う必要がある。

- 人工知能に関する研究についても、AI 戦略等に基づき、Trusted Quality AI 等の研究開発を着実に進めていく必要がある。その際、ビジョンの明確化や各課題の目標設定、研究内容の整理等を柔軟に行うべきである。
- 社会や科学の発展におけるデータの価値の高まりを踏まえ、国の重要な資源として研究データ基盤の整備に取り組むべきである。その際、オープン・クローズド戦略を明確化するとともに、民間データとの連携や各種データの連結等を円滑に進めることができるよう相互通用性の確保にも留意することが重要である。
- 研究におけるデータの適正かつ円滑な活用の促進に向けて、情報法等の専門家その他の ELSI (Ethical, Legal and Social Issues) の専門家や様々なステークホルダーと連携しつつ、研究におけるパーソナルデータを含む各種データの取扱いに関し、ルールやガイドライン等の整備に取り組むことが重要である。
- 情報科学技術分野の評価は、論文数やサイテーション数等のみで測ることは適切ではなく、アルゴリズムやデータの利用頻度、ソフトウェアや標準規格の開発等への貢献実績、また、そこから生み出された学際的・分野横断的な活動実績、社会の構造や制度への影響といった社会的価値等、新たな評価基準のあり方を不断に検討しそれらを取り込んだ評価システムを構築する必要がある。これにより、多様な才能の糾合や若手の新たな挑戦を促進することが重要であるとともに、日本が本分野を世界的にリードしていくことにつながると考えられる。
- 前述のとおり、情報科学技術の発達速度は極めて速く、国際競争も激しい。また、今般の新型コロナウイルス感染症の流行のように、社会全体に大きな影響を与える事象も生じている。そのような中で、事業を効果的に進めていくには、例えば、理研 AIP センターの中間評価結果においても示されているように、ビジョンや戦略の明確化とその適時適切な見直し、関係者間での共有が極めて重要である。そのため、今後は、既存の評価に加えて、各事業のビジョンや戦略、次世代の事業の方向性等について、地方や海外の有識者、若手研究者も含め、

地理的制約無しに議論する場として、オンラインでの意見交換の機会等を設けることも一案ではないか。

- 一方、各プロジェクトに対する国の基本的な方針や枠組みは堅持すべきである。例えば、ボトムアップ的手法とトップダウン的手法がその時々での判断で変更されたり、プロジェクトの予算がその時々で大きく変更されたりするようなことは、現場に混乱を与えるものであり、プログラム評価の実施に当たっても留意すべきである。

2. 研究開発プログラム評価を実施するに当たっての気づき

- 研究開発プログラム評価に当たっては、研究開発プログラム全体の中での各事業の位置付を再確認するとともに、重点化等によって本来実施すべきであるにも関わらず実施されていない事業がないか等の観点等が重要である。加えて、研究の進展によって新しい研究領域や新しい研究の視点が創出されているか、また、国際動向等に照らして我が国の強みになる部分はどこかなどについても確認することが重要である。
- 評価の頻度を高めれば、研究成果の改善につながるとは限らないことから、評価のタイミング、評価にかかる時間、評価の方法等について工夫する必要があると考える。例えば、今回、情報委員会において第6期科学技術基本計画の策定に向けて分野別で議論を行い、提言を取りまとめたことと研究開発プログラム評価は内容的に重複する作業とも考えられる。今後、正式実施するとすれば、毎年行うというよりも、次期科学技術基本計画の策定に向けた議論のプロセスの1つとして、議論開始のタイミング等で実施することとするのが適当ではないか。
- 仮に、毎年行うべきものとする場合、研究開発関連施策については、各事業に関する研究計画・評価分科会での評価や文部科学省としての政策評価、行政事業レビューを別途実施しており、それらに重ねて研究開発プログラム評価を実施することは、行政事務負担が大きい。したがって、例えば、政策評価のプロセスに統合するか、少なくとも、可能な限り評価項目を共通化し政策評価や行政事業レビューの結果を活用して、効率的な実施を行うことが必要である。
- 加えて、研究開発プログラム評価は各事業の取組の評価に加えて実施するものであることから、結果的に、研究者の負担をさらに増加させる懸念がある。そのため、上述のような効率的な実施に加え、例えば、異なる事業の評価で同じ議論が繰り返されないようにする、ある

いは、日頃から、各事業のシンポジウム等の研究者コミュニティでの議論の場に評価者にも参加をしてもらうことによって、被評価者の負担を軽減する方法等も考えられる。

- 一方で、今般の新型コロナウイルス感染症の流行のように社会的価値観に劇的な変化をもたらされることで、Society 5.0に求められる未来社会に新たな視点を追加する必要も生じてくる。このような突発的な事態にも適切に対応できるよう、状況に即応して研究開発プログラム評価を行い、計画変更が行えるようにしておくことも重要である。
- 評価基準については、「1. 研究開発プログラムに対する気づき」に記載のとおり、研究開発プログラム評価の実施に当たっても、このような新たな評価基準のあり方について議論を深める必要がある。
- また、移り変わりの速い情報科学技術分野においては、被評価者の側から、施策の目標や評価基準を提案し、被評価者と評価者とが施策の進捗に応じてそれらを適切に見直しを行いつつ、相互に共有していくことが重要である。また、評価基準に関して、日本が世界に先駆けていることを示すことができるものとして、国際的にも通用するものを検討することが重要である。
- 情報科学技術分野において、次のビジョンや戦略を考えることのできる、次世代のリーダーとなる人材を養成するため、研究開発プログラム評価をはじめとする評価の機会には、若手研究者が多く参加できるようにすることが重要である。その際、オンライン会議を活用すれば、時間と空間の自由度は大きく向上するため、地方の若手人材も参画しやすくなると考えられる。
- また、データ科学や計算科学の普及を通じて、情報科学技術は、他の多くの専門分野や各種社会システムの基盤となってきた。そのため、研究開発プログラム評価には、情報科学技術の専門家だけではなく、他の専門分野で情報科学技術を活用している経験を有する専門家、社会実装や事業化等の知識・経験を有する専門家も含めることが重要である。このようなことを通じて、新しい科学哲学を国として共有していくことが可能となると考える。

【情報委員会】

【個別の取組の概要】

事業名 (事業期間)	予算実績	計评分科 会におけ る評価 実績		科学技術基本計画等への 貢献状況	備 考
理化学研究所・ 革新知能統合研 究センター（理 研 AIP センタ ー） (2016～2025)	2016 年度 14.5 億円 2017 年度 29.5 億円 2018 年度 30.5 億円 2019 年度 30.5 億円	H28	事前 評価	<p>「超スマート社会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」として第5期科学技術基本計画（以下「基本計画」という。）に掲げられている「AI 技術」等の研究開発拠点として、「AI 戦略 2019（令和元年6月）」等の政府戦略に基づき、理論研究を中心とした革新的な基盤技術の研究開発を実施している。</p> <p>その際、センターに「社会における人工知能研究」グループを設け、技術の進展がもたらす社会への影響等について、人文社会科学分野の研究者を交えた研究を行っている。</p> <p>国内の人材を糾合するとともに、海外機関との MoU の推進や国際ワークショップの開催等を通じて海外研究者を多数受け入れる等、国際的な拠点化が進められている。また、企業との共同研究を通じた技術指導や、大学院生のインターンシップの受入れを通じ、本分野の高度人材育成にも貢献している。（別添参考1）</p> <p>本センターでの研究に基づく論文が、トップカンファレンスにおいて継続して採択される等、世界の研究コミュニティの中でのプレゼンスも高まっており、我が国の AI 関連研究の拠点として、革新的な基盤技術の創出に向けた取組が進められている。</p> <p>【科学技術基本計画等との関係】</p> <p>「超スマート社会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」として第5期科学技術基本計画に掲げられている「AI 技術」「ビッグデータ解析技術」「IoT システム構築技術」「サイバーセキュリティ技術」の研究開発を強化するものである。</p>	※
【参考】 JST AIP ネット ワークラボ（戦 略的創造研究推 進事業の一部） (2016～2025)	2016 年度 40 億円 2017 年度 41.6 億円 2018 年度 55.1 億円	—	—	<p>科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業において情報科学技術分野に関する13の研究領域を設定し、それらを一体的に運営することで、若手研究者の独創的発想や、新たなイノベーションを切り開く挑戦的な研究課題を支援している。</p> <p>進展が見込める研究課題に対して当初の支援期間</p>	

【情報委員会】

	2019 年度 62.4 億円 (運営費 交付金中 の推計 額)			<p>終了後にも追加支援を行う等、研究者のニーズに合わせた柔軟な取組が実施されている。(別添参考2)</p> <p>【科学技術基本計画等との関係】 「超スマート社会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」として第5期科学技術基本計画に掲げられている各技術の研究開発と人材育成を強化するものである。</p>	
Society 5.0 実現化研究拠点支援事業 (2018~2022 : ステージゲート 方式を経て最大 5年間延長可能)	2018 年度 7.0 億円 2019 年度 7.01 億円	H29	事前 評価	<p>Society 5.0 の実現の先端中核拠点として大学等がイノベーションの先導役となるように、イノベーションを実現できる拠点の形成の支援を行っている。採択された大阪大学において、産業界や自治体等と連携し、データ収集システムの構築、データ取得の仕組の整備等を行い、個人の医療・健康情報に日常生活の様々な活動情報を加えたパーソナル・ライフ・レコードを収集・活用する基盤(プラットフォーム)を構築するための体制が整った。(別添参考3)</p> <p>【科学技術基本計画等との関係】 本事業の目的については、未来投資戦略 2017 (平成 29 年 6 月 9 日)に記載されている「世界の Center of Excellence を目指し、組織の長のトップマネジメントの下、内外のトップ研究者を結集し、世界トップレベルの大学・研究開発法人の研究拠点がベンチャーを含む産業界と連携してイノベーションを生み出せるよう、来年度中に少数の拠点到絞りに絞ってリソースを集中投下する。」に対応する取組である。</p>	
スーパーコンピュータ「富岳」 (ポスト「京」) の開発 (2014~)	2015 年度 40 億円 2016 年度 67 億円 2017 年度 67 億円 2018 年度 265 億円 2019 年度 243 億円	H30	中間 評価	<p>Society 5.0 を支える基盤である「富岳」を開発することが目的である本事業の進捗は順調であり、ポスト「京」システム設計結果に基づきポスト「京」(「富岳」)の製造・設置を着実に推進することが適当であると総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)における中間評価において判断された。</p> <p>プロジェクトの開発目標である、最大で「京」の100倍のアプリケーション実効性能及び30~40MW以下の消費電力について達成の見通しが得られた。</p> <p>「富岳」のシステムの特色である、世界最高水準の消費電力性能、計算能力、ユーザの利便・使い勝手の良さ、画期的な成果の創出の4点を兼ね備えた、総合力のあるスーパーコンピュータを実現すべく、システムの詳細設計とアプリケーションの協調的な開発</p>	※

				<p>(Co-design) が進められた。【出典：(平成 30 年 11 月 22 日) 総合科学技術・イノベーション会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価「フラッグシップ 2020 プロジェクト (ポスト「京」の開発)」の中間評価結果】 (別添参考 4)</p> <p>【科学技術基本計画等との関係】 第 5 期科学技術基本計画に掲げられている、「産学官が利用する研究施設・設備及び知的基盤の整備・共用、ネットワーク化」に対応するものである。</p>
<p>スーパーコンピュータ「京」及び革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) の運営 (2010～)</p>	<p>2016 年度 142 億円 2017 年度 131 億円 2018 年度 126 億円 2019 年度 101 億円</p>	H29	中間 評価	<p>理化学研究所 計算科学研究センター (R-CCS) における「京」の運用及び登録機関である高度情報科学技術研究機構 (RIST) における利用者選定及び利用支援については、研究者等との意見交換や要望等を踏まえ、広く一般ユーザの利便性の向上に向けた取組が行われるなど、共用法及び基本方針に基づき適切に実施された。「京」を中核とする HPCI が構築され、利用者視点での計算科学技術推進の環境が整った。「京」以前には産業界では不可能であった大規模計算や大量実行が可能となり、10～15 年程度先の研究開発の方向性及びその手段の検証が実現できた。また、これらにより「予測の科学」というべきものが実現しつつあり、様々な分野の研究開発にシミュレーションを活用したイノベーション創出への期待がもたらされた。【出典：(平成 28 年 12 月 5 日) 特定高速電子計算機施設 (スーパーコンピュータ「京」) 中間検証報告書】 (別添参考 5)</p> <p>【科学技術基本計画等との関係】 第 5 期科学技術基本計画に掲げられている、「産学官が利用する研究施設・設備及び知的基盤の整備・共用、ネットワーク化」に対応するものである。</p>
<p>【参考】 学術情報ネットワーク (SINET) の整備・運用 (2004～)</p>	<p>国立大学 法人運営 費交付金 等の内数 (大学共 同利用機 関法人情 報・シス テム研究</p>	—	—	<p>2016 年度から全都道府県を 100Gbps 回線で結ぶ SINET5 の運用が開始され、2018 年度には全ての国際回線の 100Gbps 化や、モバイル機能である「広域データ収集基盤 (モバイル SINET)」の整備など、900 を超える加入機関 (大学・研究機関等) に対して、世界最高水準の超高速・低遅延・高信頼なネットワーク環境が提供された。さらに、2019 年度には通信容量が逼迫していた東京—大阪間に 400Gbps 回線を世界に先駆けて整備し、更なる研究教育環境の充実・強化が</p>

【情報委員会】

	<p>機構国立 情報学研 究所)</p>		<p>図られた。</p> <p>このほか、世界的なオープンサイエンスの潮流の中で、2017年度より「研究データ基盤（NII Research Data Cloud（NII-RDC）」の整備がSINET上に進められ、2020年度からの本格運用に向け、着実に取組が進捗している。（別添参考6）</p> <p>このSINETの機能強化により、サイバー空間上でデータの積極的な利活用が促進され、効率的な研究の推進だけでなく、分野を越えた新たな価値の創出も期待される。</p> <p>【科学技術基本計画等との関係】</p> <p>第5期科学技術基本計画に掲げられている、「（大学等の）情報基盤の強化と円滑な運用」や「研究成果・データを共有するプラットフォームの構築」に対応する取組である。</p>
--	------------------------------	--	---

※ 理研 AIP センターについては、H27 に CSTI による事前評価、H28 に CSTI による再評価を受けている。

スーパーコンピュータ「富岳」（ポスト「京」）の開発については、H25 に GSTP による事前評価、H27 に CSTI による再評価、H28 に CSTI による基本設計評価、H30 に CSTI による中間評価を受けている。