

第 6 期科学技術・イノベーション基本計画を踏まえた
情報分野の振興方策 取りまとめ

令和 4 年 3 月 23 日
科学技術・学術審議会
情 報 委 員 会

はじめに

第 6 期科学技術・イノベーション基本計画（令和 3 年 3 月 26 日閣議決定。以下「基本計画」という。）においては、Society 5.0 を具体化し、実現するために、サイバー空間とフィジカル空間の融合による持続可能で強靱な社会への変革や、価値創造の源泉となる「知」の創造等が必要であることが指摘されている。

サイバー空間とフィジカル空間の融合にとって情報科学技術の発展が鍵となることは論をまたず、「知」を創出し続けるための研究力の強化の方策として基本計画において位置付けられている、研究活動そのもののデジタルトランスフォーメーション（以下「研究 DX」という。）の推進のためにも、デジタル技術の発展と研究データの共有・利活用とを両輪として推進していくことが必要である。このことから、情報科学技術の研究開発と研究開発デジタル基盤（データ基盤、ネットワーク及び計算資源）の構築・運用からなる情報分野の発展は、Society 5.0 実現の核となるものである。

また、あらゆる分野で AI やデータの活用が進んでいることから、情報科学技術の活用は今日の科学研究における基本的アプローチとしてその重要性を高めていると考えられる。様々な分野との連携をさらに進め、各分野での新たな価値の創造に貢献するとともに、それにより情報科学技術自身も更なる発展を遂げることで、その発展があらゆる分野での研究開発の変革を牽引するものであることの再認識が重要である。

今般、本委員会では、これらの認識の下、Society 5.0 の実現に向けて、研究 DX を支える研究開発デジタル基盤の構築や、この基盤も活用した AI・データ駆動型研究を含めて我が国として進めるべき情報分野の研究開発課題について検討し、その結果を情報分野の振興方策として取りまとめることとした。本方策に基づき情報分野を振興していくとともに、気候変動問題への対応として高まるカーボンニュートラルへの関心等を受け、不確実性を高めている社会状況の変化を適時にとらえ、振興方策を引き続き検討し、拡充していくことが必要である。

これにより、科学技術及び学術の更なる発展と、その成果を国民が享受することを期待する。

1. 研究 DX を支える研究開発デジタル基盤の構築

基本計画では、Society 5.0 の実現に向けた研究力の強化において研究 DX の世界的な加速が指摘されるとともに、研究データの管理・共有・利活用を進める環境の整備の重要性が指摘されており、本委員会において「研究 DX とそれを支える学術情報基盤のあり方」に関して検討を行った（令和 3 年 9 月 9 日）。これを踏まえ、研究 DX とそれを支える学術情報基盤である研究開発デジタル基盤の方針についてまとめる。

1. 1. 研究 DX による研究プロセスの変革とそれを支える研究データ基盤の重要性

- 基本計画においては、研究 DX を通じてより付加価値の高い研究成果の創出を目指す、とされている。このため、研究データの戦略性を持った適切な管理・共有・利活用、ネットワーク、データインフラ、計算資源等の研究基盤の形成・維持、さらに、リモート研究やスマートラボの普及の推進により、単に研究プロセスの効率化だけでなく、研究の探索範囲の劇的な拡大、新たな仮説の発見等、個人の経験や勤に頼る手法からの研究プロセスの変革を目指している。研究 DX を支える要素のうち、研究データについては、それによりインパクトが高い研究成果を創出する研究基盤の実現が求められるとされており、まず、研究データの横断的検索を可能にするプラットフォームの下で、オープン・アンド・クローズ戦略に基づいた研究データの管理・共有・利活用を進める環境を整備するとされている。
- 研究データは、研究 DX を行う上での源泉であり、また、「公的資金による研究データの管理・利活用に関する基本的な考え方」（令和3年4月27日統合イノベーション戦略推進会議。以下「基本的な考え方」という。）において、「研究データは、我が国のみならず世界にとって重要な知的財産であるといえる」とされているところである。これを踏まえ、情報委員会としては、戦略性を持った研究データの管理・共有・利活用を支援するための基盤を整備することが、国際競争力の基盤の維持・確保として重要であると考えている。
- 大学においては、目まぐるしく変わるテクノロジーやユーザー利用環境への対応、人材・予算の確保等の課題を抱えつつ、研究 DX を含む大学 DX の推進が求められている。大学 ICT 推進協議会では、今後の大学の情報環境整備のあり方に関する提言¹を出し、2030年の大学の情報環境を想定し、共通基盤開発体制の強化や、最先端設備の産学官共同開発の実現、大学間の情報環境格差の是正等の重要性を指摘している。
- これらの背景から、分野・機関を越えて研究データを管理・共有・利活用する全国的な研究データ基盤の構築・高度化を、基本的な考え方を踏まえて行うとともに、それが安定的に運用される仕組み・体制等を国全体として整備していくことが重要であると考えている。
- それに加え、研究データ基盤の構築・高度化に当たっては、学術情報ネットワークである SINET や計算資源である HPCI と共に、国の掲げる「デジタル田園都市国家構想」とも整合した研究開発デジタル基盤として一体的に整備することで、全国の「知」がつながる研究環境を構築し、研究 DX の実現を目指していくことが必要である。
- さらに、研究 DX を進めるため、マテリアルや生命科学等の分野における AI・データ駆動型研究の成功事例を始めとする多様なユースケースの形成・普及や、複数分野の研究者が協働する研究コミュニティの活性化による AI・データ駆動型研究の推進が必要である。

1. 2. 研究データ等管理・共有・利活用のシステム・ツール

¹ 提言「多様な教育研究活動の高度化を支える大学 ICT 基盤の集約化・共通化・協働化～コロナ時代における大学のデジタルトランスフォーメーションに向けて～」(令和2年12月10日 大学 ICT 推進協議会 (AXIES))

<https://axies.jp/media/2021/01/AXIES-DX提言.pdf>

- 研究データ基盤においては、利用者のニーズに応えるべく、研究データの管理・蓄積・利活用・流通、信頼（セキュリティ・トラスト）の確保、人材育成等の必要な機能の強化が重要である。
- 研究者が研究を行う際に、研究サイクル（テーマ決定、文献・データ調査、研究実施、評価、論文化等、公開）の中で、大きな負荷がかかることなく、研究データの管理・共有・利活用が進むような機能やシステム上の工夫を研究データ基盤に備えることが重要である。
- 研究と教育という観点のみならず、産学連携・社会での活用も含めて、研究データが共有・利活用されるシステムができることが重要である。
- 自然現象に由来するデータに加え、学術研究で集めた個人のデータの利活用が促進されることが望ましい。

1. 3. 研究データ等管理・共有・利活用のための制度・ルール

- 研究データの管理・共有・利活用に関するルールの整備が重要である。大規模な大学等の研究機関は責任をもって研究データを維持管理するとともに、中小規模の大学などにおいて各機関での維持管理が困難な場合は、研究データ基盤を整備する中核機関（群）などが中心になって維持管理することが重要である。
- 研究データの共有・利活用のためには、基本的な考え方で示されたメタデータの共通項目に加えて、研究分野ごとの代表的な機関が、データフォーマットやメタデータ等の標準化を推進するとともに、連携を取り合い研究データの共有・利活用を促進することが望ましい。また、分野間データ連携基盤等との連携や国際的な通用性も想定した、標準化、ルール設定等が重要である。
- 自然現象に由来するデータ、社会や個人のデータそれぞれの性質を踏まえ、個人情報保護法等の法的・制度的観点に加え、機密性・完全性の確保による信頼性と社会受容性の向上も想定したルール・ガイドライン・マネジメントポリシーの整備、社会的コンセンサスを得る活動等、研究データ利活用促進のための活動が重要である。
- 研究者・研究機関におけるデータの戦略的な管理・共有・利活用を促すため、データ管理・共有に関する取組の評価等の導入が重要である。

1. 4. 研究データ等管理・共有・利活用にあたる人材

- データエンジニアやキュレータ等関連する人材の育成・確保に向けて、多くの研究機関等に共通するキャリアパス創出・待遇向上、産学の間での流動性の確保、多様な人材育成メニューの提供等に取り組むことが重要である。

1. 5. 研究 DX を進める上での留意点等

- DX の効果を最大化するためには、研究、教育、事務作業の全体を含めて、大学等研究教育機関全体の活動の DX を総合的に進めていくことが重要である。

2. 情報分野の研究開発課題

Society 5.0 実現の核となる情報分野の発展のため、「AIP：人工知能／ビッグデータ／IoT／サイバーセキュリティ統合プロジェクト」や「Society 5.0 実現化研究拠点支援事業」等の研究開発を引き続き推進することが必要である。これらに加えて今後我が国として進めるべき情報分野の研究開発課題について、国立研究開発法人科学技術振興機構の「研究開発の俯瞰報告書 システム・情報科学技術分野（2021年）²」や有識者の意見等も踏まえて本委員会で行った検討の結果をまとめる。国においては、社会状況の変化等に応じてさらに検討を深めた上で、新たな研究開発プロジェクトの立ち上げにつなげていくことが望まれる。さらに、情報科学技術が、様々な科学技術分野での新しい研究手法において中核的役割を果たすとともに、情報科学技術自身も異分野融合の中で新たな発展につながることに留意して多角的な議論を継続するべきである。

2. 1. 人間理解に基づく情報科学の新潮流の探求

- 情報科学技術の発展が社会からも求められている一方で、ソーシャルメディアのように情報科学技術を活用したサービスが、プライバシーや子どもの心理面を含む様々なものに大きな影響を与えることも懸念されている。また、フェイクニュースやインフォデミック、ソーシャルエンジニアリングのような新たな社会問題も生じている。
- それらの解消のため、脳機能・構造の解明等に向けた取組等を通じて人間にとっての「情報」に対する理解を深め、その理解に基づき人間・社会・文化を記述するモデル化技術等の情報科学技術を創出するとともに、情報科学技術が人間・社会・文化に与える影響を予測・分析し、人間・社会・文化の脆弱性を克服するための科学と技術を創造する。
- なお、日本語言語モデルなど日本固有の情報への配慮、人文・社会科学系との連携、新たな情報科学技術の活用が人間・社会・文化に与える影響を多面的に想定し、負の影響の軽減を製品やサービスの設計段階で取り入れる等のバイ・デザインでの取組にも留意することが必要である。

2. 2. Society 5.0 の社会実装に向けた信頼確保のための基盤の構築

- ありとあらゆる場面での人間とAI・ロボットの共生が進むことで、人間の意図や感情を理解し、倫理や道德等の社会規範に基づき行動するAI・ロボットも求められるようになっていく。また、「メタバース」等に見られるサイバー空間活用の進展により、既存の法制度では対応できない問題も生じてくる。
- そのため、データ流通、AI・ロボット利用の進展を踏まえ、これらの信頼性の高度化や可視化・共有・保証を実現する情報科学技術の創出を目指すとともに、法制度や社会受容性等の観点からも研究し、データ駆動型社会とそれを支える情報技術基盤を構築する。
- なお、人間・AI・ロボットの共生が進む社会では、サイバー空間での操作と全く同じ操作がフィジカル空間において発生することは保証されないという前提で、サイバー空間とフィジカル空間との融合の下での安全性に配慮することが必要である。

² <https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-FR-02.html>

2. 3. カーボンニュートラルを中心とする社会課題解決を支える情報科学技術の開発

- 気候変動問題への対応としてカーボンニュートラルへの関心は高まり続けており、それを中心とした社会課題解決に情報分野も取り組むことで、情報分野そのものの更なる発展も期待することができる。
- そのため、カーボンニュートラルに向けた政策・技術の効果をシミュレーションする基盤や分散型エネルギーシステムにおける電力需給調整等に資する制御技術等の情報科学技術による環境問題解決のための研究と、再生可能エネルギーの利用による不安定電源下での情報通信システムの安定稼働や機械学習の処理の省電力化を可能とするコンピューティング技術等の情報科学技術自身が地球環境に与える負荷を低減させる研究とを組み合わせ、総合的な環境問題解決を目指す等、持続可能な社会の実現に向けて社会課題解決を支える情報科学技術を開発する。
- なお、カーボンニュートラルに加え、経済安全保障や DFFT (Data Free Flow with Trust) など、国家的・社会的課題への対応のために求められる科学・技術の創出を目指す研究開発も重要である。