

情報委員会での当面の検討事項について

令和5年4月

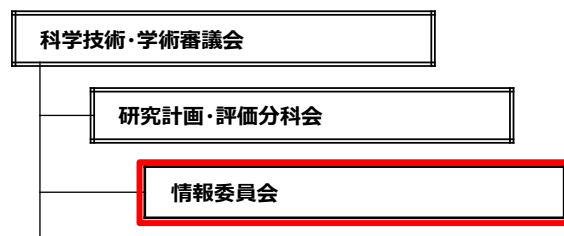
文部科学省 研究振興局 参事官（情報担当）

第12期情報委員会の概要

調査事項

科学技術及び学術の振興を図るため、情報科学技術や研究 DX・オープンサイエンスの推進のために必要な方策等について、幅広い観点から調査検討を行う

【組織】



【構成員（15名）】（任期：令和7年2月14日まで）

主査

相澤 彰子

国立情報学研究所副所長／教授

委員

青木 孝文

東北大学理事・副学長（企画戦略総括・プロボスト・CDO）／大学院情報科学研究科教授

天野 英晴

慶應義塾大学理工学部教授

尾上 孝雄

大阪大学理事・副学長（研究・国際[研究]・情報推進・図書館担当）／附属図書館長／大学院情報科学研究科教授

石田 栄美

九州大学データ駆動イノベーション推進本部教授

川添 雄彦

日本電信電話株式会社代表取締役副社長・副社長執行役員

小林 広明

東北大学情報科学研究科教授／総長特別補佐（デジタル革新担当）

佐古 和恵

早稲田大学理工学術院教授

長谷山 美紀

北海道大学副学長／大学院情報科学研究院長・教授

引原 隆士

京都大学理事（情報基盤・図書館担当）／情報環境機構長

星野 崇宏

慶應義塾大学経済研究所所長／経済学部教授

湊 真一

京都大学大学院情報学研究科教授

美濃 導彦

国立研究開発法人理化学研究所情報統合本部本部長

盛合 志帆

国立研究開発法人情報通信研究機構サイバーセキュリティ研究所研究所長

若目田 光生

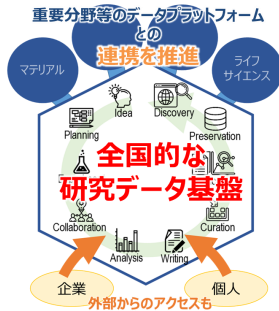
株式会社日本総合研究所創発戦略センターシニアスペシャリスト

情報科学技術分野における取組

ビッグデータ等の多様なデータの収集や分析が可能となる中で、計算機を活用したシミュレーションやAIを活用した研究のインパクトがより一層大きくなっている。研究活動においても「AI・データ駆動型研究開発」を可能とする大量かつ高品質な研究データが産出されるようになり、世界的に研究活動のDX（研究DX）の流れが加速している。これらを扱う基盤の整備、解析するための計算機や理論的下支えとなるAI研究など情報科学分野の重要性はより一層増している。

オープンサイエンス/研究データ基盤

- 我が国の研究力の飛躍的發展を図るため、各分野・機関の研究データをつなぐ全国的な研究データ基盤の構築・高度化・実装と、AI解析等の研究データ基盤の活用に資する環境の整備を行う、研究DXの中核機関群を支援。

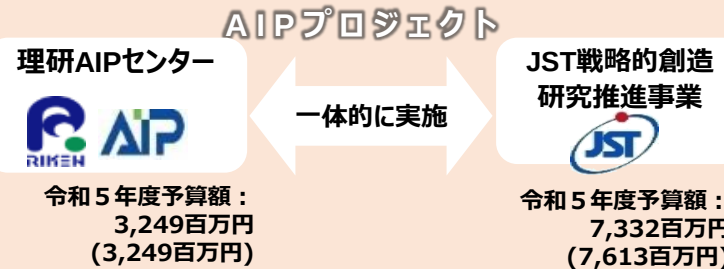


研究データ基盤の
構築・高度化・実装

令和5年度予算額：
1,048百万円
(991百万円)

人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ

- 「AI戦略2022」（2022年4月）に基づき、理研・AIPセンターにおいて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するとともに、JSTのファンディングを通じて、全国の大学等のAI関連研究を支援。Society 5.0実現の核となる情報科学技術の研究開発を一体的に推進。



Society 5.0の実現

- Society 5.0の実証・課題解決の先端中核拠点として大学等によるイノベーションを先導。

データ駆動型社会への
先端事例の創出



Society 5.0実現化
研究拠点支援事業

令和5年度予算額：
696百万円
(701百万円)

スーパーコンピュータ

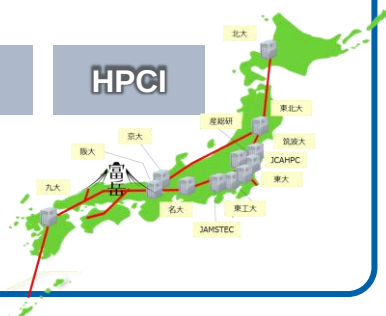
- スーパーコンピュータは、国民生活の安全・安心や国際競争力の確保のための先端的な研究に不可欠な研究開発基盤。
- 「富岳」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境（HPCI：革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）を構築し全国のユーザーの利用に供する。

スーパーコンピュータ「富岳」

HPCI



「富岳」及びHPCIの運営等
令和5年度予算額：18,114百万円
(18,161百万円)



ネットワーク

- 高度な情報通信ネットワークおよび大学等で共通的に活用される情報基盤を一元的に整備・提供し、情報基盤の高度化に貢献。

NII 学術情報ネットワーク整備（SINET）

学術フロンティア関連経費の内数
令和5年度予算額：
33,989百万円の内数
(33,700百万円の内数)



人材育成

- 研究DXの鍵となるデータ利活用に向けて、大量かつ複雑なデータを分析・解析するために必要な統計人材の育成を推進すべく、大学等における統計学の教育・研究の中核となる統計エキスパート人材を育成。



大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構
統計数理研究所

令和5年度予算額：
313百万円
(313百万円)

研究のデジタルトランスフォーメーション（研究DX）の推進 — 研究DXプラットフォーム開発の加速・高度化 —

令和5年度予算額
(前年度予算額)

441億円
414億円)



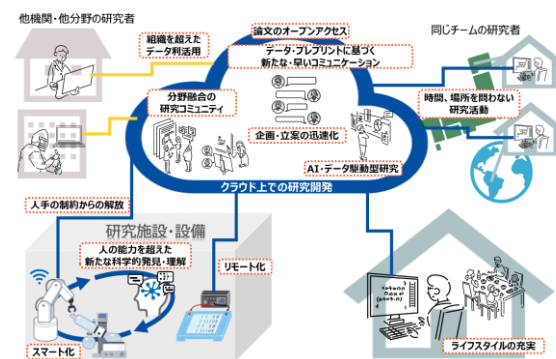
令和4年度第2次補正予算額 185億円

背景・課題

- 研究のデジタルトランスフォーメーション（研究DX）は、AI技術やビッグデータ解析、研究機器等のリモート化・スマート化等により、**人の能力を超えた新たな発見・理解の拡大、時間や場所、人手の制約からの解放、分野融合による総合知の創出**、といった研究活動に大きな転換をもたらし、**研究の生産性や成果のインパクトを飛躍的に高める**成果が生まれ始めている。
- これらの動きを**全国規模に発展**させ、世界に先駆けてAI・データ駆動型研究開発による成果創出を推進することが必要。

方向性

世界に誇る我が国の研究リソースを結集し、
研究DXプラットフォームの開発を加速・高度化する。



「AI」×「データ」×「リモート化・スマート化」による研究DXのイメージ図

取組内容

価値創造を目指したユースケースの形成・普及

138億円 (135億円)

- 気候変動・レジリエンス、マテリアル、ライフサイエンス、人文社会の分野におけるAI・データ駆動型研究開発によるユースケース形成を推進するため、分野の中核機関が全国の大学等と連携し、研究データの創出から管理、利活用までを一気通貫で行うプラットフォーム構築を進める。また、その成果を発信・普及する。

全国的なデータ共有・利活用を促進する基盤的機能の強化

122億円 (98億円)

- 全国の大学・研究機関におけるAI・データ駆動型研究開発を推進するため、分野・機関を越えた研究データの共有・利活用を促進する全国的な研究データ基盤の整備を進める。
- 信頼性の高い最先端AI基盤技術の開発を進めるとともに、量子や数値の活用による先駆的な分野・基盤融合の研究DXプラットフォームを形成し、次世代を見据えたAI・データ駆動型研究開発を先導する。

研究デジタルインフラ等の効果的活用

181億円 (181億円)

- スパコン「富岳」をはじめとしたHPCIや学術情報ネットワーク「SINET」の高度化・活用や、将来必要な計算資源の確保に向けたポスト「富岳」等の性能・機能等を調査検討を進める。
- SPRING-8とともに、産学に幅広い利用ニーズがあるJ-PARCや次世代放射光施設等の他の大型研究施設についても、ユーザーニーズを踏まえつつ、ハード面・ソフト面の整備等を進める。



研究DXプラットフォーム イメージ図

※ () 内は前年度予算額

演繹

理論・原理から予測

帰納

データを解釈・探索

人間・頭脳
デジタル空間

理論科学

- ・理論構築
- ・頭脳戦

$$\frac{1}{2} \hat{P}(ij|ab) \sum_{k,l} \sum_{c,d} \langle kl || cd \rangle t_{ik}^{ac} t_{jl}^{bd}$$

実験科学

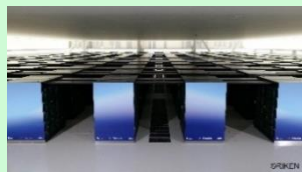
- ・経験から解釈
- ・人海戦術



コンピュータ
サイバー空間

計算科学 (シミュレーション)

- ・モデル化
- ・スパコン勝負

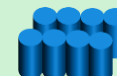


データ科学 (インフォマティクス)

- ・AI・データ解析
- ・質と量が重要



深層学習等



データ基盤

研究DXプラットフォームの形成と展開のイメージ（AI×スパコン×研究ビックデータ）

データの計測・収集

多様かつ優れた解析基盤



大量の高品質な研究データ

シミュレーションによりリアル空間のデータを補完

膨大な研究データの蓄積・統合

- 大規模データアセット群を高速転送、蓄積、体系化（メタデータ付与、標準化等）し、セキュアな環境下に保護。
- データ間のつながりを含む多様な分野の膨大データアセットによる知識空間を構築

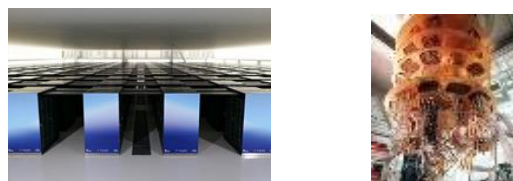


【ライフ分野のデータアセットの例】

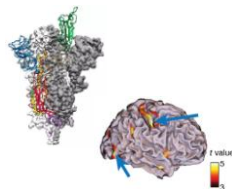
- 生体分子の構造データ、細胞の動態データ
- ヒトや動物、植物と共生する微生物
- 環境中（土壌や海など）の微生物

世界最高性能の計算資源

スパコン・量子コンピュータ



- シミュレーションによるリアル空間では取得が難しい仮想的な研究データの創出



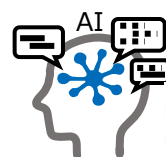
解析環境の提供

シミュレーションの高度化

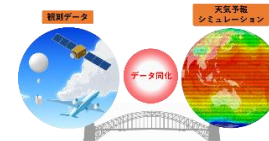
研究データ

データ解析

人工知能をはじめとする数理・情報科学の結集



弱教師付機械学習
因果探索



データ同化

$$m_i \frac{d^2 x_i}{dt^2} = F_i$$

データ⇒数理モデル

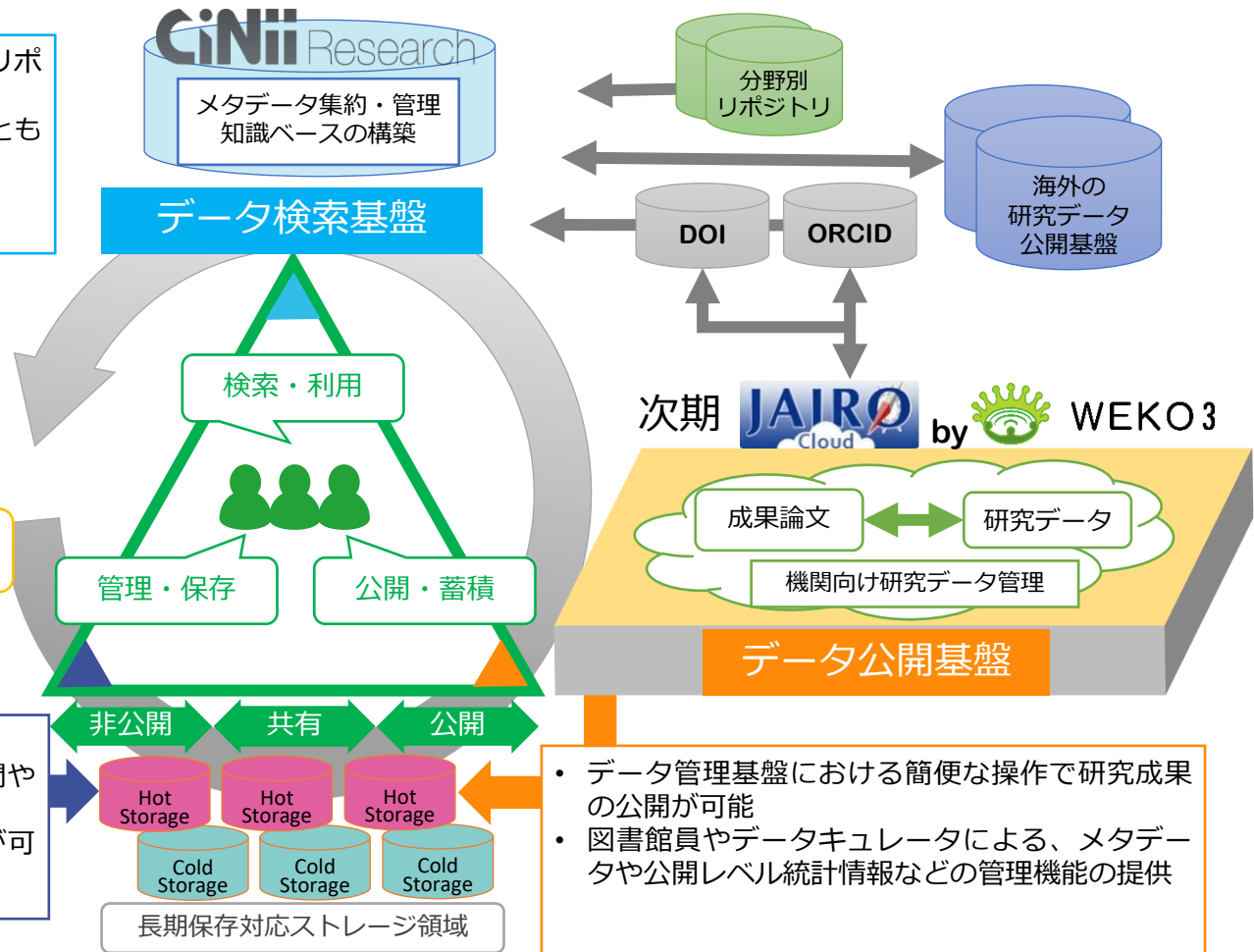
- データを活用し、新たな数理モデルや予測手法の開発、高付加価値化、新機能付与等を実現

研究データ基盤の構築（NII-RDC）

- 機関リポジトリ + 分野別リポジトリやデータリポジトリとも連携
- 研究者や所属機関、研究プロジェクトの情報とも関連付けた知識ベースを形成
- 研究者による発見のプロセスをサポート



- データ収集装置や解析用計算機とも連携
- 研究遂行中の研究データなどを共同研究者間やラボ内で共有・管理
- 組織が提供するストレージに接続した利用が可能



- データ管理基盤における簡便な操作で研究成果の公開が可能
- 図書館員やデータキュレータによる、メタデータや公開レベル統計情報などの管理機能の提供

AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業

研究データ基盤の機能実装

研究データ基盤高度化チーム

NII Research Data Cloudを
7つの側面から機能拡張

NII リーダ機関

活用

コード付帯機能

データ・プログラム・解析環境のパッケージ化と流通機能を提供し、研究成果の再現性を飛躍的に向上

信頼

データプロビナンス機能

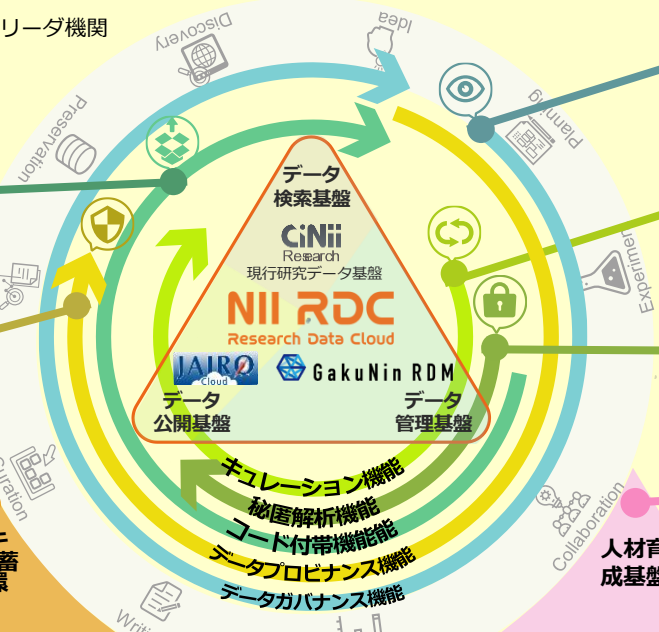
データの来歴情報の管理から利用状況を把握でき、データ公開へのインセンティブモデルを提供

蓄積

セキュア蓄積環境

安全で強固なデータの保存・保護機能を有する超鉄壁ストレージを提供し、機微な情報も安心して保全

セキュア蓄積環境



データガバナンス機能

管理

計画に基づきデータ管理等を機械的に支援し、DMPをプロジェクト管理に不可欠な仕組みへと変革

キュレーション機能

流通

専門的なキュレーションを実践できるエコシステムを構築し、データ再利用の促進に寄与

秘匿解析機能

保護

秘密計算技術で機微な情報も安心して解析できる環境の提供で、新しいデータ駆動型研究の世界を開拓

人材育成基盤

育成

RDMに必要なスキルを学ぶ環境を提供し、全ての研究者を新しい科学の実践者へと育成

プラットフォーム連携チーム



理化学研究所

リーダー機関

- ・ 機関内サービス等とNII RDCの連携機能の整理と設計
- ・ 計測機器等からの大量データを効果的に管理するための要件整理と機能開発
- ・ 管理対象となるメタデータの設計と実証
- ・ 関連する高度化機能との仕様調整と共同開発

融合・活用開拓チーム



東京大学

THE UNIVERSITY OF TOKYO

リーダー機関

- ・ 異なる分野間でのデータ活用やデータ連携に発展する取り組みを精査
- ・ 異なる分野間でのデータ活用やデータ連携に関する具体的なユースケースを創出
- ・ ユースケースをまとめたツールキットの作成とそれをを用いた広報活動

ルール・ガイドライン整備チーム



名古屋大学

NAGOYA UNIVERSITY

リーダー機関

- ・ 研究データの活用に適した機械可読データの統一的な記述ルール設計
- ・ 研究データの公開に必要な要項や作業フローの整備
- ・ 研究データを適切に取扱うための指針のまとめ
- ・ 学内整備のための事例形成

人材育成チーム



大阪大学

OSAKA UNIVERSITY

リーダー機関

- ・ 人材育成を主とした研究データ管理体制の構築を推進する学内組織構築の事例形成
- ・ 研究データ管理人材に求められる標準スキルに関する検討
- ・ 研究データ管理人材育成のためのカリキュラムの作成、オンライン学習コースの整備

基盤の活用に係る環境整備

中核機関群の代表からなる運営委員会が全体を統括し研究データエコシステムの全国展開に向けて共同実施機関を随時拡大

背景・課題

- ポストコロナの原動力として「デジタル」「AI」が最重要視されているが、AI・データ駆動型研究開発に必要な大規模かつ高品質なデータの利活用を推進していくことが鍵である。このため、全国に散逸する研究データをつなぎ、必要なデータを利活用できる環境を整備することが必要。

未解決の主な課題

- ✓ 分野・機関を越えた全国的な研究データ共有・利活用の基盤が未実装
- ✓ 各大学のデータマネジメント体制やルール構築が進んでいない（研究データマネジメントポリシーを策定している大学は国立大学でも全体の2割程度かつ必ずしも全学的な内容になっていない）
- ✓ DXによる研究手法の変革、AI・データ駆動型研究の進展が不十分

【経済財政運営と改革の基本方針2022】（令和4年6月7日閣議決定）

- 国際性向上や人材の円滑な移動の促進、大型研究施設の官民共同の仕組み等による戦略的な整備・活用の推進、情報インフラの活用を含む研究DXの推進、各種研究開発事業における国際共同研究の推進等により、研究の質及び生産性の向上を目指す。

【新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画】（令和4年6月7日閣議決定）

- 大学等や国の機関が保有するデータは、それぞれの機関に分散し、データ形式もバラバラとなっているが、他のデータ基盤との接続を可能とし、民間企業等の利活用を進める。

必要な取組

事業期間：R4年度～R8年度

- ①各分野・機関の研究データをつなぐ**全国的な研究データ基盤（NII-RDC）の構築・高度化・実装**と、②**AI解析等の研究データ基盤の構築・活用に資する環境の整備**を行う、研究DXの中核機関群を支援する。

①全国的研究データ基盤の構築・高度化・実装

以下の機能を有した全国的な研究データ基盤の整備を推進

- ・管理データの取捨選択やメタデータ付与、データの出所・修正履歴の管理など、研究データ管理にかかる作業を効率的に実施するための機能
- ・秘匿すべき情報が含まれる研究データを適切・安全に解析可能とする環境構築を支援する機能

②研究データ基盤の構築・活用に係る環境の整備

- ・効率的なAI活用のための、機械可読データの統一化や標準化等を含めたルール・ガイドライン整備、データマネジメント人材育成支援
- ・大学における研究データマネジメントにかかる体制・ルール整備の支援（新規）等

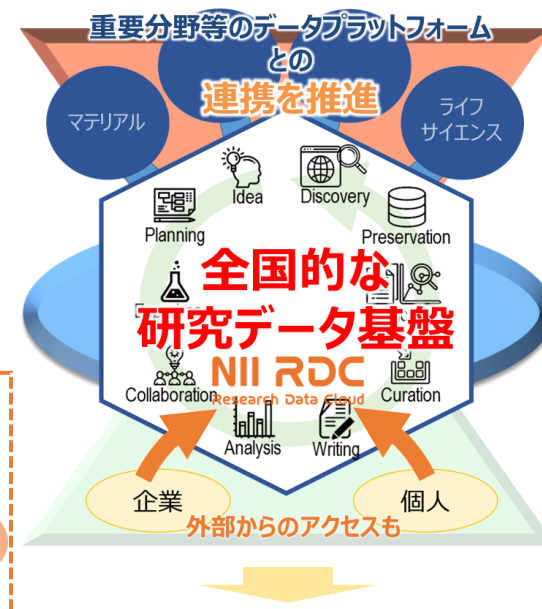
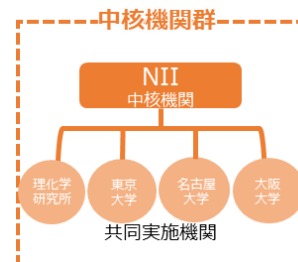
＜事業スキーム＞

文科省

補助金

中核機関群
(1件)

＜実施体制＞



我が国の研究力の飛躍的発展へ

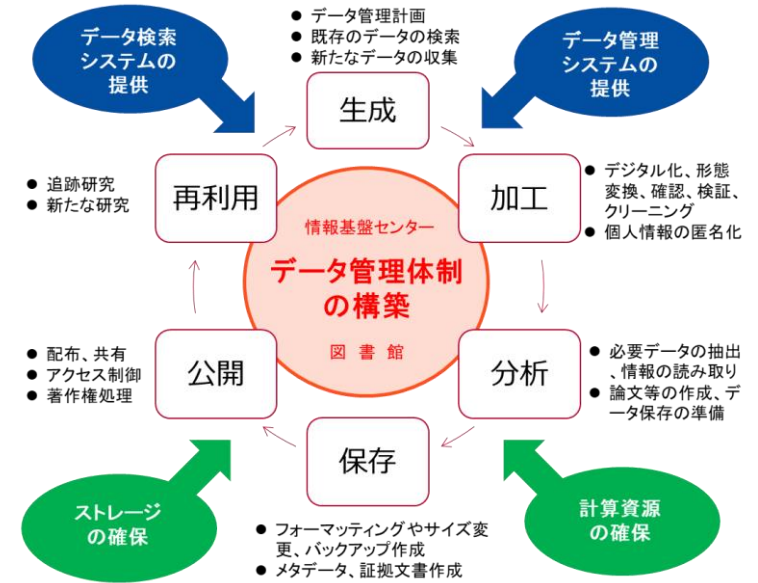
研究DXを推進するための研究活動サイクルの組織化・システム化（イメージ）

背景・課題

- 全国に散逸する研究データがつながり、必要なデータにアクセスできる環境を整備することは、研究DX実現の試金石。
- そのためには、各大学にて、研究データを適切に管理することが大前提。しかし、研究データマネジメントポリシーを策定している大学は全体の2割程度にとどまり、また、ポリシーを策定している機関でも、必ずしも全学的な内容になっていないのが実情。
- このように、各機関が個別にデータ管理の環境・体制整備に取り組むには限界があり、国の積極的な支援が不可欠。

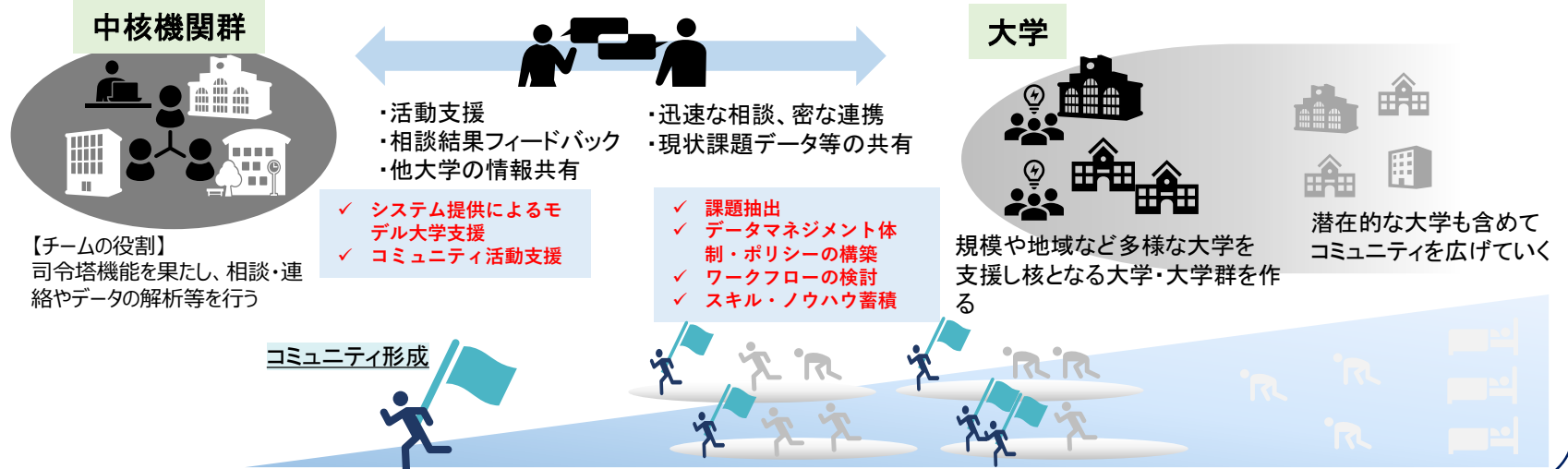


データキュレーションを始めとする専門スキル取得、研究データポリシー策定や専門人材の最適配置等の研究データマネジメント能力の形成等、**大学等組織において研究者の行動変容を促す研究DXを推進するための研究活動サイクルの組織化・システム化が必要**



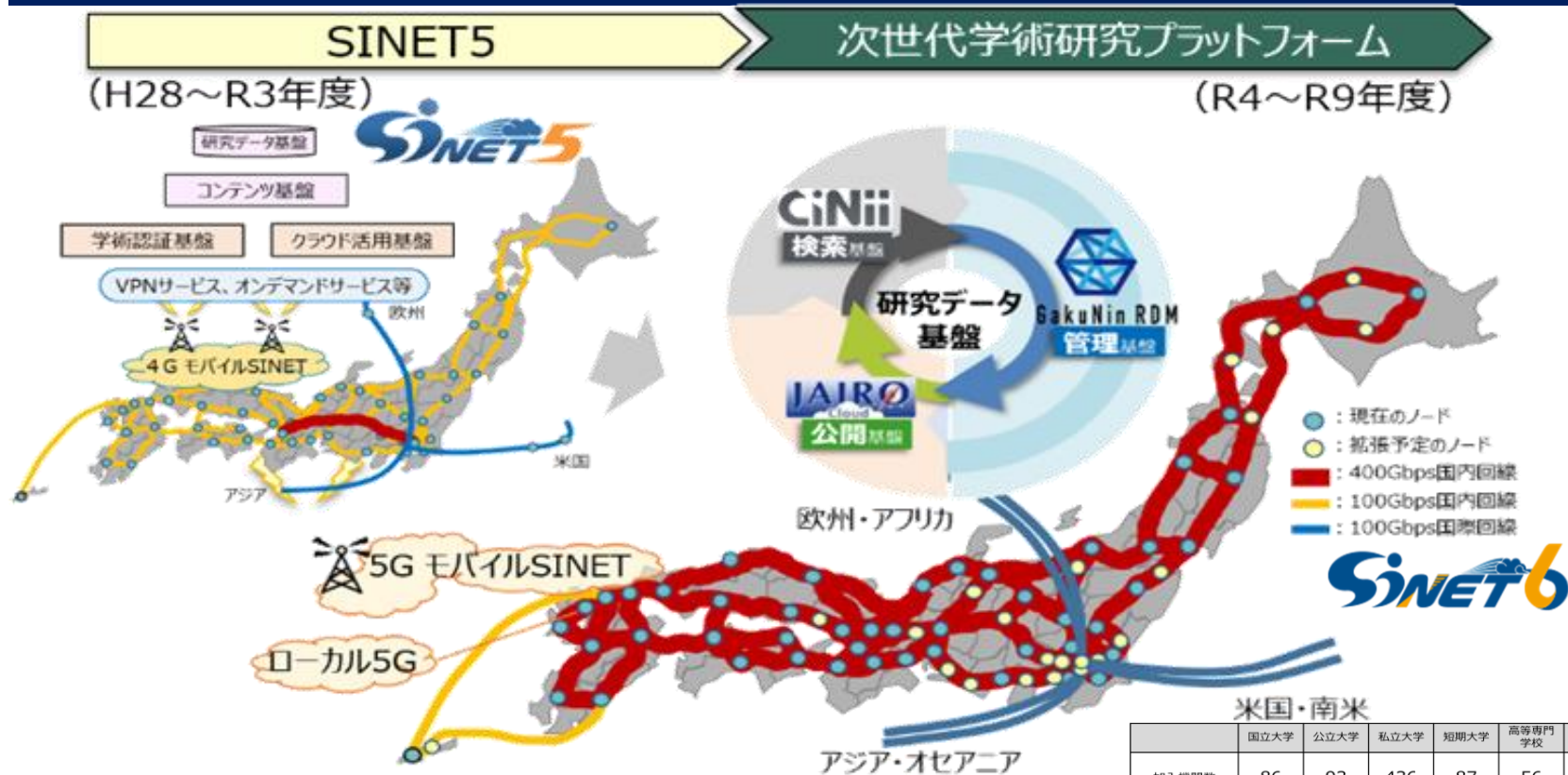
【研究活動サイクルに応じたデータ管理支援】

研究DXを推進するための研究活動サイクルの組織化・システム化



学術情報ネットワーク（SINET（サイネット））

- ◆ 日本全国の国公立大学、公的研究機関等を結ぶ超高速・大容量のネットワーク
- ◆ 国立情報学研究所（NII）が民間事業者から未使用回線（ダークファイバー）を借り上げることで効率的に整備・運用。SINETは1992年から継続して整備
- ◆ 2022年4月から次世代学術研究プラットフォームとしてネットワーク基盤（SINET 6）と研究データ基盤の一体的に運用
 - ・日本全国を400Gbpsで接続、国際回線も200Gbpsに増強・整備
 - ・SINET接続点増設でアクセス環境改善、5G対応モバイル基盤の本格運用
 - ・研究データライフサイクルに沿った研究データ基盤の運用



	国立大学	公立大学	私立大学	短期大学	高等専門学校	大学共同利用機関	その他	合計
加入機関数 (2022.12.31)	86 (100%)	93 (92%)	436 (70%)	87 (28%)	56 (98%)	16 (100%)	228	1,002

研究DXプラットフォームの形成と展開のイメージ（AI×スパコン×研究ビックデータ）

データの計測・収集

多様かつ優れた解析基盤



大量の高品質
な研究データ

シミュレーションに
よりリアル空間の
データを補完

膨大な研究データの蓄積・統合

- ・大規模データアセット群を高速転送、蓄積、体系化（メタデータ付与、標準化等）し、セキュアな環境下に保護。
- ・データ間のつながりを含む多様な分野の膨大データアセットによる知識空間を構築

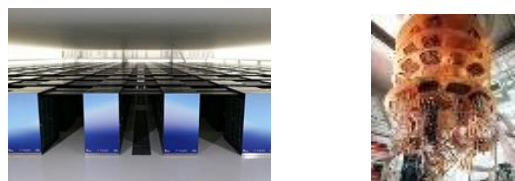


【ライフ分野のデータアセットの例】

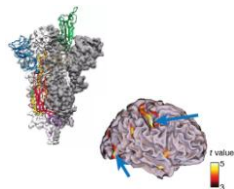
- ◆生体分子の構造データ、細胞の動態データ
- ◆ヒトや動物、植物と共生する微生物
- ◆環境中（土壌や海など）の微生物

世界最高性能の計算資源

スパコン・量子コンピュータ



- ・シミュレーションによるリアル空間では取得が難しい仮想的な研究データの創出



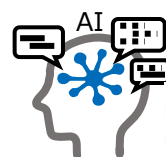
解析環境の
提供

シミュレーションの
高度化

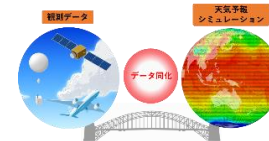
研究データ

データ解析

人工知能をはじめとする数理・情報科学の結集



弱教師付機械学習
因果探索



データ同化

$$m_i \frac{d^2 x_i}{dt^2} = F_i$$

データ⇒数理モデル

- ・データを活用し、新たな数理モデルや予測手法の開発、高付加価値化、新機能付与等を実現

スーパーコンピュータ「富岳」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

令和5年度予算額
(前年度予算額)

18,114百万円
18,117百万円



文部科学省

令和4年度第2次補正予算額

5,416百万円

事業目的

- 「富岳」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境（HPCI：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）を構築し、その利用を推進することで、我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心な社会の構築に貢献する。

【経済財政運営と改革の基本方針2022】

(デジタル化等に対応する文教・科学技術の改革)

(前略) 情報インフラ(※)の活用を含む研究DXの推進、各種研究開発事業における国際共同研究の推進等により、研究の質及び生産性の向上を目指す。

※スーパーコンピュータ「富岳」を含む。

【新しい資本主義実行計画・フォローアップ】

※いずれも令和4年6月閣議決定

(研究のDXの実現)

・「富岳」を最大限活用しつつ、ポスト「富岳」を見据え、2022年度に量子コンピュータなどの新計算原理との連携を含め具体的な性能・機能に関する調査研究を開始し、2023年度までに産学で連携して要素技術研究を行う。

事業概要

1. 「富岳」の運営等 15,175百万円(15,802百万円)

- 令和3年3月に共用開始した世界最高水準のスパコン「富岳」を用いて、社会的課題等の解決のために**成果創出の取組を加速**する。

【期待される成果例】

★健康長寿社会の実現

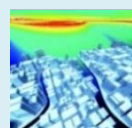
★高速・高精度な創薬シミュレーションの実現による新薬開発加速化



★医療ビッグデータ解析と生体シミュレーションによる病気の早期発見と予防医療の支援実現

★防災・環境問題

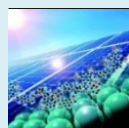
★気象ビッグデータ解析により、線状降水帯のリアルタイム予測等に活用



★地震の揺れ・津波の進入・市民の避難経路をメートル単位でシミュレーション

★エネルギー問題

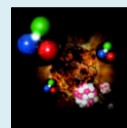
★太陽電池や燃料電池の低コスト・高性能化や人工光合成メタンハイドレートからメタン回収を実現



★電気自動車のモーターや発電機のための永久磁石を省レアメタル化で実現

★基礎科学の発展

★宇宙でいつどのように物質が創られたのかなど、科学の根源的な問いへの挑戦



★産業競争力の強化

★次世代産業を支える新デバイスや材料の創成の加速化



★飛行機や自動車の実機試験を一部代替し、開発期間・コストを大幅に削減

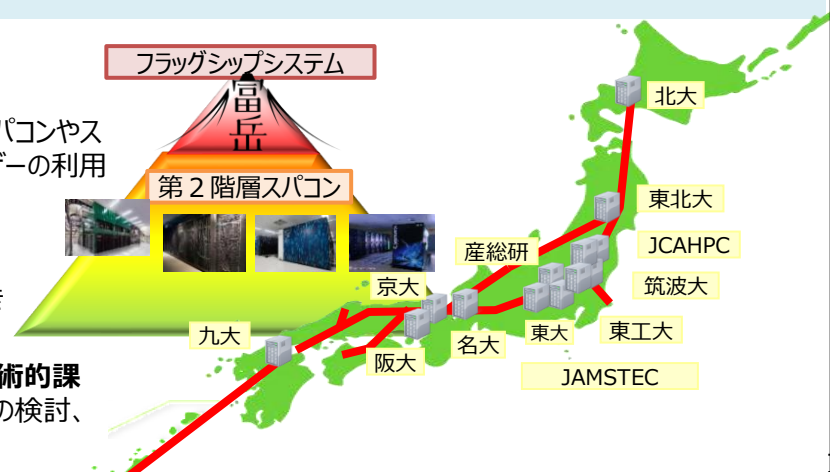
2. HPCIの運営 2,940百万円(2,315百万円)

2-1. HPCIの運営等 1,924百万円(1,886百万円)

- 国内の大学等のスパコンを高速ネットワークでつなぎ、利用者が一つのアカウントにより様々なスパコンやストレージを利用できるようにするなど、多様なユーザーニーズに応える環境を構築し、全国のユーザーの利用に供する。

2-2. 次世代計算基盤に係る調査研究 1,016百万円(429百万円)

- ポスト「富岳」時代の次世代計算基盤の開発にあたり、我が国として独自に開発・維持するべき技術を特定しつつ、具体的な性能・機能等について検討を行う。
- 令和5年度は、初年度の取組を踏まえ、**実現可能なシステム等の選択肢を提案するため、技術的課題や制約要因を抽出し**、システム候補の性能評価、新たな計算原理を適用すべき領域・分野の検討、多様な計算基盤の一体的運用、これらにおいて必要な**要素技術の研究開発等を実施**。



背景

- ◆ データ駆動型科学が重要視される中で、シミュレーションやAI 等が連携した研究の重要性がより一層高まっている。さらに、世界的にも研究活動のデジタルトランスフォーメーション（研究DX）の必要性が高まっている。
- ◆ スーパーコンピュータのみならず、データセンターからエッジコンピューティング、それらを繋ぐネットワーク等、様々な形態の社会情報基盤がますます重要となっており、また、これらの基幹技術を自国で保有することは経済安全保障の観点からも重要である。
- ◆ これらの情勢を踏まえると、ポスト「富岳」時代の次世代計算基盤を、国として戦略的に整備することは必要不可欠である。

次世代計算基盤検討部会 中間まとめ（令和3年8月）

◆ 次世代計算基盤検討の留意事項

技術動向や周辺状況が急速に進化・変化

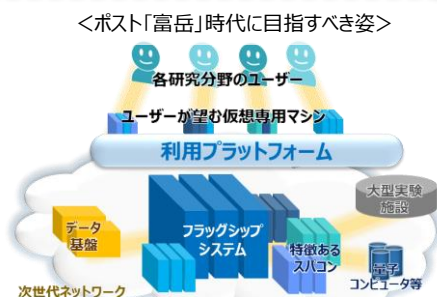
ムーアの法則の終焉等、関連技術が転換期にある、性能の向上に伴い要求される電力量も増大

⇒ 半導体やネットワーク等国内外の周辺技術動向や利用側のニーズの調査、要素技術の研究開発等必要な調査研究を行い、多角的な検討が必要。

◆ 次世代計算基盤の在り方

次期「フラッグシップシステム」及び国内の主要な計算基盤、データ基盤、ネットワークが一体的に運用され、総体として持続的に機能する基盤

⇒ 調査研究（FS）を通じ、技術的課題や制約要因を抽出しつつ、実現可能なシステム等の選択肢を提案



次世代計算基盤に係る調査研究

◆ 具体的には以下の取組を実施。

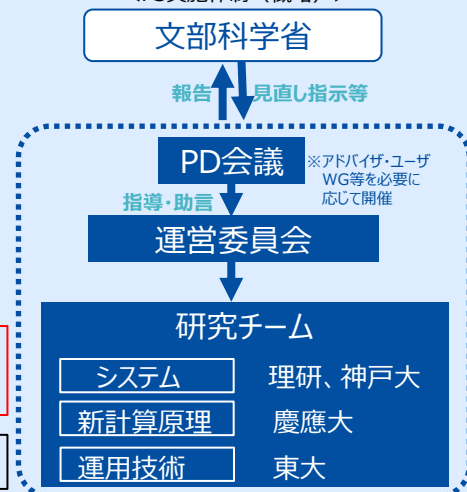
- ・ **要素技術の研究開発**（併せて、我が国として独自に開発・維持すべき技術を特定）
- ・ **評価指標**の検討（例：演算性能、電力性能比、I/O性能、コスト、運用可能性、生産性（アプリケーションのしやすさ）、商用展開・技術展開、カーボンニュートラルへの対応 等）
- ・ **技術的課題や制約要因**の抽出 等

◆ 実施期間：令和4年度～令和6年度

令和5年度以降の取組：システム候補の性能評価、アプリケーションのコードデザイン、新たな計算原理を適用すべき領域・分野の検討、多様な計算基盤の一体的運用、これらにおいて必要な要素技術の研究開発 等

令和4年度の取組：技術や利用分野の動向調査、評価項目・手法の検討 等

<FS実施体制（概略）>



次世代計算基盤に係る調査研究 各チーム研究概要

- ポスト「富岳」時代の次世代計算基盤の開発にあたり、我が国として独自に開発・維持すべき技術を特定しつつ、要素技術の研究開発等を実施し、具体的な性能・機能等について検討を行う。
- システム、新計算原理、運用技術を対象に調査研究を実施。サイエンス・産業・社会のニーズを明確化し、それを実現可能なシステム等の選択肢を提案する。

システムチーム

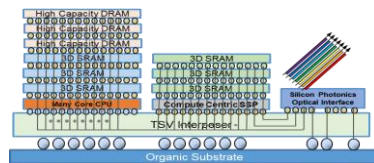
次世代計算基盤として想定されるアーキテクチャ（プロセッサ、メモリ、ストレージ等）、システムソフトウェア、アプリケーションを提案

代表機関：理化学研究所（近藤 正章）

オールジャパンかつ国外ベンダーも含めた体制のもと、高度なデジタルツイン実現の基盤として、電力制約の下でデータ移動と計算を高度化・効率化し、幅広いアプリ分野に適用可能なシステム構築を目指す。

（例）

- ・システム全体や構成要素について技術的可能性や総合性能の調査（3D積層メモリ、チップ間光通信等）
- ・エコシステムも考慮して国内で開発すべき要素技術を明らかにしつつ、開発ロードマップを策定
- ・アプリ分野において、ポスト富岳時代に必要とされる計算機資源の調査、ベンチマーク構築 等



代表機関：神戸大学（牧野 淳一郎）

世界最高の電力当たり性能を実現している国産アクセラレータ技術、AI応用技術を活用し、従来分野の計算性能とAI利用の両方において高い実行効率を実現できるシステム構築を目指す。

（例）

- ・神戸大学・PFNが開発するMN-Core Xとそれに適合したCPUによる省電力化、効率改善
- ・ソフトウェア制御による実行効率の高度化、高効率コードの自動生成の実現
- ・商用を含めたアプリ性能の調査 等



新計算原理チーム

代表機関：慶應義塾大学（天野 英晴）

量子コンピューティング（量子ゲート型、アニーラ型）とスーパーコンピューティングの融合計算を行うための「量子スーパーコンピューティング」の実現可能性を評価する。

（例）

- ・量子コンピュータの現状調査
- ・スパコンを用いた量子コンピュータのシミュレーション
- ・量子アルゴリズムとスパコンとの融合
- ・量子/疑似量子アニーリングマシンと高性能計算との連携に関する調査 等



運用技術チーム

代表機関：東京大学（埴 敏博）

大学情報基盤センターが多数参画した体制のもと、フラッグシップ、HPCI第二階層システム群や、mdxなどの多様なシステムが有機的に結合し、持続可能な次世代計算基盤の実現に向け、運用関連技術を調査する。

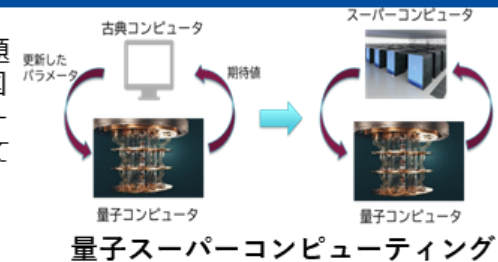
（例）

- ・複数のスパコン間のデータ連携、クラウド連携、セキュリティ等の連携技術検討
- ・省電力運用、再エネ活用、蓄電技術等のカーボンニュートラル実現に資する技術検討
- ・大規模データを効果的・効率的に活用するための仕組みの検討
- ・異なるシステムの相互利用を可能にする運用に向けた環境整備のための調査検討 等

調査研究の全体概要（慶應義塾大学：新計算原理）

取組概要

量子コンピュータは、量子力学的な現象を用いて、従来のコンピュータでは現実的な時間や規模で解けなかった問題を解くことのできる新しい計算原理に基づくコンピュータで、日本ではすでにアニーリングマシンが各社出そろう一方、国際的には量子ゲート方式が急激に発達を遂げている。本調査研究では、量子コンピューティングとスーパーコンピューティングの融合計算を行う「量子スーパーコンピューティング」のアーキテクチャ、システムソフトウェア、アルゴリズムについて調査し、その実現可能性を評価する。



調査内容

現在の量子コンピュータ、アニーリングマシンのアーキテクチャ、システムソフトウェア、アルゴリズム、利用法、NISQアルゴリズム、量子コンピューティングのシミュレーション技術についてその現状を調査し、スーパーコンピューティングとの融合の方法について検討する。

量子コンピュータの現状調査（慶應義塾大学、富士通、他）

- クラウドを通じた利用調査、ヒアリング調査、実機調査により現在の各種量子コンピュータの現状を調査し、スーパーコンピュータとの融合アーキテクチャを探る

量子アルゴリズムの現状調査とスーパーコンピューティングとの融合（理研RQC）

- 量子変分アルゴリズムを中心に現在の量子アルゴリズムを調査し、変分法を超えたアルゴリズムについて検討する。

量子システムソフトウェアと量子コンピュータのシミュレーション（理研R-CCS）

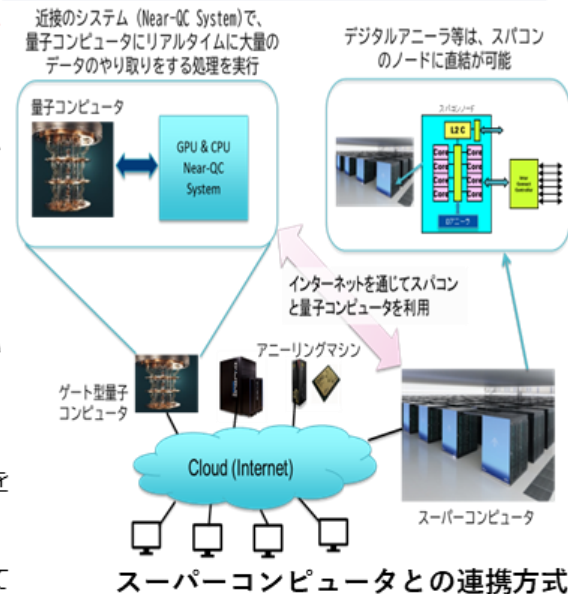
- 量子コンピュータのプログラミング環境、システムソフトウェアを調査し、スーパーコンピュータとの統合環境について検討する。また、スーパーコンピュータによる量子コンピュータのシミュレーションについて調査し、将来の方向性を検討する。

NISQアルゴリズムの調査とスーパーコンピュータとの融合（九州大学）

- 多少のノイズがあっても有用な答えを導き出すNISQアルゴリズムを調査し、スーパーコンピュータの利用技術を検討する。

量子アニーリング、疑似量子アニーリングマシンについての調査（東北大学、NEC）

- 性能評価・性能分析を通じて、アニーリングマシンや高性能計算との連携における課題や実現の制約について評価、研究する



スケジュール

初年度（2022年8月～2023年3月）は現状調査中心、2023年度はスーパーコンピュータとの融合に関する調査研究センター

研究DXプラットフォームの形成と展開のイメージ（AI×スパコン×研究ビックデータ）

データの計測・収集

多様かつ優れた解析基盤



大量の高品質
な研究データ

シミュレーションに
よりリアル空間の
データを補完

膨大な研究データの蓄積・統合

- ・大規模データアセット群を高速転送、蓄積、体系化（メタデータ付与、標準化等）し、セキュアな環境下に保護。
- ・データ間のつながりを含む多様な分野の膨大データアセットによる知識空間を構築

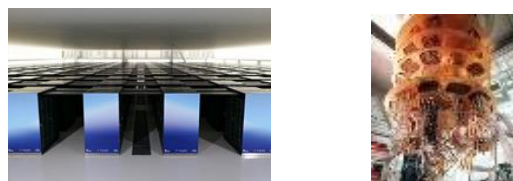


【ライフ分野のデータアセットの例】

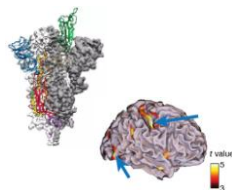
- ◆生体分子の構造データ、細胞の動態データ
- ◆ヒトや動物、植物と共生する微生物
- ◆環境中（土壌や海など）の微生物

世界最高性能の計算資源

スパコン・量子コンピュータ



- ・シミュレーションによるリアル空間では取得が難しい仮想的な研究データの創出



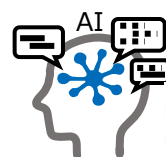
解析環境の
提供

シミュレーションの
高度化

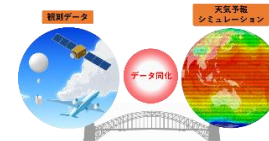
研究データ

データ解析

人工知能をはじめとする数理・情報科学の結集



弱教師付機械学習
因果探索



データ同化

$$m_i \frac{d^2 x_i}{dt^2} = F_i$$

データ⇒数理モデル

- ・データを活用し、新たな数理モデルや予測手法の開発、高付加価値化、新機能付与等を実現

- ✓ Society5.0の実現に向けて人工知能は鍵となる基盤技術であり、その社会実装を推進するために策定
- ✓ Society5.0の実現を通じて世界規模の課題の解決に貢献するとともに、我が国自身の社会課題の克服や産業競争力の向上を目指した、AIに関する総合的な政策パッケージ
- ✓ 基本理念
 - ① 人間の尊厳が尊重される社会
 - ② 多様な背景を持つ人々が多様な幸せを追求できる社会
 - ③ 持続性ある社会
- ✓ 戦略目標
 - 0. 非日常への対処・・・感染症の拡大や大規模災害への対応
 - 1. 人材育成・・・最先端の研究を行う人材など
 - 2. 産業競争力・・・産業界の活性化
 - 3. 技術開発・・・技術を開発し、それを活用する
 - 4. 国際・・・国際的な研究、教育、社会基盤のつながり

社会実装

岸田総理発言（令和4年3月8日 第4回新しい資本主義実現会議にて）
A I（人工知能）については、ディープラーニングを重要分野として位置付け、企業による実装を念頭に置いて国家戦略の立案を進めてまいります。

→ 社会実装の促進にあたり、以下の目標・課題に重点的に対応

AIの信頼性の向上

AIの透明性や説明性の確保

AI利活用を支えるデータの充実

分野ごとにはデータの蓄積があるものの、効果的に活用することができていない

人材確保等の環境整備

人材の不足、技術情報の共有やデータ取扱い上の制約など

日本が強みを有する分野とAIの融合

物理・化学や機械などの分野とAIの融合により、競争力の高い製品やサービスが生み出せる。

政府におけるAI利活用の推進

政府機関による積極的なAI利活用の実践

危機への対処

新たな感染症の拡大や大規模災害など我が国が抱える危機や、気候変動による災害の苛烈化や食糧危機等の地球規模の危機に対して、最大のチャンスに転換し、**我が国の競争力を向上させる起爆剤としてAIを活用**（国土強靱化や地球環境問題などへのAIの応用、AI利用の基礎となる仮想的な実環境の構築など）

AIP: Advanced Integrated Intelligence Platform Project

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

令和5年度予算額 10,581百万円
(前年度予算額 10,862百万円)
※運営費交付金中の推計額含む



背景

- 「AI戦略2022」（2022年4月）及び「統合イノベーション戦略2022」（2022年6月）に基づき、AI等の最先端の基盤技術の研究開発、社会実装等の総合的な取組を官民一体となって推進。

【AI戦略2022（令和4年4月22日 統合イノベーション戦略推進会議決定）】

○理研AIPは、AIに関する理論研究を中心とした革新的な基盤技術の研究開発で世界トップを狙い、（中略）、各AI関連中核センターはその研究成果を迅速に社会で活用させることを目指すことを目標とし、AI研究開発に取り組んできた。これらの取組は、日本が先端AI技術を構築していくために必須なものであり、今後も注力していく。そして、日本が世界と伍していくべく、AI研究開発の日本型モデルを創造し、世界の研究者から選ばれる魅力的なAI研究拠点化を実現していく。さらには、そのような環境の中で、日本がリーダーシップを取れる先端AI技術の世の中に生み出していく。

【統合イノベーション戦略2022（令和4年6月3日 閣議決定）】

○AIの社会実装の更なる推進のため、画像認識、自然言語処理等での広範かつ効果的な活用が期待されるディープラーニングを重要分野として位置付け、企業による実装を念頭に置きつつ、AIの信頼性向上、AI活用を支えるデータの充実、AIを巡る人材や技術情報、データ取扱いルール等の追加的な環境整備、政府におけるAI利活用の推進、我が国が強みを有する分野とAIとの融合に力点を置いて取り組む。

事業概要

- 世界最先端の研究者を糾合する拠点として、**理化学研究所にAIPセンター**を設置し、AI、ビッグデータ、IoT、サイバーセキュリティに関する革新的な基盤技術の研究開発を進めるとともに、**JSTのファンディングを通じた全国の大学・研究機関等のAI関連の研究支援を一体的に推進**。



革新知能統合研究センター（AIPセンター） 理化学研究所【拠点】



- ・世界最先端の研究者を糾合し、革新的な**基盤技術の研究開発**や我が国の強みである**ビッグデータを活用した研究開発**を推進。

汎用基盤

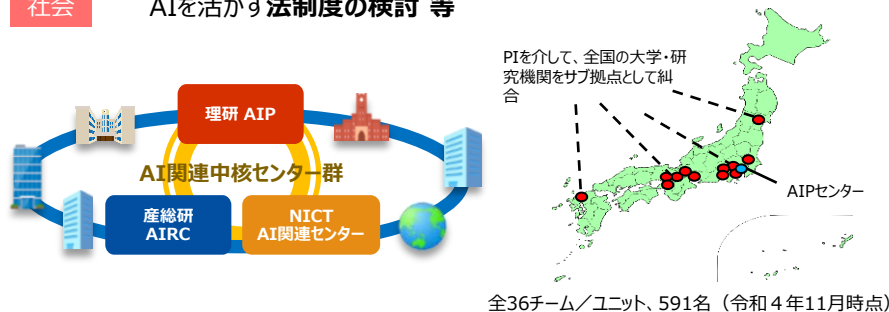
- ① 深層学習の原理の解明、現在のAI技術では対応できない高度で複雑・不完全なデータ等に適用可能な**基盤技術の実現** 等

目的指向

- ② 日本の強みを伸長：AI×再生医療・モノづくり 等
社会課題の解決：AI×高齢者ヘルスケア・防災 等

倫理社会

- ③ AIと人間の関係としての**倫理の明確化**
AIを活かす**法制度の検討** 等



一
体的
に
推
進

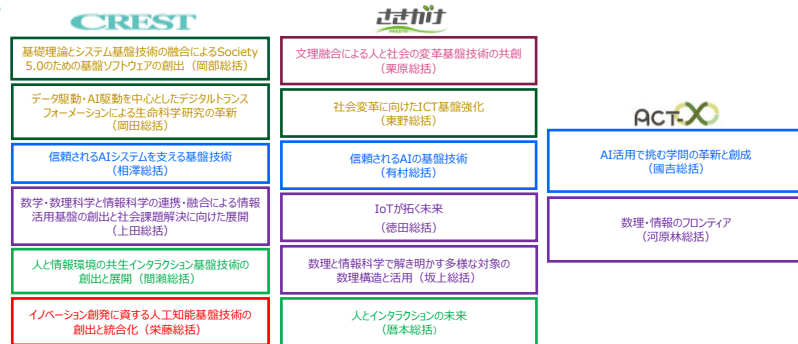


戦略的創造研究推進事業（一部） 科学技術振興機構【ファンディング】

予算額：7,332百万円（7,613百万円）※
※運営費交付金中の推計額

- ・AIやビッグデータ等における**若手研究者の独創的な発想**や、新たなイノベーションを切り拓く**挑戦的な研究課題**を支援。
- ・「**AIPネットワークラボ**」としての**一体的運営**により、課題選考から研究推進まで幅広いフェーズでの**研究領域間の連携**を促進。

令和4年度の JST AIPネットワークラボ 構成領域



※ 令和5年度からAIPプロジェクトに親和性の高い新規領域が発足した場合、追加でAIPネットワークラボに参画する可能性あり。

研究DXプラットフォームの形成と展開のイメージ（AI×スパコン×研究ビックデータ）

データの計測・収集

多様かつ優れた解析基盤

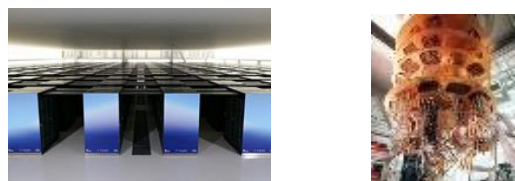


大量の高品質な研究データ

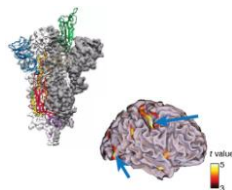
シミュレーションによりリアル空間のデータを補完

世界最高性能の計算資源

スパコン・量子コンピュータ



- ・シミュレーションによるリアル空間では取得が難しい仮想的な研究データの創出



解析環境の提供

シミュレーションの高度化

膨大な研究データの蓄積・統合

- ・大規模データアセット群を高速転送、蓄積、体系化（メタデータ付与、標準化等）し、セキュアな環境下に保護。
- ・データ間のつながりを含む多様な分野の膨大データアセットによる知識空間を構築



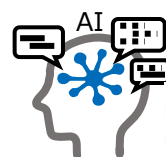
【ライフ分野のデータアセットの例】

- ◆生体分子の構造データ、細胞の動態データ
- ◆ヒトや動物、植物と共生する微生物
- ◆環境中（土壌や海など）の微生物

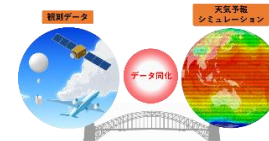
研究データ

データ解析

人工知能をはじめとする数理・情報科学の結集



弱教師付機械学習
因果探索



データ同化

$$m_i \frac{d^2 x_i}{dt^2} = F_i$$

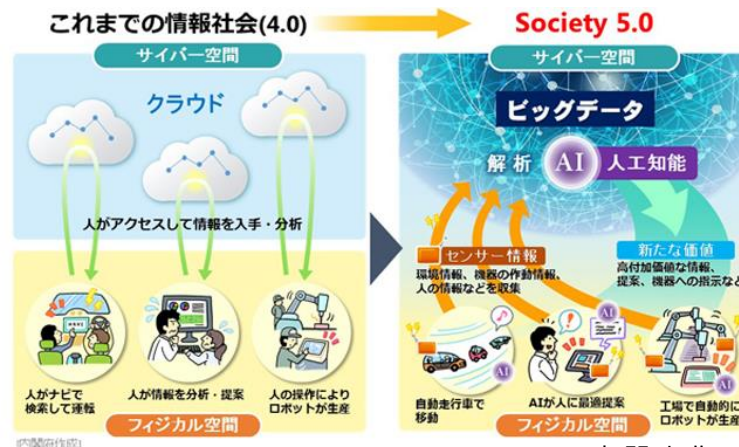
データ⇒数理モデル

- ・データを活用し、新たな数理モデルや予測手法の開発、高付加価値化、新機能付与等を実現

Society 5.0実現化研究拠点支援事業が目指すところ

Society 5.0の実現とは

- サイバー空間とフィジカル空間の融合を希求するSociety 5.0の経済システムでは、「自律分散」する多様なもの同士を新たな技術革新を通じて「統合」することが大きな付加価値を産むため、眠っている様々な知恵・情報・技術・人材をつなげ、イノベーションと社会課題の解決をもたらす仕組みを世界に先駆けて構築することが必要。
- その先導事例を実現するため、知恵・情報・技術・人材がすべて高い水準で揃う大学において、組織全体のポテンシャルを統合し複数の技術を組み合わせて社会実装に向けた取組を加速することを支援。



※ 内閣府作

Society 5.0の実現に向けた課題

- 個人の生活環境データ、日常生活データ、社会生活で発生する健康データといった**パーソナルデータ**は、価値が高いものの、個人情報保護の観点から**本人同意が必須**。しかし、他のサービス等では包括同意やオプトアウトが導入され、本人が提供した情報の活用方法を確認できず**不信感から活用が進まなかった**。信頼性の獲得のためにも、**二次利用時に再度本人同意を得る仕組みの構築が課題**。
- 大阪大学では、大学や連携する企業・自治体の知恵・情報・人材をフル稼働し、産学官一体的に再同意に基づく利活用を促進していくこととしている。

	大阪大学		情報信託 (情報銀行)	認定匿名加工医療 情報作成事業者
	PLR基盤	医療情報銀行		
実施主体	ライフデザイン・イノベーション研究拠点	三井住友銀行 (大阪大学附属病院/ 日本総研/NEC)	■「情報信託機能活用 促進事業」採択事業 ■日本IT団体連盟認定 企業	■ライフデータイニシア ティブ(千年カルテ) ■日本医師会医療情報管 理機構
蓄積データ	医療・健康データ、 日常生活データ	診療データ、 健診データ、 患者の入力データ等	履歴、属性情報、ウェア ラブルセンサーデータ等	医療情報 (電子カルテ等)
データ提供者	個人	医療機関/患者	個人	事業者(医療機関等)
インセンティブ	■ポイント等の付与 ■自分自身の選好に最適 化されたサービス提供	■転院先、出張先等でも、 適切な医療 ■自分の病気に 関する有用な情報	■ポイント等の付与 ■自分自身の選好に最 適化されたサービス 提供	■患者:診療録閲覧 ■事業者:データ分析・ 遠隔データバックアップ
提供者の同意	個人&(収集者/施設権 者)、2次利用時再同意 (ダイナミック Consent)	個人同意 2次利用時再同意 (ダイナミック Consent)	包括同意 最近、2次利用時再同意	オプトアウト方式
要配慮情報	取り扱いあり	取り扱いあり	取り扱いなし (現在検討中)	取り扱いあり
データ形式	仮名	医療サービス 実名 二次利用 仮名	仮名	匿名

Society 5.0実現化研究拠点支援事業

令和5年度予算額
(前年度予算額)

696百万円
701百万円)



文部科学省

背景・課題

- Society 5.0の経済システムでは、「**自律分散**」する多様なものを新たな技術革新を通じて「**統合**」することが大きな付加価値を産むため、**眠っている様々な知恵・情報・技術・人材をつなげ、イノベーションと社会課題の解決をもたらす仕組みを世界に先駆けて構築**することが必要。
- その先導事例を実現するため、**知恵・情報・技術・人材がすべて高い水準で揃い、企業等からの本格的な投資の呼び水となることが見込まれる大学**において、**組織全体のポテンシャルを統合し複数の技術を組み合わせる社会実装を目指す取組や、実証試験等の実施、概念実証に必要な研究費を支援**。
- 平成30年度より大阪大学の「ライフデザイン・イノベーション研究拠点」を、**Society 5.0の実証・課題解決の先端中核拠点**として採択し、令和3年度よりPLR基盤の試行的運用を開始。2024年のうめきた街びらきにて実装を開始し、2025年の大阪万博での利用者拡大等を目指す。

事業概要

【採択事業】ライフデザイン・イノベーション研究拠点（大阪大学 拠点長：西尾 章治郎総長）

✓ 事業期間：H30年度～R4年度（ステージゲート評価を経て、5年間の延長も可能）

※5年度目に大学等、産業界、自治体などの関係機関からの貢献を、国の支援金額と同規模以上確保

【採択事業の概要】

- ①産・学・官・民の連携により、大学キャンパス及び周辺地域をプレSociety 5.0の実証フィールドとし、イノベーションを創出。
「エデュテインメント*1」、「ライフスタイル」、「ウェルネス」をテーマに、10の推進プロジェクトを実施。
- ②各プロジェクトで得られたデータをもとに、パーソナルデータの商業二次利用を可能とする、市場取引型情報基盤としてのデータ流通基盤（PLR*2基盤）を構築。

【採択事業の目的】

- ①各々の研究開発案件での高度なデータ融合・利活用による、**Society 5.0を目指した新たな知的価値の創造**
- ②PLR基盤の構築を通じた、多様なステイクホルダーが集い、**高付加価値データを安心安全に融合・利活用する未来社会像の実現**

➡これらの両輪により、人生のQOLの向上をデザインし、Society 5.0社会の実現に寄与

* 1：エデュテインメント：楽しみと学びを実現するエデュケーションとエンターテインメントを掛け合わせた造語

* 2：PLR（パーソナル・ライフ・レコード）：医療情報と共に日常生活の様々な活動データを合わせた個人データ



【統合イノベーション戦略2022（抜粋）】

官民によるデータ活用サービスを活性化するため、データ連携基盤の技術となるコネクタの本格稼働や、データ流通を促進し阻害要因を払拭するために考慮すべきルールに関する議論を加速し、プラットフォームを実装し、基盤として確立する。さらに、データ取引市場創設に向けた検討や情報銀行等の社会実装の着実な推進を図る。

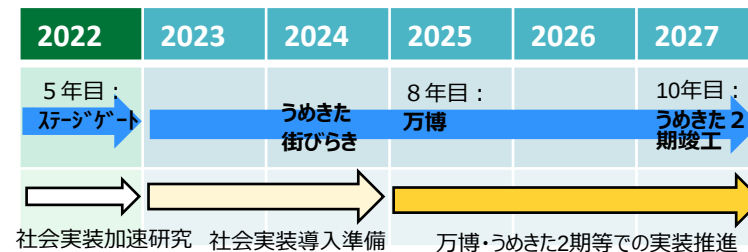
令和5年度に重点的に取り組む内容

➤ データ連携に向けた基盤改修

特に、データ連携を令和5、6年度の2年間で集中して行うことを目標としており、第2ステージ最初の2年間は連携に向けたデータ基盤の改修を行う

➤ プロジェクトの精選と継続

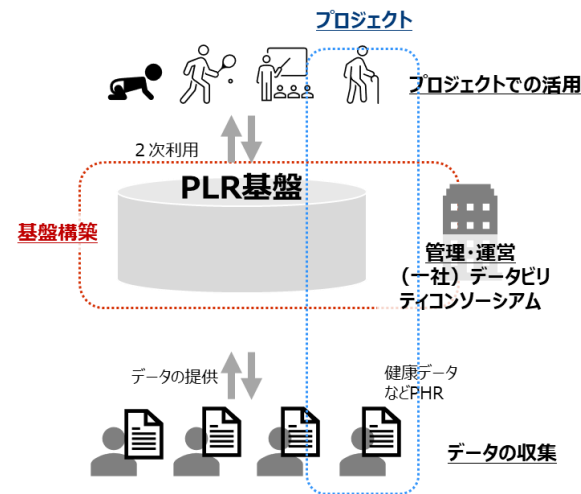
データの効率的な収集のためにもプロジェクトの精選と継続は必要であり、今後行う



第1ステージの成果

第1ステージの取組

- パーソナルデータを安全な形で蓄積し、取引することが可能な基盤の構築を目的として、これに必要な技術やセキュリティの確保、基盤の整備、運用規定・運用体制の整備を進めた。
- また、複数のプロジェクトを実施し、具体的なパーソナルデータを収集するとともに、ユーザーニーズの高いデータ利用・アプリケーションの明確化やデータの構造化手法の開発などに取組むことで、センシングからAIを活用し予測につなげる流れを構築し、基盤の高度化及び高付加価値化を図った。



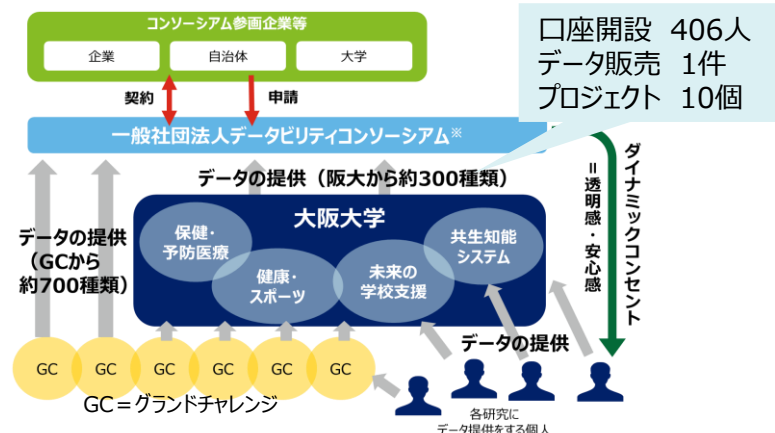
基盤の構築とプロジェクトの推進

基盤構築

- ・ 人々の医療・健康情報、日常生活の様々な活動データといった「パーソナル・ライフ・レコード(PLR)」のマネタイズの仕組みとしてのデータ取引所（MYPLR）を実際にクラウド上に構築、運用を開始した。本基盤では個人データは本人同意で収集し、二次利用時にも再度本人同意を行うことでデータ提供への不安を軽減している。
- ・ データ取引所を運用する目的で一般社団法人データビリティコンソーシアムを設立し、企業や大学、自治体等48団体が加入しており、企業のニーズを踏まえたデータの収集に向けて産官学で連携し、パーソナルデータ提供時のインセンティブ設計や、データハンドリング方法の検討など行ってきた。

プロジェクト

- ・ ライフステージの異なる3つの分類（エデュテインメント、ライフスタイル、ウェルネス）に沿った10個のプロジェクトを推進。各プロジェクトにおいては、人々の日常生活データをセンシング技術により収集し、収集したデータをAIにより解析し、個人のおかれた状態を予測し、育児困難感の軽減、熱中症の予防、虚弱高齢者の転倒予防、学習支援などの育児から高齢者支援まで多様な世代の社会的課題に対応した研究を推進し成果をあげた。
- ・ 各プロジェクトを推進する中で、対面でのデータ収集では100-300人程度規模、オンラインで収集可能なものは1000-2000人規模でデータを収集しているほか、グランドチャレンジでは幅広いプロジェクトを募集し24大学の参画を得るなど多様な個人・団体の参画で基盤を活用している。



統計エキスパート人材育成プロジェクト

～ポストコロナ社会における研究のDXの実現のための基礎となる人材の育成～

令和5年度予算額
(前年度予算額)

313百万円
313百万円



【背景・課題】

- ✓ ポストコロナ社会における研究のDXの鍵となるデータの利活用のためには、大量のデータを分析・解析するための統計人材が必要不可欠であり、データ駆動型研究の推進に伴って、統計的素養を十分に有していないと対応できない課題（リアルタイムビッグデータ解析等）への対応の需要も増している。
- ✓ 米国等に比べて、我が国の統計研究の人材は少なく、高度な統計学のスキルを有する人材の育成及び統計人材育成エコシステムの構築は急務。

【デジタル田園都市国家構想基本方針（令和4年6月7日閣議決定）】

○統計学の教育・研究の中核となる統計エキスパートの育成を目的に、大学共同利用機関・大学等によるコンソーシアムにおいて、若手研究者を対象とした人材育成プログラムや共同研究を実施する。

【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）】

○デジタル社会を担う人材が輩出・採用され、社会で活躍できるよう、産学官が連携し、デジタル社会の基盤となるような知識・能力を教育する体制を更に充実させるため、2021年度より、大学と政府や産業界等との対話を加速し、統計学の専門教員の早期育成体制整備、数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度の普及方策や、インターンシップ、PBL等も活用した学修成果を重視する教育の推進を通じて、雇用・採用の在り方と高等教育が提供する学びのマッチングについて、共通認識を醸成する。

○プレプリントを含む文献など、研究成果に係る情報を広く利用できる環境の整備を推進するとともに、これらを支える基盤分野（OS、プログラミング、セキュリティ、データベース等）を含めた数理・情報科学技術に係る研究を加速する。

【事業概要】

大学共同利用機関・大学等がコンソーシアムを形成し、大学等における統計学の教育研究の若手中核人材の育成を行う取組を公募により国が支援。

【採択コンソーシアム（事業期間R3～R7年度）】

統計エキスパート人材育成コンソーシアム

中核機関

情報・システム研究機構
統計数理研究所



大学統計教員育成センター

- ・教員育成プログラムを開発
- ・参画機関から派遣された若手研究者を共同研究・FDを通じて統計教員へと育成→修了認定
- ・参画機関で活用する育成システムの開発を支援等

参画機関（23機関）

北海道大学、茨城大学、群馬大学、東京大学、東京医科歯科大学、一橋大学、慶應義塾大学、順天堂大学、中央大学、東京理科大学、早稲田大学、情報・システム研究機構、総合研究大学院大学、名古屋大学、滋賀大学、京都大学、同志社大学、大阪大学、兵庫県立大学、岡山大学、広島大学、九州大学、長崎大学

若手研究者（経済、心理、公衆衛生等、統計学を活用する専門分野のポスドク・助教）を中核機関へ派遣

各参画機関での
統計エキスパート育成の
中核教員へ

「統計エキスパート人材育成システム」を活用し、新たな統計エキスパートを輩出

情報分野の全体像

データ利活用の促進

IoTの普及、社会のデジタル化の進展等に伴い、さまざまなデータが大量に収集可能になり、データの適切かつ効率的な収集・管理・共有・活用が科学技術や経済の成長の鍵となっている。

データを効果的に活用した学術研究やデータ流通基盤の構築・運用等を行い、次世代社会を牽引する必要がある。

次世代社会を切り拓く 先端的な情報科学技術の研究開発

サイバーとフィジカルが融合するSociety 5.0を実現させるとともに、半導体等要素技術の抜本的な革新にも対応できるよう、新たなイノベーションの起爆剤となる最先端の情報科学技術（AIやビッグデータ、IoT、ソフトウェア、システム等）に関する研究開発を推進し、情報科学による実社会の課題解決を図ることで、社会変革と経済成長を加速する。



基盤の構築のためには
先端研究が必要

- ・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
- ・Society 5.0実現化研究拠点支援事業
- ・統計エキスパート人材育成プロジェクト
- ・基盤的分野（OS、セキュリティ、通信、アーキテクチャ、コンピューティング等）、ロボティクス、ヒューマンインターフェースの研究開発
- ・情報分野の研究開発課題の検討
 - － 人間理解に基づく情報科学の新潮流の探求
 - － 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
 - － 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



Society 5.0実現化
研究拠点支援事業



次世代の研究開発を支える デジタル基盤の構築・運用

あらゆる研究分野を下支えする基盤として、次世代を担う学術情報基盤であるデータ基盤やネットワーク、世界最高水準の計算資源を一体的かつ安定的に運用する。また、これらの更なる高度化に努め、データ駆動型研究の推進に寄与するとともに、研究データの収集・管理・共有・活用の基盤を整備する。

データ基盤

ネットワーク

計算資源

先端研究が普遍化する
ことにより基盤となる



- ・AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業
- ・各研究分野におけるデータ駆動型研究の環境整備
- ・SINET（学術情報ネットワーク）の運営とセキュリティの確保
- ・スーパーコンピュータ「富岳」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
- ・次世代計算基盤に関する検討
- ・学術情報流通に関する課題への対応（大学図書館／電子ジャーナルとプレプリント等）
- ・研究データ等管理・共有・利活用のための制度・ルール・人材に関する検討
- ・社会サービスのDXの動向を踏まえた、教育その他の分野との連携



国際的な動向①（全体動向）

オープンサイエンスについて

オープンサイエンスは、ICTの活用により、**オープン・アンド・クローズ戦略の下で**研究成果の共有・公開を進め、研究の加速化や新たな知識の創造などを促す取組：オープンアクセス+オープン研究データ

オープンアクセス（OA）：（研究論文をオープンに）

- ・ インターネットの特性を生かして論文を**誰でも自由に利活用**できるように
- ・ 商業出版社の寡占に端を発する**学術誌高騰問題**への対処
- ・ **米国、日本**：**出版者版論文の代替物**（著者最終稿）を大学等の**機関リポジトリ**（研究成果の保管・公開プラットフォーム）等に掲載して公開＜Green OA＞
- ・ **英国、欧州**：**オープンアクセス掲載料**（APC:Article Processing Charge）を支払うことで出版者版論文をオープンに＜Gold OA＞

オープン研究データ：（研究データをよりオープンに）

- ・ 論文の根拠データを皮切りに、**研究データを共有・公開**することで新しい科学的価値とイノベーションを効率よく生み出す基盤づくりを推進。（論文で起きた問題の根本的解決を目指す）
- ・ 機関リポジトリと連携した**研究データ基盤整備**とインセンティブを付与（評価体系に導入、ムーンショット研究開発プログラムにおける先行実施等）

進む国際イニシアチブでの検討

EU：欧州オープンサイエンスクラウドを構築

G7：**オープンサイエンスWG**を設置（日本とEUが共同議長）。2016年より毎年会合等を開催。

OECD：公的資金による研究データアクセスに関する理事会勧告（2021年1月）

UNESCO：**オープンサイエンス勧告（2021年12月）**

米国（2022年8月）：**論文と研究データの即時オープンアクセス方針を決定**

G7科学技術大臣会合（2023年5月@仙台）：

オープンサイエンスにおける国際連携（予定）

出典：文部科学省科学技術・学術政策研究所 林和弘データ解析政策研究室長 提供資料を基に内閣府作成

国際的な動向②（UNESCOのオープンサイエンスに関する勧告）

- 本勧告は、2021年11月15日、第41回ユネスコ総会にて採択。我が国は、本勧告の採択を支持。
- ユネスコ憲章第4条4は、「加盟国は、勧告又は条約が採択された総会の閉会后1年の期間内に、その勧告又は条約を自国の権限のある当局に提出しなければならない」と規定（今回の期限は本年11月24日）。

主な内容（法的拘束力なし）

I 勧告の目的

- ✓ 国の間及び自国内に存在するデジタル、技術及び知識の格差を減少させることに貢献するオープンサイエンスの政策及び慣行に関する国際的な枠組みを提供すること。その際、学問上の及び地域的な相違を認識し、学問の自由、ジェンダー変革的な取組及び特別な課題を考慮する。

II オープンサイエンスの定義

- ✓ 包摂的な構造を持つものであって、①多言語の科学的知識を全ての人が自由に利用し、アクセスし、及び再利用することができるようにし、②科学及び社会の利益のための科学の協力及び情報の共有を拡大し、並びに③科学の知識の創出、評価及び伝達に関する過程を開放することを目的とする多様な運動及び慣行を組み合わせるもの。
- ✓ アクセス制限は、人権、国家安全保障、秘密、研究対象者のプライバシーの権利及び知的財産権の保護等に基づく場合は認められる。

III オープンサイエンスの中核的な価値及び基本原則

- ✓ 中核的な価値：①質及び健全性、②集団の利益、③衡平性及び公正性、④多様性及び包摂性
- ✓ 基本原則：①透明性、厳格な審査、批評及び再現性、②機会の平等、③責任、尊重及び説明責任、④協力、参加及び包摂、⑤柔軟性、⑥持続可能性

IV 行動の分野

- ✓ ①オープンサイエンス、関連する利益及び課題並びにオープンサイエンスに通ずる多様な道筋に関する共通理解の促進；②オープンサイエンスを可能にする政策的環境の発展；③オープンサイエンスの基盤及びサービスへの投資；④オープンサイエンスのための人的資源、研修、教育、デジタルリテラシー及び能力開発への投資；⑤オープンサイエンスの文化の促進及びオープンサイエンスのための奨励措置の調和；⑥科学的過程の異なる段階におけるオープンサイエンスのための革新的な取組みの促進；⑦オープンサイエンスの文脈におけるデジタル、技術及び知識の格差縮小のための、国際的な及び多面的な利害関係者との協力の促進

V 監視（モニタリング）

- ✓ 加盟国は、各国の個別の事情、統治構造及び憲法上の規定に従い、適当な場合には、量的及び質的な方法を組み合わせた方法を用いて、オープンサイエンスに関連する政策及び仕組みを監視すべきである。

国内状況

- ・ 我が国は、第5期科学技術基本計画より「オープンサイエンスの推進」を掲げ、第6期基本計画においてもデータポリシーの策定状況等具体的な目標設定を掲げている。さらに、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（国のデータポリシー）を定めるなど、オープン・アンド・クローズ戦略に基づき、新たな研究システムの構築にかかる重要な項目としてオープンサイエンスを積極的に推進。

米国OSTP 即時OA方針

2022年8月25日 OSTPより政府機関に対するメモランダム

- 米国の連邦機関は、1億ドル超の年間研究開発費の連邦機関については180日以内、その他の連邦機関については360日以内に、**即時OA方針の実行計画をOSTP及び行政管理予算局（OMB）に提出する。**
- 各連邦機関の即時OA方針は、2024年末までに確定および公開され、公開の1年後までに施行されることとする。
- 即時OA方針の対象は、公的資金から生み出された査読付き学術論文および研究データ。
 - ・ 論文：出版後、即時に助成機関の指定するリポジトリを通じ、無償で誰でもアクセス可能とする。
 - ・ 研究データ：論文の根拠データは原則論文の公開と同時に公開。
- 研究インテグリティの確保に向けた研究助成機関の取るべきアクションについても言及。

<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/08/08-2022-OSTP-Public-Access-Memo.pdf>

世界的な学術出版社による研究成果の市場支配への対応の方向性

案

【基本方針】

- 価値観を共有する国との連携（G7科学技術大臣会合：本年5月12～14日 仙台開催）
- 国レベルのオープンアクセス（OA）に関する方針を策定
 - ✓ 欧州（独・仏など）では既に対抗措置をとり、OSTP（米国大統領府科学技術政策局）も昨年8月にオープンアクセス方針を公開し、我が国は既に遅れをとっている状況。CSTIにおける集中的な検討を開始（昨年11月より）

公的資金による研究成果の速やかな国民への還元
・地球規模課題（感染症、災害等）への貢献

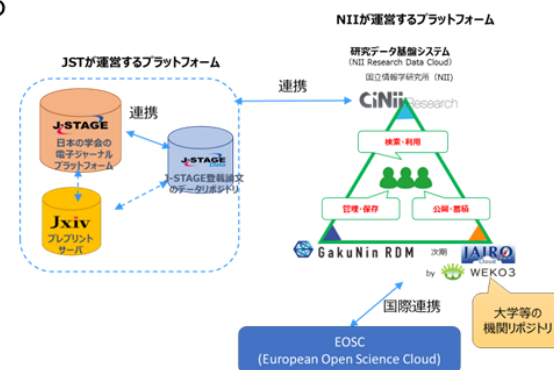
2025年度新規公募分から、学術論文等の即時オープンアクセス＜検討中＞

【具体的施策】

1. 公的な研究成果プラットフォーム（NII・JST）の整備・運営。公的資金による学術論文の著者最終稿（バックデータ含む）の掲載の義務づけ（2025年度新規分公募より）＜グリーンOA＞
2. 掲載公開料（APC）の支援＜ゴールドOA＞
3. 対出版社への交渉力の強化（国としての交渉体制の構築など）
4. 日本の学会の発信力・プロモーション力の強化
5. 国際的な連携（G7等の価値観を共有する国との学術出版動向のモニタリング、政策連携など）

【環境整備】

1. 開かれた学術出版の市場環境の構築
2. 研究コミュニティの自律性の確保と適切な評価システムの構築



※NII：国立情報学研究所、JST：科学技術振興機構

オープンサイエンスに関する検討について

- 2023年5月に開催されるG7科学技術大臣会合において、オープンサイエンスにおける国際連携が取り上げられる予定であり、総合科学技術・イノベーション会議を中心に、公的資金による学術論文等の即時オープンアクセス化など、我が国としてのオープンサイエンスに関する原則が検討されている。
- オープンサイエンスは、①**研究者の所属機関、専門分野、国境を越えた新たな協働やデータ駆動型研究等の高付加価値な研究を加速**するために必要である。さらに、新型コロナウイルス感染症を契機として迅速な研究成果発信の重要性が高まっているように、②**国民に対する説明責任やシチズンサイエンスなど多様な主体が研究開発に参画する環境整備**の観点からも必要な取組である。
- 国際的な動向としても、UNESCOのオープンサイエンスに関する勧告（2021年12月）や米国OSTPによる即時OA方針（2022年8月）などに見られるように、研究成果を国民や社会に対して利用可能とすることが注目されている。
- また、第6期科学技術・イノベーション基本計画では、2025年までに大学等におけるデータポリシーの策定率が100%※になることを目標として定めており、AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業において研究データマネジメントにかかる体制・ルール整備の支援を始めているところである。
※機関リポジトリを有する全ての大学・大学共同利用機関法人・国立研究開発法人について。
- このような背景の下、科学技術・学術審議会におけるオープンサイエンスに関するこれまでの審議を振り返り、現状の取組を踏まえて更に取り組むべき事項を整理・御議論いただいた上で、オープンサイエンスに向けてさらに推進すべき取組（データマネジメントとも整合させたもの）をその意義とあわせてとりまとめて発信いただきたい。