

# 情報科学技術分野に係る施策の動向

2023年9月14日(木)

電子情報通信学会 ソサイエティ大会

文部科学省 研究振興局 参事官(情報担当)

嶋崎 政一



# 講演内容

1. 情報科学技術分野の概要
2. 生成AIモデルの研究開発・人材育成
3. スーパーコンピュータの戦略的開発・利用
4. 研究データエコシステムの整備
5. 今後の課題

# 1. 情報科学技術分野の概要

---

人間・頭脳  
デジタル空間

**演繹**  
理論・原理から予測

## 理論科学

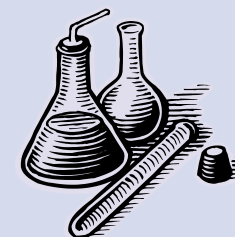
- ・理論構築
- ・頭脳戦

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

**帰納**  
データを解釈・探索

## 実験科学

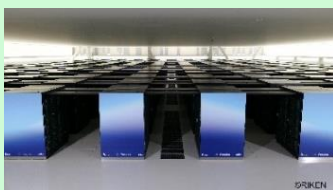
- ・経験から解釈
- ・人海戦術



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

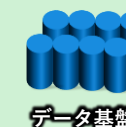


**データ科学**  
(インフォマティクス)

- ・AI・データ解析
- ・質と量が重要



深層学習等



データ基盤

ビッグデータ等の多様なデータの収集や分析が容易となる中で、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。さらに、新型コロナウイルス感染症を契機として、研究交流のリモート化や、研究設備・機器への遠隔からの接続、データ駆動型研究の拡大など、世界的に研究活動のDX（研究DX）の流れが加速している。

（「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）より）

## ○ 最先端のデータ駆動型研究、AI駆動型研究の実施を促進

- － データ駆動型研究の核となる人工知能に関する研究活動（理化学研究所AIPセンター）
- － 生成AIモデルの研究開発・人材育成

## ○ 世界最高水準の研究基盤の形成・維持（ネットワークやデータインフラ、計算資源等）

- － 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
- － 学術情報ネットワーク「SINET」の運営

## ○ 研究データの管理・利活用を進める環境を整備（オープン・アンド・クローズ戦略に基づく）

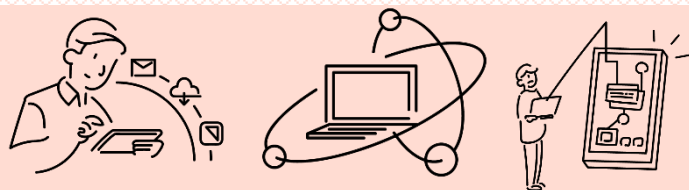
- － 高品質な研究データの横断的な検索を可能にするプラットフォームの整備・普及（NII-RDC）

## 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

### 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。



先端研究が普遍化することにより基盤となる

- ・生成AIモデルの透明性・信頼性の確保に向けた研究開発【新規】
- ・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
- ・情報通信科学・イノベーション基盤創出【新規】



- ・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【拡充】
- ・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【拡充】
- ・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）



# 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発展を図るため、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関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**

重要分野等のデータプラットフォームとの連携を推進

**全国的な研究データ基盤**

企業 個人 外部からのアクセスも

令和6年度要求・要望額：  
1,148百万円  
(1,048百万円)

## 基盤モデル

- 基盤モデルに関する基盤的な研究力・開発力を醸成するため、アカデミアにおいて一定規模のオープンな基盤モデルを構築できる環境を整備し、一連の知識と経験を蓄積。

**基盤モデルの研究開発環境整備と人材育成**

令和6年度要求・要望額：  
2,987百万円  
(新規)

## 人工知能

- 理研AIPセンターにおける理論研究を中心とした革新的な基盤技術の研究開発と、JSTのファンディングを通じた全国の大学等のAI関連研究支援をAIPプロジェクトとして一体的に推進

**AIPプロジェクト**

理研AIPセンター  
令和6年度要求・要望額：  
3,249百万円  
(3,249百万円)

一体的に推進

JST戦略的創造研究推進事業  
令和6年度要求・要望額：  
6,610百万円  
(7,610百万円)

## 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6年度要求・要望額：  
631百万円  
(696百万円)

## 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）を構築し全国の利用者に供する。

**スーパーコンピュータ「富岳」**

HPCI

「富岳」及びHPCIの運営等  
令和6年度要求・要望額：19,325百万円  
(18,114百万円)

## 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6年度要求・要望額：  
43,716百万円の内数  
(33,989百万円の内数)

## 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6年度要求・要望額：  
313百万円  
(313百万円)

## 2. 生成AIモデルの研究開発・人材育成

---





## 統合イノベーション戦略2023におけるAIパートのポイント

これまでの基本戦略・理念 「AI戦略2022」「人間中心のAI社会原則」

### 生成AIなどの技術の変化

自然な対話が可能、精巧な画像生成が容易など  
! 大きな便益・イノベーション、Society 5.0に寄与  
! 一方で、AIに関するリスクはより切迫したものに

### 国際的な議論

G7広島サミット2023において合意された共通のビジョンと目標  
「我々が共有する民主的価値に沿った、信頼できるAI」  
閣僚級の議論を続け、年内に報告（広島AIプロセス）

AI戦略会議（有識者） + AI戦略チーム（関係省庁）等による議論

「AIに関する暫定的な論点整理」（2023年5月26日 AI戦略会議とりまとめ）

### 基本的な考え方

- ① 国際的なルール構築に向けた主導的役割の発揮
- ② リスクへの対応と利用
- ③ 多様な関係者を巻き込んだ迅速かつ柔軟な対応（広島AIプロセスに貢献）

### 国際的な議論とリスクへの対応

- ・「広島AIプロセス」など、国際的議論を主導
- ・生成AIに関する懸念やリスクへの対応（ガイドライン遵守、新技術の開発・普及、国際的な議論の動向も踏まえ、適切な対応を検討等）

### AIの最適な利用

- ・データ連携基盤の構築など、事業環境整備
- ・政府機関における生成AIの試験的な利用
- ・幅広い世代のスキル・リテラシー教育の充実

### AI開発力の強化

- ・生成AIに関する基盤的な研究力・開発力の醸成
- ・公的機関の保有データを開発で利用
- ・世界からトップ人材が集まる環境の構築
- ・スタートアップ施策の強力な推進

AI戦略会議（有識者） + AI戦略チーム（関係省庁）を軸とした各省庁の協力

- AIに係る最近の技術の急激な変化等を踏まえ、生成AIを中心にポテンシャルとリスクについて議論を行うため、**AI戦略会議を開催**。またその下に、関係省庁の課長級等で議論を行う**AI戦略チーム**を編成。
- 議論の内容や成果は、**統合イノベーション戦略、骨太の方針等の政府方針や、国際ルール作りに反映**。

## 統合イノベーション戦略推進会議

- 議長：内閣官房長官      ○議長代理：科学技術政策担当大臣
- 副議長：健康・医療戦略担当大臣、知的財産戦略担当大臣、宇宙政策担当大臣、海洋政策担当大臣、デジタル大臣
- 構成員：他の全ての国務大臣

## 「AI戦略実行会議」

- 座長： 安西祐一郎（公益財団法人東京財団政策研究所 所長／元・慶應義塾長）
- 構成員： 北野宏明（ソニーコンピュータサイエンス研究所 社長）  
神成淳司（慶應義塾大学 環境情報学部 教授）

改組

## 「AI戦略会議」

- 座長： 松尾 豊      東京大学大学院工学研究科 教授
- 構成員： 江間有沙      東京大学未来ビジョン研究センター 准教授
- 岡田 淳      森・濱田松本法律事務所 弁護士
- 川原圭博      東京大学大学院工学系研究科 教授
- 北野宏明      株式会社ソニーリサーチ 代表取締役CEO
- 佐渡島庸平      株式会社コルク 代表取締役社長
- 田中邦裕      さくらインターネット株式会社 代表取締役社長
- 山口真一      国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 准教授

# AI戦略会議における暫定的な論点整理の概要①

- AI戦略会議は、生成AIを中心に可能性とリスク、AI利用の意義などを整理し、2023年5月26日に「AIに関する暫定的な論点整理」を公表。
- 主な論点を「リスクへの対応」、「AIの利用」、「AI開発力」及び「その他」に整理。

## はじめに

- 生成AIの登場は、幅広く生活の質を向上させる「歴史の画期」となる可能性。
- 我が国は、①研究・技術水準の高さ、②ロボット・AIへの肯定的イメージ、③労働人口急減、④デジタル化への高いニーズ、⑤きめこまやかさ・創造性など、生成AIとの親和性が高く、大きなチャンス。
- 政府は、企業・研究者が存分に活動できるインフラ整備を行うべき。

## 主な論点

### リスクへの対応

- まずはAI開発者・提供者・利用者等が自らリスクを評価し、ガバナンス機能を発揮。
- AIの透明性と信頼性を確保することが重要。
- AI開発者・提供者には、現行法令やガイドラインに則り、積極的な情報開示を求めたい。
- 顕在化したリスクを低減するような技術の研究開発・普及を奨励することも望ましい。

## 基本的な考え方

- 国際的なルール構築に向けた主導的役割の発揮。
- リスクへの対応と利用
  - 生成AIの開発・提供・利用を促進するためにも、生成AIの懸念やリスクへの適切な対応を行うべき。いわば、「ガードレール」の設置が必要。
- 多様な関係者を巻き込んだ迅速かつ柔軟な対応。

### AIの利用

- AI利用を加速するため、医療や介護・行政・教育・金融・製造等のデータ連携基盤の構築・DFFT構想の具体化・人材育成・スタートアップの事業環境整備を進めるべき。
- 政府機関が一体となって、機密情報漏洩のリスクなどに配慮しつつ、率先して生成AIの利用可能性を追求することが重要。
- 幅広い世代が生成AIの恩恵を享受できるよう、スキル・リテラシーを身に付けることが大切。

# AI戦略会議における暫定的な論点整理の概要②

※ 本資料はAI開発力について重点的に記載

## 主な論点

### AI開発力

#### 開発力強化に向けた基本的考え方

- **AIの研究成果がAI以外の分野の研究開発の加速に寄与**することもほぼ確実。
- **可及的速やかに生成AIに関する基盤的な研究力・開発力を国内に醸成**することが重要。
- 政府がAIの開発支援を行う際は、AI開発におけるインフラとも言うべき、**計算資源とデータの整備を行うことが最も重要**。

#### 計算資源

- 国内の開発需要に比して、計算資源の供給量は圧倒的に不足。**政府が十分に計算資源に対する支援を行うべき**。
- 世界で計算資源の獲得競争が生じており、政府も関与しつつ、**可及的速やかに計算資源の整備・拡充が必要**。
- 計算資源を活用するための電力調達が課題。地方のデータセンターの活用を含め、電力を有効活用する方策の検討が必要。

#### その他

- 安全保障に関わる論点については、情報管理上の必要性に応じて、専門部署による議論に委ねる。
- 従来型のAIとの適材適所による使い分けも念頭に置くべき。
- 政府は、AI戦略会議・AI戦略チームを軸に、各省協力しながら政策を立案・推進していく必要。

#### データ

- 公的機関が保有するデータについて、我が国の民間企業・アカデミア等に対し開発用にアクセス可能となる仕組みを構築すべき。
- AI利用に大きな期待があるものの課題を抱える分野のデータを整備し、**その分野に変革をもたらすAI開発を促進すべき**。
- 開発に用いることのできる日本語を中心とするデータの整備・拡充を進めるべき。

#### 従来型ではない開発促進策

- 開発に関わる組織が、まずはしっかりと最先端をキャッチアップし、その中で技術を磨き、**高度な開発能力を持つ人材を育成し**、最終的には国際的な競争力につながるような支援を行う必要。
- 計算資源やデータのほか、**オープンに利用可能な基盤技術等を提供する環境を整備し**、世界からトップ人材が集まり切磋琢磨できる**研究・人材育成環境の構築や産学官の基盤開発力の強化**を進めていくことが期待。

- AI戦略会議は、「広島AIプロセス」に対しても貢献。
- 政府が本論点整理を踏まえた政策を実現するに際しては、広く国民や事業者からの意見を聴くことが重要。

# AI関連の主要な施策について

- **重点的に推進すべきAI関連施策の方向性を提示。**
- 「AIに関する暫定的な論点整理」を踏まえた取組を省庁間連携・官民連携により実施。**競争力を抜本的に強化。**

## リスクへの対応

- **国際的なルール形成への貢献**
  - ▶ 「責任あるAI」の実現に向けた国際的議論への参画や普及・支援等の強化
- **偽・誤情報対策技術等の開発・展開**
  - ▶ 偽・誤情報の対策技術やAIによって生成されたコンテンツが否かを判定する技術等の確立・社会実装、国際的な情報発信

## AIの利用促進

- **医療、教育、インフラ等でのAIの利用促進**
  - 医療・介護・保育等の準公共分野、教育分野、インフラ管理、各種行政事務等におけるAIの活用
    - ▶ ・AI創薬研究プラットフォームの構築
    - ▶ ・教育現場における生成AIのパイロット的取組、校務での活用
    - ▶ ・インフラ管理のための事象予測、最適化 等
- **スキル・リテラシー習得のためのコンテンツ開発**
  - ▶ 幅広い世代で生成AIを含む様々なAIを賢く使いこなせるよう、AIの特性やリスク等についてのコンテンツや学習方法を開発・提供

## AI開発力の強化

▶ は、生成AIを中心とする取組を示す

### 計算資源

- **計算資源の整備・拡充**
  - ▶ 民間による計算資源の整備支援や、国研・大学・スタートアップ等が利用できる計算資源を整備し、汎用型大規模モデル開発、モデルの透明性・信頼性確保のための研究開発等に活用

### データ

- **高品質データの整備・拡充、アクセス提供**
  - ▶ 民間等による基盤モデルの効率的な開発支援、基礎的な研究力・開発力強化等のため、既に実績を有する国研等において大量・高品質・安全性の高いデータを整備・拡充、アクセスを提供

### モデル開発/研究

- **基盤モデルの透明性・信頼性の確保等の研究開発力及び産業競争力の強化**
  - ▶ 基盤モデルの原理解明を通じた、効率が良く精度の高い学習手法、透明性・信頼性を確保する手法等の研究開発力の強化
  - ▶ 汎用型の大規模モデル、科学研究モデル、複数のモデルの組合せ等の先進的な技術
- **トップ人材が集まる環境整備、人材育成**
  - ▶ トップ人材が集まる研究・人材育成環境の整備や、新興・融合領域等における人材育成プログラムの実施

国民が生成AIに対して感じるリスクの声に応えるとともに、わが国の科学技術の競争力を強化するため

- ①アカデミアを中心としたオープンな基盤モデル研究開発を通じた**透明性・信頼性の確保**によるリスクの軽減 [AI for Society]
  - ②開発された基盤モデルを活用した、**科学研究向け生成AIモデルの開発及び多様な科学分野での利活用** [AI for Science]
  - ③若手研究者等に対する**人材育成** [Cross AI Talent Development]
- を推進し、基盤モデルの基礎的な研究開発力を国内で醸成する。

## AI For Society

### 生成AIモデルの透明性・信頼性の確保に向けた研究開発

令和6年度要求・要望額：30億円（新規）

- ✓ 創発性の観測される規模の基盤モデルに関する研究開発を通じ、一連の構築プロセスの検証を実施するとともに、知見・ノウハウを共有。
- ✓ 例えば、学習コーパスが明らかなモデルに対し、コーパス検索機能を活用して入出力関係を分析するなど原理解明等の研究開発を実施。

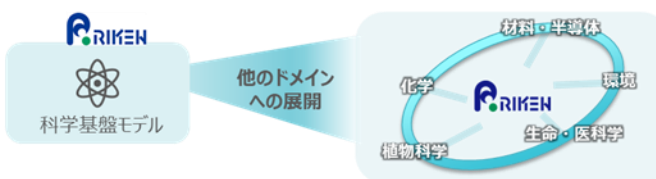


## AI For Science

### 科学研究向け生成AIモデルの開発・共用 (TRIP-AGIS)

令和6年度要求・要望額：85億円（新規）  
※理化学研究所運営費交付金中の推計額

- ✓ 特定科学分野（ドメイン）に強い他の研究機関と連携し、理研を中核として、基盤モデルを活用した科学研究向け生成AIモデル（科学基盤モデル）を開発。
- ✓ 開発した科学基盤モデルを他のドメインにも展開しつつ、その利用については広く開放し、日本の科学研究を世界に先駆けて革新。

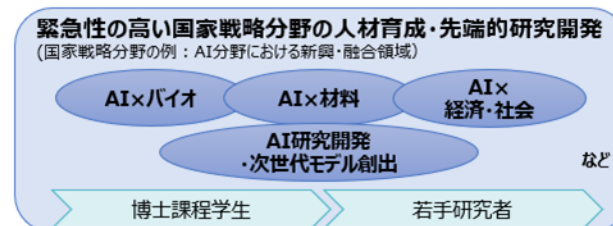


## Cross AI Talent Development

### 次世代AI人材育成プログラム

令和6年度要求・要望額：25億円（新規）

- ✓ 緊急性の高い国家戦略分野として、AI分野における新興・融合領域を設定し、当該分野の人材育成を推進。
- ✓ 研究者の流動性及び人材獲得力を高めるため、人件費を上乗せ支援。



知見・人材・ノウハウ等の共有・活用



民間主導の大規模基盤モデル構築に資する環境整備を推進

## 背景・課題

- 大規模言語モデル等の基盤モデルの構築や、生成AIを活用したサービスの開発が世界中の民間企業・研究機関において活発となっている。**基盤モデルおよび生成AIは、我が国全体の生産性向上のみならず、様々な社会課題解決に資する可能性がある。**
- 一方で、AIがどのようなアルゴリズムに基づき回答しているのかなどの「**透明性**」や、AIが誤った回答をしていないかなどの「**信頼性**」の懸念もあり、これらの課題に対応していくことが**必要**。
- また、基盤モデルに関する基盤的な研究力・開発力を醸成するため、**アカデミアを中心とした一定規模のオープンな基盤モデルを構築できる環境を整備し、一連の知識と経験を蓄積、広く共有することが重要**。

### AIに関する暫定的な論点整理 (2023年5月26日、AI戦略会議)

- 政府の役割としては、AIの最適な利用に向けて、リスク対応に関する政策の実施が大きいと考えられる。
- リスクへの対応を考える際に、まずAIの透明性と信頼性を確保することが重要である。
- 顕在化したリスクを低減するような技術の研究開発・普及を奨励することも望ましい。

## 目的

上記課題の解決のため、産学官の研究力を結集してアカデミア研究拠点を構築し、

### ①基盤モデルに関する研究力・開発力醸成のための環境整備

および②基盤モデルの学習原理の解明等による**信頼性の確保等**を行う。

さらに、③基盤モデルの高度化に資する**研究開発**を通じて、

AIの進化、ひいては将来に渡った革新的なイノベーションの創出に貢献する。

## 内容

基盤モデルの透明性・信頼性の確保に資する研究開発とともに、研究用モデル構築およびモデルの高度化に取り組む機関を支援する。研究成果のモデルへの適用・試行錯誤を通じて、**透明性・信頼性を確保した次世代基盤モデル構築手法の確立を目指すとともに、一連の知識と経験を蓄積**する。

### 1. 透明性

モデルそのものの表現力や汎化能力に関する理論的な解明や、コーパス検索機能を用いた入出力観察等によるモデルの挙動解明を実施。

### 3. 研究用基盤モデル構築

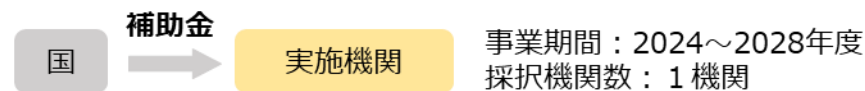
コーパス整備、評価ベンチマーク作成等を行うとともに、研究用の基盤モデルを構築。プロジェクト内で共有し、透明性の確保等に繋げる。

### 2. 信頼性

悪意によるデータ改変の影響を抑制する技術や、個人情報等の学習データの削除につながる技術等の開発。

### 4. 高度化

少ないデータから学習する手法やモデルそのものの小型化に向けた技術の開発、因果推論等との融合によりモデルの高度化を目指す。



# 科学研究向け生成AIモデルの開発・共用

～ Artificial General Intelligence for Science of Transformative Research Innovation Platform (TRIP-AGIS) ～

令和6年度要求・要望額 85億円  
(新規)

※運営費交付金中の推計額



文部科学省

- **特定科学分野（ドメイン）に強みを有する研究機関と連携体制を構築し、基盤モデルを活用して、科学研究データを追加学習（マルチモーダル化）等することで、ドメイン指向の科学研究向け生成AIモデル（科学基盤モデル）を開発**
- **開発した科学研究向け生成AIモデルの利用を産学に広く開放することで、多様な分野における科学研究の革新（科学研究サイクルの飛躍的加速、科学研究の探索空間の拡大）をねらう。**

AIに関する暫定的な論点整理  
(令和5年5月26日、AI戦略会議)

【AI開発力】

- AIの研究成果がAI以外の分野の研究開発の加速に寄与することもほぼ確実である。
- 生成AIによって世界の変革がもたらされようとしている中、可及的速やかに生成AIに関する基盤的な研究力・開発力を国内に醸成することが重要である。
- 世界からトップ人材が集まり切磋琢磨できる研究・人材育成環境の構築や産学官の基盤開発力の強化を進めていくことが期待される。

## 良質なデータ

- トレーニングやファインチューニング、インストラクションなどに必要なデータを良質な形で整備
- データを蓄積する関係研究機関と連携・共同開発
- 特定科学分野：まずは、  
生命・医科学分野（例：薬物等による動的変化・遺伝子変異による差異予測向け）  
材料・物性科学分野（例：新奇材料の物性予測向け）など

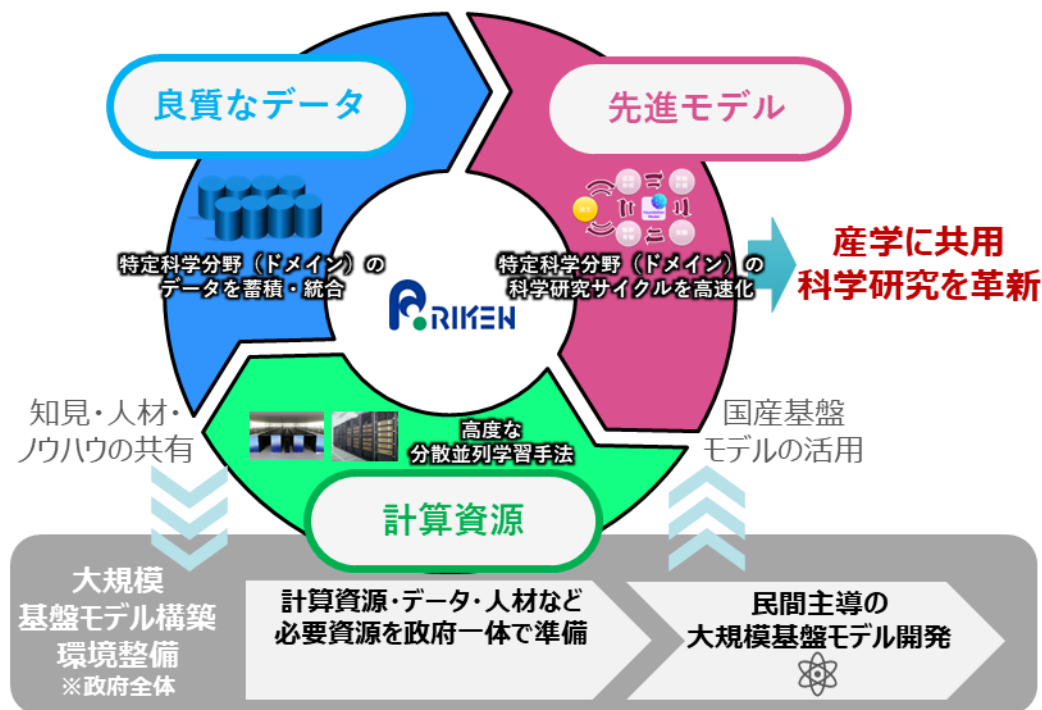
## 先進モデル

- 基盤モデルを活用し、特定科学分野（ドメイン）指向の科学基盤モデルを開発・運用・共用
- 並行して、マルチモーダルデータを読み込・学習・生成するために必要な研究開発

## 計算資源

- スパコン「富岳」の大規模言語モデル分散並列学習手法の開発（実施中）、成果の活用
- 試行錯誤を繰り返して、小規模モデルから徐々に大規模化し、大規模計算時は政府全体として整備する計算資源を活用
- 並行して、「高速」、「セキュア」、「エコ」を実現する革新的な計算資源の研究開発

## “科学研究向け生成AIモデル”による研究革新



※科学基盤モデル：基盤モデル（言語・画像等）に科学研究データ（論文、リアルタイムな実験・シミュレーションデータ等）を追加学習、推論等させ、特定の科学研究分野（ドメイン）向けに調整した基盤モデルのこと



# 国家戦略分野の若手研究者及び博士後期課程学生の育成

## 背景・課題

- ChatGPTなど、超大規模深層学習で作られた基盤モデルに基づく生成AIは、人間の知的作業全般に急速な変革をもたらし、産業、研究開発、教育、創作など様々な分野に幅広く波及してきている。経済安全保障や科学研究の国際競争力も左右することから、米国をはじめ各国において国家戦略・政策の検討が急速に立ち上がっている。
- 我が国においても、このような国家戦略分野において、イノベーション創出や産業競争力強化をはかるため、若手研究者や博士後期課程学生がオープンな研究環境で活躍できる支援の抜本的な拡充が必要。

AIに関する暫定的な論点整理

(令和5年5月26日、AI戦略会議)

- ・可及的速やかに生成AIに関する基盤的な研究力・開発力を国内に醸成することが重要である
- ・世界からトップ人材が集まり切磋琢磨できる研究・人材育成環境の構築や産学官の基盤開発力の強化を進めていくことが期待される。

## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- 緊急性の高い国家戦略分野として、AI分野及びAI分野における新興・融合領域（クロスAI研究分野）を設定。
- 当該分野の人材育成及び先端的研究開発を推進。

### 【支援イメージ】

#### ○ 支援対象

##### 1. 若手研究者

国家戦略分野におけるオールジャパンの基盤構築・研究力向上に大きく貢献する大学等における独立した/独立が見込まれる研究者

- ✓ 研究費：直接経費＋間接経費（独立支援も検討）
- ✓ 人件費：研究者の流動性及び人材獲得力を高めるため、人件費を上乗せ支援（支援単価20百万円、支援人数50人を想定）

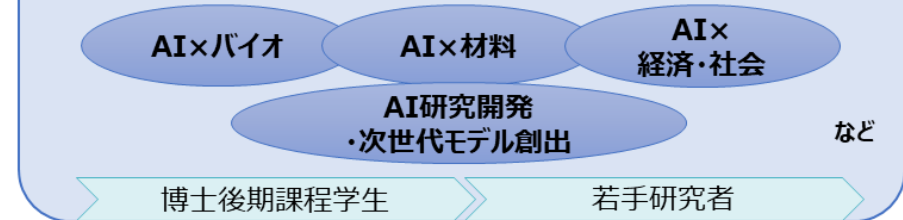
##### 2. 博士後期課程学生

国家戦略分野における博士後期課程学生

- ✓ 支援内容：当該分野の博士号取得を促す観点から、十分な生活費相当額及び研究費を支援（支援単価6百万円、支援人数200人を想定）

### 緊急性の高い国家戦略分野の人材育成・先端的研究開発

(国家戦略分野の例：AI分野における新興・融合領域)



### 【事業の特徴】

- 緊急性の高い国家戦略分野への挑戦を志す若手研究者が、所属機関に関わらず、最適な場所を求めて自由に独立して研究に従事し、ステップアップできる環境を構築（クロスアポイントメント制度の最大活用）
  - ✓ 自身が持つ高い専門性（バイオ、材料など）を活かしつつ、それを超えて国家戦略分野にチャレンジする意欲を喚起【異分野融合】
  - ✓ 産学官のセクターを超えた複数の組織への所属を推奨し、国家戦略分野に従事する人材の流動化を促進【人材流動化】
- (イメージ例)・科学研究向け生成AIモデル（科学基盤モデル）を利用し、クロスAI研究を行う際、AI分野の研究機関（理研等）とクロアポ契約を行う
  - ・基盤モデルの学習・生成機構の解明や高度化等の研究を行う際、「生成AIモデルの透明性・信頼性の確保に向けた研究開発」の実施機関とクロアポ契約を行う
- 国家戦略分野の研究者層を厚くするため、同分野に資する研究に取り組もうとする博士後期課程学生に対して、十分な生活費相当額及び研究費をインセンティブ付与

### **3. スーパーコンピュータの戦略的開発・利用**

---

# 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6年度要求・要望額 19,325百万円  
 (前年度予算額 18,114百万円)



文部科学省

## 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2023】(令和5年6月閣議決定)

(研究の質を高める仕組みの構築等)  
 (前略) 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・高度化の推進、情報インフラ(\*)の活用を含む研究DXの推進  
 ※学術情報ネットワーク(SINET)やスーパーコンピュータ「富岳」を含む。

### 【統合イノベーション戦略2023】(令和5年6月閣議決定)

- スパコン等の計算資源については、「富岳」を効率的かつ着実に運用しつつ、学术界・産業界における幅広い活用を促進するとともに、次世代計算資源についてポスト「富岳」を見据えた次世代計算基盤に関する要素技術研究等を産学連携により深化させる。

## 事業概要


### 1. 「富岳」の運営等 161億円（152億円）

- 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」について、**安定した運転を継続**するとともに、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

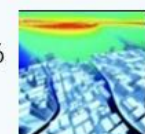


##### ★防災・環境問題

★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

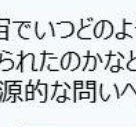
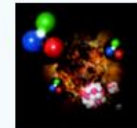


★電気自動車のモーターや発電機のための永久磁石を省レアメタル化を実現




##### ★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 33億円（29億円）

#### 2-1. HPCIの運営等 23億円（19億円）

- 国内の大学・研究機関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、**全国の利用者の利用拡大を促進**する。

#### 2-2. 次世代計算基盤に係る調査研究 10億円（10億円）

- 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6年度は、前年度までに実施した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の検証等を踏まえ、社会的なニーズや世界的な潮流、技術動向等も見極めつつ、**次世代計算基盤のシステム構成案の検討及び要素技術の研究開発の深掘り**等を実施する。



# スーパーコンピュータ「富岳」

- 「京」の後継機としてH26年度から開発。
- **世界最高水準のスーパーコンピュータ**を国として戦略的に開発・整備し、**科学技術振興、産業競争力強化、安全・安心の国づくり等**に貢献。**幅広いアプリケーション・ソフトウェアを高い実効性能で利用できる計算機システム**と、重点課題に対応したアプリケーションの開発を協調的に行い（Co-design）、**世界を先導する成果の早期の創出**を目指す。



## これまでの主な動き

- 2020年4月～  
コロナ対策研究のために緊急的に利用
- 2020年6月、11月  
スパコンランキング4部門で1位
- 2021年3月  
本格稼働（共用開始）
- 2021年6月、11月  
スパコンランキング4部門で1位（四期連続）
- 2022年5月、11月、2023年5月  
スパコンランキング2部門で1位(七期連続)

## 富岳における研究事例



上記のほか産業利用や政策利用も多数  
民間企業・航空機、タイヤ、工作機械等  
気象庁・豪雨防災、台風防災、線状降水帯予測  
内閣府(防災担当)・長周期地震動の被害予測 等

# High Performance Computing Infrastructure (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)

## High Performance Computing Infrastructure (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)の略

国内の大学や研究機関の最先端のスパコンやストレージを高速ネットワークSINET6で接続し、一体的な利用を可能し、産業界や学术界の方に広く提供

### フラグシップシステム

理化学研究所  
「富岳」

(CPU: Arm)



## 第2階層計算機システム

11機関+2機関(2023.10~)  
Arm(「富岳」と同じ)、x86、GPU、ベクトルで多様なニーズに応える

産業技術総合研究所  
ABCI 2.0 (GPU)



北海道大学  
Grand Chariot(CPU:x86)  
Polaire (CPU:x86)



東北大学  
AOBA-A (ベクトル)  
AOBA-B (CPU:x86)  
AOBA-S (ベクトル) 2023/8~



筑波大学  
Cygnus (GPU)  
Pegasus (GPU)



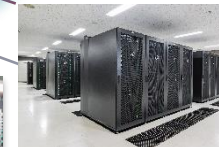
最先端共同HPC基盤施設  
(JCAHPC)・東京大学  
Wisteria/Odyssey (CPU:Arm)



統計数理研究所  
データ同化  
スーパーコンピュータ  
(CPU:x86)

2023.10~

東京大学  
Oakbridge-CX (CPU:x86)  
Wisteria/Aquarius (GPU)  
/ 共用ストレージ東拠点



京都大学  
Camphor3

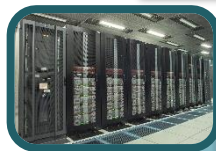
(CPU:x86)

2023.10~

大阪大学  
OCTOPUS (CPU:x86/GPU)  
SQUID (CPU:x86/GPU/ベクトル)



理化学研究所  
共用ストレージ西拠点



九州大学  
ITO-A (CPU:x86)  
ITO-B (GPU)



名古屋大学  
スーパーコンピュータ「不老」  
Type I (CPU:Arm)  
Type II (GPU)



海洋研究開発機構  
地球シミュレータ (ES4)  
(ベクトル/CPU:x86)



東京工業大学  
TSUBAME3.0 (GPU)



(2023年4月時点)

# 「富岳」の産業利用の状況

HPCIを利用した  
企業数（累計）

**345社**

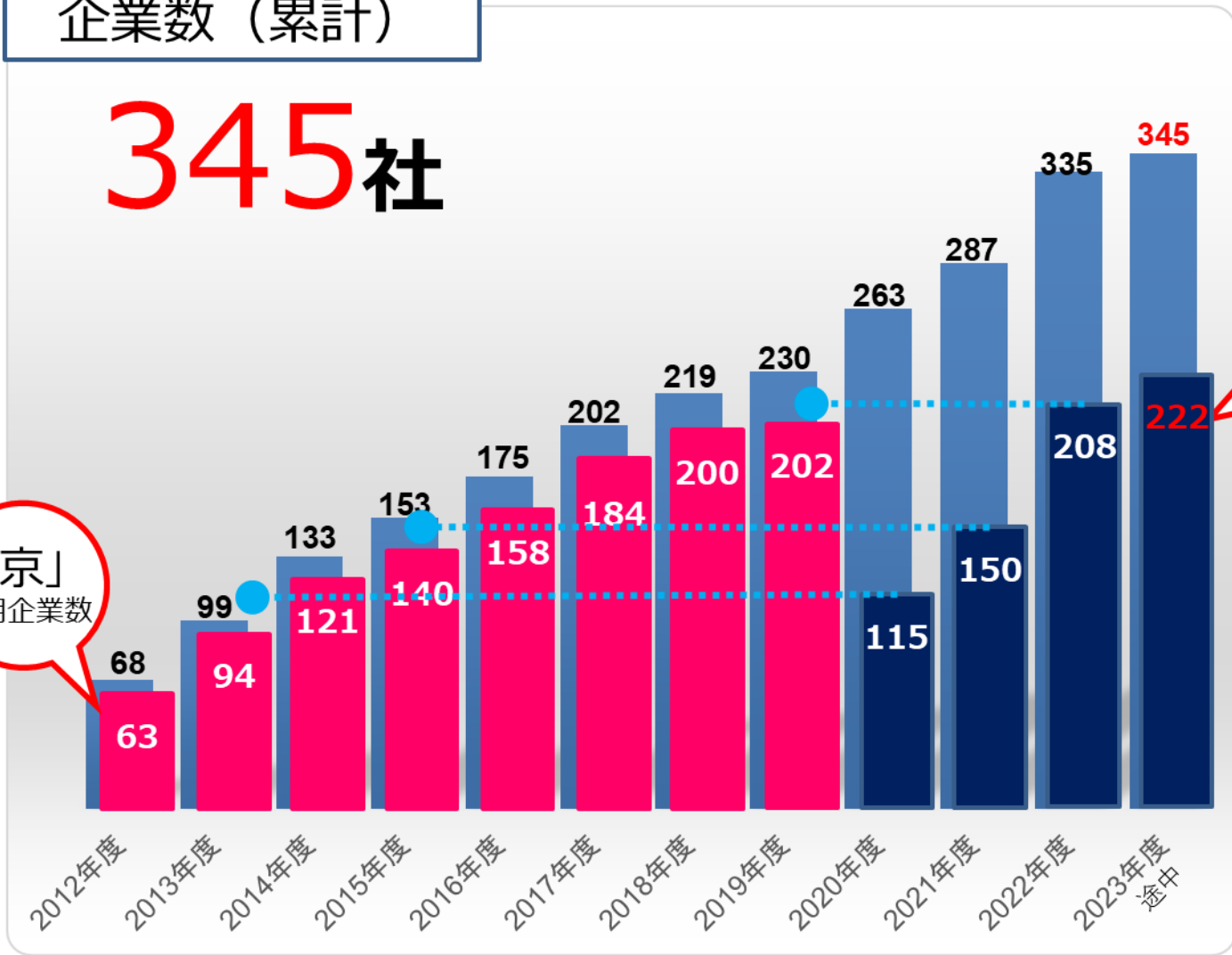
企業による  
「富岳」の課題数

**176課題**

（産業界による「富岳」課題\*の採択数）

「京」  
利用企業数

「富岳」  
利用企業数



	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度 (途中)
申請	27	51	79	31
採択	27	49	77	23

産業界による「富岳」課題\*の  
申請・採択数

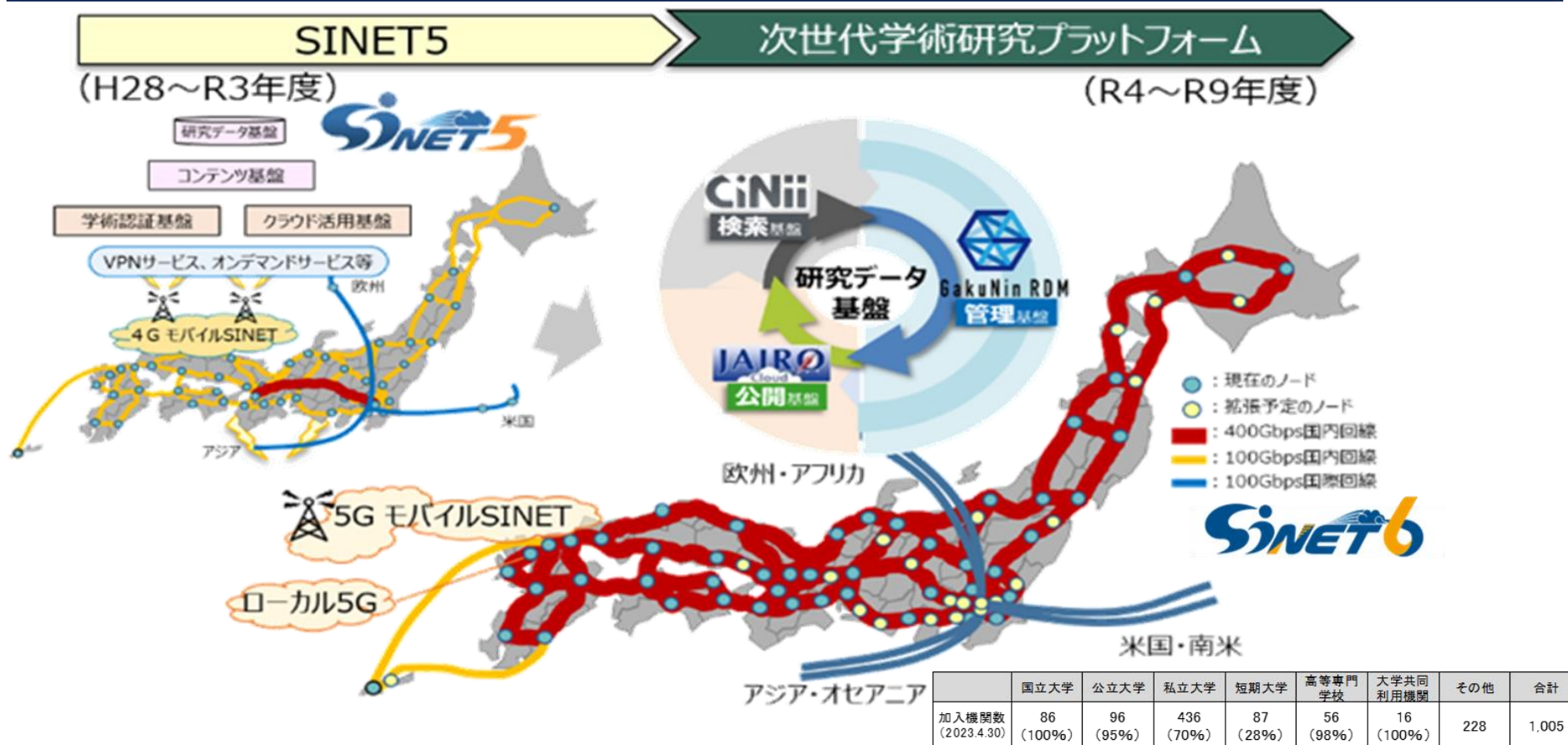
\* 2020年度は産業界からの「富岳」試行的利用課題、  
2021年度は産業界からの「富岳」利用促進課題の  
件数を含む

RISTの公募制度で、「富岳」を含むHPCIを利用した企業数(累積)

※2023年 4月末時点

# 学術情報ネットワーク（SINET（サイネット））

- ◆ 日本全国の国公私立大学、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



## 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。

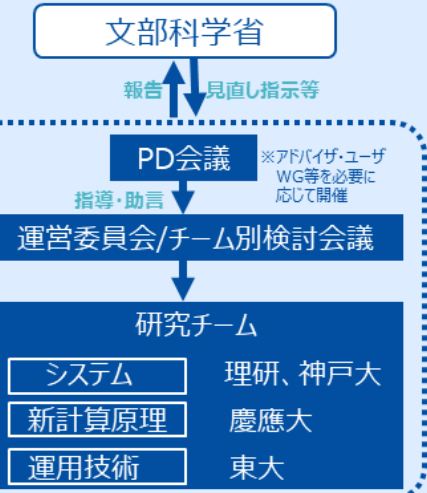
- ・要素技術の研究開発（併せて、我が国として独自に開発・維持すべき技術を特定）
- ・評価指標の検討（例：演算性能、電力性能比、I/O性能、コスト、運用可能性、生産性（アプリ開発のしやすさ）、商用展開・技術展開、カーボンニュートラルへの対応 等）
- ・技術的課題や制約要因の抽出 等

### ◆ 実施期間：令和4年度～令和6年度

令和6年度の取組：前年度までの結果を踏まえ、社会的なニーズや世界的な潮流、技術動向等も見極めつつ、次世代計算基盤のシステム構成案の検討及び要素技術の研究開発の深掘り等を実施

令和5年度までの取組：必要な要素技術の開発、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の検証 等

### <FS実施体制（概略）>





- 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。

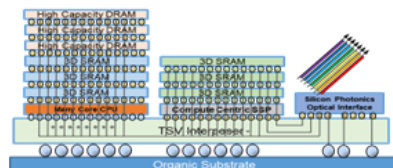
**システムチーム** 次世代計算基盤として想定されるアーキテクチャ（プロセッサ、メモリ、ストレージ等）、システムソフトウェア、アプリケーションを提案

## 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

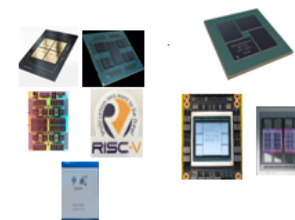


## 代表機関：神戸大学（牧野 淳一郎）

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

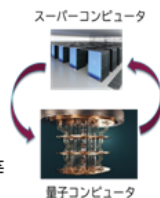


## 新計算原理チーム 代表機関：慶應義塾大学（天野 英晴）

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

## 4. 研究データエコシステムの整備

---

# 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

令和6年度要求・要望額 1,148百万円  
(前年度予算額 1,048百万円)



文部科学省

## 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、**データ駆動型研究やAI等の活用による大量の研究データ分析が世界的に進展**している中、**大規模かつ高品質なデータの利活用の推進を、様々な分野・機関を超えて進めていくことが鍵。**
- 我が国でもオープン・アンド・クローズ戦略に基づき**全国の研究者が、分野を問わず必要な研究データを互いに利活用することで、優れた研究成果とイノベーションを創出していく環境の整備が急務。**
- 今年5月開催の**G7科技大臣会合でも、オープンサイエンス・オープンアクセスを進める旨の共同声明が出されており、研究データ利活用は世界的な潮流。**

## 本事業で解決する課題

- ✓ **研究者による様々な研究データ利活用が、負担なく円滑に促進されるよう、研究データ基盤の高度化（他機関連携も含む）を進める。**
- ✓ **適切な研究データの管理・公開、分野・機関横断的な検索機能の構築といった研究データ管理・利活用が持続的に行われる仕組みを構築。また、世界的なオープンサイエンス・オープンアクセスの潮流に対応するための体制整備も推進する。**

### 【G7仙台科学技術大臣会合 共同声明】（令和5年5月12日-14日開催）

- G7は、FAIR原則に沿って、公的資金による研究成果の公平な普及により、オープンサイエンスの拡大のために協力する。
- 公的資金による学術出版物及び科学データへの即時のオープンで公共的なアクセスを支援
- 研究成果のためのインフラの相互運用性及び持続可能性を促進

### 【統合イノベーション戦略2023】（令和5年6月9日閣議決定）

- 2022年度に開始された「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、引き続き各分野・機関の研究データをつなぐ全国的な研究データ基盤の高度化や、研究機関・研究者に対する研究データ基盤の利活用に向けた普及・広報活動を推進する。

## 必要な取組

事業期間：R4年度～R8年度

### ① 全国的な研究データ基盤（NII RDC）※を高度化

※管理基盤（GakuNin RDM）、公開基盤（JAIR Cloud）、検索基盤（CiNii）で構成

- 研究者が研究により時間を割くことができるよう、また、研究データ利活用が促進されるよう、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関係者の作業負担を軽減するための機能等の開発

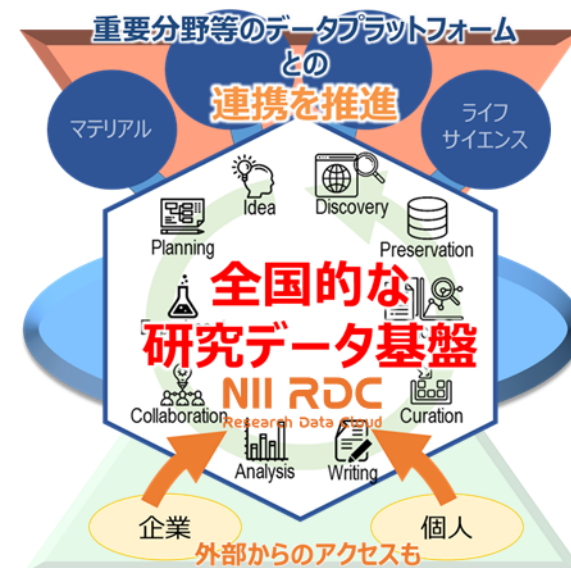
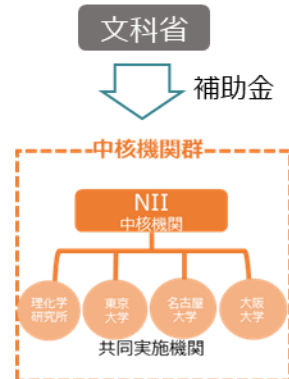
### ② 研究データ基盤の活用を促進するための環境整備

- 全国の研究者が統一した基準でデータ管理ができるように、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

### ③ オープンアクセス推進に向けた調査

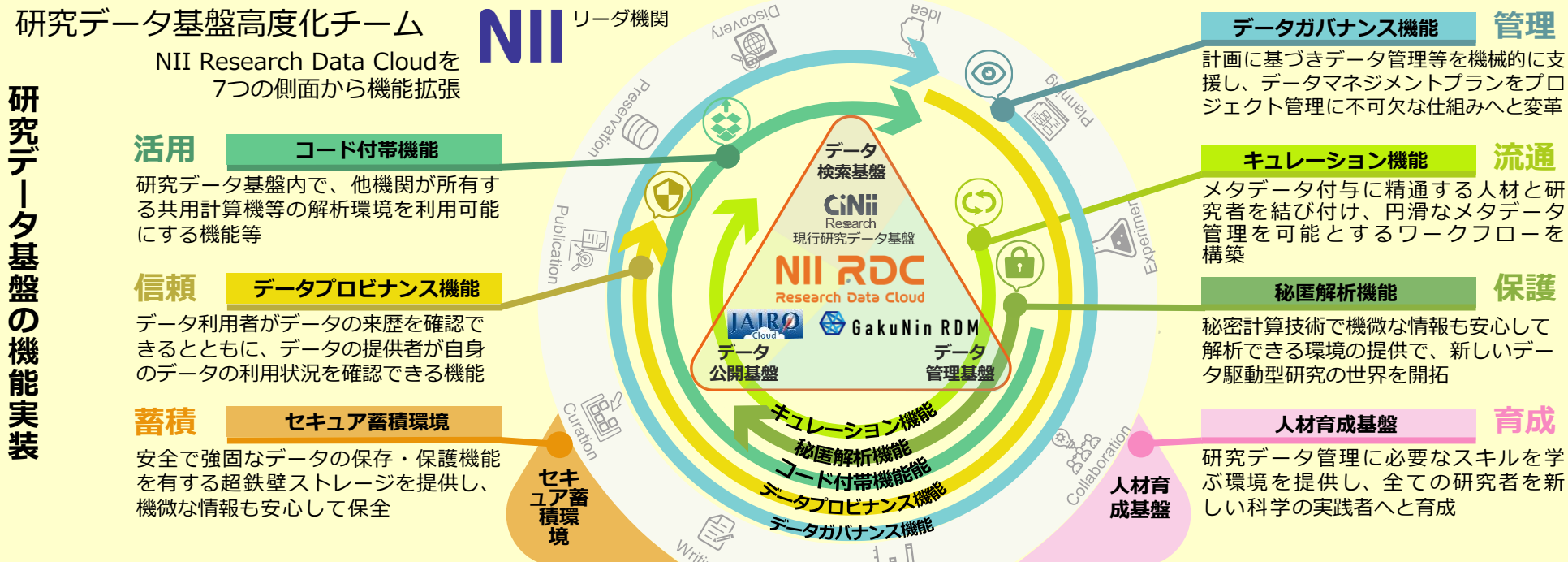
- オープンアクセス推進に係る大学等の実態調査を行うとともにオープンアクセス推進に必要な機能等について調査を行い、研究データ基盤の高度化や新たなプラットフォームの検討を進める。（新規）

### <事業スキーム>



我が国の研究力の飛躍的発展へ

# 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



**基盤の活用に係る環境整備**

<p><b>プラットフォーム連携チーム</b></p> <p><b>理化学研究所</b> RIKEN リーダ機関</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>機関内サービス等とNII RDCの連携機能の整理と設計</li> <li>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</li> <li>管理対象となるメタデータの設計と実証</li> <li>関連する高度化機能との仕様調整と共同開発</li> </ul>	<p><b>融合・活用開拓チーム</b></p> <p><b>東京大学</b> THE UNIVERSITY OF TOKYO リーダ機関</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>ユースケースをまとめたツールキットの作成とそれを用いた広報活動</li> </ul>	<p><b>ルール・ガイドライン整備チーム</b></p> <p><b>名古屋大学</b> NAGOYA UNIVERSITY リーダ機関</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究データの活用に適した機械可読データの統一した記述ルール設計</li> <li>研究データの公開に必要な要項や作業フローの整備</li> <li>研究データを適切に取扱うための指針のまとめ</li> <li>学内整備のための事例形成</li> </ul>	<p><b>人材育成チーム</b></p> <p><b>大阪大学</b> OSAKA UNIVERSITY リーダ機関</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人材育成を主とした研究データ管理体制の構築を推し進める学内組織構築の事例形成</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul>
--	--	---	--

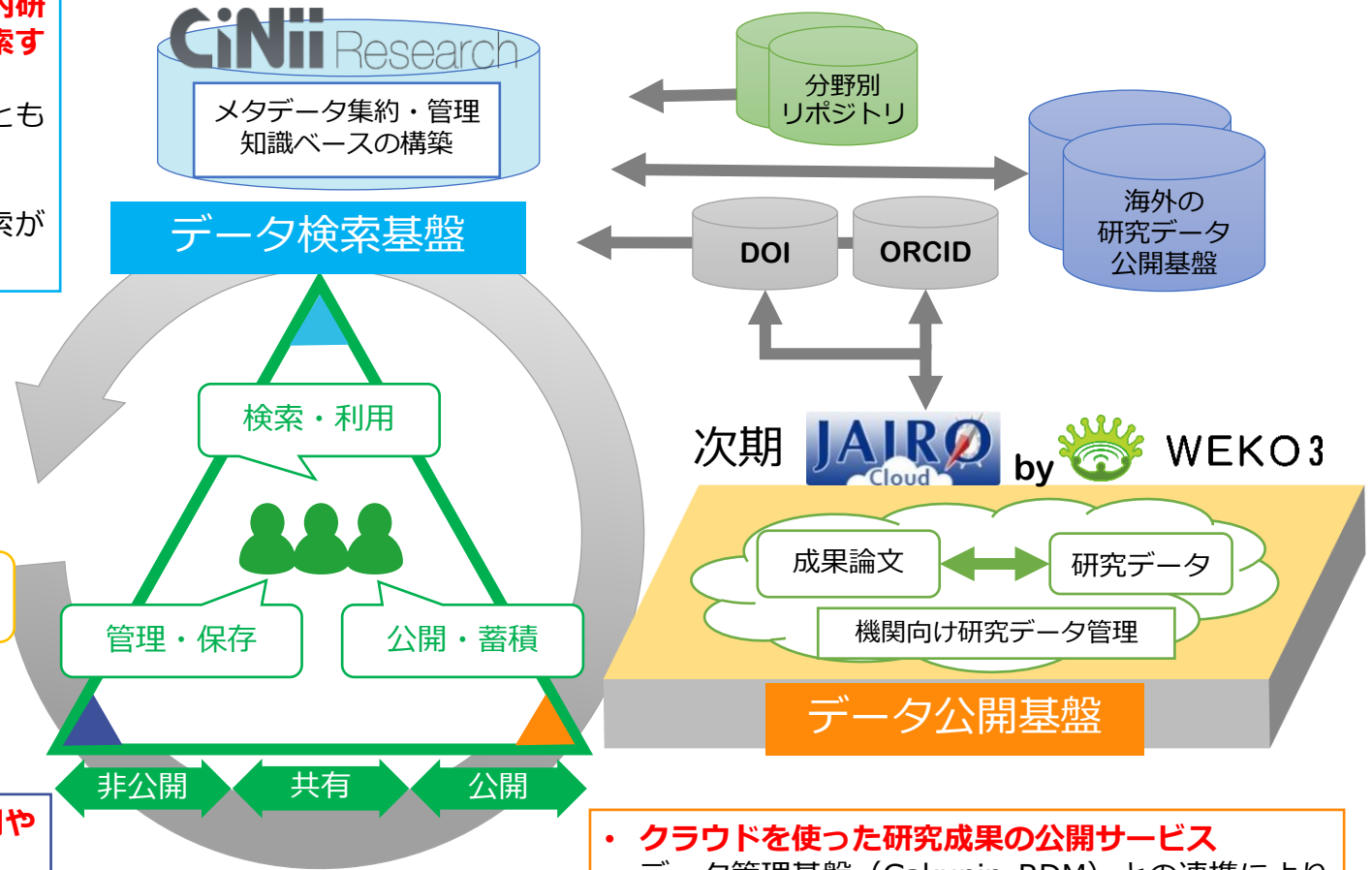
中核機関群の代表からなる運営委員会が全体を統括し研究データエコシステムの全国展開に向けて共同実施機関を随時拡大

# 研究データ基盤の構築（NII-RDC（Research Data Cloud））

- 機関リポジトリ等に収載された**研究論文（国内研究者論文が中心）**、**研究データや図書等を検索するためのシステム**
- 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
- 現在、**年間1億2千万回以上**CiNiiを用いた検索が行われている（7億ページビュー）（2022年）



- 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**
- 研究を進めながら適切にデータを管理することで、研究の促進や研究公正への対応を実現できる機能や、段階的な公開への準備を整えるための機能を提供
- データ収集装置や解析用計算機とも連携
- 現在、**74機関**が利用（2023年8月現在）



- **クラウドを使った研究成果の公開サービス**
- データ管理基盤（Gakunin RDM）との連携により、簡便な操作で研究成果の公開が可能
- NIIは大学等に、JAIRO Cloudによる機関リポジトリ構築環境を提供しており、現在**714機関**が利用（2023年7月現在）
- 大学等が活用することにより、研究論文や研究データの公開が促進されオープンアクセスを推進

## 5. 今後の課題

---

- 次世代を担う高度研究人材群の人材育成
- AI・量子等の先端研究開発分野への集中投資
- 基礎・基盤研究分野への官民投資の拡大
- 欧米との国際連携の推進
- 世界を牽引する研究開発リーダーシップの発揮



文部科学省