



# マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM) 概要説明

令和6年 1月19日

研究振興局参事官 (ナノテクノロジー・物質・材料担当) 付

## 「マテリアル革新力強化戦略」策定

(統合イノベーション戦略推進会議決定)

マテリアル・イノベーションを創出する力の強化に向け、**良質なマテリアルの実データの収集・蓄積、利活用促進、重要なマテリアル技術・実装領域での戦略的研究開発**等を推進

### 戦略策定の意義

#### ESG/SDGs意識の高まり

- マテリアルはカーボンニュートラルやサーキュラーエコノミー(循環経済)に直結  
⇒ **マテリアルの位置付けの高まり**

#### 社会実装が遅い

- 社会を変える力を本来持つが、ドラスティックな変化としては見えにくい  
⇒ **早く世に出し、走りながら変えていく姿勢**

#### 国際状況

- 技術覇権争いの激化、サプライチェーンの脆弱性、EU環境政策等  
⇒ **希少資源の確保や循環経済の重要性**

**我が国の強み(高い技術力、優れた人材、良質なデータ、高度な研究施設・設備、産学官の連携関係等)に立脚した差別化**

### 目指すべき姿

**マテリアル革新力**を高め、経済発展と社会課題解決が両立した、**持続可能性な社会への転換**に世界の先頭に立って取り組み、世界に貢献

- **Society5.0の実現**
- **世界一低環境負荷な社会システムの実現**
- **世界最高レベルの研究環境の確立と迅速な社会実装による国際競争力強化**

### アクションプラン

#### ○ 革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装

- バリューチェーンの上・下流／業種横断的／産官学からなる、**社会課題解決型プラットフォーム**の推進
- スタートアップ等が保有する未活用・埋没技術の活用促進 **重要なマテリアル技術・実装領域での戦略的研究開発の推進 等**

#### ○ マテリアルデータと製造技術を活用したデータ駆動型研究開発の促進

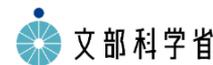
- 良質なマテリアルの実データ、ノウハウ、未利用データの収集・蓄積、利活用促進 (マテリアルDXプラットフォームの整備)**
- 製造技術とデータサイエンスの融合、革新的製造プロセス技術の開発 (プロセス・イノベーション・プラットフォームの構築)

#### ○ 国際競争力の持続的強化

- 資源制約の克服に向け、**希少金属等の戦略的なサプライチェーン全体の強靱化 (供給源の多角化・技術開発・設備導入支援等)**
- サーキュラーエコノミーの実現に向けた制度整備と技術開発・実装** (プラ資源：2035年までに使用済プラ100%リユース・リサイクル等)
- 産学官協調での**人材育成** (マテリアル分野の魅力向上、優秀な人材の確保、出口人材・データ人材の育成等)
- 国際協力**の戦略的展開 (国際ネットワークの戦略的構築、戦略的な標準化の推進等)

# 事業概要 政策上の位置づけ②

ナノテクノロジー・材料科学技術 研究開発戦略（平成30年8月 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会決定）



- ナノテク・材料科学技術は我が国が強みを有し、産業基盤を支えてきた。一方、諸外国も政策的にキーテクノロジーと位置づけ戦略的に推進。
- AI/IoT/ビッグデータ技術を活用した材料開発の高速化が始まっている等、新たなゲームチェンジの時代に突入。
- 社会がSociety5.0やSDGs等実現に舵を切る中、本分野の研究開発戦略を取りまとめ、広く社会に発信し、未来社会の実現を牽引していく。

## 目標と基本的なスタンス

- Society5.0やSDGs等の実現に向けて直面する**多くの壁を次々と打破し、産業振興と人類の「幸せ」の両方に貢献。**
- そのために、これまでにない機能や従来品を置き換える機能など、社会が応援したくなる**魅力的な機能を持つマテリアル※の創出を推進。**
- 社会の変革を強力に牽引する「**マテリアルによる社会革命（マテリアル革命）**」を実現。

## マテリアル革命の実現に向けた課題

- **要求されるマテリアルの更なる高度化**
- **長期間にわたる研究開発への対応**
- **データの量・質の確保、データベースの構築**に向けた対応
- **資金や研究の担い手不足、研究開発の生産性向上**
- ラボと民間のスケール差やコスト等の**事業化へのギャップ**
- 社会ニーズ・技術シーズの多様化・複雑化、**産業界が抱える基礎研究フェーズの課題**への対応
- 事業化や新たな用途展開を誘発する**サポート体制**の不足
- 国際競争力の根幹に関わるプロセス技術など、**論文を書きにくい技術領域に対する適切な評価軸の設定**

## 具体的な取組

### (1) 社会変革をもたらす魅力的な機能を持つマテリアルの創出

#### i. 新たな切り口に基づくマテリアル機能の拡張

魅力的な機能を持つマテリアルを創出するため、特定分野に限定されない横串的な領域を設定し、**分野融合や新用途を誘発**

ex) 相反物性を内包する材料、生物メカニズムの活用等

#### ii. 戦略的・持続的に進めるべき研究領域

我が国が強みを有する研究開発領域やSociety5.0やSDGs等の実現に向けて必要となるナノテク・材料科学技術を**継続的に育成**

ex) 新元素戦略、分子技術、センサ・アクチュエータ、構造材料等

### (2) 創出された革新的マテリアルを世に送り出すサイエンス基盤の構築

従来の材料創製プロセス等にブレークスルーをもたらし、マテリアルを死蔵させずに社会実装するため、**マテリアルの設計や開発に科学的知見に立脚した指針を与えるサイエンス基盤を構築**し、技術に昇華

### (3) 研究開発の効率化・高速化・高度化を実現するラボ改革

AI/IoT/ビッグデータ等のサイバー技術やロボット技術の研究現場への取り込み・シェアリングによる探索空間の拡張や**共用設備の充実化等を通じて研究開発の高度化・効率化・高速化を実現**。研究者の創造力を最大限発揮させる環境を整備。

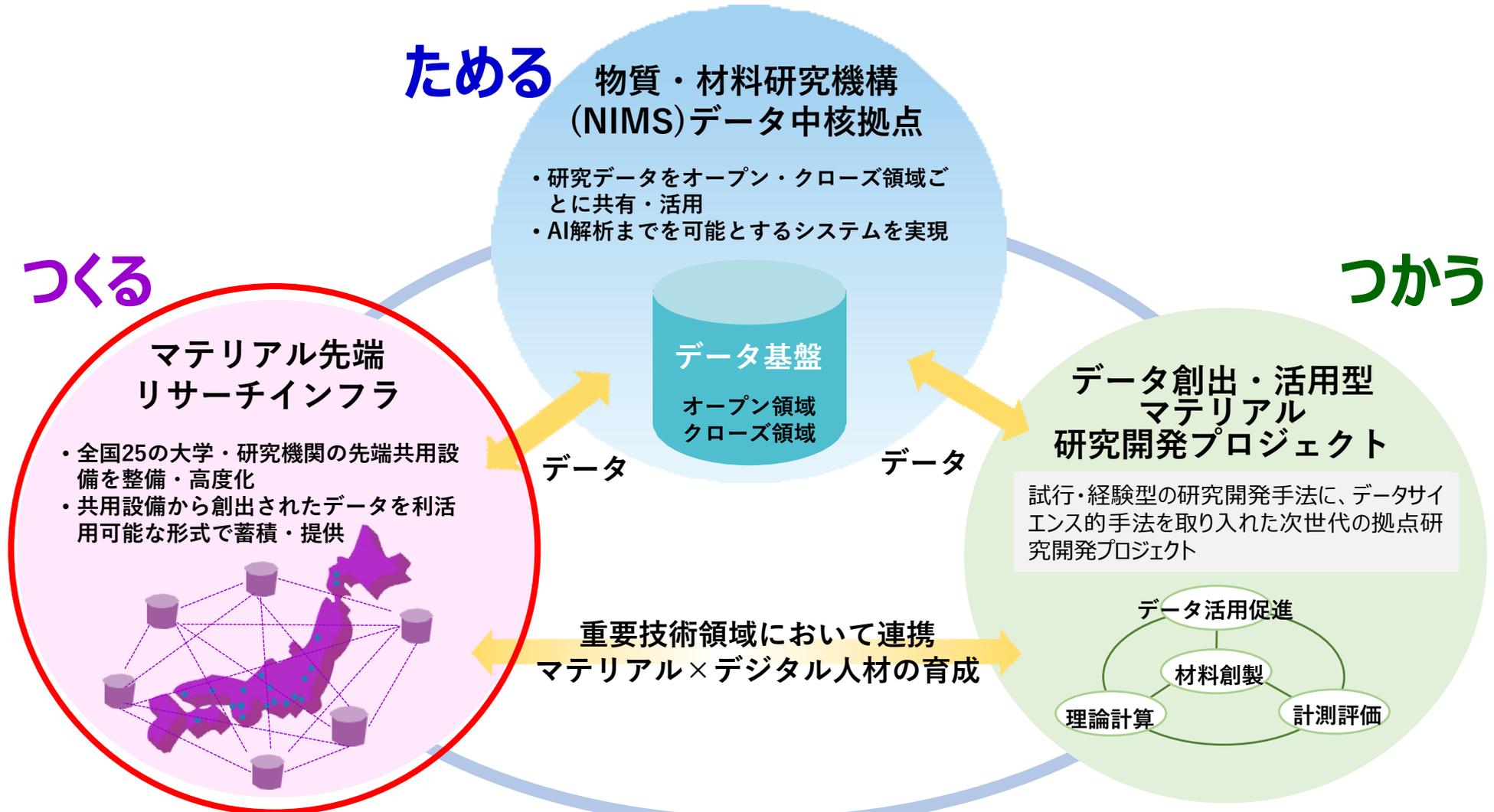
### (4) マテリアル革命のための推進方策

魅力的なマテリアルを察知する機会の創出、AI・ロボット技術等を使いこなす人材・異分野融合により新たなマテリアルを創出する人材の育成、戦略的な国際連携に向けた調査・分析

※マテリアル：物質・材料・デバイスを含む

※本戦略は最新の科学動向を捉えるために、2年に1度を目安に更新。

# 文部科学省マテリアルDXプラットフォーム構想



**ARIM:** Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology in Japan

マテリアル先端リサーチインフラ ホームページから一部加工

< <https://www.nanonet.go.jp/pages/arim/JPN/gaiyou.html> >

# 事業概要 取組内容

## マテリアル先端リサーチインフラ

令和6年度予算額（案） 2,064百万円  
（前年度予算額 1,733百万円）

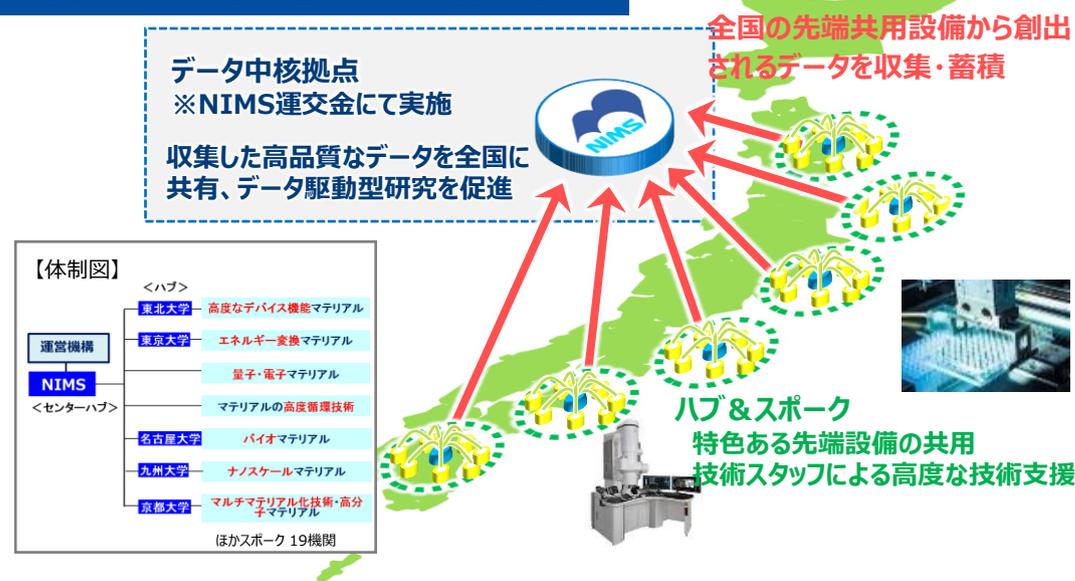
### 背景・課題

- 近年のマテリアル分野では、データを活用した研究開発の効率化、高速化、高度化と研究開発環境の魅力向上が重要である。そのため、**高品質なデータを創出可能な共用基盤の整備・充実と、全国のアカデミアの緊密な連携の下に産学官が利活用可能なマテリアルデータの蓄積が急務。**
- 本事業では、令和3年度より全国25の大学等ネットワークにおいてデータ収集・蓄積に向けた取組を開始するなど、**他分野に先駆けてデータ利活用に関する具体的な取組を進めており、データ中核拠点を介したデータ共有・利活用を令和5年度から試行的に、令和7年度から本格的に開始するなど、全国でのデータ利活用の取組を更に加速**するための基盤整備が進んでいる。
- また、本事業は、**若手研究者やスタートアップ企業を含めた幅広いユーザーにとっても、最先端設備を利用できる貴重な機会となっており、全国的な共用体制の下で、高度な技術支援とデータの利活用を支える技術スタッフの増強**による課題解決のための支援の拡張が求められている。

### 事業内容

- 重要技術領域ごとに強みを持つ先端設備を有する**ハブ**と特徴的な装置・技術を持つ**スポーク**による**最先端設備の共用体制**を全国的に整備。全国1000台以上の登録設備から創出される**マテリアルデータをデータ中核拠点に収集・蓄積**し、データ利活用研究に供する。
- 令和6年度は、①データ利用者に利用アイデアを提案する**データ統括人材をハブに重点的に配置**するとともに、②設備利用者のデータ提供を支える**設備専門人材をハブ&スポークに配置**することで、**令和7年度からのデータ中核拠点の本格運用に向けて共用体制を一新する**。また、**データ駆動型研究の呼び水となるような高品質で魅力的なデータ利活用環境を構築するための設備を整備**し、全国的なデータ創出・利活用の効果を最大化する。

### 全国の先端共用設備・データ環境整備



<令和5年度>

先端設備共用及び高度な技術支援 14億      データ収集・蓄積・構造化 3億  
※上記に加え、令和4年度補正予算で設備整備費20億円を措置

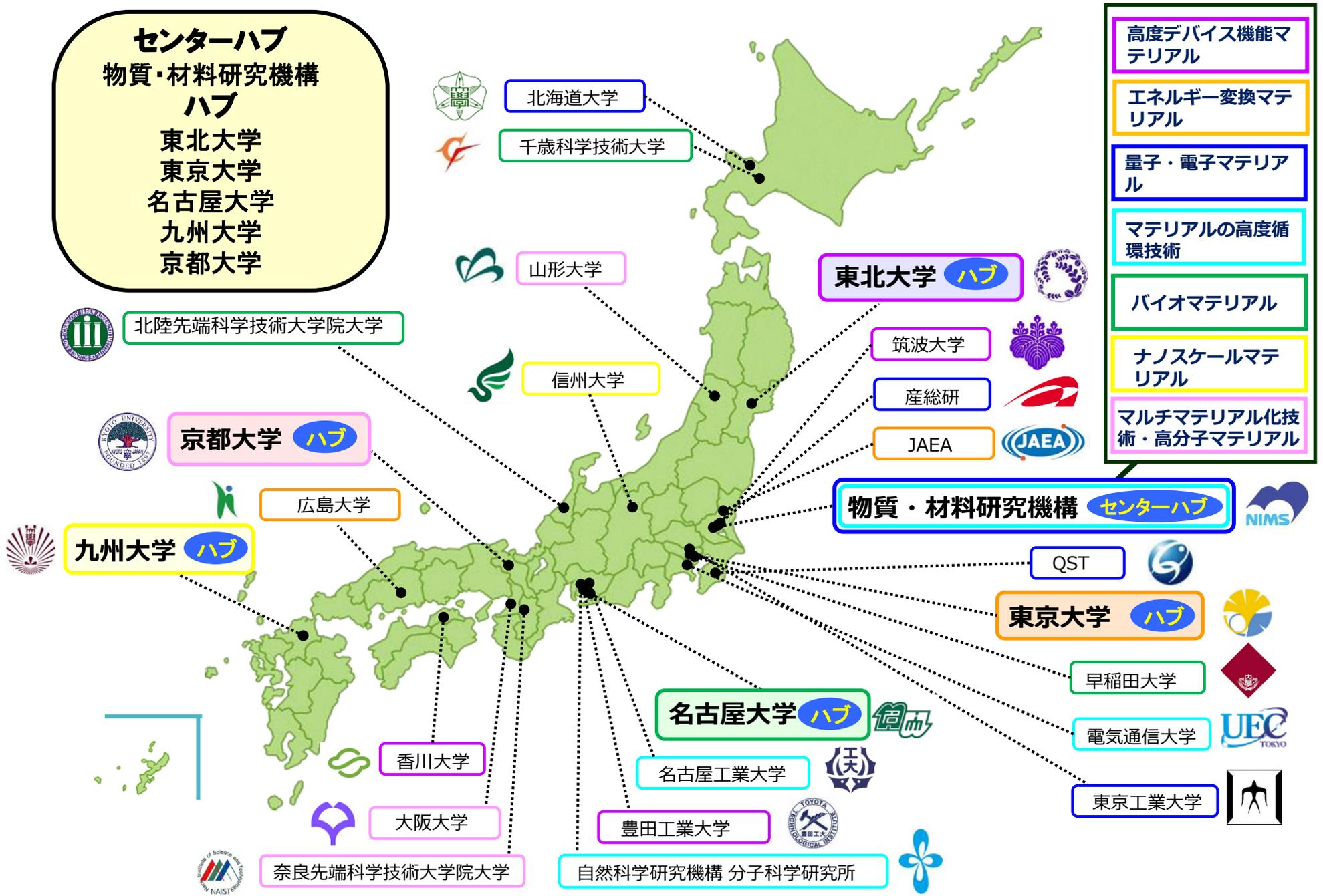
<令和6年度>

先端設備共用及び高度な技術支援 14億      データ収集・蓄積・構造化 6億  
※上記に加え、令和5年度補正予算で設備整備費9億円

### 【データ収集・蓄積・構造化に関する拡充内容】

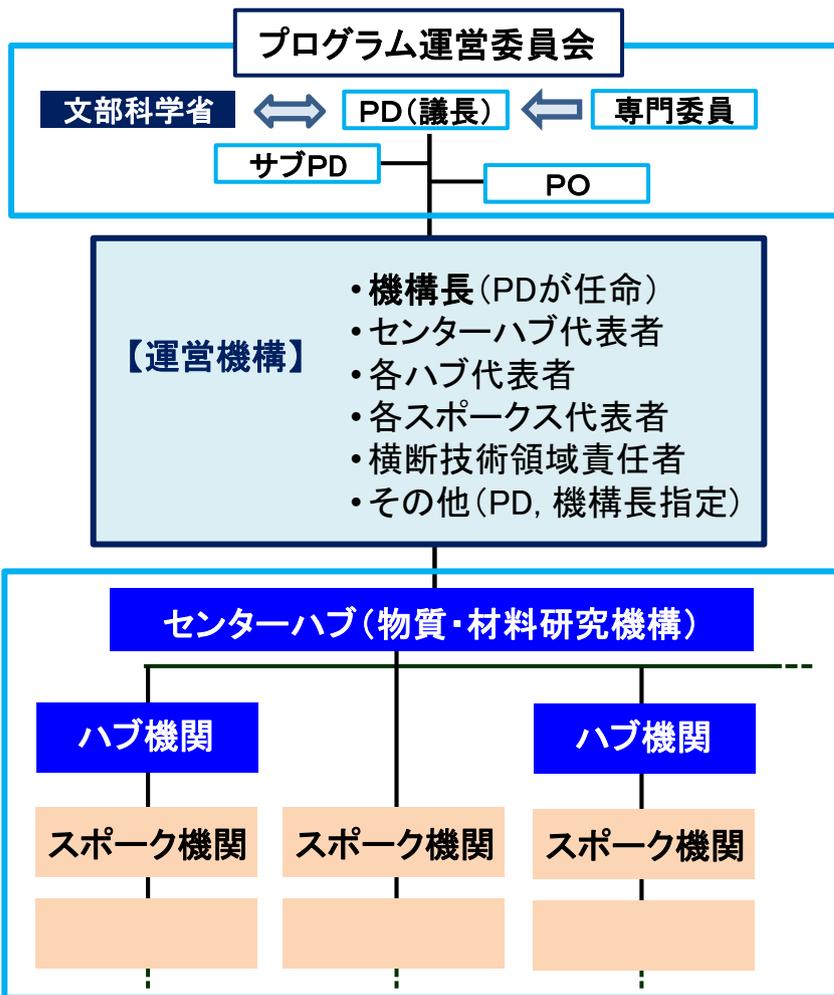
- ①データ利用者に利用アイデアを提案するデータ統括人材 【新規】+0.8億円
- ②設備利用者のデータ提供を支える設備専門人材 【新規】+2.5億円

# 事業概要 参画機関



# 事業概要 運営体制

- 年2回、文科省が実施するマテリアル先端リサーチインフラプログラム運営委員会(助言機関)で、各重要技術領域及びセンターハブ・運営機構の進捗状況を把握
- 運営機構が開催する運営機構会議や各委員会において、進捗状況を把握・管理
- 2年に1回のペースでPD・PO等がハブ機関・スポーク機関を訪れ、意見交換を行うサイトビジットを実施し、取組状況を把握



## 【プログラム・ディレクター(PD) / プログラム・オフィサー(PO)】

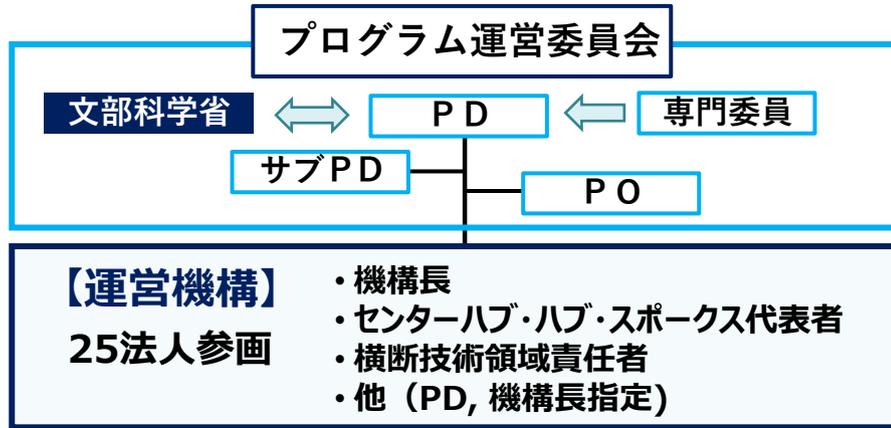
PD	曾根 純一	東京理科大学 研究推進機構総合研究院 客員教授
サブPD	伊藤 聡	公益財団法人計算科学振興財団 チーフコーディネータ
PO	永野 智己	国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究監 研究開発戦略センター 総括ユニットリーダー
PO	田中 竜太	横河電機株式会社マーケティング本部 バイオエコノミー事業開拓センター長

## 【プログラム運営委員会 専門委員】

- ・片岡 一則 公益財団法人川崎市産業振興財団副理事長・ナノ医療イノベーションセンター長
- ・佐藤 馨 JFE テクノリサーチ 株式会社 フェロー
- ・石井 伸晃 一般社団法人ナノテクノロジービジネス推進協議会 事務局長
- ・藤田 博之 東京都市大学 総合研究所 マイクロナノシステム研究室 教授

※専門委員は、事業運営に関して、専門的知見からPDに助言する。

## 「マテリアル先端リサーチインフラ」体制(R3年発足)



- 7つの重要技術領域
- 横断技術領域(計測, 加工, 合成)
- 25法人ハブ & スポーク体制

横断技術領域  
(計測, 加工, 合成)

1センターハブ, 5ハブ & 19スポーク

### 物質・材料研究機構 センターハブ

ハブ  
スポーク



## ARIM事業における技術支援内容

### 技術相談 | 専門技術でアドバイス

技術的な問題解決に向けて、各ハブ・スポーク機関の技術スタッフが様々な問題に応じます。



### 機器利用 | 利用者自身で操作

機器は利用者自身が操作し、実験します。データ解析や考察も利用者が行います。



### 技術補助 | 技術スタッフが補助

利用者は操作方法などについて、技術スタッフの補助を受けながら機器を使用します。



### 技術代行 | 利用者に代わり操作

依頼に基づきハブ・スポーク機関の技術スタッフが実験・測定・評価・解析を行います。



### 共同研究 |

利用者とハブ・スポーク機関が共同で実施

データの解析や学術的な議論を含めて、利用者とハブ・スポーク機関とが共同で行います。



### データ利用 | 蓄積したデータの利活用

蓄積したデータはデータベースとして用いる他、新たな情報を導き出す利活用が可能です。



➤ **web総合窓口、問い合わせ機能を強化し、ユーザーにとって利用しやすいサービスを提供**

マテリアル先端リサーチインフラ ホームページから  
<https://www.nanonet.go.jp/pages/arim/JPN/riyou.html>

# 中間評価 委員名簿

主査	中山	智弘	国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター・企画運営室長、フェロー
委員	萬	伸一	理化学研究所 量子コンピュータ研究センター 副センター長
委員	原田	慶恵	大阪大学 蛋白質研究所 教授
委員	杉沢	寿志	日本電子(株) 経営戦略室・オープンイノベーション推進室 参与
委員	石内	秀美	元 先端ナノプロセス基盤開発センター (EIDEC) 代表取締役社長
委員	杉山	正和	東京大学 先端科学研究センター長 教授
委員	加藤	雄一郎	理化学研究所開拓研究本部 ナノ量子フォトニクス研究室 主任研究員
委員	網塚	浩	北海道大学 理学部長 教授

## 中間評価 評価項目(1/2)

- ① **事業全体の実施計画、運営体制、資源配分の妥当性等**  
本事業の状況を適切に把握できているか。事業横断的な業務を実施し、運営に貢献できているか。
- ② **大学等の研究力強化**  
大学等の研究力の質・量の低下への対応に貢献できたか。
- ③ **企業との連携・イノベーションの推進**  
産業界との連携・イノベーションの推進に貢献できたか。
- ④ **大学内の共用体制の整備**  
産学官が利用する研究設備の共用体制維持及び他機関との連携、大学システムの改革に貢献できたか。
- ⑤ **若手を含めた人材の育成**  
若手を含めた産学官の人材の育成に貢献できたか。
- ⑥ **データ利活用への取組み**  
データ収集・蓄積・利活用のための取組みに貢献できたか。
- ⑦ **その他**  
特筆すべき点があれば

## 中間評価 評価項目(2/2)

**総合評価**：①～⑦の評価を踏まえた上での総合的な評価  
本事業全体について〈必要性〉、〈有効性〉、〈効率性〉の視点で評価

**科学技術・イノベーション基本計画等への貢献状況**：  
科学技術・イノベーション基本計画、マテリアル革新力強化戦略等への貢献状況

総合評価は、以下の5段階評価及びコメントによる評価とし、全委員の評価を集計。

- 5:非常に優れている
- 4:優れている
- 3:標準
- 2:劣っている
- 1:非常に劣っている

## 事前評価時の指摘事項とその対応状況

### <指摘事項>

中間評価は、データ創出・収集・蓄積としての基盤体制の方向性について確認するため3年目に、国立研究開発法人物質・材料研究機構が構築するデータベースとの接続状況を確認するため6年目に、事後評価は10年目に行うのが望ましいと考えられる。

### <対応状況>

上記指摘を受け、中間評価を3年目の令和5年度に実施した結果が、本中間評価結果(案)にあたる。

6年目の中間評価は令和8年度、事後評価は最終年度の翌年令和13年度を予定。

# 中間評価 評価スケジュール

