

研究の創造性・効率性の最大化のための
先端研究基盤の刷新に向けた今後の方針

令和7年7月10日
科学技術・学術審議会
研究開発基盤部会
先端研究開発基盤強化委員会

1. はじめに

(文章の位置づけ)

- 本文書は「研究開発基盤部会(第12期)議論のとりまとめ」(別添1)を踏まえて、共用システムの長期的な実施スキームや当面取り組むべき事項について具体的な制度に盛り込むべき事項等を検討するものである。
- なお、文部科学省において「AI時代にふさわしい科学研究の革新～研究推進システムの転換による研究の創造性・効率性の最大化～」(別添2)を踏まえて検討している、大学共同利用機関等における取組や、情報基盤の強化、AI for Science の取組等と一体的にオールジャパンの研究基盤を構築すべきである。

2. 長期的に目指す姿

(目標)

- 全国的な研究基盤として、研究設備等・技術専門人材の共用ネットワークを構築。これにより、全国の研究者が必要な研究設備・機器等にアクセスできる環境を整備し、共用を前提とした研究環境に転換。
- 我が国全体として研究基盤を強化する共用研究設備等の整備・運用の仕組みを構築するとともに、研究ニーズや利活用可能性を踏まえた試作機の試験導入、利用技術開発など先端研究設備等の高度化・開発の場とする。
- 先端研究設備等の高度化・開発に係る要素技術開発から試作機開発、共同研究による利用拡大、利用技術開発、共用化までの各段階を繋ぎ、共用の場を活用し、研究開発段階に応じて研究ニーズ等をフィードバック。
- これにより、先端研究設備等の導入・共用・開発が循環する環境を醸成。

(今後10年で目指す姿)

- **共用システムの見える化** : 共用システムに係る情報(共用研究設備等、技術専門人材、好事例等)が一元的に集約化され、見える化。研究者や研究機関における**研究活動や研究マネジメントを行う上での基礎情報**とするとともに、**国の戦略策定等に活用**。
- **全国の研究者が活用できる研究基盤を整備** : コアファシリティ化が進む研究大学等に、地域性も踏まえ20程度の共用拠点を形成し、それを核にユーザーとなる産学官の研究者数等の状況を踏まえた、「コアファシリティ・ネットワーク」を構築。重要な装置分野については、最先端・国内有数の研究設備等に全国からアクセス可能で、国際的にも存在感を発揮できる「装置分野ネットワーク」を形成。これら共用拠点間、ネットワーク間の連携により全国をカバー。

- **共用を前提とした研究設備等の整備・運用への抜本的な変容**：共用拠点・ネットワークには、分野横断的に汎用性の高い一定規模以上の先端研究設備等を技術専門人材とともに、戦略的・計画的に当初から共用を目的に配置（**共用拠点に共用機器と技術専門人材を配置・集約し、それらをネットワーク化**）。遠隔化・自動化等を適切に取り入れ、効率化。
- **競争的研究費の使途の変容**：共用研究設備等の利用促進により、**競争的研究費では研究設備等について利用料金の計上を基本とし**、購入する場合には、研究機関が重複や共用予定を確認して申請するとともに、資金配分機関においてそれらの情報を研究費配分のプロセス等で活用。これにより、競争的研究費の使途を変容。なお、研究設備等の購入が必要な研究開発等を適切に峻別し、研究の停滞を招かないようにすることが前提として必要。
- **組織外への共用促進**：共用拠点・ネットワークは、組織内外のあらゆる研究者に開放。
- **研究の質の向上、研究時間の確保**：研究者は、研究費から利用料金を支払い、技術専門人材のサービスを受けて共用研究設備等を利用することで、研究活動の質の向上と効率化を実現。
- **我が国の中核的プラットフォームとして位置付けられた研究データ基盤システム(NII RDC)との接続を通じたデータ利活用促進**：共用研究設備等から創出されるデータ等を利活用できる形で蓄積。
- **共用の場を活用した先端基盤技術・機器等の開発**：共用の場を接続点とした産学連携により、研究ニーズや革新的なアイデア・技術に基づく新たな計測・分析技術開発、試作機開発、利用技術開発等が進展。汎用化した先端機器等はいち早く共用の場へ導入。

(目指す姿の実現に向けた進め方)

- 目指す姿の実現に向けては、**研究設備等や技術専門人材の配置等のあり方を刷新し、共用研究設備等の十分な整備とその利用促進により、我が国の研究現場に共用文化を醸成・定着させることが必要**。
- このため、これまでの先端研究基盤共用促進事業等による**共用の取組をさらに発展させ、機関間の連携によるネットワーク構築等を図るとともに、大学等の財務・人事・経営などのシステム改革**にも資する取組を推進。
- システム改革にも資する取り組みは、ネットワークの中核となる共用拠点において**試行・モデル創出とその効果検証を実施し、他の機関への横展開や、競争的研究費制度など国の事業・制度に反映**。

3. 当面の5年間で取り組む事項の実施方針

(1) 共用システムに係る情報の一元化・見える化

- 文部科学省が令和7年度に実施する委託調査を踏まえて、一元化すべき情報等の詳細を検討し、制度を設計。

(2) コアファシリティ・ネットワーク

(コアファシリティ・ネットワークに求められる取組)

- **ネットワーク全体で、10年程度の共用研究設備等の整備・運用計画**(以下「整備・運用計画」という。)を作成する。当該計画は、ネットワーク内の研究設備等の配置状況、利用状況やニーズを把握し、アクセス距離、利用方法、必要スペック等を踏まえたものとし、**機動的・定期的に見直しを実施**。
 - 整備・運用計画は、各ネットワークが作成したものを国において全体俯瞰し、**全体の調整や各計画の精査**を行いつつ、**長期的に全体の最適化を図る**。
 - 整備・運用計画の作成にあたっては、最先端・国内有数の研究設備等と、日常的な研究活動に必要な汎用性の高い基盤的研究設備等を区別して検討。特に、最先端・国内有数の研究設備等については、後述のとおり、装置分野ネットワークと連携して検討。
 - **まずは中核となる共用拠点の整備**と、ネットワーク全体で連携した共用研究設備等の運用(利活用)に着手。長期的にはネットワーク全体で戦略的・計画的に共用研究設備等の整備・運用を行うことを目指し、整備・運用計画を作成・改善。
- ネットワーク内で連携体制を構築し、技術専門人材の育成等を実施。
- 共用システムに係る情報の一元化・見える化との情報連携を実施。
- 共用研究設備等から創出されるデータを統合的に活用するための標準化等に協力。
- ネットワーク内の研究ニーズを踏まえた新たな研究設備等の試作機や1号機の試験導入を行い、共同研究による利用拡大を図りつつ、利用技術開発を実施。

(中核となる共用拠点の要件)

- 「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」に基づく統括部局等の**コアファシリティ化の体制構築や運用の先進的な取組が実施**されていること
- 機関内の**研究設備等の所在や共用の状況等の把握**ができていること
- 機関内の**技術専門人材の所在や専門性等の状況が一元的に把握**され、部局等横断的な**育成制度やキャリアパス構築**に取り組んでいること
- **執行部のコミットのもと、機関に共用拠点を形成するとともに、ネットワーク形成を主導**し、その**成果検証**を行える体制があること

(中核となる共用拠点の実施事項)

- 機関の共用拠点形成とネットワーク形成を主導するとともに、その成果検証を行うこと(そのためのマネジメント人材を配置)
- 上記の10年程度の共用研究設備等の整備・運用計画を作成すること
- 作成・精査した計画に基づき、遠隔化・自動化を用途等に応じて適切に取り入れ、**最新の研究設備等や技術専門人材を戦略的・計画的に配置・拡充・高度化**すること
- 機関内の研究設備等の洗い出しを行い、**研究設備等の移設や廃棄等**により、さらなる**共用・集約化を進める**こと
- コアファシリティ化の先駆者として、共用化を促進させる**研究者向けのインセンティブ設計(必須事項)**、その他**共用を通じた研究の創造性・効率性の向上に資する先進モデルを創出**すること

(研究者向けのインセンティブ設計例)

- ✓ 専有機器を共用化した場合は、運用は統括部局が実施・費用負担

- ✓ 共用する場合は、利用料収入を長期的に積み立て、年度を超えて柔軟に修理等に活用できる仕組みを構築
- ✓ 共用する場合はスペースチャージを免除
- ✓ 共用研究設備等を利用した研究活動を促進する取組 等
(その他の先進モデル例)
- ✓ 機器メーカー等との連携による持続的な共用システムの構築
- ✓ 大胆な自動化・リモート技術の導入による超効率的な研究環境モデルの構築 等
- 機器等の整備から利用料計上等へ競争的研究費の使途の変容を促進・確認するためのフイービリティスタディ(FS)を実施すること
(FSの試案)
 - ✓ 研究者による競争的研究費の申請時に、一定規模以上の研究設備等の購入費を計上する場合には、重複確認、共用計画(共用予定時期、共用が難しい場合はその理由等を記載する共通様式を想定)の作成・確認を機関内で行う仕組みを導入
 - ✓ この仕組みや研究者向けのインセンティブ設計による競争的研究費の使途の変容を定量的に確認・検証し、仕組みを改善
- 今後、国において策定される技術職員の人事制度等に関するガイドライン等を踏まえて技術専門人材の処遇・キャリアパスを改善すること

(3)装置分野ネットワーク

(装置分野ネットワークに求められる取組)

- 分野横断的に汎用性が高く、国際競争力の確保の観点から、最先端の研究設備等の導入・開発が求められる装置分野を対象。
- 国内全体を俯瞰した上で、最先端・国内有数の研究設備等の窓口一元化など先端研究設備プラットフォームプログラムで進めてきた取組をさらに進めて、国内外を含めた知名度や全国からのアクセス性の向上、ユーザビリティを強化。
- ネットワーク全体で、装置分野について最先端・国内有数の研究設備等を中心に、整備・運用計画を作成。当該計画は、ネットワーク内の研究設備等の配置状況、利用状況やニーズ、先端的な研究や技術開発の動向等を踏まえたものとし、機動的・定期的に見直しを実施。
- 作成・精査した計画に基づき、遠隔化・自動化を適切に取り入れ、最新の研究設備等や技術専門人材を戦略的・計画的に配置・拡充・高度化。また、連携した技術専門人材の育成等を実施。
- ネットワークにおいて、このような調整・連携・運用を行うための体制・仕組みを構築。
- 共用システムに係る情報の一元化・見える化との情報連携を実施。
- 共用研究設備等から創出されるデータを統合的に活用するための標準化等に協力。
- ネットワーク内の研究ニーズを踏まえた新たな研究設備等の試作機や1号機の試験導入を行い、共同研究による利用拡大を図りつつ、利用技術開発を実施。

(コアファシリティ・ネットワークと装置分野ネットワークの連携)

- 装置分野ネットワークの対象となる最先端・国内有数の研究設備等の整備・運用計画の作成や運用・高度化に当たっては、装置分野ネットワークが中心に担うことになるが、特に整備の際には、コアファシリティ・ネットワークや整備する研究機関等との密な調

整が必要となる。このため、ネットワーク間の連携・調整のための連絡会議の設置など仕組みの導入が必要。

- ユーザビリティ強化に向けては、各ネットワークの利用窓口間の連携の仕組みの導入が必要。

(4)高度化・開発

- 共用の場を活用した高度化・開発として、産学の協働により、共用ネットワークに新たな研究設備等の試作機や1号機を試験導入し、共同研究による利用拡大を図りつつ、利用技術開発を実施。
- このような高度化・開発を実施するために、要素技術の開発から性能実証や利用技術開発の各研究開発段階をカバーする先端計測・分析技術開発のための研究費制度を創設。我が国の勝ち筋を見据えた領域等において、世界に伍する最先端装置等の研究開発、解析技術・ソフトウェア開発等の利用技術開発を強化。
- ネットワークには、試作機や1号機の試験導入のための産学のマッチングを行える仕組みや、開発に係る研究コミュニティと相互作用する仕組みの導入が必要。
- このような研究開発を通じて、技術者等の技術の伝承や新技術の開発を担う産学の高度専門人材を育成。

(参考1:必要な共用研究設備等や体制の規模)

コアファシリティ・ネットワーク

- 整備・運用計画の作成・精査が必要であるが、コアファシリティ構築支援プログラムの実施機関におけるNMRを対象とした試算では、共用拠点において12,000人程度の地域の大学研究者を対象とする場合、少なくとも以下の規模で10年程度で計画的に更新することが必要。
 - ・ローエンド機(80MHz):10機程度
 - ・ハイエンド機(600MHz):8機程度また、これらを支える技術専門人材として、NMR専従の技術職員4名程度が必要。

装置分野ネットワーク

- 整備・運用計画の作成・精査が必要であり、装置分野によっても異なるが、技術開発の動向・速度を踏まえつつ、地域性を踏まえて少なくとも東西2カ所に交互に最新研究設備等の導入が必要。また、最新研究設備等の利用は高度な技術が求められ、少なくとも1台に1人程度の専従の技術専門人材が必要。
(例えば、1.2GのNMRは国内に1台も導入されておらず、諸外国から後れを取っている。)

研究の創造性・効率性の最大化のための先端研究基盤に係る課題と対応策（案）

背景

- **研究設備等はあらゆる科学技術イノベーション活動を支えるインフラ**であり、**計測・分析等の基盤技術の進歩は、最先端の研究開発の進展と表裏一体**。
- 世界の潮流として、**研究設備・機器の共用・集約化、自動/自律化、遠隔化、デジタル化、サービス化**による**研究の生産性の向上、研究データ基盤を含む情報基盤が支えるデータ科学やAIを活用した研究の高度化**が進展。
- **基盤技術の開発力を戦略的に維持**することは、**経済安全保障上、極めて重要**。利活用の観点からは、スタートアップや学外の若手研究者なども含め、**所属によらず全ての研究者の研究設備等へのアクセスを確保することが重要**。
- 現状、先端研究設備等は海外製品が多くを占め、導入等にかかる時間・コスト増や、人材育成力の低下を招く悪循環に陥っており、**国際競争に不利な状況**。
- **研究力・研究生産性の強化**に向けて、**共用化とシステム改革を進めることで、高度かつ高効率な研究環境を構築**するとともに、共用の場を活用し、**新たな計測・分析、自動化・リモート等の技術の開発や、開発した設備・機器の汎用化（利用技術開発・普及）、データの促進が必要**。

課題と対応策(案)

基盤技術の開発の課題

- ①研究ニーズに基づく**基盤技術の開発促進、研究の裾野拡大が不十分**。
また、開発機会の減少により、**産学の専門人材層が薄くなっている状況**。
- ②開発技術の実装、市場展開に向けて、開発技術を活用した**成果創出や、汎用化を行う環境、人材、仕組みが圧倒的に不足**。

先端研究基盤へのアクセスの課題

- ③先進事例は出てきたものの、共通課題として、**技術職員等を確保・育成する仕組みの不備、設備等の老朽化、共用化のインセンティブ設計の欠如、計測データの利活用の仕組みの未整備等**。
- ④共用研究設備等の所在や利用状況、好事例の**情報の分散**。

- ・ **産学連携**により、共用の場を通じた、新たな計測・分析、自動化・リモート等の**要素技術の開発や試作機の導入、利用技術開発**を推進
- ・ 機器等の開発を通じて**技術者等の産学の高度専門人材を育成**
- ・ **共用の場を強化**し、最新技術の導入や、利用技術開発、研究ニーズと要素技術のマッチング等を**一体的に実施**。
- ・ **計測データの蓄積・標準化**等に協力。
- ・ 共用が進みつつある大学等を中心に、共用設備等の**戦略的な配置・計画的な更新**を行い、**学外利用を含めた共用体制を整備**
- ・ 手厚いサポートを行う**技術専門人材の配置**
- ・ 共用のインセンティブの組み込み等により**研究費の用途の変容**(設備購入費から共用設備等の利用料や人件費へ)、**民間と連携したシステム構築**など、**共用を通じたシステム改革**により研究力・研究生産性を向上させる**先導事例の創出**
- ・ 目標を設定し、共用システムの**効果を検証**
- ・ 大学等の**共用システムに係る情報**(共用研究設備等や技術専門人材の所在情報、利用状況、好事例等)を、**一元的に集約**
- ・ **技術専門人材**について、機関間で**連携した効率的・効果的な育成**、国が策定するガイドライン等を踏まえた**キャリアパス形成・処遇改善**

① + ② 開発の強化

機器開発の研究費を創設

- ✓ 要素技術の開発～性能実証
- ✓ 共用ネットワークへの試作機の導入
- ✓ 機器等の開発を通じて技術者等の産学の高度専門人材を育成

② + ③ 共用設備等の利用環境の強化

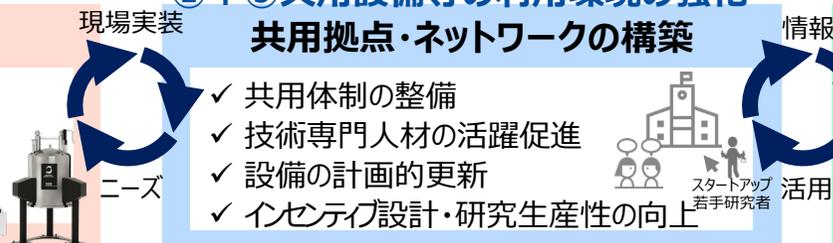
共用拠点・ネットワークの構築

- ✓ 共用体制の整備
- ✓ 技術専門人材の活躍促進
- ✓ 設備の計画的更新
- ✓ インセンティブ設計・研究生産性の向上

③ + ④ コアファシリティの強化

見える化

- ✓ 共用システムに係る情報集約
- #### 技術専門人材の育成
- ✓ 機関間で連携した育成



- 研究設備等はあらゆる科学技術イノベーション活動の原動力となるインフラ。多くの分野で、計測・分析等の基盤技術の進歩は、最先端の研究開発の進展と表裏一体。
- イノベーション創出と国際競争力確保に向けて、産学官が有機的に連携し、現在構築されつつある共用システムを発展させ、先端研究設備等の整備、利活用(成果・研究ニーズの創出)、高度化・開発が循環し、研究開発と先端研究設備等の高度化・開発が両輪として進むことが重要。

現状・課題

コアファシリティ化

- ・ 先進的取組が生まれているが、組織的共用が進んでいない機関も存在。
- ・ 研究設備等の戦略的な活用に向けて、共用外も含めた研究設備等の実態把握や、外部共用の産学連携の場としての活用の強化などが必要。

国内有数設備等のプラットフォーム形成

- ・ 高度な利用支援体制を有するプラットフォーム形成により、ハイインパクトな研究成果創出等が実現。
- ・ ネットワーク全体の統一ビジョンの下での、最先端装置の導入や人材育成等が課題。

共用現場の継続的な共通課題

- ・ 好事例はあるが、横展開が進んでいない。
- 〔主な課題：共用化のインセンティブ設計/技術職員等の確保・育成・処遇改善・キャリアパス構築/成果との紐付け/産業界へのアプローチ/利用料収入等を活用した共用システムの運用に係る資金計画 等〕

情報の分散

- ・ 全ての機関が、あらゆる取組を高いレベルで実施することは困難であり、機関間連携が必要。
- ・ しかし、共用研究設備等や技術専門人材の所在情報、好事例の情報が分散。

研究設備等の海外依存、開発・導入の遅れ

- ・ 研究ニーズに基づく基盤技術の開発、その活用による先端的な成果創出や汎用化を行う環境、人材、仕組みが不足。
- ・ 研究現場の先端研究設備等は海外製品が多くを占め、導入等にかかる時間・コストの増や人材育成力の低下を招く悪循環に陥っている。

計測データの利活用

- ・ データ利活用の仕組みは特定分野を中心に構築途上。国内外の動きに留意し、セキュリティ面も含めた仕組みづくりが必要。

<基盤的研究設備等> 日常的な研究活動に必要な研究設備等
 <最先端・国内有数の研究設備等> 導入コストが大きく、各機関の強み・特色に応じて整備されるものや、使いながら進化・普及させていくことが望まれる次世代装置等
 ※各概念は、施策の方向性検討のためのものであり、厳密な分類を行うものではない

令和8年度以降5年程度で取り組むべき施策の方向性

1.各機関のコアファシリティ化※を強化する仕組みの構築 ※コアファシリティ化：組織的な研究設備等の導入・更新・活用の仕組み

見える化 共用システムに係る情報(共用研究設備等、技術専門人材、好事例等)を一元的に集約し、見える化

- ① 情報収集、調査分析 … 共用システムの構築状況等の集約、現状分析・改善提案 (合わせて取組が必要な事項)
 - ② 各機関への助言・コンサルテーション … 各機関からの相談対応、機関間ネットワーク形成の推進
 - ③ 情報集約サイトの構築・運営 … 全国の共用研究設備等の一覧、技術専門人材マップ、事例カタログ
- ・ 集約・可視化すべき情報・項目や、各機関で独自進化してきた情報管理・公開システムとの連携の検討
 - ・ エビデンスに基づくコアファシリティ化の進捗評価

各機関のコアファシリティ化を強化
エコシステムへ発展

2.研究基盤エコシステムの形成

ネットワークの構築

- <基盤的研究設備等>
- ・ コアファシリティ化が進んでいる研究大学等(20~30程度)を中心に、地域性・分野等を考慮しながらネットワーク化

- <最先端・国内有数の研究設備等>
- ・ 分野・装置毎のプラットフォーム等により、基盤的研究設備等のネットワークとも連携し、アクセス性・ユーザビリティを強化
- ・ 最先端研究設備等に係る技術開発の観点からのグループ化など国際プレゼンスの強化に向けた仕組みの検討

※計測データ等の管理・利活用については、ナノテクノロジー・材料分野やライフサイエンス分野等で先行する取組のノウハウを反映

研究成果・研究ニーズの創出に向けた取組

- ・ 運営の要となる技術専門人材(技術職員等)の抜本的な拡充
- ・ 人材育成プログラムの実施などによる技術専門人材の継続的な育成・配置
- ・ 大学院生等の教育の推進(アカデミアや産業界の将来的なユーザーを育成)
- ・ 多様な利用ニーズに応える技術専門人材(技術コンサルタント等)の育成・配置
- ・ 自動化・リモート技術の導入による更なる利便性や研究効率の向上
- ・ 新たな計測・分析技術の普及による利用分野の拡大
- ・ 分野融合研究等を生み出す研究者・技術者の交流の場としての活用

- <基盤的研究設備等>
- ・ 所属研究者が必要な時に利用できるよう、機関の状況を踏まえた、持続的・計画的な共用研究設備等の整備と、ネットワーク化を通じたアクセスの確保

- <最先端・国内有数の研究設備等>
- ・ 機関の強み・特色分野において、全国的な整備状況も踏まえた戦略的整備

- ・ 最新の研究設備等を速やかにネットワークに導入するなど持続的・計画的整備の好事例の創出・横展開

〔取組例：レンタルリースなど財務・資産管理の新たな考え方の導入/機関の枠を超えた整備・運用の一体的なマネジメント/機器メーカー等との組織的連携〕

高度化・開発

- <最先端研究設備等の開発>
- ・ 機器メーカー等民間企業との組織的な連携の下、最先端の研究をリードする新たな研究設備等の開発・普及に向けた取組
- ・ その先進モデルとして、共用研究設備等を集約化し、オープンイノベーションを促進する拠点形成の検討

〔取組例：研究ニーズに基づく計測・分析技術開発への挑戦/研究現場への速やかな試作機導入・開発へのフィードバック、一号機等のアーリーアダプタによるハイインパクトな成果の創出/利用技術開発による汎用化の促進〕

- <研究設備等の高機能化・高性能化>
- ・ IoT、ロボティクス、AI技術等の進化を踏まえた高機能化・高性能化、新たなアプリケーションの開発など、データ駆動型研究への対応や研究効率化を図るための取組
- 〔取組例：これまでにない自動化、リモート技術の大胆な導入等の次世代研究環境モデルの構築/ユーザーニーズの把握や利用データを活用した産学共同研究/DX化を促進する協調領域に係る産産・産学共同研究〕

- ・ 国においては、これらを推進するためのエビデンスに基づく中長期的な見通しを立て、予算を伴う施策と、好事例の共有や「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」の拡充等によるシステム改革の推進を組み合わせる取り組みが必要
- ・ 主要研究大学等における率先した機関全体のマネジメント改革や、民間の力を活かした研究設備等に係る新たなビジネスモデルの構築なども期待

組織・分野を問わず産学官の意欲ある全ての研究者が、
必要な先端研究設備等にアクセスでき、効果的・効率的に研究開発を進められる環境を整備

研究開発基盤部会（第12期）議論のとりまとめ

令和7年2月14日
科学技術・学術審議会
研究開発基盤部会

1. 背景

（本部会の役割）

- 研究開発基盤部会（第12期）においては、「大学等における戦略的な研究基盤の整備・共用」、「国内有数の先端的な研究基盤の利用環境整備」、「研究設備の共用の推進に係る人材の活用」、「新たなイノベーション創出を支える基盤技術開発」を主な検討事項とした。

（議論の経過）

- 「先端研究基盤共用促進事業」¹の令和3年度採択機関に係る中間評価を実施し、また令和2年度採択機関の取組状況等を踏まえ、現状・課題を整理し、令和6年7月に「先端研究設備・機器の共用推進に係る論点整理」²を取りまとめた。
- これを踏まえ、さらに、関連施策や諸外国の状況等も踏まえ、最先端・国内有数の研究設備・機器（以下「研究設備等」という。）と基盤的研究設備等のそれぞれの共有のあり方、コアファシリティ化³の促進や、目指すべき姿、令和8年度以降5年程度で取り組むべき事項について検討を行ったところ、第12期の審議のまとめとして本報告書を取りまとめる。

2. 基本認識

- 研究設備等は、あらゆる科学技術イノベーション活動の原動力となる重要なインフラである。そして、多くの分野で、計測・分析等の基盤技術の進歩は、最先端の研究開発の進展と表裏一体である。
- 基礎研究から産業にいたるまで、若手研究者を始めとしたすべての意欲ある研究者が必要な研究設備等にアクセスでき、世界を牽引する多様な研究開発が行われることにより、イノベーションを創出し、継続的に国際競争力を確保していくことが求められる。この上で、持続的な先端研究設備等

¹ 「コアファシリティ構築支援プログラム」（令和2年度～令和7年度、支援期間5年）により、大学・研究機関全体の「統括部局」の機能を強化し、機関全体として研究設備・機器群を戦略的に導入・更新・共用する仕組みを構築する。また、「先端研究設備プラットフォームプログラム」（令和3年度～令和7年度、支援期間5年）により、国内有数の研究基盤（産学官に共用可能な大型研究施設・設備）について、全国からの利用可能性を確保するため、遠隔利用・自動化を図りつつ、ワンストップサービスによる利便性向上を図る。

² https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu28/houkoku/1418594_00004.htm

³ 組織的な研究設備の導入・更新・活用の仕組み

の整備・利活用と、その先端性を維持していくための基盤技術の高度化・開発は必要不可欠となっている。

- 産学官が有機的に連携し、戦略的に研究設備等の共用システム⁴を構築することで、効率的かつ効果的に、①先端研究設備等の整備、②その利用による研究成果と新たな研究ニーズの創出、③研究ニーズに基づく基盤技術の高度化・開発のサイクルが生まれ、研究開発とそれに必要な先端研究設備等の高度化・開発が両輪として進むことが重要である。

3. 研究基盤に係る関連施策と諸外国の状況

(関連施策)

- 研究設備等の共用推進については、これまで文部科学省において、研究設備等の予算規模や分野等の性質に応じて様々な取組が進められてきた。
- 多額の国費を投じて整備・運用される最先端の大型研究施設（SPring-8、J-PARC、NanoTerasu 等）については、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」（平成6年法律第78号）⁵に基づき、国内外の産学官の研究者への幅広い共用が促進されている。
- 各機関が運営費交付金や競争的資金等により整備する研究設備等については、公共財として最大限活用するため、「設備サポートセンター事業」や「先端研究基盤共用促進事業」を通して以下の2つの階層に分けた取組が進められてきた。
 - ・ 国内有数の大型研究設備等について、全国の産学官の研究者による共用を促進するため、装置種別ごとにその整備・運用を含めた研究施設・設備間のネットワークを構築し、ワンストップ窓口の設置などの連携した共用体制を構築
 - ・ 各研究室等で分散管理されてきた研究設備等について、組織として戦略的に整備・共用する仕組みを構築（「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」（令和4年3月）⁶の策定や、競争的研究費改革⁷と一体的に推進）
- これに加えて、特定分野の研究を加速させるため、共通的に必要な研究基盤の整備・共用等を行うべく、マテリアル分野では「マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）」⁸、ライフサイエンス分野では「生命

⁴ 研究設備・機器について、機関の裁量によって、機関内のみならず機関外の利用も可とする戦略的に構築された共用の仕組み。

⁵ 特に重要な大規模研究施設を「特定先端大型研究施設」と位置付け、施設の整備や共用のために必要な経費の措置等を通じて、産学官の研究者等による共用を促進。

⁶ https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/163/toushin/mext_00004.html

⁷ 競争的研究費等で購入した大型研究設備等の原則共用化、研究費の合算使用による共用設備の購入等。

⁸ 全国の大学等において、マテリアル分野に係る先端設備の全国的な共用体制を整備するとともに、創出

科学・創薬研究支援基盤事業（BINDS）」⁹が実施されている。

- また、学術研究振興の観点からは、個々の大学の枠を超えて大型・最先端の研究設備や大量・希少な学術資料・データ等を全国の研究者が共同利用・共同研究する仕組み（大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点）が整備されている。自然科学研究機構分子科学研究所においては、全国の国立大学等が所有する研究設備の相互利用と共同利用を推進し、将来の新たな共同研究を促すことを目的として、「大学連携研究設備ネットワーク」¹⁰が運用されている。なお、研究設備等は、当該機関の研究分野に応じた国内外のアカデミアに開かれている中で、組織や分野を超えた最先端の研究環境のプラットフォームとしての機能も必要である。
- 研究データの適切かつ効率的な管理・利活用については、クラウド上で大学等が研究データの管理・公開・検索を促進することが効果的であり、これを実現するため、国立情報学研究所（NII）において、我が国における研究データの管理・利活用のための中核的なプラットフォームとして位置付けられた、研究データ基盤システム（NII Research Data Cloud）を運用するとともに¹¹、機能高度化や、全国の研究者が円滑にデータ管理できるよう、参考となる記述ルールやデータ管理・公開ガイドライン整備等の取組が進められている。
- 計測・分析技術等の共通基盤技術や研究機器の開発については、平成16年度から令和2年度にかけて、科学技術振興機構（JST）「先端計測分析技術・機器開発プログラム」¹²によって推進されてきた。平成30年度からは、JST「未来社会創造事業」共通基盤領域¹³において、革新的な知や製品を創出する共通基盤システム・装置の実現をテーマとして研究開発支援が行われている。また、JST「戦略的創造研究推進事業（新技術シーズ創出）」¹⁴において令和4年度戦略目標「社会課題解決を志向した計測・解析プロセスの革新」の下、関連する基礎研究が推進されている。

されたデータを全国で利活用可能な形で収集・蓄積し共用する体制を整備。

⁹ 創薬等に資する支援技術基盤（共用ファシリティ）を整備し、積極的な外部共用や技術的な支援等を行い、アカデミアにおける創薬研究をはじめとする幅広い分野のライフサイエンス研究を推進。

¹⁰ <https://chem-eqnet.ims.ac.jp/>

¹¹ 「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）

¹² 最先端の研究ニーズに応えるため、将来の創造的・独創的な研究開発に資する先端計測分析技術・機器及びその周辺システムの開発を推進。

¹³ ①ハイリスク・ハイインパクトで先端的な計測分析技術・機器などの開発、②データ解析・処理技術等のアプリケーション開発やシステム化、③研究現場の生産性向上等に資する技術の開発を重視し、日本の研究力・産業競争力強化への貢献を目指す。

¹⁴ 国が定めた戦略目標の下、組織・分野の枠を越えた時限的な研究体制（ネットワーク型研究所）を構築し、イノベーションの源泉となる基礎研究を戦略的に推進。

(諸外国の関連する政策等)

- 研究設備等の開発、整備、利用促進・共用について、諸外国では以下のような取組が行われている。
 - ・ 英国：価値があると判断した中型から大型施設の設置（維持）に対する戦略的な投資・支援により、特定の研究分野における国際競争力を確保。
 - ・ ドイツ：基礎研究で利用する新しい研究機器の開発を支援するとともに利用促進のためのファンディングを機器の価格や性質別に複数実施。
 - ・ フランス：国の研究インフラロードマップや国際的な枠組みなどの対象外であり、各公的研究機関の通常予算では負担できない規模の研究設備（高度な研究の推進に必要な中規模研究設備）を対象とした資金配分を実施。
 - ・ 米国：研究者が最先端・高性能の研究ツールにアクセスできる環境の重要性から、共同利用を目的とした研究設備等について、活動内容や規模に応じて4つのプログラムを実施。
 - ・ 中国：国家重点プロジェクトとして科学機器開発に取り組み、機器、試薬、実験動物、科学データなどの研究設備・手法・ツール等を自ら開発し、イノベーション創出を強化することとしている。また、研究機器については産業政策としても強化している。
- 日英独の研究室パネル調査¹⁵では、以下のように指摘されている。
 - ・ 日本では、研究設備等の共用は進みつつあるものの、大型の競争的研究費を獲得した研究室では、自身で研究設備等を購入する傾向にある。
 - ・ 英国・ドイツでは、いずれも研究設備等は共用が多く、運用のために専任のテクニシャンが配置されるとともに、更新のために組織レベルで連携して資金を獲得する取組が見られる。競争的研究費の申請時には、通常、共用機器の使用料や申請対象の研究プロジェクト分のテクニシャンの人件費相当額も申請する形であり、その点でもテクニシャンの雇用や研究設備等の維持のために資金を集中させる形となっている。

(諸外国の参考となる事例)

- 欧州では、「ESFRI」¹⁶において、研究インフラに係る10年～20年の投資の

¹⁵ 文部科学省科学技術・学術政策研究所、研究室パネル調査の枠組みによる日英独の研究環境の比較（令和6年7月）

¹⁶ 一貫した戦略指向のアプローチで欧州全体の研究インフラについて検討するためのフォーラム。EU加盟国・準加盟国とECの代表者で構成。EU加盟各国の取組を統合・促進する触媒的な役割として存在。オープンかつ合意に基づいて運営。

優先度や将来の開発の方向性等を示すロードマップを策定し、掲載されている研究インフラへの投資に、欧州連合（EU）加盟国、欧州委員会（EC）等がコミットしている。また、複数の EU 加盟国等が共同で研究インフラを設置・運営するための法的枠組み「ERIC」があり、ESFRI ロードマップに掲載された研究インフラの多くが ERIC を設立し、その実現や運営を担っている。

- 個別機関の共用研究設備¹⁷等については、以下のような事例がある。
 - ・ スタンフォード大学 Beckman Center（医学部）先端研究機器共用施設【米国】：分子遺伝学研究のための先端研究設備等を集約した4つの共用施設があり、施設の予算の約9割が研究設備等の使用料で賄われている。
 - ・ サウサンプトン大学【英国】：技術職員とは別に、専門技能を有する人材を雇用し、研究設備等の利用支援を行っている。教職員を減らしてでも専門人材等が必要との判断がなされている。
 - ・ カーネギーメロン大学（Mellon College of Science）Cloud Lab【米国】：エメラルドクラウドラボ（バイオ系スタートアップ）とともに、全自動・リモート化された生命科学系研究設備等を、AI 主導で24時間365日稼働させている。180種類以上の研究設備等を用いて、研究の設計からデータ取得・分析までを行うことができ、学外にも共用している。

（機器産業の動向）

- 計測・分析機器の国内市場における日本企業のシェア（2021年）は1割程度であり、多くを米国・欧州からの輸入に依存している状況である。また、企業国籍別の世界シェアでは、日本企業のシェアは近年低下しており、2018年と2021年の売上額の成長率は、米国・英国・フランス企業は15%前後で拡大している一方、日本企業は3%にとどまる¹⁸。

4. 研究設備等に係る概念整理

- 最先端の研究開発を進める上で必要となる研究設備等と、日常的な研究活動に必要な汎用性の高い研究設備等については、導入、アクセス・利活用、高度化・開発等における考え方が異なることから、分けて議論することが

¹⁷ 共用化されている研究設備等を指す。

¹⁸ 第28回科学技術・学術審議会研究開発基盤部会（令和6年12月23日）資料2：先端研究基盤・研究インフラのエコシステム形成の課題

必要である。

- ここでは、それぞれ「最先端・国内有数の研究設備等」と「基盤的研究設備等」として、各概念を以下のように整理した。なお、この概念整理は、施策の方向性等の検討のために行うものであり、各研究設備等について厳密な分類を行おうとするものではない。

<最先端・国内有数の研究設備等>

先端的な大型研究設備等であり、導入コストが大きく、各機関の強み・特色に応じて整備される研究設備等や、最先端研究の中で開発された新たな計測・分析技術に基づき、使いながら進化・普及させていくことが望まれる次世代装置、自動実験などデータ駆動型サイエンスを牽引する次世代装置等と考えられる。

(例えば、クライオ電子顕微鏡、高磁場核磁器共鳴装置 (NMR)、ハイブリッド高分解能質量分析計、パワーレーザー、研究用 MRI、小型放射光、自動実験装置・ラボ等)

<基盤的研究設備等>

日常的な研究活動に必要であり、研究者がいつでも使えるよう各機関において整備されるべき研究設備等 (地域等のネットワークを介した他機関へのアクセスによる利用を含む) と考えられる。

(例えば、電子顕微鏡、NMR、質量分析装置、クリーンルーム、シーケンサー、X線回折装置等)

5. 現状と課題

(コアファシリティ化)

- コアファシリティ化については、先進的取組が生まれている一方、研究設備等を重要な経営資源の一つと捉え、それを支える人材とともに研究マネジメント等において戦略的に活用することに対する経営層の意識改革が不十分であることや、研究基盤 IR¹⁹体制の不備、ノウハウや人材・財源の不足等により、組織的な共用化が進んでいない機関も見られる。
- 外部への共用については、コアファシリティ構築支援プログラム採択大学での件数は拡大しているものの、ごく僅か²⁰であり、共用研究設備等を外部に開くことによる、産学連携の場としての活用については、引き続き強

¹⁹ 戦略的な研究設備等の整備・運用に必要なデータを収集・分析し活用する仕組み・活動。

²⁰ コアファシリティ構築支援プログラム採択機関における1機関あたりの利用件数 22,492 件 (平均値)のうち、外部利用件数 635 件 (平均値) (令和5年度実績)

化が必要である。

- また、研究大学の事例分析からは、以下の状況・課題が明らかとなった。
 - ・ 大学の自然科学系本務教員数等の規模感と、所有する研究設備等の金額規模毎の数に概ね相関があり、1,000万円以上の研究設備等の数は100~200件程度の大学もあれば、1,000件を超える大学もある。
 - ・ 統括部局で管理される共用研究設備等は所有設備等の1割程度であり、機種としては電子顕微鏡、NMR、質量分析関係装置が多く、これらの稼働時間や利用件数等も他の機種に比べて多い。
 - ・ 研究室単位で管理されている研究設備等については、実態把握に課題が残る部分も見られ、コアファシリティ化の強化に向けた合理的な手法等を示すことが必要である。

(国内有数設備等のプラットフォーム形成)

- 最先端・国内有数の研究設備等に関する横断的な取組としては、装置(計測・分析技術)毎に、その整備・運用を含めた研究設備等のネットワークを構築し、高度な利用支援体制(ワンストップサービス、利用コンサルティング²¹等)を有する全国的なプラットフォームの形成が進められてきた。一定のクリティカルマスを超えることによる存在感や認知度の向上により、この中で、機器メーカーとの連携や、国際ネットワーク・コミュニティへの参画、技術専門人材の育成・流通が図られるとともに、遠隔化・自動化を含む様々な設備・技術の高度化やハイインパクトな研究成果の創出が行われてきた。
- 一方で、分散型の連携体制であることから、技術分野の更なる発展や国際的な競争力の確保に向けて、プラットフォームに参画する研究機関による統一的なビジョンの下に、我が国全体を俯瞰した最先端研究設備等の導入・運用、技術専門人材の育成・確保等、利用分野の拡大の促進などを強力に推し進めることは難しく、今後の課題となっている。

(共用現場の継続的な共通課題)

- 共用の現場では、以下のような継続的な共通課題も依然として存在する。先進的な取組が進む機関においては、このような課題に対応する好事例も見られるが、事例の横展開がうまく進んでいない。
 - ✓ 研究者への研究設備等の共用化のインセンティブ設計
 - ✓ 共用研究設備等の運用人材(技術職員等)の確保と育成、処遇改善、キャリアパス構築

²¹ 適切な問題解決策や研究施設・設備の提示、参画する機関の連携による複合的な解析の実施等。

- ✓ 共用に携わる職員（技術職員、研究者等）の評価
- ✓ 研究設備等の利用情報と成果（論文化等）の紐付け、システム化
- ✓ 共用プラットフォームなどで育成された専門人材²²の活用等によるコンサルティング機能の充実をはじめとした、利便性の向上
- ✓ 産業界の求める技術レベルの高い人材の維持・育成（産業界との人材流動の促進等）や、それらの人材のデータベース化、求める技術人材にアクセスできる仕組みの構築など、人にフォーカスした取組も含めた、産業界へのアプローチ
- ✓ 利用料収入等を活用した共用システムの運用に係る資金計画、多様な資金獲得モデルの構築

（情報の分散）

- 全ての機関において、研究基盤 IR や予約管理システムの構築、人材育成などのあらゆる取組を高いレベルで実施することは困難な状況にある。
- 機関間で相互に共用システムの利用やノウハウの共有等の連携を行おうとしても、我が国全体として、どこにどのような共用研究設備等があり、どのような技術人材が存在するか、また、どのような好事例があるのかといった情報を把握できていない。

（研究設備等の海外依存、開発・導入の遅れ）

- 過去のノーベル賞の約2割が計測・分析の原理の発見や装置・技術の開発に対して与えられていることにも象徴されるように、最先端の研究開発を牽引し、イノベーション創出につなげていく観点からは、研究現場で高度化された技術や装置が鍵である。しかしながら、我が国では、共用の場で生まれる研究ニーズに基づいた新たな基盤技術を開発し、それを研究に活用して先端的な成果を創出するとともに汎用化していくような環境、人材、仕組みが圧倒的に不足している。
- このため、多くの分野において先端研究設備等の開発や導入が遅れ、国際的な研究競争において不利となる構造的問題も生じている。また、結果として研究現場に導入される研究設備等は海外製が多くを占め、導入や保守等に時間やコストを要するのみならず、開発機会の減少に伴う産学の専門人材の育成力の低下を招く悪循環に陥っており、さらには、我が国の先端研究の自律性の低下にもつながっている。
- また、物価高・円安等による影響、予算の制約等から、研究設備等の計画的な整備・更新ができておらず、多くの研究機関等では研究設備等の老朽

²² 最先端・国内有数の研究設備等に係る専門的知見やコンサルティング経験等を持つ研究者や技術職員等

化が進んでいる。これにより、古い装置等を使用することによる研究データの信頼性等から、研究論文の審査への影響も指摘されている。

(計測データ等の利活用)

- 共用の場は多様な研究データが蓄積される場であるが、共用研究設備等を通じたデータ利活用の仕組みは特定分野を中心にした構築の途上である。国内外のデータの取扱いに係る動きに留意しつつ、セキュリティも十分に担保した仕組みづくりを進めていく必要がある。

6. 施策の方向性

(1) 各機関のコアファシリティ化を強化する仕組みの構築について

- 我が国全体として、共用システムに係る情報（共用研究設備等、技術専門人材、好事例等）を一元的に集約し、見える化することが求められる。そして、これらの情報に基づき各機関の取組に対する助言・コンサルテーション等により共用システムを強化し、コアファシリティ化の進捗をエビデンスに基づき評価しつつ、我が国全体の研究基盤の最適化に向けた底上げを図ることが必要である。このような、各機関のコアファシリティ化を強化する仕組みとして必要な機能は以下のとおりである。

【見える化等の各機関のコアファシリティ化を強化する仕組みに必要な機能】

- 情報収集、調査分析
 - ✓ 共用研究設備等や技術専門人材の配置など、共用システムの構築状況の集約
 - ✓ 現状分析や改善提案
- 各機関への助言・コンサルテーション
 - ✓ 機関からの相談対応
 - ✓ 先導的大学等の実務者による助言・コンサルテーション
 - ✓ 地域・分野等での機関間ネットワーク形成の推進
- 情報集約サイトの構築・運営
 - ✓ 全国の共用研究設備等の一覧²³
 - ✓ 全国技術専門人材マップ
 - ✓ 共用システム構築事例カタログ
- なお、共用システムの見える化については、どのような情報・項目について集約・可視化することが効果的かつ現実的であるか検討が必要であり、

²³ 各大学等が所有する共用研究設備等の一覧

これまでに先端研究基盤共用促進事業等において先行的に共用化に取り組んできた機関から着手すべきである。

- また、各機関において共用研究設備等や技術専門人材等の情報管理・公開等のシステムが独自に構築・進化してきているが、中長期的な観点からは、各機関のシステムと連携可能な形で、情報を集約・可視化できる仕組みを検討していく必要がある。

(2) 研究基盤エコシステムの形成について

- 研究開発法人はもとより大学に期待される機能と役割として、イノベーション創造のための知と人材の集積拠点や、産学連携など地域の教育研究の拠点としての機能・役割が重要になっている。研究設備等の共用システムについても、このような機能・役割を果たすことに資するよう構築を進めていく必要がある。
- そのためには、持続的なイノベーション創出や国際競争力確保等に向けて、現在構築されつつある共用の場やネットワークを発展させ、
 - ① 先端研究設備等の導入
 - ② 産学及び国内外の多様な研究者・技術者による研究設備等の利活用や交流による研究成果の創出
 - ③ 新たな研究ニーズの創出とそれを踏まえた基盤技術の高度化
 - ④ 新たな先端研究設備等の開発・実証、利用技術の開発・汎用化・普及のサイクルが、それらの活動に必要不可欠な人材の確保・育成（裾野拡大）・供給とともに循環するエコシステム（研究基盤エコシステム）の形成が必要である。

【研究基盤エコシステムに必要な機能・取組】

研究基盤エコシステムを構成する要素を、共用（利活用）、整備、高度化・開発に整理し、必要となる機能・取組について、これらを担う人材の観点も含め、以下にまとめる。

これらを進めるにあたっては、前提として、「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」を踏まえた各機関のコアファシリティ化をさらに進めることが必要である。

特に、機関の経営戦略と明確に結びつけ、研究マネジメントの最適化を実現するため、統括部局のマネジメントの下で、機関の規模や研究の特色、キャンパスの状況等を踏まえ、「最先端・国内有数の研究設備等」と「基盤的研究設備等」の違いを考慮した総合的な研究設備等の整備・利活用（共用）を行うべく、共用研究設備等の適切な配置・集約化や技術専門人材（技術職員等）の組

織化等を進めることが重要である。

なお、研究設備等の利活用により生み出される計測データ等の管理・利活用については、データの利用目的等によって必要なメタデータが異なることなどから、まずは、ナノテクノロジー・材料分野やライフサイエンス分野などの各分野等において先行する取組のノウハウを反映させていくべきである。

① 共用（利活用）

（ネットワークの構築）

- 我が国全体で、組織・分野を超えたオールジャパンの研究基盤を構築するべく、(1) で述べた共用システム全体の見える化で集約される情報やその分析結果等も踏まえつつ、全体最適を目指して連携するためのネットワークを構築していく必要がある。このようなネットワーク化を進めるにあたっては、研究設備等の先端性や利用者属性を踏まえた階層構造にすることなどによる、アクセスに係る動線の整理や、ネットワークをマネジメントする人材の強化も必要である。また、階層間の情報共有を行うことも重要である。

<基盤的研究設備等>

- 日本全体の研究力向上を牽引する研究大学群を形成していくため、その基盤的取組であるコアファシリティ化が進んでいる研究大学等（20～30 程度）を中心に、地域性・分野等を考慮しながら、遠隔利用等も活用してネットワーク化していくことが求められる。これにより、意欲ある研究者が競争的研究費を獲得せずともアイデアを試すための研究に着手できる研究環境を全国的に整備していくことを目指すべきである。そして、それを企業研究者等にも開いていくことで、イノベーション創出や地域産業の振興等にも貢献していくことが求められる。この際、中心となる大学等へのインセンティブの検討が必要である。

<最先端・国内有数の研究設備等>

- 引き続き、分野・装置毎のプラットフォーム等により、研究大学等（20～30 程度）を中心としたネットワークとも連携しつつ、全国からのアクセス性の向上やユーザビリティの強化を図ることが必要である。
- この際、我が国の強みとなる最先端研究設備等（技術分野）に関しては、技術分野の発展はもとより、国際競争力を高めるとともに、国際的なネットワークで存在感を発揮していくことが求められることから、技術開発の観点からのグループ化などそのための仕組みについても検討が必要である。

(研究成果・研究ニーズの創出に向けた取組)

<基盤的研究設備等>

- 効果的・効率的な共用システムの運営の要となる技術専門人材（技術職員等）については、人数やポストが著しく不足していることから、抜本的な拡充が必要不可欠であり、人材育成プログラムの実施などによる継続的な育成・配置が求められる。特に、研究大学においては、共用研究設備等の運用上の特性（オペレータの必要性等）や利用件数等を踏まえつつ、教職員との適正な人数バランスを検討していく必要がある。
- なお、技術専門人材のキャリア形成については、研究設備等に係る専門性を高め、高度な技術の提供を担う方向性と、マネジメント能力を高め、統括部局の運営等を担う方向性が考えられ、どちらも重要である。
- また、大学においては、アカデミアや産業界における将来的なユーザー（ポテンシャルユーザー）を育成する観点から、研究設備等を適切に操作してデータを取得することができる大学院生等の教育の推進も重要である。

<最先端・国内有数の研究設備等>

- 産学官の研究者による利用を促進するため、多様な分野・業界からの利用を支える技術専門人材（技術コンサルタント等）の育成・配置を引き続き進めるとともに、自動化、リモート技術の導入を積極的に進め、更なる利便性や研究効率の向上を図ることが必要である。
- さらに、研究成果を創出していくことはもとより、新たな計測・分析技術の普及による利用分野の拡大や、研究者・技術者の交流による分野融合研究等を生み出していく場として活用していくための取組（例えば、技術分野を横断した総合的な技術相談窓口など）が求められる。

② 整備

<基盤的研究設備等>

- 各機関において、所属する研究者が必要な研究設備等を必要な時に利用できるよう、機関の規模や研究の特色、キャンパスの状況等を踏まえた十分な共用研究設備等の持続的・計画的な整備とネットワーク化を通じたアクセスの確保が必要である。

<最先端・国内有数の研究設備等>

- 各機関の強み・特色分野において、全国的な類似装置の整備状況も踏まえた、戦略的な導入が求められる。

- これらの研究設備等の整備においては、先端的な研究に必要不可欠な最新の研究設備等を速やかにネットワークに導入していくことも重要である。このような観点も含め、持続的・計画的な整備を行えるよう、以下のような取組の好事例をモデル化して横展開していくことが求められる。
 - ✓ 契約・会計手続きや資産管理の新たな考え方（レンタルリース等）の導入
 - ✓ 機関の枠を超えた整備・運用の一体的なマネジメント
 - ✓ 「①共用（利活用）」における技術専門人材の育成や学生の教育、「③高度化・開発」における必要な機能の構築などの取組と合わせて機器メーカー等民間企業と組織的に連携

③ 高度化・開発

<最先端研究設備等の開発>

- 世界に先駆けて最先端の研究をリードする新たな研究設備等を開発し、その普及を図る上で、以下のような取組が鍵となることから、製品開発を担う機器メーカー等民間企業との組織的な連携の下、これらを実現するための機能の構築が求められる。
 - ✓ 研究現場で生まれる新たな研究ニーズに基づく新たな計測・分析技術の開発への挑戦
 - ✓ 研究ニーズを取り入れながら試作機を開発し、速やかに研究現場への試験導入を進め、開発にフィードバックするとともに、一号機等の本格的な共用をいち早く開始
 - ✓ 試作機や一号機を利用する、第一人者等（アーリーアダプタ）によるハイインパクトな研究成果の創出により国際プレゼンスの獲得に貢献
 - ✓ 利用技術を開発しながらより多様な分野での活用や汎用化を促進
 - ✓ 利用技術開発に携わる専門人材（研究者・技術者）の育成
- 我が国においては、計測・分析技術の基礎研究を行う人材が減少傾向にあるとともに、産学が連携した利用技術の開発に携わる人材がアカデミアに不足していることから、これらの人材（研究者・技術者）の現状把握を行いつつ、産学連携による長期的な育成（これらの人材が育つ環境の構築等）が合わせて必要である。
- 上記のような産学の組織的な連携の先進モデルとして、共用研究設備等を集約化し、産学連携による研究設備等の高度化・開発のオープンイノベーションを推進する拠点の形成を検討していくことが求められる。

＜研究設備等の高機能化・高性能化＞

- 我が国の相対的な研究力を向上していくためには、技術等の進展を積極的に取り入れ、データ駆動型研究への対応や研究の効率化を図ることが必要であり、最先端の新たな研究設備等の開発だけでなく、IoT、ロボティクス、AI 技術等の進化を踏まえた基盤的研究設備等を含めた高機能化・高性能化、新たなアプリケーションの開発等を進めることが求められる。
- このような研究設備等の高機能化・高性能化等の観点からは、以下のような取組を促進する機能の構築が必要である。
 - ✓ これまでになかった自動化、リモート技術の大胆な導入等、効率的かつ質の高い研究を可能にする次世代の研究環境モデルの構築
 - ✓ ユーザーニーズの把握や研究設備等の利用データを活用した高機能化・高性能化等に係る産学共同研究
 - ✓ DX 化を促進する協調領域（装置のインターフェース統一化など）に係る産産・産学の共同研究
 - ✓ 研究設備等のハードやアプリケーション等のソフトのそれぞれに係る技術専門人材の持続的な確保・育成

7. 今後に向けて

- 我が国の研究力強化を支える研究基盤の抜本的な強化に向けては、組織・分野を問わず産学官の意欲ある全ての研究者が、必要な先端研究設備等（基盤的研究設備等から最先端・国内有数の研究設備等までを含む）にアクセスでき、効果的・効率的に研究開発を進められる環境の整備が必要である。
- そのためには、6. に示したとおり、全国的なネットワークが構築されるとともに、当該ネットワークに十分な先端研究設備等とそれらを管理・運用する技術専門人材がセットで確保され、研究設備等を最大限に利活用することで生み出される研究成果や新たな研究ニーズを踏まえ、最先端の研究をリードする研究設備等の開発や早期の試験的導入等につながる研究開発基盤のエコシステムが産学官の連携の下で形成されるよう、必要な施策を講じることが期待される。
- 加えて、当該ネットワークにおいて、ナノテクノロジー・材料分野やライフサイエンス分野等で進んでいるようなデータ利活用の先進的な取組と連携し、計測データ等を体系的に蓄積・活用するほか、大型先端共用施設や大規模計算資源等と連携利用を可能とすることで、研究活動の飛躍的な効率化や革新的なデータ駆動型サイエンスが促進されることに発展することを期待する。

- また、この前提として、各大学等研究機関のコアファシリティ化が進み、各機関の経営戦略に基づき、他機関（他大学や民間企業、公設試験研究機関等）との連携も含めた戦略的な研究設備等の整備・運用（所属研究者への適切なアクセス確保を含む）が実践される必要がある。
- 今後、国においては、これらを推進するためのエビデンスに基づく中長期的な見通しを立て、予算を伴う施策と、好事例の共有や「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」の拡充等によるシステム改革の推進を組み合わせ取り組んでいく必要がある。また、主要研究大学等における、組織全体に浸透する先駆的なマネジメント改革や、民間の力を活かした研究設備等に係る新たなビジネスモデルの構築なども期待される。

現状認識（第6期の振り返り）

- 国際卓越研究大学制度、地域中核・特色ある研究大学強化促進事業（J-PEAKS）の創設等により、高い研究力を持つ**研究大学に対する、組織全体としての機能強化策**を創設し、研究大学の研究・経営システム改革を促進
- 我が国の研究力向上に寄与する**意欲・能力ある研究者個人**に対しては、研究に専念できる環境を確保しつつ長期的に支援する創発的研究支援事業を創設するなど、デュアルサポートシステム（基盤的経費と競争的研究費の組み合わせ）により、個人の研究活動を底支え



～研究設備の**共用・集約化、自動/自律化、遠隔化、デジタル化、サービス化**による
研究のスピードアップが世界の潮流～

今後の展開（第7期への提案）

- 先端科学技術力の熾烈な国際競争下で我が国が勝利していくためには、「人的資本×投入資金」のレバレッジ効果を最大化させるべく、「**研究環境**」を高効率化し、研究活動の**創造性・効率性を最大化**することが喫緊の課題
- 「研究環境」の効率性は、**研究インフラ（設備、データ等）**や、それを取り巻く**分業体制（事務スタッフ、専門人材の配置等）**に加え、**資金マネジメント（費用負担やインセンティブ設計等）**の**在り方**によっても大きく左右されることから、**研究資金改革と一体的に行うことが不可欠**

高効率な研究環境（インフラ+データ+支援機能+人的資源等が最適に集約・開放されたプラットフォーム）の**実現**と、**研究資金改革**とを一体的に行うことで、**研究パフォーマンスを最大化**

AI時代にふさわしい科学研究の革新

～研究推進システムの転換による研究の創造性・効率性の最大化～

現状認識 & 課題

- 世界の潮流として、**研究設備・機器の共用・集約化、自動/自律化、遠隔化、デジタル化、サービス化**による**研究の生産性の向上、研究データ基盤を含む情報基盤が支えるデータ科学やAIを活用した研究の高度化**が進展。
- 他方で、日本の研究設備・機器の多くは、研究室もしくは研究者により管理されており、**共用機器を利用することのインセンティブ設計が欠如**するとともに、**組織的な集約化・共用や老朽化への対応を進めることが困難**な状況。
- 先端研究設備・機器の開発・導入・共用が遅れ、**国際競争に不利**な状況。
- 共用機器群から得られる**データの体系的な蓄積が課題**。
- 抜本的な改革のためには、**大学の財務・人事・経営改革にも資する取り組み**をすることが必要。

施策概要 (案)

① 研究設備・機器 活用の最大化

研究設備・機器の共用 (複数共用拠点の全国ネットワーク化)

研究設備・機器は、科学技術イノベーション活動を支えるインフラであり、所属によらず**全ての研究者のアクセスの確保が必要**

- 日本全体で**共用研究設備等の戦略的な整備・運用**
 - 手厚いサポートを行う**技術専門人材の配置・活躍促進**
 - 自動化・遠隔化の導入**による高効率化・精度向上
- ⇒ **研究者の創造性を最大限に発揮**

研究設備等の高度化

- 最先端の研究開発を牽引する**研究設備等の高度化・開発**
 - 共用の場を活用した**研究機器産業等との産学連携での研究現場への実装**
- ⇒ **世界を先導する先端研究機器の開発と国際競争力を確保**

両輪

② 資金活用の最大化

競争的研究費改革

共用と連動したインセンティブなど、共用と競争的研究費の改革を両輪で実施することにより、我が国の研究基盤の中心を共用機器に転換

③ 研究効率の最大化

大規模集積研究基盤の整備

先端研究設備の大規模集積・自動化・自律化・遠隔化により個々の大学では実現困難な新たな共同利用サービスを実現し、日本全体の研究効率を向上。

補完

④ データ活用の最大化

研究データ基盤の強化

研究DXの推進、AIとシミュレーション、自動実験等と組み合わせて科学研究に活用する新たなAI for Scienceの潮流、オープンサイエンスの本格化等の世界的な潮流を踏まえ、日本全体の研究力向上のために研究データ基盤の強化を実施する。データ量が増加することにより、AIを活用した自律化・自動化実験などの効率・効果が飛躍的向上することは自明であるため、研究力向上に向けた好循環サイクルが加速する。

相互利益

相互利益

**全体最適による
日本の研究力の
飛躍的向上**

AI時代にふさわしい科学研究の革新（イメージ図）（案）



研究大学等（複数共用拠点の全国ネットワーク化）

研究設備・機器の共用



- ✓ 技術専門人材のサポート
- ✓ 計画的に更新された先端設備



共用と連動したインセンティブ等、競争的研究費の改革を実施

研究設備等の高度化

- ✓ 要素技術の開発
- ✓ 試作機の導入

ニーズ 現場実装



大学共同利用機関



大規模集積研究基盤の整備

- ✓ 先端研究設備の集積化・自動化・自律化・遠隔化
- ✓ データの蓄積・公開
- ✓ シームレスな伴走支援

既存施策とも連携しつつ、それぞれの取組を進め、オールジャパンの研究推進体制を整備



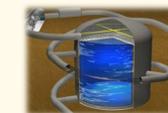
NanoTerasu



SPring-8/
SACLA



J-PARC



共同利用・
共同研究拠点

AI時代への対応による日本の研究力の飛躍的向上

データを活用したAI for Scienceの加速

情報基盤



保存・管理

- ✓ 研究データの中核的プラットフォームの強化・拡張

流通

- ✓ 堅牢性の高い高速ネットワークの整備



活用

- ✓ 世界最高性能かつ可用性の高い計算基盤の整備



スーパーコンピュータ
「富岳」