

第118回 研究環境基盤部会

中規模機器検討WG

発表：海洋研究開発機構・高知コア研究所 伊藤元雄

大学や研究所を『新たな価値を創造する研究の場』として機能させるために必要なこととは？

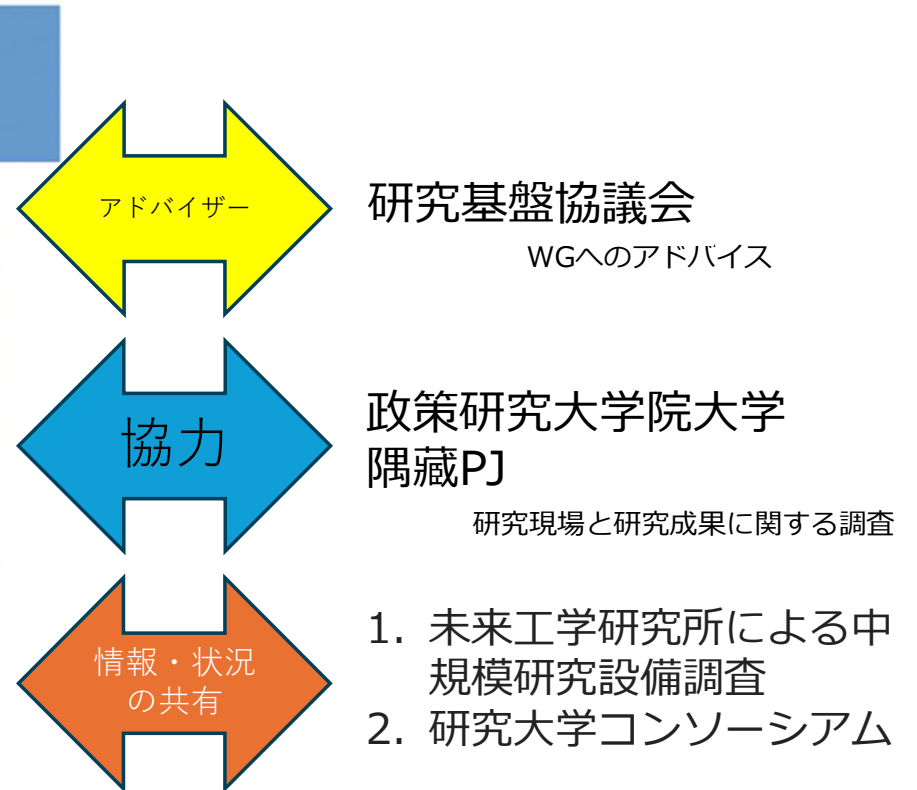
研究機器・施設の高度化・更新を効果的に行い、サステナブルな研究基盤と環境を作り出すことで次世代の科学・技術・人につなげる

1. 旧帝大、地方大、私大、国研における中規模研究機器・設備の高度化と更新を難しくしている問題点を洗い出し、課題を可視化しよう
2. 継続的に我が国の研究力を向上する設備、人と技術、成果を生み出す施設として運用するためには、どのような制度が適切か考えよう。
3. 研究者の物欲（あるいは施設や組織のプライド）にとどまらず、異分野への波及効果、企業からのニーズ、若手への貢献、稼働／運用率などを重視、一方で地方で特色のある研究をしている点も考慮。
4. 文科省などの視点から何が課題だと考えているのか。何が欠落しているため、継続的な運用や更新が滞るのかを考えよう。
5. 国の戦略として位置づけるためには、どのようなエビデンスを収集し、どのような発信が効果的か考えよう。

共用事業・拠点運営などに携わってきた研究の現場を支える有志（研究者、URA、技術職員、事務職員）



集中的に検討：5～15億レベルの中規模研究機器・設備の高度化と更新



中規模研究設備の整備・開発・運用支援事業に関する提言

A. 中規模研究設備の整備・開発・運用支援の必要性

- 科学技術イノベーションを支える研究基盤として、萌芽的、基礎研究から応用研究まで幅広く利用されている。また産業界から新技術開発にかかる利用も見込まれるなど我が国の研究開発のハブとして機能することから、多くの成果創出が期待できる。

B. 研究をより高度化するための研究技術（研究基盤）職の創設

- 研究開発投資だけでなく、新たに高度な研究開発の持続的な展開に必要な不可欠な研究の高度化を担う「研究技術（研究基盤）職（Faculty of Research Core, Professor）」の創設を提案する。

C. 中規模研究設備整備・開発・運用支援事業の新たな運営体制

- 中規模研究設備整備・開発・運用支援事業を成功に導くうえで、事業そのものの運営体制の強化（司令塔機能、審査や評価委員）も重要な役割を果たす。
- 数100億円規模の事業全体を俯瞰し、世界動向を見据えたうえで、審査・評価し、また事業採択機関に寄り添いながら、ともに中規模研究設備整備・開発・運用支援事業を作り上げていく志の高い協働体制の構築が望まれる。

lessons learned from 共用関連事業

1. これまでの事業で構築された**各拠点は、研究基盤として基礎から先端研究を牽引する駆動力**となっている。
2. 機器共用が一般化することで、**研究に関わる皆がアクセスできる状況**ができた。その中でも**最先端分析機器（いわゆる中規模にクラス分けされる5-15億円規模）のニーズ**が高い。
3. 最先端の**サイエンスで得られた分析技術とその視点からのアドバイスが産業界からも必要**とされている。

今後の課題と取り組みに関する重要事項が可視化

1. 機器共用を**研究コミュニティにとって当たり前**のシステムにする。
2. 大学、研究機関での**機器共用の利用収入獲得の理念**を職員全員に周知する。
3. 利用収入を**繰越・活用**して、**施設・設備の安定的な運用、人材の雇用や教育、機器の整備**に使用できるようにする。
4. 技術専門人材、機器共用を統括する人材、経理の統括など事業を**運用・支援**する**人材の雇用と育成**を継続的にする。
5. 機器共用の運用・管理に関しIT化を積極的に進め、連携機関内のみならず、大学連携研究設備ネットワークとマージし、**機器、分析データ、ノウハウなどを統合したDX化**を進める。それにより**研究資源、人材資源の最大化とマネジメントの効率化**を行う。
6. 計画的な機器の更新・新規導入のための**予算枠を大学・研究機関と国が一体**となって考えることが**必要**である

中規模研究設備 = 『新たな価値を創造する研究の場』

- 多くの施設では、利用者の**要請や相談に答えることができる知識のある人材が不足**していること、より高度な分析が可能な中規模研究機器は、**予算不足と運用の困難さから導入や更新に至らない状況が続いている**。

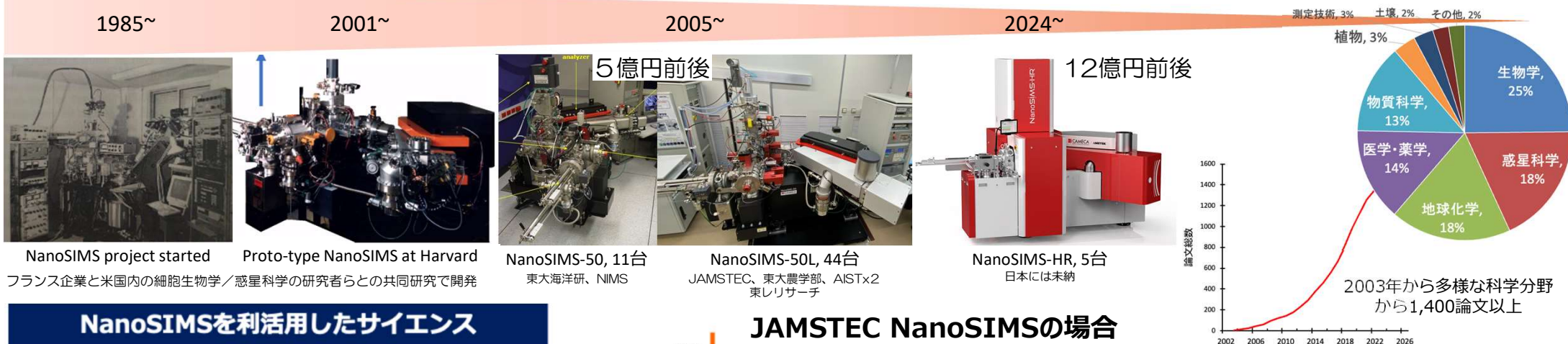
可視化された問題点

次世代の研究を進めるのはおろか、**大学や研究機関が、長年培ってきた分析技術、高度な研究成果の創出や産業界との協働が失われ、さらなる研究力の低下が懸念**される。これらを鑑みると、**研究の中核を担う高度な知識と技術を持つ人材の育成と雇用、安定的な機器の運用と高度化・更新は待ったなし**の現状である。

単なる導入では、10年経って同じことの
繰り返しになる

人材、設備の安定的な運用、計画的な整備計画をしっかりと検討！！

中規模研究機器：NanoSIMSが学术界、産業界のハブとして利活用される事例

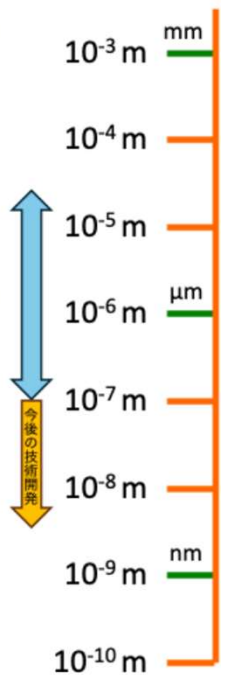


NanoSIMSを利活用したサイエンス

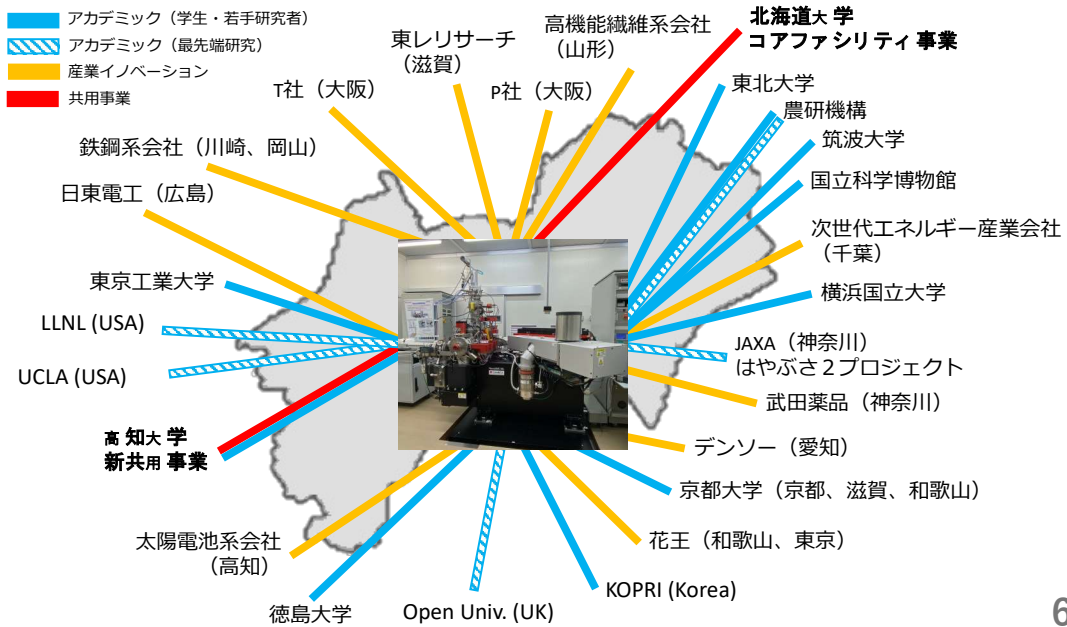
1. 宇宙惑星科学
2. 地球化学（天然資源）
3. 環境化学
4. 土壌科学
5. 海洋化学
5. 微生物学
6. 医学－細胞生物学
7. 薬学

NanoSIMSを利活用した産業界との協働

- **環境・エネルギー分野：**
 1. リチウム電池：Li動的観察、分布状態、表面被覆状態
 2. 燃料電池：ガス拡散層の解析、可視化
 3. 有機EL：各層の観察
 4. 太陽電池：ドーパントの可視化、界面状態、結晶粒界
 5. パワーデバイス・LED：ドーパント、蛍光体の分布状態の可視化
 6. 半導体：電気特性、欠陥評価、ドーパントの可視化
- **医学・生物学分野：**
 1. 内部3次元構造の可視化
 2. 医療用複合材料の全体・微小領域観察
 3. 細胞・組織間の観察（安定同位体や金属元素による標識）



JAMSTEC NanoSIMSの場合



JAMSTEC NanoSIMSが関連した研究成果のハイライト

「地球惑星」「海」「生命」の世界を高解像度で探求可能な唯一の研究機器

小惑星リュウグウの成り立ちを有機物と鉱物の共生関係から解明

Ito et al (2022.8.16) : 太陽系外縁部で形成、含水鉱物中に脂肪族炭化水素の濃集 (有機物と水の地球への供給源を明らかにした) ほか5報をNature Astronomy誌に!!

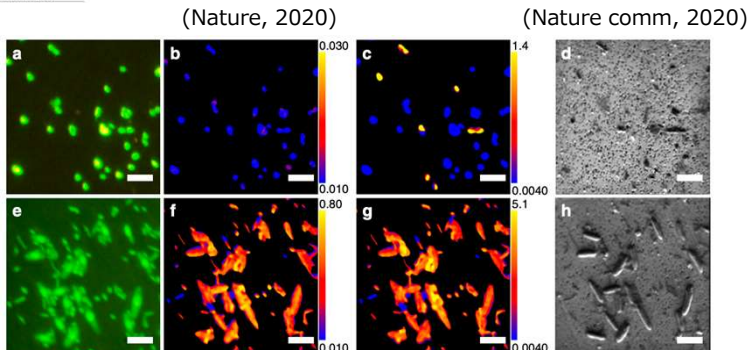
1266 微生物を高解像度で可視化する技術を用いた地球生命に関する研究

Article
Isolation of an archaeon at the prokaryote-eukaryote interface

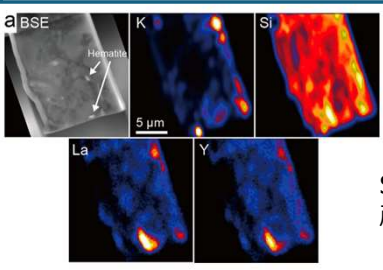
https://doi.org/10.1038/s41586-019-1936-6
Received: 6 August 2019
Accepted: 5 December 2019
Published online: 15 January 2020

ARTICLE
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1730-1> OPEN

Aerobic microbial life persists in oxic marine sediment as old as 101.5 million years
Yuki Morono^{1,2}, Motoo Ito^{1,2}, Tatsuhiko Hoshino^{1,2}, Takeshi Terada¹, Tomoyuki Hori^{3,4}, Minoru Ikehara⁵, Steven D'Hondt^{6,7} & Fumio Inagaki^{1,2,7,8}



レアアースの挙動とホスト鉱物に関する研究



Microscopic analyses of weathered granite in ion-adsorption rare earth deposit of Jianxi Province, China
Hiroyuki Mukai^{1,2}, Yoshiaki Kuri, Kenzo Sanematsu¹, Yoshio Takahashi¹ & Motoo Ito¹

Scientific reports (2020)
産総研・向井氏らとの共同研究

nature astronomy
Pristine samples in hand

CAMECA AMETEK
Unlock the mysteries of rocks & planets with best-in-class microanalytical instrumentation

IMS 1300-HR³
NanoSIMS 50L
LEAP 6000 XR

CAMECA社のNanoSIMS-50Lの広告にも抜擢

A pristine record of outer Solar System materials from asteroid Ryugu's returned sample

1104

- Nature Astronomy誌の表紙
- Altmetricが1100オーバー

リュウグウ 故郷は海王星の外
試料分析で推定

海洋研究開発機構など
小惑星リュウグウ(宇宙科学研究所)の試料分析で、有機物と水の地球への供給源を明らかにした。

2022/8/16 読売新聞一面

『中規模研究設備整備・開発・運用支援事業』案

(1) 運営・運用支援プログラム (5-7年間)

- ・ 既存の施設/設備の運営・運転 (含む運転関係の人件費) (3) の整備プログラムを進めるためのフィージビリティスタディを行うプログラム。

(2) 拠点機能強化人材支援プログラム (~10年間)

- ・ 拠点機能を高度化・拡大・機関間連携させるための教員・高度専門職員、事務職員等の雇用と (3) の整備プログラムを進めるためのフィージビリティスタディを行うプログラム。

(3) 中規模研究設備整備プログラム

- ・ 中規模研究設備を開発・導入するためのプログラム。設備整備・共用型では、プログラム期間中に詳細仕様策定・運用方法等の検討を行い、機器・設備の導入を進める。本プログラムは、機器や設備の導入支援 (施設の改修などを含む) をメインとしており、同時、あるいは先んじて (1) か (2) のプログラムの採択が望まれる。一方、整備のみの支援も可能とする。

① 共共拠点・機器開発型 (1.5-3年間) (開発型)

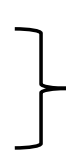
② 共用事業型 (1.5-3年間) (設備・共用型)

- ・ 単独拠点タイプ
- ・ 多機関連携型拠点タイプ

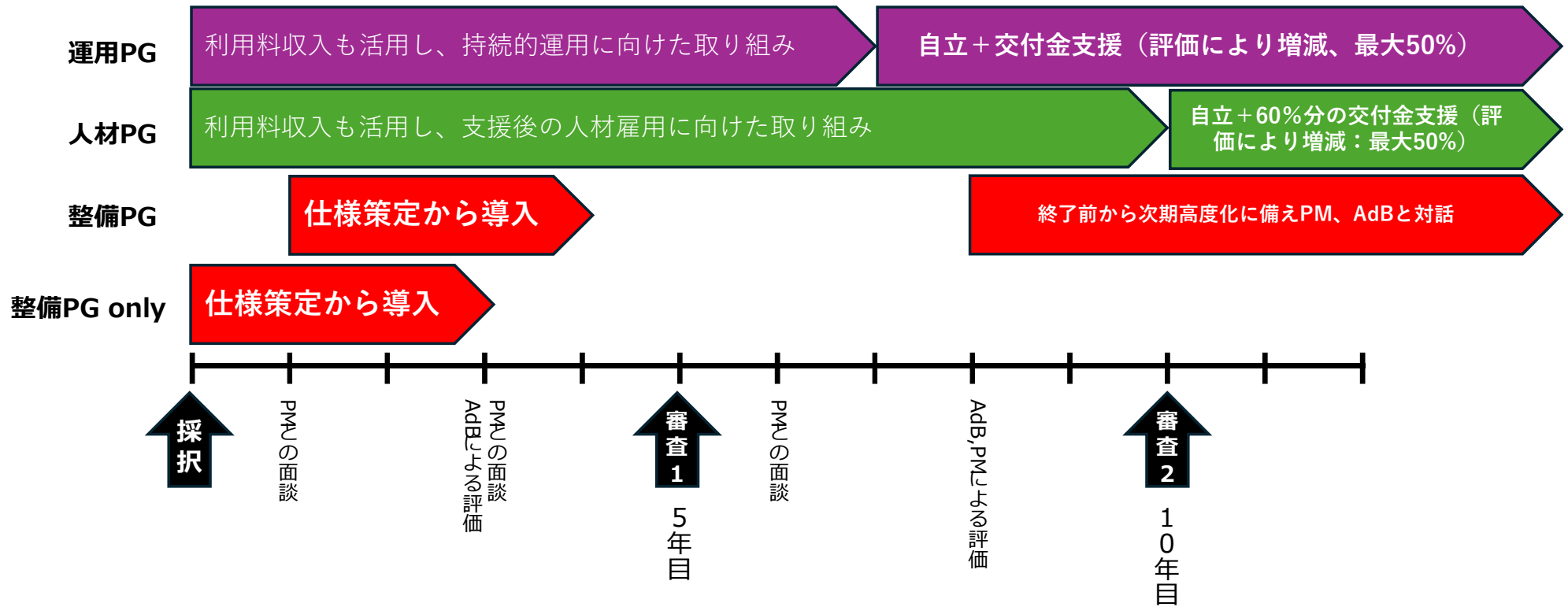
③ Research & Development拠点型 (包括的な産官学協働に基づく) (3-5年間)

『中規模研究設備整備・開発・運用支援事業』概念図

- ① 運用PG: 運営・運用支援プログラム (5-7年間)
- ② 人材PG: 拠点機能強化人材支援プログラム (~10年間)
- ③ 整備PG: 中規模研究設備整備プログラム



- 3プログラムを俯瞰するプログラムマネージャー (PM: 拠点・施設の運営、国際プロジェクトや装置開発の経験などが考えられる)
- アドバイザリーボード (AdB: 多様な研究分野の研究者・技術者)
- 事業運営母体 (JST, JSPS, 文部科学省など)



「高度な研究支援を担う高度専門人材：研究技術（研究基盤）職」の提案

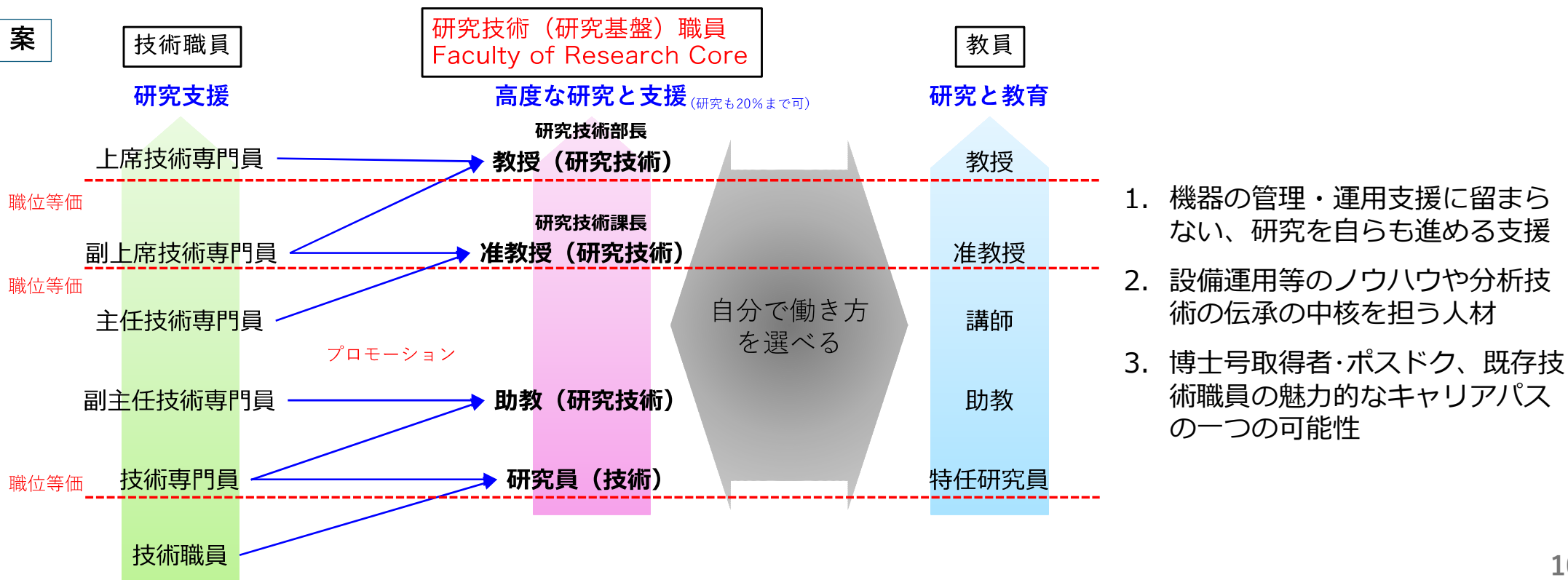
案

「研究技術（研究基盤）職（Faculty of Research Core）」を創設

研究力向上に資する新しい職種

1. 高度な研究開発（機器や技術）と専門性を用いて研究の高度化と異分野融合研究を促進
2. 国内外の研究機関（国研、独法など）や産業界と大学との頭脳／技術循環の促進

案



1. 機器の管理・運用支援に留まらない、研究を自らも進める支援
2. 設備運用等のノウハウや分析技術の伝承の中核を担う人材
3. 博士号取得者・ポスドク、既存技術職員の魅力的なキャリアパスの一つの可能性

まとめ

- 「中規模研究設備の整備・開発・運用支援」を、我が国の研究インパクトの低下を打破する一つの方策として捉え、研究の現場を支える人々の意見・課題・要望をまとめた。
- 『A. 中規模研究設備の整備・開発・運用支援の必要性』、『B. 研究をより高度化するための研究技術（研究基盤）職の創設』と『C. 中規模研究設備整備・開発・運用支援事業の新たな運営体制』を提言する。
- ステークホルダー、事業の運営母体（例えばJSTやJSPSなど）と一緒に作り上げていく長期的な視野に立った中規模研究設備の整備は、10-20年後の研究の動向にも十分対応可能な研究基盤を整えることが十分に期待できる。。
- 第7期科学技術イノベーション基本計画の実装に向け、本WGのみならず研究基盤協議会、研究大学コンソーシアム、共同利用・共同研究拠点との連携、そして研究の現場の意見を積極的に取り入れながら、次の100年の日本の研究力向上モデルの礎を作っていきたい。

「高度な研究支援を担う高度専門人材：研究技術（研究基盤）職」の提案

1. 研究力の要である最先端の研究設備である中規模研究設備は、ユーザーが設備の先端性を十分に活かして、新たな研究を展開するためには、高度な研究支援（研究の内容を十分に理解し、研究者の意図に沿いながら、分析や前処理の方法、測定の手法、データ解析の手法などの提案や支援）が非常に重要となる。つまり、機器の管理・運用支援に留まらない、研究支援こそが中規模研究設備の人材に求められる。
2. 「高度な研究支援を担う高度専門人材」は、設備運用等のノウハウや分析技術の伝承の中核を担う人材である。
3. 「高度な研究支援を担う高度専門人材」は、博士号取得者・ポスドク、既存技術職員の魅力的なキャリアパスの1つとなりうる。
4. 共共拠点や機器共用センターのような先端研究が関わる研究・教育の“現場”に「高度な研究支援を担う高度専門人材」が存在することで、研究力の向上や加速、異分野融合が促進される。

「研究技術（研究基盤）職（Faculty of Research Core）」を創設

- 高度な研究開発（機器や技術）
- 専門性を用いて研究の高度化と異分野融合研究の促進

- ① 研究技術専門職は、論文執筆・発表を含めて自律的に研究を行った経験をもつ人材を想定する。博士号を取得している者・それに準じる実績等を持つ者（ポスドクや助教等教員経験者、科研費等の外部資金の採択や共同研究の経験を持つ技術職員）が該当する。
- ② 研究者としての差異を明確にし、新たなキャリアパスとなるよう（単なる研究者の隠れ蓑とならないよう）、「研究活動もできる研究支援者」と位置付ければどうか？（研究支援者が陽に研究も行って良いという形）。技術職員と同じ固定時間制度が良いのではないか（基本的には、管理・運営側であるので）。（上位職は裁量労働制の選択も可とするなどありか）
- ③ 研究者としての才覚を維持・強化していくため、外部資金取得を可として、その際には最大20%程度のエフォートで、業務としての研究活動を認める
- ④ 魅力的な職種とするため、教授・准教授相当のような職位を設定する

案

技術職員

研究技術（研究基盤）職員
Faculty of Research Core

教員

研究支援

高度な研究と支援 (研究も20%まで可)

研究と教育

職位等価

職位等価

職位等価

上席技術専門員

教授（研究技術）

教授

副上席技術専門員

准教授（研究技術）

准教授

主任技術専門員

プロモーション

自分で働き方
を選べる

講師

副主任技術専門員

助教（研究技術）

助教

技術専門員

研究員（技術）

特任研究員

技術職員

1. 「高度な研究支援を担う高度専門人材」を、既存の職階（技術職員・URA）などに求めるよりも、先入観に捕らわれず“**新たな職種**”（例えば、**研究技術（研究基盤）職**）として定める
2. 研究技術専門職は、論文執筆・発表を含めて自律的に研究を行った経験をもつ人材を想定する。博士号を取得している者・それに準じる実績等を持つ者（ポスドクや助教等教員経験者、科研費等の外部資金の採択や共同研究の経験を持つ技術職員）が該当する。

我が国の中規模研究設備整備・開発・運用支援に関する提言

中規模研究設備検討 WG

2024年6月3日

要旨

現在、大学・研究所に導入された中規模研究機器・設備（1～100億円以下中規模研究設備）の多くが陳腐化・老朽化しているにもかかわらず、戦略的な機器の更新や新規導入が滞り、我が国の国際的な研究競争力の低下が危惧されている。同時に、機器や設備の維持・管理・運用・更新にかかるコストと人材不足の問題が顕在化しており、これらの解決が急務となっている。これらを解決するために、共用事業に携わってきた研究の現場を支える有志（研究者、URA、技術職員、事務職員）が集まり、産業界、政策研究者・リエゾンを交えて（別紙1）、これまでの事業の理解とさまざまな観点からの意見を集約した。

今後も大学や研究所を『新たな価値を創造する研究の場』として機能させるために、中規模研究設備に関わる人材、設備の持続的な運営、機器の戦略的な導入・高度化・更新の必要性について文部科学省に提言を行う。本提言が、中規模研究設備に関する継続的な一連の施策において議論され、ひいては我が国の研究力の向上のみならず、研究開発と経済の好循環を達成することを期待する。

はじめに

現在、文部科学省では、共同利用・共同研究拠点（共共拠点）を選定し、先端的な研究を推進する場として、国内外の多様な研究を牽引する駆動力となっている。また、設備サポートセンター整備事業（2011～2020年度）やコアファシリティ構築支援プログラム（2020年度～）などの共用に関する事業を並走させ、研究機器・設備の一層の共用化を進めている。共共拠点およびこれらの事業が、効果的に連携することで、研究に携わる誰もが必要とする最先端～汎用機器を障壁なく利用できる環境が、国内の研究機関各所に整えられつつある。機器・設備の共用を通じ、異分野との融合研究の促進や新学術領域への拡がりをもたらされている。一方、実際の利用者からは、高度な分析研究の要請が増加しており、多くの機関で中規模設備の重要性、次世代機器への更新・高度化と新規開発への期待が増している。

研究基盤協議会が主催する研究基盤 EXPO や研究施設（共共拠点や各研究基盤事業採択機関）の視察や意見交換を通じて、多くの施設では、利用者の要請や相談に答えることができる知識のある人材が不足していること、より高度な分析が可能な中規模研究機器は、予算不足と運用の困難さから導入や更新に至らない状況が続いていることが明らかになってきた。

このままでは、次世代の研究を進めるのはおろか、大学や研究機関が、長年培ってきた分析技術、高度な研究成果の創出や産業界との協働が失われ、さらなる研究力の低下が懸念される。これらを鑑みると、研究の中核を担う高度な知識と技術を持つ人材の育成と雇用、安定的な中規模設備の運用と高度化・更新は待ったなしの現状である。

中規模研究設備の整備・開発・運用支援事業に関する提言

我が国の国際的な研究競争力の低下が喫緊の課題となっている。今回、我々は、「中規模研究設備の整備・開発・運用支援」を、我が国の研究インパクトの低下を打破する一つの方策として捉え、研究の現場を支える人々の意見・課題・要望をまとめた。そこで、次の3つの事項『A. 中規模研究設備の整備・開発・運用支援の必要性』、『B. 研究をより高度化するための研究技術（研究基盤）職の創設』と『C. 中規模研究設備整備・開発・運用支援事業の新たな運営体制』について提言する。

A. 中規模研究設備の整備・開発・運用支援の必要性

1. 中規模研究設備の重要性と意義

現在、中規模研究設備の議論は1~100億円規模の機器・設備が想定されているが、本WGでは5-15億円程度の機器、あるいは複数機器から構成されるパッケージを想定として提案する。この規模の機器・設備は、科学技術イノベーションを支える研究基盤として、萌芽的、基礎研究から応用研究まで幅広く利用されている。また産業界から新技術開発にかかる利用も見込まれるなど我が国の研究開発のハブとして機能することから、多くの成果創出が期待できる。

中規模研究設備は、ある特定の研究所や特定の科学コミュニティの発展や研究力の向上を図るのみでなく、「開かれた研究設備・拠点」として、産官学の様々なコミュニティ・研究分野など日本全体の利益となるよう積極的に幅広く利活用されることが大前提となる。

2. 中規模研究設備の運用と枠組み

中規模研究設備は、単に利用・共用するだけでなく、次の研究を担う新しい研究ニーズを集め、シーズを作り出す場とする機能を持つため、研究の起点やハブとしての役割を担う。以下のような事業の運用と枠組みが考えられる。

中規模研究設備整備・開発・運用支援事業（別紙2を参照のこと）

(1) 運営・運用支援プログラム（5－7年間）

既存の施設／設備の運営・運転（含む運転関係の人件費）（3）の整備プログラムを進めるためのフェージビリティスタディを行うプログラム。

(2) 拠点機能強化人材支援プログラム（～10年間）

拠点機能を高度化・拡大・機関間連携させるための教員・高度専門職員、事務職員等の雇用と（3）の整備プログラムを進めるためのフェージビリティスタディを行うプログラム。

(3) 中規模研究設備整備プログラム

中規模研究設備を開発・導入するためのプログラム。設備整備・共用型では、プログラム期間中に詳細仕様策定・運用方法等の検討を行い、機器・設備の導入を進める。本プログラムは、機器や設備の導入支援（施設の改修などを含む）をメインとしており、同時、あるいは先んじて（1）か（2）のプログラムの採択を期待される。一方、整備のみの支援の希望も可能とする。

① 共共拠点・機器開発型（1.5－3年間）（開発型）

② 共用事業型（1.5－3年間）（設備・共用型）

- ・ 単独拠点タイプ
- ・ 多機関連携型拠点タイプ

③ Research & Development 拠点型（包括的な産官学協働に基づく）（3－5年間）

3. 運用資金の機器利用料金による確保など研究経営の観点

中規模研究設備として導入された機器は原則共用とし、利用料、技術提供料、将来的な装置更新の一部費用、システム維持費用等の確保のために有償化すべきである。しかし、利用料収入などだけで、設備の運用経費をカバーすることは難しいため、国からの運営支援金等も含めて、持続的な運用ができるよう、積極的かつ組織的な経営が行われるべきである。

若手研究者への支援や研究振興の観点から、無償あるいは減額した設備利用などの利用支援策は必要である。

4. 中規模研究設備の継続的な運営と即応性を両立

投資の効果を継続させ最大化させる、あるいは高度専門人材等を安定的に雇用し確保するという観点から、これらの設備の運転・運営や支援人材に対する支援の継続性の担保は非常に重要である。国が、これらの設備の運転・運営や人材に対する支援を継続的に行うことを提案する。しかし、支援を受けている機関もそれに付随する報告と努力義務を負うべきである。

また、同一の機関が採択され続けるという状況は、支援の固定化や既得権益化という望ましくない状況に陥りがちである。新規研究分野に対しても即応支援を行えるように、硬直化しない制度設計が必要である。

B. 研究をより高度化するための研究技術（研究基盤）職の創設

研究開発投資だけではなく、新たに高度な研究開発の持続的な展開に必要な不可欠な研究の高度化を担う「研究技術（研究基盤）職（Faculty of Research Core, Professor）」の創設を提案する。

1. 研究設備の運用・活用を支援する人材の重要性

最先端の中規模研究設備や先端基盤的研究設備などを用いて、新たな研究を展開する際には、研究の内容を十分に理解し、分析や前処理の方法、データ解析の手法やデータの解釈などの提案が必要となる。単なる研究設備・機器の管理・運用にとどまらず、高度な研究支援は、最先端の中規模研究設備の活用には不可欠である。技術職員や URA の枠組とは異なる“高度な研究支援を担う高度専門人材”が、それらの任にあたることを希望する。

2. 高度な研究支援を担う高度専門人材「研究技術（基盤）専門職」

“高度な研究支援を担う高度専門人材”を、博士号取得者・ポスドク、既存技術職員のキャリアパスとするため、既存の職階にない新たな職種「研究技術（基盤）専門職（Faculty of Research Core, Professor）」を作り、安定した雇用と育成を強く提案する（参考資料 1）。

「研究技術（研究基盤）職」は、設備の高度な運用・活用といった「設備運用技術の継続・持続性の担保」と分析技術の伝承などの中核を担い、拠点の知的体

力強化に繋がる人材増強となることを重視するため、継続的な雇用が必須である。

3. 研究人材のキャリアパスとスキルアップの再構築

雇用する人材は、研究人材を俯瞰して、従来の技術職員、研究技術職、教員（研究者）、URA も含めたキャリアパスと等級（待遇）を再設計する必要がある。

さらに、従来の技術職員、研究技術職については、TC カレッジなど利活用することで、新しい機器についてのノウハウを獲得や質の保証が期待される。

C. 中規模研究設備整備・開発・運用支援事業の新たな運営体制

中規模研究設備整備・開発・運用支援事業を成功に導くうえで、事業そのものの運営体制の強化（司令塔機能、審査や評価委員）も重要な役割を果たす。数 100 億円規模の事業全体を俯瞰し、世界動向を見据えたうえで、審査・評価し、また事業採択機関に寄り添いながら、ともに中規模研究設備整備・開発・運用支援事業を作り上げていく志の高い協働体制の構築が望まれる。

ステークホルダー、事業の運営母体（例えば JST や JSPS など）と一緒に作り上げていく長期的な視野に立った中規模研究設備の整備は、10-20 年後の研究の動向にも十分対応可能な研究基盤を整えることにつながり、今後もノーベル賞を絶えず伺える基礎研究を見据えた事業となることが期待できる。

終わりに

我が国は、研究の現場、研究に関わるあらゆる人々の努力と文部科学省などステークホルダーの施策に支えられ、日本の技術研究力は世界のトップまで上り詰めた。しかし、教員と技術職員・技官職、事務職員の格差や認識の違い、任期付き雇用制度や交付金の減少、短期プロジェクトの乱立により長期的で基盤的な研究のやりにくさなど様々な問題が顕在化している。

現実的には、技術職員が回す研究現場は数多い。ここにまとめたように様々な課題が山積みで、教員、研究者、技術職員・技官、URA、事務職員など研究の現場に携わる人々は疲弊し、また分析機器や設備も活用し切れていない状況も散見される。それでもなお「職員が足りないなら研究者を雇用すればいい」という認識もある。

本当に、それだけでいいのか？新しい研究を切り開く機器開発と技術革新とともに、持続的で働きやすい研究所づくりや人材育成などにもしっかり目を向けた施策を作り上げることが、本 WG が意見交換をしてきた研究の現場の切なる願いだ。諸問題の根源を丁寧に紐解き、ステップを踏んで課題を解決し、それらを共有する。その過程で得られる研究機関間の連携や関わった人々との絆は、日本の研究力向上のために不可欠であると我々は確信している。

第7期科学技術イノベーション基本計画への実装に向け、本 WG のみならず研究基盤協議会、研究大学コンソーシアム、共同利用共同研究拠点との連携、そして研究の現場の意見を積極的に取り入れながら、次の100年の日本の研究力向上モデルの礎を作っていきたい。

別紙 1

中規模研究設備検討 WG メンバー一覧

参加者

佐々木 隆太 北海道大学, 研究基盤協議会 理事
岡 征子 北海道大学, 研究基盤協議会 副会長
坂園 聡美 東北大学
佐々木 絢子 筑波大学
鈴木 博之 東京大学
丸山 浩平 早稲田大学
小田 慶喜 東海大学
荒砂 茜 東海大学
川谷 健一 富山大学
木庭 啓介 京都大学
古谷 浩志 大阪大学
唐牛 譲 大阪大学
奥村 知世 高知大学
松崎 琢也 高知大学
佐々木 雄希 高知大学
小笠原 真由 JAMSTEC
伊藤 元雄 JAMSTEC

企業アドバイザー

高杉 憲司 日本電子株式会社
櫻井 久雄 株式会社島津製作所

協力者

隅藏 康一 政策研究大学院大学
渡邊 万記子 政策研究大学院大学
中川 尚志 政策研究大学院大学 科学技術イノベーション政策研究センター 政策リエゾン
永野 智己 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
魚住 康博 一般社団法人日本経済団体連合会
岩井 雅夫 高知大学
小西 康郁 東北大学

本WGは、新たな共用システム導入支援プログラム（新共用）や設備サポートセンター整備事業といった共用事業で連携・協力し、長年、機器共用や整備、人材に関する議論を続けてきたメンバー、協力者から構成される。

別紙 2

『中規模研究設備整備・開発・運用支援事業』案

- (1) 運営・運用支援プログラム (5-7 年間)
- (2) 拠点機能強化人材支援プログラム (~10 年間)
- (3) 中規模研究設備整備プログラム

検討事項

- a. 研究成果の継続的な創出と設備の運用を第一と考えるため、本プログラムの継続性は非常に重要である。そのため複数年度にわたる運用・整備・開発プログラムが望ましい。
- b. 大きな予算でのプログラムにするため、複数の課を横断した予算獲得に向けた取り組みに期待する。そのために、本 WG 構成メンバーは積極的に協力する。
- c. 設備整備と、設備の運用、運営支援のプログラムは別にした方が望ましい。その理由は、運用の最適化と支援の調整を設備の導入と連動して効果的に行うことができ、本プログラムの効果の最大化が図れると考えられる。一方で、各研究機関の申請に係るコストが過大にならないように留意する必要がある。
- d. 年限ごとに、科研費と同じように継続申請を行い、審査する。その際に、支援予算や内容等も条検討する。
- e. (1) あるいは (2) は単独での応募も可能（既存の設備を活かしたプラットフォーム形成連携も可）
- f. (3) への応募は、(1) あるいは (2) との同時採択が望ましい。
- g. 連携ネットワーク型での設備整備要求の場合には、まず (1) を先行的に実施することを推奨する。ただし、連携ネットワークの実績がある場合にはこの限りではない。
- h. 実効的な連携ネットワークができた上で、ネットワーク型の設備整備要求に繋げる。単に”連携します”は、連携の実績とは異なる点に注意を払う必要がある。

- i. 機器や設備のみならず、今後の研究拠点の統廃合の可能性を考え、共用化や拠点化のための経費だけではなく、統廃合に伴う機器・設備の撤去費用や育成した人材の他機関／他部署への配置換えなどの予算も検討する必要がある。

参考：設備サポート・機器共用関連事業の振り返り

1. 機器共用の採択校の歩み

設備サポート事業、新たな共用システム導入支援プログラムは、研究機器の整理と共有、そして研究力の向上を同時に達成するという目的で行われた。それぞれの事業に採択された大学では研究機器の学内外との共用化が進み、研究者には機器を共有するという“概念”が備わりつつある。「各研究施設、大学による機器共用の自走」が事業として期待されていたため、学内研究機器の把握、できる限りの集約化、各機関独自の制度設計からスタートした。事業の開始から約 10 年が経ち、学内外の利用者からの利用料収入で、ある程度の機器の修理屋高度化、技術補佐・支援員の雇用を行うエコシステムが構築されつつある。これらの事業は、その方向性が採択校から評価され、国内の研究機器の共用を加速する原動力となった。

その後の SHARE 事業、コアファシリティ構築プログラム事業では、機器の遠隔利用の促進や機関間の連携の強化、技術職員の育成など、より大きな枠組みで大学・研究機関の特徴を活かした研究力の強化につながってきた。これらの事業を通じ、人材と研究機器の整備が一体であること、長期的な視点を持った研究基盤の安定的運用は、我が国の科学技術政策の目指すべき姿の一つであることが明らかになってきている。

今年度で第 1 期コアファシリティ事業は終了となる。研究基盤関連事業から、強化できた部分、課題が残る部分、新たな課題が露呈してきた。各事業採択校を中心とする本 WG は、次の研究基盤事業（研究基盤エコシステムの構築）の一つとして「中規模研究機器・設備」に焦点を当て、新たな取り組みと制度の検討をしている。

2. 機器共用の成果と課題

(1) 成果

- ・ 機器の稼働率向上と遠隔利用の促進

- ・ 機関が所有する機器の所在を明確化、リスト化できたため、機器の高度化・更新のロードマップの策定に進歩
- ・ 技術職員や事務職員等の支援に関わる人材の重要性の認識とその活躍と適正な評価への取組

(2) 課題

- ・ 機器を集約する場所と費用の問題
- ・ 機器の私物化、老朽化、故障、技術を持つオペレーター不足などにより共用が進んでいないケースも散見される。特に高額な最先端研究機器や運用が難しい機器ほど、オペレーターの不足の傾向が強い。
- ・ 機器共用と共同利用の違いが明確ではない。

3. 外部利用の成果と課題

(1) 成果

- ・ 学内外／施設内外の利用者が増加
- ・ 異分野融合研究への発展、新たな機関間の連携促進など
- ・ 分析機器あたりの学会発表数、論文の増加
- ・ 固定利用者の獲得

(2) 課題

- ・ 利用者から分析だけでなく試料作成やデータ解析などの相談も期待されており、対応できる高度な技術知識を持つ人材が必要とされる。
- ・ ワンストップサービスのはずが、知財関連、契約など事務職員の負担増傾向が見られる。
- ・ 利用者の成果物の集約が難しい。
- ・ 近隣機関と研究機器の類似、研究分野が被る施設との競合が見られる。機関間の情報共有、有機的な連携を組むことで、解決できる可能性がある。

4. 予算・機器利用収入の成果と課題

(1) 成果

- ・ 各事業は、比較的低予算にも関わらず、効率的・効果的に運用され、機器を最大限に活用するべく共用や遠隔化が進んだ。また、機器利用料金を利用者が支払うという考え方が、徐々に浸透した。
- ・ 機器の補修やメンテナンス、消耗品の購入に予算が充てられる。

(2) 課題

- ・ 利用収入を繰越・貯蓄できない。
- ・ 利用収入は、機器修繕と分析消耗品に限定される場合が多く、機器の更新・新規導入・支援人材の雇用・教育はまかなえない。
- ・ 利用収入だけでは、計画的に機器の更新・新規導入のニーズに応えることは難しい。特に、中規模機器（5～15億円規模）では、国と研究機関が一体となって、更新・高度化を検討する必要があることが、機器共用事業の利用収入規模からも明らかとなった。

5. 人材に関する成果と課題

(3) 成果

- ・ 機器の共用が始まり、機器を動かす人、利用者に説明する人、予算を管理する人、プロジェクトを運営する人等、多くの人が関わる必要が出てきたことが可視化されたため、次の事業に必要な人材が明確となった。

(4) 課題

- ・ 技術、機器に精通する人材不足
- ・ マネジメント人材不足
- ・ 事務職への負担増大
- ・ 技術職員・URA など共用や研究全体を俯瞰する人材の地位向上

6. 持続的な科学的成果を生み出すための事業へ進化するために必要な事項

2－5の項目別にまとめたように、文部科学省と各事業採択校は、公共拠点の運営、SHARE 事業やコアファシリティ事業への展開と機関間連携を強めながら、機器共用とその運用、研究力の向上に努めてきた。しかし、機器利用収入と交付金の双方を活用してさえも予算が不足し、また人材が確保できないという理由で、中規模機器（1～100億円）の更新、導入、高度化や研究機器群の整備できていない。

以下、機器共用事業得られた課題と知見をまとめ、中規模研究設備整備事業への土台とする。

- (1) 機器共用を産官学並びに研究コミュニティにとって当たり前のシステムにする。
- (2) 大学、研究機関での機器共用の利用収入獲得の理念を職員全員に周知
- (3) 利用収入を繰越・活用して、施設・設備の安定的な運用、人材の雇用や教育、機器の整備に使用できるようにする。
- (4) 技術専門人材、機器共用を統括する人材、経理の統括など事業を運用・支援する人材の雇用と育成を継続的にする。
- (5) 機器共用の運用・管理に関し IT 化を積極的に進め、連携機関内のみならず、将来的には大学連携研究設備ネットワークとマージし、機器、分析データ、ノウハウなどを統合した DX 化を進める。それにより研究資源、人材資源の最大化とマネジメントの効率化を行う。
- (6) 計画的な機器の更新・新規導入のための予算枠を大学・研究機関と国が一体となって考える。

「新共用事業の総括と提言：第 9 期基礎基盤研究部会研究基盤整備・高度化委員会(第 6 回)」

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu25/001/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2019/02/04/1413218_003.pdf