

# 第 113回研究環境基盤部会における ヒアリング団体説明資料

一般社団法人研究基盤協議会

# 研究設備・機器の共用推進に向けたガイドラインを通じた 大学における研究基盤マネジメントのあり方

- 研究設備・機器共用化事業の実施から見た現状と課題 -

一般社団法人研究基盤協議会 代表理事／会長

江端 新吾

東京工業大学 総括理事・副学長 特別補佐／企画本部 戦略的経営室 教授  
オープンファシリティセンター センター長補佐／TCカレッジ長  
文部科学省 科学技術・学術審議会 研究開発基盤部会 委員  
文部科学省大学等における研究設備・機器の共用化のためのガイドライン  
等の策定に関する検討会 座長





## 一般社団法人研究基盤協議会 (2021.1設立, 2023.1法人化)

「研究基盤に関する知見を我が国全体で蓄積・共用・展開することにより、自立したサステナブルな研究基盤システムの構築と発展に貢献する」ことを目的とした一般社団法人です。

- 設備サポートセンター整備事業採択校 (国立大20機関)
  - 新共用事業連絡協議会ネットワーク (国公立大38機関)
  - コアファシリティ事業採択校第1期採択校 (国私立大5機関)
- ほか文部科学省研究基盤共用関連事業採択校のネットワークを中心に文部科学省の協力を得て設立

### 【これまで活動実績】

- 文部科学省「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」への提言と関係機関のヒアリング対応への貢献
  - 内閣府「研究時間の確保・振興パッケージ」に関する政策の企画・立案・実態調査への貢献
  - 「研究基盤EXPO2020, 2021, 2022」を文科省と共催
- など

### 【今後の事業展望】

- ◆ グローバル (グローバル) に活躍できる「研究基盤を最大限生かせる人財」の育成と社会への輩出
- ◆ 我が国の研究基盤に関するエビデンスを国と協力しながら調査・研究し共有できるデータプラットフォームの構築

教員(現場・執行部)・技術職員・URA・公認会計士・行政書士などから構成



代表理事 江端 新吾  
(会長, 東京工業大)



理事 江龍 修  
(副会長, 名古屋工業大)



理事 植草 茂樹  
(副会長, 公認会計士)



理事 岡 征子  
(副会長, 北海道大)



理事 林 史夫  
(会長特別補佐, 群馬大)



理事 長谷川 浩  
(会長特別補佐, 金沢大)



理事 佐々木 隆太  
(北海道大)



理事 森本 稔  
(鳥取大)



理事 境 健太郎  
(宮崎大)



理事 渡邊 政典  
(山口大)

### 研究基盤協議会 アドバイザリーボード 顧問 (11機関: 国大10、私大1)

梅田 実 (長岡技術科学大学 理事・副学長)

江龍 修 (名古屋工業大学 理事・副学長)

若尾 真治 (早稲田大学 理事)

上西 研 (山口大学 理事・副学長)

河田 康志 (鳥取大学 理事・副学長)

三沢 和彦 (東京農工大学 特命理事・副学長)

藤江 幸一 (千葉大学 理事)

古川 哲史 (東京医科歯科大学 理事・副学長)

増田 隆夫 (北海道大学 理事・副学長)

中村 慎一 (金沢大学 理事・副学長)

渡辺 治 (東京工業大学 理事・副学長)

(五十音順, 令和5年5月30日現在 11名)

※赤字はコアファシリティ事業採択校 (7機関)

青地は最先端の共用事業実施校 (4機関)



## 【アドバイザーボード】→ 経営の概念

- 研究力向上のためには適切な利用料金をもらうことが重要
- 研究者に対するインセンティブについてもガイドラインに記載すべきではないか
- 研究だけでなく教育（学生実験，博士学生支援等）の観点も重要
- 技術力向上について外部（企業）に機器を利用してもらうことは教育にも貢献
- たくさん利用されること（汎用性）を強調していると，最先端研究への貢献が後退する印象を与える危険性がある
- 技術職員の技能向上とともに，キャリアパスと連動させたその積極的な関与と寄与（人事異動の活性化やインセンティブの付与）はどの大学でも重要ではないか

## 【地方・地域WG】→ 地域中核大学の概念

- 地方・地域大学の実情を認識し、国と大学が一体となった研究基盤整備体制を構築すべき。
- 地方・地域の中核研究機関として地元企業が活用したくなるための方策が必要。

## 【若手ネットワーク】→ チーム共有の概念

- これまで部局内での共有が中心だったので、統括部局の存在と「チーム共有」の概念は重要
- 特に統括部局にURA・事務職員は必須

## 【経営・財務WG】→ 経営の概念（特に財務的視点）

- 研究力向上と研究基盤は車の両輪になるべき。
- 「生きた研究装置」を大学が研究者に提供し続けることで、研究力が向上し、結果間接経費などの収入で大学に帰ってくる。このような循環を生み出すことが、経営にとって重要である。

## 【人財育成WG】→ 技術職員の見える化とミッション

- 職階制度、評価制度、人財育成システムの体系化を整備することが喫緊の課題。
- 新しい称号（認定制度）や客観的な評価指標の導入を国家レベルで推奨すべき。
- 海外研修や地域ブロック、同一県内での異動や相互人財育成制度の充実は研究基盤のネットワークを通じて実施すべき。

## 【研究基盤IR・共用システムWG】→ エビデンスの概念

- 研究基盤共用化の仕組みはシステムを整備することが目的ではなく、研究者のパフォーマンスを向上させる“手段”であることを忘れてはならない
- 近隣の機関が整備している共用設備・機器を相互で利用するようなネットワーク化が推奨されているが、補償制度や戦略的な広報等の実施が大きな課題
- 各機関の利用状況や成果と設備・機器の関係がわかるような共通したフォーマットを示し、エビデンスベースで評価できる体制づくりが必要ではないか



## 研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン 概要

～すべての研究者がいつでもアクセスできる共用システムの構築を目指して～



大学等における研究設備・機器の共用化のためのガイドライン等の策定に関する検討会 ヒアリング機関

- 我が国の研究力強化のためには「人材」「資金」「環境」の三位一体改革が重要。研究設備・機器の「共用」の推進は、「環境」に係る重要施策として位置
- 各機関による幅広い共用の推進は、研究者に、より自由な研究環境を提供。各経営戦略に基づく研究設備・機器の共用を含めた計画的マネジメントが重要
- 研究・事務等の現場による共用の推進及び経営層による共用を通じた経営戦略の実現を図るため、各機関の参照手引きとして、国がガイドラインを策定

### 共用システムを推進する背景

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>現状</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 一部の機関では設備・機器の共用の取組が進む一方、研究者が必ずしも必要な研究設備・機器にアクセスできていない</li> <li>● 予算減少により設備・機器の新規購入や更新が困難など、研究環境を取り巻く状況は依然深刻</li> </ul> | <p><b>方向</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各機関が、研究設備・機器について、経営資源として果たす機能を再認識の上、共用をはじめとした新しい整備・運用計画の策定によって、経営戦略と明確に結びつけ、資源再配分・多様化を含めた研究マネジメントの最適化を実現し、研究力を強化</li> </ul> | <p><b>第6期科学技術・イノベーション基本計画</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2021年度までに、国が研究設備・機器の共用化のためのガイドライン等を策定する。なお、汎用性があり、一定規模以上の研究設備・機器については原則共用とする。</li> <li>● また、2022年度から、大学等が、研究設備・機器の組織内外への共用方針を策定・公表する。</li> </ul> |
|--|---|---|

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>共用システムを導入する機関としての意義とメリット</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各機関は、共用に取り組むことを契機として、設備・機器に係る所要経費も含めた管理の実態を把握し、財務状況と経営戦略に鑑みた継続的な設備整備・運用が可能。（「戦略的設備整備・運用計画」の策定）</li> </ul> | <p><b>外部連携の発展（共同研究、産学・地域連携）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 多様なプロフェッショナルの協働による設備・機器の共用は、研究者コミュニティや産業界・地域との連携及び人材交流の基盤を形成することにより、各機関の新たな価値創出を促し、研究力の強化と経営力の底上げに寄与。（「チーム共用」の推進。）</li> </ul> | <p><b>効率的な管理・運用（時間・技術・資金のメリット）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 設備・機器とそれを支える人材が、各機関における経営戦略基盤の一角として、一体的にマネジメントされることにより、研究者の研究時間確保や技術職員の技能向上・継承、設備・機器の継続的・効率的な整備・運用、並びに保有施設スペースの有効活用等に寄与。</li> </ul> |
|---|--|---|

### 共用システムの構成にあたってのポイント（戦略的経営実現のための共用マインドセット改革、研究設備・機器を最大限活用・促進する共用システム改革、設備整備運用改革）

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>基本的な考え方</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>経営戦略における明確化</b><br/>研究設備・機器を重要な経営資源の一つと捉え、研究設備・機器とそれを支える人材の活用を、機関の経営戦略に明確に位置づけることが重要。</li> <li>● <b>「チーム共用」の推進</b><br/>役員、研究者、技術職員、事務職員、URA等の多様なプロフェッショナルが連携し、機関として研究設備・機器の共用推進への協働が重要（チーム共用）。</li> <li>● <b>「戦略的設備整備・運用計画」の策定</b><br/>研究設備・機器に関連する多様な状況を把握・分析し、機関の経営戦略を踏まえた中長期的な「戦略的設備整備・運用計画」を策定することが重要。</li> </ul> | <p><b>共用システムの構成・運営体制</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>共用の経営戦略への位置づけ</b><br/>各機関の経営戦略に、①設備・機器が重要な経営資源であること、②設備・機器の活用方針として共用が重要であること、③設備・機器の共用システムの構築・推進を図ること、を位置づけることが重要</li> <li>● <b>「統括部局」の確立</b><br/>共用の推進を行う「統括部局」を、機関経営への参画を明確にし、明示的に位置づけることが重要。<br/>共用を含め、機関全体の研究設備・機器マネジメントを担う組織として、設備・機器の整備・運用、それらに関わる仕組みやルール、技術職員の組織化等を進めていくことが有効。</li> </ul> | <p><b>共用システムの実装に関連する事項</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>財務の観点</b><br/>● 利用料金は、研究設備・機器の整備・運用をより継続的に維持・発展させていく上で重要な要素の一つと捉えることが重要<br/>● 機関の経営戦略を踏まえつつ、個別の研究設備・機器や利用者のカテゴリに応じた利用料金設定を検討することが有効<br/>● 利用料金設定にあたり、設備・機器の多様な財源による戦略的な整備の観点から、財務担当部署が積極的に関与することが重要。</li> <li>● <b>人材の観点</b><br/>● 技術職員は、高度で専門的な知識・技術を有しており、研究者とともに課題解決を担うパートナーとして重要な人材。<br/>● 研究設備・機器の整備・運用にあたって技術職員が持つ能力や専門性を最大限に活用し、機関の経営戦略の策定にも参画するなど、活躍の場を広げていくことが望まれる。その際、貢献を可視化する取組も重要。</li> </ul> |
|---|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>共用の範囲・共用化のプロセス</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 戦略的な整備・運用には機関全体での共用システム整備が重要。</li> <li>● 経営戦略を踏まえつつ、統括部局主導のもと、研究設備・機器の主たる利用の範囲を設定しつつ、利用範囲の拡大や、システム共通化について検討することが重要。</li> <li>● その際、経営層や財務・人事部署も巻き込むことが有効。</li> </ul> | <p><b>共用の対象とする設備・機器の選定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 公的な財源による設備・機器の整備の場合、統括部局によるガバナンスの下、経営戦略に基づく共用化の検討・判断を行うことが望まれる</li> <li>① 基盤的経費：共用化の検討を行うことが原則。</li> <li>② 競争的研究費：プロジェクト期間中でも共用が可能なことを認識し、当該プロジェクトの推進に支障のない範囲で一層の共用化を。</li> </ul> | <p><b>具体的な運用方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 設備・機器の提供に関するインセンティブ設計</li> <li>② 各機関の戦略に基づく運用を担保する内部規定類の整備</li> <li>③ 使用できる設備・機器の情報の機関内外への見える化</li> <li>④ 利用窓口の一元化・見える化、予約管理システムの活用</li> <li>⑤ 不要となった設備・機器のリユース・リサイクル</li> </ul> |
|--|---|--|

([https://www.mext.go.jp/content/20220329-mxt\\_kibanen01-000021605\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20220329-mxt_kibanen01-000021605_1.pdf))

([https://www.mext.go.jp/content/20220224-mxt\\_kibanen01-000020820\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20220224-mxt_kibanen01-000020820_1.pdf))

| 機関名           | 区分 |
|---------------|----|
| 北海道大学         | 国  |
| 千葉大学          | 国  |
| 東京大学          | 国  |
| 東京医科歯科大学      | 国  |
| 東京工業大学        | 国  |
| 東京農工大学        | 国  |
| 新潟大学          | 国  |
| 長岡技術科学大学      | 国  |
| 金沢大学          | 国  |
| 東海国立大学機構      | 国  |
| 名古屋工業大学       | 国  |
| 京都大学          | 国  |
| 大阪大学          | 国  |
| 山口大学          | 国  |
| 鳥取大学          | 国  |
| 宮崎大学          | 国  |
| 宮城大学          | 公  |
| 静岡県立大学        | 公  |
| 名古屋市立大学       | 公  |
| 早稲田大学         | 私  |
| 東海大学          | 私  |
| 自然科学研究機構      | 共同 |
| 高エネルギー加速器研究機構 | 共同 |
| 理化学研究所        | 国研 |
| 物質・材料研究機構     | 国研 |

**keyword** : 経営戦略への位置付け, 戦略的設備整備・運用計画（新しい設備マスタープラン）, チーム共用の推進, 統括部局の確立 = **研究基盤マネジメントの概念が重要**

## CSTIによる研究機器・設備の共用状況と 教育研究系技術職員の調査結果について

2023年2月

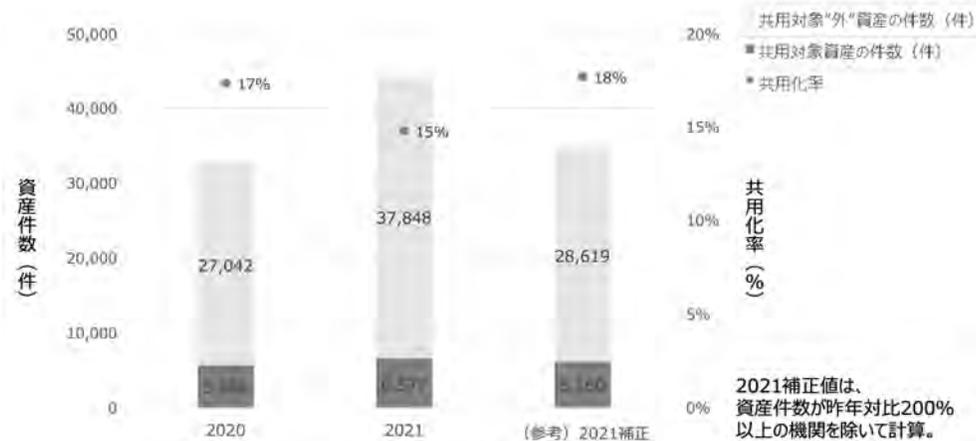
内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局  
参事官（エビデンス担当）

46

### 【現状】

- 内閣府CSTIエビデンス担当にて2021年より研究設備・機器共用化に関するエビデンス調査を開始
- 購入金額別の共用化率、利用料収入等のエビデンスを毎年収集

文部科学省科学技術・学術審議会研究開発基盤部会（第17回）内閣府白井参事官発表資料より  
([https://www.mext.go.jp/content/20230131-mxt\\_kibanen01-000027480\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230131-mxt_kibanen01-000027480_1.pdf))

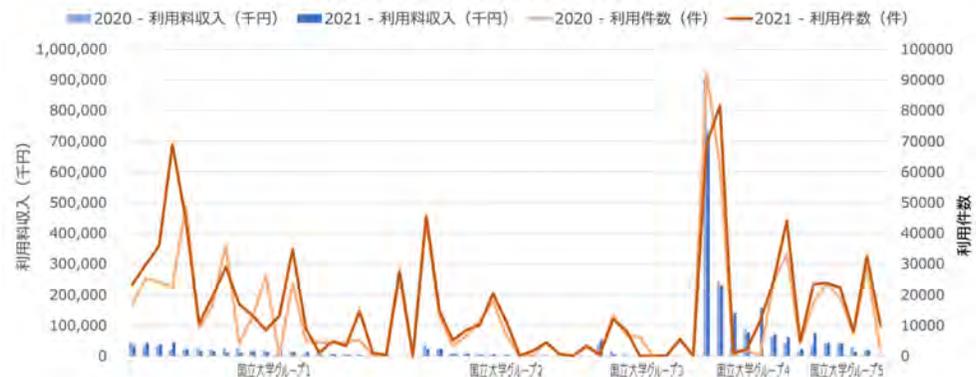


設備共用化率：共用対象資産件数/資産件数

| グループ | 年度   | 共用化率          |                |             | 1億以上共用化率 | 共用化率 |
|------|------|---------------|----------------|-------------|----------|------|
|      |      | 500万以上1000万未満 | 1000万以上5000万未満 | 5000万以上1億未満 |          |      |
| 1    | 2020 | 23%           | 34%            | 48%         | 19%      | 28%  |
|      | 2021 | 25%           | 35%            | 56%         | 23%      | 30%  |
| 2    | 2020 | 15%           | 36%            | 60%         | 62%      | 25%  |
|      | 2021 | 30%           | 53%            | 69%         | 67%      | 41%  |
| 3    | 2020 | 23%           | 34%            | 73%         | 50%      | 30%  |
|      | 2021 | 16%           | 30%            | 59%         | 45%      | 24%  |
| 4    | 2020 | 6%            | 13%            | 30%         | 31%      | 10%  |
|      | 2021 | 5%            | 10%            | 17%         | 11%      | 8%   |
| 5    | 2020 | 23%           | 36%            | 69%         | 47%      | 31%  |
|      | 2021 | 20%           | 31%            | 59%         | 45%      | 27%  |

数値は、取得価額区分における大学の共用対象資産件数合計を取得価額区分における大学の資産件数合計で除したものと

大学類型別・設備の共用利用料収入（降順）



## 教育研究系技術職員の基礎情報

本調査における教育研究系技術職員の定義 **【研究基盤協議会の協力により作成】**

教育研究系技術職員：学部又は研究施設等において、**教育・研究に係る大学業務の技術的支援等を行う職務に従事する職員**のこと（無期雇用であれば、技術職員、技術専門職員、技術専門員等を想定。有期雇用であれば、技術補佐員、技術補助員、特任技術職員等を想定）。  
※施設系技術職員、医療系技術職員、技能系職員は教育研究系技術職員ではない。

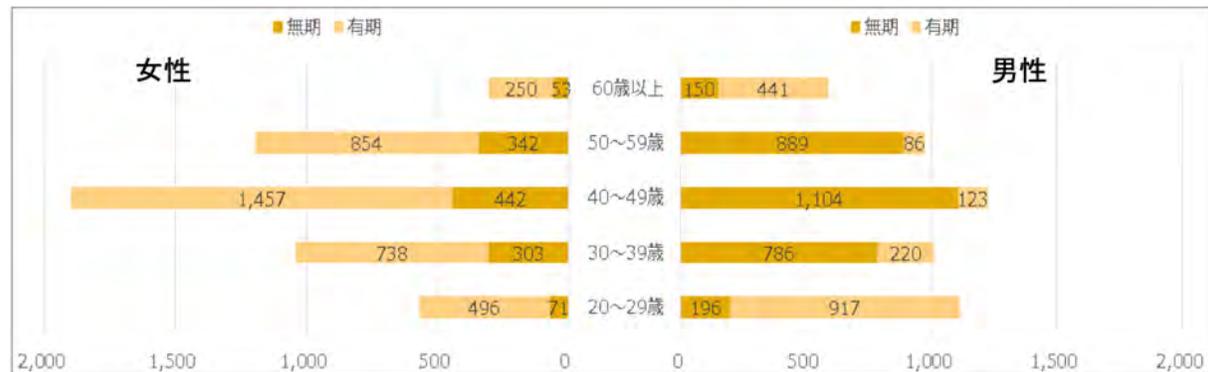
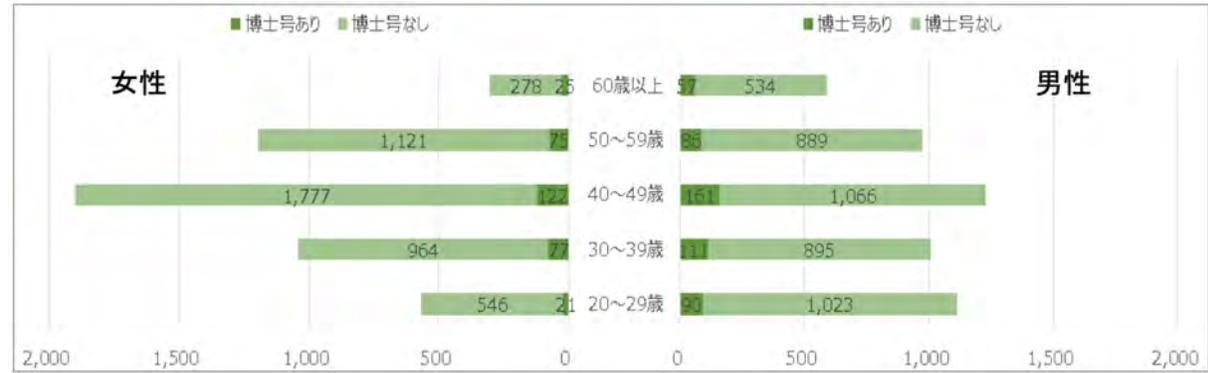
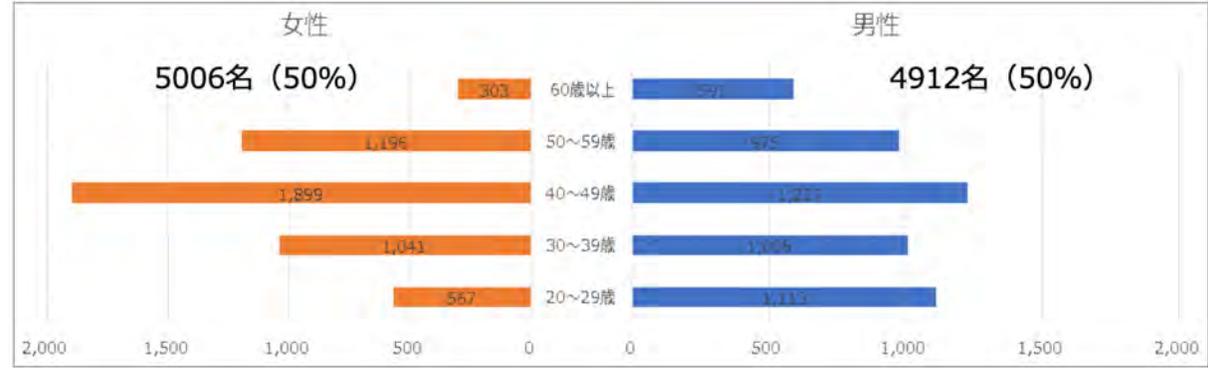
調査項目：年代別の性別、博士号有無、雇用条件（有期/無期）

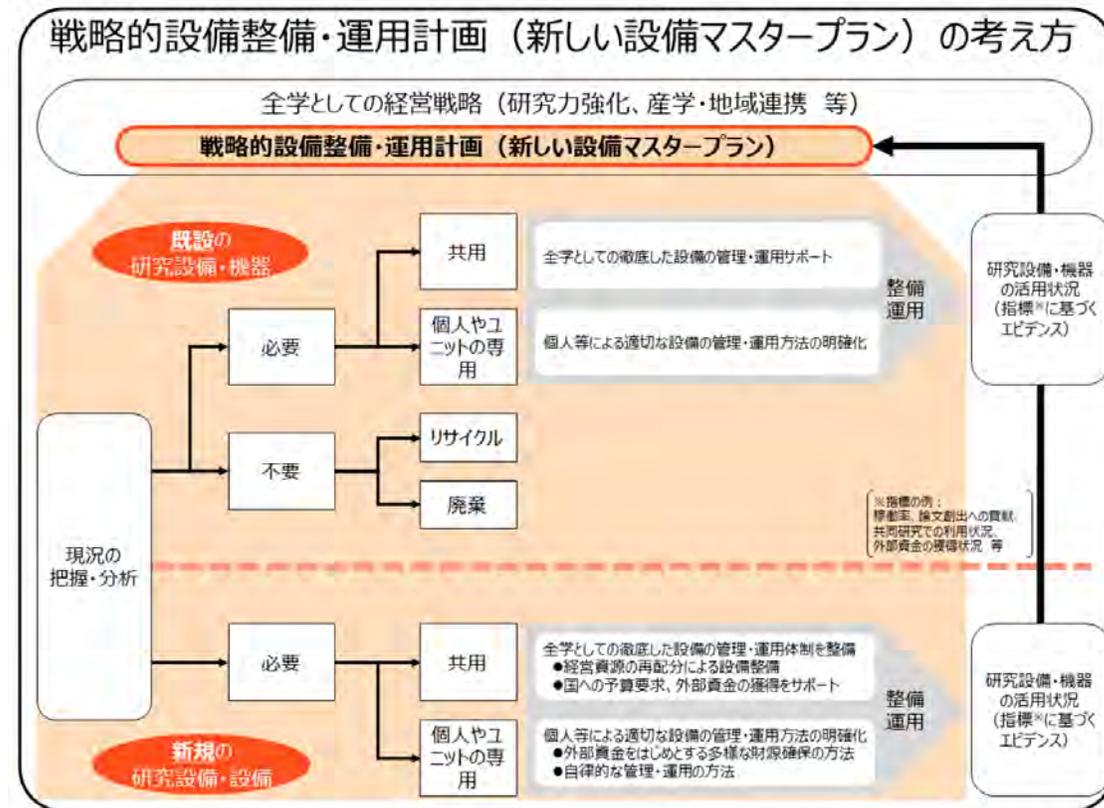
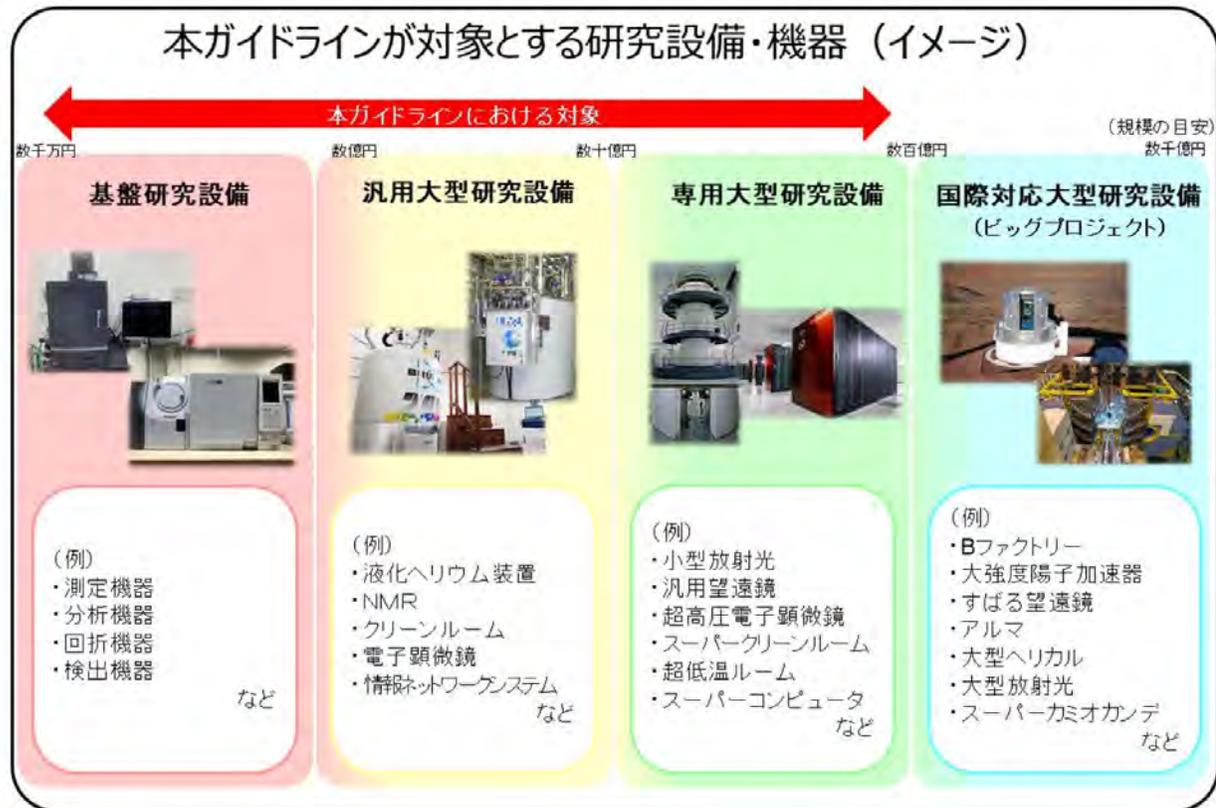
|               |       | 教育研究系技術職員数 (人) |        |        |        |       |     |   |
|---------------|-------|----------------|--------|--------|--------|-------|-----|---|
|               |       | 年齢(年代)         |        |        |        |       |     |   |
| 性別<br>(博士号有無) | 雇用条件  | 20~29歳         | 30~39歳 | 40~49歳 | 50~59歳 | 60歳以上 | 全世界 |   |
| 男性            | 博士号あり | 有期             | 0      | 0      | 0      | 0     | 0   | 0 |
|               |       | 無期             | 0      | 0      | 0      | 0     | 0   | 0 |
|               | 博士号なし | 有期             | 0      | 0      | 0      | 0     | 0   | 0 |
|               |       | 無期             | 0      | 0      | 0      | 0     | 0   | 0 |
| 女性            | 博士号あり | 有期             | 0      | 0      | 0      | 0     | 0   | 0 |
|               |       | 無期             | 0      | 0      | 0      | 0     | 0   | 0 |
|               | 博士号なし | 有期             | 0      | 0      | 0      | 0     | 0   | 0 |
|               |       | 無期             | 0      | 0      | 0      | 0     | 0   | 0 |

59

## 【現状】

- 総務省統計局「科学技術研究調査」を含め、技術職員の実態を反映している調査がなかった
- 内閣府では研究力強化に直結する「教育研究系技術職員」について定義を明確にし、初めての調査を実施
- これらの結果を踏まえてEBPMを検討





研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン P.7, P.16より抜粋 ([https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/163/toushin/mext\\_00004.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/163/toushin/mext_00004.html))

## 【現状と課題】

- 設備マスタープランをもとにした設備概算要求では、一部の大規模大学を除いた多くの大学で1億円前後の設備機器が対象であり、かつ、その設備機器を使いこなせる高度な技術支援人財が枯渇している
- 中規模設備機器の導入は多くの大学でほぼ不可能な状況である
- 中規模設備機器を購入する方法は限定的であり大学全体で検討しなければならないが、長期的・俯瞰的な視点での計画を作ることができない構造となっている
- 大学の統括部局と共同利用・共同研究拠点や機器・分析センターとの関係性が整理されていない



## 参考資料 研究基盤協議会からの提言について(5月12日木曜会合資料を改訂)

### ○ 技術職員のポテンシャルを最大限活用するために

#### 【論点1】技術職員が研究力向上につながるための、エビデンスの可視化が必要ではないか。

→研究力向上・研究機器の共用のため、技術職員のサポートが重要であるが、その貢献度が見えない。  
技術職員が研究力向上・機器共用・外部資金獲得にどう貢献しているか、エビデンスの可視化が必要。

#### 【論点2】研究力向上のため「技術職員のスキル」と「機器の共用」について、全国レベルで可視化が必要ではないか。

→技術職員のスキルと共用機器の情報が可視化されていない。研究力向上のため、共用に資する「技術職員のスキル・研究機器」の可視化が必要。

#### 【論点3】機器の共用のため、前提となる競争的資金ルールの運用の統一の「徹底」が必要ではないか。

→「本来の事業に支障を及ぼさない範囲で、一時的に他の研究開発に使用する」場合という運用・解釈が異なる。全省庁・FAでの統一化の徹底が必要。

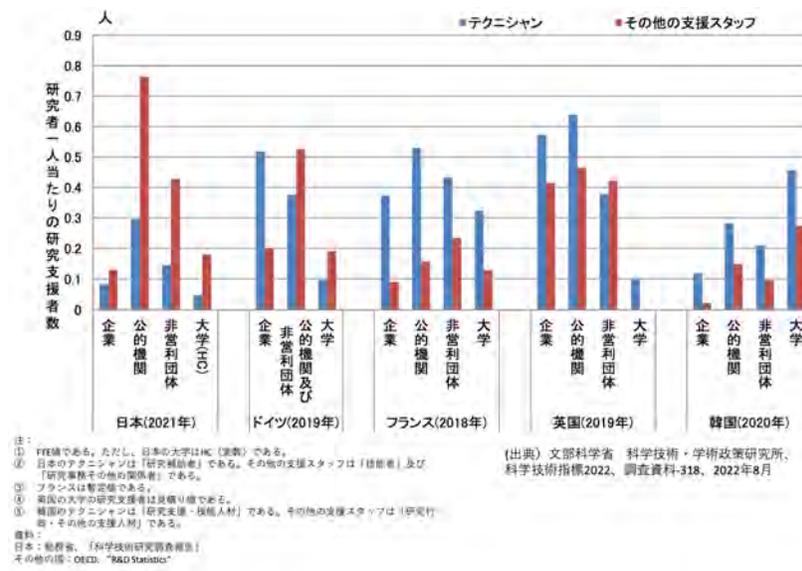
- A省庁：「〇〇大学の行う試験研究等に使用する」場合
- B省庁：「研究課題「〇〇」について研究開発を行う」場合
- 独法C：「基準を満たす場合は包括的に事前承認を与えたものとみなす」

#### 【論点4】最新の機器を維持・更新するためには、リースの更なる活用が必要ではないか。

→現状は機器を「購入」することが多く、廃棄・更新する財源がないという問題が生じている。今後、リースの活用を推奨し、生きた研究機器を常に研究者に提供できる環境整備が必要。

### ○ 研究設備・機器の共用化による研究力向上のために

- 大学経営戦略と研究基盤の関係を明確にし、エビデンスに基づいたKPIも設定が必要ではないか。
- 設備マスタープランが有名無実化しているので、研究基盤の維持・更新の予算に活用できる新たな自己財源の確保（内部留保の方法等も含む）が必要ではないか。
- 競争的研究費の制度改善、大学主導で設備予算を確保できる仕組みが必要ではないか。
- 共用が研究力向上につながる指標が必要ではないか。
- 研究基盤は産学連携・人材交流のハブとして認識した上で、戦略的設備整備・運用計画を策定すべきではないか。



### 【現状】

- 大学間で比較した場合、研究者一人当たりのテクニシャンの数が諸外国と比較して圧倒的に少ない
- e-CSTIの調査により、全国に約10,000人いる教育研究系技術職員の男女比が50:50であること、博士号取得者は約8%であること、無期雇用者は約40%であること等の基礎データが明らかとなった
- キャリアパスや評価基準については整備が不十分である

## 【大学の規模の視点】

- 大学の規模によりマネジメントレベルは異なる（中規模設備の定義は大学規模（国際卓越研究大学or地域中核研究大学など）によっても認識が異なる）ので、「**大学で整備すべきレベル**」と「**国で整備すべきレベル**」を明確にすべきではないか

## 【戦略的な設備整備・運用の視点】

- 特に国立大では事業毎に設備を購入して廃棄しない傾向があるため、取得価額が積み上がり廃棄まで意識が及んでいない。ガイドラインで示されている「**戦略的設備整備・運用計画**」は各機関で作成し、それを国と共有した上で国としてエビデンスベースで整備方針を明確にすべきではないか

## 【財務の視点】

- 間接経費等を積み上げや、「**引当特定資産**」という内部留保の仕組みは整備されてきているが、各機関で十分に活用できていない。国として周知を徹底するとともに好事例も収集すべきではないか

## 【人財の視点】

- 高度技術人財養成は喫緊の課題であるが、オールジャパンの視点での体系的な制度の整備が急務である。1大学のみではなく、全国の大学で**共通の評価基準と養成システム**を構築すべきではないか

## 【機関間連携の視点】

- 機関間連携（特に統括部局間の連携）の基礎となるネットワークの存在は非常に重要。フラットな形でのオールジャパンのネットワークを活用しながら、**1大学ではできない機関間マネジメント**を実施すべく国として支援すべきではないか

- 一般社団法人研究基盤協議会 (<https://www.jcore2023.jp>)
- 研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン  
([https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/163/toushin/mext\\_00004.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/163/toushin/mext_00004.html))
- 大学等における研究設備・機器の共用化のためのガイドライン等の策定に関する検討会  
([https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/gijyutu/036/index.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/036/index.html))
- 文部科学省科学技術・学術審議会研究開発基盤部会  
([https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu28/index.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu28/index.htm))
- 内閣府e-CSTI (<https://e-csti.go.jp>)
  
- 江端新吾, 伊藤裕子「大学の先端研究機器共用施設の 研究活動への効果の把握 ~北大オープンファシリティを事例として~」文部科学省科学技術・学術政策研究所 (2015)  
([https://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP\\_DP113\\_FullJ.pdf](https://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP_DP113_FullJ.pdf))
- 江端新吾「研究力を向上させる研究開発環境イノベーションの課題と大学における研究基盤戦略のあり方」研究 技術計画, Vol.35, No.1(2020) pp.1-96, 研究・イノベーション学会  
(<https://jsrpim.jp/archives/2884>)
- 江端新吾, 永野智己「研究基盤を活かす人財とは—海外の研究機関における技術人財像—」研究 技術 計画, Vol.35, No.4(2021) pp.488-498, 研究・イノベーション学会  
([https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsrpim/35/4/35\\_488/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsrpim/35/4/35_488/_article/-char/ja))
- 植草茂樹, 江端新吾, 佐柳融「財務からみた国立大学法人の研究基盤の現状と課題」研究 技術計画, Vol.35, No.1(2020) pp.1-96, 研究・イノベーション学会 ([https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsrpim/35/1/35\\_61/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsrpim/35/1/35_61/_pdf/-char/ja))
- 植草茂樹, 江端新吾「大学の研究基盤・産学連携・財務戦略の 一体的運用に向けた一考察」大学経営政策研究, 第13号 (2023年 3月発行):145-163 ([https://ump.p.u-tokyo.ac.jp/resource/9\\_bulletin13-paper.pdf](https://ump.p.u-tokyo.ac.jp/resource/9_bulletin13-paper.pdf))

## コアファシリティ構築支援プログラムの中間評価を通して確認された観点

### 共通して達成が進んでいる事項

- 経営層のリーダーシップの下、全学的な体制が整備され、研究設備・機器の戦略的な整備・運用に向けた仕組みやルールが構築が行われており、コアファシリティ化を先導する機関としての取組が進んでいる。

### 先導的な取組の展開について

- 人材育成や外部連携（地域連携）などについて、非常に取組が進んでいるところも見られた。各大学の特に良い点（以下の事例など）を共有・展開し、プログラム全体として良い方向にしていくための検討も重要。
  - 人材育成に関するTC制度の取組
  - 地域の拠点としての研究基盤をハブとした連携の取組
  - 論文数向上などの研究力強化とリンクした戦略的な研究基盤の活用
  - 共用のデータを集約・可視化したEBPMに活用できるIRシステムの構築
- 事業の成果をオールジャパンの取組として横展開するため、優れた取組をシェアするためのネットワーク形成等に関する検討も重要。

### 課題等の解決に向けて

- プログラム終了後に、構築された体制をどのように維持・発展させるか、資金面の自立性などは共通した課題と考えられ、各大学での経験や課題も踏まえた継続的な議論が必要。

## 東京工業大学の事例 「オールジャパンの高度技術専門人財の認定制度と人財養成システムの構築」

○マネジメント能力の認定制度を設け、認定を受けた技術職員が研究基盤戦略や設備整備計画の策定に関与

### 東工大TCカレッジ設立趣旨

東工大コアファシリティ構想における高い技術力・研究企画力を持つ「高度専門人財養成」のため、研究力を飛躍的に向上させる「Team東工大大型革新的研究開発基盤イノベーション」を牽引するプロフェッショナル技術職員を「テクニカルコンダクター（TC）」として認定する称号制度を導入する。TCを養成するため「東工大TCカレッジ」をOFCに創設し、社会のニーズに合わせたTC人財像をもとに独自のカリキュラム（原則3年で修了）を開発し、学内外の受講者に提供する。



### TC人財像、TC取得のためのKPI、TCカリキュラム

| TC人財像   | TC取得のためのKPI   | TCカリキュラム  |
|---|---|---|
| <p>研究課題の解決のため、研究者に提案・実現に向けた支援ができる人財</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高い<b>技術力</b>と<b>幅広い知識</b>（複数分野）</li> <li>高い<b>研究企画力</b></li> <li>高い<b>コミュニケーション能力</b>、<b>交渉力</b></li> </ul> <p>他、次世代後継者育成能力等を兼ね備えた人物</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>原著論文</b>（共著・筆頭・謝辞）</li> <li><b>科研費採択</b>（応募）</li> <li><b>学会発表</b></li> </ul> <p>他、仕様策定委員・技術審査員、講師経験、業務関連資格（国家資格等）、テクニカルレポートなどTC像に合わせて設定</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>大学講義・講習、事務局研修等の受講</b></li> <li><b>連携企業等との共同開発プログラム受講</b></li> <li><b>マネジメント研修の受講</b></li> </ul> <p>他、外部講習業務関連団体研修、英語研修、メーカーとの交流等をTC像に合わせて体系的に組み合わせる</p> |



## 山口大学の事例

「中国地方5大学を中核とした設備・機器共用ネットワークの形成」

### ○地域での機器共用ネットワーク形成

県内の大学や公設試等と連携したバーチャルラボのネットワークを形成し、ネットワーク内の機器共用を促進。山口大学がその中心機関としての役割を果たす。

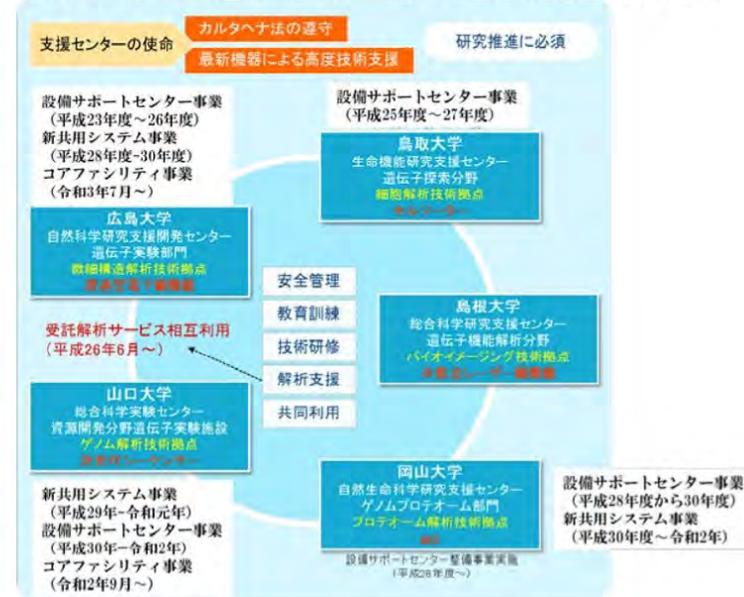
また、中国地方の国立5大学の遺伝子実験施設を中心に設備共用ネットワークを構築し、各大学が得意とする分野の大型機器の拠点化とともに、学内外の共同利用を推進。

### 山口県バーチャルラボプロジェクト

2022年実績機関



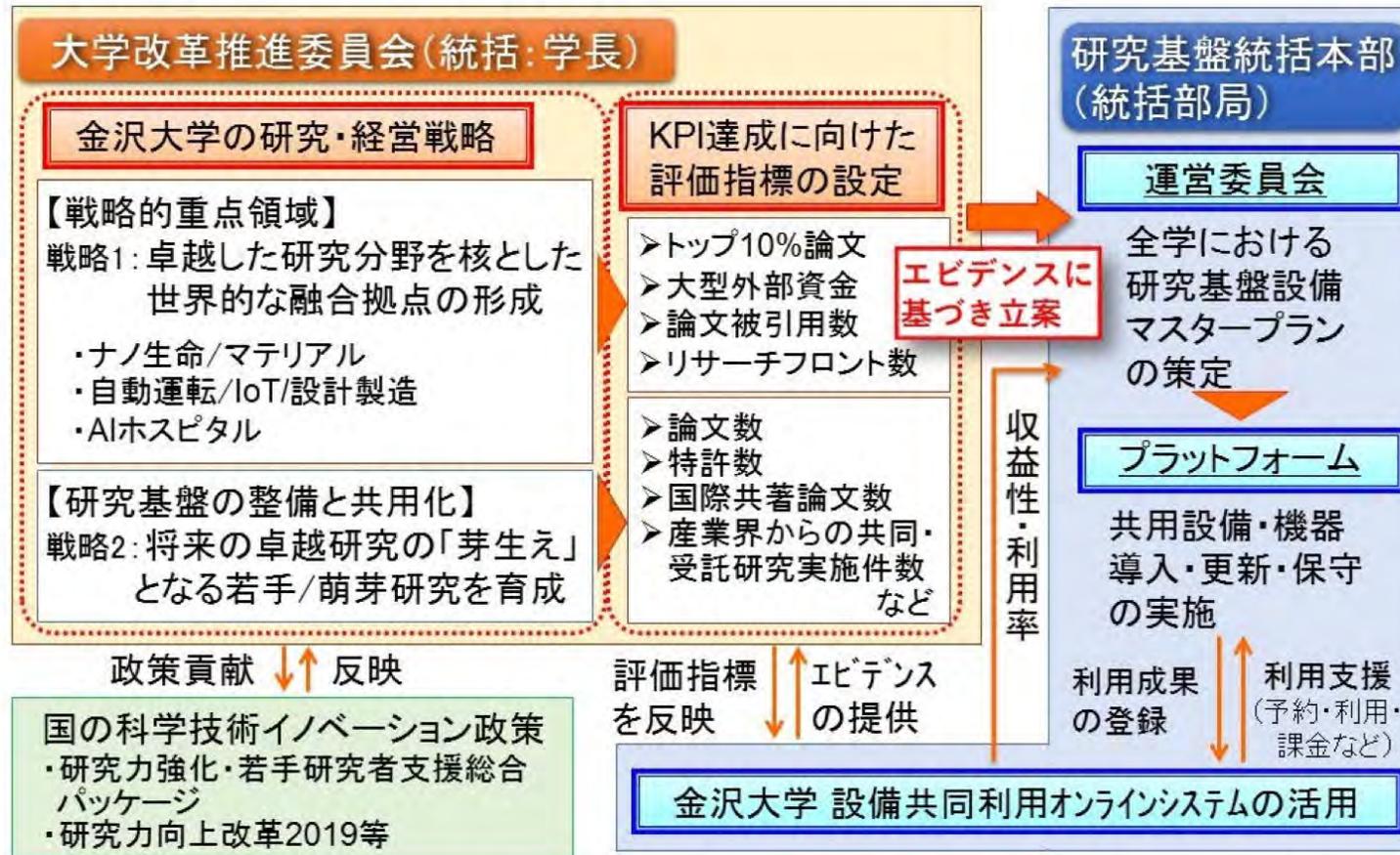
### 中国地方バイオネットワークによる協力体制



## 金沢大学の事例

### 「経営戦略と研究基盤マネジメント体制の構築」

○経営戦略と直接的に結び付く評価指標に基づき、研究基盤整備を進め、利用状況等のエビデンスに基づくマスタープランの策定、経営戦略や指標へ反映

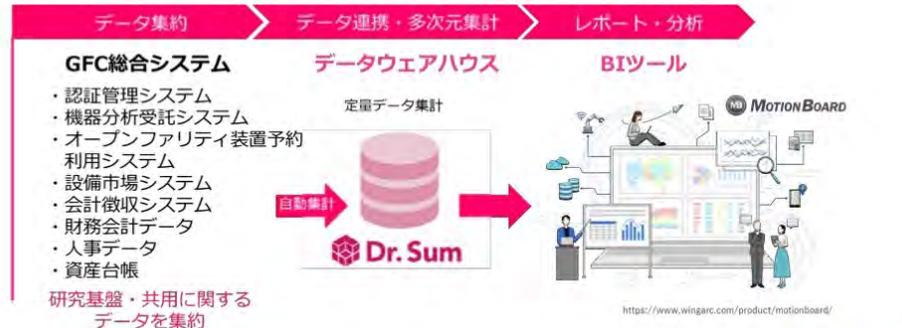


設備共同利用オンラインシステムの活用により、研究基盤の運用とエビデンス収集を効率化。エビデンスの分析を大学経営陣につなげ、研究・経営戦略に基づいた研究基盤の更新、運用を実行。

## 北海道大学の事例

### 「EBMgtを実現する研究基盤IRの推進」

#### ○研究基盤IRの構築



共用データを効率的に集約し、可視化するまで一連のシステムを構築。研究基盤IRを活用して精査したエビデンスを基に、設備高度化・導入の投資戦略を立案し、持続的な成果の創出と社会還元を支えるEBPM研究基盤強化推進体制の確立を目指す。



#### 研究基盤BI TOPボード

- 総収入
- 部門別収入
- 利用登録者数
- 提出論文数
- 利用ユーザー数
- 利用収入
- 利用時間
- 利用件数

#### 可視化ボード

- TOP10論文提出に貢献した設備一覧
- 設置場所・種類・メーカー名
- 技術職員の配置状況・貢献

#### 個別ボード (設備カルテ)

- 経過年数
- 稼働状況
- 論文提出数
- 利用者数
- 技術職員情報
- 年間収支情報

**戦略的設備投資判断**

**戦略的研究支援人材の育成と配置**

機器・分析センター協議会

# 協議会は研究基盤現場に立脚したボトムアップ型の改善に貢献



チーム共用 + User を構成する多様な「ヒト」からの現場の声を集約・分析し、ファクトベースで文部科学省にフィードバックすることによる「ボトムアップ型」の改善に取り組む



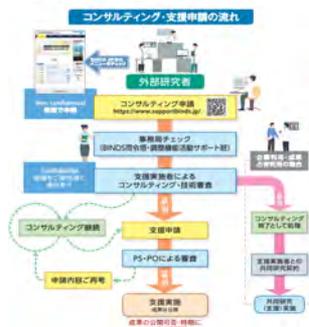
**最大規模の団体**  
48国立大学 + 分子科学研究所  
+ 沖縄科学技術大学院大学  
(国内理工系国立大学64校)  
合計**50**機関

**高い公共性**  
・ 機関会員制を導入  
・ 特定の人間の利害に  
左右されない

**長い歴史と蓄積**  
長期間 (25年) にわたる  
継続的な調査データを蓄積

# 中規模機器整備は研究の創発—発展・展開サイクル起動の源泉

## 設備運用の中で「ヒト」の観点から見えてくる現状の課題



### Manager Operator

プロジェクト期間終了後の  
ヒトと機器の維持ビジョンが  
担保できない

↓  
プロジェクトを取り続けな  
ければ継続できないジレンマ

### User

プロジェクト開拓を目指す  
挑戦的研究者の利用が限られる

↓  
本来意図する共用化、  
オープン化が難しい

「プロジェクトベース」の設備整備  
プラットフォーム形成  
プロジェクトの発展に大きな貢献

## 提案：大学の地域性や特色に立脚した文科省主導のプラットフォーム形成

- 実効性を認定したコアファシリティを申請主体とし、中規模機器整備による  
**研究の創発—発展・展開サイクル**を起動

**コアファシリティー実体性の検証**を申請とセット化  
大学間共通フォーマットの全国**統合的な予約・課金システム**の導入

- 文科省主導の整備  
**「地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ」**に紐づけ  
基盤設備のすそ野の広がりを加速

# ヒト：常勤の高度専門技術職員をコアファシリティーに配置

## 現状

- 技術職員数は増加している(2011-2019)が増分は**兼任**やプロジェクト採用の**非常勤職員**
- 技術職員の助教枠への転用  
教員数減少に対応する定員リソースに利用



## 提案

先端的な中規模機器の効率的運用には機器とセットで**常勤の高度な専門技術を持つ技術職員**を**コアファシリティー**に配置することが不可欠

高度な専門技術を持つ技術職員に必要な実務能力

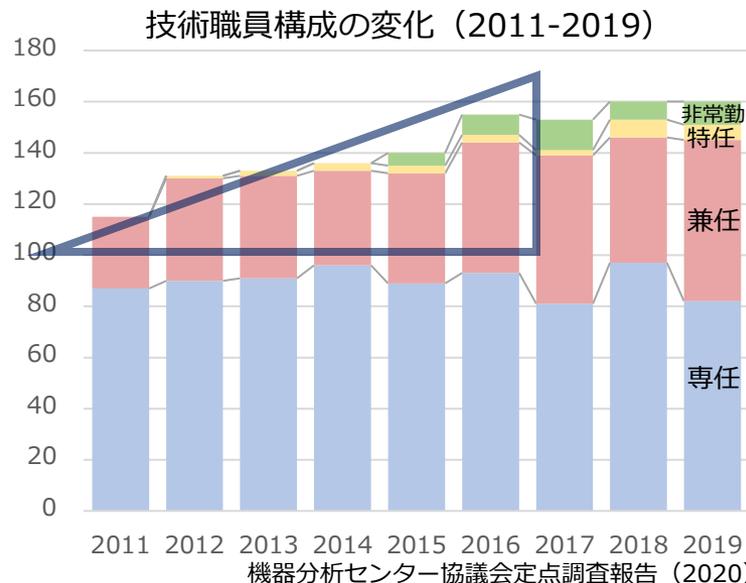
Research skill, Technical skill, Mechanical skill, Administration skill

**高度な専門技術を持つ技術職員の想定されるキャリアパス**

実務経験→後継者育成→コアファシリティーマネージャー  
他大学への転出を期待（仕組み作り）



**コアファシリティーのすそ野を広げる役割**



# ヒト：センター教員は「チーム共有の要」という認識を再確認

共用ガイドラインの「チーム共有」において、Userとしての「研究者」の記述がある一方、「センター教員」の役割が記載されていない

具体的な協働の在り方（「チーム共有」にどのような関係者がどのような役割で参画するか等）は、各機関における実情に応じて設定することが有効ですが、例えば、それぞれに期待される役割としては、以下があげられます。

- **役員**：機関のミッションや実情に基づき、共用を経営戦略に明確に位置づけ、統括部局のリーダーとして、体制構築やマネジメントを実施
- **研究者**：自ら研究を行う立場から、機関の経営戦略の策定等にも参画し、当該戦略の下、自身の研究設備・機器の共用化や共同研究を推進
- **技術職員**：利用者とともに課題解決を担うパートナーとして、高度で専門的な知識・技術を活かし、共用設備・機器の活用支援とともに、経営戦略や整備計画の策定等にも参画
- **事務職員**：人事や財務、施設全体の整備・維持管理等の観点から必要な制度の運用や改善を図り、事務の面から共用システムの整備に貢献
- **U R A**：研究資金の調達・管理、知財の管理・活用等の観点から研究者をサポートし、その知見を活かし、経営戦略の策定等にも参画

「センター教員」はコアファシリティー「チーム共有」の最も重要な役割を持つ構成要素であるという認識が必要

# ヒト：センター教員の役割を強化し、コアファシリティー実質化

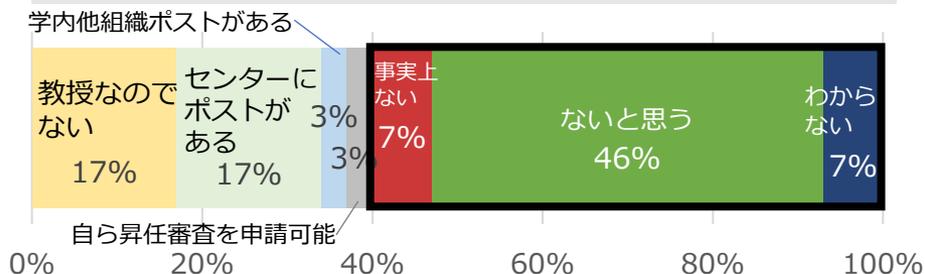
## 83%のセンター専任教員が 准教授以下の職位



## 60%のセンター専任教員が マスタープラン作成に ほとんど関与していない



## 60%のセンター専任教員に 教授ポストがない



## 提案

- ミッションの定義づけ
- コアファシリティーマネージャーとして位置付け
- 職務相応の評価基準とポジションを付与して待遇改善を図る
- 学内での研究基盤整備に関する発言力の強化

↓  
コアファシリティーの実質化

国立大学附置研究所・センター  
及び共同利用・共同研究拠点

# 国立大学附置研究所・センター及び 共同利用・共同研究拠点における 学術研究基盤整備に関する現状、課題、要望

佐々木孝彦

国立大学附置研究所・センター会議会長  
東北大学金属材料研究所長



森井 孝

国立大学共同利用・共同研究拠点協議会長  
京都大学エネルギー理工学研究所長



## □ 国立大学附置研・センター会議

全国の国立大学法人に設置された附置研究所および研究センターの所長・センター長が相互に緊密な連絡と協力を行うことによりわが国の学術研究の振興を図る。

大学を研究の場として我が国の自然科学系、人文・社会学系の各研究分野をリード

|             |              |             |
|-------------|--------------|-------------|
| 33 国立大学     | 第1部会（理工系）    | 56 研究所・センター |
| 107研究所・センター | 第2部会（医学・生物系） | 36 研究所・センター |
|             | 第3部会（人文・社会系） | 15 研究所・センター |

## □ 国立大学共同利用・共同研究拠点協議会

国立大学の共同利用・共同研究拠点及び国際共同利用・共同研究拠点間の相互連携を通じて、共同利用・共同研究を振興し、日本の学術の発展に寄与する。

海外大学・研究機関とも連携しつつ、国内大学・高等専門学校の研究推進や教育、人材育成に貢献

|            |               |                   |
|------------|---------------|-------------------|
| 33 国立大学    | 単独型（国立大学）     | 29国立大学65研究所・センター  |
| 95研究所・センター | 国際拠点（国立大学）    | 4 国立大学 6 研究所・センター |
|            | 拠点ネットワーク（7拠点） | 16国立大学24研究所・センター  |

✓ **各共同利用・共同研究拠点は、大学の附置研究所や研究センターが中核となって展開**

# □ 附置研究所・センター会議と共同利用・共同研究拠点協議会

〈研究所・センターの数〉 令和5年度

国立大学附置研究所・センター会議

大学の研究機能

24研究所・センター

83研究所・センター

12研究所・センター

国立大学共同利用・共同研究拠点協議会

大学や組織の枠を越えた世界でも  
例のない我が国独自の研究システム

✓ 大学を舞台に先端学術研究を展開 我が国の学術研究の振興・発展を牽引

〈研究所・センターの規模〉

〈教員数の多い研究所〉 ※80名以上

東京大学生産技術研究所(附置)

東京大学医科学研究所(附置, 共共)

東北大学金属材料研究所(附置, 共共)

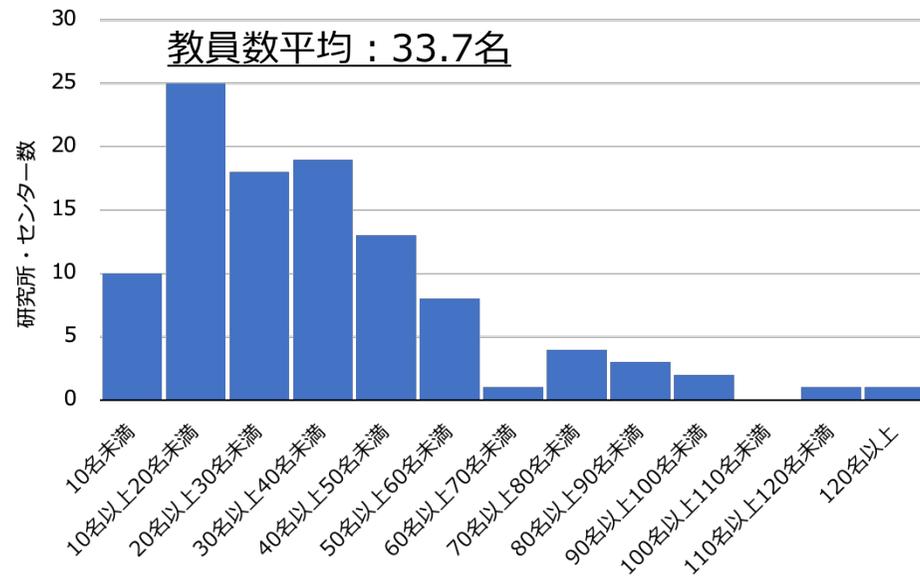
東北大学多元物質科学研究所(附置, 共共)

大阪大学産業科学研究所(附置, 共共)

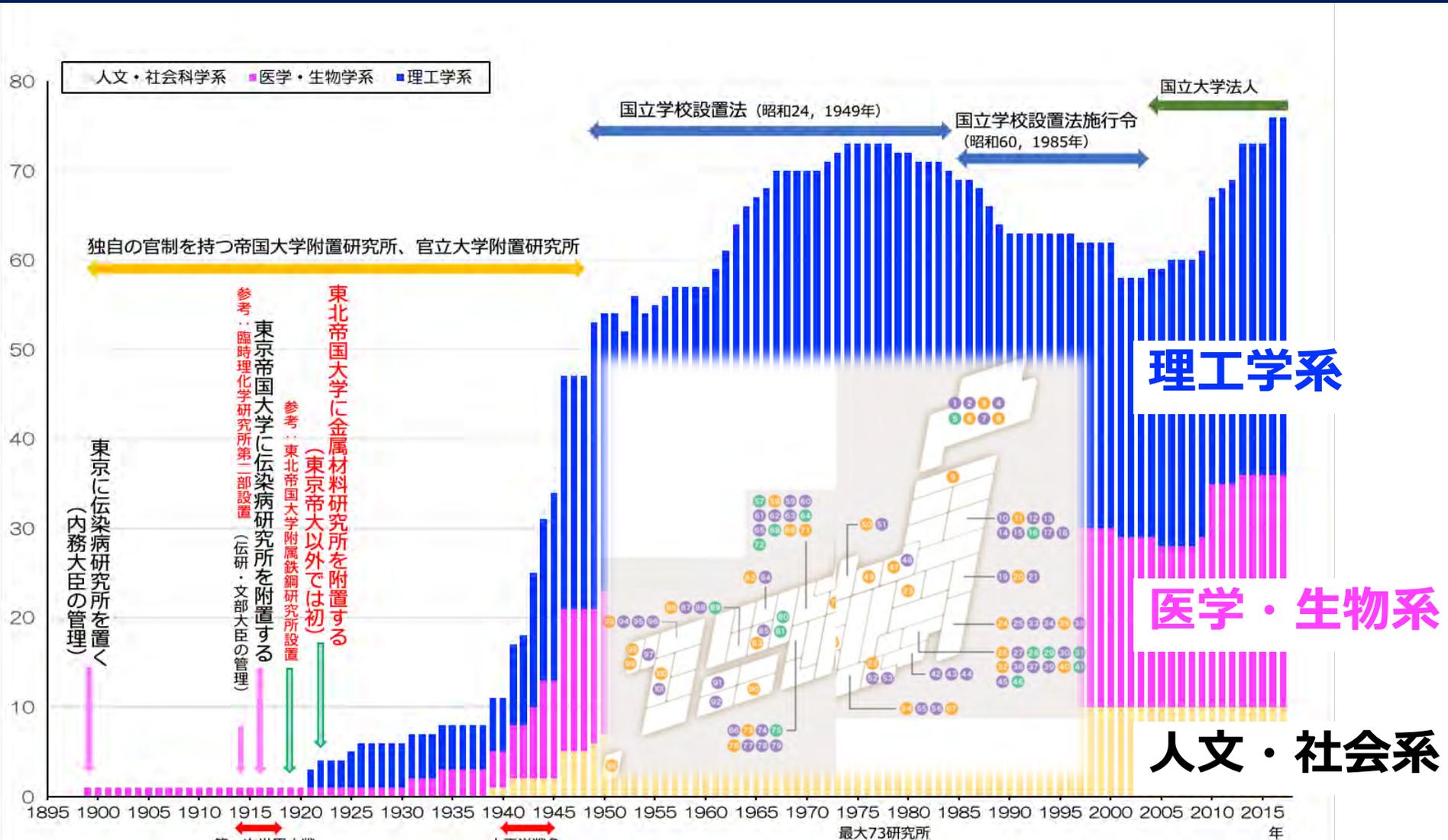
京都大学化学研究所(附置, 共共)

京都大学防災研究所(附置, 共共)

令和4年5月1日現在  
対象：104研究所・センター

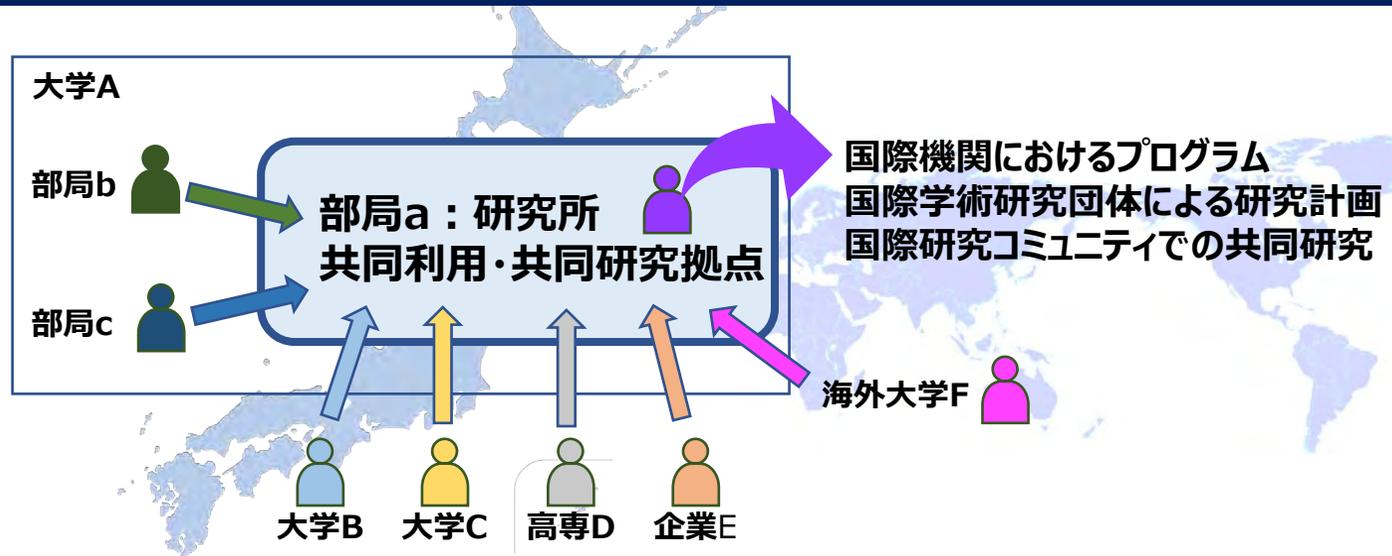


# 幅広い学術領域と全国・地域をカバー



但、東教大・光学研究所を除く。廃止年が不明のため。  
(1973年筑波大学開学、1978年に東教大閉学)

# □ 共同利用・共同研究拠点の効果



これら国際的な活動を通じて、  
◆日本の学術研究成果による『知』を  
インプットして国際的議論を牽引

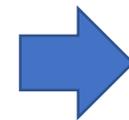
同時に

- 国際研究動向
- 国際研究設備動向
- 日本のこれからの役割  
を把握

拠点の目利き  
機能

- 国内外研究者（学生を含む）が自機関に導入していない拠点設備・装置を利用できる。
- 拠点は、整備している設備についてのノウハウを有しており、共同利用研究者は迅速に研究を進めることができる。
- 拠点が『魅力ある』研究環境を整備することにより、多様な研究者・学生が集うことにつながり、研究コミュニティの活動を高めている。
- 研究コミュニティの要望を直接的に把握できることから、研究の深化を図るために必要となる研究設備の更新・開発の方向性が明確になる。

各拠点を特徴づける中規模研究設備について、適正な導入・運用、機能の高度化、効率的・効果的な活用を図ってきた。



- 新学術知の創出
- 学術研究規模の拡充・拡大
- 新しい研究コミュニティの形成
- 若手研究者の育成

✓ 附置研・センター会議と拠点協議会は、学術研究の発展、拠点機能の最大化に向けた検討を継続的に実施してきた

# 研究設備の設置・利用体制

## 本部機構

### 研究推進・支援機構

コアファシリティ統括センター  
極低温科学センター  
先端電子顕微鏡センター



(例) 東北大学

大学の研究設備・機器の  
学内外向け**共用化**を推進

## 部局 (研究所・センター, 共同利用・共同研究拠点)

### 金属材料研究所

研究部門  
量子エネルギー材料科学国際共同研究センター  
強磁場超伝導材料研究センター  
新素材共同研究開発センター  
計算材料学センター  
中性子物質材料研究センター  
低温物質科学実験室  
材料分析研究コア

#### 目利き機能

教員・研究者が**国内外大学・研究機関の研究設備整備動向を把握**の上、所内研究設備の導入・運用・維持・高度化に定常的に取り組む。

国際共同利用・共同研究拠点

国内外大学・教育研究機関・企業  
(研究者・技術者・学生)

金研が有する研究設備を  
**共同利用・共同研究**に展開

#### 課題

- 老朽化の著しい中規模研究設備等の更新
- 既存研究設備の維持・運用・修繕に係る経費の確保
- 最新研究設備の新規導入の計画立案・実施の遅延

✓ 現状、これら共同利用・共同研究を支える中規模設備・装置を長期的視野のもとで  
全国の共同利用・共同研究拠点に導入・整備する方法・仕組みが限定的

# □ 研究設備整備の現状

## □ 現状

### 大学が学内部局の要望を取りまとめて概算要求を実施

- 学内部局から求められる教育研究に係る設備については、『**設備マスタープラン**』として取りまとめられ、それに基づいて概算要求を行うことが基本。
- ➡ 研究科、大学病院、研究所・センター、様々な教育研究施設から要望を出すことは対等であるが、設備マスタープランへの登録順位は大学全体の戦略を考慮の上決定される。

### <第1のハードル>

- ✓ 大学教育に必要な設備の整備等が多いことから、『設備マスタープラン』は共同利用・共同研究拠点での大学の枠を超えた共同利用を前提とした中規模研究設備の整備にはなじまない。
- ✓ 複数部局からの共同提案が望まれており、汎用性の高い案件の順位が高くなりやすく、特定の研究分野に先端・特化した設備整備は低くなる傾向が出てきやすい。

### <第2のハードル>

- ✓ 『設備マスタープラン』に基づいた概算要求を行ったとしても、採択されるものは1～2件程度である。世界的研究競争のスピードに追い付かない



# □ 中核となる中規模研究設備整備の現状と拠点活動の課題 8/8

## □ 共同利用・共同研究拠点の活動が開始して13年が経過

これまで各拠点は、それぞれの学術研究分野を牽引するため、**国内外研究者を対象にした共同利用・共同研究**を展開

共同利用・共同研究の機会を通じて、研究・設備等開発に関する**国際動向を把握**するとともに、今後日本が推進すべき研究の方向性を明確にしてきている。

研究人材の交流  
知の交流  
組織間の交流

新学術知の創出  
学術研究分野の拡充・拡大  
新しい研究コミュニティの形成  
若手研究者の育成

これらの成果は、社会課題解決に向けた研究推進にも繋がっている。

## □ 現在直面する課題

- 共同利用・共同研究を支えてきた**中規模研究設備の老朽化、陳腐化**
- 電気代高騰を原因とする運用休止・制限などの**悪影響の顕在化**

中規模設備の維持等を目的とした課金制度、積み立て制度や寄附制度を設けるなどの努力を継続するが、抜本的解決には至らない

科研費や競争的資金制度等でも研究設備整備は可能であるが、数億円以上の中規模設備は整備できないうえ、使用目的が、拠点活動に供することは前提とされていない



※拠点制度に依らない、国立大学附置研究所・センターも各々の学術教育研究を推進

## □ 課題解決に向けて

共同利用・共同研究拠点活動を継続し一層の発展を遂げるためには、**拠点活動を特徴づける中核的な研究設備（特に中規模設備）の整備・維持、長期安定的運用、迅速な計画・導入が達成できる新しい科学技術政策の導入**が不可欠である。

国内外の研究設備動向を把握できる、拠点や研究コミュニティの**目利き機能**を活用

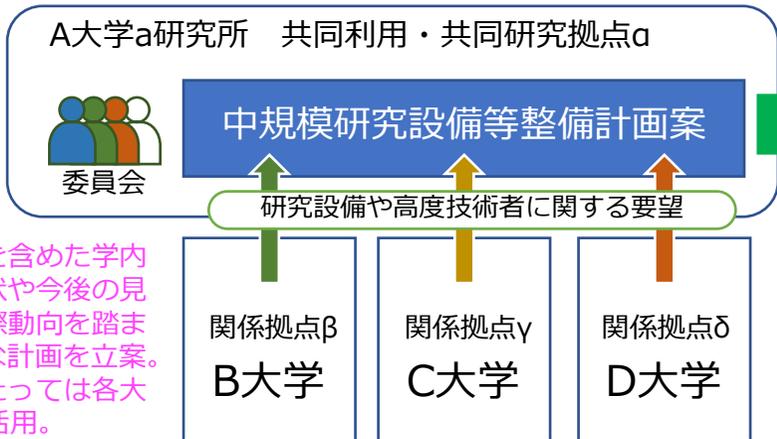
<期待される効果>

- 共同利用・共同研究拠点の機能強化
- 学術研究活動の高度化・活性化、国際競争力向上
- 大学教育への波及、大学研究基盤の充実化

✓ **附置研・センター会議と拠点協議会は、日本の学術研究の発展のために、共同利用・共同研究機能（特に喫緊の課題である中規模研究設備整備）の最大化にこれまで以上に大きく貢献できると認識**

## ■ 事業採択まで

共同利用・共同研究拠点Aが、共同利用等への参画実績を有する各大学の研究者を含めた**中規模研究設備等整備計画委員会**（以下、委員会）を設置し、中規模研究設備等整備計画案を作成



研究所等を含めた学内設備の現状や今後の見通し、国際動向を踏まえて厳密な計画を立案。立案にあたっては各大学URAを活用。

附置研・センター会議 & 拠点協議会  
設備委員会  
(作業部会) URA

・ 設備マスタープランとは別枠の新しい設備要求のあり方

直近の拠点評価、年度実績や国際的な動向を踏まえ、共同利用・共同研究拠点から提出された計画案を審査、採択可否、配分額、整備要件を決定

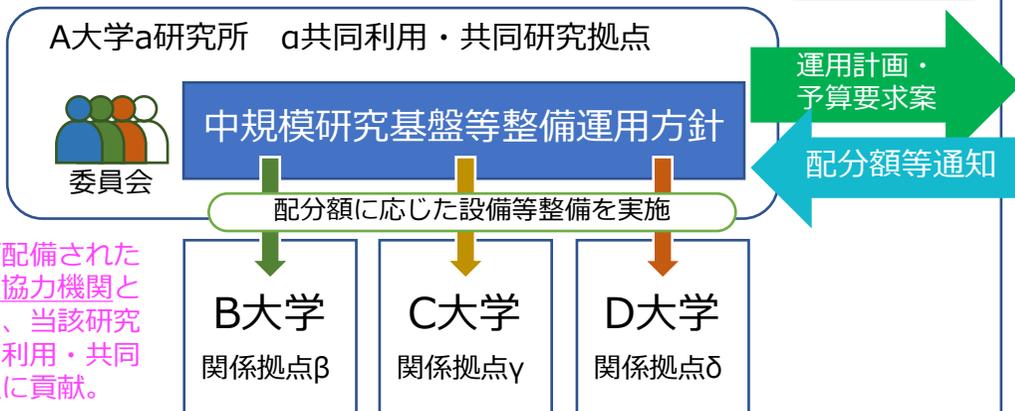
### 審査主体

- 直近の拠点評価や年度実績を踏まえ、
- 中規模設備の新規導入・更新計画、
  - 高度技術職員の配備計画、
  - 人件費や維持経費の5年計画、
  - 研究設備の運用方針などを審査

研究分野や研究設備が整備される大学の所在地域にも配慮

## ■ 採択後の事業推進

共同利用・共同研究拠点Aが、各大学と共同して研究設備を整備。設備や高度技術職員の整備にかかる費用を各大学に配分。委員会は、各大学からの要望を取りまとめ、運用計画・予算要求案を作成



研究設備が配備された大学は**拠点協力機関**として機能し、当該研究分野の共同利用・共同研究の推進に貢献。

中間評価

共同利用・共同研究拠点から提出された運用計画・予算要求案を審査、配分方針を決定

### 審査主体

- 当初計画と運用実績を踏まえ、
- 当初計画に基づく設備更新に係る経費、
  - 高度技術職員人件費や設備維持経費の次年度配分額を決定。
- 運用実績によっては、改善を指示

高度技術職員の雇用安定化施策を整備

1期分の事業終了後、各拠点に配備された設備を大学の共用設備に転換することも可

# 附置研究所・センター、拠点アンケート

- 国立大学附置研究所・センター会議と国立大学共同利用・共同研究拠点は、119研究所・センター等を対象に『学術研究設備に係る現状と課題』についての意見提供を依頼。

実施期間： 令和5年5月8日（月）～5月15日（月）

回答数： 106研究所・センター

## 学術研究設備更新に関して

- 研究所・センターあるいは共同利用・共同研究拠点における学術研究設備更新の状況、それらの学内・学外での資金確保の方法や今後の見通し。
- 大学の設備マスタープランと研究所等との関わり及び設備マスタープランでの研究所等の位置づけについて。

## 大学の枠を越える学術研究設備の整備について

- 共同利用・共同研究を前提とする中規模研究設備（1億円～数億円）および大規模設備（数億円～数百億円）の整備・更新等に関する課題について。
- 他法人（例：国立大学法人、公私立大学。大学共同利用機関法人等）との連携による中規模設備の整備・運用の現状、あるいはその連携可能性、及び検討が必要となる課題について。

## 関連する事項について

- 技術職員の確保など設備や機器の効率的な運用・整備に必要な取り組みや大学間連携を促進するための組織形成の在り方について。

## その他

- 我が国の研究力強化に貢献するために研究所等が現在抱えている課題などについて。

# 学術研究設備更新（1）

## 研究所等における学術研究設備更新の状況、設備更新に係る資金確保の方法と今後の見通し（1）

（困難な状況）

- 以前においては、概算要求によって設備を導入した場合には、ある程度の維持費の支援があった。文科省からの維持費の支援が終了した後、しばらくは大学からの同様の措置が継続していたが、その措置がされなくなった後は、設備を導入してもその後の運用と維持が極めて困難になっており、共同利用の実施も困難になっている。結果として、新規装置を要求し導入することで、逆に自らを苦しめることになるため、研究設備の概算要求をしようという意欲が下がってしまっている。
- 令和4年度に更新した学術研究設備（249件、約132百万円）について、運営費交付金・自己収入等学内予算で対応したものが12.8%、競争的資金等外部資金で対応したものが87.2%となっている。
- 獲得できる外部資金は年度によって変動が大きく、また外部資金の多くは設備・装置の維持費を支出できる設計となっていないため、毎年維持費の捻出に苦慮している。
- 老朽化の進む重要機器の中には、消耗品の製造中止やエネルギー効率の悪いものがある。
- 最先端機器の導入においては、諸外国から大きく遅れを取っており、競争力の低下を招くといった危機感を有している。
- 設備更新のための資金確保が必要だが、特に見通しは立っていない。
- 学内では設備の集約化が進められているが、離れた場所にある研究所等はその対象にはならず、一方で別途整備されるわけではない。
- 少額なものは研究者が科研費で導入している。
- 大型競争的資金により設備整備が行われるが、共共拠点における共同研究活動においてそれらを自由に利用できるものではない。拠点運営に関わる設備の整備・更新は非常に難しい問題である。

# 学術研究設備更新（2）

## 研究所等における学術研究設備更新の状況、設備更新に係る資金確保の方法と今後の見通し（2）

（困難な状況：続き）

- 補正予算などの措置により設備の新設や一部更新が可能になる場合があるが、拠点活動で継続的に必要とされる老朽化した設備については更新が困難な状況である。
- 光熱費の高騰、インフレやウクライナ侵攻などの情勢が設備の更新・拡充を一層困難なものにしている。

（資金確保の取組）

- 既存機器の維持・保守は可能な範囲で部局負担している。小型設備に関しては、所内予算で計画的に確保している。
- 研究所予算や小規模研究設備の機器利用収入を原資に小規模研究設備を整備・更新している。大学全体として、機器利用料金の見直しや学外への機器利用の促進等による資金確保の仕組みづくりを検討している。
- 大学の貸付制度を利用し高額の共通装置を購入しており、今後10年間で大学に返済する。
- 更新のために停止している期間の電気料金を充当した。
- 老朽化設備の更新に向けた積立を行っている。ただし、光熱費等の高騰は今後の計画を見通せないものになっている。
- 学内公募プロジェクトのほか学外プロジェクト等大型外部資金、大型科研費、寄附で対応している。外部資金の獲得に失敗した場合は設備の維持が困難になる危険性がある。
- 資金確保の目的で寄附をお願いする活動を開始している。

# 学術研究設備更新（3）

## 研究所等における学術研究設備更新の状況、設備更新に係る資金確保の方法と今後の見通し（2）

（資金確保の取組：続き）

- 『地域中核・特色ある研究大学強化促進事業』などの獲得を大学と一体となって目指し、学術研究設備の更新を進めたい。
- 『先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）』との連携による設備更新を試みている。一方で、当該事業の規模を超える**1億円以上の装置更新については目処が立っていない。**
- 『ナノテクノロジープラットフォーム事業』や『マテリアル先端リサーチインフラ事業』により整備が行われている。先端性を維持する必要がある設備については、継続的なサポートが望まれる。

（要望）

- **学術研究設備の定期的な更新は、我が国の研究レベルの維持・向上に必須であることから、国からの安定的な支援を強く望む。**

# 学術研究設備更新（4）

## 大学の設備マスタープランと研究所等との関わり及び設備マスタープランでの研究所等の位置付け

- 研究科と対等である。
- 文系中心であるため、設備マスタープランからは外れた位置にある。
- 大学の設備マスタープランは、文科省からの「研究設備機器の共用推進に向けたガイドライン」に基づき、整備後の活用計画などを全学的に分析した上で総合的・戦略的に策定する計画となっている。
- 大学の設備マスタープランは、研究所を含めた設備整備計画となっており、その計画に沿って研究所等の設備も大学にとって必要不可欠な位置付けになっている。
- 設備更新については、機能面よりも老朽化度・危険度によること、あるいは共通的な設備（電力設備やHe設備など）を対象とすることが大学の基本方針である。
- 大学の設備マスタープランは部局というよりも使用人数が多い分野を優先する。
- 大学全体の設備共用化推進による大学及び拠点の研究力強化に向けて、他学部と積極的に連携して戦略的に設備マスタープランの内容を考える方向で動いている。
- 設備マスタープランへの提案は可能であり申請しているが、なかなか学内で選ばれないか、1位になっても最終的に予算措置されていない。
- 大学の設備マスタープランが学内での共通性の高さを主眼に選定される方向にあるため、共同利用・共同研究拠点として必要な設備であるが学内での共通性の低い設備は、大学の設備マスタープランに選定されることが難しくなるものと考えられる。
- 基本的な考え方の一つに、「汎用性が高く共同利用の可能性のあるもの」とあり、本研究所を初め、多くの研究所が有する学術分野に特化した装置は、汎用性の点で学内審査に非常に不利となっている。

# 大学の枠を超える学術研究設備の整備（1）

## 中規模研究設備（1億円～数億円）の整備・更新等に関する課題（1）

（整備・更新）

- 補正予算を獲得した場合の物品調達の遅延 → 年度繰越が困難
- リース活用にメリットが大きい場合があるが、中期目標・中期計画期間を跨がるような予算執行措置が認められにくい。
- これまでは共共のプロジェクト研究の概算要求の枠組で申請できたが、学内での**教育研究組織改革等の概算要求の枠組みによるものとなり、学内競争が熾烈**となった。
- 共同利用・共同研究を前提とする設備は、全国の研究者コミュニティー利用のための設備であり、学内の共用設備に比して、学内において当該必要性を説明することは難しい。
- 大型競争的資金や国家プロジェクト等の大型予算の獲得によってのみ整備、更新が可能であるが、**現状では教員の努力のみに依存する点が課題**である。
- 設備の老朽化が進み、装置からの出火事故や装置メーカーのサポート終了など深刻な課題となっており、設備の更新を行うことができれば、より共同利用・共同研究の活性化につながる。
- 大型装置は比較的堅牢であるが、油圧ラムのパッキング、サーボモーターなどは経年劣化するため、定期的な部品の更新が必須である。これらの**部品の交換及び工事費は非常に高額であるため、設備の整備に係る資金を獲得することは新しい装置を導入するより難しい**。
- 装置の高度化により**保守契約締結が必須になっていることから、その費用の後年度負担を十分に吟味することが必要**である。
- 整備・更新を概算要求や補正予算で要求する枠組みがあっても、**後年度の保守・運用に必要な予算がない**。
- 概算要求によって要求するが、**維持費の問題があるため新規要求を挙げることができない**。
- **維持費や保守点検に必須な技術系職員の人件費を考慮すると、中規模以上の研究設備を軽々に導入することはできない**。

# 大学の枠を超える学術研究設備の整備（2）

## 中規模研究設備（1億円～数億円）の整備・更新等に関する課題（2）

（整備・更新：続き）

- 設備整備された後、せめて5年間、できれば10年間は維持管理費（毎年、購入価格の10%程度）を支援していただきたい。
- 設備そのものの開発速度も速く、研究所等が先端研究を先導するためには10年程度での更新が望まれる。
- 研究レベルを維持することが難しい状況になることから、新規の整備のみならず、設備の定期的な更新に関して、国からの安定的な支援が必要である。

（設備の有効活用）

- オペレーションが容易になり学生でも比較的短期間で利用できるようになる一方で、高機能化したために装置を十分に理解した上でマネジメントする人材がいないと有効に活用することが難しい。特に、共用前提で導入される装置のため、幅広い研究分野の研究者からの要望を理解して受け入れを行える高度人材（修士以上、できれば博士号取得者）が必要である。しかしながら、大学技術職員の給与形態ではそのような高度人材の確保は難しい。

（要望）

- 予算制度上、複数年度にわたっての整備、使用が困難なことが多い。設備の整備・更新のための基金を国が設置して毎年度一定額を拠出し、基金の管理運営を日本学術振興会などに委ねるなどの仕組みがあるとよいのではないか。
- 中規模設備は、きちんと活動している拠点（例えば期末評価でA以上等）全てに整備されるのが望ましい。

# 大学の枠を超える学術研究設備の整備（3）

## 大規模研究設備（数億円～数百億円）の整備・更新等に関する課題（1）

（設備・更新）

- 調達額が大規模になることから、国の予算措置に依存せざるを得ない。
- 数億円～10億円程度の中型設備の整備・更新が必要な場合があるが、これに対応する予算の枠組みがほぼ見当たらず、設備に使える予算が数億円程度までの科研費等と、通常数百億円以上の「学術研究の大型プロジェクト」との間に大きなギャップがある。
- ランニングコストの費用確保がなかなかできない。
- 単一機関が大規模設備を整備・更新することは年々困難になっている。複数機関による連携が必須になると考える。
- この規模の機器については、その管理維持の負担が大きく、単独の大学・研究機関では対応が難しい場合もあると考える。そのような設備については、大学間での共有機器として整備すべきではないか。
- 類似設備がある場合には機能特化をさせる必要がある一方、尖った研究領域の場合にはコミュニティースケールも大きくなく、常に必要性が問われるため、差別化を図りつつ整備のために資金獲得（要求）することにも大きな負担がかかる。
- 老朽化とともに一部の装置では維持の困難さから休止（廃止）をせざるを得ないケースがでてきており、学術研究の重要な一端を支えてる研究所・センターの研究体力を徐々に奪っている。また、設備だけでなくその整備や運転を支える技術職員数に余裕がないことも、それに拍車をかけている。特に技術職員は、設備の性能維持に加え、研究の高度化につながる継続的な性能向上に欠かせない。
- 今後の機能強化や大規模修繕の予算については見通しがない。地震津波観測システムは事前防災に不可欠だが、災害発生後でないと言算がつかないのが現状。

# 大学の枠を超える学術研究設備の整備（４）

## 大規模研究設備（数億円～数百億円）の整備・更新等に関する課題（２）

（設備・更新：続き）

- BSL-3施設が老朽した際の更新には、1棟全体の改修が必要となり、年単位で全体の機能を停止しなければならない。その間、研究を継続するためには、他のBSL-3施設への一時移転が必要となるが、本研究所のBSL-3施設は国内最大規模であり、収容可能な施設は他にない。したがって、更新工事の前に同規模のBSL-3施設を研究所内に増設する必要があり、**既存施設の更新費用と併せ、新規施設増設費用の予算の確保が課題**となっている。

## 他法人（例：国立大学法人、公私立大学。大学共同利用機関法人等）との連携による中規模設備の整備・運用の現状、あるいはその連携可能性、及び検討が必要となる課題（１）

（課題）

- 事業関係での連携はできるものの、設備についての整備・運用レベルの連携はできていない。今後の可能性としては十分あり得るが、各他法人機関にはそれぞれのミッションがあるため、文科省等のレベルでの方針及びサポートがないと難しいと思われる。
- 他法人、特に大学共同利用機関法人とも、密接に連携して設備の整備を行ってきている。また、廃棄処分の機器を譲り受けて本研究所の装置の整備に使用してきている。**現状では法人間の経費・人員管理の障壁が高く、利用者の相互の案内程度が限界**となっている。
- 連携は可能だが、特殊な装置は、その装置を管理する研究者の測定技術が必要な場合もあり、連携には同様な技術を有する研究者の育成とそれを継続的に実施する予算確保が課題である。
- **連携のイニシアティブをどのように誰がとるか、費用負担の仕組みをどうするのが課題**である。
- 機関間の規則、慣習、事務処理・コストの差が課題となっており、複数機関を統べ、各機関の負担低減の仕組みが必要である。

# 大学の枠を超える学術研究設備の整備（5）

## 他法人（例：国立大学法人、公私立大学。大学共同利用機関法人等）との連携による中規模設備の整備・運用の現状、あるいはその連携可能性、及び検討が必要となる課題（2）

（課題：続き）

- 他法人との連携を希望するが、組織を越えた整備や運用の方法が容易ではない。
- 研究機関を跨いで運用するための人員もそれぞれに必要となり、経費面・人材面での確保が必要である。管理・サポートスタッフを充実しないと担当教員の研究パワーを割かざるを得ない。
- 他法人との地理的距離・時間的なギャップが大きいため、技術職員等の代行業務実施をはじめリモート機能の充実化・効率化が課題となってくる。
- 生物系材料（動物や細胞）や病原体を取り扱う分野では他の施設に研究材料を移動することが困難であったり、実験上好ましくないことが多い。例えば病原体の組織間移動や輸送についても様々な法律等で制限されており、また、実験上も安全上も同じ設備・機器を複数の病原体で共用できないこともある。優れた研究の本質が研究者の深い洞察や経験から生じるアイディアにあるならば、中規模設備以上の研究施設・設備の有無は研究の幅を広げるには必要と考えるが、必須条件ではないと考える。そういった高額研究設備の整備に加えて附置研究所・共共拠点の基盤的な研究環境、たとえば若手の博士人材、技術系・事務系職員などのサポーティングスタッフ充実、数千万円以下の汎用研究機器の充実を広く行うことができればより低コストで国全体の研究力の底上げが実現するのではないか。

# 関連する事項（1）

## 技術職員の確保など設備や機器の効率的な運用・整備に必要となる取り組みや大学間連携を促進するための組織形成の在り方（1）

（課題）

- 過去にトップジャーナルに公表された成果の中で、技術職員の貢献が不可欠だったものが多数存在していることは広く認識されるべきである。また、こうした技術職員の経験や知見を大学間で共有するような仕組みを充実させることが課題であると考えられる。IT関係の職員の確保が目に見えて難しくなっており、給与・待遇について、かなり踏み込んだ措置を取らないと、質の高い人材を雇用できない。
- 技術補佐員などの有期雇用は、大学の研究力の低下につながることから、雇用制度の改正を求めているところである。大学間でこれらの問題について情報を共有し、あるいは近接した大学間での技術補佐員の流動化は、大学の研究力の底上げにもつながるのではないか。
- 最新の設備にも対応できるような個々の技術職員のスキルアップも重要な課題である。学内の他部局の職員や企業などと意見交換できる場をいかにうまく活用していくかも課題となっている。
- 大学技術職員が最新の技術動向を把握した上で装置オペレートを行うことが必要となってきたことから博士人材が求められてきており、それを実現させていくためには給与体系やキャリアパス（学内・学外間での異動）などを改革し魅力的な職場とすることが極めて重要である。
- ビックデータを処理できるシステムの構築や技術職員の育成も併せて検討する必要がある。
- 一部公的機関や大学で取り組みが行われている、研究者と技術職員の間接的なポジションの人材の拡充が必要である。
- 高度な技術を有する技術職員の給与面等での待遇改善が課題である。
- ある程度アウトソーシングで対応する必要も理解できるが、その取り纏めをすることになると管理職レベルの技術職員が複数人必要である。それに見合う待遇を保証し、質のいい技術職員を確保することで安定的な共同利用体制を維持する必要がある。

# 関連する事項（2）

## 技術職員の確保など設備や機器の効率的な運用・整備に必要となる取り組みや大学間連携を促進するための組織形成の在り方（2）

（課題：続き）

- これまでの運営原資が特定の競争的外部資金に依ることから、学内外へ設備を開放することはなく、研究所構成員のみの利用に留めている。従って、現在までは大学間連携を見据えた取り組みは行っていないが、設備の維持管理における効率化の観点から、今後の検討課題と捉えている。
- 大学間連携を促進するためには、関連分野の研究機関を連環する枠組みを考えることも1つの方向ではないか。

# その他（1）

## 我が国の研究力強化に貢献するために研究所等が現在抱えている課題など（1）

### （設備更新）

- 中規模・大規模研究設備・機器の更新や新規購入を行うための予算がないことが大きな課題である。
- 中型設備の整備・更新が滞っているため、挑戦的な発想を機動的に試す機会が非常に限られてしまったことが、日本の研究力低下と関連している可能性がある。
- 国際競争力の向上が求められる中、国際的に進む設備の高度化、更新に十分対応出来ない。特に、共同で行う大型設備の整備および更新が極めて重要である。
- 設備の維持と定期的な更新は研究の基盤であり、新しい研究シーズを支える役割を共同利用研究所が担っているため、定期的に装置の更新が担保できる制度設計が必要である。
- 中規模～大規模研究設備の導入に伴い、研究スペースの不足が顕在化すると危惧される。
- 中規模設備を導入し易い競争的研究費及び施策があると、機器の更新等が可能となり、研究力強化の一助となり得る。

### （若手研究者確保）

- 日本人学生のアカデミア志向の激減。大学院生、若手・中堅研究者の人材確保。
- 共同利用・共同研究拠点としての研究環境は、学生や若手研究者の育成を通じた我が国の研究力強化に大きく貢献できる可能性を秘めた魅力的なものであるが、学生には十分に活用されていない。
- 学部4年生を共同研究員として認める制度の確立を提案する。一般に、研究所には世界最先端の装置が存在したり、装置の種類や数が充実していることが多い。日本の「若手研究者の育成」の観点から考えると、学部4年生からそのような充実した装置に触れ、充実した教育を受けることで、早期に「研究に対する好奇心」が養われる。

# その他（２）

## 我が国の研究力強化に貢献するために研究所等が現在抱えている課題など（２）

（若手研究者確保：続き）

- 研究人材の養成が最重要課題である。研究者となるキャリアパスの中で、大学院やポスドクの時代に、拠点に所属し、魅力的な設備を用いながら高度な研究者教育を受けられる仕組み作りが必要である。そのためには、例えば、日本学術振興会特別研究員に拠点特別枠を設置するなどの方法が考えられる。
- 若手研究者のリクルートは日本全体で取り組むべき課題。若手に研究資金をインセンティブ供与するだけでは解決しない。それなりの将来ビジョンを描けるように職場環境と収入の整備が必要である。
- 若手研究者が安心して研究所に残れるようにキャリアパスを整備する必要がある。
- 任期の定めのない教員ポストを拡充することにより、優秀な若手を大学附置研究所等に確保することが最重要である。

（研究時間確保）

- 研究者の労働環境や研究環境基盤の整備、働き方改革、ダイバーシティー、優秀な外国人若手研究者を我が国に定着させられるような組織の国際化などにおいて改善が必要である。
- 大学改革・研究力強化のための業務増大のほか、基盤的経費の減少に伴い外部資金獲得や獲得後の報告等のための労力も増大し、教育研究時間の劣化が感じられる点が課題である。教員は教育研究に専念できるよう、教員が必ずしも行う必要がない業務については、専門的に対応できる職員の養成も課題である。

# その他（3）

## 我が国の研究力強化に貢献するために研究所等が現在抱えている課題など（3）

### （研究支援環境）

- 連携研究の支援（契約締結や知財管理業務など）と研究者へインセンティブを与える仕組みが必須だが、現状の体制では支援は非常に少なく、インセンティブもほとんどない。現状ではむしろ連携研究をすればするほど研究者の負担は大きくなり、研究者の意欲と義務感だけで成り立っている。幸い概算要求が措置されているが、必要な資金は2026年度までしか措置されず、その後の活動資金の確保が大きな課題として残る。
- 教員の研究時間の確保が大きな課題である。そのため、研究支援人材の安定的な確保が課題となっている。
- 研究者－研究運用支援者－テクニカルスタッフの三位一体となった研究推進の枠組み構築が真の研究力向上には必須である。URA同様にテクニカルスタッフを対象とした人的支援体制強化策（事業）を求めたい。

### （考慮すべき観点）

- 最先端の優れた研究者を招聘して共同研究を行うには、魅力的な賃金、日本での日常生活も含めた外国語によるサポート体制が必要であるが、現実的な環境はそれには程遠いため国際公募もままならない。
- 社会情勢の変化に迅速に対応できる体制づくりが必要であるが、そのためには人材の流動性、組織の柔軟性を高めていく必要がある。
- 近年は応用研究だけが重視され、基礎研究は軽視されがちだが、多様かつ自由な基礎研究が発展しないと新たな研究領域や応用研究は生まれてこない。
- 研究所にも多様性があり、一部の実用研究に特化した理系研究機関のスタイルを全体に演繹する傾向に問題を感じている。

# その他（４）

## 我が国の研究力強化に貢献するために研究所等が現在抱えている課題など（３）

（考慮すべき観点：続き）

- 日本の研究力強化という観点では、日本の中での競争をしている状況ではなく、全国的なポテンシャルを効率的に活かす仕組みが必要である。
- 短期間で成果が出る研究課題だけでなく、長期間かけて一つの成果が生まれる研究への理解が乏しい感じがする。長期間かけて行われる研究については毎年の「評価」では計りにくいので、評価の方法自体を考え直す必要がある。
- 新しいアイデアや試みにトライする時間的・予算的余裕を意識的に確保しなければ、堅実ではあるが縮小再生産的な研究が主体となってしまう。研究に係る事務作業の効率化を進めるとともに、アイデアの源泉となる分野を超えた研究交流も積極的に行う必要がある。
- 毎年度、ミッション実現加速化係数（いわゆる効率化係数）による運営費交付金の削減に対応しなければならず、人件費（教員、技術職員、事務職員）の確保が課題となっている。
- アジアの新興国の研究状況と比較しても、このままでは我が国の研究力は下がる一方である。

# 学術研究設備に関する他国・地域との比較例（1）

- ▶ 中国の圧倒的な資金及びサポートスタッフ含めた人的資源投入に、既に全く対抗できないと言っ  
て良い状況である。大学単位の小規模施設に相当する電子加速器の分野に限っても、我が国にお  
いて現在建設中の施設は0に対し、中国では少なくとも4か所で建設中である。更に細かく大学単  
位の自由電子レーザー装置に関しても、我が国はここ10数年の間でも0、中国では2か所以上が  
建設されているという状況である。更に、これを維持管理する技術職員数に関しても10倍以上の  
差が有る。質でカバーするという、昭和初期の精神論が復活しているとは思わないが、現場はま  
さにそういう状況である。科研費等の研究予算では、数億単位の装置更新はできないので、自助  
努力で大型施設の使い古しの機器を貰い受けるという事で対応するしかない。
- ▶ 赤道MUレーダーに関しては、中国との競争状態について指摘をしておきたい。赤道MUレーダー  
はインドネシア共和国の赤道直下への設置を予定している。装置の設計はできており、用地等は  
確保済みで現地調査も終わっている。2014年に文科省ロードマップに記載されたため予算措置を期  
待したが、現在まで約10年にわたって計画が遅延してきている。一方、中国でも大型レーダーを  
用いた大気圏・電離圏の観測研究を行う機運が高まり、すでに2つのレーダー装置が海南島と昆明  
に設置された（より正確には、昆明レーダーは既存の軍用施設の流用であり、新規の設備は海南  
島レーダーのみ）。これらは、すでに初期の研究結果を出すに至っている。我々の赤道MUレー  
ダーには中国のレーダーとは異なる独自の利点があり、引き続き設置を要求すべきものではある  
が、日本側が十分な準備状況にありながらこのような事態に至ったことは残念である。

# 学術研究設備に関する他国・地域との比較例（2）

- NMRの装置では、1.2 GHzの磁場が現在の最高磁場強度で、この磁場を有する装置は金額的に中規模設備に該当する。この装置は、アメリカとヨーロッパにかなりの台数納入されており、韓国にも納入予定である。しかもこれらの国々は、今から7-8年、あるいはもっと前からNMRメーカーに注文を入れて、納入の順番を競ってきた。本装置の日本への納入予定はなく、これから発注する機関があるのかも不明である。ヨーロッパの国々や韓国等の経済規模を日本と比べて考えてみるにつけ、納入・注文におけるこの差には愕然とする。同様な事が、NMR以外の中規模設備でも起こっているのではないだろうか？研究への投資に関する中国との差は、経済規模の差で片付けられてしまいがちだが、ヨーロッパ及び韓国との投資の差は、それでは到底説明ができない。諸外国との比較から考えても、日本の科学技術のレベルをこれ以上後退させない為に、中規模装置への投資が必須である。納入場所としては、多くの研究者が恩恵を受ける事ができる共同利用・共同研究拠点が最も適切だと考えられる。納入後は、利用者の測定をサポートする技術職員を配置する経費と装置を維持する経費支援が必要である。

大学共同利用機関法人  
自然科学研究機構

# 中規模研究設備 の重点配置の必要性

最先端研究の国際的な研究環境の動向

## 大学共同利用機関の活用

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

機構長 川合 眞紀

# 目次

1. 大学共同利用機関について
2. 中規模研究設備
3. 共同利用拠点に求められる支援
4. 大学共同利用機関の役割
5. 中規模設備の共同利用における大学共同利用機関の役割
6. 課題    (1) 予算  
            (2) 設備  
            (3) 研究環境
7. 4 大学共同利用機関へのアンケート結果
8. まとめ

# 1. 大学共同利用機関 自然科学研究機構 について

## 大学共同利用機関とは

個々の大学の枠を超え、効果的な共同研究を推進。  
各々の学術分野において高度な学術研究を進める、  
日本の中核的研究拠点。

## 大学共同利用機関の役割

個別の大学では整備や維持管理が困難な

- ① 先導的共同研究や新分野開拓の場
- ② 大規模な施設や設備
- ③ 膨大な学術資料やデータなどの知的基盤を供し、国内外の学術研究の発展に貢献。

## 自然科学研究機構

### National Institutes of Natural Sciences: NINS

自然科学分野の国際的研究拠点

#### 例) 国立天文台

国際的な共同研究機関として観測装置と技術を共有

## 人間文化 研究機構

国立歴史民俗博物館  
国文学研究資料館  
国立国語研究所  
国際日本文化研究センター  
総合地球環境学研究所  
国立民俗学博物館

## 自然科学 研究機構

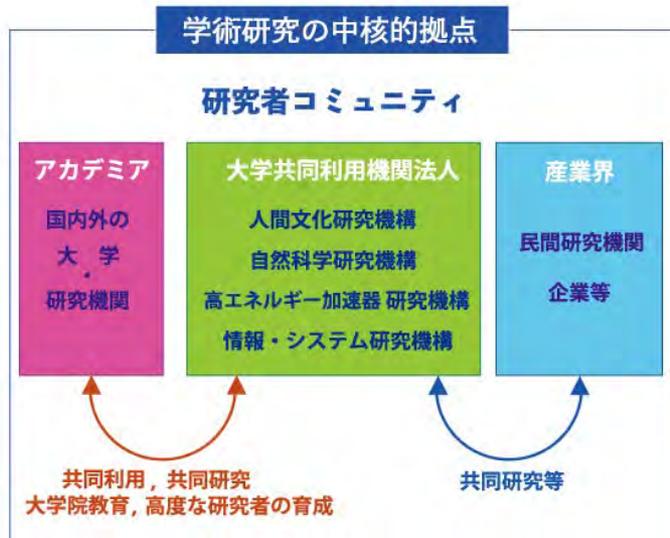
国立天文台  
核融合科学研究所  
基礎生物学研究所  
生理学研究所  
分子科学研究所

## 情報・システム 研究機構

国立極地研究所  
国立情報学研究所  
統計数理研究所  
国立遺伝学研究所

## 高エネルギー加速器 研究機構

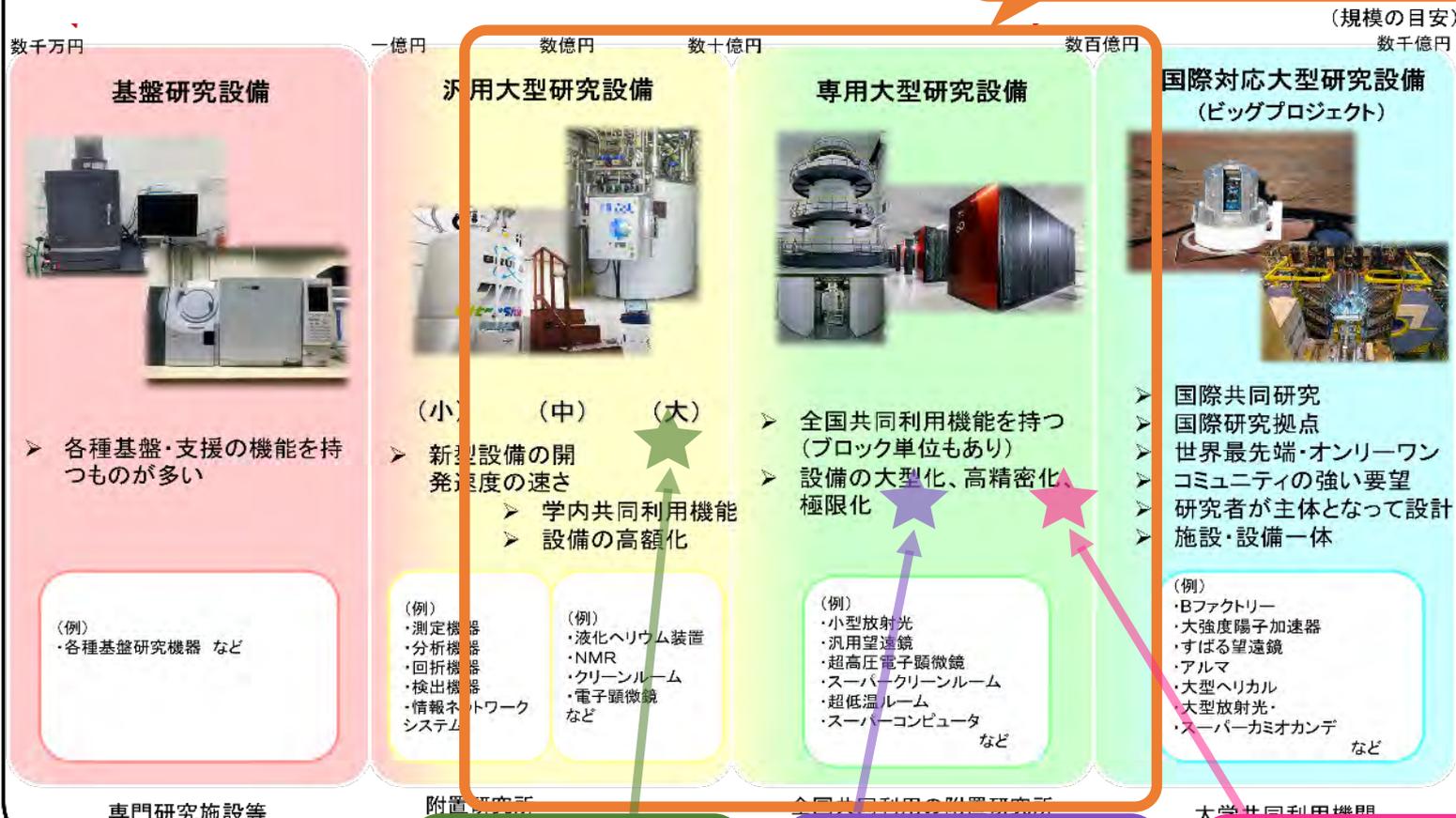
素粒子原子核研究所  
物質構造科学研究所  
加速器研究施設  
共通基盤研究施設



# 2. 中規模研究設備

## 研究設備の規模・分類

本日の議論の対象  
 (10億～200億円程度の中規模研究設備)  
 先端研究の推進に不可欠な装置群



「設備共用ガイドライン」より

大学共同利用  
 機関法人の役割

最新技術  
 ・NMR

革新的技術  
 ・クライオEM

中核設備  
 ・UVSOR

基盤的汎用機器等  
 ボトムアップ

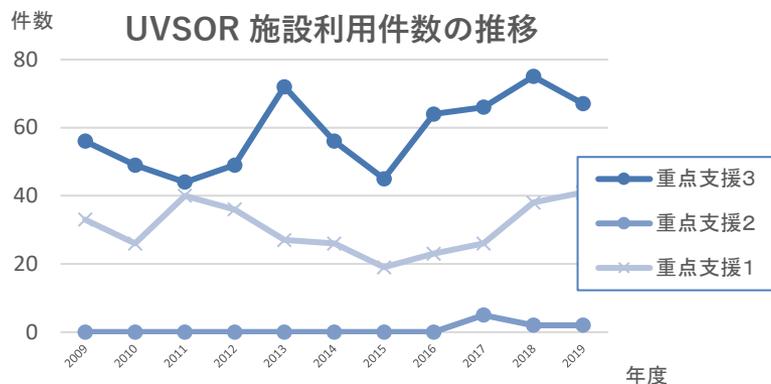
中規模中核研究設備  
 トップダウン (戦略的重点整備)

# 3. 共同利用拠点に求められる支援：年次推移あり

## 大学共同利用機関 分子科学研究所での実施例

- ・ **特殊な最先端研究施設・設備（UVSOR等）**： 全国的に大学によらず一定の利用実績（左）
- ・ **汎用性の高い「機器・設備」**： 重点支援1（地方貢献型）の大学で近年利用増加傾向（右図）

両者を備え、研究者の利用ニーズに応えるため、更新・維持が使命



### 縦割り・国内競争

大学機能を特化することによって

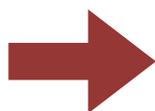
- 効率よく運営費交付金を活用
- × 研究教育人材の流動性が低下
- × 大学間での研究設備格差
- × 教育を受ける機会の不均等化



### 横串・国内協働

共同利用機関では

- 全国大学の教職員が先端研究を実施できるよう、施設の共同利用を推進
- 研究分野ごとに、大学共同利用機関ならびに大学附置研究所の協力によって、全国を横断する支援体制を確立



多くの学生・大学院生を抱える地方中堅大学の研究力強化により、全国的な研究力の底上げが期待される

## 4. 大学共同利用機関が担う役割

設備投資の効果最大化：  
学術の発展に寄与するための運営のあり方

1) 利用者自身が十分に知識を持っている：

装置だけ配備し、整備及び実験サポートをすれば良い

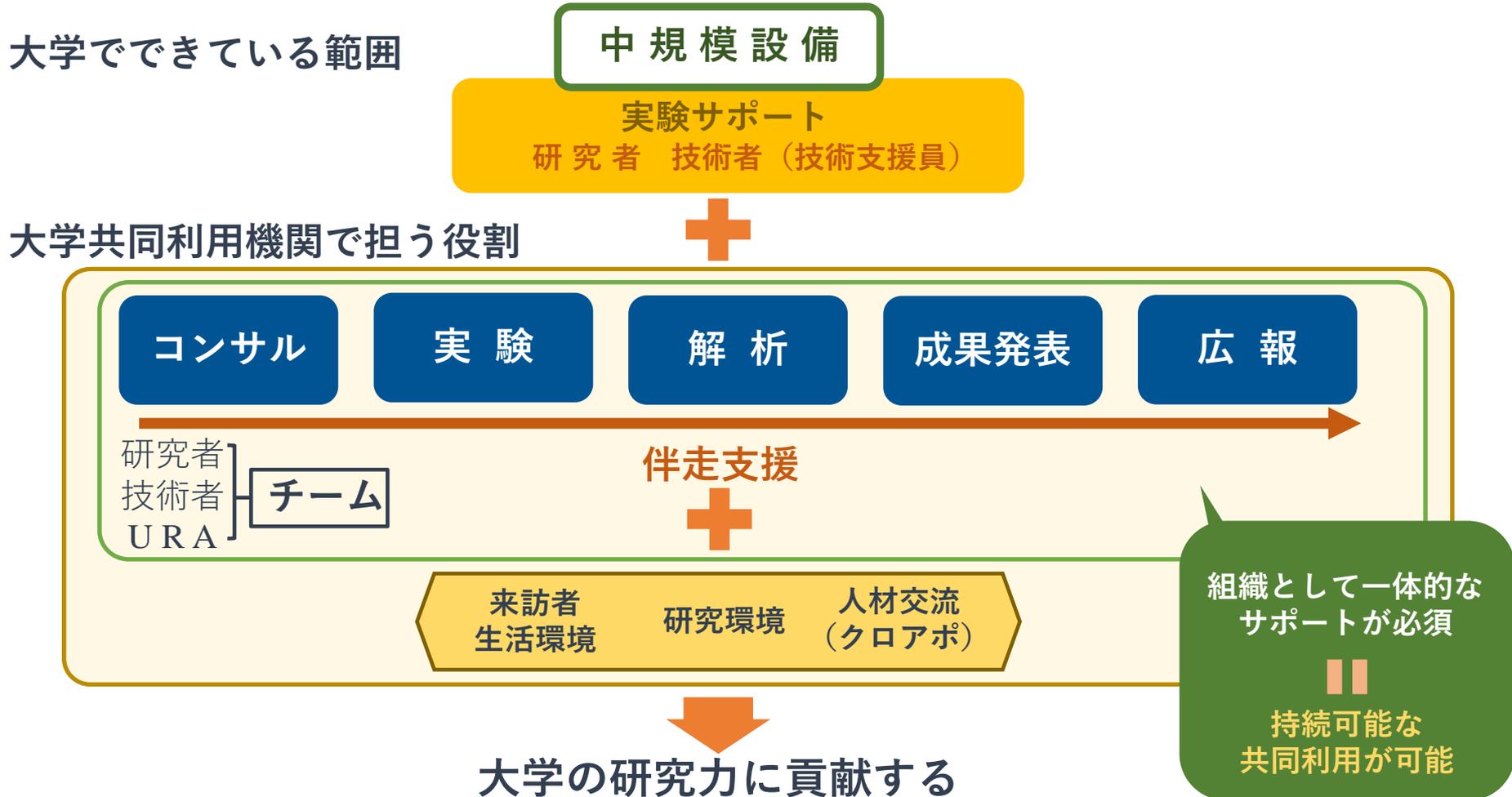
2) 利用者自身がこの装置の有効性を認識しているが、自身で使いこなす技術がない：

**専門的なコンサルと実験サポート、測定解析技術の提供**

3) 自身の研究とこの装置との関係性を認識していない：

新規利用者の開拓：広報とリクルートが必要

# 5. 中規模設備の共同利用における大学共同利用機関の役割



## 国内事例

### 理化学研究所

播磨地区Spring-8において、コンサル、実験、広報を一貫してサポート

年間：約20億円

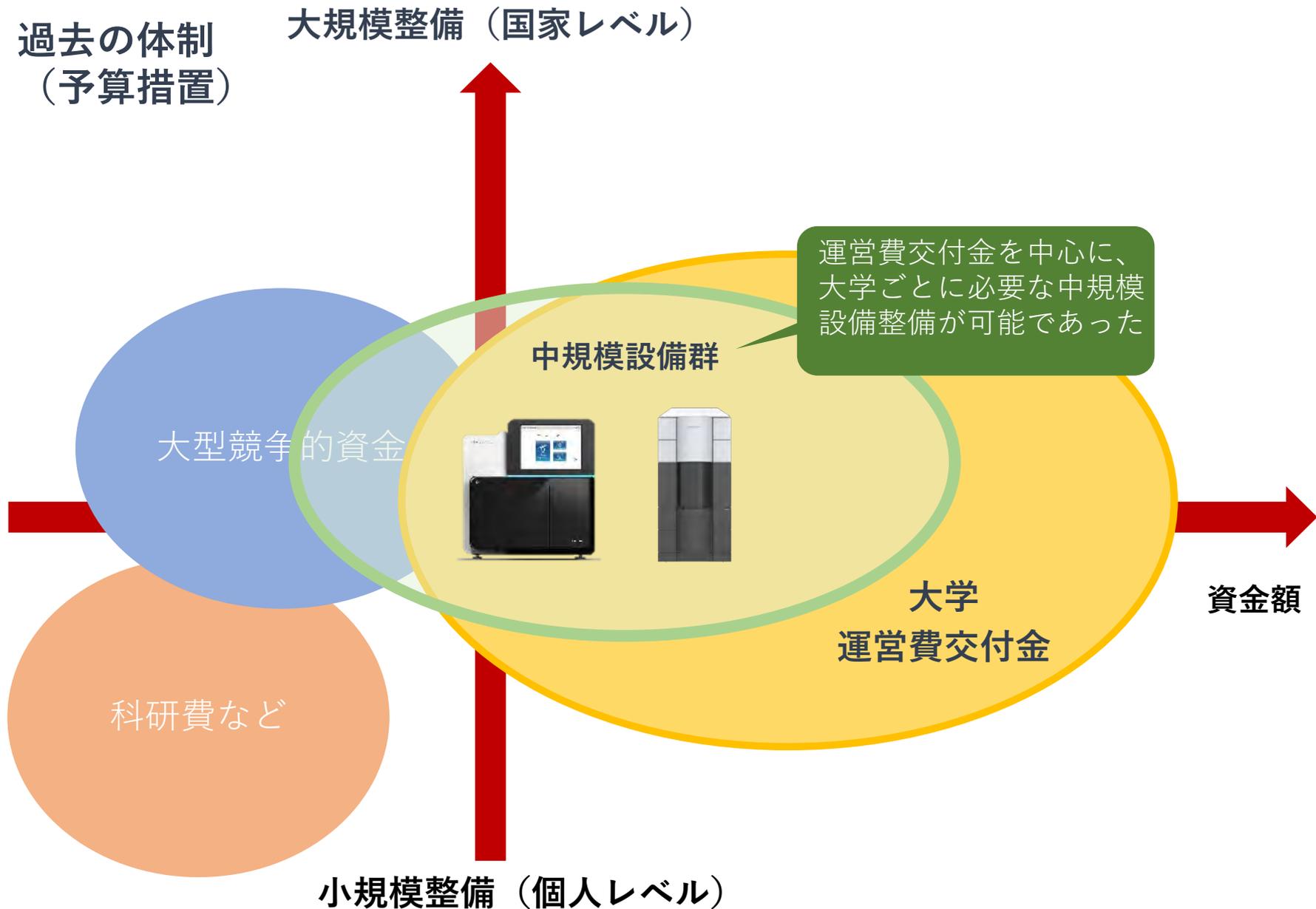
## 海外事例

### Max Planck Florida Institute for Neuroscience

電顕施設で10名規模体制→コンサル、実験相談、解析まで一貫して実施

研究者、技術者及び企業との共同（派遣）実施、大学院生の人材育成

## 6. 課題（1）予算の課題点



# 6. 課題（1） 予算の課題：価格の高騰

世界の物価変動：円の相対的価値を加味した予算措置が必要

対前年度同月比（％）



参考資料：総務省統計局「消費者物価指数」グラフ

# 6. 課題（1）予算の課題点

この部分を支える  
資金スキームが  
なくなっている

現在の体制  
(予算措置)

大規模整備 (国家レベル)

中規模設備の高度化  
及び価格の上昇  
海外依存 (物価・為替)  
ランニングコスト  
など維持経費の増大

中規模設備群



大型競争的資金

高度化・高額化

資金額

大学  
運営費交付金  
(減少...)

運営費交付金が全体的に  
シュリンク

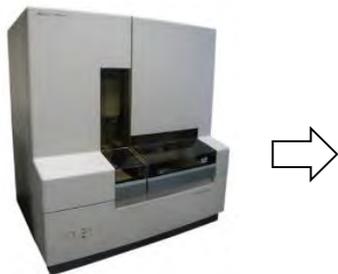
科研費など

小規模整備 (個人レベル)

## 6. 課題（2）設備に関する課題：大型化・高度化・高額化

最先端の研究を行うための設備が（これまでと比較し）大型化・高度化・高額化している。

DNA  
シーケンサー  
の変遷



従来の最先端シーケンサー  
のイメージ写真（＜2,000万円）

1kbpのシーケンス



最近の最先端シーケンサーの  
イメージ写真（＞2億円）

1分子のHiFiシーケンスで10-20kb読める。  
その結果、セントロメアやテロメアといった従来では読めなかった「ゲノム部分」も読めるようになった！

基礎生物学研究所では専属の技術職員が長いDNAサンプルの調整に習熟している。

専門の技術スタッフの  
支援が必要となっている

最先端シーケンサーを利用する場合の必要コスト

|                               | DNA抽出など<br>解析前準備           | 最先端シーケンサー<br>によるシーケンス解析              | DNA配列のデータ解析                  |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 大学共同利用機関に<br>おける<br>共同利用・共同研究 | 専門スタッフと共同で実施<br>（※消耗品程度）   | 50万円程度<br>（※アカデミア利用の場合は<br>消耗品程度で実施） | 共同で実施<br>（アカデミア利用の場合<br>は無料） |
| 民間分析会社                        | 未対応が多い（方法が確立<br>がされていない場合） | 50万円程度                               | 100万円以上                      |

## 6. 課題（3）研究環境に関する課題

### 若手を取り巻く研究環境の変化：スタートアップの支援の重要性

日本における研究力向上や世界マーケットでの優秀な研究者の獲得に向けては、研究設備（コアファシリティ）の整備と共に、技術スタッフを含めた研究環境整備と合わせて研究室スタートアップ経費の提供が必要である

#### 研究室立ち上げにおける組織のサポート例

##### 日本

###### 例1：分子科学研究所

独立した教授および准教授に対して  
2,000万円 × 2年間のスタートアップ

###### 例2：国立遺伝学研究所

(新分野創造センター)  
独立した准教授に対して

- ・ 3,000万円の研究費支援(5年間の総額)
- ・ ポスドク・研究補助員各1名分
- ・ メンターサポート（2名の研究所内教授）

###### 例3：高エネルギー加速器研究機構

(WPI量子場計測システム国際拠点)  
新規雇用の特任准教授、特任助教、研究員に対して  
年100万円で総額200万円（年限はなし、使い切るまで使用可能）のスタートアップ支援

##### 欧米

###### 例1：Caltec 聞き込み調査

- ・ 理論物理学の例 新規雇用研究者（助教授クラス）に対し 1million USD  
(1億3千万円) のスタートアップ経費
- ・ 実験物理学の教授例 5 - 6 million USD  
(6億5千万円ー8億円) クラスの例もある
- ・ ポスドク数名の雇用を保証する例もある

###### 例2：UCIrvine 聞き込み調査

- ・ 生命科学系 新規Assistant Professorに対し 1.2~1.5 million USD (1億7千万円~2億円) のスタートアップ支援
- ・ 高額な研究設備を配置する例もある

###### 例3：Max Planck聞き込み調査

- ・ 新規雇用ディレクターに対し 3million € (4億5千万円) のスタートアップ支援
- ・ 上記に加えて、 2million € (3億円) のラボの改修費用

## 7. 4 大学共同利用機関へのアンケート結果より

- ・ **先端研究の推進**により、**基礎研究の推進**、**人材育成**、**イノベーションが推進**される。
- ・ 先端研究の推進には、**最先端の研究設備が必要**であり、最先端の研究設備をオペレートし計測及び計測結果を分析できる**優れた技術職員の存在が不可欠**。



- ・ 最先端の研究設備は **高度化に伴って価格も高騰**している。  
例：購入当時2億程度であった研究設備が、高度化に伴い5億以上に高額化している
- ・ 設備の高度化により、**技術職員が最先端の研究設備をオペレート**し、計測および計測結果を分析するには、**研究に知見があり、研究者の意図を理解できる**ことが必要。
- ・ **共同利用から設備調整、設備の技術開発が一体的に実施できる仕組み**が、今後の研究設備には必要不可欠。→ **大学共同利用機関は組織全体で体制化**している。
- ・ **技術職員の育成や人材の確保、技術の伝承は喫緊の課題**であり、**大学共同利用機関がハブとなりオールジャパンで技術職員の研修や相談を受け入れている実績**がある。（研究会、トレーニングコースなど）
- ・ **企業との連携による新技術の開発**が、先端研究には必要。



高価な中規模設備を1大学で導入し、計測及び計測結果を分析するのは困難な状況

## 7. 4 大学共同利用機関へのアンケート結果より

### 大学共同利用機関における現状の課題

- ・ 設備の高度化等により、購入経費が高額化しているとともに、設備の維持費も高額化しているため、**研究設備の更新や新規導入が難しい**。
- ・ **燃料費の高騰**により稼働時間を制限する可能性がでてきている。
- ・ **技術者や若手研究者の技術力の向上が必要**であり、かつ**人材の確保が喫緊の課題**である。



- ・ **大学共同利用機関のしくみを活用し持続可能な仕組みの構築**が必要。
- ・ **企業等と連携し、設備の開発や人材トレーニングが必要**。国内外の研究動向やニーズを踏まえて最先端の設備を設置するとともに、設備開発も必要。
- ・ 中規模研究設備は、導入のみならず、**継続的な維持費および高度な技術力のあるスタッフや、データ解析や学術的解釈ができる研究者が伴走する仕組み（チーム体制）が必要不可欠**。← **大学共同利用機関はこれをやってきた**
- ・ 中規模研究設備は、**地域集約など計画的な導入を検討する必要**がある。

## 8. まとめ：

# 中規模設備を有効活用し世界と伍するために

- 短期的で限られた予算（競争的資金等）とは別に、**中核となる中規模設備（数億円～200億円程度）を重点的に配備し維持する「仕組み」（予算措置含む）が必要**
- 高度化した中規模設備を有効活用するために、**技術人材などのサポート体制、持続的な支援環境整備が必須** ←**大学共同利用機関が担う役割**
- 優秀な研究人材を育成・維持・確保するために、**大学・研究機関において新規雇用研究者のスタートアップ支援など、総合的な支援環境の提供が必須**（欧米では大学の学長の裁量経費の例が多い）
- **大学共同利用機関を中心に、共同利用・共同研究拠点等とのネットワーク形成を図り、基盤研究設備などの情報共有をすすめ、オールジャパンで研究支援体制を構築する必要**（参考：大学連携研究設備ネットワークの取り組み）

# 参 考

# 大学共同利用機関の役割

大学共同利用機関に配置すべき“最先端学術研究を支える”中規模超の中核研究設備群（「中規模中核研究設備」）

最先端研究の動向を踏まえ、国として **数台～10台未満程度 配置する中規模の最先端機器（要重点配備中規模中核研究設備）**。

**全国の研究者に共同利用・共同研究に供する**ことで、国の研究力強化を図るもの

## 大学共同利用機関

### 金額

個別研究では購入や維持が困難な金額（1億円～数億円超）

大型プロジェクトで措置されるものよりも汎用性の高いもの

### 分野連携

限られたコミュニティのみの利用ではなく、分野を超えた多様な利活用が可能となるもの

### 技術

装置の購入をもって終了ではなく、技術人材や **URA** による技術面・運用面のサポートが必要なもの

### 開発

市販製品の購入に留まらず、装置の高度化によって次代の装置の開発・発展が期待できるもの

（企業との連携による開発など）

### 人材育成

最先端学術研究を遂行する若手研究者育成や、技術人材育成をすすめる

### 解析

分野を超えて解析技術の情報を共有することで総括的な進展を図る

最先端学術研究は、機器の高度化と連動し、常に変化している。こういった「要重点配備中核研究設備」の配置が遅れると、国際的な競争力は低下。

こうした機器を大学共同利用機関に配置し、常に更新・活用することで、全国の大学等の個々の研究の底上げを確保することで学術研究の発展に帰する。

# 大学共同利用機関で、最先端研究を推進するための 中規模中核研究設備を中心とした理想のPDCAサイクル（共同利用・共同研究）

## Plan :

- ・国際的な研究のトレンド 及び 我が国のアカデミアからのニーズに応えるためには、どのような機器が必要か検討
- ・設備整備に必要な経費 はどれだけ必要か
- ・ランニングコスト はどれだけ必要か。どのように維持していくのか
- ・最先端研究の技術的な支援・技術人材育成・確保 をどのように行うのか
- ・若手研究者育成 をどのように行うか
- ・オールジャパン体制は構築 できるか

## Do :

- ・重点配備中核設備整備（日本に数台）
- ・共同利用・共同研究の実施
- ・整備の運用に必要な経費の確保
- ・最先端研究の技術的なサポートの実施・技術人材育成
- ・若手研究者人材育成
- ・企業と連携した設備の発展のための研究開発
- ・分野連携による多様な利活用
- ・他機関（大学等）との連携・ネットワークの構築  
（オールジャパン体制の構築）



## Action :

- ・最先端の技術維持に必要な技術職員の技術力育成・技術継承
- ・企業とも連携し、さらなる研究設備開発・技術開発。
- ・分野の枠をこえた多様な利活用
- ・若手研究者育成
- ・最先端研究を維持・発展するために必要なさらなる研究ニーズの調査・発掘
- ・オールジャパン体制の構築 とさらなる展開

## Check :

- ・整備した（現有の）機器のスペックは国際的な研究のトレンドに  
応えているか。さらなる技術開発が必要か
- ・我が国のアカデミアからのニーズに  
応えているか
- ・成果及び効果は得られているか。
- ・ランニングコストの維持経費には問題はないか
- ・最先端研究の技術維持に必要な課題はないか。  
→ 技術職員の技術力育成・技術人材確保
- ・若手研究者育成に資する設備利用が  
できているか。
- ・分野の枠をこえた多様な利活用  
ができているか。
- ・オールジャパン体制は構築  
できているか。

# 現状できていること

## 各コミュニティの ニーズの把握

### Plan :

- ・国際的な研究のトレンド及び我が国のアカデミアからのニーズに応えるためには、どのような機器が必要か検討
- ・設備整備に必要な経費はどれだけ必要か
- ・ランニングコストはどれだけ必要か。どのように維持していくのか
- ・最先端研究の技術的な支援、技術人材育成・確保をどのように行うのか
- ・若手研究者育成をどのように行うか
- ・オールジャパン体制は構築できるか



### Do :

- ・重点設備中核設備整備（日本に数台）
- ・共同利用・共同研究の実施
- ・整備の運用に必要な経費の確保
- ・最先端研究の技術的なサポートの実施・技術人材育成
- ・若手研究者人材育成
- ・企業と連携した設備の発展のための研究開発
- ・分野連携による多様な利活用
- ・他機関（大学等）との連携・ネットワークの構築（オールジャパン体制の構築）

### Action :

- ・最先端の技術維持に必要な技術職員の技術力育成・技術継承
- ・企業とも連携し、さらなる研究設備開発・技術開発
- ・分野の枠をこえた多様な利活用
- ・若手研究者育成
- ・最先端研究を維持・発展するために必要なさらなる研究ニーズの調査・発掘
- ・オールジャパン体制の構築とさらなる展開

### Check :

- ・整備した（現有の）機器のスペックは国際的な研究のトレンドに  
応えているか。さらなる技術開発が必要か
- ・我が国のアカデミアからのニーズに  
応えているか
- ・成果及び効果は得られているか
- ・ランニングコストの維持経費には問題はないか
- ・最先端研究の技術維持に必要な課題はないか  
→ 技術職員の技術力育成・技術人材確保
- ・若手研究者育成に資する設備利用が  
できているか
- ・分野の枠をこえた多様な利活用  
ができているか
- ・オールジャパン体制は構築  
できているか

# 現状の課題

## できていないこと

## 10年後のトレンドの把握 ならびに設備の大型化・ 高度化への対応

## できていること

- ・各コミュニティごとの「ボトムアップな」ニーズの把握
- ・各コミュニティごとの若手研究者の育成と排出（大学共同利用機関）
- ・各コミュニティごとのオールジャパン体制（大学共同利用機関を中心とした）大学共同利用機関における技術人材の維持（大学共同利用機関）

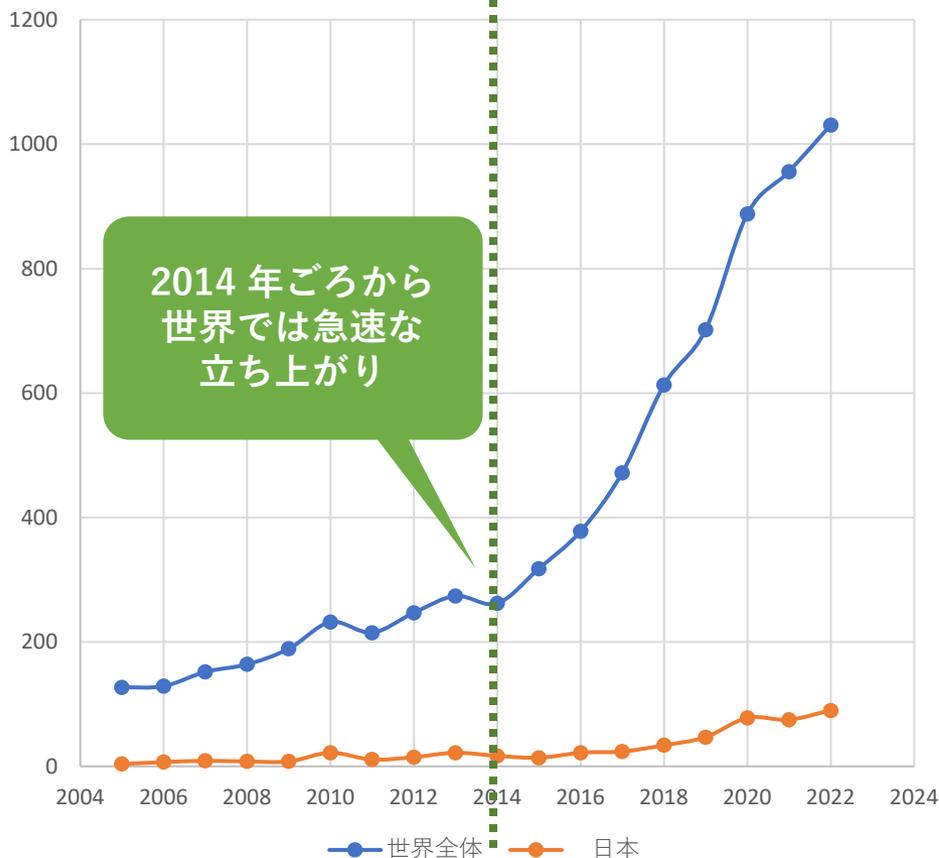
## できていないこと

- ・10年後のトレンドを見据えた戦略的な最先端中核設備群の配置（配置ができたとしても、トレンドのピークが過ぎてから）
- ・コミュニティの枠をこえた国レベルでの「戦略的な」トレンド&ニーズ調査・分析
- ・新たな最先端技術の技術トレーニング、新たな技術人材の確保と育成
- ・戦略的なオールジャパン体制構築（大学共同利用機関のけん引力低下）
- ・最先端技術を展開するための研究開発力、企業との連携による機器開発
- ・戦略的な国際競争力向上にむけた取り組み、日本発で世界標準を生み出す取り組み
- ・国際的ハブにおけるトレンドをリードする取り組み
- ・最先端の研究を行うための設備が大型化・高度化しており、1大学で整備するのは困難な状況

# 例：クライオ電顕を用いた研究論文数の推移（絶対値、相対値）

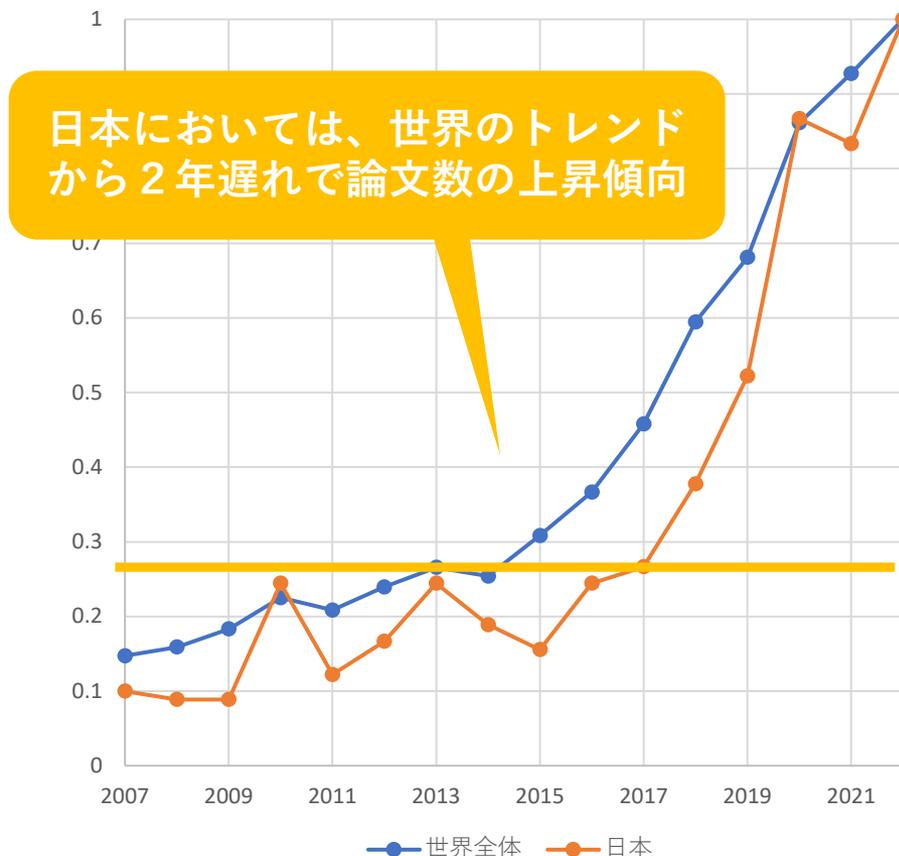
クライオ電顕を用いた研究論文数の推移

（絶対数）



クライオ電顕を用いた研究論文数の推移

（2022年を1とした相対値）



※ Scopus/SciVal “cryo-electron”で論文タイトル・抄録を検索

大学共同利用機関を中心  
とした  
大学ネットワーク

例：7T fMRI

ヒト MRI/MRS 計測

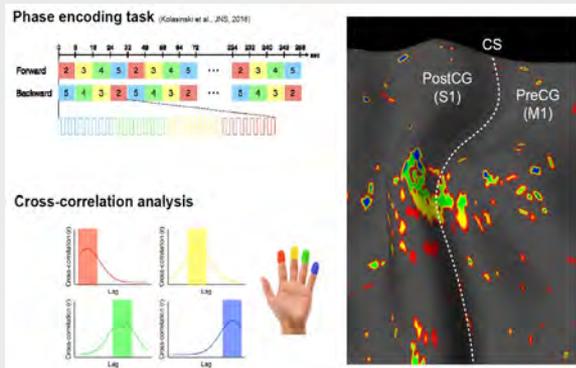
双方向型連携研究委員会による  
安全承認を経てヒト計測



機能・形態を精緻にみる

高分解能脳機能・形態画像計測

従来は困難であった 1x1x1 mm分解能の脳機能画像を収集



指の体性感覚マップを個人レベルで作成

生きたまま非侵襲的にヒト、動物の頭部・脳を、数百マイクロン程度の解像度で撮像可能

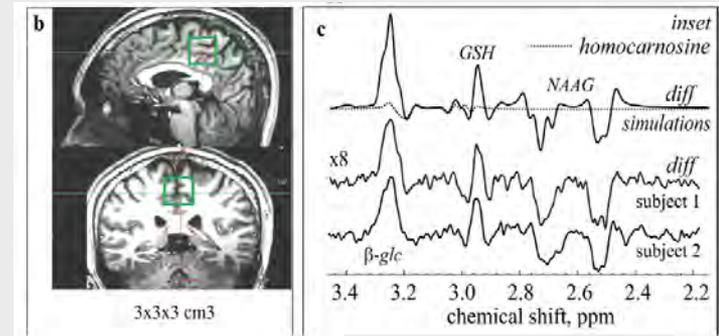
高精度な神経線維連絡の3次元再構成に対応

神経代謝物質や脳血流量、酸素・エネルギー代謝動態を観測可能

脳の中の物質を計測する

MR スペクトロスコピー計測

脳内在性ブドウ糖の計測に成功



Kaiser et al. (2016) Mag Reson Med 76:1653-1660

超高磁場（7テスラ）MRI ネットワークの形成



若手研究者・技術職員の人材育成

# 大学連携研究設備ネットワーク

EQ-NET  
EQUIPMENTS NETWORK FOR RESEARCH

## 大学連携研究設備ネットワークによる研究設備共用促進事業

### 概要 国立大学等の研究設備の共用促進

- 全国 **73国立大学法人**、**2高専**、**2公立大学**と **分子科学研究所** が連携 分子科学研究所が全国事務局担当
- 参画大学所有の研究設備 **共用推進**のための **予約・課金システム** 運用
- **機器整備** 等を支援する加速事業
- **技術スタッフ人材育成** 講習会
- 2022年度予算 42,392千円+17,000千円(NICA)  
2007～ 化学系研究設備有効活用の構築事業  
2010～ 研究設備NWによる設備相互利用と共同研究の促進事業  
2017～ 自然機構大学間連携事業(NICA)  
2019～ 公私立大等も参画可能

### 実績 装置利用実績や利用促進支援

- 研究設備関連実績 (利用実績以外は2022年2月現在)
  - 登録機関数 604 機関 (参画機関78、その他大学・公的機関173、民間企業353)
  - 登録機器台数 3,345 台 (紹介のみ機器含む)  
1,175 台 (学外予約可能機器)
  - 登録者数 約17,000 名
  - 年間利用実績 179,292 件 学外 3,801 件 (2022年度)
- 機器整備支援
  - 加速事業 16件採択 総額 25,000千円 支援(2022年度)
- 人材育成・啓発活動支援
  - 講習会・研修会開催 34件 延べ1,100名程度参加(2022年度)

### 設備NWの特徴

- 日本全国の研究設備をインターネットで予約
- 多様な研究設備を共用可能
- リーズナブルな利用料金
- 利用と支払いを簡便に



### 研究設備ポータルサイトの構築

- 大学・学部・分野・プロジェクトを超えた装置検索サイト
  - 各大学のHPより装置情報を収集し、多くの装置情報を掲載
  - 学内外への共用の可否を可視化
  - **28,000台** 以上の掲載
  - 人材育成情報サイトと一体化



### 技術資料・動画公開

- 技術職員の持つ貴重な技術を継承するため、講習会での講演資料、動画をアーカイブ化し公開

### その他

- 国立大学法人機器・分析センター協議会等との連携強化
- 機器の自動化・遠隔利用の推進



# 大学共同利用機関における技術人材育成の実例

(実績例) 専門技術研修をはじめ KEK 技術部門の技術人材育成プログラムと他機関との連携実績

## KEKの高度な専門技術集団

(工学の主要分野をカバー)

- ・機械工作技術・加工技術
- ・実験装置技術
- ・計測技術・制御技術
- ・真空技術・低温技術
- ・情報処理技術
- ・放射線技術
- ・量子ビーム技術
- ・生物・生命科学の技術
- ・機器分析・環境測定技術
- ・実験技術・安全工学技術

## 専門技術向上の実行体制

(技術部門の専門委員会)

- ・技術交流会・シンポジウム委員会
- ・技術報告集編集委員会
- ・専門研修・語学研修委員会
- ・受入研修委員会 (他機関技術者対象)

<https://www2.kek.jp/engineer/tsukuba/ukeire/>

- ・筑波大学・他大学技術交流委員会
- ・技術交流会・技術セミナー委員会
- ・初任者研修委員会
- ・Webサイト運用委員会
- ・インターンシップ実行委員会

## 他機関との連携・技術交流

関東甲信越地区技術職員懇談会

<https://www2.kek.jp/engineer/tsukuba/kondan/>

筑波大学との技術交流委員会

<https://www2.kek.jp/engineer/tsukuba/kouryu/>

## 専門技術研修・セミナー等→他機関技術者の参加

| 年度   | タイトル                        | カテゴリ   | 回数 | 参加者 | KEK | 他機関 |
|------|-----------------------------|--------|----|-----|-----|-----|
| 2022 | 機械学習研修                      | 専門技術研修 | 5  | 64  | 18  | 46  |
| 2022 | Python3 研修                  | 専門技術研修 | 5  | 52  | 14  | 38  |
| 2022 | ANSYS を使った実践的な仕事の紹介         | 専門技術研修 | 1  | 39  | 19  | 20  |
| 2022 | 英文ライティング研修                  | 専門技術研修 | 10 | 6   | 6   | 0   |
| 2022 | 初級PLC研修                     | 専門技術研修 | 2  | 3   | 3   | 0   |
| 2022 | 2022年度初任者研修                 | 初任者研修  | 27 | 8   | 8   | 0   |
| 2021 | 例題で解く真空技術の基礎                | 専門技術研修 | 10 | 38  | 12  | 26  |
| 2021 | ラズベリーパイ研修                   | 専門技術研修 | 1  | 12  | 12  | 0   |
| 2021 | 電子回路シミュレーター研修               | 専門技術研修 | 1  | 4   | 1   | 3   |
| 2021 | ANSYS研修                     | 専門技術研修 | 5  | 12  | 11  | 0   |
| 2021 | JavaScriptではじめるプログラミング      | 国立天文台  | 4  | 12  | 1   | 11  |
| 2021 | ネットワーク入門                    | 国立天文台  | 2  | 12  | 2   | 10  |
| 2021 | 情報セキュリティ入門                  | 国立天文台  | 1  | 12  | 2   | 10  |
| 2021 | SE (Systems Engineering) 研修 | 国立天文台  | 3  | 64  | 15  | 49  |
| 2021 | 技術職員のための英文ライティング実習          | 専門技術研修 | 10 | 6   | 6   | 0   |
| 2020 | Autodesk Inventor           | 専門技術研修 | 2  | 5   | 5   | 0   |
| 2020 | 機器分析研修                      | 専門技術研修 | 1  | 7   | 7   | 0   |
| 2019 | ネットワークの要素技術                 | 専門技術研修 | 4  | 9   | 9   | 0   |
| 2019 | 材料力学入門                      | 専門技術研修 | 26 | 19  | 7   | 12  |
| 2022 | 技術職員シンポジウム                  | シンポジウム | 1  | 167 | 52  | 115 |
| 2021 | 技術職員シンポジウム                  | シンポジウム | 1  | 208 | 40  | 168 |
| 2022 | 技術交流会                       | 技術交流会  | 1  | 137 | 137 | 0   |
| 2021 | 技術交流会                       | 技術交流会  | 1  | 127 | 120 | 7   |
| 2022 | パルスパワー電源技術の最新動向と先進加速器への応用   | 技術セミナー | 1  | 109 | 47  | 62  |
| 2022 | AnsysによるCAE実践活用セミナー         | 技術セミナー | 1  | 45  | 39  | 6   |
| 2021 | 横河のAIがもたらすビジネス価値とは          | 技術セミナー | 1  | 84  | 53  | 31  |
| 2021 | 金属3D 積層造形」愛知産業(株)           | 技術セミナー | 1  | 74  | 63  | 11  |

## 海外技術研修制度

→国際的技術人材の育成・技術交流

- ・CERN派遣研修2002-2023：実績13名
- ・KEK海外長期派遣制度2015-2021：実績3名  
[Oakridge(米), TRIUMF(加), DESY(独)]



一般社団法人 国立大学協会

科学技術・学術審議会  
学術分科会研究環境基盤部会ヒアリング

令和5年5月31日（水）

学術研究基盤設備（中規模設備機器）の  
整備に関する課題



一般社団法人 国立大学協会

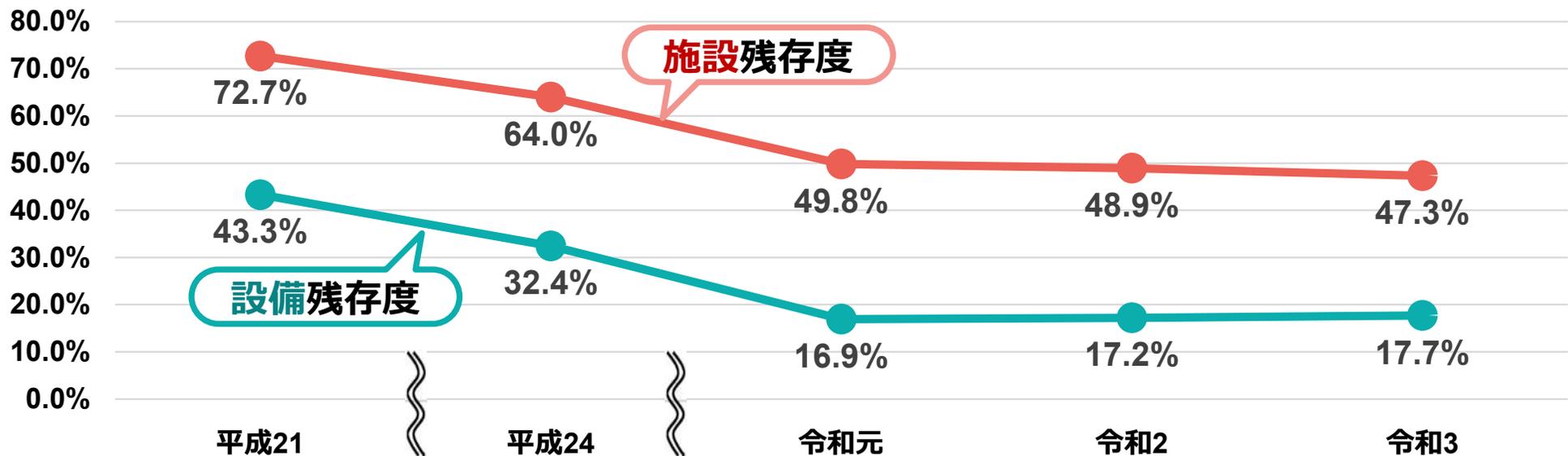
The Japan Association of National Universities

副会長 西尾 章治郎



# 設備老朽化に対する大学の現状

## 施設・設備の残存度



- 有形固定資産(施設・設備)の残存度は、令和3年度は前年度比較で施設は減少、設備は若干増加しているものの、平成21年度の水準と比較すると両者とも大きく減少している。
- 施設・設備の残存度低下から、施設・設備への投資額以上に、老朽化・陳腐化が進行していることがわかる。
- したがって、教育・研究に対するニーズを踏まえて、施設・設備の整備を進めるとともに、老朽化した資産の更新投資を行っていくことが重要であると考えられる。

$$\text{施設の残存度} = \frac{\text{建物・構築物の簿価}}{\text{建物・構築物の取得価額}}$$

$$\text{※ 設備の残存度} = \frac{\text{工具器具備品・機械装置の簿価}}{\text{工具器具備品・機械装置の取得価額}}$$

※出典 文部科学省「国立大学法人等の決算について～令和3事業年度～」より引用



# 設備老朽化に対する研究者の声

図表2 24 研究施設・設備の程度についての指数とその変化、意見の変更理由

Q20：研究施設・設備の程度は、創造的・先端的な研究開発や優れた人材の育成を行うのに十分だと思いますか。

| 第一線で研究開発に取り組む研究者 | 大学の自然科学研究者 |           |           |           |           |          |           |           |           |           | 国研等の自然科学研究者 | 重点プログラム研究者*1 | 人社研究者     |
|------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------------|-----------|
|                  | 全体         | 大学グループ別   |           |           |           | 大学部局分野別  |           |           | 大学性別      |           |             |              |           |
|                  |            | 第1G       | 第2G       | 第3G       | 第4G       | 理学       | 工学・農学     | 保健        | 男性        | 女性        |             |              |           |
| 指数               | 4.4(-0.2)  | 5.7(+0.1) | 4.6(-0.3) | 3.9(-0.2) | 3.7(-0.4) | 4.9(0.0) | 4.5(-0.2) | 4.1(-0.3) | 4.4(-0.2) | 4.3(-0.3) | 5.8(+0.3)   | 4.6(-0.3)    | 4.1(-0.2) |
| 上昇割合             | 9%         | 10%       | 9%        | 9%        | 7%        | 10%      | 6%        | 11%       | 9%        | 8%        | 11%         | 9%           | 6%        |
| 下降割合             | 15%        | 11%       | 15%       | 18%       | 16%       | 11%      | 13%       | 19%       | 15%       | 20%       | 7%          | 22%          | 18%       |

| 有識者  | 大学マネジメント層 | 国研等マネジメント層 | 企業        |           |               | 俯瞰的な視点を持つ者 |
|------|-----------|------------|-----------|-----------|---------------|------------|
|      |           |            | 全体        | 企業タイプ別    |               |            |
|      |           |            |           | 大企業       | 中小企業・大学発ベンチャー |            |
| 指数   | 4.6(0.0)  | 5.3(0.0)   | 3.0(-0.3) | 3.6(-0.2) | 2.8(-0.4)     | -          |
| 上昇割合 | 6%        | 10%        | 8%        | 9%        | 8%            | -          |
| 下降割合 | 11%       | 16%        | 21%       | 16%       | 22%           | -          |

指数の表示方法

- 十分との認識 (指数5.5以上)
- 概ね十分との認識 (指数4.5以上～5.5未満)
- 十分ではないとの認識 (指数3.5以上～4.5未満)
- 不十分との強い認識 (指数2.5以上～3.5未満)
- 著しく不十分との認識 (指数2.5未満)

## 十分度を上げた理由の例

- ・ [多数の記述] 研究施設・設備の整備・改修の進展
- ・ (回答者自身が) 研究環境を整備し、部署全体での利用ができる環境となってきたため。
- ・ 外部資金の獲得により、日本の大学の中ではトップクラスの設備を整備できたから。
- ・ 研究用のスパコン、最先端のマシンショップ、データセンターなどが整備されている。
- ・ スーパーコンピュータを充実させることができた。
- ・ 組織改革を行うことで、研究施設・設備の整備を進めている。

## 十分度に変更はないが記載のあった意見の例

- ・ 競争力があるものが必要だとは組織として思っていないと思う。(1→1)
- ・ 共通機器の運用は壊滅的だと思う。効果的に運用するためには 高額機器運用できる専門的な技術を持った人を常勤で雇う必要があると思うが、部局にその予算があるとも思えない。(1→1)

## 十分度を下げた理由の例

- ・ [多数の記述] 施設・設備の老朽化が進んでいる。
- ・ [多数の記述] 実験室の床面積・スペースが足りない。
- ・ 電気料金の高騰が大学財務を圧迫
- ・ 部内で退職者が多く出ることにより、**研究設備は更新されず、なくなる一方である。**
- ・ 大型装置の導入に関する補助金の制度が不足しているため設備の導入・更新が難しい。
- ・ 地方大学での研究には限界があるため集約化が必要
- ・ 省エネのため組織で管理されている集中管理の空調が稼働せず、日中30度近い部屋でパソコンを冷やしながらデータ解析をするのは生産性が悪い。
- ・ 利用料が高額で使用に躊躇する。
- ・ (回答者の) 異動による状況の変化

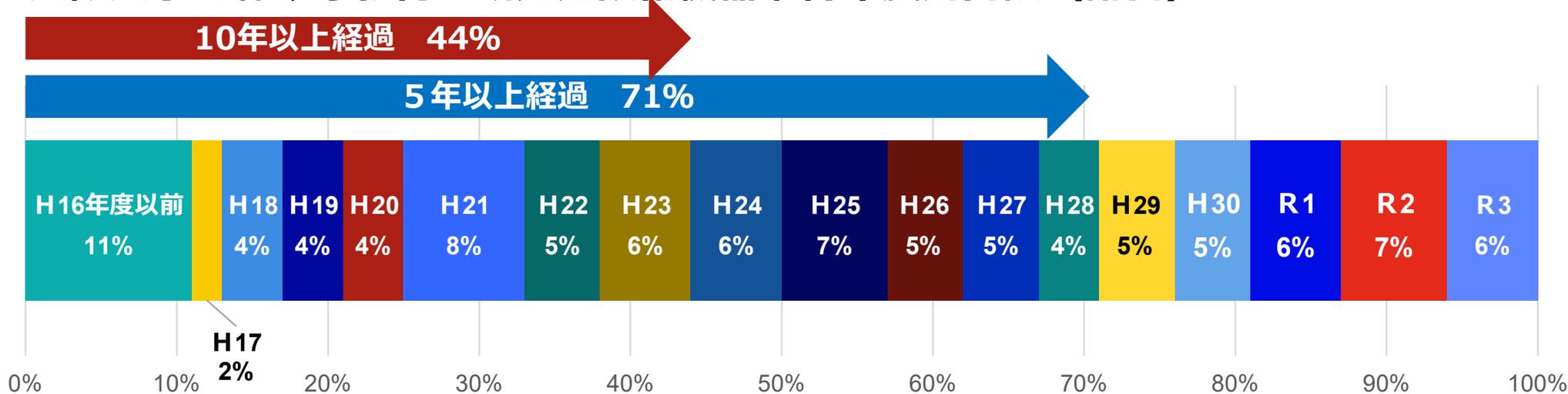
※出典 文部科学省 科学技術・学術政策研究所, 科学技術の状況に係る総合的意識調査 (NISTEP 定点調査 2022) , NISTEP REPORT No. 197, 2023年4月



# 設備マスタープランと中規模設備機器

- 設備マスタープランの策定にあたっては、毎年度学内の設備機器の状況を把握した上で策定を行っている。
- 中規模設備機器（十億円以上～百億円未満）の規模のものは、特に新たに導入する計画を立てることが難しい。
- 政府に概算要求した場合でも、その時点の政府の強化策に適合しなければ措置される可能性は低く、更に補正予算頼みであり、計画的な導入・更新ができていない。
- 継続的な維持管理費の確保も大きな課題

## 大阪大学における教育・研究用設備機器取得年度別内訳（割合） ※1,000万円以上



### 大阪大学の状況

- 導入から5年以上経過した設備機器は71%、10年以上経過した設備機器は44%に達し、更新が課題
- 2022年6月時点で稼働している教育研究用設備機器の取得額別数

1,000万円～1億円未満 = 1,854件

1億～5億円未満 = 78件

5億円以上 = 13件 合計1,945件



## 特色ある基盤的設備機器の維持・更新は研究力向上の生命線

日本の大学は、どちらを選ぶか。負のスパイラル？ 正のスパイラル？



1980年  
実験設備棟建設



当時の超大型  
電子ビーム溶接装置



負の  
スパイラル

溶接部評価用  
電子顕微鏡設備導入

更新されず廃棄の結果、  
現在は空洞の実験設備棟  
になっている（プレハブ小屋  
の実験室として利用）。



建物のサイズ感は  
スフィンクス並!?

「知」のみで世界と  
闘うのは、もはや限界に...



特色ある基盤的設備は、  
人材を集め、産業（資金）  
を惹きつけるアトラクシ  
ョンであり、高度な知と  
繋がって最先端の研究成  
果を生み出す源泉

圧倒的パワーに  
打ち勝つには、  
基盤的設備の  
維持・更新が  
絶対必須！



オーストリア製の最新の  
レーザー・アーク  
ハイブリッド  
溶接装置



実用研究を  
意識した  
大型ロボット  
システム



ドイツ製の最新  
ファイバーレーザー装置



最新のレーザー  
ヘッドを装着した  
ロボットシステム

レーザー溶接  
研究所



正の  
スパイラル

博士課程学生とポスドクの多さに驚き尋ねたら...  
「人口が多いですから!」と先方所長



## 大阪大学・島津分析イノベーション協働研究所



- ▶ 協働研究所は、企業の研究組織を大阪大学内に誘致し、多面的な産学協働活動を展開する拠点である。
- ▶ 企業と大阪大学が共通の場で相互に研究の情報・技術・人材・設備等を利用し、研究成果の産業への活用促進、研究高度化、双方の高度人材育成を目指す。



- ▶ 複雑化する社会において、本当に役に立つ「最先端技術・製品」を開発するためには、大学や研究機関、これらと共同研究している企業との連携がますます重要になっている。
- ▶ このようなオープンイノベーションを積極的に推進する大阪大学と、最先端の分析技術の研究と開発、社会実装を通して、医療、バイオ、製薬、食品などで「幸せな健康長寿の実現」に貢献することを目指す。



ガスクロマトグラフ質量分析計  
GCMS-TQ8050NX



液体クロマトグラフ質量分析計  
LCMS-8060NX



液体クロマトグラフ質量分析計  
LCMS-9050



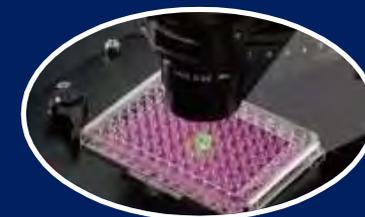
# 企業からの提供による設備機器導入（大阪大学の事例②）



NIKON  
IMAGING  
CENTER



## 大阪大学・ニコン イメージングセンター



### station1. 倒立型多光子顕微鏡システム

R2年  
10月～



### station2. 正立型多光子顕微鏡システム

R4年  
11月～



### station3. 倒立型共焦点顕微鏡システム

R2年  
10月～



- ▶ 広く門戸を開いたオープンファシリティとして、大阪大学のみならず、日本全国の幅広い分野の研究者をサポート
- ▶ 本施設では、生体内の様々な生命現象をリアルタイムで捉える顕微鏡イメージング手法の一つである“in-vivoイメージング”に強いという特色をもつイメージングセンターとして、ニコンの2種類の多光子顕微鏡、超解像顕微鏡、共焦点顕微鏡、細胞培養観察装置など多くの機器を設置
- ▶ また、NICを利用した研究者間の共同研究を推進するなど、コミュニケーション創出の場としても活用可能

### 大阪大学・ニコン イメージング センターの 主な活動

- 最先端の顕微鏡とイメージング関連機器を設置し、予約制により自由に顕微鏡利用の機会を提供する。
- 顕微鏡を使い始めた研究者からハイエンドユーザーまで、さまざまなレベルに合わせた撮影技術と画像解析技術の向上を目的とした各種セミナーを開催する。
- 専任の技術指導員や(株)ニコンソリューションズの技術者による顕微鏡の正しい使い方のサポートや、実験条件の最適な設定とデータ解析ができるよう支援を行う。
- 小中高の顕微鏡の見学会、教育実習にも利用可能
- 顕微鏡ユーザーのアイデアを反映した新型顕微技術の開発を行う。



## 【OUマスタープラン2027】抜粋

### 2-1-③. 学内に偏在する先端的研究・実験機器の可用性向上

- ① 先端的研究・実験機器の共用化を更に拡大し、機器利用支援人材を全学ネットワーク化することで、先端的研究機器の共用拡大や機器利用支援を強化しそれらの可用性を高め、効率的な機器の利用促進と研究者の利便性の向上を目指します。
- ② また、研究活動の活性化を図るため、全学機器コアファシリティ化（先端研究機器の共用化の一層の充実、部局の枠を越えた技術支援）を進めます。
- ③ さらに、コアファシリティ化の動きと連動させて、先端分析技術や分析手法に関わる相談対応や、機器利用コーディネーションを行う支援体制等の整備を行い、研究推進に必要な機器や分析法を、誰もが迅速に利用できる研究環境を構築します。





## 大阪大学コアファシリティ構築支援プログラム

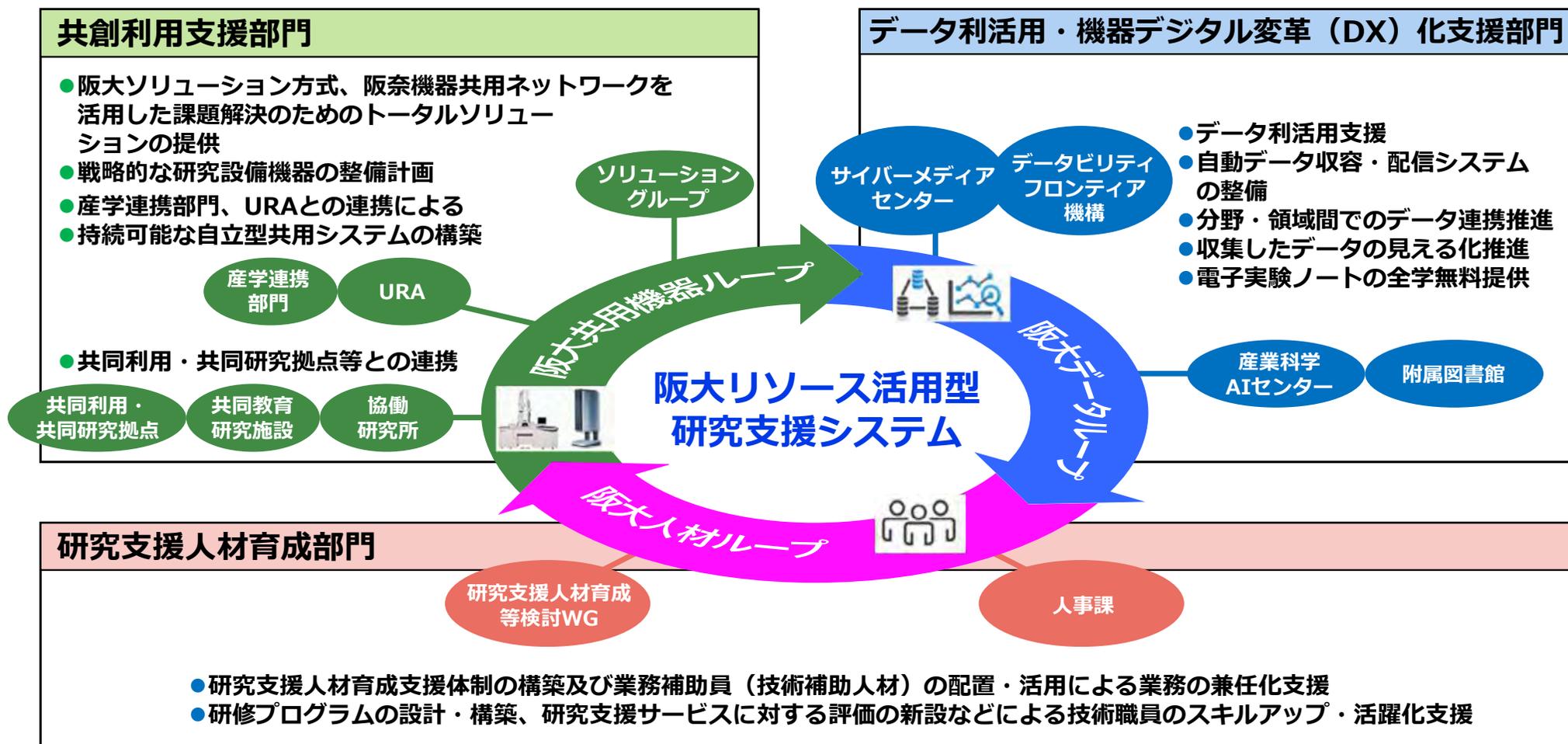
- ▶ 「統括部局」の機能を強化し、学部・研究科等の各研究組織での管理が進みつつある研究設備・機器を、研究機関全体の研究基盤として戦略的に導入・更新・共用する仕組みを強化（コアファシリティ化）する。
- ▶ また、これまでの機器共用事業を発展させ、共用機器の共創利用促進や、研究DX技術の活用や研究支援人材の育成、研究支援キャパシティの拡大や研究創発支援の強化などを通して、本学が目指す「社会変革に貢献する世界屈指のイノベティブな大学」の実現を支える優れた研究支援体制の整備・強化を図ることを目指す。

### 共創利用支援部門

- 阪大ソリューション方式、阪奈機器共用ネットワークを活用した課題解決のためのトータルソリューションの提供
- 戦略的な研究設備機器の整備計画
- 産学連携部門、URAとの連携による
- 持続可能な自立型共用システムの構築

### データ利活用・機器デジタル変革（DX）化支援部門

- データ利活用支援
- 自動データ収容・配信システムの整備
- 分野・領域間でのデータ連携推進
- 収集したデータの見える化推進
- 電子実験ノートの全学無料提供





## 阪奈機器共用ネットワーク

- ▶大阪と奈良を網羅する好適な位置関係にある大阪大学・大阪公立大学・奈良工業高等専門学校が、機器共用に関する連携を通して「互いの強みを活かして、互いに研究支援の強化・人材の育成・産学官連携を進め、地域における知の創造を共に育んでいく」ことを目的に設立
- ▶地域連携を深めるフレームワークを、機器共用を通して構築する。

※文部科学省「先端研究基盤共用促進事業（研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム：SHARE）」に採択（2019年8月～2021年3月）。事業終了後も、3機関で協定を締結し継続中

### 本取り組みの実績等

#### ● NMR・ESR・電子顕微鏡などの機器の遠隔利用を推進

例：日本電子のハイエンドNMR装置（核磁気共鳴装置）（東京都）を遠隔測定で利用

※SHARE事業の一環として実施

#### ● 強みある機器を相互に活用

例：100 nm空間分解能での元素分析：大阪大→ 奈良高専

高精度の質量分析：大阪公立大 → 大阪大

高度なESR分析：大阪公立大

#### ● (最近)ヘリウムリサイクル・液化支援や研究データ流通

- ・ヘリウム危機に対応するため、大阪大のヘリウム液化装置により近隣機関のヘリウムをリサイクル（回収したヘリウムガスを再液化して提供）し、公的機関のみならず民間も含めた地域連携を進めようとしている。
- ・大阪大の測定データ集約配信システムを大阪公立大や奈良高専へ拡大し、データの連携も推進





## 中規模設備機器に関しては、計画的な新規導入・更新ができないことが課題

- 1 通常予算で措置されるケースは稀で、補正予算頼み。補正予算でも、その時点の強化策に適合するものでなければ措置されない。
- 2 現状においては、研究用設備機器の規模を問わず、導入後5年以上、10年以上経過するものが多くを占め、維持管理費の確保も大きな課題。そのような状況の中で、世界に伍する研究を行うことは難しい。
- 3 国際的視点で見ると、学術は優位性を保っていても施設設備は他国に大幅に先を行かれている事例がある。
- 4 民間企業と連携した設備機器導入も進めているが、一部に限られる。
- 5 設備機器を扱う支援員（教員（准教授クラス）、技術職員）のキャリアパスも課題
- 6 機関が連携した強化策は、大学等の独自のもののほか、政府においても共同利用共同研究拠点などの取り組みがなされてきた。

特色ある基盤的設備機器は、最先端の研究成果を生み出す源泉であり、その維持・更新は研究力向上の生命線であると考え。については、計画的に中規模設備機器の導入・更新、また、一定の維持管理費※が継続して措置されるスキームの構築がなされることを望む。

（例：経費の積み立てによるもの、機関が連携した要求や応募の仕組み）

※例えば、中規模設備機器の導入額に対し、5%程度、10年以上の維持管理費を措置するなど。