

中規模研究設備の整備等に関する論点整理 概要

資料2
科学技術・学術審議会
学術分科会（第89回）
令和5年9月12日

1 現状と課題

令和5年6月27日 科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会

- 中規模研究設備※は「最先端の研究設備」と「汎用性の高い先端設備」があり、前者は当該分野の全国の研究者、後者は大学の共通基盤として主に学内の研究者の共同利用のニーズが高い。 ※数億円～数十億円規模の設備群を想定(例:小型放射光、液化ヘリウム装置 等)
- 国立大学等の研究設備の整備は、国立大学法人運営費交付金等の中で支援が行われている。法人単位での要求を行う仕組みのため、法人の枠を超えた機能に対する要求や予算の確保が難しくなっている。また、大学ごとの設備の整備計画である「設備マスタープラン」では、大学の枠を超えた利用が想定される全国的な観点での中規模研究設備の要望が可視化されにくい傾向がある。
- 最先端の設備の高度化・光熱費の高騰等により、整備や維持・更新にかかる経費の確保が一層困難になっている。

2 検討の方向性

（当面の検討事項） ※令和5年度を目途に早期に検討

- 現行の設備整備に関する予算の枠組みの中で、全国的な観点からの選定など、中規模研究設備の整備の仕組みを検討。
- 今後の検討に向けて、我が国における整備状況や国際的な動向、装置開発の現状などの調査を実施。
- 科研費等における設備購入の合算使用などの制度について、整備を促進するための更なる柔軟な仕組みを検討。

（中期的な検討事項） ※当面の検討事項の状況を踏まえながら並行して検討

- 国立大学等が策定する「設備マスタープラン」において、中規模研究設備が明確に位置付けられるよう検討するとともに、複数大学間の連携による整備の仕組みを検討。
- 全国的な観点から、国において、各大学等の設備マスタープラン等を踏まえた、戦略的・計画的な整備方針を策定することを検討。
- あわせて、整備方針を踏まえた、毎年度の計画的な整備を可能とする安定的な予算の枠組みを検討。
- 「学際領域展開ハブ形成プログラム」事業について、異分野間・組織間の連携の観点からの設備整備を含む拡充を検討。
- 技術職員の配置や維持・管理費の措置などの課題についても検討。

3 設備整備に関連する課題

- 技術職員は設備の運用支援だけでなく、設備の利用・共用に際してのコンサルティングなど重要な役割を担っている。技術職員について実態把握や諸外国の状況に関する必要な調査を実施。

中規模研究設備の整備等に関する論点整理

令和5年6月27日

科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会

1 現状と課題

(1) 議論の対象とした中規模研究設備について

- 今期の研究環境基盤部会では、「第11期科学技術・学術審議会を締めくくるにあたっての会長所感」(令和4年12月)において、全国的な観点からの学術研究基盤の整備に関して「中大規模の設備、それを支える専門技術人材の整備、更には近隣分野の研究組織等を複数の大学等が連携して整備することを含め、全国的な学術研究振興の観点から検討すべきである。」とされたことに基づき、検討を進めてきたところ。
- 中大規模設備のうち、学術研究の大型プロジェクトにおいて開発、整備される大型研究設備については、大規模学術フロンティア促進事業等の枠組みが既に設けられていることから、今回は、中大規模設備のうち大型プロジェクト分以外の設備群※(以下「中規模研究設備」という。)を主な議論の対象とした。

※ 予算規模としては、数億円から数十億円規模の設備群を想定。

過去に整備されてきた中規模研究設備の例としては、小型放射光、超高压電子顕微鏡、大型核磁気共鳴装置 (NMR)、超高磁場MRI、スーパークリーンルーム、スーパーコンピューター、汎用望遠鏡、液化ヘリウム装置 など

1 現状と課題

(2) 中規模研究設備の特徴や重要性

- 学術研究は、大学単位での縦軸だけではなく、大学間の連携や共同利用といった横軸の機能により、グローバルの視点のもと発展してきており、その機能を担う上で中規模研究設備は重要な役割を果たしている。

- 中規模研究設備は、多様な人材や産業を惹きつけ、世界最先端の研究成果を生み出す源泉となるものであり、次世代の人材育成の観点からも重要である。また、学術における大規模プロジェクトは、中規模研究設備を活用した研究からスタートすることが多い。
なお、中規模研究設備の導入状況は研究分野によって異なるが、比較的大規模の設備を要しない人文・社会科学分野においても共同利用を行う中規模研究設備の整備は必要となっており、全ての分野においてその整備は必要となるものである。

- 中規模研究設備は、「最先端の研究設備」と「汎用性の高い先端設備」の2つに区分される。前者は当該分野に関わる全国の研究者から共同利用のニーズが高く、装置開発要素が含まれるものも存在する。一方で、後者は大学の共通基盤として主に学内の研究者からの共同利用・共用のニーズがそれぞれ高く、昨今では近隣大学へリソースを提供している例もある。このような中規模研究設備の維持・更新は我が国の研究力向上のために必要不可欠である。

1 現状と課題

- また、これらの中規模研究設備の装置開発を通じて生み出される人材・技術の継承や、装置開発に携わる企業の投資を呼び込むためにも、継続的な維持・更新が重要である。

1 現状と課題

(3) 中規模研究設備の整備に関連する制度

- 国立大学等の研究設備の整備については、基盤的設備は国立大学法人運営費交付金による支援等、大規模プロジェクトにおける最先端の大型研究設備は、国立大学法人先端研究等施設整備費補助金等により、年次計画に基づく整備のための支援が行われている。
- 過去には中規模研究設備整備のための予算の枠組みがあったが、現在ではそのような枠組みがなく、計画的かつ継続的な整備・更新が進んでいない状況が見られる。
- 国立大学等においては、「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)も踏まえ、個々の大学ごとに戦略的設備整備・運用計画として、学内の各部局の状況や要望を把握したうえで、「設備マスタープラン」を策定しており、設備マネジメントや予算要求に活用している。
また、大型研究設備については、全国的な学術の観点から優先度を明らかにするため、本部会の下での作業部会において、学術研究の大型プロジェクト推進に関する基本構想ロードマップを策定しており、予算要求に活用されている。

1 現状と課題

(4) 大学等における設備整備の課題

- 国立大学等における予算要求においては、法人単位での要求を行う仕組みであるため、各法人における設備整備の方針に左右され、法人の枠を超えた機能に対する要求や予算の確保が難しくなっている。
- また、現状の「設備マスタープラン」においては、大学ごとに設備の整備計画を策定することから、学内の研究基盤が主として位置付けられる傾向にあり、大学の枠を超えた利用が想定される全国的な観点での中規模研究設備の要望が可視化されにくい傾向にある。
- 競争的資金や補正予算により導入した設備は、維持管理・更新に係る経費の確保について長期的な計画が立てにくく、老朽化に対する対応が遅れたり、早期に陳腐化したりしている。特に、最先端の中規模研究設備については、高度化及び光熱費の高騰により、競争的資金による整備や維持・更新にかかる経費の確保が一層困難になっており、運用休止や制限などの事態も生じている。

1 現状と課題

- 大学等においては、設備整備について企業との連携にも取り組んでいるが、連携可能な一部の範囲に限られ、設備の整備に関して海外メーカーに依存せざるを得ないといった状況がある。また、分野によって程度の差はあるが、装置開発を行う人材が育成されにくいという課題もある。
- このような状況では、設備の整備や運用が継続的に進まず、世界に伍する研究を行うことが困難であり、我が国の研究力の低下が危惧される。

2 検討の方向性

- 「1 現状と課題」を踏まえ、中規模研究設備の整備について、大学の枠を超えた整備の在り方や整備のための予算の枠組みに関する検討を進めることが必要である。以下、令和5年度中を目途に早期に検討を行う事項を「当面の検討事項」、当面の検討事項の状況も踏まえながら、並行して検討を進める事項を「中期的な検討事項」として整理を行った。

(当面の検討事項)

- 現行の設備整備に関する予算の枠組みの中で、全国的な観点からの選定など、中規模研究設備の整備の仕組みについて検討することが必要である。
- 今後の中規模研究設備の整備の検討に向けて、まずは、我が国における中規模研究設備の整備状況や国際的な動向、装置開発の現状などの調査を実施する必要がある。
なお、調査に際して、これまでの国内外の研究動向を踏まえた装置開発や、中規模研究設備の整備・運用を行ってきた大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点の取組や事例を踏まえることが考えられる。
- 科学研究費助成事業(科研費)等においても、設備購入に当たり、合算使用などの制度を有しており、中規模研究設備の整備を促進する、更なる柔軟な仕組みを検討することが考えられる。

2 検討の方向性

(中期的な検討事項)

- 国立大学等が策定する「設備マスタープラン」において、中規模研究設備が明確に位置付けられるよう検討するとともに、複数大学間の連携による整備の仕組みを検討することが必要と考える。
- また、全国的な学術研究基盤整備の観点から、国において、各大学等における設備マスタープランや今回実施する調査を踏まえた、戦略的・計画的な整備方針を策定することを検討すべきである。
- あわせて、今後策定する整備方針を踏まえた、毎年度の計画的な整備を可能とする安定的な予算の枠組みについても検討を進めることが必要である。
- 令和5年度から新規事業として開始した「学際領域展開ハブ形成プログラム」について、異分野間・組織間の更なる連携・強化の観点からも中規模研究設備の整備を含む拡充を検討することが考えられる。
- 中規模研究設備の整備・運用に際しては、研究開発を伴う技術職員の配置(異分野間・組織間の連携を含む)や、維持・管理費の措置などの課題についても検討が必要である。

3 設備整備に関連する課題

- 技術職員については、大学共同利用機関法人に代表されるように、単に設備の運用支援を行うのみならず、設備の利用・共用に際しての研究のコンサルティングなど、研究力の強化にとって重要な役割を担っている。昨今、最先端の研究を行うための研究設備は高度化しており、装置開発を伴う中規模研究設備の整備に当たっては、エンジニアリングを行うことができる専門的な技術職員を配置することが重要である。日本では、このエンジニアの領域を研究者自身が担う場合が多く、研究者の研究時間の確保の上でもエンジニアの配置が重要である。
- 企業との連携を行いつつ最先端の装置開発を伴う中規模研究設備を整備していくことは、産業への波及等の面で有効である。また、装置開発を行う習慣のない研究分野においては、計測・観測等のニーズを有する分野と装置開発の技術を有する分野が共同することが重要であり、異分野間・組織間の連携を促す仕組みをより進めていくことが必要である。
- 技術職員の数は諸外国と比べて少なく、テクニシャンについては兼任の職員又はプロジェクト採用の非常勤職員が多い。また、エンジニアに関しては、研究者から転向することもあるが、昇給システムや給与が研究教育職より低く抑えられているといった状況がある。これらの技術職員の処遇、育成(スキルアップを含む)、人材確保は喫緊の課題であり、大学間で連携した取組も含めて、検討を促すことが必要である。

3 設備整備に関連する課題

- このため、大学等における技術職員について、実態把握や諸外国の状況に関する必要な調査を実施し、その専門人材としての職域確立を進めることが考えられる。
- 機器の利用に際しての課金については、設備の運用の観点のみならず、大学全体の財務的な視点で検討する必要があると考える。全国の研究者の共同利用により装置開発を行いながら整備していくことを前提としていた設備に関しても、共用する部分・時間帯を設けていくことが考えられ、有効なやり方を整理していくことが必要である。

參考資料

目次

- **科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会（第12期）における審議経過**
- **科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会（第12期）委員名簿**
- **参考資料**

第112回 令和5年4月18日

- 全国的な観点からの学術研究基盤の整備（中規模研究設備）について議論

第113回 令和5年5月31日

- 中規模研究設備を中心とした設備整備・運用に関し関係団体からのヒアリング
 - ・ 一般社団法人研究基盤協議会
 - ・ 国立大学法人機器・分析センター協議会
 - ・ 国立大学附置研究所・センター長会議
 - ・ 国立大学共同利用・共同研究拠点協議会
 - ・ 大学共同利用機関法人
 - ・ 一般社団法人国立大学協会

第114回 令和5年6月15日

- 中規模研究設備の整備等について、関係団体からのヒアリング等を踏まえた議論

第115回 令和5年6月27日

- 「中規模研究設備の整備等に関する論点整理」（案）について

（委員）

| | | | |
|---|---|----|---|
| 勝 | 悦 | 子 | 明治大学政治経済学部教授、株式会社商船三井取締役 ☆ |
| 原 | 田 | 尚美 | 東京大学大気海洋研究所教授、国立研究開発法人海洋研究開発機構地球環境部門招聘上席研究員 |
| 観 | 山 | 正見 | 岐阜聖徳学園大学・同短期大学部・学長 ★ |

（臨時委員）

| | | | |
|---|----|-----|-------------------------------|
| 井 | 上 | 邦雄 | 東北大学ニュートリノ科学研究センター長 |
| 井 | 野瀬 | 久美恵 | 甲南大学文学部教授 |
| 関 | 沢 | まゆみ | 人間文化研究機構国立歴史民俗博物館教授・副館長 |
| 治 | 部 | れんげ | 東京工業大学リベラルアーツ研究教育院准教授 |
| 永 | 田 | 敬 | 総合研究大学院大学学長 |
| 中 | 野 | 貴志 | 大阪大学核物理研究センター長 |
| 長 | 谷部 | 光泰 | 自然科学研究機構基礎生物学研究所教授 |
| 松 | 岡 | 彩子 | 京都大学大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析センター教授 |
| 吉 | 田 | 和弘 | 東海国立大学機構大学総括理事、岐阜大学長 |
| 渡 | 辺 | 美代子 | 日本大学常務理事、特定非営利活動法人ウッドデッキ代表理事 |

（専門委員）

| | | | |
|---|---|---|---------------------|
| 森 | 初 | 果 | 東京大学副学長、東京大学物性研究所教授 |
|---|---|---|---------------------|

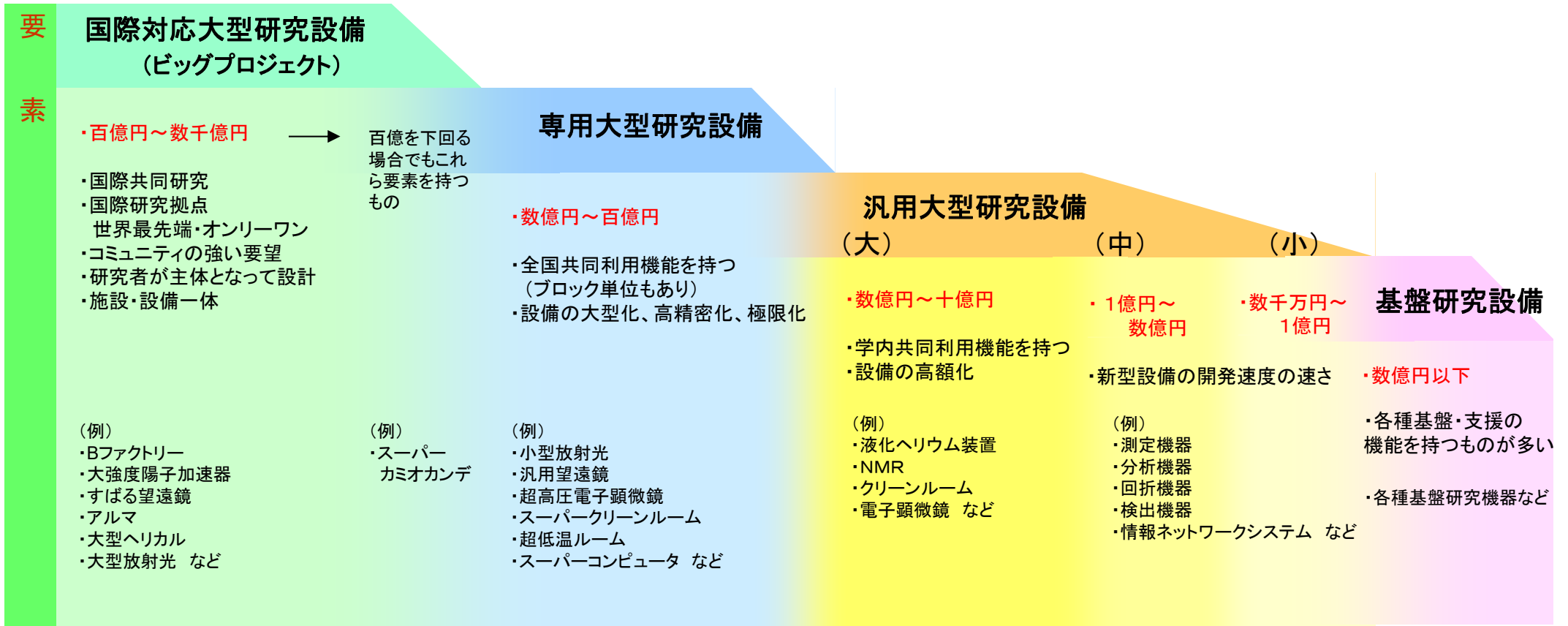
（敬称略、五十音順、★部会長、☆部会長代理）

研究設備・機器の現状（イメージ）

出典：「国公立大学及び大学共同利用機関における
学術研究設備について—今後の新たな整備の在り方—」
（平成17年6月30日 科学技術・学術審議会 学術分科会
研究環境基盤部会 学術研究設備作業部会 報告）

※は資料に追記した部分

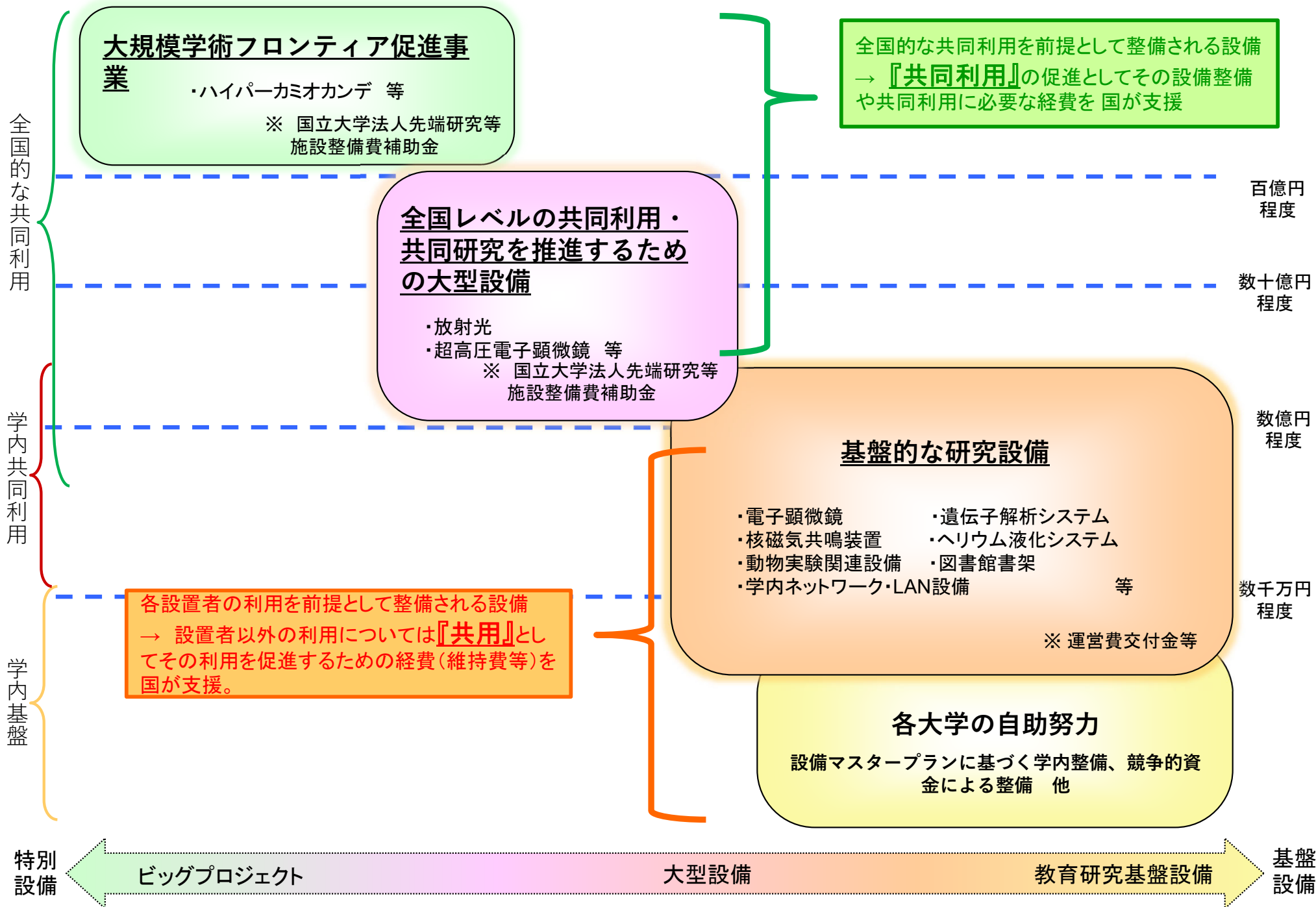
大学共同利用機関 全国共同利用の附置研究所・研究施設等 附置研究所・学内共同利用の研究施設等 専門研究施設等



※国立大学法人先端研究等施設整備費補助金

※国立大学法人運営費交付金
（教育研究基盤設備の整備）

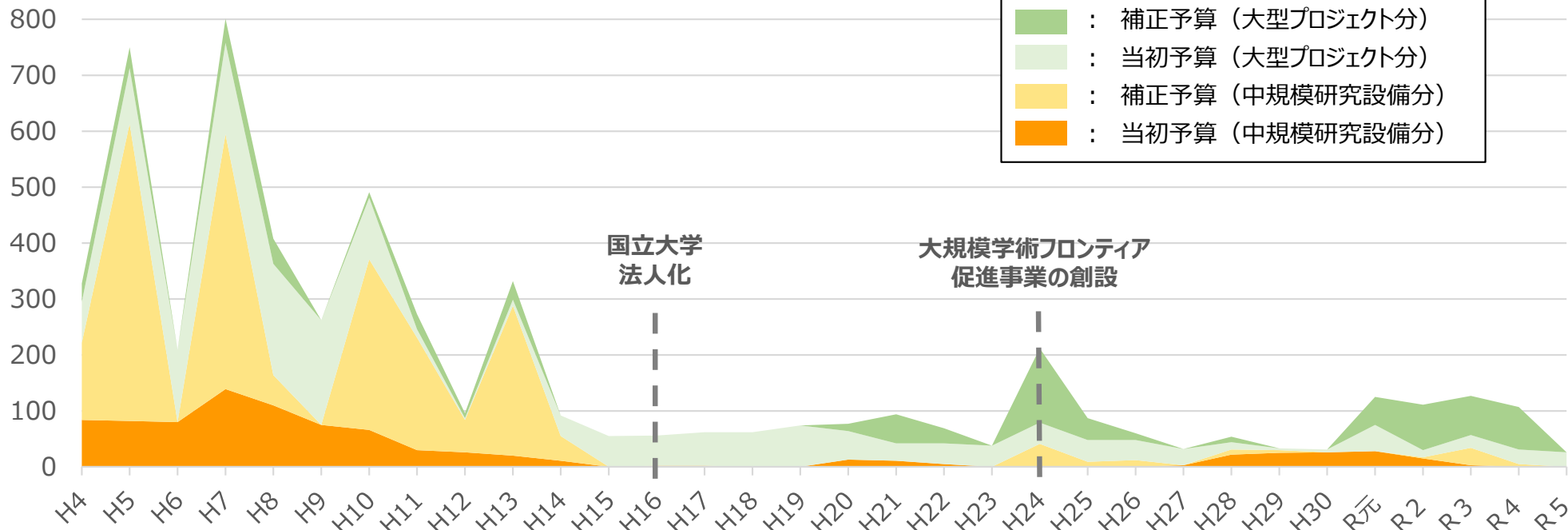
文部科学省における国立大学等の研究設備の整備について



我が国における学術研究設備予算(国立大学等:施設整備費)の推移

- 施設整備費予算により、主として各研究分野の最先端かつ一定規模を要する設備（中規模研究設備）※や学術研究の大型プロジェクトに関する設備を整備。 ※小型放射光、超高压電子顕微鏡、大型核磁気共鳴装置（NMR）、超高磁場MRI、スーパークリーンルーム、スーパーコンピューター、汎用望遠鏡等
- 国立大学法人化以前、中規模研究設備の整備は、当初予算や補正予算において予算の枠組みが存在。
※当初予算：先導的研究設備、研究高度化設備、卓越した研究拠点形成（COE）、補正予算：最先端拠点設備（重点4分野を中心とした実用化のための研究開発プロジェクト）等
- 法人化以降、中規模研究設備については、法人化以前の予算上の仕組みが変更され、さらに学術研究設備に関する施設整備費全体予算の減少や、学術研究の大型プロジェクトの枠組みの創設（大規模学術フロンティア促進事業）に伴う年次計画による設備整備の進展により、国の政策的観点（感染症等）からの整備事例があるものの、明確な予算の枠組みによる継続的な整備が進んでいない状況。
- 現状、法人化以前に整備された設備の老朽化への対応や、研究の高度化に伴う学術研究設備の規模の大型化などに伴い、学術研究基盤としての中規模研究設備の整備に対する必要性が加速。

(単位：億円)



※ 国立大学法人施設整備費補助金（大型特別機械整備費）、国立大学法人先端研究等施設整備費補助金（大型特別機械整備費）における予算額から計上。

※ 「中規模研究設備」は大型特別機械整備費で整備する設備費のうち、大型プロジェクト分以外の設備群を示している。

背景

- 第4期中期目標期間において、国立大学はそれぞれのミッションに基づき、自律的・戦略的な経営を進めていくことが必要であり、**定常的な活動に止まることなく、新たな活動展開が求められる**
- 各大学の新たな活動展開を含めたミッションの実現の更なる加速のため、**その活動基盤として教育研究設備の整備・充実が重要**

事業概要・支援の考え方

- ◇ 各国立大学の教育研究活動を支える基盤で、自己財源や外部資金等での整備が困難な設備を支援し、**各大学が要望する教育/研究/医療機械/障害学生学習支援/教育研究支援用の基盤的設備の整備を実施**
- ◇ 令和5年度は、令和4年度予算に引き続き、老朽化・陳腐化へ対応を支援するとともに、**新たな社会的要請への対応としてポスト・コロナや防災・減災、国土強靱化、グリーン社会の実現、デジタル化の加速等に資する設備整備を支援**
- ◇ 各国立大学における**優先度の高い教育研究基盤設備の整備を支援**するとともに、政策課題に対応するため、障害学生の学習支援に必要な設備や、国立大学病院における省エネ効果のある機器・設備の整備を支援
- ◇ 更に、**教育研究組織改革分により整備される組織に必要な設備を一体的に整備**することで、国立大学における**ミッションの実現・加速化を強力に推進**

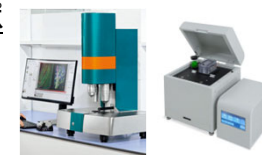
※このほか、医学部入学定員増に伴う教育用設備を支援

設備の整備例

【教育】英語・日本語・多言語テスト作成実施支援システム
コンピューター準拠テスト(CBT)コンテンツの開発、AIを活用したオンライン言語テスト開発に必須の設備であり、外部向け公開テストとしての多言語テスト実施、タブレットによる外部受験システムを活用したサポートシステム構築により、デジタル化を加速し、広く社会一般に還元



【研究】感染組織3次元解析システム
標本にレーザー光を照射し、Z軸方向を高速スキャンする革新的技術を備えた本システムの導入により、従来不可能であった厚みのある臓器等の画像処理が可能となり、ポスト・コロナでの感染メカニズム解明につながる3次元での解析を実現



【障害学生学習支援】視覚障害学生のための点字印刷設備
点訳・点字出力用パソコン等の点字印刷設備を更新し、視覚障害学生にとって必要な学修基盤を維持

目的

国立大学法人及び大学共同利用機関法人が行う**最先端の大規模研究プロジェクトに供する大型特別機械等の整備及び大学共同利用機関法人が行う施設・設備の整備**に要する経費に対して補助を行い、もって大学の教育研究に対する国民の要請に応えるとともに、我が国の高等教育及び学術研究の水準の向上と均衡ある発展を図る。

事業の効果

○人類共通の知の創出

アルマ望遠鏡も参加する地球規模の電波望遠鏡ネットワークにより、世界で初めて天の川銀河中心のブラックホールの撮影に成功。
 ➡「ブラックホールとは何か？」という人類の普遍的な知的好奇心に迫る。

○我が国の国際的なプレゼンス及び学術研究の研究水準が向上

ニュートリノ振動の確認により、ニュートリノの質量をゼロとする従来の標準理論を覆すなどノーベル賞級の成果を創出。
 (ノーベル賞受賞歴： 小柴昌俊氏、小林誠氏、益川敏英氏、梶田隆章氏)

○産業界等との連携による最先端の技術開発等、イノベーションの創出に貢献

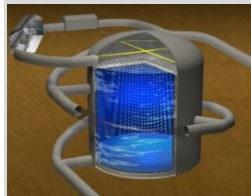
遠方の銀河を観測するために開発されたすばる望遠鏡の超高感度CCDカメラ技術が、レントゲンなどの医療用X線カメラに応用。

主な事業例

世界の学術フロンティアを先導する大規模プロジェクトの推進

宇宙由来のニュートリノを観測し、宇宙の謎の解明を目指す ハイパーカミオカンデ計画 [東京大学・高エネルギー加速器研究機構]

○「スーパーカミオカンデ」の次世代計画として、岐阜県飛騨市に高感度光検出器を備えた大型先端検出器「ハイパーカミオカンデ」の建設、大強度陽子加速器施設 (J-PARC) の高度化を行う。素粒子ニュートリノの性質の全容を解明し、さらに陽子崩壊の探索や超新星ニュートリノの観測を行う。



三大生命鎖の最後のピースを解析し、生命科学の革新を図る

ヒューマンライコムプロジェクト [東海国立大学機構・自然科学研究機構・創価大学]

○生命科学分野において、ゲノム、タンパク質とともに重要な生物学的機能を有する「糖鎖」について、最先端の糖鎖解析プロトコルを全自動化し、糖鎖研究の国際標準法を確立する。また、全ヒト糖鎖情報のナレッジベースTOHSAを構築し、新たな生命科学の情報基盤を整備・充実する。



地球環境変動の解明を目指す

南極地域観測事業 (情報・システム研究機構国立極地研究所)

○地球規模の気候変動システムを理解し、気候の将来予測を行うための鍵となる南極域の総合的な精密観測について、基盤となる基準座標系を規定するVLBI観測装置の精度向上を図り、国際共同観測を主導する



世界最大級の陽子加速器を用いて、新しい物理法則の発見・解明を目指す

大強度陽子加速器施設 (J-PARC) による物質・生命科学及び原子核・素粒子物理学研究の推進 [高エネルギー加速器研究機構]

○日本原子力研究開発機構と共同で、世界最大級のビーム強度を持つ陽子加速器施設を運営。ニュートリノなど多様な粒子ビームを用いて基礎研究から応用研究に至る幅広い研究を推進。



宇宙創成の謎や時空構造の解明

高輝度大型ハドロン衝突型加速器 (HL-LHC) による素粒子実験 [高エネルギー加速器研究機構]

○スイスのCERNが設置する大型ハドロン衝突型加速器 (LHC) について陽子の衝突頻度を1.0倍に向上し、現行のLHCよりも広い質量領域での新粒子探索や暗黒物質の直接生成等を目指す国際共同プロジェクト。日本は、加速器及び検出器の製造を分担。



大学等における最先端研究設備整備の推進

我が国の学術研究データ活用の基盤を整備

mdx : データ科学・データ活用コミュニティ創成のための情報基盤 [東京大学等]

○学術研究のデータプラットフォームを我が国の基盤として整備する。従来のスーパーコンピュータと比べて柔軟性が高く、自由にカスタマイズ可能であることから、これまで利用が困難であった分野の利用者にも有用なデータプラットフォームを構築する。



国立大学等の「設備マスタープラン」

○ 国公立大学及び大学共同利用機関における学術研究設備について—今後の新たな整備の在り方—(抜粋)

(平成17年6月30日 科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会)

IV 早期の対応を検討すべき事項

国立大学等の法人化を踏まえれば、平成18年度概算要求における研究設備の整備については、法人の研究の特色や研究の方向性を活かしたものとすることが肝要であり、このため、**大学等の計画的な設備整備に対する考え方(設備マスタープラン)に基づく予算要求を前提**とし、国としてより効果的な支援を行う取扱いとすることが重要である。

V 今後の学術研究の推進に向けて

1. 研究設備は、学術研究の基盤をなすものであり、その充実を図ることは学術政策上の最重要課題の一つである。国はその重要性を十分認識し、学術研究設備の充実方策について、今後策定される第3期科学技術基本計画に明確に位置付けるなどして、その姿勢を明確に示す必要がある。また大学等は、研究者が充実した研究環境の下で研究を実施できるよう、研究設備の充実のためのより一層の努力が求められており、例えば**設備マスタープランを策定するなどの計画的・継続的な研究設備充実のための取組みが強く期待される**。

2. 国立大学等に関しては、法人として計画的・安定的に設備の維持・向上ならびに法人内での連携した効率的運用を図るために、基盤的経費としての運営費交付金の定常的出動が望まれ、国はその充実を図るべく鋭意努力する必要がある。

各年度の概算要求時に各法人へ提出を依頼

提出依頼(抜粋)

- 国立大学法人及び大学共同利用機関法人における教育研究活動は、それぞれの目標・理念や経営戦略に則り、中期目標・中期計画に沿って、自主性・自律性の下に取り組むことが重要であり、とりわけ教育研究の基盤となる設備については、中長期的な視野の下、計画的・継続的な整備・運用を法人全体として取り組むことが必要です。
- 文部科学省においては、(中略) 令和4年3月、「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」を策定しております。そこでは、重要な経営資源たる設備の整備・運用について、それを支える人材の活躍促進とともに、経営戦略へと明確に結びつけることの重要性や、設備の多様な状況を把握・分析の上、経営戦略を踏まえて、中長期的な設備の整備・運用に関する計画(戦略的設備整備・運用計画)を策定することの重要性などが示されています。
- 各法人においては、本ガイドラインの趣旨を踏まえ、設備の経営資源として果たす機能を再認識の上、明確に経営戦略と結びつけ、共用を含めた設備マネジメントの最適化により、知と人材の集積拠点たる大学の力を伸ばし、それぞれのミッション実現に取り組んでいただくことが重要です。
- ついては、各法人におかれて、本ガイドラインに示す「戦略的設備整備・運用計画」を“新しい”設備マスタープランとして策定の上、提出いただきますようお願いいたします。

設備マスタープラン策定の効果

- 全学的な現有設備の状況の把握、課題の整理
 - 中期計画において法人が目指す研究方向と設備の関連性の整理
 - 今後の設備整備に関する方針の整理
 - 概算要求にあたっての考え方の整理
 - 設備整備の優先度の明確化等により、
- ・ **法人としての計画的・継続的な設備整備に寄与**
 - ・ **効率的・効果的な設備の整備・維持・運用に寄与**

研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン

概要

文部科学省 YouTubeチャンネルで
要約版動画(約2分)を公開中
https://youtu.be/x29hH7_uNqo



文部科学省

～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～

- 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

- 現状**
- 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
 - 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
- 方向**
- 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

- 第6期科学技術・イノベーション基本計画
- 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。
 - 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。
- 統合イノベーション戦略2022
- 「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」を周知し、大学等における研究設備・機器の組織内外への共用方針の策定・公表を促進することで、2025年度までに共用体制を確立する。

共用システムを導入する機関としての意義とメリット

限りある資源の効果的な活用

- 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)

外部連携の発展(共同研究・産学・地域連携)

- 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。)

効率的な管理・運用(時間・技術・資金のメリット)

- 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に寄与。

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)

基本的な考え方

経営戦略における明確化

- 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。

「チーム共用」の推進

- 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)。

「戦略的設備整備・運用計画」の策定

- 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。

共用システムの構成・運営体制

共用の経営戦略への位置づけ

- 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・機器の活用方策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、を位置付けることが重要

「統括部局」の確立

- 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、明示的に位置付けることが重要。
- 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の策定、技術職員の組織化等を進めていくことが有効。

共用システムの実装に関連する事項

財務の観点

- 利用料金は、研究設備・機器の整備・運営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
- 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ーに応じた利用料金設定を検討することが有効
- 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。

人材の観点

- 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。
- 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。

連携

共用の範囲・共用化のプロセス

- 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。
- 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。
- その際、経営層や財務・人事部局も巻き込むことが有効。

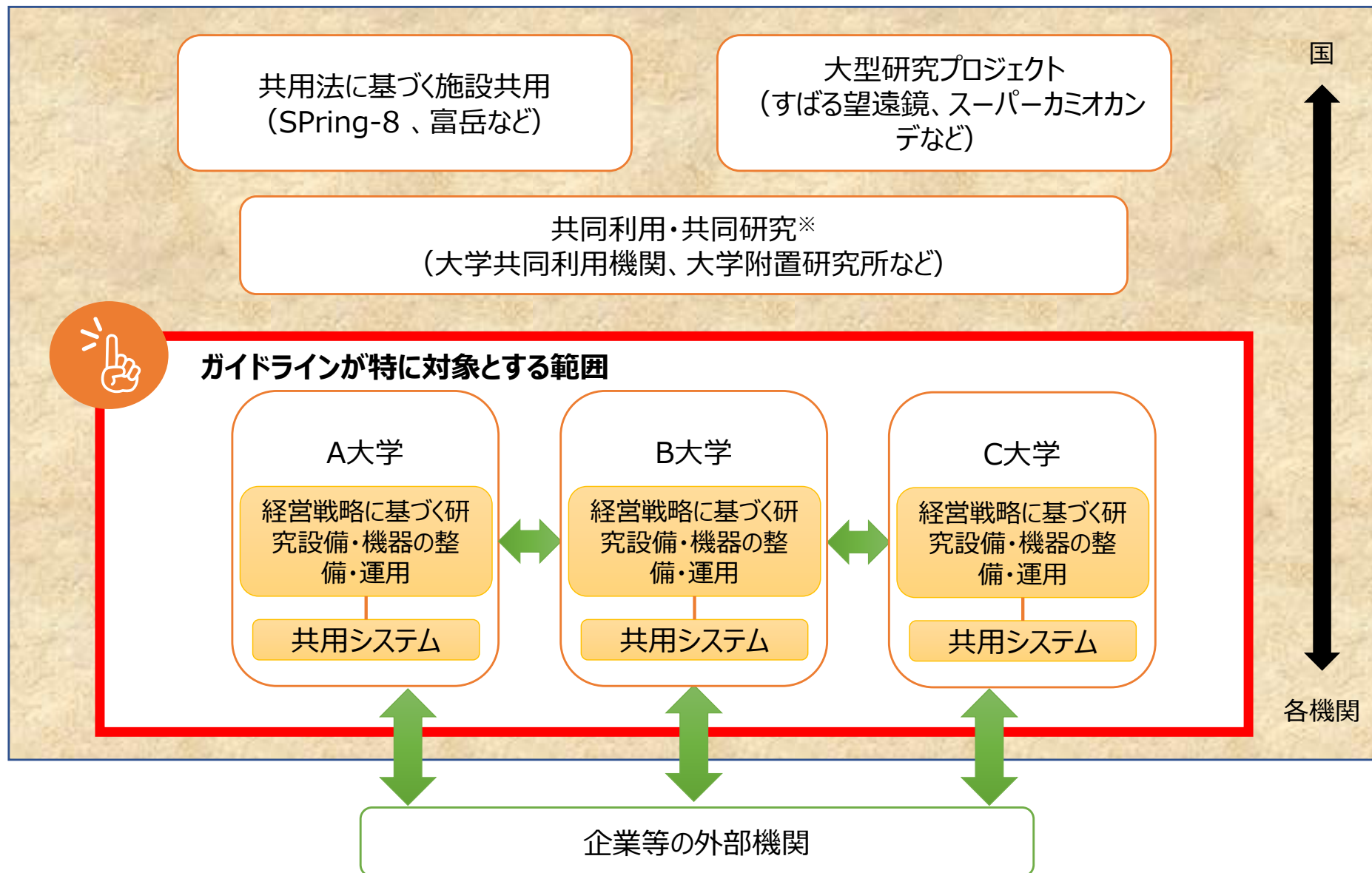
共用の対象とする設備・機器の選定

- 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
- ① 基盤的経費：共用化の検討を行うことが原則。
- ② 競争的研究費：プロジェクト期間中でも共用が可能であることを認識し、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。

具体的な運用方法

- ① 設備・機器の提供に関するインセンティブ設計
- 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
- ③ 使用できる設備・機器の情報の機関内外への見える化
- ④ 利用窓口の一元化・見える化、予約管理システムの活用
- ⑤ 不要となった設備・機器のリユース/リサイクル

研究設備・機器の全体像とガイドラインの対象範囲



国立大学等の中規模研究設備の整備例(施設整備費による措置で主なものを抜粋)

<北海道大学>

超高压電子顕微鏡 (H9)

<東北大学>

超高压電子顕微鏡 (H1、H2)

ストレッチャー・ブースタリング (1.2GeV小型加速器) (H7、H8)

惑星プラズマ・大気観測装置 (H12)

スピノメモリ開発用モлекуラークリーンルーム (H14)

災害科学国際拠点設備 (H24)

機能性材料中性子散乱解析システム (H24)

機能性材料開発用25テスラ無冷媒超電導磁石 (H24)

ヘリウム液化システム (H30)

呼気オミックス解析システム (R2)

強磁場コラボラトリー (R3)

次世代グリーンイノベーション支援サブナノ組織解析システム (R4)

<山形大学>

次世代型重粒子線装置 (H24、H25、H28~H30)

<筑波大学>

並列計算機CP-PACS (H4~H8)

研究用陽子線照射装置 (H9、H10、H11)

大型複合ミラー型実験装置ガンマ10 (H1~H6、H7、H10、H11)

<群馬大学>

小型重粒子線照射装置 (H7~H9、H19、H20)

<東京大学>

超高压電子顕微鏡 (H2~H4)

中性子回析物性研究設備 (H2~H4)

X線結晶・質量解析システム (H14)

赤外線大型望遠鏡及び望遠鏡ドーム (H24)

大口径チレンコフ宇宙ガンマ線望遠鏡 (CTA) (H28)

つくば一泊一本郷イノベーションコリドー (TKHiC) 構想 (H28)

広域データ活用のためのIT基盤整備 (H30)

強磁場コラボラトリー (R3)

<東京工業大学>

超高压電子顕微鏡 (S55、S56)

<富山大学>

700MHzNMRシステム (H14)

<山梨大学>

燃料電池材料製造・評価・分析システム (H14)

<名古屋大学>

超高压電子顕微鏡 (S56、S57)

<豊橋技術科学大学>

半導体集積回路微細パターン形成システム (R4)

<京都大学>

超高压電子顕微鏡 (S62、S63)

ナノ分析・加工システム (H14)

ヘリウム液化システム (H24)

9テスラ超高磁場MRIシステム (H24)

<大阪大学>

リングサイクロトロン装置 (H2)

300万ボルト電子顕微鏡 (H5)

光源開発試験装置 (H14)

タンパク質質量分析システム (H14)

タンパク質構造解析システム (H14)

100万ボルト超高压電子顕微鏡 (H3~H6、H24)

光源開発試験装置 激光VII号システム用コンデンサー (H24)

サイクロトロンカスケード装置 (H24)

室温超伝導探索のための高圧・強磁場複合極限施設 (H24)

<岡山大学>

地球惑星物質総合解析システム (H29)

<広島大学>

中世発生装置 (H5)

小型放射光 (Hi-SOR) (H7、H9、H10、H12、H13、H14)

霞キャンパス再開発設備 (H24)

<高知大学>

海洋コア分析解析システム (H13)

<愛媛大学>

沿岸環境監視解析システム (H11)

<佐賀大学>

海洋温度差エネルギーシステム (H13)

<長崎大学>

BSL-4施設付帯設備 (H30、R1、R2)

新型コロナウイルス対応総合診断解析システム (R2)

<自然科学研究機構>

超高压電子顕微鏡 (S55、S56)

電波望遠鏡 (太陽電波観測望遠鏡) (H2、H3)

小型放射光 (UV-SOR) (H7、H8)

電波望遠鏡 (天文広域精測望遠鏡) (VERA) (H11、H12)

スーパーコンピュータ (H14)

大型核磁気共鳴装置 (NMR) (H14)

920MHz-NMR解析システム (H14)

多元的生物情報の統合解析システム (H24)

超高磁場 (7テスラ) ヒト用磁気共鳴断面画像解析装置 (H24)

<高エネルギー加速器研究機構>

PF-AR直接入射路増強計画 (H24)

高性能デバイス創成システム (H26)

電子ビーム照射によるアスファルト舗装道路の長寿命化 (H30)

<情報・システム研究機構>

グリッド基盤ソフトウェア開発システム (H14)

惑星地球物質解析システム (H24)

北極域変動解析システム (H24)

データ同化スーパーコンピュータシステム (R3)

※ 平成元年度以降に稼働しているものを中心に主な中大規模研究設備 (概ね2億円以上) より抜粋

※ 国立大学法人先端研究等施設整備費補助金等による予算措置

※ 設備名称の右側は予算措置の年度を示している。(下線あり: 当初、下線なし: 補正)

【法人化以降】国立大学等の中規模研究設備の整備例(施設整備費による措置で主なものを抜粋)

| | | |
|---|--|--|
| <p><北海道大学> 超高压電子顕微鏡 (H9)</p> | <p><富山大学> 700MHzNMRシステム (H14)</p> | <p><愛媛大学> 沿岸環境監視解析システム (H11)</p> |
| <p><東北大学> 超高压電子顕微鏡 (H1、H2) ストレッチャー・ブースタリング (1.2GeV小型加速器) (H7、H8)</p> | <p><山梨大学> 燃料電池材料製造・評価・分析システム (H14)</p> | <p><佐賀大学> 海洋温度差エネルギーシステム (H13)</p> |
| <p>惑星プラズマ・大気観測装置 (H12) スピノメモリ開発用モレキュラークリーンルーム (H14) 災害科学国際拠点設備 (H24) 機能性材料中性子散乱解析システム (H24) 機能性材料開発用25テスラ無冷媒超電導磁石 (H24) ヘリウム液化システム (H30) 呼気オミックス解析システム (R2) 強磁場コラボラトリー (R3) 次世代グリーンイノベーション支援サブナノ組織解析システム (R4)</p> | <p><名古屋大学> 超高压電子顕微鏡 (S56、S57)</p> <p><豊橋技術科学大学> 半導体集積回路微細パターン形成システム (R4)</p> <p><京都大学> 超高压電子顕微鏡 (S62、S63) ナノ分析・加工システム (H14) ヘリウム液化システム (H24) 9ステラ超高磁場MRIシステム (H24)</p> | <p><長崎大学> BSL-4施設付帯設備 (H30、R1、R2) 新型コロナウイルス対応総合診断解析システム (R2)</p> <p><自然科学研究機構> 超高压電子顕微鏡 (S55、S56) 電波望遠鏡 (電波電波観測望遠鏡) (H2、H3) 小型放射光 (UV-SOR) (H7、H8) 電波望遠鏡 (天文広域精測望遠鏡) (VERA) (H11、H12) スーパーコンピュータ (H14) 大型核磁気共鳴装置 (NMR) (H14) 920MHz-NMR解析システム (H14) 多元的生物情報の統合解析システム (H24) 超高磁場 (7テスラ) ヒト用磁気共鳴断面画像解析装置 (H24)</p> |
| <p><山形大学> 次世代型重粒子線装置 (H24、H25、H28~H30)</p> | <p><大阪大学> リンドサイクロトロン装置 (H2) 300万ボルト電子顕微鏡 (H5) 光源開発試験装置 (H14) タンパク質質量分析システム (H14) タンパク質構造解析システム (H14) 100万ボルト超高压電子顕微鏡 (H7~H6、H24) 光源開発試験装置 激光VII号システム用コンデンサー (H24) サイクロトロンカスケード装置 (H24) 室温超伝導探索のための高圧・強磁場複合極限施設 (H24)</p> | <p><高エネルギー加速器研究機構> PF-AR直接入射路増強計画 (H24) 高性能デバイス創成システム (H26) 電子ビーム照射によるアスファルト舗装道路の長寿命化 (H30)</p> |
| <p><筑波大学> 並列計算機CP-PACS (H4~H8) 研究用陽子線照射装置 (H9、H10、H11) 大型複合ミラー型実験装置ガンマ10 (H1~H6、H7、H10、H11)</p> | <p><岡山大学> 地球惑星物質総合解析システム (H29)</p> | <p><情報・システム研究機構> グリッド基盤ソフトウェア開発システム (H14) 惑星地球物質解析システム (H24) 北極域変動解析システム (H24) データ同化スーパーコンピュータシステム (R3)</p> |
| <p><群馬大学> 小型重粒子線照射装置 (H7~H9、H19、H20)</p> | <p><広島大学> 中世発生装置 (H5) 小型放射光 (Hi-SOR) (H7、H9、H10、H12、H13、H14) 霞キャンパス再開発設備 (H24)</p> | |
| <p><東京大学> 超高压電子顕微鏡 (H2~H4) 中性子回析物性研究設備 (H2~H4) X線結晶・質量解析システム (H14) 赤外線大型望遠鏡及び望遠鏡ドーム (H24) 大口径チレンコフ宇宙ガンマ線望遠鏡 (CTA) (H28) つくば一泊一本郷イノベーションコリドー (TKHiC) 構想 (H28) 広域データ活用のためのIT基盤整備 (H30) 強磁場コラボラトリー (R3)</p> | | |
| <p><東京工業大学> 超高压電子顕微鏡 (S55、S56)</p> | <p><高知大学> 海洋コア分析解析システム (H13)</p> | |

※ 法人化以降の主な中大規模研究設備 (概ね2億円以上) より抜粋

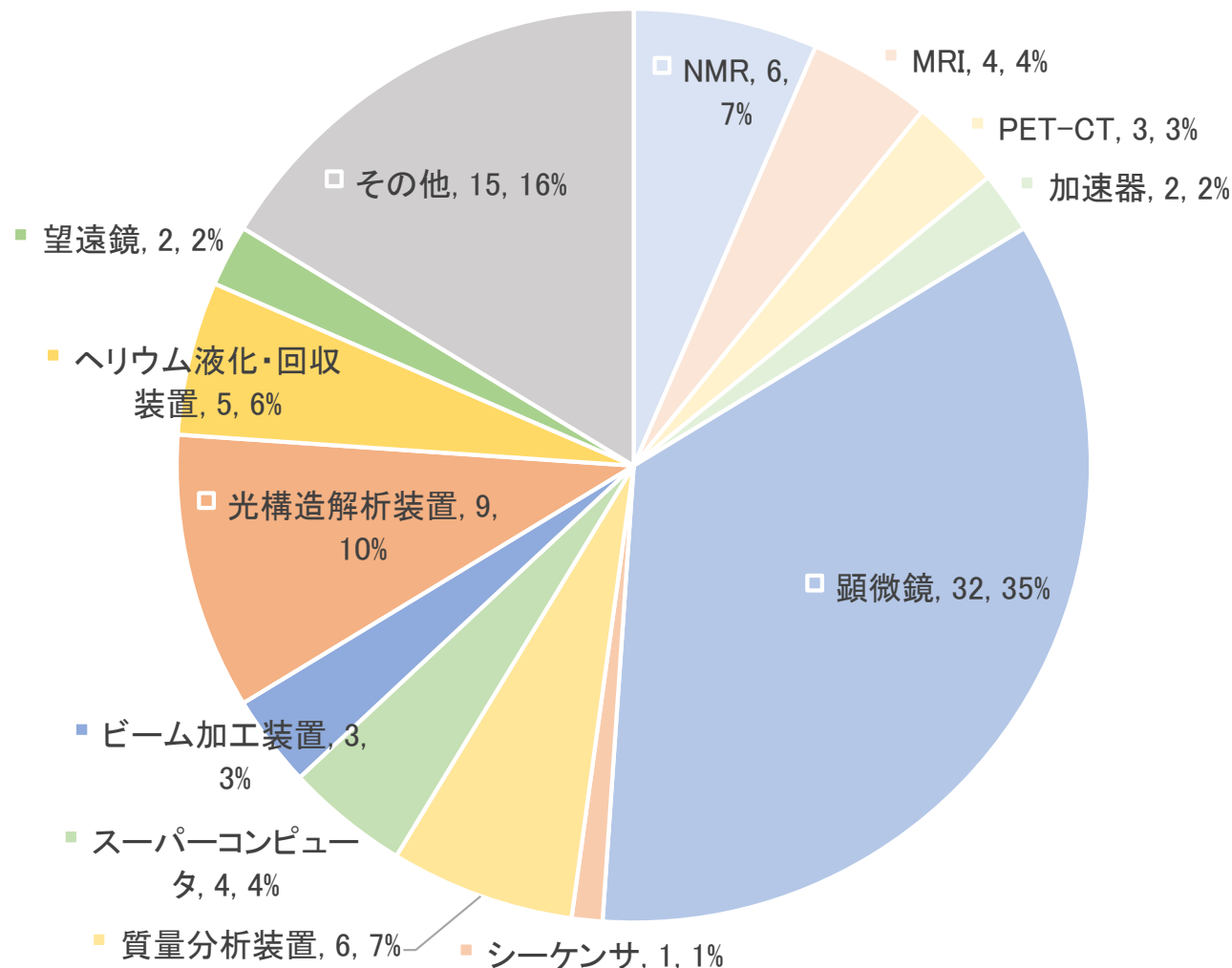
※ 国立大学法人施設整備費補助金等 (大型特別機械整備費) による予算措置 25

※ 設備名称の右側は予算措置の年度を示している。(下線あり: 当初、下線なし: 補正)

大学からの回答に基づく研究設備の老朽化状況

取得額2億円以上の研究設備に係る設備種別の整備・運用状況【全国】

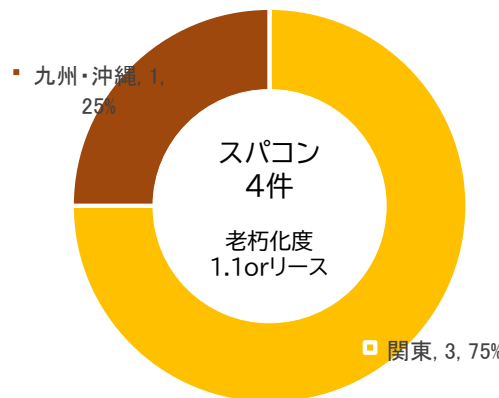
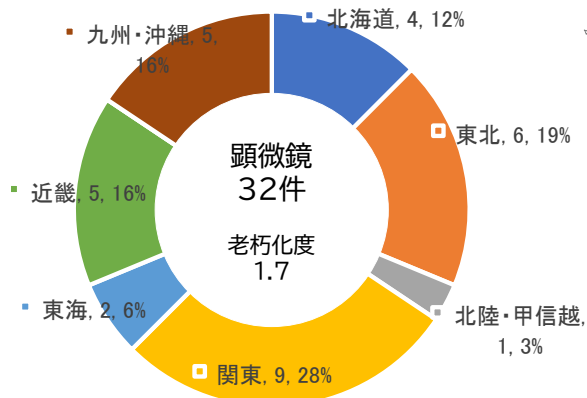
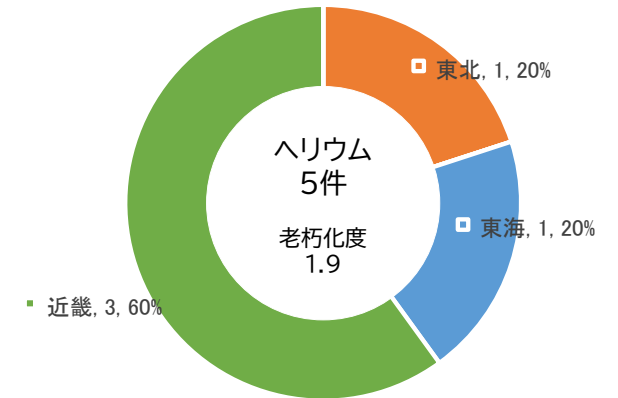
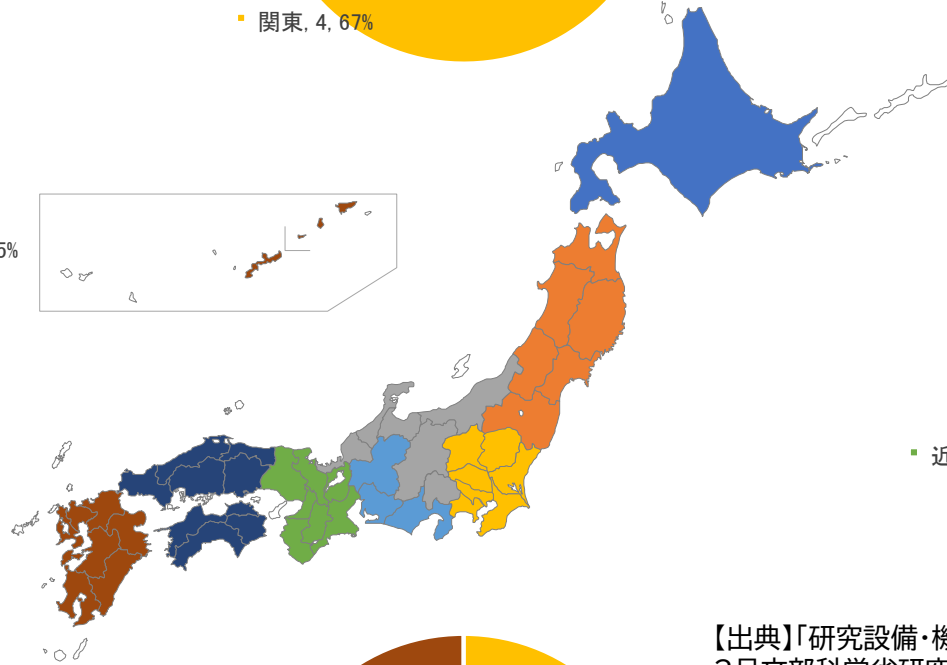
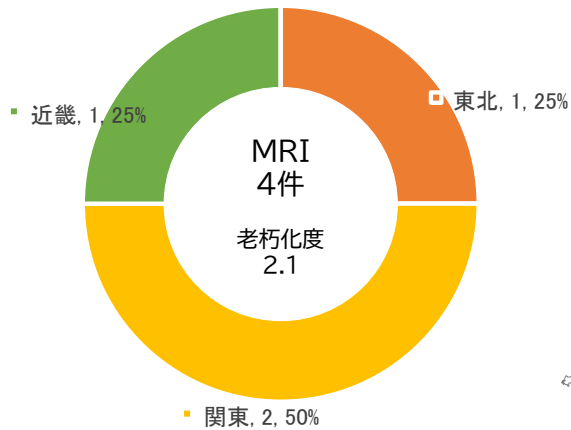
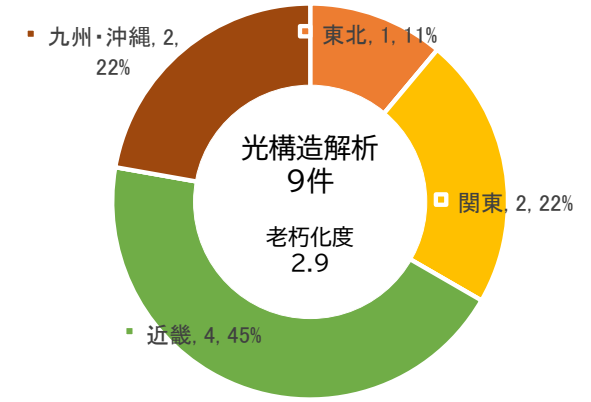
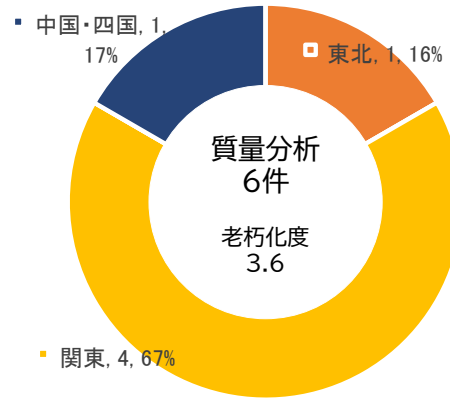
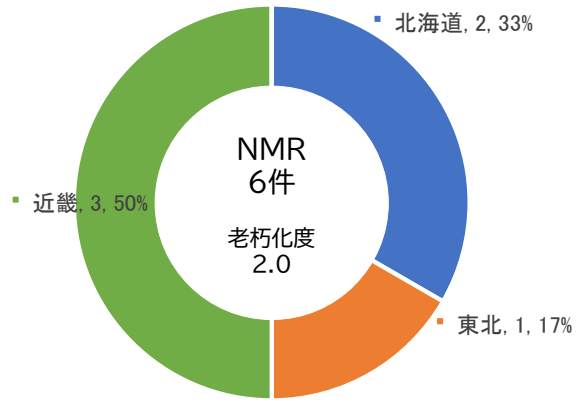
- 老朽化度(取得後経過年数÷耐用年数)の平均値: 2.2 ……①
- 共同利用に供している設備の割合: 100% ……②
- ／うち学外共同利用に供している設備の割合: 91.3% ……③
- ／うち共同利用件数に占める学外利用件数の割合: 14.6% ……④



【出典】「研究設備・機器に関する政策検討に向けた調査」(令和5年1月～2月文部科学省研究環境課及び大学研究基盤整備課調査)

- 本調査の「取得時の財源」欄に係る合計金額が、2億円以上の研究設備・機器を抽出。
- 設備種別は、本調査の「設備名」欄、「整備部署」欄等及びインターネット等の情報から、大学研究基盤整備課において類推。

大学からの回答に基づく地域別の整備状況



【出典】「研究設備・機器に関する政策検討に向けた調査」(令和5年1月～2月文部科学省研究環境課及び大学研究基盤整備課調査)

- 本調査の「取得時の財源」欄に係る合計金額が、2億円以上の研究設備・機器を抽出。
- 設備種別は、本調査の「設備名」欄、「整備部署」欄等及びインターネット等の情報から、大学研究基盤整備課において類推。

※取得額2億円以上の研究設備に係る設備種別の整備・運用状況【地域ブロック別】

※地域ブロックは、当該設備を取得した大学の所在地別に整理

※抽出した2億円以上の研究設備・機器は、すべて共同利用に供している。

※老朽化度：(取得後経過年数÷耐用年数)の平均値

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



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。

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

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 解析前準備 | 最先端シーケンサー 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 おける 共同利用・共同研究 | 専門スタッフと共同で実施 (※消耗品程度) | 50万円程度 (※アカデミア利用の場合は 消耗品程度で実施) | 共同で実施 (アカデミア利用の場合 は無料) |
| 民間分析会社 | 未対応が多い (方法が確立 がされていない場合) | 50万円程度 | 100万円以上 |

科学研究費助成事業（科研費）による共同利用設備の購入（合算使用）について

- 科学研究費助成事業（科研費）では、研究費の効率をより高めるために合算使用の制限を緩和しており、これまで単独では購入が難しかった高額な機器についても、研究者が共同で費用を負担することで、共同利用設備※として購入が可能。

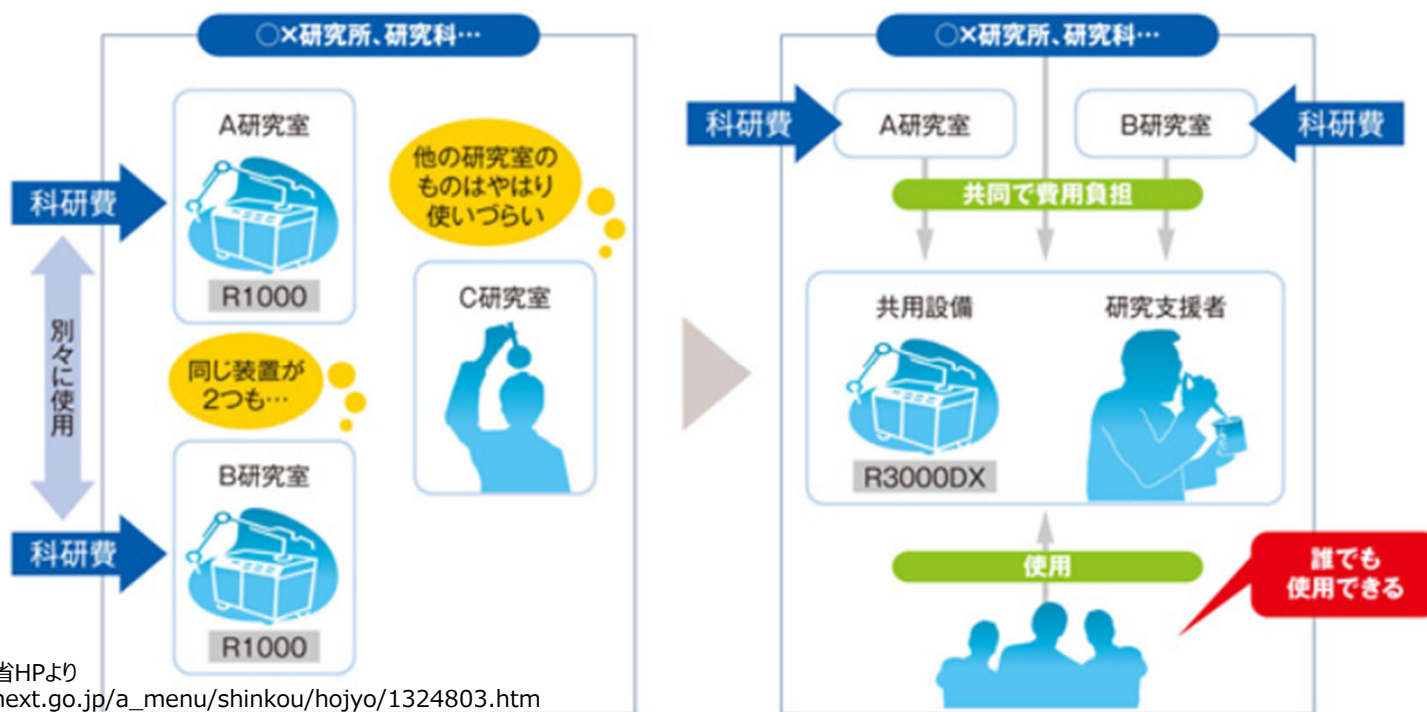
※複数の科研費（研究課題）において共同して利用する設備

- また、令和2年度からは、下記の一定要件の下で、科研費の複数の研究課題の直接経費同士を合算して使用することも可能となっている。

(1) 科研費の直接経費の合算使用時に、各経費を支出する補助事業者（研究代表者又は研究分担者）が同一の研究機関に所属していること。

(2) 研究機関は、合算使用を行う前に、各補助事業者の負担額の割合及びその根拠等について、各補助事業者を確認し、書面により明らかにすること。

- その他、科研費同士の合算使用に加え、従前より科研費との合算使用が可能で、運営費交付金など用途に制限のない経費との合算や、合算による共用設備の購入が可能で、科研費以外の研究費制度の研究費を加えて共用設備を購入することも可能。



出典：文部科学省HPより
https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1324803.htm