

全国的な観点からの 学術研究基盤の整備について

中規模研究設備の整備等に関する論点整理 概要

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

- 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。

調査項目：全国的な観点からの研究力の分析

※中規模研究設備関係

<仕様書より>

「科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会において、令和5年6月に「中規模研究設備の整備等に関する論点整理」が取りまとめられている。その中で、…「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、装置開発の現状の調査」が喫緊の課題となっている。当該論点整理の内容を踏まえた上で、以下の項目について調査・実態把握を行う。…」

<調査対象>

国立大学及び大学共同利用機関法人等

<必須調査項目>

- ・各大学等の共通基盤として従来大学等の要望に基づき整備されてきた、各研究分野の最先端かつ一定規模を要する研究設備で、国が整備方針を持って整備すべき設備（中規模研究設備）
- ・中規模研究設備の研究分野ごとの種別・金額規模
- ・中規模研究設備の各大学等における整備状況・現存状態、中規模設備の整備・更新に関する課題
- ・中規模研究設備の整備・運用の観点における日本以外の海外政府の整備方針の国際的な動向
- ・中規模研究設備の整備・更新機能を担ってきた研究組織等の役割・実態と課題（各研究分野別、国際的な研究動向に応じた整備の観点 等）
- ・中規模研究設備に伴う研究開発の実態・分析（研究者や企業の関わり）
- ・当該研究開発を伴う技術や技術職員の現状と課題
- ・2つ以上の大学間における研究組織等の連携の好事例や研究力強化における効能の調査・分析（新たな研究領域の開拓、人材育成、高度専門職人材のネットワーク化等）
- ・産学官等セクター間の連携によって新たな異分野融合を生み出すための取組に係る好事例

委託調査「大学及び大学共同利用機関の研究力強化に必要な課題及び対策に関する調査業務」における実施項目(一部抜粋)



中規模研究設備に係るアンケート調査内容

2024年2月

公益財団法人未来工学研究所

中規模研究設備の整備状況等に関するアンケート調査ご協力のご依頼

平素よりの事業推進にご協力・ご尽力をいただき心より感謝申し上げます。

今般、当研究所では文部科学省(担当部署:研究振興局 大学研究基盤整備課)より、「大学及び大学共同利用機関の研究力強化に必要な課題及び対策に関する調査業務」を受託いたしました。本調査は、我が国の研究力強化に向けて、大学等の個別の研究体制や研究基盤の実態、さらには全国的な観点から、大学等の共通の課題や連携に不可欠な課題について把握し、施策形成に結び付けることを目的としております。

文部科学省においては、科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会にて、令和5年6月に「中規模研究設備の整備等に関する論点整理」がとりまとめられました。その中では、中長期的な検討として全国的な中規模研究設備に関する国の整備方針の策定、本方針を踏まえた安定的な予算の枠組みの検討が示唆されており、当面の検討事項として「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、装置開発の現状の調査」が喫緊の課題にあげられております。この度、本委託調査にて、国立大学及び大学共同利用機関法人(以下、大学等)を対象に、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、装置開発の現状等を把握するため、アンケート調査を実施いたします。**研究設備を有する各部門並びに財務担当部署とも連携し、金額等の資産上の情報とも突合を行うなど、各機関内でよくご相談の上、ご回答をとりまとめていただきたく、何卒ご協力を賜りますようお願い申し上げます。**

本調査で提出された個々のデータ(設備リスト、回答部署名、設備個票、課題調査)については、政府内および関連事業を実施する委託先等(守秘義務契約を締結する者に限る)の間で活用します。また、ご回答いただいた内容に基づいて行う分析の結果については、集計結果を示すなど個別の機関が特定できないよう統計処理を行った上で、報告書等として公開させていただく予定です。

記

【回答期限】 2024年3月6日(水)

【回答方法】

調査票(Excelファイル、2点)にご入力の上、下記よりアップロードをお願いいたします。

- 「01.【●●大学】設備リスト」については、各大学等で1ファイル、ご提出ください。
- 「02.【●●大学:●●部署】個票・課題調査」については、各大学等で複数、該当する設備がある場合には、設備管理組織ごとに1つのファイルにご入力ください。
- アップロード先: <https://ifeng.app.box.com/f/9454386ff1714d4bb97b08bbd772d8ddb>

本調査における「中規模研究設備」の定義

◎各大学等の共通基盤として従来大学等の要望に基づき整備されてきた、各研究分野の最先端かつ一定規模を要する研究設備で、**国が整備方針を持って整備すべき設備**

- 取得価額が概ね1億円以上、100億円未満であるもの。
- 複数の研究グループ(他部局あるいは他機関含む)の利用を前提としたもの。
- 理工学系の研究設備に限らず、人文・社会科学系の研究設備も含む。
- 不動産、建物は除く。ただし建屋内に一体化した研究設備は含む。

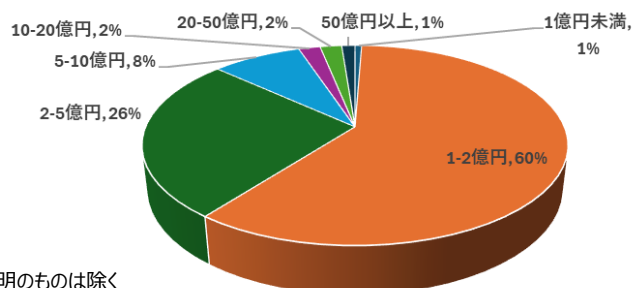
実施期間 方法	令和6年2月7日 - 令和6年3月6日 電子ファイル調査票への入力
調査対象 回収率	対象数: 94機関(国立大学86、大学共同利用機関法人4、公立大学1、私立大学3) 回答数: 94機関(うち、中規模研究設備所有との回答数: 58機関)
調査項目	1. 中規模研究設備の保有状況(設備リスト、必須項目) 中規模研究設備への該当の有無、資産名称、資産管理部署、取得価格等 2. 設備個票(該当資産が対象) <ul style="list-style-type: none">設備情報(名称、研究分野、仕様、管理組織、管理形態等)設備利用情報(利用者範囲、利用形態、年間利用者数、設備利用による成果等)財務・整備情報(年間運用費と財源、稼働可能期間、整備・更新計画等) 3. 中規模研究設備に関する課題(該当資産の管理部署が対象) <ul style="list-style-type: none">中規模研究設備の国内外の開発状況、産業界、政府への期待中規模研究設備の維持・利用に必要な技術職員の現状や課題中規模研究設備に関する他大学等との連携の取組やその効果その他、中規模研究設備を活用した研究開発の好事例や課題等

調査結果まとめ①

- 調査対象：全国の国立大学法人、大学共同利用機関法人および公・私立大学4機関
- 本調査における「中規模研究設備」とは、前述の論点整理に基づき、「各大学等の共通基盤として従来大学等の要望に基づき整備されてきた、各研究分野の最先端かつ一定規模を要する研究設備で、国が整備方針を持って整備すべき設備」とした。
- また調査対象をより明確にするため、下記の条件も付加。
 - 取得価額が概ね1億円以上、100億円未満であるもの。
 - 複数の研究グループ（他部局あるいは他機関含む）の利用を前提としたもの。
 - 理工学系の研究設備に限らず、人文・社会科学系の研究設備も含む。
 - 不動産、建物は除く。ただし建屋内に一体化した研究設備は含む。
- 特徴的な幾つかの設備については、別途インタビュー調査を実施。

(1) 設備の規模と件数

- 1～2億円の設備が圧倒的に多く全体の60%を占めている。ついで2～5億円の設備が26%、5～10億円の設備が8%で、10億円を超える設備は全体の5%程度となっている。
- 一方、取得価額の積算額を比較した場合、10億円以上の設備の積算額がおよそ1,150億円となり、総額の約44%を占めている。
- これらの財源を比較すると、2億円未満の設備においては外部資金（競争的研究費等）の割合が高いのに対し、より高額な設備においては基盤的経費（施設整備費補助金、運営費交付金）※あるいはその他（自己財源等）の割合が高い。
- ※大学・機関からの概算要求を通じて国として予算措置を行った設備
- 多くの競争的研究費の配分上限額が数億円以下であり、より高額な設備の導入には、大学・機関内での積み立て等による計画的な整備に加え、大学・機関等から国への概算要求を通じての資金投入が必要であることを示している。



※取得価額不明のものは除く

図5-1 中規模研究設備の金額による件数分布
出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

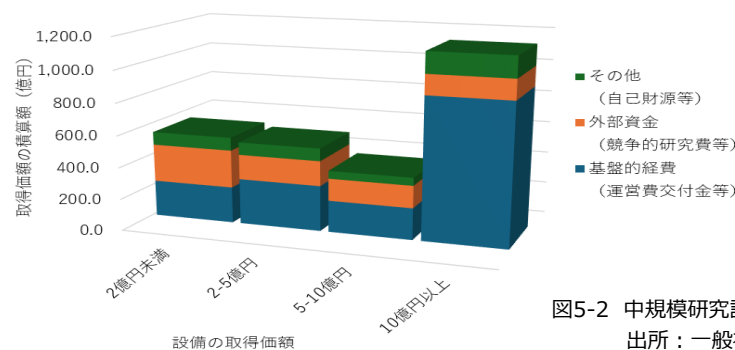


図5-2 中規模研究設備の取得価額範囲ごとの積算額と財源
出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

(2) 研究分野

- 研究分野ごとの中規模研究設備の件数の割合をみると、化学・物質科学に関わる設備が最も多く（29%）、次いで医学・薬学と機械・電気電子工学（それぞれ15%）、生物学（10%）、数学・物理学（14%）等となっている。
- 複数の研究分野にまたがる研究設備の割合について、「研究分野1」で選択された分野に対して、「研究分野2」で選択された各分野の件数の割合を示した。化学・物質科学分野は、比較的多くの分野の設備と親和性が高いことがわかる。また人文・社会学分野の設備においては第2分野が無い一方で、医学・薬学や機械・電気電子工学分野においては、人文・社会学分野を第2分野とする設備が少数見られる。これらは質量分析装置や車両シミュレータなどであり、考古学あるいは社会心理学などの複合領域に関わるものである。このように、多くの中規模研究設備は複数の研究分野に寄与している。

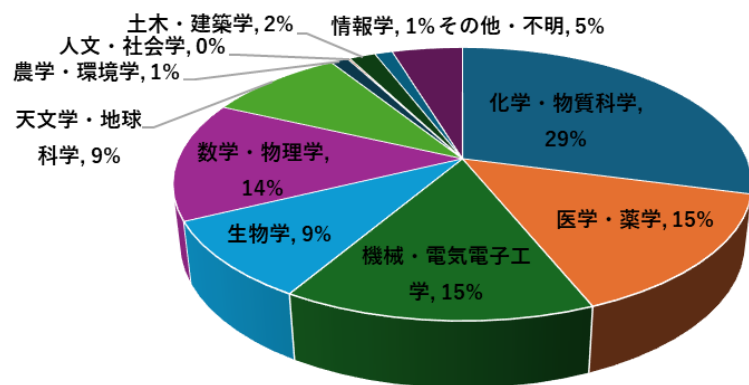


図5-4 研究分野ごとの研究設備の割合 (件数)
出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

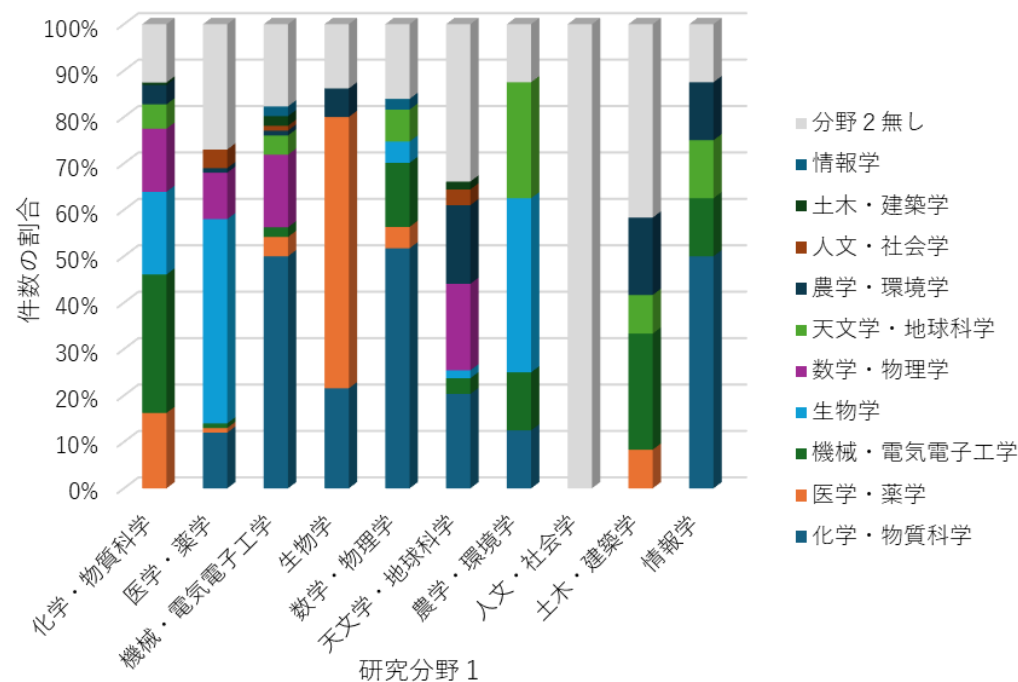


図5-6 複数の研究分野にまたがる研究設備の割合
出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

(3) 設備の利用と管理体制

- 研究設備の利用範囲について、80%以上の設備が機関外からの利用に対応しており、64%は民間企業の利用にも対応している。なおこの割合について取得価額による大きな変化は見られなかった。

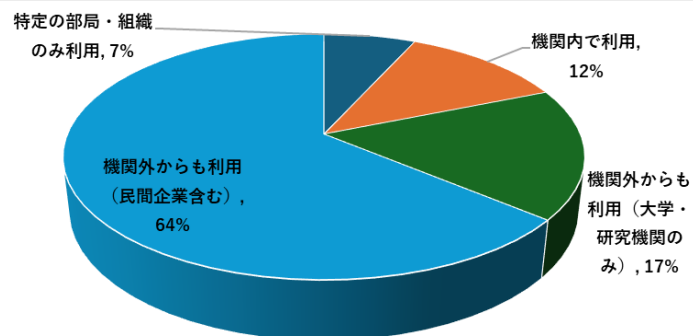


図5-7 中規模研究設備の利用範囲（件数の割合）
出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

- 研究設備の管理組織の種別について、5億円未満の設備においては、部局内または機関内共同利用施設（機器分析センター等）が管理組織となっている場合が多い。一方で高額の設備の多くは、大学共同利用機関、共同利用・共同研究拠点等が管理組織となっている。高額な設備は国のプロジェクト等によって整備されることが多く、その管理主体として共同利用・共同研究機能・体制を有する組織が必要とされるケースが多いためと考えられる。
- 研究設備の管理に携わる人員については、高額な設備では10人程度の人員が配置されている例も多い一方、5億円未満の設備では、5人未満のケースが多い。人員構成については兼任の教職員が務めることが多く、専門技術を持つ人員が少ない、との意見が多くみられた。

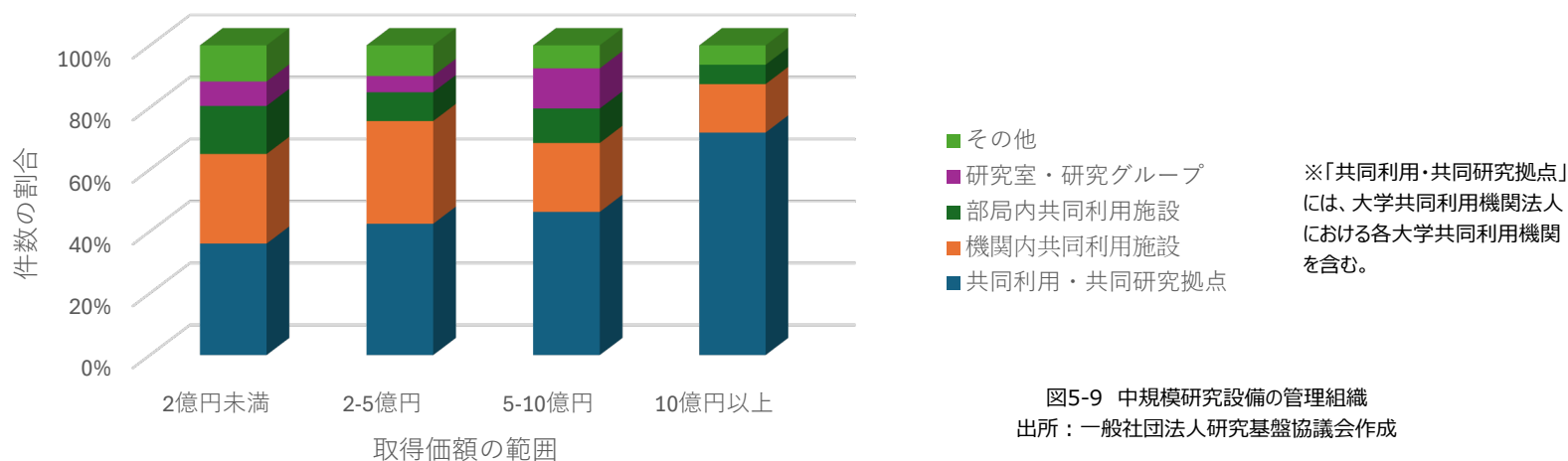


図5-9 中規模研究設備の管理組織
出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

(4) 設備の運用と整備

- 以下のグラフは、取得価額範囲ごとでの、設備の年間運用費※の平均値およびその財源を示したものである。
 ※運用費には、光熱水費や物品費、保守・修理費用およびそれに関わる人件費などが含まれる。ただし、機関や設備によってはそれらの定義や適用にバラツキがある。
- 大まかな傾向として、取得価額5億円未満の設備とそれ以上とで、年間運用費に大きな差がある。比較的低額の設備では年間運用費が数百万～1千万円程度であるのに比べ、高額設備では数千万～数億円の年間維持費がかかっている。またその財源に注目すると、低額の設備では利用料金収入がある程度の財源として機能しているのに比べ、高額設備ではその割合が低く、専ら基盤的経費が財源となっている。
- こうした傾向は、機関類型と導入設備の数および取得価額との関係に対応していると考えられる。すなわち中規模研究設備の中でも高額な設備は年間運用費も莫大となるため、一定以上の規模および財務的体力を有する機関でないと維持できないということである。

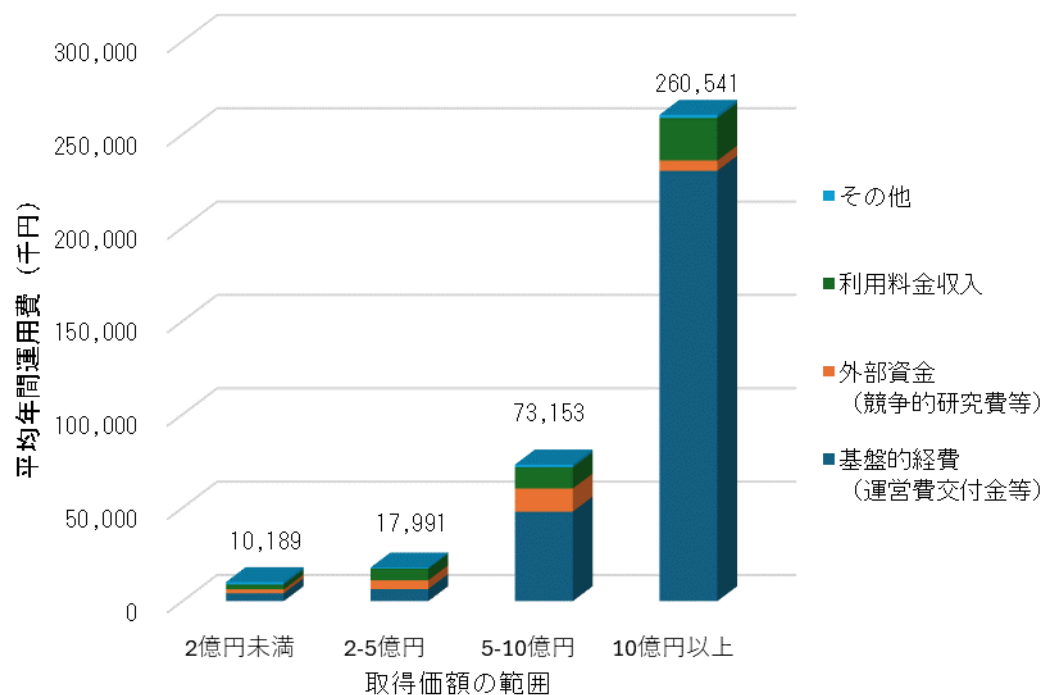


図5-11 中規模研究設備の平均年間運用費と財源
 出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

調査結果まとめ⑤

- 以下のグラフは、全設備における稼働可能期間（通常の保守・整備を行うことであと何年稼働できるか）の割合である。10年以上稼働可能という設備が4割程度である一方、稼働可能期間が10年あるいは5年未満という設備が5割程度存在している。なおこの割合について取得価額による大きな変化は見られなかった。したがって、今後10年以内に多くの中規模研究設備が更新の時期を迎えることになると考えられる。

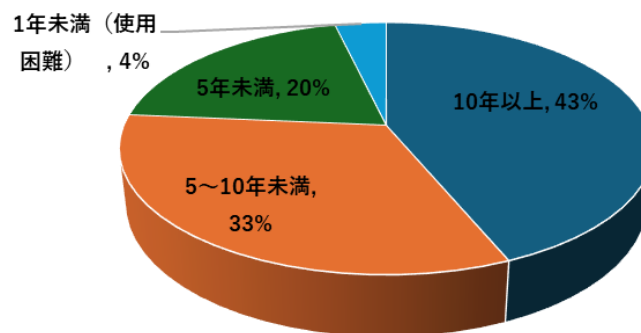


図5-12 中規模研究設備の稼働可能期間
出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

- 将来的な整備・更新計画の有無については、設備の取得価額によって大きな違いが見られた。10億円以上の高額設備においては、整備・更新計画が機関または部局内の設備マスタープランに明記されているケースが6割を超えている。しかし10億円未満の設備では、逆に「整備・更新計画は無い」または「不明」というケースが多数を占めている。これは図5-9で示したように、高額な設備の多くが共同利用・共同研究拠点で管理され、整備・更新についても機関内で比較的優先して考慮されるのに対し、低額な設備は部局レベルで管理され、機関内での整備の優先度が必ずしも高くない状況を反映していると考えられる。なお、1億円未満の設備については、比較的整備予算が計上しやすいことから、マスタープランに明記される例が多いものと考えられる。

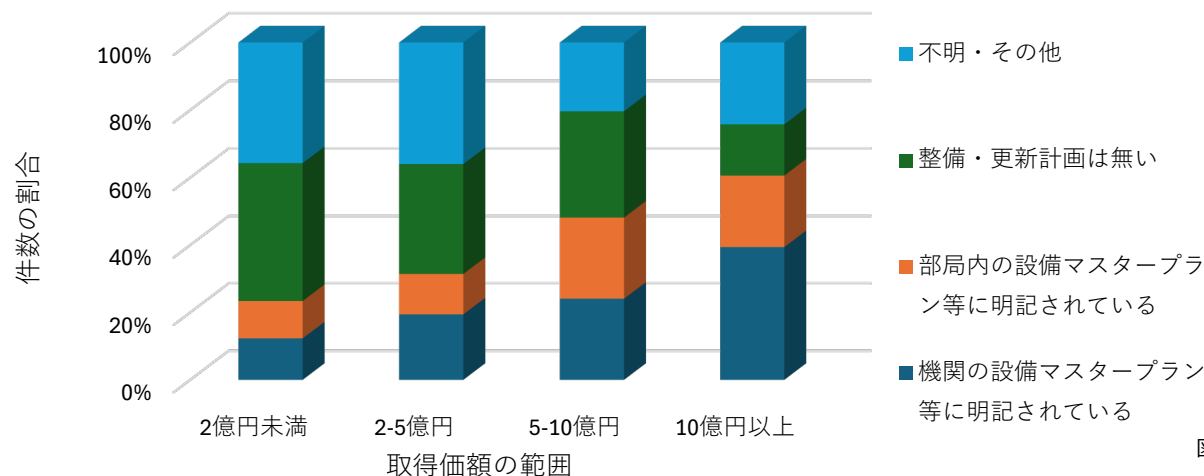


図5-13 中規模研究設備の整備・更新計画の有無
出所：一般社団法人研究基盤協議会作成

(5) 中規模設備に関する課題①

- 本調査では、中規模研究設備の管理組織から以下の質問事項に置いて挙げられた設備管理や運営に関する課題等について、AIによるテキストマイニングを行い分析を行った。

Q1. 中規模研究設備の整備にあたり、国内外の技術開発状況や、日本の機器開発メーカー、政府に期待すること

- 中規模研究設備を含む研究基盤の配備および更新が十分にできていないことが要因で、かつて、あるいは最近まで日本がリードしていた研究分野においても、諸外国の研究開発のスピードに追いつけていない。
- 既製品だけでなく研究目的に特化した「一点もの」を研究機関と企業が共同で開発・維持している例が少なくない。これらの実現には、企業側の開発技術・ノウハウの蓄積が重要であり、国内企業がそれを担えなくなった場合には、研究そのものがストップしてしまう恐れもある。

国内における「研究力」およびそれに関連する「設備・装置開発技術」の衰退（諸外国からの出遅れ）に対する強い危惧

→研究機関側が適切なタイミングで設備を購入・更新できる（つまり設備の国内市場が維持される）財政基盤が必要

Q2. 中規模研究設備の維持や利用に必要な技術職員の現状や課題

- 中規模研究設備の運用には、専門技術を持った技術職員を一定数配置することが重要であり、それにより装置がスムーズに稼働すると共に、利用者の利便性向上に伴う共同利用の増加が期待。
- 現状は、必要なスキルを有する技術職員の数が慢性的に不足。
- 技術職員を長期雇用できる体制、長期的な観点でスキル向上とキャリア形成を促進するための職務ローテーションや人事交流・異動の仕組みづくりが必要。

中規模研究設備およびそれを管理する組織が高度な専門性を有し全国的あるいは国際的にも通用する技術人材の育成の場になりえる

→技術支援人材の高度化は近年の政策等でも提唱されていることであり、それを実現する場として中規模研究設備における人員確保・育成の仕組みを整備していくことが重要。

(5) 中規模設備に関する課題②

- 本調査では、中規模研究設備の管理組織から以下の質問事項に置いて挙げられた設備管理や運営に関する課題等について、AIによるテキストマイニングを行い分析を行った。

Q3. 中規模研究設備の維持や活用にあたり、他大学等と連携した取組やその効果

- (小型)放射光実験施設やスーパーコンピュータなど機関間の共同利用を前提としたものは多く、共同利用に関するシステムも比較的充実している。
- 各種の「プラットフォーム事業」への参画等を通じて、企業を含む機関外からの利用に対応しているものも多い。

海外を含む共同研究実績の増加、設備稼働率の上昇、(当初の想定とは異なる分野を含む)設備活用事例の増加、専門家による利用支援を受けることでの若手研究者の新研究領域開拓、希少資源の有効活用などの成果

→現場の施設間あるいは教職員管のつながりで維持されている場合が多い。支える人員の確保や制度面での整備を政策課題として議論することが望ましい。

Q4. その他、中規模研究設備を活用した研究開発の好事例や課題、要望等

- Top10%論文の創出などの学術的な成果創出への貢献
- 学術研究機関との共同研究や、企業との産学連携や製品化・事業化への効果
- 国際交流や共同研究のハブ機能
- 若手研究者や技術職員等の人材育成効果

学生を含めた人材育成・教育効果を指摘する声が複数。また、地域の大学や企業とのネットワーク形成にも寄与

→中規模設備を集めた網羅的なサイトの整備や、機関外からの利用を拡大するための広報が課題。

調査結果を踏まえた文部科学省での分析

○本分析の対象とする中規模研究設備について

- 科研費「特別研究推進」の助成額（2億円以上5億円まで）を参考に、今回の調査により回答のあった**取得価格2億円以上における研究設備262件の整備状況**は以下のとおり。

◇設備カテゴリ別、取得価格帯の状況（2億円以上）

〔取得価格〕	ヘリウム	電子顕微鏡	クライオ電顕	超高圧電顕	その他顕微鏡	望遠鏡・レーダー	計算機	NMR	MRI	加速器	加工装置	質量分析	放射光	PET	その他	計	
10億円以上	0	0	1	3	0	7	10	0	0	1	0	0	2	0	10	34	13%
9億円以上～10億円未満	0	0	2	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	2	9	3%
8億円以上～9億円未満	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	5	11	4%
7億円以上～8億円未満	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	2	0	0	0	1	7	3%
6億円以上～7億円未満	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	9	3%
5億円以上～6億円未満	2	1	4	0	0	1	0	1	0	0	1	2	1	1	3	17	6%
4億円以上～5億円未満	5	4	3	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	7	23	9%
3億円以上～4億円未満	5	4	4	0	0	1	1	5	2	5	3	2	2	0	17	51	19%
2億円以上～3億円未満	14	11	3	0	2	6	2	8	9	4	5	3	0	4	30	101	39%
計	27	21	20	3	3	18	16	16	15	14	12	8	6	5	78	262	100%

86%

- 取得価格10億円未満に86%以上の設備が分布している。
- 取得価格4億円未満に50%以上の設備が分布している。
- ただし、「超高圧電顕」、「望遠鏡・レーダー」、「計算機」は、7億円以上の設備も多く、更に10億円以上の設備も多い。

※取得価格1億円～2億円：400件

調査結果を踏まえた文部科学省での分析

◇設備のカテゴリ別、取得財源の基盤的経費（施設整備費補助金・運営費交付金）依存度の状況について

〔取得財源の基盤的経費（運営費交付金等）依存度〕	ヘリウム	電子顕微鏡	クライオ電顕	超高圧電顕	その他顕微鏡	望遠鏡・レーダー	計算機	NMR	MRI	加速器	加工装置	質量分析	放射光	PET	その他	計	
100%	18	9	4	2	1	9	12	8	10	8	4	4	6	1	47	143	55%
75%以上～100%未満	0	1	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	8	3%
50%以上～75%未満	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4	2%
25%以上～50%未満	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4	2%
0%より大きい～25%未満	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	2%
0%	6	10	16	1	2	4	4	8	4	4	8	2	0	3	27	99	38%
計	27	21	20	3	3	18	16	16	15	14	12	8	6	5	78	262	100%

※取得価格2億円以上262件

※取得財源の基盤的経費（施設整備費補助金・運営費交付金）依存度は、「基盤的経費÷取得価額合計」により算出した値

- 「ヘリウム」及び「放射光」の取得財源は、基盤的経費の依存度が比較的高い。
- 「クライオ電顕」及び「加工装置」の取得財源は、外部資金（競争的研究費等）又は自己財源等の依存度が比較的高い。
- 取得財源は、100%基盤的経費や100%外部資金とする場合が多い。
- 「望遠鏡・レーダー」は、多様な財源を活用している場合が比較的多い。

調査結果を踏まえた文部科学省での分析

◇設備のカテゴリ別、老朽化度の状況について

[老朽化度]	ヘリウム	電子顕微鏡	クライオ電顕	超高圧電顕	その他顕微鏡	望遠鏡・レーダー	計算機	NMR	MRI	加速器	加工装置	質量分析	放射光	PET	その他	計	
5.0以上	1	0	2	0	0	2	1	0	2	3	0	0	1	0	9	21	9%
4.5以上～5.0未満	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	5	2%
4.0以上～4.5未満	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	5	10	4%
3.5以上～4.0未満	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	4	2%
3.0以上～3.5未満	1	1	2	1	0	0	0	3	3	2	1	2	0	1	4	21	9%
2.5以上～3.0未満	5	3	1	0	1	3	1	3	5	0	1	1	0	0	6	30	13%
2.0以上～2.5未満	2	6	1	1	1	2	0	2	3	4	1	1	0	2	18	44	19%
1.5以上～2.0未満	2	4	0	0	0	1	0	1	1	0	3	1	0	1	3	17	7%
1.0以上～1.5未満	5	3	1	1	0	1	5	3	0	2	1	2	0	0	11	35	15%
1.0未満	8	4	12	0	0	0	8	1	1	1	3	1	0	0	11	50	21%
計	25	21	20	3	2	11	15	15	15	12	12	8	4	5	69	237	100%

57%

81%

※取得価格2億円以上の262件（うち25件は耐用年数が未回答のため、老朽化度が不明）

※老朽化度は、「(2024年－取得年度) ÷ 耐用年数」により算出した値（値として1.0以上が耐用年数を超過していることを示す）

- 80%以上が耐用年数（老朽化度1.0）を超えている。
- 約60%が老朽化度2.0を超えている。
- 「NMR」、「MRI」、「望遠鏡・レーダー」、「加速器」、「PET」、「放射光」、「計算機」は、老朽化度2.0以上の設備の方が多い。

調査結果を踏まえた文部科学省での分析

◇設備のカテゴリ別、地域ブロック別の状況について

[地域ブロック]	ヘリウム	電子顕微鏡	クライオ電顕	超高圧電顕	その他顕微鏡	望遠鏡・レーダー	計算機	NMR	MRI	加速器	加工装置	質量分析	放射光	PET	その他	計	
北海道	2	2	2	0	0	1	0	3	1	1	0	2	0	0	0	14	5%
東北	2	4	1	0	0	0	2	2	0	2	3	2	0	1	11	30	11%
関東	3	2	7	0	0	9	6	1	1	1	2	1	0	1	13	47	18%
北陸・甲信越	3	2	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	6	17	6%
東海	6	1	1	1	3	2	2	1	4	1	2	0	3	0	13	40	15%
近畿	7	2	5	1	0	5	2	7	4	8	1	1	0	0	20	63	24%
中国・四国	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	3	9	3%
九州・沖縄	3	8	4	1	0	1	3	2	2	1	3	1	0	1	12	42	16%
計	27	21	20	3	3	18	16	16	15	14	12	8	6	5	78	262	100%

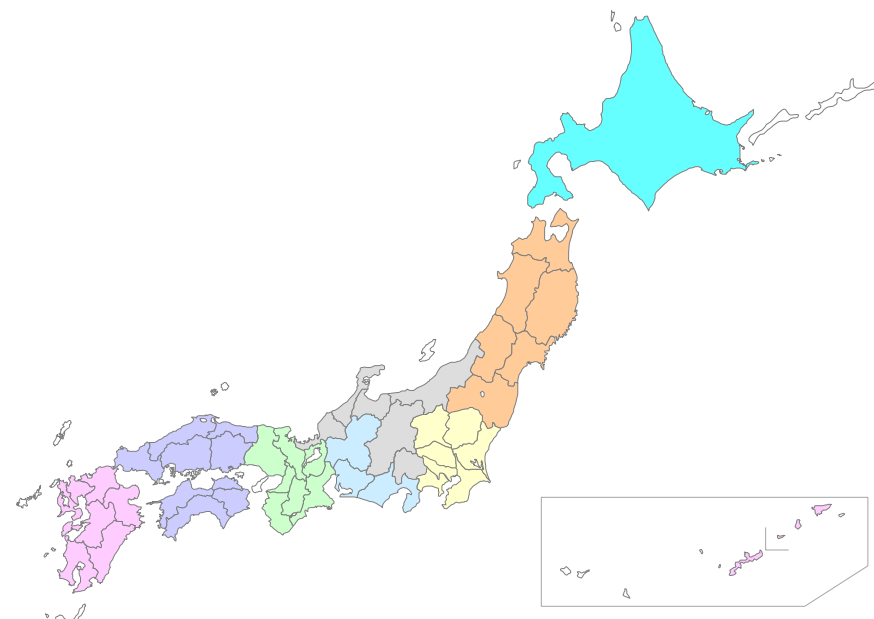
※取得価格2億円以上の262件

※地域ブロックは当該設備を管理・運用する法人の所在地に基づき設定

●分布の多い地域ブロックから降順に以下のとおり。

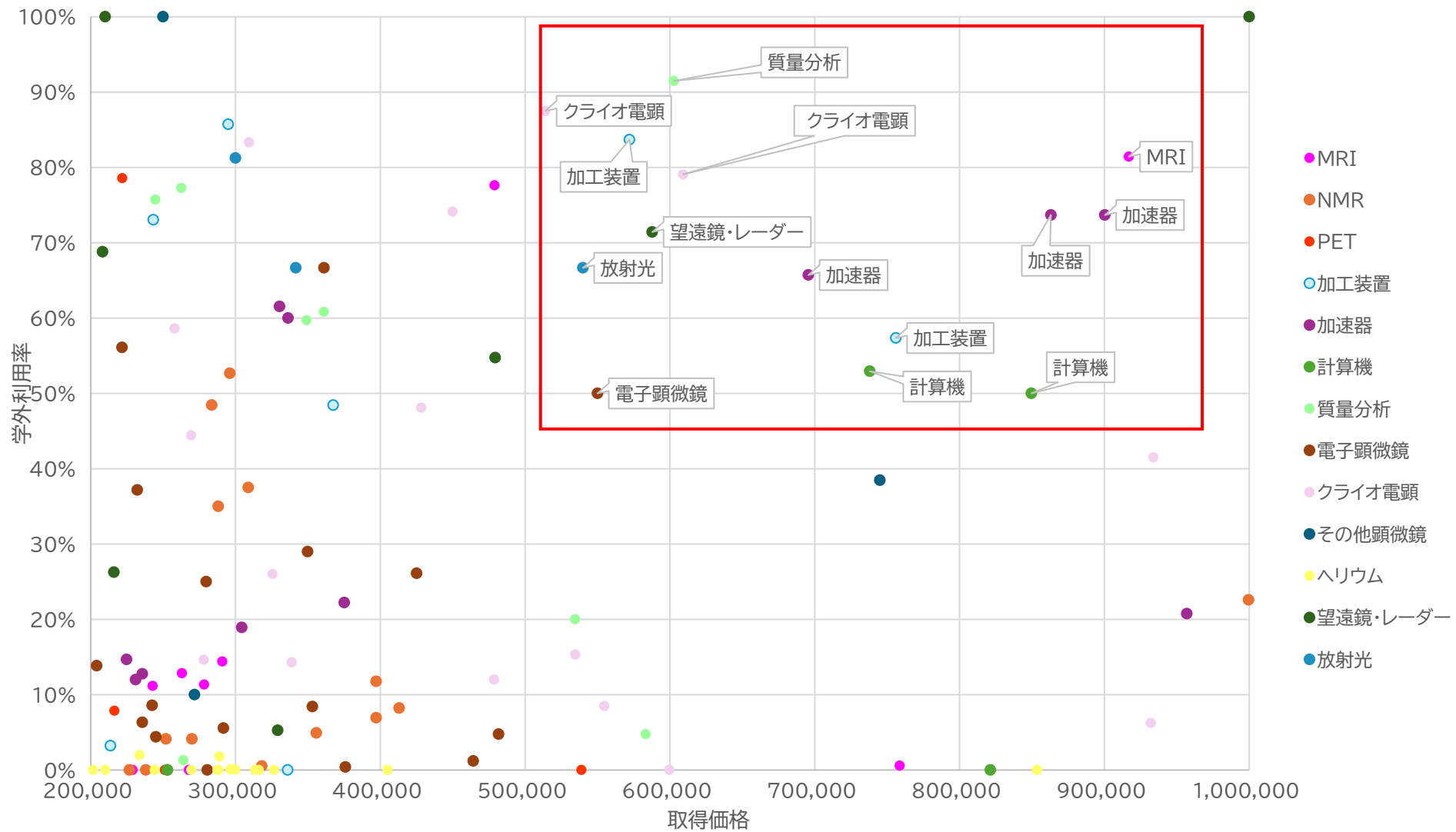
- ・近畿 24%
- ・関東 18%
- ・九州・沖縄 16%
- ・東海 15%
- ・東北 11%
- ・北陸・甲信越 6%
- ・北海道 5%
- ・中国・四国 3%

●「ヘリウム」は全国各地域ブロックに分布しているものの、四国地域には存在しないなど地域的な観点での整備も課題。



調査結果を踏まえた文部科学省での分析

◇ 取得価格×学外利用率の分布 → 取得価格の高い中規模設備は学外利用率が非常に高く全国的な研究基盤として機能している

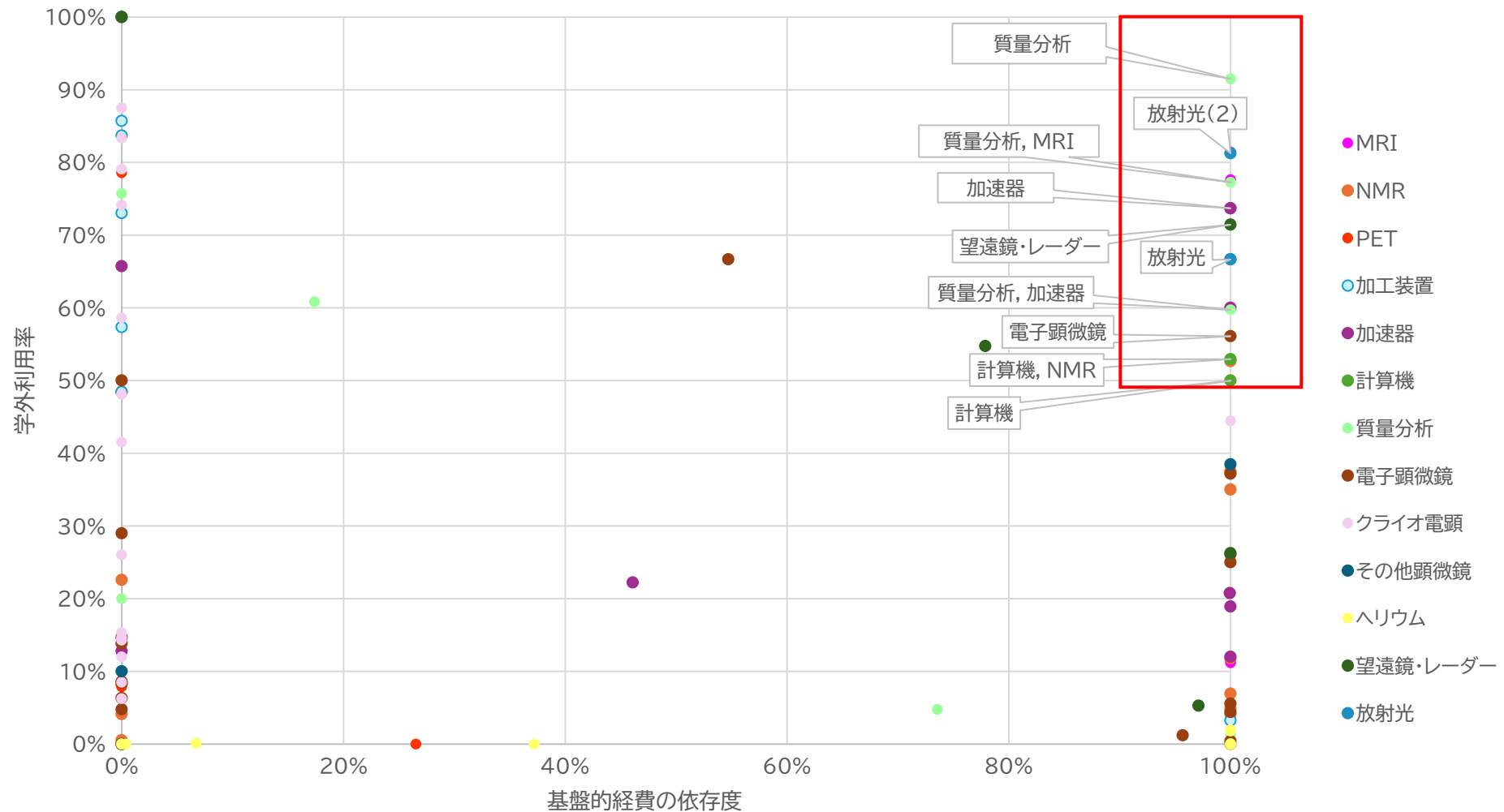


- 取得価格5億円※以上10億円未満かつ学外利用率が50%を超える設備は
 加速器(3)、クライオ電顕(2)、計算機(2)、加工装置(2)、質量分析(1)、電子顕微鏡(1)、
 放射光(1)、望遠鏡・レーダー(1)、MRI(1)

調査結果を踏まえた文部科学省での分析

◇ 基盤的経費（施設整備費補助金、運営費交付金）への依存度×学外利用率の分布

→ 特に基盤的経費への依存度が高い中規模設備は、学外利用率が非常に高く、全国的な研究基盤として機能している

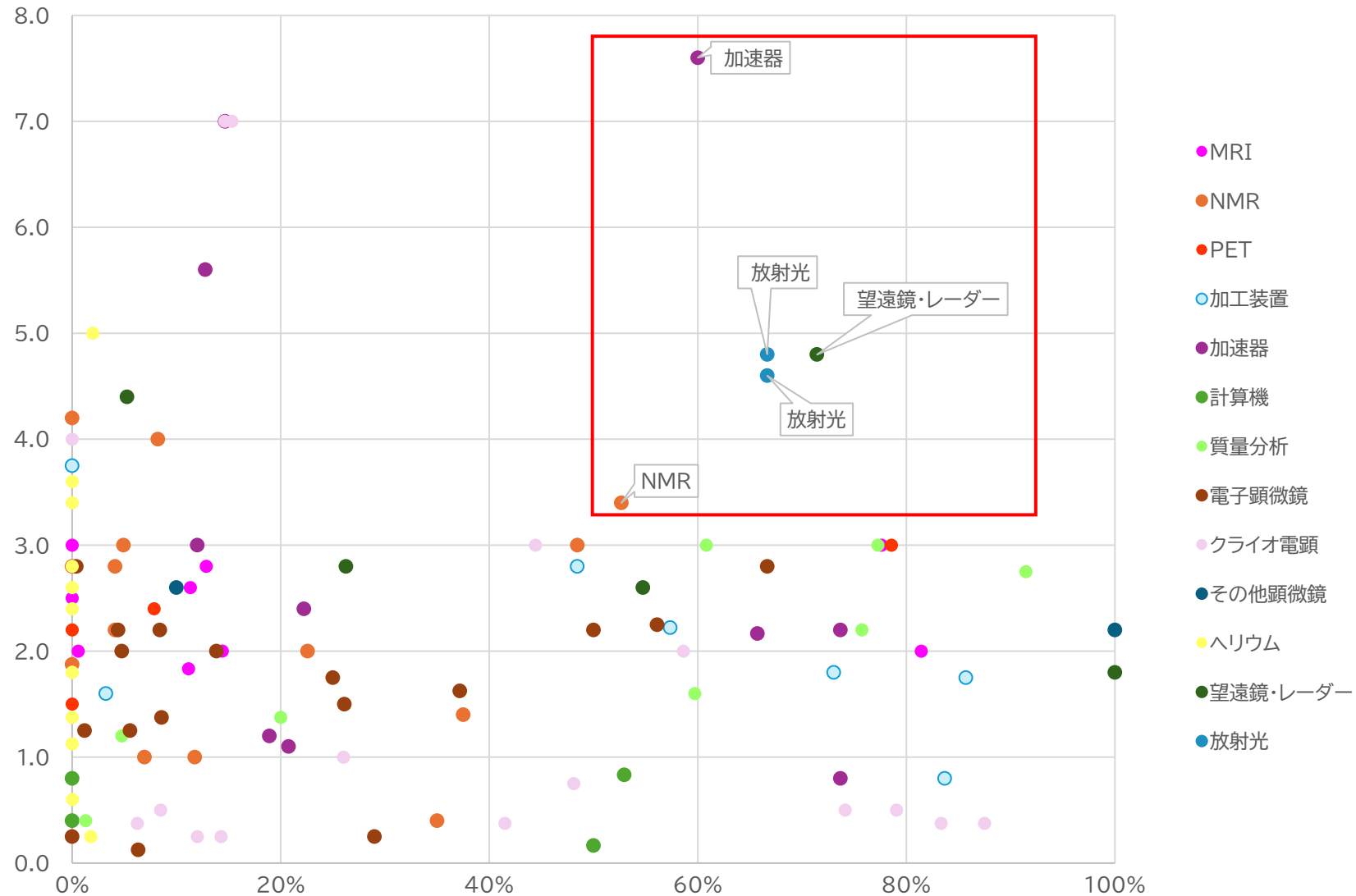


- 基盤的経費への依存度が100%かつ学外利用率が50%を超える設備は
質量分析(3)、加速器(2)、放射光(3)、計算機(2)、望遠鏡・レーダー(2)、MRI(1)、NMR(1)、電子顕微鏡(1)

調査結果を踏まえた文部科学省での分析

◇学外利用率×老朽化度の分布

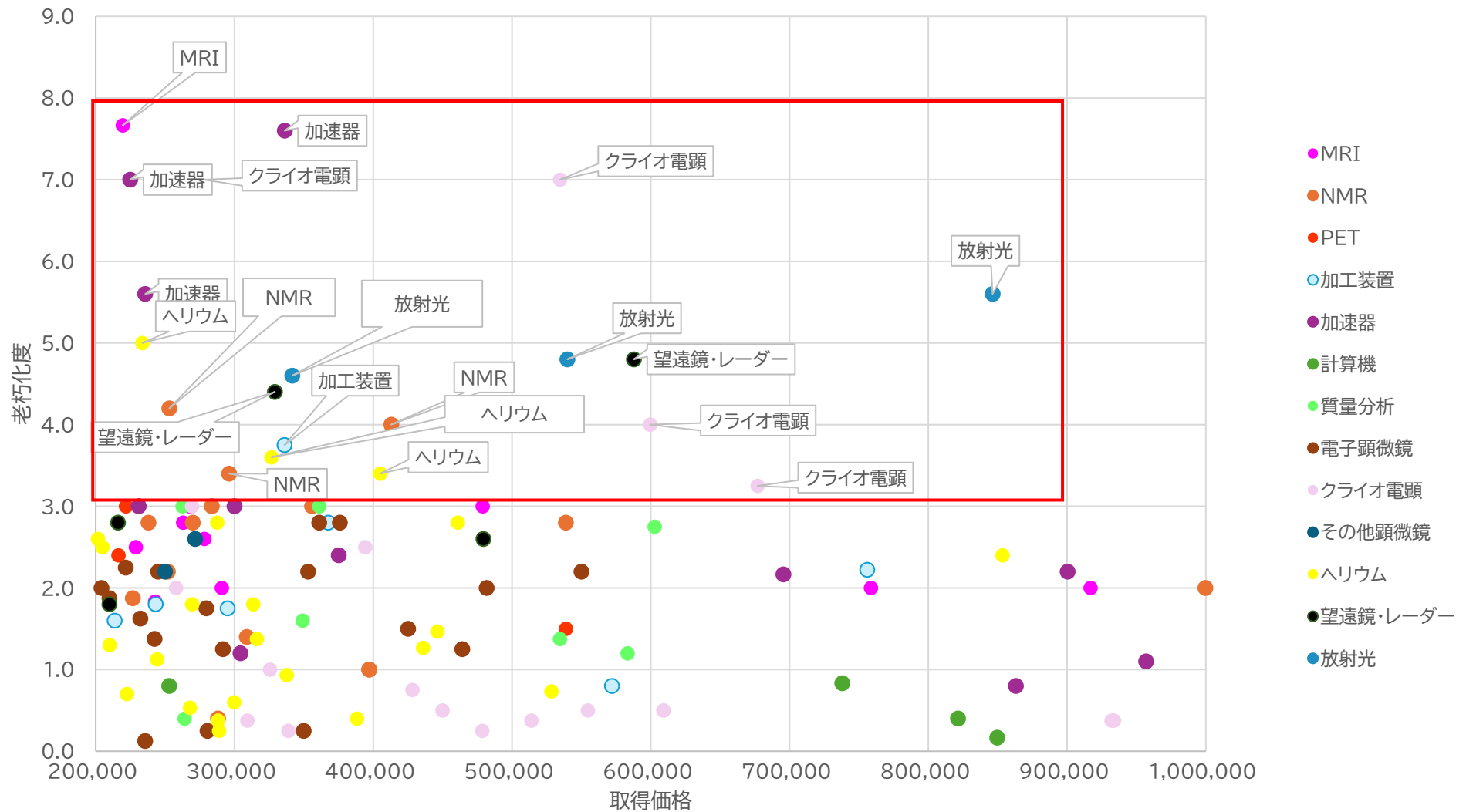
→ 学外利用率の高い中規模設備ほど老朽化が高く、全国的な研究基盤としての機能の維持が困難な状況



➤ 学外利用率が50%以上かつ老朽化度が3.0を超える設備は、放射光(2)、加速器(1)、NMR(1)、望遠鏡・レーダー(1)

調査結果を踏まえた文部科学省での分析

◇ 取得価格×老朽化度の分布 → 中規模設備は全般的に老朽化が高く、全国的な研究基盤として機能の維持が非常に困難な状況

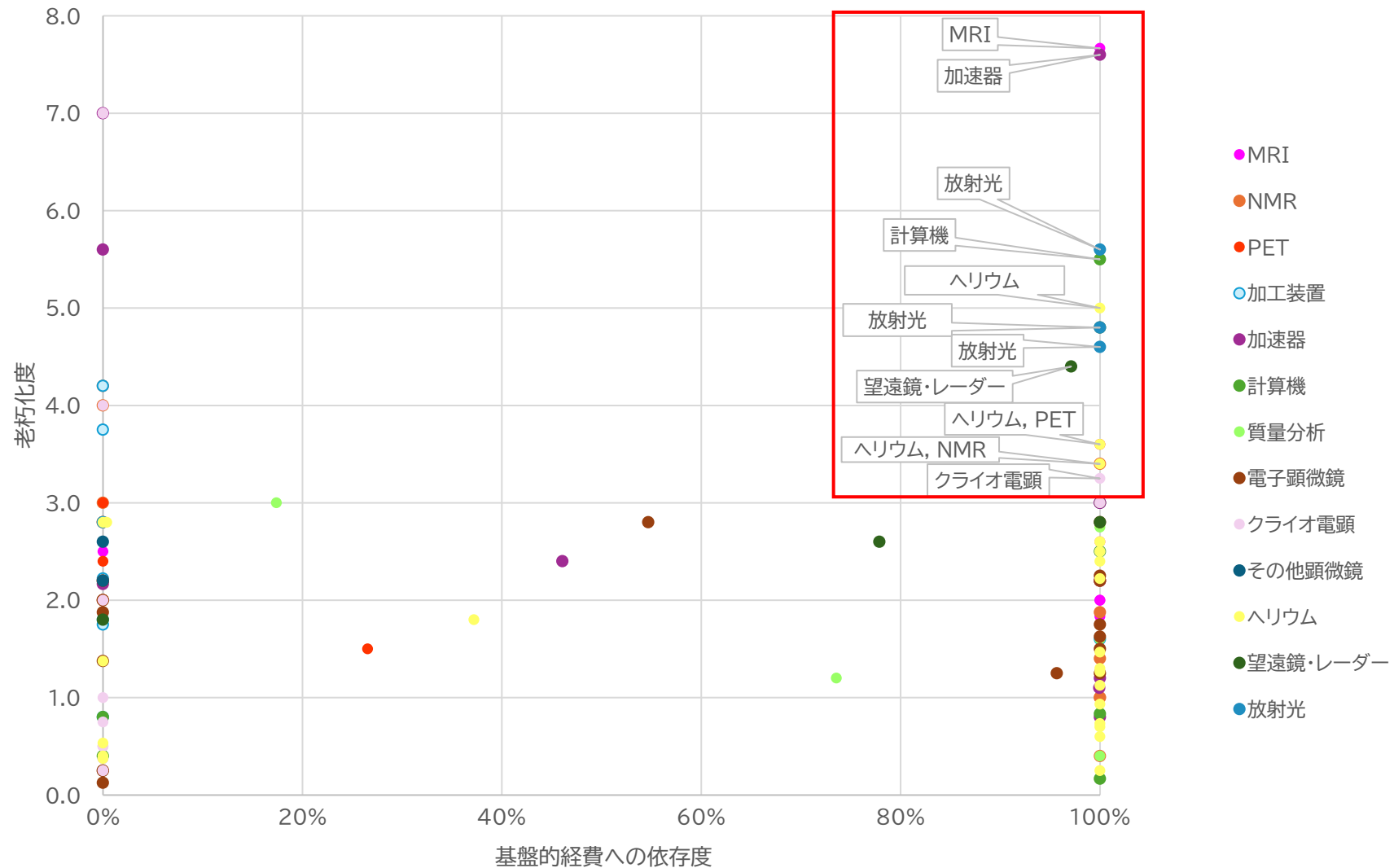


- 取得価格10億円以下かつ特に老朽化度が高い(老朽化度が3.0より大きい)設備は
 クライオ電頭(4)、加速器(3)、ヘリウム(3)、放射光(3)、NMR(2)、望遠鏡・レーダー(2)、MRI(1)、加工装置(1)

調査結果を踏まえた文部科学省での分析

◇ 基盤的経費への依存度（施設整備費補助金、運営費交付金）×老朽化度の分布

→ 中規模設備の老朽化の改善については、主として基盤的経費による予算措置が重要な役割を果たしている



- 基盤的経費への依存度が100%かつ老朽化度が3.0を超える設備は
ヘリウム(3)、放射光(3)、クライオ電頭(1)、加速器(1)、NMR(1)、望遠鏡・レーダー(1)、PET(1)、MRI(1)、計算機(1)

調査結果を踏まえた文部科学省での分析のまとめ

◆取得価格×学外利用率の分布

→ 取得価格の高い中規模設備は学外利用率が非常に高く全国的な研究基盤として機能している

◆基盤的経費（施設整備費補助金、運営費交付金）への依存度×学外利用率の分布

→ 基盤的経費への依存度が高い中規模設備は、学外利用率が非常に高く、全国的な研究基盤として機能している。

◆学外利用率×老朽化度の分布

→ 学外利用率の高い中規模設備ほど老朽化が高く、全国的な研究基盤としての機能の維持が困難な状況。

◆取得価格×老朽化度の分布

→ 取得価格の高い中規模設備は全般的に老朽化が高く、全国的な研究基盤として機能の維持が非常に困難な状況。

◆基盤的経費への依存度（施設整備費補助金、運営費交付金）×老朽化度の分布

→ 中規模設備の老朽化の改善については、主として基盤的経費による予算措置が重要な役割を果たしている。

まとめ

取得価格の高い中規模設備は、学外利用率が非常に高く、全国的な研究基盤としての機能を十分に果たしており、これまでその多くが基盤的経費により整備されてきた。

一方、現在その多くが老朽度が非常に進んでおり、その原因として基盤的経費による整備が進んでいないことにある。今後の大学等の研究力強化において、中規模設備について、全国的な観点から、国による概算要求等を通じた計画的な整備が必要。

【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。

【対応状況】

令和7年度概算要求での予算措置を目指し、中規模研究設備の整備方針を策定予定。

令和5年度末に委託調査「大学及び大学共同利用機関の研究力強化に必要な課題及び対策に関する調査」を実施済。

科研費との連携についても現在検討中。

【中期的な検討事項】

- 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。
- 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。

【対応状況】

▶ 中規模研究設備の整備・運用に際しては、設備を整備・更新するにとどまらず、研究開発を伴う技術職員の配置や、その維持・管理費の継続的な支援が重要である(高額な装置であるほど、運用費も高額)という認識の下、支援の枠組みや選定方法については、引き続き、検討中。

▶ 令和7年度以降に検討している予算枠組みの中で中規模研究設備を整備する場合は、設備マスタープランに位置づけられていることを要件に設定する方向で検討中。

▶ 今後、各大学等における中規模研究設備の整備に関する具体的な要望等を把握した上で、中規模研究設備の整備に当たっての基本的な考え方を基に、中規模研究設備の整備に関する具体的な選定方針等を定めた戦略的・計画的な整備方針を策定する予定。

▶ 中規模研究設備の整備・運用に際しては、研究開発、体制整備や人材育成の観点からも継続的に行うことが重要であるとの認識の下、安定的な予算枠組みについて引き続き検討を行う。

【中期的な検討事項】

- 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。

- 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。

【対応状況】

共同利用・共同研究システム形成事業において中規模研究設備への支援枠を設けることを検討中。

中規模研究設備のうち、装置開発を伴う「最先端の研究設備」への支援においては、当該装置を管理・運営し、装置開発にも携われる技術人材の person 費の措置も含めて検討中。

【中期的な検討事項】

- 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。
- 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。

【対応状況】

▶ 中規模研究設備の整備を行う上で、異分野間・組織間の連携を促す仕組みを予め組み込んだ体制の下で管理されることを要件とすることを検討中。

▶ 大学等における技術職員に関する実態把握等対応については今後検討予定。

【中期的な検討事項】

- 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。

【対応状況】

▶ 利用料金の設定、課金については共用ガイドラインでも有効性について述べられており、それらを踏まえた各大学における好事例の横展開等今後検討予定。

1. はじめに

- 中規模研究設備については、科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会において令和5年6月27日に取りまとめた「中規模研究設備の整備等に関する論点整理」（以下、「論点整理」という）において、「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。」との提言がなされている。一方で、各大学等における中規模研究設備の整備に関する具体的な要望に関しては、今後、聴取を行う予定であることから、まずは、整備に当たっての基本的な考え方を整理する。

2. 背景・経緯

○ 大学や研究機関等における研究設備は、教育研究活動を支える基盤であると同時に、重要な経営資源であり、各大学等の経営戦略における明確な位置づけのもと、それら設備を支える人材の育成・活躍推進を含め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）により整備・運用することが求められている。

○ なかでも中規模研究設備については、論点整理において、「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。」「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。」とされるなど、我が国の研究力向上において、全国的な共同利用・共同研究に供され、各研究分野を越えて我が国の研究基盤を支える必要不可欠なものとして、その重要性と整備の必要性が喫緊の課題とされている。

○ また、文部科学省が令和6年3月に行った「大学及び大学共同利用機関の研究力強化に必要な課題及び対策に関する調査」（以下、「委託調査」という）では、中規模研究設備の効果として、Top10%論文の創出などの学術的な成果創出への貢献のみならず、大学等の学術研究機関との共同研究や、企業との共同研究をはじめとする産学連携や製品化・事業化への効果、特徴的な研究設備を有していることによる国際交流や共同研究のハブ機能、それらを通じた若手研究者や技術職員等の人材育成効果が挙げられている。

- 特に昨今では政府における大学の研究力強化においても、各研究大学群の強化のみならず、「分野・組織の枠を超えた新しい研究ネットワークの形成、学際研究領域の開拓の推進により、我が国の研究の厚みを大きくし、次世代の人材育成につながる必要がある」とされるなど、大学や分野の枠を超えた組織間連携の重要性が謳われており、その機能の中核として中規模研究設備は「全国的な共同利用を通じた組織間連携の基盤」として期待されている。
- 一方、中規模研究設備の維持・整備については、その予算規模や組織の枠を超える機能を有することから、大学・研究機関単位を中心とする現行の研究マネジメントやそれに対応する予算措置の仕組みの下では、老朽化への対応や研究開発を伴う新規整備、さらには設備の管理運用に携わる支援人材の育成等が困難な状況であり、我が国の研究力低下の一因となっている。
- そのため、中規模設備については、現状やその機能を踏まえ、大学や研究機関等の枠を超えた全国的な観点からの国としての整備方針を策定し、大学や研究機関等の要望に対応するべく、重点的な支援を推進することが求められている。

3. 中規模研究設備の定義

- 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、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など国際的な動向を踏まえた最先端の研究を先導するもの、後者は、大学等の共通基盤として組織レベルでの維持・運用を伴い、学内外の共同利用・共用に資するものとする。
- 「最先端の研究設備」に関しては、主に大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点において、研究者コミュニティ等からの要望を踏まえた管理・運営、整備方針の策定がなされており、「汎用性の高い先端設備」に関しては、主に共用ガイドラインにおいて定義する「統括部局」（設備サポートセンターや機器分析センター等）において、学内外・地域等からの要望を踏まえた管理・運営がなされつつある。

4. 整備対象のイメージ

- 国が中規模研究設備の整備を行うに当たっての整備方針については、各大学等からの中規模研究設備の整備に関する具体的な要望を聴取した上で策定を行うが、委託調査結果からは、これまでの整備状況や老朽度、国内外の動向により、例えば、以下の研究設備群等の中規模研究設備を国としての整備対象とすることが考えられる。

【「最先端の研究設備」例】

- ・小型加速器
- ・超高圧電子顕微鏡
- ・超高磁場MR・MRI

【「汎用性の高い先端設備」例】

- ・大型核磁気共鳴装置（NMR）
- ・スーパークリーンルーム
- ・電子顕微鏡
- ・ヘリウム液化装置

5. 基本的な整備要件

- 中規模研究設備が学術研究に果たす重要な役割を踏まえ、以下の要件を備えた中規模研究設備を支援の対象とする。

【共通的な整備要件】

- ・複数の大学等の枠を越えた連携体制の下に運用を行うもの。
- ・各大学等の設備マスタープランに位置付けられているもの。

【「最先端の研究設備」整備要件】

- ・研究者コミュニティからの要望を踏まえた管理・運営、整備方針の策定がなされていること
- ・中規模研究設備を整備するにあたり、研究者コミュニティからの要望を踏まえた仕様を備えるため、共同研究等調整が必要な要素が含まれるものであること。

【「汎用性の高い先端設備」整備要件】

- ・共用ガイドラインにおいて定義する「統括部局」（設備サポートセンター等）の管理・運用体制が既に整備されていること。
- ・利用料金の設定、課金について、すでにそれらの制度の導入がなされている好事例を参考に検討がなされていること。