

「中規模研究設備の戦略的中長期 整備・開発」(新規)を含む、 “ニーズと戦略性”の両輪による基 盤整備の提案

研究大学コンソーシアム

全体会議議長 門松健治 東海国立大学機構 理事／

名古屋大学 統括副総長

全体会議副議長 那須保友 岡山大学 学長

運営委員会委員長 井本敬二 自然科学研究機構 理事

中規模研究設備とは何か？

中規模研究設備とは何か？

研究設備の規模・分類

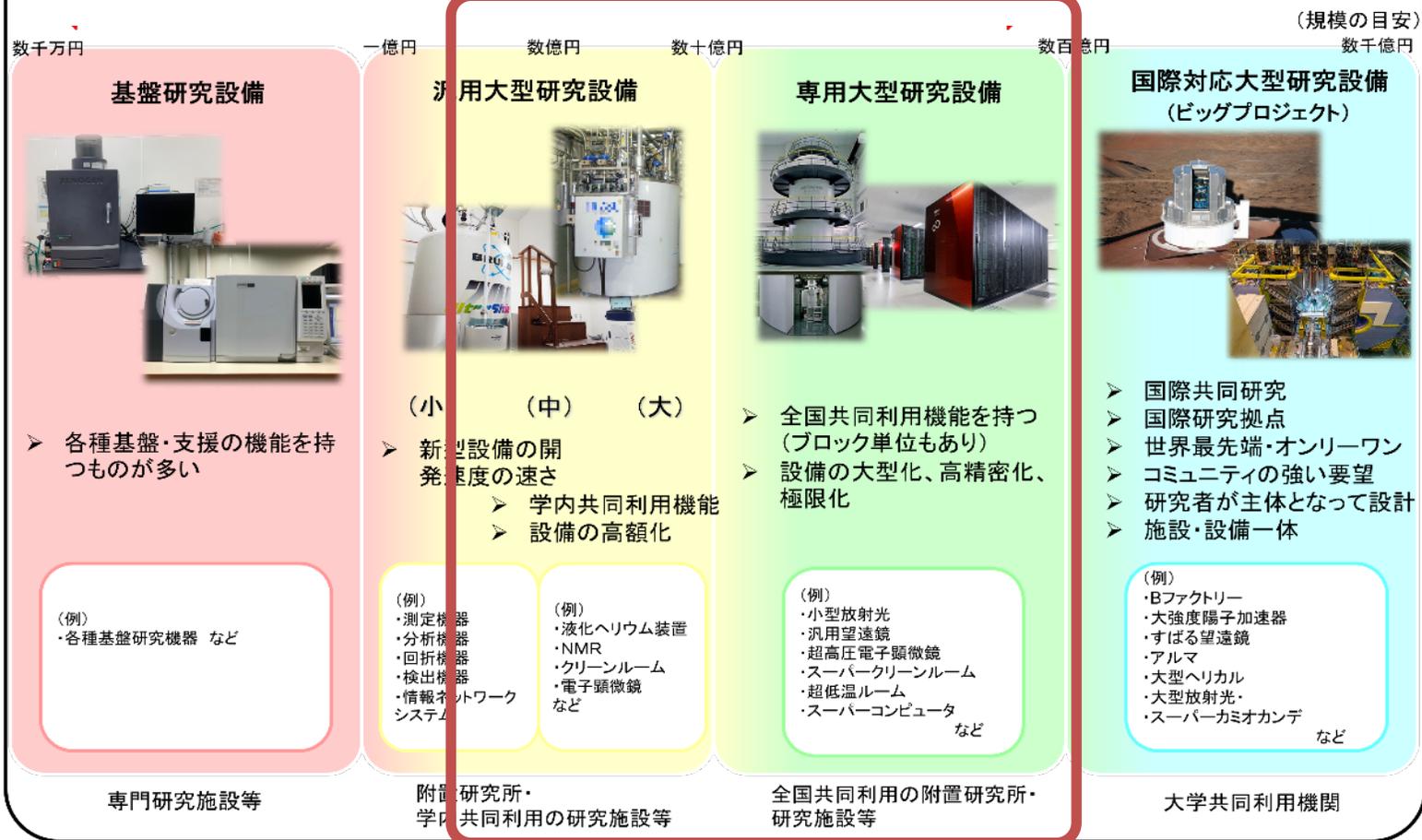


図:「設備共用ガイドライン」より引用

一人の研究者、一つの組織だけでは、購入・維持・運用が困難な規模の設備(数億~100億円程度)

中規模研究設備の特徴

一人の研究者、一つの組織だけでは、購入・維持・運用が困難な規模の中規模研究設備（数億～100億円程度）について、以下のような特徴がある。

3つの役割をもつ中規模研究設備：

（A）最先端研究の推進、（B）新規技術・設備の開発、（C）基盤的設備の提供、に分けられ、それぞれ役割ごとにあるべき姿は異なる。

A 最先端研究の推進： 「トレンドを捉える」

世界の研究動向・トレンドの調査を基盤とし、今後数年の間に戦略的に必要となる最先端研究設備をいち早く導入する

B 新規技術・設備の開発： 「トレンドを作る」

世界の研究動向・トレンドを作り出すため、産官学の連携等により新たな技術に基づく設備を開発する

C 基盤的設備の提供： 「トレンドを支える」

学術研究基盤を支える研究設備であり、（A）や（B）を進め支える上で、土台となる

中規模研究設備に関する課題は複合的

- 国家戦略に基づく中長期的な中規模研究設備の整備・開発（更新を含む）が必要
- 世界的な研究トレンドをとらえた中規模研究設備の整備は、国際競争力の強化に必要不可欠
- 研究動向に敏感なアジャイルで柔軟なマネジメント体制が重要
- 設備を整備するだけでなく、技術人材・研究開発マネジメント人材の育成や、技術の継承が必要
- アカデミアだけでなく、企業やベンチャー・スタートアップ等含むマルチ・セクターによる研究開発力の強化が必要
- 学内外設備共用や共同利用・共同研究による展開が重要

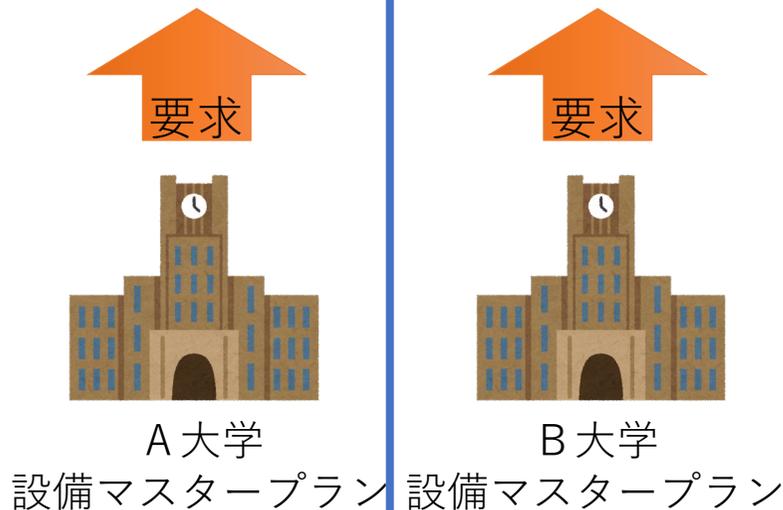


これらが複合的に、日本の研究力強化をすすめる上で課題となっている

中規模研究設備整備に関する予算の枠組の課題

現行の予算のスキーム

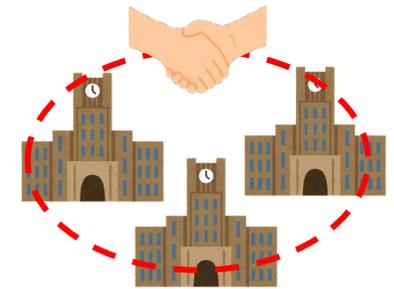
- ・ 法人単位での予算要求スキーム
- ・ 大学ごとの戦略に基づいた設備要求
- ・ 初期の設備整備の要求のみ



中規模研究設備の特徴に即した新たな予算スキームの検討

①法人の枠を越えた予算要求スキームの拡大

研究トレンドの反映、基盤的研究設備の整備等、組織の枠を越えた戦略的視点を要求できる仕組み



②研究動向の反映、学術研究を牽引する戦略的中規模研究設備整備枠の新設



研究のトレンドを捉え、さらに学術研究を牽引するために戦略的に設備を整備する仕組み

将来の人材育成をすすめる

設備整備に関する予算の枠組の課題

科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会（第113回） 2023年5月31日
佐々木先生、森井先生ご発表資料より抜粋

参考

設備マスタープランとは別枠で、複数機関が連携して提案する中規模研究設備等整備計画の制度案

本発表者による参考試案
(附置研・センター会議 & 拠点協議会)

中規模研究設備等整備のための制度案

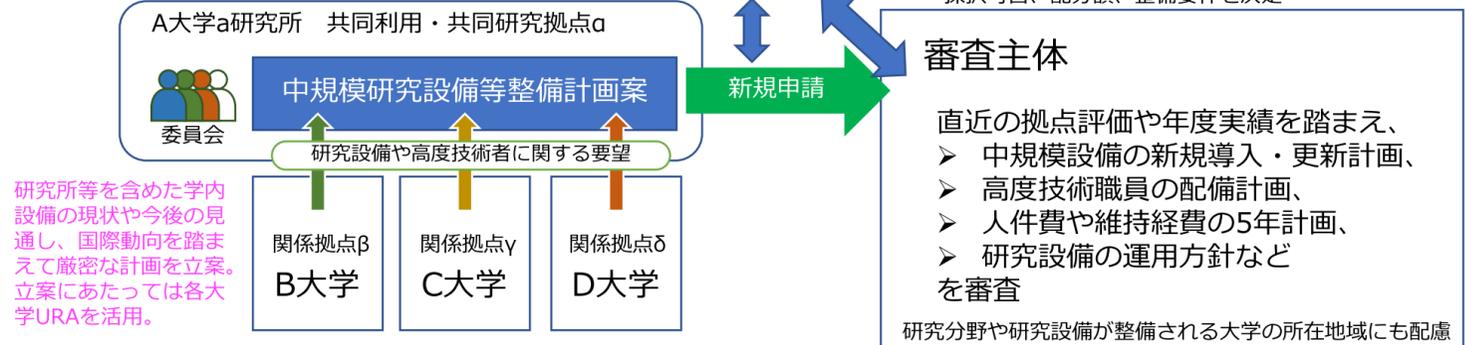
■ 事業採択まで

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

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



■ 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

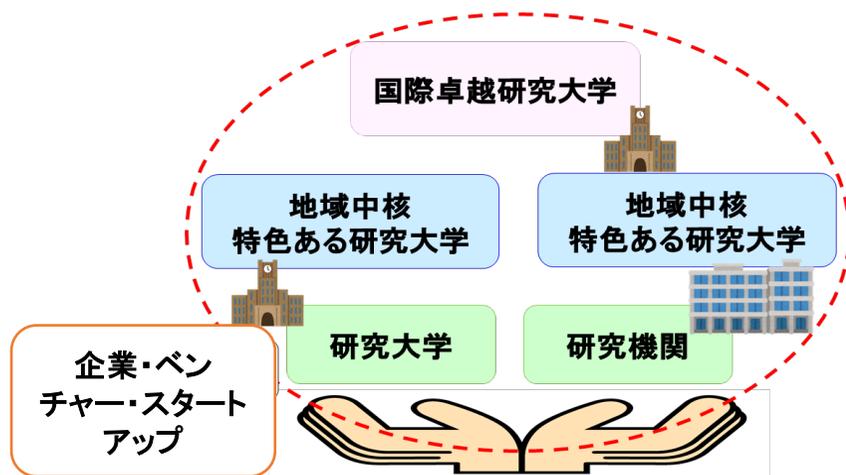
中間評価

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



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

【提案骨子】中規模研究設備の特徴に基づく新たな戦略 “ニーズと戦略性”の両輪による基盤整備



最先端の研究動向を敏感にとらえ、中規模研究設備をマルチセクターで開発し、全国の研究者に広く提供するためには、研究現場のニーズをとらえた中規模研究設備をすすめるとともに、組織の枠をこえた連携のもと、将来を見据え、中規模研究設備を戦略的に整備・開発し、かつ、研究動向をとらえたアジャイルで柔軟なマネジメント体制で運用することが必要不可欠

研究現場のニーズをとらえた「設備マスタープラン」の拡充 + (新)「中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発」(国)の推進

組織の枠を越えた設備整備の必要性
研究のトレンドを捉える柔軟性
新たなトレンドを生み出す戦略性

国際的な研究競争力の強化
研究者・技術者の人材育成に貢献
産業界との開発連携

革新的・アドベンチャー的な研究の促進へ

既存の研究パラダイムから独創的・画期的研究創成へ

国際研究協力・国際的リーダーシップへ

海外事例： 韓国では、国家戦略に基づき、18の政府機関、430の大学や研究機関を網羅した、ZEUSと呼ばれる科学技術研究者のための中小研究設備を中心とした全国の共同利用・設備共用する研究設備基盤プラットフォームを整備している。これにより、全国すべての研究者に研究インフラを利用する機会を平等に提供することを目指している。

中規模研究設備に関して優先度を決めた予算の枠組みの構築と解決すべき課題

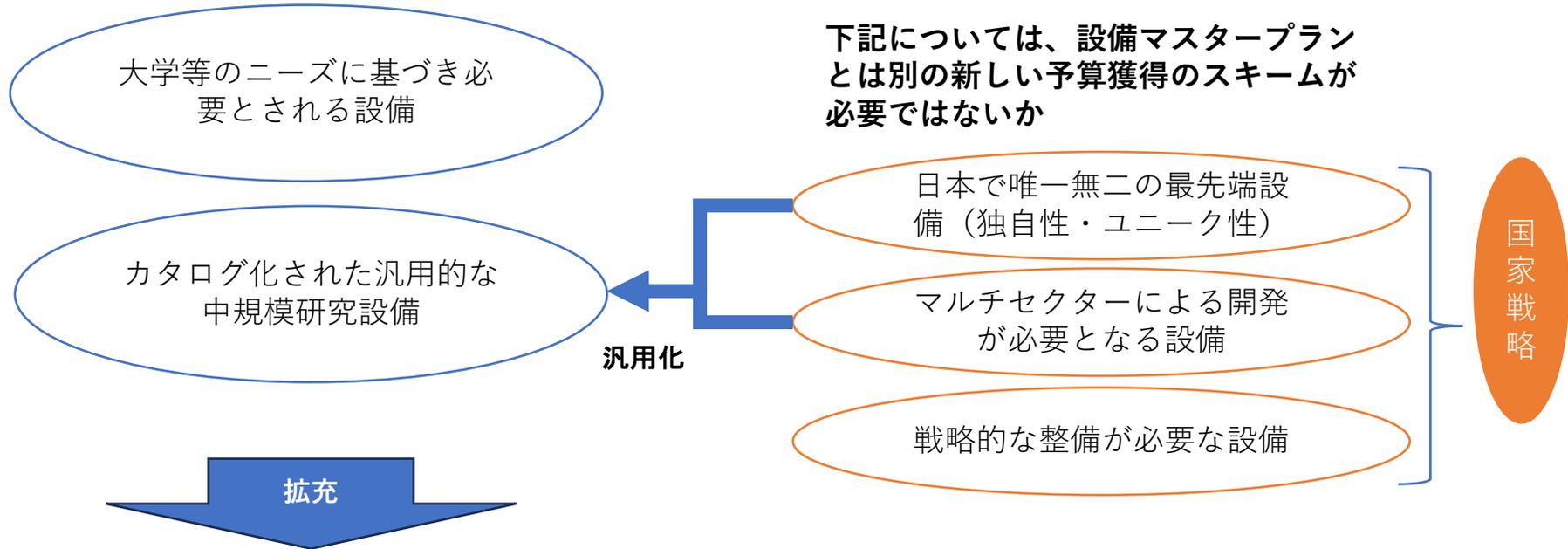
新しい予算獲得のスキームの構築

設備マスタープラン（大学等）

※ただし現状は設備のみ

+

中規模研究設備の戦略的中長期 整備・開発（国）



下記については、設備マスタープランとは別の新しい予算獲得のスキームが必要ではないか

課題： 管理・運用する人材・技術的なサポートも必要、運用・維持経費、更新経費。単独・または複数大学によるマネジメント体制・拠点事業。

課題： 国際競争力強化のために、5年後10年後を見据えた継続的な国家レベルでの戦略、開発及び高い技術力を有した人材の確保及び資金・資源の結集
マルチセクターによる開発連携

中規模研究設備における新たなスキームの整理

戦略性(国)

新しい予算獲得の
スキームの構築

国際的な研究動向をみすえ、最先端性・新規性が高く、日本でごく少数の唯一無二な独自でユニークな設備。国家戦略による中長期の整備・開発、継続的持続的な取組が必要。

汎用化された中型機器。複数大学の連携による設備共用。拠点事業などの推進による全国への展開。

汎用性

汎用化された中型機器。学内コアファシリティーを通じた設備共用を施行。

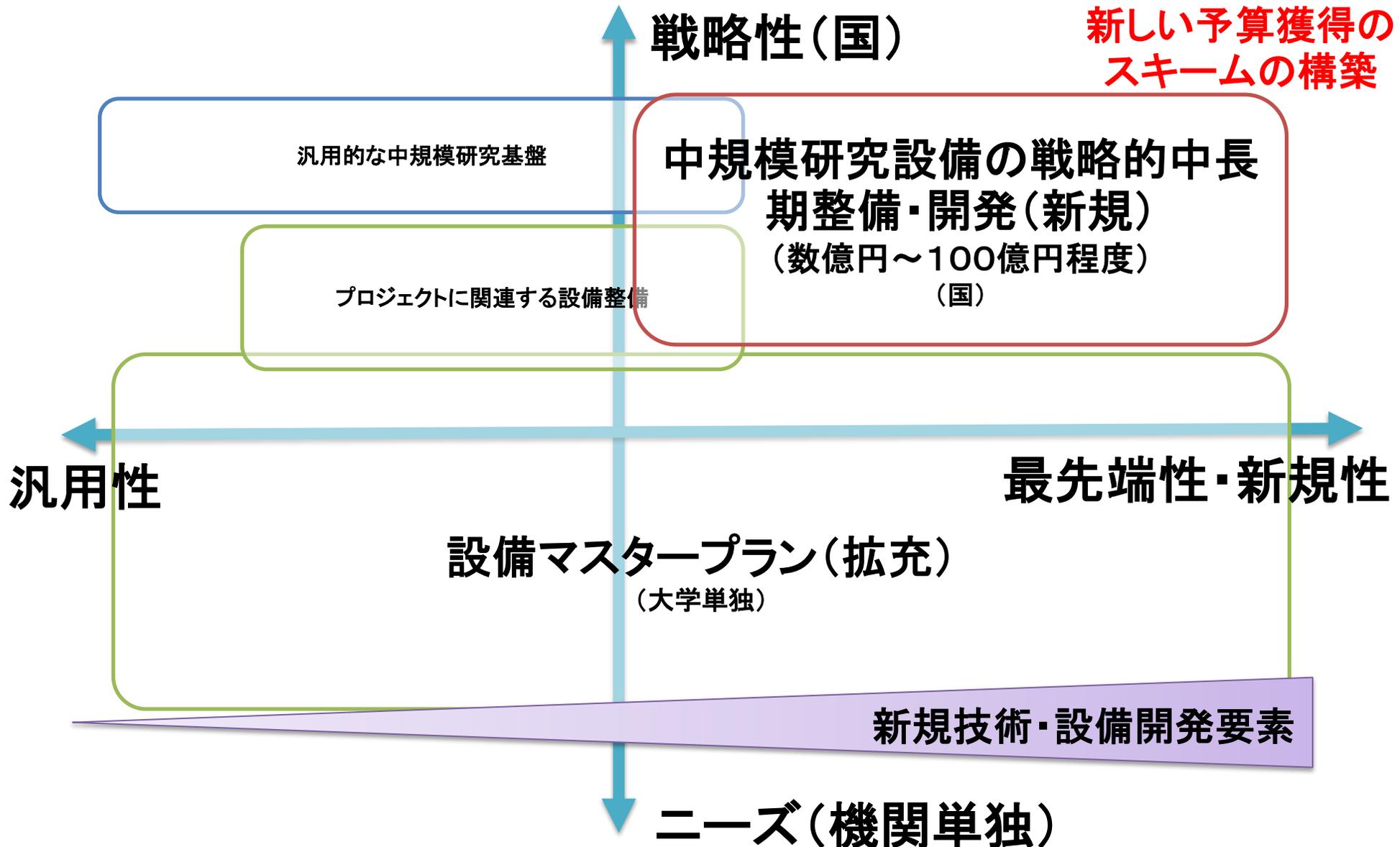
最先端性・新規性

新規性が高く大学の特徴やニーズによる世界屈指の設備。新規技術・設備開発要素も大きく、将来の産業化を見据える。

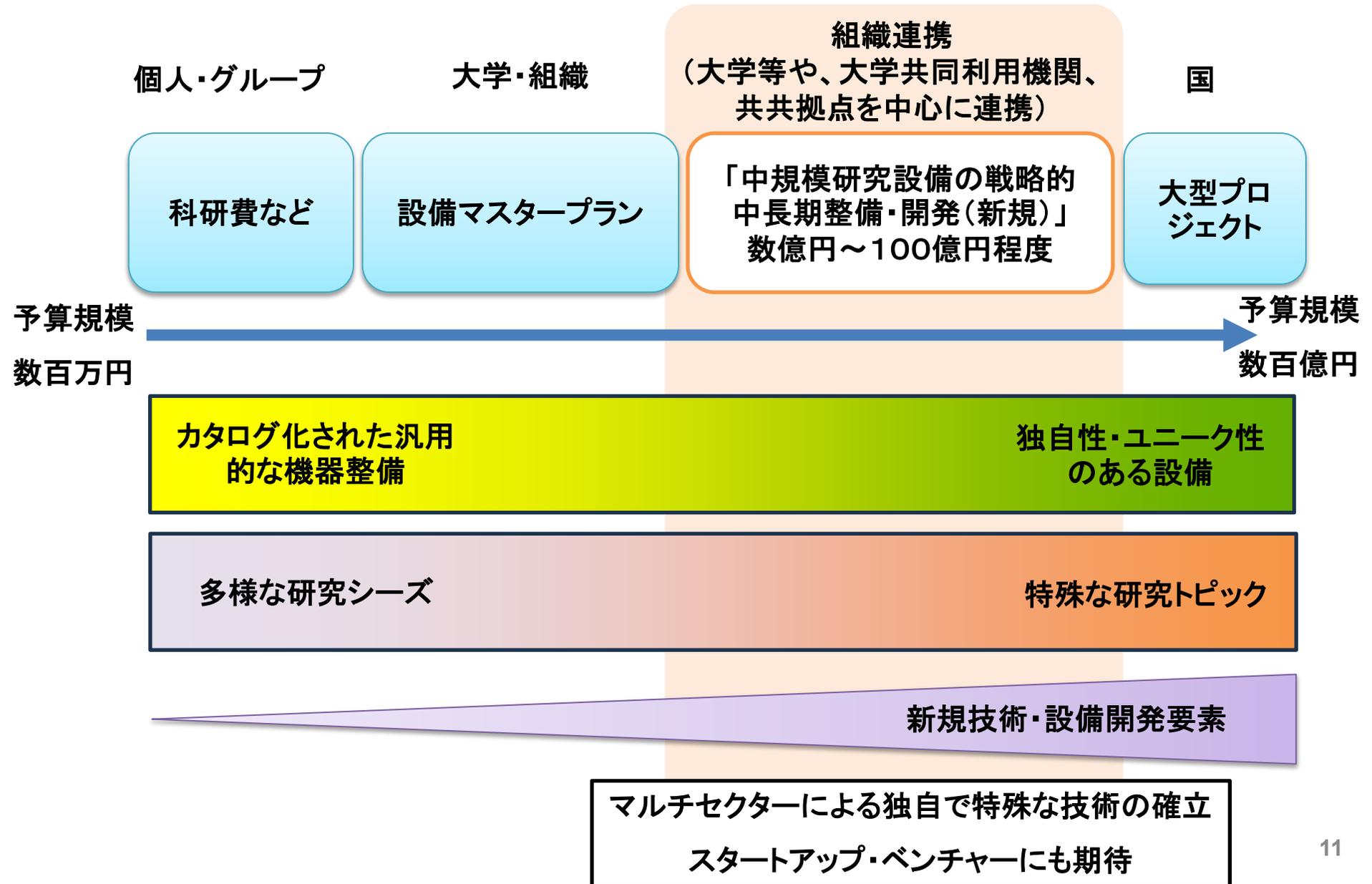
新規技術・設備開発要素

ニーズ(機関単独)

中規模研究設備に関する予算要求スキームの提案と比較



中規模研究設備に関する新たな予算要求スキームの意義



中規模研究設備の運用マネジメント体制と人材育成が必要

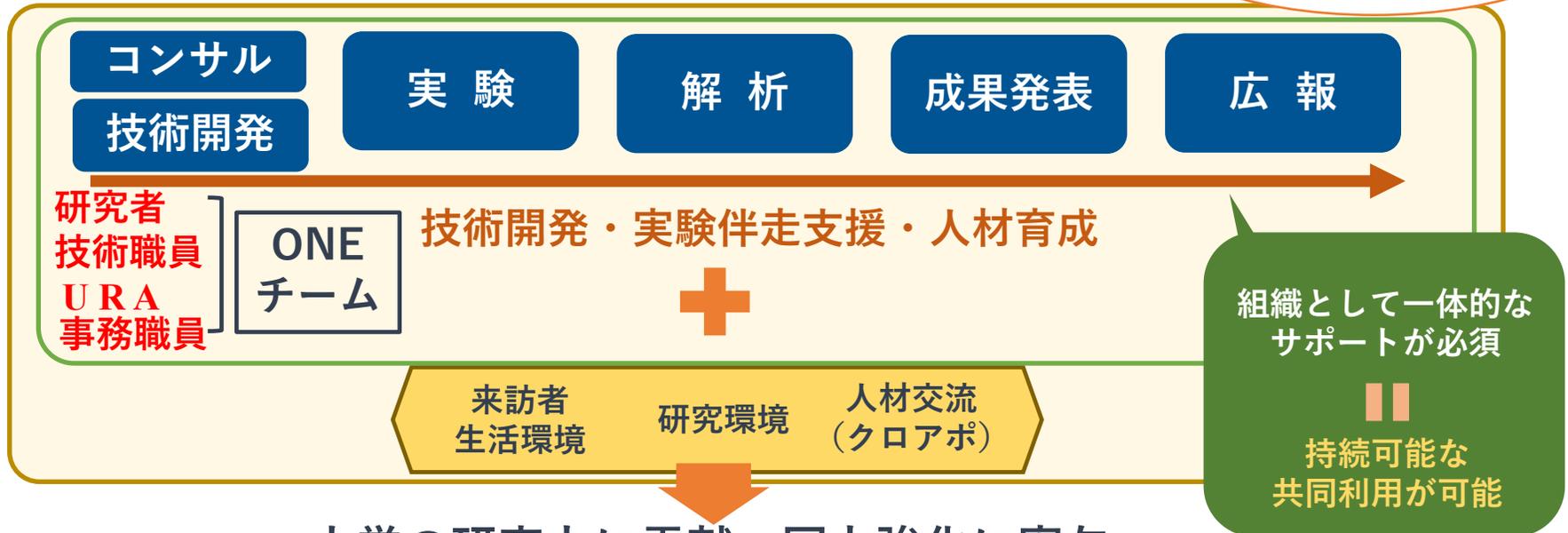
中規模研究設備の運用マネジメント体制：

単に設備があるだけでは有効に活用できない。大学や大学共同利用機関、また、共同利用・共同研究拠点が連携し、研究者、URA、技術職員が一体となった、技術開発、運用、メンテナンス、研究支援、技術支援を行うアジャイルで柔軟なマネジメント体制の構築が必須。

従来できている範囲



中規模研究設備の開発・維持管理に必要な継続的なサポート
(参考) 大学共同利用機関における運用体制



大学の研究力に貢献・国力強化に寄与

【新規提案】中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発（案）

（定義及び経緯）

我が国の科学技術・イノベーションを推進するためには、世界最先端の研究動向をとらえ、世界をリードする新規技術・設備開発を持続的に実施することも必要である。最先端研究を担う中規模研究設備と研究力はある意味正比例の関係にあるといえる。

将来を見据えた最先端研究の推進のための新規技術・設備開発を伴う独自でユニークな中規模研究設備を、戦略的に、かつ、研究動向を反映するアジャイルで柔軟なマネジメント体制のもと、整備することは必要不可欠である。

また、中規模研究設備は、設備整備に伴う高度な技術力が必要なうえ、技術開発、運用支援、解析、成果発表、アウトリーチ、産学連携に至るまでのきめ細やかな一体的なマネジメント体制を持続的に整備することが必須である。そのためにも、アカデミアだけでなく、様々なセクターとの連携、特に、将来の研究開発力を担う企業・ベンチャー・スタートアップなどとの開発連携も重要である。

このため、国の戦略的な計画のもと設備整備とそのマネジメント体制の整備を含めた「中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発」のもと、国の支援を伴いつつ、整備を進めることが求められている。

（実施方法・対象計画）

実施期間 5－10年
予算総額 数億～100億円を上限

（評価の観点）

最先端研究推進の観点	社会との連携・人材育成・普及展開の観点
設備整備の目的	企業・ベンチャー・スタートアップなどとの開発連携
整備計画の学術的意義	全国展開の仕組み（共同利用・共同研究体制などを活用）
新規技術・設備開発の必要性	若手研究者・技術人材等の人材育成と技術継承
最先端性（世界的な研究動向を踏まえて）	
独自性・ユニーク性	
戦略性・将来性	
アジャイルで柔軟なマネジメント体制	

中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発のスキーム（案）

中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発（案）

国（文部科学省）が主体となり、中規模研究設備を整備・開発する「枠組み」を策定（中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発）

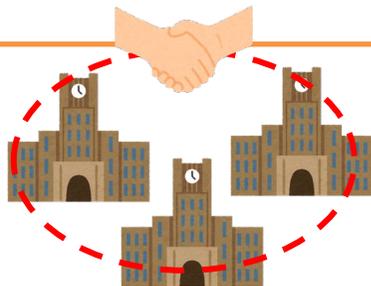
文部科学省に設置した作業部会

将来を見据えた中規模研究設備をリストアップ

優先順位の高い設備から整備開始



大学や大学共同利用機関、研究機関等が中心となり、**マルチセクターの複数機関が協働して提案**



必要な要件（「評価の観点」）

1. **新規技術・設備開発要素**があること
2. 研究動向をとらえる**アジャイル**で柔軟な**マネジメント体制**で運用すること
3. **全国展開の仕組み**をもつこと（共同利用・共同研究等を活用）
4. **企業・ベンチャー・スタートアップ**などとの**開発連携**をすすめること、
5. **若手研究者・技術人材**等の人材育成と**技術継承**など。

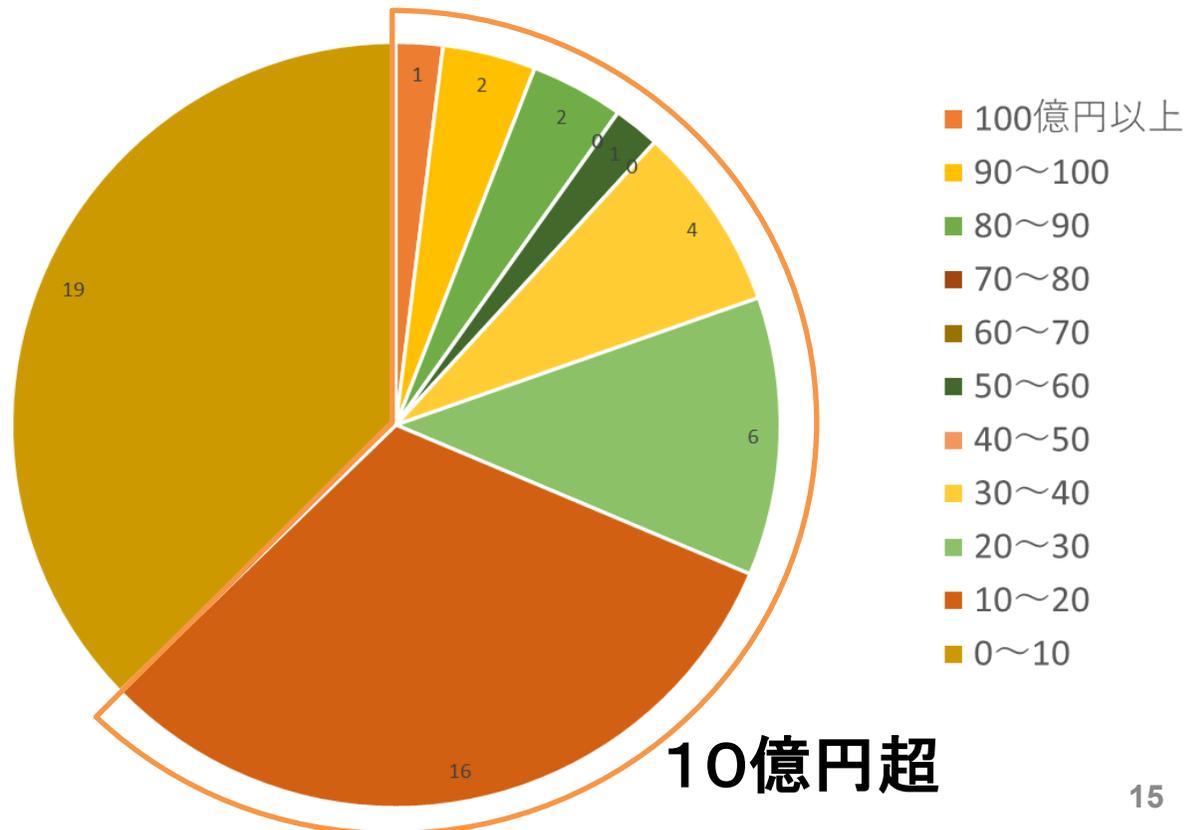
中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発に相当する設備に関する調査結果 (RUC-WG)

- ワーキンググループでの調査結果
- 日本で唯一(世界でも少数)といった中規模研究設備であり、最先端かつ新規の技術・開発要素が伴うもの。
- 9大学等からの51中規模設備(平均19.9億円)の提案
- 63%が、10億円超

中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発に相当する中規模研究設備

現在は、「設備マスタープラン」等から概算要求するしかない

戦略的で中長期的な整備・開発の中で、中規模研究設備が整備できることが望ましい



まとめ

- 最先端の研究動向を敏感にとらえ、中規模研究設備をマルチセクターで開発し、全国の研究者に広く提供するためには、研究現場のニーズをとらえた中規模研究設備をすすめるとともに、組織の枠をこえた連携のもと、将来を見据え、**中規模研究設備(数億～100億円程度)を戦略的に整備・開発し、かつ、研究動向をとらえたアジャイルで柔軟なマネジメント体制で運用することが必要不可欠**
- そのためにも、「**ニーズと戦略性**」を両輪とした**中規模研究設備整備・開発が必要**
- 従来の「**設備マスタープラン**」の拡充とともに、「**中規模研究設備の戦略的中長期整備・開発**」(国)の推進(新しい予算スキーム)が必要

参考資料

中規模研究設備に関する論点の整理 (補足説明資料)

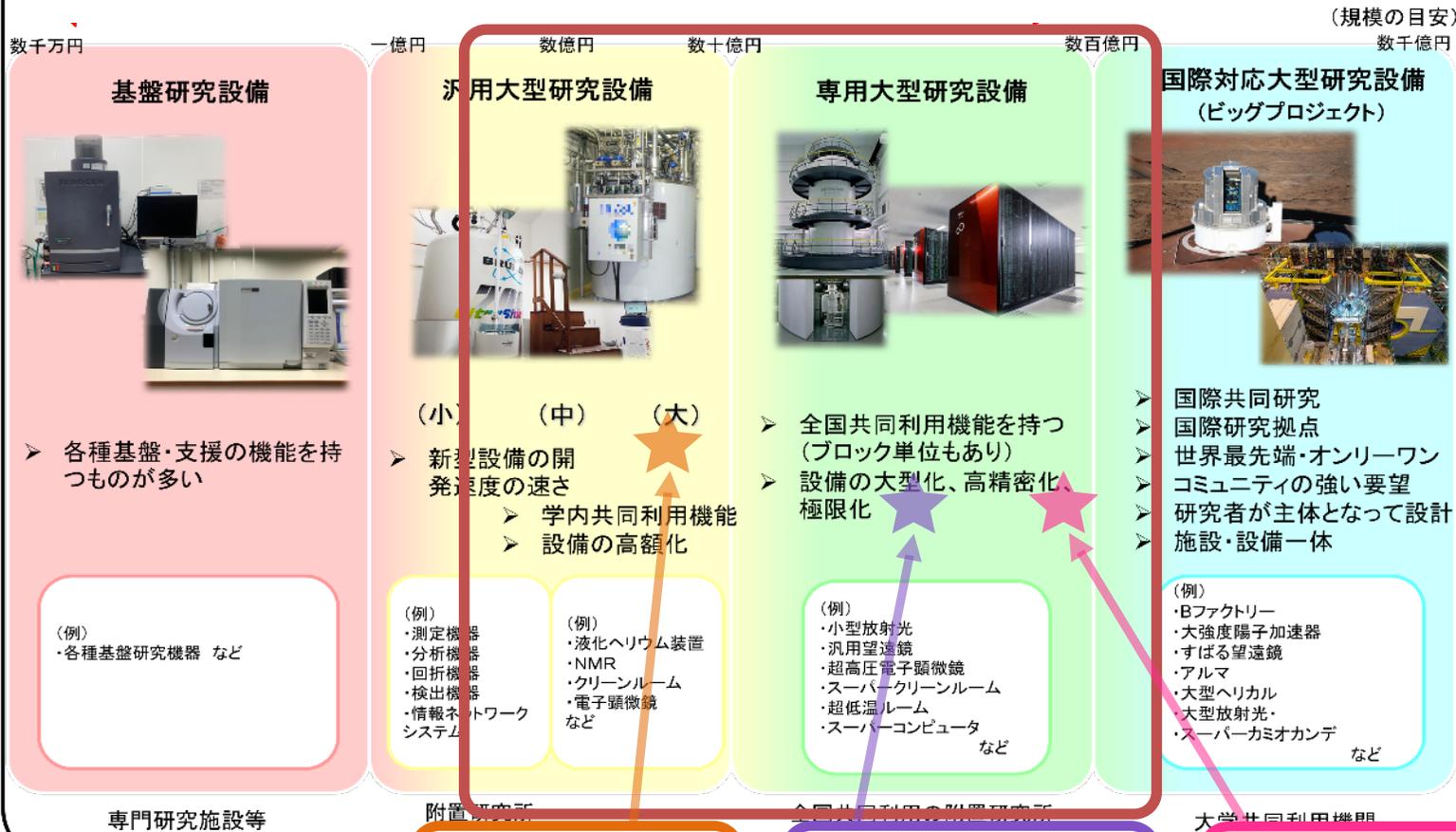
研究大学コンソーシアム
自然科学研究機構

本資料は、以下の資料からの抜粋また一部改編いたしました。

- 「中規模研究設備の整備等に関する論点整理」科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会（令和5年6月27日）
- 「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―」自然科学研究機構機構長川合眞紀。科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会（令和5年5月31日）

中規模研究設備とは何か？

研究設備の規模・分類



「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

中規模中核研究設備

ボトムアップ

トップダウン (戦略的重点整備)

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）」

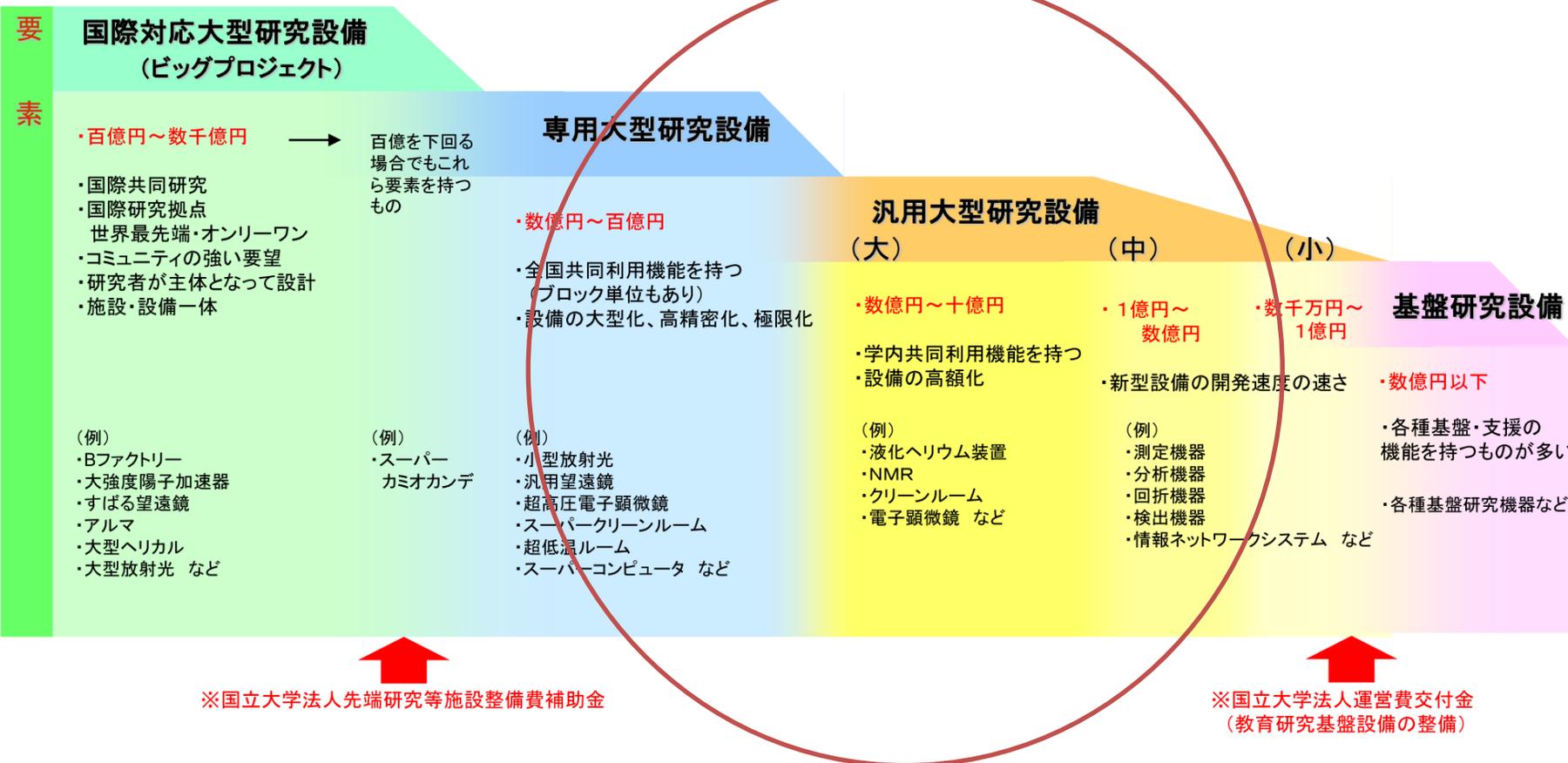
※は資料に追記した部分

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

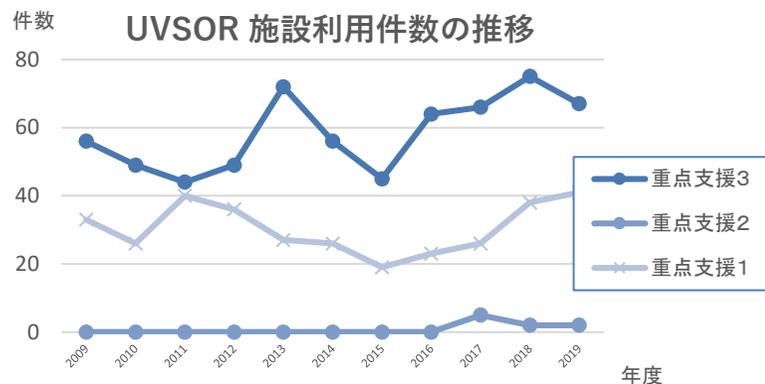


中規模研究設備へのニーズの高まり

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



解消！

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

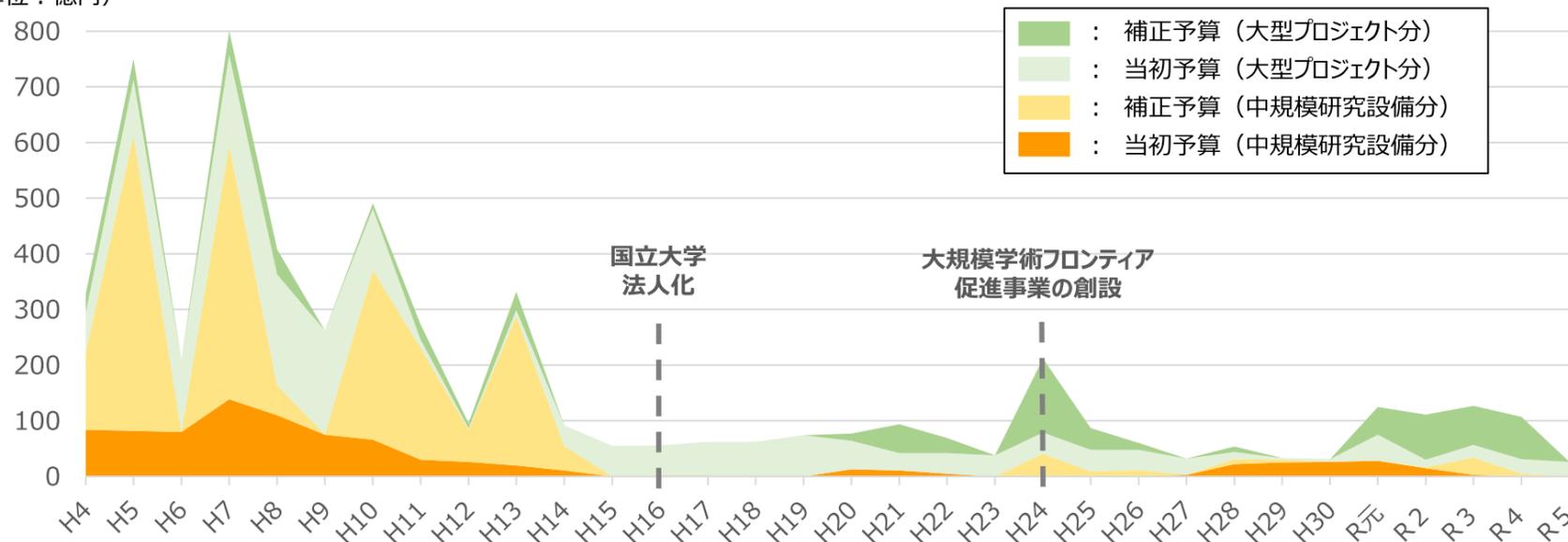


多くの学生・大学院生を抱える地方中堅大学の研究力強化により、全国的な研究力の底上げが期待される

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、超高圧電子顕微鏡、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。

(大学研究基盤整備課調べ)

中規模研究設備の課題：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 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

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)

スピン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)

呼吸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ステラ超高磁場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) ヒト用磁気共鳴断層画像解析装置 (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)