

中規模研究設備の 特徴と必要な対応 (提案の骨子案、中間報告)

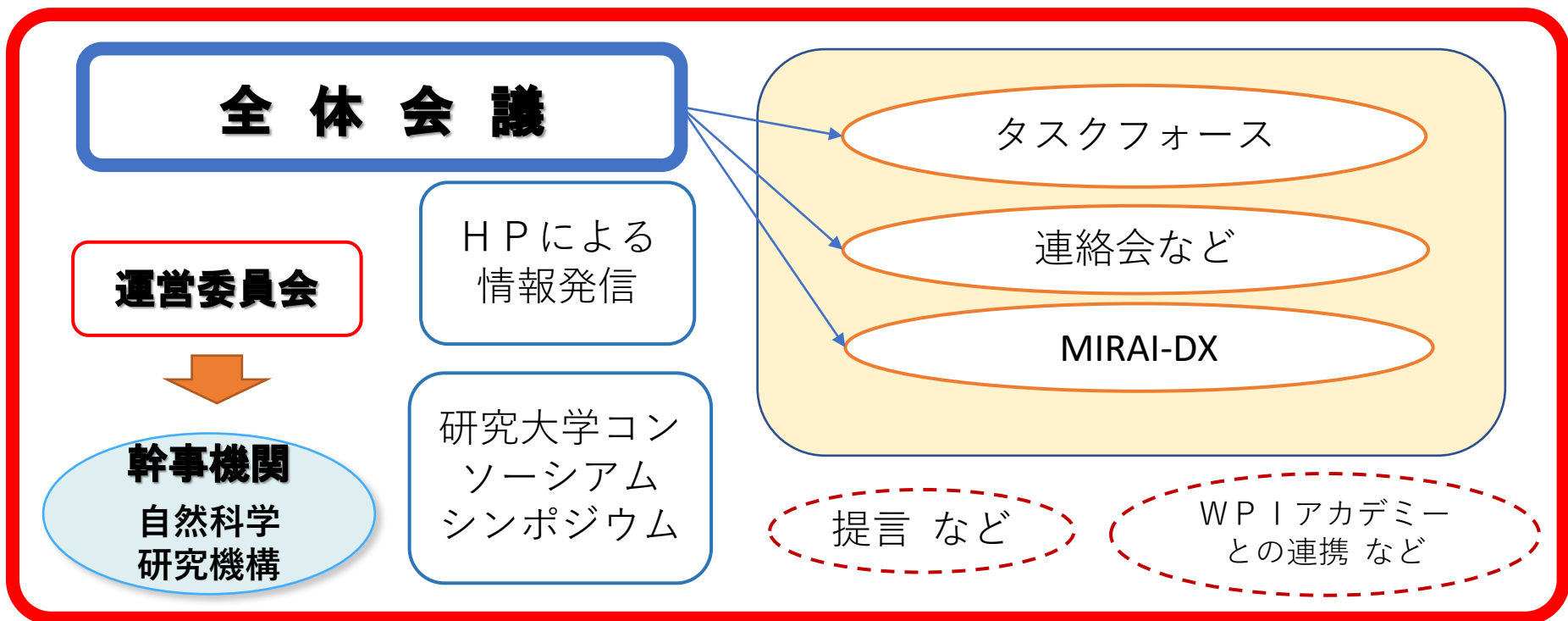
研究大学コンソーシアム

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

研究大学コンソーシアム（RUC:Research University Consortium）の概要

- 発足：平成29年8月4日
- 構成：研究力強化に積極的に取り組む大学の**執行部（研究担当理事または副学長）**の集まりとして組織。現在は41機関で構成。

※当初は、研究大学強化促進事業採択22機関を中心としたものとして構成
（それに準ずる科研費採択実績などの基準を設定）



研究大学コンソーシアム構成大学等

- 全体会議議長：名古屋大学 門松健治副総長
- 全体会議副議長：岡山大学 那須保友学長
- 幹事機関：自然科学研究機構
- 運営委員会構成機関（11機関）：筑波大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、岡山大学、九州大学、熊本大学、奈良先端科学技術大学院大学、自然科学研究機構

（ご参考）

研究大学コンソーシアム構成大学等のうち

科学技術・学術審議会大学研究力強化委員会委員所属機関（7機関）：
東北大学、東京大学、東京農工大学（主査）、豊橋技術科学大学、
岡山大学、広島大学、人間文化研究機構



北海道・東北地区（2大学）
北海道大学、東北大学

北陸地区（5大学）

新潟大学、富山大学、金沢大学、福井大学、
北陸先端科学技術大学院大学

近畿地区（4大学）

京都大学、大阪大学、神戸大学、
奈良先端科学技術大学院大学

関東地区（12大学、4機関）

筑波大学、千葉大学、東京大学、
東京医科歯科大学、東京農工大学、
東京工業大学、電気通信大学、
一橋大学、横浜国立大学、東京都立大学、
早稲田大学、慶應義塾大学、
人間文化研究機構、自然科学研究機構、
高エネルギー加速器研究機構、
情報・システム研究機構

東海地区（4大学）

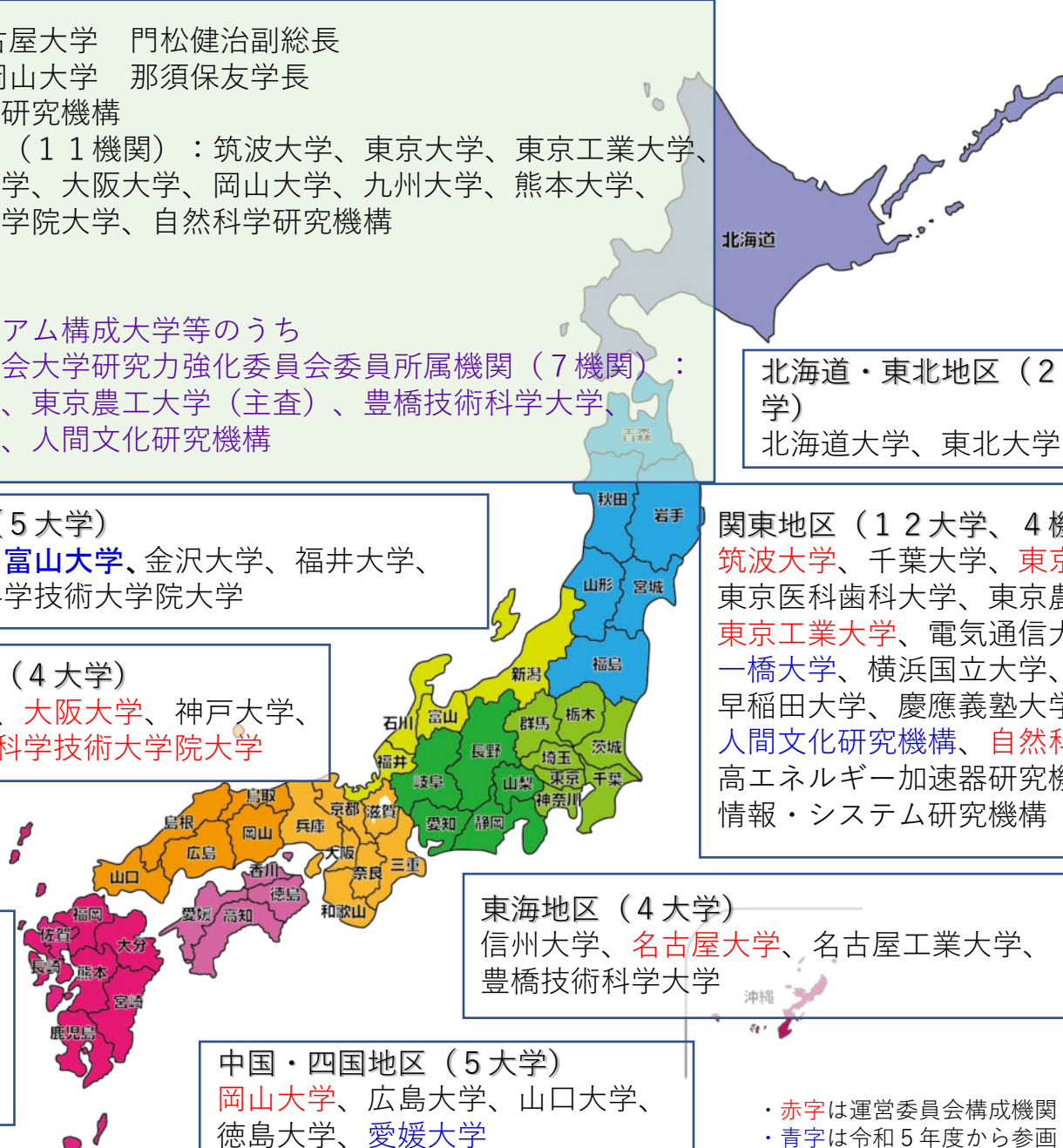
信州大学、名古屋大学、名古屋工業大学、
豊橋技術科学大学

中国・四国地区（5大学）

岡山大学、広島大学、山口大学、
徳島大学、愛媛大学

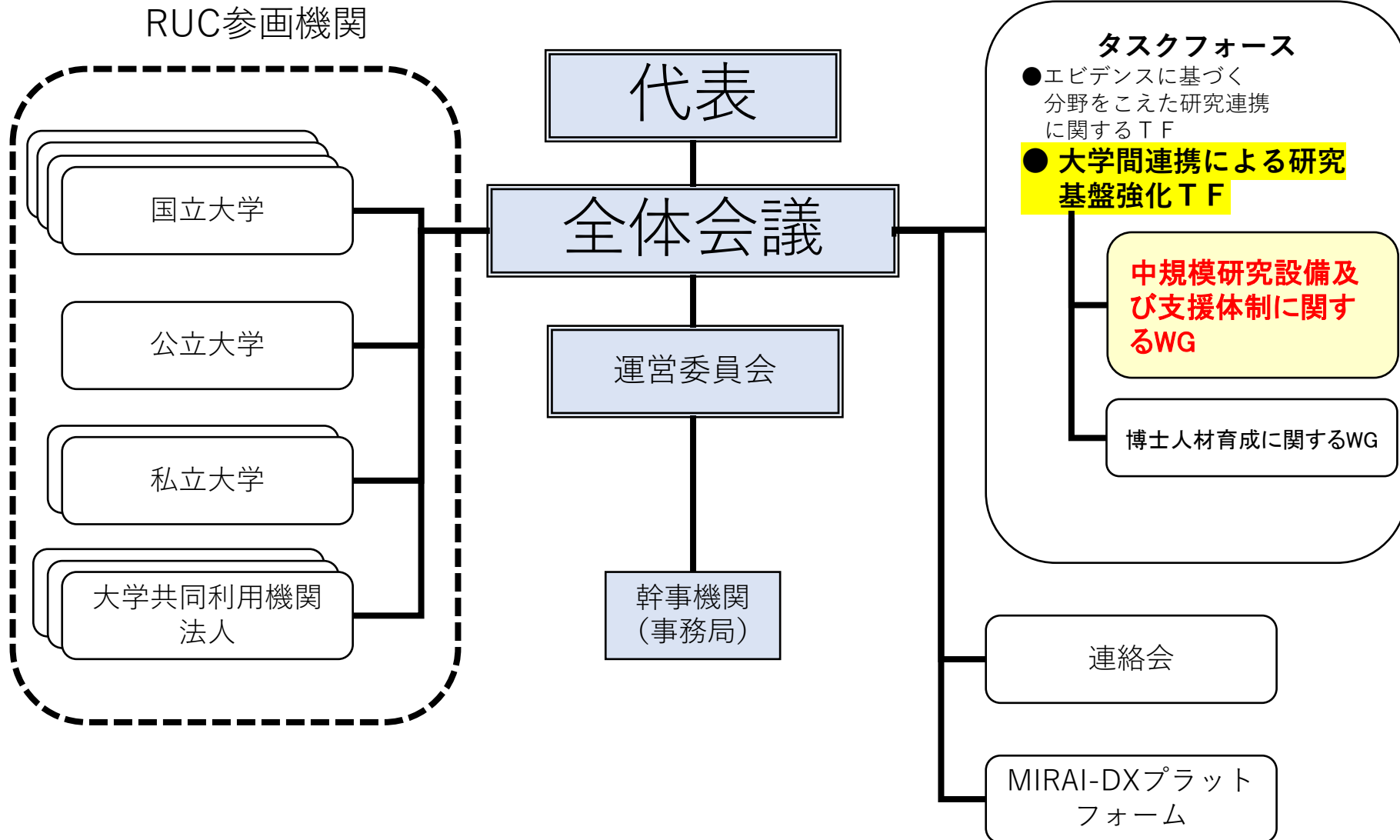
九州地区（5大学）

九州大学、
九州工業大学、
長崎大学、熊本大学、
鹿児島大学



・赤字は運営委員会構成機関
・青字は令和5年度から参画した大学等

研究大学コンソーシアムにおける 中規模研究設備の検討体制



中規模研究設備に関する検討経緯

科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会での「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）をふまえ、RUCに検討WGにて検討を開始

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。

中規模研究設備に関する検討経緯

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。

中規模研究設備の特徴

一人の研究者や大型の研究費、一つの大学だけでは、購入・維持・運用が不可能となる規模の中規模研究設備（1億～100億円前後）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、土台となる基盤的研究を実施する

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



A 大学

設備マスタープラン



B 大学

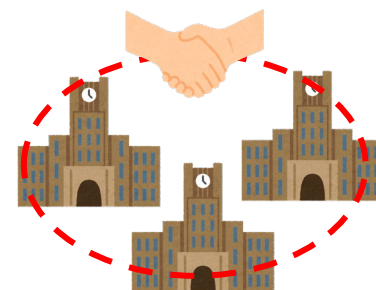
設備マスタープラン



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



【提案骨子】 中規模研究設備の特徴に基づく提案

中規模研究設備の特徴をふまえた予算の枠組のあり方

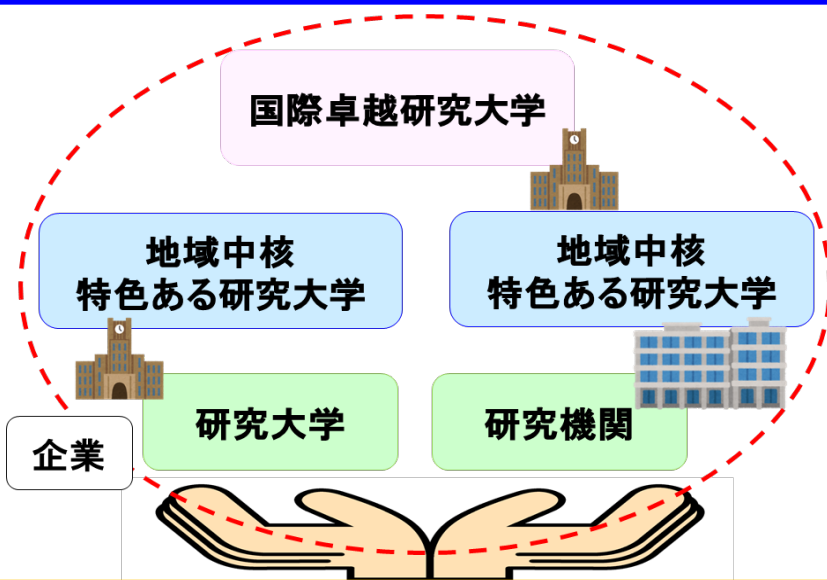
個別の大学等が策定する「設備マスタープラン」に位置づけが難しい中規模研究設備については、**従来の個別大学枠を越える拡大枠**と、トレンドを踏まえた**戦略的な設備整備の枠組**の両輪で整備を進めることが必要。

(新たな枠組) ニーズと戦略性の両輪による整備基盤 (新)「中規模研究設備ロードマップ」の策定

検討のポイント

- (検討 1) 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検討
- (検討 2) 中規模研究設備の戦略的整備のしくみ、全国の研究者への共同利用の提供
- (検討 3) 中規模研究設備の運用マネジメント体制と強化
- (検討 4) 中規模設備の維持管理に必要な経費の継続的な確保

【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整備基盤



アドバンスな研究や開発には、高額な研究基盤、膨大な人的資源、運営コストが不可欠
しかし、限られた予算の中では、研究インフラを効率的にかつ戦略的に投資することが求められる

そこで、ハイテクな研究インフラを**全国の研究者に広く提供**するためには、国のガバナンスシステムの確立が必要不可欠。
学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想に基づき実施している学術研究の大型プロジェクトの戦略的・計画的な推進に合わせて、中規模研究設備も戦略的整備が急務

組織の枠を越えた組織間連携型の
組織間連携設備マスタープランによる整備



**(新)「中規模研究設備ロードマップ」の策定に基づく
戦略的な中規模研究設備の整備**

共同利用基盤の確立→人材の育成と流動性の促進

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
産業界への波及効果

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

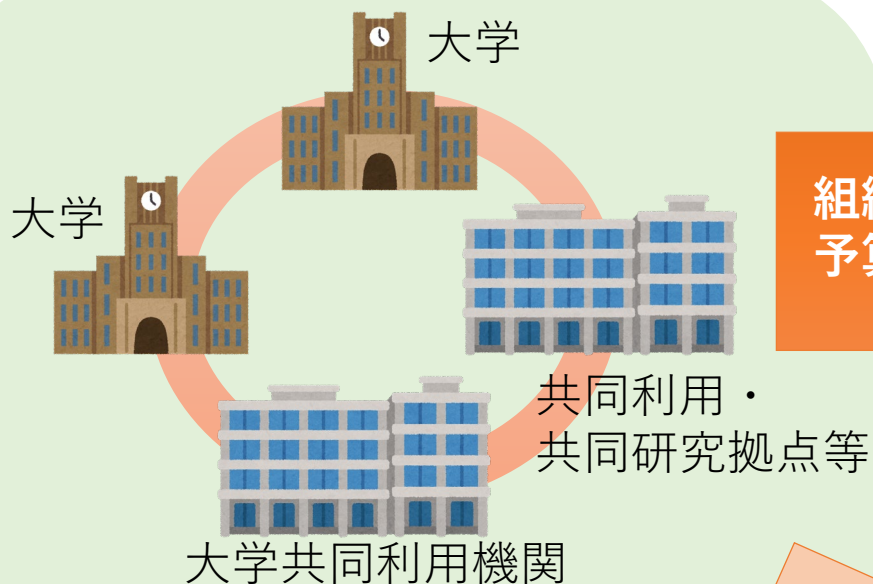
海外事例： 韓国では、国家戦略に基づき、18の政府機関、430の大学や研究機関を網羅した、ZEUSと呼ばれる科学技術研究者のための中小研究設備を中心とした全国的共同利用・設備共用する研究設備基盤プラットフォームを整備している。これにより、全国すべての研究者に研究インフラを利用する機会を平等に提供することを目指している。

(検討1) 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検討

中規模研究設備に関して国として優先度を決めた予算の枠組み：

単独大学ではなく、大学や大学共同利用機関、共同利用・共同研究拠点等による組織の枠を越えたコンソーシアムとして予算要求していく仕組みが必要。

法人・組織の枠を越えた枠組



組織を越えた
予算要求の枠組

研究トレンドを捉える
柔軟な研究の展開・新たな
研究トレンドを生み出す

国際的な研究競争力強化に
貢献

組織の枠を越えた若手研
究者や技術者の育成

最先端研究の推進
新規技術・設備の開発
基盤的設備の提供



企業

研究力強化
産学連携競争力
経済への波及効果

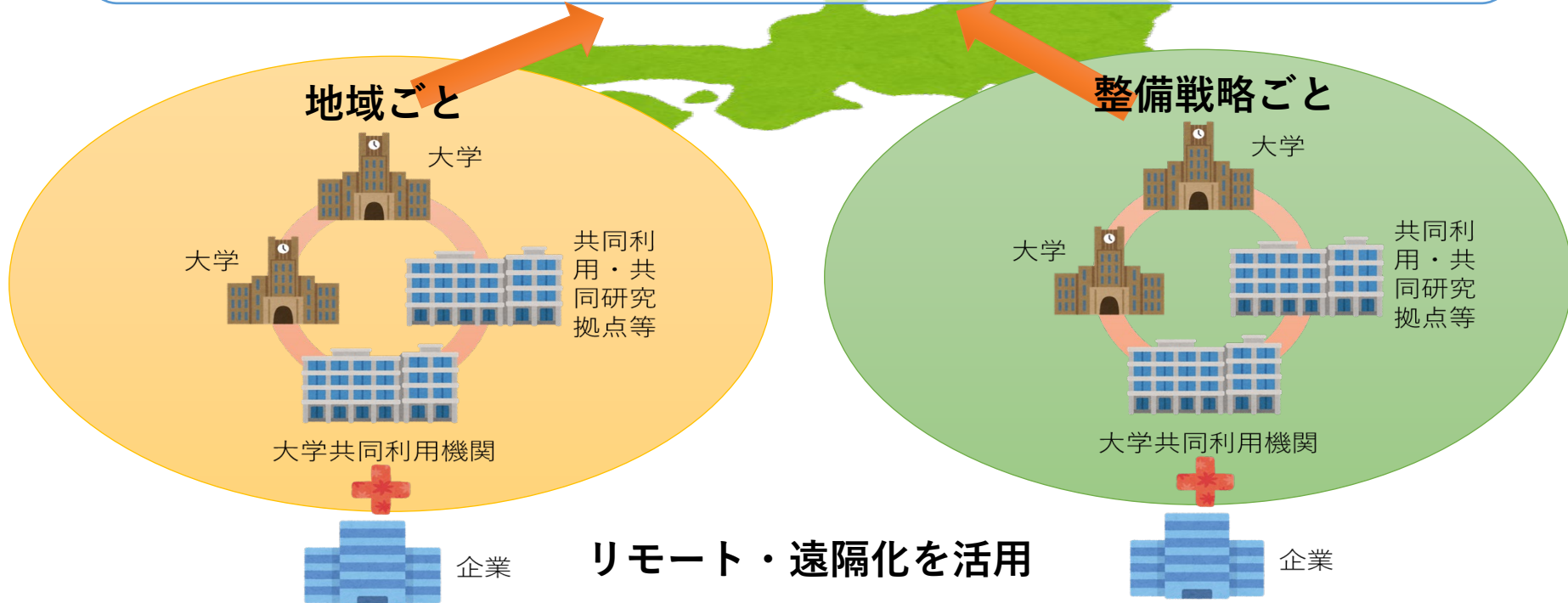
(検討2) 中規模研究設備の戦略的整備のしくみ、全国の研究者への共同利用の提供

中規模研究設備の整備と共同利用体制、全国への波及：

すべての大学等に一つずつの中規模研究設備を配備する必要はない。単独大学ではなく、地域ごと、整備戦略ごとに拠点を整備し、地域全体ひいては全国の研究者が活用できるよう、共同利用できる体制が必須。

全国の研究者に広く設備利用の機会を提供
(全国への波及)

「トレンドを捉える」「トレンドを作る」「トレンドを支える」



(検討3) 中規模研究設備の運用マネジメント体制と強化

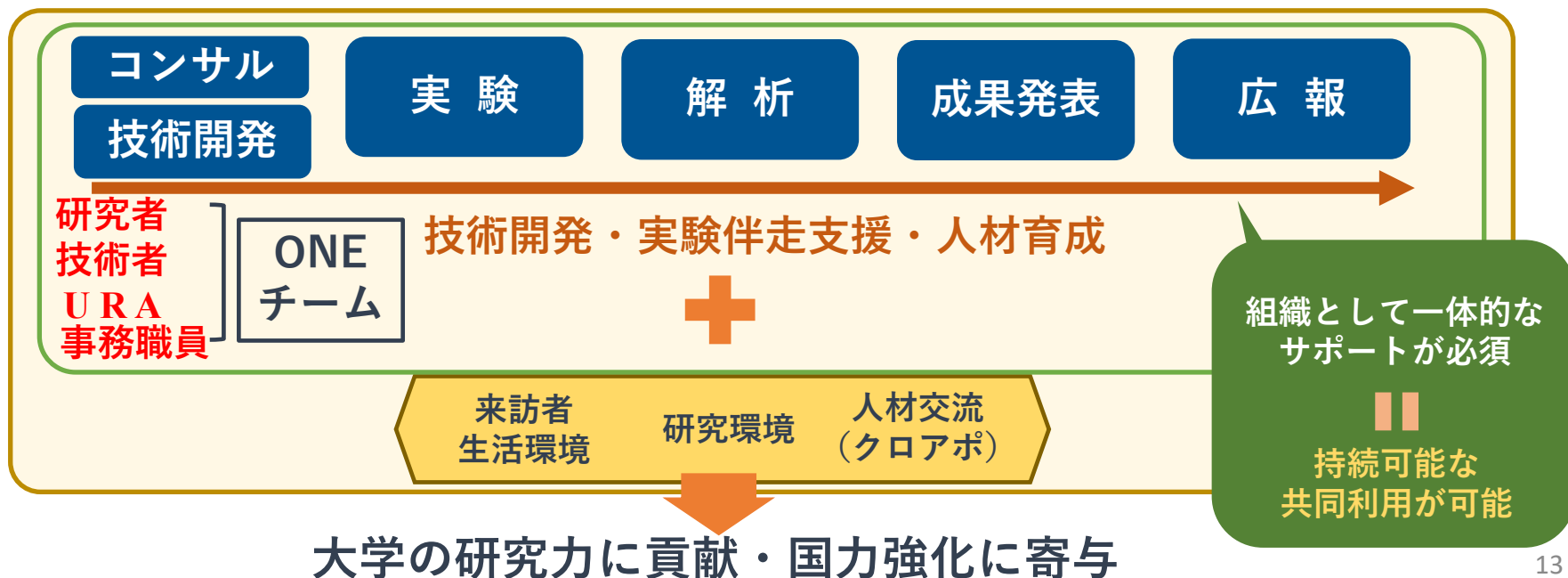
中規模研究設備の運用マネジメント体制：

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、技術人材が一体となった、技術開発、運用、メンテナンス、研究支援、技術支援を行うマネジメント体制の構築が必須。

大学でできている範囲



中規模研究設備の必要なサポート範囲
(例) 大学共同利用機関

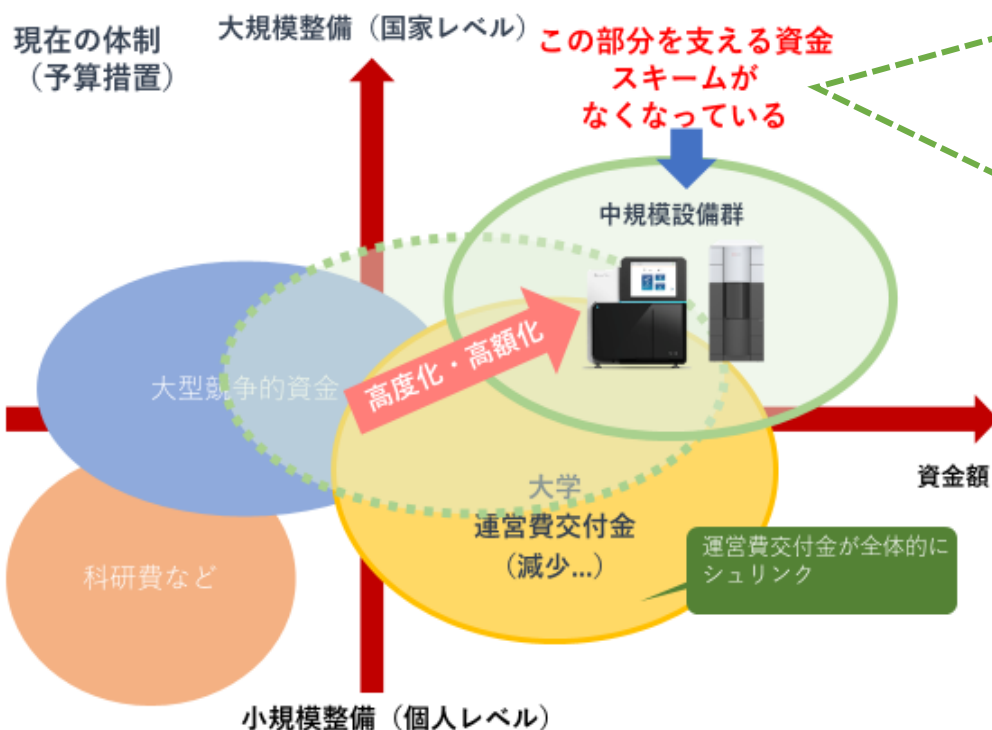


(検討4) 中規模設備の維持管理に必要な経費の継続的な確保

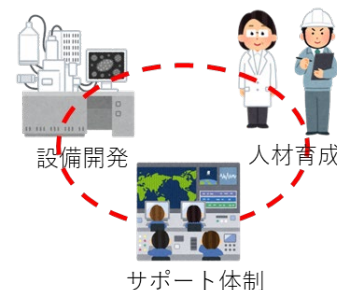
中規模設備の維持管理に必要な経費の継続的な確保：

中規模研究設備は導入のための初期投資だけでは維持ができず、**設備を支えるURA**及び**技術人材**の**人件費**等も含め、**継続的に経費を維持する予算的な仕組み**が必要。

中規模研究設備の資金的課題



- 中規模研究設備の高度化及び価格の上昇を鑑みた導入資金の確保
- ランニングコストなど維持経費の増大及び継続的な支援の確保
- 高度な技術トレーニング・研修の機会の提供と技術者及びURAの人材育成をふまえた体制の確保
- アカデミアにおける研究成果を基盤とした企業との連携による新たな装置開発の機会の提供



一体的・継続的
体制維持

研究設備導入のための初期投資だけでなく、**研究設備を維持、運営し、共同利用を継続して実施する予算的な仕組みを構築**

アカデミアと産業界における、**技術開発及び人材育成など広い視野**での**連携強化**につながる

RUC大学間連携による研究基盤強化タスクフォース 中規模研究設備ワーキンググループ

RUC大学間連携による研究基盤強化タスクフォース 中規模研究設備ワーキンググループ：

(ワーキング参画大学)

東北大学、筑波大学、東京大学、東京工業大学、京都大学、大阪大学、
岡山大学、広島大学、九州大学、長崎大学、高エネルギー加速器研究機構
情報・システム研究機構、自然科学研究機構

※ワーキンググループ長：自然科学研究機構

今後の検討スケジュール：

2024年2月	WG開催及び勉強会開催
2024年3月	WG開催及びRUC全体会議
2024年3月下旬	検討のまとめ

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)

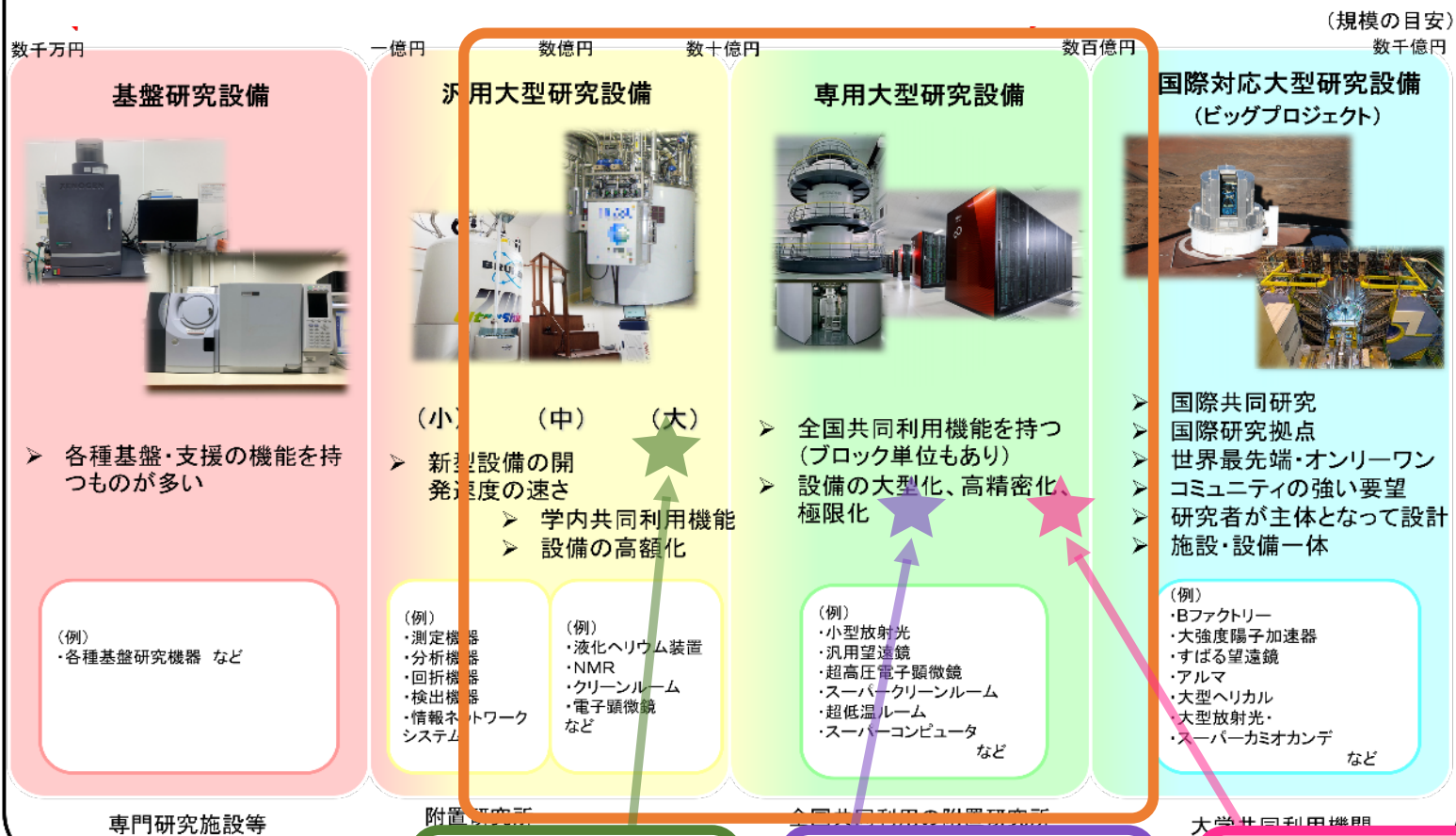
研究大学コンソーシアム
自然科学研究機構

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
ボトムアップ

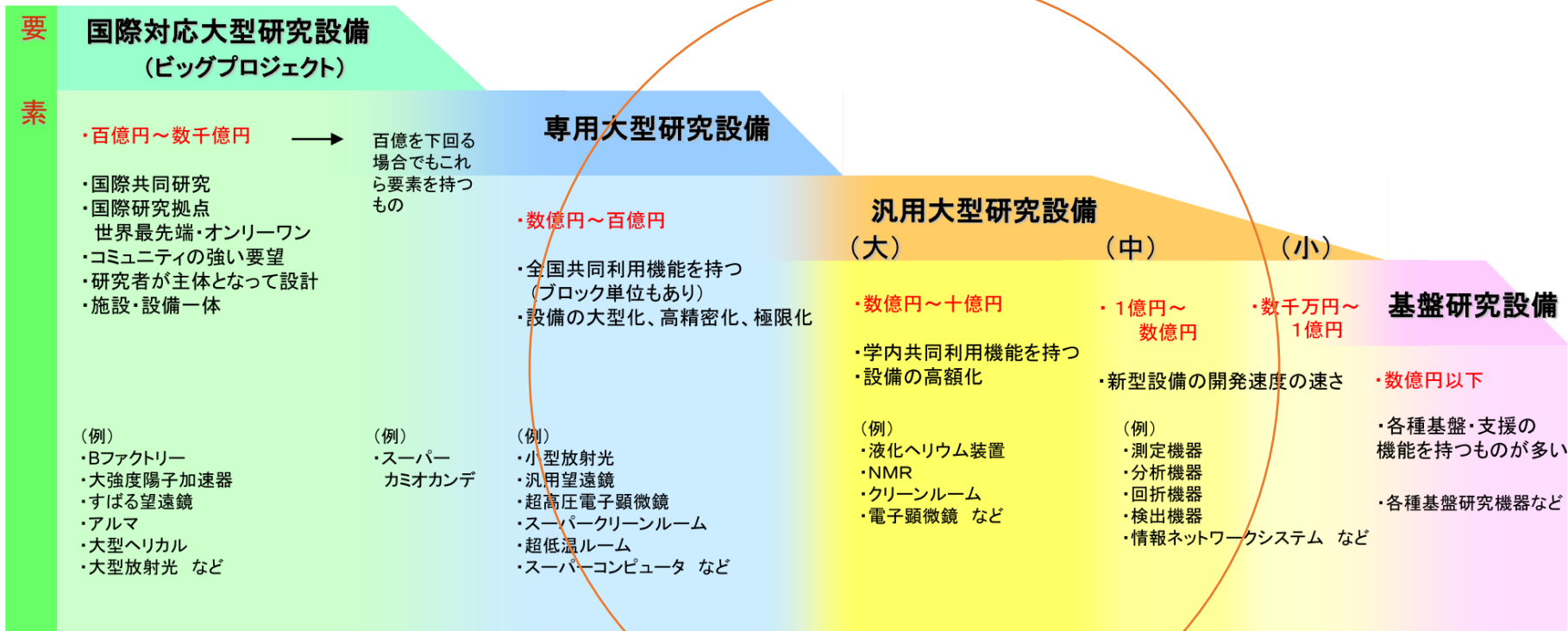
中規模中核研究設備
トップダウン (戦略的重点整備)

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

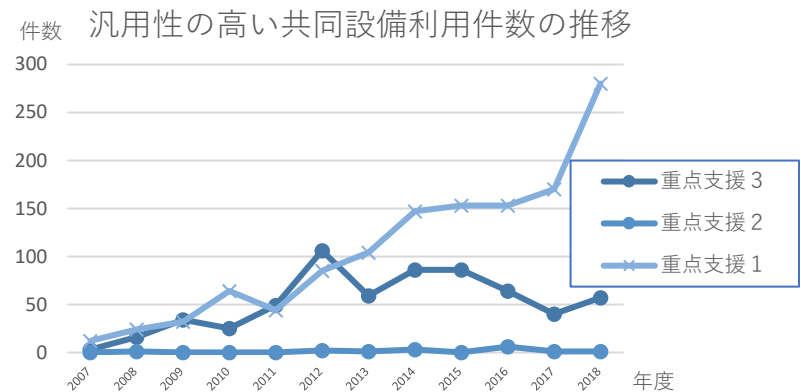
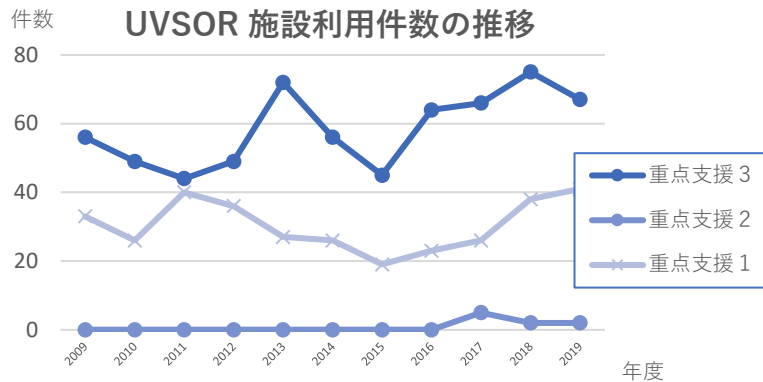
↑
※国立大学法人運営費交付金（教育研究基盤設備の整備）

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

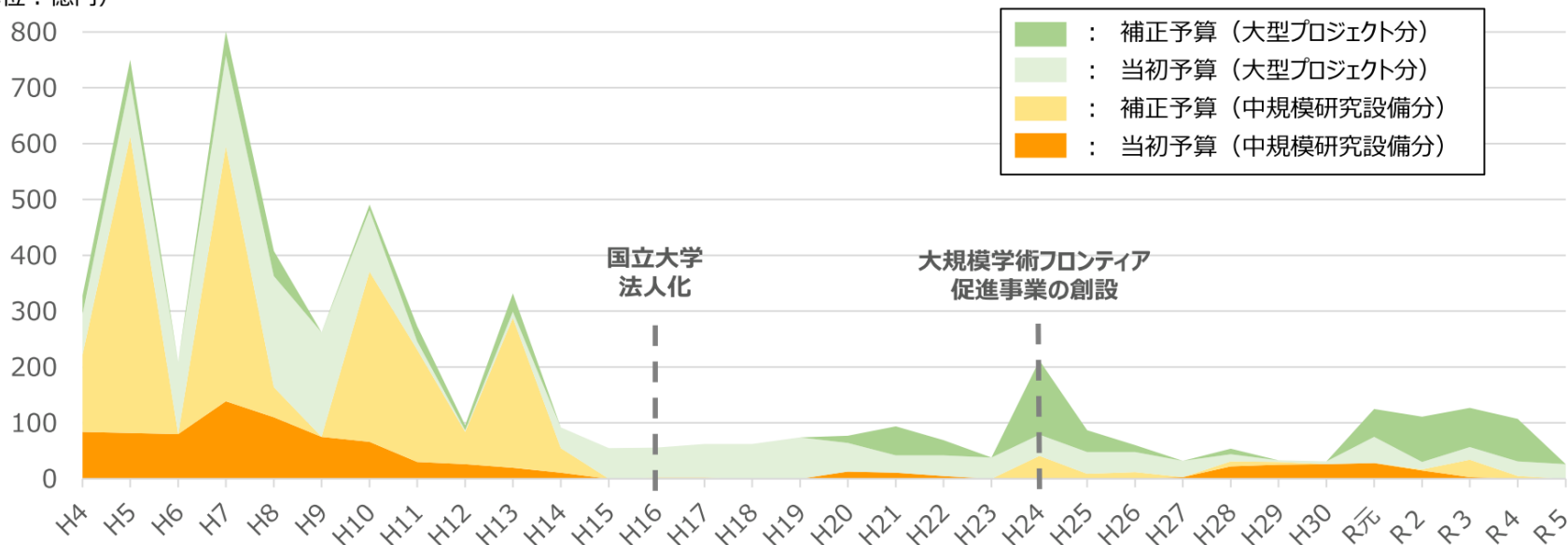
- 全国大学の教職員が先端研究を実施できるよう、施設の共同利用を推進
- 研究分野ごとに、大学共同利用機関ならびに大学附置研究所の協力によって、全国を横断する支援体制を確立

➡ 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。

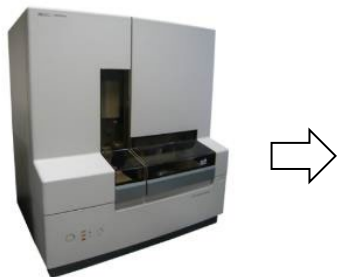
※ 「中規模研究設備」は大型特別機械整備費で整備する設備費のうち、大型プロジェクト分以外の設備群を示している。

(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)

<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・ブースティング (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)</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><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><佐賀大学> 海洋温度差エネルギーシステム (H13)</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(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)</p>
<p><山形大学> 次世代型重粒子線装置 (H24、H25、H28~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><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)</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><群馬大学> 小型重粒子線照射装置 (H7~H9、H19、H20)</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><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><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>※ 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)</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>	