

中規模研究設備に関する 論点の整理 (補足説明資料)

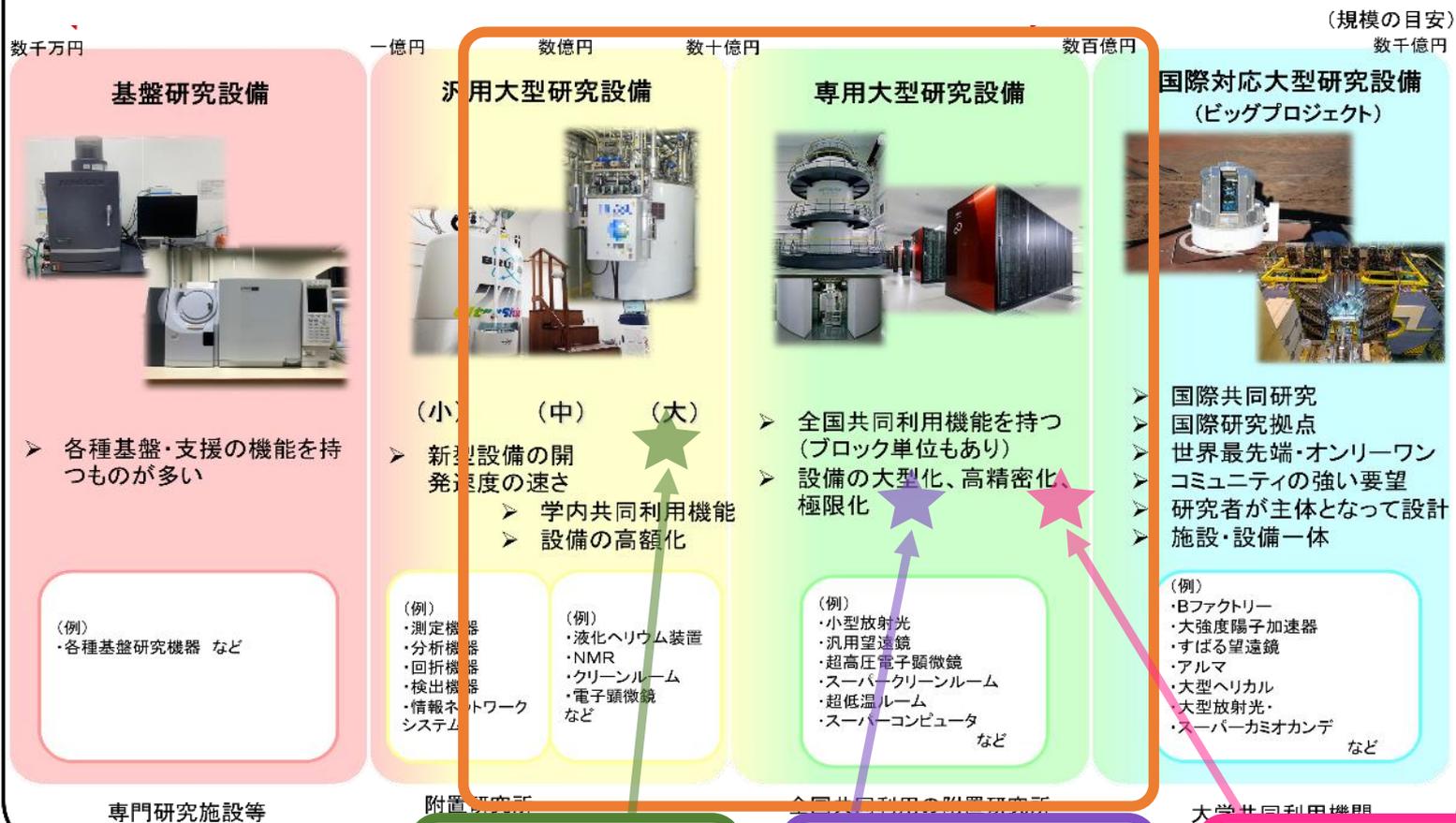
研究大学コンソーシアム
自然科学研究機構

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

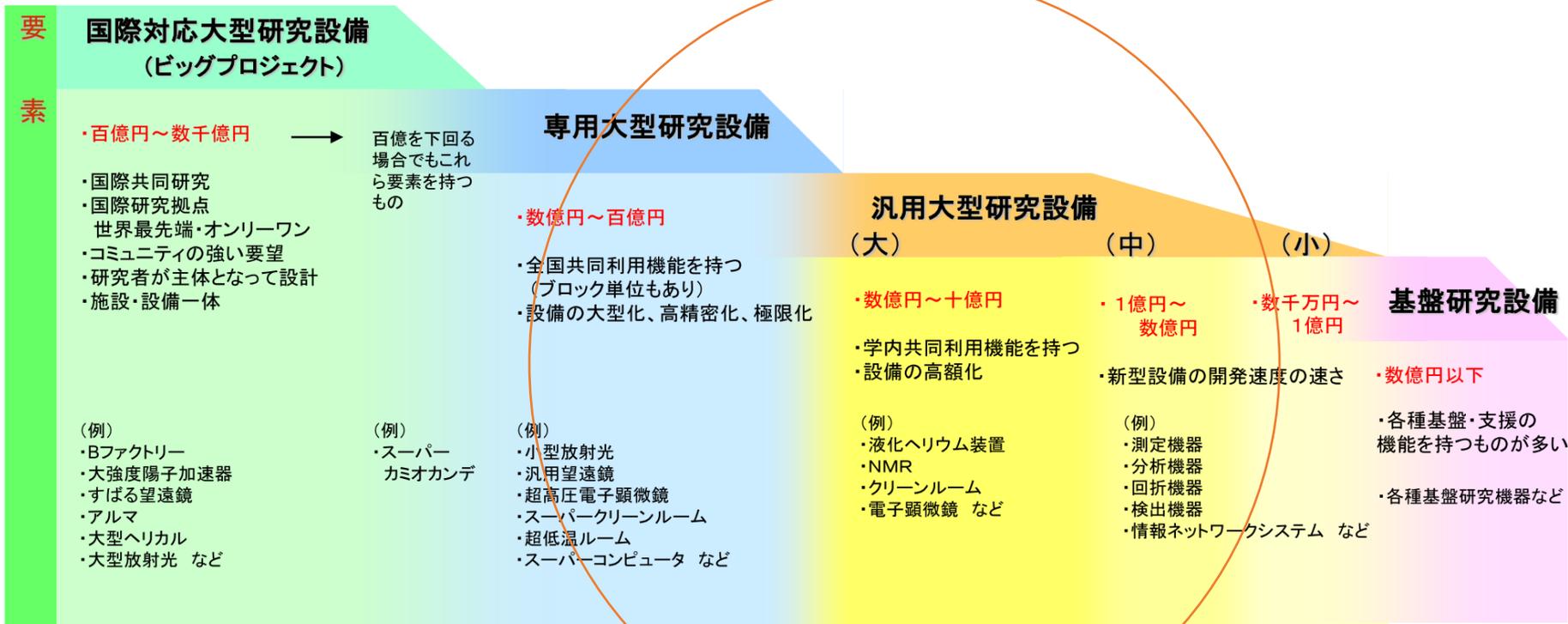
基盤的汎用機器等
ボトムアップ

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



↑
※国立大学法人先端研究等施設整備費補助金

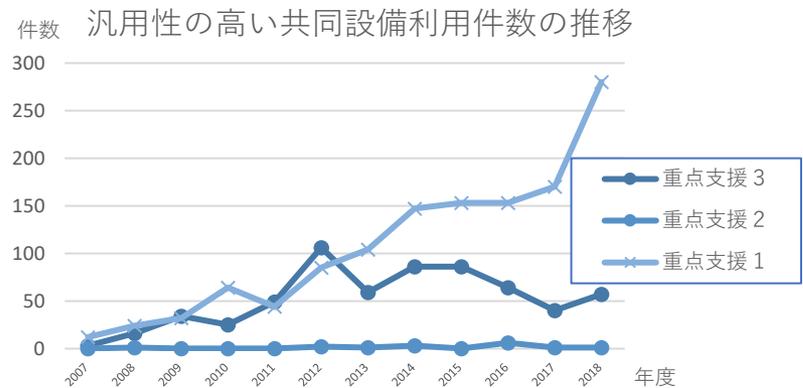
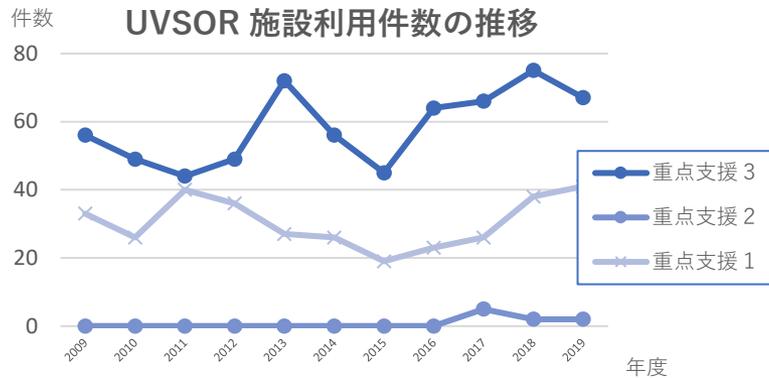
↑
※国立大学法人運営費交付金 (教育研究基盤設備の整備)

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

中規模研究設備の課題 資金

現在の体制
(予算措置)

大規模整備 (国家レベル)

この部分を支える
資金スキームが
なくなっている

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

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

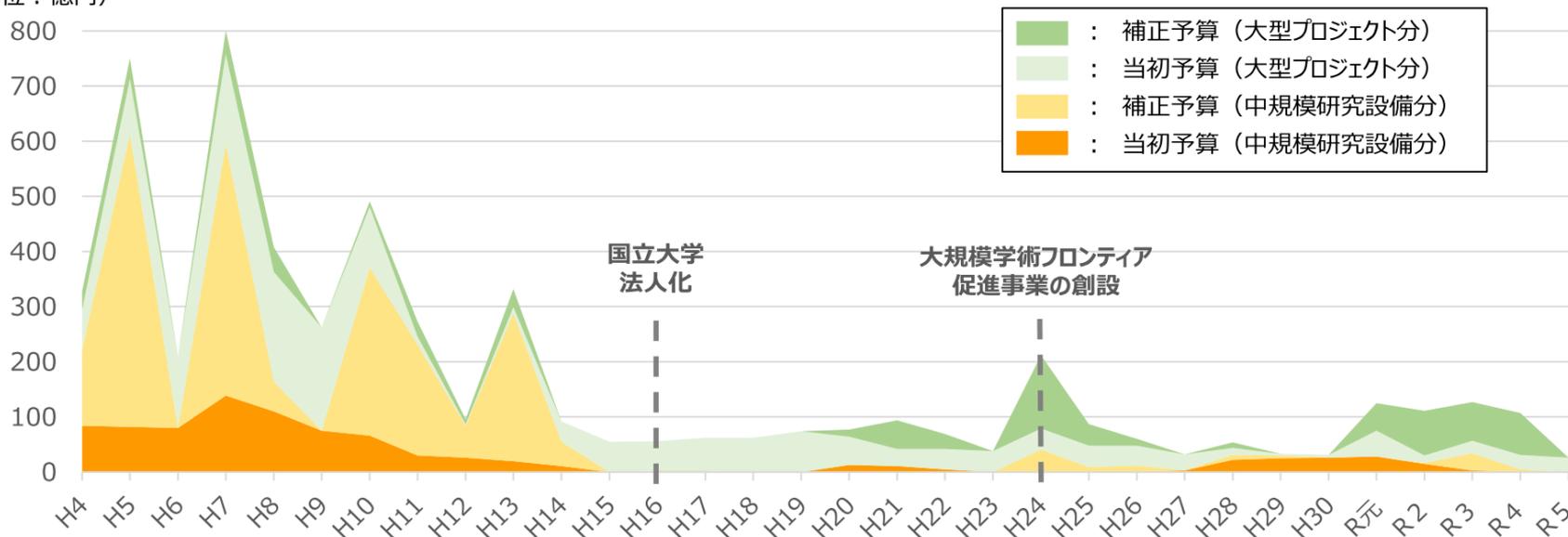
資金額

小規模整備 (個人レベル)

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)



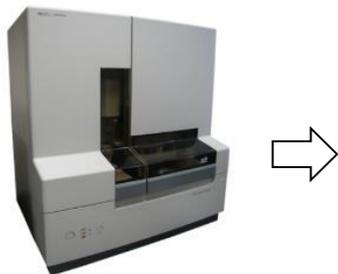
※ 国立大学法人施設整備費補助金（大型特別機械整備費）、国立大学法人先端研究等施設整備費補助金（大型特別機械整備費）における予算額から計上。

※ 「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。

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

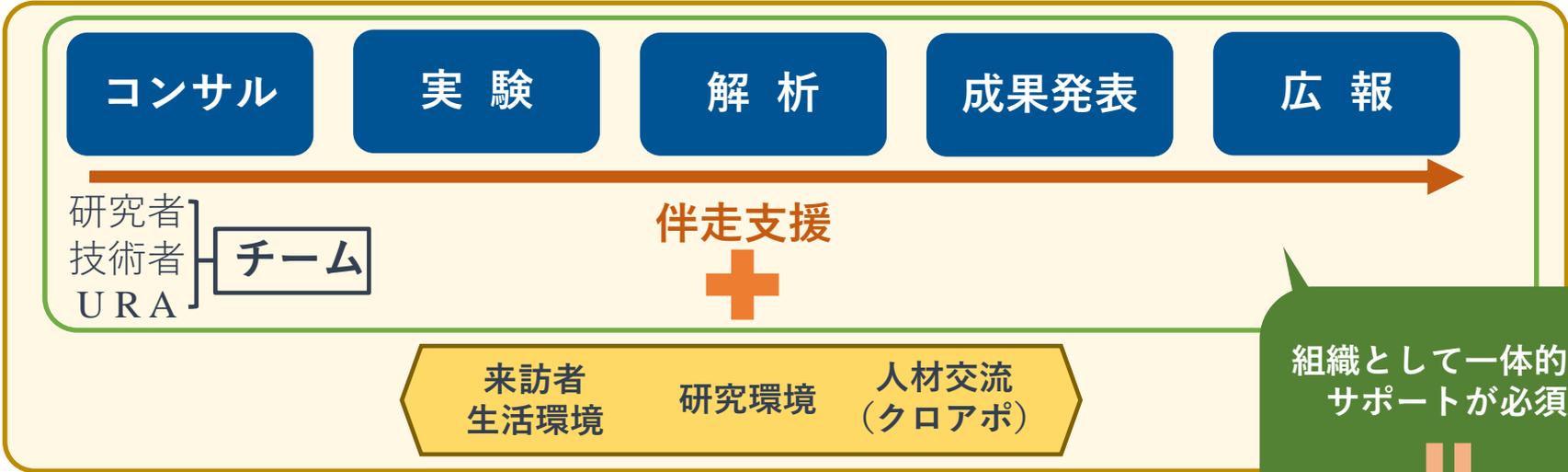
中規模研究設備の運用に必要な体制と拠点の役割

各大学でできている範囲

中規模設備

実験サポート
研究者 技術者 (技術支援員)

大学共同利用機関等で担う役割



組織として一体的なサポートが必須
||
持続可能な共同利用が可能

大学の研究力に貢献する
オールジャパン体制の構築

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><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><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>※ 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</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><高知大学> 海洋コア分析解析システム (H13)</p>	<p>※ 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</p> <p>※ 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>		