

## 【第6期科学技術基本計画を見据えた課題・検討事項（たたき台）】

- ◆ 基礎基盤研究部会／研究基盤整備・高度化委員会において、我が国の研究力向上に向けて、研究基盤の整備・高度化に関する議論を実施（新共用全国連絡協議会幹事校や技術職員有志の会からのヒアリングも実施）。
- ◆ 今後、第6期科学技術基本計画を見据え、以下の点を踏まえ検討を深める必要。

### 1. 先端研究施設・設備・機器の整備・共用

#### <全体像の整理>

- 各研究施設・設備の共用割合や共用対象に応じた議論
- 国内の共用施設・設備を一覧できる環境の整備  
（データベース技術の活用等。プロジェクト毎での共用の案内は非効率）

#### <国としての戦略的な整備>

- ※**共用PF、数億～数十億円規模の最先端研究施設・設備**
- 共用プラットフォームの施設が有する**先端機器群、支援スタッフ及びノウハウの維持**
- **イノベーション・システムの一翼を担う存在としての位置づけ**  
（共用・開発・研究サイクルの活性化による**サステナブルな共用モデルの構築等**）
- 日本の科学技術の効率的・効果的な発展の観点から、**相当程度の共用が望まれる施設・設備の洗い出し**
- **それぞれの分野で伸ばすべき事項の検討**  
（国際競争力等の観点）
- 一定以上の国費を投資した研究施設・設備に対する**一定程度の共用原則化**
- **シンプルな利用手続き及びリーズナブルな価格設定**

#### <各機関の組織としての整備>

- ※**新共用、数百万～数億円規模の研究設備・機器**
- 研究室ごとの機器の購入・管理から、**研究組織全体での設備の運用**へ  
＝「**ラボから組織へ**」。機器・人材・資金・情報の集約。
- 大学・法人間での**広域的な連携の促進**
- 各機関の**好事例や課題の共有・定量化**
- 大学・法人の**経営陣への啓発**
- 機器の共用に取り組む研究者や組織への**インセンティブの在り方**

#### <人材育成>

- 研究基盤の整備・共用の要である「**技術職員**」の**役割・重要性の見える化**
- **技術職員の組織化、ステップアップの促進**  
－能力に応じた評価体系の構築、キャリアパス（職階等）の明確化・多様化
- **人的交流の促進**  
（技術力向上や支援の幅の拡大が期待）
- **持続的な人材育成・確保**  
（機関の枠を超えた取り組みを含む）

#### <その他>

- 利用者の責務（成果の出版や利用に対する謝辞等）の明確化、ORCID(Open Researcher and Contributor ID)の活用等

### 2. 研究機器・共通基盤技術の開発

#### <総論>

- **ユーザーのニーズ・意見を反映**できる場の構築
- 機器のソフトウェアの開発の**重点化**
- **開発が必要な機器の整理**と**国としての戦略的な開発の推進**
- **グローバル社会を積極的に牽引**する施策（**プラットフォーム、データベース構築、標準化等**）の検討

#### <計測・測定及び解析におけるデータの利活用>

- **データ駆動科学時代の到来**を見据えたデータ利活用による計測・測定**の質的向上、組織間の垣根を越える知のプラットフォームの整備**
- **計測測定技術のクラウド化、バーチャル化に関する技術開発**
- 共用の拡大に対応した**データ解析環境の充実**（機器のユーザーインターフェースやデータフォーマットの統一、データストレージの充実等）

### ◆ 総合政策特別委員会から各部会等への検討依頼：

第6期科学技術基本計画に向け、「**研究力向上に向けたシステム改革**」に関し、  
「**場当たりの対策からの脱却とシステムを見据えた抜本的な対策**」

※6月27日（木）の総合政策特別委員会において、**各部会より、資料1～2枚を提出。**

### ◆ 本日のお願い：2月までの旧・部会等での検討を踏まえつつ、次の観点で、突っ込んだご意見

(1) 第5期科学技術基本計画の記載を振り返ったうえで、**第6期科学技術基本計画に盛り込むべき「今後目指すべき方向性」や「キーワード」**

(2) **研究施設・設備・機器の整備・共用** について、以下の課題の解決に向けた**具体的対策**

- ・ 数億～数十億円の研究設備・機器の新規購入や更新
- ・ 競争的研究費等で購入した機器を共用化する上でのボトルネック
- ・ 機器の維持管理に関し高度で専門的な知識・技術を有する「技術職員」の育成・確保

(3) **研究機器・共通基盤技術の開発** について、**今後目指すべき方向性**

# 現行の政策文書における位置づけ（1）

## 第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）

### ② 研究開発活動を支える共通基盤技術、施設・設備、情報基盤の戦略的強化

#### i) 共通基盤技術と研究機器の戦略的開発・利用

- 広範で多様な研究領域・応用分野を横断的に支える**共通基盤技術**や**先端的な研究機器**は、我が国の様々な科学技術の発展に貢献し、また、我が国の基幹産業を支える重要なものである。
- このため、国は、共通基盤技術に関する研究開発及び複数領域に横断的に活用可能な科学に関する研究開発を推進する。
- その際、**広範なユーザー層のニーズを十分に考慮に入れた研究開発**となるよう留意する。
- 加えて、国は、**ユーザー視点に立った上で先端研究機器の開発及び普及を促進**する。

#### ii) 産学官が利用する研究施設・設備及び知的基盤の整備・共用、ネットワーク化

- **世界最先端の大型研究施設や、産学官が共用可能な研究施設・設備**等は、研究開発の進展に貢献するのみならず、その施設・設備等を通じて多種多様な人材が交流することにより、科学技術イノベーションの持続的な創出や加速が期待される。
- このため、国は、**「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づく最先端の大型研究施設**について、**産学官の幅広い共用と利用体制構築、計画的な高度化、関連する技術開発等に対する適切な支援**を行う。
- また、**幅広い研究分野・領域や、産業界を含めた幅広い研究者等の利用が見込まれる研究施設・設備等の産学官への共用を積極的に促進し、共用可能な施設・設備等を我が国全体として拡大**する。
- さらに、**こうした施設・設備間のネットワーク構築や、各施設・設備等における利用者視点や組織戦略に基づく整備運用・共用体制の持続的な改善を促す**。
- 加えて、幅広い研究開発活動や経済・社会活動を安定的かつ効果的に促進するために不可欠なデータベースや計量標準、生物遺伝資源等の知的基盤について、公的研究機関を実施機関として戦略的・体系的に整備する。

#### iii) 大学等の施設・設備の整備と情報基盤の強化

- 大学及び公的研究機関の所有する研究施設・設備は、あらゆる科学技術イノベーション活動を支える重要なインフラである。
- このため、国は、**大学及び公的研究機関の研究施設・設備について、計画的な更新や整備を進めるとともに、更新・整備された施設・設備については各機関に共用取組の実施を促しつつ、その運転時間や利用体制を確保するための適切な支援**を行う。
- 特に、国立大学法人等（国立大学法人、大学共同利用機関法人及び国立高等専門学校を指す。以下同じ。）の施設については、国が策定する国立大学法人等の全体の施設整備計画に基づき、安定的・継続的な支援を通じて、計画的・重点的な施設整備を進める。
- 国立大学法人等においては、戦略的な施設マネジメントや多様な財源を活用した施設整備を推進する。
- 研究開発法人の施設については、国立大学法人等の施設整備計画を参考に老朽化施設等の整備の方向性について検討し、必要な措置を講ずる。
- また、情報基盤は、科学技術イノベーションの創出に必要不可欠な役割・機能を担っており、研究情報ネットワークの強化や、情報システム資源のクラウド集約化、最新のICTを導入したセキュリティ機能の強化など、情報基盤の強化と円滑な運用を図る。

# 現行の政策文書における位置づけ（2）

## 未来投資戦略2018（平成30年6月15日 閣議決定）

**大学等が有する研究設備・機器等を有効活用**するための研究組織内共用システムについて平成32年度末までに100組織を目指して展開し、**複数大学、高等専門学校、公設試等が連携した研究機器相互利用ネットワークを構築**する。

## 統合イノベーション戦略（平成30年6月15日 閣議決定）

文部科学省において、**大学・研究機関等の先端的な研究施設・設備・機器等の整備・共用**を進めつつ、周辺の大学や企業等が研究施設等を相互に活用するためのネットワークの構築を推進（**産学官連携を支え研究開発投資効果を最大化**）

### 経済・財政再生計画改革工程表 2017改訂版（抜粋）

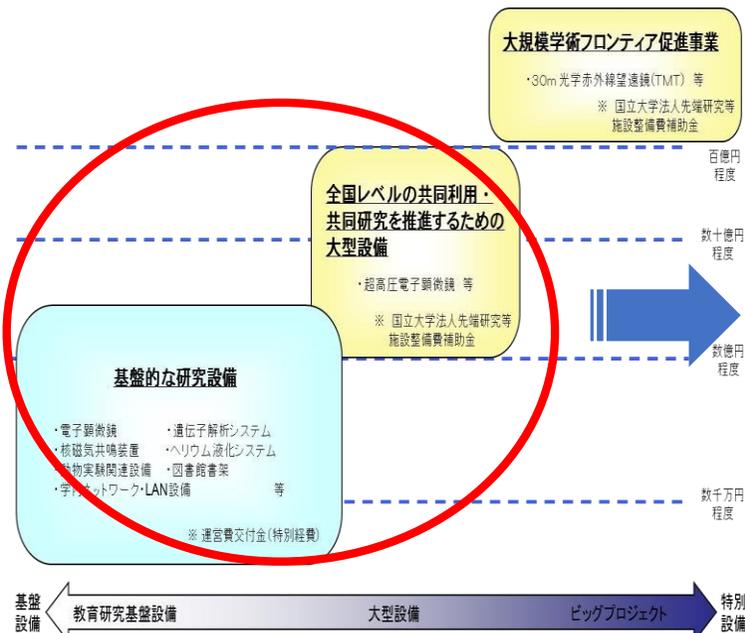
平成29年12月21日  
経済財政諮問会議決定

	集中改革期間				2019年度	2020年度～	KPI (第一階層)	KPI (第二階層)
	～2016年度 《主担当府省庁等》	2017年度	2018年度					
		通常国会	概算要求 税制改正要望等	年末	通常国会			
③ 予算の質の向上・重点化	＜iii 研究設備の共用化と研究費の合算使用の促進＞							
	競争的資金における研究機器の共用の取扱い(2015年4月)をフォローアップ・徹底。競争的資金以外の研究費も同様の取扱いができるよう検討	・研究設備の共用が可能な範囲について、第5期科学技術基本計画に基づき推進・拡大 ・共用が可能になった研究設備の運用状況を調査し、効果的な運用事例について研究費の効率化も含めて把握した上で、今後の運用改善に活かす				中間検証を踏まえ、取組内容を追加・修正の上、推進・拡大	・対象事業に対する購入した研究設備の共用が可能な事業制度数の割合 (2017年度:5割) 【2018年度:7割】 【2020年度:9割】	
	《内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)》							
競争的資金における複数研究費の合算使用の取扱い(2015年4月以降公募案件から)をフォローアップ・徹底。研究機器等を購入する場合の合算使用の条件について検討。競争的資金以外の研究費も同様の取扱いができるよう検討	・研究費の合算使用が可能な範囲について、第5期科学技術基本計画に基づき推進・拡大 ・研究費の合算使用が拡大された事例を調査し、効果的な運用事例について研究費の効率化も含めて把握した上で、今後の運用改善に活かす				中間検証を踏まえ、取組内容を追加・修正の上、推進・拡大	・対象事業に対する合算使用が可能な事業制度数の割合 (2017年度:5割) 【2018年度:7割】 【2020年度:9割】	(i～iv通じて) ・研究の質の向上に関する指標 ＞被引用回数トップ10%論文の割合: 2018～2020年の我が国の総論文数に占める被引用回数トップ10%論文数の割合を10%以上とすることを目標	
《内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)》								
研究設備・機器を研究組織単位で一元的にマネジメントする共用システムを導入するとともに、産学官で共用可能な研究施設・設備等を整備・運用	・第5期科学技術基本計画に基づき共用システムを推進・拡大するとともに、研究施設間のネットワークを構築(プラットフォーム化) ・利用者や利用形態に応じた適切な利用料金を設定				中間検証を踏まえ、取組内容を追加・修正の上、推進・拡大	・共用システムを構築した研究組織数 【2018年度70】 【2020年度100】		
	《(文部科学省)》							

# 主な課題①：数億～数十億円の研究設備・機器の新規購入や更新

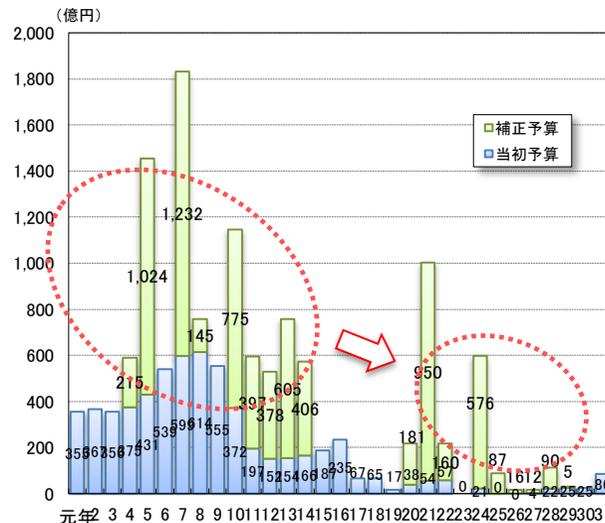
- ・数億～数十億円規模の研究設備・機器は、競争的研究費等での新規購入や更新が困難。設備整備費も減少傾向。
- ・先端機器は7-8年で技術世代が変わる。「今あるものを共用」から「世界で戦える新技術・新装置への対応」が不可欠。
- ・研究開発基盤の持続経営には財源の多様化が必須。導入・運用コストを踏まえ、提供価値に見合う適正な受益者負担が必要。

## ■ 国立大学等の設備の分布状況



## ■ 国立大学等の設備整備予算の減少傾向

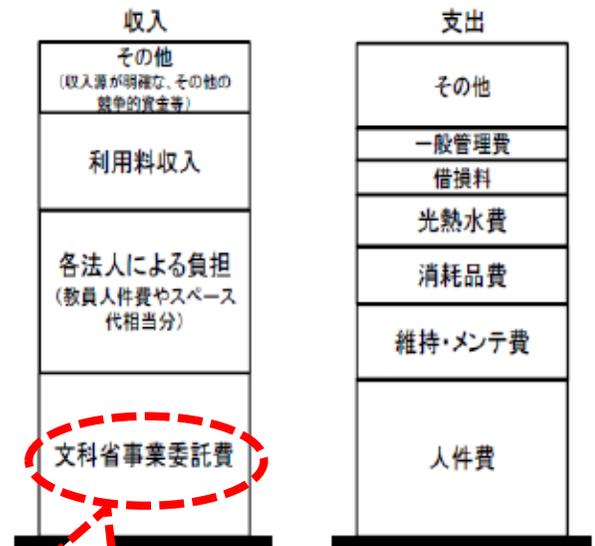
国立大学等における基盤的研究設備予算は、平成の30年の間で減少傾向



※平成16年度以前は、国立学校特別会計における設備予算額を計上。  
 ※平成16年度以降は国立大学法人運営費交付金、国立大学法人設備整備費補助金、国立大学法人施設整備費補助金、国立大学法人先端研究等施設整備費補助金における設備予算額の予算額を計上。  
 ※いずれの年度においても、病院関係設備及び大規模学術フロンティア促進事業関連設備は除く。

## ■ 研究開発基盤経営の財源

研究開発基盤運営に係る全活動資金規模を算定し、財源・支出バランスを、経営志向で戦略的にマネジメントすることが極めて重要。



共用のためのワンストップサービス構築のための経費等を委託として措置

ナノテクノロジープラットフォーム事業の受託先のバランスの総計(H29)  
 ※国費整備設備：50%以上共用、大学保有設備：30%以上共用としての総額

# 主な課題②：競争的研究費等で購入した機器を共用化する上でのボトルネック

- ・機器の共用は、研究組織全体で見れば大きなメリットがあるが、既に機器を所有し、専有してきた者にはデメリットも存在。トップマネジメントにより、「研究設備・機器は研究組織のもの」（＝脱・私物化）としていく必要。
- ・大学・法人の経営陣の啓発を進めるとともに、機器の共用に取り組む研究者や組織へのインセンティブの在り方を検討し、設備運用の「ラボから組織へ」の移行（＝機器・人材・資金・情報の集約）を一層促進する必要。

## ■ 機器の共用による組織としてのメリット

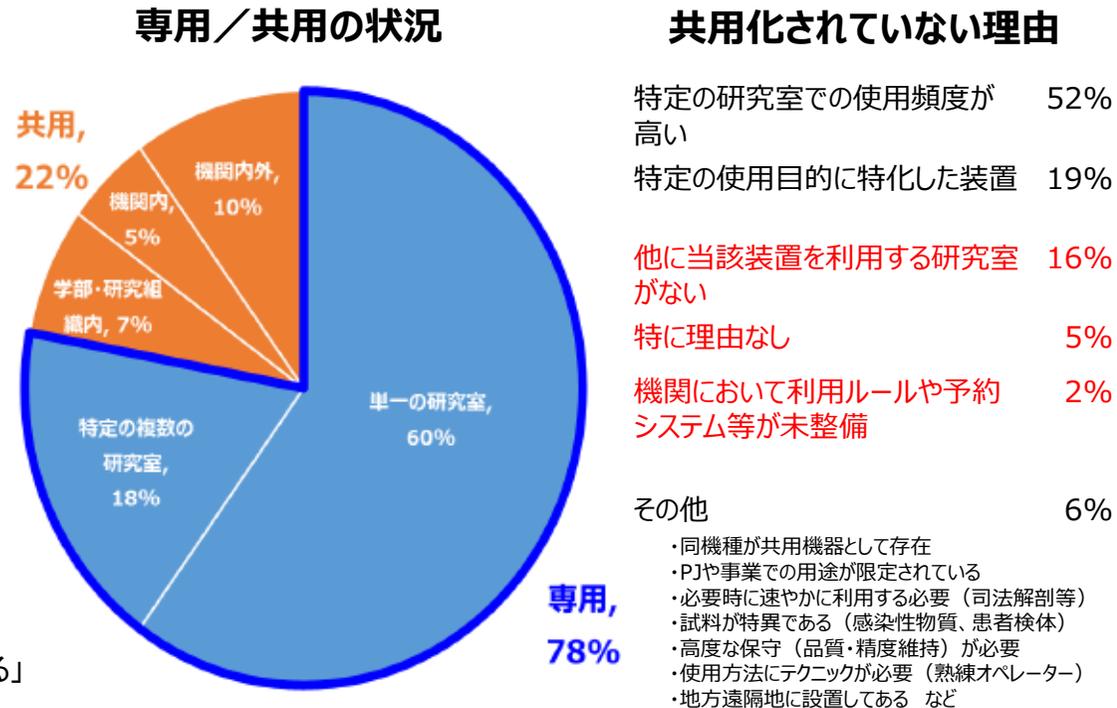
- 運用の効率化
  - ・機器の集約によるスペース利用の効率化
  - ・スケールメリットによる保守費・設備費・光熱費の削減
- スタッフの集約による専門性向上
  - ・スタッフの相互連携による技術スキルの向上
  - ・機器の購入・保守契約の交渉等（事務・経理職員）
- 機器の安定的な運用の確保
  - ・研究組織の基盤的経費・間接経費／利用料による資金の確保
- すぐに設備を利用して研究できる環境の実現
  - ・若手・短期滞在・外国人研究者等のスタートアップ支援
  - ・大学院生の研究を通じた教育の高度化
- 産学官への開放による成果創出
- 組織全体の研究成果の創出向上

## ■ 既に機器を所有し、専有してきた者の声

- 機器利用者  
「共用機器の予約が取りにくいいため研究室で独自に購入したものがある」
- 機器所有者  
「利用者の誤った操作に起因する故障やそれに伴う修理費用に懸念がある」

## ■ 大学等における研究機器の共用の状況

- 国内の全86国立大学法人及び全4大学共同利用機関法人に対し調査を実施（昨年4月）。
- 各法人が2012年度～2016年度に購入した研究機器のうち、相当程度の市場規模がある10機器<sup>※</sup>について調査。



※①電子顕微鏡、②レーザー顕微鏡、③X線回折装置（XRD）、④核磁気共鳴装置（NMR）、⑤ICP質量分析装置（ICP-MS・四重極型）、⑥液体クロマトグラフ質量分析装置（LC/MS）、⑦ガスクロマトグラフ質量分析装置（GC/MS）、⑧リアルタイム・デジタルPCR装置、⑨DNAシーケンサー（ProteinPCR含む）、⑩フローサイトメトリーシステム

# 主な課題③：機器の維持管理に関し高度で専門的な知識・技術を有する「技術職員」の育成・確保

- ・技術職員は、研究者と共に課題解決を担うパートナーとして、成果創出に必須の存在。研究開発基盤の整備・共用の要。
- ・他方、キャリアパスが明確でないこと等から、技術職員の人材確保が困難になりつつある。

## ■ 我が国の研究支援者数

	研究者数 (人)	研究支援者数 (人)	研究者1人当り 研究支援者数 (人)
国立大学	148,905 (139,415)	46,863 (38,827)	0.32 (0.28)

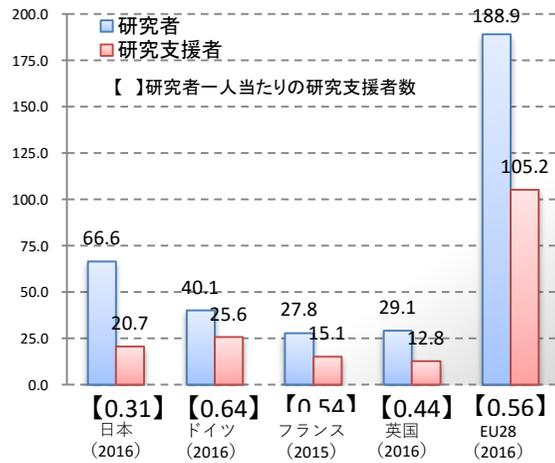
※上段は平成30年、下段（）は平成22年

総務省統計局「平成30年科学技術研究調査」  
「平成22年科学技術研究調査」

【“研究支援者”の定義】

研究者を補助する者、研究に付随する技術的サービスを行う者及び研究事務に従事する者で、日本は研究補助者、技能者及び研究事務その他の関係者。

## ■ 我が国の研究者1人当たりの研究支援者数は、主要国と比べて低水準。



資料：OECD「Main Science and Technology Indicators Vol 2018/1」

## ■ 技術職員のヒアリング結果から得た課題・検討事項

(科学技術・学術審議会 研究基盤整備・高度化委員会)

### 1. 研究基盤の整備・共用の要である「技術職員」の役割・重要性の見える化

技術職員の人材確保が困難になりつつあり、技術職員が持つ学生教育への貢献や機器の維持管理に係る技術の伝承が課題。研究設備・機器等を通じた研究において重要な役割を担う技術職員の役割・重要性を見える化し、優秀な人材を確保する必要。

#### ➤ 若手研究者への貢献

技術職員が持つ培われた技術や高付加価値の技術の提供、設備・機器の維持管理・コーディネートによるスムーズな研究活動の実施。

#### ➤ 異分野融合、産学連携への貢献

特定のテーマを持たず様々な研究者の研究推進に携わることで得られた知見を活かした異分野融合の実施。学外への機器提供の際のサポートにより得られた企業等の詳細なニーズを踏まえた産学連携の実施。

### 2. 技術職員の組織化、ステップアップの促進

#### －能力に応じた評価体系の構築、キャリアパス（職階等）の明確化・多様化

技術職員は、いまだ各研究室に配置されているケースがあり、活躍の場を広げるためには一層の組織化が課題。また、技術職員の技術的観点等を踏まえた人事評価による適切な処遇やキャリアパスの明確化・多様化が課題。

### 3. 技術職員の人的交流の促進

技術力向上には、他大学や企業、公設試等との交流が非常に有効。

様々な分野の研究者と交流することで支援の幅が広がり、技術職員発の産学連携も期待。

### 4. 持続的な人材育成・確保（機関の枠を超えた取組を含む）

各機関における技術職員の減少や研究機器の多様化が進む中、マニュアルのみではできないノウハウの伝承や研究支援のための技術力向上を図るため、持続的な人材育成・確保策（機関の枠を超えた取組を含む）が必要。