

# 第6回 科学技術・学術審議会 研究開発基盤部会

## 議事次第

日時 令和2年7月15日（水） 15:00～17:00

場所 WEB会議

- 議題
- (1) 研究基盤関係の最近の動きについて
  - (2) 今後取り組むべき施策の方向性について
  - (3) その他

### 配布資料

資料1-1 コアファシリティ構築支援プログラム（令和2年度当初予算）の採択結果 3

資料1-2 研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備  
（令和2年度第2次補正予算）の採択結果 9

資料1-3 国立研究開発法人における研究設備の遠隔化・自動化  
（官民研究開発投資拡大プログラム推進費（PRISM）の配分結果） 11

資料2 今年の政策文書について（研究基盤関係の記載） 17

資料3 今後取り組むべき施策の方向性について 19

資料4 NMR共用プラットフォーム 今後の方向性 –コロナ禍を受けて–（私案）【木川委員提出】 24

参考資料 複数の研究費制度による共用設備の購入について（合算使用） 30

# 【議題 1】研究基盤関係の 最近の動きについて

# コアファシリティ構築支援プログラム

資料1-1  
科学技術・学術審議会  
研究開発基盤部会(第6回)  
令和2年7月15日

## 背景・課題

第5期科技基本計画期間中、研究組織（学科・専攻規模）単位での共用の取組は一定程度進展してきたが、以下が大きな課題。

### ①大学・研究機関全体での共用文化の定着

- ・ 教職員の一層の意識改革（脱私物化）とそれに伴うインセンティブの適正化（共用化装置・設備に係る維持管理費（人件費、消耗品費、メンテナンス費、修繕費等）の財源の確保）、共用ルールの策定・改善

### ②老朽化が進む共用装置の戦略的な更新

- ・ 既存の全ての機器を維持・管理することは、（利用料収入を充てても）もはや不可能

### ③技術職員の組織的な育成・確保

- ・ 共用化の拡大のためには、技術職員によるサポート・維持管理が必要だが、人材が不足

### ④教員の負担軽減

- ・ 学内外の利用増に伴い、機器を管理する若手教員の負担が増加

- ✓ 研究機関全体の機器更新・維持管理の戦略立案と財源確保が必要（新共用実施者アンケート）
- ✓ 異動後も変わらず研究できるよう、コアファシリティ、共用施設の充実が大事（CSTI木曜会合）
- ✓ 技術職員のキャリアが見えず、適切な評価が必要。技術力向上の機会がない（技術職員有志の会）

## 【2018年度予算執行調査（研究機器関連）】

- ・ 大学・法人内で機器購入の見込等を事前に把握・集約する体制を構築、共同購入等の検討・実施
- ・ 共用等の取組について大学・法人間で連携

## 【科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP定点調査2019）報告書】

評価UP→組織内で研究設備等を共用するための仕組み（第4位）理由：機器予約システム等の運用開始  
評価DOWN→「創造的・先端的な研究開発・人材育成を行うための施設・設備環境」4.8（'16）⇒4.2【不十分】（'19）

### ＜評価を下げた理由の例＞

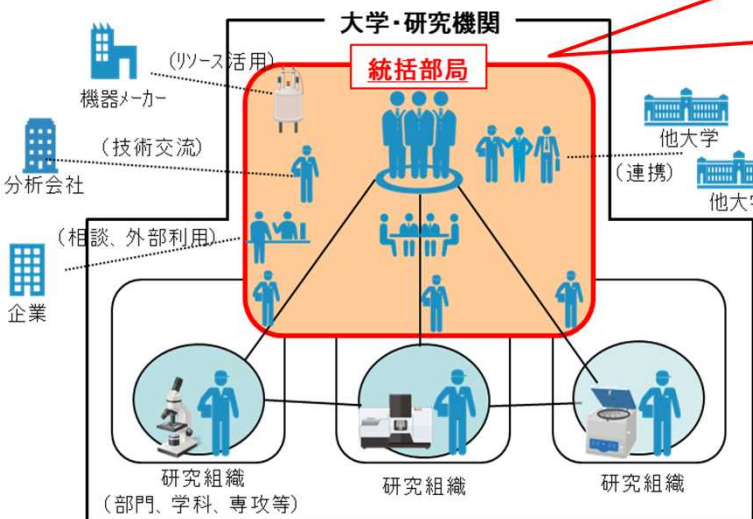
- ・ 研究施設・機器の老朽化が進んでいる。[多数の記述]
- ・ 研究機器等の維持管理・メンテナンスが困難
- ・ 技術職員の確保に苦慮しており、継続的な活動が困難

## 【成長戦略フォローアップ】（2020年7月）

- ・ 研究設備・機器の共用化のガイドラインを2021年度までに策定し、各大学等による研究設備等の共用方針の策定・公表を促進する
- ・ 集約配置等による研究設備の整備・共用（コアファシリティの強化）等を促進する

- ✓ これらの状況を打破し、大学全体として、研究設備・機器等を戦略的に導入・更新・共用する仕組みを強化
- ✓ 「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」（2020年1月23日CSTI本会議）に掲げられた達成目標である「大学・研究機関等における研究設備の共用体制を確立（2025年度）」の実現を目指す

## 実施体制・要件



### 【実施要件】

- ・ 経営に関与する者（例えば理事クラス）をトップとし、財務・人事部局と連携した実態の伴った統括部局を設置
- ・ 学内の共用設備群をネットワーク化し、統一的な共用ルール・システムを整備
- ・ 統括部局において、外部機関からの共用機器の利用等の窓口機能を設置
- ・ 維持・強化すべき研究基盤を特定し、全学的な研究設備・機器の整備運営方針を策定
- ・ 整備運営方針を踏まえて、多様な財源により、共用研究設備・機器を戦略的に更新運営
- ・ 技術職員やマネジメント人材のキャリア形成、スキルアップに係る取組を実施（学内に分散された技術職員の集約及び組織化、分野や組織を越えた交流機会の提供等）

### 事業スキーム

国

委託

大学  
研究法人

支援対象機関：大学・研究機関  
事業規模：約60百万円／機関

（予算による主な支援内容）

- ・ 研究設備等の再配置・再生・廃棄等、共通管理システムの構築
- ・ 専門スタッフ（技術職員、事務職員、URA、RA等）の配置
- ・ 専門スタッフの育成（研修等の実施）、利用者の育成

### 2020年度採択

応募：34機関  
採択：5機関

北海道大学  
東京工業大学  
金沢大学  
山口大学  
早稲田大学



## これまでの取組と課題

### 先端研究機器の共用化

- H17～機器共用開始、H27～グローバルファシリティセンター (GFC) 設立  
登録先端機器 222 台 (16 部局), 12 万 h/年  
受託分析 6000 件/年, 総収入 4,300 万/年
- 成型加工技術の開放 (試作ソリューション)
- 中古機器の学内流通 (設備市場)
- 部局連携：オープンファシリティプラットフォーム (OFPF) の創設
- 文科省「新共用事業」で 6 拠点を高度化

### 課題

全学的規模に成長した結果、持続的運営に果たす装置管理者、部局、大学執行部それぞれの役割を見直す段階に。**持続的な研究基盤データ収集分析体制の確立**が必要。

### 研究支援人材の育成

- H18～教育研究支援本部 (H25～技術支援本部) を創立、H30～技術・人員の一元管理
- 全学技術職員が技術支援本部を兼務
- 専門別グルーピング等によるスキルシェア
- 部局を超えた全学支援システムの運用
- 技術職員の主体的活動の支援
- 令和 2 年度 文部科学大臣表彰「研究支援賞」受賞

### 課題

組織整備が着実に進展。実質的な一元化を加速する段階に。**マネジメント機能・情報共有発信機能の強化**並びに部局横断活動活性化のための**財政基盤の確立**が必須。

## 5年後の達成目標、達成されたときの姿

### 持続的な成果の創出と社会還元を支える EBPM 研究基盤強化推進体制の確立



### 戦略と取組

目標達成に向けた

主な取組事項	R2	R3	R4	R5	R6	R7
マネジメント体制構築	体制構築・事業運営	● マネージャー雇用・総合技術支援ステーション・研究基盤高度化委員会発足 シンポジウム▽点検評価				自主財源+利用料収入
研究基盤IR体制構築	研究基盤IRシステム	設計	導入	随時改善		
機器共用機能強化プログラム	学内公募型共用促進	● 暫定導入	● 本格運用	● 利用料投入	● 経営判断	
	リモートOF/産学装置環	調整	● 運用			
	モノづくり支援/R&T	設計	● 運用	● クラウドファンド導入		
研究支援人材育成プログラム	テニユアトラック相当若手技術職員育成	調整・求人	● 雇用開始		● 経営判断	
	マネジメント人材育成他	調整	● 運用			
	研究支援情報収集/広報	DB構築・広報TF発足	● 運用開始・広報誌発行	● 随時改良		



# 研究力を飛躍的に向上させる「Team東工大大型革新的研究開発基盤イノベーション」

## 5年後目指す姿：東工大次世代研究基盤戦略の実施拠点

- ☆1：次世代設備導入手法の推進
  - 全学の設備共用の取組みの包括的な管理
  - エビデンスに基づいた効率的かつ戦略的な設備整備戦略
  - 技術職員・教員・URAの連携で、産学連携による設備開発、大型研究プロジェクト連合による大型設備導入
- ☆2：次世代設備活用制度の改革
  - 研究者の研究構想を実現する技術職員協働体制の確立
  - TC制度導入による技術職員のプロフェッショナル化
  - 東工大「次世代人事戦略※1」の実現による上級職設置
- ☆3：次世代高度研究支援の全国人財養成ネットワーク
  - 高度技術職員養成制度（東工大TCカレッジ）を軸にした、研究支援人財養成のロールモデルの創造

- 【課題】**
- 部局内での設備共用運営の負荷や老朽化の把握が不十分
  - 技術職員が研究推進のパートナーとして活躍できる場が不足

## 目標達成のための6つの「革新的研究基盤戦略」

**①設備共用推進体**

- 新共用等の部局の取組のOFC下への取り込み
- 利用料積立金制度や高度化支援等のインセンティブ

**②統合設備共用システム**

- 設備の見える化による共用設備利用促進
- 研究基盤IR\*2システムによる研究基盤戦略策定

**③称号「TC」認定制度**

- 高い技術力・研究企画力を持つ技術職員をテクニカルコンダクター（TC）として認定

**④技術職員人事制度改革**

- 上級技術職員選考規則の制定、選考委員会の設置による上級技術職員へのキャリアパスの明確化

**⑤東工大TCカレッジ**

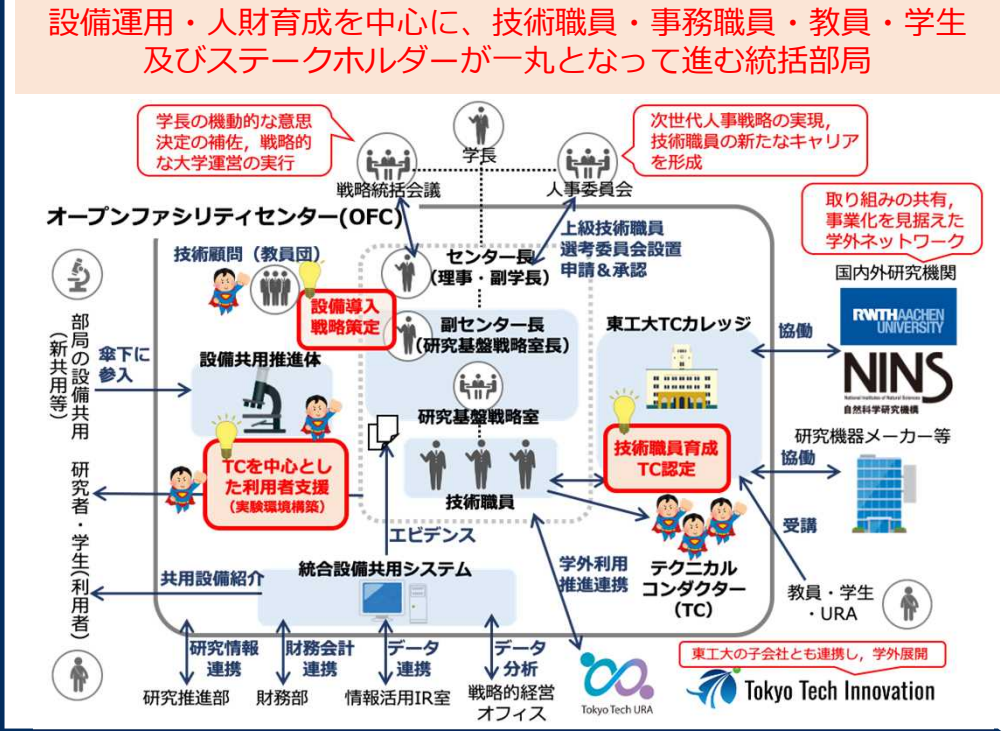
- 高度技術支援者の育成
- TC認定基準策定
- 研究機器メーカーとの共同教育プログラム開発

**⑥高度人財養成ネットワーク**

- 産学連携型研修プログラムの実施
- 自然科学研究機構等との連携で全国展開

\*1次世代人事戦略：国立大学経営改革促進事業P.8参照 ([https://www.mext.go.jp/content/1422168\\_4.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1422168_4.pdf)) , \*2IR：Institutional Research

## Team東工大大型コアファシリティ運営体制



## 東工大大型コアファシリティ構想実現のために（工程表）

姿	戦略	R2	R3	R4	R5	R6
☆1 設備導入	①	推進体制度設計	推進体による研究基盤機能強化	推進体による研究基盤機能強化	推進体による研究基盤機能強化	推進体による研究基盤機能強化
	②	業務・利用面改善	利用集計システム開発	研究基盤IRシステム予約システム開発	統合設備共用システム完成	システム検証・改修
☆2 制度改革	③	準TC選抜	準TC採用と選抜	TC認定試行	大型装置獲得TC誕生	TC称号外部評価
	④	人事評価制度開発	人事評価制度策定	上級職選考規則策定	上級職誕生	新たなキャリアパスモデル構築へ
☆3 人材養成	⑤	研修プログラム開発	TCカレッジ創設	TC認定基準策定	学生等の研修開始	カレッジ外部評価
	⑥	産学連携型研修プログラム開発・実施		学外ネットワーク連携による全国展開		カレッジ事業化

詳細は東工大オープンファシリティセンターwebサイト (<https://www.ofc.titech.ac.jp>) まで

# 大学の経営戦略を支えるコアファシリティの統合的整備モデル

(実施機関) 金沢大学 (協力機関) 富山大学・福井大学・金沢医科大学・石川県工業試験場・石川県警察科捜研



## 1. 5年後の「達成目標」、達成されたときの「姿」

研究基盤統括本部を中心とした  
研究設備の全学共用体制への再編

- 研究基盤を担う学内施設・共用設備・人的資源の一元化
- 最先端計測設備の共用化促進、技術職員とURAの高度化
- 北陸地域のコアとして設備・技術人材のネットワークを構築
- 多年度積立システムを基軸とした自立的な財政基盤の整備
- 学問・産学・地域の3つの融合を機動的に動かす体制を確立

## 2. これまでの取組と解決すべき「課題」(ボトルネック)

### 若手研究者の育成・支援

テニユアトラック制度導入・スタートアップ研究費配分(H23-)  
リサーチフェッセル制度若手型導入(H26-)

### 設備共用運営体制の構築・強化

設備共-センター整備事業(H23-25)  
新たな共用システム導入支援プログラム(H29-31)

### 現状

- 優秀な若手研究者の増加
- 国際的新分野創成・融合研究創出のための基盤の構築

### URA導入・活用/研究支援機能強化

全国に先駆けてURAを配置(H19-)  
「総合技術部」創設(H29)

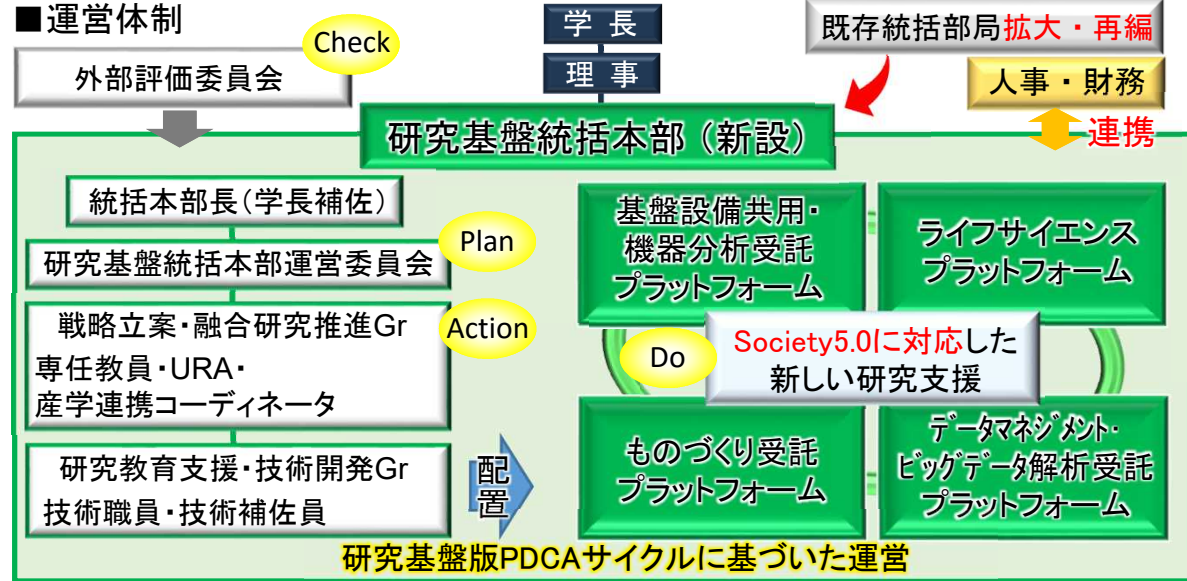
### 研究グループの組織化

「新学術創成研究機構」創設(H27)  
「ナノ生命科学研究所」創設(H29)

### 課題

研究設備に関する地域ネットワークとアクセス、  
研究基盤の戦略的・効率的運用、経営戦略型人材の育成

### ■ 運営体制



## 3. 目標達成に向けて、どう「戦略」で取り組むのか

エビデンスに基づく  
立案・導入・更新  
システム

世界水準をターゲットとした  
卓越技術職員  
エバンジェリストの育成

年功序列給から  
能力重視給への  
質的転換

産学/産産協創  
オープン技術ラボ

人事と連携  
先端計測を先鋭化した  
WPI拠点と連携

技術職員・URAが  
切磋琢磨する環境整備

本学と企業の技術者が  
集う交流・研鑽の場

### 7つの特色ある取組 全国へ展開/ノウハウ共有

目的積立金を  
活用した多年度  
繰越システム  
財務と連携  
自立的な機器メンテナンス

産学官金コンソーシアム  
との連携と資金運用  
北陸銀行・北陸経済連  
合会・本学企業協会の

北陸ファシリティ・  
技術人材  
ネットワーク  
研究設備、人材の公開・  
共有、技術伝承、収益化

### ■ 本事業の工程表

事業計画	R2	R3	R4	R5	R6
研究基盤統括本部	設置	運営			
設備共同利用オンラインシステム	拡張	改修・運営			
測定データ・管理・共有・公開基盤	構築	運営			
技術人材育成プログラム	構築		運営・人材育成		
次世代経営戦略型人材育成プログラム	構築		運営・人材育成		
能力重視型評価制度	構築			運営	
マイスター/エバンジェリスト認定制度	構築			認定	
産学/産産協創オープン技術ラボ	設置		運営・利用拡大		
北陸ファシリティ・技術人材ネットワーク	構築	運営	拡大・利用開放		
多年度資金運用システム	構築	運営			
財務マネジメントシステム	構築		運営		



1. 5年後の「達成目標」、達成されたときの「姿」

「リサーチファシリティマネジメントセンター」が共用システムの中央司令塔として機能

- 学長のリーダーシップが施策に反映しやすく、スピード感がある意思決定や実行が可能となっている。
- 部局や学科帰属の機器を含めた全学の共用化が推進されている。

技術職員は、高度専門技術者集団として本学の研究力の向上に大きく貢献

- マネジメントトラックとマイスタートラックのダブルトラック制によるキャリアパスが確立されている。
- 職位・職階制度による待遇改善やテニュアトラック制度の導入により、技術職員の若返りと技術伝承の双方が推進されている。

戦略的な機器共用体制のスクラップ&ビルドが実行され、経営資源が好循環

- 山口大学方式の長所を生かしつつ、需要の変化に対応して、共用化システムの再編により効果的な運営が行われている。
- 自己財源の確保と機器利用料収入の毎年度10%増を実現し、さらなる機器整備の財源に充当するという好循環が生み出されている。

2. これまでの取組と解決すべき「課題」(ボトルネック)

これまでの取組

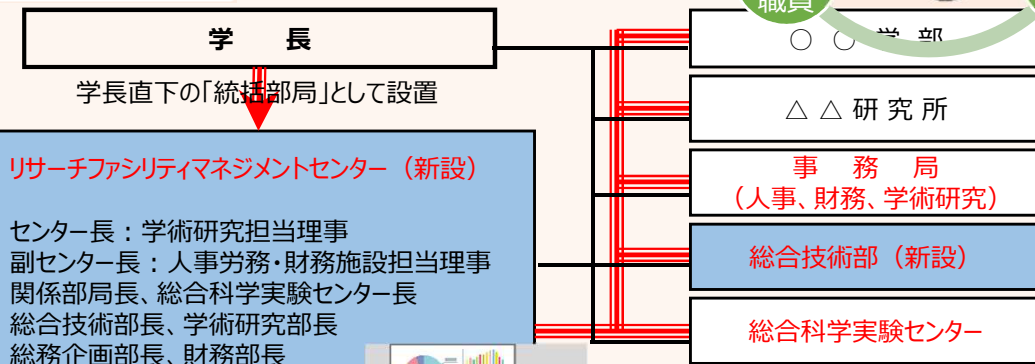
- 各キャンパスでの共用の推進と、機器の所属と管理・運用を分離する仕組みである【山口大学方式】を構築
- 技術職員の全学組織化を目指し、工学部技術部において先行実施
- 「中国地区バイオネットワーク」と連携し、地域ネットワークを強化することによる機器対外利用の拡大

解決すべき課題

- 技術職員組織の機能強化
- 機器共用システムの再編・強化
- 学部組織を超えたマネジメント体制の構築

■ 運営体制

コアファシリティ全学協働体制



- コアファシリティ運営委員会
- 新規導入機器審査小委員会

コアファシリティ全学協働体制ライン  
企画・立案、施策実施、運用管理を  
担当する中心組織

3. 目標達成に向けて、どう「戦略」で取り組むのか

目標達成に向けた戦略

- 学長直下に学術研究、人事労務・財務施設担当理事を中心とした「コアファシリティ全学協働体制」を構築
- 「総合技術部」を新設し、全学の技術職員を集約・組織化
- 「山口大学方式」の長所を残しつつ、スクラップ&ビルドを継続的に実施

R2・R3 制度設計

R3・R4 試行

R5 検証・見直し

R6 本格実施

■ 工程表

主な取組事項

	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6
リサーチファシリティマネジメントセンター、運営委員会、対外利用ワンストップ窓口の設置や学内諸制度の整備と運用	▶	▶	▶	▶	▶
マスタープランの再改訂や全学機器共用化のガイドラインの制定、コア・準コア認定制度や二重投資を避けるための委員会の整備・運用	▶	▶	▶	▶	▶
全学データベース化や利用料金設定の共通ルール化、キャンパス間遠隔機器利用システムの構築・拡充	▶	▶	▶	▶	▶
総合技術部設置とダブルトラック制度、テニュアトラック制度などを含む技術職員のキャリアパス・人材育成制度の整備と運用	▶	▶	▶	▶	▶
需要動向に即した総合科学実験センターの各分析施設や機器のスクラップ&ビルドによる再編成	▶	▶	▶	▶	▶
コストの見える化と適切な利用料金設定を行い、学外開放を促進し利用料金収入の増加を図る等の共用システムの自立化への活動	▶	▶	▶	▶	▶
地方大学の分散キャンパス型のモデルの確立とその特色を情報発信	▶	▶	▶	▶	▶
中国地区のモデルとして中国地区バイオネットワークへの成果の発信と普及	▶	▶	▶	▶	▶

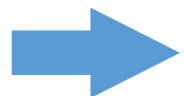


# 早稲田大学

WASEDA Vision 150 「独創的研究と国際発信力の強化」  
 ～研究者個々の研究力を引き出す環境・支援体制の整備～  
 研究基盤運営の改革：日本の全大学生の約8割を占める私立大学のモデルに

## 5年後の「達成目標」、達成されたときの「姿」

- ◆ 研究共用機器の統一的な運用管理・評価
- ◆ 全学的かつ緻密な研究戦略に基づく共用機器の維持・更新体制の確立と計画的な研究基盤整備



研究者の利便性の向上と研究活動の活性化、研究力の強化

- ✓ 共用機器活用状況の一元管理と老朽化が進む装置の高度化や必要機器の導入、配置見直しなど計画的な研究基盤の整備が実行され、外部利用も促進されている。
- ✓ 技術職員の専門性とURAの戦略立案機能が相乗的に融合した協働体制による運用評価や機器更新計画の策定が実行されている。
- ✓ データマネジメントポリシーが確立され、利用データ公開システムの構築や体系的なデータ整備・集約によるマテリアルインフォマティクス等への貢献が実行されている。
- ✓ 研究機器利用に関する学生研修プログラムの体系化と認定制度の確立によって、学部4年生や大学院生に対する研究者・技術者教育が充実している。

## これまでの取組と解決すべき「課題」（ボトルネック）

### 【これまでの取組み】

- ・ 中長期計画WASEDA Vision150で「研究の早稲田」を掲げ、個々の研究者の研究力を引き出す環境と支援体制を整備
- ・ 理工系キャンパスを中心とした教育・研究施設における研究機器の共通利用や課金制度など、個別組織での展開

### 【解決すべき課題】

- ・ 個別組織の部分最適から、IRの観点も踏まえた全学最適への移行
- ・ 各組織からの要望に基づく研究機器整備から研究戦略に沿った導入・維持・更新体制の構築と運用ポリシーの策定
- ・ 技術職員とURAの協働体制の確立
- ・ 運用ポリシーに基づく外部開放と利用データの公開システムの構築、オープンバージョンアップ機能の実現

## 目標達成に向けた取組み

総長直轄の研究力強化本部に**研究基盤整備部会**を設置。強力な指導体制のもと**4つの基本戦略**を立て本事業を推進。

### 【研究機器整備】

- ・ 利用状況の一元管理
- ・ 利用状況に基づく研究機器のランク分け
- ・ 老朽化が進む装置の高度化、必要機器の導入や廃棄、自動化や遠隔操作などのネットワーク化を含む計画的な研究基盤の整備

### 【研究データ】

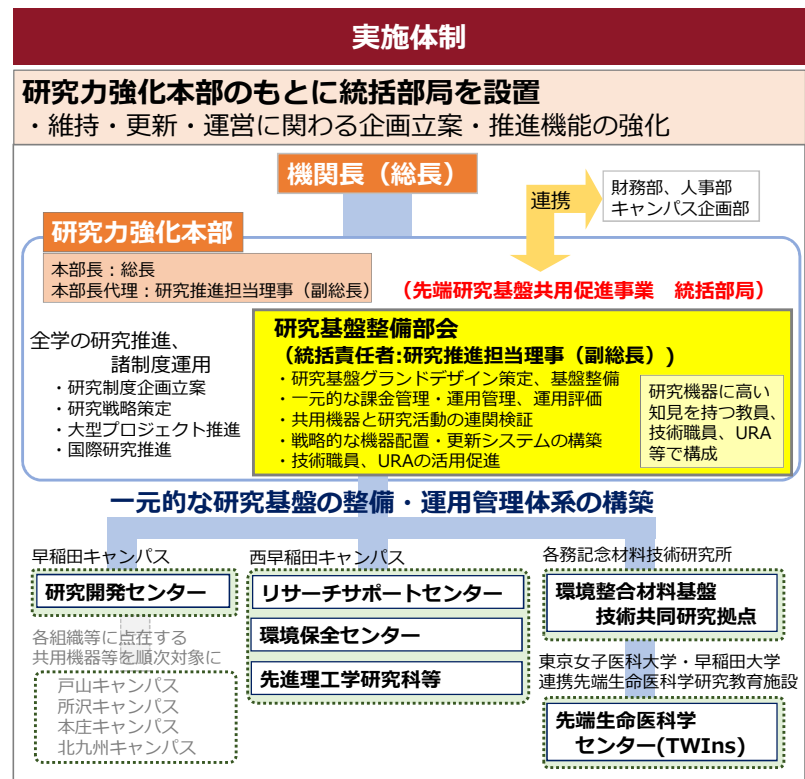
- ・ 機関リポジトリによる利用データ公開システムの構築とともにデータマネージメントポリシーの確立を目指す
- ・ 信頼性の高い解析データを体系的に整備・集約することで、マテリアルインフォマティクスなどの新しい研究分野に貢献できる体制を確立

### 【人材活用】

- ・ 研究展開や研究活動との客観的な関連検証を踏まえた機器更新計画を、高い専門性を有する**技術職員**と研究戦略の立案に長けた**URA**をコメンターとして戦略的に策定
- ・ 技術職員の育成と技術職員組織力の強化

### 【若手教育】

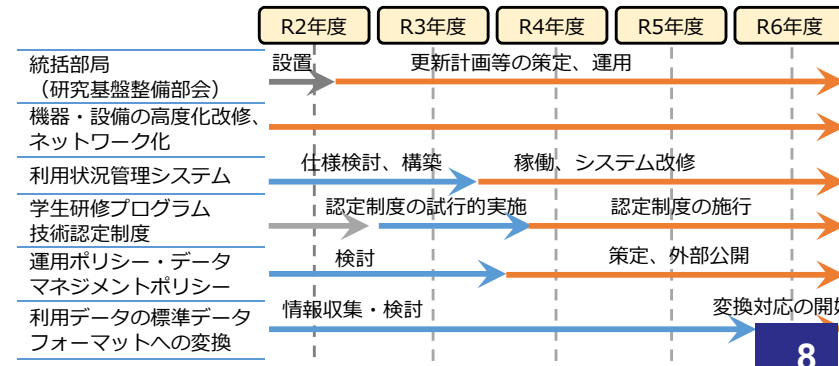
- ・ 本学で培った学生に対する機器利用の導入教育を基盤として、多くの機器メーカーと連携した**実践的な学生研修プログラムの体系化**と各研究分野において**信頼される技術認定制度を確立**
- ・ 世界の産業界で活躍できる若手の研究者や技術者育成を推進



## 他機関との連携

- ✓ 研究基盤に関する諸課題を議論する既存団体等へ参画し、諸課題の解決プロセス（本プログラムでの成果）を私立大学のモデルとして共有
- ✓ データマネジメントポリシーの検討・立案や計測分析機器の共通データフォーマットの標準化において関係する外部機関と連携
- ✓ 分析・計測・加工技術やデータ活用方法等に関する意見交換等を通じた、技術職員のスキルアップに向けた他大学や機器メーカーとの連携
- ✓ 研究設備・機器利用に向けた学生研修プログラムや技術認定制度の外部機関との連携・共有

## 目標達成のための工程





## 背景・目的

- 新型コロナウイルス感染症の拡大の影響により、**大学等においては、学生や研究者の入構が制限され、研究設備・機器を用いた実験等ができない状況。****学位取得を目前に控えた修士・博士課程の学生、ポストクや任期付の若手研究者のキャリアへの影響を防ぐためにも、「3密」を防ぎつつ、研究活動を再開・継続できる環境を整備する必要。**
- **研究者からのニーズの高い、共用研究設備・機器について、遠隔利用や実験の自動化を推進するための設備・機器の早期導入等を支援**することで、**学生・教職員等を新型コロナウイルス感染症の脅威から守りつつ、研究活動の維持を図る。**
  - ◇ 遠隔利用が可能になることで、**研究施設・設備・機器が設置されている現場に行かずとも、実験が可能に。****全国の若手をはじめとする研究者からのアクセスが容易になり、我が国の研究力向上にも資する。**
  - ◇ AI, IoT, ロボット等を活用した**実験の自動化等により、保守・点検や研究開発そのものの効率化**が可能に。

## 概要

国

設備整備費補助金  
(補助率：定額)

大学等

## 遠隔化

研究設備・機器の設置されている現場に行かずとも、遠隔で設備を利用できる環境を構築する。



遠隔観察

## 自動化

試料の自動装填・交換や、実験の前処理・測定・解析を自動で行える環境を構築する。(→保守・点検の省力化により、少数のスタッフでの研究基盤の運用を可能に。更には研究開発そのものを効率化)

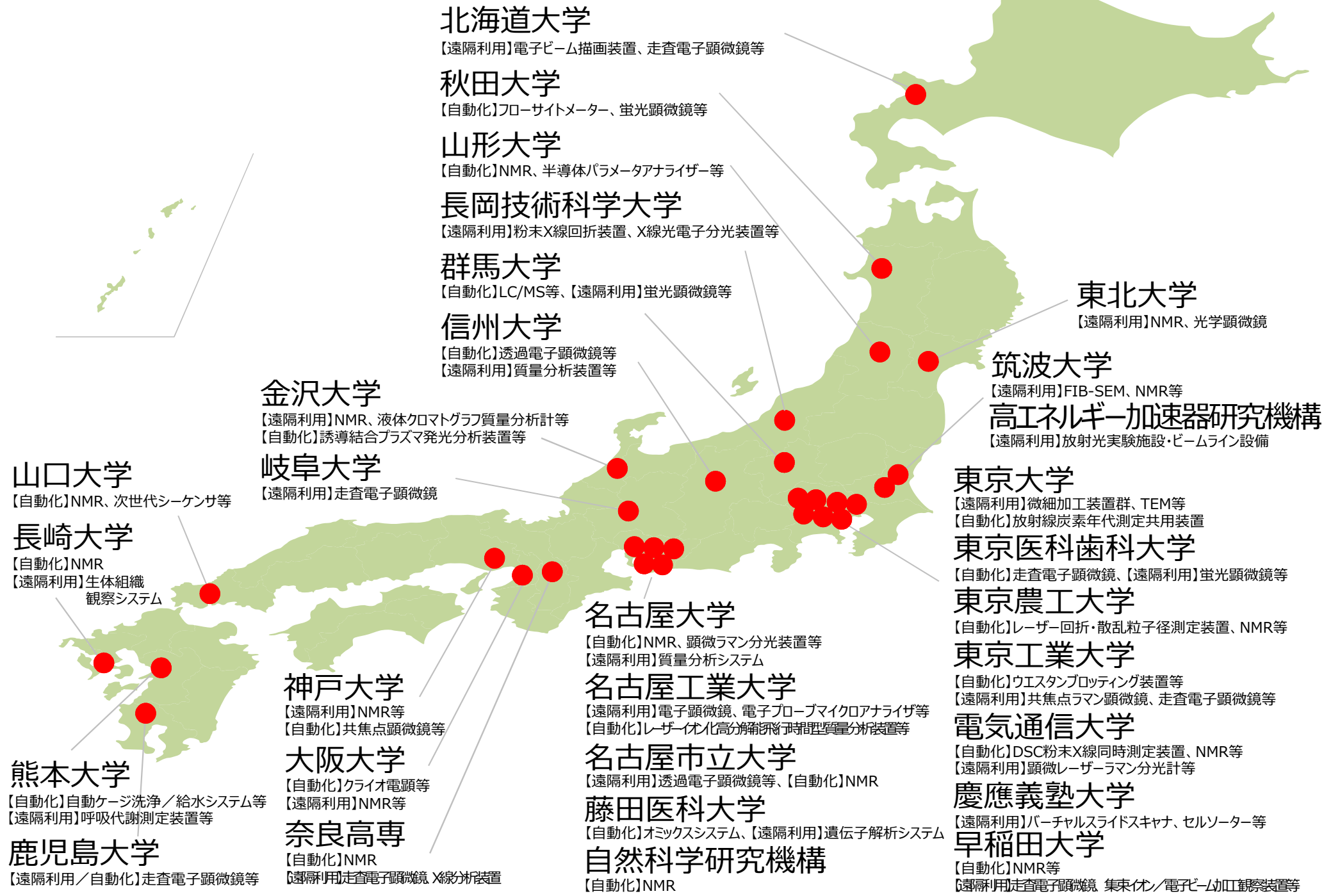


## 採択結果

9 1 機関から応募 → 3 0 機関採択

- ✓ 公募要領に記載の「共用体制」「利用ニーズ」「即効性」「事業の実施効果」の4つの観点に基づき審査。
- ✓ その際、特に、「3つの密」を防ぎつつ、早期に研究活動を再開・継続できる環境を整備するとの事業趣旨を踏まえ、「即効性」の観点から、遅くとも年内に、導入予定設備の運用開始が可能と見込まれるものに補助対象を限定。

**研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備 採択機関一覧**  
 (30機関：国立大23、公立大1、私大3、高専1、大学共同利用機関2)



**北海道大学**

【遠隔利用】電子ビーム描画装置、走査電子顕微鏡等

**秋田大学**

【自動化】フローサイトメーター、蛍光顕微鏡等

**山形大学**

【自動化】NMR、半導体パラメータアナライザー等

**長岡技術科学大学**

【遠隔利用】粉末X線回折装置、X線光電子分光装置等

**群馬大学**

【自動化】LC/MS等、【遠隔利用】蛍光顕微鏡等

**信州大学**

【自動化】透過電子顕微鏡等  
【遠隔利用】質量分析装置等

**金沢大学**

【遠隔利用】NMR、液体クロマトグラフ質量分析計等  
【自動化】誘導結合プラズマ発光分析装置等

**岐阜大学**

【遠隔利用】走査電子顕微鏡

**山口大学**

【自動化】NMR、次世代シーケンサ等

**長崎大学**

【自動化】NMR  
【遠隔利用】生体組織観察システム

**熊本大学**

【自動化】自動ケージ洗浄／給水システム等  
【遠隔利用】呼吸代謝測定装置等

**鹿児島大学**

【遠隔利用／自動化】走査電子顕微鏡等

**神戸大学**

【遠隔利用】NMR等  
【自動化】共焦点顕微鏡等

**大阪大学**

【自動化】クライオ電顕等  
【遠隔利用】NMR等

**奈良高専**

【自動化】NMR  
【遠隔利用】走査電子顕微鏡、X線分析装置

**名古屋大学**

【自動化】NMR、顕微ラマン分光装置等  
【遠隔利用】質量分析システム

**名古屋工業大学**

【遠隔利用】電子顕微鏡、電子プローブマイクロアナライザー等  
【自動化】レーザーイオン化高分解能質量分析装置等

**名古屋市立大学**

【遠隔利用】透過電子顕微鏡等、【自動化】NMR

**藤田医科大学**

【自動化】オミックスシステム、【遠隔利用】遺伝子解析システム

**自然科学研究機構**

【自動化】NMR

**東北大学**

【遠隔利用】NMR、光学顕微鏡

**筑波大学**

【遠隔利用】FIB-SEM、NMR等  
**高エネルギー加速器研究機構**  
【遠隔利用】放射光実験施設・ビームライン設備

**東京大学**

【遠隔利用】微細加工装置群、TEM等  
【自動化】放射線炭素年代測定共用装置

**東京医科歯科大学**

【自動化】走査電子顕微鏡、【遠隔利用】蛍光顕微鏡等

**東京農工大学**

【自動化】レーザー回折・散乱粒子径測定装置、NMR等

**東京工業大学**

【自動化】ウエスタンブロットング装置等  
【遠隔利用】共焦点ラマン顕微鏡、走査電子顕微鏡等

**電気通信大学**

【自動化】DSC粉末X線同時測定装置、NMR等  
【遠隔利用】顕微レーザーラマン分光計等

**慶應義塾大学**

【遠隔利用】バーチャルスライドスキャナ、セルソーター等

**早稲田大学**

【自動化】NMR等  
【遠隔利用】走査電子顕微鏡、集束イオン電子ビーム加工観察装置等



# 国立研究開発法人における研究設備の遠隔化・自動化による環境整備

## 官民研究開発投資拡大プログラム推進費（PRISM）アドオン額：290百万円（文科省）

### 課題と目的

- 新型コロナウイルス感染症の拡大の影響により、国立研究開発法人においては、民間企業等の研究者の来所・入構が制限され、共用研究設備・機器を用いた実験等ができない状況。
- 民間企業の研究や産学連携共同研究におけるニーズの高い共用研究設備・機器について、遠隔利用や実験の自動化を推進するための設備・機器の早期導入等を支援することで、研究者を新型コロナウイルス感染症の脅威から守りつつ、研究活動を再開・加速できる環境を整備する。

### 民間研究開発投資誘発効果等

- 国立研究開発法人において、民間企業等の外部利用ニーズが高い共用研究設備・機器の遠隔利用や実験の自動化を推進することにより、以下①・②等が促進されることが見込まれる。
  - ① 共用研究設備・機器の外部利用の拡大による民間企業の研究開発の再開・加速
  - ② 共用研究設備・機器を介した産学連携共同研究の再開・加速

### 施策の概要

- 国立研究開発法人等に設置された共用研究設備・機器の遠隔利用や実験の自動化を推進するための設備・機器の早期導入等に係る費用を、国立研究開発法人運営費交付金又は特定先端大型研究施設運営費等補助金へのアドオンにより支援する。

【元施策】 国立研究開発法人運営費交付金又は特定先端大型研究施設運営費等補助金（\*）

#### 【対象機関】

- ・理化学研究所（RIKEN）【92百万円】：固体・溶液高磁場NMRの遠隔化・自動化
- ・物質・材料研究機構（NIMS）【90百万円】：電子顕微鏡の遠隔化、固体NMRの遠隔化、物性解析装置の遠隔化
- ・日本原子力研究開発機構（JAEA）【56百万円】：J-PARC中性子線ビームラインの遠隔化・自動化\*
- ・量子科学技術研究開発機構（QST）【52百万円】：電子線・ガンマ線照射設備の自動化

# 理化学研究所 (RIKEN) 「固体・溶液高磁場NMRの遠隔化・自動化」の概要

- NMR (Nuclear Magnetic Resonance : 核磁気共鳴) 装置は、物質の分子構造を原子レベルで解析する装置。タンパク質や抗ウイルス候補薬の構造解析などの生体分子の立体構造解析だけでなく、有機化学や材料研究など幅広い分野に利用されている。
- 特に、理化学研究所横浜地区のNMR施設は、900MHz等の高磁場NMRを民間企業含め広く共用する仕組みを有する。
- 現在、新型コロナウイルス感染症の対応のため、利用者の来所による研究が制限されている。先端研究に使用される固体NMR装置及び高性能かつ汎用性の高い溶液NMRの遠隔化・自動化により、感染リスクを避けて研究の実施が可能となり、高磁場NMR装置を利用する博士課程学生、若手研究者等の研究実施に加え、民間研究者の利用や企業との共同研究の実施等による民間投資の誘発効果が期待される。

## 整備する装置



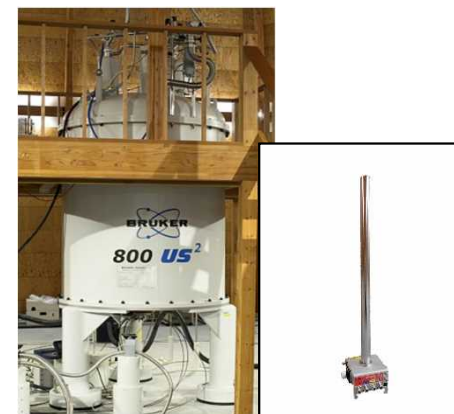
900MHz 固体NMR装置  
デジタル分光計  
【遠隔化】

遠隔操作に対応したデジタル分光計を導入し、装置の遠隔化を達成。



900MHz 溶液NMR装置  
サンプルチェンジャー  
【自動化】

多数の試験サンプルの自動入れ替え装置の導入により、研究効率を大幅に向上。



800MHz 固体NMR装置  
高速MASプローブ  
【遠隔化】

遠隔操作による外部利用が可能な高速MASプローブを導入し、装置の遠隔化を達成。



# 物質・材料研究機構 (NIMS) 「物質・材料分野の基盤的共用研究設備の遠隔化、自動化」の概要

## 透過型電子顕微鏡の遠隔化

### ● 既存装置の主な機能

- 金属・セラミックス・半導体・高分子など**広範な材料の微細構造評価**に利用できる国内でも導入事例が少ない**フル装備の装置**（物理分析電顕）
- 国内**最高レベルのエネルギー分解能**を有し、金属・半導体・高分子等の**単原子レベルの微細構造評価**が可能（単原子分析電顕）
- 元素分析や結合状態評価、加熱や**電圧印加による応答のオペランド計測**や**高速で動画を撮影するカメラ**を備え、その場観察に有効な装置（電子線ホログラフィー電顕）

### ● 追加する機能

- インターネットを介した、遠隔地からのリモートアクセス・リモートコントロール



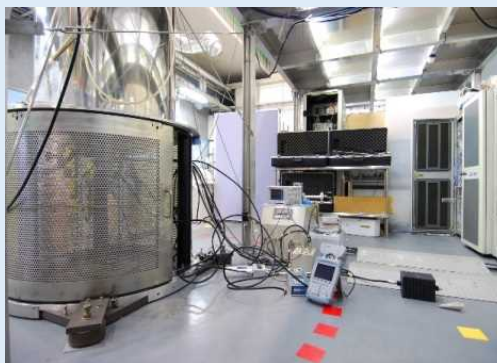
## NMRの遠隔化

### ● 既存装置の主な機能

- 様々な固体材料に対し、結晶構造、電子状態、分子運動、イオン伝導等の多様な情報を提供
- 軽元素、非晶質など、X線や中性子散乱など他の手法では**分析が難しい材料の分析に特に効果的**
- 500MHz高分解能を有し、素材・消費財メーカー等による、鉄鋼、ガラス、高分子、セメント等、**多様な材料の開発に貢献**
- プローブなど装置の心臓部に**NIMSで長年開発した技術が導入されており、他機関での代替が困難**

### ● 追加する機能

- インターネットを介した、遠隔地からのリモートアクセス・リモートコントロール



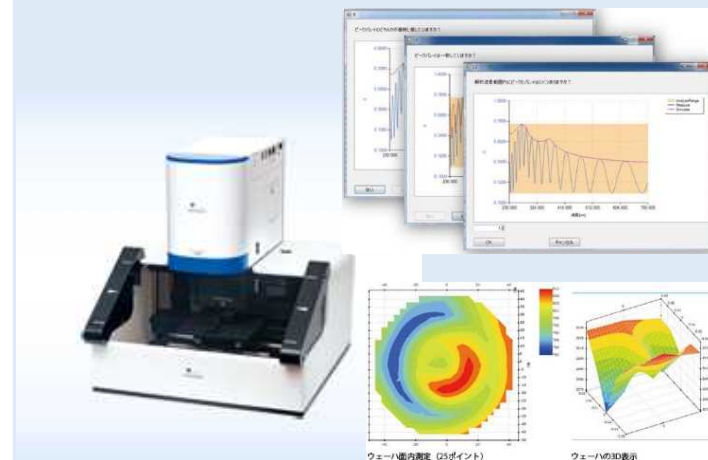
## 物性解析装置の遠隔化、自動化

### ● 既存装置の主な機能

- 新規材料開発などにおいて創製材料の**膜厚・屈折率等の自動測定・解析**を行える装置
- 顕微機能によって**デバイスの局所的解析が可能**
- **多層膜や複合材料の開発において特に効果的**
- 共用設備としての**導入事例が国内において少なく、我が国全体の研究活動の再開・促進のため**に大きな一助となる

### ● 追加する機能

- インターネットを介した遠隔地からのリモートアクセス・リモートコントロール



## 【効果やメリット】

活動自粛時でも遠隔利用により研究継続可能

遠隔地からのリアルタイムなデータ取得と解析

学生や若手研究者等の技術力発展に寄与

## 「中性子利用実験環境の遠隔化・自動化」

### 【遠隔化・自動化のメリット】

- ・ **遠隔化機能の付加** ⇒ 新型コロナウイルス禍で外部ユーザーの実験機会の確保
- ・ **実験プロセス自動化の付加**
  - (1) 低温から高温にわたる多点測定 of 自動化 ⇒ 燃料電池膜等の機能性材料の最適特性の条件探索を効率化
  - (2) 水素を重水素で置換した試料調整 of 自動化 ⇒ 高分子材料等の特定部位構造測定を効率化
  - (3) 極低温への急速温度変化測定 of 自動化 ⇒ 高分子液体等ソフトマターにおける水の機能測定を効率化
  - (4) 液体窒素冷却電磁石を用いた実験 of 自動化 ⇒ 強磁場中における磁性の出現機能の解明実験を効率化
  - (5) 構造材料の変形試験や試料位置調整 of 自動化 ⇒ 鉄鋼材料や2次電池の可視化測定を効率化

### 【遠隔化・自動化整備の概要】



### 【施策の効果】

実験課題の時間短縮により、(1) 自動車触媒に関わりうる 10社を超える利用、(2) 企業 5 社が参画するコンソーシアム利用の着実な実施、(3) 産業界の新規参入機会の創出、(4) 新しい学術的成果の創出、(5) 民間企業と組織対組織の共同研究の推進



## 「電子線・ガンマ線照射設備のスマートモジュール化」

### 【電子線照射施設】

- 2百万ボルトの高電圧で電子を加速し照射。
- 材料内の結晶構造や分子構造を高効率で強制的に変化させ、絶縁体を半導体に変化させたり、塗膜やフィルムの強度を上げることが可能。  
(表面から数mm、大線量率)



電子線照射設備

### 【ガンマ線照射施設】

- 人工の放射性同位元素のコバルト60から放出されるガンマ線を照射。
- 材料内の分子構造を深部まで強制的に変化させ、プラスチック・ゴム材料の耐熱性・耐久性を向上させることが可能 (表面から数十cm、低線量率)



コバルト60線源



照射室

### 【新型コロナウイルス感染症拡大に伴う問題点】

- ・ 緊急事態宣言の影響で約2か月ほど施設の運転が停止しており、全体の2割程度の運転時間が損失
- ・ 施設共用により得られる収入の約2割が損失するだけでなく、マッチングファンド等で行っていた共同研究についても約1割が損失

- ・ 研究者 (博士課程、PD等) の研究活動の停滞
- ・ 減収及び研究計画の遅れ

### 【施設整備の概要及び施設整備を行うことによる波及効果】

#### スマートモジュールの整備

従来：照射装置毎に、多数の配線や配管が複雑に入り組んで設置されている状況。各ユーザーが、配線・配管を独自に準備する必要があり、他ユーザーとの調整、遮蔽の鉛ブロックの移動・放射線の漏洩確認等が必用で、複数人で半日から一日の時間を要する。

#### スマートモジュール化の概要

- 配線・配管の規格をそろえてモジュール化し共用化。
- 各ユーザーは照射容器にモジュールを組み込むことで、配管・配線を自動的に接続。(少人数・短時間で可能)
- 試料や照射容器の計測、遠隔制御のためのネットワーク等の配線もモジュールに組み込む。

#### スマートモジュール化することによる効果

- ① 照射実験準備の短時間化・自動化
- ② 照射中の計測機器 (試料温度制御など) の遠隔化
- ③ 結果的に効率の良い運用による照射利用時間の増大



照射室内



照射室外

貫通孔の遮蔽 (鉛ブロック)

複数の照射装置から多数の配線・配管を照射室外へ



スマートモジュールによる準備の簡素化

#### 波及効果

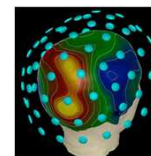
- ・ 量子ビーム研究のより一層の加速
- ・ 収入維持及び研究計画の達成

- 研究成果
- 人材育成
- イノベーション創出

#### アカデミア / 企業

半導体材料  
電機機器メーカー

プラスチック・  
ゴム材料  
化学メーカー



高感度脳磁センサ  
民間の利用が拡大し量子ビームを用いた研究  
開発拡大に寄与



高耐久性シール材

# **【議題 2】今後取り組むべき施策の 方向性について**

## 骨太の方針2020（素案）（令和2年7月8日経済財政諮問会議資料）

### 3. 「人」への投資の強化 – 「新たな日常」を支える生産性向上

デジタル化等の課題への対応により社会変革を牽引し、Society 5.0を世界に先駆けて実現するため、リーマンショック後の投資停滞を繰り返さないよう、新たな時代を切り拓き、真に社会と共にある科学技術・イノベーションを強力かつ戦略的に推進する。

#### （2）科学技術・イノベーションの加速

「世界で最もイノベーションに適した国」に向けて、人文科学の知見も活用して未来を変革し、世界を先導していく。（中略）

最先端の基盤的技術であるデジタル化・リモート化、AI・ロボット、量子技術、バイオ、マテリアル革新力、革新的環境エネルギー、宇宙・海洋分野の研究開発を戦略的に進める。（中略）

研究開発への更なる民間資金の活用、世界の学術フロンティア等を先導する国際的なものを含む大型研究施設の戦略的な推進、最大限の産学官共用を図るとともに、民間投資の誘発効果が高い大型研究施設について官民共同の仕組みで推進し、予算を効果的に執行する。また、科学研究費助成事業などの競争的研究費の一体的見直し、研究設備・機器等の計画的な共用の推進、研究のデジタル化・リモート化・スマート化の推進に向けた基盤の構築等を図る。

## 成長戦略フォローアップ（案）（令和2年7月3日未来投資会議資料）

### 4. オープン・イノベーションの推進

#### （2）新たに講ずべき具体的施策 イ）研究力の向上

- ・研究設備・機器の共用化のガイドラインを2021年度までに策定し、各大学等による研究設備等の共用方針の策定・公表を促進する。また、集約配置等による研究設備の整備・共用（コアファシリティの強化）等を促進するとともに、効率的な研究体制の構築のため、遠隔操作可能な実験装置の導入など、共用研究設備等のデジタル化・リモート化を推進する。さらに、先端的な大型研究施設・設備や研究機器を戦略的に活用するとともに、研究ニーズ等に柔軟に対応可能な国立大学等施設の整備計画を2020年度中に策定する。



# 今年の政策文書について（研究基盤関係の記載）②

## 統合イノベーション戦略2020（素案）（令和2年6月26日統合イノベーション戦略推進会議）

### 第Ⅱ部 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）による我が国の難局への対応 - 第2章 具体的施策

#### 2. 停滞する科学技術・イノベーション活動への支援～緊急支援（研究者の雇用や研究活動継続等の支援）～

##### ② 研究活動の維持

- 新型コロナウイルス感染症の影響により、研究活動の停滞や博士課程学生、ポスドク等の若手研究者のキャリア・雇用への影響も懸念されることから、現場における研究活動への影響を十分把握するとともに、競争的研究費について状況に応じた柔軟な対応や研究設備の遠隔化・自動化の推進など、博士課程学生や若手研究者をはじめとする優れた研究者等の雇用及び研究活動の継続等への支援に取り組む。

#### 3. デジタルトランスフォーメーション(DX)の推進とレジリエントで持続可能な社会・経済構造の構築～反転攻勢と社会変革～

##### ① デジタルトランスフォーメーション(DX)の推進

- 全国規模で研究開発をシームレスに連動させ、その活動を継続できる環境の実現に向け、AI、ロボット技術を活用した実験の自動化などスマートラボの取組や、遠隔地からネットワークを介して研究インフラにアクセスし分析等を実施する取組の推進、高速通信ネットワークの整備、大規模な計算資源の徹底活用、研究データ等の効果的・効率的な創出・共用・利活用環境の整備等、研究開発環境と研究手法のデジタル転換を推進する。

### 第Ⅲ部 各論 - 第2章 知の創造

#### （1）価値創造の源泉となる研究力の強化（若手研究者の挑戦支援、人文・社会科学の更なる振興等）

##### ② 目標達成に向けた施策・対応策

###### （研究環境の充実）

- U R Aの質保証制度の創設や技術職員等の功績を表彰するための文部科学大臣表彰の創設など、マネジメント人材やU R A、エンジニアなどのキャリアパスを確立する。
- 研究設備・機器の共用化のためのガイドライン／ガイドブックの策定等により、研究設備・機器の整備・共用化（コアファシリティ強化・リースの活用等）を促進する。
- 最適な研究設備・機器へのアクセスの確保に向けた、各施設・設備のネットワーク化、共用プラットフォーム構築を進めるとともに、研究室におけるAI・ロボット等の活用によるスマートラボトリ化を促進する。

# 本日、御議論頂きたい事項（今後、取り組むべき施策の方向性）

1. これまでの取組、昨今顕在化した課題、政府全体の方針を踏まえ、目指すべき方向性
2. Afterコロナを見据え、DXへの機運が高まる中、あるべき研究開発の姿
3. 研究基盤の整備・共用の観点から取り組むべき事項

～国内有数の研究設備・機器群（公共性が高い研究基盤）の有効活用、付加価値の向上、研究効率の向上等に向けて～

- ① どのような研究設備・機器群を対象に、取組を進めるべきか？プラットフォームに求められる機能は？
- ② 各機関の“自助努力”では何が難しいか？国による政策的・予算的な後押しが必要な事項は何か？
- ③ 予算が限られる中、多様な資金の呼び込みを図り、研究と共用の好循環を生むには何をすべきか？

## 大型・最先端の設備に誰でもアクセス可能に（組織を超えた環境整備）

### 共用プラットフォーム形成支援プログラム（2016年～、5年間支援）

産学官に共用可能な大型研究施設・設備を保有する研究機関を繋ぎ、ワンストップサービスによる外部共用化を実現。

- （主な取組）
- ・取りまとめ機関を中核としたワンストップサービスの設置
  - ・専門スタッフの配置・研修・講習
  - ・ノウハウ・データの蓄積・共有 ・技術の高度化
  - ・国際協力の強化（コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築）

今回、更に議論  
（国内有数の研究基盤の全国共用）

## どの組織でも高度な研究が可能な環境へ（組織としての環境整備）

### 新たな共用システム導入支援プログラム（2016年～、3年間支援）

競争的研究費改革と連携し、各研究室等で分散管理されてきた研究設備・機器群を研究組織（学科・専攻等）単位で共用するシステムを導入。

- （主な取組）
- ・機器の移設・集約 ・共通管理システムの構築
  - ・専門スタッフの配置

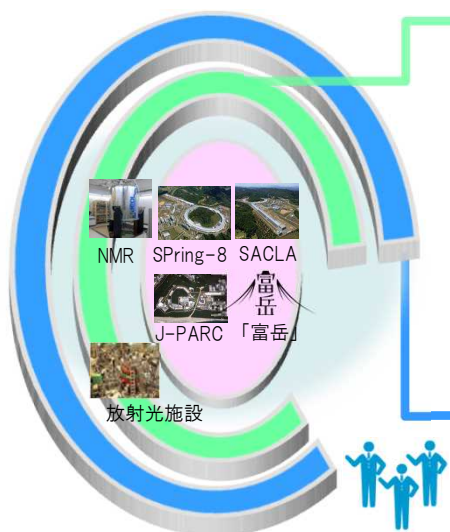
コアファシリティ構築支援  
プログラム（5年間支援）  
※2020年：第1期目採択。

### 研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE）（2019年～、2年間支援）

研究生産性と地域の研究力向上に資するよう、遠隔利用システム等により、近隣の大学、企業、公設試等との研究機器の相互利用を推進するための実証実験を実施。

- （主な取組）
- ・遠隔操作 ・試料輸送 ・データ伝送システム構築 ・複数機関での共用の仕組みの構築

研究のDX化  
（遠隔化・自動化）



チーム型研究体制による研究力強化  
（研究推進体制の強化）

世界をリードする  
新技術

## コロナで顕在化した課題

- **研究活動のストップ**
  - ・ 何も実験ができず、オフラインで、できることだけをやっている状況。
  - ・ 技術職員も在宅勤務となり、受託分析サービスも完全に止めざるを得なかった。
- **3密・感染時のリスク**
  - ・ 実験スペースや装置のある部屋が狭く、3密のおそれ。スペースチャージを取られないよう、占有面積を絞っているケースも多い。感染リスクの観点から見直す必要。
  - ・ 電子顕微鏡などがあるクリーンルームで感染が起これば、消毒して機器を復帰させるのは困難。
- **維持管理継続の負担**
  - ・ 液体Heや窒素といった寒材の補充（週1～2回）が大変。学生の短期支援員が対応していたが、教職員ができなければ、昇温して設備を止めるしかない。
- **利用料収入の途絶**
  - ・ 利用料収入で装置を動かす仕組みを作ってきたが、その収入が途絶えることで、雇用をどうフォローするかが喫緊の課題。
- **機器の老朽化、設備投資の不足**
  - ・ 制御PCのアップグレードをしてこなかった結果、遠隔化に十分対応できていない。
  - ・ 寒剤の自動液化装置は、足すときのロスや労力を考えると、今考えれば、十分元が取れる投資。
- **機器情報の把握**
  - ・ 全国にどういった機器がどこにどれだけあるかの情報の、マネジメントが必要。
- **データのセキュリティ管理**
  - ・ データのセキュリティ管理上、自宅からアクセスできないとの問題がある。アクセスのしやすさと管理の両立が重要。セキュリティ対策をしないとデータの機密性が守れないが、現状、そういった予算の準備ができていない。
- **不十分なネットワーク環境**
  - ・ 大型計算機や周辺環境ツールにリモートアクセスするためのNW環境が貧弱。大量のデータを解析しながらの議論には不自由。貧弱さに人が慣れて凌いでいる。

## 各機関の対応(3-5月)

- **機関連携によるバックアップ**
  - ・ P F 構成機関のうち、運転を早期に再開したところに利用を移した。
- **受託分析・測定代行の実施**
  - ・ 測定者の来訪は受け付けず、サンプルを送ってもらい対応。試料の調製サービスも実施。
- **オンライン化**
  - ・ 学会、研究会、講習会等のオンライン開催の試み。

## 国としての取組の必要性 (改めて浮き彫りになった共用設備の重要性)

- **共用設備の開放、スタートアップやベンチャーの下支え**： 経済効果があり、持ち直す意味でも重要。
- **1企業や1大学では持ちきれない大型の共用研究設備群の保持（3Cの真ん中）**： 方策を真剣に考える必要。共用法対象施設に準じる形で、各大学や企業が安心して使えるようにすべき。
- **国としての全体最適化**： ローカルレベルの最適化では全体最適は達成されない。研究インフラのロードマップを作るべき。これまでの共用は、研究予算としてあてがわれたものの共用。他方、海外では、そもそも、user facilityとのミッションの下で、対応を考えている。
- **共用設備の運用が経済的に回るモデルの構築**： 国としてしっかり先行投資すべき。共用設備を1つの例に、国の先行投資分と合わせ、自立的に設備群をどう支えるかのモデルを作る必要。



### Afterコロナを見据えた中長期的な対応＝遠隔化・自動化

#### ■ 国内全体の研究基盤の有効活用・付加価値向上

- ・ 遠隔化・自動化で国内全体の基盤の有効活用を図るための投資を行い、稼働率向上、付加価値向上を狙う必要。これにより、自立的な運営を固めることもできる。中長期的な視点で、オンライン化、遠隔化を今だからこそ進めるべき。

#### ■ 研究効率の向上

- ・ 当面の対応として、補正予算でネットワーク化、遠隔化、自動化に着手できることには非常に感謝。プラットフォーム化、ネットワーク化、自動化を進め、研究効率を高めていくべき。

#### ■ 世界を見据えた対応

- ・ 今後、国境を越えた海外との機器の共用も、遠隔化により加速するのではないか。共用のグローバル化。
- ・ このインパクトを契機に、共用化を充実させていく必要。ネットワーク、データ、セキュリティの問題を克服し、日本が世界をリードしていく必要。

#### ■ 情報側のプラットフォーム

- ・ 既存の良い基盤と設備群の上に乗っかる、情報側のプラットフォームをどう作っていくか、考えていく必要。

#### ■ 研究データの共有

- ・ サイエンスや学理の面では生データは重要。ウルトラフレッシュなデータの共有はできないが、既に論文になったものは、自分たちはこういう観点で分析した、ということデータを一緒に共有することも重要。装置のシェアからサイエンスのシェア。

#### ■ 効果（Before/After）の“見える化”

- ・ 遠隔利用やリモート化は、効果が見えやすい。今後の持続可能で効率のよい研究環境を整備していくうえで、期待。どの手段を使えばどのくらいの効果があるか？の試算を示すことも必要。

### DXにあたり重要となる情報基盤、研究データのセキュリティ

#### ■ 大容量のデータ転送・セキュリティの保証

- ・ リモートで装置を「動かす」のはなかなか難しく、ネットワークにつないでいる機器も、これまではデータ転送が主目的だった。ニーズはあるものの、大容量のデータをどう転送するか、セキュリティをどう保証するかが課題。

#### ■ 産学連携への対応、ルール化

- ・ 企業は情報管理に厳しく、受託分析や遠隔化自動化にあたり、データのセキュリティが気になる。産学連携にあたりルール化も必要。

#### ■ クラウド化による対応

- ・ ネットワークのクラウド化を前提にしないと、データのセキュリティの問題がボトルネックになる。
- ・ セキュリティの維持は、クラウドのプラットフォームに組み込むことで解決できる。コンソーシアム型、プライベート型と分けて、関係者同士でデータの共有を行い、研究開発効率を上げて世界標準になるプラットフォームを目指すべき。

#### ■ 遠隔保守のための装置情報の扱い

- ・ 遠隔操作や保守にあたり、セキュリティポリシーの問題が出てくるが、研究データのセキュリティとは異なり、遠隔保守のための装置の情報は、必ずしも厳しい管理は必要ない。分けて考えるべき。

### 必要な技術開発・サービス

- ・ 前処理の前段階、ユーザーが試料を作るところの自動化。
- ・ 本人があたかも操作しているかのようなリアル感を感じられる五感センサーの開発、ネットワークの高度化等、新たな研究の仕方への対応。
- ・ 全体の状況監視・モニター。
- ・ ビッグデータ解析のため、データベース、解析環境、ディスカッション環境をセットで提供するサービス。

# 【参考】2020年度予算（国内有数の大型研究施設・設備の共用化。2016-2020年度）

## 共用プラットフォーム形成支援プログラム

### NMRプラットフォーム

※平成28年度～  
（平成25年度～平成27年度に旧補助事業を実施。）

- ◎ 理化学研究所
- ・横浜市立大学大学院生命医科学研究科
- ・大阪大学蛋白質研究所
- ・北海道大学先端NMRファシリティ



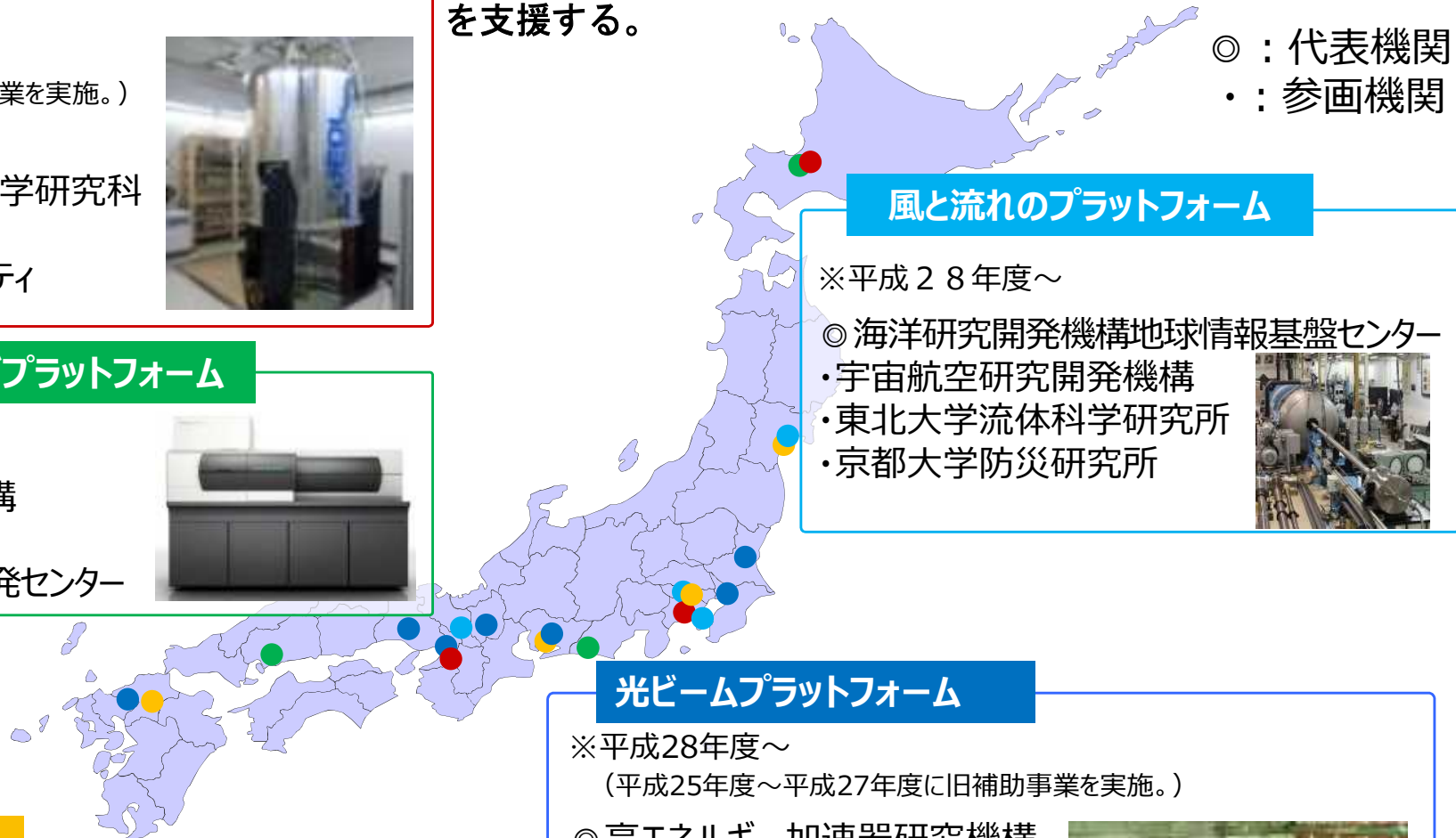
### 原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム

※平成28年度～

- ◎ 北海道大学創成研究開発機構
- ・浜松医科大学
- ・広島大学自然科学研究支援開発センター



産官学が共用可能な研究施設・設備を保有する研究機関間のネットワークを構築する「共用プラットフォーム」の形成を支援する。



◎：代表機関  
・：参画機関

### 風と流れのプラットフォーム

※平成28年度～

- ◎ 海洋研究開発機構地球情報基盤センター
- ・宇宙航空研究開発機構
- ・東北大学流体科学研究所
- ・京都大学防災研究所



### 光ビームプラットフォーム

※平成28年度～  
（平成25年度～平成27年度に旧補助事業を実施。）

- ◎ 高エネルギー加速器研究機構
- ・佐賀県地域産業支援センター
- ・高輝度光科学研究センター
- ・立命館大学SRセンター
- ・大阪大学レーザー科学研究所
- ・科学技術交流財団あいちシンクロトロン光センター
- ・東京理科大学赤外自由電子レーザー研究センター
- ・兵庫県立大学



### 電磁場解析プラットフォーム

※平成28年度～

- ◎ 日立製作所研究開発グループ
- ・ファインセラミックスセンター
- ・九州大学超顕微解析研究センター
- ・東北大学多元物質科学研究所



# 【参考】我が国の主な光・量子ビーム関連施設

赤：放射光施設（9）+ 1  
 青：中性子線施設・ミュオン源施設（11）  
 橙：イオンビーム施設（12）  
 緑：レーザー施設（6）  
 紫：その他施設（6）

## 近畿

<b>立命館大学SRセンター</b> 立命館大学 滋賀県草津市	<b>T6-Laser</b> 京都大学 京都府宇治市	<b>RCNP</b> 大阪大学 大阪府茨木市
<b>SPring-8</b> 理化学研究所 兵庫県佐用町	<b>KU-FEL</b> 京都大学 京都府宇治市	<b>タンデム加速器</b> 神戸大学 兵庫県神戸市
<b>NewSUBARU</b> 兵庫県立大学 兵庫県上郡町	<b>J-KAREN</b> QST 京都府木津川市	<b>産業科学研究所</b> 大阪大学 大阪府茨木市
<b>KUANS</b> 京都大学 京都府京都市	<b>激光XII・LFEX</b> 大阪大学 大阪府吹田市	
<b>複合原子力科学研究所</b> 京都大学 大阪府熊取町	<b>SACLA</b> 理化学研究所 兵庫県佐用町	

## 中部

<b>AichiSR</b> 愛知県 愛知県瀬戸市
<b>UVSOR</b> 分子科学研究所 愛知県岡崎市
<b>NUANS</b> 名古屋大学 愛知県名古屋市
<b>W-MAST</b> 福井県 福井県敦賀市

## 北海道・東北

<b>HUNS</b> 北海道大学 北海道札幌市	<b>静電加速器</b> 東北大学 宮城県仙台市
<b>量子科学センター</b> 青森県 青森県六ヶ所村	<b>電子光物理学研究センター</b> 東北大学 宮城県仙台市
<b>CYRIC</b> 東北大学 宮城県仙台市	<b>次世代放射光施設 (建設中)</b> QST+(一社)光科学イノベーションセンター 宮城県仙台市

## 茨城県

<b>PF・PF-AR</b> KEK物構研 茨城県つくば市	<b>陽子線医学利用研究センター</b> 筑波大学 茨城県つくば市
<b>J-PARC MLF</b> JAEA・KEK 茨城県つくば市	<b>タンデム加速器</b> 筑波大学 茨城県つくば市
<b>JRR-3</b> JAEA 茨城県東海村	<b>タンデム加速器</b> JAEA 茨城県東海村
<b>iBNCT</b> いばらき中性子医療研究センター 茨城県東海村	<b>重照射研究設備HIT</b> 東京大学 茨城県東海村
	<b>低速陽電子実験施設</b> KEK物構研 茨城県つくば市
	<b>電子リニアック</b> 東京大学 茨城県東海村

## 九州

<b>SAGA-LS</b> 佐賀県 佐賀県鳥栖市
---------------------------------

## 中国・四国

<b>HiSOR</b> 広島大学 広島県東広島市
<b>SHI-ATEX</b> 住友アテックス 愛媛県西条市

## 関東

<b>RANS</b> 理化学研究所 埼玉県和光市	<b>RIBF</b> 理化学研究所 埼玉県和光市	<b>LEBRA</b> 日本大学 千葉県船橋市
<b>FEL-TUS</b> 東京理科大学 千葉県野田市	<b>タンデム加速器</b> 東京大学 東京都文京区	<b>HIMAC</b> QST 千葉県千葉市
<b>TIARA</b> QST 群馬県高崎市	<b>ペレトロン</b> 東京工業大学 東京都目黒区	





# NMR共用プラットフォーム 今後の方向性 -コロナ禍を受けて- (私案)

国立研究開発法人理化学研究所  
生命機能科学研究センター  
木川隆則

# NMR共用プラットフォーム これまでの成果

## 連携体制の構築

NMR-PFポータルサイト

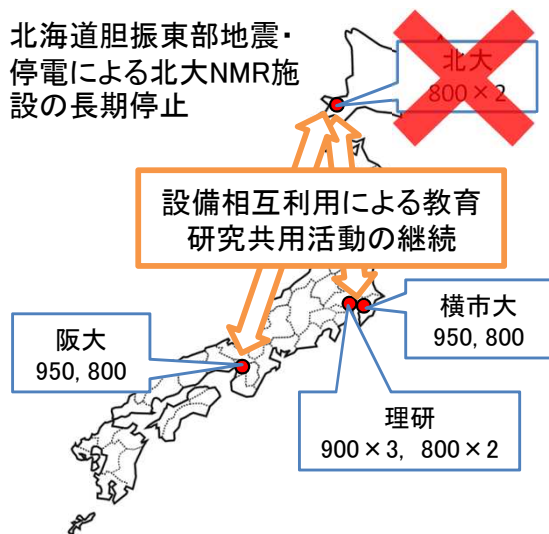
ワンストップサービス

<http://nmrpf.jp/>



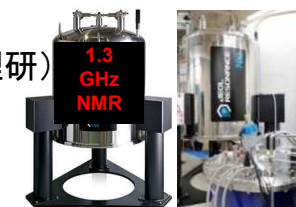
リスク分散

北海道胆振東部地震・  
停電による北大NMR施設  
の長期停止



## 機器・技術開発との連携

- 企業との製品開発
  - 高磁場DNP-NMR (阪大・JEOL)
  - 蛋白質安定同位体標識キット(理研・大陽日酸)
  - フロー型NMR(横市大)
- 先端機器開発プログラム参加
  - JST未来社会創造 1.3GHz NMR(理研)
  - JST先端計測 DNP-NMR(阪大)
- 企業との連携研究組織
  - 理研-JEOL連携センター
  - 日本電子YOKOGUSHI協働研究所(阪大)



## 人材育成

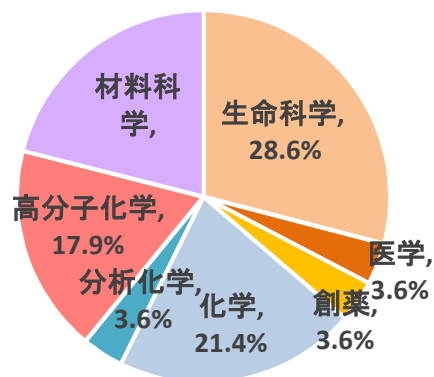
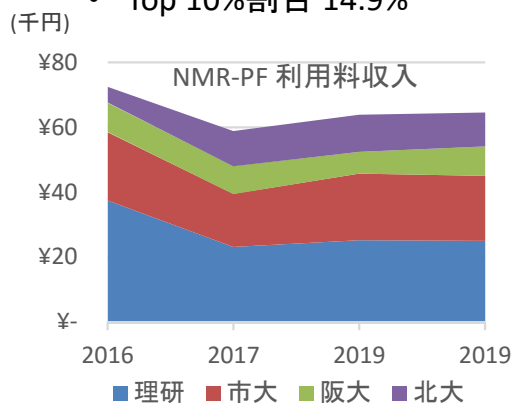
- 産業界、アカデミアに人材輩出
- 産業界の先端技術者育成(阪大:受託研究、社会人大学院)
- ICT教材作成・配信、実習との連携(北大) 8教材、5千PV



## 利用成果・分野拡大

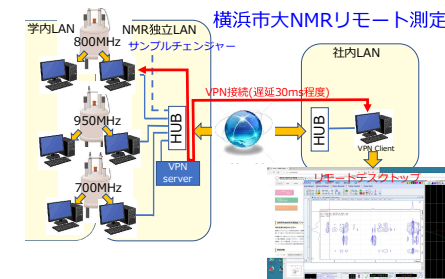
- 論文数 84報/年
- Top 10%割合 14.9%

生命科学→多角利用へ



## 遠隔利用の取組

- 理研:一部テスト運用中
- 横市大:一部導入済  
外部利用実績あり
- 阪大:JEOLと連携してテスト中



# 昨今の状況下で顕在化した課題

- 全国のNMR施設の財務状況悪化
  - 運営費交付金目減り 高磁場装置の維持困難に
  - 冷媒(ヘリウム)価格の高騰
  - Covid-19活動自粛による収入減
- 4拠点体制の課題
  - 多様な利用分野への対応に限界
    - 装置の仕様(プローブ、アクセサリ)
    - 技術・ノウハウ、高度支援スタッフの専門性
  - 他地域からの利用アクセス良くない
  - リスク分散、災害発生時の代替・補完が不十分
    - Covid-19緊急事態宣言の解除遅かった
- 人材教育
  - ハンズオン講習のアクセスに課題
- 「新常態」時代の研究開発・教育・働き方とのミスマッチ
  - 活動・移動制限下でのアクセス・事業継続性
  - WLB/働き方改革、在宅勤務/テレワーク
- セキュリティポリシー、データポリシーへの対応
  - 利用者、施設スタッフとも遠隔操作 双方のポリシーとの整合性
  - データ共有・オープン化の流れ データは誰のもの？

## 今後取り組むべき方策

- 共用体制の更なる強化
- 拠点の全国展開
- 遠隔操作・自動化の更なる推進
- 人材育成の強化
- データ保護強化と利活用推進

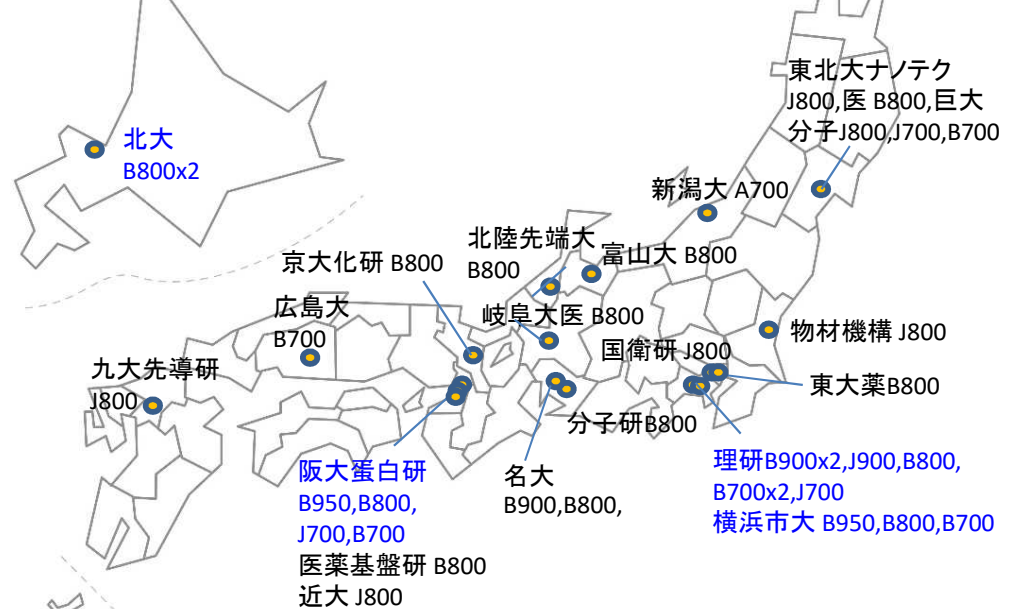


# 拠点の全国展開

## NMR-PF事業拠点



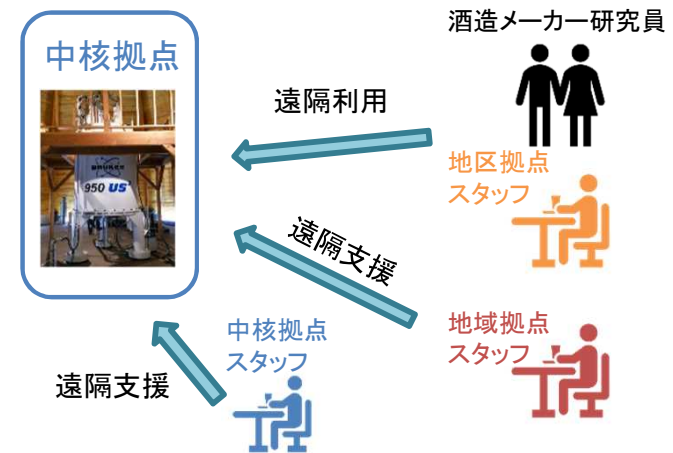
## 代表的な共用高磁場NMR装置(≥700MHz)



## 拠点の全国展開のメリット (遠隔利用により更に強化)

- スケールメリット
- リスク分散、代替・補完機能強化
- 利用者接点拡大、利用アクセス強化
- 専門・得意分野の拡大
- 技術・ノウハウの共有・交流・普及加速
- 人材交流・流通活性化
- 他の共用取組との接点拡大

[連携した利用支援のイメージ]  
酒造メーカーが**地区拠点スタッフ**と共に**中核拠点の最高性能装置**で精密分析を実施  
酒類分析で実績豊富な**地域拠点スタッフ**が支援



# その他の方策

- 遠隔操作・自動化の更なる推進
  - 機関(共用施設、利用者)のセキュリティポリシー等制度との整合性
  - 多点同時接続・操作の実現
  - (特に不安定な生命系試料の遠隔測定を可能にする)新技術開発
  - 試料の状態に即した柔軟な対応、の実現
  - 状態監視、障害予知技術の開発・導入
- 人材育成・確保
  - ハンズオン講習の遠隔実施
    - 最高性能装置に触れる機会を提供
    - 最先端計測技術の直接指導
  - 高度専門研究員・技術員
    - 遠隔利用活用により、多様な働き方へ対応  
Work from Home, Work from Anywhere
  - 博士課程人材
    - 研究インターンシップ制度等の活用
- データ保護強化と利活用推進
  - 遠隔利用にも対応したデータ保護方策
  - コミュニティ、コンソーシアム、アライアンス主導のデータ利活用促進
  - 最先端計測技術に関する標準化

# 【議題3】その他



# 複数の研究費制度による共用設備の購入(合算使用)の対象の拡大について

参考資料  
科学技術・学術審議会  
研究開発基盤部会(第6回)  
令和2年7月15日

## <共用設備の導入イメージ>



平成24年度 複数の研究費の研究課題において共同して利用する設備(「共用設備」)を他の研究費の直接経費と合算し、購入することを可能とした。

※併せて研究費で購入した設備については、その研究に支障がない限り、他の研究にも使用することができる旨を周知。

平成25年度 研究費及び科学技術振興機構(JST)が所管する競争的研究費制度間で、合算による共用設備の購入を可能とした。

平成29年度 上記に加えて、日本医療研究開発機構(AMED)が所管する競争的研究費制度との間でも、合算による共用設備の購入を可能とした。

令和2年度 上記に加えて、農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター(BRAIN)、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が所管する競争的研究費制度との間でも、合算による共用設備の購入を可能とした\*。