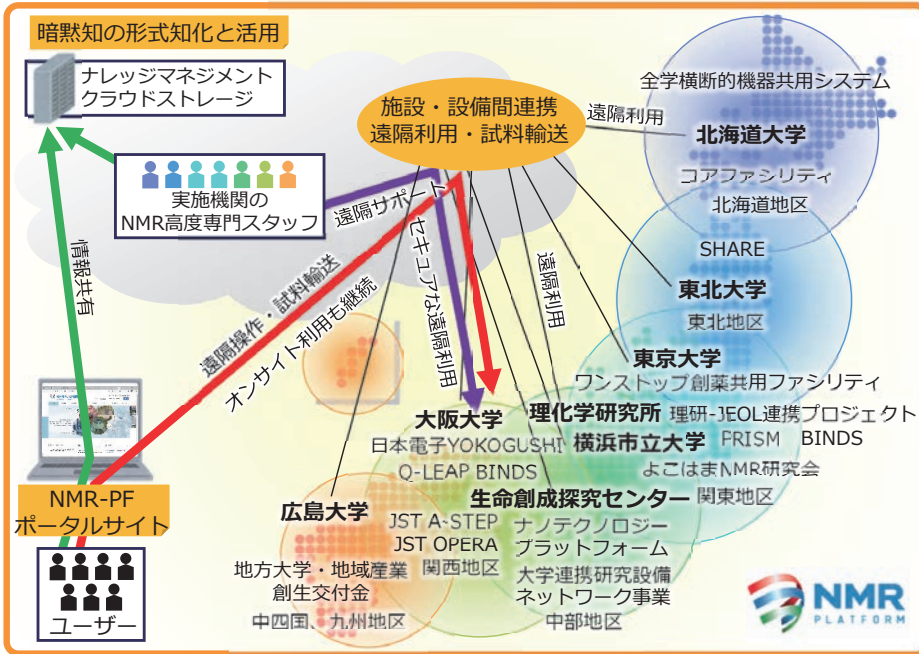


NMRプラットフォーム

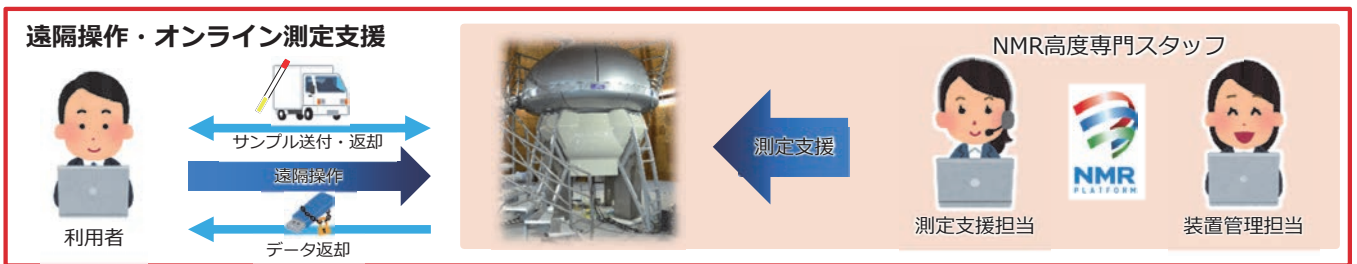
プラットフォーム概要



- NMR-PF運営**
 - 運営委員会
 - 諮問委員会
 - NMR-PF課題選定**
 - 課題選定委員会
 - 協力機関**
 - 日本電子(株)
 - ブルカージャパン(株)
 - (株)シグミ
 - 太陽日酸(株)
 - 最先端NMR技術開発**
 - 未来社会創造事業
 - A-STEP
 - OPERA
 - Q-LEAP
- 利用方法 (公募課題)**

NMR-PF枠	機関独自枠
▶ 先端研究	▶ 成果占有等
▶ 連携・人材育成	▶ 有償利用

遠隔利用・自動化等に係るノウハウ・データ共有



適応的NMR測定

RIKEN

従来型CEST
(chemical exchange saturation transfer)

平衡にあるマイナー配座由来の信号

観測点

信号の探索のため広い範囲に均等に測定 → ほとんどの観測点は無駄に

適応的CEST

情報を多く含む観測点を重点的に測定 → 感度が悪い場合にも従来型より精度よくパラメータ推定が可能

130 125 120 115 110 105
¹⁵N振動ノボスの周波数 [ppm]

測定中にデータ駆動的に実験条件を探索・決定

Kasai, T. et al., PLOS One, vol. 20, no. 5, 2025, pp. e0321692.
doi:10.1371/journal.pone.0321692

データ駆動NMRメタボロミクス

HOKKAIDO UNIVERSITY

超電導高磁NMR

- 高分解能・高感度
- △ 維持管理負担 大

卓上NMR

- △ 低分解能・低感度
- 維持管理負担 小

データベース 構築 / 機械学習 AI・アルゴリズム検討

母乳・ヒトミルクオリゴ糖 (HMO) への応用例

- ・HMOは乳児の菌叢形成・免疫・神経発育に重要 → きわめて複雑な組成のため、簡便な定量法が未確立
- ・岩見沢市母子コホートデータと機械学習を活用 → 卓上NMRによる高精度定量法を世界で初めて確立

お問い合わせ先
代表機関・部署名：理化学研究所 生命医科学研究センター
住所：神奈川県横浜市鶴見区末広 1-7-2 2
E-mail：nmrpfkaihou@riken.jp
プラットフォームHP：https://nmrpf.jp



共用設備・機器・事例

共用設備・機器 14台の高磁場NMR(800MHz以上)を含む

	溶液	固体	合計
< 400MHz	3	2 *2	5
500MHz	3	2	4 *1
600MHz	11	4 *2	15
700MHz	4	4 *2	8
800MHz	8	2	9 *1
900MHz	2	1	3
950MHz	2	1	2 *1
合計	33	16	46 *1

*1 溶液と固体の両方に利用できる装置(2台分)重複を除く
*2 固体DNP装置を含む



北海道大学 800 MHz



東北大学
800 MHz



東京大学 800 MHz



理化学研究所
900 MHz



横浜国立大学
950 MHz



生命創成探究センター
800 MHz

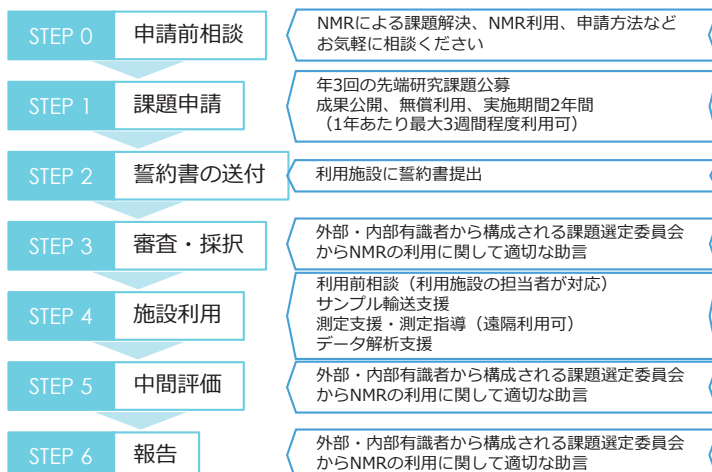


大阪大学
DNP

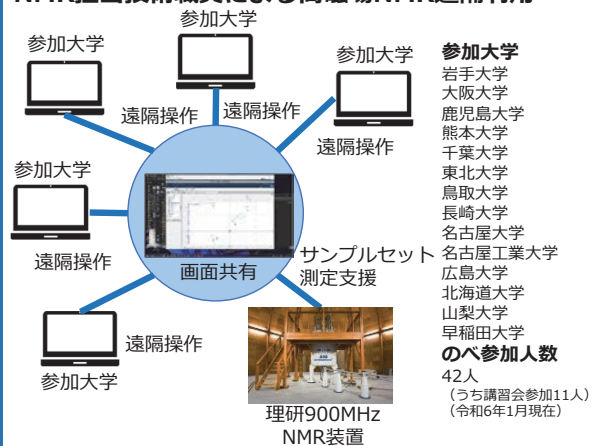


広島大学NMR装置群

利用支援



NMR担当技術職員による高磁場NMR遠隔利用

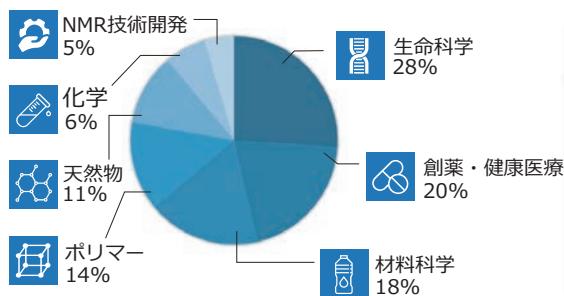


全国の大学に所属するNMR技術職員が、測定操作を画面共有することで高度なNMR測定技術の習得

取組成果

- ✓ 連携体制の強化により、装置の稼働率向上や情報共有の迅速化が実現し、利用者支援の質が向上した
- ✓ 他プラットフォームとの協働により、複合的な支援が可能となり、共同利用の利便性が向上した
- ✓ 専門スタッフによるサポート体制が整い、利用者満足度の向上と円滑な測定支援を実現した
- ✓ ワンストップサービスの設置により広範な利用者に活用される窓口として機能した(令和6年度のアクセス数は 242,834 件)
- ✓ 多様なNMR装置を全国の研究者が利用可能となり、高度な研究ニーズに対応できる共用環境を提供した
- ✓ 高度な測定技術・解析能力を持つスタッフが育ち、技術支援の高度化が進んだ
- ✓ 遠隔操作や自動測定の利用が拡大し、効率的な運用が可能になった
- ✓ 国内外の研究コミュニティが強化され、研究交流が活発化した
- ✓ 多数の成果創出に貢献した(2021-4年度 468報)

利用課題分野 ※ 2021~2025年の理化学研究所の課題



利用実績

	FY2021	FY2022	FY2023	FY2024
企業等 (課題数)	86	145	120	104
企業等 (利用時間)	3,805	3,080	4,217.5	4,600.5
大学等 (課題数)	298	416	689	838
大学等 (利用時間)	8,866	30,090	34,791	23,847

先端研究課題一覧

PF25-01-091	高磁場固体NMR分光による脂質膜環境中の7回膜貫通型光受容膜タンパク質の立体構造解析	横浜国立大学	川村 出	PF23-01-062	異なる周辺膜環境における複数回膜貫通型タンパク質の物性・構造解析	横浜市立大学	高橋 栄夫
PF25-01-090	化学合成した糖タンパク質の構造解析	大阪大学	梶原 康宏	PF23-01-061	固体NMRによる細胞膜中のイオン輸送型ロドプシンの立体構造解析	横浜国立大学	川村 出
PF25-01-089	RNAの構造解析および相互作用解析への19F-NMRの応用	千葉工業大学	河合 剛太	PF23-01-060	高分解能13C NMR測定によるビニル重合系高分子の立体規則性の解析	名古屋工業大学	松岡 真一
PF25-01-088	生体活性ガラスの歯質欠損修復機能評価と、各リリスイオンの挙動解析	東京科学大学	平石 典子	PF23-01-059	深海からの新規カロテノイドの構造決定	高知大学	寺本 真紀
PF25-01-087	新規磁場配向剤を用いた100塩基程度の機能性ノンコーディングRNAのRDC測定	東京科学大学	大山 貴子	PF23-01-058	ふたつの異なるゲスト分子を包接する積層型ポルフィリンホスト分子の合成	広島大学	灰野 岳晴
PF25-01-086	分子クラウディング環境下における核酸の構造及びμs-msダイナミクス解析を可能にするNMR法の開発	東京薬科大学	阪本 知樹	PF22-01-057	強力な電位依存性ナトリウムチャネル阻害活性を有する天然物の構造決定	東北大学	山下 まり
PF25-01-085	繰返し構造を有するリガンド糖鎖のレクチン受容体による認識機構の解明	東北医科薬科大学	真鍋 法義	PF22-01-056	HIVエンベロープスパイク蛋白質の膜近傍のエピトープを認識する抗体の相互作用解析	九州大学	Jose M.M. Caaveiro
PF25-01-084	タンデム型フローNMRによるin-cell/in-vivo NMR測定法の開発	生命創成探究センター	猪股 晃介	PF22-01-055	修飾ヌクレオチドを利用した核酸ループ領域のシングル糖鎖	産業技術総合研究所	山崎 和彦
PF25-01-083	溶液NMR法による酵素反応の正確性における水相の寄与の解析	産業技術総合研究所	今清水 正彦	PF22-01-054	パターン認識受容体とリガンド糖鎖の相互作用解析	東北医科薬科大学	真鍋 法義
PF25-01-082	核酸標的的低分子創薬のためのNMR技術開発	横浜国立大学	櫻林 修平	PF22-01-053	生体活性ガラスの歯質欠損修復機能の解析	東京医科歯科大学	平石 典子
PF24-01-081	植物病原工因子タンパク質の構造基盤の確立	北陸先端科学技術大学院大学	大木 進野	PF22-01-052	GPCR・モジュレーター特異的複合体の構造: 単独で特定の構造を形成しないペプチドのペアを用いた解析	群馬大学	若松 馨
PF24-01-080	F化修飾した核酸アプタマーと標的タンパク質との相互作用解析における19F-NMRシグナルの利用	千葉工業大学	坂本 泰一	PF22-01-051	NMRと電子顕微鏡を用いたハイブリッド動的構造解析	徳島大学	齋尾 智英
PF24-01-079	かご型金属錯体の孤立空間を活用したタンパク質過渡構造のNMR解析	東京大学	中間 貴寛	PF22-01-050	凍結保護ポリマー溶液の低温時の分子ダイナミクス測定による凍結保護機序の解明	北陸先端科学技術大学院大学	松村 和明
PF24-01-078	甲殻類血糖値上昇ホルモン(CHH)の溶液構造解析	東京大学	永田 宏次	PF22-01-048	ポルフィリンとトリニトロフルオロレンの超分子錯体形成を利用した分子の配列構造制御	広島大学	灰野 岳晴
PF24-01-077	バイオミネラルタンパク質SRCRDのハイドロキシアパタイト結晶表面での立体構造解析	東京大学	鈴木 道生	PF22-01-047	機能性ナノグラフェンの開発	広島大学	関谷 亮
PF24-01-075	小胞体品質管理に関わるユビキチンリガーゼRNF185の作用機構と阻害剤作用機構の解析	関西学院大学	沖米田 司	PF22-01-046	K ₂ Na ₂ NbO ₃ をドーピングした珪酸塩系ガラスの93NbおよびMQMAS測定による局所構造解析	名古屋工業大学	瀧 雅人
PF24-01-074	NMRを用いた酵素の反応速度論解析	静岡県立大学	藤浪 大輔	PF22-01-045	微小重力下で形成したアミロイド線維の多次元高分解能固体NMR解析	生命創成探究センター	矢本 真穂
PF24-01-073	糖鎖-タンパク質相互作用および糖タンパク質高次構造のNMR解析	東北医科薬科大学	山口 芳樹	PF22-01-044	N-メチルペプチドの立体構造解析基盤としてのKarplus係数の決定およびその応用	東京大学	森本 淳平
PF24-01-072	抗原-抗体間相互作用の溶液NMR解析を可能とする試料調製技術・解析技術の確立	熊本大学	小橋川 敬博	PF21-01-043	高磁場高分解能NMRを利用したマルチキャリアイオン伝導性酸化物の欠陥状態の解明	東北大学	及川 格
PF24-01-071	マルチドメイン蛋白質と天然変性蛋白質の相互作用解析	東京都立大	池谷 鉄兵	PF21-01-042	植物感染細菌由来リン脂質合成酵素PmtAの構造生物学的研究	山形大学	渡邊 康紀
PF24-01-070	化学架橋点構造から明らかにするゴムの加硫反応機構	生産開発科学研究所	池田 裕子	PF21-01-041	糖鎖の構造決定および糖鎖-タンパク質の相互作用解析	東北医科薬科大学	山口 芳樹
PF23-01-068	炎症および認知症関連タンパク質の立体構造と相互作用の解析	熊本大学	寺沢 宏明	PF21-01-039	Na-Si-O-F-N系複合アニオンガラスのO-17 MAS、MQ MAS NMRによる局所構造解析	東北大学	安東 真理子
PF23-01-067	複雑構造を有する糖質関連化合物の構造解析	大阪大学	深瀬 浩一	PF21-01-038	低分子量GTPase Rac1の細胞内動的構造解析	千葉大学	西田 紀貴
PF23-01-066	難培養アキア細胞表面糖鎖のNMR解析	京都大学	中川 聡	PF21-01-037	溶液環境がエピゲノム修飾二本鎖DNAの運動性に及ぼす影響の解析	京都大学	菅瀬 謙治
PF23-01-065	高分子量蛋白質をターゲットとした19F-NMRスクリーニング	CBI研究機構	上村 みどり	PF21-01-RYO-036	マルチドメイン蛋白質と天然変性蛋白質のアンサンブル構造解析	東京都立大学	池谷 鉄兵
PF23-01-064	SAIL-NMR法を利用したアルギニン、リジン残基の側鎖と芳香環との原子間相互作用の解析方法の開発	東京薬科大学	武田 光広	PF21-01-RH-035	タンパク質における特異なプロトン化状態とその動態のNMR観測と、そのための手法開発	東京薬科大学	三島 正規
PF23-01-063	NMRを用いたウイルス蛋白質のドメインの立体構造及びフォールドの検証	東京農工大学	黒田 裕	PF21-01-R-034	NMR緩和分散法によるタンパク質の構造ダイナミクスの解析	東京大学	新井 宗仁
PF21-05-001	NMR担当技術職員ネットワーク(NMR Club)における高磁場NMR遠隔利用環境の構築	大阪大学	稲角 直也	PF21-01-O-033	DNP-NMR用極低温トップロードプローブの開発	JEOL RESONANCE	谷本 祐介

連携・人材育成利用

PF21-05-001	NMR担当技術職員ネットワーク(NMR Club)における高磁場NMR遠隔利用環境の構築	大阪大学	稲角 直也
-------------	--	------	-------

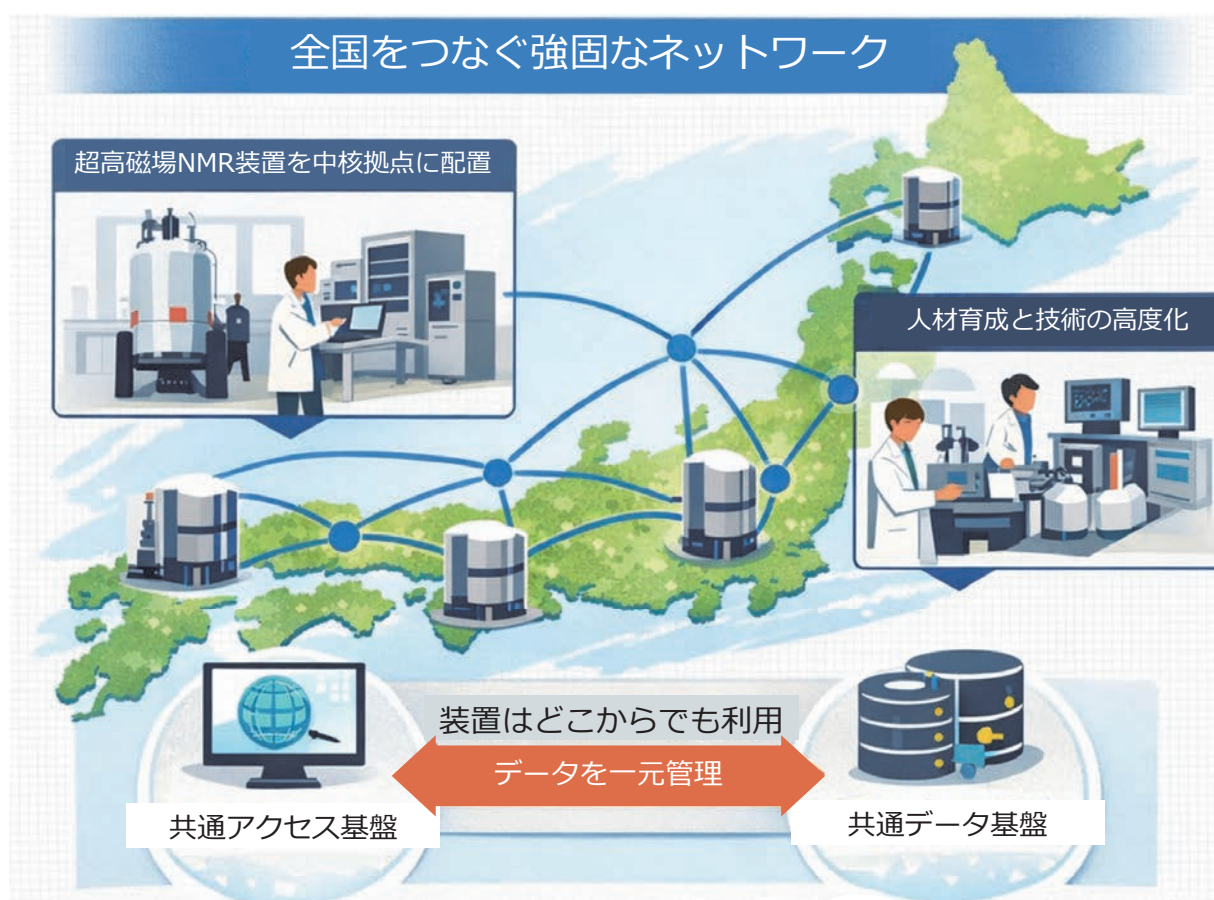
課題・今後目指すべき姿・予定

持続的な先端NMRプラットフォームの確立へ

課題

- 高磁場 NMR などの先端研究装置には、適切な管理と継続的な運用が必要である。
- 装置や技術スタッフが各地に分散しており、利用しやすさに地域差が生じている。
- 日本では超高磁場 NMR の導入が海外より遅れている。
- 予約状況や研究データが拠点ごとに分かれており、効率的な利用が難しい。
- 冷媒・エネルギー価格の変動や人材不足が、安定的な運用の課題となっている。

目指すべき姿



今後の予定

- 先端的 NMR 装置群の維持管理体制を強化し、計画的更新を進める。
- 冷媒・エネルギーの安定確保に向けた対策を強化し、持続的な研究基盤を整備する。
- 拠点間ネットワークと地域のコアファシリティとの連携を推進する。
- 共通アクセス基盤・共通データ基盤の構築と運用を進める。
- 装置技術・利用技術の高度化やコミュニティ・国際連携の強化を図る。
- 研究者の利便性向上と成果創出に資する総合的な共用体制を計画的に構築する。



顕微イメージングソリューション プラットフォーム

顕微イメージングソリューション
Micrograph imaging solution platform
プラットフォーム

プラットフォーム概要

最先端イメージング技術がワンストップで利用可能

基礎物理からマテリアル、バイオ、環境、エネルギー、宇宙までの幅広い分野における、多面的な顕微イメージングソリューションを提供します。



各実施機関それぞれの得意分野と蓄積されたノウハウを活用し、最短経路での課題解決を可能にします。

先端分析技術の融合によるイノベーションの創出と、それを推進する人材育成にも力を注ぎます。

バーチャルな研究機関として継続的な活動を続けられる組織の構築を目指します。

遠隔利用・自動化等に係るノウハウ・データ共有

遠隔利用 全機関が遠隔からの測定立ち合い・コンサルティングに対応

- ・ 約100名の同時遠隔立ち合いによる探査機はやぶさ2試料の分析（北海道大学）
- ・ 遠隔利用者による測定箇所指定操作（北海道大学）
- ・ 質量分析装置の遠隔操作システムによる遠隔地からの質量分析イメージング装置利用（浜松医科大学）
- ・ 質量分析イメージングデータの遠隔解析（浜松医科大学）
- ・ 電子顕微鏡画像のリアルタイム共有による遠隔利用（日立製作所）
- ・ 技術スタッフの自宅からの機器状態モニタリング体制の整備（日立製作所・北海道大学）
- ・ 測定画像の同時配信による装置利用の遠隔化、およびナノピペットシステムの一部操作における遠隔画面操作の実現（広島大学）
- ・ 遠隔システムを利用したEELS測定のオンライン講習会等の実施（名古屋大学）

自動化

- ・ 電子線ホログラフィーの多数枚自動計測技術（日立製作所）
・ 10,000枚の自動取得 ・ 自動ドリフト補正
- ・ 深層学習による情報処理、統計数理手法を駆使したノイズ除去（九州大学）
- ・ ナノ領域のピペットシステムを用いた細胞解析技術のインジェクション自動化まで開発（広島大学）
- ・ 長時間分光測定の自動化ソフトウェア（名古屋大学）
- ・ 深層学習によるその場観察のビデオ画像ビッグデータ解析ソフトウェア（名古屋大学）
- ・ 同位体顕微鏡の手動開閉機構（バルブ等）の電動モーター化技術開発による装置自動化（北海道大学）
- ・ マトリクス噴霧装置や蒸着装置の導入による、質量分析イメージング測定試料作製の自動化（浜松医科大学）

データ共有・標準化の取り組み 全機関がデータストレージサーバを導入 データ資産の洗い出し、セキュリティ情報セキュリティポリシーの確認

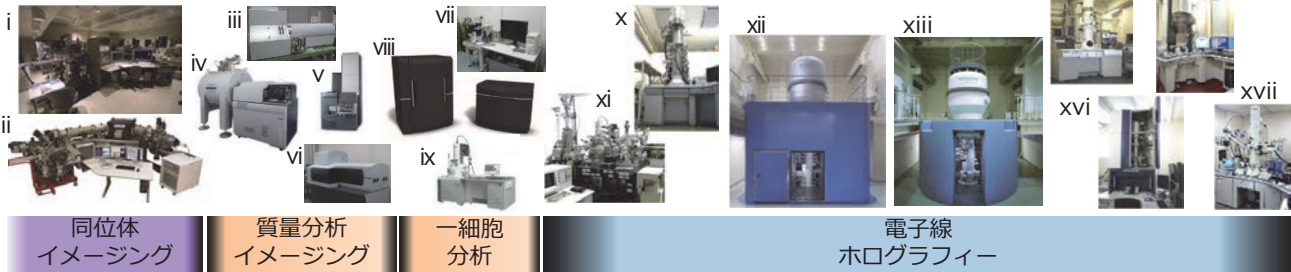
- ・ 複数装置により取得した同一試料の「多面的イメージフォーマット」標準化の検討、および定型化した対話型共有システムの構築と複合解析ソリューション議論への活用（北海道大学）
- ・ ISO/TC201（表面化学分析）参画を通じたバイオマテリアル・生体試料の準備・保存・輸送方法に関する国際標準化（NP投票、DIS投票等）の推進、GLP原則順守の信頼性保証体制の整備（浜松医科大学）
- ・ マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）事業との連携による、データ構造化の仕組みを参照した磁性化合物データの蓄積と利活用的高度化（九州大学）
- ・ はやぶさ2が持ち帰った小惑星リュウグウ試料の磁束分布観察など、学術論文（Nature Communications等）やプレスリリースを通じた科学コミュニティへのデータ共有（ファインセラミックスセンター）

お問合せ先
 代表機関・部署名：北海道大学・総合イノベーション創発機構イメージングPF推進室
 住所：北海道札幌市北区北21条西10丁目
 Tel：011-706-9174 E-mail：iil@cris.hokudai.ac.jp
 プラットフォームHP：https://www.imaging-pf.jp



共用設備・機器・事例

世界唯一で最先端の高分解能・高感度イメージング装置群を利用できます



同位体
イメージング

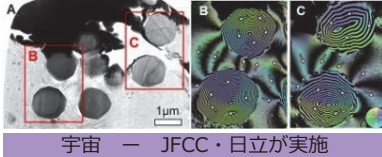
質量分析
イメージング

一細胞
分析

電子線
ホログラフィー

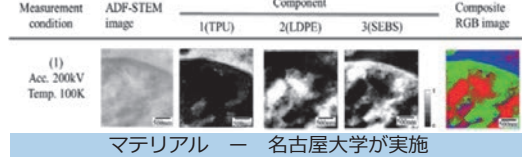
実施完了し成果公開している利用課題の例

「はやぶさ2」が持ち帰った宇宙塵内部のナノ領域磁性イメージング (北海道大学) xvi



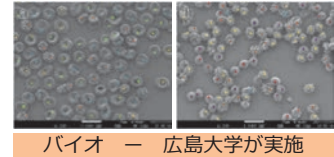
宇宙 — JFCC・日立が実施

STEM-EELSによるポリマーアロイの無染色イメージング (企業・化学) xv



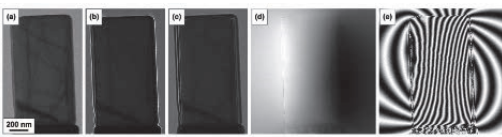
マテリアル — 名古屋大学が実施

血液灌流中の人工肺内の粘度変化と血球状態の比較 (純真学園大学) ix



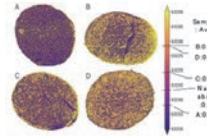
バイオ — 広島大学が実施

スピネル酸化物の磁気微細構造解析 (九州工業大学) x



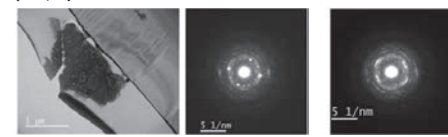
マテリアル — 九州大学が実施

毛髪内の処理剤の反応・局在をイメージング (企業・化学) i



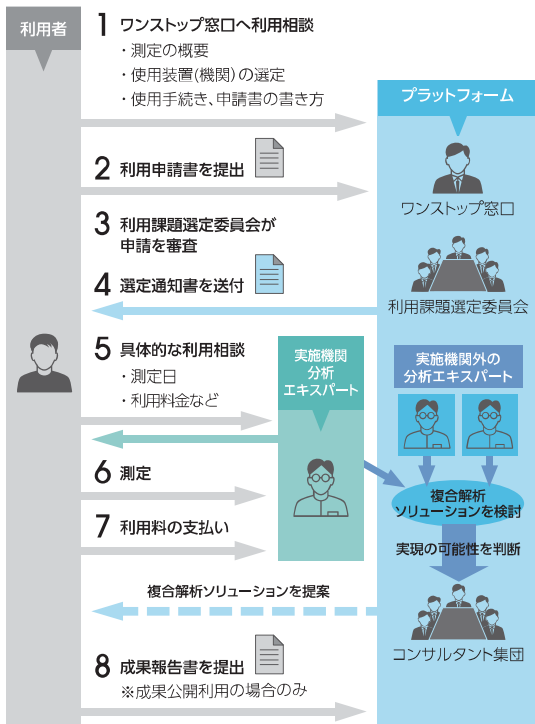
バイオ — 北海道大学が実施

高角度分解能電子チャネリングX線分光による(Ba,K)NFの空孔のイメージング (京都大学) xvii

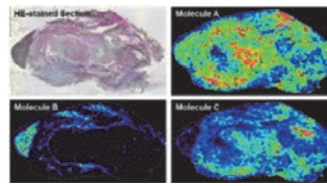


マテリアル — 名古屋大学が実施

利用支援

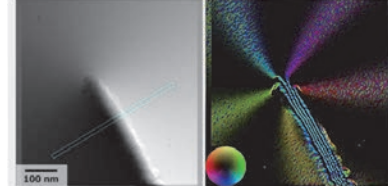


MALDI Imagingを用いた骨格筋組織及び細胞中の代謝物の局在解析 (日本大学) iv



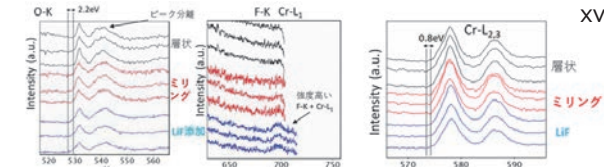
バイオ — 浜松医科大学が実施

研究中の次世代発電素子素材ナノワイヤの磁束を計測 (ポーランド科学アカデミー) xii



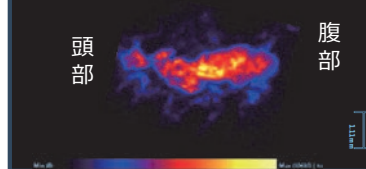
マテリアル — 日立製作所が実施

次世代リチウムイオン電池正極材料表面のイメージング (山口大学) xv



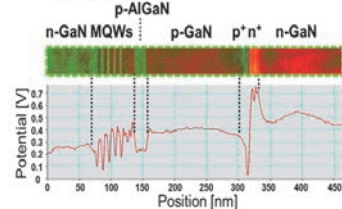
マテリアル — 名古屋大学が実施

シロアリローヤルゼリー代謝物の可視化 v
¹³C標識シロアリ (Worker)
 m/z 206.1301



バイオ — 浜松医科大学が実施

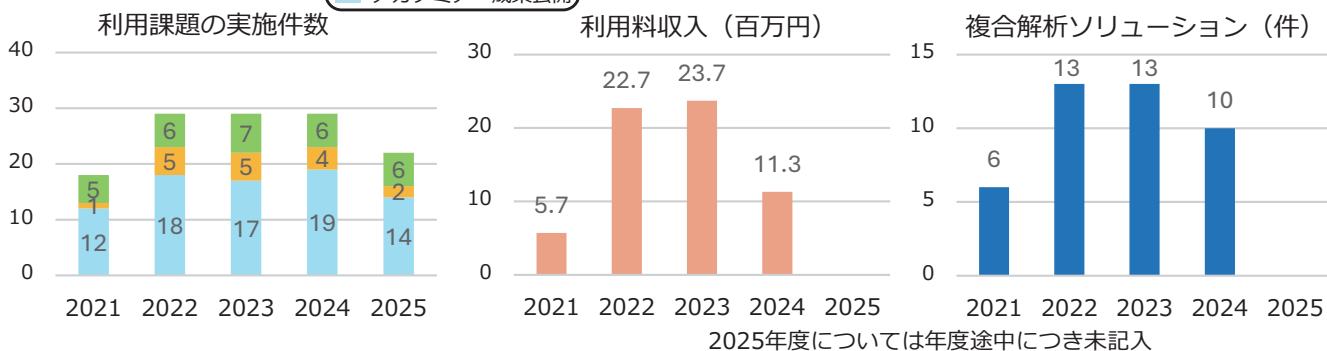
GaN系発光ダイオードの電位解析 (名城大学) xvi



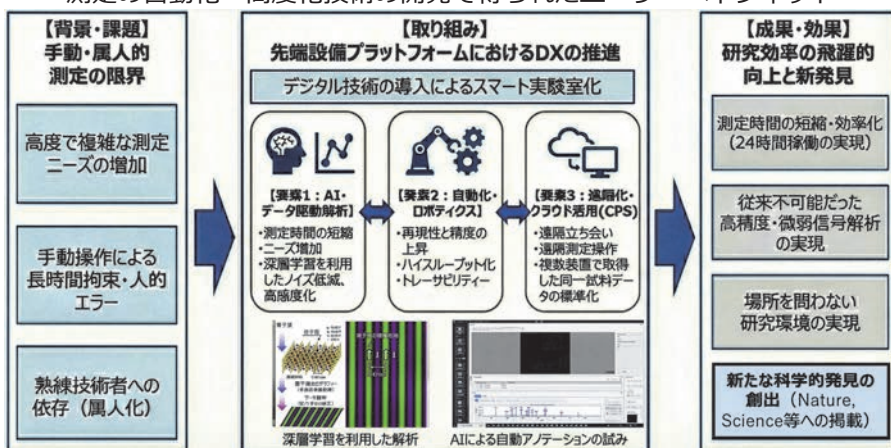
マテリアル — JFCCが実施

取組成果

- 民間企業・成果非公開
- 民間企業・成果公開
- アカデミア・成果公開

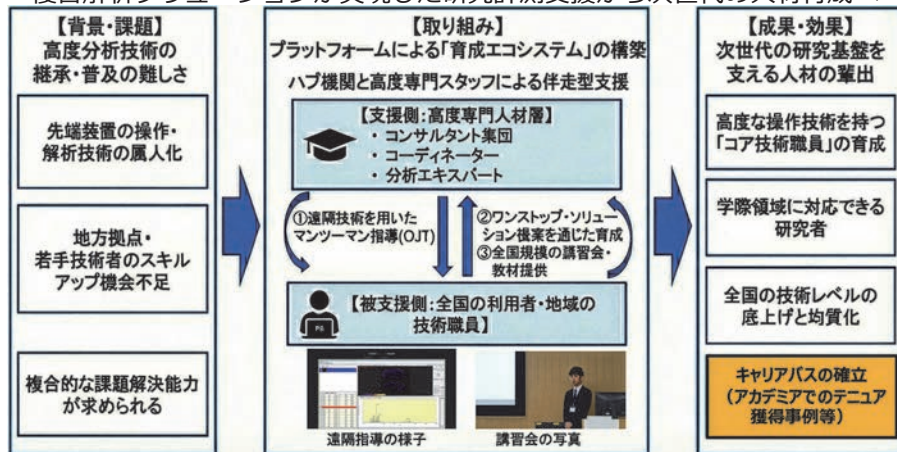


測定の自動化・高度化技術の開発で得られたユーザーベネフィット



世界初、各格子面それぞれの微弱磁場観察Nature 2024, doi: 10.1038/s41586-024-07673-w

複合解析ソリューションが実現した研究計測支援から次世代の人材育成へ



新型複合計測器の開発

試料を凍結させたまま分析したいという利用者の要望を契機とし、新たな分析技術である「クライオ同位体顕微鏡」の開発に成功した。本技術は装置共用事業で培われた知見と技術を結集して実現したものであり、クライオ技術を要する複数の研究課題において実際に活用された。本成果は企業との有償共同研究4件、特別推進研究、創発的研究支援事業などの外部資金獲得に結実した。同位体顕微鏡の自動・遠隔化の取組は、日本経済新聞（2023年9月13日付）に掲載されるなど、社会的にも高い評価を受けた。（北海道大学総合イノベーション創発機構）

クライオ同位体顕微鏡

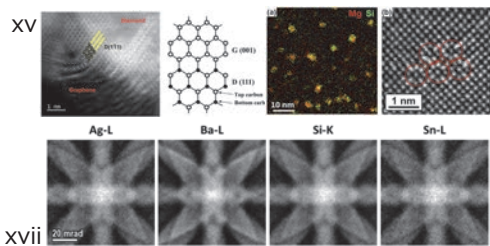


複合解析ソリューションの実施例

2023年度に浜松医科大学で実施したシロアリの質量分析イメージングに関する利用課題について、北海道大学および広島大学と連携して複合解析を実施した。安定同位体標識したセルロースを餌としたシロアリの測定を行い、セルロース由来の代謝物を同定した。顕微PFだからこそ成し得た成果である。

電子顕微鏡の高度化

収差補正分析S/TEMおよび複合電子顕微分光S/TEMによって、ダイヤモンド/グラフェン接合界面の原子構造像、アルミ合金の微小析出物可視化、金属化合物中微量添加元素の占有サイト分析など、東海国立大学機構名古屋大学独自の分析技術を駆使した多岐に渡る高度な計測支援を行った。



宇宙

はやぶさ2が持ち帰った磁鉄鉱粒子（ Fe_3O_4 ：マグネタイト）内部の磁束分布を電子線ホログラフィーで観察。粒内では渦状の磁束分布、粒外では漏れ磁場が観察された。小惑星リュウグウが持つ磁場は、これらの磁鉄鉱粒子が担っていると考えられ、46億年前の太陽系創成時の磁場環境を知る上で大きな手掛かりとなった。（ファインセラミックセンターナノ構造研究所）（Science 379, 6634 (2023).）

創薬支援・産業応用

薬物動態：質量分析イメージングにより抗うつ薬等の腎分布の性差解明や、アセトアミノフェンの10 μ m高解像度解析による新規代謝物の発見、DESI-MSIを用いた迅速定量法を確立し、組織内薬物動態の精密な可視化と定量化を実現した。質量分析イメージングの高度化：浜松ホトニクス(株)で開発された転写プレートを用いて、従来凍結・切片化が困難であった検体の質量分析イメージングを可能にした。地元のグローバル企業のイノベーションに協力できた。（浜松医科大学 国際マスイメージングセンター）

課題・今後目指すべき姿・予定

共用プラットフォームを発展させ持続可能な産学官共用エコシステムへ

課題

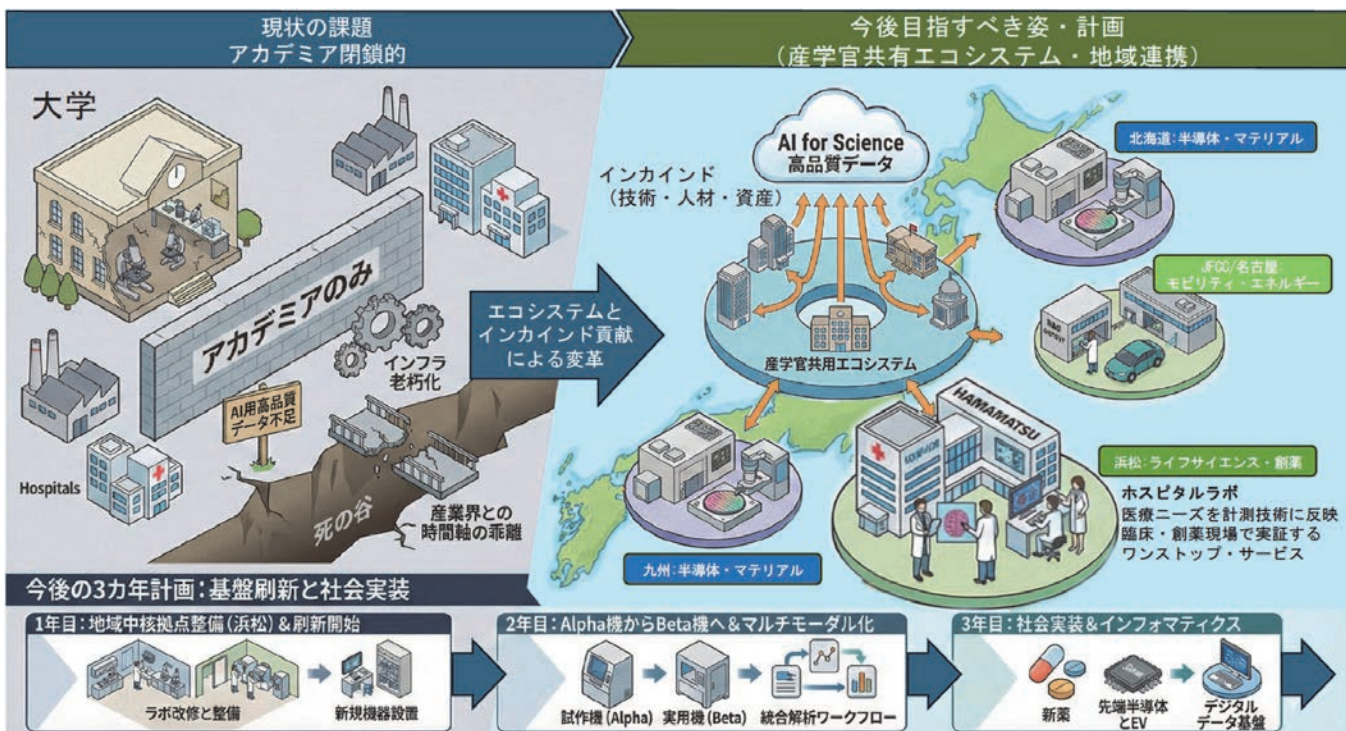
アプリケーションの産業応用の欠如: 従来の共用は単なる機器貸出に留まり、産業現場が求める「真に見たい環境」での計測ニーズに応えられず、社会実装に至っていない。
基盤機器の老朽化と維持管理の限界: 既存装置の老朽化や故障頻度の増加により、最先端研究を支援するための「基盤刷新」が急務となっている。
経済安全保障と国産技術の空洞化リスク: 重要産業の計測基盤の海外依存が進んでおり、国内で完結できる強靱な開発基盤の構築が不可欠である。国際競争下において長期間の開発は不利である。
AI 活用のための「高品質データ」の不足: 「AI for Science」に不可欠な、高品質かつ標準化されたデータ創出基盤が不足し、データ駆動型科学への転換が遅れている。

今後目指すべき姿

産学官共用エコシステムの確立と地域産業クラスターへの直結: 開発・解析・利用が一体となったエコシステムを確立する。浜松（ライフサイエンス）、九州・北海道（半導体）、名古屋（モビリティ）など、地域特性を活かした社会実装の場を形成する。
インカインド貢献をテコにした事業規模の最大化: 企業の技術・人材・資産（インカインド貢献）を活用し、国費以上のリソースを投入することで、老朽化した基盤を一気に刷新する。
「AI for Science」を支える高品質データ創出基盤: 計測プロセスのデジタル化・標準化により、AI解析に耐える高品質データを大量に創出する基盤役割を担う。

今後の予定

地域中核ホスピタルラボの整備 (浜松医科大学): 未利用スペースを改修し、非臨床から臨床までを一貫支援する産学連携拠点を整備する。
3年間で「基盤刷新」とマルチモーダル解析の確立: 既存のAlpha機を実用レベルのBeta機へ3年間で引き上げ、解析から創薬応用までを繋ぐフローを確立して出口戦略を確実にする。
地域特性を活かした拠点連携と産業実装: 浜松（創薬）、九州・名古屋・北海道（マテリアル・エネルギー）の各拠点で、地域基幹産業への技術移転と支援を行う。
計測インフォマティクスの実装: 熟練技術をデジタル化し、AI活用のためのデータ基盤を整備する。



パワーレーザーDXプラットフォーム

プラットフォーム概要

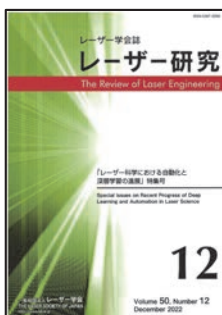
国内19のパワーレーザー施設（実施機関5施設・協力機関14施設）を有機的にネットワーク化し、研究者がワンストップで利用できる共通基盤を構築した。

- 施設横断の柔軟・迅速な研究実施
- 運用のリモート化、スマート化
- 地理的制約と運用負担の低減、アクセシビリティ向上
- 研究利便性、競争力の向上

- 実施機関
- 協力機関



遠隔利用・自動化等に係るノウハウ・データ共有



本事業では、パワーレーザーの遠隔利用・自動化の成果と実装ノウハウを整理・公開し、国内コミュニティ全体への技術波及と研究DXエコシステム形成に貢献した。

【主な成果】

- 成果公表
 - ◆ レーザー研究誌（2022年12月号）
 - ◆ レーザー研究誌（2025年6月号）
- 中核技術（例）
 - ◆ パワーレーザー自動起動システム
 - ◆ 自動アラインメント（深層学習）
 - ◆ ビームパターン異常自動検知
 - ◆ CPSスマートレーザー実験システム
 - ◆ 遠隔実験・研究支援システム
 - ◆ データ共有システム
- オープンサイエンス推進
 - ◆ オープンサイエンスポリシー策定
 - ◆ データ・解析技術共有（デポジトリ）
 - ◆ 活用事例提示
- 人材交流
 - ◆ DX技術セミナー・ワークショップ（計11回）
 - ◆ 研究DXコンテスト

お問い合わせ先	
代表機関・部署名：大阪大学レーザー科学研究所パワーレーザーDX推進室	
住所：大阪府吹田市山田丘 2-6	
Tel：06-6879-8775	E-mail：pldx-user-office@ile.osaka-u.ac.jp
プラットフォームHP：https://powerlaser.jp	



共用設備・機器・事例



大エネルギー

大阪大学 LFX & GXII

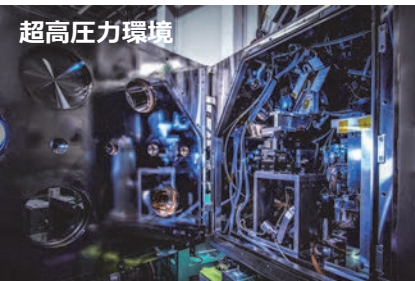


スマート利用

京都大学 T⁶

共用設備・機器の特徴【例】：
高パルスエネルギー／高ピークパワー／多ビーム／超高強度／高繰り返し／ビーム結合／CPSレーザー加工等

ワンストップサービスによる
施設ナビゲーション支援



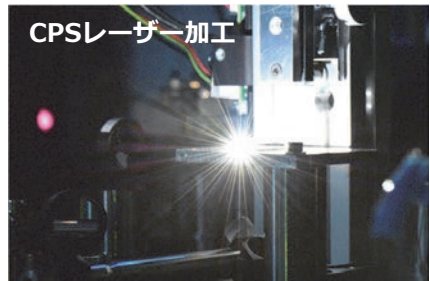
超高圧力環境

理化学研究所 SACLA & HERMES



超高強度場

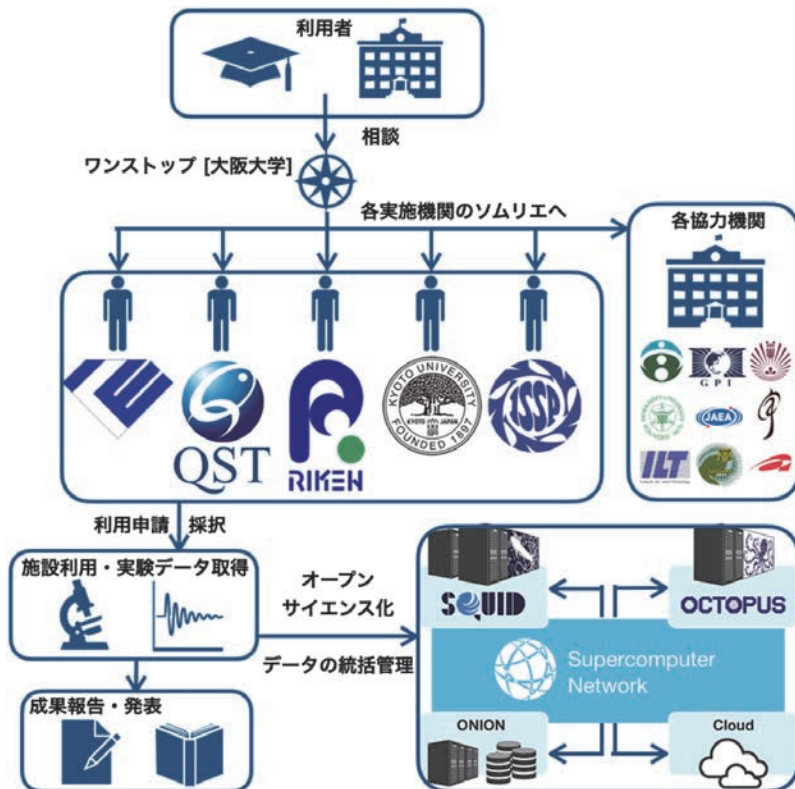
量子科学技術研究開発機構 J-KAREN-P



CPSレーザー加工

東京大学 Cyber Physical System

利用支援



入口・ワンストップ窓口：

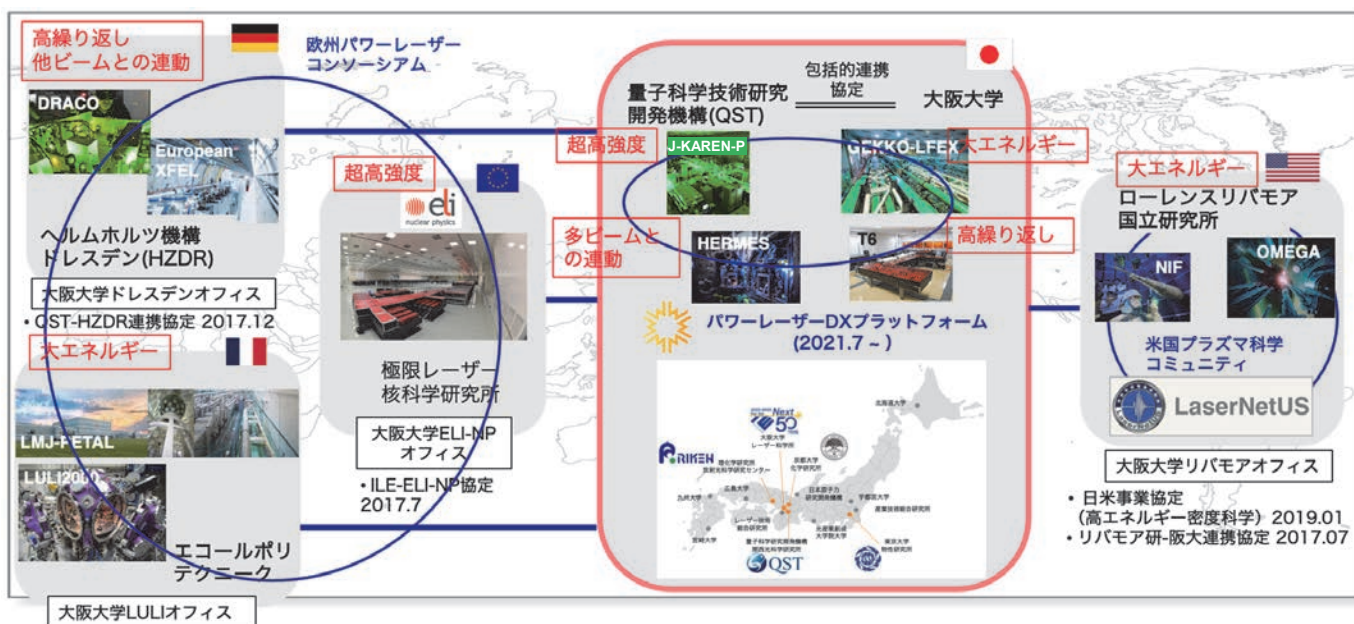
- 研究目的、技術ニーズに応じた最適施設を提案
- 様々な形式の相談対応：
 - ◆ 対面（各レーザー施設）
 - ◆ メール、問い合わせフォーム
 - ◆ オンライン会議
- 各機関での支援体制：
 - ◆ 専任リサーチ・アドミニストレーター
 - ◆ パワーレーザーソムリエ
- 情報基盤
 - ◆ 全国のパワーレーザー施設の性能・特色で俯瞰、検索できるウェブサイトの整備
- 繋がった成果：
 - ◆ 共同研究・共同開発に発展
 - ◆ 国のプロジェクト採択事例
 - ◆ 海外ネットワーク連携によるパワーレーザー研究の国際展開

取組成果

- 遠隔利用機器の導入：遠隔地ユーザー向けのサービス拡充
- 遠隔化・自動化：装置提供可能時間、利用者の要望対応機会が増加
- 人材育成体制の整備：他のプラットフォーム、コアファシリティ、学協会との連携

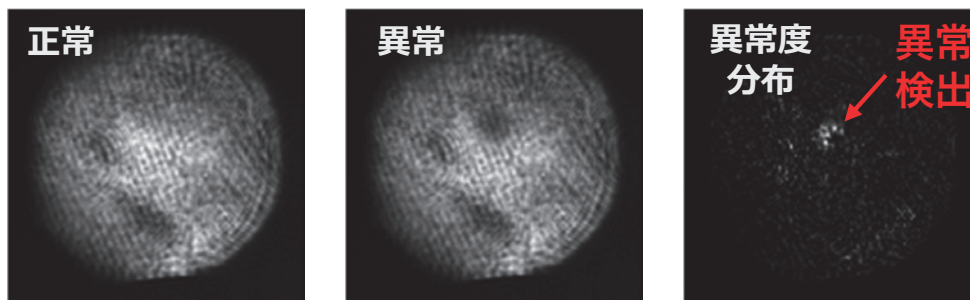
		令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
利用件数	アカデミア	129	143	154	174
	民間企業	6	12	5	5
	合計	135	155	159	179
	うち、リモート利用	22	51	31	28
相談件数 (ワンストップ サービス窓口)	アカデミア	3	122	159	97
	民間企業	6	128	236	170
	合計	9	250	395	267
利用料収入 (千円)	アカデミア	11,309	1,217	328	3,358
	民間企業	0	15,142	20,100	26,663
	合計	11,309	16,359	20,428	30,021
技術開発に関する民間企業との共同研究件数		0	1	3	2

【国際連携】国内ネットワークと海外研究拠点を接続、日米欧を結ぶ連携ネットワークへの展開



【技術基盤の高度化】

- 若手研究者・技術職員の主体的な提案を優先した技術導入・システム構築
- 交流促進：施設横断の技術交流
- 成果例：光学素子の自動ダメージ検知システム（施設間の共同開発・運用開始）



課題・今後目指すべき姿・予定

背景

- フュージョンエネルギー等を見据えた、デジタルパワーレーザー整備の機運の高まり

産学連携による基盤整備

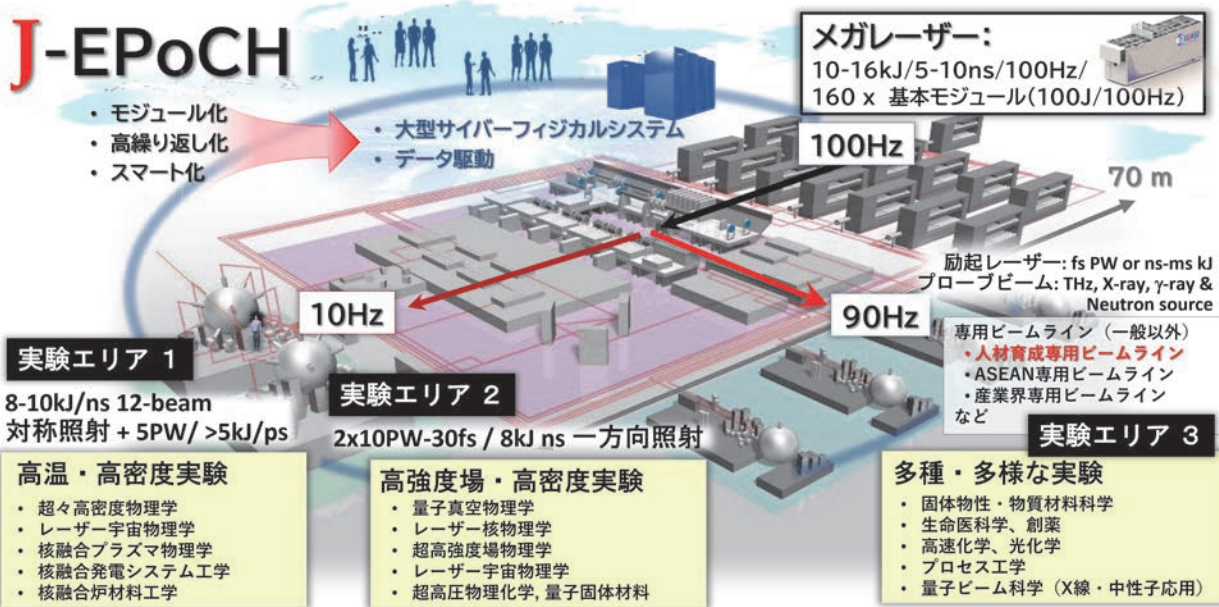
- 学术界：先端技術・知の集約
- 産業界：技術・ノウハウの結集（革新的パワーレーザー建設を見据えた連携）
- 本事業：産学連携を具体化する重要なプラットフォーム

継続性の確保

- 施設連携、人的ネットワークや技術開発の流れを一過性にしない
- 後継事業・関連予算の確保、制度的継続性への働きかけ

目指す姿：通常運営への組み込み

- 技術職員の貢献を可視化し、熱意と主体性に応える
- 人事評価・キャリア形成への適切な反映
- 施設横断活動を支える共通枠組みの整備





研究用MRI共有プラットフォーム

プラットフォーム概要

デジタル化により集約・現実空間と仮想空間を統合

【代表機関】

- 大阪大学

齋藤 茂芳

【実施機関】

- 東北大学
- 実中研
- 量子科学技術研究開発機構
- 東京都立大学
- 理化学研究所
- 国立循環器病研究センター
- 明治国際医療大学
- 熊本大学
- 沖縄科学技術大学院大学

漆畑 拓弥
小牧 裕司
住吉 晃
畑 純一
横田 秀夫
新谷 泰範
林 知也
寺沢 宏明
島貫 瑞樹

【連携機関】

- 神戸大学
- 産業総合研究所
- 徳島大学
- 東京大学
- 帝京大学
- 東京慈恵会医科大学
- 慶応義塾大学
- ブルカーバイオSpin
- 高島製作所
- 福島県立医科大学
- 高知大学
- 滋賀医科大学
- 国立長寿医療研究センター

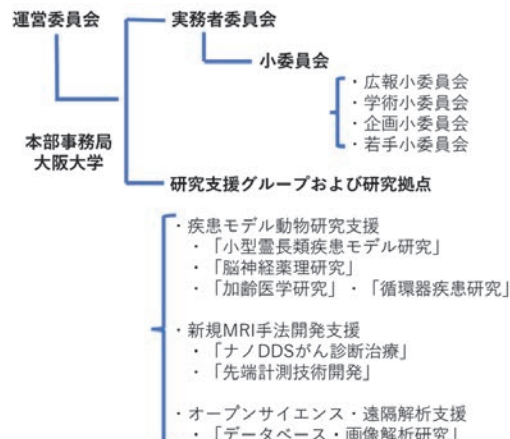
國領 大介
疋島 啓吾
田原 強
柳下 祥
浅島 誠
吉丸 大輔
高田 則雄
池上 進吾
川畑 義彦
久保 均
山田 和彦
朝比奈 欣治
小木曾 昇

23施設・25台



幅広い研究分野に対応

【プラットフォーム体制】



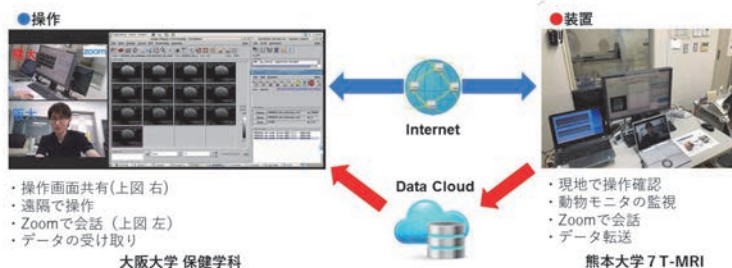
全体で23施設が参画する、世界に類を見ない共有プラットフォーム

遠隔利用・自動化等に係るノウハウ・データ共有

遠隔利用および自動測定

年間300件を超える遠隔実験を達成

自動測定・夜間測定に対応



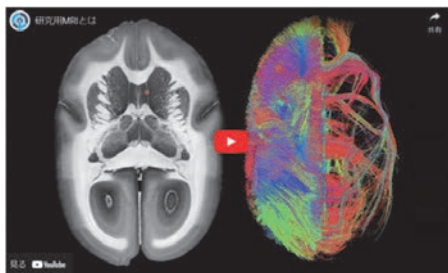
遠隔でデータ共有の確立

全10施設で利用拡大
クラウド上でのデータ共有



高度な測定法・解析手法のノウハウ共有

動画コンテンツの提供
解析手法の共有化
疾患モデル一覧の公開



疾患モデル一覧

疾患	施設	装置	解析手法	公開状況
脳梗塞	東北大学	3T MRI	脳梗塞	公開
脳腫瘍	東京大学	3T MRI	脳腫瘍	公開
脳出血	京都大学	3T MRI	脳出血	公開
脳動脈瘤	大阪大学	3T MRI	脳動脈瘤	公開
脳血管性認知症	大阪大学	3T MRI	脳血管性認知症	公開
脳神経変性疾患	大阪大学	3T MRI	脳神経変性疾患	公開
脳神経性疼痛	大阪大学	3T MRI	脳神経性疼痛	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性摂食障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性摂食障害	公開
脳神経性睡眠障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性睡眠障害	公開
脳神経性チック障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性チック障害	公開
脳神経性強迫性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性強迫性障害	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性双極性障害	公開
脳神経性統合失調症	大阪大学	3T MRI	脳神経性統合失調症	公開
脳神経性発達障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性発達障害	公開
脳神経性自閉症	大阪大学	3T MRI	脳神経性自閉症	公開
脳神経性ADHD	大阪大学	3T MRI	脳神経性ADHD	公開
脳神経性学習障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性学習障害	公開
脳神経性読字障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性読字障害	公開
脳神経性計算障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性計算障害	公開
脳神経性記憶障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性記憶障害	公開
脳神経性注意障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性注意障害	公開
脳神経性衝動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性衝動性障害	公開
脳神経性多動性障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性多動性障害	公開
脳神経性不安障害	大阪大学	3T MRI	脳神経性不安障害	公開
脳神経性うつ病	大阪大学	3T MRI	脳神経性うつ病	公開
脳神経性双極性障害	大阪大学	3T MRI		

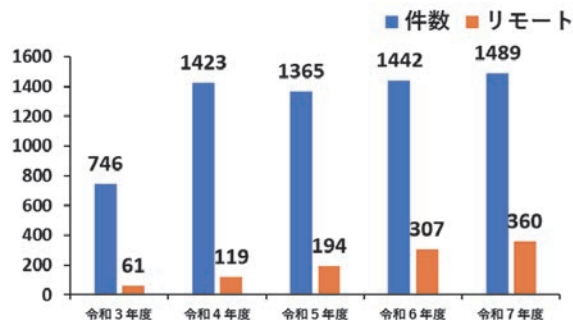
取組成果

利用件数・利用料課金システム・新聞等の掲載・論文投稿/掲載数の増加・
学生/若手の人材育成とキャリアアップ支援・4 PFの連携

利用件数・遠隔利用件数・利用収入

	Before (2021年度)	After (2025年度)
課金システム	1件/8施設	8件/8施設
利用者収入	約200万円/年	1200万円超/年

自立化に向けた課金システムの構築



利用件数2倍・リモート実験の件数6倍・全施設での課金システムの導入達成・利用収入6倍

新聞掲載・HP等での広報・複数のプレスリリースと論文数の増加

新聞掲載実績

2023年8月6日 読売新聞朝刊
2023年9月13日 日経新聞朝刊

「プレスリリース」

Science Translational Medicine, 2022. (右下図)
心臓移植を要する拡張型心筋症の新規原因遺伝子を同定

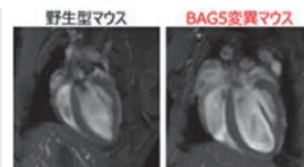
企業等のHPに掲載

「研究・教育DX 導入支援事例」
積極的な事業広報を実施 (右図)



論文数の増加

2021~2025年
150本以上掲載



新聞、インターネットなどの媒体による積極的な事業広報を実施
プレスリリース等を活用した、幅広い学術的な価値提供を達成

遠隔実験による若手サポート・若手講習会・若手勉強会・学会との連携 (若手発表会)

遠隔サポート



若手勉強会

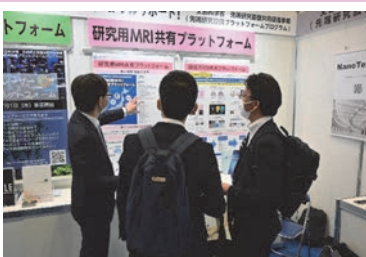


2021年から
磁気共鳴
医学会との
連携

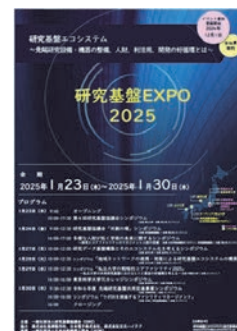
研究用MRIの専門家からのサポート体制の構築

人材育成と情報交換を目的とした、研究用MRIの若手コミュニティ形成

4 PFの広報 (JASIS2021~2025)・合同シンポジウム



2021年~2025年
JASISへ合同出展
合同シンポジウムの
開催による事業広報



4PF合同出展により、医学及び生命科学以外の新しい利用分野の開拓を推進

課題・今後目指すべき姿・予定

持続可能な利用体制と装置開発

課題

- 課題1 液体ヘリウム：高騰する冷媒の回収と供給の自律化が急務
- 課題2 持続可能な装置開発：永久磁石等の活用と無冷媒装置の開発
- 課題3 異分野融合：量子科学技術とAI活用による新しい価値の創出

今後目指すべき姿・予定

装置共用と装置開発を両立させるMRI研究体制

課題1への対応：液体ヘリウムの循環システム

資源の完全循環：

低温科学支援部門（大阪大学）との連携
装置充填時のロスや運用時の排出分を全量回収し、ヘリウム購入ゼロを目指す

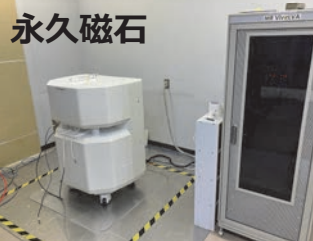


ヘリウム資源の枯渇と価格高騰に対応し、持続可能な運用体制を確立を目指す

課題2への対応：永久磁石MRIと無冷媒超電導装置の活用・開発

全国的な機器共用ネットワークの最適化：

国内40台以上の永久磁石MRIの有効活用
管理が容易な無冷媒装置の導入および国産無冷媒装置開発によるMRI研究基盤整備



Bruker社

液体ヘリウムに依存しない永久磁石MRIおよび産学連携により国産の無冷媒超電導装置の開発を進め、海外情勢や資源高騰に左右されない持続可能なMRI研究基盤の構築を目指す

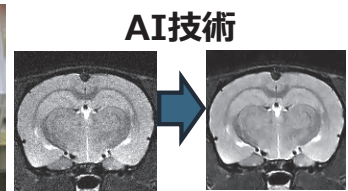
課題3への対応：量子科学技術および他分野との融合・AI技術の活用

量子科学技術（超偏極）による高感度化：

MRI信号の高信号化が可能な超偏極技術を実装し、従来のMRIでは困難であった代謝動態の高感度イメージングの確立

AIによる画像再構成と超解像の融合：

ディープラーニングを用いた超解像およびノイズ低減処理を導入し、撮像時間の短縮と画質の飛躍的な向上を両立させる



AIノイズ低減

超偏極技術などの量子科学技術を核に今までの研究用MRIに加え異分野融合で新しい価値を創出を目指す

装置共用と装置開発を両立させるMRI研究体制構築を目指す

ヘリウム資源循環に加え、永久磁石型や国産無冷媒装置の開発で海外依存を脱却し、先端的な国内技術を結集した次世代MRI開発を推進

研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン (2022年3月策定)



研究者の方が、研究機器を使いたい時に使えるように。
研究機器が、シェアリングでもっと活用してもらえるように。

まずは**ガイドライン**を策定しました！

➤ ダウンロードはこちらから



https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/163/toushin/mext_00004.html

研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン 概要

～すべての研究者がいつでもアクセスできる共用システムの構築を目指して～



- 我が国の研究力強化のためには「人材」「資金」「環境」の三位一体改革が重要。研究設備・機器の「共用」の推進は、「環境」に係る重要施策として位置
- 各機関による幅広い共用の推進は、研究者に、より自由な研究環境を提供。各経営戦略に基づく研究設備・機器の共用を含めた計画的なマネジメントが重要
- 研究・事務等の現場による共用の推進及び経営層による共用を通じた経営戦略の実現を図るため、各機関の参照手引きとして、国がガイドラインを策定

共用システムを推進する背景

<p>現状</p> <ul style="list-style-type: none"> ●一部の機関では設備・機器の共用の取組が進む一方、研究者が必ずしも必要な研究設備・機器にアクセスできていない ●予算減少により設備・機器の新規購入や更新が困難など、研究環境を取り巻く状況は依然深刻 	<p>方向</p> <ul style="list-style-type: none"> ●各機関が、研究設備・機器について、経営資源として果たす機能を再認識の上、共用をはじめとした新しい整備・運用計画の策定によって、経営戦略と明確に結びつけ、資源再配分・多様化を含めた研究マネジメントの最適化を実現し、研究力を強化 	<p>第6期科学技術・イノベーション基本計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ●2021年度までに、国が研究設備・機器の共用化のためのガイドライン等を策定する。なお、汎用性が効り、一定規模以上の研究設備・機器については原則共用とする。 ●また、2022年度から、大学等が、研究設備・機器の組織内外への共用方針を、策定・公表する。 <small>総合イノベーション戦略2022</small> ●「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」を周知し、大学等における研究設備・機器の組織内外への共用方針の策定・公表を促進すると、2025年度までに共用体系を確立する。
--	--	--

<p>共用システムを導入する意義とメリット</p> <p>限りある資源の効果的な活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ●各機関は、共用に取り組むことを契機として、設備・機器に係る所要経費も含めた管理の実態を把握し、財務状況と経営戦略に鑑みた継続的な設備整備・運用が可能。（「戦略的設備整備・運用計画」の策定） 	<p>外部連携の発展（共同研究、産学・地域連携）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●多様なプロフェッショナルの協働による設備・機器の共用は、研究者コミュニティや産業界・地域との連携及び人材交流の基盤を形成することにより、各機関の新たな価値創出を促し、研究力の強化と経営力の底上げに寄与。（「チーム共用」の推進） 	<p>効率的な管理・運用（時間・技術・資金のメリット）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●設備・機器とそれを支える人材が、各機関における経営戦略基盤の一角として、一体的にマネジメントされることにより、研究者の研究時間確保や技術職員の技能向上・継承、設備・機器の継続的・効率的な整備・運用、並びに保有施設スペースの有効活用に寄与。
--	--	---

共用システムの構成にあたってのポイント（戦略的経営実現のための共用マインドセット改革、研究設備・機器を最大限活用・促進する共用システム改革、設備整備運用改革）

<p>基本的な考え方</p> <p>経営戦略における明確化</p> <ul style="list-style-type: none"> ●研究設備・機器を重要な経営資源の一つと捉え、研究設備・機器とそれを支える人材の活用を、機関の経営戦略に明確に位置づけることが重要。 <p>「チーム共用」の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ●役員、研究者、技術職員、事務職員、URA等の多様なプロフェッショナルが連携し、機関として研究設備・機器の共用推進への協働が重要（チーム共用）。 <p>「戦略的設備整備・運用計画」の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> ●研究設備・機器に関連する多様な状況を把握・分析し、機関の経営戦略を踏まえた中長期的な「戦略的設備整備・運用計画」を策定することが重要。 	<p>共用システムの構成・運営体制</p> <p>共用の経営戦略への位置づけ</p> <ul style="list-style-type: none"> ●各機関の経営戦略に、①設備・機器が重要な経営資源であること、②設備・機器の活用方針として共用が重要であること、③設備・機器の共用システムの構築・推進を図ること、を位置づけることが重要 <p>「統括部局」の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ●共用の推進を行う「統括部局」を、機関経営への参画を明確にし、明示的に位置づけることが重要。 ●共用を含め、機関全体の研究設備・機器マネジメントを担う組織として、設備・機器の整備・運用、それらに関わる仕組みやルールを策定、技術職員の組織化等を進めていくことが有効。 	<p>共用システムの実装に関する事項</p> <p>財務の観点</p> <ul style="list-style-type: none"> ●利用料金は、研究設備・機器の整備・運営用をより継続的に維持・発展させていく上で重要な要素の一つと捉えることが重要 ●機関の経営戦略を踏まえつつ、個別の研究設備・機器や利用者のカテゴリに応じた利用料金設定を検討することが有効 ●利用料金設定にあたり、設備・機器の多様な財源による戦略的な整備の観点から、財務担当部署が積極的に関与することが重要。 <p>人材の観点</p> <ul style="list-style-type: none"> ●技術職員は、高度で専門的な知識・技術を有しており、研究者とともに課題解決を担うパートナーとして重要な人材。 ●研究設備・機器の整備・運用にあたって技術職員が持つ能力や専門性を最大限に活用し、機関の経営戦略の策定にも参画するなど、活躍の場を広げていくことが望まれる。その際、貢献を可視化する取組も重要。
---	---	---

<p>共用の範囲・共用化のプロセス</p> <ul style="list-style-type: none"> ●戦略的な整備・運用には機関全体での共用システム整備が重要。 ●経営戦略を踏まえつつ、統括部局主導のもと、研究設備・機器の主たる利用の範囲を設定しつつ、利用範囲の拡大や、システム共通化について検討することが重要。 ●その際、経営層や財務・人事部局も巻き込むことが有効。 	<p>共用の対象とする設備・機器の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> ●公的な財源による設備・機器の場合、統括部局によるガバナンスの下、経営戦略に基づき「共用化の検討・判断を行うことが望まれる」 ① 基盤的経費：共用化の検討を行うことが原則。 ② 競争的研究費：プロジェクト期間中でも共用が可能なことを認識し、当該プロジェクトの推進に支障のない範囲で一層の共用化を。 	<p>具体的な運用方法</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 設備・機器の提供に関するインセンティブ設計 ② 各機関の戦略に基づく運用を担保する内部規定類の整備 ③ 使用できる設備・機器の情報の機関内外への見える化 ④ 利用窓口の一元化・見える化、予約管理システムの活用 ⑤ 不要となった設備・機器のリユース・リサイクル
---	---	--

ARIM（エイリム）は、最先端研究基盤の共用と専門技術者によるサポート、そこから生まれる研究データを蓄積、研究インフラのプラットフォームとして産学の研究開発者へ提供する事業です。

ARIMの特徴とポイント

1 全国的な設備共用ネットワーク

全国26の大学や研究機関がネットワークを組み、それぞれが持つ特徴的な最先端の研究設備や高度な専門技術を、アカデミア企業の皆様の研究開発にご利用いただく設備共用サービスを展開しています。

2 データ共用サービス

ARIMが提供する約1,200台（2025年3月時点）の研究設備等から生まれたマテリアルデータやプロセスデータなどを、物質・材料研究機構（NIMS）のデータ中核拠点（MDPF）を通じて提供しています。ARIMではデータへアクセスしやすい環境を構築し、皆様の研究に利用しやすいかたちに整えた膨大なデータを日々蓄積しています。2025年より日本が世界に先駆けて開始した「リアルな実験データ」を全国の研究者へ共用する新たなサービスです。

3 半導体分野への研究支援の増強

さらにARIMは半導体の研究開発基盤を強化し、「ARIM半導体基盤プラットフォーム（ARIM-SETI）」として2025年度より運用を開始しました。これにより、従来からの微細加工支援や微細構造解析支援の力を強化して提供することで、産学の半導体研究開発を加速するとともに、人材育成の底上げを図ります。

4 日本のマテリアル革新力の強化

文部科学省の「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト（DxMT）」とも連携し、ARIM・MDPF・DxMTの三位一体で『マテリアルDXプラットフォーム』を構築しています。AI時代の研究開発環境を先導し、日本のマテリアル研究開発の革新力強化に貢献してまいります。

利用について

サポート内容

技術相談 | 専門技術でアドバイス

技術的な問題解決に向けて、各ハブ・スポーク機関の技術スタッフが様々な問題に応じます。



機器利用 | 利用者自身で操作

機器は利用者自身が操作し、実験します。データの解析や考察も利用者が行います。



技術補助 | 補助スタッフが補助

利用者は操作方法などについて、技術スタッフの補助を受けながら機器を使用します。



技術代行 | 利用者に代わり操作

依頼に基づきハブ・スポーク機関の技術スタッフが実験・測定・評価・解析を行います。



共同研究 | 利用者とハブ・スポーク機関が共同で実施

データの解析や学術的な議論を含めて、利用者とハブ・スポーク機関とが共同で行います。



データ利用 | 蓄積したデータの利活用

蓄積したデータはデータベースとして用いる他、新たな情報を導き出す利活用が可能です。



設備利用の流れ

1



利用相談

希望する試料が実験・測定可能かどうか、技術スタッフにお問い合わせください。

2



申請

申請書を各ハブ・スポーク機関の窓口にご提出いただければ、審査の結果をお知らせします。

3



予約

ご希望のスケジュールに合わせて予約して下さい。

4



設備利用

申請内容に基づいて設備・機器を利用します。

5



利用料支払

ご利用に応じて利用料をお支払いいただきます。

6



報告

終了後、利用報告書を提出していただきます。

問い合わせ先 - Contact -



マテリアル先端リサーチインフラ センターハブ運営室

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門
E-mail : ARIM_info@nanonet.go.jp

<https://nanonet.go.jp/>



2025.12



知って使って繋がり飛躍を遂げるあなたの研究

まずは相談。➡ binds.jp にアクセス



構造解析ユニット

放射光施設、XFEL、クライオ電子顕微鏡、NMR等を活用したタンパク質やRNAの構造解析により、創薬標的分子の機能解明をお手伝いします。



発現・機能解析ユニット

空間オミックス解析、一細胞解析、メタボローム解析等による生命現象の解明や、創薬標的探索や創薬標的妥当性検証をお手伝いします。



インシリコ解析ユニット

計算科学を駆使して、インシリコスクリーニング、Hit to Lead研究、最適化研究をお手伝いします。



連携・融合ユニット

発現・機能解析ユニット + インシリコ解析ユニット
1細胞/微小組織試料についてDNA/RNA解析、プロテオーム解析、メタボローム解析およびバイオインフォマティクス解析のオールインワン解析を支援します。



ヒット化合物創出ユニット

製薬企業由来・天然物・中分子等特微ある化合物ライブラリーの提供、薬理評価系・HTS系構築等によるケミカルシームズ探索をお手伝いします。



モダリティ探索ユニット

医薬品の候補になりうる低分子、核酸、ペプチド等の誘導体合成、in vitro ADME評価を行うことによりリード化合物の探索と最適化研究をお手伝いします。



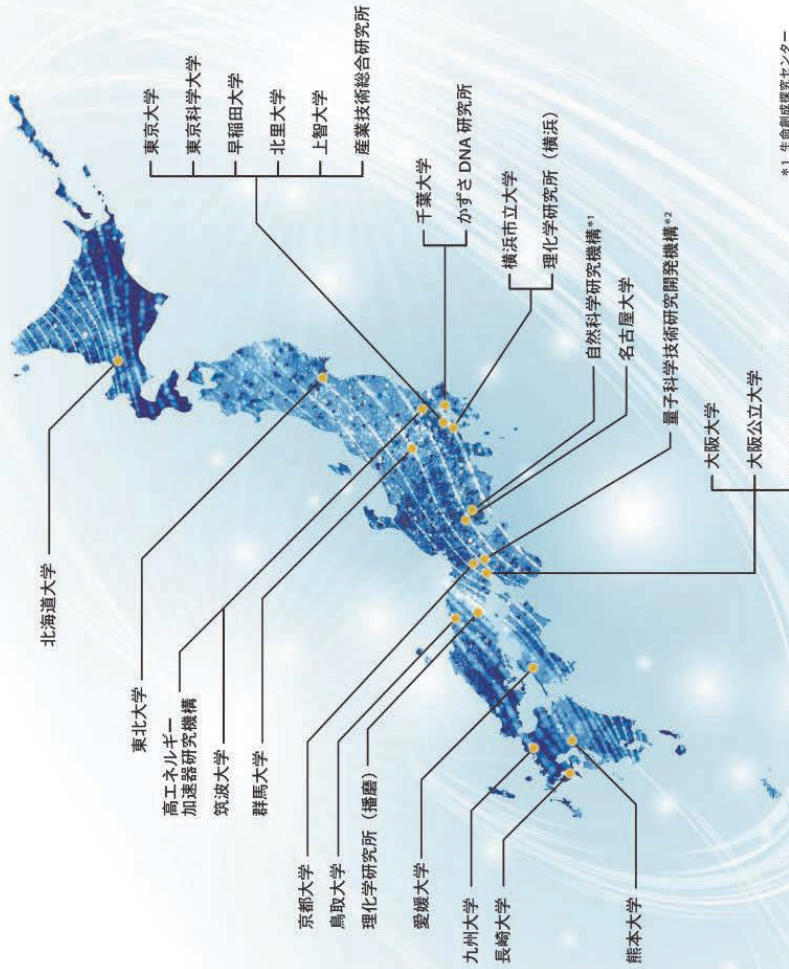
連携・融合ユニット

ヒット化合物創出ユニット + モダリティ探索ユニット
スクリーニング系構築、ライブラリーの提供、ヒット化合物同定、ヒット化合物の問題点の抽出とその解決のための誘導体合成、リード化合物創出、最適化研究までをシームレスに支援します。



薬効・安全性評価ユニット

生体・生体模倣評価系による薬効評価、薬効評価に用いる疾患モデル動物の提供、in vivo ADME評価のお手伝いします。



BINDS司令塔・調整機能活動サポート班

各種情報の収集解析、ワンストップ支援窓口運営、HP・イベント、広報等さまざまな支援活動を通じて、BINDS事業の円滑な発展に貢献します。



- BINDSは事業に参加する研究者が「外部研究者の皆様の研究が進むようにお手伝いをする」事業です。
- 外部研究者は原則として無償で支援を受けることができます。
- まずはワンストップ窓口 (<https://www.supportbinds.jp/>) からコンサルティングの申請を行ってください。申込みはnon-confidential情報で行っていただけます。コンサルティング開始以降は、ご相談内容、研究成果はご希望に応じて秘匿されます。
- BINDSの支援を受けられた成果は原則として公開をお願いします。成果公開の時期についてはご相談ください。
- コンサルティング・支援の流れの詳細は裏表紙をご覧ください。

大学連携研究設備ネットワーク (旧・化学系研究設備有効活用ネットワーク)

自然科学研究機構
分子科学研究所

大学連携研究設備ネットワークとは

国立大学等の研究設備の共用を推進

大学連携研究設備ネットワークは、全国各地の国立大学法人と自然科学研究機構分子科学研究所（2019年4月からは公立大学や私立大学等も設備登録可能に改正実施。以下「参画大学等」といいます）が連携する事業で、参画大学等が所有する研究設備の相互利用と共同利用を推進して、将来の新たな共同研究を促すことを目的としています。このような体制を整備することで、日本における研究基盤をより強固なものにし、研究の新たな展開を支えていきます。



全国に張り巡らされたネットワーク

本ネットワークには、北海道から沖縄までの様々な大学と大学共同利用機関（分子科学研究所）が参加していることから、どの地域に住んでいても使いたい研究設備を利用することができます。また、近くの大学や機関に使いたい研究設備がない場合は、利用者に代わって測定作業を代行する「依頼測定」のサービスも受けられます。

使いたい研究設備をインターネットで予約

利用者には事前に、分子科学研究所宛に所属メールアドレス等の登録申請を行っていただきます。その後、利用者には予約・課金システムにログインするためのアカウント（ID、パスワード）が発行されます。研究設備の予約は、このアカウントで予約・課金システムにログインし、使いたい大学と機関の研究設備を選んで申し込むだけです。

利用しやすい料金体系

研究設備の利用料金は共用促進のため、利用しやすい料金に抑えられています。

国立大学等の研究設備を有効活用

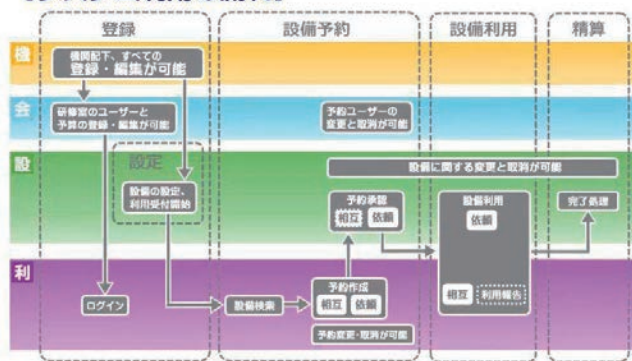
大学等の研究設備は、常時100%利用されているわけではありません。使われていない研究設備を有効活用します。

本ネットワークに登録された設備については、設備を所有する機関の判断により、ネットワーク協議会参画機関以外の大学・公的機関、企業に所属の方でも利用が可能となっております。

利用を希望する方は、事前に登録を行っていただき（登録料は要りません）、発行されたアカウント（ID・パスワード）で、オンライン予約・課金システムにログインして設備をご利用いただけます。



【システム利用の流れ】



- 機** 機関管理者 : 大学、研究機関、企業、高等専門学校等の代表者。
- 設** 設備管理者 : 設備の管理責任者。設備の料金設定や予約の承認などを行う。設備ごとに1名。
- 会** 会計責任者 : 研究室の責任者や会社部署の代表者。配下のユーザーを設定・管理する。
- 利** 利用者 : 一般的なユーザー。設備を予約できるのはこの権限。

大学連携研究設備ネットワーク
<https://chem-eqnet.ims.ac.jp/howto/>



共用設備は社会の宝、知のインフラをあなたの元へ

「研究設備検索ツール」

全国4,250台の大学・研究機関の共用設備を横断検索できる新サービスです。現在登録されている4,250台という規模は、日本国内の設備共用事業の中でも最大級です（参考：ARIM 約1,255台、大学連携研究設備ネットワーク 約3,860台）。今後も掲載設備の拡充を進め、機関の垣根を越えた研究活動を支える社会的インフラとしての発展を目指します。



研究設備検索ツール <https://equip-survey.2-d.jp/swp/>
Research Equipment Finder

<お問合せ先>

文部科学省 科学技術・学術政策局 参事官（研究環境担当）付

電話：03-5253-4111

E-mail：research-env@mext.go.jp



文部科学省