

各機関の取組紹介

木川 隆則 理化学研究所生命システム研究センター
生体分子行動動態研究チームチームリーダー

浅野 俊幸 海洋研究開発機構地球情報基盤センター
情報システム部HPC応用グループ
グループリーダー

川端 和重 北海道大学理事・副学長

先端的設備・技術を基盤として研究開発を 先導するNMR共用プラットフォーム



NMR共用プラットフォーム

国立研究開発法人理化学研究所

公立大学法人横浜市立大学

国立大学法人大阪大学

国立大学法人北海道大学

日本電子(株)

ブルカー・バイオスピン(株)

代表

国立研究開発法人理化学研究所

木川 隆則

NMR共用プラットフォーム(NMR-PF)

平成28年度 第二期開始

URL:<http://nmrpf.jp/>

さまざまな研究領域での利用が進むNMRを産学官へ共用してイノベーション創出を加速し、他の取組や施策と連携協力関係を築きながら、研究開発を促進し人材育成を支える仕組みを構築し、これを国内外へと発展させることを目指す。

【協力機関】

JEOL(日本電子)
ブルカー



- ①設備高度化
- ②教育活動
- ③セミナー・講習会開催の協力について連携



理化学研究所
NMR施設
(代表機関)

共用対象:10台



- ◇ パイプライン(試料調製から構造解析まで)
- ◇ 高温超伝導技術、安定同位体標識技術
- ◇ 国際連携、独自開発機器の共用



北海道大学
先端NMRファシリティ NMR装置
共用対象:4台

- ◇ 人材育成プログラム
- ◇ オープンエデュケーションセンター
- ◇ グローバルファシリティセンター
- 装置実習NMR教育コース、ICT教材NMR教育コース、両コースの有機的連携と単位化・技術認定制度の整備



大阪大学
蛋白質研究所 NMR装置群
共用対象:8台



- ◇ 共同利用・共同研究拠点
- ◇ 超高感度DNP装置技術
- ◇ データベース、広報・ポータルサイト



横浜市立大学
NMR装置群
共用対象:5台



- ◇ 製薬企業との連携
- ◇ 新技術開発、LC-NMR技術、相互作用解析技術
- ◇ コンソーシアム形成、WS、シンポジウム開催

【他施設・機関との連携強化】

- ・「連携」枠活用による施設間連携
- ・他PF、学会、コミュニティ等との連携強化
- ・国際コミュニティとの連携構築

【支援体制の拡充】

- ・高度技術支援者をNMR-PFへ配置・育成し、「最先端利用開発」の利用枠をNMR-PFで運用。今後の得られた成果を「利用」に展開する。

【人材育成活動】

- ・NMRの基礎から応用まで幅広い知識と技術の習得を目指す
- ・一般ユーザーから専門ユーザーまで広く対応
- ・ICT教材の活用・技術実習による相乗的教育効果
- ・単位取得、技術認定制度の整備
- ・PFを通じたキャリアパスの確立

・主な利用用途、対象

製薬・バイオ

薬剤スクリーニング 膜タンパク質 アミロイド リアルタイム追跡

食品・日用品 物質・材料 電池開発

先端的設備・技術を核としたNMR研究開発の持続的な維持・発展を先導する技術プラットフォームの構築

最先端装置・技術はコミュニティ共有の時代

- 装置は高額(導入、運営、更新)
次世代装置(1.2/1.3 GHz)は単独組織での導入困難(20億円超)
- 定常的維持管理は大変 ノウハウ・人員・コスト・ヘリウム入手
- 最先端装置開発と汎用化＝商品化の間には大きなギャップ
- 最先端装置の高い性能の活用には高度な利用技術・支援者が必要
→NMR共用プラットフォームが最先端装置・技術の提供の場
 - ❖ (アカデミア)学部、部局、研究室レベルでの整備維持困難
 - ❖ (企業)大型装置(800MHz以上)の導入なし
 - ❖ (若手・独立研究者)(特に大型装置の)利用機会少ない
 - ❖ (分野外・非専門家)手軽に活用できない

- 放射光施設や大規模計算機は国レベルで戦略的・集中的に整備・維持
- 超高磁場NMR、大型電子顕微鏡等も戦略的・集中的な整備・配置が必要な時代に

NMR-PF 第二期 取組概要

- プラットフォーム運営体制の構築
- 「最先端利用開発」支援体制の拡充
- 「開発」と「利用」の相乗効果
- 「知の集積」
- 「人材育成」
- 「連携」

PFは“最先端”装置・技術を核として
“開発”と“利用”を橋渡し
“知”を蓄え“人”を育てる

プラットフォーム運営体制の構築

- 運営委員会
 - 全体の戦略を決定
 - H28年度: 三回開催済み
- 諮問委員会
 - 有識者(課題選定委員会の外部委員)で構成
- 課題選定委員会
 - 「最先端利用開発」利用枠の審査
- 部会
 - 取組課題毎に設置
 - 検討や活動をおこなう

「最先端利用開発」支援体制の拡充

- 「最先端利用開発」利用枠(PFとして運営)
 - 「特定課題利用」(第一期)の発展型
 - NMR技術領域の飛躍的な発展に資する課題
 - 課題選定委員会で厳正に審査
- 専門スタッフの配置
 - コーディネーター(代表機関)、リエゾン、技術スタッフ
- ポータルサイト充実
 - ワンストップサービスの質向上

「一般ユーザー」利用枠と「最先端利用開発」利用枠

NMR共用プラットフォームの利用形態

NMR共用プラットフォームでは、さまざまなニーズに応えるため、

企業やアカデミアなど利用者の状況や知的財産の公開有無など各種条件に合わせた利用形態を設定しています。

●「一般ユーザー」枠 (4機関個別公募)

4機関それぞれに特色のあるNMR設備を幅広く皆様にご利用頂くために、各機関ごとに設定された利用形態です。

●「最先端利用開発」枠

NMR技術領域の拡大発展に寄与するため、最先端のNMR装置を利用した先端的かつ新規の測定技術の開発や、NMR共用プラットフォーム全体における測定技術等の向上を目指した課題のための利用形態です。

第一回公募: 5月20日～6月24日 5件採択

第二回公募: 9月5日～9月30日

利用枠	利用料金	成果公開の有無	利用対象者	実施機関
トライアルユース	無償	成果公開	企業に属する研究者のみ	■
成果非占有 (成果公開)	有償	成果公開	どなたでも利用可	■ ■ ■ ■
成果占有 (成果非公開)	有償	成果非公開	どなたでも利用可	■ ■ ■ ■
最先端利用開発枠	有償	成果公開	どなたでも利用可	■ ■ ■ ■

■ 横浜市立大学 ■ 北海道大学
■ 大阪大学 ■ 理化学研究所

NMR-PFポータルサイト

(http://nmrpf.jp/)

(24,000view/月, 290,000view/年: 2014年度)



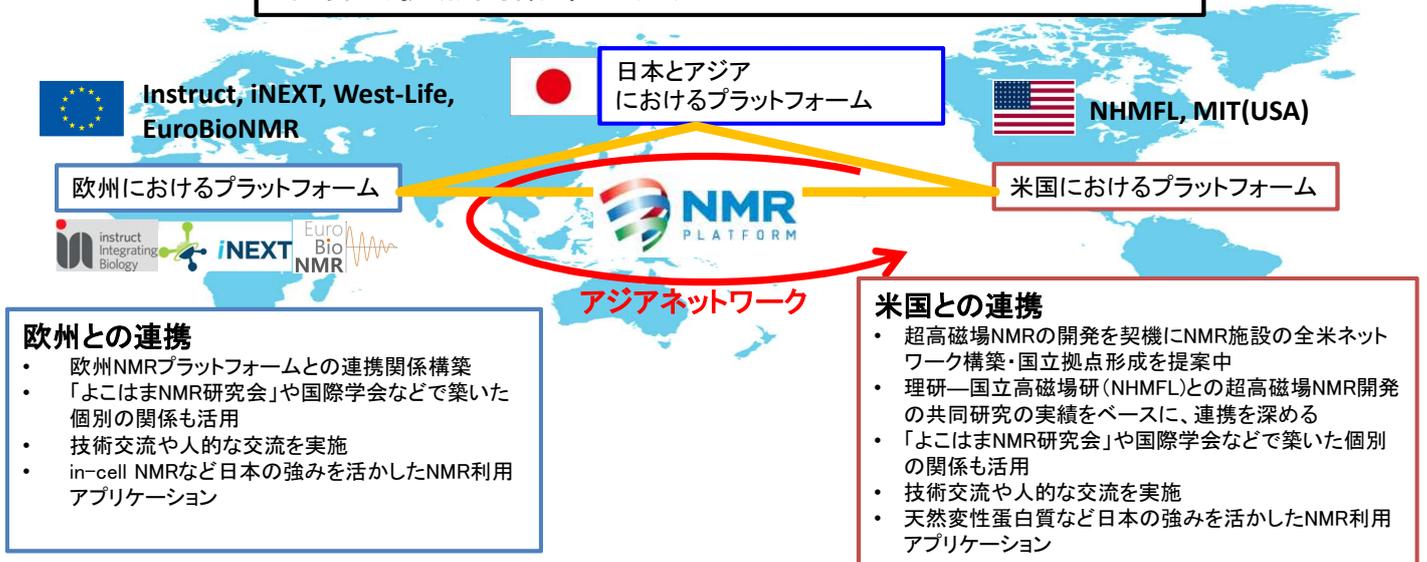
- 情報提供
 - プロジェクト概要・詳細
 - 施設・設備 (横断検索機能あり)
 - 利用事例
 - イベント、ニュース
- ワンストップサービス
 - 利用申し込み
 - 問い合わせ

「連携」

- プラットフォーム間連携
 - 国内のプラットフォーム
 - 国外のプラットフォーム
 - EUプラットフォームとの連携協力協議の開始
 - 米国プラットフォーム構築への協力・助言
- コミュニティ形成・連携
 - 学会、研究会、コンソーシアム、業界団体等
 - シンポジウム、講演会、研究会を開催
 - より強固な連携関係構築
- 施策連携
 - 装置・技術開発
 - 特定利用分野

NMR-PFの国際的な連携について

- 日米欧三極のNMRプラットフォーム間の連携構築
- 施設設備の相互利用、技術交流、人材交流、データ共有
- 世界的拠点間循環の形成



欧州との連携

- 欧州NMRプラットフォームとの連携関係構築
- 「よこはまNMR研究会」や国際学会などで築いた個別の関係も活用
- 技術交流や人的な交流を実施
- in-cell NMRなど日本の強みを活かしたNMR利用アプリケーション

米国との連携

- 超高磁場NMRの開発を契機にNMR施設の全米ネットワーク構築・国立拠点形成を提案中
- 理研—国立高磁場研(NHMFL)との超高磁場NMR開発の共同研究の実績をベースに、連携を深める
- 「よこはまNMR研究会」や国際学会などで築いた個別の関係も活用
- 技術交流や人的な交流を実施
- 天然変性蛋白質など日本の強みを活かしたNMR利用アプリケーション

アジアとの連携

- NMR共用PF構成機関と既に関係を有するKBSI(韓国)、ソウル大学(韓国)、北京大学(中国)、暨南大学(中国)、NCPSS(中国)、南洋理工大学(シンガポール)などを拠点として、NMRのアプリケーションを中心に、人的な交流や技術交流を行い、アジア地域のNMR研究を牽引していく。



「人材育成」

- 教育研修
 - NMR分野内外の学生、研究者、技術者
 - 初期教育、レベルアップ、学び直し
 - NMR-PF所属高度技術支援者
 - 「最先端利用開発」成果を「利用」に展開する人材
 - 技術・知識レベルの維持・向上
- 教育システム開発・整備(座学と実習)
 - ICT教育システム(座学)活用
 - 北大オープンエデュケーションセンター(OEC)
 - 装置メーカーのノウハウ・プログラムも活用
 - 認定制度

北海道大学での人材育成プログラム



• 装置実習コース

内容：「蛋白質(基礎・応用)」「固体・基礎」等

参加者数：各回2～3名限定

→少人数制 = 先端装置の十分な操作時間を確保

開催日：6月1回、7月2回、8月3回、9月3回 (各2日間実施)

京大、長岡技科大、熊大、企業等 計20名受講

今後の予定：年度内 毎月1回程度の開講を計画

• ICT教育システム(座学オープン配信教材)開発

メーカー(JEOL)協力による基礎教材(溶液・固体)作成

収録/編集/著作権処理完了 → 10月配信開始予定

装置実習と連動 = 「実習前トレーニング」としても活用

今後の予定：e-ラーニング教材の開発、配信準備

装置実習コース



ICT教育システム（座学オープン配信教材）開発



「知の集積」

- 知識データの集積・共有
 - 手法、ノウハウ、ユーザーニーズ、…
 - 明文化・構造化
 - データポリシー策定
 - 他の取組にも活用
 - 技術”標準化”にも貢献
- NMR技術領域のデータベースと連携
 - PDB/BMRB (阪大)
 - CH-NMR-NP (天然物NMRデータベース) (日本電子)
 - 標準仕様の策定・普及

風と流れのプラットフォームが拓く世界

海洋研究開発機構(代表機関)
地球情報基盤センター
浅野 俊幸



風と流れに関する様々な課題に対応した
風洞施設・数値シミュレーションの高度利用支援サービス

目的

民間企業や大学等が単独で保有することが困難な先端研究施設として、流体技術研究で相補的關係にある『風洞試験設備(アナログ風洞)』と『スーパーコンピュータ(デジタル風洞)』を共用に供し、**分野を問わず**、風と流れに関する様々なユーザニーズに対応した高度利用支援を行い、流体科学に立脚する科学技術イノベーションを強力に促進することを目指しています。

『風と流れのプラットフォーム』の連携

- 民間企業の製品・研究開発に国内最先端の風洞実験施設やスーパーコンピュータが利用できます。
- 利用課題に適した施設の紹介と実験方法(風洞、シミュレーション)を提案いたします。
- これら施設の利用が未経験という企業でも手厚い技術支援で安心してご利用いただけます。



『風と流れのプラットフォーム』利用者の想定

風洞試験や数値シミュレーションの経験が無い
風や流れに関する産業界の課題

輸送機器、流体産業機器、環境、エネルギー、防災分野等

➔ **イノベーションのシーズとなりえる**



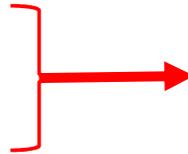
製品の設計手法に改善をもたらし、
イノベーション創出のためのプラットフォームを提供

- 利用の促進とサポートを精力的に実施
- 風洞実験と数値シミュレーションのシームレスな利用環境の構築
- 広範な産業の風と流れに関する様々な利用ニーズにソリューションを提供する

『風と流れのプラットフォーム』の活動①

➤ 利用者の利便性向上

- ポータルサイトの設置
- 統一された申し込みフォーマットから相談
- ワンストップサービスの設置



➤ 人材育成とキャリアアップの推進

- 人的交流を頻繁に行いながら情報・技術を習得し高度な技術支援員を育成
 - 4月 粒子画像流速測定法PIV講習会
- 利用技術のセミナー等の開催
 - 9月15-16日 東北地区技術職員研修
- 若手企業技術者(利用する人材)の輩出
 - 8月1-5日 インターンシップ受入

『風と流れのプラットフォーム』の活動②

➤ プラットフォームの広報

- 展示会へ参加
 - 自動車工学基礎講座2016産学連携ポスター展示
 - JASIS2016(分析機器・科学機器専門展示会)
 - 国際フロンティア産業メッセ2016
- シンポジウムの開催
 - 「風洞技術の開発と応用シンポジウム2016」、
 - 「風と流れのプラットフォーム・シンポジウム2016」
 - 合同シンポジウム(11/22開催予定)



広報イメージ

➤ 連携協力関係の構築

プラットフォームが中核となって
風洞・シミュレーションに関するコミュニティを形成

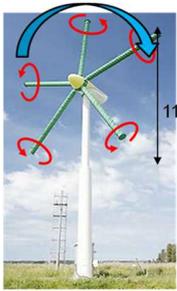
ユーザーの発掘や技術情報交流、システムの
高度化・発展に貢献する体制を構築する。



「風と流れのプラットフォーム」の活動③

～特定利用課題(例)～

風洞実験と流体シミュレーションを融合した企業による、製品開発に資する意欲的な機関間連携課題を推進する。 —プラットフォーム構成機関の内、2機関以上の利用を想定した課題—

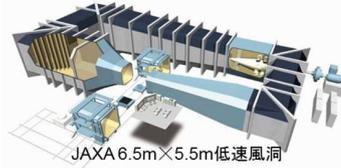


実機 (MECARO社)

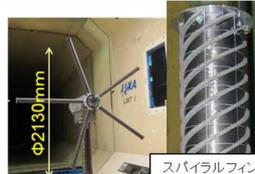
スパイラルフィン付きマグナス風車

- 特徴**
- ・ブレードが円柱 (低コスト、高強度)
 - ・抗比は小さいが、寸法あたりの揚力が大きい
- 課題**
- ・投入自転動力分を考慮した、達成し得る効率?
 - ・性能向上手段? (シリンダ回転数、フィン高さ等)

JAXA大型低速風洞にて出力・流れ場を計測:
マグナス風車のポテンシャルを明確にする



JAXA 6.5m×5.5m低速風洞



スパイラルフィン形状

実機の1/5スケール

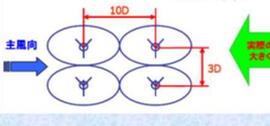
風洞計測用模型

●風車後流(ウエイク)の影響
境界層風洞にて地形を再現して流れ場を計測。さらに、スパコンにて気象データと計測データのデータ同化シミュレーション

平坦地が少ない日本で、大型風車を集中的に建設する場合、風車相互の干渉で各風車の出力が低下しないように風車間隔を決めることが重要。

現在、風車間隔を適切に評価できる風況予測モデル(ウエイクモデル)の開発が急務。

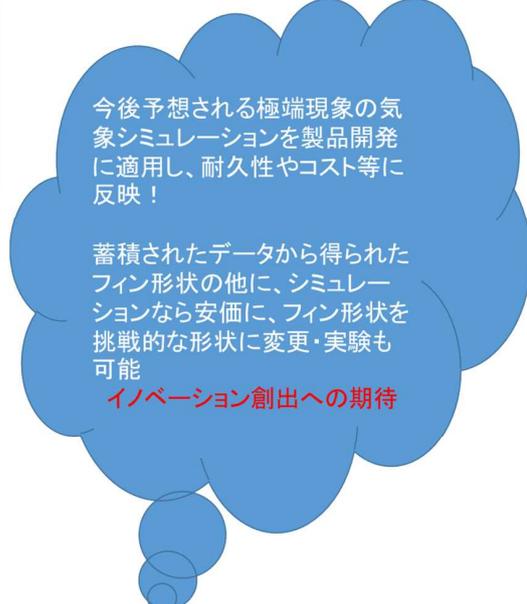
●風車の経験的な配置



風洞試験と平行して、スパコンを利用した数値流体シミュレーションにより、流れの詳細な様子を観察することで、スパイラルフィン効果のメカニズムやシリンダ回転方向による影響等を調査

風洞試験と数値流体シミュレーションを活用して、より高性能な風車開発を目指す

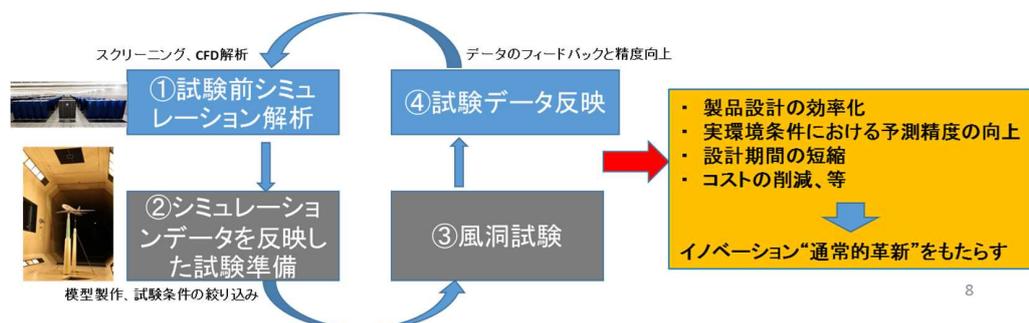
共同研究
JAXA、東大、豊橋技科大、トヨタ紡織、豊田中研、(株)MECARO(協力)



『風と流れのプラットフォーム』構築の効果

【異分野融合の場として】

1. 風洞と数値シミュレーションを含めたワンストップ化効果
2. 全国レベルでの広範囲なニーズ対応可能
3. 目的と予算に応じた適切な試験・数値シミュレーション施設の提供 (研究開発投資効果の向上)
4. 異なる性格の風洞試験技術と数値シミュレーションという相補的な研究システムの形成による分野融合・新領域開拓・技術共有・技術伝承の効果을期待
5. 試験前スクリーニング、CFD解析による作業の効率化、精度の検証、設計期間短縮、コスト削減



『支援・サポート体制・ご利用の流れ』

【利用者へのきめ細かな支援】

- ご利用に関するご相談やお問合せは、「風と流れのプラットフォーム」のホームページにあるワンストップサービス窓口にて承ります。
- 各実施機関では施設のご利用に係る助言・技術指導等のサポートを行える体制を備えております。
- 風洞実験や数値シミュレーションが未経験という企業様も歓迎いたします。

対象課題：物理・気象・海洋・天文などの理学や、航空・機械・土木・船舶・建築・化学工学などの工学、さらに医学・生物学・農学など



柔軟に対応いたしますので、まずはお気軽にご相談ください。

北海道大学の研究基盤戦略 ～グローバルファシリティセンター構想と 先端研究基盤共用促進事業～

理事・副学長 川端 和重



HOKKAIDO
UNIVERSITY

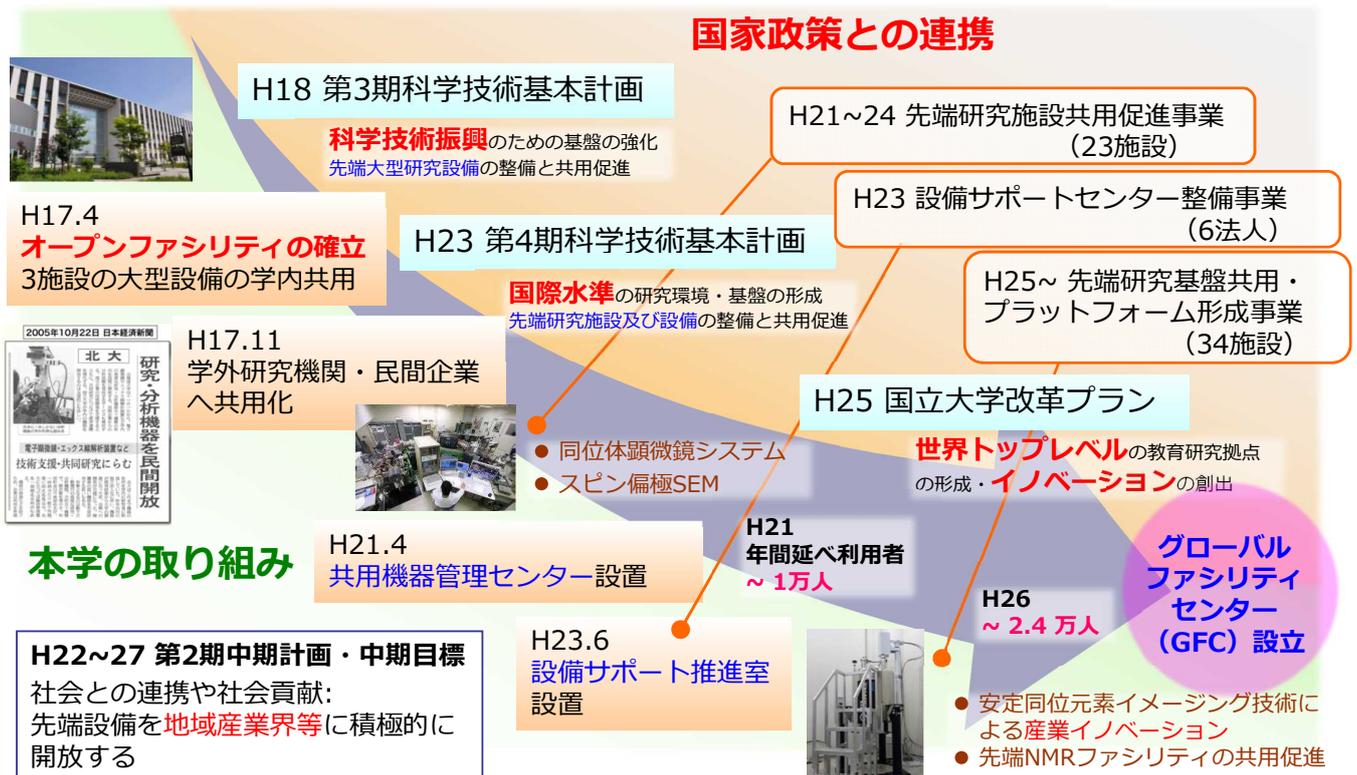


GLOBAL FACILITY CENTER

研究設備の共用・流通は、研究者を購入設備から解放し、自由な発想と挑戦を加速させる大学が組織として展開するシステム改革

- 全学共用システムを構築推進する機関の設置 (GFC)
- 大型機器を対象としたオープンファシリティシステム
- 小型機器を対象とした設備市場
- 共用を設備から技術職員の技術へ

本学における先端設備共用促進の歩み (第1フェーズから第2フェーズへ)



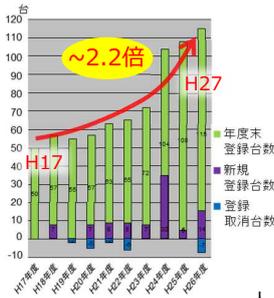
北大オープンファシリティは国家政策を先取りし、10年の実績とともに第2フェーズへ発展

北大オープンファシリティシステムの実績（平成17～27年度）

日本をリードする機器共用システム

- 登録台数 124 台（H28.3月末）
全学設置装置に対する共用化率 = **15.6%**
- 独自開発予約システムによる利便性の向上
- リユース・リサイクルフローの確立（H23～）
- 講習・サポート体制の充実
- 年間利用者数 24,000人超（H26, 延べ数）

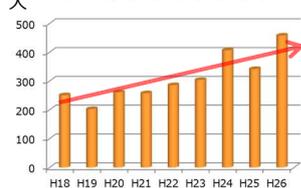
登録機器台数の推移



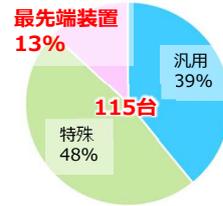
年間延べ利用人数の推移



新規ユーザー数の推移（年度毎）



- 最先端装置の供用による学外利用者数の増加
1,200人超（H26, 延べ数）



学外利用者の内訳（H26 延べ数）



- 道内連携、全国連携の推進



北大が組織として共用化を進めてきた結果、北大の研究活動を支える**重要な基盤**に成長

GFC構想を中心とした北大の次世代研究基盤戦略

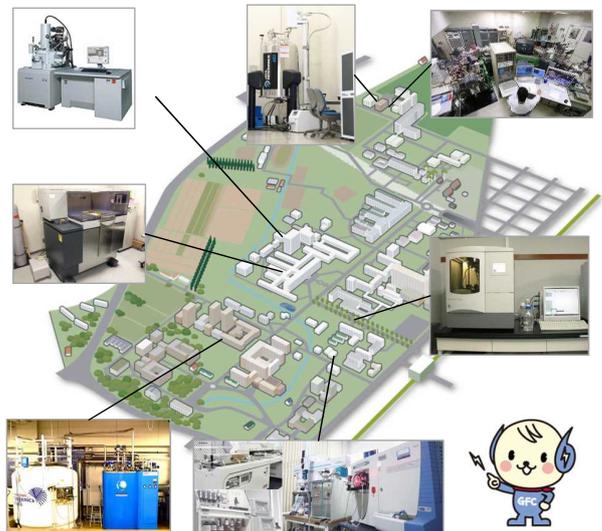
第三期中期目標中期計画期間において、北大近未来戦略150に掲げた**“世界の課題解決に貢献する北海道大学”**へ向けて最先端設備等のオープン化による世界トップレベルの**研究基盤共用PFの全学展開**を目指す

現在) グローバルファシリティセンター+部局機器共用拠点 (20拠点)

本共用事業

部局独自に発展した共用拠点とGFCの連携・融合による全学共用機能の展開

部局ごとの機器共用体制を機能強化することにより全学的な機器共用ネットワーク**“オープンファシリティプラットフォーム”**として全学へ展開



小型機器の流通を加速：設備リサイクル事業「設備市場」

研究者の機器所有に対する意識改革を促し、小型機器のリサイクルを活性化



インターネット設備ショッピングモール
“設備市場”

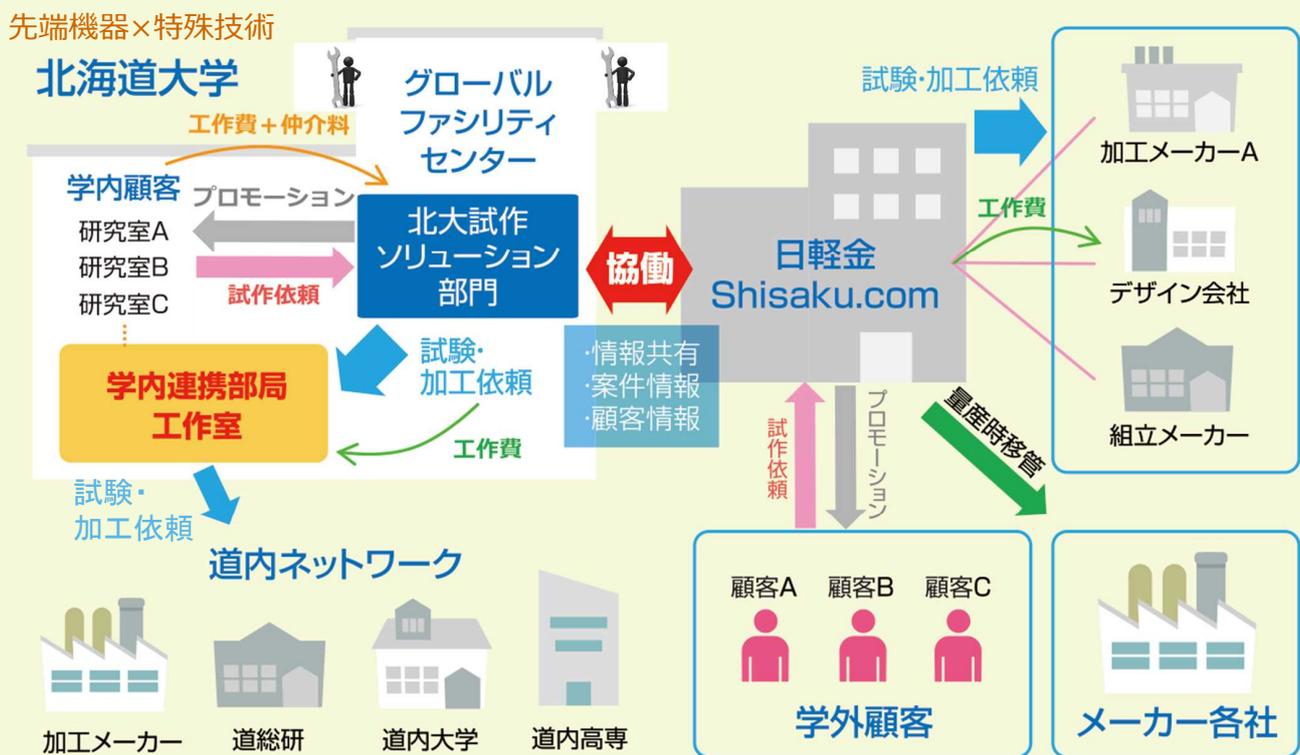


大学が保有する設備の大多数は**500万円以下**の**小型機器**で、年間100-300台が廃棄されている

- 再活用可能な装置があれば設備市場に登録
 - 費用に目処が見ついた時点でサイトから予約
 - 科研費等のような予算でも支払いOK
- さらに、若手研究者の研究環境整備にも貢献

工作機器と技術職員の共用化：産学協働事業「試作ソリューション」

学内機能（技術）の社会的な価値を評価する新たなシステムを構築 = 学内機能の事業化



グローバルファシリティセンターは、英知を結集する創造の場

先端機器共用促進・グローバル技術支援人材育成拠点

◆ガバナンス体制の強化

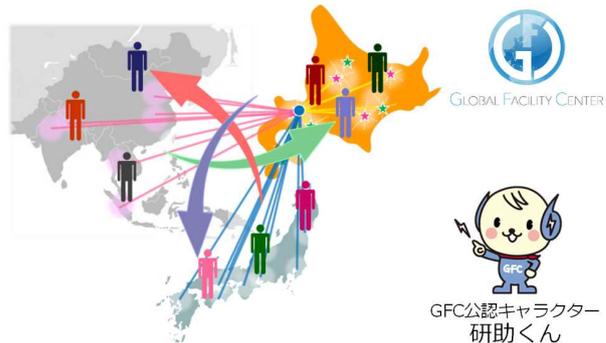
- 総長直轄組織に改組、総長補佐をセンター長へ、URAを副センター長に配置

◆グローバル技術人材育成体制の強化

- 研修プログラムの充実、全道・全国・アジア地域へ人材の展開・協働

◆研究者のためのイノベーション環境の構築

- 異分野・異業種の研究者や技術者の交流の場としての拠点形成



“Open-facility network
to expand human interactions.”

【GFCの自立的発展を支える5つの機能】

- ① **オープンファシリティ事業**：学内機器共用の促進
- ② **機器分析受託事業**：学内共用機器を用いた受託事業の推進
- ③ **設備リサイクル事業「設備市場」**：機器の流動化による学内リソースの有効な再配分
- ④ **産学連携事業「試作ソリューション」**：工作機器・工作系技術職員の共有化
- ⑤ **国際連携推進事業**：様々なデータベースの構築によりGFCの機能をグローバルに展開

北海道大学の共用拠点は新たなステージへ ～機器共用事業を通じた大学システム改革～



研究設備の共用・流通は、研究者を購入設備から解放し、自由な発想と挑戦を加速させる大学が組織として展開するシステム改革