



HOKKAIDO
UNIVERSITY

教育機関DXシンポ
20230113



北海道大学
技術支援・設備共用コアステーション
CoSMOS

北大コアファシリティー構想

ー 成果の持続的創出と社会還元を支える
研究基盤強化推進体制の整備 ー

北海道大学創成研究機構グローバルファシリティセンター
技術支援・設備共用コアステーション(CoSMOS)

GFC副センター長・兼URA
CoSMOS事業マネージャー

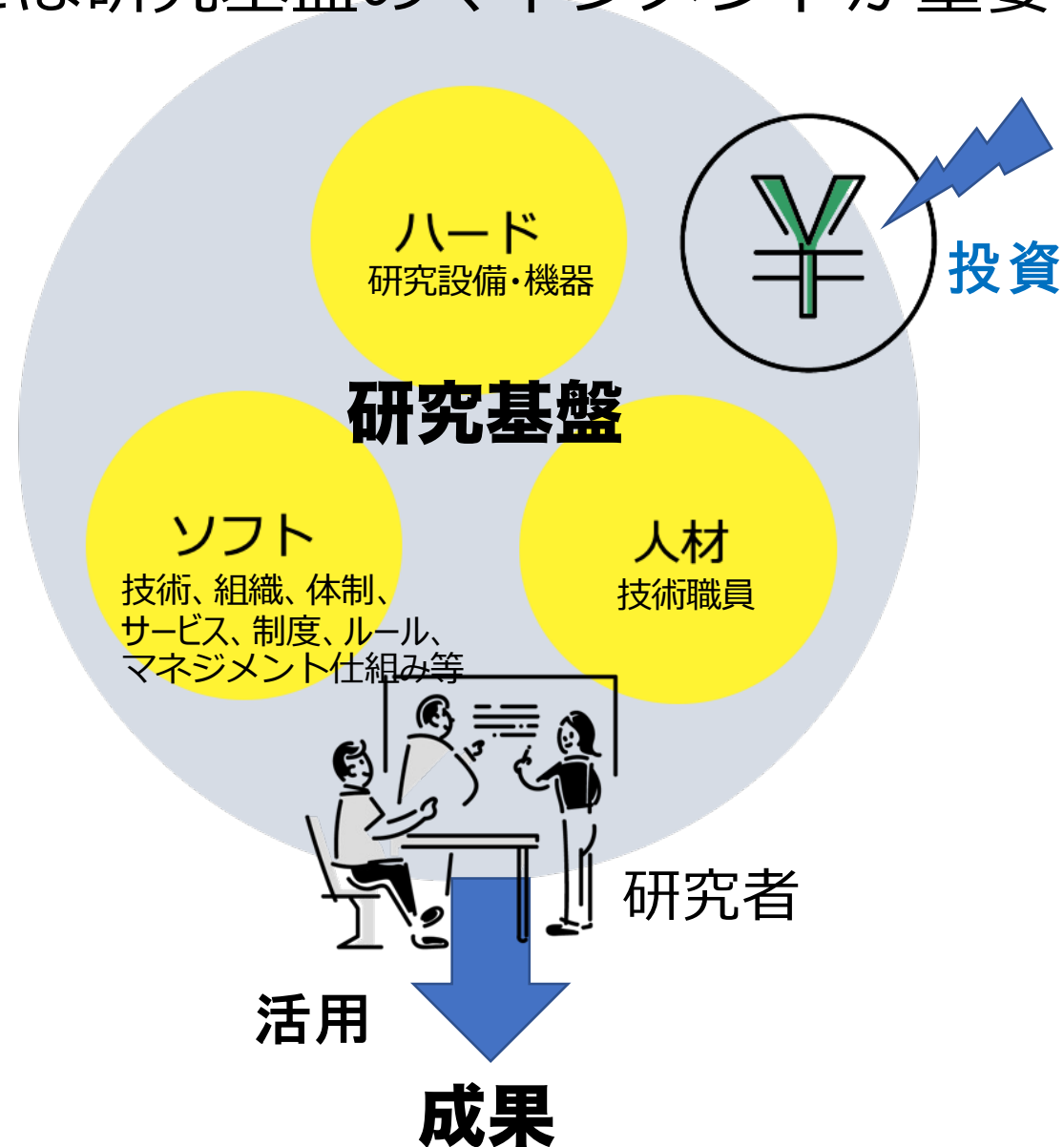
佐々木 隆太

研究基盤とは？

ハード（研究設備・機器）およびソフト（技術、組織、体制、サービス、制度、ルール、仕組み等）に加え、マネジメントの要、技術の要となる人材を含めた研究に不可欠な基盤を広義に捉えたもの



成果創出には研究基盤のマネジメントが重要となる



「第6期科学技術・イノベーション基本計画（R3.3.26 閣議決定）」“研究基盤”関係の記載

第2章 Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

2. 知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化

(2) 新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進）

(b) あるべき姿とその実現に向けた方向性 (p.59)

…ネットワーク、データインフラや計算資源について、世界最高水準の研究基盤の形成・維持を図り、産学を問わず広く利活用を進める。また、**大型研究施設や大学、国立研究開発法人等の共用施設・設備について、遠隔から活用するリモート研究や、実験の自動化等を実現するスマートラボの普及を推進**する。これにより、時間や距離の制約を超えて、研究を遂行できるようになることから、研究者の負担を大きく低減することが期待される。また、これらの研究インフラについて、データ利活用の仕組みの整備を含め、**全ての研究者に開かれた研究設備・機器等の活用を実現し、研究者が一層自由に最先端の研究に打ち込める環境が実現**する。

(c) 具体的な取組

国による共用のガイドライン等の策定

② 研究 DX を支えるインフラ整備と高付加価値な研究の加速 (p.61)

- 研究設備・機器については、**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、**汎用性があり、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。また、**研究機関は、各研究費の申請に際し、組織全体の最適なマネジメントの観点から非効率な研究設備・機器の整備がおこなわれていないか精査**する。これらにより、**組織的な研究設備の導入・更新・活用の仕組み（コアファシリティ化）を確立**する。既に整備済みの国内有数の研究施設・設備については、施設・設備間の連携を促進するとともに、2021年度中に、全国各地からの利用ニーズや問合せにワンストップで対応する体制の構築に着手し、2025年度までに完了する。さらに、現在、官民共同の仕組みで建設が進められている次世代放射光施設の着実な整備や活用を推進するとともに、**大型研究施設や大学、国立研究開発法人等の共用施設・設備について、リモート化・スマート化を含めた計画的整備**を行う。【科技、文、関係府省】

研究設備のリモート化・スマート化

組織的な研究設備の導入・更新活用の仕組み

第2章 Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

2. 知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化

(1) 多様で卓越した研究を生み出す環境の再構築

(b) あるべき姿とその実現に向けた方向性 (p.50)

…また、研究の卓越性を高めるため、厚みのある基礎研究・学術研究の振興とともに、多様な「知」の活発な交流が必要である。個々の研究者が、腰を据えて研究に取り組む時間が確保され、自らの専門分野に閉じこもることなく、多様な主体と知的交流を図り、刺激を受けることにより、卓越性が高く独創的な研究成果を創出する環境の実現を目指す。…

(c) 具体的な取組

② 大学等において若手研究者が活躍できる環境の整備 (p.53)

⑥ 研究時間の確保 (p.55-56)

- URA等のマネジメント人材、**エンジニア（大学等におけるあらゆる分野の研究をサポートする技術職員を含む）**といった高度な専門職人材等が一体となったチーム型研究体制を構築すべく、**これらが魅力的な職となるよう、専門職としての質の担保と処遇の改善に関する取組を2021年度中に実施**する。これにより、博士人材を含めて、専門職人材の流動性、キャリアパスの充実を実現し、あわせて、育成・確保を行う。

【文】

技術職員の活躍促進

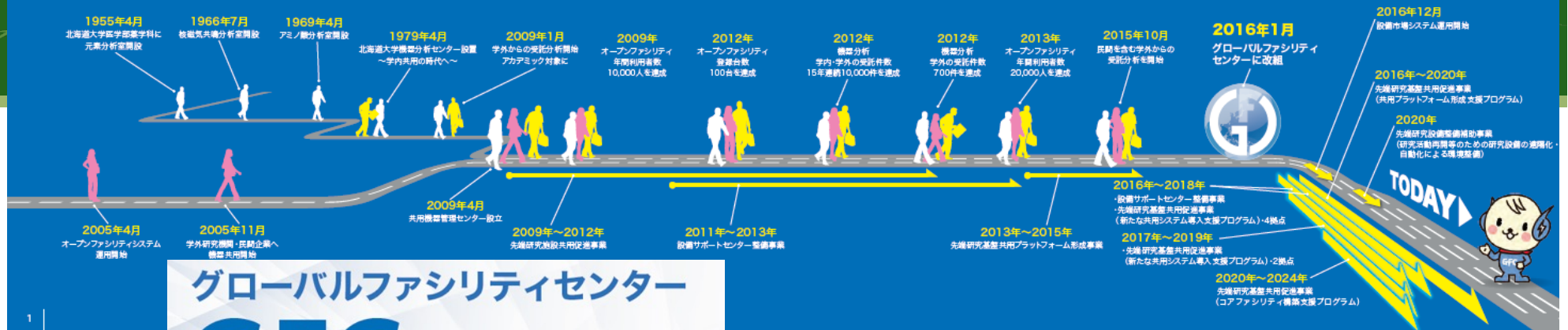




HOKKAIDO UNIVERSITY

GFCのこれまでの歩みと共用事業

GFCこれまでの歩み



グローバルファシリティセンター GFCのMission

大学が持つ先端的研究機器、技術を最大限有効活用し、研究者により良い研究環境を提供する。

Value

研究に必要な機器、技術の提供に加え、
機器共用が生み出し得る新たな価値を提供。



GFC事業部門

■ オープンファシリティ事業

日本をリードする機器共用システムによる研究基盤環境の整備

■ 設備リユース事業

学内研究機器の有効利用

■ 機器分析受託事業

専門スタッフによる迅速かつ的確なデータを提供

■ 国際連携推進

GFC事業広報・国際化対応

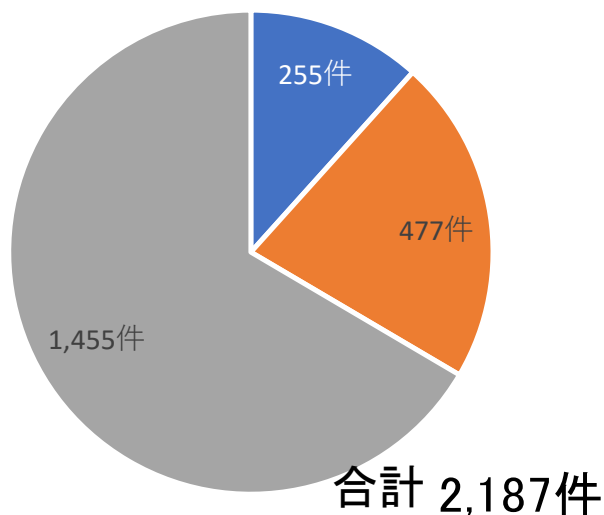
■ 試作ソリューション事業

新しいタイプの産学協働事業

研究設備の共用状況(500万以上)

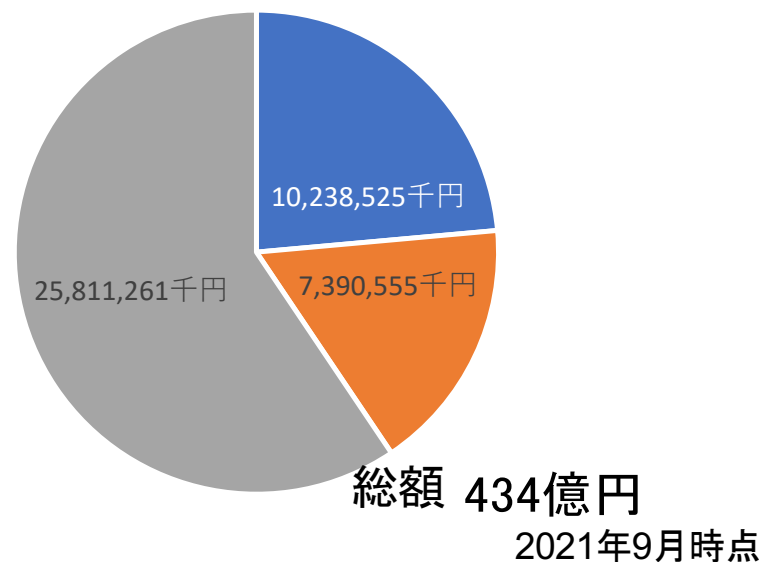
500万以上の研究設備合計

設備数



■ 機関外利用可 ■ 機関内専用 ■ 共用対象"外"

設備金額



■ 機関外利用可 ■ 機関内専用 ■ 共用対象"外"

2021年9月時点

	設備数	設備金額
本学における共用率 (機関外利用可)	33% (12%)	40% (23%)



HOKKAIDO UNIVERSITY

共用設備とは 《分類》

※図内「設備共用システム」：GFC総合システム

オープンファシリティ／機器分析受託



カテゴリー1

北海道大学オープンファシリティ使用規程ならびに
北海道大学創成研究機構グローバルファシリティセンター分析・
加工受託規程に則り、
時間貸しまたは依頼分析/受託分析に提供される設備

学内外共用



カテゴリー2

独自の規程等が整備され、設備共用
システムを活用している設備

学内限定

設備共用システムを使用している

設備共用システムを使用していない

共用している

共用していない



カテゴリー3

独自の規程等が整備され、かつ、
独自のシステムで運営している設備

3-1. 学内外共用

学内外共用

3-2. 学内限定

学内限定



カテゴリー4

特殊用途や利用頻度が高く
共用に適さない設備



HOKKAIDO UNIVERSITY

オープンファシリティウェブサイト



GFC総合サイトからアクセス
https://www.gfc.hokudai.ac.jp/

1



オープンファシリティ
WEBサイト (装置予約システム)

2



利用装置の選択

3



4

各種申請・申込

装置の利用申請

分析の依頼申請

装置担当者への問い合わせ

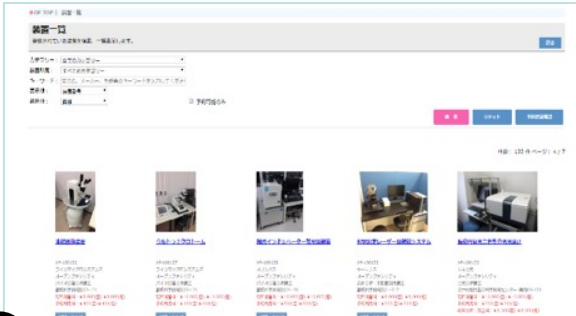
新ウェブサイトの特徴

- SSO-ID (学内教職員の方) 又は GFC-ID(学生・学外の方) でログイン
- WEBで装置利用申請 (紙媒体不要)
- WEBで初回講習会の申込
- WEBで装置の予約
- WEBで分析依頼の申込
- 装置導入依頼フォーム



HOKKAIDO UNIVERSITY

装置の予約方法



1

利用装置の選択

初回講習会の受講が終了すると装置の予約ボタンが表示され、予約が可能になります。

【特徴】

- WEBで、いつでも予約ができます。
- 各装置の担当者が、「予約の可否」「予約可能時間」等の設定を行ないます。
- 原則として、予約の取消/変更はできません。
- 利用時間を集計する機能があります。
- 全体の掲示板や、装置ごとのお知らせ機能があります。



ゼータ電位 粒度分布測定装置

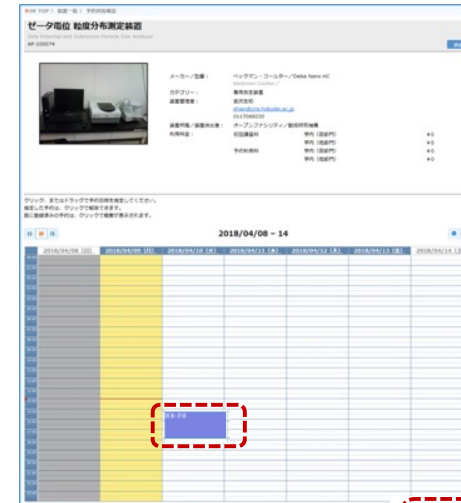
AP-100074
バックマン・コールター
オープンファシリティ
専用測定装置
創成科学研究棟02-217
初回講習料：¥0(自) ¥0(他)
予約利用料：¥0(自) ¥0(他)

利用申請済み 再講習申込

予約する

お問い合わせ

2 「予約する」をクリック



3

利用日時を指定する

確認へ >



4

「予約を確定する」をクリック

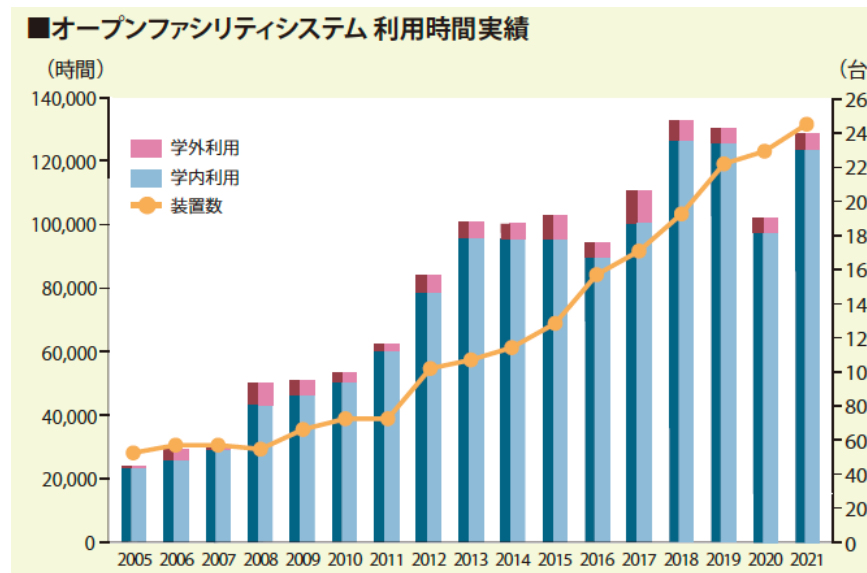
予約完了



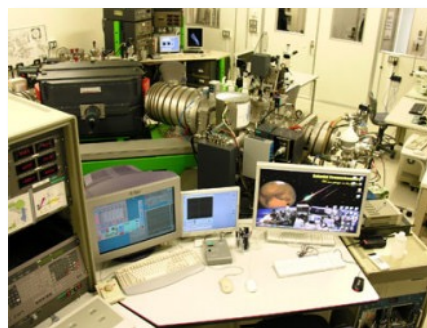
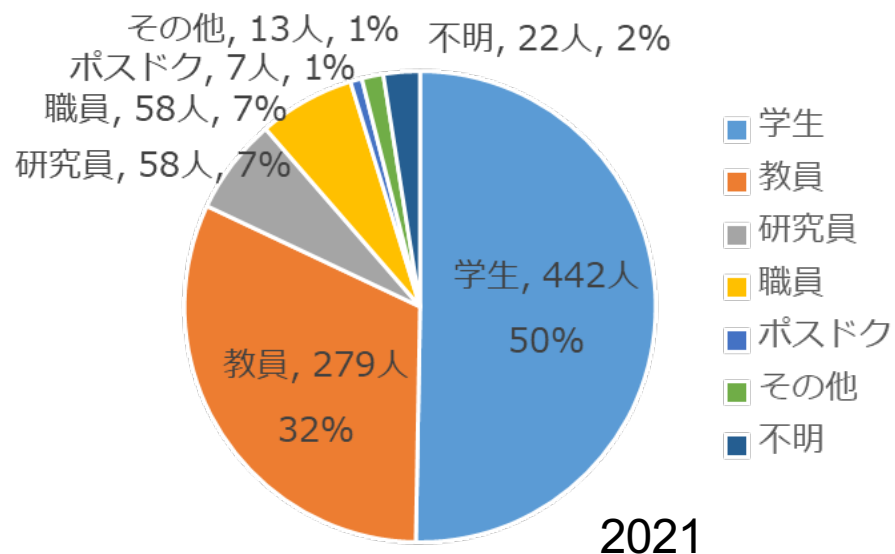
HOKKAIDO UNIVERSITY

オープンファシリティ(共用システム)

- 登録装置数の **255台 (16 部局)**
- 共用時間~13万時間/年
- 学外51組織が利用
- **学内利用登録者 879名 (27部局)**
- 利用者の **5 割が学生**
- 研究者の **5 割超が若手研究者**

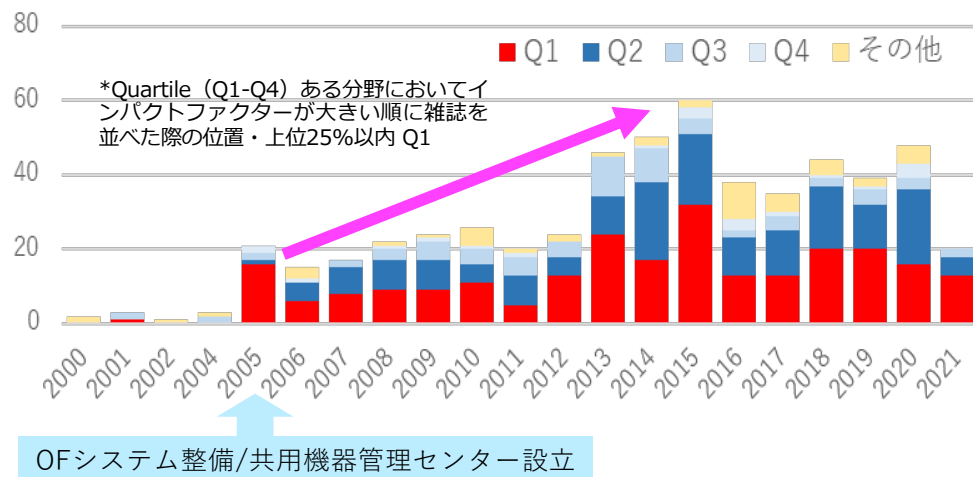


利用者のカテゴリー

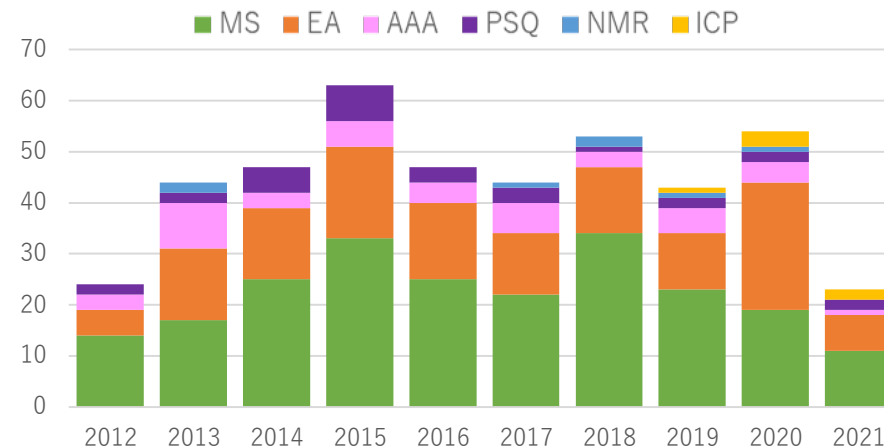


機器分析受託サービス実績

機器分析受託部門を利用して得られた論文数の推移



分析項目別 論文数



特に質量分析 (MS) の貢献度が高い

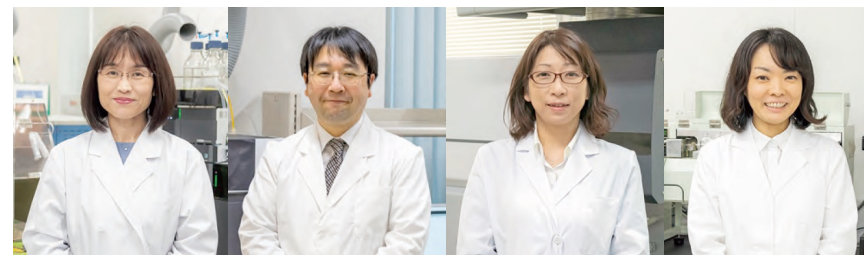
Topジャーナルへの貢献 (Top1%論文含む)

Name	Web of Science Documents	Times Cited	Impact Factor
JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	20	1957	14.5
ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	9	365	12.4
NATURE COMMUNICATIONS	2	193	13.8
NATURE CHEMISTRY	1	121	27.3
CHEMISTRY OF MATERIALS	1	67	10.1
ACS CATALYSIS	1	11	12.6

Nature系列等、IF10以上論文**34報**を支援

令和2年度文部科学大臣表彰「研究支援賞」受賞

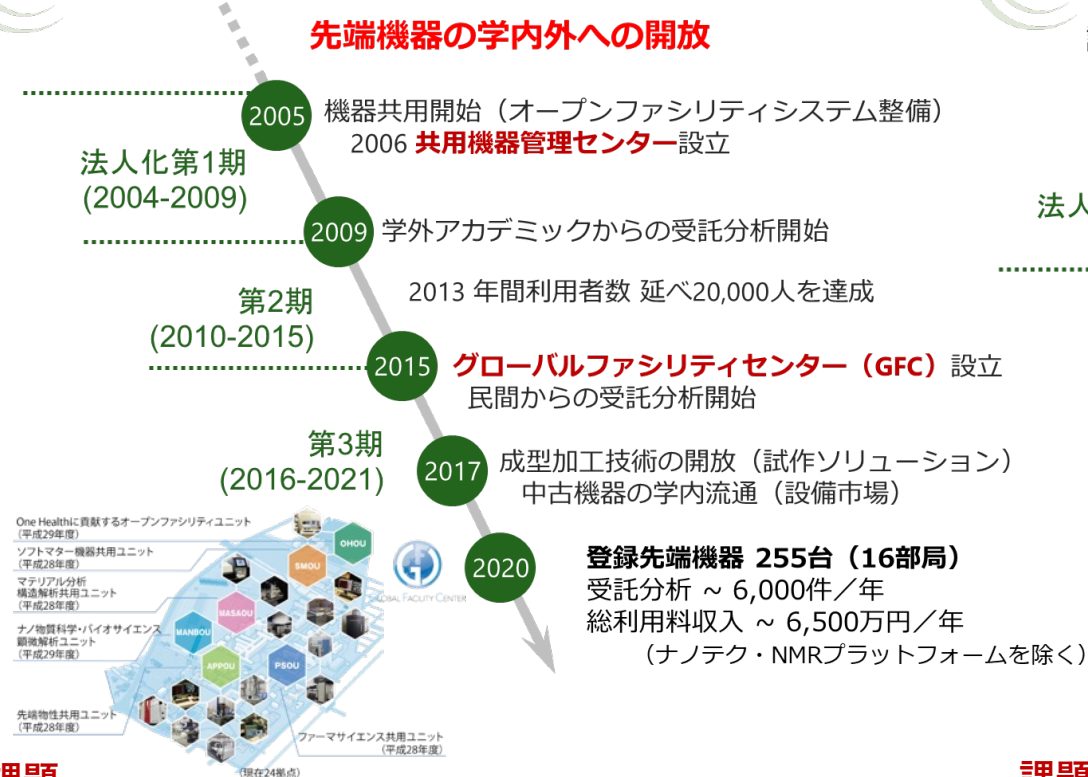
「受託分析サービスを通じた大学研究力向上への貢献」



岡 征子 (創成研究機構 GFC機器分析受託部門長 技術専門職員)
 廣瀬 知弘 (同部門、技術専門職員)
 武田 希美 (同部門、技術専門職員)
 徳光 藍 (同部門、技術専門職員) (左から)

北大における機器共用と技術職員の組織化の経緯と課題

北大における機器共用の経緯

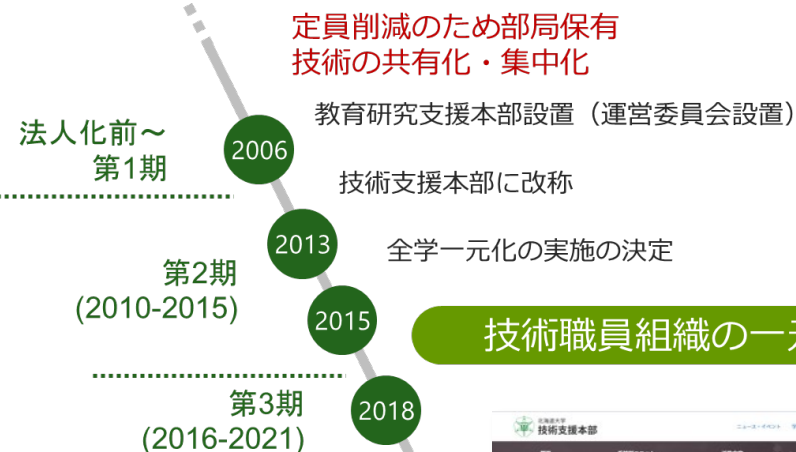


課題

- 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到達
- 研究基盤データの収集・分析体制が不十分

技術職員の組織化経緯

講座（研究室）専属



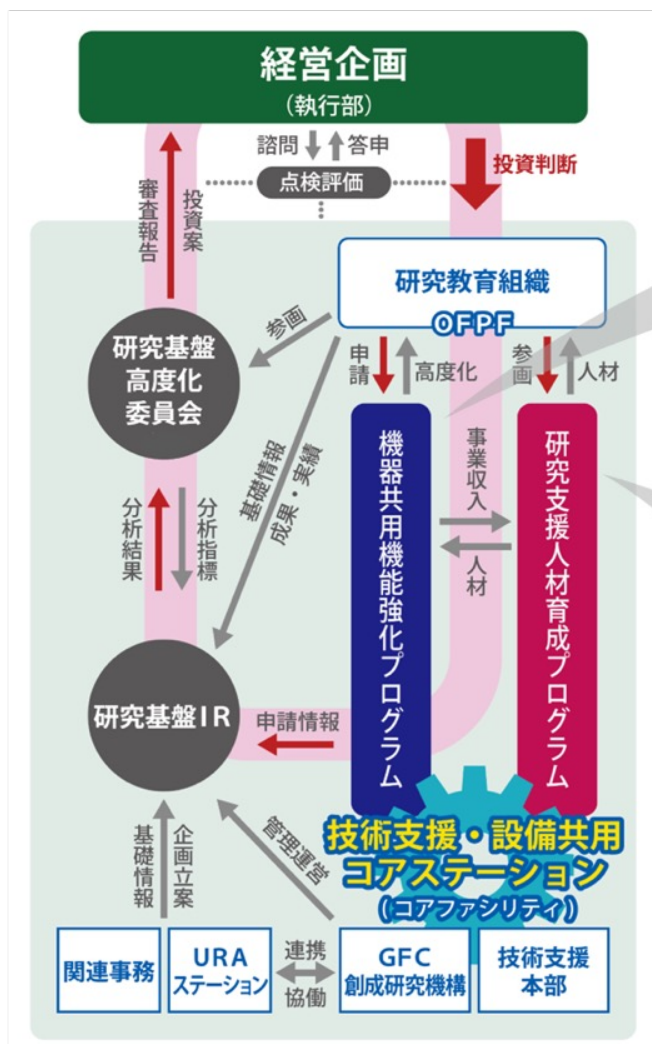
課題

- 全学的技術支援に対応できる人材育成が不十分
- 全学的技術支援を効果的に実施するための情報不足
- 定年退職等にもなう業務引継ぎが不十分

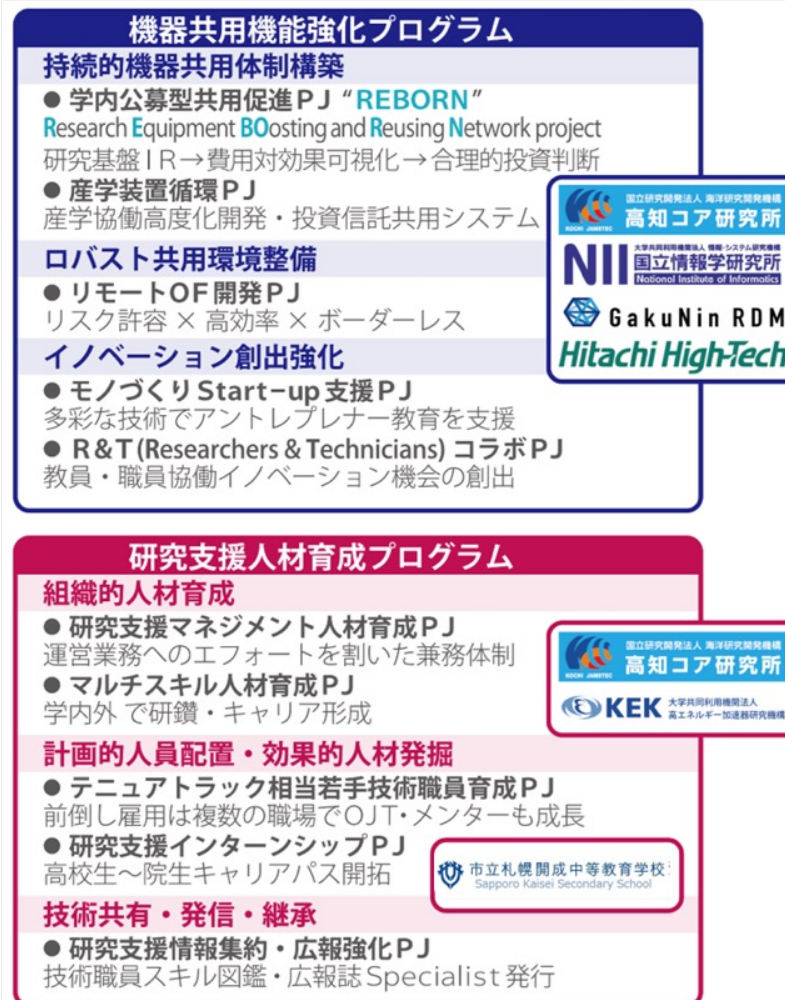


北大コアファシリティ構想

研究基盤マネジメントサイクルの構築

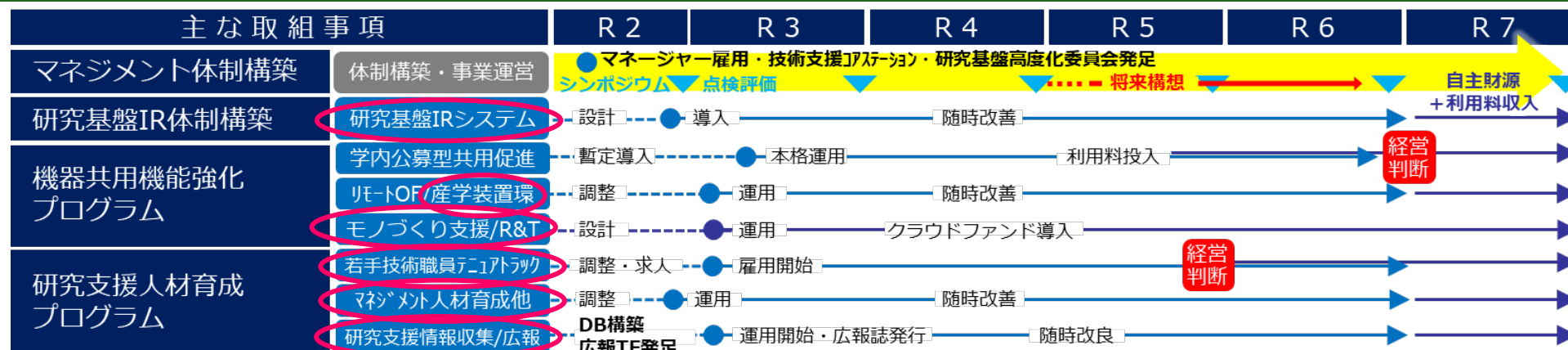


2つの研究基盤強化プログラムの実施



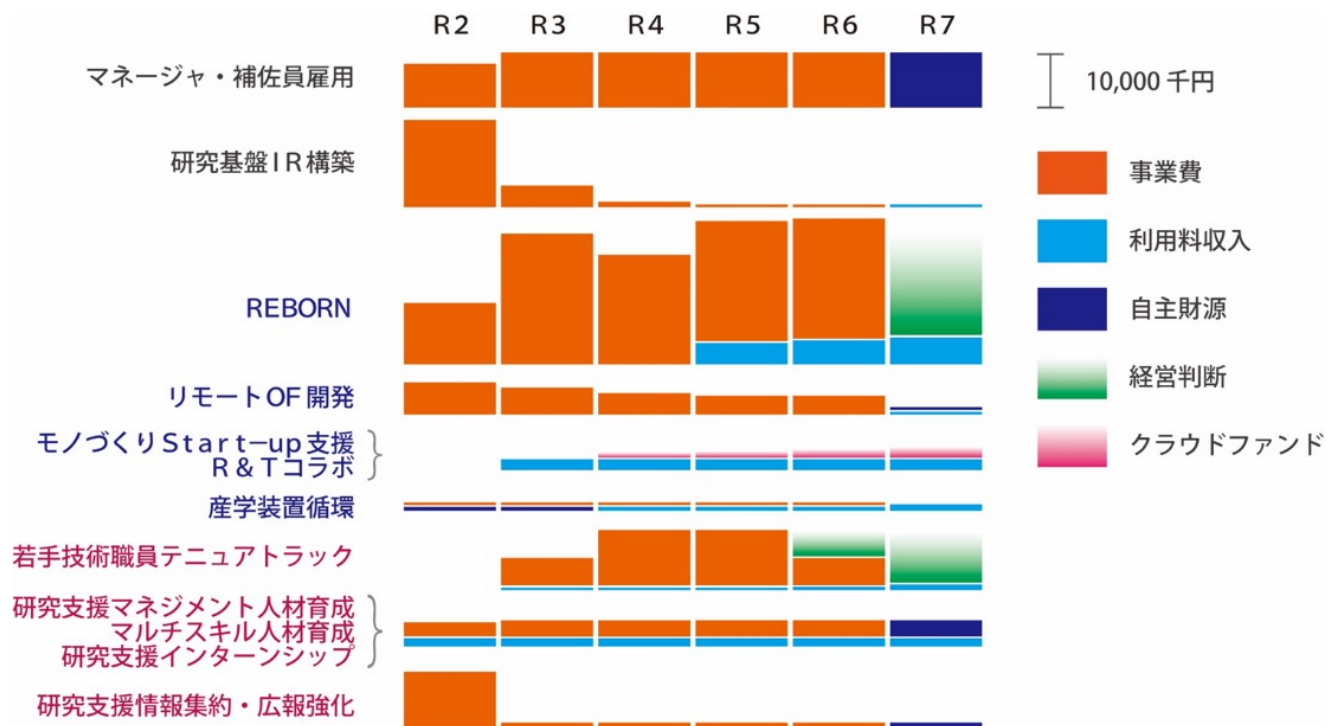
成果の持続的創出と社会還元を支えるEBPM研究基盤強化推進体制の整備

事業計画



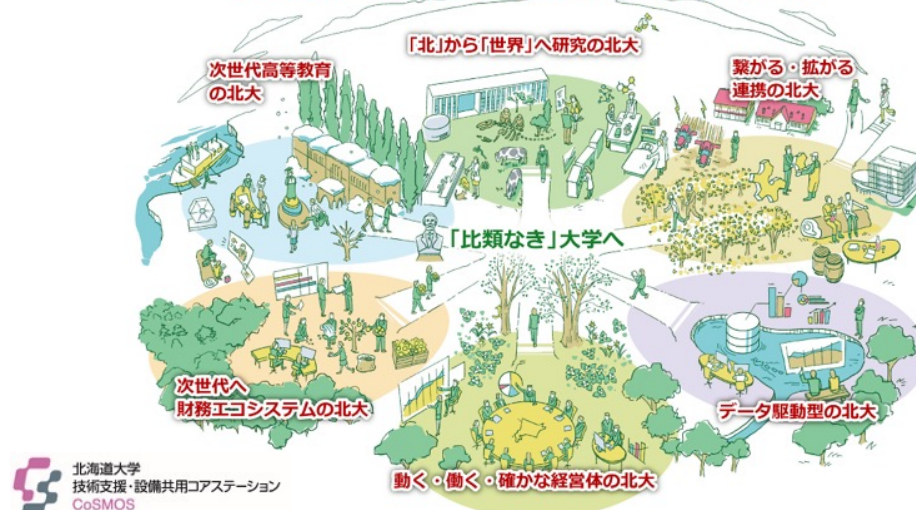
本事業における新規取組み

資金計画



北大が目指す姿

世界の課題解決 (SDGs 達成) に貢献する北海道大学



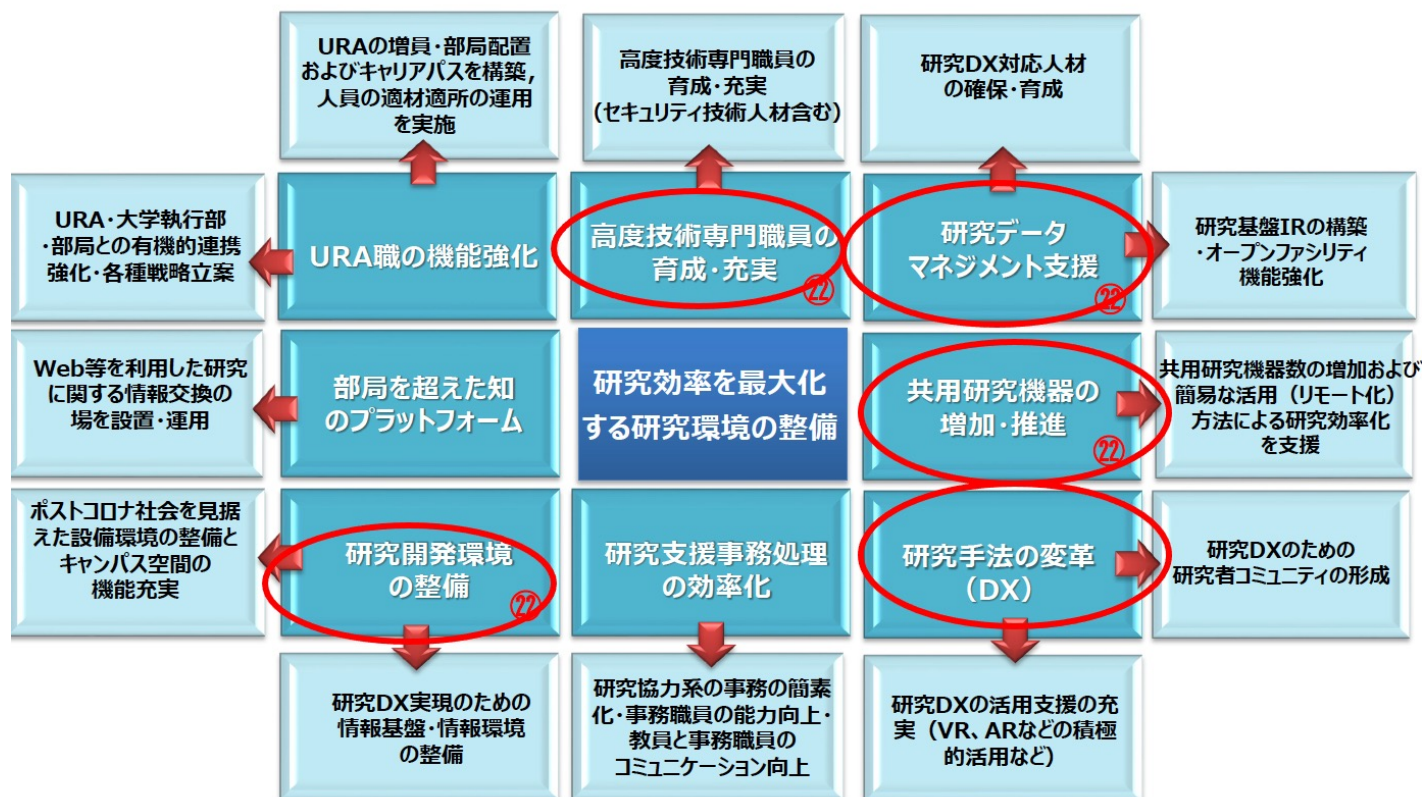
北大コアファシリティ

- ① マネジメント体制構築
 - ② 研究基盤IR体制構築
 - ③ 機器共用機能強化プログラム：共用推進、イノベーション創出
 - ④ 研究支援人材育成プログラム：人材育成、情報発信
- 研究基盤マネジメントサイクルの構築



北大研究戦略(第4期における研究戦略プラン)

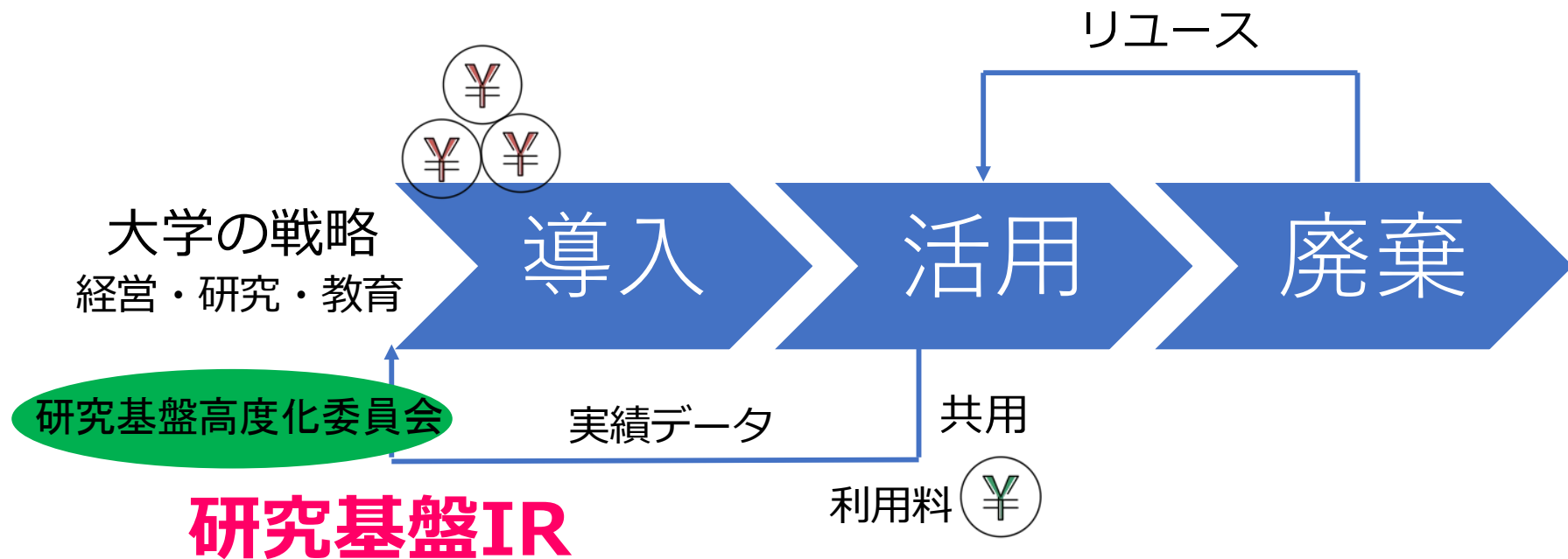
研究効率を最大化する研究環境の整備



大学執行部に加え、財務部主計課、研究推進部研究支援課・研究振興企画課、総務企画部人事課といった事務組織とも連携し、大学の戦略・ガバナンスのもとにコアファシリティ化を推進する体制を大きく強化

令和4年7月に北海道大学研究データポリシーを制定

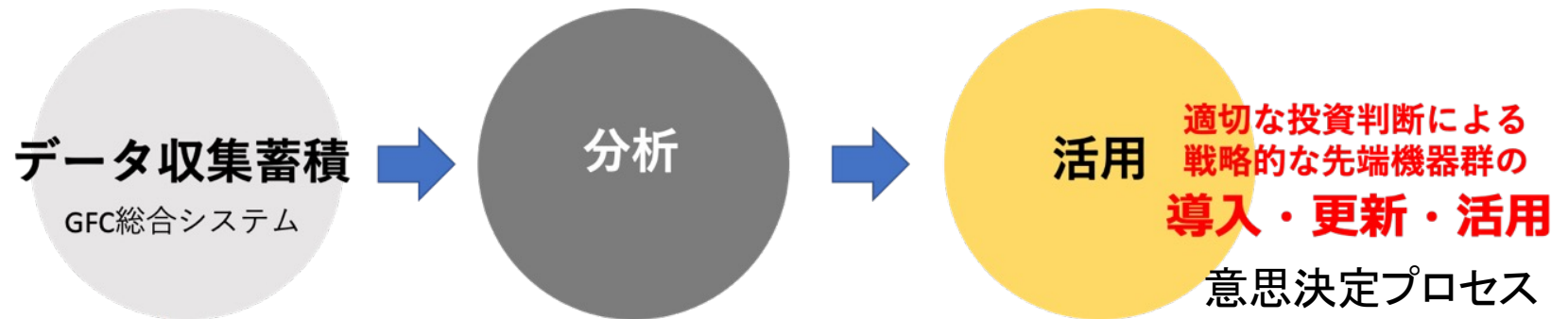
研究設備のライフサイクルの中でいかに成果を創出するか 意思決定プロセスへの研究基盤IRの導入



研究基盤マネジメントサイクル実現に向けた研究基盤IR

●研究基盤IRの目的

共用データを効率的に集約し、可視化するまで一連のシステムを構築。
研究基盤IRを活用して精査したエビデンスを基に、設備高度化・導入の
投資戦略を立案し、
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
立を目指す。



研究基盤IRの構築 ②研究基盤IR体制構築

共用データを効率的に集約し、可視化するまで一連のシステムを構築

データ集約

データ連携・多次元集計

レポート・分析

GFC総合システム

- ・ユーザー管理認証システム
- ・機器分析受託システム
- ・オープンファリティ機器予約利用システム
- ・設備市場システム
- ・会計徴収システム
- ・財務会計データ
- ・人事データ
- ・資産台帳

共用に関するデータを集約

自動集計



データウェアハウス

研究基盤BI TOPボード

- ・ 総収入
- ・ 部門別収入
- ・ 利用登録者数
- ・ 提出論文数
- ・ 利用ユーザー数
- ・ 利用収入
- ・ 利用時間
- ・ 利用件数

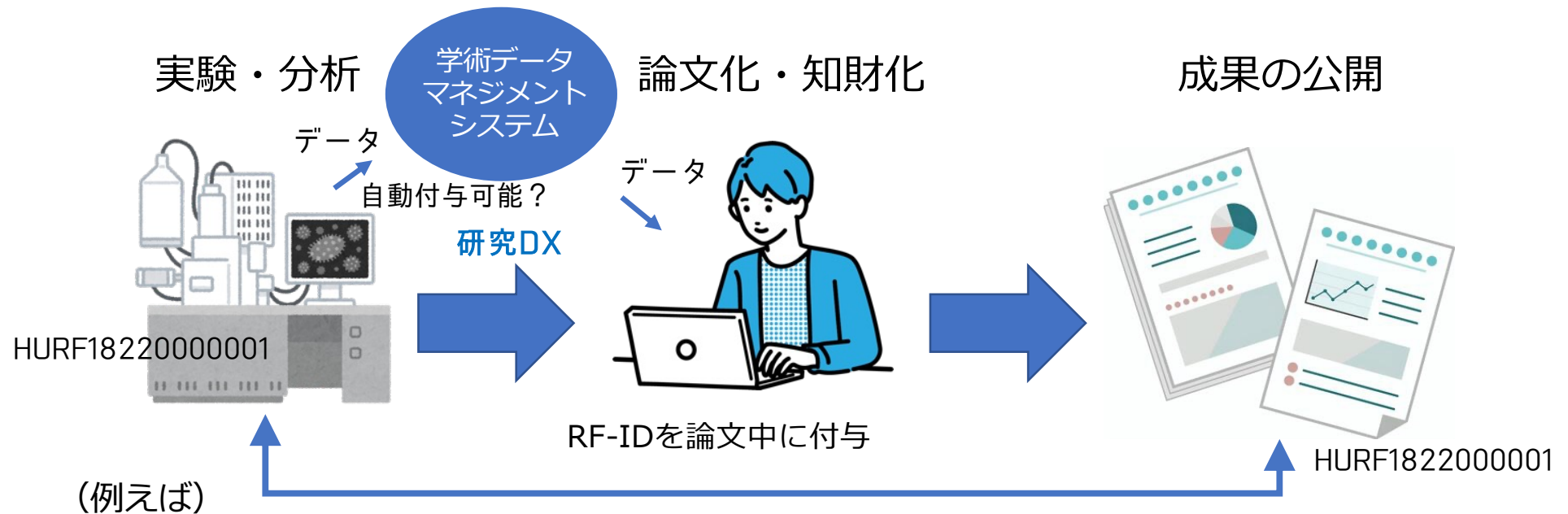


可視化ボード

- TOP10論文提出に貢献した設備一覧
- 設置場所・種類・メーカー名



ファシリティID(装置ID)(案)



成果*と研究機器が紐づく

- ・装置の貢献度、重要性が明らかに
- ・研究公正・不正防止

*成果とは、論文に加え、学位論文、特許関連書類を想定

リモートOF開発プロジェクト

R02 補正予算：第2次(1億円) 第3次(2.2億円)により、学内38台の設備を遠隔化・自動化

理学研究院

先端物性共用ユニット (APPOU)
(若手 4, PD 0, DC 8, MC 32, UG 40; 運教 11, 技 3, PD 0, 院 16)

熱・輸送特性測定装置 ③
磁気特性測定装置 ④

制御遠隔化・IPカメラで装置動作を監視

地球惑星科学部門
(若手 0, PD 4, DC 3, MC 9, UG 2; 運教 2, 技 6, PD 4, 院 12)

次世代破壊型光学トモグラフィ装置 ⑤

画像の自動共有
画像解析の遠隔化

先端生命科学研究院

高分解能核磁気共鳴装置研究室
(若手 5, PD 10, DC 15, MC 40, UG 20; 運教 6, 技 1, PD 3, 院 0)

JEOL 600MHz 核磁気共鳴装置 ⑥

制御・解析遠隔化
試料交換・室素補充自動化

遺伝子病制御研究所

ニコンイメージングセンター医歯薬分室
(若手 6, PD 4, DC 10, MC 2, UG 1; 運教 4, 技 3, PD 3, 院 2)

光シート型蛍光顕微鏡 ⑩
超解像共焦点顕微鏡 ⑪
In vivo イメージングシステム (IVIS) ⑫
小動物用 CT ⑬

同室 画面共有
同室 操作の遠隔化

電子科学研究所

附属グリーンナノテクノロジー研究センター
(若手 8, PD 10, DC 22, MC 33, UG 10; 運教 4, 技 3, PD 2, 院 3)

超高精度電子ビーム描画装置 ① CAD 作製・操作遠隔化
超高解能走査型電子顕微鏡 ② 画面解析・操作遠隔化
粉末 X 線回折装置 ③ 解析作業の遠隔化

工学研究院

ナノ物質科学・バイオサイエンス顕微解析ユニット (MANBOU)
(若手 5, PD 5, DC 10, MC 50, UG 20; 運教 4, 技 5, PD 1, 院 0)

高分解能 3 次元構造評価装置 ⑦

制御・解析の遠隔化
データ取得高速化による作業時間短縮

マテリアル分析・構造解析共用ユニット (MASAOU)
(若手 14, PD 7, DC 22, MC 87, UG 108; 運教 7, 技 6, PD 0, 院 4)

複合ビーム加工観察装置 ⑧
電界放出型電子プローブマイクロアナライザ ⑨
エネルギー分散型 X 線分析装置 ⑩
電界放出形走査電子顕微鏡 ⑪

画面共有
講習・指導の遠隔化

光電子分光分析研究室
(若手 3, PD 7, DC 40, MC 40, UG 40; 運教 1, 技 2, PD 0, 院 0)

電界放出型オージェ電子分光装置 ⑫-1
光電子分光装置 ⑫-2
低真空走査型電子顕微鏡 ⑫-3

画面共有
講習・指導の遠隔化

高エネルギー超強力 X 線回折室
(若手 1, PD 1, DC 6, MC 20, UG 0; 運教 1, 技 1, PD 0, 院 0)

粉末 X 線回折装置 ⑬

操作・解析の遠隔化
10 試料交換機能付加による滞在時間の短縮

赤印内数字は優先順位、括弧内は、申請設備の共用停止により影響を受けた若手教員、PD、大学院生、学部生、及び運営に携わる教員、技術職員、PD、大学院生の人数。

創成科学研究機構

グローバルファシリティセンター (GFC)
(若手 20, PD 30, DC 20, MC 15, UG 10; 運教 0, 技 3, PD 0, 院 0)

粉末 X 線回折装置 ⑭

操作・解析の遠隔化

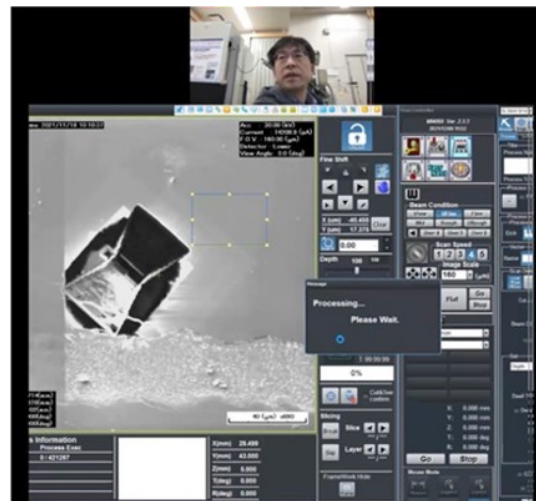
GFCが統括し、今回申請拠点メンバーによる新OFスタイル推進WGを構成、事業推進及び対策検討、情報交流・発信を行う。

● オープンファシリティプラットフォーム構成拠点

リモートOF開発プロジェクト先行事例集



事例を学内外に公開し広くノウハウを共有



- ・令和2年度に遠隔利用システムであるExTOPE EMの導入を完了
- ・宇宙科学分野での実証検証及び活用を実施

コンセプト/ポイント

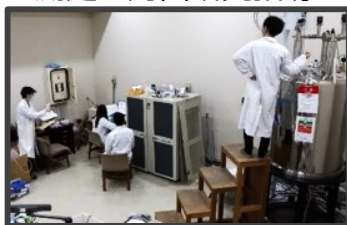
- 「窒素再凝縮装置」の導入による、液体窒素供給作業の完全自動化 ⇒ **対面接触作業の完全回避／マシンタイムの増加**
- 「オートサンプルチェンジャー」の導入による自動測定及び遠隔オペレーション ⇒ **対面接触機会の最小限化／入構規制への対応**
- 新型コロナウイルス禍下での学内・学外からの**共用利用/受託測定受付の再開**

BEFORE 対策前

液体窒素（-196℃）充填作業
（週1回/半日程度）



NMR実験室内での
測定・対面研究指導



- 3密を避けるため作業や測定が**危険・非効率**
- 学内入構制限により作業や測定が**継続不可能**

AFTER 対策後

NMR施設
無人自動化

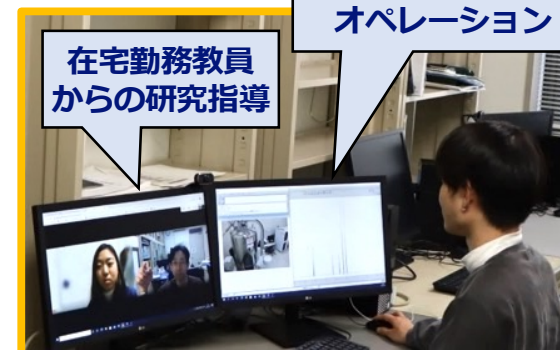
液体窒素
再凝縮装置

学内外からの遠隔測定/
遠隔での研究教育指導

オートサンプルチ
ェンジャー

在宅勤務教員
からの研究指導

無人NMR装置遠隔
オペレーション



窒素供給作業不要・測定自動化・遠隔化達成

NMR装置利用実績

2019

2020(4-9月)

2021(見込)

若手研究者(人)
学部/大学院学生(人)
装置供用可能時間(時間/月)

15人
75人
144時間/月

新型コロナ
ウイルス禍
学内入構制限

3人(80% 減↓)
3人(96% 減↓)
16時間/月(89% 減↓)

遠隔・
自動化

20人(33% 増↑)
90人(20% 増↑)
720時間/月(400% 増↑)

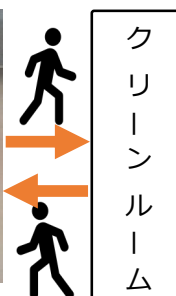
対策事例：電子線描画装置パターン設計用CADソフトウェアの遠隔利用システム HOKKAIDO UNIVERSITY

コンセプト／ポイント

- 電子線描画装置のパターン設計用PCの遠隔利用を行い、**現場作業をゼロに**
- ソフトウェアのシミュレーション機能を活用することにより**クリーンルームでの条件出し実験を最小化**
- 他大学も含めたユーザー対象に**ソフトウェア利用に関するセミナーの実施**

BEFORE 対策前

仕様が異なる電子線描画装置（3台）用として、
CR前室に設計用PCが4台設置



実験者（設計者）が増えると密に
仕様の違いにより、特定PC
を遠隔利用にできない

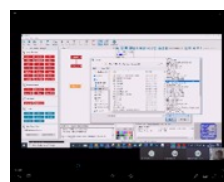
設計変更のたびに出
入りすることによる
非効率性

AFTER 対策後



新規CADソフト

集約化



遠隔操作に対応

- ・ 接触機会削減
- ・ 自由な時間に利用可能
- ・ 遠隔で本州からの利用も可能
- ・ シミュレーション機能で実験回数削減

技術職員の作業負担減
ユーザーの実験効率改善



利便性を理解してもらうためのWebセミナーを実施

「微細加工PFセミナー」 2020年12月16日(水)

EB装置利用実績

	2017	2018	2019	2020(4-9月)	2020年 (10,11月)	2020年 通算予測	→ 2021年
稼働時間 (h)	2576	3625	4703	1780	826	4258	5000
のべ利用人数 (人)	424	487	578	193	112	529	670
稼働率 (%)	54	83	83	59	88	74	89
学外共用率 (%)	34	49	65	34	64	49	64

(共用率は企業を含む学外利用)

新型コロナ
ウイルス
感染対策

10%減程度の利用に押さえられる

効率化による
利用ユーザー拡大

機械加工装置の加工支援AI導入 「アルムコード1」の無償貸与契約



左から電子科学研究所 技術部 武井将志 技術専門職員、アルム株式会社 代表取締役 平山京幸 CEO、増田隆夫 理事・副学長、電子科学研究所 技術部 楠崎真央 技術専門職員

5か所の専門部署に本プログラムを導入

共同研究先として、「5G等の活用による製造業のダイナミック・ケイパビリティ強化に向けた研究開発事業」(NEDO)に採択



Researchers & Technicians コラボプロジェクト

応募条件

- ・ 本学における研究・教育の活性化に繋がるプロジェクトであること。
- ・ 教員（研究員，PDを含む）と技術系職員（本学職員であること）が共同で実施する研究教育プロジェクトであること。（技術系職員の参画が必須）

支援内容

- ・ 1件あたり，総額150万円を上限に支援

- ・ 自動薄片作成装置の開発
- ・ 画像解析装置を完全自動化するソフトウェア開発
- ・ 静水圧環境下での物性測定環境の構築
- ・ ヒグマ捕獲・放獣の技術・方法の確立
- ・ 次世代教育映像の開発
- ・ 試料前処理装置群をシームレスに接続可能な試料導入機構の開発
- ・ デジタルデータに基づく新たな「ものづくり」システムの構築
- ・ 遠隔リアルタイム農場実習プログラムの開発
- ・ 気管内吸引方法やトラブル時の対処等の習得可能な視聴覚教材の開発
- ・ 観測口ケット用の実験装置の開発
- ・ 五感を使用し臨場感を得られるオンライン実習の実現



- ・ 令和3年度より2年間のプロジェクトとして11件のプロジェクトを支援
計49名(教員26名、技術職員21名、博士研究院1名、学術研究員1名)

研究支援インターンシッププロジェクト

技術職員の裾野拡大を目的とし、高校生を対象としたプログラムを実施



「市立札幌開成中等教育学校×北海道大学
充実期 課題研究スタートアップセミナー」の様子

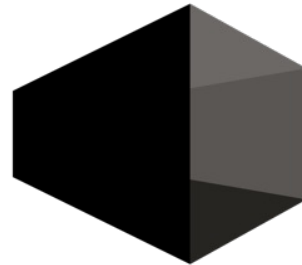
- ・市立札幌開成中等教育学校3、4年生約300名を対象とした分野別セミナーを、北海道大学アカデミックファンタジスタとの連携により令和3年9月10日に開催
- ・技術職員を講師とした本活動は令和4年度も開催



北大Academic Fantasistaと連携



北大テックガレージって？



HOKUDAI
TECH GARAGE

世の中にないもの作り出す秘密基地

Create tech products that don't exist yet

HUTG Concept

十年くらい後の起業家を 生み出し続ける仕組みを作る

そのために必要なこと

- ・ 健全な競争心を生む仲間や共同創業者候補と出会う場
- ・ 顧客に向き合うプロジェクト技法を経験し身に着ける
- ・ 人生のなかで、十年かけても良いと思える領域への情熱を育む

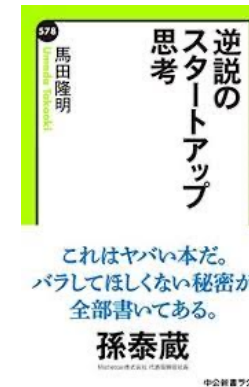
東京大学本郷テックガレッジと連携



松井克文 二代目ディレクター
2019.4 ~ (SFP07 ~ SFP10)



馬田隆明 初代ディレクター
2016.6 ~2019.3 (SFP01~ SFP06)
現FoundXディレクター



HUTG運営スタッフ紹介



佐々木 隆太
創成研究機構
GFC副センター長



千脇 美香
産学・地域協働推進機構
産学協働マネージャー



加藤 真樹 URA
副ステーション長
大学力強化推進本部
研究推進ハブ URAステーション
専門は分子生物学・神経行動学。



阿部 義之 URA
大学力強化推進本部
研究推進ハブ URAステーション
専門は海洋生物学・海洋生態学。

組織の壁を越えて集まった運営スタッフ

技術をコアとしたモノづくりに挑戦する文化を北海道大学へ