



国立情報学研究所 第57回 教育機関DXシンポ



共用研究機器は 日常的に研究データを生み出す場： 大阪大学コアファシリティにおける研究DX

大阪大学

科学機器リノベーション・工作支援センター/
コアファシリティ推進室
副センター長/副室長

古 谷 浩 志

10/21/2022

全学 機器共用

部局の研究リソースを、“全学”でも共に活用する



マトリックス支援レーザー脱離
イオン化飛行時間型質量分析計



ESI (or DART)-LIT-
Orbitrap型質量分析装置



フーリエ変換質量分析システム



核磁気共鳴装置
(600MHz NMR) 液体用・
固体用



核磁気共鳴装置
(700MHz NMR) 液体用



透過電子顕微鏡



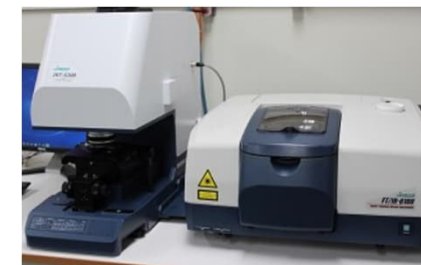
サーマル電界放出型
走査電子顕微鏡



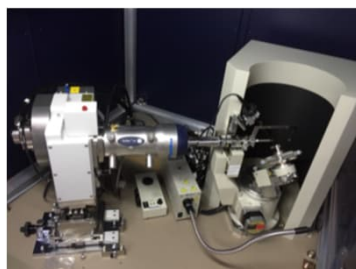
電子スピン共鳴装置



レーザーラマン分光計



フーリエ変換赤外分光光度計
(赤外顕微鏡付)



2次元迅速測定X線回折
装置(湾曲IPX線回折装
置)



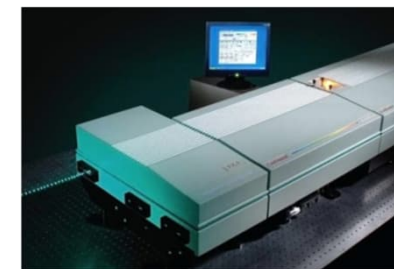
高周波プラズマ発光分析装置



電子プローブマイクロ
アナライザー



円二色性分散計



波長可変OPOパルス
レーザー/ナノ・マイクロ秒
時間分解分光測定システム





学内利用者

学部生 院生

ポストドク 若手研究者 研究者

学外利用者

民間企業 他大学 地域機関

民間仲介会社

ポータルサイトを
中心に展開

ポータルサイト
One Stop 窓口(入口)

利用講習会 セミナー 開催

測定相談 技術相談

科学機器 リノベーション 工作支援センター

相談 ヘルプ 議論

共通予約 会計システム

会計事務 利用予約

オープン ファシリティ 推進支援室

**全学
機器共用
システム**

学内連携

学内の共共研究拠点など

- 蛋白質研究所
- レーザー 研
- 微生物病研究所
- 創薬サイエンス研究支援拠点 化合物ライブラリスクリーニングC

学内プラットフォーム事業

- NMR共用プラットフォーム (蛋白研)
- ナノテクプラットフォーム (産研・超高压電顕センター)
- 光ビームプラットフォーム (レーザー研)

学内共用組織など

- インタラクティブ物質科学 カデットプログラム (基・工・理)
- 附属共同研究実習センター(医)

理学 研究科 (主幹)

産業科学 研究所

太陽 エネルギー 化学研究 センター

NMR 質量分析 分光分析

基礎工学 研究科

工学 研究科

化学スペクトロスコピー ソリューション

産業科学 研究所 (主幹)

理学 研究科

太陽 エネルギー 化学研究 センター

電子顕微鏡 X線回折 表面分析

産学共創 本部

基礎工学 研究科

ナノ構造量子解析 ソリューション

薬学 研究科 (主幹)

生命科学 研究科

バイオ イメージング 基礎薬学解析 創薬スクリーニング

ライフ・バイオ ソリューション

歯学研究科

医学研究科

蛋白研

先導学際機構

レーザー研

免疫フロンティア

核物理センター

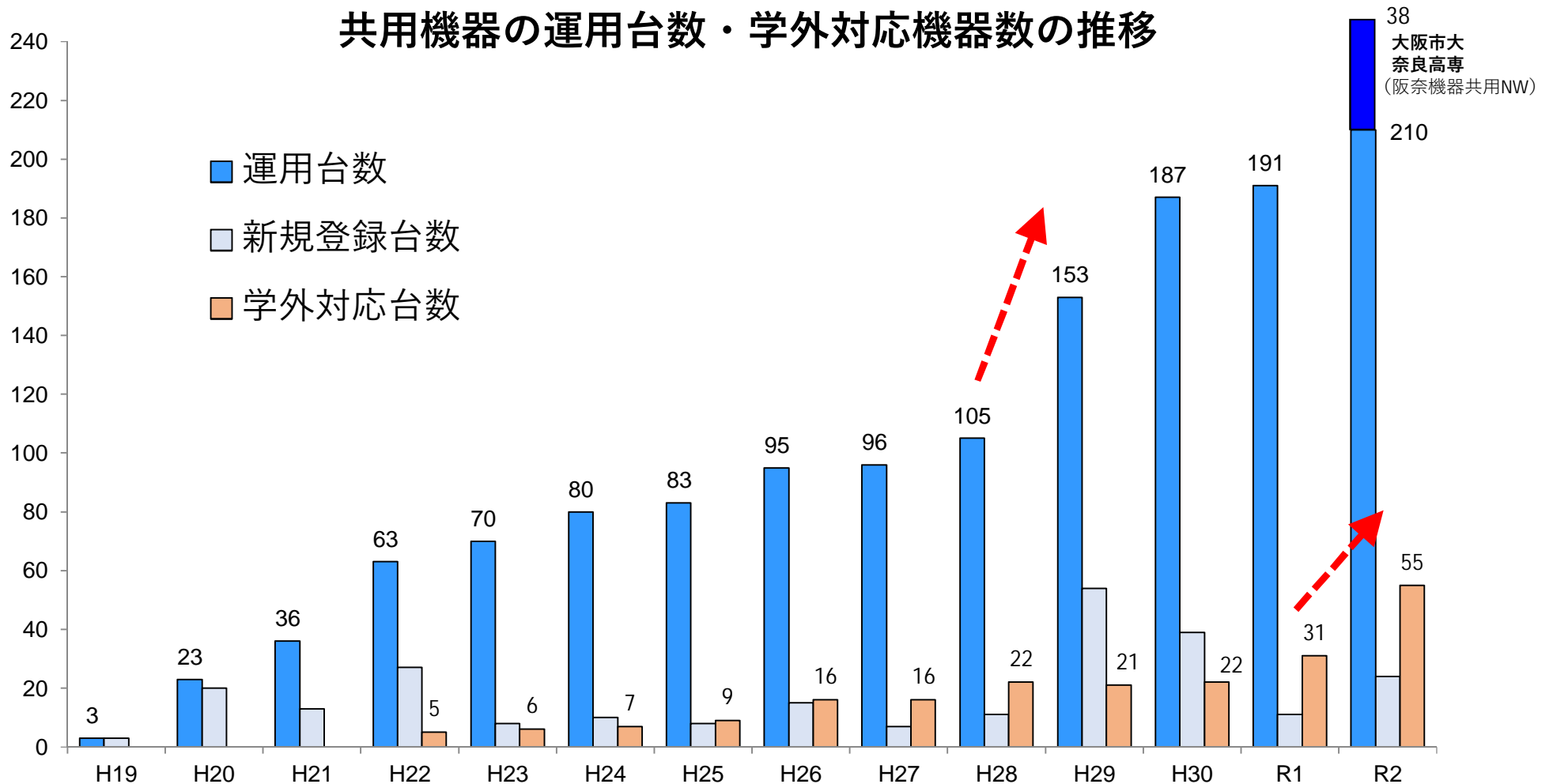
総合博物館

リユース機器共用

全学共用機器の台数

約250台

共用機器の運用台数・学外対応機器数の推移



38
大阪市大
奈良高専
(阪奈機器共用NW)

設備サポートセンター
整備事業開始

先端研究基盤
共用促進事業開始

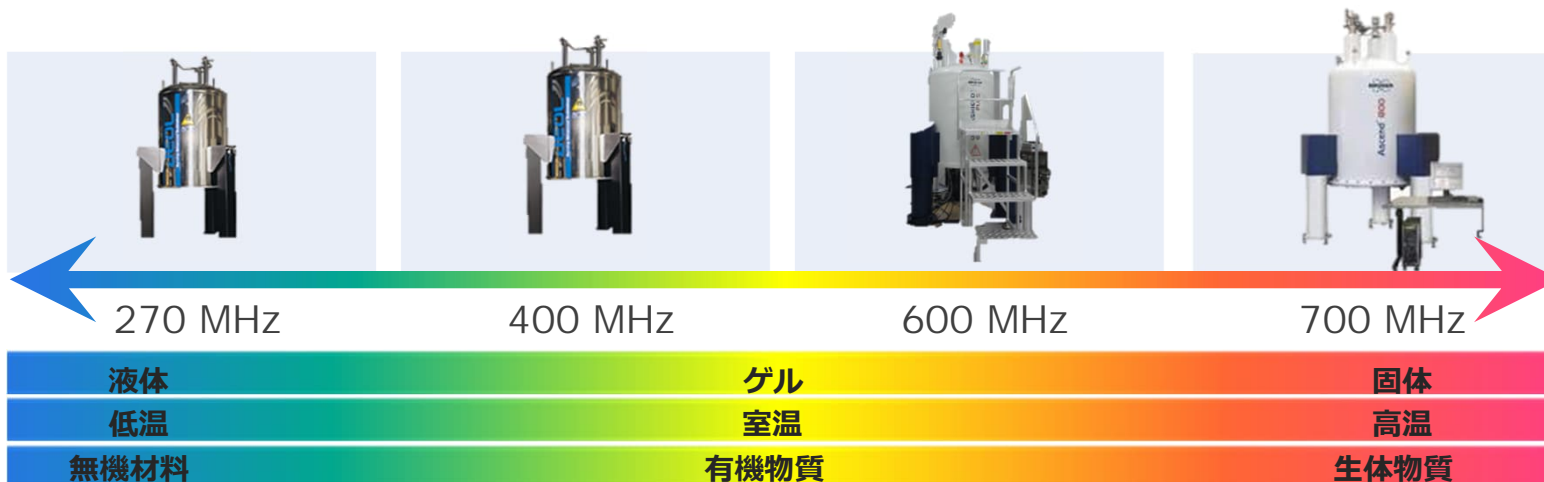
阪奈機器共用ネット
ワーク(SHARE事業)開始

化学スペクトロスコピーソリューション

56 機器

NMR

多様なサンプル物質
の様々な物質状態、
測定条件に対応



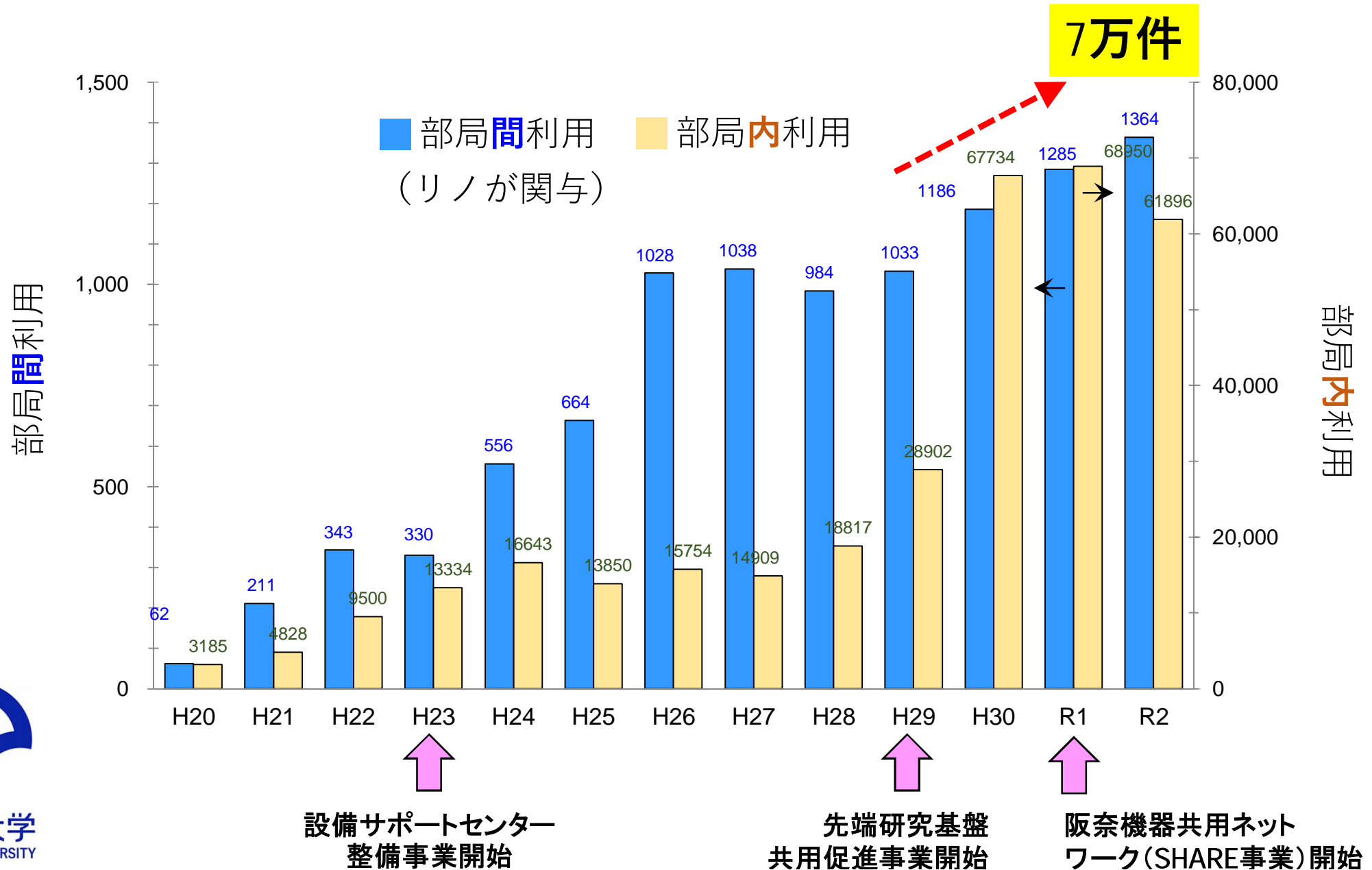
質量分析

多様な質量分析法・
イオン化法、様々な
分析条件に対応



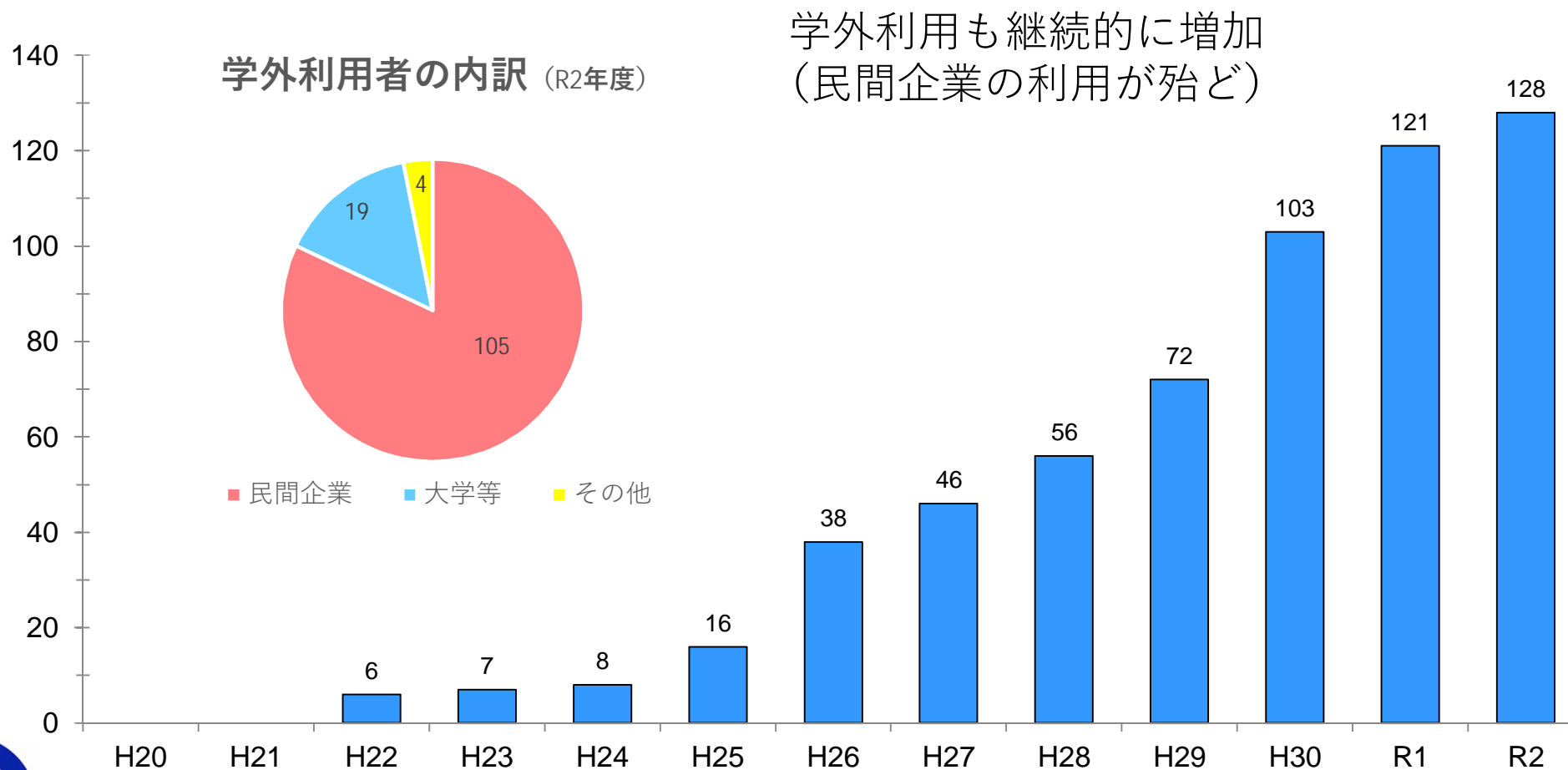
学内での利用件数

年間約7万件の利用件数 ⇒ 共用機器は日常的に研究データを生み出す場



民間企業等による学外利用件数

共用機器の利用 ⇒ 研究データコラボレーションの出発地点



【1】 5年後の「達成目標」とその「姿」

研究スタイルの変革により世界屈指のイノベティブな大学として、新しい社会創造に貢献

- コアファシリティ機構(仮称)を中心に強化・拡大された全学共用体制
- 地域連携ネットワークの拡大
- 技術職員の能力向上と活躍促進

→ 研究力強化、効率化に寄与

【2】 これまでの取組と解決すべき課題

これまでの取組

- 機器共用システムの構築
設備サポートセンター事業（2011-2013）、先端研究基盤共用促進事業（2017-2019）
- 部局間連携・地域連携ネットワークの構築
先端研究基盤共用促進事業（2017-2019）、阪大ソリューション方式（2017-）
SHARE事業（2019-2020）
- 戦略的機器導入、計画策定・活用
令和2年度第2次補正予算事業・第3次補正予算事業（2020,2021）
本部事務機構との連携による機器導入の検討
- OOU DXイニシアティブ始動（2021-）

解決すべき課題

- 本学の強み・特色である共同利用・共同研究拠点等との連携強化
- 自動化・遠隔化により収集されたデータの活用が限定的
- 技術職員の人手不足、能力拡大の機会の欠如

【3】 目標達成に向けた戦略

研究DXの中核となる 高度な機器共用体制構築

- 測定データの集約配信の自動化
- 共同利用・共同研究拠点等との連携、阪奈機器ネットワークの拡大
- Electronic Lab Notebook 導入

研究DXを活用した 産学共創活動の推進

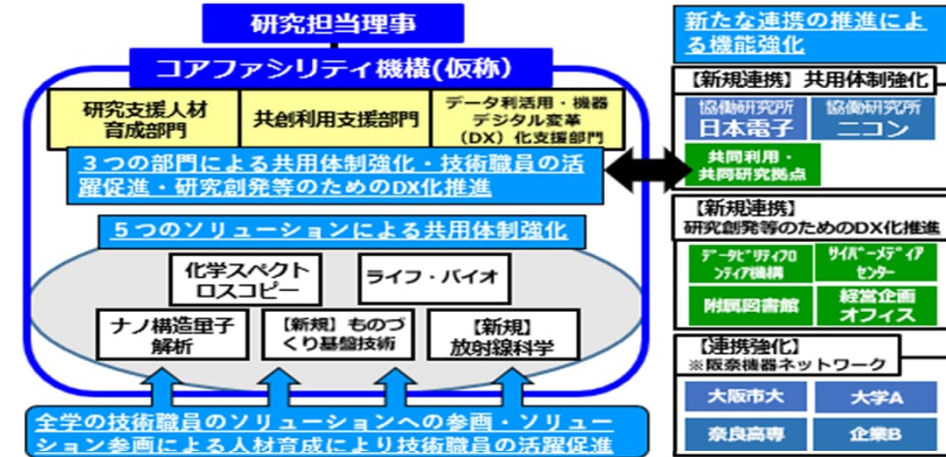
- 企業との協働研究所や共同研究講座との連携強化
- 企業との技術交流及び地域企業への技術指導等

研究DXにより集約 されたデータの利活用

- 最先端AI・ビッグデータ処理技術に基づく研究データ高度利活用
- データマッチングに基づく異分野融合研究及び新分野創成

技術職員の技能向上 と活躍促進

- 教員・URA及び技術職員の一体配置（講習・教育プログラム）
- 技術研修制度を活用した技術力向上
- 認証制度の創設・顕彰制度活用
- 関西女性技術職員ネットワークとの連携



大阪大学コアファシリティ構想 工程表

事業計画		R3	R4	R5	R6	R7
研究DXの中核となる高度な機器共用体制の構築	コアファシリティ体制の充実・強化	準備	機構設置	強化	検証	充実
	測定データ集約配信の自動化	構築	運用開始		データ利活用推進	
	共同利用・共同研究拠点との連携、阪奈機器ネットワークの拡大	拠点/阪奈以外へ拡充		全拠点へ拡充/全学へ拡充		
研究DXを活用した産学共創活動の推進	Electronic Lab Notebook導入	導入		実験効率化/研究公正強化		
	企業との協働研究所や共同研究講座との連携強化	連携先拡大		連携推進(随時拡大)		
	企業との技術交流及び地域企業への技術指導等	選定		交流・指導(対象拡大)		
研究DXにより集約されたデータの利活用	最先端AI・ビッグデータ処理技術に基づく研究データ高度利活用	検討		データ収集		
	データマッチングに基づく異分野融合研究及び新分野創成	手法開発		システム拡充	データ利活用	
技術職員の能力向上と活躍促進	教員、URA及び技術職員の一体的配置による保有技術の高度化と第2技術習得促進(講習・教育プログラム)	選考/配置		技術の高度化	評価	
	国内外機関への技術研修制度を活用した技術力向上	準備		技術研修の実施	検証	
	認証制度の創設、顕彰制度の活用によるモチベーション向上	新規制度の設立		新規制度		
	関西女性技術職員ネットワークとの連携によるダイバーシティ拡大	準備		連携開始	検証	拡充



【1】 5年後の「達成目標」とその「姿」

研究スタイルの変革により世界屈指のイノベティブな大学として、新しい社会創造に貢献

- コアファシリティ機構(仮称) を中心に強化・拡大された全学共用体制
- 地域連携ネットワークの拡大
- 技術職員の能力向上と活躍促進

→ 研究力強化、効率化に寄与

【2】 これまでの

これまでの取組

- 機器共用システム 設備サポートセンター
- 部局間連携・地域連携 先端研究基盤共有 SHARE事業 (2019年度)
- 戦略的機器導入、令和2年度第2次事業本部事務機構と連携
- OUDXイニシアティブ

解決すべき課題

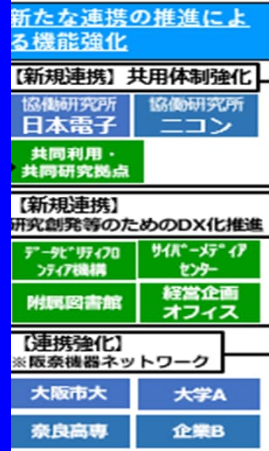
- 本学の強み・特色の活用
- 自動化・遠隔化による利便性の向上
- 技術職員の人手不足

これまでの取組や経験を活かして

研究DX活用やデータ利活用を全学的に加速し

研究効率化や研究支援・研究創発支援を強化

→ 第4期中期計画で実施する「OU-DX」の一翼を担うことに



【3】 目標達成に向けた戦略

研究DXの中核となる高度な機器共用体制構築

- 測定データの集約配信の自動化
- 共同利用・共同研究拠点等との連携、阪奈機器ネットワークの拡大
- Electronic Lab Notebook 導入

研究DXを活用した産学共創活動の推進

- 企業との協働研究所や共同研究講座との連携強化
- 企業との技術交流及び地域企業への技術指導等

研究DXにより集約されたデータの利活用

- 最先端AI・ビッグデータ処理技術に基づく研究データ高度利活用
- データマッチングに基づく異分野融合研究及び新分野創成

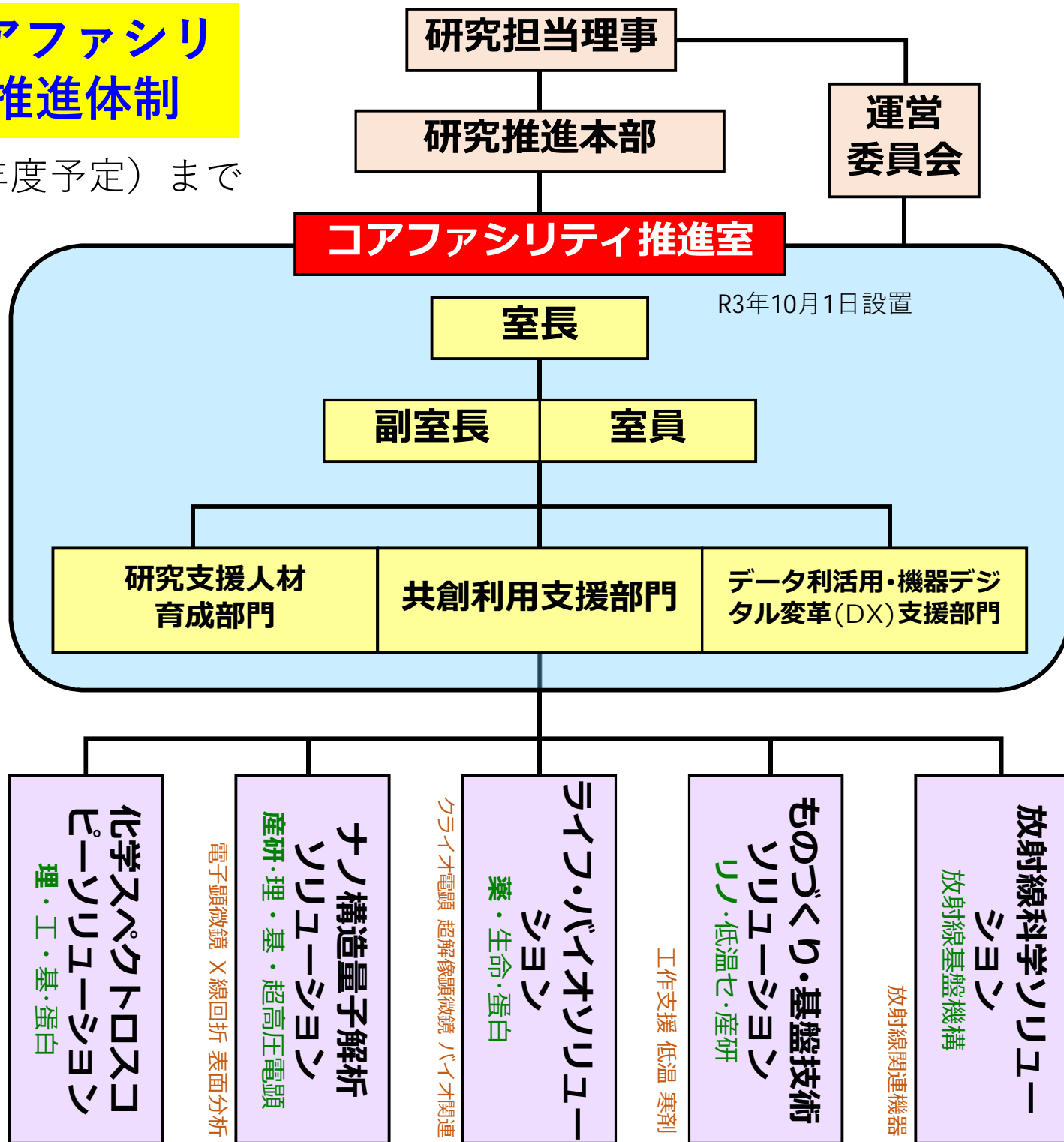
技術職員の技能向上と活躍促進

- 教員・URA及び技術職員の一体配置（講習・教育プログラム）
- 技術研修制度を活用した技術力向上
- 認証制度の創設・顕彰制度活用
- 関西女性技術職員ネットワークとの連携

	R4	R5	R6	R7
コアファシリティ体制の充実・強化	準備	機構設置	強化	検証 充実
研究DXの中核となる高度な機器共用体制の構築	構築	運用開始	データ利活用推進	
共同利用・共同研究拠点との連携、阪奈機器ネットワークの拡大	拠点/阪奈以外へ拡充	全拠点へ拡充/全国へ拡充		
Electronic Lab Notebook導入	導入	実験効率化/研究公正強化		
研究DXを活用した産学共創活動の推進	連携先拡大	連携推進 (随時拡大)		
企業との協働研究所や共同研究講座との連携強化	選定	交流・指導 (対象拡大)		
企業との技術交流及び地域企業への技術指導等		データ収集		
研究DXにより集約されたデータの利活用	検討	システム拡充	データ利活用	
最先端AI・ビッグデータ処理技術に基づく研究データ高度利活用	手法開発	データマッチング	異分野融合	
データマッチングに基づく異分野融合研究及び新分野創成	選考/配置	技術の高度化	評価	
教員、URA及び技術職員の一体的配置による保有技術の高度化と第2技術習得促進 (講習・教育プログラム)	講習・教育プログラム			
技術職員の能力向上と活躍促進	準備	技術研修の実施	検証	
国内外機関への技術研修制度を活用した技術力向上	新規制度の設立	新規制度		
認証制度の創設、顕彰制度の活用によるモチベーション向上	大阪大学員への推薦			
関西女性技術職員ネットワークとの連携によるダイバーシティ拡大	準備	連携開始	検証	拡充

当面のコアファシリティ事業推進体制

機構化（R4年度予定）まで



実務担当
実質的に一体運営

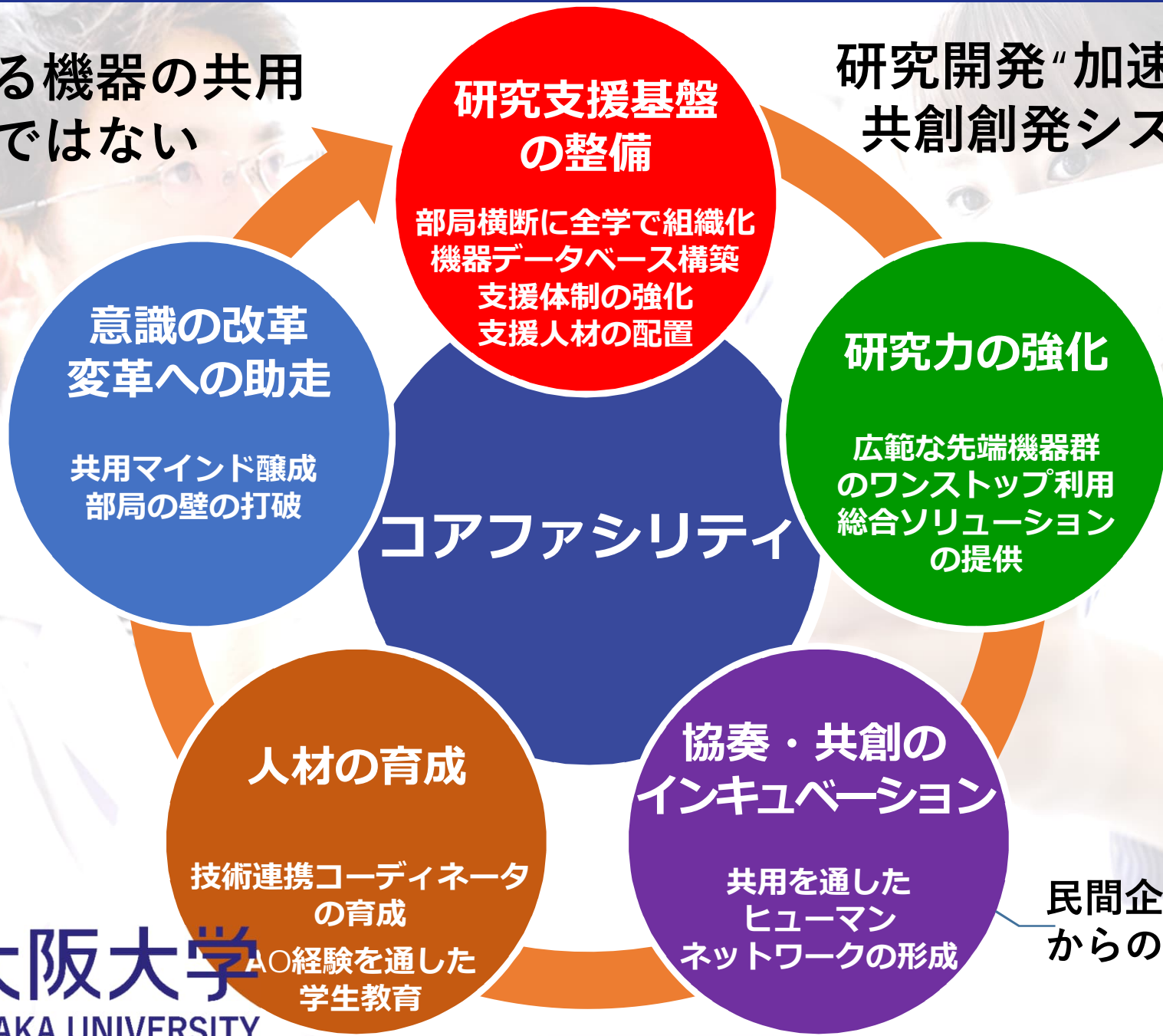
科学機器
リノベーション・
工作支援
センター

機器タイプ・研究分野ごとに部局横断で
全学ユニット形成
(阪大ソリューション方式)

コアファシリティがもたらす好循環・相乗効果

単なる機器の共用
ではない

研究開発“加速”支援
共創創発システム

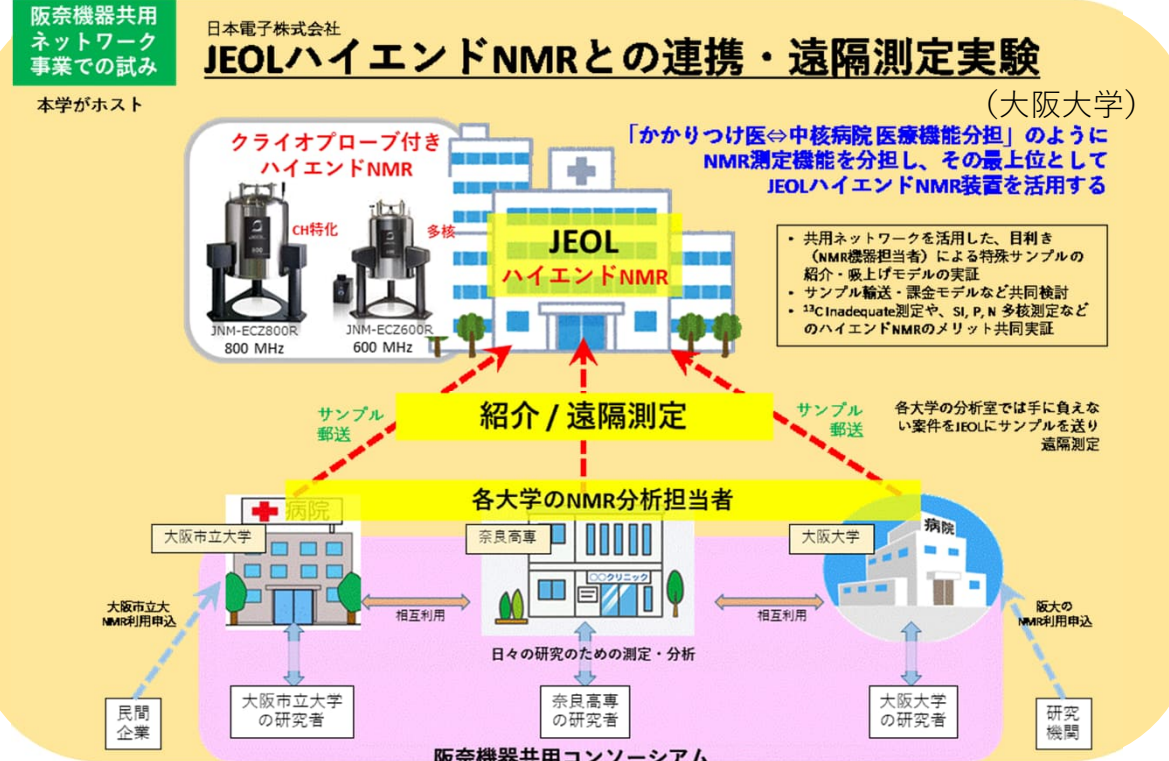


民間企業や他大学
からの受け入れも

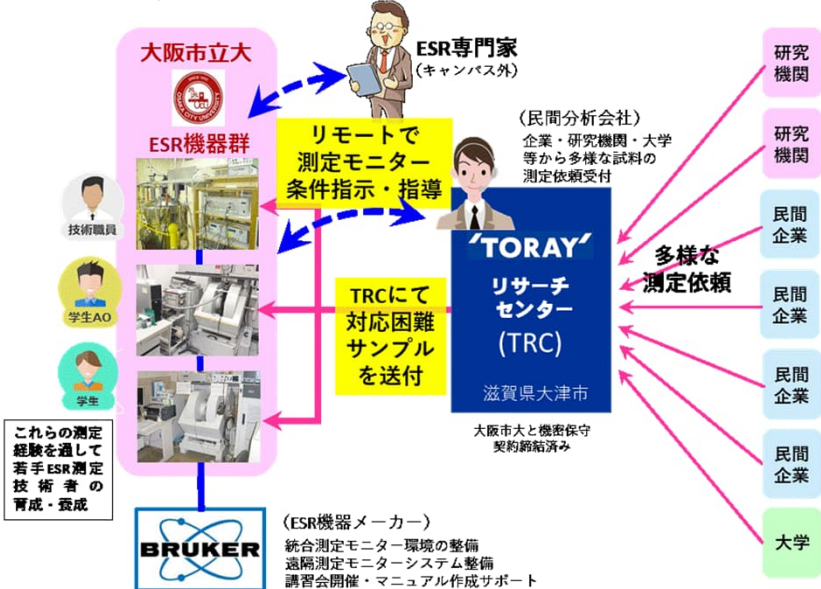


機器共用を介した地域連携・リモート・遠隔測定技術の活用実験

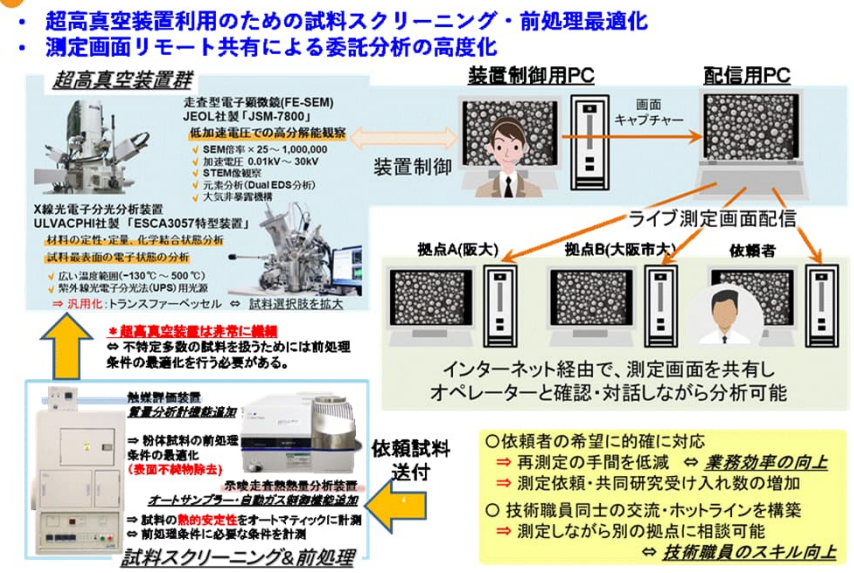
研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE事業）（R1-R2年） 文部科学省 先端研究基盤共用促進事業



ESRリモート測定環境の整備とその活用実証実験 （大阪市立大学）（若手ESR測定技術者の育成・養成）



学外対応の諸課題解決（奈良高専）



阪奈機器共用ネットワークでの遠隔化・自動化に関する新聞記事など

2020年

- 10/23 文部科学省 先端研究基盤共用促進事業 NMR共用プラットフォームシンポジウム2020において、本ネットワークでのNMR遠隔化・自動化の取組を紹介
<http://nmrpf.jp/event.html#title1448>
- 11/19 日刊工業新聞と同社運営のニューススイッチで阪奈機器共用ネットワーク事業での取組が紹介される
「NMRを遠隔で共用 阪大が仕組み確立、分析データの安全確保」 (日刊工業新聞)
<https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00578843>
「これは快感!? 阪大が世界最高レベルの測定装置を遠隔で使える仕組み確立」 (ニューススイッチ)
<https://newswitch.jp/p/24708>
- 11/30 本ネットワークでの研究DX化 (自動化・遠隔化) の取組を大阪大学URAメールマガジンで紹介
大阪大学URAメールマガジンVol.70 「研究の新潮流「DX」を考える」特集
【3】研究機器の共用化と研究DX化：大阪大学のこれまでとこれから (阪奈機器共用NWを紹介)
https://www.ura.osaka-u.ac.jp/uramagazine/vol_070.html

2021年

- 1/7 日刊工業新聞と同社運営のニューススイッチで阪奈機器共用ネットワーク事業での取組が紹介され
「研究開発が開く未来 課題と展望／広がる機器の遠隔・自動化」 (日刊工業新聞)
https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00584275?gnr_footer=0057028
「遠隔・自動化広がる研究機器。コロナ対応へ大学各所で購入の気炎上がる」 (ニューススイッチ)
<https://newswitch.jp/p/25403>
- 1/10 「生産と技術」誌において、阪奈機器共用ネットワーク事業やJEOLハイエンドの遠隔活用実験を紹介
「所有からシェアへ分析機器と技術のコアファシリティ化ー」
<http://seisan.server-shared.com/731/731-78.pdf>
- 3/15 次世代NMRワーキンググループ 第2回ワークショップ「生体系 NMR 法の最前線 基礎から学ぶ最新NMR解析法ーリモートNMR測定」において、阪奈機器共用ネットワーク事業でのNMRリモート測定技術の活用を紹介
<https://nextnmr.jp>
- 3/15 阪奈機器共用ネットワーク事業で進めた先端分析機器の自動化・遠隔化・共用ネットワークについて、日本セラミック協会の協会誌「セラミックス」のトピックス欄で紹介
「先端分析機器の自動化・遠隔化・共用ネットワーク化：新型コロナウイルス対応ー New Normal も悪くない」
<https://www.ceramic.or.jp/i hensyub/topics/topics2021.3.pdf>

阪奈機器共用ネットワークでの遠隔化・自動化に関する新聞記事など

2020年

10/23 文部科学省 先端研究基盤共用促進事業 NMR共用プラットフォームシンポジウム2020において、
本ネットワークでのNMR遠隔化・自動化の取組を紹介

<http://nmrpf.jp/event.html#title1448>

11/19 日刊工業新聞と同社運営のニューススイッチで阪奈機器共用ネットワーク事業での取組が紹介される

遠隔利用についての見解

1. 遠隔利用は、日本に数台しかない等「**遠隔利用してまで利用する価値がある際**」に大いに役立つ

2021

2. 日常利用へのメリットは限定的

3. 遠隔利用に不適な機器も多くある

4. 測定も大切だが、**データはもっと大事（本質）**。
**測定データを「どう流通させ活用するか」が、
研究DXの本質ではないか？**

<https://nextnmr.jp>

3/15

阪奈機器共用ネットワーク事業で進めた先端分析機器の自動化・遠隔化・共用ネットワークについて、
日本セラミック協会の協会誌「セラミックス」のトピックス欄で紹介

「先端分析機器の自動化・遠隔化・共用ネットワーク化：新型コロナ対応－New Normal も悪くない」

<https://www.ceramic.or.jp/i hensyub/topics/topics2021.3.pdf>

根本課題：共用機器はネットワーク“非接続”！

(多くの場合)

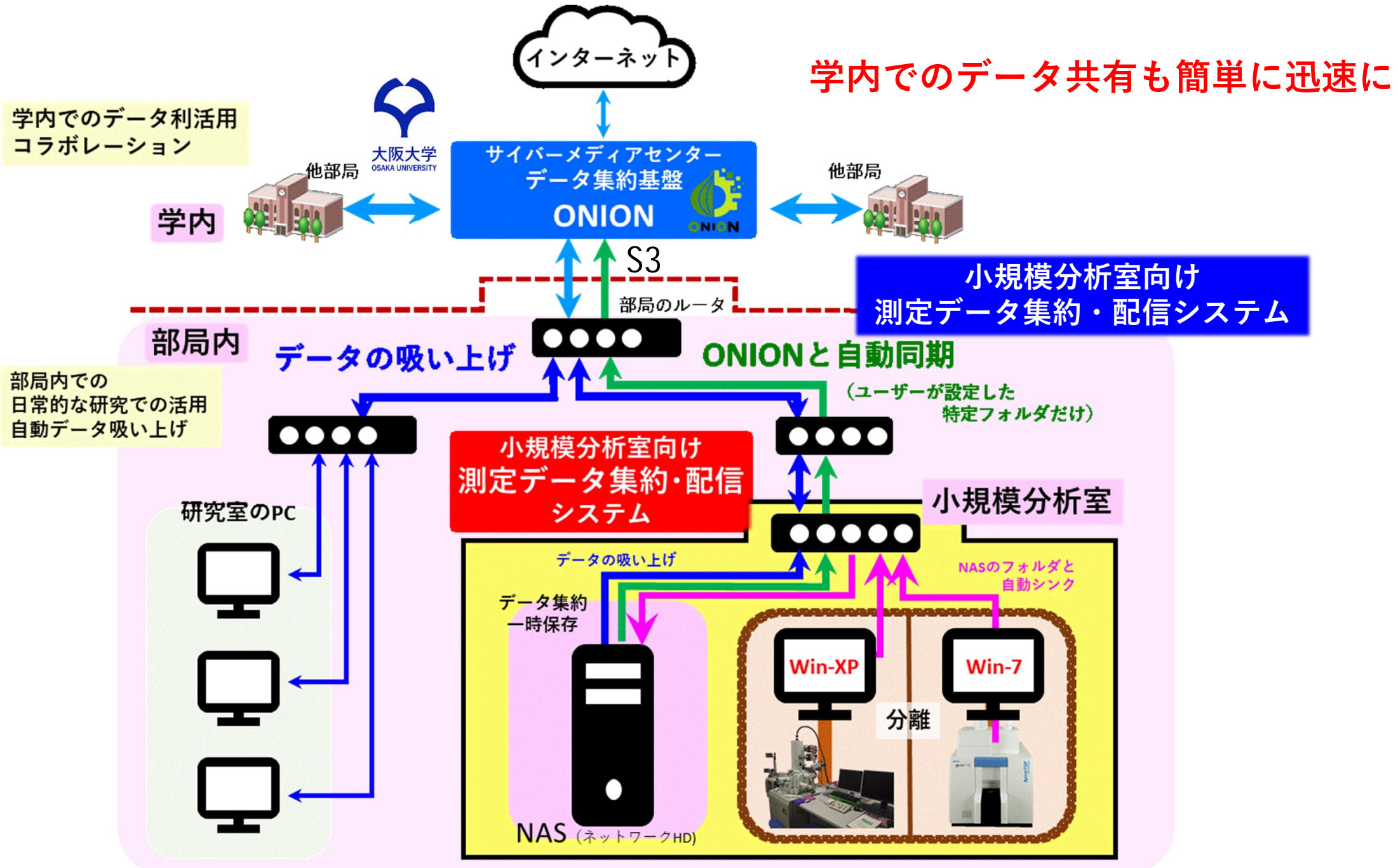
- 分析機器制御PCはウイルス感染防止、古いOS等の理由によりネットワークから隔離が殆ど
- ユーザーへの測定データの提供は、DVDにデータを焼き込みやUSBメモリで提供
- いちいちDVDを焼く手間（ユーザーの手間、機器担当者の手間。USBメモリ：ウイルス感染のリスク大

機器制御PCは完全にネットワークから隔離



多大な手間とセキュリティリスク

小規模分析室向け測定データ集約・配信システムによる 測定データのネットワーク経由での集約・配信



構築した小規模分析室データ集約配信システム

- 専任ネットワーク管理者のいない小規模な分析室（1～3名程度）でも運用できるように配慮
 - ⇒ シンプルなシステム構成で最小限の管理でOK ⇒ **分析担当者でも管理可能に**
- 今後の多数導入のため**システムを標準化**
- ハードウェア購入、システム設定・設置まで協力企業に委託



NAS (ネットワークハードディスク)
HD 3 TB x 6 (RAID 6)
実効容量12 TB
ファイル共有プロトコル
SMB、NFS、AFP、S3に対応

ルーター (8 Port)
セキュリティ対策のためUTM
(統合脅威管理) ソフトウェアを導入

無停電電源

工学研究科 分析センター

接続した共用分析機器：NRM装置 3台 + 質量分析装置 5台 (合計8台)
機器担当者：2名

R3年度 利用件数：19070 件

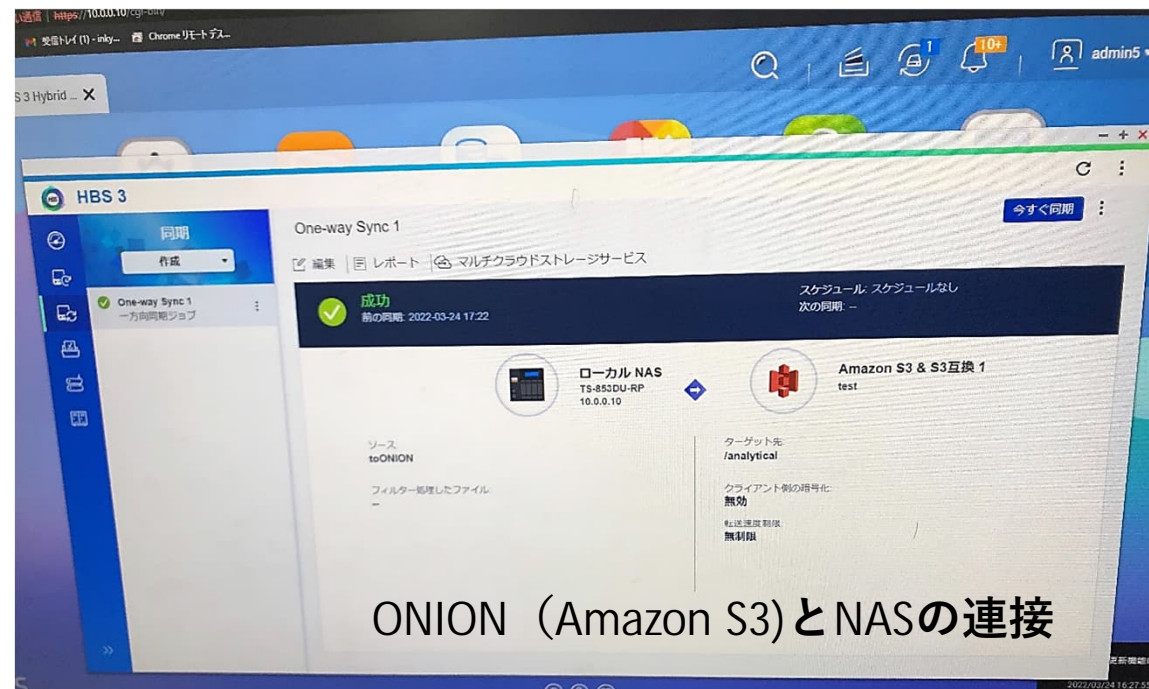
R4年度からUSBメモリ使用を停止し
完全ネットワーク配信へ移行



導入した
小規模分析室データ集約配信システム

工学研究科 分析センター

データ集約配信システムへ接続した
NMR制御用PC



基礎工学研究科 NMR/ESR室

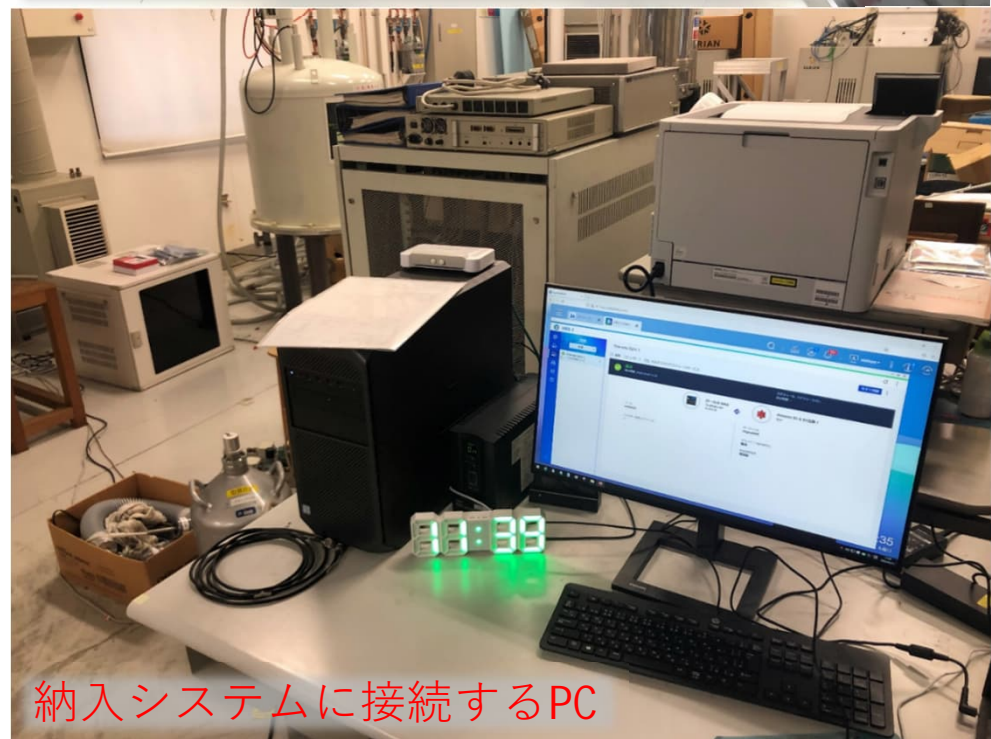
接続した共用分析機器：NMR装置 2台
機器担当者：1名

R3年度 利用件数：6500件

USBメモリ使用からネットワーク配信へ



導入した
小規模分析室データ集約配信システム



納入システムに接続するPC



● 民間企業や他大学とデータコラボできる場があれば良い

(ONION: 配信はAnyone、アップロードは本人のみ)

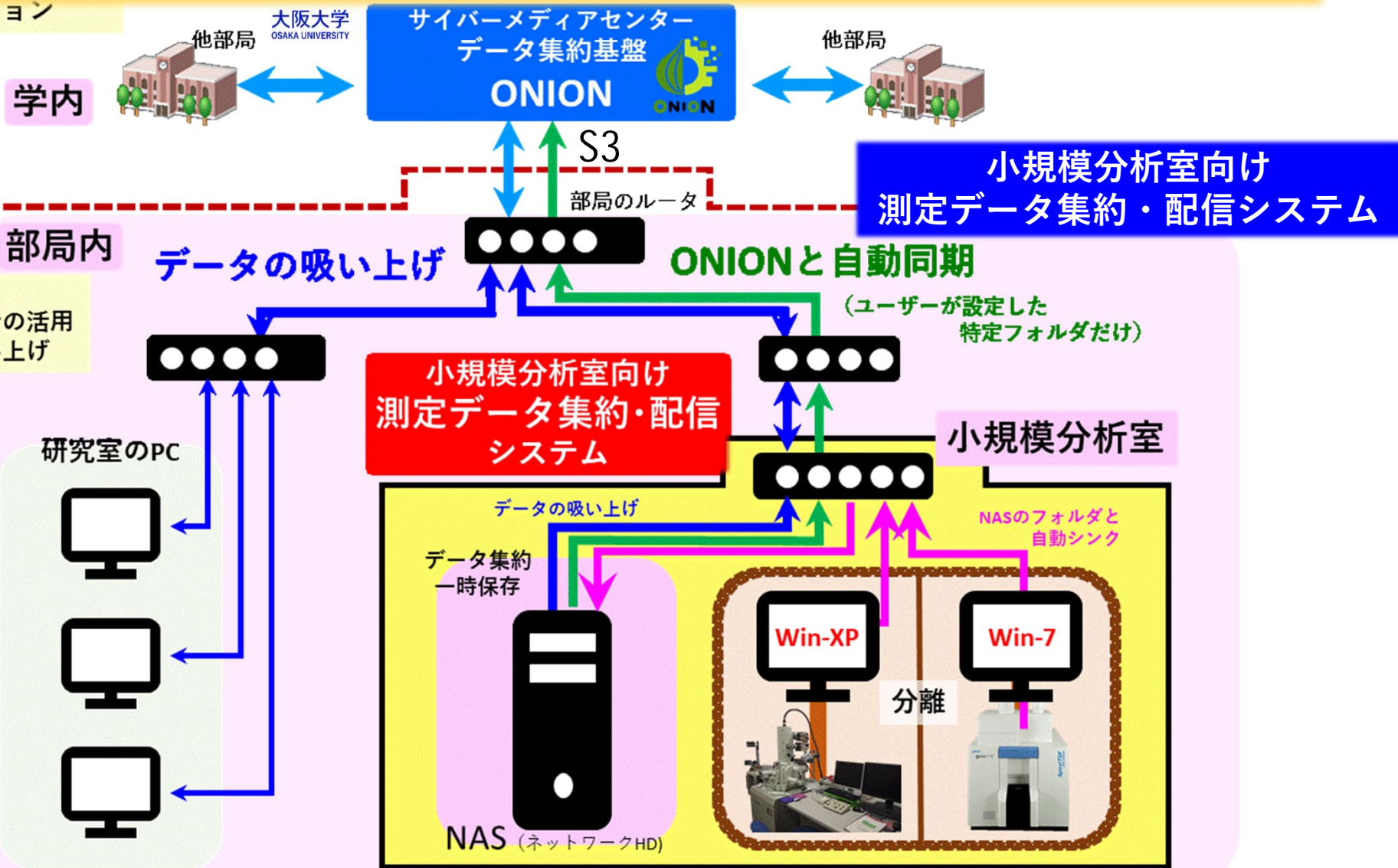
● 研究データの日常的な一次生産場である共用機器が

➢ データ流通ネットワークに載り

➢ 研究データエコシステムのサイクルに組み込まれる

効率化

学内での
コラボレーション



部局内での
日常的な研究での活用
自動データ吸い上げ

研究室のPC



小規模分析室向け
測定データ集約・配信
システム

小規模分析室

データの吸い上げ

データ集約
一時保存

NAS (ネットワークHD)

Win-XP

Win-7

分離

NASのフォルダと
自動シンク

小規模分析室向け
測定データ集約・配信システム

ONIONと自動同期

(ユーザーが設定した
特定フォルダだけ)

部局内

データの吸い上げ

S3

部局のルーター

学内

他部局

大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

サイバーメディアセンター
データ集約基盤
ONION

他部局

- 民間企業や他大学とデータコラボできる場があれば良い
(ONION：配信はAnyone、アップロードは本人のみ)
- 研究データの日常的な一次生産場である共用機器が
 - データ流通ネットワークに載り
 - 研究データエコシステムのサイクルに組み込まれる

学内で
コ
ートする...

部
日
常
自
動

GakuNin RDM

所属している機関を選択

The place to share your research

GakuNin RDMは研究をサポートし、継続的なコラボレーションを可能にする研究データ管理サービスです。



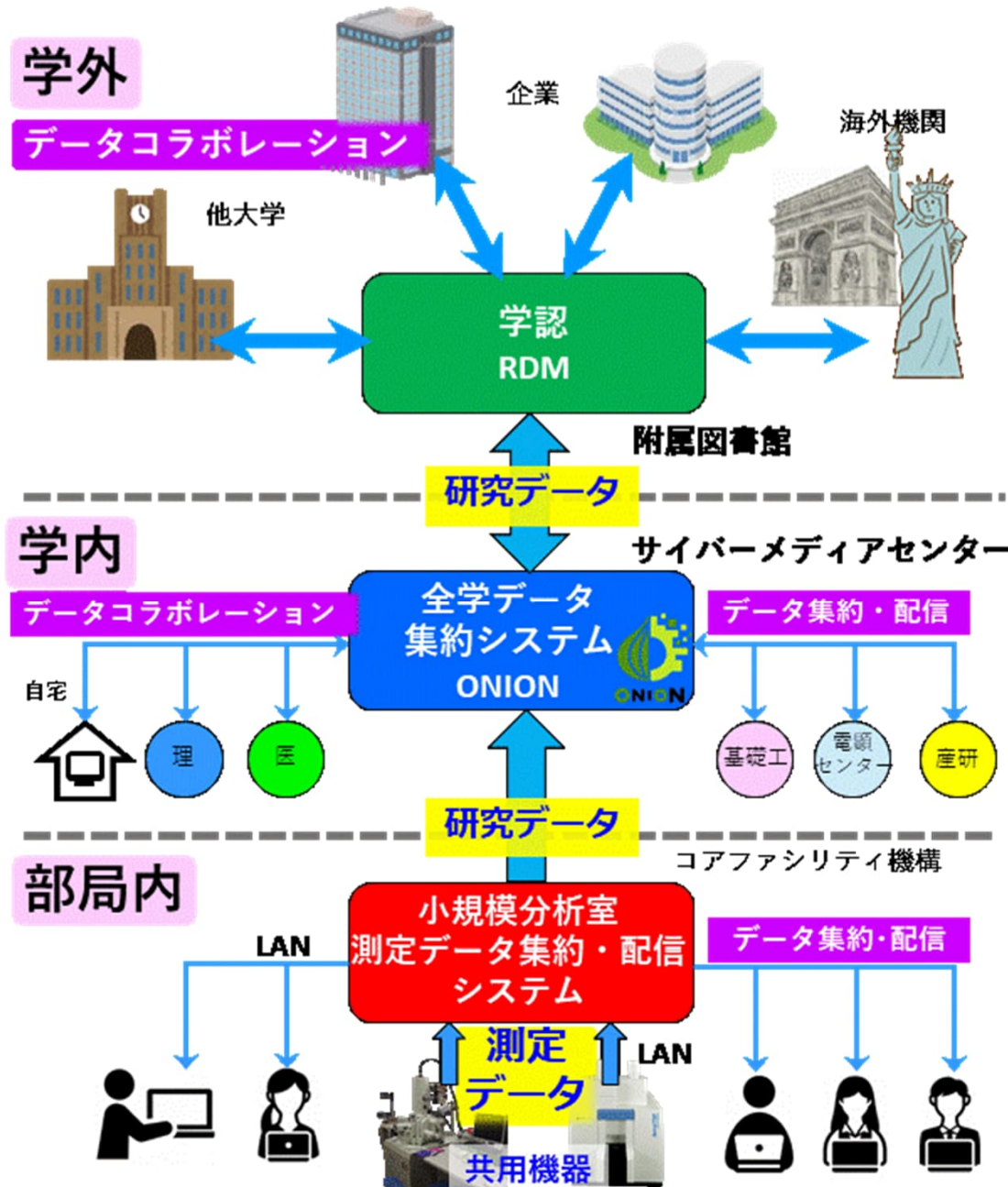
データコラボ

GakuNin RDM

学認RDMを活用すれば
“システム構築なし”に実現できる！

共用機器から生まれる研究データを ネットワーク経由で一気通貫に流通・利活用

基本 構想



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

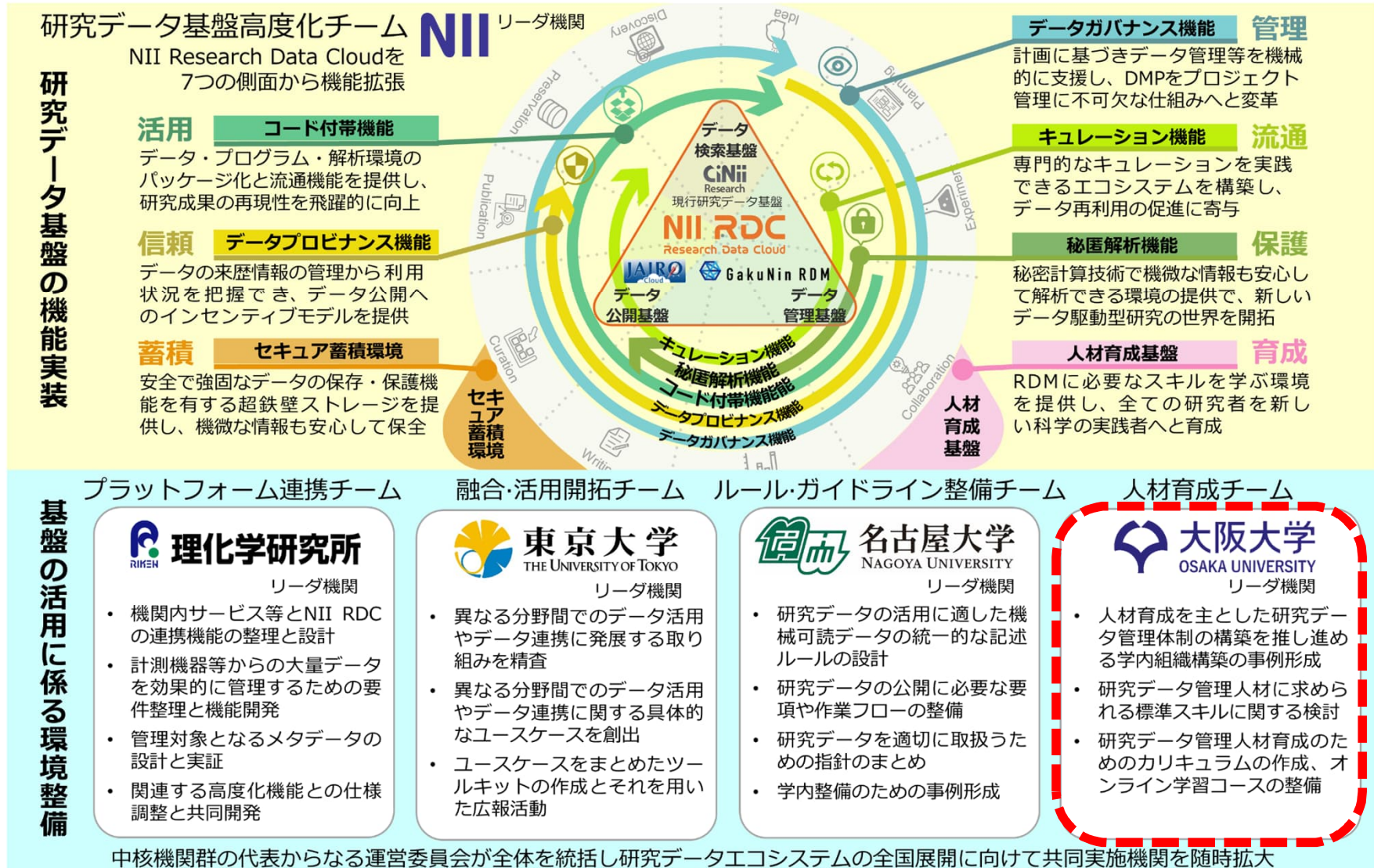
附属図書館

サイバーメディア
センター

コアファシリティ

AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業

コアファシリティ推進室/科学機器リノセンターも本事業に参画することに
共用分析機器から生み出される研究データの流通・利活用に関する“ユースケース”を作る

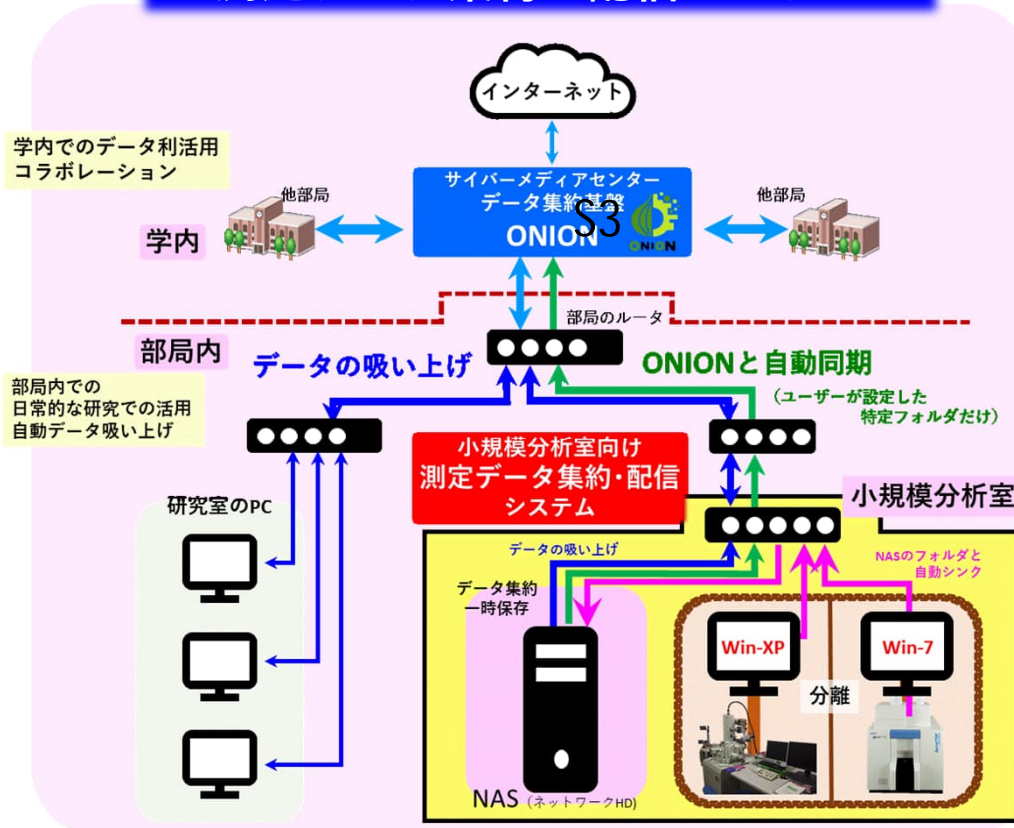


今後の展開

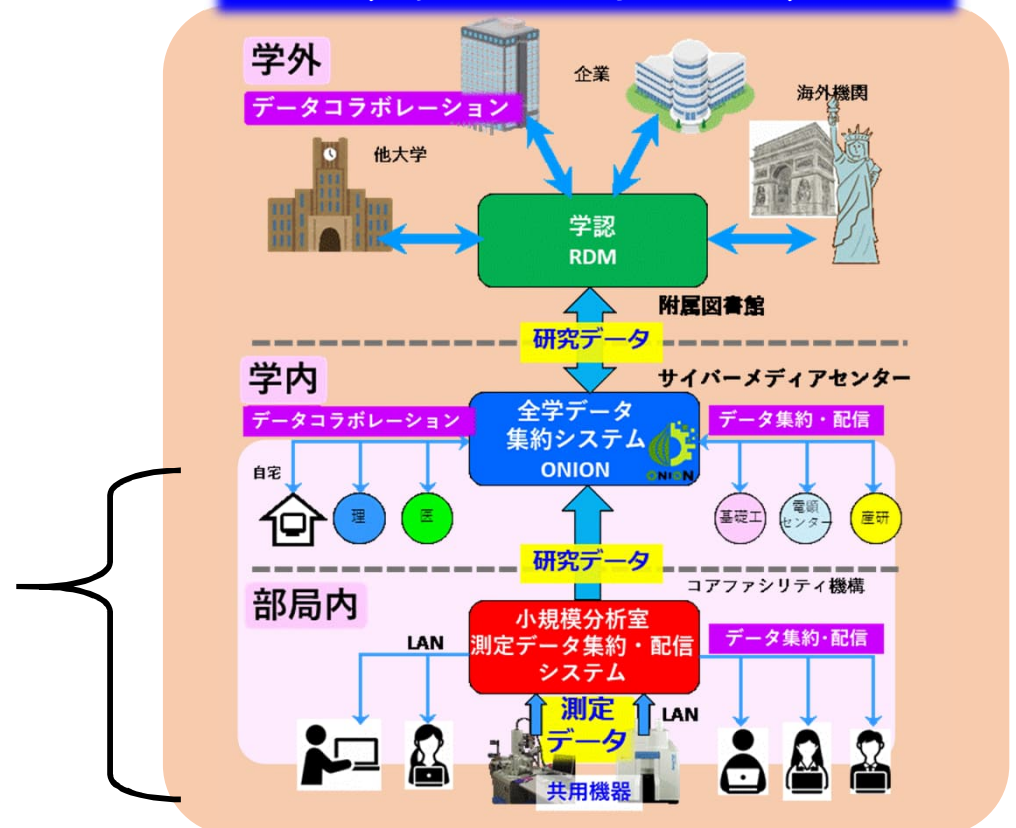
1. 小規模分析室向け測定データ集約・配信システムを研究データエコシステム構築事業や学内予算で、現在の5セットから15セット程度に学内拡充
2. 同様のシステムを、阪奈機器共用ネットワーク参加校（奈良高専や大阪公立大）にも導入してもらい、阪奈研究データ連携を展開
3. ONIONや学認RDMとの接続を推進し、研究データコラボレーション基盤の整備。

研究データエコシステム構築へ

小規模分析室向け 測定データ集約・配信システム



研究データ コラボレーションシステム



課題 (Future Work)

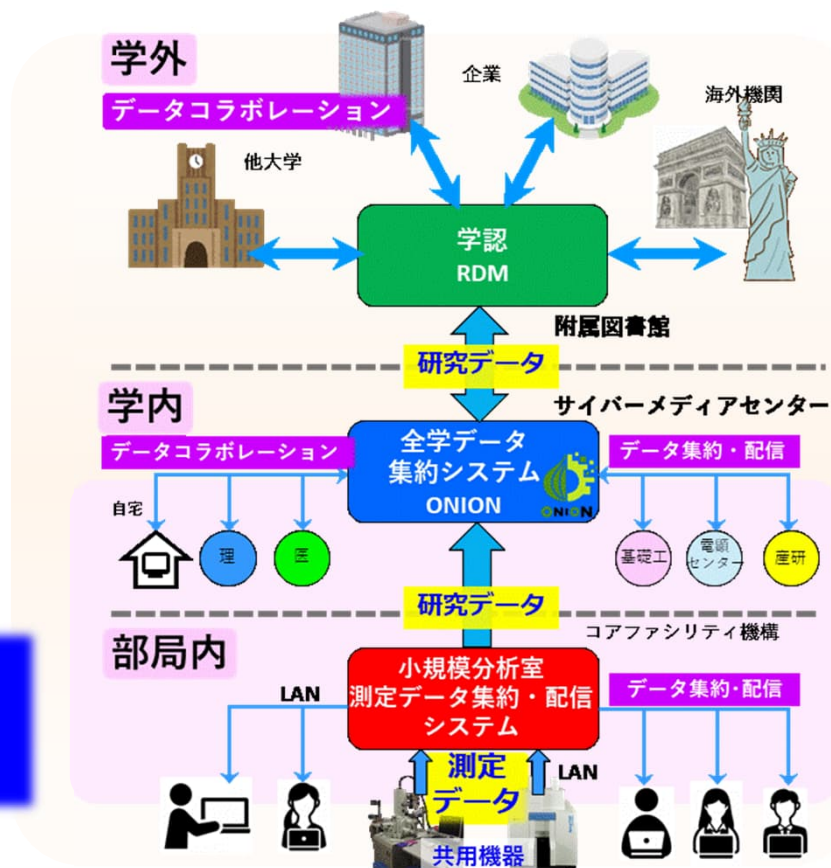
「研究データの管理」 や 「研究公正の確保」 という
研究DXの重要な機能が含まれていない

「研究データの日常的な一次生産場である共用機器が、
ネットワーク経由でデータ集約システム (ONION) に繋がる」
ことを活かせば、解決できると考えている。

例えば、ONIONに転送された時点で
DOIのような研究データIDを振って管理

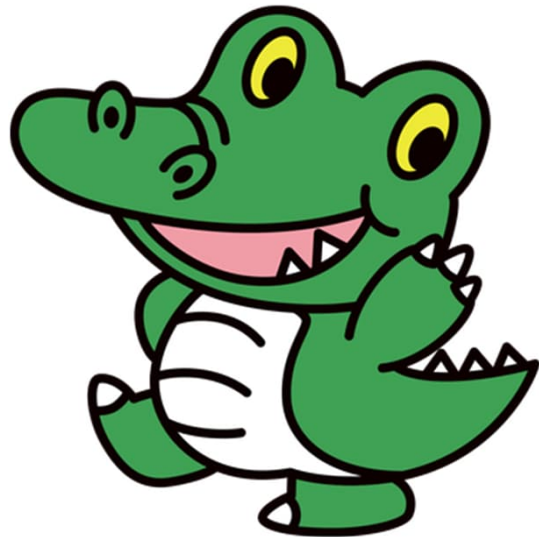
「研究データIDを振る」 「管理し使う」
メカニズムやシステムの構築がFuture Workか

研究データ
コラボレーション
システム



ご清聴ありがとうございました！

ワニ博士
大阪大学



情報犬ビットくん
国立情報学研究所

