

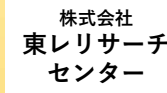
先端研究基盤共用促進事業シンポジウム2020

@研究基盤Expo2021

2021/1/27

# 阪奈機器共用ネットワーク： 機器共用を介した地域連携の始動2年間と これから

大阪 + 奈良 = 阪奈



大阪大学

オープンファシリティ推進支援室

科学機器リノベーション・工作支援センター

古谷 浩志

先端研究基盤共用促進事業（研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム(SHARE)） 採択事業

# 阪奈機器共用ネットワーク

大阪 + 奈良 = 阪奈

阪大・市大・奈良高専の強みを活かした連携を基軸に  
機器共用・機器分析を介した、阪奈地区における  
「知の共創」と「地域産学官共創」を目指す

東レリサーチセンター  
・ブルカー  
大阪市大ESRの  
リモート測定実験

大阪大学

地元経済団体  
(関西の企業)  
(協羽方指中)

関西圏の  
私立大学

日本電子ハイエンドNMR  
(東京都)による  
リモート測定

地域の基幹大学

関西圏の  
国公立大学

大阪科学技術センター

奈良高専

近畿・中国  
地区の  
高専

大阪市大

奈良県産業振興  
総合センター

地元企業から  
の技術相談

大阪産業  
技術研究所



# 特徴的な機器・強みを有する阪奈3機関

先端研究基盤共用促進事業にH29年度に3機関とも採択（同期生） ⇒ 学内組織化済み

- ・ H29年 理学研究科 人工光合成研究センター
- ・ H30年 工学研究科

- ・ H29年 機器分析センター (物質創成工学専攻)

- ・ H29年 化学スペクトロスコピーソリューション
- ・ H29年 ナノ構造量子解析ソリューション
- ・ H29年 ライフ・バイオソリューション

**大阪市立大学**

問い合わせ先  
 部署名: 大阪市立大学研究推進課  
 担当者: 藤原 大輔 (TEL: 06-6581-3130)  
 TEL: 06-6581-3014 Email: opf@do.osaka-cu.ac.jp  
 HP: http://opf.do.osaka-cu.ac.jp/opf/

大学の経営戦略等における共用システムの位置づけ

共用設備・機器の整備・利用実績

[理学研究科] 平成30年度採択  
 <主な共用設備・機器>  
 ● 本事業重点整備機器 ESR装置 Xバンド (9.5GHz), Qバンド (34GHz), Wバンド (94GHz) 帯域の各種 ESR装置を学外利用に展開  
 ⇒ 大学や企業の利用数が増加  
 [学外利用料金収入の増加 H29比約3割]  
 ● 円二色分散計と TOP 型質量分析装置を加えて共用機器を拡充 H30登録共用機器 19台

<機密調査>  
 ● 機密調査メーカーによる ESR セミナー開催  
 ⇒ 関係大学の教員、技術職員、および学生も無料で参加。地域の研究力・技術力向上に貢献

共用システムの概要

<貸借システム・利用ルール>  
 ● 学内における共用機器の安定的な運用に向けて、大阪市立大学学術地域学部附属施設における機器等に関する諸条件を規定  
 ● 諸条件を第4条2項(当該学部長が特に必要と認めるときは貸借が可)により、学内利用金を減免  
 (学外利用者の利用性向上)  
 ● オンラインによる利用登録(事前相談)と予約(利用中心)が必要

◆ 共用機器を HP に公開 (機器の見え易化)  
 ◆ HP から機器の予約・利用状況閲覧も可能  
 ※ 学内及び学外利用可 (機器により要事前相談)

**奈良工業高等専門学校**

問い合わせ先  
 部署名: 奈良工業高等専門学校学術協働研究センター  
 住所: 奈良県大和郡川上町2-2-1  
 TEL: 0743-55-6173 Email: nangaku@jmu.nara-k.ac.jp  
 HP: https://www.nara-k.ac.jp/contribution/share/info/

大学の経営戦略等における共用システムの位置づけ

共用設備・機器の整備・利用実績

共用設備・機器 (学内及び学外利用可)

● 電界放射形走査型電子顕微鏡 Dual-EDS Detector  
 ナノ領域での微細構造観察と高感度元素分析

● X線光電子分光装置 紫外光電子分光装置  
 表面原子の結合状態と仕事関数値との相関

● 多様な定性・定量測定および構造解析装置

● 全自動多目的水平 X線回折装置  
 ● 高分解能定置型 X線回折装置  
 ● 液体クロマトグラフ-質量分析計  
 ● 誘導結合プラズマ

登録共用機器 16台

機器の利用講習会

学内で各種講習会を定期的に実施  
 ● 学生の機器分析技術および知識の向上  
 ● 機器利用件数の増加

登録利用件数 平成28年度 2.5倍  
 (MS, FT-ICR, TOF-MS) 平成29年度

● 専任スタッフによる  
 ● 専任スタッフのスキルアップ

低学年の学生実験で高度な分析機器を用いた実験・解析の実施

PBL 実験の取組みにおいて、分析機器の原理、取扱い、解析の指導を受けることができる環境。

新しい人材育成、早期技術者教育に貢献

共用システムの概要

WEB 予約システムの構築

学内での機器予約の利用率が向上 ⇒ 共用率 50%

共用システムの運用ルール

学内利用 学外利用

● 「奈良工業高等専門学校物質化学工学機器分析センター」保有機器の利用に関する事務取扱要項に基づき学内から機器利用申請が可能。  
 ● 効率的な運用により共用率が向上。

・ 世界に誇る ESR 装置群 (イメージングも可)

・ FE-SEM with Dual-EDS 50 nm 以下で元素マッピング  
 ・ XPS / UPS (共に大気非暴露対応)

**大阪大学**

問い合わせ先  
 部署名: 大阪大学オープンラボ/リサーチ推進室  
 所在地: 大阪府吹田市東山1-1  
 TEL: 06-6879-4815 Email: info\_senta@eno.osaka-u.ac.jp  
 HP: https://www.opl.osaka-u.ac.jp

大学の経営戦略等における共用システムの位置づけ

共用設備・機器の整備・利用実績

主要な共用設備・機器

- ESI-DART LT-Orbitrap 型質量分析装置
- マルチチャンネル飛行時間型質量分析装置 (EL-FAB)
- 600 MHz NMR (液体-固体用)
- 700 MHz NMR (固体用)
- 高感度走査型顕微鏡装置 (平板-液体用)
- 2次元迅速測定 X線回折装置 (粉末用)
- X線光電子分光装置
- 超解像顕微鏡
- 極低温走査電子顕微鏡 (300 kV)
- クライオ電子顕微鏡 (300 kV)
- 11.7T 小動物用 MRI 装置 など

機器登録・利用実績 (年単位)

145 機器 (H29) → 145 機器 + 16 協力機器  
 登録利用件数 13674 件 (H29)  
 登録利用費用 3064 件 (H29) ⇒ 411 件 (H30\*)

機器利用講習会や機器分析セミナー (H29)  
 分析セミナー 150 回開催 参加者数 242 名  
 (うち 30 回は 機密調査専任) 分析セミナー 4 回開催 参加者数 62 名

共用システムの概要

「本学における「機器利用のポータルサイト(見え易化)」「機器利用のワンストップサービス窓口」を旨に、共通予約・貸借システムを共同構築。

● 学内に存在する予約機を一括化するため、利用アプリとして予約・利用申請、料金、利用履歴を一元管理できるシステムを構築し、学内関係者や学外関係者も Web システムを構築し共同管理・金銭的な事務負担の軽減。

● 機器利用件数・利用料金(登録)は機器管理者が状況を監視して決定、利用料金(登録)も学外利用は、機器管理者が立案し、OPF 事務局まで承認。

● 研究・命のかけりつなげを促進する。学内・学外関係者による機器利用を促進し、技術開発・プロジェクトへの貢献を促進し、研究成果を加速させる。

● 研究・学内・学外関係者による機器利用を促進し、研究成果を加速させる。

● 技術支援・アドバイザーは学内の 65 種類の機器を確保。学生 AC は研究や学外関係者のための相談窓口として積極的にサポートを実施。

● 利用費を減額・無料支援。機器メンテナンスに際して、機器の稼働を確保してリソース内で相互に支障(不稼働)の代替、故障機器の他施設設備機を利用、一括メンテナンスによる稼働確保など。

● 機密・学内での非公開運用可能な機器、機密情報保護や学内外からの機器を運用して学外関係者も利用可能。研究支援の強化・機器利用の活性化・機器の共同利用に貢献している。

・ バリエティ豊かな NMR や MS  
 ・ クライオ電顕・超解像顕微鏡

事業開始  
時点  
(2019年8月)

# 阪奈機器共用ネットワーク

大阪大・大阪市立大・奈良高専

## SHARE事業 での概要

事業期間 2019年8月  
～2021年3月

### 特徴と構想

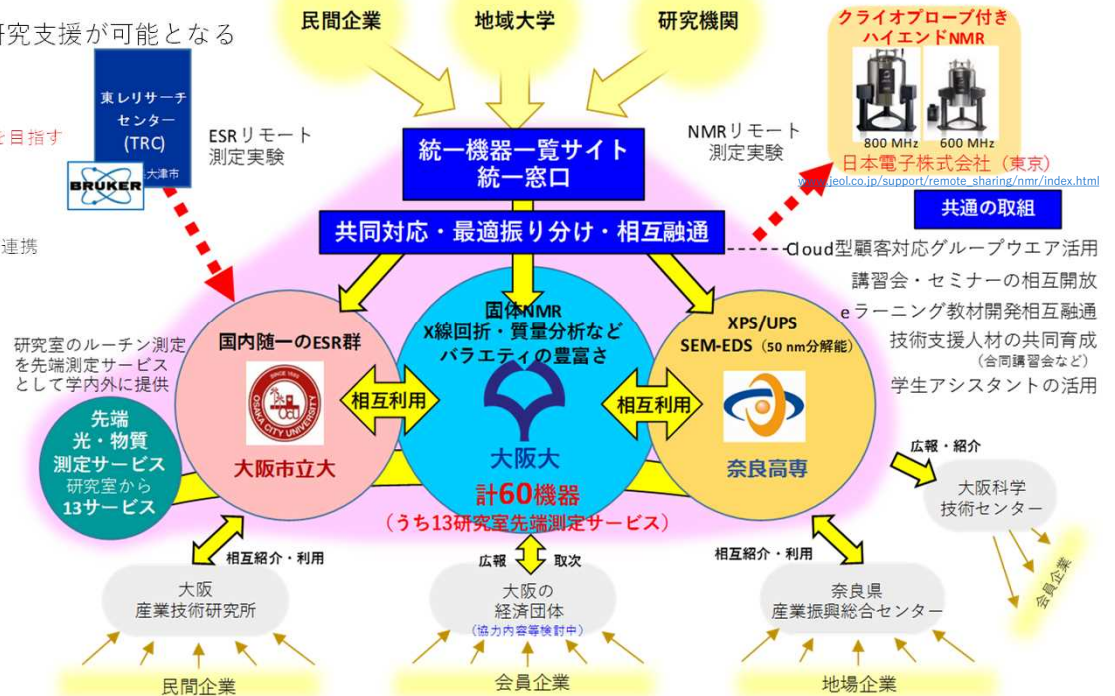
- それぞれ特徴的で強みある分析機器・測定技術を持つ  
(市大) 国内随一のESR群、(奈良高専) 50nm空間分解能でのSEM元素分析、XPS-UPS  
(阪大) バリエティ豊かな固体用NMR、X線回折装置群、SIMS、質量分析装置群など
- バリエティ豊かな先端機器・先端測定サービス、大きなスケールメリット  
合計60機器(13の研究室の先端測定サービス)、教職数 合計約9000名、学生数 合計約33000名
- 大阪・奈良を網羅する好適な位置関係
- 地域の公設研究機関や地元経済団体との連携
- オープンなコンソーシアム形式での地域機器共用・密接な共同運営・外部利用の促進
- 分析機器メーカーとIT技術活用・高度分析での密接な協働

- ⇒ 強みの機器を活かし合い、相互利用・補完することで3機関の研究力向上・研究効率化
- ⇒ 大学・企業にも利用開放することで地域の研究開発力強化・効率化、日常的な産学官連携を促進
- ⇒ スケールメリットを活かした共同人材育成・共同教育研究支援が可能となる

- ⇒ 将来的に、関西における  
「アカデミック分析ソリューションの基幹」  
「機器利用による日常的な産官学連携の基幹」となることを目指す

### 実施内容

1. 阪奈機器共用コンソーシアムの設立  
大都市圏では例がない、国立大・公立大・高専の密接かつ実効的な機器共用連携  
将来的には、地域の大学・民間企業へも拡大
2. 統一Webサイト・統一窓口設置、共同対応による  
最適振り分け 将来構想実現のため実効的・継続可能な  
運営体制の構築。公設試との役割分担
3. 研究室先端測定サービス・名誉教授による  
高度解析サービス 大学・高専が持つ高度な知識・技術に  
手軽にアクセス、日常的な産官学連携の手立てに
4. スケールメリットを活かした共同人材育成・  
教育研究支援 eラーニング教材の開発、相互融通・相互利用
5. 強みある機器の更なる汎用化・高機能化  
更に利用し易く、より高度な分析を実施
6. リモート測定を活用した高度分析の実現・効率化テスト  
更に高度な分析を、遠隔地にある先端機器をリモート測定で実現



事業開始  
時点  
(2019年8月)

# 阪奈機器共用ネットワーク



## 特徴と構想

### 1. それぞれ特徴的で強みある分析機器・測定技術を持つ

(市大) 国内随一のESR群、(奈良高専) 50nm空間分解能でのSEM元素分析、XPS-UPS  
(阪大) バリエティ豊かな固体用NMR、X線回折装置群、SIMS、質量分析装置群など



### 2. バリエティ豊かな先端機器・先端測定サービス、大きなスケールメリット

合計 79機器 (13の研究室の先端測定サービス)、教職数 合計約9000名、学生数 合計約33000名

### 3. 大阪・奈良を網羅する好適な位置関係

### 4. 地域の公設研究機関や地元経済団体との連携

### 5. オープンなコンソーシアム形式での地域機器共用・密接な共同運営・外部利用の促進

### 6. 分析機器メーカーなどとIT技術活用・高度分析での密接な協働

JEOLハイエンドNMR群の遠隔利用、東レリサーチ/ブルカーESR遠隔利用とモニター

### 7. 将来的には関西における「アカデミック先端分析」のハブ・基幹ネットワークとなることを目指す

日本電子 (JEOL)  
東京都昭島市

クライオプローブ付き  
ハイエンドNMR



遠隔利用



事業開始  
時点  
(2019年8月)

# 阪奈機器共用ネットワーク

## 当初の実施計画

### 1. 阪奈機器共用コンソーシアムの設立

大都市圏では例がない、国立大・公立大・高専の密接かつ実効的な機器共用連携  
将来的には、地域の大学・民間企業へも拡大

### 2. 統一Webサイト・統一窓口設置、共同対応による最適振り分け

将来構想実現のため実効的・継続可能な  
運営体制の構築。公設試との役割分担

### 3. 研究室先端測定サービス・名誉教授による高度解析サービス

大学・高専が持つ高度な知識・技術に  
手軽にアクセス、日常的な産官学連携の手立てに

### 4. スケールメリットを活かした共同人材育成・教育研究支援

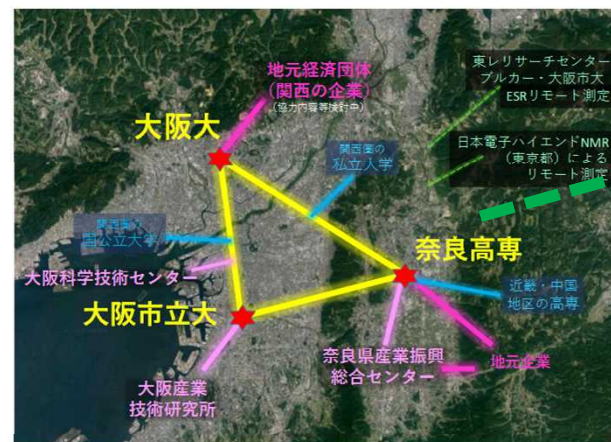
eラーニング教材の開発、相互融通・相互利用、講習会・セミナーの相互開放

### 5. 強みある機器の更なる汎用化・高機能化

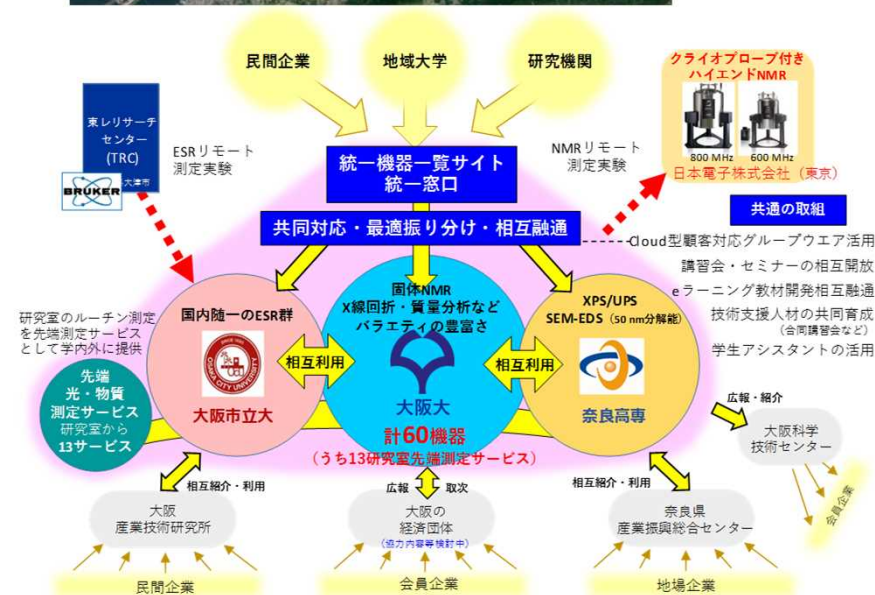
更に利用し易く、より高度な分析を実施

### 6. リモート測定を活用した高度分析の実現・効率化テスト

更に高度な分析を、遠隔地にある先端機器をリモート測定で実現  
・JEOLハイエンドNMRリモート活用実証実験  
・ブルカージャパン社の協力を得たESR群の遠隔化 など



遠隔利用



# 活動内容：阪奈機器共用ネットワークの1年半

## 2019年

- 8/1 [阪奈機器共用ネットワーク事業が開始!](#)
- 8/22 [キックオフシンポジウムを開催](#) (@阪大)
- 9/5 [先端研究基盤共用促進事業シンポジウム2019 \(JASIS2019@幕張メッセ\)](#) で、阪奈機器共用NWを紹介
- 9/18 [NMR短期集中セミナー開催](#) (@阪大)
- 10/5 [日本電子株式会社 \(JEOL\) 本社で、ハイエンドNMRに関するユーザーミーティングを開催](#)
- 10/31 [「先端研究基盤共用促進事業第3回連絡協議会」に参加し、本NWの取組を紹介](#) (@金沢大)
- 12/4 [奈良高専・奈良県産業振興総合センター・大阪大学科学機器リノセンターで技術職員技術交流会を開催](#) (@阪大)
- 12/5 [ESR講習会を開催](#) (@大阪市大)

(2019年8月～2021年1月)

## 2020年

- 1/9 [ICP・元素分析実務担当者向け 上級分析セミナーを開催](#) (@阪大)
- 2/25 [遠隔システムを用いたFE-SEM講習会を開催](#) (@奈良高専)

新型コロナウイルス感染症のため  
3-6月は何もできず。。。

## 4/7~ 5/21 新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言によるロックダウン (1回目・大阪)

- 6/18 [令和2年度第2次補正予算「先端研究設備整備補助事業 \(研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備\)」](#)
- 7/14 [「工学イノベーション機器共用ネットワーク中間成果報告会」で阪奈機器共用ネットワーク事業を紹介](#) (奈良高専 山田准教授)
- 7/21 [令和2年度阪奈機器共用ネットワークミーティングを開催](#) (@大阪市大)
- 7/22 [高周波誘導結合プラズマ \(ICP\) 発光分光分析装置講習会を開催](#) (@阪大)
- 7/27 [粉末X線回析講習会を開催](#) (@阪大)
- 8/27-28 [XPS講習会を開催](#) (@奈良高専)
- 10/8,15 [NMR・ESR試料封管のための実践ガラス工作講習会を開催](#) (@阪大)
- 10/27 [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](#)
- 11/9 [ESR講習会を開催](#) (@大阪市大)
- 11/10 [初回テスト測定サービスを開始 \(大阪大学・大阪市立大学・奈良高専のユーザー対象\)](#)
- 11/13 [阪奈機器共用コンソーシアム協定が大阪市立大学・奈良工業高等専門学校・大阪大学で締結](#)
- 11/19 [日刊工業新聞に「JEOLハイエンドNMRのリモート活用実証実験」に関する記事が掲載](#)
- 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](#)
- 12/21 [「額の確定調査」と遠隔化・自動化に関するデモ](#) (@阪大)

7月中旬より徐々に再起動

実質活動期間“1年”という感覚

## 2021年

- 1/7 [日刊工業新聞の記事「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」に、本ネットワークの取組が掲載](#)

# 1.5年後の自己採点

(2019年8月～2021年1月)

## 当初の実施計画



### 1. 阪奈機器共用コンソーシアムの設立

大都市圏では例がない、国立大・公立大・高専の密接かつ実効的な機器共用連携  
将来的には、地域の大学・民間企業へも拡大



### 2. 統一Webサイト・統一窓口設置、共同対応による最適振り分け

将来構想実現のため実効的・継続可能な  
運営体制の構築。公設試との役割分担



### 3. 研究室先端測定サービス・名誉教授による高度解析サービス

大学・高専が持つ高度な知識・技術に  
手軽にアクセス、日常的な産官学連携の手立てに  
名誉教授による～は今後の検討が必要



### 4. スケールメリットを活かした共同人材育成・教育研究支援

eラーニング教材の開発、相互融通・相互利用、講習会・セミナーの相互開放



### 5. 強みある機器の更なる汎用化・高機能化

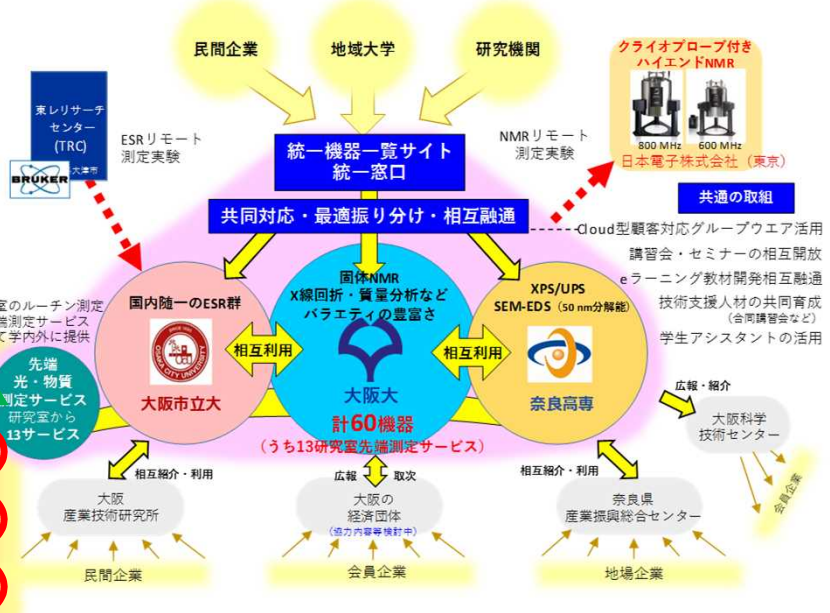
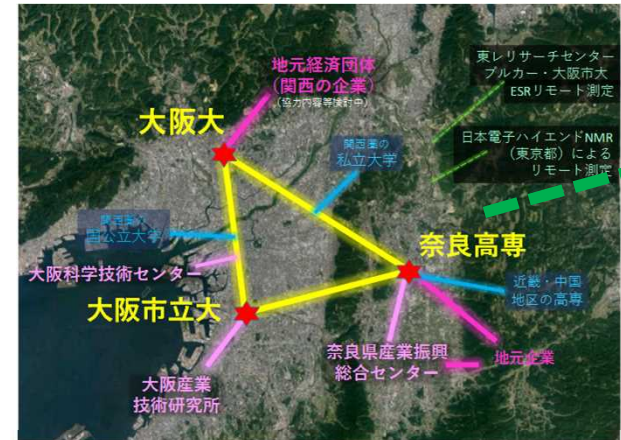
更に利用し易く、より高度な分析を実施



### 6. リモート測定を活用した高度分析の実現・効率化テスト

更に高度な分析を、遠隔地にある先端機器をリモート測定で実現

## 阪奈機器共用ネットワーク事業



### 自己採点 (総括)

- 相互利用の件数やネットワークの広がり等が課題として残っているが
- 中核3機関の人的ネットワーク・連携協力体制は飛躍的に深まり、今後の継続的な発展の基礎が十分に確立できた
- 遠隔・自動化の取組は「研究DX化」の基礎として大いに活かされた
- 皆が事業を通してネットワークの有益さを実感 ⇒ 継続へ



# 取組の詳細

# 1. 阪奈機器共用コンソーシアムの設立

令和2年11月協定締結

- **SHARE事業終了後も本ネットワーク事業の取組を継続する基礎として**、コンソーシアム協定を締結  
⇒ メリットを多く実感したネットワーク連携を、事業終了後も継続するためにも必要な「**基礎となる連携枠組み**」
- 機器共用を通して、**各機関がもつ強みやリソースを相互に活かして、研究基盤や研究支援の強化を図るだけでなく**、研究・教育・人材育成・産学官連携等においても協力し、**機関の枠を超えた協奏と共創を育み、様々な好循環を生み出すこと意図**
- 参画機関だけでなく、**地域の研究力強化や発展にも寄与することを意図**
- **今後は、更に参画機関を増やしていくことを意図** ⇒ 「**関西地区におけるアカデミック機器分析の基幹ネットワークへ**」

## 阪奈機器共用コンソーシアム協定 (抜粋)

(全7条)

(目的)

第1条 阪奈機器共用コンソーシアム（以下「コンソーシアム」という。）は、機器の共用を通じ、各機関が互いの強みやリソースを活かして連携・協力することにより、研究基盤や研究支援の強化を相互に図るだけでなく、研究・教育・人材育成・産学官連携等に関する様々な取り組みによる好循環を生みだし、機関の枠を超えた知の協奏と共創を育み、コンソーシアムへ参加する機関のみならず地域の研究力強化や発展に寄与することを目的とする。

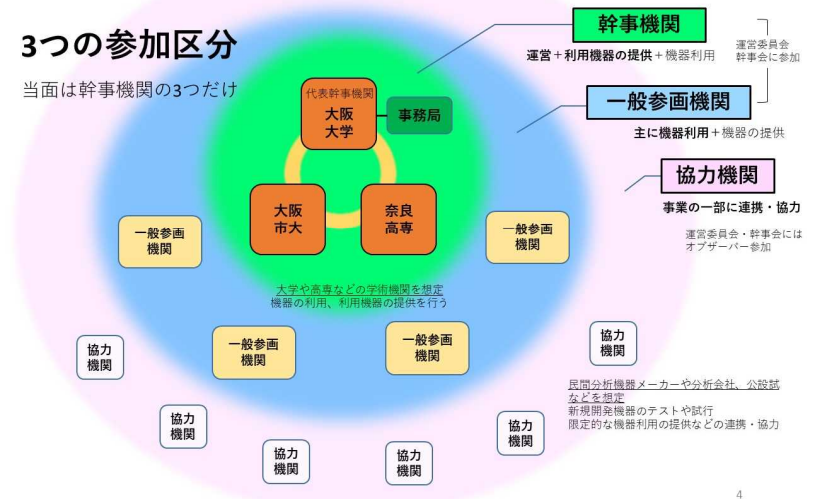
(連携・協力事業)

第2条 前条の目的を達成するため、次の各号に掲げる事項について連携・協力するものとする。

- (1) 共用機器の利用、分析・測定に関する相互協力と互恵に関すること。
- (2) 研究・教育に関する協力に関すること。
- (3) 学生や研究者、研究支援者の人材育成や人材交流の促進に関すること。
- (4) 産学官共創の支援と促進に関すること。
- (5) その他、コンソーシアムが実施する事業として必要な事項に関すること。

## 3つの参加区分

当方は幹事機関の3つだけ



- 大学間協定なども考えたが、今後の広がりを意識して、手続きが簡単なコンソーシアム形式へ
- 理事・副学長によって締結
- 難産であった ⇒ 事務方の協力、大学本部との調整が重要かつ不可欠だった
- その分、大学本部や事務方に機器共用について、よく理解してもらえるようになった

# 2. 統一Webサイト・統一窓口設置、共同対応による最適振り分け

阪奈機器共用ネットワークの**独自ドメイン**  
[www.hanna-nw.org](http://www.hanna-nw.org) を取得し、**統一Webサイトを構築**

**機器の詳細ページ**  
 阪大の共通予約・会計システムを改修してホスト  
**79機器/サービス**

阪大の学内向けページにも阪大の機器と同じように表示

大阪市大の機器予約システムでも、奈良高専・阪大の機器を掲載

- 統一窓口として
- 活動報告
- 利用方法など掲載
- 各参画機関へのリンク
- Google検索に引っかかるように機器一覧も  
 (詳細情報は阪大の予約システム(学外利用)でホスト)

- 実質的に機器ランナップの拡充
- ユーザーへの選択肢の拡大 (周知強化)
- 機関の垣根を越えた相互利用促進
- 研究力の強化

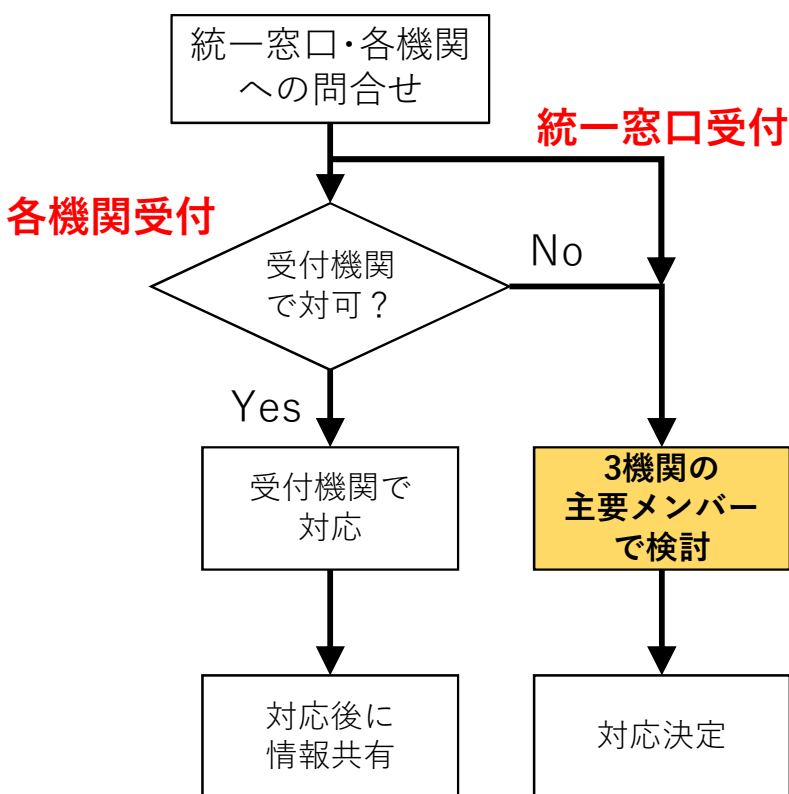
# 阪奈機器共用ネットワークで利用可能な 先端分析機器/先端測定サービス（79機器）

通し番号	機関	装置名	メーカー	型番
1	大阪大学	核磁気共鳴装置(300MHzNMR)固体用		VNS300
2	大阪大学	核磁気共鳴装置(400MHzNMR)固体用・液体用	日本電子	ECA400WB
3	大阪大学	核磁気共鳴装置(400MHzNMR)固体用	Bruker	AVANCEⅢ400
4	大阪大学	核磁気共鳴装置(400MHzNMR)液体用	日本電子	ECS400
5	大阪大学	核磁気共鳴装置(400MHzNMR)液体用	日本電子	ECS400
6	大阪大学	核磁気共鳴装置(500MHzNMR)液体用	日本電子	ECA500
7	大阪大学	核磁気共鳴装置(500MHzNMR)液体用	日本電子	ECA500
8	大阪大学	核磁気共鳴装置(600MHzNMR)液体用・固体用	ゾレト・テクノロジ	VNS600
9	大阪大学	核磁気共鳴装置(600MHzNMR)	Bruker	AVANCEⅢ600
10	大阪大学	核磁気共鳴装置(700MHzNMR)液体用	Bruker	AVANCE NEO 700
11	大阪大学	MALDI-TOF質量分析装置	島津クレイトス	AXIMA-CFR
12	大阪大学	ESI-Qq-TOF型質量分析装置	Bruker	MicrOTOF-Q II
13	大阪大学	ESI-Qq-TOF型質量分析装置	Bruker	MicrOTOF-QⅢcompact
14	大阪大学	ESI(orDART)-LIT-Orbitrap型質量分析装置	サモフィッシャー・インテフィク	Orbitrap XL
15	大阪大学	ESI-FT-ICR型質量分析装置	Bruker	FT-ICR MS
16	大阪大学	ESI-TOF質量分析装置	日本電子	JMS-T100LP
17	大阪大学	電子スピン共鳴装置	日本電子	JES-FA200
18	大阪大学	極微小結晶用X線構造解析装置	リガク	RAPID 191R/FR-E
19	大阪大学	2次元迅速測定X線回折装置(湾曲IPX線回折装置)	リガク	R-AXIS7/FR-E
20	大阪大学	構造解析/元素分析-X線回折装置	リガク	VariMaxRAPID II
21	大阪大学	サーマル電界放出型走査電子顕微鏡	日本電子	JSM-7600F
22	大阪大学	透過電子顕微鏡	日本電子	JEM-2100
23	大阪大学	レーザーラマン分光計	日本分光	NR-1800
24	大阪大学	フーリエ変換赤外分光光度計(赤外顕微鏡付)	日本分光	FT/IR-6100+IRT-5200
25	大阪大学	円二色性分散計	日本分光	J-720W
26	大阪大学	分子間相互作用解析装置-表面プラズモン共鳴 (SPR)	GEヘルスケア	Biacore T200
27	大阪大学	熱分析・熱測定装置-熱分析・熱測定装置	MicroCal	iTC200
28	大阪大学	熱分析・熱測定装置-熱分析・熱測定装置	CSC	Nano-DSC II
29	大阪大学	有機微量元素分析装置	ジェイ・サイエンス	MT-6
30	大阪大学	セクター型質量分析装置	日本電子	JMS700
31	大阪大学	MALDI-TOF-MS	Bruker	UltraFlex III
32	大阪大学	600MHZ 固体核磁気共鳴装置	Bruker	Avance III600WB
33	大阪大学	700MHZ 核磁気共鳴装置	Bruker	Avance III700+クライオプローブ
34	大阪大学	高輝度X線回折装置	リガク	FR-E+JP,FR-E+AXISIV
35	大阪大学	高周波プラズマ発光分析装置	島津製作所	ICPS-8100
36	大阪大学	電子プローブマイクロアナライザー	日本電子	JXA-8800R
37	大阪大学	ICP発光分光分析装置 (ICP-AES)	パーキンエルマー	Optima3000XL
38	大阪大学	顕微レーザーラマン分光光度計	日本分光	NRS-3100T
39	大阪大学	X線光電子分光装置	Kuratos	AXIS ULTRA HAS
40	大阪大学	昇温脱離質量分析装置	電子科学	HA1000PS

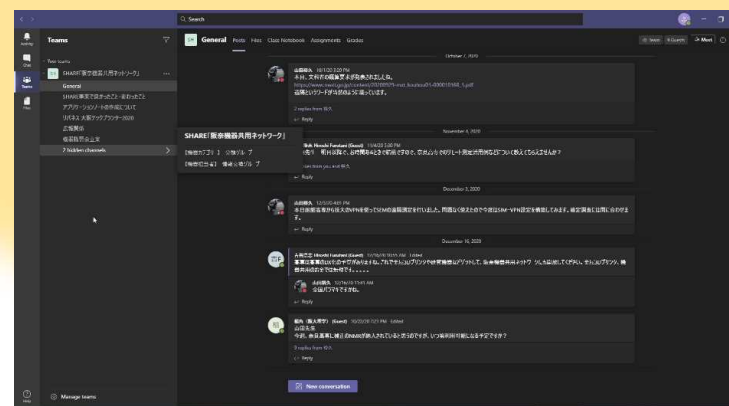
通し番号	機関	装置名	メーカー	型番
41	大阪大学	電界放出型走査型電子顕微鏡 (エネルギー分散形X線元素分析装置付き)	日本電子	JMS-F100
42	大阪大学	MALDI-TOF/TOF質量分析計(イメージング機能付き)	日本電子	JMS-S3000 SpiralTOF
43	大阪大学	MALDI-TOF質量分析計	ブルカーダルトニクス	Autoflex III
44	大阪大学	ガスクロマトグラフ質量分析計	島津製作所	GCMS-QP2010 ULTRA
45	大阪大学	二重収束型質量分析計 (EI,CI,FAB,FD,ESI,APCI)	日本電子	JMS-700
46	大阪大学	フェムト秒過渡吸収分光測定装置	スペクトラ・フィジックス、浜松ホトニクスなど	
47	大阪大学	ピコ秒蛍光寿命測定装置	スペクトラ・フィジックス、浜松ホトニクスなど	
48	大阪大学	顕微分光装置	スペクトラ・フィジックス、オリンパス、PicoQuantなど	
49	大阪大学	OPOパルスレーザー時間分解分光(蛍光・吸収、マイクロ秒～ナノ秒)測定装置	Continuum社	Powerlite9010, SunliteEX, FX-1
50	大阪大学	超高感度ラマン分光測定装置	HORIBA Jobin Yvon	
51	大阪大学	SEM同時観察マルチターン飛行時間型2次イオン質量分析装置	SIIテクノロジ社	SMI3050MT
52	大阪市立大学	XバンドCW・MRI-ESR装置	ブルカージャパン(株)	Elexsys E500
53	大阪市立大学	QバンドESR分光器	ブルカージャパン(株)	Elexsys E580
54	大阪市立大学	X/WバンドESR分光器	ブルカージャパン(株)	Elexsys E600
55	大阪市立大学	光励起時間分解ESR装置	スペクトラ・フィジックス(株)	Quanta-Ray MOP0730 Spectra-pro 270-20
56	大阪市立大学	元素分析装置	システムエンジニアリング	MICRO CORDER JM10
57	大阪市立大学	フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計	ブルカージャパン(株)	7T solariX
58	大阪市立大学	超高輝度X線結晶構造回折装置	リガク(株)	FR-X, R-AXIS VII
59	大阪市立大学	クライオ透過型電子顕微鏡 (Talos)	Thermo Fisher Scientific (FEI)	Talos F200C G2
60	大阪市立大学	凍結試料作製装置(Vitrobot)	Thermo Fisher Scientific (FEI)	Vitrobot
61	大阪市立大学	顕微蛍光イメージング測定装置	オリンパス(株)	IX71
62	大阪市立大学	高強度フェムト秒レーザー照射装置	タレスジャパン(株)	Alpha 100/1000/XS hybrid
63	大阪市立大学	フェムト秒レーザーイオン化質量分析装置	(株)トヤマ	KNTOF-1800
64	大阪市立大学	透過型電子顕微鏡	日本電子株式会社	JEM-1010
65	大阪市立大学	凍結割断レプリカ作成装置	日本電子株式会社	JFDV
66	大阪市立大学	急速凍結装置	Valiant Instruments	CryoPress
67	大阪市立大学	共焦点3次元蛍光X線分析装置(真空仕様)	自作	
68	大阪市立大学	共焦点3次元蛍光X線分析装置(大気仕様)	自作	
69	大阪市立大学	共焦点3次元蛍光X線分析装置(大型試料対応)	自作	
70	大阪市立大学	X線分析顕微鏡	堀場製作所	XGT-2700
71	大阪市立大学	卓上型全反射蛍光X線分析装置	リガク	NANO HUNTER
72	大阪市立大学	X線光電子分光装置	島津製作所	XPS-ESCA3400
73	大阪市立大学	透過型電子顕微鏡	日本電子株式会社	JEM-2100
74	奈良高専	ショットキー電界放出型走査電子顕微鏡-ツインEDS検出器	日本電子、Themofisher	JSM-7800
75	奈良高専	X線光電子分光装置 ESCA 3057特型装置(XPS-UPS)	アルバック・ファイ	ESCA 3057
76	奈良高専	原子分解能走査型プローブ顕微鏡 SPM-9700	島津製作所	SPM-9700
77	奈良高専	核磁気共鳴装置 (400MHzNMR、遠隔実証の検討:2日目以降)	日本電子	JNM-ECX400
78	奈良高専	示差走査熱量分析装置 (X-DSC7000、超高真空装置測定前スクリーニング用)	日立ハイテック	X-DSC7000
79	奈良高専	触媒評価装置 (BELCAT-A、超高真空装置測定前処理条件出し用)	マイクロトラックベル	BELCAT-A

## 2. 統一Webサイト・統一窓口設置、共同対応による最適振り分け

### 共同対応による最適振り分け (相談の方法)



メールの場合が多いが、ZoomやTeamsなどの活用が増えている



奈良高専のOffice365のTeamsをGuestで利用させてもらっている

Teamsはトピック毎にスレッドが作れ、参加者の範囲も都度決められるので便利

### 3. 研究室先端測定サービス・名誉教授による高度解析サービス

先端光・物質測定サービス + 名誉教授による高度解析サービス

研究室にしかない“（ルーチン）先端測定”を“先端測定サービス”として相応の対価で提供

	サービス名	機関	部局	研究室
1	フェムト秒過渡吸収測定サービス	大阪大学	基礎工	宮坂研
2	ピコ秒蛍光寿命測定サービス	大阪大学	基礎工	宮坂研
3	顕微分光サービス	大阪大学	基礎工	宮坂研
4	超高感度ラマン分光測定サービス（液体）	大阪大学	理	水谷研
5	OPOパルスレーザー時間分解分光測定サービス（ $\mu\text{s}$ - $\text{ns}$ 蛍光・吸収）	大阪大学	工	荻・中野研
6	SEM同時観察マルチターン飛行時間型高分解能SIMS	大阪大学	理	寺田研
7	W/Q/XバンドESR測定サービス	大阪市大	理	佐藤研
8	W/Q/Xバンド光励起時間分解ESR測定サービス	大阪市大	理	佐藤研
9	高強度フェムト秒レーザー照射サービス	大阪市大	理	八ッ橋研
10	高強度フェムト秒レーザーイオン化質量分析サービス	大阪市大	理	八ッ橋研
11	顕微蛍光イメージング測定サービス	大阪市大	理	細川研
12	XPS-UPS同時測定サービス（表面組成・結合状態と、仕事関数・イオン化ポテンシャル・価電子帯状態を同時測定）	奈良高専	物質工学専攻	山田研
13	In-situ光照射SPM表面観察サービス（光照射しながらSPM測定）	奈良高専	物質工学専攻	山田研

#### 先端光・物質測定サービス

- 13のサービスを構築
- **共用機器・民間分析会社にもない非常に尖った先端分析**
- 阪奈HPや機器紹介Webサイトに掲載
- しかし、利用はまだなく、広報の強化・認知度の向上が必要
- 継続的な広報・運用が必要と考えている
- 大学・高専の強みを活かしたサービスなので、是非とも展開していきたい

#### 名誉教授による高度解析サービス

- 大学・高専の知（強み）である「高度解析」を、測定のオプションサービスとして更に追加提供しようとした
- 忙しい現役ではなく、知識・経験・時間が豊かな名誉教授にお願いして強化しようとした
- 依頼会社←(契約)→大学・高専⇒名誉教授を考えていたが、大学・高専と名誉教授の間に雇用契約がないため、大学・高専が責任を負えないことが判明
- 大学・高専は、依頼者に名誉教授を紹介し、サービスの契約は依頼者⇔名誉教授で行う形が現時点での方式。要検討
- 大学・高専の強みを活かしたサービスなので、是非とも展開していきたい

- 研究室にとってはルーチン的な測定も、学外や学内の非専門家から見ると十分に先端測定・先端分析
- このような研究室にとってはルーチン的な「測定サービス」を学外・学内に開放してもらい、数万円/時間といった相応の料金で提供する
- 大学・高専の先端技術に手軽にアクセスするパス、共同研究に入る前の試行、日常的な産官学連携のルートとして

## 4. スケールメリットを活かした共同人材育成・教育研究支援（1）

### 機器利用講習会やセミナーなどの相互開放

- 機器利用講習会やセミナーなどを相互開放（事業実施3機関だけでなく参画機関へも開放）
- 対象者が少なく、単独機関では開催できない機器に関する講習会が開催できた
- ネットワーク配信も活用（遠隔地でも受講可に）
- 技術職員同士の技術交流にまで発展
- 機器共用ネットワークの大きなメリットの1つであることを実感

10+1件

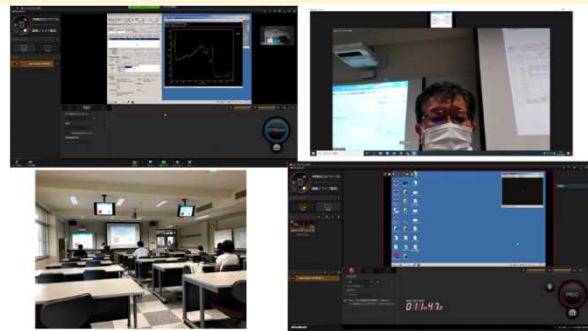
#### 2019年

- 9/18 [NMR短期集中セミナー開催](#)（@阪大）
- 12/4 [奈良高専・奈良県産業振興総合センター・大阪大学科学機器リノセンターで技術職員技術交流会を開催](#)（@阪大）
- 12/5 [ESR講習会を開催](#)（@大阪市大）

#### 2020年

- 1/9 [ICP・元素分析実務担当者向け 上級分析セミナーを開催](#)（@阪大）
- 2/25 [遠隔システムを用いたFE-SEM講習会を開催](#)（@奈良高専）
- 7/22 [高周波誘導結合プラズマ（ICP）発光分光分析装置講習会を開催](#)（@阪大）
- 7/27 [粉末X線回析講習会を開催](#)（@阪大）
- 8/27-28 [XPS講習会を開催](#)（@奈良高専）
- 10/8,15 [NMR・ESR試料封管のための実践ガラス工作講習会を開催](#)（@阪大）
- 11/9 [ESR講習会を開催](#)（@大阪市大）
- 11/10 [初回テスト測定サービスを開始](#)（大阪大学・大阪市立大学・奈良高専のユーザー対象）

技術職員技術交流会





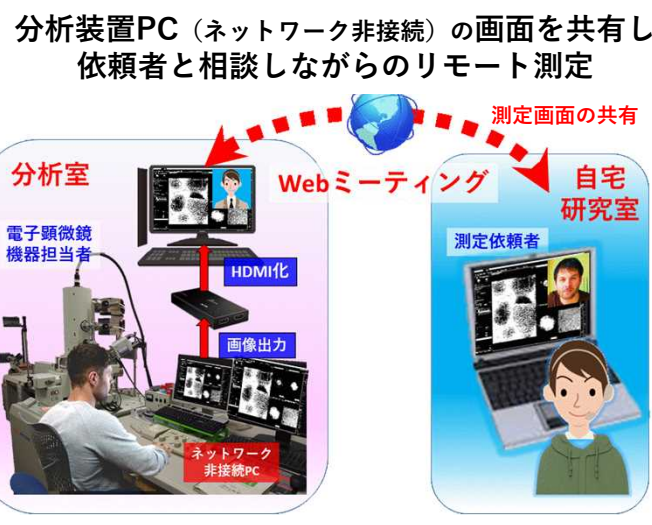
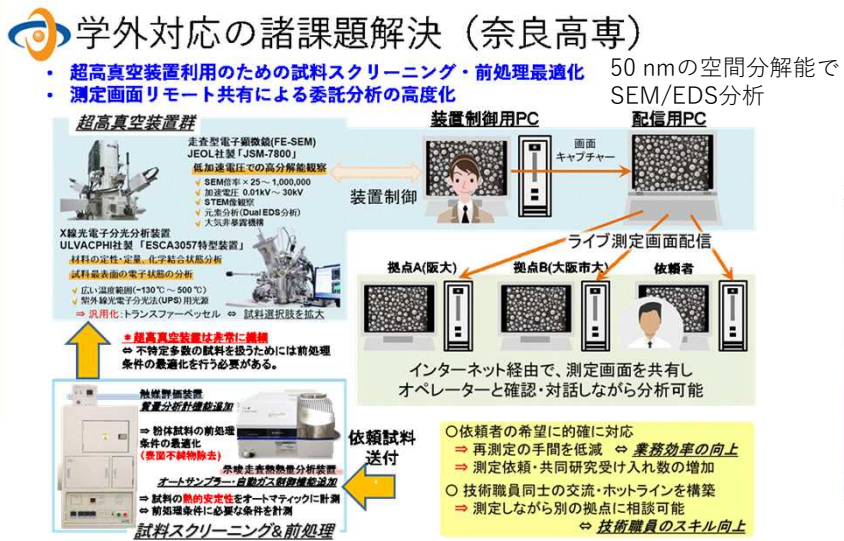
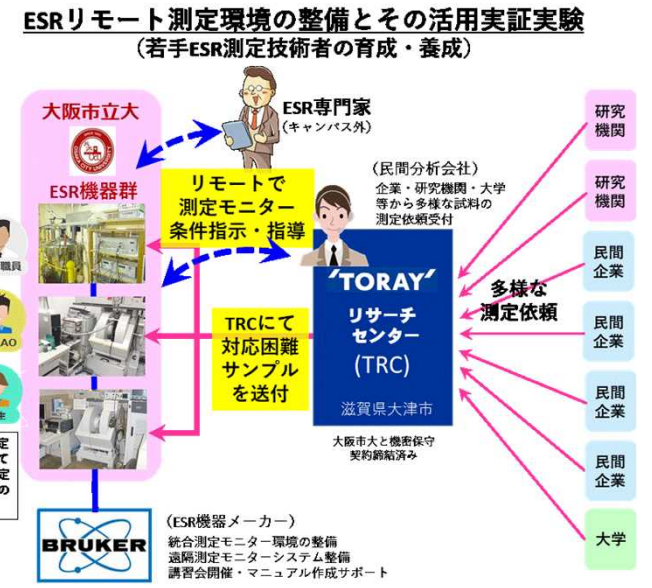
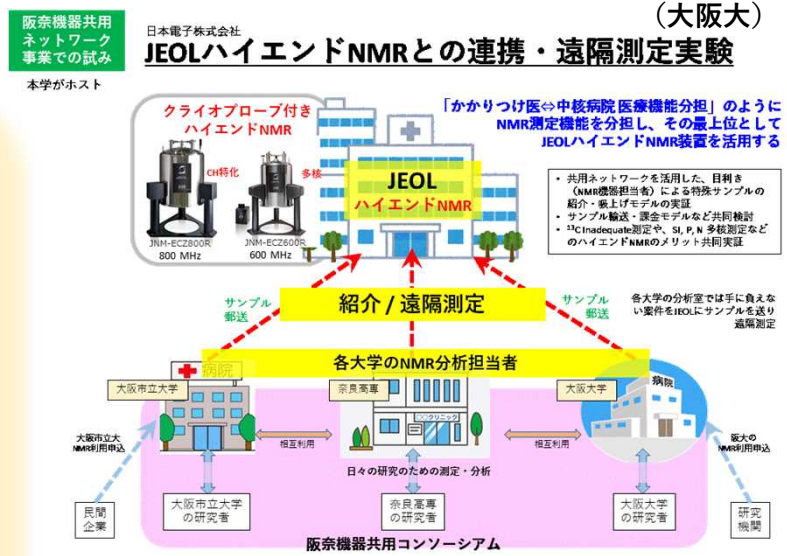


# 6. リモート測定を活用した高度分析の実現・効率化テスト

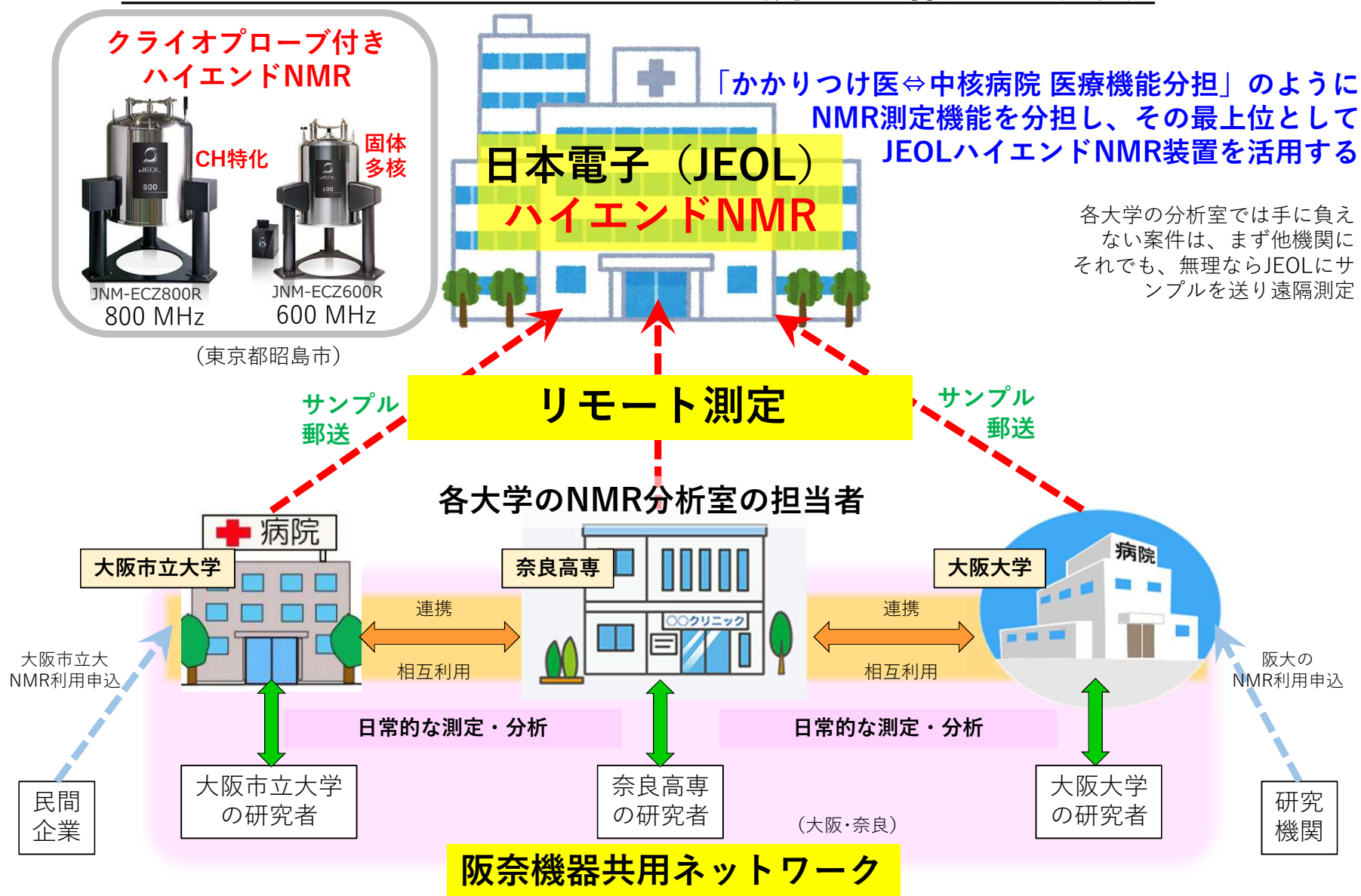
(大阪市大)

- それぞれの機関が持つ“強みある機器”を遠隔化技術を用いて更に“広く・便利”に使ってもらい、研究力強化・産学官連携強化に結びつけようという意図
- 当初想定しなかった新型コロナウイルス感染症の発生によって、感染拡大を防ぎながら研究を進めるための手立てとして非常に重要となった。
  - 「3密を回避しての測定」、「来校せずに測定・相談など」、Withコロナ下での研究推進に大いに活用

- 研究DX化による研究のスマート化・効率化の先鞭となり、学内でもその重要性が認識された。
- 併せて、学内において（特に執行部などに）「機器共用事業」の認知度の向上や重要性認識に繋がった
- 研究DXやコロナ下の研究に関する「先行した取組」として、新聞などにも取り上げられた（次ページ）



# JEOLハイエンドNMRとの連携・遠隔測定実験



# JEOLハイエンドNMRとの連携・遠隔測定実験

## JEOL 800MHz利用

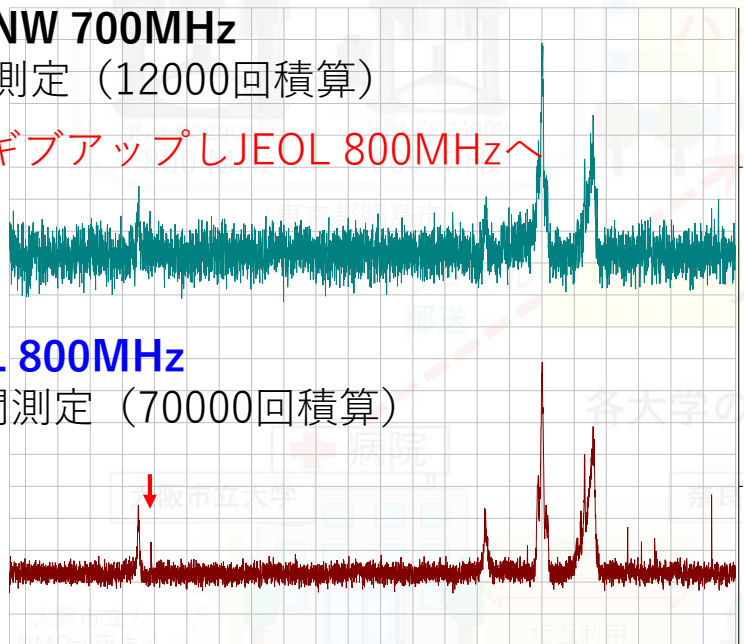
微量サンプルの $^{13}\text{C}$ スペクトル

阪奈NW 700MHz

一晚測定 (12000回積算)

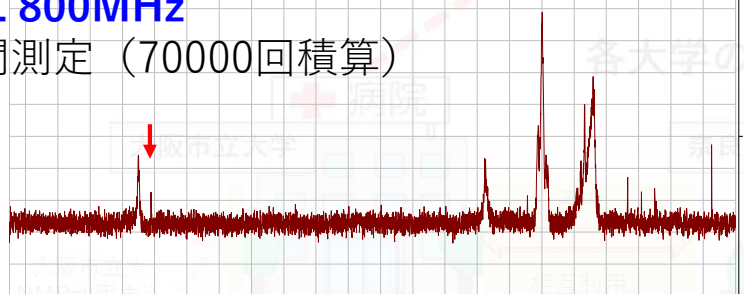


ギブアップしJEOL 800MHzへ



JEOL 800MHz

3日間測定 (70000回積算)



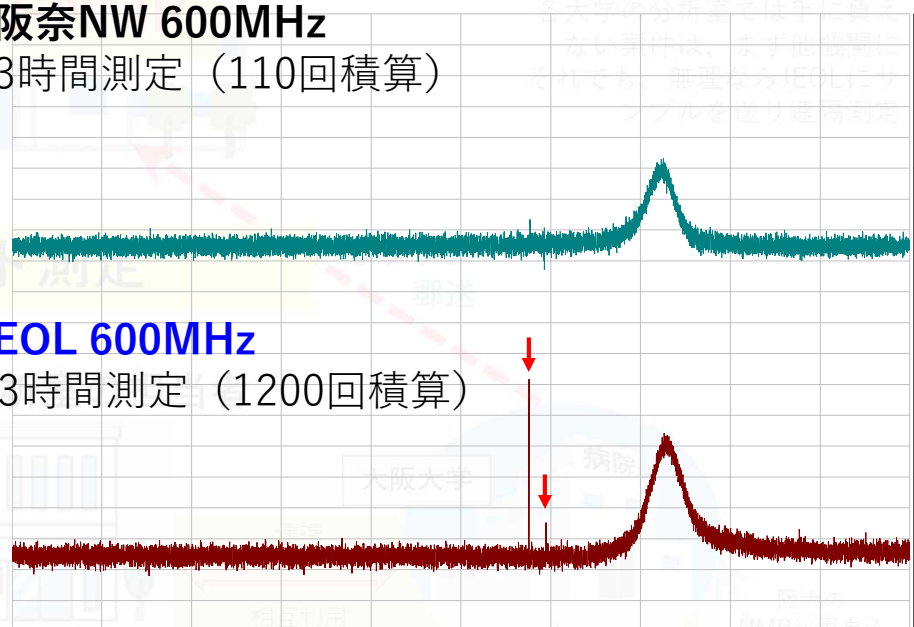
微量サンプルの $^{13}\text{C}$ 測定が可能に  
⇒ INADEQUATE ( $^{13}\text{C}$ - $^{13}\text{C}$ ) も可能に

## JEOL 600MHz利用

微量サンプルの $^{29}\text{Si}$ スペクトル

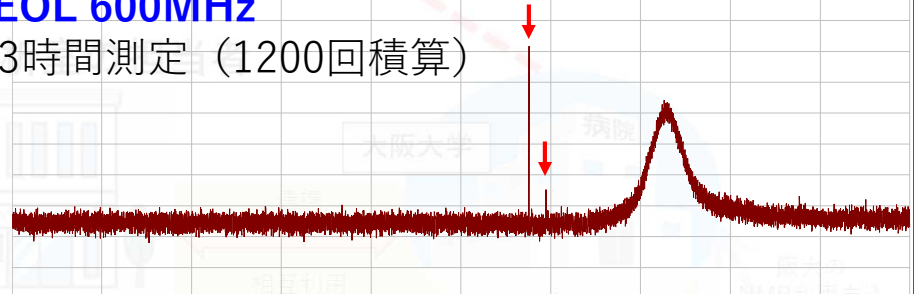
阪奈NW 600MHz

3時間測定 (110回積算)



JEOL 600MHz

33時間測定 (1200回積算)

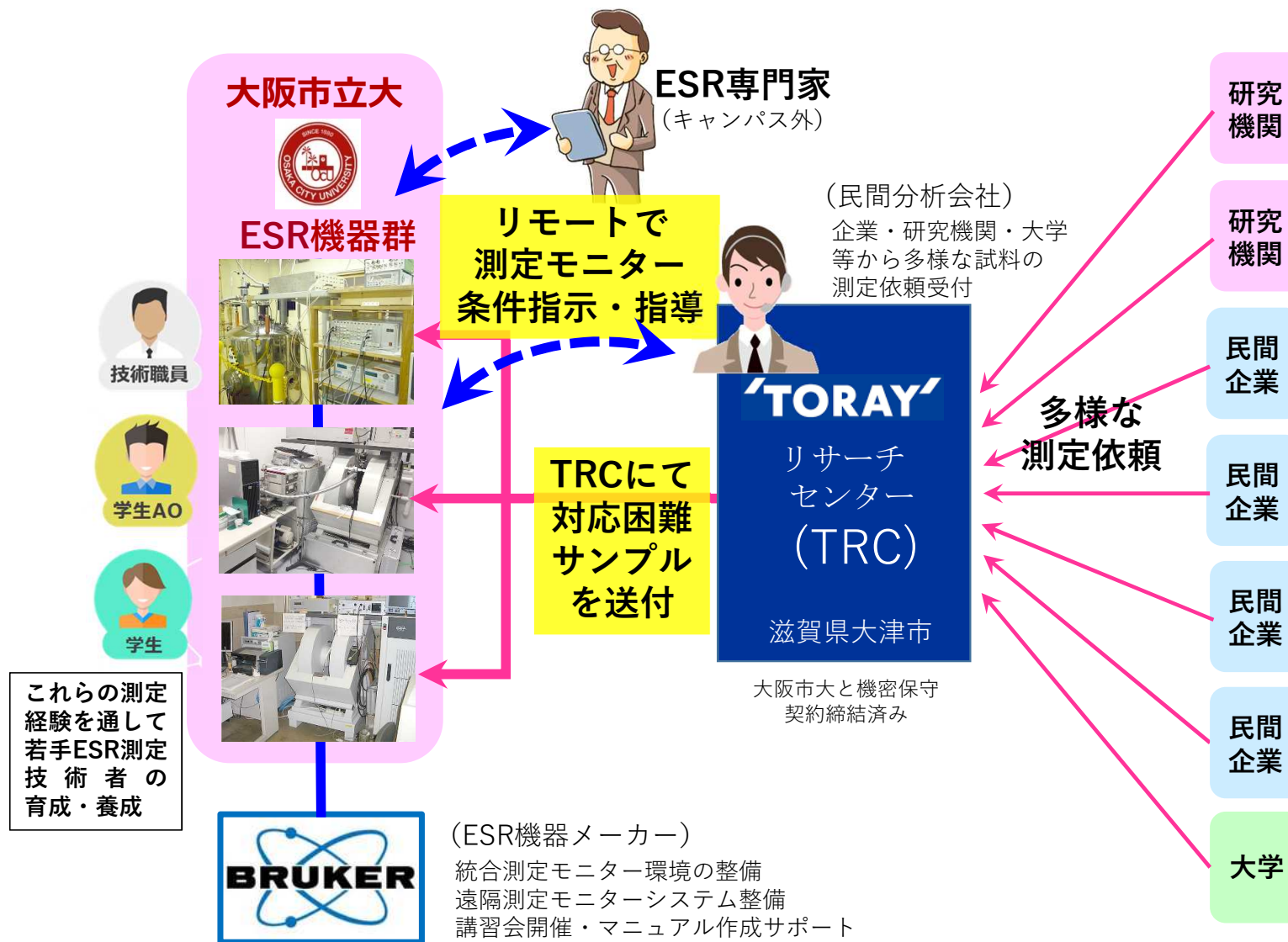


微量サンプルの $^{29}\text{Si}$ 測定が可能に

合計 7回・20日間利用

阪奈機器共用ネットワーク

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



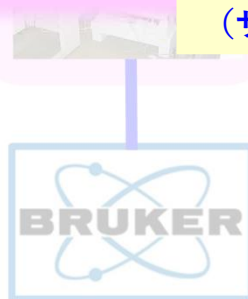
# 遠隔アクセスによるESR測定 (大阪市立大 ↔ 和歌山大)

大阪市立大学 理学研究科

国内の研究機関で唯一の  
XバンドESRイメージング装置



経験を通して  
若手ESR測定  
技術者の  
育成・養成



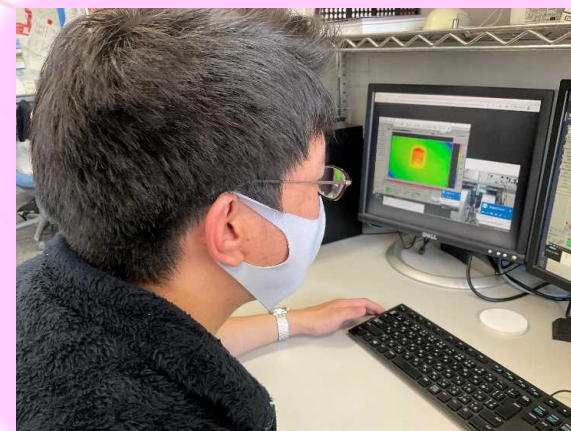
Webカメラ  
(サンプル周辺をモニター)

契約締結済み

(ESR機器メーカー)

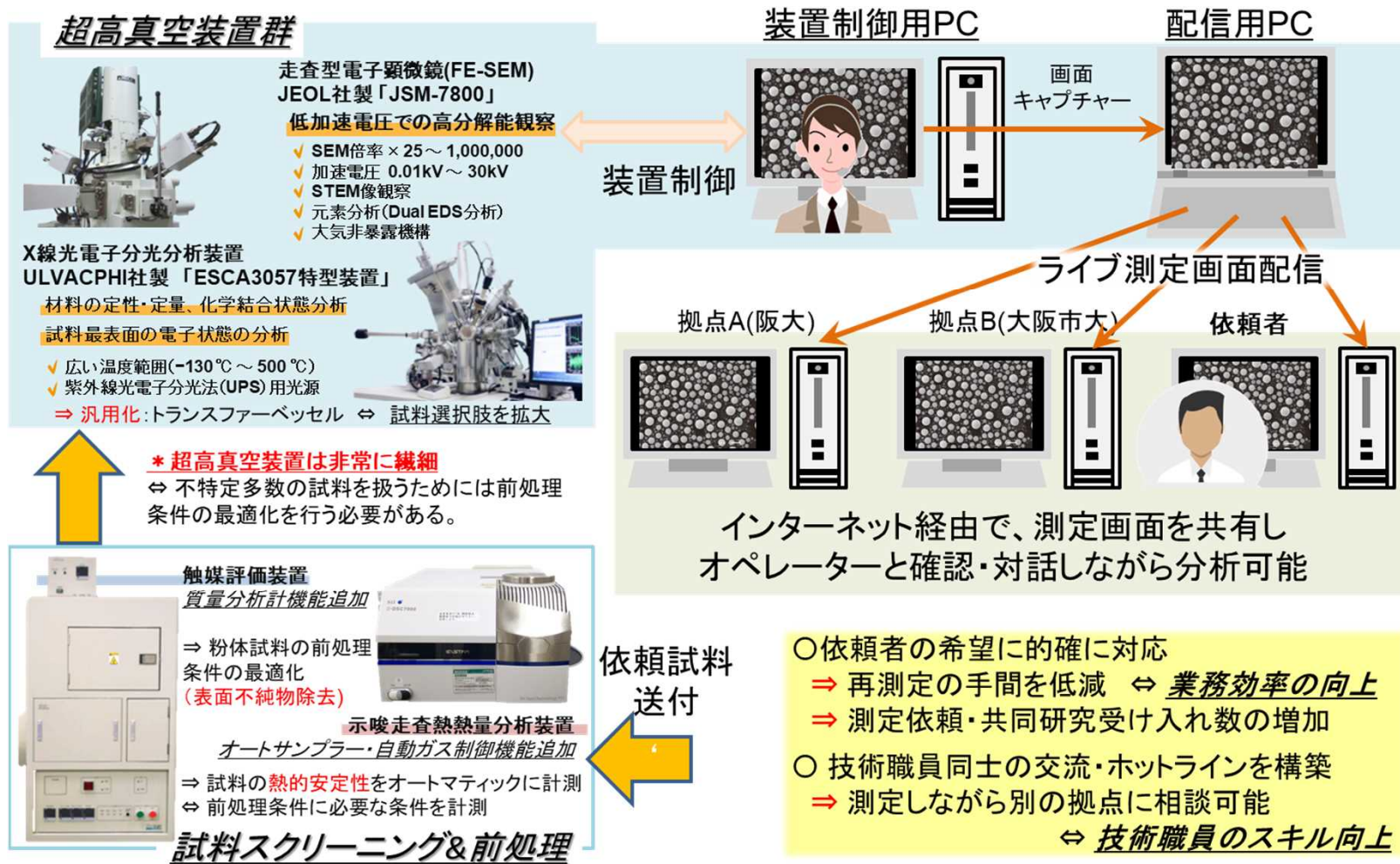
統合測定モニター環境の整備  
遠隔測定モニターシステム整備  
講習会開催・マニュアル作成

和歌山大学  
システム工学部 秋元研



# 遠隔測定システムの活用（奈良高専）

- 超高真空装置利用のための試料スクリーニング・前処理最適化
- 測定画面リモート共有による委託分析の高度化



- 依頼者の希望に的確に対応  
⇒ 再測定の手間を低減 ⇔ **業務効率の向上**  
⇒ 測定依頼・共同研究受け入れ数の増加
- 技術職員同士の交流・ホットラインを構築  
⇒ 測定しながら別の拠点に相談可能  
⇔ **技術職員のスキル向上**

# 遠隔測定システムの活用（奈良高専）

- ・ 超高真空装置利用のための試料スクリーニング・前処理最適化
- ・ 測定画面リモート共有による委託分析の高度化

## 超高真空装置群



走査型電子顕微鏡(FE-SEM)  
JEOL社製「JSM-7800」  
低加速電圧での高分解能観察

- ✓ SEM倍率 × 25 ~ 1,000,000
- ✓ 加速電圧 0.01kV ~ 30kV
- ✓ STEM像観察
- ✓ 元素分析(Dual EDS分析)
- ✓ 大気非暴露機構

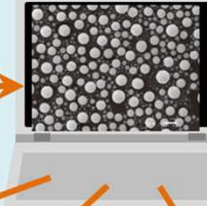
X線光電子分光分析装置  
ULVACPHI社製「ESCA3057特型装置」  
材料の定性・定量・化学結合状態分析

装置制御用PC



装置制御

配信用PC



画面  
キャプチャー

ライブ測定画面配信



遠隔システムを利用したFE-SEM講習会



遠隔システムを利用したXPS講習会

試料スクリーニング&前処理

依頼  
追加  
計測

## 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](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](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>



## 7. 番外編（事業従事者へのアンケート）

（質問）SHARE事業を3つの機関で実施したことで、何か「進んだこと」「プラスになったこと」「変わったこと」

1. 連携が進んだ。人的な関係が深まった
2. 測定機器の選択肢が増えた
3. 協力機関の際立った強みを知ることで、自学の立ち位置が明確になった。協力機関の装置との組み合わせや一つの装置を掘り下げている研究者との協働によって新たな切り口で材料や化合物の評価や研究ができるようになり、論文創出につながる環境が整った。
4. 新たな人的NWが形成できたこと
5. お互いの機関の機器共用体制について色々情報交換することで参考になる取り組みを吸収することができた。教員の交流だけでなく、技官方との交流も進み、講習会や測定での遠隔化も進めることができた。阪奈のHPや各機関のHPを介して外部機関からの問い合わせが増えた。
6. 「進んだこと」は講習会参加も含めて技術職員の学外での交流の機会が増えたこと、「プラスになったこと」は「共用」に対する認知度が学内の教職員に対して広がってきたことです。
7. 自機関のサービスだけでなく他機関の力を活用しながら包括的なサービスが行えるようになった。新しい出会いがあり、多くの方と交流を深めることができた。その結果、情報共有、コミュニケーションがしやすくなった。いろいろな立場の人間と意見交換でき、勉強になった。他機関の取組事例については、今後、本学での検討の参考となると考える。
8. 他の機関の技術者と交流し、情報交換が気軽にできるようになったこと。
9. 本事業によって、他の機関ではあるが、心理的な距離は“殆ど学内の部局と同じ”になった。OneTeam。

# 阪奈機器共用ネットワークを 更に関西に広げて

## 今後の展望

東レリサーチセンター  
・ブルカー  
大阪市大ESRの  
リモート測定実験

日本電子ハイエンドNMR  
(東京都)による  
リモート測定

関西の民間企業

関西の私立大学

関西の国公立大学

関西の公設試

関西の高等専門学校

大阪市大

大阪産業  
技術研究所

大阪大学

地元経済団体  
(関西の企業)  
(協和診療中)

関西圏の  
私立大学

大阪科学技術センター

奈良高専

互いの強みを活かし合い  
皆でWin-Winに!

