

平成 30 年度科学技術試験研究委託費  
先端研究基盤共用促進事業  
(新たな共用システムの導入・運営)

国立大学法人大阪大学  
委託業務成果報告書

令和元年 5 月

本報告書は、文部科学省の科学技術試験  
研究委託事業による委託業務として、国  
立大学法人大阪大学が実施した平成 30 年  
度「新たな共用システムの導入・運営」  
の成果をとりまとめたものです。

## 目次

I. 委託業務の目的	
1. 1 委託業務の題目	1
1. 2 委託業務の目的	1
II. 平成 30 年度の実施内容	
2. 1 実施計画	1
2. 2 実施内容	4
研究機関全体での取組内容	4
研究組織別の取組内容	8
研究組織名：化学スペクトロスコピーソリューション	8
研究組織名：ナノ構造量子解析ソリューション	15
研究組織名：ライフ・バイオソリューション	19
III. 次年度以降の実施内容	24

## I. 委託業務の目的

### 1. 1 委託業務の題目

「新たな共用システムの導入・運営」

### 1. 2 委託業務の目的

研究開発への投資効果を最大化し、最先端の研究現場における研究成果を持続的に創出し、複雑化する新たな学問領域などに対応するため、研究設備・機器を共用するシステムを導入、運営する。

大阪大学においては、多様な専門知を生み出すための先端研究基盤を整備・強化し、複雑多様化する様々な学問領域において最先端の研究成果を持続的に創出し、また先端機器の共用を介して「知の協奏による新たな統合知や共創知の創出」をインキュベートするため、阪大ソリューション方式（機器の種別や研究分野ごとに部局横断で共用ユニットを形成する方式）による先端機器の共用システムを導入し、運営する。

## II. 平成 30 年度の実施内容

### 2. 1 実施計画

【研究組織名：化学スペクトロスコーピーソリューション】

#### ①共用システムの運営

##### 1) 保守管理の実施計画

日本電子株式会社製の装置が多数共用化されているため、ECA400WB・ECA500 × 2 台・ECS400 × 3 台・JMS-Q1000GC・JMS-HX110/110・JMS-700EI・JMS-700 の 10 台について、一括保守契約を行うことでスケールメリットを生かす。またそれ以外の装置についても定期保守点検を行うことで、機器の性能が保持され、共用利用に資する機器（AVANCE III 700・U-4100・MT-6）については保守点検を行う予定である。

##### 2) スタッフの配置計画

技術連携コーディネーターについては、1 名雇用し主に研究室から共用化された質量分析において共用利用の環境整備を行う。それと同時に全体の共用利用促進の為の講習会やセミナー・技術相談を行う。

事務補佐員については、1 名雇用し共用利用の集計や事務発注業務などを行うことで、本事業を円滑に進める為の事務業務を行う。

学生 A0 については、理学研究科・基礎工学研究科・太陽エネルギー研究センター・工学研究科の博士課程学生を 19 名雇用し各装置の管理

業務を担ってもらうことで、常に良好な状態で機器を運営すると共に学生の能力向上を目指す。

### 3) 共用機器の総稼働時間の向上計画

部局間利用については依頼分析を基本としているが、部局間利用においても自主測定開放することで同一キャンパス他部局間の利用ユーザー数を増加させ、総稼働時間向上を目指す。さらに共用機器台数を増加させていくことで総稼働時間向上を目指す。

また学外利用を促進することで総稼働時間や収益性を高め、事業終了後も安定的な運用ができる体制を構築する。

上記の取り組みにより平成30年度においては、共用化されている機器の総稼働時間を、昨年度実績より10%程度増加させることを目指す。

### 4) その他、特徴的な取組

各装置に利用マニュアルを整備することで自主測定利用の向上を目指す。また、学生・若手教員向けの全学共通のセミナーや管理者講習会を開催することで機器に対する理解を深め、高度利用を促進する。

共用機器管理の為に学生A0（アシスタントオペレーター）を雇用することで、教職員の機器管理業務を削減する。またそれらの業務を通して、学生A0の研究能力・技術の向上やキャリアパス形成の支援をする。さらに機器管理者講習会を実施することで、機器管理教員や技術職員の能力向上を図り分析相談・依頼分析を充実させる。これにより研究者に対する研究開発活動環境を、より一層整備する。

NMRプラットフォームを実施している蛋白研と情報共有を基本とした連携をすることで、本事業で共用しているNMRで測定出来ないサンプルについても、NMRプラットフォームで対応できる体制を構築する。

## 【研究組織名：ナノ構造量子解析ソリューション】

### ①共用システムの運営

#### 1) 保守管理の実施計画

X線回折装置（RAPID 191R/FR-E、R-AXIS7/FR-E、XtaLabP200、高輝度X線、XRD）、X線光電子分光分析装置、XPS（AXIS-ULTRA）、XPS（JPS-010）、ICPS8100、熱分析装置等の状態分析装置、SIMS、走査型電子顕微鏡 SEM（JSM-7600F）などを含む表面観察装置を中心に、ナノ構造量子解析装置についてメンテナンスを行う。このようにナ

ノ構造量子解析装置の保守管理を一元化し、計画的に保守計画を進めることで、メンテナンス業者の出張費、作業費のスケールメリットが図られ、1割程度の費用の削減が期待される。

## 2) スタッフの配置計画

業務担当職員として X 線関連装置などの状態分析装置を支援するために特任研究員を技術連携コーディネーターとして 1 名雇用する。また学生 A0 を 5 名雇用し、測定支援や機器管理などに関して、機器担当者の補助を行う。またそれらの業務を通して、学生 A0 の研究能力・技術の向上やキャリアパス形成を支援する。

## 3) 共用機器の総稼働時間の向上計画

目標とする 30 台程度の装置の共用化を目指す。共通予約システムが本格的に始動することから。これまでの講習会を通じて総稼働時間の向上が期待される。

## 4) その他、特徴的な取組

事業終了後の自立化を目指し、自主測定のスキルアップを図るため、装置講習会を装置メーカーと連携も含めて開催する。附置研ネットワーク型共同利用・共同研究拠点との連携を進める。国際化を見据えた留学生の対応のため、英文の装置マニュアルを作成する。

## 【研究組織名：ライフ・バイオソリューション】

### ①共用システムの運営

#### 1) 保守管理の実施計画

精密な取扱いを要する DNA マイクロアレイ装置と共焦点顕微鏡は保守契約を行うことで装置を良好な状態に保ち、共同利用に供する。平成 30 年度は核磁気共鳴装置の保守契約を行う。

#### 2) スタッフの配置計画

技術連携コーディネーターについては、1 名雇用し主に生命機能研究科内の共用機器管理・修理等の際の受付を行うとともに、ソリューション内の技術コーディネート（技術相談、機器担当者-利用者間の調整、お問い合わせ対応等）を行う。

技術補佐員については 1 名を雇用し、薬学研究科の共用機器の管理業

務を行う。学生A0については、薬学研究科の学生を4名雇用し、主に臨床研究関連の装置の管理業務を担ってもらうことで、常に機器を良好な状態に維持する共に、学生自身の研究能力向上に資することを旨とする。

3) 共用機器の総稼働時間の向上計画

共通予約・会計システムに共用機器を登録することで、部局外ユーザーを新たに受け入れることが可能となる。これらの利用増を通して、共用利用時間や稼働率の向上を目指す。

4) その他、特徴的な取組

創薬関連機器の一部は、AMED事業と重複しており、本事業との一層の連携を図ることで、インパクトのある研究成果を、効率的に創出できる機器利用環境を整備する。

昨年度に引き続き、全編英語、日本語両方で別々に会場を設けて、それぞれ約1週間バイオイメージングの技術講習会を開催する。

## 2. 2 実施内容

### 《研究機関全体での取組内容》

#### 1. 大学及び研究機関の経営・研究戦略等における共用システムの位置づけ

先端機器共用の効果を最大化し、様々な好循環を生じさせるために、大阪大学では単なる部局の連合ではなく、「研究分野や機器の種別ごとに部局横断で共用ユニット」を形成する「阪大ソリューション方式」による先端機器共用を進めることにした。この阪大ソリューション方式による先端機器共用システムの構築を通して、

- ① 基盤から先端までを網羅する先端機器群の効果的な共用を介して、多様な専門知を生み出すための研究基盤を強化し、複雑多様化する様々な学問領域において最先端の研究成果を持続的に創出できる基盤を維持・発展させる
- ② 先端機器の共用を介して研究者が繋がり、「知の協奏による新たな統合知や共創知の創出」を目指すとともに、大阪大学の自己変革を進めるエンジンの1つとして活用し、人材育成、若手研究者の自律的研究、部局連携、産学連携を促進する
- ③ 研究者の共用・連携への前向きなマインドを醸成し、「共用はお互

いのためである」、「連携することで新たに統合知・共創知が生まれる」ことを実感してもらい、「研究者の意識改革」や「部局の壁」を越えた全学的な連携協奏のモデルケース化

といった好循環を生むことを目指している。

3つのソリューションを有機的に連携させ、1つの大阪大学先端機器共用(OU-Solutions)として協調的に活動するために、研究担当理事が統括するオープンファシリティ推進支援室(以下、「OPF推進支援室」という)を設置した。OPF推進支援室では、大阪大学における本委託事業の統括・調整を行うだけでなく、学内・学外の利用者を問わず One Stopで共用機器利用の技術相談・予約や他の共用システムの機器一覧確認までできる共用ポータルサイトの運営や、共通予約・会計システム構築の調整と運用、共用を介して人と人が繋がる共用Webフォーラム“KY04ch”の運営、人材育成の一環として技術連携コーディネーター

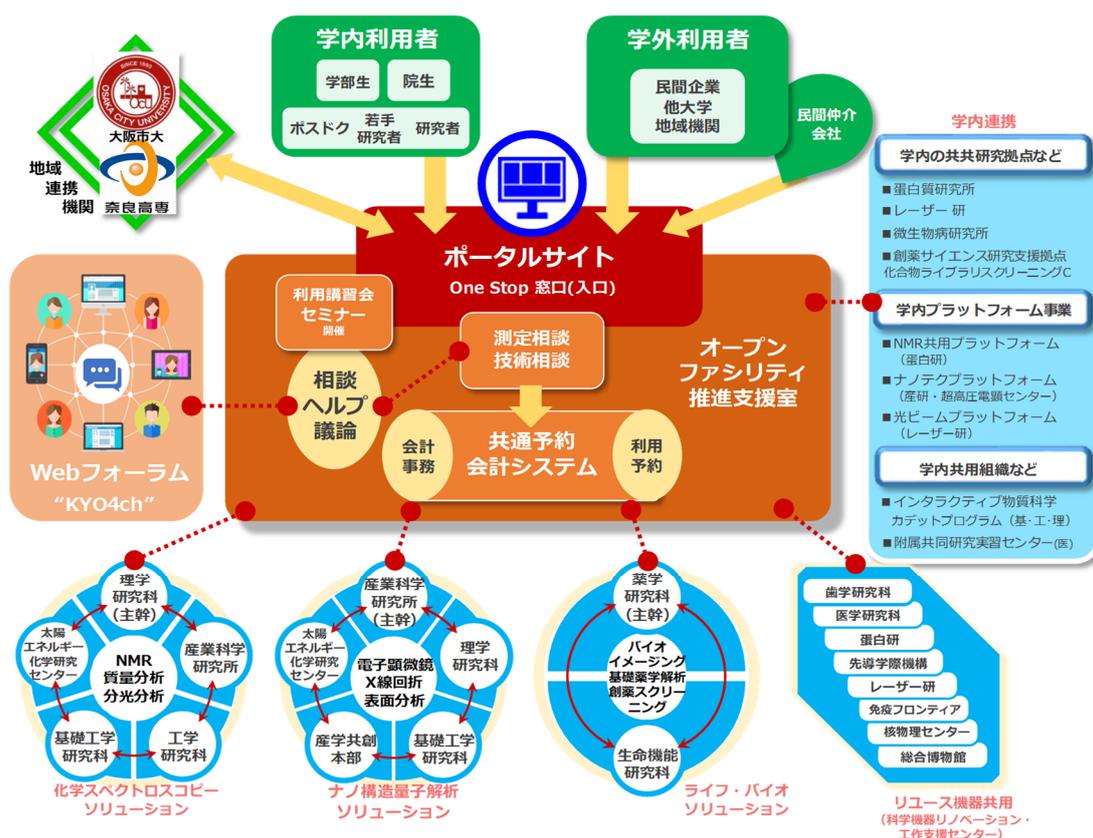


図 1. 共通予約・会計システムを本学の「機器共用のポータルサイト（ワンストップ窓口）」とした共用管理システムと共用体制。本先端研究基盤共用促進事業に関係する共用組織だけでなく、他の共用システムや地域連携機関へも、本ポータルサイト経由で機器利用ができるようにしていく。また技術相談やWebフォーラムでの討論機能も備え、人と機器、人と人が出会い、新たな知の共創のスタート地点となるようにしていく。

ネーター（各ソリューションに1名ずつ）との連携、各ソリューションの技術支援人材の交流促進なども行っている（図1）。

また、本事業で構築した全学での機器共用連携体制は、「本学の機器分析支援サービス」の全学統一組織として捉えることができる。この全学機器共用連携体制を、他大学との相互研究支援・相互研究力の強化のための連携の枠組み、民間企業からの分析依頼の一元化窓口として活用し、機器共用・機器利用を介した、本学と他の研究機関や民間企業とを繋げる手段として活用する予定である。

## 2. 既存の共用システムとの整合性

本共用システムは、現在、実施されている、「ナノテクノロジープラットフォーム事業」、「先端研究基盤共用プラットフォーム形成事業（NMR共用プラットフォーム、光ビームプラットフォーム）」、「設備サポートセンター事業」「大学連携研究設備ネットワーク」等、全国に展開されている既存の共用システムと連携して運用するよう進めている。また、医学系研究科附属共同研究実習センターなど、各部局で運用されている機器共用システムや汎用機器リユース共用システムなどの共用システムとも並走しながら運用し、OPF推進支援室において、ポータルサイトを構築し、全学の共用機器を全て見える化するなど、情報の一元化を行い、研究者が機器にアクセスしやすく、各共用システムの利活用の促進・支援を実施する。

## 3. 研究分野の特性等に応じた運用・利用料金等の規定の整備

3つのソリューションは、化学スペクトロスコーピー、ナノ構造量子解析、ライフ・バイオと主たる支援対象の研究分野が大きく異なり、共用する研究機器の種類や利用形態なども大きく異なる。そこで、現場の実情に合った利用条件や課金条件設定を行うため、これらの設定は研究機器の責任者が行い、それをOPF推進支援室が承認するという形としている。

毎月2回、OPF推進支援室において共用機器の追加認定、利用料金決定・改訂などの審議を行い、随時、その結果を共通予約・会計システムに反映させている。

なお課金に関する基本ルールは、①機器所有部局内での利用に関しては機器所有部局だけが課金し、その部局の収入とする、②部局間あるいは学外からの機器利用に関しては、OPF推進支援室が利用のコー

ディネーションを行うため、課金収入を機器所有部局とOPF推進支援室とで50%ずつ折半することとしている。本事業から支出できない、システム改修費や機器修理費などに活用している。

#### 4. 事業終了後の自立化に向けた取組

運営費交付金削減の常態化のため、共用システムの運営を継続するには、その運営費を自ら確保することが必要となる。その確保には、①機器利用者による共助（課金はせず、利用者で維持費を負担）、②学内からの機器利用課金収入（課金収入を維持費などに充当）、③学外機関からの機器利用課金収入（課金収入を維持費などに充当）などが考えられる。

これまでの共用システムの運用経験から、利用料金が高く設定されている③学外機関からの機器利用課金収入を増やすことが、利用料金収入の増加に有効であることが分かっている。それには、「学外利用件数の増加」「利用単価増」の2つのアプローチが考えられる。

学外利用を増やす1つのアプローチとして、地域の高等教育機関（大阪市立大学・奈良工業高等専門学校）との機器共用連携を進めている（平成30年夏より）。この取組は、互いの強みを生かし合った研究支援や研究力強化を行うことを主眼に置いているが、同時に学外利用件数の増加に繋がることも期待している。

しかし、利用件数の増加は、機器利用対応を行う高度技術支援職員による、学内の研究支援を減らしてしまうことになりかねない。そこで、学生A0を活用することで、高度技術支援職員の負担を減らし、高度な分析支援に注力できる時間を確保できるよう進めている。

加えて、利用単価を上げるために「高度データ解析サービス」などのオプションサービスも新設するよう進めている。大学の知を社会に還元しながら課金収入増も達成できると期待している。しかし、教育・研究を担う教員や高度技術支援人材に、これらの新規サービスを担ってもらうことは、大学本来の目的である教育・研究活動に影響を及ぼしかねない。そこで、既に退職されている名誉教授にこれらの「高度データ解析サービス」を担ってもらうよう進めている。

#### 5. その他

【地域連携】機器共用を介した研究支援・研究力強化を、互いの強みを生かし合いながら協力すること目的に、奈良工業高等専門学校や大阪市立大学との機器共用連携の取組を開始した。平成30年7月から相

互訪問を始め、同年10月には、第1回目の3機関合同ミーティングを開催し、連携を可能な範囲で進めること、連携検討ワーキンググループを設置し、そこで連携・協力の詳細な内容や枠組みを検討することとした。また、①機器分析セミナーの3機関への相互開放、②対応が難しい分析依頼に対する相互援助に関しては、現在の機器共用制度の枠内で対応可能であるので、すでに開始している。

**【共通予約・会計システムの共同利用】** これまで自部局内での利用予約システムと、全学を対象とした利用予約システムが別々であった。そのため予約管理が非常に煩雑であるという課題を抱えていた。そこで、OPF推進支援室の主導のもと、本事業の3つのソリューションと汎用機器の全学共用を進める科学機器リノベーション・工作支援センターの4つが共同で、予約管理が一元化され共通予約・会計システムを共同構築した。「一括して受付・管理することで、利便性を向上させる」だけでなく、「予約管理や課金・請求事務なども大幅に省力化する」ことも目的である。平成30年度は基礎工学研究科が共通予約・会計システムに移行し、同研究科が提供する共用機器の予約簿一元化を行った。また平成31年4月から全学共用機器を最も多く提供している理学研究科も共通予約・会計システムに移行し、予約簿の一元化を行うこととなった。利用予約条件のユーザーグループごとの細かな設定、利用自動承認機能とそのグループ（研究室）ごとの設定、予約時の支払い財源の指定、財源指定の財務会計システムとの連携・自動設定など、多くの効率化機能はシステム構築時に組み込んでいたものの、ユーザーの使い易さなどを向上させるため、機能改修を行った。また理学研究科ユーザー向けの共通予約・会計システム利用説明会を平成31年3月に開催した。

平成31年4月より、科学機器リノベーション・工作支援センターが運用していたリユース機器予約システムの利用を停止し、本事業で開発した共通予約・会計システムに完全移行する予定となっている。

#### 《研究組織別の取組内容》

##### 【研究組織名：化学スペクトロスコーピーソリューション】

###### ①共用システムの運営

###### 1) 保守管理の実施状況

日本電子株式会社製の装置が多数共用化されているため、同社製のECA400WB・ECA500×2台、ECS400×3台、JMS-Q1000GC・JMS-

HX110/110・JMS-700EI・JMS-700 の 10 台について、一括保守契約を行った結果、安定的に機器を稼働させることが出来たと共に、スケールメリットによって 14%のコスト削減となった。その他の装置（AVANCE III700・U-4100・MT-6）についても定期保守点検を行うことで、共用利用に資する機器としての性能を保持した。

平成 30 年 6 月に発生した大阪北部地震により、ほぼ全ての機器が停止したが、保守契約を締結していた機器については、保守契約に基づく点検を、速やかに実施することができ、停止期間を最小限に減らし、通常稼働状態に復帰することが出来た。

## 2) スタッフの配置状況

技術連携コーディネーターについては 1 名雇用し、主に研究室から共用化された質量分析計による依頼分析の受託、共用利用の環境整備や共用利用促進の為の講習会・セミナー企画開催、および利用者の測定目的に適した機器選定などの技術相談を行った。

事務補佐員については 1 名雇用し、共用利用実績の集計、事務発注業務および新しい共通予約・会計システムへのデータ移管などの事務業務を行うことで、高度技術支援人材の事務業務負担を減らし、技術支援に注力できるようにした。

学生 AO については、理学研究科・基礎工学研究科・太陽エネルギー化学研究センター・工学研究科の博士課程学生を計 19 名雇用し、各装置の管理業務を担ってもらうことで、常に良好な状態で機器を運営すると共に、学生の機器教育・研究経験向上にも活かした。

## 3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

部局間利用については機器担当者への依頼分析を基本としているが、一部を自主分析に開放したことで、同一キャンパスにある他部局のユーザー数（部局間利用）を増加させることができた。また講習を行っていない機器について、部局間で人員を融通して機器講習を行うことで新規ユーザーの利用を促進し、稼働時間の増加に繋がった。さらに共用機器を 1 台廃棄し 3 台増加させたことで、合計台数を 64 台とした。

機器の内訳、稼働率および共用率は表 1 に示す。稼働率とは機器毎に設定している総稼働可能時間に対する、実稼働時間を指す。共用率とは実稼働時間に対する、機器管理組織以外が利用した時間を指す。

平成 30 年 6 月に発生した大阪北部地震により、複数の機器が故障したため、総稼働可能時間は平成 29 年度より低下した。しかし、早期復

旧に努めたこと、部局間利用増に努めたことにより、復旧した機器の稼働率を増加させることができた（全体の稼働率：44%（前期：4 - 9月）から47%（後期：10 - 3月）に増加）。その結果、稼働時間については計画通り平成29年度比10%増を達成することが出来た。

表1. 装置種別毎の稼働率・共用率（平成30年度）

	共用台数	①稼働可能時間	②総稼働時間	③共用時間	④稼働率	⑤共用率
					② / ①	③ / ②
NMR	21台	124,764時間	74,443時間	64,678時間	59.7%	86.9%
MS	22台	39,882時間	11,820時間	9,200時間	29.6%	77.8%
分光器等	12台	23,733時間	1,643時間	1,230時間	6.9%	74.9%
元素分析	6台	9,320時間	4,393時間	4,307時間	47.1%	98.1%
ESR	3台	5,670時間	447時間	447時間	7.9%	100.0%
合計	64台	203,369時間	92,745時間	79,861時間	45.6%	86.1%

#### 4) 共用システムの運営

- ・分野融合・新興領域の拡大について

学内において、本共用システムの認知度が増したことにより、これまで利用実績がなかった歯学研究科の利用が増加した。また、このような新しい部局の機器利用や、新しい研究分野との接点を持つことで、イメージング質量分析などの、新たなニーズを知ることができた。その結果、共用機器として追加すべき機能の選択や、新たに共用機器として登録すべき機器の選定などに活かすことができた。

- ・若手研究者や海外・他機関から移籍してきた研究者の速やかな研究体制構築（スタートアップ支援）について

若手研究者や他機関から移籍してきた研究者に積極的に機器分析セミナー参加を働きかけ、技術連携コーディネーターと機器担当者が連携しながら丁寧に個別相談に応じることで、研究者が機器を速やかに利用できる体制構築だけでなく、新たな研究成果に繋がる可能性のある機器についても提案し、研究の発展や迅速化を支援した。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

技術職員が他機関での導入例を参考に試作した、光励起 NMR 測定アタッチメントを共用化した。それによってこれまで測定出来なかった光励起状態の NMR 測定が可能となった（図2）。

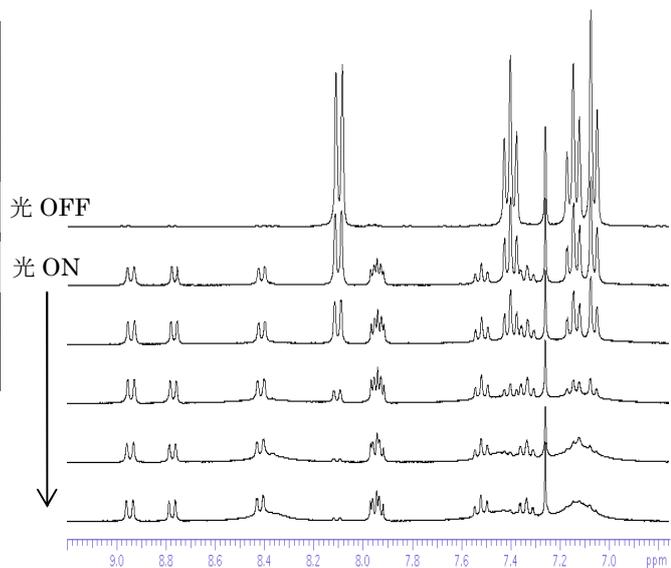


図 2. (左) 励起光をNMRに導入する光ファイバー、(右) 光励起によるNMRスペクトルの変化。

・ノウハウ・データ共有について

平成 29 年度に構築したデータ共有システムの範囲を理学研究科以外にも拡大したことで、他部局間測定で観測したデータについても、測定データの共有をスムーズに行うことが可能となった (図 3)。



図 3. 平成29年度に構築したデータ共有システムのログイン画面。

大学連携研究設備ネットワークと共同で、全国の技術職員が測定ノウハウを互いに教え合う相互講習制度を構築した。平成30年度は、5 大学 1 法人において相互講習会を開催し、NMR 測定のノウハウ共有を行った。また大阪大学において開催した同相互講習会では、11 大学と NMR 測定のノウハウ共有を行った (図 4)。



図 4. 全国の技術職員の間で、NMR 測定ノウハウを共有するために開催した相互講習会の風景。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

技術職員および機器管理支援を業務とする学生 A0 を対象とした各種専門講習会を開催した（表 2）。NMR 担当者向けの専門講習会は、設備ネットワーク事業と共催で本学関係者も含めて 12 大学の技術職員に対して低温 NMR 測定と光励起 NMR 測定についての実習を行った（図 5）。



図 5. 本学の NMR 担当者の技術向上のために開催した専門家向け講習会の様子。

ESR 管理者講習会は、機器のメンテナンス実習を行い、ESR 学生 A0 専門講習会は原理とスペクトルの読み方の実習を行った。NMR 学生 A0 専門講習会は、1H デカップリング法についての座学を行った。

表 2. 本学の NMR 担当者向けの技術向上講習会の一覧（2018 年度）。

講習会名	開催日	人数
ESR 管理者講習会	平成 30 年 5 月 1 日	4 名
ESR 学生 A0 講習会	平成 30 年 6 月 8 日	6 名
NMR 学生 A0 講習会	平成 30 年 7 月 19 日	10 名
NMR 担当者専門講習会	平成 30 年 8 月 7 日-8 日	15 名

部局内の研究者による機器利用では、研究科内の研究内容を反映し、測定する試料や化合物に偏りがあった。しかし、他部局からの機器利用や依頼分析に対応することで、測定試料の種類を広げることができ、機器担当者のスキル向上につながった。また測定経験の少ない測定方法や試料に関して、機器メーカーを巻き込んで対応することで、機器に装備した機能を最大限に引き出し、機器の高度利用を実現することができ、機器担当者のスキル向上につながった。得られた測定ノウハウは、部局の枠を超えて技術連携コーディネーターおよび機器担当者間で共有化した。

質量分析を担当する技術連携コーディネーターを分析技術講習会・セミナーなどに派遣し、スキルアップならびに分析技術の向上や、分析依頼に対する対応範囲の拡大を図った。

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

全学対象の機器利用者講習会を下記の通り開催した（表 3）。

- ・ 初心者 NMR 講習会、初心者 NMR 講習会(英語)、NMR 安全講習会および NMR データ解析実習を、NMR 測定の為の一般操作・測定実習・解析実習として日本語・英語で行った。
- ・ DART-MS 測定講習会および DART-MS 測定講習会(英語)を、MS 測定の為の一般操作・実習として日本語・英語で行った。
- ・ 多核 NMR 測定講習会、固体 NMR 測定講習会および中級者 NMR 測定講習会を、それぞれ多核 NMR 測定・固体 NMR 測定・二次元 NMR 測定の為の一般操作・実習として日本語で行った。
- ・ 留学生を主な対象とする、核磁気共鳴に関するセミナー「NMR データ処理講習」(英語)を、NMR 測定やデータ解釈の基礎および実践的な応用に関するセミナーとして英語で行った。
- ・ MALDI-TOF-MS 基礎・応用実習、ESI-LIT-Orbitrap 基礎・応用実習、MALDI-TOF-MS 測定講習会および nanoLC-ESI-Qq-TOF 型質量分析装置基礎・応用実習を、それぞれ測定の為の一般操作・実習として日本語で行った。
- ・ 集中講義「先端的研究法：質量分析」(基礎・応用と実習)を、質量分析の基本原則、装置の原理、応用事例や装置開発に関する講義および測定・解析実習として行った。学際融合教育の一環である大学院高度副プログラムとして提供されている集中講義を教職員も、選択形式で受講可能とし開講した。学生だけでなく若手研究者や技術職員も参加した。
- ・ 集中講義「NMR」(基礎・応用と実習)を、NMR の原理から応用に関する講義、測定・解析実習として行った。質量分析と同様に選択形式で教職員も受講可能とし、技術職員も参加した。
- ・ NMR 短期集中セミナーを、NMR 測定の基礎からデータ解析に関するセミナーとして3日間行った。ライフ・バイオソリューションに所属する薬学研究科からも参加者があった。
- ・ 円二色分散計 (CD) 基礎・応用セミナーを、装置の基本原則から最新の応用に関するセミナーとして行った。
- ・ 高分子の質量分析セミナー (合成ポリマーからタンパク質まで) を、高分子測定に用いられる質量分析の特徴、測定・解析における高分子特有の注意点に関するセミナーとして行った。
- ・ 科学機器リノベーション・工作支援センターと共同で、NMR・ESR 試料封管のための実践ガラス工作講習会を、揮発性サンプルや空气中で不安定なサンプルを測定するための試料ガラス管封管実習として行った。

- ・ 顕微 IR 基礎・応用セミナーを、装置の基本原理からイメージングなど最新の応用事例に関するセミナーとして行った。また、希望者に対して基本操作の実習を行った。

表3. 平成30年に化学スペクトロスコープソリューションで開催した機器利用講習会・機器分析セミナーの一覧とその参加者。

セミナー・講習会名	開催日	人数	実施回数
初心者 NMR 講習会	平成 30 年 4 月 11 日、12 日、 平成 30 年 10 月 4 日、5 日	26	4
初心者 NMR 講習会(英語)	平成 30 年 4 月 13 日、14 日	4	2
NMR 安全講習会	平成 30 年 4 月 27 日、5 月 16 日	82	2
NMR 測定講習会	平成 30 年 5 月 1 日他	120	33
DART-MS 講習会	平成 30 年 5 月 11 日、5 月 24 日	10	2
NMR データ解析実習 (Delta ver. 5)	平成 30 年 5 月 18 日、6 月 7 日	9	2
DART-MS 講習会 (英語)	平成 30 年 5 月 23 日	2	1
多核 NMR 講習会	平成 30 年 5 月 23 日、24 日	10	2
核磁気共鳴に関するセミナー「NMR データ処理講習」(英語)	平成 30 年 5 月 31 日	3	1
MALDI-TOF-MS 基礎・応用実習	平成 30 年 5 月 31 日、6 月 1 日、 平成 30 年 10 月 16 日	6	3
ESI-LIT-Orbitrap 基礎・応用実習	平成 30 年 5 月 31 日、6 月 1 日、 平成 30 年 10 月 16 日	13	3
MALDI-TOF-MS 測定講習会	平成 30 年 5 月 31 日、7 月 17 日、 平成 30 年 8 月 6 日	3	3
nanolC-ESI-Qq-TOF 型質量分析装置 基礎・応用実習	平成 30 年 6 月 4 日～5 日	8	1
中級者 NMR 講習会	平成 30 年 6 月 27 日、6 月 28 日、 平成 30 年 10 月 31 日	12	3
中級者 NMR 講習会 (英語)	平成 30 年 6 月 29 日	4	1
集中講義「質量分析」 (基礎・応用と実習)	平成 30 年 8 月 22 日、 平成 30 年 8 月 26～28 日、9 月 4 日	39	5
集中講義「NMR」 (基礎・応用と実習)	平成 30 年 8 月 28～31 日	28	3
NMR 短期集セミナー	平成 30 年 9 月 26 日～28 日	201	4
円二色分散計 (CD) 基礎・応用 セミナー	平成 30 年 10 月 18 日	12	1
DART-TOF-MS 測定講習会	平成 30 年 11 月 1 日	1	1
高分子の質量分析セミナー (合成 ポリマーからタンパク質まで)	平成 30 年 11 月 5 日	24	1
NMR・ESR 試料封管のための実践ガ ラス工作講習会	平成 30 年 11 月 7 日	4	1
顕微 IR 基礎・応用セミナー および顕微 IR 基礎・応用実習	平成 30 年 11 月 15 日	24	1

- スペースマネジメントについて

教員の学内での異動に伴い、吹田キャンパスから豊中キャンパスに超短パルスレーザーシステム 3 セットを移設した。このためのスペースを確保するために、過去に大阪大学で開発し利用しなくなっていた質量分析装置群を廃棄しスペースを確保した。超短パルスレーザーシステムは立ち上げが完了した時点で本事業の共用装置として登録予定である。

- その他、共用システムの運営に際して実施した事項とその効果

学内の機器分析セミナーを、大阪市立大学および奈良工業高等専門学校にも開放し、技術連携コーディネーターや技術職員が互いに参加し合うことで、各機関の装置の強みや得意分野を理解し、人的な交流も深めることでスムーズな相互利用環境作りに貢献した。

他大学の NMR 技術職員有志と共に、NMR 人材ネットワークの構築や人材育成プログラム作成を進め、各種測定ノウハウの共有や、自大学で測定できない案件についての情報を共有し、研究支援の迅速・高度化を図った。また新規雇用者に対する効率的な相互育成を進めた。

メーカー保証が終了した NMR を今後も安定的に運用するために、NMR サポート会社と共同で、メーカー保証が終了した 2 台の NMR を、1 台の NMR に統合・再生した。



図 6. 今後も安定的に機器運用ができるように、メーカー保証が終了した 2 台を、1 つの NMR に統合再生。(左) (中央) それぞれメーカー保証が終了した CMX300 と VNS600。(右) 2 台から再生した VNS300。

【研究組織名：ナノ構造量子解析ソリューション】

① 共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

本事業にて下記の装置のメンテナンスを行った。

① RAPID 191R/FR-E (単結晶 X 線回折装置) の保守を行った結果、真

空系が回復し、本来の性能に戻った。

- ② R-AXIS7/FR-E (単結晶 X 線回折装置) の保守を行った結果、真空系が回復し、本来の性能に戻った。
- ③ XtaLabP200 (単結晶 X 線回折装置) の保守を行った結果、ターゲットが回復し、本来の性能に戻った。
- ④ 高輝度 X 線(単結晶 X 線回折装置) の保守を行った結果、磁気シールの性能が回復し、本来の性能に戻った。
- ⑤ XRD (多目的 X 線回折装置) の保守を行った結果、高圧電気系が回復し、本来の性能に戻った。
- ⑥ X 線光電子分光分析装置の保守を行った結果、フィラメントの性能が回復し、本来の性能に戻った。
- ⑦ XPS (AXIS-ULTRA) (X 線光電子分光装置) の保守を行った結果、電圧制御が回復し、本来の性能に戻った。
- ⑧ JPS-010 (X 線光電子分光装置) の保守を行った結果、X線発生部が回復し、本来の性能に戻った。
- ⑨ ICPS8100(高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置) の保守を行った結果、装置内部の汚れが取れ、本来の性能に戻った。
- ⑩ 熱分析装置(産業科学研究所) の保守を行った結果、装置内部の汚れが取れ、本来の性能に戻った。
- ⑪ SIMS (二次イオン質量分析装置) の保守を行った結果、イオン源が安定化し、本来の性能に戻った。
- ⑫ SEM(JSM-7600F) (走査型電子顕微鏡) の保守を行った結果、真空系が回復し、本来の性能に戻った。

保守管理を一元化し、また計画的に保守を進め、XRD と熱分析装置の保守作業を同一日に行うことで、メンテナンス業者の出張費の節減、作業費の節減といったスケールメリットが図られた。その結果、1割程度の費用の削減ができた。

## 2) スタッフの配置状況

業務担当職員として X 線関連装置などの状態分析装置を支援するために特任技術職員を技術連携コーディネーターとして1名雇用し、講習会の開催や装置の保守管理を行った。

学生 A0 を 5 名雇用し、装置管理補助業務を行った。具体的には以下の通り。

- ① JSM-7600F(走査型電子顕微鏡)、SU-6600(走査型電子顕微鏡)

- 学生 A0：初心者実験サポート、全学講習会のアシスタント
- ② JEM-2100(透過型電子顕微鏡)、H-7650(透過型電子顕微鏡)  
学生 A0：初心者実験サポート、全学講習会でのアシスタント
- ③ SEM S-5000H(走査型電子顕微鏡)  
学生 A0：SEM の管理と共通測定室の全般管理
- ④ KratosXPS(X 線光電子分光装置)  
学生 A0：管理と測定補助、依頼測定
- ⑤ XtaLAB-P200 RASA-7R(単結晶 X 線回折装置)  
学生 A0：管理と測定補助

### 3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

ナノ構造を解析するための関連装置が 30 台登録された。平均稼働率（稼働率:稼働可能時間中の実際に利用された割合）は平成 30 年 6 月に発生した大阪北部地震により、複数の機器が故障したため 42%と目標（45%）には届かなかったものの、平成 29 年度の実績 41%より向上し、平均共用率（共用率:稼働可能時間中の共用化可能な割合）は、機器の共用化が進んだことにより、100%を達成した（表 4）。

表 4. 機器種別共用台数・稼働率・共用率実績。

機器種別	台数	平均稼働率	平均共用率
X 線回折装置	12	55%	100%
SEM, TEM	7	25%	100%
SEM, TEM 以外の表面解析装置	6	45%	100%
その他	5	27%	100%
合計	30	42%	100%

### 4) 共用システムの運営

#### ・分野融合・新興領域の拡大について

下記の共同研究が行われ、超分子化学と光化学、材料科学と分析化学等の異分野融合が進んだ。

#### 国際共同研究

- ① T. Akiyama, Y. Wada, K. Jenkinson, T. Honma, K. Tsuruta, Y. Tamenori, H. Haneoka, T. Takehara, T. Suzuki, K. Murai, H. Fujioka, Y. Sato, A. E. H. Wheatley, M. Arisawa, ACS Appl. Nano Mater., 1, 6950 (2018) (英国ケンブリッジ大、北大、阪大、高輝度光科学研究センターの国際共同研究)

国内共同研究（附置研ネットワーク型共同利用・共同研究拠点との共同研究）

- ② T. Tsujihara, S. Endo, T. Takehara, T. Suzuki, S. Tamura, T. Kawano, *Tetrahedron Lett.*, 59, 2450 (2018) (岩手医大、阪大産研の共同研究)
- ③ K. Onishi, K. Oikawa, H. Yano, T. Suzuki, Y. Obora, *RSC Adv.*, 8, 11324 (2018) (関大化学生命工、阪大産研の共同研究)
- ④ S. Nakagawa, Z. Tachrim, N. Kurokawa, F. Ohashi, Y. Sakihama, T. Suzuki, Y. Hashidoko, M. Hashimoto, *Molecules*, 23, 1943 (2018) (北大、阪大産研の共同研究)
- ⑤ R. Azuma, S. Nakamichi, J. Kimura, H. Yano, H. Kawasaki, T. Suzuki, R. Kondo, Y. Kanda, K.-i. Shimizu, K. Kato, Y. Obora, *ChemCatChem*, 10, 2378 (2018) (関大化学生命工、室蘭工大、北大、高輝度光科学研究センター、阪大産研の共同研究)

- ・若手研究者や海外・他機関から移籍してきた研究者の速やかな研究体制構築（スタートアップ支援）について  
平成 30 年度は特になし。
- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について  
平成 30 年度は特になし。
- ・ノウハウ・データ共有について  
EPMA、SIMS、走査型電子顕微鏡や透過型電子顕微鏡の測定用の日本語及び、留学生向けに英語の装置利用マニュアルの作成を行った。
- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について  
平成 30 年度は特になし。
- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて  
自主測定のスキルアップを図るため、実技を重視した種々の分析装置それぞれに対する全学用装置講習会を計 96 日間開催し、参加延べ人数 447 人に至った。講習会受講の認定証を発行し、17 名について大学院の単位として認定した。講習会に参加できなかった利用者が後日講習できるようにビデオ録画を行った。

- スペースマネジメントについて  
平成 30 年度は特になし。
- その他、共用システムの運営に際して実施した事項とその効果  
大学連携研究設備ネットワークおよび装置メーカーと連携して X 線回折セミナーを行い、学内の学生の他に国内の大学、高専からも技術職員が参加した。175 ページのテキストを用い、実践的な技術教育を行った (図 7)。



図 7. 大学連携研究設備ネットワークと連携して開催した機器利用講習会の様子。

【研究組織名：ライフ・バイオソリューション】

① 共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

DNA マイクロアレイ装置 (Affimetrix 社 GeneChip マイクロアレイ)、共焦点顕微鏡 (オリンパス社 FV1000)、ESI-Q-TOF 質量分析装置 (Waters 社 Ultima API) の保守を行い、装置を良好な状態に保ち、共同利用に供した。核磁気共鳴装置 (アジレント・テクノロジー社 Varian Inova 600 MHz) についても保守契約を結び、装置を良好な状態に保ち、共同利用に供した。

2) スタッフの配置状況

技術連携コーディネーターを、1 名雇用し主に生命機能研究科内の共用機器管理・修理等の際の受付を行うとともに、ソリューション内の技術コーディネート (技術相談、機器担当者-利用者間の調整、お問い合わせ対応等) を行った。

技術補佐員については 1 名を雇用し、薬学研究科の共用機器の管理業

務を行った。

学生 A0 については、薬学研究科の学生を 4 名雇用し、主に臨床研究関連の装置の管理業務を担い、常に機器を良好な状態に維持すると共に、学生の能力向上に活かした。

### 3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

共用機器数：51 台（薬学研究科 40 台、生命機能研究科 11 台、平成 31 年 3 月 28 日現在）。生命機能研究科の電子顕微鏡（日本電子社 JEM-1011）と極低温電子顕微鏡（日本電子社 JEM-3200SFC）は導入経費の都合により、共用機器としての登録を削除した。

表 5. 共用機器の稼働実績（平成 30 年度）。

	①稼働可能時間(h)	②総稼働時間(h)	③共用時間(h)	稼働率 ②/①	共用率 ③/②
薬学研究科	62,915	15,903	15,791	25%	99%
生命機能研究科	96,360	29,492	7,600	31%	26%
合計	159,275	45,395	23,391	29%	52%

稼働率、共用率とも平成 29 年度の実績（稼働率 21%、共用率 35%）より増加させることができた。

- ① 稼働可能時間：各装置の年間稼働可能時間を薬学研究科は概ね 1,600 時間、生命機能研究科は 8,760 時間とした総和
- ② 総稼働時間：ユーザーの運転時間
- ③ 共用時間：薬学研究科は総稼働時間中の機器所有研究室以外、生命機能研究科は研究科外の利用時間

### 4) 共用システムの運営

#### ・分野融合・新興領域の拡大について

本ソリューションでは、超解像“光学”顕微鏡ならびに超解像“電子”顕微鏡が共に、共用機器としてラインナップされている。その利用促進・機器理解増進のため、研究領域横断型のシンポジウム「超解像の闘い/光 vs. 電子」を平成 30 年 6 月 28 日に開催した。これまで一堂に会する機会がなかった、本学の光学顕微鏡による超解像に関する第一人者と、電子顕微鏡による超解像に関する第一人者が集い、「機器の強みを、どう研究に生かせるか」、「光（電子）でしか実現できない測定は何か」といった機器利用の観点から、オー

2018  
**6/28**  
14:30-16:00  
大阪大学 生命システム棟 2階セミナー室

全学共用機器技術シンポジウム  
**超解像の闘い**  
**電子 vs 光**

みなさま、  
ふるってご参加ください。

- 講演  
**低温電子顕微鏡  
でなにが見えるか**  
難波 啓一  
大阪大学大学院生命機能研究科 教授
- 講演  
**超分解能蛍光顕微鏡  
でどこまで見えるか**  
平岡 泰  
大阪大学大学院生命機能研究科 教授
- パネルディスカッション  
**イメージングの未来**  
難波 啓一 平岡 泰  
石島 秋彦 上田 昌哉  
大阪大学大学院生命機能研究科 教授

主催 大阪大学大学院生命機能研究科  
入場券 大阪大学大学院生命機能研究科  
お問い合わせ先 大阪大学大学院生命機能研究科  
E-mail: voei@bio.osaka-u.ac.jp  
Tel: 06-6879-4474

全学共用機器技術シンポジウム  
**超解像の闘い**  
**電子 vs 光**  
2018年6月28日(木) 14:30~16:00  
大阪大学 生命システム棟 2階セミナー室

- 「低温電子顕微鏡でなにが見えるか」難波啓一**  
生体分子の空間解像度生物学にとって画期的な存在である。クライオ電子顕微鏡法は最新の技術進歩により分解能が劇的に向上し、基礎生物学の大きな柱となっている。低温電子顕微鏡では、急速凍結して凍結固定した生体分子の凍結凍結の再結晶化を防ぐための凍結媒体を最適化する。低温電子顕微鏡法では単体タンパク質の構造が、トログラフィーで高精度で解像中の分子構造が見える。
- 「超分解能蛍光顕微鏡でどこまで見えるか」平岡泰**  
蛍光顕微鏡を改良し、分子特異的に染色でき、とまどいずばばばと細胞であるなど、生体分子を数多くの画像を得ることが出来る。しかし蛍光顕微鏡の分解能は、光の波長の性質に起因する物理的限界によって制限されており、これが欠点となっていた。近年の超分解能顕微鏡の開発によって、この限界を突破することが可能となり、蛍光顕微鏡が新たな可能性を生み出している。
- 「イメージングの未来」**  
顕微鏡の進化、生体の技術的限界や今後の発展研究による未来への進化と展望を議論したい。「こんなものが欲しいんだけど、どのようなのがいいの？」という難しいがこんなものが欲しいんだ。「何が技術と何が科学的なことでこんなことが出来るのか？」などなど、イメージングの未来を語りましょう！

参加費 無料  
対象 本学の学生・教職員、社会人一律  
申込 当日の申し込みでも受付可能ですが、会場も有限であるため、できる限り下記【申込フォーム】より事前申込をお願いいたします。  
<https://www.research.osaka-u.ac.jp/event/2018-310>



図 8. 平成30年6月28日にライフ・バイオソリューション（生命機能研究科）が企画開催した全学共用機器技術シンポジウム「超解像の闘い：電子vs.光」のフライヤーとシンポジウムの様子。これまで“ありそうでなかった”超解像クライオ電子顕微鏡の第一人者と超解像蛍光顕微鏡の第一人者（共に本学の教員）が一堂に会したシンポジウム。共にノーベル賞の対象となった先端計測技術であり、学外からも参加を得て、参加者数100名と大盛況であった。

プンに意見を戦わせた。どちらの“超解像”機器も、近年ノーベル賞の対象となり、また両機器の第一人者による“対戦形式”でのユニークなシンポジウムであったこともあり、学内では学生のみならず多くの教職員が参加したほか、学外からも参加があった（参加者数 100 名、図 8）。これら先端“超解像”機器の利用に対する興味は大きく、引き続き行ったパネルディスカッションでは、聴衆からも多くの意見や質問が出され、熱い議論（闘い）が交わされた（図 8）。

また、共用機器の利用環境を整備したことで、近隣の研究機関との共同研究を開始することができた。

- ・若手研究者や海外・他機関から移籍してきた研究者の速やかな研究体制構築（スタートアップ支援）について

日中国際連携協定を締結している浙江大学薬学部からの短期留学生への機器説明会を、平成30年8月21日実施した（6名参加、図9）。若手教員の招聘制度を確立しているインドネシアからの研究者のスタートアップ研究を当事業で登録した共用機器で支援した。



図9. 日中国際連携協定を締結している浙江大学薬学部からの短期留学生への機器説明会。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について  
平成30年度は特になし。
- ・ノウハウ・データ共有について  
平成30年度は特になし。
- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について  
平成30年度は特になし。
- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて  
表6に示す、機器利用講習会を開催した。

表6. 利用者向け講習会。

装置名	開催部局	開催日	人数
冷却 CCD イメージングシステム（ベルトールド NightOWL II）	薬学	平成30年4月24日	3名
ESI-Q-TOF 質量分析計（Walters Ultima UPI）	薬学	平成30年6月4日	2名
600MHz 核磁気共鳴装置（アジレント Varian Inova）	薬学	平成30年10月9日	1名
共焦点レーザー顕微鏡（ライカ TCS SP5）	薬学	平成31年3月25日	3名

- ・スペースマネジメントについて  
平成30年度は特になし。

・その他、共用システムの運営に際して実施した事項とその効果

共用促進のためのユーザー教育の一環として、全国の学生・若手研究者に加え、イメージング共同利用施設の管理者を対象に、平成30年8月6日から平成30年8月10日にかけて、国立研究開発法人情報通信研究機構未来 ICT 研究所において、日本語でバイオイメージングの技術講習会を共催し、本ソリューションの担当責任者である教員が講師を務めた。未来 ICT 研究所が有する最先端の蛍光顕微鏡装置を活用し、装置を実際に使用した総合的な実習を行い、大阪大学から3名の参加者を受け付けた。また、平成31年1月28日から平成31年1月30日、沖縄科学技術大学院大学において、英語で超解像顕微鏡の技術講習会を共催し、本ソリューションの担当責任者である教員が講師を務めた。学内外の共同利用施設管理者を訓練することにより、効率よく共用促進が進められると期待される。

また、薬学研究科で実施している AMED 事業と連携し、研究者に開放している生化学分析装置 (Fuji Film 社 DRI-CHEM) と多項目自動血球計数装置 (SYSMEX 社 XT-2000iV) の利用を通して、創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム事業 (BINDS) の研究に発展した事例があった。

### Ⅲ. 次年度以降の実施内容

#### 1) 研究設備・機器の管理を行う体制

平成 29 年度に、研究推進担当理事の主導のもと、研究推進・産学連携部（現研究推進部）研究推進課の下にオープンファシリティ推進支援室（以下、OPF 推進支援室と略。）が設置された。OPF 推進支援室は、これまで一部局である科学機器リノベーション・工作支援センターが中心となって進めてきたリユース機器による全学機器共用を、本学全体の取り組みに拡大し、部局横断に先端研究基盤の共用を進めることを意図した。

平成 29 年度の設置以降、同支援室は、科学機器リノベーション・工作支援センターなどといった既存の機器共用システムとも密接に連携しながら、研究設備・機器の維持・向上による研究推進支援を進めている。機器共用に関する取り組みに関して、OPF 推進支援室は全部局を取りまとめる（組織化する）全学部門としての役割を果たすようになっており、大阪市立大学や

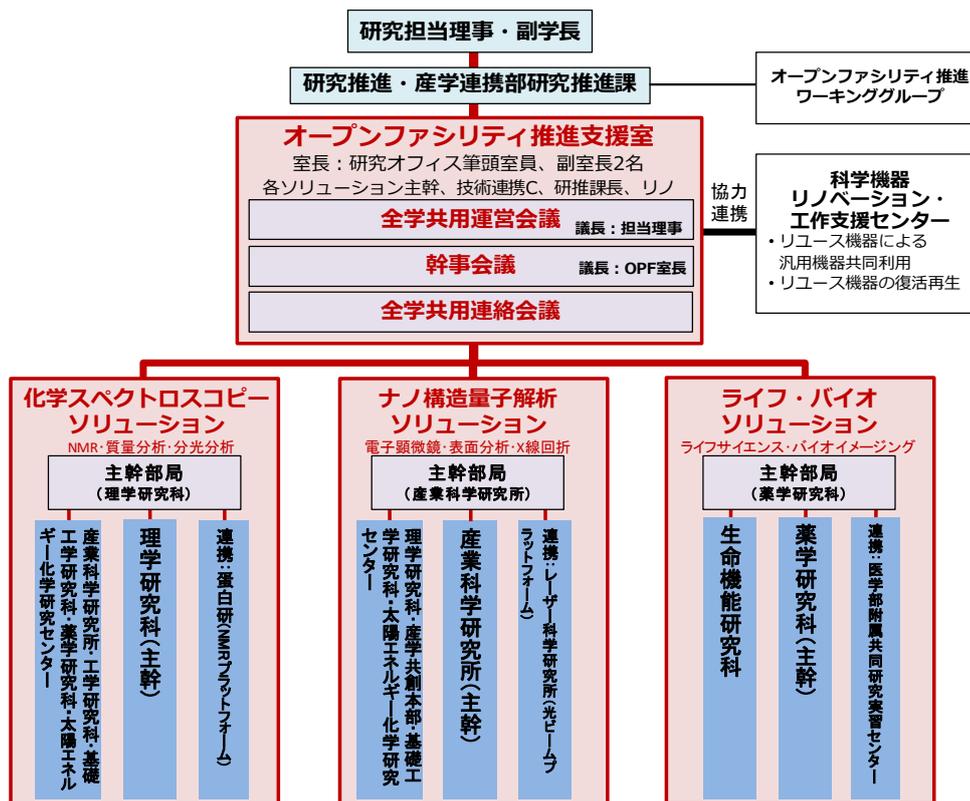


図 10. 本学において研究設備・機器の管理を行う体制。研究担当理事の主導のもと、研究推進・産学連携部（現研究推進部）研究推進課の下にオープンファシリティ推進支援室（以下、OPF 推進支援室と略。）を平成 29 年度に設置し、OPF 推進支援室が中心となり、科学機器リノベーション・工作支援センターなどとも密接に連携しながら、研究設備・機器の維持・向上による研究推進支援を進めている。OPF 推進支援室は、機器共用に関する取り組みに関して、全部局を取りまとめる（組織化する）全学部門としての役割を果たしている。

奈良工業高等専門学校などといった、地域の高等学術教育機関同士の連携などを推進するなど、本学における全学共用統括組織としての実績を着実に積んでいる。

例えば、本事業 1 年目にあたる平成 29 年度においては、OPF 推進支援室の主導のもと、本事業に参画する 3 つのソリューションと、汎用リユース機器による全学機器共用を進める科学機器リノベーション・工作支援センターとで、共通予約・会計システムを構築した。これは、バラバラに運用していた自部局内向け予約システムと、全学共用機器予約システムを 1 つに纏めるため、また会計事務などの自動化・軽減のためである。このような全学部局横断型の連携は、全学統括組織としての OPF 推進支援室なくして進めることは困難であった。

平成 30 年度から平成 31 年度 4 月にかけて、基礎工学研究科や理学研究科（最大の共用機器提供部局）が、構築した共通予約・会計システムを利用するようになり、部局や全学共用組織の連携も深化している。

今後は、このシステムを利用する部局を広げていき、また本学における「阪大の機器利用のワンストップ窓口」となるよう、他の学内共用システムや、学内の共同利用・共同研究拠点で利用可能となっている機器の紹介を増やすなど（利用申込や利用審査などは各拠点が行う）進めていく。

学外利用に関しては、従来の書面による都度申込を改め、初回だけ書面審査し、その後はアカウントを付与し、共通予約・会計システムを使って予約できるようにする。システム構築を既に行っており、この学外利用対応システムの利用を開始し、対応の迅速化と事務手続きの軽減を進めていく。

また現在、機器共用連携を進めている大阪市立大学や奈良工業高等専門学校に関して、同 2 校で利用できる特徴ある機器なども、共通予約・会計システムで紹介し、機関を超えた機器利用や研究交流を推進していく。

## 2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

本学の先端研究基盤共用促進事業は、研究担当理事の主導のもと、研究推進部研究推進課の下に設置された OPF 推進支援室によって推進されている。一方、汎用機器やリユース機器に関しては、学内部局である科学機器リノベーション・工作支援センターによって全学機器共用事業が進められてきた。

OPF 推進室と科学機器リノベーション・工作支援センターとは、本事業開始時に、全学機器共用に関して全面的に連携協力して進めるよう合意しており、それ以来、一体的に機器共用事業を進めてきた。例えば機器利用講

習会や機器分析セミナーを全て共同で開催・告知するようになっており、予約・会計システムも共同で構築し運用している。

当面はこの体制を維持し共用事業を進めていく。将来的には、発展的に1つの学内組織として、持続的に共用事業を推進できるように検討を進めていく。

### 3) 研究者が利用するために必要な支援体制

本事業で、機器利用を技術的な面から支援する技術連携コーディネーターや、技術支援職員の補助を行う学生 A0 の雇用制度を創設した。これらの研究・技術支援人材増によって機器測定の実務を担う技術職員の負担を軽減することができ、より高度な研究支援に注力できるようになった。また、研究室の先端機器が、共用機器として登録されるようになってきた（例えば、超解像蛍光顕微鏡やクライオ電子顕微鏡など）。また、これらの先端機器を管理・運用している教員の協力を得て、これらの機器の利用講習会も開催され、機器所有部局以外から機器利用されるまでになった。しかし、高度な経験が必要なこれらの機器に関しては、教員が研究時間を割いて機器共用に対応しているのが現実である。

これらの「研究室にある先端機器」を、共用機器に組み入れることが出来たのは大きな進歩であるが、定常的な共用利用を行う状況にまでには達していない。教員の過大な負担なしに共用化するノウハウ・方式の確立が必要である。それには、共用機器として利用を積み重ね、試行錯誤を積み重ねていくしかないと思われ、継続して共用化推進に取り組む。

本事業終了後においても、これらの研究・技術支援人材の雇用を継続するため、新たな経費支援の学内制度などの構築が必要であると考えており、その方策を検討中である（技術連携コーディネーターは、育成のため本事業終了後2年間（計5年間）は、学内経費で継続して雇用するようにしている）。

### 4) 今後の課題、問題点

阪大ソリューション方式（部局の枠を超えて、機器タイプや研究分野ごとにグループ化）による全学共用は、1つの部局が単科大学規模であり、部局の壁が非常に厚く高い本学にとっては大きな進歩であった。

しかし、本学には、全学の技術職員を取り纏める統一的な技術部が設置されていないため、機器共用の現場を担う技術職員は、各部局付きとなったままであり、部局単位での対応となってしまう。弊害として、優秀な技術職員や研究・技術支援人材が配置され、それらによる利用支援や機器管理

が行き届いている特定の部局の機器に利用が集中してしまい、特定の部局や特定の技術職員や研究・技術支援職員の負担ばかり増えてしまう。

限られた技術職員や研究・技術支援人材を活用し、全学の研究力の向上を推進するためには、「部局を超えた組織の連携推進」が是非とも必要である。しかし、これには人事制度の改修や「部局単位」というマインドも変えて行かなくてはならず簡単ではない。今後の大きな課題である。

また、機器の更新がままならない現状において、共用機器が更新されるとしても、統合・縮小されながら進められることは必至である。部局の枠を超えて、全学で連携して機器更新計画や資金調達計画の立案が必要になると思われる。このような全学的な枠組みを整えていくことが必要であり、今回の「阪大ソリューション方式」による全学連携は、その基礎となるのではないかと期待している。

加えて、将来的に「自立」して機器共用事業を進められるよう、運転資金となる課金収入を増やしていく必要がある。そのための課金スキームや（料金も高い）高付加価値サービスの創設などが必要であると考えている。