

平成 29 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導入支援プログラム)

国立大学法人大阪大学
委託業務成果報告書

平成 30 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 29 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 29 年度の実施内容	
2. 1 実施計画	1
2. 2 実施内容	6
研究機関全体での取組内容	6
研究組織別の取組内容	10
研究組織名：化学スペクトロスコープソリューション	10
研究組織名：ナノ構造量子解析ソリューション	17
研究組織名：ライフ・バイオソリューション	21

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 29 年度の実施内容

2. 1 実施計画

《研究機関全体での取組内容》

1. 大学の経営・研究戦略における本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ー推進支援室(以下、「OPF 推進支援室」という。)を設置する。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(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う。

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。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大阪大学独自の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する。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する。

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（維持費を利用者で分担）、②学内外からの機器利用課金収入、③委託分析収入などが考えられる。

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機器の学外利用を増やすことが、②課金収入と③委託分析収入の増加に繋がる。本共用システムにおいては、OPF 推進支援室が One Stop の学外利用の窓口となることで、各ソリューションに学外利用者呼び込む仕組みを提供し、技術相談窓口としての各ソリューションの学外利用の展開を支援していく。また、産学連携本部とも連携し、民間企業からの委託分析ニーズを積極的に呼び込み、課金収入の増加を図る。本共用促進事業実施期間中に①と②と③のバランスなど、様々なアイデアを試行し、経験と実績の積み重ねを通じて今後の方針を決定していく。

《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共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

共通管理システムの構築にあたっては、システム構築の費用を節減するだけでなく、全学共通の効果的な予約・管理システムを構築する観点から、3つの研究組織で1つの共通予約・会計システムを構築する。OPF推進支援室が調整を行い、構築費用は、3つの研究組織とOPF推進支援室とで分担する。

システムは、予約管理・会計事務の手間を極力減らし、技術支援職員がより測定支援に時間を割けるよう設計する。（例えば、機器管理者がユーザーの所属や習熟

度に応じてユーザー毎に機器利用の予約条件や利用条件などを設定できるようにし、予約管理業務の負担を軽減させるなど。)また、予約時に支払い予算情報についても入力してもらい、課金請求事務の軽減・効率化を図る。

各ソリューション担当者とOPF推進支援室担当者などからなる共通予約・会計システム検討ワーキンググループを組織し、平成29年4月から7月にかけてシステムの仕様を検討・確定させ、システム構築企業を決定する入札手続きに入る。同年10月頃から選定したシステム構築企業によるシステム開発を進め、数ヶ月のユーザーテストと改修を経て平成30年4月から本稼働させる。

なお、共通予約・会計システムが本稼働するまでは、現在汎用機器の共用管理に用いているリユース機器共用予約システム(ユーザー権限の設定や会計システムの接続機能はない)を活用して、仮の先端機器予約システムを構築し、先端機器の共用を開始する。仮予約システムへの登録は、準備が整った機器から順次行う予定である。

2) 機器の再配置・更新再生

共用システム導入に伴い、一部の機器において再配置を行い共用しやすい環境を整備する予定である。また装置の更新再生については、主に研究室所有のNMR・MSの修理を行う事で先端機器の利用を促進すると共に依頼分析も充実させていく予定である。

3) その他、共用システムの導入に際して実施する予定の事項

各機器の機器担当者レベルで定期的な打ち合わせを行う事で、各部局における情報の均一化を図る。

② 共用システムの運営

1) 保守管理の実施予定

本事業で行うメンテナンスは、下記の通りである。

- ・NMR CryoProbeメンテナンス
- ・液体窒素再凝縮装置メンテナンス
- ・酸素濃度計定期メンテナンス
- ・コンプレッサーメンテナンス
- ・質量分析メンテナンス
- ・元素分析メンテナンス

この中で液体窒素再凝縮装置・酸素濃度計・コンプレッサーのメンテナンスについては、一度に多くの台数をメンテナンスすることで、基本料金や交通費などの固定費について節減することができ、約1~2割程度のコストダウンが可能である。

また、NMRやMS等の維持に必要な寒剤などは、共同で調達することによりコストの節減を行う予定である。

2) スタッフの配置予定

本事業では、技術コーディネーター1名と特任研究員1名・事務補佐員1名を雇用する予定である。技術コーディネーターは、質量分析を中心に部局間の共用化を推進する予定である。特任研究員については、研究室の管理する専門的な機器についての共用環境整備(マニュアル作成など)を行う予定である。事務補佐員は本事業で発生する事務全般を補助する予定である。学生AO(学生アシスタントオペレーター、TAやRA相当)は、機器のメンテナンス補助や測定補助を行う予定である。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率

本事業開始当初に共用化する研究設備は、下記の通りである。

- ・NMR : 21台, 稼働率50%, 共用率80%
- ・MS : 19台, 稼働率10%, 共用率50%
- ・分光機等 : 9台, 稼働率10%, 共用率100%

- ・元素分析：3台，稼働率10%，共用率100%
- ・ESR：3台，稼働率3%，共用率100%

装置の性格により稼働率は3%から50%と異なるが、稼働率の高い装置は高い水準を維持しその他の各機器については、事業終了最終年度に現在より25%以上向上させることを目指す。共用率については、今後新たに導入する装置についても高い共用率を目指す。

4) その他、共用システムの運営に際して実施する予定の事項

本事業では、利用者に対する部局間の統一セミナーの開催や機器管理者の合同専門講習を開催する予定である。また各機器に関するパンフレットやテクニカルシートを整備する事により、学生や若手研究者の装置に関する理解度を向上させる予定である。機器の日常整備に関しては、学生 A0 を雇用することで機器担当者の負担を軽減させつつ、学生の実地教育や分析技術向上の場としても活用していく予定である。

【研究組織名：ナノ構造量子解析ソリューション】

① 共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

※上記【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 1)に同じ。

2) 機器の再配置・更新再生

SIMS 装置及び単結晶 X 線回折装置 3 台を更新再生する

② 共用システムの運営

1) 保守管理の実施予定

X 線回折装置、X 線マイクロアナライザー等の状態分析装置、走査型電子顕微鏡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) スタッフの配置予定

業務担当職員として X 線回折装置などの状態分析装置を支援するために技術職員を技術連携コーディネーターとして 1 名雇用する。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率

3 年後に 30 台程度の装置の共用化を目標とする。装置の性格により稼働率は異なるが、共用化した全ての装置で、稼働率を現在の約 30% から 50% 以上にすることを目指す。共用率は現在約 100% であるが、今後、新たに導入する装置についても高い共用率を目指す。

4) その他、共用システムの運営に際して実施する予定の事項

事業終了後の自立化を目指し、自主測定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。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 共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

※上記【研究組織名：化学スペクトロスコープソリューション】① 1)に同じ。
2)機器の再配置・更新再生

薬学研究科のバイオセーフティー室と恒温室（37℃）の電源増設を行って共用の活性化を計る。再生更新としては、X線回折装置（Rapid：リガク）の制御PC、ロータリーポンプ、ゴニオメーターヘッドの交換、倒立顕微鏡（FSX：オリンパス社）、サーマルサイクラー（GeneAmp PCR：Applied Biosystem）、ガスクロマトグラフ（島津製作所）の修理を計画している。共焦点顕微鏡2台のレーザー交換（LSM780：カールツァイスとFV1000：オリンパス）を計画している。

②共用システムの運営

1)保守管理の実施予定

タンパク質用のX線回折装置（MicroMaX：リガク）、遺伝子解析装置一式（GeneChip3000； Affymetrix）、2台の共焦点顕微鏡（LSM780：カールツァイスとFV1000：オリンパス）の保守契約を予定している。

2)スタッフの配置予定

特任研究員については、技術連携コーディネーターとして研究科の間を部局横断型で支援業務を行うとともに、OPF推進支援室と連携した部局の垣根を越えたユーザー対応、外部ユーザーの受け入れを担当する。補助員は、主に薬学研究科で支援業務を行い、生命機能研究科とも連携を計ってライフサイエンス系での共用事業の円滑化に努める。学生AOはTAとして雇用し、主に薬学研究科の大学院生が担当し、薬学研究科と産学連携本部で調達した創薬支援機器の管理やユーザー対応を行う。また、生命機能研究科の最先端機器の支援業務を出来る範囲で体験させることで教育効果を得る。

3)共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率の目標値

現在、50台あまりを機器リストに掲載している。薬学研究科と産学連携本部が共同で整備した17台、および生命機能研究科で整備した14台は、既に外部ユーザーに開放している。ただ予約システムが検索しにくいいため、OPF推進支援室と共同で構築する共通予約・会計システムに掲載することで稼働率を上昇させる。装置の性格により稼働率は1%以下（30時間）から100%（8760時間）と異なるが、事業終了最終年度に現在より20%以上向上させることを目指す（ただし年間稼働時間1200時間を上限とする）。また、薬学研究科の誘導結合プラズマ発光分析装置とフローサイトメーター、超遠心分離機は、既にリユース機器として学内に課金解放している。これら以外は、研究科内の共同利用機器であるが、本事業で支援体制を整えて可能なものから課金解放していく。さらに、順次機器リストの充実に取り組み、ソリューション内の共用機器として、全学の共通予約・会計システムに掲載する方向で事業を進める。各機器の共用率を事業終了最終年度に現在より25%以上向上させることを目指す。

2. 2 実施内容

《研究機関全体での取組内容》

1. 大学の経営・研究戦略における本共用システムの位置づけとその取組

まず先端機器の共用事業を開始するに当たって、本学における機器共用の基本方針を以下のように定め、機器共用の方針と目的を明確にした上で、本先端機器共用事業を開始した。

共用の基本方針（平成 28 年 12 月に研究担当理事より全学通知）

1. 研究設備・機器は大学全体の資産でもある → 原則共用化
2. 研究担当理事の主導によって、OU ビジョン 2021（図 1）を具現する新たな全学共用システムを構築・運用する

この基本方針に基づき、共用の効果を最大化し、様々な好循環を生じさせるため、単なる部局連合ではなく、「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」を採用した。

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



図 1 創立 90 周年を迎える 2021 年を見据えて、開かれた大学「Openness（開放性）」を志向する、大阪大学のビジョン。

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 OPF 推進支援室を平成 29 年 4 月に設置し、図 2 に示すような全学共用体制を構築した。OPF 推進支援室は、研究担当理事が議長として同推進支援室の基本方針や重要事項を決定する全学共用運営会議、日常業務案件や利用料金案などを審議・承認する幹事会議、共用機器を実際に運用する技術職員なども含めた全学共用連絡会議から成る（図 2）。平成 29 年 11 月に第 1 回目の全学共用運営会議を開催し、OPF 推進支援室の運営基本方針を定めた。また幹事会議については、同年 11 月以降、毎月 1 回ほど開催し、予約システムに新たに登録し、共用利用を開始する機器の利用条件や料金の承認などを行った。

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、平成 29 年度においては、One Stop での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や共通予約・会計システムの構

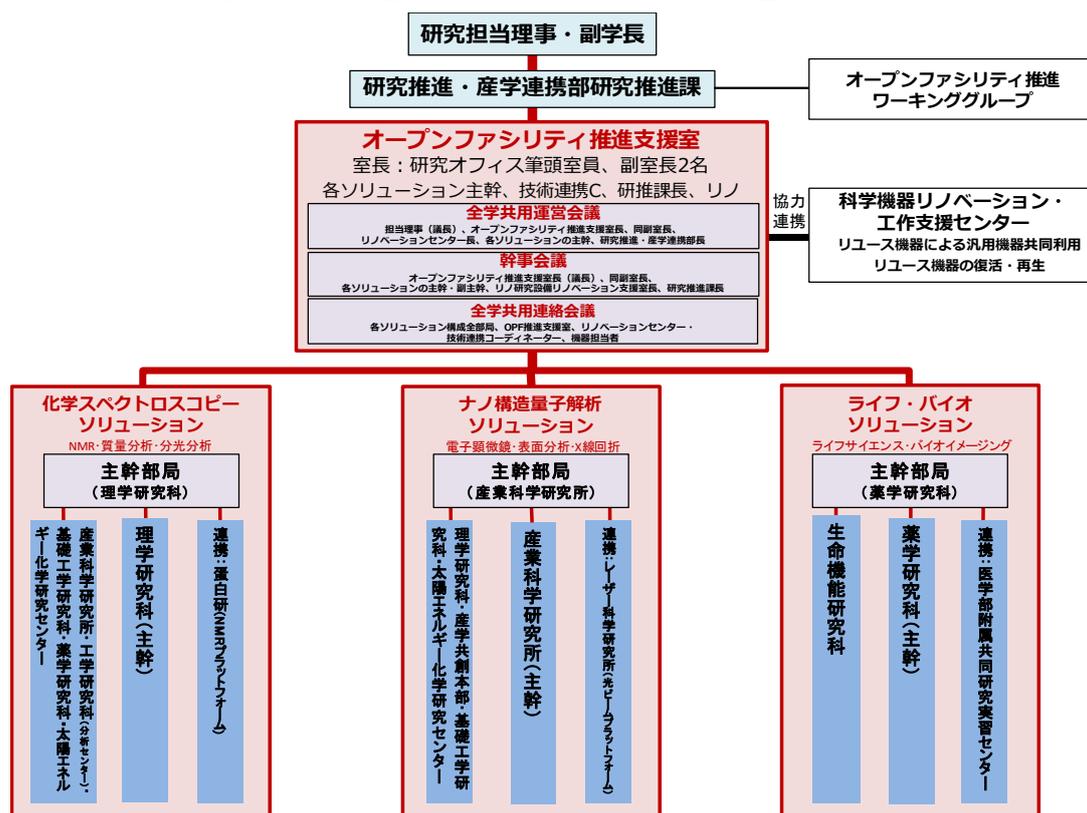


図 2 研究担当理事が統括するオープンファシリティ推進支援室(OPF 推進支援室)を中心とした、大阪大学における先端機器共用事業の推進体制。より密接な連携やシナジー効果が期待できる「阪大ソリューション方式」により、機器タイプや研究分野ごとに部局横断に全学連携した 3 つの研究組織を構築した。また OPF 推進支援室は、主に汎用機器を対象としたリユース機器による全学機器共用を進める科学機器リノベーション・工作支援センターなどとも連携・協力し、全学での機器共用を推進した。

築、共用を介して人と人が繋がる共用 Web フォーラム “KY04ch” の構築を進めた。どちらも平成 30 年 3 月末に完成した。

2. 既存の共用システムとの整合性の確保

本学では、既に独自の共用システムを運用している部局がいくつかある。それらの共用システムには、それぞれ異なる経緯や目的、運用形態やルール等があるため、本先端機器共用システムと無理に統合することはせず、「研究者にとっての利便性を高め、研究支援の高度化を図る」という観点から、共存しながら、かつ可能な範囲で密接に連携していくアプローチを採ることとした。

すでにリユース機器といった汎用機器を中心に全学機器共用を進めている科学機器リノベーション・工作支援センターとは、平成 29 年 4 月に OPF 推進支援室より本先端機器事業への協力要請を行い、密接に連携しながら相互補完していくことで合意した。その結果、同センターと OPF 推進支援室とが合同で機器利用講習会・セミナーを開催することとなり、平成 29 年秋より、同センターが行ってきた機器利用講習会・セミナーと、本事業の各ソリューションが企画した講習会・セミナーとを、まとめて合同で部局通知し、また合同で利用受付するなど一体的・協調的な共用推進活動を行った。

薬学研究科化合物ライブラリー・スクリーニングセンター、微生物病研究所中央実験室、医学系研究科附属共同研究実習センターなどについては、協議の結果、本事業で構築する共通予約・会計システムに、利用可能な機器を掲載（利用申込みは各組織の予約システムで行う）する形で連携することとなった。

事情や状況に応じた連携・協力を進め、本学内での機器共用のネットワークを広げ、

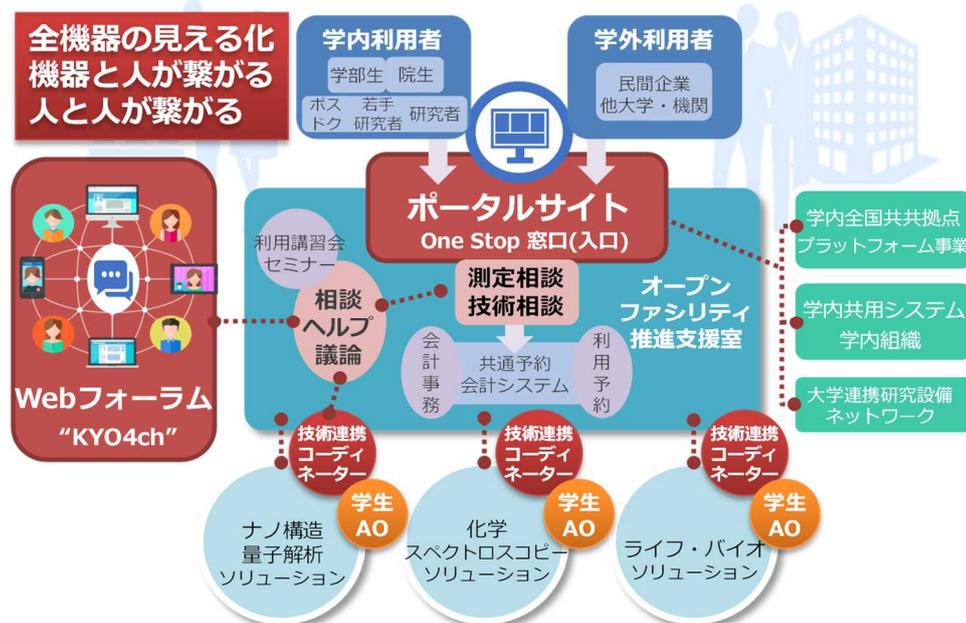


図 3 本事業で構築した、共通予約・会計システムを基幹とする全学機器共用システム。単なる予約システムではなく、大阪大学の機器共用ポータルサイト・ワンストップ窓口となり、他の学内外の機器共用制度へ橋渡しも行う。また人と人がつながることによって知の共創・協奏が進むよう、研究支援の高度化も図る。研究支援の強化には技術連携コーディネーター（人材育成の観点から、事業終了後も学内措置で 5 年間の雇用を保障）や、学生アシスタントオペレーター(学生 AO)を活用している。

本事業で構築している共通予約・会計システムを、研究者にとっても便利でアクセスしやすい「機器共用ポータルサイト」あるいは「ワンストップ窓口」となるように進めた（図3）。

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（研究組織）は、化学スペクトロスコープ、ナノ構造量子解析、ライフ・バイオと、主たる支援対象となる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。そのため、利用条件や課金条件は、現場の実情に合った形で設定できるよう、平成29年11月に第1回目の全学共用運営会議において、利用料金や利用条件に関して

- ① 部局内利用に関しては各部局で独自に設定
- ② 部局間利用（利用者が他部局の場合）では、機器所有部局が原案を作成し、それをOPF推進支援室（幹事会議）で承認し決定
- ③ 部局間利用の課金・請求などの事務処理は、部局を跨いだ会計処理が必要であるのでOPF推進支援室が行う。その代わりに、部局間利用の課金収入は機器所有部局とOPF推進支援室とで50%づつ折半する

ことに決定した。

同運営会議の開催以降、毎月開催する幹事会議において、共通予約・会計システムへ登録し、共用（部局間利用）を開始する機器に関して②を審議・決定した。

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（維持費を利用者で分担）、②学内外からの機器利用課金収入、③委託分析収入などが考えられる。

部局間利用に関して、課金収入を機器所有部局とOPF推進支援室とで50%づつ折半することに決めた。また平成30年度に開始する予定の学外利用の課金収入についても同様な分配方式を採る予定である。これらの課金収入は、OPF推進支援室が進める人材育成（本事業で各ソリューション1名ずつ計3名を事業終了後も含めて5年間雇用）の経費や事業終了後の運営資金などに充てる予定である。

これまでの共用システムの運用経験から、利用料金が学内者利用に比べて高い学外利用を増やすことが、②課金収入と③委託分析収入の増加に繋がることが分かっている。本共用システムにおいては、OPF推進支援室がワンストップの学外利用の窓口となることで、各ソリューションに学外利用者呼び込む枠組みを提供し、技術相談窓口としての各ソリューションの学外利用の展開を支援していく予定である。

そこで平成30年度に開始予定の学外利用を今後増やしていくことを念頭に、民間の機器利用コーディネーション企業と相互協力に関する協議を行った。同民間コーディネーション企業のWebサイトに本学の学外利用対応機器を掲載することができれば、広く本学の学外利用を広告できると期待される。協議の結果、同民間コーディネーション企業と積極的に協力していくこととなった。

5. 人材育成：技術連携コーディネーターの5年間雇用と学生アシスタントオペレーターの雇用

機器共用において、先端機器を維持管理し、高度な分析・測定を支援する人材の有無が、当該機器の共用機器としての利用度に大きく影響する。適切な支援人材なしには、先端機器も、ただの箱になってしまう。

先端機器の運用に必要な高度研究支援人材を長期的に育成するために、本事業で雇用した技術連携コーディネーター（合計 3 名）は、事業終了後も含めて学内措置によって合計 5 年間雇用し、「次の高度研究支援人材」として育成することにした。平成 29 年度には「最長 5 年間雇用」という条件で、3 名の技術連携コーディネーターを公募・採用した。

また、研究支援を行う技術職員が、より高度な研究支援に時間を割けるようにするために、機器に詳しい学生を、技術職員の機器運用のアシスタントとして多数雇用了（学生アシスタントオペレーターと命名、以下、「学生 A0」という。）。アシスタント業務を通して、多分野の研究者と接することで、学生 A0 は、研究者として経験を積んでいくことになると期待され、教育面での好循環も期待している。また学生 A0 経験をキャリアパスとして活用してもらうために、学生 A0 は原則として特任研究員 S として雇用することに決定した。

《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 共用システム導入

1) 共通管理システムの構築

本学では、科学機器リノベーション・工作支援センターが汎用機器を中心とするリユース機器の全学機器共用が進められ、また各部局内においても機器共用が進められてきた。しかし、全学組織と部局組織とが独立して予約管理システムを構築してきたため、以下のような課題があった。

- 全学共用組織が管理する予約簿（部局間利用）と、機器を所有・管理する部局のマスター予約簿とが別々に運用されており、連動していない。そのため全学共用組織では、予約を受付る際には担当職員が手作業でマスター予約簿を確認し、利用可否を回答するなどしていた
- 支払い財源情報を手入力し、しかもチェック機能がないため、会計情報の間違いが多発し、間違い訂正や財源変更修正などの手続きといった多大な事務負担の発生
- 学外利用は、紙ベースで申込み、受付審査も紙ベースで稟議しており、迅速性に欠け、しかも事務負担が大きい

現状のまま、先端機器を全学共用に拡大すれば、事務負担が大幅に増大し、事務担当者の増員（人件費の増加）に繋がることは明らかであった。

そこで、上記の課題を解決するだけでなく、利用者にとっての利便性の向上や研究支援の高度化を進めるために、本事業で採択された 3 つのソリューションと、汎用機器の学内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 つの組織が共同で、新たな共通予約・会計システムを構築した（平成 30 年 3 月完成）。共通予約・会計システムは、図 3 に示すように、本先端機器事業のみならず、本学における機器共用の基幹—全学機器共用ポータルサイトやワンストップ窓口となるよう構想した。

システム構築業者選定に先立ち、各ソリューション担当者と OPF 推進支援室担当者、科学機器リノベーション・工作支援センターの担当者などから成る、共通予約・会計システム検討ワーキンググループを組織し、構築する共通予約・会計システムに盛り込む機能を検討した。同検討ワーキンググループによって表 1 に示すような目標を明確にし、同システムの仕様を確定させ、平成 29 年 9 月にシステム構築企業を決定する入札手続きに入り、同年 10 月にシステ

ム構築企業を選定した。

構築した共通システムは、予約管理・会計事務の手間を極力減らし、技術支援職員が、より測定支援に時間を割けるよう意図して構築した。例えば、機器管理者が、ユーザーの所属や習熟度に応じてユーザー毎に機器利用の予約条件や利用条件などを設定できるようにし予約管理業務の負担を軽減させる、予約時に支払い予算情報についても入力してもらい、課金請求事務の軽減・効率化を図れる一などの新しい便利機能を多く組み込んだ。

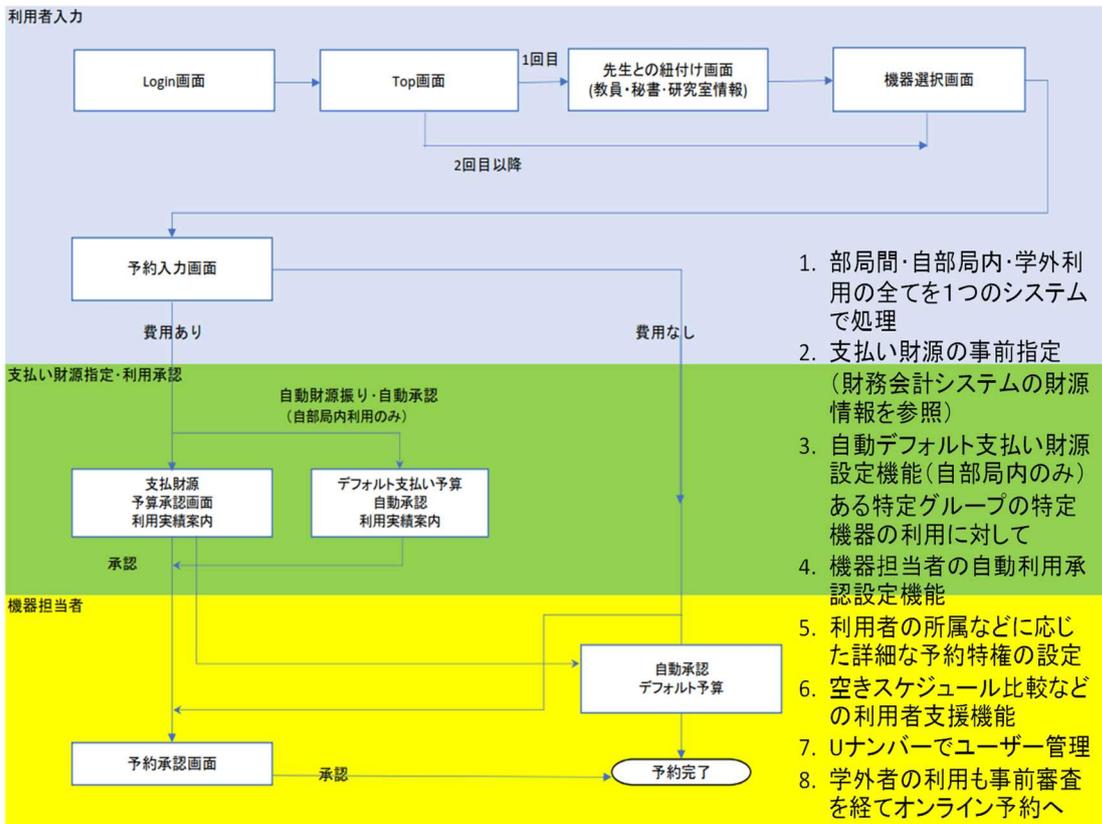
表1 平成29年度に、先端機器共用事業に採択された3つのソリューションと、汎用機器を中心としたリユース機器による全学機器共用を進める科学機器リノベーション・工作支援センターとで構築した共通予約・会計システムの狙い。

共通予約・会計システムの目標

1. 利用者にとって使いやすい
2. 機器担当者・会計担当者（管理者）にとっても使いやすい&便利
3. 予約管理・事務処理の削減
 - ・ワンストップ・ポータルサイト化（ワンストップで幅広い共用機器を予約）
 - ・予約簿の一元化とオンライン化：OPFが関与する部局間・学外利用だけでなく、自部局内の予約管理（予約のオンライン化、学外利用：紙ベースからオンライン化）
 - ・予約条件を所属・学年・職位で設定できるフレキシブルな予約受付・管理
 - ・オンラインでの支払財源指定
 - ・自動承認機能などのユーザーアシスト機能
 - ・請求情報などの一括会計処理機能

図4がその基本フローである。単なる予約機能だけでなく、支払い予算の指定、予算権限者の承認、料金の自動計算、一括会計処理、利用者の所属によって利用時間や予約時期に差を付けられる機能、利用者によっては予算や利用承認を自動承認させる機能（自部局内の利用者の場合を想定）などの便利機能を盛り込んだ。例えば、予約時に予算権限者（主に研究室を主宰し、研究予算の執行の責任を負う教授や准教授）による支払い予算の指定と予算使用承認を得られるようにデザインし、支払い予算は、財務会計システムの財務データベースから選択するようにしており、手入力による会計情報の入力間違いや予算の期限切れなどの問題を回避できるようにしてある。しかし、多忙な教員が、日々の測定承認に忙殺されることがないように、自部局の機器に対しては、リスト指定者に対して、自動承認が行える機能を付与し配慮した。同様の自動利用承認機能を機器担当者レベルにも付与してある。

処理フロー（予約-自主分析-学内）



処理フロー（料金確定-自主分析-学内）

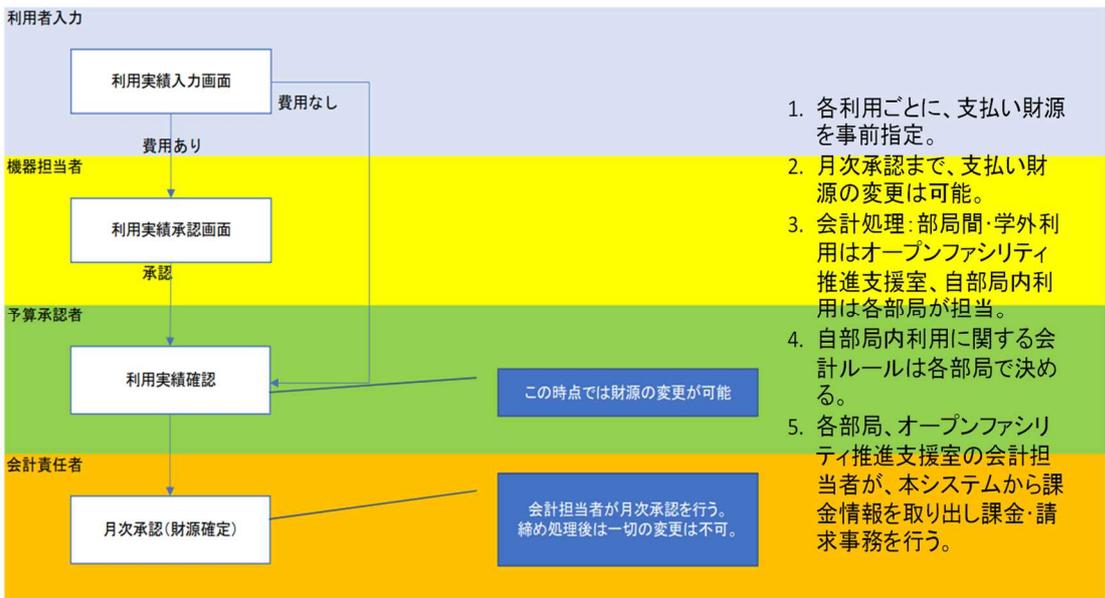


図4 構築した共通予約・会計システムの予約・承認・利用・会計処理フロー図。単なる予約システムとしての機能だけではなく、課金請求事務処理の効率化、予算承認や利用承認の自動化（カスタマイズ化）なども行えるよう構築した。これの機能により、利用・予約条件が大きく異なる自部局内と他部局からの利用を1つの予約システムと予約簿で対応できるようになった。

これらの機能によって、終夜・休日の利用といったフレキシブルな運用が求められる自部局内の利用と、比較的厳格に運用する他部局からの利用（部局間利用）の両方を、1つの予約システムで管理できるようになった。

また、共通予約・会計システムが平成30年3月末に完成するまでのつなぎとして、平成29年12月から、現在汎用機器の予約受付に用いているリユース機器共用予約システム（ユーザー権限の設定や会計システムの接続機能はない）を活用して、仮の先端機器予約システムを構築し、先端機器の共用を行った。

2) 機器の再配置・更新再生

理学J棟は、このプロジェクトの採択と同時期に竣工した。本事業によって機器の更新再生を実施でき、理学J棟に質量分析装置6台（フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計、マルチターン飛行時間型質量分析計 infiTof-UHV・infiTOF-FAB、MALDI-タンデム飛行時間型質量分析計、ガスクロマトグラフ-質量分析計、タンデム二重収束質量分析計）を再配置し、活用することができるようになった。

研究室所有の核磁気共鳴装置(NMR)・質量分析装置・分光光度計等について、本事業にて更新再生を行った結果、研究室から共用化されたNMR(600MHz)と質量分析装置(フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計、二重収束質量分析計、タンデム二重収束質量分析計、マルチターン飛行時間型質量分析計 infiTof-FAB、マルチターン飛行時間型二次イオン質量分析計 TOF-SIMS)、分光光度計(ラマン分光装置、紫外・近赤外分光光度計、濃厚系粒径アナライザー)の機器9台の性能が、導入時と同様になったことで利用促進環境が整い、安定運用が可能となった。特にタンデム二重収束質量分析計については、当初設置されていたESIイオン源を再度取り付ける事で、共通性の高い機器としての利用環境を整備することができた。

日頃から稼働率の高い二重収束質量分析計・紫外・近赤外分光光度計の機器についても更新再生した事により、ユーザーの利便性が向上し総稼働時間向上に繋がった。また、ラマン分光装置を更新再生した事で、技術職員の支援が受けられる利用体制が整備され、今後の安定運用、稼働率向上に繋がると期待される。

3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

各機器担当者のメーリングリストを作成することで、機器担当者レベルの定期的な打ち合わせを行った。その結果、各部局で用いている機器名称が統一され、予約システム利用時の利便性が向上した。また部局毎に行っている講習会についても、全学対象にしたことで研究者教育の機会を増加させるとともに、効率化が図られた。

② 共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

NMRクライオプローブ・液体窒素再凝縮装置・酸素濃度計・コンプレッサー・質量分析装置・元素分析について、本事業にて定期メンテナンスを行ったことで、安定的に機器を稼働させることができた。また液体窒素再凝縮装置・酸素濃度計・コンプレッサーについては、これまで部局毎に行っていたメンテナンスを一括保守する事で、14%~27%のコスト削減を行った(表2)。

また理学研究科のNMRと質量分析装置については、寒剤(液体ヘリウム)を共同で調達することにより、液体ヘリウム使用料を4%~20%削減することができた(表3)。

表 2 一括メンテナンスによるメンテナンス費削減効果

件名	台数・部局数	削減金額	削減率
液体窒素再凝縮装置定期メンテナンス	7 台・4 部局	¥ 368,000	14%
酸素濃度計定期メンテナンス	27 台・4 部局	¥ 223,860	27%
コンプレッサー定期メンテナンス	4 台・2 部局	¥ 212,744	17%

表 3 共同調達による液体ヘリウム使用料削減効果

機器名	台数	液体ヘリウム 使用量(L)	使用料 (個別調達時)	使用料 (共同調達時)	削減率
NMR	10 台	3408.3	¥635,516	¥611,206	4%
質量分析装置	1 台	471.6	¥111,555	¥88,705	20%

2) スタッフの配置状況

- ・質量分析装置を主軸とした技術連携コーディネーターを 1 名雇用する事で、部局横断型の講習や分析等の連携を進めた。(平成 30 年 1 月～)
- ・事務補佐員を 1 名雇用する事で、本事業立ち上げの事務処理を行うと共に、研究室から共用化された機器の集計作業を行い、教職員の機器管理における負担軽減に繋がった。(平成 29 年 6 月～)
- ・学生アシスタントオペレーター(学生 A0)の雇用であるが、当初はリサーチアシスタント(RA)として採用するよう進めていた(平成 29 年 6 月～)が、学生のキャリアパス形成などの観点から、特任研究員 S として雇用することに決定し、19 名雇用した(平成 29 年 8 月～)。学生 A0 は理学研究科・基礎工学研究科・太陽エネルギー研究所・工学研究科に配置した。(担当装置：NMR13 台・質量分析装置 6 台・分光光度計 8 台・元素分析 1 台・ESR1 台、担当業務内容：日常的な装置のメンテナンス・トラブル対応および後輩学生の指導・マニュアル作成など)
- ・共用登録機器の約半数に学生 A0 を配置した結果、機器マニュアルの作成やユーザー指導を行うことで共用利用が促進されたと共に、機器管理における教職員の負担軽減にもつながった。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

研究室に機器共用可能な先端機器について積極的に打診することで、登録機器数が当初予定 55 台を上回る 62 台に増加した。機器の内訳、稼働率および共用率を表 4 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。

表 4 機器種別共用台数・稼働率・共用率実績

機器種別	共用台数	稼働率 (計画時比較)	共用率 (計画時比較)
NMR	21 台	50.6% (計画時比 101%)	82.5% (計画時比 103%)
質量分析装置	21 台	20.2% (計画時比 202%)	76.7% (計画時比 153%)
分光器等	12 台	7.9% (計画時比 79%)	88.4% (計画時比 88%)
元素分析	5 台	48.7% (計画時比 487%)	100% (計画時比 100%)
ESR	3 台	6.5% (計画時比 217%)	100% (計画時比 100%)

NMR では高い稼働率を維持できた。質量分析装置・元素分析・ESR については、事業終了年度目標 125%増加を大きく上回る稼働率を達成した。分光器等については、研究室管理の装置を新たに追加したことにより、計画当初より稼働率・共用率が低下したが、共用体制が整備されたので、今後は、総稼働時間を増やす取組を積極的に進めて行く予定である。

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

業務主任者は質量分析装置開発が専門であるが、ユーザーとの接点が多かったことにより、ユーザーのニーズを知ることができ、機器開発にも反映させることができた。

・スタートアップ支援について

研究に必要な先端機器が、所属研究室や自部局内にない若手研究者に対し、他部局の先端共用機器を紹介し、自主分析までできる利用環境を整備することで研究推進体制の早期構築に寄与できた。

一例として、大阪府立大学からクロスアポイントメント制度を利用している研究者が、本事業に登録している共用設備を用いてスムーズに研究を開始できた。

・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

平成 29 年度は、本学で開発された研究室保有の TOF-SIMS 質量分析計を共用化した。本装置は市販装置に比べて高い質量分解能での測定が可能であり、これまで分析不能であった試料への適用拡大が期待される。

また平成 29 年度の科学研究費助成事業で採択された「NMR における液体窒素を用いた低温ガス安定供給システムの改良検討」で改良したシステムを共用利用する事で、従来測定出来なかった低温領域の測定が可能になった。

・ノウハウ・データ共有について

測定したデータをサーバで管理することで、部局間利用におけるデータの共有をスムーズに行えるようになった。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

機器管理者を対象とした NMR 担当者専門講習会を開催することで、機器の高度利用に対する機器管理者の知識・技術を高めた。また機器管理を補助している特任研究員 S を対象に、NMR 学生 A0 専門講習会・質量分析装置学生 A0 専門講習会を開催し、担当装置に関する知識を深めてもらい、業務をより円滑に進めることができた（表 5）。

表 5 機器管理者講習会一覧

講習会名	開催日	人数	実施回数
NMR 担当者専門講習会	平成 29 年 9 月 29 日	5	1
NMR 学生 A0 専門講習会	平成 29 年 10 月 10 日、11 月 7 日	15	2
質量分析装置 学生 A0 専門講習会	平成 29 年 12 月 6 日-7 日	8	1

・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 6）。
- ・ 初心者 NMR 測定講習会・初心者 NMR 測定講習会(英語)・溶液 NMR 測定講習会（NMR 測定の為の一般操作・実習）を日本語・英語で行った。
- ・ 多核 NMR 測定講習会・固体 NMR 測定講習会・中級者 NMR 測定講習会（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）を日本語で行った。
- ・ NMR 基礎講座（測定やデータ解釈に必要な NMR の原理について基礎から実践的な応用まで学べるセミナー）を日本語で行った。
- ・ NMR・ESR 試料封管のための実践ガラス工作講習会（揮発性サンプルや空気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）を行った。
- ・ 英語による質量分析&NMR 基礎講座（質量分析・NMR の基礎原理の講義と実習）を、日本電子株式会社と共催で留学生を対象に行った。
- ・ DART-飛行時間型質量分析計測定講習会・DART-質量飛行時間型分析装置測定講習会(英語)（質量分析の為の一般操作・実習）を、それぞれ日本語と英語で行った。
- ・ 赤外分光光度計測定講習会（装置の基本原理の講義と基本操作の実習）を行った。
- ・ 有機微量元素分析装置講習会（装置の基本原理・装置紹介・天秤紹介・データ解析）を行った。

表 6 機器利用者講習会一覧

講習会名	開催日	人数	実施回数
初心者 NMR 測定講習会	平成 29 年 4 月 12 日～13 日、 平成 29 年 10 月 5 日～6 日	25	7
初心者 NMR 測定講習会(英語)	平成 29 年 4 月 14 日	1	1
多核 NMR 測定講習会	平成 29 年 5 月 24 日、6 月 2 日	11	2
固体 NMR 測定講習会	平成 29 年 6 月 12 日、14 日	2	2
溶液 NMR 測定講習会	平成 29 年 6 月 13 日	1	1
中級者 NMR 測定講習会	平成 29 年 6 月 28 日～29 日、 10 月 27 日	9	3
NMR 基礎講座	平成 29 年 9 月 26 日～28 日	323	4
NMR・ESR 試料封管のための 実践ガラス工作講習会	平成 29 年 10 月 18 日、25 日	7	2
英語による質量分析&NMR 基 礎講座	平成 29 年 12 月 7 日、8 日	25	1
DART-飛行時間型質量分析計 測定講習会	平成 29 年 5 月 12 日、25 日、 10 月 4 日	5	4
DART-飛行時間型質量分析計 測定講習会(英語)	平成 29 年 5 月 24 日、10 月 6 日	5	3
赤外分光光度計測定講習会	平成 29 年 6 月 7 日	3	1
有機微量元素分析装置講習会	平成 29 年 5 月 22 日	2	1

・スペースマネジメントについて

理学 J 棟に質量分析装置を再配置をした結果、空いたスペースに新たに実験室を整備した。

・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

理学研究科の共通機器管理部会では、研究科全体に対して、共用できる機器の募集を行い、また本共用システムの周知を行った。

また技術職員が積極的に分析相談を実施することにより、共用利用の促進と共に機器の高度利用による研究支援を行った。

【研究組織名：ナノ構造量子解析ソリューション】

①共用システム導入

1) 共通管理システムの構築

※上記【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 1)に同じ。

2) 機器の再配置・更新再生

他の経費で X 線回折装置 (XRD) を移設し、測定室にスペースができたので、講習会での受け入れ人数を増員できるようになった。また共用システムを導入するために他の経費で 3 台の装置の再配置を行った。この際、他の経費で共有ルームの照明、電話、装置に必要な冷却水循環設備と電気工事を行った。

本事業にて機器の更新再生を行った。機器の更新再生の詳細は以下の通り。

①SIMS(二次イオン質量分析装置)の更新再生を行った結果、真空制御が回復し、本来の性能に戻った。②光電子分光装置(XPS)の更新再生を行った結果、検出感度が回復し、本来の性能に戻った。③高輝度 X 線 (単結晶 X 線回折装置) の更新再生を行った結果、真空制御が回復し、本来の性能に戻った。④CCD (単結晶 X 線回折装置) の更新再生を行った結果、ターゲットが回復し、本来の性能に戻った。⑤VariMaxFR-E (単結晶 X 線回折装置) の更新再生を行った結果、真空制御が回復し、本来の性能に戻った。⑥蛍光 X 線分析装置(産学連携本部)の更新再生を行った結果、制御解析機能が回復し、本来の性能に戻った。⑦FE-SEM (電界放出型走査電子顕微鏡) の更新再生を行った結果、高圧タンクが回復し、本来の性能に戻った。

②共用システム運営

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。①XtaLAB P200(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。②XRD (薄膜 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。③ICPS8100(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、分解能が回復し、本来の性能に戻った。④EPMA(X 線マイクロアナライザー)の保守を行った結果、検出器の性能が回復し、本来の性能に戻った。⑤JSM-7600F(走査型電子顕微鏡)の保守を行った結果、分解能が回復し、本来の性能に戻った。⑥日立 FE-SEM(走査型電子顕微鏡) (基礎工学研究科)の保守を行った結果、軸調整機能が回復し、本来の性能に戻った。⑦JSM-6335F(走査型電子顕微鏡)の保守を行った結果、分解能が回復し、本来の性能に戻った。⑧KratosXPS(X 線光電子分光装置) (産学連携本部)の保守を行った結果、分解能が回復し、本来の性能に戻った。⑨熱総合分析システム(産学連携本部)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。

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できた。

2) スタッフの配置状況

業務担当職員として X 線回折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。

学生を特任研究員 S として 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)
特任研究員 S: マニュアル作成、初心者実験サポート、全学講習会でのアシスタント
- ② JEM-2100(透過型電子顕微鏡)、H-7650(透過型電子顕微鏡)
特任研究員 S: マニュアル作成、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)
特任研究員 S: SEM の管理と共通測定室の全般管理 (マニュアル作成など)
- ④ KratosXPS(X 線光電子分光装置)
特任研究員 S: 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)
特任研究員 S: 管理と測定補助

3) 共用化する研究設備・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 28 台登録された。平均稼働率(稼働率:稼働可能時間中の実際利用された割合)は 41%と目標(40%)をクリアし、平均共用率(共用率:稼働可能時間中の共用化可能な割合)も 100%と目標(95%)を大きく上回った。

表 7 機器種別共用台数・稼働率・共用率実績

種別	台数	平均稼働率	平均共用率
X 線回折装置	11	59%	100%
SEM, TEM	7	24%	100%
SEM, TEM 以外の表面解析装置	5	41%	100%
その他	5	19%	100%
合計	28	41%	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

- ①Z. Yan, Q. Huang, W. Liang, X. Yu, D. Zhou, W. Wu, J. J. Chruma, C. Yang, *Org. Lett.*, **19**, 898 (2017) (中国四川大、中国山西大、阪大産研の国際共同研究)
- ②T. Yamanaka, M. Ahart, H.-k. Mao, T. Suzuki, *Solid State Commun.*, **249**, 54 (2017) (中国高圧科学技術先端研究センター、米国カーネギー研)

究所、阪大産研間の国際共同研究)

- ③J. Yao, W. Wu, W. Liang, Y. Feng, D. Zhou, J. J. Chruma, G. Fukuhara, T. Mori, Y. Inoue, C. Yang, *Angew. Chem., Int. Ed.*, **56**, 6869 (2017) (中国四川大、中国山西大、東工大、阪大工、阪大産研の国際共同研究)

国内共同研究

- ④T. Tsujihara, D.-Y. Zhou, T. Suzuki, S. Tamura, T. Kawano, *Org. Lett.*, **19**, 3311 (2017) (岩手医大、阪大産研の共同研究、プレスリリース)



図5 機能性らせん型分子の合成に成功

- ⑤K. Ueda, H. Kusanagi, H. Nanbo, T. Takehara, T. Suzuki, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **90**, 306 (2017) (静大工、阪大産研の共同研究)
- ⑥T. Taniguchi, S. Sakane, S. Aoki, R. Okuhata, T. Ishibe, K. Watanabe, T. Suzuki, T. Fujita, K. Sawano, Y. Nakamura, *J. Electron. Mater.*, **46**, 3235 (2017) (阪大基礎工、東北大、阪大産研の共同研究)
- ⑦H. Oka, K. Kitai, T. Suzuki, Y. Obora, *RSC Advances*, **7**, 22869 (2017) (関大化学生命工、阪大産研の共同研究)
- ⑧C. Mitsui, W. Kubo, Y. Tanaka, M. Yamagishi, T. Annaka, H. Dosei, M. Yano, K.-i. Nakamura, D. Iwasawa, M. Hasegawa, T. Takehara, T. Suzuki, H. Sato, A. Yamano, J. Takeya, T. Okamoto, *Chem. Lett.*, **46**, 338 (2017) (東大、関大、富山大、青学、リガク、阪大産研の共同研究)
- ⑨W. Kentaro, T. Tatsuhiro, S. Shunya, A. Shunsuke, S. Takeyuki, F. Takeshi, N. Yoshiaki, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **56**, 05DC04 (2017) (阪大基礎工、東北大、阪大産研の共同研究)

・スタートアップ支援について

平成29年度に海外の米国プリンストン大学から着任した若手助教に対し、装置講習会を別途開催し、速やかな研究体制構築に貢献した。

・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

平成29年度は特になし。

・ノウハウ・データ共有について

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英語マニュアル

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

業務担当技術職員の一名が分析研究懇談会にてベストオーラルプレゼンテーション賞を受賞した。雇用した技術連携コーディネーターが関与した研究がプレスリリースとして海外配信され、平成30年度より技術職員としての採用も決まり、キャリアパス形成の早期達成ができた。



図6 技術職員の表彰

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

全学用の講習会を計52日間開催し、参加延べ人数186人に至った。講習会受講の認定証を発行し、9名の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講習を行った。



図7 認定証の発行

・スペースマネジメントについて

XRD及びXPSの移設、老朽化した装置の廃棄を行い、スペースの有効活用が可能になり、多くの利用者が実地講習会に参加できる環境が整った。



図8 スペースの有効活用

・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

職員が退職等で不在となった期間、他部局からの出張講習が行われた。



図9 技術職員の出張講習

【研究組織名：ライフ・バイオソリューション】

①共用システム導入

1) 共通管理システムの構築

※上記【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 1)に同じ。

2) 機器の再配置・更新再生

再配置

薬学研究科の生物系共同利用機器室、バイオセーフティー室と恒温室（37℃）の電源増設を行い、以下の2台の装置を再配置した。この2台の装置の利便性が向上しただけでなく、新たに6台の機器の共用化が可能となった

- ① 共焦点レーザー顕微鏡（TCS SP5：ドイツライカマイクロシステム）
- ② マイクロプレートリーダー（SpectraMax M5e：米国モレキュラーデバイス）

更新再生

本事業によって、以下の10台の更新再生を行い、共用のために必要な機器の機能維持を行うことができた。

- ① 自動X線構造解析システム（Rapid：リガク）の制御PC、ゴニオメーターヘッド、管球の更新再生を行った結果、本来の性能に戻った。
- ② オールインワン顕微鏡（FSX100：オリンパス）の更新再生を行った結果、本来の性能に戻った。
- ③ X線結晶解析装置（MicroMax：リガク）の送水装置の更新再生を行った結果、本来の性能に戻った。
- ④ サーマルサイクラー2台（GeneAmp PCR：Applied Biosystem）の更新再生を行った結果、本来の性能に戻った。
- ⑤ リアルタイムPCRシステム（StepOne：Applied Biosystem）の更新再生を行った結果、本来の性能に戻った。
- ⑥ ガスクロマトグラフ（GSMSQP2010SE：島津製作所）の更新再生を行った結果、本来の性能に戻った。
- ⑦ 分子間相互作用解析装置（BiacoreT200：GEヘルスケア）の更新再生を行った結果、本来の性能に戻った。
- ⑧ 共焦点顕微鏡2台（LSM780：カールツァイス：FV1000：オリンパス）のレーザー交換等の更新再生を行った結果、本来の性能に戻った。

②共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

本事業にて、4台の装置の保守管理を行った。

- ① 300 MHz 核磁気共鳴装置 (JNM-ECS300 : 日本電子)、(平成29年5月～平成30年3月)
- ② 400 MHz 核磁気共鳴装置 (JNM-ECS400 : 日本電子)、(平成29年5月～平成30年3月)
- ③ 遺伝子解析装置一式 (GeneChip : Affymetrix)、(平成29年5月～平成30年3月)
- ④ 共焦点顕微鏡 (FV1000 : オリンパス)、(平成29年6月～平成30年3月)

なお、業務計画書に記載したうちのもう1台の共焦点顕微鏡 (LSM780 : カールツァイス) については、平成29年度初めに改めて検討し、比較的新しい機器であり故障の可能性が低いと判断し、保守を行わなかった。同様に、X線結晶解析装置 (MicroMax : リガク) の保守も行わなかった。

2) スタッフの配置状況

特任研究員として技術連携コーディネーター1名を雇用し、生命機能研究科内の共用機器管理・修理等の際の受付等以外に、ライフ・バイオソリューションのコーディネート業務のような、部局横断型での支援を行うとともに、OPF推進支援室と連携した部局の垣根を越えたユーザー対応、外部ユーザーの受け入れの支援を担当した (平成29年6月より雇用)。

平成30年1月から補助員1名を雇用し、マニュアル作成などの支援業務を行った。学生AOをアルバイト(TA)として4名雇用した。これらの学生AOは、プロテオーム解析装置 (BioPlex : バイオラッド)、多項目自動血球計数装置 (XT-2000IV : シスメックス)、血液凝固測定装置 (CA-550 : シスメックス)、生化学分析装置 (DRI-CHEM : 富士フイルム)、セルソーター (JSAN : ベイバイオサイエンス) を担当し、装置の動作確認、校正や洗浄などの保守作業を行った (平成29年6月より雇用)。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

薬学研究科においては、40機器をまず研究科内に開放した。そのうち、21機器は、OPF推進支援室と協力して開発した共通予約・会計システムを通じて全学の共用機器とした。さらに、薬学研究科の8機器は独自の予約システムを整備し、薬学研究科化合物ライブラリー・スクリーニングセンターより学外ユーザーも使用できるようにした。稼働率は、年間の稼働可能時間を概ね1,600時間として、総稼働時間から算出した。共用率は、総稼働時間から機器所有研究室の利用時間を差し引いて算出した。

生命機能研究科においては、研究科の共有機器13台を学内に開放した。稼働率は、年間の稼働可能時間を概ね4,392時間として、総稼働時間から算出した。共用率は、総稼働時間から研究科内の利用時間を差し引いて算出した。

表 8 部局毎の共用台数・稼働率・共用率

	薬学研究科	生命機能研究科	合計
共用化する研究 設備・機器の数	40	13	53
稼働率	15%	36%	29%
共用率	98%	21%	35%

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

薬学研究科化合物ライブラリー・スクリーニングセンター、微生物病研究所中央実験室などの共同利用施設と協力・連携について協議の結果、本事業で構築する共通予約・会計システムに利用可能な機器を掲載（利用申込みは各組織の予約システムで行う）する形で連携することとなった。

・スタートアップ支援について

日中国際連研協定を締結している浙江大学薬学部、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。

DNA 塩基配列解析装置(3130x1：ライフテクノロジー)を共用化したことにより、生命機能研究科に異動してきた研究グループの早い実験スタートに寄与した。

・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

平成 29 年度は特になし。

・ノウハウ・データ共有について

平成 29 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

機器分析セミナーとして、分子間相互作用解析セミナー「SPR、ITC、DSC の基礎と応用」開催し、様々な部局から 27 名が受講し、分子構造と物性に関する理解を深めてもらった。

・スペースマネジメントについて

平成 29 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 29 年 7 月 31 日から平成 29 年 8 月 4 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。学内外の共同利用施設管理者を訓練することにより、効率よく共用促進を進める。