

平成31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)

公立大学法人大阪
委託業務成果報告書

令和2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、
公立大学法人大阪が実施した平成31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31年度の実施内容	
2. 1 実施計画	1
2. 2 実施内容	3
研究機関全体での取組内容	3
研究組織別の取組内容	5
研究組織名：工学研究科	5
III. 共用する体制の現状とその強化方針	9
IV. 今後の課題、問題点	10

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」（平成30年度採択）

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。

大阪市立大学においては、学内の共用機器の拡大、学外・国内への共同利用体制の拡充、先端機器の更新・運営を進めるため、既採択の研究組織（理学研究科）と密に連携しつつ、理系研究科をまたぐ共用センター化を実現し、共用施設の学外展開を実施する。

II. 平成31年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：工学研究科】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施

平成30年度に共用化した共焦点3次元蛍光X線分析装置（真空仕様、大気仕様、大型試料対応）の3台等については、委託及び自主管理による保守管理を行うとともに、卓上型全反射蛍光X線分析装置、X線光電子分光装置及びX線分析顕微鏡等については引き続き、雇用する業務担当職員による自主管理（エネルギー校正、X線光学素子の位置調整など）を行い、装置性能を維持する。これらに加えて、「電界放出型走査電子顕微鏡」、「単結晶X線回折装置」について優先的に共用化のための保守管理を実施する。「分光光度計」については消耗品による保守管理を行う。

2) スタッフの配置

業務担当職員として、特任教員を1名程度雇用する。特任教員は技術担当として、3台の共焦点3次元蛍光X線分析装置や他の大型分析装置の保守・管理及び利用者への教育・技術支援を担当する。

また、補助者として、研究補佐2名程度を雇用し、業務担当職員の補

佐的な立場として、共用装置の保守・管理やその他事務を行う。加えて、共用機器の利用を広げるために、補助者として、共用機器の利用経験のある大学院生をリサーチアシスタント（RA4名程度）として雇用し、先端機器の利用方法を技術職員、教員や業務担当職員に代わって補佐的に説明する役割を担わせる。

3) 共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

平成30年度に共用化した6台の共用機器に、新たに3台程度の機器を加え、合計9台程度を共用機器とする。

まず、本学工学研究科が購入した装置、および、それに準ずる装置については、原則、共用機器として登録し、共用機器の数を増やす。実際には保守費を提供することで、共用機器の数を増やしつつ、稼働率の向上を図る。また、資産管理票を基に作成した専攻内・工学研究科内の大型機器リストを利用し、専攻会議及び教授会において、機器の共用化の働きかけを行い、先端機器の掘り起こし及び共用機器の増加に務める。平成30年度に作成した管理システムの利用により共用装置の運営を簡素化し、共用率の向上を図る。

これら共用機器について、平成30年度に制作したホームページに装置の紹介などを掲載し、共用機器の見える化をするとともに、利用向上を目的として、本事業で雇用する業務担当職員を中心に技術職員等が測定から解析までのトータル支援を行うことにより、稼働率及び共用率の向上を図っていく。

また、学外に向けた利用促進策として、現在、近隣の大阪大学、奈良高専の共用化組織との連携の可能性に向けた議論を開始している。地域連携や本学の「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ事業」のネットワークを通じて、近隣地区の大学や企業に対し、共用機器詳細や共用機器のセミナー情報の提供を行い、稼働率及び共用率の向上を図る。

<用語の定義>

- ・稼働率：

機器等の稼働時間 / 保守点検や故障等を除いた機器等の稼働可能時間

- ・共用率：

共用目的で機器等を利用した時間 / 機器等の稼働時間

- ・共用：

機器等の所有者もしくは管理者が自身の研究目的以外で共用機器を利用すること

4) その他、特徴的な取組

新たな融合領域の創出に向けて、特に共焦点3次元蛍光X線分析装置については、全国的に鉄鋼等の素材メーカー、表面処理メーカーからの問合せが多いことから、本共用促進事業をきっかけとして、産学連携として共同研究への発展も視野に入れ、共用機器を利用した産学連携活動への支援体制の実現に向けても検討を行う。

学生向けのトレーニングの一環として、新規利用者や学生向けの利用者ガイダンス、講習会を開催することにより、学生が先端機器を操作する機会を創出する。利用者対応等の補助的業務については、リサーチアシスタント（RA）として雇用した分析機器を熟知した大学院学生を配置し、先端機器の取扱いを通じて、共用機器の理解を深める実地的な教育・訓練の場として活用する。

地域連携の取組として、近隣の大阪大学、奈良高専の共用化組織と相互利用ネットワーク形成を目指しており、先端的なセミナー情報の共有など、事業終了後の体制も含めて、引き続き検討を行う。

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

平成31年度から大阪府立大学と大阪市立大学を含む公立大学法人が新たに設置された。新法人でも「研究活動の活性化と多様な研究成果の創出のため、研究施設及び設備・機器の共同利用を推進する」ことを中期計画に掲げ、大阪府立大学、大阪市立大学がともに取組んでいる。

令和4年度に大阪府立大学と統合し新大学を開学させる予定となっており、新大学の研究基盤共用センター（以下、「センター」という。）についても開学に間に合うように大阪府立大学とともに準備を開始した。

2. 既存の共用システムとの整合性

センターが全学的な観点で共用化事業を推進する役割を担い、本事業と既存の共用システムとの整合性を図っている。（図1）

センターの運営に関する重要事項を審議するために研究基盤共用センター運営委員会（以下、「センター運営委員会」という。）を設置し、セン

ター所長である研究担当副学長を委員長とし、学内の教職員、他大学や一般企業から招へいした者を委員とした。平成 31 年度には、センター運営委員会を開催し、センターの予算や活動計画、本事業の実施状況の確認、今後のセンターの活動等について審議した。

その他、全学的な取組みとしては、パンフレットやホームページの作成、保守費補助、大学連携研究設備ネットワークへの参画等も実施した。

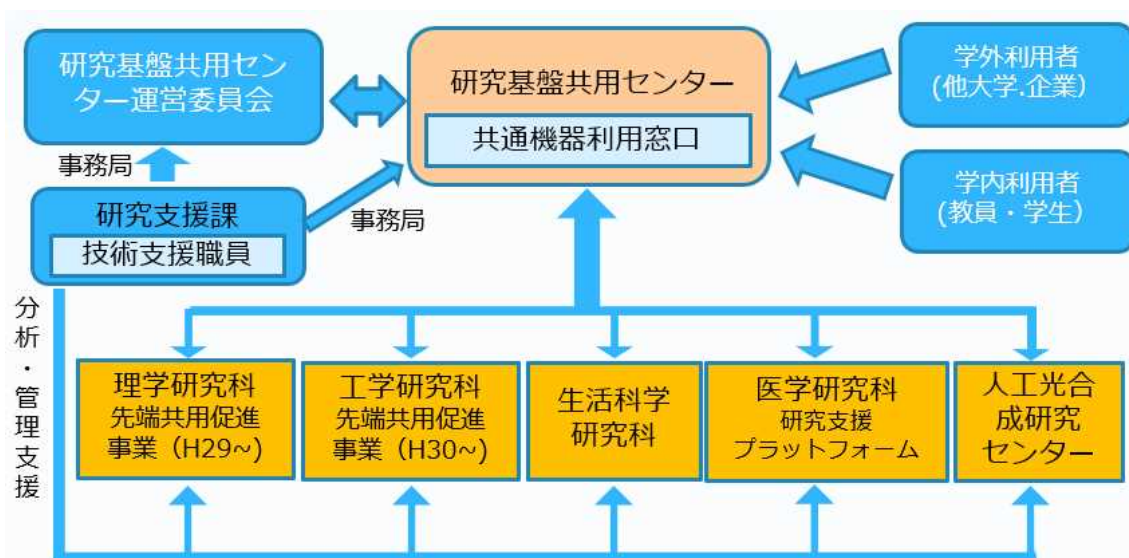


図1 研究基盤共用センター体制図

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

研究分野の特性等に応じた管理・運営体制や利用、共助分担等の運用ルールの規定について作業を進めた。

また、平成 31 年度に構築したセンターの Web サイト (<https://escari.osaka-cu.ac.jp/>) とパンフレットに学外から共用システムを利用するための手順を記載し、他大学や企業等に配布した。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

統括部局であるセンターと共用機器の担当者にて事業終了後も自立的に共用システムを運営する方針で具体的な体制について検討している。

財政基盤については、利用者負担による収入と大学からの予算措置にて運営する。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：工学研究科】

① 共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置の保守点検業務を実施した。本点検業務は、共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置(真空仕様)、共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置(大気仕様)、共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置(大型試料対応)の 3 台を一元化して実施することにより保守管理費を節減することができた。3 台の共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置の保守点検を同一業者に依頼することにより、これにかかる人件費や交通費として 20 万円ほどを削減することができた。

卓上型全反射蛍光 X 線分析装置、X 線光電子分光装置及び X 線分析顕微鏡についても、自主管理によりエネルギー校正、X 線光学素子の位置調整などを行い、装置性能を維持できた。

単結晶 X 線回析装置の保守点検業務委託する際、他の共用装置(卓上型全反射蛍光 X 線分析装置)も同一メーカーで点検していただくことで共用装置の保守を効率よく行うことができた。

電界放射型走査電子顕微鏡保守管理については、平成 31 年度より共用機器としての登録を開始することに伴い、整備を行い共用装置として運用することができた。

先端研究基盤共用促進事業(工学研究科)のホームページ保守管理は、平成 30 年度にホームページ作成に携わったメーカーに平成 31 年度も引き続き保守を委託することにより、円滑かつ費用を低く抑えることができた。

2) スタッフの配置状況

業務担当職員として、特任教員を 1 名雇用した。特任教員は技術担当者として、3 台の共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置や他の大型分析装置の保守・管理及び利用者への教育・技術支援を担当した。

また、研究補佐 2 名を雇用し、業務担当職員の補佐的な立場として、共用装置の保守・管理やその他事務業務も行った。加えて、共用機器の利用を広げるために、補助者として、共用機器の利用経験のある大学院生 4 名をリサーチアシスタント (RA) として雇用し、先端機器の利用方法を技術職員、教員や業務担当職員に代わって補佐的に説明する役割を担った。

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

平成 31 年度には、共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置（真空仕様・大気仕様・大型試料対応）、卓上型全反射蛍光 X 線分析装置、X 線光電子分光装置、X 線分析顕微鏡の 6 台に、単結晶 X 線回折装置、電界放射型走査電子顕微鏡、分光光度計の 3 台を新たに加えた合計 9 台について共用化した。（具体的な研究機器名を表 1 に示す）

共用機器装置毎の稼働可能時間、総稼働時間、共用時間についても下記の表に示す。これらから算出した共用機器 9 台に対しての稼働率は 50%、共用率は 52%であった。平成 30 年度は共用機器 6 台に対して、稼働率 64%、共用率 50%であり、共用率は若干向上した。稼働率については、3 台の共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置に対して 59%であったものの、平成 31 年度においては 2 月から 3 月において新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、卓上型全反射蛍光 X 線分析装置や X 線分析顕微鏡などの利用者が減少し、稼働率がやや下がった。

表 1 平成 31 年度の研究設備・機器の名称と数、稼働可能時間、総稼働時間、共用時間の実績

No	研究機器名	①稼働可能時間	②総稼働時間	③共用時間
1	共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置 (真空仕様)	1,760	1,200	560
2	共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置 (大気仕様)	1,760	960	320
3	共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置 (大型試料対応)	1,760	960	480
4	卓上型全反射蛍光 X 線分析装置	1,760	640	128
5	X 線光電子分光装置	1,760	921	836
6	X 線分析顕微鏡	1,760	320	80
7	単結晶 X 線回折装置	4,061	1,263	1,263
8	電界放射型走査電子顕微鏡	4,320	3,097	1,553
9	分光光度計	1,400	750	0
	合計 9 台	20,341	10,111	5,220

用語の定義

稼働可能時間：保守点検や故障等を除いた機器等の稼働可能時間

総稼働時間：機器等の稼働時間

共用時間：共用目的で機器等を利用した時間

稼働率：総稼働時間を稼働可能時間で割ったもの

共用率 ： 共用時間を総稼働時間で割ったもの

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

工学研究科内の共用化機器の産業界関係者への利用促進を目的として、研究基盤共用センター運営委員会に、分析機器メーカーに勤務している外部委員を招聘し産業界の需要に関する意見を取り入れる体制を継続運営した。

また、本事業を通して、工学研究科内の教員がどのような装置を有しているのかを明らかとする、すなわち、見える化と共用化を促進した。これにより、お互いの装置を把握することができたため、複合的に解析できるようになった。具体的には、同一試料に対して、多角的に分析することにより、様々な捉え方ができるようになってきた。

これまで材料開発を中心に研究していた者が、先端の解析技術を取り込むことなど、装置を使ったことがない人が、装置を使ってみるなど、新たな視点を取り込むことができ分野融合が促進された。

・ 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

平成 31 年度から雇用した特任教員 1 名は、他大学で博士号を取得した直後の若手研究者であったが、最先端の共用装置を提供することで、速やかな研究活動の開始を支援することができた。

その他、他機関から移籍してきた若手研究者の利用者登録および装置利用を進めることができ、スタートアップの支援につなげた。

加えて、本学工学研究科と国際交流協定を結んでいるイタリア・ブレシア大学機械工学科から大学院修士課程学生 1 名が約 1 ヶ月間、来校した。その際、共用機器を利用することで、微量元素分析に関する共同研究を速やかに支援できた。

・ 試作機の導入・利用等による技術の高度化について

平成 31 年度は該当する事案はない。

・ ノウハウ・データ共有について

平成 30 年度から共用機器の性能を常時維持し、高精度に利用できるように各装置について装置マニュアルを作成してきた。平成 31 年度も、未着手の共用装置マニュアルを作成し、作成済装置マニュアルについ

ては、それらを改善した。利用者に対してこれらの装置マニュアルを提供することで、これまで培ってきたノウハウを共有した。併せて、英語版の装置マニュアルも整備した。

また、先述のとおり、国際交流協定を結んでいるブレシア大学からの修士課程学生に対しても本装置マニュアル(英語版)を提供することができた。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

平成 31 年度は、リサーチアシスタントの 4 名(大学院生)について、共用装置の共同利用を支援する過程を通じて、教育と研究者育成を行うことができた。

研究補佐 1 名は、新たな共用システム導入支援プログラム第 3 回採択校連絡協議会に参加することで、共用システム導入に際し、各機関での考え方や取り扱いについて理解を深めた。

また、令和元年 5 月に日本分析化学会近畿支部が主催する「ぶんせき講習会（基礎編その 1）」が開催され、特任教員が参加した。これは、取得した実験データの取り扱いに関する講習会であり、利用者への教育・技術支援の参考や更なる知識の向上につながった。同様に、令和元年 7 月に「ぶんせき講習会（基礎編その 2）」が開催され、研究補佐 1 名が参加した。この講習会では、実験用基本器具、マイクロピペット、電子天びん、および pH メータの原理と使い方、正しい実験データを取得するための方法について説明があった。共用装置使用時にも実験補佐としてのサポート力を養成することができた。

工学研究科の研究基盤を維持・発展させるために、これらの取組みを通じて特任教員や研究補佐の専門技術を向上させ、人材育成に努めた。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

卓上型全反射蛍光 X 線分析装置、X 線光電子分光装置、X 線分析顕微鏡については、6 回(平成 31 年 4 月 26 日、令和元年 9 月 14 日、10 月 13 日、令和 2 年 1 月 28 日、1 月 29 日、2 月 19 日)の共用機器利用のための教育およびトレーニングの講習会を開催し、いずれも 3~5 名が参加した。普段の操作での疑問点など直接、質疑応答することを通じ、共用機器の知識を深めることのできる機会を設けたことで、機器利用者の知識および技術が向上した。

- ・スペースマネジメントについて

平成 31 年度後半(10 月～12 月)に実施された本学工学研究科内の研究施設の耐震整備の際に、研究基盤共用センター(工学研究科)の共用装置の再配置を行った。その際に、稼働率の低い装置を廃棄し、研究スペースの有効活用に努めた。

- ・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

工学部教授会等を通じて、先端機器の共用化の考えを説明し、意識改革に努めた。その結果、平成 31 年度に 9 台であった共用機器は、令和 2 年度では、21 台に増える見込みとなった。

近隣の大阪大学、奈良高専の共用化組織と相互利用ネットワーク形成に取り組んだ。その結果、文部科学省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))に関しては、例えば大阪大学で実施された分析機器の講習会に本学の技術職員が参加する等の技術面での交流が行われた。

Ⅲ. 共用する体制の現状とその強化方針

1) 研究設備・機器の管理を行う体制

平成 31 年 2 月に、共用システム統括部局の下、全学的な観点に立った研究基盤共用センターを設立し、部局を跨ぐ共用体制を整えた。研究担当副学長をセンター長として、研究基盤共用センターの運営に関する重要事項を審議するために、共用事業業務主任者、医・理系各部局長に外部評価委員を交えた研究基盤共用センター運営委員会を構成している。

研究基盤共用センターおよび工学研究科で立ち上げた共用促進事業ホームページにて、平成 30 年度は各装置の公開、予約問合せができる体制となり、平成 31 年度には共用機器を追加することでホームページを整備した。令和 2 年度もこの研究基盤共用センターを窓口として、研究設備・機器の管理を実施し、登録者数を増やして利用促進に尽力する所存である。

なお、本事業を継続的に実施するためには、各装置の管理者の過度な負担にならないように、それぞれの装置に適した管理とすることも大切であり、各管理者と調整しながら今後も柔軟に対応していく。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

研究基盤共用センターの運営をスムーズに進めるため、共用システム統括部局内に事務担当者を配置し、学内部局間の取りまとめを行うとともに学外共用システムをつなぐ窓口としての機能を担う体制を構築した。

工学研究科では、各装置の特性や管理者のこれまでの運営をふまえ、装置毎に料金の徴収方法を定めている。加えて、学外からの利用者が共用機器を利用することを主とする共同研究、受託研究、学術指導から発生する外部資金収入も継続的な共用設備・機器の運営には欠かせない。

平成 31 年度は、学内利用者からの利用料金や学外利用者からの外部資金収入を元に共用機器の継続的な運営ができるシステムを維持管理してきた。一部の装置については、利用料金案を作成し、担当課と料金設定に向け準備を進めてきた。このように、平成 31 年度は計画通りに共用装置の保守・点検を実施できたので、令和 2 年度には共用装置を増加させ、共用化のメリットが実感できるように研究設備・機器の共用の運営を行っていく。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

平成 31 年度も研究者・学生等を対象として、利用者講習会を企画し、各装置の教育訓練と各装置の普及(見える化)に努めた。平成 31 年度は、研究補佐とリサーチアシスタントに加え特任教員を雇用した結果、多くの装置に職員を配置することができ、装置の利用や指導を前年度よりも効率よく実行できた。また、先述のとおり、各共用機器マニュアルの整備も行い、利用者の支援に努めた。令和 2 年度も職員を継続雇用し、利用講習会の実施や取り扱いマニュアルの改訂に努める。

IV. 今後の課題、問題点

これまでに取り扱いのない試料の測定について相談が増加しつつある。これは、本事業の周知が進み、様々な分野へ広がりを見せていることの現れと捉えている。このような動向を踏まえ、本事業の特任教員、研究補佐、リサーチアシスタントにおいても分析を支援していくための技術の習得が必要であり、各種の講習会や学会などを通じて広範な知識を得ていくことが求められる。このような職員のスキル向上に向けた機会を作っていくことも大切である。令和 2 年度も、特任教員、研究補佐、リサーチアシスタントが分野にとらわれず様々な領域のセミナーに参加するなどの更なる人材育成が必要である。

加えて、共用装置の更新、各要素部品の交換を定期的に行っていく必要があるが、その予算の確保が課題である。また、本事業終了後の共用事業継続のための特任教員、研究補佐、リサーチアシスタントの継続雇用が必要であり、その予算の確保が大きな課題となっている。