

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)

公立大学法人大阪 大阪市立大学  
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、公  
立学校法人大阪 大阪市立大学が実施した  
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         | 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. 次年度以降の実施内容   | 13 |

## 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 30 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

本学では、平成 30 年度から 6 年間の第 3 期中期計画において「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」ことを目標に掲げており、事業終了後においても、全学的な観点に立って、学内の研究設備の共用化を計画的かつ継続的に推進していく。

#### ② 既存の共用システムとの整合性

現在、共用システム統括部局（大学運営本部）の下、全学的な観点に立ち、平成 30 年度中の新共用センターの開設を含め共用体制を整備している。工学研究科についても、共用システム運営組織として、新共用センターと連携を図っていく。

#### 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

共用システム運営組織としては、既に理学研究科及び人工光合成研究センターが活動しており、共焦点型 3 次元蛍光 X 線分析装置をはじめ工学研究科が有する多種多様な分析関係の機器のうち共用することが適切なものについては、既存共用システムとの整合性を図りつつ、全学的な管理の下で、管理・運営体制や利用、共助分担などの運用ルール、利用料金等の規定の整備を進め、共用化を推進する。

#### ④ 事業終了後の自立化に向けた取組

全学的な観点に立って、学内の研究設備の共用化を計画的かつ継続的に推

進していくため、機器の利用率向上や保守・更新のための財政基盤の強化を目的として、全学の研究設備・機器について、使用状況と共用活用の調査を行い、共用設備・機器のデータベースの更新・充実を図っていく。

#### 《研究組織別の取組内容》

##### 【研究組織名：工学研究科】

###### ①共用システムの導入

###### 1) 共通管理システムの構築

平成 30 年 10 月頃をめどに、ホームページを作成し、登録者には WEB から共用化機器の予約状況の確認、予約、キャンセルなどができる予約システムを構築する。システム構築後、既採択の共用促進事業において作成・公開しているホームページにリンクさせる。

###### 2) 機器の再配置・更新再生

共用システムの導入に伴い、共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置 3 台、その他の大型機器を共用化する。なお、これらの装置の再配置は予定していない。

- ・共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置（真空仕様）の更新再生：故障している X 線発生管と X 線検出器を更新再生し、装置性能の復帰を図る。

- ・共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置（大型試料対応仕様）の更新再生：破損した X 線集光素子の更新再生を行い、装置性能の復帰を図る。

###### ②共用システムの運営

###### 1) 保守管理の実施予定

卓上型全反射蛍光 X 線分析装置の X 線管出力、単色化のためのモノクロメーターの位置調整、1 次 X 線の入射角度制御系等に関して定期的な保守を行い、共用化のための装置性能の維持を図る。

###### 2) スタッフの配置予定

業務担当職員としての特任研究員及び研究補佐を平成 30 年 10 月から雇用予定である。特任研究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。研究補佐は管理システムの運営、その他事務を担当する。また、補助者としての研究補佐を 3 名程度雇用し、業務担当職員の補佐的な立場として共用装置の保守・管理を行う。

###### 3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率

平成 30 年度は 4 機器について、共用化する。

まず、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）及び共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置（大型試料対応）の 3 台については、更新再生作業及び試験運用を平成 30 年 9 月末までに行い、稼働率を向上させる。平成 30 年 10 月より本格的に共用運用を開始し共用率の向上を図る。

また、卓上型全反射蛍光 X 線分析装置については、保守点検を実施した後、共用運用を開始するとともに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、共用システムの運営に際して実施する予定の事項

（平成 30 年度上半期）

共用機器の利用マニュアルを整備する。

管理システム（ホームページ）の構成を決める。

（平成 30 年度下半期）

10 月初旬に若手研究者や大学院・学部学生に向けた共用システム・機器の紹介、利用者講習を実施する。

管理システム（ホームページ）の導入し、稼働を開始する。

（通年）

地域連携と具体的な利用を促進する方策等として、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」と連携し、参加する近隣大学等へ本学の共用化機器の情報提供を行い、学外の利用促進を図る。

## 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

平成 30 年度から 6 年間の第 3 期中期計画において「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」ことを目標に掲げており、「①研究科における研究設備及び機器の調査を実施する。」「②先端機器の共用化を進めるとともに、共用化機器を学内外で利用するための共用システムを構築する。」などの年度計画を

立て、全学的な取組として取り組んだ。

①については、共用化の可能性を検討するため、工学研究科が保有している研究設備・機器のうち、高額機器を中心としたリストを作成した。②については、先端機器である共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置 3 台と卓上型全反射蛍光 X 線分析装置の更新再生および保守作業が完了した。これらの装置については企業からの依頼を受けて、測定を開始した。

今後、作成したリストの中で共用化可能な機器について、統括部局の指示の下、共用化後の管理体制も含め、精査検討を行った後、随時共用化を進めていく。

## 2. 既存の共用システムとの整合性

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平成 31 年 2 月 1 日に開設した。また技術職員をはじめとする技術支援組織全体の技術支援体制について精査検討を行った（図 1）。

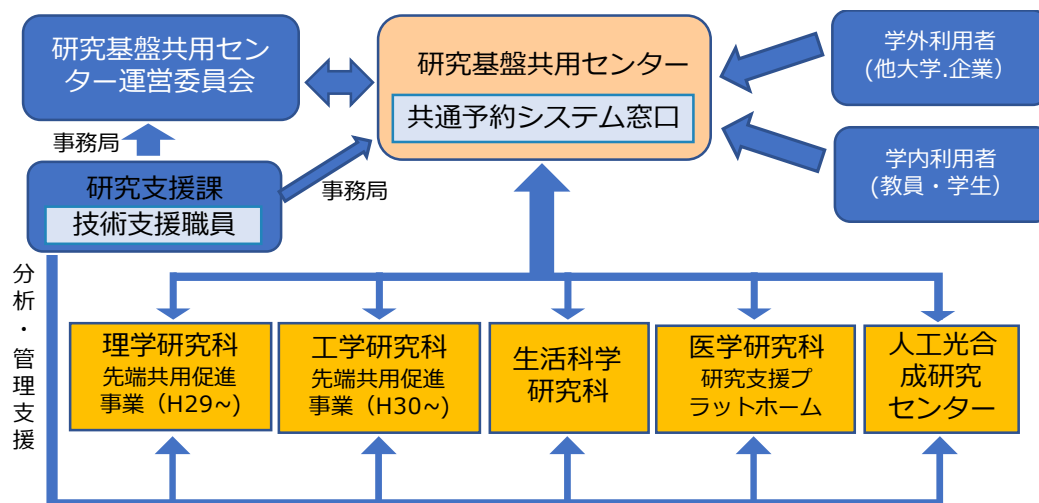


図 1 研究基盤共用センター体制図

## 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

共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置 3 台と卓上型全反射蛍光 X 線分析装置の更新再生作業が完了し、共用化に向けた体制構築を行った。既に理学研究科及び人工光合成研究センターが活動しており、管理・運営体制や利用、共助分担などの運用ルール、利用料金等の規定については、共用システム統括部局の下、整合性をもって作業を進めた。

## 4. 事業終了後の自立化に向けた取組

平成 31 年 4 月の法人統合以降、大阪府立大学との大学統合も計画されて

おり、統合後の共用体制について検討を始めた。また、近隣の大阪大学や奈良工業高等専門学校との間で、互いの利便性向上を目的とした環境整備を進めるための 3 機関連携について意見交換を行い、学外への水平展開について検討を始めた。

学内では、研究設備の共用化を計画的に推進する全学組織として研究基盤共用センターを平成 31 年 2 月に設立した。このセンターを核として、本事業の終了後も長期的に継続する共用体制・機器管理体制を強化し、自立化につなげる。事業終了後も共用機器の更新再生が必要となるが、共用機器の更新費用が高額となる場合、利用料金等の収入を次年度に繰り越せるよう工学研究科で方策を得た。

さらに財政基盤強化面では、学外の利用者を増やすことを目的として、事業の水平展開、特に民間企業等への波及効果の推進を図り、平成 30 年度には共同研究（2 件）や学術指導（1 件）の形態で民間企業への利用拡大が得られた。

#### 《研究組織別の取組内容》

##### 【研究組織名：工学研究科】

##### ①共用システムの導入

##### 1) 共通管理システムの構築

共用システム統括部局の下、全学的な組織として開設した研究基盤共用センター（図 2）と密接に連携し、学内、学外（大学、企業等）に水平展開し共用できるよう、共用機器の管理・運営体制や利用、共助分担等の運用ルールの整備・改善、Web による予約管理・使用料徴収等関連するシステムの開発に取り組んだ。その結果、図 3 に示すように工学研究科の共用促進事業のホームページを開設した。





<http://opf.sci.osaka-cu.ac.jp/ocu/>

図2 公立大学法人大阪 大阪市立大学  
研究基盤共用センターのホームページ



<http://kyouyou.eng.osaka-cu.ac.jp/>

図3 大阪市立大学[工学研究科]  
先端研究基盤共用促進事業のホームページ

## 2) 機器の再配置・更新再生

共用システムの導入に伴い、共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置 3 台、その他の大型機器 3 台を共用化した。

共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置の 3 台については、構成する要素部（X 線発生管、X 線検出器、X 線集光素子）について更新再生を行った。

### ・共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置（真空仕様）（図 4）

故障していた X 線発生管と X 線検出器である SDD 検出器を更新再生し、装置の性能を復帰した。

### ・共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置（大型試料対応）（図 5）

破損した X 線集光素子の更新再生を行い、光学素子接続器具を用いて光学素子の取り付けと位置調整評価を行い、性能が復帰したことを確認した。

### ・X 線光電子分光装置（図 6）

ターボ分子ポンプに不具合が生じたため更新再生を行い、装置性能の復帰を図った。

### ・X 線分析顕微鏡（図 7）

X 線マイクロビーム形成に関して劣化のあった X 線ガイドチューブの交換と調整を行うことで、従来の X 線マイクロビーム強度が安定して得られるようになった。

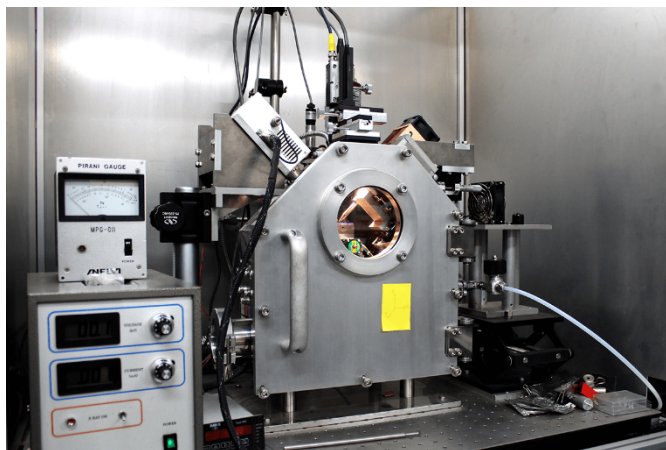


図 4 共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置（真空仕様）



図5 共焦点3次元蛍光X線分析装置（大型試料対応）

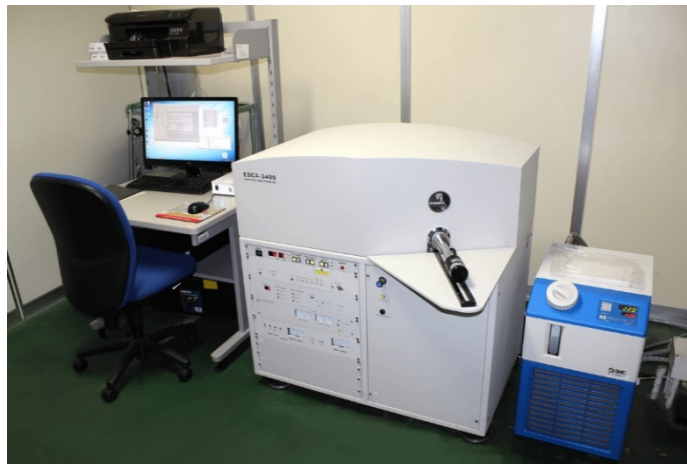


図6 X線光電子分光装置



図7 X線分析顕微鏡

### 3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

機器保有研究者に現有の機器の運営方法（予約方法、料金体系、料金徴取方法）などの聞き取り調査を行い、工学研究科内での公開（見える化）への理解を得た。これらの共用化につながる機器について工学研究科先端基盤共用事業のホームページで公開することで了解を得た。

## ②共用システムの運営

### 1) 保守管理の実施状況

共用化のための装置性能の維持を図るため次のとおりメンテナンスを実施した。保守管理の一元化を進め、各装置のいくつかの保守作業を一度に行うことで効率化が図れた。保守業者の交通費・技術費の重複をおさえることで、40万円程の削減効果が得られた。

#### ・卓上型全反射蛍光X線分析装置（図8）

保守業者と契約を締結し、X線管出力、単色化のためのモノクロメーター位置調整、1次X線の入射角度制御系等の調整を行った結果、標準溶液・環境標準物質を用いて確認したところ、当初の1次X線強度に復帰し、角度依存測定も行えるようになった。

#### ・X線光電子分光装置（図6）

消耗品費で購入したXPS用エタノールを用いて、X線光電子分光装置の性能確認及び性能維持のため試料ホルダーの洗浄を行い、保守管理を行なった。

#### ・共焦点3次元蛍光X線分析装置（大気仕様）（図9）

X線集光素子の取り付け位置調整を行い、装置性能の維持を図った。

以上の保守管理の結果、X線光電子分光装置において共用率100%を維持できた。また、卓上型全反射蛍光X線分析装置では、平成30年度前半は共用率が12.5%であったが、10月以降の後半には33%に向上した。この共用率の向上は保守管理の結果と言える。共焦点3次元蛍光X線分析装置（大気仕様）については、保守管理の結果、平成30年度前半の稼働時間40時間/月から後半には90時間/月へと稼働時間の増加につながった。





図8 卓上型全反射蛍光 X 線分析装置

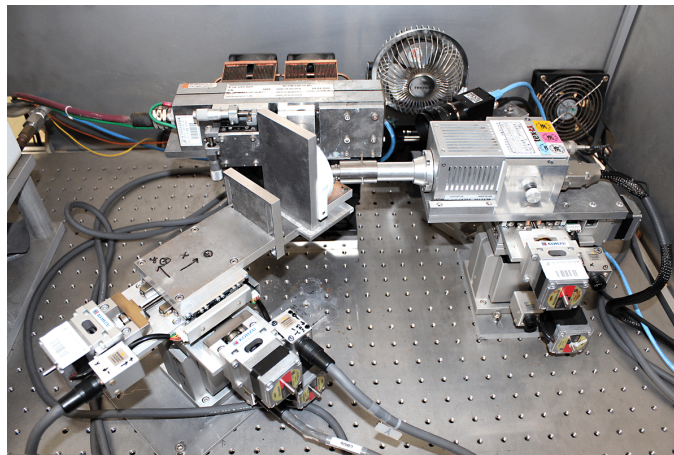


図9 共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置（大気仕様）

## 2) スタッフの配置状況

先端的共用機器の効率的運用には、機器の特性に応じたメンテナンス・管理と、高度な専門知識と技術を持つ専門職員の育成が必要である。そこで、共用機器の維持・管理として、平成 30 年 10 月より、研究補佐 3 名とリサーチアシスタント 4 名を雇用した。研究補佐は、共用機器の利用実態の把握、機器の操作マニュアルの作成、共用システムの構築と管理システムの運営にあたり、共用事業ホームページの立案他を行った。リサーチアシスタントは、主に、共用機器の管理、不具合の把握、調整を行った。リサーチアシスタントには大学院生を雇用し、先端装置を利用した研究教育を強化することで若手研究者の育成につなげた。

## 3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

#### 共用化した機器の数

平成 30 年度には、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）、卓上型全反射蛍光 X 線分析装置の 4 台に加え、X 線光電子分光装置、X 線分析顕微鏡の 2 台について更新再生することにより合計で 6 台について共用化した。

#### 稼働率、共用率等の実績

| 期 間                 | ①稼働<br>可能時間 | ②総稼働<br>時間 | ③共用<br>時間 | ④稼働率<br>②／① | ⑤共用率<br>③／② |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| H30.6～<br>H31.3(実績) | 5280時間      | 3390時間     | 1680時間    | 64%         | 50%         |

#### 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：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

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

平成31年3月までの実績は、稼働率64%、共用率50%であり、当初の目標値（各装置に対して30%程度の共用率）を超える共用率を達成した。

#### 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

本事業開始前の平成 30 年 4 月には、本学生活科学研究科が中心となった分野が牽引する「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ事業」への参画者に向けて、本学の先端共用事業や共用機器の紹介を行った。また同事業で連携している他の 3 機関（大阪教育大学、和歌山大学、積水ハウス株式会社）及び大阪府立大学等の近隣機関への本学の共用化機器の情報提供を行い、学外利用の促進を図った。これらを通じて、生活科学研究科を中心とする分野と、本事業で中心となる理・工学研究科を中心とした分野との融合の道を開いた。

平成 30 年 7 月には大阪大学と共用事業採択機関間の共用機器の相互

利用に向けた話し合いの場を設け、可能な範囲での連携ができるように調整していくことで合意を得た。平成 30 年 10 月には、機関間の相互利用をより発展させるために、奈良工業高等専門学校も加えた 3 機関で対話し、連携に向けて、ワーキンググループの立上げについて合意を得た。

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、先端研究基盤共用促進事業運営委員会に、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構築した。

工学研究科の共用機器の中で、共焦点 3 次元蛍光 X 線分析装置は産業界からの問合せが増えており、特に材料開発や不良解析の分野で新たな利用が拡大している。

- ・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

本学の外国人若手教員（講師）は共用機器の X 線光電子分光装置を効率良く利用することで、顕著な成果をあげることができ、平成 31 年 4 月より准教授に昇進する大きなきっかけとなった。

平成 30 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。また平成 31 年 4 月からの雇用に向けて特任研究員の公募を行い、優秀な若手研究者の雇用内諾を得ることができた。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

平成 30 年度は該当事項なし。

- ・ノウハウ・データ共有について

共用機器を常時、性能を維持し、高精度に利用できるように、各装置について、操作マニュアルを作成した。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

研究補佐 2 名は、関西 JASIS（分析展示会）に参加し、最先端の装置に触れ、情報収集に努めた。その結果、現有の共用装置の原理、取扱いについて理解度が向上した。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

共焦点3次元蛍光X線分析装置（真空仕様および大気仕様）について、平成30年6月、8月、9月に、利用者講習会を開催し、それぞれの講習会において参加者が5～6名であった。

卓上型全反射蛍光X線分析装置について、平成30年6月、10月に講習会を開催し、それぞれの講習会において参加者が3～5名であった。

- ・スペースマネジメントについて

不要な機器は随時廃棄しており、本共用事業の効果として、研究スペースの有効活用に向けた意識改革ができた。

- ・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、本共用事業の考え方の説明を行い、共有化やスペースマネジメントに関して意識改革ができた。

本学と同様に当該事業採択機関である大阪大学および奈良工業高等専門学校との間で、共用機器の相互利用を可能とするための協議会に参加し、連携内容について検討を行った。それぞれで開催される共用機器利用セミナーや、共用機器を用いた測定技術に関する情報交換を行った。

### 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31年2月に設立された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（上記のセンターのホームページにリンク済み）にて、平成30年度は各装置の紹介と公開、予約問合せができる体制となった。次年度もこのセンターを窓口として、各機器の縦断的な相互利用を可能とするように、利用者が最適な装置の選択を容易に検討できる仕組みを構築していく。

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が大切であり、各管理者と調整しながら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

まず、財政面の運営体制として、①装置毎に定めている料金の徴収、②学外利用からの共同研究、受託研究、学術指導から発生する外部資金収入、③本事業の運営経費を柱として、共用設備・機器の安定的運営を行う体制



を整えた。加えて機器運営の支援体制整備の効率化のため、暫定的に雇用した研究補佐 3 名、リサーチアシスタント 4 名により協力して機器運営を行うことでこれまで分散していた機器対応を効率的に運営できる体制を整えた。次年度も、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維持ができるシステムを管理していく。

なお、次年度以降、装置の更新や高額な部品交換に対応するための財源についても検討する。

### 3) 研究者が利用するために必要な支援体制

研究者が共用機器を利用することにより、研究開発活動により専念できる環境の整備を目的として、研究者が初めて対象共用機器を利用する際の支援体制として、初年度には各共用機器の取り扱いマニュアルの整備を行った。このマニュアルを用いての操作指導を基本として、

①年度毎に計画して利用する研究者に対して実施している利用講習会の日程調整、情報周知等により、参加が容易となる体制を整えた。

②年度途中もしくは単発的に利用を希望する研究者に対して、運営スタッフ陣による個別指導体制を整えた。

次年度も継続して利用講習会を行い、取り扱いマニュアルの改訂を行っていく。

### 4) 今後の課題、問題点

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、その予算の確保は課題である。この課題については上述のように利用料金の徴収に加え、外部との共同研究経費の増加により確保していくことを考えている。本事業の終了後の共用事業継続のための業務担当職員と補助者の雇用が必要である。これについても、学内で支援を受けつつ、外部資金の確保を目指していく。