

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)

国立大学法人京都大学
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
立大学法人京都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	5
研究組織名：高等研究院物質—細胞統合システム拠点 (iCeMS) 解析センター	5
III. 次年度以降の実施内容	9

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。

京都大学においては、高等研究院 物質－細胞統合システム拠点（以下「iCeMS」という。）解析センターにて研究設備・機器を共用するシステムの導入・運営を行い、そこで得られた実績を基盤として、他の研究組織への水平展開を図る。

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、設備共用に向けた取組を本学にとって重要な課題であるとして「重点戦略アクションプラン」として位置付けている。この重点戦略アクションプランのもとに全学的な支援を実施するが、平成 30 年度は設備整備・共用促進委員会において設備サポート拠点の認定を行う。認定された拠点に対しては拠点運営に必要な経費の支援を行う。また、他の研究組織に対しても、拠点化や拠点への参画を随時進め、学内における水平展開を目指す。

2. 既存の共用システムとの整合性

既存の共用システムとしては、ナノテクノロジーハブ拠点等が機能しており、多くの共用実績を有している。これらの組織に蓄積された企業連携や地域連携を含むノウハウを活かしながら設備共用を通じた連携をより強化する。また、全学的な取組として、設備データベース兼共用システムの導入を見据えた検討を行う。これまでのシステムでは扱うことができなかった経費管理、報告書作成業務等に対応する新しいシステムを全学展開することで、利用者支援対応のスピードアップと省力化を図る。

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

従前から本学では、設備共用へ向けた取組をより推進するため、設備の共

同利用に関するガイドラインを策定し、手続きや料金体系に関する統一指針を示している。このガイドラインに則り、研究分野の特性等に応じた柔軟な運用ルールの整備を促す。

設備整備・共用促進委員会において、研究分野の特性に応じた運用ができるよう、拠点の運営・共用状況や研究成果の把握・分析を行う。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

設備整備・共用促進委員会において、拠点の自立に向けた目標の策定を行うとともに、事業実施期間中に収入増加を目指した取組を促し、「重点戦略アクションプラン」を活用しながら運営を継続することで、事業終了後の自立化を目指す。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：高等研究院物質—細胞統合システム拠点（iCeMS）解析センター】

① 共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

高等研究院 iCeMS 解析センターは、平成 29 年 3 月まで WPI プログラム予算で維持・管理してきた先端顕微鏡設備などの共通機器と、研究室単位で所有・管理していた材料合成・分析装置を統合し、共用研究機器として一括管理する目的で設立された。利用時間や回数に応じた課金を行い、ランニングコストを補填するシステムを立ち上げ、部局内部向けに試験運用を開始している。平成 30 年度からは、部局外部の利用者も含めた本格運用を開始するため、センター事業を紹介し、オンラインで機器利用各種手続きができるホームページを作成し、利用者の拡充を図る。また学内で連携する他の共用システム運営組織のホームページと相互リンクを行い、相補的に共用システムの充実を目指す。利用についても、一般的に提供されている機器単位でなく、幾つかの機器や全ての機器が一定期間利用し放題になるパック料金体系の可能性を探る。

2) 機器の再配置・更新再生

効率的な運用を図るため、平成 30 年度中に桂インテックセンター104の吸着装置 2 台（BELSORP-miniII-SP、BELSORP-HP）と高精度ガス・蒸気吸着量測定装置（BELSORPmax12-N-VP-##）を既存の装置近辺（iCeMS 本館 A104 号室）に集約する、再配置を計画している。それに伴い、シリンダーキャビネットの導入、設置工事を行う。

経年劣化により出力が不安定になっているセルソーターのレーザー1

本及び電界放出形透過電子顕微鏡（JEM-2200FS）の制御 PC とそれに附属する JED-2300T の制御 PC、電界放出型走査電子顕微鏡（JSM-75FCT）を構成するシステムの一部である JSM-7500F の制御 PC、X線吸収分析装置（R-XASLooper/S）の制御 PC の更新再生を実施する。

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

部局内部の共有実験スペースを、平成 30 年度から部局外部の利用希望者にも開放し、数週間から数ヶ月単位の実験を可能にすることで、地域企業からの利用促進とともに、本センターの利用料金収入の安定化を図る。

②共用システムの運営

1) 保守管理の実施予定

顕微鏡装置 6 台（高速共焦点顕微鏡 A1R、共焦点超解像顕微鏡 FV-1000、STED 超解像顕微鏡 TCS SP8 STED、共焦点・FCCS 顕微鏡 LSM780、超解像顕微鏡 LSM880 Airyscan、共焦点顕微鏡 LSM710）については、それぞれ、年度単位で保守を実施する。フローサイトメーター、セルソーター及びキャピラリーDNA シーケンサーについては、年 1 回の保守点検を実施する。他の装置は必要に応じて保守点検及び装置較正を行う。

2) スタッフの配置予定

平成 30 年度からシステムの運用、利用者の管理、利用状況の管理などを担当する技術補佐員 A を 1 名雇用する。

3) 共用化した研究設備・機器の数・稼働率・共用率

32 台の研究設備・機器を共用化する。稼働日 /（内規で規定した利用可能日）を稼働率、（高等研究院 iCeMS 解析センター登録利用者による利用） / 全利用（単位は、機器により時間や回数等異なる）を共用率とする。学内だけでなく学外からの利用を可能とする共同利用内規の整備を行うことにより、機器の稼働率及び共用率の向上を目指す。

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

①学内他部局との連携

学内で既に共用システムが構築されている他部局である京都大学ナノテクノロジーハブ拠点等との連携方法を模索する。

②地域、企業の誘致

地域連携として、京都の大学、企業（特に中小企業、ベンチャー企業）への利用促進セミナーを開催し、京都バイオ計測センター（JST 事業）との連携を図る。部局外の利用者が、数週間から数ヶ月の単位で実験できる共通実験スペースを整備し、地域の他大学や企業を積極的に誘致し、日常的に人的交流を図り、新たな学問領域の開拓とその産業利用を加速することによって、科学技術イノベーションを創出する基盤を整備する。

③政策連携

カールツァイスマイクロコピー社（ドイツ、日本）と、最新の顕微鏡機器に関する技術提供、デモ使用によるデータフィードバック、人的交流の活発化を目的とした技術提携契約締結に向け、協議を開始している。今後国内顕微鏡メーカーとの協力体制も強化していく。

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
本学では、設備共用に向けた取組を本学にとって重要な課題であるとして「重点戦略アクションプラン」として位置付けており、平成 30 年度より全学的な支援を開始したところである。

また、設備整備・共用促進委員会において、10月に設備サポート拠点の公募を行い、「医学・生命科学研究支援機構」「本部構内設備サポート拠点」の2組織を設備サポート拠点として認定した。

設備サポート拠点は、地区別・分野別等の区分で複数の部局から構成される組織で、本学の教員及び共用設備が集まり、本学における設備共用を実行する組織である。

認定された拠点に対しては拠点運営に必要な経費の支援を行うとともに、認定に至らなかった組織に対しては、設備整備・共用促進委員会からのフィードバックに基づき、次回以降、設備サポート拠点として認定されるための活動を促すことで、学内における水平展開に向けた取組を行った。

2. 既存の共用システムとの整合性

設備サポート拠点の公募にあたって、関係組織間の連携を図るため連絡会の開催を明示することにより、ナノテクノロジーハブ拠点等既存の共用システムとの整合性を確保するための仕組みを整えた。

また、データベース・システムの構築については、設備共用を実際に行う

組織やシステム担当部署と調整を取りながら、管理者及びユーザー側の利便性を確保した上で、全学展開も見据えたデータベース・システムの構築を進めた。データベースは一元化を目指す一方、予約及び経費管理については、設備によって環境が異なるため、各機能をモジュール化することで、柔軟性も確保しながら、システムの構築を行っている。

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

従前から本学では、設備共用へ向けた取組をより推進するため、設備の共同利用に関するガイドラインを策定し、手続きや料金体系に関する統一指針を示してきたところである。

ただし、本学は複数のキャンパスに分かれていることや、非常に多様な研究分野を持つ大学であることなどの背景もあり、研究分野に沿った形での設備共用は必然であるものの、それゆえに課題も多いのが現状である。

設備整備・共用促進委員会における数多くの議論の中で、本学においては設備共用を行う組織を固定化するのではなく、公募する形をとり、研究分野の特性・強み・弱みを踏まえたうえで、部局を越えた設備共用のための組織を自主的に構成する体制づくりを行うこととなった。このことにより、運用・利用料金等の整備についても、以前から整備している統一的なガイドラインをベースにしながら、自由に運用することが可能な仕組み作りとなっている。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

設備整備・共用促進委員会において、拠点の自立に向けた目標の策定を行うとともに、事業実施期間中に収入増加を目指した取組を促し、事業終了後の自立化を目指している。

認定した拠点に対しては、拠点運営を安定して行えるよう、「重点戦略アクションプラン」を活用し、拠点運営及び設備導入のための支援を行うとともに、活動計画に対して設備整備・共用促進委員会からフィードバックを行うことで、将来的な自立化のため資金面のみならず、ソフト面からのサポートも行った。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：高等研究院物質—細胞統合システム拠点（iCeMS）解析センター】

①共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

部局外部の利用者もオンラインで機器利用の各種手続きができるよ

うにホームページを作成し、利用者の拡充を図るとともに、センター事業を紹介するホームページも内容を充実させた。共用システムの充実のため、当初計画では、学内で連携する他の共用システム運営組織（ナノテクノロジーハブ拠点）とホームページの相互リンクを行うこととしていたが、学内外におけるより一層の水平展開を図るために、先端研究基盤共用促進事業 全国連絡協議会で情報入手した熊本大学の5つの拠点のポータルサイトを有するシステムを参考に、より多くの拠点の参加が容易となる共用システムを構築した。具体的には、将来にわたって参加する拠点が増加しても対応できる制度設計のもとで、参加拠点の機器を一度に検索、結果を一覧で表示する機能を有した、相互リンクよりもさらに発展的なポータルサイトを新たに構築した。

2) 機器の再配置・更新再生

効率的な運用を図るため、桂インテックセンター104の吸着装置2台（BELSORP-miniII-SP、BELSORP-HP）と高精度ガス・蒸気吸着量測定装置（BELSORPmax12-N-VP-##）1台の計3台を既存の装置近辺（iCeMS本館A104号室）に再配置、集約した。



それに伴い、シリンダーキャビネットの導入、設置工事を行った。また、ナノテクノロジーハブ拠点のバイオ系機器4台（二波長同時全反

射励起蛍光 (TIRF) イメージングシステムおよびフォーカス補正機能付倒立型電動リサーチ顕微鏡 (IX81-ZDC2)、三次元粒子トラッキングシステム (Nano Tracker、NT-O-001)、高速原子間力顕微鏡 (NLV-KS) を解析センター内 (それぞれ総合研究 1 号館 203、同 203、同 209、総合研究 1 号館別館 305) へ移設、利用者の利便性向上を図った。

本事業により、経年劣化で出力が不安定になっていたセルソーターのレーザー1 本及び電界放出型透過電子顕微鏡 (JEM-2200FS) の制御 PC とそれに附属する JED-2300T の制御 PC、電界放出型走査電子顕微鏡 (JSM-75FCT) を構成するシステムの一部である JSM-7500F の制御 PC、X 線吸収分析装置 (R-XASLooper/S) の制御 PC と、合計 4 台の機器について更新再生を実施した。

3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

部局内部の共有実験スペースを、部局外部の利用希望者にも開放し、数週間から数ヶ月単位の実験を可能にした。

②共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

顕微鏡装置 6 台 (高速共焦点顕微鏡 A1R、共焦点超解像顕微鏡 FV-1000、STED 超解像顕微鏡 TCS SP8 STED、共焦点・FCCS 顕微鏡 LSM780、超解像顕微鏡 LSM880 Airyscan、共焦点顕微鏡 LSM710) については、それぞれ、年度単位の保守契約に加入した。キャピラリー DNA シーケンサーについては、保守点検を 1 回実施した。フローサイトメーター及びセルソーターは、本事業により、保守点検を 1 回実施した。

2) スタッフの配置状況

6 月より技術補佐員を 1 名雇用し、利用者の管理、利用状況の管理など解析センターの運用にかかわる業務を任せた。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

平成 30 年度に本共用システムで共用化した機器の数は 32 である。機器の稼働率・共用率等はそれぞれ、27%、100% (部局外からは 9 研究室の利用) である。「稼働日 / (内規で規定した利用可能日) を稼働率、(高等研究院 iCeMS 解析センター登録利用者による利用) / 全利用 (単

位は、機器により時間や回数等異なる) を共用率と定義した。」

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

iCeMS は材料科学と細胞生物学の学際領域研究拠点であり、設立当初より分野融合・新興領域の拡大に貢献してきた。本事業の実施に伴い、吸着装置が集約・利用開放されることにより、この分野への新規参入者が直ぐに新材料の吸着測定を行うことが可能になり、iCeMS が当該分野を先導する役割に一役買っている。

- ・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

部局内部の共有実験スペースとして用意した2つのベンチを利用することにより、直ちに研究を開始することが出来る体制が整っている。また、共通実験室における安全教育や掲示等の英語対応、即時対応がなされているため、海外からの移籍や招聘研究者などの外国人研究者が利用する際に、他の研究者が各々説明する等の負担が軽減されている。

- ・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 年度は該当なし。

- ・ノウハウ・データ共有について

平成 30 年度は該当なし。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

平成 30 年度は該当なし。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

国内メーカーの顕微鏡装置の利用促進と技術普及活動の一環として、平成 30 年 11 月 20 日～29 日に、ニコンの共焦点レーザー顕微鏡 A1R による試撮会を実施した。また、オリンパスの二波長同時全反射励起蛍光 (TIRF) イメージングシステム説明会 (ハンズオントレーニング) を平成 31 年 3 月 27 日に実施した。

次世代の科学者育成と機器の共用事業への社会的な理解と普及のためのアウトリーチ活動としては、本部局独自に開発した高校生対象の

アクティブラーニングプログラム（iCeMS キャラバン）の一環として、平成 30 年 8 月 8 日に大阪女学院高校（大阪府）、京都学園高校（京都府）、三田学園高校（兵庫県）、新居浜西高校（愛媛県）の生徒 46 名が iCeMS を訪問した際に、本センターの 4 台の機器体験を実施した。平成 30 年 10 月 26 日、スーパーサイエンスハイスクール指定校である奈良県立青翔中学校・高等学校の生徒 80 名の iCeMS 訪問の際にも、3 台の機器体験を実施した。平成 31 年 2 月 11 日、タイ王国 Princess Chulabhorn Science High School の生徒 8 名と引率教員 3 名の iCeMS 訪問では、1 台の機器体験及び、ほぼ全ての解析センター共用機器の解説付見学を実施した。平成 31 年 3 月 14 日には、スーパーサイエンスハイスクール指定校である沖縄県立球陽高校の生徒 18 名の iCeMS 訪問では 2 台の機器体験を実施した。

- ・スペースマネジメントについて

平成 30 年度は該当なし。

- ・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

地域連携として、平成 31 年 2 月 28 日に教員 2 名が京都バイオ計測センターを視察し、今後の連携を図ることとなった。カールツァイスマイクロコピー社（ドイツ、日本）と、最新の顕微鏡機器に関する技術提供、デモ使用によるデータフィードバック、人的交流の活発化を目的とした技術提携契約締結に向け、センター長を始めとする 3 名が、平成 31 年 2 月初旬にドイツのカールツァイスマイクロコピー社を訪れ、協議を継続している。大学内では、大学執行部・理事の方針・リーダーシップを踏まえて策定している「重点戦略アクションプラン」に則って、設備サポート拠点事業において、iCeMS 解析センターを選定し、設備共用に関する制度改革を開始した。

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

iCeMS 解析センターには、機器が主に利用される分野を考慮して、マテリアル解析部門とバイオ解析部門、そして、両者にまたがる汎用性の高い小型の機器の管理を行う共通設備支援部門を設置している。センター長の下、それぞれの部門に 1 名以上の教員を配置し、全体の利用者の管理、利用状況の管理などを担う、技術補佐員を 1 名配置している。次年度以降は、さらにバイオ分野の極めて高機能な顕微鏡 7 台程度（平成 30 年度から共用

している上記 6 台に加えて、新たに共用する多光子超解像高速顕微鏡等が対象) 及び多孔性材料分野の開発・評価機器等を教員と協力して管理・運営し、利用者の実験指導に当たる技術専門職員 1 名程度の配置を計画している。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

上記の管理を行う体制をもって共用の運営も行う一方、機器の予約などをオンラインで行うシステムを導入している。また、他の共用システム運営組織の機器とのスムーズな運用を目指したポータルサイトを構築し、学内のナノテクノロジーハブ拠点と運用を開始している。ナノテクノロジーハブ拠点とは本部構内設備サポート拠点を平成 31 年 2 月に発足させ、連携運営協議会を設置した。次年度以降は、構築した共用システムへの参加者の増加を図る。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

極めて高機能な顕微鏡を適切に利用するための技術指導を行う顕微鏡メーカー出身の特任教授 1 名を配置している。電子顕微鏡の撮影技術指導を行う特定研究員も 1 名配置している。次年度以降も継続配置し、安全指導や利用方法に関する講習の英語対応や迅速な講習実施を実現する。

4) 今後の課題、問題点

機器利用料収入の増加を図るために、利用者の増加に努める。具体的には、機器の配置の一層の見直し、料金の適正化、講習会や広報活動の実施、他の共用機関との連携強化等である。