

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)

国立大学法人筑波大学
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、
国立大学法人筑波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	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：数理物質系	5

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。

筑波大学においては、パワーエレクトロニクス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

本共用システムは、本学の第3期中期計画・目標の一環である装置設置施設の機能別集約化に向けた取組の一つと位置づけている。機器共用の推進・管理・運用部署として、研究基盤総合センター内にオープンファシリティー推進室を設置し、現在154台の装置を運用している。

一方、数理物質系では、現在革新的エネルギーデバイス開発拠点（白川センター（仮称））の設立を目指し、その一部門としてパワーエレクトロニクス（以下、パワエレと略称）に特化した研究拠点を構想している。今回、学内外3か所に分散設置されているパワエレ関連の機器を一施設に集約したうえで、オープンファシリティーに本共用システムを一括登録し、全学的な管理・運用する体制を構築する。これにより、パワエレ部門の研究環境の整備および研究者の利便性の促進を図る。

2. 既存の共用システムとの整合性

本共用システムをオープンファシリティーに接続することによって、研究環境の整備、利用者の利便性の拡大および研究力の強化を図ることが可能になるので、両者の統合・連携には必然的な整合性がある。

さらに、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム事業」の一環である筑波大学微細加工プラットフォームに登録されているパワエレ関連装置を、当該共用システムおよびオープンファシリティーに

において重複的に利用登録できる連携体制を構築する。これは、学内のパワエレ関連機器を機能別に集約化し、一元管理することにより、利用者の増加を促進する。

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

基本的に、運用ルールおよび利用料金体系は、オープンファシリティ推進室で制定されている機器共用細則に従うこととする。なお、必要に応じて学内外の利用状況を勘案して、利用収益と利用者数を最適化すべく柔軟な対応が可能になるような規定整備を行う。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

- ①技術職員の雇用を承継し、共用システムの持続的な運用（保守・管理と技術的ノウハウの継承）に努める。
- ②学内外の利用者増加を目指したPR活動と利用料金体系を構築する。
- ③利用者講習会やトレーニングを定期的に行い、利用者への便宜と人材育成の充実化を図る。
- ④競争的資金などの獲得による老朽化した機器の更新および高機能化機器の新規導入計画を立案する。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：数理物質系】

①共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

平成29年度に共用システム対象機器の移設を完了し、平成30年度に管理・予約システムが体系化されているオープンファシリティと統合する。

2) 機器の再配置・更新再生

再配置する予定の機器数は6台である。機器を移設予定の共用ルームとして、全部屋面積が211m²になる3部屋を、学内公募スペース利用として申請中である。現在、設置されている装置等は共用ルーム内で移動、移転もしくは撤去を予定している。

②共用システムの運営

1) 保守管理の実施予定

「IRエミッション顕微鏡」および「インクジェットパターン形成

装置」のメンテナンスを予定している。それ以外の共用化機器に関しては、技術職員および技術補佐員により、保守管理の一元化を行い、経費節減を図る。

2) スタッフの配置予定

技術職員1名と技術補佐員1名を雇用予定。

技術職員は、以下の業務を担当する。

(1) 対象機器の保守・管理・更新や利用者支援等の現場に密着したきめ細かな対応を行う。

(2) 定期的な会合を開催して、自立的運用を目指して、利用収益等の利用実態の把握や機器利用のPR等を計画・立案する。

技術補佐員は、上記(1)および(2)の業務を補佐する。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率の目標値

共用化予定機器数は6台である。現在の稼働率は、15%であり、平成31年度までに30%まで増加させることを目標とする。

また、現在の共有率は、0%であり、平成31年度までに40%まで増加させることを目標とする。

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

【人材育成（技術職員）】技術職員は、共用システムの利用支援に際して、教員・研究者と機器の仕様や管理情報を共有することで、スキルを習得する。さらに、学内のほか、学外で開催される専門講習会等には積極的に参加を支援する。また、機器を管理する教員・研究者との信頼関係を構築し、共同研究者として研究自体にも関与することを促すことで、高度なスキルアップを図る。

【人材育成（若手研究者・学生）】頻繁に機器を利用する若手研究者や学生に、研究費や機器使用のインセンティブを付与し、利用者を支援する側の立場から運用に協力してもらう仕組みを作る。また、継続的にこのような若手研究者や学生を確保するために、定期的な利用者講習会（機器使用トレーニング）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
本共用システムは、本学の第3期中期計画・目標の一環である装置設置施設の機能別集約化に向けた取組の一つと位置づけている。機器共用の推進・管理・運用部署として、研究基盤総合センター内にオープンファシリティ推進室を設置し、現在155台(平成30年4月現在)の装置を運用している。

一方、数理物質系では、エネルギー物質科学研究センターを設立(平成29年10月1日付発足)し、その一部門としてパワエレに特化した電気エネルギー制御部門を設置した。当該プロジェクトでは、学内外3か所に分散設置されているパワエレ関連の機器を一施設に集約したうえで、オープンファシリティに本共用システムを一括登録し、全学的に管理・運用する体制を構築することを目指した。これにより、電気エネルギー制御部門の研究環境の整備および研究者の利便性の促進を図った。

2. 既存の共用システムとの整合性

本共用システムをオープンファシリティに接続することによって、研究環境の整備、利用者の利便性の拡大および研究力の強化を図ることが可能になるので、両者の統合・連携には必然的な整合性がある。

「光電子分光装置」に関しては、既にオープンファシリティに登録され、共用利用が推進されている。残り4機器の「IRエミッション顕微鏡」、「ドライエッチングシステム」、「低温プローブステーション」、「超高温炉」に関しては、オープンファシリティに登録することが決定し、平成30年3月末時点で手続きが進行している。

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

基本的に、運用ルールおよび利用料金体系は、オープンファシリティ推進室で制定されている機器共用細則に従う。なお、必要に応じて、また、学内外の利用状況を勘案して、利用収益と利用者数を最適化すべく柔軟な対応が可能になるような規定整備を行った。具体的には、本事業の登録機器と同種の機器を持つ他の研究機関の設定料金を参考にしたり、利用者が自ら測定等をした場合の料金である共用利用の他に、本学に測定等を依頼した場合に適用する委託利用の料金を設定した。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

オープンファシリティの推進を通して全学の教育・研究支援を行う必要があるが、学外利用の促進を中心に利用料収入の拡大を図り、事業終了後の自立化の計画を立てて運営を進める方針である。具体的方策として、学外利用料金の単価算出方法の見直しや学外者への技術支援サービスオプション（有料）の新設等、料金体系の改定に伴う機器共用細則整備を行い、平成30年度からの実施を決定した。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：数理物質系】

① 共用システム導入

1) 共通管理システムの構築

移設が完了した当該共用システム対象機器の5台を、順次、管理・予約システムが体系化されているオープンファシリティに登録して、統合作業を進め、5台のうち1台（光電子分光装置）は統合した。他の4台（IRエミッション顕微鏡、低温プローブステーション、ドライエッチングシステム、超高温炉）は登録手続きが進行中である。

2) 機器の再配置・更新再生

学内外に設置されていた機器5台の再配置を完了した。計画時に配置を予定していた機器は6台であったが、うち1台（インクジェットパターン形成装置）は、筑波大学微細加工プラットフォームの登録対象機器として重複していたため、本共用システムの対象からは除外した。学内公募スペースに応募し、全部屋面積が211m²になる3部屋を共用システムの占有スペースとして確保した。さらに、既設の装置群の移転や利用予定のないクリーンルームの撤去を行い、共用システムを運用するための環境を整備した。特に、「IRエミッション顕微鏡」および「低温プローブステーション」に関しては、国立研究開発法人産業技術総合研究所からメインユーザー（機器管理者を含む）の居る学内に移設したことにより随時機器を使用することができるようになった。（図1(a)、1(b)、2(a)、2(b)、3(a)、3(b)参照。）

また、「光電子分光装置」に関しては、更新再生を実施し、これにより検出器の感度が初期性能程度まで上がったことで、より詳細で正確なデータが得られるようになり、研究促進に貢献した。

なお、本事業では、上記の機器5台の再配置および1台の更新再生を

実施した。



図 1(a) 公募スペース整備前



図 1(b) 既設装置移転前



図 2(a) クリーンルーム撤去前



図 2(b) 撤去後



図 3(a) 装置移設再配置後状況①



図 3(b) 装置移設再配置後状況②

3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

共用ルーム内に既設のクリーンルームを撤去し改装するための工事費を、学内予算から拠出した。

② 共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

計画時は「IR エミッション顕微鏡」および「インクジェットパターン形成装置」の保守契約を結ぶ予定であったが、インクジェットパターン形成装置は、本システムの対象からは除外した。また、IR エミッション顕微鏡は、同装置の移設時期が平成 30 年 1 月であったが、移設時の立ち上げ作業で正常動作が保障され、事業期間が残り 2 か月で

あったため、保守は行わなかった。再配置が完了した共用化機器に関しては、技術職員および技術補佐員が中心となり、担当教員の協力も得ながら一元的に保守管理を行った。

2) スタッフの配置状況

技術職員1名と技術補佐員1名を雇用した。技術職員が担当した業務は、以下の通りである。

(1) 共用ルームの整備に関連する業務全般を行った。

- ・共用ルームにおける移設対象機器の設置位置のレイアウトを作成。
- ・共用ルーム内に既設のクリーンルームの撤去および改装に関する見積の取り寄せ、業者選定など関連する業務全般。
- ・共用ルーム内に既設の機器の移転および廃棄に関する業務全般。
- ・移設に関する業者等との連絡調整および作業時の立ち合い。
- ・電源確保のための機器設置、配線作業および関連業務。
- ・冷却水用給排水配管作業および関連業務。
- ・移設後の各機器のチェックおよびメンテナンス。
- ・オープンファシリティへの登録作業。

(2) 会合・打ち合わせに関連する業務全般を行った。

- ・業務参加者全員のメーリングリストを作成。
- ・定例の打ち合わせの開催および議事要旨の作成。

(3) 共用システムのホームページの立ち上げのため、写真撮影、文章作成等のコンテンツの準備を行った。

(4) 共用機器の利用者に対する支援業務を行った。

- ・低温プローブステーションに関する簡易マニュアルの作成を行った。
- ・光電子分光装置利用の学生に対して、解析や校正に関して助言・提案などを行った。

技術補佐員は、上記(1)～(4)の業務を分担・補佐した。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

共用化した機器は計画時の6台に対し5台である。平成29年度の稼働率および共用率は、それぞれ15%および100%であった。稼働率は、機器集約化前の時間数を含め、稼働可能時間に対する総稼働時間の比率とし、共用率は、機器集約化前の時間数を含め、総稼働時間に対する共用時間の比率とした。また、稼働可能時間は、本学職員対応可能時間(平日の各日9:00～17:00)とした。なお、上記の稼働率および共用率は、光電子分光装置のみの利用に関する数値であり、他の4台の

機器の利用実績はなかった。

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

平成 29 年度に該当する事項はなかった。

- ・スタートアップ支援について

平成 29 年度に該当する事項はなかった。

- ・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 年度に該当する事項はなかった。

- ・ノウハウ・データ共有について

平成 29 年度に該当する事項はなかった。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

機器に関する情報を教員・研究者と共有し、機器に関する理解を深化させることで、スキルの向上を図った。なお、機器メーカーによる使用方法のトレーニングに参加することも決定した。さらに、第 4 回設備サポートセンター整備事業シンポジウム（主催：東京農工大学、平成 30 年 2 月 1 日）および同大学施設見学会（平成 30 年 2 月 2 日）に参加し、文部科学省による基調講演や企業講演を受講したことにより、分析機器事業の現状や課題、今後の戦略などについて知見を得ることができた。ポスターセッションでは他の研究機関の設備サポート事業について議論ができ、本事業の取組の参考にできた。また、教員・研究者と機器を使用して得たデータの精度向上や解析法に関して議論し、研究内容に関する理解に努め、更なるスキルの向上を図った。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

機器運用開始後の利用者支援の準備として、運用に協力してくれる若手研究者・学生を対象とした支援体制の仕組みを作った。具体的には、機器使用料の無料化等のインセンティブの付与、学生に対しては TA や RA に類する肩書を付けた非常勤職員として雇用することを検討した。また、継続的な利用者確保のための講習会（機器使用トレーニング）の開催準備を行った。

- スペースマネジメントについて
本事業により、学内3か所に分散設置してあったパワエレ関連機器を1か所に集約化したため、移設前の設置スペースに余剰が発生することになった。これらの一部は、本事業とは別のSEM（走査型電子顕微鏡）関連機器の集約化事業における設置スペースとして活用することが決定した。
- 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
パワエレという研究分野は、エネルギー物質科学研究センターの設置や寄付講座の導入など、本学における研究戦略の一環をなすものであり、平成29年度に新たな人事配置が行われた。これは、本事業の導入を含め、この分野の研究力の更なる強化が評価された結果である。
このように、本事業は研究分野の活性化に向けて貢献することができた。