

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)

国立大学法人岡山大学
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
立大学法人岡山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	4
研究組織名：ナノ材料の合成・解析・評価ユニット	4
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

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。

岡山大学においては、法人本部事務局研究交流部を共用システム統括部局とし、研究組織「ナノ材料の合成・解析・評価ユニット」において、新たな共用システムを導入する。

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

本学の第3期中期計画に掲げる「大型機器類の共有化・全学一元管理等により、各学術分野の研究に必要な基盤設備等の相互利用を充実させる」計画を実現するための取組の一つとして、新たな共用システムを導入し、共用可能な研究室等管理の機器の組織的な整備・運用を行うことにより、共用の実質化を図る。

②既存の共用システムとの整合性

全学共用推進委員会を設置し、同委員会と研究組織が一体となって、全学の共同利用システムを構築・運用している自然生命科学研究支援センター及び共用機器の企業等社会への情報発信を担う研究推進産学官連携機構と連携しながら、新たな共用システムの導入・推進を図る。

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

共用機器の管理運営体制や運用ルール、利用料金等の通則を全学共用推進委員会において策定する。

研究組織は同通則を基本としつつ、研究戦略及び研究分野の特性等に即した管理運営体制、運用ルール等を整備する。

④事業終了後の自立化に向けた取組

事業終了後の自立化に向け、機器の共用促進と共助分担の考え方の理解の徹底を図るため、機器の共用化に貢献した教員の評価への反映やインセンティブの付与について検討する。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：ナノ材料の合成・解析・評価ユニット】

①共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

自然生命科学研究支援センターの既存のシステムを活用して機器の共通管理システムを整備し、汎用性が高く共用度が高いと見込まれる機器の登録、管理運用を行う。それ以外の機器については、共用対象ではない機器も含め研究組織内の全ての機器の状況を把握できる一覧表を、共用システム統括部局の Web ページに掲載する。

2) 機器の再配置・更新再生

ナノ材料の合成から評価に至る実験に必要な機器で、共用の頻度、作業効率の向上や省力化、移設に係る費用の観点から集約すべきと考えられる機器については機器の再配置を行う。平成30年度は各研究室に設置されている機器2台を移設し共用室に集約する（熱分析装置とサブナノ秒過渡吸収測定装置を同一の共用室に移転）。

共用の頻度や重要性・可能性等は高いが現状のままでは共用が促進されないと考えられる機器については機器の更新再生を行う。平成30年は共用機器5台の更新再生を行う（レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置の部品交換（イオン化レーザー、質量分析計）等）。

②共用システムの運営

1) 保守管理の実施予定

平成30年度は保守管理を行う予定の共用機器はない。

2) スタッフの配置予定

共通管理システムの整備及び共用機器の登録をはじめ、共用システムの管理・運用を行う研究支援者を2名程度雇用する。また、研究支援者の指示の下、共用機器の管理・運用を行う研究支援補助者3名程度を雇用する。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率の目標値

共用システムで機器18台を共用化する。

機器の稼働率・共用率の向上に向けた方策として、平成30年度はリーフレットの作成や利用説明会の開催などを行い、広く研究組織内の研究者への共用機器の用途・性能等の周知・理解を深める。

機器の稼働率は、機器の総稼働時間（年間）を7時間45分（1日）と年間の勤務日との積で除した数とする。機器の共用率は、機器の他研究室利用時間（年間）を機器の総稼働時間（年間）で除した数とする。

2. 2 実施内容

《研究機関全体での取組内容》

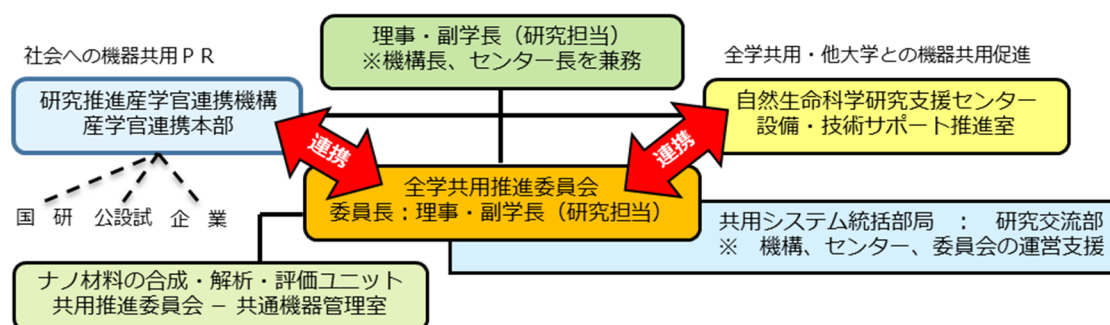
1. 大学及び研究機関の経営・研究戦略等における共用システムの位置づけ

本学の第3期中期計画に掲げた「大型機器類の共有化・全学一元管理等により、各学術分野の研究に必要な基盤設備等の相互利用を充実させる」計画を実現するための取組の一つとして新共用システムを導入し、共用可能な研究室等管理の機器の組織的な整備・運用を実施し、共用の実質化を図った。

2. 既存の共用システムとの整合性

全学共用推進委員会を設置し、同委員会と研究組織が一体となって、全学の共同利用システムを構築・運用している自然生命科学研究支援センター及び共用機器の企業等社会への情報発信を担う研究推進産学官連携機構と連携し、新たな共用システムの導入・推進を図った。

全学共用推進委員会と研究組織が密接に連携しついで一体となって、全学的に新共用システムの導入・推進を図る。



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

共用推進委員の会合において、共用機器の管理運営体制や運用ルールについて検討した。利用料金に関して、平成30年度は無償開放とし、共用率、稼働率等を把握した。これらを総合的に判断し、事業終了後に有償化もしくは無償開放の継続を判断する。(共用機器の無償開放によりユーザー数の拡大を促進する。また、ユーザー数、共用率、稼働率等は、有償化後も継続して運用可能な価格(利用料金)を設定するために用いる。)

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

機器の共用促進と共助分担の考え方の理解の徹底を図るため、機器の共有化に貢献した教員の評価への反映や、インセンティブの付与について検討した。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：ナノ材料の合成・解析・評価ユニット】

①共用システムの導入

1) 共通管理システムの導入

本事業において、最終的には本学自然生命科学研究支援センターの既存システムを活用して機器の共通管理システムを整備し、機器の登録、管理運用を行う計画であるが、その前段階として、平成30年度は当該研究組織内の全共用機器の一覧表を、共用システム統括部局の Web ページ (<http://www.tt.vbl.okayama-u.ac.jp/kyouyou.html>) に掲載した。これは、設備の共用が過度に加速することで、共用機器の管理・運用を行う担当者が十分に対応できないと懸念されたことによる。共用機器の予約管理については、各機器における既存の予約管理方式（例えば走査電子顕微鏡では、予約表（用紙。装置横に設置）に使用日時を記載して使用予約する）を使用した。

2) 機器の再配置・更新再生

ナノ材料の合成から評価に至る実験に必要な機器で、共用の頻度、作業効率の向上や省力化、移設に係る費用の観点から集約すべきと考えられる機器について機器の再配置を行った。平成30年度は、各研究室に設置されている機器2台（熱分析装置、サブナノ秒過渡吸収測定装置）を移設し、共用室に集約（同一の共用室に移転）した。

共用の頻度や重要性・可能性等は高いが現状のままでは共用が促進されないと考えられる機器については更新再生を行うこととし、平成30年は共用機器8台の更新再生を行った。

・機器の更新再生（修理を含む）を実施した共用機器

X線光電子分光 修理

走査電子顕微鏡 ドライポンプ整備（修理）

走査型電子顕微鏡 修理

熱重量分析-質量分析システム 修理

グローブボックス ガス循環精製ユニット保守（修理、部品交換）

ガスクロマトグラフ質量分析計 質量分析計修理

分光光度計 修理

光触媒評価装置 光触媒反応システム修理

②共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

平成30年度は、保守契約によって保守管理を行う共用機器はなかった。なお、日常的な保守管理、点検は研究支援者等が行った。

2) スタッフの配置状況

共通管理システムの整備及び共用機器の登録をはじめ、共用システムおよび共用機器の管理・運用を行う研究支援者を2名雇用した。また、研究支援者の指示の下、共用機器の管理・運用を行う研究支援補助者7名を雇用した。そのうち2名は、共用機器の英語マニュアルの作成にも従事させた。

<業務参加者 一覧>

	役職	具体的な実施業務内容
【統括部局】		
担当責任者	部長	統括部局の統括責任者
実施担当	課長	統括部局の統括責任者補佐
実施担当	主査	本事業の経理担当者、事務連絡窓口
【研究組織】		
担当責任者	准教授	プログラム統括、研究組織の責任者、共用推進委員会委員長
実施担当	准教授	共用推進委員会委員
実施担当	教授	共用推進委員会委員
実施担当	助教	共用推進委員会委員
研究支援者A	非常勤研究員	共用システム及び共用機器の管理・運用
研究支援者B	非常勤研究員	共用システム及び共用機器の管理・運用
研究支援補助者A	非常勤研究員	共用機器の管理・運用、英語マニュアルの作成
研究支援補助者B	非常勤研究員	共用機器の管理・運用、英語マニュアルの作成
研究支援補助者C	技術補佐員	共用機器の管理・運用
研究支援補助者D	技術補佐員	共用機器の管理・運用
研究支援補助者E	技術補佐員	共用機器の管理・運用
研究支援補助者F	非常勤研究員	共用機器の管理・運用
研究支援補助者G	非常勤研究員	共用機器の管理・運用

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

本共用システムで機器18台を共用化した。共用機器の稼働率・共用率の向上に向けた方策として、平成30年度においては共用機器を部局Webページへ掲載、リーフレット（手引き、マニュアル）の作成、利用説明会の開催（開催数：1）を行った。これらの施策により、広く研究組織内の研究者への共用機器の用途・性能等の周知・理解を深めた。

期間	① 稼働可能時間	② 総稼働時間	③ 共用時間	④稼働率 (②/①)	⑤共用率 (③/②)
H30.4～ H31.3(目標)	55,200 時間	20,000 時間	7,000 時間	36%	35%
H30.4～ H30.9(実績)	27,600 時間	10,465 時間	4,821 時間	38%	46%
H30.4～ H31.3(実績)	55,200 時間	20,574 時間	7,942 時間	37%	39%
H31.4～ H32.3(目標)	57,600 時間	21,000 時間	8,000 時間	36%	38%

① 稼働可能時間

常時稼働する機器：24（時間/日）×30（日）×月数

その他の機器：10（時間/日）×日数

② 総稼働時間：測定のために使用した時間

③ 共用時間：外部試料の測定のために使用した時間

【共同利用の実績】

- ・海外からの依頼：ナイジェリア，パキスタン，インドネシア，台湾
- ・他大学からの依頼：工学院大学，龍谷大学，岡山理科大学
- ・学内からの依頼：工学部，歯学部，理学部，環境理工学部，農学部
- ・企業からの依頼：岡山県内外の化学系企業4社

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

新興領域への拡大の一例として、平成30年度は農学系分野の研究者が走査電子顕微鏡を用いた牛の卵管の分析を実施した。当該分野においてはそれまで電子顕微鏡による分析ノウハウが乏しく、測定もほとんど行われていない状態であったが、分析結果を受けて今後も積極的に活用することとなった。共用システムの利用により、当該分野に新規の分析手法を導入するきっかけとなった。

- ・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30年度においては特任助教3名が他機関から異動しており、走査電子顕微鏡、熱重量分析－質量分析システム、グローブボックスなどの共用機器を使用して、速やかに研究体制を構築した。また、当該年度の研究成果は、若手研究者スタートアップ支援の基礎となるデータとして活用された。さらに、令和元年度において、カーボン材料（酸化グラフェン）を専門とする若手研究者が他機関から異動し、X線光電子分光計をはじめとする共用機器を使用した研究体制を整えることとした。

また、海外からの短期留学生（留学期間：1週間）が、来日時に持参した試料の分析について、共用システムで登録された機器を積極的に利用した（X線光電子分光計、走査電子顕微鏡、熱重量分析－質量分析システムなど）。分析結果を受け、留学期間終了後の研究方針を決定する一助となった。

- ・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、関係者間においてクラウドによるデータ共有を実施した。また、各共用装置において測定ノウハウ（効率の良い操作法、分析法、禁則事項など）を継続して蓄積中である。また、これらは現在、実験者が実際に測定を行う（装置を使用する）際に、実験指導員からマニュアルとは別のレジュメ、口頭説明などを通して伝えられている。そ

ここで令和元年度においては順次、蓄積した測定ノウハウを文書化し、共有方法（例えばクラウドによる共有など）を検討する。加えて、その装置における代表的な実験データを共有することで、他分野、他領域の研究者による共用機器の使用促進を図る。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

技術専門職のスキル向上の一環として、技能未習得の技術系職員（1名）によるレーザーイオン化飛行時間型質量分析装置を用いたカーボン材料（フラーレンおよびその誘導体など）の分析を行った。平成30年度は分析技能の習得に努め、2年目以降は技能の習熟、データ解析技能の向上など、順次ステップアップを行う。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

平成30年度は該当なし。

- ・スペースマネジメントについて

熱分析装置、サブナノ秒過渡吸収測定装置を移設し、これらに関連する機器を同一箇所に集約した。これに伴い、当該設備移設後の空きスペースは新たに実験・作業・保管スペースとして活用している。また、関連機器を集約して設置したことで、実験者は建屋の移動を伴わず効率的に実験、分析が可能となった。加えて、熱分析装置またはサブナノ秒過渡吸収測定装置を単独で使用する実験の他に、これらに関連機器を接続して新規の分析法を使用した実験も可能となった。

- ・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

平成30年度は該当なし。

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

本事業において、最終的には本学自然生命科学研究支援センターの既存システムを活用して機器の共通管理システムを整備し、機器の登録、管理運用を行う計画である。当初はこれを平成30年度中から実施する予定であったが、昨年度は、当該研究組織内の全共用機器の一覧表を、共用システム統括部局の Web ページに掲載するに留めた。これは、設備の共用が過度に加速することが予想され、共用機器の管理・運用を行う担当者が十分に対応できないことが懸念されたことによる。

平成30年度の成果として、共用機器を部局 Web ページに掲載後に他研究室（外部）の研究者による機器利用が増加し、共用化が進むことが確認された。そこで令和元年度においては、機器の共通管理システムの充実を推進する。具体的には、共通管理システムを整備（立ち上げ）し、稼働率の高い共用機器5～10種類程度を選定して試験的な機器の登録、新システムによる管理運用を行う。（機器の選定およびシステムの概要、仕様、運用方法については、全学共用推進委員会において策定する。また、システム全体のマネジメントは研究組織の責任者ないし責任者から委任された者が行う予定である。）その後、同システムにおける運用上の課題抽出→解消を行い、段階的に全共用機器へ適用する。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

平成30年度においては、共通管理システムの整備及び共用機器の登録、共用システムの管理・運用を、研究支援者（実施担当）を主体として行い、研究支援者の指示の下、研究支援補助者が共用機器の管理・運用を行った。令和元年度においても基本体制を継続するが、担当者の一部入れ替わりに伴い、共通管理システムの整備、共用機器の登録、材料の合成・解析・評価を担当する専門の研究支援者を6名程度雇用する。（うち、外国人留学生や外国人研究者への対応を想定し、英語のコミュニケーションが可能な人材を3名程度含める。）また、助教の雇用により、新共用システム事業の更なる活性化を図る。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

平成30年度は、農学系分野の研究者による走査電子顕微鏡を用いた牛の卵管分析など、新興領域の拡大も行われた。しかし、平成30年度の段階では、機器の使用を希望する研究者に対して使用方法の講習を行った。これは、『機器を使用することで「何が」わかるのか』を把握している者に対して有効であるが、他領域の研究者（「何がわかるのか」を把握していない者）が新規に分析を行うためにはハードルが高い。そこで、研究設備の使用によって得られるデータ（「何がわかるのか」）、設備の使用法（例えば「どのような状態の試料が測定できるのか」）に関しての情報公開を令和元年度は積極的に行う。これにより、他領域の研究者が共用機器を使用した新規分析に取り組みやすい環境を整備し、ユーザー数の増加、分野融合・新興領域の拡大を促進する。機器に関する情報の公開については、共用システム統括部局の Web ページへ掲載する。また、令和元年度においては、他の機器と合わせて使用することで研究において相乗効果が得られる機器（レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置、電気化学評価システム、X線回折装置）を共用化リストに追加する。これにより、共用機器の稼働率、共用率の更なる向上を図る。

また、外国人留学生、外国人研究者への対応として英語マニュアルの作成を順次行い、海外からの共同利用が増加、留学生サポート体制が改善された。更なるサポート体制充実を図り、英語マニュアルの見直しや、令和元年度に雇用する研究支援者に、英語でのコミュニケーションが可能な人材を3名程度含める。

4) 今後の課題、問題点

共用機器の利用に関する、利用料金の設定、予約管理方法の設定やそれに伴う人員の配置などがあげられる。現在は機器利用に関して、外部にも無償開放しているが、事業終了後の自立に向けて、利用料金の設定（どの程度まで無償開放を行うのか、有償化の場合の料金はどの程度か）を協議して設定する必要がある。また、外部利用者に対しての周知方法（どのような機器があり、どのような分析が可能か、何に対して有効、有益か）、機器の予約管理システムなどを順次構築する必要がある。

また、有償開放により稼働率、共用率の著しい低下を伴わないようにするため、現在の機器の稼働率、共用率、さらには他学部、他機関において有償開放されている同様な機器の利用料金、利用実績などを参考として、本共用システムにおける利用料金を（無償開放するか否かも含めて）策定

することが最良と考えられる。さらに、本共用システムの自立化に向けて、各共用機器の利用規則（ルール）は可能な限り維持しつつも、共用機器全体の利用規程（大綱；例えば「機器の利用規則は所有者が定める。ただし、著しく利便性が損なわれた場合、共用推進委員会は所有者に対して是正を求めることができる。」など）を定めることが最良と考えられる。