

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)

国立大学法人岡山大学
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、国
立大学法人岡山大学が実施した平成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	2
研究機関全体での取組内容	2
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. 共用する体制の現状とその強化方針	7
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。

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 31 年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：ナノ材料の合成・解析・評価ユニット】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施

平成 31（2019）年度は研究支援者が設備の性能を維持するための保守を共用機器リストに登録している装置全てに対して実施する。

2) スタッフの配置

共通管理システムの整備及び共用機器の登録をはじめ、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。そのうち外国人留学生や研究者にも対応できるように、英語でのコミュニケーションが可能な人材を 3 名程度を含めて雇用する。

3) 共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

平成 30（2018）年度から共用機器を 3 台程度増やし、計 21 台程度を共用化する。

スタッフの専門知識や技術を高めることにより、ルーチン作業だけでなく最先端の研究活動にも参画し、学内外からの信頼を得て、稼働率や共用率の向上を図る。また、機器を集約することにより、材料の合成から評価に至る一連の作業を本ユニット内で実施できるようにする。

4) その他、特徴的な取組

①地方中小企業の支援

ナノ材料の取扱いは特殊な技能が必要であるため、通常の委託分析は高額であり、研究開発資金が乏しい中小企業が取り組む障壁が高い。本ユニットは大学である利点を活用し、近隣の中小企業に対して一連の研究ができる機器を安価に公開し、最先端の研究を開始できる環境を提供することで地方創生にも貢献する。

②スタッフのキャリアパス形成

本事業にて雇用したスタッフについて、2種類以上の共用機器の使用法を習熟できるよう、年に2回程度研修に参加させる。機器の使用を通じて、ナノ材料の合成・解析・評価に関する研究のサポートに携わることのできる人材の育成に取り組む。

③講習会の開催

ユーザー数を増やすことを目的とし、設備の使用法や得られるデータに関する講習会を開催する。平成31(2019)年度は、走査型電子顕微鏡、X線光電子分光、ガスクロマトグラフ質量分析計の講習を行う。

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

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

共用システム運営組織内に全学共用推進委員会を設置し、全学の共用システムを構築・運用している自然生命科学研究支援センター設備・技術サポート推進室、及び企業等の学外利用者への共用機器の情報発信を担う研究推進機構と連携し、新たな共用システムの導入・推進を図った(図1)。

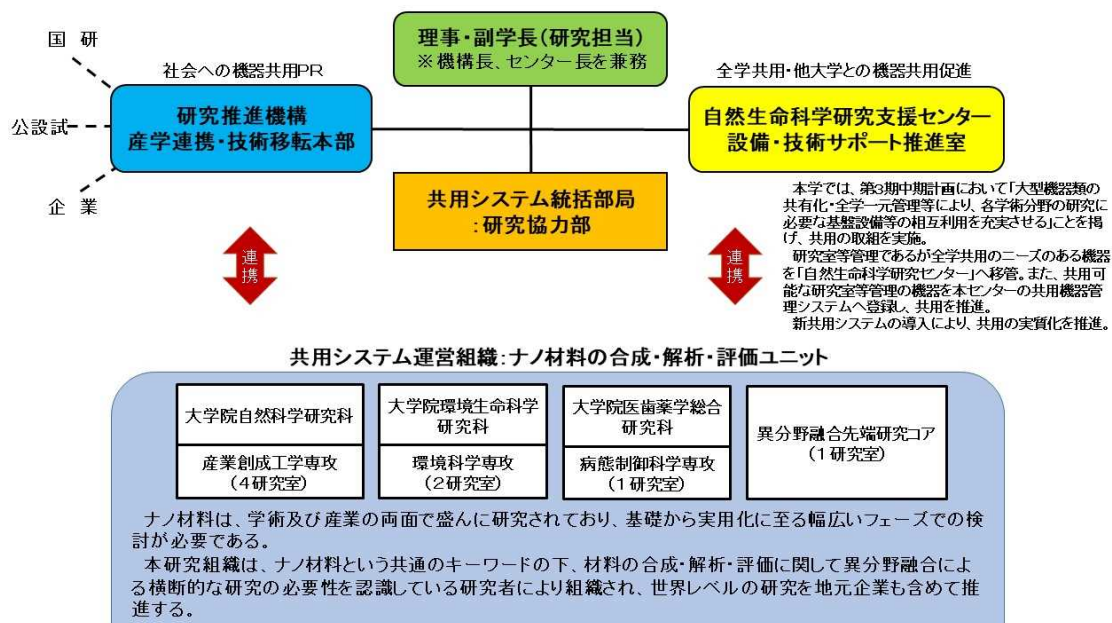


図1 共用システムの運営体制

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

全学共用推進委員会において、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31年度は、平成30年度から引き続き無償開放とし、共用率、稼働率等を把握した。これらを総合的に判断し、令和2年度から有償化を決定した。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

当初予定していた機器の有償化時期を前倒し、令和2年度より新共用システムにおける共用機器の利用料金の徴収を開始する。これは、スタッフの教育、機器の故障頻度等を考慮し、事業終了後の自立化に向けたシミュレーションも兼ねる。これに向けた業務体系の整備を行った。関連業務は全学共用推進委員会のもとに共用機器管理室を設け、これが担うこととし、研究支援者はこれに属する。また、技能未習得の非常勤研究員、または技術系職員を当ユニットのナノカーボンに関する研究活動に参画させ、分析技能の習熟状況により本事業での雇用を目指すこととした。さらに、本学が運用する既存の共用システムと、連携推進および利用者の利便性向上について自然生命科学研究支援センター設備・技術サポート推進室と協議し、①. 利用者登録を統一化し、利用者は新共用システムに利用者登録をすると既存の共用機器もまた利用可能とすること、②. 既存の共用機器管理システムと相互にリンク

を貼り、利用者の利用機器の選択肢を増やすこと、③. これらを令和2年度上半期から順次実施することについて大筋合意した。

《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共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

平成31年度においては、共用機器21台のうち20台に対して、設備の性能を維持するための保守メンテナンスを、研究支援者および研究支援者から委託された学内関係者によって実施した。レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置においては、平成30年度に引き続き部品が入手不可であったため修理が不可能であり、再稼働を断念した。

2) スタッフの配置状況

平成31年度においては、研究支援者を5名雇用した。そのうち2名は、共用システムの管理・運用と利用者対応（機器利用の指導、解説、依頼分析などを）を主として行った。3名は、外国人研究者や留学生にも対応できるよう英語でのコミュニケーションが可能な者とし、日本人のみならず外国人利用者への対応（機器利用の指導、解説など）を行った。

表1 業務参加者

	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	研究教授	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	助教	研究組織の責任者補佐、共用システムの管理・運用
研究支援者B	非常勤研究員	共用システムの管理・運用
研究支援者C	非常勤研究員	共用システムの管理・運用、外国人研究者及び留学生の対応
研究支援者D	非常勤研究員	共用システムの管理・運用、外国人研究者及び留学生の対応
研究支援者E	非常勤研究員	共用システムの管理・運用、外国人研究者及び留学生の対応

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、当初の計画では 21 台を予定したが 1 台は修理不可能であったため稼働を取りやめ、機器 20 台を共用化した。平成 31 年度においては共用率が平成 30 年度と比較して微減した（表 2）。この要因として、平成 31 年度は、内部利用が増加して稼働率が向上しており、例えば X 線光電子分光装置の稼働率は平成 30 年度 47% に対して平成 31 年度 69% に増加した。したがって、内部利用の増加に伴い、共用率が相対的に押し下げられたことによる。ただし、共用時間は平成 30 年度と同程度の水準を維持している。

表 2 共用機器の稼働率および共用率

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)
平成30年度 (目標)	55,200 時間	20,000 時間	7,000 時間	36%	35%
平成30年度 (実績)	55,200 時間	20,574 時間	7,942 時間	37%	39%
平成31年度 (目標)	53,760 時間	21,000 時間	8,000 時間	39%	38%
平成31年度 (実績)	53,760 時間	21,851 時間	8,016 時間	41%	37%
令和2年度 (目標)	54,430 時間	22,000 時間	8,500 時間	40%	39%

① 稼働可能時間

常時稼働する機器 (2 台) : 24 (時間/日) × 30 (日) × 月数

その他の機器 (18 台) : 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

【共用の実績】

- ・海外の研究者からの依頼 : ナイジェリア、パキスタン、インドネシア、台湾、バングラディッシュ、スペイン、フランス
- ・他大学からの依頼 : 工学院大学、龍谷大学、岡山理科大学、中部大学、京都大学、大阪大学、東北大学
- ・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 9 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

新規に機械系分野の学生・研究者が、X線回折装置およびX線光電子分光装置を用いてナノ炭素材料の結晶構造分析や電子状態分析を実施した。機械系分野においては、材料の分析ノウハウが乏しく、これまでほとんど分析を実施していなかった。本共用システムを利用して得られた分析結果は非常に有益なものであり、今後も積極的に活用を計画しているとのことである。

今回、各機器における測定・分析例を開示したことが新規利用に繋がった。令和2年度以降も蓄積した測定・分析例を可能な範囲で公開し、新規利用者の増加を目指す。

- ・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

特任准教授1名、特任助教1名が他機関から異動しており、X線光電子分光装置、走査電子顕微鏡、電気化学評価システム、X線回折装置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、海外からのインターンシップ留学生3名の研究に際して、共用システムに登録された機器が積極的に利用された（X線回折装置、走査電子顕微鏡など）。また、そのうち1名はインターンシップを通して、岡山大学大学院への入学を志望することとなった。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

平成31年度は特になし。

- ・ノウハウ・データ共有について

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。各共用機器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）を引き続き蓄積中である。

平成31年度は、その機器における代表的な測定・分析データを一部の他分野、他領域の研究者に対して開示し、新規利用につながった。その機器における代表的な測定データの公開は当初、新共用システムのWebページにおいて行う予定であったが、効果が不明瞭であったことなどから、共用機器の利用者や、共用機器の利用を検討している研究者から問い合わせがあった場合に代表的な測定データの情報を開示した。しかし、平成31年度に他領域からの新規利用者の獲得につながったこ

とから、令和2年度では機器所有者の協力を得て Web ページにおける代表データの公開を順次行う予定である。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

本事業にて雇用したスタッフ（研究支援者）については、担当機器と合わせて2種類以上の共用機器の使用法を習熟できるよう、利用者と共にスキル向上を兼ねた研修を行い、機器の使用を通じて、ナノ材料の合成・解析・評価に関する研究サポートに携わることのできる人材への育成に取り組んだ。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

新規利用者に対して共用機器（走査電子顕微鏡、X線回折装置）の利用説明と併せ、分析の実技講習を行った（各1回ずつ）。また、平成31年度は他大学の学生がナノカーボンの出張実験のため来学し、これに際してX線回折装置、X線光電子分光装置の分析トレーニングを実施した。

- ・スペースマネジメントについて

平成31年度は特になし。

- ・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

地方創生に貢献する近隣の中小企業に対する取り組みとして、平成31年度は、平成30年度から引き続き共用機器を無償開放し、最先端の研究を開始できる環境を提供した。また、岡山大学にて共同研究あるいは実験、分析を実施した企業に対する研究補助（分析指導、研究指導など）も行った。今後もこれを通して企業の技術力、研究力の向上に寄与する。また、平成31年度は研究補助に留まったが、いずれは企業と大学の共同参加が必須となる助成事業への応募を見据える。

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

本学の研究推進施策の企画立案を行うことを目的として、平成31年4月に研究推進委員会（委員長：研究担当理事）を新設した。研究推進委員会において、研究設備・機器の導入・更新、共用にかかる全学体制の見直しを行い、令和2年4月より設備整備計画専門委員会に替わって、研究推進委員会の下に設備整備・有効利用推進部会を置くこととした（図2）。

設備整備・有効利用推進部会では、設備整備計画専門委員会が主業務として行っていた設備マスタープランの策定に加え、研究設備・機器の有効利用（共用化・産業利用の推進等）に関する業務も新たに行う。また、共用システム運営組織である、「ナノ材料の合成・解析・評価ユニット」も当該部会のワーキンググループに加わることで、新共用システムにおいて今までに得られた知見等も活かしつつ、全学の研究設備・機器群を戦略的に導入・更新、共用する仕組みを構築していく。

岡山大学における研究設備・機器の導入・更新、共用にかかる全学体制の構築

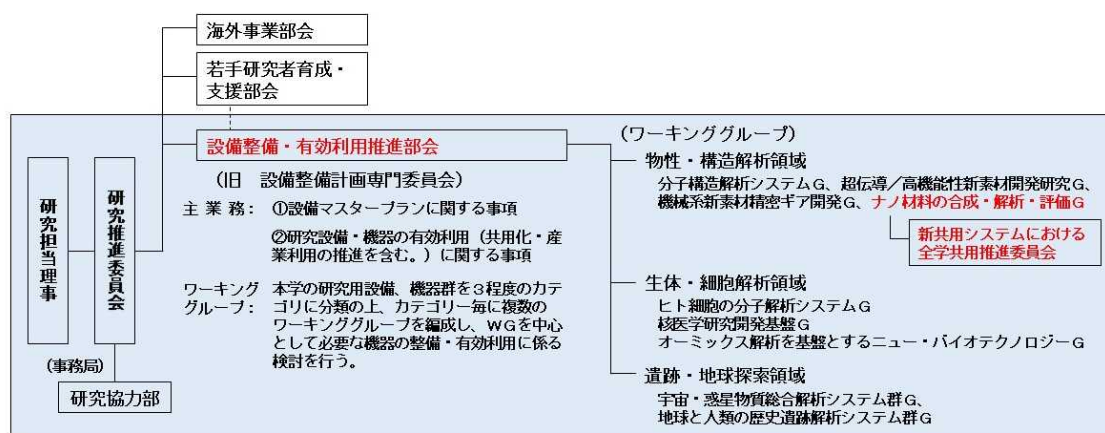


図2 研究設備・機器の管理を行う体制

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

令和2年度より、新共用システムにおける共用機器の利用料金の徴収を開始する。（当初の予定では、本事業の継続中は無償開放によるユーザー数の増加に注力し、利用料金を徴収しないとしていたが、スタッフの教育、機器の故障を考慮し、事業終了後の自立化に向けたシミュレーションを行うことを目的とした。）これに向けて、利用料金の徴収体系を図3の通り整備した。利用料金の徴収を含めた共用機器の運営に関する業務は、全学共用推進委員会のもとに共用機器管理室を新設し、これが担うものとした。共用機器管理室は、新共用システムの運用を通して出てきた問題点、解決方法などを、全学共用推進委員会を通して「設備整備・有効利用推進部会」へ提言する。そして、本学が運用中の既存の共用システムとの情報共有を進め、全学的な共用システム運営の改善につなげることで体制強化を図る。

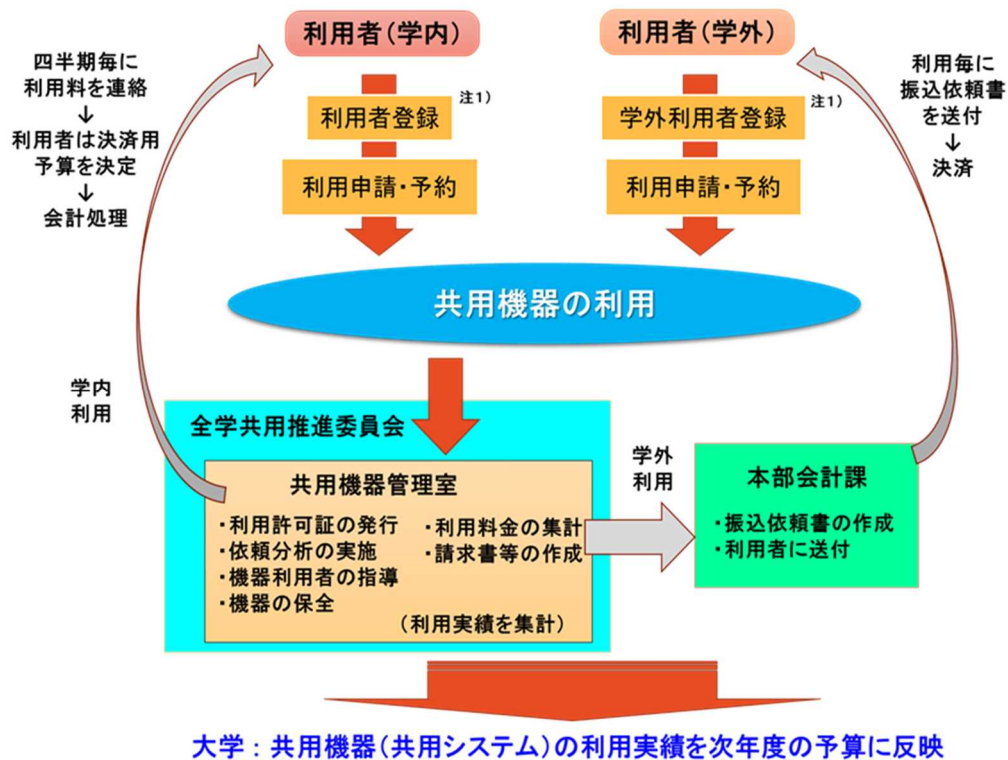


図3 利用料金の徴収体系

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

研究者が利用するために必要な支援体制の整備に関する業務は、前項に記した共用機器管理室が担う。さらに、事業が終了した令和3年度以降の体制強化として、本学が運用中の他の共用システムとの連携を推進する。その一環として、新共用システムで運用する機器のうち本学、機器所有研究室、ユーザーの全てが必要とする機器（稼働率が高い、要望が多い、多くの分野でその機器による分析が必須事項であることなどを優先）を本学自然生命科学研究支援センター設備・技術サポート推進室が運用中の共用システムにも登録する。このとき、共用機器に関するWebページの相互リンクも行う。また、利用者は従来それぞれの共用システムで利用者登録を行っていたが、利用者登録の統一化を行う。即ち、新共用システムで利用者登録をすることで既存の共用機器も利用可能とし（逆も然り）、利便性を向上させる。初期段階では新共用システムと既存の共用システムの一つとの連携に留まるが、利用者登録によって本学における全ての共用機器が利用可能となるよう、中期的に他の共用システムとの連携を強化する。

IV. 今後の課題、問題点

現時点の課題として、

- ・ 利用料金の徴収業務の練度の不足
- ・ 共用機器の内部利用の著しい増加に対して、外部利用は微増

などが挙げられる。ただし、新共用システムにおける利用料金の徴収体系は、本学が運用中の他の共用システムの料金徴収体系を参考としており、従来の会計処理方法を転用できる。また、既存の共用システム運用スタッフのサポートを受けるよう協議が進められているため、事業継続期間中には解消される予定である。

平成 31 年度においては、共用機器の稼働率が大きく増加した。これは、機器の学内での利用者が大きく増加したことによる。共用時間は微増にとどまったため、相対的に共用率が低下した。そのため、外部利用をより促進する必要があるが、この点については、平成 31 年度において効果が実証された、「その機器における代表的な測定・分析データの開示（「何がわかるのか」を明確化する）」により、新規利用を促進することで解決を図る。

以上