令和２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）

国立大学法人東京工業大学
委託業務成果報告書

令和３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、国立大学法人東京工業大学が実施した令和２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．令和２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：物質理工学院／理学院・化学系

Ⅲ．本事業３年間を通しての取組及び成果・・・・・・・・・・・・・・・・7
取組（達成状況）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
成果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8

Ⅳ．今後の展開・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11

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。

東京工業大学では、「東京工業大学研究設備共用推進ポリシー」の策定や設備共用ウェブサイトの構築など、研究設備の共用についての取組を全学で進めてきている。本事業においては、全学の共用研究設備では対応が困難な、専門分野に特化した研究設備の共用化、集約化を行う。

Ⅱ．令和２年度の実施内容

２．１　実施計画

【研究組織名：物質理工学院／理学院・化学系】

①共用システムの運営

１）保守管理の実施

令和２年度の共用機器は 54 台程度であり、それぞれの機器に固有の定期的部品交換による機能または性能維持をすべての登録機器に対して実施することを原則とし、比較的大きな経年劣化についても、長期の性能維持が見込めると判断される場合には、一括保守契約を設定し、実施する。

具体的には、定期保守の実施が確定している透過型電子顕微鏡および集束イオンビーム加工装置等について、点検・補修を含む一括保守を設定し、実施する。

なお、年間保守契約を締結できない共用機器、年間保守契約の見積額が非常に高額で発注が困難な共用機器については、スポット保守として点検を行い必要なメンテナンスを行う。

２）スタッフの配置

令和元年度に引き続き、令和２年度も機器利用の実務全体を管理するポスドク相当の技術支援員を１名程度と、専門性に特化して装置群ごとに運営管理を担う技術支援員を２名程度雇用する。また、経費等の手続き・執行補助、講習等の公告、利用料金徴収事務管理等を担う

事務支援員を１名程度雇用する。

令和２年度は令和元年度に引き続き年度開始より運営を行い、新規ユーザー講習会、分析評価に関する相談に対して対応する。重点サポートの必要性のある装置群に応じて対応できるようスタッフの配置を行う。４名の主な業務分担は以下の通りである。

- 技術支援員 A（週５日）
  - 技術相談、新規ユーザー講習会、装置のメンテナンス管理を行う。全体を広くカバーするが質量分析や NMR などの装置を中心に対応する。
- 技術支援員 B（週４日）
  - 技術相談、新規ユーザー講習会、装置のメンテナンス管理を行う。電子顕微鏡や FIB などの装置を中心に対応する。
- 技術支援員 C（週３日）
  - 技術相談、新規ユーザー講習会、装置のメンテナンス管理を行う。X 線回折装置など X 線を主に用いる装置を中心に対応する。
- 事務支援員 D（週３日程度）
  - ユーザー管理、Web 管理、利用料金徴収事務、経費執行管理などに対応する。

３）共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

共用機器数は、異動に伴う機器の移設や管理方法の変更、新規共用化等に伴い、54 台程度とする。

各共用機器に対して、適切な保守管理を実施して稼働率の維持向上を図るとともに、以下の通り積極的な利用促進と同等機器間での利用平準化を進めて共用率の向上を図る。

Web ページによる情報公開および機器利用講習会の開催等を通して周知をさらに進め、向上を図る。また Web より各機器の利用状況の把握に努め、利用の平準化など機器の効率的利用やより利用しやすい環境を提供する。

これまでの保守管理マネジメント業務に加え、自立化のための取り組みとしてユーザー講習会など各種イベントの企画・参加者募集、利用者のサポートを重点業務として位置付け、以下の業務について進めていく。

- Web サイトの更新
- 使用記録の管理・集計、利用料計算・徴収事務管理、共通利用

の消耗品の管理・発注

- ✧ ユーザー講習会など各種イベントの開催、参加（年度第一四半期を予定）
- ✧ 利用者のサポート

なお、稼働率は、各機器提供者が共用として利用希望者に提供できる利用時間を基準とし、順調に機器が稼働し共用として利用者に提供できた時間の割合とする。また、共用率は、稼働時間に対して共用に利用された時間の割合とする。

４）その他、特徴的な取組

令和２年度は、引き続き各ツール群管理運営委員会代表及び共用システム管理運営委員会委員から構成される共用システム管理運営委員会を通して、各機器群に適する利用情報を共有化し、Web システム、利用料金体系、徴収（課金）方法に反映させる。また、分析機器メーカーと連携を強め、共用機器の学内周知や啓蒙の一環として講習会を開催する。

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

本学では、平成28年度より、大学改革に伴い、「総合的な研究力を高めるための、学内資源の効率的配分・運用と環境整備」を中期目標として掲げ、中期計画において技術部を中心に全学における研究設備の共用化を進め、研究設備の充実と運用体制を強化することとしている。また、「東京工業大学における設備マスタープラン」と「研究インフラストラクチャーに関するマスタープラン」を作成、これらに沿って、予算要求、設備の新規導入・整備を進めている。

本学では、令和２年４月に理事・副学長（研究担当）が長を務めるオープンファシリティセンターを設置した。オープンファシリティセンターは技術職員が集約された技術部を発展的に再編した組織であり、学内外の研究者等への設備共用の促進を目的の１つとしている。代表的な取組として、設備共用推進体制度を構築し、令和２年度は１件の設備共用推進体を設置した。この制度は、部局独自の設備共用の取組をオープンファシリティセンター傘下に置き、既存の取組の独自性・優位性を維持しつつ運営の効率化を図るものである。

平成30年度から引続き、共用設備を設置している部屋については施設保

守に係る維持管理経費に供する一部負担金を免除することで、研究機器を共用設備として提供を促す制度を実施し、令和元年度に比べ共用設備登録数が40台程度増加した。

２．既存の共用システムとの整合性

本事業においては、研究戦略を共有する分野内（部局等）にてそれぞれの特性やニーズに合わせて、専門分野に特化した研究設備の共用システムを構築した。

これらの共用システムと従来の共用システムを、全学の共用機器検索システムと連携することにより、一元化した管理を実施している。

また、より効率のよい管理・運営体制の構築のため、設備共用推進体への移行を進め、令和３年度に新規の設備共用推進体を２件設置することが決定した。

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

平成28年度に「東京工業大学研究設備共用推進ポリシー」を策定した後、平成29年４月、学長を議長とする戦略統括会議のもとに設備共用推進部会を設置し、本学における研究設備の共用化を進め、研究設備の充実と運用体制を強化し、更に積極的な推進について検討を行い、「東京工業大学研究設備共用推進ポリシー」の内容を、より実務に落とし込んだ学内ガイドラインの策定を行い、平成30年度には学外ガイドラインの策定を行う等、運用規定の整備を進めた。令和２年度からは、オープンファシリティセンターが業務を引き継ぎ、学外利用にも対応可能な新たな学内モデルとなる共用設備の利用規定の議論を進めた。特に、学外者に提供するサービスやその条件につき議論を深め、令和３年度においてはまず受託分析についての利用規定を確定させ、オープンファシリティセンターでのサービスを開始することとした。

≪研究組織別の取組内容≫

【研究組織名：物質理工学院／理学院・化学系】

①共用システムの運営

１）保守管理の実施状況

令和２年度の共用機器は 55 台であり、それぞれの機器に固有の定期的部品交換による機能または性能維持をすべての登録機器に対して実施することを原則とし、比較的大きな経年劣化についても、長期の性能維持が見込めると判断される場合には、一括保守契約を設定し、実

施した。

具体的には、定期保守の実施が確定している透過型電子顕微鏡および集束イオンビーム加工装置について、点検・補修を含む一括保守を設定し、実施した。

なお、年間保守契約を締結できない共用機器、年間保守契約の見積額が非常に高額で発注が困難な共用機器については、スポット保守として点検を行い必要なメンテナンスを行った。

２）スタッフの配置状況

令和元年度に引き続き、令和２年度も機器利用の実務全体を管理するポスドク相当の技術支援員を１名と、専門性に特化して装置群ごとに運営管理を担う技術支援員を２名雇用した。また、経費等の手続き・執行補助、講習等の公告、利用料金徴収事務管理等を担う事務支援員を１名雇用した。

令和２年度は令和元年度に引き続き年度開始より運営を行い、新規ユーザー講習会、分析評価に関する相談に対して対応した。重点サポートの必要性のある装置群に応じて対応できるようスタッフの配置を行った。４名の主な業務分担は以下の通りとした。

- 技術支援員 A（週５日）
  - 技術相談、新規ユーザー講習会、装置のメンテナンス管理を行った。全体を広くカバーするが質量分析や NMR などの装置を中心に対応した。
- 技術支援員 B（週４日）
  - 技術相談、新規ユーザー講習会、装置のメンテナンス管理を行った。電子顕微鏡や FIB などの装置を中心に対応した。
- 技術支援員 C（週３日）
  - 技術相談、新規ユーザー講習会、装置のメンテナンス管理を行った。X 線回折装置など X 線を主に用いる装置を中心に対応した。
- 事務支援員 D（週３日程度）
  - ユーザー管理、Web 管理、利用料金徴収事務、経費執行管理などに対応した。

３）共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

共用機器数は、異動に伴う機器の移設や管理方法の変更、新規共用化等に伴い、令和元年度の 48 台から６台増の 54 台からスタートし、見直しをした結果 55 台となった。

各共用機器に対して、適切な保守管理を実施して稼働率の維持向上を図るとともに、以下の通り積極的な利用促進と同等機器間での利用平準化を進めて共用率の向上を図った。結果として、共用率が令和元年度より 6%増加の 33%となった。

Web ページによる情報公開および機器利用講習会の開催等を通して周知を更に進め、向上を図った。また、Web より各機器の利用状況の把握に努め、利用の平準化など機器の効率的利用やより利用しやすい環境を提供した。

これまでの保守管理マネジメント業務に加え、自立化のための取組としてユーザー講習会など各種イベントの企画・参加者募集、利用者のサポートを重点業務として位置付け、以下の業務について進めた。

- ✧ Web サイトの更新
- ✧ 使用記録の管理・集計、利用料計算・徴収事務管理、共通利用の消耗品の管理・発注
- ✧ ユーザー講習会など各種イベントの開催、参加
- ✧ 利用者のサポート

なお、稼働率は、各機器提供者が共用として利用希望者に提供できる利用時間を基準とし、順調に機器が稼働し共用として利用者に提供できた時間の割合とする。また、共用率は、稼働時間に対して共用に利用された時間の割合とする。なお、共用に利用された時間とは、機器所有研究室以外の研究室が利用した時間のことである。

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

令和２年度は該当なし。

・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

コロナ感染予防等の影響のもと、利用や運用が特殊条件で行われたことから、令和２年度は具体的な支援は実施しなかった。

・試作機の導入・利用等による技術の高度化について
　令和２年度は該当なし。

・ノウハウ・データ共有について
　測定に関するノウハウ共有については、装置を管理している教員とサポートする技術支援員の間で継続的に行っている。測定結果のデータベース化については、知財等の取扱いについて検討すべき事案があり、具体的な取組は行わなかった。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について
　コロナ禍の感染予防の観点から、ウェビナー、動画を用いた講習を準備・開始し、トレーニング実施の効率化などに関してスキル向上を図った。

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて
　コロナ感染予防の点からも限定的となったが、メーカー講習会（オンライン２回）、利用者講習会（42 回）を実施した。

・スペースマネジメントについて
　令和２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
　運営委員会を通して、令和３年度以降の共用システムの自立化について議論を開始するとともに、部局教員、研究者への自立運営に関する考え方の浸透、統一を進め、理解を得た。

Ⅲ．本事業３年間を通しての取組及び成果

≪取組（達成状況）≫

１）研究設備・機器の管理を行う体制

　機器共用システムの運営の自立化に向けたソフト、ハード面での体制を確立することができた。運営組織として、物質理工学院長の下、共用機器システム運営委員会、各ツール群に小運営委員会が設けられている。共用システム運営事務局を設け、事務的・技術的サポートを行った。利用規則、利用料金・徴収規則については、物質理工学院業務推進課との連携のもと策定され、定常運用されるに至っている。

２）研究設備・機器の共用の運営を行う体制

研究設備・機器の保守、メンテナンス、利用管理、利用者サービス、予算管理を体系化し、共用システム運営事務局がそれらを把握し、装置管理責任者と密に連携した体制を構築した。装置の保守や修理などに対する対応は共用システム運営事務局に集約化されており、対応を迅速化させて円滑な運用・利用を可能としている。

３）研究者が利用するために必要な支援体制

新規利用者について窓口を共用システム運営事務局に一元化し、利用相談、トレーニング、トレーニング後のライセンス付与、利用予約・利用記録の管理などの支援を行っている。Web システムも共用システム運営事務局が管理運用し、対応している。

４）これまでの取組を踏まえた自己評価

分析機器の共用に関し、本事業に採択されたことで、部局内外も含めその利点について周知させることができた。その上で、共用機器の整理も進められ、運用分析機器台数の規模も含め、自立運用を実現する可能性を見出すことができたと判断している。重要な要素としては、利用者の利便性が挙げられ、利用しやすい Web システムの構築ができたことは、利用者の拡大、共用率向上に大きく影響している。また、装置の保守維持が容易であることも、利用料金の徴収の実績を重ねることで装置管理者にも浸透し、共用の促進に向けて同じ意識を共有できるようになってきたことは大きな進展であると評価している。一方で、技術支援に関し、人材の確保は最重要課題であり、それらをどのように財政的に可能とするかについては、コロナ禍の中、最終年度である令和２年度は機器の利用状況が特殊になり、そのデータを蓄積できなかった。また、外部機関との連携については、外部利用規則策定が事業期間内に達成できず、令和３年度以降の課題として残った。自立化の上で外部への利用公開は一つの柱となると考えていることから、今後進めていく予定としている。

≪成果≫

・共用機器の数

	平成 30 年度	平成 31 年度	令和 2 年度
機器数	61 台	48 台	55 台

・共用機器の利用件数

	平成 30 年度	平成 31 年度	令和 2 年度
利用件数	4,215 件	5,461 件	7,221 件

・共用機器の稼働率、共用率等

	平成 30 年度	平成 31 年度	令和 2 年度※
稼働可能時間（①）	120,400 時間	103,806 時間	61,103 時間
総稼働時間（②）	54,943 時間	42,658 時間	21,148 時間
共用時間（③）	12,998 時間	11,507 時間	7,075 時間
稼働率（②／①）	45.6%	41.1%	34.6%
共用率（③／②）	23.7%	27.0%	33.4%

※令和２年度　４月～６月は利用不可

・分野融合・新興領域の拡大について

該当なし。

・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

新規に着任されたことなどを条件に、一定期間利用料を減額する取扱いとしているが、適用例はなかった。共用システムの財政面での自立化の展望が見えてきた際に再度取り上げるべき課題であると考えられる。

・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

該当なし。

・ノウハウ・データ共有について

新規利用者に対するトレーニングを通して、装置ごとの測定ノウハウは、装置管理者、共用システム運営事務局技術支援員の間での共有が促進された。測定データのデータベース化については、研究の機微にかかる面もあることから、具体的な取組は行わなかった。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

共用機器の一部について、保守・メンテナンス、新規ユーザートレー

ニングに技術専門職が参画することにより、様々な物質についての測定を通し、測定スキルを大きく向上させた。その他については、技術支援員が対応しており、装置保守だけでなく、新規ユーザーへのトレーニングや講習会の開催を実施できるようになった。

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

共用機器を利用した教育の具体例として、粉末 X 線回折装置を利用した学士過程の学生実験での利用があり、年３回、毎回約 40 名が利用している。トレーニングについては、主には新規ユーザーを対象として、装置毎にいろいろな時期に実施されており、少なくとも毎年 200 名以上が受講し、機器の利用を開始した。

・共用機器化・一元化による削減効果（保守費、設備費、スペースなど）について

共用化によって保守の一元化の削減効果があった。共用設備の中には同じ機器メーカーによる装置がいくつかあり、作業を一元化できる保守内容については進めている。スペースについては、本共用システムが大岡山キャンパス、すずかけ台キャンパスにまたがるものであり、それぞれのキャンパスに利用者がいるため、一元化は非効率を生む場合もあるため、キャンパス間での一元化は進めていない。物質理工学院で導入した装置については、同じスペースに設置し利用しており、管理面で効果が大きい。

・装置メンテナンスに係る時間の削減効果（研究者の負担軽減効果）について

装置メンテナンスに関し、研究者の最も大きな負担軽減効果は、利用申請・利用状況の管理を行わなくてよい、利用料金の徴収を共用システム運営事務局が代行することで事務手続きがほぼなくなる、修理等の依頼手続き・予算調整を共用システム運営事務局が代行する、修理等の対応を迅速に進められ装置が稼働していない時間を短縮できる、などが挙げられ、その効果が大きい。

・その他特記すべき成果

機器の共用に関する意識や利点を所属学院の教員、研究者が理解し、効率化を実感してくれるよう変化したことが最も大きな成果と考えられる。これにより、装置保守が定常化し、測定データの質の向上、利用

数・稼働率が向上し、保守・修理経費への支払いに関する懸念が払拭されることで、制度の継続維持の可能性が見えてきた。

Ⅳ．今後の展開

・本事業にて整備した共用システムの運用方針

自立運営を目指し、利用サービスの向上を継続していく。また、外部機関所属者への利用開放を実現し、水平展開を一層進めていく。

・本事業にて雇用した技術職員等のキャリアパス

本事業で雇用した技術支援員は引き続き共用システム運用のために雇用を継続する。また、技術支援員のスキルの向上を目的として、外部の講習会への参加を通して一層のスキル向上を推奨する。

・共用システムの水平展開目標

学外の機関からの利用について規則等を定め、公開を実現させる。

・今後の課題、問題点

自立運営していくための財政基盤を確実なものにするために、利用料収入の安定確保を図る。共用システム管理機器（共用目的で購入したものや退職教員から譲り受けたものなど）については、利用料を全額徴収し、他の機器については、利用料に対し一定比率の管理費を徴収する。装置の経年劣化に対する対策として、新規共用設備を増加させるための方策を検討する。外部機関利用に関する法規上の課題（知財など）を解決する。