

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)

国立大学法人京都工芸繊維大学
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
立大学法人京都工芸繊維大学が実施した
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	3
研究機関全体での取組内容	3
研究組織別の取組内容	5
研究組織名：デザイン主導未来工学センター 新素材イノベーションラボ	5
III. 共用する体制の現状とその強化方針	9
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。

国立大学法人京都工芸繊維大学では、大学内の研究室に点在している先端の装置類を「オープンラボ」（ベンチャーラボラトリー棟）に集約・共用化するとともに、現在進行中の「企業との共同研究」並びに本学の強みの「デザインとのコラボ」を結集させた「研究の異分野交流」による今までにない新しい「シェアラボ」を構築し、「新素材開発」、「人材育成」の拠点構築を推進する。

II. 平成31年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：デザイン主導未来工学センター 新素材イノベーションラボ】

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、核磁気共鳴装置、精密質量分析装置、走査型透過電子顕微鏡、MALDI-TOF-MS/ESI-TOF-MS装置、紫外可視近赤外分光光度計、ナノ空間マニピュレーション構造解析装置等のオーバーホールを行う。また、これら以外の装置についても、新素材イノベーションラボ（以下、「本ラボ」という。）において一元的にメンテナンスを進める。

2) スタッフの配置

特任専門職を1名程度、事務補佐員を1名程度配置する。

特任専門職は、分析装置の開発とアプリケーション開発での豊富な経験を有するシニア人材を配置する。特任専門職はその知見と経験を活かして、本ラボで管理する装置群の維持と保守管理、本共用システムの維持、保守管理全般の企画・運営を担当する。これにより、大学教員のみでは困難な高機能化を維持する。

事務補佐員は、本ラボ整備と運営などの共用化に関する物品手配や事務手続き、教員との連絡・連携などの事務全般を行う。

特任専門職、事務補佐員により、機器予約システムの運用を行う。

3) 共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

平成31(2019)年度の共用機器数は35台程度とする。

以下の方策により稼働率・共用率の向上を図る。なお、稼働率の定義は、総稼働時間(測定等に使用した時間)／稼働可能時間(年間1,200時間。年間稼働可能日数200日×1日の稼働可能時間6時間として求めた。)、共用率の定義は、共用時間(共用システムとして運用した時間)／総稼働時間である。

○測定装置分析実施例の見える化によるユーザー拡大

各教員は日々の研究においては限られた測定装置のみを使用し、それ以外の測定装置に関する情報に触れる機会がない。そこで、ホームページで本共用システムに登録されている測定装置によって何ができるかを具体的事例とともに閲覧可能にし、特任専門職が相談窓口となってアドバイスをを行うことで、測定装置のユーザーを拡大する。

○測定装置技術講習会開催によるユーザー拡大

教員の退職に伴って共用化する装置に関しては、機器メーカーの技術者による技術講習会を学内で開催することで、当該装置のユーザーを拡大する。

○学外利用者の拡大

各教員がそれぞれ行っている産学連携プロジェクトにおいて、企業研究者との共同研究を行う場として本ラボの活用を提案し、共用装置の利用拡大を図る。これらの運用を通じて本事業終了後の本格運用のための料金体系の検討を行う。

4) その他、特徴的な取組

○技術職員のスキル向上・キャリア形成

本共用システムに登録されている測定装置を担当する教員に加えて高度技術支援センターの技術職員の支援体制を整備し、特任専門職の指導のもと、担当する装置の保守管理方法の習得など、本共用システムの今後の円滑な維持に必要な技能の習得を開始する。これにより測定装置の管理を担当してきた教員の負担を軽減することで、教育研究活動の向上を図る。

○若手研究者の育成に資する取組

分野を横断した博士後期課程学生の定期的研究交流会を企画し、

本共用システムの利用を促すことで、ボトムアップ的に本共用システムを用いた研究環境の構築を支援する。

○コンソーシアムの発足

新素材に関する産官学のコンソーシアムを発足させ、本共用システムを用いた活動を実施する。これにより新たな研究領域を創出する。

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

平成26年度から学長のリーダーシップの下に、スーパーグローバル大学事業で、図1に示すように大学全体を閉鎖系から開放系へ転換し、人材・場・カリキュラムを魅力化するオープンテックイノベーションを実践している。

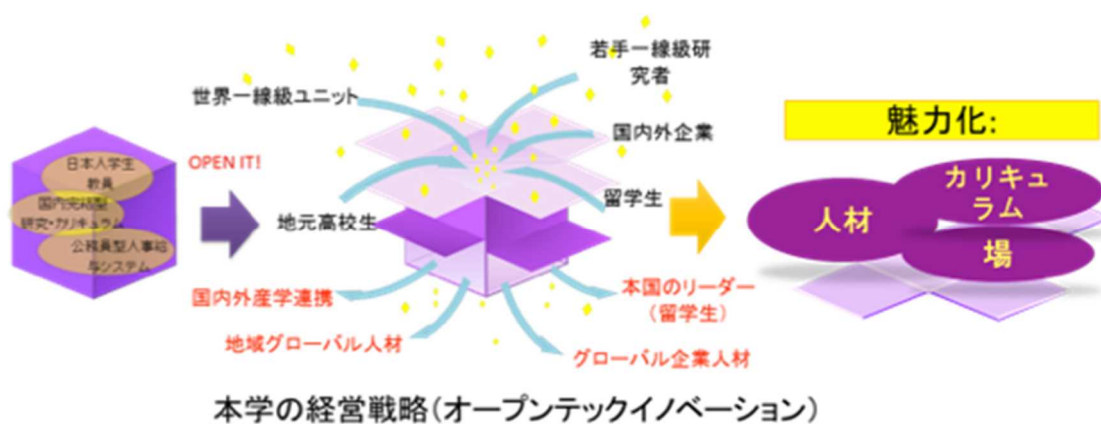


図1 本学の経営戦略

その成果の一つとして、「デザイン・建築」、「高分子・繊維材料」、「グリーンイノベーション」の3分野を中心に世界一線級研究者のユニット誘致の機能強化事業を推進して、研究の国際協力強化を図っている。人材育成・場の魅力化の観点から、「KYOTO Design Lab」、「本ラボ」、「グリーンイノベーションラボ」などを設置し、大学院生、留学生、国内外の研究者および国内外の企業が集う環境を整えている。

本学では、この経営戦略「オープンテックイノベーション」に沿って、平成30年度に従来の研究推進組織の再編を実施し、分野横断組織「デザイン主導未来工学センター」の下にグリーンイノベーションラボ、ものづくり教育研究センター、KYOTO Design Lab、本ラボ等を集約させ、機器の共用化を一元的に推進している（図2）。

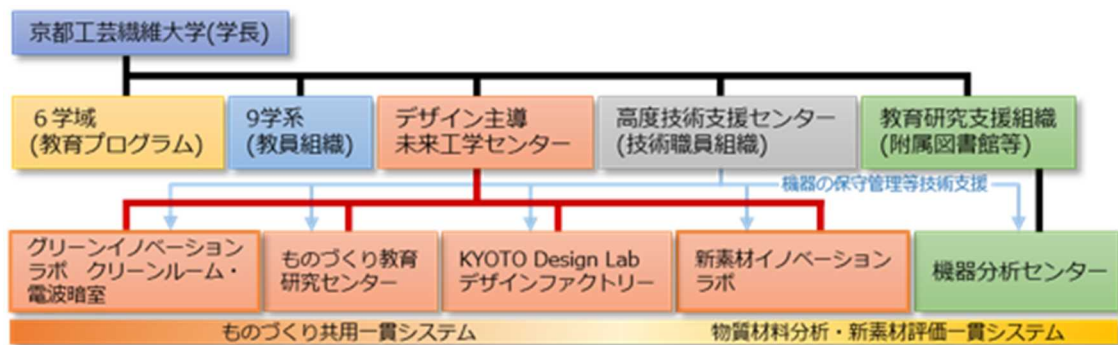


図2 本学の組織体制

2. 既存の共用システムとの整合性

工芸学と繊維学を源流とする本学における共用システムは、「ものづくり」と「物質・材料」の2分野に大分される。

「ものづくり」の分野においては、以下の3つの組織でトップマネジメントのもと共用化を進めている。

- ・グリーンイノベーションラボ（平成28年度採択事業）：クリーンルームに微細加工に関する学内の装置を結集し、共用化することで、微細加工の学内拠点を形成している。
- ・ものづくり教育研究センター：工作機械などの機械加工に関する装置を共用化している。
- ・KYOTO Design Lab デザインファクトリー：プロダクトデザインを担う。木材加工システム、金属加工システムや3Dプリンターの共用体制を完備している。

以上により、ミクロン単位の微細加工からミリ単位以上の機械加工までを取り揃えた「ものづくり共用一貫システム」を形成している。

また、ものづくりと表裏一体の関係にある「物質・材料」の分野においては、以下の2つの組織でトップマネジメントのもと共用化を進めている。

- ・本ラボ：本学の重点分野である高分子・繊維材料を基軸として特に有機材料、セラミックス、ナノ材料に関する装置をオープンラボに集約し、集約した装置群を用いた企業との共同研究を推進する。
- ・機器分析センター：各種測定・分析装置を集中管理し、特に学部課程、大学院専攻の教育研究を測定手段や設備面で支援する役割を果たしている。

機器分析センターで管理している測定・分析装置を本事業で推進する「物質材料分析・新素材評価一貫システム」に組み込むことで、複数学系の教員や複数専攻の大学院生の結集を促し、研究の異分野交流による新素材開発、

人材育成の拠点構築を推進している。

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

すでに学内及び学外共用化を行っている KYOTO Design Lab デザインファクトリー、ものづくり教育研究センター及びグリーンイノベーションラボにおいては、それぞれ「京都工芸繊維大学 KYOTO Design Lab デザインファクトリー設備使用要項」、「京都工芸繊維大学ものづくり教育研究センター装置利用要項」及び「京都工芸繊維大学グリーンイノベーションラボ装置運用要項」を制定し、装置の運用体制を整備している。本ラボにおいても、令和2年度第一四半期中の施行を目標に要項の整備を進めている。

利用料金の規定についても、平成30年度に「国立大学法人京都工芸繊維大学が所有する設備等の共用・共同利用における利用料等に関する規則」を制定し、共用設備における学内及び学外向けの利用料金を集約している。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

本事業実施期間と事業終了後の料金体系を明確にし、本事業終了後の自立化を確実にする。研究室単位のオープンラボ登録料と装置の利用料金に加えて、外部資金に係る間接経費などを維持管理費に充当する。さらに、大学から共用機器の利用実績に応じて配分される教育研究設備維持運営費を維持管理費に充当する。企業との共同研究では、シェアラボの使用面積に応じた使用料を定めて収入を得る。本事業で雇用した職員の雇用費用は、大学内の予算に内在化させて本事業終了後も継続して雇用できる体制をとる。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：デザイン主導未来工学センター 新素材イノベーションラボ】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

平成31年度は、核磁気共鳴装置 500MHz(NMR)、核磁気共鳴装置 600MHz(NMR)、精密質量分析装置、走査型透過電子顕微鏡(STEM)、MALDI-TOF-MS/ESI-TOF-MS 装置、紫外可視近赤外分光光度計、ナノ空間マニピュレーション構造解析装置の保守作業を行った。

個別の装置の保守管理については、特任専門職として雇用した技術職員を中心に一元的に行った。技術職員による日々の点検により故障を未然に防げたことも要因の一つと考えられ、共用機器の修繕費が平成30年度から平成31年度で300万円程度縮減された。

2) スタッフの配置状況

技術職員 1 名と事務補佐員 1 名を配置した。

技術職員は分析機器メーカーを退職したシニア人材を特任専門職として雇用し、測定機器群の使用並びに本共用システムの維持、保守管理全般の企画・運営を担当した。これにより、大学教員のみでは困難な高機能化を維持できた。

事務補佐員は機器管理・予約システムの運用、物品手配や事務手続き、教員との連絡・連携などの事務全般を行った。これにより、円滑に共用システムを運用することができた。

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

共用化した機器数：35 台

機器の稼働率（総稼働時間／稼働可能時間）：37%（平成 31 年度実績）

機器の共用率（共用時間／総稼働時間）：90%（平成 31 年度実績）

稼働率の定義は、総稼働時間（測定等に使用した時間）／稼働可能時間（年間 1200 時間。年間稼働可能日数 200 日×1 日の稼働可能時間 6 時間として求めた。）、共用率の定義は、共用時間（総稼働時間から共用化した研究設備・機器の提供研究室が使用した時間を減じた時間）／総稼働時間である。

後述する本事業のホームページを開設したことや測定講習会を開催したこと等により認知度が高まり、平成 30 年度実績より稼働率が 5%、共用率が 3%上昇した。

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

本事業の実施に伴って、元素・分子レベルの新規化合物の開拓を行う研究分野、光学機能開拓を行う研究分野及び計算化学の研究分野との共同研究が論文発表や学会発表に至った事例など、異分野交流がより促進された。

ベンチャーラボラトリー棟に再配置・更新再生した機器に関して、ホームページで装置概要や測定方法を具体的事例とともに閲覧可能（図 3）としたことで、例えば応用生物系の研究者から共用装置の使用について問い合わせがあり、意見交換を行い、共同研究の可能性について検討を開始した。

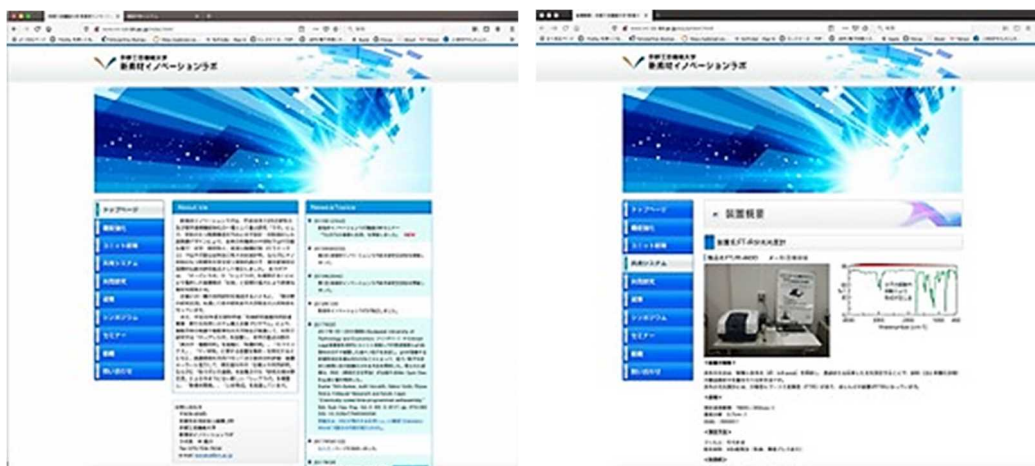


図3 本事業のホームページ及び装置紹介例

- ・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

多種多様な測定装置の共用利用方法を本事業のホームページに装置概要と具体的事例とともに掲載することで、移籍してきたばかりの研究者の速やかな研究体制構築の支援体制を整えた。

分野を横断した博士後期課程学生の研究交流会を開催し（図4）、本共用システムの利用を促した。



図4 博士後期課程学生の研究交流会

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

総合分析評価・装置メーカーから最新型の試料観察熱分析装置を無償リースにより提供を受け、令和元年12月より共用設備として利用を開始した。また、同社からは装置機能及び測定方法等に関するサポートも受けており、測定結果等の応用例を紹介するセミナーを開催したことで、測定技術の高度化につながった。（図5）



図5 提供を受けた最新型の試料観察熱分析装置とセミナーの様子

- ノウハウ・データ共有について
平成 31 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
本事業で雇用した技術職員の指導のもと、本学の高度技術支援センター職員がベンチャーラボラトリー棟に再配置した共用機器の保守・管理法を習得することで、スキル向上を図った。同時に、機器メーカーの技術者による測定装置技術講習会を行うことで技術専門職のスキル向上が図られた。
- 共用施設を利用した教育・トレーニングについて
共用機器として再配置したゼータ電位・粒形測定システム、卓上型分光エリプソメータ、熱分析装置示差走査熱量計、FT-IR 分光光度計、紫外可視分光光度計、赤外 MAIRS 自動分析ユニット、ホットステージ付き偏光顕微鏡及びグローブボックスに関して、測定講習会を新規に使用の要望があるごとに計 10 回開催した。参加者は計 30 名ほどであった。また、核磁気共鳴装置に関しては、新年度最初に新大学院生に対するトレーニングを行っている。
- スペースマネジメントについて
平成 31 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
本ラボと化学メーカー 3 社でコンソーシアムを組み、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）研究成果展開事業・産学共創プラットフォーム

ホーム共同研究推進プログラムに応募したところ、採択には至らなかった。しかし、令和元年 10 月より上記化学メーカーの 1 社から、新入社員を本ラボに受託研究員として受け入れており、3~4 年間の予定で常駐し、装置の使用方法や測定技術等の指導を行っている。このように、単なる装置の外部利用に留まらず、測定機器群を企業研究者の人材育成に活用するといった民間企業への波及効果も生じている。

各教員がそれぞれ行っている産学連携プロジェクトにおいても、企業研究者との共同研究を行う場として本ラボの活用を提案し、共用装置の利用を行っている。

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

先の図 2 に示したとおり、平成 30 年度に組織を再編し、これまでに構築されている共用システムをコアファシリティと位置付け、それらを統括する部局を令和 2 年度後半にオープンファシリティセンターとして立ち上げ、令和 3 年度以降に運用を開始することを検討している。具体的には、オープンファシリティセンター内にマテリアルファクトリー、デバイスファクトリー、マシニングファクトリー、デザインファクトリーの 4 ファクトリーを設置する計画である。

- ✓ マテリアルファクトリー：平成 30 年度採択の本事業で構築した共用システム及び従前からの機器分析センターの共用システムを傘下に収め、物質材料分析・新素材一貫評価システムを構築
- ✓ デバイスファクトリー：平成 28 年度採択の本事業で更新再生したクリーンルームとデバイス作製の装置群の集約
- ✓ マシニングファクトリー：機械加工などのものづくりの装置群＋現在点在している装置の集約
- ✓ デザインファクトリー：プロダクトデザインや製品のプロトタイプを製作する工房

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

個々のセンター及びラボで運営している組織をオープンファシリティセンターの下に集約し、オープンファシリティセンター（センター長：理事）に運営委員会及びコアファシリティ統括推進室を設置する計画である。

運営委員会：理事、統括ファクトリー長、副統括ファクトリー長及び各ファクトリー長で構成。新規装置の導入を設備マスタープランに取りまとめる。研究力のある若手研究者からの希望を最大限に取り入れる

仕組みの導入。

コアファシリティ統括推進室（2部で構成）：

整備・人材育成部：設備研修会・説明会の定期的開催、整備要員（高度技術支援センター技術職員）の人材育成、キャリアアップ、キャリアパスの形成（教員との研究のコラボレーション）など

渉外・サポート部：学内外の連携（共同利用、研修等教育訓練）の調整、データベース管理、利用料金徴収等のセンターの事務の統括

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

人的支援体制としては、図2に示した高度技術支援センターの技術職員及び本事業により雇用したスタッフが機器のオペレーションや予約システムの運用を支援する体制とした。また、図3～5に示した取り組み等により、利用支援体制の充実を図った。今後は更に、現在は行えていない以下の仕組みを構築することとする。

- ① 若手研究者の支援を充実させる。
- ② 各ラボ、センターの利用が分野横断になる体制をとる。
- ③ 技術職員が教員のサポートの下で博士号を取る体制を構築する。
- ④ 学外からの利用を促進し、産学連携を図る URA の配置を構築する。

IV. 今後の課題、問題点

現在、本ラボが管理する共用設備の利用料金及び外部利用のための関係規則の策定手続中である。手続完了後は、本ラボに共用システム作業部会を立ち上げ、共用システムの運営と利用料金に関する事項について調査審議し、学内及び外部利用の促進をさらに進める。

本ラボを分野横断型の企業研究者との共同プロジェクトを行う場として、既に複数の企業が具体的活動を開始または準備を行っているところである。今後は「オープンラボ」としての活動と、共同研究が発展した場合に向けた「シェアラボ」の位置付けを明確にし、それぞれの活動に対する利用料金設定と規則策定を行う。

これらと共に、産学連携プロジェクトによる JST 等の外部資金申請を行うことで、事業終了後も本体制を継続し、発展させる。