

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)

国立大学法人京都工芸繊維大学
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、国立大学法人京都工芸繊維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	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. 次年度以降の実施内容	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」

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 30 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共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

平成 30 年度は、オープンラボに集約する共用機器の予約管理と使用状況等を一元管理するシステムの構築を行い、構築後は試験運用を開始する。

2) 機器の再配置・更新再生

共用システムを導入するために再配置する予定の機器は、近接場光学顕微鏡（SNOM）、FT-IR 分光光度計、紫外可視分光光度計、蛍光光度計、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、LB 膜作製装置 2 台、ブリュースター角顕微鏡、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、熱分析装置示差走査熱量計、グローブボックス、除振装置の計 14 台である。それらの中で、更新再生する予定の機器は、近接場光学顕微鏡（SNOM）、ブリュースター角顕微鏡、ホットステージ付き偏光顕微鏡の計 3 台である。これらの機器をベンチャーラボラトリー棟の共用ルームに集約させる。

ベンチャーラボラトリー棟には既に分子構造評価を行う共用機器として核磁気共鳴装置 2 台及び精密質量分析装置並びに卓上型ガスクロマト

グラフ質量分析計が稼働しており、これらを共用システムに組込むことで、共用機器群の効率的な管理運営を行う。

3) その他、共用システムの導入に際して実施する予定の事項

ベンチャーラボラトリー棟に機器分析メーカーと協働して物質材料分析・新素材評価に関連する測定装置を紹介するパネル等を展示する。また、測定に関する技術相談を受け付けることで、新素材の新たな価値の創造を支援する。

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、保守管理として、グローブボックス及び除振装置のオーバーホールを行う。

2) スタッフの配置予定

技術職員 1 名と事務補佐員 1 名を雇用する。技術職員は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う。技術職員及び事務補佐員に対する測定機器使用・保守及び機器管理・予約システムの運用に関連する技術指導に係る技術交流・支援を行うことで、技術職員及び事務補佐員自身のスキルアップ、キャリアアップ及び業務評価につなげる。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率

共用化予定の機器数：35 台

機器の稼働率（総稼働時間／稼働可能時間）：25%（平成 29 年度実績）

機器の共用率（共用時間／総稼働時間）：50%（平成 29 年度実績）

現在本学の個々の研究室で管理し、特に教員の退職に伴って使用予定のない装置をベンチャーラボラトリー棟の共用ルームに集約することにより、共用率の向上を図る。

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

機器分析メーカーと協働して測定装置技術講習会を開催する。機器分析メーカーとの機器保守管理に関する技術交流により、技術職員のスキル向上を図り、これまで機器の保守管理を担当していた研究者の研究活

動に専念できる環境整備を行う。

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

平成 26 年度（2014 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。

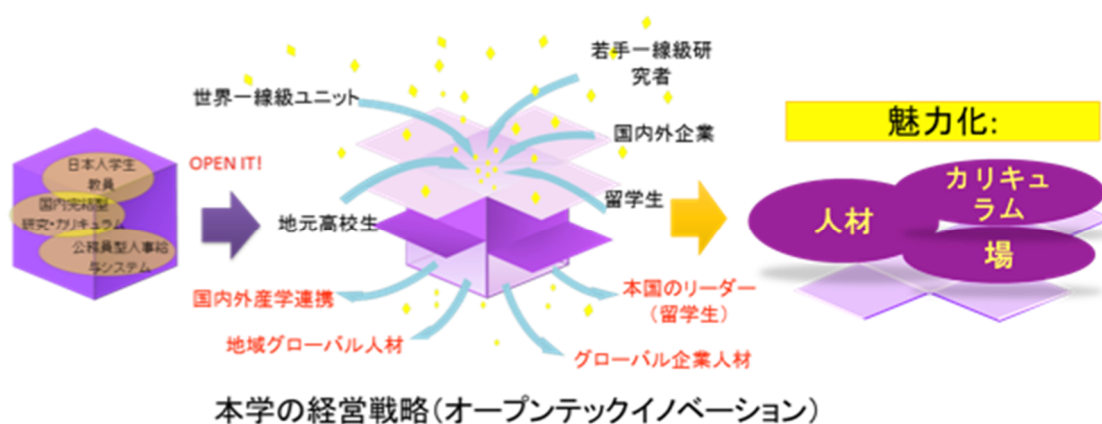


図 1. 本学の経営戦略

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、デザイン主導未来工学センターに「KYOTO Design Lab」、「新素材イノベーションラボ」、「グリーンイノベーションラボ」などを集約して、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7月に「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」（以下「同規則」という。）を制定し、学内の装置類の共用化を進めている。また、平成30年10月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、新素材イノベーションラボ、KYOTO Design Lab、ものづくり教育研究センター等を集約させ、機器の共用化を一元的に推進している（図 2）。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

バージョンラボ等においては、すでに学内及び学外向けの利用料金を定め、装置の学内及び学外共用化を行っている。新素材イノベーションラボにおいても、平成30年度からの試行結果に基づき利用料金を定め、同規則に集約する形で水平展開を行う準備を行った。

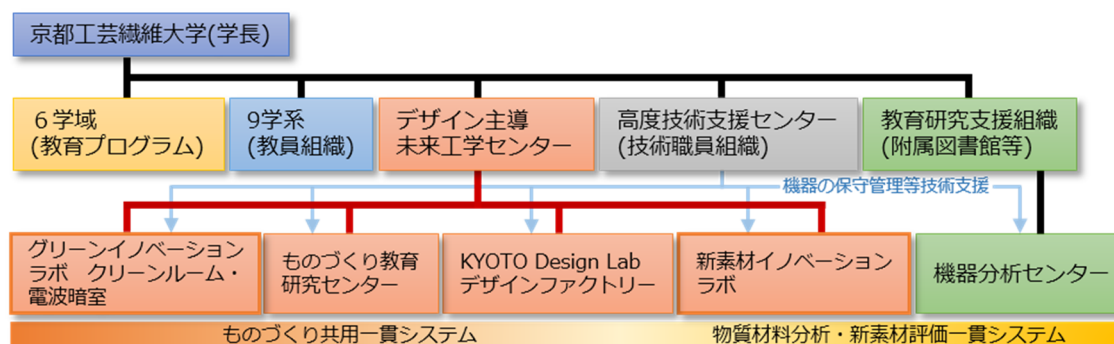


図2 本学の組織体制

2. 既存の共用システムとの整合性

「ものづくり」の教育研究に関する装置・設備の共用化を、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（本事業）：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。これにより、微細加工を軸として、機械工学分野と電気電子工学分野、電気電子工学分野とライフサイエンス分野などの分野融合の研究推進が、容易に可能となる。

さらに、KYOTO Design Lab デザインファクトリーにおけるプロダクトデザインと連携することで、新しい価値創造につながるものづくりにむけた共用体制を構築する。

また、ものづくりと表裏一体の関係にある物質・材料分析の分野においても、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。

- ・新素材イノベーションラボ（本事業）：特に有機材料、セラミックス、ナ

ノ材料に関する装置を集約し、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。

利用料金の規定についても、平成 30 年 7 月に同規則を制定し、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た。

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共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

35 台にのぼる多種多様な測定装置を共用化するために、現状の機器担当者、ユーザーリスト、昨年度の使用実績及び現在の予約方法について情報収集を行った。特にベンチャーラボラトリー棟に再配置を行った近接場光学顕微鏡 (SNOM)、FT-IR 分光光度計、紫外可視

分光光度計、蛍光光度計、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及び赤外 MAIRS 自動分析ユニットに関して機器予約管理システムを立ち上げ、精緻な使用記録の取得に向けた試験運用を開始した。

なお、機器予約管理システムについては、既に稼働しているグリーンイノベーションラボの機器予約管理システムと共通のフレームを用いることにより、新規に構築するよりも安価に構築することができた。

2) 機器の再配置・更新再生

平成 30 年度は、平成 8 年に竣工し組織改廃のため近年はほぼ遊休施設となっていたベンチャーラボラトリー棟（図 3）を再整備し、個々の研究室で管理しプロジェクト終了などによって使用頻度が低下した装置や、教員の退職に伴って使用予定のない装置等を再配置した。

ほぼ遊休施設となっていたベンチャーラボラトリー棟を再整備したことにより、延面積で 325 平方メートル（テニスコート 1.25 面分）もの研究スペースが新たに共用ルーム及び実験室として利用可能となった。



図 3 ベンチャーラボラトリー棟（外観）



図 4 ベンチャーラボラトリー棟（実験室）

まず、本事業により、再配置先であるベンチャーラボラトリー棟 2 階及び 3 階の共用ルーム 2 室の電源工事を行った。

続いて、本事業により、ベンチャーラボラトリー棟 2 階に、LB 膜作製装置 2 台、ブリュースター角顕微鏡、熱分析装置示差走査熱量計、グローブボックス、除振装置の 6 装置を再配置した。このうちブリュースター角顕微鏡については、本事業により更新再生も行った。ベンチャーラボラトリー棟 2 階には、図 4 に示す実験室を完備しており、試料の測定、分析と実験を同じフロアでシームレスに行うことができ、効率的に研究を行えるようになった。

さらに、本事業により、ベンチャーラボラトリー棟3階に、近接場光学顕微鏡（SNOM）、FT-IR 分光光度計、紫外可視分光光度計、蛍光光度計、ゼータ電位・粒径測定システム、卓上型分光エリプソメータ、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の8装置を再配置した。このうち近接場光学顕微鏡（SNOM）とホットステージ付き偏光顕微鏡の2装置については、本事業により更新再生も行った。共用ルールの整備前と整備後の様子を図5及び図6に示す。



図5 整備前のベンチャーラボラトリー棟3階共用ルーム



図6 整備後のベンチャーラボラトリー棟3階共用ルーム

ベンチャーラボラトリー棟1階には、すでに分子構造評価を行う共用機器として核磁気共鳴装置2台及び精密質量分析装置並びに卓上型ガスクロマトグラフ質量分析計が稼働しており、これらを共用システムに組み込むことで、共用機器群の効率的な管理運営を行った。

3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

ベンチャーラボラトリー棟に機器分析メーカーと協働して物質材料分析・新素材評価に関連する測定装置を紹介するパネル等を展示した。

パネルの展示例を図 7 に示す。また、測定に関する技術相談を受け付けることで、新素材の新たな価値の創造を支援した。



図 7 パネルの展示例

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、本事業により、グローブボックス及び除振装置のメンテナンスを実施した。

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、故障を未然に防ぐことが期待でき、今後、結果的に維持管理費が安価になることが期待される。

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

共用化した機器数：35 台

機器の稼働率（総稼働時間／稼働可能時間）：32%（平成 30 年度実績）

機器の共用率（共用時間／総稼働時間）：87%（平成 30 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（共用システムとして運用した時間）／総稼働時間である。共用システムとして運用しない時間とは共用化した研究設備・機器の提供研究室が使用した時間である。共用率が向上したのは、新素材イノベーションラボへ再配置することで学内の認知度が上がったためである。

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

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っている研究分野と光学機能開拓を行っている研究分野との共同研究が開始された事例など、異分野交流がより促進された。

- ・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

多種多様な測定装置の共用利用の見える化により、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準備を開始した。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

企業で試作された光照射装置をベンチャーラボラトリー棟の共用実験室に一定期間設置することで、当該装置を用いた応用展開に関する検討が開始された。

- ・ノウハウ・データ共有について

平成 30 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・粒形測定システムおよび卓

上型分光エリプソメータ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4回開催した。ゼータ電位・粒形測定システムの参加者は3名、卓上型分光エリプソメータの参加者は7名であった。

- ・スペースマネジメントについて

移転元の研究室では、共用機器としてゼータ電位・粒形測定システムおよび卓上型分光エリプソメータをベンチャーラボラトリー棟に再配置することで研究室のスペースが確保され、粘度計や単結晶 X 線構造解析装置など新たな機器を設置することができた。

- ・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

本共用システムに関連して、京都府の産学連携推進事業に応募し採択された。これにより、参画企業から新素材イノベーションラボの共用機器及び施設を使用するための共同研究費を獲得した。これにより事業終了後に向けた運営計画のモデルケースとして検討を開始した。

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

学内において分野横断型組織「デザイン主導未来工学センター」のもとに「新素材イノベーションラボ」を設置し、「新素材イノベーションラボ運営委員会」を通じて、「デザイン主導未来工学センター運営委員会」や「役員会」で決定される大学としての方針に沿って管理する体制を確立した。この体制により特任専門職を1名、事務補佐員を1名「新素材イノベーションラボ」に配置した。

特任専門職として、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した。特任専門職はその知見と経験を活かして、本学の高度技術支援センター職員と共に、新素材イノベーション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・運営を担当する体制を確立した。これにより、次年度以降も大学教員のみでは困難な高機能化を維持する。

配置された事務補佐員によって、新素材イノベーション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体制が確立された。

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体制となり、次年度以降もこの体制を継続する。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

1) と同様、学内において分野横断型組織「デザイン主導未来工学センター」のもとに「新素材イノベーションラボ」を設置し、「新素材イノベーションラボ運営委員会」を通じて、「デザイン主導未来工学センター運営委員会」や「役員会」で決定される大学としての方針に沿って運営する体制を確立した。この体制により以下の方策を推進する。

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計画である。

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計画する。これにより新たな研究領域を創出する。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

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、新素材イノベーションラボの特任専門職の指導のもと、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行うことで、測定装置のユーザー拡大を行う。

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、新素材イノベーションラボの特任専門職の指導のもと、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拡大を行う。

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新素材イノベーションラボの活用を提案し、共用装置の利用拡大を図る。

4) 今後の課題、問題点

直近の課題は、料金設定と共に外部利用のための規則策定である。これらに関しては、既に平成 28 年度採択組織である「グリーンイノベーションラボ」の実績を土台とすることで学内手続きを速やかに進めることができると考えている。

新素材イノベーションラボを企業研究者との共同研究を行う場として整備中であり、既に複数の企業が具体的活動を開始および準備を行っている。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料金設定と規則策定を課題として取り組む。

これらと共に、産学連携プロジェクトによる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、発展させたい。