

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)

国立大学法人東京大学  
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  
立大学法人東京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：大学院理学系研究科化学専攻	4
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	13
IV. 今後の展開	16

## 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。

東京大学においては、大学院理学系研究科化学専攻を中心に「分子ライフイノベーション機構」などと連携して、基礎化学機器共用システムの導入・運営を実施する。

## II. 平成 30 年度の実施内容

### 2. 1 実施計画

【研究組織名：大学院理学系研究科化学専攻】

#### ①共用システムの運営

##### 1) 保守管理の実施計画

化学専攻では、個々の教員の競争的研究資金および間接経費の専攻割り当て分を充当して、優先順位をつけて必要性の高い機器からメンテナンスを行う。共用機器を一元的にメンテナンスする方法として、「NMR委員会」、「スペクトル委員会」、「顕微鏡委員会」、「デバイス委員会」、「質量分析委員会」、「XRD委員会」、「生化学委員会」などの共用機器をグループ毎に統括する委員会を有効活用する。各委員会では定期的に会合を開き、装置の使用状況、管理状況を確認する等の情報交換を行う。また、各機器の通算使用時間を確認するなど、メンテナンスや消耗品などの交換時期の計画作成に共用機器予約システムを有効活用する。

##### 2) スタッフの配置計画

本事業の委託費で雇用する人員は特任研究員1名で共用システムの運営に関する業務を実施する。具体的には、共用機器予約システムの円滑な運営を行うとともに、共用機器のメンテナンス計画を作成・実行し、全学と連携した共用システムの管理・運営を行う。

##### 3) 共用機器の総稼働時間の向上計画

共用機器の総稼働時間及び稼働率を向上させるため以下の取組を行

- う。
- イ) スペクトル化学研究センターと連携し、共用機器を安全かつ正確かつ丁寧に使用してもらうために、装置の取り扱い講習会を年数回開催する。
  - ロ) 講習会は英語でも開催し、多くの外国人留学生、研究員が利用できるように配慮する。
  - ハ) 装置の操作マニュアルについて、利用者が大きな装置トラブルを起こすことなく運用できるように整備する。
  - ニ) 装置の整備には、操作方法を熟知したスペクトル化学研究センター教員、化学専攻教員および学生実験室専門職員があたり、共用機器の運営を有効かつ効率的に機能させる。
  - ホ) 機器担当者会議を定期的で開催し、装置に関する情報交換と安全確認を行う。この運営法により、専攻の構成員と学生の分析機器の操作スキルの向上と高い研究アクティビティの維持につなげる。
  - ヘ) 共用機器をグループごとに統括する各種委員会を定期的で開催し、装置の活用状況を把握するとともに情報交換を行い、総稼働時間、稼働率、及び共用時間の向上につなげる。
  - ト) 稼働率の低い機器については、選択と集中を行い、利用者が使いやすい環境を整備する。
  - チ) 利用料金をできるだけ安価に設定し、利用者の増加を図る。

#### 4) その他、特徴的な取組

理学系研究科化学専攻では、学部 3 年生の有機化学実験、物理化学実験、無機分析化学実験においても共用機器を優先的に使用し、装置の動作原理の理解、操作方法の理解について教育し、研究室配属後にこれらの共用機器を研究にて使用できるようプログラムする。

統括部局である本部研究推進部では、実施部局である理学系研究科化学専攻の取組を全学の中でも先進的な好事例として捉えており、新共用研究設備システム導入の際には実施部局の意見を取り入れるなど、実施部局と連携して大学全体の経営戦略として設備の共用化を進めている。また、学内外の広報活動等においても、化学専攻の取組や分子構造高速イメージング TEM などの登録機器の活用について、双方向に活用連携しながら情報を発信し、学内の水平展開を図っている。

## 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

東京大学では、中期目標・中期計画及び「東京大学ビジョン2020」において、研究設備の有効活用を図る観点から、研究設備の共用化システムの運用を推進しており、大学全体の経営戦略として、設備の共用化を進めている。平成30年度においては、設備の利用システムの改善を進め共用機器の利用促進を図った。

理学系研究科化学専攻では、若手教員・新任教員の迅速な研究開始、共同利用による研究レベル・効率の向上、学部・大学院生教育の共通化・高度化を目的として新しい共用システムの運営体制を整備し、予約システムの導入、利用規定の整備、利用料金の設定など、事業終了後の自立化に向けて準備を進めた。

#### 2. 既存の共用システムとの整合性

大学本部組織である研究推進部研究資金戦略課では、平成21年度から共用研究設備システムを全学展開しているが、これまで学内利用限定だったため、学内理工系10部局を対象として、平成28年11月にヒアリングを実施し、利用者の更なる拡大を目指して、将来的には多くの設備を学外利用も可能にする事を目標として、新共用研究設備システムを平成29年5月に運用開始した。平成28年度に本事業に新規採択された理学系研究科と薬学系研究科の研究機器登録はもとより、本部研究推進部が主導して他部局を含んだ共用機器の積極的な研究機器登録の呼びかけと併せて全学的な情報提供を行ない、今後も一層の利用向上を目指していく。

#### 3. 研究分野の特性等に応じた運用・利用料金の規定の整備

共用機器の運用については、管理体制なども異なるため一律な規程の整備は困難であるが、後継機器の更新費用をも含んだ利用料金の設定の必要性を各部局担当者へヒアリングの際等にアナウンスしており、平成30年度においてもヒアリングでのアナウンスを継続した。

理学系研究科化学専攻の共用施設の利用にあたっては、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用施設利用規則」、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用施設利用料取扱細則」、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用システム運営委員会規則」を整備し、学内外の利用者に対応できるようにした。また、分子ライフイノベーション棟（以下、「イノベ

棟」という。)に設置された透過電子顕微鏡 (TEM) については、イノベ棟を管理する「分子ライフイノベーション機構」および電子顕微鏡の管理ノウハウを有する「工学系研究科ナノ工学研究センター」や「東京大学・日本電子産学連携室」とも密接な協力関係を保って管理・運営を推進することとし、理・工・医の運営関係者からなる「分子ライフイノベーション棟透過電子顕微鏡運営委員会」を組織し、化学専攻と連携して設備の管理・運営を進めていくこととした。「分子ライフイノベーション棟透過電子顕微鏡施設利用規則」、「分子ライフイノベーション棟透過電子顕微鏡施設利用料取扱細則」、「分子ライフイノベーション棟透過電子顕微鏡運営委員会規則」を整備し、理学系研究科、工学系研究科、医学系研究科の7名の委員会委員で電子顕微鏡利用運営委員会を立ち上げ、TEM 施設利用料金の設定、装置の保守管理等の協議を行った。工学系研究科からは、ナノ工学研究センターの電子顕微鏡専門家が加わり運営をサポートした。また、学術支援員1名を専任で雇用し(外部資金)、TEM の運転や保守管理のための日常業務を行う体制を整備した。

#### 4. 事業終了後の自立化に向けた取組

東京大学では、研究力強化に向けた「学内資源活用ワーキング・グループ」を設置し、研究設備の共用や運営体制の見直しによる研究時間や共用スペースの確保などを目的として学内議論を行った。また、平成29年5月から新共用研究設備システムを稼働するなど、学内外を問わず利用者の拡大に向けた活動を行った。本部研究推進部においては、部局ヒアリングを適宜実施し、理学系研究科化学専攻をはじめとする各部局との連携を図るほか、大学全体の経営戦略として設備の共用化を進めるために、研究費による利用料金の支払いを可能にする制度の構築にも積極的に取り組み、事業終了後の自立化に向けて引き続き支援を行っていく。既存の共用研究設備・機器や現在個別の研究室で利用している大型の研究設備・機器については、新共用研究設備システムと連携または組み入れて共用促進を図り、共同利用・共同研究拠点をも含めた全学的な共用機器の一元的な周知を目指す。

#### 《研究組織別の取組内容》

##### 【研究組織名：大学院理学系研究科化学専攻】

##### ①共用システムの運営

##### 1) 保守管理の実施状況

化学専攻では、競争的研究資金及び間接経費の専攻割り当て分を充

当して優先順位をつけ、必要性の高い機器についてメンテナンスを行った。「スペクトル委員会」及び「生化学委員会」にて保守管理に必要な機器を選定し、本事業にて、電子スピン共鳴測定装置（JES-FA200）の保守点検作業及び自動細胞解析分離装置（JASNセルソータ）の保守点検と消耗品交換作業を行った。また、本事業にて共用機器予約システムの年間保守契約を導入業者と結び、予約システム上におけるトラブルの未然防止を図った。個別の共用機器の保守管理は、基本的に装置を保有する研究室が行ない、共用機器の突然の故障により修理費用等が発生した場合は、利用時間に応じて利用研究室が費用を分担した。「NMR 委員会」、「スペクトル委員会」、「顕微鏡委員会」、「デバイス委員会」、「質量分析委員会」、「XRD 委員会」、「生化学委員会」のそれぞれの委員会において、装置の使用状況、管理状況を確認するなど保守管理についての情報交換を年1回行った。

## 2) スタッフの配置状況

本事業で雇用した担当責任者（特任研究員1名）は、共用システムの運営に関する業務を実施した。具体的には、共用機器予約システムの円滑な運営、課金システムの管理・運営、メンテナンス計画の作成等を行った。また、共用システム運営委員会や機器担当者会議を開き、化学専攻内の意見調整、意見の集約化に努めるとともに、全学と連携した共用システムの運営を促進した。

## 3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

平成30年度に本共用システムで共用化した機器の数は平成29年度と同じで70件、平均稼働率は平成29年度の20%から23%に向上、平均共用率は平成29年度の53%から62%に向上した。なお、稼働率は総合設備効率におけるスケジュール時間に対する稼働時間の割合、共用率は稼働時間に対する共用時間の割合であり、共用時間には自己の保有する機器を自己で使用する場合を含まないこととした。平成30年度では、新設された理学部1号館東棟地下への機器移設工事が4月～6月にかけて実施されたため、共用化した機器70件の合計の稼働可能時間は、平成29年度の162,400時間から153,000時間に減少した。グループ別の平均稼働率及び平均共用率は以下の通りであった。

- イ) NMR 機器（8件）の平均稼働率は25%、平均共用率は74%
- ロ) 顕微鏡機器（12件）の平均稼働率は37%、平均共用率は38%
- ハ) デバイス機器（7件）の平均稼働率は23%、平均共用率は53%

- ニ) 質量分析機器 (6 件) の平均稼働率は 35%、平均共用率は 71%
- ホ) XRD 機器 (7 件) の平均稼働率は 34%、平均共用率は 55%
- へ) スペクトル機器 (24 件) の平均稼働率は 14%、平均共用率は 95%
- ト) 生化学機器 (6 件) の平均稼働率は 32%、平均共用率は 6%

#### 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

平成 30 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

平成 30 年度は、該当なし。

- ・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、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

平成 30 年度は、該当なし。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

スペクトル化学研究センターと連携し、共用機器を利用した装置の取り扱い講習会を実施した。平成 30 年 5 月 7 日には、NMR 装置 (JNM-ECS400 : 参加者 6 名)、6 月 26 日に電子スピン共鳴装置 (JES-FA200 : 参加者 5 名) 及び NMR 装置 (AVANCE500 : 参加者 5 名)、11 月 2 日に差動型示差熱天秤装置 (Thermoplus TG 8120 : 参加者 7 名) 及び粉末 X 線回折装置 (MiniFlex300/600 : 参加者 5 名) の講習会を開催し、外国人研究者 4 名が参加した。講習会は必要に応じて英語で行われ、外国人留学生や研究者が共用施設を利用できるように配慮した。また、学部 3 年生の有機化学実験、物理化学実験、無機分析化学実験においても共用機器を優先的に使用して、装置の動作原理の理解、操作方法の理解等について高度な教育プログラムを実施し、研究室配属後にこれらの共用機器を研究にて使用できるように工夫した。

装置の操作マニュアルについても、日本語版と英語版ともに整備することにより、外国人研究者でも大きな装置トラブルを起こすことなく利用できるように配慮した。

- スペースマネジメントについて  
平成 30 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  
平成 30 年度は、該当なし。

### 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

大学本部組織である研究推進部研究資金戦略課では、平成 21 年度から共用研究設備システムを全学展開しているが、利用者拡大を目指し、将来的には多くの設備を学外利用も可能にすることを目標に新共用研究設備システムを平成 29 年 5 月に運用開始した。平成 28 年度に本事業に新規採択された理学系研究科と薬学系研究科の研究機器登録はもとより、本部研究推進部が主導して他部局を含んだ共用機器の積極的な研究機器登録の呼びかけと併せて全学的な情報提供を行なった。本システムについては、平成 30 年度に「カテゴリ検索」のカテゴリ分類について研究者からの意見を反映し、機器を検索しやすくなるようにシステム更新を行う等適宜見直しを行って改善し、共用率向上を図った（図 1）。



図 1 東京大学共用研究設備システム画面

理学系研究科化学専攻では、これまで、「スペクトル化学研究センター」を軸に、「共通機器委員会」、「NMR 委員会」を組織して汎用機器の共通管理を実施してきた。本事業では、長年の管理・運営・利用支援の実績のある「共通機器委員会」を「スペクトル委員会」として再編するとともに、「NMR 委員会」の他に、「顕微鏡委員会」、「デバイス委員会」、「質量分析委員会」、「XRD 委員会」、「生化学委員会」を新たに追加して、既存の共用システムとの整合性をとりながら、新たな共用機器管理システムを導入した。新共用システムの導入にあたっては、化学専攻長、スペクトル化学研究センター長、会計委員長、建物・営繕委員長、イノベ棟代表からなる「共用システム運営委員会」を新たに設置し、共用システムの導入・運営に必要な事項を審議・決定する管理体制を構築した（図 2）。

## 新たな共用システムの管理・運営体制

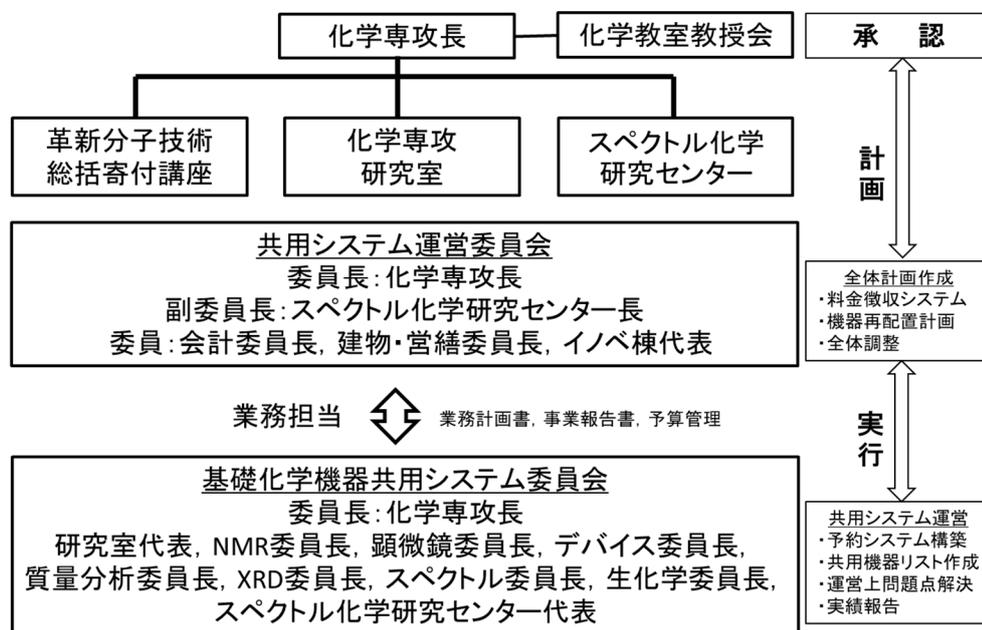


図2 新たな共用システムの管理・運営体制

また、各研究室の代表、各委員会委員長、スペクトル化学研究センター代表を中心とした「基礎化学機器共用システム委員会」を設け、「共用システム運営委員会」の方針に基づき実際の運営・管理にあたることとした。

### 2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

本部研究推進部においては理学系研究科化学専攻をはじめとする各部局との連携を行い、大学全体の経営戦略として設備の共用化を進めるために、研究費による利用料金の支払いを可能にする制度の構築にも積極的に取り組み、事業終了後の自立化に向けて支援を行った。既存の共用研究設備・機器や、現在個別の研究室で利用している大型の研究設備・機器については、新共用研究設備システムと連携または新共用研究設備システムに組み入れて共用促進を図り、共同利用・共同研究拠点をも含めた全学的な共用機器の一元的な周知を目指した。

理学系研究科化学専攻においては、本事業で担当責任者（特任研究員1名）を雇用し、共用システムの運営に関する業務を実施した。具体的には、共用機器予約システムの円滑な運営、課金システムの管理・

運営、メンテナンス計画の作成等を行った。また、共用システム運営委員会や機器担当者会議を開き、化学専攻内の意見調整、意見の集約化に努めるとともに、全学と連携した共用システムの運営を促進した。

化学専攻の共用施設の利用にあたっては、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用施設利用規則」、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用施設利用料取扱細則」、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用システム運営委員会規則」を整備し、学内外の利用者に対応できるようにした。「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用施設利用規則」に則り、化学専攻共用施設の利用方法について具体的な取扱要領を作成した（図3）。

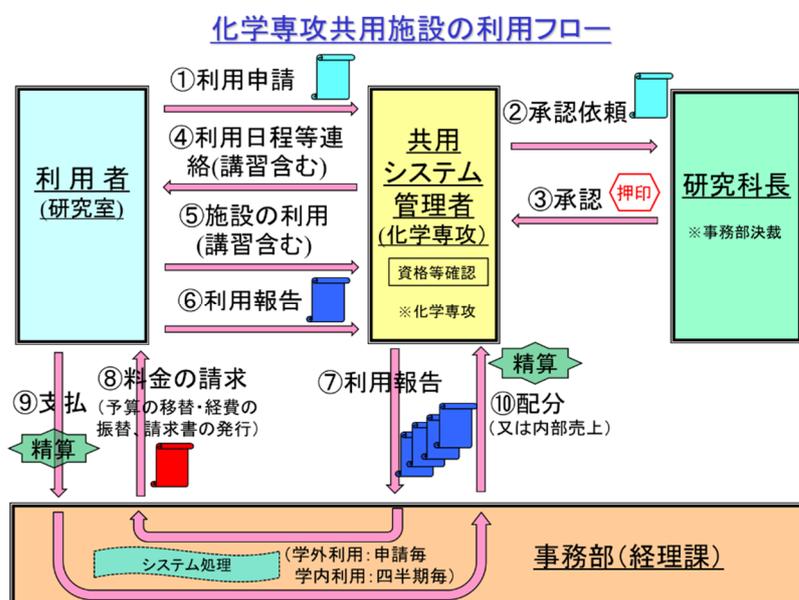


図3 化学専攻共用施設の利用フロー図

- \*1 利用者は化学専攻に利用申請書を提出し、研究科長の承認を得る（①②③）。
- \*2 予約システムで利用する機器の予約を行い、利用日を決定する（④⑤）。
- \*3 利用後は利用報告書を化学専攻に提出する（⑥⑦）。
- \*4 理学部事務部（経理課）は、利用報告書を基に研究室に料金の請求を行う（⑧⑨）。
- \*5 利用料収入は、化学専攻に運営費として配分される（⑩）。

一方、イノベ棟に設置した透過電子顕微鏡（TEM）については、同棟を管理する「分子ライフイノベーション機構」および電子顕微鏡の

管理ノウハウを有する「工学系研究科ナノ工学研究センター」や「東京大学・日本電子産学連携室」とも密接な協力関係を保って管理・運営を推進することとし、理・工・医の運営関係者からなる「分子ライフィノベーション棟透過電子顕微鏡運営委員会」を組織し、化学専攻と連携して設備の管理・運営を進めた。「分子ライフィノベーション棟透過電子顕微鏡施設利用規則」、「分子ライフィノベーション棟透過電子顕微鏡施設利用料取扱細則」、「分子ライフィノベーション棟透過電子顕微鏡運営委員会規則」を整備し、化学専攻共用施設に先駆けて、平成28年10月より共用システムの運用を開始した。理学系研究科、工学系研究科、医学系研究科の7名の委員で電子顕微鏡利用運営委員会を立ち上げ、TEM 施設利用料金の設定、装置の保守管理等の協議を行った。工学系研究科からは、ナノ工学研究センターの電子顕微鏡専門家が加わり運営をサポートした。また、学術支援員1名を専任で雇用し（外部資金）、TEM の運転や保守管理のための日常業務を行う体制を整備した。

### 3) 研究者が利用するために必要な支援体制

大学本部組織である研究推進部研究資金戦略課では、平成21年度から共用研究設備システムを全学展開し、各部局で提供する共用機器のリンクを一覧で提供することによって全学的な機器情報へのアクセスの入口をまとめて掲載し、研究者の利便性を図った。今後もこのシステムの運営については適宜学内からの意見を反映し、研究者にとって使い勝手が向上するように更新する。

理学系研究科化学専攻においては、利用者の利便性に配慮し、新しい共用機器予約システムを導入した。共用機器予約システム導入にあたっては、仮の予約システムテストサイトを設けて説明会を開催するなど、利用者の意見を取り入れながら慎重に検討を進めた。新しく導入する共用機器予約システムは、化学専攻のサーバーを使用する事とし、最大100件の機器をグループ別に分類して予約管理が可能な市販の国産ソフトウェア（施設予約 CGI Pro.）をカスタマイズして用いることとした。平成28年12月には、利用者向けの予約サイト説明会を開催し、利用者の意見を取り入れて予約の取り消し方法などの修正を行い、平成29年2月末に完成した。平成29年3月からは、仮の予約システムテストサイトを用いてテスト運用を開始し、平成29年4月から化学専攻ホームページ内に載せて、本格運用を開始した。新しく導入した共用機器予約システムの構成図を図4に示す。

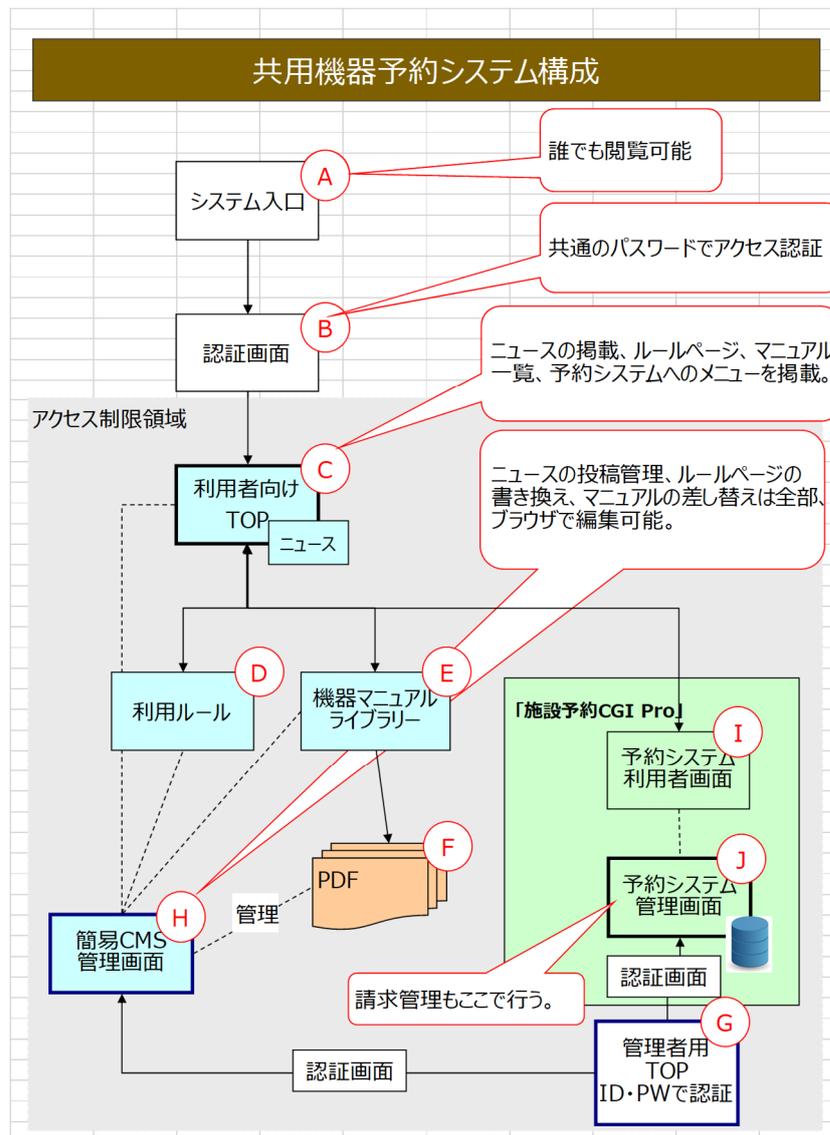


図4 共用機器予約システム構成図

本システムは、一般者が利用する予約画面と管理者が利用する管理画面とに大別されている。システム入口は、他大学の研究者や企業の研究者を含めて誰でも閲覧可能とし、パスワードでアクセス認証を行って利用者向けの予約画面に入ることができ、希望する機器を選択する事によって簡単に予約又は予約の取り消しができるようにした。図4の◎からは全て英語表記を選択可能とし、外国人研究者の利便を図った。また、モバイル端末等からも予約画面に入ることができ、何時でも、どこからでも簡単に予約できるように工夫した。予約画面メニューからは、共用機器一覧表、担当者名、利用のルール、各共用機器の操作マニュアル等が簡単に入手できるようにし、利用者の利便性に配慮した。

一方、共用機器の管理者には別のID、PWを用意し、管理画面にアクセスできるようにした。管理画面では、利用者向けのコメント、注意事項等の記載、利用可能日時の設定、機器の追加や削除、マニュアルの追加など、研究者が利用するために必要な支援ができるように工夫した。

#### 4) これまでの取組を踏まえた自己評価

東京大学においては、大学院理学系研究科化学専攻を中心に「分子ライフイノベーション機構」などと連携して、新しい基礎化学機器共用システムの導入・運営を目指した。化学専攻では、専攻長を中心とした「共用システム運営委員会」を立ち上げ、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用施設利用規則」、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用施設利用料取扱細則」、「東京大学大学院理学系研究科化学専攻共用システム運営委員会規則」を整備し、学内外の利用者に対応できる持続可能な運営体制を構築することができた。一方、イノベ棟に設置された透過電子顕微鏡（TEM）については、同棟を管理する「分子ライフイノベーション機構」および電子顕微鏡の管理ノウハウを有する「工学系研究科ナノ工学研究センター」や「東京大学・日本電子産学連携室」とも密接な協力関係を保って管理・運営を推進することとし、理・工・医の運営関係者からなる「分子ライフイノベーション棟透過電子顕微鏡運営委員会」を組織し、化学専攻と連携して設備の管理・運営を進めることができた。また、新しい共用機器予約システムを導入することにより、利用者の利便性が向上するとともに機器の見える化が促進され、利用料金の請求管理も共用機器予約システムで行えるようになった。このように、当初本事業にて計画した取り組みは、ほぼ計画どおり達成した。しかしながら、当初予算の削減等により技術専門職員の雇用ができず、機器を管理する若手教員の負担を減らすことはできなかった。化学専攻以外の利用者は年々増加しており、若手教員の負担が増加することが懸念されている。学内外利用者の増加に対応できる技術専門職員の配置が重要な課題となっている。

#### 《成果》

##### ・ 共用機器の数

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
機器数 (件)	71	70	70

・ 共用機器の利用件数

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
利用件数 (件)	11,590	13,615	13,751

・ 共用機器の稼働率、共用率等

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
稼働可能時間 (①)	162,400 時間	162,400 時間	153,000 時間
総稼働時間 (②)	26,814 時間	31,500 時間	35,726 時間
共用時間 (③)	11,582 時間	16,695 時間	22,242 時間
稼働率 (②/①)	16.5%	19.4%	23.4%
共用率 (③/②)	43.2%	53.0%	62.3%

・ 分野融合・新興領域の拡大について

平成 28 年度に本事業にて導入した TEM 観察用試料加熱ホルダーを用いた分子構造高速イメージング TEM の研究では、理論化学研究分野との融合が進展し、量子力学が予言した化学反応理論を実験的に証明することに成功した。本研究成果は、米国の著名な科学雑誌 (Journal of American Chemical Society) に論文として発表されるとともに、東京大学と国立研究開発法人科学技術振興機構との共同でプレス発表が行われ (平成 29 年 11 月 27 日)、化学工業日報、科学新聞などに関連記事が掲載された。顕微鏡を用いて化学反応を記録し解析できることを実証した本成果は、従来の顕微鏡科学の常識を凌駕し、今後、化学、生物学、材料研究における超微量、超高分解能の構造決定の革新的分析手法として新たな研究分野及び産業応用を切り拓くものと期待されている。

・ 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

該当なし。

・ 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  
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  
該当なし。
- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて  
 スペクトル化学研究センターと連携し、共用機器を利用した装置の取り扱い講習会を実施した。平成 28 年度は、10 月 25 日と 10 月 27 日の 2 回にわたって、差動型示差熱天秤装置 (Thermoplus TG 8120 : 参加者 6 名) と粉末 X 線回折装置 (MiniFlex300/600 : 参加者 10 名) の講習会を開催し、外国人研究者 2 名が参加した。平成 29 年度は、10 月 26 日と 30 日の 2 回にわたって、差動型示差熱天秤装置 (Thermoplus TG 8120 : 参加者 5 名) と粉末 X 線回折装置 (MiniFlex300/600 : 参加者 7 名)、11 月 29 日には NMR 装置 (AVANCE500 : 参加者 10 名)、平成 30 年 1 月 25 日には AFM 装置 (Maltimode8A : 参加者 8 名) の講習会を開催し、外国人研究者 3 名が参加した。平成 30 年度は、5 月 7 日に NMR 装置 (JNM-ECS400 : 参加者 6 名)、6 月 26 日に電子スピン共鳴装置 (JES-FA200 : 参加者 5 名) 及び NMR 装置 (AVANCE500 : 参加者 5 名)、11 月 2 日に差動型示差熱天秤装置 (Thermoplus TG 8120 : 参加者 7 名) 及び粉末 X 線回折装置 (MiniFlex300/600 : 参加者 5 名) の講習会を開催し、外国人研究者 4 名が参加した。講習会は必要に応じて英語で行われ、外国人留学生や研究者が共用施設を利用できるように配慮した。また、学部 3 年生の有機化学実験、物理化学実験、無機分析化学実験においても共用機器を優先的に使用して、装置の動作原理の理解、操作方法の理解等について高度な教育プログラムを実施し、研究室配属後にこれらの共通装置を研究にて使用できるように工夫した。装置の操作マニュアルについても、日本語版と英語版ともに整備することにより、外国人研究者でも大きな装置トラブルを起こすことなく利用できるように配慮した。
- ・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  
 理学部 1 号館東棟の完成に伴い、地下 2 階に化学専攻の共用ルーム (B205 室、210m<sup>2</sup>) を整備し、日本電子製 NMR 機器 5 台 (JNM-ECZ600R、JNM-ECX600、JNM-ECA500、JNM-ECX400、JNM-ECS400) を移設した (平成 30 年 4 月)。これにより、日本電子製 NMR

機器の集中管理が容易に行えるようになった。来年度以降は、メンテナンス経費の削減や稼働率向上の効果が期待される。

- ・ 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  
該当なし。
- ・ その他特記すべき成果  
該当なし。

#### 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

理学系研究科化学専攻では、若手教員・新任教員の迅速な研究開始、共同利用による研究レベル・効率の向上、学部・大学院生教育の共通化・高度化を目的として新しい共用システムの運営体制を整備し、共用機器予約システムの導入、利用規定の整備、利用料金の設定など、事業終了後の自立化に向けて着々と準備を進めている。今後は、本事業で整備した共用システムを維持し、円滑な運営を図るとともに、稼働率、共用率の向上を図る。また、講習会の計画的な実施などにより利用者の拡大を図るとともに、施設利用料金に加えて、外部資金、間接費等を基盤とした機器の維持や更新計画の作成など、自立化に向けての取組をさらに強化する。

- ・ 本事業にて雇用した技術職員等のキャリアパス

該当なし。

- ・ 共用システムの水平展開目標

東京大学では、研究力強化に向けた「学内資源活用ワーキング・グループ」を設置し、研究設備の共用や運営体制の見直しによる研究時間や共用スペースの確保などを目的として学内議論を進めている。また、平成 29 年 5 月から新共用研究設備システムを稼働するなど、学内外を問わず利用者の拡大に向けた活動を行っている。統括部局である本部研究推進部において部局ヒアリングを継続し、理学系研究科化学専攻をはじめとする各部局との連携を図るほか、大学全体の経営戦略として設備の共用化を進めるために、研究費による利用料金の支払いを可能にする制度の構築にも積極的に取り組み、事業終了後の自立化に向けて引き続き支

援を行っていく。

共用機器の運用については、機器管理者（もしくは機器運営委員会等）の判断によるが、全学的には機器固有の技術者を雇用するための経費措置は困難である。各機器により、技術者人件費・消耗品費・光熱費、保守費、廃棄費等は異なり、機器運営委員会等の存在など管理体制も異なるため、一律な規程の整備は困難であるが、保守費や原価償却費をも含んだ運用ルール・利用料金の設定の必要性を各部局担当者へヒアリングの際等にアナウンスし、学内の水平展開を図っていく。さらに、既存の共用研究設備・機器や現在個別の研究室で利用している大型の研究設備・機器についても、新共用研究設備システムと連携または組み入れて共用促進を図り、共同利用・共同研究拠点をも含めた全学的な共用機器の一元的な周知を目指す。

\*水平展開の目標研究組織数：学内（15）、学外（0）

\*本事業で雇用した技術職員の事業終了後の扱い：該当なし

#### ・今後の課題

##### 課題 1：若手教員の負担軽減

問題点：学内外利用者の増加に伴い、機器を管理する若手教員の負担が増加する傾向にある。

対応策：理学系研究科化学専攻では、当面の対策として、負担の大きい機器については一時的に学外からの利用を制限する。将来的には、技術専門職員を雇用できるよう関係部署への働きかけを行う。

##### 課題 2：技術専門職員の採用

問題点：共用機器を管理する技術専門職員の採用が困難。適当な人材の不足。

対応策：技術専門職員を雇用できるような財源の確保を考える。人材については、卒業生のコネを活かすなど機器管理能力を有する人材の確保を目指す。

##### 課題 3：計画的な機器の更新

問題点：共用機器には老朽化した機器も多く、製造中止で修理が困難な場合も増えている。

対応策：理学系研究科化学専攻では、優先順位をつけて財源を捻出し、計画的な機器の更新を行う予定である。