

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)

公立大学法人 名古屋市立大学  
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、公立大学法人名古屋市立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	5
研究機関全体での取組内容	5
研究組織別の取組内容	7
研究組織名：大学院医学研究科	7
研究組織名：大学院薬学研究科	11
III. 本事業3年間を通しての取組及び成果	15
取組（達成状況）	15
成果	19
IV. 今後の展開	24

## 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29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、学際化する新たな複合領域などの新たな共同研究等に対応するため、研究設備・機器を共用するシステムを導入・運営する。

名古屋市立大学においては、所有する研究設備・機器について、効率的に運用し研究成果の創出に繋げるため、全学を挙げて機器及び設備の共同利用を戦略的に進める組織として、全学共用機器センターを共用システム統括部局として立ち上げ、本学医学研究科の共同研究教育センター、薬学研究科の共同利用研究施設をモデルケースとして4研究科（医学、薬学、芸術工学、システム自然科学の各研究科）にそれぞれ共用システム運営組織を構築し、全学の機器の共用化を進めていく。

## II. 平成31年度の実施内容

### 2. 1 実施計画

【研究組織名：大学院医学研究科】

#### ①共用システムの運営

##### 1) 保守管理の実施

共用目的で整備した52機器のうち、全学的・戦略的視点から全学研究施設運営会議において保守費対応が効率的であると決定した9機器（リアルタイムPCR(7900HT Fast)、次世代シーケンサー(Ion PGM)、フローサイトメーター(FACSCalibur)、高速多光子共焦点レーザー顕微鏡(A1RMP)、イメージングサイトメーター(IN Cell Analyzer6000)、イメージングサイトメーター(IN Cell Analyzer2000)、ルミノ・イメージアナライザー(LAS-4000mini)、ルミノ・イメージアナライザー(Amersham Imager 600)、生物物理学的相互作用解析装置

(Biacore X100PP)) 及び平成29年度共用機器へ供された競争的資金で購入した機器（高額機器）3機器（レーザーマイクロダイセクション(PALM)、Bio-Plexマルチプレックスシステム(Bio-Plex200)、GC/MS(5975C, 7890A)) 等については、メンテナンス契約等により保守管理を行う。また、機器予約システム及びICTシステムについても保守管理を行うものとする。それ以外の機器については、技術職員等による目視点検の保守をこれまで通り随時行う。

## 2) スタッフの配置

共用機器センターの職員としてパートタイム職員2名程度（医学研究科・薬学研究科共通）を引き続き雇用し、システムの運用の補助、技術職員の事務補助等を行うことで、技術職員が技術サポートの提供に専念できる環境を構築する。

## 3) 共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

52機器程度ある共用機器のさらなる増加を図るために、競争的資金で購入した機器（高額機器）の中で共用化によるメリットが大きいものは、共用化することを奨励する。

稼働率・共用率の向上を図るために、全学の共用機器の見える化を推進するための「機器リスト」の充実と、全研究科から予約できる利用者の利便性に配慮した簡易な「機器予約システム」の積極的な活用を図る。

また、全学を対象にスキルの向上・普及のための機器の利用講習会の開催、機器メーカーによる最新のセミナーの開催、技術職員による機器取扱いのサポートを行う。

さらには、機器の利用マニュアルの整備、機器の活用事例等を紹介したニュースレター（医学研究科・薬学研究科共通）の作成等を行う。

## 4) その他、特徴的な取組

- ・ 学生の研究の幅を広げ、研究力を育成するために利用講習会を開催するなど教育・トレーニングを行う。
- ・ 技術職員の技術力向上のために、講習会への参加等の学外研修や、機器取扱いを含む研究者からの技術指導、勉強会の開催など学内研修の機会を拡充させる。
- ・ 大型研究費を獲得していない若手研究者が容易に共用機器を利用でき、機器の活用により新たな研究の発想や展開を啓発する環境の整備を進める。
- ・ 研究者が研究活動に専念できるように、技術職員が技術サポートの提供に専念できる環境を構築する。そのために、パートタイム職員が技術職員の事務補助等を行う。
- ・ 技術職員は、共用機器センターの職員として、4キャンパス分散に対応するための「ICTシステム」を活用し、研究科の垣根を越えた機器の保守管理を効率的かつ高度に行う。併せて、得られた研

究成果を加速させるために、UR Aが競争的資金獲得に向けた支援を行うなど、研究の好循環のサイクルをまわす。

- 24時間体制での全学的な共用化の促進を図ることを可能とするため、平成30年度本学経費で購入したICチップ内蔵キャンパスカードによる非接触型入室管理システムの積極的な活用を図る。
- 利用者ニーズや満足度の調査、共用機器の利用による成果発表実績の調査の仕組みを検討し、効果的な機器の選定や運用などに繋げる。
- 研究科が異なることによる料金や優先度の違いを設けないなど、他研究科からの積極的な利用を呼びかける。
- 名古屋工業大学との間に、大学院薬学研究科が共同大学院を設置しており、機器の相互利用を実施している。ここで培ったノウハウを参考に、平成31（2019）年度以降は、学外利用を見据えた名古屋圏の他大学との連携を加速させる。

#### 【研究組織名：大学院薬学研究科】

##### ①共用システムの運営

###### 1) 保守管理の実施

共用目的で整備した48機器のうち、全学的・戦略的視点から全学研究施設運営会議において保守費対応が効率的であると決定した9機器（高速液体クロマトグラフィー付き四重極MS/MS装置(Quattro Premier UPLC)、共焦点レーザー走査型顕微鏡(LSM800 with Airyscan)、DNAシーケンサー(3130)、ハイコンテンツインセルアナライザーシステム(Operetta)、透過型電子顕微鏡(H-7500)、走査型電子顕微鏡(S-4300)、X線分析走査型電子顕微鏡システム(S-3000N)、細胞解析分収装置システム(FACSVerse)、細胞解析分収装置システム(FACS Aria II))及び共用機器へ供された競争的資金で購入した機器（高額機器）1機器（DNAシーケンサー(SV-420-1002)(MiSeq))等については、業者とのメンテナンス契約等により保守管理を引き続き行う。

それ以外の機器については、技術職員等による目視点検の保守をこれまで通り随時行う。

###### 2) スタッフの配置

共用機器センターの職員としてパートタイム職員2名程度（医学研

究科・薬学研究科共通)を引き続き雇用し、システムの運用の補助、技術職員の事務補助等を行うことで、技術職員が技術サポートの提供に専念できる環境を構築する。

### 3) 共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

48機器程度ある共用機器数のさらなる増加を図るために、競争的資金で購入した機器(高額機器)の中で共用化によるメリットが大きいものは、共用化することを奨励する。

稼働率・共用率の向上を図るために、全学の共用機器の見える化を推進するための「機器リスト」の充実と、全研究科から予約できる利用者の利便性に配慮した簡易な「機器予約システム」の積極的な活用を図る。

また、全学を対象にスキルの向上・普及のための機器の利用講習会の開催、機器メーカーによる最新のセミナーの開催、技術職員による機器取扱いのサポートを行う。

さらには、機器の利用マニュアルの整備、機器の活用事例等を紹介したニュースレター(医学研究科・薬学研究科共通)の作成等を行う。

### 4) その他、特徴的な取組

- ・ 学生の研究の幅を広げ、研究力を育成するために利用講習会を開催するなど教育・トレーニングを行う。
- ・ 技術職員の技術力向上のために、講習会への参加等の学外研修や、機器取扱いを含む研究者からの技術指導、勉強会の開催など学内研修の機会を拡充させる。
- ・ 大型研究費を獲得していない若手研究者が容易に共用機器を利用でき、機器の活用により新たな研究の発想や展開を啓発する環境の整備を進める。
- ・ 研究者が研究活動に専念できるように、技術職員が技術サポートの提供に専念できる環境を構築する。そのために、パートタイム職員が技術職員の事務補助等を行う。
- ・ 技術職員は、共用機器センターの職員として、4キャンパス分散に対応するための「ICTシステム」を活用し、研究科の垣根を越えた機器の保守管理を効率的かつ高度に行う。併せて、得られた研究成果を加速させるために、URAが競争的資金獲得に向けた支援を行うなど、研究の好循環サイクルをまわしていく。
- ・ 利用者ニーズや満足度の調査、共用機器の利用による成果発表実績

- の調査の仕組みを検討し、効果的な機器の選定や運用などに繋げる。
- ・研究科が異なることによる料金や優先度の違いを設けないなど、他研究科からの積極的な利用を呼びかける。
  - ・名古屋工業大学との間に、大学院薬学研究科が共同大学院を設置しており、機器の相互利用を実施している。ここで培ったノウハウを参考に、平成31（2019）年度以降は、学外利用を見据えた名古屋圏の他大学との連携を加速させる。

## 2. 2 実施内容

### 《研究機関全体での取組内容》

#### 1 大学の経営・研究戦略等における共用システムの位置づけ

本学は、平成26年10月に『名古屋市立大学 大学憲章』を制定し、これに基づいて「15年後の明るい未来像」を見据えた『名市大未来プラン』（平成26年10月作成）を策定した。その中で「今後4年間に実現」する項目として、『Ⅲ研究（4）「共用研究施設・設備の充実」』において、全学の目標として「各研究科が設置する共用施設・設備の全学での共同利用をさらに進めるとともに、共用研究施設・設備の充実を図る」と掲げている。

また、名古屋市が定めた第三期中期目標を達成するための本学の具体的な取り組みを定めた第三期中期計画（計画期間：平成30～令和5年度）の中で、『第2研究に関する目標を達成するための措置（2）研究基盤の強化』において、全学的な研究設備の共同利用の促進を掲げている。

全学の共用機器の見える化を推進するため「機器リスト」を作成し、全研究科から共用機器の予約ができる「機器予約システム」を活用して全学での共同利用を推進するとともに、戦略的な共用機器の購入を行うために、全学研究施設運営会議にて議論し、予算案を提案した。

#### 2 既存の共用システムとの整合性

平成29年4月、共用システム統括部局として共用機器センターを設置した。

共用機器センターの下部組織として、各研究科に共用施設・設備の企画、管理、運営等に関する業務を行うための「共用機器実施運営委員会」（以下、「実施運営委員会」という）を設置した。

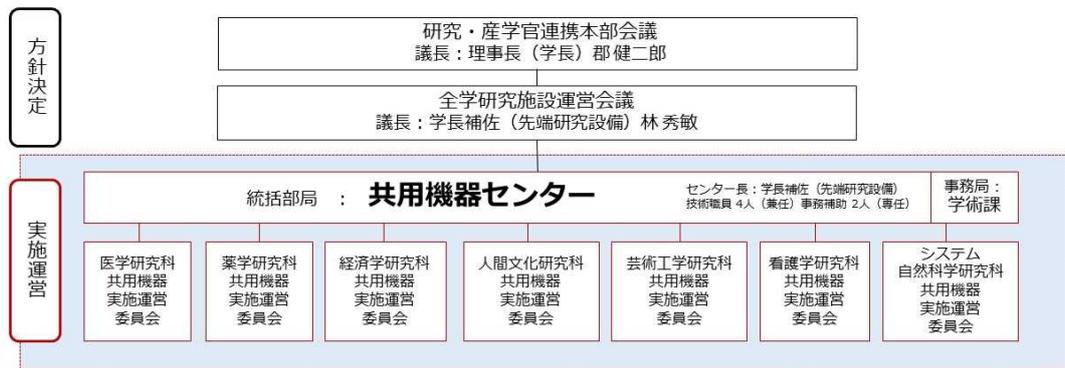


図1 共用機器センター組織図

### 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

全学研究施設運営会議が運用・利用料金等の基本的な考え方を示し、各研究科がそれぞれの特性等に応じて規定の策定・利用料金の決定を行った。

ただし、全学的な整合を図るため、全学研究施設運営会議で審議を行い、了承を得ることとした。平成31年度には、全学研究施設運営会議はメール会議を含め、計13回開催した。

### 4 事業終了後の自立化に向けた取組

事業終了後の自立化に向けて、以下のことに取り組んだ。

#### (1) 共用機器の新規購入、更新及び保守・運用

効果的・効率的な共用機器の新規購入・更新及び保守・運用を行うために、平成28年度より全学研究施設運営会議にて全学レベルでの共用機器の更新計画、優先順位の審議を行っており、平成31年度も実施した。また、事業終了後も継続して対応する。

#### (2) 自己収入の確保

平成29年度に全学研究施設運営会議が利用料金の基本的な考え方を示し、各研究科がそれぞれの特性等に応じた利用料金の決定を行っている。

また、平成30年度に学外利用料金の適用者の範囲や徴収方法などの運用ルールや一般企業や他大学等に向けた利用料金の検討を行い、全学研究施設運営会議で案を決定した。平成31年度には学外利用を開始した。

### (3) 外部資金の獲得

全学の共用機器の情報をホームページや機器予約システム、ニュースレターに掲載し、学内で共有・活用することで、新しい手法や測定法の導入による新たな研究の展開を推進し、外部資金獲得の促進による間接経費の増加を図った。

## 《研究組織別の取組内容》

### 【研究組織名：大学院医学研究科】

#### ①共用システムの運営

##### 1) 保守管理の実施状況

計画時、機種は52機種であったが、共用化することを推奨し、3機種増加し55機種となった。共用目的で整備した55機種のうち、全学的・戦略的視点から全学研究施設運営会議において保守費対応が効率的であると決定した8機種（リアルタイムPCR(7900HT Fast)、フローサイトメーター(FACSCalibur)、高速多光子共焦点レーザー顕微鏡(A1RMP)、イメージングサイトメーター(IN Cell Analyzer6000)、イメージングサイトメーター(IN Cell Analyzer2000)、ルミノ・イメージアナライザー(LAS-4000mini)、ルミノ・イメージアナライザー(Amersham Imager 600)、生物物理学的相互作用解析装置(BiacoreX100PP))及び平成29年度共用機へ供された競争的資金で購入した機器（高額機器）3機種（レーザーマイクロダイセクション(PALM)、Bio-Plexマルチプレックスシステム(Bio-Plex200)、GC/MS(5975C, 7890A))については、メンテナンス契約等により保守管理を行った。なお、メンテナンス契約を予定していた次世代シーケンサー(Ion PGM)については、保守契約範囲外の部品が故障したため、修理せずに後継機を購入することとした。

また、機器予約システム及びICTシステムについても保守管理を行った。それ以外の機器については、これまで通り技術職員等による目視点検の保守を随時行った。

##### 2) スタッフの配置状況

本事業にて2名（医学研究科・薬学研究科共通）のパートタイム職員を引き続き雇用した。パートタイム職員は、共用機器センターの職員として、主に共用機器センターの運営補助や技術職員が技術サポートの提供に専念できるように技術職員の事務補助等を行った。

### 3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

全学の共用機器の見える化を推進するために作成した「機器リスト」と、全学的に機器の共用を進めるため構築した「機器予約システム」の積極的な活用を図るとともに、スキルの向上・普及のための機器の利用講習会の開催、機器の利用マニュアルの整備、機器の活用事例等を紹介したニュースレターの作成等を通じて、共用機器の総稼働時間及び共用時間の向上を図るための取り組みを行った。

平成31年度は、計画時、機器は52機種であったが、共用化することを推奨し、3機種増加し55機種を共用機器とした。

その平均稼働率（実稼働時間/稼働時間<sup>※1</sup>）は、平成30年度は29%であったが、23%に減少した。減少した理由については、自立化に向けて共用化推進および機器の維持管理費の増加にともない、機器利用料等の見直しを行った際に、利用料単価の増加により、研究者において共用機器の利用における必要性の選択が行われたこと、加えて学内利用にかかるトータルコストが外注に比べ高額になってしまったことで、緊急性を伴わないデータ取得においては外注に出す研究者が増えたことが考えられる。また、共用率（共用時間<sup>※2</sup>/実稼働時間）は、平成30年度は100%であったが、平成31年度は98%であった。

※1 稼働時間：1機種あたりの基本の年間稼働時間を8時間×5日×30週（休暇等除く）とし、機器数分を合計。一部機器の年間稼働時間は稼働実態に合わせて変更。

※2 共用時間：共用機器提供の研究室以外が使用した時間。

### 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

共用機器の利用促進にともない、医学研究科、薬学研究科の研究者が必要に応じて機器を利用したことにより、技術職員等を介し、研究科を越えて（医学研究科・腎・泌尿器科学研究室と薬学研究科・臨床薬学研究室）研究者を紹介することにより共同研究が開始したり、新しい技術情報を提供したりして分野融合等が進んだ。

#### ・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

継続的な利用推進のために、本年度も引き続き医学研究科共同研究教育センターが保有する共用機器について、どのような研究を実施す

ることが可能なのか情報提供することを目的とした、医学研究科共同研究教育センター利用説明会を4回（医学研究科にて2回、薬学研究科、システム自然科学研究科にて各1回）開催し、新たに研究を開始する13名の若手研究者が参加し、研究の速やかな遂行につながった。

その他、若手研究者に対して、研究費獲得申請時の機器に関する助言を行ったり、共同研究者の紹介を行うなどURAによる研究支援も行った。

- ・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年度は該当なし。

- ・ノウハウ・データ共有について

毎月、共用機器に関する情報を掲載したニューズレターを発行し、配布・ホームページに掲載することで、機器利用の促進を図った。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

技術職員が既存機器の有効活用に向け、導入から長期経過した研究機器について、部品取扱いの注意点やメンテナンス期間終了に伴う構成部品の交換等を業者担当者と相談し、打ち合わせを行った。その結果、研究装置利用時に大きな故障等も生じること無く安定稼働が可能となり、研究者の研究内容の継続が可能となった。

さらに、スキルアップのために最新アプリケーションや情報収集のため機器メーカー主催の勉強会（テクニカルセミナー知って始めるフローサイトの基本：1回、平成30年度実績：2回、平成29年度実績：3回）、学会（顕微鏡学会、顕微鏡学会シンポジウム：計2回、平成30年度実績：2回、平成29年度実績：2回）に平成30年度に引き続き参加した。

また、学内研修として、機器取扱いを含む研究者からの技術指導・勉強会の開催（計7回 参加人数120名、平成30年度実績：計11回 参加人数のべ約150名、平成29年度実績：計14回 参加人数のべ約150名）を平成30年度に引き続き実施した。

さらに、名古屋圏の大学との連携促進のため、令和2年3月に名古屋工業大学と合同で技術情報交換会を実施した。今回が初回（第1回）の開催で、両大学の技術職員2名が代表として発表し、担当している装置に関する内容のほか、技術や管理に関する内容についてのプ

レゼンテーションを行った。その結果、それぞれの大学での技術職員のノウハウの共有や、機器の情報について意見交換することで、今後の技術職員間でのネットワークの形成、スキルの向上に結びついた。



図2 名古屋工業大学との技術情報交換会の様子

・ 共用施設を利用した教育・トレーニングについて

教員、学生を対象に、研究の幅を広げ、研究力を育成するために共用機器の利用講習会として、セミナー等を計7回開催（参加人数のべ約120名）するなど、教育・トレーニングを行った。



図3 メーカーによるセミナーの様子

- ・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  
各研究室の競争的資金等で購入した機器（高額機器）の中で共用化によるメリットが大きいものは、共用化することを奨励し、関係者の協力を引き続き求めた結果、3年間で12機種増加した。  
平成30年度に引き続き技術職員は、共用機器センターの職員として、平成29年度に構築した4キャンパス分散に対応するため、Webカメラ、マイク、スピーカーとWeb会議システムを使い遠隔指示できる「ICTシステム」を活用し、緊急時にはICTシステムを活用しサポートできるようにしている。  
全学研究施設運営会議にて学外利用料金の適用者の範囲や徴収方法等運用ルールや利用料金の検討を行い、学外利用の推進により、他大学からの利用の問い合わせ（2件）があり、実際に機器利用（1件）につながった。  
平成30年度実施した、ICチップ内蔵キャンパスカードによる非接触型入室システムへ更新したことにより、医学研究科以外のすべての教職員も昼夜、休祝日を問わず共同研究施設内へ入館し、医学研究科共同研究教育センターにおいて実験を実施することを可能とした。あわせて、見学会、機器システムによる見える化などにより平成31年度年度は、他研究科からの利用が多くなった（13研究室・前年比2倍増）。

**【研究組織名：大学院薬学研究科】**

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

業務計画時には48機種あった機器のうち、5機種は壊れて修理不能となったが、2機種追加され45機種となった機器のうち、全学的・戦略的視点から全学研究施設運営会議において保守費対応が効率的であると決定した9機種（高速液体クロマトグラフィー付き四重極MS/MS装置(Quattro Premier UPLC)、共焦点レーザー走査型顕微鏡(LSM800 with Airyscan)、DNAシーケンサー(3130)、ハイコンテンツインセルアナライザーシステム(Operetta)、透過型電子顕微鏡(H-7500)、走査型電子顕微鏡(S-4300)、X線分析走査型電子顕微鏡システム(S-3000N)、細胞解析分収装置システム(FACSVerse)、細胞解析

分収装置システム(FACSAria II))及び共用機器へ供された競争的資金で購入した機器(高額機器)1機器(DNAシーケンサー(SV-420-1002)(MiSeq))については、業者とのメンテナンス契約等により保守管理を引き続き行った。

それ以外の機器については、これまで通り技術職員等による目視点検の保守を随時行った。

## 2) スタッフの配置状況

本事業にて2名(医学研究科・薬学研究科共通)のパートタイム職員を引き続き雇用した。パートタイム職員は、共用機器センターの職員として、主に共用機器センターの運営補助や技術職員が技術サポートの提供に専念できるように技術職員の事務補助等を行った。

## 3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

全学の共用機器の見える化を推進するために作成した「機器リスト」と、全学的に機器の共用を進めるため構築した「機器予約システム」の積極的な活用を図るとともに、スキルの向上・普及のための機器の利用講習会の開催、機器の利用マニュアルの整備、機器の活用事例等を紹介したニュースレターの作成等を通じて、共用機器の総稼働時間及び共用時間の向上を図るための取り組みを行った。

平成31年度は、業務計画時には48機種あった機器のうち、5機種は壊れて修理不能となったが、2機種追加され45機種となった機器を共用機器とした。その平均稼働率(実稼働時間/稼働時間<sup>※1</sup>)は、平成30年度の25%から22%に若干減少したが、共用率(共用時間<sup>※2</sup>/実稼働時間)は、100%であった。

※1 稼働時間：1機種あたりの基本の年間稼働時間を12時間×5日×30週(休暇等除く)とし、機器数分を合計。一部機器の年間稼働時間は稼働実態に合わせて変更。

※2 共用時間：共用機器提供の研究室以外が使用した時間。

## 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

医学研究科と薬学研究科の研究者レベルの人的交流が促進された。平成31年度は、医学研究科の腎・泌尿器科学分野と薬学研究科の臨床薬学分野との各教員が新たに交流を行い、共同研究が始まった。さらに、

医学研究科共同研究教育センターにある電子顕微鏡を用いて、薬学研究科の分子生物薬学分野、及び精密有機反応学分野の研究成果に繋がった。

- ・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

昨年度に引き続き、若手研究者が新規に研究を開始したり、若手研究者や他機関から移籍してきた研究者が遅延なく研究を進められたりするように、共用機器の積極的利用を勧めたことにより、若手助教3名が速やかに研究を開始することができた。

また、本年度は、大学間交流協定を締結しているハジエテペ大学（トルコ）から共同研究のため、3名の研究者（教員2名、大学院生1名）が短期で来学され、本学の複数の研究機器を利用することで、両大学の成果に繋がった。

- ・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年度は該当なし。

- ・ノウハウ・データ共有について

毎月、共用機器に関する情報を掲載したニュースレターを発行し、配布・ホームページに掲載することで、機器利用の促進を図った。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

名古屋圏の大学との連携促進のため、令和2年3月に名古屋工業大学と合同で技術情報交換会を実施した。今回が初回（第1回）の開催で、両大学の技術職員2名が代表として発表し、担当している装置に関する内容のほか、技術や管理に関する内容についてのプレゼンテーションを行った。その結果、それぞれの大学での技術職員のノウハウの共有や、機器の情報について意見交換することで、今後の技術職員間でのネットワークの形成、スキルの向上に結びついた。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

教員、学生を対象に、研究の幅を広げ、研究力を育成するために共用機器の利用講習会として、セミナー等を計4回開催（参加人数のべ約40名）するなど、教育・トレーニングを行った。

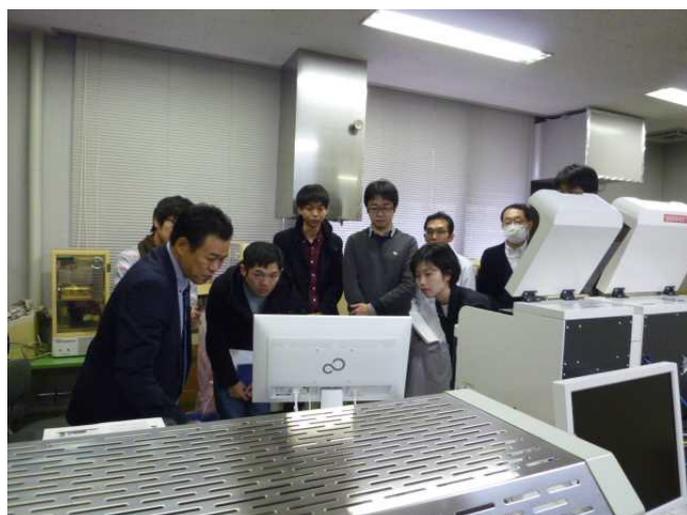


図4 セミナーの様子

- ・スペースマネジメントについて

昨年度に引き続き、この事業に伴い共用機器の再配置、および使用不能な古い共用機器や修理不能な機器の廃棄を行った。また、薬学部研究棟の2ヶ所の共用機器室に点在していた共用機器を別のスペース（旧 NMR 室）に集約する作業を行い、共用機器室1室を新たに有償のレンタルスペースに転換することができた。さらに、共同利用研究施設内の一部の共用機器室の共用機器を移設、整理することによって、新たに2室の有償のレンタルスペースに転換することができた。

- ・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

各研究室の競争的資金等で購入した機器（高額機器）の中で共用化によるメリットが大きいものは、共用化することを奨励し、関係者の協力を引き続き求めた結果、3年間で8機種 of 共用機器が増加した。

技術職員は、共用機器センターの職員として、平成29年度に構築した4キャンパス分散に対応するための、Webカメラ、マイク、スピーカーとWeb会議システムを使い遠隔指示できる「ICTシステム」を活用し、緊急時にはICT会議システムを活用しサポートできるようにしている。

本学予算により、薬学部の共同研究施設内で、共用機器を設置した複数の実験室の入り口にICチップ内蔵キャンパスカードによる非接触型入室システムを新設した。これにより、薬学研究科以外のすべての教職員もスムーズに共同研究施設内へ入館し、薬学研究科共用機器センターにおいて実験を実施することを可能とした。

大学院薬学研究科と共用を進めている名古屋工業大学との間で共同大学院を平成25年に設置しており、本学の機器の共用化の取組みを積極的にご案内することで機器の相互利用を推進し、問合せも頂いている。

### 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

本学は、平成26年10月に『名古屋市立大学 大学憲章』を制定し、これに基づいて「15年後の明るい未来像」を見据えた『名市大未来プラン』（平成26年10月作成）を策定した。その中で「今後4年間に実現」するものとして、『Ⅲ研究（4）「共用研究施設・設備の充実」』において、全学の目標として「各研究科が設置する共用施設・設備の全学での共用をさらに進めるとともに、共用研究施設・設備の充実を図る」と掲げている。

そのうえで、各研究科・各学部等が設置する研究設備・機器を効率的に運用し研究成果の創出に繋げるため、全学的に設備・機器共用推進に取り組むことを目的に、平成29年4月、共用システム統括部局として、センター長（兼任）、技術職員4名（兼任）、事務補助2名（専任）を含む「共用機器センター（事務局：学術課）」を立ち上げた。

その後、平成29年8月に共用機器センター運営要綱を定め、「共用機器センター」の下部組織として、共用施設・設備の企画・管理及び運営等に関する業務を行うための実施運営委員会を各研究科にそれぞれ設置した。

##### 2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

###### ① 統括部局による全学的な体制

###### (1) 全学的な機器予約システムと保守運用体制の構築

名市大未来プラン・基本方針等に基づき、平成29年度より共用機器センターにおいて、共用システム全般活動の統括を行ってきた。全学の研究施設・機器の保有状況等の情報を共有し、各研究科独自で運用していた機器予約システムから、各キャンパスから全共用対象機器の予約を行える統一化された機器予約システム（医学研究科共同研究教育センターで現在使用されているシステムをベースにシステム構築）を本事業の支援により構築し、4キャンパスを一体化することで、全学の研究

機器リストによる「見える化」を推進し、機器の共用化を全学レベルで促進した。

また、同じく平成29年度より、分散している4キャンパスに対応するICTシステムを含む全学的な保守運用体制も本事業の支援により構築し、技術職員による迅速な遠隔サポート体制の運用を開始した。

## (2) 全学共用機器センターと各研究科による統一システム運用ルールの策定

全学研究施設運営会議が全学的な共用促進の観点から策定した運用規定等に基づき、方針決定を行った。

機器の共用運営に際し、全学的な機器の共用化を効果的、効率的に進められるように、平成29年9月に各研究科の実施運営委員会要綱を定めた。7研究科の研究組織それぞれに実施運営委員会を設置し、全学共用機器センターが統括を行い、運営を行った。

## ② 実施運営委員会による共用システムの運用

### (1) 機器利用料金収受のための運用体制構築

学内での機器共用に当たっての条件や料金については、平成29年度中に体系的な考えとして、利用に当たっては実費相当額を基本として、利用者に課金することを原則とした。学内利用においては、平成30年3月に、年間消耗品費を基に機器ごとにその合計額を超えない範囲で各実施運営委員会において利用料金を設定し、全学研究施設運営会議において承認を行った。実施運営委員会ごとに一定期間の利用実績を集計し収受を行う体制を整えた。

その後、令和2年1月に学内利用料金について、年間消耗品に加え年間保守費、年間光熱水費を含めた額を上限とした料金に設定を見直した。さらに、学外利用の際の共用可能機器のリストの作成、利用条件、利用料金を定めた。

また、個別に利用料金を設定し利用集計することが教職員の過大な業務負担になることが想定された小型機器類を維持管理するため、共用機器利用者一律に年間施設利用料を負担するシステムとした。

### (2) 機器の管理のために必要な情報管理体制の構築

実施運営組織が管理している共用機器について、管理しやすいように機器予約システム上に管理者が機器の状況を記載できるページを作成し、メンテナンス情報を入力し、装置の購入時期や利用者、過去の

トラブル等を職員間で共有できる体制を整えた。また、機器の利用ユーザーに対しても、教職員については個人単位で登録用IDを、学生については研究室ごとにIDを発行し、予約者の管理を可能にした。機器トラブルや機器利用上のルールを機器予約システムの画面上の最前面に明示し、利用者に対しても情報を分かりやすく提供することを可能とした。

さらに、予約時間等を「機器予約システム」から、テキストファイルとして抽出可能にし、その情報を利用して表計算ソフトと連動させ自動で使用時間から利用料金の収益ができる体制を整えた。

### 3) 研究者が利用するために必要な支援体制

共用機器センター（事務局：学術課）において、機器予約システムを用いて全学の研究機器リストおよび、機器情報の提供による「機器の見える化」を推進し、また装置ごとの分類（設置場所、使用目的等）による並び替え等が可能な仕組みにしたことで、研究者が必要とする研究機器を容易に検索できる体制を整えた。

さらに、研究者に対して、共用機器として設置されている機器紹介をおこなうツールとして、「共用機器センターニュースレター」を毎月発行しホームページにも掲載（合計27回発行）し、研究者に必要な装置情報、スペック、利用例等を積極的に発信した。

#### ① 実施運営委員会における支援体制

各研究科に設置した実施運営委員会に対して、研究者が機器の取り扱い等に対して不安がある際に、技術職員合計4名（医学研究科2名、薬学研究科2名）が支援できる体制を整えた。また、初めて共用機器を使用する研究者に向けて機器ごとの簡易説明書（日本語、英語）を技術職員らが作成し、機器予約システムに掲載することで利用しやすい環境を整備した。

さらに、年間を通じ機器に関するセミナーを複数回開催し研究者に最新情報、装置の使い方等の情報を提供できる支援体制を整えた。

#### ② 保守管理体制

共用目的で整備した装置のうち、全学的・戦略的視点から全学研究施設運営会議において保守費対応が効率的であると決定した15機種（リアルタイムPCR(7900HT Fast)、次世代シーケンス(Ion Personal Genome Machine)、フローサイトメーター(FACSCalibur)、高速多光

子共焦点レーザー顕微鏡(A1RMP)、イメージングサイトメーター(IN Cell Analyzer6000)、イメージングサイトメーター(IN Cell Analyzer2000)、高速液体クロマトグラフィー付き四重極MS/MS装置(Quattro Premier UPLC)、共焦点レーザー走査型顕微鏡(LSM800 with Airyscan)、DNAシーケンサー(3130)、ハイコンテンツインセルアナライザーシステム(Operetta)、透過型電子顕微鏡(H-7500)、走査型電子顕微鏡(S-4300)、X線分析走査型電子顕微鏡システム(S-3000N)、細胞解析分収装置システム(FACSVerse)、細胞解析分収装置システム(FACSAria II))及び共用機器へ供された競争的資金で購入した機器(高額機器)4機種(レーザーマイクロダイセクション(PALM)、BioPlexマルチプレックスシステム(Bio-Plex200)、GC/MS(5975C, 7890 A) DNAシーケンサー(SV-420-1002)(MiSeq))については、業者とメンテナンス契約等により保守管理を行う体制をとった。それにより、研究者が機器を使用した際のデータの信用性、正確性を確保し、突然の故障に対してもできるだけマシン利用停止時間が長時間におよばないようにした。

加えて、その他の共用機器については、技術職員や教員により定期的な消耗部品の交換、メンテナンスを行うことで装置トラブルをできる限り回避する体制をとった。

#### 4) これまでの取組を踏まえた自己評価

本学においては、本事業の開始前は各研究科において独自に機器の管理運営を行っており、研究科間における機器の利用等もほとんど行われていなかった。さらに、財政的な問題から、機器に対して十分なメンテナンスを行うことができておらず、不具合を抱えたまま放置されている機器も少なくなかった。加えて、機器の更新等に対しても、全学的な組織がなく、研究科ごとに必要な機器の更新等を行っている状況で、有用な機器の整備には限界があった。

統括部局の組織として共用機器センターを平成29年の本事業開始時に設置し、併せて本事業の支援により技術職員の事務補助として2名のパートタイム職員が配置された。事務的な作業についてはパートタイム職員が行うことで、技術職員の事務作業の負担が大幅に軽減した。また、共用機器センターとして実施運営する各研究科との連絡や事務作業がスムーズに行えたことで、平成29年度中に各研究科に実施運営委員会を設置することができた。

さらに、共用機器センターが中心となり、同時期に学内に散在していた

大型の研究機器、高額な研究機器の全学的な調査を実施し、機器の「見える化」を行うことで、どのような機器がどこに設置されているかを把握することができた。

その後、先端研究機器の導入においても、共用機器センターで各研究科の必要な機器について調査を行い、その後、全学研究施設運営会議において研究科の枠をこえた議論を行い、大学として必要な機器を導入する仕組みが構築された。これにより、限られた予算の中で、研究科間で重複して導入希望があった機器の種類、さらにはその設置場所がより精査され、効率的・効果的な機器導入を進めることができた。

また、研究室レベルで外部資金等を使って購入した高額機器のうち、全学利用のために供出された機器については、本事業の支援により保守管理を実施することで、定期的な機器のメンテナンスが可能となり、機器の安定利用とともに、多くの研究者への有用な利用展開に繋がった。

さらには、研究科独自で実施していた機器の利用料金の設定や徴収方法を、全学的な統ルールで遂行できるように変更したことで、各機器の利用料金を各研究科の実施運営委員会で提案し、全学研究施設運営会議で決定するシステムが構築された。さらに平成31年度には学外利用における機器利用料金についても、学内料金に基づいて設定し、運用を開始することができた。学内外を問わず、機器利用の際に、統一的な年間登録料を設定することで、小型機器のメンテナンス費に充てられるようにした。このことにより技術職員、事務職員の事務の低減に寄与し、その分を研究者の支援、機器の管理に取り組めるようになった。

名古屋圏の大学との交流については、名古屋工業大学と技術情報交換会を令和2年に開催することができ、それぞれの大学の技術職員がもつ研究機器の内容や応用法、保守管理法などの知識や技術について、プレゼンテーション形式で紹介した。加えて機器の学外利用に関する情報交換も行うことができた。今後、技術職員を含めた技術情報交換会をこの地域のほかの大学にも拡げ、大学間のつながりを深めていくことを念頭に、毎年大学間で技術情報交換会を開催していくことを予定している。

#### 《成果》

・ 共用機器の数（上段：大学院医学研究科 下段：大学院薬学研究科）

	平成 29 年度	平成 30 年度	平成 31 年度
機器数（台）	43	56	55
	36	44	45
計	79	100	100

- ・ 共用機器の利用件数（上段：大学院医学研究科 下段：大学院薬学研究科）

	平成 29 年度	平成 30 年度	平成 31 年度
利用件数（件）	7,827	6,967	6,536
	24,266	21,779	26,069
計	32,093	28,746	32,605

- ・ 共用機器の稼働率、共用率等

（上段：大学院医学研究科 下段：大学院薬学研究科）

	平成 29 年度	平成 30 年度	平成 31 年度
稼働可能時間 ①	51,600 時間 59,400 時間	54,200 時間 80,160 時間	55,220 時間 79,200 時間
総稼働時間 ②	13,912 時間 22,987 時間	15,512 時間 19,712 時間	12,887 時間 17,685 時間
共用時間 ③	13,675 時間 22,952 時間	15,512 時間 19,712 時間	12,572 時間 17,685 時間
稼働率 ②/①	27% 39%	29% 25%	23% 22%
共用率 ③/②	98% 100%	100% 100%	98% 100%

- ・ 分野融合・新興領域の拡大について

全学での共同利用の推進により、医学研究科共同研究教育センターを利用する他研究科の研究者、特に、薬学研究科の研究者が増加した。さらに、機器の取り扱いや技術相談をうけた技術職員が薬学研究科の教員に、研究領域の近い医学研究科の教員を紹介するなど、分野融合が進んだ。

- ・ 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

新たに研究を開始する若手研究者や他機関から異動してきた研究者がスムーズに研究をスタートできるように、医学研究科共同研究教育センターに設置されている共用機器を利用して、どのような実験・研究を進めることが可能かの情報提供を目的とした、医学研究科共同研究教育センター利用説明会を毎年開催した。

併せて、共用機器の機器利用に関する講習会（3年間で平成29年度：29回、平成30年度：18回、平成31年度：11回）を開催することにより、新たに研究を開始する若手研究者の利用促進に繋がった。

さらに、本学への短期訪問の海外研究者も本学の共用機器を利用することで、本学で共同研究の遂行に役立った。

・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

平成29年度に全学研究施設運営会議で選定し、大学費で新規購入した共焦点レーザー顕微鏡（超解像機能付）は、計測機器メーカーの視点からも計測技術の高度化第一号機であり、測定技術の高度化に大きく貢献した。

・ノウハウ・データ共有について

毎月、共用機器に関する情報を掲載したニュースレターを発行し、配布・ホームページに掲載することで、機器利用の促進を図った。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

技術職員のスキル向上のために、平成29年度に日本分子生物学会に参会し、その機器展示において、将来導入が予想される最新テクノロジーを用いた機器の調査を行った。平成30年度、平成31年度には、日本顕微鏡学会主催のイベント（学術総会、シンポジウム等）に参加し、スキルの向上に努めた。また、既存機器の有効活用に向け、効率的なメンテナンス方法について業者と定期的に相談、打ち合わせを行った。

学外研修としては、機器メーカー主催の勉強会（アジレントゲノミクスセミナー、IN Cell Analyzer ユーザーズミーティング）、学会（分子生物学会、顕微鏡学会）に参加した。また、学内研修としては、機器取扱いを含む研究者からの技術指導・勉強会の開催などを拡充した。

さらに、名古屋圏の大学との連携強化を目的として、名古屋工業大学の技術職員と合同で、令和2年3月に第1回目となる技術情報交換会を行った。

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

共用機器センターに設置されている研究機器の紹介や、それらの機器に関わる技術情報やアプリケーションなどの提供を目的とした講習会、セミナー等を計58回開催するなど、教育・トレーニングを積極的に実施した。



図5 医学研究科でのセミナーの様子

- ・ 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

研究室単位で購入し、各研究科に設置されていた機器を、本事業の活用により医学研究科共同研究教育センターに再配置することで、その機器を所有していた研究室のスペースの確保に繋がり、作業効率が向上した。加えて、移設後に共用化を進めたことでその機器の利用の拡大につながった。一方、共用機器として登録はするが、移設が困難な機器に関しては、共同研究教育センター以外での使用を特別に認め、スペース管理を行った。

さらに、平成30年度には他大学から移設した機器の本学資産化手続きを進め、修理等により利用可能となった2種の機器を研究室から医学研究科共同研究教育センターに再配置した。また、共用スペースへの設置により関連機器が近接し、測定効率が向上することで、機能的な共同利用の促進につながった。

薬学研究科においては、効率的な研究活動を可能とするため、薬学研究科の共同利用研究施設に分散していた共用機器を集約するなど研究環境を整備し、使用不能な古い機器や修理不能機器の廃棄をすることで、4ヶ所の有償のレンタルスペースを確保し、学内外の利用を進めており、うち2室は他学部の教員による有償利用が決定している。

さらに、薬学研究科研究棟の3ヶ所の共用機器室に分散していた共用機器を別室（旧 NMR 室）に集約する作業を始め、共用機器利用の利便性を高めるとともに、残りの2ヶ所を有償のレンタルスペースに転換することができた。

- ・ 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

本事業によりパートタイム職員が採用されたことで、技術職員が機器

のメンテナンス等に関わる時間の確保が可能となり、故障の前段階での些細なトラブルの発見や、計画をもった機器の定期的な点検、老朽化した部品の定期的な交換ができるようになった。主要な機器の一部に関しては、本事業の支援により、メーカーの保守委託によるメンテナンスを実施し、研究機器のトラブルを未然に防ぎ、有効利用できるように対応した。万が一、トラブルが発生した際には、研究者が対応するのではなく、技術職員や共用機器センター担当者がメーカーと直接連絡をとることで、メーカーの技術担当者による速やかな機器の復旧等を可能にし、さらに、研究者の負担を軽減させることができた。

#### ・その他特記すべき成果

共用機器センターが中心となり、国際化の観点から、共用機器の英語マニュアルの整備を進め（37機種整備済）、国際共同研究を側面からサポートした。

さらに、各研究室の競争的資金等で購入した機器（高額機器）の中で共用化によるメリットが大きいと想定されるものについては、共用化することを奨励し、関係者に協力を求めた。その結果、医学研究科は2台、薬学研究科は1台の供与があった。また、現在、薬学研究科の研究者とメーカーとで共同開発している機器（自動培養装置）についても共用化を予定している。研究室所有の機器の共用化を進めることで、その機器の利用者も増加し、機器の有効利用という観点では望ましい状況となるが、当然、機器トラブルの機会も増加することになる。そこで、これらの機器の特性や利用方法に関する説明会を開催し、十分に理解し、知識と技術を備えた研究者に利用してもらうルールとした。また、本事業を活用して、トラブル発生時の速やかな機器の復旧のため、メーカーとメンテナンス契約を結び、定期点検費を共用機器センターが負担することで、供出した研究室への負担をなくすように体制を整えた。さらに、3年間の事業期間中において、研究室から供与された機器のトラブル発生や利用状況を機器予約システムに統括して記録することで、いつでもどこでもすぐに確認することができ、今後の研究室所有機器の共用化への促進にも繋がることが期待される情報も得ることができた。

本学は4つのキャンパスがあり、それぞれがある程度離れた場所に存在していることから、限られた技術職員では、他のキャンパスに設置されている機器のトラブルに対して速やかに対応できないという課題があった。そこで、本事業の支援により、平成29年度に4キャン

パス分散に対応するための「ICTシステム」を構築し、研究科の垣根を越えた機器の保守管理を効率的にかつ高度に行う体制が整い、技術職員は、共用機器センターの職員として、効果的に機器のサポートを行うことができた。

さらに、医学研究棟、薬学研究科の共同利用研究施設では、共用機器の利用にともなう利便性の向上を目的として、非接触型入退室システム更新、あるいは導入し、教職員や学生、研究員等全員所有しているICチップ内蔵キャンパスカードに登録することで、昼夜、休祝日を問わず共同研究施設内への入館、共用機器の利用が可能となり、同時に入館者の管理も可能となった。

そのほかに、機器の経年劣化部分の修繕（凍結マイクローム（CM3050）、電子顕微鏡、NMR など）、チューニング整備による再利用（自動免疫染色装置）、移設機器の資産化と修理による再利用（バーチャルスライドシステム（VS100）、蛍光実体顕微鏡（MZ10F））を行うなど、利用価値のある機器を新たに共用化させ、予算の有効活用と研究活性化のための工夫を実施した。

また、機器の共用化を進めている名古屋工業大学をはじめとした名古屋圏の大学や研究施設との連携を進めており、定期的に大学間の検討会を開催している（名古屋工業大学、名古屋大学など）。また、機器の管理を担っている技術職員の連携強化を目的に、第1回技術情報交換会を名古屋工業大学と合同で平成31年度に行った。

さらに、この事業を進めた3年の間に、本学は東海エリアの様々な大学と包括連携を締結し、その中で機器の共用化も明示していることから、その実践に向けた取り組みを検討している。

#### 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

平成29年4月に共用機器センターを設置し、学内の研究機器の共用化と全学的な見地に基づいた研究機器の予算要求を行ってきた。引き続きこの体制を維持するとともに、今後は学内だけでなく、他大学や外部の研究機関との共同利用を検討していく。

- ・ 本事業にて雇用した技術職員等のキャリアパス

本事業にて雇用したパートタイム職員2名は、本事業終了とともに雇用も終了した。うち1名は、本学の契約職員として採用され、本事業雇時の経験を活かし、本学附属病院の情報システム部門の業務に就いてい

る。もう1名は、本学の採用試験に合格し、本学の医学研究科共同研究教育センターの技術職員として採用予定である。

・ 共用システムの水平展開目標

学内においては、各部局独自に管理運用していた共用機器を全学レベルで「見える化」することにより、機器の共用化について一定の成果を上げることができた。

令和2年3月からは、本学の共用機器について、他大学や外部の研究機関への外部利用を開始した。

今後は、本学の共用機器と他大学や外部研究機関との機器相互利用を目指していく。

・ 今後の課題、問題点

本事業終了後は、共用機器の保守管理費や修繕費を大学の予算で執行することになるが、共用機器の利用料金だけでこれらの経費をまかなうことは不可能であり、それ以前に徴収した利用料金の柔軟な使用も現在、限られている。

また、研究室で購入した機器を共用化に付した場合、事業期間中はインセンティブとして、本事業にて保守管理費を共用機器センターで負担することとしたが、これらの機器を共用部分に移設せず、供出先の研究室に設置した場合、機器の利用頻度は低く、想定していた利用料金を回収することができなかつたため、事業終了後の運用については再考する必要がある。また、共用転換した機器の故障時の対応（管理方法、修理費負担など）も十分に練られておらず、検討が必要である。

共用機器の学外利用が令和2年3月から開始したが、まずはこの取組みを近隣の大学や研究機関に十分に周知し、本学の機器を利用してもらうことが重要である。もちろん、学外研究者の利用時の故障の対応や学内研究者との機器利用の優先順位の問題はあると思われるが、大局的に考えると今後は大学や研究機関の枠を越えた機器利用が必須になるとと思われる。各大学の特長や強みはそれぞれ異なっており、共用の研究機器のラインアップもバラエティーに富んでいるものと想像される。本学にない有用な機器が他大学には設置されている場合もあるであろうし、その逆もあり得るが、現在の状況では一部の大学を除いて、その情報を容易に得ることはできない。本学としてこれらの情報を積極的に発信して行くとともに、包括連携を締結している大学や研究機関などを中心に東海地区のネットワークを構築し、研究機器の情報交換や相互利用システムの運用を進めていくこ

とが急務と思われる。これらの相互利用が可能なシステムを構築することにより、今後の高額機器の購入計画も変わってくる可能性もある。また、大変有用であるが、高価な先端機器を一大学で購入することはなかなかハードルが高いことである。今後、ネットワークの機能的な運用により、複数の大学や研究機関が共同で購入することも今後可能となるかもしれない。

もう一つ重要な課題は、共用機器の管理体制である。本学でも4名の共用機器センターの技術職員を中心に共用機器の管理を担当しているが、多種多様な機器を一括して管理するには限界があり、教員が管理運営をしている機器もまだまだ多いのが現状である。技術職員のキャリア形成・スキルアップ、さらには職域拡大の新たなプラン構築が喫緊の課題である。他の大学や研究機関とのネットワーク構築は、先述の共用機器の情報だけではなく、その技術職員の情報交換やスキルアップの場としても活用可能であることが望まれる。令和2年3月に名古屋工業大学と共同で開催した技術職員による技術情報交換会の継続、そして他大学への拡張展開はその解決の糸口となる可能性がある。