

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)

国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学
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
立大学法人東海国立大学機構岐阜大学が
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	4
研究機関全体での取組内容	4
研究組織別の取組内容	7
研究組織名：大学院医学系研究科	7
研究組織名：大学院自然科学技術研究科	10
III. 本事業3年間を通しての取組及び成果	13
取組（達成状況）	13
成果	15
IV. 今後の展開	21

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。

岐阜大学においては、これまでの全学の研究機器センターに加え、各研究室に設置してある機器を Web システムで統合し、全学共用システムの導入を図ることで、全学の研究力を向上することを目的とする。

II. 令和2年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：大学院医学系研究科】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施

共用システムの運営主体は共用推進支援センターであり、ここで作業部会や他大学等を含めた各組織の機器の状況を把握し、運用機器について過度の重複が起こらないように全体会議で調整する。具体的な機器の保守管理の状況はWebシステムにより把握し、共用機器の効率的で一元的な保守管理を行う。令和2年度は、Milli-Q水・純水製造システム、フレークアイスメーカーの他に、電界放射型透過電子顕微鏡、生体分子間相互作用解析システムの保守を行う。また新共用システム（Webシステム）の保守を行う。

2) スタッフの配置

当該共用システムを担当する研究支援員を1名程度、技術補佐員を1名程度雇用する。研究支援員は主として高度な技術とスキルが必要な800MHzNMRの研究支援を行い、教員の指導のもと本共用システムの運営に関する全体のとりのまとめ支援が可能になる様にスキルアップを図る。さらにルミノイメージアナライザーやMilli-Q水・純水製造システム、フレークアイスメーカー、その他の機器の保守管理及びその補助を行う。技術補佐員は高度な機器、特に電子顕微鏡を安全かつ効率的に利用するためのVR（Virtual Reality 仮想現実：映像の世界

に実際に入り込んだかのような体験ができる技術) やMR (Mixed Reality 複合現実: 現実世界と仮想世界を密接に融合させたもの) による指導アプリの作成を行う。

スタッフの配置及び業務についても一元的で効率的な運用を行う。もう一つの物性・材料系共用システムを運用する技術補佐員と協力して、学内の共用機器に係る業務を一元的に支援する。

3) 共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

共用機器の数は14台程度とする。

Milli-Q水・純水製造システム及びフレークアイスメーカーの稼働率は、業務時間中にそれぞれの機器が正常に運転している時間の割合とする。このうち機器を所有・管理する研究室以外の利用者が使用した時間の割合を共用率とする。その他の機器については業務時間中に利用した時間の割合を稼働率とし、このうち共用に供した時間の割合を共用率とする。

本共用システムではWebシステムによる機器の周知と利用の予約を行うことが出来る。Webにより周知する機器は岐阜大学の機器だけでなく、岐阜薬科大学と岐阜高専、さらに岐阜県の研究機関等の機器も含める。稼働率及び共用率を向上させるため、セミナーや機器利用の講習会を開催し、共用システムおよび利用可能な機器を広報する。さらに主要機器の取り扱いについての動画を作成し、これらを講習会で利用すると共にWebでの閲覧を可能にする。また、Webの機器検索機能は学外からも利用可能になるように充実させ、利用したい機能を有する機器の認知性を高めることによっても稼働率及び共用率を向上させる。

4) その他、特徴的な取組

他大学等との連携として令和元年度の岐阜薬科大学の共用機器リストの登録に引き続き、令和2年度は岐阜県食品科学研究所の共用可能な機器や利用情報の紹介をWebシステムで行う。Webシステムでは機器予約などの利用権限を有しない者に対しても閲覧できるようにすることで、地域の利用可能な機器の共用利用の中心的な存在となる。

電界放射型透過電子顕微鏡の利用には高度なスキルが必要であることから、機器を安全かつ効率的に利用するためのVRやMRを用いたアプリを令和2年度に開発する。また機器の取扱い動画を作成して学内から自由に閲覧できるようにする。新たに利用を希望する学生や新任教

員、これまで利用してきた利用者、また、岐阜薬科大学などの利用者と相互利用し、利用開始期間の短縮とスキルアップを図るための教育訓練に用いる。

共用機器の利用を希望する学外者に対し、利用可能な機器の紹介や申込み手順の説明をWebに掲載し、学外者の共用機器利用を推進する。

【研究組織名：大学院自然科学技術研究科】

①共用システムの運営

1)保守管理の実施

共用システムの運営主体は共用推進支援センターであり、ここで作業部会や他大学等を含めた各組織の機器の状況を把握し、運用機器について過度の重複が起こらないように全体会議で調整する。具体的な機器の保守管理の状況はWebシステムにより把握し、共用機器の効率的で一元的な保守管理を行う。

令和2年度は、令和元年度に引き続いてフローサイトメーター、X線回折装置、次世代シーケンサー、X線マイクロCTスキャナ等の保守を行う。また新共用システム（Webシステム）の保守を行う。

2)スタッフの配置

当該共用システムを担当する技術補佐員を2名程度雇用する。技術補佐員はそれぞれ、X線回折装置SmartLabなどX線回折装置及び各種顕微鏡など材料系の運用補助、次世代シーケンサーの前処理及び測定と解析補助を行う。

スタッフの配置及び業務についても一元的で効率的な運用を行う。もう一つの生命科学系共用システムを運用する研究支援員と協力して、学内の共用機器に係る業務を一元的に支援する。

3)共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

共用機器の数は27台程度とする。

稼働率は業務時間中に機器を利用している時間の割合とし、共用率はその時間中に共用に供している時間の割合とする。疲労・耐久試験機はその性質上長期間作動することから、長期休暇、週末を除き24時間運転を利用可能な時間とし、そのうちの利用時間の割合を稼働率とする。

本共用システムではWebシステムによる機器の周知と利用の予約を行うことが出来る。Webにより周知する機器は岐阜大学の機器だけで

なく、岐阜薬科大学と岐阜高専、さらに岐阜県の研究機関等の機器も含める。稼働率及び共用率を向上させるため、セミナーや機器利用の講習会を開催し、共用システムおよび利用可能な機器を広報する。さらに主要機器の取り扱いについての動画を作成し、これらを講習会で利用すると共にWebでの閲覧を可能にする。また、Webの機器検索機能は学外からも利用可能になるように充実させ、利用したい機能を有する機器の認知性を高めることによっても稼働率及び共用率を向上させる。

4) その他、特徴的な取組

他大学等との連携として令和元年度の岐阜工業高等専門学校との共用機器リストの登録に引き続き、令和2年度は岐阜県工業技術研究所の共用可能な機器や利用情報の紹介をWebシステムで行う。Webシステムでは機器予約などの利用権限を有しない者に対しても閲覧できるようにして、地域の利用可能な機器の共用利用の中心的存在となる。

もう一つの共用システムである、生命科学系共用システムと協力して、SmartLabやX線マイクロCTスキャナなど共用機器の案内や設置場所の3D表示を可能なアプリを開発し、機器の取扱い動画を作成して学内から自由に閲覧できるようにする。新たに利用を希望する研究者や学生に対して機器利用の安全安心の確保と円滑な機器利用開始を可能にする。

共用機器の利用を希望する学外者に対し、利用可能な機器の紹介や申込み手順の説明をWebに掲載し、学外者の共用機器利用を推進する。

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
岐阜大学の理念のひとつは、地域社会の活性化の中核拠点を目指す、としており、研究基本戦略には、戦略的・長期的・全学的見地から研究設備整備を推進する、としている。本取組は岐阜薬科大学及び岐阜工業高等専門学校、岐阜県食品研究所との連携をはかり、地域社会の活性化の中核拠点を目指しており、更に学内に分散している機器を全学的見地から共用化して研究設備の効率的な利用を促進した。

令和2年度は岐阜県内の公設試などの機器を紹介するHPを充実させるとしていた。しかし、令和元年度末からの新型コロナウイルス感染症の蔓延により、岐阜県産業技術総合センターを訪問しての写真撮影や打合せは

困難となり、当該研究センターの機器を名称と機能のみをもとに HP で紹介することとした。

2. 既存の共用システムとの整合性

本事業において、本取組の対象となる共用機器の運用、機器管理、及び予約機能を行うための Web システムを構築し、運用を行った。対象機器は主に学内に散在している機器であり、更に保守整備の期間やアタッチメントの状況などが利用者によって把握しやすくなっている。既存の全学共用機器は科学研究基盤センターの機器分析分野内に存在している機器であり、長年運用していることから単なる予約システムとしての運用を行っている。本取組で構築したシステムでは当初、予約のためのアクセス数が一月 750 件に限られるという幾つかの使い勝手が悪いところが明らかになったが、令和 2 年度には改良した。

既存の全学共通機器の利用システムは当面の間、並行して運用することとした。令和 2 年度の東海国立大学機構としての文部科学省先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）に応募したが、採択されなかった。引き続き令和 3 年度の同事業に応募した。

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

機器の取得価格と時期、電気・水等の消費量さらに利用時に必要な消耗品費など特性に応じて策定した利用料金により、運用を行った。

4. Web やデジタル技術利用に向けた取組

本取組では県内の共用機器の案内を行うとしている。これまでに HP 上で岐阜薬科大学、岐阜工業高等専門学校、岐阜県食品科学研究所の共用機器が検索できるようにしていた。令和 2 年度は令和元年に開所した岐阜県産業技術総合センターの機器も検索ができ



図 1 HP 上の岐阜県下の機器検索画面

るようにした。図1に機器の検索画面、図2に岐阜県産業技術総合センターの機器の検索結果を示す。

本取組で、デジタル技術を積極的に取り入れた機器操作の利用可能なコンテンツを作成した。複合現実(MR, Mixed Reality)が実現できるヘッドセットを用いて、現実の空間に仮想のNMR機器を表現し、これに仮想の試料の出し入れを行い、事前に教育訓練を行うものである。図3にNMRを利用した機器の使用訓練例を示す。ヘッドセットを利用することで、現実の部屋に仮想の装置がオーバーレイされており、手元の操作で仮想装置の移動などができる。

岐阜県下の機器
～岐阜県産業技術総合センター～

キーワード検索:

レーザー顕微鏡 VK9700 / 9710 株式会社キヤンパス	XY方向2軸, 別定物表面 詳細
電子ビーム表面加工 EB300 電子ビームPIKA面加工装置EBM 株式会社ソディック	電子ビーム加工法, プラズマ化 詳細
低抵抗率計 ロレスタGP MCP-T610 株式会社三菱アナリテック	4端子4探針方式, 表面抵抗率, 体積抵抗率 詳細
高抵抗率計 ハイレスタUP MCP-HT450 株式会社三菱アナリテック	2端子リング方式, 表面抵抗率, 体積抵抗率 詳細
原子間力顕微鏡 SPM9600 株式会社島津製作所	微小部分, 表面形状, 厚膜分布, 粘弾性分布, コンタクト, ダイナミック, 位相, 水平力 詳細
低真空電子顕微鏡 JSM-IT100 日本電子株式会社	無機物, 金属, 表面観察, 元素分析, 低真空モード, 樹液, 有機物 詳細
比表面積測定装置 BELSORP-max II マイクロトラック・ベル株式会社	吸着法, 比表面積, 細孔分布, 特定ガスの吸着性, 水蒸気吸着評価 詳細
KES風合い計測システム KES-FB1, FB2, FB4, GS, データ処理装置	布の風合い評価, 布の品質管理(布の曲げ, 引張り, せん断, 表面, 圧縮特性) 詳細

図2 岐阜県産業技術総合センター機器の検索画面

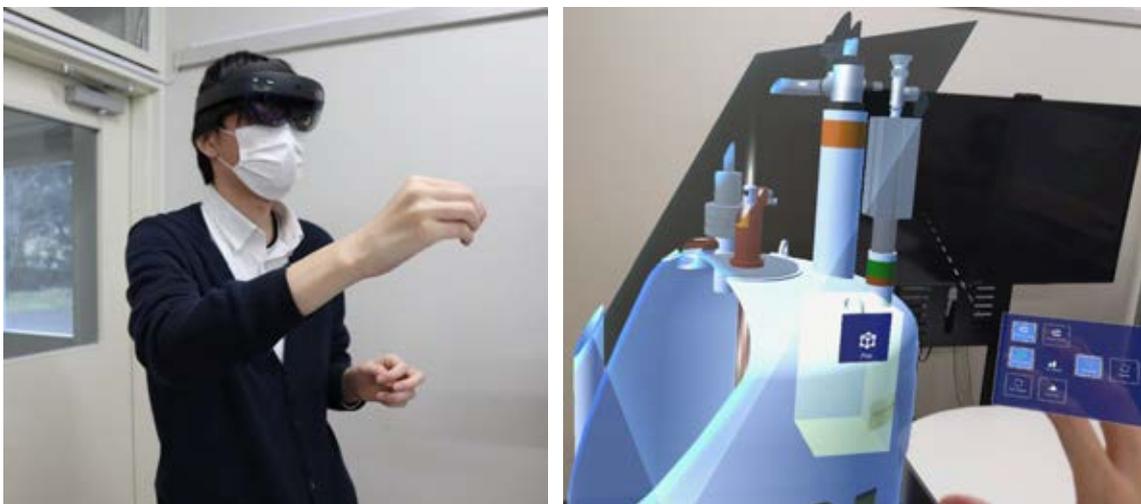


図3 MRを用いたNMRの操作実習 左の者のヘッドセットに右の画像が映っている。

また、電界放射型透過型電子顕微鏡の試料作成方法やピントの合わせ方、非点の調整方法、電子線回折の撮影方法など、更に X 線回折を行う試料の作製などについて 4K 動画を撮影し、操作についての字幕を入れた上で Microsoft 社の Stream 機能を利用して希望者に配信できるようにした。これらは繰り返し閲覧することで、初心者の導入教育や研究者のスキルの向上に資するものである。配信用は通常の HD 動画である。図 4 に Stream による配信のポータル画面を示した。



図 4 Microsoft 社の Stream を用いた機器操作動画配信画面

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：大学院医学系研究科】

① 共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

共用システムの運営主体は共用推進支援センター（本センター）であり、ここで作業部会や他大学等を含めた各組織の機器の状況を把握し、運用機器について過度の重複が起こらないように全体会議で調整した。具体的な機器の保守管理の状況は Web システムにより把握し、共用機器の効率的で一元的な保守管理を行った。令和 2 年度は、Milli-Q 水・純水製造システム、フレークアイスメーカー及び電界放射型透過電子顕微鏡、生体分子間相互作用解析システムの保守を行った。また、新共用システム（Web システム）の保守を行った。

2) スタッフの配置状況

本共用システムを担当する研究支援員を1名、技術補佐員を1名雇用した。研究支援員は、主として高度な技術とスキルが必要な800MHzNMRの研究支援を行い、教員の指導のもと本共用システムの運営に関する全体のとりまとめ支援が可能になるようにスキルアップを図った。さらに、ルミノイメージアナライザーや Milli-Q 水・純水製造システム、フレークアイスメーカー、生体分子間相互作用解析システム機器の保守管理及びその利用支援を行った。技術補佐員は、高度な機器、特に電子顕微鏡及びNMRを安全かつ効率的に利用するためのVR (Virtual Reality) やMR (Mixed Reality) による指導アプリの作成を行った。

作成したアプリの内、MRを用いたNMRの操作実習については既に図3に示した。電子顕微鏡の取り扱いについては平成31年度に作成したVR用ヘッドセットを着用して操作するアプリに改良を加え、一連の操作の手順を明確化し(図5-a)、内部構造を把握することによる安全な操作の確立(図5-b)、及び操作の手順についての動画をアプリ中で再生(図5-c)できるようにした。

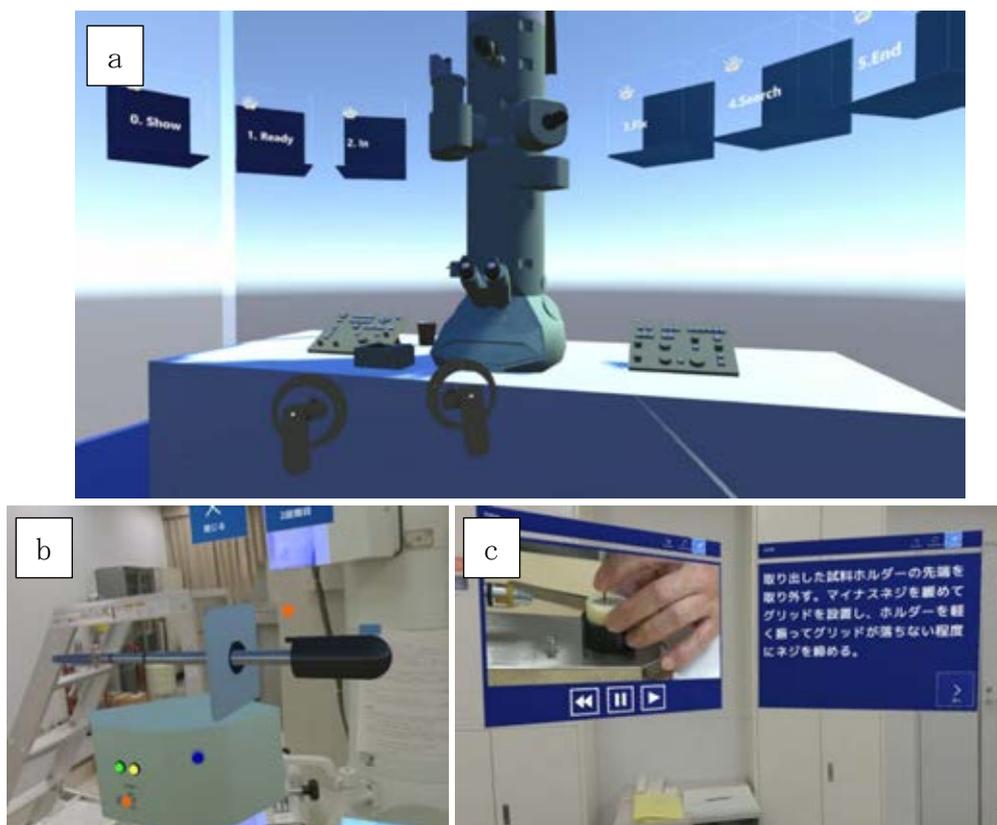


図5 VRによる透過電子顕微鏡の操作手順指導アプリ

スタッフの配置及び業務について一元的で効率的な運用を行った。もう一つの物性・材料系共用システムを運用する技術補佐員と協力して、学内の共用機器に係る業務を一元的に支援した。

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

共用機器の数は 14 台とした。

Milli-Q 水・純水製造システム及びフレークアイスメーカーの稼働率は、業務時間中にそれぞれの機器が正常に運転している時間の割合とした。このうち機器を所有・管理する研究室以外の利用者が使用した時間の割合を共用率とした。その他の機器については業務時間中に利用した時間の割合を稼働率とし、このうち共用に供した時間の割合を共用率とした。令和 2 年度の稼働率は 28.9% であり平成 31 年度の 26.9% より 2% 向上した。共用率は共に 100% であった。

本共用システムでは、Web システムによる機器の周知と利用の予約を行うことが出来る。Web システムにより周知する機器は岐阜大学の機器だけでなく、岐阜薬科大学と岐阜高専も含めた。さらに、本センターの HP に上記機器及び岐阜県の研究機関等の機器を掲載し、学外からも検索を可能にして共用機器の認知性を高めた。稼働率及び共用率を向上させるため、セミナーや機器利用の講習会を開催し、共用システム及び利用可能な機器を広報した。さらに、主要機器の取扱いについての動画を作成し、これらを講習会で利用するとともに本センターHP での閲覧を可能にするとしていたが、動画ファイルサイズが大きくなりすぎたため、岐阜大学が契約している Microsoft 社の Office365、Stream での配信・閲覧を行った。

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

本事業で共有利用した機器を活用することにより新たに共同研究を 2 件開始した。

・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

令和 2 年度は特になし。

・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 年度は特になし。

- ・ ノウハウ・データ共有について
 電界放出型透過電子顕微鏡の機器取扱いについて説明した動画を撮影し、解説を付けて編集したファイルを Microsoft 社 Stream で閲覧可能にして、ノウハウの共有を行った。
- ・ 技術専門職のスキル向上・キャリア形成について
 令和 2 年度は特になし。
- ・ 共用施設を利用した教育・トレーニングについて
 電界放出型透過電子顕微鏡について新規利用者について 14 回の利用説明、トレーニングを行った。また、従来この機器を利用していなかった研究者らに積極的に利用を働きかけ、医学系研究科 5 講座、応用生物科学部 3 研究室、工学部 1 研究室の新規利用申し込みを受け付けた。
 生体分子間相互作用解析システムについては 4 回の説明会、NMR についてはオンライン講義を 1 回、オンライン見学会を 1 回、利用法に関するトレーニングを 5 回実施した。
- ・ スペースマネジメントについて
 令和 2 年度は特になし。
- ・ 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 31 年度に岐阜薬科大学、岐阜高専、岐阜県食品科学研究所と機器の利用及び機器の紹介の HP を充実させたことに引き続き、岐阜県産業技術総合センターの共用可能な機器を HP に掲載し、検索できるようにした。
 また、共用機器を提供した教員には、岐阜大学が行っている貢献度実績・自己評価表の学内運営の評価項目の一つとして機器登録数を上げている。この自己評価表は給与に反映されると共にシニア教授の称号付与の根拠ともなっている。

【研究組織名：大学院自然科学技術研究科】

① 共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

共用システムの運営主体は共用推進支援センターであり、ここで作業部会や他大学等を含めた各組織の機器の状況を把握し、運用機

器について過度の重複が起こらないように全体会議で調整した。具体的な機器の保守管理の状況はWebシステムにより把握し、共用機器の効率的で一元的な保守管理を行った。

令和2年度は、平成31年度に引き続いてフローサイトメーター、X線回折装置、次世代シーケンサー、X線マイクロCTスキャナ等の保守を行った。また新共用システム（Webシステム）の保守を行った。

2) スタッフの配置状況

本共用システムを担当する技術補佐員を2名雇用した。技術補佐員はそれぞれ、X線回折装置SmartLabなどX線回折装置及び各種顕微鏡など材料系の運用補助、次世代シーケンサーの前処理及び測定と解析補助を行った。

スタッフの配置及び業務についても一元的で効率的な運用を行った。もう一つの生命科学系共用システムを運用する研究支援員と協力して、学内の共用機器に係る業務を一元的に支援した。

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

共用機器の数は27台とした。

稼働率は業務時間中に機器を利用している時間の割合とし、共用率はその時間中に機器を所有・管理する研究室以外の利用者が使用した時間の割合とした。疲労・耐久試験機は、その性質上長期間作動することから、長期休暇、週末を除き24時間運転を利用可能な時間とし、そのうちの利用時間の割合を稼働率とした。令和2年度の稼働率は15.3%であり、平成31年度の23.4%から8%程度減少した。これは新型コロナウイルスの感染拡大による一斉休校の影響と思われる。令和2年度の共用率は66.1%であり、平成31年度の50.3%より15%程度高くなった。

本共用システムでは、Webシステムによる機器の周知と利用の予約を行うことができる。Webシステムにより周知する機器は、岐阜大学の機器だけでなく、岐阜薬科大学と岐阜高専も含めた。さらに、本センターのHPに上記機器及び岐阜県の研究機関等の機器を掲載し、学外からも検索を可能にして共用機器の認知性を高めた。稼働率及び共用率を向上させるため、セミナーや機器利用の講習会を開催し、共用システム及び利用可能な機器を広報した。さらに、主要機器の取扱いについての動画を作成し、これらを講習会で利用するとともに本センターHPでの閲覧を可能にするとしていたが、動画ファイル

サイズが大きくなりすぎたため、岐阜大学が契約しているMicrosoft社のOffice365、Streamでの配信・閲覧を行った。

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

X線マイクロCTスキャナを利用した研究で応用生物学部、教育学部及び企業を融合した共同研究を開始した。

- ・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

令和2年度は特になし。

- ・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年度は特になし。

- ・ノウハウ・データ共有について

X線回折装置SmartLab試料調整や機器取扱いについて説明した動画を撮影し、解説を付けて編集したファイルをMicrosoft社Streamで閲覧可能にして、ノウハウの共有を行った。

X線マイクロCTスキャナの利用について民間企業と学術コンサルタント契約を締結し、大学発のノウハウの民間利用を進めた。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

令和2年度は特になし。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

X線回折装置SmartLabの新規利用者について6回の利用説明、トレーニング、4件の問い合わせ対応を行った。また、従来この機器を利用していなかった研究者らに積極的に利用を働きかけ、医学系研究科5講座、応用生物学部3研究室、工学部1研究室の新規利用申し込みを受け付けた。

- ・スペースマネジメントについて

令和2年度は特になし。

- ・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 31 年度に岐阜薬科大学、岐阜高専、岐阜県食品科学研究所と機器の利用及び機器の紹介の HP を充実させたことに引き続き、岐阜県産業技術総合センターの共用可能な機器を HP に掲載し、機能による検索ができるようにした。（再掲）

また、共用機器を提供した教員には、岐阜大学が行っている貢献度実績・自己評価表の学内運営の評価項目の一つとして機器登録数を上げている。この自己評価表は給与に反映されると共にシニア教授の称号付与の根拠ともなっている。（再掲）

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

本事業は平成 30 年に採択された。平成 30 年度及び平成 31 年度は研究担当理事がトップを務める研究推進・社会連携機構に設置された共用推進支援センターにおいて新共用に掛かる設備と機能を管理してきた。令和 2 年度の岐阜大学と名古屋大学の法人統合を東海国立大学機構の発足に伴い、共用推進支援センターは岐阜大学に新たに設置された岐阜大学高等研究院のセンターとなった。高等研究院は岐阜大学の研究・産学連携・情報担当副学長が担当であり、研究のみならず学内の情報館と連携してセキュリティーを担保しながらの Web 利用、県内を始めとした外部組織等との社会連携を行っている。

共用推進支援センターは高等研究院内の研究基盤の充実を図る副研究院長の下にあり、学内に設置してある従来の共同研究機器を管理する科学研究基盤センターと連携しながら活動を続けた。

今回導入した新たな共用システムについて令和 2 年度のコアファシリティ構築支援プログラムに応募し、引き続き範囲を拡大して研究支援を行うとしていたが、採択されなかった。実施 3 年間で共用機器の学内外の利用について軌道に乗ったこと、及び令和 2 年度で委託事業が終了することから、令和 3 年度より共用推進支援センターの業務は科学研究基盤センターの機器分析分野にネットワーク型共用支援室をおき、ここで新たな共用システムで整備した機器の管理と支援を行うこととした。

科学研究基盤センターは、令和 3 年度から東海国立大学機構の糖鎖生命コア研究所糖鎖分子科学研究センターの研究基盤部門となり、部門長の下で東海国立大学機構内の研究基盤を支援する。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

平成 30 年度の本事業の採択に伴い事業の運営を行うセンターとして共用推進支援センターが設置され、当初は研究担当理事、令和 2 年度からは研究担当副学長の指導の下、学内に従来から設置されている共同利用機器の運営を行う科学研究基盤センターと連携して、主に学内に散在する共用機器をネットワーク型の共用機器を運営してきた。

今回導入した新たな共用システムについて令和 2 年度のコアファシリティ構築支援プログラムに応募し、引き続き範囲を拡大して運営し研究支援を行うとしていたが、採択されなかった。実施 3 年間で共用機器の学内外の利用について軌道に乗ったこと、及び令和 2 年度で委託事業が終了することから、令和 3 年度より共用推進支援センターの業務は科学研究基盤センターの機器分析分野にネットワーク型共用支援室をおき、ここで新たな共用システムで整備した仕組の運営を行うこととした。

科学研究基盤センターは、令和 3 年度から東海国立大学機構の糖鎖生命コア研究所糖鎖分子科学研究センターの研究基盤部門となり、部門長の下で東海国立大学機構内の研究基盤を支援する。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

本事業では学内に散在する研究機器をネットワーク化し、多くの研究者が利用可能にするための支援体制を整えてきた。そのために当初は全学の研究推進・社会連携機構内に共用推進支援センターを設置して運用を開始した。令和 2 年度の名古屋大学との法人統合に伴い高等研究院が設置され、その中の研究基盤を支援するセンターの一つとなった。さらに、令和 3 年度より、研究基盤を支援するセンターが東海国立大学機構の糖鎖生命コア研究所の糖鎖分子科学研究センター研究基盤部門となり、本事業を推進してきた共用推進支援センターは研究基盤部門の機器分析分野に設置されたネットワーク型共用支援室に引き継いだ。

この本事業で構築した機能は、ネットワーク型の共用を進めるものであり、新たに導入された機器の情報を随時追加することで広く研究の支援を行うことができる。この支援は東海国立大学機構糖鎖生命コア研究所糖鎖分子科学研究センターの研究基盤部門の機器分析分野ネットワーク型共用支援室で行う。

4) これまでの取組を踏まえた自己評価

本事業では従来各講座、研究室が所有してきた測定機器を広く学内に公開し研究基盤を確固たるものにするということを目的としている。こ

れは各研究室等に学内の研究基盤としての利用に足る汎用的な機器が存在していることを前提としている。このことから備品台帳の購入価格を元に共用機器として利用できる汎用機器を募ってきた。しかしながら、現有の機器は導入後 10 年以上経たものがほとんどであることが明らかになり、本事業でこれらの再生、保守を行ったわけであるが、性能はよくて導入時のものになる。新規の汎用機器の導入が困難な状況が続くと遠からず研究基盤が崩壊する危険性もある。従って大学の枠を超えた連携の取組が重要になると考えられる。本事業で行ってきた他大学、高専、公設試などとの連携は評価できる。

また、機器の運用に必要な職員についても大学経費削減のあおりを受け不足している状況である。岐阜大学では全学の技術職員を統合した技術部を令和 3 年度に発足させており、全学的な視点での技術支援を期待できる状況となった。しかし、職員数が足りないことには変わりなく、高度化する機器の取扱いや保守に支障を来さないようにする工夫が必要である。その解決策の一つが、取扱い動画の充実と閲覧の仕組みを作ることにある。本事業でも始めており、デジタルアーカイブの整備を積極的に行うことが重要である。

本事業の後を引き継ぐためにコアファシリティ構築支援プログラムに応募した。令和 2 年度は採用されず、令和 3 年度に再応募している。令和 2 年度終了時点で人件費の充当ができなかったことは非常に残念であった。

〈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 (台)	16+30 46	12+29 41	14+27 41

・ 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 (件)	7,732	9,153	11,159

・ 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)	98,328 時間	90,600 時間	92,736 時間
総稼働時間 (②)	16,075 時間	22,376 時間	22,085 時間

共用時間 (③)	9,795 時間	15,355 時間	17,633 時間
稼働率 (②/①)	16.3%	24.7%	23.8%
共用率 (③/②)	60.9%	68.6%	79.8%

・分野融合・新興領域の拡大について

【初年度】

研究推進・社会連携機構の産官学連携により組織した岐阜大学技術交流研究会の新技术の交流と分野を超えた融合を促進するための活動として、中部 TLO、ラクオリア製薬（株）、アピ（株）と共同で、NMR 装置の見学会、新薬メーカー、バイオベンチャー、アカデミアによる産学連携を実現するための「中部産学連携茶話会」及び「NMR 見学会」を開催、企業への出前「共同利用機器の利用説明会」を開催した。

SmartLab による実験により岐阜大学教員が他大学の教員との共同研究の内容が拡大し、新しい領域の研究成果が生まれた。

【2 年目】

自然科学技術研究科の特別講義として、他大学から教員を招いて電界放出型透過電子顕微鏡を用いた研究の方法と研究成果の紹介を行った。従来この装置を使っていなかった研究者・学生らが工業利用されているタンパク質であるニトリラーゼ会合体の構造の研究など新しい分野を開拓した。さらに、試料作製及び機器操作の講習・実習も行った。

NMR 及び電界放出型透過電子顕微鏡について、学外でのセミナーで 3 回にわたって講演すると共に、学外からの訪問者について合計 8 回の見学会を開催し、これらの機器の利用を基とする分野融合・振興領域の拡大に努めた。

NMR または電界放出型透過電子顕微鏡の利用を主とする共同研究を 3 件行った。

X 線マイクロ CT スキャナについて食品分野への応用を開拓し、岐阜大学発の新たな研究手段を発信した。これについては使用している教員が令和元年度に 3 回、講演会や勉強会の講師となり、更に共同研究を 5 件契約した。

X 線回折装置 SmartLab について共用設備であることを広く公表した

ことにより、従来あまり研究に使用してこなかった食品関係の研究への利用が増大した。

【最終年度】

本事業の共用機器を活用することにより新たに共同研究を2件開始した。X線マイクロCTスキャナを利用した研究で応用生物学部、教育学部及び企業を融合した共同研究を開始した。

- ・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

【初年度】

卓越研究員制度により平成30年11月に雇用された本学教員の研究スタートアップに当たり、汎用X線回折装置を使用することができた。

【2年目】

連合創薬医療情報研究科に赴任してきた教員に対してNMRの見学会及び講習会を行い、スタートアップ支援を行った。また、平成30年度に赴任した工学部教員について電界放出型透過電子顕微鏡の利用講習・説明を行い、同様のスタートアップ支援を行った。

【最終年度】

特になし。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について
3年間を通じて特になし。

- ・ノウハウ・データ共有について

【初年度】

600MHzのNMRで使用するクライオプローブの測定条件及び測定結果を岐阜薬科大及び岐阜大学工学部化学系の教員に配布し、使用時のノウハウの共有を行った。

【2年目】

大学院自然科学技術研究科で行った電界放出型透過電子顕微鏡に関する特別講義で得られたノウハウを自然科学技術研究科教員のHPに掲載し、ノウハウの共有を行っている。X線回折装置SmartLabのマニユ

アルを作成し、利用者の意見を聞きつつ改訂を重ねて利用ノウハウの共有・見える化を行っている。

【最終年度】

電界放出型透過電子顕微鏡の機器取扱い、及び X 線回折装置 SmartLab 試料調整や機器取扱いについて説明した動画を撮影し、解説を付けて編集したファイルを Microsoft 社 Stream で閲覧可能にして、ノウハウの共有を行った。X 線マイクロ CT スキャナの利用について民間企業と学術コンサルタント契約を締結し、大学発のノウハウの民間利用を進めた。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

【初年度】

本事業で雇用した技術補佐員について、当面は SmartLab の担当であるが、その他に電子顕微鏡の試料作製方法及びそれに使用する装置の操作方法を教員から指導されており、幅広い分野でのスキル向上を行っている。

【2年目】

大学院自然科学技術研究科で行った電界放出型透過電子顕微鏡に関する特別講義には本事業で雇用した研究支援員と技術補佐員が参加しており、この機器及び試料作製の操作及び保守についてスキル向上を図った。

また、当該研究支援員と技術補佐員は「第 9 回 岐阜構造生物学・医学・論理的創薬シンポジウム（コロナの影響により一堂に会するシンポジウムは開催せず、抄録を記載した冊子を配布・閲覧する誌上開催となった）」に共著者として発表しキャリア形成の一步とした。

機器利用のための VR、MR 及び 5G に掛かるデジタル技術の情報収集と利用についてのスキルアップを図るため、日本マイクロソフト及び通信関連企業を訪問し、MR の体験やデジタル配信の実際的利用に関する実験を行った。

【最終年度】

特になし

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

【初年度】

NMR について、岐阜薬科大学の教員、学生合計 7 名に対して使用法の講習を行った。岐阜大学の学生に対す授業「自然科学総合 - 医学・生物学のための量子サイエンス」で見学会を行った。また、地元企業対象にトライアルユースを行い、共用機器の広範な使用を PR した。「第 8 回 岐阜構造生物学・医学・論理的創薬シンポジウム」において、NMR を用いた研究について情報交換を行った。ここでは約 50 名の参加があり学外者が約半数であった。

平成 31 年 3 月 1 日に X 線回折装置 SmartLab に関する講習会を開催した。参加者は 51 名であり、この内岐阜薬科大学からの参加者は 7 名であった。その後、SmartLab に関する操作方法について講習した。操作方法の講習には 14 名の参加があった。

【2 年目】

電界放出型透過電子顕微鏡について延べ 3 回の実習、トレーニングを行った。X 線回折装置 SmartLab について利用法に関するトレーニングを 5 回実施した。

【最終年度】

電界放出型透過電子顕微鏡について新規利用者について 14 回の利用説明、トレーニングを行った。また、従来この機器を利用していなかった研究者らに積極的に利用を働きかけ、医学系研究科 5 講座、応用生物科学部 3 研究室、工学部 1 研究室の新規利用申し込みを受け付けた。

生体分子間相互作用解析システムについては 4 回の説明会、NMR についてはオンライン講義を 1 回、オンライン見学会を 1 回、利用法に関するトレーニングを 5 回実施した。

X 線回折装置 SmartLab について新規利用者について 6 回の利用説明、トレーニング、4 件の問い合わせ対応を行った。また、従来この機器を利用していなかった研究者らに積極的に利用を働きかけ、医学系研究科 5 講座、応用生物科学部 3 研究室、工学部 1 研究室の新規利用申し込みを受け付けた。

- ・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

雇用した研究支援員と技術補佐員による継続的な運用補助により重

大な故障に至る以前の機器の不調を見逃さずに対処することが可能であった。未然に防いでいるので故障の程度が不明であり削減効果は算出できない。

【初年度】

工学部棟 6 階に設置されていた SmartLab を総合研究棟Ⅱに移設したことにより工学部研究室に余裕が生まれ、ここに新たな機器を設置したことにより工学部における教育研究に資することができた。

【2 年目】

医学部棟内に分散していた電子顕微鏡関連機器を電界放出型透過電子顕微鏡設置室に集約し、使い勝手の向上とスペースの有効利用を促進した。具体的には医学系研究科の教員研究スペースが増加した。

次世代シーケンサーを学内のレンタルスペースから共用推進支援センター内に移設し、レンタルスペースの有効利用を図った。またこれにより装置の設置環境が改善し取得したデータの信頼性が向上した。

【最終年度】

特になし。

- ・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

X線回折装置 SmartLab のアタッチメント交換を雇用した技術補佐員が毎週（交換に 1 時間程度）行うことにより、これまで交換を行っていた研究者の負担が軽減した。予約システムを導入して技術補佐員が対応していたことにより、従来研究者が行っていた機器利用の問い合わせと対応の負担が軽減した。

- ・その他特記すべき成果

各年度の成果は以下の通りである。

【初年度】

岐阜工業高等専門学校と研究に関する協定を締結し、協力して研究を推進すること、教員・学生の機器の利用は相互に行うこととした。

本事業開始に伴い、平成 30 年 7 月 19 日に同一キャンパス内の岐阜薬科大学で新共用システム及び共用機器利用説明会を開催した。これ

により両大学間での機器の共用、共同での研究の活性化が図られた。

【2年目】

岐阜薬科大学、岐阜高専、岐阜県食品科学研究所と機器の利用及び機器の紹介について連携し、互いの研究力の向上に努めた。具体的にはこれらの機関で共用可能な機器の紹介と検索が可能な機能を HP に掲載した。また、岐阜薬科大学及び岐阜高専から Web を通した機器の予約が可能であることを確認した。また、岐阜県の研究機関の HP を相互リンクした。

電界放出型透過電子顕微鏡の運用、特に試料作成とメンテナンスについて研究支援員が教員の指導のもと支援を行った。これにより研究支援員のスキルアップが図られた。

岐阜健康長寿・創薬支援機構に参画している企業に出向いて本事業の説明を行った。また、電界放出型透過電子顕微鏡の共同利用を通して共同研究契約を締結することができた。

科学研究基盤センターが主催している大型精密機器高度利用セミナーでも対象に共用機器を加えるとしていたが、平成 31 年度のセミナーは本共用システムで扱っていない機器が対象であったため合同では行わなかったが、本事業のメンバーが当該セミナーの企画・運営の中心となった。

【最終年度】

岐阜県産業技術総合センターの共用可能な機器を HP に掲載し、検索できるようにした。

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

本事業で整備した共用システムは、引き続き東海国立大学機構糖鎖生命コア研究所糖鎖分子科学研究センターの研究基盤部門の機器分析分野ネットワーク型共用支援室で運用する。運用については必要に応じて技術部に依頼する。令和 3 年度から発足した技術部は、技術職員の組織で部局等とは独立しており、ここに業務を依頼することができる。

・本事業にて雇用した技術職員等のキャリアパス

本事業では研究支援員 1 名と技術補佐員 3 名を雇用した。このうち技術補佐員 1 名は令和 2 年度に自己都合により離職した。令和 2 年度にコ

アファシリティ構築支援プログラムに応募し、採択されれば希望者を引き続き雇用するとしていた。しかし、採択されず雇用を継続することができず残念であった。本事業では機器の取扱いとデジタル技術の両方を必要としており、技術補佐員の内一人はデジタル技術を習得してそれを生かせる職業に就いた。

- ・ 共用システムの水平展開目標

本共用システムには、登録可能な汎用機器を把握して充実する。地方の中規模大学であるので機器を把握することもそれほど困難ではないが、共用することで利用者が見込まれる機器である必要がある。

また、令和3年5月現在岐阜薬科大学と岐阜高専と連携している。この連携を増やすことも目標である。岐阜県食品科学研究所の担当者との懇談では大学と自治体では考え方から運用まで異なる点が多いことが分かった。最初から密な連携を行うのではなく、可能なところから行うことが必要である。

- ・ 今後の課題、問題点

本事業は限りある機器、人、時間をいかに有効に活用して研究成果と教育効果をあげるかが重要であった。共用システムが軌道に乗ったらなるべく手をかけずに運用する必要があり、運用のコストと手間を削減することが重要である。しかし、立ち上げて3年を経過しても運用にかなりの手間が掛かっており、システムを運用する人材を必要としている。

また、最も重要なことは登録してある機器の更新がほとんどできていないことである。導入から5年10年を経ると原因の分からない機器の不調が発生し、故障が頻発する。測定機器の世代によって得られるデータの優劣、スループットなど著しく異なる場合も多い。

これらの解決策としては外部資金の積極的な獲得、共同研究による研究費の獲得が必要であり、岐阜大学では特に共同研究の活性化を目指している。具体的には地域展開ビジョン2030を策定して地域の新たな価値の創造と知識集約型社会への変革に寄与し、岐阜大学が地域のイノベーションによる価値創造の中核となることを目指しており、このために積極的な共同研究を行う。これが可能になるためにも研究基盤の整備が必要である。共用システムを通じた研究基盤の整備と共同研究の活性化の両輪をうまく回すことが必要である。

名古屋大学との法人統合により東海国立大学機構（以下、「東海機

構」という。)が発足し、共用機器についても令和3年度のコアファシリティ構築支援プログラムに東海機構として応募し、採択されれば東海機構としての運用を行うことになる。名古屋大学は指定国立大学で世界的な研究を行うことを使命としており、一方、岐阜大学は地域への貢献を謳っている。従って両大学における共用機器は質・量共に大学の役割を反映しているものとなっている。東海機構としての基本方針やコンセプトは統一する必要があるが、実際の運用については両大学がこれまでに培ってきた長所を損なうことなく、これを尊重することが重要である。