

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)

国立大学法人長崎大学
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
立大学法人長崎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	2
研究機関全体での取組内容	2
研究組織別の取組内容	3
研究組織名：薬学研究ユニット	3
III. 本事業3年間を通しての取組及び成果	6
取組（達成状況）	6
成果	8
IV. 今後の展開	11

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。

長崎大学においては、医歯薬学総合研究科の研究室や薬学棟内で管理されている薬学研究関連設備・機器を、「薬学研究ユニット共用システム」として糾合し、平成29年度に採択された「先端物質科学研究ユニット共用システム」と「水産・環境科学総合研究科共用システム」により構築した全学共用機器管理・予約・課金の一元化オンラインシステムに組み込む。学内既存共用システムとの整合性を図りながら、全学からアクセスできるシステムの整備を行う。

II. 令和2年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：薬学研究ユニット】

①共用システムの運営

1)保守管理の実施

「長崎大学共用機器管理・予約・課金オンラインシステム」（以下「本システム」という。）の一層の活用を推進するために、統括部局のリーダーシップの下で、事業期間を終えた「先端物質科学研究ユニット共用システム」と「水産・環境科学総合研究科共用システム」とも協議の枠組を維持し、本システムの機能を維持するための保守・改修を行う。

登録機器については、22台程度、15機種程度の保守を実施する。

2)スタッフの配置

事務補佐員1名程度を継続雇用し、下記業務を遂行する。

- ・事務補佐員：本システムの情報管理、利用料金等管理、事務補助

3)共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

薬学研究のための教育・研究支援を支援するために、移設・新規購入により基本的な機器を充実させるとともに、老朽化した機器の廃棄を進め機器の新陳代謝を図る。

令和元年度から新たに 24 台、12 機種を追加し、老朽化・陳腐化により利用困難な 4 台を廃棄したことにより、令和 2 年度の共用機器の数は 103 台となる。

利用状況を把握するための指標として引き続き稼働率・共用率を用いる。共用率の高い機器 15 台について、平成 30 年度の方法に準じて計算・評価を行う（稼働率算出：1 機器当りの稼働時間を仮に 7 時間/日とし、週 5 日の 260 日稼働を仮定した場合、総稼働時間は 1,820 時間/年である。これを稼働率 100%とする。共用率：利用の稼働時間に対する、他の研究室からの利用時間の割合。）

また、共焦点スキャンレーザー顕微鏡、ラマン顕微鏡、原子吸光光度計の新規利用者向けの取扱説明会を実施する。取扱説明会の実施には、他部局・他大学・公設試験研究機関等へ通知して参加を募る。本システムへのアクセスを向上させるために、本事業対象外の設備についても積極的な掲載を促進する。

4)その他、特徴的な取組

本システムを薬学研究活性化ツールとして定着させることを目的として、システムを通じてセミナー・講演会情報を掲載する。本システムを、薬学研究を担う者が日常的にアクセスするコミュニケーションツールとしての使用を推進する。

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

設備の共用、有効活用は、経済的な有効性のみならず、設備・人材・技術を含めた学内研究資源を把握するとともに、合理的な更新・支援・拡充を行うことを通じて、研究活性化へと導く重要な経営指標および手段として位置づけている。

2. 既存の共用システムとの整合性

本学は、既存の共用システムとして、大学連携研究設備ネットワークの予約システムを導入している。全国レベルのシステムであるため、外部からのアクセスを得るためには重要なシステムである。管理部門で吟味した設備についての登録—公開が決定されるトップダウン型の情報登録の制度をとっている。一方、本事業により構築した共用システムは、学外から学内まで、多段階の情報共有能力を拡充し、ボトムアップ型で情報掲載が可能な、柔軟性の高いシステムとなっている。既存システムの該当ページへジャンプする機

能を備えており、利用者側は2つのシステムを意識することなく、研究資源を活用することが可能である。結果として最適なバランスを維持しながら機器・設備の新陳代謝を進めることを目指している。

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

上記に記載した通り、本学の共用研究設備は、全学レベルの共用機器、および研究室・学科レベルの共用機器との2層で構成されている。研究分野の特性に応じて、運用・利用料金の収納を行うことを可能にする一方、金額的に大きな支援が必要な大型設備については、順次、管理部門による直接管理を進めている。更新・修理・メンテナンスへの補助がインセンティブとなり、大型設備の一元管理が進んでいる。利用料金は、修理・メンテナンス経費の捻出を含めつつ、装置を最大限活かす研究活性化の視点から、管理部門内での協議により決定している。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

共用機器事業は、規模が拡大するほど安定性が増すことが期待できる。また、各研究室レベルでの経費節減効果が発揮されることも期待できる。事業終了後も引き続き水平展開、および学外への開放を進め、利用者に支えられる共用機器として、拡大均衡へ向けた取組を進める予定である。

5. 事業終了後の学内外水平展開 について

事業終了後の令和3年度 以後は、長崎大学研究開発推進機構が主体となり「長崎大学共用機器管理・予約・課金オンラインシステム」の機能の維持・拡充に努め、採択された研究ユニットに加えて、学内5、学外2研究組織を中心とした波及を主導する。本学の研究機器・設備、および研究活動状況を継続的に把握することができるシステムとして運用を行い、そこから得られる情報を経営指標として活用する。

一方、各研究者が、部局・大学を超えて必要な機器だけでなく、人的研究資源をも探索する場として活用し、若手研究者の自立、および学域を越えた共同研究、産学連携の推進の基盤とする。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：薬学研究ユニット】

① 共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

「長崎大学共用機器管理・予約・課金オンラインシステム」（以下

「本システム」という。)の一層の活用を推進するために、本システムの機能を維持するための保守・改修を行った。登録機器については、薬学研究を支える 24 台を新たに追加した。

バイオシェーカー 3 台、オートクレーブ 1 台、高速液体クロマトグラフ 1 台、DNA 合成機 1 台、原子吸光光度計 1 台、紫外可視分光光度計 3 台、分析天秤 6 台、ウルトラマイクロ天秤 1 台、量子化学計算用ハイパフォーマンスコンピュータ 1 台、質量分析装置 2 台、元素分析装置 1 台、核磁気共鳴装置 3 台

また、下記に示す 15 機種種の保守を実施した。

共焦点レーザーสキャン顕微鏡、全自動回転式ロータリーマイクローム、感染防止対策用クリオスタット、DNA/RNA 分析用マイクロチップ電気泳動装置、フローサイトメーター、マルチプレートリーダー、マイクロプレートルミノメーター、ウルトラマイクロ電子天秤、共焦点ラマン顕微鏡、イオンクロマトグラフ、高速液体クロマトグラフ、DNA 合成機、原子吸光光度計、紫外可視分光光度計、分析天秤

2) スタッフの配置状況

事務補佐員 1 名を継続雇用し、下記業務を遂行した。

・事務補佐員：本システムの情報管理、利用料金等管理、事務補助

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

薬学研究のための教育・研究支援を支援するために、移設・新規購入により基本的な機器を充実させるとともに、老朽化した機器の廃棄を進め機器の新陳代謝を図った。令和元年度から新たに 24 台、12 機種を追加し、老朽化・陳腐化により利用困難な 4 台を廃棄したことにより、令和 2 年度の共用機器の数は 103 台となった。更に、令和 2 年度中には、スプレードライヤ 1 台を追加した。

利用状況を把握するための指標として引き続き稼働率・共用率を用いた。共用率の高い機器 15 台について、平成 30 年度の方法に準じて計算・評価を行った結果、稼働率 59.5%、共用率は 100%であった。(稼働率算出：1 機器当りの稼働時間を仮に 7 時間/日とし、週 5 日の 260 日稼働を仮定した場合、総稼働時間は 1,820 時間/年である。これを稼働

率 100%とする。共用率：利用の稼動時間に対する、他の研究室からの利用時間の割合。)

また、共焦点レーザースキャン顕微鏡の取扱説明会をオンデマンドで7回実施し、共焦点ラマン顕微鏡、原子吸光光度計の新規利用者向けの取扱説明会をオンライン中継で1回実施した。取扱説明会の実施には、他部局・他大学・公設試験研究機関等へ通知して参加を募った結果、他部局からの参加を多数得た。本システムへのアクセスを向上させるために、本事業対象外の設備3台についても積極的な掲載を促進した。

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

本事業による情報開示の進展、および本学独自の取組として、研究者情報交換サイト「共創プラット」の立ち上げなどによる研究者交流の取組を背景として、熱帯医学研究所、医学部、薬学部、工学部及び水産学部等との共同研究による感染症治療薬、診断薬の開発をはじめとする創薬シーズの探索研究が大きく進展した。

・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年度に新たに着任した教員は、当ユニットの共用機器だけでなく、同じシステム上に掲載されている他部局の共用機器を直ちに使うことが可能となるなど、円滑な研究開始に大きく貢献した。

・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年度は該当ありません。

・ノウハウ・データ共有について

コロナ禍により、オンラインでの説明会実施を余儀なくされたが、オンライン化が進展した。その結果、録画データの再利用によるオンデマンド資料を充実させることができ、より利便性が向上した。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

本事業は、全学組織に所属する技術職員からの支援を受けて実施している。従って、薬学研究ユニットは、技術職員のスキル向上・キャリア形成に直接関与することはない。ただし、例えば専門性の高いミ

クロトーム等を用いた試料調製・画像ソフトの運用等について、利用上の必要に応じた技術提供、技術協力を実施することを通じて、技術職員の技術習得機会を増加させた。技術職員の教育研究・キャリア形成は、設備共同利用部門において、大学の方針に基づいて決定される。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

令和2年度の教育・トレーニングはオンラインで3回実施した。動画を録画して、新しい利用希望者によるオンデマンドでの視聴を可能にした。

- ・スペースマネジメントについて

オートクレーブ3台を、共用スペースに設置することで研究室のスペースの節約につながった。

- ・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

各研究室の裁量を認めつつ、共用機器利用規程の統一を行い、研究組織内の共用に関する意識を高めた。全学のシステムと接続することにより、利用状況が共用機器の評価に直接反映されるようになった。機器の利用状況は、設備に対する高額修理・オプション導入、更新、新規導入の際に重要視される指標であり、このことが共用化推進の一つのインセンティブを形成する仕組みをつくることができた。

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

薬学研究ユニット運営は、薬学研究分野の生物、化学、物理の研究者により構成される運営委員会により必要な事項を定めた。

研究室レベルの研究機器の共用化について、利用料金を収納するための統一規程を定め、各研究室の裁量を認めつつ、共用化の推進を図った。研究室内の機器のメンテナンス経費は、利用料金のほか、研究室経費により手当することを原則とした。

一方、管理運営は、全学組織である設備共同利用部門へ委任を行うことで、全学統一の規約の下で運用を行う体制とした。設備共同利用部門は、薬学研究ユニット運営委員会の決定を尊重しつつ、必要な料金の算定・収納・機器の整備を実施した。

3年間の事業により、薬学研究に必要とされるほぼ全ての機器が一つの

共用システムの中に掲載され、情報発信を行うとともに、状況の把握が可能となった。その結果、共用機器の利用状況、メンテナンス・維持経費に関する情報が集約され、特定の共用機器利用と研究成果を統計的に結び付けて評価することが可能となり、共用機器の活用促進結果を、具体的な研究成果へとつなげるための体制が整備された。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

共用機器の運営は、全学及び全国への公開を前提として、全学組織である設備共同利用部門に委託する。設備共同利用部門は設備の維持に必要な金額を設定して設備の運用を行う。そして、受益者負担による収入の範囲内を原則として、各機器のメンテナンスを行う。

また、設備共同利用部門は、共用化の状況についての情報を、機器の修理・更新、新規導入についての審議に反映させることにより、活発な利用へのインセンティブを生み出す。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

1) 学内外の研究資源を探索できることが重要

共用システムにより容易な探索が実現した。また、マニュアルや必要な消耗品類の情報が提供されるために、具体的な利用イメージにまで到達可能である。

2) 利用方法についての説明が必要

統一された利用規程により実現された。オンデマンド説明会などの充実により、オンライン上での実現を進めている。

3) 利用料金の収納

共用機器についての規程は、薬学研究ユニットが決定するが、運営は、全学組織の設備共同利用部門に委託する。設備共同利用部門は、薬学研究ユニット、利用者からの意見を勘案して、適切な利用料金を設定・収納する。その金額に基づき、各機器利用者への支援内容が決まるという仕組みである。薬学研究ユニットは、管理するための煩雑な作業や追加コストを支払うことなく、機器の管理が可能となる。さらに、全学と共通の枠組で機器が利用できるようになることで利用者の利便性が向上する。一方、全学組織の立場からは、利用可能な機器の種類が拡大することで、部局間の合理化が進み、大学の限りある資源の有効活用を行うことが可能となる。

4) これまでの取組を踏まえた自己評価

事業実施前に想定していた取組は、ほぼ達成したと考えている。このシステムが構築されていたことにより、コロナ禍における接触制限下においても依頼分析による対応等により共用機器の利用を進めることが可能となった。本事業終了後、オンライン化への対応とデジタルアーカイブ化を急速に進めており、業務合理化による時間的余裕を学外からの依頼分析の増加へ業務時間を振り向けるという構図になりつつある。

共用化は、着実に進展して、学内外ともに増加基調が継続している。今後は、具体的な研究成果へ結び付け、共用化の効果を検証可能とする施策が必要であると考えている。そのためには、機器利用にとらわれず、「研究支援」という大きな枠組で共用化への支援を位置づける必要があると認識している。

〈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)	81	83	103

・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 (時間)	14,163	30,098	40,288

・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)	74,631 時間	118,794 時間	146,883 時間
総稼働時間 (②)	14,163 時間	30,098 時間	40,288 時間
共用時間 (③)	2,866 時間	5,795 時間	16,589 時間
稼働率 (②/①)	19%	25%	27%
共用率 (③/②)	20%	19%	41%

・分野融合・新興領域の拡大について

大学全体の様々な事業と連動して、創薬候補探索等が次世代研究コア

として拡大している。大学化合物ライブラリを構築する等、大学の総合力を活かして、本学のストロングポイントである世界トップレベルの熱帯医学・感染症、および放射線医療科学を強化する基盤が形成され、活動が広がりつつある。

- ・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

本事業は、スタートから全学組織である設備共同利用部門の協力で進めた。そのために、情報の掲載方法、利用方法等は原則として全学的に統一されたものであり、3年以内に新規に着任した教員は、直ちに研究をスタートすることが可能になっている。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について
該当がありません。

- ・ノウハウ・データ共有について

様々な測定技術についての情報を動画、テキストファイルを利用してまとめるとともに、共用システム上で共有を行っている。例えば、ラマン顕微鏡では、一般的な溶媒の測定データを装置上に保存して、利用者は、誰でも利用可能にしている。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

設備共同利用部門では、多様な装置についての専門知識・経験を得るために、自然科学研究機構 分子科学研究所等が実施する講習会へ積極的に参加することを促している。そのために相互の業務バックアップを可能とし、基本情報のデジタルアーカイブ化を進めることで、技術職員が必要な時に業務を停止できる環境作りを行った。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

以下の18回の教育・トレーニングを実施した。

共焦点レーザースキャン顕微鏡の取扱説明会 7回実施

共焦点ラマン顕微鏡の基本操作 2回実施

核磁気共鳴装置基本測定 1回実施

核磁気共鳴装置応用測定 1回実施

電子スピン共鳴装置基本測定 1回実施

電子スピン共鳴装置応用測定 1回実施

撮像システム基本測定 1回実施
画像解析ソフトウェア基本操作 1回実施
イオンクロマトグラフ装置基本操作 1回実施
スプレードライヤ基本操作 1回実施
原子吸光光度計基本操作 1回実施

- ・ 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

機器共用化が進むことで、重複している機器の存在が明確になった。一元化による出張費・派遣費の削減が可能となったほか、共通消耗品の効率的な活用が可能となった。共用スペースの老朽化機器の廃棄により、新たな設置スペースを確保して、新たに共用機器を配置した。その結果、共用機器利用研究室の利用可能スペースを増加させることができた。

- ・ 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

システムの整備により、情報発信・共有化が格段に進展した。具体的には、各機器についての詳細な情報、例えば詳細なスペック、マニュアル、必要な消耗品等に関する情報が直ぐに入手できるようになった。技術職員等の労務負担が低減され、利用開始までの準備段階が大幅に圧縮された。

学内の研究資源を探索するツールとしての利用が定着した。共用化への理解が深まり、研究者間のコミュニケーションが容易になった。機器の利用についての情報と併せて、新たに整備・更新すべき機器選定等においても、容易に合意へ達することができるようになり、合理的な予算活用が可能になった。

- ・ その他特記すべき成果

薬学研究ユニットに留まらず、各部局に共用化の組織ができ、本部組織の設備共同利用部門との協力体制が構築された。この枠組により共用機器に関する全ての事項が決定できるようになった。

一方、遠隔化・自動化、デジタル化が急速に進行しており、技術職員の負担が低減されている。当面は、デジタル化に対応することに負われることになるものの、デジタル化が終了に近づいた場合には、より高度な支援事業に取り組めるようになることが期待できる。

以上の観点から、本システムは、事業終了後も継続的に発展し、活用

されることを見込んでいる。

共用システムの統合が進み、機器利用データを客観的に調べることができるようになった。そして、機器利用データは機器の重要さの指標となっている。

教員は共用システムに協力し、利用実績が増加することにより、機器に対する機能向上等のオプション導入から、更新・新規導入に至るまでの希望の多くを実現することが可能となることが、一つのインセンティブとして働いている。

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

高度な研究支援人材育成の仕組みづくり：

本事業により、研究室レベルの研究機器を共用化するシステムが構築できた。また、既存の共用システムとの一体的な運用方法を確立することができた。これにより機器・設備を探す段階はボトルネックではなくなった。一方、利用を支援する組織は、より充実・高度化することが求められている。このことは、研究支援の内容が、試行錯誤を本質とする研究の現場により近づいていると言え、技術職員のキャリアパスのデザインを含め、必要な技術を迅速にアレンジする共同研究のサポート事業などを通じて、高度な研究支援人材育成の仕組みを整備する必要がある。

継続的な運用発展：

各研究者の共用化に対する理解は浸透し、その有効性に疑いはない。しかし、システムを継続的に機能させるためには、機器の継続的な登録・更新等を進める必要がある。多くの利用希望が集まる研究室に対する負担が過大にならないような支援、および共用化への寄与に対するインセンティブのあり方について継続的な工夫が必要である。即ち、機器利用という視点だけでなく、全学的な方針に立脚した研究活性化政策に組み込むことが重要であり、効果の検証とを併せて行う体制を整備する必要があると考えている。

- ・本事業にて雇用した技術職員等のキャリアパス

本事業では技術職員の雇用を行わず、全学の技術職員からの支援を受けて実施した。これにより、薬学研究ユニットのシステムと全学システムとのつなぎ目のない運用が可能となっている。全学の技術職員は、その活動を全学に広げており、組織内において、その活動実績が評価され

る体制となっている。

- ・ 共用システムの水平展開目標

事業終了後の令和3年度以後は、長崎大学研究開発推進機構が主体となり「長崎大学共用機器管理・予約・課金オンラインシステム」の機能の維持・拡充に努め、採択された研究ユニットに加えて、学内5、学外2研究組織を中心とした波及を主導する。本学の研究機器・設備、および研究活動状況を継続的に把握することができるシステムとして運用を行い、そこから得られる情報を経営指標として活用する。

一方、各研究者が、部局・大学を超えて必要な機器だけでなく、人的研究資源をも探索する場として活用し、若手研究者の自立、および学域を越えた共同研究、産学連携の推進の基盤とする。

- ・ 今後の課題、問題点

共用機器は、学内外とも増加基調であり、ボトルネックは、機器探索ではなく「必要とされている支援」になっている。

研究支援人材の更なる高度化が最大の課題であり、そのような人材を継続的に育成する仕組み、相応の処遇が得られる組織設計が必要である。

そのためには、支援によってもたらされた成果を妥当に評価するためのコストがかからない方法確立する必要がある。研究支援は、共用機器利用だけにとどまらず、専門知識を背景としたもの、技術を背景としたもの、情報調査活動、それらが複合したもの等、多様なものがある。

解決策：共用機器利用支援はむしろ、大きな枠組の研究支援に統合して支援組織内に位置づけることで、多様な角度から研究活動への寄与率を漏れなく評価できるものと考えている。それが同時に、技術支援人材に対して多方面へのキャリアパス、例えば特定の技術に特化して全国からの依頼を引き受ける高度な技術者、目的に応じた技術を探し出しマッチングを行う支援人材等を形成することにつながり、選択肢の多い未来を提示できるようになる。その結果、多くの人材が積極的に支援者への道を選択するようになるのではないかと考えている。