

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)

国立大学法人山口大学
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
立大学法人山口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	5
研究組織名：バイオイノベーション教育研究推進体	5
研究組織名：分子構造解析教育研究推進体	8
III. 本事業3年間を通しての取組及び成果	10
取組（達成状況）	10
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」（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。

国立大学法人山口大学においては、「明日の山口大学ビジョン 2015」、第三期中期目標・計画、設備整備のマスタープランに基づき、学内設備共有機能を有する総合科学実験センターの更なる機能強化・活性化を図り、研究設備・機器の効果的・効率的な共用体制を構築する。

II. 令和2年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：バイオイノベーション教育研究推進体】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施

日常的な管理は、本事業で雇用する助教（特命）を中心に行う。機器の保守管理に必要な経費については、一部利用者からの負担金を充てる。また、本事業により、LC-MS/MS（Sciex）、DNAシーケンサー（Sciex）、共焦点レーザー顕微鏡（オリンパス）、LC/MS（日本ウォーターズ）、ガスクロマトグラフ（島津）、分析用HPLC等の保守を行う。

2) スタッフの配置

平成30年度、令和元年度に引き続き、機器の利用促進および運営のための助教（特命）を1名程度雇用し、利用者への説明会開催、指導、助言を行う。また、助教（特命）は、令和元年度から引き続き、山口大学大学院創成科学研究科でのイノベーション人材育成のための新しい大学院教育（CPOT）において、研究基礎力育成トレーニング（PAT）の担当教員として大学院教育の一部を担い、イノベーション人材育成を推進する。

また、共用機器の操作補助及び保守管理の補助を行う技術補佐員2名程度を雇用し、利用者の利便性の向上を図る。

3) 共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

バイオイノベーション教育研究推進体における本事業にて共用する機器

は 45 台である。老朽化し利用者が減少している機器（ルミネッセンスリーダー、プロテインシーケンサー、ガスクロマトグラフ（島津））は廃棄し、令和 2 年度の共用機器から削除する。また、故障し修理不能であった機器（冷却遠心機、Bioanalyzer）を学内予算で更新したため、後継機器（冷却遠心機、TapeStation）を共用機器に追加し、新たに周知する。さらに、全学共用化されていなかった機器（揮発性化合物測定用 GC-MS、共焦点レーザー顕微鏡（オリンパス）、分取クロマトグラフィー、CLC Genomic Workbench）についても共用機器に加える。これらに加え、総合科学実験センター教員が各学部へ赴き機器共用のメリット（教員の機器管理業務の軽減）を説明し、各部局・研究室が管理する機器のさらなる共用化を促進し共用率を高める。新たに共用化された装置については、教員メーリングリストで全学にアナウンスする。また、機器の共用化や予約システム等に関する説明会を複数回開催し、学内に周知を図るとともに、機器ごとの利用説明会を開催することによって、稼働率の向上を図る。

また、より教員の負担の少ない共用システムを構築するため、助教（特命）及び特命職員が行う説明会の機会を増やすとともに、利用方法やメンテナンス方法のマニュアル化を行い、ホームページ等での閲覧を可能にすることで、職員の都合や時間を問わず利用しやすい環境整備を行い、継続性のある支援体制を推進する。

* 稼働率：総稼働時間／稼働可能時間 x100

共用率：共用時間／総稼働時間 x100

稼働可能時間：自動運転可能な機器は 1 日あたり 24 時間×週 7 日

利用者による直接操作が必要な機器は 1 日あたり 8 時間×週 5 日

ただし、停電などで稼働できない時間は除く

総稼働時間：利用者が機器を稼働させた時間

共用時間：共用化以前に機器を管理していた研究者の研究室以外の利用者による機器利用時間

4) その他、特徴的な取組

山口大学大学院創成科学研究科でのイノベーション人材育成のための新しい大学院教育（CPOT）には、研究基礎力育成トレーニング（PAT）として分析機器の原理や応用に関する基礎学習プログラムが含まれている。令和元年度に引き続き、本事業で雇用する助教（特命）が、PAT プログラムの担当教員として大学院教育の一部を担うとともに、共用機器を大学院教育にも活用することで、イノベーション人材育成を推進する。

【研究組織名：分子構造解析教育研究推進体】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施

日常的な管理は、本事業で雇用する特命職員を中心に行う。機器の保守管理に必要な経費については、一部利用者からの負担金を充てる。

2) スタッフの配置

平成30年度、令和元年度に引き続き、機器の利用促進及び運営のための特命職員を1名程度雇用し、機器の日常管理をはじめ、効率的運用・技術相談・データ解析などを通じて、利用者のサポートを行う。また、共用機器の操作補助及び保守管理の補助を行う技術補佐員2名程度を雇用し、利用者の利便性の向上を図る。

3) 共用機器の数、稼働率・共用率の向上策

分子構造解析教育研究推進体における本事業にて共用する機器は15台程度である。その中でも、X線解析装置・核磁気共鳴装置・電子顕微鏡・電子線マイクロアナライザーについては、特に利用頻度が高いため、保守管理を実施することにより稼働率の向上を図る。また、特命職員技術補佐員及び協力者が、日常のメンテナンスを行うことで機器の故障リスクを軽減させ、機器を最良の状態に保つことで、機器を使用できない期間をできるだけ減少させる。さらに、令和元年度までに構築した機器のweb予約システムを活用し、利用者の利便性を図るとともに、マシンタイムを効率的に利用し、稼働率の向上を図る。また、技術相談やデータ解析補助など、利用者の技術的なサポートを行うとともに、機器運用におけるニーズや新規利用者等のヒアリングを行うなど、利用者とのコミュニケーションを密に行い、新規利用者の開拓、共用率の向上を図る。

また、より教員の負担の少ない共用システムを構築するため、助教（特命）及び特命職員が行う説明会の機会を増やすとともに、利用方法やメンテナンス方法のマニュアル化を行い、ホームページ等での閲覧を可能にすることで、職員の都合や時間を問わず利用しやすい環境整備を行い、継続性のある支援体制を推進する。

* 稼働率：総稼働時間／稼働可能時間x100

共用率：共用時間／総稼働時間x100

稼働可能時間：自動運転可能な機器は1日あたり24時間×週7日

利用者による直接操作が必要な機器は1日あたり8時間×週5日

ただし、停電などで稼働できない時間は除く

総稼働時間：利用者が機器を稼働させた時間

共用時間：共用化以前に機器を管理していた研究者の研究室以外の利用者による機器利用時間

4) その他、特徴的な取組

機器を使用するに当たっては、必ず機器ごとに利用説明会を実施する。その内容は、機器の使用法だけでなく、測定原理からサンプルの調整、そして応用測定ができるまで全般的な利用説明会とする。併せて特命職員や技術補佐員の技術力向上を図る。トレーニングプログラムを特命職員や技術補佐員に任せることにより、教員の研究時間を確保する。

また、山口大学大学院創成科学研究科でのイノベーション人材育成のための新しい大学院教育（CPOT）において、分析機器の原理や応用に関する基礎学習プログラムである研究基礎力育成トレーニング（PAT）と連携することで、分野横断的に、より幅広い利用者の開拓を図る。

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

山口大学は、山口市の吉田キャンパス（本部、共通教育、理、農、獣医、人文、経済、教育、国際総合科学部等の部局、時間学研究所等）、宇部市の常盤キャンパス（工学部）及び小串キャンパス（医学部、附属病院）からなる広域複数キャンパスとなっているが、機器共用化を全学的な研究基盤整備の重要な施策と位置づけ、理事（副学長（学術研究担当））の統括する大学研究推進機構に所属する総合科学実験センターを研究機器共用化の中心組織として、各地区における機器共用化に着手した。

また、これまでの取り組みを踏まえて、機器共用システムの更なる拡充と同時に、科学技術の研究動向の急速な変化に起因する機器の需要の変化、機器の操作やメンテナンスのIT化等による技術支援の需要の減少・変化に即応するために、全学の研究基盤整備のステークホルダーが、学長の下、一体で対応する新たなマネジメント体制となる「コアファシリティ全学協働体制」を構築した。

2. 既存の共用システムとの整合性

各地区でこれまで運用されているシステムを基本として、平成 29 年度に採択された小串キャンパス（バイオメディカル研究推進体）、常盤キャンパス（常盤キャンパス共用機器利用センター）、平成 30 年度に採択された吉田キャンパス（バイオイノベーション教育研究推進体及び分子構造解析教育研究推進体）が連携を図りながら、利用者の利便性や機器の運用・管理を考慮したシステムの構築を進めた。

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

機器共用化については、各キャンパスに設置してある機器の特性に応じて、測定を受託する技術代行、業務担当職員による操作支援及び技術支援、機器利用者に対する操作説明会の開催等の運用体制を維持・拡大した。

また、利用料金については、外部資金等が少ない研究者へのサポート、設備維持に必要な費用や、稼働率への影響を踏まえて、検討・見直しを継続して行い、令和 2 年度にはバイオイノベーション教育研究推進体の一部機器について料金の見直しを行った。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：バイオイノベーション教育研究推進体】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

本事業にて、DNA シークエンサー、LC-MS/MS、ガスクロマトグラフ、LC-MS のメンテナンスを実施した。LC-MS、分析用 HPLC においては、定期的に標準試料を用いた分析を行うとともに、メーカーへの技術相談を密に行う事で、データ品質の維持・向上に努めた。

2) スタッフの配置状況

平成 30 年度、令和元年度に引き続き、機器の利用促進および運営のための助教（特命）1 名を雇用し、利用者への説明会開催、指導、助言を行った。また、助教（特命）は、令和元年度から引き続き、山口大学大学院創成科学研究科でのイノベーション人材育成のための新しい大学院教育（CPOT）において、研究基礎力育成トレーニング（PAT）の担当教員として大学院教育の一部を担い、イノベーション人材育成を推進した。なお、助教（特命）が令和 2 年度途中で退職したことに伴い、派遣職員 1 名、技術補佐員 1 名を雇用し、利用者への説明会開催、指導、助言等を行った。

また、共用機器の操作補助及び保守管理の補助を行う技術補佐員2名を雇用し、利用者の利便性の向上を図った。

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

令和2年度は、新たに2台の機器を共用化し、46台の機器を共用機器とした。また、稼働率・共用率は表1の通りである。

なお、令和元年度と比較して、稼働率は、新型コロナウイルスの拡大による入構制限等の影響により、14.6%から12.1%に減少したが、共用率は、69.4%から70.3%に増加した。

【表1】稼働率・共用率の実績

期間	①稼働可能時間	②総稼働時間	③共用時間	④稼働率 (②/①)	⑤共用率 (③/②)
H31.4～ R2.3(実績)	179,616時間	26,219時間	18,203時間	14.6%	69.4%
R2.4～ R3.3(実績)	173,952時間	20,995時間	14,768時間	12.1%	70.3%

*稼働率：総稼働時間／稼働可能時間x100

共用率：共用時間／総稼働時間x100

稼働可能時間：自動運転可能な機器は1日あたり24時間×週7日

利用者による直接操作が必要な機器は1日あたり8時間×週5日
ただし、停電などで稼働できない時間は除く

総稼働時間：利用者が機器を稼働させた時間

共用時間：共用化以前に機器を管理していた研究者の研究室以外の利用者による機器利用時間

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

本事業の実施に伴い、学内に広く共用機器をアナウンスすることによって、従来、バイオ分野で主に使用されていた機器を化学系の研究者も利用するようになった。令和2年度は新たにLC-MSが利用された。

また、キャンパス内の共用機器の所在が広く認識され、共用機器利用のために他の部局を訪れる研究者が増え、研究者間の交流の機会が増した。

・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

新たに着任した教員に対し、個別に共用機器の案内を行うことで、速

やかな研究体制の構築に寄与した。

- ・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年度は事例なし。

- ・ノウハウ・データ共有について

本事業により雇用した職員が、機器の管理を一括で行う事により、各機器に関する知識・ノウハウを集約し、機器利用者に対し個別で技術指導を行った。また、本学のネットワークフォルダを利用する事で、測定結果をネットワーク上で取得・共有できるようにした。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

助教（特命）及び派遣職員は、令和3年度に予定している LC-MS/MS の導入に向け、既に共用化されている LC-MS について、メーカーとの連絡を密に行い、技術習得を行った。その他機器においても、各教員の協力を仰ぎ、測定・解析に関する技術向上を図った。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

CPOT 教育における学生実験（1回）や、大学院の留学生特別コース（1回）において、6名の大学院生に LC-MS によるメソッド開発とデータ解析トレーニングを行った。

また、GC-MS/MS、分析用 HPLC について、機器の利用促進、利用者の技術向上を目指し、利用講習会を開催した（2回の講習会開催、受講者9名）。

- ・スペースマネジメントについて

共焦点レーザー顕微鏡1台を個人の研究室から共同実験室に移設した。これによって装置を保有していた研究者の研究スペースが増大した。

- ・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

令和2年度第二次補正予算「先端研究設備整備補助事業（研究活動再開等のための研究設備の遠隔化・自動化による環境整備）」により、サーマルデソープション装置（既設 GC-MS/MS の高度化）、リキッドハンドラー（既設分析用 HPLC の高度化）を新たに導入した。これにより、測定方法の拡充、オートサンプラーによる終夜測定の対応など、利用者の利便性が大幅に向上した。

共用化した機器に関して、本学の機器運用統括センターと連携し、学内外へ広くアナウンスしたことで、企業や他大学から新たに外部利用の依頼があり、機器の稼働率向上および地域貢献の効果があつた。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：分子構造解析教育研究推進体】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

本事業にて、蛍光 X 線分析装置、生体高分子構造解析装置(NMR 400 MHz、500 MHz)、示差走査熱量計のメンテナンスを実施した。

2) スタッフの配置状況

平成30年度、令和元年度に引き続き、機器の利用促進及び運営のための特命職員1名を雇用し、機器の管理をはじめ、効率的運用・技術相談・データ解析などを通じて、利用者のサポートを行った。また、共用機器の操作補助及び保守管理の補助を行う技術補佐員2名を雇用し、利用者の利便性の向上を図った。

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

令和2年度は、15台の機器を共用機器とした。また、稼働率・共用率は表2の通りである。

なお、令和元年度と比較して、稼働率は、新型コロナウイルスの拡大による入構制限等の影響により、21.5%から12.6%に減少したが、共用率は、89.4%から96.7%に増加した。

【表2】稼働率・共用率の実績

期間	①稼働可能時間	②総稼働時間	③共用時間	④稼働率 (②/①)	⑤共用率 (③/②)
H31.4～ R2.3(実績)	89,184時間	19,200時間	17,171時間	21.5%	89.4%
R2.4～ R3.3(実績)	89,568時間	11,302時間	10,934時間	12.6%	96.7%

*稼働率：総稼働時間／稼働可能時間x100

共用率：共用時間／総稼働時間x100

稼働可能時間：自動運転可能な機器は1日あたり24時間×週7日

利用者による直接操作が必要な機器は1日あたり8時間×週5日

ただし、停電などで稼働できない時間は除く

総稼働時間：利用者が機器を稼働させた時間

共用時間 : 共用化以前に機器を管理していた研究者の研究
室以外の利用者による機器利用時間

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

本事業は、CPOT 教育における物理分野と化学分野の専攻横断型の課題解決プロジェクト研究「次世代光機能材料開発」や、学内において「学部・研究科の枠を超えた学際的研究組織」として認定されている「研究推進体」等の研究活動にも利用されている。また、バイオイノベーション教育研究推進体の助教（特命）や派遣職員と相互に技術指導を行うことで、農学分野とも連携を図った。

- ・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

令和2年度は事例なし。

- ・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年度は事例なし。

- ・ノウハウ・データ共有について

機器の測定の手順や注意事項等をまとめたマニュアルを作成した。また、測定機器の PC をネットワークに接続する事で、分析データをネットワークフォルダから取得できるようにした。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

特命職員は、標準試料等を用いて日常的に測定を行うことで、機器に関しての知識を蓄え、様々なニーズに応えられるようトレーニングを行った。また、特命職員は、「生体高分子構造解析装置利用者講習会」などの学内研修だけでなく、国立大学法人横浜国立大学主催で行われた「国立大学法人 機器・分析センター協議会」や、国立大学法人佐賀大学主催で行われた「九州・山口地区 機器・分析センター会議」などの学外会議にも積極的に参加し、他大学の技術職員と交流を行うことで知識や経験の伝承を行った。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

機器の利用に関しては、機器の測定原理から使用法まで包括的に指導

を行う利用講習会（生体高分子構造解析装置：年1回95名、電子線マイクロプローブアナライザー：年2回49名、他）を定期的に行ったほか、随時利用方法に関するトレーニング（生体高分子構造解析装置：年17回、走査型分析電子顕微鏡：年5回110名、他）を行った。また、教育的な取組として、CPOT教育や学部の講義・実習にも利用された。

- ・スペースマネジメントについて
令和2年度は事例なし。

- ・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

山口大学大学院創成科学研究科でのイノベーション人材育成のための新しい大学院教育（CPOT）において、分析機器の原理や応用に関する基礎学習プログラムである研究基礎力育成トレーニング（PAT）と連携することで、分野横断的により幅広い利用者の開拓を図った。

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

分子構造解析教育研究推進体及びバイオイノベーション教育研究推進体における共用機器は、総合科学実験センターにおいて一元的に管理を行っている。これまで、研究室等で占有していた機器について、研究室に設置したまま、管理を総合科学実験センターに移管する「山口大学方式」を確立し、研究室の教員の機器管理に関する負担を軽減させ、研究に専念できる環境を整えてきた。今後、未集約の機器については引き続き集約化の働きかけを行うとともに、令和3年5月現在3キャンパスに分散している総合科学実験センターの機能についても、キャンパス間での同機能の集約化や、遠隔利用のための仕組みづくりを行うこととしており、令和2年度には補正予算や学長裁量経費等により、機器の遠隔化・自動化に係る整備を行うなど、共用体制のさらなる強化を図った。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

共同利用施設として稼働している総合科学実験センターを中心として、吉田キャンパスの各学部における機器共用化の実施主体である分子構造解析教育研究推進体及びバイオイノベーション教育研究推進体において研究設備・機器の共用の運営体制を構築した。また、3キャンパスの運営体制の一元化を図るため、平成29年度に本事業に採択された「常盤キャンパス共

用機器利用センター」を、令和 2 年度から総合科学実験センターに統合した。

また、これまでの取組を踏まえて、機器共用システムの更なる拡充と同時に、科学技術の研究動向の急速な変化に起因する機器の需要の変化、機器の操作やメンテナンスの IT 化等による技術支援の需要の減少・変化に即応するために、全学の研究基盤整備のステークホルダーが、学長の下、一体で対応する新たなマネジメント体制となる「コアファシリティ全学協働体制」を構築した。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

共用機器に関するウェブサイトを構築し、研究者が容易に機器を検索・利用できる体制を整えるとともに、必要に応じて、特命職員や各施設の技術職員（技術専門職員、技術補佐員等）が測定支援を行った。しかしながら、限られた人数の職員では利用者のニーズに十分応えることが困難であるため、若手支援人材の確保・育成、技術の伝承と最新化を図り、全学的に研究者を支援する体制を構築することを目的として、令和 3 年度から「総合技術部」を設置することとし、令和 2 年度には、設置のためのワーキンググループを立上げ、検討を行った。

4) これまでの取組を踏まえた自己評価

・機器共用化の推進について

本事業の開始にあたり、従来、全学共用化されていた総合科学実験センターの機器に加え、農学部、理学部の管理する機器 23 台を全学共用化した。また、共用機器の利用説明会等により、新たな利用者が増大したことで機器の共用率が全体的に増大した。

一方で、全学共用化が可能な機器はまだ存在しているため、今後、機器を保有している研究者に共用化のメリットがあるインセンティブ設定を行うなど、より広く共用化の呼びかけをしていく必要がある。

・共用機器予約システム

バイオイノベーション、分子構造解析の 2 つの教育研究推進体が管理する共用機器を学内から誰でも予約できるよう、共通のウェブ予約システムを構築した。従来方法である、機器の設置場所での予約カレンダーへの記入や、管理教員への予約メールといった手間が大幅に減り、利用者の利便性が大きく向上した。

一方、学外利用者は予約システムを利用できず、機器管理教員を介して

使用予約をする状態である。今後は、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）」の取り組みとして、管理教員の手間をさらに減らす仕組みをつくる必要がある。

- ・利用料金計算と課金

従来、機器の管理教員が使用簿から利用記録を収集し、料金計算と課金手続きを行っていた。本事業によってこれらの作業は総合科学実験センターに集約されたため、管理教員の作業負担は大きく軽減された。

一方、現状でも利用記録の収集や料金計算などには技術補佐員やスタッフの人手を要している。今後、コアファシリティ構築支援プログラムの取組として、予約システムと利用の集計および料金計算の統合による省力化を目指す必要がある。

- ・教員の研究時間確保

予約システムの設置、利用記録集計の集約により、教員が機器を管理する手間が減った。また、機器の使用説明、故障時の業者対応、消耗品の補充などの業務を総合科学実験センタースタッフが行うようになり、これらを総合すると、従来、学部で機器の管理を担当していた教員の研究時間は大きく増大した。

しかし、まだ一部の機器については利用者への説明を教員が担当しており、改善の余地がある。今後は、コアファシリティ構築支援プログラムの取り組みとして、技術スタッフのスキルを向上させ、より幅広い機器の使用説明も担当できるようにしていく必要がある。

- ・分野横断・分野融合型の研究等

CPOT 教育との連携や研究推進体による利用等を通して、分野横断・分野融合型の研究等が増加した。

- ・人員の配置・体制強化

本事業による特命職員等の雇用により、これまで課題であった支援人材の不足を補うことができたとともに、令和 3 年度の「総合技術部」設置に向けた体制整備を行うことができた。

《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)	66	59	61

・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 (回)	23,000	25,621	16,067

・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)	276,752 時間	268,800 時間	263,520 時間
総稼働時間 (②)	40,539 時間	45,419 時間	32,297 時間
共用時間 (③)	30,490 時間	35,374 時間	25,702 時間
稼働率 (②/①)	14.6%	16.9%	12.3%
共用率 (③/②)	75.2%	77.9%	79.6%

・分野融合・新興領域の拡大について

本事業の実施に伴い、学内に広く共用機器をアナウンスすることによって、従来、バイオ分野で主に使用されていたプレートリーダー、蛍光測定装置、LC-MS を化学系の研究者も利用するようになった。

また、キャンパス内の共用機器の所在が広く認識され、共用機器利用のために他の部局を訪れる研究者が増え、研究者間の交流の機会が増した。

CPOT 教育における物理分野と化学分野の専攻横断型の課題解決型プロジェクト研究「次世代光機能材料開発」や、本学において「学部・研究科の枠を超えた学際的研究組織」として認定されている「研究推進体」等の研究活動にも利用されている。

・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

新たに着任した教員に対し、個別に共用機器の案内を行うことで、速やかな研究体制の構築に寄与した。

・試作機の導入・利用等による技術の高度化について
事例なし。

・ノウハウ・データ共有について

ユーザーとノウハウを共有するために、共焦点レーザー顕微鏡、蛍光顕微鏡、LC-MS/MS に関して利用者講習会を開催した。また、DNA シークエンサーのソフトウェア更新に伴って既存のユーザーを含めたユーザートレーニングを業者のアプリケーション担当者に開催していただいた。

HPLC 標準品のデータファイルなどは機器本体に保存し、参照できるようにした。また、新たな標準品の濃度依存的な解析などを行うことで、他のユーザーが化合物の定量に使えるようにした。本データはメソッド開発の論文作成に使えるように提供した。

研究室で取り扱っていた機器を共用機器にすることにより、これまで研究室単位で行われていた技術伝承が、全学的に行えるようになった。

測定結果をオンラインで取得・共有できるようにしたことで、研究者間でのデータ等の共有やコミュニケーションが容易かつ安全に行えるようにした。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

特命職員は、標準試料等を用いて日常的に測定を行うことで、機器に関しての知識を蓄え、様々なニーズに応えられるようトレーニングを行った。

また、「生体高分子構造解析装置利用者講習会」や「放射線取扱者登録に係る教育訓練」等の学内研修だけでなく、「九州・山口地区機器分析センター会議」等にも積極的に参加し、他大学の技術職員と交流を行うことで知識や経験の伝承を行った。

助教（特命）は、分析機器業者の行う新技術セミナーやダナフォームが主催する in situ ハイブリダイゼーションに関するセミナーに参加した。

また、分析機器の利用技術を上げるために、日本ウォーターズ、サイエックス、日立ハイテク、ベルトールドジャパン、アドバンテックの技術担当者と連絡を取り合った。

その他、ゲノム解析ワークステーションの利用者指導ができるよう、ソフトウェア提供元の株式会社キアゲンが主催するハンズオンワークショップに参加し、変異検出解析方法と転写物解析方法に関する技術習得を行った。

助教（特命）及び派遣職員は、LC-MS について、メーカーとの連絡を密に行い、技術習得を行った。その他機器においても、各教員の協力を仰ぎ、

測定・解析に関する技術向上を図った。

- ・ 共用施設を利用した教育・トレーニングについて

共用機器を利用した CPOT 教育を実施した。

各機器の利用にかかるトレーニングは、新たな利用者が現れた際にその都度実施した。本事業の開始にあたってオンライン予約システムを構築し、その利用講習会を全学向けに行った。

DNA シークエンサーの利用頻度の向上に向けて、SCIEX のアプリケーション担当者を招聘し、ユーザーの実サンプルを使用したハンズオンワークショップを開催した。

CPOT 教育における学生実験では、学生の研究目的で是非とも実践したいとの要望があった LC-MS による希少糖および酸性糖の分離分析とリポドミクスのためのメソッド開発とデータ解析トレーニングを行った。

大学院の留学生特別コースにおいても、共用機器が利用された。

また、GC-MS/MS、分析用 HPLC について、機器の利用促進、利用者の技術向上を目指し、利用講習会を開催した。

機器に関する講習会として、生体高分子構造解析装置(年 1 回)、電子線マイクロプローブアナライザー(年 2 回)に関して定期的に行った。また、その他の機器については、利用者からの要望があればその都度利用者説明会を開催した(生体高分子構造解析装置：年 17 回、走査型分析電子顕微鏡：年 5 回、他)。

- ・ 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

ガスクロマトグラフ装置 2 台、共焦点レーザー顕微鏡 1 台を個人の研究室から共同実験室に移設した。これによって装置を保有していた研究者の研究スペースが増大した。

- ・ 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

本事業により共用化した、LC-MS/MS、ガスクロマトグラフ、共焦点レーザー顕微鏡、スピンカラム自動精製処理システムについて、管理を一元化するとともに、メーカーと保守契約を結ぶことで、これまで研究者が行っていたメンテナンス等の立ち会いや事務手続き等に係る時間を削減し、研究時間を確保した。

- ・その他特記すべき成果

CPOT 教育において、分析機器の原理や応用に関する基礎学習プログラムである研究基礎力育成トレーニング（PAT）と連携することで、分野横断的に、より幅広い利用者の開拓を図った。

九州山口地区機器分析センター会議等で本事業を議題に取り上げ、近隣の大学と機器の整備・利用状況を確認し、相互利用を可能とする取組を実施した。

パンフレット等を作成し、県内の施設に設置することや、ウェブページの充実により、多くの人に認知してもらい、学外の利用促進を行った。

教員の業績評価に関しても、共用機器を利用した論文や学会発表に対する評価を盛り込み、学内の利用促進を行った。

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

これまでの取り組みを踏まえて、機器共用システムの更なる拡充と同時に、科学技術の研究動向の急速な変化に起因する機器の需要の変化、機器の操作やメンテナンスの IT 化等による技術支援の需要の減少・変化に即応するために、全学の研究基盤整備のステークホルダーが、学長の下、一体で対応する新たなマネジメント体制となる「コアファシリティ全学協働体制」を構築した。今後、「二重投資を避けるためのチェック機能の整備とリユース化の促進」、「山口大学方式による共用の継続拡充」、「需要の変化に即応した機器共用組織・体制のスクラップ&ビルドによる再編」等を行っていく。

- ・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助教(特命)は、各分析装置の取扱いだけでなく、研究に関する知識・技術の習得も行い、本事業中に論文の執筆も行った。令和2年7月より、他の国立大学の助教(任期付)として雇用された。

本事業にて雇用した特命職員は、機器分析に関する知識だけでなく、システム構築や技術補佐員や学生への指導等、雇用期間中に幅広い経験を積ませることで、他機関や企業等でも即戦力として通用する人材として育成を行った。

また、当該特命職員については、令和2年度に採択された「コアファシリティ構築支援プログラム」において公募された「テニユアトラック技術職員」としての採用が内定し、引き続き本学の共用機器等の管理・運営を行うほか、全学的な技術支援を行うこととなった。

- ・共用システムの水平展開目標

令和2年度に構築した「コアファシリティ全学協働体制」を、今後、地域の大学の分散キャンパスの先進的なモデルとして、全国にアピールできるよう、「山口大学方式」の特色を分かりやすく打ち出した形で事業を実施する。加えて、中国地区のモデルとして、中国地方バイオネットワークへの成果の発信と普及を行う。

- ・今後の課題、問題点

近年、機器の新規購入に係る費用の捻出が難しくなっており、購入から年数が経過している機器が多くなってきている。最新の機器と比較すると感度や精度が劣るといったこともあり、今後、需要が減少していくことが予想される。また、生産中止等の事情により、メーカーによる修理対応ができなくなるほか、部品や消耗品の入手が困難になるといったことが考えられる。このことから、今後、継続して共用システムを運営していくうえで、修理だけでなく、機器の計画的な更新・新規導入等を行っていく必要がある。共用システムの運営においては、その費用の一部を利用料金等により賄っているが、機器の更新等も含めると、利用料金のみでの自立化は現実的ではないため、より多角的な予算の確保について検討していく必要があり、今後、機関として、より効果的・効率的に機器の更新・整備などへ戦略的投資を行う仕組みづくりを行う予定である。

また、技術職員をはじめとした専門人材は、研究成果の創出には不可欠な存在であるが、現在その多くが講座や施設に所属しており、専門性に偏りが生じやすく、当該分野の衰退や技術支援の需要の変化に十分に対応できない場合がある。加えて、キャリアパスや処遇の改善、学内ステータスの向上も課題である。研究動向に合わせて需要の急速な変化に対応するために、支援体制の見直しを柔軟に行うことができ、技術の伝承やスキル向上に寄与する好循環を生み出しやすい環境整備が必要である。このため、本学では、技術職員の全学統合組織として「総合技術部」を設置し、マネジメントトラック・マイスタートラックのダブルトラック制度による多様なキャリアパスの形成や、技術職員のテニユアトラック制度による若手人材の確保等により、支援体制を充実させ、大学全体の研究力の向上につなげていくこととしている。