

平成 29 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導入支援プログラム)

国立大学法人山口大学
委託業務成果報告書

平成 30 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平成 29
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	4
1. 2 委託業務の目的	4
II. 平成 29 年度の実施内容	
2. 1 実施計画	4
2. 2 実施内容	8
研究機関全体での取組内容	8
研究組織別の取組内容	9
研究組織名：国立大学法人山口大学バイオメディカル研究室を中心とした中国地区バイオネットワーク研究推進体	9
研究組織名：常盤キャンパス共用機器利用センター	13

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・機器を共有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. 平成 29 年度の実施内容

2. 1 実施計画

《研究機関全体での取組内容》

平成 29 年度は、次の取組を実施する。

- ①地理的に分割されている各地区共用システムの管理体制を統一化するため、各地区ワンストップ窓口機能強化を図る全学共用体制の構築に着手する。
- ②各地区研究現場における最先端の研究成果の持続的な創出のための管理設備・機器の点検・再評価を実施する。
- ③研究設備・機器の自動化等による効果的・効率的な使用を実現するための共用体制を整備する。
- ④研究設備・機器の共用化の更なる促進に向け、産学公連携センター機能のチャンネルを活用した学外機関・企業への情報発信体制を検討する。
- ⑤上記体制整備に係る学内規程を整備する。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：国立大学法人山口大学バイオメディカル研究室を中心とした中国地区バイオネットワーク研究推進体（以下「バイオメディカル研究推進体」という。）】

①共用システムの導入

1)共通管理システムの構築

現在、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と協力して、キャンパスが離れた学部にも共同利用できるように平成 29 年度中に共通管理システムの導入を進める。

共通管理システムには以下の基本的機能を備えたものとする。

- ・全機器を対象とした機器の Web 予約（必須）
- ・修理や使用上の問題が生じた場合のアラートメール発信機能（必須）
- ・受託解析結果等の通知機能（必須）
- ・利用状況を Web 上で確認するための遠隔監視機能（必要に応じ追加）
- ・施設外からのサーバーアクセス機能（必要に応じ追加）

共通管理システムは、学内の技術職員（工学部技術部）が開発した既設のシステムの流用・バージョンアップによる構築を検討し、経費の節減に努めることとする。

2)機器の再配置・更新再生

共用システム導入にあたり、原則的には再配置は不要である。

また、更新再生について、現時点で共用対象機器のうち稼働率が低調なものについては、その理由・研究環境を精査し、本学の教育研究基盤環境整備の方針に沿って、故障等が原因のものについては修理等による再生を実施する。

3)その他、共用システムの導入に際して実施する予定の事項

総合科学実験センターに採用する業務担当職員には、従前から実施している学内における一般的な研修に加え、地域の学外機関で行われる研修等にも積極的な参加を促し、広範な人材交流の実施や様々なスキルアップを目指す。

②共用システムの運営

1)保守管理の実施予定

従前の保守体制（機器の日常的な保守については、本事業経費で雇用する職員が行う）を維持する。

なお、大学研究推進機構においては、持続的保守(修繕)体制として、従来から学内外の機構管理設備利用者より維持管理のための利用料を徴収し、修理費等が高額となる大型機器については、当該利用料から教育研究基盤の環境整備を進めている。平成 28 年度からは、機構内に置く各研究分野

にとらわれず横断的かつスピーディな環境整備対応を進めるべく予算一元管理とした保守・修繕体制を構築しつつある。

本事業を通じて、受託解析業務の自動化による研究者の研究に専念できる時間を確保できるようスピーディな業務運営の方策の検討と併せて教育研究基盤環境設備の運用一元化により、機器の利用状況等に基づく保守管理費の効率化も視野に入れた研究環境の整備の在り方を検討する。

2) スタッフの配置予定

次世代シーケンス解析のための研究員を 1 名雇用し、解析の自動化ための仕組みを構築していく。また解析の補助をはじめ、組織運営の各種支援を行う補助員を 3 名雇用し、利用者の利便性の向上を図る。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率の目標値

バイオメディカル研究推進体では、共用化機器数 64 台を予定しているが、現在未稼働の機器もあるため、稼働率を現行の 16% から 17% に増加させ、共用率は 14% から 15% に増加させることを目標とする。

4) その他、共用システムの運営に際して実施する予定の事項

委託事業終了後の保守費用等捻出の自立化に向け、共通利用機器の利用料金を現在の消耗品相当額のみから保守・維持費や人件費を考慮した利用料への改訂について検討する。その際、利用者の減少を招くことがないようにシミュレーションを行い、すべての研究者がアクティブに研究できるよう配慮する。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：常盤キャンパス共用機器利用センター】

① 共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

平成 29 年度は、工学部が所管する「工学部機器共同利用センター」と、産学公連携センターが所管する「地域産学官共同研究拠点整備事業」及び「ナノテクプラットホーム事業」で設置された機器を統合し、「常盤キャンパス共用機器利用センター」を設置する。

規則整備等を通じて、これまで工学部で管理を行っていた工学部機器共同利用センターの機器について移管を行い、学術研究部にて一元的に機器の管理・運営を行う。

常盤キャンパス共用機器利用センターにおいては、従来産学公連携センター側で整備していた「産学公連携センター専門委員会」や「利用規則」「機器利用の予約」「課金事務」等の仕組みを準用して制度化を図る。

また、工学部機器共同利用センターと産学公連携センターにおけるオープン利用の機器については、常盤キャンパス共用機器利用センターでの一元管理に伴い、機器の利用状況及びに申し込み時の利用 ID を共通化するためのシステム構築を平成 30 年度の運用開始に向けて着手する。

2)機器の再配置・更新再生

工学部機器共同利用センターの機器は全て常盤キャンパスに所在し、その一部は産学公連携センターのレンタルスペースに配置している。これらの機器について、ユーザーフレンドリーなレイアウト等を模索し、必要であれば本事業での再配置を検討する。

また、更新再生は行わない。

3)その他、共用システムの導入に際して実施する予定の事項

産学公連携センターにおいては、外国人研究者、留学生の共用機器の利用に際し、教員、技術支援員等が必要に応じて英語により対応を行い、外国人研究者の利便性を図っている。

今後、国際化を通じた研究力向上を目的に、国内外の外国人研究者等の利便性向上のため、英語での説明や表示等対応機器を拡大する。平成 29 年度は設置機器のうち 10 台について、英語による表示やパンフレット等の作成を行う。

②共用システムの運営

1)保守管理の実施予定

従前の保守体制（機器の日常的な保守については、本事業経費で雇用する職員が行う）を維持する。

なお、大学研究推進機構においては、持続的保守（修繕）体制として、従来から学内外の機構管理設備利用者より維持管理のための利用料を徴収し、修理費等が高額となる大型機器については、当該利用料から教育研究基盤の環境整備を進めている。平成 28 年度からは、機構内に置く各研究分野にとらわれず横断的かつスピーディな環境整備対応を進めるべく予算一元管理とした保守・修繕体制を構築しつつある。

本事業を通じて、教育研究基盤環境設備の運用一元化により、機器の再配置等、機器の利用状況等に基づく、保守管理費の効率化も視野に入れた

研究環境の整備の在り方を検討する。

2) スタッフの配置予定

業務担当職員として機器の管理・支援を行う非常勤職員 3 名及び機器の申込み管理、経理事務を行う事務補助者 1 名を雇用する。また、機器の管理・支援について技術部から常勤職員 5 名の業務支援を受ける。

運営体制として、常盤キャンパス共用機器利用センターにはセンター長及び副センター長を配置し、産学連携課職員が管理業務を担当する。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率

常盤キャンパス共用機器利用センターの設置により、共用化機器数 57 台を予定している。

工学部機器共同利用センターの機器については、これまで部局内の利用に留まっていたことを考慮し、常盤キャンパスにおける平均稼働率を現行の 31% から 32% に増加させ、共用率を現行の 27% から 28% に増加させることを目標とする。

4) その他、共用システムの運営に際して実施する予定の事項

産学公連携センターのある建物内にアントレプレナー工房「志（こころざし）」を設置し、学生が自由に研究等の討論を行い、外部機関と交流できる場を創設している。現在、このアントレプレナー工房で学生間、研究者間、企業間で生まれた新たな発想について、産学公連携センターを利用して具現化できる環境を整えており、技術支援者等が支援を行う体制を整備している。アントレプレナー工房におけるセミナーの開催等の機会を通じて、学外者へ共用機器の案内を行うことで学外利用について促進していく。

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・研究担当副学長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、将来

的な集約を目指して各地区における機器共用化に着手した。

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、将来的な総合科学実験センターへの集約を見据えて、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（常盤キャンパス共同機器利用センター）で開始した。

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のサポートや、設備維持に必要な利用料金と利用料金の利用率への影響を踏まえて、検討・見直しを開始した。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

共用機器の利用率向上のための学内外利用者への広報活動、利用料収入の利活用、管理・運営の効率化による経費削減等について検討を開始した。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：国立大学法人山口大学バイオメディカル研究室を中心とした中国地区バイオネットワーク研究推進体】

①共用システム導入

1) 共通管理システムの構築

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と協力して、キャンパスが離れた学部にも共同利用できるように、共通管理システムの導入を行った。

共通管理システムとして以下の機能システムを構築した。

- ・全機器を対象とした機器のWeb予約システム
- ・修理や使用上の問題が生じた場合のアラートメール発信機能
- ・受託解析データの受渡のためのメール送信およびデータサーバーの設置
- ・利用状況をWebカメラで確認する遠隔監視システム(学内限定)

2) 機器の再配置・更新再生

共用システム導入にあたり、大学から予算措置を行い、医学部や工学部から一部機器の再配置を行った。利用機器の集約化に伴い、機器の利便性が向上し、遺伝子組換え生物の移動が同一の建物内で行われるため、野外への拡散の可能性が大幅に低下し、組換え体が安全に利用できるようになった。

また、更新再生について共用対象機器のうち故障等が原因で稼働していない機器について修理等による更新再生を実施した。

3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

新共用システムの広報を行うために平成29年6月21日キックオフシンポジウムを実施し、学内外から100名近い参加者があった。このシンポジウムで機器紹介や受託サービスを紹介した。

平成30年1月22日、国立大学法人広島大学医学部同窓会館で広島大学の教職員・学生を対象に新共用システムの紹介を目的として説明会を実施し、国立大学法人山口大学で行われている受託解析システムの解析事例や受託方法の説明を行った。

②共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

日常的な保守管理は、本事業にて雇用した学術研究員が実施するとともに、大学研究推進機構においては、従来、学内外の利用者より保守管理のための利用料を徴収し、修理費が高額となる際には、予算管理を一元化した体制のもとで、効率的な保守管理が行えるよう強化を図った。

2) スタッフの配置状況

次世代シーケンス解析のための学術研究員を1名雇用し、解析の自動化の仕組みを構築した。また解析の補助をはじめ、組織運営の各種支援を行う研究補佐員を3名雇用し、次世代シーケンス解析、プロテオーム解析、高効率大腸菌の供給、オリゴDNA合成、試薬提供サービス、機器の修理・管理、予約・遠隔監視システム構築、機器利用説明会の開催など利用者の利便性の向上を図った。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

バイオメディカル研究推進体において、共用機器数は当初から1台

追加して 65 台となった。機器の稼働率は、対象機器の稼働可能時間に対する稼働時間の比率であり全体で 16%、共用率は稼働時間のうち、対象機器が共用された時間の比率で 100%であった。

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

本事業の実施に伴い、国立大学法人山口大学工学部社会建設工学科から河川の環境分析の相談があり、次世代シーケンス解析を用いて河川に漏れ出た微量の全遺伝子を解析することで魚類の生態調査が実施された。

国立大学法人山口大学共同獣医学部から東南アジアのウシ・ブタに感染した未知の寄生虫の遺伝子解析の相談があり、共同研究を開始し、全ゲノム遺伝子を解析し、家畜の寄生虫感染経路を解明した。

国立大学法人島根大学農学部からの依頼で広島県の特産品である西条柿の甘みを遺伝子レベルで解明するための全遺伝子解析が行われ、特産品開発への応用が行われた。

・スタートアップ支援について

平成 29 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

A 社で試作開発が行われている多孔子膜 3 次元細胞培養装置の製品化のために次世代シーケンサーでの培養細胞の全遺伝子解析を行った。

B 社で試作開発している顕微鏡画像解析システムの検証を行うために当施設の InCell アナライザーでの解析が行われた。

・ノウハウ・データ共有について

測定を行うノウハウや解析時の知見を測定に生かすために全ての機器に利用ノートを準備した。このノートには、利用者が気づいた問題点やトラブルの対処方法などが記載されており、測定時に有効活用されている。また、これらの問題点をまとめて年 1 回の利用者会で施設教員が説明した。この利用ノートで機器トラブルを未然に防ぎ、精度の高い結果が出るようになった。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

雇用した学術研究員に対して、共用機器および周辺機器についての

実践的な技術習得を目的としたスタートアップ研修を行い、本事業へ参加するための基本的な技術を習得した。研修終了後、指導職員のもとで業務を行い、6ヶ月程度で独立して業務を行えるようにトレーニングを行った。また、知識向上を目的として、共有機器に関連する国際論文について研究者や学術研究員が学びあうセミナーを定期的を開催した。

中国地区の遺伝子実験施設で構築している中国バイオネットワークでは、共同利用の促進を目的として定期的に各地区で講習会を開催している。具体的には国立大学法人山口大学での次世代シーケンス講習会、国立大学法人鳥取大学で行われたセルソーター講習会、国立大学法人岡山大学でのプロテオーム解析講習会などを実施しており、各大学の技術職員が参加し意見交換会を実施し、本学からも研究者や学術研究員がスキルアップ、知識向上を目的として講習会に参加した。

- 共用施設を利用した教育・トレーニングについて

共同機器の利用について説明会を開催し、説明会の模様はすべてDVDに保存され、参加できなかった利用者に貸し出しを行っている。また、説明会資料および機器使用方法是機器に設置するとともにホームページにアップし、いつでもダウンロードできる体制を整えた。また、それぞれの機器にメーカー担当者の名刺を添付し、機器利用時に不明な点があればいつでも携帯電話に質問できる体制を整えた。

平成29年4月25日 IPA解析ソフトの利用説明会 24名

平成29年5月17日 タイテック製ビーズ破碎機機器説明会 15名

平成29年10月24日 OPALテクノロジー多重染色技術セミナー 21名

平成29年12月15日 イルミナ次世代シーケンスセミナー 27名

平成29年12月18日 プロテオーム解析技術トレーニング 6名

平成29年12月22日 ラボ用オートクレーブ

LSX(TOMY)機器説明会 15名

平成30年1月16日-17日 フローサイトメータ機器説明会 7名

また、医学系研究科の共通基礎コースとして分子生物学実験法や動物実験法の講義を行い、人材育成に努めた。また、機器説明会やアプリケーションセミナーなどを実施し、若手研究者のサポートを行った。

- スペースマネジメントについて

平成29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
 - ①自動分注システムのプログラムを作成し、一部の解析については、次世代シーケンスライブラリー作製の自動化条件を確立した。大量のサンプルデータ解析の受託を開始した。
 - ②新共用システムによる移設機器での質量分析計でのプロテオーム解析サービスを始め、学内案内を行った。
 - ③1日で作製できるin vivoノックアウトマウスの解析技術を開発し、遺伝子組換えマウスの作製に成功した。

【研究組織名：常盤キャンパス共用機器利用センター】

①共用システム導入

1) 共通管理システムの構築

平成 29 年度は、規則整備等を通じて、工学部が所管する「工学部機器共同利用センター」と、産学公連携センターが所管する「文部科学省地域産学官共同研究拠点整備事業」及び「文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業」で設置された機器を統合して「常盤キャンパス共用機器利用センター」を設置し、これまで工学部で管理を行っていた工学部機器共同利用センターの機器について移管を行い、学術研究部にて一元的に機器の管理・運営を行う運用を開始した。

これまでも、工学部機器共同利用センターと産学公連携センターにおけるオープン利用の機器については、ネットで利用予約・課金が可能なシステム（工学部技術部が開発）を導入しており、従来、産学公連携センター側で整備していた「利用規則」「機器利用の予約」「課金事務」等の仕組みを準用して制度化を図り、本システムを活用した機器管理・課金業務を一括して学術研究部が行う体制とした。

また、工学部機器共同利用センターと産学公連携センターのシステムで使用する利用者 ID を共通化するためのシステム構築を平成 30 年度の運用開始に向けて着手した結果、技術的な面を含む課題を精査し、引き続き検討することとなった。

2) 機器の再配置・更新再生

本事業登録機器は全て常盤キャンパスに所在し、工学部機器共同利用センターの一部は従来より、産学公連携センターのレンタルスペースに配置されていたことから、再配置は行っていないが、共用システムの導入にあたり、これらの機器について、ユーザーフレンドリーな

レイアウト等を検討した結果、これまで 2 室で管理していたオートクレープや超低温フリーザー等の共用機器 8 機器を法人運営費により 1 室に再配置し、利用者の利便性の向上を図った。

また、共用機器の更新再生は実施しなかった。

3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

産学公連携センターにおいては、外国人研究者、留学生の共用機器の利用に際し、教員、業務担当職員等が必要に応じて英語により対応を行い、外国人研究者等の利便性を図っている。

今後、国際化を通じた研究力向上を目的に、国内外の外国人研究者等の利便性向上のため、英語での説明や表示等対応機器を拡大予定としており、平成 29 年度は設置機器について、英語による表示やパンフレット等の作成を行い、掲示及び外国人利用者等への配布を行った。

②共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

日常的な保守管理は、本事業にて雇用した業務担当職員（アドバイザー）が実施するとともに、大学研究推進機構においては、従来、学内外の利用者より保守管理のための利用料を徴収し、修理費が高額となる際には、予算管理を一元化した体制のもとで、効率的な保守管理が行えるよう強化を図った。

また、本事業登録機器の中で、機器の利用状況や保守管理の効率化を踏まえ、定期的な保守が必要な 11 台（12 件）について本事業により保守管理を実施した。

2) スタッフの配置状況

本事業により、日常的な機器の点検・管理、機器の操作支援及び技術支援を行う業務担当職員（アドバイザー）3 名及び機器の利用予約管理、課金経理事務を行う事務補佐 1 名を雇用した。

また、機器の管理・支援について、工学部技術部から業務支援を受けた。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

常盤キャンパス共用機器利用センターの設置により、共用機器数が 57 台となった。

機器の稼働率は、対象機器の稼働可能時間に対する稼働時間の比率

であり全体で 28%、共用率は稼働時間のうち、対象機器が共用された時間の比率で 99%（学外者共用率 15%）であった。なお、学外者共用率については、外部機関が共用機器を使用して行う共同研究が進捗し、次の研究段階に移行したこと等により平成 28 年度と比較して低下した。

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

微細加工各種装置については、従来光学・電子等主に工学分野で利用されていたが、競争的資金に基づく研究プロジェクトの採択に伴い天然のグアニン結晶（ $25\mu\text{m} \times 5\mu\text{m} \times 0.1\mu\text{m}$ ）を透明樹脂で作製したマイクロポッドに封止し、水中で外部磁場により遠隔で姿勢制御できるバイオリフレクター開発を行い、バイオ関連分野や光デバイス分野等新たな分野での機器の利活用が行われた。

・スタートアップ支援について

海外からの研究者や留学生のため、共用機器の概要説明資料の英文化をすすめパンフレットを作成して配布を行った。更に電子顕微鏡関係機器（SEM、TEM、FIB）の英語による操作マニュアル作成に着手した。

・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 年度は事例なし。

・ノウハウ・データ共有について

エッチング装置のメンテナンス等については、単独での作業は行わず複数名で行うことにより精度を高めるとともに装置の特性を業務担当職員間で共有した。

また、メンテナンス履歴やプロセスデータを共有保管するための Web ツールを技術部に開発依頼を行った。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

技術力の向上を図るとともに機器に関する知識の蓄積及び業務担当職員間の情報共有を行った。

- ①機器操作支援担当者 2 名が電子顕微鏡メーカーの講習会参加（2 回）
- ②技術支援者交流会及び研修会参加（2 回）

