

平成 30 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)

国立大学法人広島大学
委託業務成果報告書

令和元年 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
立大学法人広島大学が実施した平成 30 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 30 年度の実施内容	
2. 1 実施計画	4
2. 2 実施内容	6
研究機関全体での取組内容	6
研究組織別の取組内容	8
研究組織名：大学院工学研究院 材料・生産加工部門	8
研究組織名：大学院工学研究院 物質化学工学部門 大学院理学研究科 化学専攻	10
研究組織名：大学院医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門・ 応用生命科学部門・統合健康科学部門	13
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	17
IV. 今後の展開	23

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に、研究設備・機器を共用するシステム競争的研究費改革と連携し、早急に共用システムを導入、運営する。

広島大学においては、法人本部学術室を共用システム統括部局として機関全体の共用システムの導入・運営等の調整を図りながら、共用システム運営組織（「大学院工学研究院 材料・生産加工部門」、「大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻」、「大学院医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門・応用生命科学部門・統合健康科学部門」の3研究組織）において、共用システムを管理運営し、研究設備・機器の効果的・効率的な使用や維持更新、利用支援体制を含め安定的かつ戦略的な研究開発基盤の構築を図る。

II. 平成30年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：大学院工学研究院 材料・生産加工部門】

①共用システムの運営

1) 保守管理の実施計画

共用機器の保守管理は、共用研究設備・機器管理室において各共用機器の状態を定期的に把握し、修理、保守が必要な機器に関しては研究設備・機器管理運営委員会において決定する。具体的には高出力半導体レーザ加工システム、浮揚溶解装置、走査型電子顕微鏡、エネルギー分散型X線分析装置および結晶方位解析システムの保守を計画している。

2) スタッフの配置計画

共用研究設備・機器管理室の運営の補助者としてリサーチアシスタント2名を雇用する。業務内容は、特に高価な材料分析装置、材料評価装置に関して、装置の整備、使用に当たっての運転指導などを担当する。

3) 共用機器の総稼働時間の向上計画

機器利用の説明会、講習会を開催し、機器の広報を行うことにより、

稼働・共用率の向上を見込んでいる。また、新規の共用機器として高出力半導体レーザ加工システム（LCV6000-40FC）、ファイバーレーザマーカー及び 2 μ m ナノ秒レーザ用加工装置を導入する。

4) その他、特徴的な取組

リサーチアシスタント2名の材料分析装置使用スキルの向上のため、装置研修会等に参加する予定である。

【研究組織名：大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻】

① 共用システムの運営

1) 保守管理の実施計画

共用機器の保守管理は、共用研究設備・機器管理室において各共用機器の状態を定期的に把握し、修理、保守が必要な機器に関しては研究設備・機器管理運営委員会において決定する。具体的には核磁気共鳴装置（400MHz・500MHz・600MHz）の保守を計画している。

2) スタッフの配置計画

平成29年度に引き続き、業務担当職員として契約専門職員を1名雇用し、機器管理・測定のための立ち合い作業・機器管理者との連携、および事務作業を担当する。

3) 共用機器の総稼働時間の向上計画

業務担当職員は平成29年度に電解放出型走査型顕微鏡の講習を受け、新規の利用者の受け入れに対応する。また、新規の共用機器としてX線光電子分析装置を導入する。

4) その他、特徴的な取組

マツダ株式会社と連携をして環境共生スマート材料拠点として共同活動を継続する。

【研究組織名：大学院医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門・応用生命科学部門・統合健康科学部門】

① 共用システムの運営

1) 保守管理の実施計画

共用機器の保守管理は、共用研究設備・機器管理室において各共用機器

の状態を定期的に把握し、修理、保守が必要な機器に関しては研究設備・機器管理運営委員会において決定する。具体的には自動細胞解析装置の保守を計画している。

2) スタッフの配置計画

平成29年度に引き続き、業務担当職員・補助者として教育研究補助職員1名及びリサーチアシスタント5名を雇用し、中央研究室（共用機器室）に配置する。これらのスタッフが行う業務は以下のとおりである。

- ・教育研究補助職員：共用機器の研究支援、共用機器の管理、共用機器の利用規程の管理、利用支援、保守メンテナンス、利用料の設定等に関する事務支援、および利用説明会の実施。
- ・リサーチアシスタント：共用機器の管理、利用規程の管理、利用支援、保守メンテナンス、利用説明会等の補助、および共用機器室のメンテナンス。

3) 共用機器の総稼働時間の向上計画

新規登録の機器（平成30年度新規登録5台）について機器導入についてのアナウンスを行い、また登録機器の利用説明会を実施することで、新規利用者を増やし、稼働時間の増加を目指す。本研究組織では、既に機器の共用化がされているため共用率は100%である。すなわち、稼働時間を増加させれば、共用時間は問題なく増加すると考えている。

4) その他、特徴的な取組

共通機器室の認知度の向上と機器トラブルの防止を目的に、計画的な講習会（利用者のレベルやアッセイに合わせた手技の提案を含む）の開催を計画している（4回程度）。

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

広島大学では、第3期中期計画において「研究設備マネジメント体制について、利用者へのアンケート等によりニーズを把握し研究支援の改善・充実を図るとともに、研究施設・設備の利用状況等を踏まえた整備を計画的かつ戦略的に行い、研究施設・設備の学内外共同利用を推進する」ことを掲げ、第2期中期目標期間に引き続き、研究設備・機器の共同利用の推

進を図ることとしている。

更に、新たな共用システムの導入・展開に向けて、「設備整備マスタープラン」及び「研究設備整備計画基本方針」の改訂（平成28年6月）を行い、「研究用設備については、外部資金による整備であっても、比較的大型で汎用性の高い設備は原則、共同利用を前提とした組織的な管理・運営を推進する」こと、また、「研究設備サポート体制による全学的な共用システムは、「研究成果の持続的創出に向けた競争的研究費改革（中間とりまとめ）」（平成27年6月24日競争的研究費改革に関する検討会）を踏まえ「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器共用システムの導入について」（平成27年11月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会）において導入が求められている研究組織単位（部局・専攻等）の新たな共用システムとの連携を図り、研究用設備の共同利用（学内外、部局・専攻等）を推進する」ことを新たに盛り込み、大学の方針として明確にした。

2. 既存の共用システムとの整合性

広島大学では、「設備整備マスタープラン」及び「研究設備整備計画基本方針」に基づき、法人本部学術室において全学的な研究設備マネジメントを行い、比較的大型で汎用性の高い研究設備・機器のうち複数部局で利用され多数のユーザーが見込まれるものに関して自然科学研究支援開発センター（学内共同教育研究施設 以下「N-BARD」という。）がその管理・運用と研究支援を担ってきた。

新たな共用システムの導入に当たっては、法人本部学術室が全学的な研究設備マネジメントの一環として、共用システム総括部局となり、N-BARD が担う役割（全学共同利用）と各研究組織が担う役割（部局・専攻等内共同利用）との調整を図る体制を構築した。

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

新たな共用システムの導入に際し、共用システム総括部局である法人本部学術室において、各研究組織における管理運営体制や運用ルールの通則を定めた。

本通則では、管理運営委員会を設置し、共用する研究設備・機器の管理・運用を行うこととしており、使用規定の整備、利用料金の算出により、大学連携研究設備ネットワークに登録し、研究設備・機器が常に稼働できる状態を目指した。平成30年度は共用機器を見直し48台となった。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：大学院工学研究院 材料・生産加工部門】

①共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

平成30年度は、共用機器のうち6装置を選定し、本事業により保守管理を実施した。具体的には、高出力半導体レーザ加工システム(LCV6000-40FC)・(LDF6000-40RD)、走査型電子顕微鏡、エネルギー分散型X線分析装置、結晶方位解析システム、浮揚溶解装置である。高出力半導体レーザ加工システムに関しては、水フィルタ、冷却水、エアフィルタ、シリカゲル交換を行い、レーザ出力チェックの保守を行った。走査型電子顕微鏡に関しては、電子線通路クリーニング及び各絞り板交換等の保守を行った。エネルギー分散型X線分析装置に関しては、エネルギーキャリブレーションの保守作業により、性能確認を行った。結晶方位解析システムに関しては、CCDカメラ通信、SEM画像取り込み範囲の確認・調整の保守作業により性能確認を行った。浮揚溶解装置に関しては、電磁弁交換、エアホース交換の保守を行った。

2) スタッフの配置状況

各機器の保守管理及び共用機器の利用支援を行うため、各共用機器を熟知している研究室スタッフの他に新たに博士課程後期の学生2名を技術補佐員として本事業により雇用した。

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16台の稼働時間は年平均872時間であり、稼働率（年間あたりの総稼働時間/OEE_(※)におけるスケジュール時間）は20%であった。そのうち共用に供した時間の年平均は286時間であり、共用率（共用は機器管理研究室以外の使用時間であり、共用率は年間あたりの共用総使用時間/総稼働時間）は33%であった。

※ 総合設備効率（OEE）：実際に計測設備・機器が稼働した時間（測定時間）を指す。スケジュール時間からロス時間を引いたもの。なお、スケジュール時間は、機器が稼働可能な年間あたりの時間である。

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

H30 年度においても、共用設備である高出力半導体レーザ加工システムを用い、塑性加工・切削加工にレーザ加熱を援用した製造技術の開発を継続した。また、材料強度分野の研究者と共同で溶接継手の疲労強度評価に係る研究を推進した。

- 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
平成 30 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
平成 30 年度は特になし。
- ノウハウ・データ共有について
平成 30 年度は特になし。
- 技術専門職のスキル向上・キャリア形成について
技術補佐員のスキル向上のため、エネルギー分散型 X 線分析装置の講習会（第 188 回 EDAX ユーザーズスクール）に参加し、装置の原理と基礎、X 線スペクトル収集と定性分析、マッピング・ラインスキャンについて受講した。
- 共用施設を利用した教育・トレーニングについて
共用機器の新規利用者を対象に説明会（高出力半導体レーザ加工システム：年 2 回、平成 30 年 4 月と 10 月、 $2\mu\text{m}$ ナノ秒レーザ用加工装置：年 2 回、平成 30 年 4 月と 12 月）を開催し、機器利用方法および利用上の注意点を周知した。
- スペースマネジメントについて
平成 30 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
各種講習会・シンポジウム（岩手県工業技術センター 次世代溶接・接合技術セミナー：平成 30 年 9 月 21 日開催、JWES 自動車部会 2018 年度若手技術者交流会：平成 30 年 11 月 26 日開催、広島大学若手研究者による研究シーズ発表会：平成 31 年 3 月 11 日開催）において、高出力半導体レーザ加工システムおよび $2\mu\text{m}$ ナノ秒レーザ用加工装置の

利用成果を紹介した。

【研究組織名：大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻】

①共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

平成 30 年度も前年度に引き続き、核磁気共鳴装置 (NMR) の保守契約を行った。具体的には 400MHz、500MHz および固体 600MHz NMR である。

本保守契約で行ったメンテナンスは年間 26 件あり、2~3 回/月の頻度で対応したことになる。これまでは、修理のために 1 ヶ月以上装置が使用できないことがあったが、保守契約により優先的に対応ができた結果、トラブル発生の翌日には復旧が可能となった。

2) スタッフの配置状況

共用機器のメンテナンス、依頼測定への対応、本事業の管理一般を担当する契約技術職員 1 名を継続して雇用し、配置した (共用研究設備・機器管理室、工学部 A4-142)。なお、NMR については、本学技術センターから派遣された技術職員 1 名が管理・運用を補佐している。

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 18 台の稼働時間は年平均 1,377 時間であり、稼働率 (年間あたりの総稼働時間/OEE におけるスケジュール時間) は 24%であった。そのうち共用に供した時間の年平均は 755 時間であり、共用率 (共用は機器管理研究室以外の使用時間であり、共用率は年間あたりの共用総使用時間/総稼働時間) は 55%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

(a) 研究力の強化

平成 26 年度~29 年度に学内に設置された広島大学インキュベーション研究拠点「環境共生スマート材料研究拠点」は、本事業に関連が強い化学及びプロセス系の研究者で構成されたものであり、質・量共に世界的に認められる成果を発信してきた。平成 30 年度に最終成果に関するヒアリングがあり、学内でも最高レベルの評価を受けた。これは本事業の導入により、研究拠点が活性化されたこと

が主な要因と考えられる。「環境共生スマート材料研究拠点」に対する高い評価をベースに、これを発展させ、さらに情報工学、制御工学との連携を図る「MBR (Model-Based Research) 拠点」が、新たな広島大学インキュベーション研究拠点として、平成 30 年度から 3 年間の予定で設置された。本事業による研究の継続的な活性化が平成 30 年度以降においても期待されたことも一因であった。

その他、本事業の共用機器を活用して創出された論文数は、全体で 94 報に達しており、活発な研究が本事業を利用して行われたことがわかる。近隣の私立大学からも共同利用の申し入れがあり、今後の共用システムの自立が期待される。

(b) 産学官連携の強化

平成 28 年度に、マツダ株式会社とは、共用機器である NMR を利用した共同研究が契機となって、同社の出資による共同研究室「先端材料研究室」が 3 年間の予定で工学研究科に設置された。平成 30 年度末で終了の予定であったが、本事業の効果もあって、3 年間の成果が高く評価された結果、令和元年度から、もう 3 年間継続して運用されることになった。

- ・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

平成 30 年度は、新たに化学系に准教授 1 名、助教 1 名の赴任があった。研究をスタートするにあたり、本事業の NMR をすぐに使えたことは、これらを購入したり、他機関で共有を申し出たりする必要がなかったもので、大変有効であった。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

試作機等を利用する部門ではないため平成 30 年度も特になし。

- ・ノウハウ・データ共有について

広島大学が所有する固体 NMR は、トリプルレゾナンスと呼ぶ三重共鳴プローブを利用することで、3 つの異種核の同時測定が可能である。しかし、その測定法が煩雑なことから 2 つの異種核を同時測定する、二重共鳴プローブとして利用していた。今回、三重共鳴による固体 NMR 測定法を導入し、更なる応用研究に役立つ新規ツールとして大学内外の利用者への運用を導入した。

また、新たに 6.0mm の固体 NMR プローブで半固体（ゲル）サンプル

ルの測定を行う方法を確立させた。これまで測定サンプルの量が少ないことから低感度になり、測定が困難であった核種も測定可能となった。

また、X線光電子分析装置や直流・交流帯磁率測定装置において先生方の手を煩わせないように一人でも測定できるようにマニュアルを作成し、測定できるようにした。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

広島大学の技術職員が参加した NMR 研究会（主催：高分子学会）では、企業、大学、研究機関で NMR を扱う研究者が参加し、最新の測定、解析技術についての発表、紹介が行われた。中でも、企業と大学の共同研究で行われる測定法の発表は、広島大学でも需要が高い内容であり、研究者と直接議論できる有意義な場であった。本研究会に参加し、得られた情報を元に、学内外からの依頼測定に対応し、直接測定の利用者に対してはトレーニングを実施し、利用者のスキルアップに役立てた。

また、NMR の解析ソフトのユーザーズミーティングに参加し、スキル向上に努めた。参加した研修会は表 1 のとおりである。

表 1 研修会参加実績

開催日、場所	セミナー・学会名	内容	出張者
平成30年5月9日 理化学研究所	NMR研究会	溶液NMRの実用	技術職員
平成30年11月9日 TKP品川カンファ レンスセンター	Mnovaユーザーズミ ーティング	NMR解析ソフトのセミナー	技術職員

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

装置を初めて使用する者を対象にした利用者講習を始め、応用測定に関する個別トレーニングを行った（平成 30 年度 72 件実施）。

この教育トレーニングを実施したことで、装置に関する共通認識を持ち、不具合や改善点の情報収集の意識付けが可能となり、トラブルへの迅速な対応に繋がった。

また、利用者のスキル向上と共同利用機器の周知活動を目的とした固体 NMR600MHz 核磁気共鳴装置講習会を 2 日間実施した。講演会と実機を使用したオンサイトトレーニングを行い、参加者は講演会 103 名（うち学外 15 名）、トレーニング 23 名（うち学外 19 名）となっ

た。(図 1)



図 1 講演会 (左)とオンサイトトレーニング (右)の様子

- スペースマネジメントについて
平成 30 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 30 年度は特になし

【研究組織名：大学院医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門・応用生命科学部門・統合健康科学部門】

①共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

自動細胞解析装置 (FACSCalibur)、多機能マイクロプレートリーダー、プロテオーム解析システム、ルミノ・イメージアナライザーの保守作業を行った。自動細胞解析装置 (FACSCalibur) の保守として、レーザー光源交換メンテナンスを実施し調整し、シースフィルター、ベントバルブ、シースレベルセンサー、バルシール、ボールバルブ、シース液タンクを交換した。多機能マイクロプレートリーダーの保守作業として、作動不備を解消するため制御用 PC を交換した。プロテオーム解析システムの保守作業として真空ポンプのオーバーホール及び電源ユニットの交換を行った。ルミノ・イメージアナライザーの保守・点検作業として、作動確認・調整を行った。

2) スタッフの配置状況

業務担当職員・補助者として教育研究補助職員 1 名及びリサーチアシスタント (RA) 5 名の雇用を計画していたが、RA については適任者がいなかったため 3 名を本事業により雇用し、中央研究室 (共用機器室) に配置した。これらのスタッフが行った業務は以下のとおりで

ある。

- ・教育研究補助職員：共用機器の研究支援、共用機器の管理・利用支援、保守メンテナンス、利用料の設定等に関する事務支援。
- ・RA：共用機器の管理・利用支援、保守メンテナンスの補助。

なお、常勤職員が統括的に業務補助を行うことにより、円滑に事業が遂行された。

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 14 台の稼働時間は年平均 229 時間であり、稼働率（年間あたりの総稼働時間/OEE におけるスケジュール時間）は 10%であった。そのうち共用に供した時間の平均は 229 時間であり、共用率（共用は機器管理研究室以外の使用時間であり、共用率は年間あたりの共用総使用時間／総稼働時間）は 100%であった。

平成 30 年度に本事業で共用化した機器の数は 5 台であった。

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

本研究組織は、医歯薬保健学研究科や医歯薬各学部、さらに数多くの学内研究センターで構成されているが、以前までは大学院、学部単位で共用機器を管理していた。本事業によって、共用機器を自由に利用できる仕組みを構築し、研究者・学生同士の交流を促進し医療系研究者の活動をさらに活性化することに貢献した。例えば、広島大学には研究科横断的な学位プログラムとして卓越大学院・大学院リーディングプログラム機構があるが、本事業の共用機器を使用して大学院生の研究活動が行われた。

- ・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

平成 30 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

平成 30 年度は特になし。

- ・ノウハウ・データ共有について

平成 30 年度は特になし。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について
平成 30 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
広島大学大学院医歯薬保健学研究科医療人大学院教育・研究センターでは、国際的な医療研究者を養成することを目的として、スタートアップ生命科学コースワーク及びアドバンスド生命科学コースの大学院教育を実施・推進しているが、本事業により整備・保守されたジェネティックアナライザ、自動細胞解析装置、プロテオーム解析システムを用いて、DNA 配列解析、FACS による細胞解析、プロテオーム解析の実習を行い、留学生 3 名を含む大学院教育に役立てた。
- ・スペースマネジメントについて
平成 30 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
共同利用を推進するため、毎年、大学院生や新しく赴任した研究者を対象に共用機器の説明会を開催するとともに、機種毎に教育・トレーニングを実施している。平成 30 年度は 4 月に説明会を開催し、機器利用に至る流れ、利用上の注意点等について講習し、本事業が円滑に行われるよう周知した。また、機種毎の教育・トレーニングとして平成 30 年 6 月に初心者向けの自動細胞解析装置のアプリケーションを含めた利用講習会を開催し、稼働率アップへの寄与を試みた。さらに、平成 30 年 12 月に多機能マイクロプレートリーダーの説明会を開催し、利用者ごとの個別相談に対応した。

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

法人本部学術室において全学的な研究設備マネジメントを行う体制を構築している。具体的には、平成 23 年度に、理事（研究担当）の下に「研究設備サポート推進会議」を設置し、N-BARD 及び本学技術センターと緊密な連携を行い、研究設備・機器の有効利用を推進している。

このため、新たな共用システムの導入に際し、学術室を統括部局として、運営組織との連携により研究設備・機器の共用を推進した。統

統括部局において定めた「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）による研究設備・機器の共用に関する内規」（以下「内規」という。）により、運営組織では研究設備・機器管理運営委員会を設置し、委員は部門または研究室から選出された委員により構成している。

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

広島大学では、共用対象となる研究設備・機器（学内共用、学内外共用）については、原則、「大学連携研究設備ネットワーク」（以下、「ネットワーク」という。）に登録し、予約・課金処理を行っている。共用システムの対象となる研究設備・機器についても、統括部局において定めた内規によりネットワークに登録し共用することとした。

運営組織では研究設備・機器管理運営委員会において組織の特色や状況等を踏まえた研究設備・機器をネットワークに登録した。

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

広島大学では、1) で述べた研究設備マネジメント体制の下、N-BARD を中心に研究設備・機器の全学共同利用の推進により研究環境の充実を図っている。共用システムの対象となる研究設備・機器についても、統括部局において定めた内規によりネットワークに登録し、多くの研究者が利用可能とした。

運営組織では研究設備・機器管理運営委員会において研究設備・機器をネットワークに登録し、多くの研究者が利用可能とした。

4) これまでの取組を踏まえた自己評価

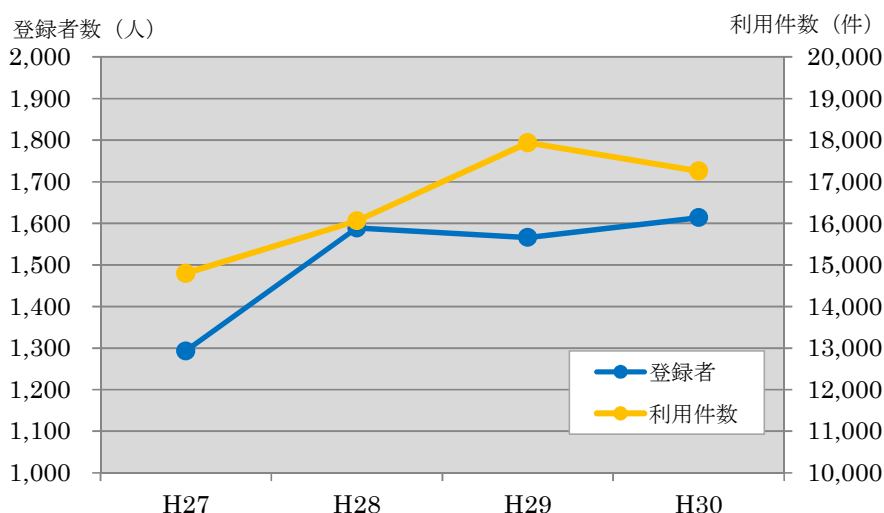
共用の体制については、1) で述べた研究設備マネジメント体制の下、新たな共用システムの導入に伴い研究設備・機器管理運営委員会を設け、全学的な研究設備・機器の有効活用が推進できる体制ができた。

共用の取り組みについて、研究設備・機器予約システムはネットワークに共用機器の大半を登録することにより、ネットワークの新規登録者及び利用件数が増えたことは成果があったといえる（図 2）。このことについては、平成 31 年 1 月 24 日に岡山大学で開催された第 5 回設備サポートセンター整備事業シンポジウムにおいて、共用システムの取り組みに関する情報共有を行った。

本事業の研究設備・機器の選定は、設備整備マスタープラン及び研

究設備整備計画基本方針に示されている研究設備・機器の整備、管理運用に係る全学の方針と整合し、研究設備・機器の有効活用となっている。技術サポートの強化は、本学技術センターと連携・協力により、共用システムの技術サポート要員の教育・訓練やスキルアップ講習会等を行った。

図2 大学連携研究設備ネットワーク利用の推移（広島大学全体）



《成果》

・ 共用機器の数

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
機器数 (単位)	50 台	51 台	48 台

・ 共用機器の利用件数

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
利用件数 (単位)	253 (件/台)	259 (件/台)	296 (件/台)

・ 共用機器の稼働率、共用率等

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
稼働可能時間 (①)	4,966 (h/台)	4,526 (h/台)	4,125 (h/台)
総稼働時間 (②)	818 (h/台)	707 (h/台)	856 (h/台)
共用時間 (③)	419 (h/台)	403 (h/台)	436 (h/台)

稼働率 (②/①)	16 (%)	16 (%)	21 (%)
共用率 (③/②)	51 (%)	57 (%)	51 (%)

共用率の低下は、ヘビーユーザーの利用減少、機器の故障による研究室外の利用制限等による。

・分野融合・新興領域の拡大について

広島大学では自立的で自由な発想の下で展開される学部や研究科の枠を超えたプロジェクト型の研究活動、大学発ベンチャーのきっかけとなる共同研究を推進しており、本事業においても、インキュベーション研究拠点、プロジェクト研究センター及び共同研究に共用機器が利用され、研究活動が推進された。

大学院工学研究院 材料・生産加工部門では、材料加工技術の中で専門の異なる溶接、塑性加工、切削加工分野の研究に対し、共用設備である高出力半導体レーザー加工システムを用い、溶接分野では 2 社の企業と個別の共同研究ならびに 4 社の企業をまとめて合同での共同研究に積極的に使用され、新たな研究テーマ「ホットワイヤレーザー溶接法を用いた高能率・高品質溶接技術の開発」、塑性加工分野では「レーザー局所加熱逐次張出成形技術の開発」、切削加工分野では「レーザー援用切削および切断技術の開発」などそれぞれの分野におけるレーザー援用による新たな加工法の実現に取り組んだ。また、異なる 4 社の企業および公的機関からの資金のもとに研究会を立ち上げ、「自動車部品生産性向上のための高速ホットスタンプ用金型新材料の開発」の研究テーマで放電焼結装置を使った新機能材料の開発を行った。

大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻については、次のとおりである。

(a) 研究力の強化

本事業に関連が強い化学系の研究者で構成された環境共生スマート材料研究拠点は、平成 30 年度に最終成果に関するヒアリングがあり、学内でも最高レベルの評価を受けた。これは本事業の導入により、研究拠点が活性化されたことが主な要因である。さらに、「環境共生スマート材料研究拠点」に対する高い評価をベースに、これを発展させ、情報工学、制御工学との連携を図る「**MBR 拠点**」が、新たな広島大学インキュベーション研究拠点として、平成 30 年度から 3 年間の予定で設置された。本事業による研究の継続的な活性化が平成 30 年度以降においても期待された結果である。

(b) 産学官連携の強化

平成 28 年度に、マツダ株式会社とは、共用機器である NMR を利用した共同研究が契機となって、同社の出資による共同研究室「先端材料研究室」が 3 年間の予定で工学研究科に設置された。平成 30 年度末で終了の予定であったが、本事業の効果もあって、3 年間の成果が高く評価された結果、令和元年度から、もう 3 年間継続して運用されることになった。

大学院医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門・応用生命科学部門・統合健康科学部門は、医歯薬保健学研究科や医歯薬各学部、さらに数多くの学内研究センターで構成されているが、本事業によって、本研究組織内の共用機器を自由に利用できる仕組みを構築した。例えば、広島大学大学院医歯薬保健学研究院院内感染症プロジェクトセンターでは、広島大学病院をはじめ尾道市など広島県内で分離された同定が困難な病原細菌の同定をプロテオーム解析システムの質量分析計を用いて従来法と異なる原理による細菌の同定を行っている。また、広島大学の研究科横断的な学位プログラムの卓越大学院・大学院リーディングプログラム機構において、本事業の共用機器を使用して大学院生の研究活動が行われた。

・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

広島大学では、平成 25 年度から人文社会系や医学系など全ての分野を対象としたテニュアトラック制の全学展開を推進しており、本事業の研究組織のうち、工学研究院及び医歯薬保健学研究院の各部門に関しては、新規採用する全ての若手研究者（助教）をテニュアトラック制により採用している。

研究設備マネジメント体制の下、自然科学研究支援開発センターを中心に研究設備・機器の全学共同利用を推進しており、更に本事業により研究組織内での研究設備・機器の共用が促進され、若手研究者にとっても利用可能な研究設備・機器の増加、研究環境の充実を図れた。

大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻では、本事業の期間中に、化学系に 6 名の新任者があった（教授 1、准教授 2、助教 3）。研究をスタートするにあたり、本事業の設備をすぐに使えたことは、これらを購入したり、他機関で共有を申し出たりする必要がなかったため、大変有効であった。

大学院医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門・応用生命科学部門・統合健康科学部門では、他機関から移籍してきた研究者や大学院生等の若手研究者の共用機器利用者を対象に共用機器の設置場所や設備管理者を明記したリストを作成し、共用機器の利用規約や利用にいたる流れ等、運用ルールを記述した冊子を準備して、本事業の促進を図り、毎年1～2回の講習会を開催した。

広島大学大学院医歯薬保健学研究科医療人大学院教育・研究センターでは、国際的な医療研究者を養成することを目的として、スタートアップ生命科学コースワーク及びアドバンスド生命科学コースの大学院教育を実施・推進しているが、本事業により整備・保守されたジェネティックアナライザ、自動細胞解析装置、プロテオーム解析システムを用いて、DNA配列解析、FACSによる細胞解析、プロテオーム解析の実習を行い、大学院教育に役立てた。

・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

本学ではインキュベーション研究拠点の活動を通して、技術の高度化を推進している。本事業を推進している3研究組織のうち2研究拠点は、インキュベーション研究拠点に採択され、その研究活動には本事業の共用機器を利用して技術の高度化が行われている。

大学院工学研究院材料・生産加工部門では、共用設備化していないが、高速度カメラメーカーと協力して、高速度カメラ内に3つのフィルターとセンサーを入れた高速度カメラを試作し、2色温度計の原理に基づき、高速度カメラ画像からレーザ溶接中の熔融池近傍の2次元温度分布を計測するシステムを開発した。また、高出力半導体レーザ加工システムに平成28年度に本事業で導入した特殊光学系ツインスポットヘッドを用いることで、超高速ホットワイヤレーザブレイジング技術を開発した。

・ノウハウ・データ共有について

本事業の実施に伴い、共用機器の利用促進および適切な操作方法を習得するための講習会等の開催により、誤操作による故障を防ぐことができた。大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻では、平成28年度に5件あった故障が平成29年度・30年度とも2件に減少した。また、測定・操作方法におけるノウハウ、解析結果のデータ共有を行った。

大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻で

は、NMR において年度初めに各研究室の利用者を集めてトレーニングおよび講習会の実施により、装置の正しい使用法を習得し、不具合の発生に気付いた場合の迅速な連絡体制（利用者－技術職員－装置メンテナンスメーカー間）を周知した。その他の機器の運用についても、講習会や初回に測定や操作の注意点等の講習を行った。この際に、技術職員が収集したノウハウを整理して伝達した。また、NMR 解析ソフトの一元化によるデータ共有、新しい測定手法に関するノウハウの蓄積を行い、活用した。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

広島大学では、技術センターを設置し技術職員を集約化することにより、担当業務の相互協力・支援体制の充実・強化を図るとともに、研究設備・機器の高度化等に対応するため、スキルアップのための講習会・研究会への参加を促進している。

本事業の実施に伴い、各研究組織における技術サポートスタッフの教育・訓練やスキルアップ講習会等への参加を促進した。また、技術センターの技術職員の協力により研究会を開催した。

大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻では、技術職員の高分子学会 NMR 研究会、NMR 討論会などへの派遣を行い、新たな測定手法や測定技術のノウハウ、さらに新規システムの情報を所得した。また、契約専門職員を X 線光電子分析装置、電界放出型走査顕微鏡の講習会に派遣して、スキルアップに努めた。本事業終了後も契約専門職員は、測定設備の保守管理能力が認められて、広島大学のデジタルモノづくり教育研究センターで継続して雇用されている。

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

本事業の実施に伴い、共用機器の利用を促進するため共用機器を利用したトレーニングとして分子科学研究所が行っている事業「大学連携研究設備ネットワークにおける講習会・研修会」に大学として応募し、平成 29 年度に引き続き平成 30 年度も採択された。

大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻では、同事業により技術職員、若手教員、学性のスキルアップのために、2 日間にわたる NMR 講習会を 2 回開催し、基礎知識の習得と測定技術の向上に関する効果が得られた。前項に述べた技術職員の講習会への派遣と合わせて、スキルアップに大きな効果があり、測定モードの多様化にその結果が表れている。

大学院医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門・応用生命科学部門・統合健康科学部門では、これまで外部資金によって整備された比較的大型で汎用性の高い設備について、共同利用を前提とした組織的な管理・運営を開始し、この利用を推進するため、毎年、年数回 機種ごとに教育・トレーニングを実施した。対象機種は、リサーチ用高性能クリオスタット、プロテオーム解析システム、レーザーマイクロダイセクションシステム、自動細胞解析装置、超遠心分離機、多機能マイクロプレートリーダーである。

- ・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

本事業の実施に伴い、共用機器の集約化により共用機器の管理が容易となり、関連する機器が同一スペースに配置されることにより利用者にとって適切な研究環境に改善された。また、集約化により不要となったスペースの光熱費も削減された。

大学院工学研究院 物質化学工学部門・大学院理学研究科 化学専攻では、各研究室には、これまで大きな機器の設置のため狭小となってしまう、研究活動に支障が生じていたが、これら機器の再配置に伴って、研究室での利用可能なスペースが広がった。このことは、研究実験において、実験の実施を容易にし、研究の活性化、安全の確保につながっている。また、新たに導入した X 線光電子分析装置の設置場所を捻出することもできた。

大学院医歯薬保健学研究院 基礎生命科学部門・応用生命科学部門・統合健康科学部門では、研究設備・機器管理運営委員会を設置したことにより、部局を超えた横断的な機器の保守計画に基づいた効率的な経費執行ができた。共用機器設置のためのスペースを新たに確保することは困難であったが、分散していた共用機器を共用スペースに集約することにより、利用者の利便性が改善されるとともに共用機器の周知にも繋がった。

- ・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
特になし。

- ・その他特記すべき成果
特になし。

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
新たな共用システムの導入・展開に向けて、「設備整備マスタープラン」及び「研究設備整備計画基本方針」の改訂（平成 28 年 6 月）を行い、「研究用設備については、外部資金による整備であっても、比較的大型で汎用性の高い設備は原則、共同利用を前提とした組織的な管理・運営を推進する」こと、また、「研究設備サポート体制による全学的な共用システムは、「研究成果の持続的創出に向けた競争的研究費改革（中間とりまとめ）」（平成 27 年 6 月 24 日競争的研究費改革に関する検討会）を踏まえ「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器共用システムの導入について」（平成 27 年 11 月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会）において導入が求められている研究組織単位（部局・専攻等）の共用システムとの連携を図り、研究用設備の共同利用（学内外、部局・専攻等）を推進する」ことを新たに盛り込み、大学の方針として明確にした。
- ・本事業にて雇用した技術職員等のキャリアパス
業務担当職員を 4 名雇用していたが、教育研究補助職員として雇用され共用機器の研究支援、共用機器の保守・管理及び事務支援に従事した 3 名は、本事業でスキルアップし企業に就職している。また、契約専門職員として雇用され共用機器の保守管理に従事した 1 名は、X 線光電子分析装置、電界放出型走査顕微鏡の講習会に参加して、スキルアップに努めた。現在、同職員は測定設備の保守管理能力が認められて、広島大学のデジタルモノづくり教育研究センターで継続して雇用されている。
- ・共用システムの水平展開目標
平成 29 年度から、研究設備・機器をより効率的・効果的に運用するため、研究設備共用体制の全学的最適化の観点にたった設備マネジメント体制の再構築の検討を進めている。その中で、法人本部直轄の N-BARD を中核とする汎用機器 7 機種の一元管理、研究組織のサテライト化（集約型共用スペースに配置される機器への重点支援等）に取り組むこととしている。この研究組織のサテライト化をモデルケースとして学内への水平展開を図る。

- ・今後の課題

共用機器の運用に係る経費（人件費・保守費等）については、平成 28～30 年度の間は本事業により措置されたが、令和元年度以降は、共助分担に基づく利用料収入等により財源を捻出する。このため、共用システムの自立化に向けた研究設備・機器の共用の促進と、共助分担の考え方の周知及び理解の徹底を図ることにより、共用システムの維持・発展に必要な運営費交付金の確保と利用料収入等の拡充を目指している。

しかしながら、現時点では必要となる経費を確保できていないため、学内外のユーザー拡大、運営費交付金等により財源確保が課題となっている。