

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（コアファシリティ構築支援プログラム）

国立大学法人北海道大学
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
立大学法人北海道大学が実施した令和2
年度「コアファシリティ構築支援プログ
ラム」の成果をとりまとめたものです。

目次

I. 委託業務の目的、達成目標等	
1. 1 委託業務の目的	1
1. 2 本事業における達成目標、達成された時の姿	1
1. 3 これまでの取組と解決すべき課題	1
1. 4 目標達成に向けた戦略	1
1. 5 研究機関全体としての研究基盤の整備・運用方針	2
II. 令和2年度の実施内容	
2. 1 実施計画	3
2. 2 成果・実績	5
III. 令和3年度以降の取組実施に向けた課題、問題点	13

I. 委託業務の目的、達成目標等

1. 1 委託業務の目的

本事業は、「統括部局」の機能を強化し、学部・研究科等の各研究組織での管理が進みつつある研究設備・機器を、研究機関全体の研究基盤として戦略的に導入・更新・共用する仕組みを強化（コアファシリティ化）する。

北海道大学（以下「本学」という。）では、創成研究機構グローバルファシリティセンター（以下「GFC」という。）及び技術支援本部からなる技術支援コアステーション（仮）を中心に、全学的な視点に立ち戦略的に先端機器群を高度化・共用するとともに、研究支援人材の育成と配置を最適化する運営体制を構築する。

1. 2 本事業における達成目標、達成された時の姿

研究基盤 IR 機能を基に、エビデンスを踏まえた研究基盤投資の立案と判断、機器共用機能強化及び研究支援人材育成プログラムの実行と効果測定のプロセスを循環させる研究基盤マネジメントサイクルが構築される。本学内自主財源及び機器共用利用料収入が各プログラムに計画的かつ効果的に投資され、本学における成果の創出と社会還元の持続的成長を支える EBPM 研究基盤強化推進体制が整備される。

1. 3 これまでの取組と解決すべき課題

本学では、大学のガバナンスのもと全学的共用システムであるオープンファシリティ（以下「OF」という。）の整備、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）（以下「新共用事業」という。）等により、着実に機器共用の施策を進めてきた。機器共用体制が全学的規模に成長した結果、持続的運営に果たす装置管理者、部局、大学経営陣それぞれの役割を見直す段階に到達し、一過性ではない研究基盤データ収集分析体制が必須となっている。

また、本学では、法人化後、技術職員に係る組織及び人材育成体制を段階的に整備してきた結果、実質的な一元化を加速する段階に到達している。一方、技術職員の部局横断的な活動を活性化し、定着させるためには、マネジメント機能・情報共有発信機能の強化並びに部局横断活動活性化のための財政基盤の確立が必須となっている。

1. 4 目標達成に向けた戦略

本事業では、運営を統括する組織である「技術支援コアステーション

（仮）」を司令塔に以下の全学的施策を実施する。

エビデンスに基づく透明性の高い設備投資の立案と判断、並びに活動の実効性をチェックする機能を備えた「研究基盤マネジメントサイクル」の実現に向けて研究基盤 IR 機能を構築し、この体制の下、新共用事業の水平展開を軸に、部局を横断した全学的機器共用連携の抜本的強化を行う。そのために、本事業では、以下に挙げる機器共用機能強化プログラムと研究支援人材育成プログラムを実施する。

機器共用機能強化プログラムとして、学内公募型の共用拠点形成プロジェクト（以下「PJ」という。）「REBORN（Research Equipment Boosting and Reusing Network project）」を令和2年度より暫定導入し、令和3年度より本格運用を開始する。また、ロバスト共用研究環境整備として、「リモート OF 開発 PJ」を令和2年度から開発を開始し、実証検証を進める。「産学装置循環 PJ」では、新たな装置導入の方策として制度設計を進め、令和3年度より運用を開始する。さらに、研究力強化政策と連動したイノベーション創出機能強化の取組として、研究者と技術者の協働による技術開発を支援する「Researchers & Technicians（以下「R&T」という。）PJ」、技術職員によるイノベーション支援活動「モノづくりスタートアップ支援 PJ」を令和3年度より実施する。

研究支援人材育成プログラムとして、令和2年度より「研究支援マネジメント人材育成 PJ」、「マルチスキル人材育成 PJ」、「テニユアトラック相当若手技術職員育成 PJ」、「研究支援インターンシップ PJ」の制度設計等を進め、令和3年度より順次取組み開始する。「研究支援情報集約・広報強化 PJ」では、技術職員及び技術の見える化のためのデータベース構築、発信サイト構築を引き続き実施する。また、広報タスクフォースにより、戦略的な情報発信、広報を検討し実施する。



1. 5 研究機関全体としての研究基盤の整備・運用方針

本学は、法人化以降、高度な研究教育設備・機器（以下「先端機器」という。）の共用化を成果創出を支える重要な柱として位置づけ、その拡充を図ってきた。平成17年度から先端機器を学内外研究者の利用に供する機能「オープンファシリティ（OF）」の整備を開始し、平成21年度には、この機能と受託分析施設「機器分析センター」とを統合した「共用機器管

理センター」を設立した。さらに、平成 27 年度には、同センターを「グローバルファシリティセンター (GFC)」に改組し、工作・成型技術の学外開放(試作ソリューション)、中古機材再利用の学内流通改革(設備市場)といった新規取組を始めるとともに国際化対応機能を強化した。これらと並行し、平成 26 年度より学内の大小 24 拠点を繋ぐ「オープンファシリティプラットフォーム」を創立し、機器共用の部局横断連携体制を強化してきた。本事業では、運営を統括する組織として、GFC と技術支援本部の協働組織である「技術支援コアステーション (仮)」を司令塔に全学的施策を実施する。

II. 令和 2 年度の実施内容

2. 1 実施計画

(i) 委託機関 (代表機関) の業務

① 構築するコアファシリティの組織体制・仕組み

本事業の運営を統括するコアファシリティとして、理事・副学長の指揮下に GFC と技術支援本部の協働組織である「総合技術支援ステーション (仮)」を創立する。この組織を司令塔に以下の全学的施策を実施する。本年度は、機器共用に係る詳細な情報を集約し、多角的な分析を可能にする BI ツールを備えた研究基盤 IR システムを構築する。また、活用して精査したエビデンスを基に、設備高度化の投資戦略を立案するための部局教職員で構成した「研究基盤高度化委員会 (仮)」を設置する。機器共用機能強化プログラムとして、学内公募型の共用拠点形成 PJ 「REBORN (Research Equipment BOosting and Reusing Network project)」の実施、民間企業との連携により設備を導入する「産学装置循環 PJ」、リスク対応強化のための遠隔利用と GakuNinRDM 連携等による研究データマネジメントの充実を図る「リモート OF 開発 PJ」、さらにイノベーション機会の創出を促す「モノづくりスタートアップ支援 PJ」及び「R&T コラボ PJ」の制度設計を進める。加えて、共通管理システムである GFC 総合システムを強化し、業務の効率化等、より良いシステムの構築を進める。

本事業において、特任助教を 1 名雇用し、業務主任者を補佐し事業全般のマネジメントを行う。また、事務補佐員、事務補助員を各 1 名雇用し、事業の円滑な実施のための事務業務を担当する。さらに、技術職員が本事業に割いたエフォートを補うため、リサーチアシスタント (RA) を 18 名程度雇用する。なお RA は、雇用額に応じて人数を調整する。

② 技術職員・マネジメント人材等の活躍促進に向けた取組

研究支援人材育成プログラムとして、技術支援本部が掲げる活動目標の達成を加速させるため、「研究支援マネジメント人材育成 PJ」、「マルチスキル人材育成 PJ」、「テニユアトラック相当若手技術職員育成 PJ」、「研究支援インターンシップ PJ」の制度設計を進め、運用を開始する。「研究支援情報集約・広報強化 PJ」として、広報戦略を教員、技術職員及び URA が協働する場として「研究支援広報タスクフォース(仮)」を設置し、技術職員や技術の可視化、情報発信機能を強化する。

(ii) 再委託機関（代表機関を除く実施機関）の業務

【機関名：国立研究開発法人海洋研究開発機構】

海洋研究開発機構（高知コア研究所）では、機器共用機能強化プログラム「リモート OF 開発 PJ」と研究支援人材育成プログラム「技術共有・発信・継承 PJ」を実施する。

「リモート OF 開発 PJ」では日立ハイテク（協力機関）と協働で既存の分析プラットフォームの遠隔操作技術、特に画面共有を主とした on-time 機器サポートシステム（日立ハイテク ExTOPE EM と CISCO Webex との組み合わせ）の導入を検討する。

「技術共有・発信・継承 PJ」では、代表機関と再委託機関に設置済みの SIMS（二次イオン質量分析装置）に関する同位体イメージング分析、画像処理、測定手法と遠隔利用などの技術交流・共有を担当技術職員・教員の相互派遣により実施する。なお、感染症予防のため、ウェブ会議システム（支援用 PC と会議用ソフトの導入）、「リモート OF 開発 PJ」での on-time 機器サポートの利活用を検討する。

(iii) 協力機関の取組

日立ハイテクは、「リモート OF 開発 PJ」の構築支援を担当する。既製プログラム（ExTOPE EM）を高知コア研究所設置の電子顕微鏡、あるいは集束イオンビーム装置に導入するなど機器の遠隔利用の高度化を高知コア研究所と協働で検討し、試行する。

国立情報学研究所は、「リモート OF 開発 PJ」において、学術情報ネットワーク SINET を活用したセキュアな遠隔利用環境整備、データ管理システムの構築及び GakuNinRDM とのデータ連携についてのコンサルティングを行う。

また、高エネルギー加速器研究機構は、代表機関・再委託機関とともに技術職員の活躍を促すスキルアップやマルチスキル獲得を目指した

「マルチスキル人材育成 PJ」の制度、研究派遣等のプログラムの企画・実施に協力する。

市立札幌開成中等教育学校は、定期、非定期の様々な形態で大学における研究支援業務や研究活動を経験する機会である「研究支援インターンシップ PJ」として高校生向けのパイロット企画を試行する。

2. 2 成果・実績

(i) 委託機関（代表機関）の業務

① 構築するコアファシリティの組織体制・仕組み

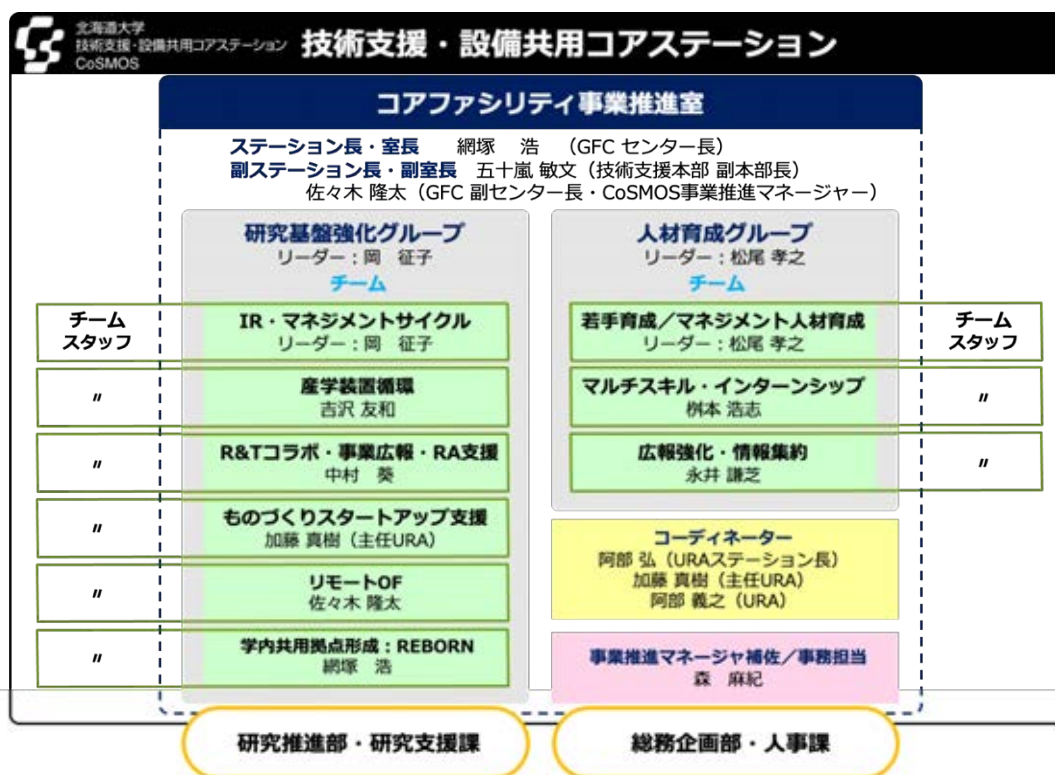


図 1. コアステーション及びコアファシリティ事業推進室

令和 2 年度は、本事業の取組に関する各施策の設計、技術支援・設備共用コアステーションの設置協議など、円滑な事業のための実施母体となるコアファシリティ事業推進室（兼：技術支援コアステーション設置準備委員会本委員会）を編成した。このコアファシリティ事業推進室は、技術職員・教員・事務職員・URA 総勢 13 名から構成され、令和 2 年度は、計 9 回の会議を実施し、各取組の進捗状況について、情報共有を行うなど、円滑な事業実施を推進した（図 1）。

本事業では、技術職員を重要なステークホルダーと位置づけ、様々なプログラムの企画から運営までを行なっていることから、RA 雇用支援を

行うことで、技術職員の本事業に割いたエフォートを補った。

令和 3 年 3 月には、本学理事・副学長の指揮下に本事業を統括する組織として、GFC と技術支援本部の両組織が協働する「技術支援・設備共用コアステーション」(CoSMOS:Core Station for the Management of Open facility and Skills) を創設し、今後は、CoSMOS がコアファシリティ事業構築の統括組織として機能していくことになる。

本事業では、研究基盤に関するデータ収集と成果分析を可能とする研究基盤 IR を整備し、エビデンスを踏まえた研究基盤投資の立案と判断、機器共用と研究支援人材育成の各プログラムの実行と効果測定といった各プロセスを循環させる、研究基盤マネジメントサイクルの構築を目指している。令和 2 年度は、機器共用に係る情報を柔軟かつ多角的に集約し可視化することが可能な BI (Business Intelligence) ツールとして、計画を前倒しして MotionBoard 及びサーバーを導入し、オープンファシリティ及び機器分析受託の利用実績の可視化について PoC (Proof of Concept) の検証を行なった。PoC としては、GFC 総合システム利用者数・オープンファシリティの利用時間・成果論文数・収入などの事業パフォーマンスの評価を検討するための MotionBoard を利用した可視化を実施した。また、機器共用の基幹システムである GFC 総合システム(オープンファシリティ及び機器分析受託の予約利用・会計徴収、設備市場等のサービス利用認証をシステム上で行うワンストップシステム)の多岐にわたる大量データの自動集計を可能とする、データウェアハウス構築に着手し、計画を前倒ししてデータベース構築エンジンとなる Dr.SUM を導入した(図 2)。

加えて、研究基盤 IR で扱うデータの機密性維持のため、サーバー管理体制、ファイアウォールの設置やログ管理等のセキュリティ体制を強化した。さらに、システムの強化として、GFC 総合システムの高速化、ならびに大学力強化推進本部 URA ステーションとも連携し、名寄せ論文データを用いた論文収集機能の追加を行った。

② 技術職員・マネジメント人材等の活躍促進に向けた取組

研究支援人材育成プログラムとして、技術支援本部が掲げる活動目標の達成を加速させるため、技術支援本部に研究支援人材育成プログラム実施専門部会を新たに設置し、「研究支援マネジメント人材育成 PJ」、「マルチスキル人材育成 PJ」、「テニユアトラック相当若手技術職員育成 PJ」、「研究支援インターンシップ PJ」の制度設計を進めた。

令和 2 年度は「研究支援マネジメント人材育成 PJ」として、オンラインでの受講も可能としたマネジメント基礎論（SD 研修）を令和 2 年 11～12 月（計 3 回、参加人数 24 名）に開催し、技術職員のリーダー素養の涵養・意識改革を促した（写真 1）。なお、本事業のマネジメントに関わる技術職員の業務補助として RA 雇用支援を行い、円滑な事業推進のサポート体制を整備した。



写真 1. 研究支援マネジメント研修（令和 2 年 12 月 17 日）

「マルチスキル人材育成 PJ」では、技術職員自ら提案・実施する技術研修・技術交流会を公募し、令和 2 年度は令和 3 年 3 月 23 日に「Arduino を研究支援業務に活用してみましよう」と題して研修を実施した（写真 2）。対面と web とを併用し、対面 14 名、web 8 名、合計 22 名が参加した。

「マルチスキル人材育成 PJ」及び「R&T（Researcher&Technician）コラボ PJ」の一環として、研究者と技術者が協働することで、研究機器の遠隔化・自動化等を推進し、研究のデジタルトランスフォーメーション（DX）の実現を目指す取組について、RA 雇用の支援を行なった。こ

の支援では、下記に示す DX に関わる取組が実施され、「リモート OF 開発 PJ」にもその成果のフィードバックを行なった。

- 走査型電子顕微鏡・透過型電子顕微鏡・収束イオンビーム加工装置・蛍光 X 線分析装置を対象として、「DX 化：遠隔画面共有システム」を構築し、テスト運用や手順マニュアル作成、DX 化による効果（利点・効率化）の評価や、現状では DX 化が困難なアナログ操作などへの対応事項の整理を行なった。
- 新規利用者への完全非対面状態のトレーニングを行うための環境整備を行うとともに、装置の利用方法を詳細に説明するマニュアル動画の作成を行なった。
- 各種スマートデバイスとオンラインサービスを組み合わせて装置・システムの IoT 化・無人化・自動化・リモート化を低コストで達成した。これにより、分析に伴う作業を自動化することで作業時間を従来の 20%にまで削減するなど生産性の向上に繋がった。
- Raspberry Pi と接続したセンサーを用い、分析装置や室内の温度、異常事態等の数十項目を計測し、専用サイトからの監視を可能にした。また、計測データを用いた特定条件での Chatwork 等へのアラートの投稿、及び Github を用いた Raspberry Pi の遠隔操作を可能にし、監視への人的・時間的コストを大幅に低減した。
- 分析装置と NAS を専用に調整した PC を組み込むことでリンクさせ、分析データの NAS への即時転送及び外部の PC による分析装置の操作を可能にした。さらに、NAS は複数の HDD を用いて RAID5 を組むことにより、データ破損・喪失に対する頑健性と大容量のストレージサイズを最も低コストな方法で両立させた。これらにより、任意の場所からのデータへのアクセス及び分析のリアルタイムでのモニタリングが可能になり、これまで人力で行っていたデータの共有や監視における人的・時間的コストの大幅な低減を実現した。

「テニュアトラック相当若手技術職員育成 PJ」では、定年退職を見込み、3 年前倒しで若手技術職員を技術支援本部付けで雇用し、育成を行う「先行雇用若手技術職員育成」の制度設計を行った。技術職員が有する技術・ノウハウ等のスムーズな業務引継ぎを目指し、令和 3 年度には 2 名の公募を開始することとした。



写真 2. マルチスキル人材育成研修（令和 3 年 3 月 23 日）

「研究支援情報集約・広報強化 PJ」では、技術及び技術職員の見える化を行い、マッチングや活躍の場を広げるための発信ツールである「ほぐだい技術者図鑑」の構築を開始した（図 3）。

また、本事業の取組を広く発信するため、北海道大学/技術支援・設備共用コアステーション（CoSMOS）ホームページ（<https://cosmos.gfc.hokudai.ac.jp>）等の構築、事業紹介動画の作成、グローバルファシリティセンター及び技術支援本部のパンフレット・広報誌「Specialist」（図 4）の発行を行った。事業紹介動画は、機器共用のコアとなる GFC のサービスの利用向上・利用者の拡大を目的とし、広報機能の強化に資するツールとして GFC ホームページに掲載した。技術支援本部のパンフレット及び広報誌「Specialist」では、インタビューを交えた記事の掲載による、事業コンセプトの発信・現場の技術職員の声等を掲載し、事業趣旨及び技術職員の魅力発信を行った。このような広報・発信機能の強化により、コアファシリティ事業を全学的な取組とし、広くは全国に向け取組内容を継続的に発信していく。



図 3. ほくだい技術者図鑑



図 4. 北大コアファシリティ 研究支援人材広報誌「Specialist」創刊号

(ii) 再委託機関（代表機関を除く実施機関）の業務

海洋研究開発機構（高知コア研究所）では、機器共用機能強化プログラム「リモート OF 開発 PJ」と研究支援人材育成プログラム「技術共有・発信・継承 PJ」を実施した。

「リモート OF 開発 PJ」では日立ハイテク（協力機関）と協働で既存の分析プラットフォームの遠隔操作技術、特に画面共有を主とした on-time 機器サポートシステム（日立ハイテク ExTOPE EM と CISCO Webex との組合せ）の導入を検討した。その結果、集束イオンビーム装置に ExTOPE EM を導入し、該当機器の遠隔利用の高度化を実施した。

「技術共有・発信・継承 PJ」では、代表機関と再委託機関に設置済みの SIMS（二次イオン質量分析装置）に関する同位体イメージング分析、画像処理、測定手法と遠隔利用などの技術交流・共有を担当技術職員・教員の相互派遣により実施した。なお、感染症予防のため、ウェブ会議システム（支援用 PC と会議用ソフトの導入）、「リモート OF 開発 PJ」での on-time 機器サポートの利活用を検討した。

(iii) 協力機関の取組

日立ハイテクは、「リモート OF 開発 PJ」の構築支援を担当した。既製プログラム（ExTOPE EM）を高知コア研究所設置の電子顕微鏡、あるいは集束イオンビーム装置に導入するなど機器の遠隔利用の高度化を高知コア研究所と協働で検討、試行した。その結果、集束イオンビーム装置に ExTOPE EM を導入し、該当機器の遠隔利用の高度化を実施した。

国立情報学研究所は、学術情報ネットワーク SINET を活用したセキュアな遠隔利用環境整備、データ管理システムの構築及び GakuNinRDM とのデータ連携などについて、令和 2 年 9 月に行われた第 6 回 RA 協議会にて、研究基盤のデジタルトランスフォーメーション（DX）～新常态に備えた研究基盤の変革を考える～と題したセッションにおいて、URA を交え、研究基盤における情報基盤の可能性を議論した。

高エネルギー加速器研究機構は、代表機関・再委託機関とともに技術職員の活躍を促すスキルアップやマルチスキル獲得を目指した「マルチスキル人材育成 PJ」の制度、研究派遣等のプログラムの企画・実施に関して、連携協定における人材育成における連携のあり方を協議した。

市立札幌開成中等教育学校は、定期・非定期の様々な形態で大学における研究支援業務や研究活動を経験する機会である「研究支援インターンシップ PJ」において、コロナ感染拡大の影響でパイロット企画を試行することは叶わなかったが、連携に関する覚書の作成、スーパーサイエ

ンスハイスクール（SSH）における協力に関して協議を進めた。

Ⅲ. 令和3年度以降の取組実施に向けた課題、問題点

令和2年度は、コロナの感染状況が二転三転する中で、計画に基づいた予定通りの実施は、新たな方法の模索など多くの労力を要することとなった。企業と開発を進めるプログラムの検討は、本学だけではなく企業側の勤務状況にも非常に左右されるなどの影響があった。また、コロナ禍の影響で、技術職員のマネジメントに関する研修の延期・中止などがあり、基礎論3回の実施にとどまった。マルチスキル人材育成研修でも3件の提案があったが、1件の実施にとどまった。実施に際しては、参加人数制限のほか、webなども活用したが、令和3年度においても、同様な状況が継続することが予想されることから、実施方法や事業採択機関を含めた他機関との連携に関しては工夫が必要と考えられる。今後、人的交流を伴うプロジェクトは、コロナ禍の影響を予想しつつ、このような状況でも効果的な方法を常に検証しながらの実施となる。

事業における各取組の制度設計を進める中で、各種規定など学内におけるルールの確認と検討、すり合わせが必要となっており、事務組織との連携が重要となっている。遠隔利用に関しては、ネットワーク構築や外部からの接続などに関する情報セキュリティに関するポリシーは存在している一方で、各装置について遠隔化の具体的方法が異なり多岐にわたること、外部接続につきまとうリスクと有効なセキュリティ対策の具体的方法及び情報セキュリティと装置活用を理解し、DXを推し進めることができる人材の育成など、新たな課題も明らかとなった。今後は、これらのノウハウを蓄積しつつ、共有するための手引き・事例集等の充実を図る。

また、研究基盤IRでは、共用に関するデータの整理と収集の強化、KPIとして設定すべき項目の選定などデータ分析・マネジメントの更なる体制構築が必要である。引き続き構築を進め、研究基盤IRを活用し、エビデンスに基づいた研究基盤マネジメントサイクルの実現を目指す。