

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）

学校法人早稲田大学
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、学
校法人早稲田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	2
1. 4 目標達成に向けた戦略	3
1. 5 研究機関全体としての研究基盤の整備・運用方針	3
II. 令和2年度の実施内容	
2. 1 実施計画	5
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	10

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。

早稲田大学（以下、「本学」という。）では、主に理工系組織のある西早稲田キャンパスおよびその関連組織で実施している研究機器の共用利用や課金制度、また、各組織からの要望に担当部局で個別に対応してきた機器更新のための学内予算の配分や研究サポートを行う技術職員の配置計画などを実施してきたが、研究力の更なる向上を実現するためには、全学的な研究基盤体制を整備し、運用ポリシーの策定及び着実な実施が求められている。そこで本事業において、総長直轄の研究力強化本部の下に「研究基盤整備部会」を設置し、強力な指導体制の下、4つの基本戦略を立てて本事業を実施する。

1. 全学的な研究戦略の下、研究機器の利用状況を一元管理し、利用状況に基づいて研究機器のランク分けを行うことで、老朽化が進む装置の高度化、必要機器の導入と廃棄、機器の自動化や遠隔操作を可能とするネットワーク化を含めた計画的な研究基盤を整備する。
2. 現在の利用状況のみならず、将来の研究展開を見据えた研究機器の更新計画を、高い専門性を有する技術職員と研究戦略の立案に長けた URA をコアメンバーとして加えた本整備部会で戦略的に策定する。
3. 研究機器の外部利用の推進のみならず、機関リポジトリによる利用データの公開システムを構築し、同時に、研究機器に対するデータマネジメントポリシーの確立を目指す。その結果として、信頼性の高い解析データを体系的に整備・集約することで、マテリアルインフォマティクスなどの新しい研究分野に貢献できる体制作りを行う。
4. 本学で培ってきた学生に対する機器利用の導入教育を基盤とし、今後、多くの機器メーカーと連携したより実践的な学生研修プログラムの体系化と各研究分野において信頼される技術認定制度を確立し、世界の産業界で活躍できる若手の研究者や技術者の育成を推進する。

1. 2 本事業における達成目標、達成された時の姿

【達成目標】

本学内研究共用機器の統一的な運用管理・評価の実現と、全学的な研究戦略に基づく共用機器の維持・更新体制の確立によって、利用者の利便性の向上と全学の研究活動の活性化および研究力の強化を実現する。

【達成された時の姿】

本学内の各組織で取り組んでいる研究機器共用を一元的に管理し、全学的な研究戦略のもと、老朽化が進む装置の高度化や必要機器の導入、廃棄も含めた配置見直しなど計画的な研究基盤の整備が実行されている。

- ◆技術職員の専門性と URA の研究戦略立案機能が相乗的に融合した協働体制による運用評価や機器更新計画の作成が実行されている。
- ◆共用機器の活用状況が一元的に管理され、外部利用の推進と、利用データの公開システムが構築されていると同時に、共用機器に対するデータマネジメントポリシーが確立され、体系的にデータ整備・集約してマテリアルインフォマティクス等に貢献している。
- ◆研究機器利用に関する学生研修プログラムが体系化され認定制度として確立し、学部 4 年生や大学院生に対する研究者・技術者教育が充実している。

1. 3 これまでの取組と解決すべき課題

【これまでの取組】

“研究者個々の研究力を引き出す環境・支援体制の整備を通じた独創的研究と国際発信力の強化 (Waseda Vision150)” という方針のもと、学内の研究機器共用の取り組みを、主に理工系組織のある西早稲田キャンパスを中心に個別組織で推進してきた。

【課題】

- ◆現状の個別組織ごとの部分最適化から、IR (Institutional Research) の観点も踏まえた全学最適化への移行
- ◆これまでの学内組織の輪番的な研究機器整備を、研究戦略を踏まえた共用研究機器の導入・維持・更新体制として整備・構築
- ◆技術職員の専門性と URA の研究戦略立案機能を活かした運営体制の確立
- ◆運営ポリシーに基づく外部開放型の共用研究機器とデータをコア要素とする研究基盤体制の整備・強化、オープンイノベーションハブ機能の実現

1. 4 目標達成に向けた戦略

統括部局として、研究力強化本部のもとに「研究基盤整備部会」（責任者：研究推進担当理事（副総長））を設置し、各キャンパスに配置された個別組織を順次組み込み、研究基盤強化のためのグランドデザインを整備し以下を実行する。

- ◆課金・運用管理・評価等の方針策定、保有及び増設希望機器・設備の調査・ランク分けを令和2年度に実施
- ◆利用状況管理システムの仕様検討を開始、令和3年度に構築
- ◆既存機器・設備の補修や高度化改修、メンテナンス、コアファシリティ機器等のネットワーク化の推進を本事業期間を通して実行
- ◆令和3年度に企業等と連携した学生教育、認定制度を試行的に実施し、令和4年度以降に正式な認定制度として施行
- ◆令和4年度までに、コアファシリティの運営ポリシーを策定
- ◆令和6年度までに、共用計測機器データの標準データフォーマットへの変換対応の開始

1. 5 研究機関全体としての研究基盤の整備・運用方針

日本の全大学生の約8割を占め、収入の多くを学生生徒納付金が占める私立大学のモデルとなるべく、早稲田大学では以下の取組み実績をベースとして、新たな研究基盤運営の改革を行う。

早稲田大学は、創立150周年（2032年）に向けたWaseda Vision 150の中で「独創的研究と国際発信力の強化」を掲げ、“研究者個々の研究力を引き出す環境・支援体制の整備”を改革のポイントとして明示している。この方針のもと、学内の研究機器共用の取り組みを、主に理工系機関のある西早稲田キャンパスおよびその関連組織を対象として推進してきた。

具体的には、①リサーチサポートセンターを中心とした分析・計測・加工装置等の学内外共同利用の推進、②各務記念材料技術研究所での文科省“特色ある共同利用・共同研究拠点”の位置付けに基づく外部開放型運用、③文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の受託に基づくナノテクノロジー研究センターでの微細加工機器等の開放型運用、④先進理工学研究科を主体とした”新たな共用システム導入支援プログラム”の受託を契機とした個別の研究者が管理する研究装置の共用化推進である。

上記の共用化は、限られた資源の有効活用のためのものであり、歴史的に効率的な機器共有の意識が醸成されている。加えて、組織化された技術職員が機関運営に関わり、技術支援や学生教育を行っている。

これらは本学の強みであるが、部分最適化の枠組みに留まっており、全学的な研究戦略を踏まえた上での研究機器等の導入・更新や全学レベルでの技術職員の効果的な活用などによる研究活動の更なる活性化が研究基盤運営上の課題と認識している。

このため、本事業を活用して、部分最適化の枠組みのもとに展開してきた

上記事例の研究機器共用を、全学最適化の枠組みとして位置付け、新たに下記の見点からの機能・価値を付与し、本学の研究力強化を図る。

- ① 研究推進担当理事（副総長）を統括責任者として、研究力強化本部のもとに統括部局を設置し、一元的な研究基盤の整備・運用管理体系を構築する。上記4組織を中心に各キャンパス・各研究組織に点在する共用機器等を順次対象として組み込んでいく。

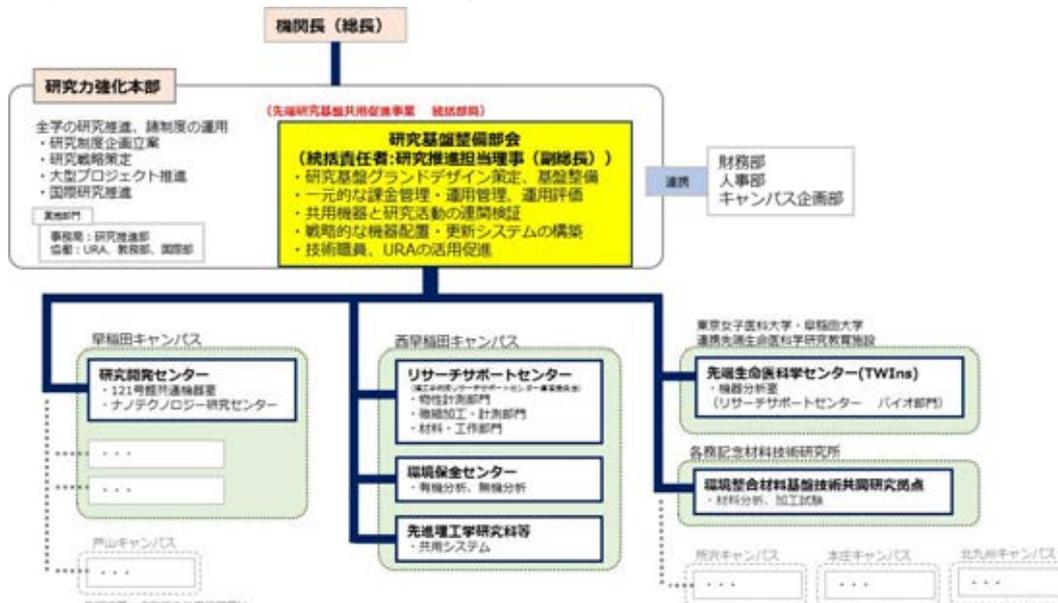


図1 実施体制イメージ

- ② 共用機器の維持・更新・運営に関わる企画立案・推進機能を強化し、統一的な運用管理、運用評価の導入と戦略的な機器配置・更新システムの確立を図る。課金収入を一元管理し、運用評価を行いながら維持設備のダイナミックな見直し・廃棄も含めた計画的な研究基盤の運用を図る。
- ③ 本学としての研究設備の開放型運営（機器共用）方針を立案、公表し、民間企業等への外部公開を積極的に推進するとともに、機関リポジトリの整備を通じて共用機器利用データを公開するシステムを構築・整備する。
- ④ 研究機器利用に関する学生研修プログラムを機器メーカー等とも連携して体系化し、学部4年生や大学院生に研究者としての素養を涵養する研究者教育の充実化を図る。
- ⑤ 関係機関との連携の下に、1) 研究設備・機器の共用に関する諸課題を議論する場を随時設定し、課題の解決に向けた施策などを適宜公開、2) 共用設備から得られたデータの利活用に関するデータマネジメントポリシーを立案し他機関へ横展開、3) 機器メーカーとの連携による技術職員のスキルアップを推進する。
- ⑥ 今後の共用機器の増加など一層の共用化を推進するために、関連会社を活用した設備・機器の安定的、持続的な運営・管理のできる技術スタッフ体制の構築など、技術職員の戦略的な人事政策についても検討を行っていく。

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

研究力強化本部の下に本事業の統括部局である研究基盤整備部会を設置し、以下を実施する。

- 研究基盤整備のグランドデザインの策定
- 課金・運用管理、運用評価等の方針決定
- コアファシリティ化に向けた現有機器・設備の調査及びランク分け
- 令和3年度の構築に向けた利用状況管理システムの仕様検討
- 令和3年度に新規に購入する共用機器・設備の決定、学内予算の確保

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

技術職員とマネジメント人材（URA）の協働等により以下を実施し、技術職員の専門性と URA の研究戦略立案機能を融合した戦略的な研究基盤整備体制の構築に着手する。

- 共用機器と研究活動の連関検証の試行的な実施と評価
- 運用ポリシー・データマネジメントポリシーの作成に向けた情報収集、検討
- 利用データの標準データフォーマット変換及び共用機器のデジタル情報化推進に係る情報収集
- 機器メーカーと連携した学生研修プログラムの体系化及び開発内容の検討
- 共用システムの機能強化、共用化推進のための3名程度の技術スタッフ（任期付職員）の雇用

なお、これらの取組において雇用する技術スタッフは、共用機器を運用する現場において、共用機器の保守管理、運転、利用者への技術指導を行うとともに、これらの取組に係る業務に携わる。

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

研究力強化本部の下に本事業の統括部局である研究基盤整備部会を設置し、以下を実施した。

1. 研究基盤整備のグランドデザインの策定

一元的・戦略的な施設整備計画と整合した研究基盤整備に係わるグランドデザイン策定に向けた議論を開始した。グランドデザイン策定に向けて、国で議論されている大学等における研究基盤の整備・共用に係るガイドライン・ガイドブックの動向を踏まえながら、国内関係機関における先端的な取組を情報収集することに注力したため、グランドデザイン作成への着手が遅れ、策定までには至らなかった。共用機器を含めた施設整備に係る予算計画・学内予算確保に向けて、令和3年7月までにグランドデザインを策定する。策定には、複数の会議体の承認を得る必要があるが途中で進捗が止まらないよう、事前にグランドデザインの素案に関する説明会を開催する。説明会にて疑問点を事前に解消することで、スムーズに各会議体の承認を得て早急な策定を目指す。

2. 課金・運用管理、運用評価等の方針決定

共用機器・設備に係るランニングコストや突発的に発生する修繕費用、廃棄費用などの財源を安定的に確保するため、学内外の利用者から利用料金を徴収する課金制度で運用していくこととした。この課金制度はすでに本学の理工系組織で導入されており、そのノウハウを参考にして人間科学系やスポーツ科学系の組織なども含めて全学展開していくこととした。

なお、利用料金の設定については、以下の項目に関する必要経費を機器メーカーにも確認しながら調査して年間必要経費を算出し、年間利用見込み時間から時間単位の利用料金を算出することを原則とした。

<利用料金設定に必要な経費>

- 共用機器・設備の利用及び維持・管理のために必要な消耗品費
- 定期的に交換が必要な共用機器・設備内部の部品交換費用（修繕費）
- 共用機器・設備の利用及び維持の際にかかる光熱水費
- 機器更新または修理不能となった際の廃棄費用 等

また、共用機器・設備の運用を進めていく中で、実際の利用時間及び支出実績を考慮しながら、必要に応じて利用料金の改定を行っていくこととした。さらに、共用機器・設備を管理・運営する要員が必要となった際、その人件費についても利用料金に含めることについて今後検討することとした。

3. コアファシリティ化に向けた現有機器・設備の調査及びランク分け

現有の共用機器・設備について、機器名、導入年度、管理箇所、利用料金、学内外からの利用実績の有無について調査した。その結果、令和

2 年度時点で 182 台の共用機器・設備が整備されており、その利用実態を把握した。機関として継続して維持・管理すべき共用機器を精査するために、①機関として維持・管理する共用機器・設備として決定、②本事業期間中において維持・管理を判断、③共用機器の位置付けを見直して廃棄、といった 3 段階のランク分けについて、学内外の利用者・利用件数・利用時間といった利用実績の情報を基に議論を行った。その結果、利用実績のみでなく、学術論文創出等の研究成果への寄与も考慮すべきとの結論となった。しかし、これまで共用機器・設備の各管理箇所において機器利用による研究成果への寄与に関するデータは調査していなかった。研究成果への寄与に関するデータは、これまでの共用機器利用者へのヒアリングが必須であり、情報収集に時間がかかっているため、現有機器・設備のランク分けまでは実施できなかった。ランク分けを判断するために必要な情報を収集して、令和 3 年度中にランク分けを実施する。また、研究成果への寄与に関するデータは令和 3 年度に予定している共用機器と研究活動の連関検証でも活用できるため、同時に実施することで遅れを取り戻す。

4. 令和 3 年度の構築に向けた利用状況管理システムの仕様検討

既存の共用機器管理組織における運用方法も活かしつつ、従来の学内公開のみならず、学外公開も視野に入れた仕様を検討した。その結果、本学が所有する共用機器・設備リスト及び各機器の用途や利用状況を学内外に可視化（web 公開）することに加え、機器管理者も各共用機器・設備の利用者や利用日時を把握するためにデータを一括でダウンロードできる仕様とした。仕様を基に複数の開発業者から提案内容を受け、開発業者を選定してシステム構築を開始した。

5. 令和 3 年度に新規に購入する共用機器・設備の決定、学内予算の確保

学内各箇所より、既存装置の更新または新規導入を希望する共用機器・設備の申請を受け付けた。見込まれる利用時間数や利用人数、また、既存の共用機器・設備の更新の場合は過去の利用実績等を考慮して審議し、全 14 件の申請案件の中から令和 3 年度に導入する機器・設備を 4 件決定した（表 1 参照）。また、他 3 件については導入について前向きに検討することとしたが、共用機器・設備の管理箇所における共用体制や課金制度の料金設定に不足が見受けられたため、これらの要件も満たすことを条件とし、令和 3 年度上半期中に購入の可否を決定することと

した。導入に係る費用については財務部と調整の上で令和 3 年度の学内予算を確保した。

表 1. 令和 3 年度に導入する共用機器・設備

機器・設備名	メーカー	型番等	新規・更新
単結晶構造解析装置	株式会社リガク	XtaLAB Synergy-S/DS	更新 既存装置の導入年度： 2001 年度
共焦点レーザー走査型顕微鏡	オリンパス株式会社	FV3000	更新 既存装置の導入年度： 2007 年度
電子スピン共鳴装置	ブルカー・ジャパン株式会社	ESR EMXnano	更新 既存装置の導入年度： 1998 年度
クロマトグラフィシステム	GE ヘルスケア・ジャパン株式会社	AKTA avant25	更新 既存装置の導入年度： 2008 年度

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

技術職員とマネジメント人材（URA）の協働等により以下を実施し、技術職員の専門性と URA の研究戦略立案機能を融合した戦略的な研究基盤整備体制の構築に着手した。

1. 共用機器と研究活動の連関検証の試行的な実施と評価

共用機器と研究活動の連関検証について調査したところ、本学各務記念材料技術研究所において、学術論文等に記載できる「補助事業番号」を取得し学術論文等の謝辞に記載するという運用を実施していた。当運用は共用機器の利用による研究活動への寄与を調査できることから、本事業で運用する共用機器についても同様の運用を実施することとした。

2. 運用ポリシー・データマネジメントポリシーの作成に向けた情報収集、検討

国の予算を使って獲得したデータに関するデータポリシー・マネジメントプランの作成例・検討状況を調査し、国立研究開発法人におけるデータポリシーのためのガイドラインや、データマネジメントに係る基本方針などの情報収集を行った。収集した情報を基に、運用ポリシー・データマネジメントポリシーの検討を開始した。

3. 利用データの標準フォーマット変換及び共用機器のデジタル情報化推進に係る情報収集

利用データの標準フォーマット変換及び共用機器のデジタル情報化と

いった共通データフォーマットについて、先行して実施している国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）によるプロジェクト成果報告会（令和2年12月4日開催）を聴講することで情報収集を行った。その結果、プロジェクトで検討が進んだ計測分析機器データの共通データフォーマット（XMAIL：仮称）の骨格部分の構造を把握することができた。

4. 機器メーカーと連携した学生研修プログラムの体系化及び開発内容の検討

共用機器の原理や利用目的、どのような測定結果が得られるかなど、学生を中心とした利用者の知識・技術力の向上を目的とした学生研修プログラムについて機器メーカーと検討を行い、2社と開催予定時期や講習対象者、講習内容などの詳細を決定した。

表2. 学生を対象とした機器メーカーによる講習会

開催予定時期	機器メーカー	対象者	内容
毎年6～7月	日本ベクトン・ディッキンソン株式会社	学部4年生を主対象	<ul style="list-style-type: none"> ・フローサイトメトリーの基礎 ・本学設置済みの装置でできること
毎年6～7月	株式会社エービー・サイエックス	学部4年生を主対象	<ul style="list-style-type: none"> ・質量分析の基礎 ・質量分析装置の原理 ・本学設置済みの装置でできること

5. 共用システムの機能強化、共用化推進のための3名程度の技術スタッフ（任期付職員）の雇用

共用機器の管理・運用体制を強化・推進のため2名の技術スタッフ（任期付職員）を雇用した。2名とも共用機器を運用している現場に配属し、共用機器の保守管理、機器操作、学生をはじめとした利用者への技術指導を行った。残り1名については、データマネジメントに精通した人材の公募を行ったが、採用には至らなかった。

なお、本学の取組について以下のとおり発表を行った。

- ・RA協議会第6回年次大会（令和2年9月17日・18日）において、会員セッション「研究基盤のデジタルトランスフォーメーション（DX）」を本学URA（研究戦略センター教授）が企画し、研究設備・機器を利用して取得した実験データの管理に関する取組について発表した。

<http://www.rman.jp/meetings2020/E-1.pdf>

- ・研究基盤 EXPO「研究基盤イノベーション分科会（第2回）」（令和3年1月28日）において、本事業統括責任者の笠原博徳（研究推進担当理事（副総長））が「コアファシリティ構築支援プログラム実施概要・成果報告」を発表した。

<https://iris.kagoyacloud.com/wp-content/uploads/2021/03/5.コアファシリティ・早稲田大学.pdf>

Ⅲ. 令和3年度以降の取組実施に向けた課題、問題点

本学では理工系組織のある西早稲田キャンパスを中心に研究機器・設備の共用化を推進しており、それら共用機器・設備は技術職員が管理・運営を担っている。一方で、理工系組織以外では研究機器・設備の共用体制が整備されておらず、主に研究者が研究機器・設備を所有・管理しており、研究者個人の利用あるいは各組織内の一部の研究者間での共用利用にとどまっている。

本事業を契機に機関全体として研究機器・設備の共用化を推進するにあたり、進捗が遅れている研究基盤グランドデザインを令和3年度上半期中に策定する。また、利用実績や研究活動への寄与に関するデータを基にランク分けを令和3年度中に実施し、その上で、機関として維持・管理すべきと位置付けられた共用機器・設備については、理工系組織以外において管理されてきた研究機器・設備についても学内外に広く公開された共用機器・設備として運用できる体制作りを進める。研究者が所有・管理してきた研究機器・設備も含めて、機関全体における研究機器・設備の共用化を推進していくにあたり、以下に示す課題を解決していく必要がある。

1. 研究基盤整備のグランドデザイン策定後の運用

研究者が所有・管理している研究機器・設備についても共用化を推進していくにあたり、当該研究機器・設備について、取得経緯との関係で共用利用に支障がないか、共用利用に相応しい研究機器・設備かどうかといった点を機関として判定していくことになる。研究機器・設備によっては、研究者個人の研究用にカスタマイズされており共用利用にはそぐわない可能性もある。共用化すべき研究機器・設備として判定する際の詳細な基準について検討する必要がある。

また、研究機器・設備の共用化推進において、研究機器・設備に係るランニングコストや修繕費等の財源を安定的に確保するために、年間必要経

費と年間利用見込み時間から利用料金を設定し、利用者から徴収する課金制度で運用することとした。しかしながら、実際に運用を開始した後、利用見込み時間と利用時間実績の間に乖離が生じたり、当初想定していなかった修繕等の支出が生じたりする際に、共用機器の維持・管理のための財源が不足する可能性も考えられる。利用料金の改定により収支状況の改善を図るが、一時的な財源不足が発生した際の対応策を検討する必要がある。

2. 遠隔地キャンパス

本学は東京都新宿区をはじめとし、埼玉県所沢市・本庄市、福岡県北九州市にキャンパスが存在する。共用機器・設備は各キャンパスに設置されているが、共用機器・設備の利用においてはキャンパス間移動を考慮する必要がある。効率的な共用機器・設備の利用を推進していくために、外部資金も活用しながら各共用機器・設備の遠隔機能整備に着手し始めているが、継続して整備するための財源を確保する必要がある。また、遠隔利用が可能となれば各キャンパスに整備されている共用機器・設備を技術職員が配置されている箇所に集約して管理・運用することが可能となるが、遠隔利用に対応できるよう、技術職員のスキルアップが求められる。同時に、遠隔利用の際には共用機器・設備が設置されている現場に利用者が不在となるため、安全に機器利用がなされるよう、機器操作方法のみならず操作時の安全教育も実施することが技術職員に求められる。