

令和4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5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4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	2
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4年度の実施内容	
2. 1 実施計画	5
2. 2 成果・実績	6
III. 令和5年度以降の取組実施に向けた課題、問題点	17

## 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、強力な指導體制の下、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組を、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、本学では以下の取組実績をベースとして、新たな研究基盤運営の改革を行う。

本学は、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組を、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。

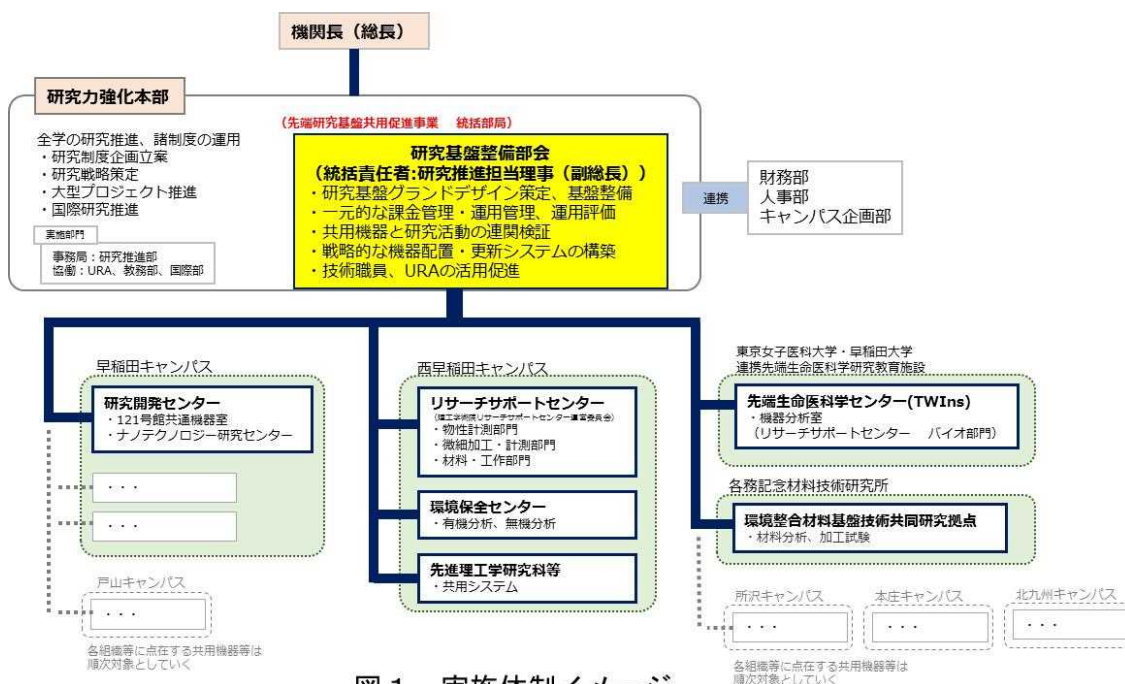
具体的には、①リサーチサポートセンターを中心とした分析・計測・加工装置等の学内外共同利用の推進、②各務記念材料技術研究所での文科省“特色ある共同利用・共同研究拠点”の位置付けに基づく外部開放型運用、③文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の受託に基づくナノテクノロジー研究センターでの微細加工機器等の開放型運用、④先進理工学研究科を主体とした”新たな共用システム導入支援プログラム”の受託を契機とした個別の研究者が管理する研究装置の共用化推進である。

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、新たに下記の観点からの機能・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。



- 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う。

## II. 令和4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

令和2年度に設置した本事業統括部局である研究基盤整備部会及び当部会の下に設置した技術職員とURAの協働の場であるコアファシリティ機器検討ワーキンググループにおいて、以下の内容について議論しながら実施する。

- 令和3年度に構築した利用状況管理システムの運用及び保守
- 令和4年度に確保した学内予算を活用した共用機器の更新・高度化改修・ネットワーク化
- 利用実績に基づき令和5年度に導入する共用機器の選定及び学内予算確保
- 共用機器の安定的な運用に向けた保守・修繕
- 他機関との共用機器利用促進を目指した他機関との人材交流の推進
- 公的資金で導入した機器の共用化の促進

##### 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

コアファシリティ機器検討ワーキンググループを主体とし、URAの研究戦略立案機能と技術職員の専門性を融合しながら以下を実施し、戦略的な研究基盤体制の構築を推進する。

- 共用機器と研究活動の連関検証に向けた検討
- 機器メーカーと連携した学生研修プログラム・技術認定制度の構築
- 外部有識者からの提供情報を参考にしたデータマネジメントポリシーの作成に向けた試行的実施
- 利用データの標準データフォーマットへの変換に向けた情報収集
- 技術職員の研究寄与への可視化の試行的実施

なお、雇用している技術スタッフ2名については、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

【機関名：早稲田大学】

#### ① 構築するコアファシリティの組織体制・仕組み

令和2年度に設置した本事業統括部局である研究基盤整備部会及び当部会の下に設置した技術職員とURAの協働の場であるコアファシリティ機器検討ワーキンググループにおいて、以下の内容を議論しながら実施した。

#### 1. 令和3年度に構築した利用状況管理システムの運用及び保守

令和3年度に構築した利用状況管理システム（図2参照）の運用及び保守を実施した。運用では、共用機器を利用する本学の学生・研究者が当システムを活用して利用者登録・利用予約などを実施し（図3参照）、利用料金集計・請求書などを発行した（図4～図6参照）。また、保守では、システム障害発生などに対応したことに加え、年度末に係る請求書発行時において発生した不具合の改修作業を実施し、システムの信頼性を高めた。また、令和3年度末時点で200台であった共用機器について、年間を通して当システムに登録する共用機器の拡充を行い、令和4年度末時点で322台を対象機器として公開した。

利用状況管理システム URL : <https://www.cf.waseda.ac.jp/>



図2. 利用状況管理システム トップページ

対象装置 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX

月 週 日 リスト

< 週 15 (4月 2023)

	10(月)	11(火)	12(水)	13(木)	14(金)
8:00					
:30					
9:00					202304140034 09:00 - 09:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR
:30					
10:00				202304130033 10:00 - 10:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR	202304140024 10:00 - 10:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR
:30	202304100026 10:30 - 12:00 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX		202304120016 10:30 - 12:30 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX	202304130025 10:30 - 11:30 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX	
11:00		202304110041 11:00 - 11:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR			202304140037 11:00 - 12:00 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX
:30					
12:00	202304100048 12:00 - 12:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR			202304130027 12:00 - 12:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR	202304140066 12:00 - 12:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR
:30		202304110038 12:30 - 13:00 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR	202304120035 12:30 - 13:00 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR	202304130062 12:30 - 13:00 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR	202304140056 12:30 - 13:00 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR
13:00	202304100037 13:00 - 13:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR		202304120052 13:00 - 14:00 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX	202304130045 13:00 - 13:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR	202304140076 13:00 - 14:00 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX
:30	202304100055 13:30 - 14:00 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR			202304130048 13:30 - 14:30 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX	
14:00		202304110037 14:00 - 15:00 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX	202304120064 14:00 - 14:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR	202304130087 14:00 - 14:30 高分解能核磁気共鳴装置 (NMR 500MHz) ECX	202304140095 14:00 - 14:30 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR
:30			202304120072 14:30 - 15:00 高分解能核磁気共鳴装置 / NMR		

図 3. 利用状況管理システム 予約状況画面

「請求書」「明細書」ボタンをクリックすることで  
研究室（利用者）宛の請求書と明細書を発行できる（図 5 及び図 6）

コモンアシリティ  
マネジメントコンソール

請求書管理 管理箇所 物性計測センターラボ 未発行 発行済み 締り年月 2023年 2月

研究室 すべて

請求書印刷 明細書印刷 2 < 1 2 >

<input checked="" type="checkbox"/>	請求書No.	研究室	利用 件数	利用料金	オプション料 金	発行日時	印刷 / 操作
<input checked="" type="checkbox"/>	2022BC0556		24	¥162,150	-	2023年03月01日(水) 16:53	<span>請求書</span> <span>明細書</span> <span>再発行</span>
<input checked="" type="checkbox"/>	2022BC0557		5	¥9,550	¥4,000	2023年03月01日(水) 16:53	<span>請求書</span> <span>明細書</span> <span>再発行</span>
<input checked="" type="checkbox"/>	2022BC0558		9	¥9,000	-	2023年03月01日(水) 16:53	<span>請求書</span> <span>明細書</span> <span>再発行</span>
<input checked="" type="checkbox"/>	2022BC0559		3	¥7,900	-	2023年03月01日(水) 16:53	<span>請求書</span> <span>明細書</span> <span>再発行</span>
<input checked="" type="checkbox"/>	2022BC0560		5	¥6,000	-	2023年03月01日(水) 16:53	<span>請求書</span> <span>明細書</span> <span>再発行</span>

図 4. 利用状況管理システム 請求書管理画面

No. 2022BC0556

## 請求書

2023年3月1日

物性計測センターラボ  
内線: 73-8950

[Redacted] 研究室 御中

2023年2月分

装置利用料等として、下記のとおり請求いたします。  
3月末日までに入金をお願いします。

### ¥ 162,150

支払請求番号 (借方)	箇所コード	事業	勘定科目	支払請求番号 (貸方)	箇所コード	事業	勘定科目
	(10ケタ)	(12ケタ)	(10ケタ)				

(借方)承認者	担当	消費税	A8(内部取引)	(貸方)承認者	担当	消費税	A8(内部取引)
		請求区分	借方 (振替先)			請求区分	貸方 (振替元)

図 5. 利用状況管理システム 請求書 (一例)

No. 2022BC0556

## 装置利用明細書

物性計測センターラボ

[Redacted] 研究室 御中

単結晶構造解析装置 (RAPIDII)

202302010016	02月01日	13時間59分			
		通常測定	28	[Redacted]	¥ [Redacted]
202302020012	02月02日	5時間0分			
		通常測定	10	[Redacted]	¥ [Redacted]
202302030008	02月03日	3時間30分			
		通常測定	7	[Redacted]	¥ [Redacted]
202302080035	02月08日	8時間0分			
		通常測定	16	[Redacted]	¥ [Redacted]

図 6. 利用状況管理システム 装置利用明細書 (一例)

## 2. 令和 4 年度に確保した学内予算を活用した共用機器の更新・高度化 改修・ネットワーク化

令和 4 年度に確保した学内予算を活用し、既存の共用機器本体の更新を 3 件、新規共用機器の導入を 1 件、合計 4 件の共用機器を整備した。共用機器の高度化・ネットワーク化推進の方針に基づき、整備した 4 件

のうち、2 件は高度化改修として自動化機能を、1 件はネットワーク化として遠隔化機能を付加した（表 1 参照）。

機器の選定にあたり、研究基盤整備部会では、中長期的な視点で当該共用機器を安定的に維持・管理できるように、以下の事項を調査した上で利用料金を設定した。

- ・当該共用機器の各部品において、メーカー推奨の交換頻度及び価格をメーカーに確認し、1 年間で確保しておくべき費用（消耗品費、部品交換費、廃棄費など）を試算。
- ・1 年間の利用見込時間や利用見込件数について本学内で調査。
- ・年間必要経費及び年間利用見込時間・件数を踏まえて利用料金を設定。

なお、本事業により全学的な共用設備の一元管理を進めており、北九州キャンパスなどの遠隔地に整備する共用機器であっても、全学で利用できることを前提に整備を進めた。

表 1. 令和 4 年度に整備した共用機器

共用機器名	メーカー	型番等	設置場所	備考
多目的質量分析装置	ブルカー・ジャパン株式会社	compact	西早稲田キャンパス (東京都新宿区)	更新（既存機器の導入年度：2005 年度） 自動化（送液系）
高輝度多目的 X 線回折装置	株式会社リガク	SmartLab	西早稲田キャンパス (東京都新宿区)	更新（既存機器の導入年度：2005 年度） 自動化（測定）
セルソーター	日本ベクトン・ディッキンソン株式会社	FACS Aria Fusion	先端生命医科学センター (東京都新宿区)	更新（既存機器の導入年度：2002 年度）
共焦点走査型レーザー顕微鏡	株式会社エビデント	FV3000	北九州キャンパス (福岡県北九州市)	新規 遠隔化（操作）

### 3. 利用実績に基づき令和 5 年度に導入する共用機器の選定及び学内予算確保

本学では、以前から研究・教育環境の改善のため、新たな共用研究機器整備のための学内予算を確保してきた。一方、これまで学内組織に対して輪番的に共用研究機器整備を行ってきた。本事業実施を契機に、研究推進担当理事を統括責任者とする研究基盤整備部会において、研究戦略を踏まえた共用研究機器を選定する仕組みを構築し、実施している。

令和 4 年度は、学内各部局より、令和 5 年度の導入を希望する共用機器の申請を受け付け、研究基盤整備部会が全 10 件の申請案件の中から 4 件選定した。導入費用としての予算確保に際し、半導体不足等による

納期の遅延や物価高騰の影響などに対応するため、研究基盤整備部会が学内関連箇所と予算の執行方法について調整し、令和 5、6 年度の 2 年間をかけて 4 件を導入することとした（表 2 参照）。なお、選定においては、学内の類似の共用機器の整備状況、既存機器の利用実績、既存機器更新時期の最適さ、導入後の利用見込時間などを判断基準とした。併せて、計測分析装置の出力データ形式の標準化（JIS 化）が令和 5 年度中にも見込まれることから、令和 5、6 年度の 2 年間をかけた共用機器更新に際して、JIS への対応機能（オプション機能）の整備も検討項目とした。

なお、当事業により全学的な共用設備の一元管理を進めており、所沢キャンパスなどの遠隔地に整備する共用機器であっても、全学で利用できることを前提に整備を進めることとした。

表 2. 令和 5 年度及び令和 6 年度に導入する共用機器

共用機器名	メーカー	型番等	設置場所	備考
質量分析統合システム	サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社	Orbitrap Exploris 120	先端生命医科学センター (東京都新宿区)	既存機器の導入年度：2008 年度
レーザー顕微鏡	株式会社キーエンス	VK-X3000	西早稲田キャンパス (東京都新宿区)	既存機器の導入年度：2003 年度
原子間力顕微鏡	オックスフォード・インストゥルメンツ株式会社	MFP-3D-Origin	西早稲田キャンパス (東京都新宿区)	既存機器の導入年度：1994 年度
埋込式トレッドミル	竹井機器工業株式会社	特注品	所沢キャンパス (埼玉県所沢市)	既存機器の導入年度：1987 年度

#### 4. 共用機器の安定的な運用に向けた保守・修繕

利用者がいつでも共用機器を利用できるような安定した運用を行うため、本事業の予算を活用して、校正用試薬や洗浄試薬等を活用した技術職員による保守を 9 件、機器メーカーによる保守を 2 件実施した。また、令和 4 年度の突発的な共用機器の不具合 5 件に対しても、利用者の研究活動への影響を考慮し、本事業の予算を活用して機器メーカーによる修繕を迅速に進めた（表 3 参照）。表 3 以外の共用機器についても、利用料収入を活用して年間を通して技術職員及び機器メーカーによる保守・修繕を実施した。

表 3. 令和 4 年度に当事業予算で保守・修繕した共用機器

共用機器名	保守・修繕内容	対応者
高周波誘導炉	保守：老朽化に伴う炉体内部の交換	機器メーカー
ICP 発光分光分析装置	保守：老朽化に伴う装置全体のメンテナンス	機器メーカー
熱分析装置	保守：温度の校正	技術職員
帯磁率測定装置	保守：磁化率の調整	技術職員
核磁気共鳴装置	保守：化学シフトの調整	技術職員
ESR 電子スピン共鳴装置	保守：磁場の調整	技術職員
IR 赤外分光装置	保守：光学系の調整	技術職員
質量分析装置	保守：流路洗浄によるメンテナンス、及び校正用試薬による質量校正	技術職員
フローサイトメーター	保守：部品交換及び流路洗浄によるメンテナンス、及び校正用試薬による光学系の調整	技術職員
走査型電子顕微鏡	保守：部品交換によるメンテナンス	技術職員
Real-time PCR	保守：校正用試薬による光学系の調整	技術職員
質量分析装置	修繕：校正用試薬の導入部における故障に対する部品交換（突発的な不具合）	機器メーカー
ガスクロマトグラフ	修繕：ガスクロマトグラフに付随する試料導入装置（加熱脱着装置）の故障に対する部品交換（突発的な不具合）	機器メーカー
ICP 質量分析装置	修繕：装置制御基板の故障に対する基盤交換（突発的な不具合）	機器メーカー
高速液体クロマトグラフ 質量分析装置	修繕：装置制御基板の故障に対する基盤交換（突発的な不具合）	機器メーカー
質量分析装置	修繕：検出部における故障に対する部品交換（突発的な不具合）	機器メーカー

5. 他機関との共用機器利用促進を目指した他機関との人材交流の推進

国立大学法人東京農工大学、国立大学法人金沢大学、国立大学法人信州大学、学校法人東海大学の 4 大学と人材交流を行った（表 4 参照）。

国立大学法人東京農工大学とは、①お互いに所有している共用機器の把握、②自大学に所有していない共用機器の操作方法、知識・技術の指導・習得、③お互いの共用機器の運用・管理方法に関するノウハウの共有を目的とした相互の共用機器利用促進を目指した人材交流について、3 回の打合せを設けた。検討の結果、お互いの年間の繁忙状況を踏まえ、令和 5 年 6 月～7 月を目途に派遣・受入を実施する方向で調整することとした。

表 4. 他機関との交流実績

機関名	日付	内容
国立大学法人東京農工大学	令和4年11月14日	技術職員の派遣・受入に関する打合せ
	令和4年11月28日	技術職員の派遣・受入に関する打合せ
	令和5年3月6日	技術職員の派遣・受入に関する打合せ
国立大学法人信州大学	令和4年12月23日	共用機器管理部局の見学 技術職員の組織化、人材育成 研究設備・機器の共用化の取組
国立大学法人金沢大学	令和4年12月26日	共用機器管理部局の見学 機関間の連携について 研究設備・機器の共用方針 技術職員の組織、研修プログラム
学校法人東海大学	令和4年7月1日	本事業の統括部局について 技術職員の人材育成 共用機器の定義、管理方法

## 6. 公的資金で導入した機器の共用化の促進

個々の研究者が公的資金で新たに導入した機器の共用化について、本学の共用機器の方針として学内公開している「コアファシリティ設備・機器ランドデザイン」に基づいて検討した。令和4年度に導入された機器は、導入した研究者の研究目的に特化した機器であるため、共用化できる機器に該当しなかった。

### 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

コアファシリティ機器検討ワーキンググループでは、URAの研究戦略立案機能と技術職員の専門性を融合しながら以下の項目を実施し、戦略的な研究基盤整備体制の構築を推進した。

#### 1. 共用機器と研究活動の連関検証に向けた検討

共用機器と研究活動の連関検証に向け、当事業の「体系的課題番号」と使用した共用機器名の論文謝辞への記載を共用機器利用者に周知徹底した。周知は共用機器を利用予約する際に必ずアクセスする「利用状況管理システム」を活用し、論文謝辞への記載例も含めて利用状況管理システムのWebサイト上に掲載するとともに、共用機器利用者への声掛けも行った。一方で、近年、世界的には、出版する論文のエビデンスデータの公開を必須もしくは推奨しているジャーナルが増加していることから、利用された共用機器の情報が論文のメタデータに示されることなど、論文謝辞への記載以外の連関検証の進め方についても、他の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）実施機関のURAや研究者とともに、ファンディングエージェンシー担当者などとの議論、検討を行った。

## 2. 機器メーカーと連携した学生研修プログラム・技術認定制度の構築

学生研修プログラム・技術認定制度の構築に向けて、一般社団法人日本分析機器工業会（以下 JAIMA）との連携を計画しており、その第一ステップとして、JAIMA 会員である個別の機器メーカーのコンテンツ（研究機器の活用事例等が WEB 配信されているコンテンツ等）を研修プログラムとして利用することに関して、株式会社島津製作所（以下、島津製作所）と検討を行った。併せて制度構築に必要な課題について意見交換を行った。

島津製作所との検討・意見交換内容を踏まえて、学生研修プログラムについては、以下3点を基にしたプログラムとして構築した。

- ①学生は、JAIMA から提供される本学の寄付講座（大学院生向けの科目）を受講することで研究機器に関する原理等の知識を学ぶ（表 5 参照）。
- ②学生は、本学技術職員が学生に対して実施している共用機器実機を用いた技術指導により操作方法を学ぶ。
- ③本学は、学生個人の共用機器毎の利用時間数（課金の対象）について利用状況管理システムを活用して厳密に管理・記録することで経験値を把握する。さらに①及び②も踏まえて学生の共用機器に対する習熟度を確認する。

表 5. JAIMA からの寄付講座（令和 4 年度）

回	講師	講義内容
1	本学教員、JAIMA	ガイダンス
2	株式会社日立ハイテク	電子顕微鏡（SEM、SEM-EDX）、EPMA
3	日本電子株式会社	電子顕微鏡（SEM）
4	株式会社日立ハイテクサイエンス	走査型プローブ顕微鏡（SPM、AFM）
5	シエンタオミクロン株式会社	表面分析関連装置（ESCA、SIMS、AES）
6	株式会社島津製作所	表面解析関連装置（BET）
7	株式会社 JEOL RESONANCE (2022 年 10 月より日本電子株式会社)	核磁気共鳴装置（NMR）
8	株式会社リガク	X 線回折法
9	日本分光株式会社	赤外分光法、ラマン分光法
10	株式会社日立ハイテクサイエンス 東亜ディーケーケー株式会社	吸光光度、蛍光光度 イオンクロマトグラフ、電気化学
11	株式会社日産アーク	産業界における事例 (電池・電子材料(LiB、半導体))
12	アジレント・テクノロジー株式会社	濃度解析関連装置 (AA、ICP-OES、ICP-MS)
13	株式会社堀場製作所	蛍光 X 線法
14	株式会社リガク	熱分析
15	日本製鉄株式会社	産業界における事例（鋼鉄産業）

<参考> 本学シラバスで公開している寄付講座情報

<https://www.wsl.waseda.jp/syllabus/JAA104.php?pKey=52010510740>



技術認定制度については、技術認定に主体的に関わる技術職員の技能レベルの基準を設け、上記の学生研修プログラムを通して学生の習熟度に応じた技術認定を行うこととし、JAIMA に学生研修プログラムへの協力（JAIMA による研修プログラムの認定）を要請することとした。

すでに JAIMA を訪問し図 7 に示す技術認定制度の概要を専務理事や技術委員長に示して意見交換を開始しているが、島津製作所との検討に時間を要し、また、JAIMA との意見交換にて、技術認定制度を本学以外にも展開できるように学生研修プログラムを発展させる必要が生じたため、制度構築は令和 5 年度に持ち越すことになった。

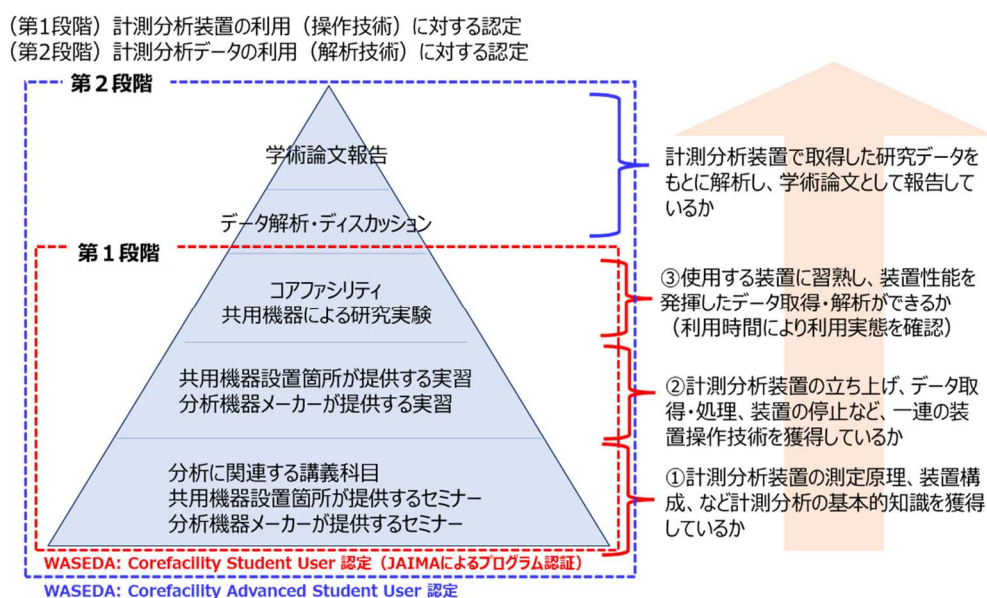


図 7. 技術認定制度の概要図（案）

### 3. 外部有識者からの提供情報を参考にしたデータマネジメントポリシーの作成に向けた試行的実施

外部有識者からデータマネジメント及び共用機器のデジタル情報化の推進のための提案・アドバイスを受け、その提供情報を参考にし、データマネジメントポリシーの作成に向けて、共用機器によって取得される研究データの管理システム整備を試行的に実施した。試行に協力する共用機器の利用研究者に対し、共用機器から得られた研究データを本学が管理するオンラインストレージに研究者（研究室）毎に格納することを要求した（図 8 参照）。これにより、「コアファシリティ設備・機器グランドデザイン」に明記した「コアファシリティ設備・

機器を活用して取得した研究データは、原則として本学に帰属する」体制を整えた。なお、研究データのトレーサビリティを踏まえ、オンラインストレージに格納した研究データは利用者自身が改変・削除できない仕様とした。

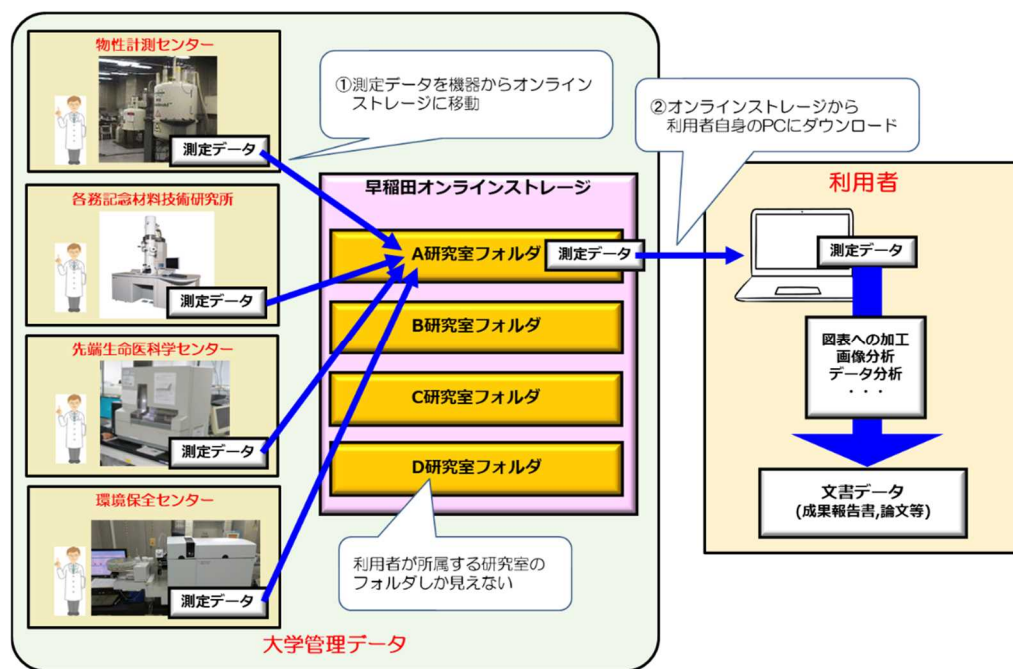


図 8. 共用機器から得られた研究データの管理方法

#### 4. 利用データの標準データフォーマットへの変換に向けた情報収集

利用データの標準データフォーマットへの変換について、経済産業省の国際標準化事業「計測分析装置の計測分析データ共通フォーマットおよび共通位置合わせ技術に関する JIS 開発」の JIS 原案作成委員会の企業（ユーザー）委員に、本事業への協力を依頼し、関連 JIS 原案の準備・進捗状況など関連情報を収集・把握した。また、関連 JIS 原案の作成に中心的な役割を果たしている島津製作所関係者からも、関連 JIS 原案の準備・進捗状況など関連情報を収集・把握した。並行して令和 5、6 年度に更新予定の機器への JIS 対応機能の追加を検討した。

#### 5. 技術職員の研究寄与への可視化の試行的実施

技術職員の研究支援活動へのモチベーション向上のため、技術職員による研究寄与の可視化に向けた共用機器利用者への協力要請を試行的に実施した。具体的には研究成果として創出された論文において、当該研究への技術職員の貢献度合いを踏まえ、論文の共著者として、または謝辞に氏名を記載する要請を共用機器利用者に行った。

なお、本学の本事業の取組について以下のとおり発表を行った。

- ・教育総合展（EDIX）における大学 ICT 推進協議会（AXIES）主催の教育 IT ソリューション EXPO AXIES セミナー「研究データと研究 DX—大学の組織的支援の在り方」（令和 4 年 5 月 11 日）において、「コアファシリティ事業から施行する研究データマネジメント」と題した依頼講演を行い、本学のコアファシリティ事業の取組状況、特徴を紹介した。

<https://axies.jp/event/other/3213/>

- ・国立情報学研究所が主催する第 56 回大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム「教育機関 DX シンポ」（令和 4 年 9 月 30）において、「コアファシリティを活用した研究データマネジメントの試行」と題した依頼講演を行い、データマネジメントの観点から本学における取組状況を報告した。

<https://edx.nii.ac.jp/lecture/20220930-07>

- ・研究基盤 EXPO 2023「令和 4 年度先端研究基盤共用促進事業シンポジウム」（令和 5 年 1 月 25 日）において、本学の取組事例として利用料金の設定方法や機器のメンテナンス予算の確保などについて報告した。

<https://iris.kagoyacloud.com/riexpo2023/>

- ・第 6 回 大学技術職員組織研究会（金沢会議）（令和 5 年 3 月 27 日）において、本学の技術職員組織の紹介及び人材育成の取組について報告した。

<https://tosg.net/2022kanazawa/>

また、本学 URA が研究・イノベーション学会研究基盤イノベーション分科会（IRIS）の幹事を務めており、他の本事業受託大学等の担当者やファンディングエージェンシー（JST）担当者、分析機器メーカー担当者とも連携しながら、令和 4 年度は次のような対話の機会を企画することで、国内の産官学関係者が議論する場を設けた。

- ・研究・イノベーション学会第 37 回年次学術大会企画セッション「研究設備・機器からの大量データに対する利用側ニーズを探る」（オ

ンライン、令和4年10月26日)において、「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドラインについて」、「計測分析データの利用側の動向について」などの講演を企画し、本学URAが司会を務めた。

<https://iris.kagoyacloud.com/2022/10/04/>

- ・シンポジウム報告書「JST-CRDS/IRIS 共催シンポジウム@JASIS WebExpo®「これからの先端研究機器－新たな機器開発エコシステム形成へ向けて－」」（令和4年5月発行）では、本学URAがシンポジウム自体の企画を行うとともに、「“研究機器開発エコシステム勉強会”からの課題提起」と題した講演を行い、パネルディスカッションにも登壇した。

<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2022/SY/CRDS-FY2022-SY-01.pdf>

### Ⅲ. 令和5年度以降の取組実施に向けた課題、問題点

#### 1. 機器メーカーと連携した学生研修プログラム・技術認定制度

達成目標としている「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推進」を実現するため、進捗が遅れている学生研修プログラム・技術認定制度を令和5年度中に構築する。JAIMAと意見交換を進めている中で、JAIMAからは、①JAIMAが協力する技術認定制度を他大学にも横展開できること、それに併せて②JAIMAから本学に提供されている寄付講座を本学以外にも広く展開することの2つの要望を受けている。JAIMAでは、計測・分析分野を支える若手人材の育成を目指している一方で、計測分析装置に関する講座を数多く開催することがマンパワーの問題から困難である課題を抱えている。当講座を広く学外公開することで、JAIMAが持つ課題の解決にもつながることが期待される。

私立大学のモデルを目指す本学としては、技術認定制度そのものを他機関にも展開する意欲は高いものの、当講座は本学正規科目であることから、適切な学外公開手段（WEB配信等）等の課題について引き続き検討を進め、学生研修プログラム・技術認定制度を令和5年度中に構築する。

#### 2. データマネジメントポリシーの作成

データマネジメントポリシーの作成に向けて、令和4年度は共用機器から取得される研究データを本学が管理するオンラインストレージに格納する運用を試行的に実施した。試行に協力した利用者より、オンラインストレージに格納した研究データが利用者自身で改変・削除で

きないことに対して不便であるとの意見があったが、研究データのトレーサビリティの観点から改変・削除できない仕様としたこと、また利用者からの申請により技術職員が研究データを削除する運用を検討することを伝えたことにより、試行的実施内容について理解を得ることができた。この試行的実施の結果を受け、令和5年度より共用機器利用者全員に対してオンラインストレージに格納する運用を行い、その運用を踏まえて全学のデータマネジメントポリシーの検討を進める。一方、利用者が増えることにより、オンラインストレージに格納される研究データも増え、かつ研究データのトレーサビリティの観点から中長期的に研究データを保管し続ける必要があるため、オンラインストレージの容量確保、ならびにそのための費用確保が求められる。

### 3. 共用機器を活かしたオープンイノベーションハブ機能の強化

本事業の中間評価では、研究基盤をハブとした産学連携やイノベーション創出につなげるための取組が弱く、今後の取組の強化が望まれるとの指摘を受けた。取組を強化するためには、所有する共用機器を積極的に外部に公開するだけでなく、特徴ある共用機器施設をオープンイノベーションハブとして機能させることで、民間企業との共同研究・産学連携を加速・推進する必要があると考えている。これまでも本学は共用機器の活用も踏まえた民間企業との共同研究・産学連携を推進してきており、令和4年度は25件の共同研究・産学連携において共用機器の活用により研究成果の創出に貢献してきた。現在、本学では「早稲田大学カーボンニュートラル宣言」（令和3年11月1日）を機に、令和4年12月にはカーボンニュートラル社会教育研究センター（WCANS）を立ち上げるなど、カーボンニュートラル社会を実現する最先端研究の強化方針を立てている。カーボンニュートラルの実現に向けた文理融合研究に関連した共用機器マップの公表、機器整備の拡充を検討するなど、産官学及び国の境界を越えた更なるオープンイノベーションの推進を目指していく。

### 4. 他の私立大学など、外部機関との更なる連携・展開

文部科学省「研究設備・機器の共用促進に向けたガイドライン」（令和4年3月発行）が公開されたものの、組織の枠組みを超えた相互の共用機器利用や、技術職員・マネジメント人材等の交流など、その他の大学や公的機関などと更なる連携をしていくことも必要である。

また、本事業受託大学の中で本学は私立大学として唯一であり、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特有の研究設備・機器の共有化や技術職員の育成など、他の私立大学とどのように連携・展開するかが課題となっている。この課題に対しては、例えば、本学がホストとなり私立大学をメイン対象とした勉強会を主催するなど、多くの機関で研究設備・機器共用体制が確立されるよう、議論を深める機会づくりを検討していく。