

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)

国立大学法人東京農工大学
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
立大学法人東京農工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	8
研究機関全体での取組内容	8
研究組織別の取組内容	12
研究組織名：生物システム応用科学府	
	12
III. 次年度以降の実施内容	18

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。

東京農工大学においては、大学の重点研究分野の一つであるエネルギー分野の研究において、ナノ材料を中心とする各種エネルギー関連材料の研究のための解析・分析法の開発を通し研究活性を目指す。また、解析技術を学内外へ普及させることで、設備機器の利用促進を図るとともに、これら材料解析の拠点化を目指す。さらに、海外からの研究者の設備利用への対応のための資料の英語化することで、海外研究者との共同研究を推進する。

II. 平成 30 年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：生物システム応用科学府】

《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付け

本学では、学術研究・教育において、高い倫理観をもち、持続発展可能な社会の構築に資する人材養成を目指すとともに、「科学技術系研究拠点」としてその社会的責任を果たすことを目指している。本学の経営・研究ビジョンに対する第3期中期目標・中期計画（平成28年～平成33年）では、世界と競える先端研究力の強化、国際社会との対話力を持った教育研究の推進、日本の産業界を国際社会に向けて牽引、高度なイノベーションリーダーの育成、などを通して、「世界に認知される研究大学へ」と邁進することを掲げ、科学技術系研究拠点として海外から多くの研究者を招聘し、世界をリードする科学技術の醸成、新産業の創成・振興や地域の再生と発展を目指し、研究・教育を実施している。しかし、先端研究を行うための研究設備機器は高価で、維持管理に時間・費用を費やしている。これら問題を解決し、研究力向上を目指すには、学内の研究者が保有している研究設備の有効な管理・運用が必要となる。特に、本学の戦略分野の食料、エネルギー、ライフサイエンスの

研究に対しては学長ガバナンスのもと、保有設備機器を有効に活用し、世界的基礎研究を行うことを目指している。これら戦略分野の関係学府・専攻において、設備機器共同利用に向けた管理・運用システム、加えて設備利用の学術的・技術内容に踏み込んだ一貫したデータ管理整備が必要となる。一方、本学学術研究支援総合センター及び学部所属の一部は Web 上に仕様を公開し、大学連携研究設備ネットワークの予約管理システムを活用して利用管理を既に行っている。これらシステム活用することで、共用利用に資することの可能な設備の技術情報を包括的に管理運用が簡便にできる。また新たに材料評価データ管理の構築を行い、研究に必要な情報の収集、教育・研究の活性化、高度な人材養成を行う“情報循環の場”の構築することで新たな研究を創成し、世界をリードする研究を推進するとともに、グローバル人材の育成を目指す。

2. 既存の共用システムとの整合性

学内で既に整備されている共用システムは、機器分析施設を中心に有機材料合成等に対する化学分析設備が主である。これに対し、今回整備する共用システムは、ナノ材料の粒径解析、分散状態解析など特定材料分析に対応した共用システムである。今回の整備により、材料枚処理に関して既存システムでは保有していない設備機器もあることから、互いに支援が可能となる。さらに設備機器の講習会を一緒に開催することで、学内利用者への支援を充実させる。目的に適した機器選定は設備サポート室と協議した上で対応する。日本語以外の資料に関しては共通で利用する。

3. 研究分野の特性に応じた運用・利用料金等の規定の整備

研究支援課と設備サポート室の支援のもと、本学府内に管理委員会を設置し、運営に関する規則を作成する。この管理委員会には統括部局からも委員を選出し、助言を得るようにする。利用料金に関しては統括部局で既に策定している本学学内外利用を区別した料金体系に準規するものとする。

4. 事業終了後の自立化に向けた取り組み

理科学機器企業と連携を通し、機器管理法を教員、若手研究者、技術専門員と学内で共有し、機器トラブルの低減、サポート人材の育成を進めることで、本共用システムの学内水平展開を促進する。

本学府の強みである“ナノ材料を中心とするエネルギー分野関連の研

究”において、計測を中心に関連研究機関・企業と連携することで、計測のための利用だけでなく、共同研究への発展を促進し、関連共用機器の稼働率向上・収益確保を目指す。

海外からの研究者・学生への設備機器利用をサポートすることで、学内のみならず近隣の国公立大学・公的研究機関からの設備機器利用を得られるようにする。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：生物システム応用科学府】

①共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

○システムの内容

1時間単位でPCまたは携帯端末より機器の管理状況の確認、利用予約できる管理システムの構築・導入を図る。また、トラブルの発生・対応に関しての情報収集および対処に関する事項も記載する。表示・入力には海外からの研究者・学生を考慮し、日本語・英語切り替えとする。

○導入スケジュール

平成30年6月上旬までに仕様を決め、平成30年10月末試験運用開始、その後問題点改良点を整理し改修後、平成30年12月末の本運用開始を目指す。

2) 機器の再配置・更新再生

○再配置：0台

共用機器として登録予定41台のうち、40台は同一建屋（BASE本館）の各フロア共用ルーム（内31台は同一共用ルーム）に設置されている。今後、共用スペースの整理、作業スペースの充実を図る。

○更新再生：6台

- ・液体クロマトグラフィー質量分析計
- ・顕微ラマン分光装置
- ・単細胞分離解析装置
- ・ECD付ガスクロマトグラフィー
- ・X線光電子分光装置
- ・質量分析計(TOF MS)／液体クロマトグラフィー(LC)システム

②共用システムの運営

1) 保守管理の実施予定

○保守管理予定機器：5台

- ・誘導結合プラズマ質量分析計（試料導入系交換）
- ・走査電子顕微鏡（k型フィラメント交換）
- ・X線光電子分光装置（X線源ファイラメント交換、イオン銃フィラメント交換）
- ・リアルタイムPCR（キャリブレーション用試薬）
- ・クロスセクションポリシャー（遮蔽板交換、チャンバー洗浄）

2) スタッフの配置予定

研究補助員1名を雇用し、設備機器の稼働状況の確認、管理システムのメンテナンス、教員・学生への設備機器利用の補助、学外利用者への対応を行う。

3) 共用化する研究設備・機器の数・稼働率・共用率

○共用化予定機器台数：41台

○稼働率：年間稼働可能時間に対する総稼働時間の割合。

向上策として、設備機器の管理状態をホームページ上に掲載、利用者への利用サポートを行うことで稼働時間の向上を図る。

○共用率：総稼働時間に対する設備所有研究室以外の者が利用した時間の割合。

機器利用のための説明会・講習会等の開催を通し、学内外利用者の増加を図る。

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

学生・技術専門員のスキル向上、キャリアアップを目指した各設備機器に関する基礎から応用までの講座を開設する。

学内外の他の共用システム設備部門との連携を行うことで、各種材料に対する機器の使用法、解析法を修得することで材料に対する総合的な解析技術を身に付ける。

理科学機器企業と連携し、新規雇用した技術スタッフ、若手研究者・学生に対し機器使用時のノウハウや保守方法を修得、技量向上を図ることで、トラブルの一次対応に速やかな対処を目指す。

理科学機器企業の技術者や民間企業の研究者との交流を通し、学内では得られない多くの情報、研究に対するヒントを異なる分野から得る相乗効果により研究力向上の場を提供する。

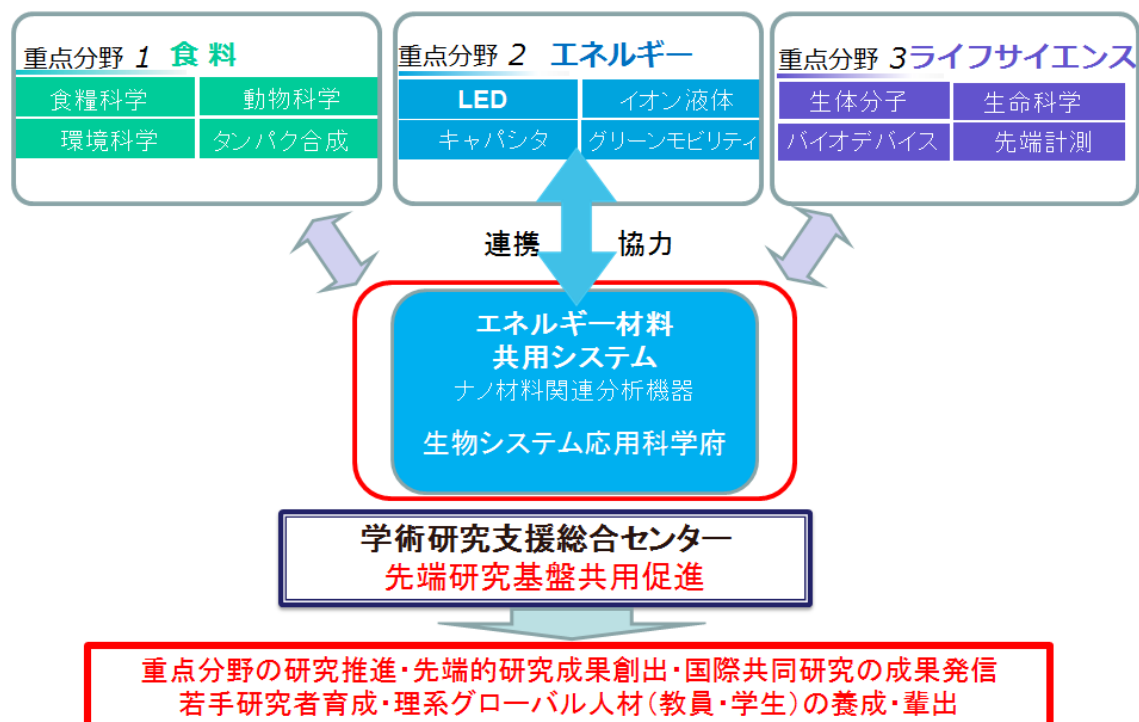


図2 共用システムと重点分野の関係

一方、それぞれの重点研究分野は図3に示すように有機的に結合していることから、本共用システムの学内水平展開も可能となっている。

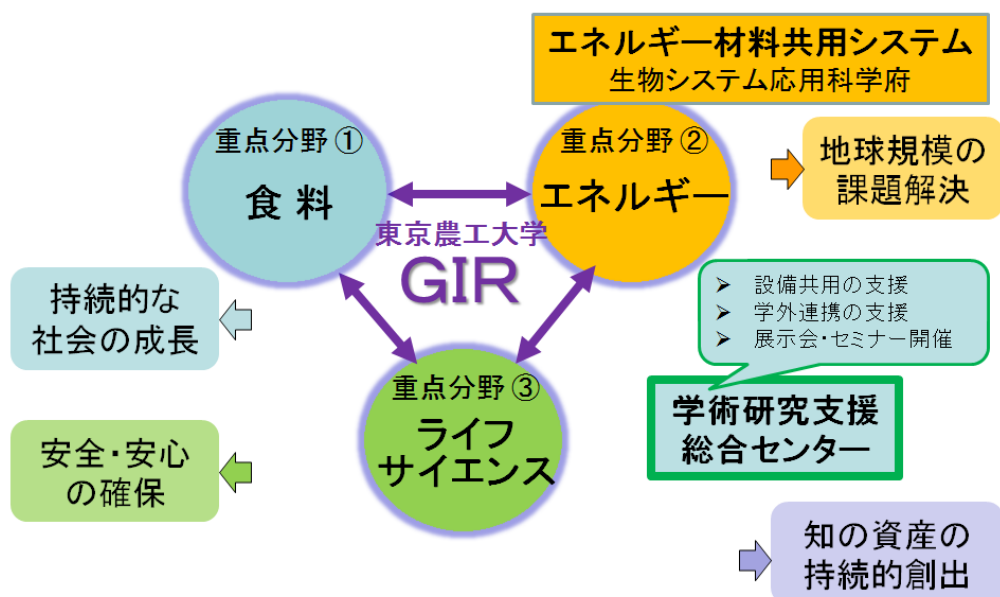


図3 重点研究分野の結合

2. 既存の共用システムとの整合性

本学の設備機器の共用体制は学術研究支援総合センターを中心に、平成 23 年から設備サポート室の設置、平成 27 年からは支援体制の構築として、技術サポートの強化、教育プログラムの充実、共同利用の推進を行っている。共同利用件数は年々増加してきているが、学内利用件数はほぼ飽和状態で、新たな共用設備機器を発掘する必要性があり、特に学府・部門単位での一元的な共用システム構築に展開する必要性が求められている。

本共用システムの研究設備機器は「ナノ粒子計測」を中心とする設備機器群（図 4）であるため、既存の学内共用システムとは補完関係と成り、互いの設備機器の組み合わせ利用により、研究の相乗効果が生じることが期待できる。



図 4 登録機器（ナノ粒子計測関連）

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

設備機器の運用に関しては統括部局の学術研究支援総合センターの設備機器運用規則に準拠して行った。

利用料金は国立大学法人東京農工大学規則集 第 5 章 会計（東京農工大学共同利用設備利用料取扱細則）に基づき、規定を整備した。

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

事業終了後の自立化に向け、初めに学内水平展開として、グローバルイノベーション研究院を活用した水平展開・連携を行う。まずは工学研究院の一部の専攻に共用システムを取り込み（図 5）、その後、グローバルイノベーション研究院を活用して、重点研究分野への水平展開・連携（図 2、3）を経て、農・工学研究院全体へ水平展開を目指す。

また、理科学機器企業と連携を通し、機器管理法を教員、若手研究者、技術専門員と学内で共有し、機器トラブルの低減、サポート人材の育成を進めることで、本共用システムの学内水平展開を促進する。

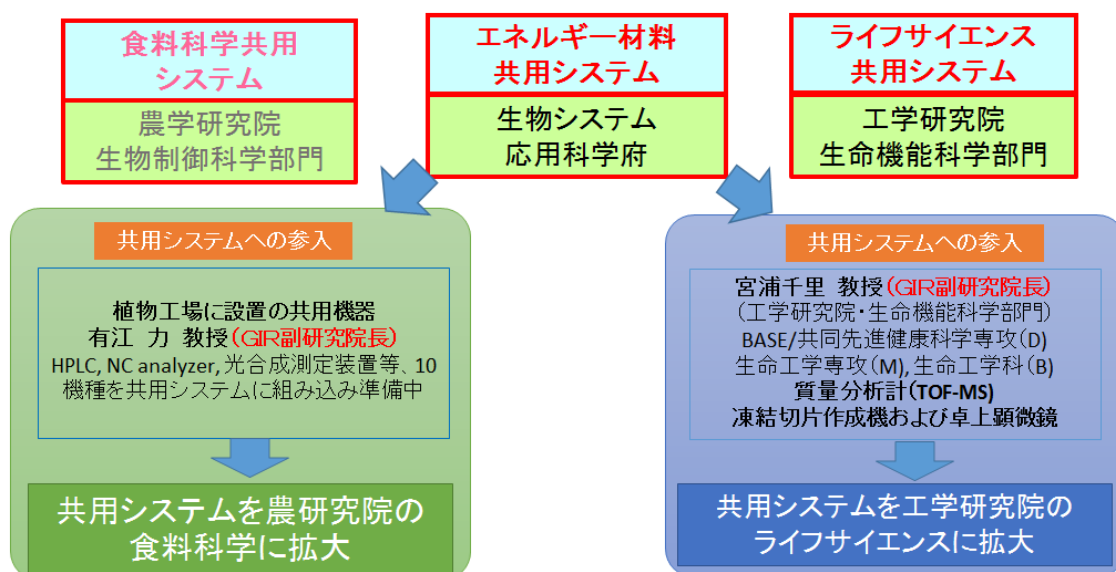


図5 学内水平展開概要

学外への情報発信として、各種展示会への出展（JASIS2018、おおた・研究開発フェア、たま工業交流展）を通して、近隣大学、企業及び公的研究機関の設備機器利用を図った。また、「ナノ粒子計測」に関して関連企業と「ナノ粒子計測」における各種技術で共同研究を行うことで、利用者の確保のみならず、自立に必要な人材育成も行う。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：生物システム応用科学府】

①共用システムの導入

1) 共通管理システムの構築

共用対象機器の公開、機器利用状況の閲覧、機器利用予約が WEB 上にて行う共通機器予約管理システムを平成 30 年 12 月に構築した。

仕様は以下の通りである。

仕様：①個人ユーザー登録と ID 発行、認証システム

②機器予約システム

③課金システム（利用者の利用毎の料金確認）

構築された共通機器予約管理システムは、機器毎のカレンダーを活用して機器予約状況が把握でき、利用予約は 10 分単位で入力が可能で、PC 以外にタブレット、スマートフォン対応であることが特徴である（図 6）。



図 6 予約システム画面（日、週、月ごとに表示可能）

2) 機器の再配置・更新更生

平成 30 年度は機器の再配置は行わなかった。また 6 台の機器の更新再生を実施した。以下の表 1 に機器の更新再生状況を纏めた。

表 1 平成 30 年度機器更新再生状況

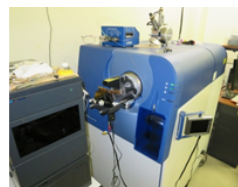
機器名	メーカー名	学内設置箇所	更新再生
液体クロマトグラフィー 質量分析計	(株)島津製作所	BASE 本館 348 号室	●
顕微ラマン分光装置	サーモフィッシャーサイエ ンティフィック(株)	BASE 本館 348 号室	●
単細胞分離解析装置	ZEISS	BASE 本館 348 号室	●
ECS 付ガスクロマトグ ラフィー	(株)島津製作所	BASE 本館 402 号室	●
X線光電子分光装置	(株)島津製作所	BASE 本館 348 号室	●
質量分析計 (TOF MS) /液体クロマトグラフィー (LC) システム	AB Sciex 社/ (株)島津製作所	共同開発センター 108 号室	●
計			6 台



液体クロマトグラフィー質量分析計



顕微ラマン分光装置



質量分析計 (TOFMS) /液体クロマトグラフィー (LC)

機器が主に集約されている BASE 本館 348 号室の機器配置図を示す (図 7)。

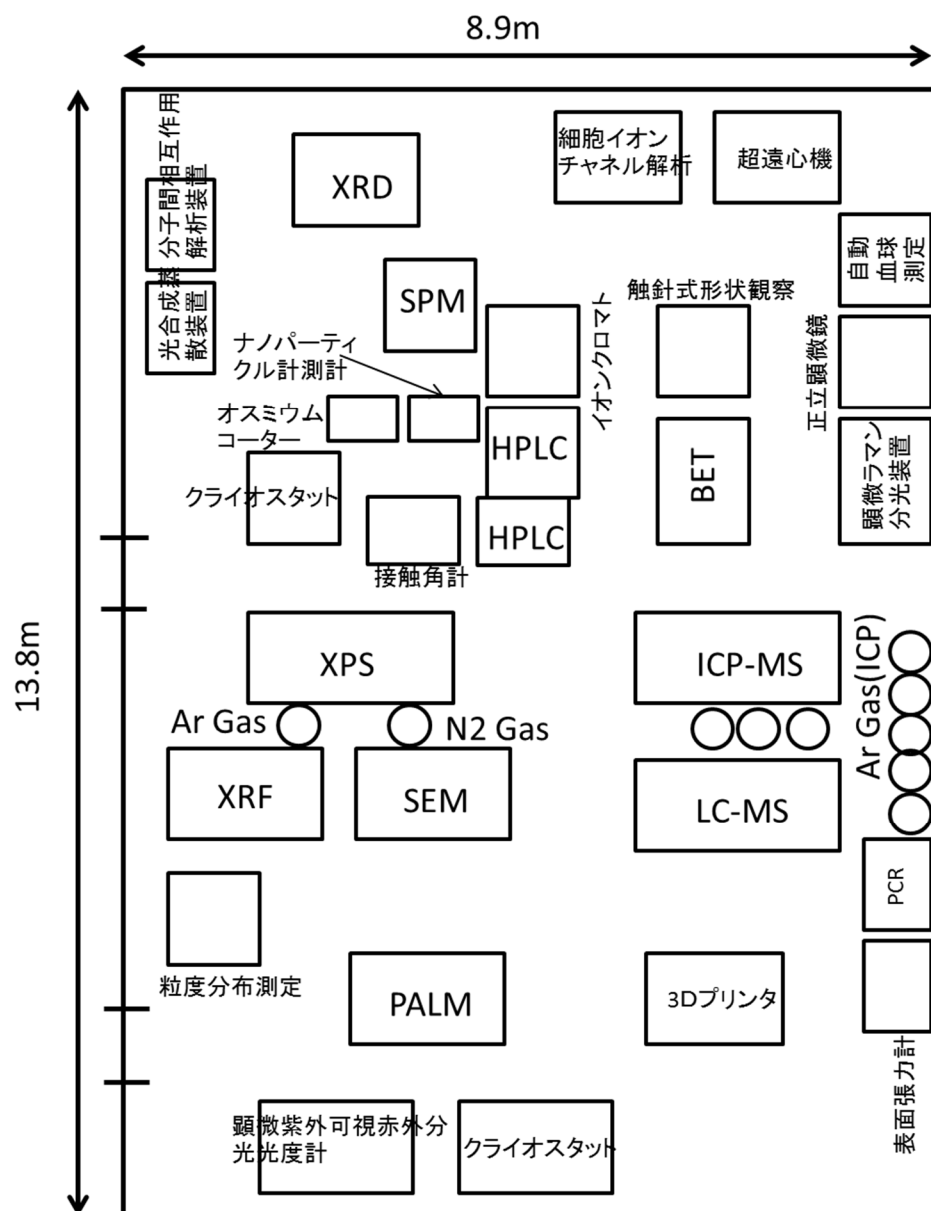


図 7 BASE 本館 348 号室機器配置図

②共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

平成 30 年度は 5 台の機器の保守管理を実施した。以下の表 2 に機器の保守管理状況を纏めた。

本共用システムでの設備機器の保守管理体制は保守管理の一元化ではなく、教員が機器管理を中心に行い、技術専門員がサポートを行う体制を採用している。

表 2 平成 30 年度 保守管理実施状況

機器名	メーカー名	学内設置箇所	保守管理
誘導結合プラズマ質量分析計	アジレントテクノロジー(株)	BASE 本館 348 号室	●
走査電子顕微鏡	日本電子(株)	BASE 本館 348 号室	●
X線光電子分光装置	(株)島津製作所	BASE 本館 348 号室	●
リアルタイムPCR	ライフテクノロジー(株)	BASE 本館 348 号室	●
クロスセクションポリシャー	日本電子(株)	BASE 本館 311 号室	●
計			5 台

2) スタッフの配置状況

本事業にて研究補助員を 1 名（産学連携研究員）雇用した。その他、事務局スタッフ、研究補助員、技術専門員を表 3 のとおり配置した。共用システムの導入にあたっては、機器を所有している「研究者」との橋渡しを務める「コーディネーター（学術研究支援総合センター）」を事務局スタッフに加えることで、機器に関する経費の精査、本事業公募要領に基づく経費の適切な支出、機器の維持管理等を役割分担することで円滑なシステム構築につなげることができた。

表 3 スタッフ配置状況

スタッフ形態	配置人数	役割
事務局スタッフ （室長、専門職員）	2 名	・機器予約システム運用 ・各研究者との調整・連絡 ・委員会の運営補助等 ・機器の講習保守対応（X 線光電子分光装置）

研究補助員 (産学連携研究員)	1 名	・稼働状況の確認 ・管理システムのメンテナンス ・教員・学生への設備機器利用の補助 ・学外利用者への対応 ・機器の講習対応（液体クロマトグラフィー質量分析計、自動接触角計）
技術専門員	1 名	・教員・学生への設備機器利用の補助 ・機器の保守対応（顕微ラマン分光装置、蛍光 X 線分析装置）

3) 共用化した研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

○平成 30 年度共用化機器台数：41 台

以下に共用化した設備機器の種類等を示す。

1	X線回折装置	22	自動比表面積・細孔分布測定装置
2	液体クロマトグラフィー質量分析計	23	リアルタイムPCR
3	誘導結合プラズマ質量分析計	24	高精度表面張力計
4	顕微ラマン分光装置	25	分子間相互作用解析装置
5	走査電子顕微鏡	26	卓上顕微鏡
6	蛍光X線分析装置	27	3Dプリンタ
7	顕微紫外可視赤外分光光度計	28	分子間相互作用解析装置
8	粒度分布測定装置	29	フィールドエミッション走査電子顕微鏡
9	X線光電子分光装置	30	レーザー回折・散乱式粒子径分布測定装置
10	正立顕微鏡システム	31	ECD付ガスクロマトグラフィー
11	開放型光合成蒸散測定装置	32	乾式自動密度計
12	高速液体クロマトグラフィー	33	イメージング装置
13	卓上型超遠心機	34	共焦点顕微鏡
14	触針式表面形状計測器	35	マイクロプレートリーダー
15	ナノパーティクル計測器	36	質量分析計(LC-TOF MS)
16	細胞イオンチャネル解析装置	37	単細胞分離解析装置
17	イオンクロマトグラフィー	38	クロスセクションポリシャー
18	凍結試料作製装置	39	2ボンプ・高圧グラジエントHPLC
19	自動接触角計	40	3Dプリンタ
20	オスミウムコーター	41	PCR
21	多項目自動血球計測装置		

○稼働率：年間稼働可能時間に対する総稼働時間の割合。

○共用率：総稼働時間に対する設備所有研究室以外の者が利用した時間の割合。

平成 30 年度年間稼働可能時間：34,870 時間

平成 30 年度総稼働時間：9,074 時間

平成 30 年度共用時間：4,197 時間

○共用機器の総稼働時間向上：総稼働時間は共用機器の更新再生・保守管理が進み、さらにサポート体制を整備した結果、平成 29 年度の

6,615 時間に対し 2,459 時間増加した。

平成 30 年度稼働率：26.0%

平成 30 年度共用率：46.2%

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

平成 30 年度は特記事項なし。

・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 年度は特記事項なし。

・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 年度は特記事項はなし。

・ノウハウ・データ共有について

平成 30 年度は特記事項はなし。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

平成 30 年度は特記事項はなし。

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

下記共用機器に対し教育・トレーニングを実施した。

① 液体クロマトグラフィー質量分析計：メーカーによる取扱講習会 1 回、共用システム内での利用説明会 1 回

② 自動接触角計：共用システム内での利用説明会 1 回

講習会後、これらの共用機器に対する和文・英文の簡易取扱説明書を作成し、利用者が自由に閲覧できるようにした。

③ X 線光電子分光装置：メーカーのメンテナンス来学時に合わせ、利用者に対し X 線光電子分光装置の基礎を教育した（回数 1 回）。更に、NIST 等のデータベースの利用に関しての教育も実施した。また、統括部局員が執筆した「X 線光電子分光法（講談社）」を教育支援の一環として機器管理研究室、利用研究室へ配布した。

・スペースマネジメントについて

平成 30 年度は特記事項はなし。

- ・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
簡易取扱説明書の作成を順次実施している。平成 30 年度は液体クロマトグラフィー質量分析計、自動接触角計に対して、和文・英文の簡易取扱説明書を作成した。
その効果：簡易取扱説明書をもとに機器説明するため、短時間で説明が可能となった。

Ⅲ. 次年度以降の実施内容

1) 研究設備・機器の管理を行う体制

図 8 に示すように学術・研究担当理事のもと、統括部局として既に学内共用研究設備・機器を管理している学術研究支援総合センターと連携して共用研究設備機器を管理する体制を構築した。

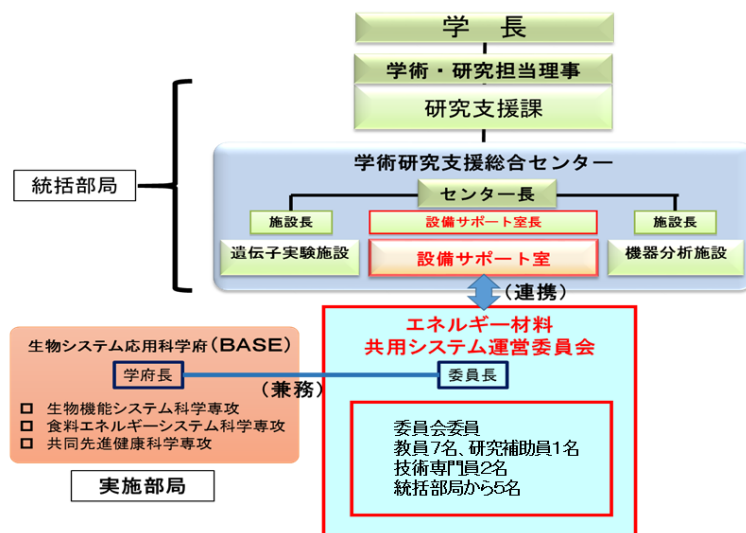


図 8 研究設備・機器の管理、運用体制図

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

- ・運営委員会規則を作成し、共用システム運営委員会（教員 7 名、研究補助員 1 名、技術専門員 2 名、統括部局員 5 名）を立ち上げた（図 8 参照）。運営委員長は生物システム応用科学府長が兼務することで、実行力のある運営委員会とした。また運営委員会には実施部局以外に統括部局員も参加することで、研究担当理事への報告の円滑化を図った。
- ・運営委員会は年 4 回を予定している。平成 30 年度は 2 回開催した。

- ・平成 31 年度以降は学内外への情報発信（展示会を含む）を実施するため、広報担当運営委員および講習会・セミナー担当委員を中心に本共用システムのパンフレットの作成、講習会・セミナー開催を進める予定にしている。
- ・出展予定展示会：JASIS2019、ふちゅうテクノフェア、おおた・研究開発フェア、たま工業交流展
講習会：6 回開催予定
セミナー：5 回開催予定

3) 研究者が利用するために必要な支援体制

- ・平成 31 年度には、統括部局および運営委員長の努力により、学内措置による技術専門員（常勤）1 名を加え、2 名での機器利用への支援体制を構築することで、多くの利用者への対応を図る。
- ・共用機器設置室の管理者を共用機器管理運営委員より 1 名選出し、共用設備機器だけでなく共用機器室全体管理を行うことで、利用者への支援体制の強化を図る。
- ・平成 31 年度以降、機器メーカー技術者のもと、利用者だけでなく支援スタッフへの教育支援の実施を目指す。
- ・設備機器利用者に機器の状況等をいち早く伝達できる支援体制を平成 31 年度より構築を目指す。

4) 今後の課題、問題点

①管理システムの運営費用の徴収方法。

現有利用料は学内規程で積算方法（機器の保守管理費、光熱費用など料金に積算できる項目）は決まっている。運営するための管理費が得られる仕組みを統括部局と協議する必要がある。

②部品供給が停止している機器への対応。

③研究補助員への教育時間の確保。

以上