

平成31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2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
31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	1
1. 2 委託業務の目的	1
II. 平成31年度の実施内容	
2. 1 実施計画	1
2. 2 実施内容	3
研究機関全体での取組内容	3
研究組織別の取組内容	6
研究組織名：生物システム応用科学府	
	6
III. 共用する体制の現状とその強化方針	12
IV. 今後の課題、問題点	13

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」（平成30年度採択）

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・機器を共用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31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】

① 共用システムの運営

1) 保守管理

保守管理を実施する共用機器：7台程度

- ・炭素・窒素同時測定CNコーター：保守点検
- ・誘導結合プラズマ質量分析計：質量分析計部洗浄、真空排気系メンテナンス、感度調整、性能確認
- ・質量分析計(TOF MS)／液体クロマトグラフィー(LC)システム年間保守契約：チャンバー内の洗浄、部品交換、感度調整、性能維持
- ・高速液体クロマトグラフィー質量分析計：共用カラムおよびメタノール溶媒、イオン化源（APCI）保守点検
- ・X線光電子分光装置：光電子検出器の交換およびメンテナンス
- ・超純水製造装置（MilliQ®Integral5）：保守契約および部品交換
- ・クロスセクションポリシャー：ロータリーポンプ交換及びメンテナンス

等

- ・管理システム不都合箇所の修正及び機能改善：利用者及びシステム管理者より指摘された事項の修正や予約等の機能改善

2) スタッフの配置

平成30年度に産学連携研究員として雇用した1名と再契約を行い、学内措置による技術職員（常勤）2名とともに補助・支援体制を構築し、管理システムの運用サポート、学内利用者への対応等を行う。

また、共用システム運営委員会では実施部局教員と統括部局のコミュニケーションをとるため、年4回の会議を開催し、統括部局の設備サポート室からメールで情報を共有する。

さらに、学長・理事による視察を年1回程度行い、全学的な共用体制を構築する。

3) 共用機器の稼働率

○共用機器の数：43台程度

・稼働率：年間稼働可能な時間に対する総稼働時間の割合。

○稼働率向上策：共用機器の稼働状況を管理システム上に絶えず発信するとともに、共用機器を利用した研究成果も併せて発信し、研究への有効性を示すことで、稼働率の向上を図る。

・共用率：総稼働時間に対する設備管理研究室以外の者が利用した時間の割合。

○共用率向上策：共用機器として利用可能な共用機器の存在を学内外に知ってもらうため、学内でのイベント及び学外での各種展示会への出展を積極的に行う。更にこれら共用機器と利用者の研究とを結びつけるため、研究成果としての論文、学会発表情報を管理システム内の成果欄に記載する。

4) その他、特徴的な取組

近隣の分析機器企業と連携し、技術者を派遣してもらい、データ解析手法の指導を行う。特に大学で弱い計測・分析分野に力点を置き共用機器利用・解析支援を実施する。

学内予算にて共用機器紹介パンフレットを作成し、JASIS展などの全国的な展示会や地域の工業展への出展により、共用機器の学外利用の促進を行う。

利用者が多い機器（液体クロマトグラフィー質量分析計、蛍光X線分析装置など）を中心に機器の操作、利用法に関する講習会を年6回程度開催する。

若手研究者、学生及び技術職員の人材教育並びに学外者への共用機器紹介を兼ねた材料解析等のセミナーを年5回程度開催する。

機器利用前に操作方法の学習及び機器管理者の負担を軽減するため、機器操作のビデオ撮影、編集及びDVDへの保存を行い、機器利用・解析技術の普及を図る。

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・研究戦略における共用システムの位置付け

本学の経営戦略に基づく重点研究分野の食料・エネルギー・ライフサイエンスを担うのが平成26年度設立、平成28年度に研究院に改組したグローバルイノベーション研究院（GIR）である。GIRの組織概要を図1に示す。図1に示すように、GIRは学長ガバナンスのもと、保有設備機器を有効に活用し、重点3研究分野の世界的基礎研究を通し、科学技術研究拠点として、「世界に認知される研究大学」を目指している。



図1 グローバルイノベーション研究院概要

本共用システムはこれら重点研究分野のエネルギー分野を中心とした設備機器共用システムである。図2に重点研究分野と本共用システムの関係を示す。図2に示すようにGIRのエネルギー分野と連携・協力し、研究推進・先端的研究成果の創出・国際共同研究の成果発信、さらには若手研究者の育成・輩出を目指している。

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。

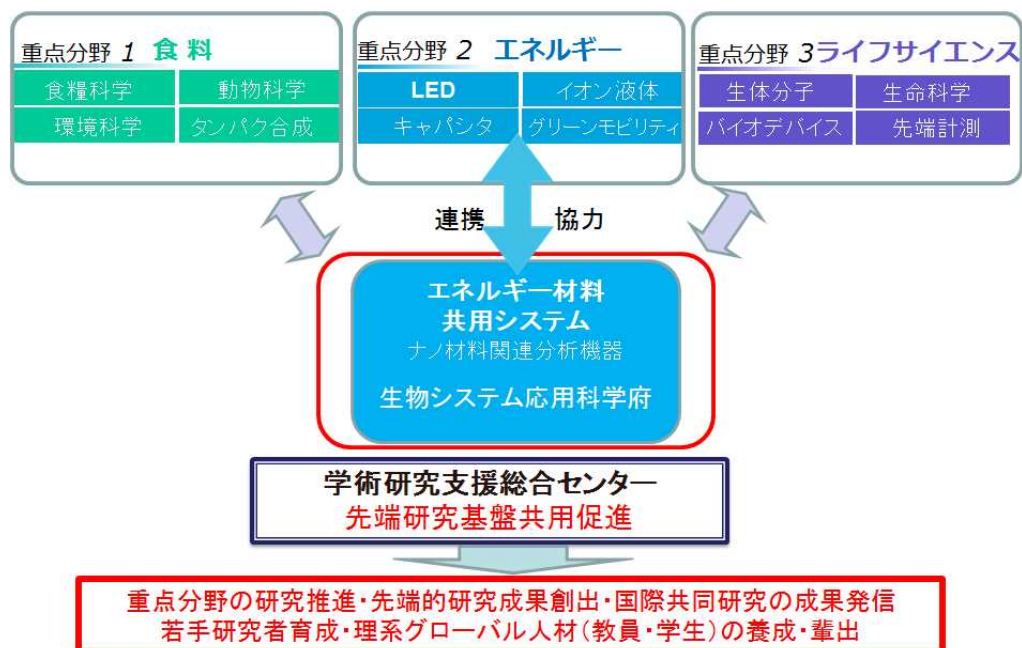


図2 共用システムと重点分野の関係

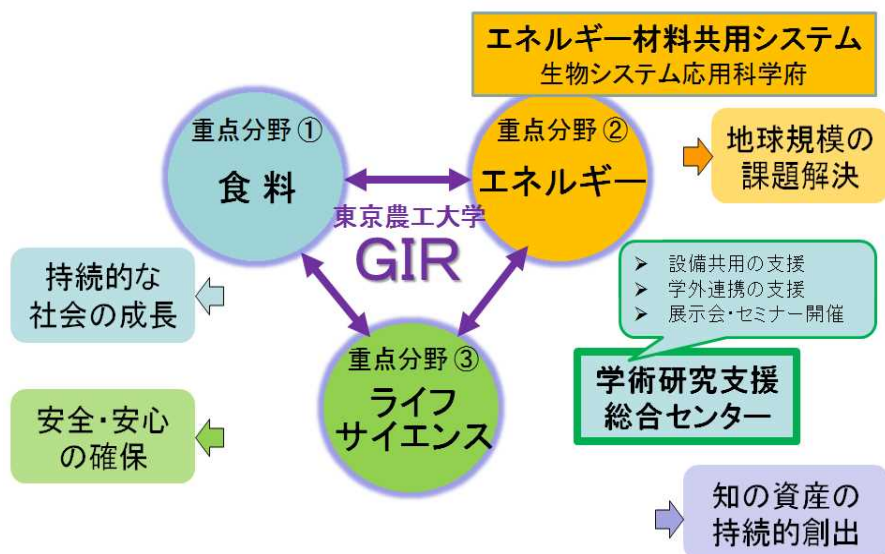


図3 重点研究分野の結合

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年度から設備サポート室の設置、平成27年度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、共用の推進を行っている。共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た。

本共用システムの設備機器は「ナノ粒子計測」を基としたエネルギー材料関連の設備機器群（図4）であり、既存の学内共用システムとは補完関係となり、互いの設備機器の組み合わせ利用により、研究の相乗効果が期待できる。

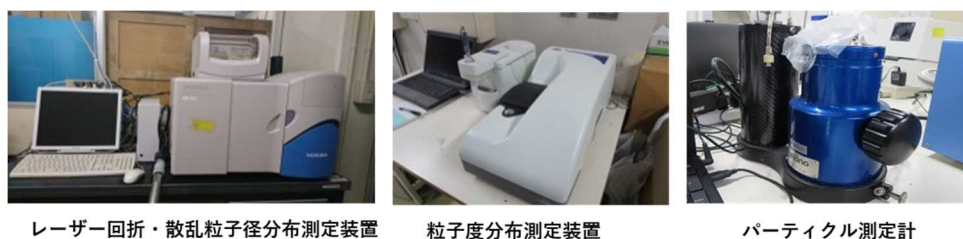


図4 主な登録設備機器

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

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金取扱細則）に基づき、規定を整備した。

徴収した利用料金は事務局で管理し、エネルギー材料共用システム運営委員会の承認の下、設備機器管理に要した費用の補助として設備機器管理者へ配分を行った。

4. 事業終了後の自立化に向けた取り組み

事業終了後の自立化に向け、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。既に共用システムに取り込みが実施されている工学研究院の一部の専攻を中心として（図5）、グローバルイノベーション研究院経由で重点研究分野への水平展開・連携（図2、3）を行うことで農・工学研究院全体への水平展開を目指す。

また、理科学機器企業との連携で派遣されている研究員を中心に、設備機器管理法を教員、若手研究者、技術専門員と学内で共有し、設備機器トラブル対応だけでなく、サポート人材の育成、技術専門員のキャリアアップを図り、本共用システムの学内水平展開を促進する。

学外への情報発信として、各種展示会への出展（JASIS2019、おお

た・研究開発フェア、たま工業交流展)を通し、近隣の国公立大学、企業、および公的研究機関への利用促進を図った結果、学外から設備機器利用の問い合わせが数件あり、今後、自立化に向けこのような情報発信活動を継続的に続ける予定である。また、「ナノ粒子計測」に関して、派遣研究員を中心に新たな計測法の開発を通して、利用者の確保のみならず、必要な人材育成も行う。

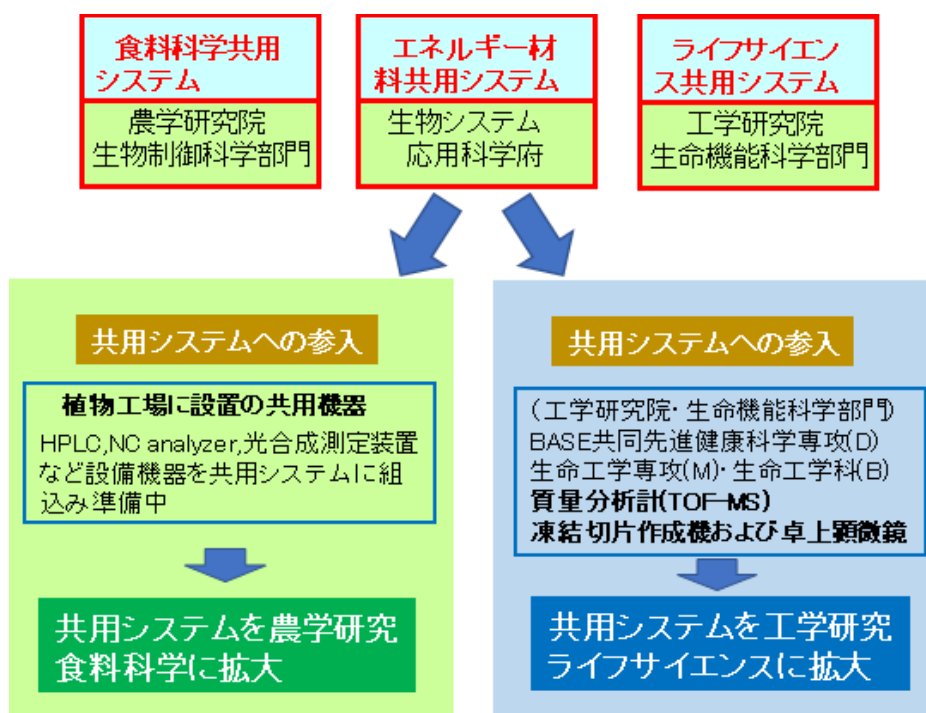


図5 学内水平展開概要

《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 共用システムの運営

1) 保守管理の実施状況

本事業により平成 31 年度は 7 台の保守を行った。表 1 に設備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、教員が設備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 1 平成 31 年度 設備機器保守管理状況 (●は実施を示す)

設備機器名	メーカー名	学内設置箇所	保守管理
炭素・窒素同時測定 CN コーター	ヤナコ	BASE 本館 403 号室	●
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	●
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	●
高速液体クロマトグラ フィー質量分析計	(株)島津製作所	BASE 本館 348 号室	●
X線光電子分光装置	(株)島津製作所	BASE 本館 348 号室	●
超純水製造装置 (MilliQ®Integral5)	Millipore	BASE 本館 403 号室	●
クロスセクションポリ シヤー	日本電子(株)	BASE 本館 348 号室	●
		計	7 台

・管理システム不都合箇所の修正及び機能改善

平成31年度、利用者及びシステム管理者より指摘された管理システムの不都合箇所の修正および機能改善を行った。表 2 に修正改善箇所を纏めた。

表 2 平成31年度 管理システム修正改善状況 (●は実施を示す)

修正項目	修正
利用者種別の修正	●
設備名称欄表記の修正	●
設備カテゴリー表記の修正	●
設備のステータス切り替え機能の修正	●
予約利用後の表記修正	●
利用料金表記修正	●
設備利用手順アップロード機能の修正	●
計	7 項目

2) スタッフの配置状況

平成 30 年度に本事業にて雇用した研究補助員 1 名 (産学連携研究員) を継続雇用した。また、平成 30 年度は 1 名であった技術専門員

を2名に増員し利用者への支援を強化した。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、設備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）」（統括部局実施担当）を事務局スタッフに加えることで、設備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、設備機器の維持管理等を役割分担することで平成30年度と同様に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	<ul style="list-style-type: none"> ・設備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 ・設備機器講習会、セミナー運営対応 ・学外利用者への対応 ・利用料金徴収
研究補助員（産学連携研究員）	1名	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・設備機器の講習対応（液体クロマトグラフィー質量分析計、自動接触角計） ・取り扱いDVD作成
技術専門員	2名	<ul style="list-style-type: none"> ・教員、学生への設備機器利用の補助 ・設備機器の保守対応（蛍光X線分析装置など） ・セミナー補助

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31年度共用化設備機器台数：43台

以下（表4）に共用化した設備機器の種類等を示す。

表4 平成31年度 設備機器

1 X線回折装置	24 高精度表面張力計
2 液体クロマトグラフィー質量分析計	25 分子間相互作用解析装置
3 誘導結合プラズマ質量分析計	26 卓上顕微鏡
4 顕微ラマン分光装置	27 3Dプリンタ
5 走査電子顕微鏡	28 分子間相互作用解析装置
6 蛍光X線分析装置	29 フィールドエミッション走査電子顕微鏡
7 顕微紫外可視赤外分光光度計	30 レザ-回折・散乱式粒子径分布測定装置
8 粒度分布測定装置	31 ECD付ガス chromatography
9 X線光電子分光装置	32 乾式自動密度計
10 正立顕微鏡システム	33 イメージング装置
11 開放型光合成蒸散測定装置	34 共焦点顕微鏡
12 高速液体クロマトグラフィー	35 マイクロプレートリーダー
13 卓上型超遠心機	36 質量分析計 (TOF MS) / 液体クロマトグラフィー (LC) システム
14 触針式表面形状計測器	37 単細胞分離解析装置
15 ナノメートル計測器	38 クロスセクションポリリサー
16 細胞イオンチャネル解析装置	39 2ポンプ 高圧グラジエントHPLC
17 イオンクロマトグラフィー	40 3Dプリンタ
18 凍結試料作製装置	41 PCR
19 自動接触角計	42 超純水製造装置MilliQ® Integra15
20 オスミウムコーター	43 炭素・窒素同時測定CNコーター
21 多項目自動血球計測装置	
22 自動比表面積・細孔分布測定装置	
23 リアルタイムPCR	

- 稼働率：年間稼働可能な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管理研究室以外の者が利用した時間の割合。
- 平成31年度年間稼働可能時間：35,429時間
(平成30年度34,870時間)
- 平成31年度総稼働時間：6,522時間
(平成30年度9,074時間)
- 平成31年度共用時間：2,076時間
(平成30年度4,197時間)
- 設備機器の総稼働時間向上：平成30年度に比べ2,552時間の減少となる。この原因として、①令和2年2月以降新型コロナウイルスの影響で3月開催の学会が中止となり、さらに学生の登校制限等が生

じた、②研究での使用が減少した設備機器が数台発生、が挙げられる。これらの結果、平成 31 年度の設備機器総稼働時間が減少した。

平成 31 年度稼働率：18.4%

平成 31 年度共用率：31.8%

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

本来の目的以外に設備機器を利用できないかを考えている研究室にもセミナー、講習会に参加してもらい、課題等をメーカー技術者とディスカッションを行った。その結果、一つの設備機器のみでの測定でなく、他の設備機器も併せて利用し、研究の幅を広げることで、新たな研究のヒントを得る機会が生じた（例えばナノ粒子径計測の場合、走査電子顕微鏡での形状観察だけでなく、原子間力顕微鏡やパーティクル計測器などで粒径分布（個数分布）測定することで、粒子径に基づく材料の利用法のヒントを得る）。

・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 31 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 31 年度は特記事項なし。

・ノウハウ・データ共有について

理科学機器メーカー技術者による共用施設取扱講習会の際、マニュアル等に記載されていない設備機器使用のノウハウ（測定時の調整方法など）を実習形式で伝授してもらった結果（資料）を管理システム上で利用者が常時閲覧できるように「見える化」した。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

技術職員(技術専門員、技術専門職員の総称)のスキル向上・キャリア形成支援のため、下記セミナーを実施し、設備機器利用学生だけでなく、多くの技術専門員の方々が参加した。

① X 線光電子分光法を中心とする表面分析セミナー：専門職員による講演会を 1 回開催した。

② 電子顕微鏡用試料作製法セミナー：メーカー技術者による講演会

を1回開催した。

- ③ ラマン分光法セミナー：メーカー技術者による講演会を1回開催した（写真1）。
- ④ 走査電子顕微鏡セミナー：メーカー技術者による講演会を1回開催した。
- ⑤ ナノ粒子計測法セミナー：メーカーより派遣されている本学研究人员による講演会を1回開催した。



写真1 ラマン分光セミナー。

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

下記設備機器に対し利用者向けの教育・トレーニングを実施した。

- ① X線光電子分光装置：技術専門員による取扱い講習会を2回実施した。簡易取扱説明書は管理システム上で閲覧できるようにした。
- ② 液体クロマトグラフィー質量分析計：研究補助員による取扱い講習会を1回実施した。
- ③ クロスセクションポリシャー：メーカー技術者による取扱い講習会を1回実施した。
- ④ 走査電子顕微鏡：メーカー技術者による取扱い講習会を1回実施した。

・スペースマネジメントについて

平成31年度は特記事項なし。

- ・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
 - (1) 高大連携をしている近隣高校の保有分析機器利用への教育支援に関し、高校側とどのような支援等が必要か協議を開始した。
 - (2) 機器メーカーとの連携により派遣された研究員の指導の下、研究補助員を中心に設備機器のマニュアルの映像化を行い、制作した映像マニュアルはDVDに保存し、利用時に見られるようにした。
 - (3) 設備機器操作の簡易マニュアルの英文化も順次実施し、管理システムで閲覧できるようにした。

III. 共用する体制の現状とその強化方針

1) 研究設備・機器の管理を行う体制

平成31年度は管理システムのもと、設備機器を有効に使用する体制を統括部局のもと構築した。今後、図6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構築した体制の下、設備機器の管理運営を図るとともに、支援員の教育を充実させ、彼らの指導のもと、設備機器を用いて有効なデータ取得を図る。

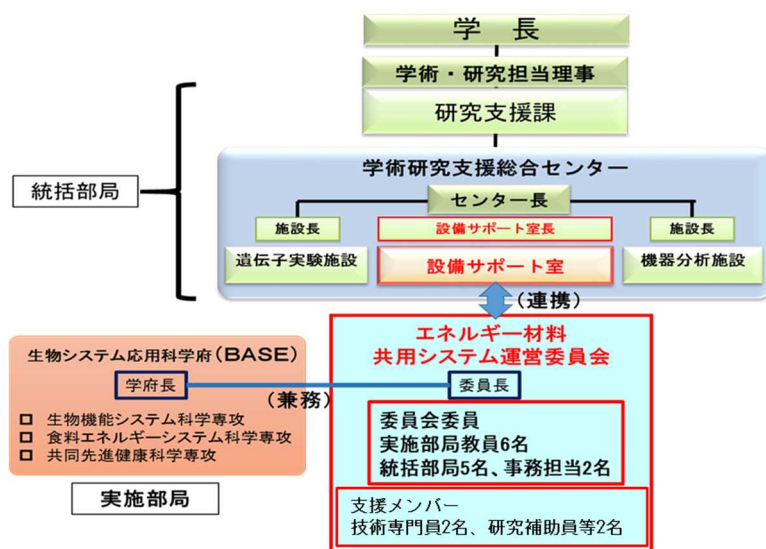


図6 研究設備・機器の管理、運用体制図

2) 研究設備・機器の共用の運営を行う体制

- ・生物システム応用科学府担当の事務方（2名）を共用システム運営委員会（以下、「運営委員会」という。）に加え、運営委員会の運営のスピード化、さらに研究担当理事をはじめ関係者への報告の円滑化を図った。

平成 31 年度は 2 回開催した。

- ・技術専門員、研究補助員等の支援メンバーによる実務者会議（統括部局から 1 名参加、会議名：新共用システムミーティング）を開催し、設備機器の稼働状況確認、講習会日程等の調整、開催希望セミナーの選定など協議を行った。結果は運営委員会へ議事録として報告している。平成 31 年度は 7 回開催した。
- ・学内外への情報発信を実施するため、広報担当運営委員を中心に本共用システムのパンフレットを作成し、出展した展示会等で配布を行った。
- ・令和 2 年度出展予定展示会：JASIS2020、ふちゅうテクノフェア、おた・研究開発フェア、たま工業交流展
講習会：5 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 年度は技術専門員を 2 名に増員、継続雇用の研究補助員 1 名を中心に支援体制を構築したが、さらに利用者への対応、スピーディな機器管理体制のため、企業から派遣されている研究員も支援員に加え、計 4 名の体制で支援を行った。
- ・平成 31 年度は、機器メーカー技術者を招聘し、利用者だけでなく、本学技術専門員への教育支援を行った。
- ・設備機器利用者に設備機器の状況等をいち早く伝達できる支援体制を平成 31 年度に引き続き構築を目指す。

IV. 今後の課題、問題点

- ① 部品供給の停止、技術サポート停止の設備機器への対応。
機器企業からの部品供給停止に関する情報を管理教員と共有し、それにとまなう設備機器利用時の取扱注意点を管理システム上で公開する。
- ② 設備機器の取扱講習が可能な技術補佐員等の確保。
新共用システムミーティングにおいて、設備機器取り扱い可能な人員の確認を行うとともに、技術補佐員への教育を強化し、2～3 台／人の設備機器対応を目指す。
- ③ 感染症等流行時の設備機器室および設備機器取扱への安全対策。
大学本部の方針以外に、運営会議で安全対策を検討する。
- ④ 技術補佐員の継続雇用への対応。
設備機器の管理および操作等を習得した技術補佐員の継続雇用のために必要な令和 3 年度以降の人件費の確保が難しい。