

平成 29 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導入支援プログラム)

学校法人五島育英会東京都市大学
委託業務成果報告書

平成 30 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、学校法人五島育英会東京都市大学が実施した平成 29 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 29 年度の実施内容

- 2. 1 実施計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
- 2. 2 実施内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7

研究機関全体での取組内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7

- 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
位置づけ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
- 2. 既存の共用システムとの整合性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
- 3. 研究分野の特性等に応じた運用・利用料金等の規程の整備・・・・8
- 4. 事業終了後の自立化に向けた取り組み・・・・・・・・・・・・・・・・・・9

研究組織別の取組内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10

研究組織名：ナノテクノロジー研究推進センター

①共用システム運営

- 1) 保守管理の実施状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
- 2) スタッフの配置状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
- 3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績・・・・12
- 4) 共用システムの運営・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・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」

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いて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に、競争的研究費改革と連携し、研究設備・機器を共用するシステムを導入、運営する。

学校法人五島育英会東京都市大学では、全学組織であるナノテクノロジー研究推進センター（工学部 5 学科と総合研究所を母体として平成 28 年 4 月 1 日に設置）で進めてきた大型解析評価装置の学内外での共用に加え、平成 29 年度においては、1) 中型機器共用の学内水平展開、2) 総合研究所で保有する半導体製造大型機器の学内外での共用、3) これら共用システムを活用する先端研究の推進、4) 共用システム利用率の向上に向けた共用機器利用説明会の定期開催、5) 技術専門職のスキルアップに向けた OJT 研修と外部講習会への派遣、6) 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）終了後の共用システム自立化をめざした産学連携受託研究の一層の促進、以上 6 項目を中心として委託業務を実施する。

II. 平成 29 年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：ナノテクノロジー研究推進センター】

①共用システムの運営

平成 28 年度に引き続き、共用システムのオープン利用による産学連携の一層の強化推進を進めるとともに、機器共用の学内水平展開を進める。各学部、学科所属の推進メンバーにより日常的なセンター運営を審議するナノテクノロジー研究推進センター会議（平成 29 年度は 5 回程度開催の予定）及び工学研究科長、工学部長、各学科主任教授等によりナノテクノロジー研究推進センターの基本方針を審議する運営委員会（平成 29 年度は 2 回程度開催の予定）を開催し共用システム運営の要とし、マネジメント体制を継続する。

1)保守管理

ナノテクノロジー研究推進センターで一元管理する大型解析装置の内、専門業者による平成 29 年度の保守管理計画は、以下の通りである。

- a) 透過電子顕微鏡（電界放出型電子顕微鏡）（平成 29 年 9 月；バルブ確認、真空ポンプオイル交換、軸調整等）

- b) 集束イオンビーム試料作成装置（平成 29 年 9 月；バルブ確認、真空ポンプオイル交換、軸調整、ステージ動作確認等）
- c) 電界放射型走査電子顕微鏡（平成 29 年 10 月、平成 30 年 2 月；バルブ確認、真空ポンプオイル交換、軸調整等）、
- d) 微小部電子線走査自動分析装置（平成 29 年 9 月；バルブ確認、真空ポンプオイル交換、軸調整、ステージ動作確認等）、
- e) 単色 X 線光電子分光分析装置（平成 29 年 7 月、平成 30 年 2 月；真空度チェック、真空ポンプオイル交換、測定スペクトル校正チェック等）、
- f) X 線回折装置（5 装置複合システム）（平成 29 年 6 月；管球交換、故障時年 3 回までの修理対応）
- g) 蛍光 X 線分析装置（平成 29 年 10 月；真空ポンプオイル交換、O リング交換、動作チェック、分光結晶チェック等）、
- h) ラマン分光分析装置（平成 29 年 5 月、平成 30 年 2 月；レーザー出力チェック、発振波長の確認）、
- i) X 線光電子分光分析装置（平成 29 年 8 月、平成 30 年 2 月；真空排気系並びに X 線発生装置の点検）。
- j) 熱分析装置（平成 29 年 4 月；DTA センサー交換）

なお、フーリエ変換赤外線分光器、走査プローブ顕微鏡、紫外可視分光分析装置、光学式位相変調型薄膜計測装置用測定器（分光エリプソメータ）の残り 4 機に関しては、故障発生時など必要に応じてその都度、センター職員がメンテナンスを行う予定である。

2) スタッフの配置

ナノテクノロジー研究推進センターではセンター長以下、技師、技術員、特別研究員、派遣技術者、事務担当派遣職員が平成 28 年度に引き続き夫々の業務を担当する。なお、平成 29 年度においては、特別研究員、派遣技術者は、これまでの経歴を活かし、外部との産学連携案件の増加に向けた営業活動並びに産学官連携マッチングの役割比率を上げて行くものとする。

3) 共用機器の稼働率

平成 28 年度において共用に供した時間数が 1000 時間を下回り、他の共用機器と比べて共用時間の少ない透過電子顕微鏡、集束イオンビーム試料作成装置、フーリエ変換赤外線分光器、紫外可視分光分析装置、熱分析装置、シエンタ X 線光電子分光分析装置、分光エリプソメータの 7 機種については学内ユーザ、学外ユーザの積極的な利用を図り、営業活動並びに産

学官連携マッチングを通じて全体の平均共用機器稼働率として平成 28 年度の 33%より 36%へと稼働率の向上をめざす。

4) その他、特徴的な取組

平成 28 年度実施の取り組みに加え、共用システムの水平展開として、小型機器（目安として 1 台 100 万円以上のもの）の学内外での共用、総合研究所ナノエレクトロニクス研究センター管理の大型半導体製造装置の共用など以下の取り組みを進める。

- ・機器共用の学内水平展開並びに学外共用促進：
工学部、知識工学部所有の小型機器の学内外共用促進、並びに総合研究所ナノエレクトロニクス研究センター管理の大型半導体製造装置（イオン注入装置、プラズマ CVD 装置、顕微 PL 装置、金属蒸着装置）の学内外共用の促進をする。
これらの共用展開をホームページでアナウンスする。
- ・学内、学外双方に向けた共用機器利用講習会の開催継続：
共用大型解析機器の学内外を対象とする講習会を開催する（1 機種／月）。
- ・センタースタッフのポテンシャルアップに向けた継続的な取り組み：
特別研究員の国内計測関係委員会への参加と最新情報収集をする。
技師、技術員を外部機関講習会、応用物理学会をはじめとする関連学会へ派遣する。
- ・産学連携イベントへの参加、来場者への機器共用リーフレットの配布：
平成 28 年度参加の「イノベーションジャパン」、「おおた研究・開発フェア」に加え、「テクノトランスファー in 川崎」、「テクニカルショウヨコハマ」、その他の産学連携イベントへ参加し、学内研究ポテンシャル紹介と機器共用システム運用の広報活動を強化する。
- ・TCU 産学連携いわきサテライトセンターを核とする産学連携の強化：
個別案件に対応することに加え、ナノテクノロジー研究推進センターの共用機器に関する基本理解と利用の説明会を年 2 回程度開催する。
- ・他大学との機器相互利用の促進：
国士舘大学理工学部との間で機器共用の連携拡大を継続して図る。

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・研究戦略等における共用システムの位置づけ

学校法人五島育英会東京都市大学（以下、「本学」という。）では創立100周年に向けたアクションプラン 2030 中長期プランを策定し、教育・研究の両面で世界標準の大学を目指すビジョンを掲げている。研究面ではナノテクノロジーを本学の戦略的研究分野の一つに設定し、工学系5学科（機械工学科、機械システム工学科、電気電子工学科、医用工学科、エネルギー化学科）および総合研究所が研究推進母体となり、工学部付置の機器分析室を改組し、全学組織となるナノテクノロジー研究推進センター（以下、「センター」という。）を設立している。本学は、平成28年度の民間企業からの受託研究実施件数は135件で全国第8位、研究者数300～500名未満の研究機関における共同研究費受入額で全国10位の実績（平成30年2月16日文部科学省科学技術・学術政策局資料“平成28年度大学等における産学連携等実施状況について”より）を持つが、従来の個別研究室単位での産学連携に加え、学外からの機器共用システムの利用を介して、全学教員と学外が有機的につながる産学連携の窓口としてセンターを位置付け、より積極的な産学連携の強化、先端研究の推進を図った。

2. 既存の共用システムとの整合性

推進母体となるセンターは、分析装置を工学部内で共用管理していた機器分析室を吸収し、さらに半導体特別研究室ほかで管理されていた解析装置を取り込み拡充し、全学組織としたものである。既存の共用システムとの整合性においてなんら問題は生じていない。平成29年度においてセンターでは下表1に示す18機種（22装置）を一元管理、運営した。

表1 センターで一元管理している18機種（22装置）の一覧

機器名	①透過電子顕微鏡	②集束イオンビーム 試料作製装置	③電界放射型 走査電子顕微鏡	④微小部電子線走査 自動分析装置	⑤熱分析装置	
装置型式 (略号)	JEM-2100F(TEM)	JEM-9310(FIB)	S-4100(SEM)	JXA-8200 (EPMA)	TGA/DSC1(熱分析)	
機種名	⑥X線回析装置（用途別に下段の5装置に分かれている）					
装置型式 (用途)	D8ADVANCE (粉末評価)	D8 Discover with GADDS(応力評価)	D8 Discover (薄膜評価)	Smart Breeze (単結晶評価)	D2 PHASER (粉末簡易評価)	
機種名	⑦蛍光X線分析装置	⑧ラマン分光 分析装置	⑨フーリエ変換 赤外線分光器	⑩走査プローブ 顕微鏡	⑪紫外可視分光 分析装置	⑫単色X線光電子 分光分析装置
装置型式 (略号)	RIX3000(XRF)	T64000(ラマン)	Spectrum one (FT-IR)	spl-3800N (SPM)	U-4100(UV)	SSX-100(SSX-100)
機種名	⑬X線光電子分光 分析装置	⑭光学式位相変調型 薄膜計測装置用測定器	⑮イオン注入装置	⑯プラズマCVD装置	⑰顕微PL装置	⑱金属蒸着装置
装置型式 (略号)	ESCA300(XPS)	(分光エリブソメータ)	IM-200M-RD	UPC-3000S	LabRamHR-PL	VPC-1100

3. 研究分野の特性等に応じた運用・利用料金等の規程の整備

センター長を議長とし、ナノテクノロジー関連の工学部 5 学科と総合研究所からの委員で構成されるナノテクノロジー研究推進センター会議（以下、「センター会議」という。）を設置し、共用システムの利用細則の制定などセンターの日常業務に関する審議、決定を行った（平成 29 年 5 月 25 日、平成 30 年 1 月 19 日の 2 回実施）。センター設置の趣旨、目的、事業内容、組織、センター会議、報告義務などを明記した「ナノテクノロジー研究推進センター規程」を平成 28 年 3 月 14 日付で制定済であるが、平成 29 年度はこれを改正し、利用料金についても明記した（平成 29 年 7 月 17 日改正）。

また、利用料金の設定をはじめとするセンター管理運営に関する重要事項に関しては、工学研究科長を議長、工学部長を副議長とし、工学部 5 学科の主任教授と総合研究所長、事務局長、総務部長、研究推進部長が委員となるナノテクノロジー研究推進センター運営委員会（以下、「センター運営委員会」という。）を設置し、審議、決定した（平成 29 年 5 月 29 日、平成 30 年 1 月 24 日の 2 回実施）。センター運営委員会に関しても、その趣旨、目的、構成、会議、定足数などを明記した「ナノテクノロジー研究推進センター運営委員会規程」を平成 28 年 3 月 14 日に制定済であるが、規程の改廃手続きに関する変更を平成 29 年 7 月 17 日に行った。

表 1 に示したセンター管理の大型解析装置に関しては平成 28 年度にセンター運営委員会で利用料金の設定を済ませていたが、平成 29 年度に総合研究所より共用に供された大型半導体製造装置（イオン注入装置、プラズマ CVD 装置、顕微 PL 装置、金属蒸着装置）が新たに共用システムに組み込まれたため利用料金を設定した。併せて、機器本体に付属したオプション機器を利用する場合や解析結果に対してセンタースタッフが簡易的なレポートを作成することなどに関してはセンターサービス業務として無料で行ってきたが、機器利用に対する利用者側の料金負担、利用者とセンタースタッフの業務区分の明確化などを見直すこととし、装置オプション利用料金と簡易レポート作成料金を新たに設定し、規程にその内容を追記した。平成 29 年度に改定された料金体系表を次頁の図 1 に示す。

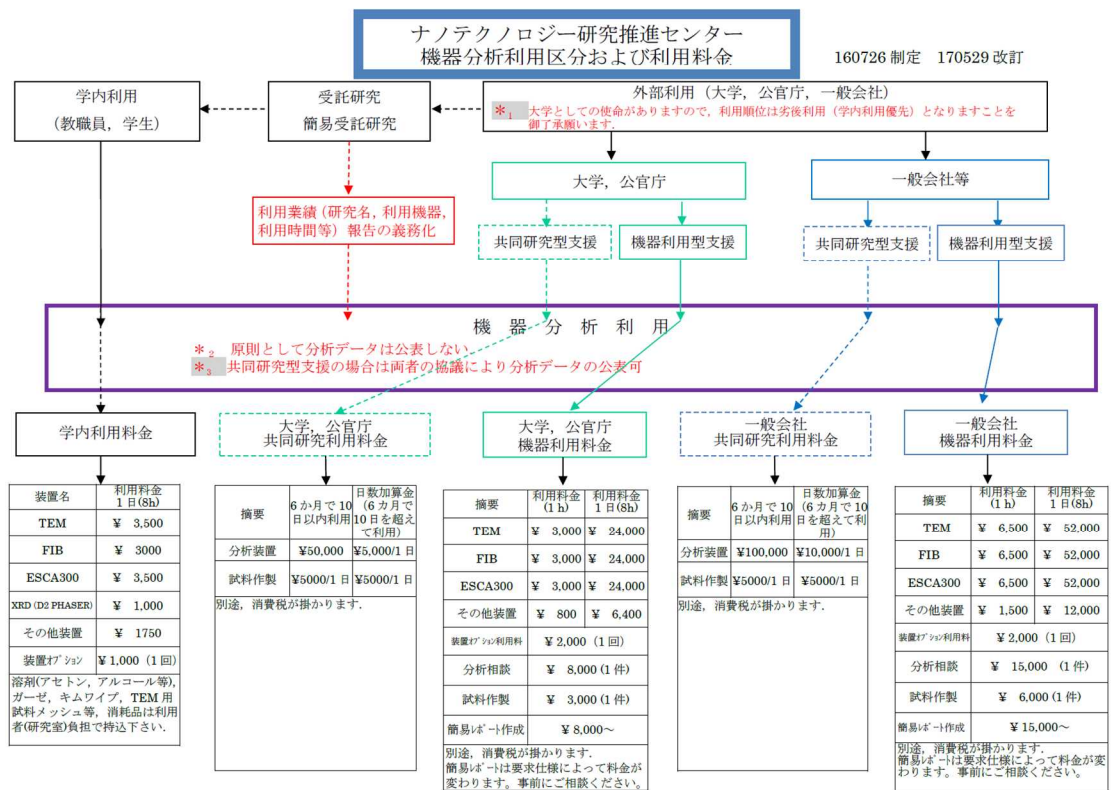


図1 センター機器分析利用区分及び利用料金体系（図中では、学内教員との共同研究利用を点線で、その他の利用を実線で明示した。）

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

本事業終了後の共用システム自立化を目指して、受託研究実績企業等への機器利用促進と学内研究者とのマッチングを進める“攻めの産学連携”への取り組みを継続的に進めている。併せて、大学執行部が中心となり科学研究費補助金をはじめとする競争的研究資金獲得額向上に向けた取り組みを継続的に実施している。

現時点でセンター自立化にむけて必要となる費用は、センターで一元管理する解析装置の保守経費、透過電子顕微鏡（表1に記載のTEM）とX線光電子分光分析装置（表1に記載のESCA 300）の操作と解析業務を担当する専門スタッフ2名と共用機器学内外利用の事務業務担当者1名、計3名の人件費、そして機器運用に必要な液体窒素、特殊ガスなどの消耗品費が挙げられる。なお、受託研究の受け入れに伴う a)一般管理費、科研費他の外部資金導入に伴う b)間接経費、そして学内外からのセンター機器利用に伴う c)直接利用料収入、以上3つがセンター自立化への原資となりうる。平成29年度においては収入原資となる受託研究一般管理費の歩合を総額の10%から15%に引き上げる改定を本学研究委員会において審議、

決定した。今後、引き続きセンター自立化に向けて a)、b)、c) 夫々の増収を目指す施策を考案、実施して行く予定である。

また、センター共用機器の X 線光電子分光分析装置 (ESCA300) は、実験室レベルの機器としていまだ世界最高性能を誇る解析評価装置であり、本事業の開始時より外部利用の中心機器として位置づけてきたものであり、その高感度分析・有用性のアピールに努め、外部からのセンターの積極的な利用への呼び水としたい。

今後、引き続き攻めの産学連携並びに X 線光電子分光分析装置の外部利用を中心にして自立化に向け努力してゆく。

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：ナノテクノロジー研究推進センター】

① 共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

本事業では平成 28 年度委託事業において更新再生を実施した X 線光電子分光分析装置 (ESCA300) の分光結晶調整他の保守、X 線回折装置 (XRD) の管球交換、蛍光 X 線分析装置 (XRF) の分光結晶調整他の保守、走査プローブ顕微鏡 (SPM) の分解能チェック他の保守管理を行った。表 1 に記載の他 7 機種については本学事務局の経常予算により専門業者による保守を実施した。以下、解析評価装置に関する保守管理の状況をまとめる。

- a) 透過電子顕微鏡 (平成 29 年 8 月 ; バルブ確認、真空ポンプオイル交換、軸調整等)
- b) 集束イオンビーム試料作製装置 (平成 29 年 8 月 ; バルブ確認、真空ポンプオイル交換、軸調整、ステージ動作確認等)
- c) 電界放射型走査電子顕微鏡に関しては、当初保守を予定していた機器に代わり、平成 29 年 3 月に新規電界放射型走査電子顕微鏡を導入、更新したため保守が不要となった。
- d) 微小部電子線走査自動分析装置 (平成 29 年 8 月 ; バルブ確認、真空ポンプオイル交換、軸調整、ステージ動作確認等)
- e) 単色 X 線光電子分光分析装置 (平成 29 年 8 月、平成 29 年 10 月 ; 真空度チェック、真空ポンプオイル交換、測定スペクトル校正チェック等)
- f) X 線回折装置 (5 装置複合システム) (平成 29 年 5 月 ; 検出器調整、7 月 ; 検出器交換、平成 30 年 3 月 ; 管球交換)
- g) 蛍光 X 線分析装置 (平成 29 年 10 月 ; 真空ポンプオイル交換、O

リング交換、動作チェック、分光結晶チェック等)

- h) ラマン分光分析装置 (平成 29 年 6 月、平成 29 年 10 月 ; レーザー出力チェック、発振波長の確認)
- i) X 線光電子分光分析装置 (平成 29 年 7 月、平成 30 年 2 月 ; 分光結晶調整、真空系の動作確認、マニピュレータ動作チェック等)
- j) 熱分析装置 (DTA センサー交換のかわりにセンタースタッフが日常点検、保守を行った)

なお、以下の 2 機種に関しては、計画時は専門業者による保守点検によらずセンター職員がメンテナンス予定であったが装置性能を保証するため専門業者による保守点検を実施した。

- k) フーリエ変換赤外線分光器 (平成 30 年 2 月 ; 検出器分解能チェック、性能チェック及び調整等)
- l) 走査プローブ顕微鏡 (平成 30 年 2 月 ; 電圧確認、防振台動作確認、スキャナー分解能チェック及び調整、ナノインデンテーションの調整等)

また専門業者によらずセンター職員がメンテナンスを実施した機器は、紫外可視分光分析装置と光学式位相変調型薄膜計測装置用測定器 (分光エリプソメータ) の二機種である。

以上の共用機器に加えて、機器機能紹介、機器予約などを行う WEB システムについて、サーバー維持、新規共用機器の追加、予約システムの問題点の改善などの保守を本事業にて実施した。図 2 にセンターホームページを示す。平成 29 年度より共用が開始された大型半導体製造装置 (イオン注入装置、プラズマ CVD 装置、顕微 PL 装置、金属蒸着装置) 4 機種を追加した。



図 2 保守管理されたセンター機器利用ホームページ画面

2) スタッフの配置状況

本事業で平成 28 年 7 月に雇用した特別研究員、技術職員と事務員、以上 3 名を平成 29 年度においても継続雇用し、センターに配置した。特別研究員は、本学を定年退職した教員で、旧機器分析室で透過電子顕微鏡ほかの機器を担当しており、平成 29 年度においても透過電子顕微鏡とその他共用機器全般の利用に関する支援業務とセンター機器の講習会を担当した。技術職員は、機器分析装置関係の国内メーカーを定年退職した者であり、電子分光装置の開発とこれを用いた分析レシピの開発に豊富な経験を有しているため、本事業では、いまだに実験室レベルでは世界性能を誇るシエンタオミクロン株式会社製 X 線光電子分光分析装置 (ESCA300) を担当するとともに、センター全体の機器運用支援とセンター機器の講習会を担当した。事務員は、学内、学外利用の料金請求をはじめとするセンター内の経理等総務業務、センター Web ページのアクセス解析等センターでの業務補助、学内・学外の折衝事務業務を担当した。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

平成 29 年度は総合研究所ナノエレクトロニクス研究センターより大型半導体製造装置 (イオン注入装置、プラズマ CVD 装置、顕微 PL 装

置、金属蒸着装置) 4 機種をセンターに共用機器として供出を受けたため、18 機種、22 装置の機器を共用システムで運用した(表 1 を参照)。これらの機器はセンタースタッフの勤務時間中での使用を原則としているため、平成 29 年度勤務時間(世田谷キャンパスで 1904 時間、総合研究所では 1848 時間)をベースに機器総稼働時間より表 2 に示す稼働率を算出した。なお X 線光電子分光分析装置(ESCA300)に関しては終夜連続運転を許容しておりその総稼働時間より稼働率を算出した。平均稼働率は 36%となり平成 28 年度の 33%より 3%上昇した。機器の共用率に関しては機器提供者への優先利用は一切なく、全ての機器で 100%である。

また、機器共用の水平展開を図る目的で、本学世田谷キャンパスを中心に購入価格が 100 万円以上の機器を対象に共用の可能性を調査した。この結果、工学部エネルギー化学科より一部修理が必要であるが、共用機器として供出可能な卓上顕微鏡(卓上 SEM)の申し出があった。卓上 SEM はセンターで利用頻度の極めて高い解析機器の一つであるため修理費用 73 万円を本事業外にて修理し、平成 30 年度より共用機器としてラインナップする事とした。

表 2 センター共用機器の稼働率の一覧

機器名	①透過電子顕微鏡	②集束イオンビーム 試料作製装置	③電界放射型 走査電子顕微鏡	④微小部電子線走査 自動分析装置	⑤熱分析装置	
装置型式 (略号)	JEM-2100F(TEM)	JEM-9310(FIB)	S-4100(SEM)	JXA-8200 (EPMA)	TGA/DSC1(熱分析)	
稼働率(%)	3	6	70	33	21	
機種名	⑥X線回析装置(用途別に下段の5装置に分かれている)					
装置型式 (用途)	D8ADVANCE (粉末評価)	D8 Discover with GADDS(応力評価)	D8 Discover (薄膜評価)	Smart Breeze (単結晶評価)	D2 PHASER (粉末簡易評価)	
稼働率(%)	87	20	25	1	7	
機種名	⑦蛍光X線分析装置	⑧ラマン分光 分析装置	⑨フーリエ変換 赤外線分光器	⑩走査プローブ 顕微鏡	⑪紫外可視分光 分析装置	⑫単色X線光電子 分光分析装置
装置型式 (略号)	RIX3000(XRF)	T64000(ラマン)	Spectrum one (FT-IR)	spl-3800N (SPM)	U-4100(UV)	SSX-100(SSX-100)
稼働率(%)	46	12	18	11	7	49
機種名	⑬X線光電子分光 分析装置	⑭光学式位相変調型 薄膜計測装置用測定器	⑮イオン注入装置	⑯プラズマCVD装置	⑰顕微PL装置	⑱金属蒸着装置
装置型式 (略号)	ESCA300(XPS)	(分光エリプソメータ)	IM-200M-RD	UPC-3000S	LabRamHR-PL	VPC-1100
稼働率(%)	210	3	70	27	24	30

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

センターでは学校法人国士舘大学理工学研究所と機器共用相互利用の促進を図ることを目的に平成 29 年 4 月 1 日付で研究交流に関する覚

書を交換した。さらに、これを受けて本学工学部医用工学科の准教授と国士舘大学理工学部電子情報学系の講師の間で機能性セラミック材料（ホウ化物）の医用材料への応用性に関する検討がセンター機器利用を介してスタートしており、今後の発展に期待がもたれている。

また、本学工学部電気電子工学科の教授は、本学と国立大学法人東京大学生産技術研究所で MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) を研究している教授との間でセンターの共用機器の利用を含めた研究交流を進めており、特に量子ナノデバイスと MEMS デバイスとの融合研究、具体的には近赤外室温発光デバイスへの MEMS 構造利用の歪み印加による発光効率の向上並びに波長制御の研究を進展させることができた。

さらに、分野融合・新興領域の拡大に向けた施策として機器共用事業の学外展開を進めており、平成 29 年度においては、学校法人東海大学研究推進部技術共同管理室（平成 29 年度より本事業を実施）より機器利用に関する部局間での連携の提案をうけ、センター長をはじめとする本学関係者が平成 30 年 2 月 13 日に同大学湘南キャンパスに、技術共同管理室、マイクロ・ナノ研究開発センターを訪問し、今後の連携について協議した。この結果、大学間での研究交流に関する包括協定（平成 30 年 4 月 1 日付）を締結する方針を確認し、これに向けた学内手続きを進めることを約した。今後、機器共用での連携にとどまらず、医用工学、原子力工学をはじめとする多くの研究分野で研究者交流の活性化、融合研究の拡大が大いに期待される。

- ・スタートアップ支援について

本学工学部原子力安全工学科に平成 29 年 4 月 1 日付で採用となった教授が核分裂生成金属析出物の性状把握の研究を開始した。具体的には Pd-Rh-Ru-Mo-Re(Tc の模擬)の組成を持つ合金の焼成を行い、得られた合金について センター共用機器の一つである X 線回折装置（5 装置複合システム）を主要評価機器として用い構造解析を進めた。この結果、焼成作製した合金は、文献に記載された XRD パターンと同一のものであったため本研究の目的に合致する組成・結晶構造を持つ合金が得られたことを確認することが出来、平成 30 年度以降の研究を円滑に進める基盤を構築できた。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について
平成 29 年度の事例はない。

・ノウハウ・データ共有について

外部研究会、委員会などにセンタースタッフが参加し、アウトリーチ活動を行うとともに、解析方法、精度などに関するノウハウ、注意点他の有用情報をセンターに持ち帰り 9 件の情報共有を行い、センターで実施可能な分析の高度化等に貢献した。以下、委員会など参加会議、開催日、入手情報内容の順で列記する。

- 1) ISO/TC202 SEM-WG (平成 29 年 4 月 20 日) : SEM 倍率校正用 (分解能確認)の試作試料を入手。センターに保存した。
- 2) 表面分析研究会 (平成 29 年 6 月 26 日～27 日) : HAXPES(Ga Ka) について、初めてのデータを紹介し (Scienta-Omicron)、外部から指摘を得て、センターで情報を共有。
- 3) ISO/TC202 SEM-WG (平成 29 年 9 月 14 日) : センター導入の電界放射型走査電子顕微鏡の利用分析を報告、像シャープネスの算出法(D/R 法)と統計処理法(ECDF)について議論した。両方に関し外部から得た意見をセンターに紹介、共有した。
- 4) ISO/TC201 共通問題 WG (平成 29 年 11 月 9 日) : 表面分析の為の試料取り扱い法に関する規格内容を議論し、最新情報をセンターで共有した。
- 5) 表面分析研究会 (平成 29 年 11 月 27 日～28 日) : 薄膜構造の XPS 分析 / エネルギー精度に関する議論を行い、外部からの指摘事項をセンターで共有した。
- 6) ISO/TC202 SEM-WG (平成 29 年 12 月 7 日) : 像シャープネスの算出法に 関する統計的手法の検討事項を報告、外部から得た意見をセンターで共有した。
- 7) HAXPES 研究会 (平成 30 年 1 月 18 日) : 検出深さが現在の Al-XPS から 20nm を越える程度まで拡張された場合の影響の調査結果を入手し、その重要性をセンターで報告、共有した。
- 8) ISO/TC202 SEM-WG (平成 30 年 2 月 22 日) : CD-SEM に関する規格化の可能性について議論、現状で規格にできる段階でないとの結論を持ち帰り、センターで共有した。
- 9) 表面分析研究会 (平成 30 年 2 月 26 日～27 日) : 潤滑研究で HAXPES 法が上手に利用され、表面分析の新実用分野となっている事例を確認し、センターで報告、情報共有を行った。

・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

センタースタッフは学会、機器メーカー主催の講習会等に参加し、

以下 7 件の解析技術のスキル向上を図った。学会名／講習会名、参加日、スキル向上の内容について、以下、列記する。

- 1) FEI ワークショップ（平成 29 年 4 月 6 日）：走査電子顕微鏡 (SEM) の最新機種情報と最新技術に関する情報を入手した。
- 2) 日立テクノフォーラム（平成 29 年 7 月 5 日）：SEM の新機種の紹介と SEM の最新技術に関する情報、特に測定方法の知見を得た。
- 3) 日立 SEM のトレーニング（平成 29 年 7 月 27・28 日）：センターに新規導入した SEM の実地トレーニングを受け、測定技術向上を図った。
- 4) ブルカー TOPAS 初級セミナー（平成 29 年 11 月 9 日）：X 線回折装置の解析ソフトに関する使用法ほかの技術向上を図った。
- 5) FEI ワークショップ（平成 30 年 2 月 28 日）：SEM 及び周辺機器の連携使用法に関し知見を得た。
- 6) 日立 BIO セミナー（平成 30 年 3 月 5 日）：生物系試料の測定方法・サンプル作製法のスキルアップを図った。
- 7) 表面技術協会第 137 階講演会大会（平成 30 年 3 月 12 日）：ソリューションプラズマ処理や赤外線加熱法による窒化処理など新たな表面処理技術とその特徴について理解を深めるとともに、SEM/EDS などセンターで使用している機器を用いた新たな測定法に関する知見を得た。

・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

平成 29 年度は利用度の高い機種より順に講習会を開催した。対象者は学内教員並びに学部生、院生であるが、センターホームページで開催日ほかをアナウンスしており学外からの参加も受け付けた。

X 線回折装置（受講者数 30 人）、並びに電界放射型走査電子顕微鏡 SEM（受講者数 16 人）の二機種について、測定原理、対象サンプル、測定法 Tips などの説明を中心とした講習を実施した。

・スペースマネジメントについて

平成 29 年度の事例はない。

・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

- ◇ 産学連携イベントへの参加と来場者への機器共用リーフレットの配布などの広報活動

平成 29 年 10 月 26、27 日開催の「第 7 回おおた研究・開発フェア」

に参加、来場者へセンターにおける解析装置の外部利用開始のリーフレット配布を行い、解析費用などに関する問い合わせほかの引き合いをうけた。出展ブース写真を図 3 に示す。



図 3 第 7 回おおた研究・開発フェアに出展のセンターブースの写真

◇ TCU 産学連携いわきサテライトセンターを核とする産学連携の強化

本学では、平成 28 年 8 月に福島県いわき産業創造館に TCU 産学連携いわきサテライトセンターを設置し、いわき市周辺の地場産業ニーズと大学シーズのマッチング業務を開始している。平成 29 年度は 28 年度に引き続き、のべ 8 名の教員を派遣し、個別相談案件に対応した。その際、センターでの共用機器とコストパフォーマンスの高い解析相談を周知し、いわき地場産業企業からの機器分析ニーズを吸い上げるよう努めた。

◇ 平成 29 年度のセンター利用者のホームページ閲覧状況調査

図 4 にセンターホームページの閲覧状況を示す。月間の閲覧ページ数は 4400 ページと平成 28 年度の平均ページ数より約 400 ページ増加した。

平成 29 年度 分析サービス アクセス基本情報推移

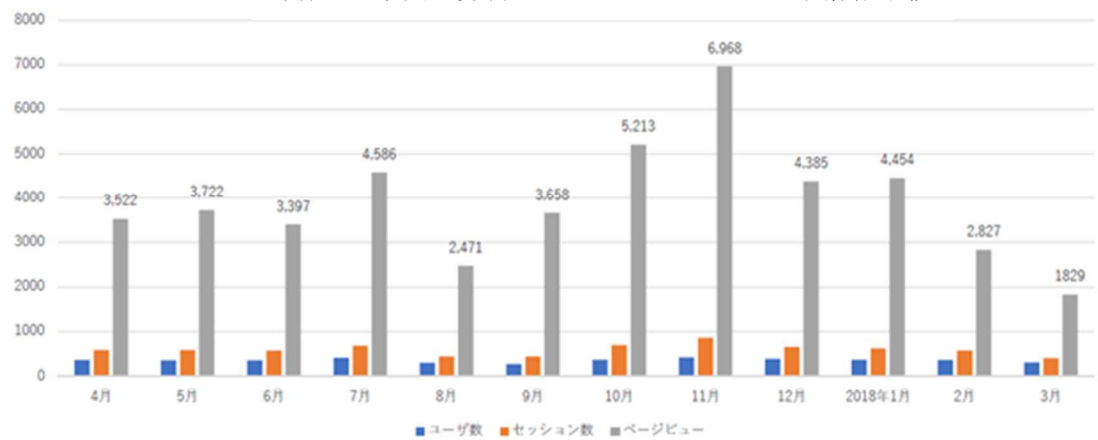


図 4 平成 29 年度センターホームページの月間アクセス回数

以上