

平成 28 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 29 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 28 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 28 年度の実施内容

- 2. 1 実施計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
- 2. 2 実施内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5

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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
- 2. 既存の共用システムとの整合性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
- 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・・・・・・6
- 4. 事業終了後の自立化に向けた取組・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8

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 共用システム導入

- 1) 共通管理システムの構築・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
- 2) 機器の再配置・更新再生・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
- 3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項・・・・・・13

② 共用システム運営

- 1) 保守管理の実施状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
- 2) スタッフの配置状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15
- 3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率、共用率等の実績・・・・15
- 4) 共用システムの運営・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16

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

政府の研究開発投資の伸びが停滞し、我が国の科学技術イノベーションの基盤的な力が急激に弱まっている中で、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、早急に共用システムを導入、運営する。

東京都市大学では、工学部 5 学科と全学組織である総合研究所から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。）を設置し（平成 28 年 4 月 1 日）、先端研究、産学連携、機器共用を主な事業として推進する。具体的な機器共用事業としては、平成 28 年度には 5 学科の大型解析評価装置の共用と外部利用の開始、世田谷六大学コンソーシアム、東京理工系四大学との共用促進を図る。

産学連携に関しては、文部科学省先端研究基盤共用促進事業終了後の共用システム自立化を目指し、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”を強化する。

II. 平成 28 年度の実施内容

2. 1 実施計画

① 共用システム導入

下記の業務を実施する。

【大型解析評価装置の更新】

センターで共用を開始する大型解析装置（14 件）の中で、X 線強度と分解能の低下がみられるシエンタオミクロン(株)製 XPS (ESCA300) の X 線分光結晶の交換を行い、機器性能の更新再生を実施する。

【共用管理システムの構築】

共有機器使用に関する Web ベースでの機器予約・利用料管理システムの構築を実施する。システム稼働前の期間に関しては、メールベースでの予約管理、オフラインでの利用料管理を行う。

② 共用システム運営

下記の業務を実施する。

【共用機器の学内利用】

大型解析装置の中で、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)製XPS装置と、ここ数年利用実績の少なかった透過電子顕微鏡(TEM)に関しては、機器操作並びにスペクトル・画像解析に習熟した専門スタッフ2名を雇用し、機器稼働率の向上を図る。TEM、XPS合わせて、50件以上の共用を目標とする。また、平成28年度共用機器(14件)全体としての年度利用件数として1400件を目標とする。

【共用機器の学外利用】

平成28年度より学外利用者の利用を開始する。利用ルール(利用料、学内利用との優先度調整)の見直しを進める。学外利用の目標件数は150件とする。

また、世田谷六大学コンソーシアム、とりわけ本学センターと共通の研究分野を持つ学校法人東京農業大学と機器共用相互利用の促進を図り、MOU交換、協定締結などを目指す。

【共用機器の保守】

本受託業務では、シエンタオミクロン(株)製XPS装置に関し、外部業者による保守管理を進めるが、他の共用機器に関する外部業者による保守は本受託業務では行わない。

【産学連携の強化】

外部機関による本学機器の利用可能性をより明確に発信するため、ホームページでのアナウンスに加えて、これまで本学との間で受託研究実績のあった企業担当者に対し、ダイレクトメールによるオープン利用と専門スタッフによる学内研究者とのマッチング業務の開始をアナウンスし、コストパフォーマンスが高い解析評価に加え、高レベルな研究開発連携が見込める体制の整備が出来ていることを周知する。平成28年度は、引き合い件数20件を目標として進める。

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、全学組織となるセンターを設立した。本学は、民間企業からの受託研究実施件数は123件で全国第8位、研究費受入額で全国16位の実績（平成27年度）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ることとした。

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。なお、センターでは平成28年度時点で、表1に示す大型解析装置14機種（18装置）を一元管理、運営している。

表1 ナノテクノロジー研究推進センターで一元管理している14機種の一覧

機器名	(a)透過電子顕微鏡	(b)集束イオンビーム 試料作製装置	(c)電界放射型 走査電子顕微鏡	(d)微小部電子線走査 自動分析装置	(e)熱分析装置	(f)X線回折装置	(g)蛍光X線分析装置
装置型式 (略号)	JEM-2100F(TEM)	JEM-9310(FIB)	S-4100(SEM)	JXA-8200 (EPMA)	TGA/DSC1(熱分析)	D8/D2シリーズ(XRD) (用途別に5装置)*	RIX3000(XRF)
機種名	(h)ラマン分光 分析装置	(i)フーリエ変換 赤外線分光器	(j)走査プローブ 顕微鏡	(k)紫外可視分光 分析装置	(l)単色X線光電子 分光分析装置	(m)X線光電子分光 分析装置	(n)光学式位相変調型 薄膜計測装置用測定器
装置型式 (略号)	T64000(ラマン)	Spectrum one (FT-IR)	spl-3800N (SPM)	U-4100(UV)	SSX-100(SSX-100)	ESCA300(XPS)	(分光エリブソメータ)

* (f) X線回折装置に関しては、評価対象により下記の5装置を使い分けている
 （粉末評価／D8 Advance；応力評価／D8 Discover with GADDS；薄膜評価／D8 Discover；単結晶評価／Smart Breeze；粉末評価（簡易型）／D2 PHASER）

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

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。）（議長はセンター長）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28年には3回実施済）。設置に伴い、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日付で制定した。

また、利用料金の設定などの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、上記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、決定している（平成28年は2回実施済）。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」を整備した。

さて、表1に示したセンター管理の大型解析装置個々の具体的な利用料金の設定に関しては、以下の手順により決定した。まず、学内利用に関しては、旧機器分析室で設定されていた学内利用料金を踏襲する事としたが、半導体特別研究室で管理されていたX線光電子分光分析装置（シエンタオミクロン(株)製ESCA300、表1で(m)に対応）並びに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(株)堀場製作所)表1で(n)に対応）に関しては、今回、学内利用料金を新たに設定した。具体的には、ESCA300に関しては透過電子顕微鏡（表1の(a)に対応）相当の利用料金、分光エリプソメータに関しては、ラマン分光分析装置、フーリエ変換赤外線分光器などと同等の利用料金に設定した。

次に、外部利用料金に関しては、これまでも旧機器分析室で外部利用に関する実績があったが、産官学交流センターを窓口とした簡易受託研究の形で処理されていたため、個別機器に関する利用料金の設定がなされておらず、今回の外部利用開始に伴い、新たに利用料金を設定した。利用料金の設定にあたっては、受託分析を請け負っている一般財団法人材料科学技術振興財団での分析費用、国立大学法人埼玉大学、国立大学法人九州大学、国立大学法人信州大学、国立大学法人宇都宮大学、国立大学法人名古屋工業大学、国立大学法人富山大学、学校法人明治大学などにおける機器利用料金の調査を行うとともに、外部利用者の所属（大学、公官庁、一般会社の別）、利用形態（学内教員との共同研究に伴う利用、一般的な利用）を勘案し、図1に示す機器分析利用区分及び利用料金の体系を策定した。これをセンター会議で議論した後、センター運営委員会で審議、承認する手続きを取り、本利用料金体系で運用を開始した。

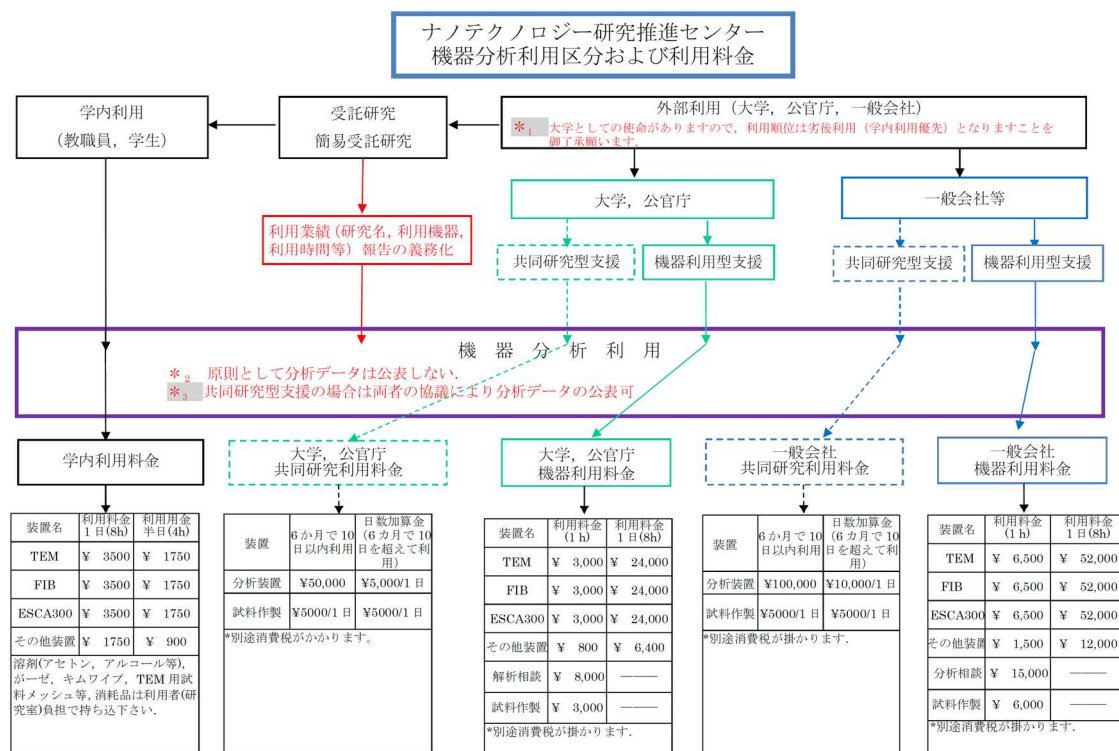


図1 ナノテクノロジー研究推進センター機器分析利用区分及び利用料金の体系 (なお、共同研究利用を点線、その他の利用を実線で明示した)

4. 事業終了後の自立化に向けた取組

冒頭の『受託業務の目的』で記載した通り、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実施している。

さて、本学の平成27年度の民間企業との受託研究実績に関しては、123件の実施と1億4768万円の受託研究費の受け入れ実績を有している(文部科学省平成29年1月13日発表)。また、平成28年度には、科学研究費補助金の本学の新規継続分を合わせて1億870万円の配分を受けている。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。a)、b)に関しては、そのすべてをセンター運営の費用とすることはありえないが、センター機器利用による外部資金獲得への寄与率を20%と見積もれば、a)で295万円、b)で652万円、

c]で216万円（平成28年度実績）となり、総収入額は約1,200万円程度と見積もることが出来る。

次に、自立化に向けて必要となる費用としては、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の(a)に対応するTEM）とX線光電子分光分析装置（表1の(m)に対応する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。本学においては機器設置スペースに対する利用料、光熱水費、通信費などは本学事務局の経常予算にて経費負担しているため、費用からは除外できる。具体的な必要額としては、表1に記載の大型解析装置14機種（18装置）の保守経費1,656万円（本事業において更新再生したX線光電子分光分析装置の保守経費平成28年度分176万円を本事業で支出しており、これ以外の機器に関しては、旧機器分析室の扱いで大学本部の支援を得ている）、人件費1,123万円、消耗品費100万円、合計約2,900万円が必要となる。先に示した収入額に対して約1,700万円の不足があり、これを最終目標としてセンターの増収を図る必要があるが、当面は、X線光電子分光分析装置の保守経費、人件費、消耗品費を対象とした不足額350万円の増収に向けた取り組みを進める事を考えている。木目細かく、コストパフォーマンスの高い解析業務を提供することにより、直接的な利用料の増収と受託研究受け入れに伴う共通管理費収入の増加で自立化を目指すこととしている。これに向けた具体的な取り組みとして、学外に対して外部利用の開始をアナウンスするリーフレット（図2）を作成し、これまで受託研究実績のある企業、研究機関へ郵送、配布した（総数250件）。

また、今回の共用システムの開始にあたり半導体特別研究室よりセンターに移管されたX線光電子分光分析装置は、実験室レベルでは今なお世界最高性能を維持しており外部利用の目玉機器となるため、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することとした。具体的には、先端的な研究開発を進めている国立大学法人東京農工大学大学院共生科学技術部ナノ未来科学拠点越田信義特任教授研究室のサンプルデモ測定、国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学ナノマテリアルテクノロジーセンター松村英樹特任教授研究室のサンプルデモ測定を実施した。

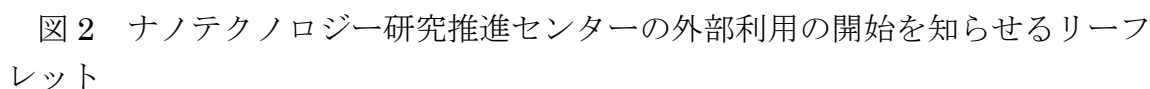




図3 ナノテクノロジー研究推進センターのトップ画面

また、利用者に関しては、支払責任者と実際の機器利用者を区別している。これは、学内利用の場合、研究室所属の学生・院生の機器利用を支払管理者となる研究室担当教員が確認、承認するシステムとしており、野放図な機器利用を避けるために設けている。実際の利用に際しては、例えば、「X線回折装置」を選択クリックすると、装置動作原理、装置性能仕様、応用例が表示されるとともに、予約状況と機器稼働予定を確認することが出来る（図5）。



稼働状況

2017年5月

今月 | <<2017年4月 | 2017年6月>>

日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
					休日 年末1：機メンテナンス 設計	
7	8	9	10	11	12	13
		休日 年末1：機メンテナンス 設計				
14	15	16	17	18	19	20
				休日 年末1：機メンテナンス 設計		
21	22	23	24	25	26	27
		休日 年末1：機メンテナンス 設計		半休 年末1：機メンテナンス 設計		
28	29	30	31			

●・・・分析申し込み可能日 ●・・・申し込み受付不可または休日 ●・・・稼働日

図4 機器分析利用サービス画面 図5 機器予約状況、稼働状況確認画面

センター並びに機器分析利用サービスに関する平成28年度（サービス解析の登録日が平成28年10月20日であるため、それ以前のデータは未記録）の閲覧状況を表2に纏める。

表2 ナノテクノロジー研究推進センター、機器利用サービス画面の閲覧数

開始日 ～ 終了日	ナノテクノロジー研究推進センター			機器分析利用サービス			総合計 ページビュー数
	アクセス数	ユーザー数	閲覧ページ数	アクセス数	ユーザー数	閲覧ページ数	
10月20日 ～ 10月31日	87	70	178	202	130	1684	1862
11月1日 ～ 11月15日	151	95	321	290	156	2629	2950
11月16日 ～ 11月30日	297	127	657	363	195	2900	3557
12月1日 ～ 12月15日	233	132	464	321	195	2016	2480
12月16日 ～ 12月31日	116	80	283	174	107	1005	1288
1月1日 ～ 1月15日	99	82	239	175	128	1141	1380
1月16日 ～ 1月31日	232	169	497	377	208	2626	3123
2月1日 ～ 2月15日	133	113	339	222	142	1336	1675
2月16日 ～ 2月28日	109	99	269	165	112	904	1173
3月1日 ～ 3月15日	138	111	327	172	116	916	1243
3月16日 ～ 3月31日	114	97	248	177	111	1028	1276
総合計	1709	1175	3822	2638	1600	18185	22007

2) 機器の再配置・更新再生

工学部旧機器分析室所有の透過電子顕微鏡他の12機種をセンターの機器として再配置（平成28年8月完了）した。また、半導体特別研究室管理の堀場製作所製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）、シエンタオミクロン(株)製X線光電子分光分析装置をセンターに管理移管した。センターは本学世田谷キャンパス2号館地下1階の542㎡を利

用している。図 6 にはフロア見取り図と第一機器分析室の全景写真を示す。将来的には、機器共用の展開に合わせて地下 1 階全フロア 977 m²に拡張したいと考えている。なお、X 線光電子分光分析装置に関しては移設費用が高額となり、再調整に要する期間が長期にわたるため 2 号館地下 1 階のセンターへの再配置は行わず、半導体特別研究棟 1 階スペースをセンターの共用機器管理区域として利用することとした。

次に機器更新再生に関しては、シエンタオミクロン(株)製 X 線光電子分光分析装置 ESCA300 (表 1 の(m)) の分光結晶の更新再生 (平成 28 年 10 月 13 日)、熱分析装置 (表 1 の(e)) の更新再生 (平成 28 年 11 月 22 日、平成 29 年 2 月 3 日)、X 線回折装置 (表 1 の(f)) の更新再生 (平成 28 年 11 月 4 日) を実施した。

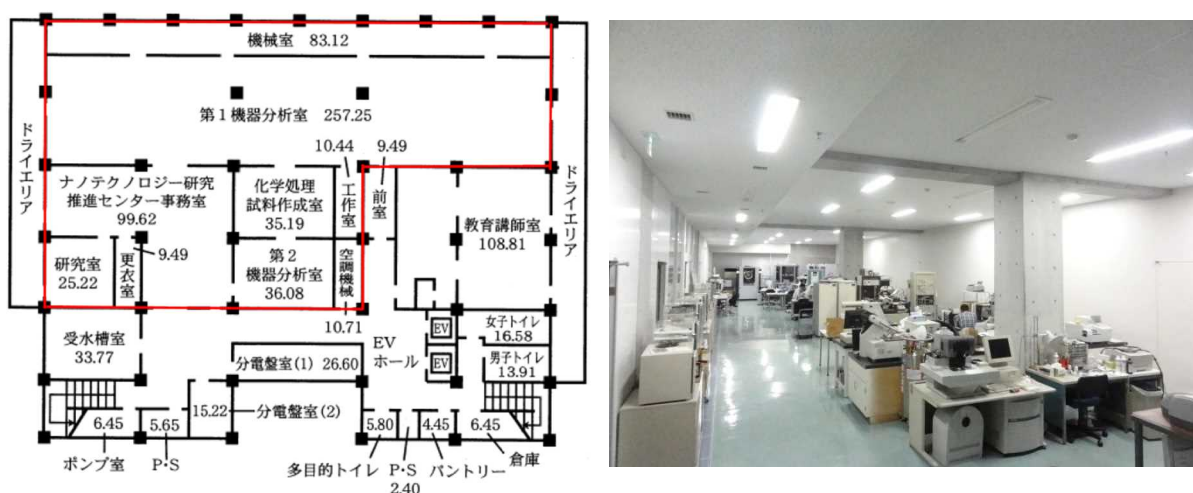


図 6 ナノテクノロジー研究推進センターフロア図 (赤枠で示す) と第 1 機器分析室の全景写真 (フロア図右手より見たもの)

3) その他、共用システムの導入に際して実施した事項

◆論文、学会発表での謝辞の明記

工学部旧機器分析室の枠組みでの分析機器の利用に関しては特に論文、学会発表での謝辞の明記を求めているはなかったが、共用システムの利用にともない、その研究成果として論文、学会発表に貢献した場合、謝辞にナノテクノロジー研究推進センターの機器利用の謝辞を明記するようセンター運営会議で決定し、大学協議会にて報告、学内全教員あて周知した。

◆他大学との機器共用の相互乗り入れの連携協議を開始

世田谷六大学コンソーシアム、とりわけ本学センターと共通の研究分野を持つ学校法人東京農業大学、学校法人国士舘大学と機器共用相互利用の促進を図り、MOU 交換、協定締結を目指した。学校法人東京農業大学では

教授会、全学審議会等の会議体において継続審議中であるが、並行して連携の協議を進めていた学校法人国士舘大学理工学研究所とは、本学センターとの間で先端機器の相互利用をはじめとする研究交流協定（平成 29 年 4 月 1 日付）を平成 29 年 3 月 30 日に締結した。

②共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

本事業にて更新再生を実施した X 線光電子分光分析装置（ESCA300）については、更新再生完了後の点検を雑役務費により行った。

(m) X 線光電子分光分析装置（平成 29 年 2 月 20 日；点検）

センターでは、現在、表 1 に示したとおり、大型解析装置 14 機種（18 装置）を一元管理しており、平成 28 年度は、以下の 9 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。機種記号は表 1 に記載のものと同一である。

(a)透過電子顕微鏡（平成 28 年 9 月 5、6 日；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 28 年 9 月 5、6 日；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 28 年 10 月 3、4 日；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 28 年 9 月 13、14、15 日；バルブ確認、真空ポンプオイル交換、軸調整、ステージ動作等）

(f)X 線回析装置（5 装置複合システム）（平成 28 年 10 月 24 日；検出器交換）

(g)蛍光 X 線分析装置（平成 28 年 10 月 3、4 日；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 28 年 5 月 17 日；レーザー出力チェック、発振波長の確認等）

(l)単色 X 線光電子分光分析装置（平成 28 年 7 月 20 日；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）

なお、(i)フーリエ変換赤外線分光器、(k)紫外可視分光分析装置、(n)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）に関しては、必要の都度、センター職員がメンテナンスを実施した。

2) スタッフの配置状況

特別研究員、技術職員と事務員、以上 3 名を本事業で雇用し、平成 28 年 7 月に配置した。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いた。雇用後は、透過電子顕微鏡に加えて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停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。このため、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)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 28 年度に本共用システムで共用化した機器は表 1 に示したとおり、14 機種 (18 装置) である。その利用件数は、表 3 に示すとおり 1475 件であり事業開始前の目標値 1400 件を達成することができた。利用件数の最も多い機器は X 線回折装置の 389 件であった。次いで電界放射型走査電子顕微鏡の 213 件であった。紫外可視分光分析装置に関しては 28 件と少ないが、研究室において同様な装置が導入されているケースが多いことに起因すると考える。集束イオンビーム試料作製装置に関しては 13 件と最も少ないが、これは半導体計測など使用範囲が限定されることに起因すると考える。

表 3 平成 28 年度における共用機器の利用件数の内訳

機器名	(a) 透過電子顕微鏡	(b) 集束イオンビーム 試料作製装置	(c) 電界放射型 走査電子顕微鏡	(d) 微小部電子線走査 自動分析装置	(e) 熱分析装置	(f) X線回折装置	(g) 蛍光X線分析装置
装置型式 (略号)	JEM-2100F (TEM)	JEM-9310 (FIB)	S-4100 (SEM)	JXA-8200 (EPMA)	TGA/DSC1 (熱分析)	D8/D2シリーズ(XRD) (用途別に5装置)*	RIX3000(XRF)
利用件数	40	13	213	139	66	389	99
機種名	(h) ラマン分光 分析装置	(i) フーリエ変換 赤外線分光器	(j) 走査プローブ 顕微鏡	(k) 紫外可視分光 分析装置	(l) 単色X線光電子 分光分析装置	(m) X線光電子分光 分析装置	(n) 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)
装置型式 (略号)	T64000 (ラマン)	Spectrum one (FT-IR)	spl-3800N (SPM)	U-4100 (UV)	SSX-100 (SSX-100)	ESCA300 (XPS)	
利用件数	66	81	60	28	166	71	44

次に、学外利用の件数に関しては外部受託研究関係の利用を含めて表 4 に示すとおり 218 件の実績となり、事業開始前の目標件数 150 件を上回った。

表 4 平成 28 年度における共用機器の外部利用件数の内訳

機器名	(a)透過電子顕微鏡	(b)集束イオンビーム 試料作製装置	(c)電界放射型 走査電子顕微鏡	(d)微小部電子線走査 自動分析装置	(e)熱分析装置	(f)X線回析装置	(g)蛍光X線分析装置
装置型式 (略号)	JEM-2100F (TEM)	JEM-9310(FIB)	S-4100(SEM)	JXA-8200 (EPMA)	TGA/DSC1 (熱分析)	D8/D2シリーズ(XRD) (用途別に5装置)*	RIX3000(XRF)
利用件数	3	2	17	14	0	160	1
機種名	(h)ラマン分光 分析装置	(i)フーリエ変換 赤外線分光器	(j)走査プローブ 顕微鏡	(k)紫外可視分光 分析装置	(l)単色X線光電子 分光分析装置	(m)X線光電子分光 分析装置	(n)光学式位相変調型 薄膜計測装置用測定器
装置型式 (略号)	T64000 (ラマン)	Spectrum one (FT-IR)	spl-3800N (SPM)	U-4100(UV)	SSX-100(SSX-100)	ESCA300(XPS)	(分光エリプソメータ)
利用件数	1	2	0	0	18	0	0

各装置の総稼働時間（スケジュール時間）、共用時間、稼働時間内で実際の分析業務に利用された実分析利用時間、実稼働率（実分析利用時間を総稼働時間で除し％表示したもの）を表 5 に纏める。共用機器に関しては、優先利用などはなく、100％共用に供した。

表 5 平成 28 年度における共用機器の総稼働時間、共用時間等の一覧

機器名	(a)透過電子顕微鏡	(b)集束イオンビーム 試料作製装置	(c)電界放射型 走査電子顕微鏡	(d)微小部電子線走査 自動分析装置	(e)熱分析装置	(f)X線回析装置	(g)蛍光X線分析装置
装置型式 (略号)	JEM-2100F (TEM)	JEM-9310(FIB)	S-4100(SEM)	JXA-8200 (EPMA)	TGA/DSC1 (熱分析)	D8/D2シリーズ(XRD) (用途別に5装置)*	RIX3000(XRF)
総稼働時間 (時間/年)	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904
共用時間 (共用率%)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)
実分析 利用(時間)	197	56	1522	988	512	596	756
実稼働 率(%)	10	3	80	52	27	31	40
機種名	(h)ラマン分光 分析装置	(i)フーリエ変換 赤外線分光器	(j)走査プローブ 顕微鏡	(k)紫外可視分光 分析装置	(l)単色X線光電子 分光分析装置	(m)X線光電子分光 分析装置	(n)光学式位相変調型 薄膜計測装置用測定器
装置型式 (略号)	T64000 (ラマン)	Spectrum one (FT-IR)	spl-3800N (SPM)	U-4100(UV)	SSX-100(SSX-100)	ESCA300(XPS)	(分光エリプソメータ)
総稼働時間 (時間/年)	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904
共用時間 (共用率%)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)	1904 (100)
実分析 利用(時間)	524	722	568	200	1180	400	120
実稼働 率(%)	28	38	30	11	62	21	6

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 28 年度において、センターのスタッフである技士が学校法人高知学園短期大学医療衛生学科歯科衛生専攻の教授と歯科再生医療の実用化へ向けて、天然アパタイト結晶と生体硬組織であるアパタイト結晶の結晶性比較の共同研究をスタートさせた。具体的にはラマン分光による結晶性評価、EPMA 法による成分定量・定性分析を行い、第 14 回日本再生歯科医学会総会・学術大会（平成 29 年 2 月 25 日）において成果発表を行っている。これは歯科再生医療という新興領域への拡大ととらえることが出来る。

- ・スタートアップ支援について

平成 28 年度において、本学工学部機械工学科に平成 28 年 4 月 1 日付で採用となった講師の研究体制構築への寄与を挙げることができる。同講師はホウ素系材料の開発と応用を本学での研究テーマとし、ホウ素系材料の高硬度、高融点という特徴を利用し、熱電材料もしくは超硬材料への応用を試みている。いずれの材料開発においても、材料の生成相の特定および生成した相の結晶構造の解析は、性能向上に向けて必要不可欠な実験となる。センター共用機器である X 線回折装置 (XRD) ならびに微小部電子線走査自動分析装置 (EPMA) を利用することで、相同定ならびに精密な結晶構造解析を円滑に実施することができ、研究スタートアップに極めて有益であった。加えて、結晶構造と物性に関する議論および性能向上の足かせとなっていた未知組織の解明を進めることができ、今後の研究開発に有益な結果を得ることができた。

- ・試作機の導入・利用等による技術の高度化について

平成 28 年度の事例はありません。

- ・ノウハウ・データ共有について

本事業で提供する X 線光電子分光分析における、エネルギー値の高精度較正に関するノウハウについてセンター内で検討を加えるとともに、表面分析の規格化に最も関与する大部分の人間が参加する表面分析研究会（平成 29 年 2 月例会）で、高精度較正の方法を紹介し、ピークの非対称性の影響について話題提供をした。この話題に関しては、当該規格を作成した英国 NPL の Dr. Martin Seah から、既に「古い話題であるにも拘らず、未だ検討すべき内容があることが嬉しい」というコメントを得ている。

また、光電子分光分析全般において長時間測定する場合の装置ドリフトの問題を解決する方法については、センターのメンバーが開発済みであった「スペクトルの全体を俯瞰してドリフト量を算出して、ドリフト量に対応した補間値を当てはめた上で積算する方法」を採用し、センターでその情報の共有をすすめた。

以上のようなノウハウが共有されることにより、ESCA データの正確さ・緻密さが向上すると共に、将来 ISO 規格などへの反映も期待される。

- ・技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

今回雇用した企業出身の技術職員は、分析機器開発の経歴を有することから、最新の測定ノウハウをはじめとする情報を収集し、光電子分光等の測定技術向上に寄与した。具体的には、ISO/TC202/SC4 委員会（平成 28 年 9 月 15 日）、第 3 回表面分析研究会若手研究会（平成 28 年 9 月 29 日）、JSCA 電子分光 WG 委員会（平成 28 年 11 月 24 日）に参加した。

また、センターの技士・技術員の学外講習会、学会等への参加によるスキルアップを図った。具体的には国立研究開発法人産業技術総合研究所と東京都産業技術センターが合同で開催している東京ベイイノベーションフォーラム 2016（合同技術相談会、平成 28 年 12 月 5 日開催）にオブザーバとして参加、産学連携における、共同研究の運営体制のあり方について学んできた。また、技術力のアップに向けて、日本電子ユーザーズミーティング（平成 28 年 7 月 1 日、会場：東京大学武田先端知ビル）、日立ハイテクノロジーズ第 31 回材料解析テクノフォーラム（平成 28 年 7 月 5 日、会場：グラントセントラルタワー）へ参加した。これらは既存の装置メーカーの開催であり、トラブル回避の方法、装置の使い方、新しい技術の習得ができた。また、分析展 2016／科学機器展 2016（平成 28 年 9 月 8 日、会場：幕張メッセ国際展示場）に最新装置の情報収集のため参加した。加えて日本顕微鏡学会走査電子顕微鏡分科会 SCANTECH2016「多様化するニーズに応える SEM のアプリケーション」（平成 28 年 9 月 16 日、会場：東京都市大学世田谷キャンパス 2 号館 参加人数 144 名）に運営・参加し、試料のチャージアップ対策法や切片観察法・軟 X 線分光法など新しい技術などの情報を共有した。

- ・共用施設を利用した教育・トレーニングについて

センターの Web ページが稼働したあと、利用度の高い機種より順に講習会を開催することとした。対象者は学内教員並びに学生、院生であるが、センターホームページで広告しており学外からの参加も受け付けた。具体的な講習会として、電界放射型走査電子顕微鏡 (SEM) (学内参加者 22 名)（平成 28 年 10 月 19 日）、光電子分光分析装置 (ESCA) (学内参加者 7 名)（平成 28 年 11 月 30 日）、そして微小部電子線分析装置 (EPMA) (学内参加者 16 名)（平成 29 年 1 月 25 日）の講習会を開催した。

- ・スペースマネジメントについて

平成 28 年度の事例はありません。

- ・その他、共用システムの運営に伴い実施した事項とその効果について

◆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

平成 28 年 8 月 25、26 日開催の「イノベーションジャパン（大学見本市&ビジネスマッチング）」、平成 28 年 10 月 6、7 日開催の「第 6 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。

◆学外産学連携拠点での個別相談案件への対応

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。センター長はいわきサテライトセンター長を兼務しており、これまで 5 回（平成 28 年 8 月 26 日、9 月 30 日、10 月 28 日、11 月 25 日、12 月 16 日）、のべ 12 名の教員を派遣し、個別相談案件に対応してきたが、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てきた。既に歯列矯正ワイヤの表面コートと金属溶出、脱臭エコソイルの吸着表面状態解析などの解析を中心とした共同研究の引き合いをうけた。

◆公共放送機関への協力

NHKE テレ「すイエんサー」にて採取された砂金の分析を実施。同番組は、日常生活の中で抱くちょっとした疑問や思いをテーマに、MC とゲスト、「すイエんサーガールズ」が体当たりで挑み、解き明かしていく謎の科学エンターテインメント番組である。番組中の企画で「すイエんサーガールズ」が採取した砂金に対し、共用にあたり作成した Web サイト経由でセンターに分析依頼があり、金の含有量やその他に含まれる元素などの分析を実施した。

放送日時：平成 28 年 11 月 29 日（火）19：25～19：50

番組名：すイエんサー「黄金をゲットしてお金もちになろう！SP」
（後編）

以上