

NEWS LETTER



副センター長・
工作支援室長
古谷浩志

副センター長・工作支援室長着任のご挨拶

平成27年4月から、副センター長・工作支援室長として着任致しました古谷（ふるたに）と申します。大阪大学のモノ作りや科学機器のリユース・共同利用の推進・支援のベース基地として、皆様の教育研究活動の頼れる支援パートナーであるよう、技術職員や事務職員、教員の方々と力を合わせて当センターの運営に取り組んで参りたいと思っております。宜しくお願い致します。

本センターに着任する前には、質量分析装置の開発や、観測船・航空機を用いた大気・海洋観測、離島でのフィールド観測に従事しておりました。その際、大学の工作センターや民間会社で、実験装置や観測用の器具・部品など数多く製作しました。海外の大学に在籍していた時には、大学のマシンショップに製作依頼すると、絵図面と簡単な打合せだけで思った通りの器具・部品を作ってもらえ、非常に助かったことを印象深く覚えております。今後はこれまでの「作ってもらう側」での体験を十分に生かし、阪大の教育・研究の現場に寄り添ったモノ作り支援や、科学機器の共同利用促進を進められるよう努めていきたいと考えております。

本センターに4月に着任して以来、センター業務を1つ1つ修得しながら進めておりますが、当センターの支援業務は、派手さはないものの阪大の教育・研究にいろいろな形で貢献していることを実感しております。また同時に、前身である工作センター（昭和41年、1966年設立）も含めて、約半世紀にわたって絶えることなく続いてきた工作学生実習や機械・ガラス工作支援を担う責任を、ひしひしと感じております。最近では、大阪大学全体の科学機器のリユースや共同利用促進・コーディネートといった新しい支援業務も行うようになってきております。これまでのモノ作り経験だけでなく、分析化学や物理化学、地球科学研究の経験を生かし、職員の方々と力を合わせて、大阪大学における研究・教育活動の心強いパートナーとなれるよう努力していきたいと思っております。効率的で効果的な教育研究支援には、皆様方からのご意見が不可欠です。皆様から頂いたご要望やご意見を反映させながら、より良い支援を目指していきたいと思っておりますので、宜しくご協力とご支援のほどお願い申し上げます。

Center for
Scientific Instrument
Renovation and
Manufacturing Support,
OSAKA University

工作支援室



Manufacturing Support

科学機器リノベーション・工作支援センターは昨年（平成26年）発足した新センターですが、工作支援の歴史は古くてセンターの前身である旧工作センター時代から続いており、今年ではほぼ半世紀が経ちます。この間、工作支援に関わる業務の内容は基本的に変わっていませんが、法人化や本学の設備整備マスタープランによる改組などセンターとして組織的に大きな変化がありました。今年度専任の副センター長が交代したこともあり、これを機会に工作支援関係を中心にセンターのこれまでの歴史を少し振り返ってみたいと思います。

工作センターの設置が具体化したのは、豊中地区に理学部の移転が決まり、基礎工学部が建設途上にあった時です。「昭和37年に理学部の石橋移転が計画された時に、それより以前から理学部の有志がもっていた工作センターという共同利用施設の構想が、基礎工学部および豊中地区の関係諸学部の賛同を持って具体

的な立案をする段階に至った。（中略）一方では、概算要求を行うと共に、出来るところまで独力でも、その原型を作るべく、理学部および基礎工学部の基準面積より、工場に充当すべき部分をさき、一括して529㎡の特殊実験室を作り、この用途にあてた。その後、昭和40年度には、工作センターとして1,159㎡の新営が認められ、さらに昭和41年度には設備費の一部と要員の一部が認められ今日に至っている。」（カギ括弧内は、工作センター・ニュース Vol. 1、No. 1（1968）10pのセンターの紹介から抜粋）このようにして、工作センターは、大阪大学における実験研究または教育に必要な機器装置の試作、加工、修理などに関する全学的共同利用施設として、昭和41年度（1966年）に他の国立大学に先んじて新設されました。センターは機械工作室、回路工作室、化学工作室の3部門から成り、化学工作室ではガラス工作と化学分析を行っていました。学

生や研究者が自由に工作でき、学生実習も行えるように、機械工作とガラス工作にはステューデントショップ（開放工作室）が併置されました。

設立4年後の工作センター・ニュース Vol. 3、No. 1（1970）に運営委員の岡野 純先生（教養部）が「共同利用施設としての工作センター」というタイトルで、センターが果たしつつある役割として次の4つを挙げ、それぞれ理由を説明しておられます。

- 1) 設備の共同利用によって国費の使用効率を高める役割
- 2) 市販品にない特殊装置（部品）を供給する役割
- 3) 独創的な実験研究の起動を助ける役割
- 4) 学生にガラス工作、金属工作の場を提供する役割

これらは基本的に現在も変わっていません。2) の例として、ガスレーザー発信器

工作支援室

や極低温実験用クライオスタットなど市販品として入手が困難な装置の製作を行ったとあります。

現在は、国内に科学機器メーカーや特殊加工を行う民間企業があり、また、最先端の実験装置などに用いられている特殊な加工はセンターの設備ではもはや対応が難しくなっています。そのため、2) に関わる依頼は減少していますが、3) に関わる依頼や相談はむしろ増えており、この役割の重要性は増しています。この傾向は自作人口の減少（機械工作スチューデントショップの利用は長年3,000～5,000件であったのが、法人化後から急速に減少しだして平成25年度には1,000件を割った）とも関係していると思われるが、外部に求めずセンターに向かうのは、学内共同利用支援センターの特徴である、安価できめ細やかな対応（融通が利く）が大きな理由だと思えます。最近では、新しい研究をスタートさせるための準備にセンターを利用し（少ない予算で試行錯誤できるから）、見通しを得ると外部資金を獲得して本格的に展開する、という方向で進んでいるように思われます。自作人口は減少していますが、機械工作とガラス工作の学生実習と技術講習会は設立当初から続いています。学生実習で習得できるのは加工技術の初歩ですが、単に加工手順の習得だけでなく、ちゃんとしたものを作るための勘所も体得できるはずで

す。工作センター設立後しばらくして、真空装置の漏れ試験など真空機器を取り扱う測定室が生まれました。設立当初は研究教育支援に関わる職員は19名でしたが、定員削減などで各室の職員の数は減り、長らく続いた回路工作室は平成16年度に最後の職員が定年退職したことにより閉じました。（平成19年に1名定員削減があり、その結果、技術職員数は11名になり、現在に至っています。）

平成16年度に法人化になり中期計画の作成が求められました。センターの利用は脈々と続いているため、新しい取り組みをセンター全体で行えば従来の支援業務をこれまで通り果たすことが難しくなります。そこで、中期計画では従来の体制は変えずに、工場長（現在の工作支援室長・副センター長に当たる）が主体となって取り組むテーマをプラスアルファすることになりました。テーマのキーワードは工場長の専門性を活かし、センターがこれまで培ってきた技術が活かせる真空・低温の高度化とし、センターの関係部門の協力を得て、研究支援では薄膜作製装置の整備を、教育支援ではフロンガスによるオゾン層破壊や地球温暖化ガスによる赤外線吸収などを実地に体験できる教材の製作を行いました。そしてこれらの成果は全て依頼業務や高校生見学会などに活用しました。詳しくは、石塚 守、西山雅祥：

大阪大学における“ものづくり”を通じた研究教育支援の紹介、砥粒加工学会誌、56 (2012) 147-150、をご覧ください。機械工作スチューデントショップについては、利用者の安全性を高め工作指導の充実化を図るために分離独立させ専任の技術職員を配置することにしました。

法人化になった頃は外注との違い（センターの存在意義）をよく問われました。外注が難しい教育支援は別にして、ものを作り試料を分析しているだけに見える研究支援についてはセンター内部でも議論になることがありました。切迫感からセンターで技術開発を行うために教員（助教）を配置した技術開発部門を作ることを盛り込んだ改編案（科学技術サポートセンター（仮称）へ改組）が検討されました。一方、同時期に本部の総合計画室では設備機器のリユースや先端機器の共同開発などを骨子とした設備整備マスタープランの策定が進められており、その中でプランの具体化のためにリユース・基盤機器センター（仮称）構想が立ち上げられました。リユースを除いて改編案と共通するところが多いということで両センター（仮称）を一体化させる方向に進み、平成19年4月に工作センターを中核として科学教育機器リノベーションセンターが設立されました。

改組後直ぐにリユース事業がスタートし、平成19年度中にリユースを希望する機器の募集とウェブを使ったリユース機器利用の申し込みシステムの立ち上げを行いました。先端機器開発では、平成20年度に”手作り阪大オンラインの汎用性先端機器の開発”を謳った概算要求による革新的研究教育基盤機器開発整備事業がスタートし、当センターがコーディネートして7つのプロジェクトが行われました。リユース事業は文科省の注目するところとなり、平成23年度から3年間続く文科省による設備サポートセンター整備事業のメンバー校に選ばれ、さらに最終年度の平成25年度からはその事業の予算が一般経費化されました。センターの改組は当初の要求とは違って予算を伴わない改組（スタッフと予算は改組前と同じ）になりましたので、これまではリユース事業のための修理費や専任スタッフを雇用するための経費などを毎年確保するのが大変でした。そのため、文科省の評価と予算措置はリユース事業の体制整備に大きな力になりました。一般経費化によりリユース事業の続行が決まったため、また、平成24年度で革新的研究教育基盤機器開発整備事業が終了したこともあり、組織運営上の事情などもあって、組織が見直されて一新されることになり、平成26年度に現在のセンターが生まれました。新センターは、定常事業化したリユース事業と従来からの工作支援事業を行う全学共同利用研究教育支援センターとなり、設備整備マスタープランに対しては学

内設備機器についての情報収集や共同利用の促進などに協力していくことになりました。

法人化や改組を経験してきましたが、その間も工作支援関係の依頼はこれまでと同じように続いており、担当の技術職員は日常業務に追われていました。平成11年から平成26年までの工作支援関係の依頼完成件数を図1に示します。年により多少の増減はありますが、毎年同じくらいの件数の依頼があることがわかります（平成25年と26年が続けて減少しているのは、現在居住している文理融合型総合研究棟の建設と旧棟からの移転のために一時期依頼を制限したための影響と思われま

す）。旧工作センター設立当初と比べてみますと、昭和42年から45年までの機械工作とガラス工作の依頼完成件数（平均）は、それぞれ、249件、433件ですので、件数はほとんど変わりません。センターの利用の仕方は時代と共に変わってきましたが、センターがこのように変わることなく利用されていることは、研究者にとってセンターの利用は自然な選択として常にあることを示していると思われま

す。従って、センターの特徴を崩さずに工作支援の体制を維持していくことは研究支援センターとして重要であり、研究者の要望に応えることができる範囲を少しでも広げることが求められています。現有の設備はベーシックな加工や分析を行ういわゆる汎用設備であり、旧工作センター時代から引き継いでいる古い設備も多くあります。これまでは設備の導入は基本的に更新のためでしたが、これからは支援のレベルアップのために最先端設備の導入の検討も必要です。

新センターの名称に“工作”が復活し、初めての人にも実験装置の製作を支援する施設を特定することが容易になりました。支援センターは利用があってこそ成り立つセンターですので、何かあれば遠慮無くご相談下さい。センターへの依頼が支援のレベルアップのきっかけに成り、設備の更新やさらには先端設備の導入にもつながります。お待ちしております。（石塚 守*記）

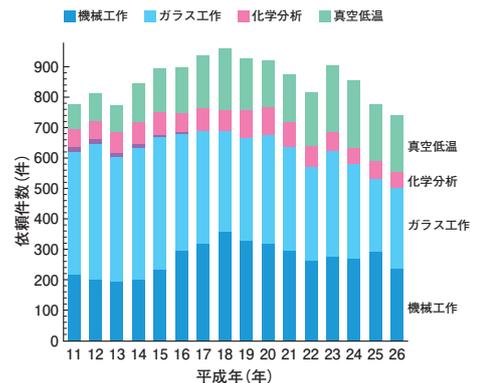


図1 研究支援実績

* 前副センター長・工作支援室長、現特任准教授

リユース新規登録機器の紹介

平成27年度、新たに以下の機器がリユース機器として利用可能になりました。

これら以外にも様々な用途の機器をご利用いただくことが可能ですので、皆さまの用途に応じて、ぜひご活用ください。

なお、リユース機器の利用をご希望される方は、下記のページよりお申込みください。

<https://www.reno.osaka-u.ac.jp/reuse-cam/>

表面プラズモン共鳴測定装置 Biacore 3000 (GE Healthcare)

機器管理部局：理学研究科

表面プラズモン共鳴現象を測定原理として、タンパク質、核酸、ペプチド、糖鎖、脂質等の生体分子間の相互作用を標識なしでリアルタイムに計測することが可能。

分子間相互作用の静的な状態の評価に加え、分子の結合の速さ、分子の結合により形成された複合体の安定性、複合体からの分子の解離の速さといった動的な情報も得ることが可能。

核磁気共鳴装置 (600MHz NMR) 液体用 AVANCE III 600 (ブルカー・バイオスピ)

機器管理部局：工学研究科

1H核が600MHz、13C核が150MHzの共鳴周波数(磁場強度14.1T)を持つ、漏洩磁場のないシールドタイプの超伝導磁石を用いた装置。

-10℃以下の低温測定用低温ガス発生装置を装備(50L、30L)し、特に50L容器には停電対応の電磁弁が設置され、低温での終夜測定が可能。

プローブは以下の3本を有している。

多核測定用：BBFO-H&F(フッ素-プロトンの測定可能な特注品)

インバース：TXI 5mm, TXI 1.7mm

単結晶X線回折装置 VariMax RAPIDII (リガク)

機器管理部局：理学研究科

回転対陰極方式

・ターゲット材料：Mo

・最大定格出力：1.2 kW (50kV - 24mA)

・X線光学系：湾曲型人工多層膜ミラー Confocal Mirror搭載

検出器

・イメージングプレート(IP)

・ダイナミックレンジ：1~106

・カメラ長：127.4 mm,

ゴニオメータ部等

・1/4cゴニオ

・吹き付け低温装置：-170℃~室温

ソフトウェア

・測定・データ処理：RAPID AUTO

集束イオン・電子イオンデュアルビーム加工観察装置 XL830 (FEI)

機器管理部局：基礎工学研究科

電子ビーム 最大加速電圧30 kV、集束Gaイオンビーム加速電圧 30 kV、EDX検出器搭載、マイクロマニピュレータ搭載、有機金属ガス(Pt, W)とTEOSガスノズル搭載、8インチウエハまで使用可能。電子ビームと集束イオンビームを用いて、観察、ナノ加工、および組成分析が可能。ナノ加工では、金属(Pt, W)や絶縁膜の堆積とイオンビームの局所照射によるエッチングがナノメートルスケールで可能。マイクロマニピュレータにより装置内で電気特性評価やTEM試料の作成が可能。

波長可変OPOパルスレーザーシステム Powerlite9010 + Sunlite-EX + FX-1 (Continuum)

●Powerlite Precision 9010 (パルスYAGレーザー(OPO仕様))

レーザー安全クラス：4

OPO仕様について：OPO励起用に Injection Seeder内蔵

ショット形態：10Hzまたはシングルショット

出力波長：355nm (最大350mJ/pulse, パルス幅3-5nsFWHM)

(希望により、532nm (最大700mJ/pulse, 4-6nsFWHM)や1064nm

(最大1400mJ/pulse, 5-7nsFWHM)の出力も可能)

ビーム直径：約φ10mm

発振線幅：0.003cm⁻¹(Seeder使用時)

パルス時間波形：ガウシアン(Seeder使用時)

●Sunlite-EX (OPO発振器, OPO増幅器)

出力波長：445nm~1750nm (5~55mJ/pulse, 3~6nsFWHM)

発振線幅：0.075cm⁻¹以下(狭帯域OPOレー

ザーです)

●FX-1 (紫外光発生装置)

仕様：Sunlite-EXの出力光を半波長の光へと波長変換することが可能

出力波長：225nm~445nm (2~9mJ/pulse, 3~5nsFWHM)

マイクロアレイ解析プラットフォーム GeneChip System (Affymetrix)

多数のDNA断片を基板上に高密度に配置したDNAマイクロアレイ (DNAチップ) を用いて、遺伝子配列の特定や遺伝子発現量を測定する装置。

ハイブリダイゼーション、洗浄、染色およびスキャニングを行うことができるシステム。

●システム構成

ハイブリダイゼーション：GeneChip

Hybridization Oven 645

洗浄・染色：GeneChip Fluidics Station 450

スキャニング：GeneChip Scanner 3000 7G System & GeneChip AutoLoader

●主な仕様

スキャナ

スキャン時間：49フォーマットのアレイで約4~5分(解像度2.5 μmピクセルでスキャンした場合)

検出感度：R-Phycoerythrinに適した波長、シグナルノイズ比 2:1の条件下で、0.5 chromophore equivalents / μm² (CPSM)

以下

励起波長：532nm, 200μW

検出フィルター：570nm, ロングパス

検出器：Meshless Photomultiplier Tube, Red Enhanced

ダイナミックレンジ：16bit (65535:1)

解像度：0.5 μm ~ 2.5μm

使用可能なカードリッジアレイ：GeneChip カード

リッジアレイ全製品に対応

アレイ枚数：48枚までのアレイをセット可能

オープン

温度範囲：30℃~70℃

その他の活動報告

「第1回設備サポートセンター整備事業シンポジウム」パネルディスカッションに参加して

平成27年1月22日(木)北海道大学フロンティア応用科学研究棟で「第1回設備サポートセンター整備事業シンポジウム」が開催されました。本シンポジウムにおいてパネルディスカッションが行われ、活発な議論がなされました。その内容について、主なものをご紹介します。

パネルディスカッションでは、研究設備の整備について意見交換を行い、「技術人材の不足および育成プログラムの必要性」、「事業採択校間および地域における連携の増進」、「共同利用料金の設定および共同利用予約システムの整備」など、主な現状・課題を確認しました。それらを踏まえ、平成28年度以降の設備サポートセンター整備事業の発展に向け、次のことを提言としてまとめました。

- 設備共用の維持および拡充のためには持続的な技術人材育成体制の整備が不可欠である
- 事業採択校間での人材交流の推進、さらには人事交流システムの確立を目指す
- 設備共用に関する大学間の円滑な連携を促進するために共通の料

金体系、予約システム、データベースの確立に向けた検討が必要である

- 設備共用をより有効に活用していくために、共用設備の修理やアップグレードに充当できる安定した財源の確保が不可欠である
- 科研費等の研究費の使用目的として、共用を目的とした場合の利用を特例として認める
- 大型設備は大学、ひいては日本の所有物であるという認識を持たせる
- 事業の成果をアピールするアウトプットが重要
- ノウハウの共有のための取組(シンポジウム等)を継続的に行う
- 地域の技術者等に広く技術を伝えることも重要な地域貢献活動として推進すべきである

なお、今回の設備サポートセンター整備事業シンポジウムは鳥取大学で開催されることが決まりました。日時は未定です。



インタビュー「この人に聞く」

Interview with Technical Staff

今回は、科学機器リノベーション・工作支援センター 江口奈緒さんにリユース機器利用者の皆さんの教育・研究支援に向けた熱い思いを語っていただきました。

元素分析とは何か、簡単に説明してください。

試料中の元素の組成を調べることが出来る元素分析には様々な手法があります。ICP-AES（誘導結合プラズマ発光分析装置）は液体試料、あるいは溶液化できる固体試料中の微量元素の定性・定量分析を行うことができ、バルクの組成・不純物分析においてよく利用されます。EPMA（電子線マイクロアナライザー）は固体試料表面の局所的微小領域における元素分析を非破壊で行うことができます。元素分析には表面・微小部・深さ方向、バルクの元素組成・化学状態分析などそれぞれ多くの手法があり、目的によって各種分析手法を組み合わせることで試料の元素組成情報を正確に得ることが出来ます。

今までの経験から得たものは何ですか。

私はこれまで表面分析の経験はなく、ICPは学生の頃に使用した経験はありますが試料の前処理についても初めて学びました。同じ元素分析といっても全く構造も原理も異なる装置について学ぶのは、なかなか理解しづらく苦労した部分もあります。EPMAはSEM-EDSと原理・構造ともに良く似ており、EPMAへの理解とともにSEMに関する理解も深くなりました。今年の春にはFE-SEM、EDS、EPMA、ICPの講習会を担当させて頂きましたが、利

用者の方と接することで様々な研究に関する話を聞くことができ、また質問に対応することで自分自身の装置理解に関する課題も多く発見し、得るものはとても大きかったと感じています。また、装置の特徴と限界をよく理解した上で最も適した測定機種・方法を選定することが重要です。例えば、磁場強度が大きいNMRの方が常に良い結果になるということではなく、磁場強度が小さいNMRの方が良い結果が出る測定もあります。

リユース及び機器の共同利用について

リユース経費によって、測定ソフトの更新や前処理に使用するドラフトの修理など装置利用環境を整えることが出来ました。利用者の皆様にも快適にお使い頂けていると思います。また、共同利用を介して広い分野の研究と関わることでユーザーのニーズを知ることができ、講習会などに役立てることが出来るのは非常にありがたく思っています。

1年半前までは学生として研究を行う側でしたが、今度は技術職員として研究支援を行う立場から、物事に対する見方や考え方がどう変わりましたか。

学生として研究をしていた頃と比べて、幅広く知識を得ようとするようになりました。自分が担当している装置のことを理解しているのは



江口 奈緒 技術職員
連絡先: eguchi-n@reno.osaka-u.ac.jp
担当装置: ICP発光分析装置、電子プローブマイクロアナライザ

もちろんですが、ユーザーが測定したい試料の情報や分析の目的などを理解するためにはその研究に対する知識も必要です。また、目的に応じて別の装置・手法なども提案できるように他の分析装置に関することも勉強をしています。

最後に装置ユーザーへ、ひとことアドバイスををお願いします。

ICP、EPMAはどちらも元素分析装置ですが、測定できる試料、検出限界、測定可能元素などが異なります。どのような試料のどのような情報が知りたいのかということによってどの装置を使うべきか、どの手法を使うべきかを判断することが重要となります。調べたいことがあるけどどんな装置を使ったらよいかかわからない、という場合はぜひリノベーションセンターにお問い合わせください。一緒に考え、研究課題やニーズに適した装置や手法をご紹介したいと思います。

Access

■豊中地区

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-2
TEL 06-6850-6709 FAX 06-6850-6052



■吹田地区

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘8-1
TEL 06-6879-4781 FAX 06-6879-4781

