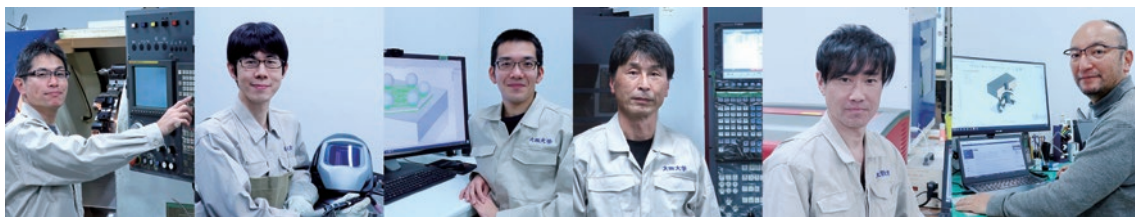


NEWS LETTER

工作支援室(機械工作関連6名)が 令和2年度大阪大学賞を受賞しました



工作支援室(機械工作関連6名)が、これまで行ってきた「ものづくりを通した大学運営支援」についてご評価頂き、令和2年度大阪大学賞を受賞いたしました。

本センターの「ものづくり」を通しての支援活動を評価頂き、とても嬉しく思っております。長年にわたり、「ものづくり」を通しての支援活動を支えて頂いた当センター職員の皆様の努力に感謝すると共に、「ものづくり」を通した大学運営支援を評価頂いた選考委員の方々に感謝いたします。更に「ものづくり」を通して、本学の研究・教育・大学運営支援に精進していく所存です。今後ともどうぞよろしくお願い致します。

※大阪大学賞：大阪大学賞は、本学の大学運営、教育及び研究上において、特に顕著な貢献をした者に対し、その功績を讃えて表彰するものです。
<https://www.osaka-u.ac.jp/ouprize/>

令和2年度大阪大学賞

科学機器リノベーション・工作支援センター

「機械工作による「ものづくり」を通した大学運営支援」

受賞者

左から藪田技術専門職員・大野技術専門職員・竹中技術職員・中西特例嘱託技術職員(以上、機械工作メインショップ)、宮本技術専門職員(工作オープンショップ)、古谷工作支援室長

受賞対象

1 日独6大学アライアンスHeKKSaGOnシンボリックオブジェ等の企画・製作

2018年4月に大阪大学がホストとして開催した日独6大学アライアンス(HeKKSaGOn)学長会議(第6回)において、HeKKSaGOnシンボリックオブジェ等を国際部国際企画課・広報企画部クリエイティブユニットと協働しながら当センターで設計・製作。

6大学学長が、各校の校章を内包したクリスタル球6つをオブジェに置き、ヘキサゴン(六角形)を完成させるオープニングセレモニーは、参加者の熱狂をもって迎えられ、大きな共感とインパクトを与えることができました。

2 新型コロナ感染症拡大による医療サプライ不足に対応して、フェイスガードやアイガードを短期間で大量内製し提供

2020年4月、世界的なコロナウィルス拡大によって各種医療サプライの供給が滞り、本学医学部附属病院においても病院機能維持上での緊急事態が生じました。当工作支援室では、病院事務部からの緊急製作依頼に応え、これまででも工作支援の経験を活かして、数日の間に合計4,500セットのフェイスガードおよび3,000部のアイガードを、クリアホルダーやプラスチック板から内製して同病院に供給。同病院での医療活動の継続を下支えに貢献しました。

◀写真の説明

2018年4月12日、大阪大学銀杏会館で開催された第6回日独6大学アライアンス学長会議のオープニングセレモニー(中段)において、工作支援室で設計・製作したヘキサゴンシンボリックオブジェ(上段)に、各大学の“魂ボール”を置き、ヘキサゴンシンボルを完成させるセレモニーが行われました。6大学の総長・学長も含め、大好評を博しました。2020年4月には、医療サプライの供給欠乏のため、本学医学部附属病院事務部から要請を受け、クリアホルダー・プラスチック板からフェイスガード・アイガードを内製供給しました(下段)。工作支援の経験を活かし、工法等を工夫することで、数日間でフェイスガードを4500セット、アイガードは3000部を製作供給しました。



工作学生実習のビデオ教材制作

新型コロナウイルス対応でYouTuberになった技術職員二人

プロローグ

今、小学生の「将来になりたい職業」の第1位はYouTuberだそうです。そして今回、工作支援室の技術職員達がこのYouTuberになりました。工作学生実習のビデオ教材を自主制作するために(図1)。本物のYouTuberも顔負けの出来具合で、教材として非常にクオリティの高いものを完成させました。本稿ではYouTuberとなった二人の技術職員の奮闘を紹介します。



図1 当センターの技術職員が、緊急事態宣言によりオンラインで実施することになったガラス工作・機械工作学生実習のために制作したビデオ教材。共に合計1時間ほどになる力作。14-18単元で構成。分かりやすいと好評。

緊急事態宣言で緊急事態

令和2年4月7日、東京・大阪などに新型コロナウイルス感染拡大防止のための緊急事態宣言が発令され、学生の登校は停止となりました。そして対面形式の授業は全て中止。当センターでは、学生実験の一環として、各学科からの委託を受けて年間11コースの(受講者はのべ約500名)*1の機械工作(旋盤による加工)やガラス工作に関する実習を学部学生に実施しています。しかし、これらの工作実習も全て中止となってしまいました。「実習」ですので、実際に機械で加工したり、ガラス細工をします。リモートではこれらの実技講習を行うことはできません。しかし、実習できないからといって、ただ単位を出す訳にもいきません。必修である学生実習。単位が貰えなければ留年です。実習に代わる何かを提供し、学生の皆さんに受講してもらわなければなりません。実習時間は6時間(授業2コマを2日間)が普通で、コースによっては12時間(1日2コマを4日間)もあります。この「実技講習」を新型コロナ禍の状況下でどう対応するか「ビデオ教材を使ったリモートでのeラーニング」で対応する取り組みが始まったのです。

自主制作以外選択肢なし

まず、市販のDVD教材を使うことを考えました。しかし、ガラス工作に関するDVD教材は皆無でした。機械工作(旋盤加工)に関するDVD教材はあるものの高度で専門すぎ、しかも長尺であるため、授業教材としては全く使い物になりませんでした。選択肢はない。自主制作するしかない一覚悟を決めました。

初心者集団

早速、機械工作実習を担当する林技術専門職員、ガラス工作実習を担当する坂口技術専門職員、そして工作支援室長の3人で、教材作成

のための準備に取りかかりました。複雑な操作が必要な工作作業は、一方向からだけの作業様子を伝えるだけでは理解することができません。そこで、複数カメラを使って様々な角度から撮影し、同時に見せるビデオ教材が不可欠だと判断しました。しかし、3人ともビデオ編集歴ゼロの超初心者でした。私たちはどうやって複数カメラで撮影された映像を同期させて動画を作れるのか全く分かりませんでした。それこそ、撮影時に基準の同期信号を基に同期させながら複数カメラ撮影しているのかとか、特別なビデオカメラや機材を使っている、なんて思っていました。

複数映像の同期

そこで「複数カメラ同期」「複数映像同期」などでネット検索して調べてみると、どうやら撮影した後に、全ての映像データを動画編集ソフトウェアに読み込み、音声を基に同期させていることが分かりました。そして、その動画編集ソフトのデフォルトスタンダードとして、Adobe社のPremiere Pro®が使われているということも分かりました。Acrobat®を使うために購入しているAdobe Creative Cloud®にバンドルされているPremiere Pro®。全く使ったことがありませんでした。試しに2つのiPhone®で、子供がプラモデルの飛行機を離陸させる場面を同時撮影し、Premiere Pro®に読み込ませて同期処理(シーケンス作成)を行ってみると、確かに2つの映像が同期され、両方の角度から捉えた飛行機の離陸が映し出されました。なるほどYouTuberはこれを使っているのか!早速、Adobe Creative Cloud®を2ライセンス購入し、また同時撮影用にYouTuber御用達のビデオCAMであるGoPro®を3台購入し、撮影に挑みました。

撮影開始

機械工作とガラス工作の実習とで、注意してもらおう点が大きく異なることもあり、林さん(機械工作担当)と坂口さん(ガラス工作担当)はそれぞれ異なるアプローチで撮影を行いました(図2)。坂口さんは、ガラス工作の実演をそのままライブ収録する一発撮影であるのに対し、林さんは、複数カメラをセットした上で、各工程の映像だけを収録していき、その後からナレーションを加えていく積み上げ方式を用いました。

早速、購入したGoPro®3台を使って、林さんが撮影を開始しました。ところが、GoPro®は人の視線での撮影は得意なのですが、望遠や望遠での拡大、やや広角な撮影などが苦手であることが分かりました。また、ズームイン・アウトといった手動での操作は殆ど出来ないことが分かりました。そこで、家庭用のHDハンディカム®を使ってみることにしました。意外

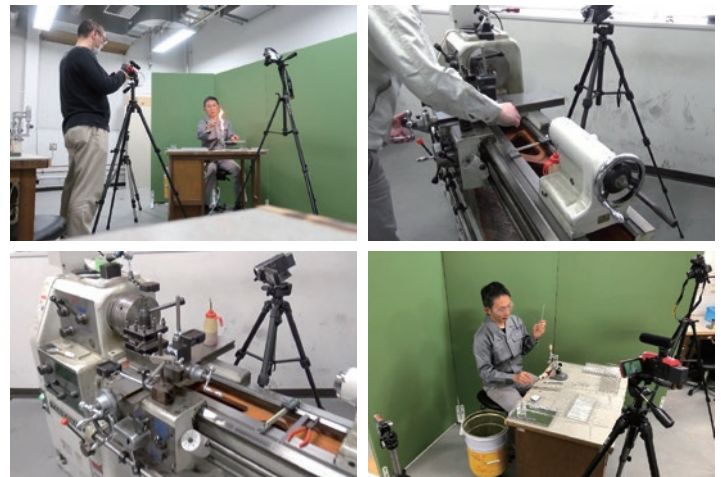


図2 教材作成のためのビデオ撮影の様子とビデオカメラの配置。(左)ライブ撮影によるガラス工作実習ビデオ教材の撮影風景。2つの固定ビデオカメラとHDハンディカム®による同時撮影。(右)積み上げ方式で制作した機械工作実習ビデオ教材の撮影風景。固定した3台のGoPro®で切削バイトの操作ハンドル等を撮影し、HDハンディカム®で切削加工部の全体を撮影。まず作業の様子だけを収録し、Premiere Pro®での編集時に解説音声を追加。

にも拡大・広角の範囲も非常に広く、ピントもオートフォーカスでばっちり合い、画質はGoPro®よりも綺麗で、使い勝手が非常によいことが分かりました。YouTubeといえばGoPro®!とあってGoPro®を購入しましたが、小ささや耐久性の高さではGoPro®に分があるものの、映像撮影の品質は家庭用HDハンディカム®の方が数段上でした。「日本製のハンディカム®っていいけど」と高をくっていてゴメンナサイ。

撮影と編集

旋盤による金属の機械加工では、加工する金属材料を回転させ、切削用バイトで切削していきます。そのため、切削用バイトを金属棒にどの程度あてるか、またどれぐらいの速度で移動させる等が重要です。そこで、林さんは切削用バイトを前後左右に動かす①前後送りハンドルと②左右送りハンドル、③切削バイトの動きが見えるよう加工部の真上からをGoPro®3台で拡大撮影することにしました。それに加えて、④加工部全体の3次元的な動きを見てもらうために、斜め上方向からハンディカム®を使い、合計4台のビデオカメラで同時撮影しました(図2)。これら4つのビデオカメラでの映像を同期させ、図3に示すようなマルチ画面の教習ビデオとなりました。これらに、iPhone®のボイスレコーダー機能を使ってナレーション解説を加えていきました。林さん曰く、「理系学科の学生でも、旋盤など見たことも触ったこともない人が殆ど」なので、「はじめて旋盤を知った人でも、操作方法などを理解できるような構成と説明」、「複数の映像画面がある中で、ハイライトやテロップを使ってどの画面のどの部分を注目すれば良いか分かるような構成」に配慮したとのことでした。確かに出来上がったビデオ教材はとて分かりやすいものでした。

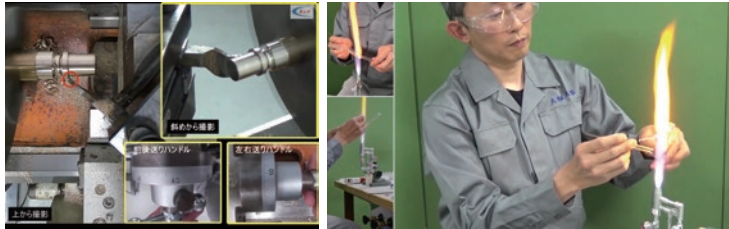


図3 制作したビデオ教材の画面。(左)機械工作実習のビデオ教材。旋盤の操作の様子が分かるよう、切削刃物(バイト)を動かす際に操作する①前後送りハンドル、②左右送りハンドル、③切削バイトの動きが見える加工部真上、④加工部全体を斜めからの4画面を表示。必要に応じて注目部にハイライトを追加。(右)ガラス工作実習のビデオ教材。手先の動きや炎の当て方が分かるように3つの角度から映像を同時に表示。

ガラス工作はバーナーの火力や炎の当て具合や当てる時間などで、ガラスの粘度を調節しながら作業していきます。そこで、ビデオ教材としては、実際の作業を説明を加えながら撮影する、ライブ発掘り形式で制作しました(図2)。その際、ガラス管の持ち方や動かし方、火力の調節方法などを分かっただけで、3つの角度から同時撮影を行いました。注目して欲しい部分や部位などは、ハンディカム®でズームインして拡大(ピントもバッチリ!)、編集もハンディカム®による臨機応変の撮影(ズームイン・アウト)を基本に、他の固定2カメラを参考として挿入する形となりました(図3)。坂口さん曰く、「いつも行っている実習での説明と実演を、そのままライブ撮影したので、撮影は思ったよりも楽だった」とのこと。しかし、ガラス細工は感覚的な部分が多くあり、その部分をイメージしやすいように「感覚的な部分や空気感が伝わるように説明の方法に注意した」とのことでした。ビデオ教材では、注意して欲しい部分の説明と、それに対応したビデオカメラによるクローズアップが連動して、とても分かりやすくなっています。

完成そしてリリース

4月7日の緊急事態宣言に端を発してスタートしたビデオ教材作り。約1ヶ月の撮影・編集期間を経て完成したeラーニング用工作実習教材ビデオは、ゴールデンウィーク明けの5月14日ごろから順次リリースされました。機械工作用教材は14の項目別ビデオ(合計57分49秒)から、ガラス工作用教材は18のビデオ(合計1時間14分7秒)からなるものとなりました(表1)。これらの教材は、当センターが共用機器利用に関する自主学習のために独自に整備したeラーニングシステム、および本学の授業支援システムCLE上(各学科に提供)で提供が開始されました。同eラーニングシステムは、ビデオ教材による自主学習だけでなく、理解度チェックのための理解度確認クイズの機能や、よくある質問FAQ紹介もあります(図4)。理解度確認クイズまで終わると受講が完了したことになり、受講者ごとに異なる「修了番号」が発行さ

れます。eラーニングシステムで修了番号を確認すると、受講教材・受講日・理解度確認クイズの得点や正誤・所属学科を確認することができます(情報セキュリティ確保の観点から、個人情報の収集・保持は行っていません)。

機械工作学生実習 ビデオ教材 単元リスト			ガラス工作実習 ビデオ教材 単元リスト		
章	内容	時間	章	内容	時間
1	1章 はじめに ①機械工作とは	0:35	1	1章 ガラス工作実習について	3:17
2	はじめに ②旋盤について	11:07	2	2章 バーナーについて	3:48
3	はじめに ③バイトについて	2:29	3	3章 ガラス管の持ち方 1	3:13
4	はじめに ④ノギスについて	4:47	4	ガラス管の持ち方 2	3:23
5	はじめに ⑤ブロックの計測	2:12	5	4章 ガラス工作の基礎① 底を丸める(試験管) 1	4:10
6	2章 端面加工	4:53	6	ガラス工作の基礎① 底を丸める(試験管) 2	2:28
7	はめあい加工	13:38	7	ガラス工作の基礎①-1 ガラス管の切断(手折)	5:26
8	大軸部加工	4:21	8	ガラス工作の基礎②-2 ガラス管の切断(焼き玉)	3:53
9	溝入れ加工	2:23	9	ガラス工作の基礎③ ガラス管の接合	4:29
10	面取り・切り落とし	3:11	10	ガラス工作の基礎④ ネックの製作	4:22
11	仕上げ	5:09	11	ガラス工作の基礎⑤ ガラス管の曲げ方	3:26
12	まとめ	1:07	12	ガラス工作の基礎⑥ 枝管のつなぎ方(T字管)	5:27
13	3章 おわりに ①面粗さについて	0:31	13	5章 F字管の製作 1	5:37
14	おわりに ②アルミ加工	1:26	14	F字管の製作 2	5:17
	(合計)	57:49	15	6章 ひずみについて	4:33
			16	7章 穴の修復について	2:58
			17	8章 リークテストについて	2:23
			18	9章 ガラスの封管について	5:57
			(合計)		1:14:07

表1 表1 制作したビデオ教材の単元リスト。機械工作学生実習(旋盤による金属加工)のビデオ教材は14単元で計58分、ガラス工作学生実習のビデオ教材は18単元で計1時間14分。これまでの学生実習の内容を網羅したクオリティの高いビデオ教材となりました。

受講者からの反応

これらのビデオ教材は、機械工作では3コース約180名に、またガラス工作は同じく3コース約180名と、合計約360名(3/7/2021時点)に利用されました。アンケートの結果も「非常に分かりやすかった」と大好評でした。また、学生実験を担当される教員の先生方からもたくさんのお褒めの言葉を頂きました。僅か1ヶ月の間に、複数ビデオカメラによる同時撮影、複数映像の同時編集などを習得し、YouTuberも真っ青のクオリティの高いビデオ教材を作り上げた林・坂口両技術専門職員のお二人に脱帽です。お二人からは「最初はどうかと思ったが、良い教材を作ることができて良い経験になった」とのことです。しかし、受講した学生の皆さんからは「とても分かりやすいビデオ教材だけど、実際に作業をしてみないと分からない」という声が多く寄せられましたのも事実でした。

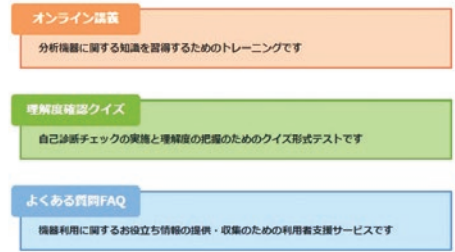


図4 機器利用に関するeラーニングシステムを活用して提供した工作学生実習のeラーニング。①ビデオ教材によるオンライン講義、②理解度確認クイズ、③よくある質問FAQからなる。理解度確認クイズまで済ませると受講者ごとに修了番号が発行される。

リアルとバーチャル、これから

確かに、実際に実習で手を動かして、手先と頭が繋がることで、スキルや技術を深く身に付けることができます。緊急事態宣言解除後に、希望者を対象に従来の実技講習を補講として実施しましたが、受講者からは、「実際に自分で作業をして、自分でモノを作り上げると大きな達成感を感じることができ、また大きな自信になった」とのコメントを頂きました。eラーニングは時と場所を選ばず、予習や復習にも非常に便利ですが、やはり実際に手を動かす「実習」は、リモート授業やeラーニングとは別物だと再確認しました。今後は、リアルとリモートのそれぞれの良い点を上手に引き出し、また上手に組み合わせることで、より便利で効率的な「ものづくり教育」や「ものづくり」を進めていきたいと考えています。YouTuberになった技術職員二人の活躍はまだまだ続きそうです。(工作支援室長 古谷浩志)

本稿で紹介した機械工作・ガラス工作学生実習のビデオ教材は、以下の阪奈機器共用ネットワークのWebサイトからご覧になれます(大阪大学と阪奈機器共用ネットワークの方のみ限定です)。是非ご覧ください。
<https://hanna-nw.org> (メニューからeラーニングを選択)

*1 ニュースレター vol.10 (2016/10/1発行)「工作支援室 工作学生実習について」に講習内容や講習方式についてまとめてあります。
https://www.reno.osaka-u.ac.jp/archive/CRM_NL_vol10.pdf

科学機器リノベーション・工作支援センターでは、 コロナ禍でも安心して機器をご利用いただける 環境づくりを目指しています。

● NMR装置の遠隔化・リモート活用について

新型コロナウイルスの感染拡大によって、日本のみならず世界中が、未だかつて経験したことのない事態に見舞われています。今も事態は長期化し、より厳しい状況になっていますが、今号では、そのような状況下にありながらも、新型コロナウイルス禍における研究継続のために行っている取組事例について、理学研究科 技術部 分析機器測定室 稲角 直也 技術専門職員が中心となって取り組まれた「NMR装置の遠隔化・リモート活用」を紹介します。



PC画面キャプチャデバイスによって分析装置のPC画面とWeb会議システムとを接続させ、分析装置のPC画面をリモートで共有し、依頼測定を行うことで、大学に来学する必要なく、遠隔地においてもリアルタイムで情報提供し、また依頼者からもフィードバックを得ながら、十分に依頼測定やデータ解析が行えるようになりました。新型コロナウイルスによって政府より発出された緊急事態宣言により、不要不急の外出は自粛となり、外部ユーザーの来学・立ち会い分析が不可能となった際にも、本システムを活用することで、通常どおり依頼測定を実施することができました。

また、リモート測定専用の環境を構築したことで、リモート測定対応化により、機器担当者が出張等で大学に不在の場合においても、測定の実施やデータ確認・測定アシスタントなどを行うことが可能になり、効率的な

機器利用につながっています。新型コロナウイルス感染防止のため自宅勤務となった際でも、自宅からサンプル測定を行うことができ、研究支援の停滞を防ぐことができました。

さらには、阪奈機器共用ネットワークが日本電子株式会社 (JEOL) と進めた「JEOLハイエンドNMR遠隔活用実証実験」において、遠隔測定技術を用いて、JEOLが行っているハイエンドNMRをリモート操作で時間貸しする「リモートシェアリングサービス」を活用し、阪奈機器共用ネットワークにはない最先端のNMR装置をリモート操作することで、従来対応できなかった高度な分析にも対応することが可能となる仕組みを構築しました。各機関で対応できない高精度が問われる試料、難度が高い試料などを、まずは共用ネットワーク内のNMRで測定し、それでは対応できない場合は、JEOLハイエンドNMRを使って遠隔操作で測定する—という「かかりつけ医」から「地域中核病院」へ、そして「大学病院」へと同じ流れです。これは、遠隔技術を用いて「互いの強みを活かし」、「限られたリソースや予算を最大限活用」する、ポストコロナでも役に立つ新しい研究開発の形になると期待しています。



※この取組については、2020年11月19日付「日刊工業新聞」にも掲載されました。

インタビュー「この人に聞く」 阪大研究基盤共用機器担当者紹介



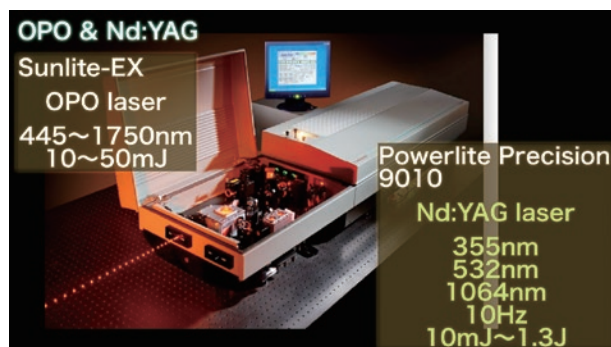
阪大研究基盤共用機器担当者の声
—機器共用事業に携わって—
大学院工学研究科 物理学系専攻
押鐘 寧 助教

2014年の秋にリユース機器制度の募集通知メールに目が留まったことが、今思い返しますと誠に幸運でした。2000年ごろにレーザー分光システムとして弊研究室に導入した波長可変パルスレーザーシステム(109-1)が、研究テーマの移行および部分的な故障にて長く保管状態にありましたが、上記制度は高額機器の再生にスポットを当てておられましたので、金食い虫といわれるレーザー装置が復活する可能性がある!ということだけで頭がいっぱいになり、メッキリぎりに申請書を提出しました。この制度の全容を知らなかったことと、前回の募集では工学研究科から一件だけ採択されたという工学部担当からの情報に接し、だいぶ採用率の低い制度なのだろうと、半ばあきらめムードでしたので、ヒヤリング日時調整の連絡に接し、高額科研費の書類審査を突破したかのような高揚感に浸ったことを覚えています。申請内容がかなりの高額であり、再生作業を進めないとわからない部分もあり、結果として同年度内に追加支援をいただくこととなったわけですが、レーザー装置を無事、購入当時の姿に戻して学内利用登

録させていただくことができました。幸運にも、登録初年度(2015年度)の初頭から利用相談が舞い込み、理学研究科宇宙地球科学専攻、同化学専攻、基礎工学研究科物質創成専攻(2研究室)、工学研究科生命先端工学専攻(当時)、同電気電子情報工学専攻(当時、2研究室)、情報科学研究科情報数学専攻、テクノアライアンス棟の共同研究講座(2講座)、といった様々な分野からユーザーにお越しいただき、計測実験のサポートをさせていただいてきました。定常的に、数件の計測実験に関する事項(問題点や改良点など)が頭の中を回っている状態です。後述します阪奈機器共用ネットワーク(SHARE)へ参加させていただきました結果、極最近では、一般企業からの学術相談を受け、契約に至っております。ピコ秒やフェムト秒のパルスレーザーによる研究が多い昨今におきましても、ナノ秒レーザーの利用希望が多いことに驚くとともに、レーザー装置の再生は間違っていなかったと喜んでおります。レーザー装置(109-1)のみをリユース登録したわけですが、ユーザーサイドからするとレーザー装置だけ借りて、他の必要計測機器を持参するという状況は非現実的でした。この辺りが、リユース機器制度に登録されている数多の機器類(原稿執筆時221装置)と趣を異としています。ユーザーの希望を聞いて実現してゆく中で、手持ちの高速あるいは高感度な計測機器も併用して対応しましたので、これらの機器もレーザー同様に共用希望が高いと判断いたしましたし、高速可視ストリークカメラ(109-2)、冷却CCDカメラ(109-3)、

30cmイメージング回折格子分光器(109-4)を順次、リユース機器登録し、ユーザーが希望する機器だけを目的に合わせて利用していただくシステムとしました。現実には、レーザー装置を含めたこれらの機器をユーザーが予約し利用意思を表明しても、他に大小色々な周辺部品等(オシロ、光学台、ミラー、レンズ、光学フィルタ、パルジェネ等々)を準備、設置、調整し、ユーザーそれぞれの目的に合った計測系を組み上げなければ有効データは得られません。大半のユーザーは、論文等に掲載されているブロック線図、こぎれいな実験配置図を提示され、同様の系の実現を希望されます。この毎回異なる希望への対応・実現のプロセスは、大変ですが、予約時間や利用料金には代えがたい、作品を仕上げる芸術家・職人の気持ちに近いものがあります。ご利用の装置をよく知らないユーザーが、この作業に立会っていただき、諸々を理解していただくことも学生さんが利用参加される際には、とても有効な教育手段であるとも自負しているところです。上記の内容は、研究室内で遂行する研究においても同様なのですが、リユース制度に登録したことで、多様多方面の方々との新鮮で変化に富んだランデブー (rendezvous: 別の軌道をもつ宇宙船同士が宇宙空間で接近すること→まさに私の活動にピッタリ!) が、この活動の最大の魅力であり日々の私の原動力となっています。自身の研究活動で用いる以上に、上記機器群に触れる機会が格段に増えましたので、うまい使い方、新たな使用法などの開拓スピードが上がったことも、私にとりましては大きなプラス材料です。おかげさまで、この活動に対しまして2018年度の工学研究科長表彰を賜り、大きな励みとなっております。こうした、通常の機器・装置貸し出しとは異なる活動に興味を持っていただけたのか、2019年から既出のSHAREプログラムへお誘いいただきました。このプログラムにおけます「先端光・物質測定サービス」の一端として「パルスレーザー誘起分光(蛍光、燐光、ブ

レークダウン、過渡吸収、ラマン散乱)やパルスレーザー堆積法]を担当させていただいております。これらは自身が実施中もしくは実施したことがある計測法のみ挙げさせていただいており、ユーザーからのコンタクトに対して経験に基づいて相談に応じる構えであります。今後の、学内はもとより学外の多くの方々との超星的なランデブーに思いを馳せつつ、鋭意、本活動を続けてゆこうと思っております。なお、所属の量子計測領域は光計測の研究室ですので、上記機器群に引き続き、紫外可視近赤外分光光度計(116)、高精度・高分解能・紫外可視近赤外光・スペクトル計測装置(128)も登録させていただいております。以上の6機器を介しまして、今後様々な研究者との遭遇を願ってやみません。最後になりましたが6機器の登録過程では、望外な修理・更新・再生のためのリユース機器支援予算を、破格のご理解・ご懇情の下で科学機器リノベーション・工作支援センターより賜りました。関係各位への筆舌に尽くしがたい感謝の意を表し、今後も変わらぬご支援を祈念しつつ、本稿の結びとさせていただきます。



「先端光・物質測定サービス」について(補足)

阪奈機器共用ネットワークでは、光物質科学研究分野の特殊装置を用いた「先端光・物質測定サービス」を展開しており、大学や公的研究機関、民間企業等が抱えている課題やニーズ等に合わせて、最適なソリューションを提供できればと考えています。

今回は、波長可変OPOパルスレーザー / ナノ・マイクロ秒時間分解分光測定システムを用いた先端光・物質測定サービスについて、押鐘先生に紹介してもらいました。

① 光励起過程への活用

太陽電池・光触媒・遅延蛍光・生化学・半導体物理・分子や結晶の反応過程などの開発・研究において蛍光や燐光の過渡特性を測定することの重要性が増してきています。蛍光測定の定常スペクトルから得られる情報に加え、蛍光寿命を測定・分析することで、発光過渡現象をよりダイナミックに把握する必要性が一段と高まっており、本システムはこの要望に応えます。

計算科学による分子設計が盛んになりつつも、励起状態や電子・正孔対のような短寿命状態(過渡状態)に関する計算予測はまだまだ正確とは言い難く、光照射で初めて機能を発現する光機能性材料の開発においては、実際の光照射で材料内にどのような変化が起きるのかを動的に追跡する実験方法が必要です。光照射直後に生成する励起状態(励起子)やフリーな電子・正孔対の減衰消滅過程、及び新たに発生する過渡状態の生成・減衰過程を含む全プロセスを追跡する「光励起ダイナミクス」の研究が非常に重要となっており、本システムはこの要望に応えます。

LIF(レーザー誘起蛍光法)は、選択波長のレーザー光を用いた特定分子の可視化が可能です。火炎、噴霧、熱流などにおける化学種濃度や混合比の評価、雰囲気温度計測等に最適な計測法です。このレーザーシステムでは、波長選択範囲が豊富なので、化学種の選択性に優れ、燃焼場のような異なる化学種が数多く存在する環境であっても、ターゲットとするラジカルや化学種を、ppmオーダーで検出できます。まとめますと下記の利点があります。

- ・高感度で化学種に対する選択性の高い光計測技術
- ・高空間分解能や高時間分解能での計測が可能
- ・LIF光が励起レーザー波長と異なることから、迷光やミー散乱等の不要成分の影響がほぼ無い
- ・蛍光マーカーを用いたレーザー LIF 手法により流れ場の計測も可能

② 特殊成膜法としての活用

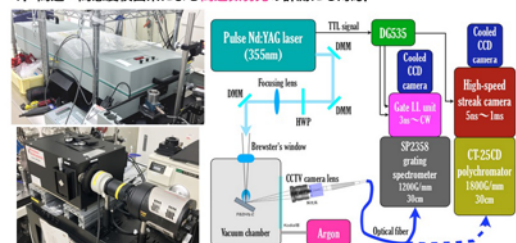
真空蒸着やCVDなどの一般的な方法では製作が困難な機能性薄膜のPLD(パルスレーザー堆積法)による成膜が可能です。特に、高エネルギーを有するナノ秒の紫外パルス光を利用できますので、ほとんど全てのサンプルの高温・高密度レーザープラズマ化を実現し、高速で均一な成膜の創成が可能です。

③ 組成分析法としての活用

ナノ秒の紫外パルス光をサンプルへ照射し、高温・高密度レーザープラズマを発生させることで、その発光スペクトルの分析結果からサンプルの元素組成分析(LIBS)が可能です。X線を用いる手法に比べて、簡易、高速、安全であり、レーザー生成プラズマ特有の理由により、検量線を要しない組成分析が可能です。

波長可変OPOパルスレーザー/ナノ・マイクロ秒時間分解分光測定システム

1. 紫外/可視/近赤外における任意波長の狭線幅ナノ秒パルスレーザー光を用いたレーザー分光計測が可能。
2. レーザー誘起蛍光・燐光、レーザー生成プラズマ発光、レーザー誘起過渡吸収、レーザーラマン散乱等について時間分解分光計測が可能。
3. パルスレーザー堆積法による成膜実験が可能。
4. 高速・高感度検出系による高速微弱光の計測にも対応。



阪奈機器共用ネットワークでは、波長可変OPOパルスレーザー / ナノ・マイクロ秒時間分解分光測定システムを用いた測定サービスの他にも以下のようなさまざまな先端光・物質測定サービスを展開しています。それぞれの特徴を確認の上、ニーズや用途に合わせてご利用ください。また、「こんな測定をしたい」、「こんなデータが欲しい」など、より詳しい情報につきましては、当センターにご相談ください。

阪奈機器共用ネットワークが提供する先端光・物質測定サービス一覧

手法	サービス名	試料	用途・目的	測定に用いる機器	機関
レーザー誘起蛍光分光法 (Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy: LIFS)	LIFS測定による気体・液体・固体サンプルやプラズマの成分分析	液体 固体	蛍光波長による組成分析、蛍光量による濃度変化、特定波長の蛍光寿命測定、特定粒子の時空間分布	波長可変OPOパルスレーザー / ナノ・マイクロ秒時間分解分光測定システム	大阪大学
レーザー誘起燐光分光法 (Laser-Induced Phosphorescence Spectroscopy: LIPS)	LIPS測定による気体・液体・固体サンプルの成分や燐光寿命の分析	液体 固体	組成分析、特定波長の燐光寿命測定、液体サンプルの凍結による寿命変化		
レーザー誘起ブレイクダウン分光法 (Laser-Induced Breakdown Spectroscopy: LIBS)	LIBS測定による気体・液体・固体サンプルの成分分析	固体 液体 気体	組成分析、深さ方向の組成の変化		
パルスレーザー堆積法 (Pulsed Laser Deposition: PLD)	PLD法を用いた成膜困難な試料の平坦な成膜やナノ粒生成	固体	成膜困難な材料の成膜、ナノ粒子の生成		
レーザー誘起過渡吸収法 (Laser-Induced Transient Absorption Spectroscopy: LITAS)	液体サンプルのLITASによる吸収波長特定と吸収量の時間変化分析	液体	パルス照射後の吸収波長の特定や吸収量の時間変化		
パルスレーザーラマン分光法 (Pulsed Laser Raman Spectroscopy: PLRS)	気体サンプルの純回転ラマン・振動ラマンスペクトルの計測による回転・振動温度の評価	気体	ラマン活性気体分子の振動ラマンスペクトル、回転ラマンスペクトルの測定と回転振動温度評価		
レーザーポストイオン化2次中性粒子質量分析法	高感度TOF-SIMSによる固体表面の成分分析	固体	試料表面の μm スケールの領域における組成(原子・分子・同位体)分析	マルチターン飛行時間型2次イオン質量分析装置	大阪大学
超高感度ラマン分光測定	共鳴ラマンスペクトル測定によるタンパク質試料の構造解析・同定	液体	タンパク質試料の分子構造解析・同定	時間分解共鳴ラマン分光システム	大阪大学
フェムト秒過渡吸収測定	フェムト秒〜ピコ秒の超高速過渡吸収分光測定	主に液体(粉末、固体は試料による)	短寿命過渡種の測定、光反応ダイナミクスの追跡	フェムト秒Dual NOPA/OPAシステム	大阪大学
ピコ秒蛍光寿命測定	ピコ秒〜ナノ秒の蛍光寿命測定	主に液体(粉末、固体は試料による)	蛍光寿命の決定		
顕微分光測定(スペクトル)	単一分子・単一粒子の発光スペクトル計測	少数分子・粒子	共焦点イメージの取得・発光スペクトルの取得		
顕微分光測定(発光寿命)	単一分子・単一粒子のピコ秒蛍光寿命測定	少数分子・粒子	共焦点イメージの取得、一分子発光ダイナミクスの追跡		
ナノ秒パルスレーザー励起時間分解ESR/EPR測定	サブマイクロ〜マイクロ秒のESR/EPR測定	固体 液体	短寿命の光誘起常磁性種(ラジカルイオン対、励起三重項種、励起多重項種)の観測と同定、光反応ダイナミクスの追跡 温度可変範囲: 3K ~ 室温	波長可変OPOパルスレーザー / XバンドESR分光器	大阪市立大学
マルチバンドESR/EPR測定	マイクロ波周波数帯域9.5~94 GHzを用いたESR/EPR測定	固体 液体 気体	低分子・高分子ラジカル、金属錯体、スピララベル化生体分子の電子構造や分子構造の解析 温度可変範囲: 3K ~ 室温	マルチバンド(X、Q、Wバンド) ESR分光器	大阪市立大学
XPS/UPS	XPS-UPS同一試料測定	平板上が望ましい	測定チャンバーにX線源および紫外光源を備えていることから、光電子分光法(XPS: X-ray Photoelectron Spectroscopy)により、内殻準位から励起される光電子を測定し、数ナノメートル程度の極表面における化学状態の分析などの測定が可能であるとともに、紫外光電子分光法(UPS: Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy)により価電子帯近傍の電子状態を詳細に測定でき、仕事関数やイオン化ポテンシャルを同一試料について評価することができる。	Ulvac PHI製 ESCA 3057特型装置	奈良高専
SPM	光照射AFM観察	平板状	AFMのピエゾスキャナー背面から光照射しながらAFM観察を行うことができる。同装置は基本的なコンタクトモードやタッピングモードはもちろんのこと、STMや電流プローブのオプションも備えていることから自由度の高い観察および分析が可能である。	Shimadzu製 SPM-9700	奈良高専

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

