

研究教育支援業務について

Support service for research and education

研究教育支援の中期計画では真空低温をキーワードにした支援の高度化に取り組んでいます。今回は研究支援関連の高度化について事例を紹介します。

研究教育支援室には薄膜作成依頼に応じるために既製の抵抗加熱型蒸着装置と直流スパッタ装置がありますが、装置の性質上、飛ばせる材料に制約があります。支援の高度化の一環としてその問題を解消することし、電子ビーム式蒸着装置と高周波スパッタ装置を当室を利用している研究室と共同開発・製作しました。(写真1、写真2)電子ビーム式蒸着装置の電子ビームガンと電源は新規購入ですが、ステンレス製真空チャンバーや配管は当室で設計・製作し、それ以外のほとんどは(ポンプ、バルブ、ヒーター電源など)使わなくなった真空製品(廃品)を利用して製作しました。いわばリユース製品であり、見た目は良くありませんが性能的には市販品と変わらず、これらを使って成果を上げています。

電子ビーム式蒸着装置は、SiO₂、V、Ta、Mo、Ni、Pt、Auなどの薄膜作成の依頼業務に活用しており、石英基板上

に作成した密着力の強いAu膜は、タンパク質の無線・無電極バイオセンサーとして用いられています。一方、スパッタ装置には合金薄膜が作製できるようにターゲットが2基取り付けられていて(同時スパッタ可能)、Cu-Ni、Fe-Co、Fe-Ptなどの



写真1 高融点材料用電子ビーム蒸着装置

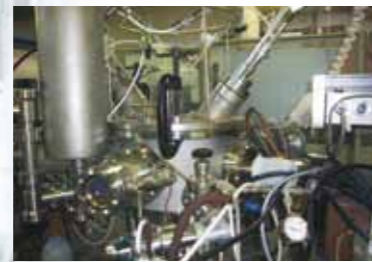


写真2 合金薄膜作成用スパッタ装置

合金薄膜やFe、Mo、Niなどの単元素薄膜作成などの依頼業務に活用しています。この装置を使ってSi(001)基板上に作成した純Fe膜については、レー

ザー光源を用いた音響フォノン共鳴スペクトロスコーピーによる共振計測法でFe膜の弾性定数が精密に求められました。

また、有機薄膜作成の依頼があった際に、有機薄膜作成専用の抵抗加熱式蒸着装置を設計・製作しました。これも“もったいない精神”で、使わなくなったチタンゲッターポンプの電源(加熱用電源として)や排気装置を組み合わせて製作しました。有機物の蒸気で拡散ポンプのオイルが汚れますので結構な頻度でオイルを交換しています。それはともかく、フラーレンや銅フタロシアニンなどの薄膜作成依頼に活用して、成果を上げています。

依頼に際しては依頼伝票

[http://www.reno.osaka-u.ac.jp/reno_Vol2/HTML/apply.htm#apply]
からダウンロード出来ます

を提出してください。

不明な点があれば
相談窓口 担当: 石塚
(E-mail: ishizuka@cw.osaka-u.ac.jp)まで
遠慮無くお申し出ください。

NEWS LETTER

革新的研究教育基盤機器開発整備事業

本事業は、文部科学省の概算要求で認められた特別教育研究経費により科学教育機器リノベーションセンターが展開している事業です。阪大オンラインの手作り先端研究教育基盤機器の整備を図るとともに、それらを学内外の共同利用に供し、研究教育環境の整備と高度化を目指す事業となっています。

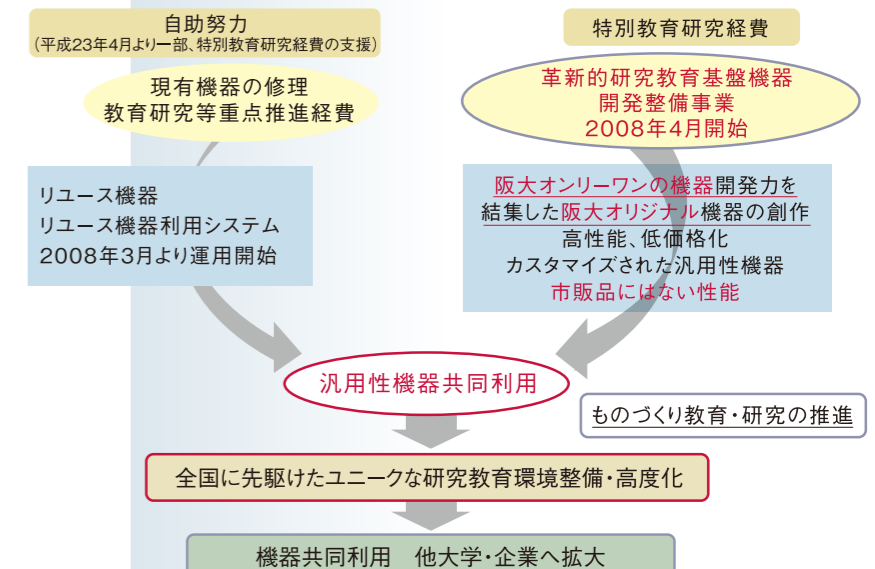
本事業については、本学の独自の研究開発力を基盤として、市販品に比べてコスト面及び性能面において有益な汎用先端機器を開発し、これらを学内外の共同利用に供し、系統だった研究教育基盤機器の充実を図るとともに、研究教育環境の整備と高度化を目指すものとして、7機種の開発プロジェクトが平成20年度から5年間の事業として認められたものです。

厳しい財政状況にあって、市販機器の新規導入のための経費を確保することは困難であり、本学独自の研究によって汎用設備を開発整備することは急務となっています。また、本事業の推進によって、本学の独自の研究を推進させるばかりではなく、「ものづくり教育」への大きな波及効果をもたらすことが期待できます。

本事業は科学教育機器リノベーションセンターの先端機器開発室に岡田美智雄 教授、橋之口道宏 助教を配置し、事業の中核拠点として、各開発プロジェクトと連携しつつ汎用機器開発事業を進めています。学内教員が兼任教員として各開発プロジェクトに従事するほか、専門の技術者やポスドク、技術補佐員を配置して、技術サポート・研究サポートを行っています。

今回は、完成した①高性能小型マルチターン飛行時間型質量分析計および②全固体真空紫外レーザーによる超微細加工装置について少し詳細に紹介しますので、積極的な利用をお願いいたします。

科学教育機器リノベーションセンター



科学教育機器リノベーションセンター



■豊中センター
〒560-0043 豊中市待兼山町1-2
TEL 06-6850-6709
FAX 06-6850-6052

■吹田ブランチ
〒567-0047 茨木市美穂ヶ丘8-1
産業科学研究所
インキュベーション棟 4階
TEL 06-6879-4781
FAX 06-6879-4781

リユース機器整備事業について

1. 高性能小型マルチターン飛行時間型質量分析計

図1は高性能小型マルチターン飛行時間型質量分析計の写真です。本装置はマトリックス支援レーザー脱離イオン化法(MALDI)およびエレクトロスプレーイオン化法(ESI)イオン源を有するマルチターン飛行時間型質量分析計と2次曲線場イオンミラーを組み合わせたタンデム飛行時間型質量分析計を基本仕様としています。本装置では、高エネルギー衝突誘起解離により、生体高分子、ポリマー、脂質等の構造解析を行なうことが可能です。



図1 高性能小型マルチターン飛行時間型質量分析計

図2は生体分子であるAngiotensin I (Asp-Arg-Val-Tyr-Ile-His-Pro-Phe-His-Leu)の構造解析を行なった例です。

高エネルギー衝突誘起解離によって生じた各ピークからアミノ酸配列を決定することが可能です。

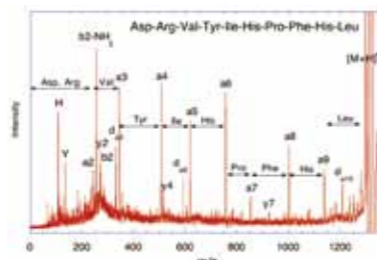


図2 生体分子であるAngiotensin Iの高エネルギー衝突誘起解離スペクトル

開発メンバーからのお願い

上記の例のように、高性能マルチターン飛行時間型質量分析計では、高エネルギー衝突誘起解離によって様々な物質の構造解析が可能です。イオン化法として、UV-MALDI、IR-MALDI、ESIが使用できるので、様々なサンプルに適用可能です。化合物の質量を正確に測定したい方、物質の構造解析を行ないたい方などおられましたら

リノベーションセンターのホームページ (http://www.reno.osaka-u.ac.jp/reno_Vol2/HTML/sentankiki.htm)を参照の上、担当職員までご連絡いただければと思います。多くの方々のご利用を心よりお待ちしております。



理・教授・兼任教員 野末 泰夫 工・教授 栗津 邦男 理・准教授 石原 盛男



理・准教授・兼任教員 豊田 岐聡 理・技術長 市原 敏雄 工・助教 間 久直



VBL・特任助教 新聞 秀一 RCI・特任研究員 長尾 博文

2. 全固体真空紫外レーザーによる超微細加工装置

真空紫外光(193nm)での微細加工が可能

半導体材料などの無機物やタンパク質などの有機・生体材料の超微細加工には、波長が短く、材料の吸収性の良い紫外レーザーが適しています。とりわけ当装置で発生する193nmのような波長200nm以下の真空紫外光領域では、多くの材料に対して吸収性が良く、有機物の光分解加工が可能ことから、熱加工ではない高精度の微細加工が可能となります。

また、当装置はArFエキシマレーザーと同一波長の真空紫外光を発生するが、固体光源であるため、エキシマレーザーでは原理的に困難な高繰り返しパルスで動作し、縦シングルモード・短パルスで、単色性にも優れたビーム品質を有し、エキシマレーザーより集光性能が飛躍的に向上するという利点があります。

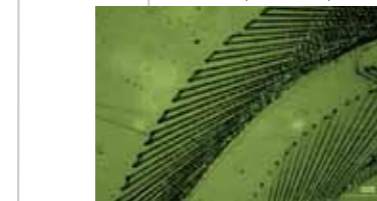
工学研究科教授 森 勇介、准教授 吉村 政志、科学教育機器リノベーションセンター 糸井 真梨子、(itoi@cryst.eei.eng..osaka-u.ac.jp)

全固体による真空紫外光の発生の過程には、大阪大学で発見された非線形光学結晶CLBOを用いています。

当装置の繰り返し周波数は600kHz、パルス幅は0.8nsec.です。加工については、ガルボスキャナと自動ステージを搭載しているため、CADデータの入力によるパソコン制御での加工が可能です。



非線形光学結晶 CLBO(CsLiB6O10)



当装置による加工例(ポリイミド)

赤外領域から紫外領域まで、波長が選択可能

当装置では、段階的な波長変換によって193nm光を得ているため、最終的な193nmだけでなく、その過程で生じる5つの波長(1547nm・773nm・515nm・257nm・221nm)でも簡単な加工が可能となります。



装置全体図と担当者



緑色に光る波長変換部

Equipment reuse improvement project

リユース研究教育基盤機器整備事業では、学内の古くなった設備・機器を修理・バージョンアップし、それらの機器を全学的な共同利用に供することで、学内の研究・教育支援体制の拡充を目指しております。平成22年3月現在、63機種がリユース機器として登録されています。元素分析装置、核磁気共鳴装置(NMR)、質量分析装置、X線回折装置、電子顕微鏡などの汎用機器が主ですが、中には極端紫外光源プラズマ装置や高出力ガラスレーザー装置のような様々な分野での新しい利用が期待できるような国内でも数少ない特殊な実験装置も含まれています。また、一部の機器に関しては、学外からの利用者に対しても分析相談、試料分析依頼などのサービスを行い、地域の発展に寄与しています。

リユース設備・機器の共同利用を開始して3年が経過いたしました。リユース機器がより多くの学生・教職員に有効活用されるように、今後も継続的にリユース機器活用について全学的な周知を推進していく考えです。



単結晶自動X線構造解析装置



ESI-Qq-TOF MS



走査型電子顕微鏡

◆新規リユース登録機器紹介

○電子スピン共鳴装置

●ブルカーバイオスピン社製 ELEXSYS E500
●仕様・特徴 連続波Xバンド電子スピン共鳴装置、温度制御付き(液体ヘリウム用および液体窒素用)。SHQ キャビティ、ダイレクトリックモジュールレゾネーター、レーザーフラッシュ、ラピッドクエンチフリーズ装置付属。高感度にラジカル、遷移金属の検出できるほか、ラジカルの配向、運動性、ラジカル間距離等の物性が簡単に測定できる。

(平成22年9月登録)



○EDS元素分析システム搭載

電界放射走査電子顕微鏡

●日本電子社製JSM-6335,JED-2300F

●仕様・特徴

1. JSM-6335: 二次電子像分解能:1.5 nm (15 kV), 5.0 nm (1 kV)、倍率:×10 ~ 500,000; 加速電圧 0.5 ~ 30 kV, EDS 元素分析システム

2. JED-2300F: エネルギー分解能: 129eV以下(10m2)、測定元素: Be ~ U、液体窒素素

(平成23年4月登録)



◆新規学外利用機器の紹介

○核磁気共鳴分光計

●ノリアンテクノロジーズ ジャパンリミテッド Varian NMR System 600CSL型



●仕様・特徴 600MHz-NMR。ダイレクトデジタルレシーバーによるAD変換機能を有し、アーティファクトの少ないスペクトルが得られる。最大5MHzまでのデータ取り込みが可能で、折り返しや歪みの無いベースラインが得られる。プローブは、Indirect、DB、BBの3種類(共に5mm管)。(平成23年3月登録)