想い
つなげる
つむぎあう
2021
90th OU | 100th OUFS

OPEN 2021

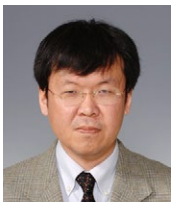
国立大学法人 大阪大学

科学機器リノベーション・工作支援センター

Center for Scientific Instrument Renovation and Manufacturing Support, Osaka University

R & M

大阪大学
OSAKA UNIVERSITY



センター長
宇都宮　裕

ごあいさつ

「科学機器リノベーション・工作支援センター」は、耳慣れない名称かもしれませんが、大阪大学の学内教育研究施設の１つです。いずれの研究科や学部にも所属しない独立した部局で、低温センターや超高圧電子顕微鏡センターなどと同じく、教職員や大学院生・学生の教育・研究を支援するために、広く門戸を広げて運営しております。その主なミッションは以下の通りです。

① 研究設備・機器の有効利用と共同利用のためのリユース
② 学内設備・機器の掌握と共同利用の促進
③ 工作による教育研究支援

沿革としては、1966年に学内共同教育研究施設として設置された「工作センター」が出発点です。何回かの改組を経て、2014年に**「工作支援室」**と**「研究設備リノベーション支援室」**の２室で構成される現在の体制となりました。「工作支援室」は豊中キャンパスの文理融合型研究棟に、「研究設備リノベーション支援室」は、吹田キャンパス産業科学研究所のインキュベーション棟と豊中キャンパス文理融合型研究棟に分散して設置されています。

「工作支援室」は、各部局からの要望に応じて、機械工作、ガラス工作の技術を活かした実験装置・器具・試験片の製作・改良を通じて、本学の先端的な研究を半世紀以上にわたって下支えしてまいりました。しかし、最近は研究支援以外の面での大学支援も顕著です。例えば、2018年には本学がホストを務めた「日独６大学ネットワーク（HeKKSaGOn）」において盛会の鍵となったシンボリックオブジェを製作いたしました。コロナ禍の2020年４月にあっては、附属病院からの要請に応じ、入手困難であったフェースシールド4,500セット、アイガード3,000個を、迅速に内製して病院運営に協力いたしました。また、2020年8月には、「大阪大学技術職員研修」の実施にも協力しております。

日独６大学学長会議（ヘキサゴン）のために、当センターで製作したヘキサゴンシンボリックオブジェ（上）と、６大学総長の名札・シンボリックボール（下）。

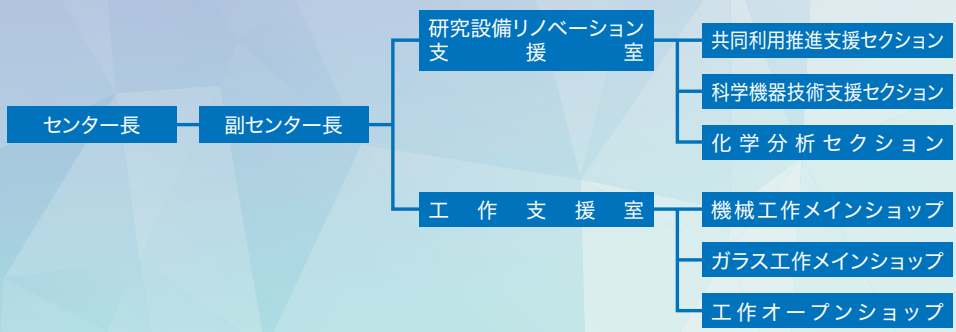
一方、「研究設備リノベーション支援室」は、2007年にスタートした比較的新しい部署ですが、貴重な学内研究資産の有効利用を目的として、共同利用可能な設備・機器のリユース・共用化および全学的な共用機器の利用・運用のための機器予約課金システムの構築を通して、利用拡大を図ってまいりました。2017年には文部科学省「先端研究基盤共用促進事業（新たな共用システム導入支援プログラム）」において、「化学スペクトロスコピーソリューション」、「ナノ構造量子解析ソリューション」、「ライフ・バイオソリューション」の３件が採択され、「阪大ソリューション方式」と呼ばれる機器の種別や研究分野ごとに部局横断で共用ユニットを形成する本学独自の研究支援方式を確立いたしました。2019年には、同じ「先端研究基盤共用促進事業」の「研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE）」に採択され、大阪市立大学および奈良工業高等専門学校と共同で「阪奈機器共用ネットワーク」を構築し、現在は大学（機関）の垣根を超えた機器共用の地域連携に取り組んでいるところです。

このように、当センターは研究資産である科学機器の効率的な運用と、最先端研究に供する装置・機器の製作などを通じ、本学の研究教育活動に寄与しております。大学の部局としては小さな組織と言えますが、その反面で機動性・柔軟性に優れた組織と考えております。今後も、皆様のご要望やご助言に耳を傾けて、より高度で効率的な研究教育支援を目指したいと考えておりますので、ご協力できることがございましたら、些細なことでも躊躇することなくご連絡いただきますようお願いいたします。

沿　革

1966年	学内共同教育研究施設として「工作センター」発足
2007年	「工作センター」を発展的に改組し、「科学教育機器リノベーションセンター」を設立
2008年～2012年	革新的研究教育基盤機器開発整備事業
2011年～2013年	設備サポートセンター整備事業
2014年	「科学機器リノベーション・工作支援センター」へ改組
2017年～2019年	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)
2019年～2020年	先端研究基盤共用促進事業(研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム(SHARE))

組　織



基礎工学研究科 小林秀敏教授が令和2年3月31日でセンター長の任期を終了し、令和2年4月1日から工学研究科 宇都宮裕教授が新センター長に就任しました。副センター長には、基礎工学研究科 西山憲和教授が指名されました。

研究設備リノベーション支援室

Research Instrument Renovation Support Division

研究設備リノベーション支援室では、「大阪大学における設備整備に関するマスタープラン」に沿って、研究設備・機器の効果的・効率的な活用及び利用技術支援や研究設備・機器の維持・高度化、講習会やeラーニングを活用した人材育成支援等、様々な取組を実施しています。

全学共用システム（体制）の構築・確立

●設備・機器の共用のための体制整備

個々の研究室や組織で管理されている研究設備・機器を、阪大ソリューション方式（機器の種別や研究分野ごとに部局横断で共用ユニットを形成する方式）による先端機器共用システムの構築を通して、学内外に開放し、複数の研究者等が利用（共用）できるような研究支援体制を構築し、有効活用を図っています。

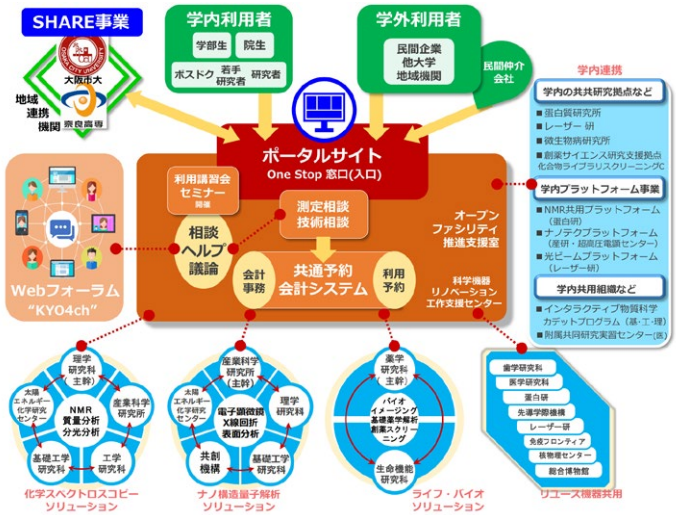


図1. 研究設備・機器共通予約システムを本学の機器共用のポータルサイト（ワンストップ窓口）とする全学共用体制の構築・強化

共同利用環境整備の拡充・強化に向けた取組

●設備・機器の共用化促進のためのリユース

全学共同利用に供するリユース（修理・アップグレード等による復活・再生）可能な設備・機器を公募により選定し、リユースに係る経費の支援を行い、本学の基盤設備・機器の整備強化を図ることにより、阪大研究基盤共用機器として学内外の共同利用に供しています。

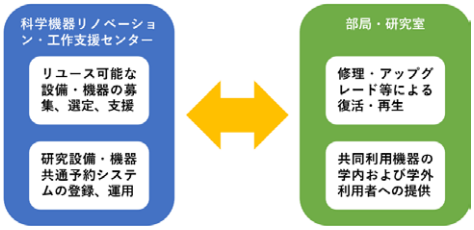


図2. リユース制度（研究設備・機器の共用化支援）

●研究設備・機器共通予約システムの構築・運用

研究設備・機器共通予約システムを構築することで機器利用に関する全ての手続のオンライン・ワンストップ化を実現しています。

図3. 機器利用におけるワンストップサービス環境の整備

研究活動における全学的な技術支援体制の構築

●講習会及びセミナーの実施

機器利用者を対象に、利用するために必要な知識と技術を総合的に習得できる機会や人材交流、研究交流を発展させる場を提供するとともに、個人のスキルアップを目的に講習会及びセミナーを定期的に開催しています。

●eラーニングシステムの導入による時間や場所の制約のない学習環境の提供

機器を利用する際に必要な知識、技術の理解、習得を目的として、分析機器に関する基礎から応用までの専門的な知識や技術を理解し習得するための研修教材をeラーニングコンテンツ化して提供しています。

●個別技術相談・指導の実施

機器利用に関する技術相談のために、お問い合わせ機能を利用者向け支援サイトに設置して、利用者にとって相談しやすい環境の整備を図るとともに、質問・相談及びそれに対する助言等について、迅速かつ適切に対応できる体制を構築しています。

高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置
講習会（2020年7月15日開催）

学内研究設備・機器データベースの公開

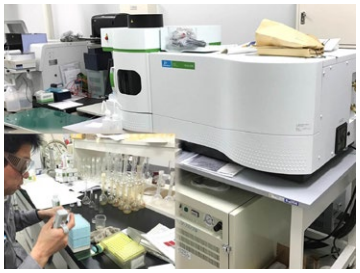
学内の研究設備・機器情報を提供するデータベースをホームページに加え、研究設備・機器共通予約システム上に公開して見える化を図っています。また、研究設備・機器共通予約システムを活用して、利用可能機器情報の収集、集積、活用、公開を行っています。

リサイクル掲示板の設置によるリサイクル情報の提供

大学資源の有効活用を図るため、研究教育用設備・機器のリサイクル掲示板を設け、不用になった備品の有効活用を行っています。

依頼分析への対応及び分析技術の支援指導

研究支援業務として、利用者からの依頼に応じて、試料に含まれる元素（主に金属元素）の定性・定量分析を、誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICP-AES）を用いて行っています。分析だけでなく、試料の溶解から難溶解性物質の溶解や炭素強熱分解処理などにも対応しています。



学内者向け阪大研究基盤共用機器全学共同利用のご案内

令和3年1月現在216台の阪大研究基盤共用機器が学内の研究及び教育のための全学共同利用機器として教職員・学生等に広く開放されています。本センターが窓口となり共同利用に係る運用管理を行っている機器について、以下のとおりご紹介いたします。

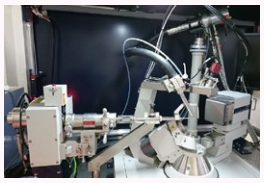
核磁気共鳴装置（NMR）

サンプル中に含まれる対象核種の定性・定量分析が非破壊で可能です。
化合物の構造解析・相互作用解析・混合物解析・ダイナミクス解析まで対応可能です。
300～700MHzの磁場のNMR装置をラインナップしており、溶液から固体まで多様な測定に対応しています。固体サンプルについては1.2～8mm試料管に対応しています。また、クライオプローブを用いた高感度測定や極低温・光照射下での測定が可能です。

質量分析計（MS）

化合物の分子量確認および分子式の組成推定を行うことが可能です。
MALDI、ESI、FAB、EI、FDなどのイオン化に対応し、幅広い化合物の測定、低・高エネルギーCID、ETD、ECDなどによる目的に応じたMS/MS構造解析が可能です。また、精密質量測定により低分子から生体高分子まで組成推定が可能です。さらに、高分解能MALDIによる質量分析イメージングにも対応しています。

X線回折装置（XRD）

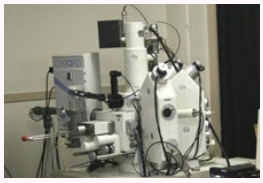


単結晶、粉末、薄膜、極微結晶とそれぞれの試料の測定に対応した装置があります。単結晶解析では、分子の立体構造と結晶内での分子相互の配列を調べることができます。粉末解析では、構成成分の同定や定量、結晶サイズや結晶化度、薄膜解析では、膜厚、密度、結晶性、結晶軸の方向や周期、小角散乱測定では、ナノ材料の大きさや形状・粒径分布を知ることができます。

走査型・透過型・クライオ電子顕微鏡（FE-SEM・TEM・Cryo-TEM）

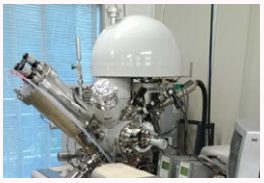
SEMはEDSによる元素分析、TEMは結晶構造解析も可能です。
FIB-SEMでは、試料表面を加工しながらSEM像観察や元素分析が可能です。また、クライオTEMを用いればサンプルを凍結させて観察することで、より生体内に近い状態での観察が行えます。電子顕微鏡観察に必要な試料作製・前処理装置も利用可能です。

元素分析装置（ICP, EPMAなど）



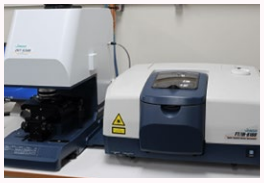
ICPは最大72元素（C・N・O・Fなどを除く）をppb～ppmオーダーで検出が可能です。マイクロ波溶解やフッ酸処理などの試料前処理、有機溶媒試料の測定にも対応しています。
EPMAは微小領域（数百nm～数μm程度）の空間分解能で微量元素マッピングが可能です。B以上の元素に関して、およそppmオーダーで検出でき、カソードルミネッセンス分析も可能です。

表面分析装置（XPS, SIMSなど）



XPSは最表面～数nmにおける元素組成や化学結合状態の情報を得ることが可能です。また、イオンスパッタリングを利用して深さ方向の組成分析および化学結合状態分析が可能です。SIMSはppbレベルの極微量不純物元素を同定・定量できます。数nmから数10μmの広い深さ範囲の評価も可能です。TOF-SIMSは、試料表面に存在する有機化合物の化学構造情報が得られます。

顕微分光分析装置（IR、Raman）



顕微鏡下で各種分光測定を行うことで、非破壊で微小領域の分析を行うことができます。異なる分光波長・分光方式によって多様なニーズに対応しています。また、試料表面や内部・断面での化学構造や組成などを解析することで、異物分析だけでなく、劣化や浸透などの材料評価を行うことができます。

熱分析装置（DSC, TG-DTA, ITCなど）

DSCは高分子材料のガラス転移、結晶化、融解といった相転移現象をはじめ、熱硬化樹脂の硬化反応やタンパク質の熱変性などを観測できます。
TG-DTAは材料の酸化・熱分解・脱水などの熱挙動の確認や耐熱性評価などを行うことができます。ITCはタンパク質、核酸、脂質などの生体分子の分子間相互作用解析に用いられ、1つの測定ですべての結合パラメータを同時に特定できます。

上記に加え、電子スピン共鳴装置(ESR)、磁気共鳴イメージング装置(MRI)、表面プラズモン共鳴測定装置(SPR)、DNAシーケンサ、DNAマイクロアレイ解析システム、蛍光顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡、フローサイトメーター、リアルタイム PCRシステム等の様々な機器が学内に広く共同利用に供されています。
阪大研究基盤共用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。また、分析について何かご不明な点がございましたら、機器詳細ページよりお問い合わせください。
https://www.opf.osaka-u.ac.jp

学外者向け阪大研究基盤共用機器利用のご案内

阪大研究基盤共用機器のうち一部の機器 (55機種、令和3年1月現在) については、学外の方からの機器利用・依頼分析を受け付けています。
学外者向け阪大研究基盤共用機器の利用を希望される方は、下記ページをご確認のうえ、手続きをお願いいたします。
https://www.opf.osaka-u.ac.jp/doc/guide_outside

工作支援室

Manufacturing Support Division

旧工作センターとして発足以来、半世紀以上にわたって「ものづくり」を通しての全学教育研究支援を進めています。研究者の依頼に応じた機械工作・ガラス工作による金属・樹脂・ガラス・セラミックス製品などの製作・改造、機械工作実習やガラス工作実習といった授業、研究開発に必要な工作技術を集中的に学べる技術講習会の開催や学生・教職員自らが工作を行うことが出来るステューデントショップの運営、設計製作に必要な3D-CAD利用講習など、研究に必要な実験装置の製作や改造、あるいはそれらの自作を支援しています。

依頼工作業務

■機械工作

機械工作メインショップでは、金属・樹脂製品の製作、部品加工、溶接、軽微な修理を通して、研究者からの実験装置・部品の製作や改造などに関する多様な要望に対応しています。各種NC・CNC機械加工設備や放電加工設備を有しており、最近では3D-CAD/CAM環境ならびにCAM対応加工設備を充実させ、複雑形状の加工や全体設計などにも対応できるようになっています。真空機器のもれ試験などは工作オープンショップで対応しております。

■ガラス工作

ガラス工作メインショップでは、ガラス製品の製作や修理、ガラス・セラミックスの機械加工などを行っています。低温実験に欠かせないデュワー瓶の製作が可能な設備や、ガラス・セラミックスを超音波加工する設備なども有しており、一般的なガラス細工から、ファインセラミックなどの脆性材料の加工まで幅広く対応しております。学内唯一のガラスショップとして、蓄積してきた経験を生かし、複雑かつ多様な要望に応えています。

自主工作支援

■工作オープンショップ（ステューデントショップ）

学生・教職員が自ら工作を行うことができるステューデントショップの運営、真空機器のもれ試験や軽微な修理等の支援を行っています。ステューデントショップには、専任の技術職員が常駐しており、利用者は工作機械の操作方法や加工方法について、指導やアドバイスを受けることができます。旋盤、縦フライス盤、横フライス盤、コンターマシン、帯ノコ盤、ボール盤などに加えて、3Dプリンター、レーザー加工機、小型3D加工機、ワイヤーカット放電加工機、3D-CADといったデジタル工作機材も充実させており、大抵の工作は可能です。ご利用に当たっては、安全講習会（週1回開催）を受講ください。
自作途中で、自身では難しい溶接や放電加工といった特殊な設備や作業が必要となった際には、常駐する技術職員に作業を依頼することもできます。各種工具の貸し出しも行っています。

技術講習会

学生（4年生・大学院生）・教職員の工作技術向上のため、毎年夏休みと春休みに開催しています。旋盤やフライス盤などを使った一般的な工作作業だけでなく、3D-CADや小型3D加工機を使ったデジタル加工の実習も行います。研究活動に必要な基本的な工作技術を身につけることができます。

講習内容（各4日間、ガラス工作は2日間コースも併設）

機械工作	旋盤とフライス盤を使ったねじ切り、袋ナット加工、ブロック削り、ポケット加工など レーザー加工機を使ったネームプレート製作、3D-CADによる設計入門など
ガラス工作	ガラスやバーナの扱い方、異径管の接続やT字管、U字管、F字管トラップの製作 封かんアンプル・NMR/ESR試料封管の製作など

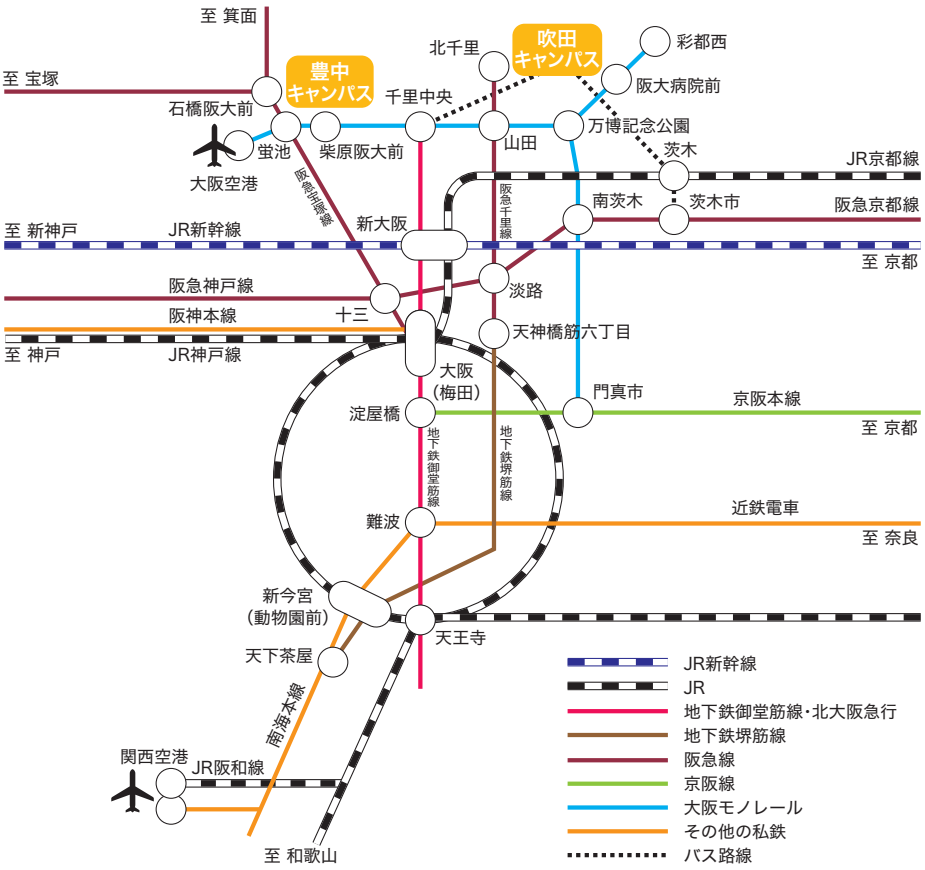
安全講習会

工作オープンショップのステューデントショップを利用するための講習会です。平成29年度より毎週1回開催しております。当センターホームページ上から受講予約できます。お急ぎの場合、人数が多い場合などはご相談ください。

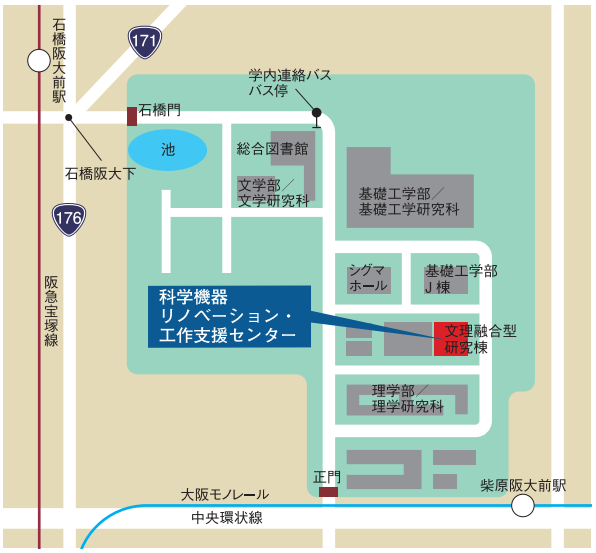
材料室

実験に必要な金属材料・ガラス材料・電子工作材料・真空部品・配管部品などの払い出し業務を行っています。

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

アクセス

電車：
- 阪急電車宝塚線　「石橋阪大前」駅より約1.5km（徒歩約25分）
- 大阪モノレール　「柴原阪大前」駅より約500m（徒歩約8分）

■吹田地区

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ケ丘8−1
TEL 06-6879-4781　FAX 06-6879-4781

アクセス

電車：
- 阪急電車千里線　「北千里」駅（終点）より約1.7km（徒歩約30分）
- 大阪モノレール　「阪大病院前」駅より約1.2km（徒歩約20分）

バス：
- 阪急バス
  千里中央駅発　「阪大本部前行」または「茨木美穂ヶ丘行」
  北千里駅発　「阪大病院線」
- 近鉄バス
  阪急茨木市駅発　「阪大本部前行」（JR茨木駅経由）

いずれも「阪大本部前」停留所より約1km（徒歩約15分）

国立大学法人　大阪大学
R & M 科学機器リノベーション・工作支援センター
Center for Scientific Instrument Renovation and Manufacturing Support, Osaka University
http://www.reno.osaka-u.ac.jp
info@reno.osaka-u.ac.jp