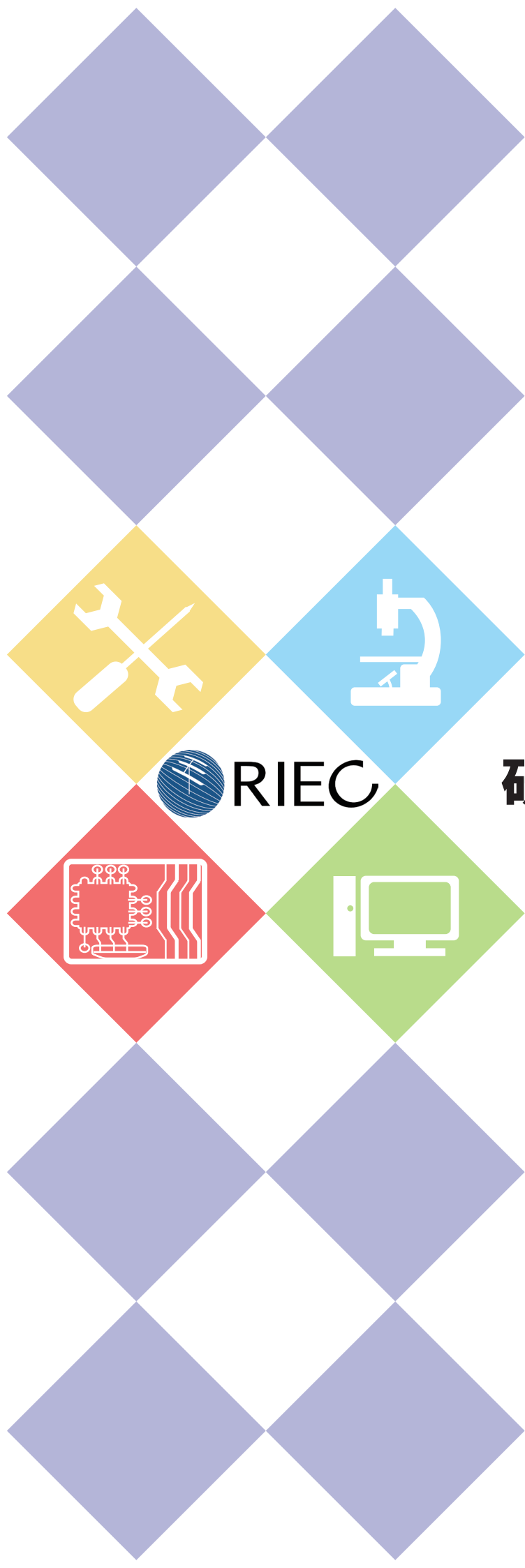




研究基盤技術センター

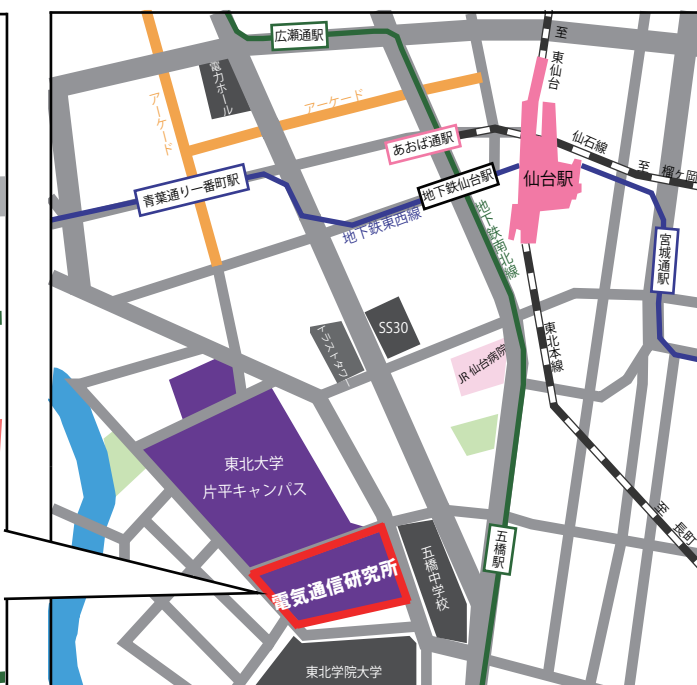
電気通信研究所 研究基盤技術センター



電気通信研究所においては、基礎科学から応用通信工学に広がる幅広い学問領域において先駆的な研究がこれまでなされてきた。伝統的には、技術職員は卓越した技量と経験を通してこれらに貢献してきた。

将来に向かってこのような貢献が加速されるために、すべての技術職員と一名の助教が加わった研究基盤技術センターが2007年に設立された。

センターは4技術部を通して、機械工作、理科学計測、材料加工、情報管理のための様々な技術を提供している。



研究基盤技術センター ホームページ

<http://www.ftc.riec.tohoku.ac.jp/>

◀ 最新情報や年次報告書など、詳しく知りたい方はこちら

工作部

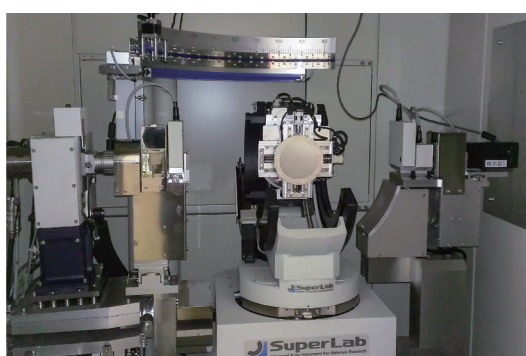
P3 - P4



情報、光学、バイオ、音響、半導体等様々な研究分野の研究室や実験施設の設計・製作を行っている。
精密加工や真空溶接をはじめ、外注では対応できない特殊な装置についても依頼を受け付け、オーダーメイドで対応している。
また、教職員や学生を対象にした工作指導・安全教育にも取り組んでいる。

評価部

P5 - P6



X線回折装置や走査型電子顕微鏡のような評価・計測装置や測定技術の提供を行っている。
測定からデータ解析までを行う依頼測定も受け付けているため、研究者と直接関りながら研究支援をしている。
また、液体窒素や液体ヘリウムといった液体寒剤の供給を受け持っている。

プロセス部

P7 - P8



主にナノ・スピン実験施設内の共同利用装置を用い、各種の技術支援を提供している。
技術相談にも積極的に対応している。技術支援の代表的なものとして、①電子線リソグラフィ、②フォトマスク作製、③イオンビームによる加工・解析を受託対応している。
また、これらの業務を行うクリーンルーム、およびその附帯設備管理等のノウハウも保有している。

情報技術部

P9 - P10



研究所の要望に応える情報サービスを提供するため、所内ネットワーク及び情報システムの保守・管理・運用及び情報収集・組織化・利用・発信等に関する業務を行っている。
加えて、研究所で生まれた革新的な技術を世界に発信していく際に重要な、知的財産に関する情報の収集と管理に従事している。



工作部 ニーズに沿ったモノづくりを

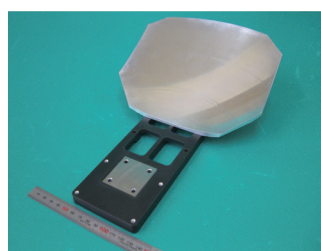
依頼製作



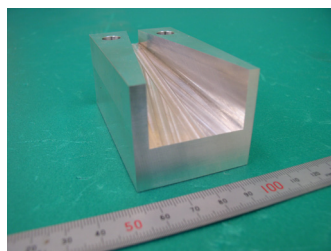
実験装置・機器類等の製作依頼を受け依頼品の製作を行っています。

図面がない場合でも、依頼者の装置イメージをもとに、設計から製作までサポートします。製作後の追加工や改良等にもすぐに対応可能です。なんでもお気軽にご相談ください。

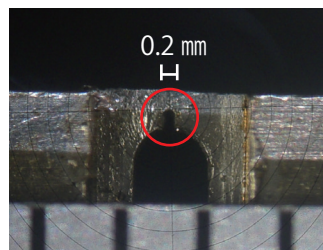
製作例



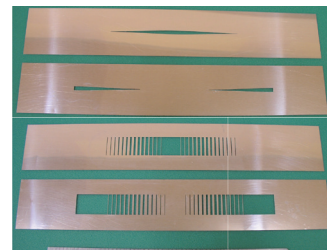
任意関数の
3次元非球面加工



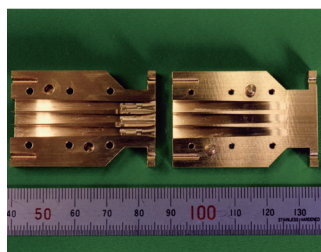
任意軸方向
任意傾斜角の加工



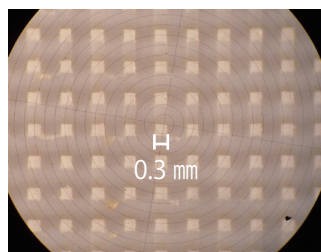
細径刃物による
微細加工



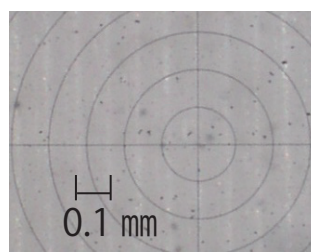
任意関数曲線の
薄板 (0.2 mm^t) 加工



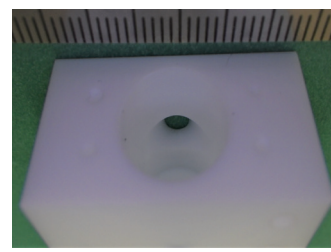
任意曲面・任意角度の
切削加工



0.3 mmドット形状の
微細加工



0.1 mm^wスリット形状の
微細加工



アクセスが困難な
狭小部位の加工

機械利用



利用講習を受講された方に限り、貸出用の機械を使用することができます。

操作に慣れるまで、職員がマンツーマンで指導します。初めてでも安心して使用できます。自作例…アクリル（絶縁）とSUS（導体）を組み合わせた器具、金属板を用いた静電遮蔽ボックス等々。機械加工に興味のある方は是非ご活用ください。

※利用講習は、動画の視聴を以て利用講習の受講とします。

利用手順

講習受講

QRコードまたはHPから動画を視聴してください。



初回予約

職員が指導いたしますので事前にメール等で予約を取ってください。

※利用講習受講の確認をさせていただきます
必ず動画を視聴してからお越しください

機械利用

材料の払い出しも可能です。お気軽にご活用ください。

機械利用の際の詳しい手順は講習動画をご参照ください。

モットーにオーダーメイドで対応

利用手順

製作相談

メール等でお気軽にご相談ください。
MAIL kojyo_riec@grp.tohoku.ac.jp



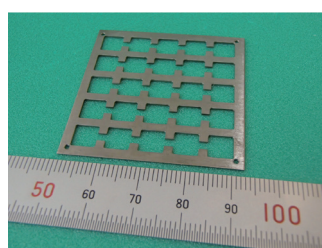
伝票記入

伝票は工作部にございます。
図面がある方は図面添付をお忘れなく。

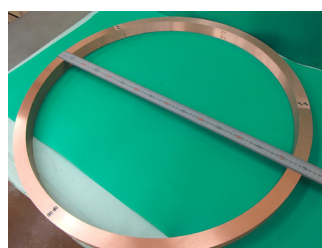


提出

メールでの提出も OK です。
PDF 等で添付してください。



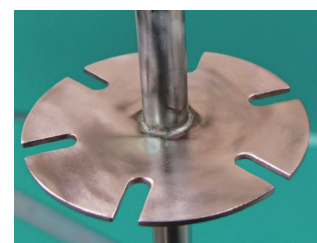
難削薄板材 (Ta) の
任意パターン加工



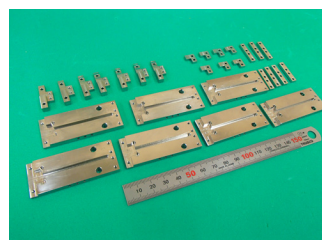
分割設計による
大型リング製作



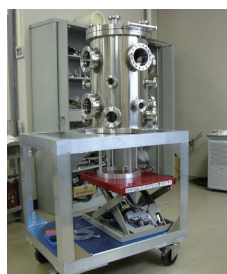
Alアングル溶接による
実験ブース製作



異種金属 (SUS、Cu) の
薄肉ロウ付け



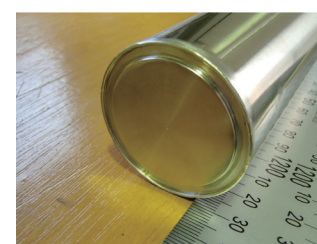
特殊難削材の
微小部品加工



SUS製真空容器と
Al 製架台



ベルジャー型SUS製
真空蒸着装置



薄肉パイプ (0.5 mm^t) の
SUS 溶接

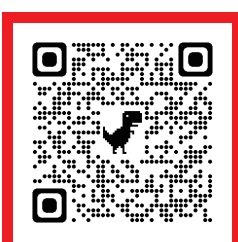
工具貸出



電気ドリルや電気サンダー、ドライバーやスパナ等
の工具を貸し出しできます。

工場外での使用も可能です。また、金属・樹脂材料、各種ネジ等
の払い出しも行っております。在庫がない場合は注文も出来ますので
お気軽にご相談ください。

詳しい情報はこちら



工作部のホームページです。最新の情報や問い合わせ先等
より詳しい情報を見る事が出来ます。

工作部ご利用の前に一度ご覧いただければ幸いです。

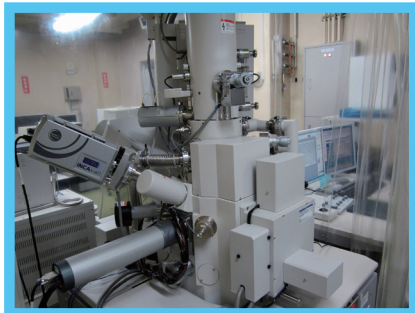
URL : <http://www.kojyo.riec.tohoku.ac.jp/>



評価部

表面分析と結晶構造解析をサポート

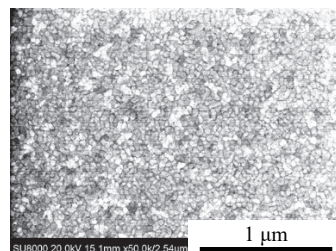
走査型電子顕微鏡 Scanning Electron Microscope



•Hitachi SU-8000. SU-6600

【形態観察】

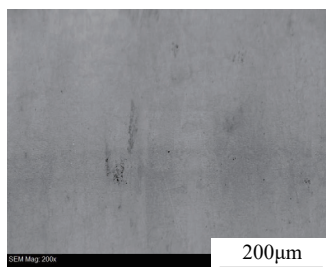
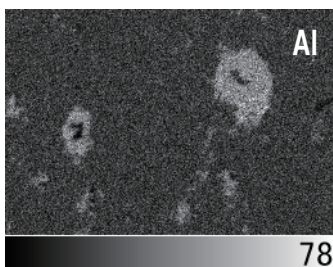
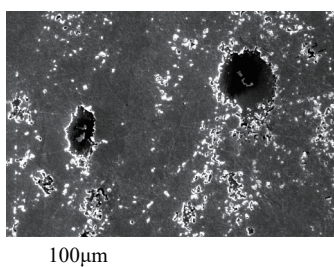
最高分解能1 nm (SU-8000)で観察が可能
導電性が低い試料にも対応している



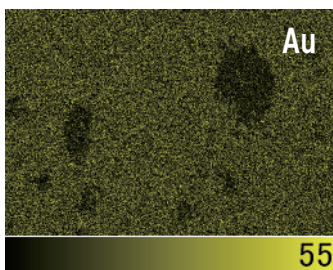
上 :Au とCr のスパッタ膜表面
粒子の形状、大きさが確認できる

【組成分析】

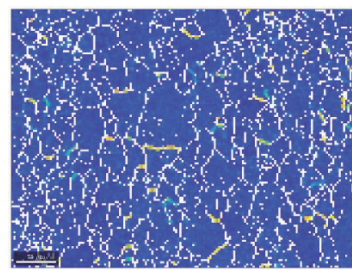
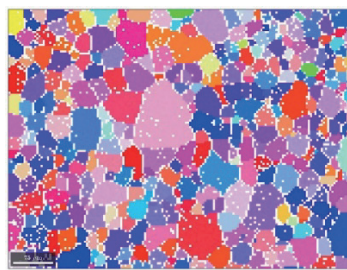
EDX・WDXを用いた組成分析、元素マッピングが可能
(WDXはSU-6600のみ)



左 :SEM画像
左下:結晶方位マップ
右下:ひずみマップ



Al バルク上にTa とAu を成膜し接合させた後、
せん断させたサンプルのSEM画像と元素マッピング



Fe 合金の表面と結晶方位解析結果

その他の装置 Other Equipments



蛍光X線分析装置 XRF

•Rigaku Supermini

粉末・液体試料の組成
分析が可能



大気中光電子収量分光装置*

Photoemission Yield Spectroscopy

•Riken Keiki AC-2

大気中で仕事関数・
イオン化ポテンシャルを測定可能



ダイシングソー Dicing Saw*

•DAD-522

Siウェハなどの精密切断・切削
加工が可能

ウェハ最大径6 inch

装置の詳細は下記URLに掲載しています
学内向け: <http://www.eac.riec.tohoku.ac.jp/>
学外向け: <https://tsc.tohoku.ac.jp/>



学内



学外

*がった装置は学内者のみ利用可能です

研究基盤技術センター 評価部
E-mail: eac-riec@grp.tohoku.ac.jp

SEM・XRDの依頼測定ができます

測定する時間がない。他キャンパス・学外からの遠隔地から利用したい。
そんな時に技術職員が測定を行います。Zoomを利用したオンライン測定にも対応しています。

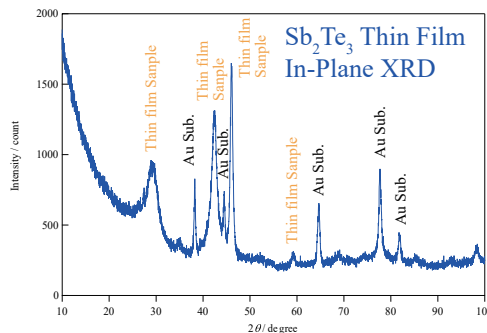
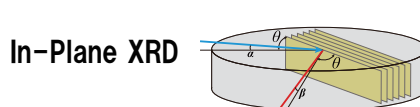
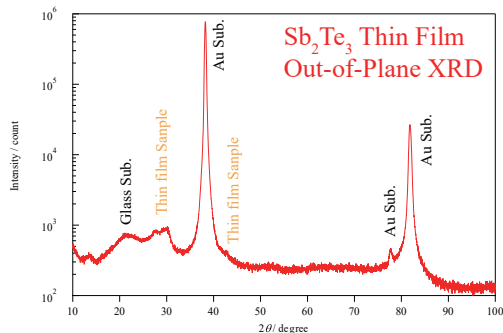
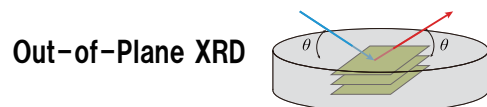
X線回折装置 X-Ray Diffractometer

•Rigaku SuperLab, Rint2200*, & PANalytical X'Pert MRD

【In-Plane and Out-of-Plane XRD】

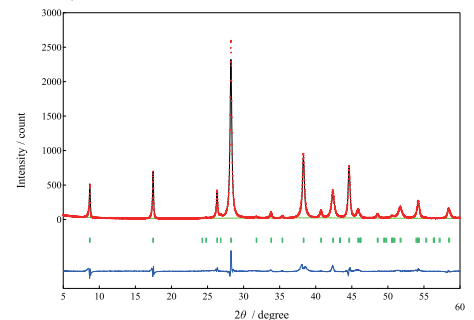
薄膜試料について通常のOut-of-Plane XRDの他に最表面や極薄膜について敏感なIn-Plane XRDという測定が可能

Out-of-Plane ではX線を試料表面と垂直に入射するのに対し、In-Plane XRDではX線を試料表面とほぼ平行に入射することで、ナノオーダーの膜厚でも測定でき、基板からのX線ピークなどを低減可能



【結晶構造解析】

結晶の格子定数や原子位置をRietveld法などで理論計算から精密化

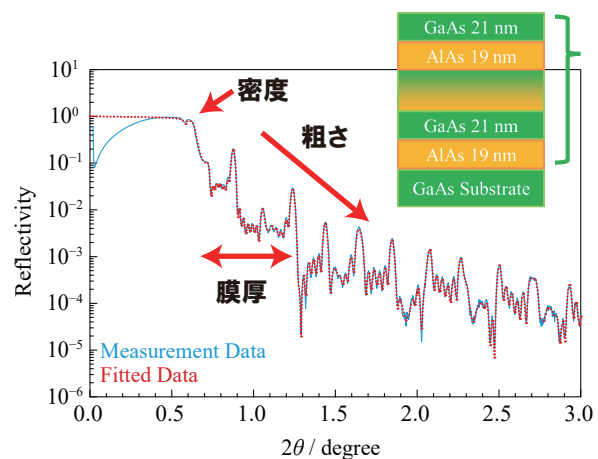


【膜厚解析】

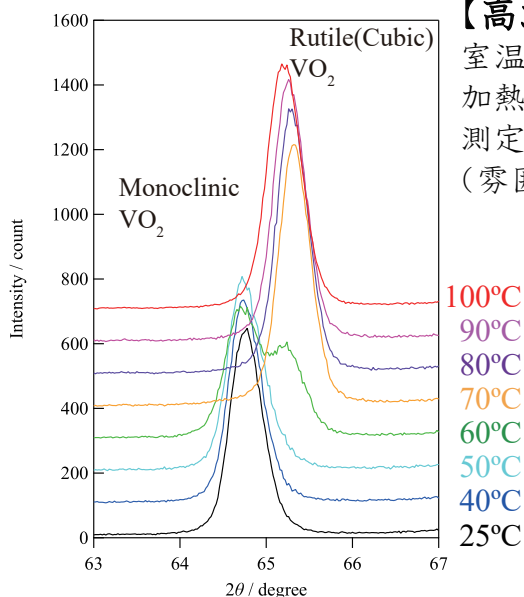
X線反射率測定(XRR)を用いて薄膜の膜厚を正確に解析可能

結晶/非結晶・有機/無機材料にかかわらず、ナノオーダーの膜構造を解析可能

全反射の臨海角が薄膜の密度、反射X線強度に表れる振動構造の振幅・減衰が薄膜の膜厚・粗さに相当

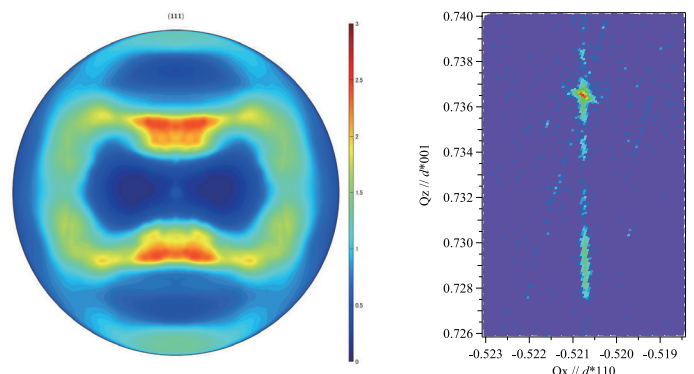


全12層のGaAs20 nmとAlAs20 nmの超格子薄膜



【高温測定】

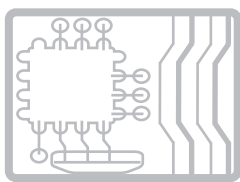
室温から900℃まで加熱しながらXRDを測定可能
(雰囲気はAir, N₂)



【結晶方位解析・逆格子マッピング】

配向した薄膜や加工した構造材料などについて、試料全体の方
位解析が可能

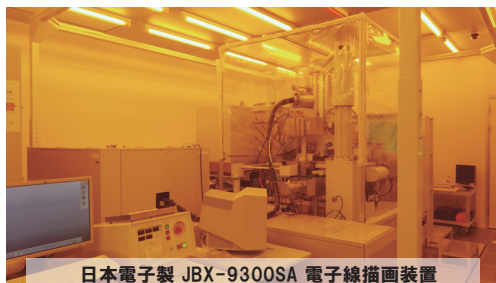
エピタキシャル試料の結晶面間隔・結晶方位分布の解析が可能



プロセス部 微細加工市場

- ・ ナノ・スピン実験施設の設備を用いた技術支援を行っています。
- ・ 電子線リソグラフィ・光リソグラフィを中心とした微細加工技術の提供を行っています。
- ・ 大学の装置が利用できます。また、一部の設備は受託対応も可能です。

電子線リソグラフィ技術 ＊受託対応可



日本電子製 JBX-9300SA 電子線描画装置

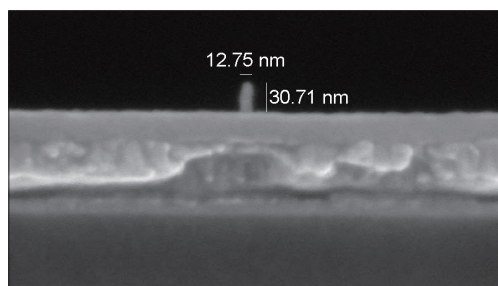
【特徴】

- ・ 線幅 10nm のパターンが描画可能
- ・ 高精度な重ね合わせ描画が可能
- ・ 用途に応じたレジスト類を準備
- ・ 5mm□から6インチ基板に対応

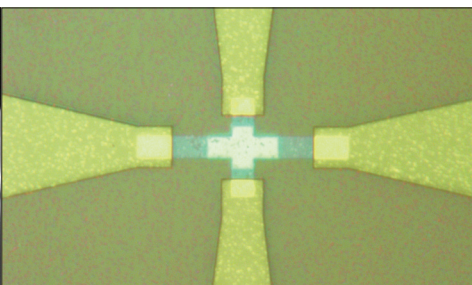
【仕様】＊メーカー保証値

- ・ 加速電圧：100kV
- ・ 走査速度：50MHz
- ・ 最小ビーム径：4nm(100pA)
- ・ 重ね合わせ精度：±20nm

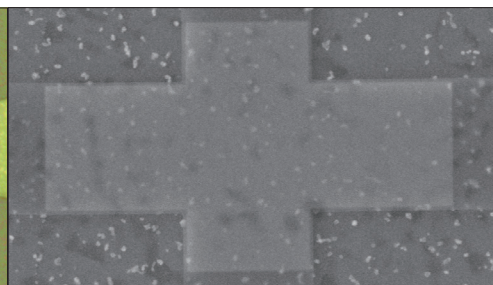
【作製例】



MTJ (Magnetic Tunnel Junction) 用に描画した
13nmφドットレジストパターンのSEM像



重ね合わせ精度 ±5nm 以内の描画パターンの顕微鏡像（左）と SEM 像（右）



フォトマスク作製 ＊受託対応可

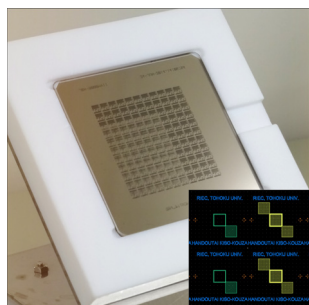


ハイデルベルグ・インストルメンツ製
DWL200 レーザ描画装置

【特徴】

- ・ 完全受託
- ・ CAD の検図・修正
- ・ 線幅 1~2 μm まで対応
- ・ ウェハへの直接描画も可能

【作製例】



最小線幅 1 μm のフォトマスク



線幅 1 μm のライン&スペース

イオンビーム加工解析 ＊受託対応可



Zeiss 製 N-Vision40 FIB/SEM 装置

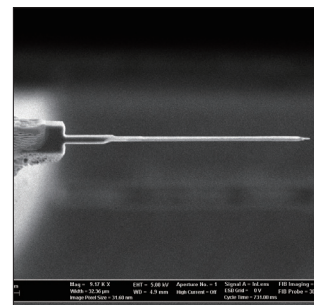
【仕様】

- ・ Ga イオン加速電圧：30kV
- ・ 電子ビーム加速電圧：30kV
- ・ 検出器：EDX, SIMS, STEM
- ・ その他：マイクロプローブ、Ar ビーム

【観察・加工例】



線幅 30nm のレジストパターン
SEM 観察像



透過電子顕微鏡（TEM）用に
薄膜加工した試料の SEM 観察像

ナノ・スピン実験施設の主な共用設備



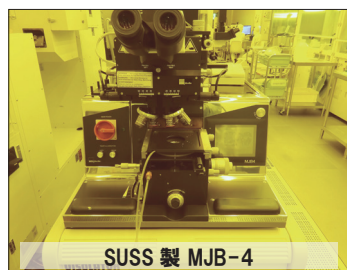
X線光電子分光装置

スペクトルモード
最少分析領域：15 μm
最少バスエネルギー：5
最高エネルギー分解能：0.48eV
イメージングモード
最高空間能：3 μm



イオンミリング装置

イオンビーム種類：Ar
基板サイズ：不定形～3インチ Φ
加速電圧：100-600kV
SIMS ソフトウェアで終点検出制御



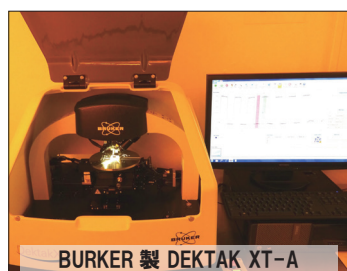
マスクアライナー

基板サイズ：5mm～4インチ角
マスクサイズ：2～5インチ角
UV 露光照度：25mW/cm²
露光分解能：0.8 μm
顕微鏡：Single/Split Field



反応性イオンエッチング装置（RIE）

対応可能材料：Si-N, Si-O, Ta など
基板サイズ：8インチまで



接触式段差計

試料サイズ：6インチまで
スキャン長：55mm
高さ測定範囲：1mm
高さ分解能：1 Å
自動測定機能



化学気相成長装置（CVD）

成膜可能材料：Si-N, Si-O など
基板サイズ：8インチまで



原子間力顕微鏡（AFM）

スキャナ：20 μm
走査エリア：100nm～20 μm
走査形状：1 μm 以下の凹凸
試料サイズ / 厚さ：35mm Φ / 10mm
分解能：水平 0.2nm 垂直 0.01nm
データタイプ：形状像（表面形状像）



金属蒸着装置

アルミニウム用抵抗加熱方蒸着源 2 個
基板サイズ：33mm Φ 、2、6、8インチ
膜厚コントローラ、基板回転機構

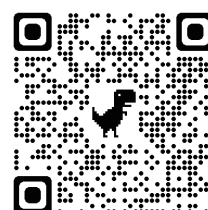
お問い合わせは【process@nanospin.riec.tohoku.ac.jp】までご連絡ください（*を@に置きかえてください）。

プロセス部の受託加工サービスの最大の核は電子線リソグラフィ技術の提供です。これまでに施設内外の様々な受託加工に対応しており、左のページで示したようなメーカー保証値を上回る加工も可能です。

受託対応サービスに関しましては学内外問わずニーズの掘り起こしを行いたい為、ご利用に関する相談は随時歓迎しております。どうぞよろしくお願いいたします。

2015 年から 2019 年度まで評価部との合同で、学生向けには「半導体プロセス講習会」、企業の方へ向けには「社会人の為の半導体基礎講座」を運営しておりました。新型コロナウイルスの影響を受けてしまい、昨年からは開催出来ておりませんが、講習会、講座再開の目途がつけましたらプロセス部 HP 等でご案内させていただきます。

研究基盤技術センタープロセス部ホームページ
<https://www.process.ftc.riec.tohoku.ac.jp/>

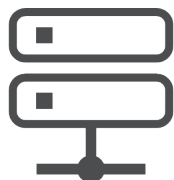




情報技術部 やわらかよろず相談

- ・ ネットワーク / サーバーに関するインフラの技術支援を行っています。
- ・ 研究室内の情報機器の構築・運用に関する一部受託対応も可能です。
- ・ 各種貸し出しも行っています。

研究用サーバー機器の導入支援



サーバ・ストレージ関連の設計・インフラ構築・運用支援が可能。

【構築実績】

・ Hewlett-Packard、DELL社製サーバ・ストレージ装置の設計・構築・運用

研究室用の無線 LAN 環境整備に関する支援



Wi-Fi6や6E企画に準拠したアクセスポイントを利用して、eduroam/研究室メンバー用/ゲスト用の設計・構築・運用支援が可能。

【構築実績】

・ Hewlett-Packard社製無線アクセスポイントの設計・構築・運用

研究室・学会ホームページの構築支援



静的・動的の研究室や学会のホームページのデザイン・構築支援や国際学会でも利用可能な受付フォームや動画回収用のアップロードサイトの構築が可能。

【構築実績】

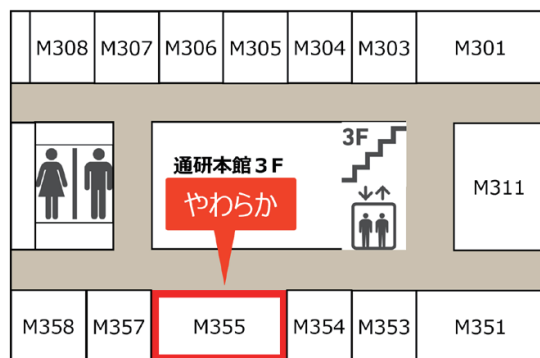
・ HTML、CSS、JavaScript、PHPによる設計・構築・運用支援

やわらかい情報システムセンター

ネットワークやサーバ、セキュリティ対策は、各研究室がそれぞれで特徴のある運用がなされています。

センターでは、ネットワーク利用のための支援から各種サーバの構築・運用・管理に関する支援、情報機器利用におけるセキュリティ対策の支援などを行っておりますので、些細なことでも結構です。

相談したいことがあれば、まずは、お問合せ下さい！



www.fir.riec.tohoku.ac.jp

fir@riec.tohoku.ac.jp

内線 5079



装置のリモート管理に関する支援

IP KVMスイッチなどの装置を用いて、クリーンルームやLABの装置を遠隔から監視・管理を実現する技術支援が可能。



【構築実績】

- ・超精密格子定数測定用X線回折装置：SuperLab
- ・高分解能X線回折装置：X`Pert PRP MRD
- ・ナノ・スピンメモリ回路用電子線描画システム：JBX-9300SA
- ・高分解能走査型電子顕微鏡：HITACHI SU8000
- ・電子ビーム蛍光X線元素分析装置：HITACHI SU6600

施設のリモート監視に関する支援

業務用赤外線Webカメラの導入・設置支援が可能。



【構築実績】

- ・Axis社製Webカメラを用いて複数のヘリウムガス施設を点検・容量確認および災害時の安全確認のため【赤外線Webカメラ】を設置・設定

各種貸出

【大型プリンタ】

EPSON
[SC-P9550]



【プロジェクタ】

DELL [M115HD](超軽量)



LG [PH450UG](超短焦点)



【4Kビデオカメラ】

SONY
[FDR-AX100]
[FDR-AX40]



【ビデオカメラ用マイク】

SONY
[ECM-W1M](ワイヤレスマイク)
[ECM-GZ1M](ガンマイク)



【オンライン会議用スピーカー/マイク】

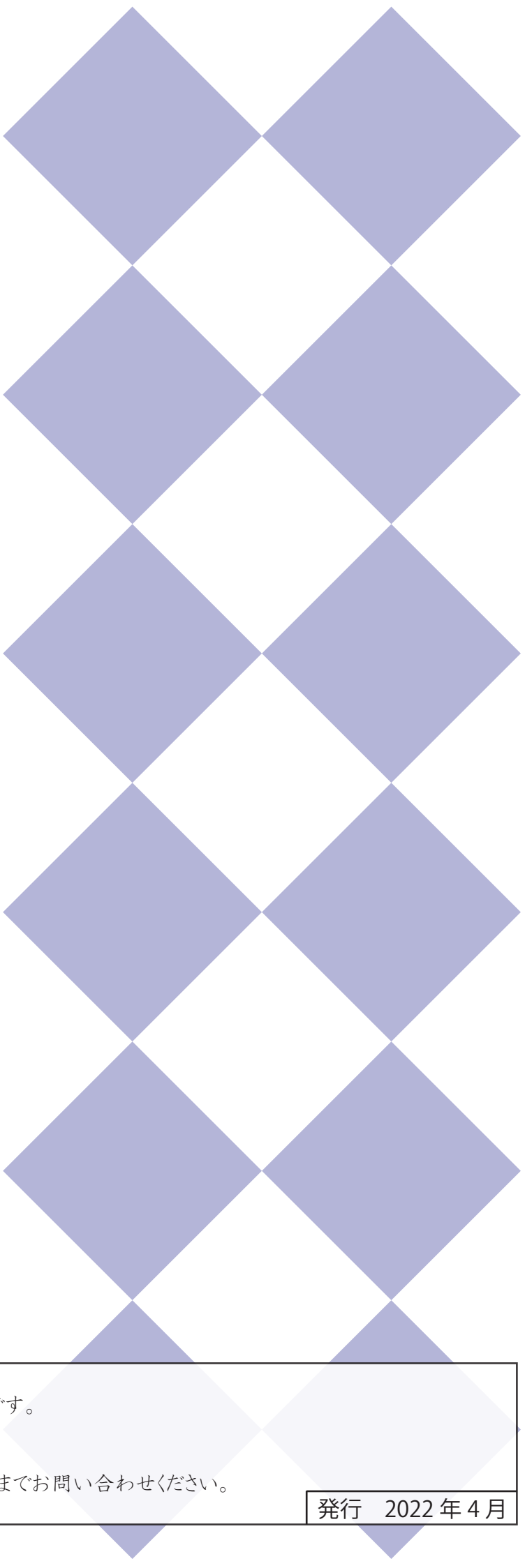
YAMAHA [YVC-1000](本体)

YAMAHA [YVC-MIC1000EX](拡張マイク)

Audio-technica [ATR1300x]



- ・無線LANルータや各種ケーブル類なども貸出可能

- 
- ・このパンフレットの内容は2022年4月現在のものです。
 - ・内容は予告なく変更される場合がございます。
 - ・最新の情報は各部のホームページ又は各連絡先までお問い合わせください。

発行 2022年4月