

I. 試料の形成・加工・処理のための装置

1-1. 機械加工・研磨・5D成形など

切削RPマシン 3D Milling Machine



キーワード	切削加工
特長	コンピュータ制御の小型切削機
機能・仕様	メーカー・型式 : Roland MDX-540 テーブルサイズ : 550mm × 420mm
利用方法	<ul style="list-style-type: none"> 条件付きで利用可、要相談 CADデータ(STLファイル)を直接読み込み, 加工が可能 加工可能な材料: 木材, 樹脂
使用例	■ 木材や樹脂の切削加工
責任者 (連絡先)	設計工学研究室 小林正和 准教授 e-mail: kobayashi@toyota-ti.ac.jp

ダイシング装置 Dicing Saw



キーワード	ダイシング ダイヤモンドブレード カット 切断
特長	<ul style="list-style-type: none"> 6インチまでのウェハを1mm□~にダイシング可能 (板厚は2mm程度以下) ウェハ材質 シリコン、ガラス、サファイア、GaN等
機能・仕様	メーカー・型式: 岡本工作機械製作所・ADM-6D 6インチテーブル(切断範囲: ~150mm) 回転数: 400-40000rpm
利用方法	<ul style="list-style-type: none"> 6インチ用フラットリングにカットする試料をダイシングテープで固定・貼付け、高速回転するダイシングブレード(外周刃)により、水をかけながらダイシング カットした試料の取り外しは、紫外線照射して、粘着性を落として行う
使用例	熱酸化した3インチSiウェハを10mm□にダイシング 10mm□の試料片を1mm□にダイシング サファイア基板を5mm□にダイシング
責任者 (連絡先)	NTCクリーンルーム e-mail: clean_room@toyota-ti.ac.jp



I. 試料の形成・加工・処理のための装置

1-1. 機械加工・研磨・5D成形など

試料切断機

Low Speed Sample Cutter



キーワード	ダイヤモンドブレード カット 切断
特長	マイクロメーターステージによるスライスが可能
機能・仕様	メーカー・型式 : (株)マルトー Micro cutter MC-201N ダイヤモンドカッター 最高回転数 300 rpm 速度調整可能 試料送りはギア送りまたはバランスウエイト方式
利用方法	・ 2-3cm大程度の材料をステージに樹脂(アドフィックス等)で固定し使用 ・ 冷媒(精製水等)を必ず用いること
使用例	■アーク溶解後のインゴットのスライス ■アルミナ等の切断
責任者 (連絡先)	エネルギー材料研究室 竹内恒博 教授 e-mail:t_takeuchi@toyota-ti.ac.jp

研磨装置、グルーピング装置

Polishing Machine, Groover

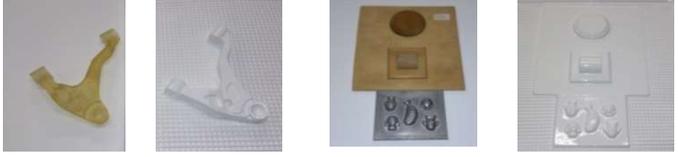


キーワード	研磨 ポリッシュ ラッピング グルーピング 拡散深さ
特長	研磨装置: 試料表面・断面の研磨 グルーピング装置: 拡散深さ測定のためのボウル研磨
機能・仕様	メーカー・型式 研磨装置: ビューラー社・METASERV 2000 グルーピング装置: SIGNATONE・Model1100
利用方法	・研磨装置 研磨紙やバフによる試料表面研磨および薄肉化 ・グルーピング装置 拡散深さを測定するためのお椀状の窪みを、円板状の研磨具により、試料表面に形成
使用例	■研磨装置 試料表面の鏡面研磨や試料片の薄肉化 ■グルーピング装置 グルーピング装置で試料表面近傍にお椀状の窪みを形成した後、p層とn層を観察しやすいようにステインエッチングで色の濃淡差を付け、金属顕微鏡などの表面画像で計測した値によりp-n接合深さを算出
責任者 (連絡先)	NTCクリーンルーム e-mail: clean_room@toyota-ti.ac.jp

真空成形機

Vacuum Forming Machine



キーワード	樹脂(PVC, ポリカ、ABS、PET等)の薄板成形
特長	樹脂性の薄板材料(2mm程度まで)の成形(試作)
機能・仕様	フォーミング480 300mm * 300mmの成形
利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・材料持参 ・簡単な講習後、依頼者による成形
使用例	<p>■PETの成形例</p>  <p>型 成形品 型 成形品</p>
責任者 (連絡先)	固体力学研究室 下田昌利 教授 e-mail: shimoda@toyota-ti.ac.jp

積層造型機

Layered Manufacturing Machine



キーワード	STL、ABS樹脂、Rapid Prototyping、積層造形
特長	STLデータからの3次元造形(試作)
機能・仕様	メーカー・型式 : Dimension製BST1200es ABS樹脂による造形
利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・材料費必要(大きさによるが、1から10万円程度) ・エラーのないSTLデータを準備して頂き、当方担当者がエラーのないことを確認後、設定を行い、造形開始
使用例	<p>■造形例</p>  <p>造形用STLデータ 造形品</p>
責任者 (連絡先)	固体力学研究室 下田昌利 教授 e-mail: shimoda@toyota-ti.ac.jp

I. 試料の形成・加工・処理のための装置

1-1. 機械加工・研磨・5D成形など

油圧プレス

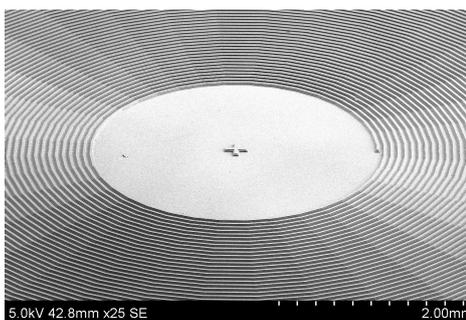
Oil Hydraulic Press



キーワード	プレス機、静水圧
特長	1軸加圧、静水圧加圧が可能
機能・仕様	メーカー・型式 : Riken MD2-150 10tまで加圧可能
利用方法	粉末試料を1軸加圧ではダイスに、静水圧加圧では細長い風船等に詰め、圧粉
使用例	<ul style="list-style-type: none"> ■ 円板状圧粉体の作製(1軸加圧) ■ 細長いロッド状圧粉体の作製(静水圧プレス) 
責任者 (連絡先)	エネルギー材料研究室 竹内恒博 教授 e-mail: t_takeuchi@toyota-ti.ac.jp

Deep Reactive Ion Etching装置(Boschプロセス)

Deep Reactive Ion Etcher



渦巻状の溝

キーワード	Siの垂直エッチング、サイクルエッチング
特長	デポジションとエッチングのサイクルを繰り返しながら、側壁保護をしつつシリコンを垂直に掘り進める(Boschプロセス)。
機能・仕様	メーカー・型式 : 住友精密工業Multiplex-ASE-SRE-SE φ3(or 4)インチシリコン用(金属剥き出しサンプル、金のよう に揮発性が低い金属は含まれているだけで導入禁止)
利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・サンプル固定は、メカニカルクランプ方式なので、薄いウエハの場合は、保持用の貼り付けウエハを利用する。 ・オリジナルなレシピを導入する際には要相談。垂直性を重視して、デポジションを多くする際には、真空ポンプにダメージを与える粉が発生し難いよう検討。また、プラテンパワーは僅か5W増やすだけで、サンプルへのイオン衝撃が増えてマスク材の選択比を下げるので、注意が必要。
使用例	<ul style="list-style-type: none"> ■ Silicon on Insulatorウエハを加工した断熱性の高い低消費電力型マイクロヒータ ■ 光ファイバ用アライメントガイド ■ ガスおよび液体用マイクロ流路 ■ 超伝導材料埋め込み用多段溝
責任者 (連絡先)	マイクロメカトロニクス研究室 佐々木実 教授 e-mail: mnr-sasaki@toyota-ti.ac.jp



Reactive Ion Etching 装置(非Boschプロセス)

Reactive Ion Etcher



Si基板に形成したマイクロ流路中心部(幅2 μm、深さ0.5 μm)

キーワード	リアクティブイオンエッチング ドライエッチング 異方性エッチング
特長	<ul style="list-style-type: none"> シリコン、SiO₂、石英ガラスのエッチング フォトリソグラフィと組み合わせて、任意形状のエッチングが可能(深さ方向に対しては、マスク材と基板材料エッチングの選択比を考慮する必要がある)
機能・仕様	メーカー・型式 : RIE-10NR (SAMCO製) 最大基板サイズ : Φ6inchウエハ 反応ガス : CF ₄ , SF ₆ , CHF ₃ , O ₂ 基板冷却 : 水冷
利用方法	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じてマスク材を選定して、パターニングを実施しておく プログラムによる自動実行、あるいは手動実行可能 使用前にはO₂アッシングを実施して、常にクリーンな状態で装置を使用すること
使用例	<ul style="list-style-type: none"> この装置は、反応性ガス(SF₆, CF₄, CHF₃, O₂)を高周波電界中で活性化し、これにより生じたラジカルイオンをエッチング用粒子として使用して材料表面を削るもの 基板に高周波電圧を印加する方式により、加速されたイオンが基板に対して垂直方向に入射してエッチングを進めるのでパターンの微細化に有効 Φ6インチウエハーまで対応が可能
責任者(連絡先)	NTCクリーンルーム e-mail: clean_room@toyota-ti.ac.jp



ドライエッチング装置

Dry Etching Equipment



キーワード	塩素(Cl ₂)ガス 三塩化ホウ素(BCl ₃)ガス 窒化ガリウム(GaN)
特長	塩素系ガスを用いてGaN系デバイスの精密なエッチング加工が可能
機能・仕様	メーカー・型式 : サムコ(株)・RIE-101iPH 誘導結合方式(Inductively Coupled Plasma)を採用したドライエッチング装置、ロードロック室付き
利用方法	要受講
使用例	<ul style="list-style-type: none"> GaNデバイスの素子分離 GaN高電子移動度トランジスタの精密加工
責任者(連絡先)	電子デバイス研究室 岩田直高 教授 e-mail: iwata@toyota-ti.ac.jp