

工業用顕微鏡

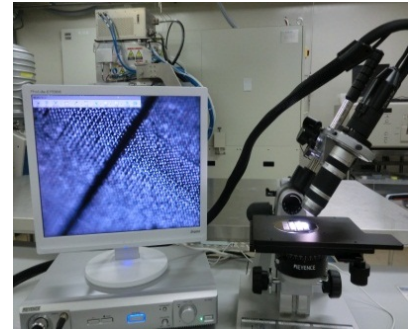
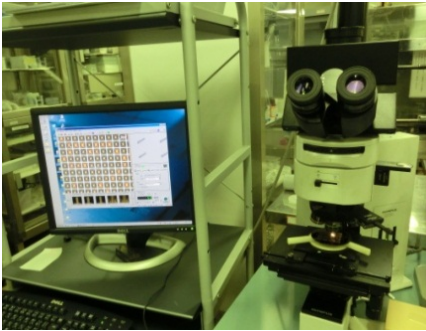
Industrial
Microscope



キーワード	光学顕微鏡、微分干渉
解決可能な課題	通常の光学顕微鏡観察
機能・仕様	(株)ニコン製 ECLIPSE LV100D 落射明視野、落射暗視野、落射微分干渉 光源 水銀ランプファイバ光源
利用方法	CCDカメラは付属していないが、デジタルカメラ(Cマウント)による写真撮影は可能。
使用例	<ul style="list-style-type: none">・レジストパターンの形状の検査・微粒子生成挙動の確認
責任者 (連絡先)	物質工学分野研究室(界面制御プロセス) 柳瀬明久 准教授 内線: 845、 e-mail: ayanase@toyota-ti.ac.jp

金属顕微鏡

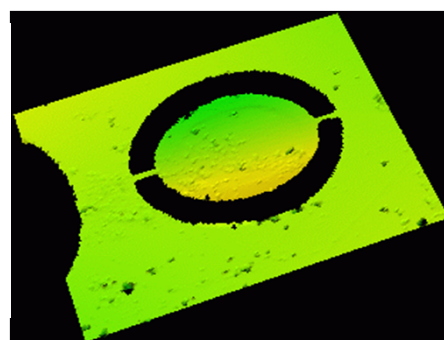
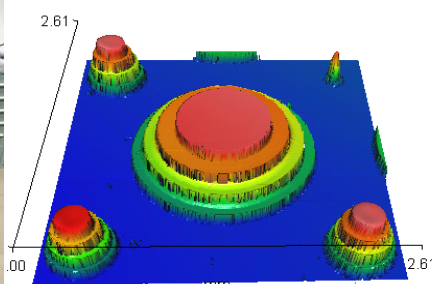
Metallographic
Microscope



キーワード	偏光 倍率 対物レンズ 接眼レンズ デジタル画像
解決可能な課題	ミクロ観察 観察画像の電子データ保管 2点間距離測定など
機能・仕様	メーカー・型式：オリンパス・BX60（画像解析ソフト：ニコン・ACT-1）など 接眼レンズ：倍率10倍 対物レンズ：倍率～100倍
利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ステージに試料を載せ、顕微鏡観察。 ・画像解析ソフトにより、画像のPCへの取込み、寸法計測も可能。 ・斜め観察可能
使用例	<ul style="list-style-type: none"> ・試料表面形状確認（画像保存）および寸法測定 ・凹凸表面観察
責任者（連絡先）	共同利用クリーンルーム職員（梶浦、田村、梶原） 内線：560, 561, 562、 e-mail: clean_room@toyota-ti.ac.jp

3次元表面形状測定装置

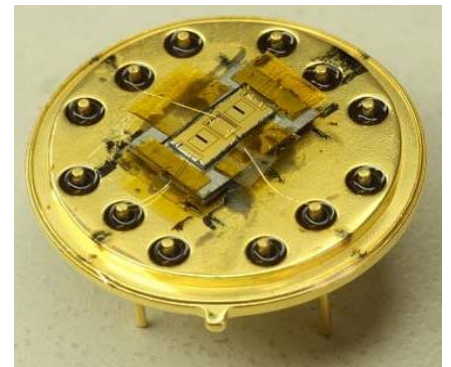
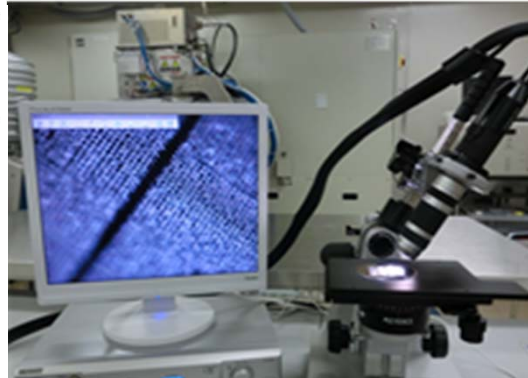
3D Surface Profile
Measuring Device



キーワード	白色光干渉計、フィルム測定、動的測定
解決可能な課題	様々な微細形状を高い確度で測定できる光学顕微鏡レベルの装置
機能・仕様	垂直分解能0.1nm 水平分解能は対物レンズの種類で異なる
利用方法	微細加工した形状の構造評価、 表面粗さ測定、 アクチュエータの動き測定
使用例	Si材料による微細形状評価(基本プログラム) 透明なSiO ₂ 膜の表面形状評価(フィルムオプション) マイクロアクチュエータの変位分布(D-MEMSオプション)
責任者 (連絡先)	佐々木実 教授 内線: 840、 e-mail: mnr-sasaki@toyota-ti.ac.jp

デジタルマイクロスコープ

Digital
Microscope



キーワード	キーエンス社 VHX-600, VH-5500, VHX-200
解決可能な課題	1 μm 程度の構造まで観察できる光学顕微鏡 Z軸方向に移動させながら各画素の焦点位置を合成した3D像形成 焦点がまっているかどうかを判断しつつ、デジタルインジケータを利用したZ軸方向の計測(精度2-3 μm 、簡易で素早く測定可能)
機能・仕様	顕微鏡ステージを利用した微細形状観察 フリーアングル観察システムを利用した斜め立体観察 画像はUSBメモリにて取得できる
利用方法	クリーンルームにある機種の方が高機能なので参考にしてください。 本学で進めているナノテクノロジープラットフォームにてご利用下さい。 http://www.toyota-ti.ac.jp/kenkyu/nanoplatform/nanoplatform_front_page.html
使用例	TO-8缶にSiデバイスに乗せた状態を、目視(ルーペ観察)に近い感覚で高分解能像観察(上右図) PDMS膜に大気圧プラズマを 日本地図状に照射した痕跡観察(右図) 画像計測、 ソフトウェアによるコントラスト処理も可能
責任者(連絡先)	佐々木実 教授 内線840、 email:mnr-sasaki@toyota-ti.ac.jp

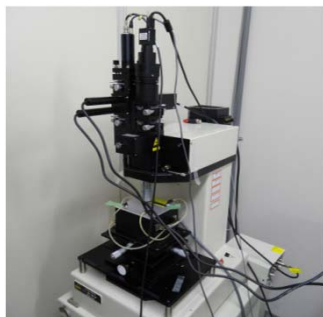


青色レーザー偏光顕微鏡

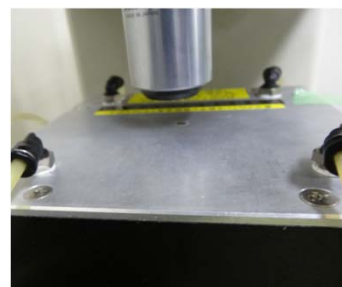
Blue Laser
Polarizing Microscope



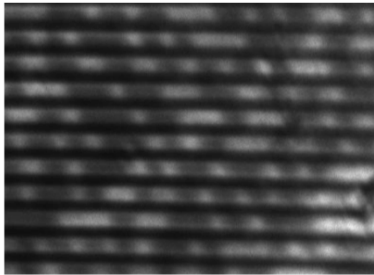
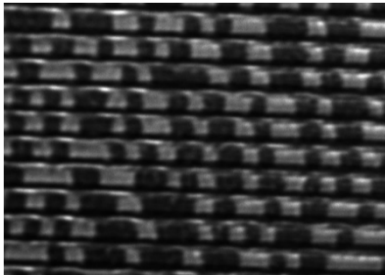
システム全体図



レーザー付偏光顕微鏡



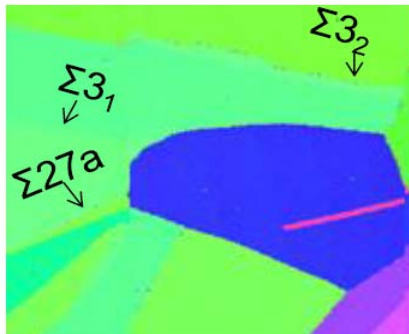
試料ステージと対物レンズ

キーワード	磁区観察、磁気イメージング、微小磁区記録、レーザー
解決可能な課題	試料の磁区像を観察できる。また、外部磁界を最大1Tまで印加しながら磁区観察できる。磁気コントラストは観察光に対して試料の磁化容易軸が垂直である場合に最も高く観察できる。したがって、磁化容易軸が面内の試料の場合には観察が難しくなる。また、青色レーザー照射機能を有しており、局所的な加熱が可能であり、微小磁区も記録できる。
機能・仕様	光源:水銀ランプ 対物レンズ50倍(試料レンズ間距離は約1cm)、100倍(この場合油浸なので試料はオイルに浸され、レンズ試料間距離は1mm以下となる。) 青色レーザー(波長400nm, スポット径0.9 μ m、試料表面最大パワー13mW)
利用方法	講習を受ければ観察可能 共同研究が望ましい
使用例	ミニディスク(MD)の磁区観察結果。これにレーザー照射で新しい磁区を形成可能。 音楽データはこのように記録されている。トラックピッチ1.4 μ m <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>対物50倍</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>油浸対物100倍</p> </div> </div>
責任者(連絡先)	情報記録機能材料研究室 粟野博之 教授 内線:873、 e-mail:awano@toyota-ti.ac.jp

電界放出形走査電子顕微鏡

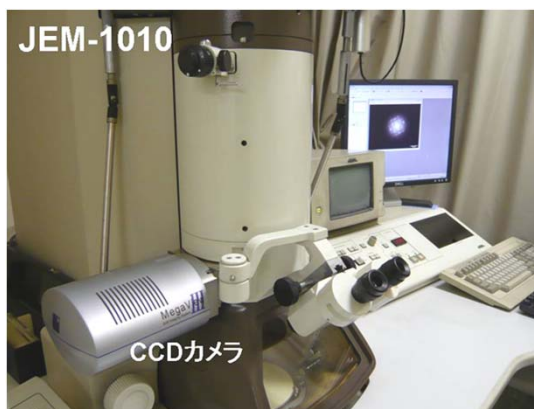
Field Emissiontype
Scanning Electron
Microscope

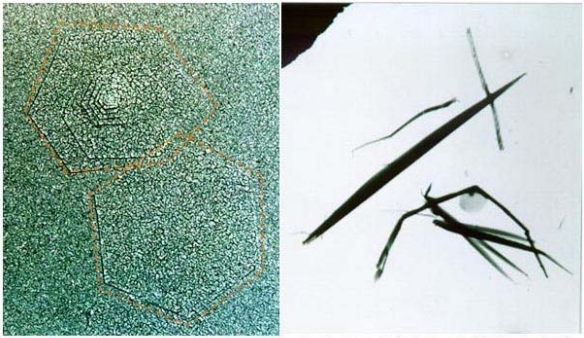


キーワード	薄膜表面、組成分析、結晶方位解析
解決可能な課題	①薄膜材料の表面構造観察、②微小部分の組成分析(エネルギー分散型X線分光(EDX))、③多結晶材料の結晶方位解析(電子線後方散乱回折(EBSD))、④微細加工物の構造観察
機能・仕様	<ul style="list-style-type: none"> 機種: 日本電子製JSM-7000FOA 性能: ショットキー電界放出電子銃、EDX付属、EBSD付属、分析時分解能 3.0nm、加速電圧 0.5~30kV
利用方法	<ul style="list-style-type: none"> 要講習 装置予約の空き状況を下記の担当者に確認の上、利用すること
使用例	<ul style="list-style-type: none"> 薄膜材料の表面構造観察 EDX法による析出物の組成分析 多結晶シリコンの結晶方位解析(右図:EBSD法により決定された結晶方位マッピングと、粒界構造) 基板上に成膜した薄膜材料の膜厚測定(断面観察) 
責任者(連絡先)	半導体研究室 小島信晃 助教 内線: 877、 e-mail: nkojima@toyota-ti.ac.jp

高速CCDカメラ付透過型電子顕微鏡

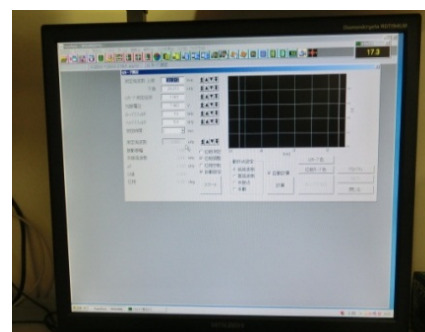
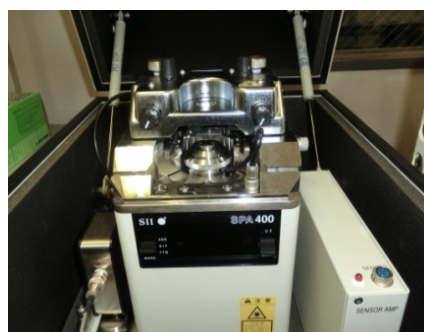
Transmission Electron
Microscope with High
Speed CCD Camera

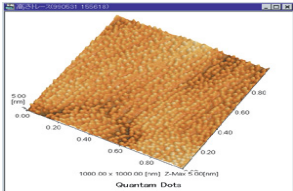
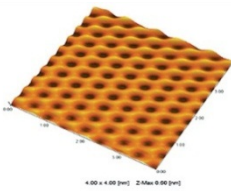
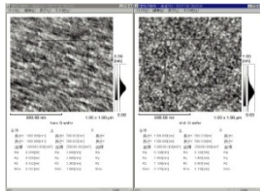


キーワード	電子線回折 (ED)、結晶モルフォロジー、低加速電圧、高速CCDカメラ
特長	低加速電圧(100kV)、高速CCDカメラを用いた観察により、試料冷却なしに、電子線損傷を最低限に抑えた観察が可能である。これにより、高分子であっても結晶の損傷(非晶化)前に電子線回折を撮影可能である。サブマイクロメートル領域からの電子線回折測定が行えるので、試料の局所的な結晶情報を、モルフォロジーとの正確な対応をもって得られる。加熱ホルダおよび高速CCDカメラでのライブ撮影(20コマ/秒)により、温度変化による局所構造変化をリアルタイムで記録、解析可能となる。
機能・仕様	機種: JEM-1010 (JEOL), 加速電圧100kV 分解能 0.2nm 【検出器】高速高感度CCDカメラ MegaviewIII (SIS), 解像度1376x1032 pixel 【試料ホルダ】加熱ホルダ EM-SHH4 (JEOL), 室温~1,000°C 回転試料ホルダ EM-STH10 (JEOL) 【解析ソフト】iTEM(SIS)
利用方法	試料は薄膜(500ナノメートル以下)である必要があり、専用の銅グリッドにのせ観察。場合によって、カーボン蒸着や金属蒸着(金やアルミ)の必要有り。
使用例	<p>ポリオキシメチレンを溶液から結晶化させた際に得られる板状単結晶と、カチオン重合により得られる針状単結晶(ウィスカ)のモルフォロジー。</p>  <p>溶液から成長した単結晶 カチオン重合により得られたウィスカ</p>
責任者 (連絡先)	<p>極限高分子材料研究室 田代孝二 教授 内線: 790、 e-mail: ktashiro@toyota-ti.ac.jp</p>

走査型プローブ顕微鏡

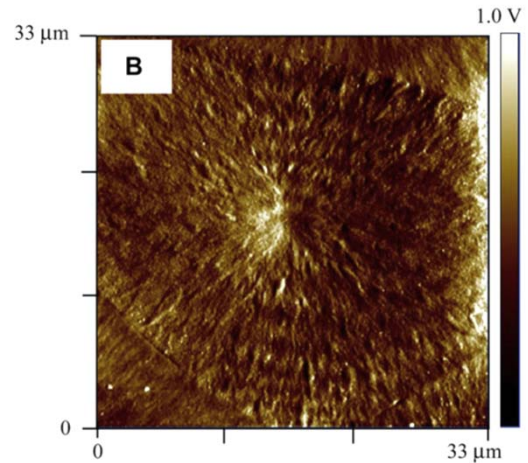
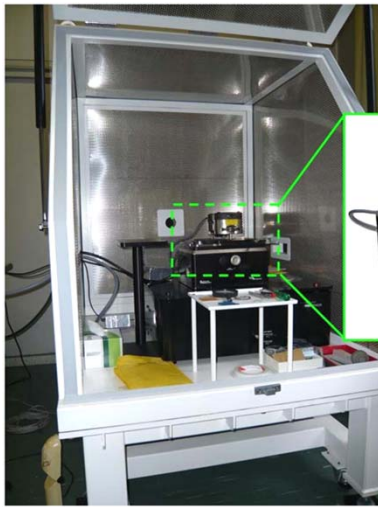
Scanning Probe
Microscope



キーワード	SPM AFM STM 原子間力顕微鏡
解決可能な課題	光の波長に依存する光学顕微鏡に比べて空間分解能が非常に高く、表面を観察する際、微少な電流(トンネル電流)を利用する走査型トンネル顕微鏡(STM)、原子間力を利用する原子間力顕微鏡(AFM,DFM))、磁気特性等、各種測定が可能である。
機能・仕様	SPA400(SEIKO SII) <ul style="list-style-type: none"> ・水平走査エリア: 20~200 μm (スキャナ選択) ・垂直: 1nm程度~20 μm程度 (パラメータ選択)
利用方法	測定項目 形状: 表面粗さ、粒子解析、ピッチ計測、段差計測 機械物性: 粘弾性、摩擦力、吸着力、硬度 電気特性: リーク電流、導電性、分極特性、誘電率、表面電位 磁気特性: 磁気力、磁気、磁束 光学特性: 光記録 加工: リソグラフィ、プローブ陽極酸化
使用例	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>量子ドット観察</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>マイカ表面観察</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>シリコン表面観察</p>  </div> </div>
責任者 (連絡先)	共同利用クリーンルーム職員(梶浦、田村、梶原) 内線: 560, 561, 562、 e-mail: clean_room@toyota-ti.ac.jp

原子間力顕微鏡

Atomic Force
Microscope

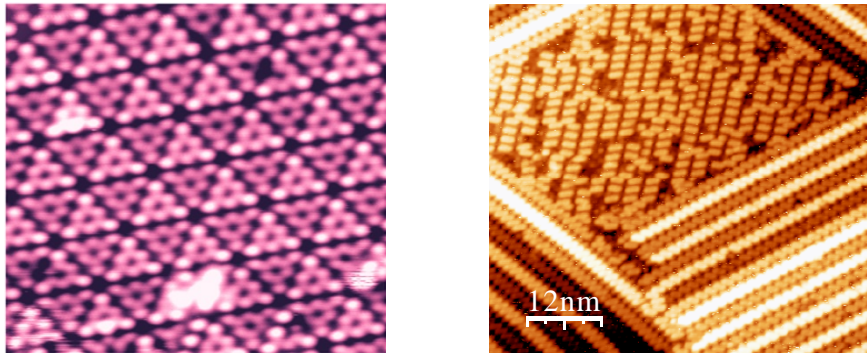


キーワード	原子間力顕微鏡、微細構造、表面凹凸、導電性測定、粘弾性測定
解決可能な課題	液中や加熱過程など、様々な環境下で、ナノメートルスケールの表面凹凸形状を測定可能である。モルフォロジー観察に加え、動的粘弾性や導電性など様々な物性解析を局所領域について行える。さらに、カンチレバーより試料の一点に熱を加えながらある試料点での熱による物性変化の追跡や、高分子鎖一本の力学的性質或いは電気的な性質を測定することも可能である。高温での測定が可能な加熱ホルダーも使える。
機能・仕様	機種: 原子間力顕微鏡 MFP-3D (Asylum Research) 仕様: 分解能 (X,Y) 0.5nm, (Z) 0.3nm、最大スキャン範囲 50x50 μm^2
利用方法	【試料形状】試料厚さ 5mm以下。
使用例	写真右は、偏光顕微鏡下で不規則なリングバンド構造を示す高分子球晶の表面。AFM像からも、その不規則性が示された。
責任者 (連絡先)	極限高分子材料研究室 田代孝二 教授 内線: 790、 e-mail: ktashiro@toyota-ti.ac.jp

超高真空トンネル顕微鏡

Ultrahigh Vacuum
Tunneling Microscope



キーワード	超高真空、STM
解決可能な課題	金属、半導体表面などの原子分子観察 温度可変測定(30K~900K)
機能・仕様	日本電子 JSTM-4500XV 真空蒸着、試料加熱、スパッタ、ガス導入可能
利用方法	表面科学研究室内に設置 協力研究(本学ナノテクプラットフォームとして申請いただく) 要相談
使用例	シリコン表面の観察例 
責任者 (連絡先)	表面科学研究室 吉村雅満 教授 内線: 851、 e-mail: yoshi@toyota-ti.ac.jp