

薄膜材料解析X線回折装置

X-ray Diffractometer
for Thin Film Analysis

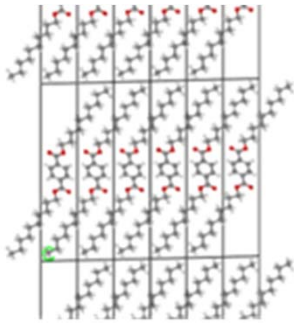


キーワード	結晶性解析、半導体結晶、薄膜材料	
解決可能な課題	①エピタキシャル膜の結晶性解析(4結晶モノクロメータを使用したロックンクカーブ測定、逆格子空間マッピング測定)、②多結晶材料の配向測定(極点図解析)、③多結晶材料の同定分析	
機能・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・機種: PHILIPS製X'Pert-MRD ・性能: セラミック絶縁型X線回折管球(CuKα、最大2.2kW)、4軸高精度ゴニオメータ、4結晶モノクロメータ、高輝度平行ビームX線ミラー、半導体アレイ型X線検出器(逆格子マッピングの高速測定が可能)付属 	
利用方法	<ul style="list-style-type: 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"> • ロックンクカーブ測定における回折ピークの半値幅から、エピタキシャル膜の結晶性を解析 • 格子不整合系材料の歪緩和率を、逆格子空間マッピング測定から解析(右図: InGaAs/GaAs成長膜の逆格子空間マッピング) • 混晶組成比を、格子定数測定から計算 • 多結晶材料の配向方向を極点図測定から解析 	
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	

単結晶構造解析用X線回折装置

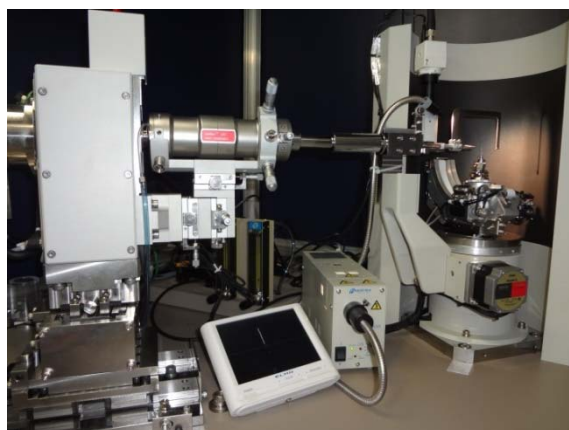
X-ray Diffractometer
for Single Crystal
Structure Analysis

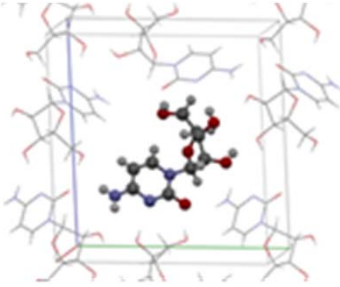


キーワード	単結晶構造解析、広角X線回折、 $1/4 \chi$ ゴニオメータ
特長	単結晶の構造解析用の装置で、円筒カメラ(イメージングプレート)を用いて効率の良い回折データの収集ができる。時には、延伸した高分子試料の測定も可能である。吹付け装置を用い低温から高温までの回折測定ができる。
機能・仕様	機種: R-AXIS RAPID II (リガク) 仕様: 【検出器】湾曲イメージングプレート(460mm × 256mm、画素サイズ 100 × 100 μm) 【X線】Cu-K α ($\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$)、Mo-K α ($\lambda = 0.7108 \text{ \AA}$) 【カメラ長】127.4mm 【ゴニオメータ部】 $1/4 \chi$ サークルゴニオメータ 【吹付型低温装置】 $-170^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$
利用方法	ゴニオメータに取り付け可能な試料であること。
使用例	図は、このシステムを用いて明らかにした高分子モデル化合物の結晶構造。 
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

微小単結晶構造解析用X線回折装置

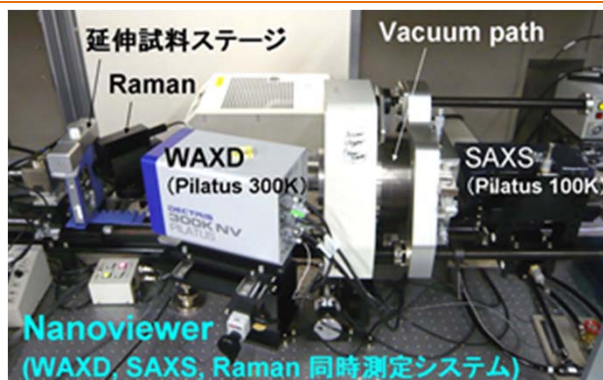
X-ray Diffractometer for
Structure Analysis of
Small-size Single Crystal



キーワード	X線単結晶構造解析、多層膜ミラー、イメージングプレート、1/4・サークルゴニオメーター
特長	多層膜ミラーの採用で高輝度かつ単色性の高いX線が得られ、直径20 μ m程度の微小単結晶試料でも構造解析が可能。広いダイナミックレンジを持つイメージングプレート、ブラインド領域がほとんどない1/4・サークルゴニオメーター、結晶構造解析ソフトの組み合わせで、短時間で結晶構造を明らかにすることができる。
機能・仕様	機種：湾曲イメージングプレート単結晶自動X線構造解析装置 R-AXIS RAPID II、Moターゲット用多層膜ミラー VariMax、卓上型回転対陰極式X線発生装置（微小焦点高輝度X線発生装置）RA-Micro7HFM、結晶構造解析ソフトウェア Crystal Structure（リガク） 性能：【X線】Mo-K α ($\lambda=0.7108 \text{ \AA}$)【X線輝度】31kW/mm ² 【検出器】イメージングプレート（ダイナミックレンジ 1.05×10^6 ）
利用方法	単結晶をガラスキャピラリー先端にマウントする。研究室にて作業可能。測定可能かどうか要相談。
使用例	シチジンC ₉ H ₁₃ N ₃ O ₅ の結晶構造解析結果。 
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

高輝度小角X線散乱装置

Highly-Brilliant
Small-angle X-ray
Scattering Apparatus

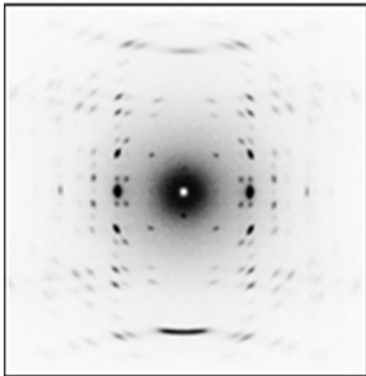


キーワード	小角X線散乱(SAXS)、高輝度X線、高感度検出器Pilatus、高分子高次構造
特長	結晶に比べ数百～数千オングストロームの大きな長周期を有する構造からの小角X線散乱を短時間で取得可能である。高分子の分野では、積層ラメラ構造やマイクロ相分離構造、高分子中の無機粒子分散状態などが主なターゲットになる。2台の高感度検出器により、試料によっては秒のオーダーでの広角(WAXD)、小角散乱(SAXS)同時測定が可能である。試料ステージ周りが広く、様々な試料ステージの取り付けに加え、小型の透過赤外分光装置やラマン分光装置の併設も可能である。写真左は、フィルム延伸過程のSAXS, WAXD, Raman同時測定の様子を示す。
機能・仕様	機種: 高輝度X線発生装置 Nanoviewer (Rigaku) 【検出器】高感度検出器 Pilatus 100K および 300K (Dectris) 【併設可能 振動分光装置】小型透過FTIR Alpha (Bruker)、小型Raman分光装置 Mobile Cube (Lambda Vision) など 【併設可能 試料ステージ】冷却加熱ステージ(Linkam)、延伸加熱ステージ(Linkam)、せん断ステージ(Linkam)、湿度制御セル(Rigaku)、温度ジャンプセル(Handmade)他多数
利用方法	試料は1mm以下の厚みのあるものが適当であるが、IR同時測定を行う場合、工夫が必要である。カメラ長により適切なスリットを選択する必要あり。
使用例	鶏の腱から得た乾燥コラーゲンのSAXSパターン、および子午線に沿った一次元プロファイルを示す。
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

高分子ダイナミックイメージングプレート

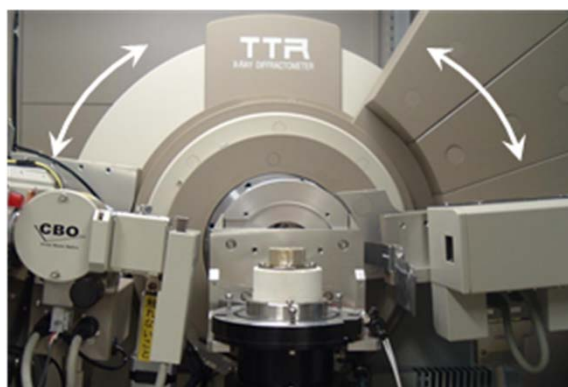
Dynamic Imaging-
Plate System for
Polymer Materials



キーワード	広角X線回折、小角X線散乱、イメージングプレート	
特長	この装置は、回転対陰極からの強力なX線を試料に照射し、2次元X線回折図形を、時には小角X線散乱とともに、30cm四方のイメージングプレートを使って測定する。イメージングプレートは3枚セットされており、効率の良い測定をサイクリックに行える。試料周りはヒータなどをセット出来、様々の種類の測定が可能である。	
機能・仕様	機種：R-AXIS VII (リガク) 性能：【検出器】イメージングプレート(300 mm × 300 mm、画素サイズ100 μ m × 100 μ m) 【X線】Cu-K α ($\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$)、Mo-K α ($\lambda = 0.7108 \text{ \AA}$) 【カメラ長】105.9mm ~ 450mm 【2 θ 測定領域】0.2° ~ 55°	
利用方法	ゴニオメータ、標準のサンプルホルダに取り付け可能であること。それ以外の専用ホルダを使用する場合は相談が必要。	
使用例	図はガラス状態で延伸したポリ乳酸を160°Cで加熱処理したものの広角X線回折像。	
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	

示差走査型熱量分析／粉末X線回折同時測定システム

Simultaneous Measurement System of Powder X-ray Diffraction and Differential Scanning Calorimeter

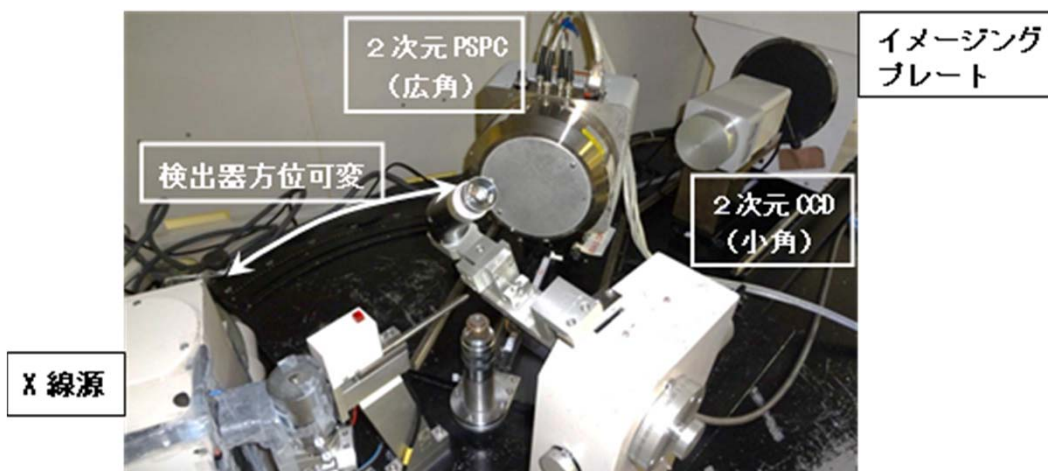


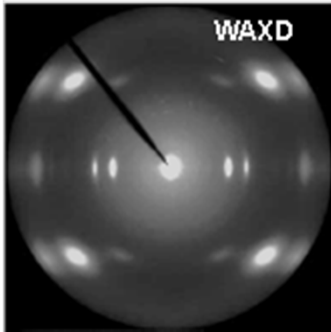
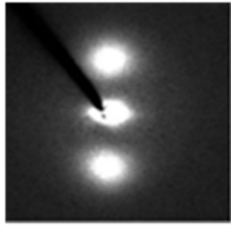
X線源 試料台 検出器

キーワード	粉末X線回折、温湿度調製、DSC同時測定
特長	高速1次元X線検出装置D-teX/25を搭載した粉末・薄膜用X線回折装置。水平型ゴニオメータを採用しており、液体や溶融させた試料の測定が可能である。アタッチメントとしてDSC、湿度調節装置があり、昇降温や加湿過程など様々な条件下での広角X線回折プロファイルの連続測定が可能である。
機能・仕様	機種：RINT-TTR III (リガク) 仕様：【検出器】D/teX-25、(高速1次元X線検出装置) 【X線】Cu-K α ($\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$)、Mo-K α ($\lambda = 0.7108 \text{ \AA}$)、 【測定温度域】 $-40 \sim 350^\circ\text{C}$ 、【昇降温速度】 $0.5 \sim 10^\circ\text{C}/\text{min}$ 、 【 2θ 測定域】 $1.5 \sim 90^\circ$ 、【スキャン速度】 $2.5 \sim 80^\circ/\text{min}$ 、 【湿度制御域】 $10 \sim 95\% \text{RH}$ 、【水温】室温 $\sim 70^\circ\text{C}$
利用方法	試料は粉末およびバルク状のものが3mg程度必要。専用のアルミニウムパンにマウントして測定を行う。
使用例	WAXDとDSCの同時測定によるアミノヘキサン酸と粘土の加熱によるナイロン6-粘土複合材料形成過程の研究。
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

イメージングプレート搭載透過型X線回折装置

Transmission X-ray
Diffractometer with
Imaging Plate Detector



<p>キーワード</p>	<p>X線結晶構造解析、高次構造、2次元広角X線回折、2次元小角X線散乱、イメージングプレート、高感度高速PSPC検出器</p>
<p>特長</p>	<p>基本的には、回転対陰極からの強力なX線を試料に照射し2次元X線回折図形を、時には小角X線散乱と共に20センチ四方のイメージングプレートを使って測定するものである。検出器には2次元PSPC(ブルカー—Hi—Star)も利用できる。試料周りに検出器の方位を変更することができ、カバーする回折角は広い。また2種類の検出器を組み合わせ、広角と小角散乱データの同時測定を行うことが可能である。さらにはラマン装置との組み合わせなども可能で、X線回折と振動スペクトルとの同時測定なども実績がある。</p>
<p>機能・仕様</p>	<p>機種：DIP1000 (MAC Science) 仕様：【検出器】イメージングプレート(サイズ200x200mm、ピクセル80x80μm)、Hi-STAR(高感度2次元PSPC)、Weissenbergカメラ</p>
<p>使用例</p>	<p>シンジオタクティックポリスチレン配向試料の2次元WAXDとSAXSパターンを1枚のイメージングプレートで測定したもの。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
<p>責任者 (連絡先)</p>	<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>