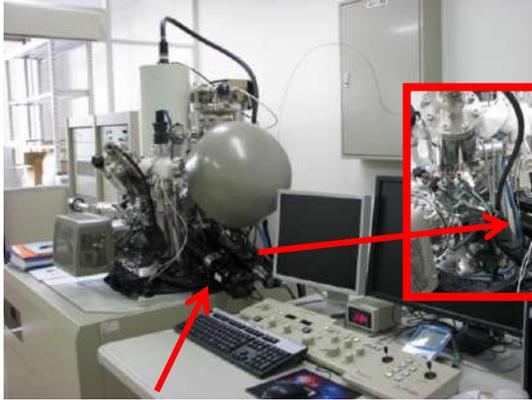


# ナノ結晶方位可視化装置

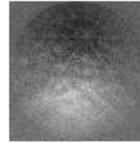
JEOL(株) JAMP-9500F+TSL社 EBSD unit

電子後方散乱パターン (Electron Backscatter Diffraction: EBSD) を測定する装置。SEMと組み合わせて電子線を操作しながら、擬菊池パターンを解析することで、ミクロな結晶方位や結晶系を測定することができます。平均情報が得られるX線回折と異なり、結晶粒毎の情報が得られます。また、結晶方位データから、結晶粒の方位分布=集合組織や結晶相分布を解析できます。

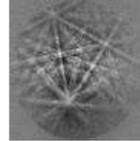


TSL社製のEBSDユニット

銀ロウ (AgCuZn合金) をEBSD分析した例を下に示します。イオン銃でスパッタすることで、研磨時のダメージ層が除去され、明瞭なEBSDパターンが得られます。



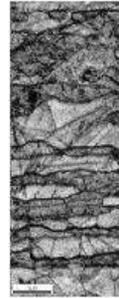
研磨のみ



イオンスパッタ後



二次電子像



IQ\*像



方位マッピング像

\* IQ (Image Quality) 像は結晶の歪み等を表し、パターンが鮮明である部分が明るく表示されます。

機器No. 4-1

# 雰囲気制御高温 XRD

Rigaku, Ultima IV+ReactorX



高温下における大気中 (空気中) ・真空中 ・不活性ガス中でのIn-Situ測定可能な試料水平型多目的粉末X線回折装置。

- 室温から1000℃ (最高温度) の温度範囲をカバー。
- 結晶構造変化や物質相互間の溶解度の変化 (状態図) などの情報を得られます。

薬品、セラミックス、触媒などの工業材料の品質管理から、有機薄膜、磁性材、半導体薄膜などの先端材料の研究開発まで幅広い適用範囲

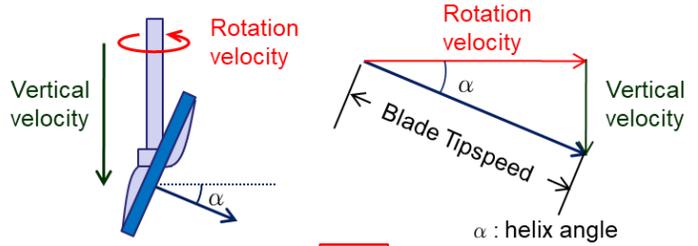
機器No. 4-3

# 粉体性能評価装置

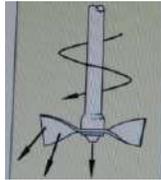
シスメックス(株) パウダーレオメータ FT4



「回転トルク」と「垂直荷重」の同時による高感度で再現性の高い粉体流動性分析装置。

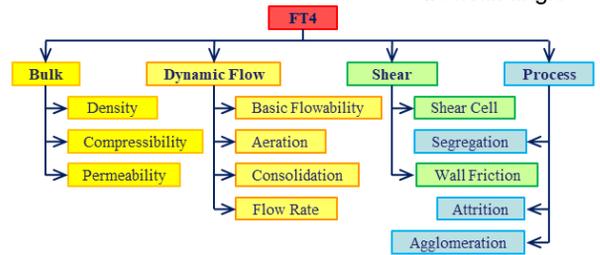


スクリュー



回転するスクリューによる回転トルクと垂直荷重

- 粉体特性や外部環境に起因する流動性の微妙な差を高感度に検出
- 測定前のコンディショニングサイクルによる再現性の良い測定



試験項目

安定性試験、流速変化試験、圧縮試験、通気試験、透過性試験、圧縮性試験、せん断試験、壁面摩擦試験など

機器No. 4-4

# 三次元ナノ組織可視化装置

東芝, TOSMICRON-SH6160IN



焦点径1μmに絞ったX線を照射し、幾何学倍率最大1200倍でイメージング。

検査している着目ポイントを逃さず、あらゆる角度から検査可能 (60度傾斜、360度回転)

[適応分野]

ICパッケージ内部検査 :

チップの濡れ性、パッケージボイド  
ボンディングワイヤ

実装済みのプリント基板 :

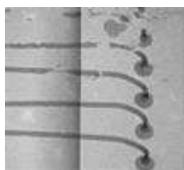
はんだ付け検査 (BGA、CSPチップ部品)

セラミックス、プラスチック、金属部品 :

鬆(す)、クラック、異物混入などの検査



チップコンデンサ  
(0.6mm×0.3mm)



ICボンディングワイヤの焼損

機器No. 4-5

## 顕微ラマン装置

Horiba Jobin Yvon, LabRAM HR-800



ラマン散乱光の分光による物質の化学組成の同定や分子構造の解析、レーザ・共焦点光学系と組み合わせた3次元マッピング。

### 試料の非破壊・非接触・測定

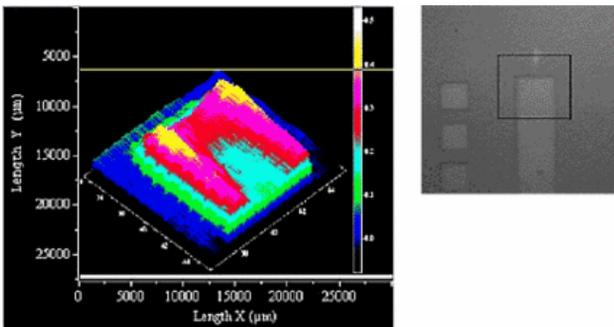
気体、液体、溶液、固体、結晶、繊維、フィルム等、物質の状態に関係せずあるがままの状態でも、非破壊でスペクトルの測定が可能。水溶液の測定が容易。透明な容器中の試料も、直接測定できます。

### 顕微ラマン分光

#### 極微量測定

原理的にはその部分だけ試料があれば測定可能。液体ならばキャピラリーで数 $\mu\text{L}$ 、固体であれば数 $\text{ng}$ 程度で測定可能。

空間分解能 広さ方向 $1\mu\text{m}$ 、深さ方向 $1\sim 7\mu\text{m}$  (レンズ波長による)



Siマイクロ加工構造の応力モニタリング

機器No. 4-6

## 顕微赤外分光装置

サーモフィッシャーサイエンティフィック, Nicolet 6700 + Continuum



フーリエ変換赤外分光法による物質の化学組成の同定および分子構造の解析、光学顕微鏡との組み合わせによる微小試料の測定およびマッピング。

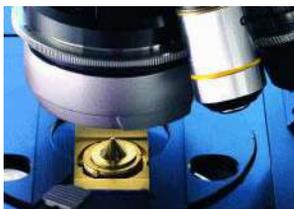
### 高感度・高分解能・短時間で非破壊測定

気体、液体、粉末、繊維、フィルム等、非破壊でスペクトルの測定が可能。

コンピューターによる各種データ処理が可能。

### 顕微赤外分光

$10\mu\text{m}$ 四方程度の微小試料の測定が可能。各種測定方法の利用（透過法、反射法、ATR法）。



新型 Tip ATRアクセサリで溝の部分や微小異物を高感度で測定

機器No. 4-36

# 全自動多目的X線回折装置

ブルカージャパン, D8 ADVANCE



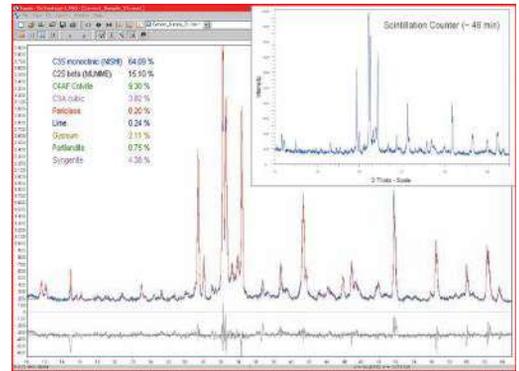
大気雰囲気下、物質を非破壊で分析することができます。定性分析、格子間隔の測定や応力測定、またピーク面積の計算などから定量分析を行うこともできます。



**1次元半導体高速検出器 (LynxEye)**  
X線検出器に1次元半導体検出器 LynxEye を搭載することで従来に比べて100~200倍もの高速測定が可能



**コンパクトユーリアンクレードル**  
極点図、応力（傾斜法）測定等のアプリケーションに対応したステージ

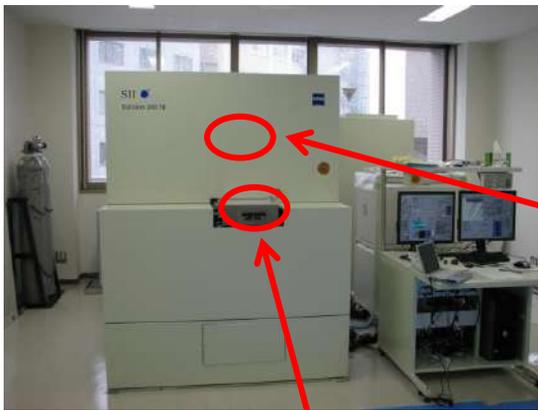


ポルトランドセメント (CEM I 型) の測定

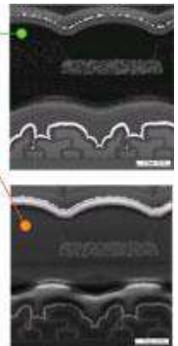
機器No. 4-37

# イオンビーム加工・表面分析装置

日立ハイテク(株) XVision 200TB



イオンビーム2種と電子線のトリプルビームによる精密加工。



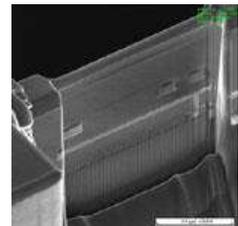
イオンビームで狙ったところを精密加工！



小片サンプル~最大Φ200mmウエーハ  
まで様々なサンプルサイズに対応可能



TEM試料作製 (TEM像)



アルゴンミリング中のリアルタイムSEMモニタリング

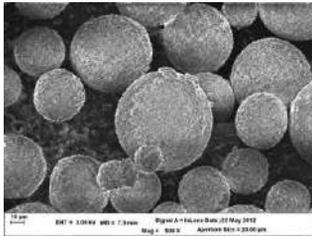
# 電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM)

ZEISS, ULTRA plus

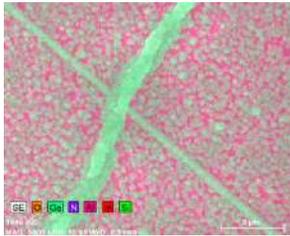


高分解能でノイズレスな画像を安定して得ることができます。付属のEDS(エネルギー分散型X線分析装置)を用いることで高分解能かつ高精度なマッピング像が短時間で取得できます。

半導体・FPD・ストレージ等の電子デバイス分野、高分子・セラミックス・金属等の材料分野、バイオ・創薬・天然物化学・化粧品などのライフサイエンス分野での利用が可能。



導電性の低い窒化ホウ素粒子のSEM像  
(加速電圧：3kV)



Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>基板上ナノワイヤのEDSマッピングデータ

- ・ 電子銃 : ショットキー型電界放出銃
- ・ 加速電圧 : 0.02 kV ~ 30 kV
- ・ 倍率 : 12倍 ~ 100万倍
- ・ 分解能 : 1.7 nm@1kV、1.0 nm@15kV
- ・ 試料サイズ : 直径330mm、高さ270mm
- ・ 二次電子検出器 : インレンズ、チャンバー検出器
- ・ 反射電子検出器 : EsB、AsB検出器
- ・ 透過型電子検出器 : STEM検出器
- ・ 帯電防止機能(チャージ・コンペンセーション)
- ・ エネルギー分散型X線検出器(EDS) : Xflash 5030(Bruker社)

機器No. 4-38

# 比表面積測定装置 (BELSORP MINI X)

マイクロトラック・ベル(株)



比表面積、細孔分布、細孔容量などを精密に評価することができます。4つの試料管ポートと飽和蒸気圧専用のポートに専用の圧力センサを搭載しているため、独立した同時測定が可能です。測定ソフトウェアは測定手順をステップ毎にガイドしてくれます。

解析ソフトウェアは測定データを選択することで、解析結果を表示してくれます。

- ・ 最大4検体同時測定  
\* リファレンスを使う場合は3検体
- ・ AFSMTM 2 によるHeガス不要な再現性の高い吸着等温線測定 (NET吸着量評価)
- ・ 目的に応じた3つの測定モードを実現 (高精度測定モード、多検体測定モード、迅速BET測定モード)
- ・ 各ポート専用の圧力センサによる完全同時測定
- ・ GDO (ガス導入最適化機能) による短時間測定

マイクロトラック・ベル(株)HPより一部引用

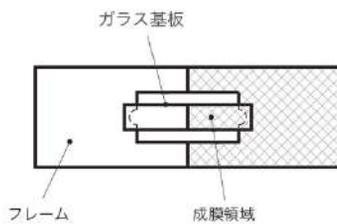
機器No. 4-58

# 面内方向熱拡散率測定装置 (LaserPIT)

アルバック理工(株)



スキャニングレーザ加熱AC法により、フィルム、薄板、薄膜などの薄板材料の面内方向熱拡散率測定装置です。  
高熱伝導膜の場合は、サブ・ミクロン薄膜の測定も可能です。



薄膜の熱伝導率を測定するために、ガラス基板を使用します。薄膜を1枚のガラス基板の半表面にのみ成膜する方法により、ガラス基板の成膜領域と非成膜領域を測定します。「2つの領域の測定結果」「ガラス基板の厚さと体積比熱容量」「薄膜の膜厚と体積比熱容量」から薄膜の熱伝導率を評価します。

- ダイヤモンドからポリマーまでの広範囲の薄板材料の面内方向熱拡散率測定
- 厚さ3~500 $\mu$ mの自立したシート、フィルム、線材、繊維など広範囲の形態の材料に適用
- 示差法により、基板の上に成膜された厚さ100nm~1000nmの薄膜の熱伝導率が測定可能 ※室温のみ
- 簡単な操作で測定可能
- 専用ソフトウェアによる制御、測定および解析が可能
- 本体は、全ての光学、制御、計測システムをコンパクトに一体化

アルバック理工(株)HPより一部引用  
機器No. 4-57

## お問い合わせ先

福井大学 (文京キャンパス)  
産学官連携本部附属テクニカルイノベーション  
共創センター(ふくい産学官共同研究拠点)  
〒910-8507 福井市文京3丁目9-1  
(産学官連携本部II号棟)  
TEL : 0776-27-9795  
E-mail : technical@hisac.u-fukui.ac.jp

ふくい産学官共同研究拠点

