

<SPMを用いた圧粉成形体の機械物性評価>

走査型プローブ顕微鏡 (SPM) のContact Resonance法による弾性率評価は、従来の評価方法 (静的試験法、超音波法) では難しかった圧粉成形体の素材そのものの弾性率評価が可能です。

評価設備 概要

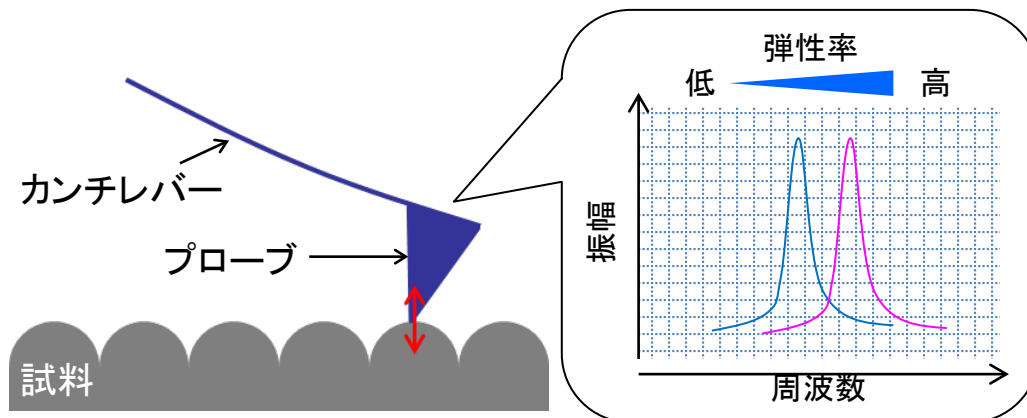
- SPMはグローブボックスに内包されたパッケージとなっており、大気非暴露で各種評価が可能です。
- 電気特性、機械物性等、多様な物性にアプローチできるよう、各種オプション機器を整備しております。



導入機種	Bruker Nano Surface社製 Dimension Icon (専用グローブボックス付属)
試料サイズ	通常: $\Phi 210\text{mm} \times 15\text{mm}$ 最大: $390\text{mm} \times 235\text{mm} \times 70\text{mm}$
スキャン範囲	$90\mu\text{m} \times 90\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$
AFM測定	Contact AFM, Tapping AFM, Peak Force Tapping AFM
電位評価	高感度 表面電位マッピング (周波数変調KPFM)
導電性評価	高感度電流アンプ (Conductive-AFM)、 ワイドレンジ電流アンプ (SSRM)
半導体物性評価	ドーパント分布評価 (sMIM)
機械物性評価	粘弾性・凝着力 (高速フォースカーブマッピング) 高弾性域 (Contact Resonance)
電気化学物性評価	局所電気化学反応量マッピング (SECM)
環境制御	大気非暴露 (グローブボックス) 液中, 加熱-冷却 ($-35 \sim 250^\circ\text{C}$), 電気化学反応セル

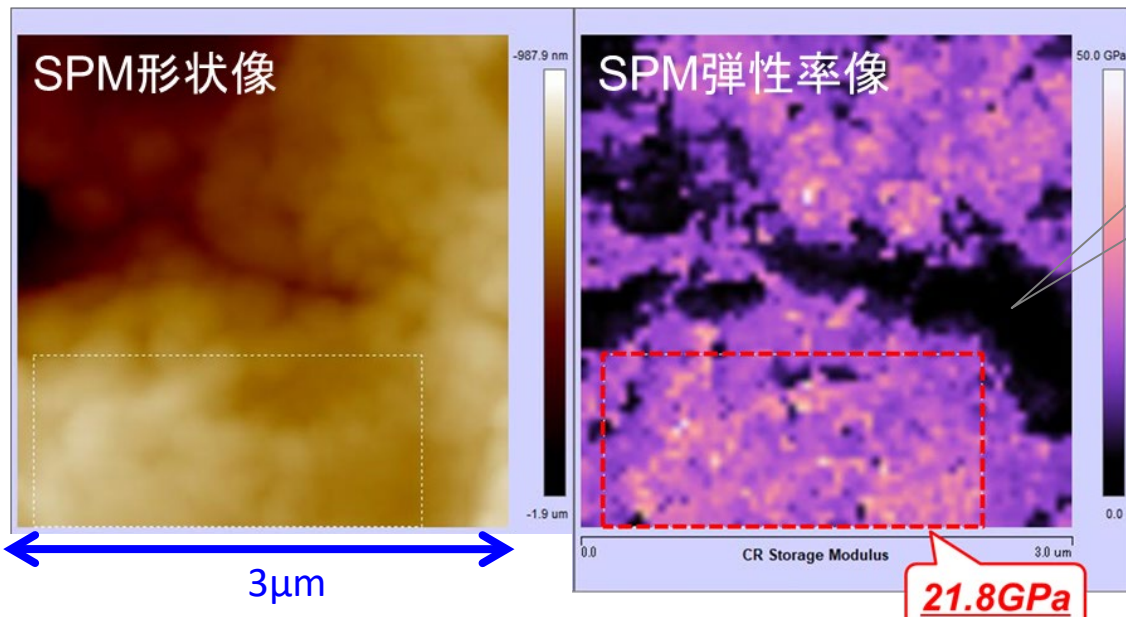
Contact Resonance AFMの測定原理

- 試料表面・プローブ直下の共振周波数を検出し解析することにより、弾性率 (ヤング率) を評価します。
- 形状像を同時取得するため、測定時の状況が安定している領域を抽出して解析することができます。



固体電解質ペレットの弾性率マッピング

- ペレットの弾性率評価は、従来法 (静的試験法、超音波法など) では空隙や密着度合いなどの内部構造の影響を含んだ情報となるため、素材の特性を得ることが困難でした。
- SPMの局所評価により、構造の異常部を見分け・除外し評価することが可能です。(下図 赤枠部)
- 成形圧を変えて弾性率を評価したところ、成形圧に関わらず同等値が得られました。劣化等により構造に異常の生じたペレットでも、素材の物性値が評価可能と考えられます。



低弾性部は空隙等の影響と予想される。

ペレット成形圧	SPMによる弾性率評価
180MPa	21GPa
360MPa	23GPa
600MPa	22GPa