

低露点雰囲気下での 固体電解質層の物性評価

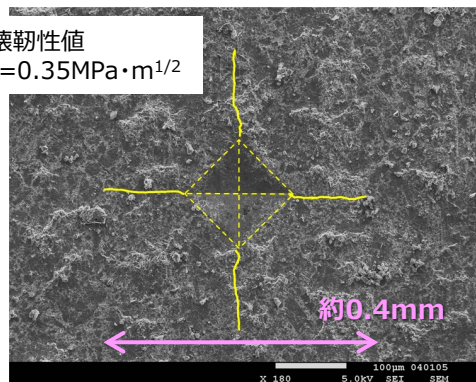
固体電解質層の耐デントライト性評価

<ナノインデンテーションによる破壊靱性評価>

固体電解質ペレットの亀裂進展長さの評価例

ビッカース圧子によるインデンテーション

破壊靱性値
 $K_{IC}=0.35\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$

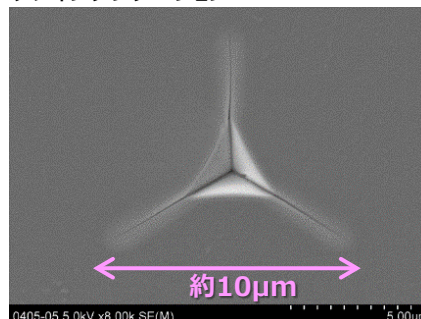


通常はノッチ付き試験片を用いた試験を適用するが、試験片確保困難な試料ではインデンテーションを応用した手法を適用しています。

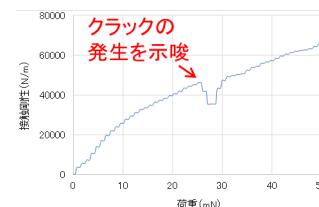
$$K_{IC} = \delta \left(\frac{E}{H} \right)^{1/2} \left(\frac{P}{c^{3/2}} \right)$$

K_{IC} : 破壊靱性値 ($\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$)
 δ : 圧子固有定数
 E : ヤング率
 H : 硬さ
 c : クラック長さの半分
 P : 圧子圧入荷重

ナノインデンテーション



ナノインデンテーションを適用することで、従来より微小な領域で評価できます。
⇒ 積層構造までの評価など



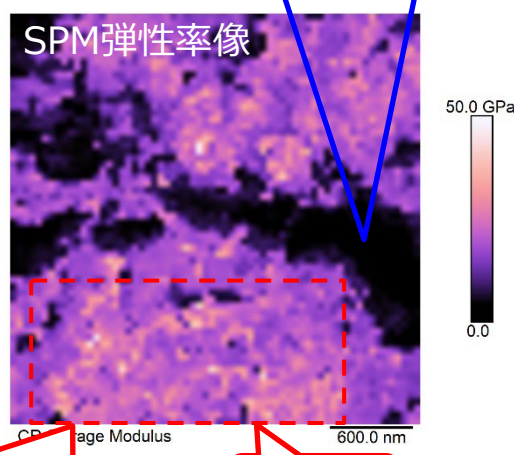
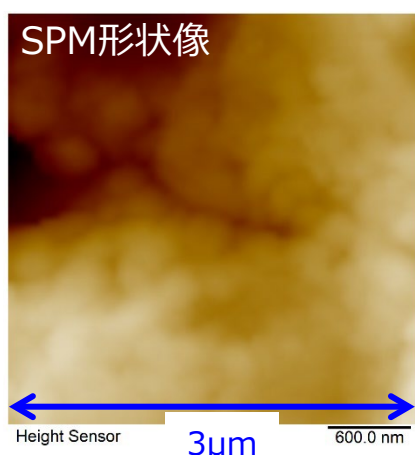
荷重-変位曲線の取得により、クラック発生荷重が評価可能

靱性（材料の粘り強さ）を評価することにより、**固体電解質層の脆さや割れにくさ**を数値化することができます。

活物質の膨張収縮に対する固体電解質層の追従性の評価

<SPMによる微小部の弾性率評価>

内部構造の影響により、素材からの共振が取得できていない領域が発生している。



SPMでは素材からの共振が得られている領域を可視化し、平均化することで弾性率を算出する。

21.8GPa

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

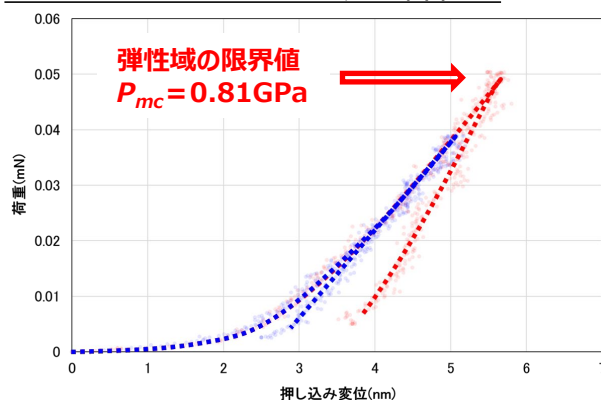
従来の評価方法（例：静的試験法・超音波法 等）と比較して、SPMは極微小部での弾性率評価が可能です。

そのため、**空隙や粒子同士の密着度合い等のサンプル構造の影響を除外し、素材そのものの特性**が評価できます。

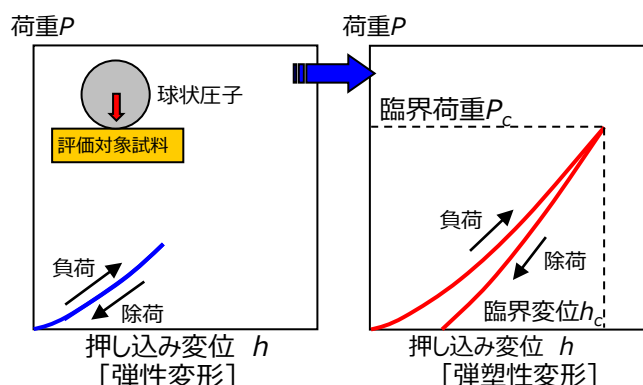
固体電解質の弾性率を評価することにより、**活物質の膨張収縮に対する追従性や、圧粉成形時の充填性**を推察できます。

<ナノインデンテーションによる臨界応力評価>

Niスパッタ膜の弾性域の限界値評価例



引張試験が適用できない微小部材で弾性域の限界値が評価できます。



ナノインデンテーションの高い精度を活かし、**弾性変形領域 ⇔ 弾塑性変形領域**の境界である弾性域の限界値を評価いたします。

不可逆変形に至る弾性域の限界値を評価することにより、**活物質の膨張収縮に対する順応性**が推察できます。