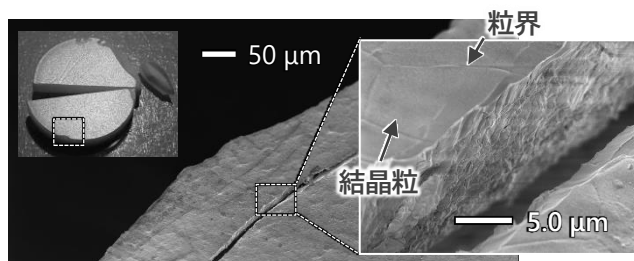


背景

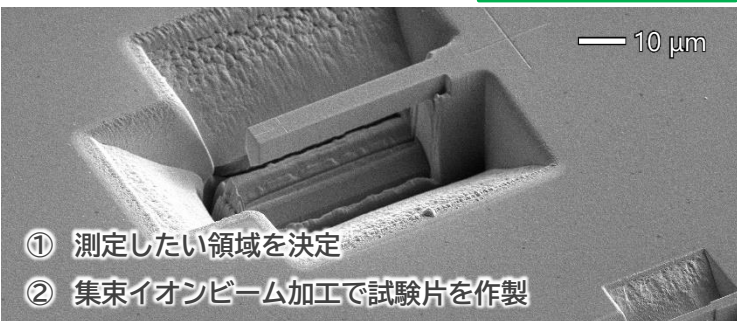
- セラミックスの信頼性の本質的な向上は、**破壊の素過程を解明・理解**しなければ達成できない。
- セラミックスの破壊の素過程は、**構成要素である結晶粒や粒界の破壊現象**である。
- 結晶粒や粒界の大きさに相当する**微小領域の機械的特性を直接評価**する技術が求められる。



低温劣化したイットリア安定化ジルコニアの破壊

マイクロカンチレバー試験

国際標準化進行中



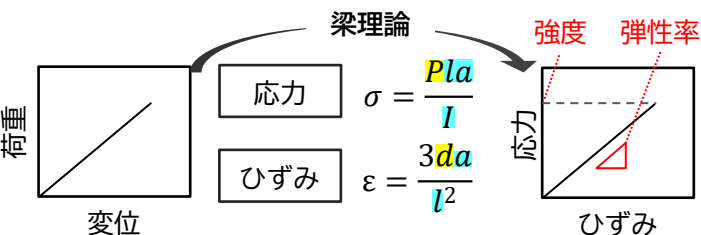
- ① 測定したい領域を決定
- ② 集束イオンビーム加工で試験片を作製

- ③ ナノインデントを用い、試験片先端の荷重印加点を精密に探索する

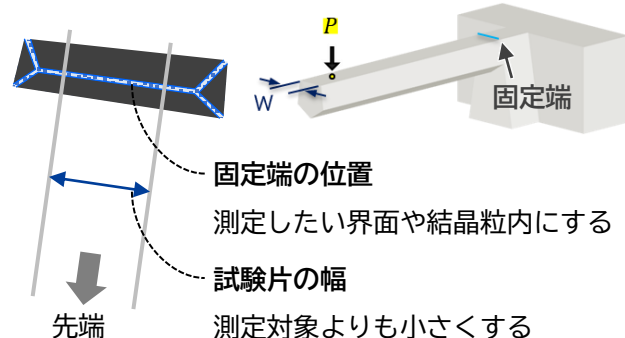
- ④ 曲げ試験を行って、荷重と変位の関係を取得する

- ⑤ 梁理論を仮定し、荷重と変位を応力とひずみに変換

- ⑥ 破壊応力を曲げ強度、傾きを弾性率として評価



試験片の作製位置・サイズ

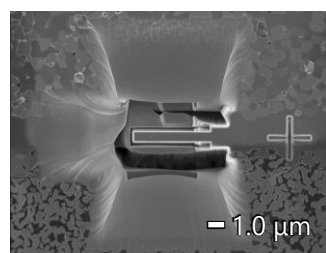


試験片サイズ一覧

サイズ	W / μm	L / μm	H / μm	荷重点距離 / μm
XS	0.1	1	0.2	0.8
S	0.3	3	0.5	2.5
M	1.5	12	2.5	10
L	5	40	8.3	33.3
XL	10	80	16.7	66.7

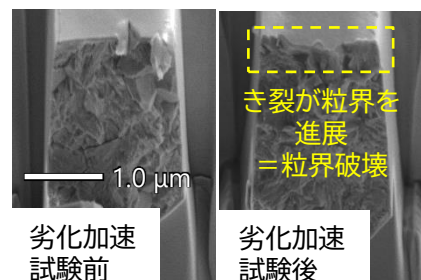
測定実績

- バルク体の結晶粒内、粒界
- セラミックコーティング材（層内）
- 積層体の層内、界面
- 多孔体の粒界



積層体の層内の試験片

研究事例 イットリア安定化ジルコニアの低温劣化現象



- 表面近傍の曲げ強度が低下
- 劣化に伴い、試験片表面のき裂が粒界を優先的に進展
- 粒界の機械的特性の低下（弱化）を示唆

今後の展望

- 国際標準化
- 曲げ強度、破壊靱性評価
- 応用解析
- 電子後方散乱回折法（結晶方位⇔機械的特性）
- 透過型電子顕微鏡（ナノ構造⇔機械的特性）

問い合わせ先

機械・材料技術部材料物性グループ

TEL 046-236-1500