

## 【技術資料】 FE-TEM によるジルコニアの添加元素分布解析

### 概要

ジルコニアセラミックスは組成や焼成の温度などを変えてさまざまな性能を持たせることができます。ランタン(La)をジルコニア( $ZrO_2$ )に固溶させることで結晶粒子のナノ組織構造を制御し、強度及び透光性を兼ね備えたセラミックス(La 添加ジルコニア: 図 1)が開発されました<sup>1)</sup>。

この新しいセラミックスのナノ組織を FE-TEM により解析した例を紹介します。

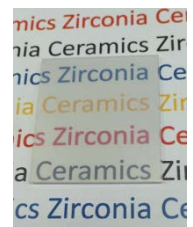


図 1 透明ジルコニアセラミックス

### 装置

- 集束イオンビーム(FIB) 機種: SMI-3050 日立ハイテクノロジーズ製
- 電界放射型透過電子顕微鏡(FE-TEM) 機種: JEM-2100F 日本電子製

### 結果

La 添加ジルコニアは、複数の結晶相が混在しており、ナノオーダーの元素分布も存在すると考えられています。そこで、FIB 法により薄片化した試料を FE-TEM 観察、STEM/EDS 元素マッピングにより元素分布を確認しました。

はじめに電子線回折図形を取得したところ、従来の高強度ジルコニア(3mol%イットリア添加ジルコニア)と同様に立方晶および正方晶ジルコニアの 2 相が混在している結果が得られました(図 2)。

次に、図 2 を測定した方向から元素マッピングを行った結果、La の高濃度領域(立方晶)および低濃度領域(正方晶)が数十 nm 単位で存在する様子が観測されました(図 3)。

以上より、ナノサイズ混相構造の存在を確認できました。高強度要因となる混相構造が、光波長よりも小さいサイズであることで光散乱も抑制でき、強度及び透光性が両立できたと考えられます。

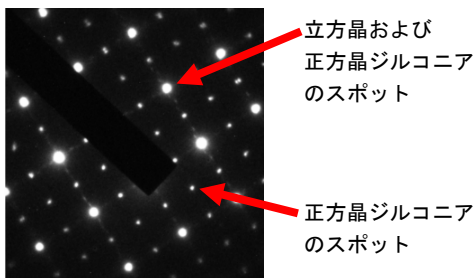


図 2 電子線回折図形

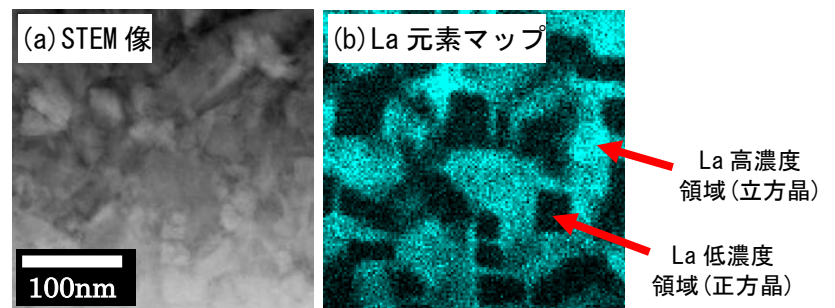


図 3 La 添加ジルコニアの STEM 像と La 元素マップ

### 参考文献

- 1) I. Yamashita, Y. Machida, S. Yamauchi, TOSOH Research & Technology Review, 60, 69 (2016)

適用分野: 無機材料、構造解析、形態観察

材料キーワード: セラミックス、ジルコニア、添加元素