

機能性セラミック微粒子の分散技術開発

先端材料開発セクター 小林 宏輝
TEL : 03-5530-2646

低エネルギービーズミルを用いることにより、**負の熱膨張特性を維持したZrW₂O₈微細粒子を得ることに成功した。**

内容・特徴

ZrW₂O₈ (タングステン酸ジルコニウム)

- ・加熱すると収縮する「**負の熱膨張材料**」^[1]
0.3K~1050Kの温度で平均熱膨張係数が $-7.2 \times 10^{-6}/K$
- ・プラスチックなどに混ぜると材料の**熱膨張係数を抑制可能**

デバイスの小型化に伴い、**微細成形に使用できる粒径の小さな粒子**が求められている。

低エネルギービーズミル

従来よりも微小なビーズを使用することで、粒子へのダメージを抑えた分散(表面解砕)が可能。^[2]

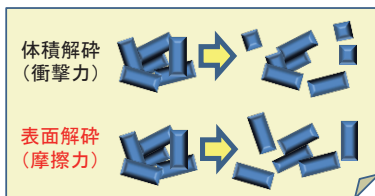


図1 解砕プロセスの違い

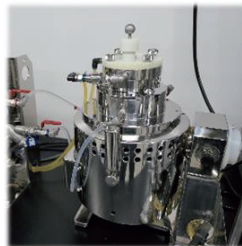


図2 ビーズミル装置

実験結果

→ ビーズ径0.03mm、周速6m/s、2時間で分散できた。

周速	表1 分散結果		
	ビーズ径:0.03mm	ビーズ径:0.1mm	
	処理時間		
	2時間	12時間	1.5時間
6m/s	○	△	×
8m/s	△		

△、× : XRDでアモルファス化確認

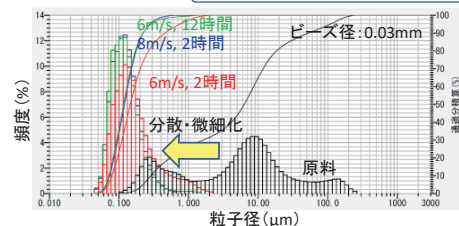


図3 ビーズミル前後の粒度分布

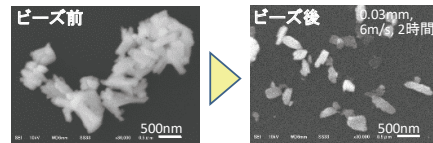


図4 ビーズミル前後のSEM像

従来技術に比べての優位性

- ① 低エネルギービーズミルによりZrW₂O₈微粒子が作製できる
- ② 従来法でアモルファス化してしまう他の材料も分散できる可能性あり

予想される効果・応用分野

- ① ZrW₂O₈微粒子の工業利用
- ② 他の材料の分散と製品応用

提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

知財関連の状況、文献・資料

文献・資料

- [1] Sleight, A.W. (1998). "Isotropic Negative Thermal Expansion". *Annu. Rev. Mater. Sci.* 28: 29-43.
- [2] Rizka Zulhijah et al. (2015). "Low-Energy Bead-Mill Dispersion of Agglomerated Core-Shell α -Fe/Al₂O₃ and α "-Fe₁₆N₂/Al₂O₃ Ferromagnetic Nanoparticles in Toluene". *Langmuir* 31: 6011-6019.

共同研究者 佐熊 範和、立花 直樹、柳 捷凡、森河 和雄(先端材料S)、海老澤 瑞枝(光音G)、安田 健(表面・化学G)