

## B03 静電相互作用を利用した複合顆粒作製と構造設計

(豊橋技科大) ○井上颯太・横井敦史・河村剛・松田厚範・武藤浩行

問合せ先 E-mail: muto@ee.tut.ac.jp

### 【緒言】

複合材料の開発において、所望の特性を効果的に発現させるためには微構造設計は極めて重要である。しかし、ボールミルなどを用いて機械的に混合する従来法では、材料同士の良好な混合状態を得ることが困難であり、得られた複合材料の微構造が不均一になってしまうことが知られている。当研究室では、出発原料の良好な混合状態を得る手法として、母材となる粒子表面に、添加物となるナノ物質を吸着させた複合化技術に関する検討を行ってきた。これにより、マトリックス内にナノ物質が均一に分散した複合材料の得ることができている。当該手法はナノ物質を高分散させるには有効であるが、複合組成範囲に制限があり広範囲な組成比での複合材料を作製するには不向きである。

本研究では、静電相互作用によるヘテロ凝集を利用した造粒プロセスを提案し、顆粒内部の粒子が均一に分散した、組成範囲の広い複合顆粒の作製法の確立を目的とした。

### 【実験方法】

原料粒子には、平均粒径 140 nm のアルミナ粒子(TM-DAR、大明化学工業社製)と平均粒径 100-300 nm のジルコニア粒子(TZ-3YS-E、東ソー株式会社製)を用いた。ポリアニオンの PSS(Poly(sodium- 4-styrene sulfonate))を用いてアルミナ粒子の表面電荷を負に調整し、イオン交換水に分散させサスペンションを作製した。また、ジルコニア粒子は表面電荷の調整を行わずイオン交換水に分散させサスペンションを作製した。アルミナとジルコニアの体積分率が 1 : 1 になるようにサスペンションを容器に入れ、ローテータにより数日間回転(40 rpm)させることにより複合顆粒を作製した。作製した顆粒を用いて、一軸加圧成型(40 MPa)し 1400°C で 2 時間焼結させた。

### 【結果と考察】

$\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$  複合顆粒の全体像の SEM 画像を図 1 に示す。得られた顆粒は表面形状が滑らかな真球状となっていた。また、得られた顆粒を用いて得られた焼結体の断面 SEM 画像を図 2(a)に、比較のために同体積分率で秤量した粉末を乳鉢混合した際に得られた焼結体の断面 SEM 画像を図 2(b)にそれぞれ示す。明るい粒子がジルコニアで暗い粒子がアルミナである。顆粒から作製した焼結体は乳鉢混合で作製した焼結体と比較してより均一な構造を得ることができている。従って、図 1 に示した顆粒内でも 2 種類の粒子が比較的均一に混合された状態で存在していることを示唆している。

謝辞：本研究の一部は、内閣府 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム/革新的設計生産技術)の支援により実施された。

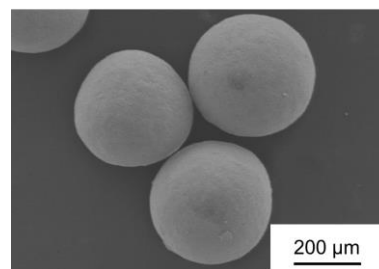


Fig.1 SEM image of composite granule

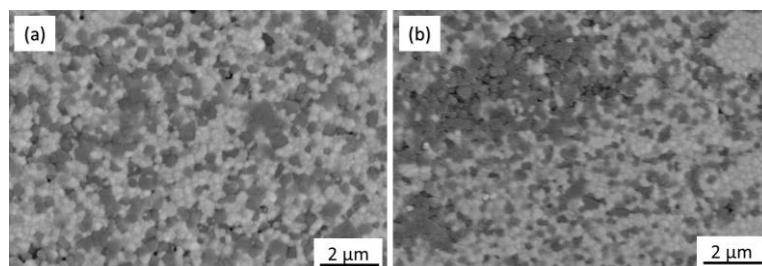


Fig.2 SEM images of sintered body. (a): composite granules and (b): mixed powder