

造孔材を用いない多孔質セラミックスの作製

(豊橋技科大) ○加藤知嗣・羽切教雄・河村剛・松田厚範・武藤浩行

【緒言】

多孔質セラミックスは耐熱性、耐腐食性を活かして様々な用途に利用されている。一般的に多孔質セラミックスは、造孔材をセラミック原料と混合し、熱分解除去することで気孔を形成して作製されている。しかし、この方法では、造孔材を熱分解するため、環境負荷の問題、また、気孔構造を制御することができない。本研究では、焼結温度の異なる二種類の原料粒子を複合化し、これを焼結することで、造孔材を用いずに多孔質セラミックスを作製する手法を開発することを目的とする。

【実験方法】

原料粒子として、粒径約 20 μm の Al_2O_3 粒子、粒径約 1 μm の SiO_2 粒子を用いた。これらの原料粒子を正および負の高分子電解質溶液(正：ポリジアリルジメチルアンモニウムクロリド (PDDA)，負：ポリスチレンスルホン酸ナトリウム (PSS)) に交互に浸漬することで、相反した表面電荷を有する原料粒子を調製した。その後、これらを水溶液中で混合することで静電引力により Al_2O_3 粒子上に SiO_2 粒子が吸着した複合粒子を作製した。得られた複合粒子を成型、焼結することで多孔質セラミックスを作製した。

【結果と考察】

図 1 に作製した複合粒子の SEM 画像を示す。図より Al_2O_3 粒子表面に SiO_2 粒子が均一に吸着していることが確認された。得られた複合粒子を成型し、焼結した材料表面の SEM 画像を図 2 に示す。 Al_2O_3 粒子に吸着した SiO_2 粒子が融解することで、 Al_2O_3 粒子同士を架橋している様子が観察できた。これは、焼結温度の高い Al_2O_3 粒子は焼結が進まず、焼結温度の低い SiO_2 粒子のみが融解し、 Al_2O_3 粒子界面で架橋構造を形成していることを示している。この結果、 Al_2O_3 粒子間に連続孔を導入することができた。作製した多孔質セラミックの力学特性について、インデンテーション法を用いて評価した結果、焼結温度を高くすることで架橋構造が強固になり、機械特性を改善することができることが示された。

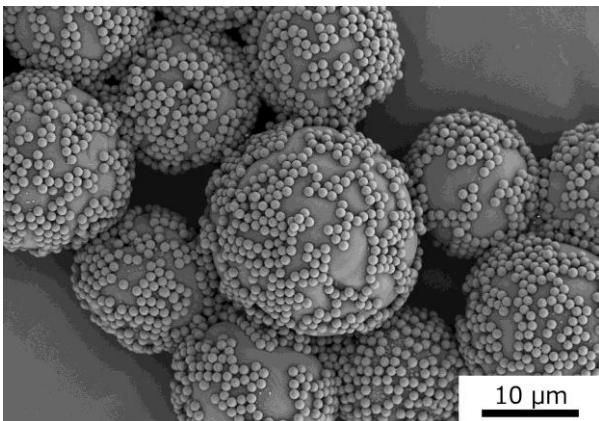


Fig. 1 SEM image of the Al_2O_3 - SiO_2 Integrated composite particles.

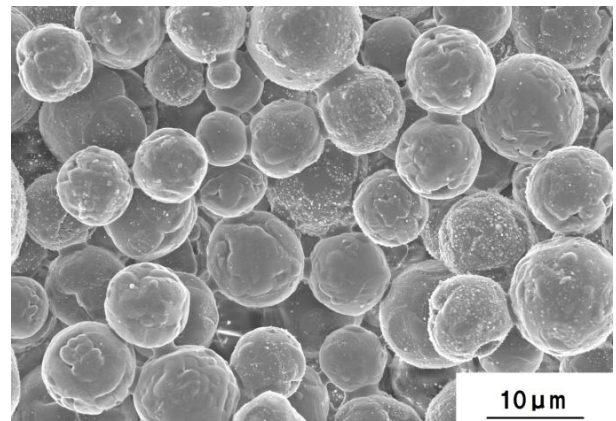


Fig. 2 SEM image of the sintered Al_2O_3 - SiO_2 Integrated composite particles.

謝辞：本研究の一部は、平成 22 年度、NEDO 産業技術研究助成事業 (09A19002a) の助成により行われた。