

ゾルゲル法による酸化セリウム薄膜と白金ナノギャップ電極を用いた抵抗型酸素センサ

Nanogap Electrodes-based Resistive Oxygen Sensor using Cerium Oxide thin film
by Sol-gel method

土佐 翼¹, Phan Trong Tue¹, 真島 豊¹

Tsubasa Tosa¹, Phan Trong Tue¹, Yoon Young Choi¹, and Yutaka Majima¹

¹東京工業大学 フロンティア材料研究所

¹Laboratory for Materials and Structures, Tokyo Institute of Technology,

酸素センサは自動車、医療、バイオテクノロジーなどの分野で、燃焼効率の向上、反応の促進・制御、酸化防止などの用途で広く用いられている。特に自動車では、エンジンの燃焼効率を向上させ、排気ガスが環境基準を満たすようにするために、エンジンに供給する空気と燃料の混合比率を精密に制御する必要があり、その制御システム中で酸素センサが用いられている。温度や空燃比などの条件が変動しつつ高速回転するエンジンにおいて、可能な限り効率良く燃焼を行うためには、酸素センサの速い応答性が求められる。[1]

酸化物半導体である酸化セリウムは、酸素空孔の拡散係数が他の金属酸化物と比べて大きく、平衡状態における酸素空孔濃度が酸素分圧に対して大きく変化するため、酸化セリウムを用いた酸素センサは高い応答性が期待できる。

我々は、10ナノメートルという極めて小さいギャップ長を有する白金ナノギャップ電極を作製するプロセスを確立してきた。この白金ナノギャップ電極は、高感度、高速応答、低消費電力などが期待され、様々なセンシングアプリケーションへの応用の可能性を秘めている。[2]

本報告では、白金ナノギャップ電極とゾルゲル法により作製した酸化セリウム薄膜を組み合わせた、抵抗型酸素センサデバイスを作製し、その応答時間を測定したので報告する。酸化セリウムの粒子径はスパインコーティング後の焼成温度に依存して5ナノメートルから30ナノメートルとなった。酸素センサの応答時間は酸化セリウムの焼成温度に大きく依存して変化し、焼成温度が高くなるほど応答時間が長くなるという結果となった。

本研究の一部は、文部科学省学際・国際的高度人材育成ライフイノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクトの支援の下で行った。

[1] 小澤正邦, セラミック基盤工学研究センター年報, 2, 1-8, (2002).

[2] Y. Y. Choi, T. Teranishi, and Y. Majima, Appl. Phys. Express, 12, 025002, (2019).

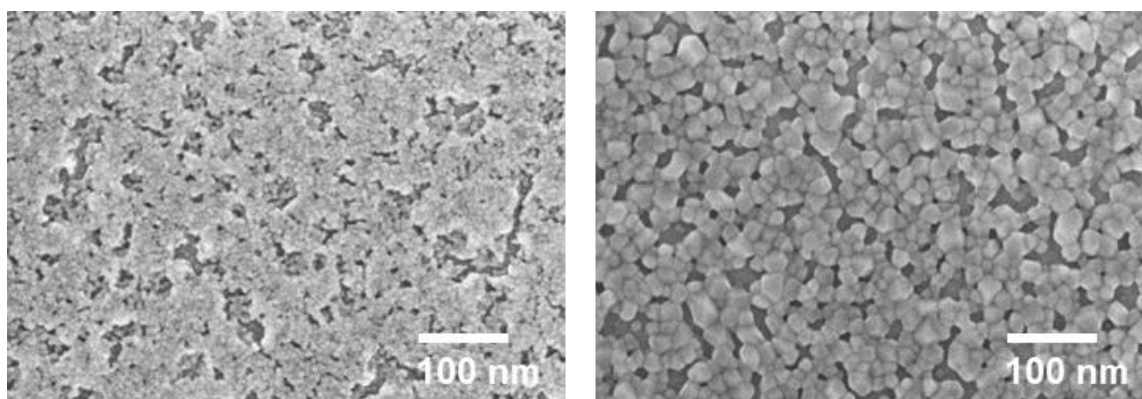


図1 スパインコーティングにより作製した酸化セリウム薄膜のSEM像
(a) 焼成温度600°C、(b) 焼成温度800°C