

トピックス

小型酸素センサ

Small-size Oxygen Sensor

機能デバイス研究室 高橋英昭

Hideaki Takahashi

酸素センサは燃焼制御，生活環境モニター，医療・食品管理，製造等の酸素濃度管理において，必要不可欠となっている。そこで，酸素濃度測定範囲が広く（0～100%），高速応答（60%応答0.2sec），消費電力が小さい（3W以下），小型（寸法3×4×0.3mm）等の特徴を持った限界電流式の酸素センサ¹⁾を開発している。実用性を高めるためには，過酷な条件下での長期間安定，信頼性の向上が必要とされる。

センサを構成している各層の特性を再検討した結果，電極と電解質の接合状態の改善を図ることが安定性向上に有効であると考え，イオンビーム成膜装置を使用して白金電極とジルコニア電解質との間に両者の混合傾斜層（白金とジルコニアが直線的な組成比で変化して構成された2成分系の層）を数100Å挿入し電極と電解質の接合を強化すると共に，電極反応に關与する酸素ガスの透過性を良くした。Fig. 1にセンサの構成と電極部の断面写真を示す。

混合傾斜層あり，なしセンサを製作しその抵抗を複素インピーダンス法にて，大気中で測定し，抵抗の温度依存性を比較した。電解質の薄膜化を図り，抵抗低減を実現したため，このセンサ抵抗の大半は，電極界面抵抗が占めている。しかも，混合傾斜層を挿入したことによる電極界面抵抗の増大は観測されず，むしろ，低温作動性が向上した。

Fig. 2に示す急速昇降温サイクル試験を大気中で

実施し安定性を評価した。混合傾斜層なしセンサでは電極界面抵抗の増大に伴い約10万サイクル以上になると急激に出力低下が生じるのに対して，混合傾斜層を挿入したセンサでは，60万サイクルの急速昇降温サイクル試験を行っても10%以下の出力低下で電極界面抵抗，電極と電解質の接合状態の変化も小さかった。

このように，電極と電解質の間に両者の混合傾斜層を挿入した結果，センサの信頼性が大幅に向上したことから燃焼排ガス中のような過酷な条件下でも，センサの使用が可能となった。今後の応用展開が期待される。

参考文献

- 1) 高橋英昭，ほか4名：“薄膜限界電流式酸素センサ”，電子情報通信学会，ED86-163(1987)，9

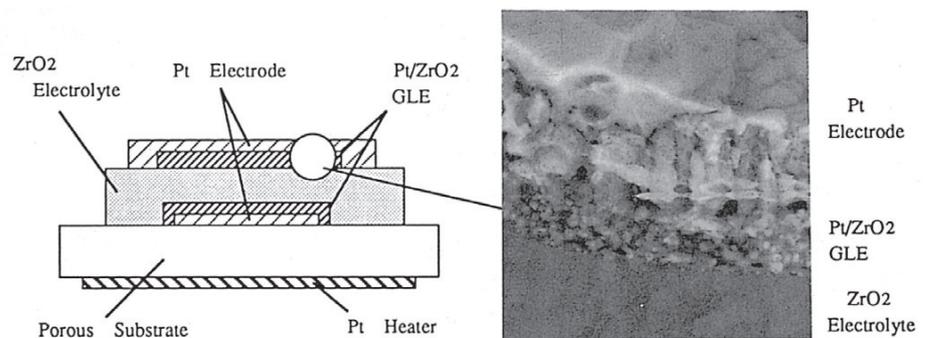


Fig. 1 Cross-sectional structure of the small-size oxygen sensor and SEM image of boundary region between Pt and ZrO_2 . (GLE; Gradient Layer Electrode)

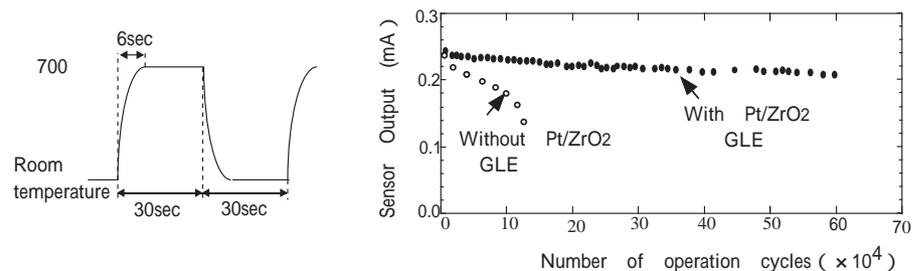


Fig. 2 Output stability during rapid heating and cooling test.