

SOFC における参照極を設置した 同心円セルの作製に関する研究

SATテクノロジー・ショーケース2023

■ はじめに

固体酸化物形燃料電池 (Solid Oxide Fuel Cell : SOFC) は、燃料電池の中でも最も高いエネルギー変換効率を持ち、低炭素社会の実現に向けた利用が期待される技術として、研究が進められている。SOFCの中でも薄膜化された電解質を持つ電極支持のセルは、電解質支持と比較してオーミック損失の低減により高性能化に寄与している。しかし、電極支持のセルでは参照極の配置問題が報告されており¹⁾²⁾、参照極を用いた各電極の分極抵抗測定では、通常、電解質支持の小型セルを別途用いて各電極性能の評価を行う。このため、作製プロセスやセル支持構造の違いから小型セルにおいて薄膜電解質セルの分極抵抗を精度よく再現させることが課題となっている。本研究では、Fig.1に示すように実際のセルと同プロセスで作製した小型薄膜電解質セルの外周部にYttria stabilized zirconia (YSZ)リングを配置し、参照極を設置することを可能にした同心円セルを作製し、この課題を解決することを目的とした。

■ 活動内容

本研究では、YSZリング材料において焼結時における収縮特性の異なる複数のYSZ粉を用いて、熱機械分析 (Thermomechanical Analysis : TMA) により収縮特性の混合比依存性を測定し、NiO-YSZ基板とYSZリングの収縮特性の差を低減した混合粉体を作製した。この粉体を用いてNiO-YSZ基板とYSZリングを合わせて成形し、同心円セル基板とした。また、同プロセスで同心円セル基板と同等サイズのNiO-YSZ基板を作製した。これら両基板にYSZスラリーを塗布・焼成し薄膜電解質を形成した。焼結後、両基板に白金参照極と正極を塗布・焼成し同心円セル (Wide / Narrow Ring) を作製した。

Fig.2のNiO-YSZとYSZ混合粉の収縮曲線より、収縮特性の異なるYSZ粉の混合によって、NiO-YSZ基板の収縮特性におおよそ一致させることが出来た。

また、Fig.3に示した作製結果から本手法により同心円セルが作製可能であることを確認した。

本発表では、電気化学測定結果を行った内容について報告する。

■ 参考文献

- 1) S P. Jiang, *J. Electrochem. Soc.* 2017, 164
- 2) X. Jin, K. Huang, *J. Electrochem. Soc.* 2020, 167

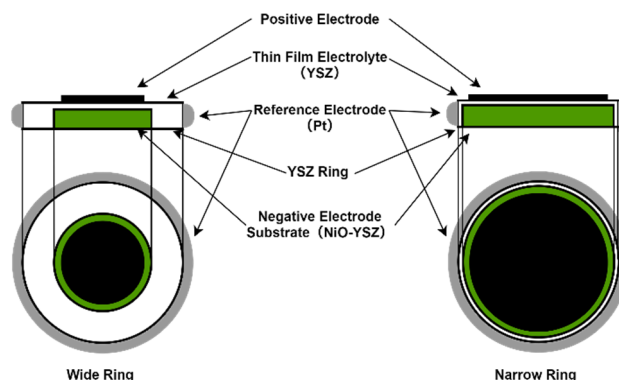


Fig.1 同心円セルの構造

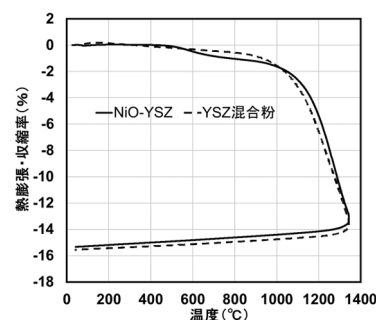


Fig.2 収縮率の比較

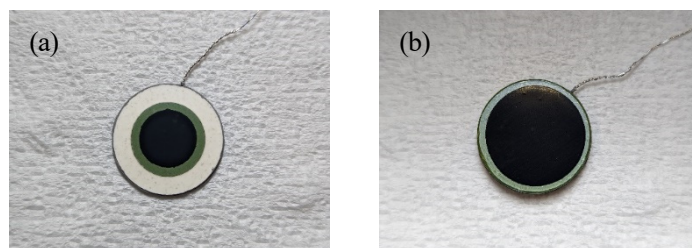


Fig.3 作製した同心円セル

(a) Wide Ring (b) Narrow Ring

代表発表者 上野 将輝(うえの まさき)
所 属 千葉工業大学大学院
工学研究科先端材料工学専攻
産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門
問合せ先 〒275-0061 千葉県習志野市津田沼2丁目17-1
TEL:090-5552-0942
E-mail:s18a3019uw@s.chibakoudai.jp

■キーワード: (1) 固体酸化物形燃料電池 (SOFC)
(2) 電極支持型
(3) 同心円セル
■共同研究者: 高橋 伊久磨(千葉工業大学)
嘉藤 徹(産業技術総合研究所)