

課題番号 : F-13-AT-0120
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : D-SIMS による深さ方向の成分定量分析
Program Title (English) : Quantitative analysis of depth profile for cations in SOFC by D-SIMS
利用者名 (日本語) : 伊原 冬樹, 大友 順一郎
Username (English) : F. Ihara, J. Otomo
所属名 (日本語) : 東京大学大学院 新領域創成科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

1. 概要 (Summary)

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) の電極/電解質界面におけるカチオンの拡散現象に関して、電極および電解質をそれぞれ酸化/還元の各雰囲気下で焼成して作製した電極/電解質接合体試料に対し、深さ方向への成分定量分析を行った。

2. 実験 (Experimental)

測定試料としては、SOFC の空気極/電解質の系として LSCF (LaSrCoFeO)/GDC (GdCeO) の接合体試料と、燃料極/電解質の系として Ni-Fe (NiFeO)/GDC の接合体試料を用いた。各試料の界面におけるカチオン種の拡散係数を算出することを目的として、深さ方向の定量分析測定を D-SIMS を用いて行った。測定の一次イオン種には Cs を用い、電子銃を用いた帯電中和も併せて行った。また、場合によっては、Pt イオンコーターも利用し、チャージアップによる影響を最小化した状態で測定を行った。尚、分析後の深さ方向の換算には、SIMS 測定におけるエッチング跡を触針式段差計にて測定し、得られた深さよりエッチングレートの算出を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

本実験により得られた結果の一例として、LSCF/GDC 接合体を全て空气中で焼成した試料における結果を Fig.1 に示す。このような測定結果を基に、電極/電解質界面でのカチオン種の拡散係数を算出した。結果として、電解質を還元した試料において拡散が助長される現象を明らかにし、低酸素ポテンシャル下に電解質が曝された時の SOFC の劣化挙動に関する重要な知見を得た。

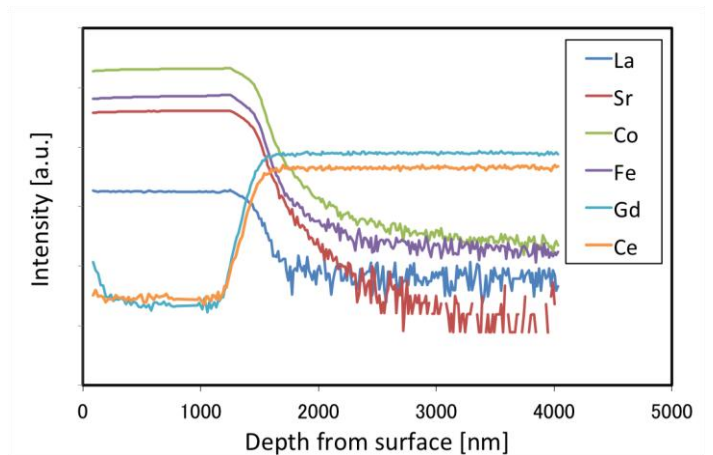


Fig.1 SIMS spectra of Reference sample (LSCF/GDC).

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、科学技術振興機構との共同研究および一部文部科学省革新的イノベーション創出プログラムの助成に基づき、産業技術総合研究所 NPF および東京大学物性研究所において行われました。ここに記し、関係各位に深く感謝致します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 第 22 回 SOFC 研究発表会, 平成 23 年 12 月 19 日.
- (2) 化学工学会第 79 年会, 平成 26 年 3 月 19 日.

6. 関連特許 (Patent)

なし。