

その場 XAFS 測定による固体酸化物形燃料電池のアノード触媒解析

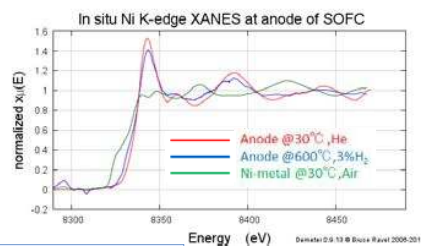
上村重明、飯原順次、富永愛子、斎藤吉広、平岩千尋*、真嶋正利*

住友電気工業株式会社 解析技術研究センター、エレクトロニクス材料技術研究所*

固体酸化物形燃料電池(SOFC)は発電効率が高く、廃棄物が排出されないことからクリーンな次世代発電装置として期待されている。しかし、700～1000 度の高温で運転されるため、汎用ステンレス部材を使用し、かつ、耐久性を向上させるため、低温での運転が望まれている。そこで、我々は温度 400～600 度で運転可能な SOFC を開発している。課題は、高効率アノード触媒の探索と電池動作中の触媒状態解析である。これらの目的のため、本研究では XAFS 法によるその場測定を試みた。実験は九州シンクロトロン光科学研究センター-BL11 で実施した。高効率アノード触媒の探索に関しては、ペレット化したアノード触媒に関し、in-situ 透過法 XAFS を用いて 400 °C 10 % H₂-He 雰囲気中での還元挙動を測定し、アノード触媒単体としての性能を評価した。これより、Ni、Fe および Co 金属単体、Ni/Fe、Ni/Co および Ni/Fe/Co 系合金試料においてでは Ni 含有率が高いほど触媒活性が高く、合金化と同様の熱処理を施した Ni 単体の性能が最も良いことが明らかとなった。また、金属触媒を電解質に担持することで触媒活性が単体より低下することが分かった。当日は電池動作中の触媒状態解析についても紹介する。

結果2：試料電流法XAFSにおけるその場測定結果

7



市販セル(アノード触媒; 100%Ni)
温度: 600°C
ガス: アノード側 3%H₂+He
カソード側 大気
電圧: 0.5~0.9V
測定時間: ガス導入後 7分
測定: 転換電子収量法モード

燃料電池動作状態でのNi還元率 約23%
(触媒単体では95%以上還元条件)

↓
金属と酸化物の混在状態

Analysis Technology Research Center

まとめと今後の展望

8

	まとめ	今後
アノード触媒性能評価	- 加熱炉改良(転換電子収量検出器組み込み) - Ni₂Co単体触媒の高還元性能を確認	単体触媒の評価から電解質担持触媒の組成最適化を開始
電池動作中の触媒状態解析	転換電子収量法+専用加熱セルによりアノード触媒のその場XAFS測定を実現	- S/Nの改善 - 発電量との同時測定 - 劣化要因の検証

<謝辞>
本研究はNEDOイノベーション推進事業を利用して 実施しました。
また、本実験はSAGA-LS(長期トライアルユース1204020AT、
県有BL先端創世利用課題(長期タイプ)1303018A)、
SPRING-8のBL14(2011B1918)で実施しました。
関係スタッフの皆様へ感謝いたします。

Analysis Technology Research Center