

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業
利用成果報告書

利用形態： 有償（公開）

課題番号： 141125-02

利用課題名： SOFC に用いられる金属触媒のグラファイト中拡散に関する研究

利用者名： 名古屋大学 工学研究科 量子工学専攻 徳永 智春

利用施設： 名古屋工業大学 大型設備基盤センター

利用装置： SIMS

利用期間： H26.11.25～H27.02.05

背景と利用目的：

炭化水素ガスを直接改質する固体酸化物燃料電池の燃料極において発生する炭素毒であるが、生成した炭素が連続的に生成することが熱重量測定結果から明らかになっている。これは下地の触媒が炭素中を拡散した可能性を示すものであり、実際に広角散乱環状暗視野走査透過型電子顕微鏡（HAADF-STEM）法によりその存在と分布を明らかにしようと観察を試みたが、分布までは明らかにすることができなかった。そこで、SIMS を利用し、炭素中における触媒金属の濃度分布を調査した。

実験・解析方法：

金属として、SOFC に広く用いられている Ni を選択した。グラファイトを析出させた Ni 基板、及び Ni を蒸着し熱拡散させた熱配向性グラファイト（HOPG）基板の深さ方向 SIMS 測定を行った。切削用イオンとして酸素イオンを用い、Ni 及び炭素を測定した。

成果の概要：

HAADF-STEM 法では炭素がグラファイト中を外部に向けて拡散した様子が観察されていたが、どのような濃度分布で存在しているかが不明であった。しかし、SIMS を用いることで、Ni 及び C が相互拡散することが明らかになった（後図）。またこれまでの STEM 観察結果と今回の SIMS 測定結果から、グラファイト中を拡散した Ni がグラファイト表面において再度凝集し、それらが再び炭化水素ガスを分解する触媒として機能していることが判明した。

社会、経済への波及効果の見通し：

これまで、炭化水素ガスを直接改質する SOFC の炭素極は、炭素毒によってその特性を

大きく低下させると言われてきた。しかし、Niはグラファイト中を拡散し、グラファイト表面で再び触媒として機能することが判明した。この結果から、燃料極の従来とは異なる特異な形状を採用することで、炭素毒が発生した場合でも拡散したNiを有効に利用することで、炭素毒を考慮することなく動作可能な燃料極の設計が可能になると考えられる。

論文発表状況・特許出願： 出願予定 論文(口頭)発表予定 なし

参考文献： なし

成果公開延期の希望の有無： なし

