

研究テーマ	固体酸化物形燃料電池用耐熱めっきの研究開発		
担当者 (所属)	三神武文・塩澤佑一朗 (材料・燃料電池) 花形保・神藤清美・北山玲 ((株) ニステック)		
研究区分	経常研究	研究期間	令和元年度～令和2年度

【背景・目的】

セラミックを電解質に用いた固体酸化物形燃料電池 (SOFC) は、高効率な燃料電池として注目されている。高温で運転する SOFC の使用部材には厳しい性能・耐久性が要求され、一般的な金属では容易に酸化するため、セラミックや特殊な合金が用いられており、SOFC が高価な要因になっている。なかでも SOFC の重要部品であるインターコネクタは、耐熱・耐酸化性に加え高い導電性が求められており、近年では安価なフェライト系ステンレス合金+コーティング技術で低コスト化を進めているが、品質・性能・生産性などでもさらなる向上が必要である。本研究ではめっきプロセスを利用し、高い導電性を示す Mn 系酸化物の皮膜形成プロセスを開発、SOFC 部品への適用を目指す。

【得られた成果】

今年度はMn系合金 (Mn-Co) めっきを試作・評価し、Mn系合金めっきの課題を検討した。

1. Mnめっきの検討およびMn-Co合金めっきの試作

Mnはめっきしにくい金属のため、Mn基本浴でMnの特徴を評価した。Mnイオンは容易に不溶物 (MnO₂と推測) を生じ、繰り返しめっきすると被膜の品質が低下していった。

Mn-Co合金めっきは硫酸Mnと硫酸Coを中心とする基本的な浴で試作した。MnとCoは析出電位が離れているためCoが優先的に析出する。アンモニウム塩を添加することでMn含有の皮膜が析出しやすくなったが、蛍光X線分析ではMn含有量は数%程度と低かった。Coの析出を押さえMnをより析出しやすくする工夫が必要である。めっき浴を改良し、安定・高品質なプロセスを目指す。

2. Mn-Co合金めっきの膜厚および組成評価

試作ではCu板にMn-Co合金めっきし評価した。蛍光X線分析 (薄膜FP法) のスタンダードレス測定は不正確であったがCo標準箔を利用して補正することで精度が向上した。一方、実用的にはフェライト系ステンレスへのめっきが必要である。実際にSUS430やZMG (日立金属) へも試作して評価したが、素材に含まれるCr, Mn, Coなどが影響して正しく評価できないことが判明した。Mnの標準箔は存在しないため、試作めっきを他の手法で評価し標準片として利用、補正することで精度が向上した。

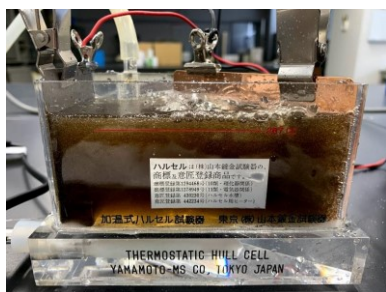


図1 Mn-Coめっきの様子

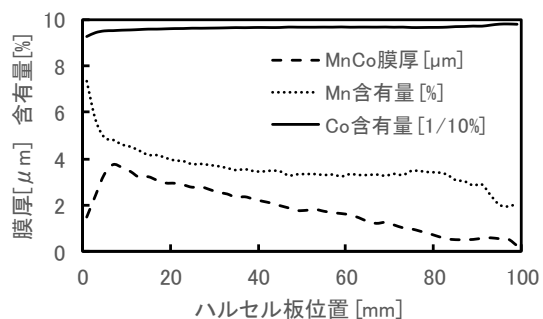


図2 Mn-Coめっき評価結果 (ハルセル試験での膜厚と組成)

【成果の応用範囲・留意点】

MnめっきおよびMn-Co合金めっきは可能であるが課題は多い。めっきのプロセス・評価方法は継続して開発、次年度は最終目的であるMn系複合酸化物 (熱処理により作製) を評価する。