

課題番号 : F-20-WS-0193
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 無電解法 HER 触媒形成
Program Title (English) : The formation of HER catalysts by electroless deposition process
利用者名(日本語) : 岡村雪広
Username (English) : Y. Okamura
所属名(日本語) : 早稲田大学先進理工学研究科ナノ理工学専攻
Affiliation (English) : Dept. of Applied Chemistry, Waseda Univ.
キーワード/Keyword : 電気化学測定、触媒材料技術、形状・形態観察、水電解、分析、エネルギー関連技術

1. 概要(Summary)

アルカリ条件下アニオン交換膜(AEM)型水電解技術の実用化に向けては高性能な膜-電極接合体の作製と低コストな触媒電極の開発が重要である。今回、水素発生反応(HER)触媒に関し、アルカリに溶出し性能劣化につながるカーボン担持体を用いない、無電解析出法によるAEM上への触媒直接形成に対する検証を行った。本検討では単金属としてPtを、合金としてNiCoPを選択し、それぞれ無電解浴組成の調節を行うことでAEM上への形成を行った。また、従来のスプレー法により作製されたPt/C触媒との比較検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

インラインモニター用 超高分解能電界放出型 走査電子顕微鏡 (SU8240)

【実験方法】

無電解析出法によって、HER触媒であるPt薄膜及びNiCoP合金薄膜をAEM上に直接形成し、各サンプルの触媒性能の評価を行った。成膜の状態に関し、電界放出型走査電子顕微鏡(FE-SEM)を用いた表面観察、組成分析によって解析した。サンプルは以下の通りである。

- ・Pt 無電解析出形成白金
- ・Pt/C スプレー法形成カーボン担持白金
- ・NiCoP 無電解析出合金

3. 結果と考察(Results and Discussion)

FE-SEM 観察結果より、無電解析出法を適用することでカーボン担体を用いることなくAEM上に緻密な触媒層の直接形成が可能であることが確認された。同時にサン

ブルの膜厚方向の断面観察を行うことで、無電解析出時間と実際のAEM上への析出量の関係性について確認し、評価を行った。

また、NiCoP 無電解浴を用いて形成した金属膜に関しては EDS 分析による組成解析を行い、無電解析出浴の浴組成調節による成膜組成制御の試みを評価した。その結果、AEM上に形成された膜はNiCoP合金であり、各浴条件ごとに異なった組成を有することが確認されたことから、無電解析出浴条件が膜組成に影響することが示唆された。

さらに、電気化学測定より、各触媒サンプルがアルカリ条件下でのHER触媒としての性能を有することが確認され、触媒組成及び表面構造がHER活性に影響することが示唆された。

以上より、無電解析出法によってHER触媒のカーボン担体を用いることなくAEM上への直接形成が可能であり、無電解浴条件の調節によってその触媒性能に影響を与えることが示唆された。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。