

水素供給電解セルのための触媒電析に関する一実験

Experiments on electrodeposition catalyst for the hydrogen supply electrolytic cell

○鈴木 智久¹, 小原 宏之¹ (1. 玉大工機情システム学科, TSCP)

○Tomohisa Suzuki¹, Hiroyuki Obara¹ (1.Tamagawa Univ., TSCP)

E-mail: hiroyuki@eng.tamagawa.ac.jp

1.はじめに

近年, 未来のエネルギー源として水素が注目されている。燃やしても水しか排出しない, クリーンなエネルギーである。水素は体積当たりのエネルギー密度が低く, そのため, 圧縮ガス化, 液体化等の方法が用いられる。しかし, 高压ポンプは重く, 液体水素にすると少なくないエネルギーを消費し, 低温を維持しなければならない。再生可能エネルギーで発電し水の電気分解で得た水素(H_2)と空気中の二酸化炭素(CO_2)を反応させ液体のギ酸 ($HCOOH$) を作り, 必要な場所で分解して利用する方法に注目し, 電解セルを用いた水素供給装置の開発を行っている

今回, 電解セルに用いる MEA(Membrane Electrode Assembly)に電析による触媒付与を試みた。

2. 電析

電析法⁽¹⁾とは, 白金 Pt やパラジウム Pd などの触媒となる金属を溶液中に微量溶解させ, それを試料に着ける方法である。

今回, 触媒として Pd を選択した。試料は腐食性を考慮しステンレスメッシュを選択した。しかし, 陰極に発生する水素の影響で Pd が付着したステンレスがボロボロになったため, 電解槽に用いる MEM を利用した図 1 の装置を用いて電析を行った。

- I. 図 1 装置に 0.5mol/L 硝酸水溶液を入れ, 陽極を Pd(円板 ϕ 49mm), 膜に触れているステンレスメッシュ②(平織, 線径 0.03mm, 250mesh)を参照極, 対極のステンレスメッシュ①を陰極とする。
- II. 装置を加熱しながら陽極と参照極間の電圧が一定になるよう陽極・陰極間に電圧を制御し, その電流を記録した。
- III. 2 時間経過後, 電源を停止し, 硝酸水溶液を取り出して純水で洗浄した。

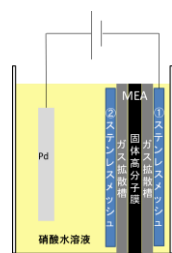


図 1 電析装置

3.電析結果

SEM で膜に接するステンレスメッシュを観察した。

図 2 のようにステンレスメッシュに Pd が付着しているのが確認できた。また, MEA にも Pd が付着していると考えられる。

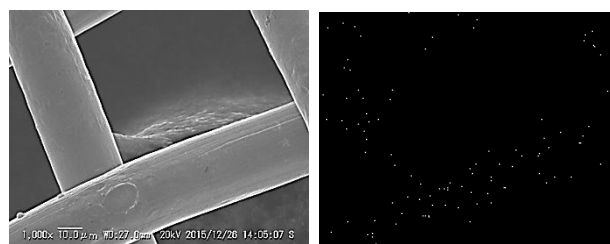


図 2 SEM(左)と成分分析(右)Pd

4.PEM 型電解

ステンレスメッシュ Pd と MEA を挟んだ電解槽で純水の電解試験を行った。

- I. 電解槽に純水が満ちたら定電流を流し, 1 分後の電圧を記録する。
- II. 0.5A 毎に電流を増やし, IV 特性を比較する。電解実験から得られたデータ Pd 有りと, Pd 無しの電解データをグラフに示す。

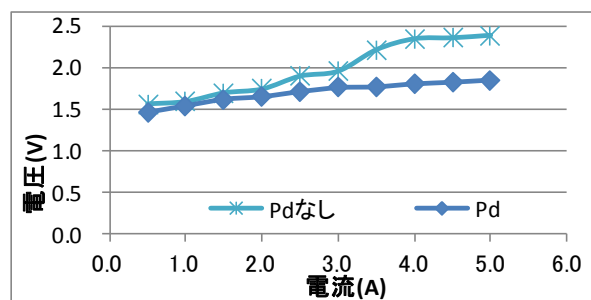


図 3 電解時の IV 特性

電析によって付与された Pd によって高電流時の電解電圧が下がっている。

5.まとめ

Pd とステンレスメッシュのみで電析すると, 水素脆化が起こり, 破壊される。水素供給装置に使用する MEA を用いることで水素脆化を防ぎ, Pd を担持できた。

参考文献

- (1)西村 崇, 中出 卓男, 森河 務, 井上 博史(2014)「電析法を用いた白金ナノ粒子触媒の作製」(大阪府立産業技術総合研究所報告)pp.55-66