

J12

Ni/C 触媒を用いた燃料電池用膜電極接合体の低コスト化

(宇部高専) 堀泰英・鍵山光希・(正)三吉克己・(正)福地賢治*

1. 緒言

近年エネルギー分野において、特に注目されているのが燃料電池である。燃料である水素から熱変換せず直接電気エネルギーを取り出すことができるので、従来の熱機関と比較してエネルギー変換効率が高く、かつCO₂やNO_x、SO_xなどの大気汚染ガスを大きく削減できるクリーンなエネルギー源である。中でも固体高分子型燃料電池は、ほかの燃料電池と比べても低コスト、出力密度が高くコンパクト化に優れている。現在、固体高分子型燃料電池の電極用触媒として白金が用いられているが、白金は高価であり、その代替として安価な触媒が望まれている。

2. 実験

本実験では固体高分子型燃料電池用触媒として、Niを比表面積の大きなフェノール系合成活性炭(ペルファイン BG15-1)に担持させたものを使用した。これらの触媒は含浸法による目的成分の担持、高温条件下での焼成、水素条件下での還元を行うことによって調製した。この際その担持率を1wt%、2wt%、3wt%、10wt%と変化させていった。得られた触媒を使用し膜電極接合体(MEA)を作成し、それぞれのI-V特性、出力特性を導出することによって、性能評価を行った。またPtを使用した触媒を同様の方法で調整し、Ni/Cとの性能の比較を行った。

3. 結果・考察

両面に10wt%のNi触媒を使用したMEAの最大電圧は478mV、水素極にBG炭を担体とした1wt%Ptを使用し、空気極に10wt%のNi触媒を使用したMEAの最大電圧は392.8mV、水素極に市販の10wt%Ptを使用し、空気極にNi触媒を使用したMEAの最大電圧は349.3mVと大きな電圧損失である。理論電圧である、1230mVの38.9%、31.9%、28.4%にとどまり、最大電流密度もそれぞれ、0.449mA、0.518mA、1.17mAと良好な性能を引き出せているとはいえない結果が得られた。反面、BG炭を使用した1%担持のPt触媒を使用したMEAは最大電圧が820mV、最大電流密度も14.3mAと低担持量にもかかわらず、良好な性能が得られた。

これらの結果の種々の原因として、反応場への反応物の供給と生成物の散逸が遅いことによる反応抵抗が考えられる。空気極と水素極の触媒において触媒活性に差があると、過電圧がおこり、エネルギー損失も大きくなると考えられる。Pt1wt%と10wt%に、性能の違いが顕著に見られないのも、この原因のためと思われる。

る。このように、空気極の触媒性能がMEA全体の性能大きな影響を与える。

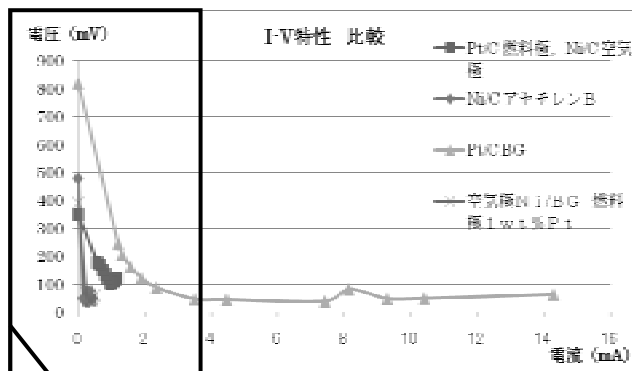


Fig.1 I-V特性比較

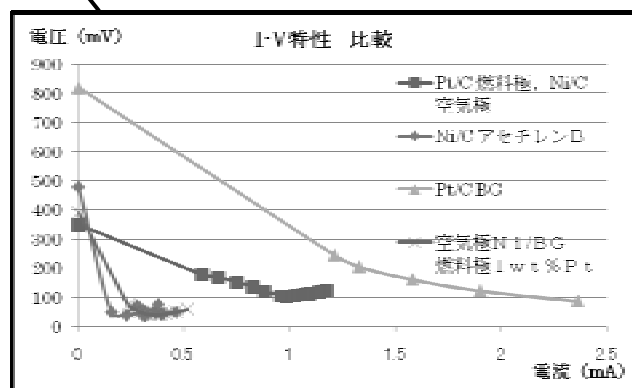


Fig.2 低電流領域拡大

4. 結論

今回、Niを利用した触媒の調製を使用し、MEAの作成を行ったがPt触媒を使用したものと比較して、Niのみを利用したMEAはいずれの場合も良好な性能を得ることができなかった。

今後は、触媒の作成条件を変えて比較し、最適条件を検討し触媒の性能を向上する必要がある。また安定した接合性の維持のために、触媒担体に適したMEA製造方法を検討する必要がある。さらに高騰するPt触媒に代替する触媒としてAg、Pdなどに注目し低コスト化と性能向上を図ることが課題となる。

参考文献

- 1) 田村英雄 ほか 固体高分子形燃料電池のすべて(2004) NTS
- 2) 廣瀬千秋 実感する化学(2006) NTS
- 3) 白崎高保、藤堂尚之 触媒調製 講談社サイエンティフィ

*Tel&Fax:0836-35-5739, E-mail:fukuchi@ube-k.ac.jp