

導電性炭素紙の開発 (第2報)

炭素紙の固体高分子形燃料電池用ガス拡散層としての利用

関範雄^{*1}、池田伸一^{*2}、鈴木正史^{*3}、村上英司^{*3}、西宇雅道^{*4}、松江和人^{*5}、外山富孝^{*6}、傍島章^{*7}、
松原弘一^{*1}、河瀬剛^{*1}、佐藤幸泰^{*1}

Development of Electrically Conducting Carbon Paper (II)

Application of Carbonized Paper to Gas Diffusion Layer for Polymer Electrolyte Fuel Cell

Norio Seki, Shinichi Ikeda, Masashi Suzuki, Masamichi Nishiu, Kazuto Matsue, Tomitaka Toyama, Akira Sobajima,
Hirokazu Matsubara, Takeshi Kawase and Yukiyasu Sato

紙を前駆紙として炭化処理し、導電性の高い炭素紙を開発した。これを固体高分子形燃料電池 (PEFC) の電極部材であるガス拡散層 (GDL) として評価した結果、従来の炭素繊維を原料とする市販 PEFC 用 GDL と同等レベルの良好な発電性能を確認した。

1. はじめに

固体高分子形燃料電池は、比較的低温条件で作動する発電システムとして自動車用に期待され、2015 年の燃料電池車普及に向けて活発な研究が行われている。しかし、PEFC のスタックコストは普及課題の一つで、その構成部材の低コスト化が求められている。構成部材であるガス拡散層は、導電性を高めるため主原料に高価な炭素繊維を用い、さらに高温加熱工程を必要とするためコストの高い部材となっている。

本報では、従来 GDL に比べて簡易な工程で、有機繊維紙を前駆体として炭化する導電性炭素紙について、その PEFC 用 GDL 性能評価を行った。

2. 実験

炭素紙の調製 有機繊維を原料とする前駆紙を、シート形状を保持したまま還元雰囲気下で所定温度まで加熱、炭化処理し、炭素紙を得た。

炭素紙の導電性 炭素紙の導電性は、JIS K7194 の方法により体積抵抗率を測定し、評価した。

PEFC の発電性能 炭素紙を GDL として使用した PEFC 単セル (5cm²) を作製し、その発電性能 (電流-電圧特性) を所定条件¹⁾にて測定した。市販 GDL を用いたコントロールセルの最大出力密度 (W/cm²) を 100% として、炭素紙の GDL 性能を評価した。

3. 結果及び考察

有機繊維を原料とする前駆紙から体積抵抗率 20mΩ・cm 以下の高導電性炭素紙を容易に作製することができた。炭素紙の GDL 性能は、コントロールセルと比較し、体積抵抗率 10 mΩ・cm 以下で 50%以上を示した。体積抵抗率をより低くすると炭素紙 GDL 性能は 70%以上を示し、さらに炭素紙の空隙など多孔質構造を調節すると、その性能は 95%以上に向上することが確認できた。

4. まとめ

有機質の紙を前駆紙として炭化処理して得られる高導電性炭素紙を用いた PEFC の発電性能を評価した結果、従来の導電性の高い炭素繊維を原料とする市販の PEFC 用 GDL と同等な発電性能が確認された。今回開発した導電性炭素紙は、PEFC 用 GDL として燃料電池スタックの低コスト化への実現に寄与できる。

【参考文献】

- 1) 関範雄ら、岐阜県産業技術センター研究報告、4、pp.42-44, 2010.

Abstract

Carbon papers with high electrically conducting properties were prepared from organic precursor papers. Using them as the gas diffusion layers (GDL) for polymer electrolyte fuel cell (PEFC), the properties of carbon papers were estimated. As a result, it was confirmed that the carbon paper had high performance for power generation of PEFC as same as the commercial GDL from electroconductive carbon fibers.

^{*1}: 岐阜県産業技術センター 紙研究部

^{*2}: 独立行政法人産業技術総合研究所 エレクトロニクス研究部門

^{*3}: 愛知県産業技術研究所 工業技術部

^{*4}: 株式会社テックオン

^{*5}: 明智セラミックス株式会社 炭素材料研究所

^{*6}: 有限会社エム・イー・ティー

^{*7}: 財団法人岐阜県研究開発財団 技術振興課