

小型燃料改質器を用いた燃料電池の開発

機械システム課 関口 徳朗、清水 孝晃 電子技術課 角崎 雅博
中央研究所 谷野克巳
若い研究者を育てる会 澤田 篤宏、石見 雅美

1. 緒言

ダイレクトメタノール型燃料電池(DMFC)は、メタノールから直接水素を取り出し発電する方式で、コンパクトで起動が早く、負荷変動応答性も優れてるが、COによる触媒の被毒が起きること、メタノールが電解質膜を透過して漏れること(クロスオーバ)による出力低下の問題がある。

本研究では双方の優れた特徴を有しながら、DMFCの簡便さを損なわないような改質型燃料電池システムとして、「電解改質」装置を組み込んだ燃料電池の試作を行い、その動作を検証した。本燃料電池システムではDMFCで問題となるクロスオーバによる出力低下が抑制され、出力の向上が期待できる。また、「電解改質」技術は比較的新規な水素製造技術であるため、この他の水素利用分野への応用も期待できる。

2. 実験結果とまとめ

今回の研究では、電解改質型燃料電池の出力向上を目的に、各種炭化水素燃料の改質特性の調査、MEAの特性改善、電解改質型燃料電池セルの試作と評価を行い、以下の結果が得られた。

- ① PtおよびPt-Ruの触媒を用いて、メタノール、DME、ホルマリンの各炭化水素燃料の電解改質特性を調べた結果、いずれの燃料においても本方法で改質が可能であることがわかった。
- ② Pt-Ru触媒を用いて15%ホルマリンを改質させた場合が最も良い改質特性を示した。また、メタノール水溶液は濃度や触媒による影響を受けにくく、安定した改質特性が得られることがわかった。
- ③ MEA作製時のプレス温を160℃にすることで、膜-電極間の接触抵抗が低減され、改質性能を向上させることがわかった。

また、触媒選択により、反応抵抗の低減による改質性能の向上が見られた。ただし、MEA間の特性のばらつきがあり、今後とも作製方法の改善が必要である。

- ④ 電解改質型燃料電池を試作した結果、本システ

ムは自律的に動作し、外部出力が得られることを確認した。なお、今回試作した電解改質型燃料電池より得られた出力は $7\text{mW}/\text{cm}^2$ 程度であり、実用に供するには、なお数倍の電力密度が必要と考えられる。MEAの特性改善、セル構造の再検討などが今後の課題である。

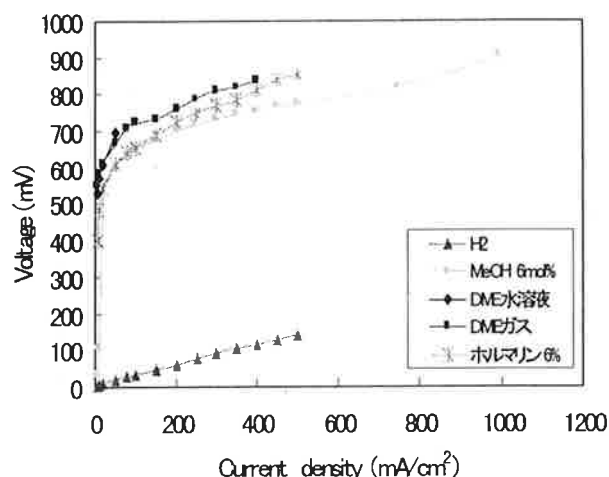


図1 Pt触媒による各燃料電解改質時の電流-電圧特性

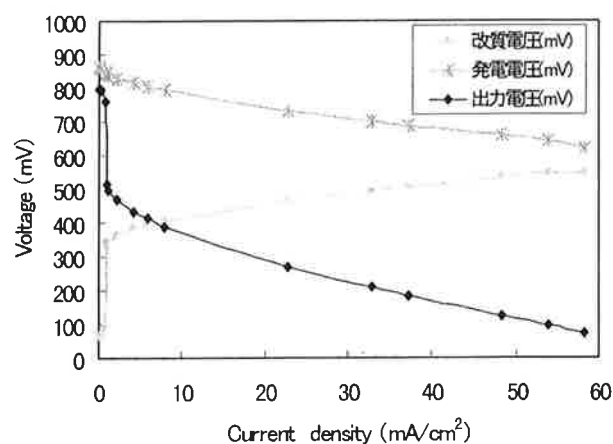


図2 電解改質型燃料電池の電流-電圧特性

(詳細は平成15年度若い研究者を育てる会研究論文集)