

ダイレクトメタノール小型燃料電池の開発(3)

機械システム課 関口 徳朗 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 魚谷 一成、石見 雅美、升方 勝巳

1. 緒言

携帯電子機器向けの燃料電池に求められるのは、小型・軽量化・高出力化である。その中でもダイレクトメタノール型燃料電池(DMFC)は小型化が容易で、次世代電気自動車用電源、家庭用予備電源、また携帯電子機器等の超小型電源として期待されている。また、小型化の手法としてパッシブ型燃料電池がある。パッシブ型燃料電池とは燃料ポンプや送気ファンなどを使わず、重力や自然対流のみで燃料や空気を供給し、発電するシステムのこと、機器の小型軽量化に適する。パッシブ型システムにおいては、燃料を希釈・循環することなく燃料電池に導入するため、限られた容積で長時間駆動させるためには、MEA(Membrane Electrode Assembly)を高濃度メタノール溶液に対応させる必要がある。

本年度は、細孔充填電解質膜の膜厚やセラミックス分散の効果を、電極温度と出力の関係についてパッシブ型燃料電池セルの試作しその評価も併せておこなった。

温とともに出力は安定するが、 $40\text{mW}/\text{cm}^2$ 程度になると生成水の影響によるとおもわれる出力の低下があった。高出力を維持するためには生成水の除去方法の工夫が必要となる。

⑤電極の温度保持構造や、電極表面温度の均一化等でセル構造に工夫をすることで出力の向上が期待できる。

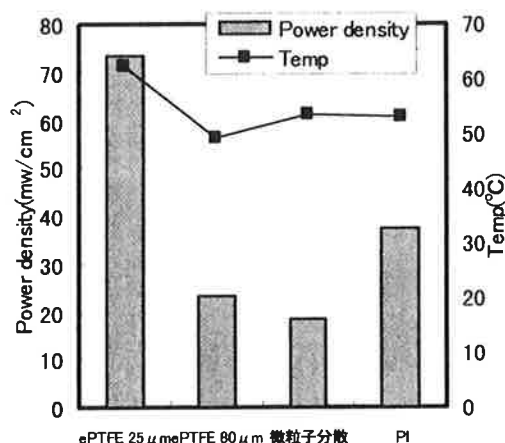


図1 各種MEAの電力密度と電極温度の関係(最高出力時)

2. 実験結果とまとめ

構成の異なる4種の細孔充填電解質膜を用いたMEAを試作し評価したところ以下の知見が得られた。

①10mol%のメタノール水溶液を供給した場合、無負荷時でもいずれの膜も温度上昇が観察されたが、温度上昇が小さい場合にOCVは高くなる傾向があった。

②図1に示すように、各膜とも最高出力を示す状態で空気極側の温度は 60°C 前後の値を示し、eP TFE($25\mu\text{m}$)の電解質膜で10mol%メタノール水溶液を供給した時、 $73\text{mW}/\text{cm}^2$ (at 250mV)が得られた。また、膜温も 72°C と最も高くなった。電極の温度が高いほど反応速度が速くなり出力は向上すると考えられる。

③運転後の電極表面にRuが優先的に析出する現象が観られた。しかし、それによる出力の低下は明瞭に観察されなかった。

④図2に示すような従来のセルよりも小型のパッシブ型燃料電池セルを試作した。このセルを用いた場合、出力密度が $12\text{mW}/\text{cm}^2$ と小さい時は膜

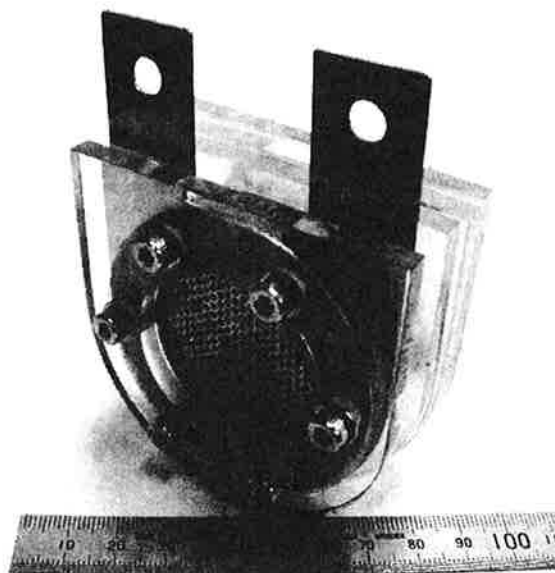


図2 試作したパッシブ型燃料電池セル

(詳細は平成15年度若い研究者を育てる会研究論文集)