

ダイレクトメタノール用電解質膜－電極複合体(MEA) の開発と評価に関する研究

機械システム課 関口 徳朗、清水孝晃 電子技術課 角崎 雅博
セイコーエプソン㈱ 藤森 裕司、笠原 幸雄

1. 緒言

ダイレクトメタノール燃料電池(DMFC)は、いまだ十分な出力を有するMEA作製技術や動作条件は確立されておらず、燃料電池システム全体の評価が難しい状況である。

今回は細孔充填電解質膜を用いたMEAを用い、その始動・負荷変動特性及び出力と電極発熱の関係について調査するとともに電極での生成水が出力に及ぼす影響についても調査した。

2. 始動・負荷変動特性

図1にパッシブセルに負荷を与えたときのMEA単位面積あたりの出力変動を示す。図より直後には出力のピークを示すが、その後30%程度出力が低下し、60秒後に出力が復帰することが分かる。

その後出力はほぼ横ばいで推移するが、全体出力の10%の範囲でほぼ周期的に出力が変動する現象が観られた。

この時、セルの空気極側に図2に示すような生成水の滲出が観察されている。このため、この出力変動は空気極側での水の生成と排出によるガス交換効率の変動によるものであることが推察された。

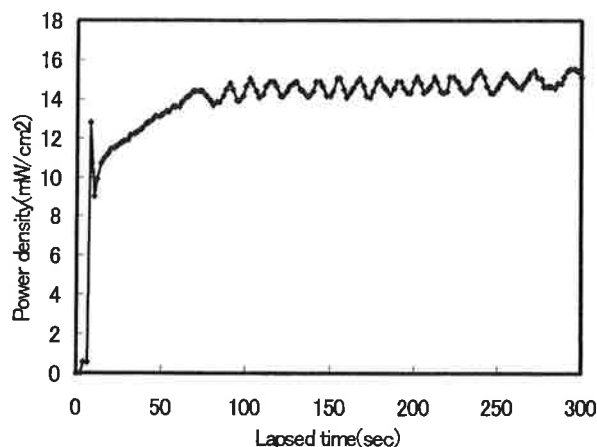


図1 パッシブセルでの始動・負荷変動特性

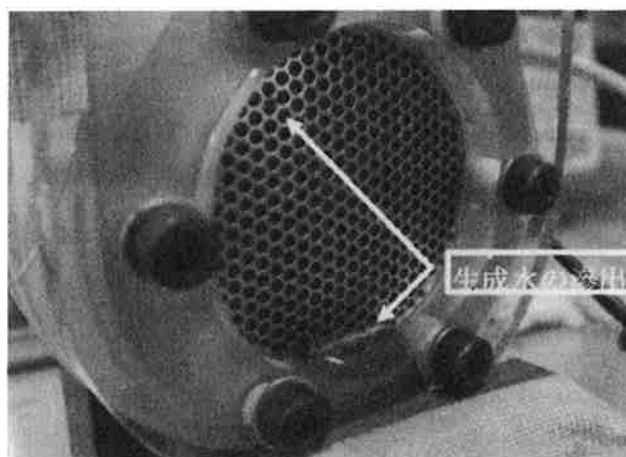


図2 空気極側での生成水の滲出の様子

3. その他

その他にもDMFCの準備・運転時の特性として以下の現象が観察された。

(1) MEAの初期操作

始動時はMEAの状態を整える(充分水分を含ませる)ため、水で1時間ほど煮沸することで起動時間の短縮が図れること分かった。その場合燃料供給後出力は15分後に定常状態となった。

(2) 出力と電極発熱の関係

出力と電極温度は密接に関与しており、セルにはMEAの保温構造をもうけることが有効であることが分かった。この発熱は無負荷時でも観察されることから、膜抵抗による発熱のほかに、クロスオーバーしたメタノールが空気極側で燃焼していることが推測された。

(3) 生成水による出力変化

電極温度が低い場合には生成水が空気側電極に結露し、長時間運転する場合には50%近い出力低下をもたらすことが分かった。