



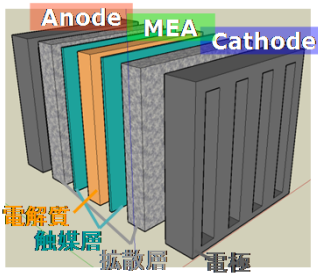
DMFCへのMEMS技術応用

長岡技術科学大学 電気電子情報工学専攻 河合(ナノ・マイクロシステム工学)研究室

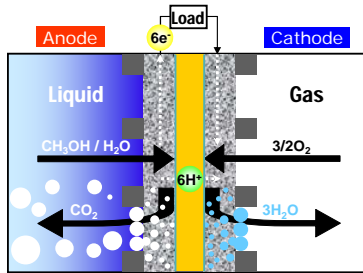
DMFCとは

DMFC(Direct Methanol Fuel Cell)とは直接メタノール型燃料電池のことを指す。従来の二次電池(Liイオン電池など)に対して**充電のする必要のない燃料電池デバイス**である。モバイル端末のバッテリーと同じ大きさで、**約10倍の寿命**を持つことが特徴である。モバイル機器などへの用途が期待されている。同じ燃料電池である**水素型燃料電池などに比べ扱いやすく、安全性も高い**。

DMFC



DMFC構造



DMFC発電原理

DMFC応用例



モバイル機器への応用(1)



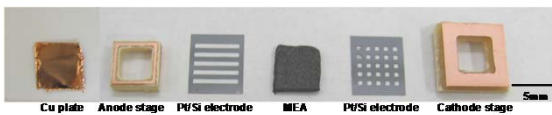
DMFCで動く電気バイク FC-Dii(2)

(1)Nanotech JAPAN Bulletin-
<https://nanonet.nims.go.jp/magazine/index.php?NanotechJapan%20Bulletin>

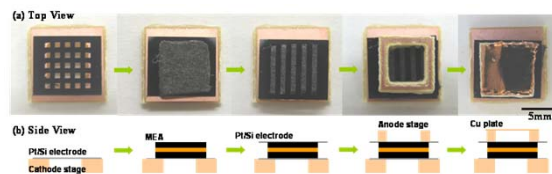
(2)YAMAHA 技術紹介「2輪車用燃料電池システムの開発」
<http://www.yamaha-motor.co.jp/profile/craftsmanship/technical/publish/no45/pdf/gso3.pdf>

機能性電極による気液界面制御型マイクロ燃料電池の開発

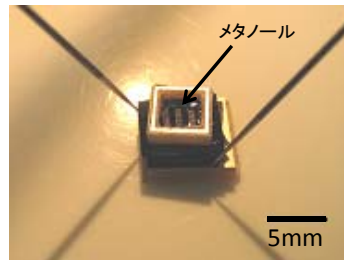
メタノールが電極で電気化学反応を起こすと、副生成物として炭酸ガスが生成される。その炭酸ガスが気泡としてメタノールと電極の発電界面を閉塞し、発電効率の低下や発電出力の不安定化を引き起こす。⇒**炭酸ガスの効率的脱理と生成制御する機能性電極を開発した。**



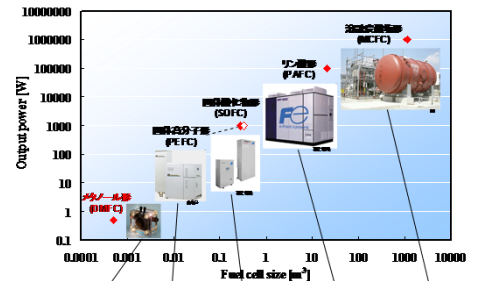
機能性電極を用いるDMFCのパーツ



機能性電極を用いるDMFCの作製工程



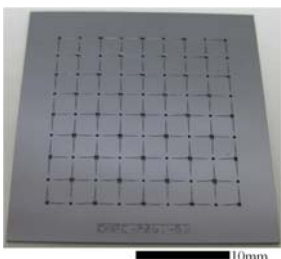
機能性電極を用いたDMFC(5mm x 5mm)



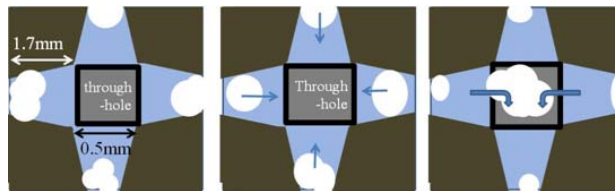
一般の燃料電池発電出力の比較と用途

MEMS技術を用いたマイクロ燃料電池(DMFC)の出力安定化

反応界面において生じた炭酸ガス気泡の閉塞を防ぎ、速やかな脱離を促すことで、**経時変化による出力の低下を抑制**するため、MEMS技術を利用し、テーパを付けたマイクロ流路と貫通孔を形成したSi電極を開発した。

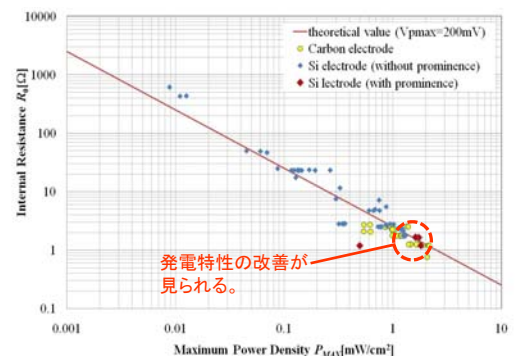


Si電極サンプル



(1)反応によって生じた炭酸ガスが気泡となりSi電極に付着。
(2)Si電極表面に形成された流路を通り、毛管力によって気泡が貫通孔へ移動。
(3)Si電極に形成された貫通孔によって気泡が脱離。

気泡脱離のメカニズム



出力電圧特性