

横波型弾性表面波素子を用いた DMFC 用メタノール濃度センサ

Methanol concentration sensor for DMFC using shear horizontal surface acoustic wave devices

静岡大¹, °野澤卓也, 近藤淳

Shizuoka Univ.¹, °Takuya Nozawa, Jun Kondoh

E-mail: j-kondoh@sys.eng.shizuoka.ac.jp

1. はじめに

横波型弾性表面波 (SH-SAW) 素子を用いることで、液相系センサが実現できる。SH-SAW センサは液体の密度粘度積、誘電率、導電率を同時に計測することが可能という特徴を持つ。

直接メタノール燃料電池 (DMFC) はメタノール (MeOH) 水溶液を燃料として用いることで発電する。充電する必要がないため非常時の電源や携帯用機器の二次電源として利用可能である。発電効率は燃料の MeOH 濃度に依存するため、特定の濃度範囲に MeOH 濃度を保つ必要がある。このため MeOH 濃度センサが必要となる。筆者等は、SH-SAW センサを用いた DMFC 用の MeOH 濃度センサの研究を行ってきた⁽¹⁾。本稿では、SH-SAW センサを実際に DMFC の燃料循環経路内に搭載した実験結果と理論値との検討について報告する。

2. 測定系

SH-SAW センサを DMFC の循環タンクと燃料電池スタックの間に設置した (図 1)。

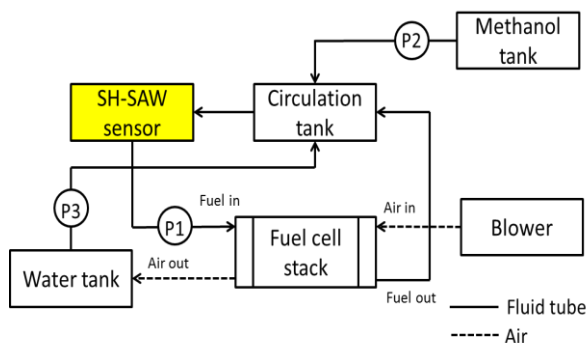


図 1 DMFC 構成図。

3. 結果と検討

3.1 DMFC 搭載測定

DMFC は起動すると暖気運転を行い、循環燃料温度が上昇する。図 2 に循環燃料の温度とセンサの位相応答の測定結果を示す。センサの応答は温度変化に従っている。そのため温度変化を伴う DMFC の循環燃料測定における SH-SAW センサの利用は可能である。

3.2 理論値と測定値の比較

DMFC の燃料の濃度は約 3wt% 付近である。センサの応答の妥当性を検証するために、センサ感度式 (文献(1)) から求められる理論値と先ほど求めた測定値の比較を行った。位相応答から速度変化を求めることができ、その結果を図 3 に示す。測定値は常温では理論値と一致しているが、温度が高くなるほど理論値から離れてしまっている。これは、燃料内で発生したギ酸の導電率が関係している。理論値を用いた濃度決定を行うには測定値を用いて理論値を補正する必要がある。

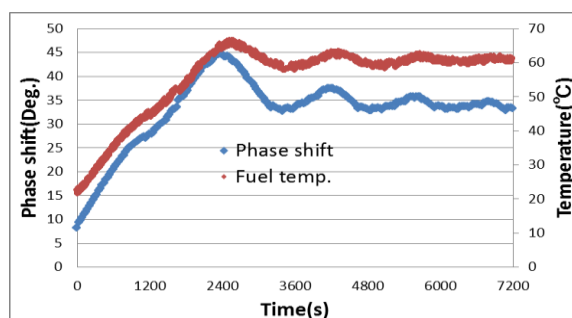


図 2 DMFC の循環燃料の継時測定の結果。

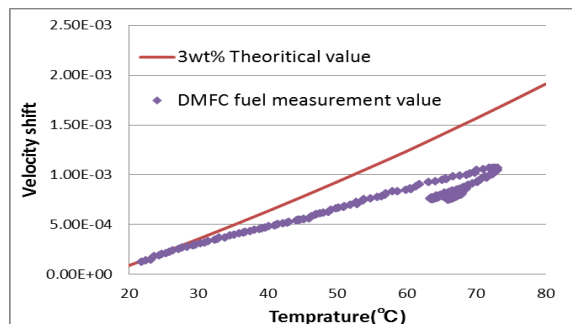


図 3 理論値と実験値の速度変化の比較。

4. あとがき

本稿では、SH-SAW センサを DMFC に搭載した測定結果について述べた。DMFC の循環燃料測定における SH-SAW センサの利用の可能性について述べた。

参考文献

(1)S.Endo, et al. JJAP, Vol.51 07GC19(2012)