

燃料電池の出力特性の測定と模擬出力制御

○西澤 裕輔*1)、時田 幸一*2)、重松 宏志*2)

1. はじめに

燃料電池は、燃料と酸化剤を供給することで継続的に発電できる装置であり、国内でも家庭用燃料電池やモバイル燃料電池の発売が開始され、今後の発展が見込める。

中小企業が参入可能な市場は、モバイル燃料電池の応用製品であると考えられる。しかし、モバイル燃料電池は限定的な販売やサンプル出荷しかされておらず、入手困難である。また、温湿度等による出力の変動が大きいため、応用製品の開発が困難であると考えられる。本研究では、さまざまな温湿度下でのモバイル燃料電池の出力特性を測定し、直流電源を制御して燃料電池の出力を模擬することで、モバイル燃料電池の応用製品開発を支援することを目的とした。

2. 測定・出力模擬

燃料電池用発電特性分析器(エヌエフ回路設計ブロック製 As-510-T)を使用し、学習キット用燃料電池セルについて、I-V特性、ステップ応答特性、電気化学特性の測定を行った。また、電気化学特性の測定結果から、等価回路の推定を行った。次に、モバイル燃料電池に対して、種々の温湿度環境下におけるI-V特性、ステップ応答特性の測定を行った。その後、モバイル燃料電池の測定結果を出力模擬した。

3. 結果・考察

市販のモバイル燃料電池のI-V特性の測定結果を図1に示す。測定は3回ずつ①10℃、90%RH、②25℃、98%RH、③40℃、98%RHの環境下で、無負荷から10mAずつ電流量が増加するようにして行った。この結果、高湿度環境下では、雰囲気温度が高い場合の方が大きい電流が出力可能であることを確認した。

次に、25℃50%RH環境下で、定電流制御で、燃料カートリッジの燃料が無くなるまで測定を繰り返し行った結果を、図2に示す。この結果、100mA以上の電流を出力する場合には、燃料の容量によって定格電圧5.2Vを下回ることがわかった。

図2の測定結果の平均を求めてカーブフィッティングを行い、直流電源(エーディーシー製 6244)を用いて出力を模擬した。模擬出力は求めたカーブフィッティングの結果とよく一致し、平均値との誤差は最大約4%であった。

4. まとめ

市販のモバイル燃料電池の出力特性を測定し、直流電源を用いて出力を模擬した。今後は、燃料電池の出力特性測定等の依頼試験や機器利用対応への拡充を目指す。また、研究過程において習得したプログラム技術を用いて、燃料電池以外の一次電池および二次電池の充放電試験への対応を検討する。

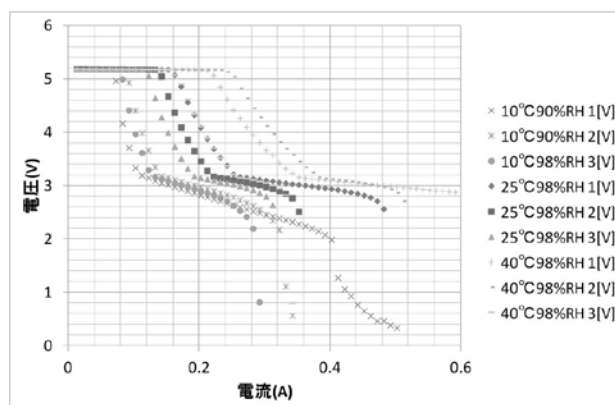


図1. 高湿度下でのI-V特性測定結果

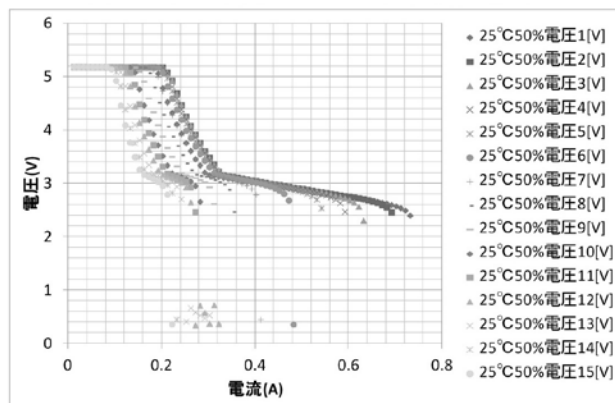


図2. I-V特性繰り返し測定結果

*1) 開発企画室、*2) 電子半導体技術グループ