

EIS法を用いた燃料電池の抵抗分離についての検討

Examination of resistance separation of fuel cells using EIS method

○高島駿介¹,辻健太郎²,直井和久²,塩野光弘²,吉川将洋²* Shunsuke Takashima¹, Kentaro Tsuji², Kazuhisa Naoi², Mitsuhiro Shiono², Masahiro Yoshikawa²,

1.はじめに

一般的な燃料電池の出力電圧(V)は開回路電圧(E)から電解質に起因するオーミック損による電圧降下分(η_{ir})と各電極に起因する過電圧分といった電圧ロス(η_a, η_c)を差し引いた値となる。本発表では燃料電池の評価法としてEIS法を適用するにあたり、電流遮断法を用いた測定より得られた燃料電池の等価回路から測定に必要な周波数範囲や測定条件を定め、EIS法を適用した場合の交流インピーダンス波形を予測した結果を報告する。

2.実験方法

本実験における電池では電流遮断法を用いた電圧電流の温度応答測定より、抵抗成分と容量成分が並列に分離した等価回路が算出されているため、本稿ではこの等価回路とZviewを用いてシミュレーションを行った。シミュレーションにおいては、電流遮断法の測定時間を1 μ sから20secとしていることから、Zviewに入力する周波数を0.05Hzから1MHzまで掃引した。

3.結果

シミュレーションにより算出したインピーダンス波形をFig.1に示す。Fig.1より円弧を描けているため、電流遮断法を用いたデータからのフィッティングは可能であることを確認した。一方、電流遮断法のデータとは異なる値が算出されたため、この二つの値が一致するようなフィッティングを行っていく必要がある。

またシミュレーションと同条件で燃料電池に対し交流インピーダンス法を用いて測定したデータを比較した図をFig.2に示す。

Fig.2より同じ周波数を掃引すると、シミュレーション値は高周波側、実験値では低周波側が容量成分0となっていない。さらに本来シミュレーション値と実験値は同値となるはずだが、シミュレーション値は約 $R=7.3[\Omega]$ の時点で容量成分がなくなり、実験値は $R=10.0[\Omega]$ を超えたところから容量成分が増加し始めている。この原因として考えられるのは接続点等で交流インピーダンス測定時に接触抵抗が含まれていることや、接続する線に存在するわずかな抵抗値が乗っかけてしまっていることなどが考えられる。

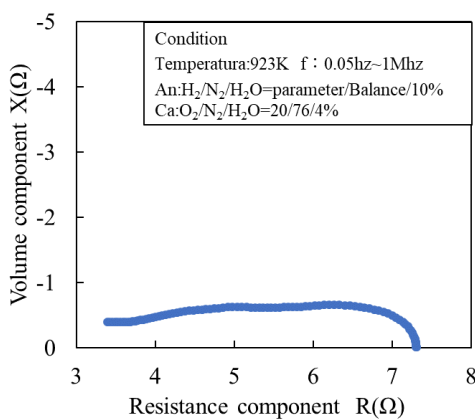


Fig. 1 simulation value

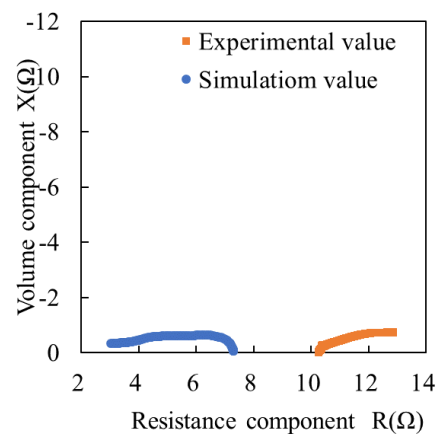


Fig. 2 simulation value and Experimental

4. まとめ

今回はZviewというソフトウェアを用いて電流遮断波形より算出した等価回路から交流インピーダンス波形のシミュレーションを行った。また算出した値と実測値を比較検討した。

参考文献

1: 日大理工・院(前)電気 2: 日大理工・教員・電気