

L-40

燃料電池 PCFC の電流遮断法を用いた性能評価法の検討 -電流遮断波形の解析手法の検討-

Examination of Performance Evaluation Method Using Current Interrupt Method for Fuel Cell PCFC -Examination of Current Interrupt Waveform Analysis Method-

○椎根健太¹, 辻健太郎², 直井和久², 塩野光弘², 吉川将洋²,*Kenta Shiine¹, Kentaro Tsuji², Kazuhisa Naoi², Mitsuhiro Shiono², Masahiro Yoshikawa²

Abstract

The voltage drop of the fuel cell is caused by the electric loss such as the voltage drop due to the ohm loss due to the electrolyte and the overvoltage due to each electrode. Generally, the current interrupt method is mainly used for the analysis of ohmic resistance, and the AC impedance method is used for the analysis of electrodes. In this study, the current interrupt method is in order to separate the ohmic loss and both overvoltage at the same time. The some of applying this method will be reported in this meeting results of examining this analysis method.

現在,日本の発電方式は,石油・天然ガス・石炭等の化石燃料を用いる「火力発電」が主流である.火力発電は化石燃料を燃焼して「熱エネルギー」を生成し,これを用いた蒸気でタービンを回し「力学的エネルギー」へと変換する.従ってエネルギー変換を複数回行うため,エネルギー変換効率が低い.一方で燃料電池は,化学エネルギーから直接電力を生み出すエネルギー変換デバイスであるため,火力発電と比較しエネルギー変換効率が低い.

燃料電池のうち,電解質にセラミックを用いる固体酸化物形(Solid Oxide Fuel Cell 以下 SOFC)は,高温で動作するため発電効率が低い,実用性の観点から低温で動作させるための研究が進んでいる.SOFC のうち,プロトンイオン伝導形(Protonic Ceramic Fuel Cell 以下 PCFC)は,酸化物イオンよりも活性化エネルギーが低いプロトンイオンを用いており,酸化物イオン伝導形よりも低温で動作させることができるため,本研究では PCFC 性能評価法の検討を行っている.

PCFC は図 1 に示すように,プロトンイオン伝導性の電解質を両端の電極で挟み込んだ構造となっているため,電解質に起因するオーミック損による電圧降下分,そして各電極に起因する過電圧といった電気的なロスが生じる.

これら電気的ロスの分析手法としては,燃料電池に周波数をパラメータとした交流を印加し,その応答の位相差から等価素子を判定する交流インピーダンス法が主流である.しかしながら厳正なノイズ対策や,高コストな専用測定機器を用いる必要がある.そこで従来はオーミック損の分析のみに用いられてきた図 2 に示す電流遮断法を用いて,電流遮断時の電圧応答波形から,オーミック損分と過電圧分の同時分析を試みた.

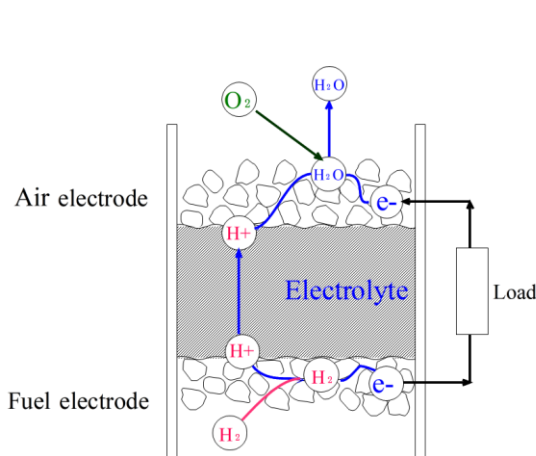


Fig.1 PCFC

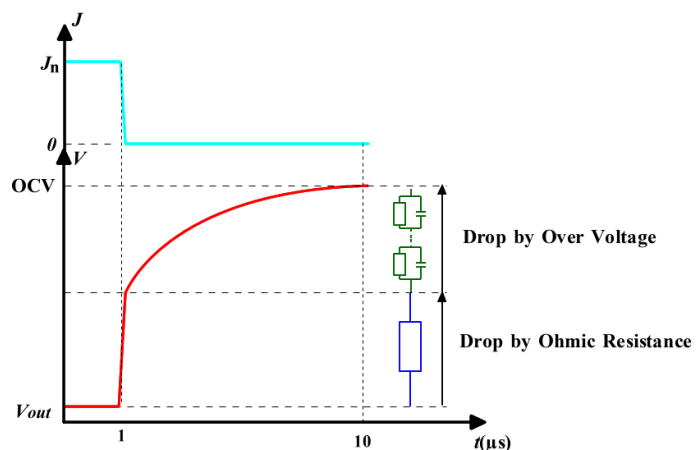


Fig.2 Current Interrupt

参考文献

[1]産総研,「世界初,実用サイズのプロトン導電性セラミック燃料電池セル(PCFC)の作製に成功」

[https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2018/pr20180704/pr20180704.html\(2018/07/14\)](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2018/pr20180704/pr20180704.html(2018/07/14))

1: 日大理工・院(前)・電気 2: 日大理工・教員・電気