

PCFC 性能決定要因の分離評価手法確立のための基礎実験

Basic Study to Establish an Evaluation Method for PCFC Performance Factors

○秋元雄喜¹, 辻健太郎², 直井和久², 塩野光弘², 吉川将洋²

*Yuki Akimoto¹, Kentaro Tsuji², Kazuhisa Naoi², Mitsuhiro Shiono², Masahiro Yoshikawa²

Abstract: We fabricated a new equipment for SOFC single cell and improved the cell setup method. As a result, it was found that power generation tests could be performed and further improvements were needed.

1. はじめに

近年、高効率かつ発電時に CO₂ を排出しない発電方式として燃料電池が注目されている。その中でもプロトン移動型 SOFC(以下 PCFC)は既存の発電デバイスを超える発電効率 75%を実現できる可能性を秘めているとされる^[1]。しかし、研究開発段階の技術であるため、性能決定要因の分離評価手法は確立されていない。

そこで PCFC の性能決定要因の分離手法を確立することを目的とし、第一段階として評価手法の構築を図ったので以下に報告する。

2. 試験装置概要

今回 PCFC の性能評価手法確立のため、新たに試験装置を導入した。Figure 1 に試験装置概要を示す。

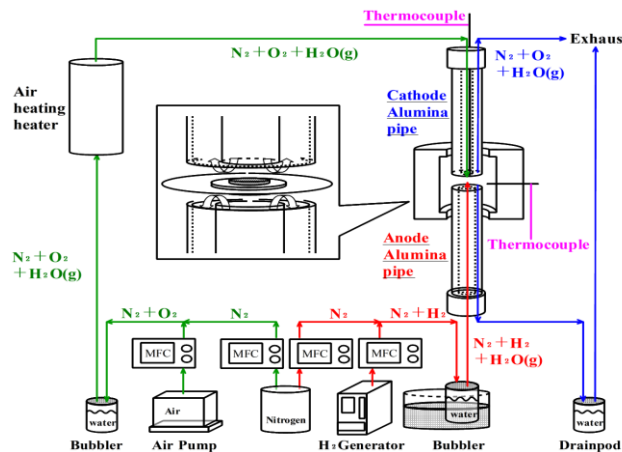


Fig.1. Outline of experimental equipment

流量の調整はアノード(以下 An)側, カソード(以下 Ca)側ともにマスフローコントローラー(MFC)を用いた。またセルへの加湿は、バブリング装置を用いて水の温度調節によって加湿量を変化させた。

3. 発電試験結果

セルセット部はアルミナ磁性管を用いた二重管構造で、内管から気体を流しセル本体で発電後、排ガスを外管から大気に解放している。また外管から外部へのガスリークを抑制するため、内管と外管のそれぞれの高さ調整によりセルに機械的応力がかからないようセッ

ティングを行った。さらにセルと外管との間にはガスシール材としてマイカ板を使用した。その後、実際のセルおよび石鹼膜流量計を用いてリークチェックを行い、試験前にセルの健全性も確認した。

Figure 2 に J-V 特性を示す。1 度目の試験(TG NU19-1)では想定した特性と大きく乖離した結果となった。原因調査の結果、セルと集電金属部での接触不良が疑われた。そこで2度目の試験(TG NU19-2)では、セルと内管の集電金属部での接触不良を防ぐ目的で、An 側では白金メッシュを二重にすることでクッション性を持たせ、Ca 側では白金ペーストを塗布し密着性を高めた。

その結果、2度目の試験では1度目の試験と比較すると、J-V 特性の大幅な向上が見られることを確認した。

しかしながら想定した特性を得ることができず、さらに急激な性能劣化現象も見られたことから実験を中止した。降温後エタノールによるガスリークチェックを行ったところ、An 側にピンホールが発生していたことが判明した。従って想定した特性が得られなかった原因の一つとして、このピンホールの発生によるものではないかと推察された。

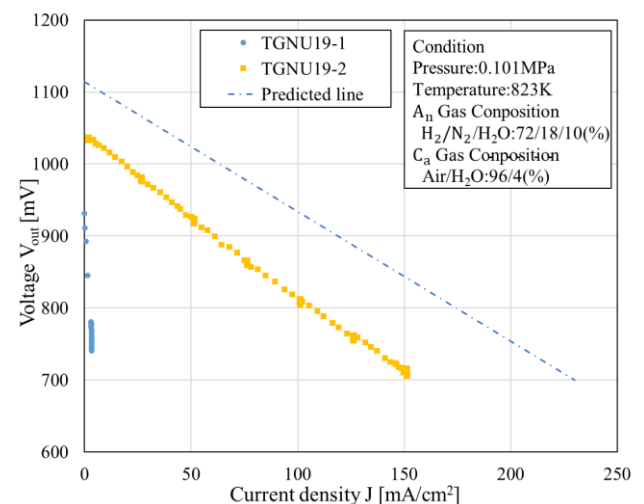


Fig.2. J-V characteristic

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)