

## 高性能固体電解質型燃料電池の開発評価研究

### MOLB型SOFCの性能評価試験

### Development of A High-performance Solid Oxide Fuel Cell

### Performance Evaluation of MOLB type SOFC

(電力技術研究所 化学研究室)

SOFC (Solid Oxide Fuel Cell : 固体電解質型燃料電池) は、発電効率が高く、コンパクト化が可能で電気事業用としての期待が高い。そこで、SOFCの中でも高性能が期待できるMOLB (Mono Block Layer Built : 一体積層) 型について三菱重工業 (株) と共同研究を実施しており、出力約3Wの小型電池を使用し、2000時間以上の連続発電に成功した。今後は、1kW級群電池の開発に着手し、電池性能を検証していく予定である。

SOFC's (Solid Oxide Fuel Cell) which have high generation efficiency and can be made compactly are regarded as promising for the electric utility business. We have been jointly researching, with Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. the MOLB (Mono Block Layer Built) type cell which is expected to show the highest performance among the various SOFC's. An experiment of continuous generation for over 2000 hours with a small cell with an output of about 3w was a success. The next stage of research is to develop a 1kw module of cells and to verify their performance.

角2段集合電池で発電試験を実施している。電池は2段で出力約3Wの小型電池であるが、第6図に示すように、電池の基本性能を示す電流-電圧特性は、年々向上し、現在、開回路電圧0.9V/セル以上、最大電流密度632mA/cm<sup>2</sup>が得られている。また、電池の耐久性を評価するために長時間の連続発電を行っており、第7図に示すように、平成2年12月現在、2000時間を達成し、さらに同種同類で世界最長を目指して発電試験を行っている。また、電極の大型化に成功し、150mm角集合電池の発電評価試験も実施している。

今後の技術課題としては、電池性能の向上、電極材料の改良、電極の面積化、ガスシール性の改善が挙げられる。

## 4 今後の予定

今後も60mm角、150mm角の複数段集合電池で電極材料の改良、構成要素の耐久性試験などを行いつつ電池性能を確立する。そして、150mm角複数段集合電池からなる1kW級群電池を開発し、電池性能を検証してスケールアップをはかる予定である。

## 1 固体電解質型燃料電池の概要

燃料電池は、高効率、静粛運転、良好な環境特性などの優れた発電システムとして近年急速に開発が進められている。現在、研究が進められている燃料電池を第1表に示す。この中でSOFCは、基礎要素開発の段階であるが、燃料の多様化がはかれ、運転温度1000℃と高温で作動させるため、排熱を有効利用した複合発電による高効率が期待できることから活発に研究が進められている。

SOFCの原理を第1図に示す。空気極に供給された空気中の酸素(O<sub>2</sub>)は、電解質との界面で、酸素イオン(O<sup>2-</sup>)となって電解質を通り、燃料極に供給される水素(H<sub>2</sub>)と反応して水(H<sub>2</sub>O)となる。この際生じる電子(e)の流れで発電が起きる。

## 2 MOLB型SOFCの特徴

SOFCには、円筒型(第2図)、平板型(第3図)などが開発されているが、それらよりも高性能が期待できるMOLB型について、平成2年度から開発評価研究を実施している。MOLB型SOFCの電池構造を第4図に示す。電池材料には1000℃の高温に耐え得るセラミックスを使用している。両極には波板状の支持層があり、ガスの通路となっている。また、インターコネクタという導電性物質を電池間にはさんで電池を積層する。

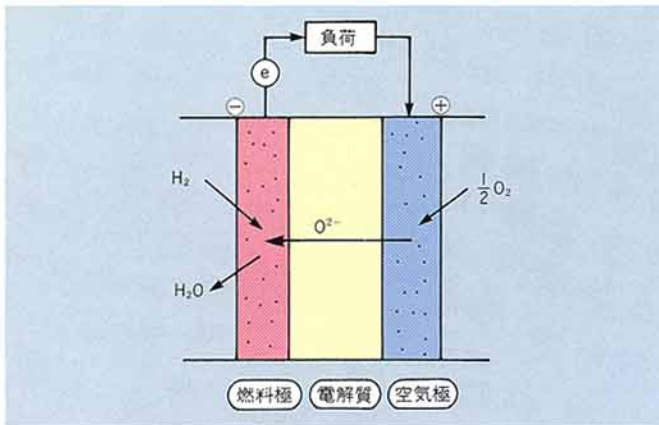
## 3 試験結果

当研究所に評価試験装置(第5図)を導入し、60mm

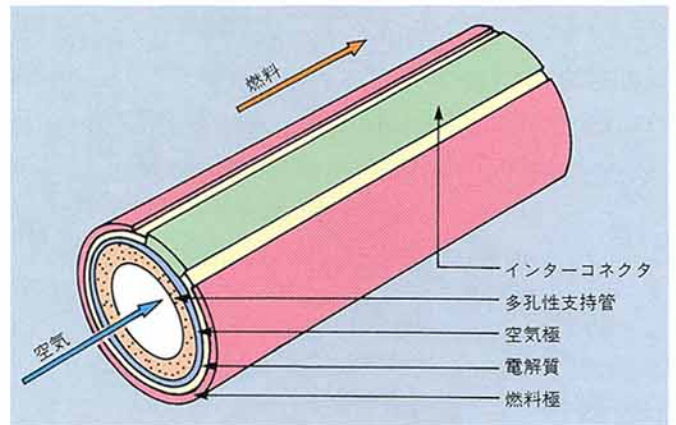
第1表 燃料電池の種類

	リン酸型 (PAFC)	熔融炭酸塩型 (MCFC)	固体電解質型 (SOFC)
作動温度	約200℃	約650℃	約1000℃
発電効率	35~43%	45~60%	50~60%
開発レベル	実用化に近い 50~11000kW	群電池開発中 100kW級	基礎要素開発 1~25kW級

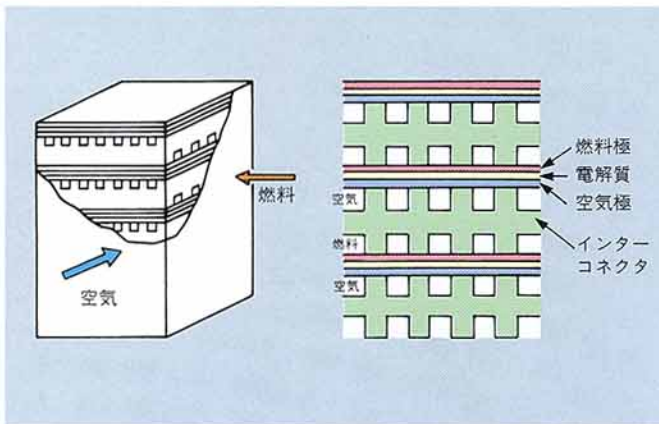
※ PAFC : Phosphoric Acid Fuel Cell  
MCFC : Molten Carbonate Fuel Cell



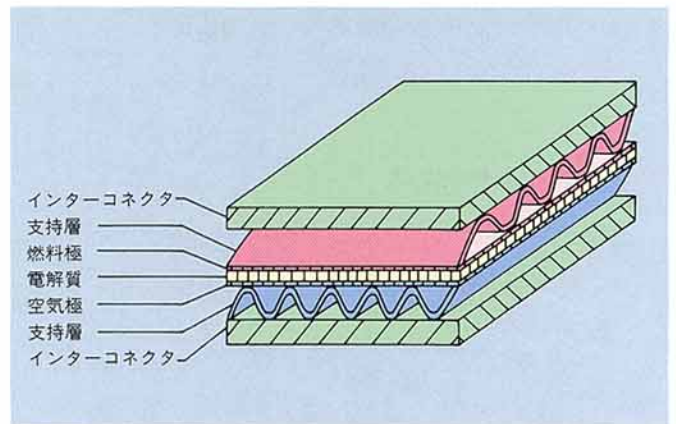
第1図 SOFCの発電原理



第2図 円筒型SOFC



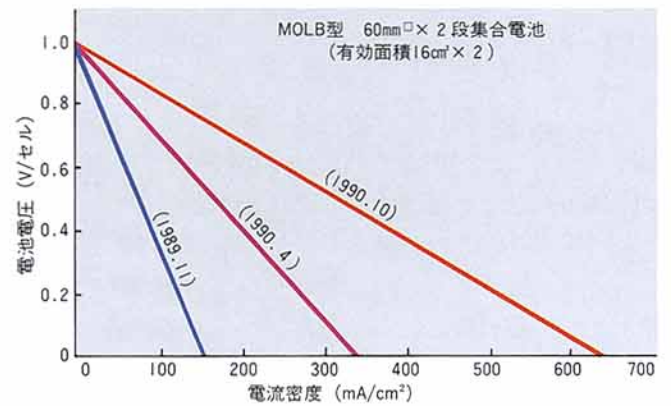
第3図 平板型SOFC



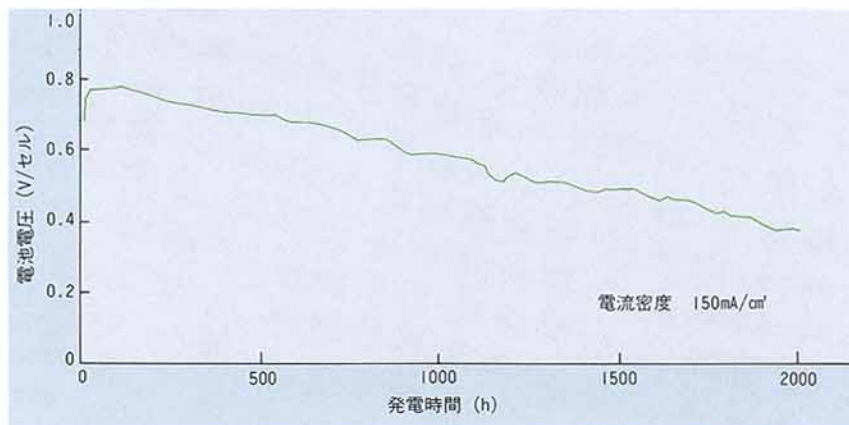
第4図 MOLB型SOFCの構造



第5図 SOFC集合電池評価試験装置



第6図 電流—電圧特性



第7図 連続発電試験結果