

중저온형 연료극지지체구조 고체산화물 단전지의 특성
Performance of Anode-supported Solid Oxide Fuel Cell
for Intermediate Temperature Operation

유영성, 이강현, 고준호, 임희천
 한전 전력연구원 발전연구실
 대전시 유성구 문지동 103-16

제 3세대 연료전지라 할 수 있는 고체산화물 연료전지(Solid Oxide Fuel Cell, SOFC)는 열화학적으로 안정한 금속산화물 이온전도체를 전해질(electrolyte)로 이용하고, 여기에 연료극과 공기극이 부착되어 있는 형태로써 H₂, CH₄, CH₃OH 등의 가스를 연료로 사용할 수 있으며 산화제로써 공기 혹은 산소를 이용하는 고효율 저공해 발전방식으로 기대되고 있다. 따라서 최근에는 환경친화형 대형발전시설로의 가능성과 소형화된 형태의 전원으로써 가정용 혹은 개인휴대용으로도 연구가 활발히 진행되고 있는 분야이다.

일반적으로 SOFC는 단전지의 형태에 따라 튜브형, 평판형, 일체형 등으로 개발되고 있으며,¹⁾ 이중 평판형 SOFC 스택(Stack)은 연료극(Ni-Cermet)과 전해질(ZrO₂-8mol%Y₂O₃), 공기극(LaSrMnO₃), 분리판(LaSrCrO₃ 혹은 Cr-5Fe-1Y₂O₃), 집전체와 밀봉소재 등의 구성요소들로 적층된다. 특히 평판형 SOFC에서의 단전지는 지지체가 전해질인지 혹은 전극인지에 따라 자립형구조와 지지체형구조로 나눌 수 있는데, 최근에는 650 ~ 800°C 내외에서 운전될 수 있는 중온형 SOFC를 개발하기 위한 목적으로 전해질의 두께를 수십 μm 이하로 조절된 지지체형 구조의 SOFC에 대한 연구가 활발한 실정이다.^{1,3)}

본 연구에서는 이러한 중온 평판형 SOFC를 개발할 목적으로, 먼저 다공성 연료극으로써 NiO-YSZ 지지체를 제조하고, 여기에 약 20 ~ 50 μm 의 두께로 균질한 8YSZ 전해질 후막층과²⁾ 공기극(La_{0.8}Sr_{0.2}MnO₃)을 형성시켜 5 x 5 cm²의 단전지를 제조하고 이의 성능을 측정하였다. 이러한 단전지는 1000°C에서는 초기의 개회로 전압(OCV)으로 1.06V를 보였고 약 950 mW/cm², 780°C에서는 개회로 전압(OCV)으로 1.08V를 보였고 약 240 mW/cm²의 최대출력을 각각 나타냈다. 또한 이를 1000°C와 약 800°C에서 각각 40%의 연료이용률과 약 400 ~ 800 mA/cm² 부하조건에서 800여시간 운전되는 동안에 단전지의 성능 및 특성을 분석하였다.

<참 고 문 헌>

1. Nguyen Q. Minh, "Ceramic Fuel Cells," J. Am. Ceram. Soc., 76[3], 563-88 (1993).
2. 강대갑, 유영성, 한영희, 고준호, 강병삼, "고체전해질 연료전지 스택제조 기반기술 개발", 1998, 한전 전력연구원, TR.96TJ47.J1998.37
3. 유영성, "고체산화물 연료전지의 국내 및 한전 전력연구원의 개발현황", 한국전력공사, 기술개발, 1998 가을호, Vol 36, pp25-35, 9810KE75TJ771