

연료극 지지체형 5 x 5 cm² 단전지의 제조 및 성능
 Fabrication and Performance of Anode Supported
 5 x 5 cm² Single Cell

유영선, 한영희, 강대갑, 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 산화물 산소이온전도체를 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 발전 방식으로 기대되고 있다.

일반적으로 SOFC는 단전지의 형태에 따라 튜브형, 평판형, 일체형 등으로 개발되고 있으며, 이중 평판형 SOFC 스택(Stack)은 연료극(Ni-YSZ 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 700~900 °C내외에서 운전될 수 있는 중온형 SOFC를 개발하기 위한 목적으로 전해질의 두께를 수십 μm이하로 조절된 지지체형 구조의 SOFC에 대한 연구가 활발한 실정이다.

본 연구에서는 이러한 중온 평판형 SOFC를 개발할 목적으로, 먼저 다공성 연료극으로써 NiO-YSZ 지지체를 제조하고, 여기에 10~40 μm의 두께로 균질한 8YSZ 전해질 후막층을 형성시켜 5 x 5 cm²의 단전지를 제조하고 이의 성능을 측정하였다. 이러한 단전지는 초기의 개회로 전압(OCV)으로 1.06V를 보였고 약 950 mW/cm²의 최대출력을 나타냈다. 또한 60%의 연료이용률과 약 800mA/cm²부하조건에서 1000여시간 운전되는 동안에 단전지의 성능 및 특성을 분석하였다.