

고체산화물 연료전지의 단위전지 제작과 성능 특성  
(Fabrication and Performance Characteristics of  
Planar Solid Oxide Fuel Cell)

한국에너지기술연구소 송 락 현, 신 동 렬

연락처: (305-343) 대전광역시 유성우체국 사서함 103호

한국에너지기술연구소 연료전지연구팀

TEL:(042)860-3578, FAX:(042)860-3739

초 록

고체산화물 연료전지는 연료기체가 소유하고 있는 화학에너지를 전기화학반응에 의해 직접 전기에너지로 변환시키는 에너지 변환 장치이다. 고체 산화물 연료전지는 저온형 연료전지인 인산형 및 용융탄산염형 연료전지에 비해 효율이 높고 공해가 적으며, 고온에서 작동되기 때문에 연료개질기가 필요없고 복합발전이 가능하다는 잇점이 있다. 고체산화물 연료전지는 기하학적인 모양에 따라 원통형, 평판형, 일체형 등으로 나누어진다. 이 가운데 원통형 연료전지의 기술이 가장 많이 개발되어져 있으며, 그 뒤를 이어 평판형이 빠른 속도로 연구개발이 진행되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 복합박막법에 의해 평판형 고체산화물 연료전지를 제조하여 단위전지의 성능특성을 분석하였다. 또한 세라믹 연결재 및 금속연결재를 사용한 단위전지시스템을 제작하고 연속운전하였으며, 이 결과를 근거로 하여 새로운 금속연결재의 제조가능성을 조사하였다. 이러한 연구를 통하여 다음과 같은 결과가 얻어졌다. ① 복합박막법으로 83 cm<sup>2</sup>의 면적을 갖는 2층 공소결 및 3층 공소결의 평판형 고체산화물 연료전지를 성공적으로 제조하였다. ② 2층 공소결한 단위전지의 성능은 608 mV, 328 mA/cm<sup>2</sup> 이었고 3층 공소결 단위전지의 성능은 500 mV, 40 mA/cm<sup>2</sup> 에서 20 mW/cm<sup>2</sup> 이었다. 전류단락법으로 구한 iR drop을 제외할 경우 단위전지 성능은 2층 및 3층 공소결의 경우 각각 400 mW/cm<sup>2</sup> 와 53 mW/cm<sup>2</sup> 이었다. ③ 제조된 단위전지는 150 시간 연속운전을 수행하였으며, 83 cm<sup>2</sup>의 대면적을 가진 단위 전지는 2.7 W의 성능을 나타내었다. ④세라믹 연결재를 사용한 단위전지에 비해 금속연결재를 사용한 경우 단위전지성능은 더 우수하게 나타났다. ⑤ 열팽창계수 및 산화성면에서 매우 적절한 새로운 금속 연결재인 LaCrO<sub>3</sub>-Cr 합금이 개발되었다.