SOFC용 결정화계 밀봉재 특성평가 및 단전지 실증평가

*,**이 인성, 김 영우, 박 영민, 배 홍열, 안 진수, 김 인태

Feasibility Evaluation of Glass-ceramic Sealant for SOFC

*,**InSung Lee, YeongWoo Kim, YoungMin Park, HongYoul Bae, JinSoo Ahn, InTae Kim

SOFC는 사용되는 셀의 디자인에 따라 튜브형, 평판형으로 구분되어진다. 평판형의 경우에는 전해질 지지형(ESC), Anode 지지형(ASC) 및 금속 지지형(MSC)로 크게 나눌 수 있다. SOFC 스택은 이와 같은 셀과 밀봉재, 집전체, 분리판의 구성요소를 여러 장으로 적층하여 이루어진다. SOFC 발전시스템은 SOFC 스택과 EBOP, MBOP로 구성되는데, SOFC 발전시스템의 상용화를 위해 선행되어야 할 것은 스택의 안정적 출력 및 신뢰성 확보이다. 즉, 셀, 밀봉재, 분리판 및 집전체로 대변되는 구성요소들이 스택에 장착되었을 때 그 기능을 최대한 발휘하면서도 점진적 또는 급격한 품질저하가 발생되지 말아야 한다. 특히, 밀봉재의 경우 SOFC에 사용되는 연료와 공기의 혼합(Cross-over)을 방지하는 중요한 기능을 담당하고 있으며 여러 장 적층된 분리판의 전기적 단락을 방지해야 한다. 또한 SOFC의 특성상 700°C 이상의 고온에서 다른 구성요소와 화학적 반응이 없어야하고 열싸이클(Thermal cycle)을 견딜 수 있도록 충분한 기계적 강도가 보장되어야 하는 등 요구되는 품질기준이 엄격하다. SOFC의 밀봉재는 접합형(Brazing), 압착형(Compressive), 용융-고정형(Glass-ceramic)이 대표적으로 적용되고 있다. 이 중에서 Brazing 물질과 방법은 현재 활발히 연구가 수행 중에 있지만 범용적으로 사용되고 있지는 않은 상태이고 Compressive 밀봉재와 Glass-ceramic 밀봉재가 대면적 SOFC 스택에 사용되어 적용 가능성을 평가받고 있다.

본 연구에서는 SOFC 구성요소의 국산화를 추진하는 지경부과제의 결과물 중 (주)써모텍에서 개발한 Glass-ceramic 밀봉재(RC1) 단품에 대한 특성평가와 실제 단전지 평가를 통해 SOFC 스택 적용 가능성을 평가하였다. 밀봉재 단품에 대한 특성평가는 용융특성, 상분석, 열팽창계수 등의 물리적, 화학적 평가 외에 가스 누설 정도를 평가하는 기밀도 평가와 SOFC의 작동온도인 700°C와 상온 분위기를 주기적으로 인가하는 Thermal cycle 특성을 평가하였다. 셀을 한 장 사용하는 단전지(Unit cell) 평가는 RIST에서 자체 제작한 100X100mm^2 평판형 ASC 셀을 사용하여 수행하였으며, 밀봉재는 Dispensing 공정을 통해 구성되었다.

Key words : SOFC(고체산화물 연료전지), Glass-ceramic(결정화유리), Sealant(밀봉재), Dispensing(디스펜싱), Thermal cycle(열싸이클)

E-mail : *, **injiki@rist.re.kr

고분자 전해질 연료전지에서 TiO_2–Nafion 혼합막에 관한 연구

*김 미림, 김 태영, 김 성수, 민 병준, 조 성용

A Study on TiO_2/Nafion composite membrane in PEMFC

*Mirrim Kim, Taeyoung Kim, Sungsoo Kim, Byongjun Min, Sungyong Cho

Proton exchange memb rane fuel cell has been considered one of the next generation power source for electric vehicles due to high power density and low emissions. TiO_2/Nafion composite was prepared by the in-situ sol-gel method.

The electrochemical characteristics of the TiO_2-Nafion composite membrane were evaluated by current-voltage and impedance of the membrane eletrode assembly in a single Proton exchange membrane fuel cell (PEMFC).

Key words : PEMFC(고분자 전해질 연료전지), composite membrane(혼합막), Nafion(나피온), Nafion, TiO_2

E-mail : *2632804@hanmail.net