금속표면처리에 의한 연료전지 분리판의 내식성 개선 연구

*임 해준, 이 택수, 오 미혜, 김 형열, **김 태진

Corrosion Properties of Fuelcell Metallic Bipolar Plate by Metal Surface Treatment

*Haejun Lim, Taeksu Lee, Mihye Oh, Hyungyeol Kim, **Taejin Kim

분리판(Bipolar plate)은 MEA 및 GDL의 구조적지지, 연료와 산화제를 공급해 주는 통로역할, 발생한 전류의 수집 및 전달, 그리고 반응 생성물의 수송 및 제거 등의 다양한 역할을 한다. PEMFC 및 DMFC의 분리판에 주로 사용되고 있는 재질은 Graphite 및 금속 물질이다. Graphite는 내부식성이 좋고 가벼워 현재 가장 많이 사용되고 있지만, 가공이 어렵고 깨질 위험이 있으며 두껍고 비교적 값이 비싸다. 금속은 가공성이 좋고 높은 전기 전도도를 가지며 가격이 저렴한 반면, 내부식성이 좋지 않은 단점이 있다. 연료전지를 실용화하는데 있어 중요한 문제 중 하나는 전지 성능의 수명과 경제성이며, 위와 같은 Graphite와 금속의 특성으로 인하여, Graphite 분리판을 금속 분리판으로 대체하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 원가절감을 위한 대량생산공정 중 하나인 염욕질화공정의 도입 및 적용을 위한 목적으로, 다양한 처리조건에 의해서 금속 표면을 처리하였으며, 표면처리된 금속은 부식특성, 접촉저항, 및 내구성 등을 평가하고 이를 통하여 금속계 분리판 적용성에 대해 알아보고자 한다.

Key words : Bipolar Plate(분리판), Graphite and Metal Bipolar Plate(흑연 및 금속분리판), Corrosion Properties(부식특성), Contact Resistance(접촉저항), Durability(내구성)

E-mail : * hjlim@fuelcell.re.kr

125kW급 용융탄산염 연료전지 MBOP 개발 및 성능평가결과

*강 승원, 이 정현, 김 범주, 김 도형, 김 의환, 임 희천

Development of MBOP for 125 kW Molten Carbonate Fuel Cell

*Seung Won Kang, Junghyun Lee, Beumju Kim, Do-Hyung Kim, Eui-Hwan Kim, Hee Chun Lim

한전 전력연구원에서는 2009년 12월부터 125 kW급 용융탄산염 연료전지 발전시스템의 성능평가를 위한 운전이 진행되고 있다. 현재 진행 중인 “250 kW급 열병합 용융탄산염 연료전지 Proto Type개발” 과제의 최종시작품인 250 kW급 발전시스템은 125 kW급 MCFC 스택 2기로 설계되어, 125 kW급 시스템의 시험운전은 매우 중요한 기술적 성과가 될 것이다. 현재 125 kW급 MCFC 스택은 10,000 cm^2의 유효전극면적을 갖는 단위전지들로 구성되었으며, 적층 스택의 온도 및 농도분포의 최적화를 위해 내부 매니폴드 및 Co-flow Type 열교환기 기반의 분리판을 개발·적용하였다. 연료극의 전극 구성은 Ni-Al alloy로, 공기극의 전극 구성은 Lithiated-NiO로 이루어졌다. 그리고 매트릭스는 α-$LiAlO_2$로 제작되었고, 전해질은 Li과 K Carbonate가 68 : 32 비율로 섞인 용융염을 사용하였다. 본 125 kW급 용융탄산염 연료전지 시스템의 운전평가는 고적층 스택의 온도 및 농도 분포를 확인하고, 최적화된 스택 운전 조건을 도출하는 것을 그 목적으로 하고 있다. 125kW급 스택 1기의 규모의 주변기기 시스템은 외부개질기, 촉매연소기, 이젝터, 고온순환블로어 및 공기블로어 등으로 이루어져 있다. 고온형 연료전지 시스템에서 연료극과 공기극의 균일한 온도 및 압력 확보는 매우 중요하며, 이를 위하여 외부개질기 및 촉매연소기 연동을 통한 온도편차를 최소화하고, 기존 고온용 순환블로어 대신 이젝터를 개발·도입하여 압력균형을 조절하였다. 125kW급 MCFC 시스템은 2009년 12월부터 전처리 운전을 시작하여 2010년 1월 말부터 PCS로 전기를 생산하고 있다. 평균전압 0.83V에서 100kW의 출력을 기록하였으며, 피크부하 120 kW, 누적출력량 30 MWh를 초과달성하였다.

Key words : Molten Carbonate Fuel Cell(용융탄산염 연료전지)

E-mail : * ksw4783@kepco.co.kr