

전해질 막 표면에 형성된 격자형 패턴의 크기가
직접 메탄올 연료전지의 성능에 미치는 영향

서현주^{1,2}, 김상경^{1,3}, 정두환^{1,3}, 김창수¹, 백동현^{1,3},
이영석^{2,†}

¹한국에너지기술연구원 연료전지연구실; ²충남대학교 바이오응용화학학과; ³과학기술연합대학
원대학교

(youngslee@cnu.ac.kr[†])

본 연구에서는 직접 메탄올 연료전지(Direct methanol fuel cell, DMFC)의 구성 요소 중의 하나인 고분자 전해질 막의 표면 구조를 변형시켜 삼상계면을 확장하고자 하였다. 표면구조를 격자 형태로 제어하기 위해 스테인레스 스틸 메쉬를 사용하였고, 전해질막 재료로 용융성형성을 가지는 Nafion 레진 펠릿을 사용하였다. 막의 양쪽 표면에 패턴의 폭이 각각 100, 43, 20 μm 의 다양한 크기의 격자형 패턴(lattice-type pattern)이 형성되도록 하였다. 패턴 형성 전해질막의 표면과 단면 형상을 확인하기 위해 SEM 분석을 수행하였고, 이를 MEA에 적용하여 단위전지 성능 평가와 전기화학적 분석을 실시하였다. 격자형 패턴이 형성된 전해질막은 기존의 평평한 표면의 전해질 막에 비해 표면적이 약 1.3배에서 2배 이상 증가하였고, 이를 적용한 단위전지의 전류밀도와 전력밀도는 최대 35% 이상 높아졌다. 임피던스 결과에서 음 저항과 물질전달저항이 각각 약 14.2%, 약 30.9% 감소되었다. 즉, 전해질 막 표면에 격자형 패턴을 적용함으로써 촉매층과 전해질막 간의 삼상계면이 확장되어 전극 저항이 감소되면서 단위전지 성능이 향상된 것으로 판단된다. 추가로 Nafion 레진 펠릿을 패턴 형성 전해질막의 재료로 사용함으로써 전해질막이 MEA에 적용되어도 패턴의 형태는 유지되면서 삼상계면은 효과적으로 향상이 된 것을 확인하였다.