

운전 정지시 보관방법이 고분자 전해질 연료전지의 열화에 미치는 영향

임상진, 조은애, 김형준, 임태훈*, 이관영¹

한국과학기술연구원 연료전지연구센터;

¹고려대학교 화공생명공학과

(thlim@kist.re.kr*)

고분자 전해질 연료전지(polymer electrolyte membrane fuel cell, PEMFC)는 수송용, 휴대용 및 분산 발전용으로 높은 가능성을 가지고 있다. 현재 PEMFC의 상용화에 가장 큰 문제점 중의 하나는 막 전극접합체(membrane-electrode assembly, MEA)의 열화로 인한 장기성능 저하이다. MEA의 열화 현상은 운전 정지 시 스택의 보관방법에 따라 많은 영향을 받는 것으로 알려져 있어, PEMFC의 내구성을 향상시킬 수 있는 보관 기술 개발이 시급하다. 본 연구에서는 작동/멈춤을 반복하면서 여러 가지 보관 방법이 MEA의 열화현상과 장기 성능에 미치는 영향을 알아보려고 한다. 보관 방법으로는 운전 정지 시 연료극에 남아있는 수소를 그대로 두는 것과 공기 또는 질소를 주입하여 수소를 제거하는 방법, 그리고 저항체를 이용하여 수소를 제거하는 방법을 적용하였으며, 50 회의 작동/멈춤을 수행하면서 연료전지 성능과 전기화학적 특성 변화를 조사하였다. 실험을 반복함에 따른 성능 감소율은 저항체를 이용하여 연료극의 수소를 제거한 경우에 가장 낮았으며 연료극에 수소를 그대로 둔 경우에 가장 높았다. 이는 열림회로 전위에서 보관하는 것이 MEA의 열화를 촉진시키며 이를 방지하기 위해서는 운전 정지 시 연료극의 수소를 저항체를 이용해서 제거해야 함을 보여준다. 50 회의 실험 반복 운전 후 SEM, TEM, EDX, XRD 등으로 MEA 각 구성요소의 열화현상을 분석하고, 성능 감소와의 관계를 규명하였다.