

고 내구성 탄소의 지지체 부식이 고분자 전해질형 연료 전지의 내구성 저하에 미치는 영향 평가 및 원인 규명

박재현, 임성대^{1,*}, 양태현¹, 박구곤¹, 박은덕
아주대학교; ¹한국에너지기술연구원
(jimmyim@kier.re.kr*)

고분자 연료전지는 고효율 청정에너지 원으로 정지용 또는 이동형 전원으로 각광 받아 상용화를 목표로 활발히 연구되고 있다. 그러나 여전히 높은 가격과 낮은 내구성이 상용화에 걸림돌이 되고 있어 이를 극복하고자 많은 연구가 진행되고 있다.

고분자 연료전지의 장기 운전에 따른 내구성 이슈로는 백금 촉매의 활성 면적 감소로 인한 촉매층 성능 저하와 운전시 생성되는 과산화 수소로 인한 이오노머 및 전해질 막의 성능 저하로 나누어 질 수 있다. 본 연구에서는 촉매층의 내구성 저하에 대하여 주로 연구하였다. 촉매층의 열화는 촉매층을 구성하는 Pt/C 촉매의 성능 저하가 주 원인이며 활성 금속인 백금의 용해 및 재석출에 의한 입도 성장 및 지지체로 사용되는 탄소의 부식에 의한 백금의 반응 활성면적 감소가 주 성능 저하 원인인 것으로 알려져 있다. 탄소 부식은 백금과의 상호력 저하를 야기시켜 백금의 입도 성장 및 탈착을 야기시키며, 지지체간의 접촉 계면에서의 물리적 훼손에 따른 접촉 저항을 증가시키고 탄소표면의 특성이 보다 친수성화 됨에 따라 탄소표면에서의 강한 물의 흡착으로 과도한 기체확산 저항을 야기시키는 것으로 보고되고 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 기존 탄소 부식 메커니즘을 기반으로 이를 극복할 수 있는 고 내구성 탄소 지지체를 사용하여 MEA를 제조하고 그 내구성 특성 평가를 수행하였다.