

직접메탄올 연료전지 장기운전시 성능저하 요인에 관한 연구

문정윤^{1,2}, 정성택¹, 하홍용^{2,*}¹인하대학교; ²한국과학기술연구원

(hyha@kist.re.kr*)

직접 메탄올 연료전지는 수소 대신 액상의 메탄올을 연료로 직접 사용하는 전기 에너지 전환 장치로서, 메탄올은 수소에 비해 에너지 밀도가 크고 운반, 저장이 간편하며 안정한 화합물이라는 장점을 갖는다. 현재 많은 연구소와 기업들은 휴대용전원으로의 직접 메탄올 연료전지 상용화를 위한 연구를 진행하고 있으며, 고가의 제조단가와 장기운전 성능 등이 현재 상용화를 위해 극복되어야 할 문제점이 되고 있다.

본 연구에서는 직접메탄올 연료전지의 장기운전 시 성능저하 현상이 일어나는 메커니즘을 규명하고자 하였다. 장기운전 시 발생하는 문제점은 메탄올 투과에 의한 캐소드 촉매의 피독, 운전 후 촉매입자의 소결현상에 의한 활성화면적의 감소, 애노드로부터 캐소드로 루테늄 (ruthenium, Ru)이 투과되는 현상이 성능 감소원인으로 알려져 있다.

본 실험에서는 메탄올의 농도를 변화시켜 일정한 전류에서 DMFC의 장기운전을 통해 성능저하 현상을 살펴보았으며, 임피던스와 CV 및 CO₂ 등의 분석으로 메탄올 투과현상이 장기운전에 미치는 영향을 살펴보았다. SEM, XRD, EDX 등의 분석을 통하여 장기운전 후의 MEA 및 촉매층의 변화를 확인하였다.

장기운전을 통해 단위전지의 임피던스가 증가하였고, 반응 활성화면적이 감소하는 것을 관찰하였다. 또한 장기운전시에 애노드에 비해 캐소드의 성능저하가 더 크고, 메탄올의 농도가 높을수록 성능저하 속도가 빠른 것을 확인하였다.