

DMFC의 공기극 분극 현상 분석 및 이동전원으로서의 응용 Cathodic Polarization and Portable Application of DMFC

장혁 · 이설아 · 박찬호 · 이승재

삼성종합기술원 MD Lab

전기화학 기술에 의한 에너지 저장의 실용화에 관한 연구개발은 지난 1세기 동안 전기화학자의 많은 도전으로 이미 여러 종류의 1차, 2차 전지 및 캐파시터 등의 제품으로써 시장에서 인정을 받아 산업발전에 기여한 바가 크며, 특히 이동 정보통신 사회를 이끌어내는 주역이라 할 수 있다. 또한, 최근의 기술발전을 예측할 경우 차세대 이동전자기기 및 특수 이동전원등의 제품의 필요성이 강조되면서 더많은 에너지의 저장 및 편리성등이 요구되고 있으며, 자동차 및 분산발전용으로 개발중인 연료전지가 이러한 사회적 요구를 구현할 수 있는 기술중의 하나로 분석되고 있다. 특히 직접메탄올 연료전지 (DMFC)의 경우 이동전원으로서의 기술적 포텐셜이 높은 것으로 분석되어 최근 많은 연구가 진행되고 있다.

DMFC를 이동기기에 적용하기위한 여러가지 기술적인 이슈중에 고기능의 전기화학촉매, 메탄올 투과도가 낮은 수소이온전도막등이 우선적으로 필요하다. 그러나, (완전 고체 이온전도막의 개발도 진행중이지만) 수소이온전도막의 채널에 존재하는 슬론기에 물이 형성되면서 수소이온이 전달되는 메카니즘으로는 메탄올 투과도를 0%로 줄이는 기술은 불가능한 것으로 여겨진다.

그러므로 본 연구에서는 공기극에서의 혼합전위 형성에 의한 전압강하로 인한 출력감소 현상의 억제 필요성을 언급하였다. 분극 및 cyclic voltammetry등의 실험으로 공기극의 산소 환원에 미치는 메탄올의 영향 및 반응표면적 변화가 분석하였고, X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS), X-ray diffraction (XRD) 및 가스흡착 분석등을 통하여 분극 현상중 일어나는 공기극 촉매표면의 부산물 흡착등을 고찰하였다. 그림은 10M Methanol을 사용한 DMFC의 공기극 분극현상에 의한 XPS 분석결과로써 CO 및 Carbide의 형성에 의한 Degradation을 나타내고 있다. 본 발표에서는 메탄올과 반응하지 않으면서 고효율을 갖는 공기극의 산화촉매에 대해 논의할 것이며, 이러한 재료를 적용한 DMFC의 이동전원으로서의 응용가능성에 대하여 언급하였다.

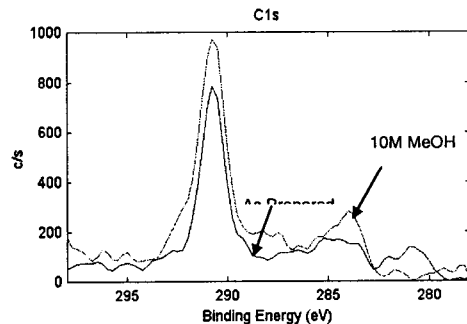


Fig. XPS on Cathode