

PEMFC 용 고성능 Membrane Electrode Assembly 개발  
Development of High Performance Membrane Electrode  
Assembly for Proton Exchange Membrane Fuel Cell

정하철 · 송성민 · 박경일 · 김혁년 · 김명환  
LG 화학 기술연구원 Battery 연구소

연료전지(Fuel Cell)는 수소와 산소를 전기화학적으로 반응시켜 직접 전기에너지를 얻어내는 새로운 전력 생산 시스템이다. 이상적인 경우, 최종 product로써 물만 발생하기 때문에 환경친화적이라는 것이 가장 큰 매력으로 부각되고 있다. 연료전지는 운전되는 온도에 따라, 또는 전해질 membrane의 종류에 따라 인산형, 고체 산화물형, 용융탄산염, 고체고분자 연료전지 등으로 구분되는데 그 중에서도 고체고분자 연료전지(이하 PEMFC)는 고체 polymer 전해질을 사용한다는 이점을 가지며 경량화 할 수 있고 power가 상대적으로 높으며 작동 온도가 100°C 이하로 높지 않기 때문에 이동용, 분산용 전원 그리고 자동차 용으로 상업화하기 위한 노력이 활발하다.

LG화학에서는 PEMFC의 핵심 부품에 해당하는 Membrane Electrode Assembly (이하 MEA)를 개발하기 위한 연구를 진행하고 있다. MEA는 연료를 공급받아 전류를 직접 생산하는 part로써 연료전지 시스템의 일차적인 성능을 좌우 한다고 볼 수 있다. MEA는 proton exchange membrane 막을 중심으로 양쪽에 음극(anode)과 양극(cathode)이 코팅되어 있고 그 표면에 다시 Gas Diffusion Layer(이하 GDL)가 대칭적으로 접착되어 있는 형태이다. 전 세계적으로 MEA를 상업화한 기업은 DuPont, Gore, 3M등을 들 수 있으며 그 외에 몇몇 기업들이 MEA의 상업화를 서두르고 있다. MEA 부분에서 해결해야 할 당면 과제는 3가지로 볼 수 있는데 그것은 성능, 가격, 제품의 신뢰성이라 할 수 있다. 현재 상용화된 MEA의 경우 성능은 어느 정도 요구를 충족한 단계에 접어들었으나 아직도 가격이 비싼편이고 제품의 신뢰성 또한 해결되어야 할 과제이다. 본 연구에서는 이러한 3 가지 요구 조건들을 충분히 만족시키는 MEA를 상용화하기 위한 방안으로 기초 소재를 포함한 MEA 자체의 기술적인 진보를 통해 성능을 향상 시킴과 동시에 양산을 위한 공정을 개발함으로써 제품의 신뢰성을 확보할 계획이며 이러한 방향으로 연구를 진행하고 있다. 현재까지 수 차례의 prototype의 개발과 성능 개선을 통하여 0.7V에서 0.5~0.55A/cm<sup>2</sup>의 성능에 도달하였으며(수소/air, 70°C, fully hydrated condition) 소면적(5~25cm<sup>2</sup>) MEA 뿐 아니라 100cm<sup>2</sup> 유효 면적 이상의 중·대형 MEA의 양산공정도 연구되어지고 있다.