

노트북 컴퓨터 배터리용 DMFC 시스템 공정모사 및 최적설계

임종구, Danilov A. Valery, 문 일*

연세대학교

(chaoslim@yonsei.ac.kr*)

본 연구는 DMFC(Direct Methanol Fuel Cell) 시스템의 주요 구성 장치에 대한 모델링을 시행하고 실험 데이터와 공정모사 결과를 비교 분석하여 최적의 설계를 제시하였다. 발전용으로 사용되는 MCFC, SOFC와 달리 노트북, 핸드폰, PDA 같은 소형기에 사용되는 DMFC는 작은 부피 안에 필요한 장치들을 모두 탑재해야 하는 어려움이 있다. 따라서 최상의 성능을 내기 위해서는 연료를 공급해주는 펌프와 반응 후 연료와 폐기물을 분리하는 분리장치 같은 장치들이 최적의 조건으로 배치되고 운전되어야 한다. 또한 연료의 유량이나 압력, 온도 등에 따른 각 장치들의 물질, 에너지 변화와 그에 따른 전체 시스템이 어떻게 변하는지 알아보는 것은 필수적이다. 그런데 실험으로 이를 해결하기에는 비용이나 시간 측면에서 한계가 있기 때문에 주요 장치에 대한 모델링을 통한 공정모사를 하여 최소의 실험으로 최적의 성능을 얻는 것이 중요하다. 본 연구에서는 10개의 셀로 구성된 Stack과 Cathode에서 발생한 물을 회수하기 위한 Condenser와 Anode에서 생성된 CO₂를 제거하고 물과 메탄올을 회수하기 위한 Separator의 모델을 개발하였다. 또한 메탄올 농도를 일정하게 유지시켜 주기 위한 센서와 밸브간의 작동 알고리즘을 적용하여 연료탱크와 물탱크의 수위 변화를 계산하여 전체 시스템 가동 시 발생할 수 있는 연료의 부족이나 물의 넘침 현상을 예측하고 각 장치의 적절한 부피와 최적의 배치를 제시하였다.