

소형카트용 DMFC 스택 및 공기공급 시스템 개발

김상경, 임성엽, 이병록, 현민수, 백동현, 정두환*

한국에너지기술연구원

(doohwan@kier.re.kr*)

전극 면적이 150 cm² (10X15)인 MEA를 32장 적층하여 13.7 V (셀당 평균 0.43 V)에서 400 W의 성능을 나타내는 직접메탄올 연료전지 스택을 제작하였다. 연료와 공기의 유량은 당량비로 각각 2, 3일때 최고의 성능을 나타내었다. 스택 운전시 운전 전류가 커질수록, 공기 양론비가 커질수록 연료효율이 높아졌으며 연료의 양론비가 커질수록 연료효율이 감소하였다. 연료효율은 운전 전류나 연료, 공기의 유량에 따라 스택의 온도와 채널 내에서의 메탄올 농도가 변하며 그에 따라 메탄올이 크로스오버되는 양이 변하기 때문인 것으로 사료된다. 연료극의 stoichiometry를 2.5로 운전하였을 경우 400W의 전력을 낼 때 연료 효율이 약 70%로 나타났다. 400 W급 스택에 공기를 공급하기 위하여 일반적인 서펜타인 형상의 유로를 가지는 바이폴라플레이트를 이용할 경우 채널을 10개로 하여도 5kPa 이상의 차압이 발생하여 이를 감당할수 있는 펌프를 사용할 경우 펌프의 전력 소모가 커서 시스템 전체의 효율이 낮아진다. 서펜타인 채널의 경우 채널의 수에 따른 차압을 계산한 값과 실험치를 비교해 보면 두 배 이상 차이가 났다. 실험에 의하면 공기극 채널에 생성된 물을 배출하기 위해서는 1 kPa의 압력이 필요하였으므로 공기극 채널에 생성된 물배출을 위해서는 1 kPa 이상의 차압만 생성되면 문제가 없는 것으로 판단하였다. 본 연구 개발에서는 약 3kPa의 차압이 발생하여 성능 저하는 거의 없으면서 전력소모가 낮은 블로워를 사용할수 있는 채널 디자인을 개발하였다.