

BFB7

고분자 전해질형 연료전지의 기체 이용률과 가습에 대한 연구

A Study of the Gas Utilization and Humidification for Proton Exchange membrane Fuel Cell(PEMFC)

김준범, 구영모, 현덕수
울산대학교 화학공학과

고분자 전해질형 연료전지(PEMFC)의 기본원리는 연료인 수소를 anode에 공급하고 cathode에는 산소 또는 공기를 공급하여 전기를 얻고 부산물로 물이 발생하는 형태이다. 연료전지는 공급되는 기체의 유량 및 압력에 의해서 기체가 전극 내로 확산되는 속도가 달라지며 산소측 전극에서 발생하는 물의 배출에도 영향을 준다. 특히 gas utilization은 PEMFC 성능의 변화에 영향을 줄뿐만 아니라 humidification section에서 공급되는 기체의 가습정도에도 변화를 줄 수 있는 중요한 운전변수 중 한 요소로 작용한다. 본 연구에서는 25[cm²]의 단위전지에서 수소와 산소 및 공기의 이용률에 따른 성능의 변화에 대한 실험을 수행하였다. PEMFC의 단위전지는 수소이용률에 따라 성능의 변화를 보이며, 수소이용률이 70%인 경우에 높은 성능을 나타내었다. 일정한 수소이용률에서 산소를 사용하는 경우에는 산소이용률에 따른 성능의 변화는 거의 없었으나, 공기를 사용한 경우에는 이용률에 변화에 대해서 13.2 %~27.0 %의 성능변화를 보였으며 공기의 이용률이 낮을수록 성능이 향상되었다.

가습실험으로는 연료전지의 가습부를 통과하는 기체의 가습정도를 측정하는 예비실험을 실시함으로써 가습실험이 나아갈 방향과 가습에 대한 기초자료를 습득할 목적으로 실험을 수행하였다. 기체의 가습되는 정도를 측정하기 위하여 hygrometer가 장입될 수 있는 가습측정통(hygrometer vessel)을 제작하였으며, 컴퓨터에 의하여 습도와 온도가 일정시간 간격마다 자동측정되어 data file에 저장되고 excel 형태로 전환될 수 있는 system을 구축하였다. 우선 습도측정시의 전제조건으로 hygrometer vessel에서 측정된 값의 신뢰도에 대한 실험을 수행하였으며, 일정 온도와 유량을 유지하면서 시간에 대하여 습도값이 안정화되는 것을 확인 할 수 있었다. 외부가습 방식에서 hygrometer vessel의 온도 변화에 대한 영향으로서 hygrometer vessel이 온도가 낮은 경우가 높은 경우보다 상대습도가 높게 나타나고 있고, hygrometer vessel의 온도가 증가할수록 상대습도의 감소율이 선형적인 경향을 보이고 있으므로 humidifier와 hygrometer vessel의 온도차이가 발생하여도 이에 대한 data가 있으면 해석에는 어려움이 없을 것으로 사료된다.