

400 W급 DMFC 스택 운전 조건의 최적화

조재형^{1,2}, 조한익^{3,2}, 채승훈^{4,2}, 황상엽^{4,2}, 안동준¹, 하홍용^{2,*}
¹고려대학교; ²한국과학기술연구원; ³서울대학교; ⁴연세대학교
(hyha@kist.re.kr*)

직접메탄올 연료전지(DMFC)는 액상의 메탄올과 대기 중의 공기를 사용하여 연료공급이 용이하고, 소형화가 가능하다는 장점이 있다. 하지만 메탄올 산화반응이 느리고 메탄올이 전해질 막을 통해 애노드에서 캐소드로 넘어가는 크로스오버로 인해 출력밀도가 고분자 연료전지(PEMFC) 보다 낮다는 단점이 있다. 최근 많은 연구자들은 고분산·고담지 촉매제조, 메탄올 저투과성 전해질막 제조, 스택의 제조 및 최적화 등 직접메탄올 연료전지 상용화를 위해 노력하고 있다.

진극 전해질 복합체가 하나로 구성된 단위전지는 전기출력이 낮아 원하는 전기출력을 얻기 위하여 단위전지를 여러 장 직렬로 쌓아 스택을 구성하여야 한다. 본 연구에서는 400 W급 직접메탄올 연료전지 스택의 제조 및 운전 조건의 최적화를 위한 실험을 수행하였다.

직접메탄올 스택의 운전조건은 단위전지와 숏 스택 실험을 통해 최적화를 시켰고, 최적화된 운전조건을 스택에 적용하여 성능을 확인하였다. 단위전지는 메탄올 농도, 반응물의 양론값, 그리고 셀의 온도를 변화시켜가며 실험을 수행하였으며, 숏-스택은 단위전지와 동일한 종류의 실험을 수행하였다. 또한, 숏-스택 실험에서는 상온에서 전류를 인가하며 셀 온도의 변화를 측정하였다.

단위전지와 숏-스택 실험을 통해 반응물의 양론값은 애노드와 캐소드 모두 3.6이 가장 높은 성능을 나타내었으며, 셀 성능과 안정성 측면에서 셀 온도를 70°C로 유지하는 것이 유리하였다.