

PBI기반 고온 고분자연료전지의 운전 최적화

김민진^{1,*}, 김진태^{1,2}, 손영준¹, 송태원³, 이정석³, 최경환³

¹한국에너지기술연구원; ²과학기술연합대학원대학교;

³삼성전자

(minjin@kier.re.kr*)

최근 저온형 고분자 연료전지 시스템을 이용한 가정용(건물용) 연료전지 시스템 시장이 본격적으로 열리고 있다. 일본에서는 지난 원전 사고 이후 가정용 연료전지의 일반 보급이 더욱 활발해져 작년 한해 동안 12,000대를 일반 가정에 보급했다. 우리나라에서도 그린홈 100만호 보급사업으로 2010년부터 매년 200대 수준의 가정용 연료전지 시스템이 보급되고 있다. 하지만 보급을 통해 저온 고분자연료전지 시스템의 단점들이 알려졌다. 대표적인 단점인 높은 단가와 낮은 회수열 활용도를 극복하기 위한 대안 중 하나로 고온형 고분자연료전지가 주목 받고 있다. 고온 고분자연료전지는 운전 온도가 120 ~ 180 °C 이므로 기존 문제점인 물관리가 용이해지고, 가습기, PrOx 반응기, 열교환기 등의 제거가 가능하여 시스템의 획기적 단가 절감이 가능해진다. 또한 회수되는 온수의 온도를 80 °C 이상으로 높일 수 있어 제습기, 냉난방기 등을 활용할 경우, 열에너지의 활용도가 현저히 올라간다. 하지만 고온 고분자연료전지는 상대적으로 연구개발이 미흡하고 개선점도 많아 지속적인 연구가 필요하다. 특히 대표적인 고온용 PBI 고분자 전해질막은 운전조건에 따라 성능과 내구성의 변동이 심하여 운전 최적화 기술의 도입이 필수다. 본 논문에서는 PBI기반 고온 고분자연료전지의 운전 최적화를 수행하였으며 이를 통해 온도와 연료/공기 이용률의 조건에 따라 성능과 내구성이 서로 반대로 움직이는 현상에 대한 최적 운전조건을 제시하여 성능 및 내구성 향상 방안을 제시했다.