

기술자립형 5kW급 연료전지 시스템 실증 연구

최대현, 이수재, 전희권*
GS퓨얼셀
(junhk@gsfuelcell.com*)

최근 시작된 건물용 연료전지의 시범보급사업으로 상용화가 시작되었으며 공공기관 대체에너지 의무화로 일반 건물용 보다 발전용량이 큰 5kW급 이상의 고용량 연료전지 시장이 새롭게 창출되었다. 이러한 5kW급 연료전지의 수요에 따라 상용화기술 확보를 위한 실증연구를 수행하게 되었다. 본 실증 연구는 연료변환기 국산화 및 스택 제작 국산화를 실현하여 기술자립형 5kW급 연료전지 시스템을 개발하였으며 실증 운전을 통하여 주요 부품인 연료변환기, 스택, 인버터, BOP류의 성능 향상 및 최적화 연구를 진행하였다. 국산화 기술로 개발된 5kW급 연료변환기는 수증기 개질, CO 변성, CO 제거기로 구성된 일체형 구조로 단위 반응기의 설계 최적화를 수행하여 50%~100% 부하변동 운전, 무질소 운전, 시동 및 정지 시 CO발생을 억제하는 시동 특성 운전이 가능하도록 하였으며 효율에 있어서도 75%(LHV) 이상의 성능을 나타내었다. 스택의 경우 전산모사 및 Sub-Stack평가를 통하여 특성을 파악하였고 개선 연구를 진행하여 대면적 5kW급 스택을 제작하였다. 시스템 설계는 5kW급 연료전지 시스템의 주요 구성 부품들에 대한 운전 데이터 분석을 바탕으로 온도 및 유량 제어를 위한 각종 BOP류 및 제어보드, 온도보드, 전원보드를 개선/보완하여 시스템 운전에 있어 안정성을 더욱 향상 시켰다. 따라서 기술자립형 5kW 연료전지 시스템 최적화와 상용화의 초석이 되는 실증연구를 수행함으로써 주요 부품에 대한 성능 향상과 동시에 5kW급 연료전지 시스템의 안정성 및 신뢰성을 확보하였다.