

1kW급 Steam reforming 연료처리장치 및 연료전지 시스템 개발

김동찬, 정대식, 정종철, 문고영*
LS산전(주) Smart Renewables Team
(gymoon@lsis.biz*)

가정용 연료전지는 도시가스를 원료로 전기와 열을 각 가정에서 생산할 수 있는 청정 열병합 발전기로서 시장 진입이 가시화 되고 있다. 연료전지시스템은 연료처리장치, stack, 전력변환기, M-BOP로 구성되어 있으며 연료처리장치는 도시가스로부터 수소를 생산하는 장치로서 1단계 도시가스 내에 포함된 부취제 제거용 탈황장치, 2단계 도시가스와 물을 반응시켜 수소를 발생하는 수증기 개질 반응기(Steam Reforming reactor), 3단계 PEMFC stack의 CO피독을 막고 발생하는 수소의 양을 증가시키기 위한 수성화 가스 반응기(Water-Gas Shift reactor), 4단계 stack에 공급되는 가스의 CO의 농도를 10ppm이하로 감소시키기 위한 선택적 산화 반응기(Preferential Oxidation)로 구성되어 있다.

연료처리장치의 성능은 효율과 처리된 가스의 CO농도가 주요 평가의 지표가 되며 처리된 가스의 CO농도는 PEMFC stack의 피독과 관련되어 시스템 수명 및 운전불량으로 이어질 수 있으므로 최우선적으로 관리되는 지표이다.

본 연구에서는 1kW급 가정용 연료전지 시스템 적용을 목표로 개발된 연료처리장치의 다양한 운전 요소들(S/C, R/B etc)을 최적화하여 정출력 및 부분출력 조건에서 낮은 CO 농도와 높은 전환 효율을 달성하였으며 스택과 연계하여 안정적 운전 성능을 구현하였다.