LPG를 이용한 1kw급 수소 제조용 개질기 시스템 운전 특성

문성준, 오경준, 김영애, 곽인섭, 신장식*
(주)알티아이엔지니어링
(jangsiks@rtieng.com*)

화석연료의 연소에 따른 지구 대기 환경의 문제가 최근 이슈화 되면서 청정 에너지원인 수소의 활용방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이중 연료개질 기술은 연료전지 스택 운전에 필수적인 수소를 생산 및 공급하는 시스템으로 수증기 개질, 자열개질, 부분산화 반응 등의 화석연료 개질 반응을 이용한 수소 공급 장치를 적용하고 있다. 이들 개질 반응을 연료전지 시스템에 적용하기 위해서는 고효율화를 위한 소형화, 경량화, 시동의 신속성 및 빠른 응답특성 그리고 생산단가 절감에 대한 기술이 절실히 필요하며, 현재 이들 조건을 만족하는 기술 개발에 집중하고 있는 추세이다. 본 연구에서 제작한 1kw급 LPG 개질 시스템은 start-up, 자열개질, WGS 반응공정을 일체형으로 PrOx 반응기와 탈황반응기를 독립형으로 각각 구성하여 시스템을 완성하였다. 자열개질 반응은 직접가열 방식을 선정하였으며, WGS 반응은 자열개질 반응에서 발생된 열을 이용하는 간접가열 방식으로 구성되었다. 초기시동을 위한 열량 공급은 초기 start-up 시간을 단축하기 위하여 반응물 직접 가열 방식의 Electrical Heated Converter 를 장착하였다. 전체적인 시스템은 일정 공간속도 및 상압조건 하에서 개질반응의 온도는 600~700℃ 사이로 일정하게 유지되었으며, WGS 반응(HTS, LTS)은 300~200℃ 사이에서 운전되었다. 개질가스 내의 수소 생산량은 1.3Nm^3/hr 로 나타났으며, H_2의 농도는 건식가스를 기준으로 45% 이상의 결과를 보였다.