

가정용 연료전지용 천연가스 연료처리기의 운전특성

구정분*, 김영애, 권현지, 신장식
RTI엔지니어링
(kjboon@nate.com*)

가정용 연료전지의 상용화를 위해 천연가스를 연료로 사용하여 수소를 안정적으로 공급할 수 있는 경제적인 연료처리 시스템이 절실히 요구되고 있다. 연료개질 기술은 다양한 화석연료를 이용하여 연료전지 스택운전에 필수적인 수소를 생산 및 공급하는 시스템 기술로서, 이의 고효율화를 위하여 소형화, 경량화, 시동의 신속성 및 빠른 동적 응답특성 그리고 생산비용을 낮추는 것이 중요하다.

본 연구에서는 1kW급 고분자 연료전지 시스템에서 요구되는 수소의 유량 달성, 버너 및 통합형 연료개질기 최적 구조 설계 기술 개발, 콤팩트 연료 개질기의 가동 안정성 확보, 외부 에너지 사용 최소화 등을 목표로 1kW급 콤팩트 연료 개질기의 시작품을 제작하여 운전을 실시하였다. 약 600시간동안 DSS(Daily Start-up & Shut-down)를 실시하면서, 버너 위치 변경, 고온/저온 전이 반응부와 열교환기의 열교환 능력 평가, 연소실의 에너지 공급 형태, CO 선택적 산화반응의 연계 반응 등의 운전 조건에 대하여 조사하였다. 촉매 기초 테스트에 의해 얻어진 최적의 운전 조건을 이용하여 총 640분 동안 0.75~1.25 kW급 수소 제조 능력에 대하여 운전하였다. 초기 상온에서의 기동은 고온 전이 반응부 외부에 장착된 밴드히터에 의해 30분 이내에 가능하였으며, 1kW급 → 1.25kW 급 → 0.75kW(1.03Nm³/hr)급 → 1.0kW급으로 부하 운전되었으며, 각각의 용량에서 모두 92%이상의 연료전환율과 72%(LHV)이상의 열효율을 얻었다.