

5~50kW급 건물용 연료전지를 위한 고성능 수소 제조 장치

정운호[†], 구기영, 하동수, 임효빈, 김영은
한국에너지기술연구원
(uhjung@kier.re.kr[†])

연료전지는 수소를 전기와 열로 변환하는 장치로 가정 및 건물에 적용 가능한 분산발전 시스템이다. 연료개질기는 연료전지에 필요한 수소를 공급하는 장치로 천연가스와 물을 원료로 촉매반응을 통해 수소를 생산한다. 이러한 연료개질기는 연료전지 스택과 더불어 연료전지 시스템의 핵심 구성요소이다.

KIER에서는 5kW급 천연가스 연료개질기의 스케일-업을 통해 5~50kW급 연료전지에 적용 가능한 연료개질기 설계 기술을 개발하였으며 5, 10, 20, 50kW급 연료개질기 시제품을 제작하여 성능을 평가하였다. 특히 연료개질기의 고온반응부(수증기개질반응) 및 저온반응부(수성가스전이반응, 선택적산화반응)를 분리하여 모듈화 설계함으로써 보다 안정적인 촉매층 온도제어가 가능하였다.

성능평가 결과에 따르면 KIER 연료개질기의 경우 내외부 열교환망의 최적화를 통하여 82%(LHV) 이상의 높은 개질효율을 달성하였으며 보조 전기히터 사용으로 40분 이내의 빠른 시동시간을 확보하였다. 이러한 고성능 KIER 연료개질기를 적용할 경우 연료전지 시스템의 발전효율을 크게 향상시킬 수 있으며 기동성 확보가 가능할 것으로 예상된다. 또한 KIER는 축적된 연료개질기 설계 노하우를 기반으로 구조의 단순화 및 모듈화를 통해 제작 비용이 낮고 내구성이 우수한 연료개질기를 지속적으로 개발하고 있다.