

5kW급 건물 연료전지용 천연가스 연료개질기
시동시간 단축 기술 개발

정운호[†], 권순철, 윤왕래, 구기영

한국에너지기술연구원

(uhjung@kier.re.kr[†])

연료전지는 태양광, 풍력, 지열 등과 같이 미래의 청정에너지원으로 주목받고 있다. 발전 용량에 따라 가정용, 건물용, 발전용으로 구분할 수 있으며 3~50kW급 용량이 건물용 연료전지에 해당된다. 건물용 연료전지의 경우 건물의 전기 수요에 따라 운전과 정지를 반복해야 하며 재기동 시 빠른 시동시간이 요구된다.

연료개질기는 연료전지 시스템의 핵심 구성요소로서 도시가스나 물을 이용하여 수소를 생산하는 역할을 수행하며 시스템의 시동시간과 가장 밀접한 연관이 있다. 본 연구에서는 연료개질기의 콤팩트화 및 보조 전기 히터의 사용을 통해 시동시간 단축을 위한 연구를 수행하였다.

제작된 연료개질기는 SMR반응부와 연소실이 결합된 고온반응기와 WGS반응부와 PrOx반응부가 결합된 저온반응기로 분리하여 구성하였으며 단열을 포함한 연료개질기의 부피는 50L이다. 연료개질기의 콤팩트화 설계를 통해 승온시간을 단축하였으며 WGS와 PrOx 벽면에 전기히터를 설치하여 촉매층 예열시간을 단축하였다. 또한 WGS 촉매층 내부에 전열핀을 설치하여 외부에서 공급되는 열이 촉매층 내부로 신속하게 이동하도록 하였다. 상온에서 시동 시 각 촉매층의 온도가 안정화되고 개질가스의 일산화탄소 농도가 10ppm이하로 유지되는데 걸리는 시간은 45분으로 측정되었으며 정격 운전 시 개질효율은 81%(LHV)를 달성하였다.