

백업전원용 연료전지 수소공급을 위한 일체형 메탄올 개질기 개발

서동주[†], 김우현, K. Khaja Mohaideen, 박상호, 윤왕래[†]한국에너지기술연구원 수소연구실; [†]한국에너지기술연구원(djseo@kier.re.kr[†])

정보통신 산업 발달에 따라 원격 통신 기지국 및 데이터 센터의 비상용 백업 전원의 수요가 증가하고 있으며 연료전지는 유력한 납축전지, 디젤발전기 대체 백업전원으로서 개발이 활발하다. 메탄올 개질기는 메탄올을 수소가 풍부한 개질가스로 전환하여 연료전지에 공급하는 장치이다. 고분자연료전지는 전극 열화 방지를 위해 개질가스 내 CO가 10 ppm 이하로 제거되어야 한다. 따라서 일체형 메탄올 개질기는 연료 증발부, 연소부, 수증기 개질부, CO 제거부로 구성하였고 빠른 기동을 위해 전기히터를 이용한 예열기를 이용하였다. 0.5 kW급 연료전지 수소공급을 위한 일체형 메탄올 개질기를 설계, 제작하고 성능평가를 통해 최적 운전조건을 조사하였다. 백업전원용 메탄올 개질기는 연료 보급, 관리 등의 문제로 메탄올 62 wt%, 물 38 wt% 혼합물을 원료로 사용하므로 S/C = 1.1 조건에서 개질기를 운전하였다. 개질부 연료 공급량 7.8 g/min 조건에서 연소부에 공급되는 연료량을 조절하여 수증기 개질 촉매층이 200~250 °C 내외로 유지 되게 하였으며 선택적 메탄화 촉매층에서 CO를 제거 하였다. GC와 NDIR 가스 분석기를 사용해서 생산 가스를 분석하였으며 최적 조건에서 생산 가스의 조성은 H₂ 71.8%, CO₂ 24.0%, CH₄ 3.8, N₂ 0.4%였으며 CO는 검출되지 않았다. 해당 운전 조건에서 수소생산량 0.5 Nm³/h, 메탄올 전환율 98.9%, 개질 효율 78.6%로 계산 되었다. 향후에는 시동시간을 단축하고 반응기를 더욱 콤팩트화 하는 연구를 추진하고자 한다.