

1kW급 고체 산화물 연료전지용 메탄 자열 개질 시스템 개발

김혜아, 김성호¹, 한중희, 임태훈, 홍성안, 남석우*
한국과학기술연구원; ¹서울대학교
(swn@kist.re.kr*)

고온에서 작동되는 고체 산화물 연료전지는 저온 연료전지와 달리 일산화탄소에 대해 피독현상이 없기 때문에 별도의 일산화탄소 제거 공정 없이 합성가스가 연료전지의 스택으로 주입되어도 무관한 장점을 가지고 있다. 메탄을 연료로 사용할 때 900°C 이상에서 작동되는 고체산화물 연료전지의 Ni계 연료극 내부에서 수증기 개질반응이 가능하므로 메탄을 수증기와 함께 연료전지로 바로 공급할 수 있다. 그러나 최근에 개발되는 저온형 고체산화물 연료전지의 경우에는 작동온도가 700°C 부근으로서 메탄을 연료극으로 바로 공급하여 내부개질 반응을 발생시키기에는 온도가 낮다. 따라서 이 경우 연료전지와는 별도의 개질기를 설치하여 메탄으로부터 합성가스를 생산하고, 수증기와 함께 연료극으로 공급하는 방법을 사용한다. 본 연구에서는 1kW급 고체 산화물 연료전지에 연료를 공급할 목적으로 메탄으로부터 합성가스를 생산하는 실험을 진행하였다. 메탄 개질 방법으로 자열 개질 반응을 이용하였으며, 촉매는 니켈에 크롬을 구조안정제로 사용한 벌크 촉매를 테입캐스팅하여 성형하였고, 다시 디스크 형태로 제조하여 사용하였다. 1kW급 고체 산화물 연료전지를 구동하기 위해서는 수소의 양이 15L/min 정도 필요하다. 본 실험에 사용된 자열 개질기의 경우, 메탄의 주입량은 9L/min, 공기의 주입량은 25.9L/min($O_2/C=0.6$), 수증기는 가습기의 온도를 60-65°C($S/C=0.95$)로 유지한 상태에서 공급하여 수소는 16L/min, 일산화탄소는 4L/min 정도를 생산하였다.