

천연가스 개질형 수소 스테이션 인프라 구축 및 컴팩트 리포머 시스템 개발

서동주, 서유탉, 정진혁¹, 윤왕래*
한국에너지기술연구원; ¹경북대학교
(wlyoon@kier.re.kr*)

수소 스테이션은 연료전지 자동차 조기 상용화를 위한 인프라 기술로서, 구축 초기 단계에서는 대규모 중앙 집중형보다 소규모 분산형이 유리하다. 초기 실증용 수소 스테이션의 규모는 20~100 Nm³/hr 정도의 용량으로 일일 기준, 연료전지 버스 1-3 대 혹은 연료전지 승용차 5-30 대를 충전 가능한 생산량이다. 실증용 수소 스테이션의 조기 구축을 위해 수소 제조, 압축 저장, 디스펜싱을 포함한 인프라 구축과 동시에 수소 제조의 핵심 공정인 국산화 컴팩트 리포머 시스템 개발을 병행하고 있다. 수소 스테이션 인프라 구축용 고순도 수소제조 장치로서 리포머와 PSA가 연계된 장치를 설치하고 성능 평가를 진행하였다. 10 Nm³/hr 급 운전 시 메탄 전환율 91.5%, 개질기 열효율 63.9%(LHV 기준)의 성능을 나타내었고 PSA 연계 시 99.95%이상 순도의 수소 생산이 가능하였다. 20 Nm³/hr급 리포머 운전과 PSA 연계를 통한 목표 순도의 수소 생산 테스트를 진행 중이며 운전 조건 최적화를 통하여 70% 이상의 개질 효율을 달성하고자 한다. 핵심 기술인 컴팩트 리포머의 국산화 기술 확보를 위하여 20 Nm³/hr 용량의 동심관형 리포머를 설계, 제작하였다. 제작의 단순화를 고려하여 중첩형 구성을 이용하였고 압력 손실과 열응력 발생을 억제하도록 유로를 배치하였다. 운전 테스트를 통하여 설계 결과를 검증하고 향후 추가적인 열효율 향상과 장치 컴팩트화를 통하여 국산화 설계 기술을 확보하고자 한다.