

Development and demonstration of a portable power system by chemical hydride

신석재, 홍지석¹, 장성철, 남석우*, 최대기, 성홍계¹
한국과학기술연구원; ¹한국항공대학교
(swn@kist.re.kr*)

연료전지는 효율이 높고 오염물질 배출과 소음이 없으며 사용 목적에 따라 열 또는 물을 이용 할 수 있고 용량을 다양하게 변화 시킬 수 있기 때문에 적용 분야가 넓다.

연료전지의 연료는 수소를 사용하는데 수소 공급 방법에 의해 활용에 제한을 받았다. 일반적으로 압축 수소가 널리 사용되고 있으나 저장 효율이 낮아 자동차를 비롯한 이동형으로 부적합하여 연료전지 자동차는 300bar, 700bar 까지 고압으로 압축하는 방법을 사용하지만 고압으로 인한 위험성도 같이 높아지고 있다.

본 연구에서는 수소를 많이 함유한 화학 수소화물을 수소 저장 매체로 사용하고 촉매 반응을 통해 발생한 수소를 연료전지에 공급하여 수소 저장 효율이 높은 경량의 휴대용 연료전지 시스템을 개발하였다. 화학수소화물은 화학적으로 안정하고 저온 반응이 가능하며 정상상태 범위를 넓게 설정할 수 있는 sodium borohydride (NaBH₄, SBH)를 사용하였다. 수소발생 시스템은 연료 공급, 촉매 반응기, 냉각, 정제, 연료전지, 전력변환, 제어장치로 구성하고 제어장치에 의해 자동 운전 되도록 설계 하였다.

휴대용 연료전지 시스템은 정격 출력 200We, 최대 출력 700We 로 설계 하였고 시스템의 최초 기동 및 피크 출력을 위해 배터리를 포함한 연료전지-배터리 하이브리드 시스템을 3kg급으로 구성하여 장시간 단독 운전 및 무인 항공기에 적용하여 휴대용 전원으로 특성을 평가 하였다.