

NaBH₄ 연료전지 시스템을 적용한 무인항공기 개발

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

화학수소화물에 의한 수소저장은 에너지 밀도, 취급성 등이 다른 방법에 비해 우수하다. DOE의 최근 자료에서도 화학수소화물의 수소 저장용량이 상대적으로 높고 낮은 온도에서도 수소 방출이 가능하다고 보고 하였다. 화학수소화물로는 sodium borohydride (NaBH₄, SBH), amonia borane (AB)가 주목 받고 있다.

SBH를 이용한 경량 연료전지 시스템을 개발하여 무인항공기에 적용하였다. 수소발생기는 20wt%의 SBH를 펌프를 사용하여 Co-B 촉매에 공급하도록 구성하였다. 연료인 SBH용액 220g으로 연료전지를 100W 정격 운전 시 약 40분간 운전하도록 하였고 반응기는 열전도도 및 무게를 고려하여 경량의 알루미늄을 사용하였다. 수소발생기에 발생하는 다량의 수분 및 미스트를 포함한 고온의 기체를 연료전지 운전에 적합한 조건으로 하기 위하여 냉각, 분리, 정제 공정을 추가하였다.

연료인 SBH 용액 용기에서 펌프, 촉매를 포함한 수소발생기, 냉각, 분리, 정제에 이르는 전 공정이 45~50kPa 범위에서 자동 운전 되도록 펌프 유량 제어 장치, 수소의 압력 제어 장치를 도입하였다. SBH 저장 용기에서 연료전지로 수소가 공급되기 전 까지 제어 장치를 포함한 전체 시스템을 392g이 되도록 하였다.

연료전지는 무부하 100W까지 1초 이내에 도달하도록 운전하였으며 95~110W 범위에서 연속 운전하였다. 부하는 무인항공기용 추진 모터를 사용하였다. SBH를 이용한 경량 연료전지 시스템을 무인항공기에 적용하여 30분 운전에 성공하였다.