

## 700W급 고체산화물 연료전지 시스템의 자열운전

신석재†, 이용, 박세진, 김진형, 손승길  
경동나비엔  
(sjshin@kdiwin.com†)

외부의 열원 없이 시스템 내부의 열을 이용하여 운전이 가능한 SOFC 자열운전 시스템을 설계, 제작, 운전 하였다. 자열운전을 위해서는 hot box 내부에서 효율적인 열관리가 필요하다. Hot box 내부의 유일한 열원은 버너이고 버너에서 발생한 열을 개질 반응, 증기 발생, anode 와 cathode 공급 가스의 예열, 스택 승온에 사용하도록 heat balance 및 mass balance를 통해 설계하였다.

스택과 hot BOP를 포함한 hot box는 연료와 공기 만으로 제어하므로 hot box 내부에는 구동부가 전혀 없어 고가의 BOP를 사용하지 않으며 모든 제어는 cold box에서 하도록 설계하여 제품 가격을 낮추고 제어가 용이하도록 하였다.

승온 방법과 속도를 다양하게 변화시킬 수 있는 제어 알고리즘을 확보하여 제어 범위를 넓혔다. 스택에 미치는 열충격을 줄이기 위해 2가지 승온 방법을 병행하여 부하 인가까지 150시간 동안 승온 하였다. 정상상태에서 스택과 스택으로 유입되는 가스의 온도차가 200도를 넘지 않도록 하였고 일정 부하 이상 조건일 때 물 수지는 과잉으로 전환되어 회수된 물을 개질기로 공급하고 과잉의 물은 배출하였다. 스택 상단 750도 이하 조건에서 위치별 온도차를 일정 범위 내로 유지하면서 운전 하였다. 버너 이외에 추가 열원 없이 자열 운전되었으며 운전 300시간 후 계통 출력 756WAC, 발전효율 42%의 결과를 얻었다.