건물용 SOFC 시스템의 상품화 개발

신석재†, 박세진[1], 김민수[1]
지필로스; [1]경동나비엔
(sjshin@daum.net†)

총에너지 효율을 최대화 하기 위해 전기와 열을 동시에 공급가능한 건물용 m-CHP SOFC 시스템을 개발하였다. 제작과 유지보수가 용이하도록 hot box와 cold box로 구분하였다. Hot box와 cold box를 결합하고 시스템 내부에서 배열과 폐열을 회수하여 열손실을 최소화 하였다. Hot box는 저항형 단열재와 적층형 단열재(MLI)를 같이 적용하여 전도와 복사에 의한 단열효과를 동시에 얻음으로써 열손실을 감소시킬 수 있었다.

시스템 총수명 기간에 대해 무보수, 정기 점검, 정기 교체가 필요한 BOP로 구분하고 유지보수 주기에 따라 BOP 위치를 재조정하였다. 시스템 상황별 제어 모드를 보완하였으며 정비모드를 새로 추가하였다. 정비모드는 시스템 정비 시간을 1시간 이내로 설정하고 시스템 완전 정지가 아닌 hot standby 상태에서 부품 교체 및 정기점검을 하도록 하였다. 정비가 끝나면 30분 이내에 정상 운전 모드로 자동전환 하였다. 1시간의 hot standby 시간은 누적된 운전 경험을 통해 정비 시간을 반영하여 결정하였다.

시스템 기준 6,500시간을 운전하였으며 누적 6,500시간에는 deep thermal cycle을 포함하고 가동율 96%, 시스템 운전 중 최대 정비 시간은 30분 이었다. 6,500시간 운전 중 탈황제, 연료펌프, 블로워용 에어필터 등을 교체하였다. 정비는 hot standby 상태에서 30분 이내에 완료하였으며 자동운전에 의해 정상 운전으로 복귀 하였다.