

셀 배치에 따른 ultracapacitor 모듈의 열적 거동 해석

이재신, 박성준, 신치범†

아주대학교 에너지시스템학과

(cbshin@ajou.ac.kr†)

ESS(Energy Storage System)는 생산된 전기에너지를 저장하여 필요할 때 사용함으로써 에너지 이용 효율향상, 신재생에너지 활용도 제고 및 전력공급 시스템 안정화를 위한 장치이다. ESS 기술 개발은 국내 뿐 만 아니라 전 세계적으로 에너지에 대한 관심이 높아지면서 각광받고 있으며 스마트그리드, 신재생에너지의 이용 효율을 높일 수 있는 최적의 방법 중 하나이다. ESS 기술은 저장하는 방식에 따라 다양하게 나누어지며 대표적인 배터리방식인 전기화학적 저장 방식인 이차전지 및 ultracapacitor 등이 있다. 이중 ultracapacitor는 에너지밀도는 작으나 출력밀도가 높고 장수명의 고출 충·방전 특성이 있으며 스마트 전력전송에서 안정한 전력망을 위한 순간전압강하 보상용으로 활용되고 있다.

본 연구에서는 ESS용 ultracapacitor 모듈의 열적 안정성을 확인하고 예측하기 위하여 3000F 급 셀이 18개인 ultracapacitor 모듈의 셀 배치에 따른 열적 거동 모델링을 하였다. 모듈은 전도, 혹은 대류로 열전달이 일어난다고 가정하였으며, 모듈 내부 셀에서 발생하는 Joule 열 및 가역적인 열을 고려한 모델링을 하였다. 이를 위해 전류를 달리하여 충·방전 실험을 하였으며, 얻어진 자료를 기초로 하여 모델의 파라미터를 구하였다. 그리고 실험 결과와 모델링의 결과를 비교하여 모델의 정확성을 검증 하였다.