

대형 Ultracapacitor 셀의 Scale-up 모델링 연구

박성준, 이재신, 신치범[†], 최종락¹, 이하영¹
아주대학교 에너지시스템학과; ¹LS Mtron Ltd.
(cbshin@ajou.ac.kr[†])

지구환경 문제와 화석연료의 고갈로 인해 사람들의 관심은 태양광, 풍력 등과 같은 신재생에너지원으로 향하고 있다. 신재생에너지원의 저장장치로 대두되고 있는 ultracapacitor (UC)는 이차전지보다 높은 전력밀도를 가지고 있으며, 친환경적이며 사이클 수명이 반영구적이다. 신재생에너지 저장장치인 UC는 다양한 용량으로 제작되고 있으며 용량에 따라 서로 다른 전기적 거동을 보인다. 용량에 따른 UC의 전기적 거동 모델링에 필요한 파라미터는 UC의 용량에 따라 바뀌게 된다. 이로 인해 UC의 연구에 불필요한 인력과 자금이 투입되게 된다. UC의 경제적이면서 효율적인 연구를 위하여 UC의 용량이 UC의 성능에 미치는 영향에 대한 모델링 연구가 필요하다.

본 연구에서는 대형 UC 셀의 용량에 따른 전기적 거동을 예측하기 위한 simulation program을 개발하였다. UC의 전기적 거동을 모델링하기 위해서 셀 내부에 저항과 커패시터가 직·병렬의 등가회로를 이루고 있는 것으로 가정하였다. 또한 내부의 저항과 커패시터가 UC 전극의 면적 따라 비례한다고 가정하였다. 650F UC의 특성을 이용하여 구한 파라미터를 통해 1500F 및 3000F UC의 전기적 거동을 예측하였다. 650F 및 1500F, 3000F UC의 전기적 거동 실험을 통하여 모델링의 정확성을 검증하였다.