

Lithium loss에 따른 리튬이온배터리의 전기적 거동 모델링

이동철, 구보람, 이재우, 신치범[†], 장일찬¹, 송진주¹, 우중제¹아주대학교 에너지시스템학과; ¹광주바이오에너지연구개발센터 한국에너지기술연구원

자동차 및 신재생에너지 시장의 확대로 하이브리드 전기자동차(HEV) 및 전기자동차(EV)의 사용량이 증가함에 따라 폐기되는 이차전지의 재활용 기술에 대한 연구가 요구되고 있다. 기존의 연구는 주로 배터리의 설계정보를 알고 있는 신규배터리를 이용한 수명예측을 중심으로 진행하였고, 사용이력이 있는 배터리의 특수한 상황을 고려한 수명예측 연구 및 검증은 전혀 없는 상태이다. 전기자동차의 실제 사용 이력을 기반으로 배터리의 상태를 진단하고 예측하는 모델에 대한 연구는 배터리의 복합적인 열화현상에 대한 이해를 높일 수 있으며 전기자동차 폐배터리를 이용한 고수명·고안전성 ESS의 설계 및 운영의 원천 기술로 활용 가능하다. 재생용 이차전지의 다양한 운영 및 환경 조건에 따른 전기화학적 특성 변화와 열화 모델 파라미터와의 상관관계 연구하기 위하여 열화 원인에 따른 이차전지의 전기적 거동의 변화를 비교 분석하는 것이 필수적이다.

본 연구에서는 다양한 열화 원인 중 Lithium loss 현상을 모사한 단일 열화 모사 셀에 대한 전기적 거동 모델링을 수행 하였다. 전극에서의 분극 특성에 기초하여 옴의 법칙과 전하 보존법칙을 지배방정식으로 하여 Lithium loss에 따른 방전 거동을 모델링하였고, 실험 결과와의 비교를 통하여 검증하였다.