

리튬이온전지의 리튬 석출을 방지하기 위한 급속충전 알고리즘 개발

이동철, 김병목, 신치범[†]

아주대학교 에너지시스템학과

(cbshin@ajou.ac.kr[†])

지구온난화에 따른 기상이변을 막기 위해 국제사회의 온실가스 감축 노력 및 규제가 확대되면서 전기자동차의 보급이 확산되고 있다. 전기자동차의 주행거리 증가를 위해 리튬이온전지가 고용량·고에너지화 됨에 따라 급속충전에 대한 수요가 증가하고 있다. 그러나 급속충전 시에 발생하는 리튬 플레이팅 현상은 전지의 수명 감소에 크게 영향을 미칠 수 있다. 특히 리튬 플레이팅 현상에 의해 발생하는 덴드라이트의 성장은 전지의 내부단락으로 이어질 수도 있다. 따라서 리튬 플레이팅 현상을 방지하는 조건 하에서 최적의 급속충전 알고리즘 개발하여 리튬이온전지의 수명을 연장하고 안전성을 확보하는 것이 필수적이다.

본 연구에서는 충전이 진행되는 SOC 구간에서 리튬 플레이팅 라인을 도출하고, 일정한 안전 마진 값을 가지는 안전 한계 라인을 따라 급속충전을 수행하는 알고리즘을 개발하였다. 안전 한계 라인에 따른 정량화된 지수를 개발하여 급속충전 알고리즘의 안전한 정도와 효율성을 판단하였다. 또한 개발한 급속충전 알고리즘이 리튬이온전지의 전기적 거동과 열적 거동에 미치는 영향을 모델링 하였다. 모델링 결과는 실험 결과와의 비교를 통해 정확성을 검증하였다.