

## 환경온도에 따른 리튬이온전지의 급속충전 모델링

이동철, 김병목, 신치범<sup>†</sup>  
아주대학교 에너지시스템학과  
(cbshin@ajou.ac.kr<sup>†</sup>)

리튬이온전지는 우수한 에너지밀도, 고용량, 안전성 및 장주기 수명으로 전기자동차의 주요 동력원으로 선호된다. 리튬이온전지의 성능과 수명은 환경온도에 크게 영향을 받는다. 저온에서 리튬이온전지는 전하 이동과 이온 확산속도가 현저히 감소하여 내부 저항 증가로 인해 성능이 저하되며, 음극 표면에서 발생하는 리튬 플레이팅은 전지의 수명과 안전성에 치명적이다. 고온 작동 조건에서 발생하는 전해질 분해, 전극 구조 붕괴는 전지의 급격한 수명 감소를 야기한다. 따라서 환경온도에 따른 최적의 급속충전 프로토콜을 찾고 전기자동차의 전지 시스템을 운용하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 환경온도에 따라 리튬 플레이팅이 일어나지 않는 조건을 찾아 급속충전 프로토콜을 개발하였다. 환경온도 별 급속충전 프로토콜이 리튬이온전지의 전기적 거동과 열적 거동에 미치는 영향을 모델링하였다. 지배방정식으로 전극에서의 분극 특성에 기초한 옴의 법칙과 전하 보존의 법칙을 사용하였다. 전산 모사 결과에 근거한 전극의 전위와 전류 밀도를 통하여 열 발생량을 계산하여 온도를 예측하였다. 모델링 결과의 타당성은 실험 결과와의 비교를 통해 검증하였다.