

전기 자동차용 리튬 이온 전지 팩의 열적 거동 예측 모델 연구

구보람, 신치범†

아주대학교 에너지시스템학과

(cbshin@ajou.ac.kr†)

연비 및 탄소 배출량 규제 강화에 따라 전기 자동차의 자동차 산업 내 점유율은 계속 늘어날 것이다. 따라서 자동차 업계에서는 전기 자동차용 고성능 2차 전지에 대한 관심이 높다. 리튬 이온 전지는 높은 에너지 밀도, 고출력, 우수한 저온 특성 및 높은 이론전압 등의 장점을 가지고 있어 전기자동차의 동력원으로 가장 유력한 후보이다. 그러나 다양한 화학적 반응으로 인해 높은 방전률에서 리튬 이온 전지는 다량의 열이 발생한다. 이는 전기 자동차의 안전성을 떨어뜨리는 주된 요인이 된다. 또한 리튬 이온 배터리 팩의 넓은 온도 분포는 셀의 전기적 불균형과 팩의 성능을 떨어뜨린다. 따라서 전기 자동차의 안전성을 확보하고, 온도의 균일도를 높이기 위해서는 리튬 이온 배터리 팩의 열적 거동 모델링에 근거한 다양한 작동조건에서의 온도 분포를 예측할 수 있는 기술의 확보가 필요하다.

본 연구에서는 20kWh급 중형 REEV(Range extended electric vehicle)용 리튬 이온 전지 팩의 열적거동을 예측하기 위한 simulation model을 개발하였다. Simulation model은 기본적으로 다양한 방전률과 냉각 공기의 유입속도를 작동 조건으로 고려 해주었고, 리튬 이차 전지의 열전전도는 각종 구성요소의 열전도저항이 직렬과 병렬로 연결된 것으로 간주하였다. 전극의 전위와 전류 밀도 분포의 전산모사 결과에 근거한 전극내의 열 발생량을 사용하여 팩의 열적 거동을 해석하였다.