

리튬이온 전지의 삼차원 열적 거동 모델링

이재신, 신치범*, 한태영¹, 박성용²
아주대학교 에너지시스템학부; ¹GM; ²GM Korea
(cbshin@ajou.ac.kr*)

전 세계적으로 지구온난화에 대응하고 이산화탄소 발생을 억제하기 위해 화석연료가 아닌 전기를 주 에너지로 사용하는 동력개발에 관심이 집중되고 있다. 특히 운송 분야는 다른 분야에 비해 상대적으로 높은 화석연료에 대한 의존도를 가지고 있다. 때문에 세계 각국에서 온실가스 배출 규제를 강화하고 이에 따라 자동차업체에서 전기자동차의 신제품을 개발 및 양산화 하기 위해 총력을 기울이고 있다. 전기를 주동력 또는 보조 동력으로 사용하는 전기 자동차와 하이브리드 전기 자동차의 에너지원으로 다른 이차전지들과 비교하여 높은 전압, 용량, 에너지 밀도 등이 우수한 리튬이온전지가 가장 유력시되고 있다. 하지만, 리튬이차전지의 경우 자동차용으로 사용하기 위한 열적 안정성을 아직 보장받지 못하고 있다. 이러한 리튬이온전지의 단점으로 지적되고 있는 열적 안전성의 확보를 위해서는 리튬이온전지의 열적 거동 모델을 개발이 필요하다.

본 연구에서는 3차원의 전산모사를 통하여 양극의 LiMn_2O_4 , 음극의 흑연 및 고분자 전해질로 구성된 15Ah급 리튬 이온 전지의 열적거동을 예측하기 위한 simulation program을 개발하였다. 전극 내에서 발생하는 열은 전류와 저항으로 인한 Ohmic heat와 내부 전기화학반응으로 인한 Reaction heat를 고려해주었다. 리튬이온전지의 방전실험 중 적외선 카메라를 통해 얻은 열화상 이미지와 모델링 결과를 비교하여 모델링의 정확도를 검증하였다.