

리튬폴리머 전지의 전극 설계가 열적 거동에 미치는 영향

김의성, 신치범*, 김지수¹, 홍현택¹

아주대학교; ¹브이케이주식회사

(cbshin@ajou.ac.kr*)

현재 자동차의 연료로 사용되고 있는 화석연료의 부존량의 한계와 그로 인한 대기오염으로 인하여 자동차를 위한 새로운 동력원의 개발이 필요하게 되었다. HEV와 EV의 동력원으로 사용될 수 있는 전지는 많은 연구의 대상이 되고 있다. 특히 리튬폴리머전지는 높은 에너지 밀도, 고전압, 낮은 자기방전을 같은 장점으로 인하여 HEV와 EV에 적용될 수 있는 전지의 제일 후보로 꼽히고 있다. 그러나 현재의 고용량 리튬폴리머전지는 동작 중에 많은 발열이 생기고 이는 안정성과 직결된다. 따라서 리튬폴리머전지가 HEV와 EV에 적용될 수 있기 위해서는 리튬폴리머전지의 충·방전 중의 열적 거동 해석이 필수적이다. 본 연구에서는 Li[NiCoMn]O₂ 재료의 양극, 흑연 재료의 음극, 및 고분자 전해질로 구성된 10Ah급 리튬폴리머전지에 대한 2차원 모델링을 수행함으로써 전극에서의 전위와 전류밀도 분포를 계산하였다. 전극에서의 전위와 전류밀도 분포 계산을 위한 모델링의 정확성은 1C부터 5C까지의 방전율로 얻어진 방전곡선의 측정치와 모델링의 결과를 비교를 통하여 검증되었다. 얻어진 전극 전위와 전류밀도 분포를 이용하여 전지 내부에서의 발열량을 계산함으로써 리튬폴리머 전지에 대한 열적 거동을 해석하였다. 축전지의 열전전도는 각종 구성요소의 열전도저항이 직렬과 병렬로 연결된 것으로 간주하였다. 본 연구에서 얻어진 모델링 결과에 근거하여 전극의 종횡비, 전극 탭의 크기와 위치 및 방전을 등이 리튬폴리머전지의 열적거동에 미치는 영향을 해석하였다.