차량용 12-V 납축전지의 동적 거동 모델링

이대훈, 김창구, 신치범*, 정승면[1], 김성태[1]
아주대학교; [1]현대 기아 연구개발본부
(cbshin@ahou.ac.kr*)

엔진의 시동이 주요 기능인 차량용 납축전지는 짧은 시간 동안 높은 전류로 방전된다. 일단 엔진이 작동되면, 발전기는 전지를 재충전하여 만충전 또는 약간의 과충전 상태로 유지시킨다. 최근의 자동차에서는 엔진이 동작되지 않을 때 조명, 전동 및 전자 장비 등의 부가적인 전기 소모로 인하여 축전지가 서서히 방전되도록 설계되어 있다. 일반적인 자기 방전과 더불어 이러한 요인은 단순히 cranking과 floating으로 이루어진 duty cycle에 새로운 cycling component를 도입하여야 함을 의미한다. 시동에 직접적으로 관련된 부하와 여타의 전기적 부하의 균형을 맞추기 위해서는 차량용 납축전지의 충전과 방전에 대한 동적 거동을 정확하게 예측할 수 있는 모델을 정립하는 것이 긴요하다.
이 연구에서는 충전 및 방전 과정에서 차량용 12V 납축전지의 동적 거동을 예측하기 위하여 2차원 모델링이 수행되었다. 이 연구에 사용된 모델에서는 전기화학반응 속도론, 전해질의 유동, 대류에 의한 이온의 전달현상, 전극의 시간에 따른 공극율의 변화 등이 고려되었다. 모델의 정확성을 확인하기 위하여 모델링의 결과를 -30 ~ 90℃까지의 다양한 작동 온도에서의 실제 측정값과 비교하였다.