

차량용 12V 납축전지 작동 온도의 변화가 충·방전 거동에 미치는 영향

전세훈, 김의성, 신치범*, 정승면¹, 김성태¹
아주대학교; ¹현대자동차
(cbshin@ajou.ac.kr*)

납축전지는 현재까지 가장 범용으로 사용되고 있는 차량용 전지이다. 이 전지의 주요한 기능은 매우 짧은 시간동안 큰 전류를 방전함으로써 내연기관을 시동하는 것이다. 엔진이 작동중일 때, 알터네이터는 축전지를 충전시켜서, 축전지를 만 충전상태 혹은 약간의 과 충전상태로 유지시켜 준다. 최근 설계된 자동차에서는 전조등과 모터, 그리고 주변 전자제품 등의 추가적인 전기부하들이 엔진이 작동하지 않는 경우에도 축전지를 지속적으로 방전시킨다. 시동에 직접적으로 관련된 부하와 여타의 전기적 부하의 균형을 맞추기 위해서는 차량용 납축전지의 충전과 방전에 대한 동적거동을 정확하게 예측할 수 있는 모델을 정립하는 것이 중요하다.

본 연구에서, 충전 및 방전 과정에서 차량용 12V 납축전지의 동적거동을 예측하기 위하여 1차원 모델링을 수행하였다. 이 연구에서 사용된 모델에서는 전기화학반응 속도론, 이온의 전달현상, 전극의 시간에 따른 공극률의 변화등이 고려되었다. 현대에네셀에서 제작한 용량 90Ah(CMF-90L) 납축전지에 대하여 다양한 작동 온도 (45°C +10°C, +20°C, +30°C)의 변화와 다양한 방전 조건 (20Hr, 10Hr, 5Hr, 3Hr, 조합)를 통해서 실제의 차량의 조건을 구현할 수 있는 방전 실험을 수행하였고 제한 전류 50A와 gassing Voltage에서 0.1V 낮은 전압까지 충전한 후 일정 전압으로 충전하였다. 방전 및 충전의 측정결과를 모델링의 결과와 비교하여 모델링의 타당성을 검증하였다.