전기자동차 효율 향상을 위한 냉각유로 CFD 해석 연구

전현창*, 현대일**, 한재영***
*공주대학교 기계자동차공학부 자동차공학전공
**공주대학교 그린카기술연구소
***공주대학교 미래자동차공학과
e-mail:hjyt11@kongju.ac.kr

A Study on the CFD Analysis of Cooling Flow for the Improvement of Electric Vehicle Efficiency

Hyeonchang Jun*, Daeil Hyun**, Jaeyoung Han***
*Dept. of Mechanical and Automotive Engineering, Automotive Engineering Major Kongju National University
**Institute of Green Car Technology, Kongju National University
***Dept. of Future Automotive Engineering, Kongju National University

요 약

최근 환경규제 및 에너지 위기에 따라 내연기관을 대체하기 위한 친환경 동력원에 대한 연구가 진행되고 있다. 특히 전기자동차는 내연기관 자동차에 비해 주행 중 이산화탄소 배출이 적고, 연료비가 상대적으로 저렴하여 국내에 많은 차량이 보급되었다. 전기자동차의 주요 동력원인 배터리는 충, 방전 과정에서 열이 발생하므로 별도의 열관리가 필요하며, 특히 배터리 냉각을 위한 냉각수 유로의 형상은 배터리 냉각에 큰 영향을 준다. 이때, 배터리 온도가 60℃ 이상일 경우, 발화가 발생하여 주변 배터리까지 전파되는 열폭주가 일어날 확률이 높아지므로 이를 방지하고자 효율적인 배터리 작동 온도인 25~40℃로 유지하는 것이 중요하다. 하지만 기존의 스네이크(Snake)냉각 유로 방식으로는 배터리 모듈 내부에 축적된 열에너지가 빠져나가기 어려운 형태이므로 이를 개선할 필요가 있다. 즉, 배터리를 안전하고 효율적으로 사용하기 위해 배터리 작동 적정 온도인 25~40℃로 관리가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 ANsys Fluent을 이용하여 18650 리튬-이온 배터리셀의 배치 및 유로 형상에 따른 열 특성을 분석하고, 리튬-이온 배터리셀의 배치와 냉각 유로 형상을 최적화하기 위해 배터리셀의 표면 평균 최고점 온도 및 최하점 온도를 기준으로 분석하였다.

본 과제(결과물)는 2022년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력 기반 지역혁신 사업의 결과입니다. (2021RIS-004)