

## 계층화 분석 기법을 활용한 저온 환경에서의 전기자동차 열관리 전략의 효율 평가

이예빈\*, 박현중\*,\*\*,\*\*\*, 한재영\*,\*\*,\*\*\*

\*국립공주대학교 일반대학원 기계공학과

\*\*국립공주대학교 미래자동차공학과

\*\*\*국립공주대학교 그린카기술연구소

e-mail:hjyt11@kongju.ac.kr

## Efficiency Evaluation of Electric Vehicle Thermal Management Strategies under Low-Temperature Conditions Using the Analytic Hierarchy Process

Yebin Lee\*, Hyun-Jong Park\*,\*\*,\*\*\*, Jaeyoung Han\*,\*\*,\*\*\*

\*Dept. of Mechanical Engineering, Kongju National University

\*\*Dept. of Future Automotive Engineering, Kongju National University

\*\*\*Institute of Green Car Technology, Kongju National University

### 요 약

전기자동차는 저온 환경에서 난방으로 인한 에너지 소비가 증가하며, 이는 급격한 주행 거리 감소 문제로 이어진다. 실제로 일부 연구에서는 난방으로 인한 주행 거리가 최대 50%까지 감소한다고 보고하고 있으며, 이는 저온 환경에서 전기자동차의 운용 신뢰성을 확보하는 데 있어 반드시 해결해야 하는 핵심 기술 과제로 지적되고 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 에너지 효율을 극대화할 수 있는 고효율 기반 열관리 전략의 개발과 적용이 필수적이다. 이에 본 연구에서는 저온 환경에서도 효율적으로 작동할 수 있는 고효율 히트 펌프 기반 열관리 시스템을 개발하였으며, 이를 실제 차량에 적용되는 파워트레인 시스템 모델과 통합하여 통합 열관리 시스템을 구축하였다. 이후, 구축된 시스템을 활용하여 차량 수준에서의 효율 평가를 수행하였으며, 평가는 다양한 열관리 전략(히트 펌프 단독 운전, PTC 히터 단독 운전, 히트 펌프-PTC 통합 운전)의 시뮬레이션 결과를 바탕으로 진행되었다. 이에 평가 기준은 에너지 및 엑서지 분석 결과를 기반으로 설정되었으며, 최종적으로 다기준 의사 결정 기법인 계층화 분석 기법을 활용하여 각 전략의 상대적 우수성을 비교 및 평가함으로써 최적의 난방 전략을 도출하였다.