

AMESim을 활용한 수소 연료전지 - 배터리 하이브리드 멀티콥터 시스템 개발

최지현*, 윤상현**, 한재영***, 박현중***

*국립공주대학교 미래자동차공학과

**국립공주대학교 일반대학원 기계공학과

***국립공주대학교 그린카기술연구소

e-mail:hjyt11@kongju.ac.kr, phj@kongju.ac.kr

Development of Hydrogen Fuel Cell-Battery Hybrid Multicopter System using AMESim

Jihyun Choi*, Sanghyun Yun**, Jaeyoung Han***

*Dept. of Future Automotive Engineering, Kongju National University

**Dept. of Mechanical Engineering, Kongju National University

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

요약

수소 전기 추진 도심형 항공 모빌리티(H2-Electric UAM)는 고출력 비행 조건에서 지속적인 고부하가 걸리며, 연료전지의 출력 밀도가 승용차보다 훨씬 높아 더 많은 열이 발생한다. 또한, UAM의 밀집된 시스템 구조는 열을 효율적으로 방출할 수 있는 공간적 여유가 적어, 열이 시스템 내에 축적되기 쉽다. 이로 인해 열이 적절히 관리되지 않으면 연료전지 스택의 온도 불균형을 초래해 전기화학 반응 속도 저하, 성능 감소 및 수명 단축을 유발할 수 있으며, 심각한 안전성 문제로 이어질 수 있다. 이러한 요구에 대응하기 위해 본 연구에서는 AMESim 소프트웨어를 활용하여 연료전지-배터리 하이브리드 시스템을 적용한 UAM 모델을 개발하였다. AMESim은 1D 시뮬레이션을 통해 다중 물리적 도메인의 통합 분석이 가능하며, 이를 통해 연료전지 스택, 수소 공급계, 공기 공급계 및 열 관리계가 포함된 시스템의 정밀한 열 관리 모델링을 수행하였다. 또한, 연료전지와 배터리 간의 전력 분배에 따른 열 관리 성능을 분석함으로써, UAM 시스템에서 전력 관리 시스템이 스택의 열 분포와 시스템 거동에 미치는 영향을 평가하였다. 본 연구는 수소 연료전지-배터리 하이브리드 멀티콥터의 효율적인 열 관리 전략과 시스템 성능을 제시한다.

후기

본 연구는 산업통상자원부(MOTIE) 및 산업기술평가관리위(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(00144016).

본 과제(결과물)는 2024년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업의 결과입니다(2021RIS-004).