

가솔린 엔진 냉각 및 윤활 시스템 모델 구축 및 평가

차재혁¹⁾ · 박민제¹⁾ · 박세범²⁾ · 박성호²⁾ · 민경덕^{*1)}

서울대학교 기계항공공학부¹⁾ · TENERGY²⁾

Model Construction and Evaluation of Gasoline Engine

Cooling and Lubrication System

Jaehyuk Cha¹⁾ · Minje Park¹⁾ · Sebum Park²⁾ · Sungho Park²⁾ · Kyoungdoug Min^{*1)}

¹⁾ Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Seoul National University, 599 Kwanak-ro, Seoul 151-744, Korea

²⁾ Advanced Institute of Convergence Technology Automotive Research Center, 145 Gwanggyo-ro, Suwon, 443-270, Korea

Key words: Engine Thermal Management(엔진 열 관리), Cooling System(냉각 시스템), Lubricant System(윤활 시스템)

* Corresponding Author, E-mail: kadmin@snu.ac.kr

엔진 열 관리(Engine Thermal Management)는 연소를 통해 발생한 에너지 중 일로 쓰이는 에너지를 제외한 버려지는 열을 효과적으로 활용하기 위한 분야이다. 일반적으로 차량의 경우 연료의 화학적 에너지 중 구동 에너지로 최대 40%의 에너지만이 사용되고, 60%의 에너지는 배기 및 냉각 손실 등을 통해 빠져나가고 있다. 버려지는 에너지가 큰 만큼 효율적인 열 관리를 통하여 차량의 연비 및 배기 특성 향상에 있어 큰 잠재력을 가지고 있다고 볼 수 있다.

본 연구의 목적은 냉각 및 윤활 시스템을 포함한 가솔린 엔진의 ETM 모델을 구성하는 것이다. ETM 모델에서 사용되는 입력 값 중 연소 후 엔진으로 전해지는 열량은 1D 엔진 모델을 통하여 구하고, 이 값은 ETM 모델에서 에너지 보존 법칙과 열 전달에 의해 엔진 각 부 온도와 열 에너지 흐름을 평가하는데 사용된다. 에너지 전달을 보다 효과적으로 고려하기 위하여 냉각, 윤활, 마찰 및 배기 등의 모델을 통합하여 구성하고, 이를 통해 엔진 각 부 온도 및 열 흐름만이 아닌 냉각 손실, 마찰 손실 등 다른 변수도 확인할 수 있다.

냉각 및 윤활 시스템 모델은 대상 엔진의 형상 정보를 토대로 하여 유로를 구성하고, 펌프의 성능을 입력해 주었다. 구성된 유로에서 계산된 유량 및 분기율은 실험값을 통하여 검증을 함으로써 시스템을 구축하였다.

완성된 ETM 모델을 통하여 실제 실험과 동일한 조건에서 시뮬레이션을 수행한 결과, 엔진 각 부의 온도, 냉각수 및 오일의 유량, 온도 등에 있어서 실험값과 유사한 결과를 보여주었다. 이를 통해 모델이 성공적으로 대상 엔진의 열 전달 흐름을 모사함을 알 수 있었다. 또한, 모델을 활용하여 대상 엔진의 냉각수 및 오일 펌프의 성능을 바꾸어가며 시뮬레이션을 수행한다면 최적화된 용량의 펌프를 찾아낼 수 있을 것으로 기대된다. 이러한 점은 완성된 엔진의 시뮬레이션뿐 아니라 설계 단계에서도 ETM 모델이 활용될 수 있음을 알려준다.

후 기

본 연구는 환경부 Global-Top Project 친환경자동차기술개발사업단의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.