

AMESim 을 이용한 윤활/냉각회로 최적화에 관한 연구

김민호¹⁾, 김웅일¹⁾, 이기형²⁾

한양대학교 기계공학과¹⁾, 한양대학교 기계공학과²⁾

Optimization Study of The Lubricating/Cooling Circuit Using AMESim

Minho Kim¹⁾ · Woongil Kim¹⁾ · Kihyung Lee^{*2)}

Hanyang University¹⁾, Hanyang University²⁾

Key words : AMESim(아메심), Cooling circuit(냉각회로), Lubricating circuit(윤활회로), NEDC mode(NEDC 모드), Thermal loss(열손실), Friction loss(마찰손실)

* Corresponding Author, E-mail: leviteto00@naver.com

최근 전 세계적으로 고유가 시대가 지속되고 있으며, 대기 오염에 대한 관심이 더욱 높아지는 시점에서 소비자들은 보다 출력이 높고 연비가 좋은 자동차를 요구하고 있다. 특히 CO₂ 규제를 만족시키기 위한 저연비 엔진의 개발로 인하여 디젤엔진이 각광을 받고 있는 실정이다. 하지만 이러한 저연비 엔진기술의 개발은 연소와 직접적인 관련이 있는 분무계통이나 흡배기 계통에 집중되어 왔다. 내연기관은 연료의 발열량이 100% 일때, 배기손실 33%, 냉각손실 24%, 마찰손실이 5% 정도를 차지하며 나머지 약 33%만이 엔진 구동을 위한 에너지로 전환된다. 즉, 냉각 및 윤활에 관련한 손실이 총 30%에 달하며 이는 엔진의 냉각 및 윤활 시스템의 개선이 차량의 연비를 저감시킬 수 있는 기대효과를 가지고 있다는 것을 보여준다.

현재 엔진 개발 시 많은 부분이 시뮬레이션 툴을 이용하여 개발기간을 단축하고 중간에 발생할 수 있는 설계적인 오류를 줄이고 있으나, 냉각 및 윤활 계통은 실험에 의존해왔으며 이는 엔진 개발단계에서의 개발시간의 증가와 개발비용 상승이라는 두 가지 단점으로 이어진다.

따라서 본 연구에서는 1-D 시뮬레이션 AMESim 을 이용하여 냉각시스템의 각 요소에 대한 수학적 해석을 통한 엔진 Heat balance 모델링을 구축하고, 나아가 냉각 및 윤활회로의 최적화 구성을 위한 개선안을 제공하여 추후 엔진 개발 시 냉각 및 윤활계통의 설계에 적용할 수 있도록 한다.

또한 본 연구에서는 대상엔진의 연비 향상을 위하여 엔진 및 윤활/냉각회로를 구성하여 매커니즘을 파악하고, 대상 엔진 실험데이터를 기초로 하여 냉각수 유량을 제어하여 최적의 연비를 나타내는 운전조건을 시뮬레이션을 통하여 파악하도록 한다.

우선적으로 대상 엔진의 연비측정이 가능하도록 엔진 및 냉각회로를 AMESim 을 통하여 구성한다. 또한 구성된 모델링은 엔진 실험을 통해 얻어진 데이터를 통하여 validation 과정을 거쳐 신뢰성 검증을 실시하고, 최적의 냉각수 유량제어에 따른 유량을 결정한다. 이를 통하여 시뮬레이션 상에서 NEDC 모드를 구현하고 연비의 향상 효과를 파악한다.