

2L급 가솔린 엔진에서 전기식 서모스탯을 이용한 냉각수 온도 제어

최 두 원 · 박 진 일 · 이 종 화¹⁾ · 박 경 석²⁾ · 하 승 찬³⁾

아주대학교 기계공학과¹⁾ · 국립금오공과대학교 기계공학과²⁾ · 인지 컨트론클러스³⁾

A Study of the Control of Coolant Temperature using Electronic Thermostat on 2L Gasoline Engine

Duwon Choi · Jinil Park · Jonghwa Lee¹⁾ · Kyuonseok Park²⁾ · Seungchan Ha³⁾

¹⁾School of Mechanical Engineering, Ajou University, Suwon, Gyeonggi 16499, Korea,

²⁾School of Mechanical Engineering, Kumho National Institute of Technology, Gyeongbuk 39177, Korea,

³⁾INZI Controls, Siheung, Gyeonggi 15090, Korea,

Abstract : In this study, coolant temperature control using the electronic thermostat was performed on 2L class gasoline engine. temperature and flow rate of coolant are modeled in a vehicle with the electronic thermostat. the Behavior of the electronic thermostat according to the operating conditions were studied and control strategy of the electronic thermostat from fuel economy perspective has determined.

Key words : Thermostat(서모스탯), TMS(Thermal Management System: 차량 열 관리 시스템)

내연기관 엔진에서 냉각 시스템의 불필요한 냉각을 줄이고, 효율적으로 연비를 향상시키기 위한 차량 열 관리 시스템 (VTMS; Vehicle Thermal Management System)은 엔진 Warm-up 시간을 단축시키고, 냉각수의 온도를 높게 유지시키면서 엔진오일의 점도를 감소시키고, 헤드 밸브계 마찰 손실을 저감시켜 실 연비를 향상시킨다.

이러한 열관리 시스템 중 하나인 전기식 써모스탯은 기계식 써모스탯에 비해 10~15도씨 높은 개변온도를 갖지만, 열팽창을 하는 왁스 주변부에 전기 히터가 장착되어 있어 원하는 시점에 전력을 인가하여 히터를 가열하면 써모스탯 개변시점을 조절할 수 있다.

그러나 전기식 써모스탯은 전원을 인가한 시점부터 써모스탯이 개변되는 시점까지 운전시간에 따라 10초 내외의 시간이 걸린다는 점, 그리고 입구제어식 엔진의 경우 냉각수온 센서와의 물리적 위치가 멀며, 라디에이터를 거쳐 냉각수가 써모스탯에 도달한다는 점, 써모스탯의 개도량에 영향을 미치는 감온부 주변의 온도는 바이패스 유량 및 라디에이터 유량 등 각부에서 공급되는 냉각수의 유량 및 온도가 운전조건에 따라 계속 변화한다는 점 등의 문제로 인해 그 거동을 예측하기가 어려움이 따른다.

따라서 본 연구에서는 다양한 제어 방법을 통해 전기식 써모스탯을 제어하여 운전조건에 따라 냉각수 온도를 제어하며, 이를 통해 전기식 써모스탯의 연비 효과를 극대화 하고자 한다.

제어 방법으로는 단순 피드백 컨트롤부터, 냉각계 모델링을 통한 냉각수온 예측제어 등 다양한 제어 방식을 이용하였으며, 이를 통해 냉각수 온도를 목표치에 일정하게 유지시키는 것을 목표로 하였다.