

정지 구간에서 차량 공회전 방지가 주행 연비에 미치는 영향

최성호[†], 최세범^{*}, 손명희^{**}

The Effect of Engine Idling stop for Vehicle Fuel Economy

SungHo Choi, Seibum Choi and MyungHee Son

Key Words: Idle(공회전), Fuel economy(연비)

기호설명

F_c : 연비(%)
 F_i : 공회전중 연료소모량(cc/s)
 F_r : 엔진 재시동시 연료소모량(cc)
 F_s : 절약된 연료 소모량(cc)
 F_t : 전체 연료 소모량
 T_i : 공회전 방지 시간(s)
 T_r : 엔진 재시동 시간

1. 서 론

차량 연비는 현재 및 향후 유가상승으로 운전자들에게 가장 민감한 사안으로 부각되어 자동차의 불필요한 연료 소모를 줄이는 것은 연비를 향상 시키는 것이며 자동차의 연비향상은 배기가스를 적게 배출하여 지구 온난화의 주범인 CO₂를 줄이는 것이다. 따라서 본 연구는 자동차의 도로주행 정체 상황에 따른 연료소모와 연비를 시험을 통하여 실제 주행상의 불필요한 공회전으로 인한 연료 낭비를 전체 주행 중의 연료 사용에 대비하여 분석함으로써 경제 운전에 의한 연료의 저감을 예측하여 보고자 수행하였다.

[†] 회원, 한국과학기술원 기계항공시스템학부
 E-mail : josh_choi@kaist.ac.kr
 TEL : (042)350-4160 FAX : (042)350-3210

^{*} 한국과학기술원 기계항공시스템학부

^{**} 한국전자통신연구원

2. 시험 자동차 제원 및 방법

2.1 시험 자동차

본 시험을 위하여 사용된 자동차는 1400cc 뉴프라이드 가솔린 자동차이다. 상세한 제원은 Table. 1과 같다.

Table. 1 Specification of the test engine

구분	1.4 DOHC
배기량(CC)	1,399
공차중량(kg)	1,077
최고출력(ps/rpm)	95/6,000
최대토크(kg.m/rpm)	12.7/4,700
변속 방식	자동4단
연 비(km/l)	13.1
CO ₂ 배출량(g/km)	178
등급	2

2.2 시험 방법

자동차의 연료소모를 측정하기 위한 유량계는 일본 Ono Sokki사의 FP-2240H와 FM-1500 연료 유량계를 이용하였으며 전체 주행 중 소모되는 연료의 유류량을 측정하기 위해 수회 반복시험을 수행하였다. 또한 차간 거리, 브레이크 신호, 휠 속도를 통하여 불필요한 공회전 정지 시간을 파악하는데 추가적인 정보로 사용하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

정체 구간의 차량 공회전 시험은 4±2℃에서 실

시되었다. 차량 운전 시험에 앞서 시험하고자 하는 차량을 충분히 Warm Up된 상태에서, 정체 구간에서 도로 주행 시험을 수행하였다.

3.1 도로주행 중 정차에 의한 연료 소모 특성

운전자의 브레이크 페달 입력신호를 0V로 표현하였으며 Fig.1은 브레이크 신호가 지속적으로 On(브레이크 페달이 지속적으로 운전자에 의해서 입력상태유지)을 유지하며 차속이 0인 상태를 유지하기 때문에 도로 주행 중 신호등 구간에서 맨 앞에 위치하는 신호등 정차에 의한 도로 주행 중 공회전 상황임을 파악할 수 있다.

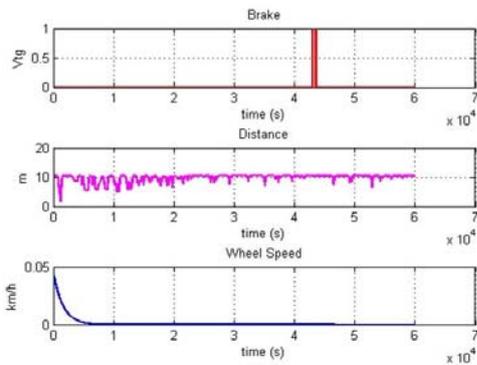


Fig. 1 Engine Idling while vehicle is not moving

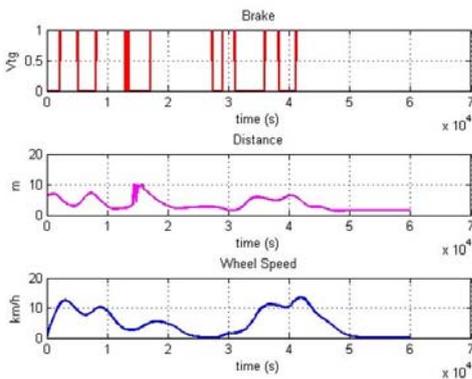


Fig. 2 Engine Idling while vehicle is stop/go

Fig.2는 반복되는 도로 주행 중 지속적인 정차현상으로 인하여 반복적인 서행/정지 상황임을 알 수 있다. 5초 이하의 공회전은 엔진이 정지하지 않으므로 연비에는 아무런 영향을 미치지 않으며 5초에서 12초 사이는 오히려 연비를 나쁘게 하므로 12초 이상의 공회전이 연비개선에 도움이 된다고 한다. Fig.3은 1분당 공회전 시간을 나타낸

것으로 1분 이상 연속적으로 정지한 구간을 또한 포함한다. 연비 효율 계산식은 다음과 같다.

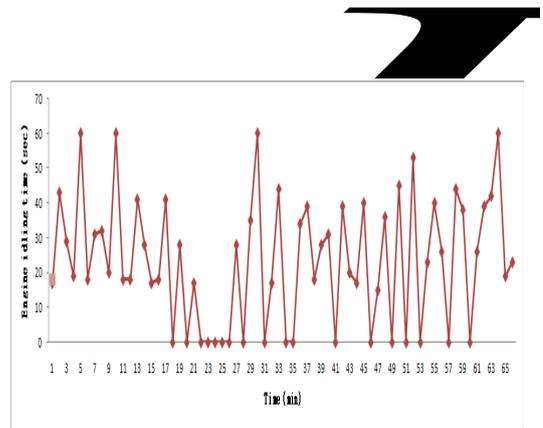


Fig. 4 Engine idling time per minute

전체 소모된 연료량 1624.36cc에서 엔진의 46번의 재시동 시 소모되는 연료량을 적용하여 총 공회전 시간은 21분으로 약 32%의 주행 시간동안 불필요한 공회전을 한 것으로 나타났다. 그로 인한 불필요하게 사용된 연료 소모량은 291.3cc가 소모되었다.

4. 결 론

본 연구에서는 국내 도로 정체 구간에서 불필요한 차량 공회전으로 인하여 발생하는 연료 소모량을 시험을 통하여 분석하였으며, 도로 주행 실험을 통해서 1회 재시동시 소모되는 연료량은 0.94cc로서 약4초의 공회전에 소모되는 연료와 같으며 12초 이상의 공회전시 엔진을 정지시킴으로서 연비향상 효과를 분석해본 결과 총 주행시간 66분 중 약 21분으로 약 32%의 주행 시간 중 불필요한 공회전으로 인한 연료 낭비가 18%임을 얻었다. 즉, 도로정체구간에서 공회전으로 인한 연료낭비를 줄인다면 연료낭비 18%를 줄일 수 있다.

후 기

연비 향상 효과는 주행 도로와 여건에 따라 상향 또는 하향의 결과를 보일 수 있으나 실험당시 최고 25km/h를 벗어나지 않는 평균속도를 유지하였으나 이보다 더 심한 저속구간이 많은 서울 구간에서의 잦은 공회전으로 인한 연료 낭비를 줄인다면 연비향상 효과는 더 크게 얻을 수 있을 것으로 판단된다.