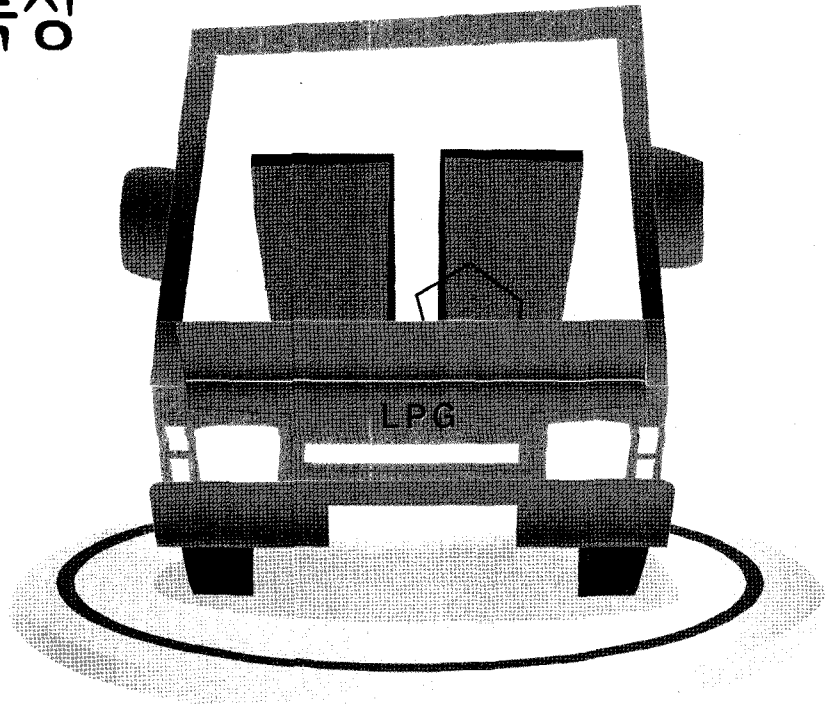
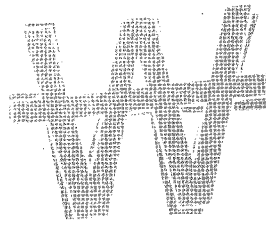


LPG 자동차의 연비 특성



한국자동차환경협회

21세기의 이슈 중 가장 주목받고 있는 것은 '녹색성장'입니다. 정부 역시 '저탄소 녹색성장'을 향후 60년 비전으로 제시하여 에너지 위기와 경제위기를 동시에 타개해 나가겠다고 선포하였습니다.

이에 따라 환경부에서는 저탄소 녹색성장의 효율적 추진을 위해 지자체 기후변화대응 강화, 탄소포인트제 실시, 폐기물 에너지 자원화, 저탄소형 소비·생산 문화 확산, 온실가스감축 실천프로그램, 저탄소 자동차 보급 확대 등 10대 중점과제를 선정하여 단계별로 추진 중입니다.

지금부터는 고유가 시대에 저렴한 연료비로 관심을 받고 있는 LPG차량(완성차, 엔진개조차량 포함)의 연비 특성에 대해 살펴보겠습니다.

I. LPG엔진의 연비 특성

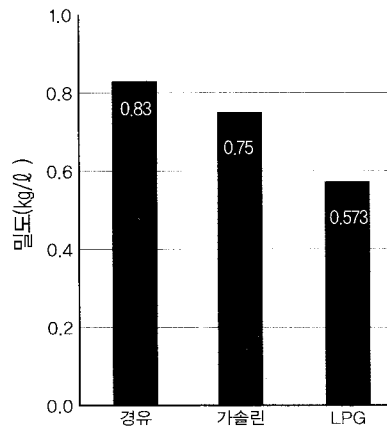
먼저 연료별 열량의 차이입니다. LPG, 휘발유, 경유는 탄화수소의 혼합물인데 탄소의 숫자가 많을수록 열량이 높습니다. LPG는 4개의 탄소가 결합된 '부탄', 휘발유는 7개의 탄소가 결합된 '헵탄' 등이 주성분이고, 경유는 10개 이상의 탄소가 결합된 탄화수소가 주성분입니다. 탄소에 의한 단순 연비계산으로 경유: 휘발유: LPG는 10:7:4입니다.

따라서 LPG는 경유와 휘발유에 비해 열량이 낮습니다. 실제 연비도 거의 비슷하게 나오는 것이 사실입니다. (반면 탄소의 수가 적을수록 탄소화합물에 의한 매연도 적습니다.)

다음으로 밀도의 차이입니다. LPG는 기체이기 때문에 액체인 경유나 휘발유보다 밀도가 낮습니다. 따라서 같은 부피(L)의 연료를 사용할 경우 그 속의 연료의 분자 수가 경유나 휘발유보다 LPG가 적기 때문에 연비가 낮아지게 됩니다.

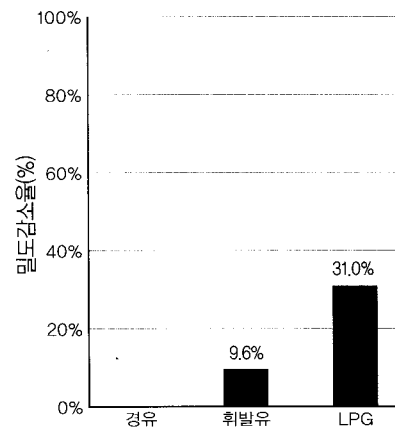
따라서 연료의 열량과 밀도의 차이, 엔진의 특성 등을 고려할 때 이론적으로 LPG 자동차는 경유자동차에 비해 약 45%의 연비가 감소됩니다.

표1 자동차 연료별 밀도 비교



	경유	휘발유	LPG
연료밀도	0.83	0.75	0.573
감소율(%)	-	9.6%	31.0%

표2 경유 대비 가솔린 및 LPG 밀도 감소율



II. LPG 자동차(완성차)의 연비 조사 결과

국내 완성차 중 경유·휘발유·LPG 엔진이 적용되어 생산되고 있는 쏘나타·토스카·

카렌스·카니발에 대하여 연비 조사 결과를 보면, 경유자동차 대비 LPG자동차의 연비가 30~35% 낮게 나타났습니다.

표3 완성차 연료별 연비

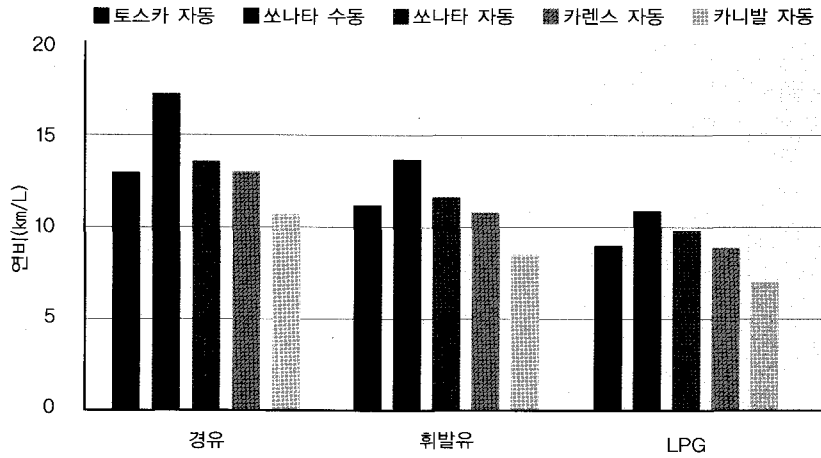
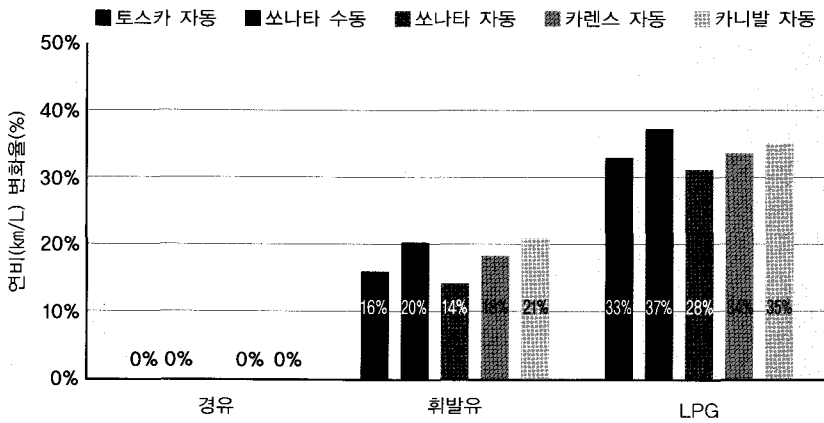


표4 완성차 경유대비 연비 저하율

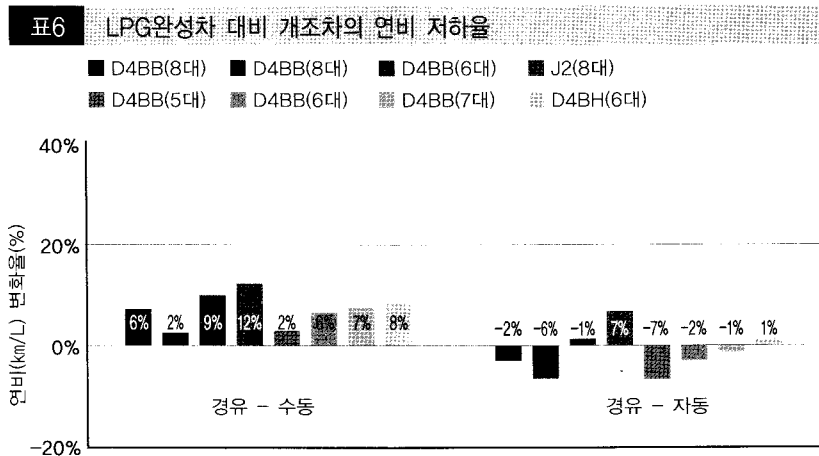
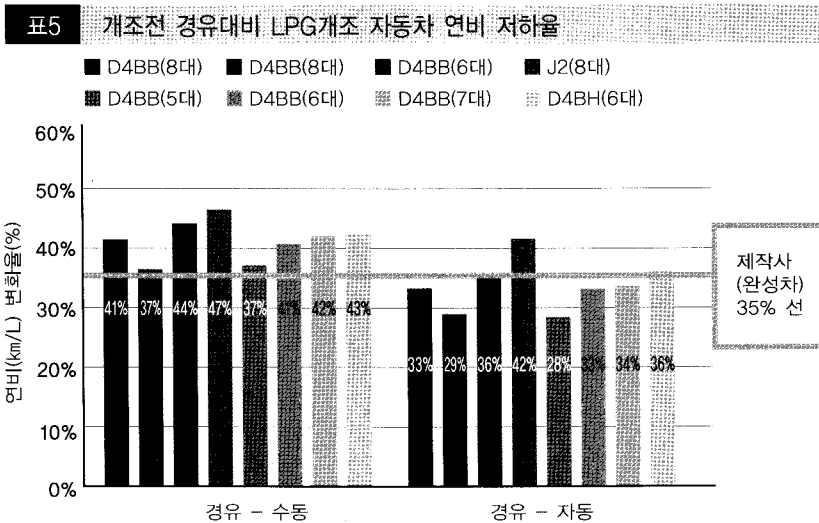


Ⅲ. LPG 개조 자동차의 연비 조사 결과

국내에서 운행 중인 디젤차 중 LPG엔진 개조 대상차량인 갤로퍼, 포터, 그레이스, 스타렉스(이상 D4BB, D4BH엔진), 봉고, 프린티어(이상 J2엔진)등에 대하여 연비를 조사한 결과 경유차를 LPG로 개조한 자동차는 완성차에 비해 5~10%가 저하되는 것으로 나타났습

니다.

이는 노후화된 자동차를 개조함으로써 나타나는 것이며, 또한 운전 습관에 따라 다르게 나타날 수 있습니다.



IV. LPG 자동차가 좋은 점

1. 경제성이 좋습니다

연료 가격면에서 가솔린과 경유에 비해 경쟁력이 뛰어납니다. 예를 들어 NF소나타가 연

간 30,000km를 운행할 경우 LPG자동차는 휘발유자동차에 비해 1,747,500원이 경유자동차에 비해 577,500원이 절약됩니다.

표7. NF소나타 기준 연료가격 비교

(유가:09.10.29일 전국 평균가 기준)

구 분	휘 발 유	경 유	LPG
소매연료가격 (원/L)	1,645	1,437	804
연 비 (Km/L)	10	12	8
비용(원/km)	164.5	119.75	100.5
일일 주행거리(km)	100	100	100
월 사용일수	25	25	25
월 주행거리(km)	2,500	2,500	2,500
연 주행거리(km)	30,000	30,000	30,000
연간 연료비	4,935,000	3,592,500	3,015,000
LPG연료 사용시 절감액	1,747,500	577,500	-

주) 연비는 차량의 공인연비를 기준으로 함

2. 연소효율이 좋고 엔진소음이 적습니다

LPG는 기체 상태로 공기와 혼합하므로 혼합 상태가 균일하고, 이론 공연비에 가까운 값에서 완전연소가 이루어집니다. 또한 연소속도가 가솔린보다 느리고 옥탄가가 높으므로 노킹을 일으키지 않아 엔진소음이 적습니다.

3. 점화플러그 수명이 증가합니다

엔진 연소실에 카본(탄소) 부착이 없어 점화플러그의 수명이 연장됩니다.

4. 엔진오일 수명이 증가합니다.

LPG는 비점이 낮아 실린더 내부에서 완전 기화되어 오일을 뭉게 만들지 않을뿐더러 첨가제를 따로 넣지 않아 카본이나 회분에 의해 오일이 오염될 염려가 없습니다. 따라서 오일의 희석·오염·카본의 고착·금속의 부식이 거의 없으므로 오일 교환시기가 연장(가솔린 대비 약 1.5~2)됩니다.

또한 퍼콜레이션¹⁾, 베이퍼록²⁾ 현상이 없고, 매연이 발생하지 않으므로 대기오염을 일으키지 않고 친환경적입니다. 또한 유황성분이 적어 배기가스에 의한 금속류의 부식 등 손상이 적습니다.

1)퍼콜레이션(percolation) : 고온에 의해 기화기 내의 가솔린이 비등하여 증기가 발생하고 이것이 연료실로 유입되어 혼합기가 과농도가 되는 현상

2)베이퍼록(vapor-lock) : 회로내의 연료나 압력이 공급되는 유체의 흐름이 막히는 현상으로 유체가 온도

상승으로 인해 회로 내 기포를 형성하면서 압력의 전달 및 송출이 방해받는 현상

V. 경유자동차를 LPG자동차로 개조하였을 경우

1. 연비가 나쁘다고 하는데!

앞에서 'LPG 연료의 특성' 에서 살펴 본바와 같이 LPG는 기술린이나 경유에 비해 열효율의 차이, 동일 체적당 밀도의 차이, 엔진의 특성으로 인하여 같은 부피(L)를 사용하였을 경우 주행거리가 짧습니다. [같은 무게(kg)를 사용할 경우에는 주행거리가 같습니다]

가령 서울에서 부산까지 갈 경우 경유자동차는 1번 주유하면 도착 할 수 있으나, LPG자동차는 도중에 보충하여야 하므로 운전자는 연료가 많이 들어가기 때문에 연비가 나빠진 것으로 생각하게 됩니다.

그러므로 연료나 엔진의 특성에 의한 것이지 경유자동차를 LPG로 개조하였다고 연비가 나빠진 것은 아닙니다.

다만, 연비는 날씨, 온도, 습도, 주행거리, 차량관리상태, 차량중량, 운전자의 운전습관 등에 따라 달라지는데 특히 경유차를 몰던 운전습관으로 LPG차를 운행하면 일부차량에서는 운행패턴의 변화로 연비가 감소될 수 있으므로 이를 줄일 수 있는 가장 실용적이며 간편한 방법인 'ECO-DRIVE(친환경운전)' 를 생활화 한다면 연비 향상에 많은 도움이 될 수 있습니다.

2. 시동시 잘 걸리지 않거나, 주행시 시동이 종종 꺼진다고 하는데!

LPG연료는 날씨가 더우면 팽창하고 추우면 수축합니다(기체의 특성). 하지만 기화기는 이러한 계산을 못하고 일정한 압력으로만 연료를 분사시키므로 동일 압력에서 원하는 양 만큼 분사해주지 못하게 됩니다. 이는 경유자동차를 LPG로 개조한 자동차뿐만 아니라 완성차에서도 동일하게 발생되고 있는 문제이며 과거의 MIXER(기화기방식) type과 달리 LPLi(Liquid Phase LPG Injection, 액상분사방식) type에서는 시동성 문제가 많이 개선된 실정입니다.

또한 센서 및 점화계 이상으로 시동에 문제가 발생할 수 있으므로 이러한 부품을 자주 점검하여 사전에 예방하여야 합니다.

〈자료참조〉

- LPG 개조자동차 연비 및 CO₂ 배출현황 (교통안전공단 박용성 박사)
- 자동차환경공학특론 (한국기계연구원 정용일 지음)