

자동차 연비 개발 동향

Trend of Improving Vehicle Fuel Economy

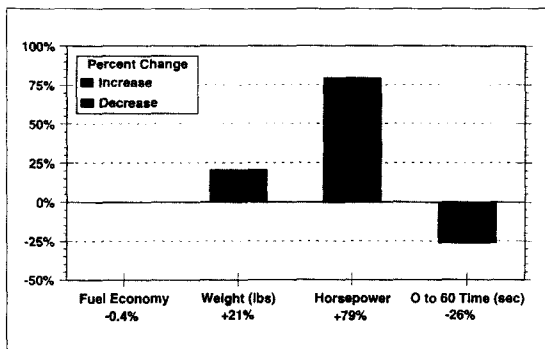
한 태 식 · 현대자동차 수석연구원

Tae Seek Han · Hyundai Motor Company

1. 서론

세계 석유 발견량은 1962년 북해유전 발견 등으로 정점을 이루다가 그 이후로 급격히 떨어졌고 경제성 있는 대형유전의 추가 발견가능성이 희박한 것으로 알려져 있으며, OECD(경제협력개발기구) 산하 국제에너지기구는 에너지 장기 전망보고서를 통해 매년 평균 2%의 세계 석유소비증가율로 보아 2040년이면 석유가 완전히 고갈될 것이라고 예측했다.

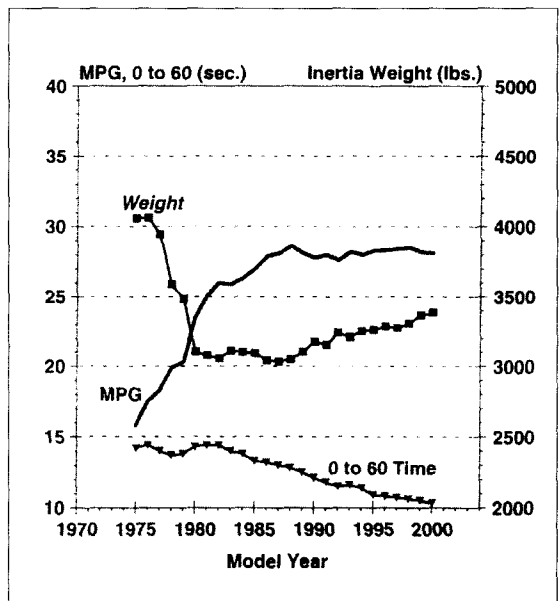
따라서 석유가 바닥을 드러내기 이전 시점부터 고유가 시대가 도래하고 인류의 에너지 위기는 시작될 것이라는 것은 자명한 일이다.



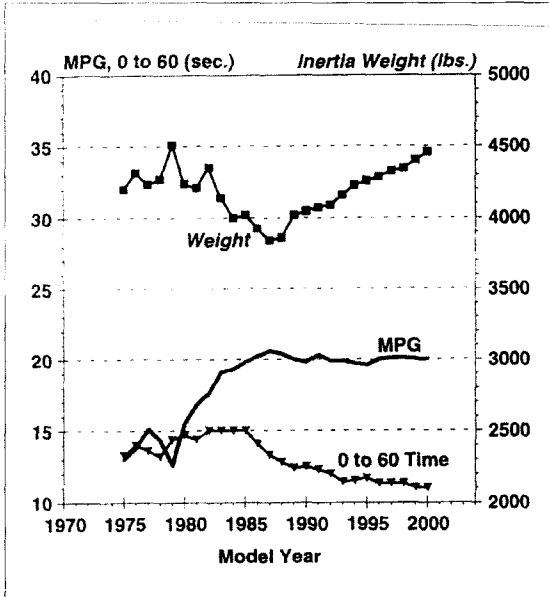
〈그림 1〉 평균차량특징 변화율 (1981~2000년)

이외에도 환경적인 측면에서 지구온난화 방지를 위한 CO₂ 저감이라는 인류의 과제를 안고 있다.

이러한 주변환경에도 소비자의 다양한 기능성 요구증대로 차량중량이 무거워졌을 뿐 아니라 가속성능을 선호하는 소비자의 특성(그림 1, 2, 3 참조)은 변하지 않을 것으로 예측된다. 이에 자동차의 연비를



〈그림 2〉 연비 vs. 가속성능 (승용차)



〈그림 3〉 연비 vs. 가속성능 (SUV)

개선하는 기술을 선진 메이커를 통하여 살펴본다.

2. 법규(규제) 동향

1997년 지구온난화 방지를 위한 교토포 회의에서 2008~2010년에 걸쳐 선진국 전체의 CO₂ 배출량을 1990년 대비 5% 이상 삭감한다는 목표가 결정되면서 이후 유럽, 미국, 일본은 CO₂ 감축에 총력을 기울이고 있다. 자동차의 CO₂ 배출감소는 연비개선을 위한 핵심 과제인데 자동차 연비를 50% 개선했을 경우 CO₂는 33% 줄어드는 것으로 보고 되어있다.

이를 위한 각종규제 및 협의내용을 정리하면 EU 집행위에서 발표한 CO₂ 배출감축정책에서는 2008년에 1995년 기준대비 약 25%의 CO₂ 감소를 요구하고 있으며 일본은 신연비 규제에 관한 법률이 제정되어 가솔린 승용차의 경우 2010년에 1995년 대비 평균 22.8%의 연비개선이 되도록 목표를 설정하였으며 이 기준을 위반했을 경우 범칙금이 부과되도록

되어있다.

또한 미국은 CAFE(기업평균연비)를 만들어 각 메이커들이 기준치를 만족하도록 의무화한 바 있으며 클린턴 정부와 미국 빅3가 포드 토러스 크기의 패밀러 중형차를 기준으로 연비를 현재의 3배인 80mpg로 증가 시키기 위하여 PNGV(Partnership for a New Generation of Vehicles)를 구성하게 되었다.

3. 개발 동향

연비향상을 위한 기술개발이 크게는 엔진에서부터 작게는 기존 동력전달장치의 효율제고까지 다양한 방법이 시도되고 있으며 각 기술별 개략적인 연비향상효과는 〈표 1〉에 나타나 있다.

〈표 1〉 각 기술별 연비향상효과

구분	연비향상기술	연비향상효과
엔진	GDI(직접분사가솔린엔진)	12~20%
	TDI(터보직접분사디젤엔진)	18%
구동계	무단변속기	5~12%
	Automated Shift Gearbox	4%
	Idle Stop	2~4%
	Neutral Control	3%
	전달효율개선	4~5%
차체	동일차체에 경량화	5~8%
	Downsizing을 통한 경량화	4~7%
	Cd개선	3~4%
사시	전동 Power Steering	2~3%
	구름저항감소	2~3.5%

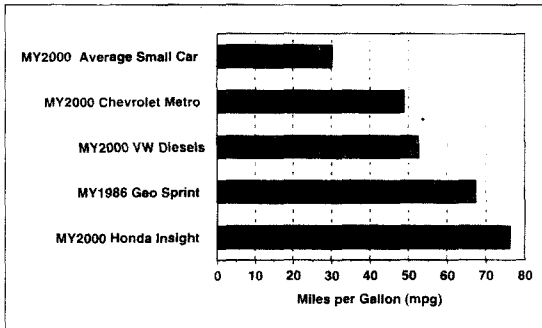
한편, CO₂감소와 저연비를 추구하는 양대 프로젝트는 PNGV와 유럽의 3리터카 이다.

PNGV가 신기술 위주임에 반해 3리터카는 차체의 소형화, 경량화, 저항감소, CVT적용 및 직접분사 디젤엔진 등 현실적이면서 비교적 단기간 내에 실현 가능한 기술개발에 주안점을 두었다.

양산중인 3리터 카는 아래의 <표 2>와 같으며, 루포 3리터카의 경우, 기존 차량대비 연비 개선량을 100%로 봤을 때 엔진 및 변속기 효율 60%, 경량화 20%, 주행저항 감소 20% 정도 기여한 것으로 분석되고 있다.

<표 2> 양산중인 3리터카 제원

모 델	엔진TYPE	배기량	연비(l/100km)
루포 TDI	직분 유닛인젝터디젤 터보	1.2 l	2.99
스마트 Cdi	직분 커먼레일디젤 터보	0.8 l	3.40
혼다 인사이트	하이브리드(가솔린+전기)	1.5 l	2.94
토요타 프리우스	하이브리드(가솔린+전기)	1.5 l	3.60



<그림 4> 혼다 인사이트와 타 저연비 차량과의 비교

혼다 인사이트는 하이브리드(가솔린+전기)로서 기존 Steel Body 대비 47%의 경량화 알루미늄 Body를 사용하였으며 Cd도 0.25 수준의 우수한 공력특성을 보이고 있다.

위의 경우에서 보듯이 루포와 스마트처럼 극단적인 소형차를 제외하고는 현재의 파워트레인 시스템으로는 50mpg 내외의 연비밖에 맞출 수 없으므로 결국은 신개념의 엔진 또는 하이브리드 구동시스템이 필요하다는 것이 공감되고 있는 추세이다.

4. 맺음말

선진국들은 획기적인 연비향상과 오염물질 저감 기술개발을 차세대 자동차 산업의 최우선 역점목표로 인식하고 있으며 지구환경 보존의 노력과 향후 예측되는 고유가시대를 대비하기 위해서는 엔진 및 구동계, 차량 등의 각 구성 요소들에 대한 개선노력이 필연적임을 알 수 있다.

<조용석 편집위원 : yscho@kmu.kookmin.ac.kr>