

# 자동차 연비규제제도의 동향

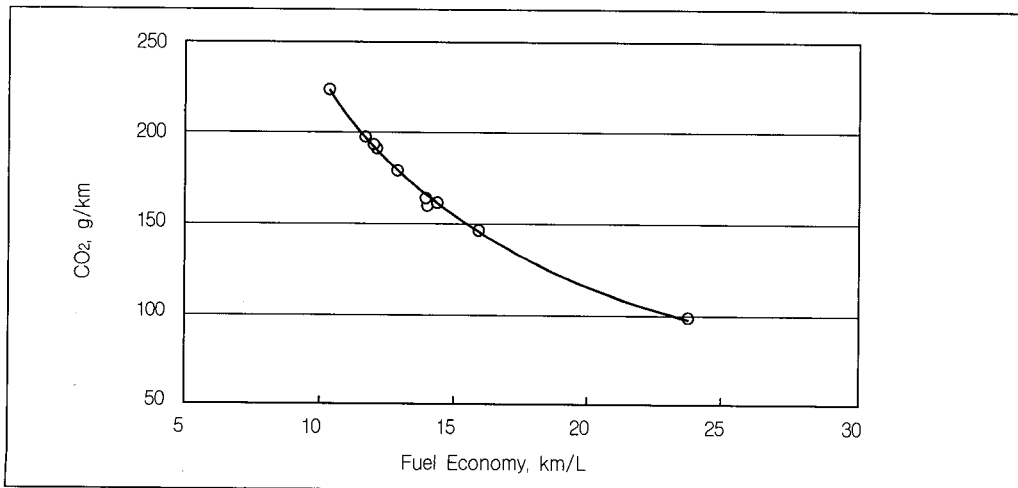
석유계 에너지의 유한성에 대처하기 위해 종래부터 추진해 오던 에너지절약과 아울러 최근에 크게 문제시되고 있는 지구온난화가스인 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 배출저감에 대응하기 위하여, 자동차 수송분야에서는 천연가스자동차나 전기자동차 등 대체연료자동차의 보급확대가 추진되는 한편, 기존 가솔린 또는 디젤자동차에 대한 연비의 향상이 요구되고 있다. 이는 <그림 1>에서와 보는 바와 같이, 자



**이 영 재**  
한국에너지기술연구소  
수송에너지연구팀장

동차의 연료소비와 CO<sub>2</sub> 배출량은 비례관계에 있어서 자동차 연비의 개선을 통하여 에너지절약과 이산화탄소의 저감이라는 두 마리의 토끼를 동시에 잡을 수 있기 때문이다.

자동차의 연비를 개선하기 위해서는 신기술의 개발 및 적용이 필수적이거나, 여기에는 많은 비용부담이 따르기 때문에 자동차업체의 자발적인 참여 내지는 시장경제 원리만으로는 해결하기 어렵다. 따라서, 각국에서



<그림 1> 자동차 연비와 CO<sub>2</sub>배출량 사이의 관계 (국산승용차)

〈표 1〉 일본의 새로운 연비향상 목표치

		1995년도 실적치	2010년도 목표치	향상율
	승용자동차	12.3 km/ l	15.1 km/ l	22.8%
가솔린	차량총중량 2.5톤이하의 화물자동차	14.4 km/ l	16.3 km/ l	13.2%
	전 체	12.6 km/ l	15.3 km/ l	21.4%
		1995년도 실적치	2005년도 목표치	향상율
	승용자동차	10.1 km/ l	11.6 km/ l	14.9%
디젤	차량총중량 2.5톤이하의 화물자동차	13.8 km/ l	14.7 km/ l	6.5%
	전 체	10.7 km/ l	12.1 km/ l	13.1%

는 저연비자동차의 개발 및 보급을 보다 촉진하기 위한 정책적 수단으로서 새로운 연비제도의 도입 내지는 기 시행하고 있는 연비규제제도의 강화를 검토하고 있어서, 앞으로는 전세계적으로 자동차 연비규제제도가 확대될 것으로 전망된다.

현재, 국내외적으로 시행되고 있는 자동차 연비 관련제도로서 연비표시제도, 목표연비제도, 연료과 소비세제도, 피베이트제도, 최저연비제도 등을 들 수 있다. 이들 제도는 자동차제조판매사의 연비개선을 위한 기술개발 노력을 제고함과 동시에 저연비차량의 판매촉진 노력을 제고하고, 차량 수요자에 대해서는 저연비차량에 대한 인식제고와 구입확대를 유도하여 자동차 수송분야의 에너지절약을 꾀함과 동시에 이산화탄소의 배출을 삭감하는 데에 목적이 있다.

연비표시제도란, 연비가 기재된 라벨을 자동차 특정부위에 부착하도록 의무화하거나 카탈로그상 또는 광고시에 연비 값을 기재하도록 의무화하는 제도로서 우리 나라, 미국, 캐나다, 일본 등지에서 현재 시행 중에 있고 유럽연합에서도 가까운 시일 내에 실시할 계획이다.

우리 나라의 경우에는, 승용차에 대해서는 시가지 연비와 연비등급이 기재된 라벨을, 승차인원 15인승 이하의 경형 및 소형 승합차와 차량총중량 3톤 이하의 경형 및 소형 화물차에 대해서는 시가지 연비가 기재된 라벨을 차량 윈도에 부착하도록 하

고 있다.

미국에서는 승용차와 경부하트럭(GVW 8,500파운드 미만)의 픽업트럭, 밴, SPV : Special Purpose Vehicles)에 대하여, 시가지연비와 고속도로연비, 차량의 주요특성, 연간 연료비용 등이 기재된 라벨을 차량에 부착하도록 하고 있다.

일본에서는 자동차 카탈로그상 또는 전시목적차량에 대하여 연비 등 주요제원을 표시하도록 하고 있으며, 이 중에서 연비는 언더라인을 긋고, 활자를 크게 하며, 문자의 색을 바꾸는 등 눈에 띄는 방법을 사용하여 표시하도록 하고 있다.

유럽연합에서 고려하고 있는 연비라벨에는, 차량의 주요제원, 연비, 10만km주행시의 연료비용, 연료소비는 CO<sub>2</sub>와 직접적인 관계에 있다는 내용과 아울러, 당해차량이 타 차종에 비해 연료를 덜 소비하는 차인지 더 소비하는 차인지에 대한 내용이 포함될 것으로 예상된다.

목표연비제도란, 정부가 달성하고자 하는 기준연비를 설정하여 목표년도에 자동차제조판매사의 평균연비가 이를 달성하도록 유도하는 제도이다.

미국에서는 제1차 석유위기 발생 직후인 '75년에 승용차에 대한 기업평균연비(CAFE) 제도를 제정하였고, '77년에는 이를 경부하트럭까지 확대하였다. 기준연비는 승용차와 경부하트럭에 대해 별도로 설정하며, 승용차의 경우에는 '78년도의 18mpg에서 점차 강화되어 1985년에 27.5mpg로 상향조

정된 값이 현재까지 사용되고 있다.(경부하트럭은 현재 20.7mpg)

동 제도에서는 미국 내에 자동차를 판매하는 자동차제조사(수입사) 각사의 당해 년도 판매대수 가 중조화 평균연비가 기준연비를 미달하는 경우에는, 미달분 0.1mpg당 5.5달러의 페널티가 차량 생산 대수에 곱하여 부과되며, 초과 달성하는 경우에는 해당부분만큼 크레디트를 받게 되어 모델년도 3년 전후의 미달분을 상쇄하는 데에 사용할 수 있게 하고 있다.

이러한 CAFE제도의 실시로 미국내 자동차의 평균연비는 실시 당시에 비해 비약적으로 개선되어, 승용차의 경우에 '75년도 대비 '90년도에 65%나 개선되었다. 그러나, '80년대 중반 이후부터는 연비가 개선되고 있지 않아서 기준연비를 더욱 강화하여 대외 에너지의존도를 줄이고 온실효과가스인 CO<sub>2</sub>를 감소시켜야 한다는 법안들이 의회에 계속 상정되고 있다.

그러나, 강화안의 계속된 상정에도 불구하고, 현재 미연방에서는 CAFE기준의 강화를 공식적으로 표명하고 있지 않다. 이에 대하여, 일부에서는 현재 미국에서 거국적으로 추진하고 있는 Super Car Project인 PNGV(Partnership for New Generation Vehicles)와 관련하여 동 프로젝트에서 목표하는 자동차의 개발이 완료되면 미국차의 평균연비는 크게 향상될 것이 예상되므로, 당분간은 미국 자동차업체에 더 이상 부담을 주지 않으려는 의도가 있을 것이라는 견해도 있다.

한편, 우리 나라와 일본의 경우에는 미국과 같이 페널티 또는 크레디트를 부과하지는 않으나, 목표 연비를 설정하여 자동차제조사 연비개선을 유도하고 있다. 우리 나라의 경우에는 승용차 배기량 군별로 2000년도 목표연비가 설정되어 있으며, 자동차제조사가 이를 달성하지 못하는 경우에는 산업자원부 장관이 그 사실을 공표할 수 있게 되어 있다.

일본의 경우에도 우리 나라와 유사한 목표연비제도를 기히 시행하고 있으나, 최근에는 이를 보다 강

화하여, <표 1>에서와 같이 2010년도 및 2005년도에 가솔린과 디젤차량의 연비를 '95년 대비 각각 21.4%, 13.1% 개선하고자 하고 있다. 그밖에, 캐나다, 독일 등 대부분의 선진국에서도 법적 강제사항은 아니나 정부와 자동차제조사의 합의하에 자발적인 기업목표연비제를 시행하고 있다.

한편, EU집행위원회에서는 [승용차의 CO<sub>2</sub>저감과 연비개선을 위한 종합적인 EU정책]의 일환으로 유럽자동차협회와 협약하여 2008년의 이산화탄소 배출량을 현행 185g/km에서 140g/km로 낮추기로 결정한 바 있다. CO<sub>2</sub>의 배출저감을 위해서는 연비향상이 필수적이며 이는 현행대비 약 30%의 연비개선을 목표로 하고 있다.

연료과소비세제도란, 연비가 크게 나쁜 차량에 대해 벌금형태의 고액의 세금을 부과함으로써 이들 차량의 판매를 억제하려는 제도이다. 미의회는 '78년에 에너지세를 제정하여 연비가 특정기준을 만족치 못하는 신규모델 승용차에 대하여 1980년도부터 연방차원에서 연료과소비세(Gas Guzzler Tax)를 부과하고 있다. 연비가 22.5mpg 이상인 승용차는 무과세이고, 22.5mpg 미만은 연비가 나빠짐에 따라서 최저 \$1,000~최고 \$7,700의 세금이 단계적으로 부과된다.

피베이트(feebate : fee와 rebate의 합성어) 제도란, 기준연비를 초과 또는 하회하는 데에 차등비례하여 차량판매가 등에 fee(세금) 또는 rebate(인센티브)를 부여하는 제도이다.

캐나다의 온타리오주에서는 기존의 연료과소비세를 강화하여 '91년 6월부터 피베이트제도를 시행하고 있다. 동 제도는, 승용차와 SUV(Sports Utility Vehicle)에 대해 적용되며 연비가 6.0 l/100km 이하인 저연비승용차에 대해서는 C\$100의 리베이트가 부여되고, 그 밖의 모든 승용차에 대해서는 연비에 따라서 최대 C\$75~C\$7,000의 차등세금이 부과된다. (SUV의 경우에는, 리베이트는 없고 C\$0~C\$3,200의 차등세금을 부과)

미국의 메릴랜드주에서는 주의회에서 '92년도에

〈표 2〉 '97년 7월 1일 세계개정 이후의 자동차세(독일)

종래차의 자동차세액 배기량 100cc당 세액(마르크)		저연비차의 자동차세액 배기량 100cc당 세액(마르크)	
가솔린자동차	디젤자동차	가솔린자동차	디젤자동차
41.60	65.50	10.00	27.00
단, 저연비차란 5리터이하의 연료로 100km주행가능한 차로서 5리터차에 대해서는 500마르크, 3리터차에 대해서는 1,000마르크까지 면세조치가 취해짐			

연비와 연계한 피베이트법안을 통과시킨 바 있으나, 연방의 반대에 따라 시행하지 못하고 있다. 캘리포니아주의 DRIVE+ 프로그램, 매사추세츠주의 피베이트프로그램 등, 그밖의 여러 주에서도 유사한 제도의 시행을 검토한 바 있으나, 이 역시 동일한 이유로 현재 시행에는 이르지 못하고 있다.

한편, 독일과 오스트리아 등 유럽의 일부국가에서도 연비에 따라서 자동차세 또는 취득세를 차등 부과하는 제도를 시행하고 있다. 독일에서는 '97년 7월 1일부터 세제를 개정하여 〈표 2〉에서와 같이 저연비차에 대하여 자동차세액을 감면해주고 있으며, 오스트리아에서는 1992년 1월에 새로운 세제를 제정하여 연비에 따라서 등록세를 0%에서 14% 까지 단계적으로 차등 적용하고 있다. (유럽주행모드의 연비가 3l/100km를 넘지 않는 차에 대해서는 0%의 세금 적용)

일본에서도 금년 4월 1일부터 자동차세제의 그린화(저연비차의 보급촉진책)의 일환으로 저연비자동차의 취득세를 경감하여 주고 있다. 대상차량은 각기 2010년도 및 2005년도 가솔린 및 디젤차량 신연비목표치를 달성한 차량으로서, 자가용차는 1만5천엔, 영업용·경자동차는 9천엔을 경감해 주며, 금년 4월 1일 기준, 총 257개 차종(승용차 221차종, 화물차 36차종)이 경감대상이다.

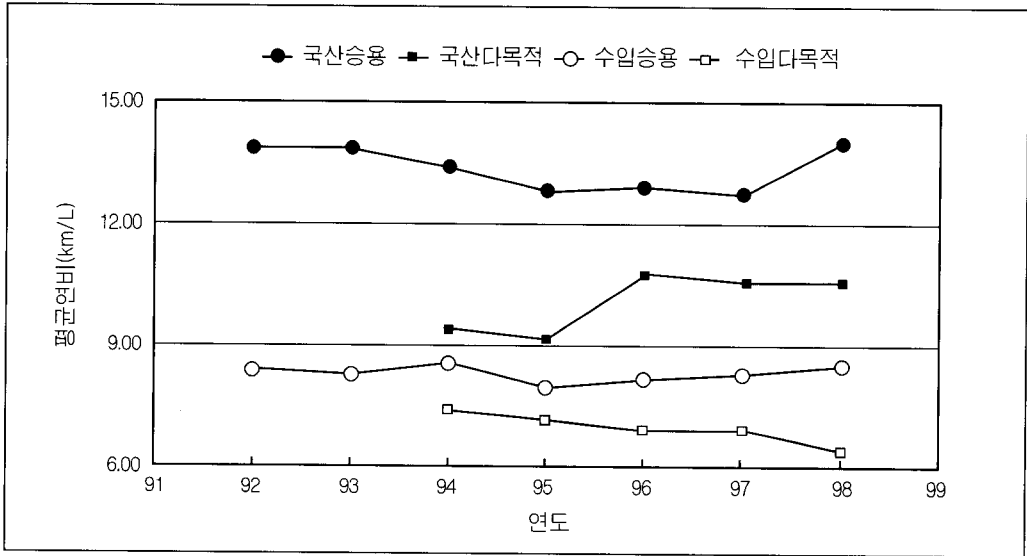
최저연비제도란, 연비가 현저히 나쁜 차량의 생산·판매를 금지하는 제도이다. 대만에서는 에너지 관리법에 의거하여 대만 내에서 제작 또는 수입 판매되는 승용차(웨건 포함)에 대하여, 차량중량 구

분별로 연비기준을 설정하여, 신규제작 또는 수입 차량이 이 연비기준치를 만족하지 못할 경우에는, 연비인증서를 발급받지 못함과 동시에 제조자는 즉시 판매를 중지하고 연비개선을 꾀하도록 하고 있다.

이상, 세계 각국에서 시행되고 있는 자동차 연비 관련 제도를 정리하여 보았다. 자동차 연료의 주종을 이루고 있는 석유계 연료의 유한성과 지구온난화가스인 이산화탄소나 기타 유해배출가스의 저감 등과 관련하여 21세기에는 에너지절약과 환경보전이 세계적인 이슈로 부각되어 범지구적인 차원에서 자동차 연비제도의 도입 내지는 강화가 전망된다.

한편, 전술한 바와 같이 우리 나라에서도 산업자원부 고시 제1998-99호(자동차의 에너지소비효율·등급표시에 관한 규정)를 시행하여 자동차의 연비개선을 유도하고 있다. 그러나, 연비제도가 정착된 '93년이래 〈그림 2〉에서와 같이 국내 자동차의 평균연비는 개선을 보이고 있지 않다. ('97년도에는 IMF의 여파로 경차판매가 확대되어 일시적으로 향상) 따라서, 관련부처에서는 단순효율표시 수준의 현행 연비제도를 생산관리를 수반하는 연비관리제도로 전환하여 일정기준 미달차량에 대한 기술개발 등의 의무부과나 저연비자동차에 대한 지원방안 등을 수년 내에 마련할 것을 검토 중에 있다.

이러한 국내외적인 상황을 고려할 때, 국내 자동차업계에서도 앞으로 자동차의 연비개선을 위해 보다 많은 노력을 기울여야 할 것으로 생각된다. 현재 국내외적으로 〈표 3〉에서와 같이 엔진효율 향상,



〈그림 2〉 국내 신규판매 승용차의 평균연비 변화추세

주행저항 저감, 구동계 손실 저감 등 여러 연비개선 기술이 개발 또는 적용중에 있으나, 차량 안전기준의 강화, 배출가스나 소음 등 공해방지규제의 강화 등에 대처하기 위한 기술도 병행하여 개발해야 하고, 이들 기술중에는 차량중량의 증가나 소비에너지의 증대 등을 수반하여 연비향상에 마이너스적으

로 작용하는 요소도 있다. 따라서, 자동차에 요구되는 이러한 제반 요구를 만족하면서 보다 안락하고 쾌적한 자동차를 개발하기 위하여 자동차 관계자의 많은 노력이 요구된다.

〈이영재 : yjl@kier.re.kr〉

〈표 3〉 자동차 연비개선 주요기술 및 연비개선 효과

가솔린엔진 개량	· 열효율의 개선 : 4밸브화(0~1%), 가변밸브타이밍(0~2%), 전자제어 연료분사(1~2%), 고압축비(0~1%미만), 연소실 개량(0~1%), 직접분사화 등(5%이상)
	· 손실저감 : OHC화(0~1%), 마찰저감(0~1%), 엔진공회전수 저하(0~1%), 전동식 파워스티어링(2~3%), 기타 구동손실 저감
디젤엔진 개량	· 열효율의 개선 : 4밸브화(0~1%), 고압분사화(0~1%), 컴먼레일(2~3%), 전자제어 연료분사(1~2%), 과급기(1~2%), 인터쿨러(0~1%), 연소실개량(0~1%), 직접분사화 등(5%이상)
	· 손실저감 : OHC화(0~1%), 마찰저감(0~1%), 공회전수저하(0~1%), 전동식 파워스티어링(0~1%), 기타 구동마찰손실 저감
주행저항 개선	· 차량중량저감 : 차체 경량재료 채용(0~1%), 차체 경량구조 채용(0~1%) 등 · 공기저항 저감(0~1%) · 저 구름저항 타이어(0~1%)
구동계손실 저감	· AT 록업영역 확대(1~2%), AT 전자제어화(0~1%), 자동무단변속기(CVT) 채용 등(5~10%)