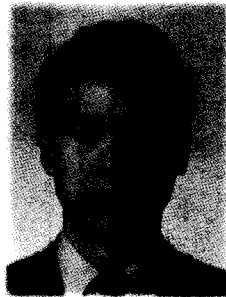


각국의 자동차 배출가스 규제동향

1. 서언

우리나라의 자동차는 60년 초에 5만대에 불과하던 것이 '97년에는 1000만대를 넘어섰고 '98년은 IMF위기속에 잠시 주춤했다가 '99년에 다시 그 증가세가 되살아나고 있다. 대부분 대도시에 자동차가 집중되어 대기오염을 심화시켜 가고 있다. 그림1은 우리연구소에서 산출한 자동차 오염물질 배출량 결과이다. 그림에서 보여주듯이 전국



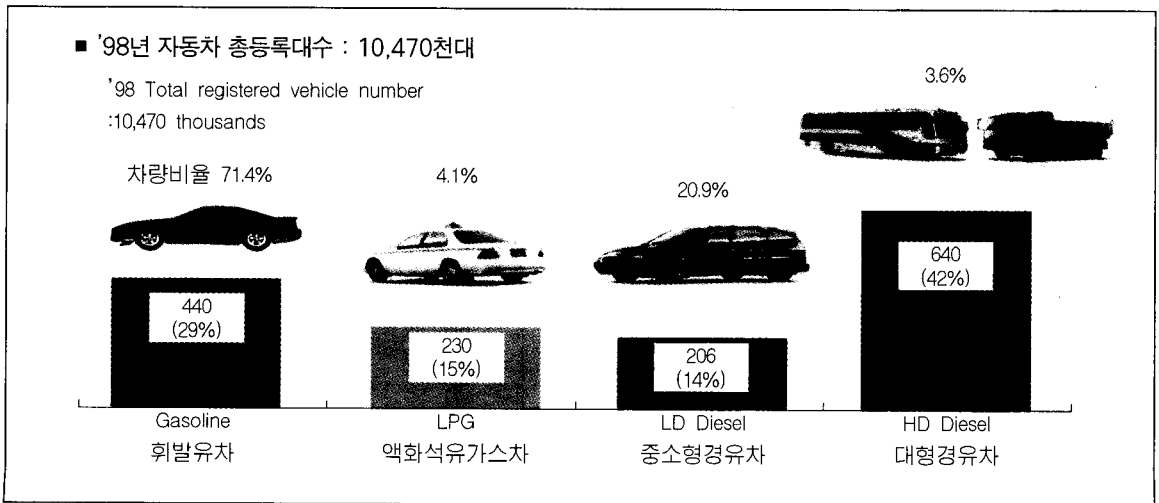
엄명도 소장
국립환경연구원 자동차공해연구소

자동차 오염물질 배출량은 98년말 총 1516천톤/년으로서 그중 대형 경유차 보유비율은 3.6%인데 오염물질 비율은 42%를 차지하고 있어 경유차가 공해의 주범임을 알 수 있다.

2. 국가별 자동차 배출허용기준

2.1 국가별 승용차 배출허용기준

자동차 생산국인 미국, 유럽, 일본, 한국 등의 휘



〈그림 1〉 자동차 오염물질 배출량 결과

〈표 1〉 각국의 승용차 배출허용기준

구분	한국		미국	유럽		일본
연도별	'98~	'00~	'94~'02	'96~	'00~	'91~
CO	2.11	2.61	2.11	2.2	2.3	2.1
THC (NMHC)	0.25	0.19	(0.16)	0.5	0.2	0.25
NOx	0.40	0.37	0.25		0.15	0.25
시험방법	CVS-75		←	ECE15+EUDC		J-10.15

발유승용차 배출허용기준을 표 1에 나타내었다. 미국은 1990년 대기정화법의 개정에 따라 저공해차나 대체연료자동차의 확대보급을 추진하고 있다. 나라마다 시험방법에 다소 차이가 있지만 한국은

질소산화물의 기준이 외국보다 완화되어 있는 것을 알 수 있다.

우리나라의 승용차는 그동안 배출가스 보증기간이 5년 또는 80,000km이었던 것이 2000년부터는 10년 또는 160,000km를 적용한다. 우리나라에서 승용차는 87년부터 삼원촉매를 부착하여 88년부터는 모든 승용차가 이를 부착함으로써 지금은 기술의 안정화가 완전히 이루어진 상태이다.

따라서 자동차 제작사에서는 북미를 비롯한 유럽 시장에 많이 수출을 하고 있어 명실공히 우리나라도 세계적인 자동차 생산국으로 자리매김을 하고 있다.

특히 미국의 캘리포니아주에서는 '97년부터

〈표 2〉 미국 캘리포니아주의 연도별 배출가스 규제현황

규제	년도	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	비 고			
									단위(g/mile)	NMOG	CO	NOx
LEV	96%	90%	85%	75%	48%	40%	35%	LEV	0.075	3.4	0.2	
ULEV	2%	5%	10%	15%	35%	38%	41%		0.090	4.2	0.3	
SULEV					5%	10%	12%	ULEV	0.040	1.7	0.2	
									0.055	2.1	0.3	
ZEV				10%	10%	10%	10%	SULEV	0.010	1.0	0.02	
								ZEV	-	-	-	
FAS	0.073	0.070	0.068	0.062	0.053	0.049	0.046	승용차				
New Evap.	100%								run = 0.05g/mile, 3d = 2.0g/test			
ORVR	100%								0.2g/gallon			
OBD- II	55%	76%	100%						Full range misfire Treshihold(1.75xStd)등			

- ※ FAS : Fleet Average Non-methane Organic Gas Standard(비메탄유기물질)
- ORVR : On-Board Refueling Vapor Recovery(주유시 증발가스 회수장치)
- LEV(Low Emission Vehicle : 저공해 자동차)
- ULEV(Ultra Low Emission Vehicle : 초저공해 자동차)
- SULEV(Super Ultra Low Emission Vehicle : 극초저공해 자동차)
- ZEV(Zero Emission Vehicle : 무공해 자동차)

〈표 3〉 각국의 소형화물차 배출허용기준

(단위 : g/km)

구분	한국			미국	유럽			일본
	'98~	'00~	'04		'94~	'98~	'00~	
연도별	'98~	'00~	'04	'94~	'98~	'00~	'00~	
CO	2.11	←	←	2.73	1.5	0.64	2.7	
THC	0.5	←	←	0.2	1.3	0.56	0.62	
NOx	1.4	1.06	0.25	0.63	1.3	0.56	0.98	
PM	0.25	0.14	0.08	0.05	0.2	0.05	0.16	
시험방법	CVS-75			←	ECE15+EUDC		J-10.15	

〈표 4〉 각국의 대형경유차 배출허용기준

(단위 : g/kwh)

구분	한국			유럽	미국	일본	
	'98~	'00~	'02				'96~
연도별	'98~	'00~	'02	'96~	'00~	'98~	'98~
CO	49	30		40	2.1	208	7.4
THC	1.2	1.0		1.1	0.7	1.7	2.9
NOx	6.0(0.9)	7/6		7.0	5.0	5.4	4.5
PM	0.25(0.5)	0.2/0.15	0.15/0.1	0.15	0.1	0.13/0.07	0.25
시험방법	D-13			←	Transient		J-13

LEV, ULEV가 보급될 수 있도록 하였고 최근에 SULEV를 추가하여 정하여 놓았다. 그러나 ZEV는 당초 정해 놓았던 '98년 목표치가 자동차의 개발 지연등으로 2003년부터 10%씩 보급하도록 규정하고 있다.(표2 참조)

2.2 각국의 소형화물차 배출허용기준

각국의 소형화물자동차 배출허용기준을 표3에 나타내었다. 우리나라기준은 시험방법이 같은 미국과 비교하면 10년(94) 전 기준치보다도 우리나라 2004년 기준치가 더 완화 되어 있음을 알 수 있다. 현재 미국은 대부분 소형화물차가 휘발유를 사용하고 있고 경유차는 입자상물질 기준치가 오래전부터 강화되어 있는 편이다.

2.3 각국의 대형차 기준

표4에 대형경유차의 배출허용기준을 나타내었다. 표에서 보는 바와 같이 우리나라는 '98년부터 시내버스에 있어서는 NOx와 PM을 구분하여 기준을 강화하여 왔으나 2000년부터는 시내버스의 구분을 없애고 대신 자연흡입방식과 터보방식으로 나누어져 있다. 배출규제수준을 살펴보면 우리나라의 PM 경우 2000년에는 유럽의 '94년 규제수준이 적용되

며, 2002년에는 유럽의 '96년 수준이 적용된다. 우리나라의 대형경유차는 아직도 자동차 제작사의 기술수준이 유럽과 비교하여 약 5년이상 격차를 가지고 있다. 그러므로 허용기준 역시 유럽의 5년전 허용기준을 적용하고 있는 실정이다.

유럽은 경유차의 기술이 월등히 앞서 있고 연료분사의 전자제어 기술이 90년부터 개발에 착수하여 독일의 보쉬(BOSCH), 영국의 루카스(LUCAS)같은 회사는 독보적인 기술을 확보하여 놓고 있는 상태이다.

대형 경유차는 자동차 등록대수는 작지만 배기량이 크기 때문에 오염물질의 기여도가 매우 크다. 우리나라에서는 80년부터 경유차에 대해서 규제를 시작한 이래 엔진개발기간을 감안하여 3~4년 주기로 하여야 하나 90년 후반에 점차 대기오염이 심해지자 2년 주기로 강화하는 것을 볼 수 있다. 미리미리 미국처럼 장기적인 예시를 하였으면 기술도 조기에 정착하였을텐데 하는 아쉬움도 있다. 그러나 도심지역에서 운행되고 있는 시내버스를 비롯한 대형 디젤자동차에서 많이 배출되고 있는 매연은 인체에 유해하고 시정장애를 일으킬 뿐만 아니라 냄새도 불쾌하게 느끼게 한다.

※()안은 시내버스 기준임, 한국:NOx,PM→자연/터보, 미국:PM→기타/버스



따라서 늘어나는 교통량에 의한 대기오염을 개선해 나가기 위해서는 허용기준은 강화되어질 수밖에 없다.

3. 배출허용기준과 저공해 기술 보급전망

자동차 공해방지의 부품기술은 선진국의 기술이 전 기피와 국내 중소 부품회사의 R&D 기술축적이 미흡한 상태여서 외국에 비하여 경유차의 경우는 5년~10년 이상 낙후되어 있다.

기계식 엔진연료분사 기술은 이제 단순한 조정과 튜닝으로는 마지막 단계에 와 있다. 남은 것은 누가 먼저 전자제어 키트를 완성하는가가 승패를 좌우할 것이다. 미국의 경우는 이미 초저공해, 초고연비 승용차 개발을 실현하기 위해 Super Car Project (100km/1gal)를 추진하고 있으며, 유럽은

3Liters Project(100km/ 3l) 등을 추지하여 이미 폭스바겐사는 양산을 시작하였다.

앞으로는 지구환경오염 차원에서 CO₂감축을 위한 국제적인 협약에 가입하지 않으면 자동차를 만들 수 없을 정도로 위기에 직면해 있다. 경유차의 경우도 CO₂가 적게 배출되는 잇점을 살려서 엔진 연소실 개조, Turbocharger & Intercooler, 전자 제어식 고압연료분사, 압축비 향상, 배출가스 재순환 등의 기술을 확보하고 있다.

우리나라도 디젤자동차의 저공해기술개발과 함께 청정연료인 천연가스차나 전기자동차를 외국처럼 자유롭게 운행할 수 있도록 각종 규제를 완화하고 관련 인프라를 구축하도록 하여야 할 것이다.

(엄명도편집위원 : eomdo@hanmail.net)