

自動車 排出가스 対策 (Ⅳ)



金 基 俊
 〈環境廳 交通公害課
 保健技佐・技術士〉

— 目 次 —	
1. 自動車 排出가스	다. 우리나라의 自動車排出가스規制와 그經緯
가. 自動車保有台數	라. 自動車排出가스 測定方法
나. 自動車의 區分과 排出ガスの 種類	4. 自動車 排出가스 低減技術
다. 都市計劃과 自動車排出가스	5. 外國의 自動車 排出가스 規制內容
2. 自動車 排出가스現況	가. 日本의 規制基準
3. 自動車 排出가스對策	나. 美國의 規制基準
가. 自動車排出가스對策	다. 其他諸國에 있어서의 自動車排出 가스規制
나. 自動車排出가스에 대한 法體系	

한편 <표-14>는 디젤엔진에서 一般的으로 사용하고 있는 각각의 排出가스 低減技術의 內容이다.

<표 14> 自動車排出가스 低減技術의 概要

디젤 엔진	엔진內에서 排出ガ스를 低減하는 方法	燃料噴射時 期の 遲延	燃料噴射時期를 遲延함에 따라 NO _x 排出量은 감소하며, 특히 直接噴射式에 있어서는 그 效果가 크기 때문에 디젤엔진 排出가스 대책中에서 가장 重點的으로 研究가 進行되고 있다. 그러나 噴射時期遲延에 의한 燃料消費率, 出力性能, CO 排出量, 耐久性에 影響되는 排氣溫度 및 始動性등이 惡化되고 더우기 直接噴射式에서는 黑煙이 惡化된다.
		燃燒室의 改善	直接噴射式에서는 噴射時期遲延에 의해 NO _x 對策에 수반되어 생기는 黑煙및 燃料消費率의 增加를 抑制하기 위하여 燃燒室形狀, Cavity Volume 과 Total Clearance Volume 과의 比의 改善에 의해서 混合氣形成을 促進하고 局部的으로 酸素不足이 되는 部分을 적게 하기 위한 研究를 하고 있다.

	吸氣系の改善	高速디젤엔진에서는 燃料의 噴射로서 霧化를 좋게하나 반면 같은모양으로 分散시키기는 不可能하므로 噴射後 短期間에 空氣와 燃料을 충분히 혼합되도록함이 필요하기 때문에 연소실에서 격렬한 流動을 일으켜 空氣와 燃料의 混合을 촉진시키는 방법이다.
	噴射系の改善	高壓噴射로 噴射率을 높이고 噴射時期를 짧게하면 동시에 燃料의 霧化촉진으로 空氣와의 혼합이 좋아지고 또 貫徹性이 增加하여 벽과의 충돌에 의해 空氣의 이용도가 높아져 이로인한 擴散燃焼部가 짧아지므로 완전연소되기가 쉬우므로 噴射를 늦추게 하므로서 생기는 연소율의 저하, 黑煙및 HC의 生成을 改善하는데 效果가 있다.
	排氣再循環方式(EGR)	EGR은 기존 가솔린엔진에서의 NO _x 대책으로서 應用되어 큰 低減效果를 얻고 있다. 그 原理는 吸入空氣의 一部를 바꾸어서 排氣를 還流해 混合시켜서 吸入하는 것으로서 排氣는 空氣보다 熱容量이 크므로 연소가스온도를 낮게하고 산소농도를 낮게하는 兩面으로 NO _x 의 生成을 抑制한다.
	其他	混合燃料의 噴射 디젤연료인 輕油에 가솔린이나 알콜을 混合하여 噴射하는 方法으로서 가솔린, 알콜의 비점이 낮고 氣化의 潛熱이 커서 噴射時에 溫度低下가 크고 着火온도가 높을 때도 많아져 着火時間이 길어서 豫熱燃焼가 增大하여 擴散연소가 감소한다. 이때문에 CO, 黑煙은 감소되나 NO _x 는 증가된다.
後處理에 의한排氣가스를低減하는方法	酸化觸媒	酸化觸媒, 排氣溫度가 높은 때에는 排氣中에 空氣를 大量으로 함유하고 있는 디젤엔진에서는 HC, CO의 저감을 위하여는 有效하다고 하여 그 應用에 관하여 연구가 進行중에 있다. 그러나 가솔린엔진에 비해 排氣온도가 낮고 배기가스 총량이 많아 黑煙등에 의한 觸媒의 劣化가 빠르고 또한 振動이 크게 되는 등으로 인해 實用化에는 연구가 필요하다.

5. 外國의 自動車排氣가스 規制內容

가. 日本의 規制基準

日本에서 自動車排氣가스 規制는 1966年 9月부터 運輸省의 行政指導에 의거 휘발유차의 CO 排出濃度를 規制하는 것을 시작으로 1968

年 6月에는 大氣汚染防止法에 基礎로서 規制가 實施되어 現在에 이르기까지 數次에 限하여 自動車排氣가스量의 許容限度를 強化하여 왔다. 現行 自動車 排氣가스 許容限度를 보면 <표 15>와 같다.

<표 15> 日本 自動車排氣가스 許容限度

種類	自動車種類		燃料	測定方法	許容限度	適用時期
一酸化炭素(CO)	승용차	普通·小型·輕 (定員 10인 이하)	휘발유 엘피지	10 모드 (g/km)	2.7	1975.4.1
	화물차	普通·小型·輕 (2.5톤이하)	"	"	17.	"
	重량車 (화물, 버스)	普通·小型(2.5톤이상, 정원 10인초과)	휘발유	6 모드(%)	1.6	1973.4.1
			엘피지	" (%)	1.1	"
	승용·화물차	普通·小型	경유	"(ppm)	980	1974.9.1
使用車	승용·화물차	普通·小型·輕	휘발유, 엘피지	아이드링(%)	4.5	1972.10.1

炭化水素 (HC)	新車	승용차	普通, 小型, 輕(정원 10 인이하)(4 사이클차)		휘발유, 엘피지	10 모드 (8 / km)	0.39	1975.4.1
			輕(2 사이클차)		" "	" (")	0.39	1977.10.1
		화물차(中古車, 輕量車)	普通, 小型, 輕(2.5 톤 이상)(4 사이클차)		" "	" (")	2.7	1975.4.1
			輕(2 사이클차)		" "	" (")	15.0	1976.4.1
		重量車(화물, 버스)	普通·小型(2.5 톤 이상 정원 10 인초과)		휘발유 엘피지	6모드(ppm)	520	1973.4.1
	승용, 화물차	普通·小型		경유	" (")	440	1974.9.1	
使用車	승용, 화물차	普通, 小型, 輕(4 사이클차)		휘발유, 엘피지	아이드링(%)	1.200	1975.1.1(승용)	
		2 사이클차		" "	" (")	7.800	1975.6.1	
		特殊엔진차		" "	" (")	3.300	(화물)	
분로마이 가스	新車	" "	普通·小型·輕	" "	1주행(g)	0	1970.9.1	
증발가스	新車	" "	普通·小型·輕	휘발유	"	2.0	1972.7.1	
窒素酸化物(NO _x)	新車	승용차	普通, 小型, 輕(정원 10 인이하)		휘발유, 엘피지	10 모드 (8 / km)	0.48	1978.4.1
			輕量中古車(화물, 마이 크로버스)	普通·小型	1.7 톤이하	" "	" (")	0.84
				1.7 ~ 2.5 톤	" "	" (")	1.26	1981.12.1
		輕貨物	2 사이클		" "	" (")	0.5	1975.4.1
			4 "		" "	" (")	1.26	1982.1.1
	重量車(화물, 버스)	普通·小型(2.5 톤초과, 정원 10 인 초과)		" "	" "	6 모드 (ppm)	990	1982. 1
승용, 화물차	普通·小型	直噴式	경유	" (")	700(610)	1979.4.1 (82.8.1)		
		副室式		" (")	390	1981.10.1		
粒子狀物質(黑煙)	新車	" "	普通·小型	" "	전부하(%)	50	1972.7.1	
使用車	" "	" "	" "	" "	부부하급가속(%)	50	1975.1.1	

나. 美國의 規制基準

美國에 있어서 自動車排出가스 規制는 캘리포니아 州에서부터 始作되었다. 이 州에서는 1960 年에 自動車汚染防止法을 制定, 州内를 運行하는 휘발유자동차에 대한 排出가스 規制를 實施하고 그후 수차 규제강화를 해왔다.

한편 聯邦政府에서는 1963 年에 大氣清淨法(Clean Air Act of 1963)을 制定하였고 1965 年의 同法을 改正하여 排出가스中 有毒가

스에 대한 排出基準을 制定하고 排出許容基準에 適合하지 않은 自動車의 販賣禁止등을 規定하였다.

1970 年에는 大氣清淨法の 改正(마스키法)에 의거 CO, HC, NO_x의 規制를 強化한바 있으나 1977 年에는 同규제를 緩和및 延期가 決定된바도 있다.

<표 16>에 美國의 自動車排出가스 規制內容을 알아보았다.

<표 16> (1) 美國의 경유 微粒子排出規制

車 種	規 制 值 (1982)	試驗方法
승용차	0.60 g/mile	EPA 다이 나모메타에 의한 都市走行모트 Test
輕量貨物	0.60 g/mile	

〈표 16〉(2)美國의 自動車排出가스許容限度

區分	車種	排出가스	單位	許容基準	規制時期	試驗方法등
聯邦	승용차 (승용전원 12인이하)	CO HC NO _x EVAp ⑤	g /mile g /Test	3.4 ① 0.41 1.0 ② 2.0 ④	1981 1980 1981 "	· LA-4mode cold/hot start · ()는 全HC規制值 · []는 10만마일 耐久에 의한 값 [注] ① 자동차메이카申請에 의해 EPA장관이 준비기간이 필요 하다고 인정할경우 1983년까지 적용연기 가능 ②경유엔진→1984년까지 1.5로 적용가능, 혁신적엔진→1981년 이후 4년간 1.5 적용가능, 소 구모메이카→1982년까지 2.0 적용가능 ③none methane 규제 1980년 이후 메탄실측에 의한 규제 ④캘리포니아주에서는 백그라운 드 1.0 g를 제한값. 연방에서 는 백그라운드를 함유한값. ⑤Evap는 연료증발가스로서 휘 발유차규제
	輕量화물(차 량중중량 6000 파운 드이하)	CO HC NO _x EVAp ⑤	g /mile g /Test	18 1.7 2.3 2.0 ④	1979 " " 1981	
캘리포 니아州	승용차 (승차정원 12인이하)	CO HC NO _x EVAp ⑤	g /mile g /Test	7.0 0.39 [0.41] 0.4 [1.0] 2.0 ④	1983 " " 1980	③none methane 규제 1980년 이후 메탄실측에 의한 규제 ④캘리포니아주에서는 백그라운 드 1.0 g를 제한값. 연방에서 는 백그라운드를 함유한값. ⑤Evap는 연료증발가스로서 휘 발유차규제
	輕量화물 (승가관성 중량 6,000 파운드미만)	CO HC NO _x EVAp ⑤	g /mile g /Test	9.0 0.39 (0.41) 0.50 (0.50) 0.4 [1.0] 1.0 [1.5] 2.0 ④	1979 1980 " 1983 " 1980	

다. 其他 諸國에 있어서의 自動車排出가스 規制

유럽에서는 一般的으로 ECE(Economic Commission For Europe)을 中心으로한 規制가 〈표 17〉과 같이 實施되고 있다.

現在 1972年 以前 모델車의 排出가스의 1/10 정도로 規制하는 스위스案과 西獨案이 提出되어 심의중에 있다고 한다.

〈표 18〉은 其他主要國에 있어서의 現在 自動車排出가스 規制 內容이다.

〈표 17〉 ECE의 自動車排出가스規制基準

區分 RW(kg)	ORIGINAL		01 規制值		03 規制值				04 規制值(서독案)	
	CO	HC	CO	HC	NO _x	CO	HC	NO _x	CO	HC + NO _x
RW 750	100	8.0	80	6.8	10	65	6.0	8.5		
750 < RW 850	109	8.4	87	7.1	10	71	6.3	8.5		
850 < RW 1020	117	8.7	94	7.4	10	76	6.5	8.5	30	10
1020 < RW 1250	134	9.4	107	8.0	12	87	7.1	10.2		
1250 < RW 1470	152	10.1	122	8.6	14	99	7.6	11.9		
1470 < RW 1700	169	10.8	135	9.2	14.5	110	8.1	12.3	36	10
1700 < RW 1930	186	11.4	149	9.7	15	121	8.6	12.8		
1930 < RW 2150	203	12.1	162	10.3	15.5	132	9.1	13.2	42	10
2150 < RW	220	12.8	176	10.9	16	143	9.6	13.6	48	10

Idle CO: ECE 모드走行後 3.5%以下, 其他 條件에서 4.5%以下

부르바이가스: 完全再循環시키던가 放出되는 HC는 燃費의 0.15%以下

註: 1. 單位: g / test (0 4 規制부터 휘발유차 및 차량중량 1t ~ 2.5t 의 경유승용차 對象)

2. Reference weight (RW) = Curb, weight (스페어타이어 + 工具) + 120 kg - 1/2 (연료) 02 規制까지
= Curb, weight (" ") + 100 kg = " 03 規制 "

3. 0 4 規制值: 83. 10 施行

4. 試驗法: ECE 모드 CVS / FID (HC)

〈표 18〉 其他主要國의 自動車排出가스規制(乘用車)

國 名	排出가스規制値 (g / km)			Test cycle
	CO	HC	NO _x	
호 주	24.2	2.1	1.9	CVS - C
카 나 다	15.5	1.2	1.9	CVS - C / H
홍 콩	80~176	6.8~10.9	-	E C E
백 시 코	33.0	3.0	-	CVS - C
스 웨 덴	24.2	2.1	1.9	CVS - C

註) 홍콩의 排가스規制値는 g / Test

〈끝〉

환경보전 표어 및 포스터 현상공모

범국민적으로 환경보전운동을 전개하기 위하여 아래와 같이 환경보전 표어 및 포스터를 현상공모 하오니 많은 응모를 바랍니다.

- 아 래 -

응모부문	응모대상	응 모 요 령	응 모 대 상	입 선 작 및 상 금	
				입 선 구 분	상 금
표 어	제한없음	우편엽서로 1인 2점 이내(1점 16자 이내)	환경보전에 관한 의식을 고취하고 범국민적 참여를 유도하는 내용	금 상 : 1점	200,000
				은 상 : 2점	100,000
				동 상 : 3점	50,000
포 스텐	제한없음	전지 1/2 절지 5도색 이내	"	금 상 : 1점	500,000
				은 상 : 2점	200,000

- ◎ 응 모 마 감 : 1984년 4월 30일
- ◎ 당 선 작 발 표 : 1984년 5월 10일까지 개별통지
- ◎ 응모작은 일체 반환치 않음
- ◎ 접 수 처 : 환경보전협회 홍보부
서울특별시 중구 소공동 111번지 대한상공회의소 105호실(753-7640, 753-7669)

사단
법인 환 경 보 전 협 회

환 경 청