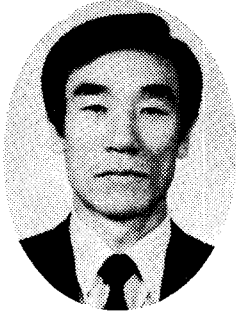


〈技術資料〉



# 自動車 排出가스에 對하여

環境廳, 서울環境測定 管理事務所長 金 基 俊\*

[표 1] 우리나라의 自動車保有臺數(年度別)

年 度	全 國	서 울	年 度	全 國	서 울
1962	30,814	—	1973	165,307	76,303
1963	34,228	12,917	1974	177,505	80,248
1964	37,815	14,451	1975	193,927	83,667
1965	41,511	16,624	1976	218,978	96,557
1966	49,133	20,638	1977	275,312	121,489
1967	59,511	25,680	1978	384,536	167,101
1968	79,573	35,135	1979	494,875	201,188
1969	106,994	49,628	1980	527,729	206,778
1970	126,506	59,529	1981	571,754	221,644
1971	140,269	67,275	1982	646,996	253,647
1972	145,637	68,492	1983	746,036	298,882

## 1. 自動車와 排出가스

### 가. 自動車保有臺數

自動車 排出가스로 가장 많은 被害를 받은 곳이 美國 칼리포니아주의 로스엔젤리스市인데 이市에서는 이미 1965年度에 450萬臺의 自動車가 있었음에 비해 당시의 우리나라 自動車保有數는 4萬臺에 불과하였으나, 其後의 經濟開發計劃에 따라 계속되는 高度의 경제성장, 人口의 都市集中化에 따른 自動車 增加는 都市大氣汚染 問題를 야기한 重要한 要因의 하나가 되었다.

특히 우리나라의 自動車 增加는 急進的이어서 [표 1]에서 보는 바와 같이 1960年度에는 30,000대도 안되던 것이 1970年度에는 126,000臺, 1980年度에는 527,000臺로 증가하였으며, 1986年度에는 約 1百萬臺가 훨씬 넘을 전망이어서 이들 自動車에서 排出되는 排出가스對策이 時急한 문제로 대두되고 있다.

우리나라가 保有하고 있는 全體車輛의 約 40%에 해당하는 車輛이 서울에 集中되고 있고(승용차는 約 50%를 차지함), 他市道の 登錄車輛까지 서울에 流入運行하고 있어 自動車排出가스로 인한 大氣汚染 問題는 大都市인 서울에서 深刻한 問題로 나타나게 될 것이다.

우리나라는 先進外國의 大都市에 비해 自動車 保有臺數는 적다고 하더라도 1日 走行距離가 自家用車輛이 200내지 300km, 營業用車輛이 400

km 이상을 走行하고 있어 外國에 비해 3내지 5배를 더 走行하고 있으며, 또한 自動車排出가스 許容基準의 緩和, 老朽車輛의 增加, 都市地域의 自動車集中現狀, 道路條件의 不備 등이 都市에서 自動車의 排出가스를 加重시키고 있는바 이로 인한 大氣汚染의 增加는 앞으로 로스엔젤레스市와 같은 스모그(Smog) 現象을 일으킬 可能性이 豫測되고 있다.

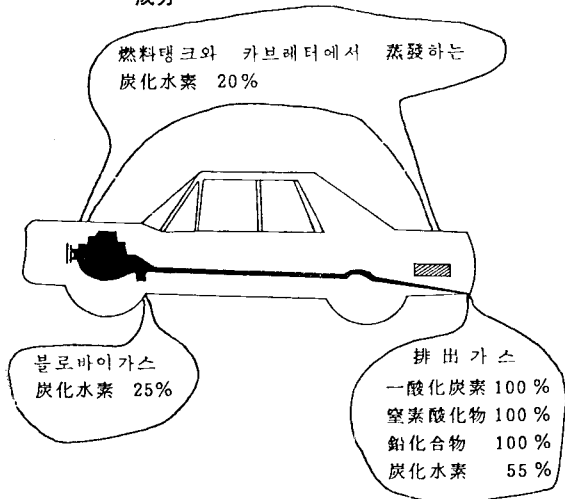
### 나. 自動車種類와 排出가스

一般的으로 自動車 엔진은 揮發油엔진, 液化石油가스(LPG)엔진 및 輕油엔진이 있다. 이들 各엔진은 石油類연료를 사용하고 있으나 그 排出가스의 成分과 有害가스의 含量이 各各 다르다.

揮發油엔진에서 排出되는 가스는 [그림 1]에

\* 環境技術士(大氣管理)

〈그림 1〉 自動車 排出가스의 汚染物質 排出部位와 成分



서와 같이 주로 배기관으로부터의 排出가스와, 엔진 크랭크케이스에서의 부로바이가스 및 燃料 탱크, 카브레타 등으로부터 蒸發하는 燃料蒸發 가스가 있다.

배기관으로부터의 排出가스는 燃料가 시린더 內에서 燃燒後 排氣管으로부터 外部에 排出되는 가스를 총칭하며, 이 가스의 成分은 대부분 無

害한 窒素(N<sub>2</sub>), 水蒸氣(H<sub>2</sub>O), 炭酸가스(CO<sub>2</sub>) 등이며, 有害物質로서는 一酸化炭素(CO), 炭化水素(HC), 窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)과 이밖의 揮發油의 옥탄價向上劑로서 添加하는 4에틸鉛 같은 것으로 인한 鉛化合物, 그리고 輕油自動車에서 排出되는 煤煙(粒子狀物質)등이 포함되어 있다.

부로바이가스는 피스톤과 시린더와의 사이로부터 크랭크케이스內로 漏出되는 가스로서 그 成分은 燃料와 空氣의 混合後 未燃燒가스와 燃燒 후의 가스이며, 有害物質은 주로 炭化水素(HC)이다.

燃料蒸發가스는 燃料탱크, 카브레타등의 燃料裝置로부터 증발하여 大氣中에 放出되는 가스이며, 그 成分은 주로 炭化水素이다.

또한 自動車에서 排出되는 汚染物質의 量은 自動車의 種類와 性能을 비롯하여 走行狀態, 整備狀態, 使用燃料, 運轉條件, 道路條件 등에 따라 크게 차이가 있으며, [표 2]에서와 같이 휘발유를 사용하는 自動車에서 一酸化炭素는 停止稼動(idling)時에 가장 많이 排出되며, 炭化水素는 停止稼動時와 減速時에 그리고 窒素酸化物은 加速時에 가장 많이 排出되고 있다.

[表 2] 運轉條件別 使用燃料別 排出가스의 比率

燃 料 別	運 轉 條 件	一酸化炭素(%)	炭化水素(ppm)	窒素酸化物(ppm)	亞黃酸가스(ppm)
揮 發 油	아 이 들 링	4.0-10.0	300-2000	50-1000	0
	加 速 (0-40km/hr)	0.7- 5.0	300- 600	1000-4000	
	定 速 (40km/hr)	0.5- 4.0	200- 400	1000-3000	
	減 速 (40-0km/hr)	1.5-4. 5	1000-3000	50- 55	
L P G 가 스	아 이 들 링	2.0- 5.0	150-1000	40	0
	加 速	0.7- 2.5	190- 350	120-2000	
	定 速	0.4- 1.0	120- 200	4500	
輕 油	減 速	1.5- 4.0	2000-4000	60	20-100
	아 이 등 링	0	300-500	50- 70	
	加 速	0-0.1	200	800-1000	
	定 速	0	90-150	200-1000	
	減 速	6	300-400	30- 55	

LPG를 연료로 하는 自動車인 경우 一酸化炭素는 停止稼動時와 減速時에, 炭化水素는 減速時와 停止稼動時에 그리고 窒素酸化物은 加速時에 가장 많이 排出되고 있으며, 輕油를 연료로 사용하는 自動車인 경우 一酸化炭素는 모든 運

轉條件에서 그리 많이 배출되지는 않으나, 炭化水素는 停止稼動時와 減速時에, 窒素酸化物은 加速時에 가장 많이 排出되고 있다.

이와 같은 現況으로 볼때 揮發油와 LPG 燃料를 사용하는 자동차에서의 一酸化炭素와 炭化水

[ 附 8 ] 自動車用엔진의 特性

區分	機關作用原理	엔진의 種類	機關의 特徵 등	主 用 途	總 排 氣 量
揮發油車 ( I P G )	<p>氣化器 등에서 混合氣의 空氣比 (混合氣中의 공기 와 연료의 重量比)가 10 에서 17사이로 조정하여 均일한 혼합기로부터 연 소실내에 吸入電氣 불꽃 으로 着火 연소시켜 出力을 얻는다.</p>	<p>2사이클 엔진 (下記 4사이클의  흡입, 배기의 行程과 壓縮, 爆發을 같은 시기에 行함).</p>	<p>* 輕負荷時의 不整연수, 混合氣가 불어내므로서 HC排出量이 많다. * 殘留가스의  영향으로 燃燒溫度는 낮게 억압되기 때문에 NO<sub>x</sub>排出量은 적다. * 構造가 簡單해서 出力/重量比가 크고 輕量·小型利가 되는 반면 設計가 어렵다. 2輪·輕自動車에 많이 使用. * 燃費는 4 cycle 휘발유 車보다 10%정도 나쁘다.</p>	<p>2輪自動車 輕自動車</p>	<p>50- 750 360- 550</p>
輕 油 車	<p>吸入空氣를 斷然壓縮시켜 고온상태에서 燃燒室內에 燃料를 噴射시켜 自己着火시키는 엔진. 吸入空氣量은 一定해서 엔진 負荷의  반응으로 燃料噴射量을  변화시켜 出力을 얻는다. 이 때문에 空氣比는 크고 空氣 塗刺率은 약 1.0-1.2의 범위에서 운전된다.</p>	<p>4사이클엔진 (混合氣를 吸入 → 壓縮 → 爆發 → 排氣의 4行程으로 燃燒되어진다 로타리 엔진車도 同一)</p>	<p>* 現在가장 많이 使用되고 있고, 取扱이 쉬운 엔진이다. 輕유엔진에 비해 최고회전수를 높게 취할수 있기 때문에 排氣量當의 出力이 높고 輕量·小型으로서 騒音도 적다. 이 때문에 小型車로 향해지고 있다. * 燃費는 輕유엔진보다 조금 나쁘다.</p>	<p>2輪自動車 輕自動車 普通·小型乗用車 小型貨物車, 其他 小型버스·普通貨物</p>	<p>20- 750 360- 550 600-4, 400 1, 000-2, 000 2, 000-7, 000</p>
		<p>直接噴射式 (연소실內에 設置된 분사발브에 의해 直接 연료를 분사시킴).</p>	<p>* 壓縮比를 높게 잡을 수 있어 熱效率 (燃料)이 좋고 燃燒壓이 높기 때문에 騒音, 振動이 크거나 構造的으로 強하고 긴고할 필요가 있고 重量은 무겁다. * 연료를 最適混合氣生面에서 小型化, 小排氣量化에 制約이 있다. 이 때문에 大型트럭 버스에  적용하다. * 霧狀液滴燃燒로 인하여 黑煙의 排出이 적다. * 燃費는 4사이클 휘발유車에 比해서30~40% 좋다.</p>	<p>普通自動車 大型버스 其他 大型特殊車</p>	<p>4, 000-18, 000 4, 000-15, 000 4, 000-18, 000</p>
		<p>副室式 (연소실 內에 付屬하여 豫燃燒室 혹은 過流室로 불리는 副室을 設置연료는 그 副室에 噴射시킨다).</p>	<p>* 直接噴射式에 비해 構造가 複雜하다. 強制的인 渦流를 燃燒室內에서 일어나기 때문에 연소시간, 混合氣生成面에서는 直接噴射式보다 高速化, 小排氣量化가 된다. * 副室의 熱負荷點에서는 排氣量은 크게되지 않는다. 이 때문에 小型 中型트럭 버스에 適合하다. * 燃費는 4사이클 휘발유車보다 20% 程度좋다.</p>	<p>普通·小型貨物車 大型·中型버스</p>	<p>2, 000-13, 000 2, 500-13, 000</p>

素의 排出은 空氣燃燒比가 맞지 않아 完全燃燒가 되지 않을 때, 많이 排出되며 窒素酸化물은 이와 反對로 高溫燃燒時인 加速時에 多量排出됨을 알 수 있다. 特히 우리나라의 경우 輕油車輛으로 因한 煤煙이 크게 문제가 되고 있는데, 이는 燃料의 質이나 不完全燃燒時에도 문제는 있으나 定量, 定員 以上の 過積 및 過乘 道路事情 整備不良등에 보다 큰 原因이 있다.

참고로 自動車엔진의 特性을 보면 [표 3]과 같다.

#### 다. 自動車排出가스와 都市計劃

車輛으로부터 排出되는 大氣汚染物質은 生活環境과 近接되어 있으므로 主로 道路邊에 限定되는 소위 局地性을 지닌다는 특징이 있다. 卽,

自動車排出가스는 自動車自體에서 排出하는 단계에서 低減시켜야 하겠지만 道路上에서의 大氣擴散과 交通疎通의 制度와도 관련되고 있다.

自動車는 低速走行時나 停止稼動時에 보다 많은 量의 汚染物質이 排出되는데 이는 道路條件의 不備, 交通疎通, 不良, 交叉路, 信號燈計劃와도 관련되어 있어 過密都市人口分散政策에 반영되어야 할 것이므로 用途立地計劃과 都市計劃 등 綜合的인 大氣汚染對策이 없는 限 앞으로 自動車의 急進的 增加現象에 따른 大氣汚染의 增加는 不可避할 것으로 展望된다.

우리나라의 全國과 서울의 道路狀況 등의 比較表를 [表 4]에, 外國의 道路狀況 등 比較表를 [表 5]에 참고토록 하였다.

[표 4] 韓國에서의 道路狀況 등 比率表

地 域	總面積 (km <sup>2</sup> ) 82.12 末	道路延長 (km) 82.12 末	人 口 (名) 82.12 末	自動車保有 台 數 (台)	人口密度 (名/km <sup>2</sup> )	人口에 대한 自動車保有比 (台/名)	總面積에 대한 自動車保有台數 (台/km <sup>2</sup> )
全 國	99,022	53,936	39,331,000	649,996	397	0.016	6.5
서 울	605	6,738	9,000,000	253,647	14,876	0.028	419

[표 5] 外國의 道路와 自動車保有量

國 名	道路延長 (A) km	鋪 裝 率 %	人 口		面 積		自動車台數 (台)
			人口 (B) 千 名	人口當道路 延長 (A/B)	面 積 (C) km <sup>2</sup>	面積當道路 延長 (A/C)	
韓 國	53,936	35.7	39,331	1.4	99,022	0.54	646,996
日 本	1,113,387	45.9	117,195	9.5	372,313	2.99	37,873,898
美 國	6,303,770	82.0	221,891	28.4	9,363,123	0.67	154,118,099
서 독	482,000	87.0	61,658	7.7	248,577	1.94	24,769,494
프 랑 스	802,964	—	53,583	14.9	547,026	1.47	21,780,000
영 국	352,494	96.4	54,400	6.5	244,046	1.44	16,951,000
이 태 리	293,799	—	57,100	5.1	301,225	0.98	18,956,000
키 나 다	493,766	32.8	23,589	20.9	9,976,139	0.05	12,892,290
오스트리아	816,832	—	15,000	54.5	7,686,848	0.11	7,360,300
브 라 질	1,394,486	6.3	119,062	11.7	8,511,965	0.16	10,159,942
멕시코	213,192	45.	—	—	1,972,547	0.11	6,025,920
인 도	1,604,110	38.9	646,900	2.5	3,287,590	0.49	1,873,170
스 웨 덴	129,018	59	8,317	15.5	449,964	0.29	3,376,520
스 케 인	237,904	63.4	37,430	6.4	504,782	0.47	8,961,566
남아프리카연방	183,502	25.3	23,772	7.7	1,221,037	0.15	3,781,542
태 국	67,660	34.9	48,322	1.4	514,000	0.13	881,860
스 위 스	64,029	—	6,329	10.1	41,288	1.55	2,522,470
이 스 다 엘	4,596	100	3,951	1.2	20,770	0.22	540,700

註, 資料는 IRF 統計(1981)에 의한. 國土面積은 世界統計年鑑(1979)에서, 韓國은 最近統計임.

## 2. 自動車排出가스 現況

産業施設, 發電所, 暖房 및 交通機關으로부터 排出되는 汚染物質은 大氣汚染을 야기시키는 主要한 汚染源이다.

大氣中 汚染物質을 排出源別로 보면 [표 6]에서 알 수 있는 바와 같이 HC나 NO<sub>x</sub>은 그 大部分이 自動車로부터 排出되고 있고 SO<sub>2</sub>는 自動車로 因한 것이 4%에 不遇하다.

大氣汚染에 관한 環境基準은 環境保全法 第4條의 規定을 근거로 同法施行規則 第7條에 의거 그 對象項目은 亞黃酸가스(SO<sub>2</sub>), 一酸化炭素(CO), 窒素酸化物(NO<sub>x</sub>), 炭化水素(HC), 浮遊

[표 6] 汚染物質排出源別 排出量 (千톤/82年)

排出源 汚染物質	計	發 電	產 業	暖 房	運 輸
亞黃酸 가스 (%)	1,347 (100)	558 (41)	426 (32)	310 (23)	53 (4)
一酸化炭素 (%)	1,080 (100)	6 (1)	31 (3)	815 (75)	228 (21)
炭化水素 (%)	99 (100)	1 (1)	19 (19)	23 (23)	56 (57)
窒素酸化物 (%)	689 (100)	40 (6)	123 (18)	47 (7)	479 (69)
總浮遊粉塵 (%)	149 (100)	43 (29)	63 (42)	28 (19)	15 (10)

[표 7] 大氣環境基準

物 質	基 準
亞黃酸가스 (SO <sub>2</sub> )	年間平均值 0.05 ppm 以下. 24時間平均值 0.15ppm 以下(年間 3회 이상 超過하여서는 안된다)
一酸化炭素 (CO)	1個月 平均值 8ppm 以下 8時間平均值 20ppm 以下(年間 3회以上 超過하여서는 안된다)
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	年間 平均值 0.05ppm 以下 時間 平均值 0.15ppm 이하(年間 3회以上 超過하여서는 안된다)
浮遊粉塵 (TSP)	年間 平均值 150 μg/m <sup>3</sup> 以下 24時間 平均值 300 μg/m <sup>3</sup> 以下(年間 3회以上 超過하여서는 안된다)
옥시탄트 ((O <sub>3</sub> 로서)	年間 平均值 0.02ppm 以下 1時間 平均值 0.1 ppm 以下(年間 3회以上 超過하여서는 안된다)
炭化水素 (HC)	年間 平均值 3 ppm 以下 1時間 平均值 10 ppm 以下(年間 3회以上 超過하여서는 안된다)

粉塵 및 옥시탄트의 6個物質을 定하고 있다. 그 內容을 보면 [표 7]과 같다.

環境汚染이 環境基準値를 超過하느냐 未達하느냐에 대하여 大氣汚染測定網의 設置로 여기에서 測定된 데이터를 종합 分析하여 評價하고 있다. 그 內容에 대하여는 다음 機會에 言及키로 하겠다.

## 3. 對 策

### 가. 自動車 排出가스 對策概要

大氣汚染觀點에서 볼때 自動車 排出가스 規制는 自動車自體에서 汚染物質 排出量을 低減시키

[표 8] 自動車公害對策의 分類

大 分 類	小 分 類	具 體 的 內 容
自動車自體 汚染負荷低減	自動車構造의 改善 自動車排出가스 性能의 維持低 公害車輛으로 轉換燃料의 良質化	自動車排出가스規制 및 團束가스排出관련 項目의 點檢整備電氣自動車 등 技術開發·普及 促進低硫黃輕油의 供給.
走行條件의 改善	走行狀態의 改善. 特定車輛의 通行 制限 道路交通量 削減 바이패스 道路의 建設.	通行區分의 指定 速度制限, 信號制 御, 過積載禁止, 亂暴運轉防止. 特定道路 地域의 大型車通行制限 特定道路의 車線 數削減 特定地域을 迂廻시키는 交通路建設
自動車交通 需要의 抑制	自動車の 效率的 利用(貨物車). 自動車利用의 抑制(乘用車). 需要發生의 抑制.	共同集配送의 推進. 公共交通機關의 整備, 商習慣의 改善 駐車規制의 強化. 交通需要를 發生 誘引하는 施設立地規制.
道路條件의 整備	道路構造改善	道路面의 改良 環境施設帶의 設置, 道路形狀의 改善.

는 것이 基本으로 되어 있다. 또한 自動車交通이 集中함에 따라서 大氣汚染 問題가 일어나는 都市地域에 있어서는 地域의 自動車 排出가스總량을 削減할 必要때문에 自動車 交通량을 抑制하는 施策이 考慮되고 있다. 특히 지금 局地的인 大氣汚染이 發生하고 있는 地域에 대하여는 그 地域道路에 關하여 走行條件의 改善이나 道路環境整備 등이 고려되고 있다.

自動車公害對策을 分類하여 보면 [표 8]과 같다.

이들 對策內에는 自動車構造의 改善, 點檢整備 및 道路構造의 改善, 交通規制에 대하여는 環境保全法, 道路運送車輛法, 道路交通法 등에 의해 그 實施가 강구되고 있다. 特히 新設道路에 대한 環境에의 影響을 事前에 評價하는 環境影響評價에 대하여는 徹底를 期해야 한다.

#### 나. 自動車排出가스에 관한 法規

自動車에서 排出되는 汚染物質에 대한 大氣汚染防止를 위하여는 自動車排出가스 規制, 自動車通行統制, 走行條件의 改善, 道路構造의 改良, 道路沿邊整備 등의 環境對策을 積極的으로 실시하여 나갈 必要가 있다.

이와 같이 多樣한 대책을 有效히 施行하기 위한 法律이 制定되고 있다. 環境保全法에서는 사람의 健康保護나 生活環境保全을 維持하는데 必要한 環境基準을 定하여 國家가 地方自治團體에서 總合的인 施策을 추진하는 데의 長期的 目標을 設定하고 있다.

또한 發生源對策으로서 自動車 排出가스량의 許容限度를 設定하고, 그 許容限度를 確保하기 위하여 團束은 물론 道路運送車輛保安基準에 의해 自動車型式承認이나 定期點檢整備를 條件으로 하고 있으며, 道路交通法에서는 排出가스 許容基準을 超過하는 車輛을 整備不良車로서 規制를 加하고 있다.

#### 다. 우리나라 自動車排出가스 規制와 그 經緯

1970年代 後半期부터 急速한 自動車の 增加로 大都市地域 및 幹線道路邊에서는 自動車排出 가스로 因한 大氣汚染이 深刻한 程度로 나타나고

있다.

이와 같은 排出가스를 防止하기 위한 對策으로 先進 美國·日本을 비롯한 世界 各國에서는 엄격한 規制基準을 設定하고 그 對策을 강구하고 있으며, 우리 나라에서도 自動車排出 가스의 規制 등 必要한 對策을 取하고 있다.

우리 나라에서의 從來 自動車에 對한 排出가스 規制는 1969年 12月 8日 交通部 行政指針에 의해 揮發油使用車와 輕油使用車의 一酸化炭素와 煤煙의 排出濃度를 規制하기 시작하였고, 1970年 11月 27日 交通部令 第385號에 新車와 運行車를 區分 一酸化炭素와 煤煙의 規制를 正式法令으로 規制하게 되었다. 그 후 公害防止法에서 環境保全法으로의 制定에 따라 車種別, 燃料別 그리고 新規製作車와 運行中인 車別로 CO, HC, NO<sub>x</sub> 및 煤煙의 規制를 環境保全法施行令 및 同法施行規則에 의해 1978年 6月 30日 및 1978年 7月 1日부터 規制케 되었다.

新規車에 대하여는 製作出庫時부터 低公害車輛生產을 誘導하기 위한 排出許容基準을 設定하고 同基準에 適合한 自動車에 대해서만 出庫할 수 있도록 規制하고 있다. 그러나 現排出가스 許容基準은 先進外國에 비해 상당히 緩和되어 있으므로 自動車 增加展望, 燃料 사용량, 交通의 增加率 등을 고려하여 단계적으로 許容基準을 強化할 必要가 있어 1984年 7月부터 同許容基準을 強化設定한 바 있다.

한편, 製作自動車가 許容基準에 맞게 製作出庫되었다하더라도 運行中 老朽 및 整備의 소홀 등으로 排出가스가 多量排出하게 되므로 運行車에 대한 車種別 排出가스 허용기준을 設定規制하고 있다. 現在까지는 휘발유 또는 LPG 차량에 대하여는 一酸化炭素만 規制하던 것을 1984年 7月부터는 炎化水素를 追加規制키로 하였으며, 輕油차량에 대하여는 煤煙만 規制하고 있다.

우리 나라에서의 自動車排出가스 規制變遷經緯를 新車와 運行中인 車別로 區分하여 보면 [표 9]와 같으며 許容基準은 [표 10]과 같다.

#### 라. 自動車 排出가스 測定方法

排出物質에 대한 測定項目의 多樣化, 測定技術의 進歩 등에 對應하는 測定值의 信賴性을 높

[표 9]

自動車排出가스 規制變遷經緯

(1)

適用時期	主 된 規 制 內 容		關係法令 등
	規 制 項 目	對 象 車 種 등	
69.12.8	CO	◦揮發油車 아이드링검사 3.0%	69.12.8 交通部行政指針
	煤 煙	◦輕油車 2度以下(링겔만스모크비탁표)	
70.12.1	CO	◦揮發油車 예비검사 2.5%      신규검사 3.0%	70.11.27 交通部令 第385號
	煤 煙	◦輕油車 2度以下(링겔만스모크비탁표)	
77.8.12	CO	◦揮發油, LPG車 아이드링검사 4.5%	77.7.22 交通部令 第5735號
	煤 煙	◦輕油車 50%(無負荷急加速時:光透過式 또는 濾紙反射式)	
80.1.1	CO HC NO <sub>x</sub> 부로바이가스	◦揮發油, LPG車 輕車輛(10모드 重量測定) 重量車(6모드 濃度測定)	78.7.1 大統領令 第9066號 (環境保全法施行令)
	煤 煙	◦揮發油, LPG車 1走行時 0 g/Tes ◦輕油車 50%(全負荷測定:濾紙反射式)	
84.7.1	CO HC NO <sub>x</sub> CO HC NO <sub>u</sub>	◦揮發油, LPG車 輕量車의 從來許容基準의 強化. ◦輕油車 輕油車에 대한 排出가스規制開始(6모드 濃度測定)	83.8.1 保社部令 第733號 (環境保全法施行規則)

(2) 運行中인車

適用時期	對 象 車 種	規 制 內 容	
		規 制 項 目	許容基準 및 試驗方法
69.12.8	◦揮發油車(普通·小型車) ◦輕油車(普通·小型車)	CO 煤 煙	5.5%(아이드링時) 2度 以下(링겔만스모크비탁표)
77.8.12	◦揮發油, LPG車(普通·小型車) ◦輕油車(버스·貨物車)	CO 煤 煙	4.5%(아이드링時) 50%(無負荷急加速時)
79.7.1	◦揮發油, LPG車(二輪車除外·重 機는 덤프트릭, 콘크리트믹서에 限)	CO	4.5%(아이드링時)
84.7.1	◦輕油車(            "            ) ◦揮發油, LPG車(            "            )	煤 煙 HC	50%(無負荷急加速時) 1,200 ppm(아이드링時)

이기 위하여 測定業務의 綜合的이고 統一的인  
管理가 適正하게 이루어질 必要가 있으므로 統  
一된 測定機 및 檢査方法을 위하여 制定한 自動  
車排出檢査方法을 制定施行하고 있다.

따라서 自動車 排出가스 測定方法에 대하여는

環境保全法 施行規則 第40條 및 第41條 規定에  
따라 10모드, 6모드, 아이드링, 全負荷 및 無負  
荷急加速時의 檢査方法 등을 定하고 있다.

그 測定內容을 要略하면 다음과 같다.

(1) 10모드(揮發油, LPG 를 燃料로하는 普通,

[표 10]

自動車排出가스 許容基準

(1) 新車

汚染物質	車種	燃料	測定方法	許容基準	
				現行	84.7.1 令
一酸化炭素 (CO)	普通·小型車(2.5톤以下·定員10人以内)	揮發油 LPG	10모드 (g/km)	26.0	18.0
	普通·小型車(2.5톤 以上)	揮發油	6모드 (%)	1.6	1.6
	普通·小型車	輕油	6모드 (ppm)	—	980
炭化水素 (HC) 排氣管 가스	普通·小型車(2.5톤以下·定員10人以内)	揮發油 LPG	10모드 (g/km)	3.8	2.8
	普通·小型車(2.5톤 以上)	揮發油	6모드 (ppm)	520	520
	普通·小型車	輕油	6모드 (ppm)	—	670
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	普通·小型車(2.5톤以下·定員 10人以下)	揮發油 LPG	10모드 (g/km)	3.0	2.5
	普通·小型車(2.5톤 以上)	揮發油	6모드 (ppm)	2,200	2,200
	普通·小型車	直接噴射式 副室式	輕油	6모드 (ppm)	— 1,000 590
煤 煙	普通·小型·特殊車	輕油	停止稼働負荷 (%)	50	50

(2) 運行中인車

汚染物質	車種	燃料	測定方法	許容基準	
				現行	84.7.1 令
一酸化炭素 (CO)	全車(輪車除外) 重機(덤프트럭, 콘크리트믹서에 限)	揮發油 LPG	停止稼働 (%) (Idling)	4.5	4.5
炭化水素 (HC)	全車(2사이클, 2輪 特殊機關 除外) 重機(덤프 트럭, 콘크리트믹서에 限)	LPG	"	—	1,200
煤 煙	全車(2輪車 除外) 重機(덤프트럭, 콘크리트믹서에 限)	輕油	無負荷急加速 (%)	50	50

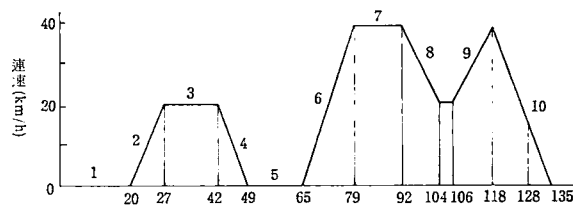
小型自動車로서 車輛總重量 2.5톤 以下).

10모드는 서울市內의 幹線道路에 있어서 自動車走行形態로부터 導入適用한 것이다. (實際 日本 東京都內의 幹線道路에서 自動車 走行形態를 調査한 結果와 유사함).

試驗車를 豫熱運轉시킨 후 試驗車重量(車輛重量에 110kg를 加한 狀態)에 相當하는 等價慣性重量을 設定한 후 사시다이나모메타上에서 10모드走行[그림 2]의 加速, 減速, 定速, 無負荷 등 10모드 주행상태)를 6回 반복한다. 그 中 第2 cycle 以後에 5 cycle에 대한 排出가스를 CVS (定容量試驗採取法) 裝置로 採取하여 CO, HC 및 NO<sub>x</sub>의 排出量을 測定한다. 測定値는 1km 走行當排出重量(g/km)으로 表示한다. CO는 非

分散赤外線分析計(NDIR), HC는 水素炎 ion化式分析計(FID), NO<sub>x</sub>는 chemilamines cense式分析計(CLD)로 各各 分析한다.

走行거리 0.664 km/cycle  
走行시간 135 초/cycle  
平均차속 17.7 km/h



[그림 2] 10모드 試驗走行 cycle



(2) 6모드(휘발유, LPG를 연료로 하는 普通自動車로 車輛總重量 2.5톤 초과).

試驗車 또는 試驗엔진을 豫熱後 사시다이노메타 또는 엔진다이노메타에서 運轉하여 各모드에 대하여 3分間 연속운전 직후 마지막 1分間(제 6 모드에 대하여는 10초間 測定의 全期間)의 CO, HC, NO를 直接採取하여 NDIR을 써서 濃度를 연속 측정한다. 各 모드의 측정농도에 대응하는 重量係數를 곱한 것을 加하여 平均排出濃度를 算出하여 6모드에 의한 측정치로 한다. 運轉모드의 순서에 의한 운전방법은 [표 11]과 같다.

[표 11] 6모드 試驗方法

운전모드	엔진회전수 (rpm)	흡기다기관내의 부압 (mmHg)	운전시간	중량계수
1	아이드링	—	3분	0.125
2	2,000	125	3분	0.114
3	3,000	125	3분	0.277
4	4,000	200	3분	0.354
5	2,000	420	3분	0.139
6	2,000→ 스로틀발브전개 1000 (일정하게 감속)		10초	0.091

(3) 디젤 6모드(輕油를 연료로 하는 普通, 小型自動車)

試驗車 또는 試驗엔진을 豫熱後 사시다이노메타 또는 엔진다이노메타 위에서 운전하여 各모드에 대하여 3分間 연속 운전하고 마지막의 1분간 CO, HC 및 NO를 직접채취 농도를 측정한다. 各 모드의 측정농도에 대응하는 重量係數를 곱한 것을 加하여 平均排出濃度를 算出하여 디젤 6모드에 의한 측정치로 한다. 그리고 CO, NO는 NDIR, HC는 加熱型水素炎 ion 化式分析計(H-FID)에 의거 分析한다. 試驗方法을 [표 12]에 제시한다.

(4) 아이드링試驗(휘발유, LPG를 연료로 하는 運行中인 自動車).

아이드링時에 排氣管에서 排出되는 CO와 HC를 NDIR(비분산적의선분석계)에 의거 측정한다. 측정치는 容量比로 表示한다.

(5) 全負荷時檢査(輕油自動車(新車))의 煤煙測定.

試驗車 또는 試驗엔진을 豫熱運轉시킨후 사시

[표 12] 디젤 6모드 試驗方法

운전모드	엔진회전수 (rpm)	엔진부하 (%)	운전시간 (분)	중량계수
1	아이드링	—	3분	0.355
2	최고출력시 회전수의 40%	100	3분	0.071
3	회전	40%	25	0.059
4	회전	60%	100	0.107
5	회전	60%	25	0.122
6	회전	80%	75	0.286

다이노메타 또는 엔진다이노메타 위에서 表와 같은 運轉條件에서 排氣管으로부터 排出되는 煤煙의 汚染度를 輕油自動車 煤煙濃度測定用 反射式 스모크 메타를 使用하여 測定한다. 디젤煤煙은 各運轉條件에 있어서 3회 測定하여 이를 平均하여 求한다. 全負荷時 檢査方法은 다음 [표 13]과 같다.

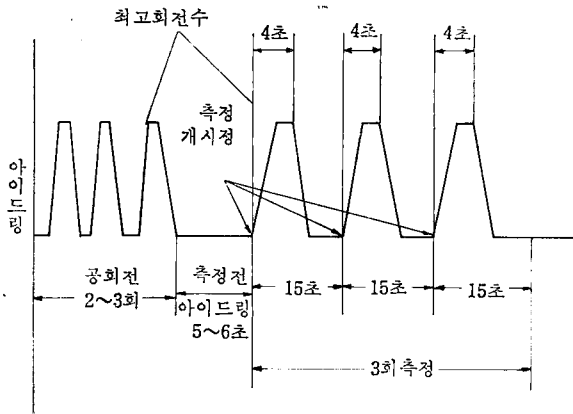
[표 13] 全負荷時 煤煙檢査方法

회 수	運轉條件
1	原動機를 最高出力時 回轉數의 40%±50 rpm에서 全負荷 운전하고 있는 상태(단, 出力時 40%의 회전수가 1000 rpm 미만의 것에서는 1000±50rpm에서 全負荷 운전하고 있는 상태)
2	原動機를 最高출력시 회전수의 60%±50 rpm에서 全負荷 운전하고 있는 상태.
3	原動機를 最高출력시 회전수 ±50 rpm에서 全부하 운전하고 있는 상태.

(6) 無負荷急加速時 檢査(輕油自動車(運行車)의 煤煙測定)

엔진을 豫熱後 아이드링에서부터 加速페달을 急速히 最大로 밟아 空回轉을 2,3회施行後 아이드링, 5,6秒間한다. 그후 加速페달을 급속히 밟기 시작할 때부터 煤煙의 採取 시작한다. 밟기 시작할 때부터 4초간 지속한 후 加速페달을 놓는다. 이런 操作을 15秒 간격으로 3회 반복한다.

輕油煤煙의 汚染度는 輕油自動車 煤煙濃度測定用反射式 스모크메타로 測定하여 3회의 測定值를 平均한 값으로 表示한다. 檢査要領은 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 無負荷急加速時煤煙檢查方法

#### 4. 自動車排出가스 低減技術.

自動車排出 가스의 低減技術은 엔진內에서 發生하는 排出가스를 엔진內에서 低減시키는 基本的인 方法과 發生된 排出가스를 後處理에 의하여 低減시키는 方法이 있다.

휘발유 엔진과 경유 엔진에서 一般的으로 사용하고 있는 排出가스를 低減시키는 技術에 대한 內容의 概要를 알아보면 다음과 같다.

##### 가. 揮發油엔진(불꽃點火 엔진).

(1) 엔진內에서 排出가스를 低減시키는 方法.

(가) 空燃比의 選擇과 制御: CO 나 HC의 排出量은 適當한 稀薄混合氣를 쓰는데 따라서 減少되지만 NO<sub>x</sub>의 排出量を 低減하기 위하여는 極端의 稀薄 또는 過濃混合氣를 쓰지 아니하면 안된다.

(나) 點火時期調整: 點火時期를 늦추는 것은 NO<sub>x</sub> 低減의 有效한 方法으로서 同時에 HC도 저감되나 燃料消費率의 增大는 關係된다.

(다) 排氣再循環方式(EGR): 排出가스의 一部를 吸氣側에 還流하는 方式으로서 燃소온도를 떨어뜨리는 效果가 커서 NO<sub>x</sub> 抑制의 有效한 手段으로 되어 있다. 그러나 空燃費가 一定한 경우 EGR

量의 增加와 함께 燃料消費率이 커지는 등의 問題가 있다.

(라) 엔진諸元 등의 變更: 燃燒室形狀이나 點火프라이크의 位置 선택 등에 의한 燃소과정의 改善은 排氣만이 아닌 엔진性能에도 影響을 준다. 또한 4 cycle 機關에서 吸排氣밸브의 over lap을 크게하여 殘留가스를 增加시키고 內部 EGR의 效果를 내어 NO<sub>x</sub>를 低減시켜 준다.

(마) 成層給氣燃燒方式: 燃燒室內混合氣의 比較的 濃한 部分과 어느정도 묽은 部分과를 形成하기 때문에 濃한 部分에서 點火를 하게 하면 全體로서 希薄混合燃燒가 가능하도록 하고 NO<sub>x</sub>의 生成을 低減한다.

(바) 2 cycle 엔진: 이는 吸排氣行程이 獨立되어 있지 않기 때문에 排氣가 不完全하여 진유가스량이 많고, 내부 EGR의 效果로 NO<sub>x</sub>의 生成은 적어진다. 반면 排氣때에 未燃의 混合氣가 排氣中으로 불어주기 때문에 HC의 排出은 많다.

(사) 로타리엔진: 로타의 회전 에 따라 混合氣가 전체적으로 流動하면서 燃소하므로 燃소실형상이 수시로 변하여 화염전파의 모양은 상당히 달라진다. 따라서 燃소실내에 부분적으로 未燃燒가스가 남게 되고, 또 燃소실형상이 扁平하므로 NO<sub>x</sub>의 生成은 적고 HC의 배출량은 많다.

(2) 後處理에 의한 排出가스를 低減하는 方法

(가) 酸化觸媒方式: 산화촉매를 사용하여 排氣中 CO와 HC를 酸化시켜 排出量を 低減시키는 方法이며, NO<sub>x</sub>의 低減에는 效果가 없다.

酸化觸媒劑로서는 白金 또는 pd(파라듐) 등의 貴金屬을 알루미늄에 코팅한 비데트形의 것이 널리 사용되고 있다.

(나) 還元觸媒方式(듀알콘바타방식): 還元촉매를 써서 NO<sub>x</sub>를 환원하고 다시금 酸化觸媒에 의해 CO, HC를 酸化시켜

저감시키는 방식이며,還元·酸化와의 2種의 촉매를 쓰는二元콘바타方式도 전해지고 있다.

- (다) 三元觸煤方式： 하나의 촉매 콘비타에 CO, HC, NO<sub>x</sub>의 3成分을 同時に 處理하는 方式으로서 적당한 촉매를 써서 排出가스 中の CO, HC, NO<sub>x</sub>의 濃度를 어떤 限定되어 있는 범위에도 制御하면 가능하다. 촉매에는 白金, pd, 로듐, 루테튬 등의 귀금속系의 것이 사용되고 있다.
- (라) Thermal reactor 方式： 吸氣메니홀드 대신에 特殊反應器를 附着해서 여기에 2次空排를 보내 CO, HC의 未燃燒成分을 反應酸化시키는 方式으로서 NO<sub>x</sub>에는 效果가 없다.

#### 나. 輕油엔진

(1) 엔진內에서 排出가스를 低減하는 方法.

- (가) 燃料噴射時期의 遲延： 연료 분사시기를 지연함에 따라 NO<sub>x</sub> 排出量은 감소하며 특히 直接噴射式에 있어서는 그 效果가 크기 때문에 디젤엔진 배출가스대책中 가장 重點的으로 研究가 進行되고 있다. 그러나 연료소비율, 出力性能, CO 排出量, 耐久性에 영향이 있으며 黑煙의 惡化가 크다.
- (나) 燃燒室의 改善： 直接噴射式에서는 噴射時期 지연에 의해 NO<sub>x</sub> 대책에 따라 生기는 黑煙 및 연료 소비율의 증가를 억제키 위해 연소실 형상, cavity volume 과 total clearance volume 과의 比의 개선에 의해서 混合氣形成을 촉진하고 국부적으로 산소 부족이 되는 부분을 적게하기 위한 研究가 進行중이다.
- (다) 吸氣系의 改善： 高速 디젤엔진에서는 연료의 噴射로서 霧化를 좋게하나 반면 一定한 量과 모양으로 분산시키는 불가능하므로 분사후 단기간에 公기와 연료를 충분히 혼합되도록 함이 필요하므로 연소실에서 격렬한 流動을

일으켜 公기와 연료의 混合을 촉진시키는 方法이다.

- (라) 噴射系의 改善： 高壓분사로 분사율을 높이고 분사時期를 짧게하면 연료의 霧化促進으로 公기와의 혼합이 좋아지고 또 貫徹性이 增加하여 벽과의 충돌에 의해 公기의 이용도가 높아져 擴散연소部가 짧아지므로 완전연소가 되기 쉬어 噴射를 늦추게 하므로써 生기는 연소율의 저하 黑煙 및 HC의 生成을 改善하는데 效果가 있다.
- (마) 排氣再循環方式(EGR)： 기히 휘발유엔진에서 NO<sub>x</sub> 대책으로 응용되거나 큰 저감효과를 얻고 있다. 그 原理는 吸入公기의 一部分을 바꾸어 排氣를 還流해 混合시켜 吸入하는 것으로서 排出가스는 公기보다 熱容量이 크므로 연소가스온도를 낮게하고 酸素濃度를 낮게하는 兩面으로 NO<sub>x</sub>의 生成을 抑制한다.
- (바) 其他： 混合燃料의 噴射： 디젤연료인 輕油에서 가솔린이나 알콜을 混合하여 분사하는 方法으로서 가솔린, 알콜의 沸點이 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늦음이 길어서 豫熱燃燒가 增大하여 擴散연소가 감소한다. 이 때문에 CO, 黑煙은 감소하나 NO<sub>x</sub>는 증가된다.

(2) 後處理에 의한 排出가스를 低減하는 方法.

- 酸化觸煤： 排氣온도가 높을때에는 排氣中에 大量으로 함유하고 있는 디젤엔진에서는 HC, CO의 저감을 위하여는 有效하다 하여 그 應用에 관해서 研究가 進行중에 있다. 그러나 가솔린엔진에 비해 排氣온도가 낮고 배기가스총량이 많아 黑煙등에 의한 觸煤의 黑煙등에 의한 觸煤의 容化가 빠르고 또한 振動이 크게되는 등 實用化에는 研究가 필요하다.

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)	使用車	승용차	普通·小型·輕(定員 10인이하)	휘발유, 엘피지	10모드 (g/km)	2.7	1975. 4. 1	
		화물차	普通·小型·輕(2.5톤 이하)	" "	" "	17.	" "	
		重量車 (화물, 버스)	普通·小型(2.5톤 이상, 정원 10인 초과)	휘발유 엘피지	6모드(%)	1.6 1.1	1973. 4. 1 "	
		승용·화물차	普通·小型	경 우	" (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 10인 이 하) (4사이클차)	휘발유, 엘피지	10모드 (g/km)	0.39	1975. 4. 1	
			輕(2사이클차)	" "	" "	0.39	1977. 10. 1	
		화물차(中古 車, 輕量車)	普通·小型·輕(2.5톤 이상) (4 사이클차)	" "	" "	2.7	1975. 4. 1	
			輕(2사이클차)	" "	" "	15.0	1976. 4. 1	
		重量車 (화물, 버스)	普通·小型(2.5톤 이상 정원 10인 초과)	휘발유, 엘피지	6모드(ppm) " (")	520 440	1973. 4. 1	
	승용, 화물차	普通·小型	경 유	" (")	670	1974. 9. 1		
	使用車	승용, 화물차	普通·小型·輕(4사이클차)	휘발유, 엘피지	아이드링(")	1.200	1975. 1. 1 (승용)	
		" "	2사이클차	" "	" (")	7.800	1975. 6. 1	
		" "	特殊엔진차	" "	" (")	3.300	(화물)	
	부로바이 가스	新 車	" "	普通·小型·輕	" "	1주행(g)	0	1970. 9. 1
중발가스	新 車	" "	普通·小型·輕	휘발유	" "	2.0	1972. 7. 1	
窒素酸化 物(NO <sub>x</sub> )	新 車	승용차	普通·小型·輕(정원 10인이하)	휘발유, 엘피지	10모드 (g/km)	0.48	1978. 4. 1	
		輕量中古車 (화물, 마이 크로버스)	普通·小型	1.7톤 이하 1.7~2.5톤	" "	" (") " (")	0.84 1.26	1981. 1. 1 1981. 12. 1
			輕貨物	2사이클 4 "	" "	" (") " (")	0.5 1.26	1975. 4. 1 1982. 1. 1
		重 量 車 (화물, 버스)	普通·小型(2.5톤 초과, 정원 10인 초과)	" "	" "	6모드(ppm)	990	1982. 1
		승용, 화물차	普通·小型	直噴式	경 유	" (")	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	" "	" "	" "	" "	부부하급수 (%)	50	1975. 1. 1	

5. 外國의 自動車排出가스 規制內容

가. 日本의 規制基準

1966年 9月부터 日本에서 自動車排出가스規制가 運輸省의 行政指導로 휘발유차의 CO 排出濃도를 規制하는 것을 始作으로 1968年 6月에는 大氣汚染防止法에 基礎로서 規制가 實施되어 現在 第17卷 第2號(1984. 6)

에 이르기까지 數次에 한하여 自動車排出가스量의 許容限度를 強化하여 왔다.

現在 日本의 自動車排出가스 許容限度를 보면 [표 14]와 같다.

나. 美國의 規制基準

美國의 自動車排出가스規制는 칼리포니아주에서부터 시작되었다. 同州에서는 1960年 自動車

汚染防止法을 制定하고 州內를 運行하는 揮發油 自動車에 대한 排出가스規制를 實施하고, 그 후 數次 規制強化를 해왔다.

連邦政府에서는 1963년에 大氣清淨法(clean air act of 1963)을 制定하였고, 1965년의 同法을 改正하여 排出가스中 有害가스에 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 등이 規定되었다.

〔표 15〕 美國의 輕油微粒子排出規制基準

車 種	規制値(1982)	試 驗 方 法
乘 用 車	0.60 g/mile	EPA 다이내모메타에 의
輕貨物車	0.60 g/mile	한 都市走行모드 Test,

〔표 16〕 美國의 自動車排出가스許容

區 分	車 種	排 出 ガ 斯	單 位	許 容 基 準	規 制 時 期	試 驗 方 法 等
聯 邦	승용차 (승용정원 12인이하)	CO HC NO <sub>x</sub> EVAp⑤	g/mile	3.4①	1981	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA-4mode cold/hot start</li> <li>• ( )는 全 HC 規制値</li> <li>• [ ]는 10만마일 耐久에 의한 값</li> <li>[評] ① 자동차메이카申請에 의해 EPA 장관이 준 비기간이 필요하다고 인정할 경우 1983년 까지 적용연기 가능</li> <li>② 경유엔진→1984년까지 1.5로 적용가능, 혁신적엔진→1981년 이후 4년간 1.5적용 가능, 소규모메이카→1982년까지 2.0적용 가능</li> <li>③ none methane 규제에서 '79년까지는 메탄 修正係數를 使用, 1980년 이후는 메탄실 측에 의한 규제</li> <li>④ 캘리포니아주에서는 백그라운드 1.0g를 제한값. 연방에서는 백그라운드를 함유한 값.</li> <li>⑤ Evap는 연증발가스로서 휘발유차규제</li> </ul>
				0.41	1980	
1.0②	1981					
2.0④	"					
輕量화물 차량중량 6000파운드 이하)	CO HC NO <sub>x</sub> EVAp⑤	g/mile	18	1979		
			1.7	"		
2.3	"					
2.0④	1981					
캘리포 니아주	승용차 승차정원 12인이하)	CO HC NO <sub>x</sub> EVAp⑤	g/mile	7.0	1983	
				0.39[0.41]	"	
0.4[1.0]	"					
2.0④	1980					
輕量화물 (동기관정 중량6,000 파운드 미 만)	CO HC NO <sub>x</sub> EVAp⑤	g/mile	9.0	1979		
			0.39(0.41)	1980		
0.50(0.50)	"					
0.4[1.0]	1983					
1.0[1.5]	"					
2.0④	1980					

〔표 17〕 ECE의 自動車排出가스規制基準

區分	ORIGINAL		01規制値		02規制値	03規制値			04規制値(서독案)	
	CO	HC	CO	HC	NO <sub>x</sub>	CO	HC	NO <sub>x</sub>	CO	HC+NO <sub>x</sub>
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~2.5t의 경유승용차 對象)

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

3. 0 4規制値: 83.10施行

4. 試驗法: ECE CVS/FID(HC)

1970년에는 大氣淸淨法의 改正(마스키法)에 의거 CO, HC, NO<sub>x</sub>의 規制를 強化한 바 있으나 1977년에는 同規制를 緩和 및 延期가 決定된 바도 있다. [표 15] 및 [표 16]에 美國의 自動車 排出가스規制內容을 알아 본다.

#### 다. 其他 諸國에 自動車排出가스規制

유럽에서는 一般的으로 ECE(economic commission for europe)을 中心으로 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 심의中에 있다고 한다.

[표 18]은 其他主要國에서의 現在 自動車排出가스規制內容이다.

[표 18] 其他主要國의 自動車排出가스規制(乘用車)

國名	排出가스規制值(g/km)			Test cycle
	CO	HC	NO <sub>x</sub>	
오스트라리아	24.2	2.1	1.9	CVS-C
카나다	15.5	1.2	1.9	CVS-C/H
홍콩	80~176	6.8~10.9	—	ECE
멕시코	33.0	3.0	—	CVS-C
스웨덴	24.2	2.1	1.9	CVS-C

註: 홍콩의 排出가스規制值은 g/Test 임.

### 寄稿歡迎

本誌의 內容을 더욱 充實하게 하기 爲하여 會員들이 相互理解할 수 있는 掲載內容으로써 研究論文, 技術解說, 隨筆, 紀行文, 社會相 또는 見聞記, 生活科學技術, 感想文, 其他 經濟에 關한 原稿를 다음과 같이 寄稿하여 주시기를 付託합니다.

- 1) 投稿는 200字 原稿紙나 本會原稿紙를 반드시 使用하고 題目과 姓名은 國漢文 및 英文으로 記載하여 주시기 바랍니다.
- 2) 研究論文은 반드시 英文 Abstract를 添付하여 주시기 바라오며 英文의 論文도 可합니다. 또한 圖表 및 圖面은 英文으로 表示하여 주십시오.
- 3) 筆者의 寫眞一枚와 本文 記事와 關係있는 寫眞 및 圖解를 添付하여 주시기 바랍니다
- 4) 採擇된 原稿에 對해서는 所定의 稿料를 드립니다.
- 5) 提出期間: 隨時
- 6) 보내실곳: 韓國 技術士會 事務局(編輯室)

서울特別市 江南區 驛三洞 635-4  
 과학기술회관 401호  
 電話 566-5875  
 557-1352