



표2 주요 각국의 배출가스 규제

국 가	모 우 드	시동법	규 제 치 (g/km)			증발가스 (g/test)	REMARK	
			HC	CO	NOx			
한 국	CVS-75	COLD	0.25	2.51	0.62	2-SHED		
미 국	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
카 나 다	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
오 스트리아	↑	↑	↑	↑	↑	'89. 1. 적용 ↑		
브 라 질	↑	↑	2.1	24	2.0	'88. 7. 적용 6-SHED		
스 위 스	↑	↑	0.25	2.10	0.62	-		
오스트랄리아	↑	↑	0.93	9.3	1.93	2-SHED		
스 웨 덴	FTP-72	↑	2.1	24.2	1.9	2-SHED	1989년 적용	
	CVS-75		0.25	2.51	0.62			
멕시코	FTP-72	↑	2.0	22.0	-	-		
일 본	**11 - 모우드	↑	7.0	60.0	4.40	2-TRAP	동시 적용	
	10 - 모우드	HOT	0.25	2.1	0.25			
노르웨이	CVS-75	↑	0.25	2.51	0.62	2-SHED	1989년 적용	
	ECE-15-04		1) ECE 15.03			CO HC NOx		
ECE 국가	**ECE-15-03	↑	*RW 750			65	6.0	8.5
	ECE-15-04		750 RW 850			71	6.3	8.5
			850 RW 1020			76	6.5	8.5
			1020 RW 1250			87	7.1	10.2
이스라엘	↑	↑	1250 RW 1470			99	7.6	11.9
			1470 RW 1700			110	8.1	12.3
사우디아라비아	↑	↑	2) ECE 15.04			CO	HC+NOx	
			RW 1020			58	19.0	
타이완	ECE-15-04	↑	1020 RW 1250			67	20.5	
			1250 RW 1470			76	22.0	
싱가폴	↑	↑	1470 RW 1750			84	23.5	
			1700 RW 1930			93	25.0	
중공 NEW			HC : 2500 PPM		CO : 5%			
USED	IDLE		3000 PPM		6%			
IMPORTED			1000 PPM		4.5%			

\* RW : REFERENCE WEIGHT (kg)

\*\* 11-MODE 및 ECE MODE의 규제치 단위는 g/TEST

### 3. 한국의 배출가스 검사 절차 및 시험 방법

한국의 배출가스 규제는 그림 1에서 보는 바와 같이 '80년에 규제를 시작하여 '84년도에 1차 강화하였으며 '87. 7. 1에 극적으로 강화되어 New Model 차량에 적용되었고 '88. 1. 1부터는 자동차 제작자가 생산하는 모든 가솔린 및 LPG 차량에 적용되게 된다. (그림 1 참조)

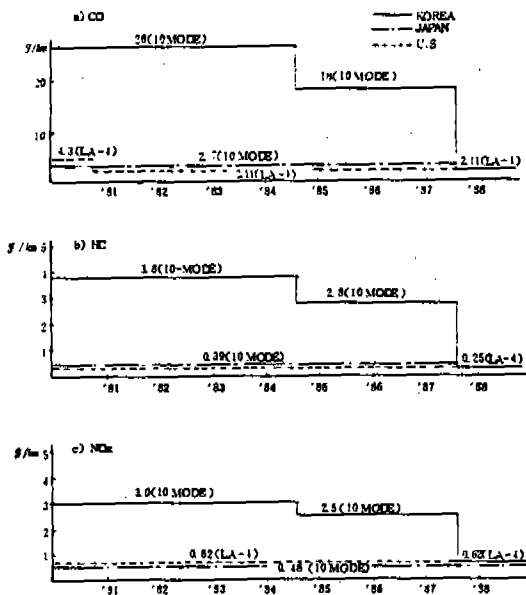


그림 1. KOREAN EMISSION HISTORY

규제치 자체만 낮아진 것이 아니라 시험 방법도 기존의 Hot Start인 10-Mode 운전 방법에서 Cold Start인 LA-4 Mode (FTP 75 mode라고도 함. 국내에서는 CVS 75 운전 방법이라고 함)로 시험방법 자체가 가혹해졌다. 더우기 '90년 1월 1일부터는 80,000 km내구 규제가 적용되어 현 규제치가 80,000 km 주행후 만족되어야만 하므로 규제는 더욱 엄격해져 세계에서 가장 엄격한 배출가스 규제를 가진 3대 국가(미국, 일본, 한국)중의 하나가 될 것이다.

상기 표 1 및 표 2에서와 같이 한국의 신

배출가스 규제는 미국의 규제를 채택하고 있음을 알고 있다.

여기서는 1987. 1. 15. 한국 환경청에서 고시한 '환경청 고시 제 87-1호'를 기준으로 하여 1987년 7월 1일부터 적용되는 국내 규제를 소개하고자 한다.

'환경청 고시 제 87-1호'는 '제1장 일반사항' '제2장 인증 시험절차', '제3장 양산차에 대한 수시 검사', '제4장 성능보증 및 결함의 시정', '제5장 시험 검사방법' 및 '제6장 경유 자동차 시험 검사 방법 및 절차'로 구분되어 있으나 내용면에서는 크게 3 Part로 구분할 수 있다.

첫째, Part는 인증 절차, Warranty, Recall, 대정부 관련 문서 처리 절차 등의 일반 사항이며,

둘째 Part는 차량의 배출가스를 직접 측정하는 시험실에서의 시험 방법(test procedure) 및 시험 장비에 관한 사항이고,

셋째 Part는 경유 자동차에 관한 내용이다.

상기 세개 Part 중에서 여기서는 경유 자동차 관련 사항은 제외하기로 하고, 둘째 Part인 시험 방법은 간략하게 소개하고, 첫째 Part인 검사 절차에 지면을 더 할애하고자 한다.

#### 3-1. 검사 절차

검사 절차는 내용면에서 다음의 6가지 항목으로 분류할 수 있다.

첫째, 차량의 최초 검사의 성격을 지닌 인증에 관한 제반 절차, 둘째는 인증의 결정 절차, 셋째는 인증받은 차종을 추가로 변경할 경우 이의 승인 절차, 넷째는 인증후 차량을 양산시 이의 양산 검사, 다섯째는 판매되어 사용중인 차량의 성능 보증에 관한 절차, 여섯째는 차량의 결함 시정에 관한 사항으로 분류할 수 있다.

#### 가. 인증 시험 절차

인증 시험 절차는 그림 2와 같으며 이의개념은 최초 인증계획서를 제출하고, 시험 차

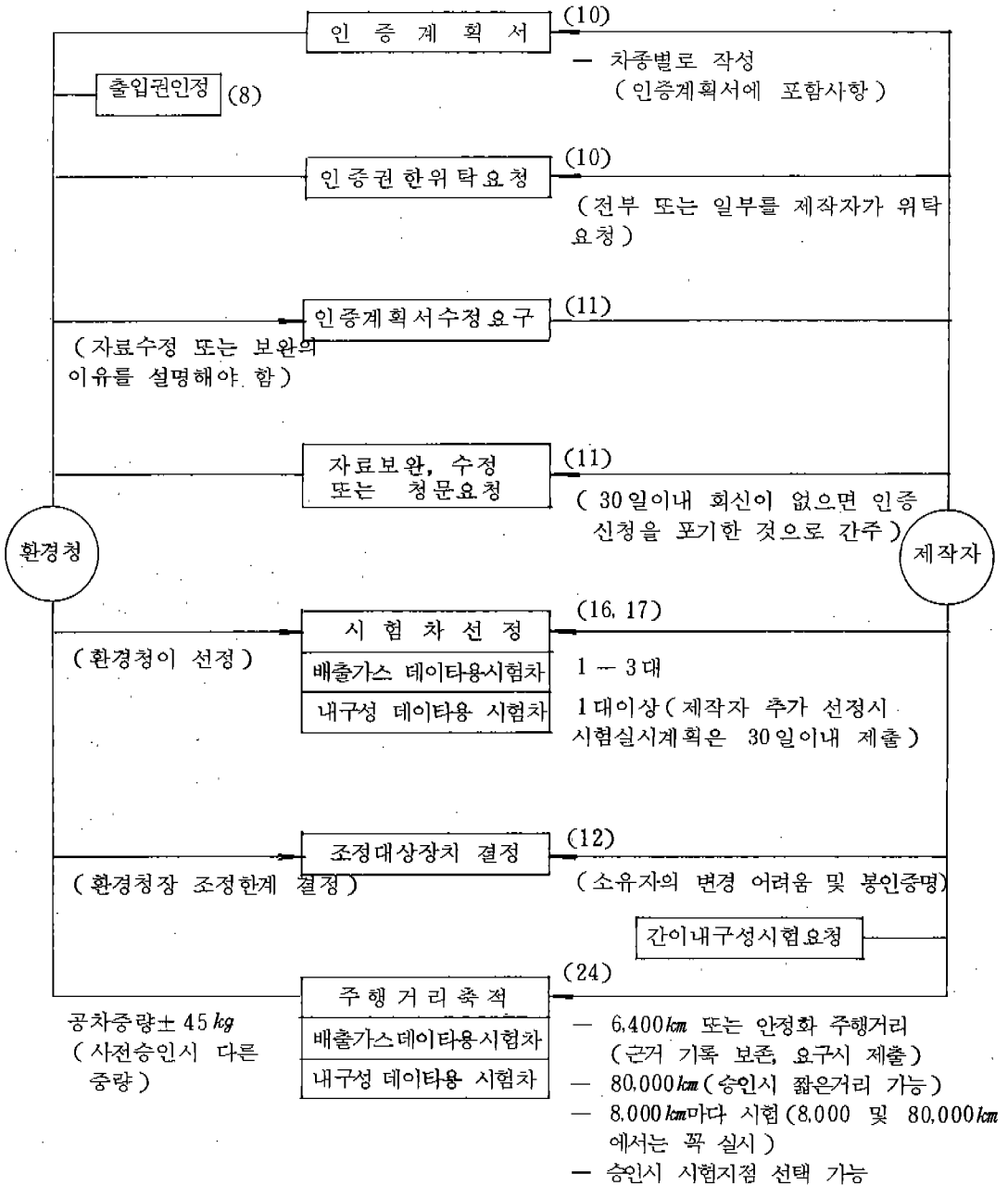


그림 2. 인증시험절차(2장: 1-5절)

량을 배출가스 데이터 시험차량 및 내구성 데이터 시험 차량으로 분류하고 선정하여, 배출가스 데이터 시험 차량은 6,400km까지 주행한 후 배출가스 시험을 실시하며, 내구성 데이터 차량은 80,000 km 까지 주행하면서 주

행 도중에 배출가스 시험을 여러번 실시하여 그림 3과 같이 주행 거리에 따른 배출가스증가 경향을 알 수 있게 되고, 그림 3의 Graph에서 열화계수 (80,000 km에서의 값 ÷ 6,400 km에서의 값)를 구한다.

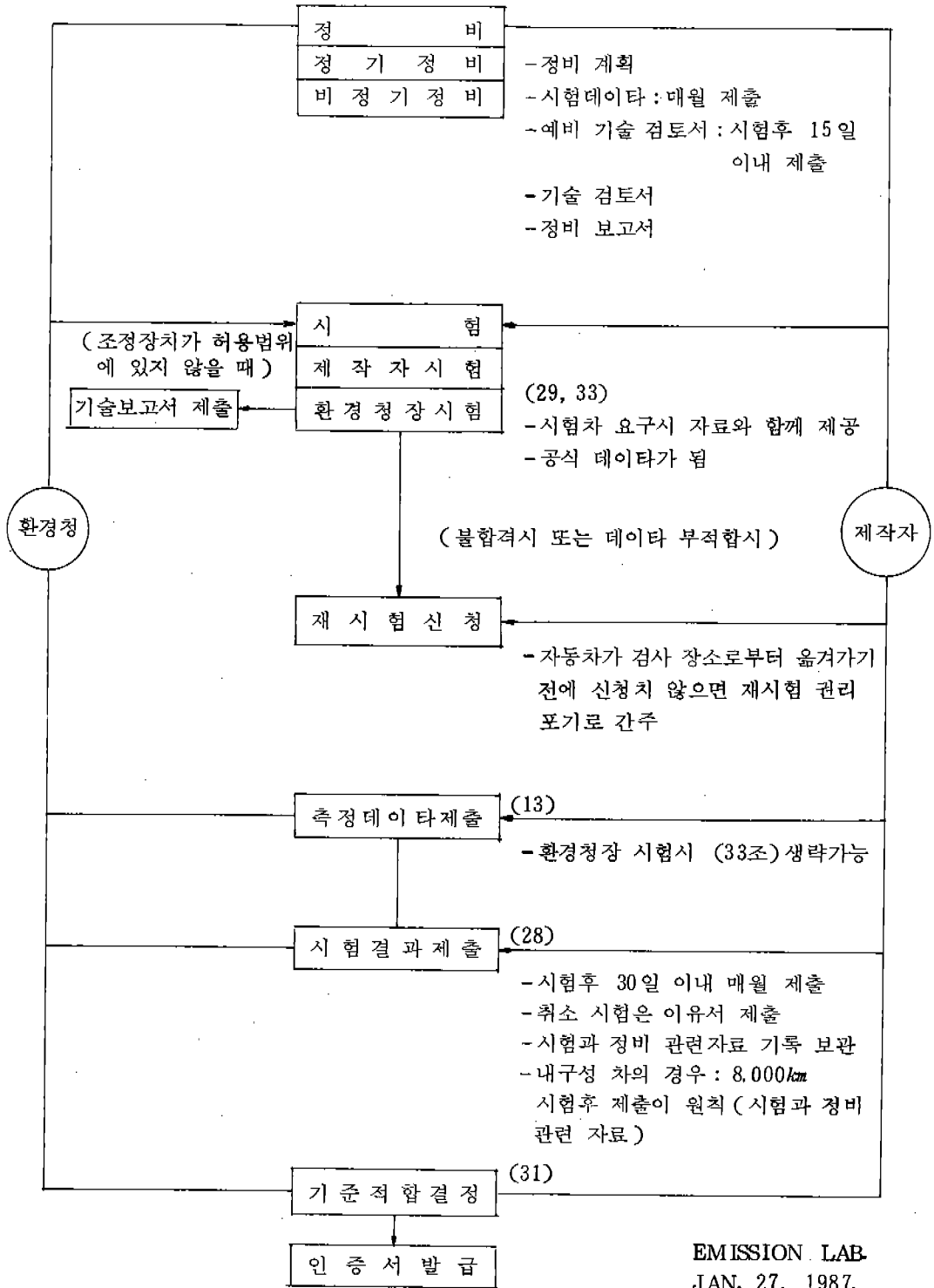
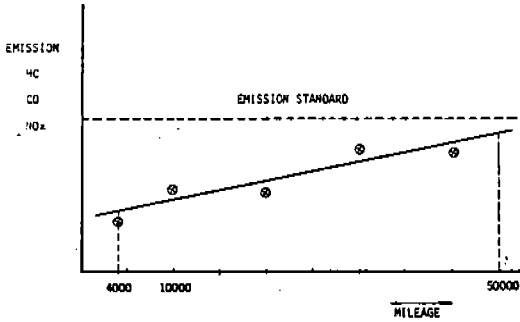


표 3 자동차 배출가스 농도기준

차	종	연료	측정 방법	배출가스의 종류						메연 (정지가동 상태에서 하서 측정)
				일산화탄소 (CO)	탄화수소 (HC)	증발가스		질소산화물 (NOx)	—	
						배기가스	부연가스			
경승용차 (보통자동차, 소형자동차 중 차량매기량 800cc 이하의 것. 2사이클 및 2륜자동차는 제외한다).	휘발유 LPG	CVS-75에 의한 측정	8.0g/km 이하	2.1g/km 이하	0g/1회	4.0g/테스트 이하	1.5g/km 이하	—		
			2.11g/km 이하	0.25g/km 이하	0g/1회	2.0g/테스트 이하	0.62g/km 이하	—		
경화물차 (보통자동차, 소형자동차 중 차량총중량 2.7톤 이하 또는 승차정원 12인 이하인 것. 2사이클 및 2자동차는 제외한다).	휘발유 LPG	CVS-75에 의한 측정	6.21g/km 이하	0.50g/km 이하	0g/1회	2.0g/테스트 이하	1.43g/km 이하	—		
			15.5g/BHP-hr 이하	1.3g/BHP-hr 이하	0g/1회	4.0g/테스트 이하	10.7g/BHR-hr 이하	—		
중량자동차 (보통자동차, 소형자동차 중 차량총중량 2.7톤 초과인 것. 승차정원 12인 이하인 것을 제외한다).	경유	트랜지던트 테스트에 의한 측정	980ppm 이하	670ppm 이하	—	—	850ppm 이하	50% 이하		
			980ppm 이하	670ppm 이하	—	—	450ppm 이하	50% 이하		



VEHICLE WITH REPRESENTATIVE SYSTEM IS CALIBRATED AND RUN 50,000 MILES WITH EMISSION TESTS AT EQUAL INTERVALS.

EMISSION TAILPIPE D.F. =  $\frac{50,000 \text{ MILE VALUE}}{4,000 \text{ MILE VALUE}}$

EVAPORATIVE D.F. = 50,000 MILE VALUE - 4,000 MILE VALUE

COMMENT : MAY BE ABLE TO USE U.S. DATA FOR D.F.

그림 3. 열화 계수 결정

6,400 km를 주행한 배출가스 데이터 시험 차량의 시험 결과에 이 열화계수를 곱하거나 더하여(배기관 가스의 경우는 곱하고 증발가스의 경우는 더함) 그 결과가 표 3에 명시된 규제치를 만족하는가로서 적합 여부를 결정한다.

1) 인증 계획서 제출

인증 절차는 먼저 차량 제작자(수입 차의 경우 차량 수입하는자)가 차종별로 인증 계획서를 작성하여 환경청장에게 제출하는 인증의 신청에서부터 시작된다.

인증 계획서에 포함될 사항은 표 4와 같다.

2) 인증 권한 위탁

차량 제작자는 인증 절차의 전부 또는 일부의 권한 위탁을 요청할 수 있다.

3) 인증 계획서 수정

환경청장은 제출된 인증 계획서를 검토하여 부적합시 이를 보완 또는 수정을 제작자에게 요구할 수 있으며 이때 자료의 보완 또는 수정 요청의 이유를 제작자에게 통보해야 한다.

4) 인증 계획서 보완 및 수정

자료 보완 또는 수정 요청을 받은 제작자는 30일 이내 보완 또는 수정하여 제출하거나 이의가 있을시 이유를 명백히 밝혀 문서로 청문 요청을 할 수 있다. 이 경우 30

일 이내 제작자가 환경청에 회신하지 않으면 인증 신청을 포기한 것으로 간주한다.

표 4 인증계획서에 포함될 사항(제 10 조)

1. 해당 자동차의 일련번호 및 제원명세, 배출가스 제어장치, Fuel System, 보조제어장치 및 기타 장치에 설명
2. 판매계획
3. 시험장비와 연료
4. 내구성 Data 또는 D.F. 설정의 시험절차 및 주행거리 축적절차
5. 정비, 정비절차, 정비에 소요되는 인력 및 장비
6. 배출가스 Data 용과 내구성 Data 용 시험자동차 군의 구성
7. 배출가스 관련부품의 성능 보증기간에 관한 사항.

5) 시험차 선정

인증 계획서 및 관계 자료가 적합한 경우 시험 자동차를 선정한다. 시험 자동차는 배출가스 데이터 차량(data vehicle) 1대 내지 3대와 내구성 데이터 차량(durability vehicle) 1대 이상을 선정한다. 이의 선정 기준 및 선정 방법은 표 5 및 표 6에 나타나 있음.

표 5 배출가스 Data 용 시험자동차 선정 (16 조)

시험차	선정 기준	비고
1ST VEHICLE	- 가장 무거운 엔진 실란 (Option 포함) - 가장 높은 R/L Power (도유부하) - 가장 큰 배기량 - 가장 높은 Final Gear Ratio나 같은 T/M - 가장 높은 Axle Ratio - MAX 연료 유량	동일 차종(군) 내에서 환경청장이 선정
2ND VEHICLE	- 가장 높은 배출가스가 예상되는 차량 (배출가스가 유사하다고 예상시 선정용 생략)	동일 차종(군) 내에서 환경청장이 선정 (추가 선정)
3RD VEHICLE	- 가장 높은 배출가스가 예상되는 차량 (상기 선정된 차량이 각 엔진장치요구를 대표하지 않을 경우, 대표하지 않는 엔진장치 조합 중에서 선정)	동일 차종(군) 내에서 환경청장이 선정 (추가 선정)

- 엔진장치조합 (Engine System Combination) 은 Engine Family-Exhaust Emission Control System Combination 을 의미함.

표 6 내구성 Data용 시험자동차 (17 조)

시험차	선정기준	비고
1ST VEHICLE	각 엔진장치 조합 (Engine System Combination)을 대표 예상 판매대수가 가장 큰 배기량 T/M Type, Fuel System, 연성 공방 등급 및 시험준장은 환경청이 지정	동일차종(단) 내에서 환경청장이 선정
2ND VEHICLES	어떤 엔진장치 조합을 대표 T/M Type, Fuel System 연성공방 등급 및 시험준장은 1ST VEHICLE와 동일	동일차종(단) 내에서 제작업자가 선정 (추가선정 : 생산가능)

- 추가차량의 운전 또는 시험설치계획은 시험자동차 군의 선정 종료후 30일 이내에 운정청장에게 제출하여야 함.

6) 조정 장치

시험 자동차 선정시 환경청장은 자동차 조정 장치의 조정 한계를 정하고 이의 조정 범위를 제작자에게 통보할 수 있으며, 조정에 대한 내용의 제출을 요구할 수 있다.

제작자는 배출가스 관련 조정 장치가 쉽게 변경할 수 없거나 적절하게 봉인되었음을 증명해야 함.

7) 주행거리 측정

가) 운전 시험 계획

주행거리 측정 절차는 표7 및 그림4에 명시된 방법에 의하거나 사전 환경청장의 승인을 얻어 절차를 수정하거나 일반 도로에서 실시 가능함.

표 7 내구성 시험 운전계획

운전계획은 기본적으로 6km (3.7 mile) 코스의 11개 랩(lap)으로 이루어진다.

각 랩에서의 자동차 속도는 아래 표와 같다.

랩	속도 km/h (m.p.h)
1	64 (40)
2	48 (30)
3	64 (40)
4	64 (40)
5	56 (35)
6	48 (30)
7	56 (35)
8	72 (45)
9	56 (35)
10	88 (55)
11	100 (62)

최초 9개 랩 동안 15초간의 공회전으로

4번 정지한다. 그리고 5번의 가벼운 감속을 하는데, 각 랩에서의 기본속도에서 32 km/h (20 m.p.h)까지의 가벼운 감속을 하고, 뒤따라 기본속도까지의 가벼운 가속을 한다.

10번째 랩에서는 88 km/h (55 m.p.h)의 일정속도로 주행한다.

11번째 랩은 정지로부터 환경청장이 특별히 요청하지 않는 한 100 km/h (62 m.p.h)까지 가속을 하면서 시작된다. 랩의 중간점에서, 공회전 상태까지 정상적인 감속을 하고, 뒤따라 두번째의 가속을 한다.

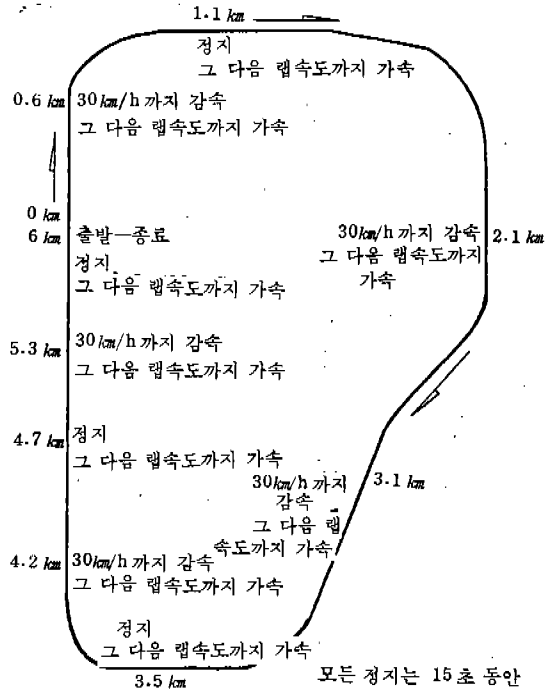


그림 4. 11-LAP MODE

사전에 환경청장의 승인을 얻는 경우를 제외하고는 차량 중량은 공차 중량에서 45kg을 초과하지 않아야 함.

나) 배출가스 데이터용 시험 자동차 제작자는 차량의 엔진 장치 조합이 안정화될 수 있는 주행 거리를 결정하고 이 결정된 주행거리까지 주행할 수 있다.

이때 제작자는 안정화 되는 주행거리 결정의 근거 기록을 보존해야 한다.



이러한 결정 없이 제작자는 6,400 km까지 주행거리 축적을 행할 수 있다.

다) 내구성 데이터용 시험 자동차

주행거리는 80,000 km이며 환경청장 승인 시 짧은 거리도 가능함.

8) 정 비

정비는 표 8, 9, 10 및 11에서와 같이 정기 정비, 비정기정비, EGR 정비 및 기타 정비로 구분된다.

표 8. 정 기 정 비

- 정비 및 사용 지침서에 명시된 동일한 주행거리 간격
- 계획된 중요한 엔진 조정은 20,000 km 마다 (72,000 km 후에 엔진 조정이 행해지지 않는다는 조건에서)
- 계획된 중요한 엔진 조정은 다음과 같음. (필요에 따라 검사, 교환, 청소, 조정, 또는 정비 받을 수 있음)
  1. 점화장치
  2. 냉간시동 촉진 장치
  3. 공회전 속도 및 공기/연료 혼합비
  4. 엔진구동 벨트 장력
  5. 밸브 래쉬
  6. 흡입공기 및 배출가스 조절 밸브
  7. 엔진볼트 토오크
  8. 점화 플러그
  9. 연료 필터 및 공기 필터
  10. 크랭크 케이스 배출가스 제어장치
  11. 연료증발 가스 제어장치
- 정비 지침 명세에 따라 시행
- 엔진 공회전 속도 재조정은 계획된 중요한 엔진 조정외에 최초 8,000 km의 차량 주행에서 한번 실시 가능

표 9. 비정기 정비

- 실화 현상을 보이는 점화 플러그
- 시동정지 또는 심한 매연시 CHOKE
- 시동정지 또는 SPEC  $\pm$  300 RPM 이상시 공회전 조정
- 계획된 중요한 엔진 조정외의 공회전 조정

은 환경청장의 사전 승인이 필요

- \* 공회전 조정 : CFR 경우는 IDLE MIXTURE RESET

표 10. EGR 정비 (내구성)

- 정기적인 엔진 조정시 (한번의 비정기 정비로서 추가)
- 80,000 km 주행 동안 최대 3번
- 환경청장 승인시 정기 엔진 조정시 추가 정비 가능

표 11. 기타 정비 (23조)

- CONVERTER 1번 정비 가능 (80,000 km 중)
- 엔진, 배출가스 제어장치, 연료장치의 정비는 환경청장의 사전 승인이 필요
- 비정기 정비 승인 기준 : 23 조 " 2항 " 참조
- 본 규정외의 부품에 관한 정비신청은 내구성 시험 실시전에 요청
- 배출가스 데이터 시험차의 공회전 조정은 6,400km 이전에 한번 실시 가능
- 정기정비 전후 배출검사 실시, 비정기 정비 후 배출검사 실시
- 시험데이터는 매월 제출
- 예비기술 검토 보고서 (기능이상 및 조치 내용) 및 정비 기록은 시험 완료후 15일 이내
- 기술검토 보고서는 인증 계획서와 함께 제출

9) 배출가스 시험

배출가스 데이터용 차량의 배출가스 시험은 주행거리 축적전인 0 km (생략 가능) 에서와 주행거리 축적이 완료된 6,400 km (또는 엔진조합장치가 안정화 되는 거리)에서 실시한다.

내구성 데이터용 차량의 배출가스 시험은 매 8,000 km  $\pm$  400 km마다 또한 정기정비 전 후에 실시한다.

비정기정비전에는 제작자가 판단하여 시험하고 비정기정비 후에는 시험하는 것이 원칙

이나, 환경청장 승인시 생략이 가능하다.

환경청장이 시험을 실시할 수 있으며 이때 제작자는 시험에 필요한 자료와 시험 차량을 환경청장에게 제공해야 하며, 환경청장은 조정대상 장치가 허용 범위내에 있지 않다고 판단하면 제작자에게 조치 및 기술 보고서를 요구할 수 있다.

환경청장의 시험에 대해 제작자는 재 시험을 신청할 수 있으며 이는 자동차가 검사장소로부터 옮겨가기 전에 하여야 한다.

환경청장의 시험 데이터가 제작자의 시험 데이터 보다 우선한다.

10) 측정 데이터 제출

제작자는 표 12와 같은 데이터를 제출하여야 하며, 제작자의 요구가 있고 환경청장의 시험에 의해 자료가 확보되었다고 인정시 데이터 제출은 면제될 수 있다.

표 12. 측정 DATA 제출 (제 13 조)

1. 내구성 시험 자동차의 배출가스 내구성 측정 DATA (실시된 정비 및 부착된 장치의 성능을 포함하는 내용이 포함)
2. 배출가스 시험 자동차의 배출가스 측정 DATA (0km DATA 포함)
3. 차량에 부착된 배기장치가 유독물질 또는 가스를 대기중으로 배출시키는 요인이 아니라는 규정 제 4조 2항의 일반 기준에 대한 적합 여부 진술, 적합성을 입증하기 위해 행한 시험에 관한 설명 및 그 시험 DATA.
4. 인증 계획서에 기재된 연료와 장치를 사용하여 적절한 시험 절차에 따라 시험되었고, 시험결과 그 차량이 기준에 적합하다는 진술
  - \* 제작자의 요구시 환경청장은 “환경청장에 의한 시험(제 33조)”에 의해 배출가스 측정 DATA의 입수가 가능하고 신뢰성이 있다고 인정되면 “측정DATA 제출”을 면제할 수 있음.

11) 시험 결과 제출

배출가스 시험 결과는 표 13에서와 같이 제출하여야 한다.

표 13. 시험결과 제출 (28)

- 시험 완료후 30일 이내 매월 제출
- 취소한 시험은 이유서 제출
- 유효숫자 3자리에서 반올림
- 시험과 정비에 관련된 모든 자료를 기록 및 보관
- 배출가스 데이터 시험차는 배출가스 시험 후에 제출
- 내구성 데이터 시험차는 8,000km 시험후 제출이 원칙
- 환경청장이 시험할 수도 있음 (환경청장 데이터가 우선)

12) 기준적합 결정

가) 내구성 차량의 80,000 km까지의 배기가스 시험 데이터(exhaust emission data)를 이용하여 각 유해성분(HC, CO, NOx)의 주행거리대 유해성분 값을 Plott-ing 되어 (그림 3)의 최소 자승법으로 직선을 구하여 다음식에 의해 각 유해성분의 열화계수를 구한다.

$$\text{열화계수} = \frac{80,000 \text{ km에서의 유해성분 값}}{6,400 \text{ km에서의 유해성분 값}}$$

증발가스의 열화계수는 다음 식에 의한다.

$$\text{열화계수} = 80,000 \text{ km에서의 증발가스량} - 6,400 \text{ km에서의 증발가스량}$$

나) 최종 기준 적합 여부는 6,400 km까지 주행 거리를 축적한 배출가스 시험 데이터 차량을 배출가스 시험(emission test)하여 여기서 얻은 배기관 유해 성분(HC, CO, NOx)에 열화계수를 곱하고 증발가스량에는 열화계수를 더하여, 이 값이 규제치를 만족하는지 여부로 결정한다.

13) 인증서 발급

환경청장은 제작자가 제출한 자료에 의거 규정에 적합시 해당 차량에 대하여 인증서를 발급한다.

나. 인증의 결정 절차(그림 5)

1) 인증기준 적합 여부 검토

환경청장은 기준 적합 여부를 검토하여 적합시는 인증서를 발급하고 부적합시는 제작자에게 사유와 함께 통보한다.

제작자는 부적합 통보를 받았을 때 이의

정문 또는 재시험 등을 요청할 수 있다.

2) 인증 효력 보류 및 거부

환경청장은 제작자가 제출한 자료가 부정확 또는 불완전하거나, 환경 공무원의 출입권(8조)을 거부시 등의 경우에 인증서 발급을 보류하거나 거부할 수 있고, 기 발급된 경우도

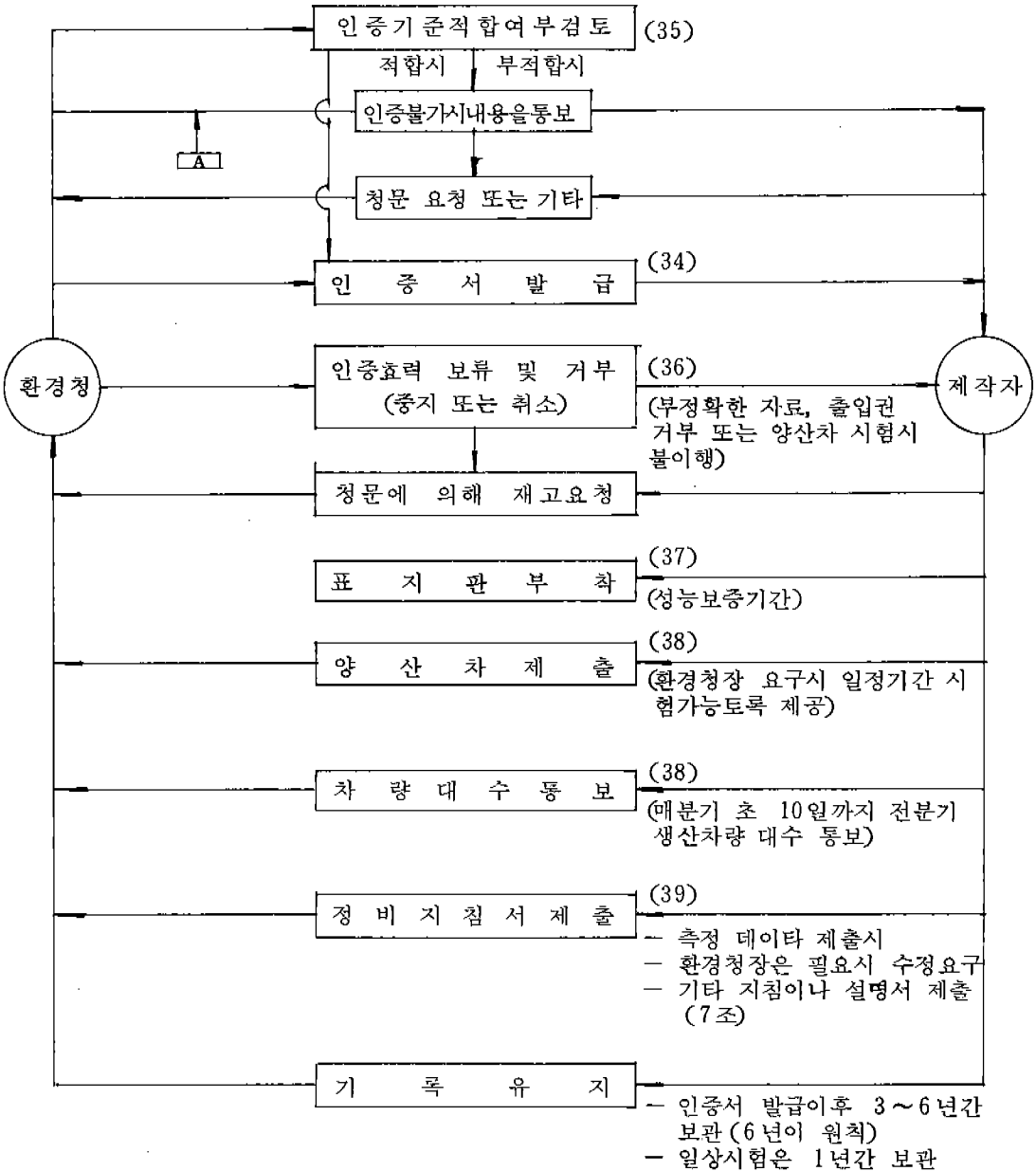


그림 5. 인증의 결정(2장 6절)

인증의 효력을 중지 시키거나 취소할 수 있다. 이때 제작자는 환경청장의 결정을 청문에 의해 재고해줄 것을 신청할 수 있다.

### 3) 표지판 부착

인증을 받은 해당 양산 차량은 다음 내용을 포함하는 표지판을 본넷트 등을 열었을 때 눈에 잘 보이는 위치에 영구적으로 부착해야 한다.

- 가) 표지판의 명칭 : 배출가스 저감과 관련된 설명서
- 나) 회사 이름과 등록 상표
- 다) 엔진 배기량, 동일 차종 명칭

- 라) 제작자가 최종 구매자에게 권고하는 엔진 조정 명세
- 마) 환경청의 제규에 적합하게 제작되었다는 내용

- 바) 배출가스 관련 부품의 성능 보증 기간

4) 기타 제출해야 할 사항  
환경청장 요구시 제작자는 양산차를 대표하는 차량의 적정 대수를 일정기간 동안 시험이 가능토록 제출해야 하며, 매분기 초 10일 까지 전분기 생산 또는 수입한 차량 대수를 환경청장에게 통보해야 한다.