

## 국내 자동차 배출가스 법규 개요

### The Summary of Korean Vehicle Emission Regulation

고 기 원\*  
Koh Ki Won

다. 인증후 차량의 추가 변경 (그림 6)  
기 인증 받은 동일 차종(engine family)  
내에서 차량을 추가하거나 차량의 일부 사양  
을 변경시는 인증 절차를 다시 밟지 않고 다  
음과 같은 절차로서 간략하게 행할 수 있다.  
본 항의 경우는 크게 나누어 3가지 형태의 절  
차로 분류 할 수 있다.

- 1) 신차종을 기 인증 받은 동일 차종  
내에 추가시키는 경우의 절차
- 2) 기 인증 받은 차량의 일부 사양을  
변경하는 경우의 절차
- 3) 추가 및 변경시 제작자가 선행산후  
환경청장에게 후 보고 하는 절차

본 항은 '환경청 고시 제 87-1 호' 제 2 장  
제 7 절에 설명되어 있으며, 추가나 변경 어느  
경우도 환경청장에 통보하여 승인전에 제작자  
가 미리 실시할 수 있는 통보 절차가 포함되  
어 있다.

#### 라. 양산 검사 (그림 7)

양산검사 (selective enforcement audit)는  
기 인증을 취득하여 생산중인 차량의 배출가  
스 기준 적합 여부를 점검하는 검사로서 환경  
청장의 시험 지시서에 의거하여 실시되며 증  
발가스 시험은 실시하지 않고 배기관 가스만  
측정하며 최초 5대의 차량을 Sampling 하여  
합격, 불합격이 판정될 때 까지 차량 Samp-

ling 대수를 늘리고 판정은 AQL (accepted  
quality level) 40% 이하여 Sampling 된 차량  
의 40% 이내에서의 불합격은 허용된다는 개념  
으로 판정한다.

양산검사 불합격시는 재시험 또는 청문 등  
의 기회가 있으나 인증의 효력정지 또는 취소  
되는 법적 제재 조치를 취할 수 있다. 본 절차  
는 그림 7에서 보여주고 있다.

#### 1) 시험 지시서

양산 차량의 검사는 환경청장의 시험 지시서  
발급에 의해 검사가 시작된다. 본 시험은 제  
작자, 환경청 또는 대행 기관에 시험이 가능하  
며, 시험 지시는 특별한 경우를 제외하고는 동  
일 차종에 대해 연간 2 회를 초과하지 아니한다.  
시험 지시서에는 시험 차량 선정시기 및 선정  
방법이 명시된다.

#### 2) 표본 시험차 선정

시험차 선정은 시험 지시서의 명시된 방법에  
따르며 환경청장 승인시 다른 방법을 이용 할  
수 있음.

시험을 받지 않은 시험 차량은 판정 결정까  
지 잘 보관하여야 하며 시험 완료된 차량은  
다른 장소로 옮길수 있으나, 옮기면 재시험  
권리를 포기한 것으로 간주한다.

#### 3) 시험 실시

시험은 입수된 상태로 규정된 절차에 의하며

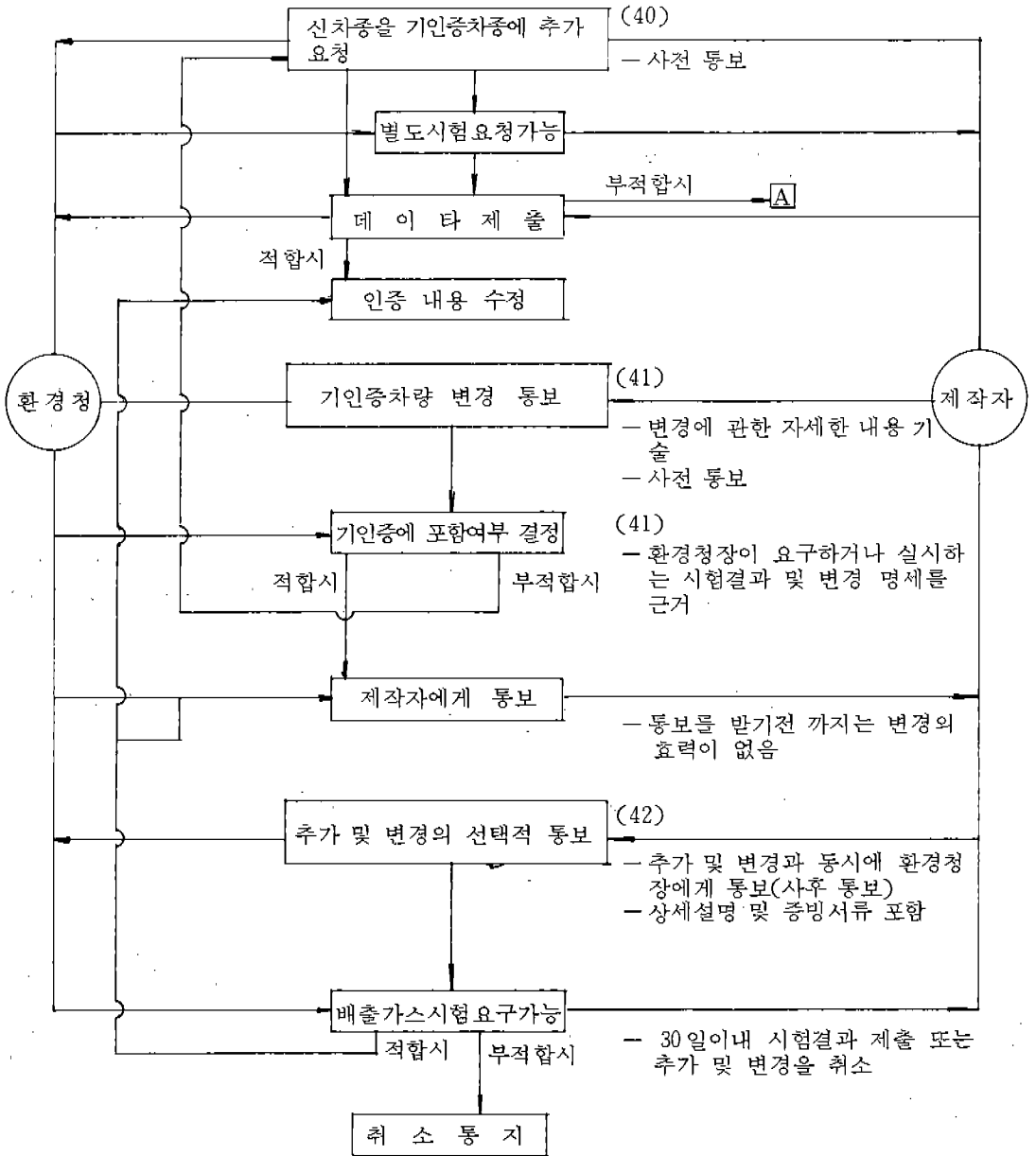


그림 6. 인증후 차량의 추가 변경(2장7절)

환경청 사전 승인시만 다른 절차를 사용하거나 엔진 조정 및 수리를 할 수 있다.

주행거리 축적은 6,400 km가 원칙이나 시험 전까지의 주행 거리로 대체 할 수 있다.

4) 보고서 제출

보고서는 시험 완료후 10일 이내에 환경청

장에게 보고하여야 한다.

보고서에 포함될 사항이 표14에 나타나 있다.

5) 합격, 불합격 판정

AQL이 40% 이내이어야 하며 (불합격 판정 차량 대수가 전체 시험 차량의 40% 이내이어야 된다는 개념), 모든 오염물질 (HC,

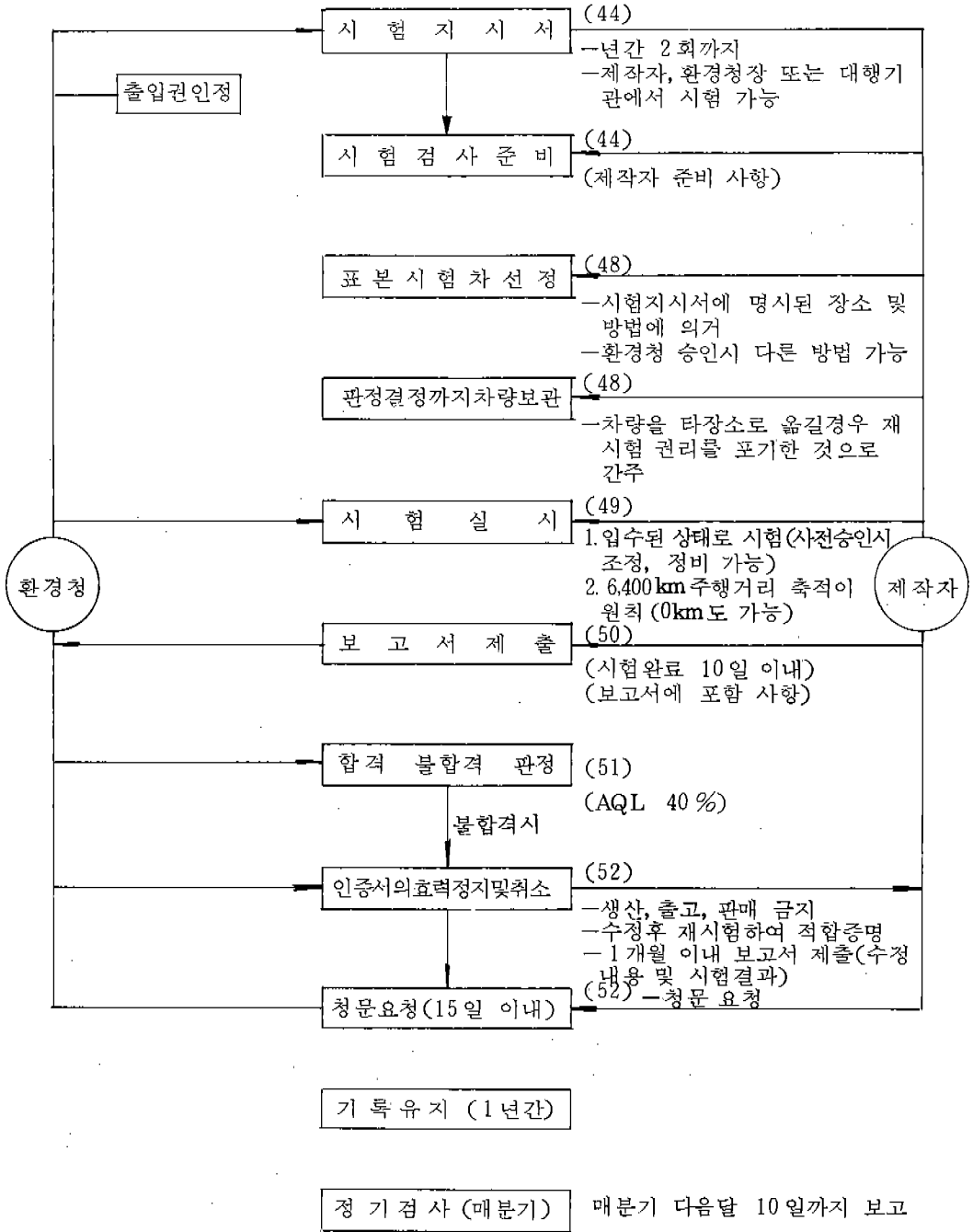


그림 7. 양산 검사(3장)

표 14. 시험실시 및 보고 (50 조)

- 시험 완료후 10 일 이내 보고서로 제출
- \* 보고서 포함 사항
1. 시험 실시한 설비의 위치와 설명
  2. 시험차 선정 방법
  3. 실시한 각 시험에 대하여
    - 1) 차량에 대한 설명 : 사양, 동일차종명, 제작년도, 제작자, 제작일자, 모델이름, 차량번호, 주행거리 등
    - 2) 주행을 실시한 장소, 주행계획
    - 3) 유효한 시험과 무효인 시험의 시험번호, 시험날짜, 최초시험결과, 최종시험결과, 무효인 경우는 그 이유
    - 4) 시험자동차 개조, 준비, 정비, 또는 시험에 관한 설명
    - 5) 모든 유효 및 무효인 배출가스 시험에 대한 CO<sub>2</sub> 값
    - 6) 환경청장의 허가를 받아 어떤 시험자동차를 제외시 그 이유
    - 7) 제작 차량이 인증서 발급 근거 규정의 만족여부를 판단 목적으로 환경청장이 요구하는 기타 자료

CO, NO<sub>x</sub>)에 대해서 합격 또는 불합격 판정이 날 때 까지 시험 차량 대수를 증가시키면서 실시한다. 합격, 불합격 판정 결정은 '환경청 고시 제 87-1 호' 부록 4에 따른다.

#### 6) 인증서의 효력 정지 및 취소

양산 검사에 불합격 되면 인증서의 효력 정지 처분이 되거나 인증이 취소될 수도 있다.

인증이 효력 정지되면 제작자는 부적합 부분을 수정하고 재시험을 하며 기준 적합을 증명하여야 하며 재시험 실시후 30 일 이내에 보고서를 제출해야 한다.

인증이 일단 취소되면 다시 인증서를 발급 받아야만 판매가 가능하다.

제작자는 인증서의 효력 정지 처분에 이의가 있을 때 15 일 이내 청문 요청을 할 수 있다.

#### 7) 정기 검사

본 조항은 미국 검사 절차에는 없는 국내에서만 실시하는 조항으로서 양산 차량에 대

하여 매 분기별로 자체 검사를 실시하며 매 분기 다음달 10 일까지 환경청장에게 보고하여야 한다.

정기 검사 대수는 다음과 같다.

가) 분기 생산 (수입)량이 1,500 대 미만은 1 대

나) 분기 생산 (수입)량이 1,500 대에서 3,000 대 미만은 2 대

다) 분기 생산 (수입)량이 3,000 대에서 5,000 대 미만은 3 대

라) 분기 생산 (수입)량이 5,000 대 이상은 4 대

#### 마. 성능 보증(그림 8)

차량의 인증서를 발급받고 양산하여 판매하면 제작자는 차량 배출가스 장치에 관련하여 성능을 보증하고 결함시는 이를 시정 조치하여야 한다. 성능보증(warranty) 및 결함 시정(recall)은 제작자와 소유자의 책임 한계 등으로 사유 발생시 논쟁의 소지가 많으며 미국의 경우 법정 투쟁화 하는 경우도 있다고 함.

제작자는 배출가스 장치에 성능을 서면으로 보증해야 하며, 제작자 책임으로 소유자가 배출가스와 관련된 법규에 위반되어 제재조치를 받을 때 차량의 결함을 시정하여야 하고, 차량 인도 3개월 또는 6,400 km 주행 전에 법규에 위반될 시는 제재조치에 관계없이 결함을 시정한다는 내용을 명시해야 한다.

제작자는 차량 판매 개시일 1개월 전에 차량의 "정비 및 사용지침"과 성능 보증 내용을 명시한 보증서 사본 각 1부를 환경청장에게 제출하여야 한다.

법규 위반시 제작자와 차량 소유자의 책임 한계는 "정비 및 사용 지침서"를 소유자가 잘 준수했는가 가장 중요한 사항이 되며 이 조항은 "환경청 고시 제 87-1 호" 제 4항 1절 55 조에 설명되어 있으며 이의 보증 청구 절차는 제 56 조에 명시되어 있다.

#### 바. 결함 시정(그림 9)

결함 시정 절차는 그림 9에서와 같이 제작자가 제작한 특정 차종의 상당 대수가 적절히 정비, 사용되고 있지만 환경 법규에 적합하지 않다고 환경청장이 판단시 제작자에게 결함 시정

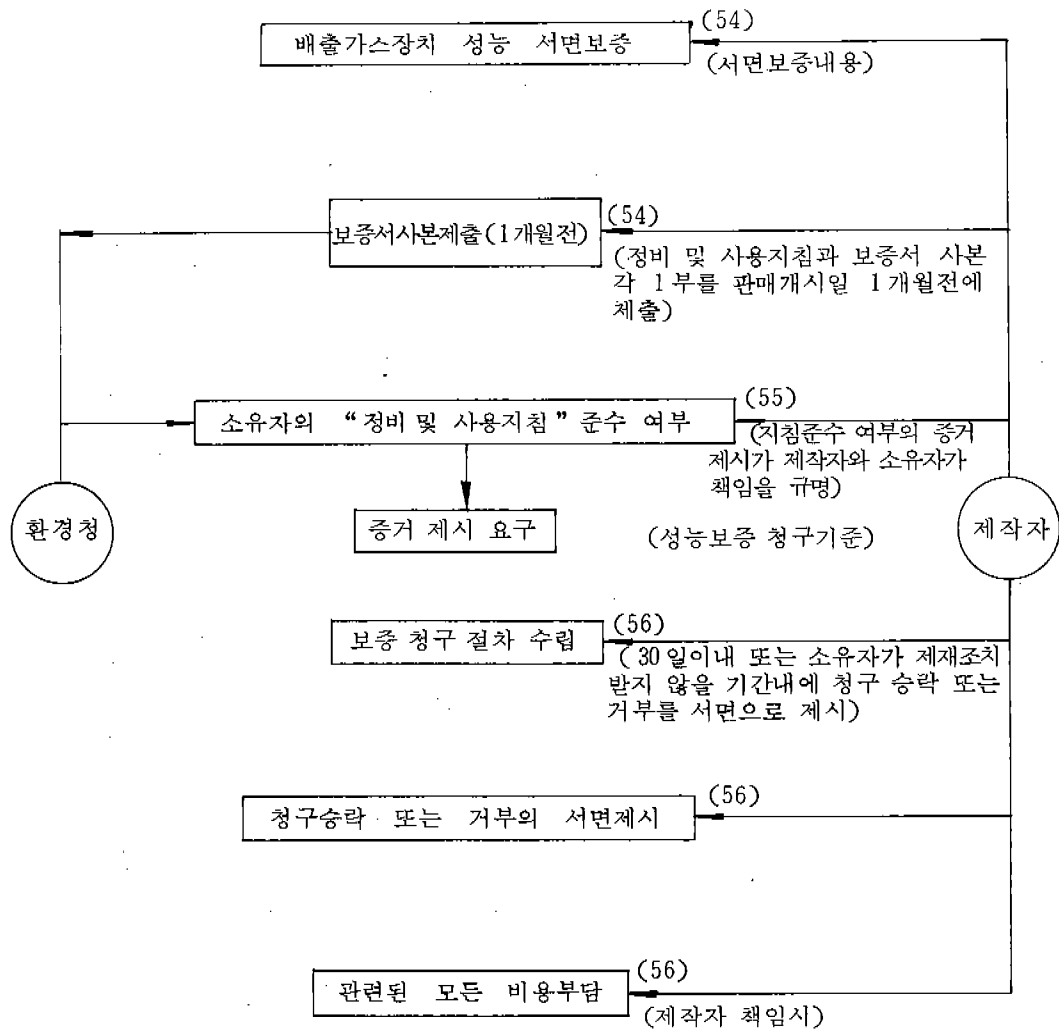


그림 8. 성능보증(4장)

지시를 명하는 것으로 시작된다. 제작자는 청문을 요청할 수 있으며, 환경청장이 지시를 철회하지 않을 때 시정 계획서를 제출해야 한다.

환경청장이 시정 계획서를 승인하면 제작하는 차량 소유자에게 결함 시정에 관하여 문서로 통보하여야 하며 통보 방법은 환경청장이 승인한 방법에 따르고, 통보문 사본 1부를 환경청장에게 제출해야 한다.

또한 동일 차종에서 연간 25대 이상이 배출가스 관련 결함이 있다고 제작자가 판단시 결

함 사항 보고서를 환경청장에게 제출하여야 한다. 제작자가 자발적인 결함 시정 조치를 행할 수 있으며 이때는 통보를 시작한 날로부터 15일 이내 환경청장에게 보고서를 제출하여야 하며, 4분기 동안 계속하여 분기별 후속 보고서로서 결함 시정 조치의 진척 사항을 보고하여야 한다. 본 결함 시정 절차는 '환경청 고시 제 87-1 호' 제 4 장 2 절에 명시되어 있다.

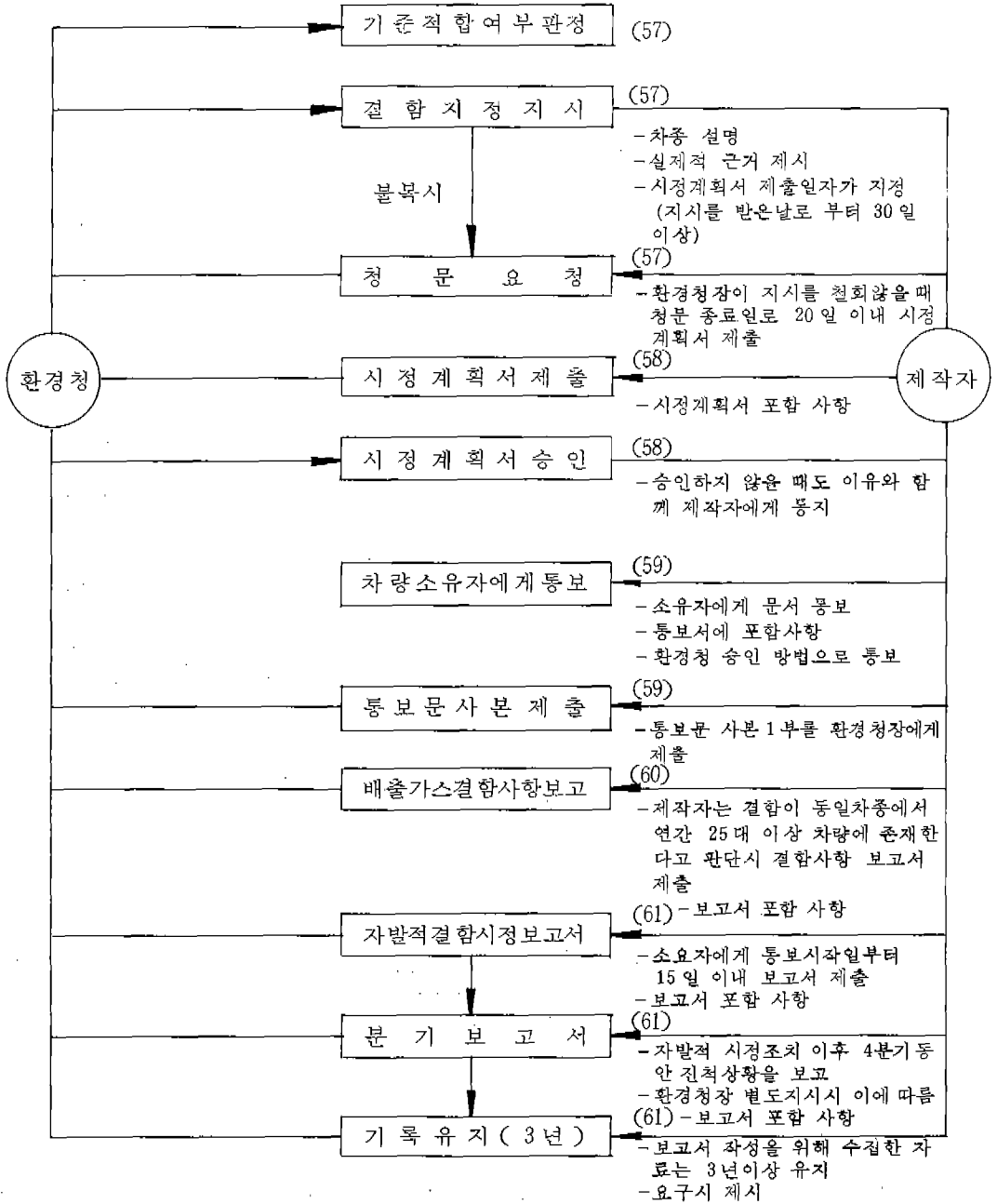


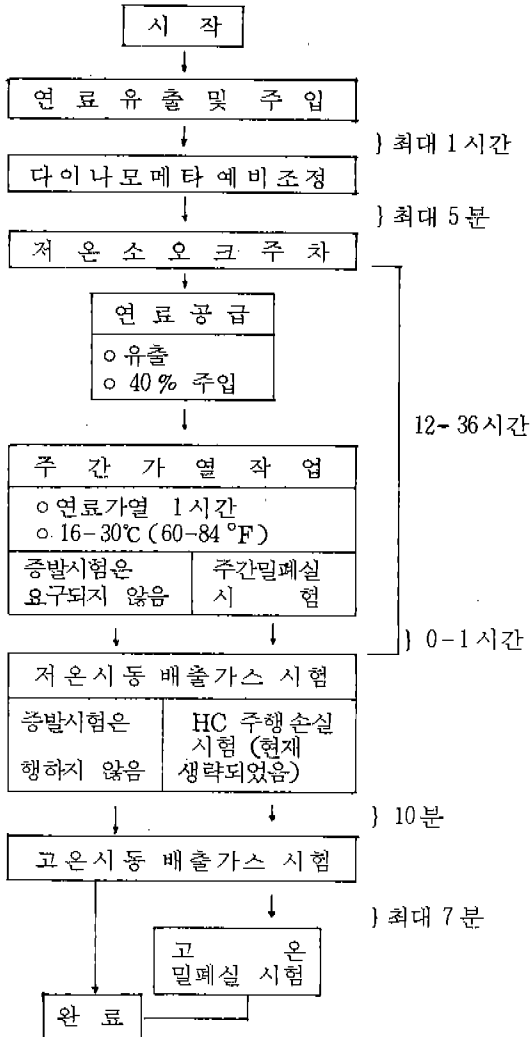
그림 9. 결합의 시정(4장 2절)

3-2 시험검사 방법

환경청 고시 제 87-1 호' 제 5 장에 시험검사 방법(cvs -75)이 명시되어 있으며, 시험 검사 방법은 크게 나누어 측정 장비에 관한 사항과 배출가스 시험 방법(test procedure)으로 분류된다. 배출가스 측정 장비는 차량의 주행 상태를 재현하는 사시 다이노메타(chassis dynamometer), 가스 분석기(gas analyzing system), 시험을 컨트롤 하는 컴퓨터(test control system) 등과 증발가스를 측정하는 Shed가 있다.

환경청 고시의 장비 관련 부분은 측정 장비의 일반 사양과 측정 장비의 교정에 관련된 사

표 15. 시험순서



항을 명시해 놓고 있다. 본 항에서는 측정 장비 설명은 생략하고, 배출가스 시험 방법(test procedur)에 관해 간략히 소개하고자 한다.

시험 순서는 표 15에서와 같이 여러 단계로 되어 있으며 차량이 시험실에 들어오면 먼저 기존 연료를 추출하고 시험 연료를 연료 탱크 용량의 40%를 급유한다. 시험 연료는 표 16의 사양을 만족해야 하는 것이 원칙이나, 시중의 무연 가솔린 사용도 허용하고 있다.

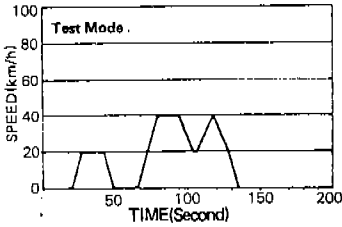
연료의 재급유후 1시간 이내에 차량을 다이노메타 위에 장착시키고 그림 10의 운전 계획(driving cycle)인 LA -4 mode(UDDS 운전)의 전반인 Phase I 및 Phase II (총1372 초)를 주행하며, 이를 예비 조정(preconditioning)이라 한다. 예비 조정후 5분 이내에 차량을 20-30 °C 사이에서 12-36 시간 동안 방치하는 Soaking 을 하게 된다. Soaking중 차량의 연료를 빼내고 재급유 하여야 하며 재급유후 1시간 동안 연료를 가열하는 주간가열 또는 주간 증발 손실 시험을 실시하고, 실시후 1시간 이내에 배기관 가스 시험을 하게 된다. 배기관 가스 시험의 주행 모드는 그림 10에서와 같이 LA -4 Mode 를 사용한다. LA -4 Mode 는 Phase I, Phase II 및 Phase III 로 구성되며 Phase I 은 초기 저온 시동(cold transient) 구간이라 하여 505 초 동안 5 cycle 도 구성되어 있으며 Phase II 는 안전 저온 주행(cold stabilized) 구간으로 867 초 동안 13 Cycle 로 구성되어 있고, Phase I 및 Phase II 의 주행이 끝난 후 10 분간 시동을 끈 상태로 방치한 후 Phase III 초기 고온 시동(hot transient) 단계인 505 초 동안 Phase I 과 동일한 5 Cycle 을 주행한다. 안전 고온 주행(hot stabilized) 은 Phase II (cold stabilized) 와 동일한 것으로 간주하여 생략한다.

LA -4 Mode 주행시 차량의 배기관으로 부터 배출되는 가스를 공기와 희석하여 채집 Bag 에 모다 두었다가 시험 완료후 가스 분석기로 농도를 분석하고 이를 g/km 로 환산하게 된다.

LA -4 Mode 가 끝난 후 7분 이내, 엔진 시동을 끈 후 2분 이내 차량은 고온 증발 시험(hot soak test) 를 실시한다.

JAPAN

**10 Mode-Cycle (TRIAS-23-1980)**  
 Driving schedule: 6 times repeated  
 (The first cycle is not measured.)  
 Distance: 3.32 km



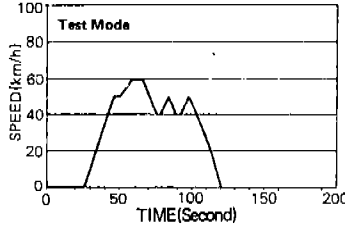
**Conditions**

1. Hot start (more than 15 minutes at 40 km/h)
2. CVS bag sampling
3. Weight regulation with integral analysis
4. Test duration: 14 minutes

**Measuring Method**

CO	NDIR
HC (Total HC)	FID
NOx (with NOx converter)	CLD

**11 Mode-Cycle (TRIAS-23)**  
 Driving schedule: 4 times repeated  
 Distance: 4.08 km



**Conditions**

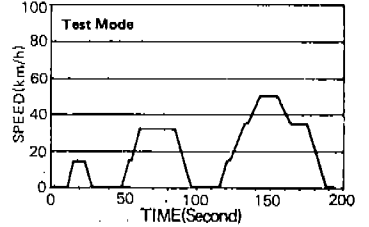
1. Cold start (soaking for more than 6 hours at 25°C)
2. CVS bag sampling
3. Weight regulation with integral analysis
4. Test duration: 8 minutes

**Measuring Method**

CO	NDIR
HC (Total HC)	FID
NOx (with NOx converter)	CLD

ECE

**15 Mode-Cycle (ECE 15-04)**  
 Driving schedule: 4 times repeated  
 Distance: 4.052 km



**Conditions**

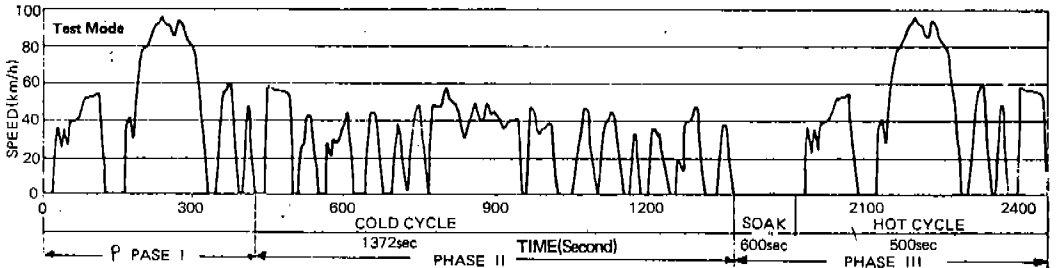
1. Cold start (6 h preconditioning min)
2. Total bag sampling → CVS bag sampling (from model year 1982, EC15-04)
3. Weight regulation with integral analysis
4. Test duration: 13 minutes
5. Cranking phase is excluded.
6. Determination of NOx is dubious.

**Measuring Method**

CO	NDIR
HC (Total HC)	FID
	(from EC15-04)
NOx (with NOx converter)	CLD

USA

**LA 4 Mode (US EPA 1975)**  
 Driving schedule: 1 cycle  
 DISTANCE: 11.09 mile (17 744 km)



**Conditions**

1. Cold start (12 h preconditioning min)
2. Hot start after soaking for 10 minutes after driving for 1372 seconds.
3. CVS 3-bag sampling
  - 1) 0 ~ 505 sec.
  - 2) 505 ~ 1372 (soaking for 10 min)
  - 3) restart ~ 505 sec.
4. Weight regulation with integral analysis
5. Test duration: 41 minutes

**Measuring Method**

CO	NDIR
HC (Total HC)	FID
	H-FID (for diesel)
NOx (with NOx converter)	CLD

그림 10. TEST MODE 비교



증발 가스 측정 시험은 2 가지로 나누어지며 첫째는 배기관 가스 측정 시험(LA-4 Mode 주행) 전에 실시하는 주간증발 손실시험(diurnal breathing loss test)으로서 시험 직전에 연료를 빼내고 7.2 °C에서 16 °C 온도의 연료를 연료 탱크 용량의 40%를 주입한 후 Shed 라고 불리는 밀폐형 Box에 차를 집어넣고 완전 밀봉한 후 1시간 동안 연료를 다음과 같이 가열하면서 밀폐실 내의 탄화수소(HC)를 측정하여 증발가스 량(g/test)를 구한다.

$$C = T_0 + (2/9)t$$

여기서 C = 연료온도

$T_0$  = 연료의 최초온도

t = 시험시작 이후의 시간, 분

둘째번 시험은 상기 주간증발 손실 시험이 끝나면 LA-4 Mode 주행 완료 후 7분 이내, 엔진시동 정지후 2분 이내에 실시되는 고온 증발 시험(hot soak test)이 된다. 고온증발 시험은 차량을 밀폐실 (shed)에 넣고 1시간 동안의 HC 증발량 (g/test)를 측정하는 시

험이며, 시험 완료후 주간 증발 손실시험(diurnal breathing loss test)과 고온 증발시험(hot soak test)에서 측정된 HC 량을 더하여 최종 증발 가스량 (국내 및 미국 규제 2 g/test)를 구한다.

‘환경청 고시 제 87-1 호’ 및 미국 규제집인 CFR (code of federal regulations)에 증발 가스 시험에 주간 증발 손실 시험 및 고온 증발 시험외에 주행 손실 시험이 명시되어 있으나 미국의 경우 이미 10년전부터 이를 사용하지 않고 87년도판 규제집에는 완전 삭제되었으며 국내의 경우도 실제 시험시 주행 손실 시험은 생략하고 있으며 조만간 삭제될 예정이다.

기타 시험 방법에는 차량이 시험실에서 시험시 차량의 변속 방법, 주행 저항 및 관성 질량 설정 등의 중요한 사항이 있으나 여기서는 생략하기로 한다.

### 3-3. 한국 배출가스 규제의 예외 규정

환경청은 80,000 km 내구성 규제를 1990. 1. 1. 까지 유보하고, 이때까지 배기관 가스연화 계수는 “1”로 사용하고 증발가스 연화 계수는 “0”로 사용키로 하고 있다. 따라서 현재는 내구성 데이터 차량은 선정하지 않고 배출가스 데이터 측정 시험 차량을 6,400 km 까지 주행 거리를 축적한 후 배출가스 시험을 실시하여 기준 적합 여부를 판정한다. 또 미국에서 기 인종 받은 차량과 동일 차종인 경우 인증 시험의 생략을 허용하고 있다.

### 4. 맺는 말

한국 배출가스 규제는 미국의 규제와 거의 동일하며 80,000 km 내구 규제가 시작되는 1990 년도에는 세계에서 가장 엄격한 배출가스 규제를 갖는 미국과 동일한 수준이 될 것이다.

또한 차량의 설계 측면에서는 선진국의 기술수준과 동일시 될 것이며 환경오염 측면에서도 획기적인 개선이 예상된다.

그러나 인증절차의 복잡성으로 인한 문서처리 인력 및 시간소요, 80,000 km 내구 주행에 따른 시간과 경비소요, 제작자와 차량

표 16. 시험용 무연휘발유 규격

항 목	시험법 (ASTM)	규 격 (I. C 단위)	규 격 (gal, F 단위)
옥탄가(리서치), 최소	D 2699	93	93
센시티비티, 최소		7.5	7.5
납 (Pb) 증류범위 :		0.00-0.013 g/l	0.00-0.05 g/gal
초기비등점	D 86	24-35 °C	75-95 °F
10 퍼센트점	D 86	48.9-57 °C	120-135 °F
50 퍼센트점	D 86	93.3-110 °C	200-230 °F
90 퍼센트점	D 86	149-163 °C	300-325 °F
종료점, 최대	D 86	213 °C	415 °F
황(S), 총량 최대	D 1266	0.1 %	0.1 %
인(P, 최대 RVP	-	0.0013 g/l	0.005 g/gal
탄화수소 조성:	D 323	0.61-0.65 kg/cm <sup>3</sup>	8.7-9.2 lb/in <sup>3</sup>
올레핀, 최대	D 1319	10 %	10 %
방향족, 최대	D 1319	35 %	35 %

소유자의 책임한계가 문제시되는 성능보증 및 결함 시정절차 (Warranty & Recall) 등에 따라 제작자가 자율적으로 처리할 수 있는 자율인증제 (Self-Certification)의 채택, 법규의 일부 수정 및 보완 등의 재검토가 필요할 것으로 생각되며, 또한 법규를 시행하면서 발생될 수 있는 시행착오 및 불합리점에 대해 지속적인 보완이 필요할 것으로 생각된다.

아울러 차량 제작자와 환경청과의 교류가 계속적으로 이루어져 각종 기술 세미나의 개최 등의 상호 합리적인 견지에서 기술적인 논의 및 협조를 통하여 점진적인 개선이 요

망된다고 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. 한국환경청고시 제 87-1 호 : “자동차 배출가스 검사방법 및 절차에 관한 규정” 1987. 1. 15.
2. The Office of Federal Register National Archives and Records Administration; Code of Federal Regulations Title 40 Part 85 & 86. 1986.
3. General Motors; Emission & Fuel Economy Operation Manual, 1987.