

폭스바겐 조작사건 궁금증 풀어보기



조작사건
이해하기



조작
밝혀내기



조사결과
후속조치



환경부

Ministry of Environment



폭스바겐 조작사건 궁금증 풀어보기

1

조작사건 이해하기

1. 폭스바겐 배기가스 저감장치 조작은 어떤 사건인가요?
2. 배기가스 저감장치를 조작하는 이유는?
3. 이번 조작 사건이 가능했던 배경은?

2

조작 밝혀내기

1. 한국 정부도 폭스바겐의 조작을 밝혀냈나요?
2. 조작 소프트웨어의 코드 분석이 필요하다는 지적이 있는데?
3. 우리나라는 EURO-5 차량만 조작을 밝혀냈고, 미국은 EURO-7 차량까지 조작을 밝혀냈다는데?

3

조사결과 후속조치

1. 리콜명령에 두 달이나 걸렸는데, 너무 늦은 조치 아닌가요?
2. 리콜명령 후 두 달이나 지나서 검찰에 고발한 이유는?
3. 과징금이 미국에 비해 턱없이 적다는데?

4

폭스바겐 차량 소유자 관심사항

1. 소비자들이 타고 다니는 폭스바겐 경유차를 운행정지시켜야 하지 않나요?
2. 정부가 폭스바겐에 소비자 보상을 요구할 계획은 없는지?

5

전문용어 설명



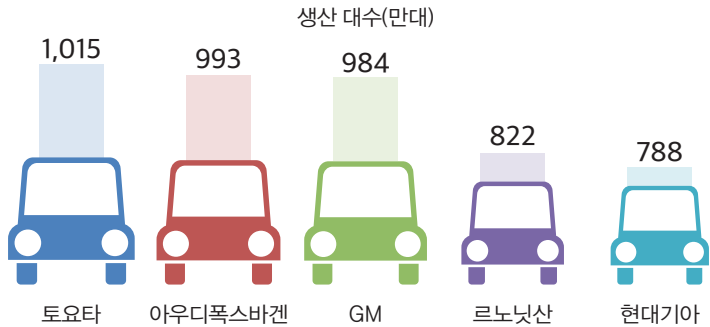
1. 조작사건 이해하기

1

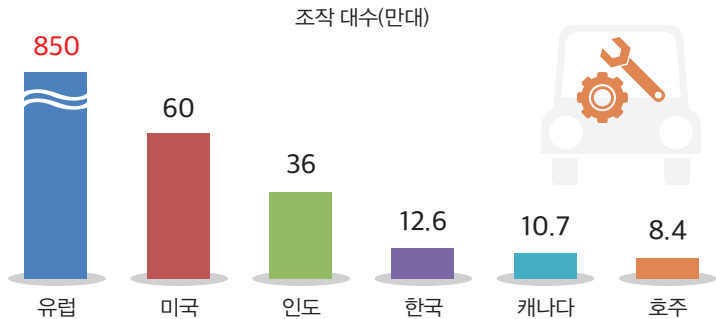
폭스바겐 배기가스 저감장치 조작은 어떤 사건인가요?

- ▶ 세계 최대 자동차제조사 중 하나인 아우디폭스바겐이 전 세계에 판매한 경유차 1,100만대에 배기가스 저감장치를 조작했습니다.

2015년자동차생산 대수 (세계자동차통계연감 등)



폭스바겐 배출가스 저감장치 조작 대수



- ▶ 문제가 된 폭스바겐 차량은 실내 인증시험 때에는 배기가스 저감장치가 정상적으로 작동하였습니다. 실내시험은 에어컨을 끄고 핸들을 고정시킨 상태에서 20~30분 정도 정해진 속도로 실험을 실시합니다.

- ➡ 이번 배기가스 저감장치 조작사건은 세계 모든 나라가 실내실험만 실시하고 실외 도로시험은 실시하지 않는 점을 악용하여 실외 도로주행에서는 배기가스 저감장치의 작동을 고의로 중단시킴으로써 배기가스를 과다하게 배출시킨 것입니다.
- ➡ 이번 폭스바겐 사건은 2013년부터 2014년 5월까지 미국에 소재한 국제 친환경교통 시민단체(ICCT*) 본부에서 웨스트버지니아대학에 의뢰하여 처음으로 밝혀냈으며,
* International Council on Clean Transportation
- ➡ 2014년 12월 미국 환경보호청과 캘리포니아 대기자원위원회에서 동일한 문제점을 확인하고 2015년 9월 폭스바겐에 법령 위반을 통보함으로써 전 세계에 알려지게 되었습니다.

2

배기가스 저감장치를 조작하는 이유는?

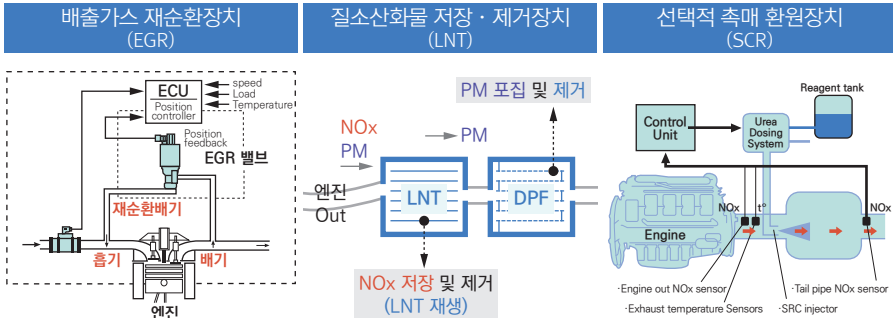
들어가기 전 알아두기 : 가솔린 엔진과 디젤 엔진

가솔린 엔진은 휘발유를 연료로 사용합니다. 공기와 연료가 섞인 혼합기체를 실린더 내에 유입시킨 후 점화플러그에서 전기 불꽃을 튀어서 연소시킴으로써 동력을 얻습니다. 가솔린 엔진에서 압축비(흡입공기 부피 : 압축공기 부피)는 8~11:1 정도입니다.

디젤 엔진은 경유를 연료로 사용합니다. 가솔린 엔진과 달리 실린더 내에 공기만을 흡입하여 고압으로 압축하여 연료를 분사해 주면 스스로 불이 붙어 연소하는 자기착화방식이 특징입니다. 디젤 엔진의 압축비는 가솔린 엔진의 약 2배인 15~22:1로 높습니다. 이에 따라 연소효율이 좋아 연비가 높은 장점이 있지만, 고압에서 연소시킴으로 질소산화물과 같은 배기가스가 많이 배출되는 단점이 있습니다.

구분	가솔린 엔진	디젤 엔진
연료	휘발유	경유
연료공급방식	공기와 혼합기 형태로 공급	실린더 내에 직접분사
연료압력	2~3kg/cm ²	120~140kg/cm ²
점화방식	점화플러그	자기착화
소음	작음	큼
압축비	8~11:1	15~22:1
착화(연소)온도	360~380℃	360℃

- ➡ 배기가스 저감장치를 조작하면 연비가 높아질 가능성이 높는데, 그 이유는 배기가스 저감장치의 특성 때문입니다.
- ➡ 일반적으로 경유차의 배기가스 저감장치로 배출가스재순환장치(EGR), 질소산화물저장·제거장치(LNT), 선택적촉매환원장치(SCR)를 사용합니다.



- ➡ 이 중에서 선택적환원촉매장치(SCR)는 배기가스 저감효율이 높지만 가격이 200만원 내외로 높아서 중·소형 경유차에는 많이 장착되지 않았습니다. 또한, 선택적환원촉매장치(SCR)는 차량을 운행하면서 경유 5만원을 주유할 때마다 1,500원 정도의 요소수를 보충해 주어야 하기 때문에 유지비가 많이 듭니다.
- ➡ 이런 이유로 우리나라에 수입된 폭스바겐 경유차도 배출가스재순환장치(EGR)와 질소산화물저장·제거장치(LNT)를 장착했습니다.
- ➡ 배출가스재순환장치(EGR)는 배기가스 일부를 엔진으로 다시 유입시켜 산소가 적고 온도가 낮은 불완전연소 조건을 만들어줌으로써 질소산화물 발생을 줄여 줍니다. 다만, 불완전연소로 엔진출력이 감소하기 때문에 같은 거리를 주행하는 데 더 많은 연료가 소모됩니다.
- ➡ 질소산화물저장·제거장치(LNT)는 일반적인 주행조건에서 질소산화물을 흡착 장치에 흡착·저장합니다. 그리고 약 5km마다 엔진에 연료를 추가 분사하여 일시적으로 산소가 적은 조건을 만들어서 질소산화물을 질소가스로 바꾸어 배출 시킵니다. 연료를 추가 분사해 주어야 하기 때문에 연비가 낮아집니다.
- ➡ 이처럼 배출가스재순환장치(EGR)와 질소산화물 저장·제거장치(LNT)를 가동 시키기 위해서는 연료가 더 소모될 수 밖에 없습니다. 따라서 폭스바겐은 연료를 덜 소모시킬 목적으로 위하여 실외 도로주행시 배기가스 저감장치 가동을 중단시킨 것으로 추정됩니다.

3

이번 조작 사건이 가능했던 배경은?

- ▶ 이번 조작 사건이 가능했던 이유는 미국, 유럽, 한국 모두 실내에서 차대동력계(Chassis Dynamometer)라는 기계장치에서 실내 인증시험을 실시하고 있었으며, 그 동안 실외 도로주행 시험은 법제화되어 있지 않았기 때문입니다.
- ▶ 참고로 유럽과 한국은 실외 도로주행시험을 3.5톤 이상 대형차는 2016년 1월, 3.5톤 미만 중·소형차는 2017년 9월부터 각각 도입할 예정이며, 그 이후에는 조작문제가 해결될 수 있습니다.

실내인증시험



실외 도로주행시험



- ▶ 일반적으로 경유차의 배기가스 과다배출은 기술적으로 해결이 가능하지만, 차량 제작비용이 크게 상승하는 문제가 있습니다.
 - * 배출가스 저감효율이 상대적으로 낮은 질소산화물 저장·제거장치(LNT)는 40만원 내외, 저감효율이 높은 선택적 촉매환원장치(SCR)는 200만원 내외
- ▶ 폭스바겐이 자사 차량에 조작을 한 이유는 명확히 밝히고 있지는 않으나 차량 제작비용을 추가로 들이지 않고도 자사 차량이 고연비와 저배출가스차라는 인식을 소비자에게 심어주려는 목적이 있었던 것으로 추정할 수 있습니다.
- ▶ 즉, 차량 제작비용을 줄이기 위해 저가 또는 소형인 배기가스 저감장치를 사용하고, 배기가스 과다배출 문제는 조작을 통해 해결하려는 목적이 있었던 것으로 추정됩니다.

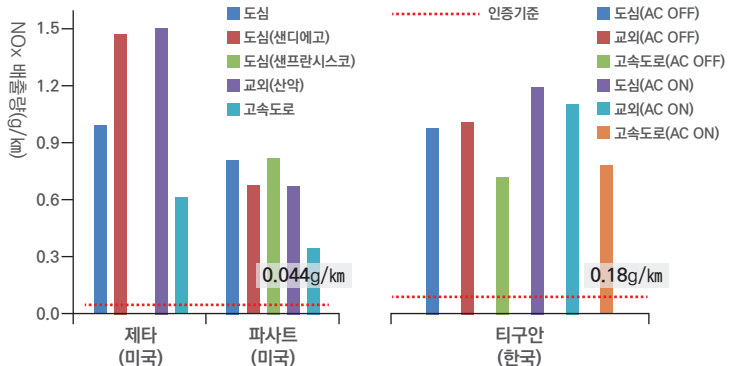


2. 조작 밝혀내기

1

한국 정부도 폭스바겐의 조작을 밝혀냈나요?

- ▶ 환경부는 2015년 9월 폭스바겐 조작이 알려진 직후, 국내 판매 중인 폭스바겐 경유차 6종을 조사하여 사건 발생 두 달 후인 2015년 11월 26일 조작을 밝혀냈습니다.
- ▶ 조작 여부 조사는 두 가지 방식으로 진행되었습니다. 첫 번째 조사 방식은 미국 환경보호청에서 사용한 방식과 유사합니다. 실외 도로주행 시험을 실시하고 실내시험도 실외 도로주행과 유사하게 에어컨을 가동하거나, 주행시간을 길게 하거나, 냉각수 온도가 높은 상태에서 질소산화물 배출량을 측정하였습니다.
- ▶ 이와 같은 조사 결과, 미국의 조사 결과와 유사하게 배기가스 농도가 비정상적으로 높게 나온 것을 확인하였습니다.



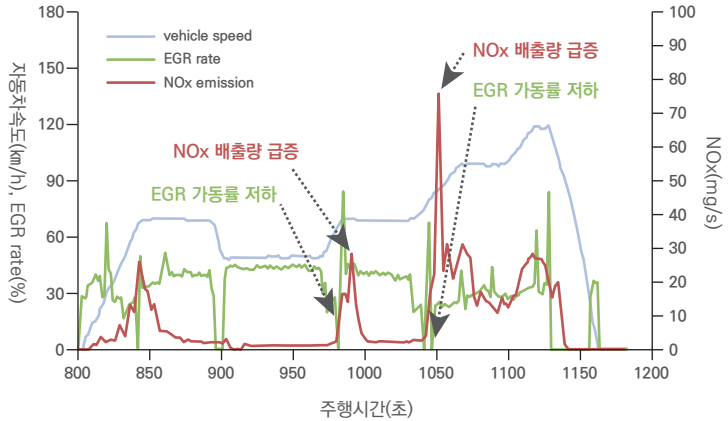
○ 그래프 설명 미국 인증기준(0.044g/km) 대비 질소산화물 배출량

- 1) 미국 결과
 - ① 제타: 14배(0.61g/km) ~ 35배(1.51g/km) ⇒ 평균 1.15g/km,
 - ② 파사트: 8배(0.34g/km) ~ 19배(0.82g/km) ⇒ 평균 0.66g/km
- 2) 한국 결과
 - ① 티구안: 19배(0.83g/km) ~ 31배(1.38g/km) ⇒ 평균 1.11g/km

* 한국 티구안 질소산화물 배출량은 미국 제타 보다 적고 미국 파사트 보다 높은 수준

- ➡ 두 번째 조사방법은 우리나라의 독자적인 시험으로서, 우리나라 환경부는 차량의 두뇌라고 할 수 있는 전자제어장치(ECU)에서 나오는 출력신호를 분석하여 배기가스 저감장치의 작동이 중단되는 것을 직접 확인하였습니다.

배기가스 저감장치(EGR) 작동률



○ 그래프 설명 위 그림에서 녹색선은 배기가스 저감장치 가동율을 나타냄

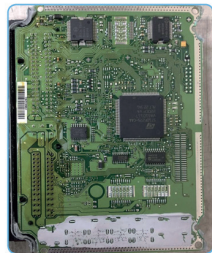
- 차량을 운행할 때에는 배기가스 저감장치가 계속 작동해야 하지만, 차량을 급가속하거나 급정지할 때 배기가스 저감장치의 작동이 중단됨
- 이것은 차량을 급가속하거나 급정지할 때 차량 출력을 높이기 위해 배기가스 저감장치를 고의로 중단한 것으로 판단할 수 있는 중요한 근거임

2

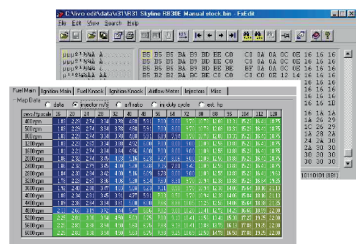
조작 소프트웨어의 코드 분석이 필요하다는
지적이 있는데?

- ➔ 모든 자동차는 차량의 작동을 제어하는 장치로서 사람의 두뇌나 컴퓨터의 중앙 처리장치(CPU)에 해당하는 전자제어장치(ECU)를 가지고 있습니다.
- ➔ 전자제어장치에는 자동차를 제어하기 위한 복잡한 소프트웨어가 내장되어 있는데, 이 소프트웨어의 내부 프로그램 코드를 직접 일일이 분석하는 것은 많은 비용과 오랜 시간이 소요되고, 부분적인 분석만 가능합니다.
- ➔ 따라서, 자동차 제작사가 불법을 저질렀을 때 소프트웨어 코드를 분석하는 것에 대한 논의가 전 세계적으로 진행되고 있지만, 현재까지 정부 차원에서 소스 코드를 분석하는 나라는 없습니다.
- ➔ 따라서, 환경부는 폭스바겐 경유차의 조작 여부를 조사할 때 코드 분석 대신 전자제어장치(ECU)에서 출력되는 신호를 소프트웨어로 분석하여 배기가스 저감 장치 가동율을 조사하였습니다.
- ➔ 환경부는 출력신호 분석을 통해 폭스바겐이 배기가스 저감장치의 작동을 중단 시킨 것을 명확히 밝혀냈습니다.

자동차 전자제어장치(ECU)



자동차 소프트웨어 코드

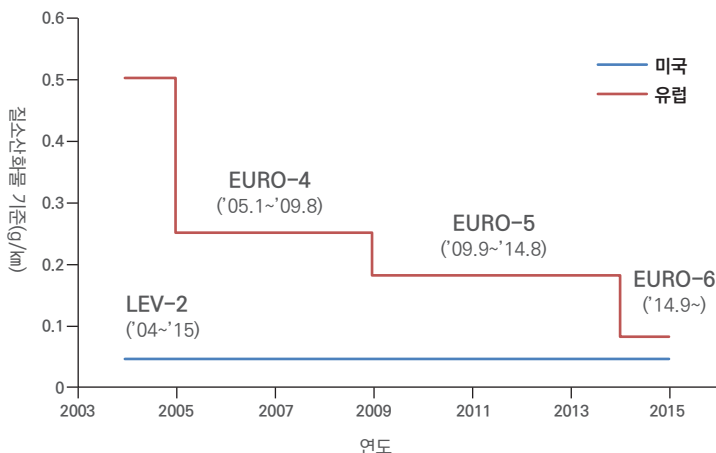


3

우리나라는 EURO-5 차량만 조작을 밝혀냈고, 미국은 EURO-7 차량까지 조작을 밝혀냈는데?

- ▶ 우리나라는 한-EU FTA에 따라 유럽과 동일한 경유차 배출허용기준을 적용하고 있습니다.
- ▶ 이에 따라 한국과 EU는 질소산화물 배출기준을 2009년부터 유로-5 (0.18g/km), 2014년부터 유로-6(0.08g/km)로 설정하고 있습니다.
- ▶ 미국은 EU 기준 대신 독자적인 배출허용기준을 사용하고 있으며, 질소산화물 배출기준은 한국과 EU에 비해 두 배 정도 강한 0.044g/km (유로 기준으로 환산하면 유로-7에 가까움, 이하 유로-7로 표시)입니다.
- ▶ 미국은 2015년 9월과 11월 유로-7 차량에서, 우리나라는 2015년 11월 유로-5 차량에서 배기가스 저감장치 조작을 확인하였습니다.
- ▶ 폭스바겐이 미국의 경유차인 유로-7 차량에 조작을 한 이유는 미국의 유로-7 기준이 한국과 EU의 유로-5에 비해 4배, 유로-6에 비해 2배 정도 강하기 때문에, 이 엄격한 기준을 조작을 통해 만족시키려 한 것으로 추정됩니다.

미국과 유럽(한국)의 질소산화물 배출허용기준





3. 조사결과 후속조치

1

리콜명령에 두 달이나 걸렸는데, 너무 늦은 조치 아닌가요?

- ➡ 폭스바겐의 경유차 조사를 위해서는 기본적으로 3,000km 이상의 신차 길들이기 절차가 필요했습니다.



- ➡ 또한, 실내 인증시험 외에도 실외 도로주행 시험이 필요했기 때문에 통상적인 배출가스 시험에 비해 조사기간이 길게 소요되었습니다. 또한 소프트웨어를 통하여 전자제어장치(ECU) 출력신호를 분석하는 데에도 시간이 소요되었습니다.
- ➡ 환경부는 2015년 9월 폭스바겐 조작이 알려진 직후, 폭스바겐 경유차 6종을 조사하여 사건 발생 두 달 후인 2015년 11월 26일 조작을 밝혀냈습니다.
- ➡ 또한 조작발표 3일 전인 2015년 11월 23일, 조작이 확인된 차량과 동일한 기술이 적용된 12만 6천대의 경유차에 대해 리콜명령을 내렸습니다.
- ➡ 이러한 리콜명령은 전 세계에서 미국에 이어 두 번째로 빠른 조치였습니다.

2

리콜명령후 두 달이나 지나서 검찰에 고발한 이유는?

- ➡ 환경부는 2015년 11월 23일 폭스바겐에 대해 리콜명령을 내린 후 폭스바겐을 두 차례 검찰에 고발했습니다. 첫 번째 고발은 금년 1월 19일 결함시정명령 위반을 이유로, 두 번째 고발은 금년 1월 27일 배출가스 조작 혐의로 고발하였습니다.
- ➡ 먼저 결함시정명령 위반을 이유로 한 첫 번째 고발은 제출서류 검토 후 접수 13일만에 신속하게 이루어진 것입니다.
- ➡ 폭스바겐이 결함시정계획서 제출 마감일인 금년 1월 6일에 서류를 제출했는데, 이들 서류를 검토하는 데 10일 정도 소요되었고, 그 결과 결함시정계획서가 극히 부실하다고 판단하여 고발 조치를 한 것입니다.
 - * 결함시정계획서 검토결과
 - ① 결함발생원인 : 2줄 제출 → 미제출로 판단
 - ② 결함개선계획 : 결함개선 소프트웨어 미제출 → 위법으로 판단
- ➡ 두 번째 고발인 배출가스 조작 혐의에 대한 고발은 내부 법률검토와 외부 법률자문 절차에 시간이 소요되었기 때문입니다.
- ➡ 폭스바겐은 2008년부터 정상적인 절차를 거쳐 제작차 인증을 받았고, 실내 배출허용기준은 만족하였기 때문에 환경부는 적절한 처벌조항을 찾는 데 시간이 필요했습니다.
- ➡ 이에 따라 환경부는 정부법무공단 등 외부 법률자문까지 완료한 후 금년 1월 27일 폭스바겐을 검찰에 추가로 고발하게 된 것입니다.

3

과징금이 미국에 비해 턱없이 적다는데?

- ➡ 한국과 미국은 자국 법령에 따라 폭스바겐 처벌절차를 진행 중에 있습니다.

* 폭스바겐 적발 차량 : 미국 60만대, 한국 12.6만대

- ➡ 한국은 대기환경보전법에 따라 과징금을 차종당 10억원 이하로 규정하고 있어, 15개 차종에 141억원의 과징금을 부과(2015년 12월)하여 징수하였습니다.
- ➡ 국회에서 과징금 상한액을 정할 당시(2005년 12월)에는 수입차의 비중이 높지 않아서, 과징금이 국내 업체에 대해서만 부담을 준다는 이유로 상한액을 10억원으로 제한하였지만,
- ➡ 폭스바겐 사건을 계기로 지난 해 국회에서 과징금 상한액을 차종당 10억원에서 100억원으로 10배 올렸습니다.(2016년 7월 시행)
- ➡ 반면 미국은 과징금 상한액이 대당 \$37,500*이고, 부과절차는 민사소송을 거치도록 규정되어 있음에 따라,
 - * 미인증, 장치조작, 판매위반, 보고위반 각각 항목별 \$3,750~\$37,500
- ➡ 미국 법무부에서 금년 1월 디트로이트 연방법원에 과징금 민사소송을 제기하여 소송이 진행 중입니다.
 - * 한국은 행정기관이 법령에 정해진 기준에 따라 직접 과징금을 부과하지만, 미국은 경우 법원에서 부과액을 결정하는 소송 과정을 거침
- ➡ 한국과 미국에서 법제화한 과징금 규정을 자동차 제작국인 일본, EU 회원국 등은 갖고 있지 않습니다.



4. 폭스바겐 차량 소유자 관심사항

1

소비자들이 타고 다니는 폭스바겐 경유차를 운행정지시켜야 하지 않나요?

- ➡ 리콜명령을 받은 폭스바겐 차량은 12만 6천대이며, 소비자들은 이들 차량을 취득세 등의 세금을 납부하고 정상적으로 구매하였습니다.
 - ➡ 이들 차량의 운행을 정지시키는 것은 현행 법령에 규정이 없고, 아울러 사유재산 침해 논란이 있을 수 있습니다.
 - ➡ 미국과 유럽도 한국과 마찬가지로 운행차를 운행정지시키는 제도를 가지고 있지 않습니다.
 - ➡ 환경부는 폭스바겐이 조속한 시일 내에 리콜 절차를 진행하는 것이 급선무라고 판단하고 있습니다. 환경부는 폭스바겐이 리콜명령을 제대로 이행하지 않고 있다고 판단하여 폭스바겐을 리콜명령 위반으로 검찰에 고발해 놓은 상태입니다.
- * 대기환경보전법 제90조에 따라 결함시정명령을 위반한 자는 5년 이하의 징역이나 3천만원 이하의 벌금을 부과할 수 있음

2

정부가 폭스바겐에 소비자 보상을 요구할 계획은 없는지?

- ▶ 현재 폭스바겐 측은 북미 지역소비자에게는 보상을 시행 중이며, 한국과 유럽 지역에 대해서는 보상계획을 밝히지 않고 있습니다.

* 미국·캐나다는 1,000달러 상당의 소비자보상 시행 중(2015년 11월~)

- ▶ 소비자 보상은 원칙적으로 차량 소유자와 폭스바겐이 해결해야 할 사안으로서, 현재 국내 소유자들은 폭스바겐 측을 상대로 피해 소송을 진행하고 있습니다.

폭스바겐 리콜과 소비자 보상 진행상황

배출기준	국가	판매대수(만대)	리콜 진행상황
계	1,100		
LEV2('04년~) * NOx 0.044g/km	미국	60	- 2.0L차량: 리콜계획서 반려('16. 1) - 3.0L차량: 리콜계획서 검토중 * 소비자보상 실시중
LEV3('16년~) * NOx+HC 0.063g/km	캐나다	10.7	- 미국과 공조 * 소비자보상 실시중
EURO-6('09년~) * NOx 0.08g/km	일본	0.023	(조작 미확인) * 개별수입 형태로 수입 (정식수입 없음)
EURO-5('09. 9~) * NOx 0.18g/km	EU	850	- 독일에서 리콜계획서 검토중 * Amarok 리콜 승인('16. 1)
EURO-6('14. 9~) * NOx 0.08g/km	한국	12.6	- 리콜계획서 검토중
EURO-5('13. 11~) * NOx 0.18g/km	호주	8.4	- 독일 리콜 승인결과 인정 * Amarok 자발적 리콜 시행중
EURO-5('13. 2~) * NOx 0.18g/km	중국	0.2	(조작 미확인)
EURO-4('10년~) * NOx 0.25g/km	인도	36	(조작 미확인)

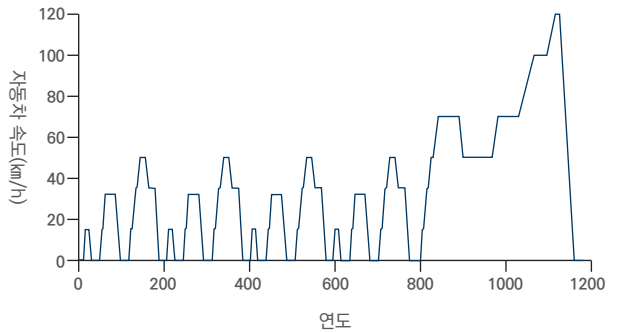


5.전문용어 설명

➡ 실내 인증시험

자동차 배기가스 인증시험에 기본적으로 적용되는 시험으로, 국제 표준으로 정해진 속도패턴(NEDC 모드*), 시험실 온도(20~30℃), 냉난방장치 가동 중단 등을 만족하는 조건 하에서 차대동력계(Chassis Dynamometer)를 활용하여 배출가스를 측정

* NEDC 모드(New European Driving Cycle) : 한국과 유럽의 자동차 배기가스 인증시험에 활용 중인 주행 방법



➡ 실도로 주행시험

이동형 배기가스 측정장비(PEMS, Portable Emission Measurement System)를 사용하여 자동차를 실제 도로에서 주행하면서 배기가스를 측정(에어컨 가동, 급가속, 고온·저온, 언덕주행 등의 조건을 포함)

➡ 유로(EURO) 기준

유럽 자동차 배출허용기준 강화 단계로서, 1992년 유로-1이 도입된 이후 2014년 9월에는 EURO-6로 강화, 국내에는 EURO-4부터 도입

유럽의 승용차 배출허용기준 적용시기						
구분	EURO-1	EURO-2	EURO-3	EURO-4	EURO-5	EURO-6
경유차	'92	'96	'00	'05	'09.9	'14.9

➡ 배출가스재순환장치
(EGR, Exhaust Gas Recirculation)

연소된 배기가스를 연소실로 재유입시켜 연소 온도를 낮추어 질소산화물 배출량을 줄이는 기술로서 EURO-5 차량에 적용됨

➡ 질소산화물 저장·제거장치
(LNT, Lean NOx Trap)

주행중에 발생된 질소산화물을 흡착하여 저장하였다가 주기적으로 탈착하고, 탈착된 질소산화물을 무해한 질소와 산소로 변환시키는 후처리 장치로서 EURO-6 차량에 배출가스재순환장치와 함께 적용됨

➡ 선택적 촉매환원장치
(SCR, Selective Catalytic Reduction)

자동차 배기가스에 요소수를 분사하여 질소산화물을 선택적으로 환원하여 질소와 산소로 변환시키는 후처리 장치이며, 질소산화물 저감 효율은 LNT 보다 우수하나, 정기적으로 요소수 재충전 필요, LNT와 같이 EURO-6 차량에 배출가스재순환장치와 함께 적용됨

➡ 전자제어장치
(ECU, Electronic Control Unit)

엔진과 자동차에 장착된 센서 신호들을 이용하여 주행상태를 인식하고, 그에 따라 엔진 작동을 제어하는 장치

）폭스바겐 조작사건（ 궁금증 풀어보기（



환경부

Ministry of Environment

(우)30103 세종특별자치시 도움6로 11 정부세종청사 6동
민원실 : 1577-8866 / www.me.go.kr