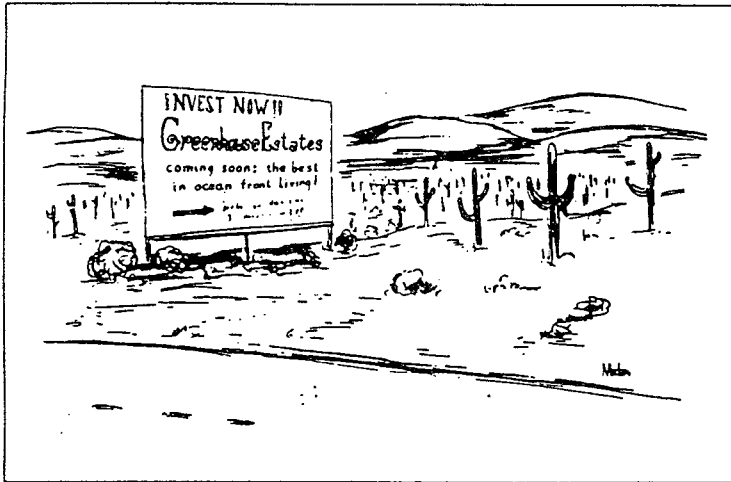


세계자동차 배출가스 규제동향 연재II

Michael P. Walsh / 전EPA대기오염분야 담당과장



바. 아시아 지역

I. 인 도

1. 인도에서의 자동차 배출가스 오염문제

인도에서의 자동차로 인한 환경오염문제는 극심하게 악화되고 있다. 디젤 기관의 매연 및 미립자에 의한 대기오염이 특히 심하며 CO₂, NO_x, HC 및 오존 수준이 국제적 허용치를 넘어서고 있으며 유연휘발유가 많이 사용되고 있다. 이러한 대기오염 문제는 자동차 인구가 증가할수록 더욱 악화될 것이다.

또한 환경오염에 따른 악영향은 인도의 생활방

식 및 기후의 조건이 오염이 심각한 지역에 많이 노출되도록 되어 있어서 더욱 크다.

2. 오염문제 해결을 위한 대책추진

인도는 자동차 오염방지 계획의 1단계 조치를 완료했는데 주된내용은 다음과 같다.

- 4륜 가솔린 차량에 대한 공회전시 CO배출기준은 용적기준으로 3%를 초과하지 않을것
- 2륜 및 3륜 가솔린 차량에 대한 공회전시 CO배출기준은 용적기준으로 4.5%를 초과하지 않을것
- 디젤차량의 최고부하시 스모크농도는 차량의 종류에 따라 최고엔진속력의 60, 7%에서 75HSU로 제한된다.

상기 기준들은 1989년 10월 1일부터 유효하며 1991년 4월 1일까지 인도의 운전조건에 적합한 EECR 15-04와 대략 일치하는 가솔린자동차 기준이 발효될 것이다. 디젤차량의 기준도 그때쯤에 더 강화될 것이다.

II. 태 국

1. 자동차의 배출가스 오염문제

태국에서의 자동차배출가스로 인한 대기오염문제, 특히 디젤미립자에 의한 대기오염은 이미 심각한 상태이며 더 악화되어 가고 있다. CO가스와 납의 오염수치는 국제적으로 허용되는 수준을 초과하고 있으며 고착화 되어가고 있다. 기상조건으로 인해 오존문제는 비교적 덜 심각하지만 자동차연구가 연간 약 10% 정도씩 계속해서 증가하고 있는 가운데 많은 가솔린 차량들이 점진적으로 개량되고 있다. 덧붙여서 택시 및 삼륜차의 경우 가솔린에 비해 CO가스의 배출이 적고 납성분이 없는 LPG로 많이 대체되고 있다.

경우가 가솔린보다 저렴하기 때문에 (경유는 6.5baht/ℓ, 가솔린 8.5baht/ℓ) 디젤차량이 계속적으로 증가하고 있는것은 당연한 것이다. 경유의 질이 좋지는 않으며, 픽업, 밴, 소형트럭 및 오토바이등의 경유사용도 급속히 증가하고 있다.

2. 오염문제 해결을 위한 대책

태국은 매우 관대한 자동차 오염방지 계획을 가지고 있는데 주요골자는 다음과 같다.

- 경찰이 매연배출량 체크를 위해서 도로상에서 디젤차량의 검사를 실시해 최근 몇달동안 매연 차량에 대해 10,000장의 스티커를 발급했지만 여전히 매연배출이 심한것을 고려해볼 때 실제로는 큰성고가 없는 듯하다.
- 신규출고 차량에 대해선 배출기준이 없다.
- 현재 가솔린 1당 0.45g인 납성분을 다음달까지 0.4g으로 낮추려고 하고 있으며 1993년까지는 0.15g수준으로 낮출 계획이다.
- 현재 승용차에 대해서는 규정이 존재치 않으나 이후에 공회전 시험기준을 설정할 것을 계획하고 있다.

3. 시험설비능력

현재 태국에서는 모든차량들의 배출가스 시험설

비가 미쯔비시의 통제하에 이루어지고 있다. 이 설비는 캐나다로 수출할 차량을 위한 테스트에 사용되고 있다.

III. 싱가포르

1. 자동차 배출가스 오염문제

싱가폴의 경우 자동차로 인한 대기오염문제가 아시아의 여러 도시들처럼 심각하지는 않으나 디젤미립자가 문제시되고 있으며, 일산화탄소 및 납의 오염수치는 국제적으로 허용되는 수준을 초과하고 있다. 자동차인구는 1980년대초에 급증했으나 과거 4~5년간은 매우 안정적인 상태이다. 대기오염의 주원인은 차량에 대한 저급한 보수와 차량의 도시집중현상이라고 할 수 있다. 당국은 환경청 Pollution Control Department에 내놓을 연구보고서에서 지난 6개월간 매연을 발생하는 차량이 7%에서 10%로 증가했다는 사실을 밝힐 것에 대해서 우려하고 있다. 동기간 동안에 운행정지된 매연차량의 87%이상이 극심한 점은 매연을 배출하고 있는것으로 밝혀졌다. 이것은 작년의 70%보다도 훨씬 높은 수치이다.

2. 오염문제 해결을 위한 대책

싱가폴은 자동차 오염문제 해결을 위한 여러대책을 수립하고 있고 주요골자는 아래와 같다.

- 디젤차량검사는 매년 필수적으로 실시해야하며 디젤차량은 저유가속시험에서 50HSU기준을 통과하여야 한다. 정부는 89년 7월에 불합격 차량에 대한 벌금을 \$40에서 \$100로 인상했음을 발표했고 매연 발생량이 85HSU를 초과하는 경우 운전자와 차주(車主)는 법정에서 출두하여 재판관의 자유재량에 따라 더 많은 액수의 벌금을 물게될 수도 있다.

또한 HSU 수치가 70~85사이인 차량은 수리되기 전에는 사용할 수 없도록 되었다.

가솔린 차량과 관련하여 1986년 10월 1일에 유럽 EEC기준인 R15-04가 채택되었는데 본 기준은 최근까지 유럽공동시장에서 적용된 기준과 동일한 수치이다. 디젤 및 가솔린 통제를 추진하는데 있어서 싱가폴은 심각한 장애에 봉착했다. 예를들면 가솔린 차량에 관한 차기의 필연적 단계가 수년동안 한국, 일본, 미국, 캐나다에 의해 추진되어왔고 현재

또는 가까운 미래에 유럽, 호주, 대만, 브라질, 멕시코 등이 추진하고 있거나 추진계획에 있는 무연가솔린 및 촉매기술의 도입이다. 그러나 많은 싱가포르 사람들은 무연연료정책을 도입할 의사가 없는 타 아시아국가, 특히 말레이시아 등지를 자유로이 오갈 수 있기 때문에 촉매장치는 곧 그것을 무용화시키는 남성분으로 인해 손상될 것이다. 싱가포르가 미래에 촉매장치의 도입을 추진한다 하더라도 기타 국가들이 무연연료를 생산키 위한 지역개념적인 계획을 수립하지 않는 한 촉매장치 부착을 강요할 것으로 보이지는 않는다. 1989년 7월 싱가포르의 환경청은 무연가솔린에 대하여 석유화학업체와 논의하였으며 산업체가 호주의 팜에서의 판매를 위해 제한된 양의 무연가솔린을 생산하고 있음을 발표했다.

디젤차량의 경우 싱가포르는 EUROPEAN R-24의 디젤 매연 배출기준의 적용여부를 확인키 위한 테스트가 수행되어야 할 실험실이 없어서 당혹해하고 있다. 해당 지역내의 각 차종에 대해 테스트를 실시할 수 있는 단일의 실험실을 마련하는 것이 이 문제의 해결책이 될 것이다. 싱가포르는 또한 경유의 유황성분을 현행 최대 0.5에서 0.3%로 낮추는 것을 고려하고 있다.

IV. 인도네시아

1. 자동차 배출가스 오염문제

자 카르타의 경우 특히 디젤미립자와 관련된 자동차 환경의 대기오염문제가 심각하며 악화되고 있는 상태이다. 극심한 교통체증, 빈약한 관리, 수많은 디젤차량 및 오토바이 등이 인간의 감각기관에 미치는 영향은 엄청난 것이다. 대기오염에 대한 감시자료의 문서화가 형편없으며 CO가스 및 납의 오염수준은 국제적 허용수치를 넘어선 것으로 알려지고 있다.

2. 문제해결을 위한 대책

인도네시아 내에서 자동차로 인한 대기오염방지 계획에 대한 뚜렷한 방안이 없으며 대부분의 차들이 매연을 뿜어대며 다니고 있는 것을 보면 대기오염방지책이 매우 미미한 것으로 보여지나 매연배출을 줄이기 위해 앞으로 행해질 여러가지 대책들이 진행중에 있음은 확실하며 이 가운데 다음과 같은 사항은 주목할 만하다.

a. 택시의 CNG사용

자카르타내에 있는 200대의 택시는 가솔린과 CNG를 병용할 수 있도록 개조되었다. 배출량의 저감, 기술적 타당성 및 성능등을 확인해 본결과가 성공적일 경우 정부는 연료병용차량에게 경제적으로 혜택을 주는 정책을 채택할 것이다.

b. 버스의 CNG사용

2대의 버스가 CNG사용용으로 개조되었는데 CNG사용차량을 위한 가스충전소 6군데가 도시내에 운영되고 있다. 정부는 이와 관련하여 CNG자동차에 대해 잘 알고 있는 뉴질랜드의 조력을 받고 있는데 인도네시아의 경우 풍부한 천연자원을 가지고 있기 때문에 이를 효율적으로 이용할방안이 마련돼야 할 것이다.

c. 가솔린 순도의 단일화 채택

2종류의 가솔린이 현재 시판되고 있는데 고순도의 가솔린은 거의 사용되지 않고 있다. 정부는 원가(비용)측면에서 비효율적인 고순도 가솔린의 판매를 곧 금지할 것으로 보인다. 그렇게 함으로써 무연가솔린의 생산을 유도할 수 있는 가능성을 높이는 것이다.

d. 운송체제의 통합

국민들로 하여금 수송의 주된 방법으로서 자동차를 사용하는데 앞장서도록 장려하기 위한 노력의 일환으로 대량수송 및 도로설계등을 통합키 위한 과제가 진행중에 있다. (자카르타의 경우 신호등, 횡단보도, 일단정지등의 시설이 부족하고 간격이 멀어서 운전자들의 안전운행이 매우 힘들게 도로설계가 되어있고, 어떤 도로에는 가로질러서 장애물이 서 있는 경우도 있다.) 동시에 정부는 자동차 사용을 진작시킴에 따라 건물신축시 주차장 시설을 의무화하는 법령을 채택했다. 이러한 정책은 국내 자동차 산업을 육성하고 자동차 판매를 유인하려는 정부의 의도를 단면적으로 보여주는 것이다.

V. 필리핀

1. 자동차 배출가스 오염문제

마 닐라에서 자동차로 인해 발생하는 대기오염 문제는 매우 심각한 것으로 보인다. 전체 차량중 많은량이 디젤차를 사용하며 이들의 대부분 특히 Jeepneys는 과다한 매연을 내뿜고 있다. 측정기기의 부족으로인하여 대기오염에 관한 정확한 측

정자료를 현재 존재치 않고 있다. 그러나 미립자, P b, CO, Oz수준은 국제허용수치를 넘어설 것으로 보인다. 연료소비분석을 토대로 보면 미립자의 50, SO₂ 가스의 99%, HC의 90%, SO₂가스의 50%가 자동차 때문에 발생된 것으로 추정된다. 연료의 품질은 중량기준으로 유황성분이 1.0%정도 되는 것을 볼 때 매우 저급한 수준으로 연료 1당 pb는 1.16g을 초과한다. (EC의 경우 0.15g, 한국미국은 0.3%)

2. 문제해결을 위한 대책

마닐라에는 약 500,000대의 차량이 있다. 이들중 반이상의 차량은 매연을 배출하는 차량인 것으로 사려된다. 이 문제를 해결하기 위해, 매연차량의 수리또는 벌금지불을 명하기 위한 소환장을 발급할 매연 단속반을 설치했지만 1983년에서 1987년 사이에 소환에 응한 차량은 겨우 5%인 12,000대에 불과했다. 최근에 그러한 정책의 효율성 제고를 위한 노력으로써 그 계획을 질적으로 향상시키기위해서 강력한 시행규칙과 함께 정보, 교육, 통인을 병행하는 것이다.

단속반은 마닐라 주요지점에 배치하여 Ringleman Chart도표를 기초로 하여 소환장을 발급하고 번호판을 압수한다. 번호판을 다시 달기 위해서는 기술적으로 확고한 Hattridge기기 시험을 위한 중앙의 시험설비를 거쳐야 한다. 본시험에서 67HSU인 기준을 통과하여야만 하며 1회 불합격시 200peso, 2회불합격시 500peso, 3회 불합격시 1,000peso의 벌금을 내야한다. 지난달에 소환에 응한대수는 5,000대였다. 그러나 테스트에 합격한 차들도 여전히 매연을 배출하고 있다. 그 이유는 테스트의 제한규제치가 너무 약하기 때문이다.

VI. 홍콩

1. 자동차 배출가스 오염문제

홍콩의 자동차 배출가스로 인한 오염정도는 문제가 있기는 하지만 몇몇 아시아국가에서 처럼 심각하지는 않다. 사실상, 모든 택시, 버스, 영업용차량들이 디젤을 연료로 사용하고 있기 때문에 디젤차량이 주로 문제가 되고있다.

먼지를 포함한 미립자의 측정치는 특히 도로주변에서 매우 높으며 또한 NO₂오염 역시 심각한 상태이다. pb수준은 최근 몇년 동안 눈에 띄게 개선되

어 지고 있으며 오존량은 건강을 해치지않는 범위 내에서 유지되고 있다.

2. 문제해결을 위한 대책

홍콩에서는 오염문제해결에 있어 많은 진전이 있었다. 환경오염문제를 좀더 중시하고 환경처에 더 많은 권한을 부여하기 위해서 정부는 행정기구를 편성했다. 디젤의 미립자문제를 해결하기 위해서 매연차량에 소환장을 발급하기 위한 매연 감시반을 설치하였고 그 차량으로 하여금 중앙시험소에서 기기시험 테스트를 받아 결과를 보고하도록 하였다. 본시험에 불합격한 차량은 수리를하거나 벌금을 물어야만 한다. 추가로 대규모 10개라인이 자동검사설비를 건설중에 있으며 1990년 9월에 문을 열 것으로 알려졌다. 그렇게되면, 현재는 11년 이상된 차량의 경우에만 검사를 받고 있지만 자가용을 제외한 모든차량이 매년 검사를 받아야 한다. 현재 자가용의 경우는 6년이상된 차량에 대해 개인 정비업소에서 검사되고 있지만 자가용의 배출가스가 대기오염에 끼치는 영향은 매우적이다. 가장 중요한 것은 자동차 오염문제만 다룰 새로운 신임 환경오염 방지 전문가가 다음과 같은 사항을 포함케 될 적극적인 계획의 추진을 위해 고용될 것이다.

- a. 무연가솔린의 도입
 - b. 촉매장치를 부착해야 하는 새로운 승용차기준
 - c. 신규 디젤차량에 대한 기준(경차량, 중차량 모두)
 - d. Particulate Trap의 개조와 경유자동차를 위한 천연가스 LPG등의 대체연료로 전환고려
- 신임환경오염 전문가 SEPO는 금년말 이전까지 앞으로의 활동계획과 입법안의 작성을 담당할 것이다. "Pollution in Hong Kong-A Time to Act" 백서가 세계환경의 날인 6월5일자로 정부에 의해 출간되었다. 그 백서는 정부가 고려중에 있는 다음과 같은 내용을 포함한 종합적인 정책에 관한 것이다.
- a. 홍콩으로 수입되는 디젤 및 가솔린엔진의 모든 차량에 대한 일본및 미국의 기준에 준거한 가장 강력한 국제 배출가스 기준규정의 도입으로, 이는 가솔린 차량의 경우 촉매장치를 갖추어야함을 의미하여 무연가솔린의 사용을 요구하는 것이다.

- b. 가능한한 빠른시간안에 홍콩내의 무연휘발유 공급및 사용의 파급을 도모한다.
 - c. 디젤엔진 차량에의 의존도를 축소시키기 위한 방법의 연구와 타당성이 있는 경우의 실행
 - d. 차량 운행중의 매연배출에 대한 좀더 효율적인 통제를 위해서 취해질 새로운 규정의 채택
- 상기 안들이 추진되기 전에 고려되어야할 세부 사항들이 많으며 실행시기의 정확성이 중요시된다. 이러한 문제에 대한 검토를 위해서 호주의 자동차 배출가스 오염에 관한 전문가를 채용했으며 차기 3년동안 상기안들을 추진할 계획이다.

사. 기타사항

자동차생산업체가 제기하는 논쟁중의 하나는 CO, H C, NOx등의 전통적인 오염요소들에 대한 기준을 강화시키는 것은 잘못된 것이라는 것이다. 왜냐하면 이는 CO₂가스의 증가와 지구의 고온화현상을 가져오기 때문이다.

NOx기준의 강화에의 역점추진은 연료의 비경제성을 가져오며 이는 CO₂를 증가시키게 되는데 이에대해 EPA는 1989형 차량에 대한 자료를 취합했다. 본 차량 시험자료는 엔진, 변속장치, 시험기준치등을 고려한 1989년 거의 전차종에 대한 HC, CO, NOx, CO₂시험측정치를 포함하고 있는데 본 분석에서는 모든 시험수치를 가지고 기초적이고 가중평균치않은 자료에 대해 1차회귀(linear regression) 분석이 사용되었다.

회귀방정식은 종속변수로서 CO₂ 배출량(g/mile), 독립변수로서 NOx, HC또는 CO배출량(g/mile)로 되어있다.

회귀방정식은 다음과 같다.

$$CO_2 = 23.9 \times NOx + 3671. \quad 12$$

$$CO_2 = 638. \quad 3 \times HC + 270^3$$

$$CO_2 = 26. \quad 1 \times CO + 337. \quad 45$$

본 방정식은 자동차 생산업체의 주장과는 상이함을 보여주는데 실제로 CO₂가스의 감소는 NOx, HC, CO의 감소에 따른 것이다.

본 결과는 배출기준의 강화가 air tuel및 점화 관리 시스템의 발전을 도모한다는 관찰결과를 뒷받침하고 있으며, 그 결과 전체적인 연료의 경제성을 개선될 수

있을 것이라는 것이다.

런던의 교통(차량)의 혼잡은 CO₂및 NOx가 국제 대기오염 허용수치를 넘어서게 되는 결과를 초래하고 있다. 런던으로부터 대기의 확산은 실로 대기권 Oznoe의 low level를 가져오게되며 이는 건강을 해치는 것이다. *

(이 자료는 한국자동차협회에서 발간하는 「자동차 회보」 올해 1.2월에 게재한것을 발췌. 게재 한 것입니다.)

