

휘발유와 공해대책

1. 머리말

지난 50년대와 60년대는 자동차 보급의 최대 성장기로 분류된다. 이와같이 자동차 보급이 급속도로 확대함에 따라 대기오염에 대한 관심이 높아지기 시작했다. 이런 상황에 대응하여 선진국들은 내연기관에서 나오는 배기가스에 함유된 유해물질을 최소화하려는 규제입법을 서두르기 시작했다. 이와같은 규제조치는 1985년에 가속화되었으며, 86년 초에 접어들면서 北美 및 유럽에서 새로운 허용기준치가 실시되기에 이르렀다. 따라서 정유업자, 자동차 제조업자 및 모든 휘발유 사용자는 이러한 규제에 영향을 받게 되었다.

자동차들이 무절제하게 배기가스를 배출함에 따라 대기오염이 위협을 받게 되자 복잡한 문제들이 발생되었다. 대기 오염물질에는 납을 포함한 질소화합물, 일산화탄소와 미연소된 탄화수소등이 있다. 이중 납은 60년전부터 연료의 옥탄율을 높이기 위해 소량의 4에틸납(TEL : Tetra-ethyl lead)을 첨가하기 시작한데서 유해요인이 되어 있다. 납을 사용함으로써 엔진의 압축비를 증가시키고 연료효율은 증대시킬 수가 있었다 (연료 1ℓ당 0.4g의 납을 첨가시킬 경우 옥탄율(RON)를 약 5% 높일 수 있다). 자동차 배기가스에 포함된 불순물질을 줄이든가 제거하는 것은 정유업자들이 해야 할 일이다.

연료의 불완전 연소에서 유발된 기타 다른 유해 배기가스 문제는 엔진을 개량하거나 배기장치를 개량함으로써 해결할 수 있다. 이에 대한 대응방안으로는 두가지들을 들 수 있는데, 그 하나가 촉매전환기를 부착하여 불순배기가스를 무해한 물과 이산화탄소로 바꾸는 방법이고 다른 하나는 공기와 연료의 혼합비율을 크게 할 수 있는 (현재 공기와 연료비율은 15:1이나 20:1 또는 그이상으로 높임) 리인번 엔진(Leanburn engine)을 개발하여 완전연소를 위한 충분한 산소를 공급해 주는 것이다. 그러

나 그와같은 엔진을 개발하는데는 복잡한 기술적인 문제가 있다. 현재 유럽의 자동차 제조회사들이 활발히 이 방법을 연구하고 있다.

2. 선도적인 美國

대기오염을 제거·방지하는 입법화는 美國이 단연 앞서 있다. 이에 대한 조치는 지난 70년 대기오염 방지법(Clean Air Act)의 통과와 환경보호청(EPA : Environment protection Agency)의 신설로써 비롯되었다. 이러한 조치가 입법화 되자 GM社는 이에 대한 대책으로 모든 신규 차량에 촉매 전환장치를 부착하겠다고 공언했다. 그러나 장입된 촉매의 효력은 납성분으로 인해 파괴되는 성향이 있으므로 GM社의 최종결론은 정유업자들이 無鉛, 적어도 납성분이 적게 함유된 휘발유 전환장치를 부착한 모든 차량에 공급해야만 한다는 것이어서 이런 휘발유 사용은 필연적이었다.

법규상 美國의 휘발유 사용차량의 약 10분의 9는 無鉛 휘발유를 사용하도록 강제되었으나, 통계상 나타난 것을 보면 전체 휘발유 판매의 약 5분의 2는 有鉛휘발유임을 알 수 있다. 이와같이 이론과 실재가 상이하는 현상을 보이는 이유는 無鉛휘발유를 구입하려면 프리미엄을 지불해야 하는데다 촉매전환 장치의 수명이 짧아 교체하려면 비용이 많이 들므로 자동차 소유자들은 위장전술을 쓰기 때문이다. 환경보호청(EPA)은 이러한 문제들을 감지하고 연료가격의 차이를 없애려고 시도하고 있다.

한편 휘발유 제조에 허용되는 납 함유량은 점차로 줄어들고 있다. 지난해 7월 동허용치가 대폭 줄었고 금년 초에 추가적으로 축소시켜 연료 1갤론당 0.10g이란 저수준이 되었으며, 앞으로 2년내에 TEL 장입량을 완전 금지시킨다는 이야기가 나돌고 있다.

3. 뒤떨어진 유럽

美國과는 달리 유럽에서의 대기오염문제는 뒤떨어져 있으며, EEC 12개 국가들간에 의견의 불일치로 더욱 어려운 문제에 직면해 있다. 西獨이 가장 앞서 있는 가운데 국가마다 광범한 차이를 보이고 있다. 그들은 美國의 규제수준에 달성시킨다고 명백히 밝히고 있으나, 그러한 이상이 실현되려면 많은 시간이 소요될 것이다.

지난해 말까지만 하더라도 납함유량 허용치는 0당 0.4g이었으나, 금년들어 이 허용치는 0.15g 수준으로 대폭 줄어들었다. 이 수준은 겨울으로 환산해 볼때 0.6g에 해당, 아직도 美國 기준치에 비하여 높은 편이다. EEC의 환경장관들 역시 1989년 7월 1일까지 無鉛휘발유를 보편화시킬 것을 합의했으며, 英國을 제외한 많은 유럽제국은 이에 無鉛휘발유의 시판을 개시했다. 한 예로 쿠웨이트 석유사는 지난 해 벨기에, 네덜란드, 룩셈브르크, 덴마크, 스웨덴 등 5개국에 산재한 自社 주요소를 통해 無鉛휘발유 판매를 시작한 것을 들 수 있다. 이 주유소들은 전에 Gulf로부터 매입한 것들이다. EEC 환경 장관들은 1990년부터 모든 신규차량들이 無鉛휘발유를 사용하도록 설제할 것과 1992년부터는 이 조건에 맞는 차량만이 시판되도록 의견 일치로 보았다.

지난해 열린 EEC 환경장관 회의에서는 납을 제외한 기타 공해물질 허용 기준치와 기타 대기 오염 방지를 위한 제반 대안등이 토의 되었다. 유럽에서 환경보호에 가장 관심을 가지고 있는 나라는 西獨이다. 자동차 배기가스 문제에 관해 西獨은 촉매전환장치 부착사용을 주장하고 있는데 반해 英國은 리인번 엔진개발을 촉구하고 있다. 가장 열띤 논쟁이 집중된 이슈는 독성이 강한 질소화합물의 허용 기준으로 독일은 표준테스당 최고 2.5g을 주장하고, 英國은 6.0g을 고집하고 있다. 합의된 의안은 질소화합물과 미연소탄화수소 허용기준치 뿐이었다.

유럽은 시장 구조 때문에 차의 크기 즉 대형, 중형, 소형차에 따라 허용 기준치와 규제의 적용시기를 규정할 필요가 있었다. 2000cc 이상의 대형차는 오는 88년말 까지 새로운 기준치에 맞춰야 하는데, 표준테스트당 일산화탄소 최고 25g, 미연소 탄화수소와 질소화합물을 합해서 6.5g을 초과해서는 안되도록 되어있다. 이렇게 하기 위해서는 대형차들은 촉매 전환장치를 부착할 필요가 있다. 유럽의 자동차 판매량의 5분의 4를 차지하는 중형차(1400-2000cc)의 경우, 기준치는 대형차의 경우보다 4년 더 늦게 적용시키고 소형차(1400cc미만)는 두단계로 나누어

서 적용키로 했는데, 첫단계는 오는 90년말에 기준치에 적용시키고 그 다음단계는 그보다 3년후에 적용키로 했다. 자동차 제조업자들의 이와같은 시한에 맞추기 위한 리인번 엔진 생산여부는 아직 불확실하다. 그러나 英國 측은 리인번 엔진 생산을 희망하고 있다.

세계에서 3번째의 휘발유 소비자인 日本은 美國의 경우와 같이 엄격한 공해규제를 하고 있다. 대부분의 차들은 低옥탄 無鉛연료를 사용하고 있는데, 이것은 그들이 촉매전환장치를 부착해야 한다는 것을 의미하고 있다.

4. 맺는말

지금까지 수십년동안 옥탄율을 높이고 엔진의 성능을 개선하는데 4에틸납(TEL)이 가장 저렴한 방법으로 사용되어 왔다. 따라서 이것을 사용하지 않게 되면, 정유업자들의 제조비용은 필연적으로 높아지기 마련이다. 정유업자들은 고급휘발유를 계속 제조하기 위해서는 低옥탄 연료를 판매하든가 아니면 값비싼 옥탄율 상승장치를 사용해야 한다. 그러나 정유업자들이 오늘날 필요한 高옥탄율 無鉛 휘발유를 대량으로 생산하기는 코스트면에서 불가능하다고 한다.

美國에서는 허용기준치를 엄격히 함에 따라 어떤 정유업자들은 최근 몇년동안 고온 고압하에서 휘발유 시설을 가동하고 또 어떤 정유업자들은 c5, c6흐름을 높이기 위해 이성화시설과 알킬레이션 시설에 더 많은 관심을 집중시키는 것으로 알려졌다. 촉매전환장치를 부착하게 되면 자본 비용은 필연적으로 높아지게 마련이고 이렇게 될 경우 정제비용의 증가분은 주유소판매가격에 전가시키게 된다. 그러나 이 같은 상황이 되면 정부는 無鉛 휘발유 사용을 장려하기 위해 무연휘발유에 대해 소비세를 경감시켜 줄 것이다. 현재 美國에서 옥탄율 87의 無鉛보통휘발유가 옥탄율 89의 有鉛휘발유보다 제조비면에서 더 싸게 든다는데 이론이 없으나 이것은 유럽에서 판매되는 고급품보다 질이 훨씬 떨어진다.

이론적으로도 옥탄율을 낮춘 새로운 형태의 휘발유를 제조하게 되면 마일당 연료소비는 더욱 늘어나게 된다. 한편 리인번 엔진을 사용하여 문제를 해결할 경우, 열효율이 10%정도 증가하게 되어 이것의 단점을 상쇄시킬 것이라 하지만 현재로서는 단언하기가 어렵다. □

(Petroleum Economist)