

西歐의 휘발유無鉛化 추진현황

이 자료는 黃鎬升 석유회회부회장이 지난 4월 26일부터 5월 1일까지 美國 휴스턴에서 열린 제12차 世界石油會議에 참석, 입수한 발표 자료를 번역한 것이다. (편집자 주)

〈表-1〉 EEC배기가스 기준

	배기가스(g/시험)			시행일	
	일산화탄소	질소산화물	탄화수소+질소산화물	신규모델	새승용차
1400cc 이하	45	6	15	1990 10.1	1991 10.1
1400cc 2000cc	30	-	8	1991 10.1	1993 10.1
2000cc 이상	25	3.5	6.5	1988 10.1	1989 10.1

I. 휘발유無鉛化的 동기

美國과 日本의 자동차배출가스규제는 인간의 건강보호에 목적을 두었다. 유럽에서는 이와 유사한 규제를 위한 의료당국의 요청이 큰 지지를 얻지 못했다. 그대신 이보다 훨씬 온건한 규제가 채택되어 왔다.

식물에 대한 피해문제(vegetation problems)가 지난 10년 동안 크게 증가하여 왔으며 소위 山林枯死문제가 국민의 큰 관심을 끌게 되었다. 그러나 美國의 규제치와 시험방법을 채택하자는 西獨의 제안은 주로 소형승용차를 생산하고 있는 다른 EEC국가에 의해 거부되었다. 진지한 검토끝에, 승용차를 3개그룹으로 분류한 새로운 배출가스규제치가 〈表-1〉과 같이 제정되었다.

엔진배기량이 1,400cc이하의 가장 작은 승용차의 경우는 배기가스규제치가 높아 정화장치의 부착없이도 충족될 수 있다.

1,400cc~2,100cc까지의 제2그룹 규제치는 이보다 낮다. 이 기준은 有鉛휘발유 엔진 승용차가 酸化정화기를 부착함으로써 충족할 수 있을 것으로 생각된다.

2,100cc이상의 제3카테고리의 승용차는 美國에 버금가는 규제치를 충족시켜야 한다. 3단계 정화기술(three-way catalyst technology)이 주로 사용된다.

EEC 회원국이 아닌 기타 유럽국가들은 美國의 규제치와 시험방법을 일부 변형시켜 채택하였으나, 유감스럽게도 同一하지는 않다.

II. 無鉛휘발유의 도입

上位 두 카테고리의 정화기부착 승용차에 無鉛휘발유를 공급하기 위해, EEC는 1985년 3월에 指令85/210호(directive 85/210)를 발표하였다. 이 指令에 따르면 모든 EEC회원국은 1989년 10월 1일부터 無鉛휘발유의 충분한 공급을 보장해야 한다. 早期도입은 허용된다.

無鉛휘발유는 RON 95와 MON 85이상이어야 한다. 이 휘발유에는 비공식적으로 「Eurosuper」라는 이름이 채택되었다. 低옥탄價의 低級 無鉛휘발유의 도입도 허용하였다. 이것은 일부 국가에서 無鉛보통휘발유로서 판매되고 있다. 同指令은 有鉛휘발유의 鉛함량을 가능한 한 빠른 시일안

에 0.15 g/l 로 낮추도록 요청하고 있다.

無鉛휘발유로의 전환착수 일정은 유럽각국마다 크게 다르다. 西獨은 가장 복잡한 방법인 소위 4개注油器계획을 선택하였다. 有鉛고급휘발유와 有鉛보통휘발유를 위한 통상의 2개 注油器외에, 無鉛고급휘발유와 無鉛보통휘발유를 위한 2개의 추가 注油器가 대부분의 주유소에 설치되었다. 無鉛고급휘발유의 경우 「Eurosuper」의 품질이 적용되며, 無鉛보통휘발유는 RON 91과 MON 82.5이다. 도입은 1984년 가을에 시작되었으며, 그해말까지 충분한 숫자의 주유소에 注油器가 추가 설치되었다.

네덜란드 역시 無鉛휘발유를 대폭적으로 도입하였다. 관광객이 많은 기타 국가들은 주요 관광코스에 있는 일부 주유소에 無鉛휘발유 注油器를 설치토록 하였으나, 일부 국가들은 전혀 대책을 세우지 않았다. 英國에서는 실제로 1986년 여름까지 주유소에서 無鉛휘발유를 팔지 않았다.

EEC외의 소유럽국가들은 보다 신속하게 조치를 취했다. 그 예로서 스위스는 1985년 1월 1일부터 有鉛보통휘발유의 생산과 수입을 금지시켰다. 1986년 7월 1일부터는 有鉛보통휘발유의 판매가 不法化되었다. 1985년 여름부터 有鉛보통휘발유는 EEC의 法制化에 의거한 규격을 가진 無鉛휘발유로 대체되어 왔다. 1986년초부터 스위스에서는 有鉛고급휘발유와 無鉛고급휘발유 두가지만 판매되고 있다.

오스트리아에서는 有鉛보통휘발유가 1985년 4월 1일부터 10월 1일 사이에 無鉛보통휘발유로 완전 대체되었다. 1985년 여름부터는 일부주유소에서 無鉛고급휘발유를 팔기 시작했다. 이와 비슷한 조치가 스웨덴에서도 취해졌으며, 한가지 다른 것은 鉛함량이 최대 0.07 g/l 이고 RON 96인 中間級의 휘발유도 판매되고 있다는 점이다.

Ⅲ. 휘발유의 품질요건

휘발유의 품질요건은 그 지역의 승용차 종류에 달려 있다. 유럽국가들의 승용차는 국민자동차산업의 존재와 시설능력에 따라 아주 다양하다. 이러한 점에서 가장 중요한 품질기준만을 검토하고자 한다.

전기스파크 점화엔진 연료의 「안티노크성」은 항상 주요한 품질기준이 되어 왔다. 선진국가에서는 승용차의 옥탄 요구치를 철저히 조사하여 왔다. 만족도곡선(satisfaction

curves)에 근거하여 휘발유의 품질이 규정되고 있다. 美國에는 안티노크指數(AI=RON+MON/2)가 있으며, 日本과 유럽에서는 RON-만족도곡선이 주로 사용되고 있다. 최근들어 MON-만족도곡선이 중요성을 더해 가고 있다.

重油수요의 급격한 감소때문에 유럽에서는 보다 많은 전환시설(conversion capacity)이 설치되어야 했다. 소요휘발유의 비중은 美國보다 훨씬 낮지만, 전환시설의 증가는 휘발유성분에 큰 영향을 주었다.

안티노크성외에, 자동차용 휘발유의 두번째로 중요한 품질기준은 蒸溜性狀의 溜出온도와 리드蒸氣壓(RVP: Reid Vapour Pressure)에 의해 설정되는 휘발성(volatility)이다. 다른 휘발성콘트롤방법은 베이퍼록지수 또는 氣液比 20에 대한 온도이다. 과거에는 휘발유의 휘발성은 어려운 기술적 문제가 아니었다. 본네트밀의 온도가 낮았으며 연료의 휘발성도 마찬가지로였다.

1970년대에는 연료소비의 절감이 승용차메이커들의 최우선과제였다. 그리하여 엔진실이 보다 낮게 그리고 보다 작게 설계되어 종종 본네트밀의 온도가 상당히 상승하였다. 따라서 空회전이 많고 정차와 출발이 빈번한 운행상태에서 뿐만아니라 고속도로에서 고속주행시에는 蒸氣閉塞(vapour lock)문제가 일어나곤 했었다.

현재의 휘발성기준은 오늘날의 도로사정과 밀접하게 연관된다. RVP방법에 대한 주요반대이유는 그것이 100°F라는 비교적 低溫에서 단순한 蒸氣壓측정을 하고 온도에 따른 蒸氣壓의 변화는 나타내지 못한다는 것이다. 또한 알콜이 포함된 휘발유에 적용할 경우에는 ASTM D323(RVP 水性방법)에 의한 蒸氣壓시험결과는 탄화수소 알콜이 습기가 많은 상태에서는 점진적으로 분리되기 때문에 정확하지 않다. 지금까지 乾性RVP방법을 개발하려는 특별 CEN TC19 실무그룹의 노력은 만족스러운 결과를 얻지 못했다.

1984년 EC의 규격위원회는 無鉛휘발유의 규격을 유럽의 규격으로 제정되어야 한다는 의견을 강조하였다. CEN(Comité Européen de Normalisation)은 하나의 案(EN 228)을 마련하였으며, 이 案은 이미 어느 정도 진전이 이루어 지기는 했으나 아직도 검토중에 있다.

한편 스위스, 西獨, 英國, 오스트리아등 일부 국가에서는 하나 또는 두가지 無鉛휘발유에 관한 국가규격을 제정하였다. 無鉛고급휘발유의 RON/MON은 EEC指令 85/210호의 최소치에 따라 확립적으로 정해졌다. 無鉛보통휘발유의 규제치는 자동차의 옥탄價요구치에 따라 여러가지이다.

IV. 휘발유性분에 대한 영향

휘발유의 無鉛化의 결과로 인하여 西歐의 정유산업이 당면하고 있는 상황은 나라마다 아주 다르다. 현재의 승용차 종류도 크게 다르며 고급과 보통휘발유의 현재 법적 최대鉛함량도 다양하다. 그리고 이미 언급한 바와 같이 無鉛휘발유의 도입에 있어서 통일성이 없다. 그럼에도 불구하고 鉛함량은 신규자동차의 배기가스정화기 사용의 증가 추세와 구형자동차의 폐기로 계속 감소할 것이다. 이러한 無鉛化는 금세기말까지는 완전히 이루어질 것이다.

0.15 g/l의 鉛함량으로 시작된 점진적인 鉛감축계획은 장래 휘발유시장이 100% 고급화된다고 가정할 경우 3RON과 MON의 옥탄증가를 要할 것이다. 0.4 g/l의 鉛을 사용하는 일부 유럽국가에서는 옥탄價증가가 5RON범위가 될 것이다. 앞서 언급한 바와 같이 MON은 이것이 충분치 않을 경우 심각한 엔진장애가 발생하기 때문에 西歐에서 널리 사용되고 있는 엔진과 운행조건을 위한 가장 중요한 안티노크기준으로 간주되고 있다.

유감스럽게도 휘발유의 옥탄價 향상은 휘발성에 나쁜 영향을 준다. 즉 휘발성문제는 정유공장의 옥탄價향상의 선택폭을 제한한다.

개질시설과 접촉분해시설에서의 보다 엄격한 처리는 더 많은 경질溜分을 생산한다. 알키레이션과 같은 응축공정을 위해 경질 탄화수소의 사용증가는 또한 휘발유의 휘발성을 증가시킨다.

휘발유의 휘발성증가는 석유산업과 자동차산업의 문제점이 증가하는 것일 뿐만 아니라 대기오염규제당국의 관심을 불러 일으켰다. 美國의 휘발유 휘발성규제강화의 이유는 탄화수소 배기가스를 규제함으로써 오존의 감소에 영향을 준다는 것이다. 보다 깨끗한 옥탄을 위한 壓力에 의하여 발생하는 蒸氣壓의 상승움직임은 총차량탄화수소 배기가스의 상당한 증가를 가져온다.

새로운 연료 인젝션시스템은 카브레터시스템과 비교하여 약간 향상되었다. 그러나 모든 연료디스트리뷰션 시스템으로 부터의 蒸氣배출물의 추가감소는 휘발유의 휘발성 감소 또는 신규차량이나 주유소의 注油器에 설치된 회수 장치와 같은 방법에 의하여 달성될 수 있다.

물론 자동차산업은 공기정화를 위한 방법으로서 리이드 蒸氣壓의 감소를 지지한다. 그러나 RVP나 蒸溜性狀은 蒸氣배출물을 평가하는 완전한 기술은 아니다. 부탄은 휘발

유의 RVP에 영향을 미치나, C⁵와 C⁶溜分은 특히 알콜과 결합하여 부탄보다는 蒸氣배출물에 더 많은 영향을 미친다. 더우기 RVP의 감축은 휘발유의 코스트를 증가시키며, 이것이 다른 규제전략과 경쟁할 수 있는지 여부는 의문스럽다.

옥탄의 증가는 일반적으로 휘발유의 아로마틱과 벤젠의 量을 증가시키며, 실제증가량은 정유공장의 공정에 달려 있다. 특히 hydroskimming정유공장과 소규모 전환시설을 갖고 있는 정유공장에서는, 아로마틱과 벤젠함량의 증가가 더욱 현저할 것이다. CONCAWE의 보고서에 따르면, 0.4 g/l의 有鉛휘발유分을 無鉛으로 전환시키는 경우 6~10vol%의 아로마틱의 증가를 가져오며, 벤젠함량은 0.4~1.0vol% 증가할 것으로 예상된다.

휘발유생산과정에서 벤젠의 생성은 불가피한 것이다. 소량의 벤젠은 原油에서 자연적으로 발생한다. 고옥탄價 휘발유제조에의 가장 중요한 공정인 접촉개질은 1~10vol%의 벤젠을 함유한 개질휘발유를 생산케 된다. 또 다른 중요한 휘발유性분인 FCC나프타는 소량의 벤젠을 함유하고 있는 반면, 에틸렌을 생산기 위해 原油分을 熱分解할 때 생긴 부산물인 열분해휘발유는 20~50vol%의 많은 벤젠을 함유하고 있다. 이러한 열분해나프타의 높은 벤젠함량을 줄이기 위해, 벤젠은 재증류 또는 수소화처리후 抽出에 의하여 제거되어야 한다.

벤젠은 건강에 영향을 미칠 가능성이 있기 때문에 EEC는 자동차용 휘발유의 벤젠함량을 규제하는 방안을 논의해 왔다. 1985년에 규제案이 제출되었으며, 이 案은 有鉛과 無鉛휘발유의 벤젠함량을 5vol%를 초과하지 않도록 한다는 것이다. 이 규제案의 시행일은 1989년 1월로 되어 있다.

스위스, 스웨덴, 네덜란드, 노르웨이, 오스트리아, 핀란드와 같은 일부 유럽국가에서는 이미 벤젠함량을 규제하고 있다. 자동차용 휘발유의 法的인 벤젠함량의 추가 축소는 일반적으로 고옥탄성분의 감소를 초래하게 될 것이다.

추가적인 벤젠減量의 건강상 효과와 관련, 자동차배기가스중의 벤젠의 대부분은 엔진에서 다른 탄화수소의 연소에 의하여 생성된다는 사실을 알아야 한다. 한편 배기가스정화기의 도입으로 총벤젠배출가스의 90%정도 가까이 감소시킬 수 있으며, 보다 엄격한 벤젠규격의 검토나 총아로마틱함량의 제한은 부적절하다.

장래 無鉛휘발유는 分解材로부터 더 많은 아로마틱과

더 많은 올레핀을 함유하게 될 지도 모른다. FCC나프타는 일반적으로 전형적인 轉換정제공장에서 총휘발유溜分の 30~35vol%를 함유하고 있다. 혼합의 탄력성(blending flexibility)은 FCC나프타를 輕質分과 重質分으로 분리함으로써 크게 향상될 수 있으며, 重質分은 보통휘발유材로 밖에 쓸 수 없다. FCC나프타溜分の 저장안정성을 향상시키기 위해서는 정유공장에서 酸化방지제의 첨가가 필요하다.

Steam cracking으로부터 생산되는 熱분해나프타는 Mono-olefin과 Di-olefin을 함유하고 있다. Di-olefin은 冷수소화처리 공정을 사용함으로써 Mono-olefin으로 전환되며, 저장안정성은 酸化방지제를 첨가하여 추가적으로 향상시키게 된다.

FCC溜분에 비해 熱분해나프타의 올레핀함량은 더 낮다. 유럽의 휘발유규격은 올레핀함량을 제한하지 않고 있다. 酸化物(알콜, 에테르등)은 뛰어난 안티노크성을 갖고 있기 때문에 이들은 원칙적으로 鉛을 제거할 때 옥탄價의 저하를 보충하는데 적합하다.

그러나 西歐에서 확보할 수 있는 量은 鉛을 대체하기에는 불충분하다. 한편 휘발유에 酸化物을 포함시키는 것은 다음과 같은 이유때문에 적용에 한계가 있다:

- 알콜의 첨가는 RVP의 증가와 蒸溜性狀의 변화를 가져온다.
- 알콜함유 휘발유의 water tolerance가 세밀히 검토되어야 한다.
- 材料와의 양립성(material compatibility), 특히 고무材와 경금속합금과의 양립성이 의문시된다.
- 용량연료의 경제성악화를 초래하는 알콜함량증가에 따른 熱量의 감소.

상기의 단점과 관련, EEC는 휘발유의 酸化物함량의 제한에 관한 指命을 1985년 12월에 채택하였다. 1988년 1월 까지 회원국은 이 指命과 일치하는 法이나 규정을 제정하여야 한다. EC의 指命에 의하면 각 有機酸化物質의 규제치는 메탄올은 최대 3vol%, 에탄올은 최대 5vol%, 分子하나에 5개이상의 탄소原子를 함유하고 있는 에테르는 최대 15vol%로 되어있다. 이밖에 회원국은 또 有機산화물들의 혼합물에 최소 2.5wt%의 산소를 허용해야 한다. 만일 모든 有機산화물질의 산소함유량이 3.7wt%를 초과할 경우에는 注油器에 의무적으로 이를 표시하여야 한다.

휘발유첨가제의 상업적 사용은 제조시 저장안정성의 향상과 엔진의 청결성향상에 그 목적이 있다. 엔진의 청결성

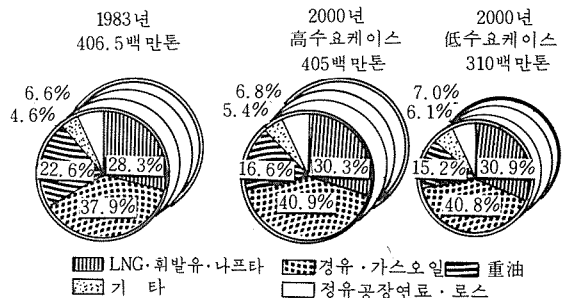
증진은 연소의 향상을 가져온다. 운행성, 엔진수명, 배기가스성분을 향상시키는 현재의 첨가제는 단일 화학물질로 구성되거나 또는 다기능 첨가제에 있어서는 여러가지 성분이 사용될 수도 있다.

V. 정제공정에 대한 영향

西歐정유산업이 직면하게 될 無鉛化의 영향은 나라마다 상이하다. 정제공정의 필요한 전환은 보통휘발유수요에 대한 고급휘발유의 비율, 휘발유溜分の 옥탄價, 無鉛휘발유의 도입일자등에 달려 있다. 정제공정상 점진적인 無鉛化의 영향을 추정하기 위하여, 10개 EEC회원국의 2000년 까지의 석유제품수요전망을 사용하였다.

2000년의 EEC수요전망에 따르면 B-C油의 수요가 대폭적으로 감소할 것으로 예상되고 있다. <그림-1>에서 보는 바와 같이 휘발유와 中間溜分수요는 증가할 것이며, 그 비율은 거의 비슷할 것이다.

<그림-1> EEC 10개국의 석유제품 수요전망



위의 숫자는 EEC10개국의 석유제품수요이다. 2000년의 수요가정은 1983년에 비해 더 이상의 감소가 없는 高수요케이스(EEC전망)와 거의 100만톤이 감소하는 低수요케이스(석유회사전망)가 있다.

CONCAWE보고서 5/86호에 의하면 유럽의 주요정제시설능력은 2000년까지 크게 변화하지 않을 것으로 예상된다. 제품수요감소에 따라 상압증류시설은 연간 100만톤이 감소할 수도 있으며, 탈황시설의 소규모 감축은 탈황시설의 효율성향상으로 보충될 것이다.

휘발유의 無鉛化를 순조롭게 추진하기 위하여, 다음과 같은 선택이 가능하다:

- 보다 더 높은 severity로 개질설비가동
- 酸化物(알콜, 에테르)의 사용확대
- FCC를 위해 高옥탄촉매의 사용
- 再순환 異性化에 의한 單流 Isomerase法の 고도화
- FCC휘발유 heart cuts의 개질

서로 다른 휘발유시나리오의 정제공정에 대한 영향을 추정하기 위해, LP(Linear Programming) 컴퓨터모델을 이용하여 타당성조사를 위한 일련의 사례들을 분석·검토하였다.

1983년 西歐의 석유제품 및 정제패턴을 기준으로 채택하고 鉛수준은 0.4~0.0g/l의 범위로 하였다. 100% 無鉛고급휘발유시장을 예상하고 장기계획을 위해 2000년의 해당전망수치를 사용하였다.

상이한 휘발유의 옥탄수준으로서, 다음과 같은 규격이 계산을 위해 사용되었다.

- RON 91 / MON 82.5 : 無鉛 및 有鉛보통휘발유
- RON 98 / MON 88 : 有鉛고급휘발유
- RON 95 / MON 85 : 無鉛고급휘발유

이밖에 높은 MON수준이 정제공정에 미치는 영향을 조사하였다.

다음과 같은 정제공정을 위해 계산을 하였다 :

- 공정 A
Hydroskimming 정유공장(개질휘발유 RON 98)
- 공정 B

FCC시설이 있는 轉換시설 정유공장, 비스브레이커, 경질나프타 異性化, MTBE 및 熱분해휘발유와 개질휘발유 RON 98

- 공정 C
B와 동일, 그러나 개질휘발유 RON 100
- 공정 D
C와 동일, 그러나 FCC나프타일부를 n-파라핀재순환과 개질로 異性化

-공정 E
D와 동일, 그러나 MTBE 대신 alky late

- 공정 F
D와 동일, 그러나 MTBE외에 alky late

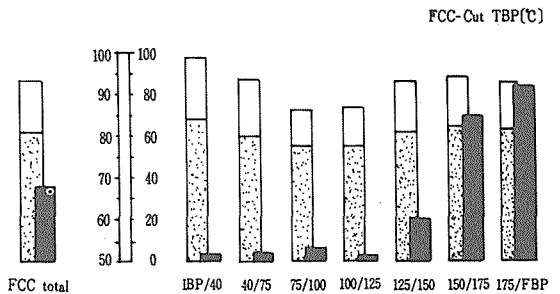
모든 공정은 휘발유溜分혼합材로써 산화물(MeOH, TBA)을 포함하였으며, 그 양은 西歐에서 이 산화물의 확보가능량에 해당하고 MeOH 對 TBA의 비율은 3 : 2이다.

FCC나프타의 개질을 위하여, 이것을 경질, 中質, 重質分

으로 분리시킨다. 이 목적은 低옥탄中間分을 분리하여 直溜나프타原料와 함께 접촉개질에 의하여 품질을 향상시키는 것이다. 나머지 輕質과 重質 FCC나프타분의 혼합은 옥탄價를 총 FCC나프타의 옥탄價보다 1.5~2.5 높여 준다.

<그림-2>는 RON 93.4와 MON 80.8인 전형적인 FCC나프타의 옥탄價와 질소분포도를 나타내 준다 低옥탄價는 75℃~125℃ 沸點범위에서 나타나며, 질소함량은 125℃에서 급상승하기 시작한다. 질소성분은 수소화탈황 촉매에 해독적이고 활동을 둔화시키는 영향을 미치게 됨으로, 75℃~125℃에서의 개질이 FCC나프타의 품질고도화를 위해 바람직한 공정이다. 그러나 FCC나프타개질은 휘발유옥탄을 향상시키는데 비용이 많이 드는 방법이기 때문에 별로 매력적이지 않다.

<그림 - 2> FCC나프타의 옥탄價 및 질소분포도



<그림-3>은 LP(Linear Programming)계산의 결과로서 상이한 휘발유시나리오와 그것의 타당성을 입증하기 위해 필요한 정제공정을 나타내 준다.

<그림 - 3> 정제공정과 타당성에 대한 휘발유 수요의 영향

		not feasible				feasible						
%Low RON Fuel		0	25	50	10	25	50	0	10	25	50	0
Refinery Type	F											
	E											
	D											
	C											
	B											
	A											
Fuel Quality RON-MON gpb/l		99-89-0.4 91-82.5-0.4		99-89-0.15 91-82.5-0.0		95-85-0.0 91-82.5-0.0		99-89-0.15 95-85-0.0		95-85-0.0		
Fuel Demand		1983		1983		1983		1983		high low 2000		

두가지 휘발유등급에서 0.4g/l의 납함량을 갖고 있는 휘발유시나리오의 경우에는 거의 모든 정제공정이 타당한 해결책을 제시하였다. 개질휘발유 RON 98를 생산하는 단순한 Hydro skimming 정유공장만이 그 요구조건을 충족하지 못할 것이다. 만일 MON 89와 같은 고수준이 100% 고급휘발유케이스의 기준으로 채택된다면, 공정B의 轉換 정유공장(conversion refinery)도 타당한 해결책이 되지 못하며, 개질휘발유RON 100이 필요하다.

無鉛보통휘발유와 0.15g有鉛고급휘발유의 시나리오를 충족시키는 정제공정은 옥탄요구수준에 크게 달려있다. 표시된 휘발유규격을 기준으로 했을 때, 25% 및 50%의 보통등급을 위해서는 정제공정C가 필요하며, 보통등급이 휘발유溜分의 10%밖에 되지 않는다면 정제공정D가 필요하다. 위에서 언급한 더 높은 MON수준을 위해서는 최소한 E타입의 정제공정이 필요할 것이다. 보다 높은 MON과 10%의 보통등급의 경우에는 모든 가능한 전환시설과 옥탄향상시설을 사용한다해도 휘발유시장의 수요를 충족할 수가 없다.

보통휘발유와 고급휘발유가 모두 無鉛이라고 가정할 때, 개질휘발유 RON 100을 생산하는 전환정제공장(공정C)은 100% 고급의 경우에도 규격을 충족시킬 수 있다.

보통휘발유의 공급이 없이 두가지 고급휘발유(0.0 및 0.15g/l의 납함유)의 시나리오(스위스모델)를 검토해보면 西歐의 수요를 충족시키기 위한 10~50%의 無鉛고

급휘발유를 생산하기 위해서는 D타입의 정제공정이 필요할 것이다.

2000년 100% 無鉛고급휘발유 시나리오의 휘발유수요가 高케이스이든 低케이스이든 정제공정C로 가능할 것이다.

그러나 잠재적인 옥탄요구치를 충족시키려고 할 때 기술적인 타당성은 오직 하나의 필요사항일 뿐이며 그 경제성은 별개 문제이다. 경제성평가는 별도의 연구를 요한다. 無鉛휘발유의 제조는 비용이 많이 들며, 투자와 처리비용은 특정한 정제상황에 달려있다. 획일적인 경제적인 해결책이나 종합적인 기술적 해결책이 적용될 수는 없다.

VI. 맺는 말

유럽의 여건하에서 高速운행, 벤젠과 산화물의 제한, 無鉛化등은 정유산업에게 심각한 도전이 되고 있다.

가장 중대한 시나리오의 MON 88과 MON 85의 有鉛과 無鉛고급휘발유 두 종류의 공급이며 완전한 無鉛케이스는 아니다.

따라서 MON을 제고시키기 위한 모든 가능한 기술이 사용되어야 할 것이며 새로운 승용차설계의 MON 요구치는 장래의 휘발유품질과 일치하여야 할 것이다. □

□ 石油圖書案内 □

石油 및 石油産業의 入門書

石油의 基礎知識

—大韓石油協會 弘報室 編著—