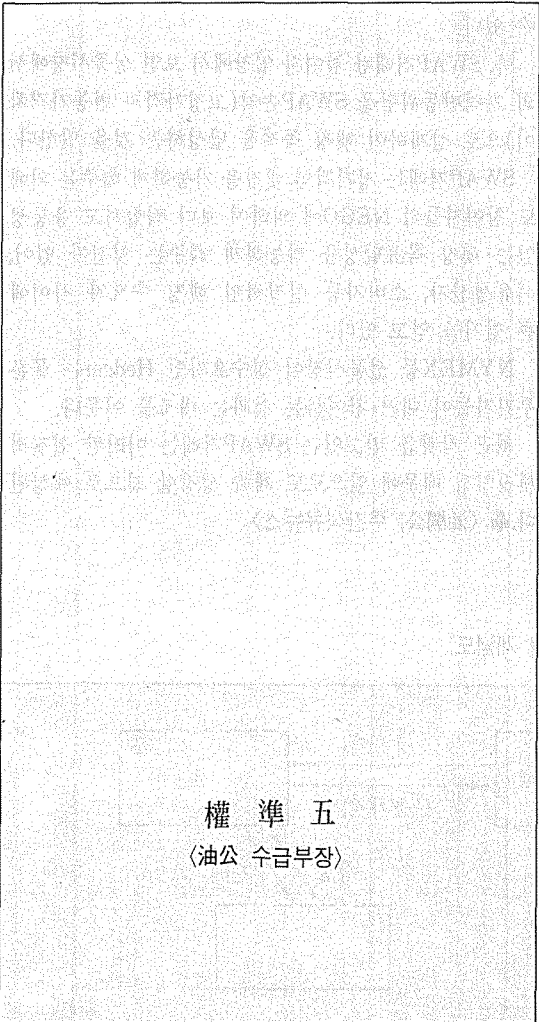


이 자료들은 지난 11월 29일 한국종합전시장에서 열린 한국석유품질검사소 주최의 제7회 석유제품 품질관리세미나에서 발표된 내용을 옮긴 것이다. <편집자 註>

고유가 시대의 석유제품 품질개선 방향



權 準 五
(油公 수급부장)

1. 머리말

최근 수년동안 저유가의 안정스런 기초하에 국내 석유수요는 팽목할 증가세를 유지하며 경제발전에 기여하여 왔음은 주지의 사실이다.

국외로는 정유업 가동률 증가와 신규 휘발유 시설의 증설이 이루어지고 국내에서는 세계적 흐름인 경질유 수요의 지속적 증가와 점차 엄격해지는 환경기준에 대처하기 위한 신규설비의 건설추진 및 석유산업 자율화라는 새로운 국면에 접어들고 있다.

사실 이러한 추세는 현재의 저유가와 연평균 4~5%의 안정된 유가 상승률이 계속되리라는 예측에서 기초된 것으로, 지난 8월 中東사태에 따른 유가폭등 및 그로 인한 고유가 동향이 향후 계속된다면, 전형적 석유 수입국으로서 그 수요에 대한 안정적 공급을 우선으로 하되 석유제품의 다양한 요구 및 품질에 대한 일시적 완화는 불가피한 실정이다.

2. 국내 석유 수급

국내 석유수요는 과거 5년간을 기준할때 연평균 1.1%의 급성장을 나타내고 있으며 이는 두차례의 석유회기 이후 지속된 저유가로 인한 경제성장 및 타에너지 대비 석유의 유용성에 기인되는 것으로 간주된다.

한편 지난 8월의 中東사태는 기예측하던 '90년대 중반까지의 높은 석유수요 증가율을 다소 낮추리라 기대되지만 석유화학 설비증설, 차량대수 증가, 항공산업 발달

〈표-1〉 국내 석유소비 추이

	1985	1986	1987	1988	1989	1990(예측)	연평균증가율
내수실적(천B / D)	518	550	577	687	787	916	
전년대비증가율	-	6.2	4.9	19.1	14.6	16.3	12%
경질유비율(%)	60.5	64.7	68.6	66.2	67.4	68.1	14%
중질유비율(%)	39.5	35.4	31.4	33.8	32.6	31.9	6%

에 따른 나프타유분 증가등 경질유분의 수요창출과 국내의 저유가로 인한 수요신장은 계속되고 있다.

결국 경제적이고 안정된 대체연료의 개발과 소비자의 에너지 절약 의식이 없는한 정유업체는 수입손실 최소화를 위한 해외유전개발과 경질화에 따른 중질유 분해 시설의 확충이라는 재정면의 부담을 지게되는 '90년대를 맞이하게 될 것이다.

3. 품질현황

석유제품의 품질은 KS 및 석유사업법 품질기준(법적 규제치)과 정유사의 소비자 보증용 판매규격에 명시되어 있다.

에너지원이 갖추어야 할 품질요소로는 소비자 개개인에 대한 만족스런 사용성능보증, 사회전체로는 깨끗한 환경에 대한 기여, 기업에게는 적정이윤의 실현등을 나열할 수 있으며, 최적품질수준으로의 접근이라 함은

사용조건에 적합하며, 경제성이나 공해방지 측면에서 최대의 효과를 얻는 수준을 의미하는 것이다.

'80년대 중반이후 세계적인 환경보호 물결은 이미 우리나라에도 예외가 아니며 정부의 환경보호 의지강화 및 정유사별 품질경쟁분위기 고조등으로 향후의 품질개선은 더욱 가속화 될 전망이다.

석유제품의 품질현황 및 국내·외 개선동향을 각 제품별로 살펴보면 다음과 같다.

(1) 휘발유

가. 품질현황

국내에서 유통되는 휘발유의 종류는 고급휘발유, 군용휘발유, 보통휘발유, 무연휘발유 등 4종류가 있다.

휘발유의 품질은 여타 석유제품과 마찬가지로(갖추어야 할 개개의 품질수준인) 규격의 우열에 따라 결정된다 할 수 있으며 외국대비 국내규격 및 품질현황은 〈표-2〉와 같다.

〈표-2〉 휘발유규격 및 국내품질현황(무연휘발유)

	美國 ASTM	日本 JIS	석유사업법	국내품질수준
옥탄價, RON, Min	85, 87, 90 (AKI*)	89, 96	91	92.5~93.0
분류성상				
10% 유출온도, °C, Max	55	70	70	55이하
50% 유출온도, °C, Max	77~110	125	125	90~110
90% 유출온도, °C, Max	185	180	190	180이하
동판부식 50°C 3Hr, Max	1	1	1	1이하
증기압, 38.8°C/kg / cm ² , Max	0.95	0.45~0.80 최대 0.95	0.45~0.85 최대 0.98	계절구분생산 0.45~0.98
산화안정도, 분, Min	240	240	480	480이하
검, mg / 100ml, Max	5.0	5.0	5.0	0.5~1.0
황분, wt%, Max	0.15	-	0.1	0.01이하

* AKI(Anti-Knock Index):(RON+MON) / 2

최근 개선사항으로는 '89년의 옥탄價상향 및 청정제주입 등이 있으며 국내 승용차 대부분이 옥탄가 '88~'91에 설계, 조정되어 있고 휘발유 배합유분중 올레핀성분과 같은 불안정 유분이 거의 없는 국내현실에서 의상기 개선은 저유가의 기준하에 선의의 품질경쟁에 의한 제품고급화의 일환으로 간주된다.

나. 품질개선 동향

휘발유의 품질추세중 가장 팔목할만한 것은 세계적으로 진행되고 있는 무연화이다.

국내에서도 정부의 배기가스 규제강화 정책에 따라 '87. 7. 1일부터 생산, 판매되는 신형 휘발유용 자동차에 삼원촉매장치 장착이 의무화됨에 따라 무연연료의 보급이 시작되었으며 <표-3>에서 보는 바와 같이 급속히 진행중이다.

무연화로 인한 정유사의 영향은 그동안 휘발유 배합시 혼합 옥탄가 상향에 큰 역할을 한 4에틸납(대략 5이상의 상향효과가 있음)의 급격한 사용중지 및 무연 휘발유의 상대적 높은 옥탄가(RON92 이상)에 따른 고옥탄 유분의 추가생산이라는 부담을 안게 되었으며 이에 대한 내용을 거의 전적으로 접촉 개질유에 의하고 있다.

한편 최근들어 휘발유 품질의 주요 관심사로 부각되고 있는 환경문제는 휘발유 사용차량으로부터 배출되는 유해가스의 배출저감 방안이다.

美國의 경우 최근 품질동향은 부시행정부의 대기오염 방지법(Clean Air Act) 강화계획에 따라 대기오염 저감을 위한 연료의 휘발성, 조성등에 대한 규제강화 및 첨가제 사용의 보편화, 합산산화합물의 증가를 의무화하고 있으며 현재 진행중인 美의회 의 품질규제계획은 <표-4>와 같다.

한편 국내휘발유 시장의 협소성으로 인한 제조설비의 단순성/배합유분의 제한<표-5 참조>등으로 연료의

<표-4> 美國의 대기오염방지법 개정안

규 제 함 목	개 정 안
일산화탄소(Co) 규제기준 미충족지역에 대한 최소산소함량, wt, %	동결기(10/1~3/31)에 3.1% : 1991. 1. 10 시행
Reformulated Gasoline의 최소 산소함량, wt, %	1.5% : 1993. 1. 1 시행 2.0% : 1995. 1. 1 시행 2.5% : 1997. 1. 1 시행
최대 방향족 함량, vol, %	30% : 1993. 1. 1 시행 28% : 1995. 1. 1 시행 25% : 1999. 1. 1시행
최대 벤젠함량, vol, %	1% : 1995. 1. 1 시행
청정제 (Deposit Control)	필수적첨가 : '94. 1. 1 시행
납함량	전면무연화 : '92. 1. 1 시행

<표-5> 제조설비 및 배합유분 현황

	美國	韓國	비 고
부탄	○	○	중기압 높음
LSR	○	○	저옥탄가
Isomerase	○	×	-
MTBE	○	○	산소 18% 함유
FCC Gasoline	○	×	-
Alkylate	○	×	-
Reformate	○	○	방향족 / 벤젠함량 과다
Hydrocrackate	○	○	저옥탄가

조성변화를 유도하기는 상당히 어려운 난제로 새로운 설비에 대한 투자, 차량 제작사와의 긴밀한 협조가 요구된다.

(2) 경 유

가. 품질현황

<표-3> 무연화현황

(단위, %)

	1988	1989	1990
韓 國	22.4	45.7	61.6
美 國	81.7	90.0	94~95
유 럽	14.0	20~25	-
日 本	'87년 완전무연화		

국내 경유의 규격 및 성상은 <표-6>과 같이 대체로 양호한 편이며 품질수준의 최대 관건은 탈황능력이라 할 수 있다.

나. 품질개선 동향

국내에서는 경유를 유험분 함량에 따라 저유험경유와 고유험경유로 구분, 공급하고 있으며 저유험경유 공급비율이 점차 증가추세에 있다.<표-7 참조>

경유에 대한 소비자 불만중 대부분은 겨울철 온도하강시 경유내 왁스생성으로 인한 기기작동불가 사례들이 다.

그러나 이들 불만중 대다수는 계절별 구분 생산되는 경유의 특성을 모르고 하절기 혹은 변동기에 비축한 제품을 동절기에 사용하거나 등유를 사용해야 하는 보일러에 경유를 사용함으로써 발생되고 있다는 사실도 주목할 일이다.

이에 석유업계는 관련기기 제작사와의 연료사용 협조 및 올바른 경유사용을 위한 소비자 홍보를 실시중에 있다.

한편 정유사에서는 경유 유동점관리를 위해서 계절별로 적정유동점 기준을 설정, 운용하고 있으며 동절기 경유의 저온 유동성능을 개선시키기 위해 세계적으로

우수한 저온성능 향상제를 사용하고 있으며 매년 최신 개발된 저온성능 향상제의 검토 및 성능시험을 통해 저온성능 개선을 모색하고 있다.

차량용 경유에 있어서 개선은 환경오염방지 측면을 들 수 있다.

휘발유 가격대비 상대적 저가인 경유는 국내 수송연료의 50%이상을 점하고 있어 미국, 일본(10~20%) 등 선진국과 상당한 대조를 보이고 있다.

경유차량으로부터 배출되는 환경오염원은 아황산가스(SO₂), 미립자(Particulate), 질소산화물(NO_x)등을 나열할 수 있다.

아황산가스 및 미립자는 경유내 포함되어 있는 유험분 함량에 따라 증가되며 질소산화물은 방향족함량 및 세탄가와 영향이 있다는 연구보고서가 나오고 있으며 이에 대한 美國의 향후 법률규제 현황을 살펴보면 <표-8>과 같다.

현재 국내 품질수준을 '93년 美國 규제계획과 비교시 유험 함량에 있어 큰 차이를 볼 수 있다.

유험함량은 고유가시대에 더욱 고가인 저유험원유를 들여오거나 탈황시설의 신규건설에 의해서 저감될 수 있으며 모든 경유를 저유험화 및 초저유험화하기 위해

<표-6> 경유규격 및 국내성상

	美 國	日 本	석유사업법	국내품질수준
유험, wt%, Max	0.5	0.5	0.4	0.30~0.38
세탄가(지수), Min	40	특1호/1호:50 2호:45	45	48~55
중류성상, 90%, °C, Max	282~338	특1호/1호:360 2호:350	360	330~350
인화점, °C, Min	52	50	45	55~65
유동점, °C, Min (동절기)	-	2호: -7.5	-5	-20~-30

<표-7> 경유수요 및 유험함량별 비율

(단위 : 천B/D)

	1985	1986	1987	1988	1989
경유총소비실적	143.0	156.5	174.1	203.9	229.9
고 유험 경 유	50.9	39.1	39.7	41.6	43.5
저 유험 경 유	92.1	117.4	134.4	162.3	186.4
저유험비율 (%)	64.4	75.0	77.2	79.6	81.1

〈표-8〉 연료규제기준('93년 10월부터 적용)

	EPA	CARB
유황함량, wt%, Max	0.05	0.05
세탄수지, Min	40	48
방향족, vol%, Max	-	10

* EPA : Environmental Protection Agency
 CARB : California Air Resource Board

서는 원유도입비의 증가 또는 막대한 탈황시설의 건설이 필요하다.

(3) 중질유

'80년대말 증가세로 들어선 B-C油의 수요는 전력수

요의 증가에 따른 유류 발전소 재가동에 따라 LPG공급 확대 정책에 따른 집단난방용, 산업용 B-C油 수요 감소에도 불구하고, '90년 중반까지는 증가추세를 보일 전망으로 대기오염원중 아황산가스의 주발생원 역할을 계속할 것이다.

'81년 환경처의 저유황연료의 확대공급 방침에 따라 저유황화가 진행중에 있으며〈표-9 참조〉 저유황 연료유 확대공급을 저유황원유에만 의존할 경우 한계에 이를 것은 자명하다.

향후의 중질유는 저유황화에 따른 탈황공급과 동시에 경질유수요증가에 따른 중질유 분해 / 경질화가 동시에 진행되어야 한다.

〈표-9〉 저유황 B-C油 공급실적

(단위 : 천B/D)

	1981	1983	1985	1986	1987	1988	1989
B-C油 소비	223.6	228.0	193.4	193.6	189.1	225.4	276.7
고유황 B-C油	218.0	185.4	129.8	101.6	81.1	85.9	95.2
저유황 B-C油	5.6	42.6	63.6	92.0	108.0	139.5	181.5
저유황油비율(%)	2.5	18.7	32.9	47.5	57.1	61.9	65.6

4. 향후 개선방향

'90년대 정제업은 고유가의 충격흡수, 원유의 중질화 및 경질유 수요증가에 따른 수급 불균형의 해소, 환경규제 기준강화 및 고품질에 대한 소비자 요구 충족이라는 다양한 과제를 안게 될 것이다.

이에 정유사는 제품의 안정된 공급을 위해 지속적

유전개발사업을 통한 석유사업의 수직계열화로 고유가의 영향을 상·하류 부문에서 분산 흡수할 수 있도록 체질을 강화중이며 원유의 중질화 및 경질유 수요의 증가추세를 동시에 해결할 수 있는 중질유 분해시설의 건설을 추진중에 있다.

품질개선방안으로는 휘발유의 경우 무연화 및 고급화를 달성하기 위한 배합유분의 다양화를 위해 단기적으로 가용유분의 최대활용, 시간 부족 / 잉여반제품의 원활

〈표-10〉 시설별 건설 및 운전비용

	접촉개질시설	FCC	중질유 분해시설	Alkylation	Isomeration
건설비용	3.5	5.0	8.0	8.0	2.5
운전비용	4.5	4.0	10.0	11.0	5.5

* 제품 1배럴 생산시 상업증류장치의 비용을 1로 기준시

한 교환 및 부족유분의 수입자유화를 유도하고 장기적으로는 신규유분 생산시설을 검토/도입해야 하며 경우의 경우 저유황화 및 용도별(난방용/수송용) 특성에 맞는 규격재정립이 장기적으로 필요하며 이에따라 관련 시설의 적극적인 도입 추진이 요구되고 있다.

중유의 경우는 저유황화를 위해 저유황원유의 증량도입(유가변동을 고려한 적기도입) 및 저유황중유의 수입, 고유황중유의 수출이 요구되어 현재 각 정유사는 중질유 탈황설비를 건설중이거나 검토중에 있다.

이상의 내용을 종합하면 제품의 안정적 공급 및 품질 개선을 위한 근본적 해결방안은 상당한 자금이 소요되는 시설투자이다.

그러나 현재 국내여건 및 수준으로는 막대한 시설투자 <표-10 참조> 및 건설기간이 소요되며 투자에 따른 적정수익의 보장 또한 불투명한 상태이므로 제도적 보완장치의 강구, 정확한 소요설비의 설계, 소비자불만에 대한 서비스 강화, 수요형태에 맞는 수출입 등 단계적/전략적 보완방안을 마련하여 점진적인 개선방안을 모색해야 할 것이다.

한편 현재와 같은 국제정세(중동사태)하에서는 일시적으로 국민경제적 차원에서 일부 규격을 다소 완화하여 공급의 원활을 기하고 나아가 국민경제 발전에 장애가 되지 않도록 하여야 할 것이다.♣

에너지절약 실천사항

■ 가정일반

- 실내에는 온도계를 달고 수시로 온도를 확인하자.
- 식사는 전 가족이 함께 하자.
- 한번 산 물건을 아껴쓰는 습관을 갖도록 하자.
- 어린이에게 에너지의 중요성을 알려주자.
- 어린이에게 절약하는 습성을 갖도록 지도하자.
- 목욕물을 아껴쓰자.
- 수도물을 아껴쓰자.
- 폐품을 재활용하자.
- 조리기의 불꽃은 적절히 조절해서 사용하자.
- 밀바다이 넓은 조리기를 사용하자.
- 압력 밥솥(남비)를 사용하자.
- 겨울에는 옷을 두껍게 입고 실내온도를 낮추자.

■ 가전제품

- 가전제품의 사용방법을 바로 알고 쓰자.
- 안쓰는 가전기기 플러그를 빼두자.
- 시간을 알기 위하여 TV를 켜지말자.
- 미리 TV프로그램 안내를 보고 꼭 보아야 할 프로그램만

보자.

- 냉장고는 가족수에 알맞은 용량을 구입하자.
- 냉장고는 통풍이 잘되는 곳에 두자.
- 냉장고 문은 자주 여닫지 말자.
- 냉장고에 음식물을 가득 채우지 말자(60% 유지)
- 냉장고에 음식물을 넣을 때는 반드시 식혀서 넣자.
- 냉장고 구입시에는 반드시 전력소비 용량을 확인하자.
- 전력소비량이 큰 구형냉장고는 교체하자.
- 세탁기 1회 사용시 세탁시간(탈수시간 제외)은 10분 이내로 하자.
- 세탁물은 모아서 세탁하자.
- 에어컨을 사용할 때는 실내온도를 26℃~28℃로 유지하자.(에어컨 1대는 선풍기 30대의 전력소모)
- 선풍기는 가능하면 미풍으로 사용하자.
- 선풍기는 2시간이상 사용하지 말자.(발열되어 효과가 떨어지고 건강에도 해롭다)
- 선풍기는 잠들기전에 반드시 끄자.
- 다림질은 한번에 모아서 다리자.
- 전력소비가 많은 시간을 피해서 다리질 하자.