

「KS」 輕油規格의 개정

金 鍾 七
(대한석유풀회 조사과장)

I. 개정내용과 사유

工業振興廳의 工業標準審議會는 지난 11월 20일 KS-M2610(輕油)의 規格을 개정기로 의결하였다. 이에 따라 同規格의 개정告示가 12월 12일부터 발효·시행된다. 개정된 항목의 내용은 다음과 같다.

- ① 硫黃分 함유량 : 0.50% → 0.4%로 개정
- ② 引火點 : 50℃ 이상 → 45℃ 이상으로 개정
- ③ 10% 殘油의 잔류탄소 : 0.10% 이하 → 0.1% 이하로 개정
- ④ 세탄價(特1號 및 1號) : 50 이상 → 45 이상으로 개정
- ⑤ 動粘度(特3號) : 1.8 이상 → 1.7 이상으로 개정

이러한 개정의 필요성은 국제적인 규격변화추세와 導入原油종류의 변화에 기인하는 것으로서, 精油業界 의견을 취합한 大韓石油協會의 개정건의가 부분수정되어 채택된 것이다. 주요 개정사유와 수정된 내용을 보면 다음과 같다.

1. 硫黃分

KS舊規格은 「0.50% 이하」로 설정되어었다. 이 기준은 KS輕油규격이 1965년 7월 20일 제정되어 81년 12월 29일 개정되었을 때에도 1號=0.50% 이하, 2號=1.0% 이하이었다. 81년 改定時의 KS輕油는 1號·2號

의 두가지로만 구분되어 2號가 民需用이었다. 그후, 83년 12월 2일 KS개정에서는 特1號·1號·2號·3號·特3號의 다섯가지로 구분되었으며, 이때 黃分은 0.50% 이하로 단일화되었다.

그러나 黃分함량은 인체에 미치는 영향과 관련, 대기오염방지라는 취지로 環境保全法에서 규제하기 시작했다. 즉 81년 7월 1일부터 시행된 환경청告示 제81-8호(연료용油類의 硫黃 함유기준 고시, 81. 6. 1)에서 輕油는 종전 1.0%이던 것이 0.4% (weight%) 이하로 규정된 것이다. (別表참조)

따라서 KS규격이 83년말 개정될 때 黃分함유량은 환경보전법 기준에 대응토록 개정되어야 합리적일텐데, 그렇지 못했다. 이 유황함유基準에 적합한 연료를 環境청告示에서는 「低硫黃燃料油」라 칭하였는 바, 그것들의

◇ 연료용 油類의 유황함유기준
(81. 7. 1 시행, 環境청 고시 제81-8호)

(단위 : Wt%)

유종별	유황함량기준	신 기준	구 기준
경질중유(B-A)		1.6 이하	2.0 이하
중유(B-B)		1.6 이하	3.0 이하
벙커 C유(B-C)		1.6 이하	4.0 이하
경유		0.4 이하	1.0 이하

무적으로 사용할 사업자 및 자동차(등록지역)의 적용대상범위가 82년 이래 수차 확대시행되었다. 그러므로 精油會社는 低硫黃輕油를 이미 수년전부터 공급하여 왔으므로 이번에 現行法에 적합토록 0.4%이하로 개정건의함으로써 통과된 것이다. 여기서 유의할 점은「0.40% 이하」가 아니라「0.4%이하」로 개정결의되었다는 것인데, 그 의미는 本稿 II항에 後述한다.

2. 引火點

81년말 KS改定時의 인화점은 1號=40℃ 이상, 2號=50℃ 이상이었다가 83년말 개정에서 50℃ 이상으로 바뀌었다. 그러나 82년부터 환경보전정책이 강화됨으로 인해 주로 低硫黃原油를 원료로 사용할 수 밖에 없으므로 인화점 50℃ 이상으로 생산하기가 매우 어려워졌다.

특히 冬節期에 해당하는 特3號의 流動點이 마이너스 30℃ 이하이므로 이 조건에서 인화점 50℃ 이상을 맞추어내는 거의 불가능하였다. 가령 인화점 50℃ 이상을 맞추려면 유동점이 마이너스 18℃ 이하로 되어 규격미달이 되는 셈이다. 그런데 KS輕油가 5가지로 구분된 것은 유동점의 차이에 뜻이 있으므로, 이를 기준으로 유지하려면 인화점의 조정이 필요한 것이다.

低硫黃原油 투입으로 인해 정제공정상 引火點 50℃의 제조가 불가능하므로 실제 생산공급시 혹한기 江原道地

方에서 輕油의 結氷防止를 위해서는 유동점 및 cloud point 강하에 맞추어 燈油를 혼합해야 한다. 그러나 燈油의 인화점도 38℃ 이상이므로 輕油인화점을 충족시킬 수 없다는 점도 발생한다. 이러한 문제로 美國聯邦規格 輕油겨울용의 인화점은 38℃ 이상으로 되어 있으며, 日本工業規格 JIS輕油의 겨울용(特3號 및 3號)도 86년 7월부터 인화점을 45℃ 이상으로 낮추어 개정시행하고 있다.

더우기 인화점은 품질상에 직접적 영향이 없으며, 주로 취급안전성을 확보하기 위한 항목이므로 디젤車엔진이나 보일러연료로 취급시 40℃ 에서도 引火 가능성은 극히 희박한 실정이다. 실제로 사용시 引火위험에 더 많이 노출되는 燈油도 그 引火點규격은 KS 및 외국규격들도 38~40℃ 정도임을 보면 하향조정 가능성이 충분한 것이다. 따라서 개정건의에서 40℃ 이상으로 제안하였으나 審議會는 국내외사정을 종합검토하여「45℃ 이상」으로 수정채택하였다. 참고로 石油事業法上的 품질기준을 보면 輕油 1號=40℃ 이상, 2號=50℃ 이상이다.

3. 10%殘油의 잔류탄소

이 항목은 81년말 KS개정에서 1號=0.15%이하, 2號=0.20%이하이었으나 83년말 개정시 0.10% 이하로 단일화되었다. 그러나 美國의 聯邦規格 및 ASTM 기준이 0.15%이하이고, 국내 석유사업법품질기준도 1號=

〈表 - 1〉 輕油규격의 비교

구 분	시험항목		반 응	인화점 (℃)	90%유출 온도 (℃)	유동점 (℃)	10%잔유의 잔류탄소 (%)	(1)	등점도 (30℃) cst	(2) 황 분 (%)	동판부식 (100℃ 3h)
								세탄지수			
韓國工業規格 (KSM-2610) (1986. 12. 12)	특 1 호	중 성	45 이상	360 이하	+ 5 이하	0.1 이하	45 이상	(37.8℃)	2.7 이상	0.4 이하	-
	1 호			360 이하	- 5 이하				2.7 이상		
	2 호			350 이하	-10 이하				2.5 이상		
	3 호			330 이하	-20 이하				2.0 이상		
	특 3 호			330 이하	-30 이하				1.7 이상		
石油事業法의 品 質 基 準 (1984. 9. 28)	1 호S	-	40 이상	330 이하	-10 이하	0.15 이하	50 이상 ⁵⁰	1.4~2.5	0.5 이하	1 이하	
	1 호W	-	40 이상	330 이하	-25 이하	0.15 이하	50 이상 ⁵⁰	1.4~2.5	0.5 이하		
	2 호S	-	50 이상	360 이하	0 이하	0.20 이하	45 이상 ⁴⁵	2.0~5.8	1.0 이하		
	2 호W	-	50 이상	360 이하	- 5 이하	0.20 이하	45 이상 ⁴⁵	2.0~5.8	1.0 이하		

註 : 1) 세탄지수는 세탄값으로 대체할 수 있다. 석유사업법의 품질기준에서 ()안의 숫자는 세탄값이다.

2) 고황분유일때는 1.0이하로 한다. 단, 석유사업법 품질기준에서 저황분유는 황분율은 환경청 고시에 따라 0.4이하로 한다. * S=여름용, W=겨울용

0.15%이하, 2號=0.20이하로 설정되어 있는 것은 모두 현재의 국제적인 原油공급 사정상 생산가능수준을 감안한 때문이다.

실제로 10%殘油의 잔류탄소분은 0.11~0.14% 정도이므로, 이러한 현실성을 고려하여 日本 JIS도 86년 7월부터 0.10%이하를 「0.1%이하」로 개정시행하였다. 거의 비슷한 사정인 韓國精油業界도 黃分을 0.4% 이하로 조정함에 따라 이번에 「0.1%이하」를 제안함으로써 그 타당성이 인정된 것이다. 여기서 0.10%와 0.1%의 차이점은 그 許容精密度의 인정범위 즉 「0.1%이하」 기준일 때는 0.14%까지 試驗結果値가 합격된다는 뜻이다.

4. 세탄價 : 세탄指數

Cetane價는 輕油의 自己着火性を 나타내는 지표인데, 그 측정정밀도가 양호하지 못한 편이다(試驗室間의 허용오차는 ±3임). 그래서 세탄價 計算方式을 고찰, 이를 이용한 세탄指數를 同一數値의 세탄價로 대체할 수 있도록 各國規格은 규정하고 있다.

KS輕油의 세탄指數는 特1號와 1號가 50이상, 2號·3號·特3號=45이상이다. 그러나 美國의 聯邦規格 및 ASTM기준이 40이상이며, 국제적인 디젤엔진제작사들의 要求値도 35~40이상의 범위이다. (Caterpillar : 35~40이상, Cummins : 40이상, Nissan : 45이상).

뿐만 아니라, 低硫黃原油一주로 東南亞產原油를 사용하면, 나프텐이나 올레핀系 탄화수소가 많아 세탄價가 40정도이므로 KS特1號 / 1號 기준으로 제조하기 힘든 형편이다. 결국 原油선택폭이 좁고 국내정제설비가 아직 고도화되지 못한 현실에서는 特1號 / 1號도 같은 규격의 2號 / 3號 / 特3號와 마찬가지로 세탄價 45 이상으로 조정함이 마땅한 것이다. 또한 先進外國들도 근래에 세탄價를 40정도로 낮추면서 디젤엔진성능을 개선하고 있는 추세를 감안할 때, 개정건의안의 채택은 현명한 처사였다고 믿어진다. 이와 관련하여 국내 디젤엔진제작사들도 국제수준에 손색없는 엔진을 개발, 경쟁력을 갖추도록 힘써야 할 것이다.

5. 動粘度

Deisel燃料에서의 粘度는 噴射노즐과 상관성이 있다. 점도가 높으면 분사상태가 나빠져서 연소성에 영향을 주며, 반대로 낮아지면 분사펌프나 벨브에서 潤滑기능이

문제된다. 따라서 적정동점도의 범위를 설정하는 것인바, 81년개정 KS에서는 1號=1.4~2.5센티스토크, 2號=2.0~5.8센티스토크이었다. 그것이 83년말 개정시 5가지로 분류되면서 2.7cSt이상으로부터 1.8cSt 이상으로까지 세분되었다.

그러나 特3號는 酷寒條件 즉 流動點이 마이너스 30℃ 이하이므로 연료의 엔진내 微粒子化를 위해 어느정도 粘度가 낮아야 한다. 美國연방규격에서도 燭燭기용인 DF-1 급은 1.3cSt를, 역시 ASTM에서도 No.1-D 급은 1.3cSt를 下限으로 설정하고 있음을 볼때, KS의 下限 1.8cSt는 약간 지나친 편이었다. 이러한 해석은 日本에서도 인정되어 금년 7월부터 JIS 特3號의 동점도를 1.8cSt이상에서 1.7cSt이상으로 조정하였으므로 국내 정유업체도 그 수준으로 개정건의하여 무리없이 통과되었다.

한편 이 動粘度항목의 건의안은 測定溫度에 대한 개정도 동시에 제안하였다. 즉 KS의 측정온도는 @30℃이지만, 石油事業法품질기준을 비롯하여 美國연방규격, ASTM, ISO (국제표준화기구)規格 그리고 各精油會社규격등은 모두 @37.8℃~40℃에서 측정하고 있으므로 試驗便宜上 KS도 @40℃로 바꾸자는 것이었다. 이에 대해 工業標準審議會 (化學第4部)는 측정온도 변경으로 인한 동점도基準値의 환산계수문제에 논란이 있으므로, 특히 黃分함유량이 0.5%이하에서 0.4%로 개정, 결정되었음을 환산에 반영하는 문제도 객관성에 의견차이가 있기 때문에 채택치 않기로 결론을 맺었다.

참고자료로서, 측정온도를 @40℃로 개정할 경우 또한 黃分을 0.4%이하로 기준하였을 때 동점도의 환산수치를 보면 다음과 같다.

◇ KS輕油규격의 動粘度換算

종 류	@30℃/황분0.5% (현 행)	@40℃/황분0.4% (개정안)
특 1 호	2.7cSt	2.1 cSt
1 호	2.7	2.1
2 호	2.5	2.0
3 호	2.0	1.5
특 3 호	1.8	1.4

II. 개정후의 관심사

石油協會의 개정建議書작업에 참여했던 필자로서 개인적 소감은 이렇하다. 引火點항목(特1號·1號·2號)과 세탄指數항목(特1號·1號)이 日本 JIS의 기준과 약간 다르게 채택되었다는 점은 특기할만한 일이다. 즉 燈油 및 輕油규격에 있어서는 歐美先進國기준 보다도 더 가혹하기를 고집하는 JIS를 그대로 답습하지 않고, 현실여건을 증시하여 점차 완화시켜가는 국제추세에 맞추었다는 사실은(중전의 例와 달리) KS 해당審議會가 그만큼 成熟度를 더해가는 것으로 평가할 수 있다. 꼭 日本과 같아야만 하고, 西歐水準이어서는 안된다고 주장할 수는 없기 때문이다.

審議에 앞서 工振廳당국은 學會나 檢査所등의 의견을 요청하였는 바, 同改定案에 대한 韓國石油品質 檢査所의 검토의견도 대체로 합당하다는 것이었다. 그 내용은 別表와 같다.

1. KS와 品質基準과의 조화

이제 輕油규격의 KS와 석유사업법품질기준을 대비해 보면, 引火點항목에서 KS는 45°C 이상이고 品質基準은 1號가 40°C 이상, 2號가 50°C 이상이다. KS는 일종의 표준적권장규격이라 할 수 있고, 품질기준은 石油事業法上的의 검사규격으로서 규제성이 있다. 통상적으로 KS표

준규격의 基準値는 최소한적인 검사규격보다 더 바람직한 상향수준이다. 그러한 관점에서는 물론 상술한 바의 현실여건변화등을 감안할 때, 품질기준 2號의 引火點은 앞으로 재조정하는 것이 국제추세에 대응하는 처사라고 생각된다.

한편 세탄指數는 KS의 特1號 / 1號=45이상, 2號·3號·特3號=45이상인 반면, 품질기준쪽에서는 1號=50이상, 2號=45이상으로 되어 있다. 즉 輕油의 종류를 구분한 流動點수준에서 대비하여 보면, 역시 불균형 상태이므로 앞으로 어떻게 재조정할 것인가가 과제로 남는다.

2. 黃分의 試驗精密度 문제

KS의 黃分 함유량 상한치가 0.50% 이하에서 「0.4% 이하」로 개정결의되었음은 전술하였다. 그러나 本稿를 작성하는 지금까지 改定告示가 발표되지 않아서 정식발표시 「0.40%이하」로 확정될지도 모른다.

주지하는 바와 같이 燃料油類의 硫黃含量 규제는 環境保全法에 의거한다. 따라서 생산단계 및 유통단계에서 黃分檢査를 하고 있는데, 그 「硫黃含量 분석방법은 環境 오염公正試驗法에 따른다」(해당告示 第8條)라고 규정되었다. 여기서 試驗法 내용이 문제된다.

즉, 環境申告告示로 현재 시행되는 「環境오염 公正試驗法」중의 黃分시험방법은 KS-M2027의 黃分시험방법

◇ 改定案에 대한 石油品質檢査所 의견

항 목	개정제안	검 토 의 견
1. 황 분(%)	0.5에서 0.4로	○ 전유종의 실제적인 황분규제가 환경보전법에 의하고 있음으로 환경청 고시 기준인 0.4이하로 개정함이 타당할 것으로 사료됨.
2. 인화점(°C) (하한)	50에서 40으로	○ 겨울용인 경우 유동점문제의 해소방안으로서 등유분의 혼입에 의한 인화점 인하가 불가피할 것으로 사료됨.
3. 10%잔류탄소분(상한)	0.10에서 0.1로	○ 저황분 원유도입에 따라 수급상 불가피할 것으로 사료되며, 인접 일본의 공업규격에서도 완화된 점을 고려할 때 개정의 타당성이 인정됨.
4. 세 탄 지 수 (하한)	50에서 45로	○ 본 항목도 저황분 원유도입에 따라 원유성상의 변화에 의한 필연적인 현상임으로 원활한 수급을 위해 규격의 완화가 세계적인 추세임으로 본 항의 변경안도 타당성이 인정됨.
5. 동점도(°C) 측정온도	30에서 40으로	○ 미국, 영국, 캐나다 등의 선진국에서 통용되는 유류의 점도 측정기준 온도 40°C에 일치시키기 위한 조치임으로 개정의 타당성이 인정됨.
6. 동점도기준치	@40°C에서	○ 측정기준온도 변경에 따라 필연적으로 변경되어야 할 사항임.

과 같다(註참조). 다만 환경오염公正試驗法에는 KS와 달리 시험정밀도항목이 포함되어 있지 않다. 再現精密度와 反復精密度—許容誤差범위에 관한 규정은 국제적으로 모두 인정받는 試驗方法規格이므로 KS에서도 채택한 것이며, 관련學界에서는 기본적으로면서도 필수적인 항목이다.

그것을 인정하느냐 않느냐 하는 것은, 黃分기준 0.4% 이하에서 試驗結果値가 0.41~0.44%이면 이를 적절한 것으로 해석(判定)하느냐와 관계된다. 또한, 단 한번의 시험결과판으로 행정조치하는 폐단을 그대로 계속할 것인가의 문제이다. 0.41%가 나왔을 때, 그것을 다른 검

사소 또는 다른 요원이 시험하는 경우의 再現性和 反復性を 무시하는 것은 독단적인 시험방법이다. KS 시험규격은 정부가 제시하는 표준인데 같은 정부내의 다른 告示가 그것을 부인하는 셈이 된다. 따라서 工業標準化制度를 시행하는 한, 시험정밀도규격항목은 존중되어야 마땅할 것이다(마땅한 것을 알지만, 따르지 않겠다는 경우도 있겠지만). 앞서 殘留炭素기준이 0.10%이하에서 0.1%이하로 개정된 것도 같은 문제를 인정해 주는 것이다.

그러므로 차체에 黃分시험방법(환경청告示)에 대한 재검토와 개선작업을 시도해볼만한 것이다. ☐

註: 당초 유황함유기준告示 제 8 조 「유황분 分析方法」에서는 KS-M 2027의 황분시험방법에도 따르도록 되어 있었으나, 이를 후에 삭제, 개정한 것임.

□ 산유국단신 □

최근 蘇聯의 原油생산 및 수출동향

OPEC의 잠정감산협정이 油價上昇에 대해 효과가 있는냐의 여부는 회원국의 협정수준뿐만 아니라 非OPEC諸國이 감산협력을 하느냐에 달려 있다고 할 수 있을 것이다. 非OPEC 국가 중에서도 금년 상반기 蘇聯의 자유세계에 대한 석유수출이 작년 同期의 130~140만B/D에 비해 275~330만B/D로 크게 증가함으로써 蘇聯의 동향에 관심이 모아지고 있었다.

그러나 지난 8월하순 蘇聯은 OPEC에 대해 협력할 뜻을 표명, 9월과 10월 2개월동안 자유세계에 대한 석유수출을 10만B/D 감축하기로 결정하였다. 이는 금년 들어 蘇聯은 西方側에 대한 석유수출이 증대되고 있음에도 불구하고 油價하락으로 인해 外貨收入이 크게 줄어들 것으로 예상했기 때문이다. 그러나 10월이후에는 성수기에 들어가 油價상승이 기대되기 때문에 석유증산은 蘇聯에게 손해가 되지 않을 것이라고 전망했던 것이다.

그러나 蘇聯의 석유생산은 피크가 지난 것으로 알려지고 있는데, 금년에 다시 生産力이 회복되어 자유세계의 석유시장을 각란시킬 것으로 우려되는 배경은 무엇일까.

蘇聯의 석유생산량은 1983년에 1,233만B/D의 피크에 달한후, 84년에 1,226만B/D, 85년에 1,196만B/D로 감소를 지속했다. 이는 튜메니의 사모트르트油田, 헤드롭스코야油田, 마몬토보油田 등 大油田의 생산이 내리

막길에 들어섰기 때문이다. 그러나 금년 상반기의 原油生産量은 약 1,225만B/D로 전년 동기보다 2% 증산한 것으로 전해지고 있다. 하반기에 금년의 생산목표 1,251만B/D에 이르게 되느냐의 여부는 OPEC에 대한 감산협력의 영향도 고려하지 않으면 안되지만, 11월과 12월에는 상당한 증산이 예상된다.

어쨌든 蘇聯의 原油생산은 사모트르트油田을 대체할만한 대규모 유전이 발견되지 않는한, 약간의 증가는 기대할 수 있으나 대폭적인 증산은 바라기 힘들 것으로 보인다. 따라서 금년부터 시작된 5개년계획에서도 1990년의 생산목표를 1,260~1,280만B/D로 정하고 있다.

石油의 蘇聯국내소비는 가스이용의 증대에 따라 82년을 피크로 감소되고 있다. 그 결과 석유수출량은 1982년 339만B/D, 1983년 367만B/D로 늘어났으며, 그중 자유세계에 대한 수출량은 1981년 188만B/D로 증가되고 있다.

蘇聯의 자유세계에 대한 석유수출의 목적은 外貨獲得에 있지만, 그밖에도 정치적인 요인이 얽혀지고 있는 것으로 알려져 있다. 금년말에는 대량수출이 예상되지만, 금년 겨울의 추위에 따라 수출량은 영향을 받을 것으로 보인다. ☐