

MTBE의 수급현황과 전망

- 대한석유협회 홍보실 -

지금으로부터 불과 7년전에 첫선을 보인 첨가제 MTBE(methyl tertiary butyl ether)는 이제 가장 급속한 수요증가를 보이고 있는 화학제품중의 하나이다. MTBE는 오직 휘발유의 옥탄가 향상을 위한 첨가제로서만 사용되고 있으나, 無鉛 휘발유사용의 세계적인 추세에 힘입어 정유산업에 있어서 그 수요가 날로 증가하고 있다. MTBE는 이제 정유산업의 옥탄가문제를 해결해 주는 유효적절한 수단으로 보급이 확대되고 있으며, 예견되는 장래에도 이러한 위치를 계속 지켜나갈 것으로 보인다. MTBE의 수요가 증가하게 된 계기는 美환경보호국(EPA)이 옥탄가향상제로써 3에틸납의 사용을 금지하는 입법조치를 취하면서부터이다. 납의 사용규제에 따라 달리 옥탄가 회복을 위한 시설을 갖추지 못한 정유공장에서는 無鉛의 옥탄가향상 첨가제의 필요성을 느끼게 되었다.

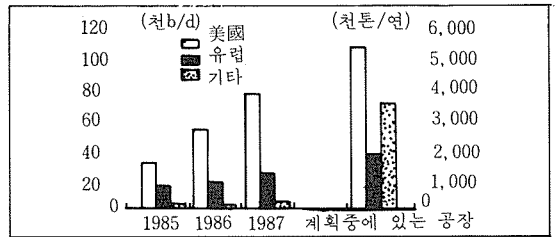
옥탄가 향상을 위한 방법으로는 정제과정상의 조정이에 EPA에 의해 공인된 산소화합물, 이를테면 TBA(tertiary butyl alcohol), 에탄올, 옥시놀(메탄올과 TBA의 화합물), 그리고 MTBE등이 유일한 처방이다. 그중 여러가지 이유가 있겠지만, 우선 質과 대체성등의 요인으로 MTBE와 에탄올이 유력한 산소화합물 첨가제로 좁혀진다.

그러나 에탄올의 역할은 정부의 지원에 크게 의존하고 있으며, 따라서 정부의 지원이 중단된다면 에탄올의 장래는 불투명해진다. 또한 에탄올은 처리과정과 품질상에 문제가 있어 정유업자와 판매업자들은 탐탁지 않게 여기고 있다.

따라서 최근에는 MTBE의 사용이 훨씬 많으며 증가일로

에 있으나, 에탄올의 사용은 감소추세에 있다. MTBE의 세계적인 생산증가는 [그림-1]에 나타난 바와 같다. 87년의 대폭적인 증가는 주로 아르코化學의 대규모 공장과 유동접촉분해(FCC)型的 수개의 군소 공장이 가동시작한데에 기인한다. 또한 유럽에서도 수개의 FCC型 공장들이 가동에 들어갈 예정으로 있어 약간의 생산량증가가 있을 것이다.

[그림-1] MTBE 생산량 추이



현재 세계에는 37개의 MTBE공장이 가동중에 있으며, 모두 약 107천b/d를 생산하고 있다. 이밖에 계획중에 있는 27개의 공장이 완공되면 107천b/d의 추가생산이 기대된다. 즉 추가시설에 의해 하루 9백만갤론, 또는 연간 200억 파운드의 MTBE가 증산될 전망이다. 이같은量は 우리에게 낮은 화학제품인 톨루엔의 연간 생산량이 190억파운드, 그리고 벤젠의 400억파운드와 비교하여 가늠해 볼 수 있다.

I. MTBE의 주원료는 이소 부틸렌

MTBE는 대략 5백만달러 규모의 공장에서 이소부틸렌

과 메탄올을 단순반응시켜 합성해 낼 수 있다. 이런 방법으로라면 누구나가 다 MTBE생산에 참여할 것으로 보인다. 그러나 원료의 확보가 문제이다. 비록 현재 메탄올이 공급 과잉상태에 있으나, 지금의 생산능력으로는 수년내에 공급부족에 직면하게 될 것이다. 그러나 지금까지 그래왔듯이 앞으로도 MTBE의 핵심적 원료는 이소부틸렌이 될 것이다.

이소부틸렌은 열분해(올레핀공장)와 유동접촉분해에 의해서 생성된다. 이중 열분해에 의한 방법이 선호되고 있으며, 이미 MTBE제조방법으로 이용되고 있다. 유동접촉분해로부터도 상당량의 정제이소부틸렌 생산이 가능하며, 이에 의하면 MTBE의 생산이 이론적으로 가능하다. 이 방법은 일반적으로 경제적인 대규모 생산시설하에서나 유풍하다. 이중 많은 공장들이 MTBE생산시설을 보유하고 있으며, 곧 수개의 생산시설이 건설될 예정이다. 이들 정제공장에서 생산되는 이소부틸렌은 통상적으로 2천b/d 정도의 MTBE 생산에 투입될 수 있으며, 여기서 생산된 MTBE는 다시 정유공장에서 소비된다.

세계최대의 MTBE 생산업체인 아르코化學은 유일하게 이소부틸렌을 원료로 하는 공정을 이용하고 있다. 同社는 프로필렌산화물 외에도 많은 양은 TBA를 부산물로서 생산하고 있다. TBA를 탈수시키면 이소부틸렌이 얻어지는데 이를 MTBE 제조원료로 투입하게 된다. 아르코는 이러한 공정으로 이소부틸렌을 그리고 다시 MTBE를 생산하는 유일한 회사이다. 또한 同社는 로테르담에 유럽최대의 MTBE공장을 건설할 계획이라고 최근 밝힌 바 있다. 이러한 계획은 아르코社가 최근 많은 양의 옥시놀을 판매하고 있는 유럽에서 MTBE의 판매에 주력할 의도로 풀이된다. 유럽 지역에서는 옥시놀의 옥탄가향상제라기 보다는 단순한 휘발유첨가제 정도로 인식되고 있다. 따라서 옥탄가 향상을 위한 첨가제가 요구되고 있는 실정이다.

아르코社는 현재 얻어지는 TBA를 전량 MTBE 제조에 투입시키는 시설을 갖추고 있으며, 오는 88년에 로테르담의 공장이 완공되면 연 4만8천b/d의 MTBE 생산능력을 보유하게 된다. 그밖에 아르코社는 프랑스 南部에 프로필렌산화물 및 TBA 생산공장을 건설중에 있으며, 이 공장이 MTBE 판매에 중점을 둘 것인지 아니면 옥시놀의 판매를 위한 것인지 귀추가 주목되고 있다.

아르코化學에 이어 제2위의 MTBE 생산회사인 휴스톤의 텍사스石油化學은 또 다른 독특한 공정으로 MTBE를

생산하고 있다. 同社는 전에 부탄을 탈수소하여 부타디엔으로 전환시키는데 사용하였던 유휴종인 Houdry 공장을 재가동하여 지금은 이소부탄을 탈수소하여 이소부틸렌을 얻고 있다. 현재 美國內에는 유휴종에 있는 Houdry공장이 3개 더 있어서 이중 1~2곳은 이소부틸렌 제조를 위한 재가동을 시작할 것이 유력시 된다. 이렇게 하여 얻어진 이소부틸렌은 마찬가지로 대규모 MTBE공장에 투입된다.

마지막으로 天然부탄에서 이소부틸렌을 제조하는 방법이 있다. 이 방법을 이용하는 첫번째 공장이 현재 사우디아라비아에 건설중에 있으며, 88년초부터 가동에 들어갈 예정이다. 이 방법의 차이점은 異性化공정이 추가되는 점이다. 따라서 비교적 비용이 더 소요되는데, 그럼에도 불구하고 南美등지에서는 이러한 공정의 생산시설을 고려하고 있다. 건설비는 1만1천억b/d 규모의 공장을 건설하는데 약 1억2천~1억3천만달러가 소요된다.

이 공정은 연료로서의 가치를 인정할만한 품질의 천연부탄을 원료로 사용한다. 이러한 방법은 특히 부탄을 보유하고 있으나, 판로가 없는 지역에서 주의를 끌고 있다. 이러한 지역에서는 부탄을 美國과 유럽에서 수요가 증가하고 있는 옥탄가 향상제로 전환시켜 免稅로 수출할 수 있기 때문이다.

또한 대규모 메탄올 생산시설을 갖고 있으면서 판로가 불확실한 회사들도 대안으로서 MTBE 생산에 관심을 갖고 있다. 즉 이들은 많은 양의 메탄올을 원료로 하는 MTBE공장을 건설할 가능성이 있다.

II. MTBE의 경제성

MTBE의 생산은 다음의 몇가지 가정을 전제로 하면 생산성이 매우 높다(표-1).

첫째, 무연보통휘발유의 가격이 원유가격의 1.3배 수준일 것

둘째, 혼합부탄이 연료로서의 가치가 있을 것.

셋째, 메탄올의 충분한 공급이 가능할 것

넷째, MTBE의 판매가격이 무연보통휘발유가격의 1.4배 수준일 것 등이다.

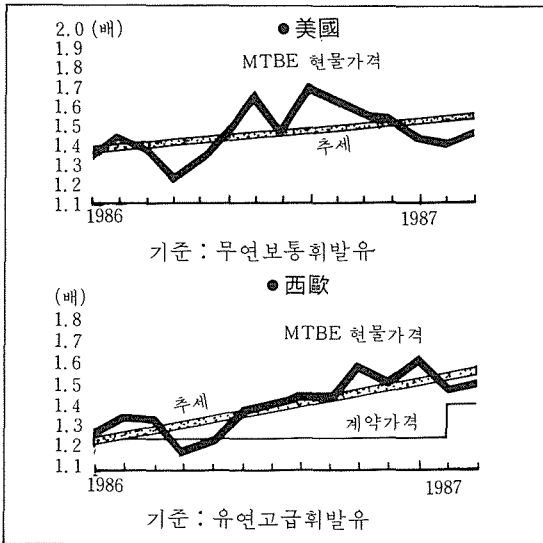
정유공장에서 MTBE의 수요가 있자 휘발유대비 MTBE의 판매가격은 상승추세를 보이고 있다(그림-2). 이 그림에 의하면 86년부터 휘발유가격 對比 MTBE의 가격이 상승추세에 있음을 알 수 있는데 86년 이전에 MTBE의 가격은

(표 - 1) MTBE의 생산단가 분석

(달러/갤론)

原 油	15달러 / 배럴	5달러 / 배럴	25달러 / 배럴
무연보통휘발유(1.3×원유)	0.16	0.46	0.77
혼 합 부 탄	0.06	0.18	0.31
메 탄 율	0.18	0.29	0.42
MTBE 총생산비	0.20	0.35	0.51
MTBE판매가격(1.4×무연보통 휘발유)	0.22	0.64	1.08
벨 타	0.02	0.29	0.57

(그림 - 2) 휘발유가격 對比 MTBE의 가격 추이



매우 낮았다.

휘발유의 무연화 추세는 美國과 유럽에서 시작되고 있는 중이다. 휘발유의 무연화에 따라 정유회사들은 옥탄가를 향상시키는데 전보다 많은 비용을 지불하지 않을 수 없게 되었다. 예를 들어 85년 美國에서 MTBE의 현물가격은 무연보통휘발유의 1.2~1.3배 수준이었다.

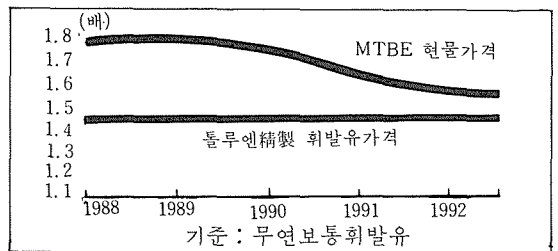
그러나 앞에서 언급한 새로운 공정의 신규공장들이 가동을 시작하게 되고, 또 정유공장들이 고옥탄무연화에 적응하여감에 따라 MTBE의 가격도 결국은 하향추세를 보일 것이 확실시 된다.

88년에는 많은 변화가 있으리라고 생각된다. 美國에서는 유연휘발유에 대한 금융대부가 없어지고 유연휘발유의

역할이 감소할 것인데 반해 무연휘발유가 주종의 위치를 차지하게 될 것이다. 따라서 MTBE의 판매가격도 높은 수준에 이를 것으로 보여지고 있다. 그러나 美정유회사들이 이러한 변화에 적응하여감에 따라 MTBE의 가격은 톨루엔精製 휘발유가격의 추세를 나타낼 것으로 보인다(그림-3).

유럽의 MTBE시장은 규모가 훨씬 작아서 거래되는 MTBE의 80% 이상이 계약판매로 이루어지고 있다. 美國은 이와 정반대로 시장규모도 클 뿐만 아니라, MTBE의 80% 이상이 현물시장에서 거래되고 있다. 그러나 요즘에는 정유업자들이 옥탄가에 보다 관심을 기울이게 됨에 따라 美國도 계약판매의 비중이 높아지고 있는 추세이다. 예를 들어 지난해 美國에서 단지 2건에 불과했던 MTBE 계약판매가 최근에는 협상이 진행중인 것을 포함하여 10건에 달하고 있다. 이러한 변화가 급속히 진행되어 美國에서는 MTBE의 적어도 40% 이상이 계약판매로 이루어질 것으로 예상된다.

(그림 - 3) MTBE 가격전망



III. MTBE의 수요전망

장래 MTBE의 수요에 영향을 미칠 몇가지 요인은 다음과 같다.

- 유연휘발유의 감소추세
- 유연휘발유에 대한 금융의 증지
- 美國에서 무연고급휘발유의 사용증가
- 오존층의 보호를 위한 美환경보호국의 휘발유 증기압 (RVP) 제한조치
- 유럽에서의 低鉛 및 無鉛화 추세

저연 및 무연화의 추세는 잘 알려진 바와 마찬가지로 유럽과 美國에서 급속도로 진행되고 있으며, 美國에서는 87년 중반부터 납 사용에 대한 금융지원이 중지될 것이다. 유럽에서는 무연화를 위한 금융지원 프로그램이 있다.

美國에서 무연휘발유의 판매비중은 높아지고 있으며,

현재 유연휘발유의 판매비중은 30%를 밑돌고 있다. 유연휘발유의 판매비중이 20% 이하인 부문에서는 정유회사들이 중옥탄무연휘발유로의 생산시설 개체를 급속히 진행하고 있다. 美國에서는 고급휘발유의 수요 또한 급속히 증가하고 있다. 최근 고급휘발유의 판매비중이 약 20%이며, 오는 90년까지 30%로 증가할 것이라는 예측이 나와 있다. 이러한 추세 또한 MTBE의 수요증가 요인으로 작용하고 있다.

유럽에서도 휘발유의 저연화가 추진되고 있는 중이다. 대부분의 EEC국가들은 납함량 허용기준치를 리터당 0.15g으로 이미 정하여 놓고 있다. 프랑스, 이탈리아, 스페인, 포르투갈등은 현재 리터당 0.4g의 납함량허용기준치를 시행하고 있으나, 89~90년 사이에는 다른 EEC국가들과 마찬가지로 납함량허용기준을 강화할 것으로 예상된다.

현재 美환경보호국은 휘발유의 허용증기압기준(RVP)를 보다 낮추려는 움직임을 보이고 있다. 만일 이 조치가 시행된다면(87년안에 시행될 것이 유력하지만), 輕質제품과 아마 알코올까지도 휘발유판매시장에서 설 자리를 잃게 될 것이다. 물론 이것들은 고옥탄이어서 다른 대체 첨가제가 필수적으로 요구된다. 이 조건을 충족시킬 수 있는 대체품이 현재로서는 MTBE가 유일하다.

정유업계에서는 오랜 기간에 걸쳐 MTBE를 평가하여 왔으나, 美國과 유럽의 정유회사들이 모두 MTBE를 제대로 평가하게 된 것은 최근의 일이다. 따라서 MTBE의 수요는 지난 7년동안(특히 최근2년동안) 눈부신 증가를 기록하고 있다. MTBE의 수요는 앞으로도 계속 증가할 것이며, 향후 5~7년에는 현재 수요의 2배에 도달할 것으로 전망된다. □ <OGJ 87. 6>

□石油短信□

페灣諸國, 파이프라인건설 활발

페르시아灣에서 이란, 이라크의 船隻攻擊이 다시 激化되는 様相을 보임에 따라, 페르시아灣 沿岸諸國間에는 호르무즈 해협을 통과하지 않는 原油輸送루트인 파이프라인 건설이 활발해지고 있다.

중전에 사우디아라비아, 터키經由의 파이프라인을 적극적으로 정비해온 이라크에 대항해서 이란도 최근 油田地帶로부터 호르무즈 해협 밖으로 빠지는 파이프라인 건설에 착수하였으며 사우디, 쿠웨이트도 신설 및 증설계획을 추진하고 있다.

국제 석유소식통에 의하면, 이란은 현재 후제스탄 油田地帶로부터 아라비아海로 향한 자스크까지 全長 900km의 파이프라인(送油能力 100만b/d)을 건설중이다. 그리고 소련으로 연결돼 있는 기존의 天然가스用 파이프라인을 原油用으로 전환, 黑海沿岸까지 연장할 계획도 검토하고 있다는 것이다.

이란은 현재 생산하고 있는 약 240만b/d의 原油 대부분을 호르무즈해협을 통과해서 수출하고 있는데, 이들 2개 파이프라인이 완성되면 200만b/d를 陸上루트로 수송할 수 있게 됨으로써 이라크空軍機의 공격 목표가 되어 있는 탱커수송을 대폭 감소할 수가 있다.

이란의 파이프라인 건설계획은 그동안 여러번 호지부지 중단되었는데, 이번에 착공한 배경으로는 ① 油價 상승으로 건설자금 조달이 가능해졌다. ② 이란이 美製 地對空 미사일을 입수함으로써 이라크 空軍機의 폭격으로부터 파이프라인을 수호하는 防空能力이 향상되었다는 점 등을 열거할 수 있을 것이다.

이라크는 이미 페르시아灣에서의 船隻에 의존하지 않고 있으며 터키의 세이한으로 向한 두번째의 파이프라인(50만b/d)을 건설중인데, 금년 가을에 완성될 예정이다.

이란은 中共製 실크웜 미사일을 배치하고 있으며 이라크도 엑조세등 對艦用 미사일 구입에 적극성을 띄고 있기 때문에 호르무즈해협 경유의 原油輸送은 여전히 불안한 상태이다.

그래서 戰爭當事國이 아닌 사우디와 쿠웨이트는 紅海 쪽으로 빠지는 파이프라인의 신설 및 증설을 강력히 추진할 계획이다.

쿠웨이트는 중단되어왔던 안부 北方으로 빠지는 파이프라인 건설의 재검토에 들어갔으며 사우디도 안부로의 파이프라인 능력을 향상시킬 계획을 갖고 있다.