

환경규제강화와 정유산업의 대응

1. 머리말

최근 세계의 에너지 수요 패턴이 석탄에서 석유 그리고 가스·원자력과 같은 청정에너지로 바뀌고 있다. 이것은 EC와 같은 선진국을 중심으로 제기되고 있는 환경오염방지협약, 지구온난화방지를 위한 CO₂ 배출규제, 탄소세 등 환경세 부과를 통한 석유사용 억제와 천연가스 사용증대 정책과 무관하지 않다. 석유산업에 있어서 환경문제가 중요한 과제로 대두함에 따라서 세계 정유산업은 그 수요 패턴과 환경 변천에 대응하여 시설 고도화 등의 대책을 서두르고 있다. 즉 엄격한 품질규격에 맞추어 청정고급연료유를 공급하기 위한 투자가 필요한 시점에 와 있는 것이다.

美國의 경우 '90년 11월 대기 정화법의 영향으로 합산 소회발유 및 리포메이트 생산기준이 강화되어 MTBE 수 요폭중에 직면하고 있으며, 경유의 유허성분규제도 0.1%에서 0.55% 이하로 됨에 따라 정제시설에 대한 새로운 투자부담이 가중되고 있다.

2. 환경문제에 따른 정제시설 고도화 필요성

우리나라는 다른 어느 지역 국가보다도 높은 경제성장 과 산업화 추진에 따라 석유소비가 두드러진 증가세를 보였다. 이 때문에 선진화 과정에서 나타나는 석유소비 패턴인 고급에너지 소비 구조가 형성되어 중질제품보다는 경질제품의 수요가 증가하였다.

특히 이러한 현상은 우리와 비슷한 처지의 개발도상국이 많은 아시아·태평양지역에서도 같은 맥락에서의 특성이 나타나고 있어서 그에 대응한 정제시설 확대와 그를 위한 자금조달의 문제에 직면하고 있다.

아울러 환경규제가 석유산업에서 국제적인 문제로 부각되어 CO₂ 규제를 위한 에너지 사용규제와 그에 대한 부담이 가중되어 고도화 정제설비의 확대가 요구된다는 점에서도 공통의 입장에 처해 있다. 세계 석유소비는 연평균 1~2% 수준에서의 증가율을 보이고 있는 반면 우리나라를 비롯한 아시아·태평양지역의 석유소비증가는 5% 이상의 증가 수준을 나타내고 있는 것과 아울러 소비 패

〈표 - 1〉

국내석유수요 추이

(단위 : 천배럴)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
수 요 계	200,591	210,511	250,558	287,146	356,349	424,666	518,051
경 질 유	112,199	123,247	141,053	162,277	206,858	247,587	307,491
중 질 유	70,807	66,047	83,601	94,540	113,788	133,948	154,580
L P G	17,585	21,216	25,905	30,329	35,712	43,131	55,980
L N G(천톤)	53	1,621	2,094	2,026	2,329	2,694	3,525

턴 역시 고급화되고 있다는 점이 공통적인 추세로 나타나고 있다.

우리나라는 수요면에서 '91년 116만b/d에서 '92년 143만b/d로 늘어났고, 금년에는 150만b/d를 상회할 것으로 전망된다. 그러나 석유수요의 고도화(경질화, 저유황화, 고급화)에 대응한 질적인 성장을 못하고 있다. 석유산업부문에서도 개방화, 국제화, 자율화라는 세계적인 추세와 UR에 버금가는 환경회의였던 리우회담에서의 환경문제에 대한 압력을 피할 수 없게 되었다. 그러므로 국내석유산업은 이러한 도전에 대하여, 경쟁력 배양을 통해서 이러한 모든 환경변화를 기회로 활용하여야 할 것이다.

예컨대 세계적인 추세로 수요에 비해 저유황경질원유보다 고유황중질원유 생산·매장량이 많다는 점과 단순 정제마진 보다 크랭크마진이 선진 각국에서는 높아진다는 사실 때문에 고도화설비 투자유인이 크다는 것이다.

中東의존도가 높은 비산유국의 입장에서 상대적으로 공급이 부족하고 수요가 늘고 있어 가격이 높은 저유황경질원유보다는 가격이 낮은 고유황중질원유를 도입하여 국내 고도화설비에 의해 저유황경질의 고급 석유제품을 공급함으로써 정제이익을 높일 수 있는 기회가 될 수 있는 것이다. 이것은 원유 유종 선택에 있어서의 범위를 넓힘에 따라 도입선 다각화를 통한 원유수급의 안정화 측면 뿐 아니라 총수입의 12%에 이르는 원유 수입대금의 경감을 통한 국제 수지 부담을 덜 수 있게 한다.

유가 자율화와 병행한 환경규제 정책은 상대적으로 고급석유제품 수요증대와 가격인상 효과로 이어지게 되어 정유산업의 변신을 위한 기회가 된다는 점과 국내적으로 홍보 확산되고 있는 환경오염에의 경각심 고조라는 여론

형성과 선진 각국의 무역전쟁의 무기로 활용되고 있는 환경규제의 압력에 대응한다는 점에서 정유사의 환경관련에의 투자는 필연적인 대응과제로 부각되고 있다.

3. 석유산업의 대응

(1) 석유제품의 고급화

국내 정유업계는 금년 1월 1일부터 자동차 연료로서 유연휘발유를 완전히 대체함으로써 전면 무연휘발유를 판매하게 되었다. 이에 따라 유연휘발유 저유탱크는 세척되어 무연휘발유 저유시설로 대체된다.

1987년부터 무연휘발유가 자동차 연료로서 등장하여 작년까지 휘발유의 86%까지 점유하였는데, 이것은 발암성 유해 물질과 공해물질이 적고 자동차 엔진 수명을 길어지게 하는 효과가 있다고 한다. 유연휘발유에서는 옥탄가를 높이기 위해 알킬납이 첨가되었으나, 이 때문에 방향족 물질 배출의 증가에 따른 환경문제가 제기하였다. 무연휘발유에는 환경문제 해결과 옥탄가 향상을 위하여 MTBE가 첨가되는데, 현재 아시아에서 日本만이 전량 무연휘발유를 사용하고 있는 것으로 알려지고 있다.

한편 MTBE는 유럽에서 1차 석유 위기시 처음 사용 이래 美國에서는 이 첨가제를 1979년 7% 상한으로, 88년에는 15%까지 조정하여 사용하고 있고, 아시아에서는 환경 문제와 관련 싱가포르, 대만, 인도네시아 등지에서 사용하고 있는 것으로 알려지고 있다. 日本에서도 지난 '91년 11월에 7% 상한으로 모든 휘발유에 MTBE를 혼합하게 되어 무연휘발유에 소요되는 MTBE를 수입하고 있으며, 이 수입대체를 위해 日本 가즈마정유공장은 FCC 공정과 에틸렌 제조시 부산물로 나오는 이소부틸렌과 메

〈표 - 2〉

주요국가 정제설비 능력

(단위 : 천b/d, %)

	정 제 설 비			수요(91말 기준)		
	상업정제설비	고도화설비	고도화비율	수 요	비 중	증가율('91/'90)
미 국	15,327	9,445	61.6	16,180	24.6	-0.8
일 본	4,505	1,305	29.0	5,057	13.0	4.6
중 국	3,118	1,007	32.2	2,196	3.4	7.5
대 만	593	139	23.4	583	0.9	5.4
한 국	1,447	130	9.0	1,165	1.8	18.9
아태지역	14,461	3,476	24.0	13,482	20.6	6.1
세 계	74,894	20,229	27.0	65,545	100	3.5

〈자료〉 OGI(91.12.23)

하와이 동서 센터, Asia Pacific Refinery Data Book(92.5)

<표 - 3>

휘발유 수급추이

(단위 : 천배럴)

		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
휘 발 유	내 수	8,557	10,354	13,578	18,295	23,693	28,713	35,250
	생 산	9,804	10,737	13,618	18,396	23,939	28,536	32,584
고 급	내 수	995	949	929	733	548	414	306
	생 산	974	954	972	641	468	390	305
보 통	내 수	7,562	9,098	9,612	9,193	8,139	6,694	5,128
	생 산	8,830	9,256	9,462	9,157	8,159	6,230	4,714
무 연	내 수	-	307	3,037	8,369	15,006	21,605	29,816
	생 산	-	526	3,184	8,598	15,312	21,916	27,564

탄올을 합성하여 처음으로 MTBE를 생산하고 있으며 日本石油, 出光興産, 코스모社 등도 생산설비를 위한 공정에 착수한 것으로 알려지고 있다.

우리나라 무연휘발유 수요가 '92년에는 29,816천배럴로서 산소함량 0.5% 이상을 이루려면 휘발유에 3%를 첨가해야 하므로, 약 90만배럴 이상의 MTBE가 소요된 것으로 추정해 볼 수 있다. 금년에는 자동차 수요증가와 함께 전량무연으로 대체될 것이기 때문에 더 많은 물량의 MTBE가 소요될 것으로 추정한다면 MTBE 공급을 위한 추가시설투자가 요청되고 있다. 이에 따라 현재 국내에서는 油公이 연 생산능력 8만6천톤인데 12만톤으로 증설하였으며, 대림은 9만2천톤에서 12만톤으로 MTBE 생산능력을 증설하여 여타 정유공장에 공급하여 왔다.大林은 추후 14만톤 수준까지의 증설로 국내수요에 대응코자 하고 있다.

한편 NCC 부산물인 C₄ 유분에다가 메탄올을 결합하여 MTBE를 제조하면 세계적인 수요증대를 감안, 수출까지 내다볼 수 있다는 관점에서 유화업체인 삼로과 현대석유화학에서 각 4만5천톤 규모의 투자를 고려하고 있으며,

호남석유화학과 大林, 한양유화에서 공동으로 C₄ 유분을 모아서 MTBE 생산을 고려하고 있다. 호유, 경인, 쌍용정유공장도 증질유분해시설과 함께 MTBE 공정을 고려하고 있으나, 극동은 MTBE 생산을 계획하고 있지 않다. 美國 등 일부에서는 합산소량이 2%로 규제 의무화됨에 따라 환경처도 이를 적용할 것을 검토하고 있는데, 이 경우에 MTBE는 휘발유의 11%에 달하게 된다. 한편 우리나라에서는 현재 3%로 규정되고 있으며 油公만이 5%를 휘발유에 섞고 있는 것으로 알려지고 있다.

(2) 석유제품의 저유황화

금년 1월부터는 경유 0.4%를 0.2%로, 오는 7월부터는 B-C유 1.6%를 1.0%로 대체하여 공급하게 된다. 경유의 경우 황함량기준으로 볼 때 0.4%, 1.0% 두가지 종류가 있는데, 전자는 난방유와 차량유로 사용되고 있고 후자는 산업용 및 소형선박에 쓰인다. 그런데 최근 저유황 경유 및 저유황 B-C유에 대한 수요가 생산능력을 상회하고 있는 반면 고유황 경유와 저유황 B-C유는 생산과잉으로 수출 증가가 큰 폭으로 나타났다. 이러한 현상은 '91, '92년을 거쳐 정제시설 능력이 크게 증가한 점과 국

<표 - 4>

경유 수급추이

(단위 : 천배럴)

		1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
경유(0.4)								
수	요	42,836	49,067	59,233	68,022	79,714	95,123	109,253
수	출	2	241	57	315	18	48	691
생	산	39,896	39,508	52,072	63,319	66,059	86,009	104,695
수	입	4,194	10,188	7,863	6,950	13,586	10,603	5,781
경유(1.0)								
수	요	30,800	34,026	48,078	56,182	68,499	81,966	102,335
수	출	26	0	62	447	67	95	23
생	산	2,254	22,485	40,230	48,062	41,356	50,859	68,761
수	입	7,381	12,385	9,138	10,156	27,481	34,209	34,271

〈표 - 5〉

B-C유 수급추이

(단위 : 천배럴)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
저유황 B-C유							
수요	30,800	34,026	48,078	56,182	68,499	81,966	102,335
수출	26	0	62	447	67	95	23
생산	2,254	22,485	40,230	48,062	41,356	50,859	68,71
수입	7,381	12,385	9,138	10,156	27,481	34,209	34,271
고유황 B-C유							
수요	33,997	22,553	28,168	31,053	36,047	40,665	37,890
수출	14,188	22,481	19,429	23,496	21,055	51,392	68,131
생산	46,504	46,547	45,047	52,945	57,184	92,593	105,633
수입	3,443	826	1,746	1,237	177	0	0

주) * '90년 이후 B-C(0.3) 포함. '92년 이후 B-C(2.5) 유통없어짐.

내 석유수요패턴이 나프타, LPG, LNG, 저유황유종 등에서 집중 증가했다는 점이 복합하여 나타난 것이다. 결국 국내 수요 증대에 따른 수요패턴에 맞춘 정제시설의 고도화 투자가 실행되지 않은데서 초래된 것이며, 이것은 日本, 中國 등에 비하여 고도화시설 비율이 매우 저조하게 나타난 수치에서도 드러난다.

이에 따라 작년에 京仁에너지와 油公에서 각각 3만b/d 규모의 경·등유 탈황시설을 갖춘바 있으며, 이로서 완전 수입대체를 하지는 못하였으나 작년말부터 저유황 경유의 수입이 줄게 되었다.

황함량을 0.2%까지 낮추어 공급하게 되어있는 저유황 제품에 있어서는 아직 난방유와 차량유의 구분이 없으며 가격면에서도 차이가 없다. 그리고 환경처에서는 이 저유황 경유를 오는 96년 1월 이후에는 0.1%까지 규제하여 국제적인 수준에 근접할 계획으로 알려져 있다.

日本에서도 '92년 10월부터 황분을 0.5%에서 0.2% 이하로 줄이고 5년 이후에는 0.05% 이하까지로 규제한다는 방침을 정하고 있다. 美國에서는 '93년부터 0.05%를 초과한 경우는 판매를 금지시키고 있으며, EC 국가에서도 '96년부터 0.05%로 인한 규제한다는 것을 목표로 하고 있다.

B-C의 경우에 '90년부터 발전용으로 0.3%인 초저유황 B-C유를 수입하기 시작하였으며, '92년부터는 京仁에너지에서 이의 생산공급을 위한 시설을 갖추었으나, 아직 수입을 대체할 만큼의 수준이 아닌 것으로 알려지고 있다.

산업용 B-C에서는 2.5%가 '92년에 생산판매가 중단

되었고, 4.0%가 선박용으로 쓰이고 있으나 대부분 수출되고 있다.

한편 이렇게 저유황제품 생산을 위한 탈황공정에서 나오는 황을 제품으로 생산·판매하기도 하는데, 지금까지 국내에서 연 12만톤 공급되는 유황은 국내 수요에 못미치는 물량이었으나, 지난 '92년 8월 油公의 등·경유 탈황설비에서 13천톤 유황이 공급되고 금년부터는 중질분해설비에서의 부산물에서 11만톤의 황이 생산된다. 大林의 경우에도 폐가스유화 수소처리 공정을 통하여 황을 제품으로 환원하고 있다.

(3) 중질유 분해시설 확대

지난 '88년 9월부터 서울지역의 대형 건물에서의 LNG 사용 의무화와 도시가스 확대사업 지원 등의 추진도 청정연료 및 석유대체 연료로서의 의미로 해석할 수 있다. 각 정유사별로 추진되는 정제시설 고도화는 극동정유가 지난 '89년 11월 3만4천b/d 규모의 중질유 분해시설이 처음이다. 상압증류에서 나온 B-C유를 화학처리하여 LPG, 휘발유, 등유, 경유를 생산하는 것으로 수첨분해시설(Hydro Craker)과 아스팔트 코크스화 시설(Delayed Coker)로 이루어진 이 시설은 '91년 대화제로 가동이 중단되었다가 '92년 3월 재가동되어서 중질 원유도입에 따른 단가하락에 크게 기여하고 있다.

油公은 '90년 6월 울산공장에 3만b/d 규모의 중질유분해 탈황시설을 위한 작업을 시작하여 '92년 12월 완공되어, 금년부터 본격가동에 참여하고 있다.

또한 추가적으로 7,500억원을 투자하여 '96년 10월까지 4만b/d의 중질유 분해시설과 6만b/d의 탈황시설을 계

	구분	기술협조사	시설규모	사업허가일자	완공예정일자	투자액
油公	분해 탈황	Unocal Chevron	3만b/d 4만b/d	87.3	1993. 1	4,700억원
	분해 2공장 탈황 "	-	4만b/d 6만b/d	92.12	1996.10	7,500억원
湖南精油	분해 탈황	S&W社	5만b/d 50만b/d	89.8	1995. 1 1996. 1	7,623억원
京仁에너지	분해 탈황	-	5만b/d 5만5천b/d	87.6 (93.1사업변경)	1996	9,000억원
雙龍精油	분해 탈황	IFP社	6만b/d 2만5천b/d	89.12	1995.10	8,352억원
極東精油	분해	UOP社	3만4천b/d		1989.12	509억원

확하고 있어 국내 경질유 수요증가에 대처하고 있다.

한편 湖南精油는 '89년 8월 3만b/d의 FCC 공장과 3만 b/d 규모의 탈황시설허가를 받았으나 '92년에 5만b/d 규모의 중질유분해 탈황시설로 사업변경 허가를 획득하였다. 이로써 '96년 초에는 잔사유를 분해하여 경유 및 휘발유 생산이 가능해지고 그 부산물로 카본블랙의 원료로 활용할 것이 기대된다. 이미 湖南精油는 열분해 방식인 비스브레이커 시설(3만3천b/d)이 가동되어 왔다.

京仁에너지 역시 중질유분해 탈황시설을 계획하여 최근 3만b/d 규모의 중질유분해 탈황시설을 5만b/d로의 변경과 Hydrocracker에서 FCC 공정으로 허가를 받은 뒤 '94년까지 완공예정인데(비용 약9,000억원), 이미 3만b/d 규모의 경유, 등유의 탈황설비가 지난 3월에 완공되어 가동중이다.

雙龍精油는 '89년 12월 6만b/d 규모의 중질유분해 시설과 2.5만b/d 탈황시설 허가를 받아 프랑스 IFP와 기술도입계약을 체결하여 환경정책 및 원유도입선 다변화정책에 대처하고 있다. 이러한 각 정유사들의 고도화설비 계획추진에도 불구하고 日本 등의 선진국에 비하면 아직 그 비중이 낮은 편이어서 정부는 추후의 수요 증가 및 변동에 따라 정유업계에서 요청하고 있는 상압정유시설 증설보다는 고도화시설 투자로 유도할 방침인 것으로 알려지고 있다.

4. 환경비용에 따른 문제

(1) 재원조달

환경문제가 부각된다는 것은 석유산업 전반적으로 보아서 긍정적 요소보다는 부정적 요소가 많다. 그것은 환

경문제 해결을 위한 자금 및 각종 부수되는 시설투자 재원 확보가 요구되는 것이기 때문이다. 개발산업에서는 기존 비용에서 환경에 대한 비용이 추가되는 것이고, 이의 자금확보를 위해서는 정유업의 경쟁력 제고가 요구되는 것이다.

시설투자 재원에 있어서(주로 탈황, 중질유 분해, MTBE 생산시설 등) 정부는 각종 환경관련 연구기술 지원을 위한 정책이 필요하게 되었다. 환경처에서는 환경기술 개선에 관련된 수입업자에게 관세를 80% 감면하는 대신 관세 감면 50%를 환경기술 부담금으로 징수하여 매년 1천억 규모의 환경개선비용 부담금을 징수하고 여기서 환경기술 개발비로 20%를 책정기로 입법예고한 바 있다.

그리고 석유사업자금 등에서의 지원이나 유가구조 조정 등을 통한 재원 조달도 예상할 수 있을 것이다.

(2) NYMBY 현상

환경문제와 관련해서 지역주민의 환경문제 경각심이 지역 이기주의와 결합함으로써 인하여 각종시설을 위한 부지 확보의 어려움이 가중되고 있다. 즉 저유시설과 같은 공해유발 시설은 인근 지역주민들에 대한 보상과 양해를 위한 홍보와 교섭이 필요하고 해당 관련기관의 엄격한 규제와 절차에 입각한 통제를 받아야 한다는 점이다. 게다가 최근 정제시설의 현실화 조치로 인하여 각 정유사는 비축, 저유시설을 정제능력의 60일분 확보를 위해 증강시켜야 할 필요성이 제기되었다. 이것은 민간 정제업 및 석유류 수입사의 의무비축(전년도 수입 혹은 판매량의 30일분) 부과와 맥락을 같이하는 것으로 볼 수 있다. 저유시설, 송유관 등 관련시설 확충은 석유류 수급과 유통에 있어서 매우 중요한 것인데, 유공은 부평, 인천, 광주,

<표-7>

정유사별 비축시설 현황

		유 공	호 유	경 인	쌍 용	극 동	計
탱 크 (개 소)	원 유	23	13	11	5	11	63
	제 품	593	362	82	175	228	1,440
시설용량 (천배럴)	원 유	11,519	7,080	4,000	3,200	5,290	31,089
	제 품	16,911	12,014	6,219	6,821	4,891	46,856
의무비축물량(천배럴)		12,615	9,876	4,443	2,847	2,447	32,260

대구, 제주 등지에서 저유소를 건립하려고 하였으나 지역 주민과의 마찰이나 환경관련 규제에 인하여 그 실현이 지연되거나 불가능해지기까지 하여 새로운 차원에서의 해결 방책이 요구되고 있는 실정이다.

이것은 다른 정유사의 경우에도 마찬가지인데 호남정유의 경우도 제주, 부산, 원주에서의 부지확보나 시설확충에서 어려움을 겪고 있는 것으로 알려지고 있다. 환경문제의 경각심으로 공공시설 건설에 대하여 비용과 시간 지연의 부담 및 좌절되는 사례가 석유산업에서도 나타나고 있는 것이다.

5. 맺는말

과거에는 주로 정치적인 변수로 인한 유가가 국제적인 수급안정에 큰 변수로 작용하였다. 그런데 지금은 환경규

제강화가 또다른 변수로 등장하였다.

국내 석유산업은 국제적으로 개방화와 국제화, 국내적으로는 자율화와 산업경쟁능력 제고가 요청되고 있는 상황으로 사업다각화와 해외석유개발에의 진출, 수직계열화에 박차를 가하여 화학부문과 개발탐사부문 및 정보·통신에 대한 투자가 진행되고 있다. 여기에 환경오염 방지라는 요구가 석유산업에서 제기되어 공급자로서의 부담이 높아지게 되었다.

그러나 환경문제 해결없이 에너지 문제를 말할 수 없는 시대가 도래하고 있다.

석유산업은 단순한 정제 공급자로서의 위치가 아니라, 종합적인 수요관리와 그로부터 파생되는 환경문제까지 관리하는 역할 증대가 필요하게 된 것이다. ♣

<석유개발공사, 주간석유뉴스>

■ 시사용어 ■

시장감시위원회 (MMC)

세계油價 · 수급동향 분석, OPEC 정책수립 역할

OPEC(석유수출국기구)의 시장감시위원회(MMC: Market Monitoring Committee)는 세계석유시장의 가격 및 수급동향을 분석, OPEC의 공동시장정책을 수립하는 역할을 맡고 있다. 제2차 오일쇼크(79년) 이후 치솟던 국제유가가 80년대에 접어들면서 곤두박질하자 OPEC가 대응책으로 82년3월 빈총회에서 각료급위원회를 결성키로 한 것이 모태. 본래 시장 분석이 목적이었으나 76년12월 총회때 회원국의 경제개발을 보장할수 있는 적절한 시장점유율을 방어하기 위한 생산감시기능까지 떠맡으면서 강화됐다.

처음에는 사우디아라비아 인도네시아 베네수엘라 나이지리아 알제리등 5개국석유장관으로 출발, 87년에 생산감시기능을 강화키 위해 전회원국(현 12개국) 장관들로 확대됐다. 통상 6월과 11월 두차례 열리는 정례총회때마다 64년에 설치된 경제위원회와 차례로 열려 국가별 산유량상한(쿼터)을 할당하는 등의 정책을 입안, 총회에 제출한다. OPEC가 시장전략을 분기별로 마련키로한 88년부터는 2월과 9월에 열려 총회를 대신하고 비상총회를 소집하기도 한다.