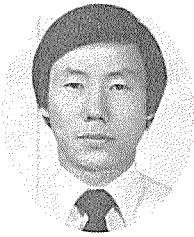


綜合需給側面에서 본 石油部門의 重質油對策



安 柄 勳

(韓國科學技術院 · 에너지體系研究室 · 副教授)

I. 序言

우리 나라의 石油需給構造는 第1次 및 第2次 石油危機를 계기로 많은 變化를 가져 왔다. 石油價格의 急騰, 供給의 不安定 등은 에너지利用 合理化, 原子力, 有煙炭 등의 代替(石油) 에너지로 燃料轉換을 서두르게 만들었다.

最近에 들어와 原油導入價格은 當分間이나마 安定勢를 維持하고 있으나, 극심한 경기침체로 인한 總에너지需要自體의 增加추세 둔화와, 脫石油政策에서 基因하는 石油製品需要構造의 심각한 變化추세는 精油部門을 위시한 石油産業全般에 심각한 構造的 課題를 안겨 주고 있다.

이러한 精油部門의 課題는 에너지綜合需給上의 問題點으로 등장하고 있으며, 이에 대해 單純한 物量面의 艱을 分解設備를 통해 解決할 수 있다는 단순한 主張은 精油業界의 또 하나의 長期的 취약성을 야기시킬 가능성이 있다고 보겠다.

本稿에서는 이러한 精油業界의 供給構造面의 문제점을 世界原油市場의 重質化추세와 5次 5個年計劃에 反映된 86년까지의 石油製品需要變化에 대한 分析을 통해 現在 推進되고 있는 脫石油政策에 대한 檢討와 이에 따른 問題點에 대한 對應策을 石油部門 및 綜合需給面의 兩面에서 검토해 보고자 한다. 重質油分解設備에 대한 비

要性和 問題點을 價格問題와 同時에 고려함으로써 앞으로의 重質油對策은 精油業界만의 課題가 아닌 에너지部門全體의 問題임을 보이고자 한다.

本稿의 內容은 當研究室의 80년대 및 90년대 까지 걸치는 中長期分析을 수행하는 과정에서 1次的으로 제기된 事項들을 要約한 것이다.

II. 原油重質化傾向과 國內脫石油政策 推進에 따른 石油製品需給不均衡

近間에 提起되고 있는 石油製品需給不均衡에 있어 가장 問題視되는 것은 輸送燃料의 主宗을 이루고 있는 輕油와 이제까지 發電用 및 産業用 燃料로서 大宗을 이루던 B-C油라 보겠다.

脫石油政策의 추진

世界原油市場의 重質化추세는 B-C油를 비롯한 重質製品의 收率을 높이게 되었고, 相對的으로 輕·中質製品의 收率이 떨어지게 되어가고 있으며, 國內 및 海外에서 積極 추진되어 있는 脫石油政策은 原油所要量自體를 감소시키기 보다는 有煙炭, 原子力 등의 代替에너지와 경쟁관계에 있는 B-C油 등의 重質製品의 需要를 激減시키는 方向으로 움직이고 있어, 重質製品에 심

각한 供給과잉의 問題가 대두되고 있으며, 이와 反對로 輕油를 위시한 中間溜分製品들의 需要, 특히 디젤車輛의 增加추세에 따른 輕油의 需要增加는 中質製品供給確保의 어려움을 深化시킬 것으로 기대된다.

最近의 産油國들의 原油는 重質化, 高硫黃化되어가고 있다. 原則的으로 API 34度 이상이면 輕質로 보고, 그 미만을 重質로 보고 있으며, 34度以上이어도 殘査率이 50% 이상이면 重質이라 보아야 할 것이다. 現在 國內에 導入되고 있는 原油들의 平均 API는 30.7度로서 이는 점차 重質化되어 갈 것이다.

또한 一部 아랍産油國들은 自國의 附加價值提高를 위하여 自國內에 精油施設를 建設·稼動시키어 國內의 輕·中質製品들을 原油販賣와 『패키지·딜』化할 가능성이 높아지고 있으며,

이는 輕質原油와 高硫黃重質原油를 겸매할 경우와 더불어 輕質原油의 安定供給에의 문제점을 더해주고 있다.

國際市場의 重質化

이러한 國際市場의 重質化추세에 逆行하여 國內에서의 石油製品需要는 脫石油政策이라는 大命題下에 점차 輕質化되어 가고 있다. <表-1>에 보는 바와 같이, 75년에는 61.4%에 해당하던 重質製品의 構成비가 81년에는 52.6%, 다시 86년에는 거의 35.2%로 떨어질 것으로 전망되고 있다. 이와 반대로 輕油를 위시한 中質製品는 81년의 約30%線에서 86년에는 거의 40여%에 육박할 것으로 전망되고 있어, 常庄증류탑설비 이외에 分解設備등이 갖추어져 있지않은 國內

<表-1> 石油製品需要 輕質化 推移

(單位: 千배럴, %)

製品類	'75	'81	'86	年平均增加率('82~'86)
L P G	1,689(1.6)	4,964(2.7)	17,147(8.9)	28.1%
輕質油	13,812(13.1)	26,634(14.6)	35,604(18.4)	6.0
中質油	27,400(28.9)	54,899(30.1)	72,673(37.5)	5.8
重質油	62,834(61.4)	95,755(52.6)	68,165(35.2)	△ 6.6
計	105,729(100)	182,252(100)	193,589(100)	

- <註> 1. '75년 및 '81년 実績資料: 『石油年報, 1982』, 石油協會 資料
 2. '86년展望: 5次需給計劃修正案(動力資源部, 1982. 9)
 3. 輕質油는 휘발유 및 나프타, 中質油는 등유, 경유, 제트油, 용제 및 경질중유, 重質油는 重油, 명커-C油 및 아스팔트를 포함.

<表-2> 現供給構造下的 製品需給不均衡

(물량단위: 千B/D)

製品類	'81年 取率(%)	'86年 供給可能量	'86年 予想需要	需給不均衡
L P G	2.4	11.9	47	△35.1
輕質油	15.9	78.8	97.5	△18.7
中質油	32.7	162.0	199.1	△37.1
重質油	49.0	242.7	186.8	55.9
計	100.0	495.4	530.4	

- <註> 1. '81年 取率 『石油年報, 82』에 의함.
 2. '86年 供給可能量은 도입原油性狀이 不變이고, 現在(1981) 精油設備가 계속 活用되는 前提下에 '86年 總予想需要 53.04만B/D에서 계획중인 3.5만B/D의 LPG수입을 除한 49.54만B/D에 '81年 取率을 적용시켜 구한 것임.
 3. '86年 予想需要는 5次 需給計劃 수정분('82. 9)에 준함. LNG는 1986年 年162만톤규모로 도입됨을 가정하였음.

精油業界的供給上的硬直性を 감안한다면 조만간 国内石油類製品的 심각한 需給不均衡은 피할 길이 없을 것이다.

需給不均衡의 심화

81年 現在 国内石油製品生産收率을 보면, LP G2.4%, 나프타 및 揮發油 등의 輕質油15.9%, 中質油 32.7%, 重油 및 B-C油 등의 重質油 49%로 되어 있어, 이러한 收率추세가 계속된다면, 86년에는 (表-2)에 보는 바와 같이, 重質油는 5만 6천 B/D의 공급과잉, 中質油는 3만 7천 B/D의 供給不足, 輕質油에 있어서는 1만 9천 B/D 정도의 不足을 초래할 것으로 보인다. 이러한 需給不均衡은 價格政策의 調整이나 脫石油政策의 內容을 바꾸지 않는 한 86년의 需給갭을 메꾸기 위해서는 1日 6만여 배럴 규모의 重質油 分解設備

의 導入이 불가피한 것으로 보인다. 보다 단순한 조치는 製品輸入을 생각할 수 있으나, 國際市場의 原油 및 製品交易의 重質化추세를 감안한다면 根本的인 解決策이 되지 못할 것이다.

極東石油의 3만 4천 B/D의 分解設備規模는 86년의 需給不均衡해소에 큰 도움이 될 것으로 보이지만, (특히 現在の LNG 導入計劃이 87年 후로 연기될 경우) 87年 이후는 다시 需給不均衡現象이 나타날 것이다.

石油製品需要에 영향을 미치는 5次 에너지需給計劃을 中心으로 需要등을 검토해보면 다음과 같다.

發電部門의 연료 전환

먼저 電力部門을 살펴보면 (表-3)에서 보듯이, 81년에는 總發電量中 80%를 차지하던 油類發電이 86년에는 17.5%로 그 構成比 및 發電量이 急激히 감소할 것으로 보고 있다.

政府案에 의하면 83年 부터 삼천포 화력 (56만 KW)이 가동되기 시작하여, 고정화력, 삼천포 화력 2호기, 고정화력 2호기 등이 준공되어 86년에는 有煙炭發電의 比重이 22.2%에 달하게 되

〈表-3〉 脫石油電源開發計劃 (年間發電量基準) (單位: 億KWH)

發電源	'81	'86	비 고
石油	321 (80%)	114 (17.5%)	年平均 △18.7%. 유류발전소 9기의 LPG 및 유연탄용으로 개조
原子力	29 (7.2%)	261 (40%)	
有煙炭	—	145 (22.2%)	월성 1호, 고리 2호, 5호, 6호기
無煙炭	25 (6.2%)	19 (2.9%)	삼천포 화력 1, 2호기, 고정화력 1, 2호기
L P G	—	85 (13%)	25 (6.2%)
水力	27 (6.7%)	29 (4.4%)	
計	402	653	

〈註〉 動力資源部 資料 ('82. 9)

〈表-4〉 有煙炭 利用擴大 展望

(單位: 만톤)

需要部門	'81	'86	年平均增加率	비 고
産業用 (양회용제외)	—	213		産業用 有煙炭 代替計劃, 石炭輸入基地 등 建設 ('85年) 大部門 B-C油 代替
産業用 (양회용)	124	273	17.1%	商工部計劃基準, '86년의 B-C와의 혼소율 80%
發電用	—	532		
製鐵用	619	706	2.6%	原料用, 他 에너지와 代替性 없음
計	802	1,737	16.7%	

어 油類發電보다 큰 比重을 보이게 된다.

原子力의 경우 이미 가동중인 古里1호기 및 완공된 月城1호기 등을 필두로 그 구성비가 86년에 40%에 달하게 되어 主宗發電源이 된다.

여기에다가 85년부터 導入될 계획이던 年162만톤의 LNG마저 家庭商業部門 및 産業部門의 需要創出이 이루어지기까지는 계약물량 소화를 위하여 經濟性여부에 不問코, 發電部門에 投入되어야 하는 實情에 있다. 만일 導入計劃이 연기된다면 86년에 LNG發電代身 約12,454千배럴의 B-C油 需要가 發生하겠으나, 이는 短期的인 지연현상일 뿐이다.

결국 이와 같이 發電部門에서 B-C油는 他에너지에 의해 大幅 代替되어 갈 곳을 잃은 셈이 된다. 86년이후에도 發電用으로 再生할 가능성은 희박할 것이다.

産業部門의 연료 전환

産業用的 경우 보일러用 및 양회産業의 主要연료로서 B-C油가 이용되어 왔다. 그러나 82年 6

월까지 国内 모든 양회工場의 爐(Kiln)의 燃料은 有煙炭用(54.4%의 混燒率)으로 代替되어 B-C油의 需要는 그만큼 줄어들게 되며(表-4 참조) 爐의 混燒率이 技術的으로는 90%이상(東洋세멘트의 경우) 可能하여 B-C油의 消費는 더욱 줄어들 것이다.

産業部門(양회용제외)에서의 有煙炭利用 擴大計劃도 進行되고 있어, 4개의 石炭輸入專用基地가 完工되면 中·大型노후 보일러를 중심으로 단계적으로 代替되어 나갈 것이다. 이러한 有煙炭利用 擴大는 주로 B-C油를 代替할 것으로 보이며, B-C수요감소에 일익을 담당케 될 것이다.

86년까지의 B-C油의 수요감소를 要約하면(表-5)과 같이 '81년의 92,549千배럴에서 86년에 60,215千배럴로 年平均 8.2%씩 감소함을 볼 수 있다. 내역을 보면 이러한 감소의 主因은 油類發電의 격감에 있음을 알 수 있다. 만일 LNG導入이 86년이후로 연기될 경우, 86년의 B-C油 需要는 60,215千배럴에서 72,669千배럴로 約 21%정도 다시 살아나게 된다.

〈表-5〉 B-C油 需要展望

(單位：千배럴)

用 途	'81년	'86년	비 고
産業用(양회용제외)	33,607	34,217	産業用 有煙炭 代替 推進 유연탄 혼소율의 80%까지 확대 가능. 脫石油電源開發計劃에 따라.
양 회 용	4,382	3,012	
發 電 用	47,905	16,616	
其 他	6,655	6,370	
計	92,549	60,215	

〈註〉 LNG 162만톤 1985년 도입개시 경우. LNG導入 연기시에는 '86년 B-C수요 72,669千배럴로 증가.

資料：動力資源部('82. 9)

〈表-6〉 LNG 導入연기시의 製品需給不均衡

(單位：千B/D)

製 品 類	'81年取率(%)	'86年供給可能量	'86年予想需要	需 給 不 均 衡
L P G	2.4	12.8	51.2	△38.4
輕 質 油	15.9	84.9	97.5	△12.6
中 質 油	32.7	174.5	199.1	△24.6
重 質 油	49.0	261.5	220.9	40.6
計	100.0	533.7	568.7	

〈註〉 1. LNG導入연기시 〈表-3〉의 '86년 予想需要에서 發電用* B-C油 3.4만B/D 증가 및 LPG 13만톤 증가가 予想됨.

2. 供給可能量은 予想需要에서 LPG輸入량을 제한 533.7千B/D에 대한 取率適用을 통해 구하였음.

3. LNG 162만톤의 導入은 1986年 이후로 연기시키기는 경우를 가정하였음.

벵커-C油의 과잉과 分解設備

이러한 가정하의 석유제품수급불균형을 검토해보면 <表-6>과 같다. 즉, LNG도입연기에 따라 86년에 B-C油가 12,454千배럴, LPG가 12만 톤정도 추가로 필요하게 되어, 이 需要패턴과 81年 기준 生産収率에 의한 供給可能量을 비교하여 보면 B-C油의 과잉공급량은 LNG도입의 경우 5만 6천B/D에서 4만1천B/D로 줄어들며, 이는 必要分解設備容量을 約4만B/D의 규모로 감소시키게 되는 셈이다. 즉 LNG導入을 연기함으로써 '86年 기준 分解設備容量은 2만B/D 정도 삭감할 수 있으며, 分解設備 所要 投資費規模를 생각하면, LNG導入의 妥當性 및 時期 결정에 있어 精油部門에 미치는 영향이 計數化되어 反映되어야 함을 인식하게 될 것이다.

輕油消費의 增加

需給不均衡의 問題는 B-C油의 需要減少와 더불어 輕油를 비롯한 中間溜分의 需要의 急增에도 있다고 보겠다. 이는 特히 輸送部門에서 나타날 것으로 보이는 데, <表-8>에서 보듯이 '82~'86年 사이 年平均 10.6%씩의 輸送部門의 輕油需要가 늘어나며, 全需要部門에 걸쳐 볼 때에도 B-C油와는 대조적으로 年7.0%씩 상승하는 것으로 나타나고 있다(<表-8참조>). 輸送部門에서의 輕油의 需要增加는 트럭·버스등의 道路運送業과 鐵道·沿岸海運에 動員되는 水陸機關의 燃料로서 他燃料와의 대체성이 부족하

다는 데 問題가 있다. 또한 經濟成長에 따른 物動量 및 自動車인구의 增加로 인해 道路運送서비스 需要가 他部門의 成長에 비해 빨리 증가하는 것으로 보여지고 있다.

여기에 現在의 國內 輕油價格이 휘발유價格에 비해 매우 저렴한 상태여서 引擎 효율면에서 앞선 디젤승용차·택시의 증가 추세 또한 輕油의 需要增加의 한 要因이 될 것이다. 現在의 技術的 問題점이 解決된다면 이 增加幅은 매우 커질 것으로 보인다.

結局 物量面에서 볼 때에 電力部門에서의 脫石油電源開發計劃에 의한 B-C油需要減退와 物動量增加 및 디젤엔진車의 市場占有率上昇(엔진의 技術의 신외도 向上時)에 따른 輕油需要의 急激한 上昇은 精油部門에 있어서의 製品間需給不均衡을 일으킬 가장 큰 要因들이라 보겠다.

이러한 石油部門外的 要因들, 즉 國際原油市場의 重質化경향, 産油國의 自國內 附加價值提高를 위한 精油施設建設 및 이에 수반되는 重質製品의 原油와의 競매 可能性, 現 國內 精油設備의 單純性에 의한 製品収率調節能力의 不足 등이 겹쳐 5次經濟社會開發計劃期間중, 더 나

<表-8> 輕油需要展望

(單位: 千배럴)

用 途	'81年	'86年	年平均增加率	비 고
輸 送 用	24,469	40,414	10.6%	交通部 및 鐵道片等의 計劃反映 일부산업의 LPG 대체
車 輛 用	17,992	32,941	12.9%	
鐵道·船舶等其他	6,477	7,473	2.9%	
産 業 用	5,865	4,338	△ 5.9%	
家 庭·商業用	3,718	3,718	0%	
其 他	5,085	6,310	4.4%	
計	39,137	54,780	7.0%	

<註> 動力資源部 資料('82. 9)

<表-7> 輸送部門의 燃料需要展望

(單位: 千배럴(구성비: %))

油 類	'81	'86	年平均增加率	비 고
揮 發 油	6,001 (18.5)	6,819 (12.5)	2.7%	휘발유차량 증차계획(교통부) 기준
輕 油	24,469 (75.5)	40,414 (74.2)	10.6%	輕油차량 증차계획(교통부) 기준
L P G	1,928 (6.0)	7,204 (13.3)	30.2%	LPG 차량 증차계획(교통부) 기준
計	32,398	54,437	-	

아가서는 '80년대 전반에 걸쳐 이미 겪고있는業界不況의 度는 점차 심화될 것이다.

Ⅲ. 石油業界의 對策

이상과 같이 石油業界를 둘러싸고 있는 앞으로의 問題는 B-C油 및 輕油間 需給不均衡 問題만 보더라도 매우 심각함을 알 수 있으며, 이는 83년이후 특히 石炭發電所, 原子力 및 LNG 發電所가 가동되는 시점을 계기로, 계절적인 단기현상을 제외하면 輕油不足현상과 B-C 油의 과잉현상으로 현저하게 나타날 것이다.

이러한 현상은 86년이후 계속 심화될 것이며, 精油部門內에 對策이라면 結局 重質油分解設備等 基本的인 供給構造의 개선외에는 대책이 없는 실정이라 보겠다. 이런 면에서 볼 때에 極東石油의 3만 4천 B/D 규모의 重質油 分解設備가 85년 가동목표로 推進되고 있음은 時期的으로 보아 바람직한 事業이라 보겠다. 그러나 重質油分解設備導入에는 몇가지 重要的인 技術的인 問題點이 남아 있으며, 막대한 所要投資財源의 確保를 위해서는 몇가지 先行되어야 할 條件들이 있다. 따라서 分解設備導入을 위한 政策決定은 매우 신중하여야 하며, 추후 과잉투자로 전락, 낮은 가동율을 면치 못하는 과오가 있어서는 안 될 것이다.

이런 점을 감안하여 우선 石油製品需給不均衡에 대한 段階的인 方案을 검토하고, 根本對策으로서의 分解設備導入의 妥當性과 이에 따른 問題點 및 先行條件들을 검토하기로 한다.

적정규모의 分解設備導入

極東石油의 分解設備完工 이전까지의 需給不均衡은 來年度부터 實施될 것으로 보이는 油價自律化에 따른 一次的인 不均衡解消와 海外市場으로 부터의 製品輸入, 또는 輕質原油導入 노력으로 對策可能할 것으로 보인다.

第5次計劃의 목표연도인 86년경에는 輸入原油의 重質化傾向, 國內需要의 輕質化가 보다 현저하게 나타날 가능성이 크며, 輕油 및 B-C油를 中心으로 한 需給은 主로 發電部門의 脫石油

政策推進狀況에 크게 좌우될 것이며, 특히 LNG의 導入時期 및 有煙炭發電所의 稼動狀況에 따라 변화할 것이다. 우선적으로 LNG의 導入時期가 85년 8월에서 87년경으로 연기될 경우 86년의 B-C供給과잉량은 약 4만 1천 B/D 정도가 됨으로써, 極東石油의 分解設備活用の 융통성이 보장된다면 상당부분의 需給을 메꿀 수 있을 것으로 보인다. LNG가 예정대로 도입될 경우, 앞에서 다루었듯이 86년 경에는 약 6만 B/D 규모의 分解設備가 필요할 것이다. 이 경우에는 적정 가동율을 감안한다면 極東規模(3만 4천 B/D)의 分解設備가 追加로 필요한 셈이 된다.

短期的으로는 또한 石油製品規格의 運用的인 妙를 살려 어느 정도의 率調整을 피할 수 있을 것이다.

이러한 점을 감안할 때 LNG導入時期만 연기된다면 87년까지는 極東設備를 活用하여 中質製品不足에 대처해나갈 수 있을 것이며, 分解設備建設기간이 3~4년 정도임을 감안할 때 84년頃까지는 價格自律化 등에 따른 需要形態變化를 주시한 후 追加分解設備計劃을 할 수 있는 여유가 생길 것이다.

87년이후 分解設備擴大 필요

그러나 LNG導入을 통한 LNG發電의 시작과 더불어 有煙炭發電 및 原子力發電이 本格的으로 導入된 87년 이후로는 石油製品 需給不均衡은 미봉책으로만 解決할 수 없는 심각한 局面에 들어 서게 될 것이며, 根本的인 供給體質의 改善, 即 상당규모의 分解設備가 필요하게 될 것이다.

특히 國內에 적합한 分解設備는 重質油를 分解하여 輕油를 비롯한 中間溜分을 많이 뽑을 수 있는 工程이 必要할 것이다. <表-2>에서의 需給에서 LPG의 경우는 86년에는 약 3만 5천 B/D의 供給不足이나 現在의 製品輸入 추세로 보아 이는 輸入에서 充當될 것으로 보이며, 現在의 LPG擴大利用, 특히 事業用車輛에서의 利用度가 減少(揮發油價格의 引下等의 경우)되는 경우도 예상할 수 있다고 보겠다. 다시 <表-2>에서 揮發油 및 「나프타」의 供給不足 1만 9천 B/D中 揮發油需要보다는 石油化學用原料인 「나프타」의 需

要增加가 큰 비중을 차지하도록 전망되어 있으나, 石油化學工業의 展望 또한 매우 불투명하여 이들 輕質製品的의 供給不足은 過大評價된 것이 아닌가 보여진다. 결국 확실한 것은 輕油를 비롯한 中間溜分製品的의 供給不足과 B/C油의 供給과잉이라 보겠다.

問題點과 對策

이 경우 생각해볼 수 있는 方法은 다음의 세 가지가 되겠다. 첫째, B-C油를 기준으로 生産하여 不足製品은 産油國等の 輸出用精油所에서 輸入하는 경우, 둘째, 輕油等の 中質製品需要에 맞추어 精油設備를 擴張·가동하고, 잉여 B-C油等を 輸出하는 경우, 마지막으로 分解設備를 建設하는 경우를 들 수 있겠다.

첫번째 경우를 보면, 世界的으로 需要가 輕質化되어 가고 있는 가운데, 어떤 價格으로 어떤 物量이 調達可能한 가가 不透明하다. 또한 앞에서 보았듯이 B-C油수요는 급격히 감소추세를 보여 이에 맞추어 原油處理를 할 경우의 中質製

品輸入必要量은 大幅增加할 가능성이 있다. 또한 結果的으로 國內精油設備는 낮은 稼働率을 면하기 어려울 것이다. 輸入製品格格이 높아질 경우 이를 여하히 需要家에게 價格轉嫁시킬 것인가도 매우 의문이다.

다음으로 두번째 경우를 보면, B-C 油輸出先이 確保될 수 있는지 여부, 産油國 精油所와의 競爭下에 어느程度의 量을 어느程度의 價格에 輸出할 수 있을 것이며, 低價에 輸出될 경우 國內 他石油製品格格에 어떠한 영향을 미칠 것인가 등이 검토되어야 할 것이다.

마지막으로 分解設備導入 경우를 보면, 2만B/D규모에 數百億원씩 所要되는 資金을 여하히 조달할 것인가, 個別会社로 할 것인가 精油社間「그룹」으로 推進할 것인가, 또한 分解時 發生하는 輕質製品的의 잉여분과 副産物은 여하히 처분할 것인가 등의 문제가 있다. 또한 新規投資로서의 分解設備投下資本을 如何히 回收할 것인가, 아니면 回收可能한가 등의 문제도 있다. 이러한 諸般 問題點에도 불구하고, 脫石油가 全世界的

〈表- 9〉 主要分解設備개요

分解方式	原料油	特 性	建設費/운전費
直接脫黃(直脫)	常壓 / 減壓殘油	• 脫黃反應(強力)中 中間溜分 生産可	750억원
流動接觸分解 (FCC)	脫黃減壓輕油	• 휘발유收率 50~70% • 中間溜分 10~30% • 減壓殘油도 生成 • 가장 많이 普及된 分解장치 • 原料의 間脫처리 要	• 570억원 • 운전비 비교적 저렴
水素化分解	減壓輕油	• 등유, 경유수율 최고 8~90% 可能 • 減壓殘油도 生成	• 840억원 • 운전비 高價
熱分解方式 Visbraker Flexi coker	減壓殘油	• 熱分解에 의한 重質油의 粘度低下 또는 中間溜分 生成(10% 程度)	• 건설비 저렴
		• 微粒 코크스를 고온에서 열매모순환 • 發生하는 코크스를 저카로리 가스로 • 中間溜分收率 30~50% • 中間溜分 製品的의 脫黃처리 要	• 750~1,500억원
Delayed Coker		• 中間溜分收率 30~50% • 中間溜分 製品的의 脫黃처리 要	• 750~1,500억원

〈註〉 건설비는 分解設備주기기와 직접관련설비만을 포함(표준규모: 2만BSD): 1981年 기준
資料: 日本에너지經濟研究所 『에너지-經濟』 1981. 9

인 要請인 이상 가급적이면 저렴한 費用으로, 가장 有効한 分解設備投資 方法을 早速히 강구하여 變하는 장래에 대비하여야 할 것이다.

外國의 分解設備投資

分解設備投資를 보다 면밀히 검토하기 전에 우선 外國의 例를 보자. 西유럽諸國및 우리나라와 유사한 消費構造를 갖고 있는 日本等地的 分解設備投資動向은 예의 주시하여야 할 것이다.

西유럽계국은 극심한 경기침체로 인한 石油製品수요감소로 總2,050만B/D의 40%에 해당하는 設備가 가동중지중이며, 需要의 輕質化에 대응키 위해, 설비용량의 15%선까지 分解設備규모를 擴大해야하는 二重의 어려움을 안고 있다. 日本에서도 78년경부터 重質油對策委員會가 結成되어, 日本需要構造에 適合한 分解技術開發에 力點을 두어왔으며, 이미『파일러트·플랜트』들이 가동되고 있는 것으로 알려져 있다.

알려져있는 主要 分解設備들의 내용을 要約하면 <表-9>에 나타난 바와 같다. 特記할 點은 流動接觸分解方式(FCC: Fluidized Bed Catalytic Cracker)과 水素化分解方式(Hydro Cracker)은 原料油로서 減圧輕油(VGO: Vacuum Gas Oil)를 사용하는 경우가 大部分으로서FCC의 경우 原料油의 間接脫黃처리가 필요하며, 주로 휘발유등의 증산에 活用되며 減圧殘油(Vacuum Residual: 아스팔트分)도 生成되어이의 처리가 문제가 된다. 이들 分解方式들은 減圧輕油를 原料油로 이용하는 것과는 달리 直接脫黃(強力反應)과 『비스브레이크』(Visbreaker), 『플렉시·코커』(Flexi Coker) 및 『딜레이·코커』(Delayed Coker) 등의 熱分解方式은 減圧또는 常壓殘油를 原料油로 하고 있다.

國內石油製品需給不均衡의 特性을 감안한다면 熱分解方式을 動員하거나 운전비가 높은 水素化分解方式을 重質分에 利用할 수 있을 것이다.

熱分解方式에 있어서의 問題點은 코크스 등이 大量 副產物로 발생한다는 것이다. 따라서 이 副產物의 처리가 주요과제이나, 시멘트 業界에서의 消費, 脫黃處理후 제철용원료 또는 直接

燃料로서 코크스 發電所等으로 흡수될 수 있을 것이다.

水素化分解方式의 경우에는 觸媒개발을 통하여 重質原料를 分解하여 中間溜分이 增産될 수 있어야하며, 金屬成分등을 經濟的으로 제거할 수 있어야 할 것이다.

위의 여러점을 감안하여 國內特性에 맞는 分解方式을 채택하여야 할 것이고 앞으로의 환경규제추세를 감안하여 適正한 脫黃設備가 同時에 고려되어야 할 것이다.

分解設備와 價格體系

<表-9>에서 보듯이, 이들 分解設備所要投資규모는 막대하며, 副產物등이 有効利用 된다 하더라도 에너지損失이 수반되어 精油業界立場에서는 投資費用을 回收할 수 있는 與件이 形成되어야 비로소 重質油分解設備投資가 이루어질 것이다.

우선 中質製品의 供給增加가 促進되는 價格體系가 實現되어야 할 것이다. 歐美諸國의 石油製品市場에서는 價格形成이 市場機能에 의해 이루어지는 경우가 많아 重質製品과 中質製品의 價格差가 擴大되어가는 傾向이 있어, 重質油를 分解하여 中間溜分을 增産하는 事業에 대한 經濟性이 증가하고 있다. 이에 反해 國內의 경우는 이 價格差가 充分치 못해, 이대로 계속된다면 分解事業의 採算性이 부족하게 되어 重質油分解設備의 導入은 상당히 어려울 것이다. 이러한 觀點에서 보면, 計劃中인 油價自律化의 대상품목에 輕油가 포함되어야 할 것이다.

불투명한 揮發油와 나프타需要展望

다음으로 輕質製品對策이 必要하다고 보겠다. 重質油分解設備를 中質製品 增産型으로 推進한다 하여도, 相當量의 輕質製品또한 生産되므로, 이에 대한 需給對策이 强구되어야 할 것이다. 現在 揮發油需要는 높은 特消稅와 경합연료인 輸入LPG의 공급확대에 따라 現價格水準이 계속되는 限 增加하기는 어려운 實情이며, 石油化學原料인 나프타의 需要는 石油化學業界의 展望이 不透明하여, 과잉공급의 可能性을 배제할 수 없는 만큼 이에 대한 대책이 强구되어야 할 것

이며, 앞으로 精油業界가 보다 적극적으로 石油製品貿易에 參與할 경우 主要교역대상품목이 될 것이다.

다음으로 重質油分解設備稼動時 副産物로 生産되는 코크스 및 低카로리 가스 등의 利用方案이 강구되어야 할 것이다. 脫黃을 통한 製鉄用原料로서의 利用可能性, 시멘트生産用으로의 可能性, 또는 分解地 附近에 코크스發電所에의 利用등이 多角的으로 檢討되어야 할 것이다.

또한 分解設備는 多様な 原油性狀을 處理할 수 있도록 하여, 原油供給의 安全性을 제고할 수 있어야 할 것이며, 國際市場에서 과잉공급될 가능성이 큰 B-C油의 直接分解處理가 가능하도록 되어야 할 것이다.

過剩設備投資 피해야

分解設備가 導入되는 경우 그 事業形態에 대해서도 事前檢討가 必要할 것이다. 위낙 投資規模가 크고, 事業장래에 대한 不測度가 높아 民間베이스에서 推進함이 最適인가 如否가 확실치 않다. 이미 極東石油에서는 個別的으로 推進되고 있으며, 他精油社들도 個別的인 推進戰略이 있을 것을 감안할 때, 民間베이스에서의 推進은 자칫 과잉설비투자로 흐르지 않을지 우려되며,

政府와 民間共同建設·運營하는 方法, 國家에서 주도하여 推進하는 方法等도 各各 長短점이 있는 만큼, 事前 면밀한 검토가 필요하다고 보겠다 ((表-10)참조).

IV. 綜合需給面에서 본 重質油對策

第2節에서 國內의 脫石油政策은 결국 脫B-C油政策임을 보았다. 이는 精油部門의 重質油對策은 곧 에너지部門全體로서의 重質油對策이어야 함을 의미한다. 즉 앞으로 닥쳐올 石油製品需給不均衡 問題는 單純한 國內需要行態의 自律的變化에 의한 것 뿐만 아니라, 脫石油라는 命題하에 政策意志가 反映되어 있는 것이니 만큼 重質油對策은 石油部門內的 對應策과 더불어 綜合需給政策과 連動시키어 고려되어야 할 것이다.

좋은 例로 앞서 LNG導入時期의 調整이 石油製品需給및 이에 따른 分解設備投資規模에 큰 影響을 미침을 보았다.

脫石油電源開發計劃의 재검토

첫째, 電力部門에 있어서의 脫石油電源開發計劃의 再檢討가 必要하다. 韓電의 立場에서는 비

(表-10) 重質油分解事業形態의 比較

事業形態	長 點	短 點	對 策
精油社個別方式	<ul style="list-style-type: none"> • 기존설비와 連動化 可能 • 独自の 時期와 規模決定 	<ul style="list-style-type: none"> • 資金 및 利子負擔의 막대 • 投下費用 回收展望 不透明 • 過多設備投資로 인한 加동을 저하 우려 	<ul style="list-style-type: none"> • 價格體系의 調整을 통한 投資 인센티브 調整 • 投資計劃 종합조정
半官半民方式	<ul style="list-style-type: none"> • 油開公等의 政府기관과 共同 建設 및 管理 • 資金調達의 相對的 容易. • 個別企業의 위험분산 • 分解設備規模의 適正線 유지 용이 및 精油社間 設備 融通 용이. 	<ul style="list-style-type: none"> • 自律化 逆行 • 價格設定上의 問題點 	<ul style="list-style-type: none"> • 政府 投資費 補助 및 稅制 감면등으로 代替 可能.
國營方式 (分解센터等)	<ul style="list-style-type: none"> • 資金調達의 용이 • 石油製品의 安定供給 • 過多設備容量의 調整용이, 投資費 절감 	<ul style="list-style-type: none"> • 自律化 逆行 • 人力確保 必要 • 立地上의 問題 	<ul style="list-style-type: none"> • 分解處理서비스만제공 (分解서비스料부과)함 으로서 개별회사의 自律的 活動 보장

싼 B-C油를 이용하기 보다는 총발전단가가 낮은 石炭發電, 原子力發電의 利用度가 높아질 것은 자명하다. 또한 앞으로의 市場價格 추세를 볼때에도 결국 발전단가가 싼, 燃料費가 싼 發電方式을 택하는 것이 바람직하다 하겠다. 그 위에 電力負荷의 變動은 揚水發電等을 통해 處하여 나갈것이다.

그러나 問題는 時期選擇에 있고, 또 電力部門 立場만이 아닌 에너지部門全體로서의, 나아가서는 國家經濟全體立場에서의 基準이 適用되어야 한다는 것이다. 우선 原子力發電은 건설비는 막대하지만, 發電單價에 차지하는 燃料費比重은 미미하므로 基底負荷用으로 5次計 期間中 完工되는 設備은 充分히 가동시켜야 할것이다.

LNG發電의 問題點

그러나 LNG發電은 問題가 있다. 一部 大都市近接 發電所에서의 LNG發電은 바람직하다 하겠으나, 原則적으로 發電用으로 淸결한 연료인 LNG를 이용함은 經濟性이 부족하다 보겠다. 특히 技術的인 特性上 基底負荷用으로 利用되어야 할 경우에 總發電單價에 上昇壓力을 가할 것이다. 当初 LNG發電計畵은 家庭·商業用연료 가스化 事業을 위해 導入되는 物量을 家庭·商業部門에의 需要創出時까지의 過渡的 조치로서 고려되었었다. 그러나 이러한 무리한 LNG早期 導入은 電力部門에 費用上昇壓力을 줄 뿐만 아니라 精油部門의 分解設備必要規模를 급증시키는 만큼, 그 妥當性이 매우 의문시된다고 보겠다. 家庭·商業部門의 가스化를 推進하기 위해서는 LNG導入適正規模에 肅박하는 線까지 LPG 製品輸入을 통해 需要創出을 한 후 LNG導入을 推進함이 낫지 않은가 본다.

이러한 點에서 볼때 LNG導入은 87년이후로 추가연기되어도 좋을 듯 하다.

이는 B-C油需要減少를 完하시키어 不要不急한 早期 分解設備導入必要度を 낮출 수 있게 되기 때문이다.

輸入有煙炭發電도 재고필요

輸入有煙炭에 의한 發電도 再考의 여지가 있다. 84年을 前後하여 삼천포 1,2호기, 高亭화력

1,2호기등 총212만kw의 용량이 完工될 것으로 계획되고 있으며, 85년에 총 100만kw의 삼천포 화력 5,6호기, 86년에 총 100만kw의 고정화력 7,8호기를 착공할 계획으로 있으며, 기존호남 여수 및 울산화력발전소를 有煙炭使用發電所로 개조할 것을 검토하고 있으나, 바람직하기는 現國內 B-C油需給事情을 고려하여 그 시기가 결정되어야 할 것으로 보인다.

5차5개년 계획기간中에 착공할 것과 개체 검토 중인 것은 2~3年 그 계획 기간을 연장하고, 이미 건설중에 있어 5차계획기간 중에 완공되는 石炭발전소의 경우도 基底負荷의 경우 原子力 발전을 우선적으로 가동시키고 輸入有煙炭의 物量調節을 B-C油 供給事情과 連動化시켜 적의 감량 가동하여야 할 尙餘이다.

電力業界 立場에서의 電源開發計畵과 發電計畵은 에너지部門 全體의 需給 立場에서 재조정되어야 할 것이다.

産業部門의 연료 전환 精油施設과 연동돼야

둘째, 産業部門의 有煙炭 代替事業도 精油業界의 供給能力, 施設改替 狀況과 連動化시킬 필요가 있다. 시멘트業界의 代替事業은 마무리 단계에 있어 차치하더라도 그외에 一般 중·대형보일러燃料로서의 보급확대는 성급해서는 안된다고 본다.

즉 石炭 輸入基地 建設에 따른 항만시설, 中小型수용가에 대한 유통체계의 淸確한 검토, 輸入基地에서 需要地까지의 石炭輸送에 따른 기준 운송망에의 영향 및 그 費用, 公害防止設備의 規模의 經濟性에서 오는 一般 産業需用가에의 높은 公害防止 관련 비용 등을 고려하여, 有煙炭의 一般 産業에의 보급은 精油業界의 施設改替가 이루어지는 時點과 연동화시켜, 5차계획 기간은 充分한 妥當性 檢討기간으로 잡고, 4개 石炭 수입항을 기점으로 인접지역 및 대규모 수용가에 局限시켜 代替권고하여 나가는 程度로 해야 할 것이다. 시설개체가 이루어지더라도 油類 보일러를 스탠드바이(Stand-by)화하여야 할 것이다.

소형차 Diesel化 신중해야

셋째, 수송부문에 있어서는 트럭·버스의 연료로서의 輕油는 代替 可能性이 적다 하더라도 일반 디젤엔진車의 보급에는 신중을 기하여야 할 것이다. 현재 국내 시판되고 있는 디젤엔진 승용차·택시의 경우 휘발유 가격과 디젤 가격의 극심한 차이로 技術的 問題點만 해결되면 국내시장 占有率이 급속히 늘어날 것으로 보여 輕油공급의 차질을 가속화시킬 것이다.

이것 또한 精油業의 供給構造 變化 可能性에 연동화시켜야 하나, 現在 國際石油市場의 石油製品間 相對價格 構造에 비추어 휘발유에 비해 너무 큰 차이가 나는 輕油價格을 휘발유의 주유소 가격을 낮추던가, 디젤가격을 높이는 등 휘발유 가격과의 차이가 감소되는 방안의 검토가 필요하다 하겠다.

그러나 輕油의 경우는 승용차·택시 이외에도 트럭, 버스 및 일반 산업용 연료로도 이용되는 만큼 가격조정에 어려움이 있을 것이며, 휘발유의 경우 특별소비세를 줄여야 하나, 국가 稅收 側面에서 저항이 있는 것을 감안, 디젤엔진 승용차, 택시의 自動車 登錄稅 등의 他方便을 이용하여, 過多한 自動車業界의 디젤차량 施設投資가 이루어진 후 시설 유희가 되지 않도록 事前 政策 方向이 서야 할 것이다.

船舶用燃料에 있어서도 輕油留分을 포함하고 있는 輕質重油에서 B-C油로의 需要轉換을 推進할 수 있다면 큰 效果가 기대된다.

精油施設改替에 國家支援을

넷째, 精油部門에 대한 施設改替資金에 대한 國家支援이다. 現在까지의 精油業界의 施設投資 패턴을 보아서는 精油業界 스스로 施設改替의 責任은 있다 하겠다. 그러나 5차 5개년 계획 기간 중의 脫石油政策이 石油製品 全般에 걸친 比例的 감축이 아닌, 에너지部門內 燃料部門別 需給施策에 따른 石油部門 外的 要因에 의한 脫B-C油化 現象이 될 것이므로 앞에 지적한 바와 같이 綜合需給上의 再調整이 이루어지거나 아니면 國家資源 最適 分配의 立場에서도 精油業界의 分解支援이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 結論

이제까지 原油의 重質化 및 國內需要的 輕質化에 따른 所謂 重質油對策에 대해 검토하였다.

이러한 狀況下에 精油業界의 課題는 設備擴張 (Expansion)이 아니라 設備近代化 (Modernization)임을 부인할 길이 없다. 하지만 予想되는 石油製品需給不均衡은 石油業界만의 課題가 아닌 에너지綜合分析上의 課題로서, 需給집을 綜合需給面에서, 또 價格메카니즘을 통해 完化시킬 수 있는 데 까지 추진하고 난 후 精油業界의 分解設備投資를 유도하여야 할 것이다. 즉, 國內需給不均衡의 特性, 國際石油製品市場의 不透明 및 分解技術의 水準 및 費用등을 감안할 때, 初期分解設備投資는 과잉이 되어서는 안되겠다.

그러나 數年間의 경험축적과 石油製品市場의 흐름이 파악되는 대로 國內精油業界는 世界的인 輕·中質製品需要的 增加에 적극적으로 대처하는 大規模分解設備投資推進과 石油製品貿易參與를 長期戰略으로 取하여봄도 좋지않을까 생각해보게 된다. *

