

石炭化學工業의 育成方向에 關한 研究

金 昌 中

〈 目 次 〉

- | | |
|--------------------|---------------------|
| I. 問題의 提起 | 1. 타르製品의 需要構造 |
| II. 타르工業의 現況 | 2. 타르製品의 供給可能性 |
| 1. 高油價時代와 타르工業 | 3. 主要 誘導製品의 附加價値 分析 |
| 2. 韓國 타르工業의 展開 | IV. 結 言 |
| III. 타르工業의 育成方向 模索 | |

I. 問題의 提起

石炭化學工業으로 불리워지는 타르(Coal Tar)工業은 鐵鋼工業의 코크스 生産過程에서 發生하는 副産物인 콜·타르와 粗輕油(crude light oil)를 利用하여 各種 化學製品을 製造하는 工業이다. 따라서 先進諸國에서는 鐵鋼工業의 發展과 함께 타르工業이 크게 成長하여 化學工業의 原料需要를 充當하고 있으며, 相當量을 輸出까지 하고 있다.

우리나라에서도 1973年 浦項製鐵의 코크스爐의 稼動과 함께 多量의 副産物을 얻게 되면서 1975年에 煉製鐵化學의 出現으로 石炭化學工業이 成立하였고, 그 後 浦項製鐵의 規模擴大에 따라 타르工業 --次製品(cresote 油, 粗나프타렌, 타르酸, 핏치, 粗BTX 등)의 生産을 中心으로 規模面에서 커다란 伸張을 記錄하였다. 이와같은 타르工業의 成長은 原油價의 昂騰이라는 時代의 背景에 크게 힘입은 바 있음은 再言을 必要로 하지 않는다. 그러나 그間 우리나라의 타르공업은 一次 蒸溜製品을 生産하여 輸出 내지는 內需市場 販賣에 注力함으로써 附加價値가 매우 낮은 産業이었다고 할 수 있다. 이러한 점은 타르 및 粗輕油가 燃料로서도 使用可能하다는 점으로 原油價 上昇에 따라 供給者인 浦項製鐵側으로서는 代替燃料로서 利用함이 값싸게 化學原料로 供給하는 것보다 有利할 수 있을지 모른다는 추측을 불러 일으키게 하고 있다. 따라서 타르工業이 스스로 下流部門을 開發하여 原料인 타르와 粗輕油의 機會費用(opportunity cost)을 높이지 않은다면 타르工業의 發展은 期待하기 어렵게 되었다. 더군다나 1983年으로 浦項製鐵의 浦項製

鐵所가 完工되어 적어도 當分間은 타르와 粗輕油의 供給增大가 어려운 立場에 있기 때문에 一次製品 設備擴大는 앞으로 期待하기 어려운 環境에 처해 있다. 따라서 앞으로는 誘導製品의 設備投資擴大를 통하여 타르工業의 發展을 模索할 수 밖에 없는 立場이다.

이러한 環境下에서 問題가 되는 것은 限定된 資源을 가지고 어떠한 誘導製品을 段階的으로 開發하여 나아가는 것이 타르와 粗輕油의 機會費用을 높여 이들을 原料資源化하도록 할 것인가 하는 것이다. 이러한 課題는 資源이 不足한 우리의 現實的 狀況에서 資源의 效率的 利用과 關聯되는 問題이기도 하기 때문에 그 重要性은 매우 크다 할 수 있다.

따라서 本研究는 먼저 巨視的 立場에서 高油價時代에 있어서 타르工業의 位置를 밝혀보고, 다음으로 微視的 次元에서 타르工業 一次製品의 需要構造와 타르製品의 生産可能性을 檢討하고 나아가서 타르工業 誘導製品의 附加價值를 分析함으로써 타르工業이 指向해야 할 方向을 찾아 보고저 한다.

II. 타르工業의 現況

1. 高油價時代와 타르工業

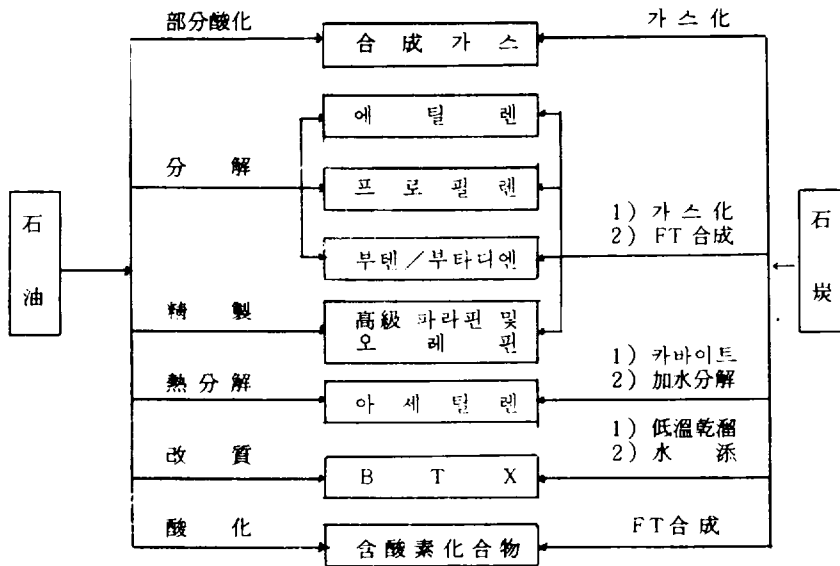
1973 年의 오일·쇼크에서 비롯된 高油價時代의 展開는 石油化學工業의 歷史에 새로운 轉換期를 마련하고 있다. 그것은 1970 年代에 들어서면서 첫째, 物理的 性質이나 消費者의 嗜好에 따라 石油化學製品의 大宗을 이루던 合成纖維, 合成 고무, 合成樹脂 등의 代替需要增加가 限界에 이르고 있다는 점, 둘째, 安價의 原油와 設備大型化를 指向한 技術革新에 발맞추어 規模의 經濟(economy of scale)를 謳歌하던 石油化學工業이 原油價의 昂騰과 原料供給의 制約에 의해 大型化의 長點들이 점차 喪失되고 있다는 점, 셋째, 開途國, 產油國, 東歐諸國 및 메이저 등이 化學工業 進出을 加速化함에 따라 世界의 化學工業은 심각한 設備過剩에 直面하게 되었다는 점 넷째, 世界經濟의 成長速度가 鈍化됨에 따라 全般的으로 石油化學製品의 需要成長도 鈍化되고 있다는 점 등 石油化學工業의 環境에 커다란 變化가 나타나고 있기 때문이다.

이와같은 石油化學工業의 環境變化는 앞으로 더욱 深化될 것으로 展望된다. 石油 確認埋藏量의 限界, 採油코스트의 上昇, 石油枯渴前에 經濟自立을 圖謀하려는 오페(OPEC)의 政策 등으로 世界的인 原油供給의 不均衡과 原油價의 長期的인 上昇趨勢는 이미 豫見되고 있기 때문이다.

原油價의 長期的인 上昇과 함께 납사의 供給不足 展望은 石油化學工業의 發展에 커다란 暗影을 드리우게 될 것으로 豫見된다. 重質油生産의 相對的인 增加趨勢, 이란·이라크戰爭, 美國의 天然가스生産鈍化, 產油國의 原油·重油 패키지(package) 販賣와 납사의 스포트(spot)市場 販

賣擴大 등으로 납사는 다른 石油製品 보다 현저한 供給鈍化現狀을 나타낼 것으로 보이며, 이와는 對照的으로 他製品에 의한 化學製品의 代替可能性 稀薄, 化學製品의 납사依存深化, 世界化學工業의 設備過剩 등이 長期間 持續될 것으로 豫見되므로 납사의 需要는 오히려 다른 石油製品의 需要보다는 높은 伸張率을 나타낼 것이기 때문이다.

이와같은 原油價의 長期的인 上昇과 납사의 供給不足에 의한 납사 相對價格의 上昇은 化學原料의 납사依存을 점차 脫皮하여 다른 炭素資源에서 原料를 求得하도록 促求하고 있다. 事實上 有機化學 - 炭素의 化學-은 현재 原料의 거의 大部分을 原油와 天然가스로부터 얻는 납사에 의존하고 있지만, 그것은 이들 原料源이 지금까지 “經濟的으로 有利하고 容易하게 入手可能하다”는 理由에 근거를 둔 것이기 때문에 이러한 利點이 점차 사라지고 있는 環境을 고려하면 다른 原料源에 의한 化學工業의 經濟性은 相對的으로 好轉될 수 있다. 特히 石炭으로부터 化學原料를 求得하는 것은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 原料의 石油依存을 크게 補完할 수 있다는 점에서 무엇보다도 重要的 意味를 가진다고 볼 수 있다.



註：FT合成은 Fisher-Tropsch合成을 意味함.

資料：Nachrichten aus Chemie, Technik und Laboratorium, 1977, 25, 228

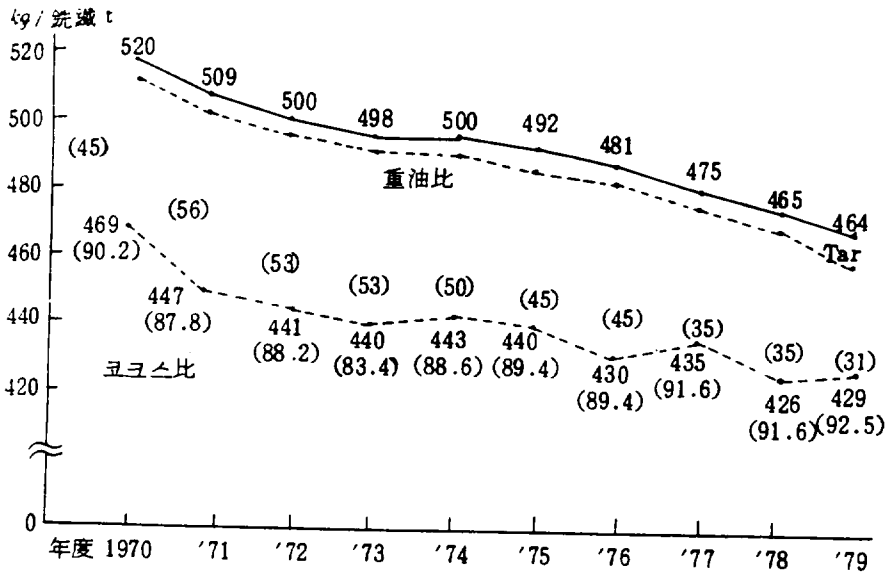
<그림 1> 石油와 石炭에서의 基礎化學製品 製造經路

化學原料를 石炭에서 供給하여 化學工業의 납사依存을 緩和시켜 나간다는 發想은 전혀 새로운 것은 아니다. 歷史적으로 볼 때 石油化學工業은 安價의 原油에 基礎를 두어 石炭으로부터 化學製品을 얻는 타르工業을 代替하여 왔기 때문이다. 따라서 化學原料의 납사依存을 緩和시키는 方案으로서 타르工業의 展開는 原油價의 長期的 上昇과 이로부터 惹起되는 납사 相對價格의 上昇趨勢와 關聯하여 맨 먼저 浮上하지 않을 수 없는 것이다. 특히 앞에서 본 바와 같이 다른 石油製品(예: Bunker C油)에 비하여 납사의 價格上昇幅이 더욱 커질 것이라는 展望에 비추어 앞으로 타르가 燃料로서 보다는 化學原料로서 보다 높은 使用價值를 갖게 되어 그 用途를 再認識하도록 한다는 점에서 肯定的으로 認定하지 않을 수 없다.

石油危機는 납사의 供給不足을 惹起시킴으로써 化學原料의 代替可能性을 好轉시켜 타르工業이 發展할 수 있는 契機를 마련하고 있지만 이는 또한 鐵鋼工業의 에너지 節減을 脫石油의 方向으로 나가도록 함으로써 타르工業의 原料事情을 好轉시키는 契機도 마련하고 있다. 1973年 以前에는 鐵鋼工業의 燃料比(에너지投入量/銑鐵生産) 節減을 重油投入의 擴大에 의하여 達成하도록 促求하여 왔다. 그러나 1973年 오일·쇼크와 그以後의 지속적인 原油價의 上昇은 오히려 鐵鋼工業의 燃料를 石炭으로 轉換토록 促求하고 있으며, 한 걸음 더 나아가 將來의 良質 原料炭 不足과 價格上昇에 對處하기 위하여 非·微粘結炭의 有効利用을 目的으로 成型炭 配合法, 豫熱炭 裝入法 等の 코크스 製造의 新技術을 採用하도록 하고 있다.

鐵鋼工業의 燃料를 石炭으로 轉換하도록 促求하고 있는 것은, 물론 原油價의 上昇趨勢에 基因된 것이지만 그 외에도 몇 가지 要因을 더 附加해 볼 수 있다. 첫째는 1976年 生産量 基準으로 石炭의 可採年限을 보면 約 250年이라고 알려지고 있는데 이는 石油의 30年, 天然가스의 50年 우라늄의 約 100年과 比較하여 볼 때 압도적으로 길고, 또한 그 埋藏地域도 石油처럼 一部地域에 集中되어 있지 않고 넓은 地域에 걸쳐 分布되어 있기 때문에 原料의 安定供給面에서 石油에 비하여 有利하다는 점을 들 수 있다. 둘째는, 장래에 技術革新이 이루어진다 하더라도 현재의 高爐方式에 의하지 않는 製銑方式, 즉 原子力 製銑과 直接還元 製銑法 等の 進展은 技術開發의 困難과 立地의 문제로 보아 實現되기에는 오랜 時日이 걸릴 것이라는 점이다. 따라서 現在의 高爐方式은 相當期間 持續될 것이며 이러한 高爐方式이 存在하는 한 熱源, 還元材, 高爐內 通氣性, 保持材 等の 力割을 가진 코크스를 증가하는 代替財는 發見되기 힘들 것이다. 셋째, 그렇지만 原料炭의 埋藏量은 強粘結炭보다도 非·微粘結炭이 훨씬 많기 때문에 앞으로 코크스의 製造에는 非·微粘結炭의 使用을 增加시키는 方向으로 나아가지 않으면 안된다는 점은 특히 主目할 價值가 있다.

이와같은 鐵鋼工業의 燃料轉換은 燃料의 海外依存도가 높은 日本을 中心으로 이미 活發하게 展開되고 있다. <그림 2>에서 보는 바와 같이 1974年을 分岐點으로 하여 高爐燃料中 코크스의 使用比率이 계속 增加하고 있으며, 또한 <表 1>에서 보는 바와 같이 成型炭 製造를 위한 軟質



註：()内는 銑鐵 噸當 燃料投入量에 대한 코크스投入 比率임.

資料：井上清彦, 日本鐵鋼業界的 에너지 節減概況, 鐵鋼界, 1980.7. pp.35.

<그림 2> 日本의 高爐燃料比

<表 1> 日本의 타르蒸溜製品生産 推移

(單位：1,000噸/年)

		1961	1964	1967	1970	1973	1976	1979
타르生産量		1,069	1,259	1,693	2,374	2,623	2,491	2,428
타르蒸溜量		863	995	1,295	1,693	1,832	1,802	1,884
타르蒸溜製品	크레오조트油	235	284	356	461	553	541	567
	中 피치	479	571	677	772	739	656	538
	粗製나프타렌	61	74	102	138	99	98	135
	粗製안트라센	14	15	14	13	14	7	8
	타르酸類	15	17	15	15	11	11	13
	피치코크스	72	94	109	226	322	332	315
其他(高爐吹込等)		206	264	398	681	791	689	544
타르蒸溜比率(%)		81	79	76	71	70	72	78

資料：~ 78年：日本芳香族工業會編·芳香族及びタール工業ハンドブック 1978, 年版,

~ 79年：日本芳香族工業會發行·アロマテックス昭55年3,4月號

치 生産擴大로 中뫼치의 生産이 1973年 以後 현저히 減少되고 있다. 이에 따라 日本의 경우 <그림 2>에서 보는 바와 같이 銑鐵 卞當 燃料比의 減少에도 不拘하고 <表 1>의 타르의 發生量은 相對的으로 낮은 減少率을 나타내고 있으며 타르의 蒸溜量은 오히려 增加하는 현상을 보이고 있다. 즉, 原油價 上昇趨勢에 따른 鐵鋼工業의 에너지 節減傾向은 타르工業의 原料供給을 好轉시킬 뿐만 아니라 타르製品의 需要를 擴大시킴으로써 타르工業의 成長發展을 誘導하는 轉機를 提供하고 있다.

이상에서 본 바와 같이 石油危機는 不足되기 쉬운 化學原料를 타르工業에서 多少나마 擴大시키도록 誘導하고 있으며, 또한 鐵鋼工業의 코크스의 使用增大를 誘導함으로써 타르工業의 原料供給을 好轉시키고 있다. 그러나 이러한 環境變化와 함께 타르工業의 發展을 誘導하고 있는 要因은 타르製品의 附加價値를 增大시키는 技術開發의 動向을 빼 놓을 수 없다. 特히 타르蒸溜製品의 大宗을 이루는 뫼치에 대한 需要部門 擴大와 高附加價値化를 위한 技術開發은 타르工業의 經濟性을 好轉시키는데 決定的으로 作用하고 있다. 鐵鋼工業의 코크스製造에 있어서 成型炭配合法이 普遍化되어 나가면서 뫼치의 需要를 擴大시키고 있지만, 뫼치는 그 構成物質의 種類가 1萬餘種에 이르고 있다고 알려지고 있으며, 이들 構成成分의 調整과 反應條件의 制御에 의해 여러가지 新製品을 出現시키고 있다. 이미 開發되어 이제는 黑鉛化 炭素製品의 바인더로서 거의 唯一의 供給源이 되어버린 바인더·뫼치는 알미늄 産業과 電氣爐 製鋼의 成長과 함께 뫼치의 需要를 끊임없이 擴大시키고 있으며, 1979年의 日本 三菱化成工業과 日鐵化學工業에서 뫼치코크스를 素材로 한 人造黑鉛 電極用 針狀코크스의 開發은 앞으로 高價의 石油코크스를 代替하면서 炭素工業의 原料事情을 크게 好轉시킬 것으로 期待되고 있다. 뿐만 아니라 뫼치를 利用하여 開發된 炭素纖維는 無機纖維에 비하여 가볍고 耐熱 및 電氣傳導가 良好하기 때문에 人工衛星, 로켓트, 航空機 및 레저用品等 高成長産業에 利用되어 뫼치의 高附加價値化를 實現시키고 있다.

要約컨데, 石油危機는 타르의 使用價値를 燃料로서 보다는 化學原料로서 보다 높게 評價하도록 作用하고 있으며, 鐵鋼工業의 코크스使用을 增大케 함으로써 타르의 安定的 供給과 蒸溜擴大를 가져오게 하고 있고, 또한 新技術의 展開가 끊임없이 持續되어 타르製品, 特히 뫼치의 需要擴大와 高附加價値化가 實現되고 있기 때문에 타르工業을 둘러싼 外的 環境은 크게 好轉되고 있다고 볼 수 있다는 것이다. 즉, 이와같은 환경變化는 타르工業의 他産業과의 前後方 聯關效果를 더욱 높이도록 促求함으로써 타르工業의 位置를 再認識하게 하고 있으며, 또한 타르工業의 經濟性도 더욱 提高되도록 하여 石油化學工業의 發展과 함께 轉換期를 맞이하였던 타르工業에 새로운 跳躍의 契機를 提供하고 있다고 할 수 있다.

2. 韓國 타르工業의 展開

우리나라의 타르工業은 1974年 7월에 (株)製鐵化學의 設立을 嚆矢로 하여 發展하기 시작하였다. 그것은 國內唯一의 一貫製鐵인 浦項製鐵의 第1次事業의 마무리와 함께 비로소 多量의 콜·타르와 粗輕油를 이 때부터 얻을 수 있게 되었기 때문이다. 그러나 當時의 製品生産은 回分式 (Batch式)을 採擇함으로써 타르工業의 生産性은 극히 低調하였다.

回分式에 依存하여 오던 타르工業은 1976年 5月 國內技術과 國產資材로 連續工程의 現代式工場을 갖추게 되면서 새로운 轉機를 맞이하였다. 1976年 5月 浦項製鐵의 第2期 事業이 마무리 됨과 함께 年産 260萬%의 粗鋼生産能力을 갖추게 되어 原料의 供給이 擴大되게 되자 製鐵化學은 年産 콜·타르 8萬3千%과 粗輕油 1萬5千%을 處理할 수 있는 現代式工場을 竣工시켰는데, 이工場은 그후 오랜 期間동안 安全稼動과 함께 設備能力 100%의 操業度를 記錄함으로써 타르工業의 面貌를 한층 새롭게 하였다. 이에 따라 타르工業의 生産性은 현저히 向上되었고 타르製品의 品質도 한층 改善되었음은 물론이다.

製鐵化學은 그 後 浦項製鐵의 粗鋼能力 550萬%/年の 擴張과 때를 맞추어 1978年 12월에 一次增設을 完了함으로써 콜·타르 年 15萬5千%과 粗輕油 年 3萬5千%의 處理能力을 갖추게 되었고, 이어서 1979年 2월에 95%나프타렌과 石炭酸을 製造할 수 있는 年 3萬5千%의 나프타렌工場과 年 1萬%의 改質핏치工場을 新設함으로써 타르工業의 基盤을 한층 鞏固히 하였다.

이와같은 타르工業의 成長過程을 타르製品의 販賣實績을 土臺로 살펴 보면 <表 2>에서 보는 바와 같이 우리나라의 타르製品은 1976년에 비하여 1979년에는 製品의 種類가 多樣化되었음을 알 수 있으며, 또한 한층 精密化되었음을 볼 수 있다. 즉, 1979年の 販賣量은 1976년에 비하여 約 3.7倍로 伸張하였고, 販賣製品의 數는 76年の 11種에서 79년에는 20餘種으로 增加하였으며, 79년에는 76년에 비하여 나프타렌, 純벤젠, 페놀, 硬핏치 등 高附加價値 製品의 販賣가 새롭게 追加되었다.

우리나라의 타르工業이 成長하게 된 背景은 石油危機에 의한 타르製品 相對價格의 上昇과 浦項製鐵의 飛躍的인 成長에 의한 原料의 持續的인 供給擴大와 價格安定에 힘입은 바 크지만, 또 하나의 主要 要因으로서 國內唯一의 타르工業 會社인 製鐵化學의 積極的인 努力을 看過할 수 없다. 工場建設에서 製鐵化學은 國內技術과 國產材料를 活用하여 連續工程建設을 獨自의 試圖하여 成功을 거둠으로써 工程開發의 底力을 蓄積하였고, 이는 그 後 既存工場의 規模擴大와 새로운 工場의 建設에 있어서 建設費의 節減을 가져옴으로써 經營合理化에 크게 도움이 되었다. 또한 初期에 需要者의 國產品에 대한 認識不足과 國內需要不足을 打開하기 위하여 販賣活動의 強化와 軟핏치·吸收油·純벤젠 등 內需品目的 開發을 圖謀하여 內需基盤을 鞏固히 하였고, 한 걸음 더 나아가 製品의 輸出도 初期의 粗타르(CCT)와 粗벤젠 中心에서 附加價値가 훨씬 높

〈表 2〉 타르製品の 販賣實績

(單位: %)

製品	區分	1976 年				1979 年			
		內需	輸出	計	%	內需	輸出	計	%
핏	치	11,281	-	11,281	29.4	52,229	4,897	57,126	50.4
	(中핏치)	(11,281)	(-)	(11,281)	(29.4)	(15,789)	(4,885)	(20,674)	(18.3)
	(軟핏치)	(-)	(-)	(-)	(-)	(30,704)	(-)	(30,704)	(27.1)
	(硬핏치)	(-)	(-)	(-)	(-)	(5,736)	(12)	(5,748)	(5.0)
크레오조트油		6,223	-	6,223	16.2	14,652	211	14,863	13.1
	(코타일)	(3,146)	(-)	(3,146)	(8.2)	(13,205)	(211)	(13,416)	(11.8)
	(텀크레스트)	(3,077)	(-)	(3,077)	(8.0)	(1,447)	(-)	(1,447)	(1.3)
안트라센油		323	-	323	0.9	1,145	-	1,145	1.0
나프타렌油		205	-	205	0.5	390	-	390	0.3
타르		4,907	10,270	15,177	39.5	7,027	3,680	10,707	9.5
	(CCT)	(4,907)	(10,270)	(15,177)	(39.5)	(6,947)	(-)	(6,947)	(6.1)
	(精製타르)	(-)	(-)	(-)	(-)	(80)	(1,671)	(1,751)	(1.6)
	(프로세스콜탈)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(2,009)	(2,009)	(1.8)
페놀		-	-	-	-	159	-	159	0.2
안트라센케익		-	-	-	-	17	-	17	-
99%나프타렌		-	-	-	-	144	2,635	2,779	2.5
95%나프타렌		-	-	-	-	621	4,643	5,255	4.6
吸 收 油		25	-	25	0.1	1,664	-	1,664	1.5
벤젠		490	2,352	2,842	7.4	1,260	15,299	16,559	14.6
	(粗벤젠)	(490)	(2,352)	(2,842)	(7.4)	(70)	(15,299)	(15,369)	(13.6)
	(純벤젠)	(-)	(-)	(-)	(-)	(1,190)	(-)	(1,190)	(1.0)
톨루엔		453	-	453	1.2	2,278	-	2,278	2.0
스라지		1,784	-	1,784	4.6	71	-	71	0.1
其他		88	-	88	0.2	267	-	267	0.2
合 計		17,779	12,622	30,401	100.0	81,915	31,365	113,280	100.0

註: 中性油는 코타일에 포함하였음.

資料: (株)鐵製化學

은 精製타르, 프로세스콜탈, 나프타렌 등으로 轉換함으로써 輸出商品의 構造高度化와 함께 國際競爭力을 加一層 強化시켰다. 이와같이 韓國의 타르工業은 外的 環境이 好轉되는 契機를 맞아 이를 積極的으로 消化하고 開拓해 온 企業活動에 힘입어 짧은 期間에 長足の 發展을 記錄할 수 있었던 것이다.

그러나 韓國의 타르工業은 先進工業國에 比較하면 아직도 落後되어 있음을 認定하지 않을 수 없다. 1979年 타르蒸溜量을 볼 때 우리나라는 日本의 1,882千%에 비하여 그의 7%水準인

132千%에 불과하여 規模面에서 매우 脆弱하다. 製品構成(product mix)面에서도 79年現在 日本은 二次誘導製品(스틸렌·모노마, 카본블랙, 無水프탈酸)에 이르기까지 多樣하게 構成되어 있는데 比하여 우리나라는 1次蒸溜製品에 局限되어 있을 뿐이다. 따라서 타르工業의 生産性이나 他産業과의 聯關效果도 先進諸國에 비하면 현저히 脆弱하다.

이와같은 점에서 製鐵化學은 浦項製鐵의 擴張計劃에 맞추어 既存設備의 擴張과 함께 誘導製品 工場의 建設을 推進하였다. 즉, 浦項製鐵 第四期 2次事業에 발 맞추어 既存 타르工場을 年産 25萬%, 粗輕油工場을 年産 5萬%으로 擴張하였고, 이와 함께 年産 3萬%의 카본블랙 設備과 年産 1萬8千%의 硬핏치工場도 建設하였다. 뿐만 아니라 앞으로 無水프탈酸工場과 水添處理施設의 建設도 計劃中에 있다. 따라서 앞으로 우리나라의 타르工業은 점차 先進國型的 콤플렉스(Complex)型 工業으로 변모하고, 또한 한층 精密化되어 他産業과의 聯關效果面이나 生産性面에서 國際的인 水準에 接近해 나아갈 것으로 期待된다.

Ⅲ. 타르工業의 育成方向 模索

1. 타르製品의 需要構造

콜·타르와 粗輕油를 蒸溜하여 얻는 製品은 많지만 原料를 處理하여 얻어지는 收率은 다르기 때문에 타르工業의 育成方向을 模索함에 있어서 우리들의 關心의 對象은 主要製品에 局限할 수밖에 없다. 收率이 낮은 製品의 경우에 誘導製品의 開發은 規模의 經濟面이나 新技術의 採用面에서 經濟性을 가지기 어렵기 때문이다. 이와같은 점에서 需要構造의 分析은 原料에서의 收率이 높은 핏치, 크레오조트油, 粗나프타렌 및 벤젠으로 局限코져 한다.

가. 핏치(Pitch)

핏치는 타르의 蒸溜製品中 量的으로 가장 많이 얻어지는 製品이다. 우리나라는 現在 浦項製鐵이 必要로 하는 軟핏치를 供給하여야 하기 때문에 타르蒸溜에 있어서 軟핏치 製造工程과 硬핏치 製造工程을 함께 採擇하고 있는데, 핏치는 軟핏치 製造工程에서 71%, 中핏치 製造工程에서 74%의 收率로 얻어지고 있다.

핏치는 콜·타르를 加熱하여 가면서 有用物質을 抽出한 後에 最終적으로 殘留된 物質이다. 그러므로 타르의 加熱에 의해 分離되지 않는 物質은 모두 핏치에 殘留되어 現在 그 構成物質은 約 1萬餘種에 이른다고 推測되고 있으며, 아직까지 確認된 化合物의 數도 100餘種에 이르고 있다. 따라서 핏치는 構成成分의 調整과 反應條件의 制御에 의해 앞으로 여러가지 新製品을 出現시킬 수 있는 타르製品이 되고 있다.

핏치는 現在까지 電極바인더, 핏치코크스, 煉炭粘結劑, 코크스配合用, 道路鋪裝用 等に 주로 利用되어 왔다. 歴史的으로 볼 때 西歐에서 煉炭粘結劑와 道路鋪裝用으로 많이 利用하여 왔으나 石油化學의 急伸張에 따라 石油系와 競合關係를 갖게 되고 競爭力이 相對的으로 弱化되어 핏치는 한 때 타르工業의 經濟性을 크게 威脅하기도 하였다. 그러나 1920年代부터 알미늄電極用바인더의 製造에 利用되면서 알미늄產業의 發展과 더불어 高附加價值化를 實現하게 되었고, 最近에는 石油危機와 關聯하여 低硫黃, 低灰分의 良質 石油코크스의 入手難이 加重되면서 핏치 코크스의 用途가 擴大되어 핏치의 需要는 더욱 增加하고 있다. 例로서 日本의 경우를 보면 表3에서 보는 바와 같이 핏치의 約 65%가 알미늄製鍊과 電氣爐 製鋼用의 電極바인더 및 핏치 코크스를 製造하는 原料로 使用되고 있으며, 最近에 電極棒 原料로서 핏치 코크스가 開發됨과 더불어 앞으로 이들 需要部門의 핏치需要는 한층 擴大될 것으로 展望되고 있다.

이와같은 傾向은 그림3에서 보는 바와 같이 西獨의 경우에도 마찬가지로 볼 수 있다. 그러나 우리나라의 경우에는 그림4에서 보는 바와 같이 타르蒸溜歷史의 日淺과 關聯產業의 成長不振으로 現在 附加價值가 낮은 코크스 配合用이 핏치需要의 大宗을 形成하고 있다. 그렇지만 電極用바인더로서의 需要도 最近에 와서 점차 浮上하고 있다.

〈表 3〉 日本 타르핏치의 需要構造 變化 (單位: %)

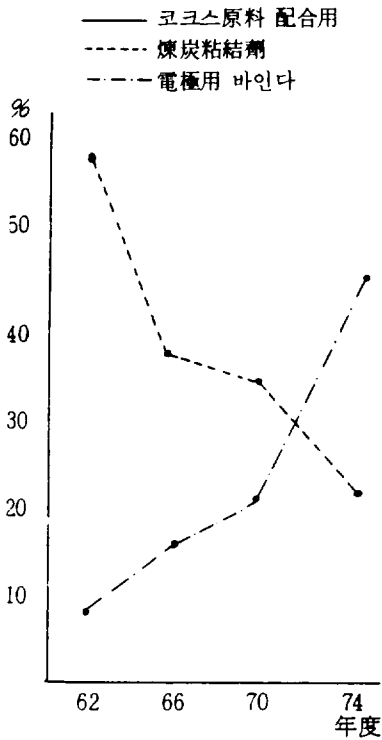
用途 \ 年度	1959	1967	1970	1975	1979
電 極	16	23	23	44	48
핏치 코크스	25	23	20	24	16
코크스配合用	10	23	26	23	31
煉炭粘結劑	42	19	11	-	-
其 他	7	12	10	9	5
合 計	100	100	100	100	100

資料: 日本芳香族協會, 芳香族 及びタール工業ハンドブック, 1979年版, 1980.

나. 크레오조트油 (Creosote Oil)

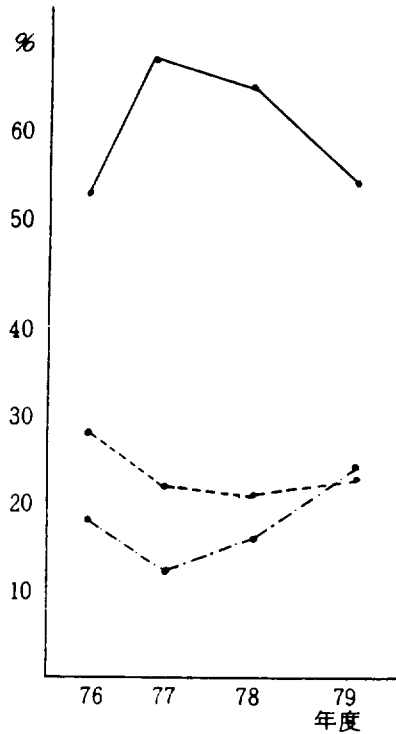
크레오조트油는 콜·타르를 蒸溜하여 핏치 및 有用타르成分을 抽出하는 過程에서 얻어지는 殘油를 總稱하고 있다. 우리나라에서는 軟핏치 製造工程에서 8%, 中핏치 製造工程에서 3%의 收率로 얻어지는 重油(Heavy oil)와 안트라세 Antracene oil)의 混合油, 그리고 各種 分溜製品을 製造할 때 發生하는 副生油 등을 모으고 있다. 따라서 타르의 蒸溜에서 얻어지는 一次製品中 핏치 다음으로 큰 比重을 차지하는 品目이 되고 있다.

크레오조트油는 카본블랙原料, 木材防腐, 道路鋪裝타르의 原料, 燃料 等の 광범위한 用途를



〈그림 3〉 西獨의 핏치需要構造

資料 : Der Steinkohlentert und Bedeutung als Chemierohstoff., R. Oberkobusch, Erdol und Kohle 28(12), 588, 1975.



〈그림 4〉 韓國의 핏치需要構造

資料 : 製鐵化學, 決算報告書, 76~79.

가지고 있다. 이전에는 木材防腐用으로 大量 消費되어 왔지만 現在는 大部分 附加價値가 높은 카본블랙의 原料로 利用되고 있다. 그것은 鐵道枕木의 多樣化, 建築用, 道路鋪裝用으로의 木材 利用減少 등의 趨勢에 起因된 것이다.

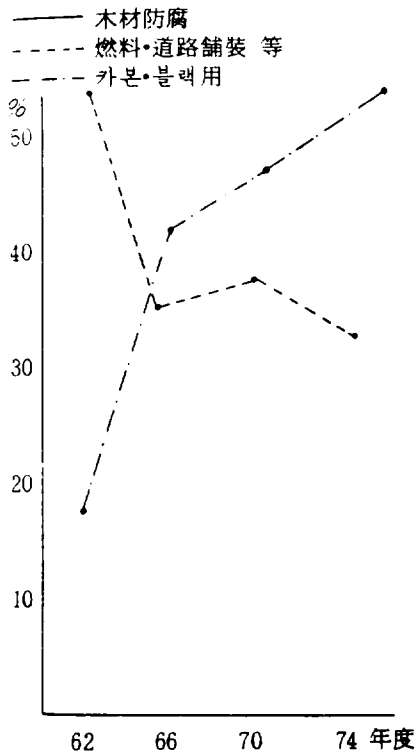
國家別로 크레오조트油의 利用傾向을 보면 石油와 有煙炭의 海外依存度가 높은 日本의 경우에는 카본블랙이 크레오조트油와 핏치油를 原料로 하여 타르의 誘導製品으로 成立하였고, 西歐에서는 1960年 以後 合成 고무工業의 急速한 伸張과 더불어 카본블랙需要가 크게 增加하였기 때문에 크레오조트油는 카본블랙 原料로 大部分 利用되는 傾向이 強하게 나타나고 있지만, 그림 5에서 보는 바와 같이 燃料과 道路鋪裝用으로서의 用途도 적지 않다. 우리나라의 경우를 보면 그림 6에서 보는 바와 같이 역시 카본블랙用으로 大部分 利用되는 傾向이 強하고 木材防腐用은 急激히 減少하고 있다.

크레오조트油가 카본블랙原料로서 주로 利用되는 것은 合成 고무工業이 自動車工業의 伸張과 더불어 急速度로 發展되어 왔기 때문이지만, 보다 根本的으로는 合成 고무의 補強劑로서 가장 適合한 카본블랙의 製造에는 石油系 原料인 스티렌버텀(styrene bottom)보다 芳香族分이 많은 크레오조트油가 最適이기 때문이다. 따라서 앞으로 展開될 高油價時代를 想定할 때 크레오조트油의 카본블랙用 消費는 石油系를 代替하면서 더욱 擴大될 것으로 展望된다.

< 4 > 日本의 크레오조트油 需要構造 變化 單位: %

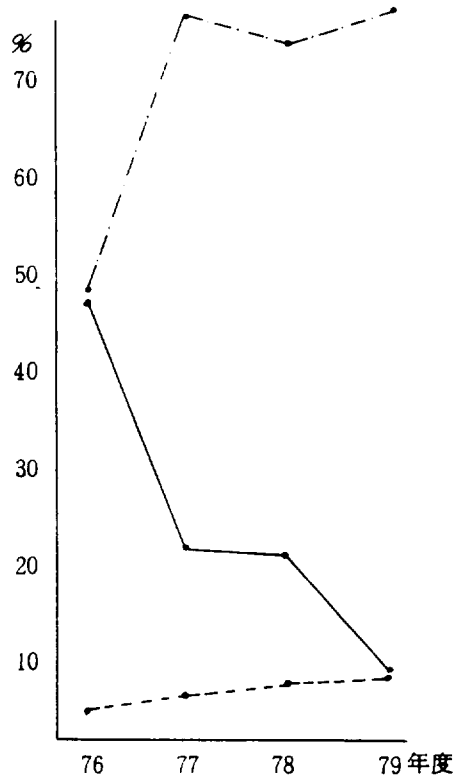
年度 \ 用途	1967	1971	1975	1979
카본블랙用	48	56	68	77
木材防腐用	15	6	4	4
粗輕油吸收用	8	12	13	11
其他	29	26	15	9
合計	100	100	100	100

資料: 日本芳香族協會, 芳香族 及비타ール工業 핸드북, 1979年版, 1980.



<그림 5> 西獨의 크레오조트油 需要構造

資料: Erdol und Kohle 28(12), 558, 1975



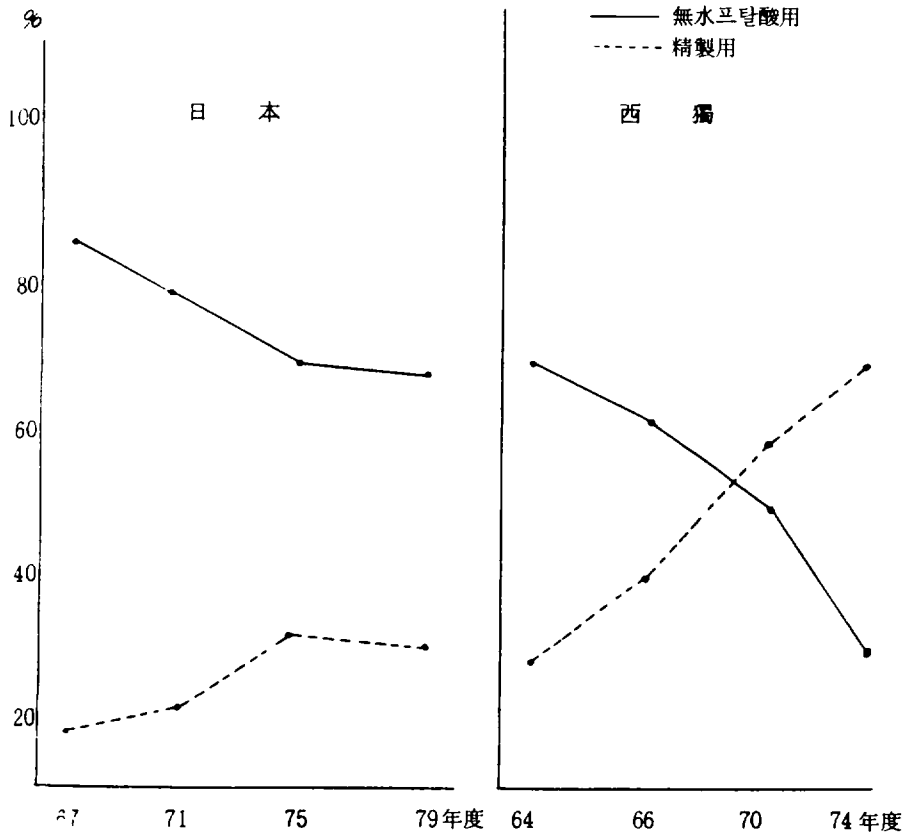
<그림 6> 韓國의 크레오조트油 需要構造

資料: 製鐵化學, 決算報告書, 1976~79

다. 粗나프타렌 (95 % Nphtalene)

나프타렌은 콜·타르中에 約 10% 정도 含有되어 있고 타르工業이 거의 唯一의 供給源이 되고 있다. 우리나라에서는 軟핏치 製造工程에서 15%, 中핏치 製造工程에서 約 17%의 收率로 얻어지는 中油(middle oil)에서 約 58%의 收率로 生産되고 있다.

粗나프타렌은 可塑劑의 原料인 無水프탈酸의 製造와 染料, 塗料, 農藥 등 精密化學(fine chemical)의 原料인 精製나프타렌의 제조에 주로 소비되고 있다. 世界的으로 보면 附加價値가 높은 精製나프타렌用으로 需要構造가 移行하고 있지만 아직도 無水프탈酸用의 消費가 支配的인 位置를 차지하고 있다. 國家別로 보면 精密化學工業이 發展해 있는 國家일수록 精製用의 需要로 急激히 移行하고 있다. 卽, 그림 7에서 보는 바와 같이 精密化學工業이 相對的으로 發展해 있는



〈그림 7〉 日本과 西獨의 粗나프타렌 需要構造

資料: 日本-日本芳香族協會, 芳香族 及びタール工業ハンドブック 1979年版, 1980
 西獨- Erdol und Kohle 28(12), 558, 1975.

〈表 5〉 韓國의 粗나프타렌 需要構造

단위 : %

用途 \ 年度	1977	1978	1979
精製用	48	59	45
輸出	52	41	55
計	100	100	100

資料 : (株)製鐵化學, 決算報告書, 1976~79.

西獨의 경우에는 日本에 비하여 精製용으로 利用되는 傾向이 特히 强하게 나타나고 있다.

그러나 우리나라의 경우는 表5에서 보는 바와 같이 粗나프타렌을 原料로 하는 無水프탈酸 工場이 없기 때문에 原料狀態로 輸出하거나 또는 精製나프타렌용으로 使用될 뿐이다. 그렇지만 앞으로 製鐵化學이 計劃中인 無水프탈酸 工場이 建設되면 相當量의 粗나프타렌이 無水프탈酸 製造용으로 利用될 것이다. 그러나 無水프탈酸의 原料로서 粗나프타렌은 石油系의 올소·자이렌(O-Xylen)과 競合되고 있고, 또한 世界的인 傾向과 발 맞추어 精密化學의 發展에 따라 精製나프타렌의 內需도 伸張될 것이므로 粗나프타렌을 全量 無水프탈酸용으로 利用하는 것은 바람직하지 않을 것이다.

라. 벤젠 (Benzene)

타르工業에서의 벤젠 生産은 코크스 가스中の 가스輕油와 타르 蒸溜時의 타르輕油를 出發原料로 하여 이루어지고 있다. 이들 輕油를 이른바 粗輕油(crude light oil)로 總稱하는데, 벤젠은 이러한 粗輕油로부터 約 60% 程度의 收率로 生産되고 있다. 現在 우리나라에 있어서는 粗輕油 裝置에서 64%의 收率로 生産되어 타르工業의 重要한 品目으로 되고 있다. 그러나 아직까지 水添處理施設을 갖추지 못하여 現在 生産되고 있는 벤젠은 대부분 粗벤젠이 되고 있다.

原來 벤젠을 비롯한 톨루엔, 자이렌 등 소위 BTX는 二次大戰前에는 石炭에서만 供給되던 타르工業의 主要品目이었으나, 二次大戰을 契機로 하여 石油化學을 中心으로 急激히 化學工業이 發展함에 따라 1952년에 石油를 原料로 한 BTX 生産의 企業化가 이루어져 合成纖維, 合成樹脂 合成고무, 合成洗劑 등의 生産에 適合한 良質의 BTX를 石油化學工業에서 大量으로 生産됨에 따라 타르工業의 BTX 生産比重이 크게 萎縮된 것이다. 이를 日本의 경우에서 보면 1955年만 하더라도 BTX의 全量을 타르工業에서 供給하였으나, 1979년에는 벤젠만 하더라도 타르工業의 生産比重은 不過 9%에 지나지 않은 것으로 되었다. 따라서 現在로서는 BTX가 타르工業製品 이라기 보다는 石油化學製品이라고 하여도 過言은 아니다. 그렇지만 타르工業에 있어서 이들 製品의 比重은 크고, 더군다나 最近의 石油危機와 앞으로의 高油價時代를 맞아 石油製品中 BTX의 原料가 되는 납사의 供給不足이 特히 深化될 展望이어서 타르工業은 이들 製品을 生産·供給

하는 産業으로서 새롭게 認識될 것이다. 뿐만 아니라 타르工業의 BTX 製造도 從來의 硫酸精製法을 代替하여 高純度の 製品을 生産할 수 있는 水素精製法이 採擇되고 있으며, 또한 石炭系의 BTX 製造는 벤젠中心의 生産體制이기 때문에 앞으로 더욱 脚光을 받을 것으로 보인다.

〈表 6〉 日本의 BTX 生産推移

單位 { 生産量 : 千噸
比率 : %

區分 年度	벤젠			톨루엔			자이렌		
	生産量	比率		生産量	比率		生産量	比率	
		石油系	石炭系		石油系	石炭系		石油系	石炭系
1955	41	-	100	8	-	100	1	-	100
1960	134	11	89	61	57	43	32	82	18
1965	384	38	62	187	75	25	102	90	10
1970	1,584	77	23	775	93	7	871	99	1
1975	1,606	87	13	657	96	4	975	100	-
1979	2,178	91	9	962	98	2	1,318	100	-

資料 : 日本芳香族工業會, 芳香族 及びタール工業ハンドブック, 1979年版, 1980

벤젠은 그 誘導製品이 상당히 많으나 현재 1次 誘導製品으로 보면 스티렌모노머(SM), 사이크로헥산(CH), 페놀(Phenol), 알킬벤젠(AB), 無水말레인酸(MA) 등이 主要品目이 되고 있다. 그렇지만 國家別로 벤젠의 需要構造를 보면 美國의 경우 1977년에 스티렌모노머가 49%, 사이크로헥산이 15%, 페놀이 20%를 차지하여 이들 3개 需要部門이 벤젠需要의 84%를 차지하고 있으며, 日本의 경우도 1979년에 스티렌모노머가 51%, 사이크로헥산이 24%, 페놀이 13%를 차지하여 이들 3개部門이 支配的인 位置를 차지하고 있다. 그것은 벤젠 1次 誘導製品中 이들 3品目이 下流製品數가 많을 뿐만 아니라 그들의 需要規模도 매우 크기 때문이다.

우리나라의 경우는 1976년에는 사이크로헥산이 支配的인 位置를 차지하였으나 1979년에는 스티렌모노머가 50%, 사이크로헥산이 31%로 되어 이들 두 品目이 벤젠需要의 大宗으로 되었다. 앞으로 페놀工場이 本格的으로 稼動될 것을 前提로 한다면 金후의 벤젠需要構造는 점차 先進國型으로 移行될 것으로 여겨진다.

2. 타르製品의 供給可能性

지금까지는 主要 타르製品의 需要構造를 分析하면서 앞으로 타르工業이 指向해 나가야할 主要 需要部門을 確認하여 보았다. 그러나 이들 需要部門이 되는 誘導製品을 타르工業이 開發할 可能性은 타르製品의 供給可能性에 左右될 수 있으므로 이점에 관하여 살펴보기로 한다.

가. 타르 및 粗輕油의 供給展望

타르製品은 코크스 生産過程에서 얻어지는 副産物인 타르와 粗輕油를 原料로 하여 製造되므로 그 供給可能性은 우선 浦項製鐵의 코크스 生産規模와 原料炭에서의 타르 및 粗輕油의 生産收率에 따라 變動한다고 볼 수 있다.

浦項製鐵은 83年 現在 年産 960萬%의 粗鋼能力을 稼動中에 있다. 이에 따른 코크스의 生産計劃은 코크스爐와 高爐의 改修를 고려하여 表7과 같이 設定하고 있다. 鐵鋼工業 특히 綜合製鐵의 特殊性으로 보아 浦項製鐵(株) 第2工場의 建設은 상당기간이 所要될 것으로 展望됨으로 코크스의 生産規模變動은 일단 表7과 같다고 前提함이 妥當하다.

原料炭에서 타르 및 粗輕油의 收率은 코크스爐의 設備, 原料炭의 種類, 加熱條件 등에 따라 달라지지만 浦項製鐵의 코크스爐別로 보면 다음의 表8과 같다. 2, 3코크스爐의 타르 및 粗輕油의 收率이 높은 것은 이들 코크스爐가 成型炭을 裝入하도록 되어 있으며 粗輕油의 捕集을 吸收油로 處理하도록 되어 있기 때문이다. 따라서 타르 및 粗輕油의 供給可能性은 表8의 코크스 收率과 表7의 코크스 生産計劃에 의해 먼저 各爐別 原料炭 使用量을 換算한 後, 여기에 表8의 타르 및 粗輕油의 收率을 乘하여 보면 具體的으로 判斷할 수 있다. 그러나 本 研究에서는 편

〈表 7〉 浦項製鐵의 코크스生産計劃

單位：千%

年度 爐別	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1 코크스爐	1,351	1,351	1,314	1,351	1,351	1,351	1,198
2 코크스爐	1,548	1,174	1,548	1,548	1,548	1,548	1,548
3 코크스爐	1,591	1,591	1,591	1,311	1,591	1,591	1,591
合 計	4,490	4,116	4,453	4,210	4,490	4,490	4,337

資料：浦項製鐵

〈表 8〉 浦鐵의 코크스爐別 原料炭 對比 製品收率

單位：%

製品 爐別	코 크 스	타 르	粗 輕 油
1 코크스爐	72	3.7	0.85
2 코크스爐	71	4.0	1.00
3 코크스爐	70	4.0	1.00
加重平均	71	3.9	0.95

註：加重平均은 各 코크스爐別 原料炭裝入量을 加重值로 하여 換算된 것임.

資料：製鐵化學

이상 모든 코크스爐가 完全 稼動되는 條件下에서의 收率을 換算하여 이를 適用하였다. 즉, 表8의 加重平均 收率을 取하여 코크스 收率은 71%, 타르收率은 3.9%, 그리고 粗輕油의 收率은 0.95%로 보았다. 따라서 타르 및 粗輕油의 供給可能性은 表7의 年次別 코크스 生産에 코크스 對比 타르收率인 5.493% (3.9/71)와 코크스 對比 粗輕油 收率인 1.338% (0.95/71)을 各 乘하면 구할 수 있다.

이와 같은 過程으로 年次別 타르 및 粗輕油의 供給可能性을 구한 結果는 다음의 表9와 같다. 表9에서 보면 浦項製鐵所가 完工된 83年 以後 原料의 供給增加 可能性은 전혀 없다고 볼 수 있으며 코크스爐의 改修가 이루어지는 84年, 86年 및 89년에는 오히려 原料供給이 減少함을 알 수 있다.

그러나 이와 같은 結果는 코크스爐에 投入되는 原料炭의 種類, 乾溜溫度 및 爐의 設備形態에 따라 多小 差異가 나타날 수 있다. 그것은 過去의 實績에서도 充分히 實證되고 있다. 즉, 表10에서 보는 바와 같이 浦項製鐵의 立場에서는 코크스를 가장 많이 얻을 수 있는 條件에서 코크스爐를 稼動함으로써 코크스의 實收率이 현저히 높고, 또한 輸入原料炭의 炭質變動에 따라 1 코크스爐만 稼動하던 1975~1978年 期間中에도 各 製品의 實收率이 多小 變動을 보였다는 점에서도 알 수 있다.

〈表 9〉 타르 및 粗輕油의 供給展望

單位：千%

原料 \ 年度	82	83	84	85	86	87	88	89
타 르	235	247	226	243	231	247	247	238
粗 輕 油	57	60	55	59	56	60	60	58

〈表 10〉 浦鐵의 原料炭 對比 코크스爐製品 收率

單位：%

製品 \ 年度	1975	1976	1977	1978	1979
코 크 스	74.4	74.3	75.0	73.9	74.0
C O G	14.95	15.41	16.90	17.01	16.05
타 르	3.27	3.25	3.29	3.23	3.63
粗 輕 油	0.97	0.95	0.88	0.85	1.02
硫 安	1.04	0.94	0.92	0.91	0.44
計	94.63	94.85	96.99	95.90	95.14

資料：浦項製鐵

나. 타르製品の 供給展望

타르製品은 原料인 타르와 粗輕油의 成分을 分離하기 위한 蒸溜와 不純物을 除去하기 위한 精製의 過程을 거쳐 生産된다. 그런데 原料의 蒸溜方法과 精製方法에 따라 製品收率이 다르기 때문에 어떠한 方法에 依存하느냐 하는 점은 製品の 供給可能性을 規制한다.

製品の 供給은 原料, 中間製品 및 最終製品の 在庫水準에 따라 어느 程度 可變性을 갖는다. 原料의 蒸溜·精製의 過程에 따라 여러가지 中間製品이 生産되어 最終製品の 生産에 使用되는데 타르製品の 製造가 完全連續工程을 갖지 않을 경우에는 中間製品の 在庫水準에 따라 最終製品の 供給可能性은 크게 制約될 수 있다.

浦項製鐵은 에너지節減策의 하나로서 非·微粘結炭의 利用擴大를 圖謀하고 있다. 이를 위해 이미 第2, 第3 코크스爐는 非·微粘結炭과 軟핏치를 混合하여 만들어진 成型炭을 약 30% 裝入하도록 設計되었다. 뿐만 아니라 이들 코크스爐에서 生成된 가스中の 粗輕油를 捕集하는 데에는 타르留分인 吸收油를 使用하도록 되어 있다.

따라서 浦項製鐵의 成型炭과 吸收油의 必要量은 타르製品の 供給可能性을 規制하는 要因이 된다. 타르를 蒸溜하면 各種 留分과 함께 타르輕油가 약 1% 程度 生産되는데 이는 코크스爐 가스에서 捕集된 粗輕油和 混合되어 BTX의 製造에 利用된다. 또한 粗輕油의 蒸溜에서 얻어지는 슬러지(sluage)는 타르와 混合되어 타르留分の 製造에 投入된다. 뿐만 아니라 크레오조트油는 脫晶한 各種 타르油가 混合되어 製造된다. 따라서 타르製品間的 流入·流出關係는 타르製品の 供給可能性을 規制하게 된다.

이와 같은 점들을 고려하여 우리나라의 타르製品の 供給을 展望함에 있어서는 다음과 같은 前提가 必須的으로 要請된다고 보았다.

첫째, 製品製造過程과 製品收率은 79年 現在 製鐵化學의 現行工程과 收率實績이 앞으로 持續될 것이다. 즉, 浦項製鐵이 必要한 軟핏치의 供給을 위하여 타르蒸溜工程은 軟핏치 製造工程과 中핏치 製造工程이 併行될 것이며 各 製品收率은 79年 水準과 같을 것이다. 또한 粗輕油의 蒸溜·精製는 83년까지는 現行的 工程대로 進行되겠지만 84년부터는 水添處理施設의 投入으로 精製工程이 追加되어 工程과 製品收率이 약간 變動할 것이다.

둘째, 타르製品の 在庫水準은 앞으로 製鐵化學의 79年 實績에서 크게 벗어나지 않을 것이다. 즉 原料인 타르와 粗輕油의 在庫量은 各各 購入量의 25日分과 20日分이 될 것이며, 핏치類中 軟핏치는 販賣量의 25日分, 中핏치는 生産量의 25日分이 되고, 餘他的 타르蒸溜製品の 在庫는 生産量의 20日分이 되며, 또한 BTX類는 生産量의 15日分이 될 것이다.

셋째, 浦項製鐵의 軟핏치와 吸收油의 必要量은 第2, 第3 코크스爐의 코크스 生産量에 比例하여 變動할 것이다. 즉 軟핏치 必要量은 이들 코크스爐의 코크스 1%生産에 대하여 31.428 kg

이 되며 吸收油 必要量은 코크스 1%生産에 대하여 2.176 kg이 될 것이다.

넷째, 製品間의 流入·流出關係는 계속 다음과 같이 進行될 것이다.

- 타르輕油는 購入粗輕油和 混合되어 BTX 裝置에서 處理된다.
- 粗輕油 스탁지는 購入타르와 混合되어 타르處理裝置에 流入된다.
- 浦項製鐵로 販賣하는 吸收油를 除外한 各種 脫晶타르油는 크레오조트油로 된다.

이와 같은 前提下에 表 9의 年次別 타르 및 粗輕油를 處理하면 타르製品의 年次別 供給量은 다음의 表 11 과 같이 展望된다. 同表에 의하면 83年 以後에는 原料의 供給制限으로 타르製品의 供給增加 可能性은 存在하지 않으며, 또한 浦項製鐵의 코크스爐 稼動條件에 따라 製品의 供給 可能性은 현저한 變化를 보일 것으로 나타나고 있다. 이와 같은 점에서 今後 타르工業의 發展을 위해서는 타르製品을 利用한 誘導製品의 開發로 下流部門을 積極的으로 開拓하지 않으면 안될 것이다.

〈表 11〉 原料購入 및 타르製品 出荷의 可能性 (單位: 千%)

品目	年度 코크스爐 條件	1980	1983	1986	1989	主 要 用 途
		3코크스爐 建設	「플」稼動	3코크스爐 改 修	正常稼動	
原 料	콜·타르	152.9	246.6	231.3	238.2	
	粗 輕 油	37.2	60.1	56.3	58.0	
製 品	軟 핏 치	45.0	98.7	89.9	98.7	成型炭製造(浦鐵)
	中 핏 치	42.2	52.3	52.1	49.2	硬핏치의 原料
	크레오조트油	40.8	53.1	52.1	50.8	카본블랙 原料
	吸 收 油	3.1	6.8	6.2	6.8	粗輕油吸收用(浦鐵)
	粗 나 프 타 렌	13.7	23.0	22.0	22.4	無水프탈酸 및 精製用
	페논	0.36	0.57	0.55	0.56	合成樹脂, 農藥 等
	벤젠	26.4	39.8	37.7	38.6	SM, CH, 페논 等
톨루엔	4.0	6.6	6.8	6.9	페인트, 溶劑 等	

- 註: 1. 每年 8,400%의 精製타르 販賣를 前提
 2. 84年 以後 水添施設의 稼動을 前提
 3. 1983年까지의 벤젠은 粗벤젠임.

다. 誘導製品의 生産可能性

誘導製品의 開發은 原料의 供給制限, 製品의 附加價値 提高, 安定된 需要處의 確保 등의 面에서 앞으로 타르工業 發展의 核心課題라고 볼 수 있다.

그런데 타르製品을 原料로 한 誘導製品은 거의 大部分 石油化學工業에서도 生産되므로 石油

系와 競爭을 維持하기 위해서는 比較的 多量으로 供給可能한 타르製品을 中心으로 誘導製品의 開發을 推進해야만 할 것이다. 이러한 타르製品은 表11에서 보는 바와 같이 中핏치, 크레오조트油, 粗나프타렌, 벤젠으로 局限된다.

이들 主要 타르製品을 利用한 誘導製品의 開發은 이미 앞에서 본 需要構造 分析의 結果로 보아

- 中핏치를 原料로 한 電極用바인더 핏치
- 크레오조트油를 原料로 한 카본블랙
- 粗나프타렌을 原料로 한 無水프탈酸
- 벤젠을 原料로 한 스티렌모노머

등이 가장 有力視된다. 그리고 이들 主要 誘導製品을 開發한다면 石油系와의 경쟁을 위해서 原料인 타르製品의 全量을 消費할 수 있는 規模를 갖는 것이 重要하다. 그렇지만 需要構造分析에서도 본 바와 같이 中핏치의 경우에는 핏치코크스, 炭素纖維 등 앞으로 유망시되는 需要部門이 있고, 또한 粗나프타렌은 精密化學工業이 發展함에 따라 精製用需要가 伸張될 것이므로 電極用 바인더 핏치와 無水프탈酸의 開發을 위한 中핏치와 粗나프타렌은 限定된 범위내에서 利用됨이 所望스럽다. 現在의 世界的인 需要構造로 보아 電極用바인더 핏치의 製造를 위한 中핏치의 利用範圍는 約 45% 水準, 그리고 無水프탈酸 製造를 위한 粗나프타렌의 利用範圍는 約 70% 水準이 적당하다고 여겨진다.

誘導製品의 生産可能性은 原料인 타르製品의 利用可能性과 함께 各 誘導製品의 原料消費原單位에 의해서 判斷되어야 한다. 原料消費原單位는 製品單位當 原料消費量을 意味하므로 그것이 크면 클수록 製品의 生産可能性은 그만큼 작아지기 때문이다. 本 研究에서는 이를 現在 製鐵化學의 採用可能한 生産工程과 技術水準에 맞추어

- 電極用바인더 핏치의 中핏치 消費原單位는 1.026,
- 카본블랙의 크레오조트油 消費原單位는 1.667,
- 無水프탈酸의 粗나프타렌 消費原單位는 1.111,
- 스티렌모노머의 벤젠 消費原單位는 0.84,

로 보았다.

이와 같이 原料의 利用可能性과 原料消費原單位를 前提하고 볼 때 앞으로 開發可能한 타르工業의 主要 誘導製品은 各各 表12에서 보는 바와 같이 生産可能한 것으로 展望된다. 즉, 各 誘導製品의 生産可能規模는 電極用 바인더핏치가 22千%, 카본블랙이 30千%, 無水프탈酸이 15千%, 그리고 스티렌모노머가 50千%이 될 것으로 展望된다. 이와 같은 規模를 國內 石油系の 平均設備能力 및 石炭系の 國際規模라 할 수 있는 新日本製鐵化學의 同品目 設備能力과 比較하면 表12에서 보는 바와 같이 多小 적은 느낌이 든다.

〈表 12〉 타르工業 主要 誘導製品의 生産可能性

誘導製品	原單位	原料(利用率)	生産可能規模	平均國內規模('79)	國際規模('79)
電極用바인더꺾치	1,026	中꺾치 (45%)	22,000	- %	? %
카 분 블랙	1,667	크레오조트油(100%)	30,000	44,000	36,000
無水프탈酸	1,111	粗나프타렌 (70%)	15,000	19,000	24,000
스티렌모노머	0.84	벤젠 (100%)	50,000	60,000	86,000

註：國際規模는 新日本製鐵化學의 規模임.

여기에 있어서 과연 타르工業 誘導製品의 生産能力을 表12의 生産可能規模로 定할 경우, 國內 및 國際競爭力을 가질 수 있을 것인가에 대한 의심이 생긴다. 石油化學工業이 값싼 原料와 技術革新에 따른 設備大型化 趨勢에 따라 規模의 經濟를 크게 謳歌하던 過去의 歷史的 經驗에 비추어 이러한 의문은 당연히 있을 수 있다. 그러나 高油價時代로 轉換됨에 따라 石油化學工業은 油價引上에 따른 變動費(主로 原料費)의 比重의 增加, 大型機器의 建設現場으로의 輸送陸路 原料使用의 互用性 維持傾向, 莫大한 建設費 調達의 어려움, 環境保全問題에 따른 建設許可取得의 어려움, 에너지消費節約을 위한 附帶機資材 設置의 必要性, 어두운 長期市場展望 등으로 規模의 經濟를 謳歌할 수 있는 立場이 많이 弱화되고 있다. 또한 石油化學工業은 大部分의 경우 單位工場規模가 크기 때문에 企業의 垂直的 統合(vertical integration)이 어려워 이에 의한 利點을 찾을 수 없다. 따라서 原油價의 上昇이 일어날수록, 그리고 原油의 安定供給이 어려워질수록 石油化學工業의 國際競爭力에 기여하는 規模의 영향은 그만큼 弱化될 수 밖에 없다.

이와는 對照的으로 原料轉換(石油系의 原料에서 非石油系의 原料로의 轉換)과 垂直的 統合이 化學工業의 國際競爭力 提高에의 기여도는 加一層 높아지게 된다. 그러므로 石炭系原料인 타르와 粗輕油를 基盤으로 하여 成立되는 타르工業의 誘導製品 生産은 비록 生産可能規模가 적다 하더라도 高油價時代에는 充分히 有利해 질 수 있다. 더군다나 우리나라의 경우에는 타르工業의 唯一한 企業인 製鐵化學에 의하여 誘導製品의 開發이 展開되고 있어서 타르製品生産과 誘導製品 生産을 容易하게 垂直的으로 統合할 수 있는 利點을 가지고 있기 때문에 表12에서 보는 바와같이 國內 및 國際規模에 多少 뒤지는 生産規模를 가진다 하더라도 國內 및 國際競爭力을 充分히 갖출 수 있을 것으로 思料된다.

3. 主要 誘導製品의 附加價值 分析

이상에서 본 石炭系 誘導製品의 比較 優位 可能性은 어디까지나 巨視的이고 動態的인 立場에서 考察한 것이다. 이를 좀 더 具體的으로 살펴보기 위해서는 現在의 與件下에서 各 誘導製品의

附加價值, 附加價值率 및 附加價值生産性を 分析해야만 할 것이다. 여기에서의 附加價值分析은 石炭系 誘導製品の 比較優位를 確認한다는 점만이 아니라 豫想되는 誘導製品間的 投資優先順位를 確認하는 하나의 接近法이라는 점에서 重要하다.

附加價值란 어떤 企業이 他企業으로부터 購入한 生産物에 勞動과 資本을 投入하여 새로이 附加한 價値를 말한다. 따라서 附加價值는 ①法人稅控除前 純利益 ②人件費 ③金融費用 ④賃借料 ⑤租稅公課 ⑥減價償却費로 構成되며, 이는 損益計算書 및 製造原價明細書에 나타난 該當項目을 合算하여 算出하면 된다. 그러나 新製品の 경우 이러한 財務諸表를 推定함에는 어려움이 많으므로 보다 簡便한 方法으로서 製品の 單位當 價格으로부터 單位當 先給付費用(中間諸費), 즉 他企業의 生産物로서 該當企業이 購入한 材料費, 用力費, 外注加工費 등을 差減하여 計算하는 方法이 特히 化學工業의 分析에 널리 活用되고 있다. 그렇지만 이러한 接近法에 따르면 하더라도 新製品の 生産에 投入되는 모든 中間諸費를 把握하기 어려운 점이 있으며, 또한 基礎化學製品の 경우에는 材料費와 用力費(電力, 用水, 燃料등의 費用)를 除外한 다른 中間諸費의 比重은 극히 적기 때문에 本研究의 附加價值分析은 製品の 單位當 價格에서 單位當 材料費와 用力費를 控除하여 附加價值를 算出하는 方法을 採擇키로 하였다.

이와 같은 接近法으로 타르工業 誘導製品の 附加價值를 算出함에 있어서는 各 製品の 生産工程과 製品 單位當 材料 및 用力의 投入原單位, 그리고 製品, 材料, 用力의 價格이 前提되어야만 한다. 이에 대하여 本研究에서는 便宜上 다음과 같은 前提를 두었다.

첫째, 生産工程은 우리가 쉽게 採擇 가능한 것을 選擇하여야 하므로 電極用바인더·핏치, 카본블랙, 無水프탈酸, 粗輕油水添 등은 銻製鐵化學이 採擇코져하는 生産工程에 따르고, 스티렌모노머의 生産工程은 日本에서 普遍화된 것에 따르며, α -나프톨과 β -나프톨의 경우는 韓國科學技術院(KAIST)의 開發工程에 의한다.

둘째, 各 製品の 材料 및 用力의 原單位는 앞에서 밝힌 生産工程에 따른 平均原單位를 採擇한다.

셋째, 製品, 材料 및 用力의 價格은 1980年의 平均國內價格을 基準으로 하되 α -나프톨과 β -나프톨에 限해서는 1980年 10月의 美國市場價格을 基準한다.

이와 같은 前提下에 各 製品の 附加價值와 附加價值率을 算出하면 다음과 같다.

가. 電極用바인더·핏치

電極用바인더·핏치의 生産에는 材料로서 中핏치가 投入되고, 用力으로서 電力, 用水, 燃料가 投入되는데 이들의 製品 卍當 投入額은 表 13에서 보는 바와 같이 約 73千원으로 推算된다. 이를 製品 卍當 價格인 108千원에서 控除하면 卍當 附加價值는 35千원이 되면, 이 附加價值를 價格으로 나누어 얻는 附加價值率은 32.3%로 나타났다.

나. 카본블랙

카본블랙 生産에는 크레오조트油와 남사가 材料로 投入되고, 用力으로는 電力, 用水, BFW (Boiler Feed Water)가 投入되며, 生産時에는 副産物로서 오프·가스(off-gas)가 發生한다. 따라서 製品 ㄱ當 中間投入額은 副産物을 控除하면 表 13에서 보는 바와 같이 約 213千원으로 推算된다. 이를 카본블랙의 로컬(Local) 價格인 約 403千원에서 控除하면 ㄱ當 附加價値는 約 190千원으로 된다. 附加價値率은 約 47.2%이다.

다. 無水프탈酸

石炭系 無水프탈酸의 製造에는 材料로서 粗나프타렌, 觸媒, 化工藥品이 投入되고, 用力으로는 電力, 冷却水, BFW, 燃料가 投入되는데, 이들 材料와 用力의 製品 ㄱ當 投入額은 表 13에서 보는 바와 같이 約 241千원이 되는 것으로 나타났다. 따라서 製品의 國內價格인 604千원에서 中間投入額을 控除한 製品 ㄱ當 附加價値는 約 363千이며, 附加價値率은 카본블랙보다 높은 60.2%로 換算되었다.

라. 粗輕油 水添

現在의 粗輕油 蒸溜裝置에 水添施設을 追加하여 BTX를 精製하려면 材料로서 觸媒와 化工藥品이 더 投入되어야 하며 用力으로서 電力, 冷却水, 蒸氣, 燃料가 追加되어야 한다. 따라서 粗輕油 水添의 附加價値는 既存 粗輕油 處理時(水添前)보다 水添後에 附加되는 價値增加分으로 把握해야 하는데, 表 13에서 보는 바와 같이 粗輕油 水添時 追加되는 材料와 用力은 原料인 粗輕油 ㄱ當 42千원이며, 表 14에서 보는 바와 같이 水添前에 비해 水添後의 粗輕油 ㄱ當 製品 價格 上昇分은 112千원이므로 水添處理施設의 附加價値는 粗輕油 ㄱ當 約 70千원이 되고, 附加價値率은 62.1%가 된다.

마. 스티렌모노머

스티렌모노머의 生産에는 材料로서 벤젠, 에틸렌이 投入되고 用力으로서 電力, 用水, 水蒸氣, 燃料가 投入되며, 副産物로서 水素가 發生한다. 따라서 스티렌모노머의 ㄱ當 附加價値는 ㄱ當 價格 596千원에서 表 13에 나타난 副産物을 控除한 ㄱ當 中間費用인 439千원을 除하여 157千원으로 計算되며, 附加價値率은 26.3%로 된다.

바. α -나프톨, β -나프톨

KAIST가 開發한 α -나프톨의 製造工程에 의하면 材料로서는 精製나프타렌, 테트라 크로로에 칠렌, 크로로실퍼酸, 가성소다, 黃酸, 벤젠 등이 投入된다. 아직 企業化되지 않아 正確한 材料의 原單位를 換算하기는 어려우나 開發者의 見解에 따라 原單位를 表 13에서와 같이 確定하고,

〈表 13〉 石炭系 誘導製品の %當 材料費와 用力費 (1980年 價格基準)

區 分	原單位	價 格	金 額	區 分	原單位	價 格	金 額		
電 機 用 바인더·핏치	中 用 力	1.0256 %	66,000	스 티 렌 모 노 어	材 料		426,384		
	(전 력)	(13.3 kw)	(42.23)		(벤 젠)	(0.85 %)	(352,780)	299,863	
	(용 수)	(27.5 %)	(24.0)		(638)	(스티 렌)	(0.308 %)	(410,781)	126,521
	(연 료)	(30.0 kg)	(138.75)		(660)	用 力		232,460	
	합 계				(4,163)	(전 력)	(150 kw)	(48.23)	(7,235)
카 본 분 쇄	材 料 (크 레오 조 트油)	(1.6667 %)	(111,800)	α - 나 프 톨	(용 수)	(150 %)	(24.0)	(3,600)	
	(남 사)	(0.615 kl)	(113,650)		(69,895)	(수 증기)	(12 %)	(15,000)	180,000
	用 力		3		15,809	(연 료)	(300 kg)	(138.75)	(41,625)
	(전 력)	(317 kw)	(48.23)		(15,289)	副 産 物	200 m ³	1,100	220,000
	(용 수)	(4.77 %)	(24.0)		(115)	合 계			438,844
(B F W)	(0.9 %)	(450.0)	(405)	(정 제 나 프 타 렌) (테 트라 크 로 로에 탈렌) (크 로로 실퍼 산) (Na ₂ CO ₃ H ₂ O) (가 성소 다 50%) (황 산) (벤 젠)	(1.28 %)	(560)	(716.8)		
副 産 物	2.823bl	21,000	59,220		(0.32 %)	(507)	(162.2)		
合 계			212,821		(1.19 %)	(250)	(297.5)		
材 料			217,689		(0.71 %)	(56)	(39.8)		
(粗 나프 타렌)	(1.1111 %)	(192,000)	(213,331)		(2.4 %)	(150)	(360.0)		
(촉 매)	(45 × 10 ⁻⁶ m ³)	(9,222,400)	(4,150)	(1.47 %)	(39)	(57.3)			
(화 공약품)	0.145 kg	(1,408)	(208)	(0.264 %)	(588)	(155.2)			
用 力			23,032	用 力	-	-	215.4		
(전 력)	(200 kw)	(48.23)	(9,646)	合 계			1,978.1		
(냉 각수)	(30 %)	(90.0)	(2,700)	材 料			1,533.7		
(B F W)	(5 %)	(450.0)	(2,250)	(정 제 나 프 타 렌)	(1.411 %)	(560)	(790.2)		
(연 료)	(60.8 kg)	(138.75)	(8,436)	(Na ₂ CO ₃ H ₂ O)	(0.62 //)	(56)	(34.7)		
合 계			240,721	(가 성소 다)	(2.083 //)	(150)	(312.5)		
無 水 프 탈 산	材 料			(황 산)	(2.308 //)	(39)	(90.0)		
	(粗 나프 타렌)	(1.1111 %)	(192,000)	(213,331)	(벤 젠)	(0.521 //)	(588)	(306.3)	
	(촉 매)	(45 × 10 ⁻⁶ m ³)	(9,222,400)	(4,150)	用 力	-	-	188.8	
	(화 공약품)	0.145 kg	(1,408)	(208)	合 계			1,696.0	
	用 力			23,032	材 料			484	
(전 력)	(200 kw)	(48.23)	(9,646)	(정 제 나 프 타 렌)	(1.411 %)	(560)	(790.2)		
(냉 각수)	(30 %)	(90.0)	(2,700)	(Na ₂ CO ₃ H ₂ O)	(0.62 //)	(56)	(34.7)		
(B F W)	(5 %)	(450.0)	(2,250)	(가 성소 다)	(2.083 //)	(150)	(312.5)		
(연 료)	(60.8 kg)	(138.75)	(8,436)	(황 산)	(2.308 //)	(39)	(90.0)		
合 계			240,721	(벤 젠)	(0.521 //)	(588)	(306.3)		
粗 輕 油 水 添	材 料			用 力	-	-	188.8		
	(촉 매)	(3.9 × 10 ⁻⁶ m ³)	(9,222,400)	(360)	合 계			1,696.0	
	(화 공약품)	0.088 kg	(1,408)	(124)	材 料			484	
	用 力			42,001	(정 제 나 프 타 렌)	(1.411 %)	(560)	(790.2)	
	(전 력)	(47.29 kw)	(48.23)	(2,281)	(Na ₂ CO ₃ H ₂ O)	(0.62 //)	(56)	(34.7)	
(냉 각수)	(83.66 %)	(90.0)	(7,529)	(가 성소 다)	(2.083 //)	(150)	(312.5)		
(증 기)	(1.00 %)	(15,000)	(15,000)	(황 산)	(2.308 //)	(39)	(90.0)		
(연 료)	(123.9 kg)	(138.75)	(17,191)	(벤 젠)	(0.521 //)	(588)	(306.3)		
合 계			42,485	用 力	-	-	188.8		

또한 用力의 原單位는 同一系의 製品인 無水프탈酸의 例를 參照하여 定함으로서 中間費用을 推定하였다. 그 結果 α -나프톨의 %當 中間費用은 約 1,970 \$로 나타났다. 이를 80年 美國의 α -나프톨 市場 價格인 3,420 \$에서 控除하면 %當 附加價値는 1,440 \$로 되며, 附加價値率은 約 42.1%로 된다.

한편 β -나프톨의 경우 換算된 %當 中間費用은 表 13에서 보는 바와 같이 約 1,700 \$이며, 이를 80年 美國의 β -나프톨 市場 價格인 2,780 \$에서 控除하면 製品 %當 附加價値는 1,080 \$이다. 따라서 附加價値를 價格으로 나누어 얻은 附加價値率은 約 38.9%임을 알 수 있다.

<表 14> 粗輕油 水添時의 粗輕油 %當 追加 粗收益

區 分		製 品	벤 젠	톨 우 엔	합 계
粗輕油에서의 收率			64%	11.5%	75.5%
水添前	價 格 (%當)		204,000 원	196,400 원	- 원
	A. 粗輕油 %當		130,560	22,586	153,146
水添後	價 格 (%當)		352,708	343,670	-
	B. 粗輕油 %當		225,779	39,522	265,301
B - A			95,219	16,936	112,155

사. 附加價値分析 結果의 比較

이상에서 타르工業의 主要 誘導製品에 대한 附加價値를 分析하여 보았다. 이들을 綜合하여 보면 表 15와 같다. 즉 스티렌모노머를 除外한 主要 誘導製品의 附加價値率은 1979年 우리나라의 産業用 基礎化學製品의 附加價値率보다 높게 나타남으로써 現在로서도 石炭系 化學製品 生産에 있어서 勞動, 資本 등 生産要素의 効率が 石油系보다 높을 수 있음을 示唆하여 주고 있다. 그리고 타르工業의 誘導製品을 相互間에 比較하여 보면 附加價値率은 粗輕油 水添이 가장 높고, 다음으로 無水프탈酸, 카본블랙, 나프톨, 電極用바인더·핏치, 그리고 스티렌모노머의 順으로 낮아지고 있다.

<表 15> 타르工業 主要 誘導製品의 附加價値率 比較

誘 導 製 品	附加價値率	誘 導 製 品	附加價値率
電極用바인더·핏치	32.3%	스티렌·모노머	26.3%
카 본 블 래	47.2%	α -나 프 톨	42.1%
無 水 프 탈 酸	60.2%	β -나 프 톨	38.9%
粗 輕 油 水 添	62.1%	* 産業用基礎化學製品	30.8%

註 : * 産業用基礎化學製品의 附加價値率은 1979年 우리나라 實績임.

IV. 結 言

前章에서 타르工業의 需要構造, 製品の 供給可能性 및 附加價值分析을 행하면서 타르工業의 發展方向을 摸索하여 왔다. 그럼에 있어서 앞으로 타르工業 1次製品の 供給增加 可能性은 83年以後에는 전혀 이루어질 展望이 없음을 考察하였다. 따라서 타르工業은 自體內에서 附加價值가 큰 下流部門을 開發하여 나아가는 方向이 一次的인 發展方向임을 알 수 있다.

그러나 타르工業 2次製品인 誘導製品은 그 種類가 많고, 이에 대하여 原料인 一次製品の 供給에는 限界가 있고, 또한 開發主體가 되는 製鐵化學은 財源에 限界가 있으므로 多角的인 側面을 考慮하여 誘導製品을 時差를 두고 開發하지 않으면 안된다. 여기에 있어서 특히 考慮해야 할 側面은 ①原料의 타르工業 依存性 ②規模의 競争性 ③附加價值率 ④國內市場의 크기 ⑤技術의 開發 및 導入의 容易性 등 5가지가 중요하다고 여겨진다.

타르工業이 主要 原料供給源으로 되는 誘導製品은 原料의 獨占이 가능하게 되어 市場支配力을 가질 수 있기 때문에 타르工業이 맨 먼저 開發해야 할 品目이 된다. 이러한 側面에서 볼 때 타르工業의 主要 誘導製品中 가장 먼저 浮上되는 것은 電極用바인더·핏치이다. 나프톨의 경우도 主要 原料인 精製나프타렌이 순수한 타르工業製品이지만 가성소다, 벤젠 등 他部門이 主供給源이 되는 原料에의 依存度도 적지 않으므로 電極用바인더·핏치만큼 타르工業에의 原料依存性은 크지 않다.

카본블랙, 無水프탈酸, 粗輕油 水添에 의한 BTX, 스티렌모노머 등의 誘導製品은 그 原料를 石油化學工業에서도 競争的으로 供給하고 있는 品目이다. 그러나 카본블랙 原料로서 石炭系의 크레오조트油는 石油系의 스티렌버텀보다 競争力이 優秀하여 日本의 경우 79年현재 原料의 57.8%를 크레오조트油에 依存하고 있는데 비하여, 無水프탈酸의 原料로서 粗나프타렌은 石油系의 울소·자이렌(O-Xylene)보다 競争力이 弱하여 日本의 경우 79年 현재 原料의 30.1%만을 粗나프타렌에 依存하고 있다. 따라서 카본블랙의 경우 無水프탈酸보다도 타르工業에의 依存性이 強하다고 볼 수 있다. BTX와 스티렌모노머의 原料는 現在 大部分 石油化學工業에서 供給되어 타르工業에의 原料依存性이 極히 약하다. 특히 스티렌모노머의 原料의 하나인 스티렌은 순수한 石油系이므로 스티렌모노머의 타르工業 依存性은 더욱 약하다. 이러한 점에서 原料의 타르工業 依存性에서 보면, 主要 誘導製品의 開發順位는 電極用바인더·핏치, 나프톨, 카본블랙, 無水프탈酸, 粗輕油 水添, 그리고 스티렌모노머의 順序가 된다.

規模의 經濟는 化學工業에 있어서 高油價時代에 들어와 그 意味가 많이 弱화된 것은 事實이나, 基礎化學工業의 경우는 裝置産業이라는 特性 때문에 그래도 國際競争力의 重要한 要因이라 할 수

있다. 이점에서의 主要 誘導製品의 開發順位를 보면 前章의 表12에서 보는 바와 같이 電極用바인더·핏치, 카본블랙, 無水프탈酸, 粗輕油水添, 스티렌모노머 그리고 나프톨의 順序가 될 것이다.

附加價值率 側面에서 볼 때에는 粗輕油水添(62.1%), 無水프탈酸(60.2%), 카본블랙(47.2%), 나프톨(38.9%~42.1%), 電極用바인더·핏치(32.3%) 그리고 스티렌모노머(26.3%)의 順序로 높다.

原料의 海外依存이 강한 製品일수록 安定된 國內市場이 없으면 製品開發은 어려워진다. 이와 같은 점에서 內需市場의 크기는 誘導製品의 開發順位를 決定하는 重要한 要因이 된다. 79年現在 타르工業 誘導製品의 內需市場의 크기를 物量基準으로 보면 純벤젠이 110千%, 스티렌모노머가 93千%, 카본블랙이 74千%, 無水프탈酸이 34千%이며, 다음으로 電極用바인더·핏치 그리고 나프톨의 順序라고 推定된다.

한편 技術의 開發 및 導入可能性을 보면 현재 製鐵化學의 立場에서 電極用바인더·핏치, 카본블랙, 無水프탈酸, 粗輕油水添, 스티렌모노머 그리고 나프톨의 順序라고 알려지고 있다.

이상을 綜合하여 보면 다음의 表 16과 같이 要約된다. 즉 各 評價基準에 加重值를 賦與하지 않고 平面的으로 綜合하여 보면 電極用바인더·핏치와 카본블랙을 먼저 開發하고 다음으로 無水프탈酸과 粗輕油水添에, 마지막으로 스티렌모노머와 나프톨에 企業化를 推進하는 方向이 타르工業의 誘導製品 開發方向이 되어야 할 것이다.

<表 16> 現況分析에서 본 타르工業 誘導製品의 開發順序

製 品 評價基準	電極用· 바인더·핏치	카본블랙	無 水 프탈酸	粗輕油 水 添 純벤젠	스티렌 모노머	나프톨 (α, β)
原料의 타르工業 依存性	6	4	3	2	1	5
SCALE MERIT	6	5	4	3	2	1
附加價值率	2	4	5	6	1	3
內需市場의 크기	2	4	3	6	5	1
技術의 開發 및 導入可能性	6	5	4	3	2	1
綜 合 評 價	22	22	19	20	11	11

註: 數字의 크기는 各 評價基準別 順位를 나타냄.

그러나 이러한 結果는 어디까지나 靜態分析이라는 限界性을 갖고 있다. 時間의 經過에 따라 各 製品別 市場需要 伸張率이 다르게 나타날 수도 있고, 石油系의 製品과의 市場競爭을 통하여 將來에는 附加價值率의 順序도 變更될 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 企業家의 立場에서 最大利

潤과 可用資源의 最大機會收益을 가져다 주리라 생각하는 方向으로 製品開發을 推進해 나아갈 것이며 이에 따라 前提한 評價基準에 相異한 加重值를 賦與하여 開發順位를 定할 수도 있을 것이다. 따라서 타르工業의 發展方向을 摸索함에 있어서 앞으로 動態的 立場과 企業家의 立場을 고려한 보다 深度 깊은 研究가 要請된다 하겠다.

參 考 文 獻

1. 兪城在, 金昌中, 철강재 장기수요예측에 관한 조사연구, 한국과학기술연구소, 1978.
2. 具本英, 石油化學工業의 現況과 展望, 韓國開發研究院, 1980.
3. 金炯郁, 石油化學工業의 需給構造와 國際競爭力 評價, 國際經濟研究院, 1979.
4. 具本英, 石油化學工業의 最近問題와 그 長短期對策, 韓國開發研究院, 1980.
5. 石油化學工業協會, 石油化學뉴스, 1979 ~ 1982.
6. 韓國銀行, 企業經營分析, 1979 ~ 1980.
7. 製鐵化學, 決算報告書, 1975 ~ 1979.
8. 吉田尙, これからの 石炭化學工業, 東京, 技報堂出版(株), 1977.
9. 今井寅二郎, 現代化學工業, 東京, 三共出版(株), 1980.
10. 日本芳香族工業會, 芳香族及びタール工業ハンドブック, 1979.
11. 日本化學工業ハンドブック 編集委員會, 化學工業ハンドブック, 1978.
12. 日本化學經濟研究所, 化學製品의 實際知識, 1966.
13. 日本化學經濟研究所, 化學經濟, 1980.
14. 日本芳香族工業會, アロマテイツクス, 1980.
15. 井上清彦, 日本鐵鋼工業의 에너지의 節減概況, 鐵鋼界, 1980
16. 日本通産省, 化學工業統計年報(1970 ~ 1979)
17. SRI, Chemical Economic Handbook, 1979.
18. SRI, Chemical Origin & Market (5th edition), 1979.
19. OECD, The Petrochemical Industry, 1979.
20. National Research Council Committee, Chemistry of Coal Utilization, New York, John Willey & Sons, Inc., 1945.
21. Nachrichten aus Chemie, Technik und Laboratorium, 1977.

SUMMARY

A Study on the Promotion of the Coal Tar Chemical Industry in Korea

by Kim Chang-joong

I. Research Purpose

The study intends to find the priority to development of chemical products derived by coal tar and crude light oil with a view to producing useful information for the future planning of investment in the industry.

II. Research Method

The work for the study consists of a literature review on the general coal tar chemical industry, trends of market structure of coal tar chemical products and production technology of major chemical products derived by coal tar chemical industry. The method applied in this study is originally based on the present status and trend analysis using the data of the literature mentioned above.

III. Major Findings

The priority to development of derived products for the industry in Korea was analyzed on the basis of following five criteria: 1) dependence of raw materials on coal tar chemical industry, 2) economy of scale compared with oil-oriented production process, 3) rate of value added of such derived products, 4) size of domestic market, 5) technical problems of industrialization. The result of analysis was to be showed that the priority to development would be carbon black (CB) and phthalicanhydride (PA) firstly, and other chemical products derived by the industry should be developed subsequently.