

## 世界 石油化學工業의 現況과 展望

- 에틸렌을 中心으로 -

金 光 雄

### 머 리 말

최근 수년간 세계 석유화학공업은 油價의 하락과 景氣회복에 따른 需要증가에 힘입어 成長勢가 持續되고 있으며 일부 品目에서 需給의 불균형 현상마저 보이고 있다. 이것은 80年代初까지의 長期 沈滯期와 比較하여 볼때 놀랄만한 變化라고 아니할 수 없다.

본 稿에서는 세계 석유화학공업의 現況과 展望에 對해서 석유화학 工業의 基礎원료인 에틸렌의 需給과 先進國 化學會社들의 戰略을 중심으로 살펴 보고자 한다.

### 現 況

1950年代에서 1970년대 初에 이르기 까지 세계 석유화학공업은 安定的이고 값싼 原料와 낮은 수준의 에너지 코스트에 힘입어 많은 천연素材의 代替와 新製品을 市場 경쟁적인 가격으로 공급함에 따라 需要의 急速한 伸張과 기술혁신으로 年 12~20%의 高度成長과 높은 收益率을 누리는 黃金期였다.

그러나 1970年代初 이후 油價의 暴騰과 景氣後退의 영향을 받아 성장율이 鈍化된 반면, 주요

석유 회사들과 산유국들에 의한 大規模의 新設工場의 出現으로 需給 均衡이 깨어졌으며, 設備 過剩에 의한 過當競爭으로 1973년 第1次 石油波動에서 원유가격이 하락하기 시작한 1982년까지 年 3.5~4.0% 정도의 成長에 그치는 長期 沈滯期에 들어가게 되었다(Fig. 1).

이 時期에 우리나라의 석유화학공업도 1979年 末 麗川의 第2 石油化學 工業團地가 稼動을 開始한지 불과 2~3년간에 막대한 赤字를 기록하였으

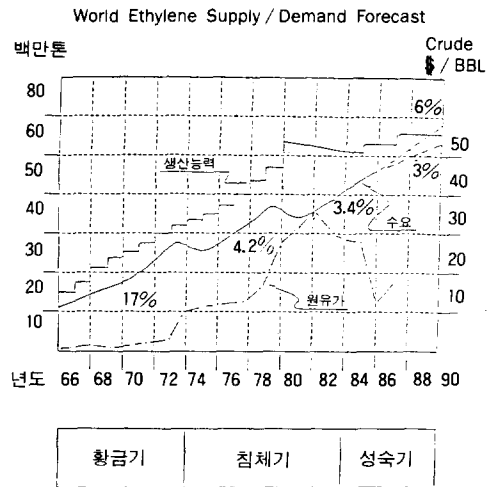


Fig. 1. Petrochemical review, Dewitt, 1986. 野村 研究所 綜合 資料 (Mitsui & Co., Ltd, 1987).

### Status and Prospects of Worldwide Petrochemical Industry - Focused on Ethylene -

금호 EP고무 주식회사(Kwang Ung Kim, Kumho EP Rubber Co., LTD. 194-15, 1-ka, Hoehyun-dong, Chung-ku, Seoul 100-051, Korea)

며 일부 政策 當局과 經濟界에서 구조적인 국제 경쟁력 弱勢를 내세워 석유화학공업의 合理化 또는 廢棄가지를 主唱하는 때였다. 한편 1982年末 C & EN 紙는 세계석유화학공업의 展望에 對해서 “화학품의 생산은 Drastic하게 削減될 것이고 各 會社는 繼續적으로 出血을 强요당하는 不安한 時代”를 豫告하였다. 그러나 1982년을 頂點으로 하여 국제 原油가격이 하락하기 시작하였고 그에 따른 석유화학 제품 가격의 하락으로 수요가 점차 증가되어 1982년 對比 1987년의 화학 제품 생산은 美國이 40% 以上, 日本과 유럽은 15~30%의 높은 증가율을 보였다. 또한 先進 工業地域의 석유화학회사들은 技術 革新을 同伴한 과감한 老朽 設備削減과 산업구조의 改編을 斷行하여 오늘날 높은 操業度을 維持함으로써 需給이 Tight해지게 되었으며, 이러한 點들이 요즈음 세계 석유화학공업의 好況과 일부 화학제품의 需給不安 및 가격양등의 원인이라고 보겠다(Fig. 2).

#### 設備削減과 産業構造의 改編

저렴한 天然가스와 隨伴가스를 원료로 이용하는 產油國들의 기초 석유화학제품과 벌크 polymer 工場 建設計劃은 제1차 석유파동 이후 原料費의 중요성이 높아진 가운데 慢性的인 過剩設備, 需要의 沈滯와 過當競爭으로 극도로 經營상태가 악화되어 있던 기존 석유화학회사들에게 커다란 危

機의식을 물고왔다.

그러나 1980年代初 美, 日, 歐 地域의 先進화학 회사들은 과감한 설비 삭감과 Restructuring을 斷行함으로써 과당경쟁을 피하고 操業率 上昇, 제품가격의 引上과 生産性 向上으로 어려움을 克服하여 오늘날 높은 收益을 享有하기에 이르렀다.

1981년부터 1985년까지 선진 공업지역의 석유화학공업중에서 에틸렌 생산설비의 休廢業을 통한 設備 削減 現況을 보면 美國 200만톤, 西유럽 310만톤, 日本 190만톤 合計 700만톤으로, 1980年末 세계 에틸렌 생산능력 約 5,300만톤의 13.2%에 達하였으며, 그 期間동안 사우디 아라비아, 캐나다, 멕시코, 중공, 동구권과 기타 지역에서 新增設한 約 500만톤 보다는 約 200만톤이 많은 數值이다 (Fig. 3).

따라서 1985年末 세계 에틸렌 생산 능력은 約 5,100만톤이고 1986年度 需要를 約 4,710만톤으로 推定할때 稼動率은 92% 以上の 높은 수준을 나타내고 있으며, 이는 1982年度 가동율 57~75%와 比較하여 볼때 顕격한 向上을 보여주고 있다. 특히 1986年度에 中東과 東歐圈의 80%를 밑도는 稼動率을 考慮하면 餘他 地域은 거의 full capacity의 操業度를 기록하고 있다 (Table 1).

한편 에틸렌 설비이외의 석유화학 제품도 LDPE, PVC와 EG를 중심으로 과감한 설비 調整과 構

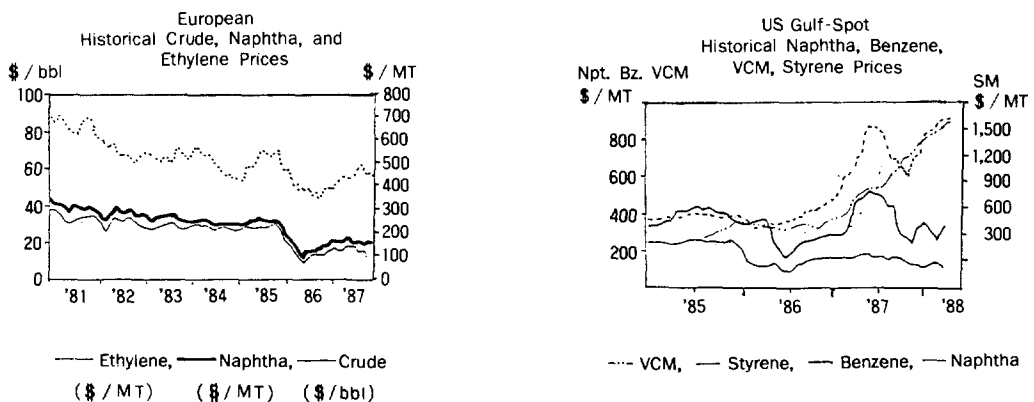
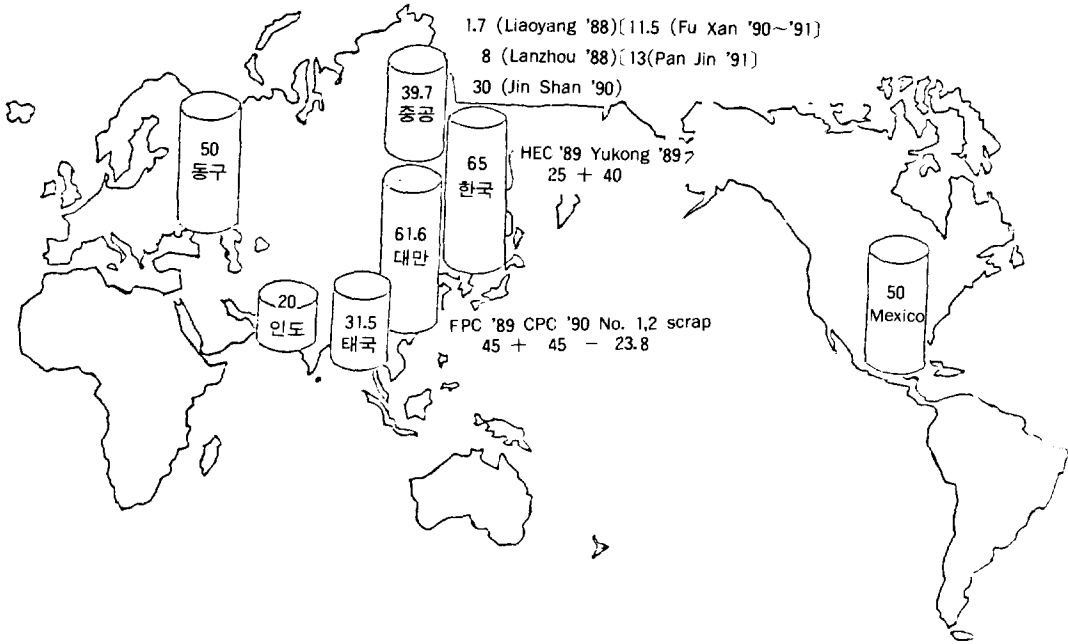


Fig. 2. Petrochemical review, Dewitt. 1986 ICIS information, 1986, 1987.

단위 : 만톤



세계의 生産 能力

1980末	休 廢 業	新 增 設	1985末	新 增 設 計 劃	1990末
5,300	U. S. A. 200 Europe 310 Japan 190	Canada 60 Asia 130 Saudi 160 Others 150	5,100 U. S. A. 1,600 Europe 1,370 Japan 432 Others 1,698	Asia 315 (中共, 操業中 90包含) 廢業再稼動 100 Others 100	5,615
	合計 △700	合計 +500		合計 +515	

Fig. 3. 世界의 에틸렌 新增設計劃(1988~1990).

Table 1. 世界 主要國 에틸렌工場稼働率 (단위:%)

國家 / 地域	1982	1984	1985	1986
United States	67.0	90.1	90.5	95.5
Canada	65.0	81.1	78.5	90.1
Japan	75.0	94.8	96.1	99.1
Korea	74.0	104.4	110.8	105.7
Asia & Pacific	77.0	85.9	87.3	89.8
M. East	57.0	71.2	64.5	78.0
W. Europe	66.0	84.9	85.5	90.1
E. Europe	72.0	76.2	76.6	79.2

資料 : The 1986 world petrochemical feedstocks survey, TECNON, Nov., 1987 韓國石油化學工業協會

造改善을 斷行하였으며, 그 代表的인 例로 1986年初 ICI와 Enichem의 VCM과 PVC設備 廢棄 合理化와 統合에 의한 新會社 European Vinyl Corp.의 發足과 日本의 産構法(特定産業 構造改善 臨時措置法)制定으로 共販會社 設立에 의한 과당경쟁 防止와 과잉설비의 處理 등을 들수 있다(Table 2).'

生産의 合理化와 經營戰略의 變化

1973년 이후 석유화학제품의 生産費 構造와 주요 先進企業의 役割 및 經營전략도 많은 變化를

Table 2. 歐美 主要 化學品의 生産能力과 會社數 推移

品 目	地 域	1980年 末		1986年 末		增, 減	
		生産能力 (千톤)	會社數 (社)	生産能力 (千톤)	會社數 (社)	生産能力 (千톤)	會社數 (社)
EDC	歐 洲	10,461	27	9,458	24	△ 1,003	△ 3
	美 國	7,972	13	7,864	11	△ 108	△ 2
EG	歐 洲	1,534	15	1,277	12	△ 257	△ 3
	美 國	2,440	12	2,740	10	300	△ 2
LDPE	歐 洲	6,420	27	4,975	19	△ 1,445	△ 8
	美 國	4,171	14	3,264	9	△ 907	△ 5
L-LDPE	歐 洲	0	0	600	6	600	6
	美 國	0	0	1,442	5	1,442	5
HDPE	歐 洲	2,532	20	2,455	17	△ 77	△ 3
	美 國	2,759	14	3,375	12	616	△ 2
PVC	歐 洲	5,666	33	5,298	28	△ 368	△ 5
	美 國	3,564	20	3,981	13	417	△ 7

資料 : Directory of chemical producers, SRI

가져왔다. 1970年代 後半에 선진 공업국에서는 수요성장의 鈍化, 油價引上에 의한 原料費의 상승 등 成熟期에 접어드는 조짐이 나타나기 시작하였다.

이 시기에 우리나라를 비롯한 NICs는 自國內 市場規模의 꾸준한 成長, 豊富하고 비교적 熟鍊된 勞動力과 工業化를 위한 政府의 政策推進으로 基礎石油化學이 급속하게 擴張되었으며, 저렴한 天然가스와 隨伴가스를 原料로 使用함으로써 原料面에서 比較優位에 있는 산유국들은 기초석유 화학과 汎用 polymer의 생산계획을 추진하였다.

따라서 기존 석유화학회사들은 安定的인 原料 확보에 不安을 느끼게 되었고 過去에 누리던 收益率은 더욱 減少되었다.

한편 石油會社들은 原油 供給과 精油事業에서 石油化學 Downstream 事業의 投資를 擴大하였으며, 그 例로 美國內 메이저 석유회사들의 HDPE 생산설비 Share는 1976년 22%에서 1983년 33%로 50%나 增加되었다.

이러한 어려운 狀況을 克服하기 위하여 先進 화학회사들은 既存工場의 合理化 努力과 並行하여 精油會社의 買入 또는 精油會社와 合作에 의한 up-stream과 垂直 結合을 추진하였다. 그 例

로 Bayer社와 BP社 間의 Erdölchemie社 設立, BASF社와 Shell社 間의 ROW社 設立과 Du Pont社의 Conoco社 買收 및 SIR, Montedison社의 自家 精油工場 설립등을 들 수 있다.

또한 산유국과 직접적인 長期 契約을 체결하거나 산유국과 합작투자에 적극 참여하였고, 기업의 國際化를 추진하여 기존 市場의 維持 및 新市場의 確保, 무역마찰의 감소와 국가간 제도상 차이를 이용하여 수익성을 높이는 방법으로 對處하였다.

한편 기업의 合併, 買收 및 分割에 의한 事業의 移轉과 경쟁력강화 전략도 활발히 추진되었다. 그 例로 Rhône-Poulenc社의 Plastics분야 철수, 미국 Monsanto社의 Texas City의 油化 complex 매각 및 G. D. Searle社 買入과 Dow社의 commodity chemicals 분야의 比重을 낮추는 改編作業 등을 들 수 있다.

#### 技術의 發展

기술의 革新은 석유화학공업의 발전에 중요한 역할을 擔當하였다. 新製品의 開發은 많은 市場을 確保가능하게 하였고 工程技術의 발전은 工程의 縮小로 製造經費의 節減을 可能하게 하였다. 에틸렌 분해공장에 있어서도 많은 공정기술의 향

상이 이루어 졌으며, 그 중에서 나프타를 원료로 사용했을때 1973년 以前에 건설된 공장에서는 에틸렌 1kg에 9,450kcal의 에너지가 所要되었으나 최근에 건설된 공장에서는 50% 이하인 4,600kcal로 대폭적인 에너지절감이 이루어졌고, 從來에는 에탄, 나프타, LPG, 가스오일등 feedstock에 따라 分解爐가 각각 設計되었으나 cracking economics, Co-products prices, feedstock availability 등에 따라 對應할 수 있도록 feedstock의 flexibility가 주어진 것은 注目할 만하다(Table 3. Fig. 4, 5).

### 展 望

비교적 短期間인 1988년부터 1990년까지를 展望하여 볼때 1990년말 世界의 有效 에틸렌 生産能力은 1985년말의 5,100만톤에 1986년이후 가동이 시작된 中共의 90만톤을 포함한 전세계의 新增設分 400만톤과 美, 日 地域의 休廢止設備 再稼動分 100만톤을 合하여 約 5,600만톤이 되고 또한 需要는 그 期間동안 SRI에서 年 3%의 増加를 추정하고 있으므로 1988~1990年の 에틸렌 수급도 여전히 tight supply position이 維持될 것이다. 만일 수요증가가 年 5~6% 수준이 되면 休廢止한 設備의 추가 재가동 또는 기존 설비의 과감한 debottlenecking이 不可避하게 되며, 이에 對하여 BP社의 推定으로는 西歐에서 기존 공장의 debottlenecking과 技術向上으로 每年 3%씩

(年間 40만톤)의 生産증가를 가져 온다고 보고있으나, Debottlenecking과 休廢止施設의 補修 再稼動에도 限界가 있고, 또 新增設에는 莫大한 資金과 기간이 所要됨으로 1990年까지는 需給不均衡이 더욱 惡化될 것이다.

1991년 이후의 전망에 대해서는 우리나라에서는 이미 1991년말 가동을 목표로 추진중인 (주) 럭키를 비롯하여 몇몇 회사들이 신규 건설을 계획하고 있으며, 동남아지역에서도 泰國의 제2 Cracker를 비롯하여 인도네시아, 말레이시아등 개발도상국에서 건설계획을 발표하였고, 美國의 Occidental, 이태리의 Montedison과 일본의 丸紅에 의한 60億弗 규모의 투자 계획을 발표한 蘇聯을 비롯한 東歐圈과 아르헨티나등의 南美圈에서 많은 新增設 계획을 발표하고 있으나 그 실현 時期는 아직 미지수이다.

한편 특기할 사항으로 수년간 대폭적인 설비 삭감을 해왔던 歐美 地域에서 公表된 계획을 보면 미국의 Phillips Petroleum社의 45~59만톤

Table 3. Energy Conservation in Ethylene Plants.

Feedstocks	Energy Consumption In kcal per kg Ethylene		
	Ethane	Naphtha	Gas oil
• Prior to 1973	7,250	9,450	11,000
• 1973 to 1978	6,700	7,500	8,420
• Currently	3,060	4,600	5,550
• Revamp of plant prior 1973 vintage	4,000	5,710	6,700
• Revamp of plant 1973 to 1978 vintage	3,430	5,100	6,050

Source: Combustion engineering, Oct., 1984.

World Ethylene Feedstock Trends  
(Ex Prc & E. Bloc)

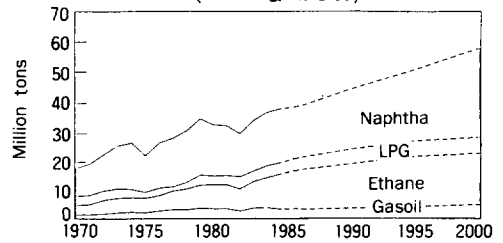


Fig. 4. Worldwide primary petrochemical outlook 1987.

Production Cost Advantage Ethane Above Naphtha  
\$/ MT of Ethylene

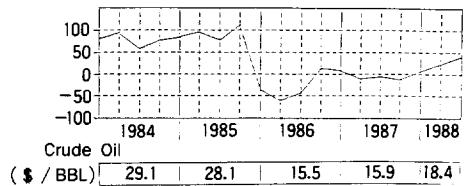


Fig. 5. 1986 petrochemical review, Dewitt.

규모의 Sweeny Tex. Project와 歐洲에서 Belgium의 Petrofina와 Finland의 Neste에 의한 50만톤 규모의 Antwerp Project인데 Antwerp 計劃은 歐洲業界의 건설 반대의견이 強力하여 최종 결정을 來年初로 미루고 있다.

따라서 1991년이후의 세계 석유화학공업은 아시아지역, 東歐, 南美 등에서 많은 新增設 計劃을 발표하였으나 그 實現性이 어느 정도인지 아직 不透明한 상태이고 美國의 거대한 2대 赤字(貿易, 財政) 따르는 보호무역 성향과 換率의 급격한 變動, 第3次 石油波動 내지는 원유가격의 상승등에 의한 세계 경제의 침체내지는 恐慌까지를 憂慮하는 側面도 있어 그 展望이 매우 어려운 狀態이나 지금 추진되고 있는 계획의 일부만 실현되더라도 수급은 많이 緩和되거나 供給過剩 現狀이 오히려 추정된다(Fig. 6).

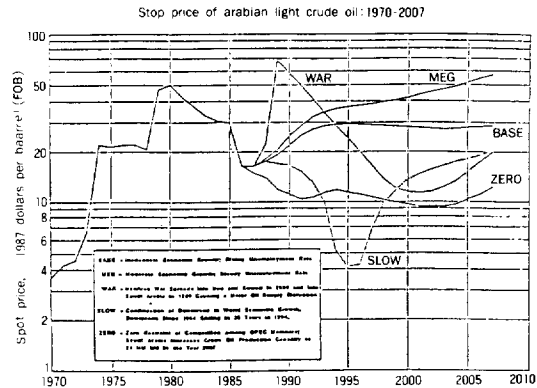


Fig. 6. Managing uncertainty in the world oil and chemical markets, SRI, 1987.

- BASE : Inadequate Economic Growth : Rising Unemployment Rate
- MEG : Moderate Economic Growth : Steady Unemployment Rate
- SLOW : Continuation of Downtrend in World Economic Growth. Downtrend since 1964 Ending in 30 Years in 1994.
- WAR : Iran/Iraq War Spreads into Iraq and Kuwait in 1988 and into Saudi Arabia in 1989 Causing a major Oil Supply Disruption.
- ZERO : Zero Restraint of Competition Among OPEC Members; Saudi Arabia Increases Crude Oil Production Capacity to 24 MM b/d by the Year 2007.

## 先進國 企業들의 經營 戰略

美, 日, 歐洲의 先進 석유화학 기업들의 경영전략은 다음 몇가지의 特徵을 가지고 있다고 생각된다.

첫째: 世界的으로 Leadership을 가질 수 있는 品目을 集中 開發, 發展시킨다. Akzo의 Louden社長은 “企業이 살아나가고 成長할 수 있는 유일한 길은 大小를 不問하고 유리한 立場에 있는 제품을 合作投資, 共同研究開發等을 통하여 Transnational activity로 展開하여야 한다”고 말한바 있다.

둘째: 國家單位와 地域을 超越하여 국제경쟁력 比較優位에 있는 分野를 global하게 추진하고 경쟁력 弱勢에 있는 분야는 철수하거나 他 企業을 吸收合併 또는 事業單位를 分割하여 (M & A) 경쟁력을 強化시킨다.

Globalization은 各國에서 얻은 市場情報, 知識, Know-how 등을 廣範圍하게 應用하여 항상 市場을 先導할 수 있고 政治的 不安이나 原料需給 또는 各國 通貨의 불안성을 緩和시켜 기업의 安定 成長을 기할 수 있다.

그러나 여기에는 globalization에 필수적으로 派生되는 조직의 central control 과 decentralization에서 오는 efficiency, communication 등 많은 問題를 안고 있다.

셋째: Commodity chemicals 분야에서는 현재의 好況에도 불구하고 대규모적인 新增設을 억제하고 모든 技術力을 동원하여 기존 설비의 debottlenecking, 觸媒의 改良, 생산성 향상과 원료의 多樣化 등으로 경쟁력을 강화시켜 나가며, 新增設은 원료면에서 유리한 産油國이나 國家의 支援을 배경으로 新規 project를 추진하고 있는 NICs와 合作推進한다.

넷째: 앞으로 成長性이 期待되는 microelectronics, 新素材, biotechnology 등의 specialty chemicals에 主力한다.

다섯째: 素材의 생산 판매라는 단순한 第1次的

인 目的에서 더 나아가 研究開發, 情報, technical services等을 總動員하여 他 産業과 融業의인 분야로 새로운 市場을 開拓해 나간다. 이 分野는 process보다도 product 開發에 力點이 주어지고 專攻이 다른 많은 分野의 共同協力이 필요하며, 宇宙航空産業에서 複合材料, 醫療分野의 人工臟器나 診斷器機 開發 또는 電子分野에서 component 등이 그 例가 될수 있다.

### 맺 는 말

以上과 같이 세계 석유화학공업을 기초원료인 에틸렌을 중심으로 需給 現況과 展望 및 선진화학회사들의 經營전략 등을 概略的으로 살펴 보았다.

오늘날 석유화학공업이 비교적 好況을 맞고 있는것은 선진국에서 과감한 설비 削減과 構造 改竈으로 과당경쟁을 止揚한데 가장 큰 원인이 있다고 생각되며 이러한 需給上的 均衡 내지는 부분적인 不足 現狀에 의한 호황은 1990년까지 繼續될 것이나 그 이후의 전망은 아직 流動的이며 不透明한 상태이고 일부에서는 경기 후퇴에 의한 수요침체와 과잉공급을 警戒하고 있는 상황이다.

세계 석유화학 多國籍企業들은 선진국에서 석유화학공업은 이미 成熟期에 들어서 있으므로 commodity chemicals의 대규모 신증설을 억제하고 기존공장의 debottlenecking, 改良技術開發, 生産性向上 등을 통한 競争力을 提高시키고, 앞으로 크게 成長이 期待되는 specialty chemicals 분야의 比重을 높여 나가고 있다.

또한 경쟁력 비교우위에 있는 품목에 대해서는 global하게 leadership을 유지하는 반면, 경쟁력 비교劣位에 있는 분야는 기업의 買收, 合併等을 통하여 leadership을 갖도록 하거나 과감히 철수하는 方向으로 나가고 있다.

그러나 우리나라의 석유화학기업들은 이러한 세계적인 움직임과는 달리 최근 수년간의 호황과 過大한 企業성장 경쟁에 집착한 나머지 原料조달이나 市場性과 국제 경쟁력을 充分히 檢討하지 못한채 한 品目에 多數의 企業들이 參與하여 과당경쟁을 벌이는 傾向이 있어 參與 多數企業의 협조체제에 의한 complex 전체의 경쟁력강화보다는 눈앞에 보이는 個個의 利潤追求 의식이 팽배하여 앞으로 닥쳐올지 모르는 不況 局面의 對應이 심히 憂慮되고 있다.