

美國의 고무 및 關聯工業의 動向

崔 俊 鐵*

I. 紹 介

1977年度 世界고무의 總供給은 前年の 11,503천톤에 比하여 約 4.4%가 增加한 12,010천톤이었다. 이 가운데 合成고무의 生產은 總供給의 70.1%를 차지하고 있는 바, 天然고무生産國이 天然고무生產을 위한 生產促進劑의 開發, 天然고무植栽獎勵 및 擴張, 天然고무의 緩衝在庫調節에 의한 需給均衡 등에도 不拘하고, 合成고무는 계속 生產優位를 차지하고 있음을 보여준다.

한편 消費에 있어서, 合成고무가 차지하는 消費比重은 全體消費 12,268천톤의 69.6%에 該當하는 8,358천톤이었다.

이는 1973年 以後 原油價의 上昇으로 因하여 一時의 으로 消費가 踏步狀態를 면치 못하였던 1974년의 68.0%와 1975년의 67.7%에서 점차 回復勢를 이루고 있음을 實證하고 있다(表 1 參照).

특히 美國은 第2次 世界大戰以後, 世界最大의 合成고무 生產國이며, 고무消費占有率为 아직도 世界總消費의 約 26.6%를 차지하고 있다. 더우기 對天然고무의 消費比率은 1977年 基準 75.5%인데 이는 1973년까지만 하여도 約 78% 달하였으나 最近 라디얼타이어의 開發에 힘입은 天然고무의 消費增加때문이다. 本稿에서는 合成고무의 最大生產國인 美國의 고무產業 뿐만 아니라 고무關聯 周邊產業의 工業構造에 關하여 紹介하기로 한다.

II. 고무工業

1. 概 況

合成고무라는 것은 有機彈性體로서 큰 變形으로 부터 빨리 回復할 수 있는 것이 特徵이며, ASTM에 의하면 天然고무 또는 合成고무를 莫論하고 고무를 다음과 같이 定義하고 있다.

即 고무는 室溫에서 原 길이의 2倍로 伸張시켜 1分 동안 維持한 後에 힘을 풀어주었을 때 1分 以內에 原 길이의 1.5倍 以下로 오그라드는 物質이라고 하였다.

合成고무의 工業的인 첫 生產은 世界 第1次 大戰 중 獨逸에서 始作되었다. 그러나 1930年代 美國에서 클로로프렌, 티오클, NBR이 開發되자 中斷되었다.

특히 第2次 大戰이勃發하자 美國은 天然고무의 確保憂慮로 合成고무의 生產을 試圖하였다. SBR은 天然고무와 代替할 수 있는 一般고무로 選擇하였으며 이밖에도 特殊고무인 부틸고무, 니트릴系 고무 및 클로로프렌고무의 生產工場도 함께 建設하였다.

이리하여 合成고무의 總 生產量이 1940年の 2,940톤에서 1945年에는 820,373톤으로 大幅 增加하였으며 新고무의 消費比率은 86.9%를 占有하게 되었다.

1953年 美聯邦政府는 一種의 고무工場 處理法인 Rubber Facilities Disposal Act를 認可하여 고무플란트를 個人企業體에 販賣하였다. 이의 落札者는 政府

*韓國科學技術研究所

表 1. 世界 고무의 生産과 消費

單位 : 천톤

	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Production						
Natural rubber	3,120.0	3,505.0	3,440.0	3,300.0	3,540.0	3,592.5
Synthetic rubber	6,765.0	7,757.5	7,575.0	6,855.0	7,960.0	8,415.0
Deliveries of NR from government stockpiles	48.2	64.9	75.5	14.7	3.0	2.0
New supply	9,933.2	11,327.4	11,090.5	10,169.7	11,503.0	12,009.5
Consumption						
Natural rubber	3,230.0	3,402.5	3,512.5	3,352.5	3,547.5	3,732.5
Synthetic rubber	6,730.0	7,575.0	7,450.0	7,027.5	7,915.0	8,535.0
Total	9,960.0	10,977.5	10,962.5	10,380.0	11,462.5	12,267.5
% of synthetic rubber	67.6	69.0	68.0	67.7	69.0	69.6

財產을 管理하던 石油, 化學 및 고무會社들이었다.

1960年代까지만 하여도 合成고무가 天然고무와 同一한 特性을 갖추지 못하였으나 合成고무工業은 날로 번창하게 되었다. 即 新고무의 消費는 戰後 가장 낮은 1948年の 41.3%에서 1960年에는 69.3%로 上昇되었다. 最近 合成고무의 對天然고무 使用比는 75.0%에 달한다.

그림 1은 戰後부터 現在에 이르기까지 新 고무중 合成고무의 消費比率에 關한 것이다.

지난 10年前만 하더라도 合成고무가 天然고무에 比하여 物理的 特性이 劣勢이었으나 最近에 이르러서는 同一하거나 一部의 特性이 보다 優秀하므로 使用目的에 따라 블렌드하여 使用되고 있다. 또한 SBR은 天然고무보다 低廉한 價格이特色이며, 附加的으로 判斷하건데, 世界 天然고무의 總 生產은 世界 總供給을 따

르지 못하고 있다. 例컨대 1977年度 世界 天然고무의 生產은 對世界總供給의 29.9%임에 比하여, 合成고무의 生產은 70.0%를 차지하였다.

2. 出荷動向

各種 合成고무를 包含한 總 出荷는 1967年이 1,005백만달러이던 것이 1977年에는 2,050백만달러로 推算된다(表 3 參照). 1977年度 이의 生產은 2,418천톤이 있는데 1971年的 2,277천톤에 比하면相當한 增加勢이다. 다음 表 4는 지난 몇 年間 合成고무의 供給 및 消費에 關한 것이다.

表 3. 美國의 合成고무 出荷推移表(1967~1977)

	Production, million lb-a	Merchant shipments		Total shipments, \$ Million
		Million	\$ Million	
1967	3,823	3,262	\$ 874	\$ 1,005
1968	4,268	3,563	973	1,093
1969	4,524	3,918	1,060	1,158
1970	4,438	3,820	1,032	1,114
1971	4,616	4,031	1,034	1,153
1972	4,914	4,136	1,095	1,289
1973	5,990	5,159	1,297	1,397
1974	5,742	4,667	1,608	1,862
1975	4,579	3,948	1,458	1,660-e
1976	5,467	3,775	1,163	1,900-e
1977-e	5,650	4,000	1,750	2,050

e—Estimates

Source: Synthetic Organic Chemicals; Annual Survey of Manufactures; and estimates by C.H. Kline & Co.

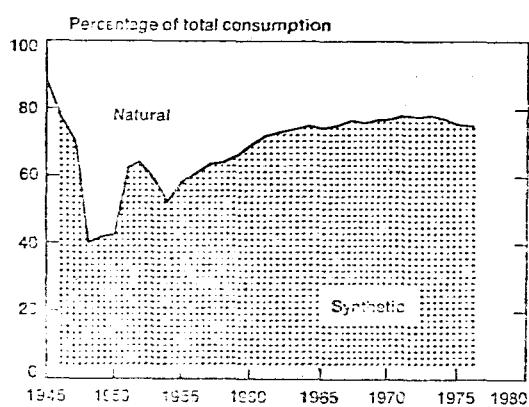


그림 1. 天然고무와 合成고무의 消費比率(1945~1976)

表 4. 美國에 있어서 고무의 供給과 消費

單位 : 천톤

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Supply							
NR: imports	599.0	592.6	627.7	667.2	639.4	696.6	781.2
SR: production	2,277.0	2,455.4	2,607.4	2,396.2	2,004.0	2,303.8	2,417.5
imports	124.0	110.2	136.2	112.9	92.4	122.1	163.8
exports	280.8	266.5	290.5	278.9	222.6	276.5	248.8
new supply	2,120.2	2,299.1	2,453.1	2,230.2	1,873.8	2,149.4	2,332.5
Total new supply	2,719.2	2,891.7	3,080.8	2,897.4	2,513.2	2,846.0	3,113.7
Consumption							
NR	587.1	650.9	698.0	740.1	664.0	730.7	797.5
SR	2,126.7	2,328.3	2,431.5	2,314.1	1,897.2	2,175.3	2,463.5
Total	2,713.8	2,979.2	3,129.5	3,054.2	2,561.2	2,906.0	3,261.0
%SR	78.4	78.2	77.7	75.8	74.1	74.9	75.5

表 5. 種類別 合成고무의 生產과 出荷

	Production				Merchantships*					
	Million Ib				Million Ib			\$ Million		
	1966	1974	1975	1976	1974	1975	1976	1974	1975	1976
SBR	2,448	3,135	2,608	2,980	2,491	2,155	1,775	\$ 609	\$ 572	\$ 473
Stereo-specific										
Polybutadiene	417	793	656	752	561	469	413	150	134	122
EPDM	196	279	187	303	241	193	245	82	80	111
Polyisoprene	+ 613+	188 1,260	135 978	+ 1,055+	+ 802+	+ 662+	+ 658+	+ 232+	+ 214+	+ 233+
Butyl	231	354	182	277	+	+	+	+	+	+
Nitrile	157	206	119	166	171	105	130	85	60	80
Urethane	12	88	51	81	66	49	65	79	64	84
Silicone	13	44	31	39	39	28	38	97	87	115
Other-a	455	655	610	869	1,098	949	1,109	560	461	628
	3,929	5,742	4,579	5,467	4,667	3,948	3,775	\$ 1,608	\$ 1,458	\$ 1,613

+—Additional amounts included "other" elastomers.

a—Includes: polychloroprene, chlorosulfonated polyethylene; polysulfide, silicone, fluorocarbon, thermoplastic rubber and miscellaneous elastomers.

Sources: Synthetic Organic Chemicals and estimates by C.H. Kline & Co.

b--製造社 自體에서 消費되는 것을 除外한 出荷임.

앞으로 合成고무生產業體의 伸張率은 多少 低 伸張勢가豫想되는데 이와 같은 根據는 다음과 같이 說明할 수 있다. 다시 말하면 1964年度 美國의 總合成고무 生產중, 輸出占有率은 18.2%이었으나 1977年度에는 不過 10.3%에 머물렀다. 合成고무의 輸出은 앞으로 계속 低下될 것으로豫想되는 바, 이는 각國이 合成고무의 生產能力을擴張 또는 建設하고 있기 때문에

며, 또한 그림 1에서와 같이 合成고무는 天然고무가 使用되고 있는 分野에 飽和狀態에 이르기까지 飲食하고 있으며, 한편으로 合成고무의 最大 消費處인 타이어製造業體가 새롭고도 진보된 強靭한 타이어코오드의 開發과 改良된 바이어스 또는 라디얼 플라이 타이어의 開發로서 從前보다壽命이 긴 타이어를 供給하기 때문에 交換代替用 타이어의 消費가 自然히 減少되었고,

1976年度의 長期間 罷業으로 因하여 美國內에 外國產品의 占有率도 增加하였다.

그러나 非타이어 部門에서는 每年 5%의 增加率로 成長될 것이豫想되는 바, 1977年度 달러를 基準하여 1980年の 出荷額은 2,275백만달러, 1985年度에는 2,700백만달러가豫想된다.

3. 合成고무의 生產과 用途

表 5는 出荷 뿐만 아니라 種類別 合成고무의 生產에 關한 것이다. SBR은 量的으로 最大의 生產을 하고 있으나 合成고무 全體에 對한 占有率은 점차 減少되어 가고 있다. 다시 말하면 1976年度 SBR의 占有率이 54.5% 입에 反해 이보다 9年前에는 62.3%를 차지하였다. 이와 對照的으로 스테레오고무의 生產은 1966年の 613백만 파운드에서 1976年에는 1,055백만파운드라는 急激한 生產增加를 보이고 있다.

한편 고무別 生產動向과 用途別 現況을 보면 다음과 같다.

3-1 SBR

SBR은 第2次 大戰中 美國政府에서 一般用 合成고무라고 選定한 것과 같이 合成고무의 代表的인 고무이다. 이의 主要 用途는 乘用車用 타이어의 트레드 部分인 바, 이는 天然고무보다 耐摩耗性, 트레드의 耐龜裂性 등이 優秀하기 때문에, 이 外에도 카아카스 部門과 工業部品에도 많이 使用하고 있다. 그러나 SBR은 天然고무의 完全代置品이라기 보다는 部分으로 代置하여 使用된다. 特히 이의 代替程度는 天然고무價의 上昇如何 및 最終製品의 要求特性에 의하여 決定지어진다. SBR 全生產 중 約 10%가 라텍스 포옹에 利用되며 이의 主 用途는 카펫트의 뒷면에 使用된다.

將次 SBR의 生產은 飽和狀態내지 減少가豫想되는 原因은 각 國에서 生產能力을 擴張하므로써 海外 輸出市場을 잃기 때문이다. 이의 좋은 例는 1963年度 SBR 生產 중 輸出比率이 15.2%이었는데 1976年에 와서는 겨우 6.0%에 지나지 않았다. SBR은 이 外에도 새로운 合成고무의 登場, 特히 스테레오고무와 競爭狀態에 直面하고 있다. 스테레오고무는 SBR의 最大 需要處인 타이어의 트레드部門까지 危脅을 주고 있지는 않으나 다른 需要處를 占有하고 있다. 大部分의 SBR은 現在 塑膠重合方式으로 生產하고 있음에 比해, 스테레오고무는 立體特異性으로 重合할 수 있는 溶液重合方式으로 生產하고 있다. 스테레오 고무製品의 主 用途는 機械工業의 部品과 非타이어 部門에 擴大될 것이다.

3-2 스테레오고무

스테레오고무의 登場은 지금으로 부터 約 10年前에

绍介되었다. 그러나 現在 이들의 生產은 SBR 다음가는 第2의 生產高 位置를 차지하고 있다. 即 이의 1976年度 生產은 1,055백만파운드 以上을 記錄하였는 바, 全體 合成고무生產의 19.3%를 차지하였다. 스테레오고무의 發想은 이 이름에서 推測하듯이 分子사슬이 無秩序하게 配列되어 있는 것이 아니라 사슬의 空間配列이 規則的으로 配置된 것이다. 따라서 天然고무도 一種의 스테레오고무인 바, 스테레오고무는 다른 어느 合成고무보다 天然고무의 性質과 가장 類似하다. 사실 스테레오고무의 하나인 IR은 化學構造面에 있어서 天然고무와 同一한 시스-1,4-폴리이소프렌으로 構成되어 있다.

BR은 스테레오고무중의 主要 고무로서 1979年度 이의 生產量은 752백만 파운드이었으며, 總 生產의 90%가 耐摩耗性 高彈性 및 高低溫에도 物性이 좋아야 하는 타이어의 트레드에 使用된다. 그러나 이의 缺點은 heavy-duty用 트럭타이어의 트레드에 BR을 多量使用하면 耐 wet-skid, cutting 및 chipping이 생긴다. 때문에 BR의 平均 使用率은 乘用車用트레드에 40%, 트럭타이어에 50%씩 각각 制限하고 있다. BR은 이外에도 耐寒性을 向上시키기 위하여 利用되는 高衝擊性 폴리스티렌의 共單量體로 使用된다.

한편 IR은 天然고무와 化學構造가 같으므로 天然고무와 競爭的으로 使用된다. IR은 天然고무보다 高價한 短點도 있으나, 長點으로서는 天然고무보다 잡티분이 없어 均質한 品質, 美麗한 色相 등이다. 1975年度 이의 生產量은 約 135백만 파운드를 記錄하였다. 最近 乘用車 또는 트럭타이어의 카아카스部門, 트럭타이어의 트레드部門에도 褊은 應用을 하는데 全體 生產의 約 40%를 차지하고 있다. 이 外에도 신발류, 工業部品 및 라텍스 등의 製品에도 使用되고 있다. 앞으로의 IR의 需要增大가豫想되지만 무엇보다도 天然고무의 價格이 얼마만큼 上昇하느냐에 따라 左右될 것이다.

3-3 EPDM 고무

EPDM고무는 스테레오고무와 마찬가지로 生產歷史가 10年 程度이며, 이것이 처음 登場하였을 때는 SBR과 맞먹는 一般用 合成고무라고 높게 評價하였다. 그러나 아직도 大量으로 타이어用에 利用하고 있지 않은 바, 이와 같은 理由는 다른 고무와의 混合이 힘들고 加黃速度가 높으며, 特히 接着性이 좋지 못하기 때문이다.

그러나 EPDM製造者側에서는 將次 타이어 部門에서 큰 比重을 차지할 것으로 樂觀하고 있는데 이와 같은 理由는 EPDM고무가 低廉하며, 耐龜裂性과 耐酸化性은 물론 低溫에서도 굴곡성이 優秀하기 때문이다. 이와 같은 特性은 스틸벨트用 라디얼타이어와 같은 長期壽

命을 要하는데 重要한 役割을 한다.

1976年度 EPDM고무生産量은 303백만파운드이었다. EPDM고무는 最近 타이어市場에서 현저한 消費增加를 보이고 있는 바, 全體 消費의 1/3을 차지하며 타이어의 消費處는 주로 自轉車타이어의 화이트 월 및 사이드 월등이다. 非타이어部門에서는 클로로프렌고무 또는 NBR이 利用되는 工業部品과 自動車部品등의 틀製品등에 競爭的으로 消費되고 있다.

3-4 클로로프렌고무

이 고무는 일찍 開發된 合成고무중의 하나이나, 아직도 耐油·耐溶劑性, 高 引張強度와 高 彈性, 耐酸化 및 耐磨耗性이 要求되는 고무에 널리 使用하고 있다. 1976年度 이의 生產量은 約 363백만파운드로 推算된다.

한편 한 化學雜誌에 의하면 美國內 클로로프렌고무의 消費중 約 20%가 自動車의 벨트, 호오스 또는 틀製品 등 非타이어에 消費되며, 25%가 一般工業과 機械工業製品, 9.0%가 電線 또는 케이블을 用자, 7%가 建築用, 나머지 6%가 接着劑, 시일런트 및 코오팅用 등에 각各 消費된다고 한다.

duPont社는 오랫동안 클로로프렌을 生產하여 온 唯一한 會社이었다. 그러나 이 외에도 Petro-Tex社 역시 1970年부터 클로로프렌을 生產하기 始作하였다. EPDM고무가 紹介되기 以前까지만 하여도, 클로로프렌의 年平均 增加率이 每年 10%이었으나, EPDM고무가 登場한 以後 부터는 每年 2.9%에 머물렀다.

3-5 부틸고무(IIR)와 其他고무

부틸고무는 이소부틸렌에 3% 以下의 이소프렌과의 共重合體인 바, 이의 代表의 特性은 耐空氣透過性, 耐引裂性, 耐老化性 등을 列舉할 수 있다. 이의 耐空氣透過性 때문에 全體 부틸고무의 80%가 타이어用 휴우브에 消費된다. 휴우브레스 타이어의 開發로 因하여 一時의 으로 부틸고무의 使用이 減少된 時期도 있었으나 몇年前 부터 새로운 用途開發에 힘입어 크게 好轉되었다. 새로운 應用分野는 inner liner, 耐疊壓性 運動用具, 貯藏庫 또는 農產物의 사일로의 라인너 등이다. 그 밖에 自動車用 工業部品에 10%, 建築構造物과 工業用 시일런트에 6%가 각각 利用되고 있다. 한편 電線과 케이블의 利用에는 값싼 플라스틱 製品의 代替때문에 부틸고무의 打擊이 심하다. 1976年度 부틸고무의 生產量은 277백만파운드이었다.

한편 부타디엔과 아크릴로니트릴의 共重合體인 NBR의 特性은 耐油性이다. 이 特性을 參酌하여 利用되고 있는 곳은 燃料tank, 耐揮發油用 고무호오스 및 印刷用 로울러 등이다. 全體消費의 約 20%가 라텍스포움이며, 20%가 호오스類, 15%가 시일과 카스켓, 8%가

接着劑, 4%가 신발용이다.

1976年度 NBR生產量은 約 166백만파운드이었다.

한편 1976年度에 있어서, 클로로슬폰화 폴리에틸렌, polysulfide類, 弗素고무, polyacrylate, 우레탄 및 실리콘고무와 같은 特殊고무의 生產量은 約 150백만파운드이었다. 이들 特殊고무는 價格의 으로 高價이기 때문에 特殊用途에만 局限하여 使用된다. 우레탄은 量의 으로 가장 多이 生產되는 고무임에 反해, 실리콘고무는 出荷額이 가장 높은 고무이다. 이와같은 特殊고무의 總出荷額은 1977年 基準 約 265백만달러로 推定된다.

熱可塑性 彈性體(고무)(TPE)는 特性에 따라 分類할 수 있는데 이들 彈性體의 代表의 長點은 一般고무와는 달리 加黃할 必要가 없으므로 플라스틱用 물질裝備로 加工할 수 있으므로 製品의 生產cost를 節減할 수 있다. 1977年度 美國의 热可塑性 彈性體의 消費는 125백만 파운드로 推定되는데 金額으로는 約 100백만 달러에 가깝다. 主要 TPE를 消費別로 分類하면 다음과 같다. 即 ① 스티렌과 블록形으로 共重合한 TPE는 主로 신발류에, ② 우레탄고무는 纖維의 코오팅과 押出成形 또는 射出成形에 의한 틀製品에, ③ 올레핀系 彈性體는 主로 自動車의 外部에 그리고 ④ 폴리에스테르는 電線과 케이블, 호오스類 및 射出成形製品에 각각 消費된다. 1985年까지 TPE의豫想消費는 每年 約 19%의 增加가豫想된다.

表 6. 美國의 合成고무의 用途別 消費比率(1976)

Tires, tubes and tire products	57.7%
Molded goods Industrial rubber	11.0
Automotive	4.7
Footwear	3.0
Plastic impact modifiers	1.8
Belting, hoses and gaskets etc.	1.8
Wire and cable	1.4
Adhesives	1.2
Coatings	1.1
Other	16.3
Total	100.0%

Sources: Current Industrial Reports, MA30A: Rubber Manufacturers Association; and estimates by C.H. Kline & Co.

한편 1976年度에 있어서, 타이어와 휴우브를 包含한 타이어製品의 消費는 總合成고무消費의 57.7%를 차지하였는 바, 表 6은 타이어의 消費 外에도 工業部品, 自動車部品, 틀製品, 신발류, 電線 등의 消費構成比를 각각 나타내었다.

끝으로 타이어部門과 非타이어部門에 있어서 고무의

表 7. 部門別 고무의 消費推移

單位 : 천톤

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	Jan-Sep 1976	1977	%change
Tyre sector									
NR	425.4	469.4	515.2	561.1	489.5	491.0	335.9	474.7	41.3
SR	1,374.3	1,479.7	1,507.1	1,404.6	1,154.3	1,221.8	837.3	1,127.7	34.7
Total	1,799.7	1,949.1	2,022.3	1,965.7	1,643.8	1,712.8	1,173.2	1,602.4	36.6
%SR	76.4	75.9	74.5	71.5	70.2	71.3	71.4	70.4	
Non-tyre sector									
NR	161.7	181.5	182.8	179.0	174.5	239.8	214.1	149.6	-30.1
SR	752.4	848.6	924.4	909.5	742.9	953.5	712.2	739.0	3.8
Total	914.1	1,030.1	1,107.2	1,088.5	917.4	1,193.3	926.3	888.6	-4.1
%SR	82.3	82.4	83.5	83.6	81.0	79.9	76.9	83.2	
Grand total	2,713.8	2,979.2	3,129.5	3,054.2	2,561.2	2,906.1	2,099.5	2,491.0	18.6
%tyre sector	66.3	65.4	64.6	64.4	64.2	58.9	55.9	64.3	

表 8. 美國의 主要 合成고무 製造業體(1976)

Rank	Company	\$ Million-a	Capacity	Product code
1	Goodyear Tire & Rubber	\$ 320	610	1,2,5
2	Firestone	250	495	1,2,5
3	Du Pont	230	240	2,4,7,8
4	B.F. Goodrich	150	275	1,2,5,7,8
5	Exxon Chemical	140	190	2,3,8
6	Copolymer Rubber & Chemical	95	160	1,2,5
6	General Tire & Rubber	95	190	1,2,7
8	Texas—U.S. Chemicals	90	180	1,2
9	American Synthetic Rubber	75	160	1,2,8
10	Phillips Petroleum	65	125	1,2,8
10	Uniroyal	65	75	1,2,5,7
12	Ashland Chemical	30	55	1
13	Cities Service	25	37	3
13	Petro-Tex Chemical	25	30	4
—	Other	245	NA	—
TOTAL		\$ 1,900	—	—

a—Includes captive consumption as well as merchant sales.

NA—Not available.

Product code: (1) SBR, (2) stereo-specifics, (3) butyl, (4) neoprene, (5) nitrile, (6) silicones, (7) polyurethanes, and (8) other.

Source: Estimates by C.H. Kline & Co.

消費推移를 보면 다음 表 7과 같다. 타이어部門中 合成고무의 消費는 1973年지까만 하여도 約 75%線에 머물렀으나 그後 부터는 라디얼타이어의 登場으로 因하여 合成고무의 消費比率이 減少함에 反해 天然고무의 消費가 크게 增加되었다. 非타이어部門에서는 1974年

以後(石油波動의 餘波), 合成고무의 消費가 減少趨勢를 보이다가 石油價의 安定化 및 天然고무 보다 物性이 좋은 合成고무의 開發 등으로 다시 增加하여 1977年에는 83.2%를 차지하였다.

表 9. 美國의 主要 合成고무의 生産能力과 稼動推移

單位: 生産能力 1000톤/年, 生産量 1000톤, 稼動率 %

	年	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
B R	能 力			1,744	1,913			2,139		
	生産量			1,352	1,439	1,500	1,536	1,465	1,179	
	稼動率			78	75	78	72	68	55	
B R	能 力	280	285	380	380		422			410
	生産量	220	268	284	258	299	337	310	290	
	稼動率	79	94	75	68	71	80	73	71	
I R	能 力		155	155	155	155	155			
	生産量		111	122	119	134	119	93	61	
	稼動率		72	79	77	86	77	60	39	
EPDM	能 力	84	114	114	139	148	168	168		209
	生産量	58	76	64	61	91	120	126	84	
	稼動率	69	67	56	44	61	71	75	50	

4. 工業構造

美國의 合成고무製造業體의 特徵은 대개가 타이어製造業體, 石油業體 또는 이들의 傍系會社가 아니면 相互共同投資로 되어 있다. 例外的으로, du Pont社, Copolymer Rubbre & Chemical社, Ashland 및 Petro-Tex社들이 化學藥品會社이다.

1976年度에 있어서 合成고무 生產業體는 39個社이며 60個의 플란트에 의해 稼動되고 있다. 이 중 14個社가 總出荷額의 90%를 占有하고 있다.

이와같은 會社들의 目錄은 다음 表 8과 같으며, 또한 販賣와 生產能力(1976年 基準), 고무種類에 關하여 表示하였다.

合成고무의 稼動率에 있어서, 美國은 每年 減少를 보이고 있다. 이는 海外各國이 플란트를 擴張하였기 때문이다(表 9 參照). 특히 一般고무인 SBR의 경우, 1975年 基準 稼動率이 55%이며 BR이 71%, IR이 39% 및 EPDM이 50%에 不過하다.

한편 1975年 基準 合成고무製造業體에 勤務하는 從業員數는 8,200名의 生產勤勞者를 包含한 12,200名이다.

5. 外國과의 去來動向

1957年에만 하여도 自由世界의 合成고무 生產에 있어서, 美國이 차지하는 比重은 全體의 88%에 達하였으며 그때의 合成고무 輸出은 總 美國의 生產의 18%, 即 454백만 lb이었다. 時間이 흐름에 따라 海外各國은 合成고무의 生產을 急速度로 擴大시킨 結果, 美國은 現在 世界總生產의 折半도 차지하지 못하고 있다.

表 10에 의하면 主要 合成고무의 年度別(1974年, 1975年 및 1976年) 輸出現況을 金額 및 量으로 表示한 것인 바, 1976年 基準 이의 輸出量은 總生產의 11.8%인 600백만 lb이었다. 이와 對照的으로 1964年에는 全體의

表 10. 美國의 合成고무輸出推移(1974~1976)

	1974	1975	1976
Million lb			
SBR	188	143	179
Butyl	92	63	76
Nitrile	49	22	38
Stereo-specific			
Cis-polyisoprene	16	9	13
Cis-polybutadiene	16	27	47
EPDM	47	27	36
Other	197	190	211
\$ Million	605	481	600
SBR	\$ 52	\$ 41	\$ 54
Butyl	28	24	33
Nitrile	21	10	17
Stereo-specific			
Cis-polyisoprene	6	3	7
Cis-polybutadiene	5	8	15
EPDM	17	12	21
Other	163	163	181
	\$ 292	\$ 261	\$ 328

Sources: U.S. Exports, ET410; and Current Industrial Reports, M30A.

表 11. 主要 合成고무의 平均製造者 指數

1967=100

	Styrenebutadiene	Nitrile	Stereospecifics	Urethanes	Silicones	Total
1967	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1968	104.1	99.7	97.6	99.4	92.4	101.9
1969	103.2	101.5	96.6	106.3	95.0	100.7
1970	104.5	101.5	95.1	98.3	94.3	100.7
1971	90.9	98.7	91.2	106.6	81.1	95.9
1972	90.9	95.3	97.1	116.4	71.0	98.9
1973	72.7	95.7	104.8	109.0	66.1	92.6
1974	109.1	108.7	142.9	119.0	73.8	122.2
1975	122.7	123.9	142.9	130.0	93.5	137.0
1976	121.3	132.5	172.2	128.9	89.0	153.8

Source: Calculated from data of Synthetic Organic Chemicals.

21.0%인 719백만 lb이었다. 특히 SBR의 輸出動向은 다른 合成고무와는 달리 每年 輸出幅이 減少하고 있는 데, 이와 같은 理由는 海外에서 SBR고무의 生產能力을 擴張하기 때문이다. 그러나 最近에 開發된 合成고무, 특히 스테레오고무가 部分의이나마 이같은 隔差를 增加하고 있다.

한편 고무의 輸入도 每年 增加하고 있는 바, 1977年에는 天然고무가 781천톤, 合成고무도 164천톤에 달하였다(表 4 參照).

6. 價格動向

合成고무의 價格은 現在 混亂狀態를 계속하고 있다. 다음 表 11은 平均製造者指數에 關한 것인 바, 이에 따르면 1970年の 平均價에서, 4.8% 떨어진 1971年까지는 全體 平均價格이 거의 一定하였다. 그러나 그 後부터 平均價가 60.4%까지 上昇하였는데, 이 중에서도 스테레오고무가 가장 많이 上昇한 約 88.8%이며, 가장 낮은 合成고무는 約 25% 上昇한 실리콘고무이었다.

III. 고무와 關聯된 副資材工業

1. 카아본 블랙

1-1 概況

카아본 블랙은 微細한 90%~99%의 카아본粉末로組成된 바, 이의 用途는 고무의 補強性充填劑뿐만 아니라 印刷用 印墨, 플라스틱, 페인트 등의 黑色顏料로 使用되고 있다. 이의 商品等級은 粒子크기가 100에서 4000Å 以上으로 製造하고 있는데 粒子의 크기에 따라 補強度도 달라진다.

카아본 블랙은 液狀 또는 氣狀의 炭化水素를 不完全

燃燒시킨가 熱分解에 의하여 製造된다. 카아본 블랙의 種類別 生產現況을 보면, 1976年 基準 furnace combustion black이 全體의 82%를 占有하고 있는 바, 이는 天然gas 또는 液狀 炭化水素로 부터 製造되며, thermal black도 上記와 同一한 原料로 製造되는데 全體의 15%를 占有하였다.

한편 channel black은 1942年 基準 總 生產의 90%까지 占有한 實積이 있으나 現在에는 3%線에 머물고 있다.

1-2 出荷 및 外國과의 貿易

카아본 블랙의 出荷는 1967年 基準 2,452백만 lb인 168백만달러에 比하여 1977年에는 3,250백만 lb, 金額換算 400백만 달러에 달하였는 바, 年度別 生產 및 出荷推移는 表 11과 같다.

1977年에 있어서, 國內總出荷의 95%가 大量 消費處인 고무工業에 出荷되었다.

카아본 블랙과 고무는 혼히 夫婦之間이라고 하는 바, 이들 相互關係를 그림으로 나타내면 그림 2와 같은 해增減推移가 비슷한 樣相을 보이고 있다.

카아본 블랙도 合成고무와 마찬가지로 1960年에는 輸出比率이 總出荷의 28%까지 達하였으나, 海外 特히 유럽地域에서의 生產能力擴張으로 因하여 最近에는 總出荷의 8%線에 머물고 있다.

다시 말하면 1960年에는 543백만 lb를 輸出하였으나 1975年에는 88백만 lb에 不過하였다. 1976年에는 一時的으로 110백만 lb까지 急上昇한 해(年)도 있었으나 長期的 趨勢로 보면 減少한 輸出이다.

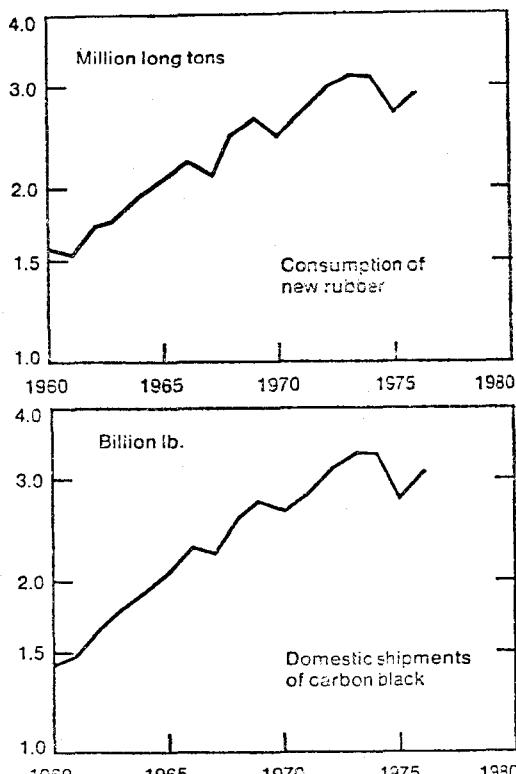
지금으로 부터 10年前까지 總出荷에 있어서, 量的 年平均增加率은 2.9%이었으나 金額基準으로는 9.1%이었다. 이 같은 增加率은, 앞으로 美國이 계속 輸出市.

表 12. 美國의 카이본 블랙 生產과 出荷

Production, million lb	Shipments			Total, \$ million
	Domestic	Exports	Total	
1967	2,484	2,216	236	2,452
1968	2,812	2,588	263	2,851
1969	2,963	2,778	196	2,974
1970	2,931	2,649	193	2,842
1971	3,017	2,854	163	3,017
1972	3,201	3,148	111	3,259
1973	3,500	3,314	193	3,507
1974	3,390	3,123	202	3,325
1975	2,742	2,716	88	2,804
1976	3,110-p	2,890	110-p	3,155
1977-e	3,250	3,175	75	3,250

e—Estimates. p—Preliminary.

Source: Minerals Yearbook; Mineral Industry Surveys; Census of Manufactures; U.S. Exports, FT410; and estimates by C.H. Kline & Co.



Sources: Minerals Yearbook; and Survey of Current Business.

그림 2. 美國內 新고무 消費와 카이본블랙의 出荷關係

場을 잃는限, 減少한 것으로豫想된다. 카이본 블랙의 量的 年平均 增加率은 앞으로 10年동안 每年 2%의 增加가豫想되며 1977年 固定달러로換算한 1980年的

出荷額은 425백만달러, 1985年에는 470백만 달러로 推定된다.

1-3 用途別 消費動向

다음 表 13은 1972年, 1974年 및 1976年에 있어서 最終需要者의 用途別 消費現況에 關한 것인 바, 이에 따르면 同期間中 카이본 블랙의 消費形態는 큰 變化를 주지 않았다. 또한 가장 큰 消費處는 1976年 基準全體의 94%인 고무工業인데 고무工業중에서도 大量消費處는 90%를 차지하는 타이어工業이다. 두번째의 큰 消費處는 印刷用 잉크業體인데 이 중에서도 約折半이 新聞紙用 잉크이며 나머지가 高級品인 石版印刷用 또는 網版用 잉크이다.

한편 플라스틱工業은 카이본 블랙의 消費에 있어서 急速히 成長하는 工業중의 하나이다. 카이본 블랙을 黑色

表 13. 用途別 카이본 블랙의 消費

單位: 백만파운드(lb)

	1972	1974	1976
Rubber	2,954	2,936	2,985
Printing ink	83	78	95
Paint	21	21	32
Other	90	88	63
TOTAL	3,148	3,123	3,175

Source: Minerals Yearbook.

用 風料로서 使用할 뿐만 아니라 紫外線의 吸收劑로서도 役割을 한다. 特히 農業用 包裝집체로 많이 使用되는 polyolefin의 필름과 시이트에서는 이의 役割이 대단하다. 그 밖에 페인트, 종이, 乾電池와 蓄電池, 絶緣體 등의 業界에서도 카아본 블랙을 消費하고 있다.

1-4 工業構造

美國에 있어서, 카아본 블랙 生產業體의 數는 總 8個社인 바, 다음 表 14는 이들 業體名과 1976年 基準 카아본 블랙의 販賣額에 關한 것이다.

同 表에 의하면 Cabot社와 Cities Service 兩社가 1976年度 全體 販賣額의 25% 以上을 각各 占有한 大企業體이다. 또한 4順位까지의 4個 企業體의 販賣額은 全體의 77%를 占有하고 있다 最近 카아본 블랙의 生產은 32個의 플란트에서 稼動되고 있으며, 1975年 基

表 14. 카아본 블랙의 主要 製造會社

Rank	Company	\$ Million
1	Cabot	\$ 100
1	Cities Service	100
3	Ashland Chemical	55
4	Phillips Petroleum	40
5	Continental Carbon-a	35
6	J.M. Huber	30
7	Sid Richardson Carbon & Gasoline	15
8	Commercial Solvents (International Minerals & Chemicals)	10
	TOTAL	\$ 385

a—Jointly owned by Continental Oil (80%) and Witco Chemical (20%).

Source: Estimates by C.H. Kline & Co.

表 15. 카아본 블랙의 平均製造者 指數

1967=100

1967	\$ 100.0
1968	102.1
1969	101.3
1970	105.7
1971	107.3
1972	108.2
1973	113.2
1974	153.1
1975	165.6
1976	167.4

Source: Calculated from data of Minerals Yearbook.

準 이에 從事하는 勤勞者數는 現場生產者 2,300名을 包含한 總 2,900名으로 알려지고 있다.

大部分의 카아본 블랙 플란트들은 傳統的으로 原油生産地와 이웃해 있는 Southwest地域에 자리잡고 있다. 그러나 增加하고 있는 運貨費가 高潮되면 原資材보다 運貨費가 重要한 코스트上昇 要因이 될 것으로 思料되며 때문에 새로이 建設되는 新플란트는 이의 大量消費業體가 몰려 있는 ohio州의 고무工場 가까이 建立하는 것이 바람직하다.

1-5 價 格

카아본 블랙의 生產價格은 1970代初까지만 하여도 表 15에서와 같이 완만한 引上幅이었다. 그러나 1974年에는 前年の 平均生產價格보다 35.2%나 急上昇하였다. 이같은 理由는 原資材의 不足(oil crisis) 때문이었다.

1975年과 1976年에도 生產價格이 上昇되었으나 완만한 引上幅이며, 1977年에는 安定勢인 바, 앞으로도(短期的) 갑작스런 上昇은 豫想할 수 없다. 왜냐하면 生產業體의 制限된 工場數와 함께 各社가 거의 安定된 生產技術을 所有하고 있기 때문이다.

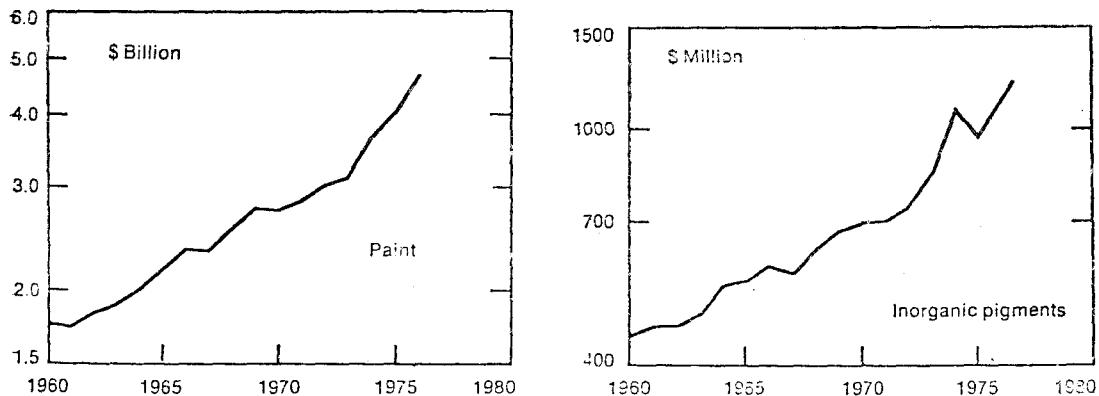
2. 無機顏料

無機顏料工業은 1977年 基準 總出荷額에 있어서 全體顏料工業의 60% 以上을 占有하였는 바, 몇몇 無機顏料는 단지 色相만을 나타내는 有機顏料 또는 染料와는 달리 다른 官能基 化學品(고무 또는 페인트 등)과 作用하여 補強效果, 持續性, 녹의 防止 등의 效果를 준다. 이같은 無機顏料가운데 化學處理를 하지 않은 ground 탄산칼슘, 重晶石, 雲母, 클레이 및 滑石 등을 顏料로 使用하지만 上記 製品은 鎮山物로 取扱함이 보다 妥當할 것으로 생각되므로 여기서는 除外시켰다.

2-1 去來動向

合成無機顏料의 1977年度 豫想出荷額은 1967年的 561백만달러보다 約 2倍以上 上昇한 1,350백만달러로 推算된다. 때문에 販賣의 年平均 增加率도 9.1%에 달하였다. 그러나 이 중에서도 大幅의 增加年度는 1972~1977年 중이었는데 이期間의 年增加率은 12.3%에 달하였는 바, 이의 主要因은 價格이 引上되었기 때문이다(表 16 參照).

이들 無機顏料의 總販賣중 1/3 以上이 페인트業界에 販賣되고 있다. 때문에 이것은 그림 3과 같이 페인트의 販賣와 密接한 關係를 나타낸다. '70年代 中半期중 페인트의 販賣額이 急伸張되었는데 이는 1972年前까지는 하여도 物量이 增加된 것이 아니라 價格이 引上되



Sources: Annual Survey of Manufactures; and Current Industrial Reports, M28A

그림 3. 페인트와 無機顔料의 出荷關係

表 16. 合成無機顔料의 出荷額(1967~1977)

	Million dollars-a
1967	\$ 561
1968	622
1969	668
1970	683
1971	689
1972	756
1973	893
1974	1,196
1975	972
1976-e	1,275
1977-e	1,350

a—Includes such white extender pigments as barytes, blanc fixe and whiting but excludes precipitated calcium carbonate, precipitated silicates and fine particle silicas.

e—Estimates.

Sources: Annual Survey of Manufactures; Current Industrial Reports, M28A; and estimates by C.H. Kline & Co.

었기 때문이다. 그 후, 1973년에는 이의 販賣量이 다소 減少趨勢를 보이다가, 1974년에는 932백만 장톤에 까지 달한 적이 있었으나 1975년에는 890백만 장톤으로減少되었는 바, 이같은 이유는 1975년에 建設業, 自動

表 17. 種類別 合成無機顔料의 出荷(1976)

	Thousand tons	\$ Million
Prime white pigments		
Titanium dioxide-a	712	\$ 595
Zinc-oxide, lead free	198	136

White lead-b	2	1
Other-c	—	98-e
—	—	830
Color pigments		
Chromes		
Yellow and orange	33	45
Molybdate orange	14	26
Oxide green	8	14
Zinc yellow	4	6-e
Green	3-e	3-e
—	62	94
Litharge	122	67
Red lead	19	11
Cesamic colors	70-e	80-e
Iron oxides-d	58	46
Iron blues	4	9
Other colors	—	123-e
—	—	430
Extender pigments		
Calcium-carbonate-f	114	11
Other	—	129-e
—	—	140
Total	—	\$ 1,400

a—100% basis

b—Includes white lead in oil.

c—Includes antimony oxide, lithopone, zinc sulfide, and leaded zinc oxide.

d—Excludes natural iron oxides.

e—Estimates.

f—Precipitated grades only.

Source: Minerals Yearbook: Current Industrial Reports, M28A, and estimates by C.H. Kline & Co.

表 18. 主要 合成無機顏料의 使用比(1976)

Percentage of tons shipped

	Titanium dioxide-a	Zinc oxide	Litharge	Red lead
Paint	51.9%	7.9%	6.8%	36.8%
Rubber	2.7	52.8	3.1	—
Ceramics	1.9	4.3	26.4	—
Paper	21.4	—	—	—
Plastics	10.6	—	—	—
Other domestic and exports	11.5	35.0	63.7	63.2
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

a—100% basis.

Source: Minerals Yearbook.

車業 등의 不況이 主要 原因이었다. 그러나 1976年에는 905백만 갤론으로小幅增加되었다. 向後 10年間 페인트工業의豫想 年平均 increase率은 3.0%로期待되는데 不變價格(1977年)換算, 1980년의 無機顏料의 販賣量은 1,475백만달러, 1985년에는 1,700백만달러相當으로豫想하고 있다.

2-2 生產 및 用途

無機顏料는 原資材와 함께 使用할 때 여러가지 特性을 나타내지만 大別하여 ①白色顏料, ②發色用顏料, ③充填劑 등 3가지로 区分할 수 있다. 다음 表 17은 1976年에 있어서 類別 및 生產品種의 去來에 관한 것이고 表 18은 主要 製品別 使用率에 관한 것이다.

2-2-1 白色顏料

白色顏料는 全體顏料中 重要한 役割을 하는 바, 1976年總去來의 59%를 차지하였다. 特히 酸化티탄의 1976年去來는 712,000톤, 金額으로 595백만달러로서 全體顏料의 42.5%를 占有하였다.

酸化티탄(TiO_2)은 Anatase와 Rutile 등 2가지가 있는데 結晶構造가 서로 다르다.

Rutile은 屈折指數가 높으므로 隱蔽力과 透明度가 Anatase보다 優秀함에 反해 白色度가 좋지 못하다. 때문에 Anatase는 高 白色度와 堅牢度가 要求되는 데 使用되며 rutile은 보다 한 段階 낮은 color paint에 利用된다.

페인트工業은 酸化티탄의 最大 消費處인 바, 1976年基準總出荷量의 51.9%를 占有하였고, 종이 및 플라스틱工業에서도 점차 이의 消費가增加하고 있다.

酸化亞鉛(ZnO)은 白色顏料中 2번째로 主要한 顏料

인데, 1976年的 出荷는 198,000ton, 金額換算 136백만달러이었다.

이의 出荷가 가장 活潑한 年度는 1973年の 253,000ton이었으나 점차 減少傾向을 보이고 있다. 이의 主要用途는 顏料로서 보다는 고무配合의 活性剤로 널리 使用된다.

페인트工業에 있어서 酸化亞鉛은 殺菌劑 役割外에 色相保持, 粘度調節, 配合과 粉碎에 補助剤로 쓰인다. 具體的으로 말하자면 油性 또는 알켓드를 基本으로 한 外部페인트에 많이 使用하는데 이 같은 理由는 樹脂와 化學反應을 하기 때문이다. 現在 페인트工業中 外部用 페인트가 차지하는 酸化亞鉛의 占有率은 全體의 70%이나 점차 增加가豫想된다. 酸化亞鉛의 總消費에 있어서 페인트가 차지하는 比率은 1971年에 11%이었으나, 1976年에는 7.9%로 減少를 나타내었다. 酸化亞鉛은 이 外에도 製紙業界 特히 光電導性이 要求되는 特殊複寫紙의 코오팅剤로도 使用된다.

납(鉛)系統의 顏料는 各種이 있는데 塗裝用 白色顏料로 使用된다. 그러나 납은 1970年初 부터 家庭用 內裝材로서 使用을 禁止하였기 때문에 每年 減少趨勢이다. White lead의 總出荷는 1976年 基準 1,625ton에 不過하였는데 이것도 大部分이 輸出用이었다. 이 外에도 白色顏料로는 酸化アン티몬, lithopone, Zinc sulfide 등이 있으나 여기서는 省略하기로 한다.

2-2-2 發色用 顏料

發色用 顏料는 表 17에서와 같이 chrome系 顏料의 出荷가 活潑한데 1976年 基準 63,000ton, 金額換算 94백만달러이었다. 近年에 이트려 이들의 出荷가 不振한 바, 이 같은 理由는 이의 原料인 lead chromate, lead를 基本으로 한 顏料를 家庭用 塗裝材料로서 使用을 禁止하기 때문이다. 最近 이들의 大量 消費處는 플라스틱工業인데 1976年 基準 4,400ton의 chrome yellow와 molybdate orange가 消費되었다. 이는 1975年的 3,370ton과 比較하면 急 上昇한 것이다.

2가지 主要 크롬製品은 chrome yellow와 chrome orange(Lead chromate)를 代表할 수 있다. 이들은 單獨 또는 組合하여 오렌지色이나 黃色系統에 利用된다. 크롬系로서는 이 外에도 chrome orange보다 밝은 色相의 molybdate orange, primer의 耐腐蝕性이 좋은 Zinc yellow, chrome yellow와 iron blue의 混合物인 chrome green 등이 있다.

한편 litharge(lead monoxide)의 出荷現況을 보면, 1976年에는 122,000ton, 金額換算 67백만달러이었는데 이의 主使用處는 蓄電池의 蓄電板, 烟業 등이다. 이 外에도 여러가지의 發色用 顏料가 있으나 表 17로 代身하고자 한다.

2-2-3 充填劑用 頽料

이들 頽料는 自身의 屈折指數가 낮기 때문에 隱蔽力이 強고 價格이 低廉하므로 原價切下用으로서 製紙, 페인트의 混合物로 添加使用한다. 그러나 最近 이들이 最終製品의 物理的 特性에 크게 寄與한다는 事實을 再認識하게 되었다. 例컨대 페인트에 있어서, 이들은 필름의 두께, 定着, 色相 및 製品의 均質性에 影響을 미치는 것을 알았다.

大部分의 鑽物性 充填劑, 即 增量劑들은 고령토, ground 炭酸칼슘, 滑石, 石綿 등이지만 이들은 化學處理를 하지 않고 直接 原狀態로 去來하기 때문에 여기서는 除外시켰다. 그러나 沈降性 炭酸칼슘, 沈降性 실리케이트 등은 主要去來商品이다. 1976年 基準 化學處理한 增量材의 販賣는 1백만톤, 金額換算 140백만달러相當이었다.

Alumina hydrate는 合成 增量劑중에서도 가장 많이 使用되는 것인 바, 이들의 約 75%가 carpet用의 難燃剤로 使用된다. 이 外에도 各種 工業의 增量剤로 利用하고 있다.

1976年度 沈降性炭酸칼슘의 出荷는 1974년의 267,000톤에서 114,000톤으로 減少되었다. 이의 消費가 가장 큰 곳은 總出荷의 2/3 以上을 차지하는 製紙業界인 바, 이는 高嶺土와 함께 종이의 光擇度를 높혀 주며 印刷를 容易하게 하여 준다.

한편 沈降性 실리케이트類는 製紙工業에서의 充填劑, 光擇度 등을 向上시킨다.

고무工業에서는 카아본 블랙을 使用할 수 없는 白色用 补強剤로 使用된다.

2-3 工業構造

增量劑를 除外한 合成無機顫料의 販賣는 集中的이다. 生產能力을 基準한 6個의 酸化亞鉛製造業體는 du Pont이 42%, NL Industries가 23%, American Cyanamid가 12%, Glidden Durkle 10%, New Jersey Zinc가 8% 그리고 Kerr-McGee가 5%이었다. 酸化亞鉛의 代表的인 4個의 生產業體는 New Jersey Zinc와 St. Joe社가 各各 30%, Asarco가 15%, Eagle-Picher社가 10%를 차지하고 있다. 發色顫

表 19. 主要 合成無機顫料 製造會社(1976)

Rank	Company	\$ Million
1	Du Pont	\$ 315
2	NL Industries	160
3	Glidden	120
4	New Jersey Zinc	100
5	Hercules	85
6	American Cyanamid	80
7	St. Joe	60
8	Harshaw	35
9	Asarco	30
9	Kerr-McGee	30
11	Eagle Picher	25
12	Ferro	20
	Other	215
	Total	\$ 1,275

Source: Estimates by C.H. Kline & Co.

表 20. 主要 無機顫料의 平均製造者 指數

	1967=100									
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Titanium dioxide	100.0	100.0	100.0	97.3	88.8	93.5	99.8	132.3	143.8	163.6
Zinc oxide	100.0	99.6	107.6	98.9	115.5	123.8	126.4	223.8	260.3	248.0
Chromeyellow and orange	100.0	102.2	103.0	109.3	113.2	111.0	109.7	160.5	183.1	197.8
Litharge	100.0	91.9	101.9	104.7	97.5	103.7	107.5	153.3	126.8	171.0
Iron oxides-a	100.0	101.6	103.8	96.5	105.3	111.9	125.3	193.9	227.6	254.2
Red lead	100.0	103.8	106.4	114.0	105.6	107.3	114.9	155.0	147.7	169.0
Iron blues	100.0	101.0	98.9	103.0	111.9	135.3	139.7	168.0	187.1	209.0
Calcium carbonate-b	100.0	104.1	102.8	104.6	110.0	114.8	116.7	142.6	155.6	172.2
AVERAGE	100.0	101.1	103.2	101.1	98.4	102.6	108.8	153.5	165.2	194.4

a—Exclude natural iron oxides.

b—Precipitated grades only.

Sources: Calculated from data of Current Industrial Reports, M28A, and Minerals Yearbook.

料의 主要 供給會社는 du Pont을 비롯한 American Cyanamid, Ferro, Harshaw, Hercules 및 SCM 등이다.

無機顏料業體중, 4個의 大會社가 販賣한 實績은 1976年 基準 全體出荷의 54%인 100백만달러 以上인 바, 表 19는 總 供給의 80%를 占有함을 나타낸다.

2-4 價 格

다음 表 20는 1967~1976年에 있어서 主要 合成無機顏料의 平均 製造者價格指數를 나타낸 것인 바, 1967~1973年中의 價格增加趨勢가 堅實하였다. 그러나 1974年을 끝이 하여 酸化亞鉛, litharge 및 red lead를 除外한 모든 顏料의 價格이 急騰하였으며 이같은 趨勢가 1976年에도 계속하였다.

2-5 外國파의 去來動向

1976年中 合成無機顏料의 輸入은 表 21에서와 같이 163,000톤, 金額換算 124백만달러이었는데 이 중 單一品目으로는 68,900톤, 金額으로는 50백만달러를 輸入한 酸化티탄이었다. 이 外에도 酸化亞鉛, 酸化鐵類, 酸化니켈, litharge 및 酸化안티몬 등이 輸入되었다.

表 21. 合成無機顏料의 輸出入動向

單位: 백만달러

	Imports	Exports	Trade balance
1969	\$ 46	\$ 37	\$ -9
1970	46	43	-3
1971	59	46	-13
1972	46	39	-7
1973	77	62	-15
1974	100	93	-7
1975	68	60	-8
1976	124	87	-37

Sources: U.S. Imports, FT135, and U.S. Exports, FT410

한편 1976年中 無機顏料의 總輸出은 무게로 92,000톤, 金額으로 87백만달러이었는데 이 중에서 酸化티탄의 輸出도 20,500톤, 金額으로 16백만달러相當을 차지하였다.

3. 可塑劑

可塑劑란一般的으로 비닐 또는 다른 重合體에 物理的으로 混合되는 有機藥品으로서 ① 이들 重合體의 加工性을 向上시켜 주며, ② 可塑劑가 混合하므로써 最終製品의 特性을 變形시켜 준다. 또한 共重合할 때에 上記 特性을 付與하는 役割도 하지만 여기에서는 各種

樹脂와 物理的으로 混合하여 使用하는 工業에만 局限시켰다. 可塑劑는 앞서와 같이 彈性體 또는 樹脂를 低粘性화하고 热를 增加시키므로 말미암아 彈性體의 加工性을 向上시키며, 柔軟하게 해 준다.

可塑劑가 처음으로 開發된 것은 1860年代 닉트로셀루로즈에 캡퍼를 添加하여 各種 製品을 モルド化하는 데에서 부터 始作되었다. 그 後 몇몇 燐酸鹽도 有用한 可塑劑라는 것을 알았으나, 可塑劑가 本格的으로 使用되기에는 PVC가 開發된 이후 부터이다. 때문에 美國에서의 PVC가 占有하는 可塑劑消費比重은 全體의 2/3를 차지하고 있다.

1976年 基準, 可塑劑의 總生產量은 1,587백만파운드이며 商業의 出荷(該當製品을 生產하는 공장 自體에서 消費되는 것은 除外한 出荷)는 1,466백만파운드, 金額으로는 566백만달러 相當이다. 生產者가 消費한 것을 包含한 1976年的 出荷額은 725백만달러, 1977年에는 775백만달러로 각각 推算된다.

다음 表 22는 1967年, 1974年, 1975年 및 1976年에 있어서 主要可塑劑의 生產과 出荷(商業的)에 關한 것이다: 이 表는 各種 可塑劑中에서 燐酸鹽 및 adipate類가 可塑劑로서 뿐만 아니라 撥發油의 添加劑, 潤滑油의 添加劑 등으로 消費되었음을 添言한다. 이와 함께 鹽素化 액스, 鹽素化 碳化水素 등의 몇몇 可塑劑는 여기서 取扱하지 않았는 바, 이같은 理由는 이들이 第2次 可塑劑이거나 低廉한 增量剤로 使用하기 때문이다.

美國의 可塑劑 生產業體의 數는 約 50餘個이나, 이 중 年間 20백만 달러 以上을 販賣하고 있는 企業體의 數는 몇個社에 不過하다. 代表的 可塑劑의 會社名은 Monsanto社와 W.R. Grace社의 2個社이며 可塑劑 總販賣의 37%를 占有하고 있으며 5順位까지 합친 5個社의 販賣占有率도 總販賣의 58%를 차지하고 있다. 다음 表 23는 可塑劑 總販賣의 90%를 占有하는 14個의 企業體에 關한 것인 바, 이 중 Monsanto와 Union Carbide 등 主要 生產業體들은 自己들의 工場自體에서 大量으로 可塑劑를 消費하고 있다.

한편 全體 出荷의 約 85%가 플라스틱工業에 消費되고 있으며 나머지가 고무의 配合劑 및 其他分野에 使用된다.

1977年 基準 플라스틱工業에 消費된 可塑劑는 무게換算 1,804백만 lb, 金額換算 675백만 달러이었는 바, 이 중에서도 PVC業界가 全體의 75%를 消費하였다. PVC에 作用하는 可塑劑의 役割로서는 热分解를 하지 않고는 쉽게 加工할 수 없는 PVC를 軟性으로 만들어 加工性을 容易하게 하여 준다(表 23 參照).

可塑劑의 製品形態는 大別하여 카아본酸 에스테르系와 燐酸系 에스테르이며, 이들의 化學的 特性은 樹脂

表 22. 美國의 種類別 可塑劑 生產과 出荷

	Merchant shipments										
	Production, million lb				Million lb			\$ Million			
	1967	1974	1975	1976	1974	1975	1976	1974	1975	1976	
Phthalates											
Diocyl(DOP)	405	395	312	314	392	327	393	\$ 87	\$ 80	\$ 103	
Diisodecyl(DIDP)	123	147	106	143	142	98	109	32	26	30	
Dibutyl	25	35	12	14	38	15	15	12	5	5	
Ditridecyl	18	27	16	10	18	13	14	6	4	5	
Diethyl	21	20	12	16	14	9	12	5	4	5	
n-Hexyl, n-decyl	a	10	14	20	3	8	9	1	2	2	
Dimethyl	5	10	7	9	9	7	8	2	2	3	
Other	187	563	424	517	508	444	427	122	121	140	
	784	1,207	903	1,043	1,124	921	987	267	244	293	
Phosphates											
Cresyl diphenyl	18	11	b	5	b	6	4	b	4	2	
Acyclic	18	28	17	26	22	15	21	12	10	15	
Other cyclic	52	84	79	70	88	63	59	40	40	38	
	88	123	96	101	110	84	84	52	54	55	
Epoxies											
Epoxidized soya oils	62	127	78	91	101	77	84	45	37	37	
Other	30	27	20	26	22	20	25	11	12	13	
	92	154	98	117	123	97	109	56	49	50	
Low-temperature											
Adipates	66	64	48	60	58	46	57	24	22	27	
Sebacates	5	8	6	2	c	c	1	c	c	1	
	71	72	54	62	58	46	58	24	22	28	
Polymeric	45	63	38	53	52	32	42	31	21	29	
Other											
Trimellitates	6	26	16	23	21	13	17	9	6	8	
Stearates	7	15	12	12	13	11	12	7	4	5	
Oleates	11	13	9	10	10	8	9	5	4	4	
Other acylic	89	135	87	120	120	87	102	61	52	74	
Other cyclic	70	83	39	46	73	39	46	22	14	20	
	183	272	163	211	273	158	186	104	80	111	
Total	1,263	1,891	1,352	1,587	1,740	1,338	1,466	\$ 534	\$ 470	\$ 566	

a—Included in other phthalates.

b—Included in other cyclic phosphates.

c—Data included in "other acylic plasticizers."

e—Estimates.

Sources: Synthetic Organic Chemicals and estimates by C.H. Kline & Co.

와의 相溶性이며 理想的인 可塑劑라면 低 挥發性, 물 또는 溶劑에 쉽게 抽出되지 않아야 될 뿐만 아니라 耐光·耐熱性, 耐寒性, 耐引火性, 無毒하여야 한다. 그러나 어떤 한 可塑劑라도 上記 特性을 모두 具備되어 있는 것이 없으므로, 實際 消費工場에서는 主製品의

用途目的에 따라 다른 可塑劑를 組合하여 使用한다.

한편 可塑劑를 區分하면 다음과 같이 ① 無水 프탈酸 에스테르를 비롯하여 ② 에폭시화 에스테르, ③ 低溫用 adipate, ④ 磷酸 에스테로, ⑤ 重合形式의 可塑劑 및 ⑥ Trimellitate 등으로 分類할 수 있다.

表 23. 美國의 主要 可塑劑 生產業體(1976)

Rank	Company	\$ Million	Major product code
1	Monsanto	\$ 185	1, 2, 4, 5
2	W.R. Grace	90	1, 5
3	U.S. Steel	60	1, 5
4	Exxon	50	1
4	FMC Corp.	50	2, 3
6	Union Carbide	40	3
7	Eastman	30	1
7	Stauffer	30	2
9	BASF Wyandotte	25	1
9	Emery	25	4, 5
9	Fenneco	25	5
9	Witco	25	3
13	Rohm and Haas	20	3, 5, 6
13	Reichhold	20	1
—	Other-a	75	—
	Total-a	\$ 750	

a—Includes roughly \$ 150 million in interplant transfers and captive consumption.

Product Code: (1) phthalates, (2) phosphates, (3) epoxies, (4) polymeric, (5) other.

Source: Estimates by C.H. Kline & Co.

表 23. 各種 添加劑의 消費動向

單位: 백만파운드

	1972	1976	1977
Plasticizers*			
Phthalates			
DOP/DINP/DIOP/DIDP	759.0	815.4	891.5
Linear	239.8	320.3	351.7
	998.8	1,135.7	1,243.2
Epoxy	110.0	132.2	141.1
Adipates	61.6	60.5	62.7
Phosphates-e	50.0	40.0	40.0
Polymeric	49.9	51.5	53.8
Trimellitates	17.8	24.6	26.9
Other	207.0	221.0	236.7
Total	1,495.1	1,665.5	1,804.4
Colorants*			
Inorganic			
Titanium dioxide	189.2	201.6	206.1
Other	25.4	26.7	27.3
	214.6	228.3	233.4
Organic			

Carbon black	51.7	58.2	60.3
Other	9.2	9.6	9.9
	60.9	67.8	70.2
Dyes	4.9	5.6	5.9
Total	280.4	301.7	309.5
Flame retardants*			
Additives-b			
Phosphate esters			
Non-halogenated	53.8	35.8	38.1
Halogenated	15.0	17.9	20.2
Chlorinated parafins	41.9	33.6	35.8
Antimony oxide	17.6	31.4	29.1
Bromine compounds	7.1	22.4	17.9
Boron compounds	3.9	11.2	11.2
Other	10.1	13.4	15.7
Total	149.4	165.7	168.0
Blowing agents			
Physical-e	90.0	135.0	145.0
Chemical			
Azodicarbonamide	9.5	10.2	11.2
p,p'-Oxybis(benzene-sulfonyl) hydrazide (OBSh)	4.5	2.0	2.0
Other	0.1	1.3	1.5
	14.1	13.5	14.7
Total	104.1	148.5	159.7
Heat stabilizers			
Barium-cadmium	41.4	49.2	52.9
Lead	33.8	18.4	19.7
Organotins	8.9	15.7	17.9
Calcium-zinc	2.3	2.9	3.1
Total	86.4	86.2	93.6
Lubricants			
Metallic stearates*	25.5	29.1	33.6
Waxes-c	13.2	14.8	17.2
Fatty acid amides	11.0	12.5	14.1
Fatty acid esters	8.0	8.5	9.0
Total	57.7	64.9	65.8
Antioxidants*			
Organic peroxides	23.9	32.5	34.4
Antistats	3.6	4.0	4.4
Ultraviolet radiation absorbers*			
Other-d	65.0	75.0	80.0
Total	2,289.8	2,573.8	2,753.2

*This data is also included in Section 4, Multi-purpose Additives.

- a—Excludes poundage consumed in nonplasticizer applications.
 - b—Excludes alumina hydrates, which are commodity chemicals, and flame retardant reactive systems.
 - c—Includes petroleum, coal and polyethylene-based materials.
 - d—Includes catalysts, curing agents, impact modifiers and others.
 - e—Estimates.
- Source: Modern Plastics and estimates by C.H. Kline & Co.

3-1 無水 프탈酸 에스테르

이것은 代表의인 可塑劑로서 1977年 基準 이의 消費는 美國 全體可塑劑消費의 68.5%인 1,243백만 lb인 바이 중에서도 DOP의 消費는 全體可塑劑消費의 25%를 占有하고 있다. 이 같은 理由는 DOP가 一般用으로 廣範圍하게 使用할 수 있기 때문이다. 이 外에도 無水 프탈酸系의 可塑劑로서는 DIDP(diisodecylphthalate), DIOP(diisooctyl phthalate) 등이 多少 消費되며 프탈酸 에스테르에 알코올基를 導入한 直鎖狀의 n-octyl, n-hexyl, 및 n-decyl phthalate가 있다.

3-2 애폭시화 에스테르

1977年 基準, 이들 可塑劑의 消費量은 約141백만파운드이며, 全體의 80%가 애폭시화 soya oil이었다. 이들은 可塑劑로서 使用될 뿐만 아니라 耐熱·耐光用 安定劑의 役割도 한다. 이들은 安定劑로서 큰 效果가 없

으나, 高價인 金屬비누 등과 少量 添加하여 上昇效果를 나타낸다.

3-3 低溫用 可塑劑

이들 可塑劑는 耐寒性用으로서 다른 可塑劑와 混合하여 使用된다.

어떠한 것이라도 이들은 相溶性이 좋지 않기 때문에 單獨으로 使用할 수 없다. 1977年 基準 低溫用 可塑劑의 消費는 63백만 파운드인 adipate類를 包含하여 總 70백만파운드로 推定된다. 全體 低溫用 可塑劑中 約 1/3以上이 合成潤滑油 등과 같은 非可塑劑用으로 消費된다.

3-4 營酸 에스테르

營酸 에스테르系의 1977年度 基準, 이의 販賣量은 84백만 파운드이었으나 이 중 45%, 즉 40백만 단이 可塑剤로 使用되었다. 나머지 중, 45%가 潤滑油, 石油 등의 添加劑로 使用되었고 約 5%가 고무用 可塑剤로 使用되었다.

3-5 重合形式의 可塑剤

이들 可塑剤는 polypropylene adipate와 같이 直鎖狀의 polyester이며, 大部分의 商業化된 製品은 아디프酸과 글리콜로 構成되어 있으나 特殊하게 azelaic acid와 sebacic acid로 부터 製造된 것도 있다. 이들의 特徵은 化學構造가 重合形態로 되어 있기 때문에 分子量이 높다.

表 24. 美國의 有機高分子藥品의 生產과 出荷 (1967—1977)

Production, million lb	Merchant shipments		Total
	Million lb	\$ Million	shipments, \$ million-a
1967	264	201	\$ 132
1968	313	236	151
1969	303	229	144
1970	298	228	149
1971	323	246	159
1972	361	280	191
1973	401	312	199
1974	384	286	236
1975	277	202	207
1976-e	384	224	245
1977-e	425	250	275

a—Includes interplant transfers.

e—Estimates.

Sources: Synthetic Organic Chemicals; 1972 Census of Manufactures; and estimates by C.H. Kline & Co.

表 25. 美國의 種類別 有機高分子品의 生產과 出荷

	Merchant shipments											
	Production, million lb				Million lb			\$ Million				
	1967	1974	1975	1976	1974	1975	1976	1974	1975	1976		
Antioxldants, antiozonants, and stabilizers*												
Amino compounds												
Substituted p-phenylene-diamines	47.7	74.0	62.9	71.8	47.7	39.4	41.8	\$ 51.4	\$ 51.4	\$ 58.3		
n-Phenyl-2-naphthylamine	5.5	3.0	1.6	0.7	a	a	a	a	a	a	a	a
Octyl diphenylamine	2.8	a	a	a	a	a	a	a	a	2.4	a	a
Other	52.0	66.6	49.6	48.7	54.2	40.1	38.3	35.1	31.0	36.1		
	108.0	143.8	114.1	121.2	101.9	79.5	80.1	86.5	84.8	94.4		
Phenols												
Alkylated phenol	10.0	8.0	3.9	5.5	3.7	1.4	1.6	2.4	1.0	1.2		
Polyphenolics and bisphenols	8.2	13.4	9.2	13.7	11.6	8.2	11.0	16.7	13.4	20.0		
Styrenated phenol	—	2.1	0.5	b	1.2	0.7	b	0.6	0.4	b		
Other	12.9	2.2	0.7	3.3	1.8	0.5	2.5	2.0	0.7	3.1		
	31.1	25.7	14.3	22.5	18.3	10.8	15.1	21.7	15.5	24.3		
Phosphites	b	39.7	10.0	16.6	24.8	7.7	11.0	12.3	4.1	6.1		
Total	139.1	209.2	138.4	160.3	145.0	98.0	106.2	120.5	104.4	124.8		
Accelerators, activators, and vulcanizing agents												
Thiazole derivatives												
2,2'-Dithiobis(benzothiazole) (MBTS)	21.9	20.7	16.4	18.5	11.5	7.8	8.3	7.5	6.1	7.1		
2-Mercaptobenzothiazole (MBT)	4.7	6.1	2.6	c	5.3	2.9	5.4	2.8	1.8	3.2		
n-Cyclohexyl-2-benzothiazole sulfenamide	4.9	4.6	2.5	4.1	3.4	2.3	2.9	2.9	2.6	3.5		
Other	25.2	52.1	43.2	95.4	45.1	40.9	41.4	34.4	41.0	42.0		
	56.7	83.5	64.7	118.0	65.3	53.9	58.0	47.6	51.5	55.8		
Thiurams	14.3	14.7	8.8	d	11.3	5.9	d	8.2	5.9	d		
Dithiocarbamates-a	7.0	9.8	5.7	0.2	8.3	4.0	0.2	8.9	4.6	0.6		
Aldehyde-amine reaction products	1.2	—	1.0	0.7	1.6	0.7	0.6	2.0	0.9	1.1		
Other	11.5	17.6	6.1	40.6	12.9	6.3	7.4	14.3	10.3	11.1		
Total	90.7	125.6	86.3	159.6	99.4	70.8	66.2	81.0	73.2	68.7		
Miscellaneous												
Dodecyl mercaptans	12.7	23.1	d	d	20.3	7.7	d	8.8	4.2	d		
Sodium dimethyldithiocarbamate	5.5	3.4	2.7	3.1	d	d	d	d	d	d		
Other	16.2	22.6	51.6	61.4	21.6	25.4	51.9	26.0	4.5	53.4		
Total	34.4	49.1	54.3	64.5	41.9	33.1	51.9	34.8	8.7	53.4		
TOTAL	264.2	383.9	279.0	384.4	286.3	201.9	244.3	\$ 236.3	\$ 186.3	\$ 246.9		

*—Data is also included in Section 4, Multipurpose Additives.

a—Included in other amino compounds. b—Included in other phenols.

c—Included in other thiazole derivatives. d—Included in other.

Source: Synthetic Organic Chemicals.

때문에 低揮發性 및 炭化水素의 溶劑에서도 좀처럼抽出되지 않는다.

이들의 主使用處는 冷藏庫用 門, 衣類, 핸드백, 接着劑用 베이프 및 高級 家具등의 高級製品과 高溫用으로 使用된다.

3-6 Trimellitate

이들 可塑劑도 polymeric plasticizer와 같이 高溫에서 低揮發性이다. 때문에 105°C程度의 電線 및 케이블등에 利用된다. 그러나 이들은 polymeric plasticizer보다 耐溶劑性이 좋지 않으므로 價格이多少低廉하다.

4. 有機고무配合劑

極少數를 除外한 原料고무는 各種 配合劑를 添加하지 않고 그대로 使用할 수 없다. 그러므로 配合作業을 손쉽게 하고 品質을 向上시키며 最終 製品을 安定化하기 위하여 各種 化學藥品이 添加되고 있다. 1977年 基準 有機고무配合劑의 生產量은 約 425백만 lb로 推算된다. 이 중 59%, 다시 말하면 約 250백만파운드가 市場에서 販賣되었고 나머지 175백만파운드가 이들 製造會社 自體에서 消費된 것으로 推定된다. 市場에서 去來된 販賣額은 275백만달러이며, 總出荷額(自體工場의 販賣額包含)은 370백만달러로 잡고 있다.

다음 表 24는 1967~1977년에 있어서 有機고무配合劑의 生產 및 出荷動向에 關한 것인 바, 여기서의 有機고무配合劑라는 것은 加黃速度를 增加시키는 加黃促進劑 및 고무의 劣化를 遅延시키는 老化防止劑, 即 精密化學製品을 總稱하지만 카아본 블랙, 酸化亞鉛, 스테아르 酸 등은 包含하지 않는다. 1976年 基準 美國의 有機고무配合劑의 輸出額은 69백만달러相當이었고 特히 老化防止劑의 輸出占有率은 約 32%에 達하였다.

지난 10年間 有機고무配合劑의 年平均 生產增加率이 4.9%이었고, 이의 生產工場 自體에서 消費되는 것을 包含한 出荷額의 年增加率은 9.3% 以上으로 伸張되었다.

그러나 1973年과 1974年사이, 價格이 32%로 急騰하여 製品이 一時的 不足現象을 招來하기에 이로웠고 이의 餘波로 因하여 1975年에는 28%의 高生產增加率을 보였다. 그後 價格이 每年 約 10%의 增加率을 보였는데 이 같은 理由는 石油價의 引上이 主要原因이었다. 1977年 固定價를 基準, 1980年의 出荷額은 425백만달러, 1985年에는 525백만달러가 각각 出荷될 것으로豫想된다.

다음 表 25는 年度別 有機고무配合劑의 生產量과 出荷額에 關한 것인 바, 이 중에서 큰 比重을 차지하고 있는 配合劑는 1976年度 出荷額基準 約 51%를 차지하-

고 있는 老化防止劑, 耐오존防止劑 및 安定劑이다. 老化防止劑는 化學構造의 으로 大別하여 arylamine과 폐놀類로 區分할 수 있다. 아민類는 카아본 블랙이 存在時 이의 老化防止效果가 두드러지며 色相이 要하지 않는 配合에 使用된다. 代表的 arylamine은 N,N'-diphenyl-p-phenylenediamine과 N-phenyl-2-naphthylamine이다. 한편 폐놀類의 利用度가 急伸張되고 있는데 이 같은 理由는 이것이 非污染性이기 때문이다.

耐오존防止劑의 役割은 고무의 二重結合이 오존에 의해 龜裂을 일으키는 것을 防止하는 것인데, 고무중에서도 天然고무와 SBR은 耐오존性이 弱하다.

가장 效果的인 耐오존防止劑로서는 p-phenylenediamine, dihydroquinaline 및 dithiscarbanic acid의 金屬鹽이다. 表 25에서는 耐오존性인 各種 기름과 액스類는 包含되어 있지 않다.

安定劑는 主로 폐놀類로서 重合體를 分離하거나 貯藏時 重合體의 安定化 目的으로 使用되는 것인데, 老化防止劑가 이의 役割을 한다. 安定劑는 合成고무에만 使用하는 것인지 天然고무에는 該當하지 않는는데 이는 天然고무自體에 自然의 으로 安定劑를 包含하고 있기 때문이다.

有機고무配合劑로서 第2의 큰 比重을 차지하고 있는 것은 總販賣量(商業基準)의 28%를 차지하는 加黃促進劑, 活性劑 및 加黃劑이다.

初期의 加黃促進劑는 납, 칼슘, 마그네슘 등의 酸化物인 無機化合物이었으나, 1925年에 合成有機化合物이 開發된 以後는 거의 全部가 後者를 總稱한다.

加黃促進劑를 大別하면 다음과 같이 thiazole誘導體, thiuram系 및 dithiocarbamate類로 區分할 수 있다. 이 중 가장 主要한 것은 thiazole類로서 MBTS가 가장 많이 生產되고 있으며, 이 외에 MBT, bis(dimethyl thiocarbamyl) disulfide 및 N-cyclohexyl-2-benzothiazolesulfenamide도相當量 生產되고 있다.

黃은 고무工業에서 아직도 大量으로 使用되는 加黃劑이나, 이의 出荷額은 年間 5백만달러도 되지 않는다. 그러나 最近 dicumyl peroxide와 같은 有機過酸化物이 黃 또는 黃含有 加黃劑를 代替하는 加黃劑로서需要增加가 높다.

其他 有機고무配合劑로서는 dodecyl mercaptan類, 와 같이 合成고무用 重合調整劑, sodium dimethyl dithiocarbamate와 같은 내림促進劑, azobisformamide와 같은 發泡劑가 이에 屬한다. 타이어製造會社들은 總 有機고무配合劑의 65%를 消費하며, 工業部品業界가 18.5%, 신발業界가 6%, 라텍스포움生產業界가 3.5% 그리고 電線 및 케이블業界가 1.0%를 차지

(p. 296에 繼續)

- Blaaw, *Macromolecules*, 7, 348(1974)
- 26) 荒木, 吉本, 今成, 竹内, 高分子化學, 29, 397(1972)
- 27) Y. Tanaka, H. Sato, A. Ogura, I. Nagoya, *J. Polymer Sci., Polymer Chem. Ed.*, 14, 78(1976)
- 28) Y. Tanaka, H. Sato, *Polymer*, 17, 413(1976)
- 29) W. Schesinger, M. H. Leeper, *Ind. Eng. Chem.*, 43, 398(1951)
- 30) Y. Tanaka, H. Sato, T. Seimiya, *Polymer J.*, 7, 264(1975)
- 31) Y. Tanaka, H. Sato, *Polymer*, 17, 113(1975)
- 32) W. Gronski, N. Murayama, H-J Cantow, T. Miyamoto, *Polymer*, 17, 358(1976)
- 33) A.R. Katritzky, D.E. Weiss, *J. Chem. Soc., Perkin II*, 21(1975)
- 34) A.L. Segre, M. Delfini, F. Conti, *Polymer*, 16, 338(1975)
- 35) A.R. Katritzky, D.E. Weiss, *J. Chem. Soc., Perkin II*, 27(1975)
- 36) A. R. Katritzky, D.E. Weiss, *ibid.*, 1542(1974)
- 37) P. Kuzay, W. Hoffmann, W. Saner, W. Kimmer, *Faserforschung Textil.*, 26, 219(1975)
- 38) C.J. Carman, *Macromolecules*, 7, 789(1974)
- 39) H.Y. Chen, *Polymer Letters*, 12, 85(1974)
- 40) G.Gatti, A. Carbonaro, *Makromol. Chem.*, 175, 1627(1974)
- 41) K.C. Ramey, M.W. Hayes, A.G. Altenau, *Macromolecules*, 6, 795(1973)
- 42) F. Conti, M. Delfini, A.L. Segre, *Polymer*, 15, 539(1974)
- 43) J. Schaefer, *Macromolecules*, 5, 427(1972)
- 44) R.A. Komoroski, L. Mandelkern, *Polymer Letters*, 14, 253(1976)
- 45) W.O. Crain, Jr. A. Zambelli, J.O. Roberts, *Macromolecules*, 4, 330(1971)

(p. 315에 이어서)

한다.

한편 消費에 있어서 美國市場에 出荷된 老化防止劑는 1977年 基準 고무工業의 50백만달러를 포함한 260백만달러로 推定되며, 플라스틱 業界에서는 1972年の 23.9백만 lb에서 1977年에는 34.4백만lb, 金額으로는 30백만달러相當이 消費되었다.

有機過酸化物의 消費는 1972年の 21백만 lb에서 1977年에는 30백만 lb, 金額으로는 45백만달러가 消費되었다. 金額基準의 消費伸張幅은 物量보다 높은데, 이 같은 理由는, 取扱注意, 積送注意, 貯藏注意등에 의한 嚴格한 安全度規制에 의한 稼動費의 增加때문이다. 過酸化物을 많이 利用하는 重合體는 不飽和 폴리에스테르, EPDM, 비닐, 스티렌 및 폴리에틸렌, 실리콘 등이다.

最近 benzoyl peroxide와 methyl ethylketone peroxide의 消費도 全體 有機過酸化物의 25%를 차지하는 製品이다. Perester類와 alkyl peroxide는 각각 17%의 市場占有率을 가지고 있으며 Lauroyl peroxide, decanoyl peroxide 등이 16%를 占有한

다.

發泡劑의 消費는 1977年 基準 플라스틱業界에서 160백만파운드, 金額으로 75백만달러相當이 消費되었다.

國際交易委員會(International Trade Commission)에 의하면, 1972年 基準 有機우配合劑의 業體數는 25個社라고 하는 바, 이 중에서 總 生產의 50%를 차지하고 있는 것은 3個의 타이어會社, 即 Uniroyal社, Goodyear社 및 Goodrich社이다.

그러나 商業市場에서 支配하고 있는 會社는 上記 會社 외에 American Cyanamid社, du Pont社, Monsanto社 및 Vanderbilt 등의 4個社이다.

參 考 文 獻

- Charles H.Kline & Co. Inc., The Kline Guide to the Chemical Industry, Dec.30, (1977)
- Rubber Trends, 78, 2(1978)
- Cost and Price, CMC發行(日本), Feb.,25(1977)
- Elastomerics, May(1978)