

# 부 칠 고 무

1. 序 論
2. 부칠分子
3. 부칠고무의 種類
4. 加工 法

5. 부칠고무의 새로운 配合 技術
6. 特殊配合

7. 用 途

- 1) 混 合
- 2) 押 出
- 3) 壓 延
- 4) 加 黃
  - a) 硫黃加黃
  - b) Dioxime

- 1) 耐오존性 配合
- 2) 耐熱性 配合
- 3) 耐藥品性 配合
- 4) 耐磨耗性 配合
- 5) 耐通氣性 配合

## 1. 序 論

부칠고무가 出現 된 것은 至今으로부터 28年前이다. 이 期間에서는 부칠고무는 “타이어의 聚우브고무”로 大部分 알려져 왔다. 그러나 지난 數年間 이 고무는 이와 같은 特殊分類로부터 벗어나 現在는 一般目的의 고무로 重視

되어 왔는데 이것은 여러가지 用途에 優秀한 性質을 가지고 있기 때문이다.

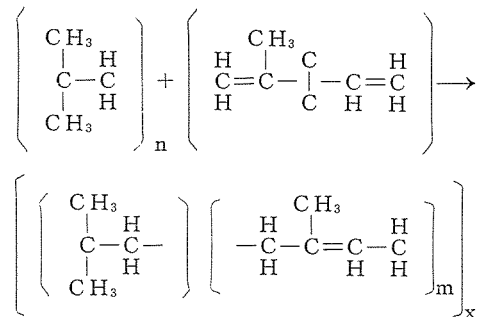
美國의 Standard oil 社의 傍系會社가 1955年 5月에 부칠고무 製造施設을 買入하였는데 年間 9萬噸 以上の 부칠고무를 供給 할 수 있는 能力을 가지고 있다. 이 會社外 캐나다에 있는 政府所有의 Polymer Corporation 도 부칠고무를 生産하고 있다. 이들 會社外에 世界에 몇個의 製造會社가 있는데 여기에 對한 說明을 記述하기로 한다

大部分의 부칠고무는 長期間 聚우브製造業者에 依하여 消費되어 왔으므로 많은 優秀한 性質에 適合한 다른 用途에 關한 廣範圍한 知識이 크게 普及되지 못했던 것이다. 輸送部門에 利用되는 부칠고무는 全體生産量의 80~85%가 된다. 그러나 고무型物, 電線被覆, 耐久性고무製品, 水泥用 및 다른 雜貨類에도 부칠고무의 需要가 漸增하고 있다. 이와 같이 부칠고무의 用途가 多岐化됨에 따라 부칠고무의 性質 및 用途에 對한 關心도 높아져 가고 있다. 本章에서는 부칠고무의 性質에 對하여 아직도 잘 모르는 分들에게 一般의인 知識을 解說하고 부칠고무에 利用되는 새로운 配合技術을 論述하기로 한다.

## 2. 부칠分子

부칠分子를 論함에 있어서 mole 퍼센트 不飽和度란 말을 定義해 두는 것이 必要하다. 이것은 Isobutylene 100에 對한 Isoprene의 mole數를 意味한다. 그러므로 부칠고무가 約 2mole 퍼센트 不飽和度를 가졌다고 하면 Isobutylene 98mole에 對하여 2mole의 Isoprene이 있다고 할 수 있다. 이것을 그림 1에 例示하였는데 여기서 n은 m mole의 Isoprene과 結合하고 있는 Isobutylene의 mole數를 나타내는 것이다.

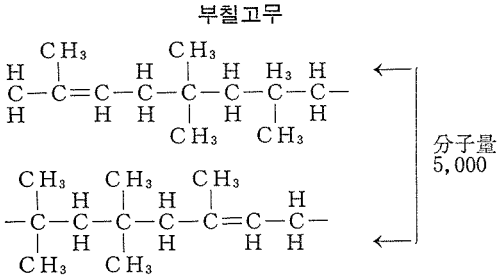
(그림 1.)



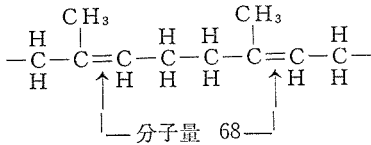
그러므로 上述한 境遇에 있어서는 n은 98과 같고 m은 2와 같다. 다른 고무의 境遇에는 天然고무는 n은 0이고 m은 100에 該當되는데 이 고무分子는 100% Polyisoprene이다. 이것을 이른바 100mole 퍼센트가 不飽和 되었다고 한다. 그림 2는 부칠고무 및 天然고무의 不

飽和도를 特殊하게 比較 해둔 것이다. 例를 들면 1mole 퍼센트의 不飽和도를 가진 부칠고무는 5000 以上の 不飽和點 사이의 分子量을 갖게 된다.

(그림 2.)



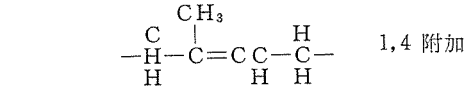
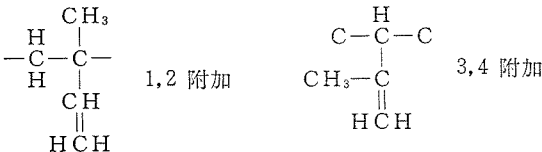
天然고무



이와 反面에 天然고무는 單只 68의 不飽和點 사이의 分子量을 가지고 있다. 이것이 바로 Isoprene 分子的 分子量이다. 이것을 알기 爲한 다른 方法은 두 分子的 活性位置의 사이에 있는 炭素原子的 數를 觀察해 보는 것이다. 天然고무에 있어서는 이것은 單 4個뿐인데 反하여 부칠고무에 있어서는 每 200의 炭素原子에 하나의 不飽和位置가 있다. 不飽和도는 沃度吸着法이나 고무의 오존劣化에 依하여 決定된다. 부칠고무에 存在하고 있는 두個의 單量體中 殘餘 不飽和도에 關係되는 것은 Isoprene 이다.

이 不飽和 Isoprene 이 成長하는 重合物的 鎖에 어떻게 附加되는가를 알아보는 것도 大端히 有益한 것이다. 그림 3은 세가지 可能的 附加法을 說明한 것이다.

(그림 3.)

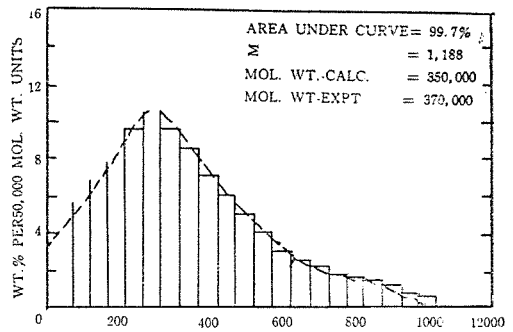


附加型이 1.2 또는 3.4 이라면 主重合體鎖의 外側에서 不飽和가 生成되어 無數한 分枝를 形成하게 된다. 附加型이 1.4 일 때는 分子的 主부에 不飽和가 生길 것이다. 各者의 附加方法이 實質的으로 부칠에서 일어나는 것이다. 이것은 化學的인 分析에서 뿐 아니라 分光分析에 依해서 證明되고 있다.

부칠分子는 平均 300,000의 分子量을 가지고 있다. 100萬 以上の 實驗的인 重合體도 製造되어 오고 있다.

그림 4는 부칠고무의 分子量의 代表的인 分布 曲線이다.

(그림 4.)



이 그림은 彈性配合에 있어서는 아주 代表的인 것으로 曲線의 右側部分에 對하여 一定한 非對稱을 보여주고 있다. 이 分布曲線은 50,000 增加量 사이에 있는 百分率形式을 보여주는 長方形으로 構成되어 있다. 어떠한 彈性體라도 이와 같은 分子分布은 加工性的 見地에서 볼 때 아주 重要的 것이다.

### 3. 부칠고무의 種類

世界 부칠고무製造會社는 다음과 같다.

#### Butyl 고무 製造會社

製 造 社	工場所在地	略 號	商 品 名
Columbian Carbon Company	U.S.A.	CC	BUCAR
Compagnie Francais Raffinage	France	CF	TOTAL BUTYL

Enjay Chemical Company-A Division of Esso Chemical Co., Inc.	U.S.A.	EN	ENJAY BUTYL-In U.S.A.; ESSO BUTYL Outside U.S.A.
Esso Chemical Company, Ltd.	England	EC	ESSO BUTYL
Petro-Tex Chemical Corporation	U.S.A.	PT	PETROTEX
Polymer Corporation Limited	Canada	P	POLYSAR
Polysar Belgium N.V.	Belgium	PS	POLYSAR
Société du Caoutchouc Butyl Supplier	France	SO	

各 製造社別 對應品目の 性質은 다음과 같다.

Polysar Butyl	Enjay Butyl	Soca Butyl	Bucar Butyl	Petro-Tex Butyl	不飽和度 (mole%)	Mooney 粘 度(ML-8/100°r)	安 定 劑	耐오존性	耐熱性	加黃速度
100	035	SO <sub>4</sub>	100OS	D5	0.6—1.0	41—49	污 染	優 秀		
101	—	—	—	—	—	—	無	↑		
—	065	—	1000NS	125NS	—	—	非汚染			
200	150	S14	—	—	1.0—1.4	—	污 染			
—	165	N14	—	—	—	—	非汚染			
300	215	S24	—	—	1.5—2.0	—	污 染			
—	265	—	—	—	—	—	非汚染			
—	217	—	—	—	—	61—70	污 染			
—	267	—	—	—	—	—	非汚染			
—	218	S27	5000S	F8	—	71—80	污 染			
301	268	N27	5000NS	F8NS	—	—	非汚染			
400	325	S34	9000S	G5	2.1—2.5	41—49	污 染			
402	365	N34	6000NS	G5NS	—	—	非汚染			
500	—	—	—	—	2.8	—	非汚染			
600	—	—	—	—	3.3	—	非汚染		優 秀	빨라짐

이 表의 밑에서 위로 읽어 올라가면 約 0.2%의 phenyl-beta-naphthylamine 으로 安定시킨 重合體들은 Enjay 035의 約 1mole%로 부터 Enjay 325의 約 2.5mole%까지 不飽和度가 增加되어 가고 있다. 이것은 Enjay Butyl의 境優 係 數字가 이를 나타내고 있다. 가운데 數字는 非汚染性을 나타내고 있다. 고무의 Mooney 粘度는 여러 가지 grade의 第二의 獨特한 性質이 된다. 現在 使用되고 있는 고무 大部分이 40 에서 75 사이의 粘度를 가지고 있다. Code No. 中 最後數字(Enjay Butyl 150은 除外)는 Mooney 粘度의 概略值를 意味하고 있다.

上記 表의 마지막 세가지 項目은 該當 고무 自體의 配合 및 加工性에 關係된다. 例를 들면 耐오존性은 不飽和度가 줄어들면 따라 增加된다. 그러므로 最大耐오존性을 爲해서는 不飽和度가 낮은 高무를 使用하면 좋다. 反對로 耐熱性이 絶對的으로 必要한 高木製品에는 不飽和度가 가장 높은 Enjay Butyl 325 같은 것을 써야 한다.

Modulus도 豫想한대로 不飽和度에 거의 比例한다. 即 不飽和度가 높을수록 Modulus는 높아진다. Enjay Butyl 035는 加黃速度가 아주 느린 唯一한 고무이다.

前述한 바와 같이 부틸고무는 一般目的의 고무인데 그 理由는 여러가지 優秀한 性質을 가지고 있기 때문이다.

이 性質을 例示하면 다음과 같다.

1. 耐오존 및 耐候性
2. 耐熱性
3. 低氣體透過性
4. 耐藥品性
5. 非汚染性 및 非變色性
6. 耐磨耗性

이 性質에는 부틸고무가 가지고 있는 몇가지 固有性質은 除外되어 있음을 銘心해야 한다.

이 以外 부틸고무의 重要한 性質은 耐屈曲性, 耐油性(動植物油), 引裂抵抗性, 電氣의 性質 및 加工特性이다.

부칠고무는 不飽和도가 낮기 때문에 耐老化性 및 耐候性이 絶對的으로 必要한 고무製品에 많이 쓰인다. 다른 고무에 比하여 부칠고무는 熱 및 酸素에 長期間 露出시키도 硬化되거나 龜裂이 일어나는 일은 없다.

이와 같은 性質은 耐磨耗性 및 非汚染性 및 非變色성과 結合해서 많은 고무型物, 耐久性고무製品, 호스, 벨트類 및 電線 等과 같은데 用途를 가지게 하는 것이다. 부칠고무의 氣本不透性은 인너 튜우브에 거의 獨占의인 用途로 만든 것이다. 例를 들면 天然고무와 부칠고무의 空氣保持率의 差異點은 自動車에 타이어를 끼워 實地 走行 試驗結果에 依해서 充分히 알 수 있다.

走行試驗中 튜우브의 空氣損失				
튜우브	最初の 空氣壓 (Psi)	空氣壓損失 (psi)		
		1週日後	2週日後	1個月後
天然고무	28	4.0	8.0	16.5
부칠고무	28	0.5	1.0	2.0

이 試驗에서 부칠고무의 空氣保持率은 天然고무보다 8 배나 優秀함을 알 수 있다. 해리움, 水素, 窒素 및 二酸化炭素와 같은 氣體와 Butyl Bladder에 依해서 아주 優秀하게 잘 保持된다.

모든 고무製品은 使用中 外部 媒體에 露出되어 侵攻을 받는다. 이 媒體는 거의 無害한 空氣나 물 같은 物質로부터 高度의 破壞의이고 腐蝕性이 있는 酸, 無機鹽, 기름 및 여러가지 溶媒 等에 이르고 있다. 부칠고무는 不飽和도가 아주 낮은 高分子量의 isoparaffin系 物質이므로 化學的 抵抗力이 強하다.

부칠分子에는 아주 少數의 二重結合이 存在하여 侵攻 받을 곳이 거의 없으므로 無機藥品의 作用에 對하여 高度의 防衛力을 갖게 된다.

또 부칠고무는 paraffin 構造를 갖고 있어 그 結果 脂肪核 炭化水素나 溶媒에 依하여 膨調되므로 石油系 燃料油나 潤滑劑에 直接的으로 接觸되는 製品에는 使用을 避해야 한다. 그러나 알콜, 에스터, 케톤 및 動植物油와 같은 酸化性 物質에는 아주 強力한 抵抗性을 가지고 있다.

### 4. 加工法

부칠고무는 加工時 分子量 破壞 性質이 없다. 非加黃體 고무의 彈性때문에 分子量의 種類를 注意깊게 選定하여야 한다. 彈性을 줄이는 物質을 고무에 添加하는 것도 좋다. 부칠고무는 素練에 對한 抵抗性이 높으므로 一但 加工條件만 適切히 定해지지만 하던 押出이나 壓延工程中 게이지를 一定하게 維持시키기가 아주 容易하다.

#### 1) 混 合

天然고무를 混合 할 때 使用된 如何한 方法도 부칠고무

에 可하다. 一般的으로 天然고무 混合時보다 約 10% 더 많은 充填劑를 넣고 Banbury에서 混合한다. 普通 配合에서는 부칠고무의 Banbury 混合은 다른 고무보다 긴 時間이 必要없다.

單一 Batch 操作에서는 促進劑와 硫黃은 混合고무를即 刻 내려서 冷 로우러에서 얇게 Sheeting하기만 하면 Banbury 混合工程中 最後에 加해도 좋다. 萬一 이같은 方法이 不適當 할 때는 冷 로우러에서 加硫劑를 添加한다. 代表的인 Banbury 混合法은 다음과 같다.

時間(分)	配合劑
0	고무
1	카아본 블랙切半, 亞鉛華 $\frac{2}{1}$
	기름 및 왁스類
3	殘餘配合劑
4 1/2	Ram 안을 청소
6	내림

로우러 混合도 Banbury 混合과 같이 어려운 問類는 없다. 冷 로우러의 게이지를 아주 조아서 混合 할 때는 Mooney가 낮은 부칠고무가 좋다. Enjay Butyl 217이나 218과 같은 높은 Mooney의 부칠고무를 混合할 때는 로우러의 溫度를 높이는 것이 좋다. 처음 溫度는 約165°가 좋다. 混合初期에 一部의 부칠고무를 로우러上 두기만 하면 Batch의 操作이 훨씬 더 容易해지고 混合이 빨리 된다.

#### 2) 押 出

부칠고무는 押出操作이 아주 滿足하게 잘 된다. nerve를 죽이기 爲해서 20部の 카아본 블랙이나 30部の 無機 充填劑를 混入한 配合고무를 押出하면 押出이 平滑하게 잘 된다. 天然고무에서와 같이 純 부칠고무의 押出은 困難하다. 押出溫度는 約 200 乃至 270°F의 範圍인데 押出고무의 種類 및 條件에 따라 다르다. 가장 좋은 結果는 230°F 乃至 250°F 사이에서 얻어진다.

熱入 및 Feeding 로우러의 溫度는 160~180%가 좋다. 로우러에서 押出機에 供給되고 고무量은 一定해야 한다. 供給量이 不足하면 押出物의 外觀이 거칠어진다. 부칠고무의 押出特性에 影響을 미치는 因子에는 다음과 같은 것이 있다.

1. 配合고무의 不均一한 熱入
2. 고무에 물이 있을때
3. 使用된 返還고무의 量
4. 供給速度
5. 스크류 및 供給速度
6. 押出機의 크기 및 設計

### 3) 壓 延

부칠고무는 후릭손, 被覆 및 얇은 시-트 壓延 等이 잘 된다. 카펜다 上에서의 부칠고무의 操作은 天然고무와는 몇가지 다른 點이 있다. 即 1) 天然고무에 比해서 若干 높은 溫度를 必要로 하며, 2) 로우러 溫度가 높을수록 塊集 또는 凹凸을 形成하는 傾向이 줄어든다. 그리고 3) 天然고무와는 달리 부칠고무는 두로우러의 溫度가 낮은 部分에 달라붙는다.

170°F 以上の 溫度範圍에서 壓延하면 平滑시-트를 얻을 수 있는데 收縮도 最少限度로 줄어든다.

### 4) 加 黃

促進劑 및 加黃條件의 選擇은 부칠고무의 아주 낮은 不飽和度에 依해서 決定된다. 부칠고무의 硫黃加黃用 一次促進劑는 超促進劑가 쓰인다. 超促進劑는 Dithiocarbamine 酸의 誘導體이다. 여기에 屬하는 促進劑는 다음과 같다.

- 1) Tetramethylthiuram disulfide
- 2) Zinc dimethyl dithiocarbamate
- 3) Tellurium diethyl dithiocarbamate
- 4) Selenium diethyl dithiocarbamate

基本부칠 配合에는 100 部の 부칠고무, 5 部の 亞鉛華, 1~2 部の 硫黃 및 1~2 部の 超促進劑로 되어 있다.

스테아린酸과 같은 活性劑는 必要로 하지 않는다.

不飽和도가 낮기 때문에, 300 乃至 340°의 溫度에서 適當한 時間加黃을 해야 한다.

無硫黃 加黃도 可能하다.

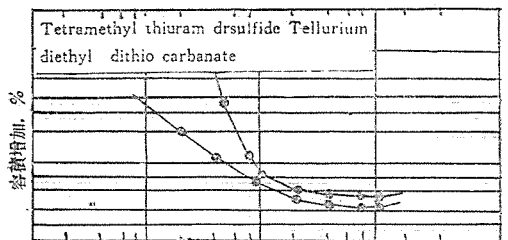
이 方法은 Paraquinone dioxime 이나 이의 誘導體를 使用하는 것이다. 이 方法을 쓰면 보다 낮은 溫度에서

짧은 時間內에 加黃이 된다. 이렇게 해서 얻어진 加黃體는 硫黃 單獨으로 加黃한 것 보다 性質이 顯著히 다르다 (引張強度가 낮고 Modulus는 높아지고 力學的 Drift는 더 커짐)

#### a) 硫黃加黃

超促進劑에는 加黃速度가 아주 빠른 Tetramethylthiuram disulfide(TM TDS) 및 Tellurium diethyl dithiocarbamate(TDEDC)의 두 가지가 있다.

이를 促進劑의 代表的인 加黃曲線은 다음 (그림 5)과 같다.



加黃反應은 膨潤 能力의 還元에 따라간다.

이 膨潤能力은 Modulus 와는 正反對이다. 加黃이 進行됨에 따라 Modulus 는 增加하지만 膨潤能力은 줄어든다.

이 膨潤測定値는 25°C에서의 Cyclohexane 에 依하여 決定된다. TMTDS를 促進劑로 使用한 配合고무는 架橋數가 增加함에 따라 誘導期間이 더 길어진다.

反面에 TDEDC는 誘導期間이 짧은 促進劑이다.

### 朴正熙 大統領 演說文 拔萃

個人이나 國家가 그들의 自立能力이 不足할 때 남의 도움을 받는다는 것은 必要한 일이다. 그러나 남의 도움을 받는 者는 남의 도움을 받아서 하루 바삐 스스로 自立하겠다는 精神이 強烈해야만 남이 도와준 것이 참다운 도움이 되는 것이고 도와준 보람도 있는 것이지 그러한 精神이 缺乏되어 있을 때에는 그들 스스로의 自立은 커녕 오히려 남에게 依支만 하겠다는 依他心만을 助長해서 自立能力을 減退시키는 結果를 招來하지 않을까 혼자서 곰곰히 생각도 해 봤다.

신발類 및 고무引布는 對美輸出이 늘어났기 때문에 對前年比 5~10%增이 되었고 醫療用品, 폼 라바, 運動用品도 좋은 成績을 나타내었다.

輸出面: 1968年의 輸出은 通關上으로 3億280萬弗을 記錄하였고 即, 3億弗의 水準을 超過하였다. 對前年比 118.3%의 伸長이 되는 셈이다.

主要製品別로 보면 신발類의 伸長率이 높았고 合成樹脂製 신발類가 37.9%增을 보였으며 布靴類가 17.8%增, 總고무靴類가 18.4%增, 其他製品으로 벨트(22.7%增), 고무引布(19.9%增) 등이 크게 增大되었다. 自動車타이어 및 튜우브는 對前年比 106.0%增으로 8,300萬弗이며 各種製品中 首位를 占有하고 있다. 對輸出國別로 보면 從來의 아세아 및 中近東地域外에 美國, 캐나다 및 西獨等地로서의 販賣據大가 顯著하여 졌다.

신발類의 總和는 1億2,600萬弗이며 其中 合成樹脂製 신발이 7,980萬弗로서 單一品目으로서는 自動車타이어에 다음가는 輸出額이 되었다.

또한 布靴類 및 總고무靴類에 있어서는 美國內의 신발類 製造業者의 減少에 따라 各各 2,100萬弗 및 1,350萬弗을 記錄하였고 고무引布도 3,750 弗로서 對前年比 119.9%의 大幅伸長을 보였다. 中心市場은 美國 및 캐나다였다. 벨트類는 1,678萬弗로서 對前年比 122.7%의 增加를 보였다.

以上 1968年의 輸出을 總合하여 보면 對輸出國은 美國 및 캐나다가 가장 으뜸이며 特히 對美輸出 構成比는 41.8%를 占有하고 있다.

原料고무消費: 1968年의 原料고무消費量은 658,000M/T에 達하였고 그 中 天然고무가 257,000M/T, 合成고무

<表 7>

1969年의 主要製品別 新고무消費 豫想量

(M/T)

品 目	天 然 高 무			合 成 高 무				新고무計	合成고무 消費 率 (%)	新고무의 前年比 (%)	新고무 中輸出 量
	쉬 트	라텍스	計	SBR	其 他	라텍스	計				
자동차타이어류브	126,420	580	127,000	129,000	56,350	2,650	188,000	315,000	59.7	114.1	47,000
자전거 " "	3,960	40	4,000	1,250	2,000	50	3,300	7,300	45.2	100.0	2,600
기 타 " "	3,290	10	3,300	1,800	380	20	2,200	5,500	40.0	112.2	2,200
更生 타이어 綿地	3,700	—	3,700	2,700	1,300	—	4,000	7,700	51.9	111.6	50
타이어류우브小計	137,370	630	138,000	134,750	60,030	2,720	197,500	335,500	58.9	113.7	51,850
布 靴	7,650	300	7,950	5,740	1,070	40	6,850	14,800	46.3	103.5	4,700
總 高 무 靴	13,870	30	13,900	3,600	500	—	4,100	18,000	22.8	102.9	4,100
地 下  다  비	1,980	20	2,000	530	20	—	550	2,550	21.6	100.0	20
고 무 조 오 리	1,060	90	1,150	4,050	250	—	4,300	5,450	78.9	100.0	2,580
合 成 수 지 신 발	6,140	460	6,600	9,630	2,330	340	12,300	18,900	65.1	107.4	8,200
신 발 物 用 品	2,500	—	2,500	9,450	3,350	—	12,800	15,300	83.7	104.8	500
신 발 類 小 計	33,200	900	34,100	33,000	7,520	380	40,900	75,000	54.5	104.2	20,100
벨 트	20,700	300	21,000	11,250	5,500	550	17,300	38,300	45.2	116.4	7,700
호 오 스	6,860	40	6,900	2,100	3,450	50	5,600	12,500	44.8	110.6	900
기 타 工 業 用 品	31,900	1,100	33,000	15,350	33,150	500	49,000	82,000	59.8	109.8	3,450
工 業 用 品 小 計	59,460	1,440	60,900	28,700	42,100	1,100	71,900	132,800	54.1	113.6	12,050
고 무 引 布	5,870	30	5,900	3,000	2,740	60	5,800	11,700	49.6	106.4	6,600
폼 라 바	—	3,800	3,800	—	—	1,900	1,900	5,700	33.3	101.8	10
의 료 用 品	1,100	1,400	2,500	—	220	—	220	2,720	8.1	105.4	480
운 동 用 品	2,200	—	2,200	290	190	—	480	2,680	17.9	108.5	780
기 타 高 무	13,200	2,900	16,100	1,460	5,900	440	7,800	23,960	32.6	106.9	2,130
기 타 高 무 小 計	22,370	8,130	30,500	4,750	9,050	2,400	16,200	46,700	34.7	106.1	10,000
合 計	252,400	11,100	263,500	201,200	118,700	6,600	326,500	560,000	55.3	111.3	94,000
전 선 類	5,200	—	5,200	100	8,300	—	8,400	13,600	61.8	107.9	8,300
기 타	—	8,300	8,300	4,700	9,000	39,400	53,100	61,400	86.5	103.4	—
고 무 工 業 外 計	5,200	8,300	13,500	4,800	17,300	39,400	61,500	75,000	82.0	104.2	—
總 計	257,600	19,400	277,000	206,000	136,000	46,000	388,000	665,000	58.3	110.5	—

<表 8>

對輸出國別 輸出金額推移

(1,000佛)

仕 向 地 別	1964年		1965年		1966年		1967年		1968年	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
미	68,358	37.0	78,825	35.2	78,081	34.9	96,585	37.7	126,500	41.8
캐	7,151	3.9	8,676	3.9	11,027	4.9	11,844	4.6	15,300	5.1
홍	3,931	2.1	3,553	1.6	5,258	2.4	6,678	2.6	10,200	3.4
서	5,600	3.0	8,068	3.6	8,555	3.8	5,606	2.2	8,900	2.9
쓰	5,841	3.2	6,798	3.0	6,461	2.9	5,639	2.2	8,800	2.9
호	4,168	2.2	5,170	2.3	4,781	2.2	7,045	2.8	7,800	2.6
인도네시아	6,696	3.6	18,777	8.4	3,432	1.5	8,486	3.3	1,500	2.5
싸우디아라비아	4,675	2.5	5,304	2.4	6,981	3.1	8,198	3.3	1,500	2.4
태	5,090	2.8	4,787	2.1	5,829	2.6	6,535	2.6	6,500	2.1
필리핀	2,743	1.5	3,947	1.7	3,898	1.8	5,255	2.1	5,750	1.9
小計	114,253	61.8	143,905	64.2	134,303	60.1	161,871	63.3	204,550	67.6
기타	70,617	38.2	80,146	35.8	89,208	39.9	94,045	36.7	98,250	32.4
합	184,870	100.0	224,051	100.0	223,511	100.0	255,916	100.0	302,800	100.0

<表 9>

主要製品別 輸出金額推移

(1,000佛)

品 名	1964年		1965年		1966年		1967年		1968年	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
자동차타이어	56,532	30.6	80,992	36.1	71,122	31.8	78,329	30.6	83,000	27.4
자전거타이어	6,485	3.5	7,732	3.5	7,757	3.5	7,564	2.9	8,300	2.8
기타타이어류우브	245	0.1	409	0.2	440	0.2	2,453	1.0	5,800	1.9
타이어류우브小計	63,262	34.2	89,133	39.8	75,319	35.5	88,346	34.5	97,100	32.9
포	15,554	8.4	14,508	6.5	16,955	7.6	17,829	7.0	21,000	6.9
총 고무화	12,948	7.0	14,826	6.6	10,709	4.8	11,406	4.5	13,500	4.5
地下다	109	0.1	124	0.1	134	0.1	132	0.1	140	—
고무조오리	8,292	4.5	8,766	3.9	6,631	3.0	5,936	2.3	5,860	1.9
합성수지신발	28,448	15.4	33,854	15.1	39,528	17.7	57,849	22.6	79,800	26.4
신발物用品	2,577	1.4	5,075	2.2	5,355	2.4	5,682	2.2	5,700	1.9
신발類小計	67,908	36.8	77,093	34.4	79,312	35.6	98,34	38.7	126,000	41.6
벨트	9,863	5.3	11,567	5.2	13,068	5.8	13,680	5.4	16,780	5.5
호오스	1,749	0.9	2,370	1.0	3,050	1.4	3,060	1.2	3,350	1.1
경비용롤라	533	0.3	360	0.2	466	0.2	661	0.3	800	0.3
고무인	25,899	14.0	27,440	12.2	28,271	12.6	31,279	12.2	37,500	12.4
의료用品	1,268	0.7	1,330	0.6	1,891	0.8	2,632	1.0	2,600	0.9
운동用品	1,626	0.9	1,866	0.8	2,498	1.1	2,944	1.0	3,070	1.0
완구	1,966	1.1	1,939	0.9	2,728	1.2	2,267	0.9	2,200	0.7
기타고무	10,796	5.8	10,989	4.9	12,908	5.8	12,513	4.8	13,400	4.4
합	184,870	100.0	224,051	100.0	223,511	100.0	255,916	100.0	302,800	100.0

가 345,000M/T이었으며 再生고무가 全體의 8.5%인 56,000M/T이다. 天然고무中 238,500M/T이 生고무이며 라텍스가 18,500M/T이었다. 天然고무의 對前年比는 5.8%이다.

이에 對하여 合成고무는 前年에 比하여 26.4%로 크게 增加되었고 그 結果로 新고무 消費量中 合成고무가 占有하는 比率는 57.3%(前年比 4.4增)였다. 其中 SBR이 53

%(183,000M/T), BR을 爲始하여 IIR, CR, NBR 등의 Crumb가 34%(117,000M/T), 라텍스가 13%(45,000M/T)이며 SBR이 繼續增大 되고 있고 BR, IIR 등의 消費量도 增加一路에 있다.

原料고무 供給: 日本의 天然고무 輸入量은 Crumb이 237,000M/T, 라텍스가 18,200M/T으로 對前年比 Cru`mb에 있어서 5%의 增加를 보였으나 타텍스는 2%의 減

<表 10>

州別輸出 金額推移

(1,000弗)

洲 別	1954年		1955年		1966年		1967年		1968年	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
아 세 아 洲	56,082	30.3	74,014	33.0	68,976	30.9	76,420	29.9	86,300	28.5
유 럽 州	24,370	13.2	31,950	14.3	31,685	14.2	30,522	11.9	37,500	12.4
北 美 洲	83,729	45.3	95,530	42.6	98,315	44.0	119,073	46.5	149,000	49.2
南 美 洲	3,993	2.1	4,439	2.0	5,866	2.6	6,997	2.7	7,000	2.3
아 프 리 카 洲	11,259	6.1	11,343	5.1	11,870	5.3	13,486	5.3	13,500	4.5
大 洋 洲	5,547	3.0	6,775	3.0	6,799	3.0	9,418	3.7	9,500	3.1
合 計	184,870	100.0	224,051	100.0	223,511	100.0	255,916	100.0	302,800	100.0

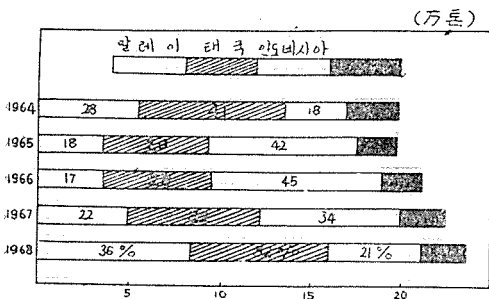
少를 보였다.

輸入地域別로 보면 Malaysia가 全體의 36%를 占有하고 있어 第1位이며 泰國이 32%로 第2位이다. Indonesia로 부터의 輸入은 前年の 34%로부터 21%로 激減되었다. 即, 前年の 第1位에서 부터 第3位로 轉落된 셈이다.

合成고무의 供給은 前年에 比하여 더욱 그 規模가 擴大되어 國內調達分이 368,000M/T으로 對前年比 31.2%의 大幅增加를 보였고 또 輸入分도 前年을 13%上廻하여 55,000M/T에 達하였다.

日本産合成고무의 輸出은 驚異의인 伸長을 보여 對前年比 43.2%増인 84,000M/T에 達하였다.

再生고무生産은 月平均 5,000M/T을 넘어서서 年間 60,000MT을 超過하였다.



<表 12>

新고무 및 再生고무 年別 需給推移

(M/T)

區分 年別	天 然 高 무						合 成 高 무			新 高 무 計		再 生 高 무	
	쉬 이 트		라 텍 스		計		供 給		消 費	供 給	消 費	供 給	消 費
	輸 入	消 費	輸 入	消 費	輸 入	消 費	輸 入	國 產					
1964	199,450	191,000	19,950	19,000	215,410	206,000	57,235	121,960	162,000	394,600	368,000	4,900	46,400
1965	198,370	187,500	13,680	14,000	212,050	201,500	49,802	161,320	175,500	423,190	377,000	46,000	46,600
1966	212,170	199,000	17,190	17,000	229,360	216,000	47,850	232,000	222,000	590,220	438,000	48,000	47,000
1967	224,900	225,000	18,570	18,000	243,470	243,000	48,650	280,590	273,000	572,720	516,000	56,000	51,000
1968	237,000	238,500	18,200	18,500	255,200	257,000	55,000	368,000	345,000	678,200	602,000	61,000	56,000

고무用 纖維의 消費: 1968年의 고무用 纖維의 消費量은 約795,400M/T이다. 其中 化學纖維가 69,900M/T(對前年比 15.9%増), 綿糸布가 25,500M/T(9.0%増)이다. 化學纖維의 內譯을 보면 Nylon이 46,200M/T(66.1%), 強力人絹이 10,600M/T(15.2%), Vinylon이 5,400M/T(7.7%), 其他가 7,700M/T(11%)로 되어 있다. 이들中 Nylon은 前年에 比하여 25.2%의 增加를 본 셈이 되고 特히 顯著 하였다.

配合藥品類: 카아본 블랙은 타이어業界를 비롯하여 全般需要의 好調에 依하여 生産 및 出荷量이 모두 記錄을 更新하였다. 年間出荷量은 195,000M/T(對前年比23.0%増)에 達하였다. 그러나 美國의 1968年 出荷量인 1,288,

000M/T에 比하면 約 15%에 해당하는 量이다. 加黃促進劑 및 老化防止劑도 需要의 增大에 따라 活發하였다.

화이트 카아본도 合成고무의 消費增大로 因하여 好調였었다. 亞鉛華는 大幅의인 需要增加로 큰 增加를 보였고 生産施設의 増設을 招來하고 있다. 酸化티탄은 品切로 因해서 前年에 比하여 若干 減少되었다. 載質炭酸칼슘은 需要增加로 年間을 通하여 好調를 보였다.

日本고무工業의 進展相: 다음의 그림에 依하여 日本의 고무工業이 어떻게 變遷하여 가고 있는가를 살펴보기로 한다.

그림에서 1966年 以來의 情勢를 보면 타이어部門과 工業用品이 繼續 늘어나고 있으며 反面에 신발類가 차지하



〈表 13〉

고무製品용의 纖維藥品 其他 主要資材의 消費推計量

資 材 名		單 位	1964年	1965年	1966年	1967年	1968年
纖 維	綿 糸 布	톤	27,600	20,900	21,400	23,400	25,500
	化學纖維	〃	23,500	14,100	11,800	10,100	10,600
	{ 强 力 人 絹	〃	—	—	28,900	36,900	46,200
	{ 나 일 론	〃	—	—	4,100	4,500	5,400
	{ 비 닐 론	〃	—	—	7,900	8,800	7,700
	{ 其 他	〃	—	—	—	—	—
	計	〃	56,100	52,700	52,700	60,300	69,900
	카 아 본 블 락	〃	101,200	111,500	123,700	159,000	195,500
	황	〃	9,900	10,000	11,000	12,700	14,000
	藥 品	加 硫 促 進 劑	〃	5,200	5,500	6,300	7,300
	老 化 防 止 劑	〃	6,400	6,500	7,700	9,500	12,600
	화 이 트 카 아 본	〃	8,900	9,500	11,200	13,100	13,400
	亞 鉛 華	〃	18,200	16,600	17,000	22,500	26,600
	酸 化 티 탄	〃	5,600	5,600	6,200	7,200	6,200
	輕 質 炭 酸 칼슘	〃	98,000	94,000	106,000	116,000	120,000
	溶 劑 用 揮 發 油	kl	36,300	37,700	37,000	42,300	47,400
燃 料	重 油	〃	260,900	285,300	332,900	395,400	464,800
	石 炭	千 톤	260	250	160	120	63
	電 力	百萬kwh	910	950	910	1,040	1,190

〈表 14〉 고무製造業에 從事하는 勞働者數의 推移

區 分	常 用 勞 働 者 數	前 年 比	男 女 別의 內 譯	
			男 子	女 子
年 別	人	%	人	人
1954末 年	135,734	95.8(90.8)	79,630	59,104
1965 〃	128,308	94.5(99.2)	75,491	52,817
1966 〃	131,350	102.4(100.9)	77,848	53,502
1967 〃	142,028	108.1(103.0)	84,200	57,408
1968年10月末	143,076	101.3(100.0)	84,705	58,371

는 比率이 減少되고 있다.

우리나라에 있어서도 이와 비슷한 傾向을 나타내고 있으나 아직도 신발類가 차지하는 比率이 約 50%를 占有하고 있다.

1969年의 展望: 1969年의 日本의 新고무消費豫想 總量은 665,000M/T이며 고무工業에서의 消費分이 590,000 M/T (對前年比 11.3%增)이다.

自動車타이어는 當年の 4輪車生産高 500萬臺를 豫測하여 新고무量으로 315,000M/T, 對前年比 114.1%의 伸長이 되는 셈이다.

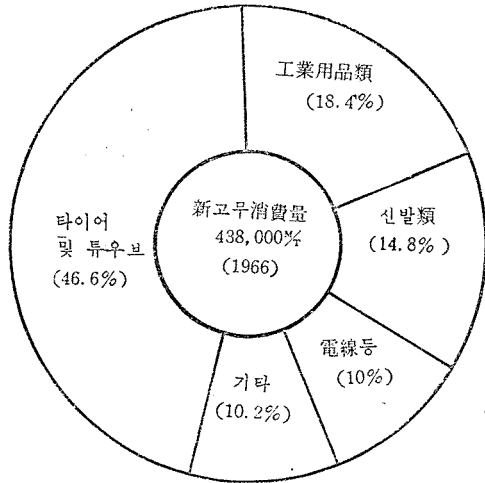
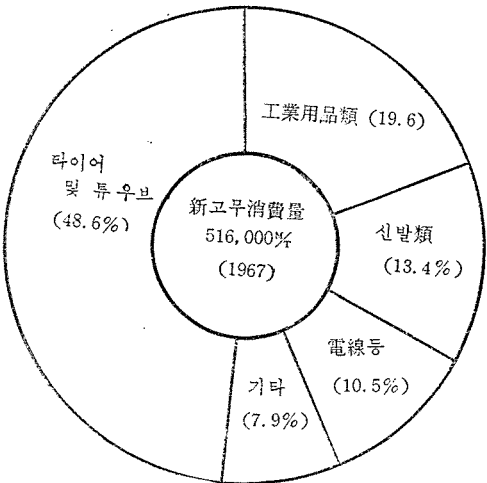
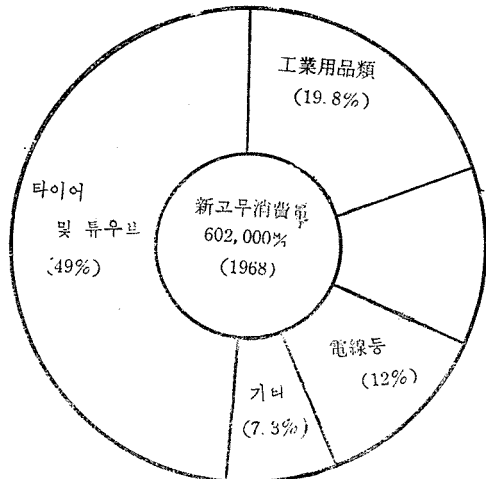
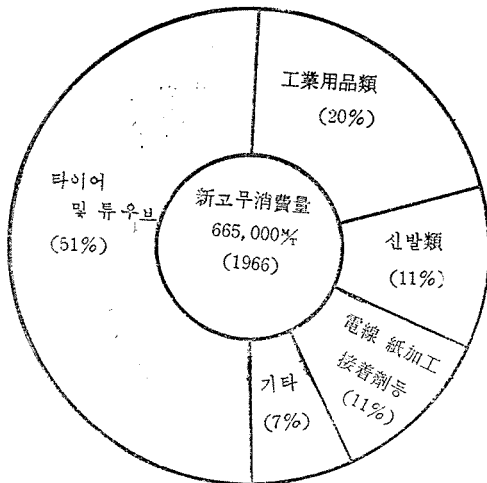
〈表 15〉

表고무製品 製造業의 現金給與의 平均月額의 推移

區 分	現金給與額(A)			前 年 比			製 造 業 平 均 的 現 金 給 與 額 (B)			前 年 比			A/B		
	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女
年 別	圓	圓	圓	%	%	%	圓	圓	圓	%	%	%	%	%	%
1964年平均	28,661	36,631	17,694	117.7	114.9	115.6	33,089	40,970	17,735	109.6	109.5	110.0	86.6	89.4	99.8
1965 〃	32,085	40,491	20,105	111.9	110.6	113.6	36,106	44,332	19,796	109.1	108.2	111.6	88.9	91.3	101.6
1966 〃	36,907	46,577	22,864	115.0	115.0	113.7	40,510	49,686	22,083	112.2	112.1	111.6	91.6	93.7	103.5
1967 〃	40,703	51,850	24,772	110.3	111.3	108.3	45,568	56,305	24,410	112.5	113.3	110.5	89.3	92.1	101.5
1968年1~10月平均	41,533	52,724	25,379	114.0	113.9	113.5	46,895	57,653	25,414	114.7	114.1	115.5	88.6	91.5	99.9

다음 이 工業用品 으로서 132,800M/T으로 對前年比 113.6%가 된다. 그 內譯은 벨트가 38,300M/T(對前年比 116.4%), 호오스 12,500M/T (同110.6%) 其他, 工業用 고무製品이 82,000M/T을 豫測하고 있다.

신발類는 總計 75,000M/T으로 對前年比 104.2%가 된다. 고무리브, 폴 라바, 其他가 總計 46,700M/T으로 對前年比 106.1%가 되리라고 豫期하고 있다.



#### 4. 우리나라의 概況

우리나라의 概況은 自動車타이어 以外 에는 아직 確實한 統計가 나와 있지 못함으로 推算에 依할 수 밖에 없다. 967年의 新 고무消費量이 約 25,000M/T이었고 그 中 天然 고무가 全體의 75%인 約 18,800M/T 合成 고무가 約 6,200 M/T이였으나 1968년에는 約 12%의 消費量增加를 보아 約 30,000M/T에 達하였을 것으로 본다. 天然 對 合成 고무의 消費比가 크게 變하지 않은 것으로 보고 75 : 25 를 適用하면 NR이 約 22,500M/T, SR이 7,500M/T이 되는 셈이다. 이 中 타이어 및 튜브가 차지하는 比率은 1967년에 全體 고무 消費量中 約33%(8,123M/T)을 占有 하였으나 1968년에는 9,089M/T을 消費하여 對前年比 11.2%의 增加率을 나타 내었고 全體新 고무 消費量에 對하여 보면 約 30%로 오히려 前年보다 減少하였다. 天然 對 合成 고무의 比는 NR, 7,137M/T SR이 1,952M/T 이므로 各各 78.5% 對 21.5%가 되는 셈 이다. 이 事實은 前年の 76 : 24의 比率과 比較 할 때에 合成 고무의 使用率이 減少 되었으며 天然 고무를 더 많이 使用하는 大形타이어의 生産이 보다 많았다고 推測된다.

카아본 블랙의 消費量은 1967년에 3,339M/T이었던 것이 1968년에는 對前年比 約11% 增加한 3,613M/T을 消費하였다.

促進劑 및 老化防止劑는 1967년에 約 190M/T이었던 것이 1968년에는 約 235M/T으로 約12.4%의 增加를 보였다.

타이어의 輸出은 金額上으로 本國에 1966 年에 \$ 1,195, 175.33, 1967年에 \$ 1,358,207.59이였으며 1968년에는 \$ 1,217,834.03으로 前年에 比하여 減少를 보이고 있다.

우리나라의 고무工業은 全體 고무 消費量中 신발類가 차지하는 比率이 約50% (美國은 約6%, 日本은 約11%) (그中 輸出이 約10~15%)나 되는 까닭으로 外國에 比하면 고무工業의 構造가 크게 相異한 點이 있으나 亦是 앞으로 타이어部門과 工業용 고무 製品分野에 있어서 보다 빠른 進展이 있을 것으로 豫想된다.

(註: 本文中 統計數字는 國際 고무研究會, 日本의 統計는 日本 고무技術協會, 大藏省通關統計 및 勞動省勤勞統計에 依하였고 우리나라의 것은 韓國 타이어工業協會 資料에 依하였다.)