

# SBR 使用上の問題와 그 解決

李 洪 燮\*

## 1. 序 論

고무의 消費量이 一國의 文化의 尺度로 登場하고 그 利用範圍가 宇宙圈으로 突入하는 驚異的인 時代로 發展하게 되었다. 그 用途도 多種多様하여 타이어, 신발 工業用品등의 專門的인 分野에서, 보다 優秀한 製品을 만들기 위한 努力은 계속되고 있다.

고무를 素練, 押出, 壓延등을 거쳐 마지막 成型 加黃이 될때까지 고무는 여러가지 中間工程을 거치게 된다. 이와 같은 中間工程은 最終製品의 品質에 直接的인 影響을 미치기 때문에 그 加工性은 重要視되어 特別히 最近 各種 合成고무가 開發된 이래 이러한 加工性으로 因한 여러가지 問題가 擡頭되고 있다.

따라서 加工上의 問題에 조금이라도 도움이 되고자 '73年 SBR이 國産化된 이래 現在까지 使用者로부터 提起된 SBR의 使用上의 問題點에 대한 解決策을 소개하고 日本 JSR의 合成고무使用 技術懇談會 資料 一部를 발췌 함께 소개하기로 한다.

## 2. SBR 原料에 關한 問題

### 1. 生産되는 合成 SBR고무의 重合度

SBR #1500과 #1502의 무우니 粘度는  $ML_{1+4}@100^{\circ}C$ 에서 52이고, SBR #1712(Aromatic油 37.5部)은  $ML_{1+4}@100^{\circ}C$ 에서 102이다. 그리고 SBR #1778K.(Napthenic油 37.5部)은  $ML_{1+4}@100^{\circ}C$ 에서 116이다.

### 2. SBR #1778과 #1778K의 差異

SBR #1778과 #1778K는 重合度(Latex Mooney)가 各各 135와 116인바 이로 因하여 고무의 物性과 加工性에 差異가 있다. 즉 重合度는 加工성과 密接한 關係를 갖이므로 SBR #1778K의 物性은 多少 劣勢이나 加工性은 SBR #1778보다 優秀하다.

### 3. SBR #1500과 #1502의 使用上의 差異

이들의 重合度는 同一하나 使用하는 安定劑가 汚染性和 非汚染性이 다름 뿐 아니라 使用하는 乳化劑가 SBR #1500은 Rosin Soap 100%를 單獨 使用하나, SBR #1502는 Rosin과 Fatty Soap를 各各 50%씩 混合使用하므로써 粘着性이 優秀하고 加黃速度가 느리기 때문에 타이어用에 適合하다.

### 4. SBR #1712와 #1778K의 무우니 粘度가 規格値보다 낮은 理由, 또 무우니 粘度 測定時 測定條件의 影響

무우니 粘度의 規格은 SBR #1712가 42~52, SBR #1778K가 40~52이다. 무우니 粘度는 測定試驗機 및 測定者의 試驗誤差가 크며, 特別히 測定前 試料의 前處理過程 및 試驗機 熱盤溫度에서 크게 差異가 있다고 생각된다.

즉 무우니 粘度 測定에 影響을 미치는 要因은 다음과 같다.

#### 1) 前處理 過程(ASTM D-1646)

- Roll通過回數 影響(0~10回) : 6~10point差
- Roll溫度 (35~65°C) : 0.5~1 "
- 放置時間 (0~4時間) : 0.5~1 "

\* 韓國合成고무工業株式會社

- 2) 熱盤溫度 (98~102°C) : 3~4 "
- 3) 其他(Rotor摩耗, 試料 Gauge등) : 0.5~1"

### 5. 油展 SBR中的 配合기름의 混在狀態

SBR 粒子間의 配合기름은 微粒으로 混在하나 時間이 경과함에 따라 配合기름의 性質에 따라 서서히 SBR을 膨潤시켜 SBR 分子間에 들어간다. 이 경향은 芳香族油, 特別히 窒素鹽基의 含有量이 많은 것이 이의 영향이 크고, 또 分子分解를 일어난다.

### 6. SBR #1502와 #1778K를 比較하여 單價, 伸張力 硬度 이외에 考慮할 點

SBR #1778K는 混練이 어렵기 때문에 素練을 充分히 하여야 하며 混合時間이 길며, 收縮도 油展고무가 크기 때문에 混練과 配合에 注意하여야 한다. 뿐만 아니라 日光變色이 크기 때문에 白色充填劑의 量을 增加시켜야 한다. 따라서 塗裝製品에는 SBR #1778K를 피하여야 하며 金屬接着에는 使用하지 않는 것이 理想的이다.

### 7. SBR의 加黃速度 差가 있는 理由

凝固고무의 水洗程度如何에 따라 黃酸根의 殘量이 影響을 미치고 있다. 또 乳化劑인 脂肪酸과 樹脂酸에 依한 差異도 다르게 된다.

예컨대 SBR #1500은 樹脂酸을 5.0~7.25% 사용한 것으로 標準配合 最適加黃 時間은 50分이다. 한편 SBR #1502은 脂肪酸/樹脂酸을 4.75~7.0% 사용한 것으로 標準配合最適加黃時間은 40分이다.

### 8. Bale의 表面에 흰 반점 또는 검은반점의 發生原因과 色도에 미치는 影響

흰반점(일명 Wet Spot)은 乾燥工程에서 未乾燥된 水分에 해당되며 이는 配合途中藥品混合時 蒸發되어 없어진다. 한편 검은반점(일명 Oil Spot) 역시 乾燥內部에 凝縮된 Oil이 乾燥도중 Bale에 떨어져 생긴 것으로 이들 兩者는 極히 적은 量으로써 加工製品의 色도에는 影響을 미치지 않는다.

## 3. Roll 加工의 問題

### 1. 素練時 冷Roll 薄通, 내림촉진劑의 使用效果, 素練程度의 가장 간단한 判定法 및 素練의 程度가 製品에 미치는 影響

一般的으로 收縮을 防止하는데에는 薄通이 좋다. SBR의 溫度가 120~130°C가 되면 내림촉진劑도 有效하다. 兩者의 效果는 粘度에 의해 判定하면 좋다. 다

만 內림촉진劑는 着色하는 경우가 있으므로 注意하여야 한다. 스펀지에는 內림촉진劑를 使用한 素練은 좋지않다. 素練의 程度는 ML 粘度 測定을 하는 것이 一般的이다. ML<sub>1+4</sub>를 停止시켜 粘度回復狀態를 測定하여 收縮의 強度를 判定할 수 있다. 素練하여 粘度가 낮으면 引張強度가 低下한다. 또 適當한 程度로 粘度를 낮추면 屈曲性이 向上되고 모듈러스가 떨어진다. 逆으로 素練이 過度하면 反對의 現象으로 나타난다.

### 2. Roll과 密閉式混和機와의 差와 工程 및 製品性質의 關係, 密閉式混和機로서 透明고무가 有效하게 混練되는가의 問題

密閉式混和機에서는 高溫으로 因한 gel이 生存할 위험이 있기 때문에 作業管理에 注意를 해야한다. 作業時에는 가능한 한 低溫으로 短時間 混合法을 擇하는 것이 좋다. 能率은 極히 좋으나 로울러에서 마지막 混練을 充分히 行하여야 한다.

長時間 混練을 行하면 高溫에 의한 着色 可能性이 있기 때문에 透明配合는 低溫 長時間 混和在이 必要하다

### 3. 混和溫度에 따른 物理的 性質(屈曲, 引裂등)의 差異

混和溫度가 높으면 時間은 短縮되나 分散이 나쁘게 된다. 密閉式混和機에서 160°C程度가 되면 gel化가 일어나 充填劑의 分散을 阻害시키고 同時에 物性を 低下시키기 때문에 可能한 限 冷却시켜 時間을 短縮시켜야 한다. 高溫에서 分解하는 促進劑등은 密閉式混和機에서 初期에 加하지 않도록 注意한다. 活性 카아본 블랙은 Carbon Gel을 만들어 모듈러스를 높힘에 反해 屈曲性, 引裂強度를 低下시키기 때문에 短時間 混和在을 行하여야 한다.

### 4. 카아본 블랙 混合法과 分散 改善策

로울러 混和의 경우에는 SBR을 薄通하여 素練하는 것이 좋다. 天然고무를 短時間素練하여 SBR과 混和하고 다음날 薄通하여 카아본 블랙을 混和하면 더욱 效果的이다.

카아본 블랙을 먼저 混和하고 軟化劑는 後에 加한다 즉 카아본블랙은 微細構造일수록 混和在이 어렵기 때문에 高粘度 混合法을 採用하여야 한다. 冷却後에는 充分히 薄通을 行하고 冷 로울러의 薄通回數는 可能한 限 많이 行하는 편이 고무質을 向上시킨다. 密閉式 混和機의 경우에는 高精度 混合法을 採用, 油는 後에 加한다. 카아본블랙을 加하여 일단 冷却시키고 다음날 他 配合劑를 加하여 密閉式混和機에서 高溫 長時間 연속 混練을 하지 않도록 注意하여야 하며 時間은 可能한 限

5~6分 以內가 좋다.

Carbon Master Batch를 密閉式混合機에서 加할 경우에는 硬한 것은 加溫하여 軟化시키지 않으면 機械에 무리가 간다. 分散程度의 判定은 混合고무의 光澤의 有無, 引張強度의 差(5% 以內) 伸張率, 屈曲性 比較, 配合고무의 무우니 其他 引張시켜 薄膜을 觀察한다.

#### 5. 天然고무와 SBR을 混用하여 透明고무를 만들 때 配合上의 注意事項

適當히 素練된 天然고무에 SBR을 加하여 薄通을 充分히 行한다. 내립촉진劑는 配合고무에 汚染을 끼칠 우려가 있기 때문에 使用하지 않는 것이 좋다. 透明用 充填劑는 炭마구와 白카아본이 使用된다. 또는 兩者가 併用되나 炭마구에 對하여서는 스테아르산을 5% 또는 白色 Spindle油 10% 程度 適當히 加한다. Process油는 SBR의 屈折率을 낮추어 透明度를 改善시킨다. 天然고무를 混用하는 경우는 단백질이 酸化되어 着色하기 때문에 促進劑 M을 加하면 蛋白質의 變質을 防止할 수 있다.

#### 6. SBR #1502가 Roll 卷取性이 나쁘고 混合操作이 困難할 경우. 特히 低級品 配合

白 카아본이나 카아본 블랙등의 吸油量이 많은 充填劑는 高무를 乾燥시키며 그 結果 配合고무가 롤러에서 떨어진다. 이같은 경우에는 Process油나 粘着劑를 添加할 必要가 있으며, 少量의 天然고무를 添加하여도 좋다. 이 외에도 再生고무를 加하여도 된다. 逆으로 #1502에 非補強性 充填劑를 添加하여 고무분이 35~30%가 되면 粘着性이 나빠서 作業이 困難하여 진다. 이런 경우에는 스테아르산 2~3部를 加하든지, 또는 乳化劑에 脂肪酸을 使用한 品質의 SBR을 選擇하면 作業은 容易하게 되나 乳化劑의 添加量에 따라 加工性은 크게 영향을 받는다.

### 4. SBR의 物理的 性質의 問題

#### 1. SBR의 屈曲龜裂

SBR은 天然고무 보다 屈曲龜裂이 劣勢이나 配合이 나 混合에 따라 현저한 差異를 나타낸다. 즉 配合劑의 分散을 좋게하고 硫黃量을 적게하며 Process油를 添加하여 모듈러스를 낮게하고 伸張率을 向上시키면 良好하게 된다. 微粒子型 充填劑를 選擇하고 White Carbon을 約 10% 加하면 改善된다. 加黃程度도 큰 關係가 있어 未加黃狀態에서는 屈曲龜裂은 거의 나타나지 않으나 過加黃이 되면 현저하게 劣化한다.

#### 2. 永久줄임율을 最少로 하는 方法

黃의 量을 增加하고 高溫에서 適定加黃을 行하며 카아본 블랙을 構造性이 적은 것을 充分히 分散시킨다. 樹脂類는 많이 使用하지 않는 것이 좋으나 熱硬化性 Phenol 樹脂 少量은 有効하다.

#### 3. SBR의 內部發熱을 적게하는 方法

素練을 充分히 行하고 構造性이 적은 Carbon Black을 使用하며 分散을 充分히 行한다. 放熱을 돕기 위하여서는 ZnO를 多量 配合하고 天然고무나 Butadiene 고무를 混用함이 바람직하다.

#### 4. SBR의 彈性을 向上시키는 配合上의 注意

SBR은 본래 彈性이 적다. 따라서 本質적으로 天然고무 또는 Cis-Polybutadiene고무를 20~30% 混用하는 것이 기대된다. 配合上의 注意할 點은 고무분이 比較的 많은 쪽이 좋다. 樹脂類를 피하고 再生고무를 加한다. 活性 充填劑를 使用하고 Process油는 Paraffine 系로서 分子量이 큰 것이 좋고 Carbon Black은 軟化 Furnace가 좋으며 硫黃量을 增加하고 促進劑로서는 DM+D, Amine을 組合한다.

#### 5. 引裂抵抗을 改善하는 方法

SBR은 引裂抵抗이 나쁘기 때문에 天然고무를 混用하는 것이 좋다. 補強性이 강한 充填劑를 加하고 薄通하여 充分히 分散시킨다.

### 5. 收縮의 問題

#### 1. SBR에 내립촉진劑를 使用할 경우 收縮性

무우니 粘度和 收縮性은 대개 일치한다고 보아도 좋다. 特히 내립촉진劑는 低溫에서는 別效果가 없기 때문에 使用하지 않고 薄通하면 有効하다.

#### 2. 押出時의 收縮 防止法

##### 1) 素練을 行할 것.

素練을 行하면 押出速度가 빠르다. 特히 油展 SBR은 素練을 行하지 않으면 分子가 크고 기름이 潤滑作用을 하기 때문에 收縮은 크다. 기름을 加하여 粘度만을 낮추는 것은 收縮防止가 되지 않으므로 混練을 充分히 해 주어야 한다.

##### 2) 重分물을 加하여 收縮을 防止할 것.

素練만으로는 收縮防止가 不充分하다. PA-80, #1009등의 고무類를 添加하는 것이 좋다. 다만 量이 過度하면 物性を 低下시킨다. 再生고무도 有効하다.

3) High Polymer를 가할 것.

Polyethylene(3~7 phr), High Styrene Resin (5phr 以上), Factice(約 10phr)등을 가한다.

4) 充填劑 使用

FEF와 같이 構造가 發達한 것, White Carbon이나 ISAF등 活性化가 높은 充填劑, Hard Clay와 같은 結晶構造, 重質탄산칼슘과 같은 比較的 粗粒 充填劑등을 가하면 收縮은 防止된다.

### 3. SBR의 押出方法

먼저 熱入作業에 있어서 SBR은 發熱이 크기 때문에 熱入 로울러의 能力이 向上되어 대개 5분이면 熱入이 된다. 또한 스크오치가 天然고무 보다 느리기 때문에 押出機의 溫度를 높힐수 있고 따라서 長時間 연속運轉이 可能하다.

押出機의 構造는 L/D이 큰쪽이 좋고(5~5 $\frac{1}{2}$ ). 押出比는 天然고무에서는 1.3~1.4, SBR에서는 1.5前後가 좋다. 補強劑도 카아본 블랙단독 使用보다는 Hard Clay를 少量 混合하면 良好하게 된다. Dry한 配合에서의 配合기름은 Aromatic系를 使用하고 粘着性 配合에서는 脂肪酸 또는 Naphtenic이나 Paraffine系油를 가한다.

## 6. 日光 變色の 問題

### 1. 白色製品の 日光變色 防止策

黃量을 적게하고 最適加黃 以上으로 加黃을 行하면 變色은 그다지 일어나지 않는다. 促進劑의 種類에 따라 差異가 있으나 遊離黃을 最大로 적게하면 좋다. 예컨대 過酸化물 加黃, 無黃 加黃이 理想的이다.

Process油가 많은 것은 日光變色을 일으키기 때문에 油展고무를 使用하는 경우 또는 配合기름을 가할 경우에는 白色 Pigment를 增加시켜 變色을 防止하는 것이 좋다.

Process油에는 白色 Spindle등의 Paraffine系の 것을 使用하면 效果가 좋으나 多量 使用하면 Bloom의 위험이 따른다. 老花防止劑, 樹脂類, 其他 配合劑에 의한 變色도 고려하여야 한다.

### 2. Blooming과 Frosting의 差異와 防止法

Blooming은 配合藥品中 黃, 老花防止劑 Paraffine 등이 原因이 되어 이들이 고무製品 表面에 分出 白色으로 나타난다. 따라서 이들의 使用量을 줄이고 特別 黃은 黃단독 使用보다는 Sulfasan-R VA-7 등과 併用하면 效果의이다.

Frosting은 고무製品을 공기中에 放置하면 Ozone

의 作用으로서 고무製品 表面이 光澤을 잃어버리고 흰 서리가 내린 것과 같이 된다. 이것은 配合劑中의 無機物質이 Ozone과 水分의 作用으로 고무表面에 酸化生成物을 生成하기 때문이다. 이것은 加黃이 不足할 때 일어나기 쉽기 때문에 適定加黃을 行하고 또 Paraffine을 少量 加하므로써 防止할 수 있다.

## 7. 粘着性과 粘着劑의 問題

### 1. 原料고무의 接着改善策

Butadiene 고무의 경우 Cis%가 높게되면 粘着性은 良好하게 된다고 하나 SBR 경우는 Cis%가 적어 粘着性이 나쁘다. 타이어 트레드 接着, 신발의 tape와 밑창의 接着, 단단한 生地의 接着등 特別 油展고무의 경우에는 이같은 問題가 많다. 신발의 경우 tape는 天然고무로서 밑바닥에 接合되며 溶劑는 Gasoline만으로는 接着이 나쁘므로 Toluene등 芳香族系를 混合, 天然고무, 鹽化고무, Phenol系 樹脂를 少量 混合한 2% 程度의 混合고무풀을 使用하면 接合은 改善될 수 있다. 天然고무는 適當히 素練된 것을 利用, 少量의 MEK를 가하면 粘度가 낮아 使用하기 쉽다. 硬度가 높은 것은 joint部分이 떨어지기 쉽다. 粘着劑를 가하는 것도 하나의 方法이나 이것에만 依存하는 것은 좋지 않다.

促進劑, 配合기름, 樹脂, 黃, 其他의 것이 Bloom이 되어 接着을 阻害한다. 이것은 溶劑로 닦아내도 接着은 不良하다. 공기중에서 長時間 접촉된 生地는 接着이 나쁘기 때문에 새로운 生地를 可能한 限 빨리 使用한다.

型中에서 고무가 흘러내려 附着되지 않는 것이 있다 이것은 型流時間과 加黃과의 關係가 있고 또 공기가 들어가 나쁘게 되는 것도 있다.

型流를 적게하기 위하여는 押出機등을 使用하여 型과 型을 正確히 합치시킨다. 接着劑로서는 天然고무가 有効하다. 또 Koresine, Phenol系 樹脂, Xylol系 樹脂 Coumarone 石油樹脂등이 있고 Process油도 有効한 경우가 있다.

### 2. SBR 加黃고무의 接着法의 改善

天然고무 풀이 널리 使用되고 있으나 粘着劑 또는 鹽化고무를 가하거나 혹은 3者를 混合하는 경우도 있다. 溶劑로서는 Benzene, Toluene 등의 芳香族을 使用한다. Neoprene AC고무풀 또는 AC 20%에 Desmo RF 2~3%를 가한 고무풀도 좋다. 鹽化黃 溶液으로 불어낸 후에 粘着劑를 가한 天然고무 풀을 불어 接合하는 것도 있다. 고무配合에는 기름이 混合되어

있고 또 SBR은 耐油性은 좋으나 接合이 어렵기 때문에 여러번 塗布한다. 加黃後의 接着이 #1502보다도 #1500이 良好한 것은 乳化劑의 영향 때문이다.

### 3. SBR과 金屬과의 接着法

天然고무 경우와 本質의인 差異는 없으나 金屬의 表面處理는 Sand Bluster보다 Shoot Bluster가 좋다.

油展고무나 Process油를 加한고무, 또는 老化防止劑를 使用한 고무는 좋지 않다. 構造가 發達한 Carbon Black을 多量 使用한다. Coumarone Inden樹脂나 Koresine을 加한다. 混練을 充分히 하여 카아본블랙의 分散을 좋게하고 軟한 고무가 되게 한다. 고무表面에 공기가 接촉되는 것을 可能한 限 避하고 生地는 그 日中에 使用한다. 糊는 鹽化고무가 좋다.

## 8. 고무製品에서의 問題

### 1. 포장用 Polyethylene Film의 物性에 미치는 영향

低密度 Polyethylene은 고무와 相溶性이 比較的 좋아 5phr까지 混用해도 物性低下의 영향은 없다.

포장用 Polyethylene Film은 Bale當(35kg) 20~30gr 程度로서 고무와 混用해도 物性이나 色狀에 영향을 미치지 않는다. 다만 混合作業時 Film의 Softening Point가 100°C 程度이기 때문에 密閉式 混合機의 混用에서는 그대로 使用해도 무방하나 100°C 以下の Roll 混用時는 반드시 Film을 제거 混用하여야 한다.

### 2. 油展고무와 黃의 使用量

軟化劑가 많으면 黃量을 增加시키지 않으면 안된다. 油分이 黃을 吸收함으로서 기름에 依하여 고무가 膨潤되어 分子間의 距離가 멀어지게 되어 結合黃이 減少한다.

伸張率을 增加시키고 屈曲性을 改善하기 위하여는 黃을 減少하고 기름을 增加시킨다.

### 3. 油展고무에 대한 Process油의 添加限度

一般的으로 Sponge에는 50~80部, 인세로올러에는 75部, 고무지우개에는 150部가 使用된다.

Process油의 添加量은 고무製品이 要求되는 諸 物理的 性質, 즉 硬度, 引張 強度, 伸長率 其他의 性質 充填劑의 量과 性質등에 따라 增減된다. 充填劑를 增加하여 고무가 단단하게 되면 必要한 粘度와 加工性을 얻기 위하여 기름을 添加한다. 기름이 增加하면 強度가 低下하고 기름의 種類에 따라 Bloom을 일으키고 또 日光變色을 일으키는 경우도 있다.

Process油가 많을 때 黃量을 增量하지 않으면 粘着性이 나타난다.

### 4. 型物配合에서 型流를 좋게하는 配合上의 注意

天然고무와 SBR의 混合이나 配合劑의 分散을 좋게 하기 위하여는 良好한 混練作業이 必要하다. 特別히 配合劑가 적을때는 注意하여 混練하여야 한다. Coumarone이나 Process油를 加한다. Paraffine系의 기름은 Bloom 위험이 있으나 再生고무나 Factice는 위험이 따르지 않는다. 한편 加黃은 느림쪽이 좋고 油展고무는 結果가 良好하다.

接合할 경우는 生地가 나온 즉시 接合한다. 溶劑는 Toluene을 使用하고 粘着劑를 混合한다. 型의 Design도 問題가 된다.

### 5. SBR #1502에 Clay를 使用, 硬度 90으로 Scorch가 어려운 淡色配合

Clay : 150以上, Process油 : 少量, DEG : 少量, 黃量은 增加시킨다. 다만 伸張率을 低下시킨다. 백 카아본은 彈性을 낮게하므로 High Styrene Resin을 加하면 좋다. 다만 溫度의 영향이 크다.

### 6. SBR 白色配合 加黃物의 加黃後 時間에 따른 變化

SBR 加黃物도 加黃後 부터 硬度가 變化한다. Silica 경우가 特別히 크나 Clay쪽은 적다. 따라서 硬度變化는 미리 豫상하지 않으면 안된다.

### 7. 신발配合에서 天然고무를 SBR로 代替할 때 加工上의 問題 및 製品性質上의 問題

彈性이나 引裂이 要求되는 製品에는 그다지 좋지 않다. 그 外에는 대개 良好하다. 塗料에는 油展고무가 좋지 않다. SBR에는 補強性 充填劑가 必要하며 또 量도 比較的 많은 쪽이 좋으나 分散을 改善하는 것이 急先務이다.

密閉式混合機中에서 高溫, 長時間 混練하면 Gel化가 일으날 우려가 있고 特別히 ZnO 등의 鹽基性 配合物은 Gel化를 促進한다. 한편 모듈러스는 混練溫度가 높을수록 높게 되고 引裂抵抗은 薄通回數에 따라 向上된다.

### 8. 고무리부에 100% SBR 使用, Topping作業時 공기제거가 나쁘고 表面에 線이 생긴다. 이때의 配合과 加工操作 方法

素練, 充填劑 및 Process油의 添加方法에 關係가 많은데, 素練은 過素練이 되지 않게 한다. Coumarone 樹脂 및 Process Resin을 加하여 다음날까지 熟成한

다. 配合劑를 混合 Process油를 加하여 薄通을 充分히 行한다. 油의 種類도 氣泡와 關係가 있다. 백 카아본, Clay, 炭마구, 再生고무등도 有效하다. 熱入溫度 및 칼렌더溫度의 正確한 調節도 必要하다.

### 9. 引布를 접을 때 접힌 部分에 白線이 生긴다. 그 原因과 防止法

Wax가 많으면 블르음이 심하여 白線을 나타내는 수가 있고 粉末의 영향도 크다. 極微粒子 澱粉을 使用하면 좋다. 한편 配合고무의 무으니粘度는 比較的 높은 것이 좋으나 지나치게 높으면 型流가 나쁘게 되고 Pin Hole이 나타나는 수가 있기 때문에 注意하여야 한다.

또 引布上에 상처자국이 나기 쉬운 경우가 있는데 이것은 加黃이 多少 不足한 경우인 바, 이때에는 少量의 補強性 充填劑를 添加하면 좋다.

### 10. SBR을 Ebonite등의 硬質고무에 使用時 收縮問題

Ebonite에는 一般的으로 油展고무는 使用하지 않고 SBR#1500이 좋다. 軟化劑로서는 Pitch Mineral Rubber 高 Aromatic系의 기름, Factice 및 粘着劑를 使用한다.

Ebonite에는 補強性 充填劑를 使用하지 않는다. 그러나 蓄電池桶에는 一般的으로 再生고무와 Ebonite粉을 多量 使用한다. (再生고무 : 100. Ebo粉 : 50. SBR : 10~15)

配電板등에는 High Styrene Resin配合이 좋고 경우 에 따라 SBR과 同量의 Resin을 使用하는 것도 있다. 그 結果 物性은 改善되나 耐熱性이 낮아 80~90°C에서 軟化되기 시작하기 때문에 槽桶에는 Resin의 使用量을 制限하여 使用하여야 한다. SBR에서는 天然고무와 같이 黃의 使用量에 制限이 없다.

### 11. SBR 獨立氣泡 Sponge를 Hydrazide 發泡劑를

### 使用, 直 蒸氣 加黃時 發泡劑加黃促進劑 및 加黃 條件

Hydrazide는 惡臭가 있고 加黃도 느리고 特히 가스 가 누출될 可能性이 있다. 가스가 세는 것은 再生고무 를 使用하면 防止할 수 있다. 促進劑는 1.5以上 使用 하고 發泡劑의 選擇에 있어서 DPT-urea組合 發泡劑 가 有效하다.

SBR만의 配合에서는 urea系 發泡劑도 1次 加黃이 不充分한 경우가 있기 때문에 促進劑를 잘 選擇하여야 한다. 天然고무를 混合하면 促進劑(DM)는 0.5% 以上 은 좋지 않다. Process油가 많으면 促進劑와 黃量을 相當量增加시켜야 하며 加黃速度를 빠르게 하기 위하여 是는 天然고무를 混用한다. 炭마구, 白카아본을 充填劑로 加하면 Sponge가 단단하게 된다. 生地의 型流不良은 充分한 混練이 되지 않았기 때문인바 生地의 두께와 製品의 두께가 서로 일치하지 않으면 Sponge 硬度에 差異가 있다. 押出機를 使用하여 型과 일치한 生地를 分出할 必要가 있다. Sponge의 收縮問題는 1次 加黃時에 일어나기 때문에 充分히 精練을 하고 加黃溫度와 時間을 適當히 유지할 必要가 있다.

### 12. SBR 만으로 天然고무와 같은 彈性的인 Sponge의 製造

SBR만으로는 彈성이 적고 天然고무보다 감축이 부드럽지 못하다.

신발의 안창 Sponge에는 彈성이 要求되나 바깥 Sponge에는 SBR쪽이 많이 使用된다. 한편 Sponge에 彈性을 부여하기 위하여는 天然고무를 混用함이 좋은 바, 例로서 硬質 Sponge를 만들 때 再生고무 : 80, High Styrene Resin : 32에 SBR과 天然고무를 加한다. 이때 使用되는 天然고무의 量은 對 SBR比 20%程度를 加하여야 한다.

<p177에 이어서>

西獨, 日本等 一部國家의 化學關係의 特許는 全部 揭載되어 있으나 蘇聯의 特許는 公告된 것 全體의 10~20%程度 揭載되고 있다. 網羅의 이 아닌 點에서 致命의 缺陷이 있다.

(4) 蘇聯特許速報(日)

書誌의 事項과 特許請求의 範圍를 日語로 翻譯, 刊行되고 있는 것으로, 소련에 있어서의 公告日에서 거의 1個月後에 繼續的으로 提供되고 있으며 迅速度에서 뛰어난 뿐 아니라 國際特許分類(IPC)도 아주 좁은 範圍에도 限定될 수 있다는 利點을 갖고 있다.