

고무내림作業의 技術과 實際(IV)

編 輯 部

11. 混合操作에 關한 問題

11.1 를 混合에 對하여

오픈롤에서 混合하는 경우에 NR처럼 軟化劑의 配合量이 比較的 少量일 때는 配合劑 混入에 따른 嚴格한 配合順序라는 것은 없다.

그러나 NR에 있어서나, 合成고무에 있어서나 사부, 再生고무, 樹脂, 아스팔트같은 굳은 軟化劑는 可及의 初期에 加할 必要가 있다.

合成고무에 있어서는 分散이 잘되게 하기 위하여 軟化劑를 일찍 加하는 것은 좋지않고 軟化劑는 充填劑가 約 半量以上 混入된 다음에 2~3회로 나누어 徐徐히 添加하여 나머지의 充填劑의 混合이 끝날 때까지 이와 並行하여 混入하는 것이 가장 有效한 方法이다.

軟化劑를 早期에 多量 混入하면 分散不良을 일으키기 쉬우므로 注意를 要한다.

SBR에 있어서는 롤의 溫度는 고무가 감기고 있는 앞롤을 可能한 限 冷却하고, 뒤롤은 若干 溫度를 높여서 60°C程度를 維持한다면 bagging이나 뒤롤에 藥品이 固着하는 것을 防止할 수 있고 作業이 圓滿하게 進行된다.

11.2 混合에 있어서 分散不良이 일어나는 原因

이제까지 여러가지 觀點에서 分散不良에 對하여 記述하였으나 여기서 이를 整理하여 본다.

롤混合에 있어서 分散不良의 原因

1) 내림이 不充分한 고무에 粉末을 多量으로 混入하

는 경우

- 2) 고무에 칼대기를 하여 뒤집는 것이 지나치는 경우
- 3) 처음부터 롤 간격이 너무 넓은 경우
- 4) 롤 表面에 粉末이 壓着되어 板狀으로 굳어지는 경우
- 5) 롤 溫度가 70°C以上の 高溫일 경우
- 6) 油類를 먼저 加하므로써 고무가 軟化된 뒤에 粉末을 加하는 경우
- 7) 내림되는 갯치량이 많은 경우
- 8) 配合劑의 含有水分이 1%以上 있는 경우(특히 含有量이 많은 것이 있다.)
- 9) 粗粒子가 含有되어 있는 경우 1~10 μ (100~1,000 $\mu\mu$)以上の 凝集塊를 分散不良으로 하고 있다.
- 10) 기름과 粉末을 混合하여 加하는 경우

반바리混合에 있어서 分散不良의 原因

- 1) 내림을 始作할 때 반바리의 溫度가 너무 높은 경우
- 2) 粉末의 含有水分이 많은 경우
- 3) 내림이 必要한 程度까지 進行하지 않았을 때 粉末을 多量 加하는 경우(폴리머 블렌드의 不充分한 경우도 같다.)
- 4) 原料고무의 내림이 지나치는 경우(내림不足보다 오히려 좋지않다.)
- 5) 多量의 粉末을 2~3회로 나누어 添加하여야 함에도 不拘하고 한꺼번에 多量 投入하는 경우
- 6) 油類를 일찍부터 多量으로 加하는 경우(配合劑가 加하여져서 고무가 굳어지고난 다음에 기름을 加하여야 한다.)
- 7) 多量의 기름과 카아본을 함께 加하는 경우
- 8) 混合時間이 過少한 경우

- 9) 뱃치량이 過多한 경우 및 過少한 경우 兩者를 比較할 때 後者가 보다 不良하다.
- 10) 軟한 고무를 내림할 때 뱃치량이 적은 경우
- 11) 내림되는 고무의 粘度가 작은 고무 및 기름의 配合량이 많은 고무는 分散不良이 되기 쉽다.
- 12) 반바리本體의 로우터와 케이싱과의 사이의 클리어런스가 큰 경우, 클리어런스가 크게되면 뱃치량을 많도록하여야 한다(클리어런스 5~8mm가 2배가 되면 한번 내림하는 뱃치량은 20% 増量하는 것이 公式이라고 한다.)
- 13) 플로팅웨이트의 램壓과 로우터의 回轉數와 뱃치량과 내림時間의 關聯성이 調和를 잃게 되는 경우
- 14) 粘度가 다른 고무를 블렌드할때, 고무끼리의 블렌드가 充分하게 이루어지지 않은 경우.

11.3 分散이 잘되게 하는 混合法

配合劑가 고무중에 잘 分散되도록 하기 위하여 지금까지 여러가지 面에서 記述하였으나 여기서는 보다 靛 다른 立場에서 參考意見을 紹介하고자 한다.

고무를 물에서 내림하면 靜電氣가 일어난다. 이 靜電氣에 依하여 粉末이 吸收되든가 또는 反撥하든가 한다. 그래서 一例로서 물에서 내림할 때에 물을 뿌리면 靜電氣가 일어나지 않는다. 이것은 뒤물에 粉末이 固着하기 쉬운 때 가끔 行하여지지만 粉末의 投入方法에 微妙한 影響을 미치고 있는 것 같다.

配合劑를 고무에 가할 때에 조금하게 粉末을 多量 投入하면 分散不良이 되기 쉬우므로 徐徐히 少量씩 混合하도록 하여야 한다.

카아본블랙을 가하는 경우에도 카아본 블랙만을 한꺼번에 多量 加하는 것은 좋지 못하므로 1/2 及至 2/3 程度로 섞어 내림狀態의 가장 좋은 條件을 保持하면서 내림하는 것이 重要하다. 그러기 위하여는 고무를 물에서 조금 잘라내고 粉末이 混入되어 차츰 굳어지면 잘라 내어 두었던 고무를 가하여 이 고무를 軟化劑 役割을 하도록 하여 混合을 進行하는 方法도 採擇된다.

카아본블랙을 多量 配合하는 고무에는 기름도 多量 配合되므로 이때 기름을 먼저 고무에 넣고 그 뒤에 카아본을 投入하면 카아본의 分散不良때문에 補強效果가 減少한다. 또 白카아본에 있어서도 같은 現象이다.

白카아본은 처음은 徐徐히 混合하다가 마지막에 한꺼번에 많이 가하는 것이 公知로 되어 있다.

充填劑를 고무에 均一하게 分散시킨다는 目的以外에 플라스 α를 追求하여야 한다. 내림이라는 것은 單純히 섞는다는 것과 다르다 이 플라스 α를 極大化하는 것이 最大한 技術이다.

11.4 混合進行中에 고무를 깔대기하여 뒤집지 않을 것

配合劑를 빨리 고무중에 混合시키려고 粉末投入 進行中에 깔대기를 하여 고무를 뒤집으면 粉末이 고무중에 大量으로 쌓여 粉末이 凝集하기 쉽고 分散이 나빠진다. 特別히 크게 뒤집으면 물 사이에 고무는 없애지고 거기에 粉末이 들어가 물 사이에서 壓搾되고 굳어져 分散不良이 일어난다.

이 分散不良도 그대로 아무리 내림하여도 分散은 別로 좋아지지 않는다. 이 分散不良이 된 粉末은 고무가 冷却되어 薄通을 하면 고무의 壓縮剪斷力이 크게 되므로 分散性이 相當히 改良된다. 그렇지만 처음부터 良好한 分散이 되도록 操作한 것에는 到底히 미치지 못한다. 또 이 薄通作業에 依해 고무의 스크오치타입이 意外로 크게 減少되는 것을 잊어서는 안된다.

炭酸마그네슘을 多量 加하는 透明고무에 있어서는 粉末投入中에 絶對 로 뒤집어서는 안된다는 것을 再強調한다.

11.5 水練法과 스크오치防止

고무를 내림함에 있어서 물을 加함으로서 고무의 溫度降下作用과 潤滑劑로서의 作用을 하는데 이를 利用하는 方法을 水練法이라 한다.

混合에 있어서 강한 促進劑때문에 스크오치가 誘發되면, 熟練工이면 곧 칫을 벨든지 물을 뿌리든지 하는 方法을 擇한다. 물의 蒸發熱에 依하여 물 溫度도 내려가고 물이 潤滑劑作用을 하여 스크오치가 防止된다. 前述한 바도 있지만 凝固하여 쓸모없게 된 라텍스를 스크오치防止劑로 使用하는 工場도 있다고 하는데 이것도 含有水分의 蒸發에 依한 고무의 溫度降下때문이라고 한다.

니트릴系 合成고무는 混合中 굳기 때문에 잘 蒸發하고 그 때문에 스크오치의 問題가 일어나지만 이같은 경우에 5% 程度의 물을 熱入時에 投入하면 押出고무는 잘 押出된다고 한다.

11.6 반바리의 溫度差에 依한 버림고무의 比較

반바리에서 高溫내림을하고 이어 混合을 할 때에는 當然히 高溫混合法이 行하여지는데 고무를 可塑化하여 粉末을 넣기 좋게 하는 目的아래서는 高溫이 될수록 軟化되어 藥品이 고무에 混入되기 쉽지만, 너무 彈力이 떨어져 分散이 나빠지고 카아본결을 일으키기 쉽다.

따라서 高溫混合法은 原則으로 可能한 限 短時間(2~3分 程度)에 거친 이결을 하는 方法程度로 생각하면 좋을 것이다. 그리하여 普通의 오픈롤의 低溫混合法에 依하여 完全한 混合分散을 시키면 좋다.

다음 表는 高溫混合法의 利點을 實證한 一例이고 반바리의 溫度差, 即 排出된 時의 고무의 溫度差에 依한

고무의 物性에 關한 데이터이다 그러나 이것은 타이어 트레드와 같은 多量의 補強性카아본의 存在를 前提한 特殊한 경우이고 모든 고무製品에 對하여 같은 傾向이라고 할 수 없다.

表 2. 高溫混合法의 溫度差에 依한 物性的 差

| 排出時 내림고무溫度 | 141°C | 177°C | 191°C |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 300% 모듈러스(kg/cm ²) | 84 | 107 | 115 |
| 引張強度(kg/cm ²) | 222 | 257 | 264 |
| 쇼아A硬度 | 61 | 60 | 59 |
| log R(큰 것이 좋다) | 4.2 | 4.6 | 5.1 |
| 反撥彈性(%) | 57 | 58 | 59 |
| 道路耐摩耗性 | 100 | 114 | 119 |

log R: R(電氣比抵抗 Ω/cm)의 對數值로 클수록 分散이 좋은 것을 나타낸다.

道路耐摩耗度: 美國의 摩耗指數에 相當하는 英國의 表示法으로 클수록 摩耗性이 좋은 것을 나타낸다.

12. 原料고무 混用(blend)의 問題

12.1 各種고무의 相溶性和 고무의 블렌드

고무의 極性은 相溶性和 關係가 있으므로 原料고무의 極性的 順序를 羅列하여 본다.

非極性←EPDM <NR<IIR<SBR<BR
 <실리콘<하이팔론<CR<NBR
 <티오클<弗素고무→極性大

極性이 비슷한 고무間에는 相溶性이 좋은 反面, 極性이 다른 고무끼리는 相溶性이 나쁘다.

極性이 다르고, 相溶性이 나쁜 고무를 블렌드하는 경우에는 雙方의 性質을 갖는 中間體를 使用하여 이를 各各의 고무에 混合한 뒤에 블렌드하면 比較的 쉽게 블렌드할 수 있다.

그 中間體로서는 再生고무, 鹽化고무, 쿠마론인덴樹脂等이 있다. 例컨데 쿠마론인덴樹脂에 있어서 쿠마론은 極性物質이고, 인덴은 非極性物質이기 때문에 雙方의 性質을 갖고 있으므로 中間體로서 適當하다.

SBR 및 NBR에 各各 쿠마론인덴樹脂를 3~5% 混合하고 그 SBR과 NBR을 混合하면 좋다.

12.2 原料고무의 블렌드

位相差顯微鏡에 依한 SBR과 NR의 混合物의 寫眞을 보면 SBR과 NR은 各各 작은 덩어리로 되어 쌓여 있는 狀態 即 網目構造로 混合되어 있으나, 分子의 規模로서의 均一한 混合은 極히 드물다. 이 網目과 같은 構造는 어떠한 混練條件에서도(高溫에서 내림하여도)

없어지지 않는다. 이 網目の 크기가 블렌드의 程度를 나타낸다. 即 網目이 작으면 混合이 잘 되었다는 것을 나타낸다.

即 고무의 블렌드系에 있어서 그 混合方法의 如何를 不問하고 各 고무의 分散은 恒常 不均一 分散이고 工業的方法으로서는 分子單位의 均一한 混合系에 到達하는 것이 어렵다는 것은 많은 研究에서 밝혀지고 있다. 블렌드系內에 分散하는 고무粒子의 지름을 5μ 以下로 작게 하는 것은 어렵다고 한다. 더우기 블렌드相에 分散하는 고무粒子의 크기는 從來 漠然하게 影響이 있다고 생각되어 온 分子間 凝集에너지에는 거의 關係가 없고, 오히려 支配的인 것은 各고무間의 粘度의 差異이다.

반바리로 混合할 때에는 一般적으로 顯微鏡圖形은 網目構造가 아니고 silk모양을 나타내고 있다.

블렌드되는 두가지 種類의 고무의 可塑性의 差가 작을수록 混合이 잘 된다.

分子相溶性이 좋다고 생각되는 고무의 組合에 있어서도 고무間의 相溶性보다도 粘度의 差가 작은 것이 잘 블렌드된다는 結論이다.

可塑性이 크게 다른 고무를 混合하는 경우에는 물等に 依한 剪斷力이 軟한 고무에 集中되기 때문에 큰 網目を 갖는 不均一한 混合狀態가 된다고 思料된다. 따라서 混練에 앞서 粘度가 높은 고무를 素練하여 두른 지 또는 伸展油를 加하여 可塑性을 낮추어 놓든가 함으로서 보다 良好한 混合狀態가 얻어지며, 이는 實驗에 依하여 證明되고 있다.

NR와 高分子量의 BR의 混合物에 20部の 카아본을 加한 것에 對하여 調査하였더니 카아본이 大部分 NR 中에 包含(分散되어 있음)되고 있음이 觀察되었다. 그 結果를 檢討하여 볼 때, 各各의 고무의 粘度에 差가 있는 경우에는 粘度가 낮은 쪽에 剪斷力이 集中하므로 粘度가 낮은 고무에 카아본이 充塡되고, 이어서 粘度의 높은 고무에 카아본의 充塡가 일어난다고 생각된다.

고무의 親和性和 充塡劑의 活性이 다른 경우에 그 블렌드方法이 매우 重要하다. 이런 理致는 亞鉛華, 黃其他의 添加劑에 對하여도 생각할 수 있고, 예를 들면 NR와 SBR, NR와 BR의 블렌드系에 있어서는 亞鉛華와 NR의 親和性이 極히 크다는 것이 認定되고 있다.

또 블렌드系의 物性を 支配하는 要因은 마크로의인 고무의 分散狀態에서 始作하여 充塡劑나 添加藥品의 고무와의 親和性, 相溶性에 이르기까지의 여러가지 條件에 左右된다.

亞鉛華에 對하여는 一般적으로 NR中에 그리고 兩고무의 境界面에 大部分이 集中되어 있다. NR에의 編在

는 亞鉛華의 表面에 形成된 스테아르酸亞鉛이 NR中的 蛋白質과 錯鹽을 만드는 것으로 說明되지만, 事實 顯微鏡에서 亞鉛華粒子和 蛋白質이 結合되어 있다고 認定되는 不均一分布가 생긴다고 생각된다. 이와 같은 現象이 생겼을 때에는 最終적으로는 過加黃部分과 半加黃部分과의 混合物이 얻어진다.

블렌드고무의 블렌드比의 問題인데 어느 것이나 한 쪽이 70% 以上일 때에는 이 多量에 블렌드되어 있는 고무의 混合特性에 準하여 混合하면 좋다.

12.3 고무의 블렌드의 順序와 公式

異種고무를 블렌드할 때에는 于先 兩고무의 硬度(粘度)를 같게하여 블렌드하는 것이 原則이다. 그러나 軟한 고무와 굳은 고무를 블렌드하여야 할 경우가 있다. 이런 경우에는 굳은 고무에 軟한 고무를 조금씩 加하여서 均一한 블렌드를 얻도록 한다.

反對로 軟한 고무에 굳은 고무를 加하면 굳은 고무는 작게 破碎되지 않고 軟한 고무중에 큰 덩어리 그대로 存在하게 된다.

代表的인 原料고무의 硬度의 順序를 들면

硬←NR>SBR>IR>BR→軟

이들을 素練하여 硬度가 비슷하게 되도록하여 블렌드하면 좋다.

고무의 블렌드의 公式으로는

- 1) 極성이 近似한 고무를 選定할 것 (相溶性)
- 2) 粘度狀態를 비슷하게 하여 블렌드할 것
- 3) 굳은 고무를 먼저, 軟한 고무를 뒤에 加할 것
- 4) 70%以上 블렌드되는 고무의 特性을 主體로 생각할 것 (30%以下의 고무의 存在를 無視한다.)
- 5) 50:50의 블렌드는 가장 어려운 블렌드比임을 諒할 것

12.4 고무의 블렌드와 充塡劑의 分散에 對하여

充塡劑의 種類에 따라 블렌드된 고무에 對하여 잘 分散되는 고무와 그렇지 않는 고무가 있다. 예를 들면 NR와 BR의 블렌드고무에서는 카아본블랙은 BR에 混合이 잘 되고 白카아본은 NR에 잘 混合된다. NR와 CR의 블렌드고무에 있어서는 하이드록세이렌 NR에는 조금도 混合되지 않고 모두 CR에 混合된다.

以上은 그 고무와 充塡劑와의 사이에 特別 親和性이 있기 때문이다. 그러나 블렌드고무에의 充塡劑가 들어가는 選擇性에 있어서는 親和性의 問題뿐 아니라 고무의 粘度의 相違에 따라 分散方法도 달라지므로 粘度의 작은 쪽, 即 軟한 고무에 混入되기 쉽다는 것은 前述한 바와 같다.

고무끼리 블렌드하고 난 다음 充塡劑를 混合하는 것

보다 主要한 充塡劑를 미리 블렌드하는 兩고무에 各各 混合하여 두었다가 그 고무를 混合하는 所謂 Compounded polymor blend의 方法이 좋다고 한다. 그러나 이 方法은 고무의 極성이 다른 블렌드의 경우는 좋은 方法이지만, 極性の 程度가 비슷하는 경우는 구태어 그렇게 할 必要가 없다.

12.5 롤에서의 고무의 블렌드

롤에서 블렌드하는 경우에 推奨되는 고무의 添加順序 먼저 넣는다←NR>SBR>IR>BR→뒤에 넣는다와 같이 굳은 고무를 먼저 넣도록 되어 있다. 特別 BR은 다른 고무를 받아 들이기 쉬운 튼튼한 고무밴드를 만들지 않으므로 恒常 다른 고무의 다음에 添加하여야 한다.

原料고무 그대로 보다는 미리 롤에서 壓延된 고무를 이미 롤에서 내림되고 있는 고무에 添加하면 좋다.

SBR 및 BR은 大體로 처음의 粘度가 通常의 粉末 混合에 適當하게끔 製造되어 있으므로 시이트화하면 되고, IR은 簡單히 素練하여 듬으로 足하다.

軟한 고무에 굳은 고무의 블렌드比率이 大端히 적을 경우, 例컨대 25% 以下로서 굳은 고무의 밴드를 만들 수 없는 경우에는 몇 내림분을 同時에 내림(굳은 고무의 밴드를 만들 수 있도록)하고, 이를 分割하면 된다.

3種類 以上의 고무가 同時에(블렌드하여) 使用되는 경우에는 처음의 2種類의 고무를 于先 完全히 블렌드하였다가 세번째의 고무를 添加하고, 또 다음의 고무를 添加하는 方法을 쓴다. 세번째의 고무나 네번째의 고무도 適當한 粘度로 調節하여 두는 것이 要望된다.

12.6 반바리에서의 고무의 블렌드

NR은 特別 무으니 粘度가 크기 때문에 블렌드하기 前에 適當히 素練할 必要가 있다. IR, SBR, BR等은 特別히 素練하여 들 必要는 없다.

롤에서 블렌드하는 경우처럼 고무의 硬度에 따른 添加順序는 그다지 緊要하지 않다. 그러나 NR이 블렌드될 때에는 다른 고무를 添加하기 前에 數秒乃至 10數秒 加溫할 따름이므로 豫備素練한 NR을 먼저 投入할 것이 바람직하다.

3種類 以上의 고무를 블렌드하는 경우는 롤에서의 블렌드처럼 第3의 고무를 添加하기 前에 最初의 2種類의 고무를 블렌드하여 들 것없이 모든 고무를 同時에 投入하면 좋다.

고무의 내림에 있어서 配合劑의 分散이란 것이 重要하다는 것을 屢次 強調하였으나 이와 마찬가지로 폴리머가 잘 블렌드되고 分散된 것이 重要하다. 더욱이 폴리머는 可及의 작은 粒子로 混合되는 것이 좋다.

12.7 하이스티렌 SBR의 롤에서의 블렌드

하이스티렌 SBR(스티렌 함유량 50%의 것에서 85%의 것 까지 사용된다)은 고무라기 보다는 樹脂의 特性에 가깝기 때문에 熱可塑性을 利用하여 물을 80°C程度로 加溫하여 내립하는 것이 좋다.

NR에 블렌드할 때에는 NR의 適當量의 고무망크를 만들고 하이스티렌 SBR을 加溫 軟化하였다가 少量씩 加한다. 한꺼번에 多量 添加하면 배치의 溫度가 내려가고 하이스티렌이 優先的으로 冷却되어 덩어리가 되고 分散不良의 原因을 만든다.

NR과 SBR의 블렌드고무 또는 NR과 BR의 블렌드고무에 하이스티렌 SBR을 블렌드할 때에는 兩블렌드고무의 良好한 고무벤드가 形成된 다음에 上述한 바와 같이 加溫한 것을 添加한다.

12.8 NR과 SBR의 블렌드

NR은 SBR에 比하여 粘度가 높고 極히 硬하므로 이 兩者의 블렌드方法으로는 무오니 粘度 90°C以上の NR을 SBR과 거의 같은 50~60°C程度까지 低下시켜서 兩者를 混合하는 것이 좋다고 하지만, NR과 SBR의 相溶性이 比較的 良好하기 때문에 이런 方法이 아니더라도 잘 分散한다.

그러나 NR은 素練하므로써 顯著히 粘度가 低下하지만 SBR은 初期粘度가 낮으나 (SBR 1500 및 1502는 46~58° 무오니 粘度) 素練으로 인한 粘度低下는 比較的 緩慢하다 그래서 NR의 粘度를 SBR의 粘度까지 내려서 SBR과 混合하여 물에 걸여 블렌드하던 NR의 粘度가 SBR의 粘度보다 低下하여 兩者의 分散은 오히려 困難하게 된다.

그러므로 實驗上의 合理的인 方法으로는 NR의 粘度가 SBR의 粘度보다 무오니 粘度로서 10~20° 粘度 높도록 調節하고 이 兩者를 물에서 블렌드하면 NR 單獨 내립하는 경우보다 粘度低下가 大端히 緩慢하게 되어 良好한 分散이 期待된다.

NR이 SBR보다 少量 블렌드되는 境遇에는 NR의 내립程度는 앞서의 경우보다 조금 더 내립한 다음 블렌드하는 方法이 좋다.

NR과 SBR의 블렌드는 意外로 어렵다. 이 블렌드가 잘 되지 않으면 고무 自體가 不均一하게 되고 配合劑의 分散이 고르지 못하며, 成型고무의 收縮의 原因이 되고 또 物性에도 적지않게 惡影響을 미친다.

NR과 SBR을 반바리에서 블렌드하는 경우는 SBR보다 NR의 粘度를 무오니 粘度로 10°程度 클 때까지 素練하여 두었다가 兩者를 同時에 반바리에 投入하면 좋다.

12.9 NR과 CR의 블렌드

NR과 CR는 素練特性이 비슷하기 때문에 極性은 相當히 다르지만 兩고무는 比較的 容易하게 블렌드된다. 特히 CR의 W型의 블렌드가 容易하다 G型보다 W型이 彈性相의 溫度範圍가 10°C程度 높기 때문이라고 생각된다.

CR과 軟한고무 例컨데 素練이 잘된 NR, 또는 BR과 CR을 반바리블렌드할 때에는 CR만을 먼저 오픈롤에서 素練한 다음(적어도 시이트狀으로 한 다음) 반바리에 걸고 거기에 軟한 고무를 加한다. 萬一 그렇게 하지않고 CR과 軟한 고무를 直接 함께 반바리에 投入하면 兩者가 잘 블렌드되지 않고 CR의 flake가 遊離하여 남는 경우가 있다.

12.10 NR과 BR의 블렌드

NR과 BR의 물 블렌드에 關하여 먼저 記述하고자 한다.

BR은 外觀上 軟한 것처럼 보이지만 素練으로 인한 粘度低下가 SBR보다 더욱 적고, NR과의 相溶性이 보다 나쁘며, 粘度의 溫度依存性이 SBR보다 적은 것 등 여러가지 惡條件이 重疊되어 NR과 BR의 兩者·블렌드는 技術的으로 慎重하게 다루어줘야 한다.

NR과 BR의 블렌드는 NR과 SBR의 블렌드의 경우 以上으로 困難하므로 特히 NR과 SBR의 블렌드에서 說明한 改良의 方法 即 NR의 素練을 무오니 粘度로서 BR보다 10~20° 높은 程度에서 끝내고, BR과 함께 블렌드시키는 方法을 擇하는 것이 安全하다.

이와같은 方法을 擇하여도 配合物의 시이트面이 平滑하지 못할 때에는 BR(또는 SBR)을 單獨으로 可及的 低溫에서 薄通하여 前記의 方法으로 NR과 블렌드하던 시이트의 面이 平滑하여진다.

兩者(NR과 BR 또는 NR과 SBR)를 블렌드할 때 最適溫度가 있을 것 같지만, 물 溫度가 낮아도 고무의 溫度는 相當히 高溫이 되어 있으므로 블렌드할 때에는 特히 물을 잘 冷却하여 凝胶 現象을 防止함과 同時에 分散效果를 나타내게 하여야 한다.

BR은 最近 主로 NR 또는 SBR과 블렌드하여 使用되고 있는데 고무끼리 블렌드가 均一하게 잘 되었으면 블렌드고무의 物性은 兩고무의 블렌드比에 應하여 大體의 性質이 나타난다.

가장 잘 블렌드된 最終混合物은 0.1 μ 徑程度의 粒子끼리의 混合이고 이 以上の 작은 粒子는 되기 어렵다. 大部分은 1~2 μ 程度에서 블렌드되어 있다.

NR이 BR보다 少量의 경우는 SBR의 경우처럼 NR의 素練程度를 잘 하여 블렌드하는 것이 좋다.

BR처럼 NR中에의 分散이 困難한 고무를 效果的으로

로 블렌드하기에는 普通의 乳化重合의 SBR을 仲介한 3者 블렌드가 推獎된다. 即 乳化重合 SBR은 BR과 相溶性이 좋고, 素練에 依한 分散이 빠르기 때문이다.

2種의 合成고무와 NR의 3者를 블렌드하는 경우에는 合成고무의 2者를 同時에 물에서 數回 薄通한 다음, NR의 粘度를 前述한 바와 같이 低下시켜서 블렌드하면 分散이 잘 된다.

다음에 NR과 BR의 반바리블렌드에 對하여 記述하면 이 블렌드는 特別한 問題는 없다. 조금 素練한 NR과 BR을 반바리에 加한다. 最終의 블렌드고무는 軟하

게 되므로 充分히 素練한 NR보다 若干 豫備素練된 NR이 오히려 좋다.

13. 結 言

以上 四회에 걸쳐 고무의 내림作業에 關한 여러가지 問題를 檢討하였는데 조금이라도 參考가 되었으면 多幸으로 생각하는 바이다. 한편 本稿와 聯關하여 本會誌 第11卷 第1號에 揭載되어 있는 “고무의 熟入方法에 對하여”도 아울러 參考하여 주기 바란다.

〈토막소식〉

브로모부틸고무플란트, 벨지움에 建設豫定

캐나다 Polysar의 傍系會社인 유럽의 Polysar Europe S.A의 發表에 의하면 새로운 브로모부틸고무 플란트建設을 始作하였다고 하는데 位置는 벨지움의 Antwerp 附近이라 함. 新 플란트의 建設完工은 1979年度 末로 豫想되며 所要 建設費用이 21백만달러, 投資目的은 브로모부틸고무의 生産能力擴張의 一環이라고 하는데, 最近 同고무는 라디얼타이어 및 其他 高性能의 타이어需要增加勢때문에 比例的으로 增加되고 있음.

브로모부틸고무가 첫 商品化한 것은 1971年 Polysar社에 의하였음. 近年 同고무의 需要는 점차 擴大되어 튜우브레스타이어의 inner liner를 비롯하여 튜우브, 타이어의 sidewall, vibration mount, 工業用 벨트 및 醫藥用 瓶마개 등에 使用되고 있음. 同 플란트가 完工되면 主要 販賣消費處는 유럽地域 외에도 極東地域이라고 함.

Elastomeric 110, (12) 50 ('78)

改良된 Denovo 타이어

英國의 Dunlop社는 오래前 부터 走行時 뺑구가 나도 安全하면서도 계속 走行할 수 있는 runflat system

인 Denovo(高品名) 타이어가 商品化되어 왔음. 이의 構成은 bead 사이에 폴리머로 組成된 기름狀 溶液의 罐통이 裝置되어 있다가 뺑구時의 荷重에 依해 트레드部가 罐통에 닿으면 溶液이 噴出되어 뺑구난 구멍에 스며들어 마칩내는 溶液이 굳어 구멍을 막아주는 方法이 되었음.

새로히 開發된 시스템은 罐통이 아니라 겔狀으로 Polygel이라 불리우는데 이의 特徵은 終前과 같은 罐통이 必要치 않아, 뺑구後 다시 罐통을 附着치 않아도 된다고 함.

成型用 우레탄開發

美國의 E.P. Roser, Inc에 따르면 새로운 種類의 成型用 폴리우레탄彈性體를 開發하였다고 하는 바, 이의 商品名은 U-10이며 用途는 주로 柔軟한 틀製品 및 工具用 고무材에 使用된다고 함. 이는 物理的 特性 特히 常溫에서 加黃되면서도 收縮率이 優秀하다고 하며 總販賣代理店은 뉴우저지주의 Flemington에 있는 Lescon, Inc.임. U-10 우레탄彈性體를 現在 많이 使用하고 있는 RTV用 실리콘고무의 代替品으로 使用할 수 있는데 만약 그렇게 한다면 生産價도 1/3로 줄일 수 있다고 함.