

## 應用 고무 加工技術 12講(Ⅸ)

金子秀男 著  
李德杓 譯

### 第7講 칼렌더作業(續)

#### 4. 겹붙임作業(더블링, doubling)

- 1) 두께가 1mm 以上인 고무시트를 精密하게 시이팅하는 境遇.
- 2) 純고무 含量이 많아서 特別 바람(氣泡)빼기가 어려운 境遇.
- 3) 特別 氣密性を 嚴格하게 必要로 하는, 例를 들면 튜브나 運動用공의 블래더와 같은, 바람들이 中空 고무製品을 만드는 境遇.
- 4) 兩面이 色이 다르거나 原料 폴리머가 다른 여러 겹의 고무시트인 境遇.

以上과 같은 고무시트의 겹붙임作業을 우리들은 普通 칼렌더로 한다. 이와 같은 作業을 칼렌더作業이라는 名稱 以外에 더블링이라고도 하나 두장 以上の 여러 장의 시트를 겹붙이는 경우도 있으므로 英國等地에서 使用하는 用語인 플라잉업(plying up, 쌓재기)이 더 適切할 것도 같다. 전에는 單純히 「합치기」라던가 「複合」이라고 부르고 이같은 作業은 신발脚皮用 配合고무 生地를 뽑아내는데 特別 必要하여 發達된 것이다.

#### 4.1 더블링의 原理와 要領

簡單한 作業으로 보이지만 2장의 고무시트를 完全하게 密着시켜 바람, 주름, 팽김 등이 생기지 않게 한다는 것은 意外로 어렵다. 未加黃 고무시트는 느러지기도 쉽고 들러붙기도 쉽다. 같은 性質의 配合物인 境遇에는 그다지 어렵지 않으나, 配合이 다르거나 두께가 다른 얇은 시트를 겹붙이는 境遇에는 可塑性나 收縮率의 變化도 걸드러져 理致를 超越하여 오직 熟練에 따를 道理 밖에 없다.

그래 요즘에는 「同時결붙임法」이라고 부르는 方式(即 칼렌더에서 시이팅된 고무시트를 드림에 말아내지 않고 곧바로 결붙임工程으로 連續시켜 마즈막에 칼렌더에서 뽑혀 나올 때는 이미 더블링된 狀態의 두툼한 고무시트로 시이팅하는 方式)이 널리 使用되고 있다. 이같은 方式이 能率인 것은 勿論이려니와 결붙임의 基本 原理인 未加黃 고무시트의 表面 密着의 完全함과 바람들이나 주름을 防止하는 데는 칼렌더에서 바로 뽑혀 나온 고무시트를 여유를 주지 않고 바로 결붙여 버리는 것이 제일 理想的인 條件에 알맞기 때문이다. 여러분 工場에서 만약 아직도 「뒷결붙임」(後貼: 한번 드림에 감아낸 시트를 뒤에 다시 칼렌더로 결붙임하는 것)을 하고 있다면 하루 速히 同時결붙임方式으로 바꾸어 주기를 勸한다.

勿論 이 同時결붙임法에도 重大한 缺點은 있다. 바로 칼렌더列理가 增加하는 것이다. 앞에서 칼렌더로 一定 方向으로 壓搾出된 未加黃 고무시트에는 宿命的으로 異方性(方向에 따라 物性이 變化하는 性質)이 있다는 事實을 이야기 하였다. 그리고 이것을 解消시키는 데 必要한 若干의 防止對策에 對해서도 잊지 않고 덧붙인 것으로 아는 데, 그 最善策은 徐冷으로 異方性 變形을 緩和시킬것을 推薦하였었다. 그런데 이 同時결붙임法으로 作業하는 境遇에는 同一 方向의 生고무시트 2장을 그것도 徐冷시키지 않고 결붙여 버린다. 그래서 칼렌더列理가 倍加되어 存在하게 된다. 따라서 이같은 결붙임 生地가 여러가지로 成形加工되는 境遇에는 훈결 시트일 때와는 다른 여러가지 缺點과 困難이 생긴다. 加黃하기 前에는 單純한 外觀的 缺點에 지나지 않으나 加黃後에는 製品의 變形, 接着 不良 등의 本質的인 缺點이 되는 수가 있으므로 特別 注意하시오.

理想的으로는 타이어의 바이어스 결붙임과 같이 칼렌더 시트를 交互로 결붙이는 方法을 머리에 떠올릴

수 있으나 現在의 칼렌더 自體의 흐름方向의 固定으로서는 그 實行이 困難하다. 그러나 舊式인 2가닥 롤로 定尺시이팅(잘라내기)하여 한장 접칠 때마다 턴테이블(回轉臺)을 90度 回轉시켜서 다음 한장을 plying up(쌍재기)하여 이것을 다음 2가닥 롤로 보내어 접붙이는 直角 접붙임 方法을 取하고 있는 一種의 타일(두께 4mm) 作業과 같은 方法이 있다.

#### 4.2 접붙임 칼렌더

題目이 이렇다라고 해서 접붙임 專用 칼렌더가 있는 것은 아니다. 現在 가지고 계신 칼렌더로 머리를 써서 시이팅도 하고 접붙임도 하지 않으면 안되는 것이다. 3가닥 로울러가 4가닥으로 되었다던가 重直型이나 逆 L型이나 Z型으로 移行하여 가고 있는 것도 事實을 말하면 이같은 研究 結果이며 바로 必要에 쫓겨 칼렌더 모델을 바꿔가게 된 것이다.

내 講義에는 지금의 고무 加工技術로 보면 스크랩 값어치 밖에 안될 舊式 機械나 舊式 加工法에 對한 이야기가 많은데 이것을 疎忽히 하지 말고, 그 進歩의 軌跡을 追跡하여 이것을 plying up하여 주기 바란다. 나와 같은 늙은이가 新進에게 남겨 줄 것이란 技術의 傳統 以外에는 가진 것이 없다.

##### a. 2가닥 칼렌더 (非접붙임用)

이것은 等速의 普通 2가닥 오픈로울러이다. 그래서 이것을 칼렌더라고 부르는 것은 좀 어쩔지 모르겠으나 이것이 시이팅로울러로서 훌륭히 3가닥 칼렌더의 代用 구실을 하고 있다는 事實은 諸君이 잘 알고 있는 바와 같다. 異速이라 할지라도 롤溫度에 變化를 줌으로서 等速 로울러와 똑 같은 일을 시키는 것도 可能하다.

뿐만 아니라 2가닥 칼렌더의 特徵은 게이지 두께가 5mm쯤 까지라면 空氣 混入(바람들이)없이 시이팅 兼 접붙임을 한번에 해치울 수 있는 것이다. 그러나 反對로 얇은(1mm以下) 것의 精密시이팅은 바랄 수 없다는 것은 말할 必要가 없겠다.

2가닥 칼렌더가 왜 空氣 混入이 적은가? 칼렌더의 롤이 3가닥, 4가닥으로 고무시이트의 通過度와 壓擗度가 增加하면 보다 얇고 보다 平滑한 시이트가 얻어지는지만 그 代價로 收縮이라던가 空氣 混入이라던가 칼렌더列理라고 하는 골치 아픈 現象이나 機會가 增加한다는 것은 이미 이야기한 바와 같다. 2가닥 로울러는 이 같은 機會가 最小 即 한번의 機會 밖에 存在하지 않는다. 따라서 롤의 溫度, 速度, 回轉比, 뱅크고무의 量을 適當히 調節하면 意外로 쉽게 作業이 잘 이루어지는 것이다.

그림 34는 2가닥롤 칼렌더의 現代版의 一例이다.

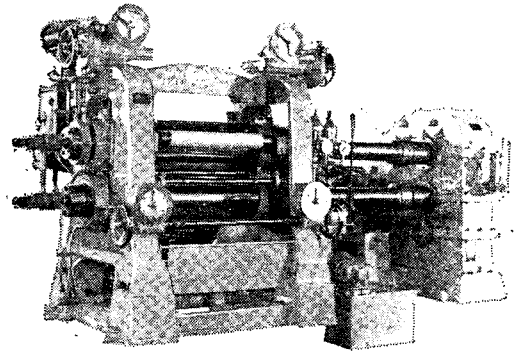


그림 34. 床材시이팅用 垂直型 2가닥롤 칼렌더 (大阪를社製 18×42in)

PVC나 아스팔트스 마루타일(두께 3~5mm)用 칼렌더이어서 고무用이라고 할 수는 없으나 水平型과는 달리 連續作業에 適當하도록 配慮되어 있다.

그림 35는 같은 2가닥롤 칼렌더이나 傾斜型이며 무게가 큰 배치를 添加하기 쉽도록 設計된 것이다.

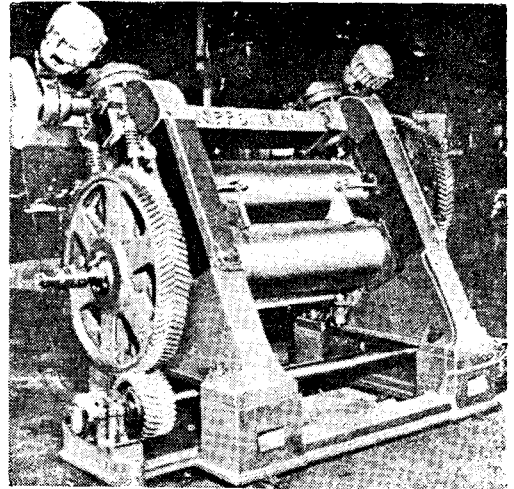


그림 35. 傾斜型 2가닥 칼렌더 롤 (日本를社製)

一般的으로 2가닥 칼렌더는 게이지 두께의 시이팅用으로의 獨自의 用途를 現在에도 가지고 있다. 그러나 두께를 一定하게 하고 平滑度를 確保하기 위해서는 1臺단으로는 不充分하기 때문에 2~3臺를 直列로 設置하여 使用하는 것이 一般의인 方法이며, 이 같은 경우를 便利하게 한 것이 4가닥의 Z型이라고 생각하면 좋을 것이다.

##### b. 3가닥 칼렌더 (뒷접붙임用)

3가닥 롤 칼렌더는 基本操作으로 보면 所謂 시이팅 칼렌더여서 싱글 시이팅 以外엔 할 수가 없다. 따라서 처음 操作으로 1장의 시이트를 라이너를 넣고 드럼에

말아 내고 다음 시이팅 操作을 할 때에 pile up(積層)하여 一定한 두께로 접붙여 시이팅하는 「뒷접붙임法」을 擇하는 것이다. 이 접붙임을 하는때는 「누름롤」 또는 「加壓롤」이라고 부르는 附屬 롤이 必要하다.

가장 보편적인 것이 그림 36의 방법인데 加壓롤(프레스트롤이라고도 한다)이나 가이드롤만으로도 簡單히 할 수 있다. 미리 適當히 시이팅된 一次 고무시이트를

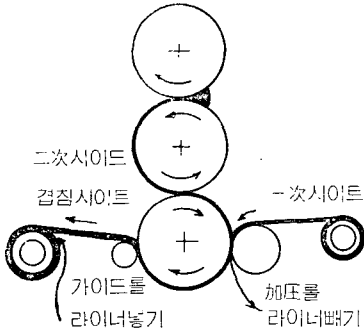


그림 36. 3가닥 칼렌더 加壓롤식 뒷접붙임

칼렌더 두루말이 裝置에 라이너를 넣고 말아 놓고 이어서 아랫쪽 물을 거쳐 나갈 때 새로 시이팅되어 나오는 二次 고무시이트와 겹쳐 加壓롤과 아랫쪽 물사이에서 壓着시켜서 가이드롤을 거쳐 말아 감는다. 이 경우에도 라이너는 사이에 넣고 감아 나가야 한다.

이 경우에 注意할 點은

- 1) 一次, 二次 모두 고무시이트는 空氣의 混入을 될 수록 避할 것. 바람이 들면 壓着이 不完全하게 된다.
- 2) 一次와 二次 시이트의 溫度와 可塑性은 될 수록 同一하게 近接시킬 것.
- 3) 加壓롤은 懸垂重量方法으로 一定한 壓力으로 칼렌더의 아랫쪽 물에 接觸시켜 摩擦을 利用하며 自由롭게 回轉하도록 한다. 加壓롤은 摩擦力을 增大시키는 뜻에서 硬度 85°쯤의 굳은 고무롤이나 페이퍼롤이어야 하며 지름은 칼렌더를 지름의 約 2/3쯤의 크기의 것이 適當하다. 이와같은 簡單한 方法으로 어떻게 一定한 두께가 維持되는가라고 疑問을 가질지 모르나 理論은 어떻게 훌륭히 作業이 되니 고마운 일이다. 두겹게 접붙일 때일수록 分銅 무게를 減少시켜 壓着을 가볍게 하면 더욱 좋다.
- 4) 送出과 引出의 速度가 一致하지 않으면 주름이 생기거나 두께가 같지 않게 된다. 特別히 풀어보내는 두루말이의 지름과 받아감는 두루말이의 지름

은 作業進行과 함께 그 差異 變化가 急變하므로 回轉에는 텐손을 걸어서 自動 制御하는 것이 바람직하다.

c. 벨트식 引取裝置 (belt take-off arrangement) 에 의한 接붙임法

듀폰社刊 네오프렌「配合 및 加工 原理」(N.L. Catton 著, 1958年 9月刊 日本語版)의 p.190에 실려 있는 加壓롤 또는 누름롤 代身에 벨트식 引取裝置를 利用한 興味로운 「뒷접붙임法」에 對한 記事를 轉載한다. 2장의 시이트를 라이너벨트로 移行시키면서 壓着하는 方法이므로 롤 壓着인 때의 點接觸과는 다른 合理的인 方法이므로 이를 勸奨하는 바이다. (그림 37)

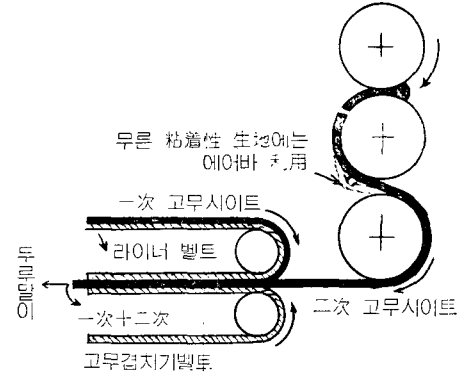


그림 37. 벨트식 引取에 의한 接붙임(네오프렌)

d. 탄담(tandem)方式

3가닥을 칼렌더 2臺를 直列로 놓고, 그림 38과 같이 一次 칼렌더 시이트를 二次 칼렌더의 上部를 拂대거에 있는 加壓롤로 눌러 접붙히는 方法인데 이것은 고무靴 胛皮生地 더블링에 널리 쓰이고 있다. 一次 칼렌더와 二次 칼렌더 사이는 큰베이어로 途中의 시이트 “치짐”과 冷却을 防止하도록 考慮되어 있다.

tandem이란 二人乘 自轉車나 兩頭 馬車를 뜻한다.

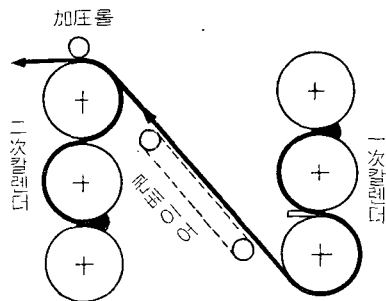


그림 38. 탄담方式

잘하면 品質의으로나 能率의으로나 優秀한 方法이지만 設備나 作業員 關係로 漸次 4가닥를칼렌더方式으로 바뀌어 가고 있다.

**e. 3가닥를 同時겹붙임 方式**

b項에서 3가닥를 칼렌더로는 뒷겹붙임 以外的는 할 수 없다고 했으나 이것은 常識論이며 고무 加工技術이란 참으로 놀라운 일이어서 3가닥를로 ‘同時겹붙임’이라는 不可能을 머리를 써서 可能하게 하고 있다. 告白을 하면 實際 作業中인 것을 나는 보지는 못했다. 現在 各社마다 一種의 秘密의 高級 技術이라고 貴重하게 다루고 있는 方法이다. 따라서 詳細하게 叙述할 資格도 없고 또 애써 苦心한 結晶인 남의 技術을 누설하는 것도 道理가 아니라고 본다. 다만 이와 같은 應用도 可能하므로 이 以上の 優秀한 加工技術을 開發해 달라는 뜻에서 힌트만을 드릴려고 한다.

그림 39(a)의 三角겹붙임法은 3가닥 칼렌더의 앞과 뒤에서 同時에 生地를 供給하며 겹붙임물로 壓着하는

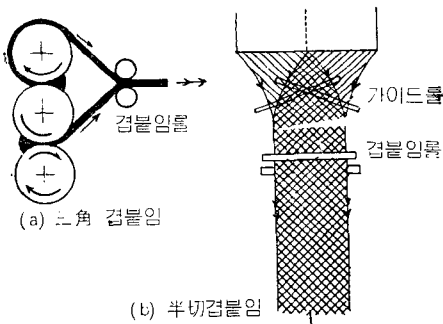


그림 39. 3가닥를 同時겹붙임 方法

方法인데 原理의으로는 2가닥를로 上下에서 시이팅하는 것이다. 例의 圓찬스法의 組合에 지나지 않는다. 問題는 右側 上部 生地의 供給 方法인데 三角의 隙間을 利用하며 投入하지 않으면 안된다. 이 境遇를 溫度나 回轉 速度나 모두 同一하여야 하는 것은 勿論이다.

그림 39(b)의 半切겹붙임法은 참으로 天才的인 方法이어서 칼렌더 시이팅 시이트를 切半으로 切斷하여 가이드롤을 巧妙하게 利用해서 無張力 狀態에서 兩者를 上下로 合쳐서 다시 겹붙임물을 通過시켜 壓着하는 方法이다. 나비(幅)가 半減하는 것이 玉에 티이긴 하나 신발의 胛皮 生地와 같은 작은 감을 뿜는에는 充分히 쓸모가 있는 새로운 技術이므로 研究하기 바란다. 問題는 여러 가닥의 가이드롤로 어떻게 生地에 無理를 주지 않고 겹붙이느냐 하는 것이다.

**f. 4가닥를 同時겹붙임 方法**

겹붙임 칼렌더의 代表格은 무어라 해도 4가닥를이 아

니면 안된다. 2가닥를에서 시이팅된 고무시이트를 두 장 겹붙이는 것이므로 2가닥×2=4가닥 이라는 筭이 當然히 나온다. 지금까지 2가닥이나 3가닥으로도 할 수 있다고 이야기 드려 왔으나 實은 고무技術者의 技能과 머리로 無理를 무릅쓰고 해치울 수 있다고 한 것 뿐이며 돈에 걱정이 없는 고무工場이라면 처음부터 4가닥를로 作業을 하여야만 한다. 能率이나 品質의으로도 懸隔하게 有利하고 내 서투른 講義도 半으로 줄일 수 있을 것이다.

그림 40~41은 代表的인 4가닥를 칼렌더에 依한 同時겹붙임 시이팅 方法이므로 그림을 보는 것만으로 說明을 必要로 하지 않는다. 이 說明을 必要로 하지 않는 것이 實은 포인트이다. 機械裝置와 고무生地의 흐름 그 自體가 自然스러운 흐름이어서 아주 작은 無理도 걸려 있지 않다. 무언지 모르게 「불품 좋은」即 構成美라고 할 一種의 아름다움이 느껴진다.

이에 比하여 보기에 무언지 「어실품」을 느끼는 境遇——經營學에서 말하는 「어쩔지 異常하다는 感」即 “障害感”을 느끼는 設備나 作業은 하여서 하지 못할것은 없으나 大部分의 境遇 結局은 不成功으로 끝난다. 이것은 시이팅作業뿐만이 아니고 其他 고무 加工技術인 境遇에도 該當되는 「作業 흐름 構成美術論?」의 一節인 것이다.

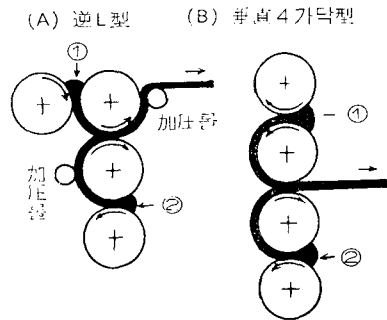


그림 40. 4가닥를 칼렌더에 依한 겹붙임

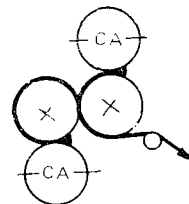


그림 41. 傾斜 Z型 칼렌더에 依한 겹붙임(美 F.B.社, 캐딜러그) CA=Crossed Axis

本題로 되돌아가 그림 40의 說明을 補足한다.

(A)는 代表的인 逆L方式로 日本에서도 가장 普遍的으로 使用하고 있다. 生地 供給 넓은 ①과 ②의 두 곳에서 同時에 하게 된다. 바람 빼기와 두께 調節의 目的으로 各各 한個씩의 加壓를 附着하는 것은 3가닥 롤 칼렌더인 境遇와 꼭 같다. 同一 配合인 境遇 別로 問題가 없으나 色이 다른 境遇라던가 特히 폴리머가 다른 境遇는 加塑度 合致가 어려워져서 결합인 뒤애 “땀길”이 생기기 쉽다. 칼렌더作業의 基本이지만 처음에는 느린 速度로 作業의 흐름을 잘 보면서 徐徐이 運轉速度를 올려야 한다. 同一 配合인 境遇는 되먹임이 可能하나 異種 고무 積層 結合인 境遇에는 生地 되돌림이 不可能하므로 特히 功을 들며서 하기 바란다.

(B)는 약간 舊式인 4가닥 垂直型인 境遇이다. 上述한 逆L型 渡來 以前에는 唯一한 結合인 專用칼렌더로 勢力을 떨쳤던 것이다. 그러나 그림 42의 構造 略圖와 같이 아주 複雜한 構造여서 特히 위에서 둘째번 No.2 롤의 上下調節이 No.1롤과 連動되어 있는 關係로 No.2 롤 움직이면 No.1도 움직인다. No.1과 No.2의 輾轢

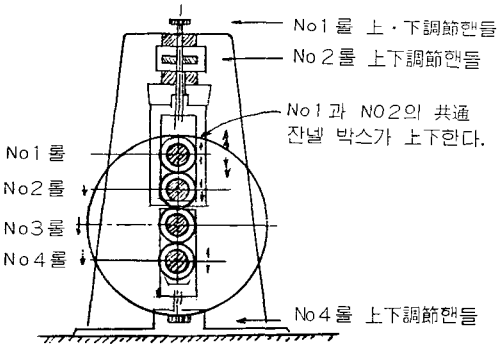


그림 42. 垂直 4가닥 칼렌더 構造

를 同時에 調節하고 비로서 No.2의 제 핸들을 調節하지 않으면 안된다. 어떤데 예전 칼렌더맨 諸氏의 苦心함이 그리워 지고 눈물이 날만큼의 勞作이라 볼 수 있다. 그러나 先輩 技術을 혔뜰을 意圖는 秋毫도 없으나 前述한 나의 고무 加工技術 藝術論으로 鑑賞하드래도 아무래도 받아들이기 어려운 메카니즘의 例이다. 더욱 키가 지나치게 커서 不安定하고 橫振이 이어나므로 高速度 칼렌더作業에는 견디지 못한다. 그런 缺點 때문인지 어떤지는 몰라도 漸次로 그 存在 意義가 稀薄하여졌으므로 參考 程度로 끝혀둔다. 逆L 4가닥型은 垂直 4가닥型의 맨윗쪽 롤을 옆으로 移動시킨 것이나 No.2롤의 들어올림을 許用하는 것과 함께 No.1롤의 移動을 水平方向으로 몸을 돌려 살짝 避한 것 등

알림도록 混淆한 自然스러운 構造라고 할 수 있다.

g. Z型 칼렌더

Z型의 標準은 오픈型 水平 2가닥롤을 上下로 2段 構造로 한 것으로 上段과 下段은 獨立의으로 되어 있다. 따라서 各 롤 사이의 뱅크에 걸리는 引離力이 서로 他에 影響을 주지 않고 作業이 順調롭게 進行되기 쉽다. 原來 Z型은 美國 화렐버밍점(FB)社가 開發한 것으로 特別히 結合인용이었던 것은 아니다.

特徵으로는,

- 1) Crossed axis法(軸交叉法, 前出)이 容易하며 精密하게 된다.
- 2) Pull back 裝置(前出), 即 지로클리어런스 軸반 힘도 必要하면 4가닥의 모든 롤에 使用할 수 있다.

는 逆L型에서는 構造上 應用할 수 없는 曲藝를 하여 준다. 理由는 專門의으로는 限이 없어 省略하나 그 構造가 上段과 下段의 2段 構造로 되어 있고 뿐만아니라 4가닥 롤이 獨立驅動的 유니버설조인트로 되어 있는 것에서 想像이 될 줄 안다. 逆L型을 巡洋艦이라고 하면 Z型은 當장 戰艦이라고 할 堂堂한 칼렌더이다.

Z型도 그림 43과 같은 變型이 차례로 登場하여 엷은 製品用에는 標準型, 두꺼운 製品用에는 傾斜型이라는 定評이 서 있다. 即 前者는 콘베이어로 上部에서 投

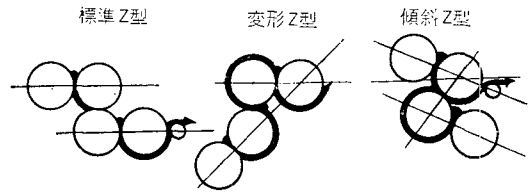


그림 43. Z型 칼렌더의 種類

入하고 後者는 매뉴얼(手作業)로 傾斜 上部 및 下部에서 投入하기 便利하기 때문이다. 變型 Z型은 工業用品 등의 少量 多種 시이팅 結合인에 調整이 容易하고 롤 交換이 便利하도록 考慮된 것이다.

日本에서는 그림 44와 같은 標準 Z型 칼렌더가 國產化돼 있는 것은 참말로 마음 든든한 일이다. 다만 遺憾인 것은 아직 고무用이 아니고 플라스틱用에 그치고 있는 일이다.

4.3 結合인 加工技術 附記

서투른 機械이야기만으로 正작 重要한 結合인 加工技術에 對한 仔細한 說明을 잊어버린 것 같아서 未安하다. 그러나 技術的으로는 시이팅의 連續 또는 同時

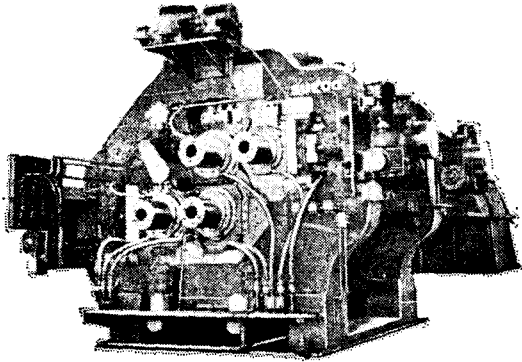


그림 44. 標準 Z型 칼렌더

作業이어서 시이팅할 때의 注意事項이 그대로 應用된다. 또한 이번에는 고무시이트만의 粘붙임作業에 局限되었으나 粘붙임 技術의 妙技는 防水布 따위를 만들때의 토핑을 할 때 가장 偉力을 發揮할 수 있으므로 그 講義를 할 때에 補充하려고 한다.

5. 壓着作業(topping, skim-coating)

于先 토핑의 定義(JIS 고무用語)인데 「칼렌더로 等速 回轉하는 롤 사이를 천과 얇은 고무시이트를 같이 通過시켜서 천위에 고무를 壓着시켜 천에 고무를 입히는 操作」이다. 即 前述의 시이팅과는 다른 基布 위에 고무를 퍼붙이는 作業이다. 所謂 고무塗布로 代表되는 데 타이어, 벨트, 신발 등의 各 製造 工程中에도 널리

쓰이고 있다.

技術的으로는 고무만의 시이팅의 亞流에 지나지 않다. 問題는 基布의 有無인데 織物이라는 若干 고무와 距離가 먼 것 같은 材料가 壓着作業인 境遇에는 끊을 수 없는 關係를 갖게 된다. 纖維의 種類(天然이나, 化學이나), 構造(平織이나, 綾織이나, 코오드나), 짜임(두꺼운 것이나, 얇은 것이나)이라고 하는 基布의 여러가지 條件이 直接 이 칼렌더作業 自體에 크게 影響을 미친다.

그래서 고무와 纖維의 두가지를 알아야 비로서 壓着作業을 훌륭하게 해낼 수 있다. 그렇다고 하여 내가 새삼스럽게 織物 講義를 할 수도 없다. 多幸히 「고무 工業便覽」에 纖維材料라고 題目이 붙은 아주 要領 좋게 다이제스트된 것이 p.199~208에 실려 있으니 이로 工夫하기 바란다.

그렇다고 하여 避해 버리는 것으로는 너무나 無責任하므로 初步的인 纖維(fiber)와 織物(fabric)의 概念만이라도 復習이라고 생각하고 이야기 드릴가 한다. 고무加工을 할 때의 基布(織物)의 性質은 基本的인 1가닥 1가닥의 纖維(filament)의 性質, 그것이 꼬여 실이 되는 꼬임새, 그리고 그 실이 날실(縱糸)과 씨실(橫糸)이 되어 所謂 천(織物)이 될 때의 織造法 따위에 이르는 細心한 神經 쏟이 必要하다. 요즈음과 같이 混紡織物이 많아지면 대단히 熟練된 專門家가 아니면 그것에 대한 눈짐작이 어렵다.

따라서 一般的인 境遇에는 基礎的인 常識으로 表 16의

表 16. 纖維의 性質과 고무加工性

	天 然 纖 維		再生纖維	化學纖維	合 成 纖 維		
	木 綿	絹	비스코오즈 人 絹	아세테이트 人 絹	아 미 란	비 닐 톤	나 일 톤
比重	1.55	1.36	1.5	1.3	1.14	1.30	1.15
乾強度*1	2.5~4	3~5	1.5~3.5	1.5	5.2	2~5	3.6
乾伸度*2	7~10	16~25	15~30	20	50	15~25	19~30
濕強度 (%)**3	102	80	45~70	80	80	60~80	93
軟化點 °C					210	190~210	265
吸濕性 (%)**4	8	11	12	8	3	5	3
耐酸性	弱	中強	弱	低強	低強	強	強
耐알칼리性	強	弱	低弱	低強	強	強	強
接着性 (NR)	強	強	強	中	弱	弱	弱
耐熱性 (高濕)	強	強	強	強	弱	低強	弱

\*1 纖維에 차례로 무게를 주어 끊어졌을 때의 重量(g),을 그 纖維의 굵기(데니어)로 나누어 얻은 값(溫度 20°C, 濕度 65%)

\*2 同上까지 느러난 纖維의 伸張率(溫度 20°C, 濕度 65%)

\*3 纖維가 젖었을 때의 強度와 말랐을 때의 強度比

\*4 濕度 65%에서 吸收하는 水分含有率

纖維 및 그림 45의 織造法만을 의위 놓으면 된다.

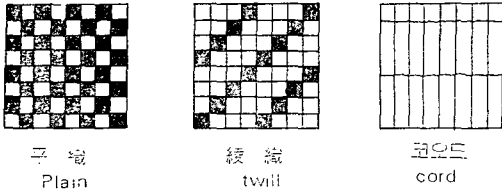


그림 45. 基布 織造法

5.1 壓着의 어려움

내가 칼렌더 壓着作業을 시이팅의 亞流에 지나지 않다고 即「基布(base cloth) 위에 시이팅된 고무시이트를 펴붙이는 作業」이라고 쉽게 말하였으나 實은 이 「펴붙임」이 問題이다.

第 1은 接着不良이다

理論家는 고무(NR, SBR)는 非溼性, 셀루로오르는 極性 物質의 代表 選手이므로 사이가 좋지 않다——로 結論이 내려진 것으로 시치미를 떼겠지만 우리들 現場에서는 요즈음과 같이 合成纖維, 特히 나일론이나 비닐론의 壓着作業이 普通化하면 우는 얼굴에 벌이 쓰는 格子달가 업친데 덩쳐 이 接着不良이 큰 問題이다. 溼性이던 非極性이던 相對를 不拘하고 壓着하지 않으면 안되는 것이 우리들 現場 技術의 宿命이다.

于先 第一步로 밀코오팅(under coating 下塗)이라는 옛부터의 基布 接着 準備工程을 치루어야 한다. 基布 内部까지 高무를 浸透시켜서 一種의 橋頭堡를 形成한다. 纖維 特히 織物은 서로 실과 실이 엉켜진 構造이기 때문에 橋頭堡를 만들기에는 安성마춤인 相對이다. 理論的으로는 닻(anchor) 效果에 따른 物理的 接着이라고 하고 있으나 사이가 나쁜 相對에 對해서는 이같은 非常手段 以外엔 方法이 없다.

第 2는 늘음과 줄음이다

고무가 칼렌더作業에서 늘어나고 줄어드는 現象은 칼렌더列理라는 項目에서 이야기 한바와 같으나 實은 基布의 늘음과 줄음이 훨씬 重大한 問題이다. 防水고무 塗布業者의 技術이란 生地 나비의 줄음을 最少限으로 阻止하며 生地 길이를 어떻게 最大限으로 늘여서 所謂 “늘음 材料”로 버는가가 手腕을 보이는 곳이다. 前述한 接着不良인데 고무와 基布의 本質의인 問題 以外에 늘음과 줄음 方式에서도 兩者 사이에서 根本的으로 意見이 對立되고 있다. 即 고무쪽에서는 늘음과 줄음을 되도록 작게 自然스러운 모습으로(칼렌더列理를 減少

시키는) 시이팅을 하는 反面에 基布쪽에서는 反對로 줄음은 最小限으로 하되 늘음은 最大限이라는 人工의 인 모습으로 가로세로 잡아당길 수 있는 대로 잡아당긴다. 이것은 單純한 慾心만의 問題가 아니다. 느슨한 텐손을 걸면 주름이 생길 念慮가 있다. 原價로 보아도 基布는 고무보다 훨씬 高價이며 失敗를 하더라도 고무만이라면 다시 이기던가 되돌림이 可能하나 高무를 壓着한 것은 어쩔 道理가 없다. 그래서 고무보다도 基布 本位로 作業 對策이 세워지는 것도 當然하리라.

따라서 칼렌더 壓着作業에서는 基布 取扱法을 고무 以上으로 重要視하기 때문에 시이팅作業보다도 複雜한 附屬 設備(例를 들면, 나비를 내기 위한 텐더라던가 주름펴기用 물 등)가 要求된다.

第 3은 外觀美이다

特히 防水고무 塗布物 等인 境遇는 壓着된 고무面의 된밟이가 商品 價値를 決定한다. 普通의 시이팅인 境遇이면 許容되는 表面 거칠음(가마귀발, 바람돌이, 핀홀, 기어마아크 等)은 勿論 더스팅, 말리 주름 以外에 觸感 等이 加味된다. 또한 고무 두께가 普通 0.2mm 前後의 얇은 고무로 1分間 20~50m 速度의 高速 回轉을 續行하지 않으면 안된다.

兩面 토핑은 3가닥 칼렌더로는 한쪽 면식 2회 塗布하고 4가닥 칼렌더로는 1面 塗布로 끝나므로 요즈음은 4가닥 逆L型으로 移行되었다. 그러나 토핑이 어려운 것일수록 外國에서도 普通의 3가닥 칼렌더方式이 壓倒的으로 많이 쓰인다.

第 4는 고무장이가 纖維에 弱한 것이다

토핑에 限하지 않고 고무와 金屬의 接着技術인 境遇에도 痛感하지만 고무 加工技術者는 唯獨 고무에 關한 限은 잘 工夫를 하여 文字 그대로 強하지만 織物이나 金屬을 相對하게 되면 뜻밖에 弱하다. 그래서 고무쪽의 見地 乃至 技術로서만 解決하려고 無理를 하는 境遇가 많다. 相對方의 性質도 調査하지 않고 고무만을 強制로 밀어 붙히려는 것은 無理한 일이다.

兵法에도 말했듯이 「敵을 아는 者 百戰 危태롭지 않다」이다.

5.2 壓着作業(토핑)

처음부터 甚하게 警告하여 어려움을 誇張한 것 같으나 고무장이에게 至難物인 纖維를 相對로 格鬪하지 않으면 안된다는 覺悟를 定하면 氣分이 便宜하다. 그리고 고무만인 境遇의 시이팅作業과 같이 無骨虫인 것과는 달리 뼈대 있고 禮節 바른 「천 위에 고무를 얹어 놓으면 된다」는 것이므로 實은 理論上으로는 토핑은 시이팅作業보다도 容易하다.

5.2.1 準備工程

어려운 連續作業인 까닭에 戰鬥準備는 慎重히 하지 않으면 안된다.

a. 基布 整理

원단에 誘導布(leader cloth)를 붙힌다던가 잇대며 귀를 가지런히 맞추어 두루말이 芯地에 마는 것으로부터 始作한다. 이 作業中에 원단의 品質이나 檢尺과 檢査를 하게 된다.

다음에 靑에 含有된 水分을 乾燥로울러에 걸어 除去한다. 이어서 “下塗”라고 부르는 接着性 고무풀을 스프레더로 塗布하는데 그 直前에 “空돌리기”라고 하여 독더(蠹개, doctor)를 끼우지 않고 熱板 위를 거치게 하므로 水分 除去의 目的을 이루는 簡便法이 普通 쓰이고 있다(詳細는 스프레作業에서 言及한다). 下塗의 別法으로 프릭손 칼렌더法도 타이어나 벨트 分野에서는 쓰이고 있다.

基布의 乾燥는 제대로 할려면 그림 46과 같은 回轉 드럼式 乾燥器를 使用하고 이어서 칼렌더에 보낸다. 그림 47의 익스팬더는 주름펴기用으로 토핑 直前의 칼렌더에 附着시켜 使用한다. 두꺼운 것, 얇은 것 等の 靑의 差異에 따라 彎曲度라던가 롤의 消費들이 彫刻의

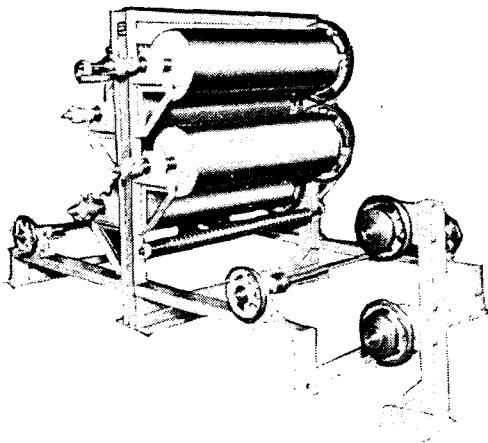


그림 46. 토핑用 드라이어

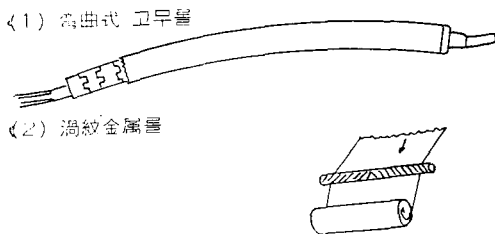


그림 47. 익스팬더 2種

角度를 調節하지 않으면 안된다. 너무 세게 걸면 나중 에 도리어 주름이 發生한다.

b. 混練生地

토핑用 配合고무는 시이팅用 混練生地와는 달라서

- 1) 素練은 지나칠만큼 많이 할 必要가 있다.
- 2) 고무含量은 40% 前後여서 加黃系도 超促進劑를 使用하는 境遇가 普通이다. 黃은 最後 壓着 直前의 熟入를에서 添加한다.

c. 基布의 나비와 칼렌더 나비

基布는 普通 36in, 42in, 48in, 54in 等の 標準 나비의 것이므로 칼렌더 나비의 大略 2/3를 作業實幅(working width)으로 잡아 適當한 尺寸의 칼렌더를 選定할 必要가 있다. 크라운設計나 고무두께, 게이지 精密度에 따라 반드시 2/3에 拘碍될 必要는 없으나 시이팅인 때와는 달라서 融通이 그리 들지 않는다. 그러나 實際 問題는 1臺의 칼렌더로 나비나 두께에 關係없이 무엇이나 棼지어 프릭손까지 해치우지 않으면 안되는 것이 實情이다. 이와 같은 淵由로 칼렌더作業의 藝術論이 생기게 되는 것이다.

5.2.2 토핑實技의 要領

시이팅作業의 項에서 고무시이트를 라이너布 위에 실어 콘베이어하는 方法을 이야기 하였지만 토핑作業은 라이너 代身에 基布를 써서 롤사이의 틈새(nip, 隙間)와 強壓擰力을 利用하여 고무와 靑을 連續的으로 壓着하는 作業에 지나지 않는다.

復習 兼하여 토핑의 標準作業을 그림 48, 49로 圖示한다.

普通의 3가닥 칼렌더 片面 토핑부터 始作한다. 이것만 마스터하면 그 밖의 것은 이것의 應用에 지나지 않는다. 實技의 要領이라고 거창한 말을 使用하였으나 理論的인 이야기와는 또 달라 非凡하게 棼낼 수가 없다. 例를 들어 「밧짓는 법의 實技」라고 하는 것을 쓰라고 하면, 이 길 몇 10年의 베테런 어머니일지라도 붓을 내던지고 「내가 하는 것을 보시오」라고 할 것이다. 反對로 「밧짓는法의 理論」을 써달라고 學者先生께 附託

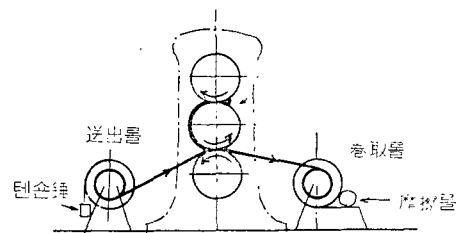


그림 48. 4가닥 칼렌더에 依한 兩面토팅



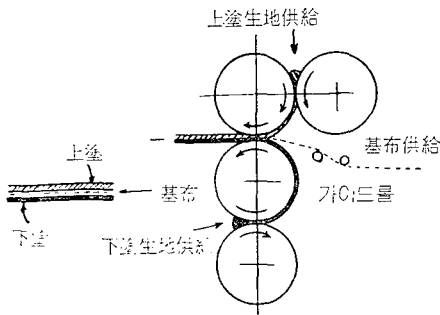


그림 49. 3가닥 칼렌더에 의한 片面도핑

하면 100페이지쯤의 책은 곧 만드러지나, 그대로 하여도 맞은 밤이 지어진다고는 保證할 수 없을 것이다. “要領”이란 붓으로도 말로도 表現해낼 수 없는 것이 진짜 要領이다.

칼렌더實技의 要領이라고 거창한 題目을 쳐들었으나 힌트를 드리는 것만으로 여러분이 씨름하고 있는 칼렌더 自身과 先輩 칼렌더技師의 一舉手一投足에서 배워나가는 길밖에 없다.

- 1) 첫째 시이팅의 要領인데, 規定 고무 두께, 나비, 潤澤있는 고무시이트를 얻을 때까지 칼렌더를 運轉하여 롤 溫度, 롤間隙의 調整을 한다.
- 2) 다음이 基布의 풀어보내기(送出)이다 가운데 롤과 아래 롤 틈새(間隙)에 끼워넣고 아래 롤을 올려서 고무시이트에 壓着시키면 自動的으로 밀려나가게 된다. 그러나 고무두께와 基布두께의 大略의 合으로 롤 間隙의 調整은 自然이 될테지만 익숙해지기 前에는 칼렌더의 運轉을 停止시키고 惰行(惰力으로 進行하는 것)으로 徐行이 되었을 때 基布를 밀어 넣고 完全히 停止하였을 때 總두께를 체크하여 調整해서 다시 回轉을 始作한다. 總두께, 外觀 其他를 確認한 다음에 規定 速度로 스피드업한다.

시이팅인 境遇는 不良 生地가 생겨도 되돌림이 可能하므로 대담하게 할 수 있으나 토핑인 境遇는 貴重한 基布의 再利用은 不可能하다. 그렇기 때문에 單發 勝負의 覺悟로 할 것.

- 3) 두께問題인데 嚴密히 말하여 總두께는 基布와 고무 두께의 合이 아니다. 基布의 織構造, 纖維의 種類, 고무 配合, 롤 溫度, 回轉速度, 텐손을 거는 方法, 冷却法 等에 따라 多少 變化한다. 經驗的으로 實際의 總두께는 計算上의 10% 減少라고 보면 좋을 것이다. 따라서 고무두께를 10% 두껍게 시이팅하여 토핑시키면 좋다.

實技上 最大의 困難은 고무生地 두께의 不均一

이다. 規定 두께보다 겨우 5% 餘分으로 고무를 두껍게 입히게 되어도 大體로 利益은 없어진다고 覺悟하여야 한다. 따라서 토핑作業中의 칼렌더技師의 일은 마이크로게이지(測厚計)를 한순간이라도 손에서 뗄 수가 없다. 理論上으로는 고무만인 境遇이면 크라운이란 交軸法으로 콘트롤되어 있지만 토핑인 境遇에는 基布라고 하는 그다지 融通이 듣지 않는 障害物이 한장 넣어져 있기 때문에 텐손롤, 가이드롤, 주름짜기를 等 補助 設備를 總動員하지 않으면 안된다.

兩邊 部位의 두께 測定은 運轉中이더라도 熟達이 되면 쉬우나 어려운 것은 中央部位의 測定이다 가운데 롤에 감겨 있는 고무시이트의 中央部에서 齧삭게 圓形으로 잘라 내어 測定한다. 손목의 回轉으로 롤칼로도 熟練되면 할 수 있다. 칼렌더 技能試驗이라도 있으면 첫째로 出題하고 싶다.

또한 두께 計算의 別法으로 토핑 前後의 원단 무게差를 配合고무 比重으로 나누어 生地고무 消費量으로 算出하여 내는 方法이 實際로 工場에서 施行되고 있다. 品質管理面에서도 도움이 된다.

#### 4) 操作上的 的러블

- (a) 고무生地가 基布에 올라타지 않고 가운데 롤에 뺏기는 境遇. 供給 고무生地の 過熱, 配合고무中의 分散 不良, 칼렌더를 溫度分布의 散布를 是正할 것, 應急 對策으로 롤의 急冷(이라고 하지만 쉽사리 떨어져 주지 않는다)이던가, 스테아르酸亞鉛을 가운데 롤의 金屬面에 뿌린다.
- (b) 가마귀발이 생기는 表面은 칼렌더를 溫度가 너무 낮은 것이 原因이므로 溫度를 올리고 回轉을 낮춘다. 토핑인 境遇는 基布를 加熱하기 때문에 롤에서 熱을 뺏는 作用이 크므로 시이팅인 境遇보다 溫度를 좀 높게 할 必要가 많다. 特히 熱容量이 작은 칼렌더라던가 高速 토핑인 境遇에 그 傾向이 強하다.
- (c) 바람들이는 앞에서도 이야기한 것과 같이 原因도 對策도 複雜하므로 “要領”이라고 하는 端的인 要領은 困難하다. 다만 確實히 말할 수 있는 것은 供給 고무生地라던가 롤 溫度를 가마귀발이 나타나지 않을 程度로 낮추어 주는 일이다. 다음으로 생겨난 氣泡는 可能한 限 부서버린다. 그러기 爲해서는 原始的 方法이지만 칼렌더 作業員이 막대기 끝에 가는 바늘이 붙은 것으로 보이는 쪽쪽 氣泡를 찢어서 달아나게 만든다. 이것을 “泡拔作業”(바람빼기)이라고 한다. 그리고 이같은 고무塗布物을 롤 先端에 針狀 突起物을 붙힌 “泡拔롤”(前講 에어바와는 다르다)로 代用하는 工場도 있으나 이것은 거품의 有無에 關係

없이 總體의 으로 가는 氣孔을 만들게 되므로 特殊한 가방用 고무生地와 같은 托핑 以外에는 勸奨할 수 없다.

(d) “주름들이”防止——基布의 溫度, 水分, 張力의 一定이 托핑인 境遇 얼마나 重要한가는 앞에서 잠간 이야기했지만 實際問題로서는 대단히 어렵다. 例를 들면 “두루말이”(卷取)에 있어서도 처음에는 지름이 작으나 점점 지름이 굵어지면 같은 回轉으로 是 텐손이 세어져서 세로 주름이 생기기 쉬워지고 텐손이 弱하면 蛇行狀이 되어 가로 주름이 생기기 쉬워진다 이것을 連續의 으로 같은 텐손을 維持하면서 말아감는다. (未加黃의 호늘호늘한 고무生地가 얼마나 取扱하기 어려운 物件인가는 고무장이던 누구나가 느끼는 일일 것이다). 이럴 때 그림 49에 나타나 있는 것과 같은 一種의 摩擦롤로 브레이크를 걸어서 速度를 떠러뜨리는 궁리가 傳承의 으로 이루어 지고 있다. “基布 풀어 보내기”도 마찬가지이다. 托핑이 進行되는 데 따라 두루말이 지름이 가느라져 基地가 느슨해 지는 것을 防止할 目的으로 텐손鍊로 回轉에 브레이크가 걸린다. 이같은 언뜻 보기에 쓸데 없는 것 같은, 技術이라기 보다, 着想의 知惠라고 할 點에 托핑의 要領이 숨어 있다.

(e) 귀따기(side cut, trimming)——基布의 兩가 餘分의 고무部分을 除去하는 方法인데 自動的으로 리본狀으로 말아 내던가 아랫 쪽 양철통에 떨어뜨린다 던가 콘베이어로 熟入 로울러로 還流시키는 것과 같은 方法은 技術的으로 세삼스럽게 論할 必要가 없을 것이다. 다만 한마디하고 싶은 것은 귀쪽고무(基布 양가의 餘分고무)는 롤 回轉 高무의 原則(?)으로 말하여 高무 시이팅 시이트의 양가에는 먼지(異物)라 던가 分散 不良의 粗粒이 떨어져나다고 하는 나의 經驗談을 생각해 내주기 바란다.

事實 귀쪽고무는 스크오치를 가장 이르기 쉽다. 따라서 네오프렌과 같이 스크오치를 이르기 쉬운 高무로 托핑을 하는 境遇에는 귀쪽 高무를 되돌려 「復元 使用은 안된다」고 뒤퐁社는 말하고 있는 것이다. 一般的으로 托핑고무生地는 高速作業, 低溫加黃이 原則으로 되어 있으므로 促進劑도 ウルトラ級이 使用되어 스크오치直前의 狀態에서 칼렌더作業을 하고 있다는 것이 實情이다. 따라서 귀쪽고무 取扱法, 되돌림法에 對해서는 嚴重한 管理를 附託한다.

(f) 溫度, 크라운, 速度——托핑에 限하지 않고 칼렌더作業의 機械的인 要領은 各 物의 溫度, 크라운 잡는法, 速度가 3種의 神器이다. 여러가지 冊이나 팜플렛에 그럴사한 데이터가 실려 있으나 어디까지나

單純 參考에 지나지 않는다. 即 3條件의 발란스가 잡힌 뒤에 비로소 데이터의 價値가 決定된다. (表 17). 이중에서 제일 重要한 것은 速度여서 技術的인 無理를 不拘하고 生産 스피드를 올리는 것이 우리들 現場 技術者이다. 高무塗布物 工場에서는 20~30m/min, 自動車타이어 關係에서는 50m/min 以上으로 움직이는 곳도 있다. 그러나 一般 高무工場에서는 5~10m/min의 速度가 托핑速度로서는 標準이다. 合成高무인 境遇는 一般的으로 高溫, 高크라운, 低速度로 托핑한다.

表 17. 托핑 칼렌더作業의 標準데이터(NR인 경우)

롤	溫 度	크라운*(윗쪽롤)
윗 쪽 롤	80~ 90°C	+5/1,000
가운데 롤	85~100°C	0
아랫쪽 롤	30~ 40°C	0

\* 標準 18in, 大型으로 될수록 크라운을 크게하고 아랫쪽 롤에 2/1,000程度의 크라운을 준다. 標準速度 20m/min

### 5.3 冷 却

시이팅作業에서는 칼렌더列理를 되도록 解消시키는 뜻에서 徐冷의 必要를 말하였으나 托핑의 境遇는 基布라고 하는 補強布 德澤으로 高무의 늘고줄음을 抑制해 준다. 그 代身 衣服을 입은 高무는 뜨거워지기 어렵고 식기 어렵다는 매우 귀찮은 물건이 된다. 따라서 칼렌더作業 前의 基本의 豫熱과 칼렌더作業 後의 冷却이라는 高무만의 시이팅作業보다 加외의 일을 더해야 한다.

冷却은 徐冷이 原則이다. 따라서 冷却률도 1가닥보다는 2가닥으로 많을 수록 理想的이나 너무 많으면 實際 作業이 하기 어렵다.

찬물을 過多하게 供給하면 表面에 물방울이 생겨 이것이 基布를 汚染시킨다던가 미끄러짐을 나쁘게 하는 缺點이 되기도 한다. 아랫쪽 롤에서 3m쯤 떨어져서 어느 程度 空氣冷却을 한 다음에 普通 室溫程度에서 上下 2가닥의 冷却 드럼을 通過시키는 것만으로 充分하다.

### 5.4 가루치기(dusting)

가루치기라고 하면 탈크를 撒布하면 高만이라고 생각하는 것이 一般 高무技術이나 防水布 高무托핑인 境遇에는 가루치기의 性質, 處理方法으로 外觀, 觸感, 好感은 勿論 縫裁時의 미끄러짐, 接着效果 等に 複雜한 影響을 줌으로 남모르는 苦心을 쏟고 있다. 最近 藤倉高무工業社의 우라베(占部誠亮)氏가 例의 輕妙한

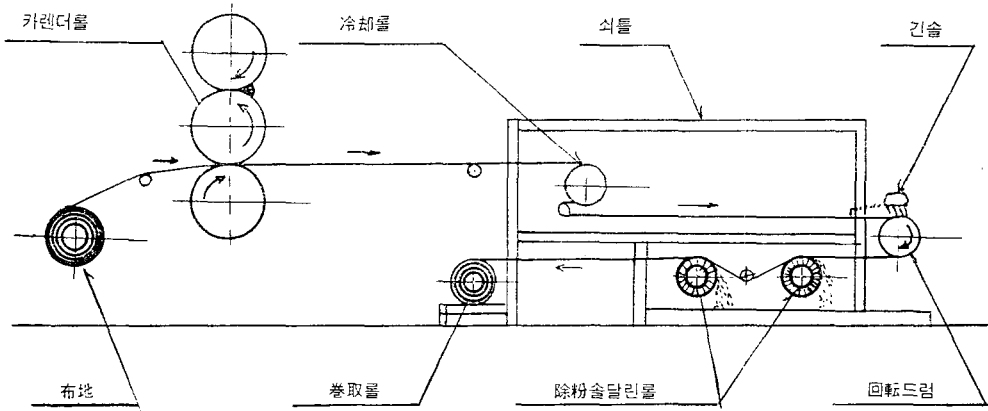


그림 50. 冷却 및 가루치기作業(고무技術最高標準, 고무리브에서)

筆致로 가루치기의苦心談을 發表(合成ゴム No.4 Vol. 8, 1966 日本合成고무株式會社)하였는데 참말로 아는 이만이 안다는 내 뜻과 같은 技術上的 苦心談義로 感銘이 깊다. 같은 澱粉이지만 밀가루, 고구마가루, 其他로 天壤之差만큼 다르다. 같은 材料일지라도 토핑고무의 溫度나 冷却 速度에 따라서 가라앉는 모양, 자르러지는 모양 等等 잔재주가 많이 必要하고, 補強劑 等과 같은 程度만큼 興味가 있는 것인데 아무도 擧論하지 않은 技術的 盲點이다.

普通으로 가루치기에 使用되는 가루는 탈크, 炭酸마그네슘, 화이트카아본, 고무마녹말, 감자녹말, 콘스타아지, 스테아르酸亞鉛, 마이카가루 等으로 어느 것이나 乾燥하여 水分을 除去하고 채져서 쓴다.

또한 最近에는 에멀존형이나 水性型 가루치기 가루 代用品이 있지만 그것은 고무시이트인 境遇로 토핑인 境遇는 基布關係로 使用할 수가 없다.

### 5.5 兩面 토핑

시이팅인 때의 접붙임과 같은 要領으로 하면 좋을 테지만 그림 51과 같이 4가닥 칼렌더로 同時토핑을 하면 比較的 容易하고 能率的으로 해치울 수 있다.

그러나 4가닥 칼렌더로는 混紡織物인 境遇는 纖維의

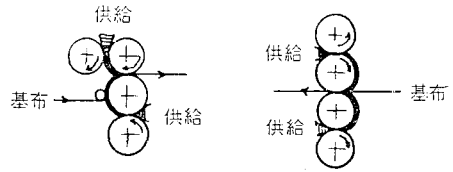


그림 51. 4가닥 칼렌더에 依한 兩面토핑

늘음과 줄음이나 熱의 影響이 複雜하여 實際作業으로 는 困難하기 때문에 片面 토핑을 2번하여 兩面으로 完成시키는 것이 現狀이다. (特히 얇게 뽑는 것이나 또는 兩面고무가 한쪽은 極性고무이고 다른 한쪽은 非極性고무로 成分이 서로 다른 境遇).

하영든 片面토핑을 2번하는 境遇인데 1次 토핑에서는 壓着할 때 바람때기가 相對方 纖維 사이를 問題없이 빠져나가 주지만, 2次 토핑을 할 때는 相對方이 고무層으로 氣密性을 띠고 있으므로 바람때기가 쉽지 않아 外觀 不良이나 接着 不良을 이르기 쉽다. 따라서 바람이 들기 쉽고 接着이 어려운 即 토핑하기 어려운 고무配合으로 공드려서 1次 토핑을 하고 나서 2次 토핑은 빠른 速度로 가볍게 얹어 준다는 氣分으로 하면 좋다.

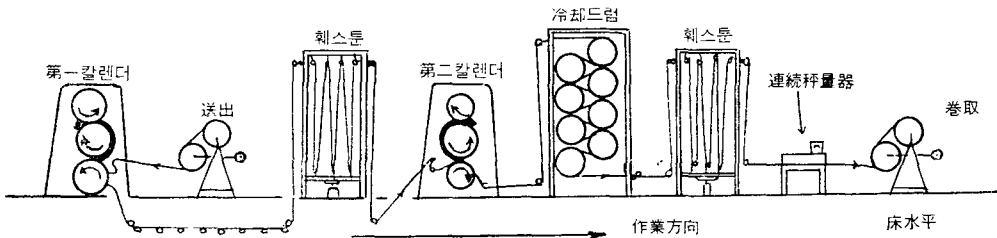


그림 52. 3가닥 칼렌더 2臺로의 兩面토핑(Willshaw著, Calenders for Rubber Processing, p.37)

나만의 經驗이지만, 1次 토펙이 會心의 作으로 되었을 때에는 2차 토펙에서 事故가 이러난 例는 거이 없으나, 反對로 1次 토펙에서 失手를 하면 結局 2次 토펙에서 아무리 細心한 配慮를 한다 하여도 쉽사리 좋은 結果를 얻지 못한다. 일이 順風을 타고 快調롭다고 한다면 그럴지 모르겠으나 自信 있는 作業에서 始作하여 困難한 일에 부딪치면 意外로 잘 풀려가는 것이다. 나는 칼렌더作業이라던가 스펀지고무와 같은 單純한 技術理論만으로는 解決할 수 없는 技術에 부딪혔을 때 이와 같은 心理의 效果를 應用하는 것도 하나의 方便이라고 생각한다.

餘談이 많아져 未安하므로, 本論의 3가닥 로울러 둘을 連結하여 兩面 토펙하는 方式을 그림 52로 說明한다. 應用問題로 看做하여 스스로 생각하고 스스로 理解하여 갈 實力을 諸君은 이미 가졌을 것이다.

따라서 서투른 장황한 講義는 얇기로 하고 自習敎材로 提供하고자 한다. 다만 아직까지 說明하지 않은 技術用語에 對해서만 힌트를 드리겠다.

- 1) 웨스톤(festoon)——辭典을 펴보면 「꽃줄」이라고 되어 있어 무슨 뜻인지 알지 못할 것이다. 標準인 技術用語는 알지 못하나 「느러짐 調節裝置」라고나 할가 第1 칼렌더와 제2 칼렌더를 連續作業할 때 第1 칼렌더에서 基布連結 따위로 中斷이 되더라도 웨스톤이 있으면 여기의 느러진 것을 利用하여 中斷中의 材料를 第2 칼렌더에 쉬지 않고 供給할 수 있다. 웨스톤의 느러진 것이 없어질 때까지 第1 칼렌더를 始動하면 따라잡을 수 있다.

譯注:懸垂裝置,

- 2) 連續秤量器(Continuous weigher)——두께의 測定을 重量으로 할 수 있다고 앞에서 이야기 하였는데 그것의 實際例이다.

## 5.6 토펙作業의 後處理

有終의 美라는 오래된 말이 있지만 다음 工程인 加黃이라던가 텐손加工에 옮길 때 까지의 토펙生地의 保存과 取扱法에 對한 注意를 덧붙이고 本章을 閉힐려고 한다.

- 1) 두루말이 芯棒에 만 것은 반드시 枕木 위에 놓고 마루바닥이라던가 他物에 接觸시키지 말 것 (쌓는 것은 絶對 禁物이다).
- 2) 마는 方法인데 너무 세게 말면 천 뒤쪽 발무늬가 고무 表面에 反轉되어 面이 까칠까칠하게 되고 弱하게 말면 처져서 部分的으로 偏厚變形이 생긴다.
- 3) 라이너를 함께 말면 表面이 깨끗해진다. (플라스틱 필름이나 종이 라이너 등이 外國에서 使用되고 있다). 그리고 表面에 가벼운 바람이 들어 있는 境遇에는 冷却하지 말고 平滑한 라이너로 若干 세게 말아감아 熟成 放置하여 氣泡를 없애주는 境遇도 있다.
- 4) 蒸氣가 새거나 빗물이 새는 곳을 避해 반드시 시이트로 덮는다. 急激한 溫度 變化를 避한다. 一種의 熟成 徐冷 效果에 도움이 된다. (未完)