

칼 렌 더 加 工

印 官 錫*

1. 칼렌더加工이란 ?

보통 成形加工은 어떤 製品을 만드느냐에 따라 加工 機械를 選擇하여야 한다. 예를 들면 圓形 팩킹을 製造 하려면 押出機에서 連續加黃된 튜브管을 잘라 만드 는 方法, 또는 加黃고무板에서 오려내어 만드는 方法 등 여러가지로 生覺할 수 있다. 그 중에서 가장 低廉 한 價格과 需要者의 要求에 滿足할 수 있는 方法이면 좋다. 그래서 加黃고무板을 金型에 依해 프레스成形 加黃할 때 金型에 注入하는 未加黃고무板의 두께가 不均 一하면 成形된 製品 고무板의 두께도 精度面에서 不均 一하게 되는 傾向을 나타낸다. 때문에 未加黃고무 시이 트의 두께 精度를 均一하게 해주어야 한다. 普通 使用 되는 2本로울러에서 均一한 두께로 시이트를 만들 수 있 으나 空氣가 생기거나 表面이 凹凸(울퉁불퉁)이 되어 使用 不可能한 것이 많이 發生된다. 그러므로 이런 製 品은 3本 또는 4本으로 된 칼렌더로울러에서 시이팅하 여 使用하는 것이 좋다. 칼렌더 加工이란 이와 같이 두께가 一定하고 空氣집이 없고 凹凸 굴곡이 없는 平 滑한 表面의 시이트를 連續으로 成形하는데 쓰인다. 칼 렌더加工에는 이와 같이 같이가진 未加黃 고무 시이트 를 壓는 外에도 布 等の 未加黃고무 시이트를 接合시 키는 貼平加工, 接着을 目的으로 고무를 布에 밀어 붙 이는 프릭션加工, 또는 未加黃 고무表面에 여러가지 彫刻모양을 넣어주는 프롤핑 加工 등이 있다. 칼렌더 加工은 칼렌더로울러를 中心으로 熱入設備(熱入로울 등)가 앞 工程에 있고 冷却, 가루칠 또는 卷取裝置가 뒤 工程에 一連의 連續加工으로 設置되어야 한다. 이

設備에 내림 生地를 投入해서 成形加工을 하는 것으로 簡單해 보이나 대단히 어렵다. 即, 考慮하여야 할 問題 點은 다음과 같은 다섯가지가 있다. 다시 말하면 ① 시 이트의 表面이 平滑히 되어 있지 않거나 ② 흠집이나 氣泡가 생기거나 ③ 두께도 中央部와 兩끝 部位가 다 르거나 ④ 물에 粘着해서 달라 붙거나 ⑤ 反對로 말려 붙지 않는 問題도 나온다. 이런 問題點에는 混練加工, 주어지는 條件에 따라 (물내림이나 반버리 내림) 다르 고 칼렌더롤의 크기 이의 溫度, 熱入溫度, 고무의 種 類, 配合劑의 영향 등이 있는데 豊富한 現場經驗을 要 한다.

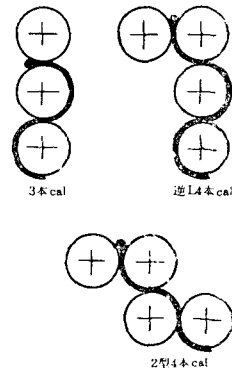


그림 1. 代表的인 Calender Roller配列

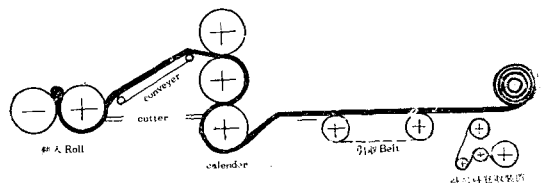


그림 2. Calender line

* (株)東洋化工 技術擔當理事

2. 시이트 加工

칼렌더 加工의 基本이 되는 시이트加工 부터 보면 ① 칼렌더롤은 混合물과는 달라 同一한 크기의 機械를 比較하면 動力이 적게 所要된다. ② 물 直徑에 比較하여 물 길이가 比가 크다. 이는 必要에 따라 充分히 可塑性된 내립生地를 成形하도록 되어있기 때문이다. 내립生地는 고무의 種類나 配合劑에 따라 달라지는데 一般적으로 溫度를 높여서 作業하면 可塑性이 增加된다. 可塑性이란 外力을 加하여 주면 變形되기 쉬운 性質을 말하는 것인데 내립生地도 어떤 彈性을 갖고 있으므로 이 彈性을 눌러 이길 만한 外力을 주지 않으면 變形되지 않는다. 外力에 依한 變形은 그림 2~3과 같이 순간 彈性 變形 A→B와 可塑性에 依한 變形 B→D가 있다. 外力을 除去하면 彈性이 남아 있는 部分만이 變形이 回復되어 온다(순간 彈性回復 D→E) 이 彈性은 내립의 程度 내립 溫度에 따라 다르나, 一般적으로 高溫일 때에는 彈性이 적어진다. 시이트 加工을 始作할 때 내립生地에 적당한 ① 물·溫度의 調節이 先行되어야 한다. ② 내립生地를 熱入물에 넣어 可塑性이 均一히 되도록 加溫한 다음 칼렌더 물에 供給한다. ③ 이 때 熱入물에서 加黃劑 등이 投入되는 경우도 있다. 이때에는 물을 2臺使用하여 1臺에서는 加黃劑 등을 添加, 充分히 分散시키고 다음물에 옮겨 氣泡 등을 充分히 除去하며 均一한 可塑性을 주어 칼렌더에 供給한다. 그러나 칼렌더에 내립生地를 供給하면 나오는 시이트의 中央部와 兩端에서 약간의 두께 差가 생기는데 中央部가 두꺼워진다. 이는 내립生地에 의해 물사이를 밀어 주려는 힘 (分離力이라 함)이 일어나 물이 약간 휘어진다(그림 4A). 그러므로 내립 生地의 粘度에 依해 물의 휘어짐도 달라진다. 一般적으로 물의 휘어짐을 크게하는 要因은 ① 내립生地의 粘度가 높을 때 (무으니 粘度) ② 물의 回轉이 빠른 경우 ③ 물의 直徑이 커지면 이것도 커진다. ④ 시이트幅이 넓은 경우(通常 물 길이의 80% 以下가 좋다). ⑤ 나오는 시이트가 얇을 수록, ⑥ 고무량이 많을 때. 이 휘어짐을 防止(補正)하는 方法으로는 ㉠ 물의 中心部가 부르도록 함(그림 4B)(Crown을 주어 d_1, d_2 를 Crown量이라 함) ㉡ 물의 길이 方向을 기준한 中心에 對해 軸線이 交叉하도록 兩端을 약간 미끄러지게 한다(그림 4C). (軸交叉方式이라 하여 물中心에서 兩端에 $e_2 \sim e_1$ 만의 간격은 커진다). ㉢ 물의 軸반이를 기점으로 그 外側に 補助 軸반이를 붙혀 油壓 등으로 逆으로 물을 휘어준다(Roll Bend 방식이라 하며 그림 4D와 같이 點線의 물과 같이 壓力 P로 補正한다). ㉣의 경우 내립生地의 粘度

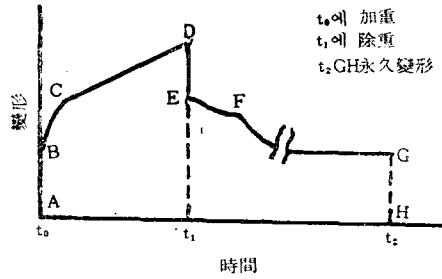


그림 3. 一定荷重에 依한 變形과 除重에 依한 變形-時間曲線

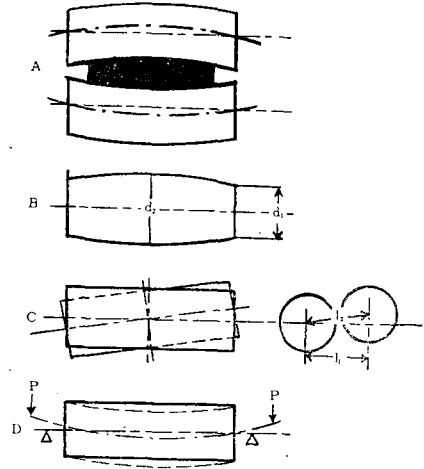


그림 4 Deflection과 Crown

가 달라지면 反對로 시이트 中央部가 얇아지는 경우도 생긴다. 내립生地의 粘度의 編差(내립方法, 熱入溫度, 물溫度에 따라 變化한다)가 없도록 함이 좋다. 또한 投入고무량을 一定하게 해 주어야 한다. 나오는 시이트의 두께가 所定の 두께로 될 때까지는 보통 低速回轉으로 물 간격등을 調節한다. 이렇게 해서 나오는 시이트 表面 狀態를 보고 물 溫度가 맞았는지, 물中心部에 작 달라 붙는가, 치수精度, 外觀이 좋으면 이때 부터 물의 回轉度를 높여 加工한다. 이때 注意하여야 할 것은 물의 回轉이 빨라지면 물의 휘어짐이 커져 시이트 中央部の 두께差가 생겨 全體 두께가 두꺼워지는 경향이 發生한다. 이때는 물 간격을 再調整할 필요가 있다. 다음, 나온 시이트는 兩端과 中央에서의 收縮의 率이 相異하므로 물에서 빼낸 시이트의 兩端이 平滑히 되지 않을 때가 많다. 一般적으로 trimming cutter로 로울러 면에 달려있는 狀態로 시이트의 兩端을 끊어 준다. Trimming cutter에서 잘라낸 고무는 많은 熱을 含有하고 있으므로 스코오치성에 注意하여야 한다. 따라서 可塑性化 進行되어 있어 스코오치 安定性を 確認後 熱入물에서 처음의 내립 生地와 一定量씩 섞어준다. 不

純物, 스크오치고무 등을 확인하여 除去後에 氣泡를 잘 빼서 再使用해야 한다. 나오는 시이트는 徐冷하면서 물 表面速度보다 약간 빠른 速度로 卷取해야 한다. (이때 打分 또는 라이너 布등을 使用해서 接着을 防止할 것) 이때 卷取速度를 一定하게 하는 것이 대단히 重要하다. 卷取徑이 점점 커지므로 表面圓柱速度를 一定하게 무단 變速되어야 한다. 또한 나온 시이트는 1日 以上 放冷後에 使用하지 않으면 正確한 두께의 시이트로 만들었다 하여도 실제 一定한 두께의 시이트를 기대할 수 없다. 收縮等的의 差에 依해 使用目的에 맞지 않는 경우가 생김으로 注意하여야 한다. 이상과 같이 基本的인 시이트 加工에 對해 論했으나 加工上의 問題는 이 외에도 여러가지가 있다.

3. 롤 間隔에 따른 내림 生地

내림 生地의 流動을 보면 물의 휘어짐, 나오는 시이트의 收縮, 말라붙음, 또는 공기의 發生等的의 驗題와 關係가 있으므로 3本 칼렌더에서 시이팅 加工할 때 上물에서 내림 生地가 말려 붙어 오면 中, 下 물이 問題가 된다. 시이트 加工은 中·下 물의 同回轉에서 이루어진다. 上·中 물에서 어느 정도 일정한 두께로 시이트 壓延되어 中물에 말려붙어 中·下 물 間隔을 通過한 후 規定의 두께로 된다. 中물에 달라붙은 시이트는 最終의 規定두께 보다 약간 두껍게 되어야 하는데 中 물에 달라붙은 시이트는 그대로 下물의 물간격을 통과하여 나감으로 물 간격이 좁은 관계로 餘分의 두께 部分은 통과되지 못하고 外部로 말려나온다. 이것을 bank라고 한다. 이는 내림 生地의 흐름을 나쁘게 한다. 이 bank는 同回轉의 下물에 닿으면 回轉方向으로 흘러들어 물 간격쪽으로 움직여 나온다. 그러므로 물 간격은 2本물의 面端은 높은 壓力이 걸린다. 이것이 물을 휘어지게 하는 原因이 된다. 또한 시이트 中에 말려들므로써 공기가 混入된다. 또한 bank가 잘 回轉하고 있으면 물에 걸리는 壓力이 一定함을 나타내며 安定된 시이트가 되고 있는 狀態로 보면 된다. 그러나 bank가 커지면 回轉은 하고 있으며 물간격으로 들어가므로 回

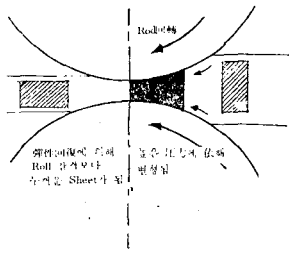


그림 5. Roll 간격에 미치는 흐름의 模型圖

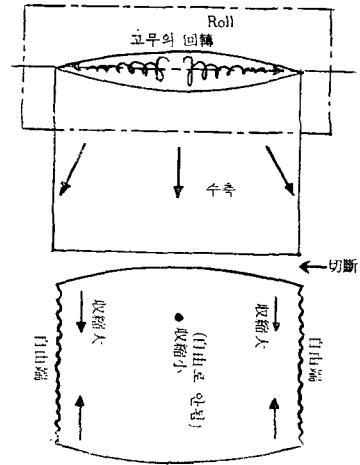


그림 6. 시이트의 收縮의 相異

轉하고 있으니 상관없다고 생각되지만 이 bank는 空冷되어 粘度變化가 되며 때로 물간격에 말려들어 시이트 두께의 誤差擴大, 시이트面의 凹凸, 홈집發生 등 重大한 影響을 發生한다. 反對로 bank가 적으면 充分한 壓力이 걸리지 않으므로 공기가 充分히 빠지지 않고 시이트 表面이 깨끗이 되지 않는다. 고무의 함량이 적은 경우에는 粘度가 높아지므로 圓滑한 회전이 되지 않고 그냥 눌러 빠져 나오므로 면이 거칠게 나오는 경우가 많다. 이런 경우는 下물의 회전을 말려들지 않도록 研究하지 않으면 두께 變動의 原因이 된다. 그러므로 물간격에서 發生되는 壓力은 내림 生地를 變形시킴으로 이 壓力이 變動하면 내림 生地に 받는 수축 (外力 또는 壓力에 依한 變形)의 程度가 變化하게 된다. 내림 生地는 어떤 彈性을 가지면 彈性의 回復이 물 간격에 받아지는 壓力과 關係된다. 比較的 長時間 壓力을 받으면 彈性의 回復이 적어져 可塑性에 依한 變形이 커지므로 그림 2의 T_0 에서 T_1 이 길어지고 短時間이면 可塑性 變形의 時間이 짧아지므로 彈性의 回復은 커진다. 물의 正面에서 보면 bank의 回轉은 물中央보다 兩端쪽으로 回轉하면서 운동한다. 그래서 中央部는 두껍고 兩端은 얇아진다. 따라서 내림 生地가 받는 수축은 中央部는 점점 兩端方向으로 밀려 分出되어 幅方向으로 퍼져나가게 된다. 다시 말하면 bank에서 생기는 收縮도 中央과 兩끝은 다르고 彈性의 回復도 다르다. 이것은 시이트 兩端의 수축이 커지는 현상이 된다. 물에 잘 달라 붙음은 적당한 收縮(彈性의 回復)이 있다는 것으로 收縮이 커지면 天然고무의 初期내림과 같이 물에 잘 달라 붙지 않는다. 收縮이 너무 적으면 充填劑를 多量投入한 경우와 같이 물에서 떠올라 버린다. 또한 可塑性이 增大하면 收縮은 적게 되어 回轉이 빠

른 물에 달라붙게 된다. 물에 달라붙는 性質은 또한 물에 대한 粘着이 問題가 된다. 高溫이 되면 粘着性이 나오던가 내림 生地 自體의 引張強度가 약해지며 물에서 시이트로 되어 나올 수 없게 된다. 그래서 칼렌더 加工에서는 各 물 溫度를 잘 調節해야 한다.

4. Roll 溫度의 調整法

물 溫度의 調節方法은 고무의 種類, 配合內容에 따라 바꾸는 정도로 엄밀한 것은 아니나 要點은 熱入되는 내림 生地가 各 물에 잘 달라붙고 最終 물에서 깨끗한 시이트가 나오면 된다. 물에 잘 달라 붙으려면 適當한 彈性의 回復과 粘性이 必要하다. 이들이 물 溫度 또는 내림 生地의 溫度 등을 맞추어야 한다. 이들 原料 고무를 生覺해 보면 一般的으로 非極性으로 結晶性이 있는 NR, IIR의 고무등에는 粘着이 主體가 되므로 高溫의 물에 달라 붙는다(溫度가 올라가면 粘度가 低下해 粘着性이 생긴다). 極性고무로 結晶性이 있는 고무 CR, CSM 등은 結晶이 消失되는 溫度인 60~90°C의 사이에서 低溫側에서는 彈性의 回復, 高溫側에서는 粘着이 主體로 된다. 非極性고무로 非結晶性의 BR은 물에 대한 달라붙는 性質이 좋지는 않다. 其他 共重合體로 된 合成고무는 極性, 非極性을 불문하고 非結晶性고무로 彈性의 回復이 主體가 되므로 低溫물에 달라 붙는다. 이것이 내림 生地가 되려면 補強劑, 充填劑, 軟化劑, 可塑劑 또는 增粘劑 등의 영향을 받음으로 물 溫度를 높이거나 낮추어 調節해야 한다. 또한 블렌딩하는 配合인 경우 溫度調節은 더욱 어려우므로 有意해

表 1. 各種고무의 Calender Roll 溫度

고무 種類	上 Roll	中 Roll	下 Roll
NR	100~110°C	85~95°C	60~70°C
IR	80~90	70~80	55~70
BR	55~75	50~70	55~65
SBR	50~70	55~70	55~70
NBR	80~90	70~80	70~90
CR	90~120	65~90	30~40
IIR	90~110	75~90	75~100
EPDM	90~120	65~95	90~110
CSM	80~95	70~90	40~50
FPM	75~95	50~60	60~70

表 2. CR 配合物의 Calender tp

고무 種類	上 Roll	中 Roll	下 Roll
粗 Sheet	50~65	50~65	30~50
精密 Sheet	90~120	65~90	40~50

야 한다. 一般的으로 고무함량이 많은 경우는 高溫에서 加工하고 내림 生地의 粘度가 낮은 경우(軟化劑, 可塑劑 또는 低分子 폴리머 등이 配合된 경우)는 低溫물이 좋다. 各種고무 單獨配合를 시이트 하는 경우 表 1, 2을 參考하기 바란다.

5. 熱入 칼렌더에 내림 生地의 供給

칼렌더 加工의 重要點은 熱入作業에 있다. 熱入作業은 내림 生地의 可塑性을 一定하게 하여 칼렌더에 供給하는데 目的이 있다. 칼렌더가 運轉되고 있는 경우 무리한 차이가 없이 一定히 供給되어야 한다. 그러므로 熱入設備는 칼렌더 加工能力에 充分한 能力이 있어야 한다. 그러나 내림 生地의 粘度가 不均一한 것이 熱入 물에 넣어져 粘度가 均一히 되도록 하려면 칼렌더 供給에 차질이 생길 뿐더러 잘 되지 않는다. 그러므로 混合完了時에 規定 범위내의 내림 生地의 粘度管理가 되어 있으면 熱入물에서는 내림 生地에 一定한 溫度로 加溫해줌으로 充分하다. 이 때 注意해야할 點은 熱入 물에서 괴잉의 bank가 생기지 않아야 한다. 괴잉인 bank는 冷却되어 물에 붙은 部分과 溫度差가 생긴다. 이것을 칼렌더에 들어간 部分의 시이트에서 잘라보면 명확히 差異가 생김을 알 수 있을 것이다. 그러므로 熱入 물에서는 이 bank가 回轉하는 程度의 狀態에서 熱入作業을 함이 좋다. 보통 2臺의 물을 使用해 豫熱과 本熱入을 하는 것이 좋다. 本熱入물은 bank의 量이나 물의 溫度를 一定히 해주어야 한다. 熱入되는 내림 生地의 溫度는 칼렌더 加工條件과 내림 生地의 配合內容이나 粘度에 依해 다르나 一般的으로 칼렌더물의 中間 물의 溫度에 맞추면 좋다. 다만 發熱이 큰 配合, 스크 오치되기 쉬운 配合에는 이 溫度를 낮추고 時間이 단축되어야 하며, 칼렌더에의 供給은 물에서 테이프狀으로 切斷되어 belt conveyer를 따라 지그재그로 칼렌더의 上端물에 공급되어야 한다. 이때 계절적으로 冷却됨을 감안해야 한다. 또 둥글게 말아서 供給하는 경우에는 공기가 들어가기 쉬우며 溫度가 一定하게 되지 않는 경우가 있어 有意하여야 한다. 特別 두께가 두꺼워 공기의 除去가 어렵다면 粘着性이 강한 것은 押出機를 使用하면 좋다.

6. 加工上的 問題點

6~1, 收 縮

수축의 原因은 주름의 회복에서 생기는 것으로 생각

할 수 있다. 시이트의 全面에서 수축이 一定하면 問題는 없으나 部分的으로 생기면, 두께나 表面 상태에 變化가 생겨 問題가 發生한다. 部分的인 發生原因으로는 ① 可塑性(粘度)이 틀릴 때 ② bank量이나 狀態가 다를 때 發生된다. 이 收縮을 적게 할려면 ① 내림 生地의 可塑性을 增大시키는 것이 第一 좋은데 물온도 또는 내림 生地의 온도를 높이면 좋아진다. ② 軟化劑, 可塑劑의 增量도 좋다. ③ 물의 回轉을 적게하는 方法도 있다. 또한 주름의 回復을 充填劑 등을 多量使用하거나 고무와 相溶性이 좋은 熱可塑性 樹脂를 加해 軟化溫度 부근에서 加工하면 效果의이다.

6~2, 氣 泡

氣泡는 混合工程에서 내림 生地に 混入된다. 特別 얇은 시이트로 통과하지 않으면 氣泡가 많이 생긴다. 分出시이트의 찌꺼기고무를 trimming한 후의 찌꺼기 고무 등에 注意를 要하며, 一般的으로 내림 生地に 氣泡를 除去하기는 까다롭다. 공기를 없애기 위해 熱入作業부터 注意하지 않으면 안된다. 물간격에서 생기는 壓力을 높이면 공기는 쉽게 빠진다. 그러므로 물온도를 낮추어 bank를 크게 한다. (收縮의 경우는 反對) 그러나 bank가 回轉하지 않게 하기는 어렵다. 또는 물 相互間에 回轉比를 달리해 줌도 좋은 方法이다. 三本칼렌더에서는 最初 내림 生地가 供給되는 上물의 回轉을 中물보다 적게 하면 물간격에 發生하는 壓力은 同回轉의 경우보다 높아진다. 이같은 생각에서 中·下 물의 bank가 下물에 접촉해 물의 回轉에 따라 흐름은 最少限으로 되므로 表面平滑한 板을 밀어넣어 bank에 걸리는 壓力을 높여서 作業하면 效果가 있다. 이와 같이 물간격에서 發生하는 壓力을 높혀 주면 공기는 빠진다. 噴出시이트가 두꺼우면 壓力은 低下하므로 두꺼운 시이트의 공기 除去는 곤란하다. 其他 내림 生地의 속성도 어느 정도 效果가 있다. 가스투과성이 적은 IIR, CHC 등은 一次 含有된 공기의 除去가 어렵다.

6~3, 表面狀態

噴出시이트가 그대로 最終製品이 되는 것은 表面狀態가 問題가 된다. 表面상태는 물의 表面이 그대로 시이트 表面에 복사되므로 거울面 같이 되어야 한다. 시이트표면에 광택이 있는 部分과 없는 部分이 나옴은 물에 말려있지 않거나, 이것이 시이트 幅方向에 一定간격으로 나타날 때는 물의 驅動齒車가 마모됐거나 원활한 回轉이 되고 있지 않기 때문이다. 이를 기어마크라 한다. 시이트 表面에 V型的 흠집이 나타나는 것은 내림 生地의 可塑性이 不充分한 경우이므로 물온도를 높

혀주면 없어진다. 其他수축으로 部分的 異常, 氣泡가 있을 때 이와 같은 것을 綜合해보면 내림 生地의 可塑性, 물온도의 조절 등에 微妙한 技術의 숙련이 必要하다고 생각된다.

7. 칼렌더결 (列理)

噴出시이트의 噴出方向과 幅方向은 噴出方向의 引張強度가 強하며 引裂抵抗이 弱하다. 이와 같이 시이트面의 方向에 따라 物性的 差가 多少생긴다. 이것은 물간격을 통과할때 強力한 힘을 받거나 고무 分子나 充填劑가 噴出하는 方向으로 配列되기 때문에 생기는 것이다. 이와 같이 方向에 依해 性質이 달라진다(異方性이라 함). 이것을 칼렌더결(列理)이라 한다. 이것은 噴出할 때 생기는 수축율과 관계가 있다. 또한 配合內容, 特別 異方性 充填劑(talc, clay等)의 配合劑에도 關係가 있다. 칼렌더 加工을 할 때 생기는 수축을 될수록 적게 해야 한다. 이렇게 하기 위하여서는 ① 물온도를 높혀 可塑性을 增大시키거나 ② 各 물의 溫度差를 될수록 적게 하거나 ③ 물의 回轉比의 差를 적게 하거나 ④ 물간격의 通過回數를 적게 할수록 좋으며, ⑤ 또한 수축을 固定할 수 있도록 急冷하지 않고 서서히 冷却시키는 것이 결(列理)을 적게하는 方法이다. 型切斷을 하는 경우는 시이트를 40~50°C 정도 再加熱해 수축을 完全히 한 다음 切斷하는 것이 좋다. 切斷後 수축이 생기면 치수에 편차가 심하게 생긴다. 一般的으로 金型加黃等에서 流動에 依해 결이 解消되나 板狀의 경우는 뜨거운 金型에 噴出시이트를 올려 놓으면 수축을 일으키며 수축方向으로 充分히 流動해 퍼지지 않는다.

8. 其他 加工上的 要點

8~1, 튐핑加工

고무인부가 代表的 例로 칼렌더에서 等速回轉을 하는 로울러 사이를 고무시이트와 布를 同時에 통과하면서 壓着하여 加工하는 것으로 한번 잘못되면 고치기가 어렵다. 表面상태가 매우 良好해야하며 接合布의 조직 材質 등에 依해 伸縮이 있으므로 주름이 들어가는 등 시이트加工時 問題가 많다. 布는 보통 糊引機 등에서 接着劑를 塗布하여 내림 生地와의 接着을 良好하도록 해준다. 이 接着劑도 布의 材質(천연섬유, 合成 섬유) 또는 내림 生地의 材質에 따라 여러가지를 선택해야 한다. 2本の 물사이에서 壓着되는 것으로 길이方向 幅方向의 두께의 精度를 높혀 주지 않으면 接着力 不

足으로 接着不良, 壓着力과잉으로 布의 손상 또는 주름이 들어가던지 한다. 또한 布의 걸리는 引張의 調節도 重要하여 주름지는 원인이 된다. 其他 물表面과 물에 말려나온 噴出시이트의 사이에 들어간 공기는 布와의 壓着時 부풀어 올라 시이트 表面을 손상시킨다. 이런 경우는 물에서 시이트面을 한번 그어주며 壓着部에 밀어넣어주면 解消된다. 布의 兩側에 同時에 톱핑 加工할 때는 4本 로올러로 해야 한다. 톱핑 加工의 後處理로는 打粉을 칠하는 경우가 많다. 用途에 따라(接着 加工等) 打粉의 種類를 선택해야 한다. 라이너 크로스 를 말아낼 때는 布目の 박힘, 粘着, 羽毛의 付着에 注意해야 한다. 플라스틱필름을 使用할 경우는 내립 生地의 수축, 필름의 주름 등에 注意하지 않으면, 시이트 表面에 그대로 나타난다.

8~2, Doubling 加工

氣密을 高度로 要求하는 製品이나 氣泡의 關係로 所定의 두께가 한 번으로 될 수 없는 경우는 噴出시이트를 二重으로 接合加工 하는 것이다. 注意할 點은 同程度의 可塑性, 수축성을 갖도록 하여야 한다. 特別히 異種의 내립 生地인 경우 配合上 有意해야 한다. 그렇지 않으면 결이 倍加하는 경향도 있다.

8~3, 프리션加工

接着을 目的으로 布에 내립 生지를 비벼 넣어주는 가공으로 톱핑 加工과는 약간 다르다. 고무가 감겨있는 물의 回轉을 布側物보다 빠르게 해 물에 감겨져 있는 고무내립 生地의 一部를 布에 充分히 비벼 붙여주도록 되어 있다. 그렇게 하기 爲해서는 中물에 내립 生地가

잘 粘着해 있어야 한다. 물의 回轉比는 1:1.3~1.5로 해 布의 두께에 따라 bank의 量을 調節하며, 얇은 布일수록 bank를 적게할 것. 또한 布도 加溫해서 내립 生地의 可塑性의 低下를 防止해야 하며, 물온도도 톱핑 加工보다 10°C 높혀 주어 布側의 물도 높혀주어야 한다. 布의 引張調節도 問題이므로 自由로 調節할 수있어야 한다.

8~4, Profiling 加工

表面에 모양이 얇게 조각되어 있는 엠보싱틀을 使用하여 噴出과 同時에 시이트 表面에 조각모양이 加工되어 나온다. 要點은 噴出할 때 同時에 加工됨으로 幅方向의 斷面에 고무量의 差가 있으면 조각물에 들어가기 전 물 bank의 量을 調節할 수 있도록 물의 形狀을 變更해야 한다. 내립 生地의 可塑性을 利用해 조각모양에 흘러들어 박힐 수 있도록 하는 것이 重要하며 加工後의 수축 變形 冷却이 均一해야 한다.

9. 칼렌더加工의 結論

칼렌더에 依한 成形加工에는 내립 生地의 可塑性을 어떻게 조절하느냐 하는 點이 第一 重要하다. 이 可塑性이란 各種試驗機에 걸어 測定해 보아도 칼렌더 加工의 難易에는 꼭 관련 性이 없이 되고 現場經驗에 依해 조절하는 경우가 많다. 그러나 ① 내립 生地가 가진 性質을 알고 ② 溫度에 依한 영향을 아는 것이 重要하다. 여기서는 機械의 問題는 다루지 않았다. 機械를 使用하므로 꼭 機械의 知識을 갖기 바라며 다음 기회에 追記하겠다.

＝토막소식＝

말레이시아, 라텍스製品工場 建設計劃

말레이시아의 Kedah State Development Corp.은 美國의 Uniroyal社 및 Intermarket Rubber社와 合作으로 世界를 겨냥한 라텍스製品工場을 新設할 計劃임.

主要 生産製品은 手術用 장갑을 비롯한 家庭用과 工業用 장갑이라 함.

合資比率을 보면 Uniroyal이 50%이고 나머지 2個社가 各各 折半씩 所有하게 되는데 世界市場을 確保하기 위하여 Intermarket Rubber社가 積極 販賣活動을 벌일 것이며 同 工場의 位置는 Uniroyal社가 所有하고 있는 Kedah 고무園 부근이라 하는데, 말레이시아 當局은 工場設立을 위하여 經濟的 인센티브와 輸出義務 완화를 賦與할 것임.

Elastomerics, #12('79)

自由中國, 고무用 有機添加劑工場 新設豫定

自由中國은 Uniroyal社와 合作으로 고무用 有機添加劑工場을 建立할 計劃인데 會社名稱은 Premier Chemical임.

Uniroyal社는 美國이 中共과 '79年初 協商을 再開한 以來 처음으로 自由中國에 進出하는 企業으로 알려졌는데 投資比率은 80%가 Uniroyal社 所有이다. 이 工場에서는 Flexone系 耐오존防止劑, Naugard系 老 化防止劑, Delac系 加黃促進劑 등을 包含한 Uniroyal社의 全 고무添加劑가 生産될 것이며 이들의 需要는 主로 自國內의 市場이라 함.

Elastomerics #12('79)