<再生타이어시리즈 2>

트레드再生作業을 爲한 再生타이어의 Buffing 및 Sizing

美國RMA타이어分科委員會
技術論叢公報第二號를 譯抄 <本會編輯部>

Buffing 作業은 再生作業의 基礎工程임으로 品質이 優秀한 再生타이어를 만들기 爲해서는 必要로 하는 條件에 一致되도록 注意깊게 行하여져야만 한다. 再生타이어製造工程中의 이 buffing 作業에는 優秀한 最終製品을 生産하는데 緊要한 세가지 主要目的이 있다.

1. 加硫作業時 타이어가 matrix에 꼭 들어 맞도록 칫수를 맞추는 것.
2. 타이어의 形態가 matrix에 對해서 適切한 圓周와 幅이 되도록 하는 것.
3. 높은 接着力을 얻기 爲한 再生트레드의 貼付表面을 만들 것.

이 세가지 原理를 다음에 說明한다.

칫수 測定(sizing)

Buffing 作業者는 工場內에 있는 各種 matrix에 適合한 타이어를 準備하는데 大端히 重要한 責任이 있다. 不正確하게 buffing 한 타이어는 다시 調整해야 하므로 따라서 不必要한 經費가 들게 된다. 타이어에 表示되어 있는 規格은 製造工場, 構造, 使用材料 및 走行條件等의 多變性 때문에 반드시 그 規格과는 같지 않게 된다.

그러므로 再生用 모든 타이어는 다시 그 規格을 測定해서 그 實際規格에 따라 加工되어야 한다. 모든 matrix는 그 matrix에 들어가서 알맞게 加硫할 타이어의 規格에 對해서 一定한 限度를 가지고 있다. 이 限度 또는 許容限度는 matrix 規格表(製造業者에 따라 다름)에 依해서 明細가 나타나고 있다. 規格이 너무 큰 타이어는 찌그러져서 tread나 buckle을 삐뚤어지게 한다. 너무 적은 타이어는 加硫고무에 充分한 壓力을 못 주게 되어 스폰지나 또는 多孔現象이 일어나고 其外 再生 tread에 여러가지 不良現象을 일으키게 된다. 低廉한 타이어를 將次 開發하기 爲해서는 새로운 測定技術 및 特別한 取扱法이 必要할 것이다.

規格의 測定許容限度는 여러가지 方法으로 分類된다.

A. Bead 對 Bead 測定……乘用車타이어用으로 使用되고 있으나 어떤 製造業者는 트럭타이어用으로도 쓰고 있다.

B. 直徑 및 切斷面의 測定……트럭 및 off-the-road 타이어用으로 使用되고 있다.

C. 圓周의 測定……off-the-road 및 radial type 타이어에 쓰이고 있다. 上記 測定方法을 다음에 仔細히 說明한다.

1. Bead 對 Bead 測定

이 測定法은 한쪽 bead의 heel에서 始作하여 crown 部를 넘어 反對쪽에 있는 다른 bead 部의 heel에 90度角度로 타이어의 size를 測定하는 것이다(그림 A 參照).

正確과 一貫性을 期하기 爲하여 다음 方法을 提示한다. B : 자(尺)끝에 있는 쇠갈구리를 bead

의 heel部에 걸어 bead의 heel部와 나란히 자(尺)끝에 O란 標識을 해두고, (C): bead의 heel에서 垂直으로 자(尺)로 잰 다음 (D): 자(尺)가 타이어上에서 반드시 垂直이 되도록 해야 한다. buffing作業以前에 반드시 이 bead 對 bead의 測定을 行하고 檢査時再生作業에 들어갈 이 타이어에 size 標識을 해야 한다. 作業者는 再生用타이어에 남아 있는 tread 量이라든가, tread design 等을 충분히 檢討해서 타이어를 어느 程度의 size로 buffing해야 할 것인가를 決定해야 한다.

다음 表는 buffing作業以前의 bead 對 bead 測定値에서 buffing以後의 bead 對 bead의 値를 槪算해 내는 換算法에 쓰인다.

Passenger-highway design

Skid가 남았을 때……3/8″

Skid가 없을 때……1/8″~1/4″

Truck-highway design

깎아 낼 undertread의 量에 붙어 있는 平均 skid depth를 加한 다음 이 和(總計)에 2를 乘한다.

Bead 對 Bead測定値(top cap에 代해서)로부터 이 積을 減한다.

上記 top cap計算値(full cap에 對해서) 5/8″를 더 減한다.

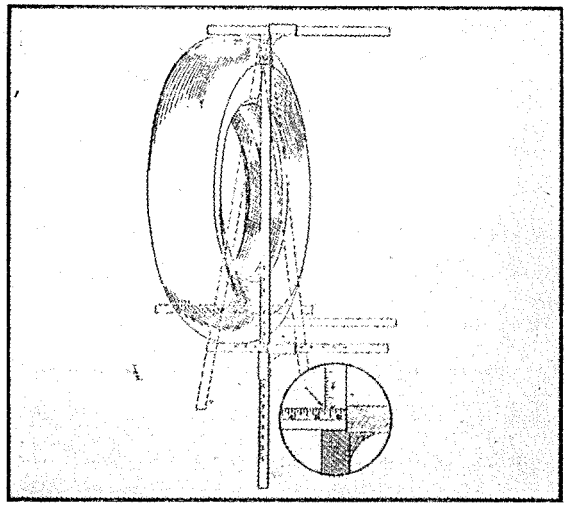
Highway type에 比하여 다른 tread design은 design種類나 type에 따라 相當히 變化가 甚하다. 그러나 여러가지 타이어를 取扱하는 途中, 經驗에 依해서 얼마만큼의 고무를 buffing해서 除去해야 할 것인가를 알 수 있다. 타이어를 buffing해서 bead 對 bead size의 槪略値를 決定한 다음에는 반드시 matrix 規格表를 찾아보고 어떠한 matrix가 타이어에 맞을 것인가를 決定해야 한다. matrix 規格表에는 그 matrix製造業者가 作成한 칫수許容限度에 타이어가 들어 맞도록 타이어를 어느 程度까지 buffing해야 하는 가가 表示되어 있다. 타이어를 어느程度까지 깎아내어야 하는가를 決定해서 그 타이어를 加硫할 matrix를 알아낸 다음 matrix에 꼭 들어 맞아서 加硫途中 餘裕가 있도록 타이어를 buffing 해야 한다. 타이어를 一定한 圓周로 buffing 해야 하며, 規格도 亦是 matrix 製造業者의 仕樣書에 明示되어 있고 그 規定圓周는 本公報에 仔細히 說明되어 있다. 優秀한 接着力을 賦與하기 爲한 buffed 타이어 表面의 操作工程亦是 大端히 重要하며 여기에 對한 說明은 다음回에 論述키로 한다. buffing 後 bead 對 bead 測定値는 buffed tire가 tire를 加硫할 matrix의 칫수 許容限度內에 들어가도록 해야 한다. 値數許容限度를 넘어선 타이어는 圓周의 如何한 變更必要性도 이와 같은 作業再操作에 考慮를 두어야 한다. buffing이 끝난 모든 타이어는 成型作業者가 타이어를 如何히 成型해서 加硫할 것인가를 알 수 있도록 matrix와 比較해서 틀림없는 가를 確認하여야 한다.

2. 直徑 및 斷面測定法

이 測定法은 主로 트럭타이어用으로 使用되었고, top cap에 對한 타이어의 直徑 및 full capping에 對한 附加的인 測定法을 包含하고 있다. 이 目的으로 使用되는 한가지 자(尺)를 다음 그림과 같이 圖示한다.

測定時 자(尺)는 橫斷받이(cross brackets)가 잘 손질이 되어서 너무 팽팽히 잡아당겨서 비틀어지지 않도록 注意를 해야 한다.

正確性을 期하기 爲해서는 測定値를 읽을 때 양쪽막대기가 자(尺)의 主軸에서 90度가 되도록 해야 한다. 또 자(尺)의 主軸은 타이어



의 높은 地點 및 直徑을 찾아내기 爲해서 前後로 뒤흔들 때 양쪽 sidewall의 反對쪽에 있도록 해야 한다. 普通 타이어의 直徑은 sidewall 및 bead가 膨脹 또는 壓縮되었을 때는 變하는 수가 있으므로 測定할 때는 반드시 타이어를 늦춘다.

直徑뿐만 아니라 斷面도 타이어의 sidewall이 crown部와 함께 길게 둘러싸인 matrix의 추녀(skirt) 안으로 幽閉되어 있으므로 完全再生用(full capping) 타이어를 測定하는데 있어서 대단히 重要한 要素가 되는 것이다. 形態가 비틀어진 타이어는 測定値를 읽을 때 많은 誤差를 일으키게 된다.

3. 圓周測定法

타이어의 中心部周圍에 鋼鐵테이프를 감아서 圓周를 測定함으로써 大端히 正確한 測定値를 얻을 수 있다. 鋼鐵테이프는 直接 나타나 있는 直徑의 數値에 對한 圓周를 補充하는데 쓰인다. 吋으로 되어 있는 圓周의 數値도 使用되고 있으며 測定者가 더 容易하게 읽을 수 있다. 吋나 또는 feet 및 inch로 나타낸 圓周의 數値는 作業表에 仔細히 明示되어 있다. 이와 같은 測定法들은 radial truck tire 및 大型 off-the-road tire를 測定하는데 大端히 有用하며, 間或 斷面測定法과 같이 쓰인다.

a. 成型(Shaping)

加硫할 타이어에 맞출 matrix를 定하기 爲한 値數測定(sizing)이 끝나면 다음 作業段階는 matrix의 彫刻部의 規格에 맞도록 타이어를 buffing해서 成型하는 것이다. 再生한 타이어를 自動車에 끼워서 一定空氣壓을 넣고 走行性을 檢査할 때 再生타이어가 完全한 形態로 되는 方法에 影響을 미침으로(buffed tire의 型狀이) 이 buffed 타이어의 型態야말로 大端히 重要한 것이다. 製造工程의 仕樣書는 buffed tire가 그 타이어를 加硫할 matrix cavity의 어떤 部分을 채울(fillig) 것이라는 것을 假想해서 作成되어야 하며 tread 고무는 tread 및 undertread 部에 供給하기 爲한 나머지 고무를 채울 것이라는 것도 考慮해야 한다. 그러므로 buffing한 모양은 고무를 適當한 量만큼 얻는데 大端히 重要하다. Duffed tire의 成型에 쓰여지는 세가지 칫수를 說明하는데 略號記載法이 開發되어 왔던 것이다.

略號記載仕樣書는 規定된 壓力으로 膨脹시켜서 Tire 및 Rim 協會에서 採擇한 rim에 끼운 하나의 代表的인 基本裝置의 磨耗 타이어에 쓰인다. 이것은 matrix 製造業者에게 仕樣書 및 buffing 型板을 만드는 데 必要로 하는 標準測定値의 供給 및 buffing 機械製造業者에게 機械型板이나 또는 指示書를 提供하고 나아가서는 타이어를 加工하는 再生業者에게도 標準測定値를 提供하는데 必要한 것이다.

세가지 칫수法에 對한 標準略號記載仕樣書는 다음과 같다.

1. 크라운幅……C字로 表示해서 "吋"을 쓰

고 1/8″ 增加시킴

2. 크라운半徑……R 字로 表示해서 "吋"을 使用하고 1/8″ 增加

3. Shoulder 半徑……S 字로 表示하고 "吋"를 使用하며 1/8″ 增加

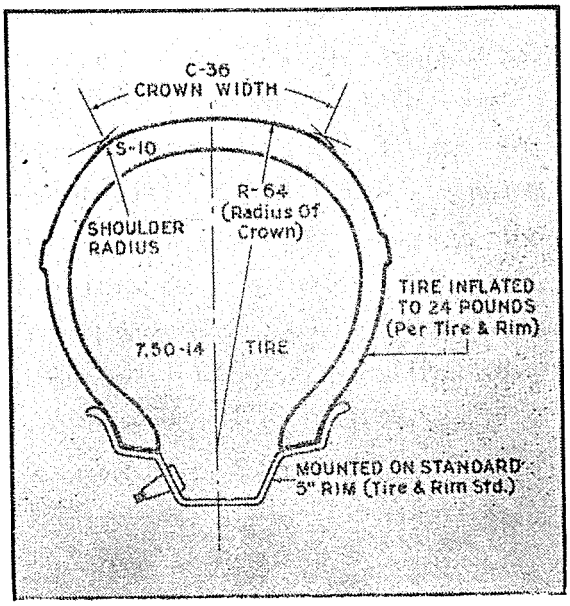
보기 : 750—14, 4 ply rating original equipment type rayon 磨耗 타이어를 完全再生(tread 再生)하기 爲하여 buffing 해서 Tire & Rim의 標準 rim(5.0″)에 끼워서 標準壓力(24 lbs/in²)으로 膨脹시킨 圓周는 다음과 같다.

C 36—R 64—S 10

C 36=크라운幅—3吋 및 6/8吋(즉 $3^{6}/_{8}$″)

R 64=크라운半徑—6吋 및 4/8吋($6^{4}/_{8}$″)

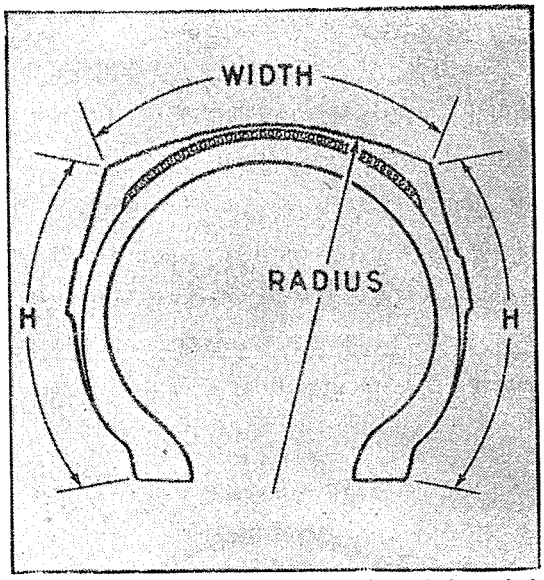
S 10=Shoulder 半徑—1吋 및 0/8″吋($1^{0}/_{8}$″)



Top cap 만 buffing 했을 境遇처럼 shoulder 部半徑이 나타나 있지 않을 때는 shoulder 半徑은 S00 로 表示된다.

Rim 에 끼지 않고 풀어진 채로 있는 合乘用 타이어는 一般的으로 上述한 buffing 을 해서 膨脹시킨 圓周의 圓周측정치를 形成하지 않는다. Tire 및 Rim 의 標準幅보다 좁거나 또는 더 넓은 bead 를 가진 wheel 上에서 膨脹시키거나 또는 心棒(mandrel)上에 伸張시킨 어떤型의 buffing 裝置에 끼운 타이어도 亦是 標準膨張圓周에 一致하지 않을 수도 있다. 그러므로 이와 같은 媒介變數를 考慮해서 buffing 機械製造業者는 Tire & Rim 仕樣書에 따라 끼워서 膨脹시킨 타이어로 부터 이들 機械의 如何한 偏差를 參酌하여 補正하지 않으면 안된다.

Top caping 用 buffing tire



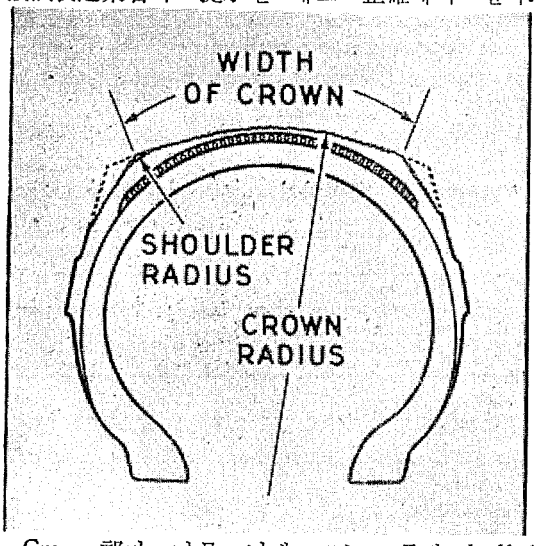
磨耗狀態를 考慮하여 chart 에 따라 가장 알맞는 直徑이 되도록 타이어를 거칠게 마구 깎아야 한다. 定해진 crown 半徑을 만드는데서 뿐만 아니라 crown 幅은 crown 部를 matrix 추녀(skirt)끝에 接觸시켜서 고무를 tire 의 tread 部까지 幽閉시키는데 充分한 幅을 가지도록 하는 것이 大端히 重要하다. 크라운幅이 좁거나 또는 너무 많은 空氣가 通해서 不規則하게 된 shoulder design 으로 因하여 接觸部分이 不足하면 shoulder rib 에 tread 고무의 漏出이 일어나 shoulder 의 rib 에 材料 및 壓力의 不足現象을 가져오게 된다. 이 때문에 top cap 이 늘어져 여러가지 缺陷을 일으킨다. Buffing 한 crown 部가 너무 넓으

면 matrix의 추녀끝에 interference가 일어나 不正確한 成型 및 삐뚤어진 tread가 된다.

軸受型 buffer를 使用하는 作業者는 양쪽 shoulder部가 같은 높이가 되도록 buffing할 때 타이어의 各側의 bead부터 shoulder까지를 測定해야 한다.

b. 完全 再生을 爲한 buffing

完全再生이란 crown部는 勿論 sidewall 아래쪽 및 shoulder部까지 고무를 덮어 씌우는 것이므로 shoulder 部와 sidewall 部까지 buffing하지 않으면 안된다. 再生用타이어는 使用할 matrix의 固定凹部에 들어 맞도록 直徑 및 斷面 또는 bead 對 bead의 칫수가 正確해야 한다. 또 matrix 彫刻部의 型에 들어 맞도록 crown幅, crown 半徑 및 shoulder半徑을 適當한 size로 buffing해야 한다. 또 tread 고무의 容積은 再生타이어 機械製造業者가 提示한 대로 正確해야 한다.

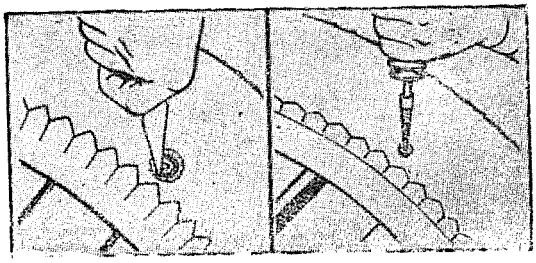


Crown部가 너무 넓게 또는 좁게 buffed된 타이어는 成型된 타이어의 어느 한 部分에 undertread의 不足現象을 일으켜 tread 고무의 分布狀態(即 流出狀態)가 均一치 못하게 되어 그 結果로 不良 타이어가 될 수 있다. 또 crown이 너무 넓으면 壓力不足으로 tread가 비틀어져서 힘이 없게(풀어지게) 된다. Shoulder半徑과 크라운幅의 結合으로 생기는 shoulder 部의 고무量은 適切한 成型 tread를 얻는데 相當히 重要한 것이다. Tread 고무용 金型規格(die size)은 matrix의 조각部에 채워질 buffed tire의 圓周 및 一定量을 豫想해서 設計되어야 한다. 양쪽 shoulder部의 높이는 같아야 하고 새로 押出한 full tread로 貼付할 部分은 完全히 buffing해야 한다. 양쪽 shoulder部는 높이가 같도록 떼어(除去)내어 必要로 하는 圓周가 되지 못할 경우는 shoulder部의 고무容積을 增加시킴으로써 이 現象을 補正할 수 있다.

c. 表面의 準備作業

Buffing作業中 最終的으로 重要한 것은 tread 고무가 加硫時 附着되어 最大接着力을 주도록 再生타이어表面을 操作하는 것이다. 表面을 纖細하게 完成시키기 爲해서는 buffing機(buffer)를 교묘히 運轉함은 勿論 buffing機의 硏磨用針의 選擇에 注意해야 한다. 이 針은 그 끝이 銳利하냐 또는 buffing 時의 壓着程度에 따라 타이어表面의 形狀이 달라진다. 鐵針 또는 wire brush로 타이어表面을 buffing할 때 그 表面이 그슬리지 않도록(타지 않도록) 注意해야 하며 buffing 中 表面이 그슬릴 때는 煙氣가 나고 表面을 만져보면 달라붙으므로 이를 即刻 알 수 있다. 이 그슬리는 現象은 한 곳에 長時間 buffing (or rasping)함으로써 일어난다. Buffing 時는 繼續的으로 타이어를 廻轉시켜야 한다. 이미 고무가 酸化되었거나 또는 表面의 고무가 不潔하면 接着力이 極히 低下되고 또 走行中 separation이 일어나기 쉬우므로 再生用 tire의 모든 groove 및 헌 트레트(old tread)는 반드시 除去해야 한다.

Undertread의 切斷部는 hand-buffer나 또는 自由로이 shaft가 움직이는 buffer로 淸淨하게 해야 한다. 破裂된 部分 以外는 以上더 고무를 除去치 말아야 한다. Tread部의 적은 破裂傷은 칼로 도려낸 다음 가볍게 긁는다.

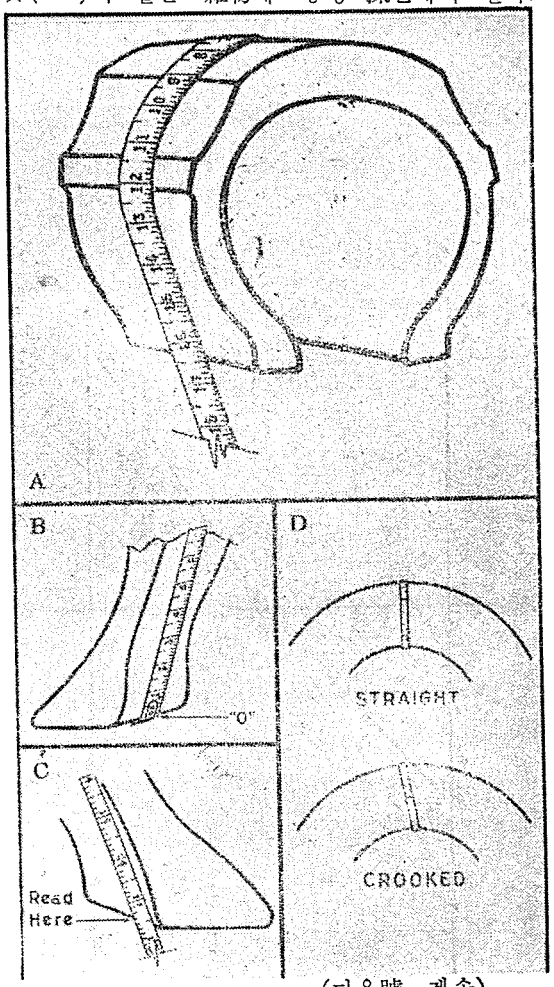


Buffing作業中 cord가 露出될 때까지 buffing하면 tire의 case部分을 弱化시킬 뿐아니라 고무와 고무의 接着力보다 cord 對 tread 고무間의 接着力이 더 낮아지므로 반드시 이를 避해야 한다.

그러나 비벼서 풀린 cord는 깎아 다듬어서 buffing한 表面에 바짝 밀어서 단단하게 굳힌다. Carcass部의 cord가 切斷된 2-ply tire는 버려야 한다. Wire cord를 使用한 타이어의 露出된 wire는 高速 탕그스-텐-카-바이드 바후機 또는 맷돌(tungsten carbide high speed buffing wheel or stone)로 buffing해서 wire에 묻어 있는 녹(錆)을 除去하고, 풀어져 있는 wire를 깎아 다듬고 wire에

녹쓰는 것을 防止하기 爲해서 buffing直時 露出된 wire에 고무糊를 塗布한다. wire에 녹이 슬면 接着力이 極히 低下됨으로 녹은 반드시 除去한 다음 녹이 슬지 않도록 미리 措置하여야 한다. buffing 作業中 最初의 檢査에서 찾아내지 못했거나 또는 빠트린 缺陷을 間或 發見하는 때가 있다.

作業者는 tread와 case間 또는 ply間의 separation을 認知할 수 있는 異常한 變化를 buffing하고 있는 tire의 騷音에서 發見토록 귀를 조심히 기울여 들어야 한다. 作業者는 타이어 속에 파묻혀 tubless tire에 空氣漏出口를 만들어서 再生타이어를 못쓰게 만드는 못(nail)과 같은 雜物에 항상 操心해야 한다.



(다음號 계속)