

튜우브 消泡

日本横浜 고무(株)研究所
横 川 五 十

1. 序

고무製品을 製造時에 泡에 關한 트러블은 恒常 身邊에 存在한다. 未加硫物中에 包含되는 大小의 泡가 加硫後의 製品中에 남으면 여러 가지의 形態로 製品機能을 阻害하여 그 對策에는 늘 頭痛을 앓는 것이 現狀이다. 近年 超音波 X-RAY 등을 利用한 非破壞檢査方式이 導入되어서 製品中の 氣泡를 出荷前에 未然에 發見하는 것도 可能해졌으나 未加硫物中の 泡를 없애는 것이 先決인 것은 말할 나위가 없다. 또 連續加硫를 爲해서 押出物의 氣泡를 完全히 除去하는 配合技術, 押出機等의 研究도 旺盛해지고 있으나 本稿에서는 自動車타이어用 튜우브 製造上의 泡의 實害例와 對策에 對해서 現在의 一般의인 作業方法, 設備, 裝置를 中心으로 말하였다.

2. 튜우브에 使用되는 포리머어에 對해서

當初 天然고무가 使用되고 있었으나 요즘 10數年來는 壓倒的으로 부칠 고무가 使用되고 있다. 勿論 이

表 1. 各種 폴리머어의 氣體透過度
天然고무를 100으로 했을 때의 %

	空氣	酸素	窒素	炭酸 가스	해륨	水素
포 리 이 소 부 치 쉐 넬	4.2	5.1	3.6	3.7	24	13
IIR	4.8	5.6	5.0	4.0	27	15
SBR	76	73	78	94	74	81
BR	81	82	80	105	—	86
EPDM	83	88	80	66	—	—
天然 고무	100	100	100	100	100	100
시리콘고무	2,700	2,200	3,300	1,600	—	1,070
天然튜우브 配	100	—	—	—	—	—
부칠튜우브 配	10	—	—	—	—	—

것은 부칠 고무의 氣體透過性이 적을 것과 耐熱老化性에 뛰어난 것이 튜우브의 機能에 適合해 있기 때문이다.

各種 폴리머어 및 天然튜우브 부칠 튜우브의 氣體透過性을 表1에 表示한다.

그럼 이 부칠의 氣體透過性의 작은 性質이 災가 되어 工程中 空氣, 水分 其他의 揮發物을 끌어넣기 쉽고 하고 또 빠지기 어렵게 한다.

덧붙여서 同一押出機로 押出した 天然, 부칠 튜우브의 加硫前後의 VOL를 比較하면, 加硫後를 100으로 했을 때 天然으로는 102 부칠로는 104가 되어 부칠의 氣泡의 끌어 넣음이 많음을 알 수 있다. 以下 부칠 튜우브에 限定해서 말하겠다.

3. 氣泡의 實害例와 對策

表 2에 實害例와 對策을 一覽으로 모았다. 이들 對策中, 配合, 混合, 押出作業을 따로 다루어서 氣泡를 減少하는 工夫에 對해서 말한다.

3.1 配合 및 混合作業

부칠 고무는 所謂 끈기가 弱한 고무이며 彈性을 거의 缺한 것이기 때문에 押出作業을 容易하게 하기 爲해서 조금이라도 彈性을 높여 그린스트랭스를 올리는 工夫가 必要하다. 一般의으로 잘 알려져 있는 方法은 포리악크 등의 니트로소 化合物을 0.15~0.25部配分하여 140~150°C로 熱處理함으로써 어느 程度의 目的은 達해진다.

카아본 블랙은 FEF가 좋은 押出性을 表示하나 20~25部가 限度로 SRF等 其他의 퍼어네스블랙과 併用하는 것이 좋다.

混合後의 板上時, 通常의 콤파운드는 소오프트液에 적시 가지고 冷却하나 부칠의 境遇는 避해야 겠다.

또 리타안콤파운드에 水滴이 묻어 있는 수가 있으며, 이것을 新練콤파운드에 混入할 時는 氣泡의 原因이 되므로 注意하지 않으면 안 된다.

3.2 熟入, 押出作業

通常의 押出은 밑에 依한 熟入, 異物除去를 爲한 스트레이닝, 押出의 順으로 行해진다. 밑의 回轉比는 작은 쪽이 氣泡를 끌여 넣기가 어렵다. 押出時의 要點은 押出壓을 올리는 것이다. 故때문에 珪유버어의 피이드 북스에는 不斷히 過剩한 스톱크가 있게끔 하여 피이드 로오러어를 設置하여서 損失을 스무우즈하게 行할 것이 必要하다.

珪유버어로서는 L/D가 큰 12~14 程度로 스크류우와 시린더어의 쿠리아란스의 작은 것이 氣泡를 적게 한다.

表 2. 泡의 實害例와 對策一覽

現 象	原 因	對 策
1. 加硫後의 重量의 바락키	그린珪유브本體의 안에 包含되는 氣泡量의 바락키	押出時에 包含되는 氣泡를 均一하게 한다.
2. 스푸라이스部의 떨어짐(離)	그린珪유브本體中에 氣泡가 過剩으로 包含되면 接着面積이 줄어(減) 接着力을 減少한다.	押出時에 包含되는 氣泡를 減少한다.
3. 브리스타아 故障 ㉑加硫後珪유브本體內에 氣泡가 있는 것 ㉒발브베이스와 本體間에 남는 氣泡 ㉓同 上	그린珪유브 本體中에 氣泡가 파잉으로 포함되어 加硫後도 남는(殘) 境遇 스택칭의 不良 발브下에 塗布하는 시멘트 乾燥가 不充分	同 上 스택칭을 十分 진다. 乾燥를 잘 할 것 또는 시멘트의 濃度調整을 行한다.
4. 그린折	氣泡過剩時, 斷面積當의 그린스트랭그스가 減少함으로써 發生	押出時에 포함되는 氣泡를 減少한다. 그린스트랭스를 올리는 配合으로 한다.
5. 스푸라이스部의 크랙크	그린珪유브에 打粉하는粉(滑石等)에 水分을 包含하고 있으면 特히 스푸라이스部는 除去되기 어려우므로	打粉은 乾燥한 것을 使用한다.

6. 라이트故障(加硫中 珪유브 表面에 에어溜를 發生시켜 모올드와 完全히 接觸 안하기 때문에 粗面이 되는 故障)	㉑ 콤파운드가 너무 軟할 때 ㉒ 加硫時內壓入이 늦든가(遲) 낮을(低) 때 ㉓ 벤트그를, 벤트홀의 막힘 ㉔ 그린珪유브 表面에 水分이 附着해 있을 경우	混合時間의 短縮 配合오일量의 減少 表面打粉의 增量 機械의 調整을 行한다. 물드를 清掃한다. 水分을 除去한다.
---	---	---

氣泡를 적게 하기 爲한 標準의인 作業溫度條件을 表 3에 收集表示한다.

表 3. 부칠珪유브 押出作業의 標準作業溫度

作 業 名	溫 度 (°C)
熟入로올의 表面溫度	70~80
珪유버어에 피이드하는 고무 溫度	70~80
珪유버어의 보피어의 溫度	55~70
“ 벳드 “	80~105
“ 다이 “	95~115
다이出口의 고무溫度	100~115

4. 끝

부칠珪유브는 그 포리머어의 氣體透過性이 작은 故로 氣泡가 製品故障에 連結되는 危險은 많다. 泡를 없애기 爲한 方法을 概說했으나 實際問題로서 理想的인 設備를 갖추기가 어려운 경우도 있고 또 夏節과 冬節에선 作業條件을 調整하는 것도 必要할 것이다.

特히 여름은 고무의 溫度가 높아지기 쉽고 氣泡가 많아지는 傾向이 있다.

부칠珪유브 製造에 關係서는 氣泡以外에 스푸라이스의 問題等도 合쳐서 作業, 裝置, 設備全般에 關해서 細心한 注意를 怠慢하면 곧 故障率이 增加하여 步溜가 낮아지고 만다. 要는 標準作業을 確立했으면 이것을 지키고 또 改善을 爲한 不絕의 工夫가 必要하다는 것이다.

■ 高壓 호오스 ■

高壓호오스에서 泡가 問題되는 것은 珪유브의 泡일 것이다.

耐壓力은 와이어의 編組에 依해서 생기므로 珪유브와 와이어 編組로 되는 壓力容器의 內面 라이닝材라고 생

(24 페이지로 계속)

産業廢棄物輸送車에 裝着, 現場에서의 實地 테스트 風景. 如斯한 特殊用途에 있어서는 拔群의 性能을 發揮하나, 一般道路에선 弱點도 있으며, 아직 改善의 餘地는 남아 있다고 한다.



寫眞 3

內壓管理의 受苦가 덜어진다는 點이다.

內壓의 保持性에는 勿論靜的 및 動的인 狀態의 2種이 있다.

테스트 結果에선 이 兩者가 꼭 一致하는 것은 아니나, 타이어의 耐用壽命을 最低 2年間으로 본 各條件

에서의 테스트結果를 綜合해서 그 歪量에 應한 初期內壓의 設定을 行하고 있다. 空氣入타이어에선 使用條件이 變하면 必要에 應해서 使用內壓을 加減할 수가 있다는 特性이 있으나 포움充填 타이어에는 이 特性이 缺하여 있다.

結

學世的으로 技術革新의 時代라고 일컬어지며 타이어界도 그 例外는 아니다. 過去 數年間に 눈부시게 그 材料구조 및 性能面에서 變貌하려 하고 있다. 如斯한 實情에서는 유우저어 自身도 그 商品의 得失에 對해서 허둥댈 일이 있을 것으로 推察된다.

이러한 時代에는 特히 유우저어는 새로이 開發된 新商品을 「十分 吟味하고 認식하고 또한 過信함이 없이 메이커어의 推裝하는 指示를 忠實히 지킬 것」 그것이 安全으로 通할 뿐 아니라 期待한만큼의 經濟效果도 얻을 수 있는 唯一한 方法이란 것을 理解함이 좋을 것이다.

여기에 소개한 파라마포움 타이어도 前述한 바와 같이 즉시 모든 分野에 活用可能이란 段階에까지는 이르지 않고 있다.

然이나 이 開發에 依해서 큰 效果가 期待되는 分野도 許多함이 틀림 없다. 그렇더라도 이 타이어는 通常의 타이어에 비해 2배 乃至는 6배나 高價인 타이어인 점으로 보아 使用에 當해서는 充分한 注意와 配慮가 必要하다(73年 11月號 日本月刊타이어誌)

(26 페이지에서 계속)

覺하던 좋다.

따라서 튜우브를 貫通하는 泡가 있으면 곧 漏洩에 連結되며 또 貫通 안하더라도 極히 薄肉으로 되어 있는 箇所가 있으면 長期間에 亙해서 編組의 쪽으로 滲出해 와서 層間 고무에 耐油性이 나쁜 고무를 使用했을 때 등 크게 膨潤시켜 호오스의 壽命을 短縮시키는 일이 있다. 이것도 油壓用이면 漏洩까지에는 相當한 時間을 要하나 프레온, 암모니아 등의 氣體를 通하는 것으로는 호오스 性能에 致命的인 缺陷으로 된다. 따라서 튜우브의 押出時에 큰 泡는 內藏안하게끔 하지 않으면 안 된다. 微細한 泡는 加硫時에 무너져버려서 製品에는 問題없는 것 같다.

高壓 호오스의 튜우브에는 NBR, CR 등의 高充填配合이 普通 使用되어 配合物의 무우니 粘度도 높고 押出

性은 좋은 便이라고 할 수 있다. 따라서 普通의 L/D 4~6 程度の 고무용 押出機로 問題없이 押出할 수가 있다.

泡도 普通의 條件으로 드러가는 일은 그다지 없다. 勿論 피이드량이 不足氣味가 있을 때, 스크류에의 損失이 나쁠 때, 고무스톡크에 물이 묻어 있을 때 등은 押出한 튜우브에 큰 泡가 드러가는 수도 있다.

이밖에 宏壯히 무우니이 粘度의 높은 配合物을 押出했을 때, 押出機內的 壓力에 依해서 고무中에 녹은(溶) 空氣가 押出後 얼마 안되어서 表面에 泡가 되어서 나오는 수가 있다. 이러한 때에는 피이드하는 고무의 溫度를 좀 높게 해 주고 헷드도 加熱해주면 押出速度가 불어(增) 內部壓力이 작아지기 때문인지 泡가 안드러가게 된다.

(1971.1月號 日本 포리머어의 友誌에서)