

<技術資料>

TRIP GUARD SYSTEM의 開發過程

브릴지스톤(株) 타이어開發硏究部

創作設計課 藤 川 皓

1. 序

現在の 空氣入타이어는 發明以來, 이미 80數年에 이르러 長足の 進歩를 이룩하여 왔으나 現在도 또한 그 性能의 大部分을 空氣壓에 依存하고 있으며 빵구나서 空氣가 빠져버린 後에는 그 機能은 喪失되고 마는 것이다.

이 때문에 間或 타이어 빵구에 依하여 惹起되는 危險과 不便을 겪은 經驗을 가진 運轉士는 列擧키 어려운 程度로 많을 것이다.

如斯한 背景으로 해서 1972年 8月 運輸技術 審議會에서 普通의 타이어의 操縱安定性, 브레이크性能等の 運動性能의 向上과 同樣으로 타이어의 빵구時의 安全性에 對해서도 綜合的으로 檢討할 必要가 있음이 指摘되고 있다.

그래서 今番은 타이어의 빵구에 依한 危險防止의 現況에 對해서 그 概要를 說明코자 한다.

2. 타이어 빵구와 事故

警察廳의 資料에 依하던 1972年 1月~6月の 東名, 名神의 特定區間에 있어서의 全事故 659件中 타이어에 關係가 있었던 것은 80件이며 그中 빵구, 마아스트에 起因한 것이 46件으로서 타이어에 關係가 있었던 것의 57.5%를 占하고 있다.

都内の 택시 5社의 月平均 빵구 回數를 調査한 結果에 依하면 라디알 타이어 裝着車가 0.96回/月, 바이어스 타이어 裝着車가 2.4回/月로 빵구는 1萬km에 1~2回의 頻度로 發生하고 있는 것이 된다. 이 빵구의 原因은 表 1과 같이 못이 87%를 占하며 그 中에서도 2寸 못 以下의 것이 83%이었음이 報告되고 있다.

이와 같은 頻度로 發生하고 있는 빵구에도 走行中의 빵구와 駐車中의 빵구가 있다.

특히 走行中의 急激한 빵구에선 車가 直進性을 잃어

가아드레일에 激突한 例도 있다.

또 高速에서의 車輛相互事故에도 連結되어 大事故를 發生한 例도 있다.

또 빵구 修理中에 追突되어 事故가 된 可憐한 케이스도 있다.

또 交通이 尤甚한 交叉點等에서 빵구나면 甚한 交通停滯를 惹起하고 그때 雨天이나 夜間에서의 스페어 타이어 交換은 참으로 不愉快한 것이다.

다음으로 如此한 빵구에 依한 危險과 不便을 防止하는 타이어로서 現在 世界에서 實用化되고 있는 것 또는 實用化되려고 하는 「빵구안나는 타이어」「빵구가 슴체로 나지 않는 타이어」「비록 빵구 났드라도 走行할 수 있는 타이어」의 概要를 說明하기로 하자.

表-1. 빵구의 原因이 되었든 異物의 分類

| 種類 | 內譯(치수 mmφ) | 本 數 | 比率(%) | 比率(%) |
|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| 못 | 1.0以下 | 7 | 3.5 | 87.0 |
| | 1.1~1.5 | 37 | 16.5 | |
| | 1.6~2.0 | 65 | 32.5 | |
| | 2.1~2.5 | 26 | 13.0 | |
| | 2.6~3.0 | 12 | 6.5 | |
| | 3.1~3.5 | 12 | 6.0 | |
| | 3.6~4.0 | 1 | 0.5 | |
| | 4.1~4.5 | 1 | 0.5 | |
| | 4.6~5.0 | 0 | 0 | |
| | 5.1~5.5 | 1 | 0.5 | |
| | 콘크리트 못, 토 탄 못等 | 6 | 2.5 | |
| | 其他의 못 | 7 | 3.5 | |
| | 其他의 異物 | 레코오드針 | 2 | |
| 도라이버어, 카스 가이, 볼트 | | 4 | 2.0 | |
| 유리片 | | 2 | 1.0 | |
| 鐵 片 | | 9 | 4.5 | |
| 木나사 | | 9 | 4.5 | |
| 計 | | 201 | 100.0 | 100.0 |

表-2. 操保舵力測定結果

| | 一般라디알타이어 이 正 規 內 壓 時 | TGS-1 左前 輪 暻 구 | TGS-2 左前 輪 暻 구 |
|----------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 微低速스라롬 | 0.6kg·m | 0.8 | 0.75 |
| 定常円 旋 回 (40mφ) | 10km/ hr | 0.2 | 0.3 |
| | 20 | 0.3 | 0.45 |
| | 30 | 0.4 | 0.6 |

3. 暻구時의 危險防止 타이어

(圖 -1. 參照)

3-1. 暻구 안나는 타이어

(a) 소릿드 타이어

소릿드 타이어는 時速 20km 以下의 低速으로 走行

은는 産業車輛에 主로 使用되고 있는 것으로서 普通의 乘用車에는 不適合하다.

(b) 폼充塡타이어

폼充塡 타이어는 空氣 代身에 空氣壓과 同等한 壓力으로 壓縮된 고무의 스펀지가 들어 있는 타이어이다.

굳이 어 社의 테스트 結果로는 時速 45哩에서 2,500 哩 時速 35哩에서 4,000哩 連續 走行이 可能했는것 같다. 폼充塡 타이어는 暻구의 걱정은 없으나 高速道路를 走行했을 경우의 큰 内部 發熱이 問題인데 現在로서는 比較的 低速으로 走行하는 特殊車輛에 쓰이고 있다.

3-2. 暻구가 좀체로 나지 않는 타이어

(a) 튜우브레스 타이어

普通의 튜우브 添付타이어의 튜우브는 125~130%

圖 1. 暻구 안나는 타이어

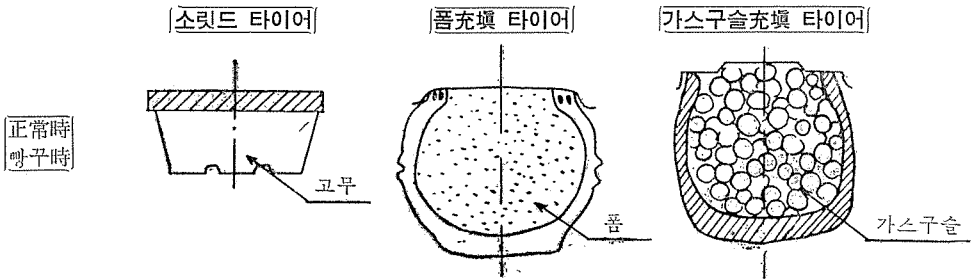
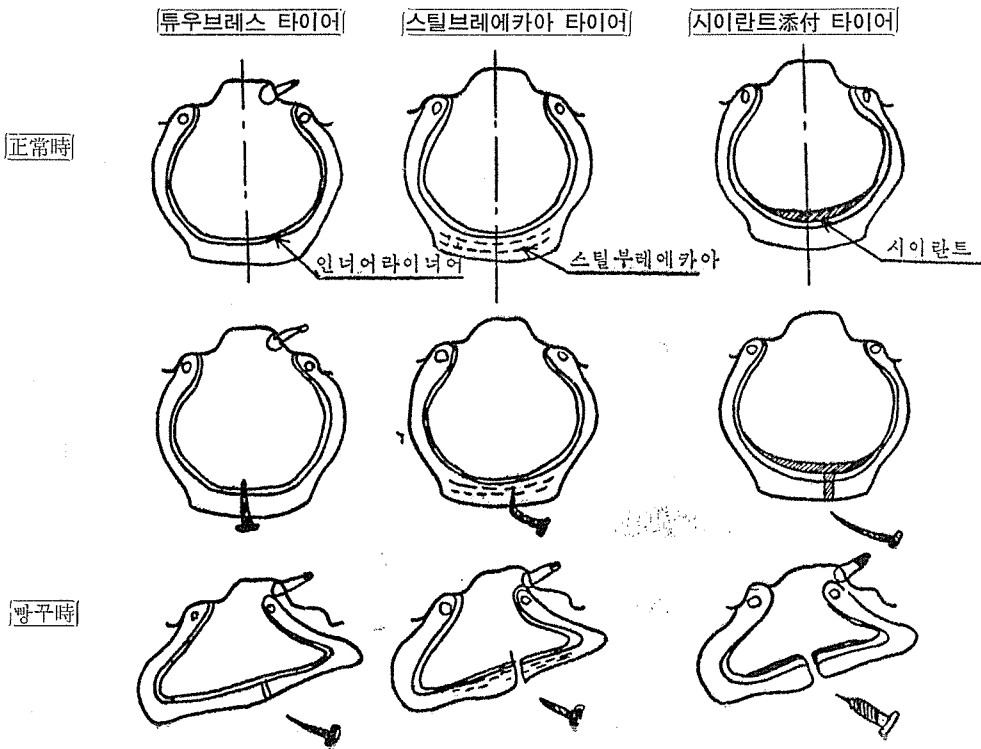


圖 2. 暻구가 좀체로 나지 않는 타이어



伸張된 狀態로 타이어 內面에 附着되어 있으므로 튜브는 恰似 風船처럼 되어 있어서 못 등이 찢리면 구멍이 커지며 타이어 內部의 空氣가 림의 발브구멍으로부터 急速히 빠져서 뺑구난다.

이에 對해 튜브레스 타이어는 타이어 內面에 튜브에 代替되는 고무層이 設置되어 있어서 타이어 內面에 接着되어 타이어와 一體가 되어 있다.

故로 못이 찢려 있는 狀態下에서는 타이어 內面의 고무層이 못을 周圍로 부터 조아매고 있으므로 簡單하게는 안짜지나 長時間 찢린체로 走行하던 못구멍이 커져서 空氣가 빠지는 일이 있다.

또 못이 찢린 狀態로 高速道路에 進入했을 境遇 遠心力으로 못이 빠져 뺑구나는 수도 있다.

然이나 法定 最高速度의 時速 100km 程度까지는 2寸못까지라면 충분히 못구멍이 커져서 弛緩되어 있지 않는限 못은 簡單히는 빠지지 않는다. 따라서 高速道路에 들어가기前에 踏釘이 없나 어떤가를 點檢하는 것 만으로서 뺑구의 危險性은 相當히 減少한다.

(b) 스틸부레에카아 타이어

부레에카아에 스틸코오드를 使用한 타이어는 못이나 볼트가 普通의 Textile Breaker를 가진 타이어에 比해 찢리기가 어렵게 되어 있다.

圖 3에 表示하는 바와 같이 스틸부레에카아 한張마다에 相當한 抵抗力이 加해져 있음을 알수 있다.

이에 對해 나이롱타이어는 圖 4에 表示하는 바와 같이 단변에 찢리고 만다.

따라서 스틸부레에카아타이어는 走行中에 못에 찢려도 부레에카아 마다에 抵抗을 받아 못이 굽어져서 뺑구나기 어렵게 되어 있다.

(c) 시이란트 添付타이어

前述한 바와 같이 튜브레스 타이어는 찢린 못이 遠心力 等に 依해서 再次 빠져버리면 뺑구나고 만다. 이 튜브레스 타이어의 缺點을 補充하기 爲해서 튜브레스 타이어의 인너라이너의 더 안쪽에 못이 찢겨서 생긴 구멍을 實하게끔 크라운 部로 부터 솔터 部에 걸쳐서 粘着 고무層(시이란트)를 設置한 타이어이다.

작은 못구멍에 對해서는 效果의이지만 再뺑구의 可能性도 포함해서 큰 구멍이 생긴 경우나 사이드部에 갓트를 받은 경우 등 亦是 完全히 실패하기란 相當히 어려운것 같다.

이상과 같은 뺑구나기 어려운 各種의 타이어는 이미 一般乘用車用으로서 現在 實用化되고 있으며 뺑구 防止에는 相當히 有效하다는 것이 認定되어 있다.

圖-3. 스틸타이어

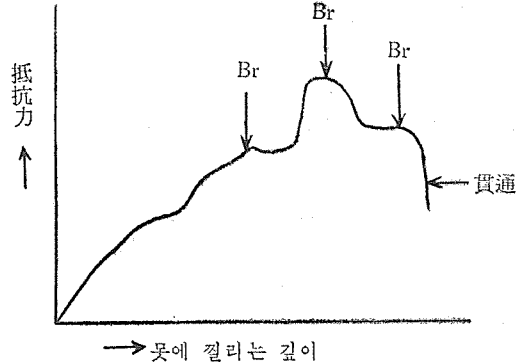
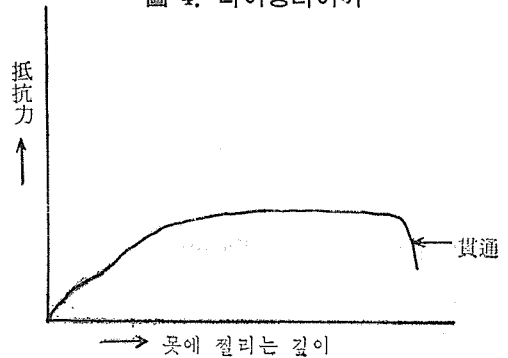


圖-4. 나이롱타이어



그러나 可惜하게도 뺑구의 危險과 不便性을 完全히 解消하는 것이라고는 生覺되어 있지 않다.

또 이 타이어는 一旦 뺑구에 依해서 空氣가 빠져 버리고 난뒤에는 타이어의 機能을 發揮할 수가 없게 된다.

3-3. 뺑구 나도 走行 可能한 타이어

(a) 칸치레버타이어

뺑구에 依해 空氣壓이 없어져도 칸치레버에 依해서 荷重을 支撐하는 타이어이다.

이 칸치레버는 고무, 金屬, 플라스틱 等이 利用되고 있으나 타이어 內部에 固定 시킬 必要가 있으며 림 組는 相當히 까다롭다. 그러나 最近은 이들의 問題點을 解決한 各種의 考察도 發表되어 있으나 長距離의 뺑구走行에 있어서는 타이어 內面을 摩擦熱로부터 保護하는 무엇인가의 強力한 圓滑劑가 必要하다.

(b) 2重壁 타이어

타이어의 속에 칸치레버 代身에 小型의 空氣入 타이어를 넣어서 뺑구時의 走行性能을 改良한 타이어이다.

外側의 타이어가 뺑구나면 內側의 타이어가 卽刻 荷重을 지탱함과 同時에 비이드部的 離脫을 防止해서 뺑

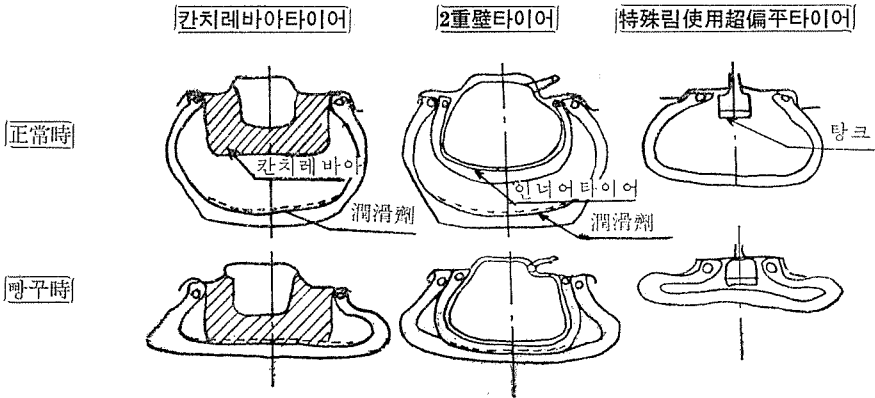
구走行을 可能케 한다.

이 境遇에도 長距離의 ฆ구走行에는 潤滑劑가 必要하게 된다.

外側은 普通의 乘用車타이어와 同一하므로 ฆ구 나 있지 않을 때는 普通의 乘用車타이어와 同様の 性能을

發揮한다. 또 此種의 타이어는 高速走行中에 突然 ฆ구가 생겨도 핸들을 急激히 ฆ앗기는일 없이 比較的 安定된 停車가 可能함과 同時에 時速 50km 以下에서 의 ฆ구 走行에는 空氣壓充塡時와 別로 다름이 없다. 操縱安定性이 얻어지고 있다.

圖 5. ฆ구 나도 走行可能한 타이어



(c) 特殊림 使用한 超偏平타이어

Dunlop社가 最近 實用化한 Total Mobility 타이어는 트렛트幅 보다 좁은 幅의 림에 60시리즈 以下의 超偏平타이어를 組立한 것으로서 ฆ구後 림후렌지에 트렛트가 없어서 直接荷重을 지탱하게끔 研究된 타이어이다.

또 特殊潤滑劑의 使用으로 ฆ구走行時의 타이어內部의 마찰에 의한 損傷을 防止함과 함께 特히 ฆ구穴이 작은 경우는 潤滑劑가 ฆ구穴을 封蠟해서 0.3~0.4kg/cm²의 蒸氣壓을 發生해서 長距離의 ฆ구 走行이 可能하다고 한다.

이 超偏平 타이어는 潤滑劑의 Capsule을 內藏하고 있으나 普通의 림은 아니고서 特殊한 狹幅의 2조각의 림을 使用하고 있는 故로 림組는 容易하다고 한다.

이러한 타이어에 ฆ구가 나도 走行可能한 타이어는 最近 特히 開發이 눈부시게 進步되고 있으며 또한 今後 많이 普及될 것으로 豫想되고 있다.

이들의 타이어는 ฆ구時의 性能이 向上하면 할수록 正常時와의 差가 적어지므로 高速走行에 있어서의 安全性을 確保하기 爲해서는 ฆ구를 알리는 警報裝置의 併用을 必要하게 한다.

4. ฆ구 警報裝置

(圖 6. 參照)

一般的으로 空氣入 타이어를 裝着한 車는 타이어가 ฆ구난 境遇, 音으로 感知(26%), 振動으로 感知(25

%), 停止했을 時(25%), 핸들의 異常으로 感知(23%) 其他(1%)의 比率로 發見된다고 한다.

또 大端히 熟練된 드라이버에는 타이어의 空氣壓이 正常時의 1.7kg/cm²로부터 0.8~1.0kg/cm²로 低下하면 感知된다고 하나 普通의 드라이버에는 空氣壓이 0.4~0.5kg/cm² 以下가 되지 않으면 느끼지를 못하는 경우가 許多한것 같다. 이와 같이 타이어의 空氣壓이 低下한 狀態에선 高速走行이나 코오너링을 하면 自動車의 運動性能이 宏壯히 低下하여 危險한 運轉狀態로 된다.

加之하여 타이어의 耐久性도 顯著하게 低下하여 바아스트를 惹起하는 原因으로도 된다. 이들의 危險을 防止하기 爲해서는 드라이버에게 空氣壓의 低下를 알리는 警報裝置가 必要하게 된다.

以下 實用化된 2~3의 空氣壓 경보장치에 對해서 그 概要를 說明코자 한다.

(a) 空氣壓警報裝置

車의 림에 타이어의 空氣壓低下를 檢知하는 永久磁石을 組立한 壓力스윗치를 달고 한便 車體側에는 리이드 스윗치를 附着하여 셋트된 空氣壓 以下로 되면 永久磁石이 作動하여 리이드스윗치를 短縮시키는 방식이 있다. 最近 닛산(日産) 自動車(株)가 採用한 空氣壓警報裝置는 이 타일에 該當한다(譯者註 74年 4月號 本타이어고무誌 18p 參照).

또 타이어側에 壓力 스윗치의 作動으로 微弱한 電波를 發信하는 發信回路를 裝着하여 車體側에 受信 안테나를 갖고서 空氣壓 低下를 電波에 依해서 알리는 電波式의 警報裝置도 있다. 이들의 空氣壓 警報裝置는

回轉하는 타이어와 回轉하지 않는 車體側을 如何히 無接點으로 接續하느냐에 달려 있다.

(b) ฆ꾸發見器

타이어가 ฆ꾸 남에 따라서 車軸의 높이가 變하며 ฆ꾸 發見器가 路面에 닿아서 ฆ꾸난 것을 알리는 타 ㅅ이다.

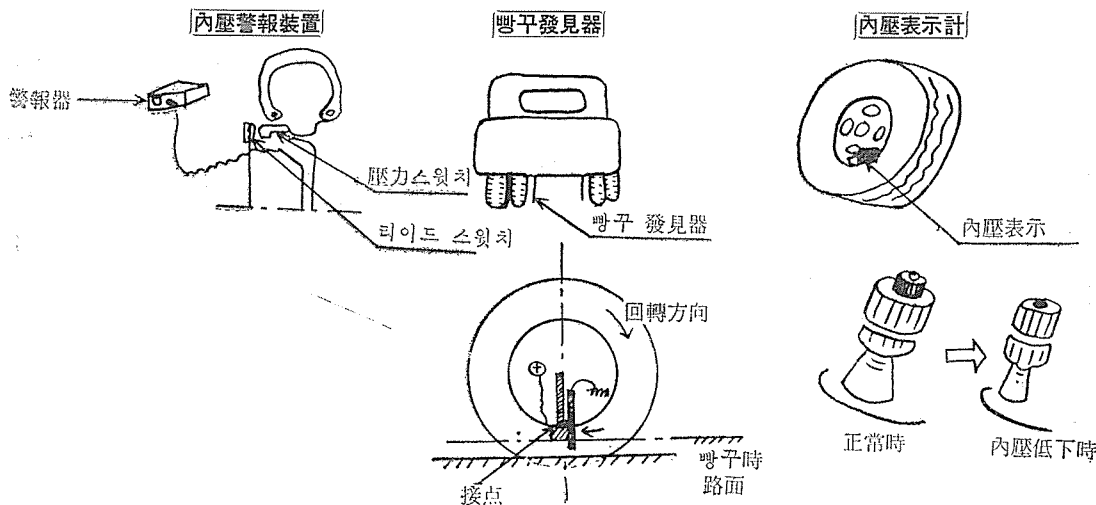
主로 트럭이나 트레일러에 쓰이고 있다. 機構가 單純하기 때문에 故障이 잘 안날것 같으나

늘 正常空氣壓을 確保할 것이 必要하다. 또한 이 타 ㅅ은 複輪의 車에 使用한 境遇 타이어 2個가 一時에 ฆ꾸 나기는 大端히 稀貴한 故로 事實上은 無意味하다.

(c) 空氣壓 表示

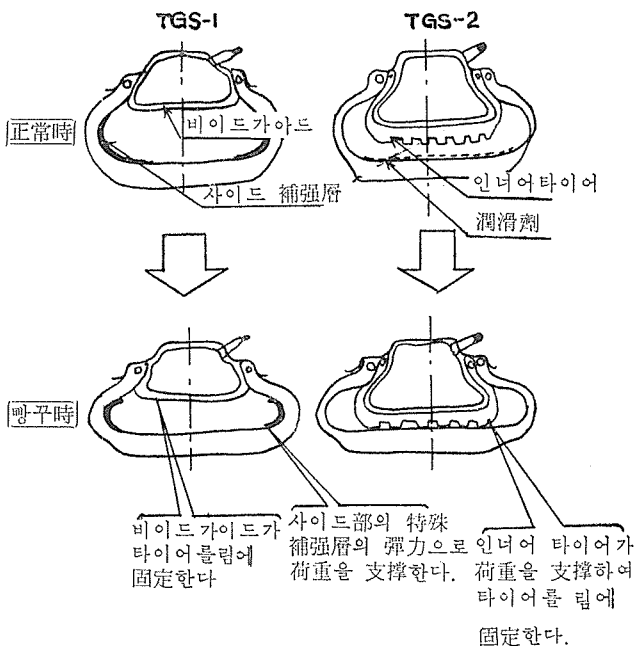
空氣壓 低下를 알리는 것으로서는 타이어 발브에 直 接裝着하는 簡易한 空氣壓表示器가 있다. 이들의 것은 走行中의 空氣壓은 檢知안되므로 車의 始動前의 點檢 ㅅ에 ㅅ어 안 쓰인다.

圖-6. ฆ꾸 警報裝置



ฆ꾸나면 ฆ꾸 發見器가 路面에 依해서 矢印의 方向으로 눌러져 接點이 接觸하여 回路가 닫혀진다.

圖-7. TGS-1과 TGS-2

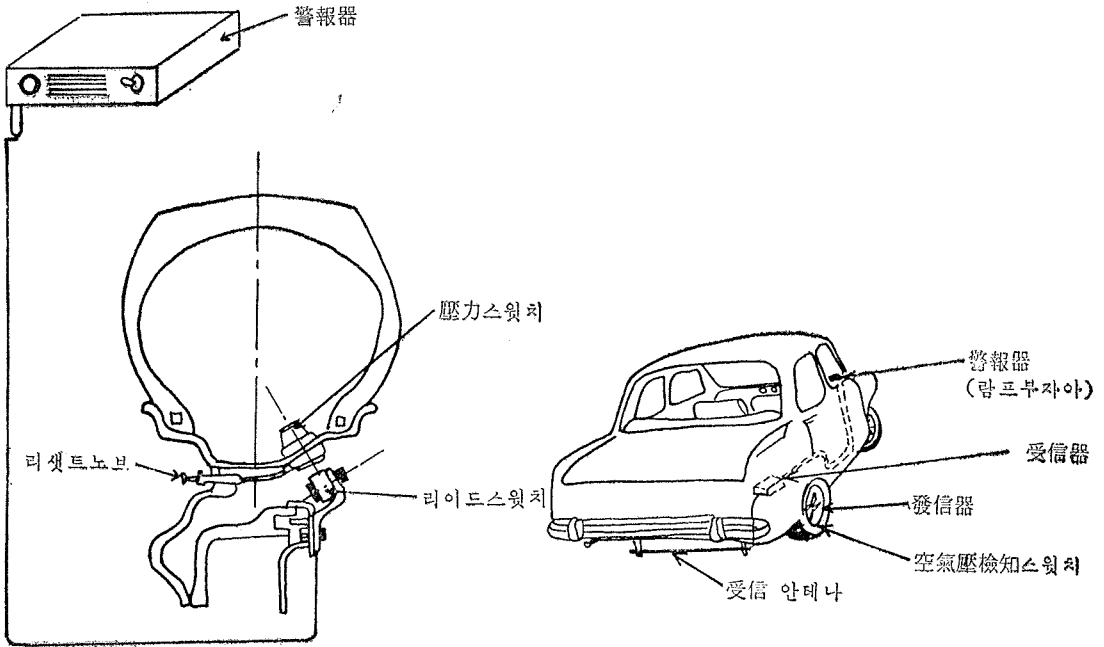


5. BS開發의 TRIP GUARD SYSTEM

5-1. 트립 가아드시스템이란

開發의 當初부터 ฆ꾸나도 走行可能한 타이어 ㅅ 시스템으로서 空氣入 타이어가 ฆ꾸난 境遇에 惹起되는 危險과 不便性을 未然에 防止할 意圖를 갖고서 開發된 시스템이다. 先述한 바와 같이 ฆ꾸나도 走行可能한 타이어는 ฆ꾸走行性能을 向上하런 할수록 正常時와 의 性能의 差가 ㅅ어진다. 例를 들면 高速道路에서 走行中에 空氣가 빠져 ฆ꾸난줄도 모르고 그 때로 高速으로 Ramp Way에 들어 갔을 때 스테어링 特性이 普通의 境遇와 다르기 때문에 ฆ꾸 走行에 熟達이 되어 있지 않는 運轉士에 있어서는 危險한 運轉狀態로 될 경우를 生覺

圖-8. 空氣壓 警報裝置



할수 있다.

또 空氣壓이 低下한채 長時間 高速으로 走行하면 타이어의 疲勞도 正常時보다 甚하고 따라서 故障으로 連結된다.

트리프 가아트타이어는 빵꾸時와 正常時의 스테어링의 差가 적기 때문에 初心의 드라이버가 빵꾸를 못 느끼고 走行하는 것이 도리어 危險을 招來할 可能性도 있다.

이 때문에 運轉士에게 빵꾸를 알리는 空氣壓 경보장치를 併用한 시스템으로 되어 있다.

5-2. 트리프 가아트 시스템에 採用된 特長

(1) 高速走行中에 빵꾸나서 突然 急激히 空氣가 빠져도 핸들을 不安定하게 잡게 되는 일이 없고 走行車線을 벗어나지 않고서 安全하게 減速, 停止되게끔 研究된 타이어 構造로 되어 있다.

(2) 빵꾸나서 空氣가 빠져 나가도 타이어를 交替함이 없이 安全한 場所에 移動할 수가 있게끔 配慮되어 있다. 修理를 行하면 再使用 可能하다.

(3) 빵꾸나서 空氣壓이 低下(1.2kg/cm² 以下)하면 自動적으로 檢知되어 알려준다.

(4) 또한 正規空氣壓이 充塡된 狀態에선 普通 라디알 타이어와 同等한 性能이다.

安全性을 考慮한 이 시스템은 一般使用者에게 便利使用토록 하기 爲해서 取扱이 簡單하며 또한 大幅的인 車의 改造를 必要로 하지 않게 되어 있으며 이것이 트리프 가아트 시스템의 開發에 際하여 가장 重視한 實用面에서의 메리트로 되어 있다.

(1) 特殊專用 휠로 바꿈이 없이 一般 市販의 휠이 그대로 쓰인다.

(2) 特殊한 外觀形狀이나 超偏平式의 타이어는 아니고 普通 70 실리이즈의 라디알 타이어이므로 廣範圍한 乘用車에 使用이 可能하다.

(3) 修理方法은 普通튜우브레쓰 타이어와 같다.

5-3. 트리프 가아트 시스템의 原理 構造의 概要

(1) TGS-1
(圖-7 參照)

(2) TGS-2
(圖-8 參照)

TGS-1과 TGS-2의 2種類로 區分한 理由는 한 方式 만으로서는 全部를 滿足시키는데 餘裕있는 設計라고는 말할 수 없기 때문이다.

(3) 空氣壓警報裝置
(圖-8 參照)

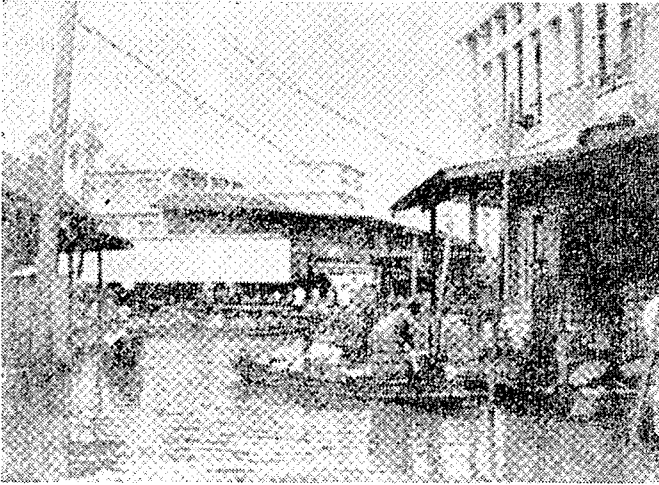
(32p에 계속)

었다. 그리하여,

「말의 다음에는 公害에 注力을 하고 있다.」

「방콕을 흐르고 있는 매남川은 매-母라고 하는 뜻 남-川, 卽 母인 내(川)이며 泰國人은 大端히 崇敬하고 있다」

故로 日系企業이 이 내(川)에 公害를 떨어 뜨렸을때는 굉장히 批判되였었다. 「타이어의 技術은 日本의 BS보다 뒤지지만 公害對策만은 最新의 것들이라고 生覺하고 있다」고 工場長은 말하고 있었다.



寫眞 4 매남(母가 되는川)의 下流에 푸로오팅 마켓트(水上市場)이 있다. 매남川은 방콕 市民의 生活에 있어서 不可缺의 “生命의 물” 日系企業이 公害를 떨어 뜨려서 甚한 批判을 받았다.

그後 工場見學, 昨年 3월에 百萬本째의 타이어를 出荷하여 來年의 여름이나 가을에는 2百萬本째의 타이어가 出荷될 豫定.

백, 오 마릭, 푸래스는 21臺, 이 工場의 자량은 1,500-30의 農業用 타이어, 이것은 農業用으로서는 B.S의 工場中에서도 最大의 타이어인 모양이었다.

日曜日 (2月 17日) 中村部長의 一眷과 푸로오팅마켓트(水上市場)에서 놀았다.

방콕市民의 生命의 물, 매남

「泰國에 와서 6年(?)이 되는데 一眷이 함께 水上市場에 나오기는 처음이다」라고 夫人께서 말했다. 海外 駐在員도 좋은 것만은 아니구나 라고 느낄 정도.

그렇게 말하던 加藤社長도 「아이들 教育問題가 第一頭痛거리」라고 했다.

故로 BS에선 이란 工場에는 日本人의 教師를 데리고 가서 日本人 從業員의 子弟教育에 當하게 하는 모양이다. 매남川을 내리어서 支流에 들어서던 水面 근처에 民家가 줄지어 있어 넷물로 洗手를 한다든가, 洗濯을 한다든가, 아이들이 沐浴을 하고 있었다.

颱風이 없기 때문에 水面가 사이에 집을 세워도 괜찮은 모양이었다.

水上市場, 日曜日이어서 그런가 混雜하다. 우리들과 같은 外國人의 觀光客이 많았다.

배가 많이 滯留해서 느릿느릿 運轉하는 것은 日本의 道路를 生覺케 했다. 그 배 사이를 누비면서 女性이 장크(小舟)를 저어서 果物을 船客에게나 觀光客에게 팔고 있었다. 우리들도 파나나를 샀다. 10개 假量해서 5บาท(75圓), 가격도 그렇지만은 대단히 맛이 좋았다.

파나나가 이렇게 맛좋은 줄은, 日本서 얼마나 맛 없는 파나나를 먹었었는가란 것이었다.

水上市場에 가서 매남川이 방콕 市民의 生活에 있어서 “生命의 물”인것을 알 수 있었다. 그리고 公害를 떨어뜨린 日系企業이 激甚한 非難을 받을것도 또 當然 하다고 生覺했다. 萬若 公害가 發生하면 그 影響度는 水保(나미다마)病에 比할 程度는 아닐 것이기 때문이다.

(74. 5 日本타이어誌)

[8 P. 에서 계속]

그림과 같이 타이어 販賣店에서도 簡單히 장착할 수 있도록 設計되어 있다.

6. 結

今後에도 新規의 構造로 더욱 安全한 타이어가 또 新材料를 使用한 보다 安全性이 높은 타이어가 旺盛하

게 開發될 것으로 生覺한다.

우리들 BS타이어로서도 不斷히 더욱 安全性이 높은 타이어 시스템의 開發에 積極的으로 對處해 나갈 작정이다.

(譯者 註: 트리프 가아드 시스템의 概要와 이것의 테스트 公開記는 本 「타이어 고무」誌 73年 12月號 15p ~20p에 詳報)