

포음 충전 타이어

橫濱 고무(株) 타이어 技術本部

타이어 設計部 門 馬 隆

目下開催 중인 오끼나와 國際海洋博覽會에서 처음으로 新都市交通 시스템이라고 하는 CVS (Computer Controlled Vehicle System)가 實用化되었다. 이 CVS는 同海洋博覽會場 2km의 專用軌道를 無人으로 컴퓨터에 依해서 運轉하여 6名乘의 全 16臺가 連日 아무 트러블도없이 活躍, 關係方面의 關心을 集中시키고 있다.

그런데 이 沖繩 海洋博의 CVS에 採用된 車輪이 고무의 타이어란 點에 注目하기바란다. 고무의 타이어라고 하더라도 이 알맹이가 다르다. 어떻게 다른고하니 普通타이어의 알맹이는 空氣이며 그 空氣가 큰 役割을 하여주고 있는바이나 이 타이어의 境遇는 空氣의 代身에 포음러버어(Form Rubber)가 차있다고 하는點이다. 알맹이가 空氣가 아니란 것은 타이어에 있어서 最大의 弱點인 뽕구라고 하는 故障이 없다는 것이다. 最近노우 뽕구타이어라고 하는 安全타이어의 많은 試作品이 世界의 各타이어 메이커로부터 發表되고 있으나 廣義로 이「포음충전타이어」도 그 1種이라고 할 수가 있을 것 같다.

勿論 同種의 타이어는 일찍부터 各方面에서 試作研究는 되고 있었으나 用途가 너무나 限定되어 實用化가 充分하다곤 할 수가 없었다.

그러나 橫濱고무가 만든 이 포음 충전타이어는 훌륭하게 오끼나와 海洋博에서 實用化된 것이다. 同社技術陣의 說明에 依하면 알맹이는 勿論이고 모든 面に 있어서 從來의 그것과는 一脈 相通한 것이라고 한다.

序 言

노우뽕구타이어, 또는 뽕구 나드라도 走行possible한 타이어라고 하는 所謂 Non Falt Proof 타이어는 許多하게 提案되고 있다.

그중에서 노우뽕구타이어로서 타이어 空氣壓代身에 發泡體, 液體, 세그먼트, 高彈性固體等を 타이어內部에 充塡하는 試圖는 從來부터 行해져 왔으나 用途를 限定했다고 하더라도 實用上 充分히 滿足되는 것은 없었다.

여기에 紹介하는 포음충전타이어는 이充塡材料의 物性を 飛躍의으로 向上시킨 것이며, 現在開催 중인 沖繩 海洋博의 會場內의 셔브輸送시스템으로써 活躍하고 있는 CVS의 全車輪에 装着되어서 順調로이 運行되고 있다. 本稿에선 이 CVS의 例로부터 新交通시스템用으로

서의 타이어 性能을 考慮, 포음충전타이어의 構造, 特性을 紹介한다. 또 産業車輛등의 用途에 對해서도 말해보고자한다.

1. 新交通 시스템用으로 서의 타이어

近年都市에 있어서의 路面交通渋滞, 騒音, 排氣가스 의 生活環境破壞등 都市交通問題가 크게 大寫되어와서 그것들에 對處하기 爲해서 新交通시스템이 生겼으며 또 許多한시스템이 研究開發되고 있는 중이다.

表 1에 新交通시스템의 分類를表示했으나 實用化計劃의 뉴우스도 大阪市南港地域, 小牧市桃花臺뉴우타운 神戸市 포오트아이란드, 成田空港, 筑波研究學園都市등이 있으며 實用化 第1號로서 오끼나와 海洋博의 場內輸送시스템(KRT, CVS)가 있다.

日本の新交通시스템開發の大勢는軌道시스템에 있으며 그車輛의 거의全部가 고무타이어를使用하고 있다.

그理由는駭客公害에의對策, 乘車感등에 있으며 더우기新交通시스템으로써無人運轉등의機能을付與하기爲해서 다음과 같은性能이要求되고 있다.

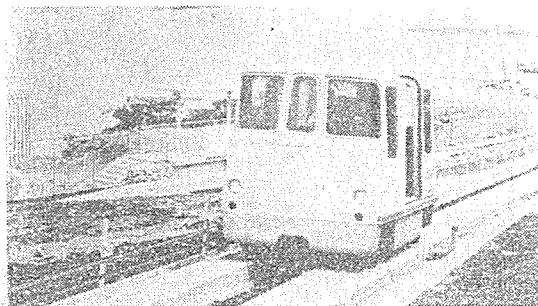
- ① 타이어가損傷되어도運행에그다지支障이 없을 것.
- ② 타이어가손상되어도一定距離走行할 것.
- ③ 車輛에集電裝置를 갖고 있으므로타이어가손상되어도變形이極히작으며 또한乘車感を손상하지 않는다.
- ④ 타이어의뺑구檢出裝置를付着할 것.
- ⑤ 타이어의空氣壓管理등의Maintenance가容易할 것.

이들의要求는시스템의安全性, 信賴性이前面에押出되어있어서乘用車타이어와 같은高運動性의要求度는 적은 것 같다.

現在走行用安全타이어는許多히提案되고 있으나 이中에서代表的인 것을軌道시스템에使用할 경우의比較를表2에收合하였다.

이中에서포음充塡타이어는重量이무거워진다고하는缺點이있으나노우뺑구이기 때문에Maintenance Free라고 하는 큰利點에依해크게시스템에有用할 것이라고判斷해서CVS 타이어의開發을行했다.

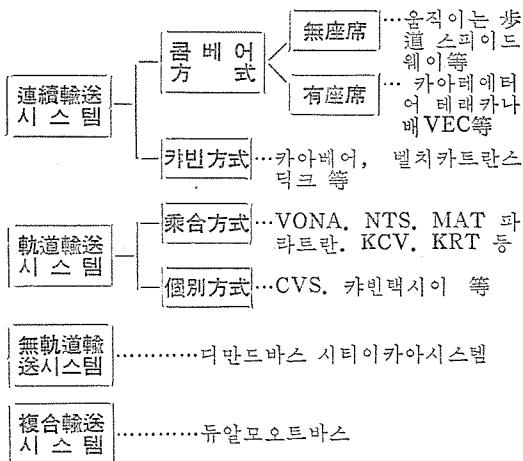
다음으로우리들이開發하고 있는포음充塡타이어의구조와 그特性을紹介한다.



沖繩 CVS의 概要

路線	延長距離	1.6km
	最少曲線半徑	15m
	最急勾配	8°
車輛	定員 6名(6座席)	
	運轉車輛臺數	10~12臺
	最高速度	27km/h
	走行타이어	550-13
	가이드타이어	소릿드타이어

表 1. 新交通 시스템의 分類

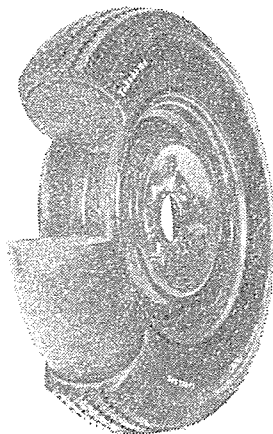


2. 포음充塡 타이어의 構造

現在의 타이어와 림을 그대로使用하고 空氣代身에合成 고무의 포음材料를 内部에 充塡한 노우뺑구構造로서 空氣壓과 同等한 縱용수철 定數를 갖게끔 포음壓力을 調整할수가 있다. 포음充塡劑에 必要한 物性은 포음充塡타이어의 特性을 維持하기爲해서 最低條件으로서 다음의事項을 充足시키지 않으면 안된다.

레지리엔스.....50°C로 55%以上 250°C로 40%以上
 最小引裂抵抗.....約 3kg/cm 壓縮歪.....50%以下
 (註) 레지리엔스.....材料의 保存에너지를 保存에너지가 프라스 消費에너지로 나누어서 %로 表示한 것.

壓縮歪.....타이어의 運轉溫度, 例를들면 120度로 材料를 20% 壓縮해서 24時間 設置後常溫으로 解放했을 時의 歪量



CVS를走行 타이어(포음充塡 타이어)

表 2 安全 타이어의 種類

安全 타이어 型式	포 음 充 塡	2 重 空 氣 室	사 이 드 윌 補 強
構 造			
異常時 (뽕구)에서의 매카니즘	○ 뽕구안난다 ○ 포음의 剛性으로 荷重 支持	○ 子타이어의 空氣壓으로 荷重支持해서 走行可能	○ 사이드윌의 剛性으로 휘어짐을 어느 一定以下로 눌러 走行可
뽕구 한 境遇	○ 뽕구안나므로 異常없이 走行	○ 子타이어의 뽕구가 있을 수 있다.	○ 走行可能
뽕구 檢出裝置	不 要	必 要	必 要
重量(空氣타이어에 比較한 增加分)	무겁다	若干무겁다	若干무겁다
립	市販品	特殊(又是市販品)	市販品
安全 타이어 型式	시 이 랜 트 層 付 着	剛 體 슴 베 入	補 助 輪 付 着
構 造			
異常時(뽕구)에서의 매카니즘	○ 踏針해도 自己실(Seal) 한다 ○ 뽕구가 極히적다	○ 剛體스름베로 荷重支持해서 走行	○ 補助輪으로 荷重支持해서 走行
뽕구한 境遇	○ 走行안된다	○ 乘車感나쁘다	○ 乘車感나쁘다
뽕구 檢出裝置	必 要	必 要	必 要
重量(空氣타이어에 比較한 增加分)	거의 不變	무겁다	무겁다
립	市販品	特殊(又是市販品)	市販品

3. 포음充塡 타이어의 特性

如斯한 充塡材料를 타이어에 充塡했을 時의 타이어의 諸特性은 다음과 같다.

① 노우뽕구이다

- 타이어에 徑 1cm 程度의 貫通傷處를 받아도 그 대로 10,000km가량 走行可能
- Maintenance Free(空氣壓管理나 空氣壓 檢出裝置등이 不用)

② 타이어의 縱용수철 定數를 設計 콘트롤 可能

- 空氣入타이어와 同等한荷重~휘어짐 特性을 얻을
- 타이어의 空氣壓에 相當하는 等價空氣壓은 約3~

7kg/cm의 範圍에서 各種으로 變化시켜서 設計可能

- ③ 타이어발란스(유니포미티이)
 - 空氣타이어에 比較해서 若干나빠진다.
 - 포움材料가 均一하게 充塡될것이 重要하다.
- ④ 乘車感
 - 空氣타이어와 同程度

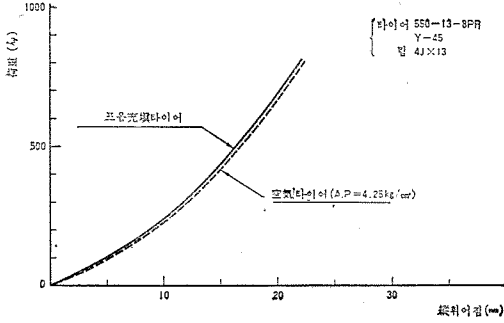


圖 1 荷重 휘어짐 特性의 1例

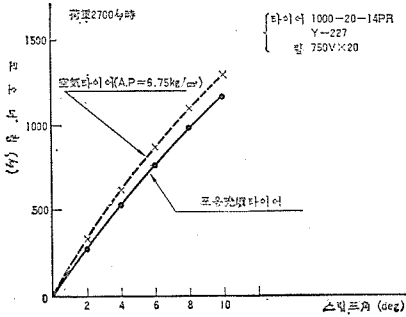


圖 2 코오너어링 特性의 1例

- ⑤ 코오너링特性(圖 2)
 - 空氣타이어보다 CF가 約 10% 낮다.
- ⑥ 轉倒抵抗
 - 空氣타이어보다 約 15% 增加하나 포움溫度, 速度 타이어의 種類, 車輛, 運轉狀態에 따라 變化한다.
- ⑦ 타이어 發熱性과 走行條件
 - 空氣타이어보다 發熱이크다.
 - 連續最高速度는 60km/h 가량이나 短時間일 것 같으면 100km/h가량의 高速으로도 無事하다.
 - 過荷重은 바라보지 못하다.
 - 포움의 最大許容溫度는 約 150°C이다.
- ⑧ 포움의 破壞

- 高速走行의 過熱에 依해서 리바아존을 일으킨다
- 低速이라도 過荷重에 依해서 引裂과피된다.
- ⑨ 走行距離
 - 空氣타이어와 同等이다.
 - 트렛드가 마멸했을때 리렐프 可能
- ⑩ 타이어重量
 - 550-13으로 約 14kg增加
 - 900-20으로 約 68kg增加
- ⑪ 騒音
 - 空氣타이어와 同等 또는 약간낮다.

4. 産業車輛등 其他의 用途

建設現場, 採石現場 又は 鐵屑作業場 등의 主要 道路以外的 場所에서 使用되는 車輛의 타이어는 굉장히 컨트롤 받기쉽고 뺑구났을 要因이 많다.

그리하여 뺑구의 경우는 타이어의 補修交換作業에 많은 時間과 경비를 消費하고 있다.

이때문에 노우뺑구타이어가 要望되고 있어서 實際로는 소릿드타이어 또는 소릿드의인 타이어가 널리쓰여 져活躍하고 있으나 이들의 타이어는 乘車感이 그 다지 좋지 않다. 그래서 乘車感이 空氣타이어와 거의 不變인 포움충진타이어를 使用하는것은 運轉者의 健康을 安害친다는點에서 有效할것같다. 其他의 用途로서는 軍專用車輛등이 考慮된다.

後 記

포움충진타이어의 여러가지의 特性을 主로 空氣타이어와 比較해서 同列의으로 列記했으나 用途에 依한 要求度에 따라서 需要者가 判斷해야 할 것이다.

本稿는 그 參考資料로 된터이나 우리들도 포움충진타이어의 問題點을 充分히 認識하고있으며 發熱耐久性의 向上에 더욱 努力하여 보다 信賴性이 높은 타이어의 提供을 爲해 開發에 努力하고 있다.

(1975. 12 月刊타이어誌)