

# 타 이 어 技 術 開 發 展 望

協 會 李 光 宰

## 1. 타이어의 將來

現時點에서 未來의 타이어는 어떠한 것이 要 望되며, 또 타이어의 開發 및 그 方向은 어떻게 變해갈까. 만일 타이어 自体에 將來性이 없다면, 未來의 타이어를 論하는 自体가 無意味하게 될 것이다.

타이어의 用途는 주로 自動車를 비롯한 各種 車輛이므로 타이어의 將來는 自動車の 將來에 直結되어 있다고 볼 수 있다. 그렇다면 現在까지 계속 發達해온 自動車が 가까운 將來에 다른 交通機關으로 代替될 可能性은 없는지 또 그 方向은 어떻게 豫測할 수 있을까.

84年 9月, 美國에서는 보스톤에 있는 메사추세츠 工科大学(MIT)에서 “自動車の 將來”에 대한 심포지움을 開催하였는데, 여기서는 1980~1984년의 4年間に 걸쳐 MIT가 中心이 되어 美國, 日本, 西獨, 프랑스, 이태리, 英國, 스웨덴 등 7個國의 政府, 學會, 研究機關, 自動車 및 部品 메이커의 協助를 얻어 綜合한 “向後 20年間の 自動車工業의 豫測”에 關한 資料가 公開되었다. 內容은 매우 광범한 것이었으나, 극히 간단하게 간추려 본다면 다음과 같이 結論을 내릴 수 있다.

〈向後 20年間の 自動車工業의 地位〉

① 同期間中 自動車工業은 특히 큰 威脅에 當

面하는 일은 없을 것이다.

② 自動車工業은 社會의 모든 方面에 應用 가능한 綜合的인 工業技術을 擔當하는 것으로서 最大의 産業地位를 維持할 것이다.

③ 自動車에 대응할만한 서비스性을 自動車와 같은 費用으로 遂行할만한 代替手段은 없으며, 앞으로도 自動車는 個人的인 輸送手段으로서의 主要役割을 하게 될 것이다.

이와같이 世界의 關係者들의 智慧를 動員하여 研究하여 보아도 自動車の 地位는 動요되지 않는다고 結論지우고 있다. 그러면 自動車の 將來가 이렇게 安定된 것으로 展望된다면, 自動車の 가장 重要한 部品인 타이어의 將來는 어떻게 그것이 問題이다.

空氣入 타이어의 特許를 처음으로 取得하게 된 것은 約 140年前이고, 더욱 具體的인 開發의 導火線이 된 J. B. Dunlop의 發明은 約100年前的 일이지만, 空氣를 넣은 環狀의 彈性체를 車輪에 끼운다는 着想은 너무나도 뛰어난 것이었는지, 그 후의 타이어의 進歩는 거의 構造面, 材料面에만 限定되었고, 本質的·原理的인 面에서의 큰 變化는 오늘에 이르기까지 보이지 않고 있다.

荷重負擔, 緩衝, 驅動力制動, 操縱安定 등 基本的인 타이어의 性能을 단 하나의 部品으로 現在의 타이어 水準以上으로 滿足될 수 있는 代替品이란 想像조차 하기 어려운 問題인 것 같다.

이와같이 推定해볼 때 타이어의 將來는 自動車와 함께 있으며 또 自動車가 存続하는 限은 지금의 타이어 水準에서 큰 變動은 없을 것으로 豫想된다.

## 2. 타이어 進歩의 方向

앞으로 타이어가 進歩되는 方向을 살펴보기 위하여 앞으로의 타이어에 대한 各種 要求事項과 타이어의 機能이나 여러가지 特性과의 사이에 聯關된 事項을 圖表로 정리해 보면 그림 1 과 같다.

이 圖表는 橫軸方向으로는 타이어에 대한 要求 特性으로서 安全性, 快適性, 高速性, 經濟性, 便利性 등을 들고 縱軸方向으로는 타이어의 諸機能이나 其他 特性 등을 列擧하여 兩者 사이에 깊은 關係가 있는 곳에 ○표를 한 것이다. 예컨대, 타이어의 安全性에 깊은 關係가 있는 타이어 特性은 荷重負擔能力, 驅動·制動性, 操縱·安定性, 耐久性, 維持·保存性, 림과의 密着性 등이라고 볼 수 있다.

어떠한 方法으로 타이어의 모든 特性을 일제히 向上시킬 수만 있다면, 그보다 더 좋은 일은 없겠지만, 그것은 너무나 어려운 일이므로 製品企劃上 특히 強調하고 싶은 點에 對한 타이어의

機能이나 特性을 向上시킨다면 그것으로 높은 評價를 받게 될 것이다.

最近의 傾向으로는 使用者들의 價値觀의 多樣化로, 예컨대, 스포티한 타이어라 할지라도 比較的 點贊하고, 全般的인 性能을 가진 것으로서 젊은이用, 自動車愛護家用 등으로 細分되어 縱軸方向의 各 機能間의 均衡을 미묘하게 바꾸어가면서 對應해 가는 것이 現實인 것 같다. 그리고 이와같은 製品企劃에 對應하여 特徵을 나타내어 가는 것이 타이어의 技術的 進歩의 한 目標라고 할 수 있다.

더욱 實用的인 트럭 등 運搬用 타이어에서도 小回轉이 가능한 低床 트럭用 타이어라든가, Radial化·扁平化에 의한 重量輕減, 또는 燃料費 節減 등의 經濟性을 위한 Radial의 出現 등, 보다 세밀한 需要部門에 대한 對應이 나타나고 있다.

走行時의 緊急事態에 대한 安全性問題에 대해서는 그것이 商品으로서 成功하느냐 못하느냐 하는 것보다는 安全問題에 대한 對備姿勢를 나타내는 뜻도 있어, 타이어 自体 및 타이어·림 시스템에 대한 여러가지의 提案이 나오고 있다. 또, 타이어의 새로운 用途에 있어서는 새로운 交通 시스템에서 採用되는 것이 새로운 發展이라고 볼 수 있다.

要求 機能特性	安全 性	快適 性	高速 性	經濟 性	스포 티성	便利 性
荷重負擔能力	○			○		
緩衝性		○				
驅動·制動性	○		○		○	
操縱·安定性	○	○	○		○	
回轉抵抗燃費			○	○	○	
騒音·振動		○	○			
耐久性	○		○	○		○
維持·保存性	○			○		○
타이어重量		○	○		○	
림과의密着性	○					○

[그림 1] 타이어에 대한 要求와 타이어의 機能·特性의 關係

## 3. 타이어 發展의 妙策

타이어의 進歩를 實現시키는 方法과 手段으로서는 어떠한 것이 있으며, 또 어떠한 것을 生覺할 수 있을까.

### (1) 타이어의 構造 및 形狀面에서의 進歩

타이어가 發明된 후 構造面에서의 타이어의 劃期的인 進歩는, Bias 타이어 時代에서 Cord 타이어의 登場과 Radial 타이어의 出現이 2大 이벤트라고 할 수 있다. 특히 Radial 構造의 出現은 타이어業界에 革命的이라고 하여도 좋을 정도로 큰 衝擊을 주게 되었고, 타이어 業界의 角逐 및 타이어 技術의 發展에 극적인 功을

일으킨 큰 일이었다. 그리고 앞으로의 새로운 發展도 Radial 타이어를 土臺로 하여 이루어질 것으로 보인다.

타이어의 斷面形狀에 대해서는 扁平타이어가 가지는 利點이 앞에서 說明한 타이어에 대한 要求事項과 함께 점차 강하게 認識됨으로써 高速性에 重置하는 乘用車用타이어, 특히 스포티 仕様에서는 扁平率이 60, 55, 50으로 점점 낮아졌다. 이와같이 斷面이 扁平化됨으로써 從來의 타이어와 外徑을 大略 맞추어서 립徑을 크게 하는, 이른바 +1 또는 +2 概念(립徑 호칭을 1~2 인치 높이는 것)을 採用하여 브레이크를 위한 스페이스를 보다 크게 할 수 있는 利點도 評價 받게 되었다.

Tubeless 構造의 採用은 世界的으로 道路事情이 좋아지고 또 이미 常識化되어 있으나, 더욱이 安全性을 向上시키는 見地에서 펑크 실(seal) 構造나 립의 斷面形狀變更에 따른 內壓低下時의 비드 維持力 向上策 등을 생각한 것이다. 그리고 內壓이 低下된 타이어라 할지라도 비드가 립에 密着維持되어 있다면 多少의 緊急走行은 가능하므로 이 때의 타이어 카카스의 早期破壞를 지연시키기 위한 內部潤滑性까지 고려한 Runflat 타이어라고 하는 것이 出現되었다.

타이어 自體의 構造上的 問題는 아니지만 內壓低下의 警報裝置도 安全·經濟的인 面에서 여러가지로 구상되고 있다. 原理적으로는 壓力센서를 設置하여 適當한 遠隔計測裝置를 하게 되면 좋을 것으로 보아 여러가지의 試作品도 만들어지고 있으나, 특히 荷酷하고도 廣範圍한 使用條件下에서의 信賴성과 裝置에 대한 費用이 問題이므로 아직도 完成된 것은 없는 것 같다.

타이어 斷面形狀의 設計理論에 관해서는 오래 전부터 이른바 自然形狀理論으로서, 코드에 의해 補強된 薄膜環狀體에 內壓을 넣었을 때의 平衡斷面形狀이 數學적으로 풀이되어 있으며, 타이어 斷面形狀을 주게 되는 基礎式으로서 널리 사용되고 있다.

最近 Bridgestone社에서 發表한 RCOT 理論(Rolling Contour Optimization Theory)은 이것과는 달리 인플레이트 된 타이어가 荷重負擔

으로 變形(屈曲)되었을 때의 形狀을 基本으로 하고, 또 各種走行狀態에 대한 타이어 各部의 応力과 變形을 解析한 結果를 勘案한 가장 알맞은 斷面形狀을 求한 것으로, 從來의 한쪽을 有利하게 하면 다른 쪽이 不利해지는 相反關係에 있던, 運動性能, 經濟性, 快適性 등 여러가지 特性을 同時에 改善시킬 수 있다고 한다. 또 同理論은 Radial 構造固有의 카카스 벨트間的 機能分離에 의한 形狀選定의 自由度를 잘 利用하고, 컴퓨터에 의한 徹底한 解析을 活用한 劃期的인 理論으로서 期待되고 있다.

## (2) 타이어 材料面의 進步

Bias 타이어 時代나 Radial 타이어 時代인 지금이나, 하나의 構造內에서의 타이어의 進步는 타이어 코드의 進步에 크게 依存하고 있다. 棉 코드에서 레이온 코드로, 그리고 나일론, 폴리에스테르 코드의 出現 등 그 때마다 特徵있는 타이어가 開發되고 있다.

이 점에 대해서는 타이어의 材料(本誌 86.1~2月號)에서 자세히 說明하였으므로 여기서는 省略하기로 한다. 새로운 타이어를 論하는 경우에 注目할만한 材料는 Steel 이후의 高 modulus 코드이다. Kevlar 를 일부 또는 主材料로 使用한 벨트는 특히 高性能의 高速·스포츠型에 종종 쓰이고 있다. 그리고 炭素纖維는 과연 타이어界에 등장하게 될 것인지, 接着 등 여러가지 問題點이 남아 있는 研究對象 중의 하나이다.

고무 材料面에서 開發對象이 되고 있는 것은 스파이크의 公害問題에 대한 對策으로 加급적 氷雪上의 Grip 性質을 維持할 수 있게 設計된 겨울용타이어의 트레드컴파운드, 그리고 最近 話題에 오르고 있는 全天候 타이어(All season tire)의 컴파운드 등 耐磨耗성과 Grip性能을 다 같이 갖출 수 있는 것을 試圖하는 것이다. 또한 때 話題에 올랐던, 폴리우레탄고무의 射出成型 타이어는 最近 잠잠해지고 있으나, 問題는 트레드 部の 對路面特性이 나쁘다는 것과, 또 하나는 纖維-고무의 複合體인 現在의 타이어 카카스에 強度·可撓性·遲數安定性(Creep 特性) 등에서 對抗할 만한 單一 폴리머가 없다는 것이다.

앞으로의 展望으로도 역시 單一 폴리머 보다는 高性能의 纖維-고무 複合體의 開發에 많은 努力을 傾注하여야 될 것으로 보인다.

#### 4. 最近의 타이어 新製品動向

1983年初부터 現在 (84.9)까지의 타이어 業界紙, 業界誌, 一般新聞, 雜誌 등에 發表·掲載된 타이어 關係 新製品情報을 綜合하여 分類해 보면 表1과 같다.

이와같은 資料를 통하여 알 수 있는 것은 여러가지 있겠으나, 적어도 現在 타이어業界가 自動車의 高速化, 스포티化의 조류에 따라 車輛의 性能을 充分히 發揮시킬 수 있는 高性能 타이어를 開發販賣하고 있다는 것을 알 수 있다. 世界的으로 보아도 이러한 傾向은 같으며, Michelin社나 Pirelli社의 新製品도 高速性이나 스포티走行을 위주로 한 타이어를 販賣하고 있는 것 같다.

##### (1) 스포티형 타이어

表1에서도 알 수 있는 바와 같이 最近에 發

〈表1〉 타이어 關聯情報의 分析 (1983~1984.9)

總數	71
車種別	
4輪車	59
3輪車	1
2輪車	11
種類·構造別	
타이어 關係-Radial	51
Bias	16
림 關係	4
對象別	
스포츠用, 스포티型	44 (中 림 1)
스포츠用以外	27 (中 림 3)
高速走行用	39
一般走行用	29
安全性強調	3
用途別	
乘用車用	63
運搬車用	8

表되고 있는 타이어 중에서는 거의 半以上이 스포츠用이나 또는 스포티한 멋을 내는 것들이다. 그림1의 相關圖에서 高速性, 스포티性에 가장 關係가 깊은 타이어 特性을 綜合해 보면 驅動·制動性, 操縱·安定性, 回轉抵抗 등이다.

이와같은 타이어가 實現되기 위해서는 무엇보다도 超扁平(扁平率 60, 55, 50정도) Radial타이어가 開發되어야 하며 内部構造의으로는 벨트部의 構造, 비드部의 剛性 및 그 分布 등이 중요한 要因이 되고 있다. 그러므로 각 메이커들은 다같이 벨트의 材質 및 그 짜임, 벨트 edge部의 處理, 비드部의 構造·치數, 補強方法 등으로 高速時의 操縱性, 直進性, 操作의 反應 등, 運轉·操縱의 Feeling 分野까지 거의 全般的인 研究를 하고 있다. 또 路面의 Grip性能에는 트레드고무의 組成·物性이 큰 役割을 하고 있다는 것은 말할 나위 없다.

商品化에 成功하기 위해서는 타이어에서 尙상 強調하고 있는 點에 맞는 外觀을 갖추어야 함은 물론이거니와, 타이어의 特徵에 따라 積極적인 또는 보다 부드러운 感을 주지 않으면 안 된다.

##### (2) 겨울用 타이어(Winter tire)와 全天候 타이어(All season tire)

겨울철 氷雪路를 走行하기 위해서는 순수한 性能面으로만 본다면 스파이크 타이어보다 더 좋은 것은 없을 것이다. 따라서 스파이크 타이어가 寒冷地에 急速히 보급되기는 하였으나, 反面에 凍結面에서 강한 Grip能力을 發揮하는 硬質金屬製의 스파이크가 一般路面을 走行할 때에는 路面에 상처를 주게 되는 不利한 點도 있다.

氷雪路上에서 스파이크를 사용하지 않고 타이어가 미끄러지지 않도록 하기 위해서는 接地部門의 壓力分布를 均一하게 하고 路面과의 미끄럼 摩擦이 큰 고무質을 택하지 않을 수 없다. 따라서 接地壓力分布를 고르게 하기 위해서는 扁平 Radial타이어가 가장 좋으나, 미끄럼 摩擦係數가 큰 고무質을 얻는다는 것은 그렇게 간단한 일은 아니다. 일반적으로 이와같은 條件을 만족하기 위해서는 Hysteresis loss가 큰 고무

질이 좋다고 하나, 타이어의 트레드에 사용되기 위해서는 同時에 어느정도의 強度와 耐磨耗性を 갖추지 않으면 안되며, 또 回轉抵抗의 問題도 있기 때문에 그것을 다 만족시키기는 매우 어려운 것이다.

그러나 이러한 問題를 단순한 二律背反으로만 생각하여 斷念할 수는 없는 것이며 꾸준히 努力하여 耐久性을 가지도록 하고 될수록 좋은 氷雪性能을 가지도록 하자는 것이 타이어 메이커들이 바라고 있는 技術上의 問題라고 할 수 있다.

트레드 콤파운드의 研究는 各타이어메이커에서 強力히 推進하고 있으나, 스파이크의 機械的인 Grip 性에는 너무나도 미치지 못하고 있어 겨울용타이어는 어떤 意味에서는 여름·겨울의 使用條件으로 解決해야만 된다고도 볼 수 있다. 즉, 그것은 車輛을 운전할 때 스파이크 타이어나 다 運轉을 신중하게 해야 된다는 것이다. 그렇다면 오히려 使用條件을 夏季道路에서의 使用條件으로 바꾸어서 季節前後의 타이어 交換이나 備用은 타이어의 保管 등 번거로움을 줄이

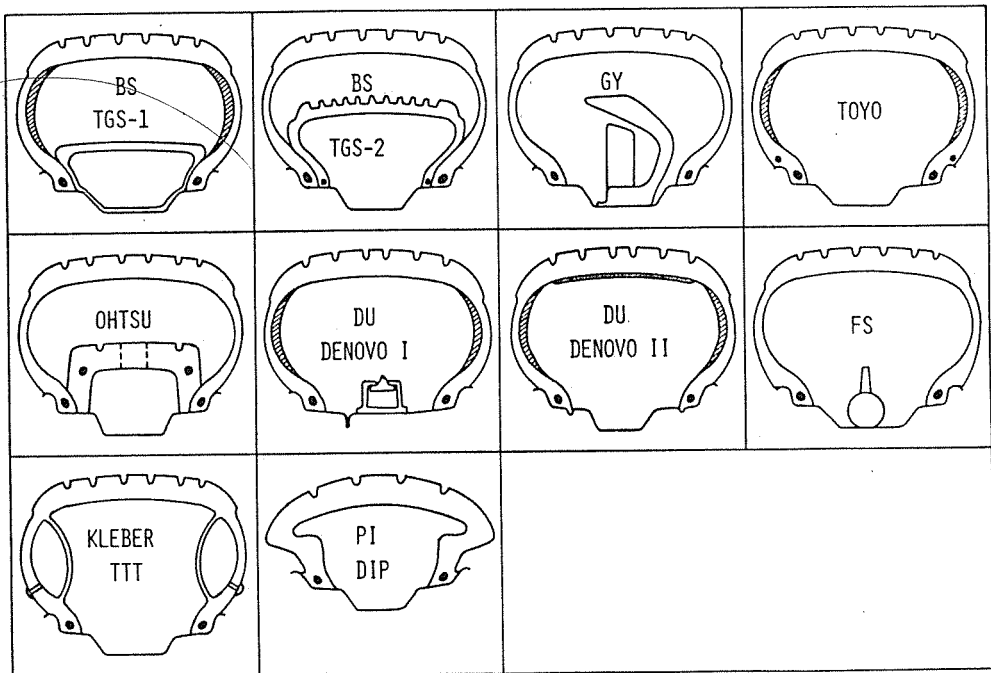
는 것이 좋겠다고 생각한 것이 바로 全天候 타이어(all season tire)라고 볼 수 있다. 그러나 結局은 使用條件에 대한 妥協問題만으로 그것이 市場에서 受容될 수 있을런지, 그 判斷如何에 따라 商品으로서의 成功與否가 決定될 수 있을 것이다.

### (3) 安全 타이어

空氣入 타이어의 機能은 대부분 타이어 内部에 들어있는 空氣의 作用에 의한 것이므로 空氣入 타이어에서 제일 重要視되고 있는 것은 內圧의 維持性이며, 外傷 등으로 펑크가 나서 內圧이 低下되는 것이 가장 致命的인 問題이다. 따라서 이와같은 弱點을 커버하기 위하여 各種 安全 타이어가 開發되고 있다.

지금까지 開發된 安全 타이어를 보면 內圧이 低下된 후 타이어의 屈曲狀態를 어느정도 以內로 억제시켜 펑크후의 走行이 다소 가능하도록 하기 위한 方法으로서,

① 타이어 內의 타이어라고 할 수 있는 副室을 設置하여 主部の 內圧이 低下되더라도 이것



[그림 2] 여러가지의 安全 타이어

으로 지탱해 나가는 것.

② 타이어 사이드부를 보강하여 內圧이 低下 되더라도 너무 주그러지지 않도록 한 것.

③ 타이어 內部에 림에 固定시킨 支持部材를 設置하여 타이어의 크라운部가 底部에 닿을 경우도 타이어 屈曲이 너무 甚하지 않도록 한 것, 등으로 크게 나눌 수 있다. 代表的인 製品의 斷面을 보면 그림 2와 같다.

最近動向으로는 림과 타이어 비드部の 輪廓을 變更시켜가면서 內圧低下時의 비드離脫이나 미끄럼 등을 防止하여 Runflat 狀態가 되더라도 약간의 應急走行은 가능할 수 있도록 하는 方法을 쓰고 있다. 구체적인 例는 뒤에서 들겠지만, 펑크 등의 事故에 對備하기 위하여 構造를 複雜하게 하거나, 타이어 重量을 增加시켜서 平常時의 整備·取扱을 不便하게 하든가 또는 일반적인 走行時의 振動·乘車感 등을 심하게 惡化시키는 것보다는 應急時에 事故를 일으키지 않고 어떻게 避難될 수만 있다면, 事故 타이어의 再使用은 단념한다는 方法을 取하고 있다.

#### (4) 스페어 타이어의 問題

Tubeless 타이어가 開發되고 또 信賴度를 높일 수 있는 selfseal 作用을 하는 sealant 層을 타이어의 크라운部 內面に 設置함으로써 실제로 펑크로 인한 走行上의 不便을 주는 確率은 거의 없지 않을까? 그렇다면 차라리 重量의 或은 空間的으로나 많은 犠牲을 하고 있는 스페어타이어를 廢止하는 것이 어떨까 하는 것은 지금까지 계속되어오고 있는 議論이다. 그러나 結局은 應急事態에 대한 心理的인 安全感에서는 벗어나지 못한다고 한다면, 스페어 타이어 自体를 研究하여, 펑크時에 어느정도만 그대로 走行할 수 있도록 하면 되지 않을까 하는 發想이 나오게 되었다.

그 한 例로는 접는式의 스페어 타이어를 들 수 있다. 要컨대 空氣를 넣지 않은 狀態에서는 타이어를 여러가지 方法으로 접어서, 주로 外徑 方向으로 스페어 타이어가 차지하는 容積을 줄이기 위한 것인데, 접는 方法은 3가지로 생각할 수 있다(그림 3). 그 중에서 가장 實用化되

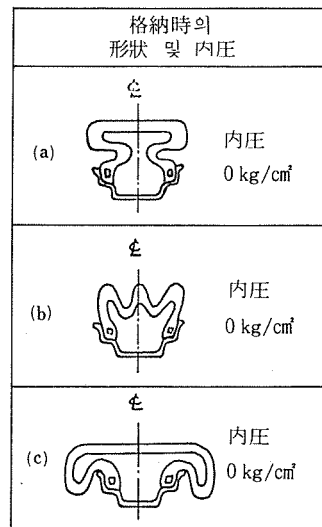
고 있는 것은 그림 3의 (a)와 같이, 사이드월부를 안쪽으로 접는 것인데, 美國에서는 이미 100萬個以上の 實績이 있다고 한다.

두번째 方法은 주로 타이어幅 方向으로 스페이스를 줄이고자 한 것인데, 方法은 매우 간단하다. 外徑을 正規 타이어와 거의 같게 하고 타이어 幅을 작게 한 應急用타이어로서, 正規 타이어보다도 內圧을 높게 ( $4\sim 5\text{kgf/cm}^2$ ) 하여 負荷能力을 가지도록 한 것이다. 이런 경우에는 당연히 림幅은 좁고 림徑은 커지나 타이어를 림에 끼워 놓으면 車에 裝着하는데는 別問題가 없다. 이것을 T型이라고도 한다.

접는式 타이어는 使用時의 內圧이  $1.7\text{kgf/cm}^2$  정도이므로 携帶用 کم프레서로 空氣를 넣을 수 있으나, T型에서는 正規的인 کم프레서가 必要하므로 미리 內圧을 維持해 놓지 않으면 안된다. 이 T型 스페어 타이어가 日本에서는 이미 實用化되고 있다.

#### (5) 燃料節約型 타이어

두 차례의 石油波動으로 低廉하고 豊富한 石油을 언제라도 마음껏 쓸 수 있는 時代는 지나간듯, 資源大國인 美國에서도 自動車의 燃料費 規制를 의치게끔 되었다.



(그림 3) 접는 스페어타이어의 形式(案)

自動車 메이커는 엔진 自体의 燃費性向上, 車 体重量의 輕減에 置重하는 동시에 車輛의 走行 抵抗에서 상당한 比率를 차지하고 있는 타이 어의 回轉抵抗에 대해서도 큰 關心을 가지고 타이 어 메이커側에 回轉抵抗을 줄여 줄 것을 要求하 고 있다. 타이어의 回轉抵抗에 대해서는 本誌 (83年 9~10月號)에서 상세히 說明된 바와 같 이, 타이어의 構造上으로는 Radial 타이어가 훨 썬 有利하며 形狀으로는 扁平한 것이 좋다. 또 타이어의 各部分의 寄與에 대해서 보면 回轉抵 抗에 대해 가장 크게 影響을 미치는 것은 트레 드 고무部라고 한다. 따라서 트레드의 고무質 을 어떻게 設計하느냐가 다음으로 큰 問題라고 볼 수 있다.

일반적으로는 回轉抵抗 (Hysteresis loss 가 主体)이 작은 고무는 路面上의 슬립, 특히 氷雪 路나 濕潤路面에서의 Grip 性能이 떨어지는 傾 向이 있다. 또 耐磨耗性에 대해서도 마찬가지로 Grip 性能과는 서로 兩立되지 않고 相反되 는 傾向이 있다.

예컨대, BR 을 單獨으로 또는 高블렌드比로 使用한 트레드 고무를 設計한다면, 耐磨耗性은 向上되나 Grip 性能은 떨어지게 되어 性能均衡 上 問題가 되고 있다. 즉, 回轉抵抗, Grip 性, 耐磨耗性의 3 가지 均衡을 맞추어서 實用的인 트레드 고무 配合를 設計하는 것은 各 타이 어 메이커들이 必死的으로 置重하고 있는 題이다. Spikeless 의 겨울용타이어(winter tire) 또 는 全天候타이어(all season tire) 등의 出現 은 각각 이 問題에 대해 어느정도 實用的인 解 決을 보았다고 할 수 있을 것이다. 그리고 이러 한 成果는 低燃費 타이어에도 応用될 수 있을 것이다.

그 밖에 타이어 各部의 反復變形에 의한 loss 發生에는 타이어코드의 役割도 물론 크기 때문 에, 이른바 低燃費 타이어를 만들기 위해서는 低 Hysteresis 코드를 사용하는 것도 한가지 좋은 方法이라고 생각할 수 있다.

또 空氣壓을 높이게 되면 適當 回轉抵抗이 작 아지므로 다른 性能을 희생시키지 않고도 常用 空氣壓을 높이 設定할 수 있다면, 그것도 하나

의 좋은 方法이 될 것이다. Goodyear 社의 Elliptic 타이어가 바로 이 點을 노린 것이라고 볼 수 있다.

## 5. 最近 타이어의 話題

比較的 最近에 開發된 타이어로서 話題에 오 르고 있는 新製品이나 몇가지 새로운 概念에 대 해서 하나씩 살펴보기로 한다.

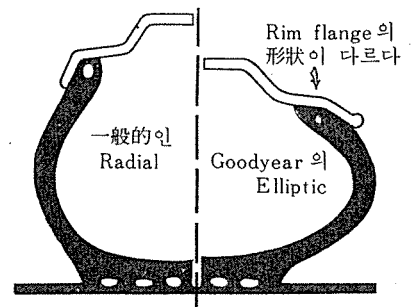
### (1) Goodyear 의 Elliptic 타이어

1977年 Goodyear 社는 타이어의 斷面形狀을 橢圓으로 하여 보다 扁平化시키는 동시에 림徑 을 크게 하고 림플랜지部의 形狀을 變更시킨 Radial 타이어-림의 結合을 Elliptic 타이어라고 發表하였다. 그 特徵은 乘車感에 支障없이 높은 內壓으로 使用할 수 있다는 것으로서, 發表 値로는 10~12psi 內壓을 높일 수 있으며, 따 라서 回轉抵抗-燃料費를 節減할 수 있는 에너 지 節約시스템이다. 또한 림徑이 커지므로 브 레이크 系統이나 前輪驅動 메카니즘에 의해 큰 스페이스를 提供할 수 있다는 것이다.

結果적으로는 不發로 끝나고 말았으나 타이 어의 斷面形狀이나 림輪廓에 挑戰한 것은 하나의 發展된 일이었다고 볼 수 있다(그림 4).

### (2) Michelin 의 TRX 타이어

프랑스의 Michelin 社는 1975年 9月 劃期的 인 타이어-림 시스템으로 扁平 Radial 타이 어와 特殊 림(보통 림보다도 베이스徑을 1.3인치



[그림 4] Goodyear 의 Elliptic 타이어

크게 하고, 플랜지部의 높이를 낮게 하며, 또 外側으로 넘어진 形狀)을 結合하여, 이것을 TR X 타이어-림 시스템이라 하였고, 여기에 적합한 서스펜션 構造로 된 新車用으로 供給한다고 發表하였다. 同社에서 말하고 있는 長點은 다음과 같다.

- ① 扁平 Radial 타이어의 諸特徵은 그대로 간직하면서 乘車感이 좋아진다.
- ② 일반적인 扁平 Radial 타이어보다 橫剛性이 크다.
- ③ 비드部의 카카스形狀을 自然形狀으로 하였기 때문에 反曲點이 없고, 힘의 分布가 均一하며, 또한 비드와이어의 負擔이 작다.
- ④ 림 結合이 容易하다.
- ⑤ 림徑을 크게 하였기 때문에 브레이크나 서스펜션을 위한 스페이스가 크다.

또한 構造上으로도 Kevlar 와 Steel로 된 Fold 構造의 벨트를 사용하는 등 研究結果로 보아 일부 自動車 메이커에서는 한걸음 前進된 開發이라 하여 好評을 받기도 하였으나, 特殊한 림을 사용하지 않으면 안되므로 一般市場의 浸透은 아직도 조금만 더 했으면 하는 정도이고 또 性能上의 特徵도 확실히 어느정도 認定되고는 있으나, 高性能 Radial 타이어 市場을 制覇

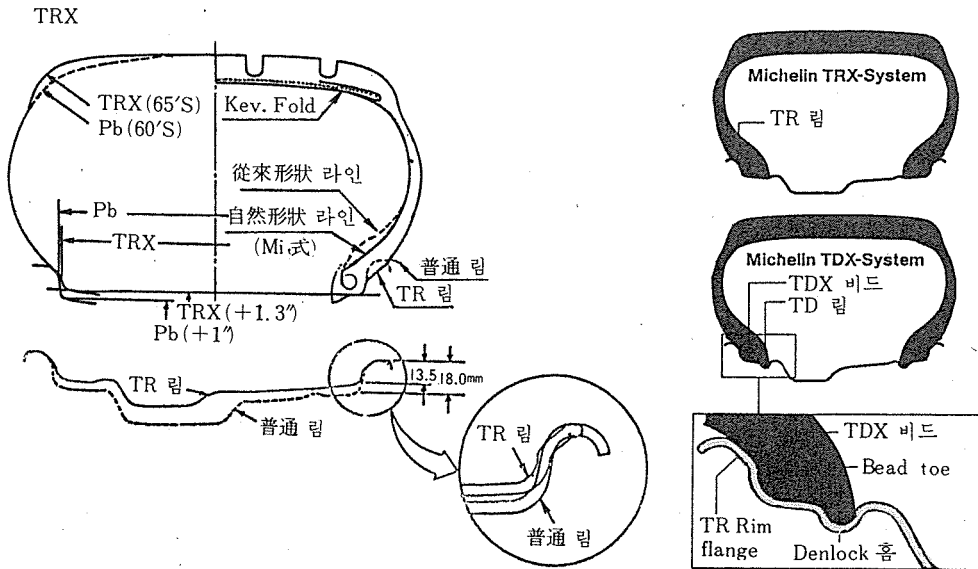
할 정도는 못된다. 其後 Michelin社는 또 Dunlop社와 協同하여 同社에서 림 離脫防止를 위하여 開發한 “Denlock”라고 하는 Beadseat 形狀을 採用하여 TD 림을 開發하였고 이것을 또 TRX 타이어와 짜 맞추어서 TDX 시스템이라고 하는 새로운 型을 開發하였으나 이것이 果然 需要者들의 마음에 들어서 널리 普及될지는 아직 未의문이다. TRX 와 TDX 의 간단한 說明圖를 보면 그림 5 와 같다.

### (3) Goodyear 의 NCT 타이어

NCT란 Natural Contour Theory를 略한 것으로, 應力分散形狀理論이라고나 할까 카카스 形狀을 空氣를 넣을 때의 自然形狀으로 함으로써 카카스 各部의 應力을 均等化하고 發熱을 줄이며, 耐久性을 增加시킨다는 것이다. 現在에도 同社에서는 各種 高性能 扁平 타이어들이 理論에 의한 形狀設計法으로 設計·製造하고 있으며, “NCT”가 하나의 세일즈포인트와 같이 되어 있다.

### (4) Bridgestone 의 RCOT

高速走行時에 內壓低下로 인한 림 離脫의 危險性에 對備하기 위한 여러가지 方法이 提案되



[그림 5] Michelin의 TRX와 TDX 시스템



고 있다.

그 중에서는 첫째로, Goodyear社와 Pirelli社의 協同으로 이루어진 非對稱 Hump 림을 들 수 있는데, 이것은 内圧이 빠진 타이어의 비드部가 非對稱 Hump의 傾斜面에 의해 지탱되어 타이어와 림 사이에 미끄러지는 現象이 일어나지 않고, 림 結合에도 어려움이 없다는 것이다.

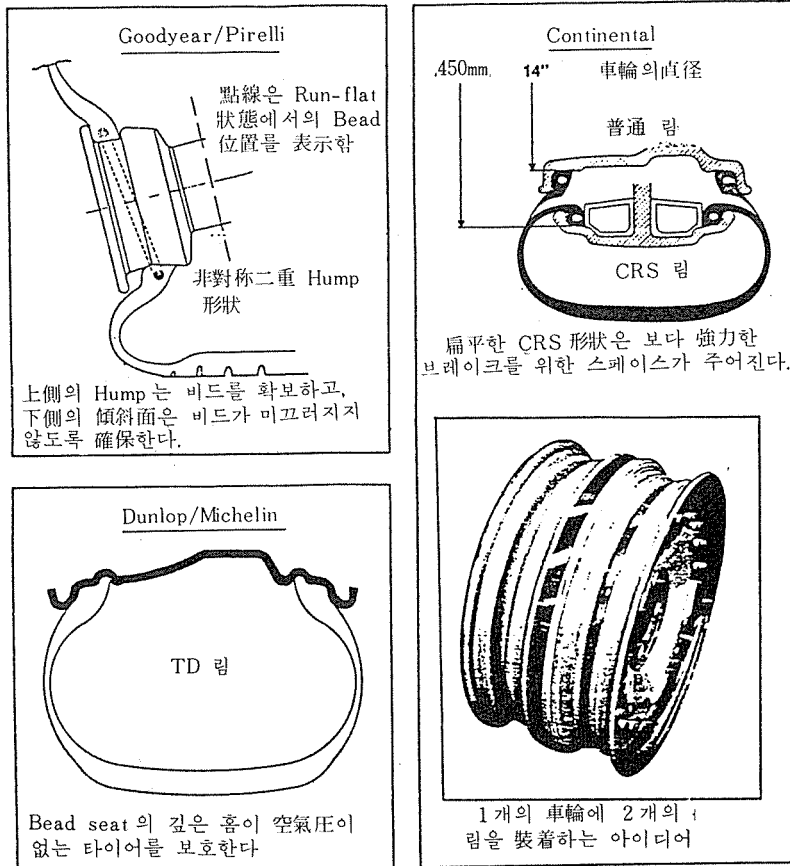
두번째는, TRX 타이어에서 說明한 TD 림으로, Dunlop社가 開發한 Denlock 홈에 의해서 内圧이 없어진 타이어를 단단히 維持하자는 것이다.

세번째로, Continental의 CRS 림이라고 하는 것은 타이어를 끼는 方法이 從前과는 완전히 달라서 림의 内側으로부터 림을 싸도록 타이어를 끼는 方法이다. 물론 타이어와 림이 從前

과는 전혀 다르나, 空氣가 빠져서 Run-flat 狀態가 되어도 從來의 림-타이어 結合보다는 타이어에 걸리는 無理한 屈曲이 적으며, 또 림 形狀으로 보아 브레이크 등을 위한 스페이스가 크다는 것 등이 特徵이라고 볼 수 있다.

이와는 전혀 다른 觀點에서 나온 着想으로 스위스의 技術者가 提案한, 連結된 2개의 림에 同一한 사이즈의 두 타이어를 二重으로 裝着하고자 한 것이 있다. 아이디어는 좋다고 생각되나 實用上으로는 어떠한 問題가 있을지 아직은 확실하게 말할 수 없는 狀況에 있다(그림 6).

그밖에도 Pirelli社의 P6, P7 시리즈의 扁平 Radial 타이어나, Run-flat 타이어로서 Dunlop社의 Denov 등이 있으나 內容은 省略하기로 한다.



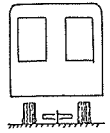
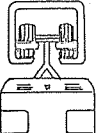
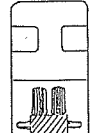
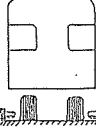
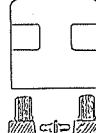
(그림 6) 4 種類의 새로운 림/타이어 시스템

### 6. 軌道走行車輛用 타이어

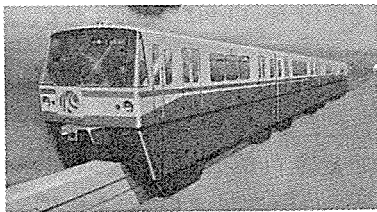
軌道上이나 혹은 특별히 設計된 道路위를 空氣入 타이어를 裝着한 車輪으로 走行한다는 것은 이미 1931年項 프랑스의 Radial 타이어의 創始者인 Michelin 兄弟에 의해서 實現되었다. 그러나 그 후 鐵道, 自動車 등의 發達過程에서 空氣入 타이어는 高速·長距離·重荷重의 鐵道車輛用으로 꼭 적합하다고는 볼 수 없기 때문에 오직 自動車나 또는 其他 車輛에만 주로 쓰이게 되었다. 그러나 軌道車輛의 範圍에 속하는 것 중에서도 近距離·中速의 中量軌道 輸送用 車輛에는 空氣入 타이어 固有의 乘車減·低騒音 등의

好評으로 再次 사용되고 있는 傾向이다. 그 例로는 最近 여러나라에서 計劃하고 있는 가이드웨이 시스템이나 모노레일用 車輛에 타이어가 사용되기 시작한 것이다. 이러한 現象은 적어도 타이어의 새로운 用途라고 할 수 있으므로, 다음에는 이와같은 交通手段과 여기에 쓰이는 車輛 및 타이어에 대해서 약간 살펴보기로 한다.

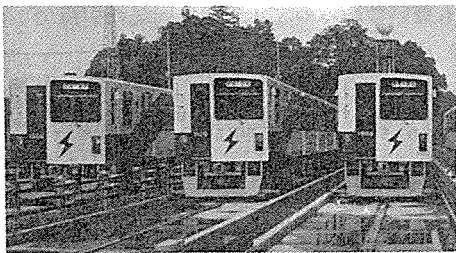
都市의 地下鉄 車輛用으로는 타이어를 낀 車臺가 오래전부터 사용되어 왔다. 프랑스 파리의 地下鉄에는 Steel Radial의 主車輪과 小型트럭用타이어 정도 크기의 가이드휠이 옆쪽으로 나와 있는 車臺가 裝着되어 있다. 現在 프랑스 國內에는 파리를 비롯하여 리옹, 마르세이유, 리루 등 4個都市에 1,200輛以上の 타이어가 裝着된 電車가 運行되고 있으며, 그 밖에

	地下鉄(札幌)	모노레일		가이드웨이 시스템	
	定員: 120~130名/輛	定員: 100~120名/輛		定員: 65~75名/輛	
車種	 中央 가이드	 懸垂型	 跨座型	 側壁 가이드	 中央 가이드
타이어	空氣入타이어+補助輪 (펑크對策)		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 우레탄 充塡타이어(노 펑크)</li> <li>● 補助輪內裝空氣入타이어(펑크對策)</li> <li>● 空氣入타이어+補助輪 (펑크對策)</li> </ul>		

[그림 7] 타이어를 使用하는 軌道車輛의 種類

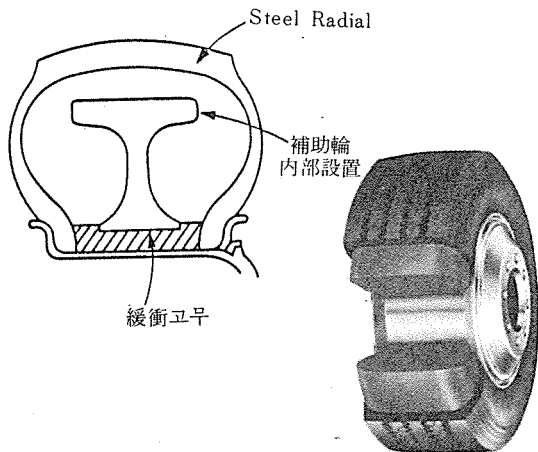


(a) 모노레일 車輛



(b) 新都市交通의 車輛

[그림 8] 모노레일·가이드웨이 시스템用 車輛



[그림 9] 車輛用타이어의 形狀, 補助輪內裝式 타이어 및 우레탄 充塡 타이어

도 日本 札幌地下鉄을 비롯하여 몬트리올, 맥 시코시티, 산티아고(칠레) 등에도 있다고 한다.

모노레일에는 높이가 높은 콘크리트 들보가 設置되어 있고 그 양쪽을 誘導輪으로 누르는 跨座型과 上部의 들보에 매다는 懸垂型이 있는데, 이들은 모두 車体重量이 타이어에 의해 지탱되고 있다.

가이드웨이 시스템에 採用되고 있는 形式은 主輪이 走行하는 路 側面에 조금 높은 壁을 만들어서 誘導輪을 支持하는 方法이다(그림 7).

이와같은 새로운 交通 시스템이나 모노레일의 特徵은 大略 다음과 같다.

- ① 建設費가 路面이나 地下에 비해 훨씬 싸다.
- ② 定時·高速性이 좋다.
- ③ 고무 타이어를 裝着하여 乘車感이 좋고, 騒音이 적다.
- ④ 電力을 使用하므로 排氣公害가 없다.

車輛은 一般地下鉄 등에 비해 輕量·小型이며 乘車定員이 적다. 輸送力은 大略 電車, 列車과 버스의 中間 정도이다. 따라서 이와같은 特徵과 利點으로 보아 일반적으로 団地 등과 主交通機關의 駅 사이를 연결하는 交通手段으로 많이 利用된다고 한다.

타이어 使用現況은 Steel radial의 扁平타이어가 전적으로 使用되고 있으며, 走行中の 平크나 内圧低下에 對備해서 底面에 닿지 않도록 하기 위하여 블록을 内部에 設置한 것, 또는 우레탄 고무를 内部에 充塡시킨 것 등이 있다. 즉 우레탄 고무를 内部에 채운 것은 一種의 Solid타이어와 같은 것이므로 空氣入타이어의 利點이 없어지게 되며 또 内部構造의 으로나 取扱上

으로나 여러가지 問題가 야기될 念慮가 많다 (그림 8, 9).

### 7. 結 論

2000年の 自動車타이어로서는 보다 高速走行에 적합하고, 젖은 路面이나 Hydroplaning에 強하며, 乘車感·騒音 등에서도 뛰어난 것을 要求하게 될 것이다. 또 平크 등에 對한 安全性의 要求도 점점 더 커질 것이다. 그리고 自動車의 構造가 發展됨에 따라 타이어도 거기에 密接한 關係를 維持하면서 對應해 나갈 것이다.

더우기 具體的인 豫測으로는 다음과 같은 點을 들 수 있다.

- 50 정도의 扁平타이어
- 非對稱斷面의 採用
- 새로운 材料의 応用
- 이른바 “생각하는 車”에 대한 適應
- 平크에 대한 安全性確保을 위한 시스템

여기서 「생각하는 車」라고 表現한 것은 새로운 말이나, 마이콘이나 센서를 마음대로 다루어서 走行狀態에 對應하여 最適制御를 하는 自動車라고 생각하면 될 것이며, 여기에 適應한 可變特性을 가진 制御可能한 타이어라고 할 수 있을 것이다.

대체적으로 말한다면 앞으로는 現在의 타이어 構造를 基本으로 하고 材料面에서 進歩를 더해가는 타이어가 사용될 것이며 또한 거기에는 自動車-타이어 시스템, 타이어-림 시스템의 發展이 따르게 될 것이다.



한 마음의 성금대열 사천만의 평화행렬