

타이어의 開發과 그 應用(2) (Tyre Development and Application)

編 輯 部 譯

<編輯註>

本報文은 1967年 5月 15日 부터 18日 까지 4日 동안 英國 Brighton市에서 開催된 國際고무會議에서 The Dunlop Company, Ltd. 및 Deutsche Dunlop Gummi社의 T. French 및 W. Hofferberth 博士가 發表한 研究論文을 同氏의 特別한 好意로 여기에 編譯 紹介하는 것이다. 本論文入手에 手苦하여 主신 韓國科學技術研究所의 여러분께 感謝드립니다.

3-2 營業用 車輛 타이어

重車輛用 타이어의 設計에 影響을 미치는 重要한 因子는 設計自體의 經濟性, 熱, 高速 및 險路에 走行時에 있어서 타이어의 耐久性等이며 特히 最近에 와서는 미끄러지기 쉬운 舗裝道路上에서의 密着, 安定性等이다. 乘用車에서와 같이 最大 經濟性的의 走行, 即 長期間의 使用壽命 및 路面과 密着性的의 改良等이 兩立되어야 한다. 過去 10年間 乘用車타이어의 濕地에서의 密着性이 크게 改良되었으나 交通이 混雜한 곳에서는 오히려 不便한 樣相이 일어나게 되었다. 例를 들면 最新型 타이어를 낀 乘用車는 濕한 平滑路面上에서 35 mph로 走行했을 때 70 ft地點에서 容易하게 停車할 수 있으나 16屯荷重의 트럭은 200 ft를 要하고 있다. 水分을 除去하는 性質을 가지고 있는 타이어의 Tread 模型의 研究 및 高度의 密着性(路面과의)을 가지는 配合의 實地로 停車거리를 100乃至 125 ft로 할 수 있게 되었고, 이것은 Gough V·E & Badger D.W 氏가 1966년에 開催되었던 第5次 國際道路聯合會의 會議에서 發表한 “타이어와 路面安定性”이란 研究報文에 依해서 證

1. 緒 論

2. 타이어의 開發基礎

3. 타이어에의 應用

- 3-1. 乘用車타이어
- 3-2. 營業用 車輛타이어
- 3-3. 産業 및 農耕用 타이어
- 3-4. 航空機 타이어
- 3-5. 自轉車 및 其他 緩速타이어

4. 結 言

明되고 있다.

그러나 高荷重 및 高速走行에 使用되는 몇 가지 大型타이어에 있어서는 Tread 고무用 原料는 濕式 摩擦性이 오히려 不良한 것을 使用하지 않으면 안된다. 이것이야 말로 物性이 強하고 改良된 密着성과 더불어 適切한 熱傳導性을 가진 고무基材를 만들어야 하는 化學者 및 配合技術者에게 큰 問題가 되고 있다.

트럭 타이어의 全世界 使用量을 살펴보면 市場에 따라 需給現況이 다르고 가장 有利한 經濟的 條件 및 滿足한 性能의 必要要件을 갖추기 爲해서는 個個 市場에 對하여 細密한 研究가 必要하다는 것을 알 수 있다. 버스는 路面索引性的의 改良이 大端히 必要하지만 高速(80 mph) 走行을 할 수 있게 되어 있어도 乘快感 및 振動因子의 改良問題는 크게 發展되지 못하고 있다. 이 部門에 對하여 많은 研究, 努力을 繼續하고 있으며 더욱 타이어도 이에 部分的으로나마 寄與하게 될 狀況에 있다. 乘用車타이어에서와 같이 타이어를 正確하게 만들어서 自然發生의 振動을 避해야 한다는 必要性이 漸增되고 있

다. 均一性의 基準을 每年에 對하여 그의 因子로 改良할 必要性이 있을 것 같으며 明白히 이것으로 타이어製造工程의 主要部分을 高度의 自動化로 이끌어야하고 또 原料 및 配合劑性質의 嚴格한 調整으로 이끌지 않으면 않된다. 乘用車, 버스와 마찬가지로 優秀한 乘快感, 低率의 振動 및 疲勞感을 低下시키는 타이어가 トラック運轉士에게는 共通的으로 必要한 것이다.

運轉士가 하루에 8時間 以上の 運轉을 繼續한다는 것은 不合理한 現象이며 이는 初期의 蒸汽機關車에서 機關士가 使用했던 발판(Foot plate)을 想起케 하는 것이다.

現在 Radial ply 타이어와 Cross ply 타이어는 トラック 타이어의 範疇에 屬해 있다. 特히 Nylon cross ply 타이어가 보다 더 強하고 經濟的이며 Off the road 에는 몇가지 用途가 있다. Radial ply 타이어는 Rolling 抵抗性이 낮아 燃料消耗가 改良되기 때문에 高速道路 用에는 大端히 意義가 있으며 또 Tread 使用壽命이 길고 高速에서 安全度가 높기 때문에 漸次的으로 市場에 出現하게 되는 主要한 하나의 原因이 되는 것 같다. 自動車의 設計面에서 볼 때 空間利用도 하나의 重要한 意味를 가지고 있으며 오히려 적은 타이어가 同量 또는 그 以上の 研究를 하는데 必要하게 될 것이다. 타이어技術이 이와 같은 傾向을 合理的인 程度까지 適應시킬 수 있어야만 한다는 것은 必然的인 事實이다. 特히 Radial ply 타이어에 있어서는 Tubless 用이 더욱 增加하고 있으며(重量이 적기 때문에) 타이어의 斷面을 낮추고 가볍고 簡便한 Wheel 및 Rim 을 使用하는데 細心한 움직임을 보이고 있다. 그러나 이와같은 傾向이 同一한 役割을 하는 單一 타이어 및 Wheel 로 在來式의 Twin 타이어를 代置하는데 어

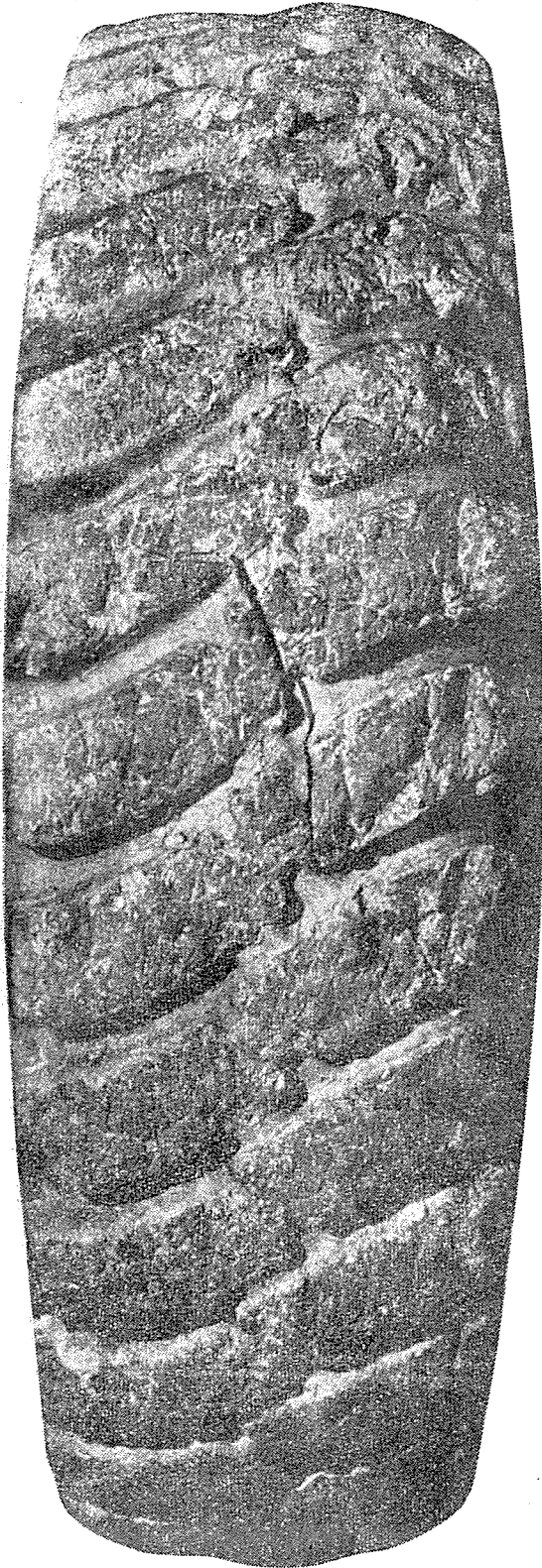
면 規模로 擴張되어 갈 것인가는 아직도 의문이다. 單一 타이어를 끼웠을 때 Tread 壽命은 短縮되고 安定性은 더욱 低下되며 濕路에서의 密着性은 約 20%나 低下된다는 것이 證明되고 있다. 이와같은 現象은 裝置가 보다 容易한 特殊用 및 浮心(Floatation)이 重要한 Trailer 및 Off-the-road 타이어에는 制限을 받게 될 것 같다.

3-3 産業 및 農耕用 타이어

産業用 車輛에 있어서 空氣壓타이어는 全體作動에 있어서 重要한 因子의 하나가 된다는 것은 一般的으로 잘 알려져 있는 事實이다. 數百萬噸, 또는 數百萬噸의 大한量의 土壤 또는 岩石을 運搬하는 經濟性은 可能한 限 가장 빠른 速度로 運轉해서 100 噸까지 運搬할 수 있는 大型車輛의 開發에 따라 決定된다. 産業用車輛에는 튼타이어 (Solid tire) 보다 空氣壓 타이어가 運轉에 伸縮性을 준다.

(그림 6)은 자갈길에서 走行했을 때의 産業用타이어의 磨耗狀態이다.

이와같은 條件을 取扱한다는 것은 多少 不合理한 것 같으나 몇가지 說明을 해야할 것이 있다. 即將次는 運轉中 發熱 및 速度의 條件이 더욱 苛酷해질 것이며 타이어의 構造 및 模型의 設計, 튼튼한 Case 및 良質의 Tread 고무 등을 使用함으로써 이런 條件을 克服할 수 있게 될 것이다. 農事用 分野에 있어서는 農事用 Tractor 의 發達로 農事に 큰 革新을 가져 왔으며 Tractor 의 漸進的인 改良 및 空氣壓타이어의 改良이 調和를 잘 이루고 있다. Tractor 타이어는 農事用타이어와는 달리 이를 改良하는 데 長時間이 所要되고 있으며 重要한 것은 低廉한 生産費와 優秀한 性能의 調和이다. 알아두어



(그림 6)

야 할 것은 Radial 타이어는 Tractor分野에서 制限된 效果를 주고 있으며 이에 對한 外部의 刺戟은 다른 領域의 車輛에서 보다 적다. 그러므로 Radial 타이어를 Tractor에 大量 使用하고 있는 것을 큰 關心事가 아닐 수 없다.

3-4 航空機 타이어

다른 分野에서와는 달리 航空機用 타이어 Wheel 및 車받이는 必要 不要物이며 단지 航空機의 全體使用壽命中 大端히 짧은 期間동안 重要한 機能을 發揮하고 있을 뿐이다. 나머지 期間에는 重要한 場所만 占有해서 全機體에 相當한 重要한 附加하게 됨으로 이와같은 要素를 最少限으로 減少시키기 爲한 絶對的인 必要性이 있다. 그러므로 이것은 將次の 開發方向에 影響을 주는 限界層의 하나가 되고 있다. 餘他 必要한 因子는 將次 航空機를 設計할 때 難着陸時의 全體的인 必要要件을 增加시키는데 있다. 이와같은 必要要件은 이미 航空機타이어의 特殊한 設計에 對하여 相當한 刺戟을 주고 있다. 이것은 勿論 最新 資材 및 技術에 對하여 合理的인 要求이며 타이어工業界는 高溫 및 低溫과 같은 極端的인 溫度條件에 견딜 수 있고 實際的인 難着陸 및 滑走路에서 走行時 高速, 高應力의 條件에 부닥쳤을 때 이에 對應할 수 있는 타이어를 製造할 수 있게 될 것으로 期待된다.

타이어의 外的인 性質에 關한 가장 큰 技術的인 問題는 타이어를 廣範圍한 運轉 및 氣象條件에서 滑走했을 때 可能한 限 最大 反動力을 내게 하는 것이다. 即 現存 및 將次の 航空機는 타이어 對 滑走路의 有効摩擦의 Combination으로 부터 難着陸時 調整 裝置의 重要한 部分이 잘 움직이고 있는 것

이다. 適切한 摩擦係數를 얻는데 있어서의 難點은 濕氣, 어름 및 눈이 增加할 때의 可逆인 狀態下에서의 車輛 및 路面의 現象에서 이미 論及했던 것이다. 이의 한 例로서는 水上滑走는 路面에서는 보기도문 現象이며 이것은 濕地에서 難着陸時 航空機가 隨時로 부닥치는 現象이다. 航空機에 붙어 있는 타이어 및 方向計器를 通하여 停車할 때 이와같은 重要性을 明白히 알 수 있다.

美國 및 英國의 研究에 依해서 보다 큰 摩擦을 減少시키는 다른 効果가 있을 수 있다는 것을 證明하였다. 濕地에서의 아주 限定된 回數로 着陸할 時 및 타이어가 水上滑走를 했을 때는 Tread 고무가 一定한 型態로 變形할 수 있으며 이것은 아마 滑走路表面의 不規則性에 依해서 일어나는 多數의 變形때문에 接觸部分은 고무의 作用으로 多分히 일어나는 것 같다. 卽 이것은 高壓 蒸氣가 고무 및 水分사이로 傳達되기 때문에 일어난다고 推定할 수 있다. 그러므로 間或 蒸氣噴射器로 老朽한 建物을 清掃하는데 使用되는 것과 같은 方法으로 清掃하고 있다. 이와같은 現象에 對해서 完全한 說明은 알려지지 않고 있으나 可能的 限 빨리 이런 現象을 防止하기 爲하여 強力하고 集中的인 研究活動이 繼續되고 있다.

(參考文獻 3)

3-5 自轉車 및 緩速타이어

이 分野의 타이어는 費用이 大端히 低廉하고 性能에 對하여 必要한 基準値가 낮기 때문에 많이 使用되고 있다. 生産費用이 아직 높기 때문에 타이어의 基本構造를 變更시키려는 努力이 꾸준히 繼續되고 있는데 現在 사용하고 있는 타이어構造의 部分的인 손질에 依한 生産費의 低減이 至今은 大端히 制限되어 있다.

4. 結 言

空氣壓 타이어는 過去 20年동안 前進인 方向으로 開發되어 왔던 것이다. 앞으로 10年間은 現在 行하여지고 있는 方向의 擴張이 豫想되며 몇가지 基本的인 問題가 提起될 것이므로 여기에 對處해야할 必要가 있다. 이의 한 例로 乘用車分野를 利用한다면 다음과 같은 問題를 提起시킬 것이다. 卽 타이어의 壽命이 車輛自體의 壽命 또는 自動車를 처음 購買한 사람의 手中에 있는 그 車輛의 壽命에 近接한 限度까지 타이어의 壽命을 延長할 수 있을 것인가?

萬一 타이어가 使用壽命量을 지나서 破損된다면 그 타이어를 쓰레기통에 내버리는 不必要物로서 看做하는 것이 果然 合理的일 것인가?

再生타이어를 만들기 爲하여 乘用車에 끼운 타이어의 Case의 修理는 繼續될 것인가?

신발 修繕工業도 여기에 併行하여 部分的으로 繼續될 것인가?

全體적으로 볼 때 어떤 資材의 開發이 널리 利用될 것인가의 與否가 問題되는 것이다. 至今이야말로 올바른 問題를 提起할 時期인 것이다.

—參考文獻—

1. Frank F. and Hofferberth W. : Mechanics of the Pneumatic Tire, Rubber Chemistry & Technology (40) 1967, p. 271
2. Gough V.E. and Badger D.W: Tyre and Road Safety-Fifth World Meeting of the International Road Federation-1966.
3. Horne W.B. and Dreher R. c. : Phenomena of Pneumatic Tire Hydroplaning N. A. S. A. Technical Note D-2056, November 1963, Washington, U. S. A.