

<Radial ply. 타이어 特輯>

# Radial 對 Belted Bias-ply 타이어

原著： Ralph F. Wolf  
Rubber Age

編譯： 白 奉 基

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. 概 要                 | 10. Armstrong 社의 試驗結果       |
| 2. 잘못된 概念              | 11. 最新 Belted Bias-ply 타이어  |
| 3. Radial 設計의 概念       | 12. Belted Bias-ply 타이어의 性質 |
| 4. Radial 타이어의 缺點      | 13. Radial 타이어의 不透明한 展望     |
| 5. Belted Bias-ply 타이어 | 14. Nylon 코오드의使用            |
| 6. 超廣幅타이어              | 15. 高性能 車輛                  |
| 7. 工場規模의 要素            | 16. Polyester 코오드           |
| 8. Radial 타이어의 市場      | 17. Glass, Rayon 및 Wire 코오드 |
| 9. Radial 타이어의 創始者     |                             |

## 1. 概 要

大規模 타이어工場の 販賣代理店들이 大的인 宣傳廣告를 하고 있음에도 不拘하고 Radial 타이어는 來年 또는 來後年, 甚至於 數年後까지도 自動車業界를 떠맡지 않을 것 같다. 무엇보다도 一般目的인 타이어와 같은 것은 없다. 代置用타이어部門에서 Radial 타이어의 活用範圍가 認定되고 있지만 新製車用으로 使用되고 있는 Radial 타이어는 많지 않다. Radial 타이어는 技術的인 見地에서 볼 때 根本的으로 正確하기 때문에 어느 時期에 이르러서는 業界의 主要部分을 차지할지도 모른다. 적어도 合理的인 構造를 이루고 있을 때 그 時期는 到來할 것이다. 그러나 Radial 타이어가 業界를 早晚間 支配할 것 같지는 않다. 이와같은 結論은 大規模타이어工場, 小規模타이어工場, 自動車製造業者 및 타이어코오드生産業者와의 眞摯한 結論끝에 내려진 것이다. 많은

타이어 設計 및 構造分野의 專門家들은 Radial 타이어의 價値에 關해서 意見을 같이하고 있다. 이들 專門家中에는 停年退職한 B.F. Goodrich Tire 社의 技術部長 W. F. Billingsley, Good-year 社의 타이어 開發部長 John Hartz 氏, Fire stone社의 Addis Finney 氏 및 William Schwager 氏 그리고 General Tire 社의 社長補佐官 R. H. Spelman 氏 등이 包含되어 있다. 이들중 몇사람은 Tread 磨耗 및 燃料의 經濟性面에서 볼 때 Radial 타이어 보다 더 優秀한 타이어를 製造한다는 것은 不可能하다고 主張하고 있다. 이들의 意見은 技術的인 見地에서 볼 때 Radial 타이어에 對한 그들의 評價가 옳다는 것을 疑心할 餘地가 없다. 그러나 市場性 및 餘他 經濟的인 要素를 考慮한다는 것은 이들에게는 限外의 일이며 美國에서 Radial 타이어가 完全히 市場을 支配하지 못할 것이라는 觀測은 이와같은 要素때문이다. 美國內에 있는 타이어購買者들은 타이

어의 質이 아무리 좋다하더라도 더 많은 값을 치르고 購入하기를 꺼려하는 習性이 오래전부터 내려오고 있다.

問題는 “Belted bias-ply 타이어가 Radial 타이어의 甚한 競爭對象이 되어 後者가 普及되는 것을 數年間 遲延시킬 것인가?”이다. 美國의 타이어 實需要者는 一級 타이어가 品質이 如何한 長點을 가지고 있어도 그 長點의 價値만큼 더 값을 치르고 타이어를 購買하는 것을 極히 싫어하는 傳統이 오래동안 내려오고 있다.

앞으로 當分間은 Belted bias-ply 타이어가 市場을 크게 支配할 것으로 豫想된다. Bias-ply 타이어가 獨自적으로 永久的인 位置를 차지할 것인가의 興否는 앞으로 쌓아 나갈 兩者의 走行性 및 經濟的인 要素의 比較에 依해서 左右될 것이다.

먼저 여기에 Radial 타이어 및 Bias-ply 타이어에 關하여 業界와 關係가 있는 많은 讀者들에게 簡略하게 說明한다.

普通타이어의 構造는 Body ply의 코오드가 進行方向에 對하여 約 35度の 角으로 한쪽 Bead 部에서 다른 한쪽 Bead 部까지 펼쳐져 있다. 다음 Ply는 이와 反對方向으로 겹쳐진다. 이와같은 構造때문에 Tread 및 Sidewall이 모두 堅固하게 된다.

Radial 타이어에 있어서는 Body ply의 코오드는 進行方向에 對하여 90度角으로 한쪽 Bead 部에서 다른 Bead 部로 펼쳐져 있다. Radial 타이어의 Carcass는 타이어의 負荷荷重을 垂直으로 지탱한다. 이것은 어떤 角에 依해서 垂直型 받침다리로 負荷荷重을 支持하는 것 보다 훨씬 더 容易하기 때문에 利點이 있는 것이다.

(例, 橋梁의 石柱)

그러나 Radial 타이어의 構造는 安定성이 缺如되어 있다. 이 缺點을 補完하기 爲하여 不擴張性

Belt를 進行方向에 對하여 若干의 角度를 준 코오드를 Tread 部 밑에 挿入한다. 이 Belt가 새로운 役割을 하게 되는 것이다. Detroit 地方의 많은 技術者들은 이와 같은 補完에 依해서 Maximum decoupling (Tread 및 Carcass 間)을 增加시킬 수 있었다. 即, 이것은 Tread가 路面과 接觸할 때 Carcass가 Tread를 螺旋形으로 움직이지 못하도록하는 것을 意味한다. 이와같은 構造特性때문에 Tread에는 堅固性이 賦與되는 反面 Sidewall에는 屈撓性이 생긴다. 이 때문에 Radial 타이어가 Bias-ply 타이어 보다 Tread의 耐磨耗性이 優秀하고, 燃料消費量이 적어진다.

Radial 타이어는 어느 程度까지 使用壽命을 늘이기 爲하여서는 Tread 部 밑에 한결의 Belt를 挿入하지 않으면 안된다. 이미 經驗을 통해서 알려진 바와 같이 Bias-ply 타이어는 Belt가 없어도 아주 優秀한 性能을 가지고 있다. Belt가 없어도 Radial 타이어 보다는 安全하다고 하지만 Bias-ply 타이어의 Tread는 荷重을 받아 Cord의 角中에 變化가 일어났을 때 나타나는 Squirring (꿈틀거림)을 받기 쉽다. 그러므로 Bias-ply 타이어의 Tread 磨耗 및 다른 特性을 改良하기 爲해서 Belt를 挿入해서는 안된다는 理由가 없다.

## 2. 잘못된 概念

Tread 下部에 Belt가 들어있는 타이어는 모두가 Radial 타이어라고 하는 잘못된 概念이 널리 퍼져 있다. 例를들면 最近에 發表된 論文에 依하면 Armstrong 社의 Belted 타이어는 Bias-ply에 한결의 Belt를 使用한 Radial-bias의 混成體가 아니고, 한결의 Belt를 挿入한 Bias-ply 타이어이다. 一般 타이어와 Radial 타이어와의 區別은 Bead 部에 對한 Body-ply의 角度에 依해서만 決定되고, Tread 밑部分에 Belt의 使用與否에 依해서 決定되는 것은 아니다. Radial 타이어는 說

使 아주 不完全한 타이어가 될지라도 如何한 型態의 Radial 을 全然 插入하지 않고서라도 만들어 질 수 있다.

Radial 타이어는 Tread 磨耗, 動力消耗, 路面障害物에 對한 抵抗性, Carcass 耐久性, 高速에서의 走行性能, Load 의 運般能力 및 取扱面에서 Bias-ply 乘用車타이어 보다 優秀하다. 그러나 乘快感에 있어서는 부드러운 感觸이 없다. 製造經費도 相當히 높아 Bias-ply 타이어 보다 約 40%나 增加된다. 또 Radial 타이어는 Bias-ply 타이어 보다 約 二倍나 되는 많은 部分品이 들어가며 在來施設로서는 만들 수 없다. 構造特性 때문에 새로운 製造施設 및 보다 더 嚴格한 製造工程의 管理가 必要하다. 未加黃타이어를 成型하는데도 附加의 工程이 必要하다. Radial 타이어는 現行 Bias-ply 타이어 또는 Belted Bias-ply 타이어 보다 製造經費가 더 비싸다. 이 以外에도 後述한 바와 같은 여러가지 缺點이 있다.

Belted Bias-ply 타이어의 性能은 所要되는 製造經費와 同樣으로 普通 Bias-ply 및 Radial 타이어의 中間位置에 있다. Belted Bias-ply 타이어의 磨耗가 Belt 가 없는 타이어보다 約 35乃至 50% 優秀한데 비해 Radial 타이어는 在來 타이어 보다 50乃至 75% 優秀하다.

### 3. Radial 設計의 概念

事實上 Radial 타이어의 概念이란 그렇게 새로운 것도 아니다. Radial-ply 타이어에 對한 理論的인 研究는 1940 年代에 Michelin 및 Pirelli 에 依해서 始作되었다. Michelin 은 1948 년에 이미 Radial 타이어를 開發했으며 Pirelli 는 約 二年後에 始作 했던 것이다. 이 兩者의 研究概念의 差異點은 Michelin 은 Belt 로서 間或 Body ply 에도 鋼線을 타이어에 恒常 使用하여 온 反面 Pirelli 는 可能한 限 纖維類의 Cord 를 使用하는 것을 原則으로 했었는데 단지 Truck 타이어에만 鋼

線을 使用하였던 것이다.

이 以後 數年內에 Radial 타이어에 纖維構造材를 使用하는 傾向이 全世界的으로 나타났으며 Pirelli 는 纖維補強材使用의 Radial 構造 및 이의 成型機械類를 包含한 特許使用을 世界 50餘個 타이어 製造業者들에게 許可하였던 것이다. 美國內 大部分의 小規模 타이어 製造會社 뿐만 아니라 六大會社中 五個社도 Pirelli 特許를 讓渡받았다. N. R. M. 및 Akron Standard Mold社도 未加黃타이어(Green tire)의 成型에 必要한 擴張性 Drum 等 成型機의 製造許可를 Pirelli 로 부터 얻었다.

近年에 와서 Radial 타이어가 美國에 出現한 以來 많은 사람들—타이어 設計技術者, 生産業者 및 Nylon 코오드 生産業者들—은 이에 關心을 기울이지 않을 수 없게 되었다. 타이어工場들은 새로운 施設의 發注에 豫期치 않은 豫算의 支出에 當面하게 된 것이다. 大規模製造業體들은 이와 같은 費用은 負擔할 수 있다. 그러나 小規模工場이 問題이다.

Flat-spotting 問題 때문에 新製車輛용 타이어 市場에 오래동안 疎外되어 왔던 Nylon 코오드의 生産業者들은 上述한 問題點이 dupont 社의 N-44G 및 Chemstrand 社의 X-88 과 같은 새로운 Nylon 코오드에 依하여 解決됨으로서 過去 二年 동안 그들의 市場展望이 밝아졌다. Polyester 및 Glass 코오드가 頭角을 나타내고 있어 큰 威脅이 되고 있을 것 같으나 몇 가지의 理由로 이들 코오드는 使用 및 Cost 等に 問題點이 많아 一般化 되기까지는 時間이 多小 要할 것 같다. Radial 타이어의 出現으로 Nylon 코오드 生産業者들은 다시 萎縮될 段階에 놓였다. Modulus 가 낮은 Nylon 코오드는 Radial 타이어에는 必要치 않다. 勿論 이와 反面에 Rayon 코오드의 製造業者들은 그들의 市場이 다시 復活될 展望이 세계 됨으로 Radial 타이어를 크게 歡迎하고 있다. Belted

Bias-ply 타이어에 對해서 學論될 그때마다 一連의 希望이 모든 사람들(Rayon 코오드 生産業者는 除外)에게 送아났다. 卽, 現存施設을 若干만 改良해서라도 Radial 타이어를 만들 수 있다는 主張이다. Glass fiber 生産業者들도 大歡迎을 하고 있다. Glass 코오드는 Belted Bias-ply 타이어용으로 아주 좋은 Belt 材料로 認定되고 있으며, 이와같은 타이어의 量産으로 數年間 그의 販路를 虎視眈眈 期待하고 있던 Glass fiber 生産業者들이 타이어코오드市場에 頭角을 나타낼지 모른다.

얼마만한 數量의 타이어가 美國內에서 生産되었는가에 關한 調査가 Akron 이 아닌 Detroit 市에서 곧 始作될 것이다. Radial 타이어를 使用한 1967 年型 車輪에는 Ford Motors 社의 Falcon, Mustang, Galaxie, Mercury, Fairlane GT, Comet, 및 Canadian Motor, General Motors 社의 Brick Riviera, Special, Wildcat 및 Electra Pontiac Firebird, 및 Olds Toronado, Chrysler 社의 Dodge Dart 및 Plymouth Valiant 等이 있다.

事實上 1967 年型 車輛購買者들은 Radial 타이어를 거의 使用하지않고 있다. 이에 對한 한 가지 理由는 1967 年の 景氣後退로 必要以上の 支出을 꺼려하는 傾向이 있기 때문인 것 같다. 아직 一般消費大衆에게는 알려지지않고 있지만 Radial 타이어의 將來에 關해서 Detroit 의 三大 自動車會社들 間에는 意見一致를 못하고 있다. 三社가 모두 特殊한 事態가 일어나지 않는 限 現在에는 Radial 타이어에 對하여 애써 關心을 가지려하지 않고 있다. 이중 Ford 社가 Radial 타이어에 對하여 가장 熱誠的인 關心을 보이고 있으며 General 및 Chrysler 社는 別로 關心이 없다. 어떠한 競爭者는 Ford 社는 Radial 타이어에 지나치게 熱中하고 있다고 評하고 있다.

#### 4. Radial 타이어의 缺點

Radial 타이어의 缺點은 學論된 機會가 거의 없어 一般에게 잘 알려지지 않고 있다. 缺點은 다음과 같다.

1. Detroit 의 研究者에 依하면 Radial 타이어의 가장 나쁜 缺點中의 하나는 均一性이 없다는 것이다. GMC 및 Chrysler 兩社는 모두 이와같은 缺點에 關心을 나타내고 있다. 이들은 必要로하는 品質의 一貫性의 基準까지 大量으로 Radial 타이어를 製造할 수 있는 가에 對하여 크게 疑問을 나타내고 있다. Radial 타이어는 普通타이어의 二倍나 되는 部分材를 必要로 하고 있는데 이것은 成型時 二倍의 錯誤를 일으킬 可能性이 있음을 나타낸다. Belt 挿入時는 正確을 期하기 爲해서 大端히 細心한 注意를 하여야 하며 이것이 바로 非均一性을 나타내는 契機가 되는 것이다. Akron 市의 타이어生産業者들은 이와같은 問題는 長期間의 製造經驗으로 能히 解決할 수 있는 것이라고 말하였다. 美國에서 生産되고 있는 Radial 타이어는 오늘날 西歐에서 만들고 있는 것보다 더 誠實한 熟練工들이 아닌 그저 만 든다는 觀念을 가진 作業者에 依해서 組立되고 있다는 事實을 看過해서는 안된다.

2. Radial 타이어는 40 M.P.H 速度下에서는 乘心性이 거칠고 低速 Boom 이 나쁘다.

3. Radial 타이어는 直徑이 크지 않는 限 偏差를 이루기 쉽다. 그러나 Detroit 에서는 타이어의 直徑을 늘이는 것을 좋아하지 않고 있다. 이것은 곧 Radial 타이어는 너무 많은 捲取物을 가지고 있다는 것을 意味하며 그래서 Pot hole(甌穴)을 容易하게 막는다.

4. Radial 타이어의 Sidewall 은 Bias-ply 타이어 만큼 堅固하지 못하며 따라서 아주 容易하게 破損된다. 또 Radial 은 Tread 의 中心部에서 試驗하였을 때는 衝擊抵抗性이 大端히 크지만

Sidewall 에서는 弱하다.

Ref: → 5. Radial 타이어는 보다 큰 方向作力(Steering effort)을 必要로 한다. 그래서 牽引力 및 Skid 抵抗性이 좋지 않은 때가 있으며 Cornering 은 아주 좋지 않다.

6. Radial 타이어를 낀 最新型 自動車는 動的인 地面間의 空間(一種의 틈)을 줄인다.

前記 三社 모두가 Belted Bias-ply 타이어를 現在 新製車用에 쓰이는 普通 Bias-ply 타이어 및 Radial 타이어와 比較試驗하였는데 그 結果 G. M. C 및 Chrysler 兩社는 Belted Bias-ply 타이어에 큰 關心을 가지게 되었다. 이 타이어는 Radial 타이어에 對해서 函數的인 特性을 나타내지 아니하고 乘心性이 훨씬 더 부드러웠다.

### 5. Belted Bias-ply 타이어

어떤 타이어工場에 依하면 Glass fiber 를 使用한 Belted Bias-ply 타이어는 Radial 타이어 보다 最少限 50% 가량 Tread 磨耗가 좋아지고 路面障礙物에 對한 抵抗力도 Radial 보다 最低 75% 나 더 크다고 한다. 또 Belted Bias-ply 타이어의 試驗性能에 크게 힘입어 磨耗가 優秀한 타이어로 使用될 것으로 豫想되며 앞으로 數年間은 이 部門에서 Radial 을 代身하게 될 것이다. 어떤 會社의 타이어 專門家들은 Radial 이 利用되어야만 비로소 Belted Bias-ply 타이어가 補足物의 役割을 하게 될 것이라고 내다보고 있다. 그 理由는 特別한 關心을 가지고 보다 많은 Radial 이 出現되는 것을 期待하고 있지 않기 때문이다.

이들은 Glass belted Bias-ply 타이어가 오늘날 必要로 하는 가장 折衷이 갈된 性質을 가지고 있다고 믿고있다. Radial 보다 Tread 磨耗가 좋지 않다 하더라도 Cost 면에서 볼 때 Glass-belted Bias-ply 타이어는 Mile 當 最低 Cost 에 對하여 보다 큰 潛在力을 가지고 있다. 또 이 타이어는 Radial 보다 乘心性이 부드럽고 따라서 어느 車

輛에서나 반드시 일어나는 車반이의 變化를 줄이게 될 것이다. 또 Radial 보다 操縱하기가 훨씬 좋다.

앞으로 繼續해서 在來式 Bias-ply 타이어를 新製車에 使用할 것이지만 現在 가장 널리 新製車用으로 쓰이고 있는 Non-belted Bias-ply 타이어를 Glass-belted Bias-ply 타이어로 代置케 될 可能性이 나타나고 있다. 이 Glass-belted Bias-ply 타이어는 磨耗가 越等히 좋으며 衝擊強度, 路面障礙物 및 牽引力이 優秀하기 때문에 타이어의 安全도가 크다. G.M.C 社에 依하면 그들이 Belted Bias-ply 타이어에 關心을 가지게 된 動機는 그들에게 타이어를 供給하고 있는 會社로 하여금 새로운 工場을 建設하고, 새로운 施設은 購入하지 않도록 하기 爲해서 였다고 한다. 同社에 OE 타이어를 供給하고 있는 三大 타이어 製造社 (Goodyear, Firestone, 및 Uniroyal)는 Belted Bias-ply 타이어를 大端히 熱心히 推進하고 있다고 한다. Radial 타이어 對 Belted Bias-ply 타이어의 相對的인 長點에 對한 論爭은 새로운 超廣幅 타이어의 分野로 넘어가고 있다.

### 6. 超廣幅타이어(Ultra-wide tires)

타이어工場의 技師와 自動車工場의 타이어 技術者들은 在來式 Bias-ply 를 가진 것과 Belt 가 없는 Ultra-wide 타이어는 正規幅을 가진 Bias-ply 타이어에 比해 큰 利點이 없다는 點에 意見を 一致하고 있다. 利點이란 單只 特히 Sport car 에 있어서의 外形이다. 在來式 Ultra-wide 타이어의 出現으로 自動車業界는 큰 刺戟을 받았다고 한다.

큰 타이어會社의 主張에도 不拘하고 在來式 Ultra-wide 타이어에는 世評보다 그렇게 大端한 것이 못되고 있다. 타이어는 構造面에서 不可避한 問題點 即, Tread 의 中心部를 안쪽에서 붙잡고 있는 點이 있다. 이 때문에 Tread 의 磨耗는

在來式타이어 보다 좋지 않다.

이와 같은 缺點은 Ultra-wide radial 타이어에 서는 發見할 수 없다. 插入되어 있는 Belt 때문에 Tread 中心部에서 Holding 하는 것은 問題가 되지 않으며 따라서 모든 Radial 타이어의 磨耗 特性이 增加된다. 實際에 있어서는 Ultra-wide radial 은 在來式 Bias-ply 타이어 보다는 훨씬 優秀한 正規 Radial 타이어 보다 20%나 磨耗가 더 優秀하다. 더욱 이 타이어는 路面에 接觸하는 고무가 많기 때문에 高速走行特性이 좋으며 普通 Radial 타이어가 가끔 高速度에서 일으키는 事故와 같은 것은 거의 發見할 수 없다.

Goodyear社は Detroit에서 認定받은 最初의 新製車用 Ultra-wide radial 타이어의 製造社이다. Firestone社は 六月에 넓은 楕丹形 Radial 타이어의 開發을 發表하였다. 이들 兩社は 모두 이 새 타이어에 Rayon을 使用하고 있으며 이들은 現在 로서는 Ultra-wide radial 타이어는 最終段階에 이르고 있다고 생각하고 있다. 그러나 自動車會社에서는 Ultra-wide radial 타이어의 將來 展望에 否定的인 意見을 가지고 있다. 그 理由는 이 타이어는 乘心性이 너무 거칠기 때문이라고 한다. Goodyear 및 Mohawk社は Glass belted bias-ply, Ultra-wide 타이어를 生産하고 있다.

美國內 타이어製造業界는 그들이 生産하고 있는 타이어의 數量에 依해서 五個로 分類할 수 있다. 第一類에 屬하는 會社は 大規模社인 Goodyear, Firestone, Uniroyal 및 Goodrich社이며, 第二類는 前記 四大社보다 若干 작은 Armstrong社인데 아직도 이 會社は 前記四社와의 競爭에서 先鋒에 서고 있다. 第三類(中單位)에 屬하는 會社は General, Mansfield 및 Gates社이다. 第四類에 屬하는 中小工場은 Cooper, Dunlop, 및 Mohawk社이다. 第五類로는 Denman, McCreary, Corduroy 및 Schenmit(비행기 타이어만 生産) 등이 있다.

## 7. 工場規模의 要素

Radial 타이어나 Belted Bias-ply 타이어 또는 在來式 Bias-ply 타이어 製造與否에 關한 思考方式은 會社規模 및 製品販路에 依해서 달라진다고 하는 것은 이미 多數가 생각하고 있는 바이다. 四大社中 Goodrich社は Radial에 對하여 가장 積極的의이다. 이 會社は 이미 相當히 많은 量의 Radial을 生産하고 있으나, 現在開發中에 있는 Belted Bias-ply 타이어는 市場化되지 않고 있다. Goodyear社は 前記 兩 타이어를 모두 生産하고 있으며 이의 增産計劃은 兩者모두 거의 同一할 것으로 豫想된다. Firestone社は Radial 타이어를 生産해서 市場에 出廻하고 있으나 Belted Bias-ply 타이어는 市場展望이 좋을 때는 언제든지 生産할 수 있도록 準備되어 있다. Uniroyal社は 드디어 Radial 타이어를 生産할 段階에 이르렀으며 Belted Bias-ply 타이어도 現在 開發을 進行中에 있는 것으로 알려졌다.

Armstrong 및 Mohawk社は Goodrich社와는 正反對의 位置에 놓여 있다. Goodrich社와 같은 Radial 타이어의 主要한 創始者도 Belted Bias-ply 타이어의 開發에만 置重하고 있다. Armstrong社は 亦是 後者の 主要한 創案者인 것이다. 大部分의 餘他 會社들은 市場需要에 따라 兩者를 모두 折衷生産하고 있다. 小規模工場들은 代替用으로 새로운 需要가 있을 때는 Radial 보다는 오히려 Belted Bias-ply 타이어를 熱烈히 바라고 있다.

上述한 五個類의 타이어工場中 代表的인 몇個社의 事情을 살펴보기로 한다. Goodyear社は Radial 및 Belted Bias-ply 타이어를 곧 生産할 計劃이다. Radial 타이어는 數%의 OE 타이어 用으로만 局限되고 따라서 一部의 代置用市場에도 進出될 것으로 Goodyear社は 믿고 있다.

Belted Bias-ply 타이어는 成型하기가 容易할 뿐 아니라 Cost 도 싸다. Tread 磨耗 및 다른 性質에 있어서는 Radial 및 在來式 Bias-ply 타이어의 中間地點에 屬해 있으나 後者에 더욱 가깝다.

乘心性은 Radial 보다 훨씬 좋고 따라서 在來式 타이어와 區別하기가 어렵다. Goodyear 社는 上記 두가지 타이어의 Body ply 에 모두 Polyester 코오드를 使用하고 있다. 이 코오드는 Flat-spotting 의 念慮가 없으므로 重要한 纖維材로 看做되고 있다. Rayon belt 를 Radial 타이어에 쓰고 있으나 이와같은 構造方式은 特殊型의 Polyester 나 Fiber glass 에 依해서 아마 곧 變更되리라 豫想된다.

Rayon 이 現在 使用되고 있는 것은 Goodyear 社가 歐羅巴에서 Radial 타이어의 生産에서 얻은 모든 經驗이 Rayon 이었다는 理由 外는 아무것도 없다. 美國에서 타이어生産이 始作될 때 가장 容易한 方法은 Rayon 을 使用하는 것이었다.

Fiber glass 는 Belted Bias-ply 타이어의 Belt 에 使用되고 있다. Goodyear 社가 지난 六月初에 發表한 同社의 새로운 幅넓은 Tread 를 가진 高性能 타이어는 두겹의 傾斜角의 Polyester 및 Tread 밑에 두層의 Fiber glass belt 가 들어 있다. 同社는 Glass fiber 를 優秀한 材料라고 생각하고 있지만 一般 Radial 타이어에 使用하기까지는 相當한 經驗이 必要하다고 認定하고 있다.

## 8. Radial 타이어의 市場

Radial 타이어의 長點에 對해서 Firestone 社의 技術者間에는 別 異論이 없으나 市場에 어떠한 方法으로 언제 進出할 것인가에 關해서는 意見 差異가 없지 않다. 代置用 市場에서 Radial 타이어가 活潑한 움직임을 보이고 있지만 特殊車輛에 使用되고 있는 것은 그렇게 많지 않다. 어떤 觀測者들은 Radial 타이어가 1970~71 年の 어느 때 까지 어떻게 OE 市場을 물려받을 것인가가

가장 큰 問題라고 생각하고 있다. 그 時期는 Cost 및 乘心性에 對한 Detroit 의 態度에 따라 部分的으로나마 달라질 것이다.

乘心性이 좋은 Radial 을 만들기 爲해서는 Tread 의 壽命 및 安全性이 얼마간 희생되지 않으면 안될 것이다. Tread 의 設計를 修正하고 보다 부드러운 Belt 를 使用함으로써 運轉士가 安心하고 使用할 수 있는 Radial 타이어가 될 것이라고 Firestone 社에서는 믿고 있다.

Firestone 社는 Radial 을 正規적으로 生産하고 있는 工場을 2 개 가지고 있다. 現在 이들 Radial 타이어는 모두 Belt 및 Body ply 에 Rayon 을 쓰고 있다. Glass belt 를 Radial 타이어에 쓰면 屈燒性 問題가 일어남으로 現在 이를 使用한 타이어를 生産할 計劃은 없다. 在來式 Bias-ply 타이어에 쓰는 配合고무를 Radial 에 쓰고 있으며 Sidewall 고무만 配合이 若干 다르다.

Firestone 社의 管理方法은 다른 會社와 마찬가지로 Radial 타이어 生産施設에 對하여 巨大한 資本投資에 依해서 많은 影響을 받게 될 것으로 豫想된다.

이와같은 推理는 三年前 Dunlop 社가 歐羅巴에서만 同施設을 爲하여 8千萬弗을 이미 投資하였다는 事實로 부터 나온 것이다.

Belted Bias-ply 타이어에 있어서는 Firestone 社가 Rayon, Nylon 및 Polyester 를 Body ply 에 使用하는 方法을 研究하고 있는데 Polyester 는 Flat-spotting 이 없기 때문에 Nylon 으로 부터 Polyester 로 移越해 가는 좋은 契機가 되리라 豫想된다. 同社는 Belt 에는 Glass 以外는 다른 것을 使用하지 않고 있다. Radial 타이어의 Belt 에 Glass 를 使用時 부딪치는 問題는 Belted Bias-ply 타이어 에서는 일어나지 않는다. 그 理由는 構造와 成型方法이 다르기 때문이다. 如何한 纖維材로 만든 Belt 도 Body-ply 의 性質과 그렇게 相異하지 아니한 伸張性 및 其他 性質을

나타내고 있다. 그러나 Glass 는 늘어지지 아니한다. Uniroyal 社도 亦是 上述한 方向으로 準備를 하고 있다. 同社에서는 Radial-ply 타이어가 널리 퍼져 普及될 것으로 굳게 믿고 있으며 開發過程에서는 2-Ply carcass, 2-Ply breaker belted bias 角을 가진 타이어를 重點적으로 研究하고 있다. 뿐만 아니라 몇 사람의 投稿家들이 暗示한 바와같이 Glass 에 對한 研究를 制限하지 않을 것이라고 한다. 同社는 Breaker의 構造에 對한 技術을 더 넓힐 것이라고 한다. Uniroyal 社의 研究陣에 依하면 Belted Bias angle 타이어는 Radial ply 타이어 및 在來式 Bias angle 타이어 中間에 서게 될 것이라고 한다.

美國內 餘他會社와 마찬가지로 B. F. Goodrich 社는 Radial 타이어의 生産에 資本을 投資하기로 決定하였다. Belted Bias-ply 타이어는 Goodrich 社의 主要한 開發對象이 되고 있다. 同社는 1965 年에 Dallas 市에서 美國에서 最初로 Radial 타이어를 美國製自動車에 끼웠던 것이다. 이 以後 美國 南東部 16 個 州에 普及하였던 것이다. 1971 年까지는 同社生産의 全體乘用車타이어 가운데 25%를 Radial 타이어로 充當할 것이라고 한다. 1971 年末 까지 300 萬弗에서 4,200 萬弗로 增加시킬 것이라고 하며 美國內에서 Radial 타이어 販賣高가 現在 2% 이던 것이 五年以內에 20%로 增加할 것이라고 내다보고 있다. 따라서 Radial 타이어는 1971 年代에 가서는 많은 新製車의 標準施設의 하나가 될 것이다. Goodrich 社는 Akron 市에 Radial 타이어 生産工場을 가지고 있으며 Los Angeles 및 Tuscaloosa 地方에 各各 施設을 하고 있는 중이다.

最近의 罷業以前에는 販賣量만큼 Radial 타이어를 生産 못하였다. 이번엔 새로 施設이 導入되면 罷業以前의 六倍나 되는 Radial 타이어를

生産하게 될 것이다.

同社는 每 2 個月마다 얼마간의 Radial 타이어 成型施設을 漸增시킬 計劃을 하고 있다.

### 9. Radial 타이어의 創始者

前 B. F. Goodrich 타이어社의 技術部長이었던 W. F. Billingsley 氏는 Radial 타이어는 技術的인 見地에서 불매 合理的인 Radial 타이어라고 主張하였다. 그는 Radial 타이어가 이의 製造에 必要한 施設을 漸次的으로 改良해 나갈 것이며 向後 10 年內에 모든 타이어의 頂上에 오를 것이라고 豫言하였다. 그는 또 如何한 Bias-ply 타이어, Felted 타이어, 또는 Non-belted 타이어라 할지라도 Radial 타이어가 上述한 바와같은 位置에 오르기까지는 暫定的인 臨時代置物로서의 意義밖에 가지지 못할 것이라고 述懐하고 있다. 同氏는 Bias-ply 타이어가 失望的인 것이라고는 決코 생각하지 않고 있다. 即, 製造工程에 있어서 生産費가 低廉하기 때문에 恒常 需要者들에게 愛用되고 있기 때문이다.

— 다음號에 繼續 —

### — 參考文獻 —

1. Rubber World, p. 86, May, 1967
2. Martin, J. L., "Application of Radial Tires for American Cars", SAE Mid-Year Meeting, Chicago, May 15-16, 1967
3. Welch, F. G., Jr., "Fiber Glass Reinforcing in Tires--Concept to Commercial Application," Joint Meeting of Boston, Connecticut and Rhode Island Rubber Group, Auburn, Mass., April. 20, 1967
4. Rubber Manufacturers Association, Report No. 181, "Passenger and Motorcycle and Truck and Bus Tires of Nylon Construction for the First Quarter of 1967," June 16, 1967
5. NTDR News, P. 8, June, 1967

(編者: 本會技術課長)