

## Radial 對 Belted Bias-ply 타이어 (II)

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     |                             |

(前號에서 繼續)

Goodrich 社가 現在 生産하고 있는 Radial 타이어는 Body ply 및 Belt 에 모두 Rayon 을 使用하고 있다. Belted Bias-ply 타이어는 嚴密히 말해서 하나의 開發分野의 品目으로 되어 있다. 大部分의 Radial 타이어는 비록 Polyester cord belt 도 若干 使用되어 왔지만 Nylon body ply 및 Rayon 또는 Fiber glass belt 로 製造되고 있다.

Goodrich 社는 Radial 타이어를 試驗하기 爲해서 獨占道路를 가지고 있다. Armstrong 社는 獨立的인 하나의 Group 을 形成하고 있다. 그 理由는 美國內 四大製造社를 除外한 餘他 群小工場에서 가장 큰 規模의 工場일 뿐 아니라 新車用타이어는 現在 만들고 있지 않기 때문이다. Armstrong 社는 Belted Bias-ply 의 開發에 重點을 두기로 決定하였다. 同社는 市販用 Radial 타이어는 만들지 않고 있으나 製造技術 및 必要競爭에 뒤떨어지지 않기 위하여 同社의 研究室에서는 이를 만들고 있다. 同社는 또 市販用 Fiber glass 타이어를 生産하기 위하여 1962 年에 Owens Corning 社와 協同計劃을 세웠는데 이의 第一目的은 普通使用되고 있는 코오드 代身에 4 個의 Bias-ply 로 一般타이어를 만드는데 있었다. 이와같이 만든 最初의 타이어는 50 마일 走行後

Bead 部에 破損이 생겼다. Bead 部 周圍에 曲率이든 Glass 코오드를 지탱시키기 위해서 Bead 의 設計를 다시 調整한 結果 加速磨耗用 試驗마퀴에서의 試驗値는 Nylon 코오드 使用의 타이어와 같은 結果를 나타내었다. 그러나 Bead 部를 構成하는데 高價의 費用이 所要되었을 뿐 아니라 부피도 대단히 커지고 따라서 製造上 難點이 있었다. 이렇게 만든 타이어는 標準타이어에 比해서 偏差는 훨씬 적었다. 이 때문에 Tread 의 움직임(運動)이 最小限으로 줄어들었고 따라서 磨耗도 크게 向上되었다. 또 이 때문에 Sidewall 은 딱딱해져서 타이어가 相當히 높은 比率로 튀게 되었고(走行中) 따라서 乘快感이 아주 不良하게 되었다. 그래서 Armstrong 社 技術陣에서는 強度 및 剛性率의 見地에서 Design 을 補強키로 하였고 타이어의 Crown 部에 剛性을 維持하는 反面 Sidewall 에 柔軟性을 주기 위한 새로운 方法이 必要하다는 것을 알게 되었다. 理論的인 方法으로서 Tread 下部에만 Modulus 가 아주 높은 Glass 코오드를 使用하고 Carcass 에는 標準 2-ply nylon 을 使用하는 것이었다. 이렇게해서 Belted Bias-ply 타이어가 構成되었던 것이다.

## 10. Armstrong 社의 試驗結果

試驗結果 Belted Bias-ply 타이어는 普通 타이어 보

다 그 성능이 훨씬優秀함을 보여주고 있다. 1967年初에發表된 研究論文에서 Armstong社의 乘用車용타이어開發部長인 Frank Welch氏는 2個의 Glass belt 및 2-ply nylon body를 가진 타이어는 4-ply nylon의 構造로된 타이어보다 50%나 磨耗가 向上되고 있음을指摘하였다. 磨耗의 100% 改良도 使用條件의 苛酷度가 增加함에 따라 差別的인 增加를 가져올 수 있는 特殊한 應用例에서 있을 수 있다고 하였다. 高衝擊路上試驗에 依하면 Belted Bias-ply 타이어는 實際路面走行에서의 破壞抵抗이 標準 4-ply nylon 110 타이어보다 2.5배지 3배나 더 크다는 것이 判明되고 있다. 또 Armstrong社는 Glass belted bias-ply 타이어는 Tread 磨耗, 燃料經濟性, 操縱性, 障子抵抗性 및 路面密着性이 布地使用의 Radial 타이어와 같거나 또는 優秀하다고 믿고 있다. 또 이것 以外에 Radial 타이어보다 乘心性이 더 부드럽다.

1966年 Armstrong社는 25,000餘本の Glass belted bias-ply 타이어를 生産해서 使用者試驗計劃下에 全國의 市場에 出廻시켰던 것이다. 이 試驗結果는 相當히 意義가 있었고 今年에는 約 400,000本을 生産할 計劃이다. 이들은 모두 現存 타이어加工施設로 製造된 것이며 Glass belt 取扱을 위해서 特別히 必要로하는 施設에 對해서는 資本支出을 全然 하지 않았던 것이다. Belted Bias-ply 타이어를 만드는에는 一般 타이어보다 時間이 조금더 必要하며 Belt의 挿入作業時 高度의 正確度を 얻기 위하여 必要로 하는 特殊한 技術을 가진 熟練工을 雇用하여야 한다.

Polyester와 같은 Body ply用 纖維材使用을 위하여 廣範圍한 研究가 進行되고 있지만 Armstrong社에서 生産되고 있는 Belted Bias-ply 타이어는 모두 Body ply에 Nylon을 使用하고 있다. 同社에서는 Belted Bias-ply 타이어에 對하여 業界에 어떤 刺戟을 준다고 해서 타이어코오드市場에서의 Nylon의 位置에 어떤 重大한 影響을 주리라고는 생각치 않고 있다. 強度 및 疲勞抵抗과 같은 Nylon의 優秀한 特性 및 Flat spotting과 같은 缺點은 Belted 타이어에 Nylon을 使用할 때 發見될 수 있다.

Belted Bias-ply 타이어로 因하여 고무使用量에 어떤 主要한 큰 變化가 있으리라고는 믿지 않는다. Armstrong社에서 生産하고 있는 Glass belted bias-ply 타이어의 販賣價格은 一般 타이어보다 約 15배지 20% 더 비싸다.

## 11. 最新 Belted Bias-ply 타이어

그러나 General社는 Belted Bias-ply 타이어는 너무도 새로운 分野이기 때문에 他社 만큼 이의 開發에 總力

을 集中할 準備가 되어있지 않다. 또 所要材料費가 現在 代置用타이어 市場에서 販賣되고 있는 一般타이어보다 相當히 비싸다고 알려져 있다. Carcass를 보다 더 가볍게 만들지 않는 限 現在 Bias-ply 타이어에 두個의 Breaker 또는 Belt를 挿入하면 그만큼 製造費가 上昇하게 될 것이다.

中規模타이어工場에서 그 規模가 둘째번인 Gate社는 그들의 計劃을 秘密로 하고 있다. 同社의 한 副社長은 여기에 對한 質問에 答하기를 “Gate Rubber社는 타이어設計 및 原料使用面에서 새로운 概念을 導入하기 爲하여 積極的인 開發計劃을 恒常 追求하고 있으며 이 計劃이 Radial 및 Belted Bias-ply 타이어의 研究에 注入되고 있다. 當社의 見地에서 볼 때 이와같은 開發目標에 關聯되는 將來를 豫測한다는 것은 現在로서는 大端히 困難하다”고 하였다.

中小規模 타이어工場中 技術적으로 오래동안 先導者 役割을 해온 Mohawk社는 技術, 施設 및 타이어의 構造設計面에서 他社보다 앞서기 爲하여 Radial 타이어에 對한 操心스러운 開發計劃을 實踐해 왔던 것이다. 同社의 經營人에 依하면 Mohawk社 및 餘他 小規模會社는 Radial 타이어를 밀고나갈 餘裕가 없다고 한다. Virginia州 Salem市에 建設中인 Mohawk社의 新工場은 Radial 타이어를 만들지 않을 것이라고 한다.

## 12. Belted Bias-ply 타이어의 性質

Belted Bias-ply 타이어는 問題가 다르다고 하지만 同社의 研究開發局長인 R. D. Juve氏는 2-ply nylon carcass 및 2-fiber glass belt로 만든 타이어에 關해서는 아주 樂觀하고 있다. 그는 Nylon代身에 Polyester로 몇가지 研究를 해왔다. Juve氏는 Belted Bias-ply 構造는 現在施設로 만들 수 있고 設使 Radial ply 타이어와 같지 않더라도 性能의 改良을 期할 수 있다는 것을 오래 前부터 是認하여 왔다.

또 同社는 莫大한 資本投資를 避할 수 있는 것 以外 Radial 타이어의 構造보다 오히려 Belted Bias-ply 構造로 轉換함으로써 많은 利點을 가져올 수 있다는 것을 일찍부터 알았다고 述懐하고 있다. 무엇 보다도 첫째 타이어 成型時 보다 큰 安全因子가 있다는 것 - 一 即 Band를 全然 使用할 必要가 없으므로 正確한 成型이 可能하다는 것이다. 또 Belted Bias-ply 타이어로서 Tubeless 構造를 지닌 것은 問題가 될 것이 없다. 즉 Radial에 있어서는 Sidewall에 많은 龜裂이 生成할 뿐아니라 Inner liner에서도 直角龜裂의 問題가 일어난다.

이 結果로 Mohawk社는 Belted Bias-ply 타이어 開發에 있어서 先驅者가 되었고 Armstrong社를 除外하고서는 이 타이어의 構造開發에 큰 貢獻을 해왔던 것

이다. 昨年에 Mohawk 社は 冬季用 Glass bled bias-ply 타이어의 生産을 制限했다. 屋外試驗結果 Tread耐 磨耗性이 改良되는데 以外에 Glass belt 를 使用함으로써 安全性은 더욱 커지는 反面, Tread의 動搖가 적어진다. Belt 및 Bias-ply는 今年겨울에 Mohawk 社가 正式으로 만들 타이어가 될 것이다. 本 論文이 發表될 무렵에 Mohalwk 社は 새로운 Glass belted bias-ply 超 廣幅타이어의 市販을 시작할 것이다.

同社は 이 타이어가 超廣幅 Radial 타이어나 같은 性能을 가질 것이지만 數年동안 使用되어온 超廣幅타이어의 構造와는 全然 다를 것이라고 하였다. 路面 實地走行試驗에서 Mohawk 社の Glass belted bias-ply超 廣幅타이어는 普通 超廣幅타이어의 磨耗 보다 優秀하다는 것이 세번이나 證明되었다.

또 前述한 타이어나는 4-nylon body ply 를 가진 普通 타이어나에 比해서 衝擊抵抗性이 크다. 特히 惡路上에서의 試驗結果 普通타이어는 3,000 마일 走行後 Ply-separation 이 일어났다. 同一 條件下에서 同一 時間으로 試驗했던 바 Glass belted 타이어나는 11,000 마일이나 走行後에 破損이 일어났는데 破損이 일어난 部分은 Body 가 아니고 Sidewall 이었다.

이와같은 性能 때문에 Glass belted bias-ply 超廣幅 타이어나가 超廣幅 Radial 타이어나와 어떠한 方法으로라도 比較될 수 있는데도 不拘하고 自動車 產地인 Detroit로부터 큰 關心을 갖게되는 것이다. 前者는 後者 보다 廉價일 뿐 아니라 現存施設로 製造될 수 있다. 이것은 適當한 Mold 만 있으면 如何한 타이어나會社도 量産할 수 있고 適當한 成型施設이 없어도 生産量이 줄어들지 않는다는 것을 意味한다.

Mohawk 社規模만한 다른 타이어나會社は 前述한 타이어나幅 어느 것도 生産하고 있지 않지만 이 두가지를 將次 生産할 計劃아래, 또는 顧客들의 需要에 따라 研究를 進行中에 있다. 이 會社は Belted bias-ply 타이어나가 資本投資率이 낮고 技術問題도 그다지 없기 때문에 大會社 뿐만 아니라 小規模會社の 하나의 “救助者” 役割을 하게된다고 믿고 있다. 이 會社の 主要한 몇 몇 顧客들은 前述한 두가지 타이어나에 對한 參考資料를 要請하고 있으며 Belted bias-ply 타이어나의 磨耗性質이 Radial 만큼 길다면 그것은 받아들일 수 있다는 느낌을 주고 있다. 同社は 使用者에 對한 마일當 原價가 어떠한 構造의 타이어나가 市場을 支配할 것인가를 結果적으로 決定해줄 것이고 또 이것이 어떠한 構造를 가진 타이어나가 이와같은 必要條件을 充足시킬 것인가를 提示하게 될 것이라고 믿고 있다. 萬一 特殊用 構造를 가진 타이어나의 需要가 늘면 또한 이런 타이어나가 生産될 것이다.

### 13. Radial 타이어나의 不透明한 展望

Belted Bias-ply 타이어나나 Radial 타이어나중 어느 것을 만든다 하더라도 現在로서는 前者가 後者를 이겨낼 것으로 展望되고 있다. 그 理由는 다음과 같다. 즉 이들 두가지 타이어나의 試驗結果 Belted Bias-ply 타이어나가 Radial 보다 부드럽다. Radial 타이어나의 問題點의 하나는 Cornering 을 할 때 Radial 타이어나는 操縱機構를 통해서 運轉士에게 警告를 傳達할 겨를이 없이 갑자기 離脫하려는 傾向이 있다.

自動車 所有者가 볼 때는 어떤 瞬間에서는 自動車를 調整할 수 있으나 어떤 境遇에는 아주 짧은 瞬間에서 完全に 制御할 수 없는 때가 있다.

Radial 타이어나의 또 하나의 問題點은 Radial 타이어나는 Bias-ply 타이어나 보다 더 많이 操縱을 해야만 한다는 것이다. Cornering 을 할 때는 Bias-ply 타이어나를 引 自動車의 操縱바퀴를 풀어놓을 수 있으며 自動車는 方向을 轉換치 않고 直行하려고 할 것이다. Radial 타이어나를 引 自動車는 定해진 方向에 그대로 머물러있으려고 하며 Bias-ply 타이어나에서 必要한 것 보다 훨씬 더 크게 方向轉換을 하지 않으면 안된다. 이 때문에 運轉士들은 Radial 타이어나의 相異한 運轉特性에 對하여 經驗을 가져야만 한다. Radial 은 또 Bias-ply 타이어나 보다 低膨脹壓力에 훨씬 더 敏感하다. 普通 自動車所有者들은 Radial 타이어나를 膨脹壓力 若干 不足한 狀態에 두는데 크게 注意를 기울이는 傾向이 있다. 經驗에 依하면 現在 美國內에서 走行하고 있는 乘用車타이어나의 折半以上은 空氣壓力 若干 不足한 狀態(標準에서)로 走行하고 있으며 어떤 車輛은 危險한 程度로 낮은 空氣壓力의 타이어나로 走行하고 있다.

McCreary 社規模 보다도 더 적은 다른 한 工場은 아직도 明白히 밝혀지지 않고 있는 이 會社の 實情에 言及한 일이 거의 없다.

이 會社社長은 Belted Bias-ply 타이어나가 Radial 타이어나를 代置시키기에 充分한 性能을 가질 것이라는 所信을 率直히 是認하였다.

이 會社は Radial 타이어나의 生産에 必要한 資金을 投資할 意圖는 없으나 最少限의 施設變更으로 滿足할만한 Belted Bias-ply 타이어나를 開發시킬 수 있다면 이것을 기꺼히 하겠다고 한다. 同社は Belted Bias-ply 타이어나에 對한 實驗的인 研究를 위하여 豫備的인 準備에 着手했으나 Radial 타이어나를 生産할 計劃은 考慮하지 않고 있다.

Nylon 은 Radial 타이어나에 있어서는 Rayon 에 敗北當하고 많은 다른 타이어나에서는 Polyester 코오드에 依해서 代替될지도 모른다.

### 14. Nylon 코오드의 使用

美國 고무製造業者協會의 統計局에 依하여 마련된 Nylon 타이어 生産에 對한 가장 最近의 報告에서 그 理由에 關한 暗示를 하고 있다. 代替用乘用車타이어나 代替用트럭 및 버스타이어에 關하여 言及한 그 報告書에 나타난 結果에 對하여 그리 놀랄만한 事實은 없다. 1967年 1/4 分期中 代替用乘用車타이어의 71.46%, 그리고 代替用트럭 및 버스타이어의 90.95%가 各各 Nylon 을 使用하였다. 이들 數字는 1966年의 統計와 꼭 같다. Nylon 은 O.E.트럭 및 버스 때문에 그 市場性이 實質的으로 改善되었다. 1966年 2/4 分期中에서는 前述한 타이어의 58.8%가 Nylon 을 使用하였다. 이 數字는 4/4 分期中에서는 79.7%로 上昇했고, 1967年의 1/4 分期中에서는 78.9%를 固守하였다. 勿論 Nylon 은 Flat spotting 때문에 乘用車타이어의 O.E.用으로는 不適當하다는 것은 다 알고 있는 事實이다.

### 15. 高性能 車輛

O.E 타이어에 Nylon 을 使用함에 있어서 이와같은 소용돌이가 일어난 背後에는 무엇이 있는가? 여기에 對한 明白한 說明으로서 同期間中 生産된 新製車의 大部分이 大型엔진, 重차반이 및 高速走行用 Nylon 타이어를 가지고 있는 高性能車輛이라는 것을 들 수 있다. 이와같은 事實은 Detroit 에서 發行되고 있는 NTDR 뉴우스의 最近號에 掲載되어 있다.

American Motor 社 및 Chrysler 社에서 使用한 1967 年에 生産된 O.E. 타이어의 94%가 Rayon 이거나 Polyester 타이어이다. GMC 및 Ford 社는 몇가지 다른 點이 있다.

今年들어 Firebird 標準車에 끼운 O.E.타이어중 93.8%가 Nylon 을 使用하였다.

製造된 全體 乘用車타이어의 折半 및 트럭이나 버스 타이어의 約 99%가 Nylon 을 使用하고 있다. Non-flat spotting nylon 이 있었다면 훨씬 더 많은 比率의 O.E. 乘用車타이어에 이를 使用할 수 있으므로 Nylon 의 使用은 보다 더 많아졌을 것이다.

Non-flat spotting nylon 은 普通 Nylon 에 含有되어 있는 세바신酸(Sebacic acid)의 一部를 Irophthalic 酸 또는 Telephthalic 酸으로 置換해서 만든다. 이렇게 處理하여 生成된 Nylon 코오드는 Modulus 가 더욱 높아지고 따라서 Flat spotting 傾向이 줄어들는다. 이것은 水分에 對하여 敏感하기 때문에 生産者로서는 不適當하다. 타이어를 成型할 때 水分의 存在로 Nylon dimension의 安定性이 破壞된다. 使用直前に 水分을 除去한다는 것은 어렵고 귀찮은 일이다. Allied Chemical 社에서는 Diisocyanate 로 架橋를 만들어 Nylon 을 變形시키려 하

였으나 滿足할만한 結果를 얻지 못하였다.

그러나 Flat spotting 問題에 對한 Allied 社의 또 다른 한가지 方法은 이 問題를 解決할지 모른다. 이것은 Nylon (70% 까지) 및 Polyester 의 共融化合物을 만드는 것이다. 이렇게 해서 만든 코오드는 Flat spotting 을 줄인다. Allied 社의 EF-121 이란 共融化合物을 試驗生産中에 있으며 數個의 타이어製造社에서 지금 試驗中에 있다. Firestone 社도 NF-20 이라고 하는 Nylon-polyester 共融化合物을 實驗하고 있다.

Goodyear 社가 使用하고 있는 合併纖維(Merged fibers)一例를 들면 Nylon 및 Polyester 의 個個의 纖維를 合친—는 所期の 成果를 거두지 못하였다.

dupont 社도 이와같은 研究를 했으나 最近까지 이의 研究結果에 對하여서 何等의 發表가 없다.

前述한 바와같이 普通 Nylon 코오드의 低 Modulus 性質은 Radial 타이어는 不適合하여 이것은 타이어工業의 一部가 Radial 타이어르 如何히 接近하더라도 使用될 可能性은 稀薄하다. Nylon 은 Belted Bias-ply 타이어에서는 그 展望이 보다 밝다. Nylon 은 普通타이어 (Bias-ply)에 直面하고 있는 Polyester 코오드와 같은 競爭位置에 있으나 이 競爭의 勝者가 누가 될지 아직 決定되지 않고 있다.

Polyester 코오드는 Rayon 및 Nylon 의 가장 좋은 特性을 結合한 것이다. 이것은 Rayon 에 比해서 強力이 크고 水分에 對한 抵抗力도 크나 Nylon 만큼 強하지 못하지만 Flat-spotting 性質은 없다.

### 16. Polyester 코오드

Polyester 纖維의 앞날에 있어서 가장 큰 問題는 價格이다. Polyester 는 Nylon 만큼 強하지는 못하며 따라서 將來를 豫測하기는 困難하다.

그러므로 Nylon 보다 더 많은 量의 Polyester 코오드를 繼續해서 使用해야 할 것이다. 量産을 하면 Polyester 樹脂의 生産費는 切下될 것이 틀림없으나 이 費用이 Nylon 과 같다하더라도 Polyester 코오드는 타이어에 使用되었을 때는 그 原價가 더 높아질 것이다. Polyester 코오드가 타이어에 使用되었을 때 Nylon 보다 그 製造原價가 더 낮아질 것인지에 關하여는 懷疑의이다. 그러므로 Nylon 取扱業者는 그들이 代替用타이어 業界에 確固한 地位를 維持해나갈 것이라고 믿고 있다. 그들은 Polyester 의 Flat-spotting 性質의 缺如 및 Rayon 보다 強力이 더 큰 性質 등으로 미루어 O.E. 타이어市場을 支配할 것이라는 結論을 내리고 있다. 이것이 타이어工業의 가장 魅力있는 部分이지만 이것은 全體 타이어코오드市場의 단 1/6 밖에 차지 못하고 있다.

Goodyear 社는 타이어에 Polyester 코오드를 使用하

고 있는 第一의 創始者인데 이것은 West Virginia 州 Point Pleasant 市에 相當히 큰 Polyester 樹脂工場을 가지고 있기 때문이라고 一般은 믿고 있다. 同社는 生産業者로부터 Polyester 코오드를 購買하고 있는데 이들 生産業者中 數個社는 Goodyear 社가 生産한 樹脂로 Polyester 를 만들고 있으나(Beaunit, American Viscose, I.R.Division of Midland—Ross 社) 거의 絶對量은 다른 競争會社에서 生産되고 있는 Polyester 樹脂(duPont, Celanese 社)도 만들고 있다. Allied Chemical 社도 100% Polyester 코오드(이의 共融化合物도 生産)를 그들의 試驗工場에서 生産하고 있다. Glass fiber 生産業者는 Radial 타이어나 Belted Bias-ply 타이어나 중어는 것이 市場을 支配하건 크게 關心을 가지지 않고 있는데 이것은 이 두가지 타이어가 모두 Belt 用으로 Glass fiber 를 使用하게 될 좋은 機會가 될 것이기 때문이다.

Glass belt 에 對한 全體的인 開發에 關心의 對象이 되는 것은 각 Glass fiber 를 이 隣接位置로부터 絶緣시키는 方法을 發見한 Owens Corning Fiberglas 社의 研究陣이다. 個別的으로 Fiberglas 社에서 만든 原絲 하나 하나가 強度가 높을 뿐 아니라 거의 擴張性이 없다. 이 두가지야 말로 고무의 伸張을 限定시킬 必要가 있는 많은 動的應用에 高度로 必要로 하는 特性인 것이다. 集團的으로는 Fiberglas 社의 Fiber 는 잘 調和가 되지 않는다. 卽 이들 Fiber 는 別途로 分離되어 있지 않는 限 서로 磨擦에 依해서 닳아 벗겨진다.

## 17. Glass, Rayon 및 Wire 코오드

Glass fiber 를 第一번째 使用한 곳은 內部磨擦이 없는 濾過, 絶緣, 덮개 등과 같은 靜的인 部分이 없다. 約 6年前 Owens Corning 社는 Glass 를 動的인 部分에 應用할 計劃을 세웠다. 第一 번째 成功한 것은 各社에서 Glass fiber 를 使用하여 만든 非伸張性 톱니바퀴運轉用 Belt 였다.

Goodrich 社도 Glass fiber 를 使用해서 V-belt 를 만드는 데 成功하였다. 연이어 Fiber 를 加工해서 서로 絶緣시키는 方法을 開發하였으며 고무를 接着시키는 方法이 타이어나에도 應用되었다.

Rayon 이 오늘날 美國에서 生産되고 있는 Radial 乘用車타이어의 Belt 에 많이 使用되고 있지만 Glass fiber 生産業者들은 將次的 使用展望에는 단지 두 가지 必然的인 競争者 —Glass 또는 Wire—가 이 競争에서 勝자가 될 것이라고 생각하고 있는데 그 理由는 Glass 의 織造가 相當히 容易하기 때문이다. 유럽에서는 Glass 의 使用技術이 發達하기 오래 前부터 Radial 타이어나의 Belt 로서 Michelin 社가 第一 번째 使用하였다.

Michelin 社는 앞으로 이것을 繼續해서 使用할 것으로 믿어 진다. 同社와 競争하고 있는 유럽의 餘他社는 모두 Rayon 을 使用하고 있다. 앞으로도 繼續해서 그렇게 할 것인지의 與否는 部分的으로는 適當한 Glass fiber 의 有用성에 달려있다.

事實인즉 Glass fiber 타이어나코오드의 使用은 美國內에서는 지금 多少制限되어 있는데 큰 타이어나工場에서는 그들이 비록 만들려고 해도 全品目에 걸친 Glass belted 타이어나를 만들 수 없기 때문이다. 이것은 그렇게 하는 것이 必要할 때는 一年內에 矯正할 수 있는 한가지 缺點인 것이다.

中立的인 立場을 取하고 있는 어떠한 타이어나코오드 使用者는 오히려 Rayon 이 Nylon 보다 市場性이 漸次로 消滅되어 갈 것이라고 내다보고 있다. 그 理由로서 普通 타이어나(Bias-ply)는 Polyester 또는 Polyester-nylon 共融物로 製造될 것이기 때문이다. Belted Bias-ply 타이어나의 Body 는 O.E. 에 있어서는 Polyester 로, 代替用에서는 Nylon 으로 그리고 이 兩者의 Belt 는 Glass fiber 로 各各 만들어질 것이다. Radial 타이어나에 있어서 Body ply 는 Polyester 로 그리고 Belt 는 Glass 로 만들어질 것이다.

結果的으로 Radial 타이어나의 Body 및 Belt 에는 Glass fiber 가 使用될 可能性이 크다. Radial 타이어나의 出現이 天然고무使用량을 크게 增加시킬 것이라는 意見은 懷疑的이다. 美國內에서 使用되고 있는 Radial ply 타이어나의 分析에 依하면 Radial ply coat stock 에만 約 10%의 天然고무의 使用增加가 있었을 뿐이다. Goodyear 社는 Radial 타이어나는 天然고무가 必要없다고 한다. Firestone 社는 다른 타이어나에 使用하고 있는 Body stock 을 Radial 에 그대로 使用하고 있으며 앞으로는 天然고무使用량을 더 增加시켜야 한다고 하고 있다.

### —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, Aurbun, 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. NTDRA News, P. 8, June, 1967

(編者: 本會技術課長)