

<技術資料>

# 乘用車用 Radial 타이어의 配合

著 者 美國 파이어스톤타이어 株式會社

Terry. T. Leyden

譯 者 韓國콘티넨탈카아본 株式會社

白 奉 基

譯者註: 本文은 1971年 10월에 美國 Ohio州 Akron市에서 開催되었든 Akron Rubber group 年次總會에서 Firestone 타이어 會社의 Terry T. Leyden氏에 依하여 發表된 것으로서 筆者가 지난 7月 AID 計劃에 依해서 技術 研修次 渡美時入手 한 것을 翻譯紹介하는 것입니다.

## 1. 序 論

乘用車用 Radial 타이어의 配合技術은 비록 이 나라에서는 日淺한 歷史를 가지고 있지만 그 必要性이 漸增하고 있는 것만은 事實이다.

타이어 構造上的 媒介變數와 타이어 壽命의 延長을 爲해서는 Bias 및 Bias-belted 타이어 配合에서 根源의 由로 出發한 代表的인 새로운 技術의 基本點을 認定안 할 수 없다.

全體의인 性能水準 및 여기에 隨伴되는 타이어 配合에 따른 性能의 必要條件은 보다 높은 段階로 올라가고 있다. 비록어떤 Bias-belted 타이어 配合은 部分的으로 Radial 타이어에도 適用되어질 수 있다고는 하여도 大概是 새로운 配合을 開發하지 않으면 안된다. 高度의 性能을 이룩하고 이를 持續 시키기 爲하여 Radial 타이어의 새로운 配合 技術은 항상 좋은 品質과 보다 高價의 配合劑를 必要로 할 것이다. 結果的으로 많은 境遇에 이들 配合劑 卽, Radial 타이어 配合에 使用된 新原料 고무 混成의 가장 適正水準의 均衡을 이룩하기 爲해서 새로운 混合 技術을 開發하지 않으면 안 된다.

萬一 어떤 挫折 狀態에 있다면 乘用車 타이어의 能力있는 配合師는 問題解決과 經驗的인 設計에 對한 빈틈 없는 統計的인 方法, 實地 性能에 相關이 있는 많은 그리고 빠르고 再現性 있는 실험실과 드림 試驗, Radial 타이어 技術者와의 效果의이고 生産的인 實務關係 그리고 마지막으로~分明히 가장 적은 것은 아니지만~ 顧客中心이고 品質에 關心을 둔 管理方法의 指針等을 알고 評價하는 것은 新配合 技術의 開發을 通해서만 이룩되는 것이다.

配合師는 自己가 所屬해 있는 會社에 對해서 뿐만 아니라 終局的으로는 타이어 使用者에게 持續的인 高度의 性能을 가진, 마일 당 가장 低廉한 價格의 點에서 可能的 限 最優秀 製品을 製造供給 할 義務가 있는 것이다.

上述한 여러가지 要素들에 重點을 두고 Radial 타이어의 여러가지 配合과 이의 Bias-belted 타이어와의 相異點을 本章에서 論述키로 한다.

## 2. Radial 타이어 트렛드 配合

一般的으로 말해서 Bias-belted 트렛드 配合은 Radial 타이어 트렛드用으로 使用할 수 있다. 그러나 高速走行性能과 安定性的의 增加를 爲해 硬度가 높은 트렛드 고무를 쓰는 것이 有利하다는 것이 判明되고 있는데 安定성이 增加되면 Radial構造에서의 共通的인 現象인 Shoulder部의 Wiping Condition이 最小限으로 줄어든다는 것인데 여기서 “共通”이란 Bias-belted 타이어에 있어서 Rib의 摩耗狀態가 中間程度 된다는 뜻이다.

타이어 業界서는 摩耗抵抗을 높이기 爲해서 보다 粒子가 적은 카아본 블랙과 相當히 많은 量의 硫黃을 使用하는 傾向이 있으나 이와 같은 配合은 오히려 높은 熱의 生成과 함께 트렛드의 龜裂과 切傷成長을 增加시키는 것이다.

統計的인 設計方法과 配合變數를 適正化 시키기 爲해서 컴퓨터를 使用하는 것도 트렛드 配合의 領域에서는 特히 有用한 것이다.

牽引力의 見地에서 볼 때 100% SBR 트렛드를 使用(23.5% 以上の 結合 스차렌量을 가진 SBR)하면 高充填 配合과 같이 多方面으로 도움이 되는데 여기에 高充填 配合이란 Bias-belted 트렛드의 경우 보다 카아본 블랙과 기름의 全體 含量이 더 높은것을 意味하는 것이다. 勿論 全體 카아본 블랙과 기름의 總量을 늘리는 反面 카아본 블랙과 기름의 比를 增加 시키면 上述한 바와 같이 亦是 有利한 特性을 가진 高硬度 配合 고무를 얻을 수 있을 것이다.

### 3. Radial 타이어의 Sidewall 配合

#### A. 序 論

타이어 走行中の 屈曲 과 熟老化的 程度를 檢討해본 다면 Radial 타이어의 사이드 월 部分은 가장 苛酷한 處遇를 받고 있다. 即, 事實上 Radial狀의 코오드 排列 때문에 사이드 월 自體가 타이어上에 負荷된 荷重을 지탱하게 되는 데 이 荷重의 지탱 程度는 Bias-belted 타이어의 사이드 월 보다 훨씬 더 크다. 이때문에 Radial 타이어의 사이드 월에 있어서 보다 優秀한 屈曲抵抗性能 과 耐久力을 增加 시켜야 할 必要性 때문에 이와 같은 高度의 特性을 充足시키고 同時에 工場에 있어서의 加工性, 未加黃 고무의 粘着性 과 接着等의 附加의인 要件을 받아 들일 수 있는 새로운 一連의 配合 技術이 開發되게 된 것이다.

#### B. Radial 타이어의 黑色 사이드 월

Bias-belted 타이어에 使用되고 있는 代表的인 配合例인 100% SBR 또는 SBR/BR 混用法은 Radial 타이어에는 適合치 않다.

未加黃 고무의 粘着性 과 接着 問題 特히 二段階 Radial 타이어에 있어서 이를 克服하기 爲해서는 天然 고무/SBR 또는 天然고무/BR의 混用을 선택하지 않으면 안된다.

同時에 適切한 耐候性을 부여하고 장기간의 屋外老 化狀態下에서의 物理的 性質을 유지 하기 爲해서는 보통 타이어 보다 높은 量의 酸化 防止劑와 오존防止劑를 사용하지 않으면 안된다. 補強性·充전劑로서는 粒子가 보다 작은 카아본 블랙을 사용하여 더욱 우수한 引裂抵抗性을 갖도록 해야 할 것이다.

本人의 經驗에 의하면 Radial 타이어의 사이드 월 配合의 連接部의 位置가 타이어 性能에 大端히 重要한 요소가 된다는 것을 알 수 있었다.

트렛드와 사이드 월의 連接部位가 너무 아래로 내려 오면 사이드 월 部에 있는 트렛드 고무의 早期 龜裂이 일어난다.

이 連接部位를 따라 黑色 사이드 월에 있는 表面의 틈이 龜裂 始作의 位置를 提供하게 된다는 事實도 아울러 發見 되었다.

그러므로 加硫時 生成된 틈, 異物質, 過剩의 表面광택劑 와 未分散 계생고무 등은 耐屈曲性을 부여하기 위해서는 絶대적으로 避해야만 된다.

또 사이드 월 龜裂의 경향은 織布벨트를 挿入한 Radial 타이어와는 反對로 鋼線벨트의 Radial 타이어에 더 심하다는 事實도 발견 되었다.

이것은 新車用 및 輸出用的 鋼線벨트 Radial의 生産 增加를 시도하고 있는 모든 타이어 製造業者에게는 재

고 되어야 할 問題인 것이다.

#### C. Radial 白色 사이드 월 및 積層고무

Radial Tire用 白色 사이드 월 配合處方은 그 구성 成分이 相當히 다르다. 즉 보다 우수한 耐候性 및 耐屈曲性을 부여하기 爲해서 原料고무의 混合비율은 100% Chlorobutyl에서 天然고무, Chlorobutyl, EPDM에 이르기까지 다양하다.

積層고무도 亦是 耐屈曲 및 耐候性과 表面龜裂의 저항성을 향상시키기 爲해서 特殊고무 또는 二種의 原料 고무 혼합이 必要하다.

Radia 타이어에 사용되는 白色 타이어사이드 월 및 積層配合고무는 Bias-Belted 타이어 보다 品質이 우수해야 한다.

어떤 타이어 製造業者는 사이드 월에 한 가지 積層고무만을 全部分에 모두 사용하고 있다.

즉 이 積層고무를 oulder (Shoulder) 部에서 비이드部까지 떨어진게 하는데 이렇게 하면 配合單價가 비싸지기는 하지만 耐屈曲 과 耐候性 問題를 解決하는데 도움이 되는 것만은 事實인 것 같다.

### 4. Radial 타이어의 카아카스 配合

#### A. Radial 카아카스 톱핑고무

타이어 成型 과 均一性의 점에서 볼 때 Radial 타이어의 第2 段階擴張工程中 카아카스의 코오드 擴散을 방지하기 爲해서 보다 높은 粘着強度가 必要하다.

이 때문에 이와같은 工程上의 必要要件을 가미하지 아니한 Bias-Belted Radial 타이어의 카아카스 톱핑고무는 Radial 에 사용하기는 困難하다.

높은 粘着性을 얻기 爲해서는 配合고무中の 天然 고무함량을 높이고 補強性 微粒 카아본 블랙을(例 GPF 보다 트렛드用 카아본 블랙을 사용) 混入하는 것이 좋다.

#### B. Radial 인너라이너 配合

Radial 타이어에 Bias-Belted 타이어용 인너라이너 配合 고무가 사용될 경우가 가끔 있기는 하지만 天然 고무함량이 높은 카아카스 인슈레이션고무를 쓰기 때문에 인너라이너 配合고무에는 高含量 Butyl 고무(100%까지) Chlorobutyl 또는 Bromabutyl 고무를 사용해서 氣體透過性을 制限시키고 장기간의 酸化性 熟老화를 最低한으로 줄이도록 하는 것이 좋다.

#### C. 織布벨트 인슈레이션고무

Radial 타이어용 벨트인슈레이션에 應用되는 配合技術은 카아카스 인슈레이션배합에 이용되는 것과 유사하지만 벨트의 인슈레이션 配合에서는 特히 트렛드 푸라이 布地의 양쪽 切斷部의 코오드 接着性質을 더 향상시키기 爲해서 樹脂類도 역시 트렛드푸라이의 양쪽