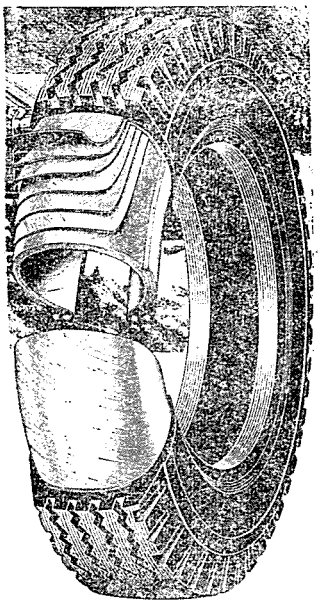


◎情報◎

일본의 自動車타이어코오드 變遷20年

1. 타이어製造技術의 進步와 타이어·코오드

第2次大戰後 20餘年을 經過한 오늘날 <모터리제이숀>의 普及에 따라 自動車의 生產은 飛躍的으로 增加하여 日本은 生產臺數에 있어서 美國다음가는 世界第2位의 自動車生產國이 되었다.

이러한 自動車生產의 伸張에 따라 自動車타이어의 生產量도 大幅的으로 增加하였으나 同時에 타이어의 品質도 各別히 向上되었는 바, 이것은 타이어의 主要構成材料로서 타이어의 骨格을 形成하고 있는 타이어·코오드의 進展에 依한 바가 크다. 다음 그 20年間의 타이어 코오드의 變遷에 關하여 보기로 한다.

2. 綿·코오드에서 레이온·코오드로

第2次大戰後의 1951年까지에는 綿·코오드가 使用되었다. 當時의 타이어는 強度 및 衝擊에 對한 抵抗性이 적어서 타이어의 壽命도 現在의 타이어와 比較하면 매우 짧았다.

그지음 美國에서는 이미 레이온·코오드가 使用되었는 바 日本에서도 타이어·메이커와 레이온·메이커가 共同으로 타이어·코오드用의 強力레이온을 開發하여 1951年부터 레이온·코오드를 使用한 트럭타이어의 販賣가 開始되었다.

레이온·코오드는 綿·코오드에 比하여 매우 強力하여 疲勞抵抗性, 耐熱性이 良好하기 때문에 레이온·타이어의 走行壽命은 綿타이어보다 30~60% 길다.

이와같이 트럭타이어의 性能이 좋았으므로 次第에 乘用車타이어에도 레이온·코오드가 使用되게되어 3年後에는 타이어·코오드의 85%가 레이온으로 되었다.

레이온·메이커에 依한 品質改良의 努力은 現在에도 繼續되고 있는 바 Regular 로부터 Super 3級에 이르기까지의 레이온·코오드特性値의 進步를 보면 〈表 1〉과 같다.

〈表 1〉 레이온·코오드 1650 d/2의 特性値

年度 / 等級	1952 Regular	1958 Super 1	1962 Super 2	1964 Super 3
乾燥時				
引張強度 (kg)	11.5	13.3	15.0	16.4
4.5kg時의 伸張率 (%)	4.3	4.1	4.0	4.1
切斷時의 伸張率 (%)	10.5	13.3	17.1	16.8
튜우브疲勞試驗에 依한 疲勞率 (%)	100	125	125	135

그러나 日本의 타이어市場은 乘用車等의 小型타이어보다 트럭, 버스, 輕트럭等의 大型타이어의 比重이 크며 道路條件 및 積載量等의 使用條件 또한 歐美에 比하여 나쁘기 때문에 走行壽命에 對한 支配的 要因인 強度와 疲勞性의 點에서 레이온에도 限界가 나타났다.

即 車輛의 大型化에 따른 타이어·사이즈의 大型化 및 道路事情의 改善에 依한 長距離輸送增大에 따라 走行中의 發熱에 依한 (플라이·세퍼레이숀—케이스離脫—)이 늘어나 重荷重 User의 增加로 超積載에 依한 케이스布破坏 및 衝擊破壞도 增加하였다.

3. 레이온에서 나일론으로

美國에서는 1947年에 나일론 66이 트럭, 버스用타이어에 使用되기 始作했으나 高價이기 때문에 잠시 需要는 伸張되지 못하였다. 그러던 것이 1957年頃에 와서는 價格도 下落하여 需要가 急增하였다.

日本의 나일론은 原料關係때문에 나일론 6이 大部分인 바 나일론 6을 타이어·코오드에 쓰는 硏究는 世界에서 제일먼저 始作되었기 때문에 섬유메이커와 타이어메이커와의 強力한 제휴에 따라 1958年 트럭, 버스용 나일론·타이어가 本格的으로 販賣되었다. 그 後에도 品質의 向上, 價格低減에 努力한 結果 나일론·타이어의 伸張이 커서 5年後인 1963年에는 타이어·코오드의 60%가 나일론으로 되었으며 現在에는 나일론化率이 85%에 達하고 있다.

나일론·코오드의 利點으로서는 첫째 重量當 強度가 큰 것 (레이온의 1.8倍) 둘째 強度利用率이 큰 것 셋째 耐疲勞性이 레이온보다 큰 것 넷째 耐衝擊性이 良好한 것 다섯째 고무와의 接着性이 良好한 것 等을 들 수 있는데 그중에서도 큰 利點은 強度가 크기 때문에 타이어의 고무두께가 넓어서 그로 인하여 發熱이 적고 前述한 〈플라이·세퍼레이숀〉이 減少되고 粗惡한 道路에서의 衝擊破壞도 激減하였다.

나일론·코오드의 品質改良經過를 보면 〈表 2〉와 같거니와 나일론은 타이어·코오드의 主材料로서의 地位를 今後 數年은 確保할 것이다.

〈表 2〉 나일론 6 코오드 (840 d/2)의 特性

年度 / 改良	1958 1次改良	1959 2次改良	1964 3次改良	1966 4次改良
引長強度 (kg)	12.1	13.7	14.5	15.5
4.5kg時의 伸張率 (%)	11.9	12.3	12.5	11.5
切斷時의 伸張率 (%)	24.9	31.3	31.7	24.0
튜우브疲勞試驗에 依한 疲勞率(%)	100	100	115	125

그러나 나일론도 完全無缺한 材料는 아니고 다음과 같은 問題點이 있다.

첫째 〈플랠·스포트〉의 現象이 일어나기 쉽다. 이것은 나일론에 있어서의 커다란 缺點으로서 現在 各國에서도 乘用車에는 레이온·타이어·코오드가 主로 사용되고 있는 原因이다. 둘째 〈양그率〉이 낮아 지기 쉽다. 셋째 寸法安定性이 良好하지 못하다. 넷째 耐熱性(特히 耐濕熱性)이 나쁘다. 다섯째 高溫緊張下에 있는 코오드를 收縮시키면 強度의 低下가 심하다. 여섯째 操縱性, 耐磨耗性이 레이온보다 약간 劣勢하다 等인 바, 이 性質은 脂肪族 폴리아미드인 나일론에 있어서 本質的인 것으로서 이러한 缺點을 改良하기 위하여 폴리아미드鎖中에 벤젠核을 導入하여 폴리에스텔과 같이 〈양그率〉이 높은 폴리마를 브랜드로 하여 많은 연구가 행하여지고 있다.

최근 〈논·폴랠·스포트·나일론〉으로서 發表된 改質나일론은 N-44G(듀퐁社), EF-121(얼라이드 케미칼社), X-88(케미스트란드社) 등이나 어느 것도 滿足스럽지 못하여 本格的으로 使用되지는 않고 있다. 기타 나일론 6T, HT-1 等의 改質나일론에 關하여도 實用化의 時期는 明確하지 않다.

4. 폴리에스텔타이어·코모르完成

美國의 〈굳이어社〉의 發表에 依하면 폴리에스텔은 現在 가장 理想的인 타이어用 纖維材料라고 하고 있는 바, 同社는 1962年頃부터 〈플레미앞·타이어〉에 폴리에스텔·코오드를 사용하여 왔으나 1967年頃부터 세차메이커가 納品하는 乘用車타이어에 폴리에스텔·코오드를 대량으로 사용하기 시작하여 1968年에는 新車納品用의 90%가 폴리에스텔로 되어있다.

폴리에스텔은 첫째 〈플랠·스포트〉現象이 적다. 둘째 伸張度가 적어, 타이어의 成長이 적다. 셋째 타이어의 橫剛性이 커서 操縱性이 良好하다. 넷째 耐熱疲勞性이 良好하다. 다섯째 寸法安定性이 良好하다 등의 利點을 가지고 있어 레이온과 나일론이 가진 큰 缺點이 없으며 乘用車타이어·코오드로서 우수한 섬유이므로 現在 日本에서는 價格이 나일론 6보다 若干 高價인 바, 昨年末부터 一部 乘用車타이어에 使用되기 始作하였다.

價格外에 폴리에스텔의 缺點은 고무와의 接着이 어렵다는 것이며 이것이 폴리에스텔·타이어의 進出을 막고있는 큰 理由였다. 接着에 관하여서는 여러가지 接着處理法이 硏究되고 있으며 最近 상당히 좋은 結果가 얻어지고 있다. 따라서 品質의 改良 및 價格의 低減이 이루어져 將來의 타이어·코오드로서 큰 希望이 걸려 있다.

5. 스틸·코오드 및 글라스·코오드

스틸·코오드는 〈表 3〉에서 보는 바와 같이 現在 歐州를 中心으로 〈레이샬·타이어〉用으로 사용되고 있다. 일본에서도 1966年頃부터 소량의 스틸·타이어가 제조되고 있다.

〈表 3〉 材料別點有率 (%)

	英國	佛蘭西	西獨	全歐洲	參考 美國	參考 日本
強力레이온	70	45	90	60	45	25
나 일 론	15	16	5	15	54	75
폴리에스텔	15	45	5	25	1	—

스틸·코오드의 性質은 耐熱性, 寸法安定性이 良好하여 첫째 코오드強度가 매우 커서 〈레이샬·타이어〉에 있어서는 케이스의 플라이가 一枚이다. 둘째 磨耗性이 良好하다. 셋째 走行時의 燃料消費量이 적다등의 우수한 점을 갖고 있다. 그러나 現在 스틸·코오드는 전부 輸入品에 依存하고 있기 때문에 상당히 高價이다. (國產化의 檢討가 推進되고 있다.)

그리고 타이어成型의 操作이 複雜하여 設備費가 높으며 加工費가 많이 든다. 또한 惡路에 弱하다는 缺點이 있으나 道路事情이 좋아지고 스틸·코오드의 價格이 低下하면 장차 크게 伸張될 可能性이 있다.

글라스·코오드는 美國의 〈오엔스·코닝社〉가 開發하여 主要타이어메이커들이 研究를 推進하고 있다.

이미 〈암스트롱社〉는 1966年부터 〈굳이어社〉는 1968年初부터 나일론 또는 폴리에스텔의 Bias-ply와 글라스·코오드의 Belt 構造를 組合시킨 Belted-bias-ply tire를 市販하고 있으며 일본에서는 물론 글라스·코오드를 使用한 타이어가 出現할 것이다.

글라스·코오드의 特長으로서는 強度가 크고 低伸張

〈表 4〉 타이어·코오드의 性能比較

	單位當強度	耐熱性	寸法의安定性	耐疲勞性 (屈曲性)	고무 및 폴리마에 대한 接着性	파운드當 코스트
레 이 온	4	4	2	3	3	1
나 일 론 66	1	3	3	1	2	2
나 일 론 6	2	4	4	1	1	2
HT—1	3	2	2	2	5	5
鋼	5	1	1	4	3	1
다그론폴리비닐	3	3	2	4	5	4
알코홀(비닐론)	4	5	2	4	2	3
글 라 스	4	1	1	5	3	4

1~5의 숫자는 각각 상대적 성질을 표현한 것으로서 1이 最良, 5가 最低임.

性, 耐濕性, 耐熱性등이 있으나 缺點은 壓縮하거나 조이면 折曲에 弱하다는등의 점이 아직 남아 있다.

그러나 海外의 뉴우스에 依하면 글라스纖維의 Belt를 使用한 타이어는 트레드의 磨耗率이 從來의 타이어에 比하여 25~100% 良好하다는 報告가 있다.

現在 市販되고 있는 타이어는 다소 高價이나 타이어의 壽命이 길고 牽引力이 좋다.

各種 타이어·코오드의 性能을 比較하면 〈表 4〉와 같다.

6. 結 論

歐美에 있어서의 타이어·코오드의 動向을 보면 〈表3〉에서 본 바와 같이 레이온, 스틸·코오드가 많고 나일론은 매우 적다. 이것은 道路가 좋아서 荷重制限이 잘 지켜지고 있기 때문에 레이온으로서도 충분히 사용할 수가 있고 나일론이 값이 비싼데 그 이유가 있다.

스틸·타이어 및 레이샬타이어가 많이 使用되고 있으며 佛蘭西以外 에서도 더욱 伸張될 것으로 보이므로 나일론 進出의 여지는 점점 적어지는 감이 있다.

한편 美國에서는 트럭·버스用 및 補修用乘用車타이어는 태반이 나일론이나, 新車用乘用車 타이어는 10% 쯤 이다. 美國에서는 자동차 타는 기분을 重視하기 때문에 레이샬 및 스틸타이어를 좋아하지 않고 나일론이 若干의 缺點을 갖었어도 가장 많이 사용되며, 이 결점을 카바하기 위하여 나일론의 品質改善에 努力하고 있다. 그러나 폴리에스텔, 글라스·코오드의 실용화등 개발의욕이 강하여 次期纖維에 무엇이 나올지는 豫測을 不許한다.

日本은 世界에서 가장 나일론사가 進步되어 나일론6을 처음으로 타이어·코오드에 사용한 경우도 있고, 도로사정, 사용조건등을 감안하면 나일론의 우위는 움직이지 않으나 폴리에스텔타이어의 등장등 대체로 美國型으로 될 것으로 생각되나 레이샬타이어가 好評인 것등 歐洲的 面도 다분히 보인다.

現在 어떤 纖維에도 長點·缺點이 있으므로 將來에는 用途에 가장 적합한 섬유를 사용하므로서 日本獨占의 市場構成이 이루어 질 것으로 보인다.

日本 Bridgestone 社 Radial 타이어 生産施設을 擴張

日本 Bridgestone 社에서는 Radial을 一部生産하고 있는 東京工場外 日本九州에 月間 約 10,000本을 生産하기 爲한 工場을 建設하기로 決定하였다. 東京工場은 月間 5,000本을 生産하고 있다. 또 同社에서는 名古屋 西部地域에 少量의 Radial 타이어를 生産할 수 있는 工場을 建設할 것이라고 한다. 同社에서는 1960年初에 Radial 타이어를 生産하기 始作하여 이를 日本國內 主要自動車製造業界의 OE 타이어를 供給하여 왔다.

東京工場에서는 年間 700萬本以上의 타이어를 生産하고 있으며 24時間 稼動에 3,000名의 從業員이 從事하고 있다.

日本타이어業界 生産施設過剩

붐을 이루고 있는 日本自動車工業에 步調를 같이 하기 爲하여 日本國內 타이어 製造業者들은 施設擴張에 急템포를 올리고 있다. 1968年度의 日本타이어製造業者의 施設能力은 24%나 늘어날 것으로 豫想되는데 이렇게 되면 生産容量은 年産 約 312萬㎸가 되는 셈이다.

日本最大製造社인 Bridgestone 타이어社에서 最近에 建設한 1,100萬弗相當의 新設工場이 이미 稼動되어 月間 900㎸의 타이어를 生産하고 있다.

東洋고무工業社에서는 現在工場 두個가 二倍에 達하는 生産擴張計劃을 最近에 完成하였으며 住友고무工業社는 그들 工場中 가장 規模가 큰 工場의 하나를 月間 100㎸으로 늘였다.

橫濱고무工業社, 大津타이어社 및 日東타이어社도 今年여름以前에 새 施設을 稼動하여 타이어를 生産할 計劃으로 있다.

그러나 이와같은 健全한 資本投資는 今年末에 이르러는 施設超過現象을 나타낼 것 같다. 1969年中 日本自動車타이어需要는 單只 264,000㎸ 밖에 되지 않을 것으로 豫想된다.

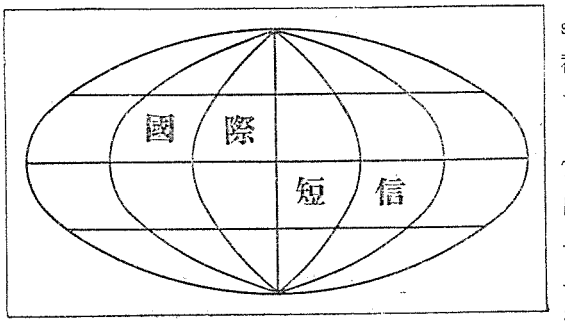
日本經濟의 一般的인 不況으로 代替用 타이어市場은 順調롭지 못할 것 같다. OE 타이어의 需要는 繼續해서 큰 成長을 보일 것으로 보이나 年初보다 時勢의 展望이 흐릴 것 같다.

經濟界에 나타내고 있는 인플레傾向을 沮止하기 爲한 日本政府의 緊縮이 이미 그 効力을 나타내기 始作하고 있다. 日本自動車의 輸出展望은 美國政府의 自國國際收支均衡에 어떠한 保護措置를 取할 것인가를 아직 決定못하고 있기 때문에 極히 흐리다.

Firestone 社『새로운 Tread 貼付法開發』

Tread 고무를 타이어에 貼付하는 새로운 方法이 美國 Firestone 社에 依해서 開發되어 現在 實用되고 있다.

이 方法은 同社의 "壓延시이티 Tread 機"를 利用한 것으로 이미 數百萬個의 타이어가 이 方法으로 製造되었다. 即 本法은 連續的으로 감겨진 엷은 고무層을 타이어 둘레에 붙이는 것이다. 이 薄層은 0.032인치의 大端히 엷은 層이기 때문에 타이어둘레에 이것을 붙일 때 貼付始發點 및 終止點이 어디건 關係가 없다. 工程이 簡單한 反面, Tread sheeting 機의 構造는 大端히 複雜해서 電子計算器로 調整하도록 되어 있다.



그러나 Firestone 社에서는 Tread 고무를 押出機에서 押出했든 在來式이 本方法으로 早晩間 代替되리라고 믿지않고 있으며 本法이 普及되기까지는 相當한 時日이 要할 것으로 내다 보고 있다.

이와같은 Tread sheeting 機의 出現 및 새로운 成型方法의 開發로 普通타이어, Radial 타이어 및 Belted-bias ply 타이어等 全種目의 타이어의 構造를 機械로 調整할 수 있도록 될 것이라고 한다. 이 Tread sheeting 法의 利點은 다음과 같다.

1. 타이어成型機에서의 Tread 및 Sidewall을 손으로 잇던(Splicing) 從來方式은 不必要하게 된다.
2. 타이어에 Tread의 中心線을 機械的으로 調整할 수 있다.
3. 現在 行하여지고 있는 押出方法으로 不可能한 타이어全體의 品質改良을 爲해서 特別히 配合된 Tread 및 Sidewall 고무를 利用할 수 있다.
4. 接着力을 改善시키기 爲해서 加溫된 고무를 그대로 利用하여야 한다.
6. Tread 押出機, 切斷機, 押出 Tread의 貯藏, 運搬等이 必要없고, 스크랩고무가 發生할 憂慮가 없다.

美國內의 몇 몇 自動車製造業者들은 벌써 本法으로 만들어진 타이어에 깊은 관심을 가지고 있다.