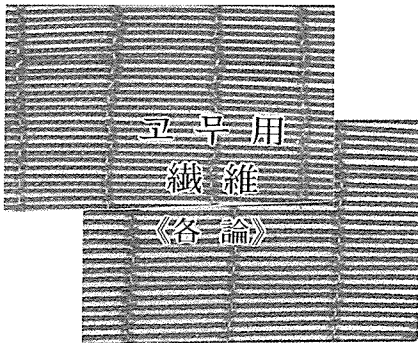


나 일 론 (Nylon)

②

協 會 李 源 善



1. 나일론 6 과 나일론 66 의 比較

① 強度는 나일론 6 과 나일론 66 이 거의 같다.

② 乾熱融點은 나일론 66 (m.p. 約 263°C) 이 나일론 6 (m.p. 約 224°C) 보다 높다.

이것은 高溫時의 強力低下를 고려할 때 매우 重要한 것이다. 例컨대, 그림 1 에서와 같이 乾熱에서의 強度維持率은 160°C 以上되면 나일론 66 이 나일론 6 보다도 크게 된다. 따라서 66 이 有利하다.

③ 濕熱融點은 나일론 66 이 174°C 로서 나일론 6 의 約 162°C 보다 높다.

④ 치數安定性은 나일론 66 이 6 보다 좋다.

즉, 나일론 66 이 6 보다도 熱收縮이나 크립 (creep) 率이 적다. 예컨대, 그림 2 에 表示된 바와 같이 乾熱, 濕熱處理 후의 收縮率은 나일론 6 이 66 보다 크다. 또 表 1 에 나타난 바와

같이 크립 %는 1 g/d, 120°C, 20時間에서 나일론 66 이 4.5%, 6 이 5.4%로서 66 이 작다.

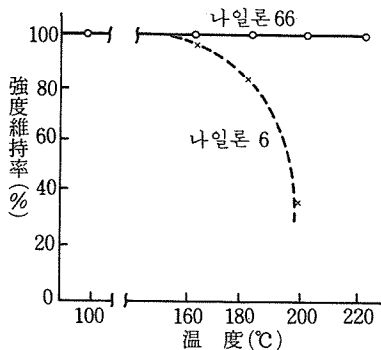
⑤ 伸長回復率은 表 1 에서와 같이 7% 伸長에서 나일론 66 이 89%, 6 이 87%로서 66 이 약간 낮다.

⑥ 180°C 의 緊張狀態에 있는 나일론 타이어 코드를 急激히 收縮시킬 경우, 強力低下率은 나일론 6 이 66 보다도 훨씬 크다.

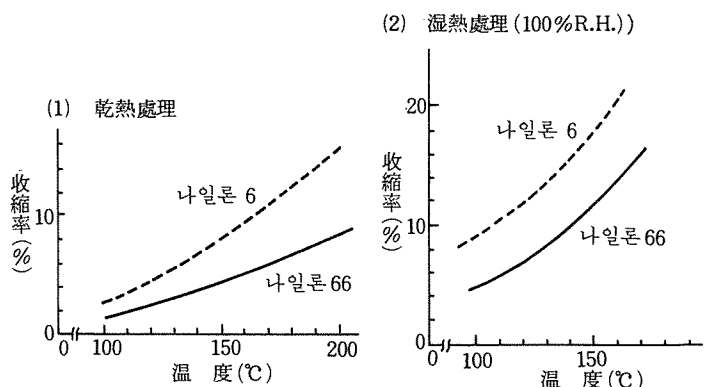
⑦ 나일론 66 은 6 에 比하여 버티는 끈기가 強하다. 즉, 66 의 彈性率은 6 보다 크다.

그림 3 의 強力-伸長率曲線에서 表示된 바와 같이 나일론 66 은 6 에 比하여 曲線의 기울기가 크다. 즉, 나일론 66 의 (初期) 彈性率은 6 보다 크기 때문에 引張應力에 대한 伸長이 작다. 그 差는 Boil 處理 (沸騰水熱處理) 후에 크게 나타난다.

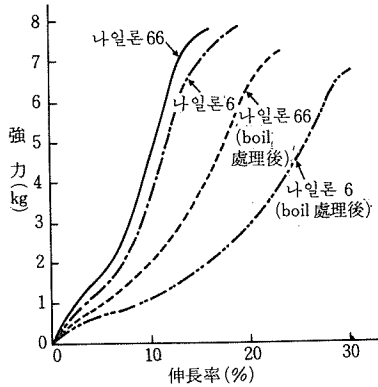
⑧ Flat Spot 現象은 나일론 66 이 6 보다 적다.



[그림 1] 乾熱에서의 強度維持率 (露出時間 3 min)



[그림 2] 熱處理에 의한 收縮率變化



[그림 3] 나일론 66과 나일론 6의 強力-伸長率曲線 (840^d 타이어코드, 測定條件 25°C 55% R.H.)

⑨ 染色性, 接着性은 나일론 6 이 66보다 良好하다.

⑩ 水分率은 나일론 6 이 66보다 크다(表 1). 타이어 코드로서의 性能은 위에서 說明한 바와 같이 나일론 66이 6 보다 우수하다. 現在 66 이 6 보다 價格이 약간 비싸다.

2. 나일론 66, 나일론 6의 核磁氣共鳴(NMR)스펙트럼 研究 및 이들(66, 6)의 混合比定量

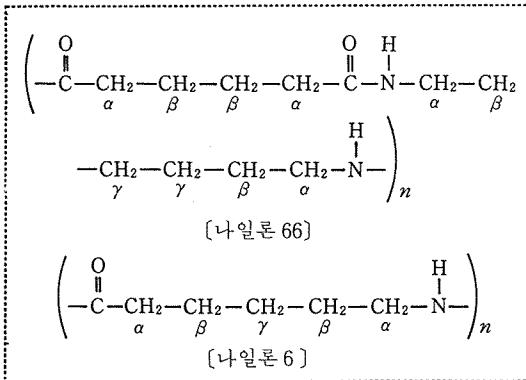
앞에서도 說明한 바와 같이 나일론 66과 6은

〈表 1〉 나일론 66과 나일론 6의 物性比較表(試料은 840d 타이어코드用原系)

項 目	測定條件	나일론 66	나일론 6
化 重		1.14	1.14
融 點 °C		250~260	215~220
軟 化 點 °C		230~235	180
水 分 率 %		3.3	4.2
乾 切 斷 強 力 kg		7.7	7.7
乾 切 斷 強 度 g/d		9.2	9.2
乾 濕 強 力 比 %		93	90
乾 切 斷 伸 長 率 %		16	19
結 節 強 力 比 %		56	60
引 掛 強 力 比 %		136	150
伸 長 回 復 率 %	{ 3%伸長	93	91
	{ 7%伸長	89	87
크 립 (creep) %	{ 1g/d, 25°C 1時間	4.8	5.5
	{ " 120°C, 20時間	4.5	5.4
應 力 緩 和 g	{ 300g荷重, 25°C	70	90
	{ 55%R.H.20分		
熱 收 縮 率 %	{ 乾熱 100°C 1日	1.5	2.9
	{ " 150°C 30分	4.5	6.8
	{ " 180°C 30分	6.5	12.5
	{ 濕熱 120°C 2時間	7.5	11.8
	{ " 150°C 2時間	12.0	18.0
乾 熱 老 化 (強 力 維 持 率) %	{ boil 30分	6.6	12.6
	{ 100°C 30日間	95	90
	{ 130°C 30 "	88	86
	{ 150°C 20 "	80	74
	{ 180°C 1 "	70	55
濕 熱 老 化 (強 力 維 持 率) %	{ 160°C 2時間 100%R.H.	99	97
	{ 180°C " 60%R.H.	90	77
	{ " " 80%R.H.	80	測定不能

物性이 상당히 다르다. 兩者의 微細組織을 구성하는 結晶構造, 水素結合狀態, 融點差 등에 대해서는 前號에서 說明하였으므로, 여기서는 兩者의 分子構造(그림 4)의 差異를 明確히 하기 위하여 각각의 NMR 스펙트럼을 測定하여(그림 5), 吸收 피크의 歸屬과 化學 Shift 를 表 2 에 表示하였다.

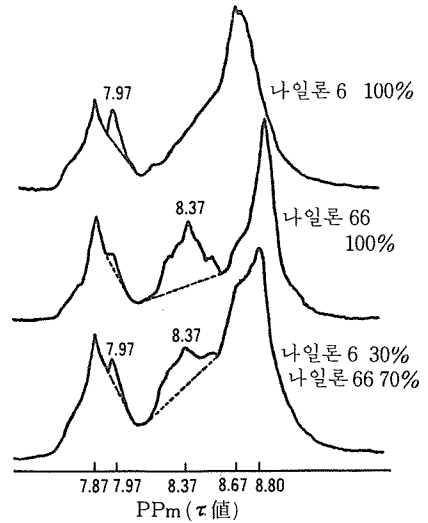
그림 5, 表 2 에 表示된 바와 같이 나일론 6 의 경우는 $-CO-\alpha$ 位- CH_2- (peak No. 3) 吸收가 7.87ppm과 7.97ppm 에 2本의 吸收 피크가 나타났으며, 또 $-NHCO-\beta-\gamma$ 位- CH_2- 吸收가 8.67 ppm 에 1本의 吸收 피크가 나타났다. 한편 나일론 66의 경우에는 $-CO-\alpha$ 位- CH_2- 吸收가 7.87



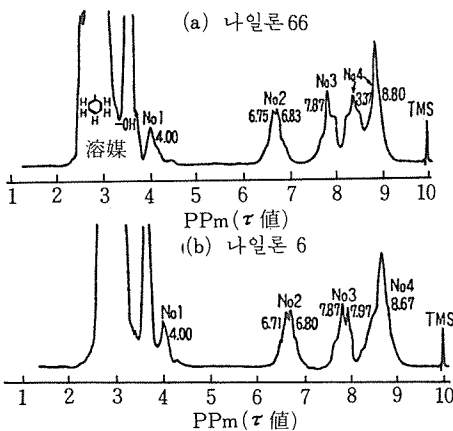
[그림 4] 나일론 66과 나일론 6의 分子構造式

ppm에 吸收 피크가 하나 나타나고 또 $-NHCO-\beta-\gamma$ 位- CH_2- 吸收가 8.37ppm과 8.80ppm에 2本의 吸收 피크로 나타났다.

이상과 같은 結果로, 그림 6에 表示된 바와 같은 나일론 6의 7.97과 나일론 66의 8.37의 피크面積比를 이용하여 나일론 66과 6의 混合物의 混合比를 定量할 수 있다.



[그림 6] 나일론 6, 나일론 66, 나일론 6 나일론 66 混合物의 NMR 스펙트럼 (10% 케놀 溶液, 60Mc, 100°C, 掃引幅 × 2 倍 · 測定)



[그림 5] 나일론 66, 나일론 6 타이어코드의 NMR 스펙트럼 (10% 케놀 溶液, 60Mc, 100°C 測定)

나일론 66, 나일론 6 및 PET의 吸收 피크의 歸屬과 化學 shift (60Mc, 100°C 測定)

<表 2>

타이어코드	peak No	水素原子 (proton) 의 歸屬	化學 shift (ppm) τ 值
나일론 66	1	-NH-吸收	4.00
	2	-NH- α 位- CH_2 -吸收	6.75 6.83
	3	-CO- α 位- CH_2 -吸收	7.87
	4	-NHCO- $\beta-\gamma$ 位- CH_2 -吸收	8.37 8.80
나일론 6	1	-NH-吸收	4.00
	2	-NH- α 位- CH_2 -吸收	6.71 6.80
	3	-CO- α 位- CH_2 -吸收	7.87 7.97
	4	-NHCO- $\beta-\gamma$ 位- CH_2 -吸收	8.67
P E T	1	吸收	1.80
	2	$-CH_2-CH_2-$ 吸收	5.37

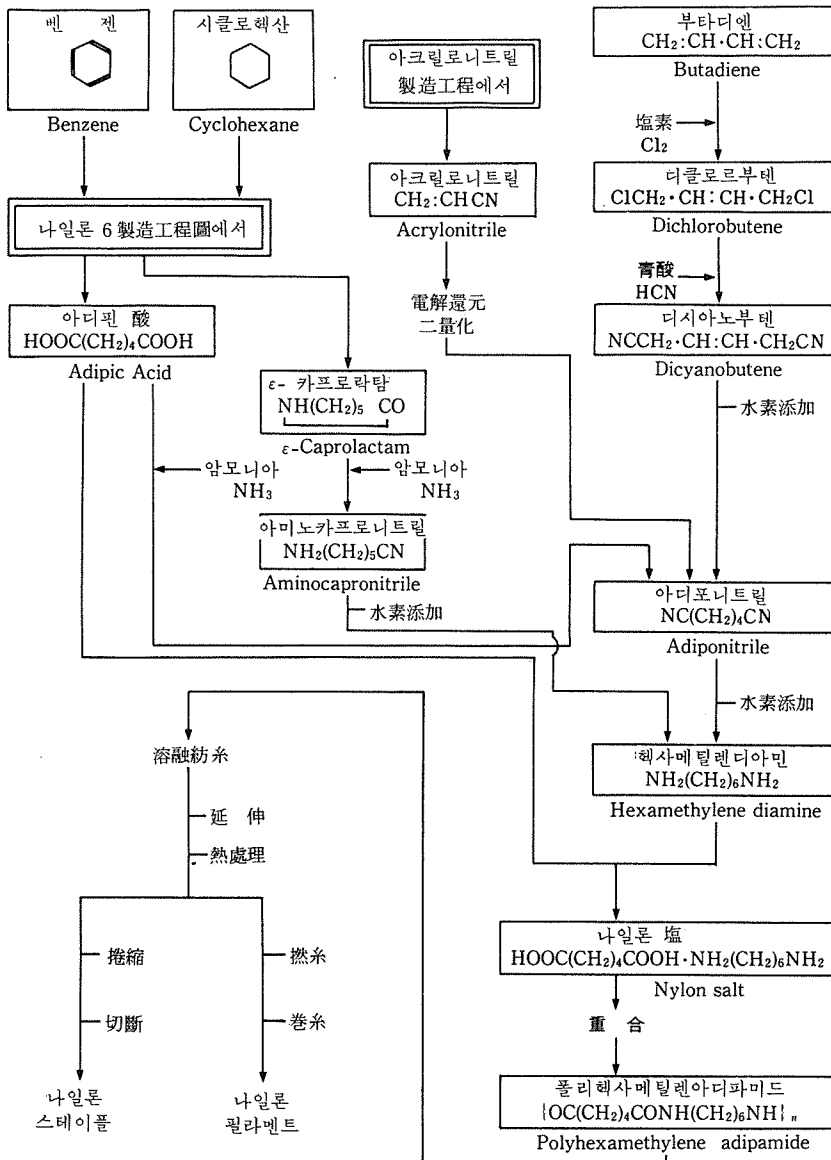
3. 나일론 66의 製造動向(日本)

日本에서도 初期에는 나일론 6 이 위주였고, 66은 外國으로부터 輸入해 왔으나, 現在에는 나일론 66도 많이 生産되고 있다. 앞에서 說明한 바와 같이 나일론 66의 性能이 6보다 우수한 것은 틀림없으나 價格이 약간 비싸므로 나

일론 66의 原價, 즉 Hexamethylenediamine(나일론 66의 合成原料)의 製法이 焦點이 되고 있다. 이에 대해서 간단히 살펴보기로 한다.

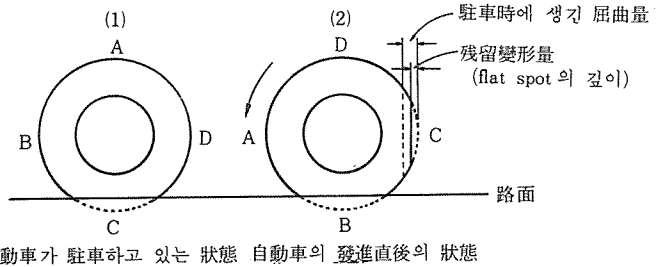
[Hexamethylenediamine의 製法]

나일론 66의 製造工程은 그림 7에 表示된 바와 같다. 日本에서는 Hexamethylenediamine 製法에서 Acrylonitrile의 電解還元二量化法(그림 7 참조)을 주로 이용하고 있으나, 일부에서는



[그림 7] 나일론 66의 製造工程

- (1) 타이어의 접地部 C點이 荷重을 받아 屈曲된 상태에서 長時間 放置되면
- (2) 그 후 C點이 接地部에서 떨어져도 C點에서의 屈曲變形은 瞬間的으로는 完全回復되지 않고 殘留變形이 나타나게 되는데, 이 殘留變形을 Flat spot 라고 한다.



自動車가 駐車하고 있는 狀態 自動車の 發進直後の 狀態

[그림 8] Flat spot 現象

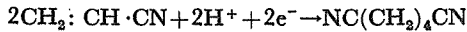
Caprolactam 을 原料로 하는 方法을 쓰고 있다.

[Acrylonitrile의 電解還元二量化法]

電解法의 特徵을 들어본다.

- ① 高價 融媒를 쓰지 않고 化學藥品의 使用量도 적으며, 주로 쓰이는 消費物은 電氣와 물이다.

全體의 反應은 다음 式과 같다.



- ② 反應의 制御, 操作이 용이하다.
- ③ 反應은 常溫·常壓下에서 일어나며 Acrylonitrile은 물과 混在된 狀態에서 反應되므로 引火, 爆發의 危險性이 적다.

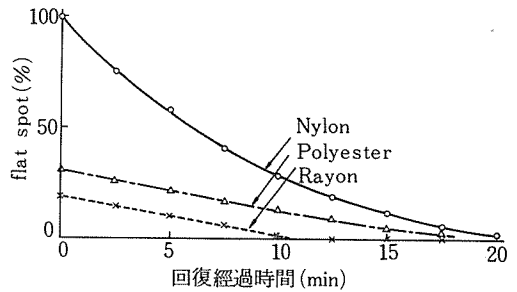
[Butadiene의 直接靑酸附加法]

이 方法은 電解法에 대응할만큼 가장 注目되고 있는 方法이다. 從來에는 (Du Pont社 開發) 그림 7에 表示된 바와 같이 Butadiene을 鹽素化하여 Dichlorobutene으로 하고, 다시 이것을 靑酸處理하여 Dicyanobutene을 얻었다. 그러나 最近 Du Pont社에서는 鹽素化工程을 거치지 않고 Butadiene에 2分子의 HCN을 直接附加하는 方法으로 상당한 原價節減을 하였다 고 한다.

앞에서 說明한 바와 같이 나일론 66의 性能은 나일론 6보다 우수하므로 問題는 나일론 66의 cost down을 어떻게 하느냐가 注目되고 있다.

4. Flat Spot (나일론의 問題點)

나일론 타이어를 長時間 走行시킨 후 發熱된 狀態로 長時間 停車시켜 두면 타이어가 接地面



[그림 9] Flat spot의 回復

에서 變形되어, 그림 8과 같은 Flat Spot 現象을 일으키게 되며 다음 走行時에 乘車感을 좋지 않게 한다. 즉, 變形部分 때문에 타이어가 完全한 圓形이 되지 못하고 다음 走行時에 타이어가 그 變形部에서 不規則的인 回轉을 하게 되므로 車體가 振動되어 乘車感에 영향을 미치기 때문이다.

이러한 現象은 그림 9에 表示된 바와 같이 나일론 타이어에서 많이 나타나고 있으므로 各國에서는 乘用車用 타이어에는 폴리에스테르나 레이온을 주로 사용하고 있다. Flat spot는 주로 寒冷地에서 많이 나타나고 있으므로 나일론에 대해서는 큰 問題點이기도 하다. 그래서 이에 대한 研究가 많이 進行되고 있으므로, 그 研究에 대해서 몇가지 살펴보고자 한다.

① Claxton의 研究

타이어 속에 있는 타이어 코드는 空氣壓이나 荷重에 의해 늘어난다. 그러나 타이어가 停止해 있을 경우에는 接地面의 타이어 코드는 다른 部分보다 받는 荷重이 작으므로 다른 部分보다 짧으며, 다른 部分은 伸長狀態에 있으

로 늘어난다. 그런데, 이 타이어가 回轉하게 되면, 回轉에 따라 코드에는 伸長-回復(壓縮)의 사이클이 나타난다.

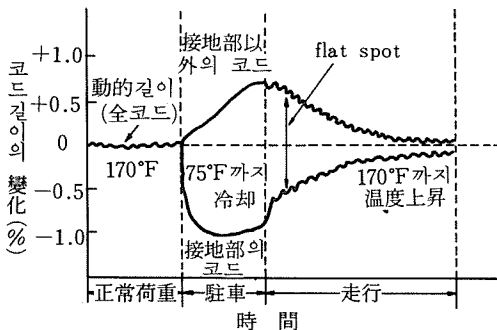
실제로 自動車를 走行시켜 타이어를 高速으로 回轉시킨 후(타이어가 發熱하여 溫度가 높아짐), 長時間 停止시켜 놓았다가(타이어가 氣溫까지 冷却됨), 다시 走行할 때에 타이어 코드의 길이를 測定하면 그림 10과 같이 된다. 이 그림에서 알 수 있는 바와 같이 停止時에 接地部에 있었던 코드는 다른 部分에 있었던 코드보다도 짧아진다. 반대로 接地部 이외의 코드는 늘어나서 길어지며, 그 差는 走行開始後 얼마 동안은 消滅되지 않고 남게 된다. 이 部分이 Flat Spot로 感知되는 것이다.

또 그림 9, 10에서 알 수 있는 것과 같이 flat spot는 얼마동안 走行하게 되면 消滅된다. 그리고 走行中에 타이어의 溫度는 그림 10에서와 같이 駐車中의 75°F보다 훨씬 높은 170°F정도로까지 上昇된다는 것을 알아둘 필요가 있다.

② Tippetts의 研究

그림 11은 Tippetts가 사용한 그림을 일부 修正한 것이다. 길이 OA인 코드는 空氣壓과 荷重을 받아 走行中에 B點까지 늘어나고 있다. 走行 후 駐車시켜 놓으면 接地部의 타이어코드는 C₁, C₂, C₃ 位置까지 收縮된다.

收縮量은 走行中인 타이어의 溫度에 依存된다. 接地部 이외의 코드는 B點의 상태 그대로이다(엄밀히 말한다면 接地部 이외의 코드의 길이도 약간이나마 溫度에 따라 變化한다). 다시 走行을 시작할 때에는 타이어는 室溫까지 冷却



[그림 10] 코드길이의 變化와 Flat spot의 關係

되어 있으며, 接地部의 타이어코드는 C₁D₁, C₂D₂, C₃D₃에 따라 늘어난다. 이 때 接地部와 非接地部의 타이어 코드의 길이의 差는 BD₁, BD₂, BD₃이며, 이 部分이 flat spot로 觀測되는 것이다.

BC의 傾斜는 各溫度水準에 있어서의 低速引張試驗의 Young率(彈性率) M_{BC}에 對應하고, CD의 傾斜는 室溫에 있어서의 高速引張 Young率 M_{CD}에 對應하고 있다. 이 때의 flat spot는

$$\frac{1}{M_{BC}} \left(1 - \frac{M_{BC}}{M_{CD}} \right)$$

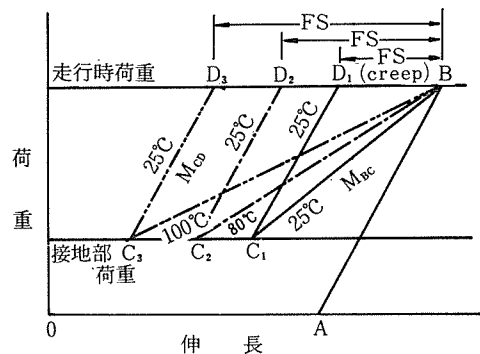
에 比例한다.

또 BD₁은 走行時에 타이어의 溫度가 올라가지 않았던 경우로서, 純粹한 크립 效果에 따른 flat spot를 表示한 것이다.

以上으로, Young率의 溫度變化와 크립이 작도록 하는 것이 耐 flat spot를 改善하는 좋은 方法이라고 볼 수 있다.

③ Du Pont社, Allied社, Goodyear社 등의 研究

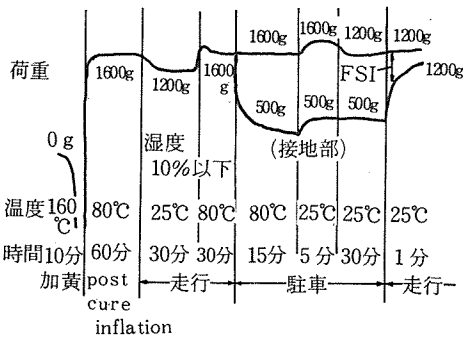
위에서 說明한 바와 같이 flat spot는 타이어 코드의 彈性率, 크립, 收縮 및 이들의 溫度依存性의 影響을 받고 있다는 것을 알 수 있다. 그래서 Du Pont社, Allied社, Goodyear社 등에서는, 일일이 타이어를 만들어서 實驗하지 않고 타이어 코드만으로 앞에서 말한 物性值를 溫度, 荷重, 時間 등을 바꾸어가며 測定하



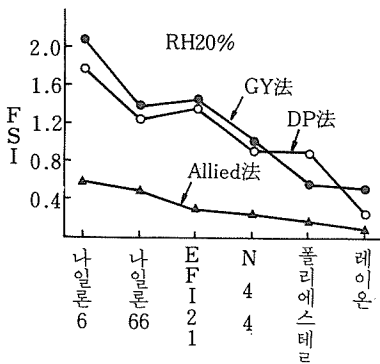
[그림 11] Young率의 溫度變化에 의한 Flat spot의 說明

여, 실제의 타이어에서 일어나는 flat spot 와 같은 指數(Flat Spot Index; 略稱 FSI)를 測定할 수 있는 方法을 考案하였다(그림 12).

向山 氏는 이들 測定法을 各種 타이어 코드에 應用, 比較하여 그 結果를 그림 13과 같이 表示하였다. 이 중에서도 FSI는 나일론 6이 最大이고, 레이온이 最低로서 실제의 타이어에서와 같음을 알 수 있다. 同氏는 또한 湿度와 FSI와의 關係에 대해서도 研究한 結果, 湿度가 flat spot 에 미치는 影響을 指摘하였다. 그 測定結果는 그림 14와 같이 FSI가 湿度에 대해서 極大를 갖게 되는 曲線으로 나타났다. 그런데, 注意해야 할 것은 FSI는 湿度의 작은 變化에 대해서도 크게 變化하고 있다는 점이다. flat spot 改良 나일론 N44도 湿度가 높아지면 效果가 없어진다. 또한 逆으로 나일론 6과 66도 高湿度로 오랫동안 유지해 두면 原理적으로 flat spot 性을 改良할 수 있으나, 실제적으로는 그렇지



[그림 12] Flat spot 의 Model 化 (DuPont 法)



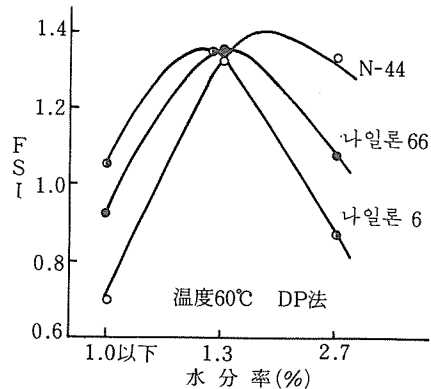
[그림 13] Flat Spot Index 評價法의 比較

않음을 나타냈다.

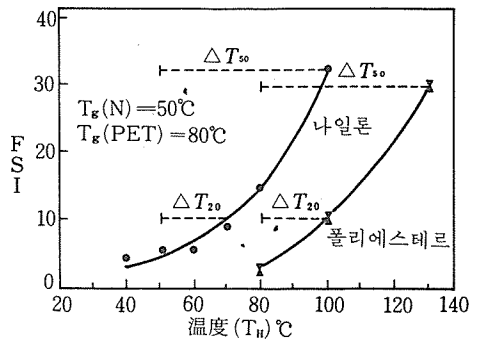
④ Papero 의 研究

Papero 는 타이어의 flat spot 現象을 檢討한 結果, 앞에서 說明한 바와 같이 纖維를 各種 溫度로 나누어 荷重을 건 다음 伸長率을 測定하고 거기서 FSI를 求한 結果, 실제 타이어의 flat spot 와 매우 가까운 相關性이 있다는 것을 발견하였다.

그림 15는 나일론과 폴리에스테르 纖維의 FSI 와 溫度의 關係를 나타낸 것이다. 이 두 纖維는 다같이 FSI가 glass 轉移點(T_g) 附近에서 크게 增加되고 있음을 알 수 있다. 또 이 그림에서 溫度變化에 대한 폴리에스테르의 感受性은 나일론과 같음을 알 수 있다. 그러므로 使用하는 纖維의 T_g 가 타이어의 普通走行溫度($65^{\circ} \sim 85^{\circ}C$) 以上이면, 코드의 flat spot 는 작을



[그림 14] Flat spot 와 코드水分率의 關係



[그림 15] 最終테스트溫度 (TH) 의 函數로서의 Flat spot 指數

것이라고 結論지었다.

또 表 3에 表示된 바와 같이 6가지의 纖維에 대한 諸特性値와 FSI와의 關係를 調査한 結果, T_g 가 높은 것일수록 FSI가 작다는 것을 알 수 있다. 즉, Polycarbonate, Rayon, Polyester 등은 耐 flat spot 性이 우수하다는 것을 알 수 있다.

參考的으로 Papero의 報告를 要約해보면 다음과 같다. 타이어의 flat spot는 接地面의 壓縮된 코드에 關係가 있다. 壓縮으로 코드는 接地面 이외의 코드보다 작은 應力狀態에서 收縮된다. 타이어 코드의 收縮과 flat spot의 깊이는 다음과 같은 것에 關係가 있다.

- ① 코드의 物理的 性質: 溫度, T_g , 結晶化度 및 配向도에 依存하는 彈性率, 伸長 및 크립에 대한 感受性.
- ② 타이어 디자인 因子: 사이즈, 플라이 數, 코드角, 코드構造(들어가는 數와 꼬임 角度).

Flat spot 性이 낮은 타이어 纖維는 高彈性率, 높은 T_g , 低 크립性, 高降伏點, 높은 分子內 Chain Friction(水素結合, 結晶化度) 및 低水分吸收性이어야 된다.

또 C. Cipriani(Allied Chemical 社)는 diisocyanate, 특히 toluenediisocyanate로 나일론 6을 氣相架橋하면 다른 特性에 不利한 影響을

纖維의 物理性能 比較

〈表 3〉

纖 維	Modulus ^④ gpd		T_g (°C)	Flat spot 率 ^②
	23°C	100°C		
Polycarbonate	41	35	150+	0
Rayon ^①	150	130	>150	8 0.8
Polyester ^①	127	78	70~80	12 0.9
EF-121 ^{①③}	78	50	55~65	20 1.0
Nylon ^①	47	22	45~50	33 1.4
Polypropylene	77	20	~10	43 -

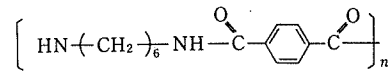
- ① 市販 타이어 纖維
- ② accelcrometer를 使用하여 測定한 Flat spot 値
- ③ EF-121: Allied의 non-flat 타이어 纖維
- ④ gram per denier

주지않고 나일론 6의 flat spot 性을 減少시킬 수 있다고 報告하였다.

5. 耐 Flat Spot 性 改良 나일론 타이어 코드

나일론 66 및 나일론 6의 脂肪族 Polyamide는 앞에서 說明한 바와같이 彈性率이 낮고 伸長率과 크립性이 크며 또 T_g 가 낮고 flat spot 現象을 일으키기 쉽다. 따라서 新車用乘用車타이어에는 큰 問題點이라고 볼 수 있다. 그래서 彈性率을 높이고 T_g 및 融點을 向上시키기 위하여 벤젠環을 鎖中에 導入한다는 研究가 많이 發表되고 있으므로 그 概略을 살펴보면 다음과 같다.

a. 나일론 6 T: 나일론과 폴리에스테르의 特性을 兼備하고 있는 纖維로서 Hexamethylene diamine과 Terephthal酸의 重縮合으로 製造된다(本誌, '83. 11~12月號 참조).



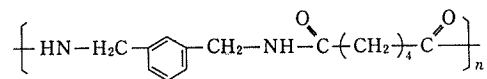
融點 370°C glass 轉移點 180°C 結晶性 中間程度

纖維는 濃黃酸中에서 湿式紡糸되고 融點이 370°C로서 나일론 66이나 폴리에스테르에 比해 훨씬 높다. flat spot 性은 다음과 같이 폴리에스테르와 類似하며 나일론 66보다는 훨씬 낮다.

〔實驗室的 Flat spot 評價〕

나일론 66	1.36%
폴리에스테르 2 GT	0.25
나일론 6 T	0.25

b. MXD-6: Methaxylene diamine과 Adipin酸으로 合成된다.



融點 243°C glass 轉移點 90°C 結晶性 中間程度

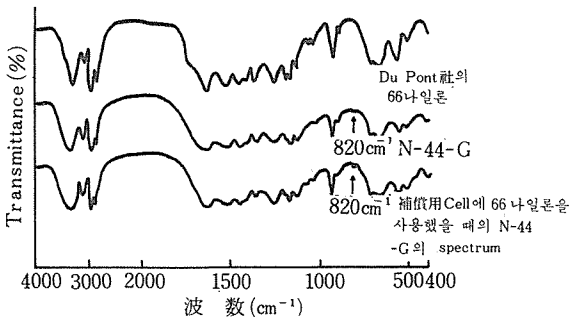
폴리에스테르와 나일론의 中間性質을 가지고 있으며, 나일론의 缺點인 flat spot 現象이 적고 耐熱性은 나일론 66과 6의 中間 정도이다.

耐熱성은 폴리에스테르보다 못하나 接着성이 그보다 우수하여 타이어 코드로 注目되기는 하였으나 使用되지는 않았다.

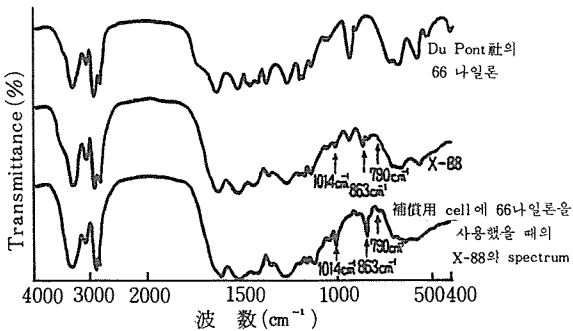
c. N-44G (Du Pont 社) : 나일론 66이 全體에서 72%를 차지하고 나머지는 isophthal 酸을 base로 한 芳香族 폴리아미드로 되어 있다. 芳香環은 内部補強材처럼 作用하고 코드에 高彈性率을 주어 flat spot 性を 減少시킨다. 水分은 N-44G 코드의 치數安定性을 나쁘게 하며, flat spot 을 일으키는 原因이 된다.

따라서 N-44G로 타이어를 만들 때에는 liner 에 Calcium Oxide 와 같은 乾燥劑를 넣는다. 특히 多濕한 곳에서는 注意하여야 한다. N-44G 의 赤外線吸收 스펙트럼을 그림 16에 表示하였다. 820cm⁻¹에 벤젠環 meta-置換體의 CH面外變角振動의 弱한 吸收가 나타나 있음을 알 수 있다.

d. EF-121 (Allied Chemical 社) : 나일론 6



[그림16] 耐 Flat spot 性 改良 타이어코드 N-44-G의 赤外線吸收스펙트럼



[그림17] 耐 Flat spot 性 改良 타이어코드 X-88의 赤外線吸收스펙트럼

70%와 폴리에스테르의 共溶融物이다. Allied 社에서는 EF-121은 相互障害 없이 나일론과 폴리에스테르의 가장 좋은 性能을 組合시킨 것이라고 말하고 있다.

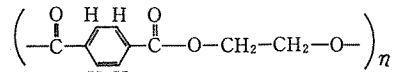
e. X-88 (Chemstrand 社) : 나일론 66 67%와 terephthal 酸을 base로 한 芳香族 폴리아미드로 되어 있다. N-44G보다도 훨씬 높은 熱抵抗性이 있다고 한다. X-88의 赤外線吸收스펙트럼은 그림 17과 같다. 863cm⁻¹에 벤젠環 para 置換體의 CH面外變角振動의 吸收가 나타나 있음을 알 수 있다.

以上과 같은 耐 flat spot 性 타이어 코드로 여러 곳에서 試驗用 타이어를 만들었으나 結果가 좋지 않아 거의 實用化되지 못했다. N-44G에서는 타이어의 고무를 통하여 侵入되는 水分 때문에 코드의 物性이 變化되어 耐 flat spot 性에 많은 영향을 미쳐서 實用化할 수가 없었다.

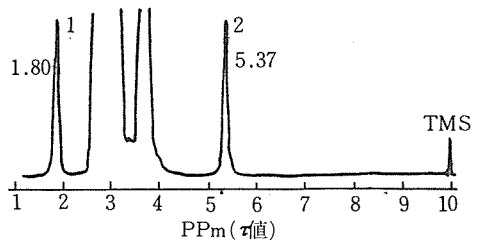
(參考) 研究家들에 의하면 나일론 6에서는 吸濕水分에 의해 T_g가 約 5℃ 低下된다는 것을 確認하였다고 한다.

6. 耐 Flat Spot 性, 改良 나일론 EF-121 (PET 와 나일론 6의 共溶融物)의 NMR에 의한 研究와 混合比의 定量

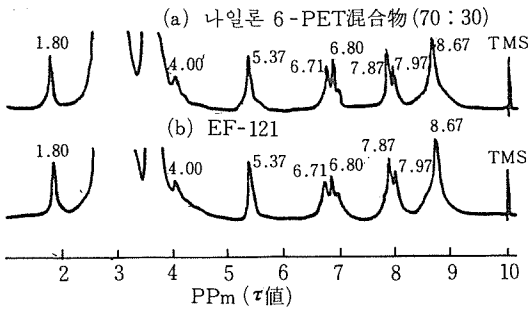
위에서 말한 N-44G, X-88, EF-121의 NMR 스펙트럼을 研究하여 그들 成分의 混合比를 N-MR 을 이용하여 定量하였다. 여기서는 편의상



PET의 分子構造式



[그림18] PET 타이어코드의 NMR 스펙트럼 (10% 페놀溶液, 60M_c, 100℃ 測定)



[그림19] 나일론 6 과 PET의 混合物 (70 : 30) 및 耐 flat spot性 改良타이어 코드 EF-121의 NMR 스펙트럼 (10%케놀溶液, 60Mc, 100℃ 測定)

EF-121에 대해서만 살펴보기로 한다.

그림 18은 PET (Polyethyleneterephthalate)의 分子構造式과 NMR 스펙트럼을 表示한 것이다. 吸收 Peak의 歸屬과 化學 Shift는 表 2의 下端에 表示하였다.

混合比의 定量 : EF-121의 스펙트럼은 그림 19(b)와 같다. 나일론 6은 6.71과 6.80에 2本の peak를 가진 -NH- α 位-CH₂-吸收 (proton數 2個)의 面積을 사용하고, PET는 5.37의 methylene 吸收 (-CH₂-CH₂-proton數 4個)의 面積을 사용하였다. 結果는 나일론 6이 80몰% (70.3重量%), PET가 20몰% (29.7重量%)였다. 重量%는 文献値와 거의 一致하였다. (끝)

☆

☆

☆

타이어 소비자 불만신고소 이용안내

신고요령

1. 신고 대상 : 일반 시중에서 구입한 타이어 불량품
2. 신고접수처 : 대한 타이어 공업협회 (전화 : 4136)
주소 : 서울·중구회현동 2가 10-1 (무역회관 1806호)
3. 신고 방법 : ○ 전화 신고 ○ 우편 신고 ○ 직접 방문 신고
4. 신고 내용

신고자	• 주소(전화 번호)	• 성명
신고사항	• 품명(규격) • 제조업체 및 주소(전화번호) • 구입처 및 주소(전화번호)	• 구입 일시 • 불량 내용 요점