

<技術資料>

타이어配合에 있어서의 *Black/White-Blends

慶熙大學校 工科大學
教授 白南哲譯

1. 序言

타이어配合에 補強充塡劑로서 活性硅酸을 使用하고 저하는 努力은 오래전부터 試行되어 왔으며 Tread 配合에 carbon black 代身으로 硅酸을 充塡하는 研究는 現在에는 常識的인 이야기가 되었다.

그러나 Hot mixing 工程이나 ZnO 가 없는 加黃등의 이에 關한 모든 努力은 成功을 못 하였고 더욱이 Tire-Tread 配合에 Black/white 混合을 利用하는 試圖는 헛수고에 끝났었다. 勿論 이때의 混合은 carbon black 의 一部를 硅酸으로 代置하는 것 이고 充塡劑의 全體量은 變化하지 않는 것 이다. 그러나 carbon black 의 量을 正常的으로 加하고 여기에다 silica 를 使用함으로써 加黃體의 質을 損傷시킴이 없이 充塡劑量의 增加에 따라 값이 싸지는 가장 새로운 아이디어를 지아냈다.

다음에 이 아이디어에 의한 配合의 應用例를 紹介하기로 한다.

2. 타이어配合에 있어서의 Black/White-Blends

2.1 Tire-carcass 및 Breaker 配合

	Type I		Type II	
	75.0	75.0	75.0	75.0
Smoked Sheets	75.0	75.0	75.0	75.0
Cold Rubber 1500	25.0	25.0	25.0	25.0
Durex 0*	30.0	35.0	45.0	40.0
Ultrasil VN 3**	—	15.0	—	15.0
Stearic acid	1.5	1.5	1.5	1.5
Zinc Oxide (Red Seal)	5.0	5.0	5.0	5.0
Processing oil (Naftolen ZD)	4.0	4.0	4.0	4.0
Antioxydant PBN	1.0	1.0	1.0	1.0

譯者註: 本文은 1971年 3月 20日 韓國貿易振興株式會社가 主催한 Degussa 社의 “고무工業에 있어서의 合成 silicas 및 silicates 의 應用” (Applications of synthetic silicas & silicates in the rubber industry) 이라는 題目下의 고무技術講演會에서 發表된 內容의 一部 및 “Black/white-blends in tire compounds” 라는 題目의 小冊子를 번역한 것이다.

Antioxydant 4010	0.5	0.5	0.5	0.5
Vulkacit cz	1.2	1.2	1.2	1.2
Vulkacit D	—	0.6	—	0.8
Sulfur	2.35	2.35	2.35	2.35
	145.55	166.15	160.55	171.35

(注) * SRF-Black

**高活性 Silica

	%	Type I		Type II	
		68.8	60.2	62.5	58.5
Rubber	%	68.8	60.2	62.5	58.5
Carbon Black	%	20.6	21.1	28.2	23.4
Ultrasil VN3	%	—	9.1	—	8.8

위에서 記述한 配合表를 研究室에서 作成하여 몇몇 유럽타이어生産者로 하여금 試驗製作하여 檢査하였다. 此外에도 使用한 고무의 종류에 따라 다르긴 하지만 값이 5~10%만큼 節約되었다.

試驗結果 다음과 같은 技術上의 長點을 發見하였다.

- (a) 코오드에 對한 配合物의 接着이 加黃前後를 통하여 보다 나아졌음
- (b) 耐老化性이 좋아졌음
- (c) 動的타이어 試驗機에서의 試驗에서 타이어의 壽命이 보다 길어졌음
- (d) ply 와 tread 間의 박리도가 驗하여 졌음

2.1.1 cord-tread 에 對한 接着

非老化	100°C 에서 老化
1 日	1 日 3 日

Carbon-black 充塡

配合 (I)	12.3 kp	10.6 kp	7.9 kp
配合 (II)			

Black/white 充塡

配合 (I)	12.4 kp	13.7 kp	11.5 kp
配合 (II)	12.5 kp	13.4 kp	12.3 kp

2.1.2 試驗機에서의 mileage

	Black/white 充塡	carbon black 充塡
타이어의 크기	6,500 km	4,000 km
6.70—13:	5,000 km	4,500 km

	<u>6,500 km</u> 6,000 km	<u>5,000 km</u> 4,500 km
	Black/white 充填	Normal Standard
타이어의 크기	12,612 km	7—9,000 km
5.90—13	12,709 km	
recapped carcasses:		
ecapping 전	9,400 km	
20,000 km 走行	12,166 km	
	9,917 km	
타이어 크기	23,944 km	11—15,000 km
12,000—20	9,660 km※	
	11,616 km	
	28,116 km	

* 製作不良

2.1.3 實地試驗(Road-Testing)

前述한 試驗外에 크기 11.00—20 및 12.00—20 의 모든 유력타이어에 對하여 試驗用車에 의한 road-test 및 正規 運送用유력으로 實地實驗하였다.

11.00—20 110—125,000 km (74,000 miles)

12.00—20 80—105,000 km (58,000 miles)

再生타이어로 再試驗한 結果는 다음과 같다.

11.00—20 100—115,000 km (70,000 miles)

12.00—20 80—100,000 km (60,000 miles)

이와같은 試驗結果는 타이어專門家들도 carbon black 을 充填한 carcass 보다 Black/white 를 充填한 것이 보다 耐久力이 있다는 事實을 認定하였다.

2.2 Tread 配合

開發計劃의 一環으로 Black/White-Blends 가 tread 配合에서 活性補強充填劑로서 作用하는가의 與否에 對하여 試驗하였다.

Polymer 基材로는 天然고무, Cold SBR, 油展 Cold SBR 및 이들 3種의 Blends 를 使用하였다.

carbon black 만을 添加하였을 때와는 對照으로 Black/White-Blends 時는 撥地性 (Road adhesion)이 보다 좋고 高度의 耐 flexcracking 및 耐 cutgrowth 를 보이는 結果를 나타내었다. 그러나 carbon black 만의 경우에는 그配合物이 mileage 에 到達한 적이 한번도 없었다.

유력타이어의 tread 配合에서는 cis-1.4-Polybutadiene 과 天然고무와의 Blends 를 使用했고 승용차 타이어 tread 에는 cis-1.4-Polybutadiene 과 油展 cold SBR 과의 Blends 를 使用하였다.

다음表는 이들에 對한 各各의 配合表를 例示한 것이다.

2.2.1 Passenger-Tire-Treads

SBR Oil-Extended 1712 100.0 60.0

Cis-1.4-Polybutadiene	—	40.0
corax 6*	50.0	65.0
Ultrasil VN 3**	—	15.0
Zinc Oxide (Red Seal)	5.0	5.0
Stearic acid	1.5	1.5
Antioxydant PBN	1.0	1.0
Antioxydant PAN	—	1.0
Antioxydant 4010	0.5	0.8
Processing oil (Naftolen ZD)	3.0	30.0
Coumarone Resin	3.0	3.0
Vulkacit CZ	1.6	1.5
Vulkacit D	—	0.6
Sulfur	1.4	1.5
	167.0	225.9

(注) * ISAF-Black

** 高活性 Silica

Rubber	60.0%	44.3%
Carbon Black	30.0%	28.8%
Ultrasil VN 3	—	6.7%

2.2.2 Truck-Tire-Treads

Smoked Sheets (RSS)	100.0	40.0
Cis-1.4-Polybutadiene	—	60.0
Corax 6	45.0	50.0
Ultrasil VN3	—	15.0
Zinc Oxide	5.0	5.0
Stearic acid	2.0	2.0
Processing oil	4.0	12.0
Antioxydant PBN	—	1.0
“ PAN	1.0	0.5
“ 4010	0.5	0.8
Vulkacit CZ	0.5	0.7
“ 0	—	0.5
Sulfur	2.5	1.75
	160.50	189.25
Rubber	62.5%	53.0%
Carbon Black	28.2%	26.5%
Ultrasil VN 3	—	8.0%

2.2.3 討 議

알려진바와 같이 普通의 고무에 比하여 cis-1.4-polybutadiene 은 長距離를 走行할 수 있고 壽命이 긴 長點을 지니고 있다. 그러나 同時에 道路上의 水面에서 撥地性이 좋지 못하며 cutting 및 chipping 性이 있는 缺點을 가지고 있다.

그런데 活性補強充填劑로서 Black/white-Blends 를 使用하면 前記한 缺點들을 完全히 克服할 수가 있으며 부타디엔고무의 長點은 그대로 變化없이 남게 되는 것

이다.

2.3 結果

Tread 試驗의 結果는 다음表 (I—III)에서와 같다.

表 1 Brake 試驗結果(平均減速 m/sec²)

基 材	充 填 劑	브레이크를 걸기 前의 固定速度 (km/h)			
		콘크리트-濕		아스팔트-濕	
		30	60	30	60km/h
油展 SBR/cis-1.4 Polybutadiene- Blend	Carbon Black	5.24	4.70	5.14	5.03
同 上	Black/ White	5.78	4.98	5.72	5.23
天然 고무/cis-1.4 Polybutadiene- Blend	carbon Black	3.95	3.48	3.65	3.50
同 上	Black/ White	4.64	4.23	4.20	4.35

表 II 引裂強度的 增加
승용차 타이어 Tread

Cure Time(分)	引裂抵抗 (kg/cm)	
	Carbon Black 配合	Black/White 配合
15	15.4	25.2
20	13.2	22.4
30	12.4	20.1
40	15.2	22.1
60	12.5	24.2
80	11.9	24.6
100	11.5	21.7

츄럭 타이어 Tread

Cure Time(分)	引裂抵抗 (kp/cm)	
	Carbon Blak 配合	Black/White 配合
15	2.9	4.9
20	4.4	5.4
30	14.3	39.5

40	12.5	29.0
60	18.0	30.0
80	14.2	27.4
100	16.7	27.6

表 III 實地試驗時의 mileage 結果

Carbon Black 을 配合한 一般的인 Tire Tread의 品質을 標準으로 삼아 100%로 보았을 때의 :

油展 cold SBR/cis-polybutadiene-blend 에 Black/White-Blend 를 配合한 結果는 :

試驗番號	km	% of standard	% better
I	8,000	79	21
	12,000	79	21
	16,000	80	20
	20,000	81	19
II	8,000	77	23
	12,000	80	20
III	8,000	79	21

3. 結 論

(1) carcass 配合에서 正常的인 carcass 配合表에 餘 分의 高活性 silica 를 加하면 纖維(코오드) 接着性이 좋 아지고 shear 強度가 커져서 長距離走行 및 壽命이 길 어진다.

(2) Black/White-Blends 의 使用으로 cis-1.4-Polybutadiene 의 量을 增加시킬 수가 있다.

(3) Black/White-Blends 를 充填한 타이어 配合物의 加工工程은 正常的인 고무용機械와 고무技術로 可能 하다. 다만 경우에 따라서 配合 또는 技術을 달리할 수도 있다.

*Black/White-Blends 라는 것은 타이어 配合에서 補強(活性) 充填劑로 使用되는 Carbon Black 및 高度의 活性硅酸을 混合한 것을 말한다. (끝)

會 員 動 靜

☆ 韓國타이어(株)出張發令事項

命 趙洋來 專務理事 美國에 市場開拓業務遂行次
10. 29~11. 20
" 金知昊 技術常務理事 日本台灣美國에 "
10. 30~11. 23

◎ 註 : ()內는 前職임

☆ 三陽타이어(株)人事發令 및 電話增設事項

命 本社營業部長 高允澤(서울事務所營業部次長)
11, 20
" 서울事務所營業部長 南壹(本社總務部長兼營業部
長) 11, 20
本사에 電話 ② 8128~30 이 增設됨

서울→原州間



高速道路開通