

CBR의 製造 및 이를 自動車 Tyre에 活用하는데 關한 研究(第四報)

Diene Rubber 와 Alfin Rubber 와의 Blend에 關하여

仁荷大學校 工科學 化工科

李賢五 · 李永信 · 金基樺

(1973年 3月 24日 受理)

Studies on It's Practical Application to Auto Pneumatic Tyre and Manufacture of CBR (Cis-1,4-Polybutadiene Rubber)

(Part. 4)

On the Blend of Diene rubber and Alfin rubber

by

Hyun-O Lee, Young-Kil Lee and Ki-Yup Kim

Department of Chemical Engineering, Inha University

Abstract

We have studied the blending effects of Diene NF 35 R and Alfin 1530 at various blending ratios, 100/0, 70/30, 50/50, 30/70, 0/100, and of carbon black HAF-HS and ISAF-HS at various compounding ratios of 45 PHR, 55 PHR, 65 PHR, for tyre tread rubber.

As the results, it was found that;

1. For tyre tread rubber, as the blending ratio, AR 1530/Diene NF 35R, indicated 70/30, the physical properties we examined were most excellent.
2. Excellent result was obtained in the case of carbon black compounding ratio of 55 PHR. The compounding of ISAF-HS made better result than that of HAF-HS for tensile strength, but the compounding of HAF-HS made better result than that of ISAF-HS for tearing strength and best result for abrasion quantity.
3. Heat buildup obtained from compounding carbon black HAF-HS indicated low temperature than that from compounding carbon black HAF-HS. As the compounding amount of carbon black increased, and as the blending amount of AR 1530 decreased, the heat buildup increased.
4. Carbon black was more efficient to AR 1530 than to Diene NF 35 R.
5. In the physical properties, mooney viscosity and mooney scorch time, as the compounding amount of carbon black increased, the values of mooney viscosity increased, but that of mooney scorch time had a max. point at the compounding amount of carbon black, 55 PHR.

1. 緒 言

最近 우리나라와 같이 날로 격증하는 승객의 수송과

공업입국으로 제 3차 경제개발 5개년계획이 시작되는
이때에 폭주하는 화물의 수송에는 고속도로를 달리는
데 필요한 고속타이어의 사명이 긴박함은 물론 증차대
함을 느끼게 된다.

그리하여 세계각국도 고속타이어로서의 구비조건으로서

1. 가벼운 타이어
2. 발열이 적은 타이어
3. 내 slip성(skid 저항성) 및 내외상성(내 chipping성, 내 cutting성)의 타이어

등이다.

이에 AR 1530^{1~12}은 Butadiene-Styrene 을 85/15 비로 Alfin Catalyst 로서 용액중합시킨 것으로 Butadiene 기의 micro 구조가 cis-1, 4; trace, trans-1, 4; 70%, vinyl; 30% 로서

1. 내굴곡균열성이 우수하다.
2. 내마모성이 우수하다.
3. 내 slip 성이 양호하고 내외상성이 우수하다.

는 것이다. 그러므로 본 연구에 있어서는 저 cis-polybutadiene 인 Diene NF 35 R 과 상기의 특성을 가지는 Stereo Copolymer 인 AR 1530 을 고속타이어에 활용하는데 있어서 Diene/AR 의 Blend 에 대한 물성에 대하여 검토한 결과를 보고한다.

2. 실험

2-1 재 료

a. 원료 생고무

Diene NF 35 R(cis 35%) 日本旭化成
AR 1530(trans 70%) 日本 Alfin

b. 배합약품

아연화	日 製
Stearic acid	市販品
黃	日 製
促進劑 CZ	美 製
老防劑	Bayer 製
Carbon HAF-HS	韓國 콘티넨탈 카아본 製
Carbon ISAF-HS	韓國 콘티넨탈 카아본 製
Sundex 790	美 製

2-2 配合試驗

a. 配合表

配合表^{10~14}는 다음 表 1, 2 와 같다.

Table 1. Recipes for Tread Rubber

Sample No.	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
Diene NF 35 R	0	30	50	70	100	0	30	50	70	100	0	30	50	70	100
AR 1530	100	70	50	30	0	100	70	50	30	0	100	70	50	30	0
Zinc oxide	5	"	"	"	"	5	"	"	"	"	5	"	"	"	"
Stearic acid	3	"	"	"	"	3	"	"	"	"	3	"	"	"	"
Sulfur	2	"	"	"	"	2	"	"	"	"	2	"	"	"	"
Accelerator CZ	1.6	"	"	"	"	1.6	"	"	"	"	1.6	"	"	"	"
Antioxidant PBN	2	"	"	"	"	2	"	"	"	"	2	"	"	"	"
Sundex 790	12.5	"	"	"	"	12.5	"	"	"	"	12.5	"	"	"	"
Carbon ISAF-HS	45	"	"	"	"	55	"	"	"	"	65	"	"	"	"

Table 2. Recipes for Tread Rubber

Sample No.	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅
Diene NF 35 R	0	30	50	70	100	0	30	50	70	100	0	30	50	70	100
AR 1530	100	70	50	30	0	100	70	50	30	0	100	70	50	30	0
Zinc oxide	5	"	"	"	"	5	"	"	"	"	5	"	"	"	"
Stearic acid	3	"	"	"	"	3	"	"	"	"	3	"	"	"	"
Sulfur	2	"	"	"	"	2	"	"	"	"	2	"	"	"	"
Accelerator CZ	1.6	"	"	"	"	1.6	"	"	"	"	1.6	"	"	"	"
Antioxidant PBN	2	"	"	"	"	2	"	"	"	"	2	"	"	"	"
Sudex 790	12.5	"	"	"	"	12.5	"	"	"	"	12.5	"	"	"	"
Carbon HAF-HS	45	"	"	"	"	55	"	"	"	"	65	"	"	"	"

b. 配合

配合^{15,16}은 第 1 報와 同一한 Open Roll 을 使用하였고 配合方法은 Roll 溫度 80±5°C 에서 行하였다.

다.

1. Roll 간격을 좁혀서 AR 을 3 분간 내림한 다음 Diene Rubber 를 加해 주어 충분히 내림한다.

- (Diene Rubber는 첫내림이 필요없음).....5分
2. Carbon Black 및 Stearic acid의 半量을 加하고 3/4 잘라바꾸기를 左右 각각 1회씩 行한다. (Bank의 量을 一定하게 하기 위하여 단계적으로 Roll 간격을 열어준다.).....13分
3. 나머지 Carbon Black 및 기름을 加하고 3/4 잘라바꾸기를 左右 각각 1회씩 行한다.20分
4. 亞鉛華, 老防劑, 黃化劑 및 促進劑를 계속하여 加하고 3/4 잘라바꾸기를 左右 3회씩 行한다. 25分
5. Roll로부터 配合고무를 잘라내고 Roll 간격을 0.4~0.5 mm로 좁혀 6회 同그렇게 달아서 통과시킨다.29分
6. Sheet로 하여 一晝夜以上 放置시켜 使用한다. 註: 1~3의 Roll 表面溫度는 80~70°C, 4 이후는 70°C 전후로 냉각시킨다.

2-3 黃 化

- a. 위에서 配合된 配合고무를 常溫에서 24時間以上 放置하였다가 17"×16" 黃化 press를 使用하여 4 kg/cm²×30分으로 黃化시킨 것을 各試驗에 提供하였다. 단 磨耗試驗用 試料만은 4 kg/cm²×40分으로 黃化시켜 使用하였다.

3. 試 驗 法

모든 試驗法은 第一報, 第二報와 同一하브로 이를 省略한다.

4. 結果 및 考察

物理的 試驗結果는 Table 3과 같다.

Table 3. Physical Properties

I: Initial A: After aging

Sample No.	Physical Properties	Mooney Viscosity MSI+4 (120°C)	Mooney Scorch Time, MV +5(unit) (120°C),	Hardness (Shore A)		300% Modulus (kg/cm ²)		Tensile Strength (kg/cm ²)		Elongation (%)		Tearing Strength (kg/cm)		Abrasion (cc)	Heat build-up (Δt) (°C)
				I	A	I	A	I	A	I	A	I	A		
				A ₁	Diene 0/100	16.0	49' 25"	63	74	53	—	165	138		
A ₂	NF 30/70	17.3	44' 30"	65	75	62	—	127	116	450	250	22	20	0.032	16
A ₃	35 R 50/50	18.2	40' 05"	67	76	80	—	117	109	400	225	20	18	0.030	19
A ₄	AR 1530 70/30	19.3	38' 00"	68	75	81	—	98	97	350	225	19	17	0.069	23
A ₅	100/0	19.3	36' 55"	69	76	—	—	85	83	300	175	19	16	0.061	22
B ₁	0/100	19.2	49' 25"	66	77	95	—	188	164	525	275	28	23	0.031	17
B ₂	30/70	22.2	51' 40"	68	80	103	—	169	148	450	250	24	19	0.044	19
B ₃	50/50	23.6	49' 40"	70	79	92	—	145	136	425	250	26	19	0.044	21
B ₄	70/30	24.3	43' 50"	71	81	95	—	124	108	376	200	25	17	0.049	22
B ₅	100/0	28.3	35' 15"	70	81	—	—	112	101	300	200	15	14	0.048	23
C ₁	0/100	25.4	44' 35"	74	83	117	—	168	144	400	225	29	19	0.022	24
C ₂	30/70	28.5	38' 30"	76	84	131	—	163	141	375	200	28	22	0.041	25
C ₃	50/50	30.6	35' 15"	77	84	133	—	166	144	350	200	28	21	0.038	24
C ₄	70/30	31.2	34' 45"	76	83	135	—	163	147	350	200	23	19	0.052	25
C ₅	100/0	32.0	32' 00"	76	84	—	—	131	125	300	200	19	17	0.032	27
E ₁	0/100	15.3	40' 10"	65	73	77	—	179	142	550	275	31	19	0.019	14
E ₂	30/70	16.3	37' 10"	66	74	74	—	136	110	450	250	28	14	0.029	14
E ₃	50/50	16.8	36' 00"	67	74	84	—	133	107	425	200	20	14	0.034	15
E ₄	70/30	17.3	34' 30"	69	76	89	—	104	91	350	150	18	15	0.074	16
E ₅	100/0	18.5	32' 45"	71	77	—	—	89	58	300	150	15	13	0.072	17
F ₁	0/100	17.6	45' 25"	70	78	103	—	193	161	500	225	30	21	0.018	16
F ₂	30/70	19.2	44' 10"	71	79	96	—	151	125	400	200	29	17	0.032	18
F ₃	50/50	21.0	39' 15"	73	80	117	—	159	124	375	175	25	17	0.039	19
F ₄	70/30	21.8	37' 45"	74	81	100	—	130	103	375	175	26	16	0.052	21
F ₅	100/0	25.2	37' 05"	74	82	98	—	109	86	325	150	21	16	0.050	22
G ₁	0/100	21.0	41' 25"	77	78	132	—	189	160	450	225	31	18	0.030	18
G ₂	30/70	23.0	35' 40"	78	81	116	—	167	142	375	175	26	18	0.048	21
G ₃	50/50	27.0	32' 25"	77	83	128	—	144	131	350	150	26	18	0.052	22
G ₄	70/30	28.2	31' 10"	77	84	132	—	143	112	325	150	24	18	0.051	25
G ₅	100/0	31.0	29' 20"	78	84	—	—	118	103	250	125	18	15	0.040	26

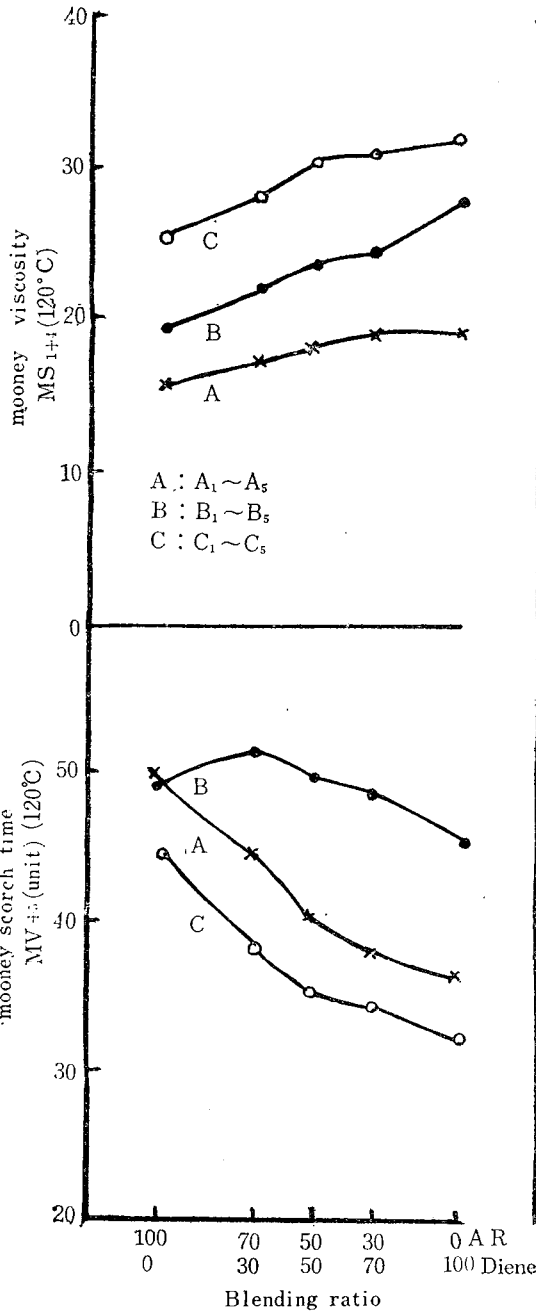


Fig. 1. Comparison of the Mooney Viscosity and Scorch Time

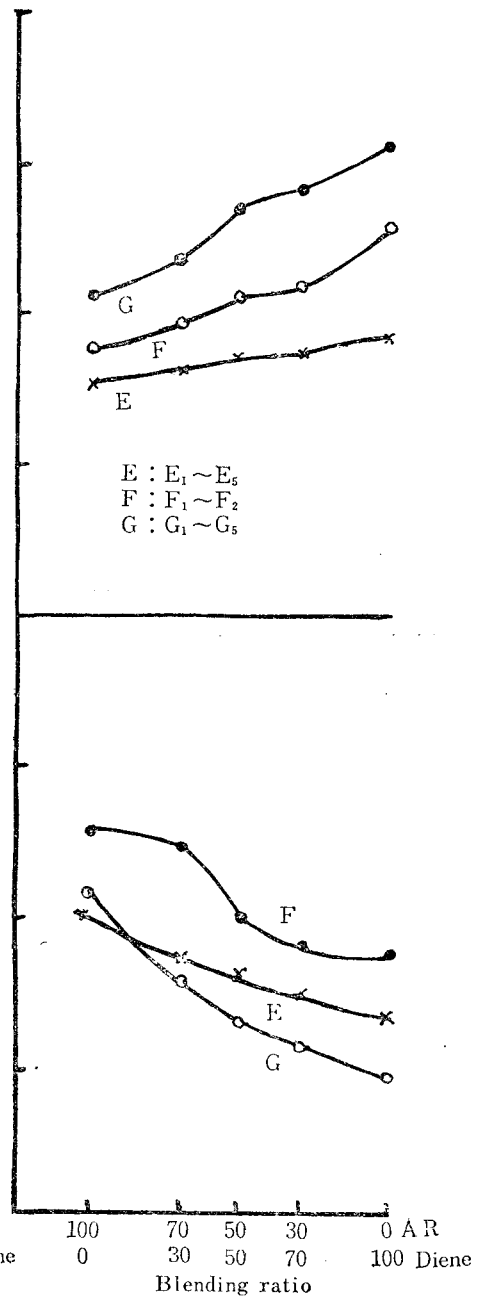


Fig. 2. Comparison of the Mooney Viscosity and Scorch Time

4-1 Diene 및 AR의 變量에 따른 配合고무의 Mooney Viscosity와 Mooney Scorch Time 과의 關係

Mooney Viscosity 는 Fig. 1, 2에서 아는 바와 같이 Polymer only 의 경우 兩者 모두 AR 1530 < Diene NF 35 R 이며 Diene NF 35 R 의 混用比가 增加됨에 따라 增大된다. 그리고 그의 값은 $A < B < C$ 와 $E < F < G$ 이다. 그러나 Mooney Scorch Time 은 Fig. 1, 2에서 아는 바와 같이 Polymer only 의 경우 兩者 모두 AR 1530 > Diene NF 35 R 이며 그리고 Diene NF 35 R 의

混用比가 增加됨에 따라 減少되나 B 단은 混用比 70/30 에서 Max. 點을 나타내고 그의 값은 $B > A > C$ 와 $F > E > G$ 이다.

4-2. Diene 및 AR의 變量에 따른 老化前, 後의 硬度와의 關係

硬度는 Fig. 3, 4에서 아는 바와 같이 Polymer only 의 경우에는 兩者 모두 AR 1530 < Diene NF 35 R 이며, 또한 Diene NF 35 R 의 混用比가 增加됨에 따라 增大된다. 그리고 老化後의 傾向은 老化前과 大同小異하다. 그의 값은 $A < B < C$ 와 $E < F < G$ 이다.

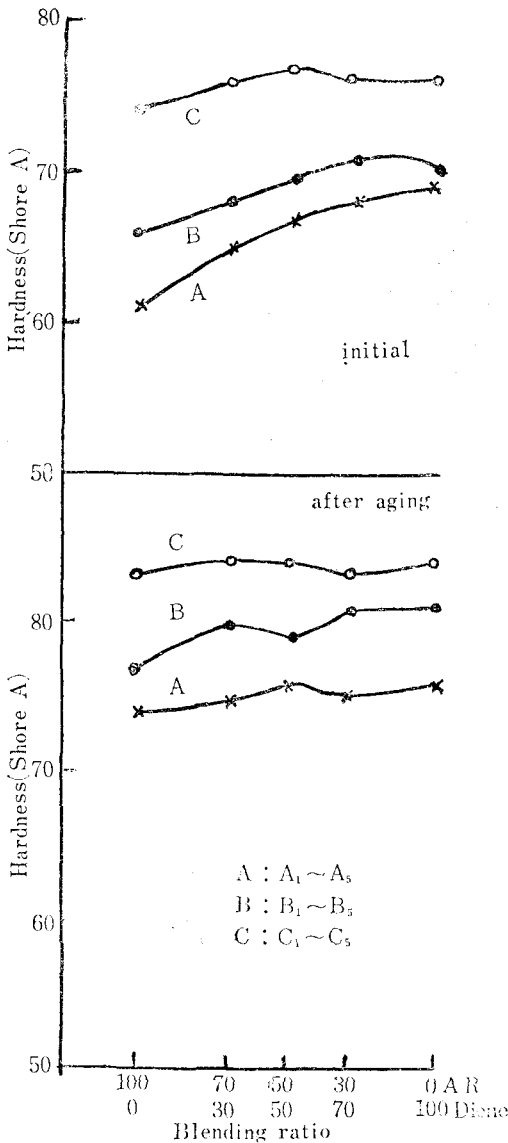


Fig. 3. Comparison of the Hardness

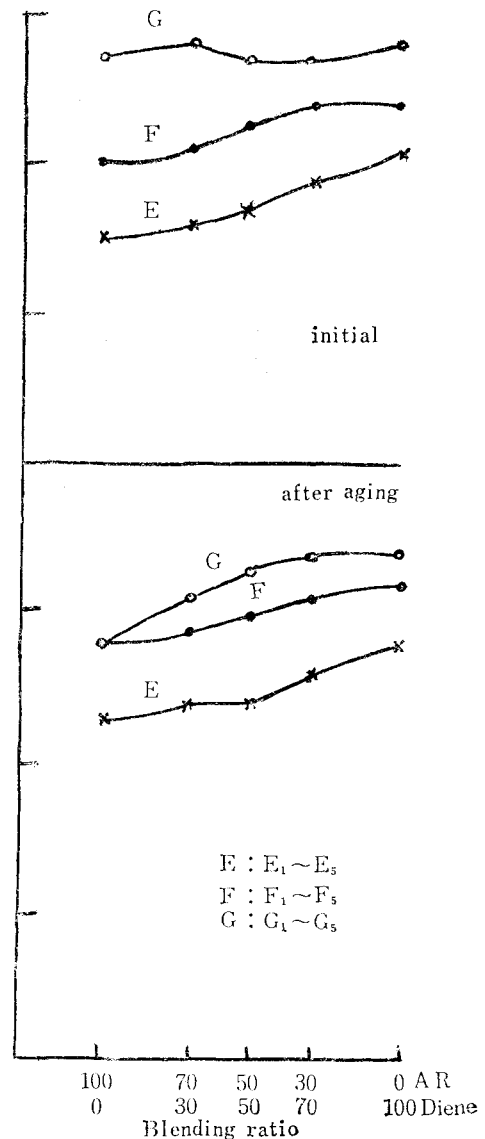


Fig. 4. Comparison of the Hardness

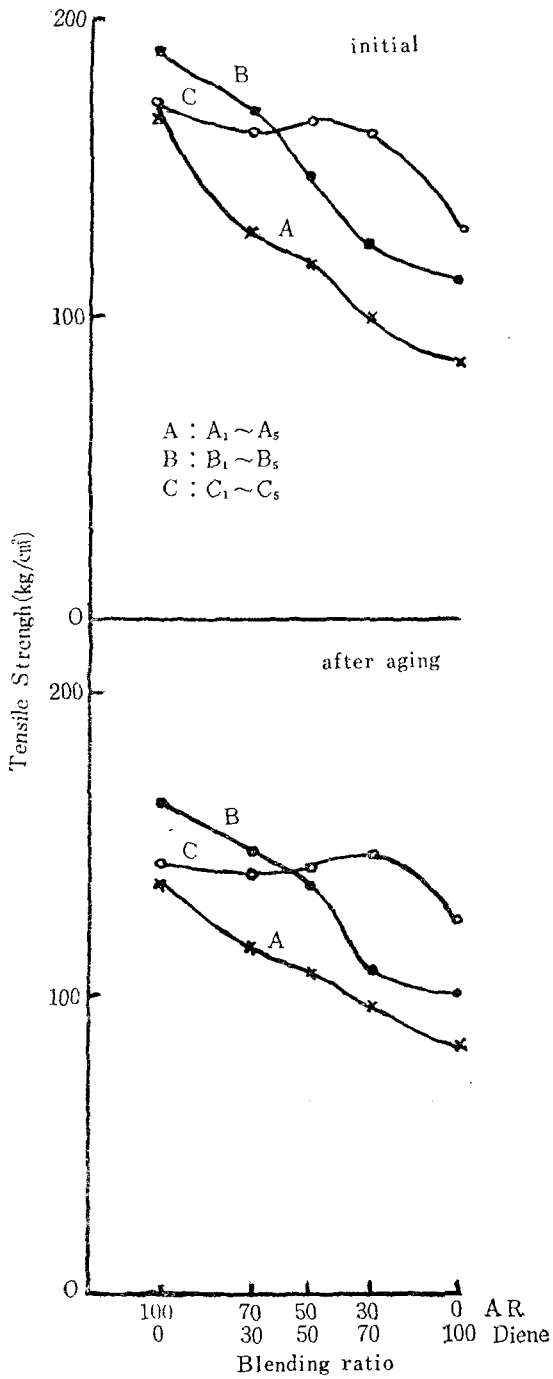


Fig. 5. Comparison of the Tensile Strength

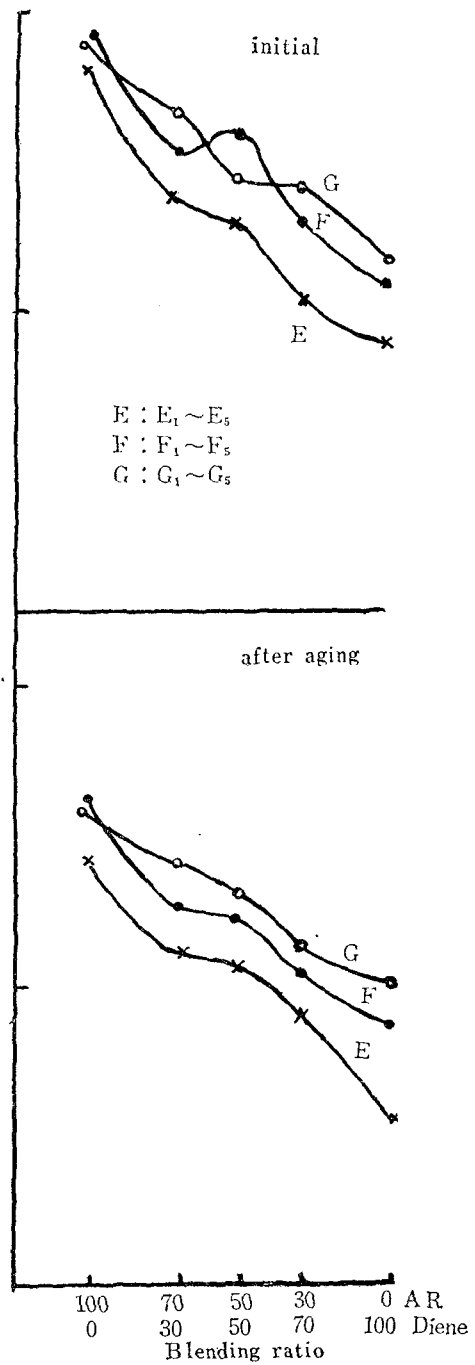


Fig. 6. Comparison of the Tensile Strength

4-3. Diene 및 AR의 變量에 따른 老化前, 後의 引張強度와의 關係

引張強度는 Fig. 5, 6에서 보는 바와 같이 Polymer only의 경우 兩者 모두 AR 1530 > Diene NF 35 R 이고 또한 Diene NF 35 R의 混用比가 增大됨에 따라 減少된다. 그리고 老化後의 傾向은 老化前과 大同小異하다.

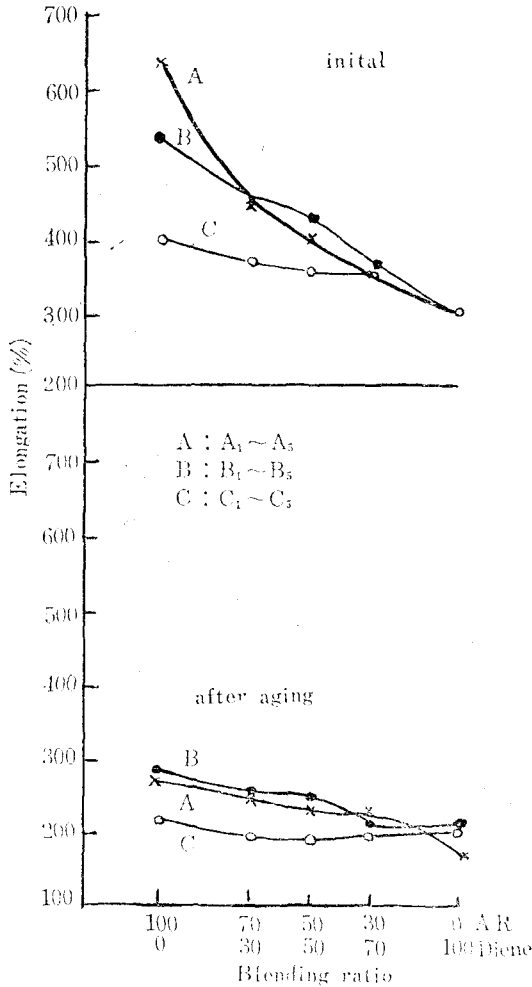


Fig. 7. Comparison of the Elongation

4-5. Diene 및 AR의 變量에 따른 老化前, 後의 引裂強度와의 關係

引裂強度는 Fig. 9, 10에서 보는 바와 같이 Polymer only의 경우는 兩者 모두 AR 1530 > Diene NF 35 R

4-4. Diene 및 AR의 變量에 따른 老化前, 後의 伸張率과의 關係

伸張率은 Fig. 7, 8에서 아는 바와 같이 Polymer only의 경우에는 兩者 모두 AR 1530 > Diene NF 35 R 이며 또한 Diene NF 35 R의 混用比가 增加됨에 따라 減少된다. 그리고 老化後의 傾向은 老化前과 大同小異하다.

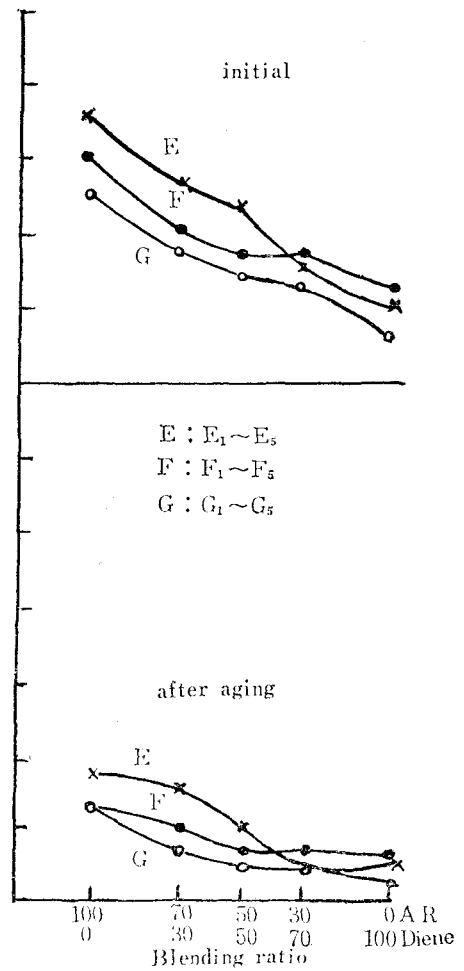


Fig. 8. Comparison of the Elongation

이며 Diene NF 35 R의 混用比가 增加됨에 따라 減少되나 B는 混用比 50/50에서, F는 混用比 30/70에서 변곡점이 있다. 그리고 老化後는 老化前과 大同小異하다.

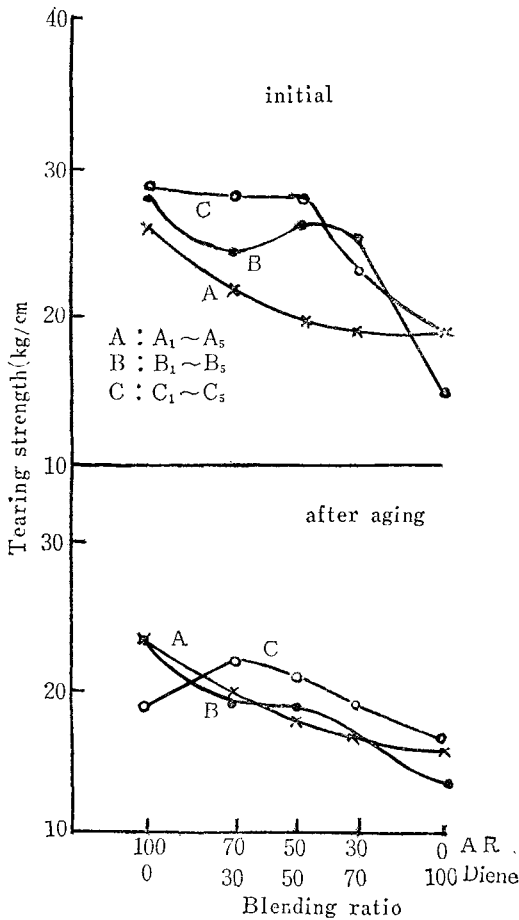


Fig. 9. Comparison of the Tearing Strength

4-6. Diene 및 AR의 變量에 따른 摩耗量과의 關係

摩耗量은 Fig. 11, 12에서 보는 바와 같이 Polymer only의 경우 兩者 모두 AR 1530 < Diene NF 35 R이며 A, B, C는 混用比 50/50에서 Min. 點을 나타내고 E, F는 30/70, G는 50/50에서 Max. 點을 나타낸다.

4-7. Diene 및 AR의 變量에 따른 發熱量과의 關係

發熱量은 Fig. 13, 14에서 아는 바와 같이 Polymer only의 경우 兩者 모두 AR 1530 < Diene NF 35 R이며 또한 Diene NF 35 R의 混用比가 增加됨에 따라

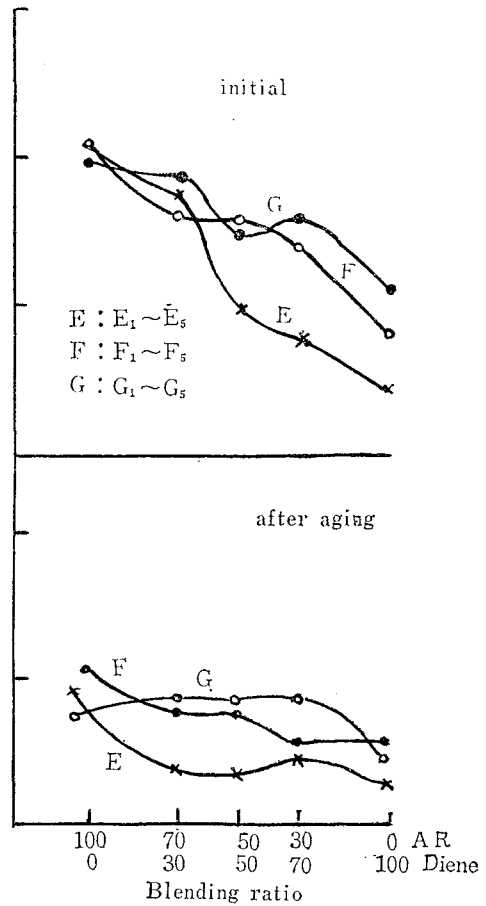


Fig. 10. Comparison of the Tearing Strength

增大되고 그의 값은 $A < B < C$ 와 $E < F < G$ 이다.

4-8. Carbon Black의 種類 및 그의 變量에 따른 Mooney Viscosity와 Mooney Scorch Time과의 關係

Mooney Viscosity는 Fig. 15, 16에서 아는 바와 같이 兩者 모두 直線에 가까운 上昇變化를 나타낸다. 그리고 Mooney Scorch Time은 ISAF의 경우 2, 3, 4는 Carbon Black 配合量 55%에서 Max. 點을 나타내고 1, 5는 Carbon Black 配合量이 增加됨에 따라 減少되며, HAF의 경우는 모두 Carbon Black 配合量 55%에서 Max. 點을 나타낸다.

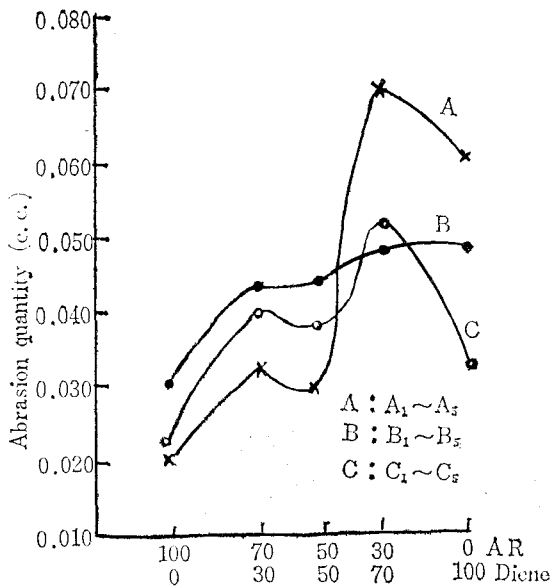


Fig. 11. Comparison of the Abrasion Quantity

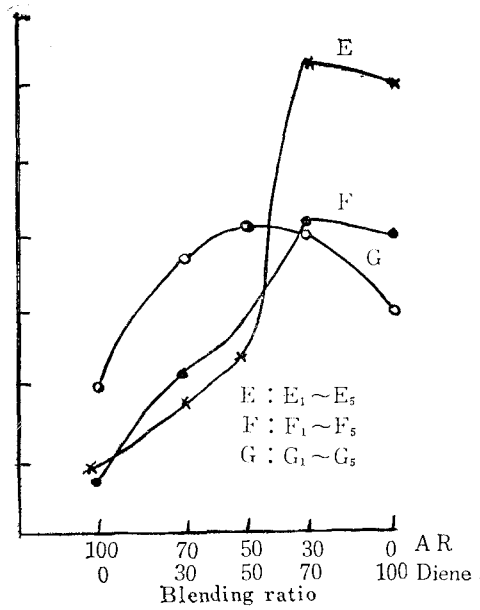


Fig. 12. Comparison of the Abrasion Quantity

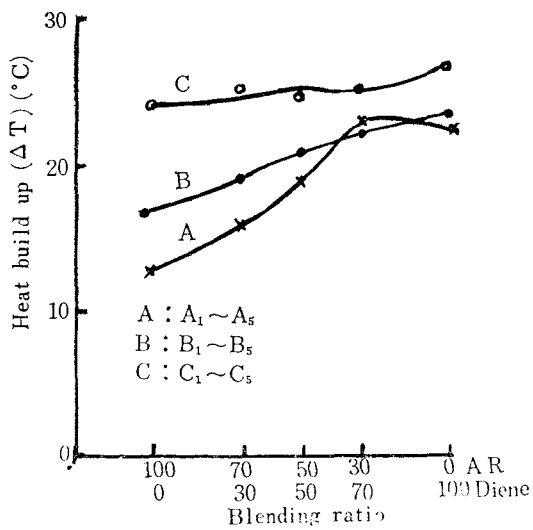


Fig. 13. Comparison of the Heat Buildup

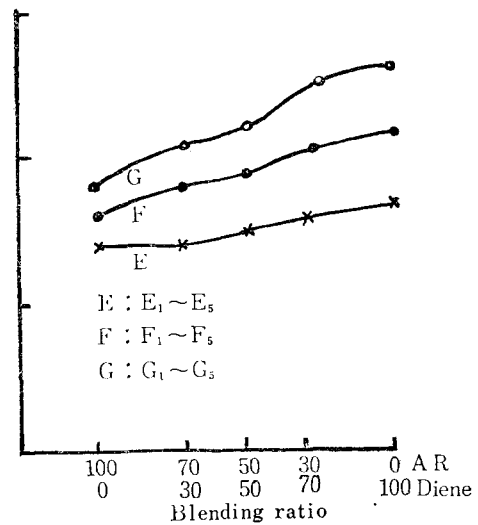


Fig. 14. Comparison of the Heat Buildup

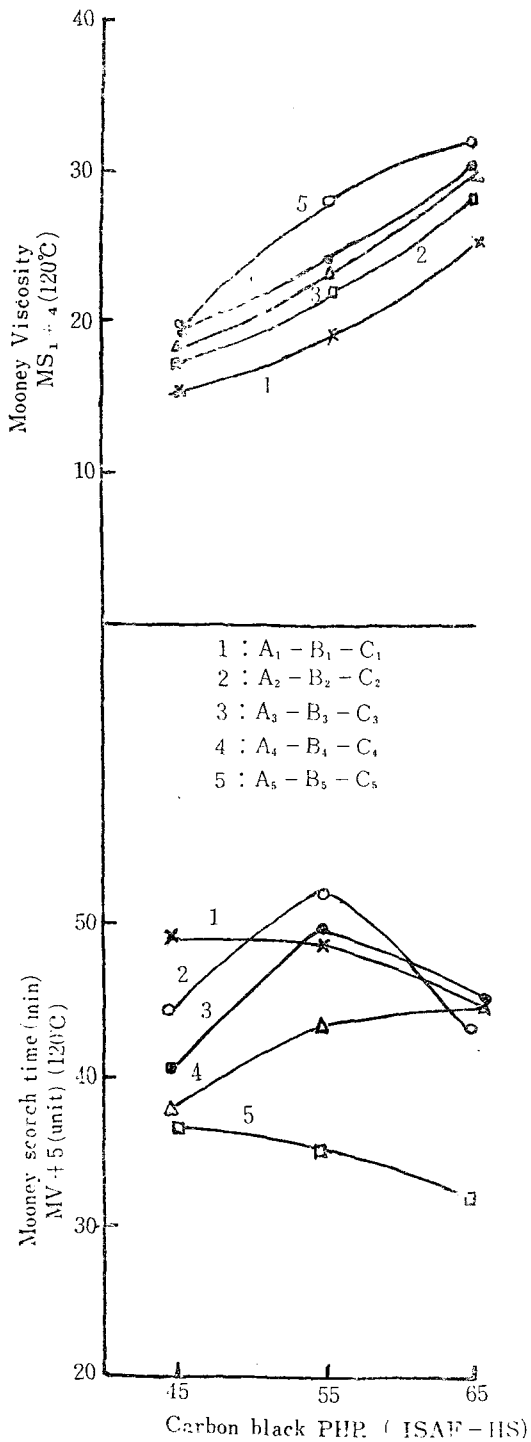


Fig. 15. Comparison of the Mooney Viscosity and Scorch Time on Various Carbon Black and It's Content

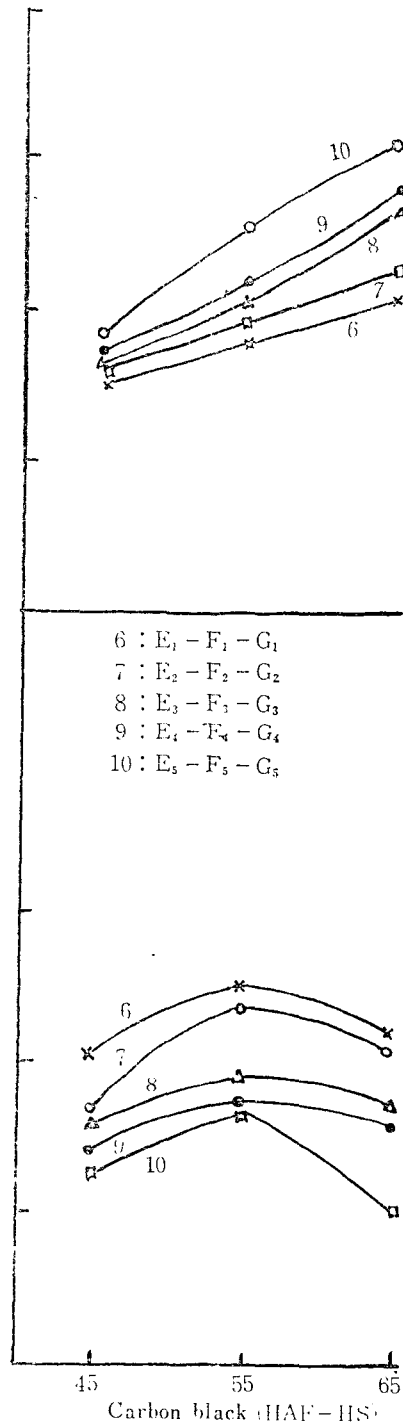


Fig. 16. Comparison of the Mooney Viscosity and Scorch Time on Various Carbon Black and It's Content

4-9. Carbon Black의 種類 및 그의 變量에 따른 硬度와의 關係

硬度는 Fig. 17, 18에서 보는 바와 같이 ISAF의 경

우나 HAF의 경우나 Carbon Black의 增加에 따라 直線에 가까이 增大된다. 그리고 老化後에는 老化前과 大同小異하다.

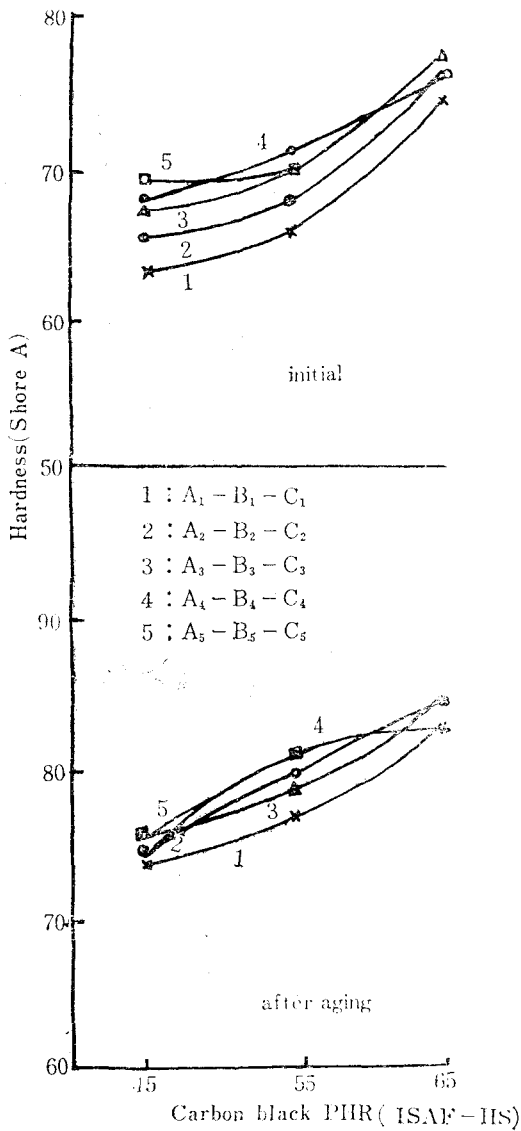


Fig. 17. Comparison of the Hardness on Various Carbon Black and It's Content

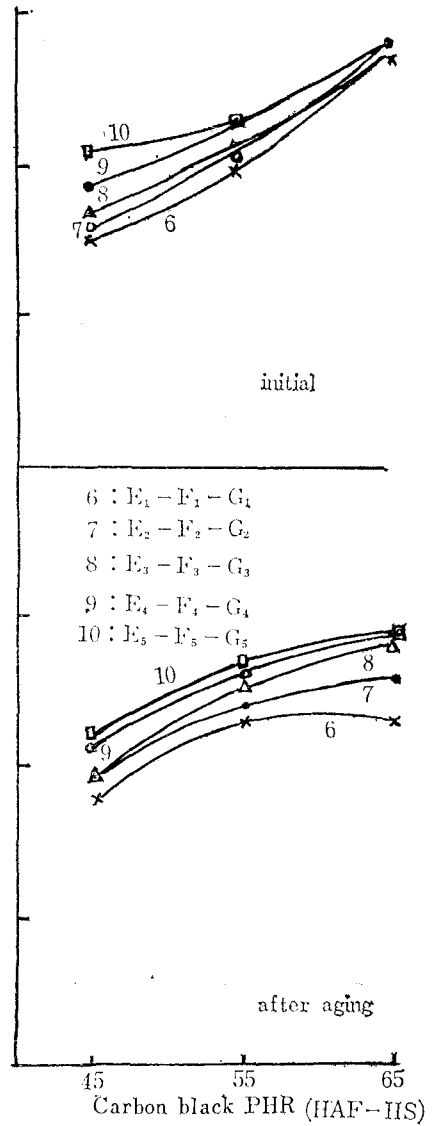


Fig. 18. Comparison of the Hardness on Various Carbon Black and It's Content

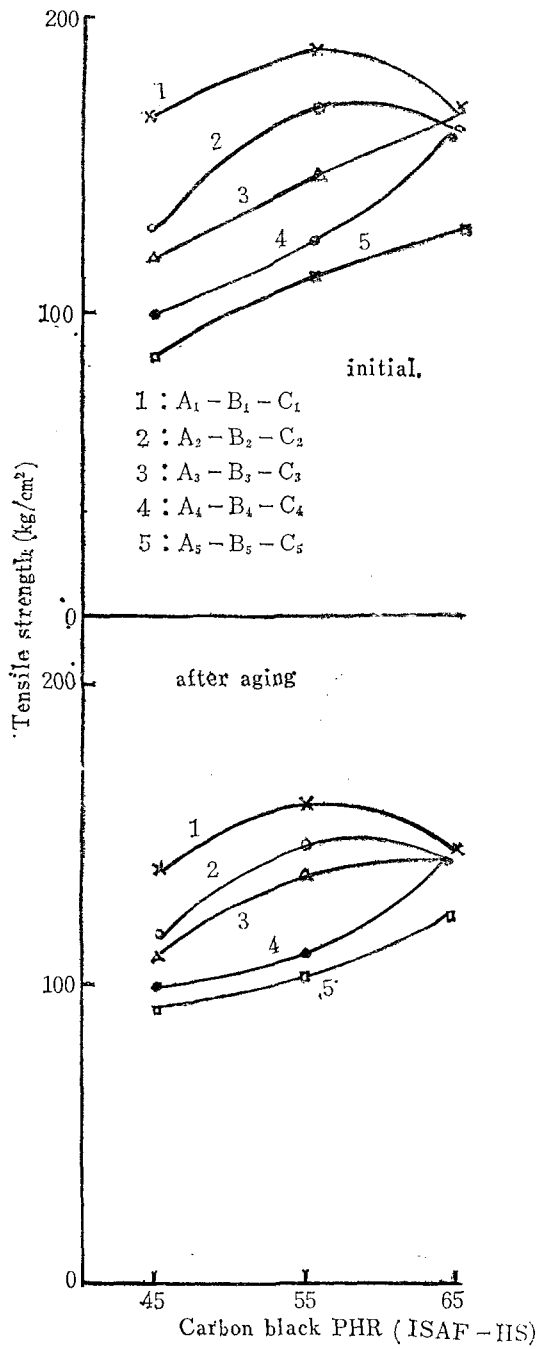


Fig. 19. Comparison of the Tensile Strength on Various Carbon Black and Its Contents

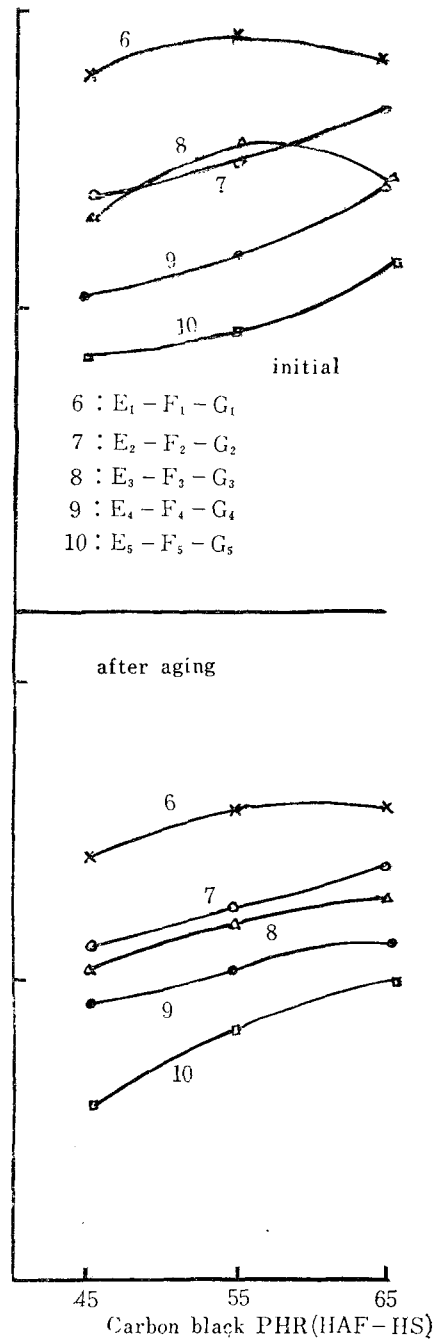


Fig. 20. Comparison of the Tensile Strength on Various Carbon Black and Its Contents

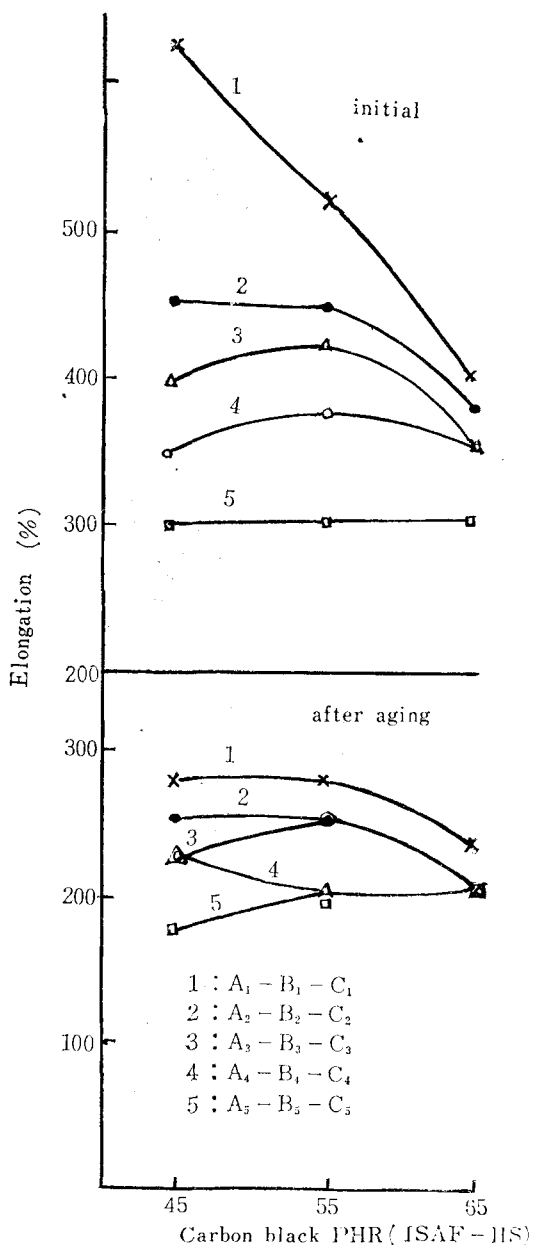


Fig. 21. Comparison of the Elongation on Various Carbon Black and It's Contents

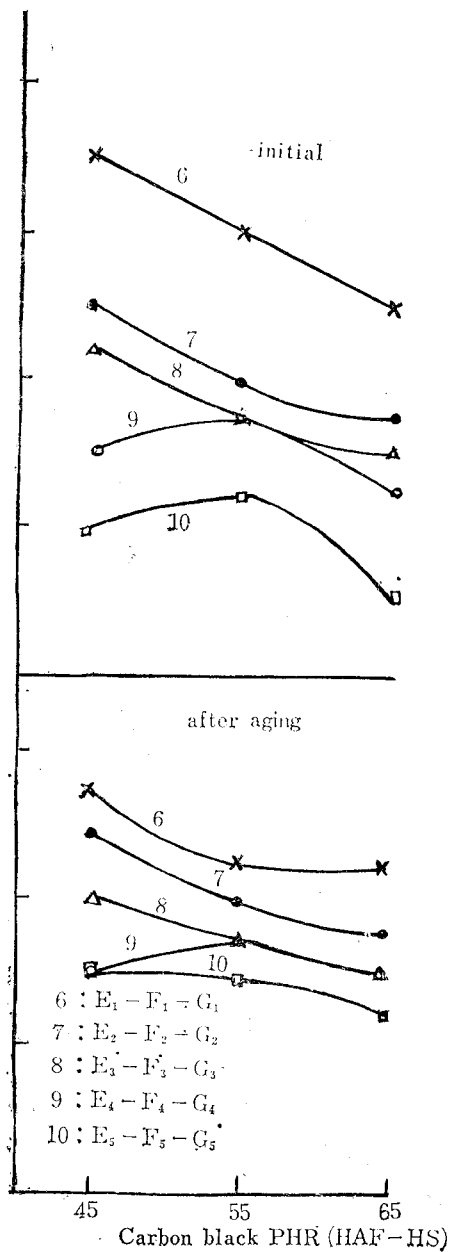


Fig. 22. Comparison of the Elongation on Various Carbon Black and It's Contents

4-10. Carbon Black의 種類 및 그의 變量에 따른 引張強度와의 關係

引張強度는 Fig. 19, 20에서 아는 바와 같이 ISAF의 경우 1, 2는 55%에서 Max. 點을, HAF의 경우 6, 8은 55%에서 Max. 點을 나타내고, 3, 4, 5, 7, 9, 10은 Carbon Black 配合量이 增加됨에 따라 直線에 가깝게 增大된다. 그리고 老化後에는 老化前과 大同小異하다.

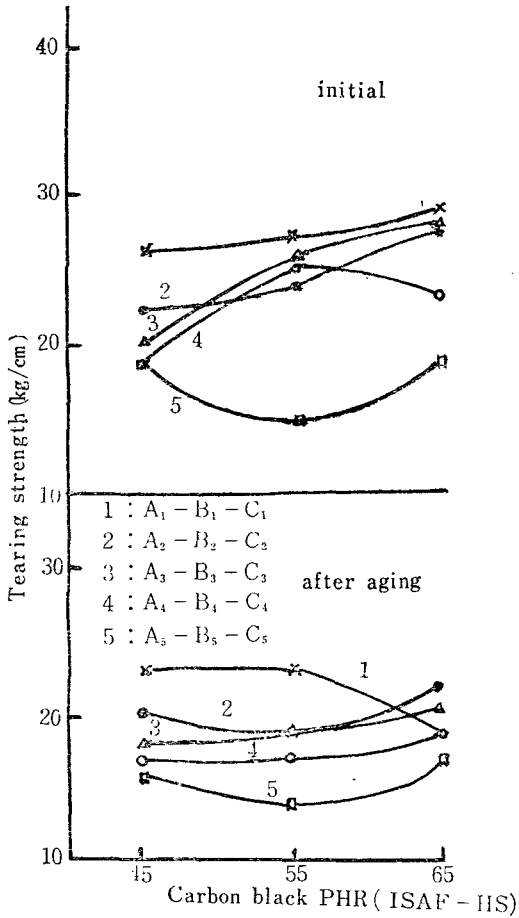


Fig. 23. Comparison of the Tearing Strength on Various Carbon Black and It's Contents

4-11. Carbon Black의 種類 및 그의 變量에 따른 伸張率과의 關係

伸張率은 Fig. 21, 22에서 보는 바와 같이 ISAF의 경우는 3, 4는 55%에서 Max. 點을, 5는 直線을 나타내고, HAF의 경우에는 9, 10이 55%에서 Max. 點을 나타내고, 1, 2, 6, 7, 8은 Carbon Black 配合量이 增加할수록 減少된다. 老化後에는 老化前과 大同小異하다.

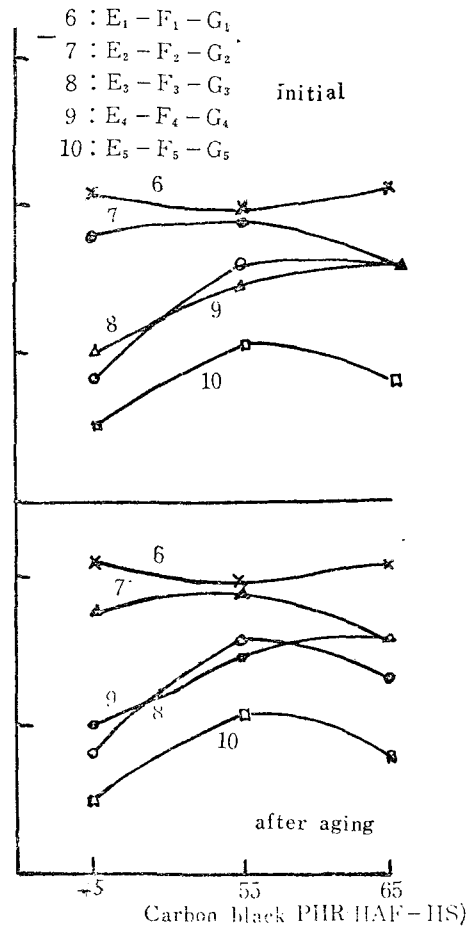


Fig. 24. Comparison of the Tearing Strength on Various Carbon Black and It's Contents

4-12. Carbon Black의 種類 및 그의 變量에 따른 引裂強度와의 關係

引裂強度는 Fig. 23, 24에서 보는 바와 같이 ISAF의 경우에는 1, 2, 3은 Carbon Black 配合量이 增加됨에 따라 增大되고 4는 55%에서 Max. 點을, 5는 55%에서 Min. 點을 나타내고 HAF의 경우에는 7, 9, 10은 55%에서 Max. 點을, 6은 55%에서 Min. 點을, 8은 Carbon Black 配合量이 增加됨에 따라 增大된다. 그리고 老化後는 老化前과 大同小異하다.

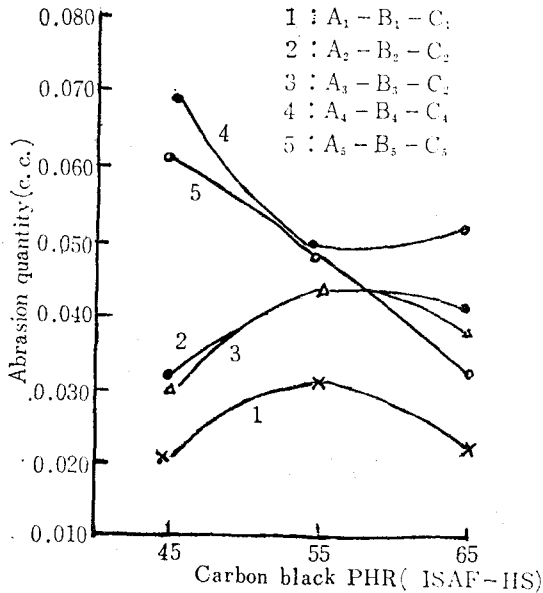


Fig. 25. Comparison of the Abrasion Quantity on Various Carbon Black and It's Contents

4-14. Carbon Black의 種類 및 그의 變量에 따른 發熱量과의 關係

發熱量은 Fig. 27, 28에서 아는 바와 같이 ISAF의 경우에는 1, 2, 3, 5는 Carbon Black 配合量이 增加됨에 따라 增大되고 4는 55%에서 Min. 點을 나타내고, HAF의 경우에는 모두 Carbon Black 配合量이 增加됨에 따라 增大된다.

4-15. 天然고무의 配合고무와 Diene, AR의 Blend 고무의 物理的性質과의 比較

4-15-1. Mooney Viscosity와 Scorch Time과의 比較

Mooney Viscosity는 Fig. 29에서 아는 바와 같이

4-13. Carbon Black의 種類 및 그의 變量에 따른 摩耗量과의 關係

摩耗量은 Fig. 25, 26에서 아는 바와 같이 ISAF의 경우에는 1, 2, 3은 55%에서 Max. 點을, 4는 55%에서 Min. 點을 나타내고 5는 Carbon Black 配合量이 增加됨에 따라 減少된다. HAF의 경우에는 6은 55%에서 Min. 點을, 7, 8은 Carbon Black 配合量이 增加됨에 따라 增大되고 9, 10은 Carbon Black 量이 增加됨에 따라 減少된다.

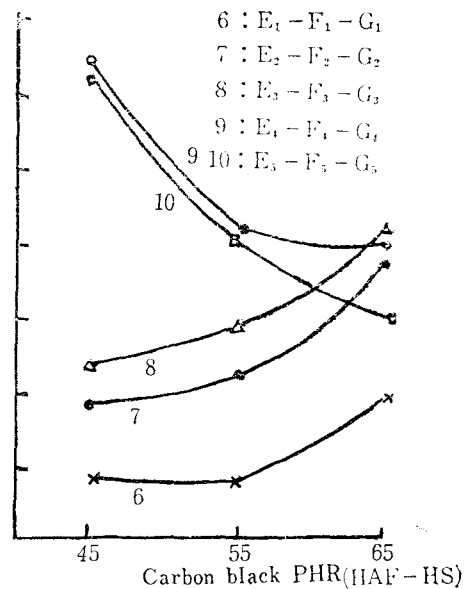


Fig. 26. Comparison of the Abrasion Quantity on Various Carbon Black and It's Contents

NR의 配合고무가 AR 또는 Diene 單獨의 配合고무 및 Blend 고무보다 작은 값을 나타내고 單獨의 配合고무 및 Blend 고무는 HAF의 경우보다 ISAF의 경우가 그 값이 크다. 또한 Scorch Time은 NR의 配合고무가 AR 및 Diene 單獨의 配合고무 및 Blend 고무보다 작은 값을 나타내고 이에 미치는 영향은 前者와 反對이다.

4-15-2. 硬度的 比較

硬度는 Fig. 30에서 아는 바와 같이 NR의 配合고무가 AR 및 Diene 單獨의 配合고무와 Blend 고무보다 작은 값을 나타내고 HAF의 경우보다 ISAF의 경우가 그 값이 크다.

그리고 老化後의 硬度的 增加는 NR의 配合고무, HAF의 配合고무 및 ISAF의 配合고무의 順으로 增大된다.

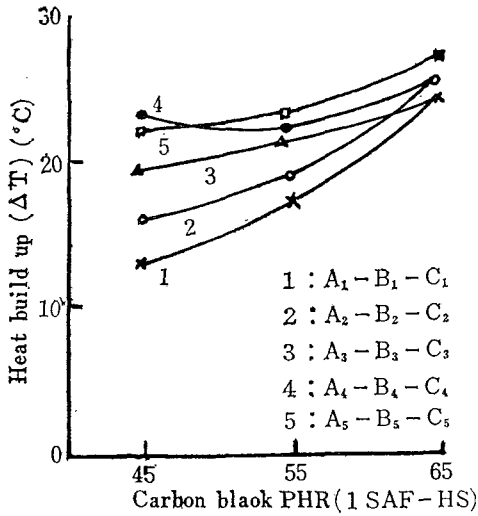


Fig. 27. Comparison of the Heat Buildup on Various Carbon Black and It's Contents

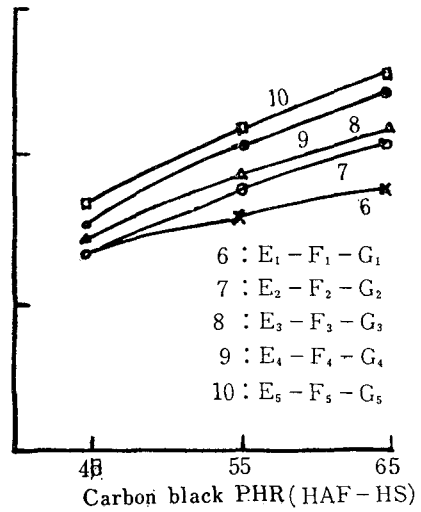


Fig. 28. Comparison of the Heat Buildup on Various Carbon Black and It's Contents

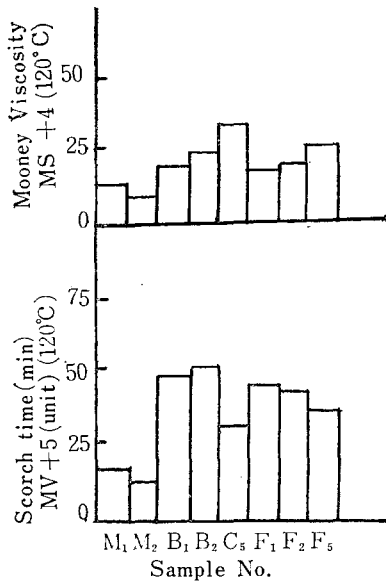


Fig. 29. Comparison of the Mooney Viscosity and Scorch Time

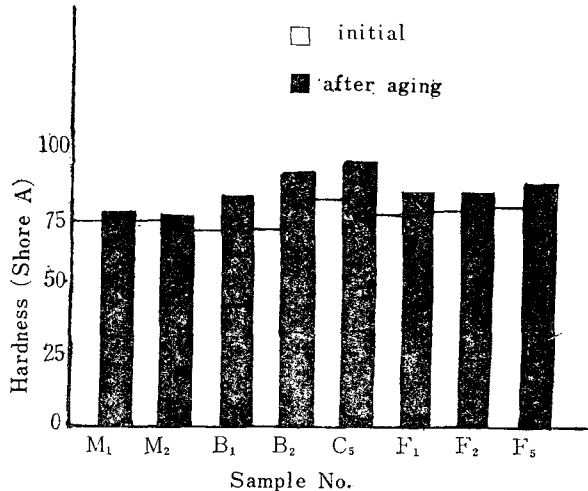


Fig. 30. Comparison of the Hardness

4-15-3. 引張強度 및 Modulus 의 比較

引張強度는 Fig. 31에서 아는 바와 같이 NR의 配合 고무보다 低下되나 老化後에는 老化率이 極 低기때문에 F₅를 除外하고는 오히려 一般의으로 優秀하게 된다. 그러나 AR 및 Diene의 單獨配合 고무보다 Blend

4-15-4. 伸張率의 比較

伸張率은 Fig. 32에서 아는 바와 같이 NR의 配合 고무에 比하여 B₁을 除外하고는 모두 低下되며 老化後에는 老化率은 HAF 配合 고무보다 ISAF 配合 고무가 低고 NR의 경우에는 反對이다.

4-15-5. 引裂强度의 比較

引裂强度는 Fig. 33에서 아는 바와 같이 NR의 配合 고무보다 低下되나 AR單獨의 配合 고무, Blend 고무 및 Diene單獨의 配合 고무의 順으로 低下되며 HAF의 配合 고무의 값이 ISAF보다 크며 老化率은 HAF가 ISAF보다 크다. 그러나 NR의 경우에는 反對이다.

4-15-6. 摩耗量의 比較

摩耗量은 Fig. 34에서 아는 바와 같이 NR의 配合 고무보다 그 값이 적이나 AR單獨의 配合 고무가 優秀하다.

4-15-7. 發熱量의 比較

發熱量은 Fig. 35에서 아는 바와 같이 AR單獨의 配合 고무, Blend 고무 및 Diene單獨의 配合 고무의 順으로 增大된다. 그리고 ISAF의 경우가 HAF의 경우보다 發熱量이 크다.

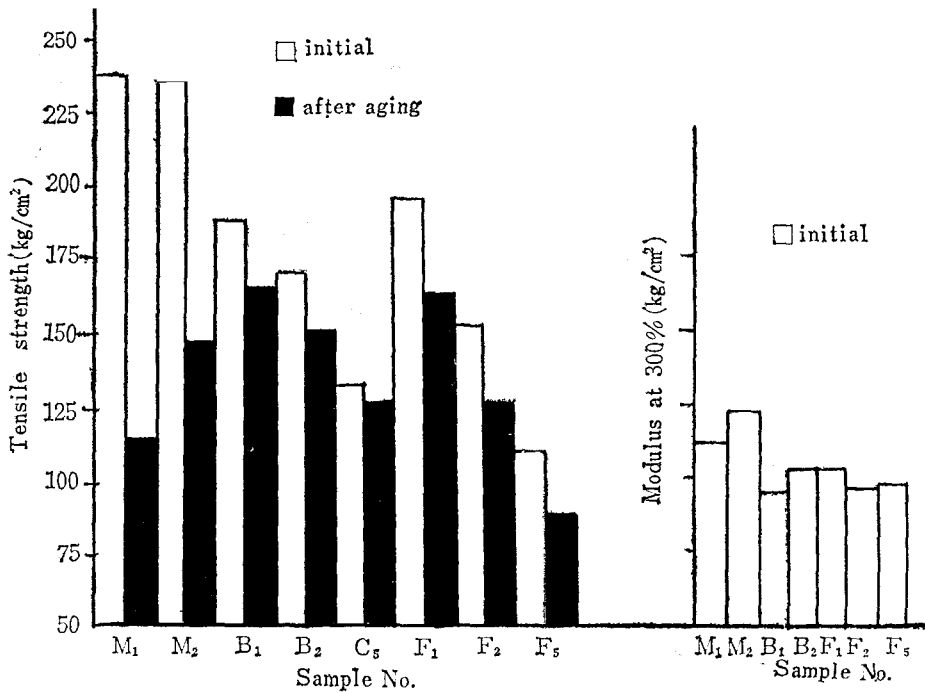


Fig. 31. Comparison of the Tensile and Modulus at 300%

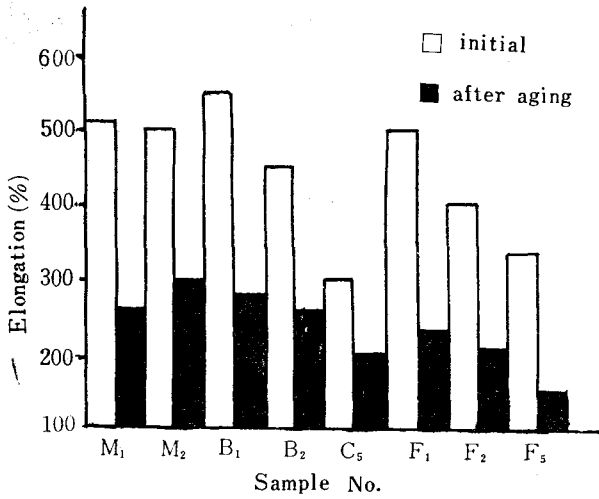


Fig. 32. Comparison of the Elongation

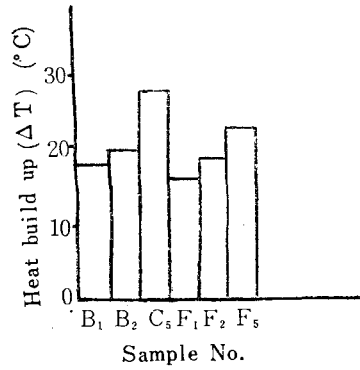


Fig. 35. Comparison of the Heat Buildup

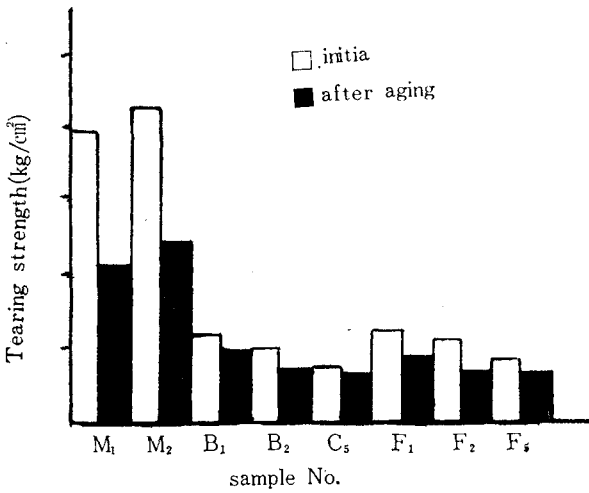


Fig. 33. Comparison of the Tearing Strength

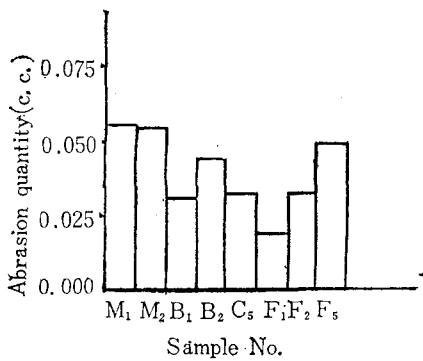


Fig. 34. Comparison of the Abrasion Quantity

5. 結 論

1. Tyre 用 Tread 고무로서의 混用化는 AR 1530/ Diene NF 35 R=70/30 이 가장 優秀하다.
2. Carbon Black 의 配合量은 55 PHR 이 優秀하며 ISAF-HS 는 引張強度가 良好하며 HAF-HS 는 引裂強度는 良好하나 耐摩耗性이 優秀하다.
3. 發熱量은 HAF-HS 가 ISAF-HS 보다 低고 Carbon Black 의 配合量이 많을수록, AR 1530 이 減少될수록 增大된다.
4. Carbon Black 은 Diene NF 35 R 보다 AR 1530 이 効果的이다.
5. Mooney Viscosity 및 Scorch Time 은 Carbon Black 의 配合量이 增大될수록 前者는 增大되고 後者는 Carbon Black 55 PHR 에서 Max. 點을 나타낸다.

附記 本實驗을 遂行함에 있어서 原料生 고무인 Alfin 고무를 提供하여 주신 韓國타이어工業協會 理事長님에게 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

6. 文 獻

1. A.A. Morton: *Rubber Age* 72(4), 473(1953)
2. A.A. Morton, E.E. Maget and R.L. Letsinger: *J. Am. Chem. Soc.* 69, 950(1947)
3. V.L. Hansley and H. Greenberg: *Rubber Age* 94(1), 87(1963)
4. U.S.P 3,067,187 Dec. 4, 1962 日特 昭 37-15034
5. A.A. Morton et al: *Ind. Eng. Chem.* 44, 2876 (1952)

6. H. Uelzmann: *J. Polym. Sci.* **32**, 457(1953)
7. V.L. Hansley and H. Greenberg: *Rubber Chem. and Technol.* **38**(1), 103(1965)
8. G. Natta and G. Moraglio: *Rubber and Plastic Age* **44**, 42(1963)
9. J.D. Dianni et al: *Ind. Eng. Chem.* **42**(1) 95 (1950)
10. 佐藤恒己, 西村雄彦: 日本ゴム協會誌 **42**, 206 (1969)
11. R.G. Newberg, H. Greenberg and T. Sato: *Rubber Chem. and Technol.* **43**, 333(1970)
12. T. Sato: *Rubber Age* **102**(1), 64(1970)
13. 日本 Alfin Technical Data Sheet: No. 3—1, 3—2, April (1969)
14. 日本 Alfin Technical Data Sheet: No. 3—8, 3—9, August (1969)
15. 日本 Alfin Technical Data Sheet: No. 2—1
16. 旭化成 Diene Series Vol. 1, 38(1966)
17. 李賢五, 李永佶: 고무技術協會誌 **6**(1), 53(1971)
18. 李賢五, 李永佶: 고무工學會誌 **6**(2), 47(1971)
19. 李賢五, 李永佶: 고무工學會誌 **7**(1), 21(1972)
20. 梅澤芳郎, 平井 膝, 堀井紀良: 日本ゴム協會誌 **43**, 452(1970)