

混合老化防止剤について

(1)

ゴム製品には、必ずと云ってよい程老化防止剤が使用されております。この老化防止剤の通常の使用法はアミン系およびフェノール系老化防止剤の単独、およびこの双方の老化防止剤それぞれに他の老化防止剤（例、イミダゾール系老化防止剤ノクラックMB, MBZ, その他の老化防止剤）を併用する形態である。

しかし、アミン系老化防止剤とフェノール系老化防止剤との併用効果について、ほとんど検討されていない。

そこで、われわれはこのアミン系老化防止剤とフェノール系老化防止剤との併用効果について、下記の方法で比較検討した。今回はNRを用いて検討を行ないましたので、御紹介いたします。

アミン系老化防止剤とフェノール系老化防止剤との併用系、すなわちノクラックM-1, M-2 および M-3 はアミン系老化防止剤ノクラックD, B およびフェノール系老化防止剤ノクラック#200, NS-20-C と同様に、ムーニースコーチ試験、レオメーター加硫試験の各特性値にさほど影響を及ぼさない（表1）。

また、ノクラックM-1, M-2 または M-3 による耐熱性効果はノクラックD, B, #200 および NS-20-C と同等、もしくはそれ以上である（図1, 2）。

さらに、ノクラックM-1, M-2 および M-3 による耐屈曲きれつ成長効果は室温（図3）で、ノクラックD, B とノクラック#200, NS-20-C との中間に位置し、100℃（図4）で、ノクラック#200, NS-20-C と同等、もしくはそれ以上である。特に、ノクラックM-1 および M-2 は100℃で、アミン系老化防止剤とフェノール系老化防止剤との相乗的にすぐれた性能を示していると思われれます。

最後に、ノクラックM-1, M-2 および M-3 による耐オゾン性効果はノクラックD, B と同等、もしくはそれ以上である（表2）。特に、ノクラックM-2 は抜群の性能を示している。

1. 配合

RSS#1	100
亜鉛華	5
ステアリン酸	3
HAF ブラック	40
イオウ	2.5
ノクセラ-DM	1.0
*試料	2.0

*試料

1. ノクラック D
2. ノクラック B
3. ノクラック # 200
4. ノクラック NS-20-C
5. ノクラック M-1
6. ノクラック M-2
7. ノクラック M-3
8. ブランク

2. 実験結果

2-1 ムーニースコーチ試験

実験条件: JIS K 6300-'63 に準拠。

ML-1, @125°C

2-2 レオメーター加硫試験

実験条件

試験機: 東洋精機製オシレーティングディスクレオメーター, ローター径: 30.0mm, 振動数: 6cpm, 振幅: ±3°

表-1 ムーニースコーチ, およびレオメーター加硫特性

試料	ML-1 @125°C		レオメーター 140°C	
	t 5	t 30	t 90	T _{max} (kg·cm)
ノクラック D	11'13"	2'43"	24'	34.5
ノクラック B	11'05"	3'04"	24'	37
ノクラック #200	12'25"	3'47"	26'	36
ノクラック NS-20-C	12'10"	4.22"	27'	36
ノクラック M-1	12'01"	3'39"	25'	36
ノクラック M-2	11'58"	3'23"	28'	34
ノクラック M-3	12'00"	2'20"	25'	38
ブランク	11'45"	3'22"	25'	36.5

2-3 熱老化試験

実験条件：JIS K 6301-'69 に準拠
 試験機：試験管加熱老化試験機、老化温度：100°C
 試験片加硫条件：140°C×30分

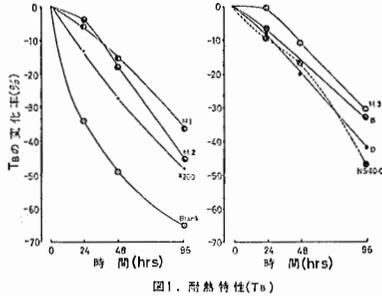


図1. 耐熱特性(Tb)

引張試験条件

引張試験機：テンシロン、引張速度：500 mm/min、
 試験温度：23±1°C、試験片の形状：JIS ダンベル
 状3号形、

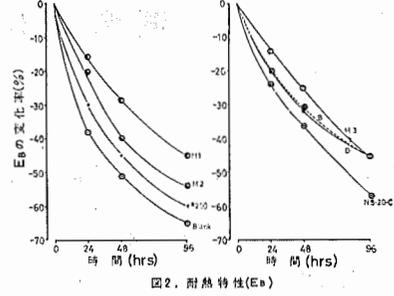


図2. 耐熱特性(Eb)

2-4 屈曲きれつ成長試験

実験条件：JIS K 6301-'69 に準拠 (Cut Growth 法)
 試験機：De Mattia 式屈曲試験機(上島製作所製)

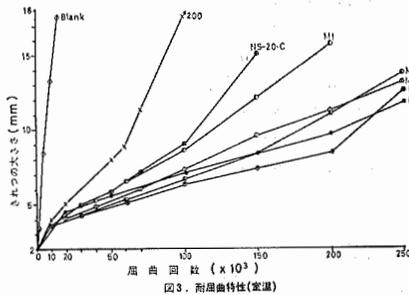


図3. 耐屈曲特性(室温)

試験温度：室温 (20~25°C), 100°C

試験片加硫条件：140°C×30分

初期き裂：2 mm

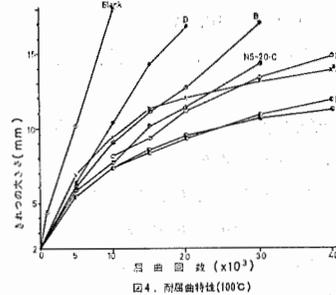


図4. 耐屈曲特性(100°C)

2-5 オゾン劣化試験

実験条件：JIS K 6301-'69 に準拠
 試験機：オゾンウェザーメーター OMS-2 型 (東洋理化(株)製)
 オゾン濃度：50±5 ppm、試験時間：5 時間、
 試験温度：40±1°C、試験片加硫条件：140°C×30分
 試験片の形状：タンザク状、15×140×2mm、
 標線距離：80mm、伸び：5, 10, 15, 20%、

◎オゾンきれつの評価

オゾンきれつの評価は右表に示すきれつ評価基準に従って、きれつの数と大きさの二重標示で示す。
 きれつ評価基準

きれつの数 きれつの大きさ

0：きれつなし	1：肉眼では測定不可能なきれつ
1：" 点在	2：0.5mm以下のきれつ
2：" 少数	3：0.6~1.5mmの "
3：" 多数	4：1.6~3.0mmの "
4：" 大多数	5：3.1mm以上の "
5：" 無数	

表-2 耐オゾン特性 40±1°C, 50±5 ppm, 5 hrs

試料	伸び			
	5%	10%	15%	20%
ノクラック D	0	4-2	5-1	5-1
ノクラック B	0	2-3.5	5-2	5-2
ノクラック #200	0	3-3	5-2	5-2
ノクラック NS-20-C	0	3-1.5	5-2	5-2
ノクラック M-1	0	3.5-2	5-2	5-2
ノクラック M-2	0	0	0	3-1
ノクラック M-3	0	3.5-2	5-2	5-2
ブランク	0	3.5-2	5-2	5-1

大内新興化学工業株式会社