

混合老化防止剤について

(3)

最近、ゴム製品は増々過酷な条件で使用される場合が多くなってきた。例えば、タイヤ関係では大気汚染公害によるオキシダント（オゾン）中での使用や、高速道路の整備に伴う高速度使用等、工業用品関係では、高温高圧条件での使用が掲げられる。このような条件の下にゴム製品が対処するため老化防止剤の新しい使用法の検討が必要となってきている。この検討の一端として、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）について、前回までに NR, SBR で比較検討を行ってきた。今回は IR について、前回¹⁾までと同様に下記の方法で検討を行なった。

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（ノクラック M-1, M-2 および M-3）のうちノクラック M-2 とフェノール系老化防止剤 ノクラック #200 は（表-1）のムーニースコーチ特性 (t_5) をブランクより多少速めている。その他の試料はブランクと大差が認められない。ムーニースコーチ特性 (t_{d30}) と（表-1）のレオメーター加硫特性 (t_{90}) では各試料、ブランクとも大差が認められない。レオメーター加硫特性 (T_{max}) では、ノクラック #200 が多少低い以外、他の試料はブランクと大差が認められない。

また、ノクラック M-1, M-2 および M-3 による耐熱性効果（図-3, 4）はアミン系老化防止剤ノクラック B とフェノール系老化防止剤 ノクラック NS-20-C とのほぼ中間に位置し、ブランクより優れた耐熱性を示している。

また、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性効果は室温（図-5）、100°C（図-6）双方において、ノクラック B, D とノクラック NS-20-C とのほぼ中間に位置し、ブランクより優れた耐屈曲きれつ成長性を示している。

また、ノクラック M-1, M-3 の耐オゾン性（表-2）はノクラック D, B とほぼ同等で、特に、ノクラック M-2 は抜群の耐オゾン性を示している。

前回¹⁾まで、NR, SBR におけるノクラック M-1, M-2 および M-3 の耐屈曲きれつ成長性効果を室温、100°C の雰囲気中で比較検討を行ってきた。これらの結果から、各種使用ポリマーの耐屈曲きれつ成長性に及ぼす

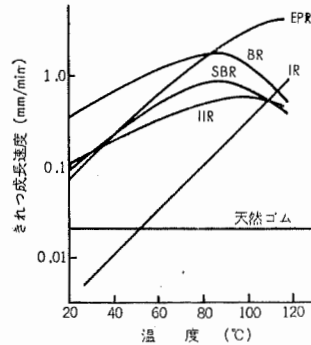


図-1 各種合成ゴム・天然ゴムの耐屈曲性の温度依存性（ポリマー 100, HAF 50, 老防剤 2）

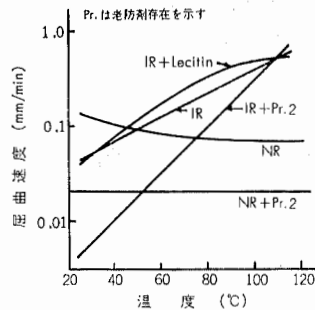


図-2 天然ゴムと IR の耐屈曲性の温度依存性比較曲線

温度の影響がかなり大きいことがわかりました。このことについては豊本氏²⁾も詳細に検討を行なっておりますので、その結果を（図-1, 2）に示した。

これらの図からわかるように、各種合成ゴムは温度に対していずれも特性的な曲線を示している。しかし、ここで最も興味ある事実は NR と IR の曲線の相違である。IR の場合、常温において、NR に比べて耐屈曲性は、はるかにすぐれているが、100°C以上の高温になると耐屈曲性は極端に低下している。しかも、100°C以上においては IR 中の老化防止剤の効果はほとんど消えてしまっていることになる。このことは IR においては、温度上昇とともに機械的因子に基づく破断が支配的になっていることを示していると思われます。

引用文献

- 1) NOC 技術ノート No. 141, 142
- 2) 豊本：高分子, 12, 252 (1963)

1. 配合		*試料	
Natsyn 2200 (IR)	100	1. ノクラック D	
亜鉛華	5	2. ノクラック B	
ステアリン酸	5	3. ノクラック #200	
HAF ブラック	40	4. ノクラック NS-20-C	
イオウ	2.5	5. ノクラック M-1	
ノクセラー NS	1.0	6. ノクラック M-2	
*試料	2.0	7. ノクラック M-3	
		8. ブランク	

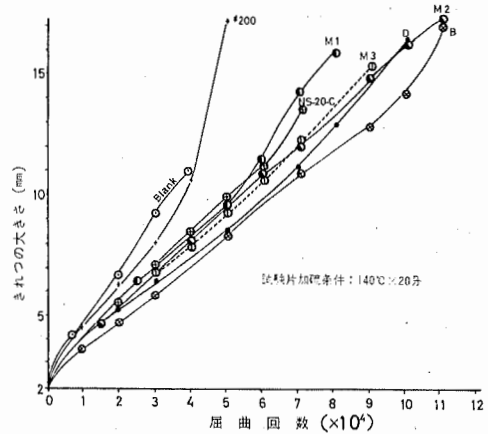
2. 実験結果

- 2-1 ムーニースコーチ試験
- 2-2 レオメーター加硫試験
- 2-3 熱老化試験
- 2-4 屈曲きれつ成長試験
- 2-5 オゾン劣化試験

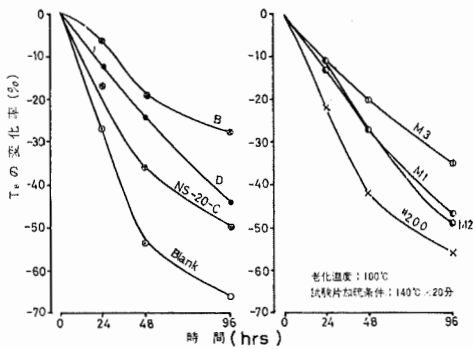
以上、各試験の実験条件は NOC 技術ノート No. 141, 142 と同一。

表-1 ムーニースコーチ、およびレオメーター加硫特性

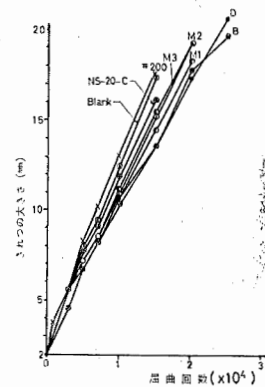
試料	ML-1 @ 145°C		レオメーター @ 140°C	
	t ₅	t _{Δ30}	t ₉₀	T _{MAX} (Kg-cm)
ノクラック D	26'28"	3'08"	18'	40
* B	26'41"	3'26"	20'	41
* #200	24'55"	3'15"	18'	35
* NS-20-c	26'32"	3'21"	20'	41
M1	26'29"	3'06"	20'	41
M2	19'18"	2'55"	18'	40
M3	27'08"	3'02"	20'	41
Blank	26'23"	3'00"	20'	42



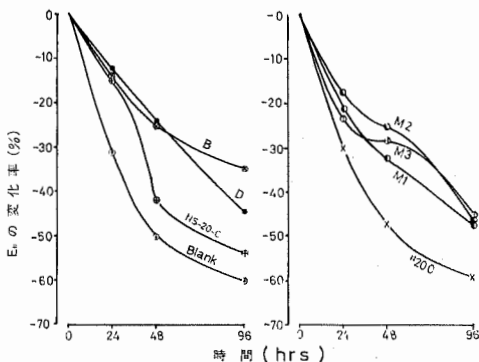
(図-5) 耐屈曲特性 (室温)



(図-3) 耐熱特性 (T_g)



(図-6) 耐屈曲特性 (100°C)



(図-4) 耐熱特性 (E_b)

表-2 耐オゾン特性 40±1°C, 50±5 pphm, 5 hrs
試験片加硫条件: 140°C×20分

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

大内新興化学工業株式会社