

## 混合老化防止剤について

(2)

最近、ゴム製品の加工および使用条件がますます過酷になってきており、ゴム製品への老化防止剤の使用が一段と重みを増してきている。このことから、老化防止剤の新しい使用法が重要な検討事項となってくる。この老化防止剤の新しい使用法の一形式として、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が考えられます。

先に、J. Morand<sup>1)</sup>はこの方法に準じた老化防止剤の使用法、すなわち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に、さらにイミダゾール系老化防止剤(例、ノクラック MB)を併用した系について検討を

行なっている。その検討結果を下記する。

この結果より、配合(N1C, N2AC, N3B)のいずれにおいても、この3つの老化防止剤併用系がアミン系老化防止剤単独系より優れた耐熱性効果を示している。

われわれは上記の事実も参考にして、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効果について、下記の方法で比較検討した。前回<sup>2)</sup>はNRについて検討を行なったが、今回はSBR(JSR-1500)につ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は前回<sup>2)</sup>と同じく、ノクラックノクラックM-1、M-2およびM-3である。この併用系のうちノクラックM-2のみムーニースコーチ試験のスコアタイム( $t_0$ )をやや速め(SBR系のみ)、他の試料はブランクと大差ない。加硫の立ち上がり速度( $t_{90}$ )では、全試料ともブランクとほとんど差がない。レオメーター加硫試験の特性値( $t_{90}$ )では、フェノール系老化防止剤ノクラック#200が多少遅れぎみの他、全試料ともブランクと大差ない。また特性値( $T_{max}$ )では、ブランクが多少低い以外、全試料ともほとんど同等である(表1)。

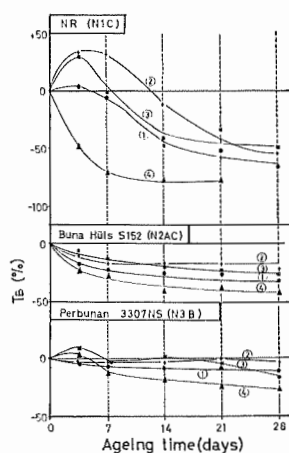
次に、引張強さ( $T_B$ )の変化率による耐熱性の比較では、ノクラックM-1、M-2およびM-3はフェノール系老化防止剤ノクラック#200、NS-20-C、アミン系老化防止剤ノクラックD、Bと大差ない(図1)。さらに、伸び( $E_E$ )の変化率による耐熱性の比較では、ノクラックM-1、M-2はノクラック#200、NS-20-C、D、Bよりかなり優れ、ノクラックM-1はこの比較4試料と同程度の効果を示している(図2)。

次に、室温および100℃における耐屈曲きれつ成長性の比較では、ノクラック#200が一番優れ、ノクラックM-1、M-2およびM-3はこのノクラック#200とノクラックD、Bとのおよそ中間に位置し、ノクラックNS-20-Cとほぼ同等の効果を示している(図3、4)。

最後に、耐オゾン性の比較では、ノクラックM-2が抜群に優れている。

### 引用文献

- 1) J. Morand; R. G. C. P., 44, 909 (1967)
- 2) NOC 技術ノート No. 141



Recipe	N1C	N2AC	N3B
SmokedSheet	100		
Buna Hüls 152		100	
Perbunan3307NS			100
Vulkacit D		0.4	
Vulkacit Mercapto	1	1	1
Searic acid,	1	1	1
Pine tar	2	2	2
Plastikator 88			10
Zinc oxide	3	3	5
Sulfur	2.5	2	2
SAF black	45	45	50
Optimum cure at 143°C	30'	20'	20'

Antioxidant	parts
1 4010 only	2
2 4010 MBZ (ZMB, Bayer)	0.5
Phenolic antioxidant(RR,101, Bayer)	1
	0.5
3 4010 MBZ	0.5
Phenolic antioxidant(K5M, Bayer)	1
4 Blank	0.5

1. 配合

SBR (JSR-1500)	100
亜鉛華	5
ステアリン酸	1
HAF ブラック	40
イオウ	2.0
ノクセラ-NS	1.0
*試料	2.0

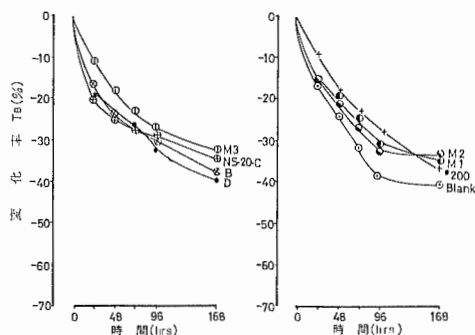
\*試料

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

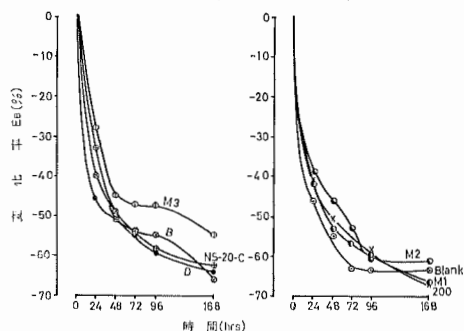
2. 実験結果

- 2-1 ムーニースコーチ試験
- 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

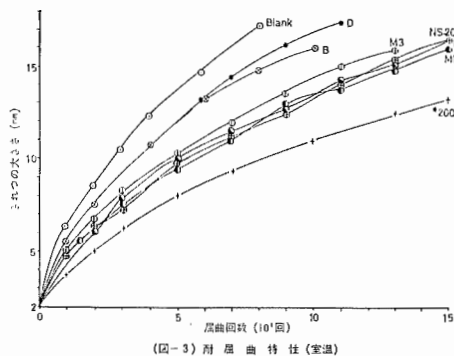
各試験条件は NOC 技術ノート No. 141 と同一。



(図-1) 耐熱特性 (Tb)



(図-2) 老化特性 (Ea)



(図-3) 耐屈曲特性 (室温)

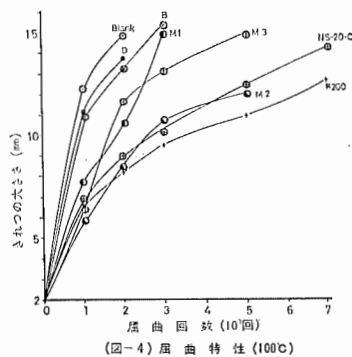
表1 ムーニースコーチ, およびレオメーター加硫特性

試料	ML-1 at 145°C		Rheometer 150°C	
	$t_6$	$t_{d30}$	$t_{90}$	$T_{max}(kg \cdot cm)$
ノクラック D	25'11"	6'11"	36'	46
ノクラック B	22'03"	5'29"	36'	45
ノクラック #200	25'24"	5'16"	40.5'	45
ノクラック NS-20-C	22'13"	6'06"	35'	47
ノクラック M-1	24'40"	5'17"	37'	44
ノクラック M-2	16'40"	6'36"	36'	43
ノクラック M-3	23'25"	5'32"	36'	46
ブランク	25'41"	6'31"	37.5'	38

表2 耐オゾン特性 試験片加硫条150°C×35分

試料	伸び [%]			
	5	10	15	20
ノクラック D	1-4	3-4	5-3	5-3
ノクラック B	2-4	3-4	5-3	5-3
ノクラック #200	2-4	3-4	5-3	5-3
ノクラック NS-20-C	1-4	3-4	5-3	5-3
ノクラック M-1	1-4	3-4	5-3	5-3
ノクラック M-2	0	0	1-4 (e1-4)	2-4 (e2-4)
ノクラック M-3	1-4	3-4	5-3	5-3
ブランク	1-4 (e1-3)	3-4	5-3	5-3

評価基準は NOC 技術ノート No. 141 と同一, ただし e は縁辺部のきれつを表示する。



(図-4) 屈曲特性 (100°C)

大内新興化学工業株式会社