

ノクラック MB, MBZ, MMB, MMBZ について (10)

アミン系及びフェノール系老化防止剤に、ベンツイミダゾール系老化防止剤(MB, MBZ ほか)を併用すると、耐熱性の優れた加硫ゴムが得られることを紹介してきた¹⁾。天然ゴム配合において、アミン系老化防止剤とノクラック MB (2-メルカプトベンツイミダゾール) の併用例は、その中で紹介した(NOC 技術ノート No. 206) ので、今回はアミン系老化防止剤とノクラック MBZ (2-メルカプトベンツイミダゾールの亜鉛塩) の併用例を紹介する。

表 1 に示したように、アミン系老化防止剤(224, 6C, 630, B)に、MBZ を併用すると、MB の場合と同様、加硫速度を速めるが、スコーチタイムは短くなる。しかし、MB の場合の様に著しく加硫度(キュラストメータの最高トルク値、 M_{HF})を低下させるような傾向は認められない。また、表 2 及び図 2 に示したように、アミン系老化防止剤と MBZ を併用した加硫ゴムの耐熱性は、MB 併用の場合と同様、著しく向上することがわかる。しかし、加硫ゴムの耐屈曲性の改善は認められない。一方、MB 併用の場合は、加硫ゴムの耐屈曲性の著しい改善が認められている。これは、MB 併用の場合は、加硫ゴムのモジュラスを低下させていることに関係しているものと考えられる。

引用文献

1) NOC 技術ノート集: No. 29~30, No. 206~209, No. 238, No. 240~241, (1987年)大内新興化学工業(株)

2. ムーニスコーチ試験及びキュラストメータ加硫試験

表 1 ムーニスコーチ, ML-1(125°C)キュラストメータ, 145°C(JSR III型)

配合 No.	老化防止剤試料 (phr)	ムーニスコーチ試験			キュラストメータ加硫試験		
		V_m	t_5	t_{35}	M_{HF} [N·m]	$t'_{c(10)}$	$t'_{c(90)}$
1.	224(2)	29	24.5'	27.5'	3.2	6.1'	11.7'
2.	6C(2)	26	19.3'	22.1'	3.2	5.3'	10.8'
3.	630(2)	26	17.8'	20.7'	3.3	4.9'	10.5'
4.	B(2)	25	23.6'	27.1'	3.2	6.1'	11.7'
5.	224(2)+MBZ(1)	29	14.4'	16.4'	3.1	3.7'	9.7'
6.	6C(2)+MBZ(1)	26	12.2'	14.6'	3.2	3.3'	9.0'
7.	630(2)+MBZ(1)	26	11.1'	13.8'	3.2	3.1'	9.0'
8.	B(2)+MBZ(1)	27	13.8'	15.8'	3.2	3.5'	9.5'
9.	無添加	27	25.0'	28.5'	3.3	6.2'	12.1'

実験

1. 配合

NR (RSS#1)	100
ステアリン酸	3
酸化亜鉛	5
HAF ブラック	40
硫黄	2
ノクセラー NS	1
老化防止剤試料	表 1~2 中に示す

3. 屈曲試験

JIS K 6301 に準拠, 145°C, 20分加硫

デマチャ式試験機, 室温

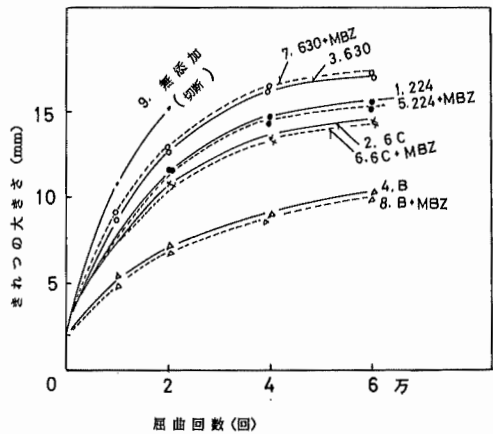


図 1 加硫ゴムの屈曲き裂成長

4. 熱老化試験 JIS K 6301 に準拠, 145°C, 20分加硫 老化温度100°C (試験管加熱老化試験機)

表 2

配合 No.	老化防止剤試料 [phr]	老化時間 [h]	T_B [MPa]	E_B [%]	M_{300} [MPa]	H_i [JIS A]
1.	224[2]	0	27.4	530	12.0	66
		48	22.1(-19)	400(-25)	15.7(+31)	68(+2)
		96	18.7(-32)	330(-38)	16.2(+35)	68(+2)
2.	6C[2]	0	28.3	550	12.2	66
		48	20.4(-28)	390(-29)	15.2(+25)	68(+2)
		96	15.0(-47)	240(-56)	—	70(+4)
3.	630[2]	0	30.5	570	12.5	68
		48	23.5(-23)	420(-26)	16.2(+30)	71(+3)
		96	17.6(-42)	330(-42)	16.3(+30)	71(+3)
4.	B[2]	0	29.9	590	11.7	66
		48	24.5(-18)	440(-25)	15.2(+30)	70(+4)
		96	18.3(-39)	360(-39)	14.8(+26)	70(+4)
5.	224[2]+MBZ[1]	0	28.5	560	11.7	67
		48	25.4(-11)	460(-18)	15.8(+35)	71(+4)
		96	21.7(-24)	390(-30)	16.2(+38)	72(+5)
6.	6C[2]+MBZ[1]	0	27.2	570	10.5	66
		48	24.3(-11)	450(-21)	16.0(+52)	72(+6)
		96	20.3(-25)	380(-33)	16.2(+54)	73(+7)
7.	630[2]+MBZ[1]	0	27.8	560	11.7	69
		48	23.3(-16)	460(-18)	15.7(+34)	73(+4)
		96	20.1(-28)	390(-30)	15.8(+35)	73(+4)
8.	B[2]+MBZ[1]	0	29.4	580	11.2	67
		48	23.7(-19)	480(-17)	14.0(+25)	71(+4)
		96	19.7(-33)	410(-29)	14.1(+26)	71(+4)
9.	無添加	0	26.2	520	12.2	66
		48	8.2(-69)	260(-50)	—	60(-6)
		96	4.5(-83)	200(-62)	—	57(-9)

T_B, E_B, M_{300} の () 内は変化率 (%) を示す. H_i の () 内は変化を示す.

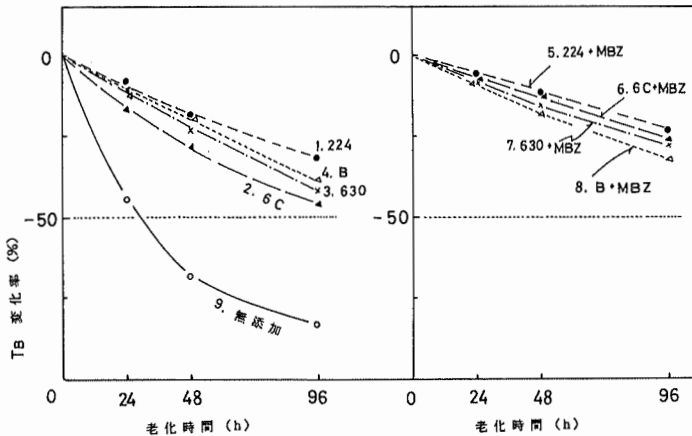


図 2 加硫ゴム熱老化後の引張強さ (T_B) 変化率 (老化温度 100°C)