

ノクラック CD について(8)

耐熱性老化防止剤のノクラック CD は、高温、長時間、苛酷な条件下で使用される耐熱性ゴム(アクリルゴム, EPDM, CR など)に対して特に有効である。

先に(No. 316), NBR 過酸化物加硫ゴムにおけるノクラック CD の酸化防止効果について示し、ノクラック CD にノクラック MB を併用した NBR 過酸化物加硫ゴムは、耐熱性に優れていることを紹介した。

今回は、高飽和型 NBR の過酸化物加硫に対する配合例を紹介する。高飽和型 NBR [商品名ゼットポール(日本ゼオン株式会社)] は、二重結合が少ないため、通常の NBR に比べ耐熱性、耐オゾン性などに優れている。この高飽和型 NBR に老化防止剤を添加することにより、更に耐老化性は向上する。ノクラック CD にノクラック MB 及び MBZ を併用することにより、耐熱性の向上が認められる(表4, 図2)。CD+MB と CD+MBZ では、同程度の耐熱性を与えるが、MB の併用は、MBZ の併用の場合に比べて、加硫度(トルク値)を低下させ(図1のキュラストメータ加硫試験)、また圧縮永久ひずみ性(表5)も悪くする。従って、CD+MBZ の併用が好ましい。

実 験

1. 配合

高飽和型 NBR* ¹	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
MAF ブラック	60
可塑剤* ²	10
TMPT* ³	10
過酸化物* ⁴	6
老化防止剤(表1)	表2~5中に示す

*¹ ゼットポール2020(日本ゼオン株式会社)

*² TP-95(Thiokol Chemical Corp.)

*³ トリメチロールプロバントリメタクリレート

*⁴ ペロキシモン F-40(日本油脂株式会社)

表1 老化防止剤試料

商品名(ノクラック)	化 学 名
CD	4, 4'-Bis(α , α -dimethyl benzyl) diphenylamine
224	Polymer of 2, 2, 4-trimethyl-1, 2-dihydroquinoline
MB	2-Mercaptobenzimidazole
MBZ	Zinc salt of 2-mercaptobenzimidazole

2. ムーニースコーチ試験

JIS K 6300に準拠, ML₋₁(135°C)

表2

No.	老化防止剤	V_m	t_5	t_{35}
1.	無添加	59	4.2'	5.2'
2.	CD(1.5)+MB(1.5)	55	5.1'	7.0'
3.	CD(1.5)+MBZ(1.5)	59	4.5'	6.0'
4.	224(1.5)+MBZ(1.5)	59	4.9'	7.3'

3. キュラストメータ加硫試験

JIS III型 (170°C)

表3

No.	老化防止剤	$M_{HF}(N \cdot m)$	$t'_{c(10)}$	$t'_{c(90)}$
1.	無添加	7.6	0.6'	7.5'
2.	CD(1.5)+MB(1.5)	5.7	1.0'	10.5'
3.	CD(1.5)+MBZ(1.5)	6.9	0.8'	9.0'
4.	224(1.5)+MBZ(1.5)	6.6	0.8'	9.8'

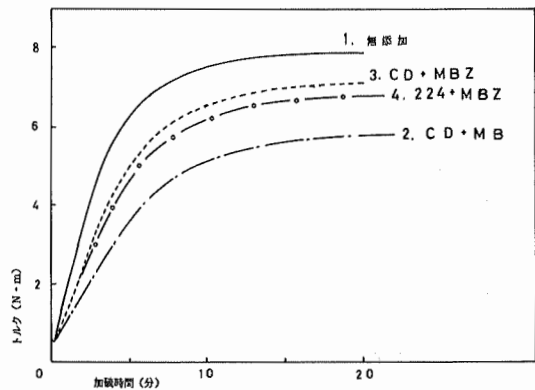


図1 キュラストメータ加硫曲線図, JSR III型(170°C)

4. 熱老化試験

JIS K 6301に準拠, 170°C, 30分加硫物
 老化温度: 150°C(試験管加熱老化試験機)

表 4

配合 No.	老化防止剤 [] phr	老化時間 [h]	T_B [MPa]	E_B [%]	M_{100} [MPa]	H_s [JIS A]
1.	無添加	0	26.9	230	12.5	86
		96	16.2(-40)	100(-57)	16.2(+30)	89
		168	15.3(-43)	70(-70)	—	93
		240	15.7(-42)	50(-78)	—	94
		336	15.5(-42)	30(-87)	—	96
2.	CD[1.5] + MB[1.5]	0	24.6	270	9.3	82
		96	22.4(-9)	230(-15)	13.0(+40)	87
		168	22.4(-9)	200(-26)	14.3(+54)	89
		240	23.3(-5)	150(-44)	19.0(+104)	91
		336	22.5(-9)	130(-52)	—	91
3.	CD[1.5] + MBZ[1.5]	0	26.1	230	11.8	82
		96	24.2(-7)	200(-13)	15.3(+29)	86
		168	23.6(-10)	170(-26)	16.7(+42)	88
		240	24.2(-7)	140(-39)	21.9(+86)	90
		336	23.5(-10)	120(-48)	—	91
4.	224[1.5] + MBZ[1.5]	0	24.6	240	10.7	82
		96	25.0(+1)	200(-17)	16.2(+51)	88
		168	24.6(0)	170(-29)	18.3(+71)	90
		240	24.8(0)	120(-50)	—	91
		336	24.5(-1)	80(-67)	—	92

()内は変化率 [%] を示す

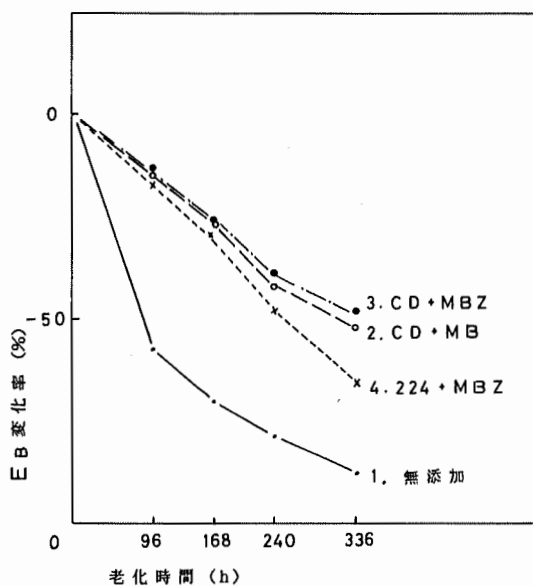


図2 熱老化後の伸び(E_B)の変化率
 老化温度: 150°C

5. 圧縮永久ひずみ試験

JIS K 6301に準拠, 170°C, 35分加硫物
 圧縮条件: 150°C, 70h, 25%圧縮

表 5

No.	老化防止剤	CS (%)
1.	無添加	22
2.	CD[1.5]+MB[1.5]	28
3.	CD[1.5]+MBZ[1.5]	23
4.	224[1.5]+MBZ[1.5]	24