

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'

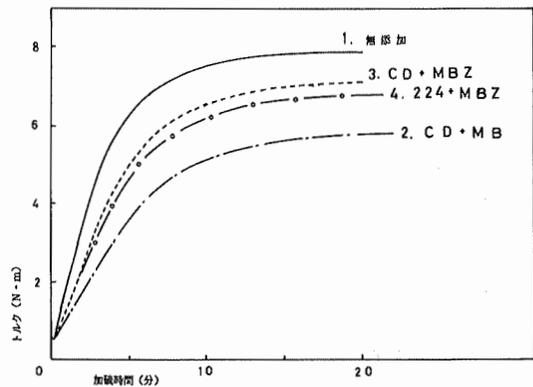


図1 キュラストメータ加硫曲線図, JSR III型(170°C)

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

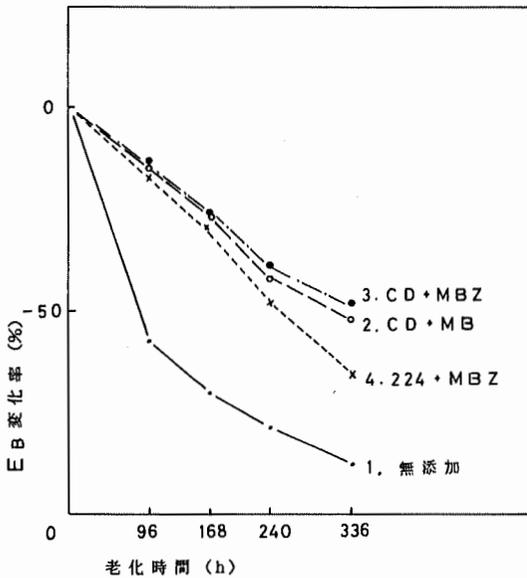


図2 熱老化後の伸び(E_B)の変化率
 老化温度: 150°C

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