

ノクセラー TOT-N について(1)

〔高飽和型ニトリルゴム配合〕

先に¹⁾、NBR の低硫黄配合(硫黄配合量0.5~0.7 phr) に対するノクセラー TOT-N [テトラキス(2-エチルヘキシル)チウラムジスルフィド] の加硫性能について紹介した。その結果、ノクセラー TOT-N(6.0)/ZTC(1.0)/DM(2.0)との三者併用により従来から使用されているノクセラー TT(1.5)/DM(1.0)と同等の加硫性能を示す事が認められた。

今回は、高飽和型ニトリルゴム(HNBR)に対するノクセラー TOT-N の特徴について紹介する。

HNBR の加硫系としては、圧縮永久ひずみの良いものが望まれており、少量硫黄(硫黄配合量0.5 phr 程度)で、加硫促進剤としては、通常チウラム系加硫促進剤(ノクセラー TT, TET など)にチアゾール系加硫促進剤(ノクセラー M など)又はスルフェニアミド系加硫促進剤(ノクセラー CZ など)の組み合わせが用いられている。一般的にはノクセラー TT/TET/M が使用されている。

表1の配合に基づき、表2に示す加硫促進剤を用いた場合のムーニスコーチ及びレオメータ加硫試験結果を表2及び図1に示す。ノクセラー TOT-N と M 又は DM との併用では加硫速度が遅いが、ノクセラー ZTC

を併用する事により加硫速度及び加硫度が向上する。特に、ノクセラー TOT-N(6.0~8.0)と ZTC(1.0)と M(0.5)又は DM(2.0)との併用(配合 No. 3, 4, 7, 8)では、従来から使用されているノクセラー TT/TET/M(配合 No. 9)と同程度のスコーチタイム及び加硫速度を示す。

加硫ゴムの引張試験、熱老化試験及び圧縮永久ひずみ試験結果を表2に示す。ノクセラー TOT-N(6.0~8.0)/ZTC(1.0)と M(0.5)との三者併用(配合 No. 3, 4)では圧縮永久ひずみが劣るが、DM(2.0)との三者併用(配合

実験

1. 配合

表1

HNBR*1	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
MAF ブラック	50
可塑剤*2	10
加硫系	表2

*1 ゼットボール2020

*2 ジ-(プトキシキ・エトキシエチル) アジペート

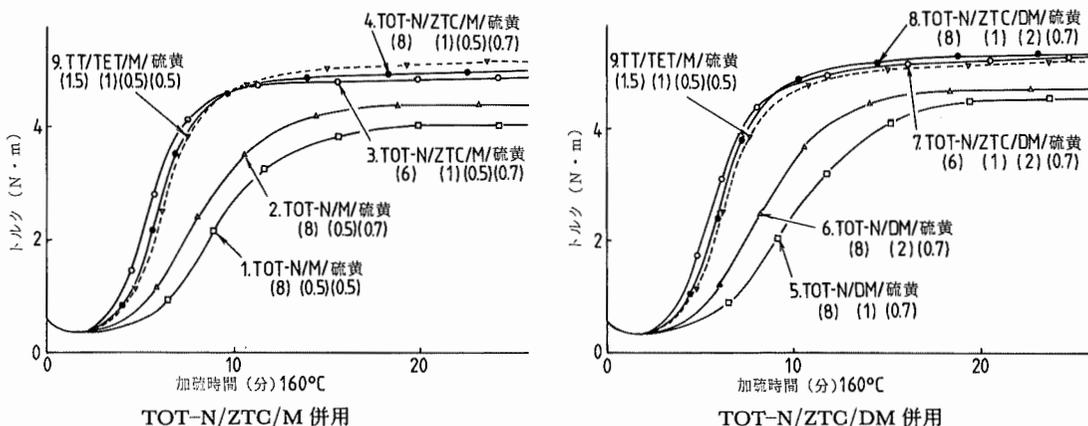


図1 レオメータ加硫曲線 (モンサント ODR-100)

No. 7, 8)では圧縮永久ひずみの向上が認められ、従来から使用されているノクセラーTT/TET/M(配合No. 9)と同等の引張物性、耐熱性及び圧縮永久ひずみを示す。

以上の結果から、ノクセラーTOT-NはNBRと同様にHNBRに対しても有効な加硫促進剤であり、ノクセラーTOT-N/ZTC/DMとの三者併用が通常のTT/

TET/Mと同等の加硫速度と加硫物性が得られる。しかし、TOT-NはTTよりも分子量が大きいため6.0 phr程度の多量配合が必要である。

引用文献

- 1) NOC技術ノートNo. 396, 397:日ゴム協誌, 66, 914 (1993), 67, 78 (1994)

表2 未加硫ゴム及び加硫ゴムの特性

加硫促進剤\No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TOT-N	8.0	8.0	6.0	8.0	8.0	8.0	6.0	8.0	
ZTC			1.0	1.0			1.0	1.0	
M	0.5	0.5	0.5	0.5					0.5
DM					1.0	2.0	2.0	2.0	
TT									1.5
TET									1.0
硫黄	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5
ムーニースコーチ試験 ¹⁾									
V _m	47	47	47	47	47	47	47	47	46
t ₅ [min]	18.1	15.4	11.5	12.5	18.9	15.6	11.8	12.4	12.7
t ₃₅ [min]	28.6	16.5	20.2	21.0	29.5	25.9	20.1	20.5	21.4
レオメータ試験 ²⁾ 図1に示す									
引張試験 ³⁾									
加硫時間[min]	20	20	15	15	20	20	15	15	15
T _B [MPa]	22.1	21.7	21.7	22.5	21.5	21.2	21.9	21.7	22.2
E _B [%]	450	440	410	410	440	430	390	380	400
M ₁₀₀ [MPa]	2.7	3.0	3.6	3.6	2.9	3.1	4.0	4.0	3.8
M ₃₀₀ [MPa]	12.4	13.3	15.1	15.3	13.4	13.8	16.1	16.3	15.9
H _S [JISA]	64	65	67	67	65	66	67	68	67
熱老化試験 ⁴⁾ 150°C×24時間老化									
T _B [MPa]	20.6 (-7)	20.6 (-5)	20.4 (-6)	21.6 (-4)	20.2 (-5)	20.1 (-5)	21.0 (-4)	21.0 (-3)	21.1 (-5)
E _B [%]	330 (-27)	330 (-25)	310 (-24)	320 (-22)	330 (-25)	320 (-26)	310 (-21)	290 (-24)	310 (-23)
M ₁₀₀ [MPa]	4.1 (+52)	4.7 (+57)	5.4 (+50)	5.6 (+56)	4.4 (+51)	4.7 (+52)	6.0 (+50)	6.0 (+50)	5.8 (+52)
H _S [JISA]	68 (+4)	69 (+4)	71 (+4)	71 (+4)	69 (+4)	70 (+4)	72 (+5)	72 (+4)	71 (+4)
150°C×48時間老化									
T _B [MPa]	18.6 (-16)	18.9 (-13)	18.4 (-15)	19.6 (-13)	18.1 (-16)	18.0 (-15)	18.6 (-15)	18.7 (-14)	19.0 (-14)
E _B [%]	210 (-53)	210 (-52)	210 (-49)	200 (-51)	220 (-50)	220 (-49)	200 (-49)	200 (-47)	210 (-48)
M ₁₀₀ [MPa]	5.0 (+85)	5.6 (+87)	6.6 (+83)	6.6 (+83)	5.2 (+79)	5.6 (+81)	7.2 (+80)	7.2 (+80)	6.8 (+79)
H _S [JISA]	71 (+7)	72 (+7)	74 (+7)	74 (+7)	72 (+7)	73 (+7)	74 (+7)	75 (+7)	74 (+7)
圧縮永久ひずみ試験 ⁵⁾									
加硫時間[min]	25	25	20	20	25	25	20	20	20
120°C×70時間									
C.S.[%]	47	46	45	42	43	42	38	35	36

1) JIS K 6300に準拠 ML₁, 125°C 2) モンサント ODR-100, 160°C 3) JIS K 6301に準拠, 160°Cプレス加硫物 4) ギャー老化試験機使用, ()内は変化率を示す。但し H_Sは変化を示す。 5) JIS K 6301に準拠, 25%圧縮