

ノクセラー TOT-N について(10)

[NBR 配合] (2)

前回¹⁾, NBR の高硫黄(1.5 phr) 配合及び低硫黄(0.5 ~ 0.7 phr) 配合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] を使用した場合の加硫挙動(ムーニスコーチ及びレオメータ加硫試験)について紹介した。今回は、前回に引き続き、加硫ゴムの引張試験、熱老化試験、圧縮永久ひずみ試験及びブルーム性について紹介する。

(1) 高硫黄配合における TOT-N の性能

ノクセラー TOT-N 単独では加硫度が低いが、CZ との併用により通常使用されているノクセラー TS と同等の加硫挙動を示す¹⁾。

表 1 に加硫物の引張試験、熱老化試験及び圧縮永久ひずみ試験結果を示す。ノクセラー TOT-N 単独では引張応力が低いが、CZ との併用により引張応力、耐熱性及び圧縮永久ひずみの向上が認められる。TOT-N (2.0)/CZ (1.0) [配合 No. 3] では TS (0.4) [配合 No. 4] より耐熱性及び圧縮永久ひずみ向上する。

以上の結果から、高硫黄配合では TOT-N/CZ との併用で高速加硫と良好な加硫物性が得られる。

(2) 低硫黄配合における TOT-N の性能

ノクセラー TOT-N は DM との併用又は DM/ZTC との三者併用により、通常使用されているノクセラー

表 1 高硫黄配合 NBR における TOT-N 配合加硫ゴムの特性

加硫系 \ No	1	2	3	4
TOT-N	1.0	2.0	2.0	
CZ			1.0	
TS				0.4
硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5
引張試験 ¹⁾				
T _B [MPa]	15.3	15.8	16.4	15.0
E _B [%]	580	560	430	520
M ₁₀₀ [MPa]	2.0	2.1	3.2	2.4
M ₃₀₀ [MPa]	8.2	8.3	12.7	9.7
H _S [JIS A]	58	58	63	60
熱老化試験 ²⁾				
120°C × 24時間老化				
T _B [MPa]	11.9(- 22)	13.9(- 12)	15.9(- 3)	14.1(- 6)
E _B [%]	200 (- 66)	250 (- 55)	310 (- 28)	290 (- 44)
M ₁₀₀ [MPa]	4.3(+ 115)	3.8(+ 81)	4.8(+ 50)	4.3(+ 79)
H _S [JIS A]	67 (+ 9)	64 (+ 6)	69 (+ 6)	67 (+ 7)
120°C × 48時間老化				
T _B [MPa]	8.3(- 46)	10.1(- 36)	13.4(- 18)	10.8(- 28)
E _B [%]	80 (- 86)	130 (- 77)	180 (- 58)	150 (- 71)
M ₁₀₀ [MPa]	6.8(+ 240)	6.4(+ 204)	6.8(+ 113)	7.1(+ 196)
H _S [JIS A]	80 (+ 22)	76 (+ 18)	78 (+ 15)	79 (+ 19)
圧縮永久ひずみ試験 ³⁾				
100°C × 70時間 C.S.(%)	56	55	41	51

1) JIS K 6301に準拠, 160°C, 15分プレス加硫物 2) JIS K 6301に準拠, 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。 3) JIS K 6301に準拠, 25%圧縮, 160°C, 20分プレス加硫物

[配合] NBR* 100, ステアリン酸 1, 酸化亜鉛 5, SRF ブラック 65, DOP10, 加硫系表中

* 中高ニトリル, ムーニー粘度56(ML₁₊₄, 100°C)

TT/DM と同等の加硫挙動を示す¹⁾。

表2に加硫物の引張試験、熱老化試験、圧縮永久ひずみ試験及びブルーム性について示す。TOT-N/DM では圧縮永久ひずみが劣るがZTCとの三者併用により圧縮永久ひずみの向上が認められる。特に、TOT-N(6.0)/ZTC(1.0)/DM(2.0)との三者併用〔配合No. 4〕ではTT(1.5)/DM(1.0)〔配合No. 5〕と同等の引張物性、耐熱性及び圧縮永久ひずみを示す。また、加硫ゴムのブル

ーム性は認められない。

以上の結果から、低硫黄配合ではTOT-N/ZTC/DM との三者併用が通常のTT/DM 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: 日ゴム協誌, 66, 914, (1993)

表2 低硫黄配合 NBR における TOT-N 配合加硫ゴムの特性

加硫系\No.	1	2	3	4	5
TOT-N	4.0	6.0	4.0	6.0	
ZTC			1.0	1.0	
DM	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
TT					1.5
硫黄	0.5	0.7	0.7	0.7	0.5
引張試験 ¹⁾					
T _B [MPa]	14.4	14.1	14.8	13.7	14.9
E _B [%]	520	390	400	380	420
M ₁₀₀ [MPa]	2.1	2.9	2.9	3.1	2.8
M ₃₀₀ [MPa]	8.7	11.7	11.6	12.1	11.4
H _S [JIS A]	58	62	62	63	62
熱老化試験 ²⁾					
120°C×24時間老化					
T _B [MPa]	15.0 (+ 4)	14.9 (+ 6)	14.9 (+ 1)	14.1 (+ 3)	16.2 (+ 9)
E _B [%]	390 (- 25)	300 (- 23)	300 (- 25)	290 (- 24)	320 (- 24)
M ₁₀₀ [MPa]	2.7 (+ 29)	3.7 (+ 28)	3.6 (+ 24)	3.9 (+ 26)	3.6 (+ 29)
H _S [JIS A]	62 (+ 4)	66 (+ 4)	65 (+ 3)	66 (+ 3)	66 (+ 4)
120°C×48時間老化					
T _B [MPa]	15.3 (+ 6)	14.5 (+ 3)	15.8 (+ 7)	14.7 (+ 7)	16.4 (+ 10)
E _B [%]	370 (- 29)	280 (- 28)	270 (- 32)	270 (- 29)	300 (- 29)
M ₁₀₀ [MPa]	3.0 (+ 43)	4.2 (+ 45)	4.0 (+ 38)	4.3 (+ 39)	3.9 (+ 39)
H _S [JIS A]	64 (+ 6)	68 (+ 6)	68 (+ 6)	69 (+ 6)	68 (+ 6)
120°C×72時間老化					
T _B [MPa]	15.1 (+ 5)	14.7 (+ 4)	15.8 (+ 7)	14.0 (+ 2)	16.1 (+ 8)
E _B [%]	310 (- 40)	230 (- 41)	230 (- 42)	230 (- 39)	250 (- 40)
M ₁₀₀ [MPa]	3.6 (+ 71)	5.2 (+ 79)	4.8 (+ 66)	5.2 (+ 68)	4.7 (+ 68)
H _S [JIS A]	66 (+ 8)	71 (+ 9)	70 (+ 8)	71 (+ 8)	70 (+ 8)
圧縮永久ひずみ試験 ³⁾					
100°C×70時間 C.S.(%)	38	21	19	16	16
加硫ゴムのブルーム性 ⁴⁾					
3ヶ月	無し	無し	無し	無し	無し
6ヶ月	無し	無し	無し	無し	無し

1) JIS K 6301 に準拠, 160°C, 15分プレス加硫物 2) JIS K 6301 に準拠, 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 3) JIS K 6301 に準拠, 25%圧縮, 160°C, 20分プレス加硫物 4) 室温放置, 目視による評価, 160°C, 15分プレス加硫物

〔配合〕表1と同じ

大内新興化学工業株式会社