

## ノクセラー TOT-N について(13)

[SBR/EPDM ブレンド配合]

前回<sup>1)</sup>, NBR/EPDM ブレンド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] の加硫性能について紹介した。その結果、ノクセラー CZ と TOT-N との併用により高速加硫を示し、かつ加硫ゴムの引張強さ ( $T_B$ ) が改善される事が認められた。

NR や SBR などの不飽和ジエン系ゴムは耐オゾン性、耐候性などが劣るが EPDM をブレンドする事により改良できる事が知られている。NR や SBR の白色や明色配合ではカーボンブラック配合よりも耐オゾン性、耐候性などが著しく劣るが、現在効果のある非汚染性老化防止剤がないため EPDM を30%以上ブレンドする事により改善できる事が知られている<sup>2)</sup>。

今回は、SBR/EPDM ブレンド系カーボンブラック配合及び白色配合における TOT-N の加硫性能及び着色性について紹介する。

### 1. 実験

表1 カーボンブラック配合

SBR	50
EPDM*	50
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
MAF ブラック	50
ナフテン系オイル	10
硫黄	1.5
加硫促進剤	表2

\* 中飽和度, プロピレン含量43, ムーニー粘度65 (CML<sub>1+4</sub>, 100°C)

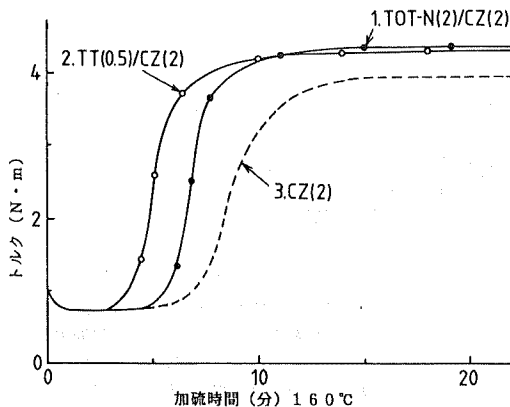


図1 SBR/EPDM/カーボンブラック配合における CZ/TOT-N の加硫挙動

### (1) SBR/EPDM カーボンブラック配合

表2に CZ/TOT-N の未加硫ゴム及び加硫ゴムの特性を示し、図1にレオメータ加硫曲線を示す。

引張試験の結果から、CZ/TT では引張強さ ( $T_B$ ) 及び伸び ( $E_B$ ) が著しく劣るが、CZ/TOT-N では  $T_B$  及び  $E_B$

表2 未加硫及び加硫ゴムの特性 (カーボンブラック配合)

加硫促進剤/No.	1	2	3
TOT-N	2.0		
TT		0.5	
CZ	0.2	2.0	2.0
ムーニースコーチ試験 <sup>1)</sup>			
$V_m$	34	36	35
$t_5$ (min)	19.9	13.0	22.0
$t_{35}$ (min)	23.3	15.2	25.9

レオメータ加硫試験<sup>2)</sup> 図1に示す

引張試験<sup>3)</sup>

加硫時間 [min]	15	15	25
$T_B$ [MPa]	12.0	7.8	12.0
$E_B$ [%]	280	170	300
$M_{100}$ [MPa]	5.1	5.2	4.0
$M_{200}$ [MPa]	10.0		8.5
$H_S$ [JISA]	74	74	73

熱老化試験<sup>4)</sup>

100°C × 72時間老化

$T_B$ [変化率%]	+10	+28	+1
$E_B$ [変化率%]	-9	-6	-19
$M_{100}$ [変化率%]	+23	+30	+41
$H_S$ [変化]	+5	+6	+6

100°C × 168時間老化

$T_B$ [変化率%]	+6	+23	+5
$E_B$ [変化率%]	-17	-24	-32
$M_{100}$ [変化率%]	+40	+45	+80
$H_S$ [変化]	+7	+8	+7

圧縮永久ひずみ試験<sup>5)</sup>

加硫時間 [min]	20	20	30
C.S.C (%)	28	27	34

加硫ゴムのブルーム性<sup>6)</sup>

30日	無し	有り	無し
60日	無し	有り	無し

<sup>1)</sup> JIS K 6300に準拠 ML-1, 125°C <sup>2)</sup> モンサント ODR-100, 160°C <sup>3)</sup> JIS K 6301に準拠 160°C プレス加硫物 <sup>4)</sup> JIS K 6301に準拠, ギャー老化試験機使用, <sup>5)</sup> JIS K 6301に準拠, 25%圧縮, 16°C プレス加硫物 <sup>6)</sup> 室温放置, 目視による評価, 160°C プレス加硫物

の向上が認められ、耐熱性及び耐圧縮永久ひずみも良好である。加硫ゴムのブルーム性は、CZ/TTでは若干のブルームが認められるが、CZ/TOT-Nではブルームは認められない。

(2) SBR/EPDM 白色配合

表4にCZ又はDM/TOT-Nの未加硫ゴム及び加硫ゴムの特性を示す。

CZ又はDM/TOT-Nは白色配合においてもカーボンブラック配合と同様に加硫ゴムの $T_B$ 及び $E_B$ の向上が認められ、耐熱性も良好である。CZ又はDM/TOT-N配合加硫ゴムの着色性は、熱老化、紫外線照射や屋外ばくろ試験において、特に問題がない。

以上の結果から、TOT-NはNBR/EPDMブレンド配合同様にSBR/EPDMブレンド配合においても有効な加硫促進剤であり、高速加硫性を示し、加硫ゴムの引張物性が改善でき、かつ白色配合系においても有効である事が認められた。

1. 実験

表3 白色配合

SBR	70
EPDM*	30
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
ホワイトカーボン	50
酸化チタン	10
ナフテン系オイル	10
ジエチレングリコール	3
硫黄	2
加硫促進剤	表4

\* 中飽和度、プロピレン含量43、ムーニー粘度55 (CML<sub>1+4</sub>, 100°C)

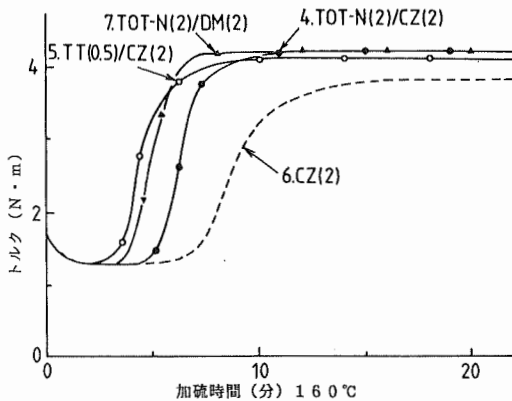


図2 SBR/EPDM/白色配合におけるCZ又はDM/TOT-Nの加硫挙動

引用文献

- 1) NOC技術ノートNO. 399:日ゴム協誌, 67, 233 (1994)
- 2) 特殊合成ゴム10講:日本ゴム協会, p. 82 (1970)

表4 未加硫及び加硫ゴムの特性 (白色配合)

加硫促進剤/No.	4	5	6	7
TOT-N	2.0			2.0
TT		0.5		
CZ	2.0	2.0	2.0	
DM				2.0

ムーニースコーチ試験<sup>1)</sup>

	73	73	69	72
$V_m$				
$t_5$ [min]	14.4	7.5	16.9	9.3
$t_{35}$ [min]	17.3	8.5	21.4	13.8

レオメータ加硫試験<sup>2)</sup>図2に示す

引張試験<sup>3)</sup>

加硫時間 [min]	10	10	25	10
$T_B$ [MPa]	11.7	10.6	11.3	11.5
$E_B$ [%]	370	340	380	360
$M_{100}$ [MPa]	2.1	2.0	1.8	2.2
$M_{300}$ [MPa]	6.9	6.5	5.0	7.0
$H_S$ [JIS A]	70	69	67	70

熱老化試験<sup>4)</sup>

100°C×48時間老化

$T_B$ [変化率%]	-33	-34	-38	-31
$E_B$ [変化率%]	-35	-35	-37	-33
$M_{100}$ [変化率%]	+43	+50	+50	+44
$H_S$ [変化]	+5	+6	+5	+5

100°C×72時間老化

$T_B$ [変化率%]	-40	-43	-49	-41
$E_B$ [変化率%]	-46	-50	-55	-45
$M_{100}$ [変化率%]	+71	+75	+78	+70
$H_S$ [変化]	+7	+8	+7	+7

着色性試験

加硫ゴムの着色性<sup>5)</sup>

L値	98.0	98.2	97.6	98.8
a値	-7.5	-7.0	-7.3	-7.1
b値	6.8	6.6	6.9	6.0

老化後の着色性<sup>6)</sup>

100°C×72時間後

色差値 [ $\Delta E$ ] <sup>7)</sup>	3.6	3.7	3.4	3.1
----------------------------------	-----	-----	-----	-----

紫外線照射による着色性<sup>8)</sup>40時間後

色差値 [ $\Delta E$ ] <sup>7)</sup>	4.7	4.8	4.5	4.3
----------------------------------	-----	-----	-----	-----

屋外ばくろによる着色性30日後

色差値 [ $\Delta E$ ] <sup>7)</sup>	4.4	4.5	4.2	4.0
----------------------------------	-----	-----	-----	-----

<sup>1)</sup> JIS K 6300に準拠 ML-1, 125°C <sup>2)</sup> モンサント ODR-100160°C <sup>3)</sup> JIS K 6301に準拠 160°C プレス加硫物 <sup>4)</sup> JIS K 6301に準拠, ギャー老化試験機使用, <sup>5)</sup> 日本電子工業(株) ND-1001 DP 型色差計使用 160°C プレス加硫物 <sup>6)</sup> ギャー老化試験機使用 <sup>7)</sup> の加硫ゴムを基準として色差値・( $\Delta E$ )を測定した. <sup>8)</sup> 東芝製 H400F 褐色試験用水銀ランプ使用, 照射距離22 cm

大内新興化学工業株式会社