

## ノクセラー TOT-N について(18) [有効加硫方式]

ゴムの硫黄加硫においては硫黄と加硫促進剤の量によって通常加硫，有効加硫 (EV 加硫) 等に大別される<sup>1)</sup>。通常加硫は硫黄を多く用いる加硫方式で，主としてポリスルフィド架橋を形成するため，耐加硫戻り性や耐熱性は劣るものの耐屈曲性は優れている<sup>2)</sup>。EV 加硫は硫黄を少なくして加硫促進剤を多く用いる加硫方式で，モノ及びジスルフィド結合を形成するため，耐加硫戻り性や耐熱性は向上するが耐屈曲性は低下する<sup>2)</sup>。NR の EV 加硫系では高速加硫が要求されるためチウラム系加硫促進剤として TT などが用いられているが耐スコーチ性が劣る欠点を有している。今回，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] を用いることにより EV 加硫の特徴である高速加硫を保持し，かつ耐スコーチ性が改善できることを見出したので紹介する。

表 1 の配合に基づき，TOT-N と CZ との併用 EV 加硫系 (硫黄 1.0 及び 0.5 phr 配合) におけるキュラストメータ加硫試験結果 (150°C) を表 2 に示し，加硫曲線 (150°C, 180°C) を図 1, 2 に示す。TOT-N/CZ 併用 EV 加硫系は TT/CZ 併用加硫系よりも耐スコーチ性 [t<sub>c</sub> (10)] が優れ，TT/

CZ 併用 EV 加硫系と同程度の高速加硫性及び耐加硫戻り性を示すことがわかる。

熱老化試験及び圧縮永久ひずみ試験結果を表 2 に示す。TOT-N/CZEV 加硫系は耐熱性及び耐圧縮永久ひずみも良好であることがわかる。

### 引用文献

- 1) Tan, E.H., Wolff, S.: *Rubber World*, 199 (3), 31 (1988)
- 2) Whelan, A., Lee, K.S.: "Developments in Rubber Technology-1" p.136 (Applied Science Publishers Ltd., LONDON, 1979)

実験

表 1 配合

NR (RSS #1)	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
FEF ブラック	40
アロマ系油	10
ノクラック 6C	2
サンノック	1
加硫系	表 2

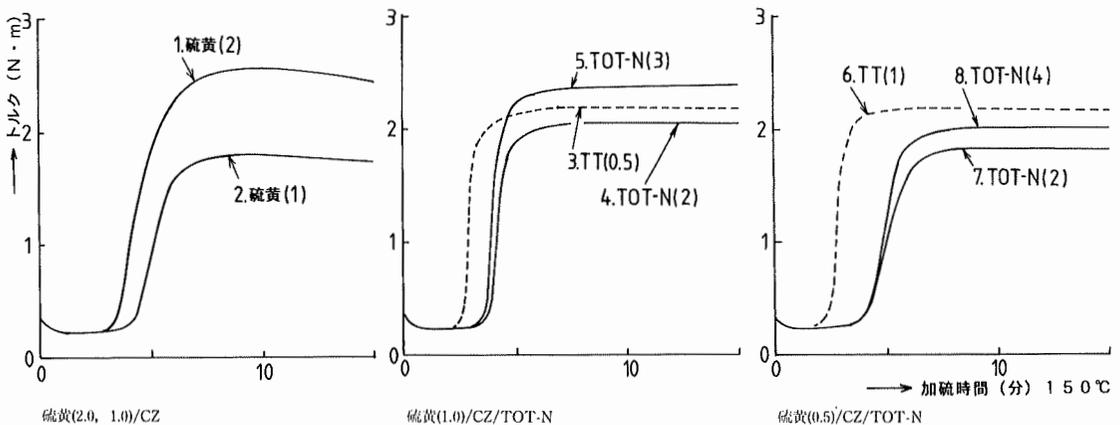


図 1 キュラストメータ加硫曲線 (150°C)

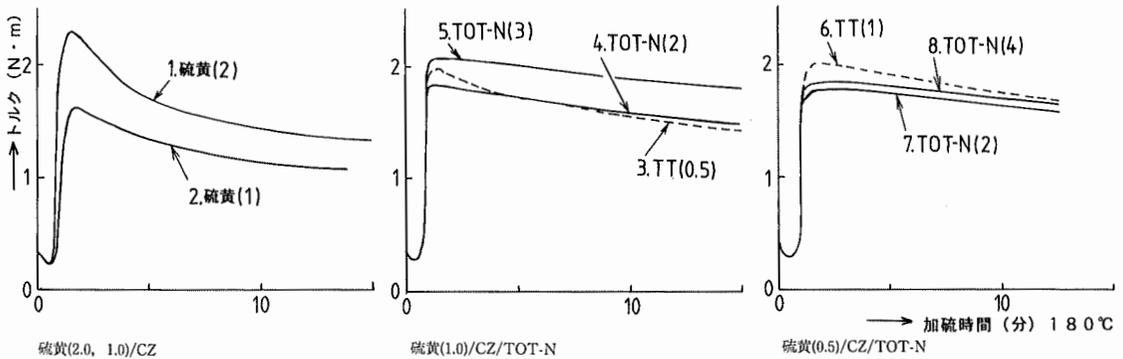


図2 キュラストメータ加硫曲線 (180°C)

表2 未加硫ゴム及び加硫ゴムの特性

加硫系	No.	1	2	3	4	5	6	7	8
硫黄		2	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5
CZ		1	1	1	1	1	2	2	2
TT				0.5			1		
TOT-N					2	3		2	4
キュラストメータ試験	JSR III型	150°C							
M <sub>HF</sub> [N・m]		2.5	1.8	2.2	2.1	2.4	2.2	1.8	2.0
t <sub>c</sub> (10) [分]		3.7	4.5	2.7	3.8	3.7	2.8	4.2	4.1
t <sub>c</sub> (90) [分]		6.1	6.3	3.3	4.8	4.6	4.4	6.2	5.9
t <sub>Δ80</sub> <sup>1)</sup> [分]		2.4	1.8	0.6	1.0	0.9	1.6	2.0	1.8
引張試験 <sup>2)</sup> 150°C プレス加硫									
加硫時間 [分]		12	12	8	10	10	9	12	12
T <sub>B</sub> [MPa]		27.2	23.6	26.8	26.5	26.7	27.5	27.5	27.1
E <sub>B</sub> [%]		600	620	610	630	590	590	610	600
M <sub>100</sub> [MPa]		2.1	1.5	1.8	1.6	1.9	2.0	1.6	1.9
M <sub>300</sub> [MPa]		9.2	6.6	7.9	7.4	8.5	8.7	7.1	8.3
H <sub>s</sub> [JISA]		56	51	53	53	56	55	51	54
熱老化試験 <sup>3)</sup> 100°C ギャーオープン									
T <sub>B</sub> [MPa]	72h	20.3(-25)	20.1(-15)	23.0(-14)	22.7(-14)	23.1(-13)	24.8(-10)	25.4(-8)	24.9(-8)
	168h	11.3(-5.8)	14.3(-39)	16.3(-39)	18.8(-29)	18.5(-31)	21.8(-21)	22.0(-20)	22.2(-18)
E <sub>B</sub> [%]	72h	490(-18)	540(-13)	530(-13)	530(-16)	520(-12)	540(-8)	550(-10)	550(-8)
	168h	330(-45)	460(-26)	450(-26)	500(-21)	450(-24)	500(-15)	510(-16)	510(-15)
M <sub>100</sub> [MPa]	72h	2.6(+24)	1.7(+13)	2.3(+28)	2.2(+38)	2.4(+26)	2.3(+15)	1.9(+19)	1.6(-16)
	168h	3.1(+48)	1.6(+7)	2.3(+28)	2.3(+44)	2.5(+32)	2.4(+20)	2.0(+25)	2.3(+21)
M <sub>300</sub> [MPa]	72h	11.4(+24)	7.8(+18)	9.6(+22)	9.9(+34)	10.3(+21)	9.7(+11)	8.2(+15)	9.5(+14)
	168h	12.2(+33)	7.0(+6)	9.5(+20)	9.4(+27)	10.8(+27)	10.1(+16)	8.5(+20)	9.8(+18)
H <sub>s</sub> [JIS A]	72h	61(+5)	52(+1)	59(+6)	58(+5)	61(+5)	59(+4)	55(+4)	58(+4)
	168h	63(+5)	52(+1)	58(+5)	58(+5)	61(+5)	61(+6)	57(+6)	59(+5)
圧縮永久ひずみ試験 <sup>3)</sup> 100°C×22h 25% 圧縮									
CS [%]		52	49	36	37	35	30	32	31

1) t<sub>c</sub> (90) - t<sub>c</sub> (10) [分] 2) JIS K 6301に準拠 3) JIS K 6301に準拠 ( )内は変化率を示す。但し H<sub>s</sub>は変化を示す。

ここに記載した内容は、細心の注意を払って行った試験に基づくものでありますが、結果をすべて確実に保証するものではありません。