

NBR に対する各種加硫促進剤の基礎性能(1)

NBR の低硫黄加硫の場合、一種類の加硫促進剤ではバランスがとれないため、二種類以上の組み合わせが必要である。すなわち、ノクセラ-**TT**(チウラム系加硫促進剤)とノクセラ-**DM**(チアゾール系加硫促進剤)あるいはノクセラ-**CZ**(スルフェンアミド系加硫促進剤)との併用が一般的に使用されている¹⁾。

先に²⁾、NBR に対する各種加硫促進剤の基礎性能として、硫黄1.5 phr 配合した場合の各種加硫促進剤を単独で使用したときの加硫挙動について紹介した。今回は、新たに硫黄1.0 phr 配合において、先に紹介していなかったノクセラ-**NS**、**TBT-N**、**TOT-N**、**ZTC**、**ZP** 及び **TTTE** 6 品種の加硫促進剤単独使用の加硫挙動の特徴について紹介する。

表1の配合に基づき、表2に示す加硫促進剤を単独で使用した場合のムーニースコーチ試験結果を表2に示し、キュラストメータ加硫曲線を図1~4に示す。図2から、スルフェンアミド系加硫促進剤である **NS** の加硫速度は **CZ** と **MSA** の中間にあることがわかる。図3から、チウラム系加硫促進剤である **TBT-N** 及び **TOT-N** の加硫速度は **TT**、**TET** よりも遅くなることがわかる。図4から、ジチオカルバミン酸亜鉛である **ZTC** は **BZ** に近い加硫速度を示すことがわかる。また、**ZP** は **PZ**、**EZ** と同様に速い加硫速度を示すことがわかる。ジチオカルバミン酸の金属塩による影響では、**TTCU**(銅塩) > **TTTE**(テルル塩) > **TTFE**(鉄塩) > **PZ**(亜鉛塩)の

順にトルクが向上するが、**TTCU** はスコーチが速く焼けやすい。

引用文献

- 1) 小室, 戸谷, 松川: ニトリルゴム, (1976), P35~41, 大成社

表2 各種加硫促進剤によるムーニースコーチ試験結果

加硫促進剤 (phr)	ムーニースコーチ試験*2		
	V_m	t_{55} (min)	t_{95} (min)
チアゾール系加硫促進剤			
M (1)	28	11.0	17.0
DM (1)	27	18.4	22.4
MZ (1)	27	14.1	22.8
M-60 (1)	42	1.4	2.3
64 (1)	25	19.4	21.8
MDB (1)	26	22.2	26.4
スルフェンアミド系加硫促進剤			
CZ (1)	25	14.5	16.1
NS (1)	25	17.8	19.7
MSA (1)	24	19.1	21.6
DZ (1)	24	19.3	22.7
チウラム系加硫促進剤			
TT (1)	25	8.7	11.5
TET (1)	25	11.1	14.0
TBT-N (1.5)	24	13.0	16.3
TOT-N (1.5)	24	16.8	24.3
TS (1)	23	22.0	26.4
TRA (1)	27	6.0	7.5
ジチオカルバミン酸塩系加硫促進剤			
PZ (1)	28	8.6	10.3
EZ (1)	28	10.3	12.2
BZ (1)	27	12.4	14.4
PX (1)	25	10.7	13.8
ZP (1)	26	9.4	10.9
ZTC (1)	26	12.5	15.0
TTCU (1)	34	4.1	5.8
TTFE (1)	26	6.9	8.2
TTTE (1)	24	8.5	11.0

1. 実 験

配 合

表1

NBR*1	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
MAF ブラック	50
DOP	10
硫黄	1.0
加硫促進剤	表2

*1 ニトリル量35%, ムーニー粘度56(ML₁₊₄, 100°C)

*2 JIS K 6300に準拠 ML₋₁, 135°C

2) NOC 技術ノート No. 246, 247 : 日ゴム協誌, 54, 404, 473 (1981)

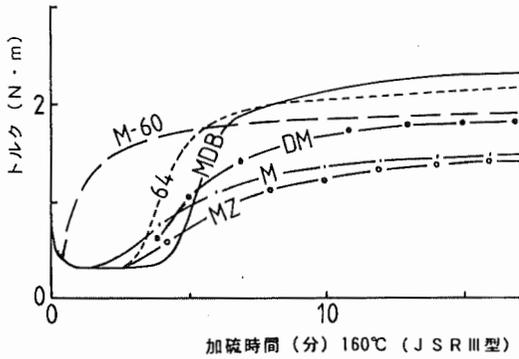


図1 チアゾール系加硫促進剤による効果

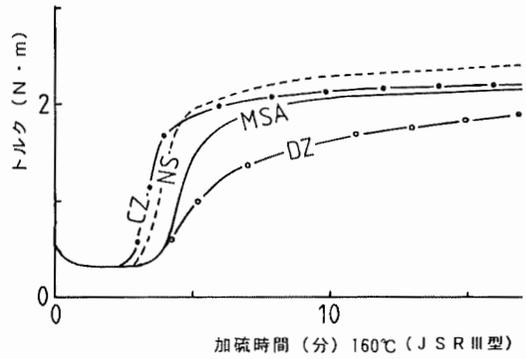


図2 スルフェンアミド系加硫促進剤による効果

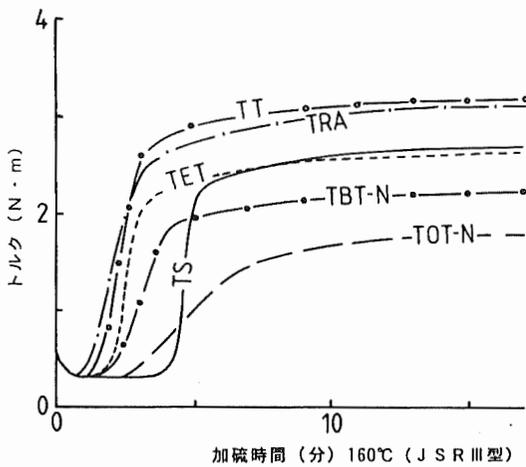


図3 チウラム系加硫促進剤による効果

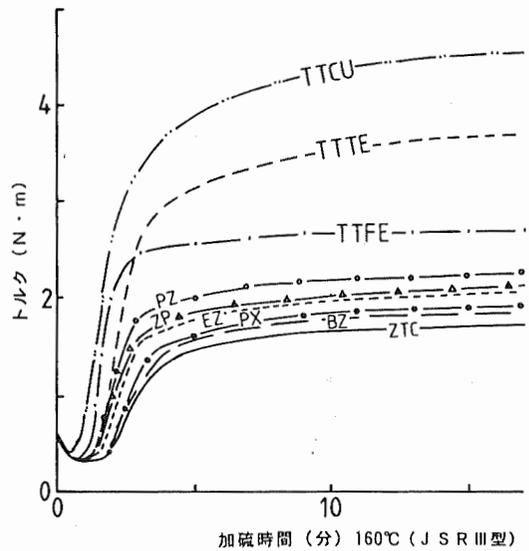


図4 ジチオカルバミン酸塩系加硫促進剤による効果

大内新興化学工業株式会社