

NBR に対する各種加硫促進剤の基礎性能 (2)

NBR に使用される加硫促進剤としては、NR、SBR と同じものが使用されるが、NBR の場合には、特にチウラム系の加硫促進剤が NR や SBR の場合よりも重要な地位を占め、加硫物特性、特に圧縮永久ひずみが優れ、また加工安全性の面でも良好であるといわれている¹⁾。

NBR (純ゴム配合) 及び NR (純ゴム配合) の硫黄加硫におけるチウラム系加硫促進剤の加硫挙動の比較を図 1 (キュラストメータ加硫曲線) に示した。図 1 からわかるように、NBR に対してはチウラム系加硫促進剤のノクセラー TS (テトラメチルチウラムモノスルフィド) が、加硫誘導時間が長く、かつ加硫速度も速く、優れた加硫挙動を示していることが認められる。

また図 2 には、NBR (カーボンブラック配合) の硫黄加硫においてスルフェンアミド系加硫促進剤及びチウラム系加硫促進剤を使用した場合のキュラストメータ加硫曲線を示した。図 2 から、NR、SBR などでは遅効性促進剤として重要なスルフェンアミド系加硫促進剤は、NBR に対しては遅効性が十分に認められず、NBR に対しては、チウラム系加硫促進剤のノクセラー TS が、スルフェンアミド系加硫促進剤のノクセラー CZ より遅効性効

果が認められる。NBR は、耐油性、耐薬品性、耐熱性などの特徴から、オイルシール、Oリング、燃料ホースなどの製品に使用されており、加硫系としては、耐圧縮永久ひずみ性の良好なものが望まれているため、少量硫黄加硫系、無硫黄加硫系が多く用いられている。実際には表 1²⁾ に示すように要求性能と加硫条件に応じていろいろな組合せで、最適な加硫系が選択されている。

引用文献

- 1) 小室, 戸谷, 松川: “ニトリルゴム (合成ゴム加工技術全書(6))” 大成社, 35~41 (1976)
- 2) Carl H. Luffer: Vulcanization of Elastomers 195 (1964), 合成ゴム誌 No. 82, 16(1978) (日本合成ゴム株式会社)

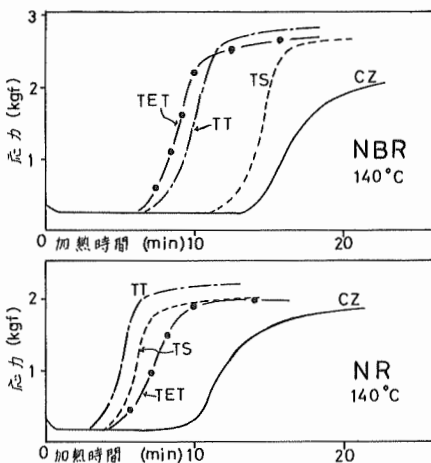
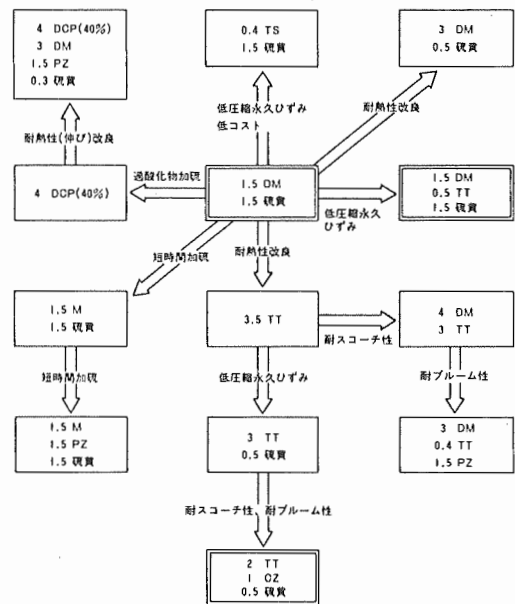


図 1 キュラストメータ加硫曲線

配合: ゴム100, ステアリン酸1.5, 酸化亜鉛5, 硫黄1.5, 加硫促進剤1.0



DM : Dihemiothietyl disulfide
 TT : Tetramethylthiuram disulfide
 TS : Tetramethylthiuram monosulfide
 DCP : Dicumyl peroxide
 PZ : Zinc dimethyl-dithiocarbamate
 M : Mercaptothiothiole
 CZ : N-cyclohexyl-2-benzothiazole sulfenamide

表 1 NBR の加硫系²⁾

実験

1. 配合

NBR (ハイカー1042)	100
酸化亜鉛	5
ステアリン酸	1
SRF ブラック	65
DOP	15
硫黄	1.5
各種加硫促進剤試料	1.0

3. キュラストメータ試験

試験温度 150°C, 振幅 3°, 振動数 6 cpm, ダイス #1 (2 mm 厚)

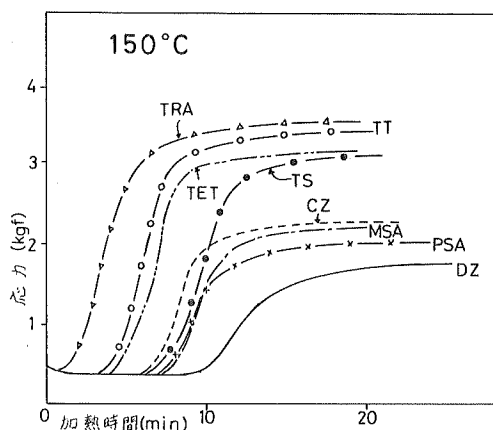


図2 スルフェンアミド系, チウラム系加硫促進剤の NBR に対するキュラストメータ加硫曲線

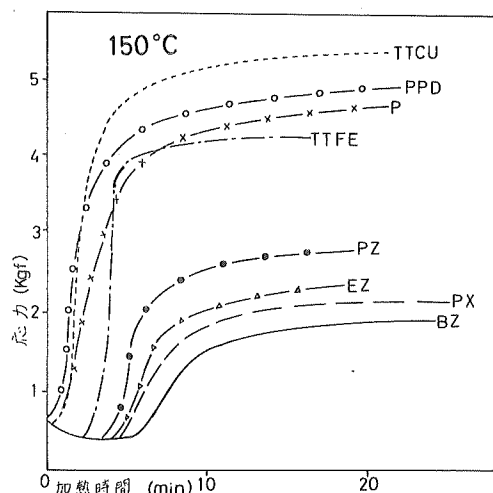


図3 ジチオ酸塩系加硫促進剤の NBR に対するキュラストメータ加硫曲線

2. ムーニースコーチ試験

JIS K 6300-74に準拠, MI-1, (125°C)

表2 NBR に対する各種加硫促進剤のムーニースコーチ特性

加硫促進剤 (類別)	品名*1	V_m	t_5	$t_{\Delta 30}$
スルフェンアミド系	CZ	40	45'	5'
	MSA	40	49'	5'
	PSA	40	51'	6'
	DZ	40	65'	7'
チウラム系	TT	41	25'	4'
	TS	41	50'	4'
	TET	40	33'	4'
	TRA	40	10'	3'
ジチオ酸塩系	PPD*2	61	7'	2'
	P*2	56	16'	3'
	PZ	38	25'	1'
	EZ	37	30'	1'
	BZ	37	36'	2'
	PX	36	30'	2'
	TTCU	40	8'	3'
	TTFE	38	22'	1'

*1 ノクセラー, *2 ML-1, (100°C)で測定

4. 引張試験

JIS K6301-75に準拠, プレス加硫 150°C

加硫促進剤 (類別)	品名	加硫時間 (分)	T'_B (kgf/cm ²)	E_B (%)	M_{300} (kgf/cm ²) (JISA)	H_S
スルフェンアミド系	CZ	15	170	720	70	63
	MSA	15	178	740	70	63
	PSA	20	168	730	68	62
	DZ	25	166	740	65	60
チウラム系	TT	10	143	480	91	64
	TS	15	145	530	90	64
	TET	10	154	580	85	64
	TRA	10	140	550	95	64
ジチオ酸塩系	PPD	15	154	450	118	65
	P	15	176	550	112	65
	PZ	10	140	520	70	63
	EZ	10	160	550	65	63
	BZ	15	150	680	62	61
	PX	15	140	690	60	61
	TTCU	10	125	390	106	66
	TTFE	10	127	460	90	64

大内新興化学工業株式会社