

白色配合ゴムにおける各種加硫促進剤の 加硫性能と着色性について(2)

〔SBR 配合〕

前回(No. 295)に、天然ゴムの白色配合例における各種加硫促進剤の加硫性能とその加硫物の着色性について紹介し、紫外線照射後、変色の最も少ないのは、TT、TETなどのチウラム系及びPZ、EZなどのジチオカルバミン酸亜鉛系の加硫促進剤で加硫した白色配合加硫ゴムであることを述べた。

白色配合ゴムは、熱や光(紫外線)によって着色(変色)が促進される。着色(変色)の原因となっているのは、原料ゴム、充てん剤、加工助剤、老化防止剤、加硫剤、加硫促進剤、加硫活性化剤などである。

今回は、SBRの白色配合例(表1)における各種加硫促進剤の加硫性能とその加硫物の着色性(変色)について紹介する。

ムーニスコーチ及びキュラストメータ加硫試験結果を表2に示し、またキュラストメータ加硫曲線図を図1

～図3に示す。更に、加硫物の着色性(変色)について、表3に示す。着色性(変色)の評価は0～6段階で示し、0はほぼ白色であり、数字が大きくなるほど茶褐色に変色したことを示す。表3の結果から、白色配合加硫ゴムを紫外線照射した場合に激しい変色が認められ、加硫促

実 験

1. 配 合 (表1)

SBR(1502)	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
炭酸カルシウム(活性)	60
酸化チタン	10
硫 黄	2
各種加硫促進剤試料(表2、表3に示す)	1

2. ムーニスコーチ及びキュラストメータ試験

(表2)

	ムーニスコーチ試験, ML-1(135°C)			キュラストメータ試験, III型(160°C)		
	V _m	t ₅	t ₃₅	M _{HF} [N·m]	t _{G(10)}	t _{G(90)}
〔チアゾール系促進剤〕						
M	26	20.0'	27.1'	2.2	4.2'	16.4'
DM	25	32.4'	39.2'	2.1	5.6'	16.5'
MZ	26	21.2'	31.6'	2.0	4.8'	20.0'
DBM	26	20.7'	32.7'	1.5	4.8'	36.0'
M-60	26	9.0'	10.1'	2.3	1.8'	5.0'
64	26	18.9'	29.3'	2.3	5.4'	12.5'
MDB	25	20.4'	26.4'	2.3	5.7'	11.0'
〔スルフェンアミド系促進剤〕						
CZ-G	25	31.5'	35.6'	2.2	6.8'	11.0'
NS-F	25	37.6'	44.3'	2.2	8.3'	14.0'
MSA-G	25	45.0'	54.6'	2.2	9.0'	16.6'
DZ-G	26	24.7'	36.6'	2.1	5.9'	22.5'
〔チウラム系促進剤〕						
TT	26	8.7'	11.1'	2.8	2.0'	5.2'
TET	26	11.2'	14.7'	2.5	2.8'	7.0'
TBT-N*	26	14.5'	20.2'	2.0	3.3'	9.0'
TS	26	19.0'	27.3'	2.6	4.8'	8.3'
TRA	28	7.7'	9.8'	2.5	2.2'	5.5'
〔ジチオカルバミン酸亜鉛系促進剤〕						
PZ	29	9.8'	14.7'	2.4	2.1'	5.8'
EZ	28	11.1'	16.6'	2.2	2.5'	6.8'
BZ	27	13.0'	21.3'	2.0	3.3'	9.5'
PX	27	11.0'	16.1'	2.0	2.7'	10.0'
ZP	28	10.2'	13.5'	2.3	2.1'	5.2'
ZTC	27	11.7'	20.7'	1.9	3.0'	12.0'
〔混合加硫促進剤〕						
MIX No. 2	27	27.0'	32.0'	1.8	5.1'	13.0'

* TBT-Nは1.5 phr 配合

進剤の種類によって変色の程度に差が認められる。
 SBRの白色配合例の場合において、紫外線照射後、
 変色の最も少ないのは、NS-F、MSA-G、DZ-Gなどの

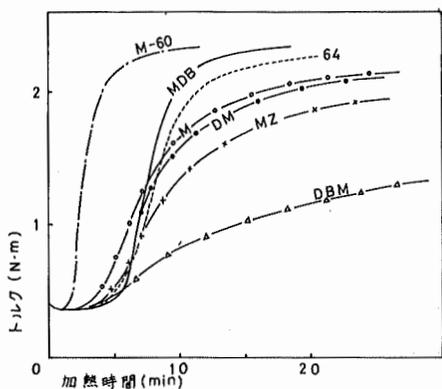


図1 チアゾール系加硫促進剤(キュラストメータ III, 160°C)

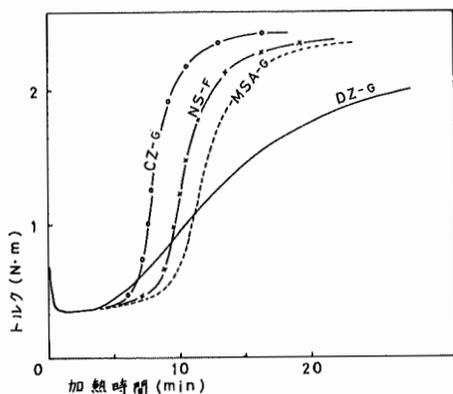


図2 スルフェンアミド系加硫促進剤(キュラストメータ III, 160°C)

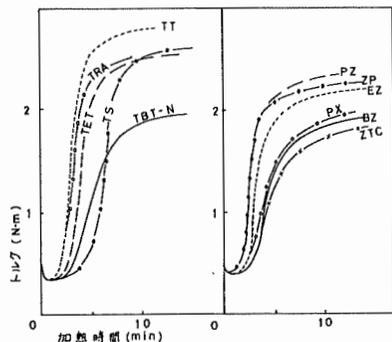


図3 チウラム及びジチオカルバミン酸亜鉛系加硫促進剤(キュラストメータ III, 160°C)

スルフェンアミド系の加硫促進剤で加硫した白色配合加硫ゴムであることが認められた。しかし、スルフェンアミド系加硫促進剤のCZ-G、DZ-Gにおいて、加硫直後のゴムは、チアゾール系促進剤、チウラム系及びジチオカルバミン酸亜鉛系加硫促進剤に比べて、若干の着色が認められる。

3. 加硫ゴムの着色性・変色性

試験片：160°C プレス加硫物、()内は加硫時間を示す。

熱老化：ギアオープン、100°C×16時間

(表3) 紫外線照射：120時間照射(東芝褪色試験用水銀ランプH400-F)

	着色性・変色性		
	加硫直後	熱老化後	紫外線照射後
〔チアゾール系促進剤〕			
M	0(40')	1	4
DM	0(40')	1	4
MZ	0(45')	1	4
DBM	3(55')	3	6以上
M-60	0(20')	1	3
64	0(30')	1	4
MDB	0(25')	1	3
〔スルフェンアミド系促進剤〕			
CZ-G	1(20')	1	3
NS-F	0(23')	1	2~3
MSA-G	0(26')	1	2~3
DZ-G	1(35')	1	2
〔チウラム系促進剤〕			
TT	0(20')	1	4
TET	0(25')	1	4
TBT-N	0(25')	1	3~4
TS	0(25')	1	4
TRA	0(20')	1	4
〔ジチオカルバミン酸亜鉛系促進剤〕			
PZ	0(20')	1	4
EZ	0(25')	1	4
BZ	0(25')	1	4
PX	0(25')	1	5
ZP	0(25')	1	4
ZTC	0(30')	1	4
〔混合加硫促進剤〕			
MIX No. 2	0(30')	1	2

〔着色性, 変色性の評価基準〕

0 < 1 < 2 < 3 < 4 < 5 < 6
 (白色) → 変色性大 → (茶褐色)

大内新興化学工業株式会社