

チアゾール系加硫促進剤

■ 製造元 三新化学工業株式会社

■ 発売元 三新商事株式会社

<http://www.sanshin-ci.co.jp/>

本社営業所 山口県柳井市南町四丁目1番41号(〒742-8576)

TEL(0820)23-7111 FAX(0820)23-7117

東京営業所 東京都千代田区岩本町一丁目8番1号 テラサキ第5ビル9F(〒101-0032)

TEL(03)5823-5501 FAX(03)5823-5504

大阪営業所 大阪市中央区高麗橋四丁目5番2号 高麗橋ウエストビル5F(〒541-0043)

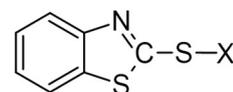
TEL(06)6223-1911 FAX(06)6223-1915

■ 代理店

1. はじめに

チアゾール系促進剤は、図1で表わされるベンゾチアゾール類が一般的です。

チアゾール系加硫促進剤は、比較的良好な平坦加硫性を示すと同時に、加硫物の耐老化性も良く、引張強さや引張応力が高いなどの利点があるので、あらゆるジエン系ゴムに使用されています。



(Xは水素、金属または特定の有機酸)

図1. 一般的なベンゾチアゾール系骨格

2. チアゾール系促進剤の一般的特徴

- (1) 加硫の平坦性が良い。
- (2) 加硫ゴムの耐老化性が良い。また、亀裂が発生し難い。
- (3) 加硫ゴムの物理的性質が優れる。
- (4) グアニジン類，チウラム類，ジチオカルバメート類で活性化される。
- (5) ゴムを汚染しないので、透明物や色物に好適である。
- (6) 苦みがあるため、食料品関係 及び 口腔に触れる製品には適さない。
- (7) CR配合のチオ尿素加硫系 または ジエン系ゴム配合のチウラム無硫黄加硫系 に対しては、リターダーとして作用する。

3. 代表的なチアゾール系促進剤の特徴

商品名 (略号)	構造式	特徴・用途
サンセラー M-G (MBT)		<ul style="list-style-type: none"> ・ややスコチの傾向があるので注意を要する。 ・多くの場合、塩基性促進剤との併用方式がとられる。
サンセラー DM-G (MBTS)		<ul style="list-style-type: none"> ・M-G よりスコチの傾向が少なく、チアゾール系促進剤の中では、最も多く使用されている。
サンセラー MZ (ZMBT)		<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーに対しては、M-Gと同様に、準超促進剤として働き、テックスに対しては、老防効果を兼ねた中庸促進剤として働く。 ・テックス あるいは EPDM のスポンジ 配合等に多く使用されている。
サンセラー HM (CMBT)		<ul style="list-style-type: none"> ・アミンとの塩であるため、スコチの傾向が激しいが、加硫物性は優れている。 ・水に対する溶解性が大きいので、テックスに多く使用される。

4. ゴム試験例

4-1. NR配合

(1) 基本配合 (Test Recipe)

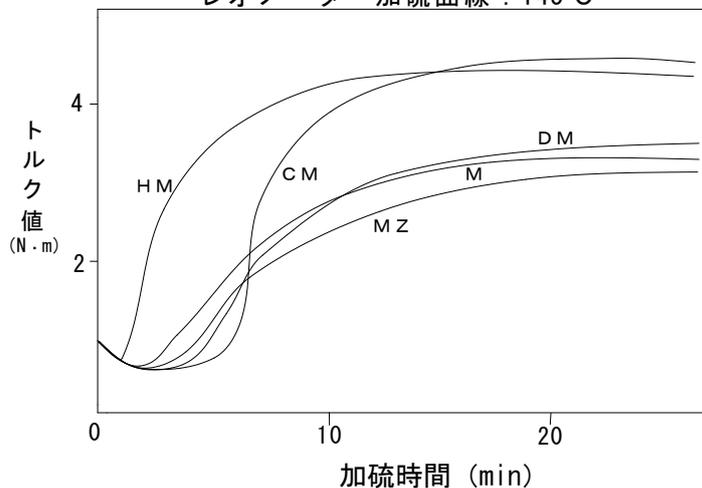
天然ゴム (RSS 1号)	(NR)	100 (重量部)
HAFカーボンブラック	(Carbon Black)	50
ナフテン系プロセスオイル	(Process Oil)	5
ステアリン酸	(Stearic Acid)	1
亜鉛華	(ZnO)	5
硫黄	(Sulfur)	2.5
加硫促進剤	(Accelerator)	別記

(2) 試験結果 (Test Results)

イ. 単独配合系

項目	No.	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
サンセラーM-G (MBT)		1.0	-	-	-	-
サンセラーDM-G (MBTS)		-	1.0	-	-	-
サンセラーMZ (ZMBT)		-	-	1.0	-	-
サンセラーHM (CMBT)		-	-	-	1.0	-
(比較) サンセラーCM-G (CBS)		-	-	-	-	1.0
<u>ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : M L1, 125°C</u>						
V _m		34.0	29.5	33.0	37.5	29.0
t ₅	(min)	7.1	11.0	8.2	3.0	16.3
t ₃₅	(min)	8.8	13.8	10.8	3.7	17.3
t _{∠30}	(min)	1.7	2.8	2.6	0.7	1.0
<u>レオメーター試験 (Rheometer Test) : θ = ±1°, 100cpm, 145°C</u>						
t _{S1}	(min)	2.3	3.5	2.8	1.3	4.8
t ₁₀	(min)	3.1	4.5	3.8	1.7	5.7
t ₉₀	(min)	14.3	15.3	17.1	7.5	11.2
t ₉₀ - t ₁₀	(min)	11.2	10.8	13.3	5.8	5.5
トルク値	(N·m)	3.5	3.7	3.3	4.6	4.7
<u>引張試験 (Tensile Test) : 145°Cプレス加硫</u>						
	加硫時間 (min)	15	20	20	10	15
TB	(MPa)	22.0	22.4	19.8	25.9	27.1
EB	(%)	470	480	450	450	460
M200	(MPa)	7.1	6.8	6.4	8.8	9.1
M300	(MPa)	12.3	11.9	11.0	15.7	16.2
Hs	(JIS, A)	64	64	64	66	66

レオメーター加硫曲線 : 145°C



ロ. DM/D併用系

(全促進剤量 : 1.0phr)

項目	No.	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11
サンセラーDM-G (MBTS)		1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	-
サンセラーD-G (DPG)		-	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
(DM-G/D-Gモル比)		100/0	86/14	70/30	51/49	28/72	0/100
ムーニースコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : M L1, 125°C							
V _m		29.5	29.0	28.5	28.5	31.0	29.5
t ₅	(min)	11.0	8.1	6.6	5.8	4.8	8.8
t ₃₅	(min)	13.8	9.6	7.8	6.9	6.3	14.3
t _{△30}	(min)	2.8	1.5	1.2	1.1	1.5	5.5
レオメーター試験 (Rheometer Test) : θ = ±1°, 100cpm, 145°C							
t _{S1}	(min)	3.5	2.8	2.3	2.0	1.7	2.6
t ₁₀	(min)	4.5	3.3	2.8	2.5	2.4	4.1
t ₉₀	(min)	15.3	11.8	11.8	13.4	17.7	44.5
t ₉₀ - t ₁₀	(min)	10.8	8.5	9.0	10.9	15.3	40.4
トルク値	(N·m)	3.7	4.3	4.6	4.6	4.4	3.7
引張試験 (Tensile Test) : 145°Cプレス加硫							
	加硫時間 (min)	20	15	15	15	20	45
T _B	(MPa)	22.4	25.3	26.4	26.2	26.1	23.6
E _B	(%)	480	460	450	460	470	480
M ₁₀₀	(MPa)	2.7	3.3	3.6	3.5	3.2	2.6
M ₂₀₀	(MPa)	6.8	8.4	9.3	9.2	8.5	7.1
H _S	(JIS, A)	64	66	68	67	65	62
熱老化試験 (Heat Aging Test) : 100°C × 24hrs. 熱処理							
T _B	変化率 (%)	-35	-35	-31	-31	-50	-59
E _B	変化率 (%)	-36	-34	-25	-19	-39	-41
M ₁₀₀	変化率 (%)	+21	+21	+3	-8	-6	-7
M ₂₀₀	変化率 (%)	+23	+21	+2	-11	-7	-13
H _S	変化	+2	+2	+2	+2	+1	+2
圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :							
	145°Cプレス加硫, 100°C × 24hrs. 熱処理						
	加硫時間 (min)	25	20	20	20	25	50
C _S	(%)	50	56	60	66	71	74

4-2. EPDM 配合

(1) 基本配合 (Test Recipe)

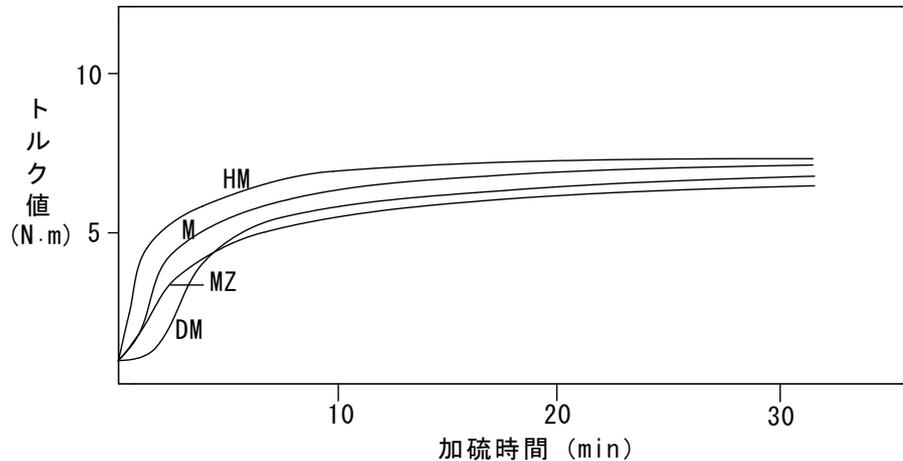
三井EPT 3045	(EPDM)	100(重量部)
HAFカーボンブラック	(Carbon Black)	50
ナフテン系プロセスオイル	(Process Oil)	5
ステアリン酸	(Stearic Acid)	1
亜鉛華	(ZnO)	5
硫黄	(Sulfur)	1.5
サンセラー TRA	(DPTT)	0.5
サンセラー PX	(ZnEPDC)	0.5
試料	(Sample)	別記

(2) 試験結果 (Test Results)

項目	No.	2-1	2-2	2-3	2-4
サンセラーM-G (MBT)		1.5	-	-	-
サンセラーDM-G (MBTS)		-	1.5	-	-
サンセラーMZ (ZnMBT)		-	-	1.5	-
サンセラーHM (CMBT)		-	-	-	1.5
ムーニースコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C					
V _m		46.5	36.0	41.0	47.5
t ₅	(min)	6.0	13.2	5.9	3.0
t ₃₅	(min)	10.1	22.5	10.2	4.4
t _{∠30}	(min)	4.1	9.3	4.3	1.4
キュラストメーター試験 (Curelastometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 160°C					
t ₁₀	(min)	0.8	2.1	1.0	0.6
t ₉₀	(min)	11.6	12.8	14.0	7.1
t ₉₀ - t ₁₀	(min)	10.8	10.7	13.0	6.5
トルク値	(N·m)	5.2	5.1	5.0	5.3
ブルーム性試験* (Blooming Test) : 160°Cプレス加硫					
加硫時間 (min)		15	15	15	10
r. t × 14days		○	○	○	×

*ブルーム性の評価 ; ○:ブルームなし △:ブルーム確認 ×:ブルームあり ××:前面ブルーム

キュラストメーター加硫曲線 : 160°C



4-3. リターダーとしての効果

イ. CR配合のチオ尿素加硫系

(1) 基本配合 (Test Recipe)

CR-W		100(重量部)
SRF-LSカーボンブラック	(Carbon Black)	50
ナフテン系プロセスオイル	(Process Oil)	10
ステアリン酸	(Stearic Acid)	1
亜鉛華	(ZnO)	5
酸化マグネシウム	(MgO)	4
サンセラー 22-C	(EU)	1
リターダー	(Retarders)	別記

(2) 試験結果 (Test Results)

項目	No.	3-1	3-2	3-3
サンセラー 22-C (EU)		1.0	1.0	1.0
(リターダー)		-	-	-
サンセラー DM-G (MBTS)		-	1.0	-
(比較)サンセラー TT-G (TMTD)		-	-	1.0
ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 120°C				
V _m		37.0	37.0	36.5
t ₅	(min)	9.3	14.6	12.5
t ₃₅	(min)	17.5	30.6	25.2
t _{∠30}	(min)	8.2	16.0	12.7
キュラストメーター試験 (Curelastometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 155°C				
t ₁₀	(min)	1.4	1.9	1.5
t ₉₀	(min)	9.6	11.2	8.7
t ₉₀ - t ₁₀	(min)	8.2	9.3	7.2
トルク値	(N·m)	7.7	5.1	5.5
引張試験 (Tensile Test) : 160°C × 15min. プレス加硫				
T _B	(MPa)	20.5	21.0	20.8
E _B	(%)	330	430	380
M ₂₀₀	(MPa)	10.9	7.5	8.8
H _S	(JIS, A)	70	67	67

ロ. NR配合のチウラム無硫黄加硫系

(1) 基本配合 (Test Recipe)

天然ゴム (RSS 1号)	(NR)	100 (重量部)
HAFカーボンブラック	(Carbon Black)	50
亜鉛華	(ZnO)	5
ステアリン酸	(Stearic Acid)	2
サンセラー TT-G	(TMTD)	3.0
サンセラー M-G	(MBT)	別記

(2) 試験結果 (Test Results)

項目	No.	4-1	4-2	4-3
サンセラーM-G (MBT)		-	1.0	2.0
<u>ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C</u>				
V _m		25.0	22.0	21.5
t ₅	(min)	9.5	14.4	21.3
t ₃₅	(min)	12.6	24.2	30.8
t _{∠30}	(min)	3.1	9.8	9.5
<u>キュラストメーター試験 (Curelastometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 145°C</u>				
t ₁₀	(min)	2.2	3.3	5.4
t ₉₀	(min)	6.5	7.3	11.8
t ₉₀ - t ₁₀	(min)	4.3	4.0	6.4
トルク値	(N·m)	3.4	3.4	3.1
<u>引張試験 (Tensile Test) : 145°C × 10min. プレス加硫</u>				
TB	(MPa)	22.6	21.3	20.5
EB	(%)	460	480	560
M200	(MPa)	9.8	9.0	6.6
M300	(MPa)	15.0	13.4	10.3
HS	(JIS, A)	65	63	60
<u>熱老化試験 (Heat Aging Test) :</u>				
145°C × 10min. プレス加硫, 100°C × 72hrs. 熱処理				
TB	変化率 (%)	- 15	- 17	0
EB	変化率 (%)	- 39	- 47	- 44
M200	変化率 (%)	+ 49	+ 63	+109
HS	変化	+ 3	+ 5	+ 7