



STR-22001W

クロロレンゴム(CR)用加硫促進剤

■ 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

クロロプレンゴム（CR）は、耐油性、耐オゾン性、耐熱性、耐燃性などが優れており、各種自動車部品、工業用品、電線等、広い範囲に使用されている。

CRは、硫黄で変性したGタイプと非硫黄変性のWタイプ、および、特殊タイプの3つのタイプに大別される。CRは、他のポリマーと違い、金属酸化物である亜鉛華と酸化マグネシウムが標準の加硫剤となり、基準量は、亜鉛華5 phr、酸化マグネシウム4 phrである。

Gタイプは、金属酸化物のみで加硫可能であるが、一般的には加硫をタイトにするために加硫促進剤（主として サンセラー 22-C）を0.25～1.0 phr 使用する。Wタイプには必ず加硫促進剤が必要であり、一般的には、サンセラー 22-C、サンセラー EUR、サンセラー BUR、サンセラー TMUなどのチオウレア系化合物が、優れた加硫特性、加硫物性を有することから使用されている。

ここでは、わが国で広く使用されているWタイプにおける各種加硫促進剤の基礎的特性を主として試験したので紹介する。

2. 各種加硫促進剤の特徴

分類	商品名 [使用量(phr)]	特徴・用途
チオウレア系	サンセラー 22-C [0.2～1.0 phr]	・最も一般的なCR用促進剤。 ・耐熱性、耐圧縮永久ひずみ性が優れる。 （耐圧縮永久ひずみ性は、1.0phr 程度が最高となる。）
	サンセラー EUR [0.5～2.0 phr]	・スコーチ、加硫とも22-Cより速い。 ・特に、連続スポンジ加硫に適する。
	サンセラー BUR [0.5～2.0 phr]	・EURよりもスコーチの傾向が少ない。 ・EURと同様の目的に使用する。
	サンセラー TMU [0.5～2.0 phr]	・22-Cよりもスコーチ安全性が優れる。 ・特に、耐圧縮永久ひずみ性は、チオウレア系の中で最も優れる。
硫黄併用系	硫黄／サンセラー TS または TT／サンセラー DT または D併用系 [0.5～1.0／0.5～1.0 ／0.5～1.0 phr]	・最大の加工安全性。 ・ただし、耐熱性、耐圧縮永久ひずみ性は、チオウレア系より劣る。 ・この併用系に22-Cを併用すると、中程度の加工安全性で中程度～速い加硫が得られる。

なお、チオウレア系促進剤のリターダーとしては、サンセラー TT、DM等のジスルフィド類、および、サンセラー CM、NOB等のスルフェンアミド系促進剤が使用できる。

一般的に、カーボン配合にはTT、クレイ配合にはDMが有効とされている。(各1phr程度)。

3. ゴム試験例

3-1. チオウレア系促進剤の比較

(1) 基本配合 (Test Recipe)

CR-W		100 (重量部)
亜鉛華	(ZnO)	5
酸化マグネシウム	(MgO)	4
ステアリン酸	(Stearic Acid)	1
SRF-L S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
加硫促進剤	(Accelerator)	別記

(2) 試験結果 (Test Results)

項目	No.	No.			
		1-1	1-2	1-3	1-4
サンセラー 22-C (EU)		1.0	-	-	-
サンセラー EUR (DEU)		-	1.0	-	-
サンセラー BUR		-	-	1.0	-
サンセラー TMU (TMU)		-	-	-	1.0
ムーニースコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C					
V _m		38.5	39.0	39.0	38.0
t ₅	(min)	7.0	3.8	4.3	7.7
t ₃₅	(min)	11.9	6.0	6.8	13.7
t _{Δ30}	(min)	4.9	2.2	2.5	6.0
キュラストメーター試験 (Curelometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 160°C					
t ₁₀	(min)	1.5	0.8	1.0	1.7
t ₉₀	(min)	13.6	14.0	14.5	15.5
t ₉₀ - t ₁₀	(min)	12.1	13.2	13.5	13.8
トルク値	(N·m)	5.7	5.8	5.6	5.5
引張試験 (Tensile Test) : 160°C × 20min. プレス加硫					
T _B	(MPa)	18.4	19.2	18.5	18.2
E _B	(%)	280	290	310	290
M ₁₀₀	(MPa)	4.3	4.4	3.9	4.3
M ₂₀₀	(MPa)	10.9	10.7	9.8	10.8
H _s	(JIS, A)	67	67	66	67
圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :					
160°C × 20min プレス加硫, 100°C × 70hrs. 熱処理					
C _S	(%)	23.6	25.5	26.2	22.7

3-2. 促進剤の変量効果(1)

[加硫速度に及ぼす影響]

(1) 基本配合 (Test Recipe)

CR-W		100 (重量部)
亜鉛華	(ZnO)	5
酸化マグネシウム	(MgO)	4
ステアリン酸	(Stearic Acid)	1
S R F-L S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
加硫促進剤	(Accelerator)	別記
硫黄	(Sulfur)	別記

(2) 試験結果 (Test Results)

項目 \ No.	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8
サンセラー 22-C (EU)	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	-	-	-
サンセラー TS (TMTM)	-	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5
サンセラー DT (DOTG)	-	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5
サンセラー 22-C (EU)	-	-	-	-	-	-	0.25	0.5
硫黄 (Sulfur)	-	-	-	-	-	1.0	1.0	1.0
ムーニースコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 120°C								
V _m	32.0	34.5	36.5	36.0	34.0	30.0	30.0	29.5
t ₅ (min)	8.8	8.3	8.1	7.9	7.9	40.0	22.0	16.6
t ₁₀ (min)	11.5	10.2	10.0	9.7	9.8	47.6	27.2	19.8
t ₂₀ (min)	15.1	12.7	12.5	12.1	12.0	54.7	32.3	23.8
t ₃₅ (min)	18.4	15.2	14.7	14.3	14.3	60.4	36.6	27.3
t _{△30} (min)	9.6	6.9	6.6	6.4	6.4	20.4	14.6	10.7
キュラストメーター試験 (Curelastometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 160°C								
t ₁₀ (min)	2.1	1.6	1.5	1.3	1.2	4.8	3.2	2.4
t ₉₀ (min)	23.6	13.0	11.8	9.4	9.6	31.9	23.1	26.3
t ₉₀ - t ₁₀ (min)	21.5	11.4	10.3	8.1	8.4	27.1	19.9	23.9
トルク値 (N·m)	5.0	6.1	6.4	6.2	6.0	5.1	5.7	5.6

3-3. 促進剤の変量効果(2)

[各種物性に及ぼす影響]

(1) 基本配合 (Test Recipe)

CR-WRT		100 (重量部)
亜鉛華	(ZnO)	5
酸化マグネシウム	(MgO)	4
ステアリン酸	(Stearic Acid)	1
HAFカーボンブラック	(Carbon Black)	40
アマニ油	(Vegetable oil softeners)	10
DBP	(Plasticizer)	10
加硫促進剤	(Accelerator)	別記
硫黄	(Sulfur)	別記

(2) 試験結果 (Test Results)

項目 \ No.	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5
サンセラー 22-C (EU)	0.3	0.5	1.0	1.5	0.5
サンセラー TS (TMTM)	-	-	-	-	0.5
サンセラー DT (DOTG)	-	-	-	-	0.5
硫黄 (Sulfur)	-	-	-	-	0.5
<u>ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 120°C</u>					
V _m	36.5	37.0	37.0	37.5	31.0
t ₅ (min)	19.4	12.4	10.9	11.1	21.6
t ₃₅ (min)	48.0	27.8	21.2	22.2	29.8
t _{Δ30} (min)	28.6	15.4	10.3	11.1	8.2
<u>キュラストメーター試験 (Curelasterometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 170°C</u>					
t ₁₀ (min)	1.9	1.4	1.0	0.9	1.4
t ₉₀ (min)	25.0	14.3	7.9	6.4	7.6
t ₉₀ - t ₁₀ (min)	23.1	12.9	6.9	5.5	6.2
トルク値 (N·m)	3.1	5.4	6.5	6.4	5.0
<u>引張試験 (Tensile Test) : 170°C × 10min. プレス加硫</u>					
TB (MPa)	13.2	15.3	15.3	15.3	17.6
EB (%)	430	370	290	270	400
M200 (MPa)	4.6	6.6	10.1	10.4	7.5
Hs (JIS, A)	60	65	69	70	65
<u>熱老化試験 (Heat Aging Test) : 100°C × 70hrs. 熱処理</u>					
TB 変化率 (%)	+2	-5	-9	-4	-20
EB 変化率 (%)	-38	-32	-32	-28	-43
Hs 変化	+17	+11	+9	+8	+13
<u>圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :</u> <u>170°C × 10min. プレス加硫, 100°C × 70hrs. 熱処理</u>					
CS (%)	67.6	50.2	29.9	29.5	44.4
<u>引裂き試験 (Tear Test) : 170°C × 10min. プレス加硫</u>					
TR (N/mm)	25	29	24	23	30

3-4. リターダーの効果

(1) 基本配合 (Test Recipe)

CR-W		100 (重量部)
亜鉛華	(ZnO)	5
酸化マグネシウム	(MgO)	4
ステアリン酸	(Stearic Acid)	1
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
加硫促進剤	(Accelerator)	別記
リターダー	(Retarders)	別記

(2) 試験結果 (Test Results)

項目	No.	4-1	4-2	4-3	4-4
サンセラー 22-C (EU) (リターダー)		1.0	1.0	1.0	1.0
サンセラー TT (TMTD)		-	1.0	-	-
サンセラー DM (MBTS)		-	-	1.0	-
サンセラー CM (CBS)		-	-	-	1.0
ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 120°C					
V _m		37.0	36.5	37.0	36.0
t ₅	(min)	9.3	12.5	14.6	16.7
t ₃₅	(min)	17.5	25.2	30.6	28.1
t _{∠30}	(min)	8.2	12.7	16.0	11.4
キュラストメーター試験 (Curelastometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 155°C					
t ₁₀	(min)	1.4	1.5	1.9	1.8
t ₉₀	(min)	9.6	8.7	11.2	10.4
t ₉₀ - t ₁₀	(min)	8.2	7.2	9.3	8.6
トルク値	(N·m)	7.7	5.5	5.1	5.8
引張試験 (Tensile Test) : 160°C × 15min. プレス加硫					
T _B	(MPa)	20.5	20.8	21.0	20.5
E _B	(%)	330	380	430	380
M ₂₀₀	(MPa)	10.9	8.8	7.5	8.2
H _S	(JIS, A)	70	67	67	68