

共架橋剤・硬化剤  
サンエステルSK-13, SK-30  
(San-Ester SK-13, SK-30)

CRの加硫系における効果

■ 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 大阪府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

前報（STR-16302A）では、サンエステル SK-13 及び サンエステル SK-30 を用いて、各種ジエン系ゴムの硫黄加硫系における これらの効果について検討しましたが、今回は、CRの加硫系（過酸化物，ZnO/MgO/#22）における効果について検討しました。

（注）サンエステル SK-13 は現在、生産を中止しています。ご参考までに SK-13 のデータのご活用をお願いします。

## 2. 一般的性質

商品名	サンエステル SK-13	サンエステル SK-30
化学名 および 構造式 (M.W.)	Magnesium Methacrylate $\left( \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CO}-\text{Mg} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right)_2$ (194.39)	Zinc Methacrylate $\left( \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CO}-\text{Zn} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right)_2$ (235.45)
性状 外観 加熱減量 ふるい残分 (149 $\mu$ ) 金属含有量	白色粉末 0.5%以下 0.0%以下 15.0%以下	白色粉末 0.5%以下 0.5%以下 26.0~28.0%

### 3. ゴム試験例

#### 3-1. 過酸化化物加硫

##### (1) 基本配合 (Test Recipe)

CR (非硫黄変性タイプ)		100 (重量部)
SRF-LSカーボンブラック (Carbon Black)		50
パークミル D-40 (Organic Peroxides)		3.37
酸化マグネシウム (MgO)		4
共架橋剤 (Crosslinking Agents)		別記

##### (2) 試験結果 (Test Results)

項目	No.	No.						
		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7
サンエステルSK-13 (比較)		-	5.0	15.0	-	-	-	-
サンエステルEG*		-	-	-	5.0	15.0	-	-
サンエステルTMP**		-	-	-	-	-	5.0	15.0
ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 120°C								
V <sub>m</sub>		62.0	79.5	103.5	46.0	28.0	48.5	33.5
t <sub>5</sub> (min)		8.2	4.6	5.1	6.3	7.1	5.3	6.1
t <sub>35</sub> (min)		15.8	12.0	11.2	8.3	8.6	6.7	7.1
t <sub>∠30</sub> (min)		7.6	7.4	6.1	2.0	1.5	1.4	1.0
キュラストメーター試験 (Curelastometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 150°C								
t <sub>10</sub> (min)		1.2	1.2	0.8	1.1	1.0	1.0	0.9
t <sub>90</sub> (min)		27.3	19.0	15.0	23.9	26.0	25.6	24.4
t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub> (min)		26.1	17.8	14.2	22.8	25.0	24.6	23.5
トルク値 (N·m)		10.1	13.8	16.5	9.9	11.8	11.3	13.9

\*サンエステル EG : エチレングリコールジメタクリレート (共架橋剤)

\*\*サンエステル TMP : トリメチロールポロパン トリメタクリレート (共架橋剤)

項目	No.	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7
		サンエステルSK-13 (比較)	-	5.0	15.0	-	-	-
サンエステルEG	-	-	-	-	5.0	15.0	-	-
サンエステルTMP	-	-	-	-	-	-	5.0	15.0
引張試験 (Tensile Test) : 150°Cプレス加硫								
加硫時間 (min)								
TB (MPa)	5	20.2	19.6	18.7	20.5	19.6	20.6	19.6
	7	21.9	20.9	20.2	21.3	20.8	21.5	19.6
	10	22.2	21.3	19.7	19.8	21.2	20.3	18.2
	20	19.4	20.0	19.0	17.4	19.2	19.1	16.8
	30	17.0	17.8	19.0	15.5	17.3	17.3	16.1
EB (%)	5	530	460	370	440	310	420	240
	7	470	390	310	350	260	350	200
	10	360	330	240	270	240	260	160
	20	230	220	170	170	150	170	110
	30	190	160	120	140	120	130	100
M100 (MPa)	5	2.9	5.5	6.5	3.1	5.7	3.4	7.6
	7	3.1	6.0	7.7	4.2	7.0	4.3	8.3
	10	3.6	7.0	9.5	4.7	7.8	5.7	11.3
	20	5.7	8.7	12.0	7.6	12.7	7.5	14.7
	30	6.6	10.3	14.9	9.1	14.6	10.1	-
Hs (JIS, A)	5	66	75	77	62	72	64	75
	7	66	75	79	64	73	66	76
	10	65	75	82	66	75	68	77
	20	68	78	85	74	78	74	82
	30	71	82	86	76	81	78	84

### 3-2. ZnO/MgO/#22加硫

#### (1) 基本配合 (Test Recipe)

CR (非硫黄変性タイプ)		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 3号 (ZnO)		5
酸化マグネシウム (MgO)		4
サンセラ-22-C (EU)		1
共架橋剤 (Crosslinking Agents)		別記

#### (2) 試験結果 (Test Results)

項目	No.	No.						
		2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7
サンエステルSK-13		-	3.0	5.0	10.0	-	-	-
サンエステルSK-30		-	-	-	-	3.0	5.0	10.0
ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C								
V <sub>m</sub>		35.5	48.0	55.0	59.0	49.0	48.0	46.5
t <sub>5</sub>	(min)	6.6	6.2	5.8	6.6	6.7	6.7	4.2
t <sub>10</sub>	(min)	8.1	8.2	7.5	8.0	8.3	8.4	6.3
t <sub>20</sub>	(min)	9.8	10.5	9.5	9.8	10.3	10.7	9.2
t <sub>35</sub>	(min)	11.4	12.4	11.6	11.6	12.0	12.7	11.5
t <sub>Δ30</sub>	(min)	4.8	6.2	5.8	5.0	5.3	6.0	7.3
キュラストメーター試験 (Curelastometer Test) : θ = ±3°, 2mm, 160°C								
t <sub>10</sub>	(min)	1.1	1.3	1.3	1.7	1.4	1.5	1.2
t <sub>90</sub>	(min)	14.4	18.1	19.0	23.1	12.7	15.4	17.1
t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	13.3	16.8	17.7	21.4	11.3	13.9	15.9
トルク値	(N·m)	5.5	8.0	8.4	8.6	8.7	9.2	10.4
加硫ゴムの硬度 : 160°C × 40min. プレス加硫								
Hs	(JIS, A)	66	69	73	75	68	71	78

## 4. 考察

### 4-1. 過酸化物加硫

- (1) サンエステル SK-13 は、サンエステル EG, TMP に比べて、モジュラス 及び 硬度をアップさせる効果が非常に大きい。
- (2) サンエステル SK-13 を添加すると、スコーチタイムは短くなるが、加硫の立ち上がりはシャープになる。

### 4-2. ZnO/MgO/#22 加硫

- (1) サンエステル SK-13, SK-30 は、ともに加硫ゴムの硬度 及び トルク値をアップさせる効果が大きい。また、変量効果も認められる。
- (2) スコーチタイムには大きな影響を及ぼさないが、増量すると、加硫速度が遅くなる傾向がみられる。

以上のことから、サンエステル SK-13 及び サンエステル SK-30 は、ともに メタクリル酸高級エステル系共加硫剤に比べて、CR の加硫物性（特に、モジュラス、硬度）を改善するという 特異な効果が認められた。