

**EPDM用加硫促進剤  
サンセラーCMを主体とした併用系の検討**

■ 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

EPDMは不飽和度が少ないポリマーであるため、硫黄加硫を行うには、一般に数種類の加硫促進剤の組み合わせが行われている。

そこで今回、スルフェンアミドの効果を調べることを目的としてサンセラーCMを主体とした各種併用加硫系について試験を行った。

### 基本配合 (Test Recipe)

ENB系EPDM (よう素価 12)	(EPDM)	100	(重量部)
HAFカーボンブラック	(Carbon Black)	70	
ナフテン系プロセスオイル	(Process Oil)	20	
亜鉛華	(ZnO)	5	
ステアリン酸	(Stearic Acid)	1	
硫黄	(Sulfur)	1.5	
加硫促進剤	(Accelerator)	別記	

## 2. ゴム試験結果 (Test Results)

### 2-1. CM 単独加硫系

項目		No.	1-1	1-2	1-3
サンセラーCM (CBS)			1.5	2.0	3.0
ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C					
V <sub>m</sub>			36.4	35.0	35.7
t <sub>5</sub> (min)			23.7	18.7	19.6
t <sub>35</sub> (min)			28.7	18.1	24.9
t <sub>Δ30</sub> (min)			5.0	4.4	5.3
キュラストメーター試験 (Curelometer Test) : θ = ±3°, 2mm					
150°C	t <sub>10</sub> (min)		6.3	5.7	5.3
	t <sub>90</sub> (min)		25.5	20.8	16.8
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub> (min)		19.2	15.1	15.5
	トルク値 (N·m)		3.4	3.6	3.8
160°C	t <sub>10</sub> (min)		4.3	4.1	4.2
	t <sub>90</sub> (min)		13.8	12.7	10.5
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub> (min)		9.5	8.6	6.3
	トルク値 (N·m)		3.9	4.1	4.3
引張試験 (Tensile Test) : 150°Cプレス加硫					
加硫時間 (min)					
TB	(MPa)	20	17.9	18.0	18.4
		30	18.2	18.9	17.4
EB	(%)	20	560	550	480
		30	470	460	400
M200	(MPa)	20	5.9	7.2	8.0
		30	7.4	8.8	9.0
M300	(MPa)	20	9.6	10.9	11.6
		30	11.8	12.7	13.5
Hs	(JIS, A)	20	64	65	67
		30	66	68	67
圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :					
150°C×30min. プレス加硫, 100°C×24hrs. 熱処理					
CS	(%)		77	73	67

## 2-2. CM/TS, TT, BZ, D 併用系

項目		No.	2-1	2-2	2-3	2-4
サンセラーCM (CBS)			1.5	1.5	1.5	1.5
サンセラーTS (TMTM)			0.5	-	-	-
サンセラーTT (TMTD)			-	0.5	-	-
サンセラーBZ (ZDBC)			-	-	0.5	-
サンセラーD (DPG)			-	-	-	0.5
<b>ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C</b>						
V <sub>m</sub>			35.6	37.5	37.1	37.0
t <sub>5</sub> (min)			15.4	14.7	14.2	15.3
t <sub>35</sub> (min)			18.7	17.8	17.7	20.8
t <sub>Δ30</sub> (min)			3.3	3.1	3.5	5.5
<b>キュラストメーター試験 (Curelasterometer Test) : θ = ±3°, 2mm</b>						
150°C	t <sub>10</sub> (min)		4.5	4.3	4.2	4.5
	t <sub>90</sub> (min)		12.4	12.8	19.0	22.4
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub> (min)		7.9	8.5	14.8	17.9
	トルク値 (N·m)		3.9	4.2	3.8	3.6
160°C	t <sub>10</sub> (min)		3.3	2.7	2.5	3.0
	t <sub>90</sub> (min)		7.8	8.7	10.0	13.0
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub> (min)		4.5	6.0	7.5	10.0
	トルク値 (N·m)		4.6	4.7	4.5	4.3
<b>引張試験* (Tensile Test) : 150°Cプレス加硫</b>						
加硫時間 (min)						
TB	(MPa)	15	18.3	16.7	18.2	18.0
		20	17.6	18.0	18.3	17.9
EB	(%)	15	460	410	480	570
		20	400	420	450	480
M200	(MPa)	15	9.1	8.0	7.5	6.2
		20	8.9	9.4	9.0	7.7
M300	(MPa)	15	12.7	13.2	11.7	9.6
		20	13.8	14.2	13.2	11.3
Hs	(JIS, A)	15	66	68	65	65
		20	67	68	68	66
<b>圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :</b>						
150°C×30min. プレス加硫, 100°C×24hrs. 熱処理						
CS	(%)		60	60	63	74

\* CM/D加硫系のみ 20 及び 30min. 加硫

## 2-3. CM/DM/TS, TT, BZ, D 併用系

項目		No.	3-1	3-2	3-3	3-4
サンセラーCM (CBS)			1.5	1.5	1.5	1.5
サンセラーDM (MBTS)			0.5	0.5	0.5	0.5
サンセラーTS (TMTM)			0.5	-	-	-
サンセラーTT (TMTD)			-	0.5	-	-
サンセラーBZ (ZDBC)			-	-	0.5	-
サンセラーD (DPG)			-	-	-	0.5
<b>ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C</b>						
V <sub>m</sub>			36.7	38.1	36.4	37.5
t <sub>5</sub> (min)			11.9	11.3	11.5	13.6
t <sub>35</sub> (min)			15.4	14.7	15.2	19.0
t <sub>△30</sub> (min)			3.5	3.1	3.7	5.4
<b>キュラストメーター試験 (Curelometer Test) : <math>\theta = \pm 3^\circ</math>, 2mm</b>						
150°C	t <sub>10</sub> (min)		4.5	4.0	4.1	4.5
	t <sub>90</sub> (min)		13.5	14.3	12.6	21.0
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub> (min)		9.0	10.3	8.5	16.5
	トルク値 (N·m)		4.5	4.7	4.3	4.3
160°C	t <sub>10</sub> (min)		3.0	2.8	3.0	2.7
	t <sub>90</sub> (min)		7.8	8.7	8.0	12.3
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub> (min)		4.8	5.9	5.0	9.6
	トルク値 (N·m)		4.3	5.0	4.4	4.3
<b>引張試験* (Tensile Test) : 150°Cプレス加硫</b>						
加硫時間 (min)						
TB	(MPa)	15	17.3	17.8	17.8	17.8
		20	17.2	18.3	17.9	18.1
EB	(%)	15	410	410	500	570
		20	370	410	440	480
M200	(MPa)	15	8.9	8.8	7.4	6.6
		20	9.8	9.6	8.0	8.1
M300	(MPa)	15	13.7	13.3	11.1	9.6
		20	14.5	14.5	12.8	11.9
Hs	(JIS, A)	15	66	66	66	68
		20	67	67	66	70
<b>圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :</b>						
150°C×30min. プレス加硫, 100°C×24hrs. 熱処理						
CS	(%)		54	61	64	73

\* CM/DM/D加硫系のみ 20 及び 30min. 加硫

### 3. 考察

- (1) CM単独加硫系においては、CMを増量してゆくと、加硫速度が速くなり、モジュラスが向上する。また、圧縮永久ひずみも改善される。
- (2) 他の促進剤との併用系においては、特に、チウラム系（TS，TT）との併用が、相乗効果が大きく好ましい。  
CMとの二者併用系においては、TSとTTとの間に大差はないが、CMの一部をDMで置換した三者併用系にすると、TSの方は、圧縮永久ひずみがさらに改善される。
- (3) グアニジン系のDを併用すると、スコーチタイムは短くなるが、加硫速度は上がらず、物性値もほとんど改善されない。  
一般に、EPDM加硫系においてDが使用されていないのは、このように加硫活性効果がなく、また、ブルーミングを促進する作用があるためである。