

**クロップレノゴム(CR)用加硫促進剤  
TMU/EUR 併用加硫系の検討**

■ 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

クロロプレンゴム（CR）用の加硫促進剤である サンセラー TMUとサンセラー EURの併用加硫系について、配合量 及び 併用比を替えて試験を行い、サンセラー 22-C単独加硫系との比較を行った。

### 基本配合 (Test Recipe)

CR（非硫黄変性タイプ）		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. ゴム試験例

### 2-1. 促進剤量 (0.5phr)

項目	No.	No.						
		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	
サンセラーTMU (TMU)	0.5	0.375	0.25	0.125	-	サンセラー		
サンセラーEUR (DEU)	-	0.125	0.25	0.375	0.5	22-C		
(併用比(TMU/EUR))	100/0	75/25	50/50	25/75	0/100	0.5		
<b>ムーニスコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C</b>								
V <sub>m</sub>		33.0	33.0	34.0	35.0	34.0	36.0	
t <sub>5</sub>	(min)	30.7	23.5	17.7	15.5	10.7	11.0	
t <sub>35</sub>	(min)	63.5	45.2	31.7	24.8	18.5	18.5	
t <sub>Δ30</sub>	(min)	32.8	21.7	14.0	9.3	7.8	7.5	
<b>レオメーター試験 (Rheometer Test) : θ = ±1°, 100cpm</b>								
160°C	t <sub>10</sub>	(min)	7.6	6.1	4.7	3.8	3.3	3.4
	t <sub>90</sub>	(min)	25.3	24.2	22.5	20.4	18.8	20.0
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	17.7	18.1	17.8	16.6	15.5	16.6
	トルク値	(N·m)	4.1	4.1	4.1	4.0	4.0	4.2
190°C	t <sub>10</sub>	(min)	2.6	2.2	1.8	1.6	1.4	1.5
	t <sub>90</sub>	(min)	10.2	10.7	11.3	12.2	13.7	10.8
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	7.6	8.5	9.5	10.6	12.3	9.3
	トルク値	(N·m)	4.7	4.8	4.7	4.8	4.6	4.6
<b>引張試験 (Tensile Test) : 160°C × 30min. プレス加硫</b>								
	TB	(MPa)	15.9	17.2	17.5	17.7	17.7	17.7
	EB	(%)	320	350	360	370	380	360
	M100	(MPa)	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.5
	M300	(MPa)	14.4	13.9	13.5	13.2	12.7	13.9
	Hs	(JIS, A)	66	66	66	64	64	66
<b>熱老化試験 (Heat Aging Test) : 160°C × 30min. プレス加硫, 100°C × 70hrs. 熱処理</b>								
	TB	変化率 (%)	+9	+3	-4	-3	-3	-5
	EB	変化率 (%)	-11	-12	-17	-15	-14	-18
	M100	変化率 (%)	+50	+48	+50	+46	+43	+46
	Hs	変化	+6	+6	+6	+8	+6	+6
<b>圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :</b>								
160°C × 35min. プレス加硫, 100°C × 70hrs. 熱処理								
	CS	(%)	37	38	38	39	40	35

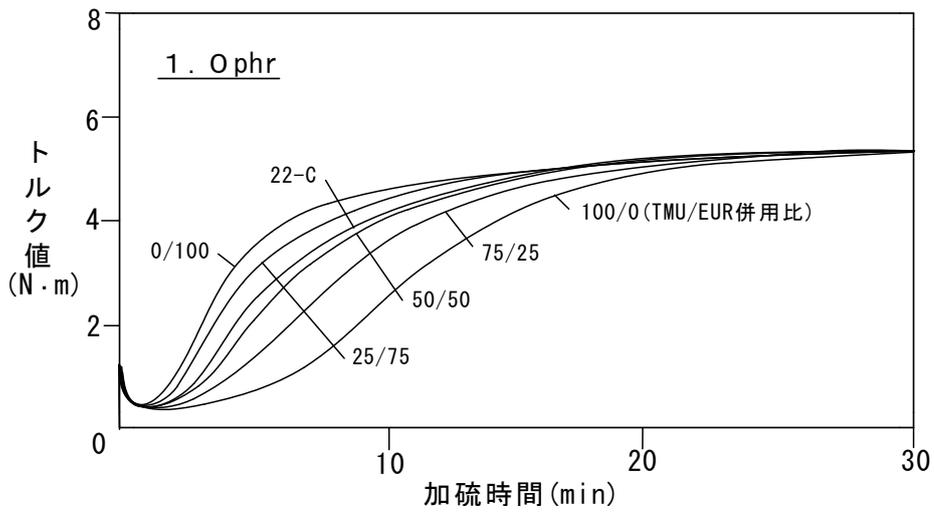
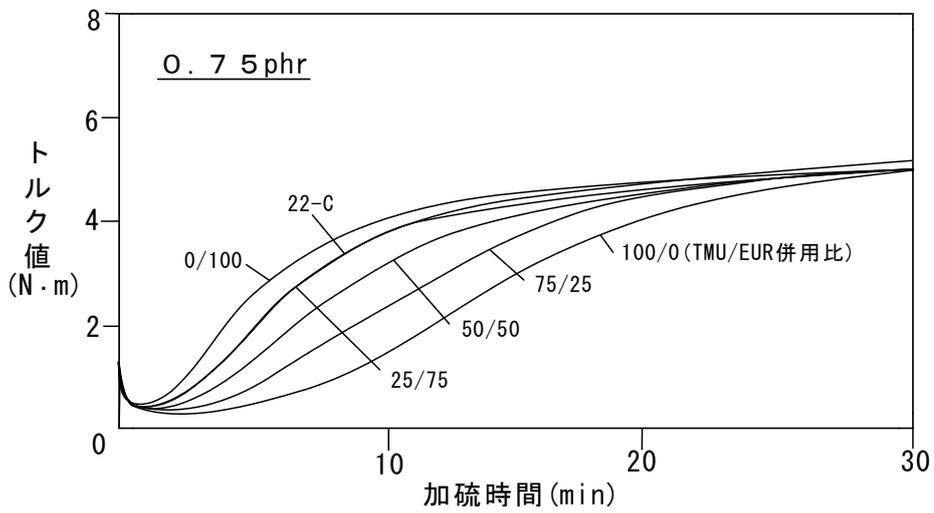
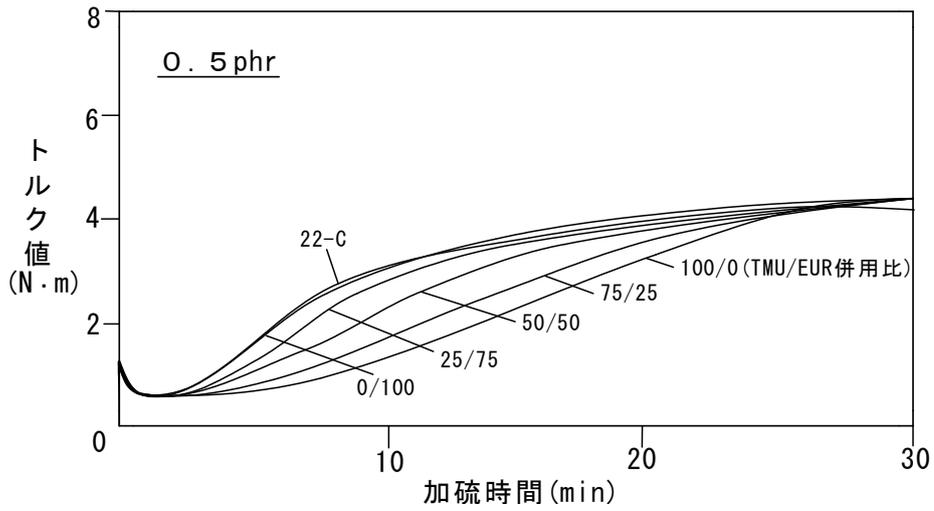
## 2-2. 促進剤量 (0.75phr)

No.		2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	
項目								
サンセラーTMU (TMU)		0.75	0.563	0.375	0.187	-	サンセラー	
サンセラーEUR (DEU)		-	0.187	0.375	0.563	0.75	22-C	
(併用比(TMU/EUR))		100/0	75/25	50/50	25/75	0/100	0.75	
<u>ムーネースコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C</u>								
V <sub>m</sub>		33.5	34.0	33.5	35.0	36.0	35.0	
t <sub>5</sub>	(min)	24.4	15.0	11.7	9.0	7.0	9.6	
t <sub>35</sub>	(min)	49.2	28.6	20.0	14.7	11.3	16.0	
t <sub>Δ30</sub>	(min)	24.8	13.6	8.3	5.7	4.3	6.4	
<u>レオメーター試験 (Rheometer Test) : θ = ±1°, 100cpm</u>								
160°C	t <sub>10</sub>	(min)	7.0	5.2	3.8	3.0	2.6	3.1
	t <sub>90</sub>	(min)	23.0	21.7	19.7	17.9	15.9	17.9
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	16.0	16.5	15.9	14.9	13.3	14.8
	トルク値	(N·m)	4.7	4.8	4.7	4.7	4.7	4.8
190°C	t <sub>10</sub>	(min)	2.3	1.9	1.5	1.3	1.2	1.3
	t <sub>90</sub>	(min)	7.5	8.0	8.4	8.8	10.0	7.8
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	5.2	6.1	6.9	7.5	8.8	6.5
	トルク値	(N·m)	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
<u>引張試験 (Tensile Test) : 160°C × 25min. プレス加硫</u>								
	T <sub>B</sub>	(MPa)	17.7	18.2	18.6	18.7	18.7	18.2
	E <sub>B</sub>	(%)	320	330	340	350	360	330
	M <sub>100</sub>	(MPa)	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	3.1
	M <sub>300</sub>	(MPa)	16.4	16.1	16.1	15.8	15.3	16.5
	H <sub>s</sub>	(JIS, A)	68	66	66	66	66	68
<u>熱老化試験 (Heat Aging Test) : 160°C × 25min. プレス加硫, 100°C × 70hrs. 熱処理</u>								
	T <sub>B</sub>	変化率 (%)	-3	-5	-6	-7	-7	-7
	E <sub>B</sub>	変化率 (%)	-16	-17	-17	-17	-19	-21
	M <sub>100</sub>	変化率 (%)	+48	+46	+38	+43	+39	+38
	H <sub>s</sub>	変化	+6	+8	+8	+8	+6	+6
<u>圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :</u>								
<u>160°C × 30min. プレス加硫, 100°C × 70hrs. 熱処理</u>								
	C <sub>S</sub>	(%)	27	28	30	31	31	29

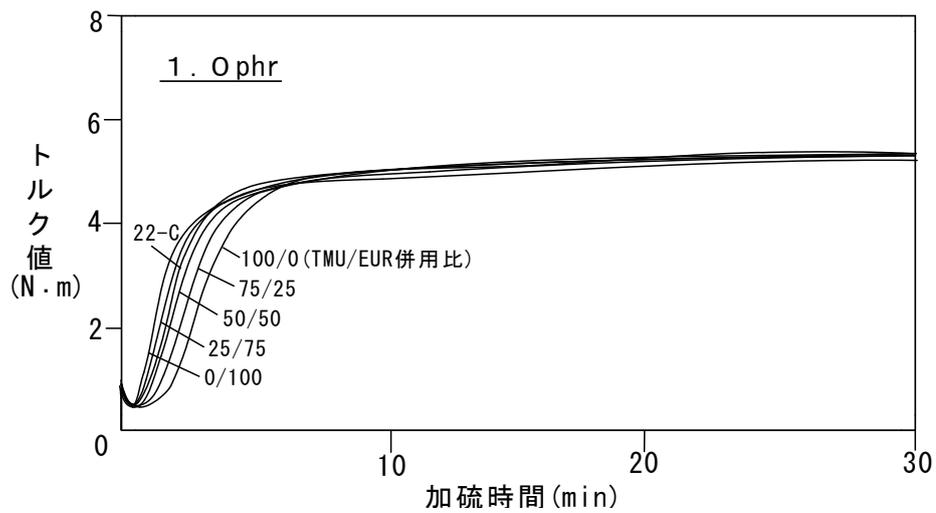
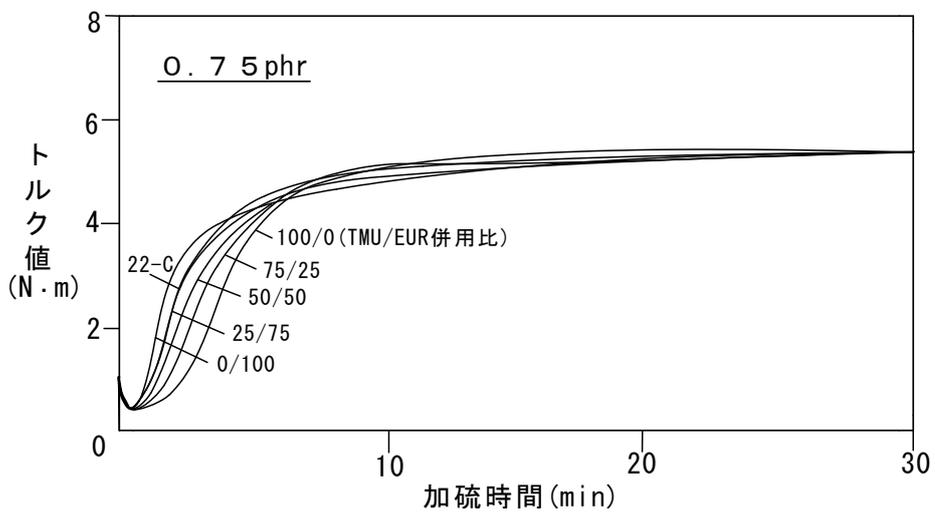
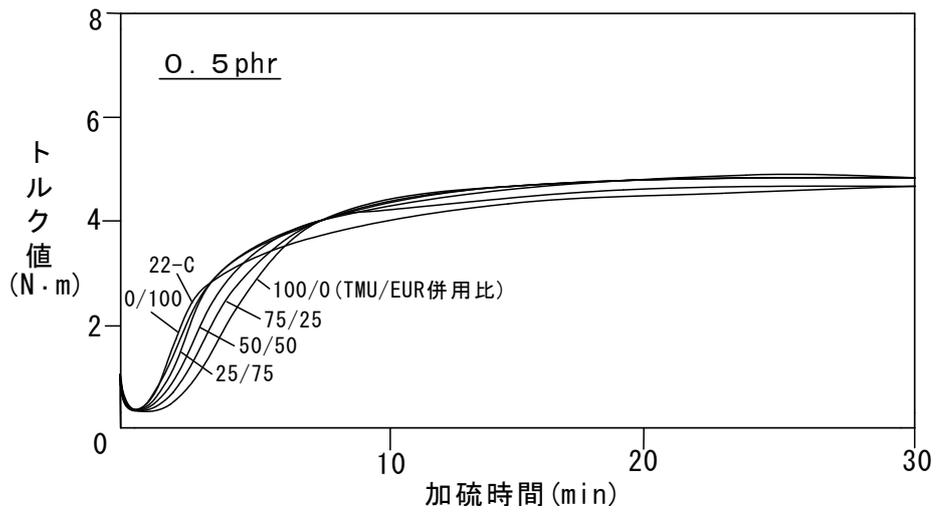
### 2-3. 促進剤量 (1. Ophr)

No.		3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	
項目								
サンセラーTMU (TMU)		1.0	0.75	0.5	0.25	-	サンセラー	
サンセラーEUR (DEU)		-	0.25	0.5	0.75	1.0	22-C	
(併用比(TMU/EUR))		100/0	75/25	50/50	25/75	0/100	1.0	
<u>ムーネースコーチ試験 (Mooney Scorch Test) : ML1, 125°C</u>								
V <sub>m</sub>		33.0	35.0	35.5	36.0	36.5	36.0	
t <sub>5</sub>	(min)	22.7	13.6	9.0	6.5	5.1	8.7	
t <sub>35</sub>	(min)	41.0	23.2	14.9	10.3	8.3	14.2	
t <sub>Δ30</sub>	(min)	18.3	9.6	5.9	3.8	3.2	5.5	
<u>レオメーター試験 (Rheometer Test) : θ = ±1°, 100cpm</u>								
160°C	t <sub>10</sub>	(min)	5.8	4.1	3.0	2.4	2.1	2.8
	t <sub>90</sub>	(min)	18.9	17.0	16.1	15.0	13.3	15.7
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	13.1	12.9	13.1	12.6	11.2	12.9
	トルク値	(N·m)	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
190°C	t <sub>10</sub>	(min)	2.0	1.6	1.3	1.1	1.0	1.2
	t <sub>90</sub>	(min)	5.9	5.9	6.1	6.2	7.2	5.8
	t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	3.9	4.3	4.8	5.1	6.2	4.6
	トルク値	(N·m)	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.0
<u>引張試験 (Tensile Test) : 160°C × 20min. プレス加硫</u>								
	T <sub>B</sub>	(MPa)	18.0	17.6	17.7	17.2	17.8	17.8
	E <sub>B</sub>	(%)	320	310	310	310	320	310
	M <sub>100</sub>	(MPa)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.4
	M <sub>300</sub>	(MPa)	17.0	17.0	17.0	16.9	16.5	17.2
	H <sub>s</sub>	(JIS, A)	68	68	68	68	68	70
<u>熱老化試験 (Heat Aging Test) : 160°C × 20min. プレス加硫, 100°C × 70hrs. 熱処理</u>								
	T <sub>B</sub>	変化率 (%)	-6	-1	-5	-3	-7	-7
	E <sub>B</sub>	変化率 (%)	-19	-14	-16	-14	-18	-19
	M <sub>100</sub>	変化率 (%)	+42	+39	+39	+35	+34	+34
	H <sub>s</sub>	変化	+8	+6	+6	+6	+4	+4
<u>圧縮永久ひずみ性試験 (Compression Set Test) :</u>								
<u>160°C × 25min. プレス加硫, 100°C × 70hrs. 熱処理</u>								
	C <sub>S</sub>	(%)	23	23	25	26	26	25

レオメーター加硫曲線 [160℃]



レオメーター加硫曲線 [190℃]



### 3. 考察

(1) TMU/EURの併用比を替えることによって、加硫の調整が可能である。  
TMU/EURの併用比が、25/75 ~ 50/50のとき、22-Cに近い加硫特性及び加硫物性が得られるが、加硫温度あるいは配合量によって、促進力はやや異なるので、注意が必要である。

(2) 全体的に、TMUの比率が高くなると、

- ・スコーチタイムが長くなる。
- ・加硫速度は、160℃では遅くなるが、190℃では、逆に速くなる。
- ・モジュラスが高くなる。
- ・圧縮永久ひずみが改善される。

などの傾向がみられる。