

## ジチオカルバメート系加硫促進剤

■ 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

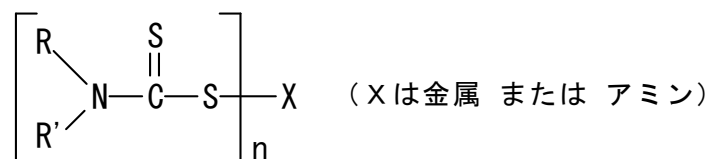
大阪営業所 大阪市中央区高麗橋四丁目5番2号 高麗橋ウエストビル5F(〒541-0043)

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

■ 代理店

## 1. はじめに

ジチオカルバメート系促進剤は、



で表される酸性の超々促進剤であり、第二級アミン および 金属の種類によって、数多くのものが商品化されている。

ジチオカルバメート系加硫促進剤は、一般に、天然ゴム、合成ゴム（特にEPDM, IIRなど不飽和分の少ないポリマー） および これらのラテックスに使用され、自然加硫から高温加硫まで幅広く賞用されている。

## 2. 一般的特徴

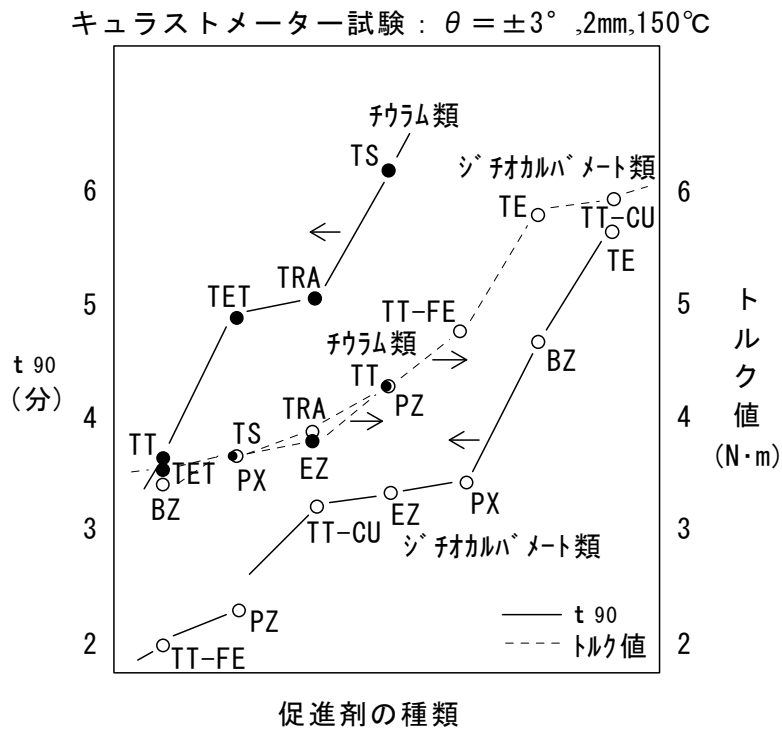
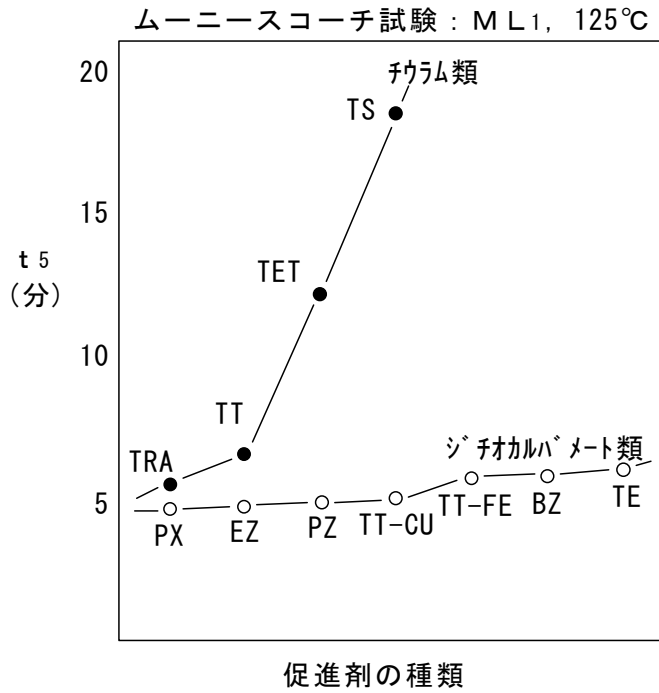
- (1) 促進力が極めて強く、加硫ゴムの物理的性質も優れている。
- (2) 加硫速度は結合しているアミンに支配され、通常、分子量の大きいもの程スコーチの傾向は少ない（ただし、ラテックスでは逆の傾向となる）。  
また、加硫速度は結合している金属にも支配される。
- (3) 一般的に、チアゾール系、スルフェンアミド系促進剤の二次促進剤として使用されるが、不飽和分の少ないEPDM, IIRなどでは一次促進剤となる。
- (4) 汚染性は結合する金属 または アミンによって異なるが、僅少 または 皆無である。

### 3. 代表的なジチオカルバメート系促進剤の特徴

商品名	構造式	特徴・用途
サンセラーPZ (ZDMC)	$\left[ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{C} - \text{S} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{C} \end{array} \right]_2 - \text{Zn}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チオール系促進剤のアクチベーターとなり、二次促進剤として使用されるが、EPDM, IIR などでは一次促進剤となる。</li> <li>・低温・高速加硫用、また、ラテックス用に使用され、無味無臭であるから食品関係にも適する。</li> </ul>
サンセラーEZ (ZDEC)	$\left[ \begin{array}{c} \text{H}_5\text{C}_2 \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{C} - \text{S} \\ \diagup \\ \text{H}_5\text{C}_2 \end{array} \begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{C} \end{array} \right]_2 - \text{Zn}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドライバ-では促進力はPZより少し遅いがラテックスの場合では逆に速くなる。</li> <li>・合成ゴムラテックスでは(MZ+EZ)の併用が推奨される。</li> <li>・PZと同様の目的で使用される。</li> </ul>
サンセラーBZ (ZBDC)	$\left[ \begin{array}{c} \text{H}_9\text{C}_4 \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{C} - \text{S} \\ \diagup \\ \text{H}_9\text{C}_4 \end{array} \begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{C} \end{array} \right]_2 - \text{Zn}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドライバ-では促進力はPZ, EZより遅いが、ラテックスの場合では逆に速くなる。</li> <li>・PZ, EZと同様の目的で使用される。</li> </ul>
サンセラーPX (ZEPC)	$\left[ \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{C} - \text{S} \\ \diagup \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{C} \end{array} \right]_2 - \text{Zn}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラテックス用促進剤として最も広く用いられており、無味無臭であるから食品関係の製品にも適する。また、自然ゴム糊用としても賞用される。</li> </ul>
サンセラーTE (TeDEC)	$\left[ \begin{array}{c} \text{H}_5\text{C}_2 \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{C} - \text{S} \\ \diagup \\ \text{H}_5\text{C}_2 \end{array} \begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{C} \end{array} \right]_4 - \text{Te}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・促進力が極めて強く、チオール系との併用が多い。</li> <li>・EPDM, IIRなどに適する。</li> </ul>
サンセラーTT-FE (FeMDC)	$\left[ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{C} - \text{S} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{C} \end{array} \right]_3 - \text{Fe}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この中では最も促進力が大きい促進剤でEPDM, IIRなどに適する。</li> </ul>
サンセラーTT-CU (CuDMC)	$\left[ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{N} - \text{C} - \text{S} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \begin{array}{c} \text{S} \\    \\ \text{C} \end{array} \right]_2 - \text{Cu}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TT-FEと同様、促進力が大きく、EPDM, IIR 及び リグニンゴムなどに適する。</li> </ul>

## 4. ゴム試験例

### 4-1. SBR配合



基本配合 (Test recipe)

SBR-1502 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) 9, ステアリン酸 (Stearic acid) 3,  
 亜鉛華 3号 (ZnO) 5, 硫黄 (Sulfur) 2, 加硫促進剤 (Accelerator) 別記

## 併用加硫剤

## (1) 基本配合 (Test recipe)

SBR-1052		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)	10
ステアリン酸	(Stearic acid)	2
亜鉛華	(ZnO)	3
老防 IPPD	(Antioxidants)	1
硫黄	(Sulfur)	2.0
加硫促進剤	(Accelerator)	別記

## (2) 試験結果 (Test results)

項目	No.	1-1	1-2	1-3	
サンセラーPZ (ZDMC)		0.2	-	-	
サンセラーEZ (ZDEC)		-	0.2	-	
サンセラーBZ (ZDBC)		-	-	0.2	
サンセラーCM (CBS)		0.8	0.8	0.8	
<u>ムーニスコーチ試験 (Mooney scorch test) : ML1, 125°C</u>					
V <sub>m</sub>		37.1	36.1	36.6	
t <sub>5</sub>	(min)	20.5	18.3	22.4	
t <sub>35</sub>	(min)	23.0	22.0	28.7	
t <sub>Δ30</sub>	(min)	2.5	3.7	6.3	
<u>キュラストメーター試験 (Curelastometer test) : θ = ±3°, 2mm, 150°C</u>					
t <sub>10</sub>	(min)	3.5	4.3	5.0	
t <sub>90</sub>	(min)	9.1	10.5	11.9	
t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	5.6	6.2	6.9	
トルク値	(N·m)	3.8	3.5	3.4	
<u>引張試験 (Tensile test) : 150°Cプレス加硫</u>					
加硫時間 (min)					
TB	(MPa)	10	25.1	23.5	24.2
		15	23.1	21.4	22.7
		20	23.0	22.3	22.2
EB	(%)	10	500	540	590
		15	420	420	440
		20	420	410	420
M200	(MPa)	10	6.8	5.7	5.4
		15	8.7	7.7	7.6
		20	8.8	8.7	8.8
M300	(MPa)	10	13.2	11.5	10.1
		15	15.2	14.4	14.3
		20	16.9	15.7	16.3
Hs	(JIS, A)	10	58	57	56
		15	59	59	59
		20	60	59	59
<u>圧縮永久ひずみ性試験 (Compression set test) :</u>					
150°C×20min. プレス加硫, 100°C×24hrs. 熱処理					
CS	(%)	44	45	49	

## 4-2. EPDM配合

### (1) 基本配合 (Test recipe)

ENB系EPDM(30素価 12)		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
加硫促進剤	(Accelerator)	別記

### (2) 試験結果 (Test results)

#### (イ) 単独加硫系

項目	No.							
		2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7
サンセラーPZ (ZDMC)		2.0	-	-	-	-	-	-
サンセラーEZ (ZDEC)		-	2.0	-	-	-	-	-
サンセラーBZ (ZDBC)		-	-	2.0	-	-	-	-
サンセラーPX (ZEPC)		-	-	-	2.0	-	-	-
サンセラーTE (TeDEC)		-	-	-	-	2.0	-	-
サンセラーTTFE (FeMDC)		-	-	-	-	-	2.0	-
サンセラーTT-CU (CuDMC)		-	-	-	-	-	-	2.0
ムーニスコーチ試験 (Mooney scorch test) : ML1, 125°C								
V <sub>m</sub>		37.5	39.0	37.5	38.0	39.5	37.5	37.5
t <sub>5</sub>	(min)	11.7	9.4	9.2	8.3	5.7	14.2	24.8
t <sub>35</sub>	(min)	18.6	12.1	12.4	11.5	8.6	26.0	42.7
t <sub>Δ30</sub>	(min)	6.9	2.7	3.2	3.2	2.9	11.8	17.9
キュラストメーター試験 (Curelastometer test) : θ = ±3°, 2mm, 160°C								
t <sub>10</sub>	(min)	0.9	0.8	1.2	0.9	0.8	0.9	1.5
t <sub>90</sub>	(min)	9.1	5.9	10.1	8.9	6.4	5.8	9.9
t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	8.2	5.1	8.9	8.0	5.6	4.9	8.4
トルク値	(N·m)	2.8	2.5	2.4	2.5	2.6	2.5	2.8

## (ロ) 併用加硫系

項目	No.	2-8	2-9	2-10	2-11
サンセラーHM (CMBT)		0.5	0.5	0.5	0.5
サンセラーDM (MBTS)		0.5	0.5	0.5	0.5
サンセラーMZ (ZMBT)		0.5	0.5	0.5	0.5
サンセラーEUR (DETU)		0.3	0.3	0.3	0.3
サンセラーTRA (DPTT)		0.4	0.4	0.4	0.4
サンセラーPZ (ZDMC)		0.4	-	-	-
サンセラーEZ (ZDEC)		-	0.4	-	-
サンセラーBZ (ZDBC)		-	-	0.4	-
サンセラーPX (ZEPC)		-	-	-	0.4
<b>ムーニスコーチ試験 (Mooney scorch test) : ML1, 125°C</b>					
V <sub>m</sub>		43.5	40.5	41.0	40.0
t <sub>5</sub>	(min)	4.8	4.8	5.0	5.6
t <sub>35</sub>	(min)	6.9	7.2	7.5	8.3
t <sub>∠30</sub>	(min)	2.1	2.4	2.5	2.7
<b>キュラストメーター試験 (Curelastometer test) : θ = ±3°, 2mm, 160°C</b>					
t <sub>10</sub>	(min)	0.6	0.8	0.8	0.8
t <sub>90</sub>	(min)	7.7	9.0	10.0	9.8
t <sub>90</sub> - t <sub>10</sub>	(min)	7.1	8.2	9.2	9.0
トルク値	(N·m)	4.6	4.4	4.5	4.4
<b>ブルーム性試験* (Blooming test) : 160°C × 10min. プレス加硫</b>					
室温 × 14days.		△	○~△	○	○

\* ブルーム性の評価 ;

- : ブルーミングなし
- △ : 一部ブルーミング
- × : 全面ブルーミング