

## ハロゲン化ブチルゴム(臭素化ブチル, 塩素化ブチル)の加硫について(10)

前回(NOC 技術ノート No. 350)各種チオウレアについて Cl-IIR, Br-IIR に対する加硫挙動及び加硫物の引張特性について紹介した。

今回は, 前回に引き続き, Cl-IIR の各種チオウレア加硫に対する圧縮永久ひずみ, 熱老化試験結果を紹介する。

Cl-IIR 配合(表1)に対する各種チオウレア(表2)加硫の圧縮永久ひずみ試験結果を表3及び図1に示す。その結果, 各種チオウレア加硫の中で, ノクセラー **EUR**, **BUR**, **C**, **LTU**(1/100モル配合)等が良好な結果を示した。

熱老化試験結果(表4及び図2, 3)では, ノクセラー **C**, **ETU** 等が引張強さ( $T_B$ )及び引張応力( $M_{100}$ ,  $M_{200}$ )の変化率が小さく, 優れた耐熱性を示す事が認められた。

以上の結果から, Cl-IIR に対する各種チオウレア加硫の加硫性能は, 一長一短であり, ノクセラー **C** は圧縮永久ひずみ, 耐熱性に優れているがスコッチ安全性が劣る傾向が見られ, **LTU** は加硫速度が速く, 平坦な加硫性を示すが耐熱性が劣る傾向が見られる。

### 実 験

#### 1. 配 合

表 1

Cl-IIR*	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
SRF ブラック	40
加硫系	表2参照

\*Cl 1.1~1.3wt%

#### 2. 圧縮永久ひずみ試験

JIS K 6301 に準拠, 加硫物: 160°C プレス加硫  
圧縮条件: 100°C × 70 h, 130°C × 70 h, 150°C × 70 h  
25% 圧縮

#### 3. 熱老化試験

JIS K 6301 に準拠; 160°C プレス加硫, 加硫時間は表3に示す。

老化温度: 130°C (試験管加熱老化試験機)

表 2 加硫促進剤試料

商品名及び略称	化学名
ETU	Ethylenethiourea
ノクセラー TMU	Trimethylthiourea
ノクラック TBTU	Tributylthiourea
ノクセラー EUR	N,N'-Diethylthiourea
ノクセラー BUR	N,N'-Dibutylthiourea
LTU	N,N'-Dilaurylthiourea
ノクセラー C	N,N'-Diphenylthiourea
ノクセラー EZ	Zinc diethyldithiocarbamate

表 3 圧縮永久ひずみ試験

加硫系 ( )内 phr	加硫時間 (min)	Cl-IIR		
		C.S. (%)		
		100°C × 70 h	130°C × 70 h	150°C × 70 h
1. ETU[1/100モル] (1.02)	30	21	34	48
2. TMU[1/100モル] (1.18)	35	26	27	43
3. TBTU[1/100モル] (2.44)	30	32	35	40
4. EUR[1/100モル] (1.32)	30	12	19	35
5. BUR[1/100モル] (1.88)	30	8	17	36
6. LTU[1/100モル] (4.12)	15	10	22	38
7. LTU[1/200モル] (2.06)	15	15	30	50
8. C[1/100モル] (2.28)	15	13	21	40
9. EZ[1/300] (1.20)	15	10	23	41

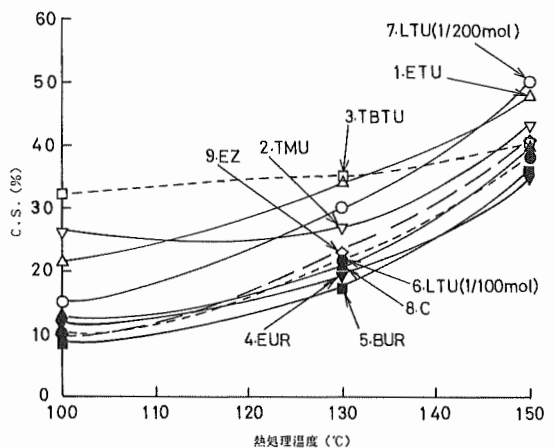


図1. 熱処理温度と圧縮永久ひずみの関係

表4 熱老化試験

加硫系 ( )内 phr	老化時間 [h]	CI-IIR				
		$T_B$ [MPa]	$E_B$ [%]	$M_{100}$ [MPa]	$M_{200}$ [MPa]	$H_B$ [JISA]
1. ETU[1/100モル] (1.02)	0	11.0	350	1.2	3.9	51
	24	9.0(-18)	310(-11)	1.4(+17)	4.2(+ 8)	52
	48	8.8(-20)	310(-11)	1.3(+ 8)	4.0(+ 3)	51
2. TMU[1/100モル] (1.18)	0	11.0	350	1.3	3.9	51
	24	9.4(-14)	410(+17)	0.9(-31)	2.8(-28)	49
	48	8.6(-22)	480(+37)	0.7(-46)	2.1(-46)	48
3. TBTU[1/100モル] (2.44)	0	9.1	320	1.1	3.7	51
	24	7.2(-21)	410(+28)	0.7(-36)	2.1(-43)	48
	48	6.9(-24)	460(+44)	0.7(-36)	2.1(-43)	48
4. EUR[1/100モル] (1.32)	0	11.9	330	1.4	4.8	52
	24	8.4(-29)	400(+21)	0.9(-36)	2.6(-45)	49
	48	7.9(-34)	440(+33)	0.8(-43)	2.2(-54)	48
5. BUR[1/100モル] (1.88)	0	11.1	310	1.4	4.9	53
	24	8.6(-23)	420(+35)	0.8(-43)	2.4(-51)	49
	48	7.5(-32)	470(+51)	0.8(-43)	2.2(-55)	48
6. LTU[1/100モル] (4.12)	0	9.2	300	1.4	4.7	52
	24	5.4(-41)	400(+33)	0.8(-43)	1.8(-61)	47
	48	4.7(-49)	450(+50)	0.6(-57)	1.4(-71)	46
7. LTU[1/200モル] (2.06)	0	11.1	450	1.0	2.8	50
	24	5.2(-53)	470(+ 4)	0.4(-60)	1.5(-46)	46
	48	3.9(-65)	480(+ 6)	0.3(-70)	1.2(-57)	46
8. C[1/100モル] (2.28)	0	8.3	280	1.5	4.8	52
	24	7.4(-11)	300(+ 7)	1.4(- 7)	4.0(-17)	51
	48	7.4(-11)	330(+17)	1.4(- 7)	3.9(-19)	51
9. EZ[1/300モル] (1.20)	0	9.7	490	1.0	2.6	50
	24	9.3(- 4)	540(+10)	1.0( 0)	2.6( 0)	50
	48	9.0(- 7)	550(+12)	1.0( 0)	2.7(+ 4)	50

( )内は変化率を示す。

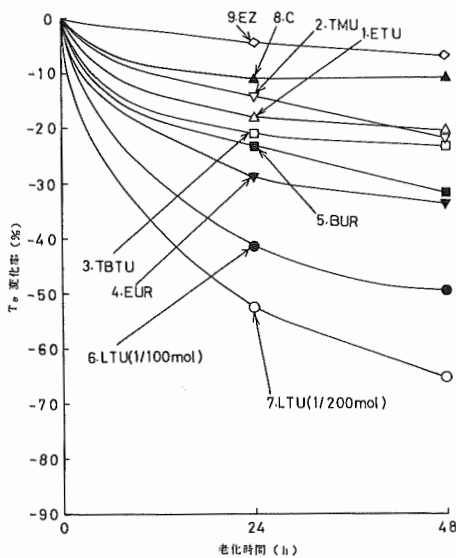


図2. 熱老化後の引張強さ ( $T_B$ ) の変化率 (%) の関係 [130°C熱老化]

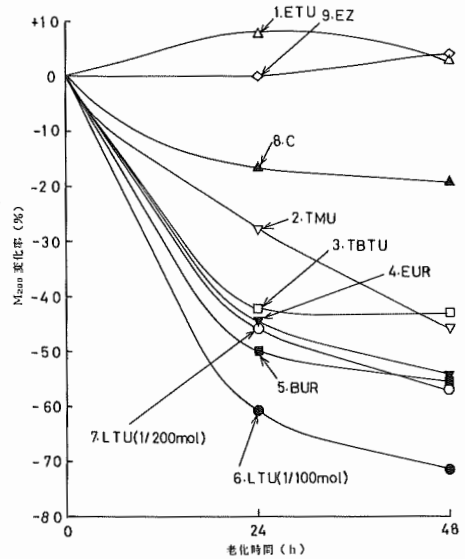


図3. 熱老化後の引張弾力 ( $M_{200}$ ) の変化率 (%) の関係 [130°C熱老化]

大内新興化学工業株式会社