

## ハロゲン化ブチルゴム(臭素化ブチル, 塩素化ブチル)の加流について(8)

先に(NOC 技術ノート No. 344, 345)各種ジオチカルバミン酸金属塩, キサントゲン酸亜鉛について, Br-IIR, Cl-IIR に対する加硫性能及び Cl-IIR に対する圧縮永久ひずみ試験, 耐熱性試験の結果について紹介した. Cl-IIR に対する圧縮永久ひずみや耐熱性は, ジチオカルバミン酸金属塩の金属の種類によって違いがあり, ノクセラ-PZ, EZ, BZ, ZP 等の亜鉛塩, ノクセラ-TTTE のテルル塩等の促進剤が圧縮永久ひずみ, 耐熱性共に優れている事が認められた. また, キサントゲン酸亜鉛(ノクセラ-ZIX)による加硫物は高温において軟化し, 圧縮永久ひずみ, 耐熱性共に劣る事が認められた.

今回は, Br-IIR の各種ジオチカルバミン酸金属塩に対する圧縮永久ひずみ試験, 熱老化試験の結果を紹介する.

圧縮永久ひずみ試験では, ノクセラ-PZ, EZ, BZ,

ZP, ノクラック NEC が良い結果を示す(表 2, 図 1).

熱老化試験では, ノクセラ-PZ, EZ, BZ, ZP TTTE, ノクラック NEC が良い結果を示し, 引張強さ, 伸びの変化率が小さい(表 3, 図 2).

以上の結果から, Br-IIR に対する圧縮永久ひずみや耐熱性は, ジチオカルバミン酸金属塩の金属の種類によ

表 1

| Br-IIR 配合 |               |
|-----------|---------------|
| Br-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 及び表 3 に示す |

\*Br 1.9wt%

表 2 圧縮永久ひずみ試験

| 加硫系<br>( ) 内 phr       | Br-IIR<br>C.S.(%)    |                |                |
|------------------------|----------------------|----------------|----------------|
|                        | 100°C<br>× 70h       | 130°C<br>× 70h | 150°C<br>× 70h |
|                        | 1 PZ[1/300モル] (1.02) | 14             | 33             |
| 2 EZ[1/300モル] (1.21)   | 15                   | 35             | 50             |
| 3 BZ[1/300モル] (1.58)   | 17                   | 37             | 52             |
| 4 PX[1/300モル] (1.53)   | 23                   | 50             | 65             |
| 5 ZP[1/300モル] (1.29)   | 11                   | 26             | 41             |
| 6 ZTC[1/300モル] (2.03)  | 26                   | 53             | 71             |
| 7 TTCU[1/300モル] (1.01) | 22                   | 47             | 63             |
| 8 TTFE[2/900モル] (0.93) | 19                   | 42             | 軟化             |
| 9 TTTE[1/600モル] (1.20) | 16                   | 36             | 51             |
| 10 NEC[1/300モル] (1.18) | 15                   | 35             | 50             |
| 11 TT[1/300モル] (0.80)  | 17                   | 39             | 54             |

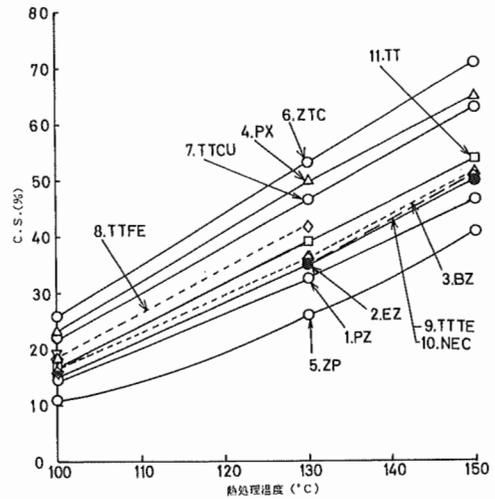


図 1 熱処理温度と圧縮永久ひずみの関係

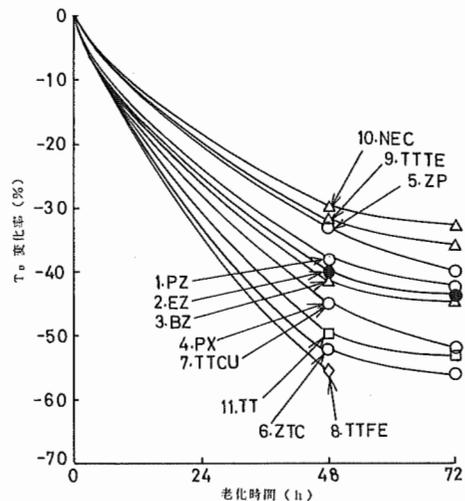


図 2 熱老化後の引張強さ(T<sub>B</sub>)の変化率(140°C熱老化)

って違いがあり、ノクセラー **PZ, EZ, BZ, ZP** 等の亜鉛塩、ノクセラー **TTTE** のテルル塩等の促進剤が圧縮永久ひずみ、耐熱性に優れている事が認められた。しかしながら、これらのジオチカルバミン酸金属塩はスコーチ安定性が劣る傾向が見られる。

ノクラック **NEC** は老化防止剤であるが、ハロゲン化ブチルゴムでは加硫促進作用を持ち(NOC 技術ノート No. 344)特に **Br-IIR** では圧縮永久ひずみ、耐熱性に優れ、スコーチ安定性が良い。

実 験

1. 配合

2. 圧縮永久ひずみ試験

JIS K 6301 に準拠；160°C×10分プレス加硫  
 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×10分プレス加硫  
 老化温度；140°C(試験管加熱老化試験機)

表 3 熱老化試験

| 加 硫 系<br>( ) 内 phr              | 老化時間<br>(h) | Br-IIR         |              |                    |                    |               |
|---------------------------------|-------------|----------------|--------------|--------------------|--------------------|---------------|
|                                 |             | $T_B$<br>(MPa) | $E_B$<br>(%) | $M_{100}$<br>(MPa) | $M_{300}$<br>(MPa) | $H_S$<br>JISA |
| 1. <b>PZ</b> [1/300モル] (1.02)   | 0           | 12.0           | 710          | 1.0                | 4.1                | 48            |
|                                 | 48          | 7.4 (-38)      | 650 (-8)     | 0.8 (-20)          | 3.2 (-21)          | 46            |
|                                 | 72          | 7.0 (-42)      | 620 (-13)    | 0.8 (-20)          | 3.1 (-25)          | 46            |
| 2. <b>EZ</b> [1/300モル] (1.21)   | 0           | 12.3           | 720          | 1.0                | 4.1                | 48            |
|                                 | 48          | 7.4 (-40)      | 660 (-8)     | 0.8 (-20)          | 3.3 (-20)          | 46            |
|                                 | 72          | 6.9 (-44)      | 630 (-13)    | 0.8 (-20)          | 3.1 (-25)          | 46            |
| 3. <b>BZ</b> [1/300モル] (1.58)   | 0           | 11.8           | 730          | 0.9                | 3.8                | 48            |
|                                 | 48          | 6.8 (-42)      | 670 (-8)     | 0.8 (-11)          | 3.0 (-21)          | 46            |
|                                 | 72          | 6.5 (-45)      | 640 (-13)    | 0.8 (-11)          | 2.8 (-26)          | 45            |
| 4. <b>PX</b> [1/300モル] (1.53)   | 0           | 12.7           | 800          | 0.9                | 3.3                | 46            |
|                                 | 48          | 7.0 (-45)      | 580 (-28)    | 0.7 (-22)          | 2.2 (-33)          | 44            |
|                                 | 72          | 6.1 (-52)      | 540 (-33)    | 0.6 (-33)          | 2.1 (-36)          | 44            |
| 5. <b>ZP</b> [1/300モル] (1.29)   | 0           | 11.2           | 580          | 1.0                | 4.9                | 50            |
|                                 | 48          | 7.5 (-33)      | 550 (-5)     | 0.9 (-10)          | 4.3 (-12)          | 48            |
|                                 | 72          | 6.7 (-40)      | 530 (-9)     | 0.9 (-10)          | 4.2 (-14)          | 48            |
| 6. <b>ZTC</b> [1/300モル] (2.03)  | 0           | 10.5           | 720          | 0.8                | 3.9                | 48            |
|                                 | 48          | 5.0 (-52)      | 580 (-19)    | 0.7 (-13)          | 2.5 (-36)          | 45            |
|                                 | 72          | 4.6 (-56)      | 550 (-24)    | 0.6 (-25)          | 2.4 (-38)          | 45            |
| 7. <b>TTCU</b> [1/300モル] (1.01) | 0           | 13.0           | 820          | 0.9                | 3.2                | 46            |
|                                 | 48          | 7.1 (-45)      | 680 (-17)    | 0.7 (-22)          | 2.1 (-34)          | 44            |
|                                 | 72          | 6.3 (-52)      | 660 (-20)    | 0.6 (-33)          | 2.0 (-38)          | 44            |
| 8. <b>TTFE</b> [2/900モル] (0.93) | 0           | 12.4           | 660          | 1.0                | 4.2                | 48            |
|                                 | 48          | 5.5 (-56)      | 440 (-33)    | 0.7 (-30)          | 2.4 (-43)          | 45            |
|                                 | 72          | 軟化             |              |                    |                    |               |
| 9. <b>TTTE</b> [1/600モル] (1.20) | 0           | 12.9           | 800          | 1.0                | 3.1                | 46            |
|                                 | 48          | 8.8 (-32)      | 730 (-9)     | 1.0 (0)            | 2.7 (-13)          | 45            |
|                                 | 72          | 8.3 (-36)      | 700 (-13)    | 0.9 (-10)          | 2.6 (-16)          | 45            |
| 10. <b>NEC</b> [1/300モル] (1.18) | 0           | 11.9           | 650          | 1.0                | 4.6                | 49            |
|                                 | 48          | 8.3 (-30)      | 590 (-9)     | 0.9 (-10)          | 3.7 (-20)          | 48            |
|                                 | 72          | 8.0 (-33)      | 560 (-14)    | 0.8 (-20)          | 3.5 (-24)          | 47            |
| 11. <b>TT</b> [1/300モル] (0.80)  | 0           | 12.4           | 750          | 1.0                | 3.5                | 47            |
|                                 | 48          | 6.2 (-50)      | 630 (-16)    | 0.8 (-20)          | 2.5 (-29)          | 45            |
|                                 | 72          | 5.8 (-53)      | 610 (-19)    | 0.8 (-20)          | 2.3 (-34)          | 45            |

( )内は変化率を示す