

ENB 系 EPDM の加硫促進剤について

(2)

EPDM のロール加工性と加硫に関しては従来よりゴム加工上天然ゴム,あるいは SBR に比較し難点を有していましたが, EPDM の有する種々のすぐれた特性と需要の増大に供なって改良された EPDM が市販されるに至っていることは周知のとおりであります。

前回¹⁾の紹介で明らかなように最近になって開発され市販された ENB 系 EPDM は DCP 系 EPDM よりもミル収縮性と粘着性が良好であるとともに速い加硫速度を備えております。

そこで今回は ENB 系 EPDM EP syn 70 A をチアゾール系およびスルファミド系加硫促進剤で加硫した場合の効果について種々の実験を行ないましたので御報告するとともに,これらの結果を簡単ながらまとめました。

EPDM の配合は, EPDM が非結晶性のポリマーであるため純ゴム配合は実用上ほとんど用いられず,他の汎用ゴムよりも充填剤を多量に添加(高充填性)することにより補強性が与えられます。

イオウ加硫の促進剤についてはノクセラー CZ, ノクセラー M がスコーチを多少速めていますが,キュラストメーター試験による加硫曲線から通常の加硫温度での加硫状態をみると,スルフェンアミド系促進剤ノクセラー CZ, ノクセラー MSA, ノクセラー DZ が,チアゾール系促進剤ノクセラー M, ノクセラー DM よりも加硫速度が速く,特にノクセラー CZ はその傾向が著しいようです。

加硫物の引張特性に関しては,スルフェンアミド系促進剤はチアゾール系促進剤に比較し引張応力が高く,また引張応力が平タンに達する時間で判定した加硫速度が多少速い傾向を示しております。特にノクセラー CZ の加硫速度は著しく速くキュラストメーター試験結果と一致しております。

耐熱性はノクセラー M が多少引張強サの変化率が大き

き以外他の促進剤間には大差がみられません。

各種物理特性としてスルフェンアミド系促進剤の中でもノクセラー DZ は,耐屈曲性を著しく改良しております。耐屈曲性は引張応力とも相関関係があり²⁾,ノクセラー DZ がノクセラー CZ, ノクセラー MSA よりも引張応力が多少低く,またノクセラー DZ による加硫物は局部応力の緩和に効果を有する架橋構造が与えられているものと考えられます。

引用文献

- 1) NOC 技術ノート No. 104
- 2) E. E. Auer : *Rubber World* 135 876 (1957).

1. 配合

| | | | |
|-------------|-----|------------|-----|
| EPsyn 70 A* | 100 | 三菱ライトプロセス油 | 20 |
| 亜鉛華 | 5 | イオウ | 1.5 |
| ステアリン酸 | 1 | 試料** | 1.5 |
| HAF-ブラック | 60 | | |

* ENB 系 EPDM.....日本合成ゴム㈱

** 試料名は各試験結果の項参照

2. 実験結果

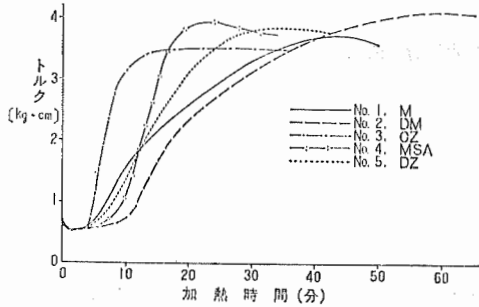
2.1 ムーニースコーチ試験

実験条件: JIS K 6301-'63 に準拠, ML-1
@125°C

| No. | 試料 | t_5 | t_{35} | t_{d30} |
|-----|-----|--------|----------|-----------|
| 1 | M | 22'33" | 39'28" | 16'55" |
| 2 | DM | 39'32" | 70'08" | 30'36" |
| 3 | CZ | 21'51" | 27'35" | 5'44" |
| 4 | MSA | 38'53" | 56'36" | 17'43" |
| 5 | DZ | 30'35" | 54'49" | 24'14" |

2.2 キュラストメーター (J.S.R. 型) 試験

実験条件: ダイス #1 (2 mm), オッシレーティング角度: $\pm 3^\circ$, 測定温度: 150°C



2.3 加硫試験

実験条件: プレス加硫@ 150°C , 引張試験: JIS K 6301-'62 に準拠, 引張試験機: テンシロン, 試験片の形状: JIS ダンベル状 3 号形

| No. 試料 | 加硫時間 (分) | E_B [%] | T_B [kg/cm ²] | M [kg/cm ²] | | | H_s |
|--------|----------|-----------|-----------------------------|---------------------------|-----------|-----------|-------|
| | | | | M_{100} | M_{300} | M_{500} | |
| 1. M | 15 | 1,000 | 71 | 12 | 22 | 39 | 65 |
| | 20 | 1,000 | 117 | 12 | 29 | 57 | 66 |
| | 25 | 930 | 168 | 14 | 42 | 79 | 67 |
| | 30 | 850 | 183 | 15 | 49 | 95 | 67 |
| | 45 | 710 | 202 | 20 | 71 | 128 | 67 |
| | 60 | 560 | 190 | 22 | 87 | 164 | 69 |
| | 75 | 520 | 196 | 24 | 96 | 182 | 70 |
| 2. DM | 15 | 900 | 34 | 10 | 16 | 24 | 62 |
| | 20 | 1,010 | 118 | 12 | 31 | 59 | 65 |
| | 30 | 820 | 190 | 16 | 54 | 101 | 66 |
| | 45 | 760 | 193 | 19 | 75 | 135 | 68 |
| | 60 | 560 | 201 | 23 | 91 | 168 | 69 |
| | 75 | 500 | 183 | 23 | 102 | 183 | 69 |
| | 3. CZ | 7.5 | 1,010 | 127 | 12 | 31 | 59 |
| 10 | | 930 | 174 | 14 | 43 | 85 | 65 |
| 15 | | 690 | 187 | 18 | 65 | 123 | 66 |
| 20 | | 610 | 188 | 20 | 81 | 148 | 67 |
| 25 | | 500 | 174 | 21 | 94 | 175 | 69 |
| 30 | | 480 | 174 | 23 | 102 | 169 | 69 |
| 45 | | 410 | 177 | 27 | 121 | 170 | 70 |
| 4. MSA | 15 | 920 | 152 | 14 | 39 | 75 | 64 |
| | 20 | 740 | 193 | 16 | 63 | 119 | 67 |
| | 25 | 580 | 176 | 21 | 80 | 150 | 68 |
| | 30 | 550 | 187 | 22 | 92 | 166 | 69 |
| | 45 | 450 | 178 | 26 | 114 | 170 | 70 |
| | 60 | 380 | 165 | 28 | 126 | 171 | 71 |
| | 75 | 350 | 165 | 31 | 137 | 171 | 71 |
| 5. DZ | 15 | 900 | 83 | 12 | 25 | 47 | 62 |
| | 20 | 920 | 161 | 13 | 41 | 82 | 65 |
| | 25 | 760 | 192 | 16 | 63 | 114 | 65 |
| | 30 | 700 | 196 | 18 | 70 | 131 | 66 |
| | 45 | 530 | 190 | 22 | 96 | 172 | 68 |
| | 60 | 470 | 183 | 25 | 106 | 169 | 69 |
| | 75 | 420 | 174 | 26 | 119 | 169 | 69 |

2.4 熱老化試験 [変化率(%)]

実験条件: JIS K 6301-'62 に準拠, 試験機: 試験管加熱老化試験機, 試験片加硫条件: No. 1 50, No. 2 60, No. 3 20, No. 4 25, No. 5 30分.

| No. 試料 | 老化温度・時間 (°C×時間) | T_B | E_B | M_{100} | H_s 変化 |
|--------|-----------------|-------|-------|-----------|----------|
| 1. M | 120×48 | -25 | -62 | 143 | 9 |
| | " 96 | -30 | -70 | 165 | 12 |
| | 150×48 | -21 | -65 | 245 | 14 |
| 2. DM | " 96 | -27 | -73 | 321 | 17 |
| | 120×48 | -8 | -17 | 89 | 5 |
| | " 96 | -11 | -57 | 137 | 6 |
| 3. CZ | 150×48 | -14 | -55 | 193 | 10 |
| | " 96 | -15 | -68 | 259 | 14 |
| | 120×48 | -11 | -55 | 121 | 6 |
| 4. MSA | " 96 | -14 | -60 | 179 | 8 |
| | 150×48 | -9 | -60 | 234 | 12 |
| | " 96 | -14 | -72 | 330 | 14 |
| 5. DZ | 120×48 | -9 | -54 | 142 | 8 |
| | " 96 | -6 | -60 | 163 | 9 |
| | 150×48 | -15 | -68 | 205 | 13 |
| | " 96 | -13 | -72 | 346 | 15 |
| | 120×48 | -9 | -59 | 150 | 9 |
| | " 96 | -7 | -62 | 200 | 10 |
| | 150×48 | -15 | -70 | 295 | 11 |
| | " 96 | -14 | -76 | 415 | 16 |

2.5 各種物理試験

| No. 試料 | 試験項目 | | | | |
|-----------------|------------|-------|-------|--------|-------|
| | 1. M | 2. DM | 3. CZ | 4. MSA | 5. DZ |
| (1)引張強サ [kg/cm] | { A形 67 | 50 | 46 | 51 | 79 |
| | { B形 61 | 57 | 61 | 57 | 62 |
| (2)永久伸ビ [%] | 9 | 7 | 8 | 7 | 11 |
| (3)反パツ弾性 [%] | 56 | 56 | 58 | 55 | 56 |
| (4)圧縮永久ヒズミ [%] | 77.3 | 69.4 | 76.3 | 74.7 | 78.8 |
| (5)屈曲キレツ成 長 | { 1万回 8.8 | 8.6 | 10.9 | 12.4 | 5.0 |
| | { 2 " 14.5 | 14.6 | 19.6 | 19.4 | 7.4 |

実験条件: (1)~(4) JIS K 6301-'62 に準拠 (5) ASTM D 813-'59 (Cut Growth 法) に準拠, 試験片加硫条件:

(1)~(2)2-4項参照, (3)~(5)2-4項の条件にプラス 5分

大内新興化学工業株式会社