

EPDM 用 混合 加硫 促進 剤

ノクセラ-EP-55について (2)

前回(No. 252) に引き続き、ノクセラ-EP-55について紹介する。

EPDM 用の加硫促進剤としては、作業能率の向上から加硫速度の速いものが望まれている。EPDM の加硫速度を速めるためには、硫黄の増量、加硫促進剤の増量及び併用することで可能であるが、硫黄の増量は、耐熱性の低下、圧縮永久ひずみの増大、ブルームの出現などで好ましくなく、また、加硫促進剤の増量は、スコーチ傾向を増し、ブルームの出現などで好ましくない。

すなわち、EPDM用の加硫促進剤としては、加硫速度が速く、耐スコーチ性も良好で、かつノンブルーム性であることが望まれている。

EPDM では NR や SBR に比べて、硫黄及び加硫促進剤の溶解度が小さいので、ブルームしやすい。表1に各種加硫促進剤を単独使用した場合のブルームする限界量のおおまかな目安を示した。ブルーム性の評価は、比較的短時間にブルームが発生し、ブルームが確認しやすい。

表1 各種加硫促進剤単独の配合量とブルーム性

| 促進剤 | ブルーム無しの限界量 (phr) | 促進剤 | ブルーム無しの限界量 (phr) |
|------|------------------|------|------------------|
| M | 3.0 | PZ | 0.2 |
| DM | 1.0 | EZ | 0.4 |
| MZ | 3.0 | BZ | 2.0 |
| CZ | 2.6 | PX | 0.6 |
| MSA | 2.0 | TTTE | 0.6 |
| M-60 | 3.0 | TTCU | 0.1 |
| TT | 0.2 | TTFE | 0.2 |
| TE T | 0.6 | TRA | 0.4 |
| TBT | 2.0 | MDB | 0.8 |
| TS | 0.2 | 64 | 1.0 |

試験条件

配合) JSR EP57C 100, 白艶華O 50, HAF ブラック 50, ナフテン系油 50, 酸化亜鉛 5, ステアリン酸 1, 硫黄 2

加硫) 160°C, プレス半加硫物 [レオメータ^レC₆₀]

放置条件) 23°C, 50%(湿度), 約1か月間

評価) 目視及びルーベによる。

い半加硫物(プレス成型)で行った。表1からわかるように、チウラム系及びジチオカルバミン酸塩系の加硫促進剤(特にアルキル基の炭素数の小さいものほど)は、EPDMに対する溶解度が小さく、ブルームする傾向がある。

また、図1に加硫促進剤組合せによるブルームの傾向を示した。ノクセラ-TTにノクセラ-M及びM-60を併用使用すると、ブルーム性が抑えられる。すなわち、ノクセラ-TT 0.4 phr以上の単独使用では、ブルームが確認されるが、ノクセラ-M-60を2.0 phr併用した場合、ノクセラ-TTを0.8 phrまで添加してもブルームは確認されないことを示す。

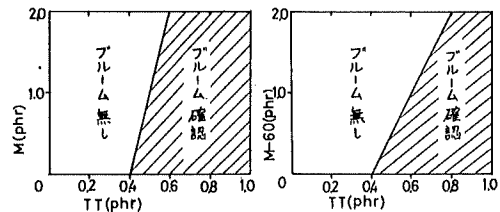


図1 加硫促進剤組合せによるブルームの傾向

現在、高速加硫性で、かつノンブルーム配合として、多種類の加硫促進剤を併用使用してEPDMの加硫が実際に行われている。しかし、計量が煩雑となり、計量に時間がかかり、配合ミス、混合の組合せによっては加硫促進剤の変質なども生じやすく、合理化、改善が求められており、安定性の良好な混合加硫促進剤による計量の本一化が要求されていた。

前回紹介したようにEPDM用混合加硫促進剤ノクセラ-EP-55は、上記のニーズに基づいて開発したものであり、加硫促進剤の計量の本一化を可能にし、高速加硫性で、耐スコーチ性も良好で、かつノンブルーム性加硫物が得られることに特長がある。

現在、EPDMは、三井石油化学(株)、住友化学(株)、日本イーピーラバー(株)が国産化している。混練り手間が省け作業能率の向上として、EPDMの標準マスターパツ

チが市販されており、一般型物用、押し出し用など多種類のグレードがある。

今回は、各社の EPDM 標準マスターバッチにおけるノクセラ-EP-55の使用例について紹介する(表2)。配合No. 1, 3, 6 は、それぞれ各社の EPDM 標準マスターバッチについての標準配合処方例である。一方、配合

No. 2, 4, 5, 7 は、ノクセラ-EP-55単独使用の場合及びノクセラ-CZ併用使用の場合を示す。ノクセラ-EP-55は、単独使用及びノクセラ-CZの併用使用で、それぞれの EPDM 標準マスターバッチの標準配合処方例の配合ゴム特性、加硫ゴム特性、老化特性と同程度の特性が得られることがわかる。

表2 EPDM 標準マスターバッチにおけるノクセラ-EP-55の使用例

| 項目 | マスターバッチ名 ()内はグレード 配合No. | JSR スタンダード マスターバッチ (CH-SO-50) | | 三井EPT標準 マスターバッチ (M-500) | | | 住友標準 マスターバッチ (E-2600) | |
|----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------|-------------------------------|--------|--------|-----------------------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 配合 処 方 | 標準マスターバッチ | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | ノクセラ-EP-55 | — | 11.0 | — | 10 | 10 | — | 9.0 |
| | ” CZ | 1.5 | 1.5 | 1.5 | — | 1.5 | — | — |
| | ” M | 2.5 | — | 2.5 | — | — | 2.5 | — |
| | ” TT | 2.0 | — | 2.0 | — | — | 1.5 | — |
| | ” TRA | 2.0 | — | 1.5 | — | — | 1.0 | — |
| | ” TTTE | 1.5 | — | 1.5 | — | — | — | — |
| ” BZ | — | — | — | — | — | 5.0 | — | |
| 硫 黄 | 2.8 | 2.8 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.8 | 3.8 | |
| 配合 ゴム 特性 | ムーニー粘度 ML ₁₊₁ (100°C) | 23 | 23 | 27 | 27 | 28 | 37 | 37 |
| | ムーニースコーチ | ML ₋₁ (125°C) | | ML ₋₁ (121°C) | | | ML ₋₁ (125°C) | |
| | V _m | 15 | 14 | 22 | 23 | 22 | 26 | 26 |
| | t ₅ | 12'15" | 13'10" | 11'45" | 12'20" | 11'50" | 5'40" | 7'25" |
| | t ₄₅₀ | 9'05" | 8'27" | 7'15" | 7'35" | 6'50" | 3'10" | 4'15" |
| | 加硫性能 (東洋精機製 ODR, 6cpm) | 160°C | | 170°C | | | 170°C | |
| | l' _{C(10)} | 3'20" | 3'20" | 2'10" | 2'10" | 2'10" | 1'30" | 1'30" |
| l' _{C(60)} | 8'20" | 8'20" | 5'10" | 6'10" | 5'10" | 9'00" | 7'10" | |
| M _{HF(N-m)} | 1.93 | 1.92 | 1.99 | 2.01 | 1.96 | 2.83 | 2.88 | |
| 加硫 ゴム 特性 | 引張強さ T _B [MPa] | 160°C, 15分プレス加硫 | | 170°C, 10分プレス加硫 | | | 170°C, 10分プレス加硫 | |
| | 伸 び E _B [%] | 14.7 | 14.5 | 13.4 | 12.7 | 13.3 | 10.1 | 9.5 |
| | 引張応力 M ₃₀₀ [MPa] | 640 | 640 | 600 | 590 | 600 | 460 | 410 |
| | 硬 さ H _S [JISA] | 4.3 | 4.2 | 5.2 | 5.0 | 5.2 | 6.0 | 6.7 |
| | 圧縮永久ひずみ [%] (100°C, 70 h) | 53 | 53 | 56 | 55 | 56 | 61 | 61 |
| | 比 重 | 64 | 64 | 39 | 41 | 39 | 69 | 67 |
| | 比 重 | 1.19 | 1.19 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.30 | 1.30 |
| 老 化 特 性 | ギヤーオープン(100°C, 72 h) | — | | — | | | — | |
| | 引張強さ変化率 [%] | -13 | -7 | -8 | -1 | -11 | -17 | -13 |
| | 伸び変化率 [%] | -22 | -19 | -19 | -19 | -23 | -44 | -33 |
| | 引張応力 M ₃₀₀ 変化率 [%] | +42 | +43 | +24 | +44 | +30 | +55 | +33 |
| 硬さ変化(ポイント) | +4 | +4 | +3 | +3 | +3 | +6 | +6 | |

(注) 国際単位系 (S I) を使用。