

# CR / SBR系における加硫促進剤の影響

三新化学工業株式会社

立畠 達夫

## 1. はじめに

一般的に1種のポリマーでは困難な要求性能を満たすため、あるいはコストダウンや加工性の改善等を目的として、ポリマーブレンドは行われる。クロロプレンゴム(CR)は、機械的強度と耐熱・耐油などの特性でバランスが取れていることから様々な場面で使用され、必要に応じて他のポリマーとブレンドされている。

CRのようなハロゲン系ポリマーは酸化亜鉛やチオ尿素系促進剤を加硫系として使用し、ジエン系ポリマーで加硫促進剤として一般的に使用されるTTやCMなどを配合するとリターダーとして作用する。そのため、CRと他のジエン系ポリマーをブレンドさせた配合系においては、加硫系配合剤の変量が加硫を促進させるのか抑制させるのかがイメージとして捕らえにくい。

今回、ハロゲン系ポリマーのCRとジエン系ポリマーであるSBRのブレンド系をベースとして、各種加硫系配合剤の変量試験を行いその影響を確認した。

## 2. ゴム配合

試験を行ったゴム配合を表-1に、各種試験条件を表-2に示す。ポリマーは、非硫黄変性CR(CR-W)とSBRを等量ブレンドとし、カーボン配合で試験を行った。加硫系は、CR用の配合剤としてサンセラ-22-Cを使用し、SBR用の配合剤としてサンセラ-CM・TT・DM/D・硫黄をそれぞれ使用した。

表-1 基本配合

CR (非硫黄変性タイプ)	50
SBR 1500	50
SRFカーボンブラック	50
ナフテン系プロセスオイル	10
ステアリン酸	1
酸化マグネシウム	2
酸化亜鉛	5
硫黄	変量
加硫促進剤	変量

表 - 2 各種試験条件

試験項目	試験条件
キュラストメーター試験 引張試験	CURELASTOMETER Vを使用(160 ) ダンベル状3号形(JIS K 6251に準拠)
熱老化試験	加硫時間はt90をベースに決定(160 ) ギヤオープンで熱処理(100 ×72h) (JIS K 6251, 6257に準拠)
圧縮永久歪み試験	ギヤオープンで熱処理(100 ×72h), 圧縮率25% (JIS K 6262に準拠)

### 3. 試験結果

#### 3 - 1 . 22 / CM配合系

22 - C / CM / 硫黄 = 0.5部 / 0.6部 / 1.0部をベースとして、それぞれの薬品について変量試験を行った。図 - 1 に得られた加硫曲線を、また図 - 2 に物性を示す。

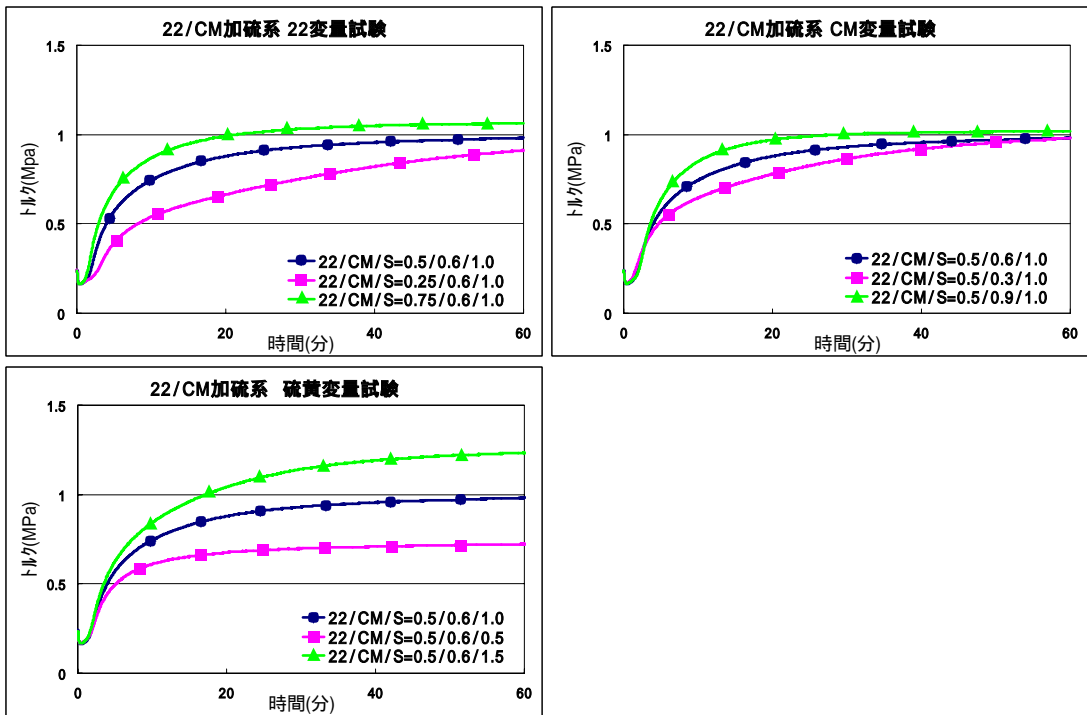


図 - 1 22 / CM系 配合剤の変量効果 (加硫特性)

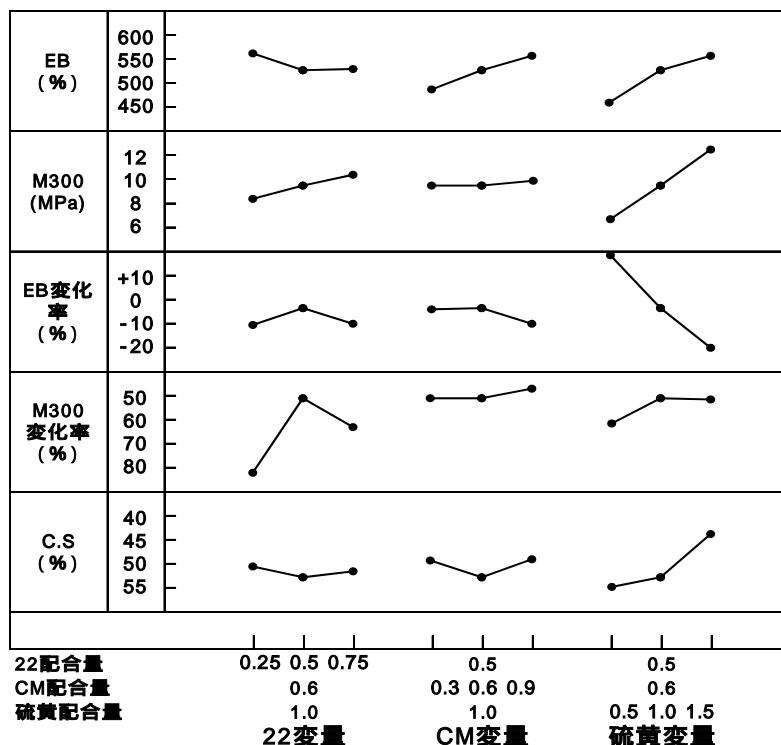


図 - 2 22 / CM系 配合剤の変量効果 (加硫物性・耐熱性)

各配合剤の変量については、

- ・ 22の増量によって、加硫の立ち上がりは速くなりトルクも上昇する。常態物性は増量とともに若干の伸びの低下・モジュラスの向上が見られるが、耐熱性等については一つの傾向は見られない。
- ・ CMの増量によって、加硫の立ち上がりは遅くなるが加硫の終点は速くなり、トルクは上昇する。常態物性・耐熱性等については、変量による一つの傾向は見られない。
- ・ 硫黄の増量によって、トルク・物性が大きく変化する。耐熱性等については、硫黄の増量とともに伸び保持率が悪くなる反面、耐C・S性は向上する。

などの傾向が見られた。

### 3 - 2 . 22 / TT配合系

22 - C / TT / 硫黄 = 0 . 5部 / 0 . 15部 / 1 . 0部をベースとして、それぞれの薬品について変量試験を行った。なお、硫黄については変量試験を行わず無硫黄加硫系の評価で代替とした。図 - 3に加硫曲線を、また図 - 4に物性を示す。

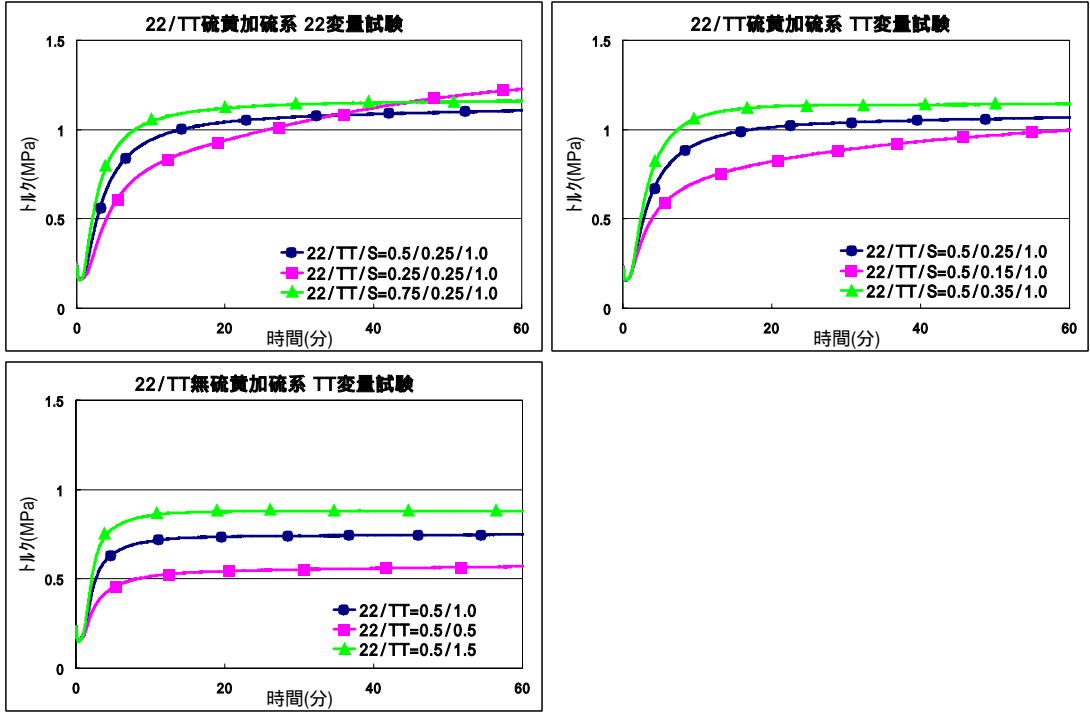


図 - 3 22 / T T 系 配合剤の変量効果 (加硫特性)

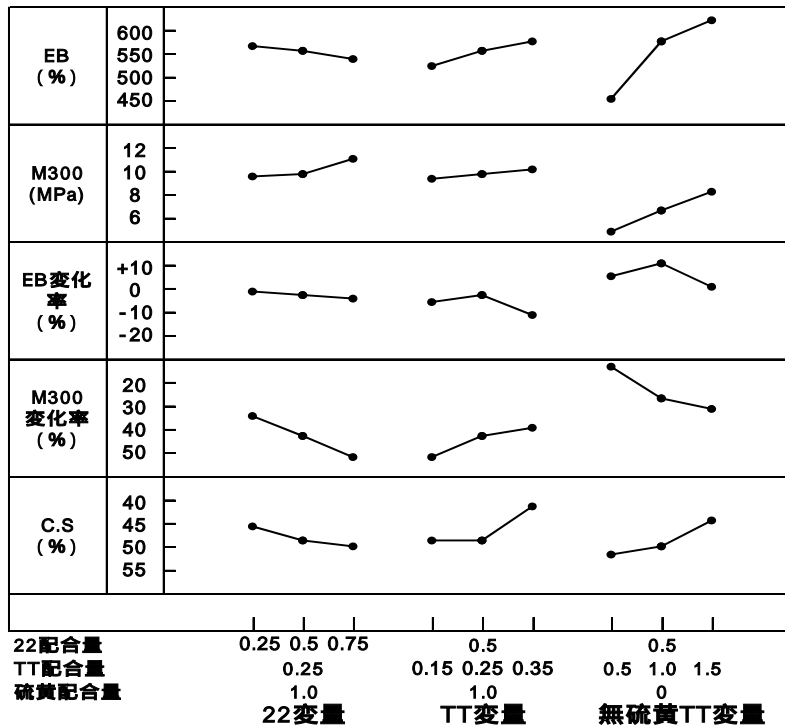


図 - 4 22 / T T 系 配合剤の変量効果 (加硫物性・耐熱性)

各配合剤の変量については、

- ・ 22の増量によって、加硫の立ち上がりは速くなるがトルクについては減量した方が最終的に高くなる。常態物性は増量とともに若干の伸びの低下・モジュラスの向上が見られ、耐熱性等は増量とともに悪くなる。
- ・ 硫黄加硫系では、TTの増量によって、加硫の立ち上がりには大きな影響はないが加硫の終点は速くなりトルクも上昇する。常態物性は今回の変量ではあまり大きな変化は見られないが、耐熱性等については、増量によって伸び保持率低下・耐C・S性の向上が見られる。
- ・ 無硫黄加硫系では、TTの増量によって加硫の立ち上がりが速くなりトルクも上昇する。常態物性においても、増量による伸び・モジュラスの向上が顕著に現れる。耐熱性等については、TTの増量とともに伸び・モジュラスの保持率は悪くなる反面、耐C・S性は向上する。

などの傾向が見られた。

### 3 - 3 . 22 / DM / D 配合系

22 - C / DM / D / 硫黄 = 0 . 5 部 / 0 . 5 部 / 0 . 2 5 / 1 . 0 部をベースとして、それぞれの薬品について変量試験を行った。図 - 5 に得られた加硫曲線を、また図 - 6 に物性を示す。

各配合剤の変量については、

- ・ 22の増量によって、加硫の立ち上がりは速くなりトルクも高くなる。常態物性・耐熱性等は変量によってあまり変化しない。
- ・ DMの増量によって、加硫の立ち上がりは遅くなるが加硫の終点は速くなりトルクは上昇する。常態物性はDMの増量とともに伸びの向上が見られるが、耐熱性等については増量によって各項目とも悪くなる。
- ・ Dは変量しても、加硫特性・物性・耐熱性に大きな影響はない。
- ・ 硫黄の増量によって、トルクの大幅な上昇が認められる。常態物性においても硫黄の増量によって伸び・モジュラスの向上が見られる。耐熱性等については、硫黄の増量とともに伸びの保持率が低下する反面、耐C・S性は向上する。

などの傾向が見られた。

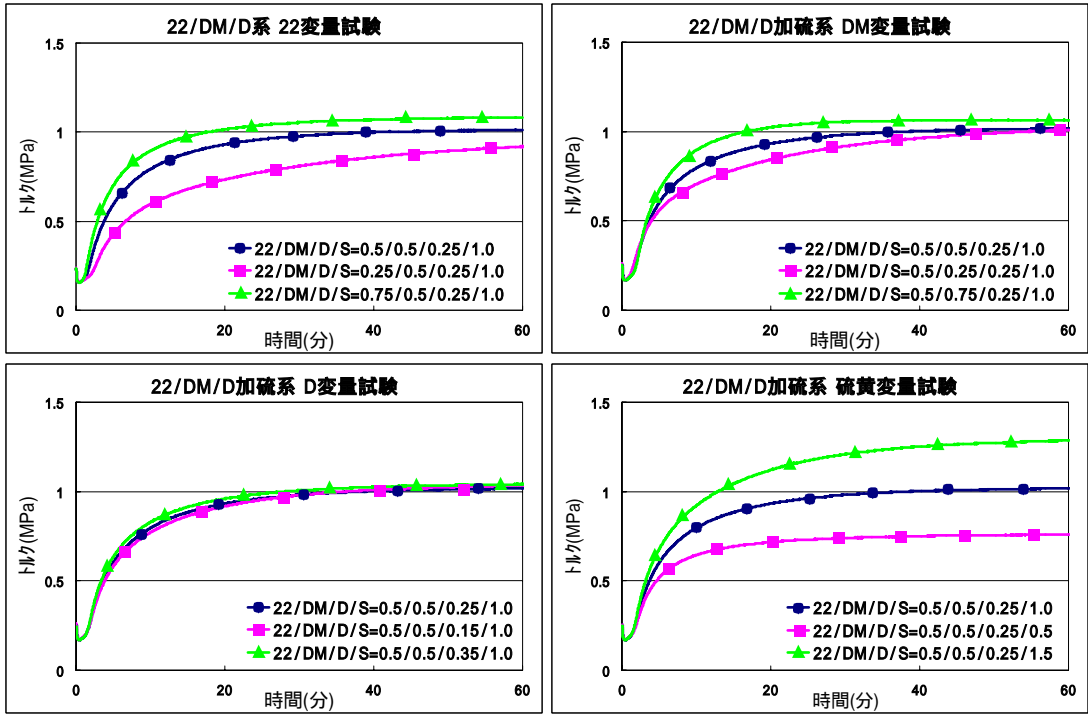


図 - 5 22 / DM / D系 配合剤の変量効果 (加硫特性)

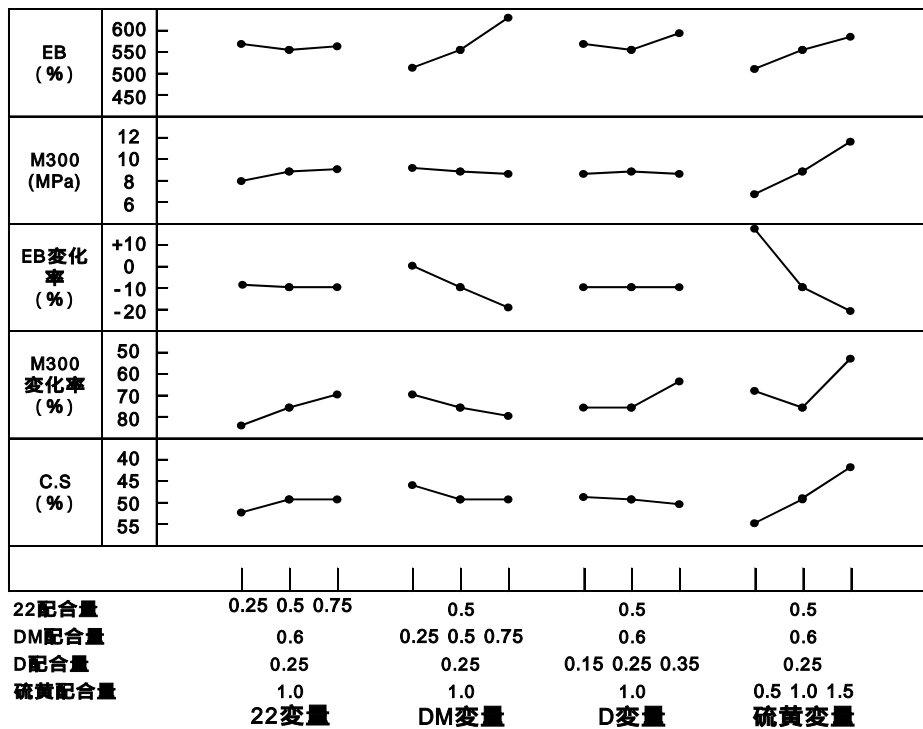


図 - 6 22 / DM / D系 配合剤の変量効果 (加硫物性・耐熱性)

#### 4. 考察

それぞれの配合剤の変量効果をまとめると以下ようになる。

- ・ 22の変量効果

いずれの併用系においても、22の増量によって加硫の立ち上がり・終点ともに速くなる。物性はいずれの併用形でも若干の向上を示し、耐熱性等については併用する促進剤系によって異なる挙動を示す。

- ・ CMの変量効果

CMは増量とともに加硫の立ち上がりは遅くなるが、加硫の終点は速くなる傾向を示した。物性は、増量によって伸びの向上を示す以外は特に大きな変化はなく、傾向を示す挙動も見られない。

- ・ TTの変量効果

硫黄加硫系・無硫黄加硫系のいずれにおいても加硫が速くなる。物性も増量によって向上する傾向を示し、耐熱性等については増量によって伸び保持率低下・耐C・S性向上の傾向を示す。

以上の傾向は、無硫黄加硫系の方が顕著である。

- ・ DMの変量効果

DMはCM同様、増量とともに加硫の立ち上がりは遅くなり終点は速くなる傾向を示すが、変量による影響はCMより少ない。物性は増量によって向上するが、耐熱性等は全般的に悪くなる。

- ・ Dの変量効果

Dは、変量によって加硫特性に大きく影響せず、物性・耐熱性等も大きく変化しない。

- ・ 硫黄の変量効果

硫黄は、いずれの系でも配合量によって加硫速度が速くなり物性が向上する傾向が見られ、その影響は促進剤の変量よりも顕著である。耐熱性等については、全般に伸び保持率低下・耐C・S性向上の傾向が見られる。

#### 5. おわりに

ゴムの配合処方の中で限りなく存在すると思われるポリマーブレンドの、一つの配合事例として今回の試験を試みた。今後、配合処方を組み立てていく中で今回の試験例がお役に立てれば幸いである。