

SBR における加硫促進剤の併用効果について(3)

加硫促進剤は単独で使用するより、二種類以上併用した方が加硫速度が向上し、加硫時間が短縮できるために有利であることが知られている¹⁾。今回は、前回²⁾に引き続き、SBR に対する一次加硫促進剤としての DM と、二次加硫促進剤としてジチオカルバミン酸塩系又はキサントゲン酸塩系加硫促進剤との併用効果について紹介する。

表 1 の配合に基づき、表 2 に示す加硫促進剤を使用した場合のムーニースコーチ試験及び加硫物の引張試験結果を表 2 に示し、レオメータ加硫曲線を図 1 に示し、加硫速度と引張応力の関係を図 2 に示した。

DM とジチオカルバミン酸塩系又はキサントゲン酸塩系加硫促進剤の併用により加硫速度及び加硫物の引張応力が向上する。ジチオカルバミン酸のアミン塩又は亜鉛塩類との併用では、PPD>PZ>P>ZP>EZ>BZ, PX>ZTC の順に加硫速度が速くなる。ジチオカルバミン酸の金属塩との併用では、TTCU, TTFE, TTTE との併用により PZ との併用よりも引張応力が著しく向上するが、TTCU, TTFE ではスコーチタイムが速く焼けやすい。

以上の結果から、DM に対する二次加硫促進剤の選択は、加硫速度、スコーチタイム、加硫物性などのバランスを考慮して慎重に行なわなければならない。

引用文献

- 1) NOC 技術ノート No. 279, 386, 390 : 日ゴム協誌, 57, 198 (1984), 66, 130, 442 (1993)
- 2) NOC 技術ノート No. 410 : 日ゴム協誌, 68, 140 (1995)

1. 実験 配合

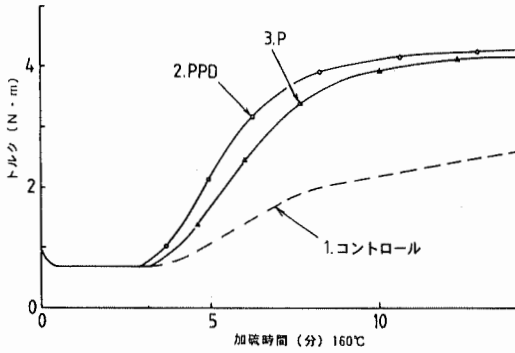
表 1

SBR ^{#1} 1500	100
ステアリン酸	3
酸化亜鉛	3
HAF ブラック	40
硫黄	2
ノクセラー DM	1
二次加硫促進剤	表 2

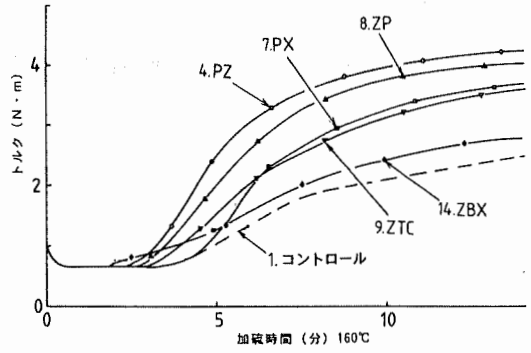
表 2 ムーニースコーチ試験及び加硫物の引張試験

No.	二次加硫促進剤 (phr)	ムーニースコーチ試験 ^{*1}			引張試験 ^{*2}				
		V_m	t_5 (min)	t_{35} (min)	加硫時間 (min)	T_B (MPa)	E_B (%)	M_{200} (MPa)	H_S (JIS A)
1	無添加	43	17.1	23.7	20	25.7	540	5.1	60
2	PPD (0.3)	44	11.3	14.3	12	24.9	390	8.3	66
3	P (0.3)	43	12.1	15.9	14	27.2	390	8.3	66
4	PZ (0.3)	43	10.2	13.1	14	25.2	370	8.5	67
5	EZ (0.3)	41	11.8	15.0	16	25.5	380	8.3	66
6	BZ (0.3)	41	13.2	17.1	18	27.0	420	7.5	65
7	PX (0.3)	40	14.4	18.7	18	24.8	420	7.6	65
8	ZP (0.3)	41	11.0	14.2	16	26.5	390	8.3	66
9	ZTC (0.3)	41	11.0	14.2	18	25.4	420	7.6	65
10	SDC (0.3)	40	9.8	13.9	18	24.7	440	6.8	63
11	TTCU (0.3)	42	6.6	7.7	8	24.5	330	10.2	69
12	TTFE (0.3)	41	9.4	12.0	12	25.3	340	9.7	68
13	TTTE (0.3)	41	11.0	14.0	16	25.6	340	9.9	69
14	ZBX (0.3)	40	8.9	20.1	18	28.3	530	5.2	60

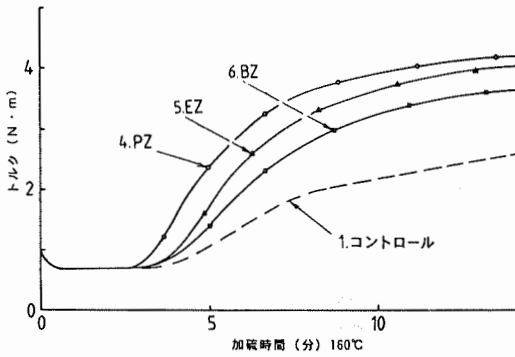
^{*1} JIS K 6300に準拠 ML₁₊, 135°C ^{*2} JIS K 6301に準拠 160°C プレス加硫物



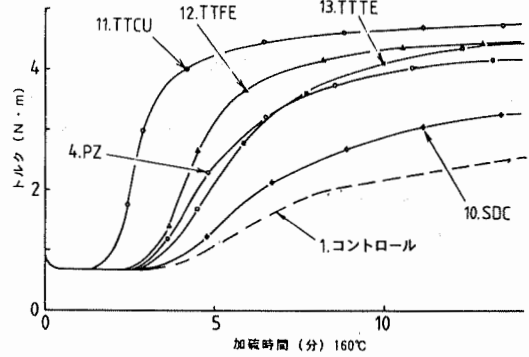
ジチオカルバミン酸のアミン塩による効果



ジチオカルバミン酸の亜鉛塩およびキサントゲン酸の亜鉛塩による効果



ジアルキルジチオカルバミン酸の亜鉛塩による効果



ジチオカルバミン酸の金属塩による効果

図1 レオメータ加硫曲線(モンサント ODR-100)

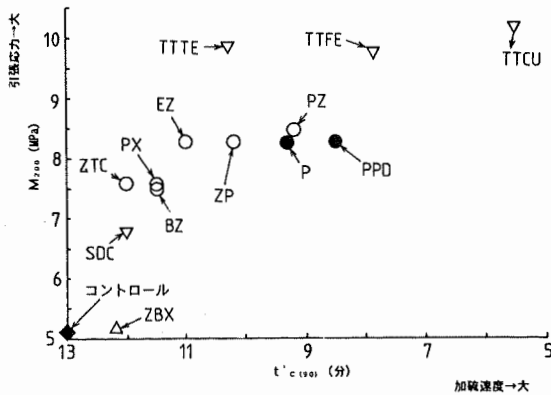


図2 加硫速度と引張応力の関係

大内新興化学工業株式会社