

硫黄加硫とパーオキサイド加硫の併用について

硫黄加硫とパーオキサイド加硫はそれぞれ長所と短所が存在する。すなわち、硫黄加硫では耐疲労性は優れているが加硫戻り、耐熱性や耐圧縮永久ひずみ性は劣る。一方、パーオキサイド加硫では加硫戻り、耐熱性や圧縮永久ひずみ性は優れているが、引張物性(T_B , E_B)や耐屈曲性は劣る¹⁾。硫黄加硫とパーオキサイド加硫の併用については、お互いに加硫阻害することなく加硫が進行し、加硫度はそれぞれ単独の場合に比べ、向上することが報告されている²⁾。加硫度の向上は硫黄加硫によるC-Sx-C結合とパーオキサイド加硫によるC-C結合が加硫ゴム中に形成されたためと推定される。今回は、天然ゴムの高硫黄加硫(硫黄量1.0 phr以上)の欠点である加硫戻り、耐熱性、耐圧縮永久ひずみ性などを改善する手段として、パーオキサイドを併用した場合の加硫特性について紹介する。

表1の配合に基づき、表2に示す高硫黄一加硫促進剤(CZ又はCZ/TOT-N)加硫とパーオキサイド加硫の併用における未加硫ゴム及び加硫ゴムの特性を表2に示し、キュラストメータ加硫曲線を図1及び2に示す。高硫黄/CZ加硫(配合No.1)では高温における加硫戻りが大きいが、パーオキサイド(DCP)を併用(配合No.3)することにより加硫度が向上し、加硫戻りが改善できる。

さらに高硫黄/CZ/DCP加硫(配合No.3)にTOT-Nの併用(配合No.4)により、耐圧縮永久ひずみ性が良好となる。しかし、耐熱性の改善は認められない。以上の結果から、高硫黄/CZ/TOT-N加硫においてパーオキサイドの併用は有効であり、加硫戻り、及び加硫ゴムの耐圧縮永久ひずみ性が良好である。

引用文献

- 1) ゴム工業便覧(第四版) P.65(1994)日本ゴム協会編
- 2) 山下晋三;日ゴム協誌, 45, 157(1972)

実験

表1 配合

NR(RSS #1)	100
ステアリン酸	0.5
酸化亜鉛	5
FEFブラック	40
ノクラック6C	1
ノクラック224	1
硫黄	} 表2
加硫促進剤	
パーオキサイド ¹⁾	

- 1) DCP(ジクミルパーオキサイド)
[パークミルD, 日本油脂㈱]

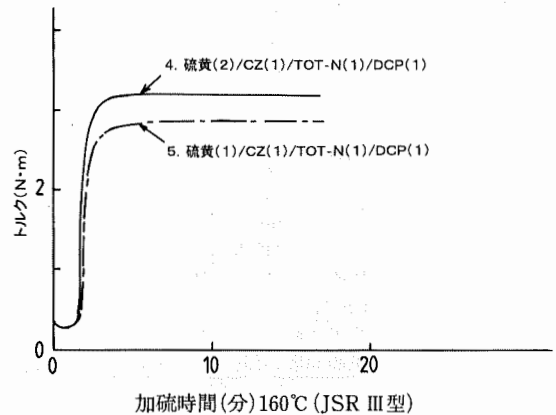
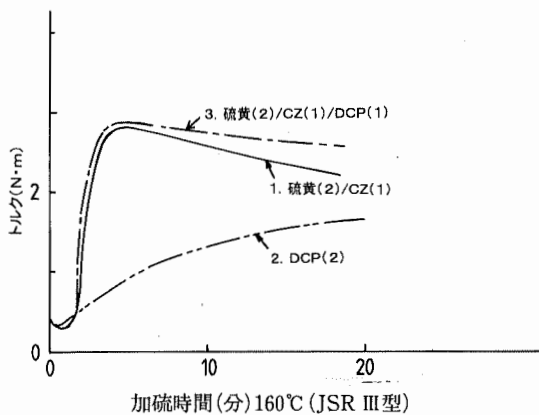


図1 硫黄加硫とパーオキサイド加硫の併用(160°C)

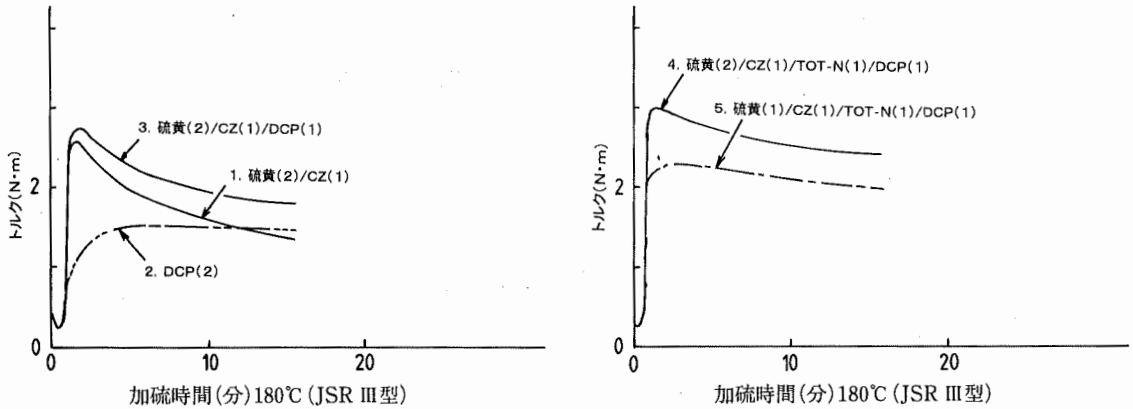


図2 硫黄加硫とパーオキサイド加硫の併用(180°C)

表2 未加硫ゴム及び加硫ゴムの特性

	硫黄加硫		PO加硫			
	1	2	3	4	5	
硫黄	2		2	2	1	
CZ	1		1	1	1	
TOT-N				1	1	
DCP		2	1	1	1	
ムーニースコーチ試験 ¹⁾ ML ₁ , 145°C						
V _m	21	25		21	21	
t ₅ (分)	6.4	4.8	5.9	6.7	7.1	
t ₃₅ (分)	7.6	7.2	7.3	7.9	8.4	
引張試験 ²⁾ 160°Cプレス加硫						
加硫時間(分)	10	30	10	10	10	
T _B (MPa)	25.9	19.0	25.1	25.7	25.9	
E _B (%)	530	400	490	460	500	
M ₁₀₀ (MPa)	2.0	1.6	2.0	2.7	2.0	
M ₃₀₀ (MPa)	10.7	8.6	11.2	14.2	11.8	
H _s (JISA)	53	50	55	59	56	
熱老化試験 ²⁾ 100°Cギヤーオープン						
T _B (MPa)	96(h)	20.1(-22)	9.3(-51)	19.8(-21)	19.3(-25)	22.4(-14)
	168(h)	13.6(-47)	7.9(-58)	12.8(-49)	11.8(-54)	16.4(-37)
	240(h)	8.8(-66)	7.4(-61)	8.9(-65)	9.2(-64)	13.5(-48)
E _B (%)	96(h)	380(-28)	400(0)	350(-29)	310(-33)	450(-10)
	168(h)	230(-57)	390(-2)	220(-55)	200(-57)	350(-30)
	240(h)	170(-68)	390(-2)	150(-69)	160(-65)	310(-38)
M ₁₀₀ (MPa)	96(h)	3.0(+50)	1.0(-37)	3.4(+70)	3.9(+44)	2.7(+35)
	168(h)	4.2(+110)	0.8(-50)	4.0(+100)	4.4(+63)	2.7(+35)
	240(h)	4.1(+105)	0.8(-50)	4.8(+140)	4.7(+74)	2.5(+25)
H _s (JISA)	96(h)	62(+9)	43(-7)	64(+9)	66(+7)	61(+5)
	168(h)	64(+11)	40(-10)	65(+10)	67(+8)	61(+5)
	240(h)	64(+11)	37(-13)	67(+12)	68(+9)	61(+5)
圧縮永久ひずみ試験 ²⁾ 100°C, 22時間, 25%圧縮						
CS(%)	41	13	36	27	26	
疲労試験 ³⁾ 0~120%伸長(3号ダンベルn=4本)						
破断回数(万回)	9.0	7.1	9.4	7.3	7.1	

1) JISK6300に準拠, 2) JISK6301に準拠, 3) De Mattia 屈曲試験機使用300RPM

ここに記載した内容は、細心の注意を払って行った試験に基づくものでありますが、結果をすべ

て確実に保証するものではありません。

大内新興化学工業株式会社