

硫黄による架橋について (8)

ゴムの架橋はいくつか方法があり、硫黄を加硫剤として用いる方法が多く使用される。硫黄での加硫は、硫黄を増やすと架橋密度が高くなり、加硫ゴムの物性が変わる。今回は、NRで加硫促進剤の配合量を固定して、硫黄の配合量を2.0～4.0phrに変量した場合の動的粘弾性等を測定した。今回は、加硫と加硫ゴム物性について紹介する。

図1に加硫曲線、図2に圧縮永久ひずみ、表1に加硫ゴム物性を示す。加硫は硫黄を増やすと速くなり、加硫トルクが上昇する。加硫ゴム物性は、硫黄を増やすとTb、モジュラスが高くなり、Ebが低下する。熱老化後のゴム物性は、硫黄を増やすとTb、Ebの変化率が大きくなり、耐熱性が悪くなることわかる。圧縮永久ひずみ(CS)では、硫黄量の影響は小さく、硫黄を増やすとわずかに悪くなる。

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。

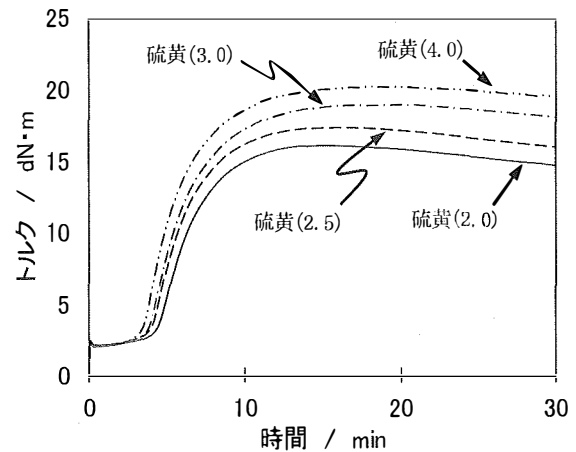


図1 加硫曲線

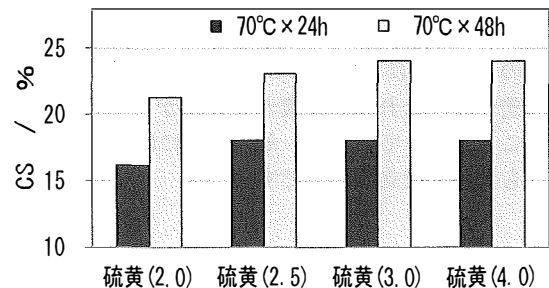


図2 圧縮永久ひずみ

実験

1. 配合

NR 100, 酸化亜鉛 5, ステアリン酸 1, N330 50, ナフテン系オイル 10, CZ 0.8, 硫黄 変量

2. 試験項目

- (1) 加硫試験；レオメーター MDR2000, 150 °C
- (2) 引張試験
- (3) 硬さ試験
- (4) 圧縮永久ひずみ；70 °C, 大型, 25 % 圧縮
- (5) 熱老化試験；100 °C, ギャー老化試験機

加硫条件；プレス加硫 150 °C × 15分, CS試験片は + 5分

表1 加硫ゴム物性

加硫系		硫黄 2.0	硫黄 2.5	硫黄 3.0	硫黄 4.0
初期物性	Tb [MPa]	23.0	24.5	24.3	25.1
	Eb [%]	470	460	440	440
	S ₁₀₀ [MPa]	3.1	3.4	3.8	4.6
	H _A	62	63	64	67
100 °C × 24時間	Tb [MPa]	14.6 (-37)	13.7 (-44)	13.1 (-46)	12.0 (-52)
	Eb [%]	310 (-34)	250 (-46)	220 (-50)	200 (-55)
	S ₁₀₀ [MPa]	3.6 (+16)	4.6 (+35)	5.0 (+32)	5.3 (+15)
	H _A	65 (+3)	68 (+5)	70 (+6)	72 (+5)
100 °C × 48時間	Tb [MPa]	10.0 (-57)	8.8 (-64)	8.8 (-64)	7.5 (-70)
	Eb [%]	250 (-47)	190 (-59)	170 (-61)	130 (-70)
	S ₁₀₀ [MPa]	3.3 (+6)	3.9 (+15)	4.7 (+24)	5.5 (+20)
	H _A	62 (0)	66 (+3)	68 (+4)	72 (+5)

() 内は変化率, ただし H_A は変化を示す。