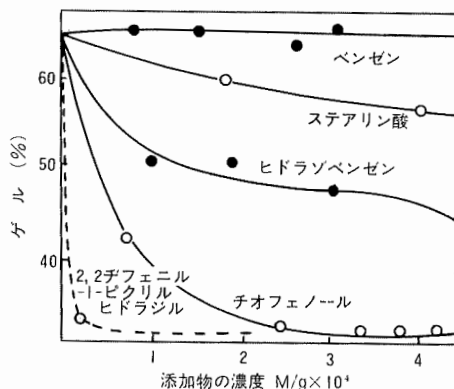


フェノール系老化防止剤ノクラック #200, NS-6, SP の耐屈曲き裂防止能について (2)

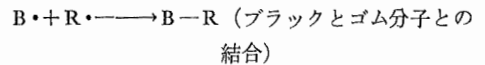
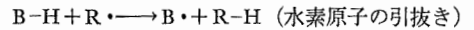
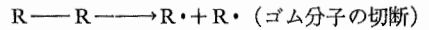
多くのゴム製品、特にタイヤ、ベルト等の屈曲疲労による破壊については、以前より各方面にわたって検討が行なわれてきましたが、まだ良好な改良法は見出されていない。

今回はこのゴム製品の屈曲疲労による破壊の改良法を検討する一端にしてポリマーの種類、および架橋形態による影響について、検討を試みました。引き続きこの屈曲破壊に対する充填剤の影響について、検討を試みたところ、NR トレッド配合においてチャンネルブラックを増量させると屈曲によるき裂速度は上昇するにわかった。このことは、Cooper²⁾によって見出されている。さらに、SBR カーボン配合においても、カーボンブラックを増量させると、NR と同様にき裂速度は上昇する。このことも、Breckley³⁾によって見出されている。また、同氏はクレイを10~20部配合すると、カーカスでもトレッドでも、き裂抵抗性を著しく改良することも見出している。タイヤ等においては耐摩耗性を向上させる点等の目的でカーボンブラックの増量が要求されるが、この屈曲き裂性のためにある程度の制約に甘んじなければならぬ。このカーボンブラックの増量に伴う屈曲き裂速度の上昇の一原因にして、Carlton⁴⁾によるとカーボンゲルの生成が上げられる。その理由として、カーボンゲルの生成によるモジュラスの上昇があげられる。このカーボンゲル生成を抑制する方式として、Watson⁵⁾ はラジカル受容体を配合することに試みている。その結果を(図-1)に示す。



(図-1) ゲル量に及ぼすラジカル受容体の影響

このカーボンゲルの生成機構については、大北氏⁶⁾らによると次のようである。(R: ゴム分子, B: カーボンブラック)



すなわち、この繰返しによって、ゴム分子のセグメントで網状化したカーボンゲルができるはずである。したがって、ピクリルヒドラジルはゴムラジカルとの結合で消費され、チオフェノールはあたかも素練り促進剤の役割を果たすことになる。

以上のように、種々検討が行なわれているが、屈曲き裂に対する顕著な改良法は見出されていない。この屈曲き裂に対する一つの改良法として、前回²⁾のSBRを用いた場合に引き続き、今回はNRに対してフェノール系老化防止剤ノクラック #200, NS-6, SP を屈曲き裂防止剤にして用いた場合の性能について下記の様な実験を行なったので、ご紹介いたします。

加硫時間と耐屈曲き裂成長性との関係(図-2)に示す。この図から、耐屈曲き裂成長性の順位はほぼノクラック #200, NS-6, SP ブランクとなっている。そして各試料の耐屈曲き裂成長性は加硫時間によってかなり異なることから、各試料について加硫試験を行ない、各試料の加硫物引張特性(表-2)を検討した。その結果より、試料ノクラック #200, NS-6, SP はブランクより300%モジュラスが僅かに低い程度である。このことから、前回¹⁾と同様にAuerによる300%モジュラスと耐屈曲き裂成長性との関係(図-3)に示す。この図から300%モジュラスにかかわらず試料ノクラック #200, NS-6, SP はブランクより耐屈曲き裂成長性が優れているが、試料ノクラック #200, NS-6, SP 間には優意性が認められないようである。

引用文献

- 1) NOC 技術ノート No. 127
- 2) Copper: Ind. Eng. Chem., (Anal. Ed.), 2, 391 (1930)
- 3) Breckley: Rubber Chem. Technol., 16, 901 (1943)
- 4) G. A. Carlton, J. M. Hubercorp. Borger, Tex: Rubber World. 141 (5), 678 (1960)

5) W. F. Watson: Ind. Eng. Chem., **37**, 1281 (1955)

6) 大北: 日ゴム協, **37**, 35 (1964)

7) E. E. Auer, K. W. Doak, I. J. Schaffner: Rubber World, **135**, 875 (1957)

1. 配合

RSS #1	100
亜鉛華	5
ステアリン酸	3
HAF ブラック	40
イオウ	2.5
ノクセラ-MSA	0.8
試料	2

2. 試料

1. ブランク
2. ノクラック #200
3. ノクラック NS-6

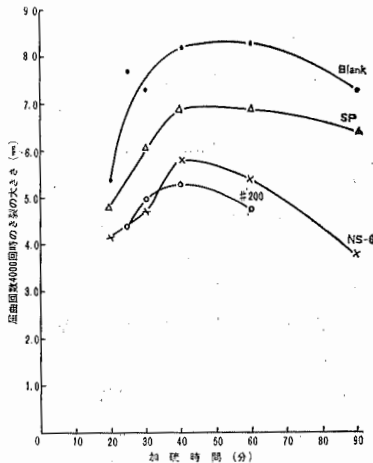


図2 加硫時間と耐屈曲き裂成長性との関係

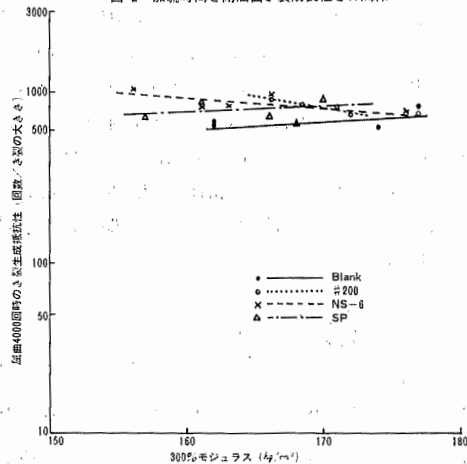


図3 300%モジュラスと耐屈曲き裂成長性との関係

4. ノクラック SP (略号) #200
- ノクラック NS-6 NS-6
- ノクラック SP SP

これ以下、略号を用いる。

3. 屈曲試験

実験条件: JISK 6301-'69 に準拠 (cut growth 法)

試験機: De Mattia 式屈曲試験機, 試験温度: 室温 (20~25°C)

試験片加硫条件: 150°C × 20, 25, 30, 40, 60, 120分.

初期き裂: 2 mm

4. 加硫試験

150°C, プレス加硫

引張試験条件: JISK 6301-'69 に準拠

引張試験機: テンシロン, 引張速度: 500 mm/min

試験片: JIS タンベル状 3 号形

表-2 加硫物引張特性 加硫温度 140°C

試料	加硫時間 (分)	T_B (kg/cm ²)	E_B (%)	Modulus (kg/cm ²)		H_s
				100%	300%	
Blank	20	287	460	37	177	66
	30	266	420	38	177	67
	40	249	410	36	174	65
	60	231	400	32	162	64
	90	222	390	31	162	62
#200	22	282	470	37	166	67
	25	286	470	36	171	67
	30	278	460	37	172	66
	40	262	440	32	169	67
	60	256	430	32	156	66
NS-6	20	276	460	37	166	67
	30	262	450	34	163	67
	40	277	440	37	176	69
	60	241	410	35	161	68
	90	249	430	33	156	67
SP	20	278	460	34	170	66
	30	264	450	33	166	67
	40	262	420	34	168	66
	60	239	410	33	161	66
	90	236	410	31	157	65

〔訂正〕

NOC 技術ノート No. 125

M.P.C. black	}	M. P. C. black	50
Mercaptobenzothiazole		Mercaptobenzothiazole	0.8
wax	}	Praffin wax	—
sulfur		sulfur	3.0

大内新興化学工業株式会社