

スルフェンアミド系加硫促進剤について

(11)

前回¹⁾はスルフェンアミド系加硫促進剤ノクセラーNSを用いた場合の有効加硫方式のスコーチ、並びに加硫特性による効果と、ノクセラーNS—バルノックR、ノクセラーNS—バルノックR—ノクセラーTT(チウラム系促進剤)の併用系、及びノクセラーTT無イオウ系による各有効加硫方式の効果との比較を報告しました。

そこで、今回は耐熱老化性及び各種物理特性についてノクセラーNSを用いた場合の有効加硫方式の効果、ノクセラーNS—バルノックR等による各有効加硫方式の効果と比較するために、実験を行なったので紹介いたします。

JSR型キュラストメーターを用いて応力緩和曲線を測定した結果を(図-1.)に示す。ノクセラーNS量を増量(イオウ量を減少)するに伴って、 f_t/f_0 の減少率が低下する。また、ノクセラーNS—バルノックR系にノクセラーTTを併用すると、 f_t/f_0 の減少率が低下する。ノクセラーTT無イオウ系が最低の f_t/f_0 の減少率を示し、次いでノクセラーNS—バルノックR—ノクセラーTT系、S(0.32)—ノクセラーNS(7.14)系、ノクセラーNS—バルノックR系、S(0.64)—ノクセラーNS(3.57)系となっている。

熱老化試験(表-2)で示される耐熱老化性はキュラストメーターによる応力緩和で測定される f_t/f_0 の減少率とほぼ同一傾向を示している。このことから、キュラストメーターによる応力緩和で測定される f_t/f_0 の減少率は加硫ゴムの耐熱性を一応表わしていると考えられる。すなわちこの耐熱性は熱劣化に対する耐抗性をほぼ示していると思われる。

各種物理試験(表-3)の内、特に各加硫系による圧縮永久ヒズミは熱老化試験(表-2)で示される耐熱老化性とほぼ同一傾向で改良されている。屈曲キレツ成長では、S(1.28)—ノクセラーNS(1.79)系が著しく優れた傾向を示している。

以上で示される耐熱老化性及び圧縮永久ヒズミ、そして前回¹⁾の加硫特性は有効加硫方式の特色²⁾をよく表わしている。ノクセラーNS量の増量(イオウ量の減少)に伴う、またノクセラーNS—バルノックR系にノクセラーTTを併用することによる耐熱老化性及び圧縮永

久ヒズミの向上は低イオウ架橋割合が増加する³⁾ためと考えられる。このことはノクセラーTT無イオウ系で最高の耐熱老化性及び圧縮永久ヒズミが示されることから実証される。⁴⁾

引用文献

- 1) NOC 技術ノート No. 117
- 2) NOC 技術ノート No. 95
- 3) Boggs and Blake: I.E.C., 22, 748 (1930)
- 4) 大北忠男: ゴム協, 24, 77 (1951)

1. 配合

R.S.S. #1	100
亜鉛華	5
ステアリン酸	3
HAF ブラック	50
プロセスオイル#1	3
ノクラック 810-NA	2
試料	(表-1)

2. 実験結果

2-1 キュラストメーターによる応力緩和試験

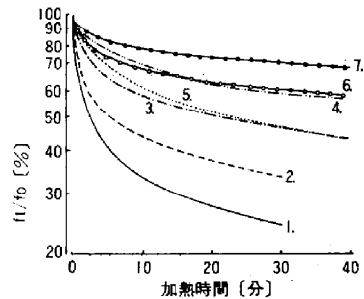


図-1. JSRキュラストメーターによる応力緩和曲線

	イオウ	ノクセラーNS	バルノックR	ノクセラーTT
1	2.56	0.89		
2	1.28	1.79		
3	0.64	3.57		
4	0.32	7.14		
5		2.	2	
6		2.	2	1
7				3

(表-1.と同一)

実験条件: 試験機: JSR型キュラストメーター、ダイス: #1(2mm)、
 オシレーティング角度: ±3°、試験温度: 160°C
 実験方法: ダイスに試料をそう入して試験機を起動させ、トルク値が最大になった時点(この時のダイスオシレーティング角は3°)でダイス作動モーターを停止させ、トルク値の低下を測定する。
 f_t/f_0 = 各時間でのトルク値/トルク最大値×100 (%)

2-2 試料および熱老化試験

表-1 試料

加硫剤加 硫促進剤	試料 No.						
	1	2	3	4	5	6	7
イ オ ウ	2.56	1.28	0.64	0.32			
ノクセラ-NS	0.89	1.79	3.57	7.14	2	2	
バルノックR					2	2	
ノクセラ-TT						1	3

熱老化試験 実験条件：JIS K 6301-69 に準拠 試験機：試験管加熱老化試験機
 老化温度：100°C，試験片の形状：JIS ダンベル状3号形。

表-2 老化引張特性

	[老化時間]	加硫時間 (分) [140°Cプレス加硫]													
		加硫時間 (分) [プレス加硫140°C]													
		19	12	20	65	40	18	11							
		[kg/cm ²] 変化率%													
	0(時間)	280	283	270	235	266	243	229							
T_B	24	254	-9	269	-5	252	-7	229	-2	261	-2	240	-3	225	-2
	48	148	-47	234	-17	240	-11	224	-5	259	-3	222	-10	216	-6
	96	143	-49	210	-26	226	-16	220	-6	242	-10	214	-14	215	-6
	168	85	-70	172	-39	191	-29	184	-22	208	-22	186	-25	197	-14
		[%] 変化率%													
	0	450		520		500		490		520		420		580	
E_B	24	340	-24	390	-25	450	-10	490	± 0	490	-6	320	-24	520	-10
	48	200	-56	300	-42	400	-20	490	± 0	460	-11	290	-31	480	-17
	96	190	-58	270	-48	370	-26	470	-4	440	-15	280	-33	440	-24
	168	100	-78	240	-54	320	-36	420	-14	400	-23	260	-38	440	-24
		[kg/cm ²] 変化率%													
	0	36		25		25		20		22		30		15	
M_{100}	24	55	+53	44	+76	31	+24	22	+10	26	+18	46	+53	20	+33
	48	57	+58	49	+96	33	+32	24	+20	30	+36	52	+73	23	+53
	96	61	+69	57	+128	38	+52	24	+20	32	+45	53	+77	26	+73
	168	58	+61	61	+144	39	+56	28	+40	32	+45	50	+67	26	+73
		[kg/cm ²] 変化率%													
	0	184		149		146		121		133		164		88	
M_{300}	24	230	+25	211	+42	164	+12	122	+1	153	+15	216	+32	116	+31
	48			225	+51	172	+18	127	+5	161	+21			130	+48
	96					181	+24	124	+2	166	+25			140	+59
	168					177	+21	125	+3	148	+11			127	+44
		変化													
	0	70		63		64		62		62		67		57	
H_S	24	73	+3	72	+9	67	+3	65	+3	65	+3	71	+4	61	+4
	48	77	+7	72	+9	68	+4	65	+3	66	+4	73	+6	64	+7
	96	78	+8	74	+11	70	+6	66	+4	67	+5	74	+7	66	+9
	168	76	+6	76	+13	74	+10	70	+8	69	+7	77	+10	67	+10

2-3 各種物理試験

実験条件：(1)~(4) JIS K 6301-69 に準拠，(5) ASTM D 813-59 に準拠。

表-3 各種物理特性

	試料 No.	1	2	3	4	5	6	7	
(1)	加硫時間 [分] (140°Cプレス加硫)	19	12	20	65	40	18	11	
	永久伸び [%]	5	5	4	3	4	3	3	
(2)	引裂強サ { A 型	128	117	124	80	99	123	70	
	{ B 型	77	133	74	56	65	72	45	
(3)	加硫時間 [分] (140°Cプレス加硫)	24	17	25	70	45	23	16	
(4)	反バツ彈性 [%]	56	54	51	46	47	50	46	
(4)	圧縮 久ヒズミ [%]，25%圧縮，100°C	74	76	68	50	63	55	40	
(5)	×70時間熱処理								
	屈曲キレツ成長 (×10 ⁴) [mm]	1	9.3	3.6	3.9	4.2	3.9	5.6	4.4
		3	17.6	4.8	6.6	7.5	6.1	8.4	7.3
		5	22.8	6.1	8.8	10.6	8.7	10.9	10.4
	7	切斷	7.6	11.5	15.1	13.9	13.9	12.9	

大内新興化学工業株式会社