

ブチルゴムの種々の加硫系に及ぼす老化防止剤の影響 (15)

前回にものべたようにブチルゴムの樹脂加硫系の特徴は耐熱性のすぐれた点にある。今回はこの樹脂加硫配合物に老化防止剤を配合した加硫物の耐熱性についてのべる。

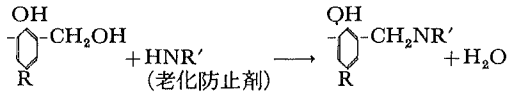
ゴムのアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂のみによる加硫速度は非常に緩慢であるので、ゴムの二重結合を活性化して加硫を促進するために加硫触媒として酸性物質が添加される。酸性物質としてハロゲン化金属 (Sn, Zn, Fe, Cr, Ni, Co, Mn, Cu) が用いられるが、その中でも $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ が特に使用されている。その他に塩化パラフィン、ハイパロン, CR, 塩素化ブチル, ポリ塩化ビニルがあげられる。D. Khristov¹⁾ は加硫中における塩化すずの変化について発表している。

一方、アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂の分子内にハロゲンを含有するハロゲン化樹脂は触媒の添加を必要とせずに加硫することができ、一連の本実験でもこのハロゲン化樹脂を用いている。

通常の樹脂 (CH_2OH 基を 9.7% 含有) とハロゲン化樹脂 (CH_2OH 基 7.3%, CH_2Br 中に Br 5.1% 含有) の活性については、 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を添加しない場合の加硫速度はハロゲン化樹脂の方が、通常樹脂よりも 150% 速かったにすぎないが、 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を添加すると 150°C での加硫速度は、通常樹脂が 500%, ハロゲン化樹脂が 200% 速くなる²⁾。

ブチルゴムの樹脂加硫時の各種薬剤の効果については G. M. Ronkin³⁾ が発表しており、同氏らはアルキル

フェノールホルムアルデヒド樹脂の加硫活性はアミン系老化防止剤とつぎのように反応すると考えられるとしている。



尚、当社における老化試験結果はつぎのようになり、フェノール系老化防止剤はすぐれた効果を示している。

配合	ポリサーブチル#400	100
	亜鉛華	5
	ステアリン酸	1
	HAF カーボンブラック	50
	Schenectady SP 1055	12

(ハロゲン含有樹脂)

老化防止剤 (老化防止剤 D を 1 phr とするモル配合, 別表参照)

試験は JIS K 6301 に準拠した。

引用文献

- 1) D. Christov, Cv. Bontschev, B. Skortschev, D. Dimov und S. Ormandziev: Kautschuk und Gummi Kunststoffe, **7**, 418~424 (1966)
- 2) A. G. Shvarts et al.: Azerb khim. Zh., 1965(4), 58~64. C. A., **64**, 9925(1966)
- 3) G. M. Ronkin, I. A. Levitin and A. G. Shvarts: Soviet Rubber Technology, **23** No. 4, 17~20 (1964)

老化試験結果

老化温度: 150°C, 加硫条件: 160°C × 60分

試料 (phr)	老化時間 (日)	E_B (%)	T_B (kg/cm ²)	M (kg/cm ²)			H_S	変化率 (%)				H_S 変化 (30秒後)
				100%	300%	500%		E_B	T_B	M_{100}	M_{300}	
ブランク	老化前	470	168	23	106	71 (61)						
	4	260	139	42		75 (67)	-45	-17	82		4 (6)	
	8	240	114	39		76 (66)	-49	-32	69		5 (5)	
	16	240	87	38		76 (64)	-49	-48	65		5 (3)	
	24	230	68	35		76 (63)	-51	-60	52		5 (2)	
	32	190	60	37		76 (62)	-60	-64	61		5 (1)	

ノクラック #224 (1.00)	老化前	500	149	27	89	146	80(69)						
	4	320	91	30	89		80(67)	-36	-39	11	0	0(-2)	
	8	270	53	26			78(61)	-46	-64	-4		-2(-8)	
	16	220	33	23			80(62)	-56	-78	-15		0(-7)	
	24	190	26	22			80(58)	-62	-82	-18		0(-11)	
	32	170	25	23			79(59)	-66	-83	-15		-1(-10)	
ノクラック AW (0.99)	老化前	560	149	22	81	136	75(63)						
	4	350	100	28	88		78(64)	-37	-33	27	9	3(1)	
	8	300	66	26	61		76(61)	-46	-56	18	-25	1(-2)	
	16	280	42	25			77(57)	-50	-72	14		2(-6)	
	24	270	34	25			76(57)	-52	-77	14		1(-6)	
	32	190	32	25			76(56)	-66	-79	14		1(-7)	
ノクラック B (1.00)	老化前	460	157	25	98		80(70)						
	4	300	102	35	103		82(70)	-35	-35	40	5	2(0)	
	8	300	71	29	70		81(69)	-35	-55	16	-29	1(-1)	
	16	250	46	28			80(63)	-46	-71	12		0(-7)	
	24	210	36	27			80(59)	-55	-77	8		0(-11)	
	32	140	33	28			78(59)	-70	-79	12		-2(-11)	
ノクラック #200 (1.00)	老化前	450	166	22	109		70(59)						
	4	280	145	39			76(66)	-38	-13	77		6(7)	
	8	270	121	36			74(61)	-40	-27	64		4(2)	
	16	250	90	36			75(59)	-44	-46	64		5(0)	
	24	230	73	36			76(63)	-49	-56	64		6(4)	
	32	210	66	37			76(62)	-53	-60	68		6(3)	
ノクラック SP (1.00)	老化前	480	158	23	103		70(58)						
	4	270	137	39			75(64)	-44	-13	70		5(6)	
	8	280	117	37			75(65)	-42	-26	61		5(7)	
	16	240	86	38			77(64)	-50	-46	65		7(6)	
	24	220	70	40			78(62)	-54	-56	74		8(4)	
	32	190	64	40			78(63)	-60	-59	74		8(5)	
ノクラック NS-6 (1.55)	老化前	480	162	23	102		70(58)						
	4	280	144	43			76(67)	-42	-11	87		6(9)	
	8	270	116	39			75(62)	-44	-28	69		5(4)	
	16	220	89	41			78(63)	-54	-45	78		8(5)	
	24	210	69	39			77(64)	-56	-57	69		7(6)	
	32	170	64	40			78(66)	-65	-60	74		8(8)	
ノクラック MB (0.69)	老化前	610	153	21	75	130	73(60)						
	4	370	118	31	101		75(62)	-39	-23	47		2(2)	
	8	330	82	26	75		75(58)	-46	-46	24		2(-2)	
	16	300	52	26	52		75(55)	-51	-66	24		2(-5)	
	24	260	41	25			75(56)	-57	-73	19		2(-4)	
	32	270	36	26			75(55)	-56	-76	24		2(-5)	
ノクラック MBZ (1.65)	老化前	690	143	18	61	109	74(59)						
	4	420	106	26	83		76(60)	-39	-26	44	36	2(1)	
	8	370	65	22	58		74(55)	-46	-55	22	-5	0(-4)	
	16	320	40	22	39		75(54)	-54	-72	22	-36	1(-5)	
	24	290	30	22			74(54)	-58	-79	22		0(-5)	
	32	260	29	23			74(54)	-62	-80	28		0(-5)	
ノクラック TNP (3.13)	老化前	680	166	17	70	128	68(55)						
	4	370	86	26	74		74(56)	-46	-48	53	6	6(1)	
	8	320	57	25	55		72(55)	-53	-66	47	-21	4(0)	
	16	260	43	29			75(58)	-62	-74	70		7(3)	
	24	210	38	29			75(58)	-69	-77	70		7(3)	
	32	180	38	30			75(60)	-73	-77	77		7(4)	