

ブチルゴムの種々の加硫系におよぼす 老化防止剤の影響 (3)

NOC 技術ノート No. 154, 155 ではそれぞれ、ブチルゴムの種々の加硫系におよぼす老化防止剤の影響(1), (2)として硫黄加硫系の場合についてのべた。今回は耐熱性のすぐれたサルファードナー加硫系について老化防止剤の影響をのべる。

サルファードナー加硫とは通常の加硫温度で活性硫黄を放出する有機多硫化物による加硫方法で、無硫黄加硫ともよばれる。

サルファードナー加硫による加硫ゴムは同じ硫黄架橋でも架橋構造が硫黄加硫のポリサルファイド結合に対して、熱に安定なモノサルファイド結合(-C-S-C-)を形成するので耐熱老化性はすぐれている。

天然ゴムや SBR 等ではサルファードナー加硫がよく行なわれるが、ブチルゴムでもサルファードナー加硫は非常に有効で、有機多硫化物としてノクセラー **TT** (テトラメチルチウラムジサルファイド) とバルノック **R** (モルホリンジサルファイド) を併用すると、耐熱性と圧縮永久ひずみを著しく改良することができる¹⁾。

1. 実験方法および結果

1.1 配合

ポリサ－ブチル #400	100
亜鉛華	5
ステアリン酸	1
HAF ブラック	50
ノクセラー TT	2
バルノック R	2

8 インチオープンロールで混練した、
老化防止剤試料 (配合量 : phr)

ノクラック C	(0.97)
ノクラック 224	(1.00)
ノクラック AW	(0.99)
ノクラック B	(1.00)
ノクラック D	(1.00)
ノクラック 810- NA	(1.03)
ノクラック 200	(1.00)
ノクラック MB	(0.69)

配合量はノクラック **D** を 1.00 phr とするモル配合を基準とした。

1.2 ムーニースコーチ試験

ML-1, @ 140°C, JIS K 6300に準拠。アミン系老化防止剤の中でもノクラック 810-**NA**, ノクラック **C** がスコーチをはやめており、硫黄加硫と同じ傾向を示している。その他のものはブランクと大差がない。

1.3 キュラストメーター試験

@ 160°C, 2 mmダイス使用, オッシレーティング角度 ±3°。加硫速度は各老化防止剤ともブランクと大差がみられないが、一般に老化防止剤を添加するとトルク値が小さくなる。ノクラック 810-**NA** のトルクの立上りが特に早いことが注目される。硫黄加硫系の場合はブランクにくらべ特に老化防止剤添加によってトルク値が低下するような現象は見られなかった。

1.4 引張試験

プレス加硫, @160°C, テンシロン使用, JIS K 6301に準拠。加硫速度は各老化防止剤ともブランクと大差がみられない。引張特性では老化防止剤はいずれもブランクより伸びをやや大きくし、引張応力をやや低下させる傾向がみられるが、特にノクラック 810-**NA** が著しいようである。

1.5 膨潤試験

溶剤：シクロヘキサン, 膨潤条件：30°C×70時間

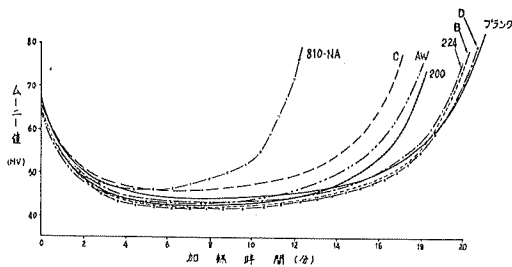
$$\text{膨潤度}(Q) = \frac{\text{溶剤の重量}(S)}{\text{溶剤の比重}(\rho_s)} \div \frac{\text{ゲルの重量}(R)}{\text{ゲルの比重}(\rho_r)}$$

ノクラック 200, ノクラック **MB** がやや膨潤度が大きいとはいえ、ノクラック 810-**NA** と同じくブランクと大差がみられない。

添加老化防止剤	膨潤度(Q)
ブランク	3.79
ノクラック 810- NA	3.78
ノクラック 200	3.86
ノクラック MB	3.88

文献

- 1) J. J. Prendergast : *Rubber Age*, 81, 988 (1957)



サルファードナー加硫—ムーニースコーテ曲線

ML-1, 140°C

試料名	t_5	t_{85}	$t_{\Delta 80}$
ブランク	15' 25"	20' 45"	5' 20"
ノクラック C	12' 40"	17' 21"	4' 41"
ノクラック 224	14' 08"	19' 10"	5' 02"
ノクラック AW	13' 10"	18' 00"	4' 50"
ノクラック B	15' 00"	20' 10"	5' 10"
ノクラック D	15' 22"	20' 55"	5' 33"
ノクラック 810-NA	9' 00"	13' 22"	4' 22"
ノクラック 200	14' 20"	18' 28"	4' 08"

サルファードナー加硫—加硫試験結果

加硫温度；160°C

試料名	加硫時間 (分)	E_B [%]	T_B [kg/cm ²]	M [kg/cm ²]				H_S (30秒後)
				100%	300%	500%	700%	
ブランク	10	830	161	11	39	81	135	67 (56)
	20	650	154	15	60	118		68 (60)
	30	660	161	15	61	117		68 (59)
	40	640	160	15	61	122		68 (58)
ノクラック C	10	780	153	12	40	85	141	68 (57)
	20	720	156	15	51	102	153	69 (58)
	30	710	156	14	50	103	153	70 (59)
	40	710	155	14	49	101	153	70 (57)
ノクラック 224	10	850	152	12	35	76	126	72 (57)
	20	730	158	15	53	105	152	73 (63)
	30	690	154	17	56	110		73 (62)
	40	690	155	16	57	110		73 (62)
ノクラック AW	10	860	154	10	31	70	126	67 (53)
	20	770	160	11	42	90	150	68 (54)
	30	760	160	13	43	90	148	68 (55)
	40	770	160	13	43	90	150	68 (55)
ノクラック B	10	850	163	10	36	79	134	67 (53)
	20	690	160	15	54	106		68 (57)
	30	680	163	14	55	112		68 (57)
	40	670	159	14	57	112		68 (56)
ノクラック D	10	750	162	10	32	73	132	63 (49)
	20	690	160	14	52	104		67 (56)
	30	660	158	14	54	110		68 (57)
	40	670	158	13	54	109		68 (56)
ノクラック 810-NA	10	850	163	10	34	77	136	68 (53)
	20	770	151	12	38	82	139	68 (55)
	30	800	157	11	38	82	137	68 (54)
	40	800	156	12	38	81	138	68 (54)
ノクラック 200	10	810	157	11	41	88	143	65 (53)
	20	690	157	13	54	108	142	66 (54)
	30	690	157	13	54	106		67 (56)
	40	670	153	13	53	103		67 (56)
ノクラック MB	10	860	155	11	40	90	139	65 (53)
	20	700	152	13	52	107		68 (55)
	30	690	153	13	53	108		68 (56)
	40	690	157	13	52	108		68 (56)

大内新興化学工業株式会社