

## 有効加硫方式(5)

### ノクセラーTT無硫黄加硫における各種加硫促進剤の併用

ゴム製品の無着色性の老化防止剤については、いろいろ検討されているが、アミン系老化防止剤にくらべて老化防止効果の比較的小さい無着色性の老化防止剤を用いる代りに有効加硫方式が考えられる。例えば最近の報告にも硫黄放出物質による有効加硫方式が紹介されており、加硫戻りの心配のある時に用いられるとしている<sup>1)</sup>。

ノクセラーTT無硫黄加硫については既に(NOC技術ノートNo.58, No.59, No.64, No.65, No.66, No.67, No.68, No.69, No.70, No.71, No.72)くわしく発表しているが、この場合は何れもノクセラーTTの単独で、他の加硫促進剤を併用せずに、ノクセラーTRAと比較している。

今回はノクセラーTTに各種加硫促進剤を併用した場合のデータを記す。配合、試験結果を表1、表2、表3に示す。

表1 配合

SBR 1712	100
ステアリン酸	1
亜鉛華	5
HAFカーボンブラック	40
ノクセラーTT 併用加硫促進剤	表2の通り

SBRカーボンブラック配合で、ノクセラー#8、ノクセラーCを併用配合したものは加硫の立上りを促進するが、ノクセラーD、ノクセラーM、ノクセラーDM、ノクセラーMSA、ノクセラーTS、ノクセラーMDB、バルノックRなどを併用配合したものは加硫の立上りを遅延する。この原因は配合ゴムの粘度を下げ、しゃく解効果を持つとともに、ノクセラーTTの解離ラジカルに対して一時的な受容作用を有することが加硫の遅延にあずかっているものと考えられる<sup>2)</sup>。ノクセラー#8、ノクセラーCを併用配合すると、比較的低温でも加硫が可能となる。またリサージ(PbO)を加えると加硫を遅延することも知られている。加硫試験ではノクセラー#8、ノクセラーDを併用配合したものは引張強さ、伸び、か

表2 ムーニースコーチ、キュラストメーター試験結果  
ML-1, @ 150°C  
JSR型キュラストメーター, 測定温度 150°C

No.	試料 配合量 phr	ムーニースコーチ試験		キュラスト メーター 試験
		$t_5$	$t_{\Delta 30}$	
1	TT-3	3'08"	0'58"	13'
2	TT-4	2'34"	0'51"	11'
3	#8-1 } TT-3 }	2'57"	0'58"	15'
4	D-1 } TT-3 }	3'19"	1'06"	18'
5	C-1 } TT-3 }	1'25"	0'48"	8'
6	M-1 } TT-3 }	3'39"	1'36"	9'
7	DM-1 } TT-3 }	4'10"	1'23"	11'
8	MSA-1 } TT-3 }	3'47"	1'37"	16'
9	TS-1 } TT-3 }	3'07"	1'03"	15'
10	MDB-1 } TT-3 }	3'44"	1'17"	11'
11	R-1 } TT-3 }	3'43"	1'12"	10'

試料名にはノクセラーを省略、ただし、No.11のRはバルノックR

たさなどの特性は変わらないが引張応力が低い。ノクセラーCを併用配合したものは引張強さ、伸びが小さく、引張応力が高い。ノクセラーMを併用配合したものは引張強さ、伸びが大きく、引張応力、かたさが小さい。ノクセラーDM、ノクセラーMSA、ノクセラーTSを併用配合しても加硫特性は変わらない。ノクセラーMDB、バルノックRを併用したものは引張強さ、伸びが小さく、引張応力、かたさの高い加硫ゴムが得られる。

#### 参考文献

- 1) D.G. Lloyd: Kautschuk Gummi, Kunststoffe, 27, 477 (1974)
- 2) 山田昌男: 日ゴム協誌, 33, 53 (1960)

表3 加硫試験結果

試料 No.	配合量 phr	加硫時間 (分)	E <sub>B</sub> (%)	T <sub>B</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	M <sub>100</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	M <sub>300</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	M <sub>500</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	M <sub>700</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	H <sub>s</sub>
1	TT-3	10	730	225	12	71	130	214	54
		20	700	232	13	79	141	233	56
		30	680	223	14	77	143	—	56
		40	690	236	13	80	148	—	55
		50	600	225	15	80	149	—	56
2	TT-4	10	640	228	12	83	156	—	57
		20	570	220	14	95	181	—	58
		30	560	217	15	97	187	—	58
		40	540	208	15	97	186	—	58
		50	530	207	16	99	188	—	58
3	{#8-1 TT-3	10	730	226	12	72	129	215	55
		20	700	226	12	73	132	230	55
		30	690	225	15	75	139	—	55
		40	710	225	13	74	136	222	56
		50	680	222	12	70	139	—	55
4	{D-1 TT-3	10	750	224	11	69	124	192	54
		20	690	227	13	75	137	—	56
		30	680	217	13	73	130	—	55
		40	650	204	13	78	137	—	56
		50	680	208	13	76	139	—	55
5	{G-1 TT-3	10	530	189	16	89	165	—	56
		20	550	190	16	90	166	—	56
		30	560	196	14	89	167	—	57
		40	510	185	17	94	178	—	57
		50	530	188	14	91	172	—	57
6	{M-1 TT-3	10	810	239	12	64	118	188	49
		20	780	231	12	64	122	195	48
		30	770	233	12	67	124	201	54
		40	780	232	11	66	123	197	56
		50	770	226	12	68	133	199	54
7	{DM-1 TT-3	10	790	239	12	67	124	196	55
		20	700	228	12	77	140	227	55
		30	680	210	12	69	132	—	55
		40	710	230	14	78	142	228	55
		50	690	230	12	78	142	—	56
8	{MSA-1 TT-3	10	790	231	11	68	123	196	50
		20	670	219	13	79	146	—	52
		30	650	209	13	80	148	—	53
		40	670	223	14	80	148	—	53
		50	650	214	13	78	149	—	53
9	{TS-1 TT-3	10	800	230	12	61	116	188	49
		20	740	228	13	73	133	217	51
		30	710	216	12	73	133	210	52
		40	730	231	12	69	138	216	52
		50	690	229	13	74	138	—	53
10	{MDB-1 TT-3	10	650	236	12	86	162	—	57
		20	540	219	15	98	184	—	58
		30	550	226	15	100	187	—	59
		40	530	211	16	102	193	—	59
		50	510	218	15	105	199	—	59
11	{R-1 TT-3	10	480	204	18	114	—	—	58
		20	390	182	21	127	—	—	60
		30	410	185	23	133	—	—	60
		40	380	182	22	135	—	—	61
		50	400	184	25	137	—	—	61

大内新興化学工業株式会社