

NOC 技術ノート No. 119

二次加硫促進剤としてのノクセラー TT
ノクセラー TS の効果

(5) ノクセラー NS との併用

さきりに、グアニジン系加硫促進剤ノクセラー D、チアゾール系促進剤ノクセラー M・DM、およびスルフェンアミド系促進剤ノクセラー CZ に二次促進剤としてチウラム系促進剤ノクセラー TT・TS を併用した場合のスコーチ、加硫特性、熱老化特性、並びに圧縮永久ひずみ性について報告しました。

今回はスルフェンアミド系促進剤ノクセラー NS と (t₅) の併用について実験を行なったのでご紹介いたします。

ノクセラー NS は同系促進剤ノクセラー CZ とノクセラー MSA とのほぼ中間的なスコーチを示し²⁾、ノクセラー NS による加硫物特性はノクセラー CZ、ノクセラー MSA によるものと大差ない²⁾。これらのことよりノクセラー NS を用いた場合、通常加工温度においてノクセラー CZ よりもスコーチし難く、しかもノクセラー CZ と同様に平タン加硫性を示し、高い引張応力を有する加硫物が得られる。以上のような特性を有するノクセラー NS にノクセラー TT・TS を併用すると、(図 1) に示すようにスコーチ (t₅)、および加硫の立ち上がり速度 (t*30) を速める。加硫の立ち上がり速度 (t*30) はノクセラー TS との併用の方がノクセラー TT との併用よりもやや速い傾向を示す。しかし(図 2) に示すようにキュラストメーター加硫曲線によると、架橋反応の始まるまでの時間、および最高トルクに達するまでの時間はノクセラー TT との併用の方がノクセラー TS との併用よりもやや速い傾向を示す。この加硫曲線の傾向は(図

1) に示すノクセラー TT・TS 単独使用によるスコーチ (t₅)、加硫の立ち上がり速度 (t*30)、およびノクセラー NS にノクセラー TT・TS を併用した場合のスコーチ (t₅) の傾向と一致するが、後者の場合の加硫の立ち上がり速度 (t*30) とは逆傾向を示す。

加硫物引張特性(表-2)はノクセラー TT・TS を併用することにより引張強さ、伸びが低下し、引張応力、硬さが上昇し、チウラム系促進剤の特徴を示している。

耐熱老化性(表-3)はノクセラー TT・TS を併用することにより、引張強さの変化率を減少させ、ノクセラー TT・TS の併用間には差がほとんどつけにくい。

圧縮永久ひずみ性(表 3)はノクセラー TT・TS を併用することにより、いちじるしく改良されるが、耐屈曲性(表 3)はいちじるしく改悪される。

1. 配 合		表-1 試 料	
SBR (#1712)	100	No. 1	ノクセラー NS (1.25)
亜鉛華	5	No. 2	ノクセラー NS (1.25)
ステアリン酸	1		ノクセラー TT (0.25)
HAFブラック	40	No. 3	ノクセラー NS (1.25)
い お う	2		ノクセラー TT (0.5)
試 料 (表-1)		No. 4	ノクセラー NS (1.25)
			ノクセラー TS (0.25)
		No. 5	ノクセラー NS (1.25)
			ノクセラー TS (0.5)

() : 配合量 [phr]

2・2 キュラストメーター試験

実験条件：試験機 ISR 形キュラストメーター、測定温度、150℃、オシレーティング角度 ±3°、ダイス #1 (2mm)。

引 用 文 献

- 1) NOC 技術ノート No. 90~93
- 2) NOC 技術ノート No. 100
- 3) NOC 技術ノート No. 120

2. 実 験 結 果

2・1 ムーニースコーチ試験

実験条件：JISK 6300-63 に準拠、ML-I、@ 125℃

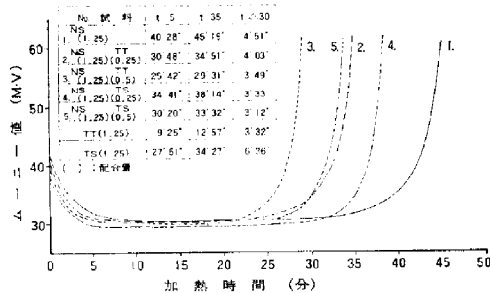


図 1 ムーニースコーチ曲線

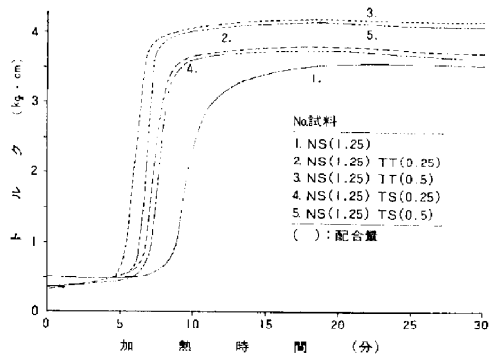


図 2 キュラストメーター加硫曲線

2・3 加硫試験

実験条件：プレス加硫@ 150°C，引張試験：JISK 6301-'69 準拠，試験機：テンシロン，
引張速さ：500 mm/min，試験片：JIS ダンベル状 3号形。

表-2 加硫物引張特性

No.	試料	加硫時間 (分)	T B (kg/cm ²)	E B (%)	引張応力 (kg/cm ²)		H S	No.	試料	加硫時間 (分)	T B (kg/cm ²)	E B (%)	引張応力 (kg/cm ²)		H S	
					100%	300%							100%	300%		
1.	N S (1.25)	15	225	570	20	95	56	4.	N S (1.25)	10	198	480	23	118	58	
		20	216	500	21	106	57			*20	185	390	27	139	59	
		*30	214	500	23	121	56			30	188	370	30	145	60	
		40	221	500	21	112	59			T S (0.25)	40	174	350	30	152	62
		50	213	500	22	116	59			50	169	320	29	155	62	
2.	N S (1.25)	60	227	500	22	116	58	60	178	320	27	154	62			
		10	194	420	24	118	59	5.	N S (1.25)	10	169	340	32	144	62	
		*20	183	360	25	138	61			*15	165	300	32	165	63	
		30	182	380	27	138	62			20	163	300	32	163	63	
		T T (0.25)	40	176	340	28	152			61	T S (0.5)	30	152	280	38	—
50	174	340	27	152	63	40	156			290	34	—	65			
3.	N S (1.25)	60	177	340	28	153	62	50	147	280	36	—	65			
		10	173	340	31	148	63	* 最適加硫時間 () : 配合量								
		*15	165	300	32	165	63									
		20	159	290	32	—	62									
		T T (0.5)	30	148	270	37	—						63			
40	154	270	35	—	63											
50	157	280	38	—	63											

2・4 熱老化試験および各種物理試験

- (A), 実験条件：JISK 6301-'69 に準拠，試験機：試験管加熱老化試験機，老化温度：100°C，引張試験：2.3 と同一。
- (B), (C), (D), (E), 実験条件：JISK 6301-'69 に準拠。
- (F), 実験条件：ASTM D813-159 (Cut Growth 法) に準拠。

表-3 加硫物老化特性および各種物理特性

No.	試料 (配合量)	老化時間 (時)	T B (kg/cm ²)	E B (%)	M ₁₀₀ (kg/cm ²)	H S	試験変率		M ₁₀₀ 変化率 (%)	永久伸び (%) ()内は付与伸張率	引裂強さ [kg/cm] A B 形 形	反ばつ弾性 [%]	圧縮永久変形 [%] (25% 圧縮 100°C × 70 hrs)	屈曲試験 800 屈曲 [mm]		
							T B (kg/cm ²)	E B (%)								
1.	MS (1.25)	0	191	460	19	56										
		24	169	340	28	63	-11	-26	47	7	5					
		48	169	290	36	65	-11	-37	89	9		61	50	47	35	4.3
		96	153	240	39	68	-20	-48	106	12	(230)					
		168	155	220	52	70	-19	-52	174	14						
2.	N S (1.25)	0	156	340	24	59										
		24	148	240	44	62	-5	-29	84	3	5					
		48	146	210	45	67	-7	-38	88	8		42	39	49	28	10.8
		T T (0.25)	96	145	200	52	70	-7	-41	116	11	(170)				
		168	141	190	61	73	-10	-44	154	14						
3.	N S (1.25)	0	144	300	26	62										
		24	135	190	48	66	-6	-37	84	4	4					
		48	134	190	59	68	-7	-37	127	6		33	42	51	25	22.7
		T T (0.5)	96	132	160	64	70	-8	-47	146	8	(150)				
		168	131	160	73	74	-9	-47	181	12						
4.	N S (1.25)	0	155	350	24	60										
		24	148	230	43	63	-5	-34	79	3	5					
		48	145	220	48	65	-6	-37	100	5		40	45	49	28	12.9
		T S (0.25)	96	138	200	49	67	-11	-43	104	7	(180)				
		168	137	180	62	73	-12	-48	159	13						
5.	N S (1.25)	0	137	300	29	61										
		24	137	190	53	65	-0	-37	83	4	4					
		48	131	170	57	70	-4	-43	97	9		32	41	51	24	19.9
		T S (0.5)	96	123	150	63	72	-10	-50	117	11	(150)				
		168	121	160	73	74	-12	-47	152	13						

試験片加硫条件 (A), (B), (C), No.1 150°C × 30 min, No. 2, 4 150°C × 20 min, No. 3, 5 150°C × 15 min, (D), (E), (F), No.1 150°C × 35 min, No. 2, 4 150°C × 25 min, No. 3, 5 150°C × 20 min.

大内新興化学工業株式会社