

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³⁾。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℃

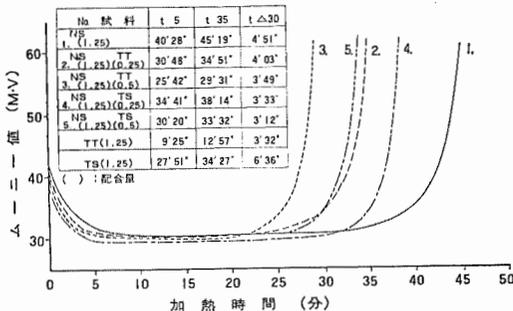


図 1 ムーニースコーチ曲線

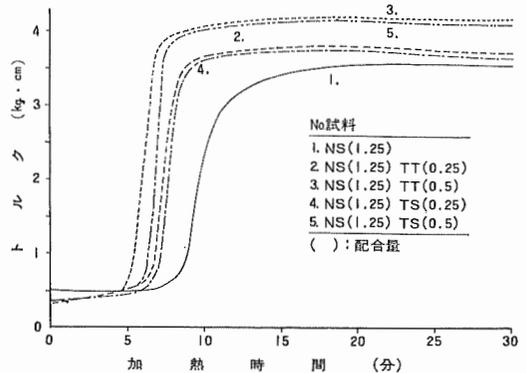


図 2 キュラストメーター加硫曲線

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。

表一 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			40	174	350	30	152	62
		50	213	500	22	116	59			50	169	320	29	155	62
60	227	500	22	116	58	60	178	320	27	154	62				
2.	N S (1.25) T T (0.25)	10	194	420	24	118	59	5.	N S (1.25) T S (0.5)	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
		40	176	340	28	152	61			30	152	280	38	—	64
		50	174	340	27	152	63			40	156	290	34	—	65
60	177	340	28	153	62	50	147	280	36	—	65				
3.	N S (1.25) T T (0.5)	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								
		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。

表一 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	試験変化率		M ₁₀₀ 変化率	H _s	(B) 永久伸び [%]	(C) 引裂強さ [kg/cm]	(D) 反ばつ弾性 [%]	(E) 圧縮永久歪 [%]	(F) 屈曲試験 800 回 [mm]
							T _B (kg/cm ²)	E _B (%)							
1.	M S (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
		96	153	240	39	68	-20	-48	106	12	(230)				
		168	155	220	52	70	-19	-52	174	14					4.3
2.	N S (1.25) T T (0.25)	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
		96	145	200	52	70	-7	-41	116	11	(170)				
		168	141	190	61	73	-10	-44	154	14					10.8
3.	N S (1.25) T T (0.5)	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
		96	132	160	64	70	-8	-47	146	8	(150)				
		168	131	160	73	74	-9	-47	181	12					22.7
4.	N S (1.25) T S (0.25)	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
		96	138	200	49	67	-11	-43	104	7	(180)				
		168	137	180	62	73	-12	-48	159	13					12.9
5.	N S (1.25) T S (0.5)	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
		96	123	150	63	72	-10	-50	117	11	(150)				
		168	121	160	73	74	-12	-47	152	13					19.9

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