

スルフェンアミド系加硫促進剤について

(5)

前回 (NOC 技術ノート No. 111) はスルフェンアミド系加硫促進剤として  (以下 M• と略す) にターシャリーブチルアミン NH₂-C(CH₃)₃ (以下 t-BA と略す) が結合したノクセラー NS のスコーチ安全性、加硫の立ち上がり速度が大きいこと、そして高引張特性についてご報告しました。

そこで今回は M に結合するブチルアミンの構造による影響について調べるため一連の実験を行なったのでご紹介します。結合ブチルとしては n-BA, iso-BA, sec-BA をとりあげ、t-BA であるノクセラー NS と比較しましたがこれらの結果を簡単ながらまとめると次のとおりであります。

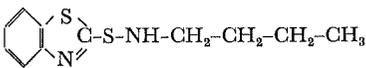
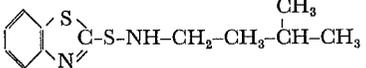
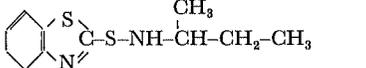
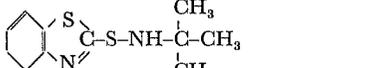
スコーチに関しノクセラー NS の t-BA を含めたすべての結合ブチルアミンは、加硫の立ち上がり速度が大きい割にスコーチが遅く遅効性促進剤としての特徴を有しております。この中でもノクセラー NS が最もスコーチ安全性がすぐれており配合量を増加した場合でも同様のことがいえます。

キュラストメーター試験により加硫温度での加硫状態を加硫曲線から比較してみると、最大トルクに達する時間ではノクセラー NS は M-n-tBA, M-iso-BA, M-sec-BA と同程度であるが、架橋反応の開始が多少遅れておりますが実際の加硫時間には大差がありません。

加硫物物性では、ノクセラー NS, M-n-BA, M-iso-BA, M-sec-BA は、いずれも引張特性そして引張応力が平タンに達する時間で判定する加硫速度ともに大差がみられません。

以上のとおりブチルアミンの結合したスルフェンアミドの中で、スコーチの安全性にすぐれ、しかも加硫の立ち上がり速度が速い加硫促進剤としては、M• にブチルアミンとして t-BA が結合したノクセラー NS によって発揮されることが明らかであります。

1. 試料

試料略号	化学名および構造式
	N-n-butyl-benzothiazyl Sulfenamide
M-n-BA	
	N-iso-butyl-benzothiazyl Sulfenamide
M-iso-BA	
	N-sec-butyl-benzothiazyl Sulfenamide
M-sec-BA	
	N-tert-butyl-benzothiazyl Sulfenamide
NS (M-t-BA)	

2. 配合

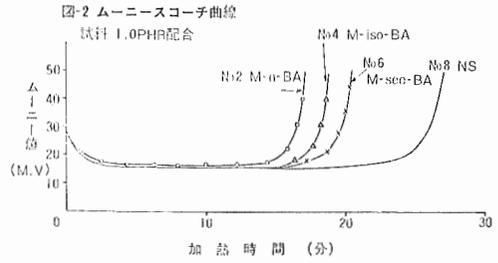
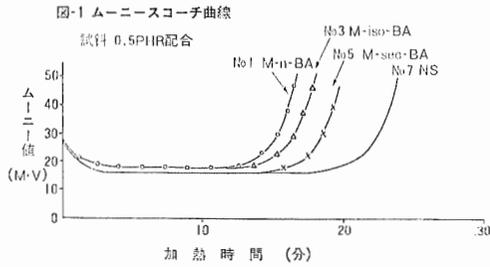
R.S.S. #1	100
亜鉛華	5
ステアリン酸	3
イオウ	2.5
HAF-ブラック	40
試料	0.5, 1.0

3. 実験結果

3-1 ムーニースコーチ試験

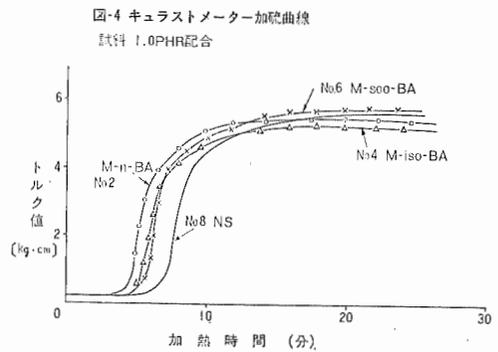
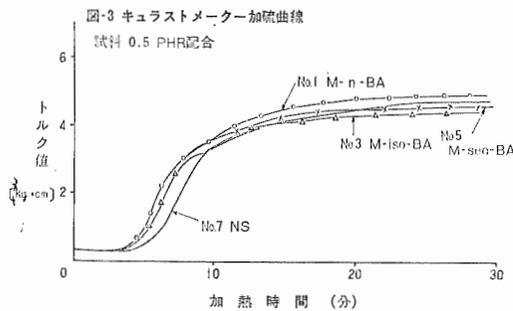
実験条件：JIS K 6300-63 に準拠, ML-1, @ 125°C

No.	試料 (配合量)	t ₅	t ₈₅	t ₂₈₀
1.	M-n-BA (0.5)	14'13"	16'49"	2'36"
2.	M-n-BA (1.0)	15'46"	17'07"	1'21"
3.	M-iso-BA (0.5)	15'25"	18'11"	2'46"
4.	M-iso-BA (1.0)	17'22"	18'54"	1'32"
5.	M-sec-BA (0.5)	17'18"	20'02"	2'44"
6.	M-sec-BA (1.0)	18'42"	20'35"	1'53"
7.	NS (0.5)	20'35"	23'59"	3'24"
8.	NS (1.0)	24'18"	27'03"	2'45"



3-2 キュラストメーター試験

実験条件：ダイス # (2 mm), オッシレーティング角度：±3°, 測定温度：140°C



3-3 加硫試験

実験条件：プレス加硫140°C, 引張試験：JIS K 6301-'62に準拠, 引張試験機：テンシロン

引張速度：500 mm/min, 試験片の形状：JISダンベル状3号形

No. 試料 (配合量)	加硫時間 (分)	T_B [kg/cm ²]	E_B [%]	M [kg/cm ²]		H_s	No. 試料 (配合量)	加硫時間 (分)	T_B [kg/cm ²]	E_B [%]	M [kg/cm ²]		H_s
				M_{100}	M_{300}						M_{100}	M_{300}	
1. M-n-BA (0.5)	10	268	560	20	104	55	5. M-sec-BA (0.5)	10	272	550	19	113	56
	20*	296	500	28	152	60		20*	289	480	29	157	63
	30	280	470	30	152	63		30	290	460	28	173	63
	40	263	450	28	146	62		40	269	430	31	161	62
	50	260	450	27	141	62		50	267	440	29	154	60
2. M-n-BA (1.0)	10	314	500	30	165	64	6. M-sec-BA (1.0)	10	303	510	29	170	64
	20*	280	410	36	191	64		20*	300	410	40	212	66
	30	273	410	37	185	65		30	268	400	38	201	67
	40	256	400	34	182	66		40	276	390	39	216	66
	50	260	410	33	180	65		50	259	370	37	196	67
3. M-iso-BA (0.5)	10	270	570	18	107	54	7. NS (0.5)	10	268	570	20	107	54
	20*	289	490	26	154	58		20*	296	500	26	159	61
	30	278	450	29	158	60		30	277	450	30	165	61
	40	267	450	28	155	60		40	271	440	29	170	64
	50	262	440	27	157	60		50	264	410	29	168	64
4. M-iso-BA (1.0)	10	313	500	29	161	59	8. NS (1.0)	10	307	500	29	160	61
	20*	294	420	37	196	64		20*	300	410	38	206	64
	30	277	400	36	196	63		30	272	390	34	206	68
	40	275	400	33	196	64		40	254	340	40	215	67
	50	267	400	35	192	66		50	262	300	41	210	67

* 印：適正加硫時間

大内新興化学工業株式会社