

## スルフェンアミド系加硫促進剤について

( 4 )

前回 (NO技術ノート No. 100~102) は種々の市販スルフェンアミド系加硫促進剤のスコーチや加硫速度、そして引張特性について報告し、スコーチ性や加硫速度が種類によって異なることを説明しました。

今回はスルフェンアミド系促進剤の中でも MS・にアミンとして  $\text{NH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_3$  (以下 *t*-BA と略す) が結合したノクセラー NS (N-tert-butyl-2-benzothiazole sulfenamide) に関し、そのスコーチ性、加硫速度そして加硫物物性から結合 *t*-BA が、与える効果についてチアゾール系促進剤と比較した実験をご紹介します。

ノクセラー NS との比較としてチアゾール系促進剤ノクセラー M、ノクセラー DM は単独使用の他、*t*-BA との併用 (それぞれ M+*t*-BA, DM+*t*-BA)、ノクセラー M・*t*-BA 塩 (M・*t*-BA 塩) として使用しましたがその実験結果を簡単ながらまとめると次のとおりであります。

スコーチに関してノクセラー NS はスコーチが遅く、しかも加硫の立ち上がり速度 ( $t_{d30}$ ) が大きい遅効性促進剤としての特徴を示しております。一方ノクセラー M、ノクセラー DM はスコーチしやすく、ノクセラー NS に類似したこれらの M+*t*-BA, DM+*t*-BA, M・*t*-BA 塩は、その傾向がさらに著しい結果がみられます。

キュラストメーター試験においてもノクセラー NS は架橋反応の開始が遅効性で、しかも最大トルクに達する加硫速度が速く、ムーニースコーチの  $t_{d30}$  に一致しております。

加硫物物性においてもノクセラー NS の引張特性は、M・*t*-BA 塩と同程度であるが、ノクセラー M、ノクセラー DM M+*t*-BA, DM+*t*-BA いずれよりも引張強さと引張応力が高い。

以上のとおりスコーチが遅くしかも加硫の立ち上がり速度が大きく、また引張特性の良好な遅効性促進剤としては M・に *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

略号	構造式
NS	
M	
DM	
<i>t</i> -BA	$\text{NH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_3$
M・ <i>t</i> -BA	
M+ <i>t</i> -BA	
DM+ <i>t</i> -BA	

### 1. 配合

R.S.S. #1	100
亜鉛革	5
ステアリン酸	3
HAF-ブラック	40
イオウ	2.5
試料	$2.5 \times 10^{-2}$ モル

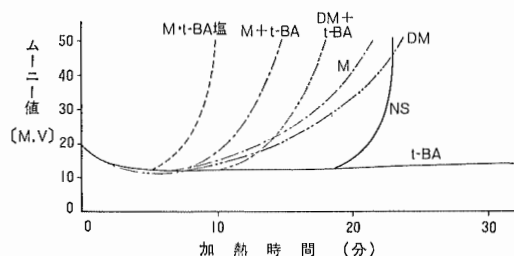
### 3. 実験結果

#### 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

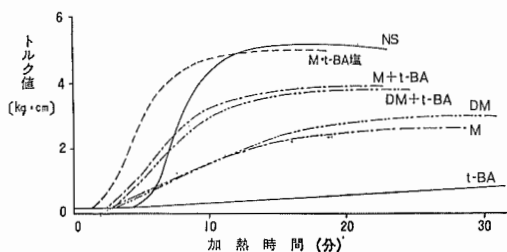
試料	$t_5$	$t_{85}$	$t_{d30}$
NS	20'8"	23'19"	2'31"
M	12'10"	21'16"	9'06"
DM	14'16"	23'32"	9'16"
<i>t</i> -BA	62'12"	193'55"	131'43"
M・ <i>t</i> -BA	7'10"	9'49"	2'39"
M+ <i>t</i> -BA	9'48"	14'21"	4'33"
DM+ <i>t</i> -BA	12'40"	17'34"	4'54"

ムーニースコーチ曲線



3-2 キュラストメーター試験

実験条件：ダイス#1(2mm), オッシレーティング角度：±3°, 測定温度：140℃



3-3 加硫試験

実験条件：プレス加硫 @ 140℃ 引張試験：JIS K 6301-2'62 に準拠, 引張試験機：テンシロン, 試験片の形状：JIS ダンベル状 3 号形

試料	加硫時間 (分)	$T_B$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$E_B$ [%]	$M_{100}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$M_{800}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$H_S$
NS	10	286	620	20	109	53
	20	307	520	30	156	62
	30	290	460	31	166	61
	40	283	450	30	164	61
	50	267	440	31	155	60
	60	270	430	27	158	60
M	10	129	490	11	47	46
	20	173	480	14	78	47
	30	187	460	18	95	56
	40	187	480	20	91	56
	50	182	470	20	94	56
	60	179	470	19	97	57
DM	10	119	490	8	49	46
	20	170	490	14	79	50
	30	177	480	18	89	53
	40	186	460	19	93	54
	50	176	450	19	94	54
	60	181	440	21	99	55
t-BA	60	112	490	8	46	48
	90	116	440	11	53	52
	120	115	440	12	62	52
	150	115	450	12	59	52
M+t-BA	10	299	550	22	132	58
	20	296	500	29	157	61
	30	278	450	29	160	63
	40	276	450	32	154	62
	50	251	430	31	151	63
	60	268	450	30	157	62
DM+t-BA	10	214	530	16	83	51
	20	270	520	22	119	56
	30	259	490	22	126	59
	40	237	460	22	124	58
	50	231	470	22	118	60
	60	222	470	25	115	60
DM+t-BA	10	198	540	17	82	48
	20	269	560	22	114	56
	30	266	510	26	130	57
	40	244	480	23	128	58
	50	231	470	23	125	58
	60	223	450	25	120	58

【訂正】 NOC技術ノート No. 110 (日ゴム協誌, 43, 146~147)

実験 1 ……誤：紫外線褪色試験, 正：紫外線褪色試験

大内新興化学工業株式会社