

## スルフェンアミド系加硫促進剤について

### (3)

種々のベンゾチアジルスルフェンアミド系加硫促進剤の加硫遅延作用，加硫物性について一連の実験を御紹介いたしました，スルフェンアミド系促進剤の特徴を簡単ながら記すと，通常の作業温度や加工温度のいわゆる低温度では，促進力が弱いのでスコーチの心配がなく，極めて安全であり，しかも通常の加硫温度では強力な促進効果を示し，比較的短時間で加硫を成し遂げることができます。

前回 (NOC 技術ノート No. 100, No. 101) は Y. Y. Coran<sup>1)</sup> の加硫遅延機構の概略について説明しました。

Coran は加硫遅延の要因のほかに，亜鉛華とステアリン酸の存在下で，スルフェンアミド系促進剤が亜鉛と錯体を形成することを指摘しております。S. K. Bhatnagar<sup>2)</sup> も，その錯体の構造について述べております。

前回のムーニースコーチ試験，キュラストメーター試験に引き続き，今回は加硫試験について御紹介します。

種々のスルフェンアミド系促進剤は，いずれも引張特性に大差がみられないが，加硫速度を引張応力が平タンになる時間で判定すると，天然ゴム，SBRともに多少の

差がみられ，一般にノクセラ-CZ が最も速く，ノクセラ-DZ が最も遅く，その傾向は

ノクセラ-CZ > ノクセラ-NS > ノクセラ-MSA  
> ノクセラ-PSA > ノクセラ-DZ

の順となっておりキュラストメーター試験と一致した結果を示しております。

促進剤の配合量を増加すると，当然のことながら加硫は促進され，引張応力，硬さが高くなり，適正加硫の範囲が狭くなる傾向がみられます。

種々のスルフェンアミド系促進剤の選択に当っては，ゴム製品の製造過程で，未加硫ゴムが受ける熱履歴等を考慮することにより，用いる促進剤の特徴を十分発揮させることができます。

#### 引用文献

- 1) Y. Y. Coran; *Rubber. Chem. Technol.*, **37** 679, 37 689 (1964) **38** 1 (1965).
- 2) S. K. Bhatnagar, S. Banerjee; *J. IRI* **2** 177 (1968).

### 3-3 加硫試験

実験条件：引張試験は JISK 6301-'62 に準拠，引張試験：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

天然ゴム (140°C)

SBR (150°C)

試料名	配合量 モル ×10 <sup>-2</sup>	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> ]	H <sub>s</sub>		配合量 モル ×10 <sup>-2</sup>	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> ]	H <sub>s</sub>
NS	0.25	10	600	243	17	92	59	0.5	15	710	136	12	50	64	
		15	580	284	25	128	64		20	560	276	24	136	67	
		20	540	284	26	135	66		25	480	283	32	183	70	
		30	490	273	31	155	66		30	420	284	33	194	70	
		45	460	253	29	148	66		45	410	292	30	203	71	
	0.5	10	590	294	26	131	65	1.0	12	690	156	14	54	64	
		15	490	294	35	166	68		15	370	274	36	208	70	
		20	440	266	38	174	70		20	330	281	43	251	72	
		30	400	260	36	182	70		30	310	280	45	260	72	
		45	400	252	35	181	70		45	310	278	42	266	73	
	1.0	7	540	289	28	153	65	1.5	10	680	148	15	47	61	
		10	470	278	35	178	72		15	300	274	46	272	73	
		15	410	266	43	197	73		20	290	280	49	273	73	
		20	320	226	42	203	73		25	280	262	49	274	74	
		30	270	194	45		74		30	270	262	50	273	73	

天然ゴム (140°C)							SBR (150°C)							
試料名	配合量 モル ×10 <sup>-2</sup>	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> ]	H <sub>s</sub>	配合量 モル ×10 <sup>-2</sup>	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> ]	H <sub>s</sub>
C Z	0.25	10	600	262	20	104	61	0.5	15	640	237	18	89	65
		15	550	281	26	136	64		20	450	263	28	161	70
		20	510	278	29	150	66		25	440	294	32	189	71
		30	490	270	32	151	67		30	420	293	33	200	71
	0.5	45	460	245	30	146	66	45	390	286	34	203	71	
		10	560	298	30	149	68	1.0	10	430	255	31	170	69
		15	460	279	33	164	69		15	370	280	37	220	72
		20	450	283	37	178	70		20	340	273	38	234	73
	30	410	263	38	182	70	30		320	262	39	244	73	
	1.0	45	410	256	36	184	70	45	300	254	42		73	
		7	500	287	37	170	70	1.5	10	290	239	42		72
		10	450	281	40	189	73		15	280	241	47		73
15		380	257	43	202	73	20		270	247	46		74	
20	330	243	45	209	74	25	260		244	46		74		
M S A	0.25	30	290	206	45		74	30	270	243	48		73	
		10	620	235	16	88	57	0.5	20	710	151	13	47	64
		15	550	260	21	114	61		25	520	274	24	142	69
		20	540	274	29	139	65		30	430	277	31	185	71
	30	490	259	29	145	67	37		390	271	33	198	72	
	0.5	45	460	244	29	143	66	45	380	280	36	219	73	
		15	510	291	33	165	68	1.0	17	720	55	11	23	61
		20	460	279	32	173	68		20	460	278	30	178	70
		25	430	271	33	176	69		25	310	259	42	244	73
	30	420	264	36	177	70	30		290	247	45		74	
	1.0	45	400	257	37	180	69	45	300	273	48		73	
		10	560	298	32	152	68	1.5	16	710	77	11	28	60
15		400	260	39	189	72	20		310	253	42	247	73	
20		350	254	46	210	74	25		270	255	53		75	
25	330	234	46	213	73	30	250		230	53		75		
P S A	0.25	30	310	226	47	218	74	45	250	240	53		75	
		15	570	210	18	82	56	0.5	25	680	162	14	59	65
		20	530	254	22	116	61		30	450	250	27	151	69
		30	500	268	29	144	65		37	380	279	35	214	71
	37.5	460	254	29	147	66	45		360	273	39	220	71	
	0.5	45	460	243	29	141	66	60	360	278	38	228	72	
		15	570	286	26	130	65	1.0	25	420	266	28	178	69
		20	500	281	31	152	68		30	310	276	43	257	73
		25	470	277	35	166	69		37	310	270	46	266	73
	30	440	261	32	165	68	45		300	269	43		73	
	1.0	45	420	257	37	173	69	60	280	256	48		73	
		7	450	104	10	51	47	1.5	20	660	219	16	75	62
10		600	256	19	94	60	25		280	238	44		72	
15		460	276	36	168	70	30		280	255	49		73	
20	460	264	40	186	70	37	260		232	49		74		
D Z	0.25	30	370	247	44	194	72	45	240	227	52		73	
		15	560	205	16	85	57	0.5	25	600	219	18	86	65
		20	570	267	24	117	60		30	460	276	29	170	70
		30	480	256	26	135	65		37	380	279	34	218	71
	37.5	480	261	28	145	66	45		380	278	34	216	71	
	0.5	45	460	243	28	142	65	60	380	288	36	216	72	
		15	600	269	22	111	61	1.0	25	600	255	20	109	60
		20	520	293	29	149	67		30	370	287	38	226	65
		25	490	276	35	150	68		37	320	278	42	254	72
	30	460	271	32	160	69	45		300	260	43	260	71	
	1.0	45	440	251	32	160	67	60	310	276	45	258	72	
		7	510	125	11	50	48	1.5	20	750	75	12	25	58
10		640	215	16	84	57	25		400	237	27	163	65	
15		490	280	34	164	69	30		280	246	44		71	
20	410	250	36	177	70	37	260		243	52		72		
	30	360	229	39	195	71	45	260	248	51		72		