

ノクタイザー SK (素練促進剤) について

(6)

前回¹⁾, SBR のパンバリーミキサーによる素練りで, 約 150°C以上になるとゲル生成が認められることを述べた. このことは Carlton²⁾ によって述べられたことである. このことから, SBRのパンバリーによる素練りは通常約150°C以下で行なわれる. この場合, ムーニー粘度が練りの進行につれて低下するにもかかわらず, 縮み率は逆に大となり, またロールの場合よりもはるかに縮み率が大きくなる(図1)³⁾.

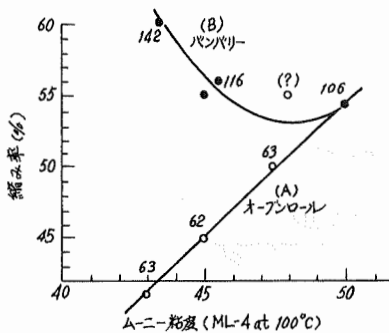


図1 SBR の練条件によるムーニー粘度と縮み率との関係
 図中数字はゴム温度(°C), (A)は SZ 1phr 配合,
 (B)は SS 1phr 配合

この縮みはゴム中にゲルを構成するには至らないが, 不完全な橋かけを生成する場合や側鎖を生じているような場合, 弾性的挙動として現われる³⁾. このため, この縮みは配合物まで残存する可能が大であるので, 成形加工工程で注意を要するポイントである.

さて, 前回¹⁾, SBR のロール素練りにおけるノクタイザー SK の効果について紹介した.

今回は SBR のパンバリー素練りにおけるノクタイザー SK の効果および加硫性能, 加硫物性への影響について検討を行ったので紹介する.

ノクタイザー SK は1.0 phr 用いた場合, 前回のロールの場合 (140 ± 5 °C) とほぼ類似した傾向の素練効果を示し, むしろ, 2.0 phr 用いた方が良好である(表1,

図2). さらに, ノクタイザー SK は SBR 配合物に対して, スコーチ(表2), 加硫速度(表2) および加硫物性(表3, 4) にほとんど影響が認められない.

なお, パンバリーによる SBR 素練りの場合, 冷却水の水圧減少, ローターの回転数の増加および素練時間の延長によって, ダンプ温度がかなり上昇する傾向にあるため, ゲル化のおそれが十分にある. しかし, 前回のロール素練試験結果¹⁾ からノクタイザー SK を用いて SBR のパンバリー素練りを行えば, 工程管理上このゲルの問題に心配なく効率的に行うことができる.

1. ノクタイザー SK のインターナルミキサーによる素練促進効果

試験条件:

- 使用ゴム SBR (JSR 1500) 1.0kg
- 使用ミキサー パンバリーミキサー サイズ 1.8 l
- ローター回転数 55~65 rpm
- ラム圧 4~6 kg/cm²
- 素練促進剤添加量 1.0 phr, 2.0 phr
- 素練時間 試料投入後 3分間, 5分間
- ムーニー粘度の測定 JIS K 6300-'74に準拠
ML₁₊₄, 100°C

表1 素練促進剤の素練効果

素練促進剤試料	配合量 [phr]	素練時間 [分]	ダンプ後のゴム温度	ムーニー粘度
ノクタイザー SK	1.0	3	130°C	47
"	1.0	5	140°C	47
"	2.0	3	133°C	45
"	2.0	5	139°C	43
PCTP 系	1.0	3	126°C	47
"	1.0	5	140°C	49
"	2.0	3	134°C	40
"	2.0	5	138°C	41
PCTP 系 (Zn 塩)	1.0	3	132°C	49
"	1.0	5	135°C	47
"	2.0	3	128°C	50
"	2.0	5	144°C	45
無添加	—	3	130°C	50
"	—	5	140°C	50

素練前の SBR の粘度: 48 (ML₁₊₄, 100°C)

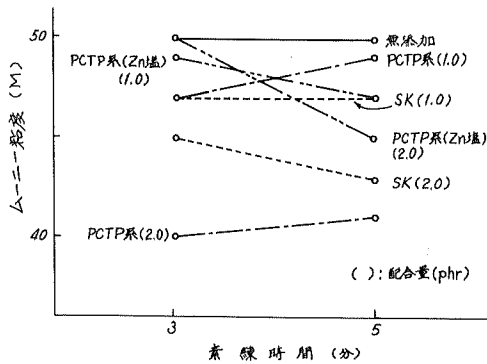


図2 ノクタイザー SK の配合量による素練効果

2. ノクタイザー SK の配合ゴムに対する影響

2-1 配合

SBR (JSR 500)*	100
亜鉛華	5
ステアリン酸	1
HAF ブラック	40
硫黄	2.0
ノクセラ-CZ-P	1.5

*実験1で素練りしたゴムを使用した。

2-2 ムーニースコーチ試験及びキュラストメータ試験

試験条件:

ムーニースコーチ試験 JIS K 6300-'74に準拠
ML-1, 125°C

キュラストメータ試験 SRIS 3102-'77に準拠

JSR型キュラストメータ使用, 振幅3°, ダイス2 mm, 試験温度 150°C

引用文献

- 1) NOC 技術ノート No. 200
- 2) Carlton: Rubber World, **141**, 678 (1960)
- 3) 山下: 日ゴム協誌, **41**, 380 (1968)

表2 素練促進剤の加硫速度に対する影響

試料	配合量 [phr]	素練 時間 [分]	ムーニース コーチ特性			キュラスト メータ特性		
			MV	t ₅	t ₄₃₀	M _{HF} [kg]	t' ₁₀	t' ₅₀
SK	1.0	3	42	26'	7'	3.8	6'	11'
"	1.0	5	43	27'	8'	3.9	6'	10'
"	2.0	3	42	28'	7'	3.8	5'	9'
"	2.0	5	42	30'	8'	3.4	5'	9'
PCTP系	1.0	3	47	28'	7'	3.7	6'	10'
"	1.0	5	46	24'	6'	4.1	5'	8'
"	2.0	3	45	28'	6'	3.7	6'	10'
"	2.0	5	46	24'	5'	4.2	5'	9'
PCTP系 (Zn塩)	1.0	3	45	27'	7'	3.8	5'	9'
"	1.0	5	46	26'	8'	3.2	4'	8'
"	2.0	3	45	22'	7'	4.2	4'	8'
"	2.0	5	42	22'	7'	4.1	4'	8'
無添加	—	3	45	29'	7'	3.8	5'	9'
"	—	5	45	30'	8'	3.5	7'	11'

2-3 加硫試験

試験条件: JIS K 6301-'75 に準拠, プレス加硫 150°C

試料	配合量 [phr]	素練 時間 [分]	加硫 時間 [分]	T _B [kgf/ cm ²]	E _B [%]	Modulus [kgf/cm ²]		H _S [JIS A]
						100%	300%	
SK	1.0	3	20	240	300	42	238	69
			30	247	310	39	244	69
SK	1.0	5	20	217	280	43	—	69
			30	241	300	41	238	69
SK	2.0	3	20	243	310	41	239	70
			30	248	310	42	242	70
SK	2.0	5	20	228	360	31	179	67
			30	246	360	32	189	67
PCTP系	1.0	3	20	245	340	34	203	67
			30	265	360	33	205	67
PCTP系	1.0	5	20	245	300	42	241	69
			30	249	300	42	245	69
PCTP系	2.0	3	20	254	360	34	208	67
			30	251	350	34	216	67
PCTP系	2.0	5	20	242	280	45	—	69
			30	240	280	44	—	68
PCTP系 (Zn塩)	1.0	3	20	263	360	33	209	67
			30	271	360	35	213	68
PCTP系 (Zn塩)	1.0	5	20	277	370	34	216	68
			30	268	350	35	223	69
PCTP系 (Zn塩)	2.0	3	20	253	300	46	250	70
			30	235	280	43	—	70
PCTP系 (Zn塩)	2.0	5	20	251	300	44	248	70
			30	257	300	43	252	70
無添加	—	3	20	235	310	41	230	69
			30	243	300	42	241	70
無添加	—	5	20	262	390	33	185	67
			30	263	380	32	190	67

2-4 熱老化試験 試験条件: JIS K 6301-'75 に準拠, 試験片加硫条件 (150°C×30分, 試験管加熱老化試験機, 老化温度120°C)

試料	配合量 [phr]	素練 時間 [分]	老化 日数 [日]	変化率 [%]			
				T _B	E _B	M ₁₀₀	H _S
SK	1.0	3	1	-33	-46	+85	+6
			2	-44	-57	+115	+6
SK	1.0	5	1	-32	-47	+68	+5
			2	-43	-53	+105	+7
SK	2.0	3	1	-33	-43	+74	+6
			2	-39	-50	+109	+8
SK	2.0	5	1	-19	-40	+78	+6
			2	-29	-49	+109	+7
PCTP系	1.0	3	1	-28	-40	+61	+5
			2	-38	-49	+88	+6
PCTP系	1.0	5	1	-30	-43	+81	+5
			2	-39	-50	+112	+7
PCTP系	2.0	3	1	-20	-38	+62	+6
			2	-24	-44	+97	+7
PCTP系	2.0	5	1	-29	-41	+66	+6
			2	-29	-44	+95	+8
PCTP系 (Zn塩)	1.0	3	1	-22	-40	+66	+5
			2	-36	-51	+86	+6
PCTP系 (Zn塩)	1.0	5	1	-21	-38	+66	+4
			2	-27	-47	+106	+6
PCTP系 (Zn塩)	2.0	3	1	-24	-39	+65	+5
			2	-31	-50	+105	+7
PCTP系 (Zn塩)	2.0	5	1	-26	-40	+56	+4
			2	-34	-50	+105	+6
無添加	—	3	1	-31	-45	+64	+5
			2	-37	-52	+100	+7
無添加	—	5	1	-29	-46	+66	+7
			2	-41	-54	+100	+8