

ノクタイザー SD(素練り促進剤)について

生ゴム特に天然ゴムは分子量が高く絡み合いも多いため弾性が高くこのままでは加工することができない。このため生ゴムの可塑性を増して加工しやすくするために素練り工程が必要である。天然ゴムの素練りは、昔はもっぱらオープンロールで行われていたが、現在では生産効率の向上のためにインターナルミキサー(パンバリーミキサー)等が広く用いられている。インターナルミキサーによるゴムの素練りは短時間、高温になるため、ゴムの機械的せん断力が十分にかからなくなり、従ってゴムの可塑化が十分でなく、素練り促進剤の添加が必要である。先により、素練り促進剤としてノクタイザー SK について紹介した。今回は、飛散性及びパンバリー内の付着性を改良したノクタイザー SD について紹介する。

1. 性状

外観 : 淡青灰色フレック状
融点(溶け始め) : 54°C以上
灰分 : 1.0%以下
加熱減量 : 0.5%以下
比重 : 1.05

2. 特徴

- フレック状であるため、飛散がなく計量機器やインターナルミキサー内部の装置に付着することがないので取り扱い易く衛生的です。
- 天然ゴム、合成ゴムのインターナルミキサー又はオープンロールによる素練り工程時に有効であり、化学作用によりゴムを可塑化させます。
- 低温練りから高温練り(60~180°C)まで広い温度範囲で有効であり、高温練りほど素練り効果が高まります。
- 特に天然ゴムに有効であり、少量添加で、かつ短時間でゴムを可塑化させるため、省エネルギー化(電力の節減)が可能です。
- 練りゴムの特性(スコーチ、加硫速度)及び加硫ゴムの特性に悪影響はありません。
- 素練り効果はノクタイザー SK と同等性能です。

3. 用途

加工前に可塑化が要求される天然ゴムに対して有効であり、通常インターナルミキサーによる天然ゴムの素練りに使用します。

4. 推奨添加量

天然ゴムに対し0.05~0.5 phr(通常0.1~0.3 phr)

SBR に対しては1.0~3.0 phr

5. 性能

NR に対してノクタイザー SD は SK と同様に優れた素練り効果を示し、使用量を増加する事によりゴムの可塑化を増大させ(表1, 図1), 素練り戻りが認められない(表2, 図2)。また、短時間で可塑化するため消費電力が節約できる(表3, 図3)。さらに、ノクタイザー SD は NR 配合物に対しスコーチ、加硫速度及び加硫物性に悪影響は認められない(表4)。

以上の結果から、ノクタイザー SD は SK 同様にインターナルミキサーによる高温素練りに有効であり、飛散性、付着性も小さくゴムに投入し易い。

引用文献

- NOC 技術ノート No. 191, 192, 193, 200, 201, 203 : 日ゴム協誌, 49, 853, 917 (1976), 50, 78, 553, 618, 766 (1977)

実験

1. インターナルミキサーによる素練り促進効果

表1 ノクタイザー SD の添加量, 素練り時間, 素練り温度による素練り効果

試料	添加量 (phr)	素練り時間 (分)	素練り温度(°C)		ムーニー粘度 ML ₁₊₄ (100°C)
			スタート	ダンプ	
無添加	—	2	81	115	80
	—	3	82	123	77
SD	0.1	2	84	116	61
		3	84	125	53
	0.2	2	84	115	55
		3	81	122	47
SK	0.1	2	82	116	62
		3	82	124	53
	0.2	2	82	115	55
		3	81	123	47

[試験条件] 使用ゴム: 天然ゴム(RSS¹), 使用ミキサー: ラボプラストミル(東洋精機製), 600 cc ミキサー, ロータ回転数70 rpm, 充てん率65% (NR 360g) ムーニー粘度: JIS K 6300に準拠

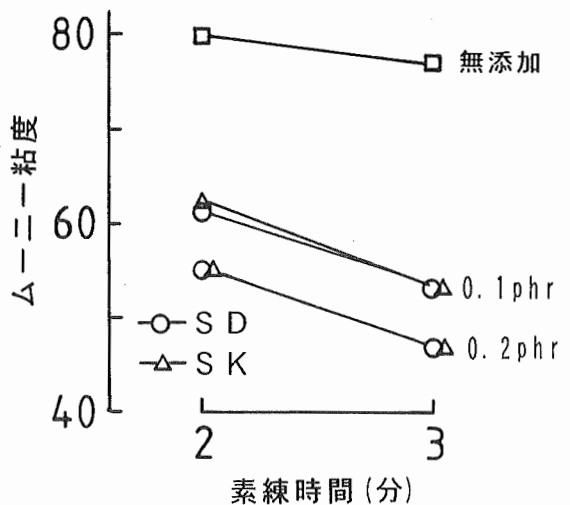


図1 ノクタイザー SD の添加量, 素練り時間による素練り効果

2. 素練り戻り

表2 ノクタイザーSD 使用ゴムの素練り戻り

試料	添加量 (phr)	混練り温度 (°C)		ムーニー粘度 ML ₁₊₄ (100°C) 室温(23±3°C) 放置			
		スタート	ダンプ	0日	4日	7日	14日
無添加	—	82	115	75	75	76	75
SD	0.1	85	116	65	64	64	64
	0.2	82	116	55	55	56	55
SK	0.1	82	116	64	63	64	64
	0.2	83	115	55	54	56	56

〔試験条件〕 使用ゴム：天然ゴム(RSS#1)，使用ミキサー：ラボプラスチックミル(東洋精機製)600ccミキサー，ローター回転数70rpm，充てん率65%，混練り時間2分，ムーニー粘度：JIS K 6300に準拠

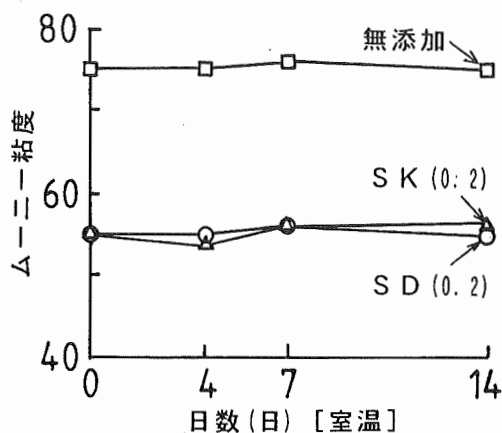


図2 ノクタイザーSD 使用ゴムの素練り戻り

3. 消費電力量の測定

表3 ノクタイザーSDの消費電力量

試料	混練り時間 (分)	ムーニー粘度 ML ₁₊₄ (100°C)	消費電力量 (kWh/kg)
無添加	60	47	3.02
	80	43	3.95
SD	1	68	0.09
	2	53	0.16
	3	44	0.21
SK	1	69	0.09
	2	54	0.16
	3	44	0.21
SS	2	76	0.16
	5	61	0.33
	10	47	0.57

〔試験条件〕 使用ゴム：天然ゴム(RSS#1)，使用ミキサー：ラボプラスチックミル(東洋精機製)75ccミキサー，ローター回転数70rpm，充てん率65%(NR 45g)，スタート温度100°C，ダンプ温度110~120°C，試料添加量：0.2 phr，ムーニー粘度：JIS K 6300に準拠，消費電力量：混練りトルクプロフィールより算出

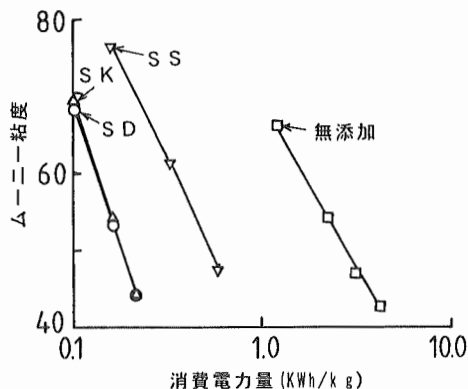


図3 ノクタイザーSDの消費電力量

4. 加硫物性

表4 ノクタイザーSDの配合ゴムに対する影響

	無添加	ノクタイザーSD	ノクタイザーSK
RSS#1(無添加, 2分練り)	100		
〃 (SD 0.2 phr, 2分練り)		100	
〃 (SK 0.2 phr, 2分練り)			100
ステアリン酸	1	1	1
酸化亜鉛	5	5	5
HAFブラック	40	40	40
硫黄	2	2	2
ノクセラーGZ	1	1	1
ムーニスコーチ試験 ¹⁾			
V _m	23	21	22
t ₅ (min)	14.9	15.4	15.5
t ₃₅ (min)	17.0	17.5	17.5
キュラストメータ加硫試験 ²⁾			
M _{HF} (N·m)	3.26	3.27	3.25
t _{c(10)} (min)	3.7	3.8	3.9
t _{c(90)} (min)	7.8	7.9	7.8
引張試験 ³⁾			
T _B (MPa)	29.2	28.9	29.1
E _B (%)	480	470	460
M ₂₀₀ (MPa)	7.9	8.5	8.6
H _S (JIS A)	61	62	62
熱老化試験 ⁴⁾			
100°C×24時間老化			
T _B (変化率%)	-41	-34	-33
E _B (変化率%)	-31	-28	-26
M ₂₀₀ (変化率%)	+2	+5	+5
H _S (変化)	+1	+1	+1
100°C×48時間老化			
T _B (変化率%)	-62	-57	-58
E _B (変化率%)	-44	-45	-46
M ₂₀₀ (変化率%)	+12	+5	+10
H _S (変化)	+2	+2	+2

1) JIS K 6300に準拠 ML₋₁, 125°C 2) JSR III, 145°C 3) JIS K 6301に準拠, 145°C×15分プレス加硫物 4) JIS K 6301に準拠, ギャー老化試験機使用

大内新興化学工業株式会社