

ノクタイザー SK (素練促進剤) について

(2)

ゴムの素練りは通常、オープンロール、ニーダーおよびバンパリーミキサー等によって低温から高温 (約60℃~約170℃) で行われる。このため、素練促進剤には次の3種のタイプがある¹⁾。低温機械素練りにのみ効くタイプ (acceptor type—BC: benzoquinone), 高温で空気中のみで効くタイプ (initiator type—4級 amine, BPO: benzoyl peroxide), 両者混合タイプ (chain transfer type—thionaphthol)。

低温素練り (A) と高温素練り (B) における各種薬剤の効果をムーニー粘度 [η_M] で示すと (図-1)¹⁾ のようになり、この低温素練りおよび高温素練りにおける酸素の作用については前回²⁾ 述べたとおりである。

このような素練促進剤を用いて素練りしたゴムを次の工程である配合剤とゴムとの混練りへ移す期間に素練りもどりの危険性が考えられる。このことについては、40℃のロール温度で NR に素練促進剤 Zn-benzamidothiophenolate (ノクタイザー SZ) を 1 phr 用いた場合 (図-2)³⁾ とバンパリーミキサー No. 3 で NR に素練促進剤 Di-(2-benzamidophenyl) disulfide (ノクタイザー SS) を 0.3 phr 用いた場合 (図-3)³⁾ の室温での経時変化をムー

ニー粘度で示した。ロールおよびバンパリー双方とも素練促進剤を用いないと素練りもどりが認められるが、素練促進剤を用いるとバンパリーではほとんど素練りもどりがなく、一方ロールではかえって多少の粘度低下が認められる。素練促進剤を用いない場合の粘度上昇は固形

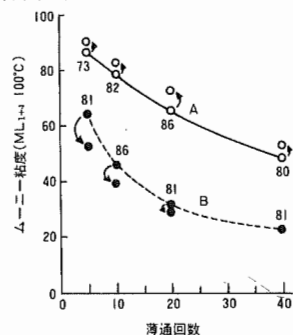


図2 NR の薄通回数とムーニー粘度
曲線, A; 素練促進剤なし, B; SZ 1.0 phr 配合ゴム, 22'ロール使用, ゴム量 30kg, ロール間隔 A: 0.5 mm, B: 0.7 mm

図中の数字はゴム温度 (°C), 矢印は素練後27日放置した試料の値

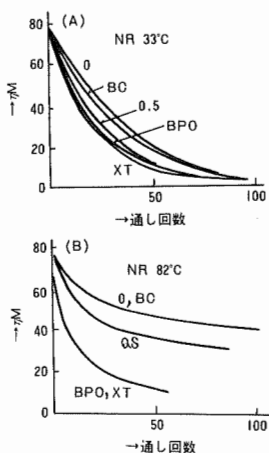


図1 低温素練り (A) と高温素練り (B) における素練促進剤の作用 (NR)

試料 BC: benzoquinone, QS: benzyldimethylaniliniumchloride, BPO: benzoyl peroxide, XT: thioxyleneol

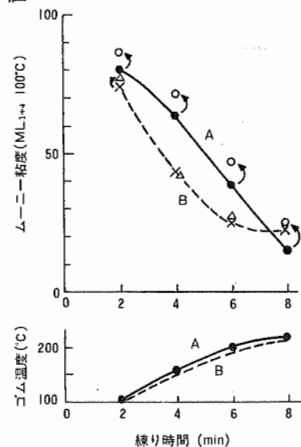


図3 NR のバンパリーミキサーによる練時間とムーニー粘度の関係

曲線, A: 素練促進剤なし, B: SS 0.3 phr 配合ゴム

No. 3 バンパリー使用, ゴム量55kg

図中矢印は素練後27日間放置した試料の値

ゴム内で素練りによって生成したヒドロペルオキシドが分解し、一部架橋を生成するものと予想される²⁾。

素練促進剤ノクタイザー SK は前回²⁾の検討結果から上記の両者混合タイプ(一般用)であると考えられる。

今回は60°Cにおけるノクタイザー SK の経時変化および NR のバンパリー配合によるノクタイザー SK の効果について検討を行ったので紹介する。

60°Cにおけるノクタイザー SK の経時変化を素練促進効果から検討した結果(図-4)、ノクタイザー SK は経時変化がほとんどなく安定で、長期にわたる在庫も可能である。また、NRのバンパリー配合でのノクタイザーSKは素練促進効果が大きく(表-1)、上記でも述べた素練りもどりもほとんどなく(表-2)、さらにスコーチおよび加硫速度にもほとんど影響を与えない(表-3, 4)。このことから、ノクタイザー SK は安心して使用ができる。

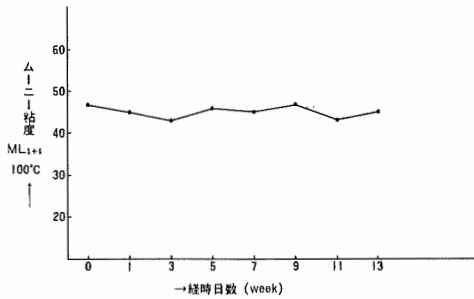


図-4 ノクタイザー SK の経時変化における素練効果 (NR 0.2 phr 配合, 115°C × 3分ロール素練)

実験例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 RSS 1号
 使用ミキサー バンパリーミキサー, サイズ 4.3 /
 ローター回転数 60 rpm
 ラム圧 5 ~ 6 kg/cm²
 試料添加量 0.2 phr
 素練時間 試料投入後 3分間
 ムーニー粘度の測定 JIS K 6300 に準じて行う。
 ML₁₊₄, 100°C

試験結果

表-1

素練促進剤	ムーニー粘度	ダンプ後のゴム温度
ノクタイザー SK	42	143°C
ノクタイザー SS	66	142°C
ノクタイザー SZ	58	143°C
他社品 (PCTP 系)	55	143°C
素練促進剤無添加	90	145°C

実験例2 ノクタイザー SK 使用ゴムの素練もどり

試験条件

試料 実験例1の素練ゴムを使用した。
 試料の放置条件 室温で1日, 2日, 4日放置した。
 ムーニー粘度の測定 JIS K 6300 に準ずる。
 ML₁₊₄, 100°C

試験結果

表-2

素練促進剤	ムーニー粘度		
	1日後	2日後	4日後
ノクタイザー SK	42	42	43
ノクタイザー SS	66	67	68
ノクタイザー SZ	58	58	59
他社品 (PCTP 系)	55	57	58
素練促進剤無添加	90	92	94

実験例3 ノクタイザー SK の配合ゴムに対する影響

配合

RSS 1号* 100
 ステアリン酸 3
 亜鉛華 5
 HAF カーボンブラック 40
 硫黄 2.5
 ノクセラール MSA 1

* 実験例1で素練促進剤を用いて素練したゴムを使用した。

ムーニースコーチ試験

JIS K 6300 に準ずる。ML-1, 125°C

表-3

	MV	t ₅	t ₉₅	tΔ ₃₀
ノクタイザー SK	15	22	25	3
ノクタイザー SS	16	21	25	4
ノクタイザー SZ	16	23	26	3
他社品 (PCTP 系)	17	22	25	3
素練促進剤無添加	16	21	24	3

レオメーター試験

オシレーティングディスクレオメーター使用
 回転数 6 cpm, 振幅 ±3°
 ダイス 30 mm φ, 試験温度 140°C

表-4

	最大トルク	T ₁₀	T ₉₀
ノクタイザー SK	40	10	19
ノクタイザー SS	41	9	19
ノクタイザー SZ	40	10	18
他社品 (PCTP 系)	39	10	20
素練促進剤無添加	40	9	18

引用文献

- 金子: ゴム協誌, 41, No. 4, 354 (1968)
- NOC 技術ノート: No. 191
- 山下: ゴム協誌, 41, No. 4, 380 (1968)