

スコーチ防止剤スコノック7について(1)

ゴム工業において、ゴム生地の貯蔵中及び加工工程中に生じるゴムの焼け(スコーチ)に対する問題は重要であり、特に夏季においては貯蔵中にゴムの焼けが生じやすく、したがって、スコーチリターダー(スコーチ防止剤)の必要性が増してくる。現在、スコーチリターダーとして有機酸類、ニトロ化合物類、チオフタルイミド類が市販されている。今回は、従来から使用され続けている有機酸類について述べることにする。

スコーチリターダーとして有機酸類が有効であることは古くから認められており、荳林、衞らは有機酸の解離定数と加硫の関係を検討し、配合ゴムの pH が低いと加硫が遅くなる傾向があることを認めている¹⁾²⁾。有機酸としては無水フタル酸、無水ピロメリット酸、無水トリメリット酸、安息香酸、サリチル酸、リンゴ酸などがあるが、これらのうち無水フタル酸(スコノック7)が最も多く使用されている。

無水フタル酸は、価格的にはリターダーのうちで安価で使いやすいが、ゴム中に分散しにくい欠点を持っているために、特殊な粉砕を施し、界面活性剤で表面処理したり、また油などでペースト状(スコノック5)にしたりして分散性、飛散性を改良している。スコノック7及びスコノック5の通常の使用量は0.2~1.0 phr であり、多量に添加すればリターダー効果は更に増すが、加硫物性に悪影響を及ぼすため好ましくない。

無水フタル酸(スコノック7)の作用機構については、P. N. Son³⁾、及び B. A. Dogadkin⁴⁾らが検討しており、Dogadkin らは、天然ゴムで硫黄、酸化亜鉛、ステアリン酸、加硫促進剤 MBT 及び無水フタル酸について検討した結果、無水フタル酸が加硫を促進する、MBT-ZnO-ステアリン酸錯体の生成を抑制するためと推定している。また、更に無水フタル酸は天然ゴムに式1のように反応し、天然ゴムと硫黄の反応を低下させるため、加硫が遅延されると推定している。

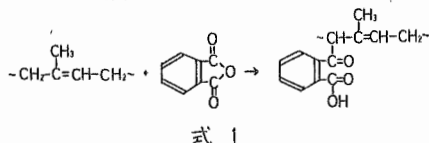


表1及び図1に示したように無水フタル酸(スコノック7)は、リターダー効果は大きいですが、フタル酸になるとリターダー効果は著しく低下する。これは前記の作用機構に関係しているものと考えられる。

表1 配合 NR (RSS#1)100, ステアリン酸 1, ZnO 5, S 2.5, ノクセラール M 1.0

試料	配合量 (phr)	ムーニススコーチ ML-1, 120°C		
		V _m	t ₅	t ₄₃₀
無水フタル酸 (スコノック7)	0.5	8	21'	6'
フタル酸	0.5	8	12'	3'
無 添 加	—	9	10.5'	3.5'

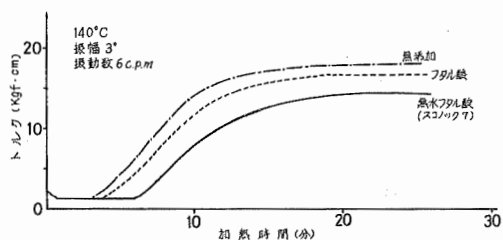


図1 レオメーター加硫試験

スコーチリターダーの効果については、配合ゴムの内容、特に加硫促進剤との関連が大きいと考えられる。

チオフタルイミド類はベンゾチアゾール系や、スルフェンアミド系加硫促進剤に対して効果が良好である⁵⁾。

無水フタル酸については、チオフタルイミド類に比べてリターダーとしての効果は小さいが、あらゆる加硫促進剤のスコーチを防止するといわれている⁶⁾。

各種加硫促進剤におけるスコノック7(無水フタル酸)のリターダー効果について弊社での試験結果を紹介する。スコノック7のリターダー効果については、カーボンブラック配合(B配合)よりも純ゴム配合(A配合)のほうが顕著に認められる。また、スコノック7については、いずれの加硫促進剤についてもリターダーとしての

効果が認められ、特にノクセラール **M**, **DM**, **MZ**, **CZ**, **TS** に対して良好である。また、安息香酸については、いずれの加硫促進剤に対してもスコノック 7 (無水フタル酸) より、リターダー効果は小さいことが認められる。

引用文献

- 1) 荘林五郎, 釘実夫: 日ゴム協誌, **23**, 166 (1950)
- 2) 釘実夫, 荘林五郎: 日ゴム協誌, **25**, 44, 216 (1952)
- 3) P. N. Son: Rubber Chem. Technol., **49**, 118 (1976)
- 4) B. A. Dogadkin ら: Polymer Science U.S.S.R., **14**, 309 (1972)
- 5) 横山勇: 日ゴム協誌, **50**, 681 (1977)
- 6) ゴム工業便覧: 日本ゴム協会編(新版) p 264

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

促進剤配合量 1/200モル () phr	リターダー配合量 1/200モル()phr	A 配合 (純ゴム配合)			B 配合 (カーボン ブラック配合)		
		V _m	t ₅	t ₄₃₀	V _m	t ₅	t ₄₃₀
ノクセラール D (1.06)	スコノック 7 (0.74)	15	15'	17'	20	12'	12'
	安息香酸 (0.61)	15	12'	11.5'	20	10'	9.5'
	無 添 加	18	9'	7'	20	8'	6.5'
" M (0.84)	スコノック 7	15	20'	4'	17	10.5'	4'
	安息香酸	15	14'	3'	17	9'	3'
	無 添 加	19	8'	2'	18	7.5'	3'
" DM (1.66)	スコノック 7	11	58'	13'	16	15.5'	4.5'
	安息香酸	11	41'	6'	16	12.5'	3'
	無 添 加	12	27'	4.5'	17	11.5'	3'
" MZ (1.99)	スコノック 7	13	21'	4.5'	17	11'	4'
	安息香酸	13	15'	4'	17	9'	3'
	無 添 加	16	8'	2'	19	8.5'	2.5'
" CZ (1.32)	スコノック 7	10	41'	3'	18	21.5'	3'
	安息香酸	11	30.5'	3'	19	16.5'	1.5'
	無 添 加	12	23'	2'	20	15'	1'
" TT (1.20)	スコノック 7	13	13'	3.5'	15	8.5'	1.5'
	安息香酸	13	10'	3'	15	7.5'	1.5'
	無 添 加	14	10'	3'	17	7.5'	1.5'
" TS (1.04)	スコノック 7	14	28'	4'	16	11.5'	1.5'
	安息香酸	15	15'	2'	18	9'	1'
	無 添 加	16	14'	1.5'	20	8'	1'
" PZ (1.53)	スコノック 7	19	7'	1'	21	4'	1'
	安息香酸	20	5.5'	1'	22	3.5'	1'
	無 添 加	21	4'	0.5'	24	3.5'	1'

大内新興化学工業株式会社

実 験

1. 配 合

	A 配合 (純ゴム 配 合)	B 配合 (カーボン ブラック配合)
天然ゴム (RSS# 1)	100	100
亜 鉛 華	5	5
ステアリン酸	1	1
HAF ブラック	—	40
硫 黄	3.2	3.2
加硫促進剤試料	1/200モル	1/200モル
スコーチリターダー試料	1/200モル	1/200モル