

## パーオキサイド用スコーチ防止剤としての ノクセラ-TOT-N について

ゴムのパーオキサイド加硫は耐熱性、耐圧縮永久ひずみに優れ、非汚染性であるため EPDM, NBR, 高飽和型 NBR, ウレタンゴム, シリコンゴム, フッ素ゴムなどに広く利用されている。しかし、欠点の一つとしてスコーチ安全性が悪いことがあげられ、スコーチ防止剤が要求されている。パーオキサイド加硫のスコーチ防止剤として P-ベンゾキノリン, N-ニトロソジフェニルアミン, テトラメチルチウラムジスルフィド, フェノール系老化防止剤などが知られている。N-ニトロソジフェニルアミン及びテトラメチルチウラムジスルフィドは臭気や汚染性などがあり、また衛生上の問題もあり、代替が望まれている。

今回は、パーオキサイド加硫に対するスコーチ防止剤としてノクセラ-TOT-N〔テトラキス(2-エチルヘキシル)チウラムジスルフィド〕が有効である事が認められたので紹介する。

### 1. TOT-N の特徴

- 1) TOT-N は、ジエン系ゴムの硫黄加硫における加硫促進剤<sup>2)</sup>であるが、パーオキサイド加硫に対してスコーチ防止剤として作用する。
- 2) TOT-N は、パーオキサイド加硫の引張応力(モジュラス)、圧縮永久ひずみを若干低下させるが、耐熱性に悪影響を与えない。
- 3) TOT-N 添加によるパーオキサイド加硫ゴムの引張応力低下は、トリアリルイソシアヌレート(架橋助剤)を併用又は、増量することにより、スコーチ防止効果を損なうことなく改善できる。
- 4) TOT-N は、ノンブルーム性、非汚染性である。
- 5) TOT-N は、加硫中及び加硫ゴムの臭気を増大させない。
- 6) TOT-N は、加硫ゴム中から N-ニトロソアミンの揮発発性が無い。

### 2. 使用量

0.1~1phr

TOT-N のスコーチ防止効果を実験例によって紹介する。

### 3. TOT-N のスコーチ防止効果

表1の配合に基づき、パークミルD-40(ジクミルパ

ーオキサイド)に対する TOT-N のスコーチ防止効果(ムーニースコーチ試験・レオメータ試験)を表2及び図1に示す。

TOT-N は少量配合(0.15~0.45phr)で良好なスコーチ防止効果を示す。これは、ゴムのパーオキサイド加硫の初期において、パーオキサイドの分解ラジカルと TOT-N が反応することによって初期加硫が抑制され、スコーチ(早期加硫)が遅くなるものと考えられる。しかし、トルク値が若干低下し、加硫阻害が認められる。

### 4. トリアリルイソシアヌレート(TAIC)(架橋助剤)の併用効果

TOT-N 添加パーオキサイド加硫に対する TAIC の併用効果(ムーニースコーチ試験, レオメータ試験)を表3及び図2に示し加硫物の特性を表3に示す。

TOT-N 併用による加硫阻害改善方法として、パーオキサイド加硫の架橋助剤として一般的に使われている TAIC を併用することにより、スコーチ防止効果を損なうことなく加硫阻害を改善することがわかる。

### 引用文献

- 1) 特開平5-262917, 特開平5-271478
- 2) NOC 技術ノート No.387~389, 391~393, 396~400: 日ゴム協誌, 66, 207, 276, 344, 516, 591, 691, 914(1993), 67, 78, 159, 233, 314(1994)

### 実験

表1 配合

EPDM*1	100
ステアリン酸	0.5
酸化亜鉛	5
SRF ブラック	70
パラフィン系油	10
加硫系(パークミルD-40*2 TOT-N, TAIC*3)	} 表2, 3

\*1中不飽和度, プロピレン含量47, ムーニー粘度38(100℃) \*2ジクミルパーオキサイド:純度40%希釈品〔日本油脂㈱〕 \*3トリアリルイソシアヌレート

表2 TOT-Nによるスコーチ防止効果

加硫系 \ No.	1	2	3	4
パークミルD-40	5.0	5.0	5.0	5.0
TOT-N		0.15	0.3	0.45
ムーニースコーチ試験 ML <sub>-1</sub> (135℃)* <sup>1</sup>				
V <sub>m</sub>	28	27	27	26
t <sub>5</sub> (分)	7.7	13.6	15.7	16.8
t <sub>35</sub> (分)	18.0	25.0	32.6	42.5
キュラストメータ加硫試験 JSR III型 (160℃)				
M <sub>HF</sub> (N・m)	3.0	2.8	2.8	2.6
t <sub>c</sub> (10) (分)	1.7	2.0	2.5	2.9
t <sub>c</sub> (90) (分)	18.4	18.4	18.8	19.4

\*<sup>1</sup>JIS K 6300に準拠

表3 TOT-N添加パーオキシド加硫に対するTAICの併用効果

加硫系 \ No.	1	2	3	
パークミルD-40	5.0	5.0	5.0	
TOT-N		0.3	0.3	
TAIC			0.4	
ムーニースコーチ試験 ML <sub>-1</sub> (135℃)* <sup>1</sup>				
V <sub>m</sub>	27	28	27	
t <sub>5</sub> (分)	7.9	17.0	18.3	
t <sub>35</sub> (分)	19.4	36.2	35.4	
キュラストメータ加硫試験 JSR III型 (170℃)				
M <sub>HF</sub> (N・m)	2.8	2.6	2.9	
t <sub>c</sub> (10) (分)	0.9	1.2	1.3	
t <sub>c</sub> (90) (分)	7.0	7.2	7.3	
引張試験及び硬さ試験* <sup>2</sup> 170℃×20分プレス加硫物				
T <sub>B</sub> (MPa)	15.4	15.3	15.5	
E <sub>B</sub> (%)	350	450	390	
M <sub>100</sub> (MPa)	2.4	2.1	2.2	
M <sub>300</sub> (MPa)	12.6	9.8	11.3	
H <sub>S</sub> (JIS A)	65	64	65	
圧縮永久ひずみ試験150℃ (25%圧縮)* <sup>2</sup>				
170℃×25分プレス加硫物				
CS (%)	22hr	9	13	10
	70hr	13	18	14

\*<sup>1</sup>JIS K 6300に準拠 \*<sup>2</sup>JIS K 6301に準拠

ここに記載した内容は、細心の注意を払って行った試験に基づくものでありますが、結果をすべて確実に保証するものではありません。

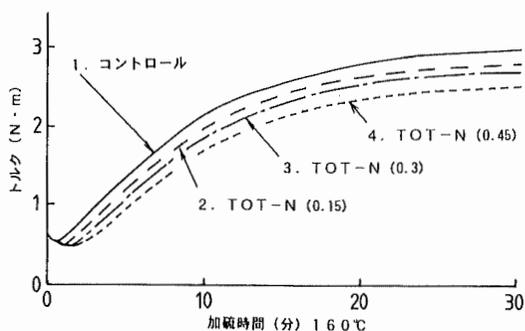


図1 TOT-N変量による加硫性能

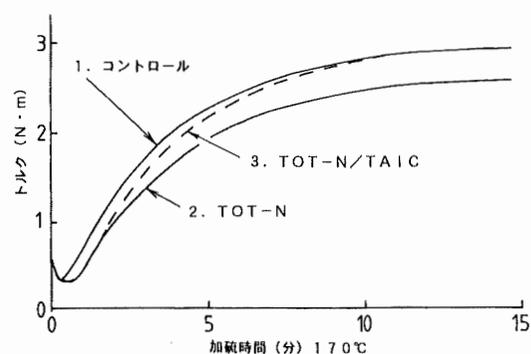


図2 TOT-N添加パーオキシド加硫に対するTAICの併用加硫性能