

メルカプトベンゾチアゾール誘導体

ノクセラ-64について

メルカプトベンゾチアゾール誘導体であるノクセラ-64 (N, N-Diethylthiocarbamoyl-2-mercaptobenzothiazole) は、スルフェンアミド型化合物の加硫促進剤とほぼ同じ時期(1929~33年)に発見されたことが紹介されており¹⁾ 現在、スルフェンアミド型加硫促進剤と同様に遅効性加硫促進剤として使用されている。

最近、ゴム工業においても石油事情の緊迫によって、省エネルギーが問題提起され、低温短時間加硫可能で、かつスコーチ安定性の良好な加硫系が望まれている。

低温短時間加硫可能な加硫促進剤の探索においては、常にスコーチしやすい問題点があり、マイクロバプセル化や“*In Situ*”型式によってスコーチ性を改良しようとする試みがなされているが、まだ実用には至っていない。

現在、耐スコーチ性が最も良好で、かつ加硫速度も速いバランスのとれた加硫促進剤として、スルフェンアミド型の加硫促進剤が最も多く使われている。

ノクセラ-64は、スコーチ性ではスルフェンアミド型のノクセラ-CZ (N-Cyclohexyl-2-benzothiazolylsulfenamide) よりやや大きいのが、加硫速度は超加硫促進剤(チウラム系加硫促進剤)のような状態を示すので、省エネルギーに基づく加硫時間の短縮の観点からみれば、耐スコーチ性もスルフェンアミド型に次いで良好であり、低温短時間加硫可能な加硫促進剤として有用であると考えられる。

ノクセラ-64のゴムに対する性能試験については、既に NOC 誌^{2),3),4)} において紹介している。

今回は、ノクセラ-64、試作品 I (N, N-Dimethylthiocarbamoyl-2-mercaptobenzothiazole)、ノクセラ-M、試作品 II (N-*tert*-Butyl-2-benzothiazolylsulfenamide)、及びノクセラ-PZ の併用について弊社で行った試験結果を紹介する。

ムーニスコーチタイム (t_6) は試作品 I + ノクセラ-PZ、ノクセラ-M + ノクセラ-PZ、ノクセラ-M、試作品 II + ノクセラ-PZ、試作品 I、ノクセラ-64、試作

品 II の順に長くなり、レオメーター加硫試験による加硫速度 ($t_{c(00)}$) は、試作品 I + ノクセラ-PZ、ノクセラ-M + ノクセラ-PZ、試作品 II + ノクセラ-PZ、試作品 I、ノクセラ-64、試作品 II、ノクセラ-M の順に遅くなるのが認められ、N, N-Dialkylthiocarbamoyl-2-mercaptobenzothiazole 型(ノクセラ-64、試作品 I) の加硫促進剤が加硫速度も速く、かつスコーチ安定性もスルフェンアミド型(試作品 II) に次いで良好な加硫促進剤であることが認められる。

また、ノクセラ-64 と試作品 I の比較では、試作品 I のほうがムーニスコーチタイム (t_6)、加硫速度(レオメーター ($t'_{c(00)}$))とも速いことが認められ、アルキル基の違い (Diethyl-, Dimethyl-) による効果が認められる。加硫物引張特性からノクセラ-64、試作品 I は、短時間で加硫度(モジュラス)の高い加硫物が得られることが認められる。

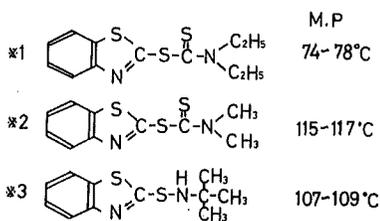
引用文献

- 1) 渡辺 隆：有機合成化学, **36**, 第 5 号 (1978) 395
- 2) 黄海ら：NOC 誌, **6** (1) (第21号), 7 (1960)
- 3) 黄海ら：NOC 誌, **6** (2) (第22号), 16 (1960)
- 4) 黄海, 桜本ら：NOC 誌, **11** (4) (第38号), 3 (1966)

試料

1. 試料

	配合量 (phr)
1. ノクセラ-64*1	1.0
2. 試作品 I *2 (N, N-Dimethylthiocarbamoyl-2-mercaptobenzothiazole)	1.0
3. ノクセラ-M	1.0
4. 試作品 II *3 (ノクセラ-NS) (N- <i>tert</i> -Butyl-2-benzothiazolylsulfenamide)	1.0
5. 試作品 I + ノクセラ-PZ	1.0+0.5
6. ノクセラ-M + ノクセラ-PZ	1.0+0.5
7. 試作品 II + ノクセラ-PZ	1.0+0.5



2. 配合

天然ゴム (RSS #1)	100
酸化亜鉛	5
ステアリン酸	1
HAF ブラック	40
硫 黄	3.2
試 料	1. 試料の項を示す

3. ムーニースコーチ試験

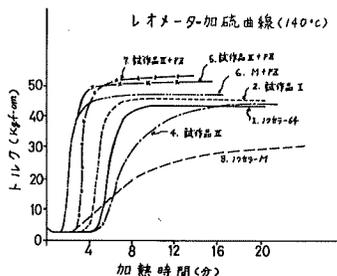
試験条件: JIS K 6300-'74 に準拠, ML-1, 125°C

試 料	配合量 (phr)	V _m	t ₅	t _{Δ30}
1. ノクセラ-64	1	25	9'50"	1'40"
2. 試作品 I	1	25	8'40"	1'30"
3. ノクセラ-M	1	27	6'00"	2'00"
4. 試作品 II	1	23	12'40"	1'10"
5. 試作品 I + ノクセラ-PZ	1+0.5	28	3'20"	0'40"
6. ノクセラ-M + ノクセラ-PZ	1+0.5	28	3'30"	0'40"
7. 試作品 II + ノクセラ-PZ	1+0.5	24	6'00"	0'40"

4. レオメーター試験

試験条件: SRIS 3102-'77 に準拠, 東洋精機製オシレーティングディスクレオメーター試験温度 140°C, ローターS型 (φ30mm), オシレーティング角3°, オシレーティング速度 6 c.p.m.

試 料	配合量 (phr)	M _{HF} (kgf/cm)	t' _{c(10)}	t' _{c(90)}
1. ノクセラ-64	1	44	4'30"	7'20"
2. 試作品 I	1	46	4'00"	5'40"
3. ノクセラ-M	1	32	3'00"	16'40"
4. 試作品 II	1	46	5'30"	12'00"
5. 試作品 I + ノクセラ-PZ	1+0.5	52	0'40"	3'30"
6. ノクセラ-M + ノクセラ-PZ	1+0.5	47	1'50"	3'30"
7. 試作品 II + ノクセラ-PZ	1+0.5	53	2'50"	4'20"



5. 加硫物引張特性

試験条件: JIS K 6301-'75 に準拠, 加硫温度 140°C

試 料	配入量 (phr)	加硫時間 (min)	T _B (kgf/cm ²)	E _B (%)	M ₁₀₀ (kgf/cm ²)	M ₃₀₀ (kgf/cm ²)	H _s
1. ノクセラ-64	1	8	267	370	46	217	70
		12	236	330	48	218	71
2. 試作品 I	1	6	276	370	50	221	70
		10	243	330	51	227	72
3. ノクセラ-M	1	20	251	490	30	138	65
		30	227	440	30	137	65
4. 試作品 II	1	15	333	500	41	204	70
		25	274	420	40	213	71
5. 試作品 I + ノクセラ-PZ	1+0.5	5	163	240	61	73	73
		10	137	180	64	73	73
6. ノクセラ-M + ノクセラ-PZ	1+0.5	4	277	380	49	222	71
		8	251	340	50	225	71
7. 試作品 II + ノクセラ-PZ	1+0.5	5	286	360	54	241	72
		10	241	300	57	245	72

大内新興化学工業株式会社