

微汚染性老化防止剤ノクラック ODA について

ゴム製品に老化防止剤を使用する場合に、老化防止剤のゴム製品に及ぼす着色性及びほかの材料への移行汚染性が、従来から問題視されている。

NOC 技術ノート¹⁾ においても、芳香族アミン系老化防止剤配合加硫ゴム（ノクラック 810-NA、ノクラック AW、フェニル-β-ナフチルアミン）の着色性と移行汚染性について、各種のポリマーで検討しており、ノクラック 810-NA がゴム層への移行速度が速く、紫外線照射後の着色性が強いことが認められている。

移行汚染の問題点としては、黒色ゴム製品中に配合した汚染性老化防止剤が、接触している白色系の材料などに移行してしまい着色汚染が生じる。このような場合には、通常黒色ゴム製品においても汚染性の大きい老化防止剤の使用はできず、非汚染性の老化防止剤（フェノール系など）が使用されている。しかし、汚染性老化防止剤の使用に比べて、ゴム製品の耐酸化性が劣る欠点もっている。

今回紹介するノクラック ODA（アルキル化ジフェニルアミン）は、芳香族アミン系老化防止剤の中では最も着色性及び汚染性が小さいものであり、上記の欠点を改良する老化防止剤として期待できる。

ノクラック ODA は、赤かっ色ないし黒かっ色の液体であり、合成ゴム用の微汚染性の安定剤として広く使用されており、また粉末タイプのノクラック ODA-N も市販している。

ノクラック ODA の CR に対する酸化防止効果については、図 1 に示したようにノクラック TD [β-(β-トルエンスルホニルアミド)ジフェニルアミン] との組合せで非常に優れていることがわかる。

また、ノクラック ODA は、CR 用の貯蔵及び加工安全性を向上させる安定剤として優れた効果を示すことを NOC 技術ノート²⁾ において紹介した。

今回は、ノクラック ODA の着色性及び移行汚染性についての試験結果〔実験 I〕並びに酸化防止効果についての試験結果〔実験 II〕を紹介する。

〔実験 I〕は、ノクラック ODA の加硫ゴムに対する着色性及び移行汚染性をみるために白色配合系（表 1 に示す）で行った。試験結果（表 2 に示す）からノクラック ODA 配合加硫ゴムは、ほかの比較老化防止剤（ノクラック 630-F、ノクラック 810-NA、老 D）配合加硫ゴムに比べて紫外線照射後の着色性は非常に小さく、接触しているゴム層中への移行汚染も認められなかった。（ノクラック ODA は、着色性が小さいので、接触しているゴム層中へ移行が生じたとしてもその移行状態を目視で観察することはできなかった）

〔実験 II〕では、ノクラック ODA の酸化防止効果について NR 配合（カーボンブラック配合）で行い、老化試験結果を表 4 に示した。ノクラック ODA の優れた酸化防止効果が認められ、微汚染性の芳香族アミン系老化防止剤として有用であることがわかる。

引用文献

- 1) NOC 技術ノート：No. 144, No. 145, No. 147
- 2) NOC 技術ノート：No. 202

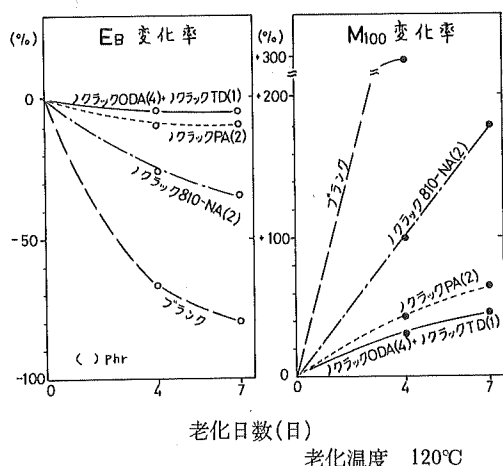


図 1 CR に対する酸化防止効果
配合 CR(WRT) 100, 酸化マグネシウム 4, 酸化亜鉛 5, ステアリン酸 0.5, SRF ブラック 40, プロセス油 8, エチレンチオウレア 0.5
老化防止剤試料, 150°C × 30分加硫

〔実 験 I〕

1. ノクラック ODA 配合加硫ゴムの着色性及び移行汚染性試験

1.1 試験方法

表 1 に示した各種老化防止剤配合加硫ゴム及び老化防止剤無添加加硫ゴムのそれぞれ 25mm × 10mm × 2mm の大きさにし、図 2 に示すようにスクリューコックに取り付け、紫外線照射試験を行い、加硫ゴム試料の着色性及び移行汚染性を観察した。

表 1 加硫ゴム試料

配合	ペールクレープ 100, 酸化亜鉛 10, ステアリン酸 1.5, 軽質炭酸カルシウム 30, 白艶華 CC 20, 酸化チタン 10, リトポン 10, 硫黄 2.5, ノクセラ-DM 1.0, 老化防止剤試料(下記) 1.0
老化防止剤試料	
1.	ノクラック ODA (アルキル化ジフェニルアミン)
2.	ノクラック 630-F (混合ジアリール- <i>o</i> -フェニレンジアミン)
3.	ノクラック 810-NA (N-フェニル-N'-イソプロピル- <i>o</i> -フェニレンジアミン)
4.	フェニル- β -ナフチルアミン(老Dと略す)
5.	老化防止剤無添加

1.2 試験結果

紫外線照射条件

褪色試験用水銀ランプ(東芝製 H-400F)

照射時間 336時間(14日間), 照射距離 22 cm

試験機内温度 30°C

表 2 加硫ゴムの着色性及び移行汚染性

老化防止剤試料	照射後の加硫ゴムの着色	老化防止剤配合加硫ゴムから無添加加硫ゴムへの移行汚染	
		状 態	移行汚染距離*(mm) 照射日数 4日間 →14日間
1. ODA	うす茶色	移行着色なし	0 → 0
2. 630-F	黒かつ色	移行着色あり	2 → 4
3. 810-NA	黒かつ色	移行着色あり	2 → 4
4. 老 D	茶かつ色	移行着色あり	1.5 → 3
5. 無添加	うす黄		

* 老化防止剤無添加加硫ゴムへの移行汚染(着色)距離を示す。(老化防止剤配合加硫ゴムの着色が認められるだけで、接触している加硫ゴムに全く移行汚染がなければ 0 mm)

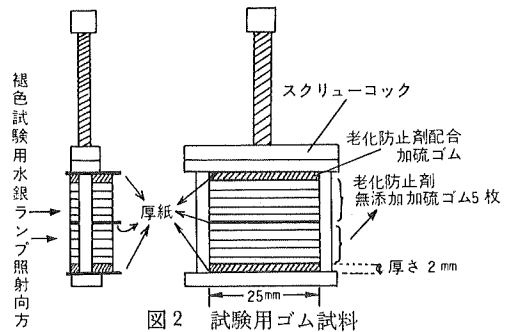


図 2 試験用ゴム試料

〔実 験 II〕

ノクラック ODA の酸化防止効果

2.1 ゴム試料

配合 NR(RSS#1) 100, 酸化亜鉛 5, ステアリン酸 3, HAF ブラック 50, プロセス油 10, 硫黄 3, ノクセラ MSA 0.6, 老化防止剤試料(表 3)

表 3 老化防止剤試料

試 料	配合量 (phr)
1. ノクラック ODA	1.0
2. ノクラック 630-F	1.0
3. フェニル- β -ナフチルアミン(老Dと略す)	1.0
4. 老化防止剤無添加試料	—

2.2 老化試験

JIS K 6300-75 に準拠, 老化温度 100°C, 試験管加熱老化試験機, 試料加硫条件 145°C × 35分プレス加硫

表 4 ノクラック ODA の酸化防止効果

試 料	老化時間 (h)	変化率			H _s 変化
		T _B	E _B	M ₁₀₀	
1. ODA	0	244	480	29	67
	24	-19	-25	+28	+2
	48	-40	-40	+25	+2
2. 630-F	0	239	480	26	66
	24	-18	-25	+35	+4
	48	-41	-44	+46	+4
3. 老 D	0	255	500	30	65
	24	-30	-27	+15	+4
	48	-57	-46	+9	+4
4. 無添加	0	227	460	29	67
	24	-50	-40	+9	+1
	48	-70	-50	+3	-1

老化時間 0 (h) は初期物性を示し, 単位は T_B, M₁₀₀, (kgf/cm²), E_B (%), H_s (JIS A)

大内新興化学工業株式会社