

ノクラック CD について (1)

〔アクリルゴム配合〕

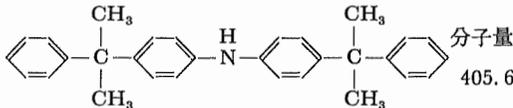
弊社で新たに市販した老化防止剤ノクラック CD について紹介する。

ノクラック CD の特徴

1. ゴムの酸化防止剤として、優れた性能をもつ
2. 着色性、汚染性が小さい(微汚染性)
3. ブルームしない
4. 加硫に影響しない
5. 揮発性が小さい(効果の持続性)
6. 鉱物油で抽出されない(//)

ノクラック CD の化学名と性状

化学名：4,4'-Bis(α , α -dimethylbenzyl) diphenylamine



外 観：灰白色粉状

融 点：90℃以上

灰 分：0.3%以下

加熱減量：0.3%以下

既存化学物質名簿番号：(4)238

ノクラック CD は、アミン系老化防止剤の中では着色性、汚染性が非常に小さいため、接触するほかの材料を汚さず、またゴムとの相溶性も良好であり、多量配合してもブルームする心配がない。ノクラック CD は、硫黄加硫においてはもちろんのこと、過酸化合物加硫においても加硫に悪影響を及ぼすことがないため、過酸化合物加硫ゴム用の老化防止剤として特に期待できる。また、ノクラック CD は、揮発性が非常に小さいため持続性の優れた老化防止剤となり、更に鉱物油にほとんど溶けないため、鉱物油によって抽出されず、耐油性ゴム(アクリルゴム、ニトリルゴムなど)の老化防止剤として好適である。

今回はアクリルゴムに対するノクラック CD の効果について紹介する。アクリルゴムは耐熱性、耐油性(特に耐潤滑油性)、耐オゾン性に優れたゴムであり、自動車関連分野における材料として、最近注目され、需要が増加してきた。アクリルゴムに老化防止剤を添加すると、更に耐熱性が向上し、より高性能なゴム製品となるため、老化防止剤の選択が重要となる。アクリルゴムの熱劣化

の挙動は、ポリマーの種類(グレード)や加硫系によって異なり、硬化劣化型と軟化劣化型を示す。そのため、アクリルゴムに老化防止剤を使用する場合は、そのアクリルゴムの熱劣化の挙動(硬化劣化型、軟化劣化型)を調べ硬化劣化又は軟化劣化をそれぞれ軽減するように働く老化防止剤を選択することが重要である。

アクリルゴム用にノクラック NBC が優れた効果(硬化劣化防止)を持つことは既に紹介した(NOC技術ノート No. 234)が、ノクラック NBC は 1 phr 以上の配合ではブルームしやすく、また圧縮永久ひずみを若干悪くする傾向がある。一方、今回紹介するノクラック CD はノンブルームであり、また圧縮永久ひずみに全く悪影響を及ぼさず、耐熱性でもノクラック NBC と同程度又はそれ以上の効果が期待できる。特にノクラック CD は、熱硬化劣化型のアクリルゴムに対して有効である。

〔実験例 I〕の実験結果から、ノクラック CD は加硫挙動に悪影響を及ぼさないことがわかる(表 1 及び表 2) また、熱硬化劣化を著しく防止することが認められ(表 3)、更に圧縮永久ひずみに対しても全く悪影響は認められず(表 3)、バランスのとれた老化防止剤と言える。また、ノクラック 6C、630(パラフェニレンジアミン系)及びノクラック 224(ジヒドロキノリン系)は、逆に熱硬化劣化を促進している傾向が認められ(表 3)、この実験〔実験例 I〕に使用したアクリルゴムには不都合であることがわかる。

しかし、ノクラック 6C、630は、熱軟化劣化型を示すアクリルゴム配合例〔実験例 2〕では、軟化劣化を防止し、ノクラック CD よりも好都合な老化防止剤となることがわかる(表 4)。ノクラック 224 も軟化劣化を防止するが、圧縮永久ひずみを悪くする傾向があり(表 4)、好ましくない。

〔実験例 1〕

1.1 配合

アクリルゴム(Nipol AR-32) 100, ステアリン酸 1・FEFブラック 40, パルノック AB 1
老化防止剤試料 2

1.2 ムーニースコーチ試験

[表 1] JIS K 6300-'74 に準拠, ML-1(125°C)

老化防止剤試料 ()phr	V_m	t_5	t_{330}
1. 無添加	32	8'40"	4'40"
2. ノクラック CD (2)	30	8'35"	4'15"
3. " AD (")	30	8'55"	4'30"
4. " 6 C (")	30	9'10"	4'50"
5. " 630 (")	31	8'40"	4'45"
6. " 224 (")	31	8'35"	4'35"
7. " NBC (")	31	8'55"	4'45"
8. " MB (")	36	2'25"	35"
9. CD (2) + MB (1)	33	2'50"	45"
10. CD (") + MBZ (")	31	4'10"	1'30"
11. CD (") + TNP (")	28	9'00"	4'50"

1.3 キュラストメータ試験 155°C

[表 2]

試料 ()phr	$M_R(30')$ [N·m]	$l'_{c(10)}$	$l'_{c(60)}$
1. 無添加	10.8	2'00"	24'00"
2. ノクラック CD (2)	10.8	1'50"	23'30"
3. " AD (")	10.8	1'40"	24'00"
4. " 6 C (")	10.8	2'00"	23'40"
5. " 630 (")	10.8	1'40"	22'50"
6. " 224 (")	10.8	1'40"	23'00"
7. " NBC (")	8.8	1'20"	24'00"
8. " MB (")	5.9	10"	1'10"
9. CD (2) + MB (1)	5.9	30"	13'00"
10. CD (") + MBZ (")	6.9	40"	23'00"
11. CD (") + TNP (")	8.8	1'10"	23'55"

1.4 老化試験及び圧縮永久ひずみ試験

JIS K 6301に準拠

老化試験：175°C(試験管加熱老化試験機)

加硫物(1次155°C×30分, 2次150°C×8時間加硫物)

圧縮永久ひずみ試験：150°C×70時間

(CS) 加硫物(老化試験の場合と同じ)

[表 3]

試料	老化時間 (h)	老 化 試 験				C S 試験 (%)
		T_B	E_B	M_{100}	H_S	
1. 無添加	0	11.4	420	1.5	49	46
	70	-8	-44	+90	+6	
	140	-14	-57	+165	+9	
2. CD	0	11.4	410	1.6	49	47
	70	-12	-35	+48	+4	
	140	-20	-50	+119	+8	
3. AD	0	11.0	420	1.5	49	48
	70	-17	-45	+81	+6	
	140	-16	-49	+120	+8	
4. 6 C	0	10.9	440	1.6	49	48
	70	-6	-58	+179	+14	
	140	-15	-69	+239	+16	
5. 630	0	10.6	410	1.5	49	49
	70	-3	-54	+175	+13	
	140	-8	-64	+263	+18	
6. 224	0	11.4	360	1.9	50	49
	70	-19	-60	+203	+14	
	140	-24	-65	+226	+19	

7. NBC	0	10.9	480	1.5	+49	52	
	70	-4	-36	+54	+4		
	140	-2	-49	+95	+9		
8. MB	0	12.9	470	1.4	47	94	
	70	-24	+20	-9	+1		
	140	-9	-45	+158	+13		
9. CD	0	11.1	500	1.1	43	76	
	+	70	-44	+12	+1		
	MB	140	-34	-23	+40		+12
10. CD	0	11.2	450	1.4	49	69	
	+	70	-29	-14	+12		-1
	MBZ	140	-26	-34	+49		+2
11. CD	0	10.4	440	1.3	46	58	
	+	70	+4	-28	+70		+4
	TNP	140	-1	-47	+137		+9

(注) 老化時間0(h)は初期物性を示し, 単位は T_B, M_{100} が[MPa], E_B が[%], H_S は[JISA]

[実験例 2]

2.1 配合

アクリルゴム (Nipol AR-72) 100, ステアリン酸 1, SRFブラック90, 硫黄0.3, ステアリン酸カリウム0.5 ステアリン酸ナトリウム3, 老化防止剤試料 2

2.2 老化試験及び圧縮永久ひずみ試験

JIS K 6301に準拠

老化試験：175°C(試験管加熱老化試験機)

加硫物(1次170°C×20分, 2次150°C×4時間加硫物)

圧縮永久ひずみ試験：150°C×70時間

加硫物(老化試験の場合と同じ)

[表 4]

試料	老化時間 (h)	老 化 試 験				C S 試験 (%)
		T_B	E_B	M_{100}	H_S	
1. 無添加	0	12.0	140	8.7	69	36
	70	-6	+28	-39	-4	
	140	-17	+23	-40	-1	
2. CD	0	11.3	160	7.6	66	35
	70	-28	+61	-62	-6	
	140	-36	+73	-70	-8	
3. AD	0	11.1	160	7.2	66	35
	70	-27	+51	-61	-8	
	140	-44	+73	-72	-9	
4. 6 C	0	11.6	170	7.1	66	40
	70	+4	-3	-7	+3	
	140	-8	0	-17	+6	
5. 630	0	11.2	170	7.0	66	39
	70	-9	+14	-32	-4	
	140	-20	+24	-42	+4	
6. 224	0	13.1	150	8.2	67	47
	70	+3	-23	+41	+8	
	140	-4	-24	+33	+10	
7. NBC	0	11.1	200	5.3	63	47
	70	-6	+11	-28	0	
	140	-12	+10	-29	+1	
8. MB	0	7.7	420	1.7	62	93
	70	+5	-22	+35	+1	
	140	+9	-35	+81	+7	

大内新興化学工業株式会社