

EPDM の過酸化化物加硫における老化防止剤の影響(7)

EPDM の過酸化化物加硫ゴムは、耐熱性に優れており、厳しい条件下で使用される場合に適しているが、長期間にわたってその物性を保持させるためには、老化防止剤を添加する方法が一般的に行われている。硫黄加硫の場合では、老化防止剤の添加による加硫への悪影響は一般に認められないが、過酸化化物加硫の場合では、老化防止剤の添加によって著しく加硫阻害が起こるため、できるだけ加硫に悪影響を及ぼさない老化防止剤を選択する必要がある。

EPDM の過酸化化物加硫に対して、加硫阻害が小さく、また酸化防止効果も優れている老化防止剤としてノクラック MB, 224, NBC を先に紹介した¹⁾。

今回は、新たにノクラック CD, AD, 6C の老化防止剤について、EPDM の過酸化化物加硫における加硫特性と老化特性について検討したので実験データを紹介する。

老化防止剤試料(表1)の配合量は、0.5 phr, 1.0 phr, 2.0 phr (MB のみ)とし、その配合ゴムのムーニースコーチ試験、レオメータ試験及び加硫物の引張試験の結果をそれぞれ表2, 表3 及び表4に示す。また、レオメータ加硫曲線図を図1~3に示す。ムーニースコーチ、レオメータ及び引張試験結果から、ノクラック CD 及び AD の加硫に及ぼす影響はノクラック224と同様、小さいものであることが認められる。一方、ノクラック 6C は、ムーニースコーチタイムを遅延し、スコーチ安全性を向上させるが、レオメータのトルク値(加硫度)を低下させ、加硫物の引張強さ及び引張応力の著しい低下を引き起こし、加硫に悪影響を及ぼすことが認められる。

EPDM の過酸化化物加硫に対して、最も影響が少ない老化防止剤は、イミダゾール系のノクラック MB があげられる。ノクラック MB は 2 phr 配合しても加硫に及ぼす影響は、ほとんどないと言ってよい。

熱老化試験結果、圧縮永久ひずみ試験結果については次回に記載する。

引用文献

- 1) NOC 技術ノート(No. 136~137, No. 140, No. 148, No. 152~153) : 日ゴム協誌, 45(4)~(5) (1972), 45(8) (1972), 46(4) (1973), 46(8)~(9) (1973)

実 験

1. 配 合

EPDM*	100
ステアリン酸	0.5
酸化亜鉛	5
HAF ブラック	40
ジクミルパーオキサイド	2.7
老化防止剤試料(表1に示す)	(表2~4中に示す)

* ヨウ素価19, ムーニー粘度38

表1 老化防止剤試料

商品名(ノクラック)	化 学 名
CD	[4, 4'-(α , α -Dimethyl benzyl) diphenylamine]
AD	Octylated diphenylamine
6C	N-Phenyl-N'-(1, 3-dimethylbutyl)-p-phenylenediamine
224	Polymer of 2, 2, 4-trimethyl-1, 2-dihydroquinoline
MB	2-Mercaptobenzimidazole
NBC	Nickel dibutyldithiocarbamate

2. ムーニースコーチ試験

表2 ML₁₊(145°C)JIS K 6300 に準拠

	試料	配合量 (phr)	V _m	t ₅	t ₃₅
1.	CD	(0.5)	24	5.8'	12.5'
2.	CD	(1)	24	6.3'	19.2'
3.	AD	(0.5)	25	5.6'	13.0'
4.	AD	(1)	23	6.6'	21.6'
5.	6C	(0.5)	25	6.0'	25.5'
6.	6C	(1)	22	7.2'	60.2'
7.	224	(0.5)	25	5.0'	11.8'
8.	224	(1)	25	5.3'	17.4'
9.	MB	(0.5)	25	4.8'	8.7'
10.	MB	(1)	25	4.7'	8.3'
11.	MB	(2)	25	4.4'	8.3'
12.	NBC	(0.5)	24	5.2'	16.3'
13.	NBC	(1)	24	5.6'	24.7'
14.	無添加		25	4.9'	8.6'

3. レオメータ試験

表3 モンサント ODR-100(175°C)

試料	配合量 (phr)	M_H (N·m)	$t'_{(10)}$	$t'_{(90)}$
1. CD	(0.5)	3.6	1.8'	9.0'
2. CD	(1)	3.2	2.2'	9.5'
3. AD	(0.5)	3.5	1.8'	9.0'
4. AD	(1)	3.0	2.2'	9.5'
5. 6C	(0.5)	2.8	2.2'	9.8'
6. 6C	(1)	1.9	2.3'	11.3'
7. 224	(0.5)	3.6	1.7'	8.7'
8. 224	(1)	3.2	2.0'	9.8'
9. MB	(0.5)	4.2	1.7'	8.2'
10. MB	(1)	4.2	1.7'	8.3'
11. MB	(2)	4.2	1.5'	8.2'
12. NBC	(0.5)	3.3	1.8'	8.8'
13. NBC	(1)	2.8	1.8'	9.0'
14. 無添加		4.2	1.7'	8.0'

4. 引張試験 JIS K 6301 に準拠

表4 加硫物：175°C, 20分プレス加硫

試料	配合量 (phr)	T_B (MPa)	E_B (%)	M_{100} (MPa)	M_{300} (MPa)	H_s (JIS A)
1. CD	(0.5)	22.5	370	2.6	16.3	71
2. CD	(1)	21.2	410	2.4	11.6	70
3. AD	(0.5)	22.5	360	2.6	16.8	71
4. AD	(1)	21.7	430	2.4	11.5	70
5. 6C	(0.5)	20.9	460	2.3	8.8	70
6. 6C	(1)	15.0	610	1.9	5.2	68
7. 224	(0.5)	22.6	330	2.8	19.4	71
8. 224	(1)	21.1	400	2.5	12.4	70
9. MB	(0.5)	23.8	330	3.0	20.2	71
10. MB	(1)	22.8	340	3.0	20.3	71
11. MB	(2)	22.9	340	3.0	19.0	71
12. NBC	(0.5)	22.5	400	2.5	12.5	70
13. NBC	(1)	21.9	470	2.3	9.4	69
14. 無添加		21.4	300	3.2	21.4	72

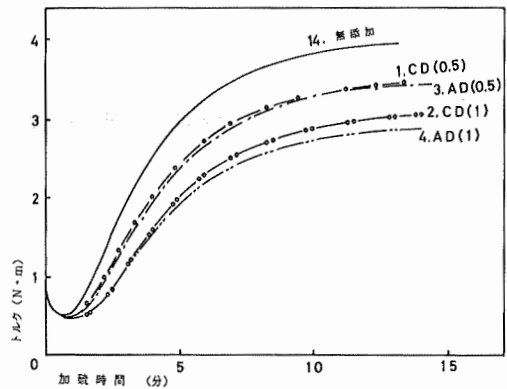


図1 レオメータ加硫曲線, 175°C

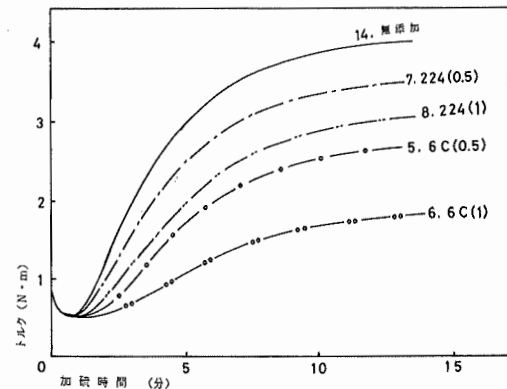


図2 レオメータ加硫曲線, 175°C

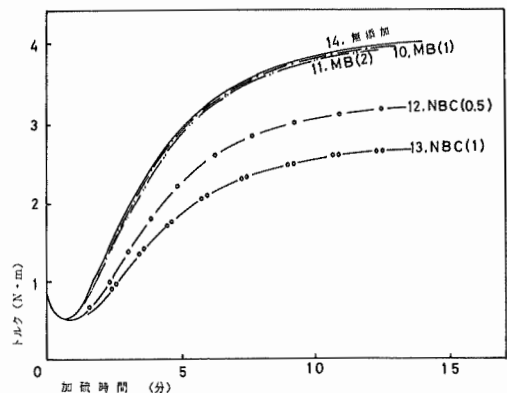


図3 レオメータ加硫曲線, 175°C

大内新興化学工業株式会社