

バルノック DGM について [EPDM 用架橋助剤(3)]

有機過酸化物加硫において、架橋効率の向上、引張強さ、伸びなどの物性改善のため架橋助剤 (Co-agent) が広く用いられている¹⁾。架橋助剤としては、硫黄化合物 (硫黄、ノクセラール TRA)、多官能性モノマー (トリアリルイソシアヌレート、バルノック PM など)、キノンジオキシムのバルノック DGM (p-p'-ジベンゾイルキノンジオキシム) などがあり、硫黄化合物は機械的物性 (引張強さ、伸び、引裂き強さ) の向上、バルノック PM などの多官能性モノマーは、加硫速度、引張応力、圧縮永久ひずみの向上、キノンジオキシムは耐熱性の向上に効果があることが報告されている²⁾。バルノック DGM はキノイド加硫剤であるが、過酸化物加硫の助剤として有効であり、使用されている。キノンジオキシム化合物には、DGM のほかに GM (p-キノンジオキシム) もあるが、加硫阻害が大きいため (図 1)、助剤としては不適當である。今回は、EPDM に対するバルノック DGM の架橋助剤としての性能について紹介する。

表 1 の配合に基づき、過酸化物加硫に、DGM

を添加した場合の加硫挙動を図 2 に示す。DGM の添加によって加硫速度が速くなりトルク値が大きくなるのがわかる。しかし、DGM を 1.5~3.0 phr に増量してもトルク値が上がらず逆に低下する傾向を示す。次に、未加硫及び加硫ゴムの特性を表 2 に示し、熱老化後の E_B の変化率を図 3 に示す。DGM の添加によって引張応力及び耐熱性が向上する。しかし、圧縮永久ひずみの改善は認められない。また、DGM の増量 (3.0 phr) では、耐熱性は変わらないが引張応力及び圧縮永久ひずみの低下が認められ、DGM の配合

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
パークミル D-40 ²⁾	5
バルノック DGM	表 2

1) 中飽和度、プロピレン含量 47、ムーニー粘度 38 (100℃)

2) ジクミルパーオキシサイド純度 40% 希釈品 [日本油脂㈱]

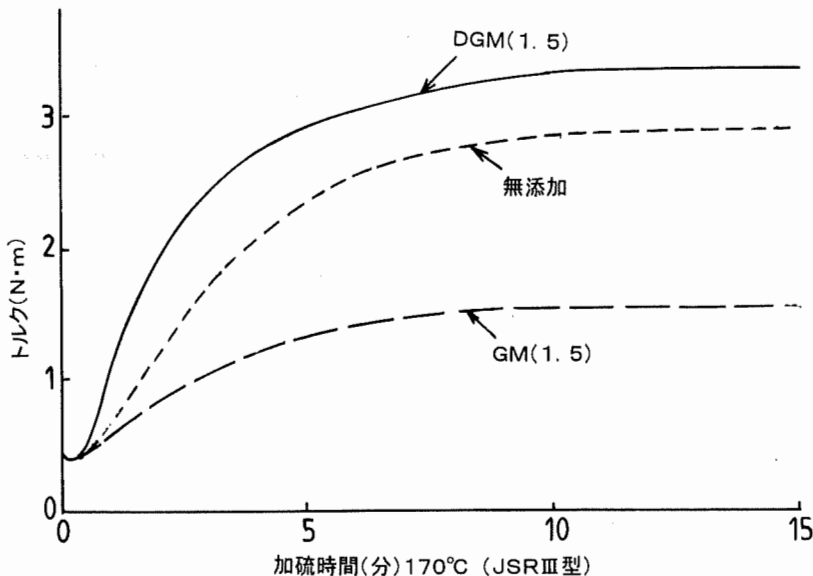


図 1 バルノック GM と DGM の比較

配合: EPDM 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, パークミル D-40 5, キノンジオキシム表中

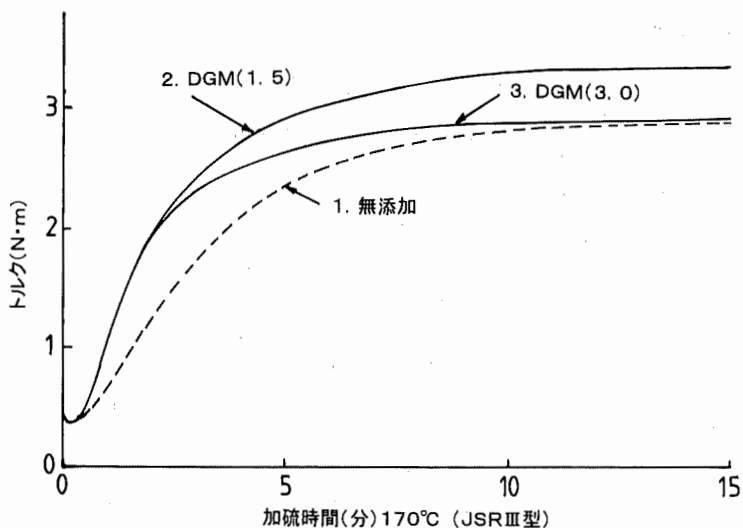


図2 バルノック DGM 添加による加硫挙動

表2 未加硫ゴム及び加硫ゴムの特性

	1	2	3	
D-40 DGM	5	5 1.5	5 3.0	
ムーニースコーチ試験 ¹⁾ (ML ₁ , 135°C)				
V _m	25	26	27	
t ₅ (分)	7.6	7.9	7.8	
t ₃₅ (分)	20.0	25.7	24.3	
引張試験 ²⁾ (170°C, 15分加硫ゴム)				
T _B (MP _a)	15.6	15.3	15.3	
E _B (%)	310	250	310	
M ₁₀₀ (MP _a)	2.5	3.1	2.7	
M ₂₀₀ (MP _a)	7.4	9.5	8.1	
硬さ試験 ³⁾ (タイプA デュロメータ使用)				
H _A (タイプA)	66	68	67	
熱老化試験 ⁴⁾ (150°C, ギャーオープン)(170°C, 15分加硫ゴム)				
T _B (MP _a)	24 h	2.4(-85)	14.3(-7)	14.2(-7)
	48	1.8(-88)	13.8(-10)	12.9(-16)
	72	2.0(-87)	12.6(-18)	12.1(-21)
E _B (%)	24 h	200(-35)	280(+12)	290(-6)
	48	60(-81)	290(+16)	280(-10)
	72	50(-84)	270(+8)	270(-13)
M ₁₀₀ (MP _a)	24 h	1.8(-28)	2.8(-10)	2.7(0)
	48		2.8(-10)	2.8(+4)
	72		2.6(-16)	3.1(+15)
M ₂₀₀ (MP _a)	24 h		8.1(-15)	7.9(-2)
	48		7.7(-19)	7.7(-5)
	72		7.7(-19)	8.3(+2)
H _A (タイプA)	24 h	62(-4)	69(+1)	69(+2)
	48	62(-4)	69(+1)	70(+3)
	72	64(-2)	69(+1)	70(+3)
圧縮永久ひずみ試験 ⁵⁾ 150°C, 25%圧縮, 大型試験片使用(170°C, 20分加硫ゴム)				
70 h C _s (%)	14	25	39	

1) JIS K6300に準拠, 2) JIS K6251に準拠, 3) JIS K6253に準拠, 4) JIS K6257に準拠, ()内は変化率を示す. 但し H_Aは変化を示す. 5) JIS K6262に準拠

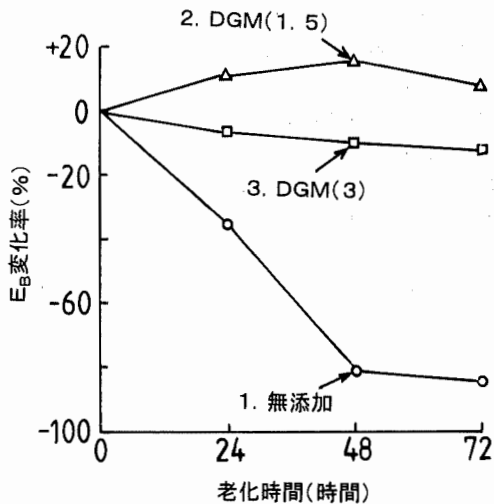


図3 熱老化後の E_B の変化率(%) [150°C熱老化]

量には最適があり, この配合量では 1.5 phr 程度が好ましいことがわかる. 以上の結果から, バルノック DGM は架橋助剤として有効であり, 加硫速度及び耐熱性が向上することがわかる.

引用文献

- 1) 松倉邦雄, 山口正晴; 日ゴム協誌, 50, 625(1977)
- 2) NOC 技術ノート 152, 261, 292; 日ゴム協誌, 48, 712(1973), 58, 291, 292(1985)

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.

大内新興化学工業株式会社