

加硫ゴムの動的粘弾性に及ぼす配合剤の影響 (1)

ゴムは弾性と粘性の両方の性質を合わせもつ粘弾性体であるため、加硫ゴムに正弦波の振動を与えると、その応答応力に位相差 δ ($0 < \delta < \pi/2$) が現れる¹⁾。tan δ は損失係数とも呼ばれ、加硫ゴムの発熱性、またタイヤ(転がり抵抗など)、防振ゴムの性能評価に役立っている。動的粘弾性は、ゴムや補強材の種類依存している。加硫系の依存は少ないが、有効硫黄加硫方式にすることでtan δ が高くなることが知られている²⁾。

今回は、種々の加硫系を用いた加硫ゴムの動的粘弾性について紹介する。ノクセラーCZ、硫黄、さらにノクセラーTTの併用系について行なった。

表1に動的粘弾性を含む加硫ゴムの物性、また図1にtan δ と引張応力の関係を示した。tan δ は架橋密度が高くなるほど低くなる傾向がある。CZと硫黄の变量では有効硫黄加硫方式になるほどtan δ が高くなることが認められる。一方、ノクセラーTTを併用した有効硫黄加硫方式(No.4)は、通常硫黄加硫方式(No.1)に近いtan δ を示す。

次回、熱老化後の動的粘弾性の結果を紹介する。

実験

1. 配合

NR; 100, 酸化亜鉛; 5, ステアリン酸; 1, FEFブラック; 40, ナフテン系油; 10, サンノック; 1, 6C; 2, 224; 1, 加硫系は、表1に示す。

表1 各種加硫系の加硫ゴム物性

	1	2	3	4	5
	CZ (1) 硫黄 (2)	CZ (3) 硫黄 (1)	CZ (4) 硫黄 (0.5)	CZ (2) TT (1) 硫黄 (0.5)	TT (4)
加硫時間[分]	13	11	17	8	16
TB [MPa]	26.7	26.2	25.6	26.2	25.9
EB [%]	590	540	580	560	550
M ₁₀₀ [MPa]	1.9	2.1	1.7	1.8	1.7
M ₃₀₀ [MPa]	9.3	10.1	8.3	9.0	9.0
Hs	55	56	52	54	53
G ₂₅ [MPa]	0.85	0.91	0.75	0.82	0.78
E' [MPa]	2.79	3.65	3.49	3.31	2.87
tan δ	0.095	0.116	0.148	0.098	0.116

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。

2. 評価

(1) 加硫ゴム物性

①常態物性; 150℃加硫

②動的粘弾性; 室温測定, 初期ひずみ; 10%, 動的ひずみ; ±2%, 周波数; 20Hz, レオログラフソリットL1-R (株東洋精機製作所製) 使用

引用文献

- 1) 日本ゴム協会誌編集委員会: 日ゴム協誌, 73 (11), 617 (2000)
- 2) Swiderski, Z.: Proc. Int. Rubber Conf., 2, 398 (1986)

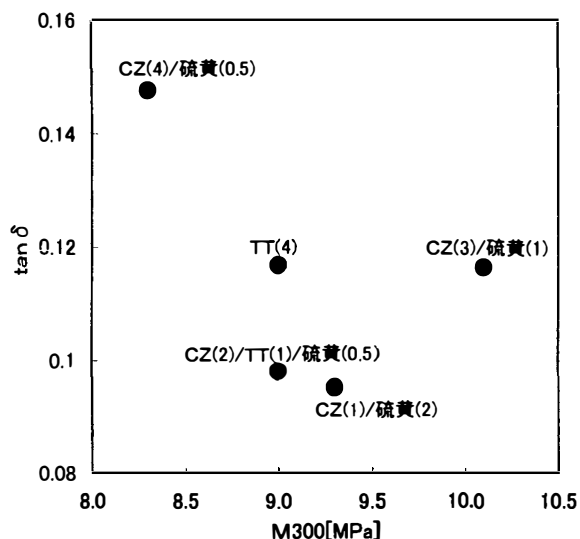


図1 各種加硫系のtan δ (20Hz)

NOC技術ノートのバックナンバーは、大内新興化学工業(株)ホームページに掲載しています。

<http://www.jp-noc.co.jp>の技術情報のページ
大内新興化学工業株式会社