

加硫ゴムの動的粘弾性に及ぼす配合剤の影響 (8)

加硫ゴムの動的粘弾性は、ゴムや補強剤の種類による影響が大きい。加硫系や老化防止剤の影響は少ないが、加硫ゴムの熱老化後の動的粘弾性に大きく影響を与えることがある。加硫ゴムが熱老化するとゴム分子、架橋の切断など種々の反応が起こりゴムの粘弾性が変化する。有効硫黄/加硫や老化防止剤の添加は加硫ゴムの耐熱性を向上させることから、動的粘弾性の特性値(E' , E'' , $\tan \delta$)の変化も小さくなる^{1, 2)}。

表1にアミン系老化防止剤を配合した加硫ゴムの熱老化前後の動的弾性率(E')と損失係数($\tan \delta$)を示した。老化防止剤は、カーボンブラック表面への吸着³⁾あるいは架橋密度などに影響を与えるため、老化防止剤を添加した加硫ゴムの $\tan \delta$ は大きくなる。

図1に動的弾性率の熱老化後の変化率を示した。老化防止剤を添加することによって E' の変化率は小さくなる。ジフェニルアミン系の老化防止剤(B-N, ODA, CD, AD)は、熱老化後、 E' が減少する傾向がある。図2にODAを配合した加硫ゴムの熱老化後の E' の変化率($\Delta E'$)と周波数の関係を示した。低周波数側で変化率が大きくなっている。

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, CZ 1, 硫黄 2, 老化防止剤 2(ただしB-N, AW-N; 3)

2. 試験条件

- (1) 動的粘弾性; 初期ひずみ10%, ひずみ $\pm 2\%$, 室温, 20Hz, レオログラフソリットL1-R(株東洋精機製作所製)使用
- (2) 熱老化; 120℃ \times 70時間(ギヤ式老化試験機)

参考文献

- 1) NOC技術ノートNo.517; 日ゴム協誌, 77(1), 69(2003)
- 2) NOC技術ノートNo.482; 日ゴム協誌, 74(2), 82(2001)

表1 アミン系老化防止剤配合加硫ゴムの動的粘弾性

		無添加	224	AW-N	B-N	PA	ODA	CD	AD	810-NA	6C
老化前	E' [MPa]	4.68	4.21	4.15	4.61	3.95	3.883	4.05	4.09	4.24	3.96
	$\tan \delta$	0.078	0.108	0.116	0.115	0.107	0.095	0.098	0.094	0.107	0.099
熱老化後	E' [MPa]	6.49	5.01	5.67	4.21	4.79	3.52	3.71	3.88	5.22	4.34
	$\tan \delta$	0.252	0.156	0.223	0.198	0.239	0.225	0.215	0.212	0.223	0.196
	$\Delta E'$ [%]	39	19	37	-9	21	-9	-8	-5	23	10
	$\Delta \tan \delta$ [%]	223	44	92	73	123	137	119	127	108	98

3) D.C.Coulthard et al.: J.Elastomer and Plastics, 9, 216(1977)

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。

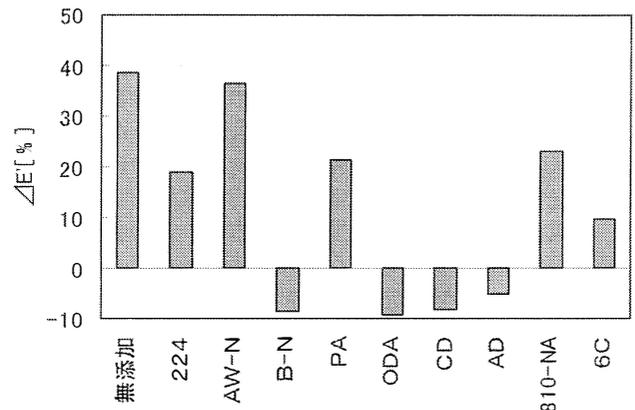


図1 熱老化後の動的粘弾性率 E' の変化率

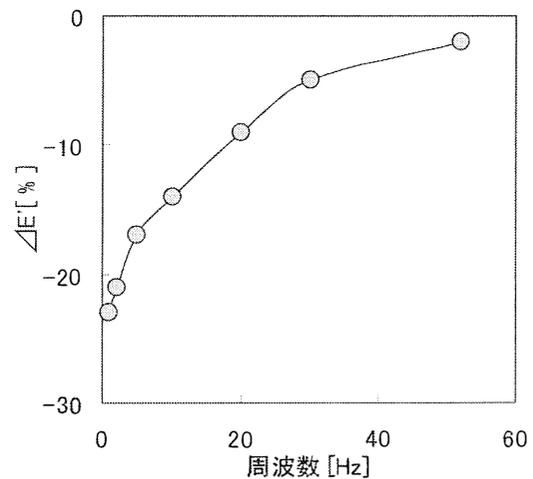


図2 熱老化後の $\Delta E'$ と周波数の関係(ODA)