

ノクセラー TOT-N について(15)

[静動比低減効果(2)]

前回¹⁾、ノクセラーTOT-N/助剤DSをゴム及びカーボンブラック配合時(A練り)に添加することにより、静動比の小さい加硫物が得られ防振ゴムに有用であることを紹介した。

今回は、更に混練り温度(A練り)及びカーボンブラック添加量について紹介する。配合及び混練り方法については表1に示す。

1. 混練り温度(A練り)の影響

表2に加硫物性を示す。また図1に静動比と $\tan \delta$ を

表1

NR	100	A練り: 3.5分 (インターナルミキサー)
酸化亜鉛	5	
ステアリン酸	1	
FEF ブラック	別記	
ノクセラー TOT-N	別記	
助剤 DS	別記	
ノクセラー CZ	1.0	B練り (オープンロール)
硫黄	2.0	

表2 混練り温度と加硫物性

項目	A練りダンプ温度*1		無 添 加				TOT-N(2)/助剤DS(2)			
	条件	特性値\No.	71℃	87℃	123℃	165℃	78℃	88℃	121℃	169℃
キュラストメータ	JIS K 6300	M_H [N·m]	3.27	3.33	3.41	3.47	3.32	3.31	3.53	3.63
		$t_c(10)$ [min]	2.8	3.1	3.7	4.2	4.4	4.4	4.3	2.8
		$t_c(90)$ [min]	5.7	5.5	6.2	6.6	6.4	6.6	6.7	5.0
加硫時間	[min]	150℃	10	10	10	10	10	10	10	10
常態物性	JIS K 6301	T_B [MPa]	27.6	28.8	27.9	28.8	27.7	28.4	27.7	26.7
		E_B [%]	500	510	480	490	490	510	490	460
		M_{300} [MPa]	14.0	14.6	15.1	15.3	14.9	14.3	14.9	16.2
		H_S [JIS A]	63	63	64	62	62	62	63	63
動的粘弾性*2	100 Hz 20 Hz	E' [MPa]	4.673	4.245	4.516	4.460	4.326	3.922	3.999	4.170
		$\tan \delta$	0.0836	0.0725	0.078	0.0753	0.0698	0.0611	0.0559	0.055
		静動比	3.709	3.396	3.556	3.457	3.406	3.113	2.984	3.066

*1 混練りスタート温度を室温から140℃まで変えて実施した。(3.5分練り)

*2 レオグラフソリット L-IR (㈱東洋精機製作所製)、静歪10%、動歪±2%、室温で測定
カーボンブラック量: 40 phr

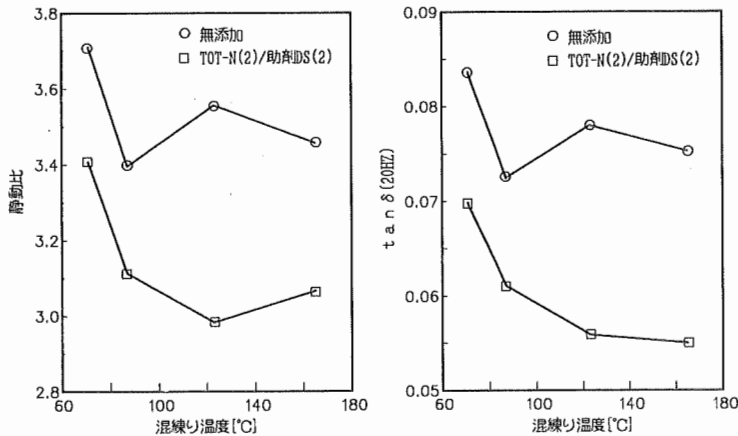


図1 混練り温度の影響

ポリマー: NR, カーボンブラック量: 40 phr

示す。約100°C以上の混練り温度で静動比が低下し、低い混練り温度で十分な効果が認められる。

2. カーボンブラック添加量の影響

表3に加硫物性を示す。また図2に静動比を示す。カーボンブラック添加量が増すと静動比は一般に大きくなる。TOT-N/助剤DSを添加することにより静動比を低下することが可能であり30 phr以上のカーボンブラック添加量において有効である。これは、TOT-N/助剤DSの効果がカーボンブラックに関係していると考えられる。すなわち図3に示すようにゴムとカーボンブラックのカップリング剤となりゴム-カーボンブラック間のエネルギー損失を小さくするため、静動比が低下すると考えられる²⁾。

以上のようにTOT-N/助剤DSは、混練り性及び加工性に優れ、効果的に静動比を低下させることから、防振ゴムの特性改善に有用なものとする。

引用文献

- 1) NOC技術ノート No. 418：日ゴム協誌，68，758 (1995)
- 2) 石岡 稔：日ゴム協誌，64，767 (1991)

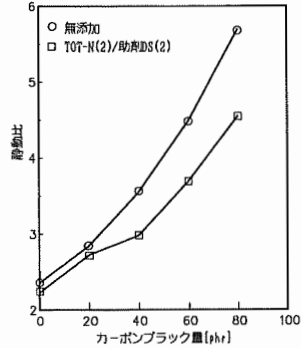
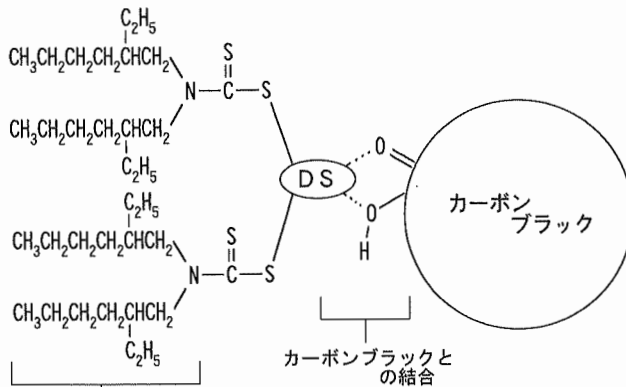


図2 カーボンブラック添加量の影響

表3 カーボンブラック添加量と加硫物性

項目	カーボンブラック量[phr]	無 添 加					TOT-N(2)/助剤DS(2)						
		0	20	40	60	80	0	20	40	60	80		
キュラストメータ	JIS K 6300	特性値\No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		M _H [N·m]	2.05	2.75	3.41	4.22	5.14	2.05	2.76	3.53	4.46	5.56	
		t _c (10) [min]	6.5	4.5	3.7	3.2	3.0	6.6	4.7	4.3	3.5	2.9	
		t _c (90) [min]	8.6	6.9	6.2	6.2	5.8	9.0	7.6	6.7	6.0	5.2	
加硫時間 [min]	150°C	20	10	10	10	10	20	15	10	10	10		
常態物性	JIS K 6301	T _B [MPa]	—	33.0	27.9	24.2	22.1	—	33.8	27.7	23.2	20.3	
		E _B [%]	—	620	480	380	260	—	640	490	350	210	
		M ₃₀₀ [MPa]	—	4.0	8.3	13.0	17.6	—	4.0	8.4	13.7	18.3	
		H _S [JIS A]	—	41	64	73	81	—	42	63	73	82	
動的 ^{*1} 粘弾性	100 Hz 20 Hz	JIS K 6254	G ₂₅ [MPa]	0.57	0.88	1.27	1.81	2.52	0.60	0.88	1.34	1.99	2.84
			E' [MPa]	1.342	2.505	4.516	8.145	14.338	1.334	2.417	3.998	7.367	12.928
粘弾性	100 Hz 20 Hz	JIS K 6254	tan δ	0.0226	0.0353	0.0780	0.1377	0.1910	0.0115	0.0312	0.0559	0.1170	0.1720
			静動比	2.355	2.846	3.556	4.500	5.690	2.223	2.747	2.983	3.702	4.552

*1 レオグラフソリット L-IR (株)東洋精機製作所製，静歪10%，動歪±2%，室温で測定
一印は未実施



ゴムと結合あるいは、
長鎖アルキル基によるゴムとの絡み合い

図3 TOT-N/助剤DSの作用機構(推定)

大内新興化学工業株式会社