

加硫活性剤について(5)

白色、明色ゴム製品では、ホワイトカーボンと呼ばれている含水けい酸が補強剤として使用されている。含水けい酸は強い吸着力を持つため、加硫促進剤は吸着され、加硫促進能力は著しく弱まる。そのため、含水けい酸配合ゴムでは、加硫促進剤より優先して吸着される加硫活性剤(グリコール類、アミン類)が使用される。

今回は、SBR ホワイトカーボン、炭酸カルシウム配合ベース(表1)において、各種の加硫促進剤(DM, MSA, TS, DM+H+TS)に、各種の加硫活性剤(DEG, PEG-4000, ノックマスター EGS)を使用した場合の加硫特性(ムーニースコーチタイム、キュラストメータ加硫挙動、加硫ゴム引張物性、加硫ゴムの着色性)について、基礎データを紹介する。

加硫活性剤は、ホワイトカーボンによる加硫促進剤の吸着を防止するとともに、加硫促進剤との併用によって、硫黄加硫を促進する効果を持ち合わせており、加硫速度の著しい向上が認められる(キュラストメータ加硫曲線図)。しかし、加硫速度の向上とともに、スコーチタイムの短縮が認められる(表2)。また、未加硫ゴムコンパウンドの貯蔵安定性、加工安定性(スコーチ安定性)は、加硫活性剤の種類によって、それぞれ異なる挙動を示す。これについては次回に紹介する。

また、加硫活性剤配合ゴムの引張応力(M₃₀₀)は向上し、加硫度が高まっていることがわかる(表3)。

加硫活性剤は、白色、明色及び透明ゴム配合に使用さ

れる場合が多い。従って、加硫ゴムを着色や汚染させるものは好ましくない。加硫ゴムの着色性について、表3に示したように、プレス加硫(金型)では、いずれの加硫活性剤配合ゴムも著しい着色性は認められない(表3)。

一方、熱空気加硫では、プレス加硫に比べて、着色しやすい傾向が認められる。加硫活性剤無添加配合ゴムの着色(褐色)は著しい。しかし、この着色は加硫活性剤を配合することによって改善される傾向が認められている(表3)。特に、DEG(ジエチレングリコール)配合ゴムでは、着色性が最も小さく、加硫促進剤のDM, TSとの組合せでは、プレス加硫の場合と大差はない。

また、プレス加硫ゴムの紫外線照射後の着色性については、いずれの加硫活性剤においても著しい差異は認められない。

2. ムーニースコーチ試験

表2 JIS K 6300に準拠, ML-1(125°C)

No.	加硫促進剤	加硫活性剤	V _m	t ₅	t ₃₅
1.	DM(2)	無添加	43	41.5'	51.5'
2.	"	DEG (3)	39	14.3'	17.9'
3.	"	PEG-4000 (3)	43	15.4'	18.7'
4.	"	EGS (3)	37	17.9'	22.2'
5.	MSA(2)	無添加	41	41.3'	50.3'
6.	"	DEG (3)	34	29.1'	34.5'
7.	"	PEG-4000 (3)	37	28.4'	33.7'
8.	"	EGS (3)	36	42.3'	48.5'
9.	TS(1)	無添加	45	12.0'	15.8'
10.	"	DEG (3)	37	15.3'	18.4'
11.	"	PEG-4000 (3)	42	14.8'	17.0'
12.	"	EGS (3)	38	14.0'	16.9'
13.	DM・H・TS (1.5・0.5・0.2)	無添加	42	29.0'	35.0'
14.	"	DEG (3)	38	12.0'	14.0'
15.	"	PEG-4000 (3)	41	11.7'	13.4'
16.	"	EGS (3)	37	15.0'	17.8'

()内配合量 phr, DEG:ジエチレングリコール

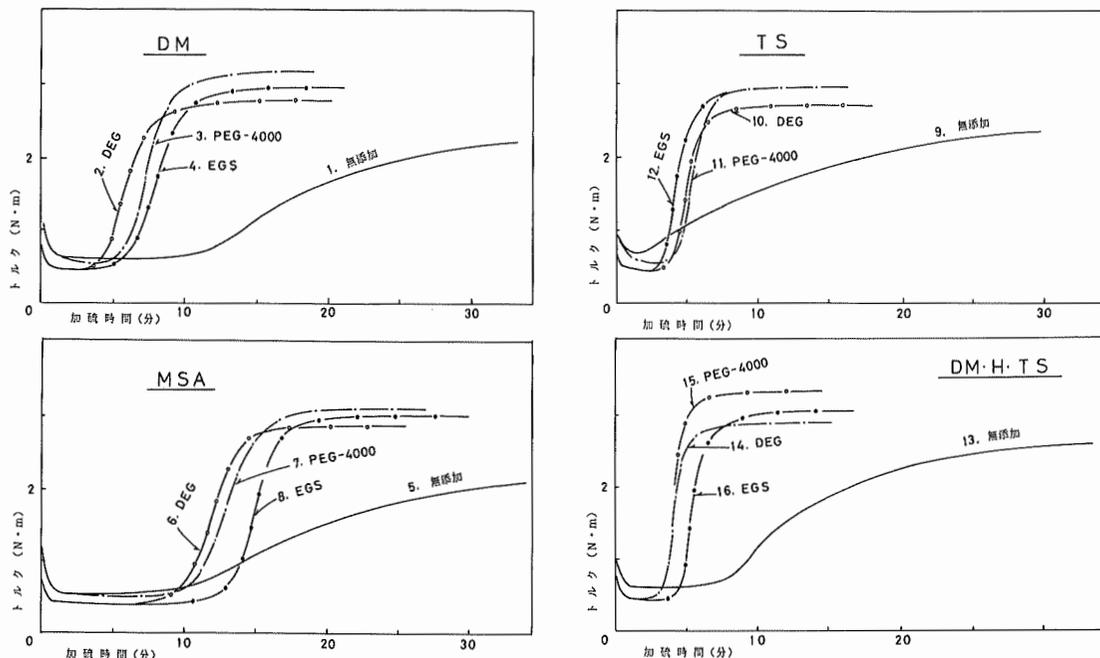
PEG-4000:ポリエチレングリコール, EGS:ノックマスター-EGS

1. 配合 実験

SBR(1502)	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
ホワイトカーボン*	40
軽質炭酸カルシウム	20
ナフテン系オイル	20
硫黄	2
加硫促進剤(表2)	表2に示す
加硫活性剤()	"

* 湿式法, SiO₂ 93~96%, pH5~6

3. キュラストメータ加硫試験



キュラストメータ加硫曲線図(150°C, JSR III型)

4. 加硫ゴム引張物性及び加硫ゴム着色性

加硫ゴム引張物性：JIS K 6301に準拠，プレス加硫（150°C）

加硫ゴム着色性：プレス加硫（150°C），熱空気加硫（130°C，2時間）

表 3

No.	加硫促進剤	加硫活性化剤	引張物性					加硫ゴムの着色性		
			加硫時間(分)	T _B (MPa)	E _B (%)	M ₃₀₀ (MPa)	H _S (JIS A)	プレス加硫(金型) ゴム		熱空気加硫ゴム
								紫外線照射	後(5h)	
1.	DM	無添加	50	16.5	960	2.7	62	△	×	××
2.	〃	DEG	25	17.2	840	3.3	62	○	×	○
3.	〃	PEG-4000	25	16.6	780	3.8	62	○	×	△
4.	〃	EGS	25	17.5	810	3.2	62	○	×	△
5.	MSA	無添加	50	16.6	990	2.5	62	△	×	××
6.	〃	DEG	30	15.6	770	3.5	62	○	×	△
7.	〃	PEG-4000	30	16.9	770	3.8	63	○	×	△
8.	〃	EGS	30	17.4	770	3.3	62	○	×	×
9.	TS	無添加	50	15.8	950	2.6	62	△	×	△
10.	〃	DEG	20	14.6	780	3.1	62	○	×	○
11.	〃	PEG-4000	20	16.0	800	3.6	62	○	×	△
12.	〃	EGS	20	14.5	750	3.2	62	○	×	○
13.	DM·H·TS	無添加	50	15.6	940	2.7	62	△	×	××
14.	〃	DEG	15	15.9	790	3.4	62	○	×	○
15.	〃	PEG-4000	15	15.9	770	4.1	62	○	×	△
16.	〃	EGS	15	15.0	780	3.2	62	△	×	△

〔着色性の評価〕 目視：小 ← ○ △ × ×× → 大
着色性

大内新興化学工業株式会社