

## 有効加硫方式について

### (1) ノクセラーTT, ノクセラーTS

有効加硫方式<sup>1)</sup>(単にE.V方式ともいう)とは、“イオウまたはイオウ供給物質がゴムの架橋に有効に使用される”方法であり“有効”というのはイオウが短い橋かけで経済的に結びついてポリサルファイド結合の形成と環状イオウ結合の生成などを少なくすることです。実際にイオウが有効に使用されれば、その橋かけの大部分は、熱安定性のすぐれたモノサルファイド結合である加硫ゴムが得られるといわれております。

通常のイオウ加硫のポリサルファイド結合は、破壊と再結合を起しやすいために機械的特性が良好になる反面、酸素と反応しやすく耐熱性が劣っております。

有効加硫方式である低イオウ配合やイオウ供給物質などによる加硫は通常のイオウに比較して次の点がすぐれております。

- (1)高温における老化後の引張特性の保持。
- (2)室温または高温における静的または動的荷重の加わる場合の残留ヒズミが少ない。
- (3)過加硫時の物理的性質の低下の傾向が少なく、また高温における加硫が可能である。

このように有効加硫方式では、耐熱性や圧縮永久ヒズミを改良するばかりでなく加硫戻りに対する抵抗性がすぐれているので、厚手の型製品などに適しており、また高温加硫ができることから射出成形に極めて適当であると考えられます。

そこで今回はノクセラーTT<sup>2),3)</sup>, ノクセラーTS<sup>4),5)</sup>の有効加硫およびイオウ加硫について、通常のノクセラーDMのイオウ加硫と比較検討した実験を紹介するとともに、その結果を簡単にまとめてみました。

ノクセラーTT, ノクセラーTSの有効加硫は、各々のイオウ加硫よりもスコーチの立上りが早くなっています。

加硫物の物性はノクセラーTT, ノクセラーTS各配合ともノクセラーDMイオウ加硫より引張強さが、やや低下しておりチウラム系促進剤の特徴を示しています。

耐熱性と圧縮永久ヒズミは、ノクセラーDMのイオウ

加硫よりもノクセラーTT, ノクセラーTSのイオウ加硫の方がすぐれており、これらの有効加硫は更により効果が大きく特にノクセラーTTの無イオウ加硫が著しくすぐれています。

#### 1. 配合

SBR (1500) 100	亜鉛華	5
ステアリン酸 1.5	HAF-ブラック	40
	試料	下記

試料 (\*印は有効加硫方式)

No. 1	ノクセラーTT	0.25	イオウ	2.0
	[TTイオウ加硫			TT(S)]
No. 2*	ノクセラー	TT3.0	イオウ	0.13
	[TT低イオウ加硫			TT(L.S)]
No. 3*	ノクセラー	TT4.0		
	[TT無イオウ加硫			TT(N.S)]
No. 4	ノクセラー	TS0.25	イオウ	2.0
	[TSイオウ加硫			TS(S)]
No. 5*	ノクセラー	TS3.5	イオウ	0.5
	[TS低イオウ加硫			TS(L.S)]
No. 6	ノクセラーDM	1.5	イオウ	2.0
	[DMイオウ加硫			DM(S)]

#### 2. 実験結果

##### 2-1. ムーニースコーチ試験

実験条件：JIS K 6300-'63に準拠, ML-1, @120°C

No. 試料	$t_5$	$t_{35}$	$t_{80}$
1. TT(S)	28'20"	43'15"	14'55"
2. TT(L.S)	13'00"	16'58"	3'58"
3. TT(N.S)	9'52"	13'53"	4'01"
4. TS(S)	58'00"	83'30"	25'30"
5. TS(L.S)	37'40"	53'28"	15'48"
6. DM(S)	33'20"	58'16"	24'56"

2-2. 加硫試験

実験条件：JIS K 6301-'62に準拠，プレス加硫温度：150℃，引張試験機：テンシロン，引張速度：500mm/min  
試験片の形状：JIS ダンベル状 3号形

No. 試料	加硫時間 (分)	$E_B$ [%]	$T_B$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$M_{300}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$H_s$	No. 試料	加硫時間 (分)	$E_B$ [%]	$T_B$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$M_{300}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$H_s$
1. TT (S)	10	690	273	91	61	4. TS (S)	10	830	236	68	58
	20	550	296	132	63		20	520	250	125	64
	30	510	280	139	65		30	470	258	140	66
	40	490	277	152	67		40	480	272	152	66
	50	500	280	147	67		50	440	255	158	67
	60	488	276	166	67		60	470	279	163	66
2. TT (L.S)	10	440	223	137	65	5. TS (L.S)	10	—	—	—	—
	20	460	234	136	64		20	560	247	110	60
	30	430	233	147	65		30	540	263	116	62
	40	450	255	147	65		40	550	270	121	63
	50	460	257	153	67		50	530	269	122	62
	60	430	246	150	65		60	—	—	—	—
3. TT (N.S)	10	—	—	—	—	6. DM (S)	10	—	—	—	—
	20	500	270	129	63		20	740	285	84	60
	30	500	278	131	66		30	650	321	113	62
	40	500	272	136	66		40	630	322	123	63
	50	480	268	137	67		50	540	314	154	65
	60	—	—	—	—		60	540	324	151	65

2-3. 熱老化試験 (下表参照)

実験条件：JIS K 6301-'62に準拠，試験機：試験管加熱老化試験機，老化条件：100℃×96時間 試験片加硫条件：@150℃ No. 1, 2, 3, 20分, No. 4, 5, 30分, No. 6, 40分

2-4. 反バツ弾性試験 (下表参照)

実験条件：JIS K 6301-'62に準拠，試験機：リュプケ式反バツ弾性試験機

2-5. 圧縮永久ヒズミ試験 (下表参照)

実験条件：JIS K 6301-'62に準拠，圧縮の割合：25%，熱処理条件：100℃×70時間

2-6. 屈曲試験 (下表参照)

実験条件：ASTM D 813-'59 (Cut Growth法)，試験機：De Mattia 屈曲試験機，屈曲回数：1万回，測定室温：22±1℃

(注) 2-4, 2-5, 2-6の試験片加硫条件：2-3の条件プラス5分

No. 試料	熱老化試験			$H_s$ 変化	反バツ弾性試験 (%)	圧縮永久ヒズミ試験 (%)	屈曲試験 (mm)
	変化率 (%)						
	$E_B$	$T_B$	$M_{300}$				
1. TT(S)	-40	-9	70	7	56	48.1	3.62
2. TT(L,S)	-30	-4	58	4	57	18.3	8.22
3. TT(N,S)	-16	-3	14	4	56	13.0	9.02
4. TS(S)	-31	-12	57	7	56	44.5	4.47
5. TS(L,S)	-25	-1	46	4	56	17.6	6.22
6. DM(S)	-53	-27	—	8	55	50.3	4.42

参考文献

- 1) rubber developments 18 (4), 141 (1965).
- 2) NOC誌31号 P. 13, NOC誌32号 P. 21
- 3) NOC技術ノート No. 58~72 (除60~63)
- 4) NOC誌37号 P. 3

5) NOC技術ノート No. 73~77

訂正

NOC 技術ノート No. 94 実験2の文献，誤 Rubber 150(No. 2)17 (1968)正 Rubber J., 150(No. 2)17(1968)  
大内新興化学工業株式会社