

## ノクセラー MDB の無イオウ加硫について

(4)

前回まで無イオウ加硫剤兼加硫促進剤 ノクセラー MDB [2-(4-Morpholinodithio)-benzothiazole] の無イオウ加硫について御紹介しました。この点について A. F. Hardman<sup>1)</sup> はノクセラー MDB とノクセラー TT の無イオウ加硫物の耐熱老化性として酸素吸収速度に大差のないことを指摘し、M. L. Studebaker<sup>2)</sup> はこれらの架橋様造がモノサルファイドを主体としていると述べております。また先に説明致しました通りノクセラー TT がスコーチ性の危険を有するのに対しノクセラー MDB は極めて安全<sup>1),3)</sup> でありむしろ遅過ぎる懸念がみられることがゴムの加工面での相違点であります。

そこで今回は加硫速度を速め更に物理特性を改良することを目的としノクセラー MDB に種々の加硫促進剤と他種加硫剤を併用した場合の影響についてムーニスコーチ試験、J. S. R. 型キュラストメーター試験、加硫試験を行ないましたので御報告すると共にこれらの試験結果を簡単ながらまとめてみました。

ノクセラー MDB は併用される加硫促進剤、加硫剤のほとんどにより加硫が促進されます(ただしノクセラー DM, ノクセラー MSA は変りありません) がその中でもノクセラー C, ノクセラー TT, ノクセラー #8 が特に著しいようです。加硫物物性については併用することにより低引張応力とするものとしてノクセラー #8, ノクセラー D があげられますが前者は特に著しいようです。また高引張応力とするものとしてノクセラー C, ノクセラー M, ノクセラー DM, ノクセラー TS, ノクセラー TT, バルノック R があげられ後三者は特に著しい効果を示しております。

### 引用文献

- 1) A. F. Hardman: *Ind. Eng. Chem.*, 2, No. 1, 16 (1963).
- 2) M. L. Studebaker: *Rubber Chem. Technol.*, 39, 1359 (1966).
- 3) M. S. Fl'dshtein: *Soviet Rubber Technol.*, 24, No. 6, 9 (1965).

### 1. 配合

SBR (1712)	100	亜鉛華	5
ステアリン酸	1	HAF ブラック	40

1. ノクセラー-MDB-3phr (MDB)
2. ノクセラー-TT-3phr (TT)
3. {ノクセラー-DM-1.5phr  
イオウ -2phr (DM-S)}
4. {ノクセラー-MDB-3phr  
ノクセラー-#8-1phr (MDB-#8)}

5~12は4と同様にノクセラー-MDB 3phrに下記のものをそれぞれ 1phr ずつ併用する。

ノクセラー-D, ノクセラー-G, ノクセラー-M, ノクセラー-DM, ノクセラー-MSA, ノクセラー-TS, ノクセラー-TT, バルノック R

### 2. 実験結果

#### 2-1 ムーニスコーチ試験

実験条件: JIS K6300-1963に準拠, ML-1, @ 150°C

#### 2-2 J. S. R. 型キュラストメーター試験

実験条件: ダイス #1 (2mm), オシレーティング 角度 ±5°

試料名	ムーニスコーチ試験 (150°C)			J.S.R.型 キュラストメーター 試験 (150°C)
	t <sub>5</sub>	t <sub>35</sub>	t <sub>30</sub>	
1 MDB	14'06"	19'34"	5'28"	30'
2 TT	3'08"	4'06"	0'58"	13'
3 DM-S	7'30"	9'22"	1'52"	24'
4 MDB-#8	11'45"	15'48"	4'03"	22'
5 MDB-D	12'47"	17'14"	4'27"	26'
6 MDB-C	5'27"	8'15"	2'48"	17'
7 MDB-M	9'51"	14'49"	4'58"	27'
8 MDB-DM	13'51"	20'00"	6'09"	32'
9 MDB-MSA	17'08"	24'17"	6'09"	33'
10 MDB-TS	9'20"	11'56"	2'36"	17'
11 MDB-TT	7'23"	9'45"	2'22"	15'
12 MDB-R	11'46"	15'04"	3'28"	26'

## 2-3 加硫試験

実験条件：プレス加硫@150°C，引張試験：JIS K6301-1962に準拠，引張試験機：テンシロン

試料名	加硫時間 (分)	EB (%)	TB (kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>100</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>300</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>500</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>700</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Hs
1. MDB	20	1,200	116	7	15	41	71	53
	30	890	250	11	56	114	178	54
	40	840	248	11	64	124	197	54
	50	870	250	10	65	125	197	55
	60	870	246	11	64	113	193	54
2. TT	10	730	225	12	71	130	214	54
	20	700	232	13	79	141	233	56
	30	680	223	14	77	143	—	56
	40	690	236	13	80	148	—	55
	50	600	225	15	80	149	—	56
3. DM-S	10	730	246	14	82	154	237	54
	20	630	239	16	95	178	—	55
	30	580	235	18	102	192	—	56
	40	600	232	18	105	200	—	57
	50	580	237	18	108	204	—	58
4. MDB-#8	20	950	242	10	48	102	155	51
	30	860	238	10	52	108	171	53
	40	890	242	10	54	106	168	54
	50	890	249	11	52	107	169	54
	60	900	240	10	53	106	166	54
5. MDB-D	20	1,170	210	8	27	77	113	53
	30	860	239	10	62	116	181	54
	40	840	245	10	61	117	186	54
	50	870	251	10	60	115	185	54
	60	820	236	10	60	117	182	55
6. MDB-C	20	750	245	12	72	139	219	52
	30	720	236	12	74	139	226	52
	40	740	239	12	73	139	231	53
	50	730	232	12	73	139	220	53
	60	720	226	13	71	135	213	54
7. MDB-M	20	1,000	223	9	39	92	141	50
	30	780	247	11	71	137	213	53
	40	770	247	11	72	136	218	54
	50	760	250	11	73	140	225	54
	60	770	249	12	74	138	230	55
8. MDB-DM	20	1,200	73	6	12	26	49	48
	30	870	247	10	59	119	182	52
	40	780	247	11	72	136	217	54
	50	760	250	11	73	140	216	54
	60	770	253	12	74	140	220	56
9. MDB-MSA	20	1,200	16	6	7	10	13	48
	30	940	225	9	42	97	146	53
	40	820	252	12	64	125	197	54
	50	790	243	11	71	133	209	55
	60	770	249	11	72	133	213	55
10. MDB-TS	20	660	223	13	77	153	—	55
	30	620	220	15	87	160	—	58
	40	660	216	14	86	161	—	58
	50	650	218	14	86	162	—	59
	60	630	223	14	89	168	—	59
11. MDB-TT	20	550	210	15	102	187	—	56
	30	540	207	14	102	194	—	57
	40	540	217	15	106	200	—	58
	50	490	199	16	107	—	—	58
	60	500	218	15	109	207	—	57
12. MDB-R	20	920	249	8	45	105	167	52
	30	590	237	14	99	190	—	57
	40	570	232	15	102	195	—	57
	50	580	238	13	101	193	—	56
	60	580	221	14	102	193	—	56