

射出成形加硫用加硫系について

ゴムを射出成形によって加硫する方法は、通常の圧縮成形加硫よりもすぐれた特徴を備えており最近特に関心が高まっております。

その利点として次の点があげられます¹⁾。

- (1) 高温短時間加硫を行ない加硫サイクルを著しく短縮できる。
- (2) 未加硫配合物の計量および予備成形が必要ない。
- (3) 肉厚製品でもかなり内部まで均一に加硫できる。
- (4) 金型からのみ出し(バリ)が非常に少なく製品の寸法精度が良好である。
- (5) 全自動化されており人件費が節約できる。

ゴムの射出成形はプラスチックの射出成形と異なり複雑な工程と化学要因を伴うので射出成形機の操作はもちろんのことながらゴムの配合設定に関しても高度な技術が要求されます。

そこで今回は射出成形加硫の配合設定とその実験結果を御紹介します。配合の設定に当っては、スコーチの安全性、高温で加硫が速く加硫物物性が良好で、しかも加硫戻りや引張特性の低下の少ない平たん加硫性を有する加硫系を選択しなければなりません。

上述の条件に適当な配合として有効加硫方式²⁾の応用が考えられますがその中でもノクセラー-MDB, バルノックR¹⁾等を主体とした無イオウ加硫系が特に良好であります。すなわちノクセラー-MDBまたはバルノックRにチウラム系促進剤ノクセラー-TS, ノクセラー-TTを併用しますと高温短時間加硫で平たん加硫が得られスコーチやブルームの心配もありません。特にバルノックRの場合には更に、スルフェニアミド系促進剤ノクセラー-CZ, ノクセラー-MSA, ノクセラー-PSA, ノクセラー-DZ³⁾のいずれかを加えた三者併用の方が望ましいようです。これらの配合物の加硫速度はノクセラー-TS, ノクセラー-TTの配合量を増減することによって調整することができます。

通常のイオウ加硫系であるノクセラー-DM-イオウ, ノクセラー-MSA-イオウはいずれも高温加硫で加硫戻りが著しく射出成形には好ましくないようです。

引用文献

- 1) D. G. Lloyd: *Rubber World* 158, No. 3, 51 (1968).

2) NOC 技術ノート No. 95, No. 96.

3) NOC 技術ノート No. 94.

1. 配合

	(実験 1)	(実験 2)
R.S.S. # 1	100	100
亜鉛華	5	5
ステアリン酸	3	3
HAF ブラック	40	50
プロセスオイル No. 1	—	3
ノクラック 224	1	—
ノクラック MB	1	—
ノクラック 810-NA	—	2

試料名と配合量は試験結果の項参照

2. 実験結果

2-1. ムーニースコーチ試験

実験条件: JISK6300-1G3 に準拠, ML-1

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 (2 mm), オッシレーティング角度: ±3°

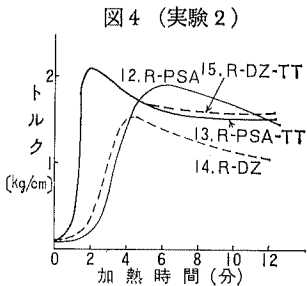
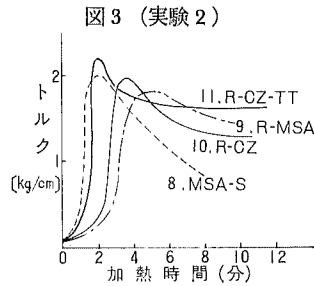
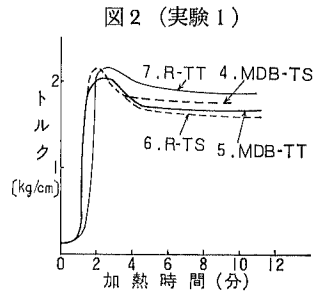
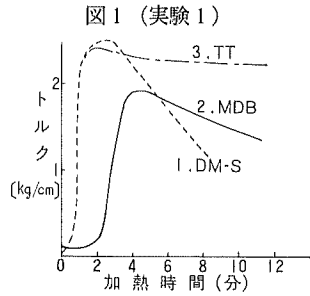
表-1 (実験 1)

No.	試料 (配合量)	ムーニースコーチ試験 (130°C)			キュラストメーター試験	
		t ₅	t ₂₅	t ₅₀	t ₅₀ (140°C)	t ₅₀ (180°C)
1	DM-S (1-2.5)	11'58"	16'32"	4'34"	15'	1'30"
2	MDB (4)	34'48"	44'44"	9'56"	36'	3'40"
3	TT (4)	8'08"	11'43"	3'35"	9'	1'30"
4	MDB-TS (3-1)	19'55"	23'45"	3'50"	21'	2'10"
5	MDB-TT (3-1)	15'28"	20'13"	4'45"	17'	1'50"
6	R-TS (3-1)	18'02"	21'37"	3'35"	16'	1'50"
7	R-TT (3-1)	13'35"	18'27"	4'52"	14'	1'40"

表-2 (実験 2)

No.	試料 (配合量)	ムーニースコーチ試験	キュラストメーター試験
		(121°C) t ₅	(180°C) t ₅₀
8	MSA-S (0.5-2.5)	26'00"	1'40"
9	R-MSA (2-2)	69'20"	4'00"
10	R-CZ (2-2)	48'59"	2'50"
11	R-CZ-TT (2-2-1)	22'07"	1'30"
12	R-PSA (2-2)	72'35"	4'30"
13	R-PSA-TT (2-2-1)	22'00"	1'40"
14	R-DZ (2-2)	71'45"	3'40"
15	R-DZ-TT (2-2-1)	21'25"	1'30"

キュラストメーターによる加硫曲線 (180°C)



2-3 加硫試験

実験条件：引張試験は JIS K6301-62 に準拠，引張試験機：テンシロン，引張速度：500 mm/min，試験片の形状：JIS ダンベル状 3号形，試料配合量：表 1，表 2 参照

表一3 (実験 1)

No. 試料	加硫条件 温度(°C)× 時間(分)	E _B [%]	T _B (kg/ cm ²)	M (kg/cm ²)			H _S
				100	300	500	
1. DM-S	140×15'	650	247	14	72	172	58
	180×3'	590	198	15	66	158	61
	140×36'	580	180	15	64	140	57
2. MDB	180×7'30"	630	210	11	59	149	56
	140×9'	590	197	14	67	156	57
	180×3'	600	239	17	82	199	63
3. TT	180×3'	590	220	15	73	179	62
	140×7'30"	600	217	14	77	171	61
	180×5'	600	229	15	77	188	61
4. MDB-TS	140×21'	580	247	18	86	200	64
	180×5'	610	236	17	80	185	64
	140×17'	550	245	20	99	226	67
5. MDB-TT	180×3'	550	231	19	91	201	64
	140×16'	600	276	21	98	217	67
	180×3'	590	246	16	78	194	65
6. R-TS	180×3'	590	246	16	78	194	65
	140×14'	550	247	22	101	229	67
	180×2'30"	560	246	18	89	212	65
7. R-TT	180×5'	570	238	17	87	201	62

表一4 (実験 2) 加硫温度：180°C

No. 試料	加硫時間 (分)	E _B [%]	T _B (kg/ cm ²)	M ₈₀₀ (kg/ cm ²)	H _S
8. MSA-S	3'	500	205	98	64
	5'	510	168	75	62
	8'	570	142	53	61
9. R-MSA	3'	580	237	92	61
	4'	570	224	89	61
	5'	580	216	82	61
10. R-CZ	8'	560	199	75	61
	2'50"	580	220	85	60
	3'	580	210	80	61
11. R-CZ-TT	5'	590	201	73	60
	8'	600	190	66	60
	1'30'	500	240	118	66
12. R-PSA	3'	500	237	114	66
	5'	500	221	106	66
	8'	510	219	101	65
13. R-PSA-TT	3'	580	223	86	60
	4'30"	580	225	87	62
	5'	560	217	89	62
14. R-DZ	8'	560	196	76	62
	1'40"	470	233	129	68
	3'	450	231	136	68
15. R-DZ-TT	5'	430	223	136	68
	8'	450	221	125	67
	3'	590	219	82	60
14. R-DZ	3'40"	590	215	76	59
	5'	590	207	75	58
	8'	590	178	61	58
15. R-DZ-TT	1'30"	520	248	119	65
	3'	470	233	125	67
	5'	460	218	121	65
15. R-DZ-TT	8'	490	225	117	67

訂正 (前号 日ゴム協誌 42, 77 (1969))

誤 NOC 技術ノート No. 96

正 NOC 技術ノート No. 97