

EPDM と高不飽和ゴムのブレンド用加硫促進剤 (7)

ノクセラ EP-60 について

前回¹⁾は EPDM と高不飽和ゴム (例 NR, SBR, BR 等) のブレンドの場合, そのブレンド方法等によって, 物性 (引張特性, 耐オゾン性) に大きな影響を与えることを述べた。

最近, 一般に用いられている加硫促進剤, および金属酸化物の用い方に何らかの工夫を行って, EPDM と高不飽和ゴムの共加硫性を向上させる研究のうち, 目についた二, 三の研究の概略を紹介する。

Guillaumond²⁾ はゴム成分に対する加硫促進剤等の加硫系の溶解性が加硫物性に影響を与えることから, EPDM と SBR のブレンドの場合に, EPDM から SBR への加硫系の移行をなくすため, 加硫系が飽和状態の量 [MBT (ノクセラ M 相当品) 5.2 phr, TMTD (ノクセラ TT 相当品) 14.3 phr, S (硫黄) 17.3 phr] を含む SBR と, その SBR と同一加硫系でその量が通常用いられている量 [MBT (ノクセラ M 相当品) 0.5 phr, TMTD (ノクセラ TT 相当品) 1.5 phr, S (硫黄) 1.5 phr] を含む EPDM とのブレンドを行い, 良好な共加硫性を示したとしている。

さらに, Whittington³⁾ は Zn-ステアリン酸塩よりも Pb-ステアリン酸塩の方が極性の低い成分ゴムから高い成分ゴムへ移行しにくいことから, EPDM と NBR のブレンドの場合に, PbO₂, PbO₂-ZnO および Pb₃O₄-ZnO が ZnO 単独よりも良好な共加硫性を得たとしている。但し, 加硫系は硫黄-TMTM (ノクセラ TS 相当品), TMTD (ノクセラ TT 相当品), TETD (ノクセラ TET 相当品) を用いている。

さらに, Woods⁴⁾ らは EPDM と NBR のブレンドの場合に, それぞれの成分ゴムに対する加硫促進剤の溶解性を別の方向から検討し, TETD の Pb 塩が TETD (ノクセラ TET 相当品) および TETD の Zn 塩 (ノクセラ EZ 相当品) よりも良好な共加硫性を示したとしている。

これらの研究は経済的にも, また近年の衛生思想の向上からも, 実用にはかなり困難であると考えられる。このことから, 通常の硫黄加硫系で共加硫性を改良しうる

加硫促進剤であるノクセラ EP-60 を用いれば, 経済的にも有利であり, かつ衛生的にも安全性が高いと考えられる。このノクセラ EP-60 の効果については, 前回¹⁾, EPDM と NBR および EPDM と SBR のブレンド系で紹介した。

今回は, このノクセラ EP-60 とその他の加硫促進剤を併用することにより, より速い加硫速度をもち, かつ共加硫性を改良しうる系の探索を EPDM と NBR のブレンド系で検討を行ったので紹介する。

ノクセラ EP-60 の効果については, 比較試料のノクセラ CZ に比べて加硫物引張特性 (表 3) の T_B, E_B の向上が認められるところから, ノクセラ EP-60 は共加硫性を改良しうる効果があると考えられる。

このノクセラ EP-60 とその他の加硫促進剤との併用によって, より速い加硫速度をもち, かつ共加硫性を改良しうる系は, レオメータ特性 (表 2) および加硫物引張特性 (表 3) から, ノクセラ EP-60 とスルフェンアミド系加硫促進剤のノクセラ CZ, MSA, DZ の併用系であると判断される。

したがって, このようなノクセラ EP-60 とノクセラ CZ, NSA, DZ の併用系を用いれば, より経済的に目的製品を作ることができると考えられる。

EPDM と NBR とのブレンド系におけるノクセラ EP-60 とその他の加硫促進剤との併用効果

1. 配合 <基礎配合>

EPDM (三井 EPT 4070)	50
NBR (Nipol 1042)	50
亜鉛華	5
ステアリン酸	1
HAF カーボン	50
ライトプロセスオイル	10
硫黄	1.5

(注) EPDM と NBR とのブレンド方法…ラバーブレンド方法を用いた (NOC 技術ノート No. 195 を参照)

2. 試料

- (1) ノクセラ—EP-60(2.25)
- (2) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—CZ (0.25)
- (3) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—CZ (0.50)
- (4) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—MSA (0.25)
- (5) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—MSA (0.50)
- (6) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—DZ (0.25)
- (7) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—DZ (0.50)
- (8) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—M (0.25)
- (9) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—TT (0.25)
- (10) ノクセラ—EP-60(2.25)+ノクセラ—BZ (0.25)
- (11) ノクセラ—CZ (1.5)

3. ムーニースコーチ試験

試験条件：JIS K 6300-74 に準拠
ML-1 125°C

表1 ムーニースコーチ特性

試料	特性値	V_m	t_b	t_{35}	$t_{\Delta 30}$
EP-60(2.25)		46.0	16'30"	21'00"	4'30"
EP-60(2.25)+CZ (0.25)		46.0	15'15"	18'25"	3'10"
EP-60(2.25)+CZ (0.50)		46.0	14'00"	16'25"	2'25"
EP-60(2.25)+MSA(0.25)		46.0	15'45"	19'02"	3'17"
EP-60(2.25)+MSA(0.50)		46.0	15'07"	18'12"	3'05"
EP-60(2.25)+DZ (0.25)		46.0	16'20"	20'06"	3'46"
EP-60(2.25)+DZ (0.50)		46.0	16'05"	19'27"	3'22"
EP-60(2.25)+M (0.25)		46.0	13'04"	14'46"	1'42"
EP-60(2.25)+TT (0.25)		45.0	12'53"	16'23"	3'30"
EP-60(2.25)+BZ (0.25)		45.0	12'40"	14'07"	1'27"
CZ (1.5)		46.0	18'45"	20'22"	1'37"

4. レオメータ試験

試験条件：試験温度 160°C, ローター S型 ($\phi 30$ mm)
フルスケール 50 kg·cm, オシレーティング角 3°

表2 レオメータ特性

試料	特性値	t_{10}	t_{90}	$M_H(60')$ [kg·cm]
EP-60(2.25)		3'20"	22'00"	33.5
EP-60(2.25)+CZ (0.25)		3'00"	17'20"	34.1
EP-60(2.25)+CZ (0.50)		2'50"	13'10"	32.7
EP-60(2.25)+MSA (0.25)		3'20"	17'50"	32.7
EP-60(2.25)+MSA (0.50)		3'00"	13'20"	33.4
EP-60(2.25)+DZ (0.25)		3'10"	19'40"	34.4
EP-60(2.25)+DZ (0.50)		3'10"	18'50"	35.0
EP-60(2.25)+M (0.25)		2'20"	13'10"	31.5
EP-60(2.25)+TT (0.25)		2'00"	13'20"	31.0
EP-60(2.25)+BZ (0.25)		2'10"	13'40"	31.5
CZ (1.5)		3'30"	8'10"	31.4

5. 加硫試験

試験条件：JIS K 6301-75 に準拠
加硫温度 160°C

表3 加硫物引張特性

試料	特性値	加硫時間 [分]	T_B [kgf/cm ²]	E_B [%]	Modulus [kgf/cm ²]		H_S [JIS A]
					100%	300%	
EP-60 (2.25)		10	152	410	29	115	68
		15	159	380	30	128	69
		20	161	380	32	132	70
EP-60 (2.25) + CZ (0.25)		10	142	370	31	120	68
		15	152	350	34	132	69
		20	159	350	35	139	70
EP-60 (2.25) + CZ (0.50)		10	138	340	33	124	70
		15	144	320	35	135	70
		20	143	320	35	135	70
EP-60 (2.25) + MSA (0.25)		10	142	360	31	122	68
		15	148	350	33	131	69
		20	152	350	34	135	70
EP-60 (2.25) + MSA (0.50)		10	131	330	34	125	69
		15	137	320	35	131	70
		20	135	300	35	134	70
EP-60 (2.25) + DZ (0.25)		10	143	370	30	120	68
		15	153	350	32	132	69
		20	153	340	33	136	70
EP-60 (2.25) + DZ (0.50)		10	139	350	31	125	68
		15	150	340	34	134	69
		20	154	340	36	142	70
EP-60 (2.25) + M (0.25)		10	114	250	38	—	71
		15	118	230	40	—	72
		20	123	230	41	—	72
EP-60 (2.25) + TT (0.25)		10	103	230	41	—	72
		15	109	210	43	—	73
		20	123	210	45	—	73
EP-60 (2.25) + BZ (0.25)		10	123	280	36	—	71
		15	127	240	40	—	72
		20	138	240	40	—	72
CZ (1.5)		10	115	260	37	—	72
		15	122	270	38	—	72
		20	120	260	40	—	72

引用文献

- 1) NOC 技術ノート No. 194, 195, 196.
- 2) F. X. Gulliaumont: Rubber Chem. Technol., **49**, No. 1, 105 (1976)
- 3) W. H. Whittington: Rubber Industry, 1975, Aug., p. 151
- 4) M. E. Woods and J. A. Davidson: Rubber chem. Technol., **49**, No. 1, 112 (1976)

大内新興化学工業株式会社