

## バルノック PM について (13)

### [厚物加硫における均一加硫性(1)]

厚物ゴム製品の加硫は、ゴムの熱伝導度が小さいため金型の熱がゴムの深層部まで到達するために時間がかかる。このため、長時間加硫が行われている<sup>1)</sup>。長時間加硫を行うと、金型に接しているゴムの表層部が深層部に比べ、過加硫状態になりやすく、加硫戻りが起こり、著しい物性の低下をきたす。このため、ゴムの表層部と深層部が均一加硫できる加硫系が要求されている。耐加硫戻り性の優れた加硫系については、低硫黄加硫、無硫黄加硫、過氧化物加硫、キノイド加硫、ジマレイミド加硫などが知られている。ここで紹介するジマレイミド加硫は、加硫剤バルノック PM (N, N'-m-フェニレンジマレイミド)と DM と低硫黄(硫黄 0.5 phr 配合)との併用によりマレイミド架橋を形成し、高温加硫における加硫戻りが改善でき引張強さ及び引張応力の低下が抑制されることを紹介した<sup>2)</sup>。加硫戻りは、過加硫によって、ポリスルフィド結合が切れて共役ポリエンが生成するために起こる。ジマレイミド化合物は生成ジェンやトリエンを Diels Alder 反応によって再架橋するために加硫戻りが改善されることが報告されている(図 1)<sup>3)</sup>。また、低硫黄加硫では高硫黄加硫よりも金属との接着性が劣る<sup>4)</sup>ため問題になる場合がある。今回は、高硫黄配合(硫黄

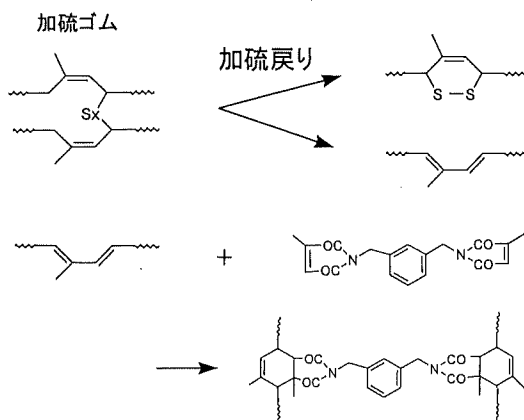


図1 ジマレイミドの加硫戻り防止機構

表1 配合

NR(RSS #1)	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
SRF ブラック	40
ノクラック6C	1
加硫系	表2

1.5 phr 配合)における長時間加硫でのバルノック PM の併用効果について紹介する。

表2 未加硫ゴムの特性

加硫系 \ No.	1	2	3	4	5	
硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
CZ	1	1	0.8	0.5	0.3	
DM			0.2	0.5	0.7	
PM		2	2	2	2	
ムーニースコーチ試験 <sup>1)</sup> (ML-1, 125°C)						
V <sub>m</sub>	15	15	17	21	22	
t <sub>8</sub> (分)	18.3	29.0	20.2	17.8	14.6	
キュラトメータ試験 <sup>1)</sup>						
120°C	M <sub>H</sub> (N・m)	2.44	2.36	2.40	2.40	2.36
	t <sub>c</sub> (10)(分)	27.5	52.4	37.2	29.6	27.0
	t <sub>c</sub> (90)(分)	42.2	83.0	69.0	72.5	101.0
140°C	M <sub>H</sub> (N・m)	2.05	1.83	1.86	1.87	1.88
	t <sub>c</sub> (10)(分)	6.2	13.2	9.3	7.3	6.6
	t <sub>c</sub> (90)(分)	10.0	23.9	19.6	20.0	23.3
160°C	M <sub>H</sub> (N・m)	1.94	2.07	2.11	2.10	2.08
	t <sub>c</sub> (10)(分)	1.8	3.1	2.4	1.9	1.7
	t <sub>c</sub> (90)(分)	2.8	7.7	6.3	6.6	6.5

1) JIS K6300に準拠

表1の配合に基づき、表2に示す硫黄と加硫促進剤と加硫剤PMとの併用におけるムーニースコーチ試験結果を表2に示し、120、140及び160℃で8時間長時間測定したキュラストメータ加硫試験結果を表2及び図2に示す。硫黄加硫のみ(配合No.1)では、140℃以上の加硫温度では加硫戻りが大きいが、硫黄加硫/PMの併用(配合No.2~5)により140℃の加硫温度で8時間加硫してもほとんど加硫戻りは認められないことがわ

かる。次回、長時間加硫ゴムの物性について紹介する。

引用文献

- 1) 末富栄樹；日ゴム協誌, 55, 537(1982)
- 2) NOC 技術ノート No.285；日ゴム協誌, 57, 590(1984)
- 3) A.H.M. Schotmanら；Rubber Chem., Technol., 69, 727(1996)
- 4) 石川泰弘；日ゴム協誌, 65, 86(1992)

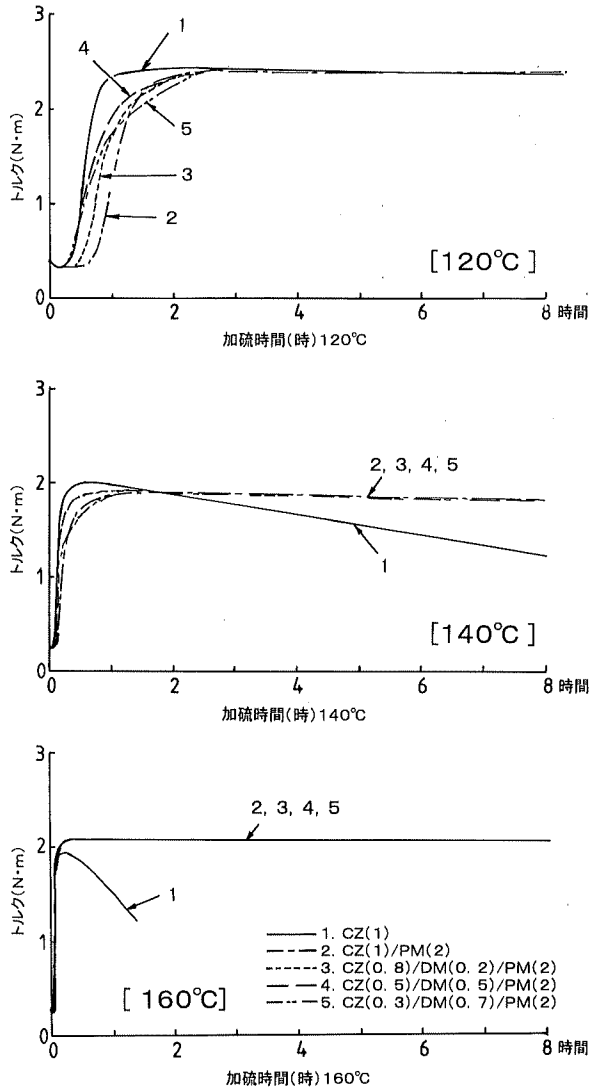


図2 キュラストメータ加硫曲線(JSR III型)

ここに記載した内容は、細心の注意を払って行った試験に基づくものでありますが、結果をすべ

て確実に保証するものではありません。

大内新興化学工業株式会社