

加硫系配合剤の分散性とその影響

三新化学工業株式会社 ○岡本智美・山本智之・立畠達夫・高下勝滋

<緒言>

ゴム製品は、いくつもの配合剤を混ぜ合わせることで性能を実現しており、その性能は分散性によって大きく異なってくる。分散性に影響を及ぼす因子としては、配合剤のサイズやゴムへの相溶性、練り条件などが挙げられる。

硫黄は、ゴムの加硫法において重要な薬品の一つで、様々な種類がある。ゴム用硫黄の一般的な形態は粉末化した硫黄だが、この硫黄の粉末度はゴムへの反応性や分散性だけでなく、最終製品の性能にも大きな影響を及ぼす。そのため硫黄の分散性が悪いNBRではより微粉末化した硫黄が使用されることが多い。しかし一方で、微粉末になれば混練りに凝集や飛散を招くリスクがあるため、注意が必要である。本研究では、ゴムとしてNR及びNBRを用いて、硫黄の変量と練り条件が与える影響を評価した。

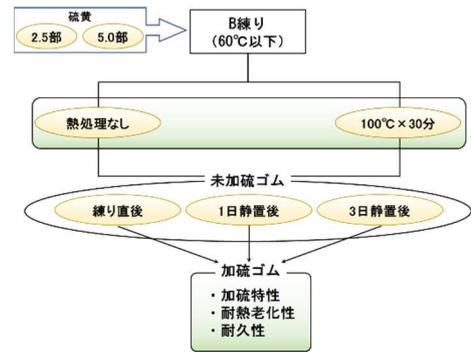


Fig.1 実験の概要図

<実験>

今回の実験の概要を Fig. 1 に示す。NR 及び NBR において硫黄の変量による分散性が加硫物性に与える影響を評価した。未加硫ゴムの作製条件を以下に示す。

- (1) 60℃以下で作製したもの
 - (2) (1)を100℃×30分で熱処理したもの
- (1), (2)の条件で作製した未加硫ゴムを、練り直後・1日静置後・3日静置後にそれぞれの加硫物性を評価した。

<結果・考察>

NR 配合において硫黄の添加量を 2.5 部、5.0 部とし、上記(1), (2)の条件で作製した未加硫ゴム(1日静置後)の加硫特性を示す (Fig. 2, Table. 1)。硫黄の増量で加硫曲線に変化が見られたが、引張強度に大差はなく、影響はほとんど見られなかった。反面、圧縮永久ひずみや屈曲亀裂成長試験は、硫黄の増量で悪化することが確認できた。また未加硫ゴムへの熱処理によってトルクが少し小さくなるが、引張強度や耐熱老化性、耐久性においてほとんど変化がなかった。

以上の結果から NR 配合では硫黄の変量の影響は大きいですが、未加硫ゴムへの熱処理の影響は少ないことが確認できた。NBR 配合においても粉末度の異なる硫黄を用いて同様の試験を行い、加硫物性を比較した結果を当日報告する。

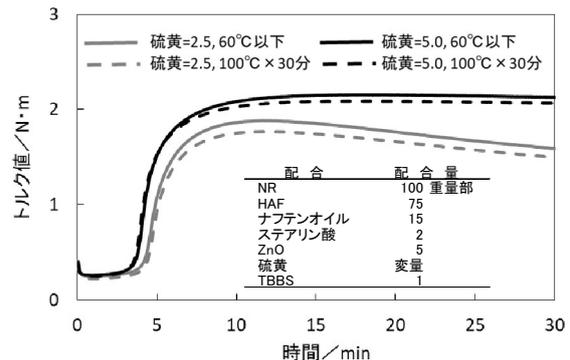


Fig. 2 NR 配合における硫黄の変量と練り条件の検討
加硫特性 (未加硫ゴム1日静置後)

Table. 1 NR 配合における硫黄の変量と練り条件の検討
加硫物性 (未加硫ゴム1日静置後)

硫黄	2.5	2.5	5.0	5.0
練り/熱処理 条件 (1) 60℃以下	○		○	
条件 (2) 100℃×30分		○		○
引張試験: 150℃プレス加硫				
TS (MPa)	19.8	19.9	19.8	20.4
Eb (%)	340	350	330	330
M ₃₀₀ (MPa)	17.9	17.3	18.4	18.9
老化引張試験: 150℃×10分プレス加硫				
100℃×72時間熱処理(ギアオープン)				
TS変化率 (%)	-73	-73	-73	-74
Eb変化率 (%)	-72	-71	-82	-83
圧縮永久ひずみ: 150℃プレス加硫				
圧縮率25%, 100℃×72時間熱処理, ギアオープン				
加硫時間 (min)	15	15	17	17
CS	70.3	72.0	81.1	81.6
屈曲亀裂成長試験: 150℃プレス加硫				
10kc (mm)	9.17	8.20	10.42	9.58
20kc (mm)	14.67	14.57	18.57	16.41