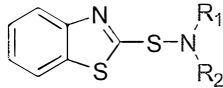


硫黄による架橋について (3)

前回¹⁾は、チアゾール系加硫促進剤について紹介した。今回は、世界的にも使用量の多いスルフェンアミド系加硫促進剤について紹介する。スルフェンアミド系加硫促進剤は、下記のような一般式で示される。MまたはDMとアミ



ンを反応させることによって得られる。スルフェンアミド系加硫促進剤は、耐スコーチ性が良好で、かつ加硫速度が速く、最も理想的な加硫性能を持つため、加硫促進剤の主流となっている。スルフェンアミド系加硫促進剤では、置換基のアミンの種類によって加硫性能が変わる。加硫遅効性および加硫促進能力は、置換基のアミンの塩基性すなわち、N原子の電子密度および立体障害によって影響される。表1に代表的なスルフェンアミド系加硫促進剤を示した。

表1 スルフェンアミド系加硫促進剤

加硫促進剤名	化学構造
ノクセラ-CZ	<chem>C1CCN(C1)S=C2C=NC=C2</chem>
ノクセラ-NS	<chem>CC(C)N(S=C2C=NC=C2)</chem>
ノクセラ-MSA	<chem>C1CCN(C1)S=C2C=NC=C2</chem>

アミンの塩基性は、シクロヘキシルアミン>t-ブチルアミン、モルホリンの順に小さくなる。図1に示すように加硫もCZ、NS、MSAの順にスコーチ、加硫時間が遅くな

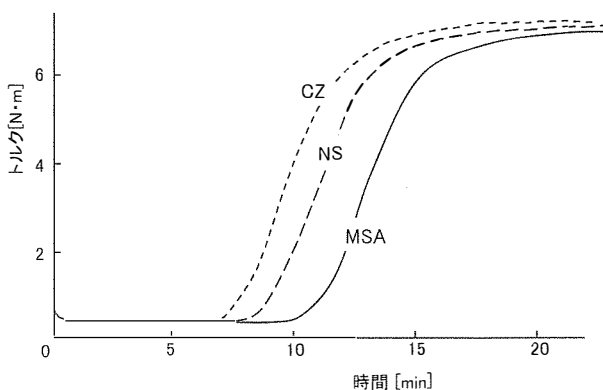


図1 代表的なスルフェンアミドの加硫曲線
140℃, NR 100, ステアリン酸 3, 酸化亜鉛 5, HAF 40, 硫黄 2, 加硫促進剤 1

る。加硫ゴム物性を表2に示した。

表2 加硫ゴム物性²⁾

	TB[MPa]	E ₁ [%]	M300[MPa]	HS
CZ	28.7	390	21.2	70
NS	27.3	360	22.3	72
MSA	28.2	400	20.0	71

未加硫ゴムを120℃で30分熱処理した場合の最低粘度の変化を図2に示した³⁾。CZは、増量すると粘度変化が大きくなる。しかし、NS、MSAは、増量することにより未加硫ゴムの安定性が良好になる。また、スコーチの遅いMSAよりNSの安定性が良好である。

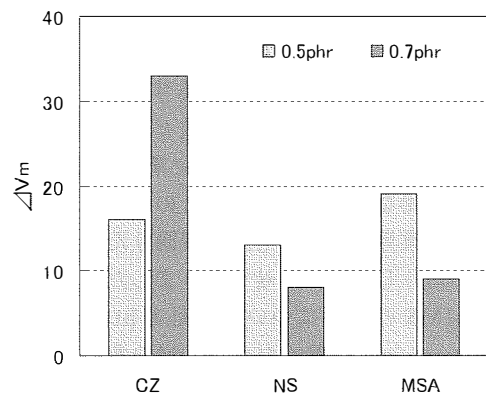


図2 未加硫ゴム熱処理後の最低粘度の変化
NR 100, ステアリン酸 3, 酸化亜鉛 5, HAF 40, 硫黄 2.5, 加硫促進剤 0.5, 0.7

参考文献

- 1) NOC技術ノートNo.569: 日本ゴム協会誌, 81(5), 会告103 (2008)
- 2) NOC技術ノートNo.301: 日本ゴム協会誌, 59, 59 (1986)
- 3) NOC技術ノートNo.302: 日本ゴム協会誌, 59, 126 (1986)

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。

過去のNOC技術ノートは以下を参照ください。

http://www.jp-noc.co.jp/technology/nocnote_new_main.htm

大内新興化学工業株式会社 <http://www.jp-noc.co.jp>