

## 遅効性加硫促進剤ノクセラー DZ について(3)

ノクセラー DZ(N,N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド)の特徴は、(1)耐スコーチ性が優れている<sup>1)</sup> (2)スチールコード(真ちゅうめっき、亜鉛めっき)との接着性が優れていることが知られている<sup>2)3)</sup>。

種々のスルフェンアミド誘導体に対するゴムとスチールコード(真ちゅうめっき)との加硫接着については、立体障害の大きい第二級アミン(ジシクロヘキシルアミン)を持つ DZ の使用が、硫黄とスチールコード表面の真ちゅうとの反応が有効に行なわれ、優れた接着性が得られたと推定されている<sup>3)</sup>。また、ゴムとスチールコードとの接着性をさらに向上するためには、さらに接着促進剤として有機酸コバルト塩(ナフテン酸コバルトなど)を添加することが知られている<sup>4)</sup>。

今回は、ノクセラー DZ のスチールコードとの接着性について、同じスルフェンアミド系加硫促進剤である CZ-G、NS-P と比較検討したので紹介する。

接着試験は、ASTM D 2229 に準拠し、1×5 構造(素線径 0.25 mm)の真ちゅうめっきスチールコードを未加硫ゴム中に 12.5 mm の長さ に埋め込み、加硫接着を行ないテストサンプルを作成した。このテストサンプルを 24 時間放置後(常態)、100°C×24 時間老化後にスチールコードの引抜き力とゴムの被覆率(%)を測定した。

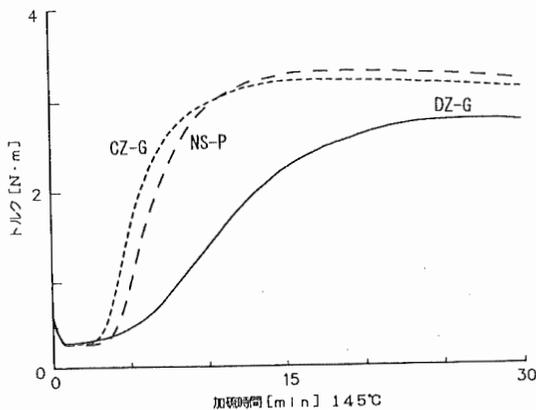


図 1 通常硫黄加硫系における加硫挙動(JSR III 型)

### 実験例 1. 通常硫黄加硫系における接着性

通常硫黄加硫系における接着試験結果を表 1 及び図 2 に示し、キュラストメータ加硫試験結果を図 1 に示す。

接着試験結果から、DZ-G は CZ-G 及び NS-P よりも引抜き力が高く、ゴムの被覆率も大きく良好な接着性を示すことがわかる。

### 実験例 2. ナフテン酸コバルト配合系における接着性

ナフテン酸コバルト配合系における接着試験結果を表 2 及び図 4 に示し、キュラストメータ加硫試験結果を図 3 に示す。

接着試験結果から、常態及び熱老化共に DZ-G は CZ-G 及び NS-P よりもゴムの被覆率がやや大きい値を示した。これは、ゴムとスチールコード間よりもゴム部の破壊が起こっていることを示しており、DZ-G は CZ-G 及び NS-P よりもスチールコードとの接着性が優れていることがわかる。

表 1 通常硫黄加硫系における接着性

項目\加硫促進剤	CZ-G	NS-P	DZ-G
Δ-ニースコーチ試験 <sup>1)</sup>			
$V_m$	27	25	28
$t_5$ [min]	15.7	18.2	17.9
$t_{35}$ [min]	17.5	20.6	24.6
引張試験 <sup>2)</sup>			
加硫時間 [min]	25	25	35
$T_B$ [MPa]	28.7	29.9	27.2
$E_B$ [%]	490	480	490
$M_{200}$ [MPa]	7.2	7.8	6.4
$H_t$ [JIS A]	64	64	61
接着試験 <sup>3)</sup>			
常態			
引抜き力[N]	398	382	577
ゴム被覆率[%]	76	66	95
熱老化 <sup>4)</sup>			
引抜き力[N]	268	273	221
ゴム被覆率[%]	72	62	84

1) JIS K 6300 に準拠, ML<sub>1</sub>, 125°C 2) JIS K 6301 に準拠, 加硫温度 145°C 3) ASTM D 2229 に準拠 4) 100°C×24 時間老化

[配合] NR(RSS<sup>#</sup>1) 100, ステアリン酸 1, 酸化亜鉛 5, HAF ブラック 40, 硫黄 2.5, 加硫促進剤 0.8

引用文献

- 1) NOC 技術ノート No. 94, 100, 101, 102: 日ゴム協誌, 41, 985 (1968) 42, 307, 391, 473 (1969)
- 2) K. D. Albrecht: *Rubber Chem. Technol.*, 46, 981 (1973)
- 3) A. G. Buswell et al.: *Rubber World*, 173, [2] 35 (1975)
- 4) 石川泰弘: 日ゴム協誌, 65, 86 (1992)

表2 ナフテン酸コバルト配合系における接着性

項目\加硫促進剤	CZ-G	NS-P	DZ-G
ムーニースコーチ試験 <sup>1)</sup>			
$V_m$	24	24	23
$t_5$ [min]	16.1	17.9	17.8
$t_{35}$ [min]	19.2	21.6	25.8
引張試験 <sup>2)</sup>			
加硫時間 [min]	30	30	35
$T_B$ [MPa]	25.9	26.8	25.0
$E_B$ [%]	450	440	440
$M_{200}$ [MPa]	8.1	8.9	8.0
$H_s$ [JIS A]	71	70	69
接着試験 <sup>3)</sup>			
常態			
引抜き力[N]	431	437	414
ゴム被覆率[%]	98	96	99
熱老化 <sup>4)</sup>			
引抜き力[N]	333	394	361
ゴム被覆率[%]	92	98	99

1) JIS K 6300に準拠, ML<sub>1</sub>, 125°C 2) JIS K 6301に準拠, 加硫温度145°C 3) ASTM D 2229に準拠 4) 100°C×24時間老化  
 [配合] NR (RSS#1) 100, ステアリン酸 0.5, 酸化亜鉛 10, HAF ブラック 40, 硫黄 5, ナフテン酸コバルト 2, 加硫促進剤 0.5

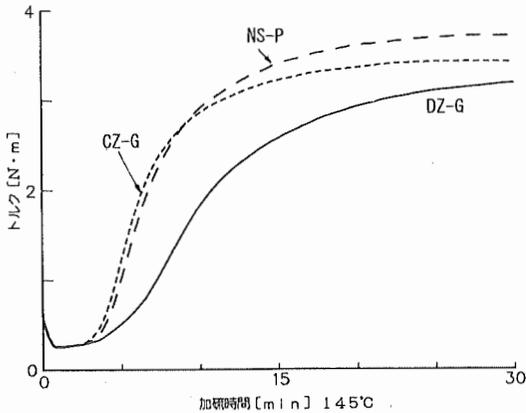


図3 ナフテン酸コバルト配合系における加硫挙動 (JSR III型)

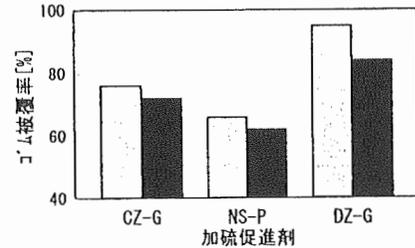
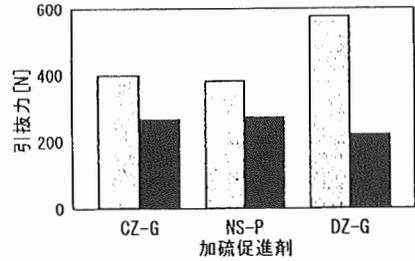


図2 通常硫黄加硫系における接着性

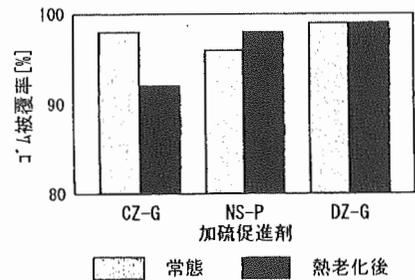


図4 ナフテン酸コバルト配合系における接着性

大内新興化学工業株式会社