

## バルノック DNB について (2) [IIR 配合]

バルノック DNB (25%-ポリ-P-ジニトロソベンゼン) は IIR と混練り時熱処理加工することにより比較的少ない網目が未加硫時に作られ、未加硫ゴムの粘度及びグリーンモジュラスが高くなり、型崩れを防止することができる<sup>1)</sup>。P-ジニトロソベンゼンによるポリマーの架橋例を図1に示す<sup>2),3)</sup>。

今回は、前回<sup>2)</sup>に引き続き、IIR 配合におけるバルノック DNB による熱処理温度 (混練時) の影響及び DNB の変量効果について紹介する。

配合を表1に示し混練り方法を図2に示す。バルノック DNB は 0 ~ 1.5phr 変量した。インターナルミキサーに IIR と DNB を混練り (第1グループ) 実験

表1 配合

表1 配合		
IIR*1	100	} 第1グループ
バルノック DNB	変量 (表2)	
ステアリン酸	3	} 第2グループ
酸化亜鉛	5	
SRF ブラック	60	
硫黄	1.5	
ノクセラー DM	0.5	
ノクセラー TT	1.0	

\*1 不飽和度1.5モル%  
粘度46~56 (ML<sub>1+4</sub>, 125°C)

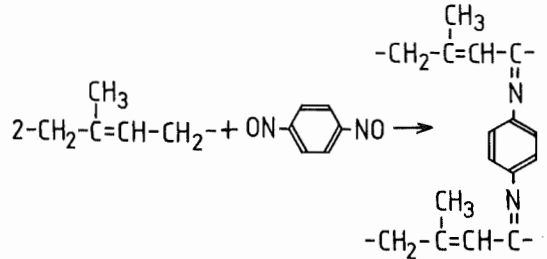
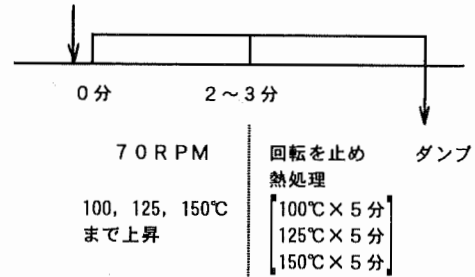
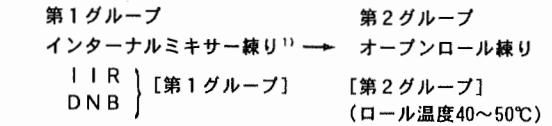


図1 P-ジニトロソベンゼンによるポリマーの架線反応



1) 東洋精機(株)ラボプラストミル使用  
充てん率約70% (IIR50g)

表2 加工温度による DNB の変量効果 (第1グループ)

No.	1	2	3	4	5
DNB (phr)	無添加	0.2	0.5	1.0	1.5
インターナルミキサー練り条件					
熱処理 [100°C × 5分]					
設定温度 <sup>1)</sup> 100°C, 開始温度 <sup>2)</sup> 85°C, 温度上昇時間 [練り時間] <sup>3)</sup> 1.5分					
ダンブゴムの状態	良好	良好	良好	劣る	劣る
粘度 ML <sub>1+4</sub> (100°C) <sup>4)</sup>	67	70	75	82	89
熱処理 [125°C × 5分]					
設定温度 <sup>1)</sup> 125°C, 開始温度 <sup>2)</sup> 105°C, 温度上昇時間 [練り時間] <sup>3)</sup> 2.0分					
ダンブゴムの状態	良好	良好	良好	劣る	劣る
粘度 ML <sub>1+4</sub> (100°C) <sup>4)</sup>	66	73	82	91	99
熱処理 [150°C × 5分]					
設定温度 <sup>1)</sup> 150°C, 開始温度 <sup>2)</sup> 120°C, 温度上昇時間 [練り時間] <sup>3)</sup> 2.5分					
ダンブゴムの状態	良好	良好	良好	劣る	劣る
粘度 ML <sub>1+4</sub> (100°C) <sup>4)</sup>	66	74	83	91	100

1) ミキサーの温度 2) IIR+DNB 投入後の温度 3) 設定温度まで上昇する時間 4) JIS K 6301に準拠

し、設定温度(100, 125, 150°C)に達した時点で回転を止め5分間熱処理を行った。その後、ミキサーから練り生地をダンプし、練り生地の粘度を測定した。次に、加硫ゴムに与える影響を把握するために、125°C×5分熱処理(DNB0.2, 0.5phr配合)した第1グループの練り生地をオープンロールを用いて第2グループの薬剤を混練りし、ムーニスコーチ試験、レオメータ試験及び加硫ゴムの引張試験を行った。

### 1. 熱処理温度による DNB の変量効果(第1グループ)

熱処理温度による DNB の変量効果を表2及び図3に示す。熱処理温度による DNB のグリーンアップ効果は、DNB0.2~1.5phr 配合共に125°C以上の熱処理温度が有効であることがわかる。DNB の変量効果では、DNB を増量することによりグリーンアップ効果が向上する。しかし DNB1.0phr 以上では、DNB による架橋密度が増大しすぎるため練り生地の表面肌が荒れる(劣る)ことがわかる。

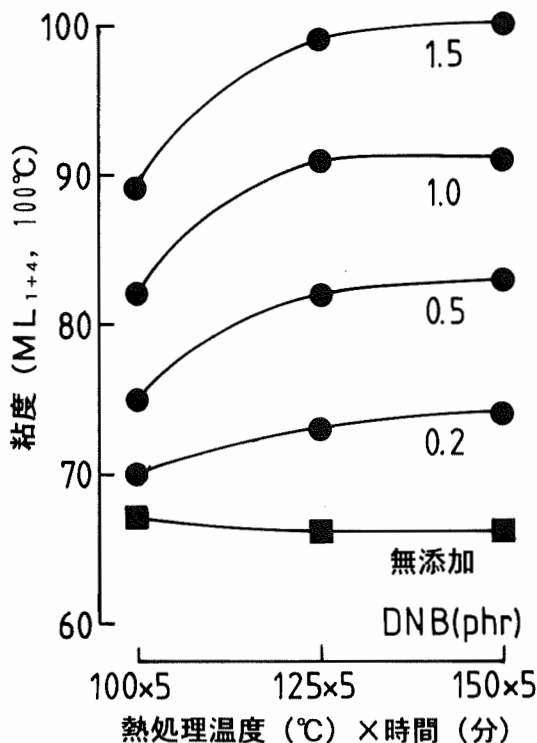


図3 DNB の効果

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。

### 2. 加硫ゴムに与える影響(第2グループ)

第2グループ配合未加硫及び加硫ゴムの性能を表3に示し、レオメータ加硫曲線を図4に示す。DNB 配合ゴムは、未加硫ゴムの粘度を向上させ型崩れを防止することができ、加硫ゴムの引張応力を若干向上させることがわかる。

以上の結果から、熱処理温度は125°C以上が好ましく DNB 配合量は0.2~0.5phr 程度が有効である。

### 引用文献

- 1) NOC 技術ノート No.434:日ゴム協誌, 70, 112, (1997)
- 2) 山下晋三, 金子東助:架橋剤ハンドブック, P27, 大成社 (1981)
- 3) 横瀬恭平, 荒井哲夫, 志賀徹:日ゴム協誌, 33, 500 (1996)

表3 第2グループ配合物の未加硫ゴム及び加硫ゴムの性能

No.	1	2	3
DNB(phr)	無添加	0.2	0.5
ムーニスコーチ試験 (ML <sub>1+4</sub> , 125°C) <sup>1)</sup>			
V <sub>m</sub>	56	60	64
t <sub>s</sub> (分)	18.3	17.9	17.5
t <sub>35</sub> (分)	26.9	25.3	24.1
引張試験 (160°C×30分加硫物) <sup>2)</sup>			
T <sub>B</sub> (MPa)	11.0	11.5	11.9
E <sub>B</sub> (%)	430	440	400
M <sub>100</sub> (MPa)	2.4	2.5	2.6
M <sub>200</sub> (MPa)	7.5	8.0	8.6
H <sub>s</sub> (JISA)	59	59	60

インターナルミキサー練り条件:熱処理125°C×5分, 設定温度125°C, 開始温度105°C, 温度上昇時間 [練り時間] 2.0分  
1)JIS K 6300に準拠 2)JIS K 6301に準拠

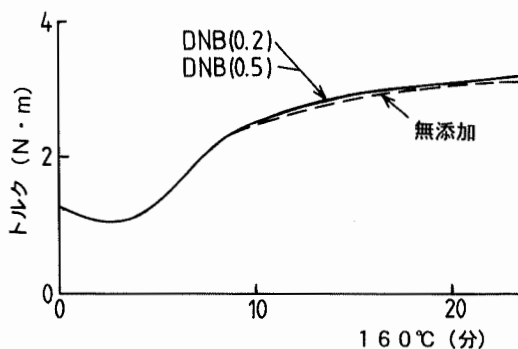


図4 レオメータ加硫曲線