

## ノクラック M-17, NS-5, NS-30, NS-40, NS-90, および NS-450 について (1)

最近の衛生思想の向上や、社会情勢の変化による技術革新等から、ゴム製品全般にわたって耐久性、安全性などの要求が一増厳しくなり、それに伴ない、老化防止剤についても、従来とは異なった見地から苛酷な要求が求められつつある。たとえば、優れた耐熱性、耐オゾン性などは勿論のこと、その加硫物からの揮発抵抗性、水、油(溶剤)などによる抽出抵抗性およびゴム中への溶解性の向上等である。換言すれば、種々の条件下での老化防止剤の持続性の向上を目的とする要求である。この要求に対するアミン系老化防止剤についての検討は桜本ら<sup>1)</sup>が行なっているもので、参照されたい。

フェノール系老化防止剤についてのこの要求に対する検討のうち、揮発性について二、三例示することにする。

まず、Spacht ら<sup>2)</sup>が一定装置内での老化防止剤単独の場合を検討している。

同氏ら<sup>2)</sup>の結果から、老化防止剤単独の揮発性はそれらの化合物の分子量と関係があり、分子量が増すにつれて揮発性は小さくなる傾向にある<sup>2)</sup>。

次に、Dunn<sup>3)</sup>は Robinson と Dunn<sup>3)</sup> が検討したスチレン、ブタジエンブロックポリマー中に混合された老化防止剤の揮発性について発表している。これによると、2, 6-di-tert-butyl-4-methyl phenol (ノクラック200相当品)は160°Cで混合操作中、全量揮発し、4, 4'-methylene-bis(2, 6-di-tert-butylphenol), 2, 2'-thio-bis(4-methyl-6-tert-butyl phenol) は210°Cでいくらか効果を示すとのことである。この結果からも、上記と同様に分子量が増すに従って揮発性が小さくなる傾向を示しているものと思われる。

一方、田中ら<sup>4)</sup>はNR加硫物からの老化防止剤の加熱減量を検討し、200(ノクラック200)がかなり加熱減量することを示している。

以上のことから、フェノール系老化防止剤の持続性を向上させる方法のうち、揮発抵抗性を増大させる方法の一つとして、分子量を大きくすることが考えられる。

そこで、フェノール系老化防止剤の代表的な化合物であるノクラック200, NS-6に比べて分子量が大きいフェノール系老化防止剤、ノクラック M-17, NS-5, NS-30, NS-40, NS-90 および NS-450 の老化防止効果の検討の

うち、今回は加硫への影響についての実験結果を紹介する。

ただし、ノクラック SP, 200 およびノクラック NS-6, NS-7の老化防止効果については、既に、それぞれ NOC 技術ノート No. 35, 36, 44 および45で紹介したので、参照されたい。

試料として用いたフェノール系老化防止剤のスコーチ(表-1)、加硫速度(表-1)および加硫物性(表-2)はブランクと大差なく、加硫に対して影響が認められない。

ノクラック NS-30	M.W.
ノクラック NS-40	382
ノクラック NS-90	382
ノクラック NS-450	480
ノクラック M-17	
[2, 6-Di-tert-butyl-4-ethyl phenol]	234
ノクラック NS-5	
[2, 2'-Methylene-bis(4-ethyl-6-tert-butyl phenol)]	368
ノクラック 200	
[2, 6-Di-tert-butyl-4-methyl phenol]	220
ノクラック NS-6	
[2, 2'-Methylene-bis(4-methyl-6-tert-butyl phenol)]	340

### 実験 フェノール系老化防止剤の加硫への影響についての検討

#### 1. 配合

ペールクレープ	100	酸化チタン	15
亜鉛華	5	硫黄	2.5
ステアリン酸	1	ノクセラ—MixNo. 2	0.8
白艶華CC	40	試料	1.0
軽質炭カル	20		

#### 2. 試料

1) ノクラック NS-30	4) ノクラック NS-450
2) ノクラック NS-40	5) ノクラック M-17
3) ノクラック NS-90	6) ノクラック NS-5

7) ノクラック 200

8) ノクラック NS-6

9) ブランク (無添加)

表-1 ムーニースコーチ特性およびレオメータ特性

試 料	ムーニースコーチ試験				レオメータ 試験		
	V m	t 5	t 35	t Δ 30	t' C (10)	t' C (90)	MHR(kgf·cm)
NS-30	6.0	14' 08"	17' 32"	3' 24"	7' 20"	21' 10"	25.0
NS-40	5.5	13' 00"	16' 14"	3' 14"	7' 10"	22' 00"	26.0
NS-90	5.0	14' 13"	17' 43"	3' 30"	7' 10"	22' 00"	25.5
NS-450	5.5	14' 00"	17' 16"	3' 16"	7' 10"	22' 00"	25.5
M-17	5.5	13' 58"	17' 06"	3' 08"	7' 10"	22' 00"	26.0
NS-5	5.5	13' 00"	16' 23"	3' 23"	7' 20"	22' 00"	26.0
200	6.0	13' 05"	16' 23"	3' 18"	7' 20"	22' 00"	26.0
NS-6	5.5	13' 43"	17' 09"	3' 26"	7' 30"	22' 00"	26.0
ブランク	6.0	12' 00"	14' 57"	2' 57"	6' 50"	22' 00"	26.5

表-2 加硫物引張特性

試 料	加硫時間 〔分〕	TB (kgf/cm <sup>2</sup> )	EB (%)	Modulus (kgf/cm <sup>2</sup> )				Hs (JISA)
				100%	300%	500%	700%	
NS-30	15	235	730	10	36	103	223	48
	20	234	720	10	37	107	226	50
	30	217	720	11	34	96	209	50
	40	216	720	11	33	92	207	51
NS-40	15	238	730	11	37	103	224	48
	20	235	720	11	37	107	228	50
	30	218	710	10	35	96	211	50
	40	215	710	11	35	95	208	51
NS-90	15	238	730	11	36	103	223	48
	20	238	720	11	36	109	229	50
	30	218	720	11	34	95	211	50
	40	216	720	11	35	92	207	51
NS-450	15	234	740	10	34	98	217	48
	20	236	720	10	35	104	222	50
	30	219	720	10	33	92	210	50
	40	211	720	10	33	92	204	50
M-17	15	238	730	11	37	102	228	48
	20	239	720	11	35	104	230	50
	30	220	710	10	34	101	208	50
	40	213	710	10	35	98	210	51
NS-5	15	239	720	11	36	105	226	48
	20	239	730	11	37	107	229	50
	30	219	700	11	35	101	218	50
	40	213	720	10	33	91	208	51
200	15	229	730	11	35	107	220	48
	20	231	720	11	37	109	218	50
	30	218	710	11	34	101	210	51
	40	210	710	10	33	97	206	51
NS-6	15	241	730	10	35	102	226	48
	20	236	720	11	35	104	227	50
	30	230	700	11	36	108	232	50
	40	222	710	10	34	100	220	50
ブランク	15	240	720	10	36	109	234	48
	20	233	700	11	37	110	231	50
	30	226	710	11	36	106	223	50
	40	210	700	10	34	97	209	51

3. ムーニースコーチ試験

試験条件: JIS K 6300-'74に準拠 ML-1, 125°C

4. レオメータ試験

試験条件: SRIS 3102-'77に準拠, 東洋精機製レオメータ使用, 試験温度140°C, ローターS型(φ 30 mm), オシレーティング角3°, オシレーティング速度6 c.p.m., フルスケール 50 kgf·cm

5. 加硫試験

試験条件: JIS K 6301-'75に準拠, 加硫温度140°C

引用文献

- 1) 桜本ら: NOC 誌, (第50号), 19, No. 1, 11 (1977).
- 2) R. B. Spacht et al: Rubber Chem. Technol., 37, 210(1964).
- 3) 沖野ら: 日ゴム協誌, 50, 645(1977).
- 4) J. R. Dunn: Rubber Chem. Technol., 47, 960 (1974).
- 5) K.J. Robinson and J.R. Dunn, Paper Presented at Chemical Institute of Canada, Annual Meeting Montreal May 1969.
- 6) 田中ら: 日ゴム協誌, 39, 107(1966).

大内新興化学工業株式会社