

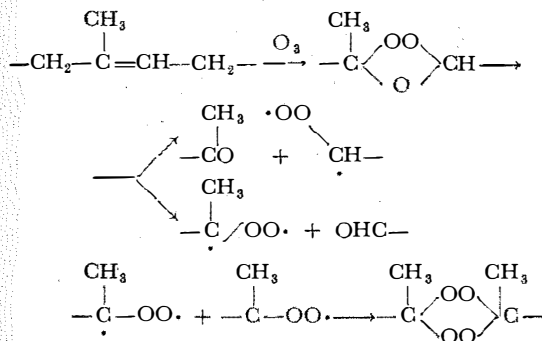
NOC 技術ノート No. 4

ノクラック 810-NA について

躍進目ざましいゴム工業にもその製品に対して高性質をますます要求されてまいりました。オゾン劣化や屈曲亀裂の防止もその1つであります。タイヤ（特にサイドウォール）電線・ホース類・ベルト類・特殊カッパ類・工業用品類等の高品質維持向上のため本データが少しでも御参考になれば幸甚です。

加硫ゴム製品の実用上大きな障害となるオゾン劣化はゴムに伸びがあるときは外観的に異なるがゴムの表面に亀裂、霧降り現象となって表われる、このオゾン劣化現象は古くより知られており、その解明に多くの研究者が研究を行なっている。Harris氏の天然ゴムをオゾン酸化してその構造がイソプレン重合体であると決定したことは有名である、現在ではオゾンがゴム分子内の二重結合に反応して表1のごとくオゾナイドをつくりこれが分解して二重結合が切断すると推論されている。

表 1



オゾンのゴム分子内二重結合に対する反応とオゾン劣化現象である表面亀裂との関係はいまだ定説はないが、近年松田氏らのいくつかの研究の結果、オゾン亀裂はオゾンのゴムに対する拡散透過と密接な関係があることが認められ、亀裂の生ずる場所はオゾンが透過しやすい場所であり、局部的にある程度の厚みのある層がオゾンによって分子切断を受けて、弱いゴム層となると歪むために切れて亀裂となると推論している。

上述のごとくゴム製品に重大な悪影響を与えるオゾンは大気中に大体 10^{-8} (p.p.h.m part per hundred million) 程度の濃度で存在しており、我が国においても川村氏の

研究によればオゾン濃度は顕著な日変化があり、正午過ぎに極大となり夜間は少なくなることをあきらかにし、気象研究所、気象庁本庁においての測定で両地点ともにオゾン濃度が0.6~1.8p.p.h.mの間にあることが判明した。また春にオゾンが多くなることもわかった。とくに興味のあることは自動車の排気ガスが日光の影響でオゾンをつくることを示す実験例である。

この様にゴム製品は常にオゾン劣化を受けやすい状態にありこれの防止方法、試験方法については多くのゴム技術者の関心の的になっている。例をタイヤのサイドウォールに取れば、走行時にサイドウォールには10~15%程度の伸びが与えられており、他の部分よりオゾン劣化を生じやすい状態におかれている。この様な部分には当然耐オゾン老化防止剤の配合によりオゾン劣化を防止しなければならないことがわかる。

また試験方法についてはゴム技術者の努力にもかかわらず、いまだ決定的な方法がない状態ではあるが、近時電子工学関係試験機の発達により、オゾン曝露時のまた曝露後の正確なモジュラス、クリーブ、緩和等の変化を測定することができる様になったので、オゾン劣化を数値的に取出し研究することができこれの解明も間近のことと思われる。

耐オゾン劣化防止剤については数多くあるアミン系老化防止剤の中でパラフェニレンジアミン系およびアミンとケトンの反応生成物系の1種は、通常老化防止効果に対しても優れた抵抗性を示すが、とくにオゾンに対して強い抵抗性をもっていることがいろいろの実験の結果、古くから実証されてきている。中でもパラフェニレンジアミンの誘導体であるフェニルシクロヘキシルパラフェニレンジアミン・フェニルイソプロピルパラフェニレンジアミンの耐オゾン効果は強大である。この2者の中でもゴムに対する相溶性、親和性が良好でまたブルーム性の少ないため最良のオゾン劣化防止効果および屈曲亀裂防止効果を求めるならば、フェニルイソプロピルパラフェニレンジアミン（ノクラック 810-NA）を採用することができる。

本稿では上述耐オゾン劣化防止剤の内とくにフェニル

イソプロピル-パラフェニレンジアミンを取上げ、その性状、特徴、弊社における実験結果の一端を紹介いたします。

ノクラック 810-NA の紹介

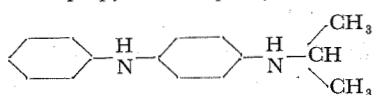
第2級芳香族アミン系に属する老化防止剤であって、通常の老化現象に対してすぐれた抵抗性を示しますが、とくにオゾン、屈曲亀裂に対して最優秀な防止効果を発揮します。亀裂生長のすみやかな SBR には欠くことのできない老化防止剤であり、その他の合成ゴムにも適用できるものであります。

化学名

N-Phenyl-N'-isopropyl- p-phenylenediamine

1-Phenylamino-4-isopropylamino-benzene

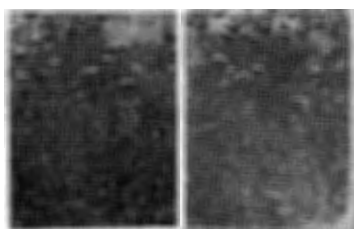
4-Isopropylamino-diphenylamine



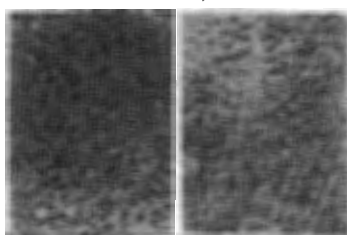
- ・外観 灰紫色ないし紫褐色粉末
- ・比重 1.14 @ 25°C
- ・融点 70°C 以上

コントロール

10%

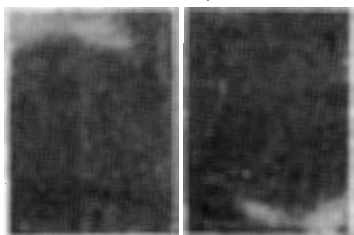


15%

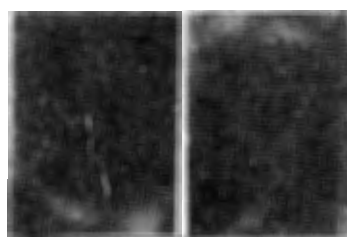


ノクラック 810-NA 2PHR

10%



15%



なお詳細な説明書 [NOC-(R)L-44] があります。

実験 1. オゾン曝露試験

1.1 ノクラック 810-NA のオゾン劣化防止効果

SBR カーボン配合に 810-NA 2 PHR を使用し試験片に10, 15%の伸びを与え、A.S.T.M. 1149に準じてオゾン曝露試験を行なった。判定は写真による。

配合

SBR # 1500(JSR)	100
亜鉛華	5
ステアリン酸	1
イオウ	2
ノクセラ C Z	0.75
三菱プロセスオイル #1	3
HAF-カーボン (Philblack O)	50
試料 ノクラック 810-NA	2

曝露条件

オゾン濃度	25 ± 5 p.p.h.m
温度	32°C ± 1°C
曝露時間	5h
オゾンウエザメーター	(東洋理化 OMS-2)

大内新興化学工業株式会社