

配合剤による加硫ゴムの着色性と汚染性 について (2)

前報 (NOC 技術ノート No. 145, 日ゴム協誌, 昭和47年1月) においては, ポリマー10種類と老化防止剤3種類の組合せでその着色性と汚染移行性を定性的に説明した. 今回は前報と同一配合, 同一条件で定量的な実験を行なった.

なお今回は特に前回の試験でもっとも着色性, 汚染移行性のはげしかったものとして BR をとりあげ, また反対にもっとも汚染移行性の少ないものとして IIR をとりあげ, 両者の各割合のブレンドポリマーにつき, ノクラック 810-NA 1 PHR を配合加硫して組合わせ条件を変えた実験も行なった.

1. 配合, 加硫条件

前報と同じ

2. 曝露試験片の作成

前報と同じ

3. 実験結果

曝露条件は前報と同じであるが, ただ時間は1,000時

間とし, この時の着色部分の移行距離を定量的にあらわした. (つまり老化防止剤配合加硫ゴムの着色だけで, 全く汚染移行がなければ, 0となるわけである.)

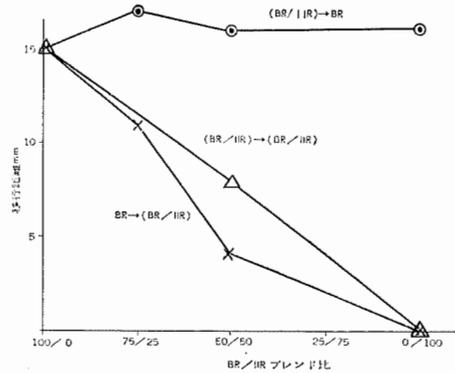


図1 BR-IIR ブレンド, ノクラック 810-NA 配合加硫物の曝露時間 1,000 時間後の汚染移行距離

表1 曝露時間 1,000 時間後の汚染移行距離
(単位ミリメートル)

ポリマー類別	ノクラック AW	ノクラック D	ノクラック 810-NA
NR	7.7	6.0	8.7
SBR	3.4	4.0	3.6
BR	10.6	9.2	14.0
EPDM	2.2	11.0	4.7
NBR	0.2	0.2	0.62
CR	3.6	4.8	3.6
GSM (クロルス ルホン化ポリエ チレン)	—	—	—
GPE (塩素化ポ リエチレン)	—	—	—
IIR	—	—	—
塩素化ブチル	—	—	—

表2 BR-IIR ブレンド, ノクラック 810-NA 配合加硫物の曝露時間 1,000 時間後の汚染移行距離 (図1 参照).

(単位ミリメートル)				
BR-IIR ブレンド	100/0	75/25	50/50	0/100
BR→(BR/IIR)	15.0	11.0	4.2	0
(BR/IIR)→BR	15.0	17.0	16.0	16.0
(BR/IIR)→ (BR/IIR)	15.0	×	8.0	0

× 実験せず

上記の表で, 例えば 17.0 とあるのは BR と IIR のブレンド比 75:25 のポリマーに (配合等は前報の表参照) ノクラック 810-NA を 1 PHR 配合加硫したゴム試料から BR 単独, 老化剤無添加加硫物への汚染移行距離が 17 mm であることを意味する.

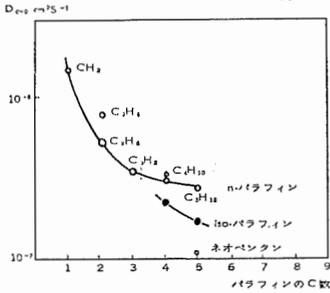


図2 40°Cにおける天然ゴム加硫物でのパラフィン類の拡散係数

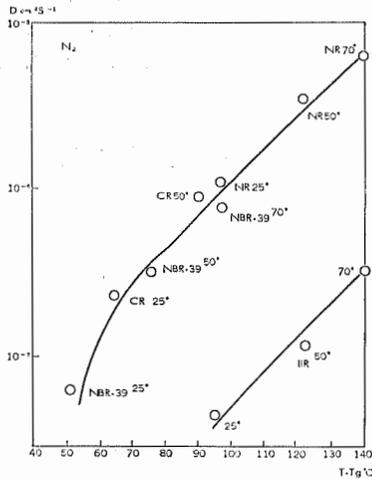


図4 種々のポリマーのガラス転移点と測定温度と窒素ガスの拡散係数との関係

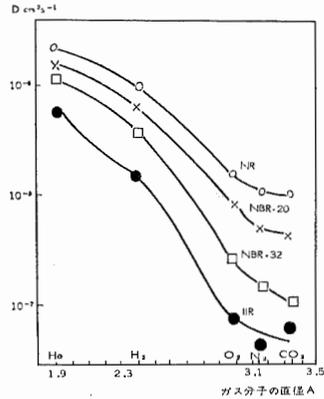


図3 25°Cにおけるガス分子の直径と各種ゴムにおける拡散係数との関係

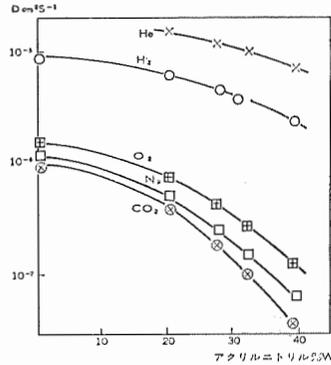


図5 NBRのニトリル含有量と拡散性との関係

4. 考 察

今回の定量的検討の結果、前報の定性的実験とほぼ同様な結果が得られた。ノクラックAWのような液体の老化防止剤が、必ずしも固体の老化防止剤より汚染移行しやすいものではないこともさきの表から理解出来る。特に比較的汚染移行の多いBRと少ないIIRの場合は、ほぼそのブレンド比に応じて汚染移行性が変化すること、またBR→IIRの汚染移行はほとんどないが、IIR→BRの汚染移行はきわめて大きいことが(図1)からわかる。つまりIIRのような汚染移行の少ないゴムへは隣接した老化防止剤の含まれたゴムがBRのような汚染移行性のはげしいゴムであっても、ほとんど汚染は移行せず、逆に汚染移行の大きいゴムへは、汚染移行がきわめてひどいことがわかる。したがって、汚染移行性のはげしいゴム製品の表面にブチルゴムや、塩素化ブチルゴム等のうすいフィルムを塗装すればそのもの自体の外観もそこなわ

れず、またその製品に接触するゴム製品等に対する汚染移行性を少なくすることができるわけである。

(図2)、(図3)は G. J. Van Amerongen¹⁾ の発表したもので、ゴム中のパラフィン類の拡散係数はパラフィンの炭素数が増すと減少し、また同じ炭素数でも枝分れのある分子の方が小さくなり、当然、分子の直径にも関係してくる。(図4)、(図5)もやはり同氏の研究によるもので、同一温度ではガラス転移点の高いポリマーほど窒素ガスの拡散係数が小さいとしており、さらに NBR の場合はアクリロニトリル%が増加すると気体分子の拡散係数は減少するとしている。

引用文献

- 1) G. J. Van Amerongen: Rubber, Chem. Technol. Vol. 37, 1065 (1964)

大内新興化学工業株式会社