

充てん剤配合量と加硫ゴムの微小変形領域における動的性質 (分数階微分モデルによる検討)

佐藤 美洋
(上智大)

C/B fill ration and dynamic Properties of the filled Rubber at Small Deformation
()

Yoshihiro Satoh
(Sophia Univ.)

充てん剤配合加硫ゴムの動的性質がひずみ振幅に依存しない微小変形領域における動的性質の周波数特性を実験的に調べ、その結果から分数階微分モデルが、充てん剤配合加硫ゴムの動的性質の記述に対する有効性を確認した。そして分数階微分モデルを構成する各パラメータとカーボンブラック配合量との関係を調査検討した。

Key words : カーボンブラック, 加硫ゴム, 動的性質, 分数階微分モデル

1. はじめに

カーボンブラック配合ゴムは高い振動減衰能を示すので、振動や騒音対策に使用されることがある。

一般に充てん剤配合ゴムの動的な性質は、周波数、温度そしてひずみ振幅に依存する複雑な挙動を示すことは知られているが、充てん剤配合ゴムを、パネルなどに発生する振動を抑えるために用いる場合を想定すると、ゴムの微小変形の粘弾性挙動を把握することがきわめて重要であり、動的特性をモデル化することは制振設計上有用である。さらに、そのモデルのパラメータと充てん剤配合量との関係を調査することは材料設計上有用である。従来、粘弾性を表わすモデルとしては Voigt モデルや Maxwell モデルが知られているが、広い周波数範囲の動的性質を表すためには、かなりの要素が必要であり、したがってそれらのパラメータと充てん剤配合量との関係を把握することはきわめて困難である。

一方、充てん剤の配合されていない純ゴムでは、その動的性質を広い周波数範囲に亘って表すために、分数階微分モデルが有効であることが示されているが、充てん剤配合ゴムについては微小ひずみ領域においてもその有効性は未だ確認されていない。

そこで本稿では、微小振動領域における分数階微分モデルの有効性と適用範囲について確認し、分数階微分モデルのパラメータとカーボンブラック配合量との関係について調査検討したので報告する。

2. 動的試験

2.1 試験片 カーボンブラックの配合量の動的性質への影響を検討するために、試料はカーボンブラックのみを 10, 20, 30, 40, 50phr と変量し、それ以外の配合剤、硫黄 S, 加硫促進剤 CBS, 酸化亜鉛 ZnO の配合量はすべての試料に共通として、イソプレンゴム (Poly-isopren) に配合した。試料 N330 - 1, 2,