

非線形粘弾性指標から見た耐光劣化が天然ゴムに与える影響

- 本多佑己 白崎良演 武田理香 津留崎恭一 小島真路
 (横国大院) (横浜国大) (神奈川産技総研) (神奈川産技総研) (神奈川産技総研)

Application of Nonlinear viscoelasticity index to characterization of UV degraded natural rubbers

Yuki Honda Ryoen Shirasaki Rika Takeda Kyoichi Tsurusaki Masamichi Kojima
 (YNU) (YNU) (KISTEC) (KISTEC) (KISTEC)

これまで我々は、3次元リサージュ曲線を用いて、ゴム材料に大変形を与えた際に発生する非線形粘弾性の定量化に取り組んできた。本発表では、非線形粘弾性指標が耐光劣化により受ける影響について、天然ゴムを用いて報告する。

Key words: 非線形粘弾性指標、3次元リサージュ曲線、耐光劣化、天然ゴム

1. はじめに

ゴム材料は粘弾性という性質を有するため、優れた制振性能を持つ。タイヤや免震ゴムなど多くの工業製品の便利な部材として使われる一方、屋外環境において耐光劣化するという欠点も持つ。光により、ゴム材料の分子切断や酸化反応が起きるためである。化学式上では反応機構が判明しているが、制振性能に関わる粘弾性への影響は明らかでない。

粘弾性を評価する手法として、動的粘弾性測定がよく用いられる。動的粘弾性測定は時間的に変化する振動的な正弦波歪を入力として与え、発生する応力を出力として観測する。入力と同じく応力も正弦波となる場合を線形粘弾性(Linear ViscoElasticity:LVE)と言う。歪 γ 、歪速度 $\dot{\gamma}$ 、応力 σ をプロットしたグラフが図1のような3次元リサージュ曲線である。LVEの場合、図1(左)のような平面上の楕円になる。しかしながら、大変形を与えた場合、応力が正弦波とならない非線形粘弾性(Non Linear ViscoElasticity:NLVE)が表れ、図

1(右)のような歪んだ曲線となる。ゴム材料は大変形下での使用も想定されるため、これまでにNLVEを考慮した粘弾性指標を研究してきた^{1,2,3)}。

本発表では、代表的なゴム材料である天然ゴムの粘弾性が受ける耐光劣化の影響をNLVE指標から見る。また、2種類の紫外線防止フィルムで保護した天然ゴムを耐光劣化させ、保護効果の定量化を比較検討する。

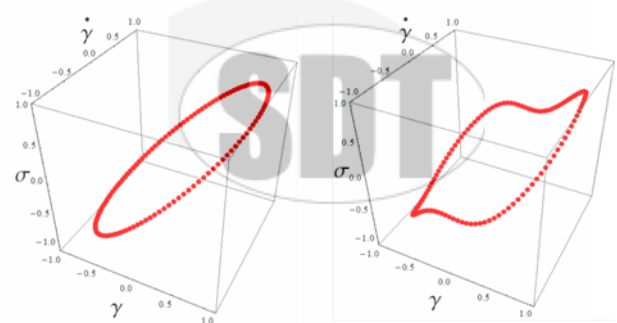


図1 3次元リサージュ曲線の模式図
 (左:LVE領域、右:NLVE領域)