

粘弾性材料の動的性質（資料）

制振材料分科会
主査 佐藤美洋

1. はじめに

制振材料分科会は 1998 年 12 月に発足した。当初は上市されている制振材料の資料を集め、制振材料の動的性質に関するデータベースを作ることを 1 つの目標にしていた。ところが、実際資料を集めてみると、特定の周波数における動的性質の温度特性のみが記されているものが多く、周波数特性を記したものは希少であった。また損失係数($\tan \delta$)の周波数特性は記述されていても貯蔵弾性率の周波数特性が記述されていないなど様々であった。市場で入手できる制振材料の資料は利用法に重点が置かれているかまたは宣伝的記述がほとんどであった。利用技術という意味では有用なデータはあるが、それらを集めても統一的に記述したデータベースを作ることは困難であり、また一方制振材料の基礎的な研究試料になるものでもなかった。そこで、市場で入手できる 2~3 の制振材料、および代表的なゴムの純ゴム配合加硫ゴムに対する動的性質の周波数・温度特性を、同一試験方法・試料形状で求めることが望まれていた。

幸い、筆者は 1997 年から 2005 年にかけて、日本機械学会に設置された振動のダンピングに関する研究分科会(主査：鈴木浩平)RC 148, 168, 187, 208, また 2001 年から 2003 年の 3 年間文部科学省の科学研究補助金による「高分子材料の分数階微分構造とフラクタル構造の相関研究」(主査：清水信行)に参加する機会に恵まれ、各種粘弾性材の同一形状試料の作成から動的試験まで統一的行うことができた。個々の粘弾性材料の動的試験の結果はそれぞれの研究報告書^{1)~3) 9)}や論文^{4)~8)}にも示されているが、それらは必ずしも同一の形式で表現されているわけではない。

そこで、それらを整理しダンピングの基礎的試料とするために、ISO に規定されているノモグラムによる方法に準拠した形で、記述し直すこととした。ただし、エントロピー弾性を示す粘弾性体の動的性質はノモグラムのみで記述することはできないので、動的弾性率の補正を表すグラフをシフトファクタの温度依存性と共に別途添付した。

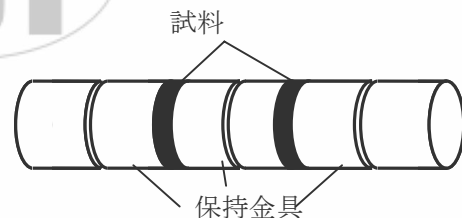
2. 試験法

図 1 に保持金具に加硫接着された試料と動的試験装置に装着された試験片の概略図を示す。使用した試料は厚さ 5mm(または 4mm)、直径 25mm の円盤状で、図 1(a)に示すように保持金具に加硫接着したものを、図 1 (b)に示すように試験機に装着し、せん断の様な単純変形の振動を与えて動的試験を行った。

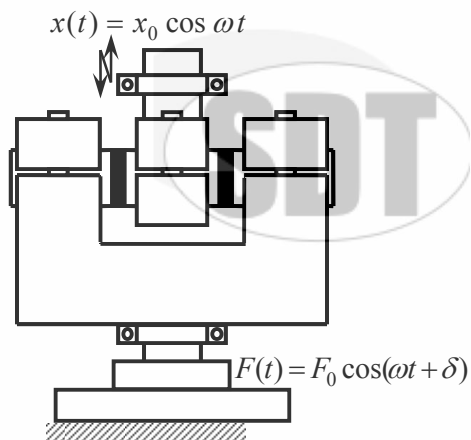
上部にある電磁油圧加振で試料にせん断変位

$$x(t) = x_0 \cos \omega t \tag{1}$$

を与え、せん断力



(a) 保持金具に加硫接着された試料



(b) 試験機に装着された試料

図 1 試験片と装置測定部