

特集：音響・振動における抵抗（８）

板の縦振動と横振動(曲げ振動)および JIS における引張振動(非共振法)と 曲げ振動（共振曲線法）による動的機械特性の試験方法

(財)小林理学研究所

児玉秀和

1. はじめに

「前報ではプラスチックの動的機械特性を試験するの手法を紹介した[1].」ここではその中から引張振動（非共振法）と曲げ振動（共振曲線法）について取り上げる．引張振動（非共振法）は試験片に歪みを与えて生じた応力を計測し，それらの振幅比および位相差から試験片の弾性率を求める直接的な測定法である．この手法はフィルムやゴムといった素材の動的複素弾性率を測定するのに用いられる．一方，曲げ振動（共振曲線法）は試験片に曲げ振動を生じさせ，共振周波数を含む変形（速度）の周波数スペクトルを解析することによって試験片の弾性率を求める間接的な手法である．この手法は比較的寸法の大きな材料，例えば金属板とプラスチック板の複合材料の動的機械特性について損失係数を含めて評価するのに用いられる．本報では，はじめに弾性体の振動の中で，板の縦振動および曲げ振動について取り上げる．次に前報で紹介した規格 JIS K 7244 シリーズより Part. 4（引張振動）および 3（曲げ振動）で述べられる試験方法を取り上げる．

2. 弾性体の振動 [2], [3]

2 - 1. 板の縦振動

図 1 に示すように，長さ L ，断面積 A のはりについて長さ方向に振幅 u の伸縮振動を生じさせた場合を考える．このとき歪み S は

$$S = \frac{\partial u}{\partial x} \quad (1)$$

であり，応力 T は

$$T = E \frac{\partial u}{\partial x} \quad (2)$$

となる．ここで E は縦弾性係数である．単位長さあたりの応力の変化と慣性力の釣り合いから次式の運動方程式が与えられる．

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = C^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad (3)$$