

三層積層板(SUS304)におけるアスペクト比による減衰効果について

報告者 12-34 松田 和磨

指導教員 木澤 悟

1. 緒言

現在機械構造物には低振動化, 低騒音化が求められており, 材料の間に粘弾性物質を挟み込み三層積層板にすることで振動が低減されるのはよく知られている. そして, コア材となる粘弾性物質は温度によって特性が変化するため実験によって特性を調べなければならない. 減衰はコア材の上下の伸びの差がコア材のせん断変形を引き起こし, 振動エネルギーを熱エネルギーに変換するために生じると考えられている. 一般的に制振性能は損失係数 η で表されるので実験により損失係数を求めこれを基準として減衰特性を評価している.

昨年までの研究では, はりの長さやコア材の厚さの変化を変えて実験をし, その結果どのように減衰特性が変化するか報告されている. そこで本研究では前回の研究で不足していた, アスペクト比(縦と横の寸法の比)の変化で粘弾性物質の減衰特性がどう変化するか調べることを目的とする.

2. 実験方法

材料は縦を 150mm とし, 幅を 25mm, 50mm, 75mm, 100mm の 4 種類用意した. そして, それぞれに NO.1 から NO.4 までの 4 種類の粘弾性物質を挟み込み計 16 種類のサンプルを用意した.

実験装置は Fig.1 の装置を使いサンプルの中心をインピーダンスヘッドに固定し, インピーダンスヘッドを介して加振器で加振する中央支持-中央加振法を用いた. また, 損失係数の温度依存性を調べるためサンプルをサーモスタットに入れ, 温度を 0°C ~ 60°C まで 10°C 刻みに変化させて損失係数を求めた.

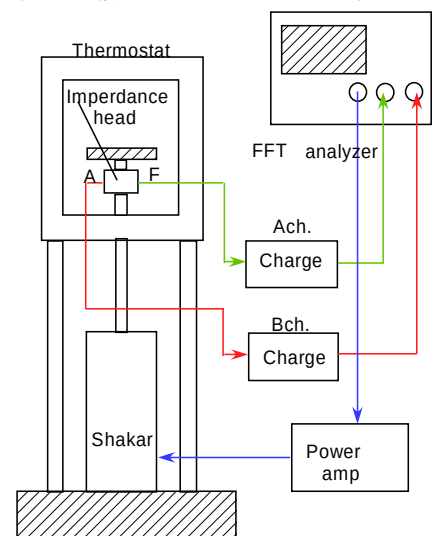


Fig.1 実験装置

3. 実験結果及び考察

実験結果の一例として Fig.2 にコア材 NO.4 でサンプルのアスペクト比を変えた三層積層板の 2 次モードの損失係数と温度の関係を Fig.2 に示す. コア材の面積が広い, つまり幅の寸法が大きいほど損失係数が大きくなると考えられるが, このグラフを見ると 100mm 幅より 50mm, 75mm 幅の方が大きな値をとっているのが分かる. さらに幅が違うのにも関わらず同じ特性を示している.

原因を明確にするため各振動モードの様子を有限要素解析ソフト FEMLAB で検証したところ 50mm, 75mm 幅のモードには純粋な曲げモードのみではなく, ねじりモードが存在していることが分かった. ねじりモードによりコア材に大きなせん断力が働きそれに伴って大きな損失係数を発生させることになったと考えられる.

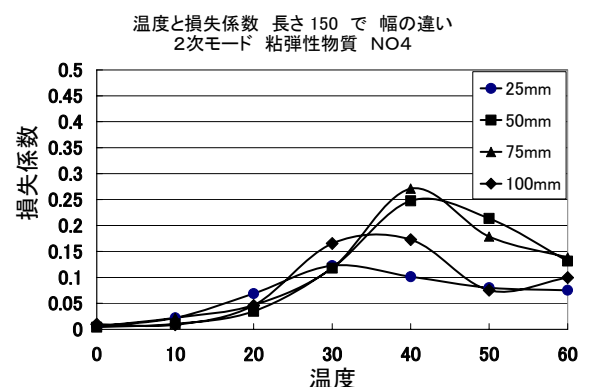


Fig.2 温度と損失係数