

制振鋼板における支持法の違いによる減衰効果の影響について

報告者 13-20 佐藤 優希

指導教官 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。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。また日本では中央加振法、米国では片持ち支持法で試験を行うのが一般的であり、支持法の違いによる損失係数への影響については未だ明らかにされていない事がある。そのため、片持ち支持による実験を行い損失係数を比較した場合、有効試験片長さが「片持ち支持法の2倍 $\approx$ 中央支持法」また、試験法においては「片持ち支持 $\approx$ 中央支持（反共振）」となるかを確認し、さらに支持法とモード依存性の関係を明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

材料は幅を 30mm と一定にし、長さを 100mm, 150mm, 200mm, 250mm, 300mm の 5 種類用意した。実験は試験片の端を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片持ち支持-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 Fig. 1 に示すサーモスタットに入れ、温度を 0℃ $\sim$ 50℃まで 10℃刻みに変化させて共振と反共振の二通りの方法で損失係数を求めた。

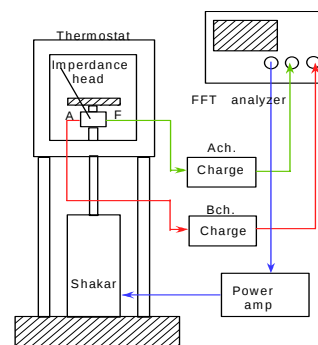


Fig.1 実験装置

3. 実験結果及び考察

実験結果の一例として、共振・反共振での長さごとによる「温度-損失係数の関係」を Fig. 2 に示す。グラフから試験片の長さが同一のとき共振・反共振の結果に大きな違いは無く、ほぼ同じ傾向が見られることが分かる。どちらも 30℃付近で損失係数がピークに達し、そこから温度が上がるにつれて下がっていくのが分かり、また損失係数は長さが 100mm と短いと大きく、300mm と長くなると小さくなることも分かった。よって片持ち支持法においては、共振・反共振の測定における相違は見受けられない。

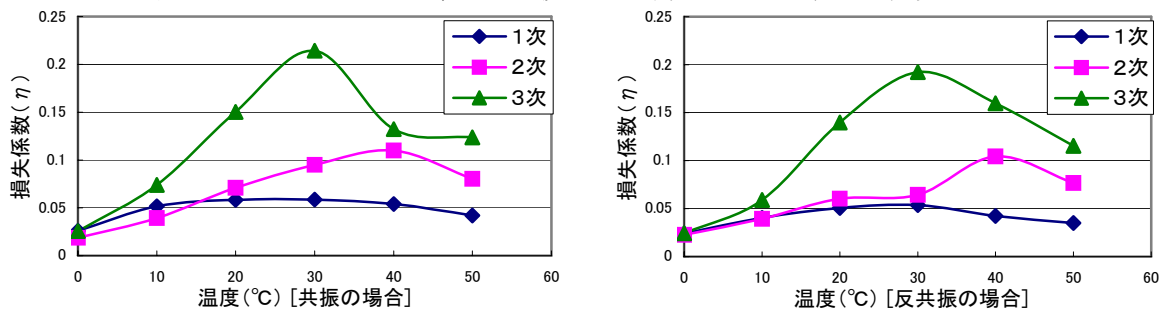


Fig. 2 損失係数と温度の関係（100mm）の場合

また、Fig. 3 のように中央支持の反共振と片持ち支持の結果を合わせて「周波数-損失係数関係図」を描いた場合、試験片の長さが2倍である中央加振法と片持ち支持法の損失係数を比較すると同じ値を得られると言われているが、実際には周波数依存（長さによる影響）があり、傾向は一致するが、全く同じ値を得るとは言い難い。したがって、本実験より支持法の違いによる損失係数の影響は大きいと考えられる。

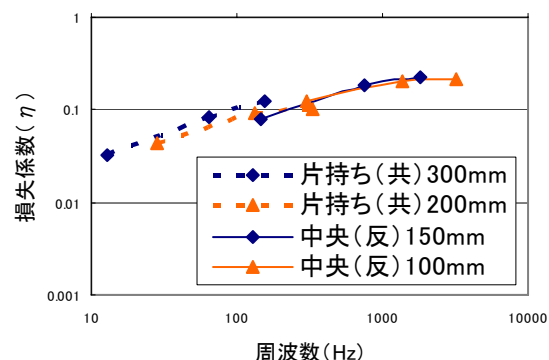


Fig. 3 損失係数と周波数の関係

一般的見解では，片持ち支持法の共振と中央加振の反共振の振動モードは同じであるのであるため，試験片の長さにおいて片持ち支持の場合と，梁（試験片）の長さが2倍である中央加振法で損失係数を比較すると同じ（等しい）値を得られると言われているが，実際は周波数依存（長さによる影響）が有り，傾向は一致するが，全く同じ値を得るとは言い難い．したがって，本実験より支持法の違いによる損失係数の影響は大きいと考えられる．