

専攻分野	工学
専攻区分	機械工学

フリガナ ミウラ ナオヤ
氏名：三浦 直哉

- ・テーマ：三層積層板の振動減衰特性に及ぼす同一面積における形状の影響
- ・キーワード科目：機械力学

1. 緒言

著しい重量の増加や大型化，本来の機能を低下させずに振動と騒音を抑制する方法として，構造部材自身に振動減衰性能（制振性能）を付与させる技術がいろいろと開発されてきた．それらの中で拘束型制振材料の一種である粘弾性材料をコア材料とし，表裏に等厚の薄鋼板を用い，鋼板の厚さに対してコア層の粘弾性材料層の厚さを極めて薄くした三層積層板は制振鋼板として大きな振動減衰機能を有する材料である．

振動モードの解析では縦方向の曲げモード，横方向の曲げモード，或いはねじれモードが存在し，これまでの実験においてもモード形状の違いによってある程度試験片の面積を有した方が，損失係数が高いという考察が得られた．これは，面積が増えると曲げおよびねじれによる粘弾性物質のせん断変形量が増えるためと考えられている．そこで本研究では，モード形状と損失係数の影響を深く考察するために同一面積においてアスペクト比の違う試験片を用いて実験を行った．

2. 研究方法

損失係数の測定は Fig.1 に示すように梁状試験片の中央部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．試験片の形状は面積一定の 9000 mm^2 と統一し，試験片の長さのアスペクト比を変えて Fig.2 に示すようにそれぞれ， 30×300 ， 40×225 ， 50×180 ， 60×150 ， 70×128.6 ， 80×112.5 ， 90×100 の7種類用意した．このときの加振力 F と加速度 A から FFT アナライザによって測定し伝達関数 A/F （アクセラランス）の周波数応答を求めた．また，損失係数の温度依存性を調べるためにサンプルを恒温層に入れ，温度を $0^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ まで 10°C 刻みで変化させ損失係数を測定した．

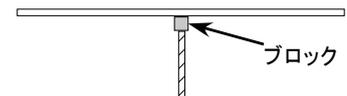


Fig.1 試験片支持法

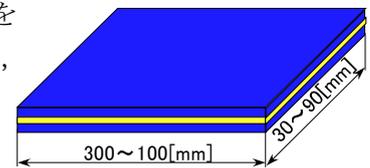


Fig.2 試験片寸法

3. 結言

本実験の結果から，アスペクト比が1に近いほど（縦横の長さが近いほど），横曲げ，縦曲げ，ねじれなどの多様なモードが発生し，結果として減衰効果が高くなる．そして，横曲げ，縦曲げ，ねじれのいずれのモードでもモード次数が高い方が損失係数が大きくなる傾向にあることが明らかになった．よって，今回用意した試験片では，横幅が 60 mm 以上の三層積層板では正方形に近い形状のため剪断変形量が増え，損失係数が高くなったと考えられる．また，今回使用した三層積層板の特徴として言えることは，低温 ($0^\circ\text{C} \sim 10^\circ\text{C}$)，または高温 ($50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$) の場合，全体的に損失係数が低くアスペクト比の違いによる変化はほとんど見られない．逆に常温 ($20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$) の場合，全体的に損失係数が上昇し，アスペクト比の違いによる変化が表れる．

つまり，今回使用した試験片に限れば，使用条件は $20 \sim 30^\circ\text{C}$ 付近，そして，同一面積ならばより正方形に近い形状で利用した方が高い振動減衰特性が得られると考えられる．