

# 三層積層板の梁材と板材の減衰特性に関する研究

報告者 18-5 伊藤 輝

指導教員 木澤 悟

## 1. 緒 言

近年、機械・機器等の分野では高速化、軽量化、小型化、薄型化が図られている。その一方で構造物の小型、薄型化により剛性が低下し、弾性振動等の発生が問題となっている。構造物の振動を減衰させる手法として、構造部材自体に振動減衰機能を有した制振鋼板を利用した技術がある。制振鋼板は通常 2 枚の鋼板の間に制振特性を持つ樹脂厚を挟むサンドウィッチ構造であり、その減衰特性は温度、周波数、材料の構成厚さ、長さの違いにより左右することが先行研究でも明らかになっている。さらに本研究では、拘束板の形状や厚さの違い、つまり板材や梁材の形状によってどう減衰特性に影響するのかを検討した。

## 2. 実験方法

試験片の仕様は表 1 に拘束板として鋼、銅、アルミの 3 種類を用い拘束板の厚さを 3 通りとし、樹脂層の厚さは様々に変えて実験を行った。振動実験は、板材の場合は周囲 10 箇所、梁材の場合は上下 2 箇所をボルトナットで振動架台に固定し、架台に取り付けられた加速度センサと、試験片に取り付けられた加速度センサを PC に繋がったマルチアナライザー PULSE に取り組み、周波数特性を計測した。システムの概略を図 1 に示す。減衰特性の評価は、1 次の共振周波数、1 次モードの共振ピーク、及び等価減衰比を算出して行った。

表 1. 試験片の仕様

| 板材       | 鋼●          | 銅■      | アルミ▲     |
|----------|-------------|---------|----------|
| 拘束板厚[mm] | 0.4+0.4     | 0.4+0.4 | 1.0+1.0  |
|          | 0.4+0.8     | 0.4+0.8 | 1.0+2.0  |
|          | 0.8+0.8     | 0.8+0.8 | 2.0+2.0  |
| 梁材       | 鋼○          | 銅□      | アルミ△     |
| 拘束板厚[mm] | 0.4+0.4     | 0.4+0.4 | 0.4+0.4  |
|          | 0.4+0.8     | 0.4+0.8 | 0.4+0.8  |
|          | 0.8+0.8     | 0.8+0.8 | 0.8+0.8  |
| 樹脂厚[μm]  | 20,27,46    | 32,39   | 14,45,47 |
|          | 53,65,69,74 | 40,53   | 65,66,77 |

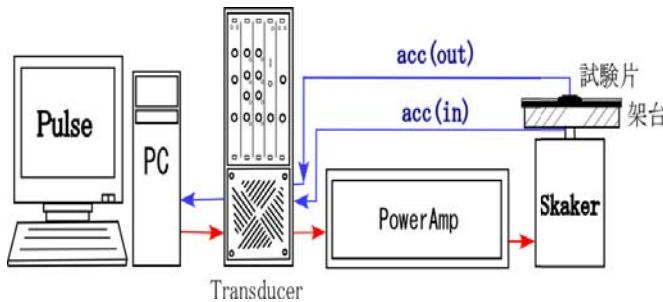


図 1. 実験装置概略

## 3. 研究結果

梁材と板材の 1 次モードの減衰特性を比較した結果を図 2, 3 に示す。図 2 は等価減衰比と共振周波数の関係で、図より梁材は共振周波数の増加に伴い減衰が増加するが、板材は共振周波数の増加に伴い減少し、傾向が異なる。図 3 は 1 次モードの共振ピークと等価減衰の関係である。図より、板材、梁材共に減衰の増加に伴い共振ピークが減少しており、等価減衰と 1 次モードの共振ピークの間には明確な相関性が見られる。

[Hz]

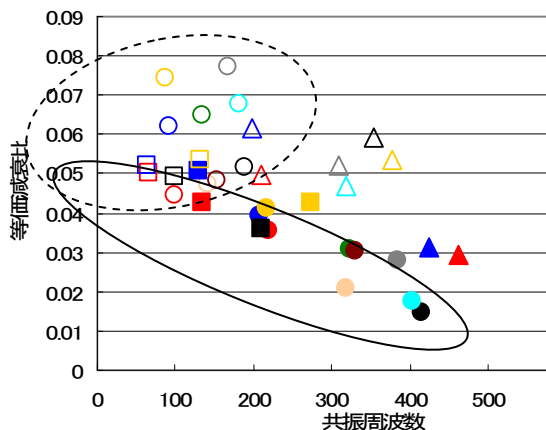


図 2. 等価減衰比(縦軸)－共振周波数(横軸)

[dB]

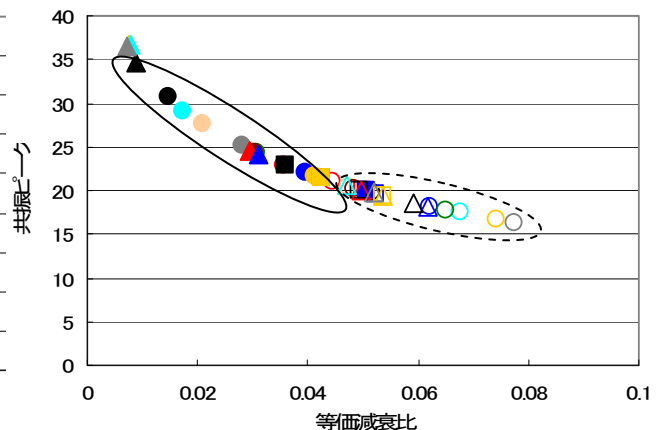


図 3. 共振ピーク(縦軸)－等価減衰比(横軸)