

制振鋼板の振動特性に及ぼす拘束板厚の影響

M17-33 布川 和宏

指導教員 木澤 悟

1. 緒 言

一般的に三層積層板は単層板に比べて制振性能が優れていると言われている。しかし、鋼板の減衰特性試験方法は JIS(G602)に定められているように、はり状試験片であり、様々な形状に対して標準化された制振性能の評価方法は存在しない。そこで本研究では制振鋼板を簡単な集中質量系のシステムにモデル化することで等価減衰比を導出し、提案した等価減衰比が、従来、減衰特性の評価に用いられていた損失係数と極めて相関があり、算出の信頼性も高いことが明らかになった。また、本研究では三層積層板における拘束板の仕様（拘束板の厚さ・粘弾性材料の厚さ）を変えることにより、減衰特性にどう影響を与えるか検討した。

2. 実験方法

振動解析装置は B&K 製の 3560 型マルチアナライザーシステム PULSE を用い、加振機には EMIC の 512A を用いた。周波数特性や損失係数の測定には Fig.1 に示すように、加振器に固定した振動架台の中央部（入力側）と振動架台に固定した試験片の中央部（出力側）に取り付けた加速度ピックアップセンサから求めた。また、試験片の固定方法は Fig.2 に示すように、振動架台に通しボルトナットで固定した。なお、温度条件は室温で実験を行った。実験に用いた三層積層板は拘束板として冷延鉄鋼(EG)、銅材、アルミ材を用い、コア材としてブチルゴム(樹脂)を挟み込んだものを用いた。拘束板の周辺サイズは 200[mm]×150[mm]であり、拘束板の厚さおよび樹脂層の厚さは Table.1 に示す。

Table1. サンプル材の仕様

拘束板の種類	鋼板(EG)	銅材	アルミ材
拘束板厚[mm]	0.4+0.4 0.4+0.8 0.8+0.8	0.4+0.4 0.4+0.8 0.8+0.8	1.0+1.0 1.0+2.0 2.0+2.0
樹脂層厚[μm]	20,27,46, 53,65,74	32,39, 40,53	14,45,47, 65,66,77

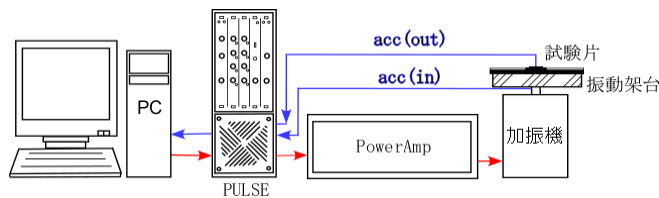
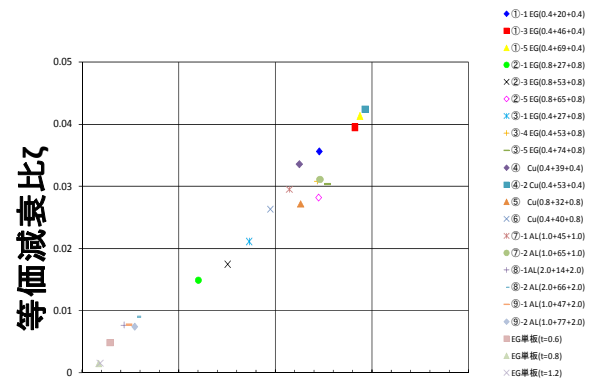


Fig.1 実験装置概要

3. 研究結果

(1) Fig.2 は等価減衰比と損失係数との関係である。図より、提案した等価減衰比と損失係数は線形な関係にあり、等価減衰比を用いた制振性能の評価が可能であることが確かめられた。

(2) Fig.3 は鋼板(EG)の等価減衰比と拘束板厚との関係であり、Fig.4 は銅材の等価減衰比と拘束板厚との関係、そして Fig.5 はアルミ材の等価減衰比と拘束板厚との関係である。図より、拘束板がアルミ材のとき、高い制振性能を示していることが明らかである。また、拘束板厚が比較的薄く、樹脂層厚は厚い方が制振性能は高いことが確認できた。これは、比較的拘束板が柔らかい方が曲がりやすく、その結果、粘弾性材料におけるせん断変形により、摩擦力が生じ、振動エネルギーを吸収するものと考えられる。



損失係数 η
Fig.2 ζ と η の関係(全サンプル)

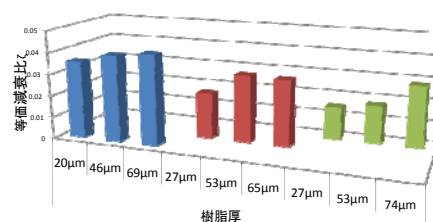


Fig.3 板厚と樹脂厚との関係(鋼板)

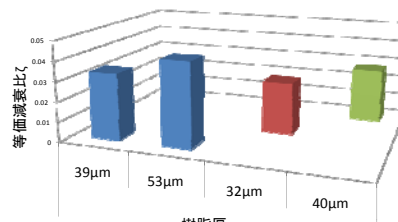


Fig.4 板厚と樹脂厚との関係(銅)

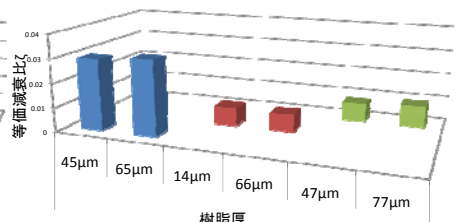


Fig.5 板厚と樹脂厚との関係(アルミ)