

制振鋼板の損失係数に及ぼす材料形状と寸法の影響

(損失係数とモードの関係)

遠藤 紘 長洞 伸一 森内 勉
(秋田高専) (協同油脂) (協同油脂)

Influence of Shape and Size for Loss Factor on Vibration Damping Steel Sheet
(Relations between Loss Factor and Vibration Mode)

Hiroshi Endo Shinichi Nagahora Tsutomu Moriuchi
(Akita NCT) (Kyodo Yushi) (Kyodo Yushi)

制振鋼板（粘弾性材料を中心層とする三層積層鋼板）は高い損失係数が得られるが、しかしその損失係数は温度・周波数や材料の各層の厚さや曲げ剛性によって大きく変化することはよく知られている。本研究においては、材料の長さ、幅、及び周辺の拘束条件を変えて各モードごとに損失係数を測定し、モードの影響と形状、寸法の影響を検討した。

制振鋼板、損失係数、振動モード、粘弾性特性、拘束条件、コンプライアンス

1. はじめに

電子情報機器などの小型精密機器においても高速化、軽量化の動向が強まっている。それらの機器の振動、騒音を抑制することは、機器の機能向上や精度、信頼性を高めるためにも重要な課題となっている。そこで制振鋼板は高い損失を示すことから小型部品へ適用する場合のためにその振動減衰特性を詳細に検討した。

制振鋼板の振動減衰特性は、温度、周波数に依存するコア材料の粘弾性特性により変化すること、各層の材料の構成厚さ（表裏材の曲げ剛性など）による影響を大きく受けることはすでに明らかになっている。

しかし、これまでの制振鋼板の振動減衰性能（損失係数）の測定においては、一定の長さのはり状試験片を用いて、その曲げ振動における損失係数を温度を変えて測定し、温度変化による共振周波数の変化から損失係数の温度・周波数依存性を求めるのが普通であった。さらにモード依存性を考えずモードの変化を周波数の変化とみなしてきた。しかし、制振鋼板の損失係数はその振動減衰のメカニズムから振動モードに依存することが理論的、実験的にも明らかになってきたと考えられる。このことは振動モードを通して寸法や形状の

影響があるのではないかと考えられる。

そこで、本研究では情報通信機器など小型軽量の電子機器の構成部材に使用するため、制振鋼板の損失係数に及ぼす振動モード、試験片寸法、試験片形状の影響を明らかにすることを目的として行った。

2. 実験方法

損失係数の測定は、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。このとき FFT によって伝達関数 A/F の周波数応答を求め、さらにそのリアルパートから損失係数 η を求めた。

3. 試験材料

実験に用いた三層積層鋼板は、板厚をそれぞれ 0.5mm としたステンレス鋼板を表裏の材料とし、中間層の粘弾性材料は、厚さ 0.04 mm とし常温近傍で制振効果の大きい材料を使用した。

本研究では最初に三層積層板の損失係数のモード次数依存性周波数依存性およびを調査し、形状の影響を明らかにするため、試験片長さを 50 mm から 300 mm まで変化させ、試験片を恒温層に入れ、温度を 0°C から 50°C まで変化させて損失係