

制振鋼板の損失係数におよぼすモードの影響

○遠藤 紘
(秋田高専・機械工学科)

田口隆士
(秋田高専 専攻科学生)

Influence of Vibration mode on loss factors of Three Layered Beam
Hiroshi Endo Takashi Taguchi
(Akita NCT) (Akita NCT)

制振鋼板（拘束型）の損失係数におよぼす振動モードの影響について実験的および解析的に検討と整理を行い、それらが実用的な問題におよぼす影響について調べた。制振鋼板の損失係数の測定では、誤差が大きいと見られていたが、これは振動モードを考慮していないことによると考えられる。

Key Word ; 制振鋼板（拘束型）、損失係数、振動モード

1. はじめに

これまでに制振材料として振動吸収機構の異なる種々の材料が開発されている。それらの中で、粘弾性樹脂をコア材とする三層積層板（制振鋼板）は非常に大きな振動減衰能（損失係数）を有することはよく知られ、振動減衰能の理論的解析モデル^{1)・2)・3)}や測定法⁴⁾についても多くの研究がなされてきた。その結果、制振鋼板の損失係数は、構成材料の粘弾性特性や曲げ剛性などの物性値ばかりではなく、厚さなどの構成要素の他にその材料に励起される振動の形態すなわち振動モードによっても大きな影響を受けることが明らかになった。この損失係数のモード依存性は、制振鋼板の実用上の問題として重要な要素であり、損失係数の測定法、解析法にも大きく影響することになる。そこで本報告では制振鋼板の損失係数におよぼす振動モードの影響について実験的、解析的に整理し、実用的な問題への影響を明らかにする。

2. 減衰モデル

制振鋼板では、その振動減衰性能は曲げ変形の際の上下の板の樹脂層との界面における伸び変形の差を粘弾性樹脂層のせん断ひずみエネルギーとして吸収されることによって生ずると考えられている。これまで一般的には制振鋼板の損失係数は、上下の板の曲げ剛性などの材料特性が与えられると温度、周波数に対して一意的に決まると見なされてきた。制振鋼板の損失係数の計算モデルとしてよく知られているUngarら¹⁾の解析モデルにおいても温度・周波数に対して損失係数が定まることを示している。しかし、Mead²⁾の理論やそれをもとにした伊藤ら³⁾の解析研究の結果、制振鋼板の損失係数は、材料特性値のほかに材料の支持条件や振動モードの影響を受け温度、周波数に対して一意的に決まらないことが明らかになった。また、この損失係数は樹脂層のせん断ひずみの分布に依存するものであるから、ひずみ速度に依存する粘性減衰だけでなく、構造減衰をも考慮する必要があることを示している。