

モードの変化を考慮した制振材の評価

An Evaluation of Damping Materials for Various Vibration Modes

○大石 久己* 三枝 信夫* 山川 新二*
Hisami Ohishi* Shinobu Saegusa* Shinji Yamakawa*

*工学院大

*Kogakuin University

概要：制振材を貼付した場合に生ずるモードの変化は、微小であっても制振材の評価に対して大きな影響を与える可能性がある。そこで本報告では、制振材の特性を実験値を用いて評価することを目的とし、種々の場所に制振材を貼付したモデルの実験を行い、貼付位置に対する制振効果を検討する。制振材貼付で生じたモードの変化は固有関数の展開によって形状近似し、モードの変化を考慮した制振材の評価の補正を行う。また、形状近似の誤差の検討も試みる。

振動, 減衰, 制振材, 振動モード

1. はじめに

著者らは、制振材の特性を実験値を用いて評価することを目的とし、種々の場所に制振材を貼付した梁モデルの実験を行い、貼付位置に対する制振効果を検討した¹⁾。ただし、制振材の評価は、基準の振動モードのみを用いた方法であった。しかし、制振材を貼付した場合に生ずるモードの変化は、微小であっても制振材の評価に対して大きな影響を与える可能性がある。そこで本報告では、モードの変化を考慮し制振材の評価の補正を行う。制振材の効果は、制振材に蓄えられる歪エネルギーの大きさを評価できる²⁾。しかし、梁と制振材の歪エネルギーを求めるためには梁のたわみを微分する必要があるため、一般に離散値で与えられる実験値を用いる場合には、振動モードを連続関数として推定する必要がある。ただし、誤差を含む実験値を完全に補間して求めると、局所部分での急激な形状変化から歪エネルギーを過大に見積もる可能性がある。そ

こで、本報告では、制振材貼付で生じたモードの変化を固有関数の展開によって形状近似する方法を提案する。また、形状近似の誤差の検討も試みる。

2. 理論

2.1 損失係数と歪エネルギー比 鋼製の梁に制振材を貼付したモデルを対象として2層構造を考える。梁と制振材の全体系のモード損失係数 η は、梁と制振材のモード損失係数を η_B と η_D とし、最大歪エネルギーを U_B と U_D とすると次式で与えられる²⁾。

$$\eta = \frac{\eta_B U_B + \eta_D U_D}{U_B + U_D} \quad (1)$$

また、式(1)を変形すると次式を得る。

$$\eta \left\{ 1 + \left(\frac{U_D}{U_B} \right) \right\} = \eta_B + \eta_D \left(\frac{U_D}{U_B} \right) \quad (2)$$

式(2)において、 $U_B \gg U_D$ の場合、全体系のモード損失係数 η は、梁と制振材の最大歪エネルギー比 (U_D/U_B) に対して直線で表される。

2.2 振動モードの近似関数 制振材を貼付した梁の真の振動モード $w(x)$ は、制振材を