

An examination of the effect of mass cancellation by use of a computer simulation.

金 沢 純 一

Junichi Kanazawa

(財) 小林理学研究所

Kobayasi Institute of Physical Research

概要：インピーダンスヘッドを使用したダンピング試験では、試験片固定治具などの付加質量による測定誤差が問題になる。力信号の付加質量成分は、加速度信号を使ってキャンセルできるが、マスキャンセルを行っていない測定機関もあり、その必要性については必ずしも統一された見解が得られていない。ここでは、板の屈曲振動の共振側および反共振側の損失係数、共振振動数などの測定値が、付加質量によってどう変化するかを、シミュレーション計算を使って検討した結果を示す。共振側における測定値は付加質量の影響が特に大きく、マスキャンセルを行わない場合には、付加質量が試験片質量の3%を越えると急激に大きな誤差になる傾向が得られた。

[キーワード] ダンピング試験, マスキャンセル, 機械インピーダンス

1. まえがき インピーダンスヘッドを使用したダンピング試験では、試験片の固定治具などの付加質量による、測定誤差の発生がしばしば問題になる。力検出器の出力信号には、本来の測定対象物による加振力のほかに、これらの付加質量による加振力成分が重畳されている。この付加質量成分は、測定点の加速度に比例するため、加速度信号に付加質量分に相当する重みを掛けて、力信号出力から差し引くことにより、電氣的にキャンセルすることができる。

多くのインピーダンスヘッドの固定治具の質量は、測定対象物の質量に比べて非常に小さいため、測定機関によってはマスキャンセルを行わないで制振特性試験を実施している。現状ではマスキャンセルは必要ないとの意見も少なくなく、

その必要性については必ずしも統一された見解が得られていない。

ここでは、多数の振動モードを含む板の屈曲振動を対象に、共振側と反共振側の損失係数、共振振動数、及び機械インピーダンスの大きさが付加質量によってどう変化するかを、電算機シミュレーションを使って検討した結果を示すことにする。

2. 計算モデル

図1に示すように、付加質量 Δm は要素モデルで表すと、測定対象物のインピーダンス Z に対して質量分が機械的に並列接続されたかたちに作用する。この場合、力センサが検出する見掛け上のインピーダンス Z_A は、次のように表される。

$$Z_A = Z + j\omega \Delta m \quad (1)$$