

○大井 克洋*

Katsuhiro Ohi*

*松下インターテクノ (株)

*Matsushita Inter-Techno Co., Ltd.

井上 茂**

Sigeru Inoue**

** (財) 日本自動車研究所

** J. A. R. I.

概要： 中央加振法にはインピーダンスヘッドを使用して加振点の「加速度」と「力」を測定し、反共振点でインピーダンス(F/v)ピークを取る方法と、共振点でモビリティ(v/F)取る方法がある。これら2つの方法において加振部に不可避な「付加質量」が(反)共振周波数や損失係数に与える影響をシミュレーションによって検証した。全般的に反共振点が付加質量の影響を受けにくいことが判明したが、損失係数の大きな試料ではこの限りでなく、付加質量の影響を除くこと(マスキャンセル)が、いずれの測定法においても推奨される。

キーワード 損失係数、中央加振法、付加質量、インピーダンス、モビリティ、シミュレーション
Loss factor, Central Exciting Method, Additional Mass, Impedance, Mobility, Simulation

1. はじめに

均一な板状梁の中央部を加振し、加振力と速度の比から損失係数(η)を求める「中央加振法」において「付加質量」が測定値に与える影響について考察する。梁の一端を保持し他端を加振する「片持ち梁法」に比べ「中央加振法」は拘束条件に対する制約が少なく、測定時の梁の変形に対して有利である。しかし「中央加振法」では、加速度-力センサー(インピーダンスヘッド)を使用するために「付加質量」の影響が避けられない。

実際の測定においては複雑な要因が入り込むため、純粋な付加質量の影響を調べるのが困難である。ここでは梁を1次元と見なし、梁の力学モデルから等価電気モデルを類推し、これに基づいてn自由度までのインピーダンス特性式を導出した。さらに5自由度モデルのコンピュータ・シミュレーションを行い、周波数レスポンスに与える影響を調査した。

2. 梁のモデルと等価回路

2.1 梁の力学モデル (n自由度系)

均一な短冊状の梁においてねじれ振動を無視してn自由度系を仮定すると、梁の力学モデルは図2.1のように表せる。ここで、モード質量/モード剛性/モード粘性抵抗は各モードにおける等価的な物理量を表し、付加質量は加振

点において付加される質量である。

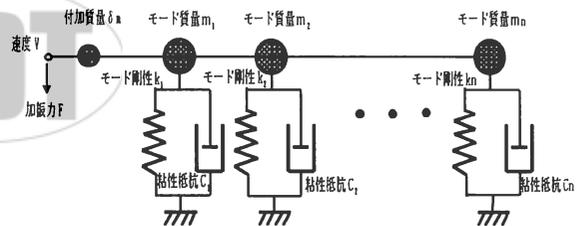


図 2.1 梁の力学モデル (n自由度)

2.2 梁の電気回路モデル (n自由度系)

図2.1の力学モデルと等価な電気回路モデルは、力学系-電気系のアナロジーから図2.2のように表される。ここで、力学モデルのモード質量[m]、モード剛性[k]、粘性抵抗[C]、はそれぞれ等価電気回路の、インダクタンス[m]、キャパシタンス[1/k]、電気抵抗[R]、付加質量は付加インダクタンス[delta m]に対応する。

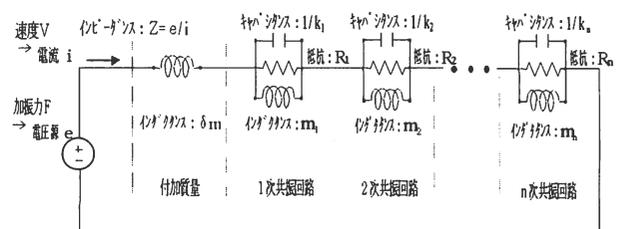


図 2.2 梁の等価電気回路モデル (n自由度)