

制振ビードパネル構造を任意の角度で接合されたモデルにおける FEM による SEA パラメータの同定 (部材間の減衰連成を考慮した応答解析)

山口 誉夫
(群馬大)

○飯野 智
(群馬大院)

黒沢 良夫
(帝京大)

Identification of SEA parameters using FEM for a pair of damped bead panels connected at arbitrary angles

(Response analysis that takes into account the damping coupling between the members)

Takao YAMAGUCHI

Satoshi IINO

Yoshio KUROSAWA

(Gunma University)

(Gunma Grad University)

(Teikyo University)

減衰の連成を考慮した FEM を用いて、SEA パラメータの内部損失率を同定する方法を提案し、L 字接合した制振平板、制振ビードパネルに適用し有効性を示した。本論では、その提案法を 2 枚のパネルを任意の角度で結合した制振構造へ拡張する。ビードパネルと平板を任意の角度で結合した構造に粘弾性減衰層を積層したモデルに適用した。SEA 法の結果が正しいかどうか検証するために、直接 FEM のみで応答計算した結果を正解として比較した。

Key Words :SEA 法, 数値解析, ビードパネル, FEM, 内部損失率

1. 緒 言

建築, 船舶, 航空宇宙分野で 1970 年代から高周波域の振動解析法として提案されたのが統計的エネルギー解析法 (Statistical Energy Analysis Method; SEA 法) である⁽¹⁾⁽²⁾。現在, CAE の中心となっている有限要素法 (Finite Element Method) は高周波数域や大きなモデルの解析では要素数やモード数が多くなることから, 計算時間が膨大になり固有振動数を求めることが困難になる問題が発生する。これらの FEM の弱点を補う方法として, 波数が多いモードが多数同時に発生している状態を統計的に扱う SEA 法がある。しかし, SEA 法にも低周波数域が弱点という事もあり FEM と相互補完のような関係もある。

FEM のモデル対象が任意形状に対して, 従来の SEA 法は平板など単純な構造のみだっ

た。実際の構造は三次元的な曲面・リブ等があり単純な要素や結合では表現できない事が多い。そのために, FEM を拡張して SEA パラメータを同定する試みがなされている⁽³⁾。しかし, 形状や結合の形態により, 系で得られる減衰が異なり, 減衰に関する SEA パラメータの導出が困難であった。

著者の中の山口らは, 減衰の連成を考慮した FEM を用いて, SEA パラメータを同定する方法を考案し⁽⁴⁾, L 字結合した制振平板⁽⁴⁾, 制振ビードパネル⁽⁵⁾に適用し有効性を示した。本論では, その提案法からビードパネルと平板を任意の角度で結合した構造に粘弾性減衰層を積層したモデルについて, 提案法の有効性を検証した。

2. モデル形状と境界条件

ビードパネル構造 (SEA 要素 1 : 300mm ×