SDT10010　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　B21 C34 D46

制振ビードパネル構造における FEM による SEA パラメータの同定

山口　誉夫　　○ 倉上　卓也　　宮崎　康彰　　福島　利章　　モハマド　タリク
（群馬大学）　（群馬大学院）　（群馬大学）　（群馬大学）　（群馬大学）

Identification of SEA Parameters Using FEM for Bead Panels

Takao YAMAGUCHI　　Takuya KURAKAMI
(Gunma Univ.)　　(Graduate School of Gunma Univ.)

Yasuaki MIYAZAKI, Toshiaki HUKUSHIMA, MOHAMAD TARIQ
(Gunma Univ.)

振動騒音問題に対して，広い領域をマクロに扱う要素を導入し，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い，自由度を低減して要素間のパワーフローを解く統計的エネルギー解析法(Statistical Energy Analysis Method: SEA 法)が知られている．本論では，減衰の連成を考慮した FEM を用いて,SEA パラメータの一つである内部損失率を同定する方法を提案した．自動車用の制振パネルへ応用する．二層型制振材を積層したビードパネルと平板をＬ字結合した構造を用い検証を行った．

１．緒　言

CAE の中心となっている有限要素法(FEM)は,高周波数域や巨大な構造の振動音響解析において，要素数やモード数が多くなり計算時間が膨大になり適用限界となる場合がある．この FEM の弱点を補う方法として広い領域をマクロに扱う要素を導入し，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い，自由度を低減して要素間のパワーフローを解く統計的エネルギー解析法(Statistical Energy Analysis Method: SEA 法)が知られている[(1), (2)]. SEA 法は航空宇宙分野で高周波数域の振動解析法として NASA により提案された．SEA 法は低周波数域が弱点でありFEM と相互補完の関係である．

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．自動車の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),(4)]．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 パラメータの導出は困難であった.

山口らは,減衰の連成を考慮したFEM を用いて,SEA パラメータの一つである内部損失率を同定する方法を提案した[(5),(6),(7)]. 本論では，提案法を自動車用の制振ビードパネル[(6)]へ応用する．二層形制振材を積層したビードパネルと平板をＬ字結合した構造を用い検証を行った.

２．モデル形状と境界条件

図 1.1～図 1.4 の自動車用パネル構造(SEA 要素 1)と平板構造(SEA 要素 2)がＬ字結合されたモデルを用いる．平板構造(SEA 要素 2)には厚さ 0.8mm の鋼製パネル(300mm×250mm)に厚さ 2.0mm の二層型制振材を全面に積層した．自動車用パネル構造(SEA 要素 1)として鋼製パネルにビードと呼ばれる凹凸を入れ，厚さ 2.0mm の二層型制振材を全面に積層した. SEA 要素１のモデルは以下のビード形状とする．ビードがない平板構造(以後，type A), L 字結合のエッジに対して垂直なビード(50mm×230mm×6mm)を 2 つ持つ構造(以後，type B), L 字結合のエッジに対して平行なビード(50mm× 280mm×6mm)を 2 つ持つ構造(以後，type C), L 字結合のエッジに対して垂直なビード(100mm×230mm×6mm)でビードの幅が広い構造(以後, type D)の４種類である．なお，FEM により計算を実施する場合の境界条件は，鋼製パネルの周辺のみを固定した.

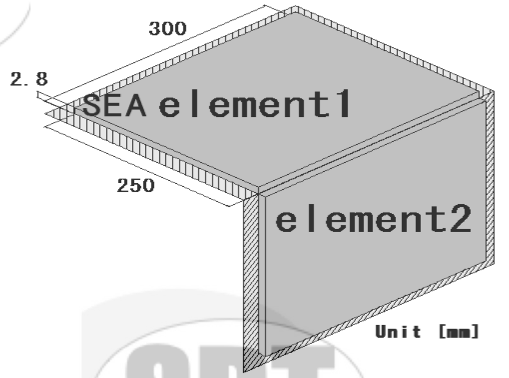

Fig.1.1 SEA model (type A: flat plate)

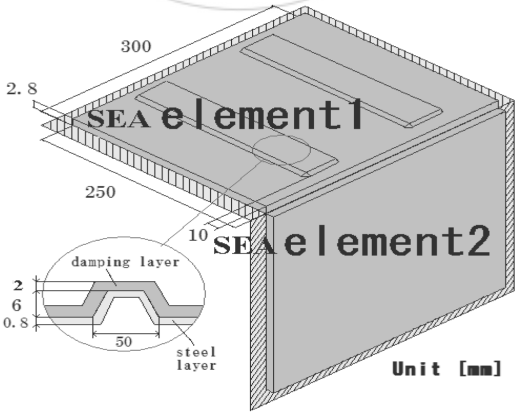

Fig.1.2 SEA model (type B: bead panel)