

有限要素法におけるロッキングとゼロエネルギーモードについて

目的 有限要素法を用いて非圧縮性の高い材料を解析した場合に生じるロッキングとゼロエネルギーモードについて検討する．

方法 2次元問題では片持ち梁と厚肉円筒のモデル，3次元問題では片持ち梁のモデルを用い，数値積分点とポアソン比を変えて解析する．変位の解析結果と理論解を比較する事で，ロッキングとゼロエネルギーモードの発生を調べる．

特徴 下記のような種々の計算を行いロッキングとゼロエネルギーモードについて検討していること．

2次元問題

- 4節点線形要素と8節点アイソパラメトリック要素を用いて解析する．
- 厚肉円筒モデルでは要素のアスペクト比を変えて2パターンの要素分割を行う．
- 平面応力状態と平面ひずみ状態において解析する．

3次元問題

- 6面体線形要素を用いて解析する．
- 要素のアスペクト比を1とした要素分割を行う．

結論 解析結果から，線形要素では，分割数を多くし要素のアスペクト比を1に近付けた場合でも，2点積分以上ではロッキングが生じ，また1点の低次積分ではゼロエネルギーモードが発生した．一方，2次要素では，3点積分以上ではロッキングが生じ，1点積分ではゼロエネルギーモードが生じたが，2点積分では精度の良い解が得られ，減退積分の効果が見られた．この事から，非圧縮性の高い材料を解析する際には2次要素を用いるのが良いことがわかった．