

平成 15 年 1 月 14 日

機械・構造システム工学専攻	学籍番号	985602
申請者氏名	小西 克尚	

指導教官氏名	加藤 史郎 角 徹三 山田 聖志 倉本 洋
--------	--------------------------------

論文要旨

論文題目	空間構造の地震応答分析と設計法に関する研究
------	-----------------------

(要旨 1, 200 字程度)

<p>本論文は、空間構造の体系的な耐震設計法確立のための基礎的な研究を行った。ただし、空間構造という非常に多様化した構造形式のうち、しばしば用いられる形式を選び下部構造に支持されたラチスシェル(主にドーム)を対象とした。主題は、(1)振動解析用簡易モデルの提案、(2)変位依存型ダンパーが下部構造に導入された空間構造の応答推定法の提案、(3)速度依存型ダンパーが下部構造に導入された空間構造の応答推定法の提案、(4)下部構造の剛性が構造物の応答に与える影響の分析、である。各章の要約を以下にまとめる。</p> <p>第 1 章では、この論文の背景および目的を述べている。</p> <p>第 2 章では、空間構造とそれを支持する構造の動的相互作用を考慮した効率的なモデルを提案した。上部構造は線形弾性の連続体シェルかラチスシェルとし、下部構造は非線形性を考慮した一軸モデルとする。上部構造は、モード分解を行った後、主要な振動モードを選択し、下部構造上に並列な剪断バネとして置換する。本研究では、これを等価質点簡易モデルと呼んでいる。次に、等価質点簡易モデルの解析精度について検討した。部材ごとに構成されたフルモデルと等価質点簡易モデルの時刻歴応答解析の比較から次に示す知見を得た。(1)等価質点簡易モデルの解析誤差は採用した上部構造モードの有効質量比に依存する。(2)上部構造のモード数を有効質量比が 90%以上となるように採用すれば、解析誤差は無視しうる。</p> <p>第 3 章では、履歴ダンパーを有する下部構造に限定し、これに支持された空間構造の静的増分解析による地震応答推定法について議論した。空間構造は等価質点簡易モデルで表し、下部構造を含む構造物全体を 1 自由度系に縮約し、静的増分解析を定式化した。これを用いて、応答スペクトルによる応答推定法を示した。応答推定の適用性を時刻歴応答解析と応答推定法結果との比較により確認した。パラメトリックな解析結果を基に、1 次モードの有効質量比が 80%以上であれば応答推定精度があることを明らかにした。</p> <p>第 4 章では、履歴ダンパーを有する下部構造に支持された空間構造を対象にして支配的な 2 つのモードを考慮したモード適合型静的増分解析による応答推定法を提案した。デプスがスパンの 1/60 以上あれば、下部構造の剛性が大きく 1 次モードの有効質量比が 20%程度でも、それを補うように 2 次モードの有効質量比が大きくなるため、1 次と 2 次の有効質量比の和は 80%を超えることを示した。次に、時刻歴応答解析と応答推定の結果を比較し、本章で提案する応答推定手法は第 3 章で示した応答推定法よりも相当精度良く応答推定が行うことができ、かつ実用性が高いことを示した。</p> <p>第 5 章では、粘弾性のダンパー(VED)が導入された下部構造に支持された空間構造の応答推定法について議論した。また、下部構造とダンパーの剛性が空間構造の応答性状に与える影響を分析し、かつ、時刻歴応答解析と応答推定法の比較によりこの応答推定法の有用性を確認した。</p> <p>第 6 章では、研究の結果得られた結論と今後の課題について述べている。</p>
