Osaka University Knowledge Archive

Title	鋼構造骨組の耐震設計用動力学モデルに関する研究
Author(s)	小川, 厚治
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1788
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【21】

氏名・(本籍)	小川厚治（おがわこうじ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4941 号
学位授与の日付	昭和55年3月25日
学位授与の要件	工学研究科 建築工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**鋼構造骨組の耐震設計用動力学モデルに関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 五十嵐定義 (副査) 教授 前田幸雄 教授 小松定夫 教授 伊藤克三

論文内容の要旨

建築構造物の耐震設計法を確立するには，地震応答に本質的な影響を及ぼす地震外乱と建築物の構造パラメーターを選定して，広範な地震応答解析を行う必要がある。本論文は，そのような大量の解析が容易に行える動力学モデルの開発に関する研究をまとめたものであり，本文は9章からなっている。

第1章では，本研究の目的と意義を述べている。

第2章では，鋼構造部材の静的弾塑性挙動を詳細に調べるための解析方法として1次元有限要素法を採用し，解析結果を既往の実験結果と比較することによって，鋼構造部材の荷重—変形挙動に著しく影響する数値計算上の問題点を明らかにし，実挙動を十分な精度で追跡できるように適用化している。

第3章では，動的応答解析法に関する諸問題について，解析結果の信頼性を重視して検討・考察し，適切な解析手法を選定している。また，鋼材の歪硬化及びBauschinger効果の地震応答に及ぼす影響が比較的小さいことを，解析例によって明らかにしている。

第4章では，慣用されているせん断型多質点系モデルの妥当性を検討し，層せん断力，層間変位などの巨視的応答については良好な近似値が得られるが，巨視的応答値と構造物構成部材の局所的応答値の間に明確な相関性のないことを明らかにしている。

第5章では，現行の建築耐震設計において無視されている鉛直地動が骨組構造物の地震応答に及ぼす影響を検討し，地震外乱を受ける骨組構造物では，鈴直地動によってはりに大きな鉛直方向慣性力が働き，上層部部材の塑性化の進行や下層部柱材の軸力の増大が耐震設計上無視できないことを示し

ている。

第６章では，建築構造物の地震応答を巨視的に把握するための動力学モデルとして，層軸力，転倒モーメント，層せん断力，はり鉛直荷重の４つの層応力，鋼材の歪硬化，骨組のＰ－Δ効果などを考慮した連続棒モデルを提案し，解析例によって，水平変位応答や層応力応答の良好な近似値が得られることを示している。

第７章では，前章で提案した連続棒モデルの層応力の大きさを評価する尺度として等価断面積を設定し，その最大応答値に応じて鋼材を各部材に分配することにより各部材の靭性率応答を一様化させる動力学特性の調整手法を提示している。また，設計例とその地震応答解析例によって，この手法の有用性を示している。

第８章では，構造物構成要素のエネルギー吸収能力に基づく終局耐震設計法の確立を目的とし，部材の単位体積当りのエネルギー吸収能力と地震時の入力エネルギーを定量化することにより，入力エネルギーが各部材の吸収能力に応じて一様に分配される場合につき，エネルギー吸収要素としての全鋼材量の算出法を提示している。

第９章は，各章で得た結果の総括である。

論文の審査結果の要旨

現在，建築構造物の耐震設計では，水平振動性状のみを検討の対象とし，その解析にはせん断型多質点系モデルを慣用しているが，鉛直地動が地震応答に及ぼす影響やこのモデルの適用性については十分検討されていない。

本論文は，鋼構造骨組の地震応答性状を精細な数値実験によって考察し，適切な動力学モデルを提案したものであり，主要な成果を要約すれば次のとおりとなる。

1）せん断型多質点系モデルによる層せん断力，層間変位などの巨視的応答量から構造物構成部材の局所的応答値を正確に把握し難いことを示し，建築構造物の耐震設計にせん断型多質点系モデルを用いる場合の危険性を指摘している。

2）鉛直地動により生じるはりの見かけの鉛直荷重や柱軸力の増大によって，一部部材の塑性化が著しく進行すること，従って，鉛直地動及びそれによる鉛直振動が耐震設計上無視できないことを明らかにしている。

3）層軸力，転倒モーメント，層せん断力，はり鉛直荷重の４つの層応力応答を適切に評価するための動力学モデルとして連続棒モデルを提案し，数値解析例によって，良好な近似値が得られることを示している。

4）連続棒モデルによる層応力応答値を用いて，地震外乱を受ける構造物の各部材の塑性変形が一様に許容限度内に収まるように再設計する手法を提示し，その設計法の合理性を検証することによって，連続棒モデルの有用性を明らかにしている。

以上のように，本論文は，従来建築構造物の耐震設計に採用されていた地震応答解析手法の問題点を指摘するとともに，層応力応答を適切に評価できる動力学モデル及びこのモデルの応答値を用いた斬新な耐震設計法を提案したもので，建築構造物の耐震設計上貢献するところが大きい。

よって本論文は，博士論文として価値あるものと認める。