



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 高層建築物の耐震設計における適正動力学特性に関する研究                                                                                                                                                                                                                                          |
| Author(s)    | 全, 大翰                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Citation     | 大阪大学, 1992, 博士論文                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Version Type |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/37888">https://hdl.handle.net/11094/37888</a>                                                                                                                                                                                  |
| rights       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|            |                                              |
|------------|----------------------------------------------|
| 氏 名        | 全 大 翰                                        |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士（工 学）                                      |
| 学位記番号      | 第 1 0 2 6 0 号                                |
| 学位授与年月日    | 平成 4 年 3 月 25 日                              |
| 学位授与の要件    | 学位規則第 4 条第 1 項該当<br>工学研究科 建築工学専攻             |
| 学位論文名      | 高層建築物の耐震設計における適正動力学特性に関する研究                  |
| 論文審査委員     | (主査)<br>教授 井上 豊<br>(副査)<br>教授 鈴木 計夫 教授 脇山 広三 |

### 論文内容の要旨

本論文は、高層建築物など 1 次固有周期がやや長周期域に属する構造物の動的耐震設計における適正動力学特性を導くことを目的とし、入力地震動及び振動系モデルの諸パラメーターに対する弾塑性地震応答解析について扱ったものである。本論文は 8 章からなり、以下のような内容で構成されている。

第 1 章では、高層建築物の動的耐震設計における入力地震動、構造物の振動系モデル化及び復元力特性モデルの設定に関する現状を述べるとともに、本研究の背景と研究目的を述べた。

第 2 章では、地震応答解析における入力地震動の強さの評価尺度に関する既往の研究をまとめ、最適な基準化尺度を明らかにした。また、本研究の地震応答解析の入力地震動として用いる速度応答スペクトルが平坦となるような模擬地震動波形群を作成し、その基本的性質を記録地震動波形群と比較して示した。

第 3 章では、第 2 章で作成した模擬地震動波形群と記録地震動波形群による 1 自由度系の弾塑性地震応答解析を各種復元力特性モデルを用いて行い、弾塑性応答性状を考察した。

第 4 章では、記録地震動波形群と模擬地震動波形群による多質点系の弾塑性地震応答解析を行い、高さ方向における層間変形、層せん断力係数、塑性率などの弾塑性応答の平均値及びバラツキを検討した。

第 5 章では、多層弾塑性構造物の地震応答解析における入力地震動の選定、構造物の振動系モデル化、耐震安全性評価尺度などについて検討すべき項目を示すとともに、設計用地震荷重の設定に関する既往の研究をまとめた。

第 6 章では、多層弾塑性構造物の塑性率応答の高さ方向分布を一様とするような適正降伏層せん断力分布について固有周期、剛性分布、復元力特性モデル、減衰定数、許容塑性率などによる影響を調べ、

適正降伏層せん断力係数分布を導くとともにこの時のベースシャー係数を与える方法を示した。さらに、この適正動力学特性を他の振動系モデルに適用し、その妥当性を検討した。

第7章では、以上のような時刻歴応答解析法に代る簡便な地震応答推定法としてモーダルアナリシス法を採り上げ、多層構造物の弾性応答解析における応答の適合性を比較した。さらに、これを弾塑性応答解析に拡張し、適切な降伏層せん断力係数の推定について示した。

第8章では、本論文で得られた成果をまとめるとともに、今後の研究課題について述べた。

## 論文審査の結果の要旨

近年、建築物の高層化に伴い構造物の1次固有周期の長周期化が増して来るとともに、これらの構造物に対する動的耐震設計の必要性が高まって来ている。これらやや長周期域に属する1次固有周期を有する構造物の耐震設計に際し、地震応答解析における入力地震動の選定は重要な問題の一つである。現在、高層建築物の地震応答解析には、過去の地震から得られた幾つかの典型的な強震記録波形が採用されることが多い。これらの実記録波形は固有の震源特性とともに、記録が得られた地盤及び構造物の特性を含んでいるため、特定の動特性を持つ構造物の地震応答値は非常に大きい変動幅を示し、応答結果を設計に合理的に反映させるための定量化は極めて困難である。

本論文では、このような観点から高層建築物の耐震設計における適正動力学特性を検討することを目的とし、応答解析に用いるための模擬地震動波形を作成し、入力波形の特性と振動系モデルのパラメーターに対する弾塑性地震応答性状を把握するとともに、適正動力特性を導いており、得られた成果を要約すると次の通りである。

- (1) 典型的な8つの実記録地震動波形について入力強度の最適な規準化方法としてスペクトル強度を示し、記録波形と同一の位相特性を持ち、周期0.5～5.0秒間の速度応答スペクトルがほぼ平坦となるような模擬地震動波形を作成している。
- (2) 弾塑性地震応答解析用の入力波形として記録波形群及び模擬波形群を用い、その特性の違いによる構造物の弾塑性応答の平均値及び変動幅を明らかにしている。
- (3) 多層構造物の各層の最大塑性率応答が一樣で、かつ安定に得られるような適正動力学特性の分布を弾塑性地震応答の統計解析に基づいて導いている。
- (4) 時刻歴応答解析に代わる簡便な弾塑性応答の推定の方法としてモーダルアナリシス法を用い、弾性系の最大層せん断力分布から各層の塑性率応答を一樣にするような弾塑性系の適正降伏層せん断力分布を与える方法を示している。

以上のように本論文は高層建築物の耐震設計における適正動力学特性を見出す方法を提案したもので、建築耐震工学に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。