

Title	Extending the natural period of concrete buildings with soft-first-story mechanism
Author(s)	権, 基赫
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/39153
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏 名	権 基 赫
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 1 8 7 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 7 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科建築工学専攻
学 位 論 文 名	Extending the natural period of concrete buildings with soft-first-story mechanism (Soft-First-Story 構造によるコンクリート建物の固有周期延長に関する研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 鈴木 計夫 教 授 井上 豊 教 授 脇山 広三

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、soft-first-story 構造を利用してコンクリート建物の固有周期を延長することが可能であることを立証し、その延長方法を理論的および解析的な研究を通じて提案したものである。また、この研究に基づいて延長された固有周期を持つコンクリート建物の地震応答の結果をまとめたものであり、序論 1 章、理論研究と解析の 3 章、実建物の地震応答解析の 1 章、および将来の研究題目を含む結論の 1 章の 6 章から構成されている。

第 1 章においては、本研究の目的と研究の範囲および soft-first-story 構造の概念と本研究の根拠を述べている。

第 2 章では、建物の固有周期に影響を及ぼす要因に対して検討し、これらが固有周期にどの程度の影響力を持っているかを検討している。この検討は固有周期推定式を作るための基本的な研究だけでなく、soft-first-story 構造を利用してコンクリート建物の固有周期を延長することにおいて基礎的な研究である。

第 3 章では、第 2 章の研究結果に基づいて soft-first-story 構造を持つコンクリート建物に適用可能な固有周期推定式を、理論的および統計解析的な研究を通して提案し、実建物に同推定式を適用して、提案された推定式の適用性を立証している。

第 4 章では、soft-first-story 構造を用いてコンクリート建物の固有周期を延長しようと計画する構造設計者らに、必要と考えられる固有周期までコンクリート建物の固有周期を延長させる soft-first-story 構造の設計に対する基本的な設計方式が提案されており、その過程で考慮すべき要因に対する理論的考察の結果を記述し、さらに、実建物の設計に適用して提案された設計方法の妥当性を検討するとともに、制限要素の解決方法を明らかにしている。

第 5 章では、前の章の研究結果を用いて、計画固有周期までコンクリート建物の固有周期を延長するように調整された soft-first-story 構造を持つコンクリート建物の多質点系モデルの地震応答解析の結果をまとめており、類似一質点系モデルの適用可能性を確認している。

最後の第 6 章には各章の結果のまとめと、本研究の後に続いて研究すべきテーマを記述している。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

Soft-first-story 構造に関する研究の目的は、同構造を耐震構造方式として実際の建物に適用することができるよ

うに、理論的根拠および方法を提案することであると考えられるが、これまでの soft-first-story 構造に関する研究は、soft-first-story 構造の基本的な概念と地震応答特性などに主眼点をおいての研究が大部分であり、soft-first-story 構造を持つコンクリート建物の固有周期に関する本格的な研究はほとんどされていなかった。しかし、soft-first-story 構造が免震層として実際に使われるためには優先的に soft-first-story 構造を使うことによって建物の固有周期を実際に伸ばし得ることを証明することだけでなく、建物の固有周期に関する諸特性を更に詳しく研究する必要がある。

本論文では、soft-first-story 構造を利用してコンクリート建物の固有周期を延長することが可能であることを立証し、その延長方法を理論的および解析的な研究を通じて提案することを目的として、これまで殆ど行われていない soft-first-story 構造をもつコンクリート建物の固有周期に関して研究している。この研究を通じて得られた主な成果を要約すれば次の通りである。

- (1) Soft-first-story 構造をもつコンクリート建物の固有周期が、今まで建物の固有周期に対して最も重要な影響要因と見なされた建物の高さ、階数よりも soft-first-story 構造部の soft 化によって最も影響を受けることを明らかにしている。
- (2) Soft-first-story 構造をもつコンクリート建物の固有周期を推定する時、適用できる固有周期推定式として、類似一質点系を利用する方法と統計解析法の中で単純回帰分析する方法とを提案している。また、同提案式の適用性を設計されたコンクリート建物に適用して、同式が良い近似値で推定できることを実証している。
- (3) Soft-first-story 構造部を用いて建物の固有周期を延長させようとする構造設計者らに、計画する固有周期までコンクリート建物の固有周期を延長させる soft-first-story 構造部の設計に対する基本的な設計方式を提案している。
- (4) Soft-first-story 部を持つコンクリート建物の上層部では地震力は大きく低減され、地震の大きさと種類に関係なく弾性範囲の中で挙動させることもできるため、soft-first-story 構造は免震層としての機能を十分に発揮していることと上層部の設計は非常に簡単化できることを明らかにしている。

以上のように、本論文は、soft-first-story 構造の固有周期延長能力およびその実用性を証明するとともに、同構造を持つコンクリート建物の固有周期の推定に適用できる精度良い推定式を誘導・提案して、soft-first-story 構造部の合理的設計法確立のための重要な知見を数多く与えており、建築構造工学に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。