

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	軸方向と水平2方向の複合荷重を受ける角形鋼管柱の繰り返し劣化挙動
Title(English)	
著者(和文)	石田孝徳
Author(English)	Takanori Ishida
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9509号, 授与年月日:2014年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:山田 哲,坂田 弘安,山中 浩明,河野 進,篠原 保二
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9509号, Conferred date:2014/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	石田 孝徳	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	山田 哲	准教授	篠原 保二	准教授
	審査員	坂田 弘安	教授		
		山中 浩明	教授		
河野 進		教授			

## 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「軸方向と水平 2 方向の複合荷重を受ける角形鋼管柱の繰返し劣化挙動」と題する全 7 章の論文である。本論文における研究対象は中低層鉄骨造建物の柱材として一般に用いられる角形鋼管柱であり、中低層鉄骨造建物の 3 次元倒壊挙動を解明する上で必要不可欠な 3 次元外力を受ける角形鋼管柱の局部座屈発生に起因する劣化挙動を追跡するモデルを、角形鋼管柱の 3 次元大変形繰返し載荷実験とのキャリブレーションに基づき構築している。

第 1 章の「序論」では、研究の背景と目的について論じている。

第 2 章の「一定軸力下で繰返し 1 軸曲げを受ける角形鋼管柱の劣化域における履歴モデル」では、既往の角形鋼管柱の繰返し載荷実験結果のデータベースを構築し、それに基づき、3 次元荷重下の複雑な挙動をモデル化する上で基本となる、一定軸力下で繰返し 1 軸曲げを受ける角形鋼管柱の劣化域における履歴モデルを構築している。履歴モデルは、一方向荷重を受けた場合の荷重・変形関係と対応する拡張骨格曲線と、繰返しに対する履歴モデルの組み合わせで構成している。履歴モデルによる履歴挙動を、データベースを構成する実験結果と比較し、大変形領域に至るまで繰返し劣化挙動を追跡できることを示している。

第 3 章の「一定軸力下で水平 2 方向外力を受ける角形鋼管柱の繰返し載荷実験」では、解析のキャリブレーションのため、水平 2 方向の載荷履歴、幅厚比、降伏軸力比をパラメーターとした一定軸力下で水平 2 方向外力を受ける角形鋼管柱の繰返し載荷実験を行い、劣化域を含む挙動に関するデータを得ている。

第 4 章の「一定軸力下で水平 2 方向外力を受ける角形鋼管柱の解析」では、一定軸力下で水平 2 方向外力を受ける角形鋼管柱の劣化域を含む挙動の解析方法について述べ、実験結果との比較によりその妥当性を検証している。解析モデルとして、変動軸力の影響を考慮した解析にも適用可能な、塑性化領域の断面を複数の弾塑性軸バネに置き換えた MS(Multi Spring)モデルを用い、弾塑性軸バネの履歴モデルを第 2 章の 1 軸曲げの条件における局部座屈を伴う角形鋼管柱の劣化挙動のモデルに基づき構築している。第 3 章における実験結果と、構築した履歴モデルを適用した MS モデルによる解析結果を比較し、最大耐力以降の劣化域に至るまで水平 2 方向の履歴曲線及び軸方向変形を良好に追跡できることを示している。

第 5 章の「変動軸力下で水平 2 方向外力を受ける角形鋼管柱の繰返し載荷実験」では、軸力の変動幅、水平 2 方向の載荷履歴、幅厚比をパラメーターとした、変動軸力下で水平 2 方向外力を受ける角形鋼管柱の繰返し載荷実験を行い、解析のキャリブレーションに必要なデータを得ている。

第 6 章の「変動軸力下で水平 2 方向外力を受ける角形鋼管柱の解析」では、変動軸力下で水平 2 方向外力を受ける角形鋼管柱の解析について論じている。解析モデルは第 4 章の MS モデルとし、変動軸力下での挙動の解析に対応できるようにするため、第 4 章で構築した一定軸力の条件における弾塑性軸バネの履歴モデルに修正を施している。第 5 章における実験結果と、修正した履歴モデルを適用した MS モデルによる解析結果の比較を行い、劣化域に至るまで水平 2 方向の履歴曲線及び軸方向変形を追跡できることを示している。

第 7 章の「結論」では、各章で得られた研究成果を取りまとめ、本研究の結論としている。

以上のように、本論文では角形鋼管柱の 3 次元大変形繰返し載荷実験を行い、実験結果とのキャリブレーションに基づき、軸方向と水平 2 方向の複合荷重を受ける角形鋼管柱の劣化域を含む挙動を追跡するモデルを構築している。本論文の成果により、これまで 2 次元の平面骨組による検討に留まっていた鉄骨造建物の倒壊挙動に関する研究を 3 次元の立体骨組に拡張することが可能となる。このように、本論文は建築構造学の発展に資する工学上の価値が十分高いことから、博士(工学)を授与するに値すると判断する。