

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	鋼製フレームにおける内ダイアフラムを有する箱断面柱接合部の性能評価に関する研究
Title(English)	A Study on Performance Evaluation of Box Column Connections with Internal Diaphragms in Steel Frames
著者(和文)	DoungPiseth
Author(English)	Piseth Doung
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11535号, 授与年月日:2020年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:佐々木 栄一,廣瀬 壮一,岩波 光保,WIJEYEWICKREMA ANIL,BUI QUOC TINH,小林 裕介
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11535号, Conferred date:2020/3/26, 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	DOUNG Piseth	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	佐々木 栄一	准教授	Bui Quoc Tinh	特任准教授
	審査員	廣瀬 壮一	教授	小林 裕介	特定准教授
		岩波 光保	教授		
Anil C. W.		准教授			

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「A Study on Performance Evaluation of Box Column Connections with Internal Diaphragms in Steel Frames (鋼製フレームにおける内ダイアフラムを有する箱断面柱接合部の性能評価に関する研究)」と題し、英文により、全 7 章で構成されている。建築物や鋼製橋脚等に用いられる鋼製フレームでは、近年、多方向荷重への対応などから、H 断面等の開断面柱に代わり箱断面柱を適用するケースが多くなってきている。このような箱断面柱接合部では、曲げ剛性の確保及びはり断面力の伝達のため、柱内側への鋼板 (内ダイアフラム) の設置、コンクリート充填等が検討される。しかしながら、これらの柱接合部の耐荷性能への影響については、寸法に関するパラメータとの関係等、未だ解明すべき点が残されている。一方、柱接合部では、せん断遅れによる応力集中も顕著となり、設計においてその影響を考慮する必要があるが、従来のせん断遅れによる応力の推定式は、精度面の問題が指摘されており、また箱断面柱に適用される内ダイアフラムの影響も考慮されていない。本研究では、箱断面柱接合部を対象として、形状および寸法、内ダイアフラム、コンクリート充填等の影響を考慮した合理的な耐荷性能の評価方法及び設計法を提案するとともに、新たなせん断遅れによる応力推定式を提示することを目的として、理論、数値解析、実験により検討している。

第 1 章「Introduction (序論)」では、研究の背景、目的を示し、本論文の構成について述べている。

第 2 章「Review of Related Studies (関連研究のレビュー)」においては、箱断面柱接合部の設計、性能評価に関して、特に内ダイアフラム、コンクリート充填を取り扱った研究を中心に整理している。その中で、耐荷性能の評価において、降伏線理論の適用が有効とされている点、また、柱幅とはりフランジ板厚との比 ( $\beta$  と表記)、柱幅と柱フランジ板厚との比 ( $2\gamma$  と表記) が影響パラメータとして重要である点などを示している。さらに、せん断遅れ応力の推定式に関する既往の研究について述べ、改善すべき点があることを指摘している。

第 3 章「Strength and Load-Deformation Characteristics of Plate-to-Box Column Connections with Internal Diaphragms (内ダイアフラムを有する箱断面柱の鋼板との接合部の強度及び荷重—変形特性)」では、はりフランジに対応した鋼板と箱断面柱との接合部を考え、影響パラメータ ( $\beta$  及び  $2\gamma$ )、ダイアフラムの強度を考慮した強度予測式を理論的に定式化し、内ダイアフラムを有する柱接合部の設計法として提案している。そのうえで、荷重—変形特性をトリリニア曲線として推定する方法を示し、数値解析によりその適用性について検証している。また、コンクリート充填の影響について数値解析により検討し、柱接合部の強度向上効果について定量的に分析している。

第 4 章「Testing of Plate-to-Box Column Connections with Internal Diaphragms (内ダイアフラムを有する箱断面柱の鋼板との接合部に関する実験)」では、第 3 章で提示した設計法に基づき、影響パラメータ ( $\beta$  及び  $2\gamma$ )、コンクリート充填の有無を考慮した接合部供試体を設計、製作し、供試体に対する引張載荷実験を実施することにより、設計で想定した内ダイアフラムの降伏挙動や終局状態を確認するとともに、提示した設計法及び強度予測式が妥当であることを示している。

第 5 章「Performance Evaluation of Wide Flange (WF) Beam-to-Box Column Connections with Internal Diaphragms (内ダイアフラムを有する箱断面柱の広幅 H 形はりの接合部の性能評価)」では、実際に建築物等に多く適用される広幅 H 形はりと箱断面柱との接合部を対象に、提示した設計法を用いて内ダイアフラム等の設計を行い、コンクリート充填の有無を考慮した数値解析により、耐荷性能について検討している。その結果、提示した設計法を適用することで、内ダイアフラムの降伏が制御され、接合部として十分な耐荷性能を確保できることを示している。

第 6 章「Shear Lag Evaluation in Box Beam-to-Box Column Connections with Internal Diaphragms (内ダイアフラムを有する箱断面柱と箱断面はりの接合部のせん断遅れ評価)」では、箱断面はりと箱断面柱の接合部で顕著となるせん断遅れによる応力集中について、内ダイアフラムの影響を考慮した新たな応力推定式を理論的に導出し、従来法より精度が高いことを示すとともに、設計への導入を想定し、より簡略化した式の提案を行っている。

第 7 章「Conclusions and Recommendations (結論及び提言)」では、本研究の成果、今後の課題を示している。

以上、要するに、本論文は、鋼構造物の構造安全性および耐震性の観点から重要となる、柱とはりの接合部について、内ダイアフラムやコンクリート充填の影響を考慮し、新たに合理的な設計法及び耐荷性能評価法を提示するものであり、学術的に有益な情報を提供していると考えられる。従って、博士 (学術) 論文として、十分価値があると認められる。