

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	フラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の荷重変形関係の予測方法
Title(English)	
著者(和文)	松原宏志
Author(English)	Hiroshi Matsubara
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12882号, 授与年月日:2024年9月20日, 学位の種類:課程博士, 審査員:五十嵐 規矩夫,竹内 徹,坂田 弘安,堀田 久人,田村 修次
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12882号, Conferred date:2024/9/20, 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

報告番号	乙 第 号	学位申請者	松原 宏志	
論文審査員	氏 名	職 名	氏 名	職 名
	主査 五十嵐規矩夫	教 授	田村 修次	教 授
	竹内 徹	教 授		
	坂田 弘安	教 授		
	堀田 久人	教 授		

本論文は、「フラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の荷重変形関係の予測方法」と題し、7章より構成されている。各章の概要は以下のとおりである。

**第1章「序論」**では、フラッシュ形エンドプレート接合の特徴、有用性を示すとともに、フラッシュ形エンドプレート接合および通常接合されたH形断面梁の局部座屈、横座屈に関する研究を概観し、フラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の設計法が指針等で詳細に示されていない現状を指摘した上で、接合部の塑性化を伴うフラッシュ形エンドプレートにより接合されたH形断面梁の局部座屈あるいは横座屈で崩壊する場合の耐力劣化域を含む荷重変形関係の予測方法を確立するという本研究の目的と位置付けを示している。

**第2章「局部座屈又は横座屈により耐力が決定する一端曲げH形断面梁の荷重変形関係の予測方法」**では、梁端部が理想的な境界条件のもとでH形断面梁が局部座屈あるいは横座屈で崩壊する際の荷重変形関係の予測方法に関する既往の研究を概観し、それらの問題点特に横座屈に関する荷重変形関係予測法の問題点を洗い出すことから始め、有限要素解析を通して一端曲げH形断面梁の荷重変形関係の予測方法を高度化している。新たな予測方法では、H形断面梁の捩れ回転角及び横変位も予測することで、H形断面梁の横座屈による耐力劣化域を含む荷重変形関係について、断面を限定せず精度よく予測できることを確認している。

**第3章「フラッシュ形エンドプレート接合の初期及び降伏後の回転剛性と崩壊挙動」**では、フラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の実大実験及び有限要素解析を実施し、フラッシュ形エンドプレート接合部の降伏耐力、最大耐力、初期回転剛性及び降伏後の回転剛性を検討している。実験及び解析より得られる耐力は既往研究の評価式では過大評価されることを明らかにした上で、梁自体の荷重変形関係はエンドプレートの面外変形の影響を受けず剛接合されたものとして扱うことができ、最大耐力を安全かつ精度良く推定するためにはウェブの引張降伏及び中立軸位置を考慮することの必要性を示している。梁の初期回転剛性について圧縮フランジ側の面外変形を考慮すること、並びに全塑性耐力時及び最大耐力時の回転角について当該時点のウェブの引張変形量をそれぞれ考慮することで新たな推定式を構築している。

**第4章「フラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の局部座屈を伴う荷重変形関係の予測方法」**では、理論解析、実大実験及び有限要素解析を実施し、フラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁が局部座屈で崩壊する場合の荷重変形関係の予測方法を提案している。フラッシュ形エンドプレート接合の場合では、引張フランジ側のエンドプレート離間により中立軸位置が圧縮フランジ側に近づく現象を明らかにした上で、エネルギー法による局部座屈耐力の推定式、梁の塑性変形能力推定のための幅厚比指標を提示し、実験及び有限要素解析から推定式の妥当性を確認している。加えて第3章での接合部回転剛性を用いた耐力劣化域を含む局部座屈による荷重変形関係の予測方法を提案している。

**第5章「フラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の横座屈を伴う荷重変形関係の予測方法」**では、実大実験からフラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の引張フランジ側エンドプレートの離間状態を推定する方法を構築した上で、横座屈に関する梁端部境界条件の特定方法及び耐力劣化域を含む荷重変形関係の予測方法を提案している。横座屈実験及び有限要素解析で接合部近傍の横曲げに関するひずみ分布及び応力状態を観察し、エンドプレートの面外変形により両フランジ側ともに柱から離間している状態では単純支持、片側が柱に接触している状態では、そり自由、弱軸曲げ固定支持と扱え得ることを明らかにし、実験により得られた荷重変形関係を精度良く予測する方法を提案している。

**第6章「フラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁を使用した建物の設計例」**では、フラッシュ形エンドプレートで接合された大梁を使用した3階建て建物の本論文での推定式を用いた設計手順を示している。その中では、フラッシュ形エンドプレートの変形により横座屈崩壊時の梁の塑性変形能力が剛接合の場合と比較して向上し、剛接合された梁に比較して横補剛を減らせることを明らかにしている。

**第7章「結論」**では、フラッシュ形エンドプレートの崩壊形式及びフラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の荷重変形関係の予測方法について、本論文で得られた成果を総括して述べている。

以上を要するに、梁端乾式接合法であるフラッシュ形エンドプレートの崩壊形式及びフラッシュ形エンドプレートで接合されたH形断面梁の崩壊形式、塑性変形性能を明らかにするとともに、その荷重変形関係予測方法を論じたものであり、工学および工業の発展に貢献するところが大きい。よって本論文は博士(工学)の学位論文として十分な価値があるものと認める。