

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	梁ウェブにおけるモーメント伝達効率の低い柱梁接合部の変形性能と骨組の耐震性能
Title(English)	
著者(和文)	三木徳人
Author(English)	norihito miki
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10199号, 授与年月日:2016年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:山田 哲,寒野 善博,坂田 弘安,山中 浩明,吉敷 祥一
Citation(English)	Degree;, Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10199号, Conferred date:2016/3/26, 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		三木 徳人	
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名
	主査	山田 哲	教授	審査員	吉敷祥一	准教授
	審査員	坂田弘安	教授			
		山中浩明	教授			
		寒野善博	准教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は、「梁ウェブにおけるモーメント伝達効率の低い柱梁接合部の変形性能と骨組の耐震性能」と題する全 6 章の論文である。研究対象は、我が国の鉄骨造建物に多い、柱を角形鋼管、梁を H 形鋼としたラーメン構造における柱梁接合部である。地震時に接合部が曲げ応力を受ける場合に、柱スキンプレートにおける面外変形の影響で接合部における梁ウェブからの応力伝達性能が低下することで、破断によって決まる塑性変形能力が低下する問題について、部材断面の組み合わせと塑性変形能力の関係、実際の建物には多い柱心と梁心がずれた場合の影響、設計で必要とされるべき接合部係数の値、接合部の変形性能と骨組としての耐震性能の関係について、体系的な実験ならびに部材、骨組の解析から検討を行ったものである。

第 1 章「序論」では、研究の背景と目的が述べられている。

第 2 章「梁ウェブにおけるモーメント伝達効率の低い柱梁接合部の繰り返し載荷実験」では、ウェブのモーメント伝達効率の低い柱梁接合部の体系的な繰り返し載荷実験を行い、接合部係数と梁端接合部の破断で決まる塑性変形能力の関係を把握している。実験結果から、保有耐力接合の条件を満たす範囲では、接合部係数が高くなるにつれ塑性変形能力の向上が見られる一方で、保有耐力接合の条件を満たさない範囲では、塑性変形能力は低い値に留まっていることを確認している。その上で、保有耐力接合の閾値である接合部係数となる場合には、骨組の耐震性能を確保する上で最低限と考えられる塑性変形能力を保有していることを明らかにしている。さらに、保有耐力接合の条件を満たさない場合であっても、下限値的な塑性変形能力があることを明らかにしている。

第 3 章「梁ウェブにおけるモーメント伝達効率の低い柱梁接合部の解析」では、平面保持を仮定した面内解析法を用いて、実験だけでは検討できなかった因子が梁端接合部の塑性変形能力に及ぼす影響を検討している。検討に先立ち、第 2 章で実施した実験結果との比較において、解析で荷重-変形関係だけで無く、接合部近傍におけるひずみ履歴についても追跡できることを検証している。その上で、ウェブのモーメント伝達効率の低い柱梁接合部の塑性変形能力に及ぼす降伏比や梁スパンの影響を、パラメトリックな解析で検討している。解析結果から、降伏比の上昇に伴い塑性変形能力が低下するが、ウェブのモーメント伝達効率の低い場合にはその影響は小さいこと、梁の塑性変形能力に梁長さが及ぼす影響は小さいことなどを明らかにしている。

第 4 章「角形鋼管柱-H 形鋼梁偏心接合部の力学挙動」では、ウェブのモーメント伝達効率の低い柱梁接合部を対象に、実際の建物には多い柱心と梁心がずれた場合の偏心の影響について検討している。実験および有限要素解析による検討から、梁の塑性変形能力は、偏心接合されることでわずかに低下するが、その影響は小さいこと、パネルが先行降伏する場合、変形が小さい領域では先行降伏する外側パネルの損傷分担率が大きくなるが、変形が大きな領域では、内外パネルの変形が均等に近づき、内外パネルの損傷が均等に近づくことを明らかにしている。

第 5 章「梁ウェブにおけるモーメント伝達効率の低い柱梁接合部を有する骨組の耐震性能」では、ウェブのモーメント伝達効率の低い柱梁接合部を有する骨組の耐震性能を、部分架構実験ならびに平面骨組の応答解析により検討している。まず、部分架構実験において、接合部係数が小さい場合にはパネル梁耐力比が小さくなる傾向にあり、パネルの塑性化が先行することで、柱梁接合部全体の塑性変形能力が向上することを実証している。平面骨組の応答解析においては、部材断面の組み合わせを主なパラメーターとして、ウェブにおけるモーメント伝達効率とパネル梁耐力比を変化させた解析モデルを用いて体系的な解析を行っている。解析結果から、設計で一般に想定する最大の地震動に対しては、現在の設計規準で規定されている接合部係数が確保されている場合には、梁端の破断に対して骨組として必要な耐震性能が確保できること、また、ウェブのモーメント伝達効率の低い接合部係数が低い場合にも、パネルの塑性化を先行させることで、梁端の破断に対して骨組として必要な耐震性能が確保できることを明らかにしている。

第 6 章「結論」では、本研究で得られた成果を総括している。

以上のように、本論文は、梁ウェブにおけるモーメント伝達効率の低い角形鋼管柱への H 形鋼梁接合部の変形性能とこのような接合部を有する骨組の耐震性能を、体系的な実験ならびに解析により明らかにしたものであり、建築構造学の発展に資する工学上の価値が高いものであることから、博士(工学)を授与するに値すると判断する。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。