

Title	角形鋼管柱・梁接合部における梁応力の伝達機構に関する研究
Author(s)	立山, 英二
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/37425
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名・(本籍)	たて 立	やま 山	えい 英	じ 二
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9542	号	
学位授与の日付	平成3年2月28日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	角形鋼管柱・梁接合部における梁応力の伝達機構に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 五十嵐定義 教授 鈴木 計夫 教授 脇山 広三 教授 豊田 政男			

論文内容の要旨

本論文は、通しダイアフラムで補剛された角形鋼管柱・梁接合部における梁の応力伝達機構について理論的に考察し、梁ウェブの協力効果も考慮した梁の剛性と塑性耐力に関する算定式を誘導している。さらに、角形鋼管柱と各種の梁との接合部について実験を行ない、実験結果と比較考察して、提示した設計式の妥当性、適用性を明らかにしたものである。

本論文は、以下の8章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景および関連する既往の研究について概説し、本研究の目的と意義を述べている。

第2章では、角形鋼管柱の左右に等しいせいの梁が接合される場合と、異なるせいの梁が接合される場合の梁の初期剛性および終局耐力の計算法を誘導し、単純梁形式の試験体の単調荷重実験、十字形試験体の正負交番繰返し荷重実験を行ない、提示した計算法の妥当性について検討している。

第3章では、スカラップを省略した溶接仕口とスカラップを設けた溶接仕口の試験体について梁の剛性・塑性耐力・破壊状況を調べ、スカラップが梁の力学性状に及ぼす影響を明確にし、スカラップを省略する接合工法が梁の剛性・塑性耐力を増大させ、梁端部の破壊を抑制する有効な工法であることを示している。

第4章では、スカラップを省略した溶接仕口部では、ダイアフラム・梁フランジの突合わせ溶接線と梁ウェブのすみ肉溶接線の交差部に溶接欠陥が生ずる可能性のあることに着目して、その欠陥が梁の耐力に及ぼす影響について調べている。即ち、接合部の様々な溶接条件を想定して引張試験・シャルピー衝撃試験等を行ない、溶接欠陥や板の食い違いが超音波探傷基準および建築工事標準仕様書に規定され

ている限界値程度であれば、ノンスカラップ方式の突合わせ溶接継手の強度・伸び性能が低下することではなく、ノンスカラップ仕口部が十分に安全であることを確認している。

第5章では、角形鋼管柱に接合される合成梁について塑性中立軸の位置を4箇所にて特定し、塑性中立軸の位置に応じた柱フランジの崩壊機構を仮定し、降伏線理論によって合成梁の終局曲げ耐力算定式を誘導している。誘導した耐力算定式は合成梁をモデル化した1軸対称H形鋼梁試験体による実験結果を精度よく評価することを示している。また、合成梁端部にスカラップを設けた場合、引張側フランジが大きな塑性伸びを受けるため、早期に破断する可能性があることを指摘している。

第6章では、第5章で解析的に導いた合成梁の弾性剛性および終局曲げ耐力の算定式が、スラブの有効幅と軸圧縮力の的確な評価の下に成立するものであることから、合成梁が接合される柱の形状に対応したスラブ軸力の伝達機構を考慮し、スラブ有効幅とスラブ軸圧縮力の算定法を提案し、角形鋼管、H形鋼の柱と合成梁の接合部の実験によってその妥当性を検討している。その結果、上記のスラブ有効幅、スラブ軸圧縮力を用いた弾性剛性および終局曲げ耐力算定式が実験結果を適正に評価することを確認している。

第7章では、角形鋼管柱・梁接合部仕口の梁端部スカラップ近傍の応力分布性状を有限要素法解析と光弾性実験によって調べ、高応力の集中する位置を明確にし、応力集中の定性的な傾向について論じている。

第8章では、各章において得られた結論を総括している。

論文審査の結果の要旨

角形鋼管柱に溶接される梁端の終局曲げ耐力は、梁のウェブ材に対応する柱部分に梁ウェブと同一面内の抵抗材が存在しない場合、ウェブを含めた梁の全断面が有効に働かないことを考慮する必要がある。しかし、梁端部のウェブの曲げ耐力に関する研究はほとんどなく、ウェブを含む梁の終局曲げ耐力の算定法はまだ確立されていない。本研究はこのような背景に着目して、角形鋼管柱に溶接される梁の応力伝達機構を明らかにするとともに、梁のウェブを考慮した合理的な終局曲げ耐力算定法の確立を目的として行なわれたものであり、得られた結果を要約すると次のとおりである。

- (1) 梁ウェブの曲げ耐力が接合される角形鋼管柱のフランジの面外剛性に依存することに着目し、面外曲げを受ける柱のフランジ板の崩壊モデルを提案し、実験結果と比較検討の結果、この崩壊モデルの妥当性と誘導された曲げ耐力算定式が十分な精度を持つことを確認している。
- (2) 合成梁が接合される場合、剛性および終局曲げ耐力を左右するコンクリートスラブの有効幅の既往の算定方法が理論的根拠に乏しく過大な耐力を与えることを指摘し、接合部の詳細に応じたスラブ軸力の伝達機構を考察し、コンクリートの塑性理論に基づいて求められるスラブ軸力の伝達幅を有効幅と考えることによって弾性剛性および塑性耐力が精度よく得られることを示している。
- (3) 柱・梁接合部の溶接仕口部に設けられるスカラップが塑性耐力の低下や梁端部における亀裂発生

主因であることを明らかにし、スカラップを省略する工法によって亀裂の発生が抑制され、梁の耐力が1割以上も向上することを確認し、この工法が実用上有効であることを実証している。

以上のように、本論文は角形鋼管柱に接合される梁の応力伝達機構について理論的・実験的に詳細に検討し、貴重な知見をもたらすとともに、不明確であった梁ウェブの応力伝達性状を明確にし、理論的根拠が不十分な現行の設計法にかわる簡潔で合理的な設計指針を導いたもので、建築工学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。