

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Low-Cycle Fatigue Performance Evaluation of Beam-to-Column Connection in High-Rise Steel Moment Resisting Frames
著者(和文)	李東錫
Author(English)	Dongseok Lee
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10983号, 授与年月日:2018年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:山田 哲,河野 進,吉敷 祥一,元結 正次郎,佐藤 大樹
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10983号, Conferred date:2018/9/20, 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

(博士課程)

## 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	李 東錫	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	山田 哲	教授	佐藤 大樹	准教授
	審査員	吉敷 祥一	准教授		
		河野 進	教授		
元結 正次郎		教授			

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「LOW-CYCLE FATIGUE PERFORMANCE EVALUATION OF BEAM-TO-COLUMN CONNECTION IN HIGH-RISE STEEL MOMENT RESISTING FRAMES (超高層鋼構造建物における柱梁接合部の低サイクル疲労性能評価)」と題する全 5 章の論文である。超高層鋼構造建物における柱梁接合部の低サイクル疲労性能に及ぼす梁端ディテール、せん断スパン比、鋼種の影響を実験ならびに解析により検討し、これらの影響を考慮した統一的な評価式を提案した研究をとりまとめたものである。

第 1 章「INTRODUCTION」では、研究の背景及び目的について論じている。

第 2 章「CYCLIC LOADING TEST OF WELDED FLANGE-BOLTED WEB BEAM-TO-COLUMN CONNECTION CONSIDERING BOLT CONFIGURATION」では、超高層建物で一般に用いられている現場混用形式の接合部について、ウェブ高力ボルト摩擦接合部におけるボルト配置を主なパラメーターとした低サイクル疲労実験を行い、ウェブ高力ボルト摩擦接合部における応力伝達能力と梁の繰返し変形能力の関係を検討している。実験結果から、柱スキンプレートの面外変形が無視できる場合には、ウェブ高力ボルト摩擦接合部の滑り耐力とシアプレート全断面の降伏耐力のうち低い方の値によって梁の繰返し変形性能が決まること、滑り耐力がシアプレート全断面の降伏耐力を上回ると、上限値と考えられる工場溶接形式の梁と同程度の変形性能が得られることを明らかにしている。

第 3 章「LOW-CYCLE FATIGUE PERFORMANCE OF BEAM-TO-COLUMN CONNECTION」では、第 2 章の実験結果と合わせ、比較的小さな振幅で行われた柱梁接合部の繰返し載荷実験結果のデータベースを構築した上で、Manson-Coffin 式に基づく梁端接合部のディテール、せん断スパン比及び鋼種を考慮した柱梁接合部の低サイクル疲労性能評価式を提案している。梁端接合部のディテールについては、梁ウェブ接合部が高力ボルト摩擦接合部の場合における滑り挙動と、柱が中空断面の場合における柱スキンプレートの面外変形の影響ならびにスカラップによる断面欠損の影響を、いずれも梁ウェブにおける降伏モーメントの低減として捉えることで、梁端接合部のディテールに関わらず、梁端接合部における延性破断によって決まる低サイクル疲労性能を評価できる係数として提案している。さらに、既往の研究で報告されているせん断スパン比と鋼種の影響を考慮した低サイクル疲労性能の評価方法を反映することで、梁端接合部のディテール、せん断スパン比及び鋼種の影響を統一的に評価できる低サイクル疲労性能評価式として提案している。提案した低サイクル疲労性能評価式は、Miner 則と組み合わせることで、変動振幅に対する評価にも適用できることも実験結果との比較により確認している。

第 4 章「NUMERICAL STUDY ON THE EFFECT OF MATERIAL AND GEOMETRY ON LOW-CYCLE FATIGUE PERFORMANCE OF BEAM-TO-COLUMN CONNECTION DETERMINED BY DUCTILE FRACTURE」では、せん断スパン比と鋼種、梁端接合部のディテール及び載荷振幅を考慮した繰返し曲げを受ける梁端接合部の数値積分による面内解析を行い、第 3 章で提案した低サイクル疲労性能評価式の適用範囲を検討している。ここでは、実験において梁端フランジの材軸方向の平均歪振幅と破断までの繰返し数に強い相関性が確認できていることと、解析で得られた梁端フランジの歪が実験値と対応することに着目し、解析で得られた梁端危険断面のフランジにおける歪と梁の部材角の関係が、第 3 章で評価式を構築する際に確認された実験値と対応する範囲をパラメトリックスタディによって調べている。その結果、梁の部材角において 0.03rad 以下の範囲であれば、せん断スパン比や鋼種によらず、第 3 章で提案した柱梁接合部の低サイクル疲労性能評価式が適用できることを明らかにしている。

第 5 章「CONCLUSION」では、本研究で得られた成果を総括している。

本論文は、超高層鋼構造建物における柱梁接合部の低サイクル疲労性能に及ぼす梁端ディテール、せん断スパン比、鋼種の影響を実験ならびに解析により検討し、統一的に評価できる式を提案したものであり、建築構造学の発展に資する工学上の価値が高い成果を得た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。