

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Establishment of component design approaches to ensure anchor rods yielding in exposed steel column bases
著者(和文)	楊曉雨
Author(English)	Xiaoyu Yang
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11832号, 授与年月日:2022年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:吉敷 祥一,元結 正次郎,河野 進,西村 康志郎,佐藤 大樹
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11832号, Conferred date:2022/3/26, 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

(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	楊 暁雨		
		氏名	職名		氏名	職名
論文審査 審査員	主査	吉敷 祥一	教授	審査員	佐藤 大樹	准教授
	審査員	元結 正次郎	教授			
		河野 進	教授			
		西村 康志郎	准教授			

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Establishment of component design approaches to ensure anchor rods yielding in exposed steel column bases」と題する全5章の論文である。研究対象は中低層鋼構造建物の脚部に用いられる露出柱脚であり、アンカーボルトの軸部降伏を保証するための各部設計法について論じている。

第1章「Introduction」では、研究の背景として、各国の露出柱脚の設計方法について論じている。アンカーボルトの軸部降伏に立脚した耐震設計は日本特有であること、過去の地震被害から単に伸び能力が保証されたアンカーボルトを使用するだけでなく、基礎コンクリート柱型のコーン状破壊および支圧破壊の防止が重要であることを論じている。また、現行の設計法ではそれらの評価方法が十分に検証されていないことを指摘している。本論文では以上の背景を踏まえ、露出柱脚を対象とし、コーン状破壊耐力と支圧耐力に対する評価方法の構築を目的として設定している。

第2章「Experimental study on exposed column bases」では、実大露出柱脚の繰り返し載荷実験を行っている。試験体は10体であり、主なパラメータは、柱型主筋の数、アンカーボルトの埋め込み長さ、アンカーボルトの種類、基礎梁主筋の強度、コンクリート強度であり、現行のコーン状破壊耐力と支圧耐力に対する各種パラメータの影響を明らかにしている。

第3章「Design approach of concrete breakout failure」では、第2章の実験結果に基づき、アンカーボルトの引張力によって生ずるコーン状破壊に対して、コンクリートと柱型主筋の抵抗力の負担割合を把握し、耐力評価法を検討している。柱型主筋のひずみ分布より、初期はコンクリートのみが抵抗し、ひび割れが観察された直後から柱型主筋が抵抗し始めることを明らかにしている。また、コーン状破壊時に有効な柱型主筋の範囲を検討し、現行の評価方法では有効な柱型主筋を過大評価していること、柱型に取り付く基礎梁の数によって有効となる柱型主筋の本数が異なることを明らかにしている。以上の検討結果より、コンクリートの抵抗に基づく損傷制御レベル、および柱型主筋の寄与を期待した終局強度レベルの2段階設計を可能とする耐力評価方法を構築している。

第4章「Design approach of concrete bearing stress」では、まず既往研究で行われた露出柱脚に対する純圧縮および偏心圧縮の実験結果に対して、露出柱脚の支圧強度を対象とした AIJ (日本建築学会) 式、ACI (American Concrete Institute) 式、九谷・増田式による耐力評価方法の違いを明らかにしている。次いで、第2章の実験結果に基づく全塑性曲げ耐力の抽出方法、アンカーボルトの引張力負担を除去できる評価方法をそれぞれ提案し、既往研究を含めたデータベースに対して支圧強度の評価精度を分析している。また、支圧面積と支承面積の比を指標に含めた ACI 式と九谷・増田式は、実験結果を精度よく評価できており、諸外国で採用されている荷重抵抗係数設計法に適していることを示している。一方、我が国における許容応力度設計法や保有耐力接合への適用に対しては、支圧面積と支承面積の比を指標に含む、より簡便な支圧強度の評価方法を構築している。

第5章「Conclusions」では、各章で得られた知見を総括し、本研究における結論としている。併せて、我が国の耐震設計において、アンカーボルトの軸部降伏を保証するためにコーン状破壊耐力と支圧耐力の評価方法をどのように反映すべきかを示している。

以上を要するに、本論文では鋼構造建物の露出柱脚におけるアンカーボルトの軸部降伏を保証するため、基礎コンクリート柱型におけるコーン状破壊耐力と支圧耐力を構造実験により検討し、それぞれの耐力評価方法を構築した研究であり、建築構造分野において有意な成果を得た研究となっている。工学上の価値が十分高いことから、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、東工大リサーチポータル(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。

こうした行政の位置づけと、第4章及び第5章にて検討した「重伝建地区」における生活と技術の実態とを対照するとともに、「重伝建地区」への影響が想定される観光資源としての活用可能性を検討した結果、行政の認識と地域の実態とが一部整合しない行政の計画の実態を明らかにするとともに、この結果を踏まえ、観光への適性と観光に対する行政の姿勢を基準に、分析対象の「重伝建地区」を4つに類型化できることを明らかにしている。

第7章「地域構造からみた「重伝建地区」における活動と場所の共有認識」では、前章までの検討を総合して「重伝建地区」の置かれた地域構造の類型を導出した上で、「重伝建地区」に関係する主体と活動の傾向を類型ごとに検討することで、地域構造がもたらす場所の共有認識への影響を分析した結果、行政による観光振興が「重伝建地区」での活動を活性化する傾向が認められる一方で、活動主体と内容の固定化と、活動の「重伝建地区」外部への依存に起因した場所の共有認識の硬直化及び希薄化への懸念を見出すとともに、こうした状況への対応として、町並み自体の維持に加え、「重伝建地区」内部の様々な営みに関わり、場所の共有認識の固有性の存続に寄与し得る活動の担い手としての建設業従事者の可能性を明らかにしている。

第8章「結論」では、これまでの検討を総括し、本論文の結論を述べている。

以上を要するに本論文は、「重伝建地区」を取り巻く状況を地域構造として把握し、各地区にて実践される活動及びその主体と地域構造との関係を分析することを通じて、歴史的町並みに見出される場所の共有認識に対する地域構造の影響の一端を建築史学及び建築保存学の観点から明らかにしたものであり、我が国の歴史的町並みの実態を俯瞰的に捉えるとともに、その実態から見出された地域の構造的課題に対する指針を提示している点で、文化的資源及び観光資源として、その活用の是非が問われている今後の歴史的町並みの持続と活用やまちづくりに対して工学上及び建築学上、寄与するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

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。