

Title	コンクリート構造部材の終局曲げ耐力・曲げ靱性とプレストレストコンクリート骨組構造の耐震性に関する研究
Author(s)	岸本, 一蔵
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3184349
DOI	10.11501/3184349
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	岸 本 一 蔵
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 15835 号
学位授与年月日	平成13年1月29日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	コンクリート構造部材の終局曲げ耐力・曲げ靱性とプレストレストコンクリート骨組構造の耐震性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 大野 義照
	(副査) 教授 井上 豊 教授 橋 英三郎 助教授 中塚 信

論文内容の要旨

本論文は、プレストレストコンクリート(PC)構造の耐震性向上を目的として、コンクリート部材の曲げ特性評価および梁をPC部材とするPC骨組構造の地震時応答について研究を行ったものであり、序論、第一部6章、第二部5章、および結語に分けて構成されている。

序論では、本研究の背景および目的について述べ、本論文の構成を説明している。

第一部・第1章では、鉄筋コンクリート(RC)柱の曲げ靱性と断面諸要因の関連を断面解析を用いて明らかにし、RC柱の必要横拘束補強筋量算定式を提案している。

同・第2章では、横拘束補強筋量とコンクリートの圧縮特性の改善程度がRC柱の終局曲げ耐力に及ぼす影響を断面解析を用いて明らかにし、精度の良いRC柱の終局曲げ耐力算定式を提案している。

同・第3章では、PC梁の曲げ靱性と断面諸要因の関連を断面解析を用いて明らかにし、PC梁の必要横拘束補強筋量算定式を提案している。

同・第4章では、PC鋼材-グラウト間の付着劣化程度、PC鋼材の配置位置、および部材の変形量が、曲げを受けるPC梁断面内のPC鋼材に発生する応力度に及ぼす影響を明らかにし、その応力度を推定する式を誘導している。更に同式を用いた精度の良いPC梁の終局曲げ耐力算定式を提案している。

同・第5章では、PC梁断面内の力の釣合条件から曲げ挙動時の履歴形状を理論的に検討した既往の研究を基に、断面解析結果に対する考察を加え、応答解析に適用可能な履歴モデルを開発している。

同・第6章では、第一部の各章での結論を総括している。

第二部・第1章では、PC骨組建物を現行設計法に準拠して試設計し、主に設計用応力と部材の終局曲げ耐力の比較、および静的弾塑性解析から、構造的特徴からみた耐震性について概括的に検討している。

同・第2章では、梁降伏先行型のPC骨組構造の大地震時応答について検討し、梁に配筋されるPC鋼材量が多いほど応答量が大きくなり、PC鋼材-グラウト間の付着程度は応答量に影響を及ぼさないことを示している。

同・第3章では、梁降伏先行型のPC骨組構造の大地震時応答について検討し、1階柱脚部での横拘束補強筋量が通常用いられる最小量以上であれば、その量の多少が応答結果に及ぼす影響は小さいこと、また最も大きな圧縮力を受ける最外縁コンクリートでも、地震後、圧縮強度の80%以上の耐力を保持できることを示している。

同・第4章では、スパン長の大小が上下動応答に及ぼす影響について検討し、通常のスパン長である15~25mの

範囲において、その長さの大小が上下動応答量に及ぼす影響は小さいことを示している。

同・第5章では、第二部の各章での結論を総括している。

結語では、第一部、第二部の結論の総括を行い、更に今後検討すべき課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

コンクリート系建物では、部材のひび割れ制御が可能で、かつ、大スパン架構故に用途変更が容易で長寿命化が可能であるプレストレストコンクリート（PC）構造が注目を集めている。しかしながら、PC構造は比較的新しい構造形式であること、また地震の殆ど無い欧州で発達した技術である等の理由で、その耐震性に関する研究は鉄筋コンクリート（RC）構造の研究に比べ質・量共に乏しい。

本論文は、PC構造の耐震性向上を目的として行った研究であり、建物の構成要素であるコンクリート構造部材の終局曲げ耐力と曲げ靱性の評価方法の提案と、PC骨組構造建物の構造的特徴からみた耐震性の明確化、およびPC骨組構造建物の地震時応答量についての検討を行っており、その主な成果は以下の通りである。

- (1) RC柱、PC梁の横拘束補強筋量算定式が提案されている。同式では、コンクリート強度等、断面諸条件の必要横拘束補強筋量に及ぼす影響が考慮されており、RC柱、PC梁部材に要求する変形能力に応じて、必要となる横拘束補強筋量を算定することが可能である。
- (2) PC梁の終局曲げ耐力算定式が提案されている。同式では、式中に用いるPC鋼材の応力度を部材の変形レベル、およびPC鋼材－グラウト間の付着劣化程度等の断面諸条件に基づき算定しており、想定する建物の変形程度を考慮した曲げ耐力の算定を可能にしている。
- (3) 構造的に最も基本的な形式である1スパンPC骨組建物に対する考察から、大スパン架構であっても地震時荷重が設計荷重に占める割合は高く、RC構造建物と同様、設計に対して地震荷重が支配的要因であること。また、PC鋼材が断面内に配置されることによる梁断面の曲げ耐力の増加程度は、短期荷重時に要求される梁曲げ耐力の高々2割以下であることを示し、この点から梁降伏先行型の設計が可能であることを示している。
- (4) 梁降伏先行型のPC骨組構造建物に対して、梁に配置されるPC鋼材量、PC鋼材－コンクリート間の付着程度、および一階柱脚部の横拘束補強筋量が建物の大地震時の応答量に及ぼす影響を検討し、梁に配置されるPC鋼材量が多い程、最大応答変形量や部材端ヒンジ部での回転角の最大応答値は大きくなり、PC鋼材－グラウト間の付着程度、一階柱脚部の横拘束補強筋量は応答量に殆ど影響を及ぼさないことを明らかにしている。
- (5) PC骨組構造建物の上下方向の地震時応答について検討が行われており、中小地震動時において梁中央部に発生するモーメントの最大値は長期荷重時のモーメントの10～20%程度と小さく、上下地震動による影響を設計に取り入れる必要性は限定的であることを明らかにしている。

以上のように本論文は、RC柱・PC梁の終局曲げ耐力、曲げ靱性を高精度に算定する手法を提案しており、またPC骨組構造建物の耐震性を構造的な特徴および地震時応答量から明らかにしたもので、プレストレストコンクリート構造の耐震性研究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。