

令和 2 年 6 月 8 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K18179

研究課題名(和文) 接合部破壊型の外柱 - 基礎梁 - 杭部分架構の終局耐震性能評価

研究課題名(英文) Seismic Performance Evaluation of External Beam-Column Connection at Foundation with Grade Beam and Pile

研究代表者

大西 直毅 (Onishi, Naoki)

東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・助教

研究者番号：20579784

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：鉄筋コンクリート造建物の基礎梁、杭、パイルキャップ、外(隅)柱で構成される基礎接合部において、5体の部分架構試験体の実験を行った。基礎梁の接合部のコンクリートへの定着方法として、鉄筋端部に定着プレートを取り付けた機械式定着を用いた。機械式定着では定着プレートを通るひび割れが広がる傾向があるが、柱降伏が先行する場合に、梁の定着プレートを通るひび割れが柱の曲げ耐力に影響する可能性があることを示し、実験結果の耐力を概ね推定できる耐力計算モデルを提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究対象の基礎接合部および柱脚部は構造物の耐力上重要な部位であり、建物の保有水平耐力計算においてその耐力を把握している必要がある。本研究の荷重条件では柱の曲げ耐力の計算に注意が必要であることが示された。ただし本研究の実験では軸力が未考慮のため、実験結果が実際の建物内で生じる現象かどうかについても検証をすすめる必要があり、提案式はまだ実用的ではない。しかしながら基礎梁を機械式定着とした場合の具体的な設計方法の開発に向けて基礎的なモデルを示すことができた。

研究成果の概要(英文)：Experiments were carried out on five partial frame test specimens at the foundation joint consisting of a grade beam, pile, pile cap, and external (corner) column of a reinforced concrete building. The specimens adopted headed threaded reinforcement, which has anchor plates at the end of reinforcement bars, to fix the beam reinforcement in the joint to the concrete. Headed reinforcement tends to spread cracks through the anchor plate. It is shown that the cracks passing through the anchor plate of the beam may affect the bending capacity of the column when column yielding precedes. We developed a capacity calculation model that can estimate the test results.

研究分野：耐震工学

キーワード：機械式定着 柱脚 基礎梁 パイルキャップ

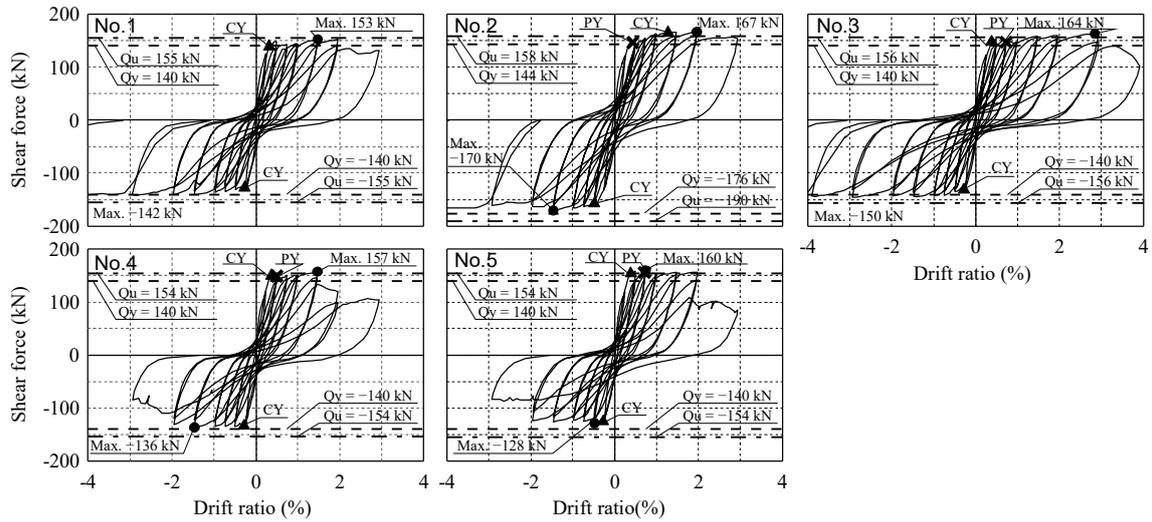


図2 荷重変形関係

(3) 機械式定着の試験体 4 体において、定着具を通る斜めひび割れが観察された。この斜めひび割れの幅は最大耐力時に向かって広がっていた。基礎梁主筋が 2 段配筋である試験体 No. 4 では斜めひび割れは 1 段目の定着具を通っているように見えた。

(4) 基礎梁主筋を 2 段配筋の折曲げ定着とした従来型の配筋を模擬した試験体 No. 5 は、基礎梁主筋を同じ 2 段配筋とし機械式定着とした試験体 No. 4 に比べ、梁下端引張時の最大耐力に差はなかったが、梁上端引張時の最大耐力はやや低かった。No. 5 は他の機械式定着の試験体と異なり、主に一段目主筋に沿ったひび割れが開いており、定着端を通る斜めひび割れははっきり現れなかった。

(5) 研究代表者の既往の実験結果に基づき、梁上端引張時の降伏時および終局時耐力の計算式を提案した。提案式では梁主筋端（2 段配筋の場合は 1 段目）を通る斜めひび割れを仮定し、この斜めひび割れよりも上の柱のモーメントの釣り合い、柱断面の軸方向力の釣り合い、曲げモーメントの釣り合いに基づいて柱せん断力を求める。柱のせん断補強筋もこの耐力の計算で考慮するため、試験体 No. 1 よりも No. 3 の方が耐力はやや高めに評価される。この提案式を基礎梁主筋を機械式定着とした試験体 4 体に適用し、実験結果の降伏耐力、最大耐力と比較した。図中の Experiment が実験結果、Developed model が提案式、Section analysis は梁上端面を柱の危険断面とした断面計算値である。計算結果はいずれも実験結果を誤差 6%以内で推定できた。

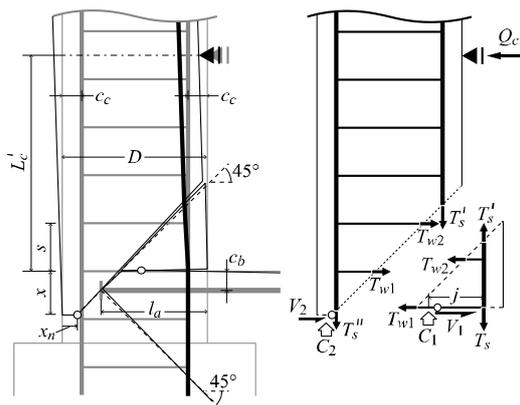


図4 提案モデル

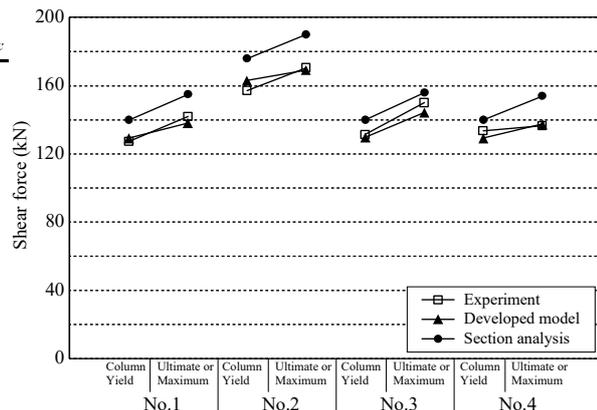


図5 実験結果と計算結果の比較

引用文献

- 1) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説，2010
- 2) 日本建築学会：鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説，2010

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 ONISHI Naoki、NISHIMURA Koshiro、YAMAGUCHI Yuta	4. 巻 83
2. 論文標題 機械式定着具を梁主筋に用いた外柱基礎梁接合部における梁主筋の定着長さとのせん断補強筋比の影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会構造系論文集	6. 最初と最後の頁 167 ~ 177
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） http://doi.org/10.3130/aijs.83.167	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 大西直毅、西村康志郎、小路貴也、柳原泰平
2. 発表標題 基礎梁を機械式定着とした外部基礎接合部の終局挙動
3. 学会等名 第15回日本地震工学シンポジウム
4. 発表年 2018年 ~ 2019年

1. 発表者名 小路貴也、大西直毅、西村康志郎
2. 発表標題 機械式定着とした二段配筋の基礎梁と外柱・杭との接合部の正負交番載荷実験（その2 考察とまとめ）
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2019年 ~ 2020年

1. 発表者名 柳原泰平、山口悠太、大西直毅、西村康志郎、小路貴也
2. 発表標題 機械式定着具を梁主筋に用いたRC基礎梁外柱接合部の破壊機構に関する実験研究（その1 実験計画と破壊性状）
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2018年 ~ 2019年

1. 発表者名 小路貴也, 柳原泰平, 山口悠太, 大西直毅, 西村康志郎
2. 発表標題 機械式定着具を梁主筋に用いたRC基礎梁外柱接合部の破壊機構に関する実験研究(その2 荷重変形関係と考察)
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2018年~2019年

1. 発表者名 大西直毅, 小路貴也, 西村康志郎, 山口悠太
2. 発表標題 機械式定着とした二段配筋の基礎梁と外柱・杭との接合部の正負交番載荷試験
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2018年~2019年

1. 発表者名 Naoki Onishi, Koshiro Nishimura
2. 発表標題 Loading Test of Exterior Footing Beam-Column Joint with Mechanically Anchored Beam Bars
3. 学会等名 11th National Conference on Earthquake Engineering (国際学会)
4. 発表年 2018年~2019年

1. 発表者名 大西直毅, 西村康志郎, 笹井和也, 今井貴大
2. 発表標題 FEMによるRC基礎梁の機械式定着部のモデル化に関する解析研究
3. 学会等名 第90回北海道支部研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今井貴大, 笹井和也, 大西直毅, 西村康志郎
2. 発表標題 FEMによるRC基礎梁の機械式定着部のモデル化に関する解析研究(その1実験及び解析概要)
3. 学会等名 2017年度日本建築学会大会(中国)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 笹井和也, 今井貴大, 大西直毅, 西村康志郎
2. 発表標題 FEMによるRC基礎梁の機械式定着部のモデル化に関する解析研究(その2解析結果及び考察)
3. 学会等名 2017年度日本建築学会大会(中国)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 塩崎泰人, 大西直毅, 西村康志郎
2. 発表標題 機械式定着工法を用いた梁主筋の引抜耐力に及ぼす柱補強筋比と柱せいの影響
3. 学会等名 2017年度日本建築学会大会(中国)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小路貴也, 大西直毅, 西村康志郎
2. 発表標題 基礎梁を2段配筋としたRC基礎梁外柱杭接合部の破壊機構に梁主筋定着方法が及ぼす影響に関する実験的研究
3. 学会等名 コンクリート工学年次大会2019(札幌)
4. 発表年 2019年~2020年

1. 発表者名 Naoki Onishi, Koshiro Nishimura, Yuta Yamaguchi, Atsuya Shoji
2. 発表標題 INFLUENCE OF HEADED LONGITUDINAL REINFORCEMENT IN GRADE BEAM ON FLEXURAL BEHAVIOR OF COLUMN BASE
3. 学会等名 17th World Conference on Earthquake Engineering (国際学会)
4. 発表年 2020年～2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----