

改良型簡易接合法を採用した杭頭接合部のせん断耐力に関する研究

杭頭接合部 杭頭半剛接合 既製コンクリート杭
P H C 杭 パイルキャップ 杭基礎

正会員 青島一樹* 同 堀井良浩*
同 小林治男** 同 井上慶一郎**
同 安達俊夫***

1. はじめに

筆者らは、既製コンクリート杭の杭頭半剛接合法である改良型簡易接合法を提案し、杭頭接合部の構造性能に関する研究を行っている^{1),2)}他。本報では、パイルキャップの寸法や基礎梁の有無が杭頭接合部のせん断耐力に与える影響について実験的に検討した結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体と実験ケース 図1に改良型簡易接合法の概要を示す。杭頭部に定着鉄筋等を用いず杭頭を基礎コンクリートに50~100mm根入れし、根入れ部にテーパ状の空隙を設けるものである。表1に実験ケースの一覧を示す。図2に試験体の形状と寸法の一例を示す。試験体は、1/2スケールとし、へりあき寸法、基礎梁の有無、杭頭リング筋の有無等をパラメータに10体作製した。パイルキャップと基礎梁の配筋は、最小鉄筋量を想定した。試験体に用いたコンクリート強度は、平均で26.1N/mm²である。No.1~3は、基礎梁が無いパイルキャップ単体のせん断耐力を把握するものである。No.4~6は、基礎梁がパイルキャップのせん断耐力に与える影響を把握するための試験体である。No.7と

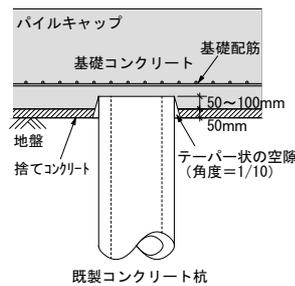


図1 改良型簡易接合法の概要

表1 実験ケース一覧

No.	試験体名	杭径 D(mm)	へりあき H(mm)	へりあき比 H/D	基礎梁			パイルキャップ 補強筋
					幅(mm)	せい(mm)	偏心	
1	1n	300	150	0.50	-	-	-	-
2	2n	300	225	0.75	-	-	-	-
3	3n	300	300	1.00	-	-	-	-
4	1b	300	150	0.50	250	800	無	-
5	2b	300	225	0.75	250	800	無	-
6	3b	300	300	1.00	250	800	無	-
7	2b-es	300	225	0.75	250	800	左右	-
8	2b-eu	300	225	0.75	250	800	上下	-
9	2r	300	225	0.75	-	-	-	リング筋
10	2rw	300	225	0.75	-	-	-	リング筋

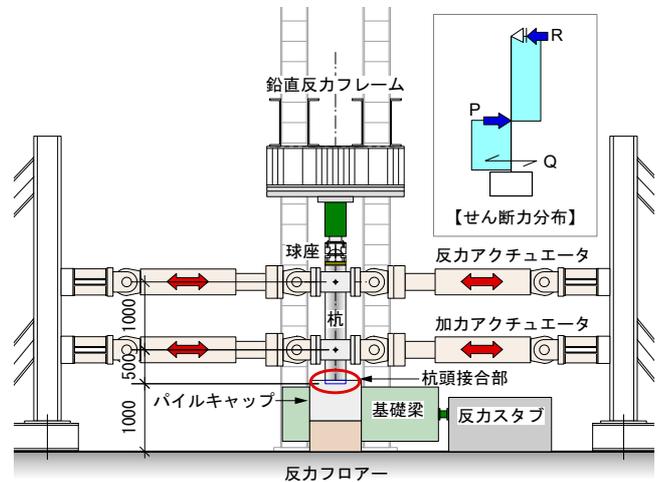
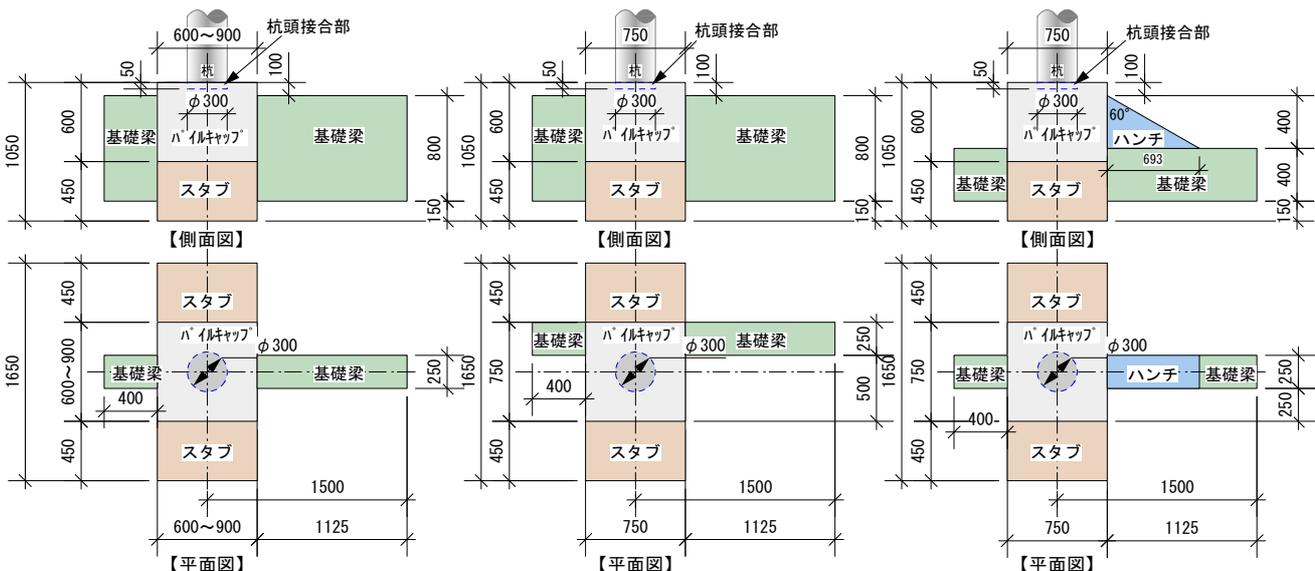


図3 加力方法の概要



<No. 4~6の試験体形状>

<No. 7の試験体形状>

<No. 8の試験体形状>

図2 試験体の形状と寸法

No.8は、基礎梁芯と杭芯が偏心しているケース、および基礎梁にハンチを設けたケースである。No.9とNo.10は、杭頭部にリング筋補強（SD345-D19-525mm, No.9はシングル筋, No.10はダブル筋）を行ったケースである。

2.2 加力方法と計測項目 図3に加力装置の概要を示す。加力は、1次不静定型の荷重制御による一方向多サイクル漸増荷方式により実施した。主な計測は、加力点と反力点の荷重、水平変位、杭頭接合部の水平変位、リング筋と基礎梁主筋のひずみ、及びひび割れ発生状況である。

3. 実験結果

表2に実験結果の一覧を示す。図4にNo.1～3の杭頭のせん断力～水平変位関係（Q- δ 関係）を示す。いずれも初期段階で2～4mmの滑りが発生した後、剛塑性的な挙動を示し、初期ひび割れの発生直後に破壊に至っている。図5と図6にリング筋補強を行ったNo.9とNo.10のQ- δ 関係を示す。シングル配筋としたNo.9は、ひび割れ発生後も耐力が増加し、リング筋が降伏した後に破壊に至った。一方、ダブル配筋としたNo.10は、リング筋が降伏することなく、ひび割れ発生後に破壊に至った。リング筋による補強効果は、No.2と比較して、No.9が1.49倍、No.10が1.51倍となり、配筋量による差異はみられなかった。図7にせん断耐力とへりあき比（H/D：杭径に対するへりあき寸法の比率）を示す。同図には、コーン状の破壊面を想定したせん断耐力の計算値¹⁾を併記した。同図から計算値が実験値と良く対応していることが分かる。図8～図10に基礎梁付きのNo.4～6のQ- δ 関係を示す。同図から基礎梁が無い場合に比較してパイルキャップのせん断耐力が、1.2～1.6倍に増加していることが分かる。ただし、H/D=0.5の場合は、H/D=0.75と1.0に比較して、耐力の

表2 実験結果一覧

試験体 No.	へりあき比 H/D	せん断耐力			
		実験値 Q_u (kN)	計算値 cQ_u (kN)	eQ_u/cQ_u	増加率*
1	0.50	93.2	81.7	1.14	-
2	0.75	151.2	145.8	1.04	-
3	1.00	220.2	238.1	0.92	-
4	0.50	114.8	-	-	1.23
5	0.75	240.2	-	-	1.59
6	1.00	292.8	-	-	1.33
7	0.75	211.8	-	-	1.40
8	0.75	220.3	-	-	1.46
9	0.75	225.3	-	-	1.49
10	0.75	228.6	-	-	1.51

*No.1～3を規準として、同一へりあき比の試験体毎に算定

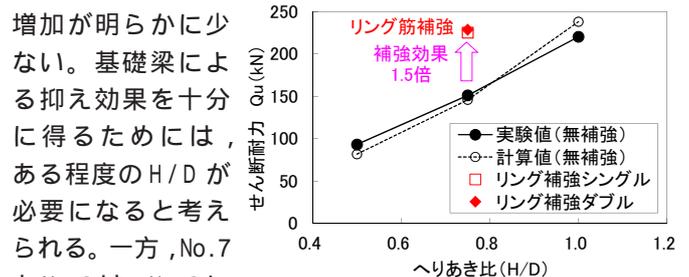


図7 せん断耐力とへりあき比の関係

増加が明らかに少ない。基礎梁による抑え効果を十分に得るためには、ある程度のH/Dが必要になると考えられる。一方、No.7とNo.8は、No.2に比較して1.40～

4. まとめ

基礎梁とリング筋補強によるパイルキャップのせん断耐力向上効果を実験的に把握した。

[参考文献]

- 1) 青島一樹, 島田博志, 小室 努: 改良型簡易接合法を採用した既製コンクリート杭杭頭部の力学性状, 日本建築学会構造系論文集 第607号, pp.125-132, 2006.9
- 2) 青島一樹, 堀井良浩, 小林治男, 安達俊夫: 改良型簡易接合法を採用した既製コンクリート杭杭頭部の高軸力下における構造性能, 日本建築学会構造系論文集 第635号, pp.1271-1278, 2010.7,

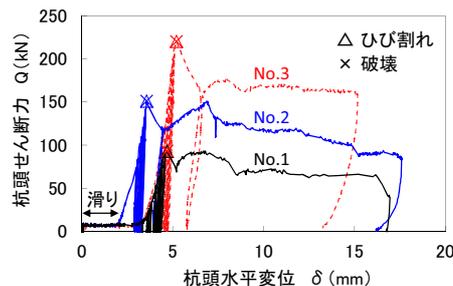


図4 No.1～3のQ- δ 関係

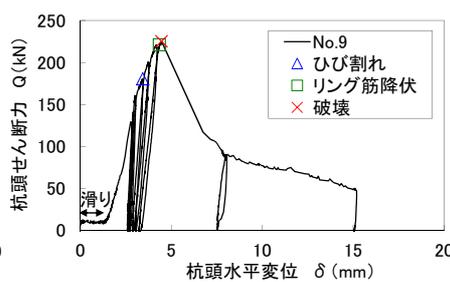


図5 No.9 (シングル配筋) のQ- δ 関係

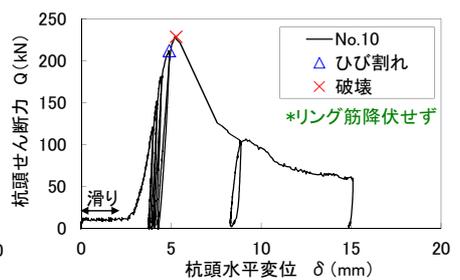


図6 No.10 (ダブル配筋) のQ- δ 関係

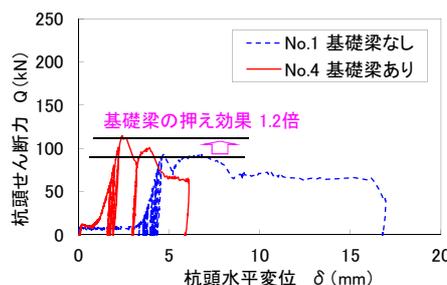


図8 No.4のQ- δ 関係

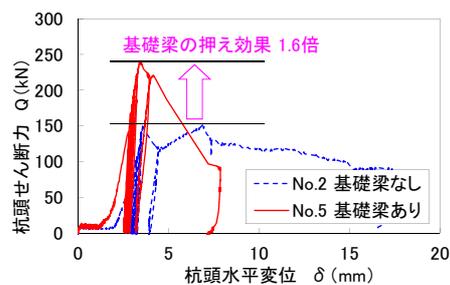


図9 No.5のQ- δ 関係

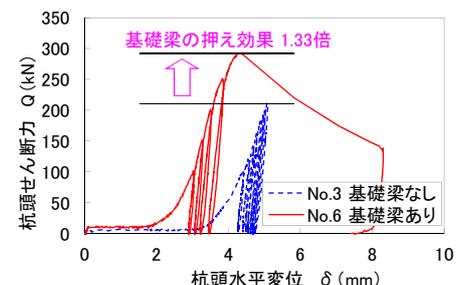


図10 No.6のQ- δ 関係

* 大成建設(株) 技術センター
 ** 大成建設(株) 設計本部
 *** 日本大学理工学部 教授・工博

* Technology Center, Taisei Corporation
 ** Design Division, Taisei Corporation
 *** Prof. College of Science & Technology, Nihon Univ, Dr. Eng