

V-577

ストランド場所打ち杭の耐力と破壊形態について

J R 東日本 東京工事事務所 正会員○ 小林 寿子
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 山内 俊幸
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 野澤伸一郎
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 森 圭太郎

1. はじめに

降伏点が高く(900N/mm²)、フレキシブルな特性を持つ鉄筋を主鉄筋に用いた「ストランド場所打ち杭」の交番載荷試験を行った。耐力、破壊形態、主鉄筋ひずみ、ひび割れに与える影響を、せん断補強の形態（帯鉄筋の間隔・帯鉄筋の有無・スチールファイバー）、せん断スパン比 a/d をパラメータとした試験体により確認したので報告する。

2. 試験概要

試験体概要および諸元を図-1、表-1に示す。試験体は1/2～1/3モデルを想定した8体である。いずれも実施工を想定して、主鉄筋と帯鉄筋をベンチライト溶液に浸漬した後にコンクリートを打設した。

部材の降伏は、載荷荷重が平面保持の仮定に基づいて算定した降伏荷重 P_y に達した時点とし、その時の載荷点の変位を δy とした。載荷はアクチュエーターにより行い、 δy の整数倍の変位段階において各々3サイクルを基本として載荷した。

3. 試験の結果および考察

試験結果を表-2に示す。

(1) 耐力

最大耐力は、いずれも平面保持を仮定した計算値と同等かそれを上回った。平面保持を仮定した計算式による降伏荷重をもとに算出したじん性率（荷重が P_y を下回った時点の変位を δu とし、これを δy で除した値とした）は帯鉄筋量を増やしても改善されなかったが、降伏耐力を下回った後の耐力は、帯鉄筋量の少ないシリーズのほうが急激な耐力低下を示した。また、耐力低下は、 a/d が大きくなるにつれ緩やかな傾向を示した。（図-2）

(2) 破壊形態

a/d を2.5とした過去に行った実験¹⁾では、曲げひび割れが数本入った後早い段階で主鉄筋とコンクリートとの付着が切れて杭とフーチングとの境界にひび割れが集中し、剛体変形して最終的に主鉄筋が破断したことを報告した。 a/d を大きくしコンクリート強度を小さくした今回の実験では、スチールファイバーを混入したNo.4以外は、曲げひび割れが2～4箇所で発生した後、材軸方向のひび割れが入って圧縮側コンクリートが大きく剥離した後、帯筋内のコン

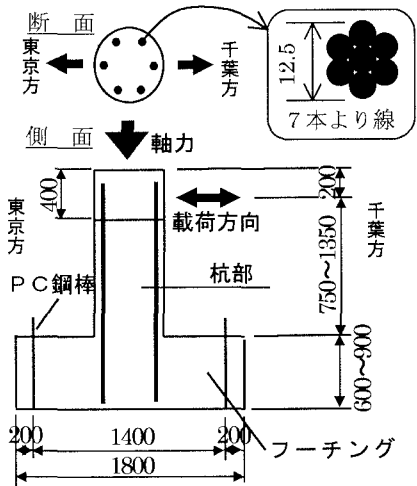


図-1 試験体(No.1)概要(断面及び側面)

表-1 試験体諸元

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
主鉄筋比%	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
帯鉄筋比%	0.33	0.33	0.33	0.00	0.00	0.79	0.79	0.79
帯筋ピッチmm	120	120	120	※1	無	50	50	50
コンクリート強度(N/mm ²)	41	43	34	39	31	37	38	37
a/d	2.5	3.5	4.5	4.5	4.5	2.5	3.5	4.5

※1 スチールファイバー2%混入

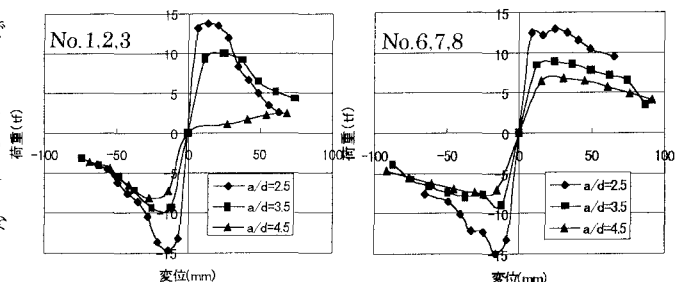


図-2 荷重-変位曲線(左:帯筋量少、右:帯筋量多)

キーワード：フレキシブル鉄筋、交番載荷試験、ひび割れ分布

連絡先：〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 tel.03-3320-3482 fax.03-3372-7980

クリートの圧縮破壊により終局に至った。No.4は曲げひび割れが数箇所発生し進展した後、5 δ 以降は境界のひび割れだけが広がり、フーチングから抜け出すように剛体変形し主鉄筋のひずみが増大して耐力が低下した。

(3) ひずみ分布

図-3より、帯筋量の少ないNo.3は杭とフーチングの境界から30cm、帯筋量の多いNo.8は境界から10cm程度の高さまでひずみの平均化が見られ、No.8のほうが主鉄筋とコンクリートとの付着が広範囲でとれており、境界部分だけに付着切れが生じていることが分かる。

またNo.4は境界のひずみが突出して増大し平均化はなく、コンクリートとの付着がとれていると考えられ、ひずみが平均化した帯筋の無いNo.5とは全く異なるひずみ分布となった。また、 a/d が大きくなるにつれひずみは平均化しにくくなる傾向を示した。

(4) ひび割れ

帯鉄筋に代えてスチールファイバーをコンクリートに混入したNo.4は、5 δ 以降杭とフーチングの境界にひび割れが集中し、コンクリートの剥離はほとんどなかった。No.4は軸方向のひび割れが無く、じん性率も大きくなり、スチールファイバーが高いせん断補強効果を発揮したと言える。また、No.1・2・3、No.6・7・8ともに a/d が大きくなるにつれ曲げひび割れの分散した範囲は広がった。

(図-4)

4. まとめ

今回の試験において、以下のことが確認された。

- ①付着の小さい主鉄筋に更にベントナイトを塗布して付着力を低下させたにも関わらず、また、 a/d や帯鉄筋の配筋の違いによらず、耐力は平面保持を仮定した計算値と同等かそれを上回った。
- ②帯鉄筋量を増やしてもじん性率は改善されなかったが、降伏荷重を下回った後の耐力は、帯鉄筋量の多い試験体のほうが帯鉄筋量の少ない試験体よりも緩やかな低下を示した。
- ③主鉄筋の付着については、参考文献¹⁾では付着が弱くひび割れが杭とフーチングの境界に集中したが、 a/d を大きくし、コンクリート強度を小さくした今回の試験ではひび割れが分散し、鋼材のひずみの平均化が抑制され、付着が保たれる傾向を示した。

1) 第52回年次学術講演会「フレッシュ鉄筋コンクリート杭の耐力と破壊性状について」小林寿子 古谷時春 山内俊幸 鬼柳雄一

表-2 試験結果

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
P_y	13.20	9.42	7.33	4.94	4.80	13.21	9.03	7.16
P_{max}	14.70	10.05	8.20	7.63	5.10	14.94	9.03	7.46
P'_{max} (計算値)	13.90	10.20	7.10	6.08	5.76	13.37	9.70	7.43
じん性率 $\delta u/\delta y$	3.20	2.60	2.50	11.49	3.27	3.10	1.00	2.65

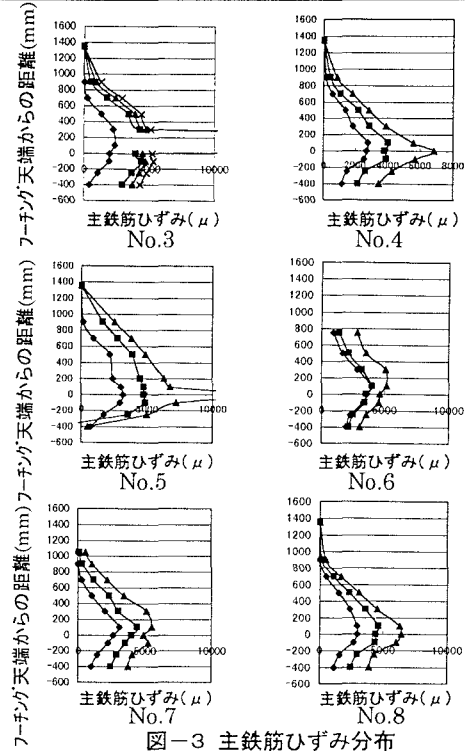
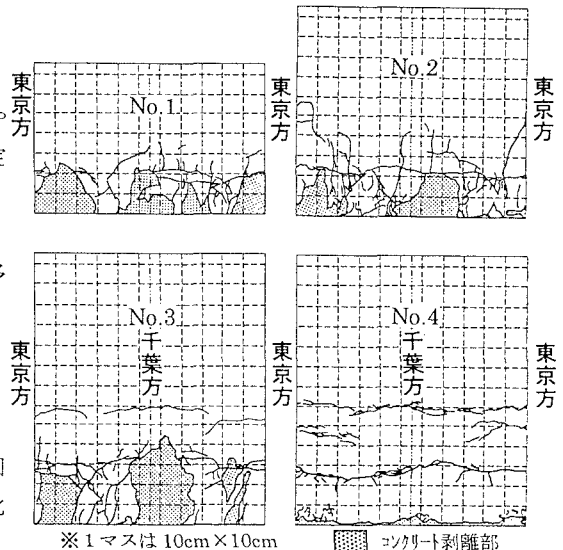


図-3 主鉄筋ひずみ分布



※1マスは10cm×10cm

コンクリート剥離部

図-4 終局時ひび割れ状況(杭側面を東京方で展開)