

J R 東日本 建設工 事 部 正会員○鬼柳 雄一

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 高崎 秀明

J R 東日本 東京工 事 事務所 正会員 築嶋 大輔

1. はじめに

空頭制限箇所においても施工制約を受けない場所打ち杭として、主鉄筋に従来の異形鉄筋に代え、フレキシブルな曲げ性状を有する鉄筋（以下フレキシブル鉄筋と呼ぶ）を用いることが考えられている。

今回その変形性能について基礎データを得るため、実物の 1/2～1/3 の寸法を有するモデル供試体の水平交番載荷試験を行ったので報告する。

2. 試験概要

供試体の形状と配筋状況を図-1 に、供試体諸元を表-1 にそれぞれ示す。供試体のパラメータは主鉄筋比、帯鉄筋比であり、主鉄筋比を 0.284～0.948%、帯鉄筋比を 0.570～1.589% と変化させた。

供試体のコンクリート圧縮強度は設計基準強度 600 kgf/cm² とし、試験時材令の圧縮強度は標準供試体により確認した。主鉄筋にはフレキシブル鉄筋（P C 鋼 7 本より線 ϕ 12.4mm）を、帯鉄筋には異形鉄筋（SD345）を使用した。なお実施工時の状況を可能な限り再現するため、鉄筋かごはベントナイト溶液（比重 1.09）に一昼夜浸漬したのちにコンクリートを打設した。

載荷は一定軸方向応力度（30kgf/cm²）のもとで杭体頭部付近を載荷点とした正負水平交番載荷とした。ここで δy は、断面の平面保持を仮定し、最外縁の軸方向鉄筋が降伏ひずみに達する時点の荷重（計算値） P_y を載荷したときの変位とした。これ以降は原則的に δy を片振幅とした変位制御による正負交番載荷を 1 サイクルとして、 $2\delta y$ 以降 $1\delta y$

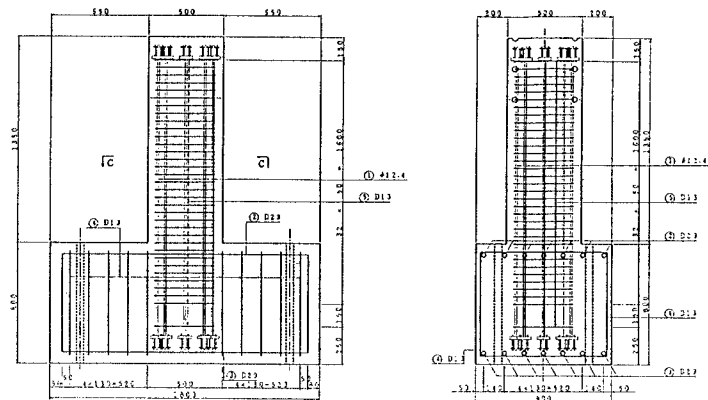


図-1 供試体の形状と配筋状況

表-1 供試体諸元

試験体番号	抗断面寸法 R (mm)	せん断スパン l _a (mm)	主鉄筋本数 (本)	主鉄筋比 (%)	帯鉄筋配置	帯鉄筋比 (%)	コンクリート強度 (kgf/cm ²)
No. 2	500	1150	6	0.284	D13 ctc. 50	1.014	603
No. 4	500	1150	8	0.379	D10 ctc. 50	0.570	462
No. 7	500	1150	8	0.379	D13 ctc. 50	1.014	554
No. 11	500	1150	8	0.379	D16 ctc. 50	1.589	566
No. 14	500	1150	12	0.569	D13 ctc. 50	1.014	608
No. 16	500	1150	20	0.948	D13 ctc. 50	1.014	472

表-2 試験結果

試験体番号	P_y (tf)	δy (mm)	P_{max} (tf)	δu (mm)	$\delta u / \delta y$
No. 2	18.9	8.6	22.0	51.3	5.96
No. 4	21.5	11.2	25.2	51.6	4.61
No. 7	21.5	8.7	27.5	55.7	6.40
No. 11	21.5	13.5	24.5	79.4	5.88
No. 14	26.4	18.8	29.6	73.3	3.90
No. 16	35.7	15.2	40.0	51.0	3.36

キーワード：フレキシブル鉄筋，場所打ち杭，交番載荷試験，じん性率

連絡先：〒100 東京都千代田区丸の内1丁目6番5号，TEL:03-3215-9738，FAX:03-3211-6314

毎に3サイクルずつ载荷し、荷重が P_y を下回った時点で実験を終了することとした。

3. 試験結果と考察

表-2に試験結果を、図-2, 3にそれぞれ主鉄筋比, 帯鉄筋比の異なる試験体の荷重-変位関係の包絡線を、図-4に P_y 载荷時の軸方向鉄筋のひずみ分布を示す。ここでじん性率 μ については、荷重が P_y を下回った時点の変位を δ_u とし、これを δ_y で除した値とした。

いずれの供試体も P_y 载荷後最大荷重に達し、その後コンクリートの圧壊が進行することにより徐々に耐力が低下し、 P_y を下回った後に軸方向鉄筋が破断した。

主鉄筋比が変形性能に与える影響としては、主鉄筋比が増加するにつれてじん性率 μ が低下する傾向がみられた。これは、図-4のとおり、主鉄筋比が増加すると軸方向鉄筋の付着劣化が著しくなり、 δ_y が大きくなることによると考えられる。

また帯鉄筋比の影響については、明白な傾向はみられなかった。これは曲げ圧壊により耐力が低下するため帯鉄筋のせん断補強効果が明確に現れなかったことによると考えられる。

载荷点変位の構成の例を図-5に示す。杭体の全変位を、杭体の変位と、回転中心を圧縮側コンクリート外縁と仮定した場合の軸方向鉄筋の抜け出しによる回転変位とに分割すると、抜け出しによる回転変位が δ_u 時において80%程度を占めている。これはひびわれが杭とフーチングの接合部に集中し、杭体がほとんど曲げ変形していないことを示している。

4. まとめ

今回の試験により、フレキシブル鉄筋コンクリート杭の変形性能について以下のような知見が得られた。

- ・主鉄筋比が増加すると、じん性率は低下する傾向がある。
- ・帯鉄筋比がじん性率に与える影響には、明白な傾向はみられない。
- ・変形量については、軸方向鉄筋の抜け出しによる回転変位の影響が大きい。

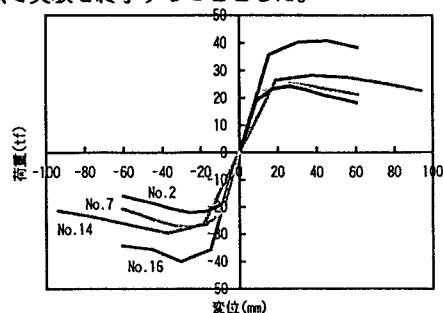


図-2 荷重-変位関係の包絡線（主鉄筋比）

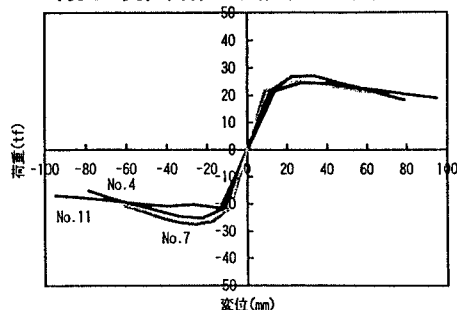


図-3 荷重-変位関係の包絡線（帯鉄筋比）

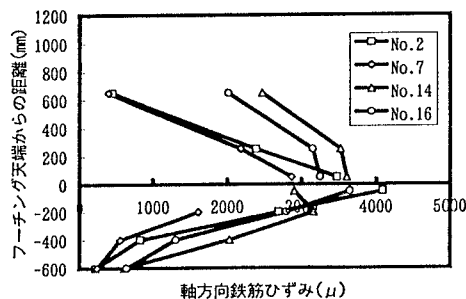


図-4 軸方向鉄筋のひずみ分布（ P_y 载荷時）

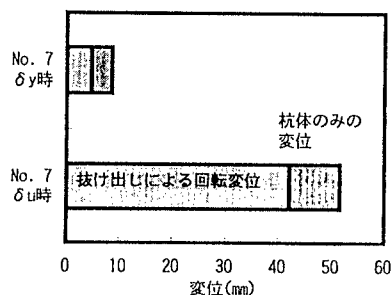


図-5 载荷点変位の構成の例（供試体No. 7）