

ストランド場所打ち杭工法における拡径を有する伸縮式鉄筋かごの開発

鹿島建設(株) フェロー ○山野辺慎一 正会員 黒岩育子 岩本拓也
東日本旅客鉄道(株) 正会員 滝沢 聡 鈴木健一 金田 淳

1. はじめに

低空頭・狭隘地における場所打ち杭の施工性を改善する工法として、鉄筋かごの軸方向鋼材にストランドを使用した伸縮式鉄筋かご（写真－1）によるストランド場所打ち杭工法が開発されている¹⁾。筆者らは、ストランド場所打ち杭と鋼管柱の接合部構造の合理化を図るため、図－1に示すような、ストランドのマンション定着を鋼管柱のベースプレートに直結する構造を考案し、構造実験により成立性を確認している^{2), 3)}。一方、一般的な場所打ち杭と鋼管柱との接合部では、接合部の耐力や剛性を確保するために、鉄筋かごの杭頭部を拡径とする場合がある。本検討では、ストランド場所打ち杭工法における杭頭部の拡径を実現するために、拡径を有する伸縮式鉄筋かごの実大模型を製作し、その伸縮性について確認した。

2. 拡径を有する伸縮式鉄筋かご

一般に、接合部の設計においては、接合部の剛性が隣接する部材の剛性より大きいことを前提としたうえで、接合部が隣接する部材より先に破壊しないことが求められ、接合部と杭体一般部との耐力比を1.2倍以上とする必要がある⁴⁾。

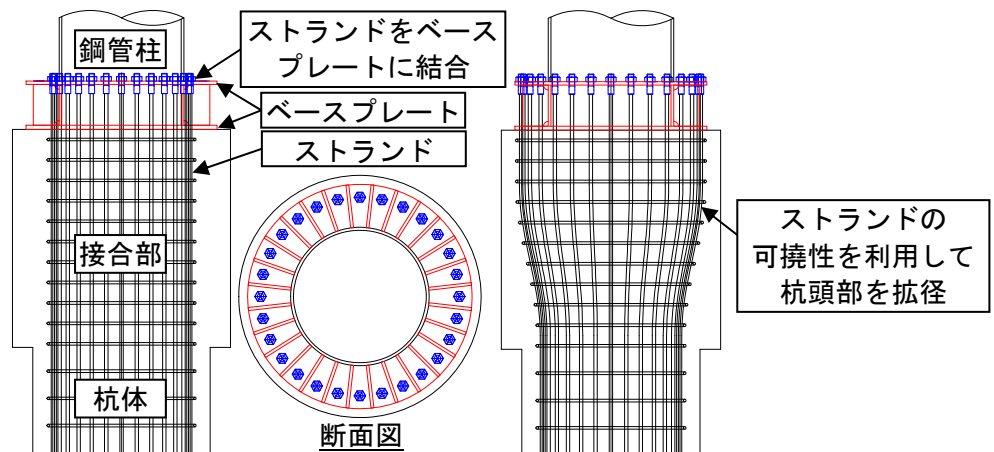
杭と鋼管柱との接合部の設計断面は、ベースプレート径を直径とするRC断面となるが、図－1に示すような構造の場合、接合部に必要な耐力や剛性を得るための主鉄筋の有効高さが確保できず、接合部の配筋や杭径の増加が必要となる可能性がある。そのため、通常の場所打ち杭においては、接合部の耐力を確保するために、軸方向鉄筋を緩やかな角度で曲げ加工し、鉄筋かごの杭頭部を拡径とすることがある。これと同様に、伸縮式鉄筋かごを用いたストランド場所打ち杭においても、ストランドの可撓性を利用し、図－2に示すように杭頭部を拡径することができれば、必要とする剛性や耐力を接合部に合理的に付与することができる。

3. 鉄筋かごの試作と伸縮作業

拡径を有する伸縮式鉄筋かごの伸縮性の確認を目的として、図－3に示す鉄筋かごを試作した。杭径1,200 mmを1,400 mmに拡径することを想定しており、杭頭部の1,800 mmの区間において、ストランドの配置直径を920 mmから1,120 mmに変化させた。拡径開始位置と終了位置のストランドの形状変化を緩やかにするため、ストランドを正弦波形状に曲線配置した。帯鉄筋の配置間隔は150 mmとし、各位置における所定の径の溶接閉鎖型帯鉄筋とストランドを結合回転治具（写真－2）により結合した。



写真－1 伸縮式鉄筋かご



図－1 接合部の概要

図－2 拡径した杭頭部の概要

キーワード ストランド場所打ち杭工法、接合部、伸縮式鉄筋かご、杭頭部拡径

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設技術研究所 TEL 0424-89-7062

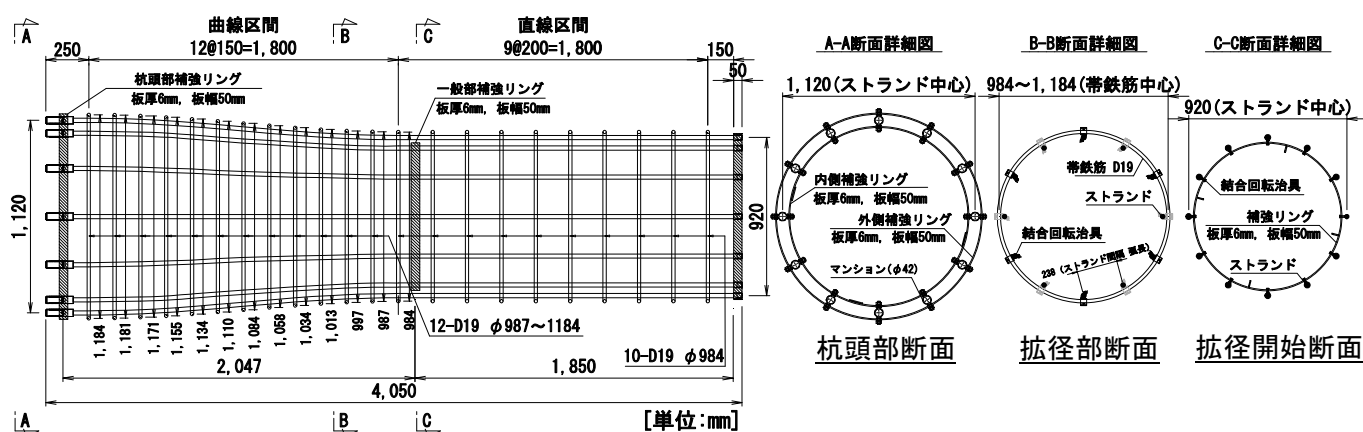


図-3 拵径鉄筋かごの配筋図

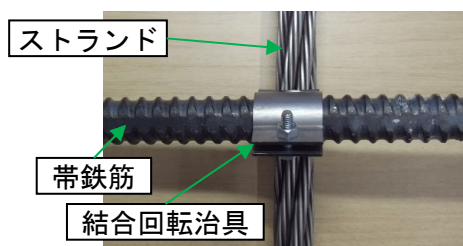


写真-2 結合回転治具

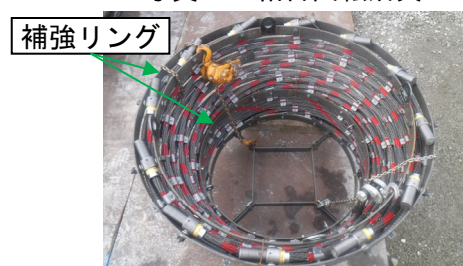


写真-3 縮小時の状況

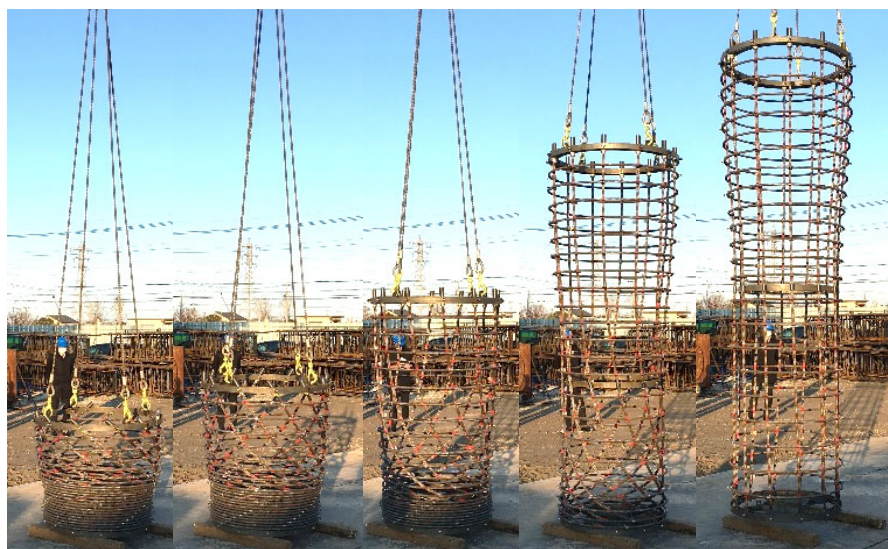


写真-4 伸展状況

鉄筋かごが伸展した状態では、鉄筋かごの自重によりストランド曲線部にはその法線方向に分力が発生することから、ストランドの曲線の開始位置と終了位置に補強リングを配置するのがよいと考え、開始点となる図-3のC-C断面と杭頭部に板厚6mm、幅50mmの補強リングを配置した。結合回転治具は、補強リングとストランドとの結合部にはストランドの全数(12個)に配置し、帯鉄筋との結合部においては千鳥配置とした。

写真-3に鉄筋かごの縮小時の状況を、写真-4に鉄筋かごの伸展状況を示す。鉄筋かごの縮小率は約1/6程度であり、通常の伸縮式鉄筋かごと同様¹⁾であった。伸展時には、結合回転治具に無理な力が作用する様子や、補強リングが変形する様子は認められず、鉄筋かごが円滑に伸展することを確認した。

4. まとめ

ストランドを正弦波状に曲線配置することで、拵径を有する伸縮式の鉄筋かごが実現できることが確認された。今回確認した曲線配置によれば、軸力等にも依存するが、曲げ耐力は1.2倍以上となり、接合部に十分な耐力と剛性を付与できるものと考えている。今後は、本形式の設計・施工法について検討する予定である。

参考文献

- 1) 山野辺他：伸縮式鉄筋かごを用いた場所打ち杭工法の開発，土木学会建設技術発表会，2008。
- 2) 鈴木他：杭軸方向鋼材に用いたストランドを鋼管柱基部に機械的に固定した接合構造の曲げ載荷試験，土木学会第74回年次学術講演会，V-332，2019。
- 3) 岩本他：ストランド場所打ち杭工法と鋼管柱の接合構造のせん断力に対する構造性能確認試験，土木学会第74回年次学術講演会，V-331，2019。
- 4) 鉄道構造物等設計標準・同解説，鋼とコンクリートの複合構造物，第IV編接合部，pp.315-321，2016。