

## ストランド場所打ち杭工法の実構造物への適用

東日本旅客鉄道 正会員 ○鈴木 健一 正会員 加藤 精亮  
 正会員 堀田 智弘 正会員 川村 大士  
 鹿島建設 フェロー 山野辺慎一 正会員 加納 暢彦

### 1. はじめに

既設鉄道施設の改良工事では、施設を供用しながらの作業となるため、施工空間や施工時間帯の制約を受ける場合が多い。場所打ち杭の施工では、掘削や鉄筋かごの建込みにおいて空頭制限の影響を大きく受ける。掘削については、低空頭下で掘削可能な施工機械の開発などにより合理化されているが、鉄筋かごの建込みについては、杭直上に開口を設けられない場合には、短尺に分割した鉄筋かごを機械式継手により継ぎ足すため、工程の長期化、工事費の増大などの一因となっている。

これら課題を解決するために、鉄筋かごの軸方向鋼材に可撓性を有する鋼材（以下、ストランド）を用いた伸縮可能な鉄筋かごを使用するストランド場所打ち杭工法<sup>1)</sup>を実構造物に適用したので、報告する。

### 2. 工法の概要

本工法は、フレキシブルなストランドによる軸方向鋼材と異形鉄筋で形成された帯鉄筋とを、工場にて回転自由なヒンジ状の結合回転治具(図-1)を用いて組み立てた鉄筋かごにより場所打ち杭を構築する工法である。

この鉄筋かごは軸方向鋼材の可撓性と結合部の回転によって、らせん状に折畳み縮小させることを可能としている。これを縮小状態で現場に搬入し杭孔直上にて伸展させることで、低空頭下で長尺の鉄筋かごを建込み可能となる。軸方向鋼材として高強度鋼材を用いることで鋼材径を縮小し、帯鉄筋の閉合を突合せ溶接とすることで、鉄筋かごの縮小時高さを小さくしている。

### 3. 施工状況

#### (1) 施工概要および鉄筋かご諸元

既設鉄道高架橋を改築するための工事桁の仮橋脚杭に本工法を適用した。施工箇所は既設鉄道高架橋下であり、施工空頭は杭孔直上の3.5mである。運搬経路中の最小空頭は2.6m程度で、鋼管杭施工機械などを搬入できないため、場所打ち杭での施工となった。対象杭は杭径1.2m、杭長7.9mで、鉄筋かごは軸方向鋼材径24.3mm（公称径）、帯鉄筋はD19を150mm、200mm間隔で配置したもので、縮小時高さは1.25mで縮小率は1/6程度である(図-2, 3)。鉄筋かごの径は、帯鉄筋のかぶりが通常の場合打ち杭と同程度(98mm)となるように1004mmとし、軸方向鋼材の純かぶりは結合回転治具の厚みにより128mmとなった。鉄筋かごは伸展時に杭孔の中で回転するため、スペーサーは孔壁接触時の影響が小さくなるよう、鋼板を上下と左右それぞれに丸みを持たせた十字型の形状とし、設計杭径からの離隔は20mm程度とした(図-4)。

#### (2) 鉄筋かごの建込み

鉄筋かごの建込み、伸展は形鋼で組み立てた架台を用いて行った。縮小状態の鉄筋かごを架台にセットする際、伸展途中の鉄筋かごの横ブレ防止と伸展後の鉛直性確保の目的で鉄筋かご天端に設けた上部フレームを架台に水平に固定した(図-5)。鉄筋かごは、かご底部に設けた杭底フレームをウィンチ

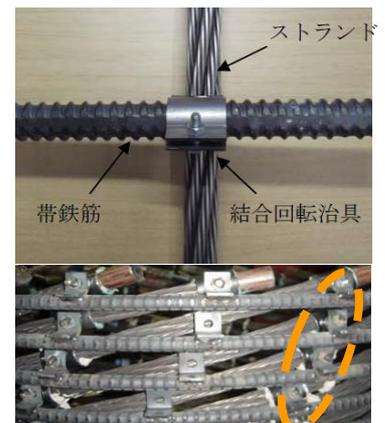


図-1 結合回転治具と取付状況



図-2 使用した鉄筋かご

キーワード ストランド, 鉄筋かご, 場所打ち杭

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 8階 JR東日本東京工事事務所工事管理室 TEL 03-3379-4353

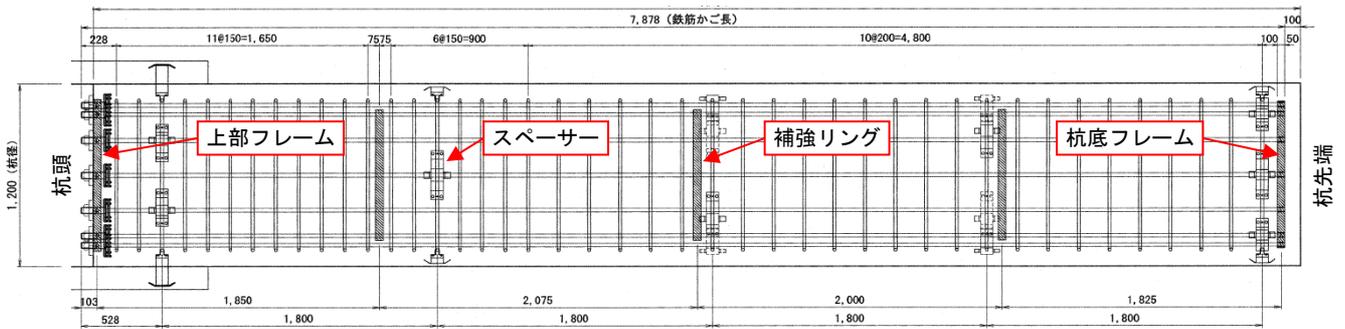


図-3 鉄筋かご製作図

で吊り (図-6), かご天端を固定したままウィンチを巻き下げることで伸展させた。鉄筋かごには引張力等は作用させず自重のみにより伸展させた。伸展速度は 2.6m/分程度とした。

鉄筋かごの架台へのセットは 20 分程度, 建込み (伸展) は 5 分程度であった。従来の短尺鉄筋かごでの施工の場合, 機械式継手 1 段の接続作業に 40 分程度要していたことから, 大いに施工が効率化されたと言える。また, 伸展中, 鉄筋かごが孔壁にひっかかるなどのトラブルは発生しなかった。

伸展完了後は, 所定高さまでかごを吊りおろし, 上部フレームに 4 本の吊り鉄筋を取り付けて固定した。

伸展状況の確認は, 杭底フレームに取り付けた検尺テープにより伸展長を 2 か所以上測定することで行い, 所定長さ伸展していること, 杭底フレームが傾斜していないことを確認した。これを伸展完了時, 鉄筋かごの所定高さへの降下後, 後述のトレミー管設置後にそれぞれ実施した。

(3) コンクリートの打込み

打込みに用いるトレミー管は, 打込み時の鉄筋かごの浮上り・縮小防止のために先端に安定翼を取付けたものを用い, 鉄筋かごの杭底フレームをこれで押さえたうえで, コンクリートの打込みを行った。打込み実験にて確認されたとおり<sup>2)</sup>, 先端から 3m 程度打設したのち, トレミー管の 1m 引上げとコンクリート 1m 程度の打込みを交互に行った。余盛コンクリートは計画打上り面から 90cm 程度打込み, うち 70cm 分をバキュームにより吸引処理した。打込み中, 杭天端のストランドや吊り鉄筋に動きは見られなかった。約 12m<sup>3</sup> の打込みをおよそ 80 分で完了し, 通常の場合打ち杭と大きく変わらない速度で施工できた。

4. まとめ

低空頭下での場所打ち杭の鉄筋かご建込みを合理化する目的で, 鉄筋かごの軸方向鋼材にストランドを用いたストランド場所打ち杭工法を実構造物に適用し, 以下の結果が得られた。

- ・鉄筋かごの伸展は, 2.6m/分程度の速度で行い, 伸展不良等のトラブルなく施工することができた。
- ・従来の短尺かごによる施工に比べ, 施工時間を大幅に短縮できた。
- ・通常の場合打ち杭と同程度のコンクリート打込み速度で施工可能であった。

参考文献

1) 山野辺ら: 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, pp.207-214, 2008.11  
 2) 岩本ら: ストランド場所打ち杭工法における鉄筋かごの縮小・浮上り防止方法, 土木学会第 73 回年次学術講演会, 2018.8 (投稿中)

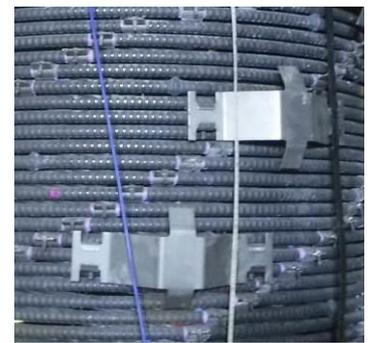


図-4 スペーサー



図-5 架台への固定状況

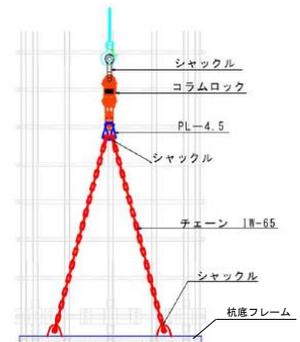


図-6 杭底フレーム吊り状況