

ストランド場所打ち杭工法における鉄筋かごの縮小および浮上り防止方法

鹿島建設(株) 正会員 ○岩本拓也 正会員 本田智昭
 ケミカルグラウト(株) 正会員 島村 淳 非会員 小河宗之
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 堀田智弘 正会員 鈴木健一

1. 目的

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、軸方向鋼材に PC 鋼より線を用いて鉄筋かごの伸縮を可能としたストランド場所打ち杭工法が開発されている¹⁾。本工法の鉄筋かごは、かご全体をねじると PC 鋼より線が螺旋状に変形し、容易に伸縮させることが可能である。また、軸方向鋼材に高強度材料を使用することで、通常の鉄筋かごに比べて軽量化させることが可能である。しかし、こうした特性のため、コンクリート打込み時に鉄筋かごの下端がねじれて縮小したり、かごが浮き上がったたりする懸念があった。これらの対策として、鉄筋かごの下端に変形防止用のウエイトを設置する方法が考案され、実適用されている²⁾が、かごが軽くなる利点が損なわれ、コストが増加するなどの問題があった。そこで、代替工法として、鉄筋かごの杭底フレームをトレミー管で押さえつけながらコンクリートを打ち込む方法を考案した。本報文では、コンクリートを打ち込む施工試験を実施し、鉄筋かごの縮小および浮上り防止効果を確認した結果について報告する。

2. トレミー管の構造

コンクリート打込み時の揚力による鉄筋かごの変形や浮き上りを防ぐため、鉄筋かごの底部に取り付けた杭底フレームを押さえつけることが可能なトレミー管を開発した。図-1 にトレミー管の構造を示す。トレミー管の下端の管は、長さ 2 m、口径 10 インチのトレミー管を改造したもので、鋼管周囲に杭底フレームに当接する安定翼形状の鋼板 4 枚を溶接した本体（テール管）と、その外側に被せた 12 インチの鋼管（スライド管）から構成されている。写真-1 にトレミー管が杭底フレームを押さえつけている状態を示す。杭底フレームは、杭芯部分が正方形に開口し、テール管の安定翼が当接する寸法としており、トレミー管の重量によって鉄筋かごの変形を防止することが可能である。スライド管の安定翼部分にはスリット加工を設けており、テール管に対して 1 m 延伸可能であるため、トレミー管が杭底フレームを押さえつけた状態においても、スライド管が杭底まで延伸し、2 次スライム処理を確実に行うことが可能な構造としている。

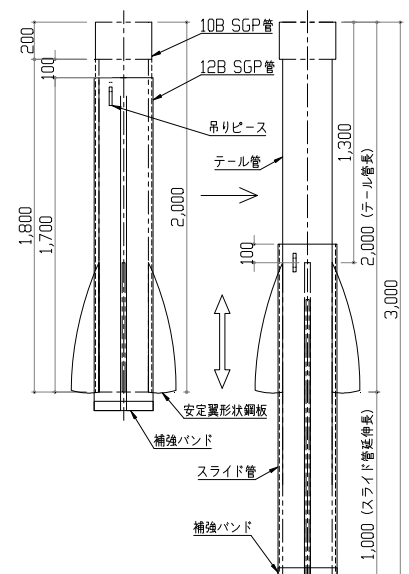


図-1 トレミー管の構造

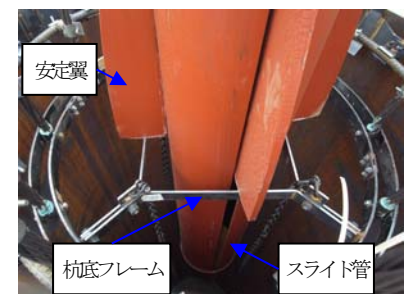


写真-1 杭底フレームとトレミー管

3. 施工試験の概要

開発したトレミー管を使用し、鉄筋かごの縮小および浮上り防止効果、コンクリートの打込みやトレミー管の引上げの方法・手順の確認を目的として、杭径 1.2 m を模した実大規模の施工試験を行った。図-2 に試験に用いた鉄筋かごを、写真-2 に試験状況を示す。掘削孔を模した長さ 6 m、内径 1.2 m の鋼管内にかご長 5 m の鉄筋かごを吊り込み、杭頭部を固定し、かご内部へのトレミー管の建込みと 2 次スライム処理を行った後に、プランジャーが抜ける程度にスライド管を引き上げ、杭底フレームにトレミー管を押さえつけた状態でコンクリートを打ち込んだ。使用したコンクリートの配合は 40-18-20-N である。打込み初期における打上り速度は、通

キーワード ストランド、場所打ち杭、低空頭、トレミー工法

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

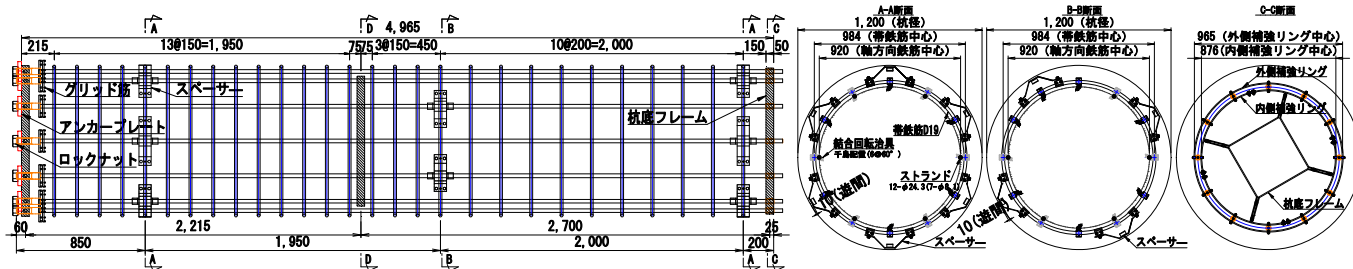


図-2 鉄筋かご配筋図

常の打上り速度である 5～10 m/h よりも大きい速度となるよう、ポンプ車の吐量を設定した。トレミー管の挿入長さは 2 m 以上を基本とし、コンクリート打込み開始からトレミー管が 3 m 挿入されるまで打ち上げ、トレミー管を 1 m 引き上げ、以降同様に杭体約 6 m を打ち上げた。

4. 施工試験における作業状況

コンクリート打込み初期の打上り速度は 19.5 m/h であり、打上り高さ 3.4 m まで（初回トレミー管切離しまで）の平均打上り速度は 14.6 m/h であった。打込みの終盤においては、トレミー管内のコンクリートのヘッドが小さくなったため、コンクリートの吐出が滞りがちであった。杭頭部付近では、孔内水をバキュームホースで排出し、写真-3 に示すようにコンクリート上面の分離したモルタルをバキューム処理しながら打ち上げた。最終打込み高さは 5.89 m であり、全打込み時間での平均打上り速度は 6.6 m/h、ポンプ圧送時間のみから求めた平均打上り速度は 9.8 m/h であった。打込みの際中、写真-4 に示すように鉄筋かごの対角 2 箇所に結束したメジャーによりかご長を測定したが、杭頭仕上げまでの全工程において、測定値に変化はなかった。

5. 解体したかごの測定結果

コンクリート硬化後、杭体を掘り起して鋼管を切断し、写真-5 に示すように対角 2 面のかぶりコンクリートを斫り、鉄筋かごの変形を確認した。ストランドは直線を保っており、鉄筋かごのねじれなどの変形は認められず、鉄筋かご長はコンクリート打込み前後で変化していなかった。帯鉄筋のかぶりを測定したところ、設計値 99 mm に対し、測定値は最小 89 mm、最大 110 mm であった。スペーサと鋼管内径との遊間は 10 mm であり、対角位置のかぶり測定値から帯鉄筋自体の変形はなく、スペーサの遊間の範囲でかごが水平方向に移動しただけであった。コンクリートの充填状況を写真-6 に示すが、杭頭部の支圧板・補強鉄筋の周囲およびかぶり部分へコンクリートが良好に充填されていることを確認できた。

6. まとめ

トレミー管で鉄筋かごの杭底フレームを押さえつけながらコンクリートを打ち込む方法により、鉄筋かごの縮小や浮上りを確実に防止でき、通常の打上り速度（5～10 m/h）での施工に問題がないことが確認できた。

参考文献

1) 山野辺慎一，工藤泰志，吉川正，河野哲也，曾我部直樹，田島新一，小滝裕，木部 洋：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 2) 築嶋大輔，野澤伸一郎，高崎秀明，近藤昭二，高瀬義行，田中良弘：空頭制限用ストランド場所打ち杭の開発と実工事への適用，土木学会論文報告集，No.721/VI-57,pp.105-117，2002.12



写真-2 試験状況



写真-3 バキューム処理



写真-4 鉄筋かご長の測定



写真-5 鉄筋かごの変形の測定



写真-6 杭頭部周囲