

臨海部の鋼管杭打設における連結継手部の性能確保について

鹿島建設(株) 正会員 ○小澤一喜 酒匂智彦 高村 尚 坂梨利男
 鹿島建設(株) 正会員 合樂将三 小林 裕 川畑 勝 工藤匡貴
 (株)横山基礎工事 井上雅弘 森本剛弘
 寄神建設(株) 三好正敏

1. はじめに

臨海部等の軟弱な地盤で仮締切りを行い、大規模な掘削を行う際には、強度、水密性、施工性(引抜き・撤去により現況回復可能)の観点から鋼管杭が広く用いられている¹⁾。鋼管杭は、仮締切工の他にも港湾構造物、橋脚、建築物の基礎工等として多数の施工実績があるが、施工条件によっては、支持地盤分布の把握不足や継手部の土砂閉塞による杭の高止まり、屋外溶接における接合部の品質不良、打設時の鉛直精度不足による継手の接触やこれに伴う水密グラウトの充填不良等、多くの課題が残されている。

本報は、これらの課題のうち、連結継手部の水密性確保に着目した鋼管杭打設時の施工上の工夫について報告するものである。

2. 施工上の工夫

2.1 連結継手の接触・閉塞防止

鋼管杭の連結継手として P-P 形、P-T 形が広く用いられているが²⁾、いずれの継手を用いた場合も杭が打設時に傾斜したり、回転したりすると継手が接触し、継手の変形や破損が生じ、継手部の水密性が失われる。また、変形等が生じなくても継手同士が接触すると水密性確保のために注入するグラウトの充填性が確保されず、結果として水密性を担保することができない。そこで、継手同士の接触や土砂による継手間の閉塞を防止するため、以下の対策を実施した。

1) カuttingツースの設置

鋼管杭の打設時に連結継手管先端部からの砂礫の侵入により継手管が閉塞すると、モルタルジャケットが適切に設置できず、モルタルの充填不良が生じる原因となる。また、継手管内の抵抗増加による杭の高止まりも懸念される。そこで、逆止弁蓋付き Cutting ツース(写真-1)を連結継手に設置し、打設時の土砂の侵入防止を図った。Cutting ツースは現場溶接で連結継手管の最下端部に接続するものであり、杭の打設時には逆止弁が閉じた状態で砂礫の侵入を防止し、隣接する杭(後行杭)の打設時には、継手部の接触により逆止弁が開くものである(図-1)。写真-1 に示す Cutting ツースは $\phi 1,500(\text{mm})$, $t=18$ の鋼管杭の継手管($\phi 165$, P-P 継手)に接続したもので、 $\phi 165$, $t=15$, 逆止弁の幅は $w=116$ となっている。

2) 継手間隔保持材

鋼管杭の打設時に先行杭と後行杭の離隔が適切かつ一定に保たれないと杭が傾き、継手部同士が接触する(いわゆる「競った」状態となる)。そこで、適切な継手間隔、位置において杭の打設を開始し、一定の間隔を

キーワード 鋼管杭, 連結継手管, 間隔保持, 管内洗浄

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島建設株式会社 土木管理本部 TEL 03-5544-2400

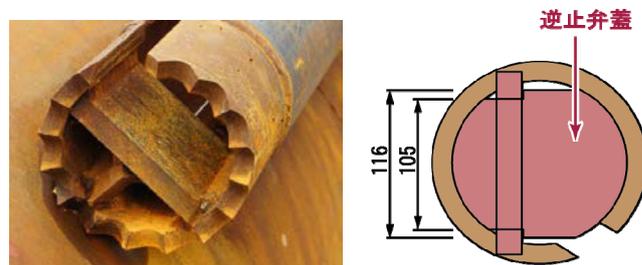


写真-1 Cuttingツース概要

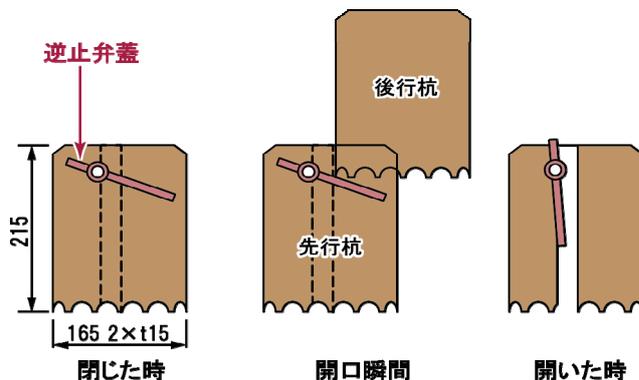


図-1 Cuttingツースの機構

保持できるように杭の継手間隔保持材を採用した。継手間隔保持材は、杭頭部に設置する着脱式の治具であり、杭打設開始時および打設中に継手管が接近し、接触することを防止する機能を有する。写真-2 に示す継手間隔保持材は $\phi 900(\text{mm})$, $t=14$ の鋼管杭の継手管($\phi 165$, P-P 継手)の上部の鋼管杭端部に設置したものである。



写真-2 継手間隔保持材の設置状況

なお、治具は 10mm 刻みに寸法が異なる (55・65・75mm, 図-2) ものを複数作成し、連結継手が接触しない範囲で先行杭と後行杭の離隔の微調整が可能となるようにした。

2.2 連結継手管内の洗浄

鋼管杭の柱列配置により仮締切りを行う場合には、連結継手部の水密性を確保するため、鋼管杭の打設後にグラウト充填を行うことが一般的である。グラウト充填の際に、継手管内の土砂を取り除くことでグラウトが空隙なく充填され、水密性の向上につながる。そこで、以下のような手法で継手管内の洗浄を行った。

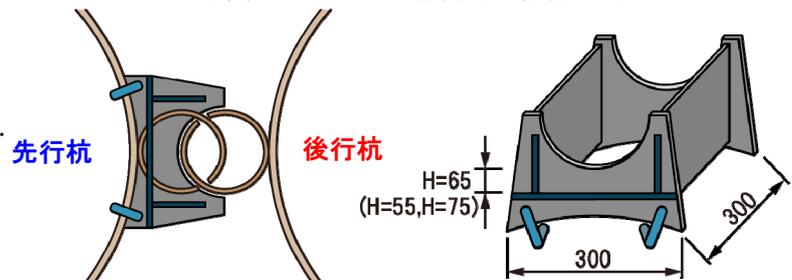


図-2 継手間隔保持材の仕様



写真-4 継手管の排泥口

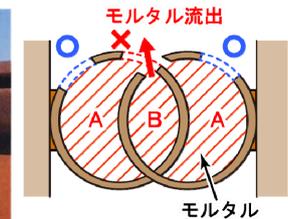


図-3 排出口の位置

1) 泥土排出口の設置

グラウトジャケット設置の際、泥土を取り除くために、継手管内を洗浄する。そこで発生する泥土を排出するため、連結管の上部(打設時に水面上となる位置)に排出口を設けた(写真-4)。排出口から洗浄水や泥土を仮締め切り内部に排出させることで(写



写真-5 継手管内洗浄時の排出状況

真-4)、泥土が継手管上部からオーバーフローし、締切り外部の海域に漏出することを防止することができる。また、グラウト充填の際、図-3 の A 部にはグラウトジャケットを用いるが、狭隘でジャケットの設置が困難な B 部ではジャケットを用いずに充填することも考えられる。そこで、B 部の注入時にジャケットを用いなくてもグラウトの流出がない位置(継手管の重合箇所を避けた位置、図-3 青丸部)に排出口を設置した。

3. まとめ

上述の工夫を適切に組み合わせて連結継手管内の空間を保持することで、継手管内にグラウトが充填され、仮締切り後に十分な遮水性が担保されることを確認した。今後、さらなる工夫を重ねて、臨海部における鋼管杭打設の品質向上、効率化、環境負荷低減を図っていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 山下, 平田, 木下: わが国における鋼管杭設計・施工技術の発展と今後の課題, vol.66, No.3, 土木学会論文集 F, pp.319-336, 2010.
- 2) 鋼管杭・鋼矢板技術協会: 鋼管杭・鋼管矢板の附属品の標準化, 改訂第 10 版 第 1 刷, 2015.