

低空頭制限下での場所打ち杭の施工と先端プレロードの結果

東日本高速道路(株) 正会員 ○藤原 直哉 奈良貞 桜人
 (株)大林組 正会員 齋藤 柊 正会員 榊原 直樹
 (株)大林組 正会員 西村 俊亮 正会員 坪倉 辰雄

1. はじめに

本プロジェクトは、道央自動車道の札幌南 IC から大谷地 IC へ向かう連続高架橋区間約 2.3km の橋梁リニューアル工事である。この区間の交通量は、約 4 万台/日を超え、並走する国道 274 号も約 4 万台/日を超える。そのため、床版取替工事での車線減少は大渋滞の懸念があり、上下線の中央分離部に新たな下部構造を構築し、上部工を拡幅し、現状車線数を確保し施工する必要があった。下部工工事では、既設構造物の空頭 1.8m～7.5m の制限化での施工が求められた。

本報文では、当該工事における空頭制限が非常に厳しい堤防部の橋脚の場所打ち杭の施工と先端プレロードの結果について報告する。

2. 場所打ち杭施工概要

本工事は、堤防内の橋脚の増杭と分離構造である上下線のフーチングを剛結し、脚頭梁を剛結する下部工工事である。場所打ち杭の杭径は 1.2m であり、左岸側は杭長 17m で 8 本、右岸側は杭長 13m で 7 本の配置である。左岸側の構造図を図-1 に示す。

堤防天端から既設脚頭梁までの空頭は 1.8m であるため鋼矢板を用いた仮締切工を行い、場所打ち杭施工に必要な高さ 4.5m を確保するために堤防掘削を行い、図-2 に示す形で施工基面を設けた。掘削機は低空頭下でも施工可能な BG 掘削機（以下 BG-20）を選定し、以下の改造を施した。

- 1) 掘削用バケットの伸縮クレーバーを 8 段に増設
- 2) マスト、オーガー、掘削用バケットの短尺化
- 3) 掘削時機械安定のためのシリンダー設置

施工条件に合わせて改造した BG-20 を写真-1 に示す。掘削では、ケーシングを回転圧入させながら、クレーバーをケーシング内に挿入し、引き上げることで刃先付近の土砂を排土することとした。空頭制限の課題からケーシングは 1.0m とし、鉛直精度を高めるため、堅固な地層に到達するまで各ケーシングに

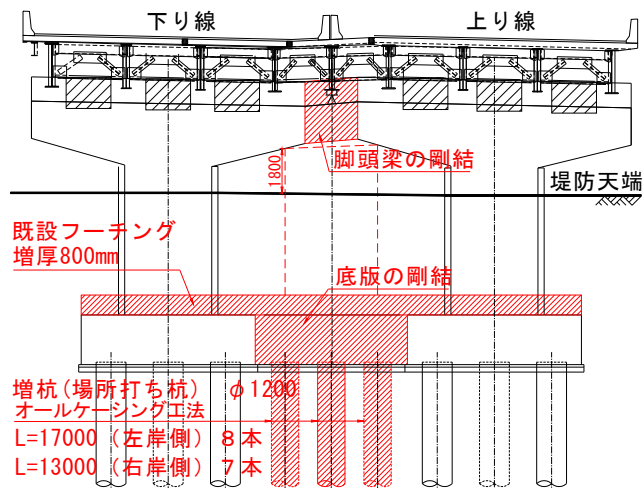


図-1 構造図（左岸側）

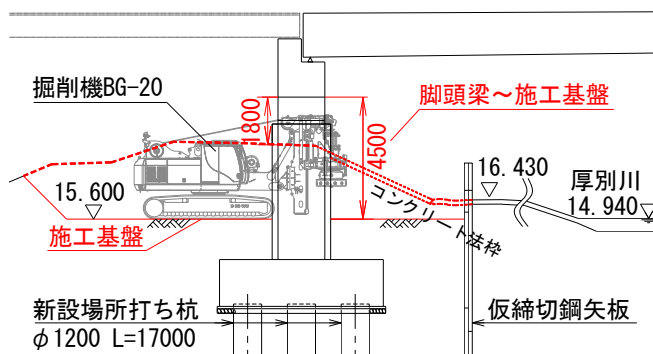


図-2 施工計画図（左岸側）



写真-1 BG-20 改造部

ついて建込み後に傾斜確認を行い、鉄筋籠には図-3 に示すアンテナスパーサーを配筋した。鉄筋籠は 1.5m で、地下水位が高く水中掘削となることから、モルタル注入型の機械式継手を用いて接続した。ま

キーワード オールケーシング工法、先端プレロード場所打ち杭工法、低空頭、BG 掘削機、スライム処理
 連絡先 〒003-0027 北海道札幌市白石区本通 21 丁目北 573 番 4 道央道大谷地 JV 工事事務所 TEL011-802-8656

た、トレミー管が帯鉄筋のフックに接触するのを防ぐため、帯鉄筋にはアプセットバット溶接による継手を採用した。継手施工状況を写真-2に示す。

施工箇所の支持層は、支笏軽石堆積物地層であり、水中掘削時に細粒化し、孔内水に浮遊し¹⁾、先に実施した試験施工より、孔内のスライム処理に時間がかかることが課題となっていた。そこで、掘削完了後に孔内水を水中ポンプにより入替えることとした。また、スライム吸上げに伴う深堀防止のため、杭底より20cm程度上で最終掘削を止めるよう管理した。水替え概念図を図-4、水替え状況を写真-3に示す。

計画工程は掘削3昼夜、鉄筋籠建込1夜、コンクリート打設1昼のサイクルの昼夜施工とした。

3. 先端プレロード施工概要

本工法は、杭先端に取付けた注入バッグに注入材を加圧注入することで杭底に堆積したスライムを排出するものである²⁾。施工概念図を図-5に示す。本工事では、杭の沈下抑制を目的に採用した。

鉄筋籠建込時にモルタル注入及び排出用のホースとスライム排出用のホースを取り付け、コンクリート打設後7日以上(規定では4日以上²⁾)の養生後、杭先端に取付けた注入バッグに注入用ホースから注入材を加圧注入した。排出用ホースから注入材が排出された後にバルブを閉め、両ホースに取り付けた圧力計の平均が規定値の1.0MPaとなる状態を10分間²⁾保持した。

施工管理項目は、注入量、注入圧力、圧力保持時間、スライム排出量と杭の浮上がり量である。注入時は鉄筋籠上部に設置した延長用の鉄筋高さを計測し、頭部変位量が規定値である注入前+5mm²⁾を超えないよう管理した。

4. 施工結果及び水入替スライム処理の効果

低空頭下での施工用に改造したBG-20の採用と水中ポンプを用いた孔内水の入替スライム処理により、計画工程通りに杭施工を行うことができた。

先端プレロードでは、排出側のホースからはスライムは押し出されず、水のみが排出された。この結果から、孔内水の入替スライム処理により、杭先端部のスライムを除去できているものと推察される。

5. まとめ

本工事は、11月～3月の非出水期での施工であり、厳しい空頭制限下で計画工程を順守することが重要

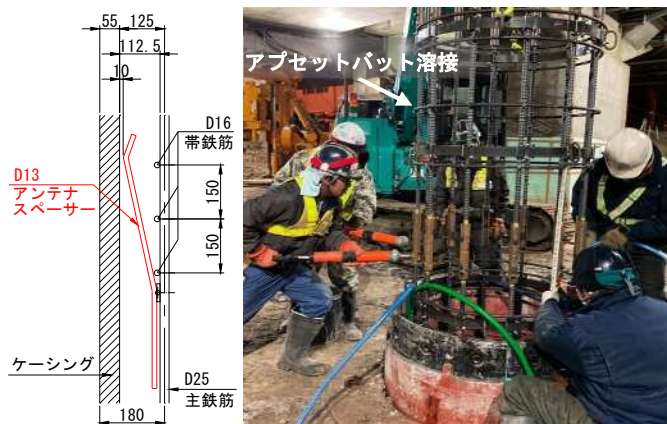


図-3 配筋詳細図

写真-2 継手施工・注入状況

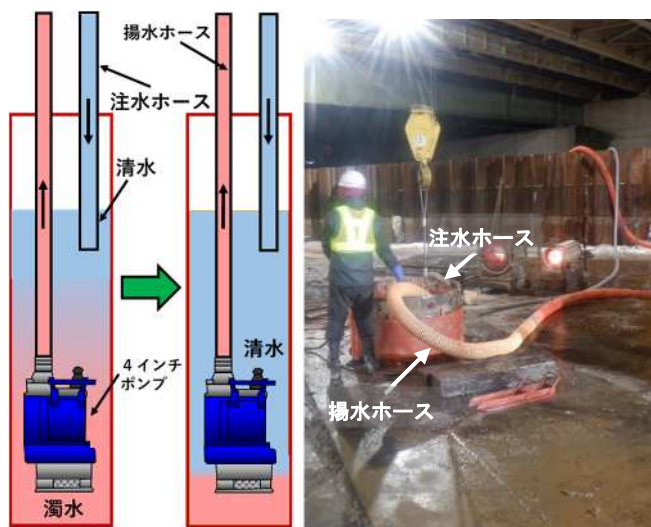


図-4 水替え概念図

写真-3 水替え状況

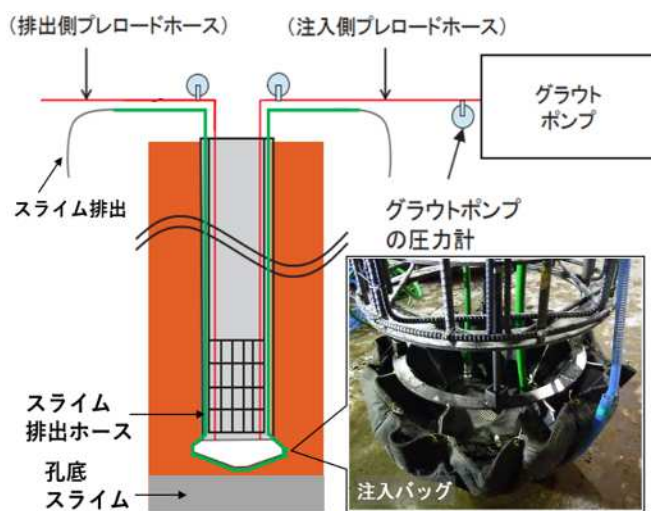


図-5 施工概念図²⁾

課題であった。試験施工やBG-20の改造、杭配筋の工夫により、空頭制限が非常に厳しい堤防部の橋脚での場所打ち杭の施工を実現した。

参考文献

- 1) 一般社団法人 日本建設業連合会：「場所打ちコンクリート杭の品質管理のポイント」2017年6月
- 2) 鉄道ACT研究会：「先端プレロード場所打ち杭工法 技術資料・標準積算資料（第三回改訂版）」2020年3月