

低空頭 4.5m における場所打ち杭の施工

— 国道 20 号線 地整疾風橋耐震 —

東京土木支店

土木工事部

岡部真一郎

概要：国道 20 号線は交通量が約 54 千台/日の主要幹線道路であり，緊急道路としても重要な役割を果たしている．当工事は一級河川の平等川に渡河している国道 20 号線の疾風橋において，耐震補強と河川改修対応のため，上部工を供用したまま橋脚を作り替えるものである．

Key Words：低空頭，場所打ち杭，オールケーシング

1. はじめに

当工事は橋脚を作り替えるために上部工を鋼製ベントに受け替えた後，上部工を供用したまま上部工下の低空頭 4.5m にて，場所打ち杭の施工を行ったのでその施工実績を報告する．施工箇所と施工状況を写真-1と写真-2に示す．



写真-1 場所打ち杭施工箇所



写真-2 場所打ち杭施工状況

2. 工事概要

2.1 全体工事概要

工事名：疾風橋耐震その2工事

発注者：国土交通省 関東地方整備局 甲府河川国道事務所

施工者：株式会社ピーエス三菱 東京土木支店

施工場所：山梨県笛吹市石和町広瀬地先

工期：平成24年9月28日～平成27年3月31日

主要工事数量

- ・工場製作工（支承撤去設置受台製作工）：1式
- ・橋梁支承工：1式
- ・構造物撤去工：1式
- ・橋梁下部工（RC橋脚工・上下線各1基）：1式
- ・仮設工：1式



岡部真一郎

2.4 施工・品質要求事項

工程管理：渇水期施工で工期に限りがあるため、1本あたりに要する施工日数を2日以内にする必要がある。

品質管理：土木工事施工管理基準において、全計測値が規格値を満たす必要がある。管理基準を表-1に示す。

表-1 場所打ち杭管理基準一覧

項目	規格値	社内規格値
基準高	±50mm	±40mm
根入れ長	設計値以上	設計値以上
偏心量	100mm以内	80mm以内
傾斜	1/100以内	1/125以内
杭径	設計径-30mm以上	設計径-24mm以上

2.5 工法選定

当初計画はリバース工法であったが、低空頭において坑内水頭差を確保するには地下水位を低下させるディープウェル等の補助工法が必要であり、掘削地盤の最大礫径が杭径の1/3以上でもあったために施工不可能と判断した。深礎工法も考えられたが、リバース工法と同様に地下水位を低下させる補助工法が必要であるとともに、掘削に1本当たり6日程度を要するために工程上からも採用不可と判断した。

工法としてはオールケーシング工法を採用することとなったが、低空頭4.5mに対応する使用機械を選定する必要が生じ、低空頭に対応した据置式掘削機と特殊自走式掘削機を比較した。比較表を表-2に示す

据置式は掘削機自体の重量が軽く、掘削能力不足による歩掛悪化と施工費増加が考えられたとともに、施工精度の確保も難しくなることが考えられたため、特殊自走式掘削機を採用することとなった。

表-2 低空頭対応オールケーシング工法比較

		据置式(マイクロ全旋回工法)	自走式(低空頭スライト工法)
機械概要			
主要緒元	回転トルク	485.9kN・m(49.6tf・m)	1,180kN・m(120tf・m)
	圧入力	614.2kN(62.7tf)	825kN(84tf・m)
	引抜力	931.0kN(95.0tf)	1250kN(128tf)
	装備重量	約9tf	約60tf
	圧入反力	カウンターウエイト	自重
	移動方法	キャタピラー脱着式	自走

3. 施工計画

3.1 施工フロー

場所打ち杭の施工フローを図-4に示す。

施工手順は一般的なオールケーシング工法と同じであるが、ケーシング建込み、掘削、鉄筋かご建込みに工夫が加えられている。ケーシング建込みはグラップルにより横方向から行っている。

掘削はブームを立ててハンマーグラブを吊り下ろす事が出来ないため、ブームをスライド装置に改良している。

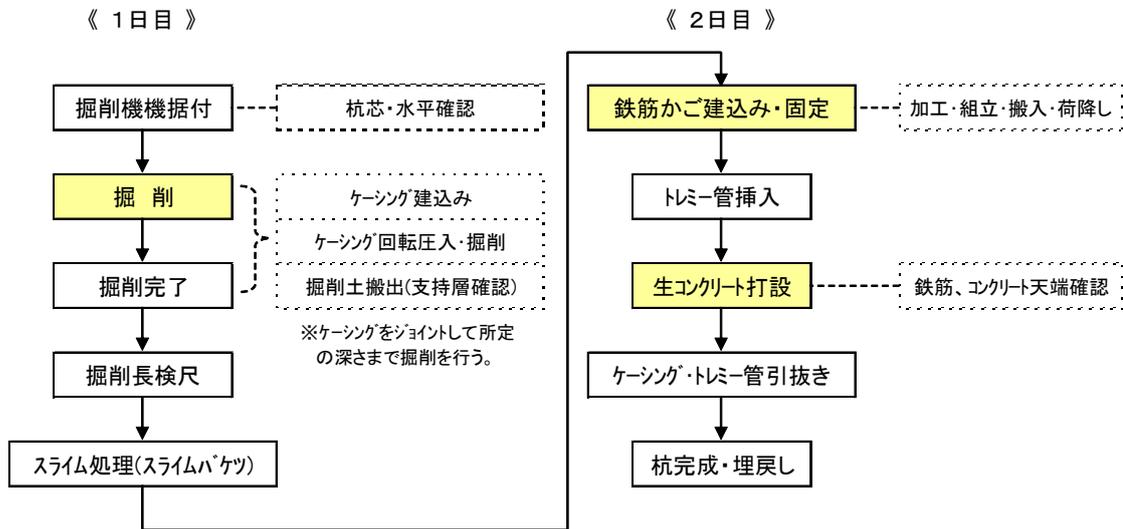


図-4 施工フロー図

3.2 準備工 (地盤改良)

既設橋脚撤去において約 2.0m を掘削した後に埋め戻しているため、全装備重量 60t の掘削機に対する地耐力が低下した。場所打ち杭施工時における掘削時の安定を確保することが杭の品質確保に直結すると考えられたため、施工基面に敷き鉄板を敷設するとともに、地表面から 1.0m の地盤をセメント系改良材にて改良を行った。

3.3 掘削

掘削はハンマーグラブにて行うが、低空頭であるためにハンマーグラブも短尺となる。短尺となることにより自重が軽くなるために掘削能力が低下し、硬質な土質においては掘削が不可能となる場合がある。また、本工事は地下水位が高いため、水の抵抗による掘削能力の低下も発生する。

本工法はハンマーグラブを構成する部材を厚くすることで自重を重くするとともに、落下時の水切りを良くするような形状としており、短尺なハンマーグラブにおける掘削能力の向上を図っている。ハンマーグラブの形状を図-5に示す。

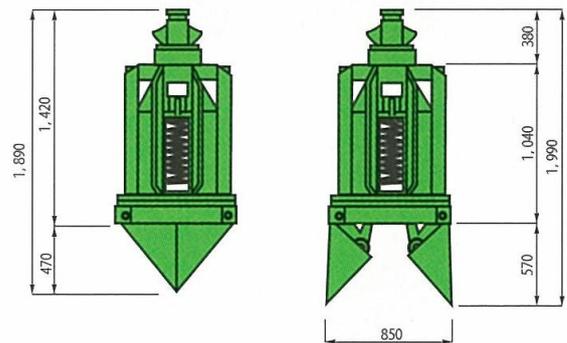


図-5 ハンマーグラブ

ケーシングも 1.5m の短尺を使用し、掘削地盤に対して切削圧入することが出来ない場合に、ハンマーグラブをケーシング内に入れることを可能としている。

3.4 鉄筋かご建込み

当工事の場所打ち杭における鉄筋かご長は 8.59m であり、当初は圧接による継手を設けて最長 4.0m の鉄筋かごで計画されていたが、低空頭 4.5m においては吊り代等を考慮して最長 1.5m とした。継手は工程と品質管理の問題から機械継手とし、主筋全数を同時に突き合わせる必要があるため、接続部のスリーブ内にグラウトを注入する FD グリップの M タイプを使用した。鉄筋かごの形状を図-6に示す。

5. むすび

本工事は、上空制限 4.5m と高地下水位のために場所打ち杭には非常に難しい施工条件であるとともに、工程管理と品質確保に対しても問題解決が要求された。しかし、低空頭オールケーシングスライド工法を採用することで無事に場所打ち杭の施工を完了させることができ、玉石混じり砂礫層の掘削における品質確保の心配に対しても、掘削能力の高さから十分な品質を確保することができた。

今後の類似した工事が多く発注されると考えられるため、この実績が少しでも参考になれば幸いである。