

場所打杭の施工について

高橋建設株式会社

櫻井秀治

CPDS 126420

1. はじめに

本工事は、清水区に流れる庵原川に（仮称）つばめ橋の橋台下部工及び護岸工事を施工する工事であり、河川渇水期間内に橋の完成と、河川下流に架けた仮設橋の撤去を行う工事であった。右岸側での施工では、現道上（清水富士宮線）での架空線の高さ制限により特殊機械による場所打杭の施工（低空頭スライド工法）になっていたため、特殊機械の確保に努めました。また、上部工と仮設橋の撤去は他業者による施工になっていたため、工程等の調整を密に行うとともに工期内での完成と無災害で工事を終えるよう努力しました。

そして、今回は特殊機械による場所打杭（低空頭スライド工法）の施工と、その際に作業工程の短縮を図った工夫を報告します。

2. 工事概要

・工 事 名	平成26年度 清県道 第2号（主）清水富士宮線 （仮称）つばめ橋下部工工事			
・工 事 箇 所	静岡市清水区伊佐布地内			
・工 期	平成26年9月19日～平成27年7月13日			
・発 注 者	静岡市長 田辺信宏			
・工 事 内 容	工事延長	L=44.20m	橋 梁 下 部 工	2基（逆T式橋台）
	橋 長	L=21.30m	場 所 打 杭 工	10本（φ1000mm）
	橋 幅	L=8.20m	護 岸 工	257m ² （ﾌﾞﾛｯｸ積等）
			付 帯 施 設 工	1式

位置図



詳細図



3. 施工フロー

※右岸側の施工をする時の河床幅を確保するため左岸側より施工を行いました。

準備工

事前測量
官民境界確認

A L 橋台工



(10月)
準備工



(11月)
左岸
・場所打杭工



(12月)
左岸
・橋台躯体工

AL橋台工

構造物撤去工
(河川拡幅)

護岸工
(河川拡幅)

仮設工

AR橋台工

(1月)

左岸

- ・橋台躯体工
- ・既設ブロック積取壊工
- ・ブロック積工
- ・石積工



(2月)

右岸

- ・仮設盛土

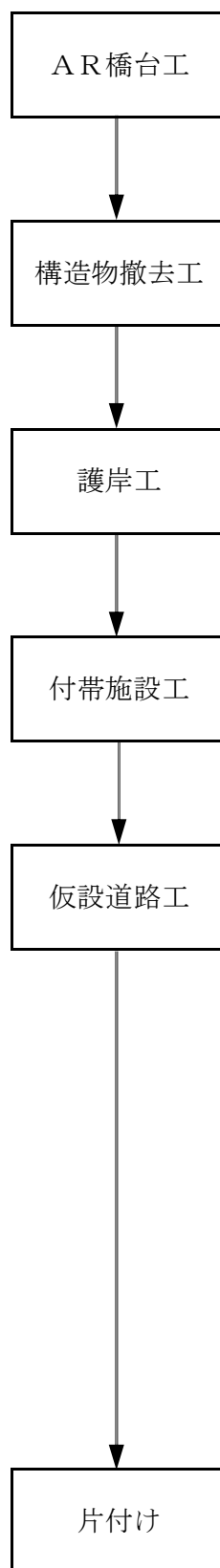


(3月)

右岸

- ・場所打杭工
(低空頭スライド工法)





(4月)

右岸

- ・橋台躯体工
- ・既設ブロック積取壊工
- ・ブロック積工
- ・石積工



(5月)

- ・付帯施設工
- ・仮設道路工



完成

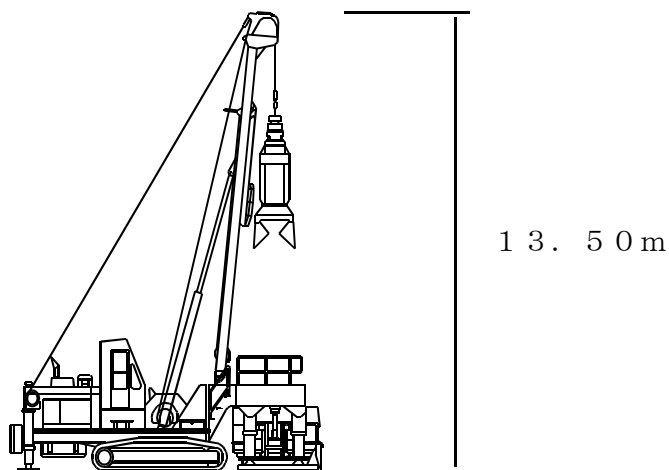
4. 場所打杭（低空頭スライド工法）

・ 工 法 概 要

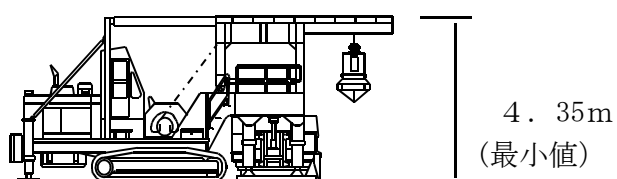
オールケーシング工法（全回転式） 低空頭スライド工法は、従来の全回転式自走型のタワー部を改良し、ハンマークラブを高い位置まで巻き上げずに排土ができるように改良、上空制限のある場所でもケーシングチューブの短尺物（ $L=1.0\text{m}\sim 1.5\text{m}$ ）を組み合わせ地上高（ $H=4.5\sim 5.0\text{m}$ ）の場所でも掘削作業が可能とした工法で、クレーン等を使用せずに施工を行う方法です。

低空頭スライド工法はオールケーシング工法全回転式をベース機としているためケーシングチューブを 360° 回転・圧入ができ、N値の低い地層ではケーシングチューブ内をハンマークラブで掘削を行わなくてもケーシングチューブを圧入する事ができるため地山の地層を乱す事なく掘削が行えます。

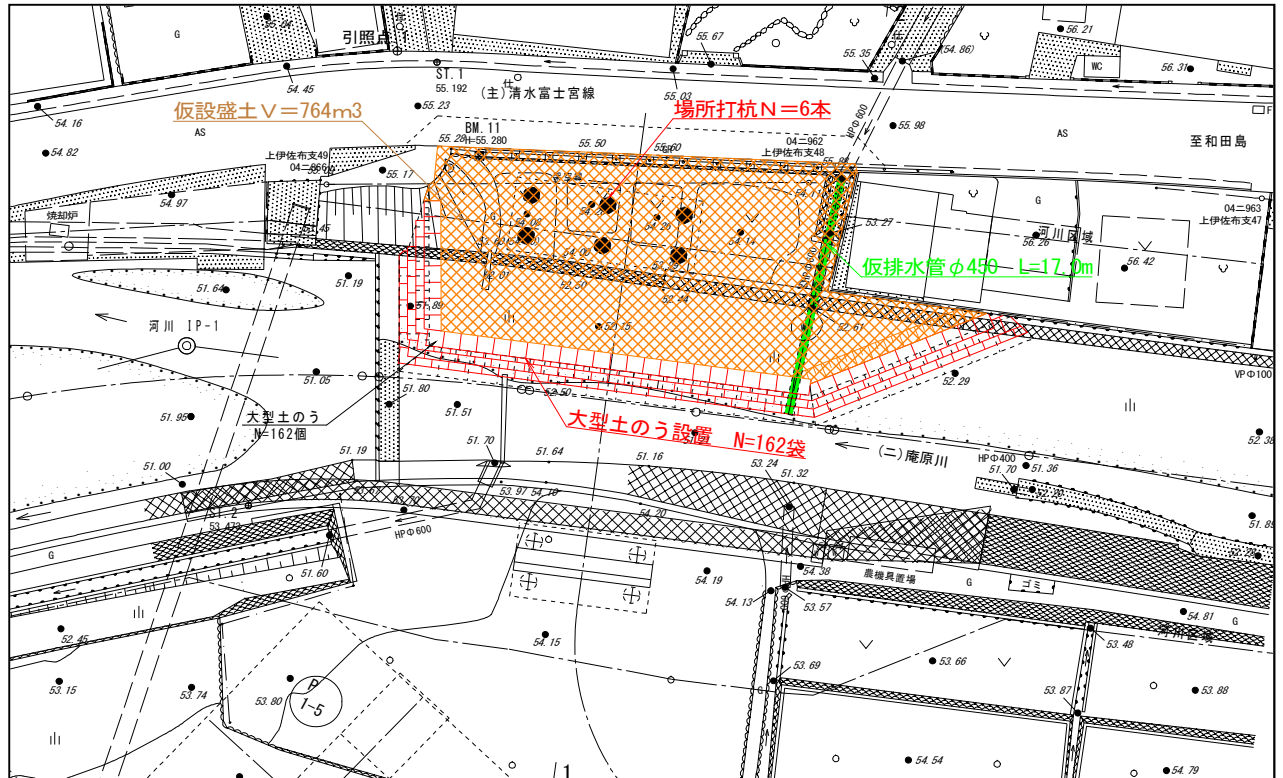
オールケーシング工法（全回転式） 自走型 KB-1500R



オールケーシング工法（全回転式） 自走型 低空頭スライド工法



施工平面図



機械セット状況



※架空線と機械上部との離隔が
50cm程しかありません。



H=5.50m



※限られた作業スペース内で、
現道（清水富士宮線）に機械が
はみ出ないように細心の注意を払いました。

施 工 方 法

① 杭芯セット



② ケーシング建込（回転・圧入）



(ケーシング 1.0m/本)

③ 掘削・排土



(バケットは0.3～0.5m³の排土量)

④ 鉄筋籠挿入



⑤ トレミー管設置



⑥ コンクリート打設



ポンプ車による打設



⑦ 出来形管理（検尺）



⑧ トレミー管撤去



⑨ 施工完了



⑩ 埋戻し



※当現場での施工状況が施工業者のHPで動画にてアップされました。

http://www.uedakikou.co.jp/industrial/industrial_slyde.html

5. 作業工程を短縮するために

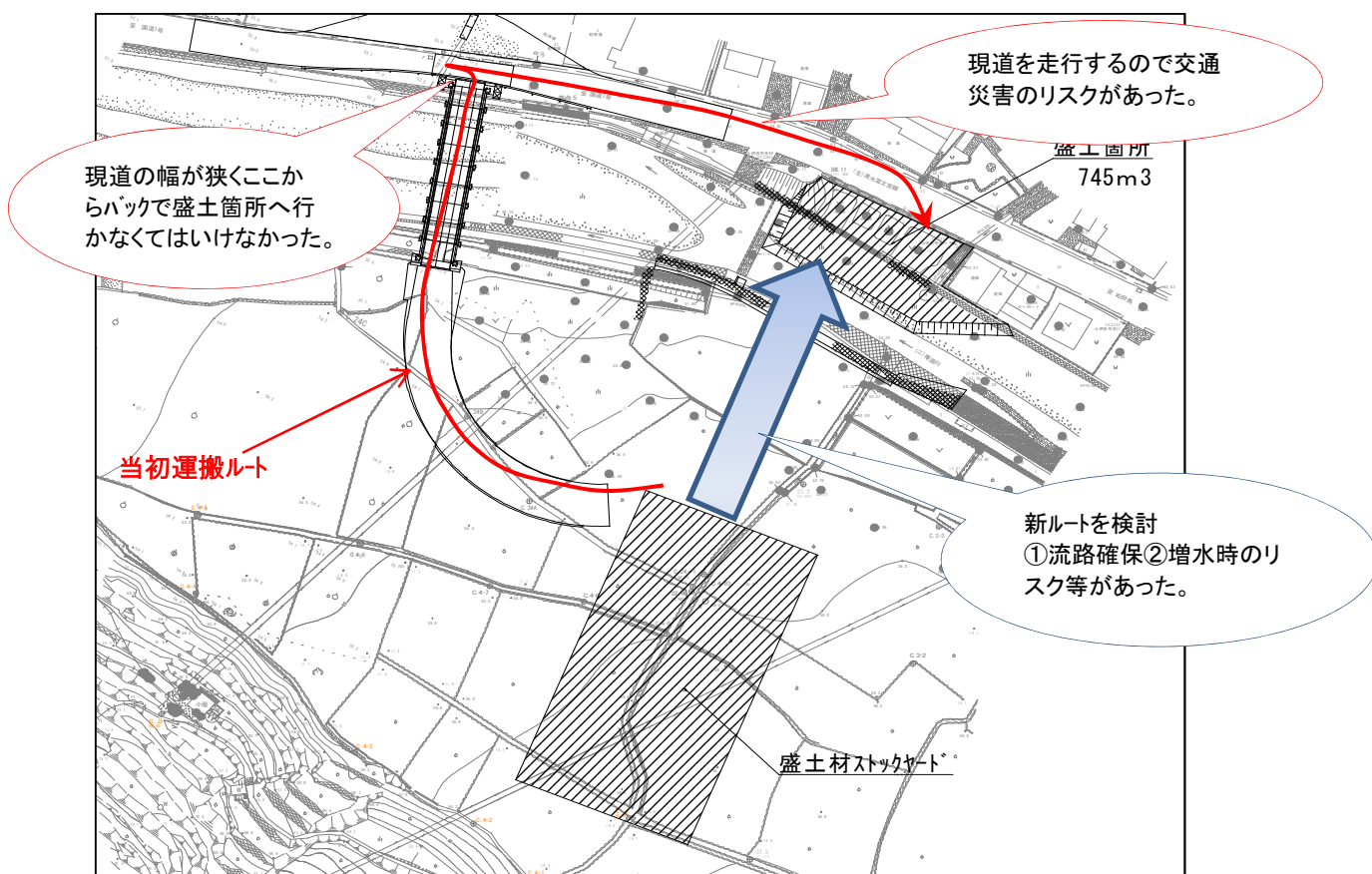
冒頭でも記載しましたが、本工事では河川増水期間内（5月末まで）に橋の完成をするという課題に対して作業工程の短縮にさまざまな工夫を行いました。

そして右岸側での場所打杭の施工では以下の事を実施しました。

①作業ヤード工の盛土施工での工夫

盛土材は、現場内にストックしてあるものを使用することになっており、当初の計画では現道側より盛土材を運搬する予定でしたが、1日の盛土材運搬量を増やすのにダンプトラックの台数を増やしても施工サイクルとしては上がらないため、河川内に運搬通路を作ることで盛土材の運搬距離が大幅に短縮されるとともに、現道での交通災害も回避されるので採用しました。

平面図



①瀬替え



②流路確保



③運搬通路設置



④盛土材運搬

検討結果

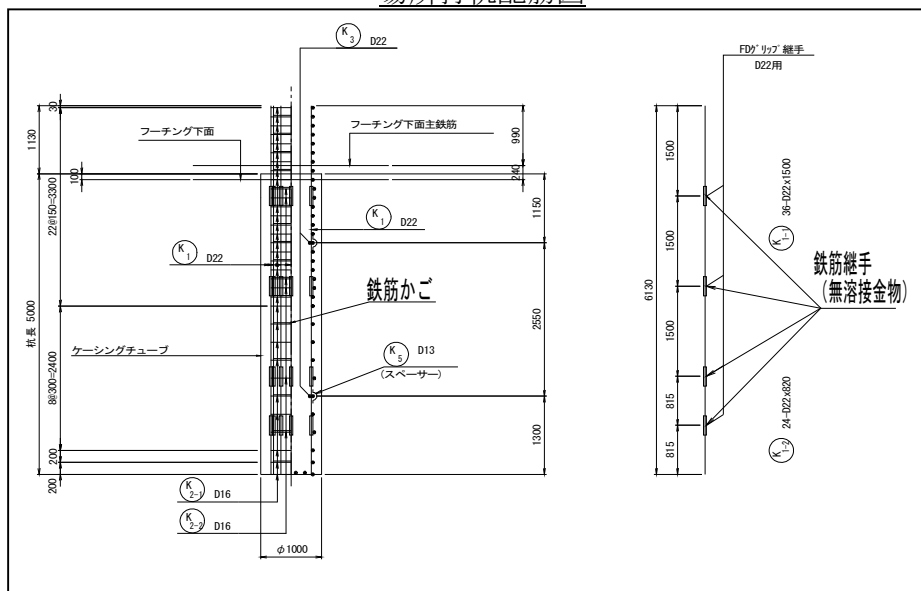
ルート	距離	運搬車両	時間（平均）	日数	危険等のリスク
当初ルート	約200m	10 t × 2台	20分/回	5日	場合により交通規制も伴う。
◎ 新ルート	約50m	10 t × 2台 4 t × 1台	10分/回	3日	河川増水時は運搬不可。

※盛土材運搬時は天候にも恵まれ新ルートでの運搬により2日間短縮に成功

②鉄筋かごの継手による工夫

低空頭スライド工法での鉄筋かごの建込は、無溶接金物による継手になっており、設計ではグラウトモルタル材による継手の接合となっていた。

場所打杭配筋図



作業工程の短縮のために協力業者さんと協議をした結果、施工手順での簡略化は難しく、掘削地山次第では施工進捗が逆に落ちてしまうとの懸念があった。そこで、無溶接金物の硬化材をグラウトモルタル材からエポキシ樹脂材による固定（ねじ節鉄筋継手）に変更して、作業工程の短縮を図った。

モルタルグラウト材による継手



エポキシ樹脂材による継手



イメージ図

ねじ節鉄筋継手について（エポック継手）

ねじ節鉄筋継手は、ネジテツコンをカプラーとエポキシ系の樹脂グラウト材で接合する継手です。このグラウト材には即硬化があるためロックナットが不要になり、作業性やコストを削減できます。また、ガス圧接継手施工のように大がかりな施工具や機械も使用せず、熟練した施工技術も必要としません。注入方式においては、最新の技術であるダブルカートリッジ方式を採用しました。

※メーカーHPより引用

このことにより、エポキシ樹脂材による継手は、モルタルグラウト材に比べ、材料の硬化時間が速く即効性があるため、次工程にもスムーズに行くことが可能であることが分かった。ちなみに、養生時間の比較では、グラウトモルタルでは約24時間、エポキシ樹脂モルタルだと約50分であった。

作業工程による比較

当初	準備工	①	①	②	②	③	③	④	④	⑤	⑤	⑥	⑥	片付け、機材搬出				
	試験杭																	
															○施工本数			
実施	準備工	①	①	②	②③	③	④	④⑤	⑤	⑥	⑥	片付け、機材搬出						
		試験杭																

ポキシ樹脂による継手施工により作業工程を3日短縮

品質管理



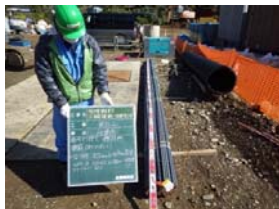
試験施工の実施



引張強度試験

引張強さ（強度） 581N/mm²

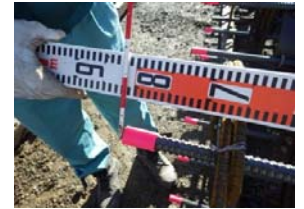
施工状況



シコ搬入



鉄筋かご組立



継手施工状況



6. おわりに

今回の工事では、限られた期間内でいかに効率よく施工ができるかが争点となりました。最終的に作業工程の短縮には上記の報告以外に、早強コンクリートの使用のほか、浮き型枠によるコンクリート打設、流用土の有効活用等行い、渇水期間内で橋を完成することができました。今はさまざまな情報の共有ができる時代になっているので、個々の技術力向上のためにも情報の目を輝かせていかなければと思います。最後に、工事を行う際に協力してくれた地元自治会と、各々の協議に応じてくれた発注者さま並びに情報を提供して頂いた協力業者さまに感謝を申し上げます。