

桁下上空制限箇所における親杭打設工法について

株式会社 グロージオ

藤田 一臣

技術者番号 249828

【工事概要】

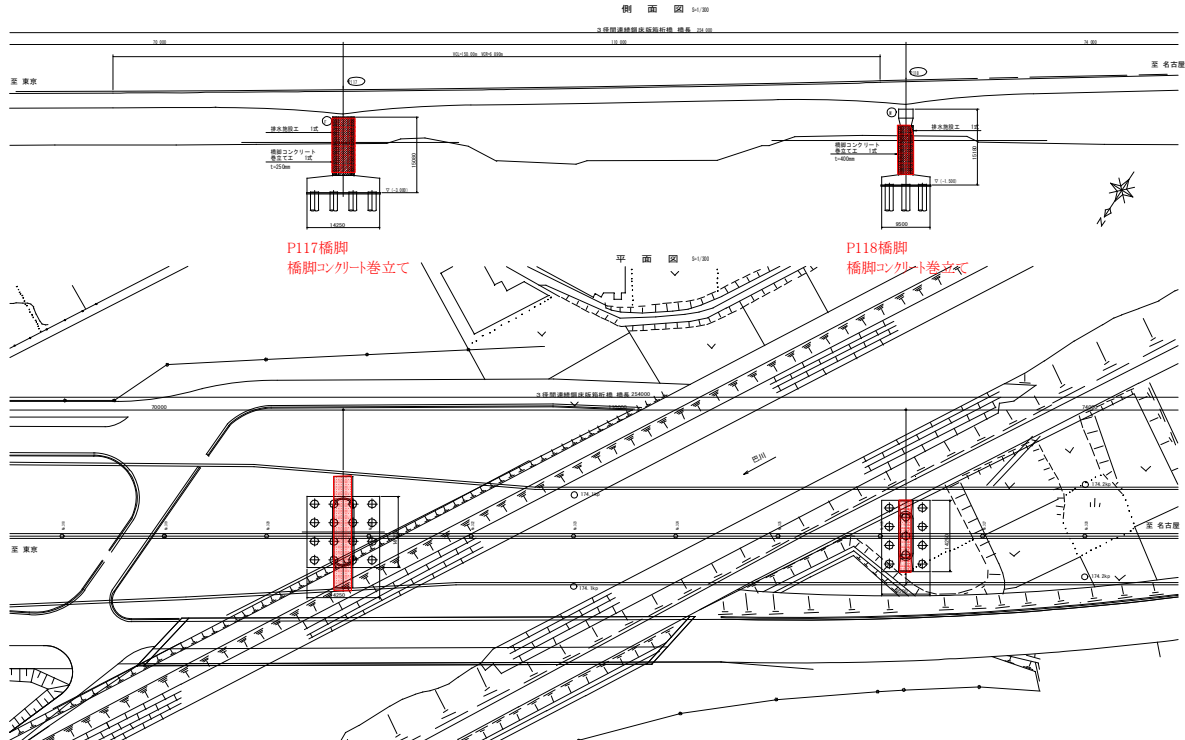
工事名 : 令和元年度 1号静岡BP中部橋梁補強工事
工事場所 : 静岡県 静岡市清水区長崎～静岡市葵区大岩 地内
工期 : 令和 元年 9月 13日 ～ 令和 2年 6月 30日
発注者 : 国土交通省 中部地方整備局 静岡国道事務所

工事内容 : 橋梁保全工事(東名巴川高架橋)	橋梁保全工事(城北高架橋5)
橋脚巻立て工	橋脚巻立て工
橋梁附属物工	橋梁附属物工
排水構造物工	排水構造物工
防護柵工	縁石工
石・ブロック積(張)工	防護柵工
構造物撤去工	区画線工
仮設工	構造物撤去工
	仮設工

- ・ 本工事は、国道1号静岡バイパス長崎地区の東名巴川高架橋にて、耐震補強の為、橋脚の巻立てを行い、大岩地区の城北高架橋5にて橋脚巻立て及び橋台の沓座の拡幅を行う工事です。

平面図・側面図(長崎地区:東名巴川高架橋)

補修一般図(その1)
(巴川渡河部)

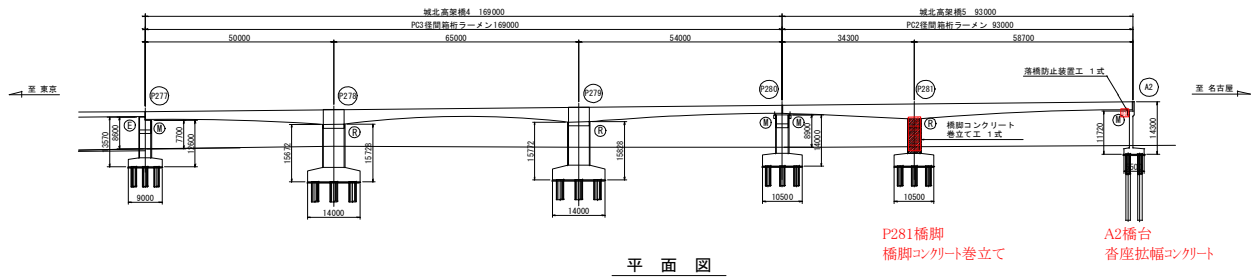


平面図・側面図(大岩地区:城北高架橋5)

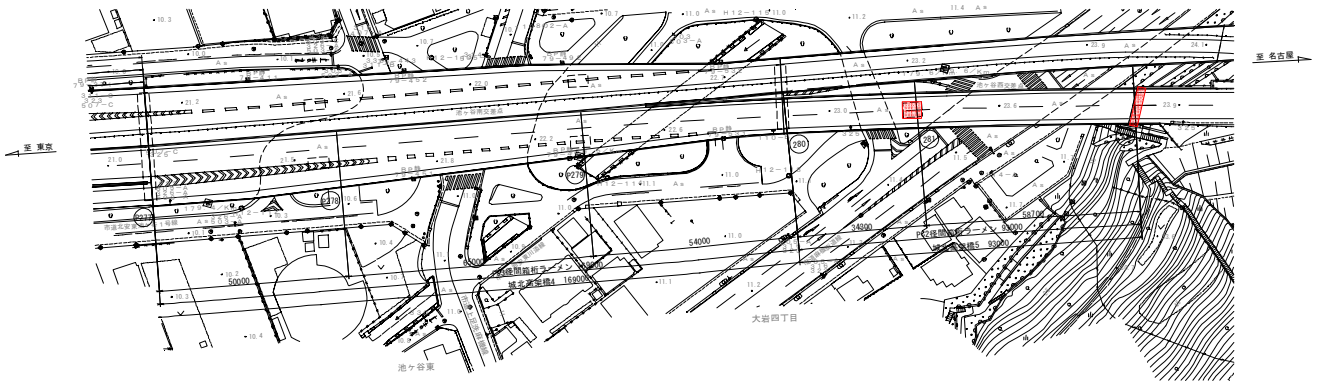
全体一般図
(P277~A2)

S=1:500

側面図



平面図



橋脚巻立て工 施工状況写真(長崎地区:東名巴川高架橋 P117橋脚)

着手前



作業土工 床掘り



足場組立て



下地処理(WJ工法)



鉄筋組立て

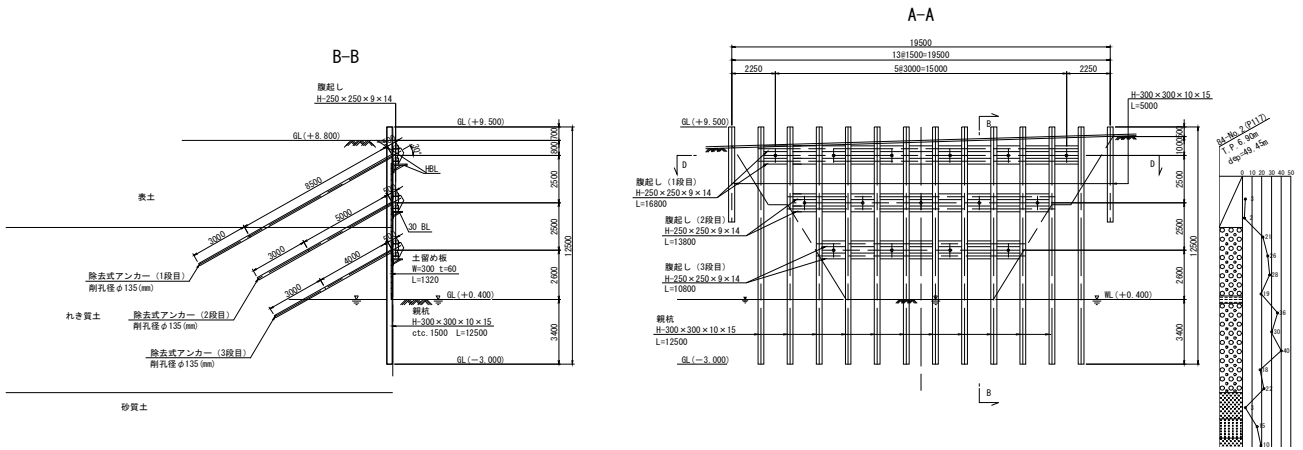


橋脚コンクリート巻立て完了

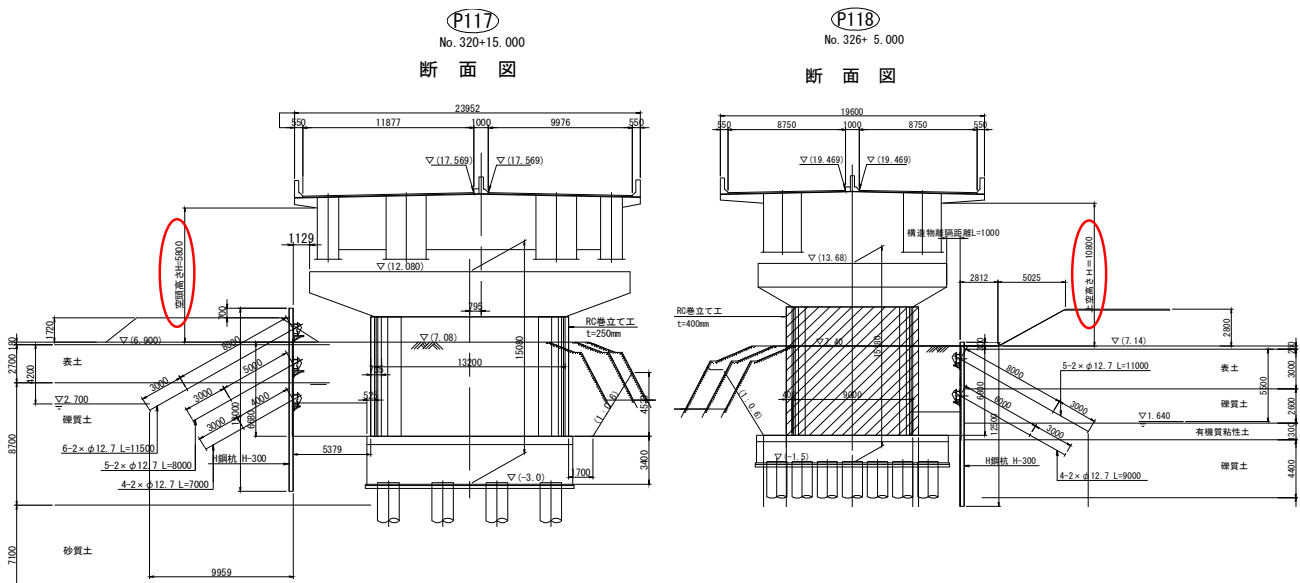


【現場の特徴と問題点】

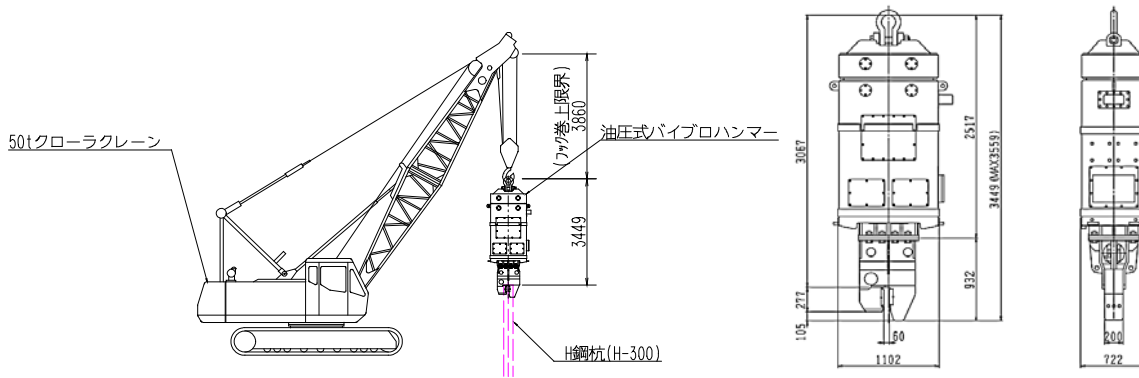
- ◆特徴
 - ・東名巴川高架橋の仮設工について、橋脚巻立ての施工を行うにあたり、掘削・床掘り深さが7.0m以上有り、掘削影響範囲が国道1号バイパスの側道に近い為、側道側は親杭横矢板工法で土留めを行う設計でした。
 - 親杭横矢板工法は、H鋼杭(H-300)L=12.5mを打設し、掘削に伴い横矢板を設置し所定の深さ毎に、切梁・腹起し・除去式アンカーを設置することになっていました。



- ◎問題点
 - ・国道1号バイパス本線の桁下にH鋼杭(H-300 L=12.5m)を打込む設計となっていますが、P117橋脚は、現況地盤から橋梁地覆までの上空高さがH=5.8mしかありませんでした。(P118橋脚も、現況地盤から上空高さがH=10.8mしかありませんでした。)
 - また、下部工との離隔が2~6m程度の場所もある為施工に当たっては、アンカー設置位置も問題でした。



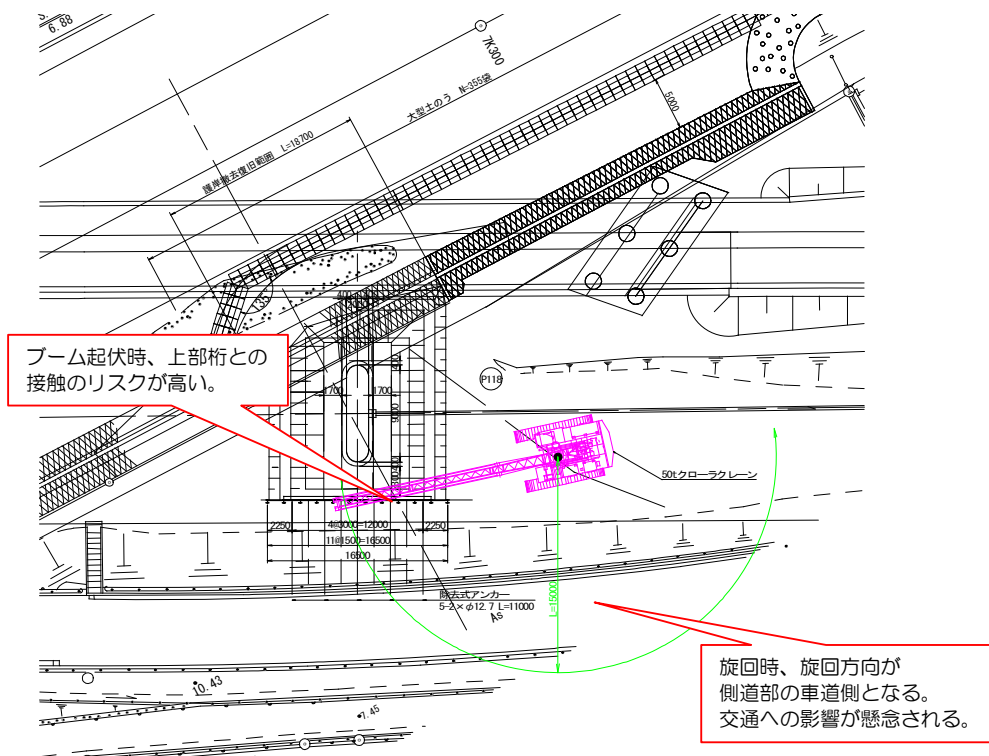
当初設計での工法では、50tクローラークレーン+油圧式バイプロハンマでの施工で考えられてましたが、油圧式バイプロハンマだと、H鋼杭の頭部をチャックで掴み施工を行う為、H鋼杭+機械自体の長さが上空のクリアランスに影響してしまいます。(下図参照:バイプロハンマ杭打機 235kw H=3449mm) さらに、50tクローラークレーンのブーム、吊りしろ等を考えるとP117橋脚では、空頭高さがH=5800しか無い為、施工は不可能でした。



当初設計による施工イメージ図(50tクローラークレーン+油圧式パイロハンマ)

油圧式パイロハンマ 235kw

また、P118橋脚で当初設計通りの施工で考えた場合、側道や上部の桁が支障となり、50tラフタークレーンでの作業で旋回やブームの起伏等身動きがとりづらく施工が困難でした。
 下図の施工イメージ図のとおり、側道部の第三者交通の影響や既設構造物との接触のリスクが高い為、親杭の打込み工法の変更を行う様になりました。



P118橋脚施工イメージ図

【施工時の対応策と結果】

○対応策 ①H鋼杭(L=12.5m)を継杭に変更

現況地盤から橋梁地覆までの上空高さが、P117ではH=5800、P118橋脚ではH=10800となっている中で、そもそもH鋼杭L=12.5mは入らない為、H鋼杭を分割することとし、継手を設けました。

各段毎の仮設土留アンカー位置に、腹起しや腹起し受けブラケットを親杭に設置する為、その箇所干渉しない様に考慮し、H鋼杭の継手位置・箇所を割り付けました。

P117橋脚：3本継杭（上から3.1m+4.7m+4.7m）

P118橋脚：2本継杭（上から6.0m+6.5m）

②施工機械の変更

【当初設計】

50tクローラークレーン+油圧式パイプロハンマ

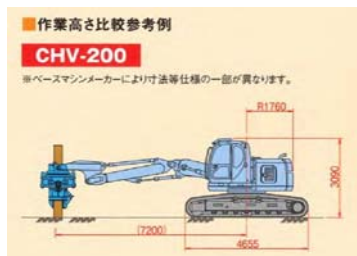
【設計変更】

CHV工法(自走式低空頭型パイプロハンマ:0.8m³級)

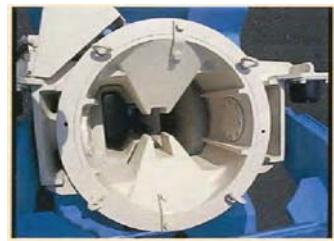
P117、P118橋脚共に、施工方法をCHV工法に変更しました。下図のとおり、桁下での施工はベースマシンが入る寸法が有れば施工可能であった為、この工法を選定しました。

(今回工事では、CHV-200という機械を使用。ベースマシンは0.8m³級バックホウ)

また、CHV工法であれば、H鋼杭の中間をチャックで掴む為、H鋼杭自体の長さが上空高さをクリアできていれば施工可能となります。



CHV-200参考例



センターホール構造

□施工方法

所定の位置に親杭(H-300)を打設する為、定規を設置し、通り芯・ピッチ等の位置を確認します。

4.9tクローラークレーンにて親杭(H-300)を吊込み、CHV-200でチャッキング後、打設箇所まで自走します。打設中、通り、垂直度及び根入れ長を随時確認しながら打設します。



親杭(H-300)吊込み、チャッキング状況
(4.9tクローラークレーン使用)



親杭(H-300)打設状況
(CHV-200、0.8m3級バックホウ使用)

- 結果 P117、P118両橋脚共、上部の桁が支障となる、又、ヤードが狭く非常に施工が困難な箇所では有りましたが、既設構造物等との接触事故は無く、無事に施工を行うことができました。



P117橋脚 土留・仮締切工 施工完了

■CHV工法(自走式低空頭型パイプロハンマ工法)のメリット・デメリット

・メリット

- ①最低限ベースマシンが入れるクリアランスさえ有れば、施工が可能。
(H鋼杭等の長さ自体が干渉する場合は継手を設けて対応)
- ②施工時の振動、騒音等は他の後方に比べ極めて少ない。
- ③他の工法では、50t以上クラスのクレーンを使用する為、広大な作業スペースを必要とするが、それに比べCHV工法ではベースマシンと吊込み用のクレーンのヤードが確保できれば施工可能。

・デメリット

- ①特殊な工法の為、機械を所有している会社、施工業者は非常に少ない。
- ②ベースマシンが打設箇所付近まで自走し作業を行う為、打設箇所からベースマシンのブームが届く範囲内は自走する為の作業足場が必要となる。(杭を垂直に打設する為、足場は出来るだけ水平にする必要が有る)

◆今回の工事でCHV工法に工法変更して良かった点

- ・他の工法では、施工が不可能な程の上空制限が有る場所であったが、周辺の構造物等を傷付けたりすること無く、安全に施工を行うことが出来たこと。
- ・CHV工法では、作業スペースが最小限で施工が可能であった為、他工種の作業班が隣接した箇所で同時に作業を行っていても、お互いの作業に影響する事なく施工が出来た為、工程短縮にも繋がった。

【おわりに】

- ・今回工事に於いて、当初の設計通りの施工が困難であったことから、必ずしも図面や設計書通りの施工方法が正しいという訳では無く、現場周辺の状況を十分に把握した上で照査を行い、施工方法を考えていかなければならないのだと思いました。
- 今回の様な上空制限が有り、土留めの施工が困難な現場を今後経験することが有った際、又、このCHV工法を活用する機会が有った時には、今回工事で学んだ経験を活かし、次の工事で役立てていきたいです。