

平成30年度 二級河川黒石川 矢板護岸工事



株式会社 橋本組

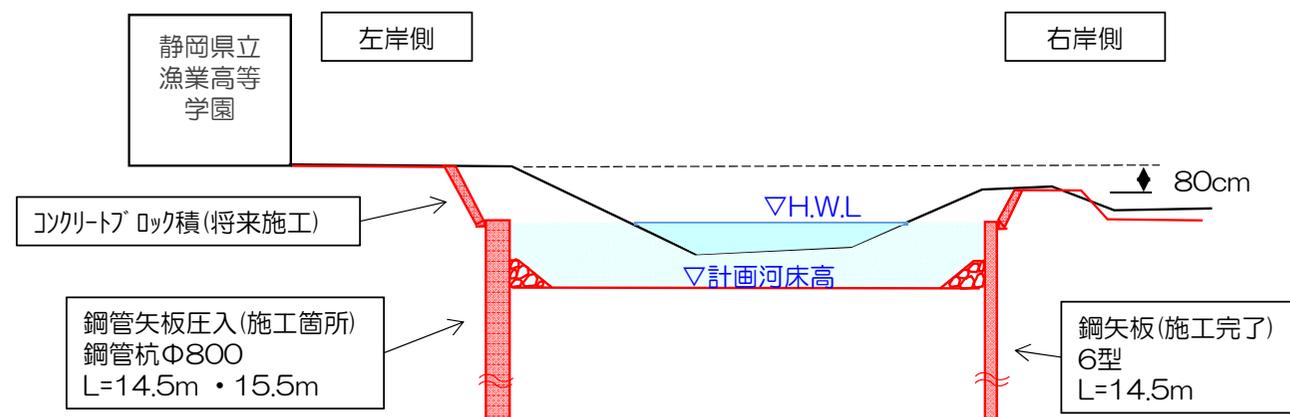
1. はじめに

近年ゲリラ豪雨など想定外の降雨量が発生しており、過去にも本工事箇所である黒石川においても災害が発生している。(資料1)
地域の安全・生命を守る事を目的に黒石川の護岸改修をするため、シャイロプレス工法にて鋼管杭φ800 L=14.5mを3本 L=15.5mを77本 合計80本を圧入する工事である。

2. 工事概要

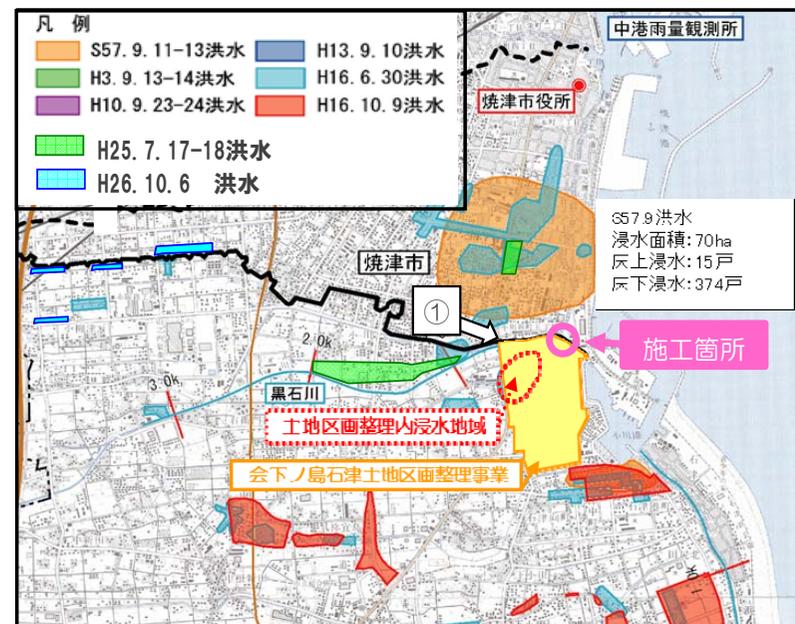
工事名 平成30年度 二級河川黒石川 矢板護岸工事
 工事箇所 静岡県 焼津市 小川地先
 工期 平成30年8月27日～平成31年3月15日
 発注者 静岡県 島田土木事務所
 契約金額 205,000,000円 (最終)
 工事内容 施工延長 L=78.2m
 鋼管矢板打設工 鋼管杭 φ800 N=80本 L=14.5m・15.5m
 (標準施工 10本 自走施工 70本)

3. 将来計画断面



計画断面は現況断面の4倍の河川断面を確保し計画流量130m/sを安全に流下させる計画となっている。

資料1：過去の災害箇所

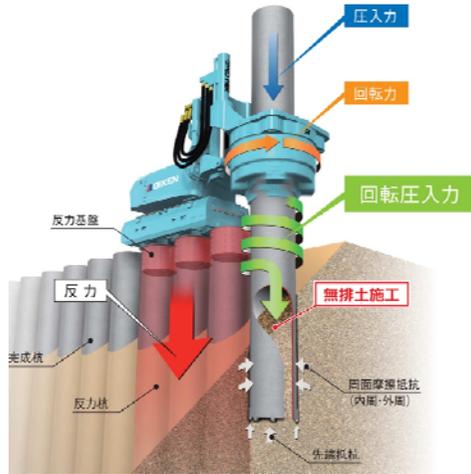
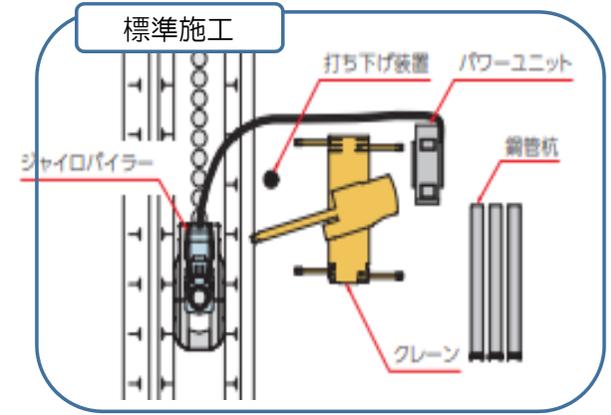


4. ジャイロプレス工法とは

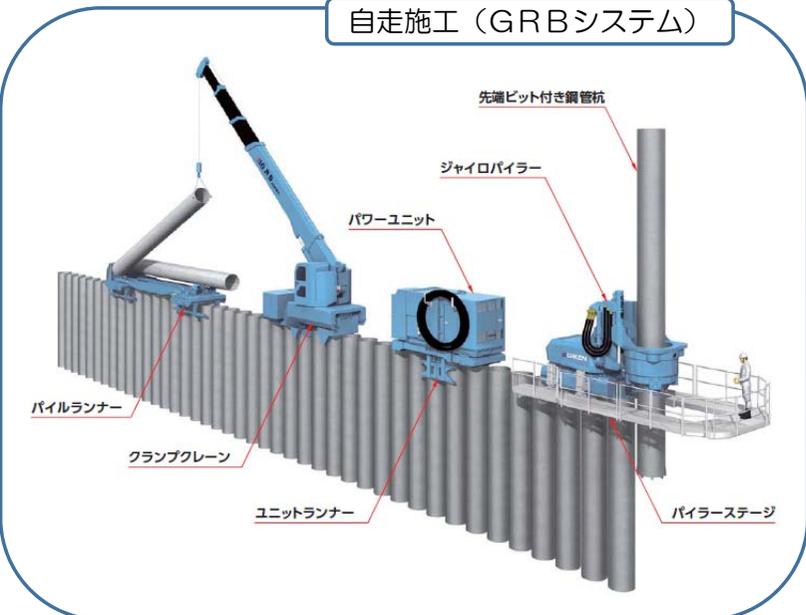
施工した鋼管杭を反力として、次の鋼管杭を施工する圧入工法の一つである。

先端リングビット付き鋼管杭と圧入力+回転力が生み出す、「回転圧入力」により多様な地盤への施工が可能。鋼管杭施工箇所に、コンクリート塊、大きい石があっても施工可能。

自走施工（GRBシステム）は、杭の搬送・吊込み・圧入という連続作業を全て施工が完了した杭（完成杭）上で行う施工技術であり作業構台が不要となる。



自走施工（GRBシステム）



鉄筋コンクリートを切削 (特許 第4105076号)

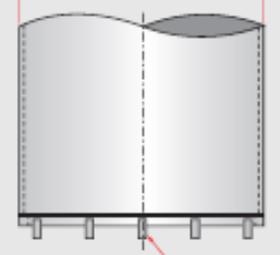
鉄筋コンクリート(厚さ80cm, $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$, D16@250×3段)を、回転圧入により鉄筋を切断して貫通させた状況。



ビットの規格を変えることにより、多様な地盤への適用が可能。



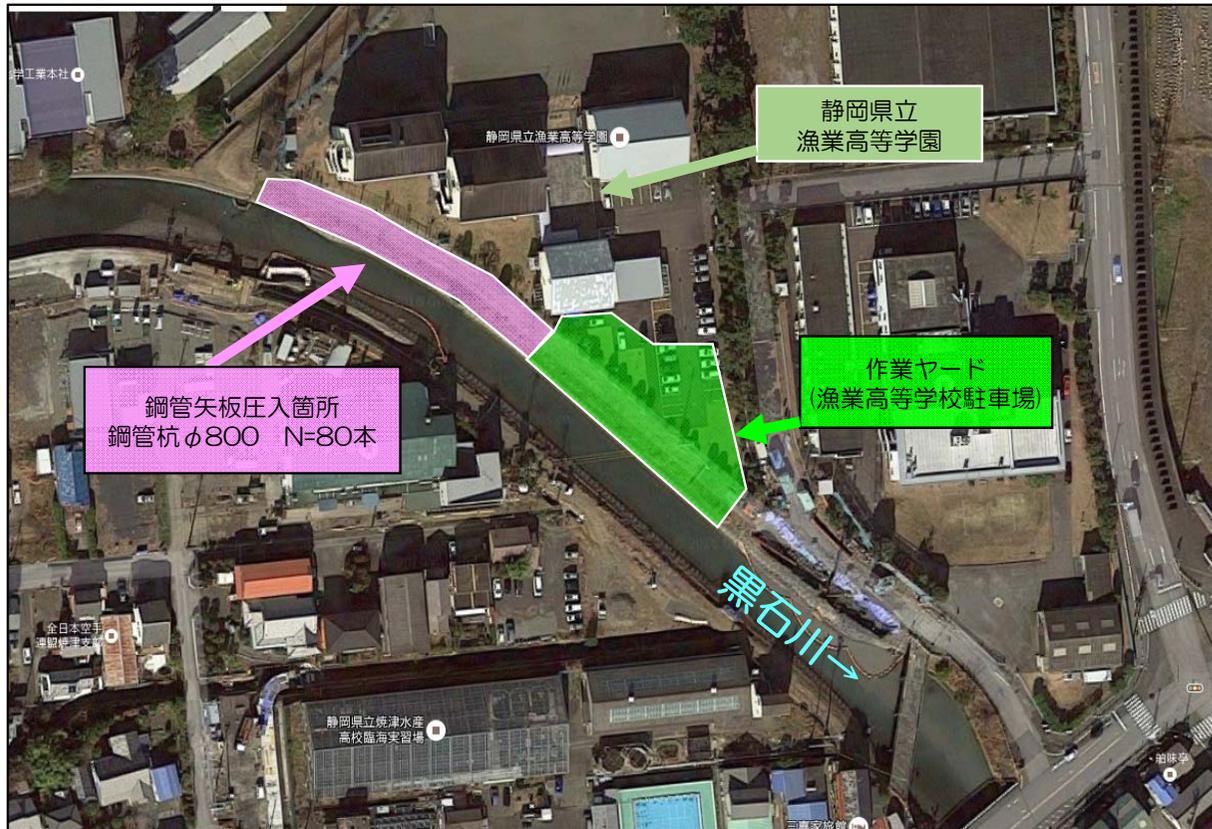
杭径 (最大 $\phi 2500\text{mm}$)



特殊ビットの図

5. 現場施工における環境管理に関する問題点（その1）

施工箇所に静岡県立漁業高等学園が隣接している為、授業の妨げにならないよう騒音・振動・防塵に注意して作業する必要があった。



上記写真（平面）から確認できるように、施工箇所と漁業学園の敷地が隣接している。
作業ヤードとして、漁業学園の駐車場を備用した。

鋼管矢板圧入箇所 鋼管杭φ800 施工状況写真



作業ヤード(漁業高等学校駐車場) 施工状況写真



5. 現場施工における出来形管理に関する問題点（その2）

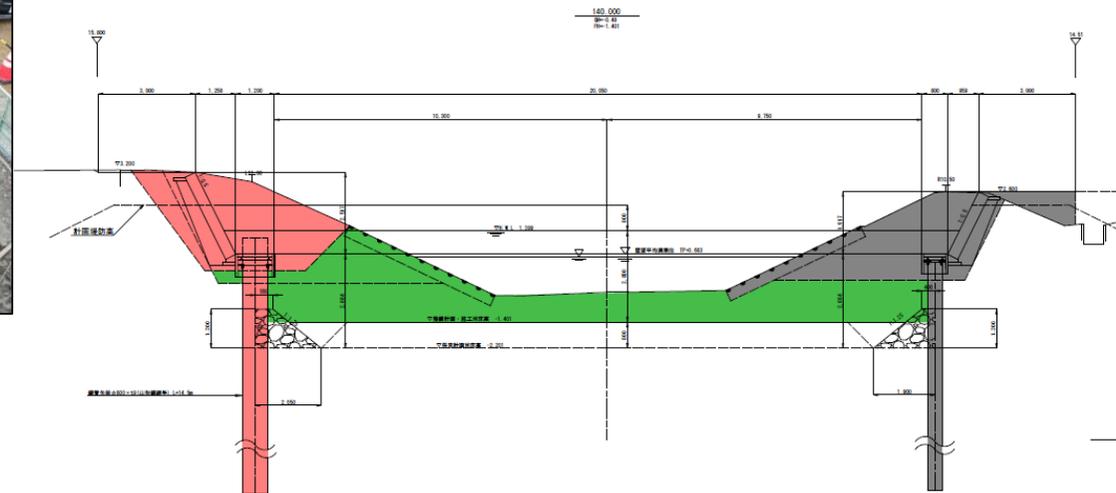
本工事の鋼管杭(Φ800)は、本設矢板であり、鋼管杭の法線が河川幅員に影響する。



施工完了全景（鋼管杭φ800）



出来形管理（鋼管杭φ800）全数管理



標準断面図

6.対応策 環境管理問題への対応 ・対応策(1)スムーズで安全な吊り作業を実施、作業性も向上。【パイルローラ】

対策：防音対策として作業ヤードで鋼管杭を起こす際にパイルローラを使用した。パイルローラは、鋼管杭端部にタイヤが付き、吊り上げる際にレール（鋼矢板）の上をスライドし(写真1)確実にクレーンジブ直下に鋼管杭が来るため(写真2)安全でスムーズな作業が可能となった。

結果：鋼管杭を起こす際に安全でスムーズな吊り作業ができた。また、パイルローラ不使用で鋼管杭を吊り上げる際に発生する、金属が擦れる高音も防止することができ、漁業高等学園からの苦情もなく施工できた。



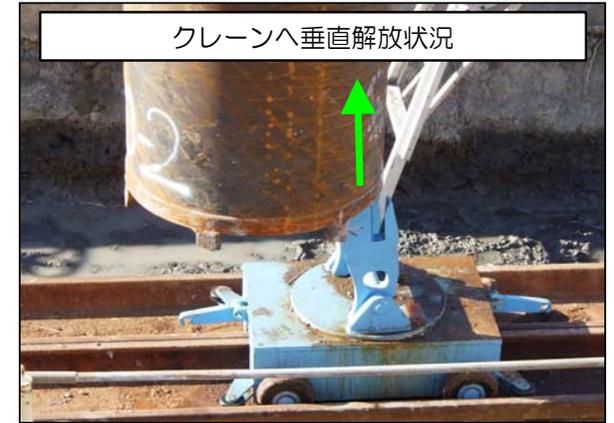
写真1 レール（鋼矢板）に沿ってスライドする。



写真2 クレーンジブ直下で安全に吊り揚げ作業



施工時敷地境界で騒音測定 計測値77.2bB < 基準値85bB



6.対応策 環境管理問題への対応 対応策(2)・・・デジタル表示板の騒音・振動計の設置 と 騒音・振動レベル目安看板の設置

問題：鋼管杭護岸工施工時に使用する重機（バックホウ・クローラークレーン）のキャタピラと養生用敷鉄板の擦れにより、騒音が発生する恐れがあった。

対策：デジタル騒音計を現場作業ヤードの職人が見やすい箇所に掲示し(写真3)【見える化】発生する騒音を職人一人一人が数値を把握し、騒音・振動レベル目安を掲示することで基準値が明確(資料2)【見える化】になる。その後、職人に漁業高等学園に対する配慮の気持ちを持って作業を実施する様に周知教育(写真4)【伝わる化】して騒音に留意し作業を実施した。

結果：基準値を超えることなく作業を完了し、漁業高等学園からの苦情もなく施工できた。



写真3 見える化の設置



写真4 伝える化の周知



作業ヤードも漁業高等学園に隣接している。現場で扱う資材は重量物、鉄製品であり、少しの事で騒音が発生する。

騒音・振動レベル目安			
騒音		振動	
騒音レベル (dB)	音の大きさの目安	振動レベル (dB)	振動の目安
140	ジェットエンジンの近く	90	人体に生理的影響が生じ始める。震度4相当
130	肉体的な苦痛を感じる限界	80	深い睡眠に影響がある。震度3相当
120	近くの雷鳴	70	浅い睡眠に影響が出始める。震度2相当
110	ヘリコプターの近く クラクション	60	振動を感じ始める。震度1相当
100	電車のガード下	50	人体にほぼ感じない。震度0相当
90	大声 工場内	40	人体に感じない。
80	地下鉄車内 ピアノ		
70	掃除機		
60	チャイム 会話		
50	静かなオフィス		
40	静かな住宅街		
30	ささやき声		
20	呼吸の音		

騒音 基準値上限 85 (dB) 振動 基準値上限 75 (dB)

資料2 騒音・振動レベルの目安
身近なもので、解りやすく作成し、掲示しました。

6.対応策 出来形管理問題への対応策 鋼管矢板圧入精度向上のために実施した事

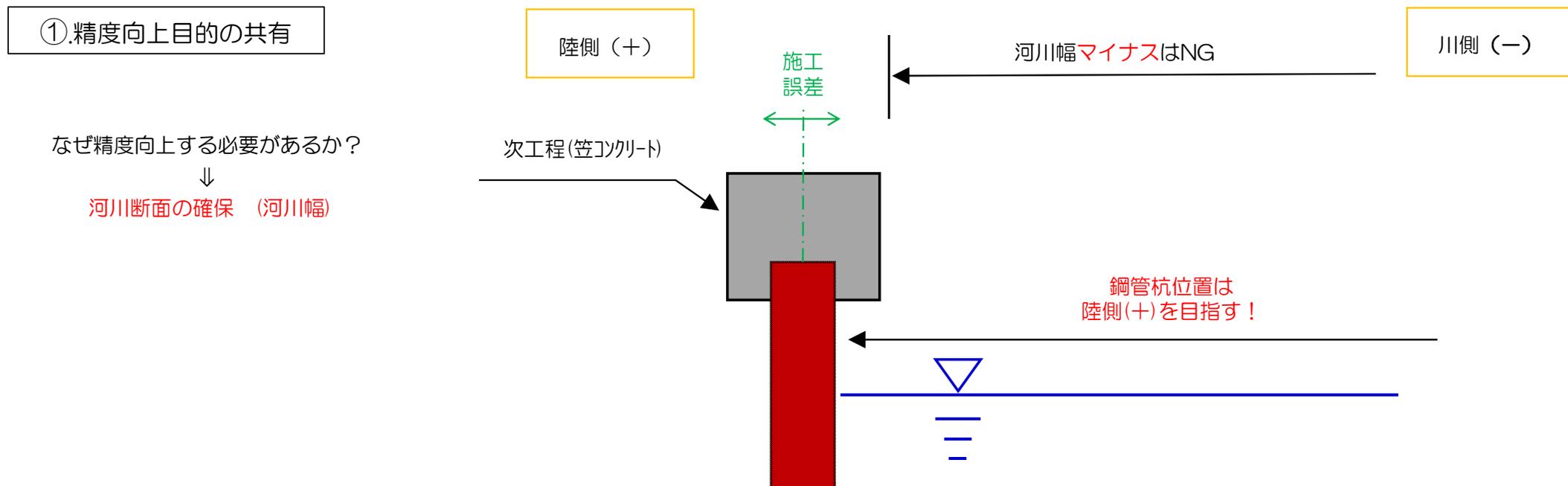
問題：本工事の鋼管杭(Φ800)は、本設矢板であり、鋼管杭の法線が河川幅員に影響する。

対策：鋼管杭圧入精度向上には、何が必要か検討し下記の項目を実施した。

- ①.精度向上目的の共有
- ②.鋼管杭の施工誤差の情報収集
- ③.施工誤差が次工程に与える影響調査
- ④.施工規格値一覧表の作成
- ⑤.施工管理方法の作業所内周知
- ⑥.施工管理の見える化・声掛け

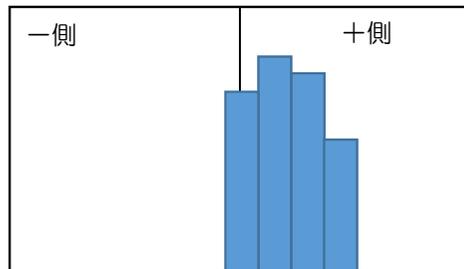
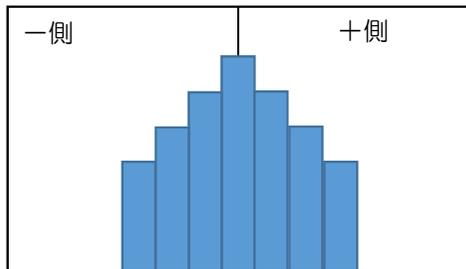
結果：本工事の鋼管杭80本全ての法線、基準高を社内規格値内の50%以内に収めることができた。

【社内規格値 法線…±80mm 基準高…±40mm】



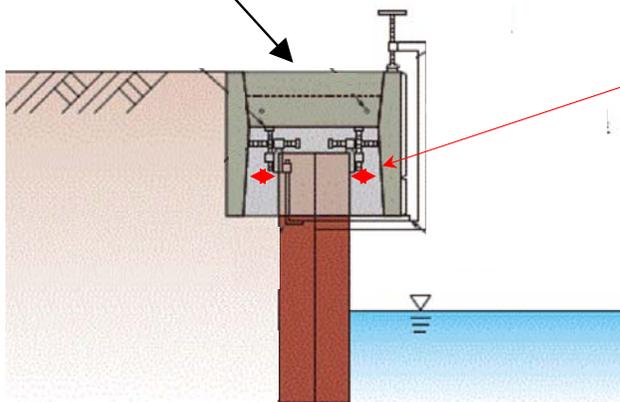
①.精度向上目的の共有

河川断面の確保するには？ ⇒ 河川の出来形管理【変位】を陸側（プラス側）に全て収める

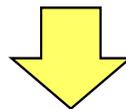


③.施工誤差が次工程に与える影響調査

次工程（笠コンクリート作業）



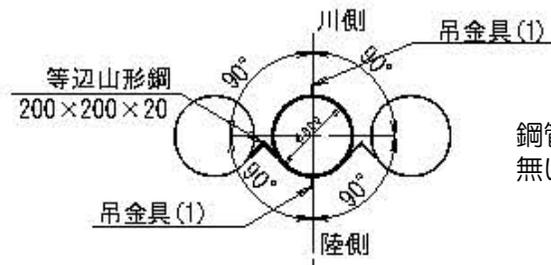
中詰コンの調整幅には13cm調整幅があるが…



生コン打設時の検討として中詰コンの最小幅を5cmを確保する必要がある。

②.鋼管杭の施工誤差の情報収集

全国圧入協会 各施工業者の実績を調査した。
過去の実績より最大±8cmの変位があることが判明。
また、鋼矢板と違い、単独施工のため、現地盤の影響を受けやすいという側面もあった。



鋼管矢板は鋼矢板と違いセクションが無い
ため、単独施工になる。



次工程（笠コンクリート作業）

④.施工規格値一覧表の作成

単位 mm

区分	工種	項目	規格値	備考
規格値	河川工	幅員	-0、+200	河川中心側への変位は-0
	矢板工 (鋼管矢板)	変位(すれ)	±100	
検討条件	矢板工 (鋼管矢板)	施工誤差	±80	最大値
	笠ノクリ工	調整幅 調整幅	±130	次工程の作業
		最小幅	50	



単位 mm

区分	工種	項目	規格値	備考
社内規格値	河川工	幅員	-0、+160	
	矢板工 (鋼管矢板)	変位(すれ)	±80	130-50=80と±80

⑥.施工管理の見える化・声掛け

屋外の直射日光下でも明確に測定できる半導体レーザー(パイルレーザー)を使用し『見える化』により鋼管杭圧入時の設計法線・基準高の精度を確保した。



パイルレーザー使用状況



パイルレーザー使用状況



パイルレーザー

⑤.施工管理方法の作業所内周知

鋼管矢板の施工前に、決定した規格値が満足されるよう職人に下記の内容を周知した。

- (1) 施工精度が、護岸工の出来形(河川幅)に影響する。
- (2) 河川幅を確保するため、陸側へ(+2cm)施工基準法線を設定する。
- (3) 規格値の満足だけでなく、完成形を意識し施工する。



職人との施工管理ポイントの打合せ状況



おわりに

今回の工事を受注した段階で、どのような方法で工事を進めれば出来栄の良い鋼管矢板圧入ができるか？
近接する漁業高等学園に対しても工事期間中の配慮がどのようなことができるかを検討し、対策を確実に実施した。
その結果、「出来栄の良い鋼管矢板圧入ができ、漁業学園との関係も良好に終えることができた。」と、発注者よりお褒めのお言葉を頂き工事を完了することができた。

また、ジャイロプレス工法を未来の技術者に紹介したく地元高校生を対象とした現場説明を実施した。
その結果「日本の新技術を目の当たりにし、建設業への興味を得ることができた。」と高校生より感想文を頂き、学校長より感謝状も頂戴した。

今回の工事を施工するに当たり、発注担当者、協力していただいた関係機関、協力業者、地元の皆様に感謝している。

