

## 鋼矢板打設工法の設計照査の検討について

静岡県土木施工管理技士会 島田支部  
株式会社 グロージオ  
土木部 立林 和樹  
技術者番号 89297

工事名	令和2年度 1号藤枝BP広幡IC道路建設工事
工事場所	静岡県藤枝市仮宿 地内
工期	令和3年4月26日～令和5年3月24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	道路改良
	・道路土工 1式
	・地盤改良工 1式
	・擁壁工 1式
	・カルバート工 1式
	・仮設工 1式



施工前(河川側)



施工前(道路側)

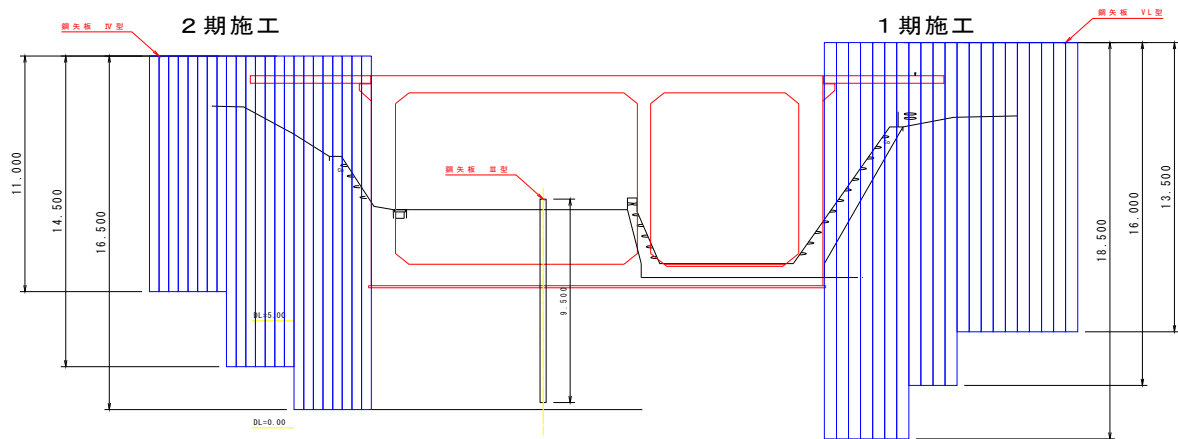
### 1. はじめに

当工事は、藤枝バイパス4車線化事業の広幡IC下り線オンランプ拡幅に伴い、既設函渠を延伸する工事である。

大まかな施工手順を説明すると、まず土砂掘削するにあたり既設カルバート両ウイング下部からの盛土土砂の流出を防止する為に鋼矢板を打設、次に既設函渠が道路と水路の兼用工作物の為、先に水路を切回しするために既設水路左岸側擁壁を取壊し、現道路部函渠に流路を切り回した後新設する河川側の函渠を施工、水路部函渠の完成後に流路を元水路に戻し、カルバート脇の盛土部擁壁を復旧し埋め戻しを行う。

その後、道路部函渠の延伸を施工し、カルバート脇の水路部擁壁を復旧して道路部埋戻しを行い道路を復旧、オンランプ拡幅部の盛土を施工した後鋼矢板を引き抜き工事が完成となる。

硬質地盤クリア工法(クラッシュパイラー)は、何度か施工経験があったが、設計でWJ併用パイプロだったので、施工方法、N値の判断、施工業者等わからない事が多く心配であったので、以前クラッシュパイラーの施工をした業者に、今回の現場の事情を説明した所、現場の狭さと、以前近くで矢板を圧入した経験から、まずWJ併用パイプロでの施工は無理と言われ、硬質地盤クリア工法(クラッシュパイラー)で施工出来るように動きました。



※上図は、赤が既設函渠、左側が最初に施工する鋼矢板 IV 型(11.0~16.5m)右側が、IV 型施工後に施工する鋼矢板 VL 型(L=13.5~18.5m) 23枚

## 2. 鋼矢板打設圧入方法の検討について

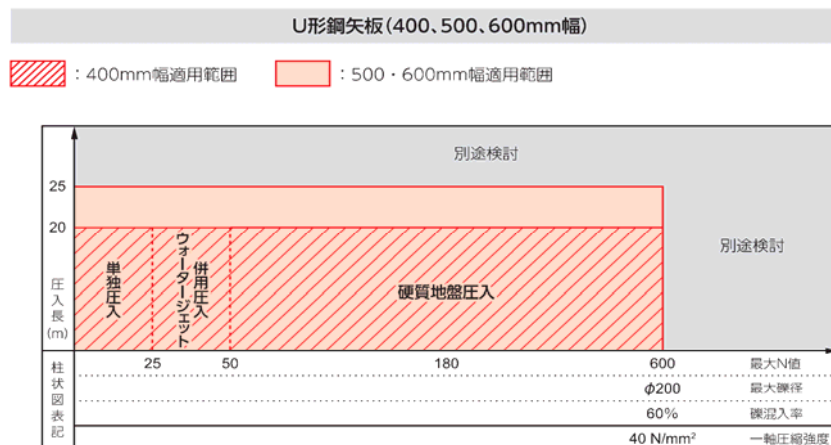
鋼矢板打設について発注時の設計は、ウォータージェット併用パイプロ(以後 WJ 併用パイプロ)で施工するようになっていた。実際に WJ 併用パイプロで施工できるのか、検討したが、いくつか問題点があった。

- 鋼矢板が最長で 18.5mあり継施工になりWJ併用パイプロの場合は丘で継溶接を行ってから施工するが 18.5mを溶接できるヤードが確保できない。
- クローラークレーンの組立解体ヤードが確保できない。
- WJ 併用パイプロで施工する際、矢板の上部をパイプロハンマーのみで挟み吊っている為、矢板が外れ落下する事はないと思うが、挟んだ 18.5m の矢板が外れた場合大事故につながる恐れがある。

以上のような問題が考えられ WJ 併用パイプロ以外の施工方法を検討した。

- 矢板の継手を建て継手で施工できる工法⇒サイレントパイラー、クラッシュパイラー
- ラフタークレーンで施工⇒サイレントパイラー、クラッシュパイラー
- 矢板の建込方法を矢板上部に穴をあけ、専用の吊り具を使用し建込む  
⇒サイレントパイラー、クラッシュパイラー

再度施工可能な方法は、サイレントパイラーかクラッシュパイラーの為、どちらの施工が妥当か再度検討を行なった。



※図 1. サイレントパイラー、クラッシュパイラー最大 N 値

サイレントパイラーの圧入最大 N 値が 25N/mm<sup>2</sup>  
クラッシュパイラーの圧入最大 N 値が 600N/mm<sup>2</sup>

現場のボーリングデータによる最大 N 値は 150N/mm<sup>2</sup> の為、クラッシュパイラーでの施工可能である。

### 3. クラッシュパイラーでの施工協議について

現場での施工はクラッシュパイラーの採用で可能となったが、発注者に対して WJ 併用バイブロからクラッシュパイラーへの確実な変更協議資料作成が必要になった。

理由としては、2.で述べたような理由では協議理由としての内容が不十分と思われた為、確実な理由が必要となった。

a. まず N 値について WJ 併用バイブロとクラッシュパイラーの最大圧入 N 値について調べた。

WJ 併用バイブロ 最大 N 値 180N/mm<sup>2</sup>  
クラッシュパイラーの圧入 最大 N 値 600N/mm<sup>2</sup>

#### 1) 打込み（電動式バイブロハンマ）

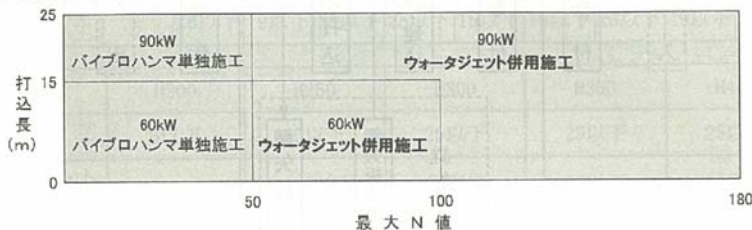


図 2. WJ 併用バイブロ 最大 N 値

N 値で発注者と協議した場合は、ボーリングデータによる最大 N 値は 150N/mm<sup>2</sup> の為、N 値では WJ 併用バイブロでの施工可能になる。

b. 土質ボーリング柱状図でしか判断できない為、調査を行ったコンサルタントに連絡をとり、実際にボーリングを施工した業者と話し、サンプルデータを入手して再度検討を行った。

1. 今回、圧入する鋼矢板先端の柱状図が無い為、コンサルタントに確認したところ、道路設計要領 地盤調査によると、N 値 50 以上の層が 5m 以上を確認する事を目安とするとしてよいとの事であった。この為、この鋼矢板先端の柱状図が無い事については、検討できなかった。
2. 実際にボーリングを施工した業者に、事情を説明し N 値について説明を伺った結果、確実ではないが、砂岩礫がサンプルデータで見てわかるように、ところどころにあり、ボーリングは 1m 毎の N 値を測定する為サンプルデータはないが、砂岩礫での N 値は確実に 200N/mm<sup>2</sup> はあるとの事であった。

この砂岩礫がところどころにあり、地質コンサルタントの経験談により N 値 200 以上になるとの理由で工法変更協議資料を作成した。



砂岩礫が混じっている

	矢板長	矢板打込時の深度	WJ併用パイロ施工の可否	
1期施工	鋼矢板 L=13.500	⇒ 8.734	×	砂岩礫が混じっている L=6.7m L=7.5~7.7m L=8.8~8.9m L=11.9~12.0m L=13.7~14.0m
1期施工	鋼矢板 L=16.000	⇒ 11.234	×	
1期施工	鋼矢板 L=18.500	⇒ 13.734	×	
2期施工	鋼矢板 L=11.000	⇒ 6.234	○	
2期施工	鋼矢板 L=14.500	⇒ 9.734	×	
2期施工	鋼矢板 L=16.500	⇒ 11.734	×	
Ⅲ型	鋼矢板 L=9.500	⇒ 12.040	×	

砂岩礫がサンプルデータによる鋼矢板圧入判断資料

上記資料のとおり、所々に砂礫岩があり、WJ 併用パイプロによる施工は不可能である。

終わりに

鋼矢板施工について、最初に図面を見たときに、詳細設計の為、施工方法がわからなかった。  
N 値について今回、色々と調べ勉強になりました。特にボーリングは 1m毎のN値なので、その間のN値が高くてもわからない事、N 値 50 以上の層が 5m以上の場合はそれ以上のボーリングは行わない事砂岩礫がサンプルであった場合、ボーリング施工業に詳しい事を聞く事など色々と勉強になりました。  
実際現場でクラッシュパイラーで施工時、ボーリングデータの砂礫岩の層でかなり硬い層がありました。そのあとまた、やわらかい層に戻りほぼ柱状図通りでした。

この協議により現場の施工はトラブルが無く施工できた。

協議のための検討として、まず設計の施工方法で施工が可能か判断をし、不可能ではないかと思った段階で、専門業者に図面、現場、柱状図等で説明意をし、どのような施工方法が適切か判断をし、実際に設計をおこなったコンサルタントや地質コンサルタントにも、設計の経緯、地質の状態はどうだったのか確認を、おこない資料を作成し、適切の方法で施工できるよう協議資料を収集し作成する事が大事だと思いました。

実際に発注者に協議を提出しましたが、最初の提出日から、協議資料を納得してもらう為に、色々な所を訂正をおこない、約 3 週間程度やりとりを行いました。

今度、柱状図に関わる仕事をする時は、今回の事を生かしたいと思います。