

技術者 No.00099240

工事名 平成23年度 246号中島高架橋橋梁補強工事

題名 橋脚補強工に伴う仮設工の施工について

静岡地区 木内建設株式会社

焚原 賢

(1) 工事場所 静岡県駿東郡小山町小山～中島

小山橋 工事延長L=158m
中島高架橋 工事延長L=151m
湯舟高架橋 工事延長L=295m

(2) 工期 自 平成23年 10月 12日
至 平成25年 7月 10日

(3) 発注者 国土交通省 中部地方整備局 静岡国道事務所 管理第二課

(4) 工事概要

小山橋 工事延長L=158m	中島高架橋 工事延長L=151m	橋梁支承補修工 1式
橋脚補強工 1式	舗装工 1式	橋梁付属物工 1式
防護柵工 1式	区画線工 1式	橋脚補強工 1式
標識工 1式	防護柵工 1式	構造物撤去工 1式
道路付属施設工 1式	道路付属施設工 1式	仮設工 1式
縁石工 1式	法面工 1式	
仮設工 1式	橋梁床版工 1式	湯舟高架橋 工事延長L=295m
	橋台補修工 1式	橋梁付属物工 1式
	RC橋脚補修工 1式	

施工位置図

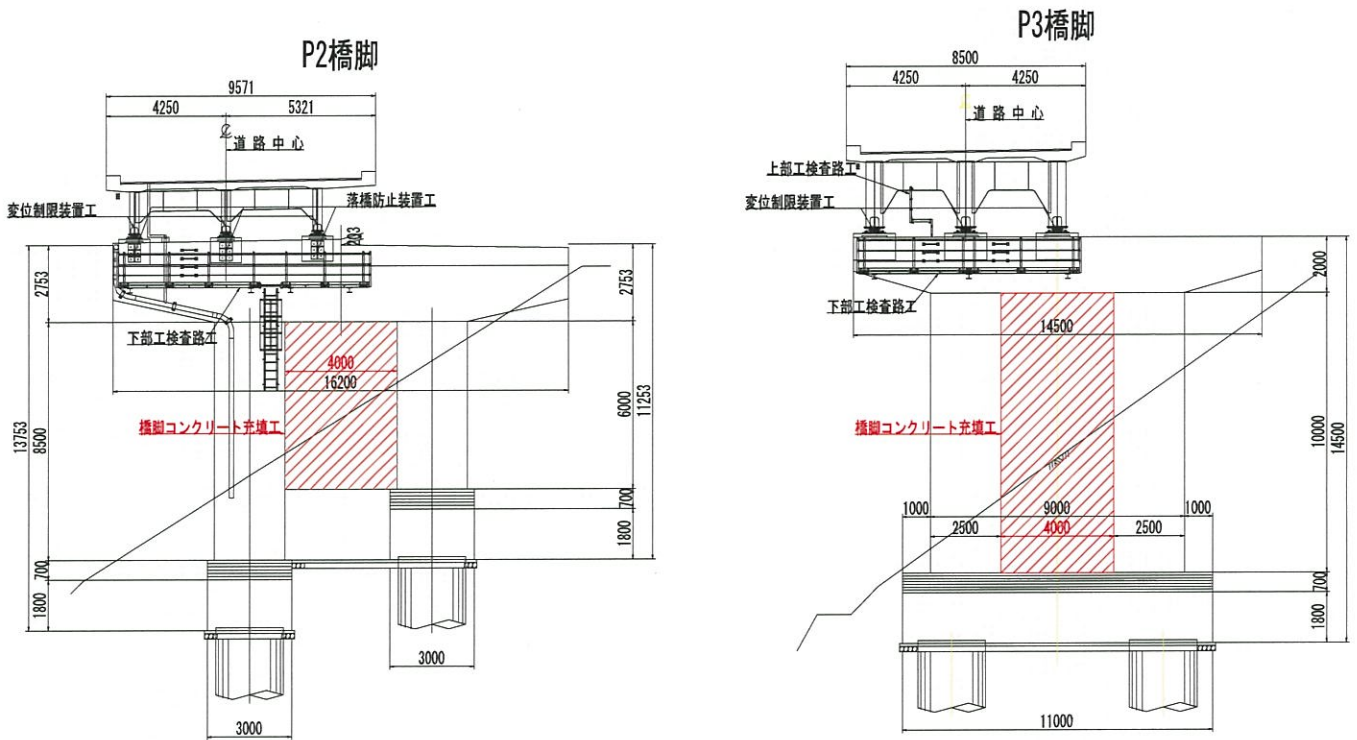


1.はじめに

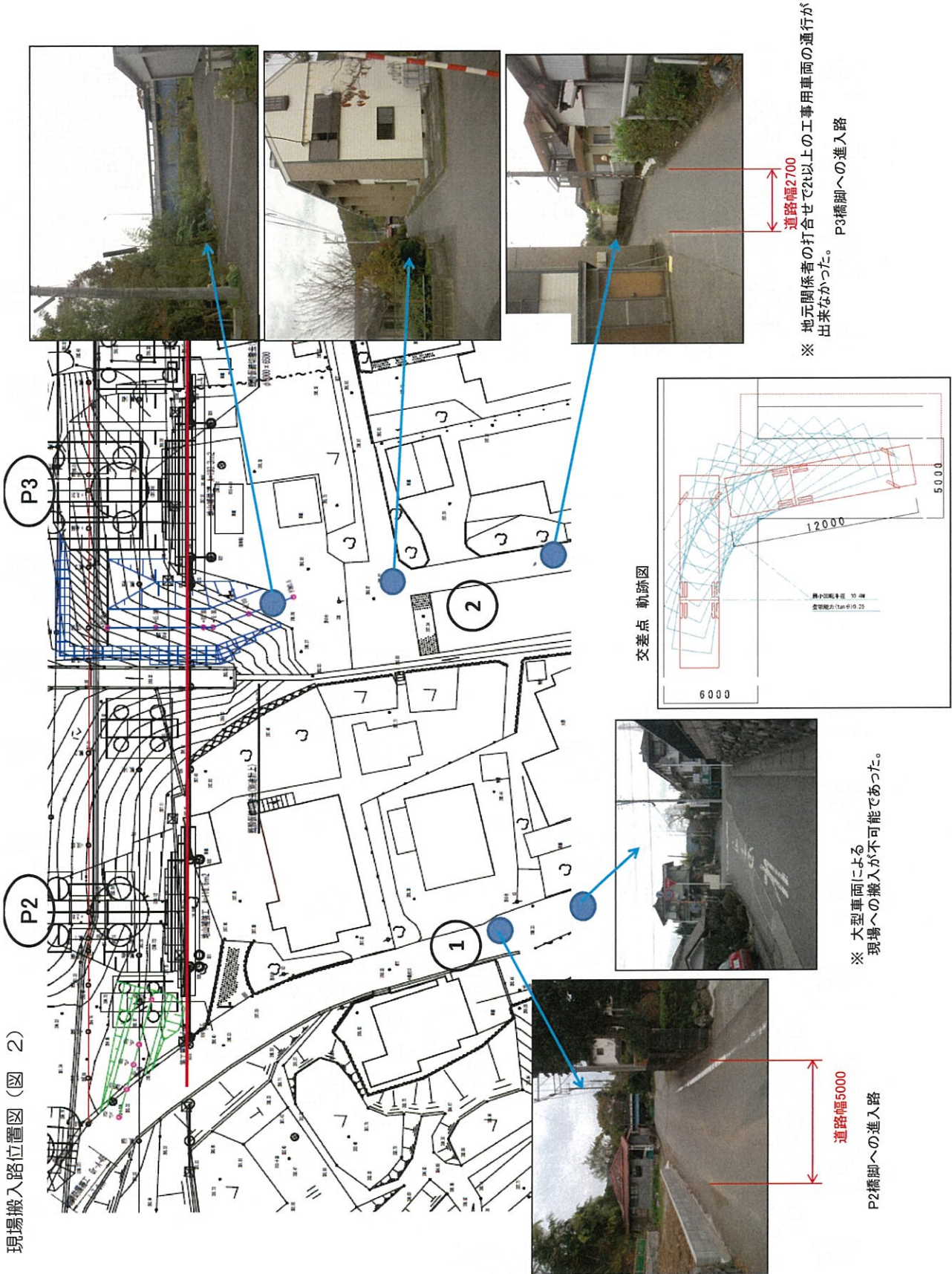
本工事はバイパス下部工の橋脚コンクリートを既設のラーメン式橋脚（2柱）からコンクリートを充填し壁式構造にする橋脚耐震補強工事である。（図1参照）

施工箇所は、法面途中で法面上には民家に近接し、施工ヤードが非常に狭小な上に、現場までの搬入路も最小で2.7m程度しかなく、コンクリート充填箇所を掘削する為の仮設工の施工をどのように行うかが問題であった。（図2参照）

図 1



現場搬入路位置図 (図 2)



道路幅5000
P2橋脚への進入路

※ 大型車両による現場への搬入が不可能であった。

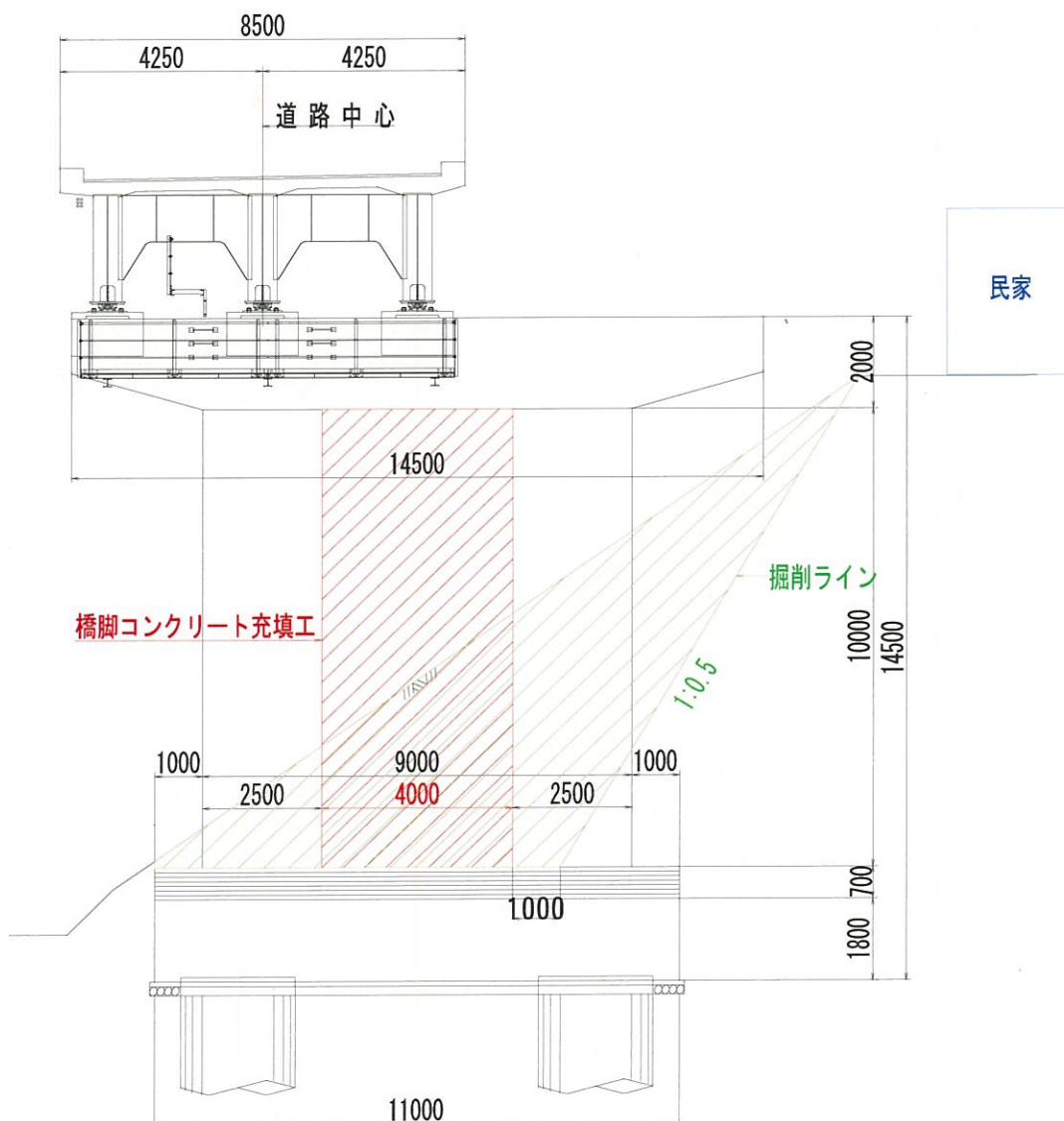
道路幅2700
P3橋脚への進入路

※ 地元関係者の打合せで2t以上の工事用車両の通行が出来なかった。

工法検討のための作業条件

- ・掘削深さは10m以上である
- ・作業現場までの工事用道路幅員が最小2.7m
- ・通行可能な車輛は2tトラックまでである
- ・0.4m³級のバックホウ (W=2.48m) なら自走して搬入可能である
- ・法面上には民家が近接しているため、法面上には作業ヤードが確保できない
- ・掘削土は、既設橋脚製作時の埋戻し土である
- ・近接民家住民は土留めを設置した場合、存置を望んでいる

以上を踏まえ、工法検討を行った。



工法検討を行った結果、以下の3案にて比較検討を実施した。

- ① 鋼矢板+グラウンドアンカー工法
- ② パンウォール工法
- ③ 親杭横矢板+グラウンドアンカー工法

①工法は、鋼矢板をCHV工法にて打設し、グラウンドアンカーにて固定する方法である。

CHV工法のベースマシンの0.4m3級バックホウであり、打設機械の現場までの搬入が可能である。

②工法は、上段よりコンクリート2次製品の壁材をクレーン付バックホウにて設置、アンカーにて固定を繰り返し掘り下げていく工法である。

本来は、本設の土留め工法であるが、本工事では仮設工法として提案した。

③工法は、BH工法にてH鋼の打設を行い、掘り下げながら横矢板の設置、アンカーによる固定を行う工法である。

①工法は、使用資機材の搬入は行えるが、鋼矢板打込み時の振動が近接民家へ与える影響およびCHV工法で鋼矢板長さ15m以上の施工能力に疑問が残り、不採用とした。





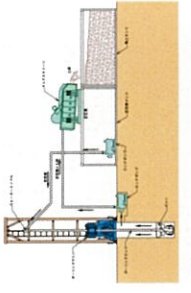

③工法は、狭い箇所の施工が可能で騒音振動も少ない工法であったが、近接する民家の敷地を施工ヤードとしなければならず、まさに民家の軒先に機械をセットすることとなる事や施工費が非常に高く不採用とした。

②工法のパンウォール工法は、上段から下段に向かって土留めを設置しながら掘り下げていくため、切土法面が安定して作業可能である。しかし、コンクリート2次製品の工場からの輸送は大型トラックを使用するため、現場周辺に2次製品の仮置場が必要であった。

本工事では、近接住民が仮設土留めの存置を望んでいたことも考慮し、本来本設の土留め工法で存置しても心配が無く、また、現場周辺に2次製品の仮置場が確保可能であったため、②工法のパンウォール工法を採用した。

(図) 3 施工方法比較検討資料)

工事名：平成23年度 246号中島高架橋補強工事

現場条件	今回施工を行う中島工区は施工スペースが狭く下部には河川がある法面部である。P2橋脚部は民家に近接していて振動を与える事が出来ない。又、街道は大型車両の通行が出来ない所である。P3橋脚部への進入路はもってせまく最小幅員が2.7mしかなく近隣との打合せでは2t車ベースが通行出来る最大車種である。現場乗り入れ箇所は民地を借地しないと搬入が出来ない。			備考
地盤条件	スコリア混じりローム層 最大N値41	スコリア混じりローム層 最大N値41	スコリア混じりローム層 最大N値41	
進入路	最小幅員2.7m	最小幅員2.7m	最小幅員2.7m	
	①案 CHV工法+グラウンドアンカー	②案 ハンウォール工法	③案 親杭横矢板 (BH工法) +グラウンドアンカー	
図	 <p>CHV工法</p>  <p>グラウンドアンカー</p>	 	 <p>BH工法</p>  <p>グラウンドアンカー打設</p>	
概要	中島工区P2・P3橋脚部の飛土工を行う為に既設橋脚梁より70cm箇所にて仮設鋼矢板を施工する 施工方法は油圧ショベル装着式パイロハンマにて行う	中島工区P2・P3橋脚部の飛土工を行う為にコクリート板を逆巻き工法にて設置しアンカーにて固定する 施工方法はバックホウにて掘削後、コクリート板を設置する(3分~5分均配に対処できる)	中島工区P2・P3橋脚部の飛土工を行う為に既設橋脚梁より70cm箇所にて親杭横矢板用のH鋼の打設を行う 施工機械はロータリーボーリングマシンにて行う	
適用地盤	砂質土 最大N値 20以下 平均N値 16以下	—	先端ビット交換により地盤対応	全国圧入協会技術資料より
使用機械	油圧ショベル装着式パイロハンマ+移動式クレーンBH+グラウンドアンカーマシン	移動式クレーン付BH+アンカーマシン	ボーリングマシン+グラウトポンプ	○
騒音	パイロの振動による金属音が発生	バックホウやアンカーマシンの操作時の騒音が発生	バックホウやアンカーマシンの操作時の騒音が発生	△
振動	通常のパイロより小さい振動がある	ほとんど発生しない	ほとんど発生しない	○
概算金額	△	△	×	×
施工日数	3ヶ月	3ヶ月	3ヶ月	
長所	狭い箇所や上空に制限がある箇所にて影響なく施工を行う事が出来る	逆巻き施工のため、切土法が安定し安全に作業できる 掘削断面が小さい為周辺環境に与える影響が少ない	ロータリー式ボーリングマシンである為、狭い箇所での施工もでき、騒音・振動も少ない	○
短所	打込む際の騒音・振動が発生し周囲への影響を伴う	表面保護のブロック板は工場製作にて約1ヶ月かかる	鉛直打込み精度が低い	×
総合	×	○	△	
今回工事における評価	0.4m3級のバックホウがベームスマシンの為、自走にて搬入が可能である。(0.4m3バックホウW=2.48)しかし適用地盤が低い為施工できない。			使用機械は今回の施工箇所に適応しているが、施工費が高く評価できない

パンウォール工法の施工

1. 足場工

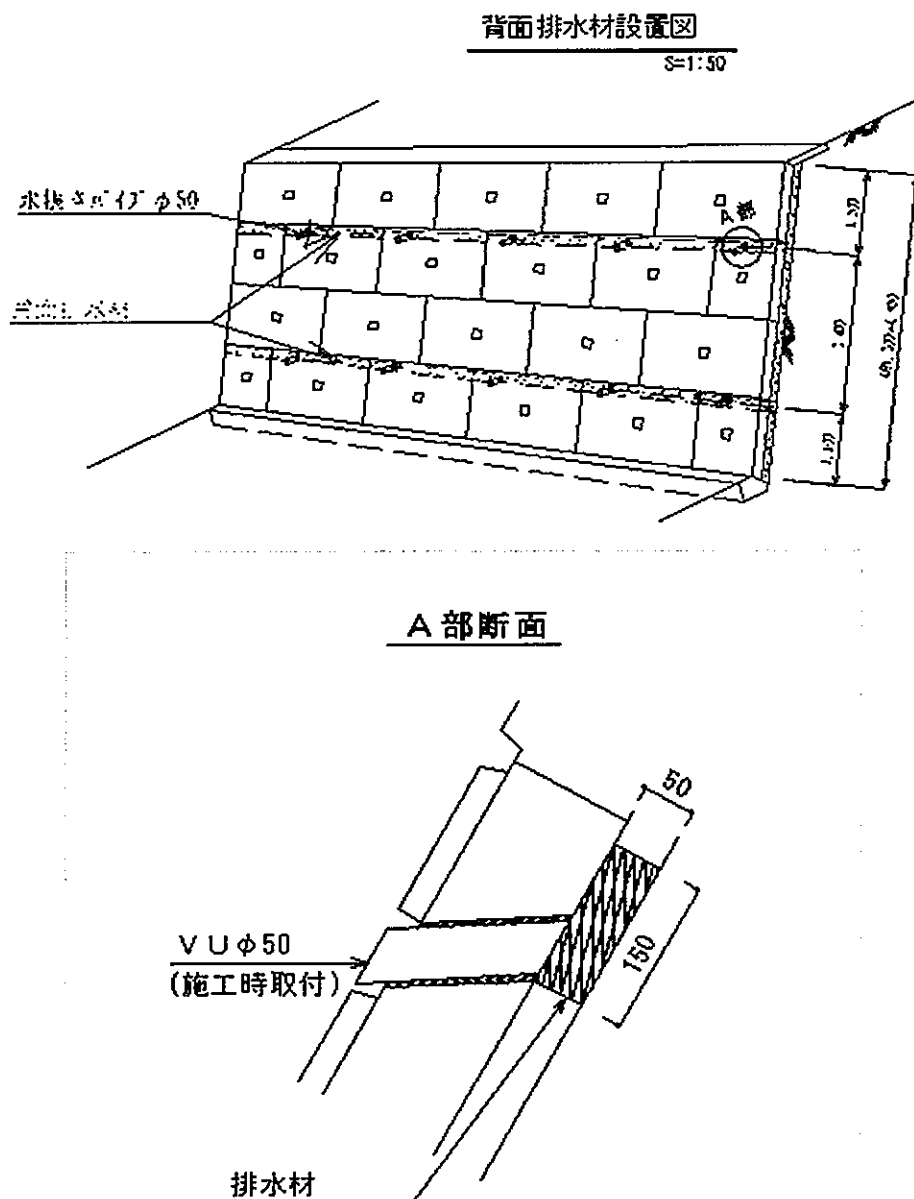
各段掘削後、壁材の設置、アンカー打込みを行うが、アンカーマシンの設置幅が不足するため単管足場を組み立て、施工ヤードを確保した。足場は、次段掘削のために、毎段設置、撤去を繰り返した。

2. 床付け・据付コンクリート工

基本段パネル据付に伴い、定規となるコンクリートを打設する。最初のパネルの据付精度が、パネル壁全体の精度を大きく左右するため、確認測量を何回も実施し、打設を行った。

3. 背面排水材設置工

パネル表面につながる水抜きパイプに背面排水を導くために、帯状透水材 D50*B150を設置。

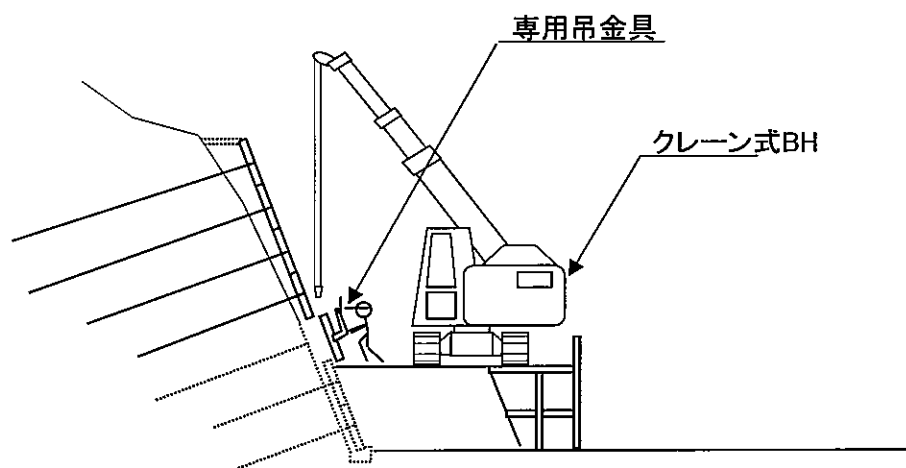


4. パネル据付

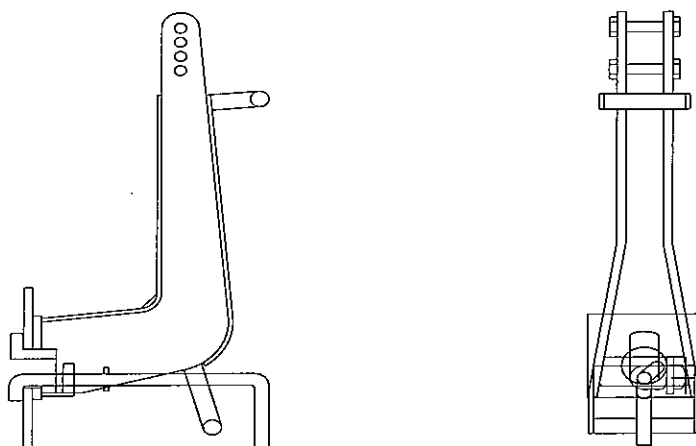
プレキャストコンクリートパネルを仮置場より2tトラックで運搬し、クレーン付バックホウで専用の吊金具を使用し据付を行った。
最初の基本段の据付け精度が壁全体の精度を左右するため、据付コンクリートに墨出しを行い、設置位置を確認し精度よく設置した。

次段以降は、基段から下方へ連結させる形で施工。

<パネル据付作業図>



パネル吊り金具詳細図



5. 削孔工

①削孔機移動・据付

ロータリーパーカッション式ボーリングマシンは据置型(スキッドタイプ)使用し、補強材削孔位置に据え付けを行った。

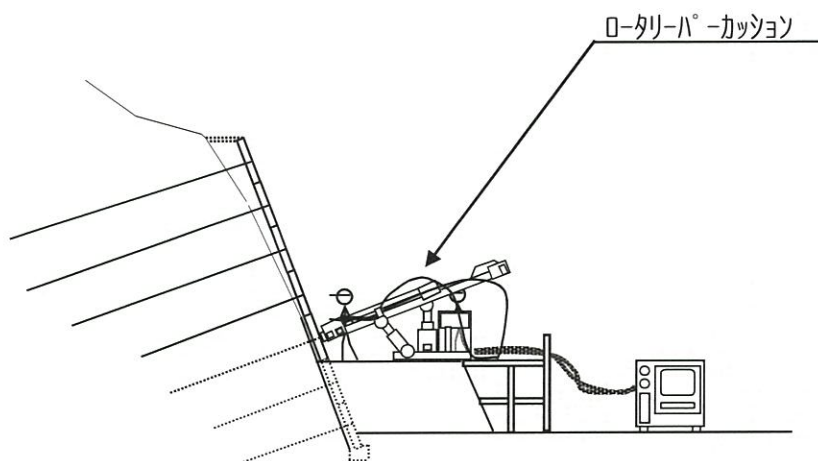
②削孔工機器設備の仕様

機械名	規 格	台数	摘要
ボーリングマシン	ロータリーパーカッション式(スキッド、スプリングドリル)	各1	アサカ-工事専用機
コンプレッサ	可搬式ディーゼル10.3m ³ /min~17.0m ³ /min	1	排土用

③削孔工

ロータリーパーカッション2重管方式により、補強材挿入に必要な口径φ90mmにて削孔した。削孔に先立ち、施工箇所の削孔長を事前に確認してマーキングしておき削孔長は、ケーシング長と残尺により管理を行った。

<削孔作業図>



6. 補強材挿入

各ポイントの必要長に応じた、補強材をケーシングロッド内へと挿入し補強材にはスペーサーを取り付け、孔のセンターに位置する様にした。

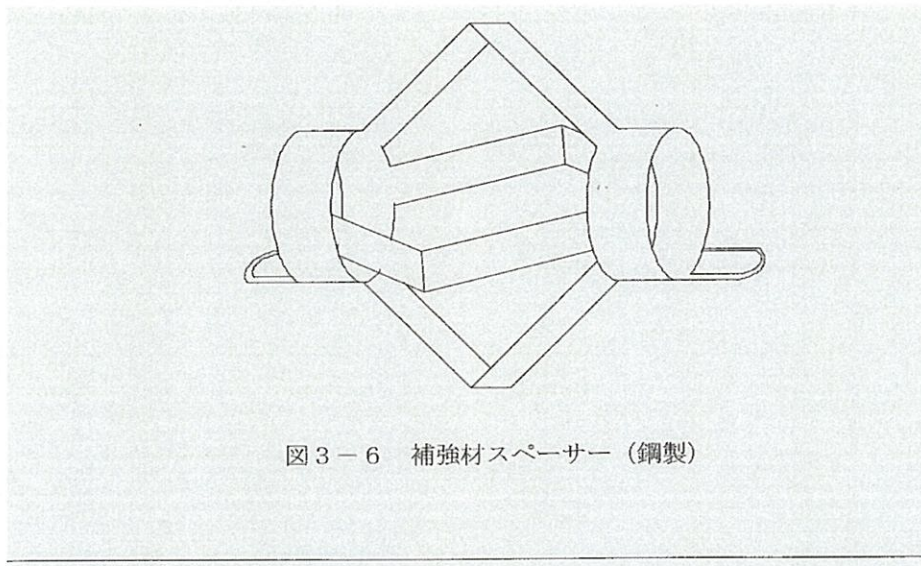
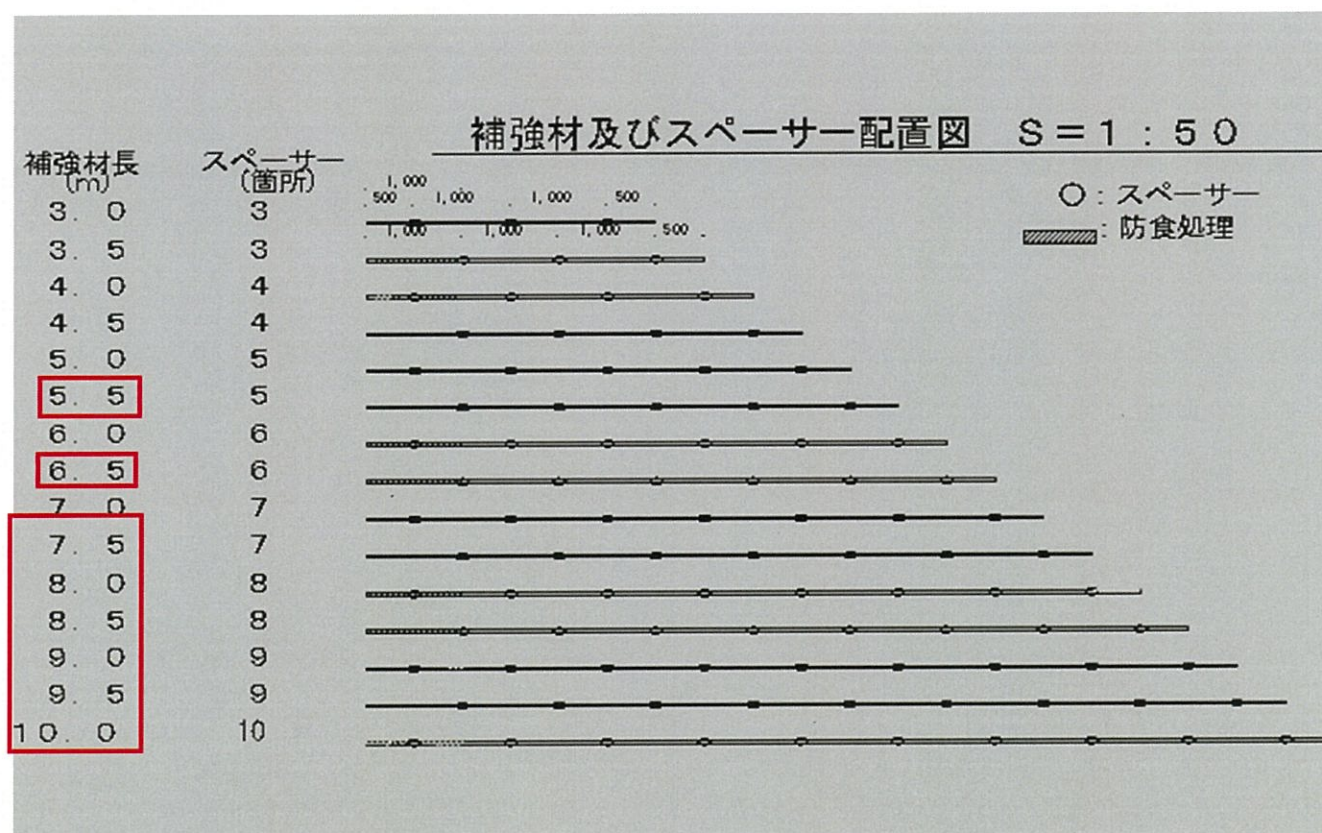


図3-6 補強材スペーサー (鋼製)

各補強材長さに応じて以下の配置図に示すように@1000で配置した。



今回対象

7. グラウト工

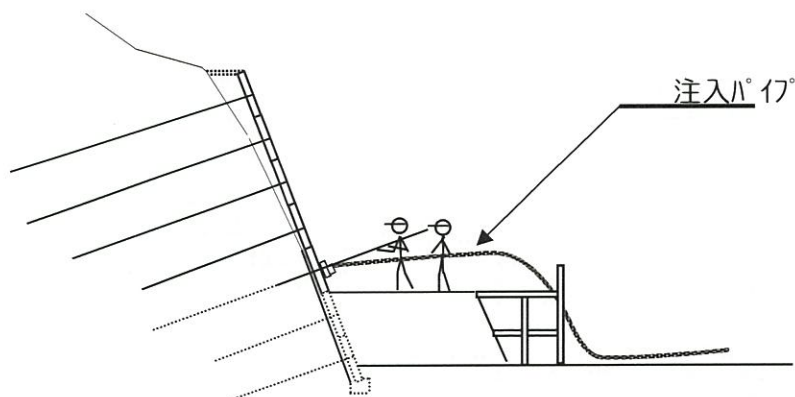
グラウト注入パイプを削孔孔先端まで挿入し、注入パイプに注入ホースを接続して、孔深からグラウト材を注入した。

ケーシング口元にて一様なコンシステンシーを有したグラウト注入材が流出することが確認後、注入を終了した。注入完了時にグラウトの沈下がみられる場合は、速やかに補足注入を行った。グラウト硬化後、定着部までの空隙部分に関しては固練りモルタルにより充填を行った。

<グラウト注入材の配合表 例>

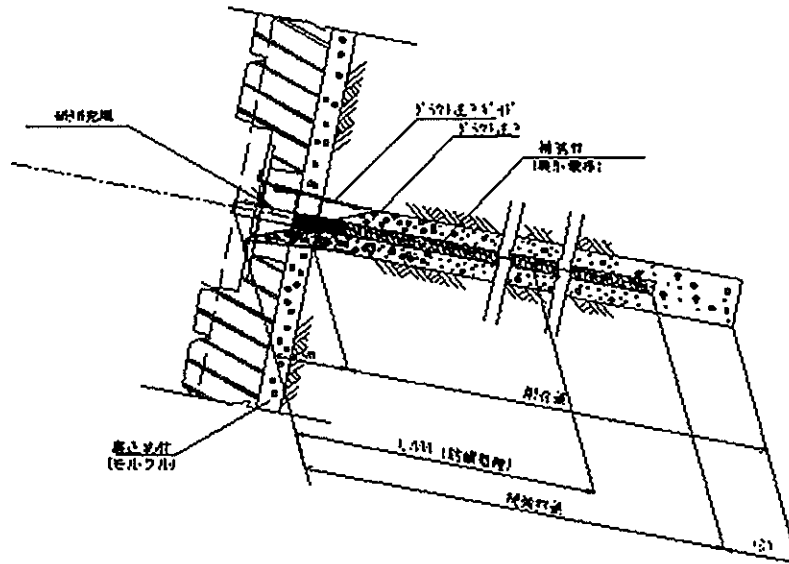
練上り量	セメント kg	水 kg	混和剤 kg	フロー値 sec	備考
1m ³	1,225	585	24.5	9~22秒	基準配合比
163.3ℓ	200	95.5	4.0	9~22秒	セメント8袋/バッチ 配合量

<補強材挿入・グラウト注入作業図>

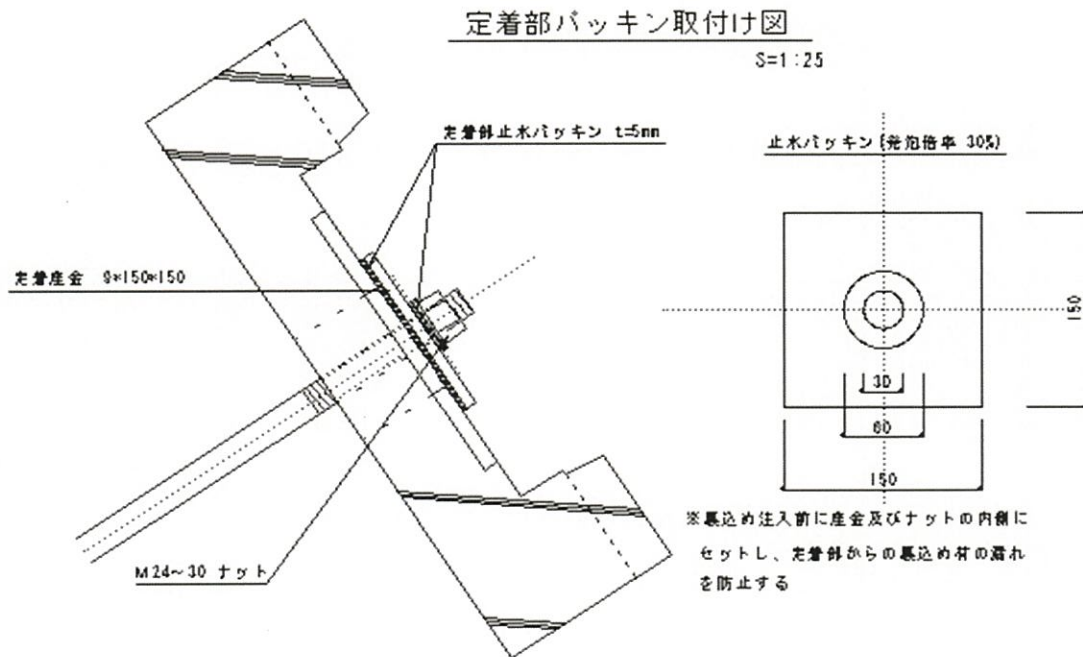


8. 仮定着工

グラウトが硬化するまでの間、補強材が動かぬように仮定着を行った。
仮定着は、下の図の空隙部分にモルタルを充填した。



モルタル充填後止水パッキンを挟んで定着プレートを取り付けた。



(止水パッキン取り付け)



(定着プレート取り付け)



9. 裏込注入工

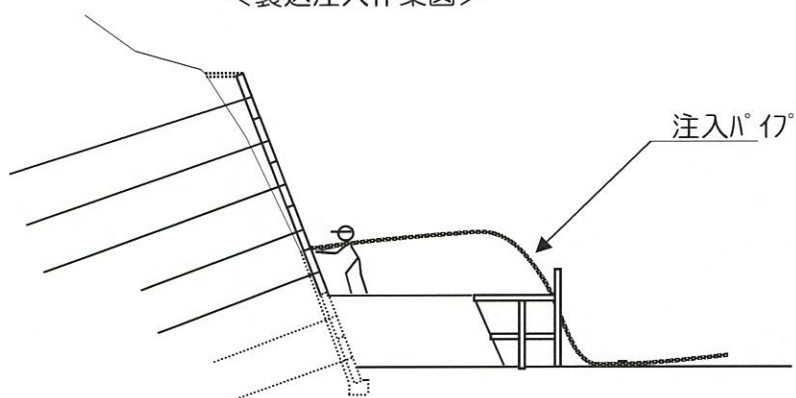
パネル上部の注入孔に注入パイプを挿入し、注入ポンプにてセメントベントナイトミルクを圧送し、パネルと地山の間隙に注入を行った。注入材が隣接孔に達したことを確認し、次の注入孔に移動を行った。

パネル目地・定着部には、あらかじめバックアップ材、パッキンを設置し、裏込め材の流出を防止した。

<裏込注入材の配合表例>

練上り量	セメント kg	ハソナイト kg	水 kg	備考
1m ³	800	62.5	721	基準配合比
187.5ℓ	150	11.7	135.2	セメント6袋/バッチ 配合量

<裏込注入作業図>



10. 本定着工

補強材グラウトの強度が所定の数値に達した後、定着ナットにて固定した。定着はトルクレンチを用いて所定のトルク値にて締め付けを行った。
(締め付トルク値：100N・m)

本定着工



1 1. 頭部キャップ工

本定着後、硬練りモルタル（EIL外接着増強材混合）を充填し、専用キャッピングブロックを据付けた。

頭部キャップ工



PAN WALL 工法設置完了状況

2.おわりに

仮設工をパンウォール工法にて行った事により非常に狭い箇所でもより安全に施工する事が出来ました。

近接する民家の方からも大雨等による土砂崩壊がいつ起きるか心配であったが今回コンクリート板にて法面を固定してくれたので安心したと言っていました。

この工法にて施工を行って本当に良かったなと思いました。



コンクリート充填完了写真