



一般社団法人
斜面防災対策技術協会



HYOGO
150th...
Anniversary

第21回 斜面防災対策技術 フォーラム'18 in 神戸

— 若い技術者のために —

講演集

平成30年10月11日

後援：国土交通省近畿地方整備局
林野庁近畿中国森林管理局
兵庫県
(一財)砂防・地すべり技術センター
(一財)砂防フロンティア整備推進機構
(公社)日本地すべり学会
(公社)砂防学会
NPO法人兵庫県砂防ボランティア協会
全国地すべり防止工事士会

親杭パネル工法を用いた道路災害復旧工事 の施工事例

日本建設技術(株) ○松本 哲哉
原 裕

1. はじめに

宮崎県東臼杵郡諸塚村(図.1)において、平成28年6月の降雨により村道が被災し流出する災害が発生した。

この災害による影響は、村道の被災のみならず下方の斜面を流出させ、発生した土砂は直下の河川にまで達した(写真.1)。

被災した村道周辺の斜面には地すべり対策工としてグラウンドアンカー工が施工されており、素因として斜面の崩壊が潜在している地区に該当する。

今回の被災による村道の復旧工事を親杭パネル工法にて施工したのでその事例を報告する。



図.1 施工位置図



写真.1 被災状況

2. 工事概要

施工箇所は宮崎県の北部地区に位置する東臼杵郡諸塚村道の新塚原尾野線になる。

被災した箇所は、急峻な地形に切土を行い、谷側にはブロック積を施工し、幅員W=3.5mの単車線道路が開設されていた。

復旧方法として、急峻な地形のため一般的に行われるコンクリート擁壁等の復旧では困難な事から、場所打杭で計画安全率が確保できる親杭パネル工法が採択された(図.2)。

通常親杭パネルの設置を行う時は、起点側、及び終点側に作業性能に見合うクレーンを搬入し順次据付けを行うのが一般的ではあるが、本施工場所においては村道の幅員が狭いため両側からの施工はできないので次の点について考慮する必要があった。

- ① 起点側からでは村道の幅員が狭い為、材搬入が不可能である。

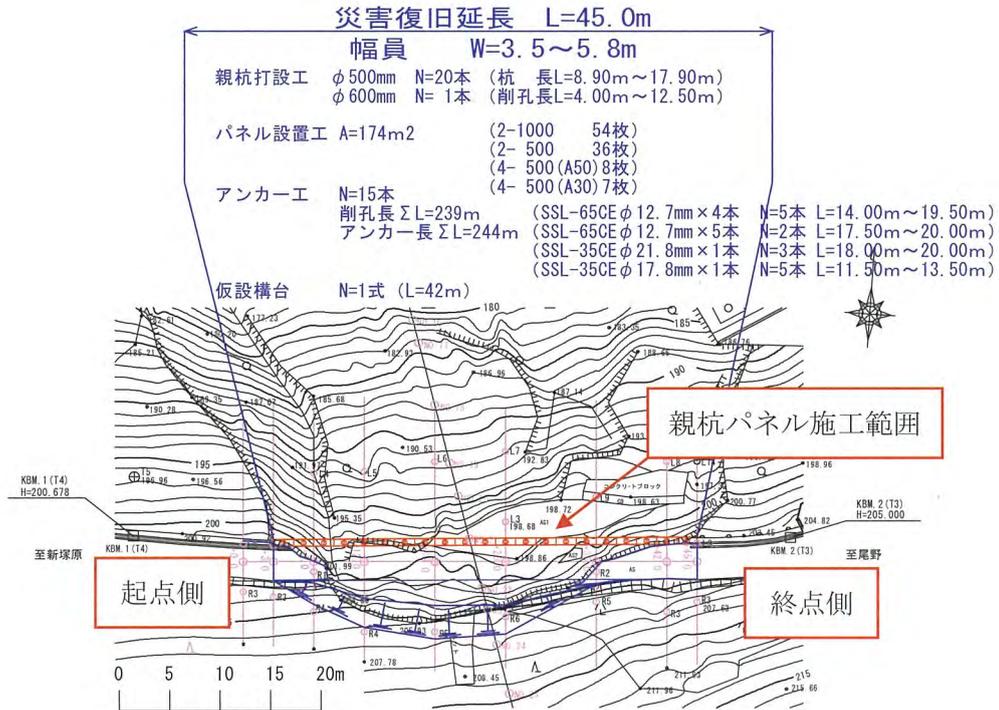
(終点側からは25t吊ラフター及び10tトラックの搬入は可能である)

- ② 復旧延長L=45.0mに対し片側からのクレーン作業半径を考慮すると、作業半径に対し妥当なクレーンを搬入する事ができない。

制約事項を考慮すると親杭パネル放線上に仮設構台を設置する方法が最適であると判断した。その利点については次の通りである。

- ① クレーン設置ヤードとして使用可能。
- ② 親杭打設時の大口径ボーリング足場として使用可能。
- ③ 親杭パネル材料置場として使用可能。

平面図



3. 施工 図.2 施工平面図

3.1 仮設構台の組み立て

被災した箇所の既存の構造物を撤去し、大口径ボーリング及び親杭パネル施工時に必要な仮設構台H鋼300×300(幅5.0m×高さ6.0m)を組立てる(図.3, 図.4)。

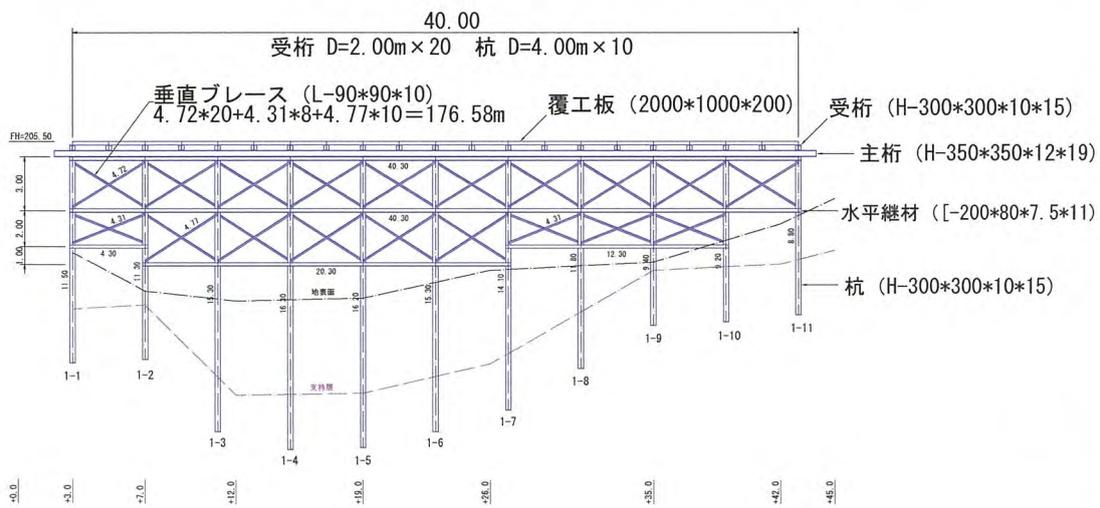
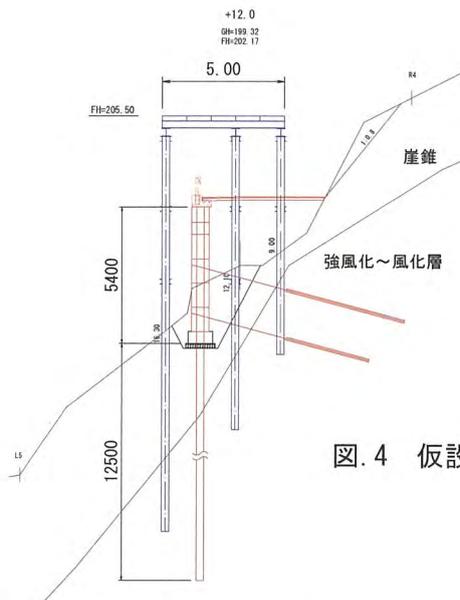


図.3 仮設構台組立正面図



仮設構台上には大口径ボーリングマシン及び親杭パネル施工時に使用するラフタークレーン 25 t 吊を搭載させるので、親杭は強風化～風化層までバイブロハンマーにて打設を行い支持力の確保をしている。

図. 4 仮設構台組立側面図

3.2 大口径ボーリングマシンによる親杭の施工

親杭パネル工法の親杭となるH鋼を打設するためロングフィードタイプのボーリングマシンによるダウンザホールハンマーφ500及びφ600を使用して削孔を行った（写真. 2、写真. 3）。地盤の削孔深さはL=4.0m～12.5mであり支持地盤は強風化～風化層である。

削孔中、崖錐堆積層において孔壁の崩壊が多々発生したのでモルタル打設による崩壊防止対策を実施しながら掘削を行った。

親杭の施工精度をあげるために、削孔による位置の誤差を最小になるようにダウンザホールハンマー鉛直管理を行い、下振りによる位置確認・偏心管理を行った。



写真. 2 大口径ボーリング



写真. 3 親杭打設状況

3.3 親杭パネルの据付け

先に施工された基礎上に親杭パネル据付時の目安となる墨出しをおこない、仮設構台上に親杭パネル据付けに使用する 25 t 吊ラフタークレーンを搬入する。

親杭パネルの重量とクレーンの作業性能を考慮し、親杭パネルの据え付け範囲を 3 ブロックに区分し、クレーンを順次移動しながら据え付けた。

親杭パネル工法は、パネル中心部に設けてある開口部を先に打設した親杭に通しながら据付けを行う工法であるため、親杭の天端部ではパネルを水平に吊る必要がある。しかし本施工においては仮設構台の構造として覆工板支持用の横桁 H-300 間隔が縦@2.0m×横@3.0mmで設置されている。

仮設構台の桁空間に対して、パネルの幅はL=1.99m及びL=3.99mである。このため、L=1.99mのパネルは仮設構台上で水平に吊上げ空間が確保出来るが、L=3.99mのパネルは仮設構台上で水平に吊り上げると、横桁に阻まれて通過する事ができない。

そのため、クレーンの主巻フック及び補助巻フックによる相吊を行い、一時的に垂直に吊り上げ（写真.4）横桁を通過させた後、水平吊に移行させ据え付けを行った（写真.5）。

親杭パネルの据付完了後、中詰めコンクリート $\sigma=30\text{N}/\text{mm}^2$ をコンクリートポンプ車にて打設を行う。



写真.4 親杭パネル吊込状況



写真.5 親杭パネル据付状況

3.4 グラウンドアンカーの施工

親杭パネル背面埋め戻しを行い、グラウンドアンカー工の打設を行う。

使用したアンカーの種別は先端圧縮タイプのSSL・CE型でロータリーパーカッションを用いて削孔径 $\phi 115\text{mm}$ にて削孔を行った。定着部となる土質が基本試験にて確認されている定着層と同等であるのか、排出される削孔スライム・削孔水にて目視確認を行った。

削孔完了後、アンカー材を挿入しセメントミルクの注入を行う。品質が適切なセメントミルクを注入する事が良質なアンカーとなるため、セメントミルクのフロー値（管理値10～20秒）確認を行い、定着地盤への加圧注入に注意を払った。

セメントミルクの養生完了後、供試体にて圧縮強度が $24\text{N}/\text{mm}^2$ 以上である事を確認した後、品質試験として適正及び確認試験を実施し定着・頭部処理を行った。

4. まとめ

本工事においては、工事制約条件をクリアする仮設構台を架設する事で施工条件を改善する事ができたので、二次災害発生もなく工期内に完工する事ができた（写真.6）。

諸所の現場において施工制約は多々発生するが、その現場に応じた打開策を計画立案実施できる技術力をさらに向上させ、今後の工事に活かしていきたいと考えている。



写真.6 完成写真

【質問事項】

「今回の親杭パネル工法の裏面排水処理は裏込め砕石で行っていますが、何か良い裏面排水材はありませんか。」