

制約が多い中での仮設計画の工夫について

地区名 (一社)静岡県土木施工管理技士会 島田地区

会社名 岡村建設工業株式会社

執筆者 柳本 浩

(技術者登録番号：00097175)

1. はじめに

工 事 名 中部横断自動車道 葛沢地区水路整備工事

発 注 者 中日本高速道路株式会社

施工箇所 静岡県 静岡市 清水区 葛沢 地内

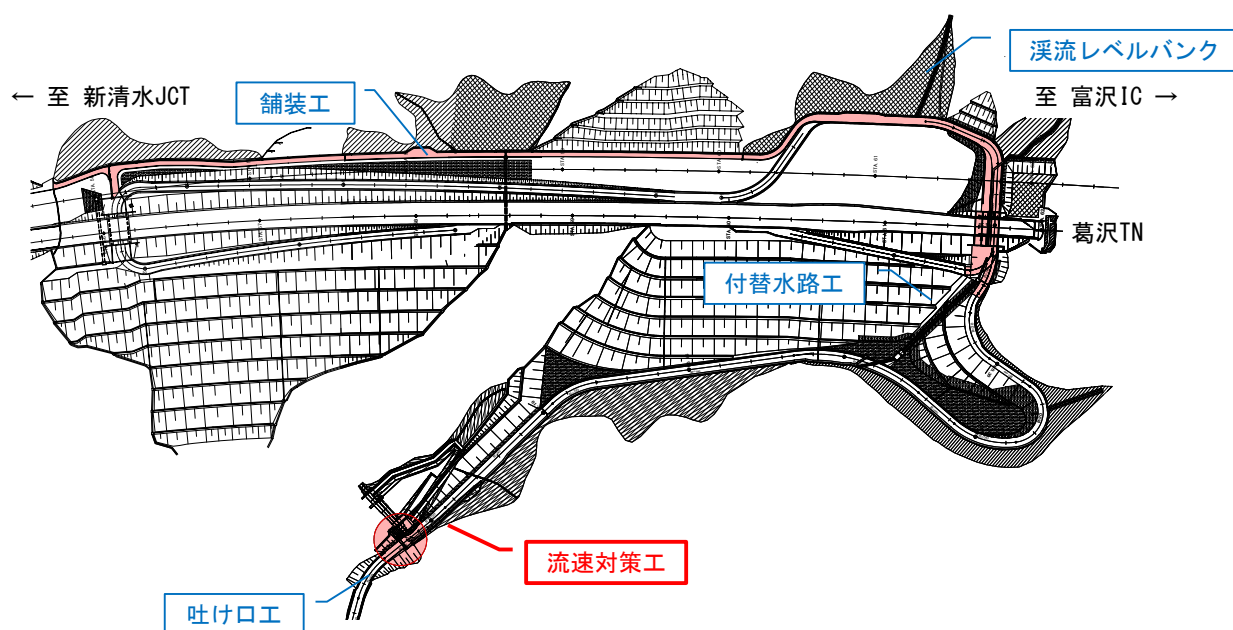
工 期 令和元年8月24日 ～ 令和2年12月15日 (480日間)

工事内容	切盛土工	22,323m ³	排水工	3,300m
	のり面工	4,726m ²	コンクリート構造物工	702m ³
	用・排水工	2,392m		

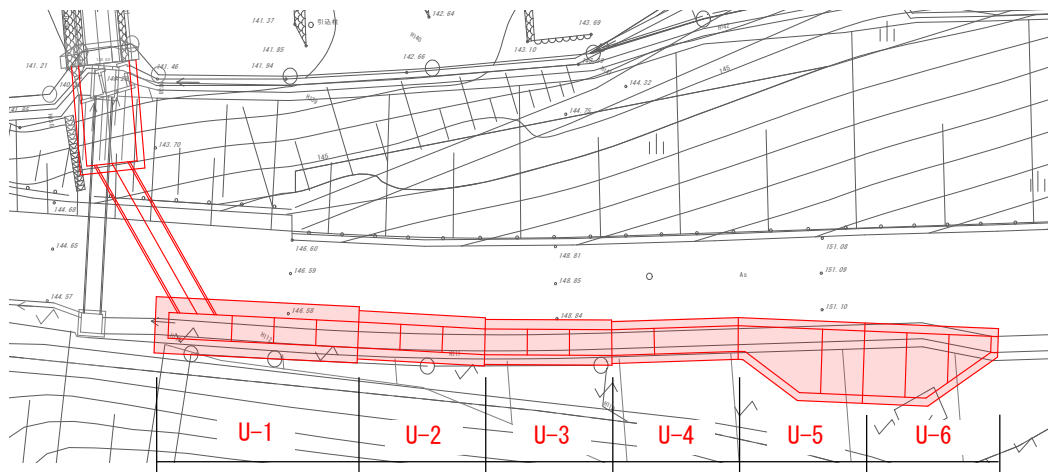
本工事は、中部横断自動車道の工事用道路区域内における未整備部分の水路整備工事である。工事内容は、流速対策工、付替水路工、溪流レベルバンク部施工、舗装工等多岐に渡るが、大雨等の突発的な出水時においても流速が抑制されるよう、U型擁壁構造の3面張り水路で階段構造(基本内空幅1.6m, 延長58.5m, 基本水路勾配0.80%, 落差高0.60m)とする、流速対策工の施工が主となる。

流速対策工の施工箇所は工事区域内の最下流部に位置しており、過去には大雨で水が一気に集まり既設水路では処理が追いつかず、付近の集落に土砂が流出したことがある。本工事は、葛沢川支流西ノ谷沢への放流を促すために施工するものであるが、このような災害発生の危険性を考慮して排水計画を綿密に検討する必要がある。

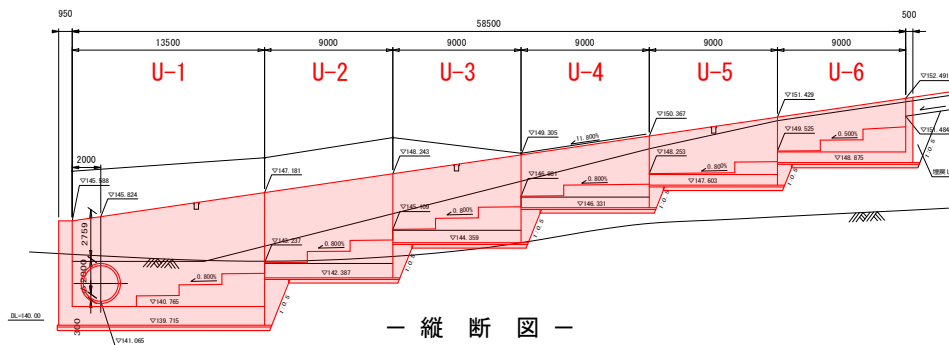
本稿では上記を鑑み、特に流速対策工の施工について提案、工夫した点について記す。



— 位置図 —

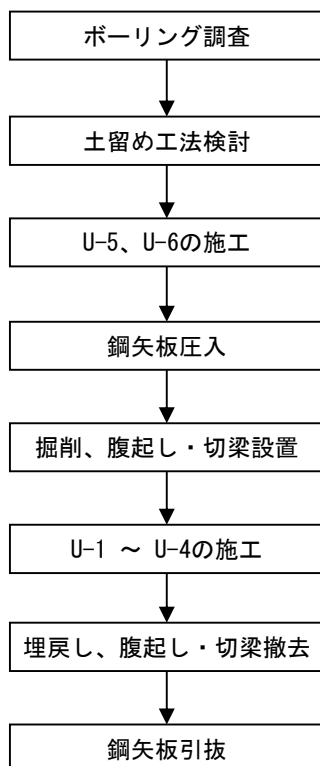


— 平面図・断面図 —



— 縦断図 —

2. 現場における問題点



— 全体施工フロー —

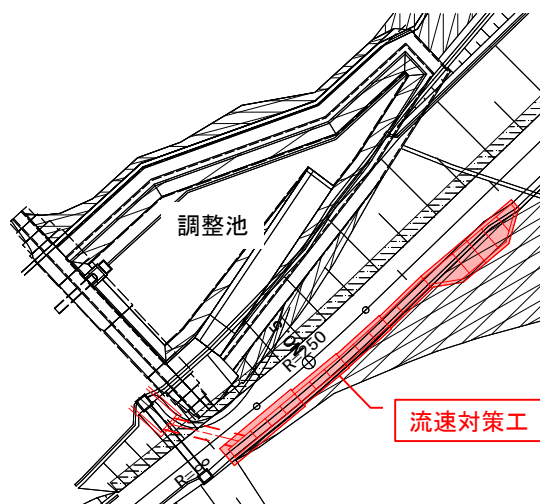


— 流速対策工：着手前 —

(1) 施工ヤードの確保の検討

施工箇所は、山、調整池が近接しており、且つ上空には移設不可能な高圧線がある等、制約の多い狭隘な箇所である。最も深く掘削する箇所で深さが約8mに達する特殊部掘削となるU-1～U-4を施工するには、機械設置等のために十分な施工ヤードを確保しなければならない。

また、付替道路は、ダンプトラック1台分程度の幅員しかなく、緊急車両、近接工事関係車両の通行路であることから、本工事のための通行止め期間は可能な限り短く計画する必要がある。



(2) 施工工法の検討

当初計画では土留めアンカー工法であった。ボーリング調査を実施した結果、堅固な地盤が確認されたが、山側民地部へのアンカー施工は不可となったことから工法変更の検討が必要となった。

(3) 施工順序の検討

上述(2)において、概算工事費、施工日数等を評価する工法比較を実施し、施工条件に最も適した工法を選定して発注者へ提案、工法を決定するには日数を要する。また、上述(1)の現場の制約を考慮し、施工方法を工夫する必要もあった。

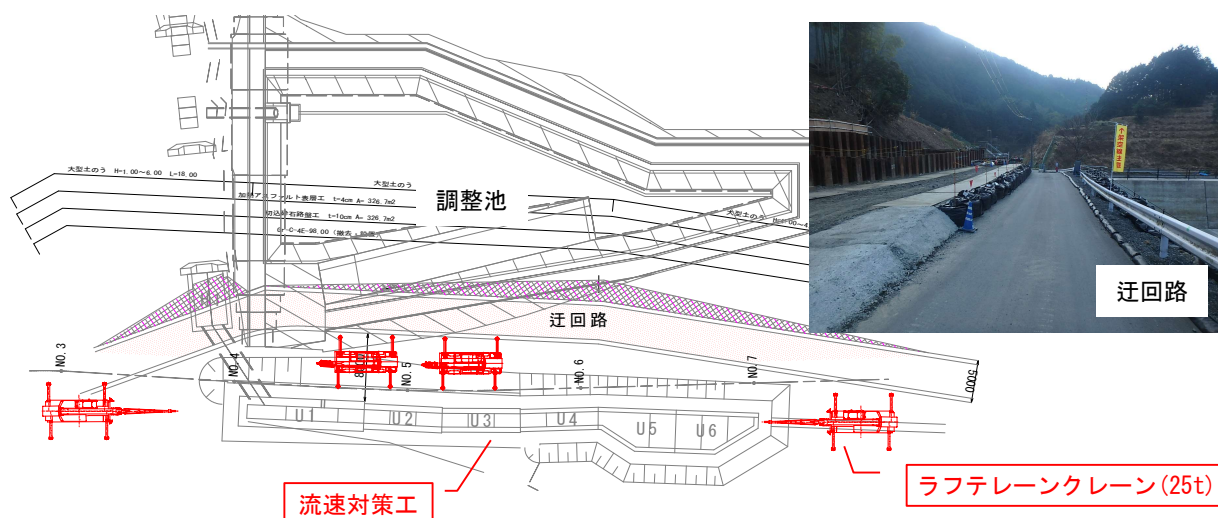
(4) 排水計画の検討

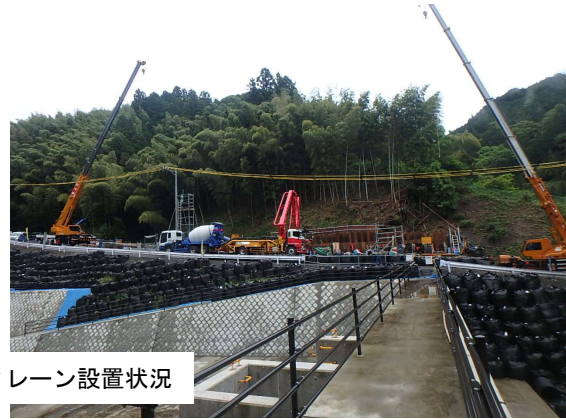
当初では、仮設呑口枈及び高密度ポリエチレン管(φ800)1本による計画であったが、施工中に発生した台風19号における出水状況から、以降に更なる大雨に見舞われた場合、排水処理が困難になる恐れがあることが判明した。この事象を踏まえ、今後起こり得る強い大雨等による出水及び土砂流出を防ぐ対策を追加する必要が生じた。

3. 施工における工夫・改善点と適用結果

(1) 施工ヤード確保の検討：制約の多い施工箇所での工夫

施工ヤードを確保するため、付替道路左側(調整池側)へ迂回路を設置することとした。迂回路を設置したことで、下図のように3箇所へクレーンを設置することが可能となり、施工性が向上した。

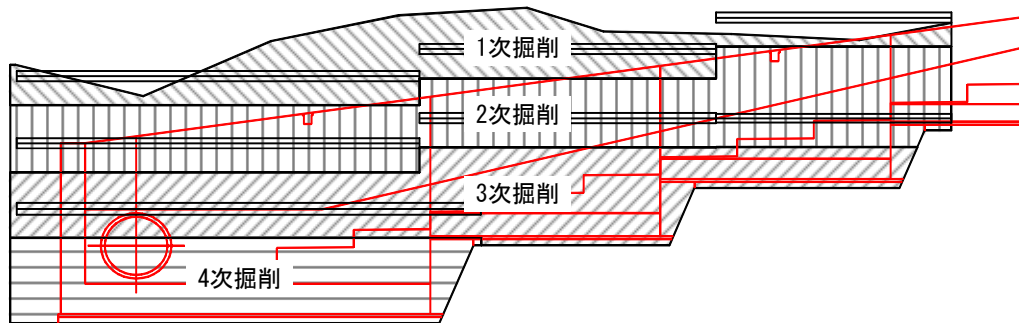




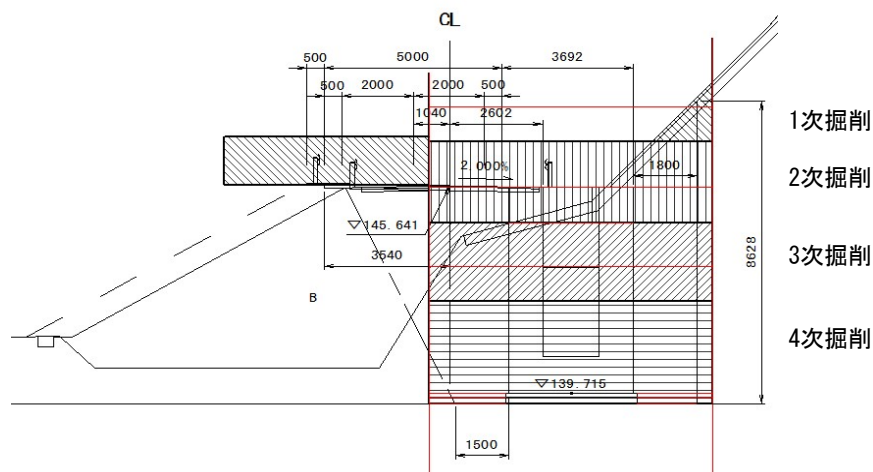
流速対策工：クレーン設置状況

(2) 施工工法の検討：当初計画からの変更を提案

当初計画の土留めアンカー工法から仮設土留め工法への変更を検討し、鋼矢板(切梁+腹起し)工法を提案した。狭隘なヤードでの施工に際し、切梁を掛けながら掘削していくことから1段目切梁が掛かってしまうと大型機械での直接掘削が不可能となるため、2次掘削以降はテレスコ(0.8m³)を使用し掘削面はバックホウ(0.15m³)を降ろして掘削していくこととした。なお、岩盤部はブレーカ(0.1m³)を用いて掘削することとした。



－ 縦断図 －



－ 断面図 －

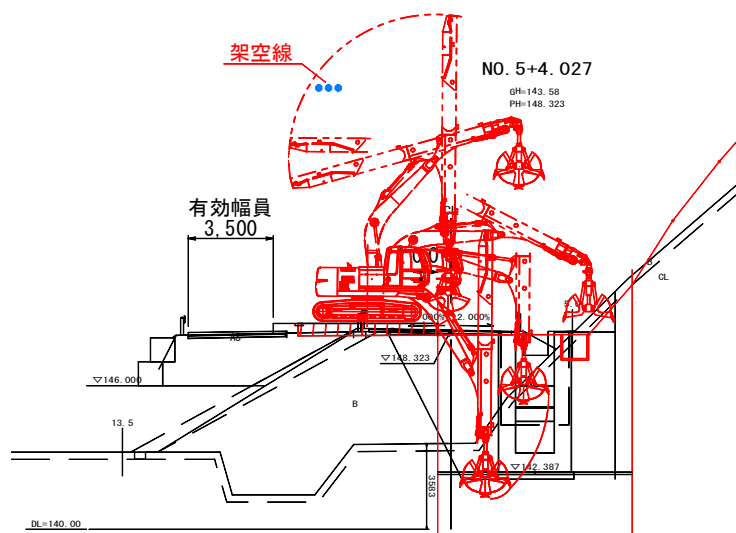
(3) 施工順序の検討：施工における工夫

まず、工法決定、承認までの間に、開削部のU-5及びU-6を先行で施工することで工程の短縮を図った。その後、上述(2)のようにU-1～U-4を施工することとし、U-4についてはU-1～U-3施工時のヤードとするため最後に施工する計画とした。

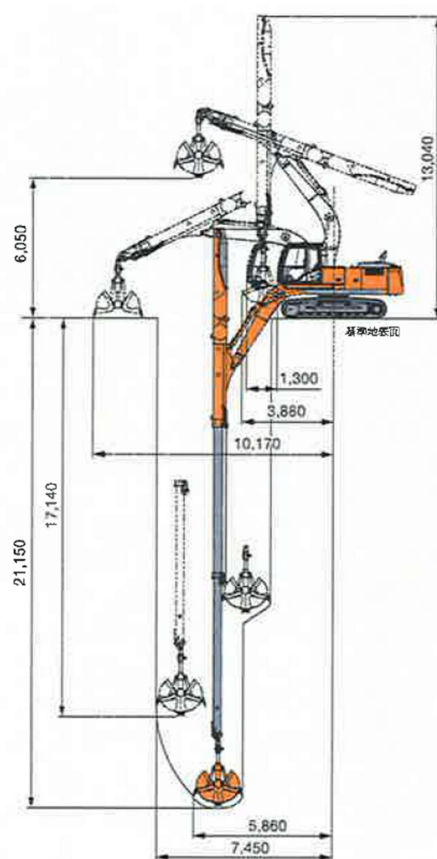
鋼矢板に囲まれたU1～U4をテレスコ(0.8m³)にて掘削していく際は、架空線の位置や掘削時の揚重作業のクレーン配置位置、テレスコの機械特性を考慮して掘削方向を検討した。

上述(2)に記載した掘削順序は、下図のように迂回路側盛土部でテレスコを使用し、前頁の図のように切梁段数毎に掘削する計画であったが、ブーム後方が突出するというテレスコの機械特性上、盛土部から掘削を行うと旋回の都度、架空線と接触する恐れがある。

また、運転席から後方を視認できないため、周囲の安全確認も困難であった。

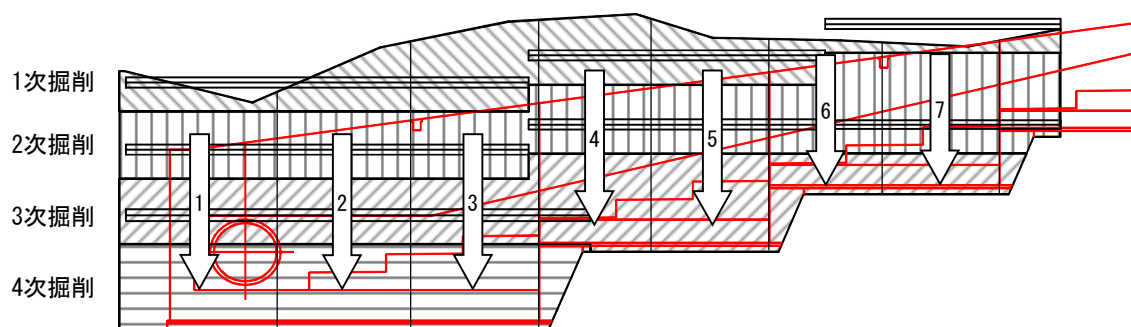


— 当初計画：迂回路盛土部での掘削 —

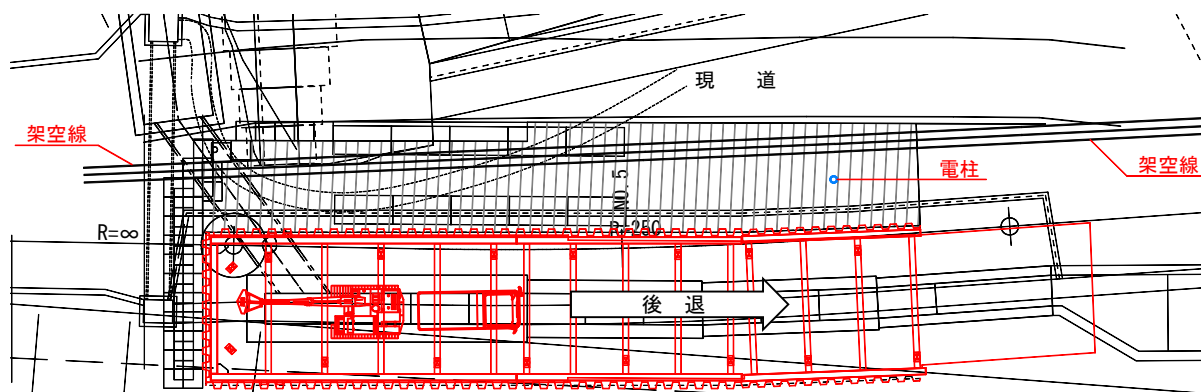


— 使用機械：テレスコ(0.8m3) —

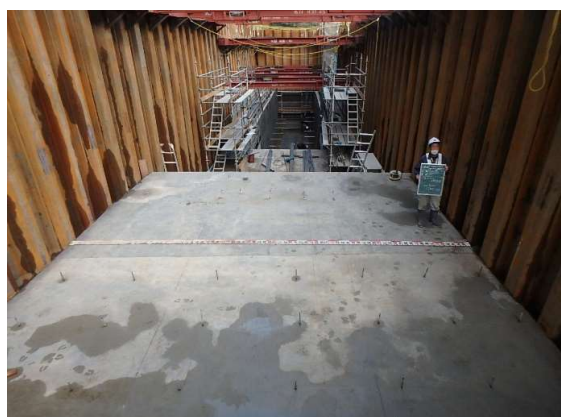
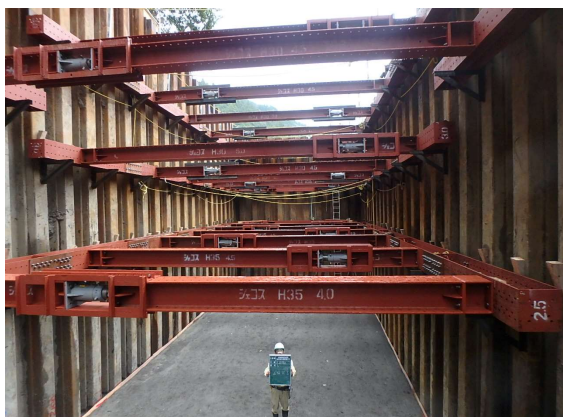
そこで、1スパン毎、切梁段数毎に掘削、山留と複雑な工程になるが、テレスコを鋼矢板内に設置し1スパン毎床付面(最大約6m)まで仕上げ、次のスパンへ後退し施工していくことで架空線との接触を防止した。なお、テレスコの旋回方向は、山側の鋼矢板の方が高さがあるため、迂回路側へ旋回させることとした。



— 縦断図：施工順序 —



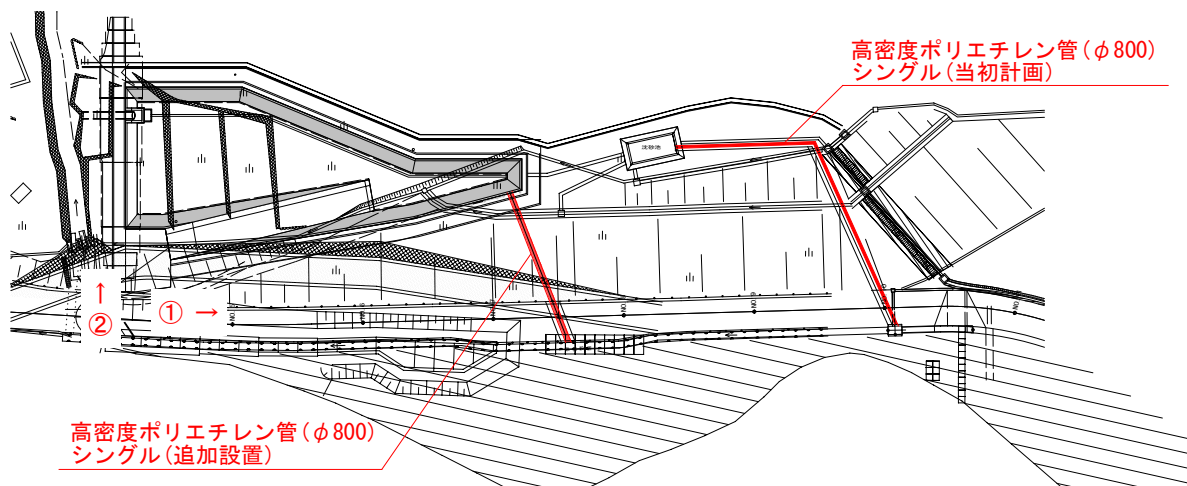
— 平面図：施工順序 —



－ 流速対策工：施工状況 －

(4) 排水計画の検討：当初計画への追加を提案

仮設呑口枳及び高密度ポリエチレン管(φ800)1本を施工するという当初の仮設計画に、予備管として同等の暗渠管を流速対策工の手前に追加で設置することとした。



－ 台風19号時 排水状況 －

1 本目の暗渠管設置の際、民地側への水跳ね対策として管の先端を下写真のように加工し更に水路折れ点にプラスチック板を設置した。

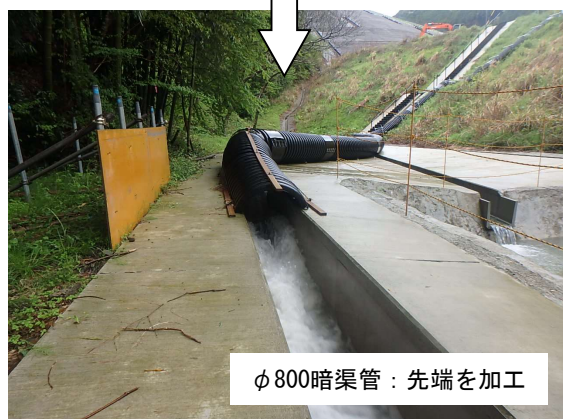
結果として台風19号以降の工期中、予備管での排水が必要となった大雨が2回発生したが、流速対策工の手前で排水を迂回させる追加の予備管を設置し、当初計画の暗渠管が閉塞した場合の事態を考慮する必要がなくなったことは、安全性、施工性の向上につながった。



φ800暗渠管：1本目設置



φ800暗渠管：2本目設置



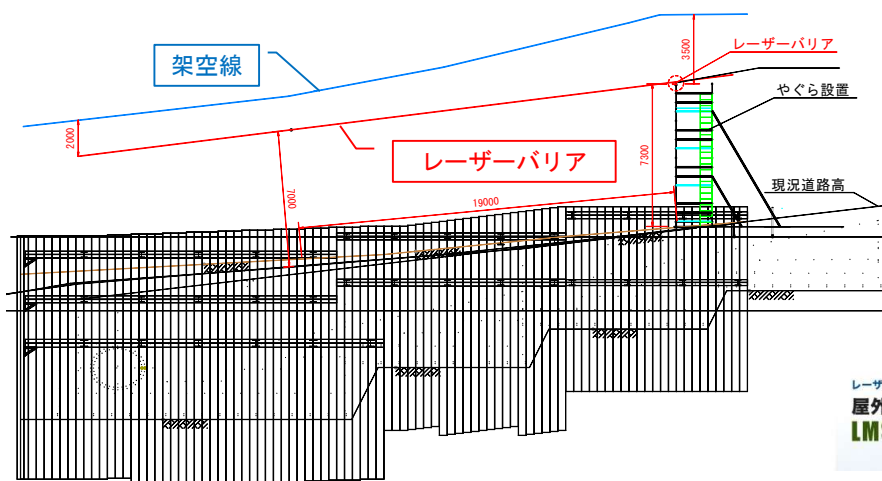
φ800暗渠管：先端を加工



水路折れ点：水跳ね防止プラスチック板（アンカー固定）

4. まとめ

流速対策工の施工は、架空線が施工ヤードと長い距離並行して存在するため、機械の作業範囲を確保しつつ安全対策を講じる必要があった。そこで、クレーン作業時の接触、衝突事故防止対策としてレーザー光でバリアを作り、危険エリアに侵入するとオペレータへ警報通知する「レーザー距離スキャニングセンサー」を採用した。

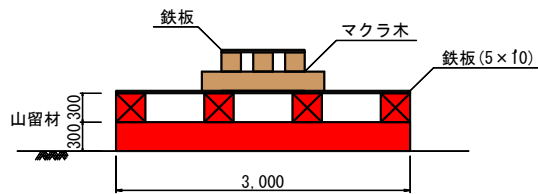


レーザー光の原理による産業用測定システム
屋外用レーザー測定システム
LMS 511 SICK



また、狭隘な施工ヤードでは、機械配置の検討も重要であった。施工箇所の現況勾配は12%と傾斜が大きいので、鋼矢板打込み時に使用するラフテレーンクレーン(60t)を水平に据付けた場合、前後のアウトリガー部に段差が生じてしまうことが判明した。

そこで、山留材、鉄板等を用いてアウトリガー回りの養生を行った。その結果、アウトリガー一部の段差が解消され、クレーンが傾斜したり転倒することのない安定した状態での作業が可能となった。



今回の工事を経験し、日頃は工程に追われ視野が狭くなってしまいがちだが、基本的な安全対策を基礎とした上で、施工箇所、条件に即した仮設計画を綿密に検討することの大切さを改めて実感した。

輻輳した現場であったので、協力会社の方々に全体工程の把握に努めてもらえるよう様々な資料を準備し周知したが、長い工期を共に過ごすという点においては、会社という垣根を越えた作業員同士のコミュニケーションが肝心だとも感じ、皆が集えるよう現場事務所、休憩所の環境を整える工夫も行った。

今回の工事は、本稿記載の事項以外にも問題が発生し対策に苦慮することも多かったが、作業所一丸となったことの証明が、無事故、無災害での完工という結果として現れたと思う。

