


分類	②施工管理
----	-------

課題名	急峻かつ狭隘な地形下における工事用道路の造成			
工事名	利賀ダム河床進入路栈橋他工事			
施工業者名	株式会社 藤井組			
担当技術者名	西部 哲也			
工事場所	南砺市利賀村草嶺地内			
工期	令和2年3月19日～令和3年1月29日			
工事概要	草嶺工区 鋼製仮栈橋工 (W=8.0m) 32m 橋脚 (H鋼杭) 28 t 仮栈橋上部 42.8 t 仮設工 1式 工事用道路(河床工事用道路) 1式 工事用道路(河床進入トンネル出口) 1式	岩淵工区 鋼製仮栈橋工 (W=4.0m) 51m 橋脚 (H鋼杭) 18 t 仮栈橋上部 58 t 河川土工 1式 掘削 11,100m ³ 路体 (築堤) 盛土 4,580m ³ 多自然形護岸工 300m ² 根固めブロック 120個		

1.はじめに

本工事は、草嶺工区 (L=32.0m、W=8.0m)、岩淵工区 (L=51m、W=4.0m) の2か所において仮栈橋を構築する工事である。草嶺工区は利賀ダム本体工事の際に河床へアプローチするための仮栈橋であり、岩淵工区は利賀川を切回し、右岸側の押え盛土を施工するための盛土材料 (トンネル残土等) 運搬路となる仮栈橋である。



【草嶺工区仮栈橋着工前】



【草嶺工区仮栈橋完成】



【岩淵工区仮栈橋着工前】



【岩淵工区仮栈橋完成】

草嶺工区の仮栈橋は、河床進入トンネルから利賀川右岸側へアプローチするダム建設のための重要な工事用道路であり、利賀ダム全体工程のクリティカルパスに位置する。

急峻で狭隘な作業環境の中、限られた期間での仮設栈橋の完成が求められた。9月下旬に河床進入トンネルが貫通する計画であることから、仮栈橋の施工期間を9月下旬～降雪前11月末までの65日間として施工計画を立案した。

2.現場条件と課題

【現場条件】

施工箇所は45°以上の高角度の斜面が連続し、亀裂質な岩盤が露出した急峻かつ狭隘な山岳地形である。限られた日数で仮設栈橋を完成させるため、以下に示す条件をクリアする必要があった。

- ・ 抗口付近の地形が急峻であるため、仮設栈橋を施工する作業ヤードと、資機材を仮置するヤードの確保
- ・ 工程内に施工を完了するための、50 t級クローラクレーンでの作業を考慮した作業ヤードの確保
- ・ 支持杭の打設を容易にするための、河道掘削の施工

現場条件を考慮して工程を確保するために、下流側林道仙野原線から工事用道路（草嶺工区位置図黄色記載）を造成し、河道掘削による瀬替え及び50 t級クローラクレーンの上載荷重を考慮した作業ヤードの造成を9月末までに完成させることが絶対条件となった。



【課題】

現場条件を踏まえ、本工事では次の2項目を施工計画における課題として取組んだ。

- ① 工程を確保した急峻地形での工事用道路の造成
- ② 50 t級クローラクレーンの上載荷重を考慮した作業ヤードの造成

3. 現場で実施した対策

① 工程を確保した急峻地での工事用道路の造成

工事箇所は、亀裂質な岩盤が露出した急峻な地形であり、岩塊崩落、斜面崩壊等の発生が危惧された。施工エリアが長大かつ起伏に富んだ地形であるため、従来の測量では膨大な労力と時間を有するとともに、危険を伴う。限られた工期内で安全に必要な目的物を完成させるため、本工事では現地踏査による崩落リスクの調査及び、UAVを用いた空中写真測量及び3次元設計データを活用したルートシミュレーションを行った。

ルート選定の基本事項

- ①. 現地踏査の結果をふまえルートを選定する。
- ②. 保安林が解除された範囲内とする。
- ③. 法長は最大7m以内、法勾配は1:0.3以上とする。
- ④. 0.8m3級バックホウの走行を考慮して、道路幅員=4.0m、最大道路勾配=30%以内を目標とする。
- ⑤. 林道～河床区間は、現地の地形・地質を勘案して、利賀川沿いを切・盛土して工事用道路を造成する。
- ⑥. 狭隘な河床区間は、一部河川を掘削土で埋め工事用道路とする。
- ⑦. 洪水時に盛土区間の工事用道路を保護するため、法尻に河川内の岩塊を利用して根固めをする。
- ⑧. 洪水時の安全を確保するため、重機の待避所を安全な位置に確保する。

【現地踏査による崩壊リスクの調査】



崩壊跡地形で局所的に崩積土砂が滞留



開口節理による岩塊崩落により生じた斜面中腹の緩斜面

現地踏査の結果、道路災害の観点から斜面崩壊リスクが存在する斜面中腹部に切土範囲を広げない配慮が求められる。よって道路線形を河床側とし、切土範囲をCH級岩盤が広く分布する斜面基部をルートとした。

踏査結果

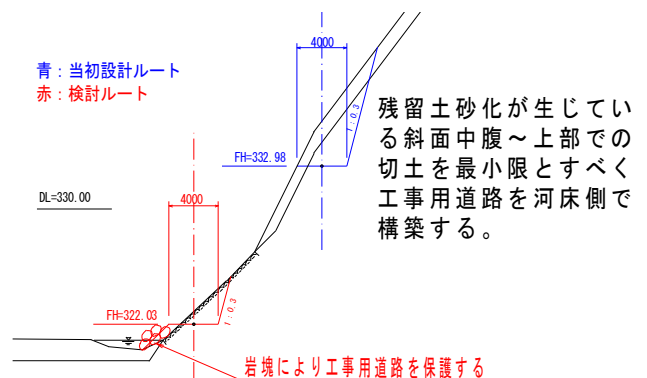
斜面基部

・利賀川の洗掘によって健岩部CH級岩盤が広く分布している

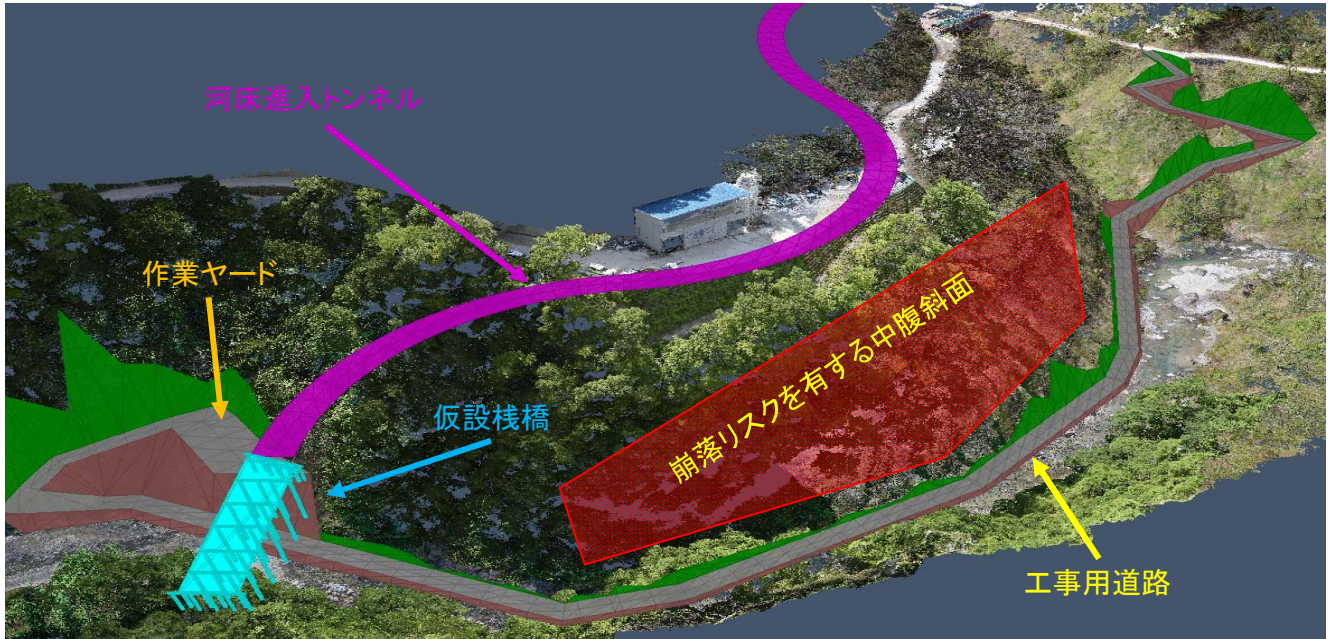
斜面中腹～上部

・亀裂密集箇所や崩壊後地形に張り付く崩積土砂等の崩落要因が存在する

・岩盤ブロックの抜け落ち後や崩壊後地形が随所に存在する



【UAVを用いた空中写真測量及び3次元設計データを活用したルートシミュレーション】



点群データと3次元設計データを用いた現場全体図

活用効果

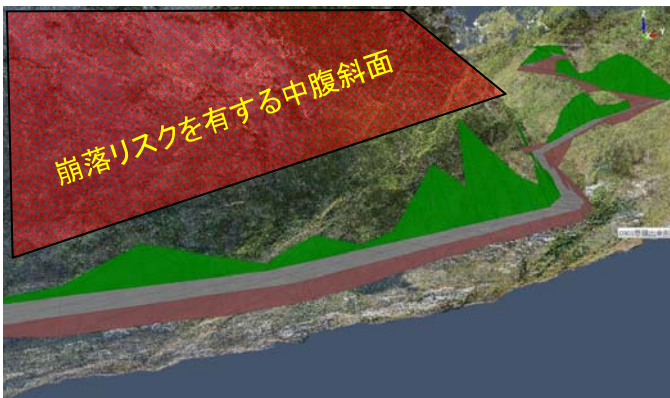
【UAV測量】

- ・ 測量作業の大幅な省力化
- ・ 法面上での作業がないので安全
- ・ 詳細な現地盤データの取得

【3Dデータ】

- ・ 面データであるため完成形が視覚的把握できる
- ・ 面データを直接測量に使用できるため丁張り等を設置する手間が省け、省力化に繋がる

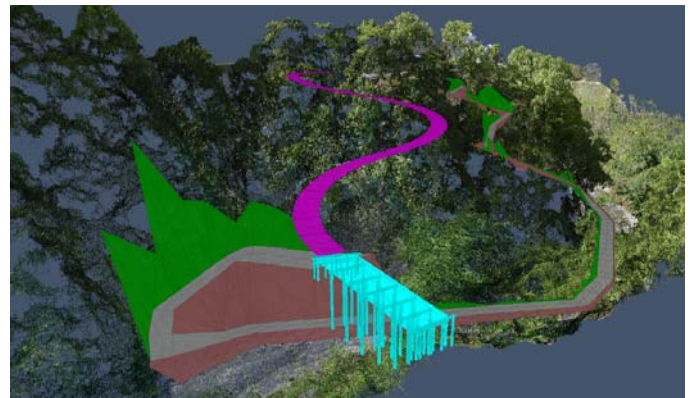
河床工所用道路



- ・ 緑色着色部が切土（のり勾配1：0.3）
- ・ 茶色着色部が盛土（のり勾配1：1.5）
大型土の併用箇所は（1：0.5）
- ・ 灰色着色部が工所用道路（道路幅員W=4.0m）

崩壊リスクを有する中腹斜面内に切土範囲が広がらないよう視覚的に計画できる

仮栈橋施工箇所



河床進入トンネル（紫色着色）の出口及び仮栈橋の施工位置での詳細な測量を行うことができ、無駄の無い盛土作業ヤードを計画できる

切盛り土量の算出が容易であるため、ロスのない土工計画を立案することができる



工事用道路施工状況



起点部工事用道路完成



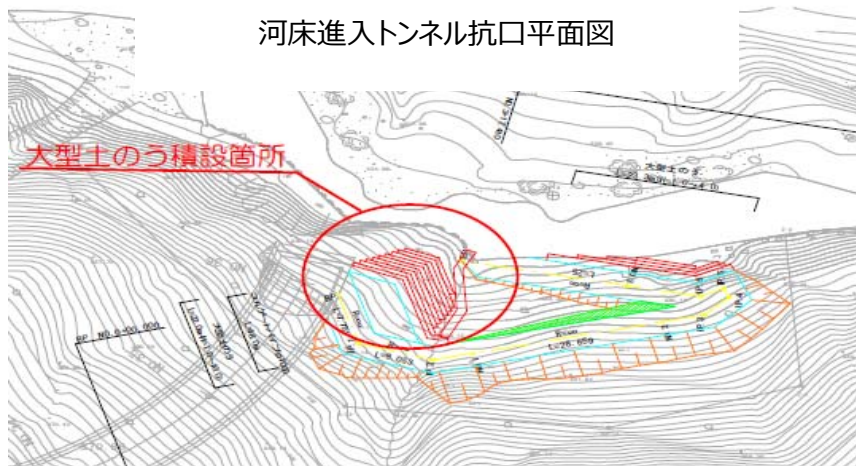
河川内工事用道路完成

以上の対策を行った結果、非常に危険かつ厳しい現場環境であったが、事前にリスク回避ができ斜面崩壊等も無く、無事工事用道路を完成することができた。

② 50 t 級クローラークレーンの上載荷重を考慮した作業ヤードの構築

作業ヤード盛土での大型土のうを積設する工程において、8段目の施工中に背面土圧の増加に伴い、土のう壁の変異（開き、膨らみ等）が生じた。再度盛土の安定計算と施工方法を検討した結果、土のう壁及び、盛土の安定を図るために、ジオテキスタイルを用いた盛土の補強を行った。

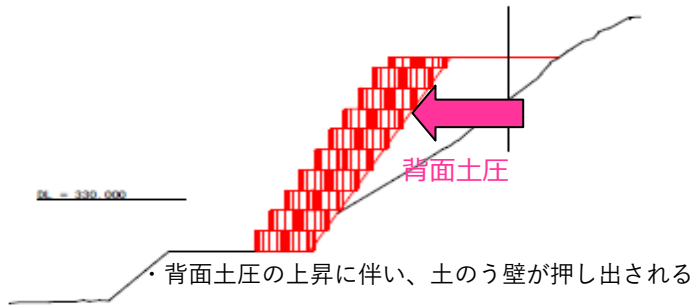
河床進入トンネル抗口平面図



河床進入トンネル抗口写真



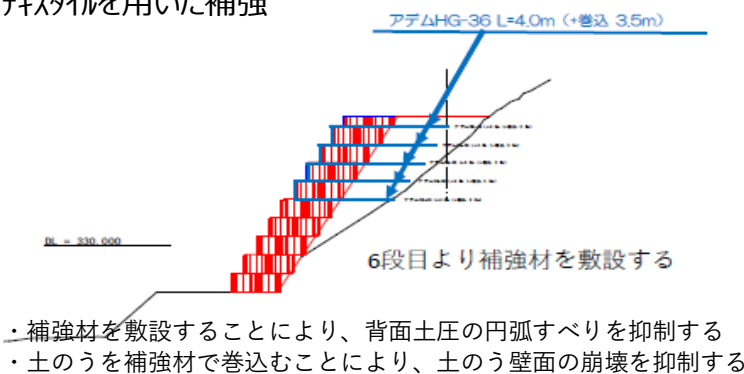
当初補強無し



背面土圧の増加に伴い、生じた土のう壁の開き



ジオキスタイルを用いた補強



ジオキスタイルにて補強を行った土のう壁



作業ヤードを利用した抗口覆工作業状況



作業ヤードを利用した仮栈橋の施工状況

以上の対策行った結果、河床進入トンネル貫通までに作業ヤードの造成することができた。また仮栈橋施工中も作業ヤードの崩壊等も無く、無事工期内で架橋することができた。

4.まとめ

本工事の草嶺工区は、ダム建設の工程に影響を及ぼすクリティカルな工区であり、急峻かつ狭隘な山岳地形であることから、一步間違えると大規模な斜面崩壊、重機、作業員の墜落等、重大事故に直結する現場環境でした。【工程遵守】、【安全第一】を最重要課題とし取組んだ結果、工期内に無事故で工事竣工を迎えることができました。これもひとえに利賀ダム工事事務所の方々、工事関係者の皆様のご指導、ご協力のおかげだと思っております。特に本工事の近接工事受注者の方々には工程等の調整を柔軟に対応して頂き、厚くお礼申し上げます。

今回の工事の経験を糧に、今後とも利賀ダム事業に貢献していきたいと思っております。