

論文名：砂防堰堤改築工事における創意工夫

工事名：令和6年度狩野川水系流木対策工事

地区名 三島地区

会社名 小野建設株式会社

執筆者 檜山 大貴（監理技術者）

CPDS 技術者証番号 231553

1. 工事概要

- (1) 発注者 国土交通省中部地方整備局 沼津河川国道事務所
- (2) 施工箇所 静岡県伊豆市大平柿木地先
- (3) 工期 令和6年7月10日～令和7年3月21日
- (4) 工事概要

狩野川水系の流木対策（既設堰堤のスリット化）の為、柿木第1砂防堰堤に腹付けコンクリートおよび水通し部の取壊しを行う工事である。

砂防堰堤工・・・砂防土工1式、コンクリート堰堤工1式、構造物撤去工1式、仮設工1式



2. 既設堰堤の改築（スリット化）について

伊豆半島では昭和 33 年 9 月の狩野川台風を契に昭和 34 年から砂防事業を実施しており各地で砂防堰堤の建設が行われました。その多くは不透過型の砂防堰堤であったため、時間経過と共に体積した土砂の撤去が必要となります。

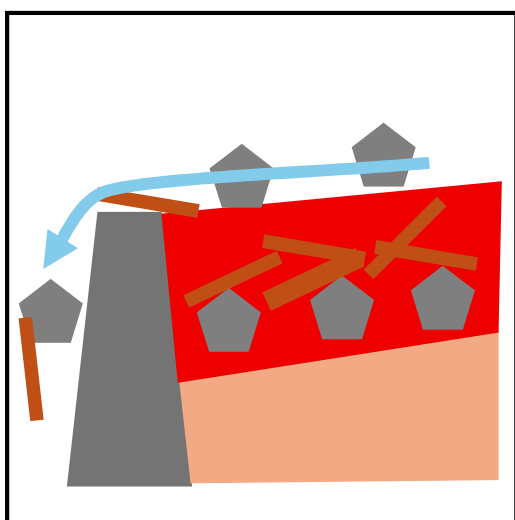
また、不透過型砂防堰堤は上流の体積した落ち葉や水を原因とする悪臭の発生や下流域への土砂供給の低下、遡上魚への生育環境の悪化など複数の問題を抱えています。

そこで、近年の砂防事業では既設堰堤の一部を取壊し鋼製スリット堰堤への改築事業（スリット化）が盛んに行われています。

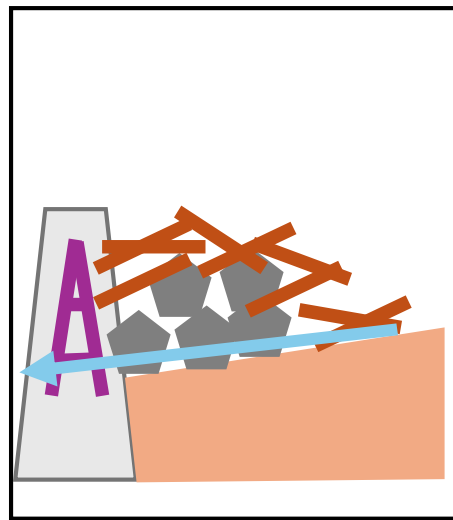
○スリット化によるメリット

- ・ 鋼管を組合せた透過構造によって土砂・流木の優れた捕捉性がある。
- ・ 高い立体フレーム構造であり、一部の部材が破損しても全体構造が破壊することはなく機能を維持する。また部分的な部材の取り換えが可能でメンテナンス性に優れる。
- ・ 構造物の落差緩和により生物の生息・生育環境の連続性を確保できる。
- ・ 不透過型に比べスリット間を通り抜ける粒径が大きくなり、下流域への土砂の供給が促進される。

不透過型砂防堰堤



鋼製スリット型砂防堰堤



不透過型砂防堰堤は土石流発生後などの堆積土砂を定期的に撤去する必要があり、連続的な土石流の発生などポケットの許容量を上回る土砂の発生時には堰堤を越水し下流側へと流れてしまう。鋼製スリット型砂防堰堤は流木や転石のみを捕捉し、堆積時の越水の心配が少ない。

3. 施工における創意工夫

本工事では高齢化の進む作業員の労力低減およびヒューマンエラーの削減と施工効率の向上を目的に積極的に機械化施工と新技術の採用を行った。

1 つ目に起工測量から土工事における ICT 化である。

起工測量にはレーザースキャナーを用いた 3 次元測量を実施し、現地点群データを計測した。これにより任意測点の横断面を追加測量の必要なく作成することができ、土工施工方案を複数用意することができ発注者との協議資料として活用した。土工数量の決定、現地施工へとスムーズに移ることができた。



レーザースキャナーを利用した点群データの取得

また、砂防土工掘削においてはマシンガイダンス機（レトロフィット）を導入した。

○マシンガイダンス機（レトロフィット）のメリット

- ・所有している建機に取り付けることが可能であり、導入費用が比較的安価である。
- ・バケットの動作範囲に制限がないため転石や根株等の支障物に対しシステムの切替作業が不要である。
- ・施工作業の効率化（測量業務の削減、丁張設置・確認の不要）
- ・オペレーターの熟練度を問わない（システムによるナビゲーション）



ICT 建機による施工状況



操縦席内のガイダンス状況

砂防工事における土工事は常に流水の処理と高含水比の土砂との戦いであり、このような重機足場も覚束ない現場での手戻りはそれこそ命とりである。ヒューマンエラーを減らす意味でもこれらの新技術活用は有用であると感じる。

2 つ目は削孔作業の機械化である。

砂防堰堤の改築工事では水通し部のスリット化と並行して既設堰堤への腹付けコンクリートが施工される。その中で作業員の最も負担の大きい作業が差し筋の削孔作業である。そこで今回採用したのがアタッチドリルである。バックホウのバケット側面部に削岩機が付いた後付け型アタッチメントであり、従来の人力削孔に比べ3 倍～4 倍の施工性に加え作業員への労力軽減に大いに活躍した。

使用にあたって十分な重機ヤードの確保と削孔範囲がブームの稼働範囲内と限定されることから堰堤袖部分や川幅が狭く谷形状の深い現場では採用が難しいと思われる。



アタッチドリルによる施工状況

3 つ目はエポキシ樹脂系接着剤 SHO-BOND # 202-72h（NETIS 登録商品）の採用である。

腹付けコンクリートの施工にあたり新旧のコンクリート打継面の処理を行う必要があり、設計ではチッピングとなっている。しかし堰堤袖部分では借地や伐採、掘削土量の増加などの問題から十分な重機ヤードの確保が難しく人力での施工を余儀なくされることが多い。

この接着剤は打継面の洗浄後に塗布を行い、塗布後コンクリート打設まで72 時間（3 日）の猶予があり塗布後の型枠組立も可能である。チッピング後の清掃が不要なこともあり施工時間は10 分の1 程度に短縮される。



エポキシ樹脂系接着剤 SHO-BOND # 202-72h 施工状況

4. 最後に

建設業界全体の問題として担い手の不足と現場作業員の高齢化は深刻な問題であると感じる。肉体的に負荷の大きい作業は若手の仕事になりやすく、それが続かず離職していく若い職人も少なくない。ICT 技術の活用や機械化施工は業務効率を上げる有効な手段の 1 つです。コスト面や導入時の負担などデメリットもいくつかあげられますが、うまく活用していけば生産性の向上と作業環境の改善に役立ちます。人手不足の建設業界において 1 人 1 人の業務量は年々増す一方ですが安全第一の工事現場において余裕の確保もまた必要なことのひとつである。個人の業務負担軽減のためにも ICT 化・機械化施工の推進は必要であると感じる。

最後に、本工事を施工するにあたりご指導・ご協力頂きました皆様に厚く御礼申し上げます。



着工前



完成