

⑨跡津川砂防堰堤の現場環境への対策



坂本土木(株) 令和4年度跡津川流木対策工工事

工期 自 令和 5年 3月21日

現場代理人 ○葛谷 弘樹

至 令和 6年 3月22日

監理技術者 葛谷 弘樹

【キーワード:通信環境の整備!】



1. はじめに

本工事の施工場所は岐阜県と富山県の県境にある飛騨市神岡町跡津川に位置する。この地域には跡津川断層があり深層崩壊による災害の恐れから、跡津川下流域に生活する人達や研究施設KAGRA、カミオカンデといった施設を災害から守るための重要な砂防堰堤工事であった。

この跡津川は、自然が豊かで毎年多くの人達が訪れる場所ではあるが、この跡津川は山間であるため通信環境が悪く、緊急時への連絡手段や現場を頻繁に出入りする第三者の釣人、山菜採りといった人達への対応が課題となり現場で考え取り組んだ対策を報告する。

2. 工事概要

跡津川砂防堰堤工事

Atotsugawa River
erosion dam
construction

- ・砂防土工 1式
- ・コンクリート堰堤工 1式
- ・護岸工 1式
- ・仮設工 1式

盛土工 1式、法面整形工1式、土砂運搬1式
コンクリート堰堤本体工1式
巨石積工1式
工事用道路設置・撤去工 1式、締切設置・撤去工 1式

工事現場の説明

Work site
The explanatory material

この工事は、高原川右支跡津川において、土石流から地域の暮らしを守るため、砂防堰堤をつくる工事です。堰堤にはコンクリート打設後に取り外しが必要な「残存型枠」を使用します。

自然豊かな跡津川流域への環境影響を少なくできるように、河川汚濁の低減対策等を行い工事を進めます。

工事中は工事用車両が通行しますのでご注意ください。また工事へのご協力をよろしくお願いします。

【図-1 工事概要説明図】



【図-2 飛騨市神岡町跡津川地先】

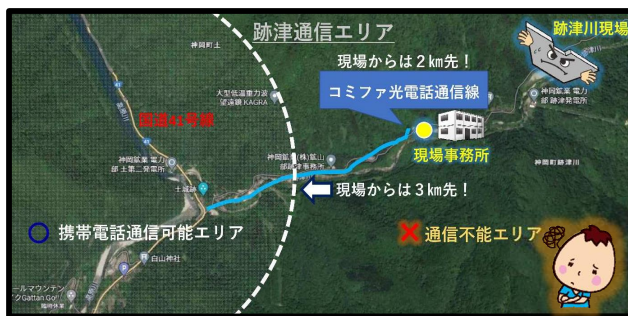


【写真-1 跡津川上流砂防堰堤完成】

3. 跡津川現場での通信環境整備！

今回施工をしている跡津川砂防堰堤工事は国道41号線から4km入った山間の場所であるため通信環境が悪く、通信手段は現場から2km先に行った現場事務所のコミファ光電話、もしくは3km先まで下った携帯電話通信可能エリアまで移動しなくては通信手段が無い状態であった。【図-3】

この条件下では緊急時への初動対応に遅れが生じるばかりか、災害時には現場が孤立化し災害が増す原因となるため急務な通信環境の整備が課題となった。



【図-3 跡津川通信エリア】

3.1 山間の通信環境にIP電話

山間現場の中での通信という“衛星電話”というイメージが定着しつつある中で最近ではIP電話の方が精度が高いという情報を聞きつけ、IP電話と衛星電話双方を比較検討をしてみた。

IP電話はネット回線を利用するため、エリアや場所問わず、繋がりやすくリアルタイムに通話が可能であるのに対して衛星電話は人口衛星を直接経由するため場所や天候に左右されやすくリアルタイムによる通話ができない事が前回工事にて判明した。またIP電話は手持ちのスマホにアプリを

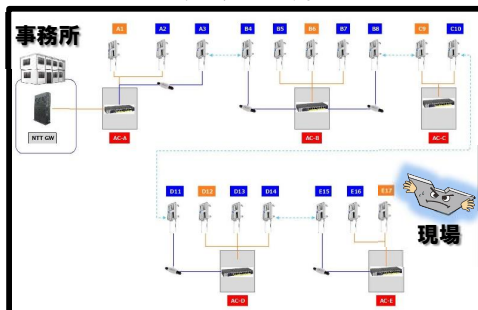
	IP電話	衛星電話
通信施設		
電波発信源	野外Wi-Fi	人工衛星
通信速度	高速	低速
エリア	ネット回線によりエリア、場所問わない○	場所や天候に左右され易い△
通信	リアルタイムに通信が可能○	リアルタイムに通信が出来ない△
コスト	手持ちのスマホ利用にてコスト削減○	維持費や通信料が高額となる×
メリット	大○	小△

【図-4 通信施設比較】

インストールするだけで使用が可能となり【図-4】からも山間の現場には大きなメリットがあるとしてIP電話を選択した。

3.2 Wi-Fiによる通信網の整備

IP電話による通信を行うにあたり、現場事務所に引いたコミファ光インターネット回線を利用した。現場事務所を発信基地とし、現場事務所から現場までの区間を100m間隔にWi-Fi中継所を配置、計17箇所のWi-Fi中継所を設けることで現場全体のシステム化に成功した。【図-5】 これまで通信不能で電波が届かなかった跡津川現場には通信電波が行き渡り、通信環境はもちろんのことインターネット環境も構築され通信網が整備された。【図-6】



【図-5 システム概要】



【図-6 野外Wi-Fi配置図】

3.3 活用①・基本的整備と初動体制の確立

現場全体の通信網が整備されたことで緊急時の連絡体制の確立【写真-2】、ネットが繋がることによるX・RAIN気象情報等の収集にと基本的整備は整った。【写真-3】 だが、いざ緊急時となると人はパニックに陥り正常な判断ができなくなるといった体験から現場各所に緊急時の連絡先を大きく掲示し表記する事とした。【写真-4】

この対策により第一発見者は慌てることなく、冷静に第一報の電話連絡が取れるといった初動時の体制が確立し、基礎固めとなった。



【写真-2 スマホによる通信が可能】



【写真-3 X・RAIN気象情報】



【写真-4 各所に掲示した緊急時の連絡先】

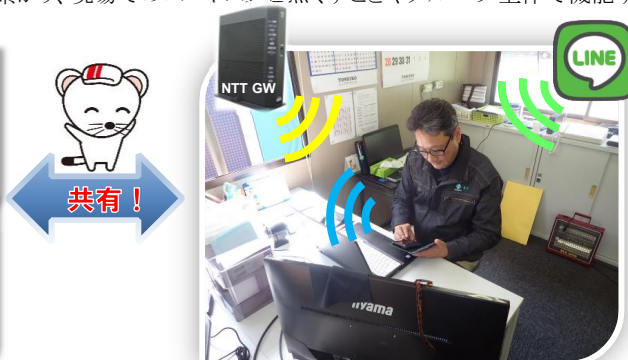
3.4 活用②・連絡手段の多様化

現場ではIP電話と現場全体に整ったWi-Fi環境を利用したラインとの併用通信を行った。ラインは誰もが参加できるため跡津川作業所ライングループが形成でき、現場内での一斉送信やライン電話による連絡と、通信方法が何通りともなったことで日常の連絡手段が多様化し通信威力が増した。【写真5・6】

現場内は常に情報が共有されラインによる書き込みが記録として残り、作業員全員が周知できるのと同時に働くチェック機能が、うっかりミスへの早期発見へと繋がり、現場でのロスやムダを無くすことやグループ全体で機能することで、大きな輪となり一体感が生まれた。



【写真-5 常に情報を全員で確認チェック】



【写真-6 連絡・情報を発信！】

3.5 活用③・ネットワークカメラによる現場管理

現場に設置した野外Wi-Fiアクセスポイントを更なる活用を行うことで、現場に高画質ネットワークカメラの設置を行い現場の可視化に成功し情報を収集できるものとし、以下の特徴を利用した。

●特徴

遠隔地より現場の状況や進捗管理・安全管理・防犯対策へと幅広く活用することができ、パソコンの画面上のみならず、スマホからも確認が行えるため、休日や出先から何時どこでも映像にて確認が行える安心感と映像データもクラウドによる録画保存となることによる二重の安心を得ることができた。【写真-7】

・【写真-8】は昨年7月1日に24時間雨量は89.5mm、1時間雨量においても20.5mmに達する大雨となり、19:37に跡津川仮締切対象流量215m³/secを超える推定300m³/sec以上の流量が流下したことにより、仮橋や仮締切を乗り越え、左岸施工ヤードに流入し足場、資機材等が流失し倒壊した映像である。この映像が天災不可抗力による被災の証拠の決め手となった。



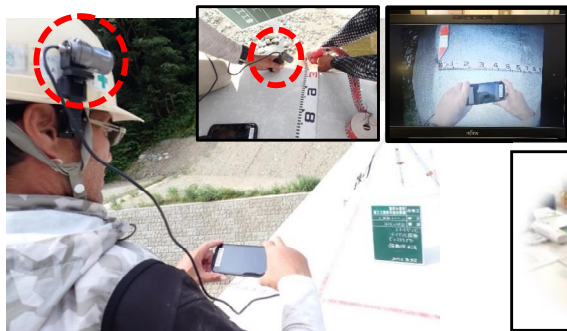
【写真-7 現場場内に設置したカメラ】



【写真-8 カメラが撮った濁流により足場倒壊】

3.6 活用④・遠隔通信を利用した社内検査

IP電話通信網を活用することで遠隔による社内検査や進捗報告、発注者との遠隔による立会が可能となった。新型コロナウイルスにより在宅ワークやテレワークといった形が主流となった今現在、現場まで足を運んでの社内検査では時間と労力がムダとなるためウェアラブルカメラを装着し通信を介した中継映像を送り【写真-9】、社内に居ながら確認作業を行う遠隔立会により、社内検査員の業務負担の軽減となった。また日頃、現場を見る機会の無い事務員も映像にて現場を確認できることで業務への参考となり社内全体の幅も広がった。【写真-10】



【写真-9 ウェアラブルカメラを装着】



【写真-10 遠隔による社内検査と事務員】

4. 第三者への注意喚起対策！

この跡津川地域は、国際的な研究施設（カミオカンデ、KAGRA）があるだけではなく、自然が豊かで溪流釣りや山菜取りのシーズンにもなると沢山の人がおとづれ、この時ばかりは人の出入りが頻繁となり、跡津川地域において最も事故の危険が増すため、現場において第三者への対策強化や地域住民とのコミュニケーションが必要と考え対策に取り組んだ。

4.1 ガードマンロボットによる注意喚起

この跡津川は釣り人や山菜取りが絶えません。そのため現場内に立入って事故に巻きこまれる可能性が高いため一番目付きやすいゲート口と現場入口2カ所にガードマンロボットと注意を促す電光掲示板を設置した。

国道や一般道では、よく目にするガードマンロボットや電光掲示板は、この山間現場では、かなり珍しく存在感を示すため、この先に工事が有り危険であることを大きくアピールし第三者への注意喚起には大きな役割を果たした。



【写真-11 ゲート口にガードマンロボ】



【写真-12 現場入口にもガードマンロボ】

4.2 イラスト看板で工事の存在をアピール

この跡津川を通行される方に、この工事の存在と意義を理解してもらうために堰堤の役割や仕組みについて説明したイラスト看板と英字看板を設置した。【写真-13、14】 イラスト入りでわかりやすいことで、より一層興味を引立て、釣り人や家族連れの方までもが足を止めて見入る姿が見られ、通行者からは完成時には、ぜひ見学したいとの声も聞け、この跡津川工事の存在を大きく第三者にアピールできたことにより事故防止となり危険を回避できた。



【写真-13 現場入口と市道に設置したイラスト看板】



【写真-14 市道に設置した英字看板】

4.3 地域住民とのコミュニケーション

第三者対策に現場内に設置したガードマンロボットやイラスト看板には一定の効果が見られ第三者への対策となったが、もっと効果的な方法が無いものかを考えた結果、現場下流域にある跡津集落の住民の方に協力をお願いすることにした。定期的に現場広報誌の配布や対話することで地域住民の方とのコミュニケーションとなり、この地域に訪れる方へ工事の説明をお願いすることにより、第三者が現場内に立入る事は無く大きな効果となった。



【図-7 定期的に配布している広報誌】



【写真-15 地域住民の方とのコミュニケーション】

5. おわりに

本工事、跡津川上流砂防堰堤工事は、平成27年6月に工事着手し、9年の工事期間を経て無事完成となりました。これもひとえに作業員みんなのちよつとした工夫や取組みの結果が完成に漕ぎ着けたと思います。

今現在は、少しずつ元の生活に戻りつつあります。今後も安全第一に考え良いものづくりを行って行きたいと思えます。最後に、ご協力頂いた方々には感謝を申し上げます。