

山岳工事現場の『見える化』による安全性向上について

H30-32 黒蘆川第2号下流砂防堰堤工事
大高建設株式会社
現場代理人 石井 利和
○監理技術者 宮本 慎也

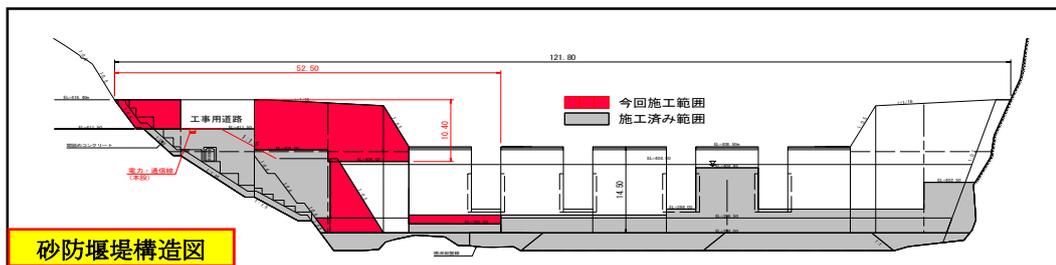
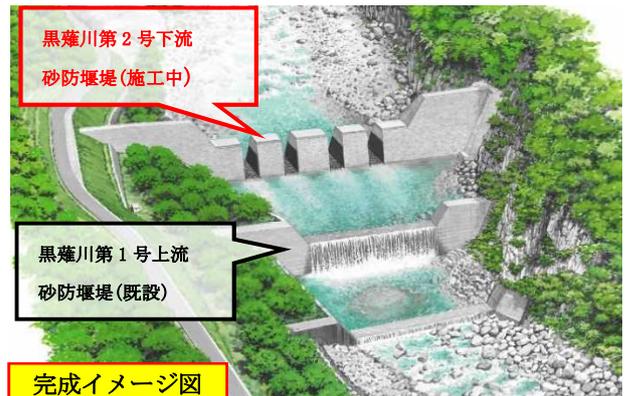
1. はじめに

本工事は、黒部市宇奈月町黒部奥山国有林内黒蘆地先の黒蘆川において、砂防堰堤を新設する工事であり、周辺山腹の崩壊を抑制し、下流域への土砂災害防止を目的として行われる工事である。

本文は、本工事で実施した『山岳工事現場の見える化』の取組みを紹介し、そこから生み出される安全性の向上について報告するものである。

2. 工事概要

- 1) 工事場所 富山県黒部市宇奈月町黒部奥山国有林(黒蘆地先)
- 2) 工期 平成30年6月21日～令和2年11月30日(894日間)
- 3) 工事内容 既設の黒蘆川第1号上流砂防堰堤の32m上流に新たな砂防堰堤(重力式スリット型)を建設する全体計画の内、本工事では3ヶ年に渡ってコンクリート堰堤本体右岸部の953m³及び、側壁工1,246m³、水叩工1,820m³を打設する計画である。
但し、初年度に黒部峡谷鉄道黒蘆支線が不通となっていたため、実質2ヶ年で上記工事量を施工する内容となっている。



3. 現場の見える化への取組みについて

【取組みの背景】

施工箇所は、宇奈月温泉から約8.0km上流に位置する黒部川支川の黒蘆川で、現場周辺は極めて急峻な地形の上、工事場所も狭隘(写真-1)であり、近年の気候変動の影響で局所的な降雨により、河川増水や土石流発生の規模・頻度が増す中での工事である。

年間の施工期間も5月中旬から11月下旬までと限定されている中、如何に安全性を高めた状態で効率的に施工するかが重要な課題である。

そこで、特に現場を取り巻く作業環境等の『見える化』を図り、現場と本社が一体となった作業環境の確認や支援により、工事施工上の課題等への対応を強化する必要があった。



写真-1

① ウェブカメラによる現場状況の把握

(1)実施内容

砂防堰堤本体及び側壁工の施工範囲をカバーする位置にウェブカメラ（写真-2）を設置し、本社（全ての部署；写真-3）、現場事務所（写真-4）、他現場、関係者の携帯端末やモニターそれぞれでライブ映像を確認し、状況に応じた対応（相談・指摘・指示等）を行った。



【使用したウェブカメラの特徴】

- (a) 解像度が高く、ズーム UP でも鮮明な画像を確認できる。
- (b) 大型ソーラーパネル・バッテリーを装備し、悪天候時も長時間の運用が可能である。
- (c) 映像はクラウド上に保存（1週間）されており、期間内であれば再確認できる。

(2)実施後の評価

- ◎本社内の全部署でも状況確認でき、情報の共有化が図られた。
- ◎特に繁忙期で、現場職員も忙しい時期に本社と現場の意思疎通ができた。
- ◎現場状況を社内全体で把握できるため、各業務においても迅速な対応ができた。
- ◎生コン打設時も現場での荷受状態等を確認でき、運搬車両のサイクルに適応した出荷が可能となり、品質面での向上も図られた。

(3)安全性の評価

- ◎社内全てが状況確認できるため、現場に対し多角的アドバイスや指導等の支援を得られ、不安全行動や状態への早期対応が行えた。
- ◎本社と現場が、映像を見ながら話し合い、双方による安全性のダブルチェックが行えた。
- ◎作業も『見られている』意識が常にあり、不安全行動の減少につながった。
- ◎悪天候（台風等）による現場休止日も現場に赴くことなく、いつでも現場状況を確認できた。

（写真-5；ウェブカメラからの映像、写真-6；台風 19 号接近時の現場映像）



② 気象情報、降雨予測等の把握

(1)実施内容

上記ウェブカメラ映像に加え、【安全建設気象モバイル『KIYOMASA』；NETIS KT-100110-VE】と防災ネット情報を同時に表示させ、現場周辺河川の現況把握と 1 時間後までの降雨予測を作業者全員に周知し、当日の作業に気象情報を反映させた内容の予定を計画した。

【使用した『KIYOMASA』の特徴】

- (a) 現場を取り囲む任意の地点を登録し、多方面から収集したデータをピンポイント情報に変えて、配信する。
- (b) 情報は 5 分毎に更新され、現場毎で設定したメール条件により常に最新の情報を得ることができた。

(2)実施後の評価

- ◎情報は本社及び現場事務所・宿舍食堂のモニターに24時間映し出すことにより（写真-5、6、7）、本社・作業所全体として情報がいつでも把握でき、作業の進め方や緊急時の対処、事前の準備等を予め想定して作業に取り組めた。
- ◎これらの情報により、ミーティング時等でも作業からの意見や提案が活発に行われた。
- ◎現場職員がこれらの情報を見逃している場合も、本社からの連絡により認識を新たにすることができた。
- ◎降雨予測がある場合、5分毎携帯端末に最新情報がメール送信されるため、多い日は百数十件のメールを確認することになり、うるさく感じる場合もあった。



(3)安全性の評価

- ◎現場では情報を把握して予定を立てているため、作業の進め方や緊急時の対処、事前の準備等を予め想定して作業に取り組み、慌てることなく効率的に作業を進められた。
- ◎山岳地帯の現場では、少しの判断の遅れが致命傷となる場合があり、悪天候時の情報確認の見易さにより退避・中止等の判断がしやすかった。
- ◎本社でも、連絡・情報交換が逐次できるため、大きな安心感につながっていた。

③ 会議体へのオンライン通信による参加

(1)実施内容

当社では毎週木曜日等に会議が実施されており、全員参加が基本とされている。砂防工事は宿泊を伴う工事のため、会議体への参加に不便を感じていたが、オンラインミーティングアプリによるテレビ会議を利用して現場事務所に居ながらにして会議体へ参加できた。（写真-8）



(2)実施後の評価

- ◎会議や打ち合わせのために下山する必要がなくなり、現場管理の空白時間が無くなった。
- ◎対象人物や参考資料等を見ながら打合せできるため、参加しているのと同様に議事が進んだ。
- ◎工事関係者連絡会議等でもどうしても上下山スケジュールの合わない場合に有効であった。

(3)安全性の評価

- ◎現場を長時間留守にすることがないため、管理面での不安要素が減少できた。
- ◎打合せ内容等を即座に現場へ周知することができ、従事者全員の安全等に関する意識を統一することができた。

④ 資材運搬道路上の見える化

(1)実施内容

黒薙地区での資材運搬道路上での落石危険個所に大型土嚢を使用したストーンガードを設置（写真-9）し、落石が発生した場合は UAV により発生個所の上部法面状態を調査（写真-10）して、結果を全員に周知した。尚、道路上の要所にはのぼり旗により常に危険性を意識するよう設置した。（写真-11）又、道路幅員が狭く工事車両が交換不可能な区間を信号機で規制し、同区間に車両等が存在することを明示した。（図-4、写真-12・13）



写真-9



写真-10



写真-11



写真-12 上流信号



図-4



写真-13 下流信号

(2)実施後の評価・安全性の評価

- ◎UAV の活用として、落石の発生が確認された直後の法面調査により安全性を確認でき、なお且つ、全員の安心感醸造に役立った。
- ◎のぼり旗は、道路全区間の要所に配置してあり、気を抜いた車両運転の根絶に役立った。
- ◎規制信号機は、同区間に車両が存在することが一目でわかり、通行時のトラブルは無かった。

4. 結果まとめ

今回報告した現場の見える化の取組みの結果、安全性の向上に大いに繋げることができた。今年、雨の降り始めから短時間で作業中止となる傾向が多く、今年度工程への影響も懸念されたが、安全面での対応を強化したことにより効率化にも繋がって、当初予定より若干の遅れで完了できた。唯、現場の見える化が進むことで、現場職員が現場に赴く頻度が下がると、安全性の低下、コミュニケーションの不足という事態になりかねず、注意が必要なところである。

5. おわりに

砂防堰堤工事は山間部での施工となるため、一般の人々の目に触れることは少ないが、流域の安全性を高める重要な施設である。家族と離れて生活する不自由さはあるが、志を一つにする仲間が集団生活することにより大きな結束力が生まれ、その力によって厳しい大自然に打ち勝つ、時には協調し合う等、作業所全体による様々な知恵と工夫、努力によってこの事業を進めている。本工事は3ヶ年の内、あと1年を残すのみとなっているが、発注者の方々とのスクラムをより一層強固な物とし、残された期間を無事故・無災害で且つ、より良い施設が構築できるよう日々努力して行く所存である。