第　28　回

現場技術者による

「安全施工技術」研究発表会

応募論文集

令和6年2月

新庄河川事務所事故防止対策委員会

新庄河川事務所安全対策協議会

応募論文目次

◆応募論文：工事：調査：測量◆

No	論　　題	所属	氏名	頁
1	大石田地区維持工事おける施工安全対策について	(株)新庄砕石工業所	現場代理人兼監理技術者 矢口　昌志	1
2	河川維持工事における安全対策について	白岩土木建築(株)	現場代理人兼監理技術者 加藤　浩	3
3	河川維持工事における安全対策について	(株)カキザキ	現場代理人兼監理技術者 竹田　守	5
4	土砂運搬においての第三者災害の防止について	(株)カキザキ	現場代理人兼監理技術者 伊藤　篤史	7
5	大雨による災害の安全対策及び緊急時の連絡方法について	(株)柿崎工務所	現場代理人兼監理技術者 今田　康志	9
6	立谷沢川流域科沢砂防堰堤工事に於ける安全対策、創意工夫について	(株)柿崎工務所	監理技術者　齋藤　常雄 現場代理人　高橋　椋	11
7	立谷沢川流域肝煎地区渓流保全工工事における安全対策について	(株)安藤建設	現場代理人　成田　誠 監理技術者　佐藤　央泰	13
8	雨量予測による安全対策について	(株)柿崎工務所	現場代理人兼監理技術者 荒川　亨	15
9	立谷沢川流域渓流保全工工事における安全対策と工夫について	(株)カキザキ	現場代理人　中村　正義 主任技術者　阿部　潤	17
10	排水トンネル工事における接触災害防止の安全対策について	(株)森本組	現場代理人　山田　佑二 監理技術者　濱嶌　比佐志	19
11	姥ヶ嶽地区集水井外工事における工事用道路の安全対策について	國井建設(株)	現場代理人　野口　寛之 監理技術者　後藤　伸一	21
12	環境に配慮した排水について	(株)柿崎工務所	現場代理人　矢作　嘉大 監理技術者　工藤　弥寿志	23
13	月山地すべり中沼沢川地区対策工事における安全対策について	羽陽建設(株)	現場代理人兼監理技術者 岡崎　雄一	25
14	寒河江川流域水上沢第２砂防堰堤工事用道路外工事における安全対策について	升川建設(株)	現場代理人　庄司　誠 監理技術者　菅野　真二	27
15	月山地すべり岩菅沢地区対策工事安全対策について	(株)新東京ジオ・システム	現場代理人　田制　直寿 監理技術者　秋保　貴弘	29
16	赤川流域岩菅沢地区工事用道路整備外工事における安全対策について	山形建設(株)	現場代理人　丹野　聡 監理技術者　加藤　航	31
17	赤川流域高道沢砂防堰堤工事用道路工事の安全対策について	升川建設(株)	現場代理人　武田　朋也 監理技術者　増川　隆敏	33
18	赤川流域水上沢砂防堰堤工事用道路工事の安全対策について	(株)丸高	現場代理人兼監理技術者 長谷川　淳	35
19	赤川流域仲村沢砂防堰堤工事における土砂運搬時の安全対策について	(株)王祇建設	現場代理人兼監理技術者 佐藤　茂弥	37
20	砂防堰堤における省人力化について	(株)柿崎工務所	現場代理人　井上　善巳	39
21	角川流域鹿の沢第２砂防堰堤改築外工事の安全対策について	沼田建設(株)	現場代理人　髙橋　和真 監理技術者　沼澤　和幸	41
22	小又川砂防堰堤工事用道路整備工事の安全対策について	(株)新庄・鈴木・柴田組	現場代理人兼監理技術者 岸　誠	43
23	木遠田砂防堰堤補修工事における安全対策について	(株)新庄・鈴木・柴田組	現場代理人兼監理技術者 二坂　栄一	47
24	砂防施設等状況把握業務のおけるUAV利用の安全対策について	(株)双葉建設コンサルタント	主任技術者　八鍬　清一 作業従事者　伊藤　凱人	49
25	月山地すべり田麦俣地区地質調査業務における事故防止への取り組み	川崎地質(株)北日本支社	主任技術者　橋本　直樹 担当技術者　右党　周悟 宍戸　拓磨	51
26	動植物調査の省力化と成果の利活用	(株)オリエンタルコンサルタンツ	管理技術者　山本　和司 現場担当者　田川　愛	53
27	最上川中流流量観測業務における流量観測の高度化について	(株)双葉建設コンサルタント	主任技術者　八鍬　清一 担当技術者　高橋　雄大	55
28	UAVを活用した効率的かつ安全な河道の状態把握の試行	オリエンタルコンサルタンツ・ 双葉建設コンサルタント設計共同体	管理技術者　吉田　勢 担当技術者　西村　隼也 安食　信和	57
29	画像式流量観測装置の事前調査と現場の安全対策について	三菱電機システム(株)北日本支社	現場代理人兼主任技術者 小鹿　剛裕	59

大石田地区維持工事における施工安全対策について

発　注　者		新庄河川事務所
施　工　者		株式会社　新庄砕石工業所
工　事　名		最上川中流大石田地区維持工事
発　表　者	○	現場代理人　矢口 昌志
		監理技術者　矢口 昌志
キーワード		安全対応、創意工夫、災害出動



1．はじめに

本工事は、新庄河川事務所大石田出張所管内の山形県尾花沢市毒沢から北村山郡大石田町今宿地内で除草工、清掃工、内水排除等作業、災害時緊急作業、出水時等状況把握の河川維持工事を行うものである。

2．河川維持工事における危険への対処

河川維持工事は、除草工が主な作業となるため、危険予知や安全対策も除草工を中心にして実施されることになる。しかし、「災害時緊急作業」「応急作業」については、危険を伴う作業はあるが、場所や時間帯を問わず、いかなる状況においても万全な体制で対応に当たらなければならない。

よって、災害時の作業等には日頃から取り組んでいる危険予知活動に加え、緊急時にも的確に対応ができるように訓練をすることが大切だと考える。

2-1．安全従事者教育及び緊急連絡網の構築

安全従事者教育の様子



当現場が稼働した当初に行われた安全従事者教育講習で、建設工事における作業中の「不安全行動」「安全対応」について講習を実施した。講習の際、「現場の状況・特性に合わせて安全対応を変える必要がある」とのことであった。

当現場においてより確実な「安全対応」を実施するためには、災害現場に「迅速に駆けつけること」が重要と考えていた。

そこで、災害対応の要請があった場合には、直ちに必要な人員を集めることができる維持工事と本社の連絡体制の構築が必要と考え、LINEグループを作成することした。要請を受け、LINEグループで連絡をとることにより、電話等の連絡手段よりも素早く作業関係者の全員に情報共有を図れることが期待できる。

よって、当現場では災害対応の連絡をLINEグループで行うこととした。

2-2．オイルフェンス設置訓練

オイルフェンス設置訓練



緊急時の対応が的確に行えるよう、オイルフェンス設置訓練等に積極的に取り組んだ。オイルフェンスとは、河川に灯油等の油が流出すると、利水や河川の水態系等に悪影響を与えてしまう可能性があることから、そういった場合に、河川へ油の流出・流下拡散を防止することを目的に設置するものである。

最上川管内では、毎年、県内の各管内の出張所が持ち回りで幹事を担い、オイルフェンスの設置訓練を実施している。今年度は、大石田出張所が幹事であり、出張所の担当として、スムーズに訓練が執り行われるよう迅速な対応を心がけ、作業を行う人の安全性が確保されるよう訓練に取り組んだ。

現地でオイルフェンス設置にあたり、訓練の中で次に示す通りの気付きを得ることができた。

「増水した河川を想定した場合、オイルフェンスを抱えながら河川を横断することは難しく、作業員が流される危険性が増してしまう恐れがある。」ということである。

設置訓練当日の様子



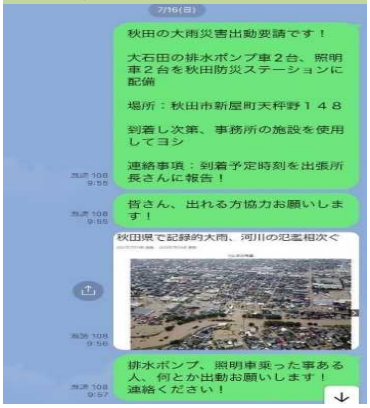
上記の課題に対し、「水入りペットボトルにオイルフェンスのロープを括り投てき」することで対応した。水入りペットボトルを回し強い遠心力を得ることで、遠くまで飛ばすことができる。そのため、河川を横断せず、離れている場合でも、対岸の付近に飛ばすことができるため、括り付けたロープを手繰り寄せることにより、課題の解決を図った。

本訓練は、幹事という大役を担っていたこともあり、本番に向けた訓練については、迅速に事故なく対応に当たれるよう取り組み、本番では新庄河川事務所の管理課長から「スムーズに進行できてよかった」との言葉を頂いた。

2-3.秋田県大仙市災害対応

令和5年7月15日からの梅雨前線により秋田県を流れる雄物川で、氾濫危険水位を超過し、一部の県管理河川では越水・溢水による浸水被害が発生した。そこで、浸水被害解消のための排水対応の派遣要請を受け、災害対応を実施した。

災害対応のLINEグループ



災害現場は、雄物川本川が増水していることで樋管を開放することができない状態であるため、排水ポンプを通じて、流入する川の水を本川に送り出す作業を行う必要があった。

災害発生当日の7月16日9:00に緊急時の連絡体制として作成したLINEグループで事前に人員の確保を行い、出張所より、9:55に秋田県への出動要請が指示された。10:30には、第1陣の人員確保が完了し、11:00に第1陣へ災害状況の共有を終えて、準備を行うため、本社を後にした。他方、本社では数日に渡って災害の対応にあたることを見越し、第2陣の人員確保を完了させていた。12:30に大石田災害対策車ステーションにて、災害対応の打合せを実施した。災害現場での活動に際し、今後の天候次第では更なる増水の危険が見込まれるため、インターネットで今後の天候を把握し、同日20:00までは雨が降らないことを確認した。また、向かう現場は初めての場所であるため、迅速に対応ができるよう排水ホースを5m、10m、20mごとに整理し準備を整えた。

秋田県の災害対応状況



また、天候は当初の予報から変わることが十分に予想されるためおおよそ1時間毎に最新の予報を確認することとし、排水作業の方針ついては、排水ポンプを設置する人、ホースの接続作業を行う人などに担当をわけて対応することとし、13:50に災害対応箇所（角間川排水樋管）に向けて出発した。16:30に角間川排水樋管に到着し、現場担当者との打ち合わせを行い、排水作業に取り掛かりかかった。17:23に排水作業を開始、排水ポンプが稼働後、1時間後に水位を確認したところ、3cm程度しか水位は低下していなかった。

また、現地の天候は、小雨が降ることもあり、30分から1時間おきに水位の確認を交代で行い、増水の恐れがないか確認を実施した。

21:30に水位の低下を確認し、樋管操作員がゲートを開放したため、撤収作業を行い、無事に作業を完了することができた。

3. まとめ

以上が当現場で実施した訓練及び安全対策等になる。

この度の秋田県への災害派遣では、日頃の安全訓練の成果が試される状況となり、今回の災害対応においては、作業員がそれぞれ日々の訓練の成果を発揮し、迅速な対応をすることができた。結果、新庄河川事務所・大石田出張所の皆様からは「日頃の訓練の成果が出ている」とのお言葉を頂くことができた。

今後も災害対応、応急作業が迅速で的確に行えるよう努めていきたいと考えている。

河川維持工事における安全対策について

発注者　　新庄河川事務所
施工者　　白岩土木建築株式会社
工事名　　最上川中流鮭川地区維持工事
発表者　　○　現場代理人兼監理技術者
加藤　浩



１．はじめに

本工事は、新庄河川事務所鮭川出張所管内において、除草工、堤防養生工、災害時緊急作業などの維持工事を行うものです。

本文では、当現場で実施した安全対策について記述します。

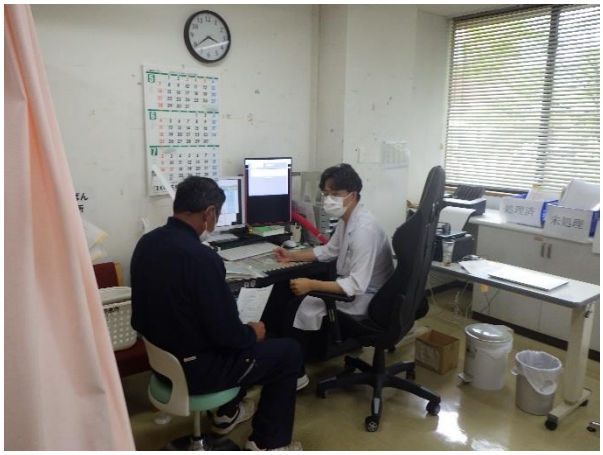
２．安全対策

①　蜂刺され等によるアナフィラキシーショック対策

堤防の除草作業に於いて､施工中に草に隠れた蜂の巣に接触し襲撃される可能性があるため、撃退スプレー・ポイズンリムーバーの携行を作業員に周知していますが、万が一に刺された場合アナフィラキシーショックを引き起こす可能性があるため除草作業に携わる作業員全員にエピペン(医師の治療を受けるまでの間、アナフィラキシー症状の進行を一時的に緩和し、ショックを防ぐための補助治療剤)を医師の処方のもと、配布し携行させました。

【エピペン処方】





② 堤防除草等の移動を伴う作業での熱中症対策

堤防除草などは、長距離を移動しながらの作業となるため、随時 WBGT の確認ができるよう作業員に黒球式熱中症計を携行させ、側面に指数レベルに応じた対応を記載し即時に作業員全員に周知し対処できるようにしました。

【黒球式熱中症計】





【使用状況】





3．おわりに

安全対策については、年々様々なアイデアや製品の開発によりハイレベルな物になってきていますが、安全対策に終わりはないので、今後も身近に出来るような事をより多く実施し危険の芽を摘み取れるよう努力していきたいと思います。

河川維持工事における安全対策について

発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社 カキザキ
工事名　　最上川中流最上南部地区維持工事
発表者　　〇現場代理人　竹田　守
　　監理技術者　竹田　守



１．はじめに

本工事は、新庄河川事務所 最上南部流域治水出張所 鳥越管内の最上郡戸沢村古口～舟形町堀内地内において、堤防の除草及び芝養生，内水排除等作業，災害時緊急作業など令和5年４月１日から令和６年３月３１日まで最上川の河川区域内で維持工事を行うものです。

本文では、当現場で実施した安全対策の取り組みについて報告します。

２.除草工における安全対策

1. 堤防の管理用道路において、第三者と接触を避けるため除草作業中は「通行止め看板」及び「のぼり旗」を設置し、注意喚起を行いました。
2. 草刈機（遠隔操縦式と肩掛式）どうしの接触を避けるため運転操作をしている操縦作業員以外の作業員に接近作業をさせませんでした。操縦作業員は、草刈機（遠隔操縦式）が転倒し巻き込まれないように下で操作を行いませんでした。
3. 除草作業終了時、エンジンやマフラーに草木が何重にもなって付着し、火災等が発生しないように付着した草木は、日々「背負式散風機」で除去しました。
4. 草刈機（肩掛式）の除草時は、作業員の接触事故を避けるため、相互に安全な距離（１５m以上）を保つように除草し、事前に相互に安全な距離の確認をしました。

【第三者へ注意喚起】



【草刈機の接触防止対策】



【草刈機の火災防止対策】



【相互に安全な距離の確認】



３．内水排除等作業の夜間訓練

内水排除等作業において、大雨による出水体験を踏まえ、水害発生，他県への災害派遣を想定し出水時に迅速かつ安全に作業できるよう、夜間に排水ポンプ車の操作及び排水ホース架台組立の自主訓練を行いました。今のところ、大きな災害はありませんが、迅速に安全作業を行い、混乱することなく内水排除等作業ができ、二次災害を防止します。

(1) 排水ポンプ車の操作訓練

どの場所でも排水ポンプ車の操作ができるよう排水ポンプ及びホースの連結作業，排水ポンプ車の操作方法の確認等を行いました。

実際の内水排除作業時には、夜間訓練した成果を発揮し、迅速かつ安全に対応します。

【夜間訓練の実施】





(2) 排水ホース架台組立の訓練

排水ホース架台の組立時間を短縮するため、ユニック車２台使用し、作業員を二班に分けます。班ごとに作業を行い、クレーン及び人力でパーツを組立てながら組立手順を確認しました。

実際の排水ホース架台組立作業時、排水ホース架台を手順どおり、遅滞なく安全に組立作業を行います。

【夜間訓練の実施】





４．おわりに

これからは緊急時に発生する災害に備え、会社一体となって体制を整え、迅速かつ安全に対応していきます。また、安全管理を怠らずに『安全と危険は隣り合わせ』の言葉を忘れず、事故防止に努めていきます。

どしゃうんぱんにおいてのだいさんしゃさいがいのぼうしについて

土砂運搬においての第三者災害の防止について



発注者　　国土交通省 東北地方整備局 新庄河川事務所

施工者　　株式会社 カキザキ

工事名　　最上川中流戸沢地区河道掘削工事

発表者　○ 現場代理人　伊藤（いとう） 篤史（あつし）

監理技術者　伊藤 篤史

1、 はじめに

本工事は、最上川中流緊急治水対策プロジェクトの一環として、最上川蔵岡地区の河道掘削工事及び、複数か所の土砂受け入れ地への土砂の搬出の他、管内の側帯盛土工事を行いました。

2、 工事概要

工 事 名	最上川中流戸沢地区河道掘削工事			
工事場所	山形県最上郡戸沢村大字蔵岡地内			
工　　期	令和５年４月３日 ～ 令和６年３月１５日			
主たる工事内容	河川土工	一式	仮設工	一式

3、 本工事の安全管理

運搬経路上での事故防止の為、経路周辺の調査を入念に行い、危険個所を記載した運搬経路図を作成し、ダンプ運転手へ周知・注意喚起を行いました。運搬先が点在した為、その都度調査を行いました。タイヤナットのゆるみ確認や、走行前のダンプ後方土砂の清掃を行いました。

運搬経路図危険箇所の周知



ダンプ後方の清掃



タイヤナットのゆるみ点検





掘削現場は、国道と隣接し現場からの泥の引っ張りが懸念されたため、ダンプタイヤに付着した泥及び小石は、タイヤ洗浄施設で洗浄し、更に高圧ホースでタイヤの水洗いを行い、ダンプ搬出を行いました。

タイヤ洗浄



タイヤ水洗い



タイヤ交換後の脱輪事故が多くなっていることで、大型ダンプの規定トルクでのタイヤナットのトルクレンチによる、増し締め行い、安易な点検方法としてホイールナットマーカーを装着し、脱輪事故を防止し、第三者災害を防ぐことが出来ました。

トルクレンチによるタイヤナットの増し締め





600N・m

ホイールナットマーカー装着



4、 まとめ

工事の終了を向かえて、思い起こせば自然と時間との闘いでした。度重なる降雨による出水により、足踏みした時もありましたが、地域の方々からの励ましと、作業場の一致団結により、力を奮い立たせて工期内完成を現実とすることが出来ました。

最後までけがや事故もなく完成したことは作業従事者一人一人の安全意識への意欲が高く備わっていたからに過ぎません。最後になりますが、本工事を施工するにあたり、御指導いただいた監督職員ならびに、ご協力を頂いた、地元の方々に対し、深く御礼申し上げます。ありがとうございました。

大雨による災害の安全対策及び緊急時の連絡方法について

発注者　　新庄河川事務所

施工者　　株式会社　柿崎工務所

工事名　　立谷沢川流域 潜岩第2砂防堰堤改築工事

発表者　　○現場代理人　今田　康志

　　監理技術者　　今田　康志



１．はじめに、潜岩第2砂防堰堤改築工事の工事概要を説明をします。

砂防土工(潜岩地区) 掘削工 V=10,659m3、埋戻し工 V=728m3、コンクリート垂直壁工 V=585m3、水叩工 V=31m3、構造物撤去工 消波根固めブロック撤去 N=763個、伐採工 1式、応急処理工 1式 仮設工 1式、砂防土工(六渕地区) 掘削工 V=13,169m3、伐採工 1式、仮設工 1式

２．大雨による災害の安全対策について

大雨により増水した場合、退避に要する時間が重機で最大20分、資機材で１時間程度の時間を要するため豪雨で水位が急激に上昇した場合に退避が遅れる恐れがあるため、安全対策を行った。

通常、気象情報は作業前にインターネット(雨雲レーダー等)で事前確認するのですが、ゲリラ豪雨や雨雲の動きが変わり的確な情報が得られない場合があるため、観測データと気象予測のAIを用いてピンポイントで雨量予測をするシステム「雨量予測 サインロイド2」を使用し、大雨による災害の安全対策を行った。

サインロイド2における雨量予測は、緯度・経度の情報から現場のピンポイント予測を可能とし機器には、現在の雨量と1時間後の予測雨量が表示され、ウェブアプリケーション上では約5時間半後までの予測値と累加雨量も表示されるため、予測雨量の推移を見ながら雨の変化をいち早く察知して作業中止・継続の判断を現場単位で行うことができます。

また、規定値を超えた場合や自ら計算した累加雨量や予測値に対してもアラート（メール配信や警報器の作動など）を設定・発報する事ができます。

例えば、「5時間30分後までの時間雨量が20㎜を超えると予測された時点でアラートを発する」（短期的な豪雨対策）、「累加雨量が100mを超えた時点でアラートを発する」（河川の氾濫や土砂災害対策）といった使い方が可能とのことで、現場に居ててもメール配信により雨量予測を把握できるので、採用し現場に設置したのですが、通常の雨量予測は出来たのですが、ゲリラ的に発生する雨雲が予測できず、アラートが発報しませんでした。

また、施工箇所で時間雨量20㎜を超えいても、アラートが発報せず、事前把握できると期待した分(高額だったため)残念な結果となりました。

「雨量予測 サインロイド2」



「雨量予測 サインロイド2」携帯電話



３．緊急時の連絡方法について

施工箇所は、携帯電話が使用できないため、昨年までは連絡用に衛星携帯と社用車に設置されている業務用無線を使用していたが、離れていると聞こえなかったりするので、やっぱり携帯電話が使えるように出来ないかと情報収集した結果、衛星インターネットサービス「Starlink」を使用すれば、どんな場所でも高速かつ低遅延のインターネットに接続できるとあったため、
電話で現場との通話が可能になるということで使用しました。

当工事では、「Starlink」の移動中でも山の中でも電源さえあればどこでも使用できる陸上モビリティを使用することにしました。

現場への設置は、簡易囲いの中にアンテナとルーターをセットし、電源を入れると自動でアンテナが動き衛星を探し、15分後にはインターネットに接続できるようになり半径30m内での使用が可能でした。

また、LINE電話の使用時は、衛星携帯のようなタイムラグもなく快適に通話ができ、ビデオ通話も出来ることから施工状況の把握が容易に出来るようになりました。

緊急時の連絡体制も会社経由となるが、現場から容易にでき、気象情報も雨雲レーダー等を即時に把握できることで、災害の防止につながりました。

また、現場での遠隔臨場もでき省人化及び作業時間の短縮を図れました。

Starlink設置状況　　現場でのインターネット使用　　遠隔臨場状況



４．おわりに

常に新しいものを取り入れ作業環境の改善や事前情報の把握による災害防止に、これからも努めていきたいと思います。

立谷沢川流域科沢砂防堰堤工事に於ける安全対策、創意工夫について



発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社　柿﨑工務所
工事名　　立谷沢川流域科沢砂防堰堤工事
発表者　　○監理技術者　齋藤　常雄　　さいとう　つねお
　　現場代理人　高橋　　椋
キーワード　【急勾配地形で従事者全員を安全に作業させるには】

１．　はじめに今回施工を行った工事について説明をします。本工事は、最上川水系砂防事業の一環として立谷沢川流域に於いて土石流から人家及び農地を保全することを目的とする砂防堰堤工事になります。砂防堰堤工事について行った安全対策及び創意工夫について説明します。



２．　安全対策について

施工箇所は科沢部落から東に約70m上流で、治山施設の堆砂敷きで上流は急勾配地形で、施工前に現地の地形及び現場条件を踏査し、以下の課題が浮かび上がった。

（1）　源頭部に崩壊地が多く見られ、土砂流出の可能性が大きい

・通常の土石流センサー設置

土石流危険渓流における工事では安全対策として土石流センサーを設置するのが一般的であるが、科沢流域では避難に必要な時間を確保できる位置に土石流センサーを設置することができない。そのため、土石流の発生前の前兆をいち早く把握することが重要と考えられた。

（2）前兆現象について

・科沢流域で土石流の原因となる土砂の賦存状況を把握する。斜面崩壊による土砂生産に伴って土石流が発生する渓流となっていた。又、掘削を進めた際に崩壊が予知された。

このため、斜面崩壊につながる変状（前兆）を早く把握する必要があった。

（3）安全対策の選定について

・安全対策の選定にあたり、①～③の案が考えられた①土石流検知センサー②ばらまき型傾斜計③巡回である。その案の概要や得失を整理した。

①土石流センサー

・流域は避難に必要な時間を確保できる位置に土石流センサーを設置することができない。

②ばらまき型傾斜計

・発生前の兆等検知可能で常時監視も可能であり、検知・避難と検知・避難とも可能である。

③巡回

・発生前の兆等検知可能だが常時監視は不可である。検知・避難とも可能 であるが常時監視できないため避難のタイミングが遅れる可能性がある。

結果②ばらまき型傾斜計安全対策を選定した。

この対策を採用し監視した結果、掘削時多少の崩れは有りましたが、大規模土砂崩壊も無く安全性を向上させ施工完成することができた。

従事者全員が、声を合わせ安心して作業が出来たと感想を述べて頂きました。



３．創意工夫について

科沢地区要望への対応

（1）管理用道路施工箇所に湧き水の目があり、湧水処理として排水する際、地域自治会長との打合せで『昔から貴重な名水』なので、生かしてもらいたいとの事でしたので再利用できるように、水場整備の対応を行った。

【名水】水場整備



（2）現場出入り箇所農道使用での地域貢献

科沢地区農道を利用し工事施工を行っている為、定期的（農業者に合わせる）に除草を行なった。又、一部法面に亀裂があり崩壊寸前であったため、科沢地区自治会長と打合せ整備させて頂きました。

法面崩壊処理

11月下旬現況



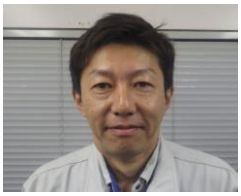


科沢地域の皆様には、工事にご理解、ご協力をいただきましてこの場を借りて御礼申し上げます。災害の恐ろしさと砂防事業の重要性を改めて感じました。近隣住民の方々、工事関係者の皆様方のご理解で、無事故、無災害で無事に完了することができましたことを皆様に感謝申し上げます。

立谷沢川流域肝煎地区渓流保全工工事における安全対策について

発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社安藤建設
工事名　　立谷沢川流域肝煎地区渓流保全工工事

現場代理人　　成田　誠
監理技術者　○　佐藤（さとう）　央泰（ひろやす）

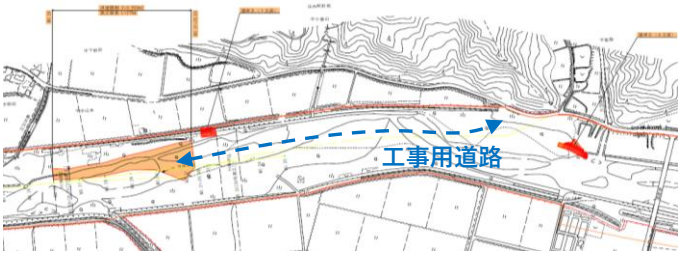


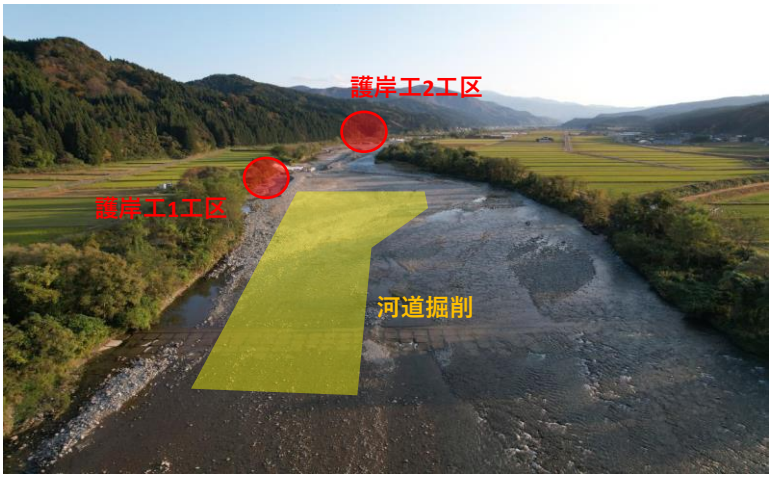
1.はじめに

本工事は最上川水系砂防事業の一環として、立谷沢川流域において土砂災害に対して安全性の確保を図るため河川護岸（渓流保全工）の整備を行う工事です。

本稿では、この工事で実施している安全対策について報告する。

2.工事概要





砂防土工（河道掘削）	
掘削（ICT）	4,900m3
粒径処理	5,460m3
整地	380m2
土砂等運搬	4550m3
砂防土工（流路護岸）	
掘削工	200m3
盛土（流用土）	220m3
流路護岸工	
基礎工	1式
コンクリート擁壁工	1式
平ブロック張	347m2
天端コンクリート	9m3
羽口工	60m2
根固め・水制工	
消波根固めブロック製作	129個
根固めブロック据付	129個
消波根固めブロック運搬	129個
間詰工	1式
構造物撤去工	
コンクリート構造物取壊し	8m3
仮設工	
工事用道路	1式
土砂締切	1式

3.現場における安全対策

【通信一体型現場監視カメラ「G-cam シリーズ」の設置】

本工事において、通信一体型現場監視カメラを護岸工1・2工区付近に設置活用した。
通信一体型現場監視カメラ「G-cam」シリーズは有線回路の設置が不要で電源は全てソーラーシステムによる電力供給で、どこにでも設置が可能です。
モバイルSIMと設定済みルータを内蔵しているため、複雑なネットワーク設定などなく設置後専用アプリをダウンロードするとネット環境のある現場事務所のパソコンやスマートフォン上で遠隔操作が可能となり360°回転、ズームができ見たい所を現場状況確認できる。
施工箇所の進捗状況や降雨時の河川の増水観察に有効に活用できました。
バックホウやクレーンの配置状況、作業状況も監視でき作業計画書とおりにしているかなど常時確認でき重機オペレーターや職長にリアルタイムで伝達指示することが可能となった。また、常に見られている実感があるため、作業員の不安全行動の抑制にもつながったと思います。

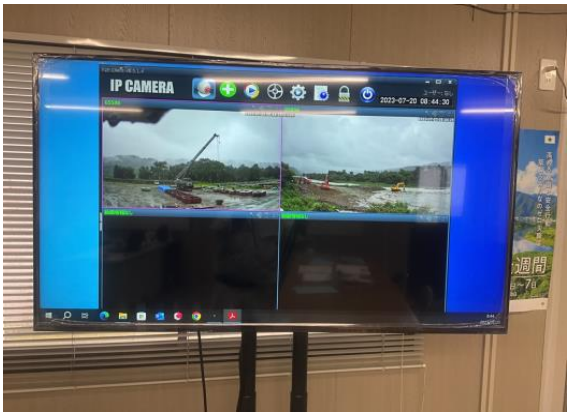
現場監視カメラ設置状況



現場監視カメラ

現場事務所でのモニターによる監視状況





4.おわりに

今年度は、天候にも恵まれ大きな出水もなく11月末に無事故・無災害で工事を完了する事が出来ました。
工事に従事した作業員、協力会社一人一人の安全意識を高く持って取り組んだ結果です。
助言・適切な指導・サポートをして頂いた発注者の皆様に感謝し今後も安全意識を高く持ち無事故・無災害で工事を行っていきたいと思います。

雨量予測による安全対策について

発注者　　東北地方整備局新庄河川事務所
施工者　　株式会社　柿崎工務所
工事名　　立谷沢川流域玉川第 7 砂防堰堤改築工事
現場代理人　荒川亨
監理技術者　荒川亨



1　はじめに

本工事は、最上川水系砂防事業の一環として、玉川第 7 砂防堰堤及び前の川第 2 砂防堰堤の改築工事を行うものである。

本工事で行った、気象予測システム「現場ロイド」を利用した安全対策について紹介する。

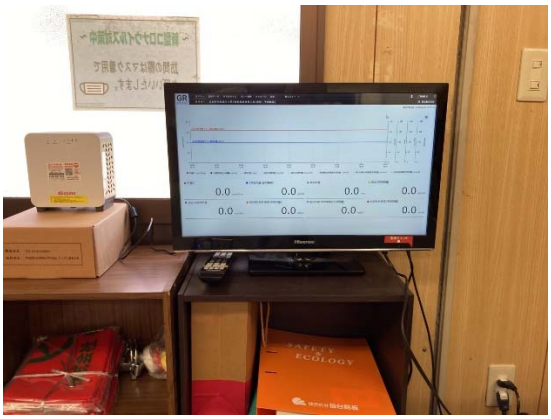
2　気象予測による安全管理

本工事箇所が庄内町立谷沢地内に位置していることもあり、通常の天気予報との天気の乖離があることが度々ありました。天気予報に基づく作業計画を立てていても雨天であったりとしたことがありました。そこで本工事では、気象 AI システムにより現場単位での気象予測ができるシステムの導入をおこないました。

・本システムは、指定した箇所の 1 ㎞四方での予測を行う為、ピンポイントでの予測が可能である。
・予測システムは、1 時間後～6 時間後までの予測をグラフで表示されるため一目で分かりやすい。
・雨量計も一緒に設置しており累加雨量等も現地のデータを取ることができる。
・スマートフォンやパソコンで観覧可能で現場にいなくても見ることができる。
・現場事務所ではモニタに表示させておくことで常に目につけられるので、打合せ後の作業員なども見ることが可能である。
・設置も基地局の 100V 電源及び携帯電波の届くところであればどこでも設置可能。



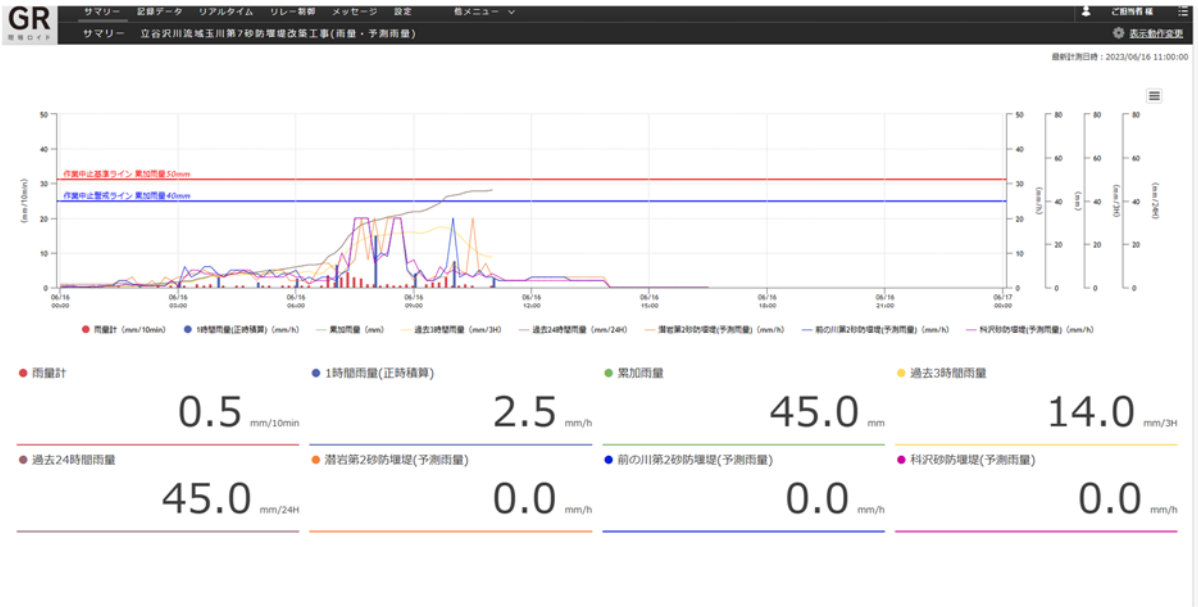




3　使用しての感想

今回使用した雨量予測システム「現場ロイド」ですが、指定箇所の雨量予測が可能なので、予報との乖離が少ないように感じた。しかし、時間経過による予測の変化が起きるときもあり、それは常に予測をしているので仕方ないが、今後の課題になると思う。

今年度当社で担当する工事が 3 件あったがそれぞれの工事で雨量予測を実施した結果、工事箇所が離れるとそれぞれ予測が違っており現場単位での雨量予測だと実感できた。



4　終わりに

今回の工事のように土石流発生の危険がある箇所での現場毎の雨量予測ができるのは良かった。今までの天気予報による情報収集だけでなく現場毎の雨量を予測できるのは安全管理を行う上で大きなプラスになる事だと思った。自然現象は都度変わるのでリアルタイムによる情報はとても大きかった。

今後もこう言ったシステムを活用していければ災害を未然に防げるかもしれないと感じた。

立谷沢川流域渓流保全工工事における安全対策と工夫について

発注者　　東北地方整備局新庄河川事務所
施工者　　株式会社　カキザキ
工事名　　立谷沢川流域渓流保全工工事
発表者　　現場代理人　中村　正義
　　主任技術者　阿部　　潤　　○



1．はじめに

本工事は、最上川水系砂防工事の一環として、立谷沢川の片倉地内において、砂防土工、流路護岸工、根固め・水制工、などの施工を、令和５年４月２４日から令和５年１２月２０まで実施しました。

本文では、当工事において実施した、立谷沢川流域渓流保全工工事に関する安全対策及び創意工夫について報告します。

2．立谷沢川流域渓流保全工工事の概要

本工事では、盛土2,425m3、土砂搬出1170m3、根固めブロック製作・据付216個、平ブロック張756m2を施工を行った。土砂運搬や根固めブロックの運搬や吊荷作業が発生するため、工事用車両と作業員の事故防止を重点として安全対策を実施しました。



空　撮



根固めブロック製作



平ブロック張



根固めブロック据付

3．現場での安全対策と創意工夫について

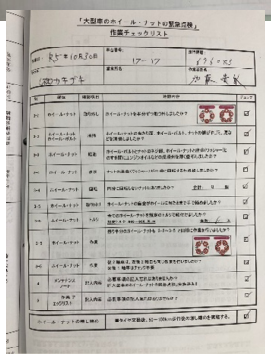
1) 土砂搬出前にトルクレンチでのボルトのゆるみ確認と日々の安全日誌の作成

※運転中の事故防止の対策として、ダンプトラックのタイヤのボルトのゆるみをトルクレンチで確認しました。確認したことにより、運転者のストレスもなく安心して走行してもらいました。

※朝のKYだけの注意ではすぐに忘れてしまい実行しないことを防ぐために運搬前、運搬中、運搬後の注意事項を記載した安全日誌を作成し、ダンプトラック運転手の方々に十分理解して運転してもらうよう毎日全車両に記入し実施してもらいました。





2) 吊荷作業の安全対策

今回の吊荷作業では、吊荷警報器を使用して作業を行いました。吊荷中は警報音がなり作業員に吊荷が来たことを知らせるとともに、吊荷の下に入らないよう注意できました。






4．おわりに

本工事にて、上記の安全対策と工夫を行い無事故・無災害で工事を完了することが出来ました。毎日のKYだけでなく、一人ひとりの安全に対する意識の向上と日々の安全への工夫を続けることが出来たと思います。特に、地域の方々と関係者皆様のご協力により、無事工事を終了する事が出来ました。

排水トンネル工事における接触災害防止の安全対策について

発注者　　新庄河川事務所
施工者　　(株)森本組
工事名　　志津地すべり排水トンネル第2期工事

発表者　　現場代理人　山田　佑二

○監理技術者　濵嶌　比佐志



キーワード　　バックモニター、タイヤ方式、小断面（矮小）トンネル、急カーブ線形

1. はじめに

トンネル工事の労働災害において、切羽からの肌落ち災害とともに多いのが建設機械と作業員との接触災害である。この接触災害はひとたび発生すれば重症者がでることにつながるため、施工を開始する前に安全対策を計画し実施することが必要であった。

トンネル工事の現場では様々な建設機械が稼働するが、ここでは建設工事車両（コンクリートミキサー車）に関する実施した安全対策を述べる。

2. 工夫等の必要性、内容

まず当該トンネルの特徴として挙げられることを以下に記載する。

①タイヤ方式
②小断面（矮小）トンネル
③急カーブ線形

設計掘削断面積が 35 ㎡未満の小断面トンネルは、ずり搬出方式をレール方式で採用することが通常である。しかし、当該トンネルは縦断勾配が 5.0%（3.0%以上）であることからタイヤ方式が採用された。

一般的にレール方式に比べてタイヤ方式は災害発生率は低く、安全面では非常に有利である。しかし、今回のトンネルのようにバック走行を長距離しなければならない場合は、施工条件が違うため参考にならない。

設計掘削断面積は標準部で 17～19 ㎡と矮小であり掘削全幅は 4.0ｍと狭いため、建設工事車両は標準部では車両同士の離合と方向転回は不可能である。建設工事車両は離合部（第 1 期工事にて施工）から最大約 250ｍをバック走行することが求められた。バック走行時には進行方向を視認することが難しいため、轢かれ事故が発生する確率が大きくなる。

さらに、トンネル線形をみると、第 2 期工事は曲線半径 400ｍと急カーブ線形であるため、直線線形に比べて見通しの視認性は格段に落ちる。見通せないため、坑内に居る作業員と職員を含め進行方向の支障物を発見するのが遅れることが容易に推察される。

また、コンクリートミキサー車の場合、バックミラーではミキサーがあるため走行方向を確認できない。サイドミラーも急カーブ線形であることから、見通しの視認性は期待できない。運転手が窓から身を乗り出して直接視認する方法もあるが、運転手自体が他の支障物との挟まれる可能性が大きいため不可とした。

以上の検討結果から、設備面で安全対策を充実させるため建設工事車両にバックモニターを常備することにした。これにより、運転手は安全にかつ確実に進行方向を確認して、バック走行することが可能となった。



写真１：コンクリートミキサー車全景（カメラ設置位置）



写真２：カメラ



写真３：バックモニター

3. まとめ

当該トンネルは制約される様々な施工条件があるため、建設工事車両にバックモニターを常備することに至った。その結果、今年度は建設機械による接触災害は発生しておらず、その効果を確認できる。第２期工事は今後も続くため、上記のバックモニターは常備して安全に施工を進める予定である。

最後に、今回のこの安全設備の報告が、他の現場の参考になりお役に立てれば幸いである。

姥ヶ嶽地区集水井外工事における工事用道路の安全対策について

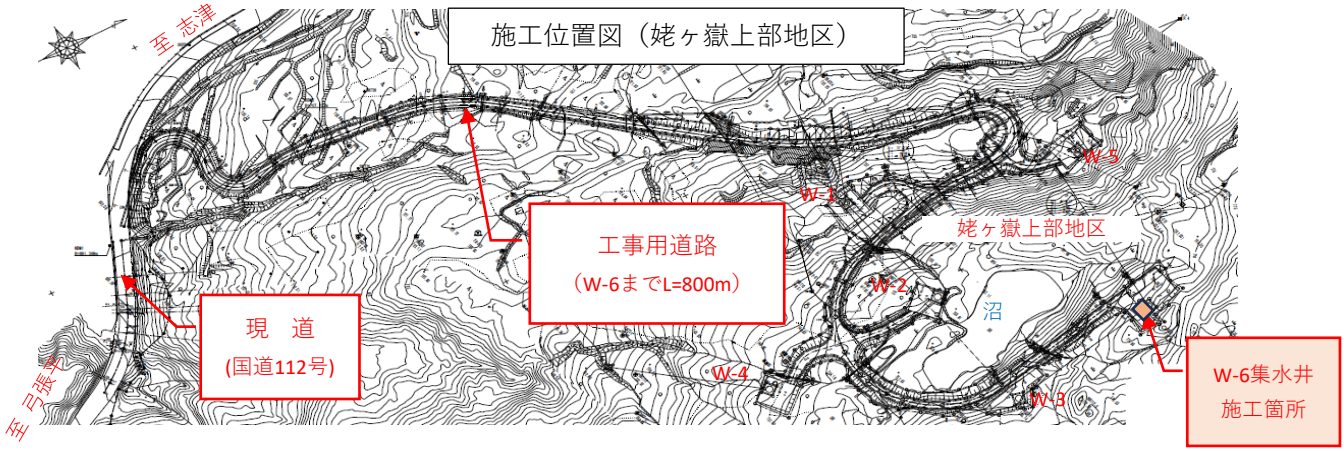
発　注　者　　新庄河川事務所
施　工　者　　國井建設株式会社
工　事　名　　令和4年度　月山地すべり姥ヶ嶽地区集水井外工事
発　表　者　　○現場代理人　　野口　寛之（ノグチ ヒロユキ）
　　監理技術者　　後藤　伸一（ゴトウ シンイチ）

キーワード　　工事用道路



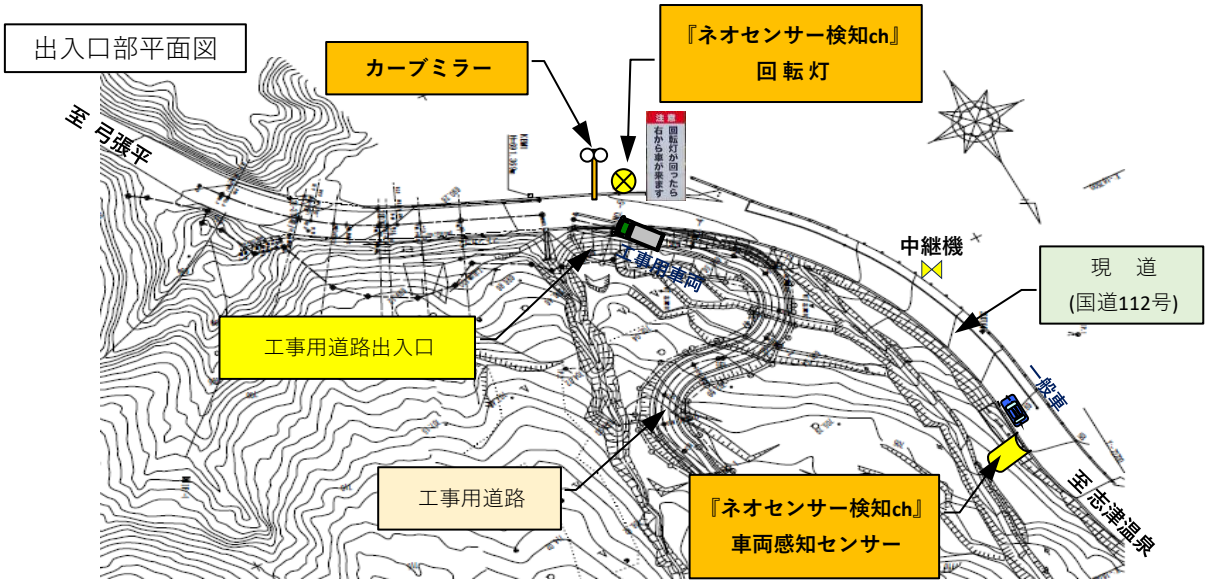
1. はじめに

本工事は月山地区地すべり対策事業の一環として、志津地すべり防止区域において、地下水排除を行って地すべりを抑制する工事で、姥ヶ嶽上部地区においてW-6集水井及び集排水ボーリングを施工しました。
今回はW-6集水井施工時の、工事用道路に関する安全対策について紹介したいと思います。



2-1. 工事用道路出入口での安全対策

姥ヶ嶽地区の工事用道路出入口は、現道(国道112号)の内カーブの途中にあるため、志津温泉側から来る車を確認しにくいため、出入口での交通事故が懸念されました。
そのため、一般車両に向けた対策として、警戒標識等は視認性の良いものを設置し、工事用車両向けの対策としては2つの対策を実施しました。
一つ目は工事用道路出口にカーブミラーを設置し、現道に出る際に死角となる部分を直接確認できるようにしました。
二つ目に志津方面から来る車両をセンサーで認識して、工事用道路出口のパトランプの回転と警報ブザーで知らせるシステム『ネオセンサー検知ch』を設置して、一般車の接近を工事用車両側で確認できるようにしました。これらの対策により、工事用道路出入口での交通事故やトラブルは発生しませんでした。











2-2. 工事用道路通行時の安全対策

施工箇所のW-6集水井は現道から800m程度入った場所にあり、工事用道路はカーブや急な勾配、盛土高が高いところもあり、通行時に路外への転落事故等が懸念されました。

そこで路肩からの転落を防止する対策として、一定間隔で鋼製ピンでの目印とのぼり旗(路肩注意)を設置して、通行車両に対して注意喚起を行いました。

また、工事期間中に2回路肩の除草作業を行って路肩の位置を表し、工事用道路を通行する環境を維持することに努めました。これらの対策により、工事用道路での交事故やトラブルは発生しませんでした。









3. 終わりに

本工事では懸念された工事用道路での事故もなく、その他の労働災害や熱中症・自然災害による事故もなく、積雪前に現場作業を完了することができました。

また、地域のボランティア作業への協力や、地元住民の方からの現場付近での熊の目撃情報など、地域の方と密接に関わり合いながら、工事を進めることができたと思います。

最後に、適切な助言やご指導を頂いた発注者の皆様に感謝申し上げます。

環境に配慮した排水について

発注者　新庄河川事務所

施工者　株式会社　柿崎工務所

工事名　月山地すべり五色沼地区対策工事



発表者　○現場代理人　矢作　嘉大

監理技術者　工藤　弥寿志

キーワード　水路、五色沼、地域貢献、環境配慮

1. はじめに

本工事は、地すべり対策の一環として、月山志津地区での地下水排除を目的とした集水井並びに工事用道路を施工するものであった。

施工場所は、志津の温泉街を含む五色沼に隣接し、施工中は温泉関係者と宿泊客に十分に配慮する必要があった。

本論文では、地下水排除における環境への配慮について述べるものである。

2. 問題点

工事に先立ち、６月１５日に出張所が主催する地元説明会が開催された。発注者及び工事関係者が温泉関係者に工事概要等を説明する場に於いて、温泉関係者より集水ボーリングによって集水する地下水の成分に『鉄バクテリア』という物質が発生する可能性があると指摘された。この物質に有毒性は無いものの、水を茶色に着色させることになり、五色沼に直接流すことで沼の色が変化するのではないかと地元住民の工事に対する不安が浮上した。設計では排水先は現状の山腹水路を新しいものに入れ換えて流すので五色沼への流入は無いと説明し、地元住民の了解を得ることができた。

後日現況の水路を調査したところ、水路は路肩５０ｃｍ未満に位置しているものがほとんどで重機による入れ換えの施工が困難であることがわかった。また、老朽化が進み、置き換える水路以外にも所々に水漏れが発生していた。この水漏れの水は山の斜面を下り五色沼へ流入しており、前記で述べた通り排水により鉄バクテリアが発生した場合、五色沼への影響が少なくないと考えられた。

加えて、調査により水路の水は温泉街に導水されていることを把握した。そこで地域住民に水の使い道を聞いたところ、お客様に提供するイワナ・マスといった渓流魚の飼育に使用していることがわかった。渓流魚というものは環境の変化に敏感であり、工事による濁水・排水が飼育に影響を与えるのではないかと考え、安易に施工できないと結論づけた。

3. 対応策

水路の調査結果をふまえ、対策工を提案し発注者と今後の施工について協議した。その中で現状の水路の脇に排水用の水路を設置できないかと提案もあったが、施工スペースがないことから設置は困難である。

また、完全な対策工を決定するには、かなりの日数がかかることから今年度は仮設としてφ１００のポリ管で直接温泉街を越えた所まで排水することで決定した

なお、施工に先立ち、具体的な数量を出すために現地を測量し、全長で６４０m程の距離になった。

ポリ管及び固定筋はすべて人力で何回も往復運搬し、固定筋の打込みはゴロゴロ点在している転石が影響し、大変だったが２人工で３日間かかり、施工が完了した。



【水路現状調査結果】



【施工状況】



【施工完了　一部抜粋】

4.　まとめ

今回工事を担当してみて、観光地として県内外から多くの人が来場する地域であるため、これまで以上に環境に配慮を行う必要があった。温泉街の景観を壊さぬように工事用看板は必要最小限度とし、今回は動物の絵が入ったものを設置するといった作業時以外の景観にも気を配った。

工事で発生する水の影響が地域の皆様にどれだけ影響を与えているものだということを学ぶ良い機会であった。今後は学びを活かして別の工事でも環境に配慮して施工を進めていきたい。

終わりに、当現場は私が現場代理人として行う初めての工事だった。これまで経験したことのない地すべり対策工事であったため、不安要素もあったが周囲の人たちの協力もあり無事故で工事を進められたことに感謝したい。

月山地すべり中沼沢川地区対策工事における安全対策について



発注者　新庄河川事務所

施工者　羽陽建設株式会社

工事名　月山地すべり中沼沢川地区対策工事

発表者　　○現場代理人　岡崎　雄一

（監理技術者）

キーワード　　整理・整頓・清掃・工事用道路

1.　はじめに

本工事は、最上川水系における地すべり対策事業の一環として、西川町志津地区において、集水井を２基施工する工事です。

本文では当現場で取り組んだ安全対策を記述します。

2.　現場の安全確保は整理・整頓・清掃・清潔から

当現場では整理・整頓・清掃・清潔の活動を徹底して取り組むことが現場の安全確保の基本であると考えて取り組んできました。

不用になった資材やくたびれて使用不能となった道具などは速やかに破棄し、必要な物を必要な時に必要なものがすぐに使用出来るよう置場所、置き方を決め表示を行いました。

整理・整頓の取組み（例）緊急資材倉庫







工事箇所の志津地区は磐梯朝日国立公園に隣接し、工事現場の出入口部は月山への観光道路に面しているため、通行する観光客に不快な思いをさせない様に現場出入口部は常に清潔な状態を保つ様心がけ、汚れやゴミがあれば直ぐに清掃できるように清掃道具を設置しました。

また、ダンプで残土を搬出する時にタイヤについた泥で工事用道路を汚した時は速やかに散水車で清掃し、観光客が通行する県道まで泥を引っ張ることの無い様にしました。

集水井の工事では墜落・転落のリスクが大きく重篤災害になりやすい。特にタラップの昇降時に足を滑らし転落するリスクが大きいため、昇降口にすべり止めのフェルトを敷設し墜落・落転落のリスクの低減を図るとともに足洗桶とブラシで靴底の泥を洗い流し清潔で快適な作業環境を保つように心がけました。

清掃・清潔の取組み







3. 工事用道路の安全対策

当現場は標高の高い山林内であり工事用道路はコンクリート舗装がなされているが、それほど広くなく、全体的に勾配も急であり場所によっては２０％勾配の部分も何か所かあり、工事車両の路肩からの脱輪、転落の危険性、冬季の路面凍結によるスリップ事故の懸念がありました。

工事用道路の路肩には両側@25m毎にポールを設置し、視認性を高めるとともに看板やのぼりを立てて注意喚起を行いました。

また、冬季には三角旗が常に道路方向を向くように工夫し設置し、濃霧や降雪時の視認性をの向上を図りました。

また、路面の凍結によるスリップ事故防止のため、工事用道路の出入口部、中間部の急勾配部、終点部に消雪剤ＢＯＸを設置し凍結の恐れのある時は直ぐに使用出来るようにしました。

工事用道路の安全対策の取り組み













4. おわりに

当現場で施した安全対策は高度な物でなく容易に実行できるものばかりで特別な事ではございませんでしたが、簡単なことでも作業員一人一人が安全意識を持ち取組み続けることが安全を確保する重要な事だと思います。

現場はもう少し稼働しますが、あらためて気を引き締め無事故・無災害で完成出来るように安全管理に努めます。

寒河江川流域水上沢第２砂防堰堤工事用道路外工事における安全対策について



発注者　　新庄河川事務所

施工者　　升川建設株式会社

工事名　　寒河江川流域水上沢第２砂防堰堤工事用道路外工事

発表者　　現場代理人　　庄司　誠

○ 監理技術者　　菅野　真二

1. はじめに

本工事は、新庄河川事務所寒河江川砂防出張所管内の水上沢地区において、砂防堰堤を構築するための工事用道路整備のほか、藤七沢地区、横岫沢地区と作業箇所が広範囲に点在した現場になります。

本文では、当現場で実施した安全対策の取り組みについて報告します。

2. 工事概要

【水上沢地区】　道路土工1式、法面工1式、排水構造物工1式、舗装工1式

【横岫沢地区】　砂防土工1式、取付護岸工1式、仮設工1式

【藤七沢地区】　砂防土工1式、法面工1式、ｺﾝｸﾘｰﾄ堰堤工1式、護岸・根固め工1式
構造物撤去工1式、仮設工1式

3. 当現場で実施した安全対策の取り組みについて

1）安全祈願祭の開催について

工事着手前に、工事の無事故・無災害を祈願するため湯殿山神社において安全祈願祭を発注者及び施工業者が参列し執り行いました。

2）地元説明会の開催について

工事に対し地域の皆様よりご理解いただくため工事着手前に地元説明会を開催しました。その際、現場の奥に畑がある耕作者の方より、工事期間中も場内を通行させて欲しいとの要望があったので、工事期間中、打合せをおこない通行に支障がないよう対応しました。結果、苦情等もなく工事を進める事が出来ました。





安全祈願祭



地元説明会

3）土石流センサーの設置について

横岫沢は、土石流危険渓流 Ⅰ に指定されており、土石流が発生する恐れがある為、土石流センサーを設置し、着手して直ちに避難訓練を実施しました。





土石流センサー設置状況



避難訓練実施

4）土砂運搬作業の安全対策について

当現場は、土砂運搬作業が主たる工種の為、過積載防止対策としてトラックスケールで積載量の確認をし荷台に積載可能ラインのマグネットを張り、オペが一目見てわかるようにしました。また、公道の汚染対策として、高圧洗浄機でタイヤを洗い、泥を落としてから運搬するようにしました。　大型車のタイヤ脱落事故防止するためチェックリンクを装着し、日々点検を実施し運搬作業をおこないました。




トラックスケールにて積載重量確認




ダンプの荷台に積載可能ラインを明示



高圧洗浄機にてタイヤ清掃




チェックリンク装着状況

5）熱中症対策について

今年は異常気象で毎日暑い日が続く気候となりました。作業員が熱中症になる恐れがあることから、テントを設置し飲料水・熱中症対策キッド、塩飴を配備しこまめに休憩、水分補給するよう指導しました。





テント設置



飲料水、塩飴等



黒玉熱中症指数計

4. まとめ

本工事は３地区に点在していたため連絡調整が大変な現場でありました。

施工箇所は県内でも豪雪地帯であり例年だと11月末から降雪時期となるため、

早期完成を目標に日々安全管理を徹底し無事故で完成できるよう努力して行きたいと思います。

最後になりますが、新庄河川事務所・寒河江川砂防出張所の皆様に御礼申し上げます。

月山地すべり岩菅沢地区対策工事安全対策について

発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社　新東京ジオ・システム
工事名　　令和４年度　月山地すべり岩菅沢地区対策工事
発表者　　○現場代理人　田制　直寿
　　監理技術者　秋保　貴弘
キーワード　第三者事故、足場、重機作業、誘導



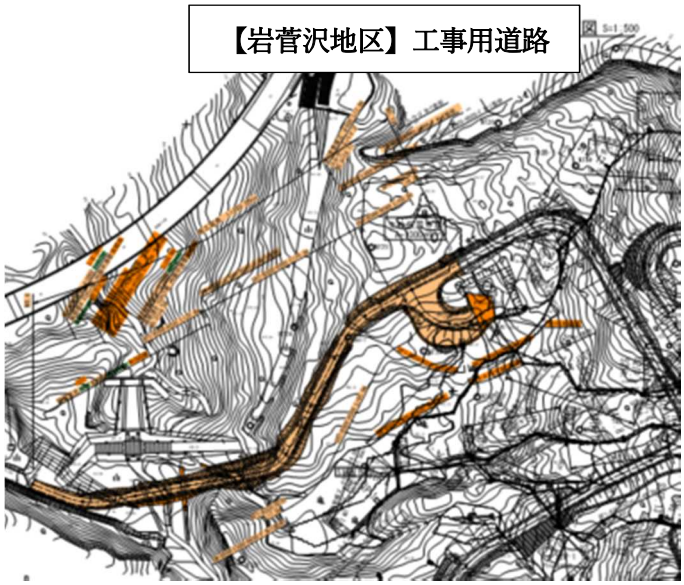
１．はじめに

本工事は鶴岡市田麦俣地区岩菅沢上流部にある地すべり防止区域内であり、現在も地すべりの変位が見られることから近隣の国道 112 号、利水ダムの保全と機能保持を目的とした対策工事を行っている。本文では現場で実施した安全対策を紹介する。

工事概要

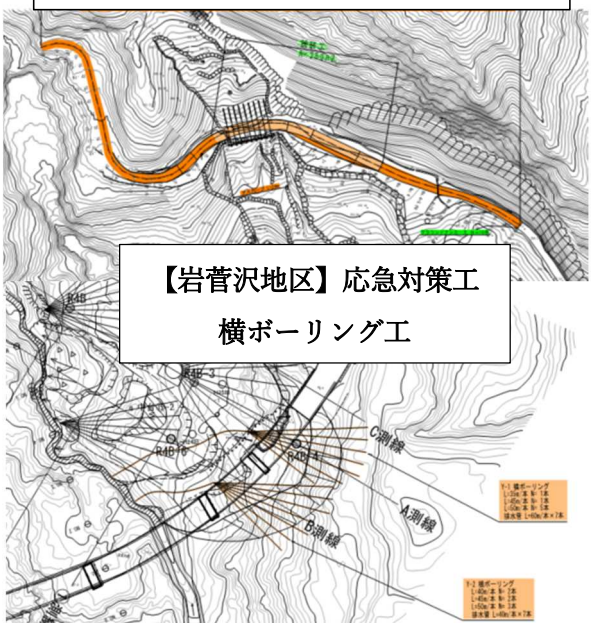
工事場所　：　山形県鶴岡市田麦俣字六十里山地内外
工　　期　：　令和５年４月 24 日～令和５年 12 月 20 日
工事内容　：　岩菅沢地区　工事用道路工 L=200ｍ、応急対策工 横ボーリング工 L=650m
　　七ツ滝地区　市道中台線 舗装工

【岩菅沢地区】工事用道路



【七ツ滝地区】市道中台線　舗装工

【岩菅沢地区】応急対策工
横ボーリング工



２．現場での安全対策について

今回の工事は、施工箇所が点在（岩菅沢地区、七ツ滝地区）する工事である。

七ツ滝地区市道中台線舗装工事では、地元説明会では多くの地元の方に参加して頂き早期完了に向けて、農繁期時期、施工時間、道路規制等の要望を出していただき施工時期を決定した。

地元説明会の要望をすり合わせ回覧板を作成し、工事着手前に地元住民への周知を徹底してもらい、理解と協力を求めた。施工する市道は田畑へ向かう主要道路であることから工事期間としては、農繁期のおもに田植えが終わって稲刈りまでの期間（7 月上旬から 8 月上旬）に設定した。施工時間は AM8:00～PM5：00 までを厳守し、朝、夕は道路解放した。また、日中の施工中でも地元車両の通行を優先し、農作業に不便が生じないよう努めた。重機・工事車両の搬入経路は、田麦俣集落内を通行しない事とした。また、近隣工区と工事用道路を共用使用するため工程の調整を行った。


地元説明会

岩菅沢地区横ボーリング工事では、施工場所が国道 112 号岩菅沢橋下部に位置し、地質調査及び地すべり観測調査で地すべりの不安定化が確認されたことから早期の緊急対策工事の実施が求められた。

現場への資機材の搬入に必要な工事用道路が無いため国道を片側交互規制し、クレーンによる資機材の搬入を行う計画とした。

国道規制に当たっては、近隣工区で酒田河川国道事務所発注の橋梁補修工事が行われており、毎週工程調整を行い作業内容、規制予定業者、規制期間を密に打合せし、工事間連携施工にあたった。

現場作業では、ボーリング施工 2 箇所とプラント部の仮設足場にシステム足場を採用した。プラント足場を中間地点に設置したことにより、機材の移動回数を最小限に抑えクレーン作業を少なくし、施工期間の大幅な短縮と重機災害のリスク削減を行った。クレーン作業時は監視員を配置し、国道走行車との接触事故防止を行った。揚重作業時の連絡は無線を使用し、相互の合図を確実に行った。



国道 112 号片側規制

クレーン作業状況





ボーリング作業足場設置状況

プラント部

3．まとめ

今回は、当初設計から緊急性の高い工種への変更により、多方面での打合せや工程の調整など行ってきて無事故無災害で現場を完了することができた。安全対策は、状況や環境によって適切な対策が必要です。そのため、その都度、具体的な状況に基づいて対策を検討し、実施できるよう今後も取り組んでいきたいと思います。最後に田麦俣地区の皆様には、ご迷惑とご不便をおかけしましたが、工事へのご理解とご協力をいただき、施工にあたってはご指導と各官公庁の打合せ連絡・調整にご尽力いただきました新庄河川事務所　赤川砂防出張所の皆様に感謝申し上げます。

赤川流域岩菅沢地区工事用道路整備外工事における安全対策について

発注者　新庄河川事務所
施工者　山形建設株式会社
工事名　赤川流域岩菅沢地区工事用道路整備外工事

発表者　　現場代理人　丹野　聡

○監理技術者　加藤　航



キーワード　河川増水　創意工夫　重機作業　土石流

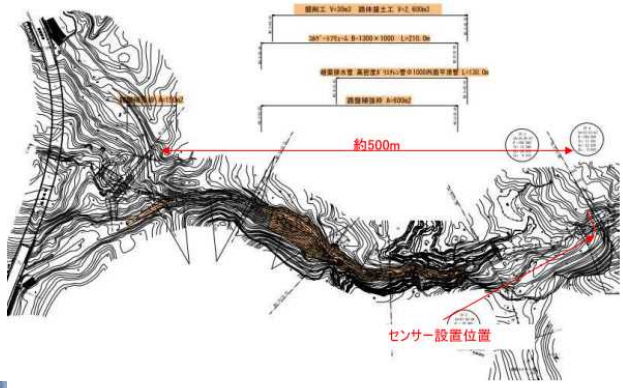
1. はじめに

今回の赤川流域岩菅沢地区工事用道路整備外工事では、岩菅沢地区の工事用道路設置と立矢沢砂防堰堤の付替道路設置が主たる工種である。岩菅沢地区では河川に暗渠を設置し、その上部に工事用道路を造成する。立矢沢砂防堰堤では既設林道より堰堤上部への進入路を設置し、河川に沿って付替道路を設置する工事であった。

2. 工夫の必要性

河川内での施工にあたり、最も懸念される災害が増水による流出や土石流災害である。そのため、土石流センサーを設置し、施工時の天気予報の確認を重点的に行った。土石流センサーは施工箇所から上流 500m の位置にワイヤーセンサーを設置した。これはセンサーに反応があった場合、現場に送信機で信号を伝え現場の警報器がサイレンと回転灯等で土石流の発生を知らせる仕組みてある。土石流が起きた場合、流速は 4.74m/sec と予想され、現場に到達するまでは 500m/4.74=105 秒＝1 分 45 秒しかないため、警報が鳴った際は迅速な避難行動が必要である。新規入場時教育だけでは不安なため毎月避難訓練を行い、警報時の行動を作業員に周知徹底した。避難訓練の結果、警報後に避難場所への避難は 1 分 28 秒ほどで完了した。







避難訓練実施



避難訓練時計測
避難時間 1 分 28 秒

作業に先立ち作業通路の確保を行う必要があった。どちらの工区も縦断勾配が激しく、通常の鉄板では資材搬入に使用する車両や重機が通行する際に下方へ滑っていく危険があるため、走路にはフラットバー付き鉄板(NETIS KK-220028-A)を使用した。従来の技術では鉄筋の溶接等を行っていたが、すでに溶接されている製品を使用することで現場での加工手間の削減や工期の短縮が見込まれる。また、国道 112 号に出入する現場であるので出入の際のタイヤの泥も注意する必要があるが、フラットバーとの段差により泥落とし効果も見込まれる。

設置状況



使用状況



次に、現場で使用するバックホウは人検知衝突軽減システム搭載機を使用した。これは、バックホウでの作業時はオペレータは作業に没頭してしまい周囲の確認がおろそかになりがちなため、単眼カメラ画像処理で低速走行中や旋回起動時に人を検知した場合、発報し機体の停止や発進を制御する技術で、従来はカラーコーンによる作業範囲の明示と監視員配置で対応していた。本技術の活用で衝突事故の軽減、安全性の向上を図った。その結果、重機同士の接触や作業員・構造物等との接触はなく、安全に施工を完了できた。





3. まとめ

作業箇所が狭く高低差の大きい現場ではあるが、以上の工夫により無事故で作業を完了することができた。特にフラットバー付き敷鉄板は縦断勾配の大きい現場の多い砂防工事では、効果的なのではないかと思う。

赤川流域高道沢砂防堰堤工事用道路工事の安全対策について



発注者　　新庄河川事務所

施工者　　升川建設株式会社

工事名　　赤川流域高道沢砂防堰堤工事用道路工事

発表者　○　現場代理人　武田 朋也

監理技術者　増川 隆敏

1. はじめに

本工事は、新庄河川事務所赤川砂防出張所管内上名川地区において既設の高道沢砂防堰堤を強化するための道路を造成する工事です。

本文では、当現場で実施した安全対策の取り組みについて報告します。

工事概要

- 道路土工　1式
- コンクリートブロック積工　1式
- 骨材製作工　1式
- 法面工(植生マット)　1式
- 管渠工　1式
- 準備工(伐採工)　1式

・本現場は、急峻な山を片切掘削しながらの道路造成、工事車両出入り口付近は民家があることから、用地外への落石対策、地区内の道路を使用するための運搬路統一、及び道路汚損等の安全対策が必要となります。

2. 本工事で下記の安全対策を行いました。

1) 資材搬入、土砂運搬作業における安全対策

・地区内を通行する際の運行経路図を作成し、各社に通知し、また、現場では運行経路図に基づき、教育、指導を行い、土砂運搬、材料運搬時の安全管理に務めました。

運行経路



運行経路図（注意事項明示）

現場位置図及び工事車両運行経路



赤線
(大型車両現場搬入・搬出)

○ 日暮れが早い為、早めのライト点灯を実施する事。
○ 現場内を運行する際は、徐行するとし一般車両優先で安全に走行する事。
○ 一時停止箇所が多々あるので、必ず停止して左右確認する事。
○ 工事車両出入り口の清掃を行い、極力一般道の路面を汚さないよう作業をする事。

2）用地外への落石防止対策

・本現場は、道路造成する箇所に、お墓、祠、畑等があることから、施工中の落石による事故防止対策が必要である為、単管パイプ、足場板、ネットを使用し、落石に対する事故防止、苦情対策に努めた。

落石対策（足場板の設置）



祠の養生（ネット養生）



用地外への資材流失防止（鉄板使用）





3)道路汚損、及びつまずき転倒段差音の解消

・現場出入り口近くに民家があり、ダンプ出入り時の段差音を段差スロープマットで軽減、また、敷鉄板を設置し地区内の道路汚損に努めた。

敷鉄板及び段差スロープマット





3. まとめ

・本工事の施工に当たり、地区住民からの苦情等がないように、安全管理には特に留意を払い作業に当たりました。

今後も無事故で完工できる様に努めてまいります。

赤川流域水上沢砂防堰堤工事用道路工事の安全対策について

発注者　新庄河川事務所
施工者　株式会社　丸高
工事名　赤川流域水上沢砂防堰堤工事用道路工事
発表者　○　現場代理人　長谷川　淳
　　監理技術者　長谷川　淳

キーワード　1.安全対策（工事車両のスリップ事故防止）
　　2.安全対策（打設時の転倒防止と省力化）



1. はじめに

本工事は、赤川流域の砂防事業の一環として、水上沢上流域からの土石流対策を目的とした砂防えん堤工事で、今回の工事は松沢地内にて管理用道路工L＝140m、砂防堰堤V＝78m3、工事用道路L＝66mを施工する工事である。

工事概要　工事場所：山形県鶴岡市大字松沢地内

工　期　：令和3年7月21日　～　令和6年1月31日

工事内容　1.道路改良（管理用道路）　道路土工　1式、法面工　1式、仮設工　1式

2.砂防堰堤　砂防土工　1式、コンクリート堰堤工　1式、骨材製作工　1式

3.応急処理　応急処理工　1式

2. 安全対策

2-1　急勾配道路のスリップ防止について

問題　：　縦断勾配16％を走行した際のスリップ事故の発生

管理用道路（i＝16.0％）の構造として、最終形はコンクリート舗装（t＝15cm）であるが、コンクリート舗装が完了するまでは、仮設で敷砂利等を施工し搬入路として使用する。仮設計画基準では、最急縦断勾配 9%（特例 14%、ただし 100m 以内に限り 16%）であり、基準上問題はないが、道路地盤（盛土）のポータブルコーン貫入試験結果、敷砂利ではダンプトラック走行に必要な接地圧力が確保できず、敷鉄板での安定計算結果、ダンプトラック接地圧力が確保できた為、敷鉄板での施工を協議した。ただし経験上の数値ではあるが、降雨時において、縦断勾配12％以上は、ダンプトラック走行時にスリップが発生しやすく、安全管理上問題が残った。

対策　：　使用仮設材の変更（仮設材料の変更：敷鉄板からメッシュ枠プレートに変更）

上記問題の対策として、過去に赤川砂防出張所管内で縦断勾配24.6％の工事用道路を施工した際に使用した「メッシュ枠プレート」の施工を検討した。メッシュ枠プレートは盛土天端にそのまま設置し、下記（写真-1）の格子状の中に砕石を敷均し使用する工法で、発注者に承諾を得て施工を行った。

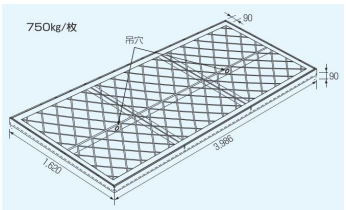
写真-1



参考写真　設置状況



メッシュ枠プレート寸法図



効果 ： スリップ事故なく工事完了

メッシュ枠プレートの設置は、管理用道路～工事用道路（L＝106m　縦断勾配12.5%～16.0%区間）に使用し、スリップ事故の発生を抑える事ができ、無事故で運搬作業を完了。

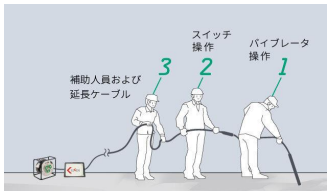
2-2 打設時の転倒防止と省力化

問題 ： バイブレータ使用時にコードに足を引っかけての転倒と作業者不足

コンクリート打設時のおける締固め作業は重要な工程で、バイブレータマンに補助者2名を配置し作業する。補助者は、バイブレータマンの動きを見てコード長を調整する重要なポジションである。砂防堰堤の底部は延長・幅が大きくコードの長さが長くなる傾向があり、補助者は、長いコードを調整するが、その際にコードが乱雑になり足を引っかけ転倒する事例があった事と建設業全体の問題でもある作業者不足も当現場であった。

対策 ： コードレス背負式バイブレータの使用

従来のコンクリート打設
参考図-1



コードレスバイブレータによる打設
資料-1



コードレスバイブレータ



問題点であった補助者の転倒防止と作業者不足に対処すべく、コードレスバイブレータの使用を検討した。従来の打設は、上記参考図-1の通り3名1チームで1つバイブレータを操作する。今回検討したコードレスバイブレータは、その名の通りコードが無く、1名で締固め作業が出来る機器である。

効果 ： 転倒事故なく完了。今後の人員削減に効果あり。

コードレスバイブレータの使用により、周囲のコード乱雑は解消出来たと思われる。しかしながら、コードレスバイブレータの使用が初めてで、締固効果に不安があった為、結果として従来のコンクリート打設方法（3名×2チーム）とコードレスバイブレータ（1名）の両方で施工を行った。実際に使用し、通常締固めと遜色なく締固めが出来た為、次回打設時には、転倒防止と人員削減は期待出来る。ただし問題も残った。

今回のコードレスバイブレータはリース品で対応したが、予備バッテリーが1個しか準備出来なかった。（バッテリー満充電で使用時間が約3時間。予備を含め6時間稼働可能であるが、使用条件により使用時間が変わる。今回の打設時間は5時間で終了したが、決してゆとりのある準備では無かった。）リース会社保有台数が全国的にみても少ない事があり、次回使用時まで購入対応かリース対応かを社内で検討が必要である。

3. まとめ

砂防堰堤は、山間部の上流域に土石流危険区域がある場所で、一概には言えないが狭小な箇所で施工が多い。その様な条件化の基で施工をする際、仮設道路の計画・施工は工事の進捗に左右する。

今回の道路縦断勾配16%の施工に際しては、現場管理者として腕の見せ所ではあるが、今後も発注者と協議を重ね、より安全な施工を目指し、無事故で工事を完成する努力を続けたい。

赤川流域仲村沢砂防堰堤工事における土砂運搬時の安全対策について

発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社　王祇建設
工事名　　赤川流域仲村沢砂防堰堤工事
発表者　　〇現場代理人兼監理技術者　　佐藤　茂弥
キーワード　第三者事故・創意工夫



1.はじめに

本工事は赤川流域の砂防事業の一環として仲村沢上流からの土砂流出による県道349号線・市道・人家5戸の保全を目的とし、砂防堰堤を構築する工事である。

2.土砂運搬時の安全対策について

2-1　課題

工事用道路に使用する盛土材は東大鳥川砂防堰堤上流左岸仮置場の採取土であり仮置場までは道路幅員も狭く、見通しの悪い箇所がある為、運搬中における一般車輌との事故防止が課題であると考えた。

2-2　対策

① 運搬ルート図を作成し、道路幅員の狭い箇所・見通しの悪い箇所・ｶｰﾌﾞﾐﾗｰの位置を記載し、運転手に配布し、運転手に注意喚起を行った。

工事用道路　盛土材　運搬ルート　危険個所



② 運搬ルート図だけでは実際の見通しの悪さは把握しきれない部分もあるので新規入場者教育時にグーグルアースにて、運転手目線の確認を行った。



※運転手からは好評であった。

③ 運搬時は道路幅員の狭い箇所でﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ通しのすれ違いを無くするため、ある程度まとまっての通行（2台～3台）及び先頭車輌が先に幅員の狭い箇所に入り、対向車の有無を後続車に無線連絡する事を徹底させた。後続車は広い所で待機。

④新規に入場した運転手は先頭では運行しない。

2-4　その他

土砂採取地は携帯電話の圏外地域である為オペレーターに衛星電話を持たせ不足の事態にも対応できる様にした。





2-3　結果

上記対策を行った事により、車両接触事故も無く、無事に土砂運搬を終える事が出来た。

3.終わりに

今回実施した対策は小さい事ですが、小さくても対策を積み重ねていけば、無事故で終了する事が証明できたと思います。最後にこれまで施工にあたりご指導して頂いた赤川砂防出張所の方々、工事に関わった下請業者の皆様に感謝申し上げます。

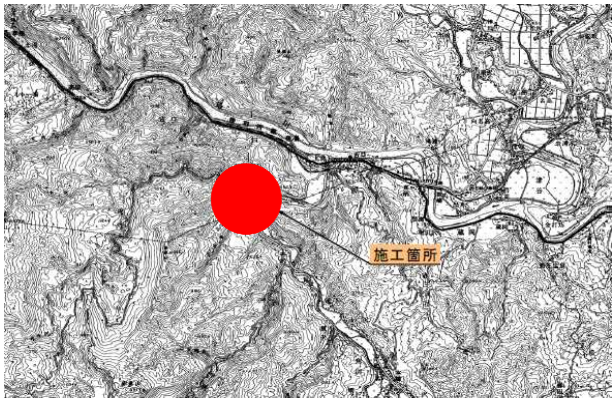
砂防堰堤における省人力化について



発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社　柿崎工務所
工事名　　角川流域三ツ沢第５砂防堰堤工事
現場代理人　○井上　善己
キーワード　　省人化、省力化、担い手確保

１.はじめに

今回施工を行った工事について説明をします。本工事は、最上川水系(角川流域)には多数の崩落箇所があり、不安定な土砂等が残存するなど災害の危険性が高いことから、砂防堰堤整備により下流域への土砂流出を抑制し、早期に地域の安全性向上を図る目的とする砂防堰堤工事になります。砂防堰堤工事について行った省力化について説明します。



２．近年の建設業について

建設業を取り巻く情勢として、生産年齢人口の減少を受け山形県内においても働き手の不足・人手不足といった課題があります。地域の暮らしを支えるためには、我々のような地域の建設業が必要不可欠ですが、その担い手を確保するのは簡単ではありません。省人力化・効率化の取り組みをさらに進めていく必要があると考え、当現場で行った。コンクリート堰堤工における残存型枠組立とコンクリート打設における省人力化について紹介します。

施工箇所は三ツ沢地区から約0.７ｋｍ古口林道を上っていったところになります。
施工前に現場条件を踏査し、以下の省人力化対策が浮かび上がりました。

3．当現場で行った省人力化について

当現場においては残存型枠及びコンクリートの締め固めに使用するバイブレーターに対して省人力化の取り組みを行いました。

従来の残存型枠は幅が1200ｍｍ高さが600ｍｍで１枚あたりの重さが60kgあり、施工する場合は2人で持ち上げながら押さえて仮押さえするか、大型クレーンと専用治具を用いて建込みを行います。どちらも２人以上人員が必要になります。今回用いた残存型枠は幅500ｍｍ高さ500㎜の１枚あたりの重さが17kgで、従来の残存型枠と比べると約1/3の重さのものとしました。これは１人で持つことが可能な重さですので、建込みも１人で行うことが可能となりました。

もう一つがコンクリートの締固めに使用する高周波バイブレーターで、従来は商用電源を必要とし、コードを持つ人員を１人確保しなければなりませんでした。本工事ではコードレス高周波バイブレータを使用し、背負い式バッテリ電源に変えた事により商用電源及びその配線が不要となり、打設時に配線を捌く人員が不要となるので省人力化されました。

4. まとめ

今回の取組により、従来の残存型枠、高周波バイブレーター使用するより２人削減され、作業効率が向上し、作業員の負担を軽減することができました。また、コードレスのバイブレーターを使用することでコードによるつまづきや転倒防止のリスク軽減につながりました。省人化力することにより、安全性にもつながることを実感できました。今後も省人化力に積極的に努めて行きたいと思います。

最後になりますが、三ツ沢地域の皆様には、工事にご理解、ご協力をいただきましてこの場を借りて御礼申し上げます。昨今の急な大雨で起こる土石流災害をメディア等で多く拝見します。砂防事業の重要性を改めて感じました。本工事を無事故、無災害で無事に完了することができましたことを、関係各所の皆様方に、深く感謝申し上げます。

残存型枠



充電式バイブレーター



残存型枠組立状況



コンクリート打設状況



角川流域鹿の沢第2砂防堰堤改築外工事の安全対策について

発注者　　東北地方整備局新庄河川事務所
施工者　　沼田建設株式会社
工事名　　角川流域鹿の沢第２砂防堰堤改築外工事
発表者　　○現場代理人　　髙橋　和真
　　監理技術者　　沼澤　和幸
キーワード　熱中症対策、河川作業での安全対策



１　はじめに

本工事は最上川水系角川流域の砂防事業の一環として、鹿の沢第２砂防堰堤に流木止め設置を行うものである。本論文では、この現場で実地している安全対策について述べたい。

２，　工事概要

工事場所　　山形県最上郡戸沢村角川地内
工　　期　　令和５年４月２５日～令和６年３月１５日
工事内容

砂防土工	１式
鋼製堰堤工	１式
管理用道路工	１式
ｺﾝｸﾘｰﾄ堰堤工	１式
砂防堰堤付属物設置工	１式
仮設工	１式

着工前



完成



3, 熱中症対策について

今年は、5 月の段階で真夏日をこえる日々が続き、猛暑日になる事が予想されていた為、より一層の対策を執る必要がありNETIS 登録されている熱中症対策ウォッチと空調服を各作業員に配布しました。現場休憩所には熱中対策応急キットと AED を常備し快適に休憩が出来る環境を整えました。また、万が一作業員が熱中症になった場合を想定し、現場休憩所に設置してある熱中対策応急キットと AED の使用方法や熱中症初期症状判断基準を安全訓練で説明を行い、迅速な処置、対応を行えるようにしました。温度計看板等も設置し、常に気温と WBGT を目視で確認できるようにし、常に快適作業ができるようにしました。





4, 河川付近作業での安全対策について

本工事は、河川付近での施工が主になることから増水時の対策が必要でした。その為、現場には仮量水標と土石流センサーを設置し、各作業員には新規入場者教育時に避難経路図を配布し、河川付近の作業の際には常に仮量水標を目視確認することを義務付け万が一の対応に備えた。また、月に一度避難訓練を行い避難経路にはのぼり旗を設置し実際に避難経路を作業員と確認しながら訓練することで災害時に迅速に対処出来るとともに作業員自らが経路を覚えることにより、安全意識の向上に繋げることが出来ました。毎月行うことで施工業者が変わっても全作業員が避難経路を覚え確認することが出来ました。





5, 終わりに

約 8 ヶ月間の施工の中で、地元の方々とのトラブルも無く、工事も無事故・無災害で完成することができました。地域の皆様には、何かとご不便やご迷惑をお掛け致しましたが、工事にご理解とご協力を頂きありがとうございました。

工期中盤には猛暑の続く厳しい中でも、安全管理の重要性を理解し、安全訓練・災害防止協議会に参加していただいた、協力会社の皆さんのお陰と大変感謝しております。また、現場での助言・適切な指導・サポートをして頂いた、最上南部流域治水出張所と新庄河川事務所の皆様方に感謝し、御礼を申し上げ終わりとします。

小又川砂防堰堤工事用道路整備工事の安全対策について

発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社新庄鈴木柴田組
工事名　　鮭川流域小又川砂防堰堤工事用道路整備工事
現場代理人　　岸　誠
監理技術者　　岸　誠

キーワード　土石流、接触、熱中症対策、安全対策



1,　はじめに

本工事は、国土強靭化施策の一環とし鮭川流域小又川砂防堰堤(国)に
流木止めを設置する為の工事用道路を施工するものです。
主な内容としまして、小又川砂防堰堤（県）堆砂敷内にて、河床掘削、
盛土を行い、根固めブロック（３ｔ）を設置、盛土端部には大型土嚢を設置し
仮設道路を造成する工事です。又、将来、本堰堤と副堰堤の間に作業鋼台を設置
する予定の為、堰堤内の堆砂土砂を撤去する必要が有り、副堰堤に対してスリット
施工を行い、仮水路を造成し、施工進めました。主要工種の護床工・根固め工
その他の安全対策及び施工の工夫について、いくつか述べたいと思います。

護床工・根固め工の施工手順
根固めブロック（３ｔ）製作（N=756）は旧平枝小学校にて行い、
小又川砂防堰堤（県）堆砂敷内へ（N=588）運搬し設置を行いました。

2,　**工事概要**

工事場所　山形県最上郡真室川町大字大沢地内他

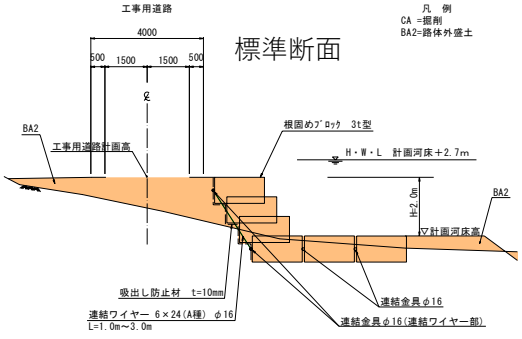
工　期　　令和5年3月9日　～　令和5年12月15日

工事内容

（小又地区）　　道路土工　N=1式　護床工・根固め工　N=1式　構造物撤去工　N=1式

応急処理工　N=1式　仮設工　N=1式

（川の内地区）　情報ボックス工　N=1式



3, **根固めブロック製作時（旧平枝小学校）、運搬時の安全対策及び施工の工夫について**

・根固めブロック（３ｔ）製作（N=756）について

根固めブロック製作は真室川町旧平枝小学校グラウンドにて製作を行いました。この場所は、借地部という事もあり、根固めブロック製作時に、重機車両等によりグランド内を乱す事の無い様、重機車両等の活動範囲前面に於いて、敷鉄板による養生（協議事項）を行い、グランドの保護及び安全な作業足場を確保して作業を行いました。又、作業ヤードが広く、ローテーションにより、作業場所が変わる為、日々の作業段階を、看板を使用し、作業場所を明確（見える化）にして作業を行いました。施工時には、グランド付近の水田への配慮と施工をする作業員の安全性を確保する為、型枠組立時に使用する剥離剤を、環境にやさしい生分解性水溶性コンクリート型枠離型剤として、作業を進めました。





・根固めブロック運搬について

根固めブロックの運搬がN=588個あり、運搬ルートは、山中で坂道や見通しの悪いカーブ、車線幅が狭い箇所がある為、それらを明記した危険マップを製作配布し、運転手に注意喚起を行いました。又、上記でも述べましたが、坂道やカーブが多いので、積み荷の移動、荷崩れによる交通事故が懸念されたので、トラック荷台にクッション材を敷設し積み荷（根固めブロック）の滑り止め防止を行いました。クッション材を敷くことにより製品も傷つけることなく安全に運搬する事ができました。







4，**根固めブロック設置時（小又川砂防堆砂敷内）の安全対策の工夫について**

・安全対策（熱中症対策、蚊・虻・蜂、対策）について

根固めブロックの設置施工時期が7月上旬から10月下旬と、夏季での作業となる為熱中症対策をしっかり行い、作業を行いました。又、夏場になると虻や蚊、蜂が活動的になり、人身に危害を加えてくるようになります。怖がったり、避けたりしての転落や転倒等の事故防止対策として一人一人に対策グッズを配布し、身につけたうえで作業を行いました。







・安全対策（重機退避避難訓練）について

本工事では、小又川砂防堰堤までの工事用道路造成工事が最終の為、工事箇所がより山中へ入り込んでの作業のとなりました。砂防堰堤（本堤）へ近づけば近づくほど、左右の山が急こう配になり、人は何とか木をつかみながら登れますが重機では、絶対に向かえないような状況でした。その為、大雨による出水時等に重機を退避させるには、約700mの移動が必要でした。本工事では、重機の退避時間を把握する為、安全教育時に現地で、実際に重機避難訓練を実施しました。訓練時には、障害物や運搬する資材等も無かった為、スムーズに行きましたが、実際に現場で避難するような事態が有れば、訓練時のタイムにプラス15分程度のロスタイムが有ることを、作業員に周知し、いざという時に備えました。

工事では、本当に小さい事から、一歩間違えたら重大事故になるような事案もありました。しかし、作業員一人一人が、小さな危険を一つ一つ解消して進めてきた結果、無事故で工事を完了する事ができました。

又、安全対策強化の為、第3者機関の安全講師を招き、現場パトロールを実施しました。（10月実施）





5,　終わりに

工事着工から竣工に於いて、**無事故・無災害**で完成することができました。

地域の皆様には、何かと御不便や御迷惑をお掛けしましたがご理解とご協力をして頂きありがとうございました。又、この度、数々のご指導と力添えを頂いた新庄河川事務所の皆様には心より感謝申し上げます。

木遠田砂防堰堤補修工事における安全対策について



発注者　　新庄河川事務所
施工者　　株式会社　新庄・鈴木・柴田組
工事名　　銅山川流域木遠田砂防堰堤補修工事
発表者　　○現場代理人　二坂栄一
　　監理技術者　二　坂　栄一
キーワード　安全対策

１．はじめに

本工事は、最上川への土砂流出防止と銅山川安定の為に、銅山川に複数整備された砂防堰堤のひとつである木遠田砂防堰堤（昭和３８年完成）について実施するものです。

平成２９年及び３０年に砂防施設の詳細点検が実施され､本堰堤は老朽による劣化が確認された為、予防保全の観点から補修が必要と判定されました。そこで令和２年から対策工事が進められ、今年度は本堤左岸部の補修工事を実施し、施設の安定を目指すものです。

〈工事概要〉

工事場所　：　山形県最上郡大蔵村大字南山地内
工　　期　：　令和５年４月２４日　～　令和６年１月１９日
工事内容　：　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.工事問題点について

工事は木遠田砂防堰堤中央部から左岸部を施工する為、銅山川を半川締切し、支障となる水が施工箇所に流入しないよう仮締切工を設置した後、水通部の施工を行う計画でした。そこでは下記のような問題が懸念されました。

1.　異常出水時における水没や流出

仮設対象流量（Q＝１７０m3/s）が多く、河川幅が狭い為(半川締切後幅W＝１０．３m)、異常気象による増水が発生した場合、水位の変化が大きく、重機・機械等の水没や、資機材の流出の恐れ。

2.　河川水位の急激な増加

現場周辺は晴れていたとしても、施工箇所は銅山川における砂防堰堤郡の最下流の堰堤である為、上流山間部（銅山川の源流は月山及び葉山）で強い降雨があった場合、急激な河川増水に繋がり、退避が遅れる恐れ。

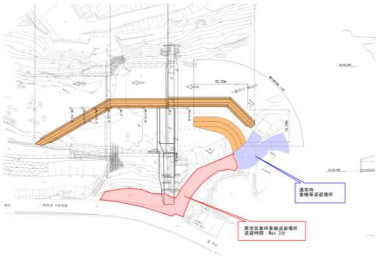
3.　仮締切工設置に伴う現場周辺状況把握が困難

仮締切工で内部と外部に隔てられ、遮蔽される為、施工箇所下部（締切内部）から、現場周辺状況や河川の状況（締切外部）を直ちに把握するのが困難。その為、異常出水による仮締切工の流出や、損壊等の異常事態に気付くのに遅れる恐れ。

３.工事問題点における対処について

1．異常出水時における水没や流出対策

・インターネット等により、気象情報を収集し周知共有しました。異常気象による出水や、作業中止基準に達した場合､又は予想された場合の重機等の退避場所の選定し､それらを周知しました。



退避場所の選定



退避状況

2．河川水位の急激な増加

・現場に超音波式の水位計を設置し、クラウド計測システムを活用することで携帯やパソコンで水位を随時観測が可能になり､またその動向を作業関係者全員が､随時把握出来るようにしました。



超音波式水位計



水位計データ

3．仮締切工設置に伴う現場周辺状況把握が困難

・河川の状況（締切外部）や仮締切工の状況を把握出来るように、通信一体型現場監視カメラを対岸に設置し、携帯やパソコンでその様子を作業関係者全員が、随時把握出来るようにしました。



通信一体型現場監視カメラ



監視カメラ映像

４．おわりに

危険な現場に赴く事なく必要な情報を得られる機器の存在は、観測頻度の上昇に繋がり、より正確な異常出水による災害発生の予想や予防、リスク管理に役立ちました。

現在、工事の終盤で完成に向け施工中ですが、最上南部流域治水出張所の各皆様方の御指導、ご協力を仰ぎながら、安全第一に工事を進め、最後まで無事故で完了する事を目標に努めて行きたいと思います。

砂防施設等状況把握業務におけるＵＡＶ利用の安全対策について

発 注 者　　新庄河川事務所　銅山川砂防出張所
施 工 者　　株式会社 双葉建設コンサルタント
工 事 名　　角川・銅山川流域砂防施設等状況把握業務
発 表 者　　主任技術者　　八鍬　清一
　　○作業従事者　　伊藤　凱人
キーワード　点検、UAV 活用



１．はじめに

本業務は、新庄河川事務所管内の最上川水系角川・銅山川流域における砂防施設等において、過年度との施設状況変化の有無の確認を目的としたものであり、角川流域（50 施設）および銅山川流域（63 施設）の砂防施設等の主堰堤、副堰堤、水叩、側壁、法面、護岸、周辺地山、管理用道路等について状況変化の有無を確認した。

本稿では、角川・銅山川流域において UAV を活用した砂防施設巡視の安全対策及び簡易オルソ画像の活用について報告する。

２．作業内容

本業務において、砂防堰堤の本堤前面等の近接目視ができない箇所及び巡視作業に危険が生じる箇所を抽出し、UAV を活用した巡視作業を行った。また、簡易オルソ画像及び三次元点群データを作成し、堆砂状況及び近接できない箇所の被災規模等の把握を行った。

３．UAV を活用した砂防施設巡視の安全対策について

今年度は、砂防施設の管理用道路が倒木等により利用できない箇所があり、徒歩で移動する場合が想定された。また、施設周辺において UAV の離陸場所が限られる場合があるため、持運びが容易にできる小型の MAVIC3 Enterprise を使用することとした。



写真-1　MAVIC3 Enterprise

砂防堰堤周辺の地形は、渓谷であり樹木が繁茂している場所が多い。UAV の操縦者はプロポの画面を確認しながらの操作となり、UAV 本体を見失い樹木等に衝突する危険性があるため、衝突回避の対策として、操縦者と同様の操縦技能証明を保有している補助者を配置して周囲の監視を行いながら点検作業を実施した。



写真-2 UAV にて撮影した現地写真

また、簡易オルソ画像を作成するには、UAV の自律飛行による撮影を行う必要がある。自律飛行時の安全を確保するため、手動飛行を行い、飛行経路の障害物状況及び通信状況を操縦者

及び補助者がともに確認し、安全な飛行に努めた。なお、自律飛行中も常に補助者が UAV を監視しながら作業を行った。

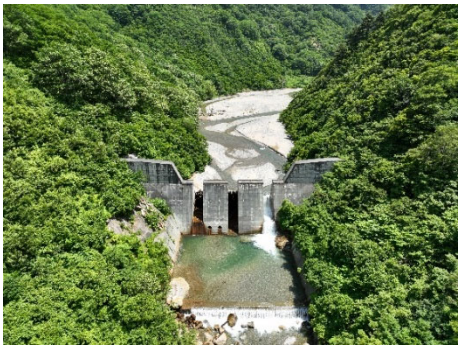


写真-3 UAV にて撮影した現地写真



写真-4 実際に使用した飛行経路

5. 簡易オルソ画像と点群データの活用

本業務で作成した簡易オルソ画像と点群データの活用方法を紹介する。

写真-5 の簡易オルソ画像は烏川第 3 砂防堰堤を写真-4 の飛行経路を使って撮影したものである。堆砂敷の全体を把握することが可能となり、次年度以降も同様の飛行経路を使用して撮影することで堆砂状況の変化及び地形の変化を把握することが可能となる。

写真-6 の三次元点群データは石抱砂防堰堤のデータである。石抱砂防堰堤は落石によって副堰堤が破損してしまっているが、下流側へ降りて状況確認を行うことが困難であるため、三次元点群データを用いて、破損状況及び落石の寸法等を計測した。

簡易オルソデータ及び三次元点群データを活用することにより、砂防施設全体の状況、近接できないような場所の破損状況及び変状の規模等の把握が可能となり、点検の精度向上、安全確保を図った。

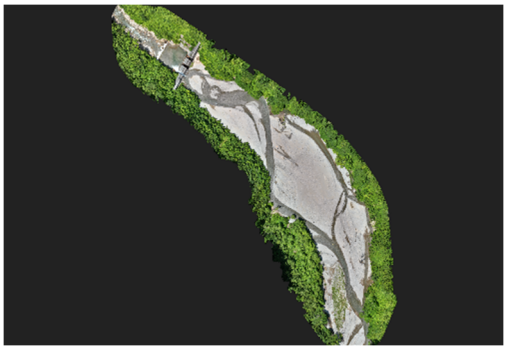


写真-5 烏川第 3 砂防堰堤オルソ



写真-6 石抱砂防堰堤点群データ

6. まとめ

このように UAV を活用することによって、作業者が危険な場所へ近づくことなく点検作業を行うことができる。今回、飛行経路を作成して自律飛行を行ったことによって来年度以降も繰り返しこの飛行経路を使用していくことが予想される。しかし、現地の状況は毎年変わるのでフライト毎に安全確認を行うことが重要だ。弊社では砂防施設点検以外にも UAV を活用した業務を行っているので、今回の経験を活かして現場の状況に応じた安全対策を検討し、無事故、無災害に努めていきたい。

月山地すべり田麦俣地区地質調査業務における事故防止への取り組み

発注者：新庄河川事務所　工務第二課
施工者：川崎地質株式会社　北日本支社
業務名：月山地すべり田麦俣地区地質調査
発表者：　主任技術者　橋本　直樹
○担当技術者　右藤　周悟
担当技術者　宍戸　拓磨



キーワード：他工事との調整（道路維持管理工事と砂防工事）、
倒木、電源ケーブル保護

１．はじめに

本業務は、月山地区地すべり対策事業の一環として、地質調査を実施したものである。調査現場の人と資材の搬入出には、国道 112 号の維持管理工事との調整が必要であり、調査地点では砂防工事との調整が必要であり、多くの関連工事が交錯する特徴を有していた。調査期間中それらの調整を日々行った上で、地質調査を実施したものである。

本稿では、現場環境に対応・配慮した事故防止対策の取り組みについて紹介する。

２．取り組み内容

2.1 他工事との調整

①国道の片側交互通行規制の調整：本業務開始前より新庄河川事務所と酒田河川国道事務所の業務が始まっており、複数の工事が規制を共有している中で、当社が必要な道路使用箇所は通常他工事で規制している車線と反対側に位置しているが、当社側で規制を行う工事があるため、その時期を事前に聞き取りし、当社の作業時期に規制の日程が合わない場合は早めに伝達することで規制日を調整いただいた。そのため、各業者が規制を行う箇所や日時を電話やメールを通じて少なくとも 1 週間前には調整を行うなど、お互いの工程に影響がないように、日々の連絡によるこまめな情報共有、調整に努めた。さらに、毎週木曜日にはどのように調整をしたかを週報により発注者に報告した。報告する際は関連工事業者にも確認のためメールで共有を行った。本業務内では、搬入出にかかる時間だけでなく、運搬の手順についても、各作業班と事前に打ち合わせを行い、限られた規制時間内で作業を完了できるように努めた。その結果、規制帯での作業については手待ちや作業の遅延を発生させず、工程通りに搬入出を進めることができた。

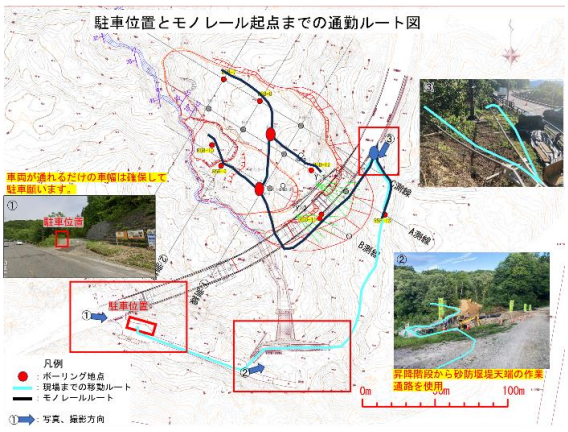


図-2.1 駐車位置と通勤ルート図

②駐車箇所、通勤路の調整：調査箇所への通勤は大型工事車両の出入り口に車両を駐車し、砂防堰堤の工事エリア内を徒歩にて通勤した。ダンプ、トラックの出入り口は最大 3 台程度しか停められず、別の車両が停めていた場合は規制帯の中に停めるなど、駐車スペース

についても日々調整が必要であった。規制帯は作業時間に制約があるため、時間外まで作業を行う場合は乗り合わせて現場事務所から作業員を送迎した。

2.2　現場内の安全対策



写真-2.1 倒木の調査状況

①倒木の危険のある樹木の調査：ボーリング調査地点の上空に斜めに根曲がりした樹木があり、さらに近傍には幹径が 45cm ほどの根元が浮き上がった高木があった。高木が倒れると根曲がりした樹木を巻き込むなど、ボーリング作業場所やモノレールに衝突する危険があるため、監視が必要と考えた。監視は抜き板を用いて行い、樹木の専門家（森林組合）に現地調査を依頼した。専門家の調査により当分の間倒木（根返り）の可能性は無いことが分かった。ただし、地すべり地では、木の根元の浮き上りは地すべりによる亀裂の発生を示す場合があり、周辺には根の浮き上りが複数確認されたため、観測は調査終了まで継続した

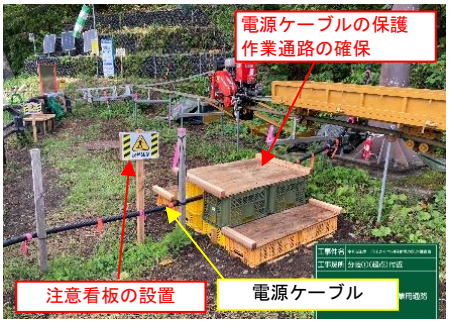


写真-2.2 電源ケーブルの保護

②国道沿いの電源ケーブルの保護：国道沿いの平場に監視カメラの電源ケーブルが地上から 30cm 程度の高さに設置されており、作業中につまずく危険があった。作業通路の確保と電源ケーブルの保護のため、簡易のステップを設置し、足元注意の看板も設置することで該当箇所でのつまずき転倒を防止した。


写真-2.3 リボンによる表示

③モノレール支柱の危険個所明示：モノレールを斜面に設置する場合、通路と一緒になりやすく、モノレールの基礎が通行の支障となった。モノレールの基礎は 2 本の支柱を門型に組んだもので、梁が横に張り出している箇所があり歩く際は危険である。すべての危険個所にピンクリボンを巻きつけて注意喚起を行った。また、モノレールを架設する際の伐採で、地面から突き出た笹や、枝や根が歩行の障害となっていたため、通路となる箇所は改めて刈り払いを実施した。

3.まとめ

本稿で紹介した安全に対する取り組みは、他工事との調整や、日々の KY 活動により作業員同士で意見を出し合って改善を行った事例であり、危険を見つける目を養うことに大いに役立ったと考え、今後も同じ取り組みを続け、安全意識を高めていきたい。なお、当該地区では新庄河川事務所の工事と酒田河川国道事務所の工事が並行して行われており、資機材の運搬等で関連工事の規制を使用させていただいたほか、ボーリング用水の濁水対策にもご協力いただいた。

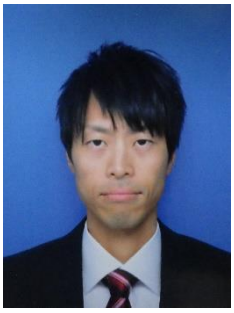
本業務が安全に完了できたことは、発注者、監督員の皆様に加え、（株）王祇建設、升川建設（株）、（株）新東京ジオシステム、山形建設（株）に挙げられる関連工事業者の皆様のご助力をいただいた賜物であり、ここに感謝の意を表す。

動植物調査の省力化と成果の利活用

発注者　　国土交通省 東北地方整備局 新庄河川事務所
施工者　　株式会社オリエンタルコンサルタンツ
業務名　　令和５年度 最上川中流水辺現地調査（底生動物）他業務

発表者　　○管理技術者　山本 和司
　　現場担当者　田川 愛

キーワード　　省力化、UAV、環境配慮、地域貢献



１．はじめに

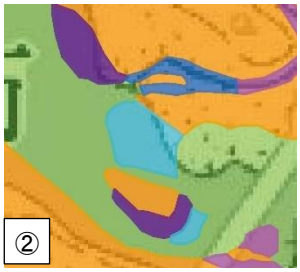
本業務は、新庄河川事務所の河川管理区間において、「河川水辺の国勢調査」の一環として、最上川中流・鮭川流域における底生動物の生息状況を把握するとともに、その変遷についてとりまとめるものです。また、河道掘削・樹木伐採における重要な植物や鳥類への影響低減のための調査・検討も実施しています。本論文では、データ収集の省力化と動植物調査で得られた成果の活用をテーマに業務での取り組みをご報告いたします。

２－１．河川環境の物理データ収集の省力化

川底には、底生動物が生息しています。底生動物とは、生活史の一部もしくは全てを水中で過ごす水生昆虫や貝類などのことを指し、水環境を把握するバロメーターの一つとなっています。底生動物の生息場所は、河床材料と水質によって概ね決まると言われています。例えば、水質が良く礫が多い早瀬にはカワゲラ、水質が悪く泥が溜まった止水域などの川底にはイトミミズが生息しています。本業務ではこの性質を利用して、河川環境を評価できないか検討を行いました。

評価には、水質と河床材料の客観的なデータが必要となります。水質は定期採水等で把握することができますが、河床材料は河川水辺の国勢調査のマニュアルで定められた簡便な方法か、容積法等で調べる他ありません。これらの方法は、調査員の力量や調査実施箇所によってデータにバラつきが生じる可能性があります。また、瀬と淵で構成される河川の 1 周期は、河道幅の約 10 倍の大きさがあると言われ広範囲です。一方、底生動物の生息域は、可視光が届く水深に集中しており、河床材料の様子は空中写真に写った水域の色味や濃淡で推測が可能です。そこで、UAV を用いて空中写真を撮影し、河床材料を記録することとしました。成果として、これまでの調査員が作成した河床材料マップに加え、空中写真を記録することで、河床材料の客観的なデータを取得することができました。今後は、水質に加え河床材料の客観的なデータを蓄積していくことで河川環境の的確な評価が可能になると考えます。







①:UAV 本体。

②:現地で調査員が作成した河床材料マップ。

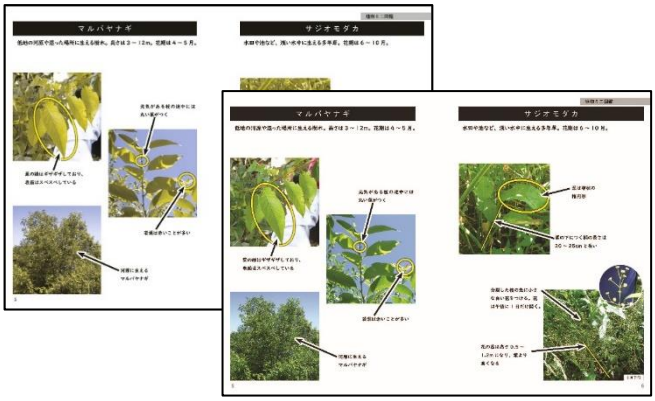
③:UAV で撮影した空中写真。色味や濃淡で河床材料の違いがわかる。

２－２．ポケットマップ図鑑を通した環境配慮

新庄河川事務所管内では河川の流下能力確保のため、河道掘削及び樹木伐採が実施されています。施工予定で実施した動植物調査の結果、重要な植物６種の生育を確認していたため、施工者への認識促進と、誤って伐採・除去しないよう気を付けていただくためのポケットマップ図鑑を作成しました。このポケットマップ図鑑は、誰でも分かる図鑑を目指し、工夫した点が２点あります。

１点目は、専門用語をできるだけ使わず平易な言葉で植物の説明をしたことです。植物の部位を表す名称はその分類によって多岐にわたります。例えば、植物を見分けるために必要な特徴である「葉に鋸歯（きょし）がある」といった文言を、「葉の縁にギザギザがある」と表現するなどイメージしやすい言葉に置き換えました。

２点目は、誰でも見やすいようにカラーユニバーサルデザインに配慮したことです。色覚異常の方は各人の色覚型によって感知できる色が異なります。そのため、どの色覚型の方でも認識できる色使いとレイアウトを心掛けました。



ポケットマップ図鑑の一部。後ろ側は色覚型がD(2)型の見え方。

２－３．インターンシップ生への対応を通した地域貢献

新庄河川事務所のインターンシップに参加された地元の高校生を対象に国土交通省業務への理解を深めて頂くため、「河川水辺の国勢調査」を体験して頂きました。当日は、スライドを用いた業務説明の他、実際に現地で捕獲調査を実施し、その結果を用いた考察・評価まで体験して頂きました。今回は、河川水辺の国勢調査で実施されている７分類群のうち、魚類、底生動物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類の４分類群の調査を体験して頂きました。現地で種の判別が困難な底生動物についても、見分け方シートを準備することで室内分析の作業を簡易的に体験して頂きました。



タモ網で底生動物を採集するインターンシップ生。

参加されたインターンシップ生は、国土交通省が実施している生物調査を知れただけでなく、これまで河川に入って生物を観察する機会が少なかったものの、今回の体験を通じて最上川を身近に感じることができ、非常に楽しい体験であったとおっしゃってくださいました。今回の取り組みは、地元の高校生に身近な自然環境に興味を持つきっかけを与えることができ、我々にとっても大変良い経験であったと感じております。

３．おわりに

動植物調査は、技術の発展に伴い省力化が可能となってきました。新技術と従来の調査手法を併用して、より精度の高いデータ収集に努めてまいります。また、調査によって得られた成果は、関連業務への発展や地域貢献等、利活用方法を積極的に提案していきたいと考えます。

最後になりますが、本業務を実施するにあたり、アドバイザーには有益なご助言を頂戴いたしました。また、インターンシップ対応の機会を設けてくださいました発注者に厚く御礼申し上げます。

最上川中流流量観測業務における流量観測の高度化について

発 注 者　　新庄河川事務所
施 工 者　　株式会社 双葉建設コンサルタント
工 事 名　　最上川中流流量観測業務
発 表 者　　主任技術者　　八鍬　清一
　　○担当技術者　　高橋　雄大
キーワード　測量　流量観測



1．はじめに

本業務は、新庄河川事務所管内における河川管理、整備計画検討及び砂防計画立案の基礎資料となる流量観測及び観測機器保守点検、水位及び雨量等の水文資料整理を実施するものである。

本文では、流量観測における高度化について記述する。

2．観測方法と課題

流量を測る従来の方法としては、流速計を用いて直接流速を測る方法と洪水時など流速計が使用できない場合に浮子を一定区間流下させ、その区間を通過する時間を観測して流速を求める方法(浮子法)がある。

高精度な流量データを得るためには、多くの地点における観測データが必要となり、それには多くの人員や時間が必要となります。そのため、特に、急激な水位上昇への対応など時間的な制約が大きい洪水時では急務となり安全性や体制構築など様々な問題が挙げられる。



図-1　流速計による観測状況

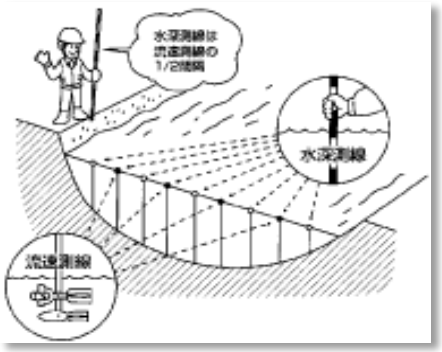


図-2　観測略図



図-3　浮子による観測状況

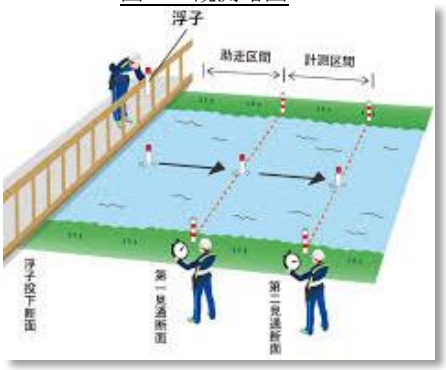


図-4　観測略図

３．画像解析(STIV 法)を用いた観測

流量観測の精度向上、安全性の問題を解決するために画像解析(STIV 法)を用いた流速測定を行った。画像解析(STIV 法)とは固定カメラで撮影されたビデオ映像から流速を測定する方法であり、撮影動画上の水面流速を計測したい位置に検査線を配置し、その検査線上の波紋の移動速度を解析することで表面流速を計測する手法である。

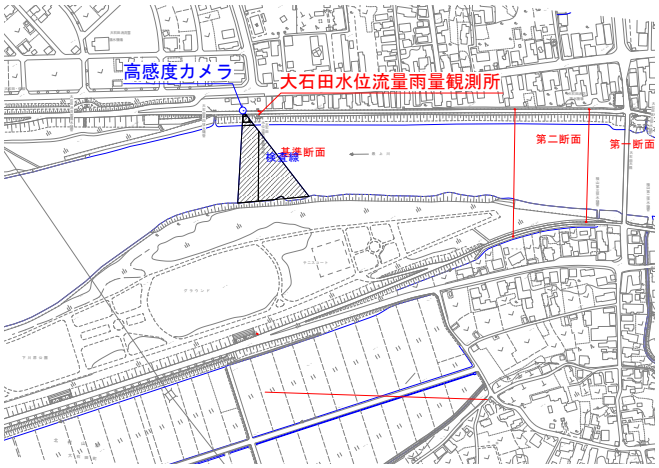


図-5　高感度カメラ設置位置図



図-6　高感度カメラ設置状況

４．比較検討結果

従来の観測方法と画像解析(STIV 法)の流量の相対差を比較した結果、低い水位では乖離やバラつきが大きい傾向にあるが、十分高い水位(重要度の高い領域)では-20%から 0%の範囲に収束し、浮子測法の持つ不確実性程度(±20%程度)に収まることが確認できた。

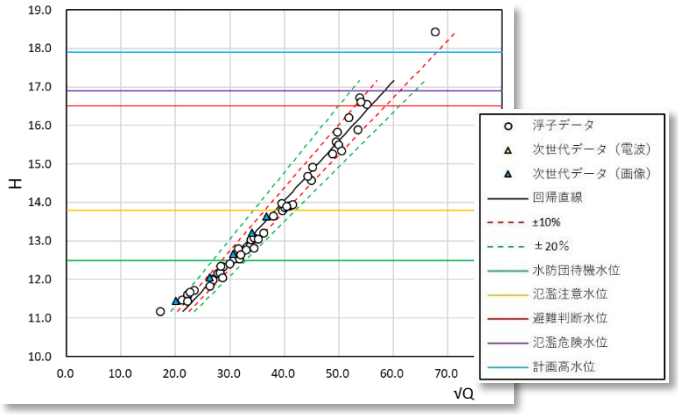


図-7　画像解析の流量解析値と蓄積データの比較結果

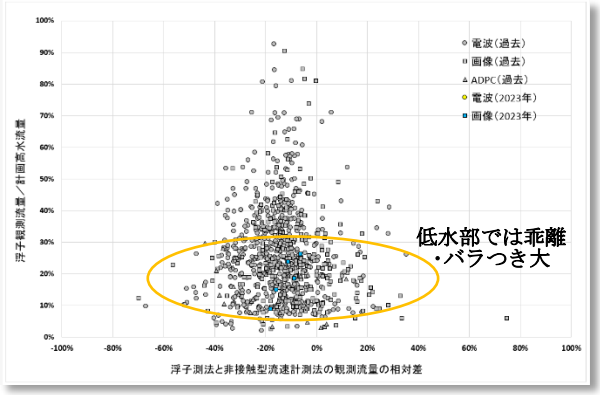


図-8　観測流量の相対差

５．まとめ

画像解析での流量算出結果、浮子観測と相関性が 6%～18%の結果となった。浮子観測では高水時のピーク水位を捉えきれないこともあるが、画像解析はデータ保存により、後日でもピークを確認できる利点がある。また、固定設置型カメラであるため、無人での観測が可能になり、安全性に加えて、精度向上にもつながるものと考える。

ＵＡＶを活用した効率的かつ安全な河道の状態把握の試行

発注者：新庄河川事務所
施工者：オリエンタルコンサルタンツ・双葉建設コンサルタント設計共同体
工事名：最上川中流管内河川監理合理化検討業務
発表者：管理技術者　（株）オリエンタルコンサルタンツ　吉田　勢
担当技術者　（株）オリエンタルコンサルタンツ　西村　隼也○
（株）双葉建設コンサルタント　安食　信和



キーワード：ＵＡＶ、オルソ画像、ＩＣＴ、河川点検、滑落

１．はじめに

鮭川出張所管内では、支川との合流部や頭首工等のゲート施設の上下流において土砂堆積が発生している。土砂堆積は、流下阻害となるだけでなく、低水路の澪筋が変化し、河岸侵食を誘発する可能性がある。このような河道変化について、定期なモニタリングを実施し、適時の対策を実施する必要がある。

本業務では、ＵＡＶを活用し、泉田川・鮭川合流点の砂州の堆積状況や河岸侵食状況、石名坂頭首工周辺の砂州の堆積状況等について、安全かつ効率的・効果的な状態把握の実施方法を試行した。

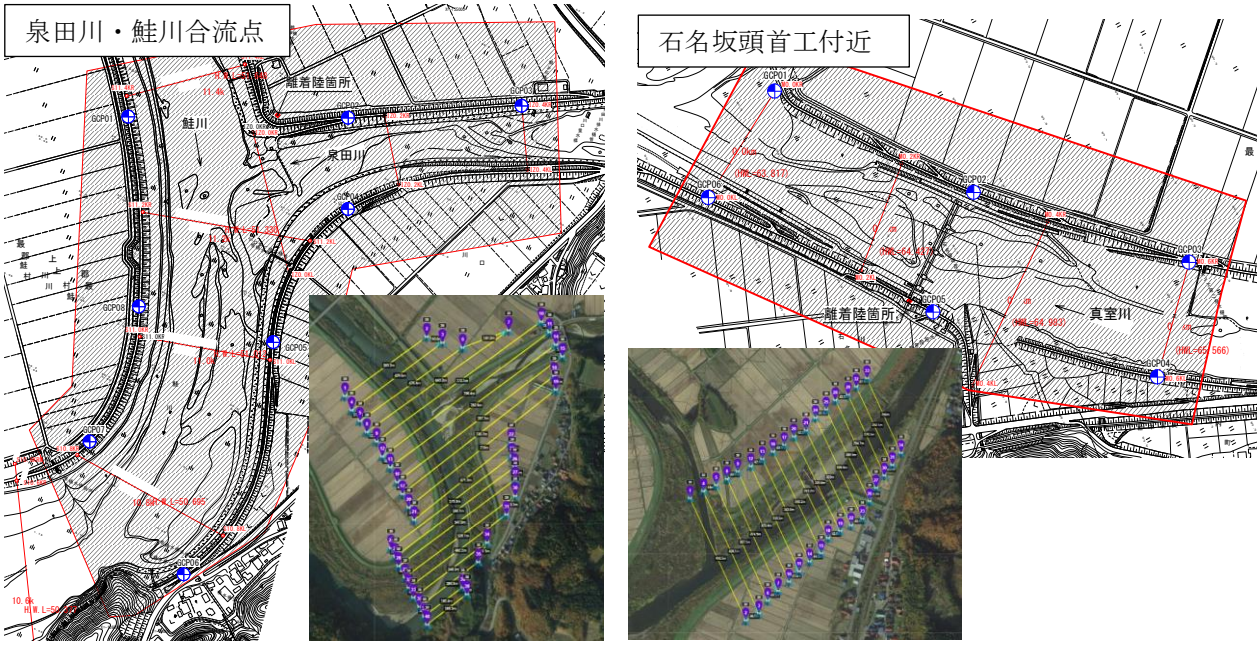


図１　ＵＡＶ飛行範囲

２．ＵＡＶを用いた調査のメリット

本調査箇所付近には、急勾配の河岸や滑りやすい法面、植生の繁茂等により足元が見えづらい箇所等があり、河岸侵食の状況やゲート設備周辺の土砂堆積状況を近接で確認するためには、安全面や作業効率に課題がある。従来、土砂堆積状況の確認には、堤防天端等からの遠望目視、航空写真等による確認が主であるが、5 年に一度程度で実施することが多く、確認したいタイミングでの撮影（特に出水後）

や高頻度での実施は難しい。

これら問題・課題を解決するため、ＵＡＶを用いた調査を検討した。ＵＡＶには以下のようなメリットがある。

・堤防天端や高水敷等からＵＡＶを飛行させるため、危険な箇所への立ち入り等が不要で、安全に調査を実施することができる。
・オルソ画像や点群データを容易に取得することができ、定量的に経年変化を把握することができる。
・従来の航空写真撮影よりも、実施が容易で、比較的、短時間かつ安価で撮影が可能である。



図 2　UAV 飛行時の様子

ただし、ＵＡＶ飛行時にも墜落や衝突等の事故に留意する必要があるため、飛行計画書の作成、監視員の配置、「ＵＡＶ運航点検チェックシート」の作成を行い、調査時の事故防止に努めた。

３．取得データの効率的な管理

ＵＡＶの飛行により得られた斜め写真、オルソ画像、点群データは、ファイル数やデータ容量が多く、管理に手間がかかることが多い。そのため、ＵＡＶ飛行により得られたオルソ画像や点群データを効率的に管理するための弊社開発のクラウドサービス（以降、「ＳＲｉＭ」と称す）を試行活用し、ＵＡＶ撮影後のデータ確認、ファイル管理、解析等の効率化・高度化を図った。ＳＲｉＭでは、登録した複数時期のオルソ画像や点群データの比較や計測を容易に行うことが可能である。また、複数の関係機関での共有も可能である。主な機能を以下に示す。

①斜め写真、オルソの複数時期比較
②点群データの３Ｄ表示
③任意の横断図の作成
④関係機関での閲覧共有

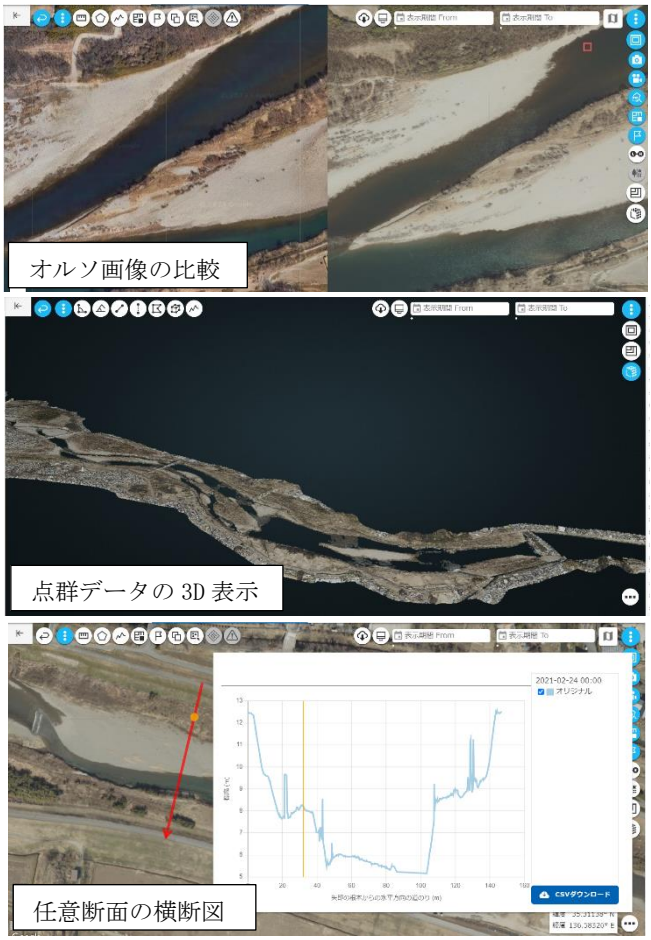


図 3　SRiM の画面イメージ

４．まとめ

本業務で試行したＵＡＶを用いた状態把握は、現場での安全面の向上や作業の効率化に有効である。一方、ＵＡＶにより得られたデータ量が膨大となり、データ管理の労力が多くなることが考えられる。河川点検や巡視等へのＵＡＶ活用が進む現在では、得られたデータの管理も効率的に行うことが重要である。ＵＡＶに加え、ＳＲｉＭのようなデータを効率的に管理し、データを有効に活用できるツールについても、他河川の同種業務等にも展開し、安全管理、作業の効率化・高度化の両面で改善を図りたい。

がぞうしきりゅうりょうかんそくそうちじぜんちょうさ　げんば　あんぜんたいさく
画像式流量観測装置の事前調査と現場の安全対策について



発注者　　新庄河川事務所
施工者　　三菱電機システムサービス株式会社 北日本支社
工事名　　新庄管内監視設備工事
発表者　　現場代理人兼主任技術者　　こしか　よしひろ　小鹿　剛裕
キーワード　流量観測、画像処理

１．はじめに

本工事は新庄河川事務所管内のＣＣＴＶ設備（カメラ装置）・ネットワーク設備・各種電源設備の更新工事です。設置場所が広範囲となり山岳地帯での作業が多くなる為、その安全対策と昨年度から施工を進めている画像式流量観測装置の事前調査方法について報告致します。

２．画像蓄積装置の事前調査について

画像式流量観測装置とは河川に設置された監視カメラの映像で川の流れを画像処理することにより川の流量を観測する装置です。高水時に監視カメラの映像から安全に川の流量が観測でき、観測データを活用することで洪水対策に役立てることができます。

今回設置される大石田雨量水位観測所において、画像処理に適したカメラ映像が取得できるか、事前に設置位置や場所の検討を行いました。実際に据付するカメラと同じものを使用し、高所作業者の上にカメラを固定し場所や高さを変えながら映像を録画して比較検討を行いました。また、夜間でも良好な映像が取得できるか、照明灯の設置場所や種類についても確認を行いました。



【写真１　高所作業車によるカメラ映像確認】

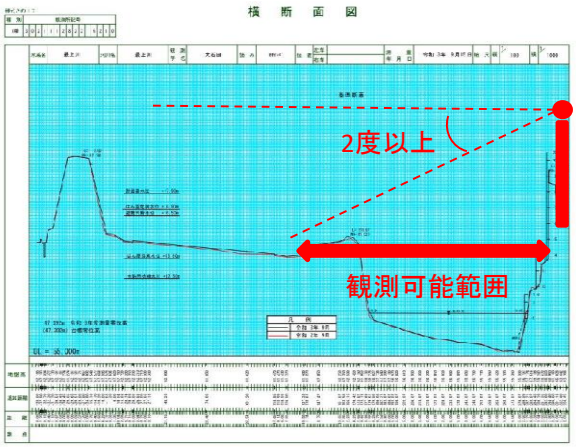


【写真２　夜間の照明灯確認】

画像処理で流量を観測するにはカメラ設置高さから川の水面に対して俯角２度以上が必要であり、高さが高い程遠くまで観測が可能になりより画像処理に有利な映像になりますが、高すぎると施工が難しくなりコストが膨大になってしまいます。照明灯については、カメラと同じ位置から照らした場場合は雨などが乱反射してしまい、良好な映像が取得できませんでした。カメラ設置位置から５０ｍ程度上流から離して設置し角度を付けて照らすと映像が乱反射せず良好な映像が取得できました。また、照明の種類も通常の可視光と、人の目には見えない近赤外線光を比較検討してみました。



【図１　カメラ設置高さによる観測比較】



【図２　横断図による検討】

現地データや地図や横断図なども使用し比較検討した結果、最適な位置にカメラ装置と照明灯を設置することができ、画像式流量観測装置も動作し正常にデータを取得できております。

測装置は川の表面の流速を測定する為、強風時には流速データに影響が出てしまいます。そこで、今年度は風向風速計を設置して、流速データを補正する改造を実施する予定です。

３．山岳地帯の安全対策について

本工事には鮭川管内の砂防堰堤カメラの更新作業を行いました。山岳地帯である為、携帯電話が不通である為、非常時に連絡が取れるよう作業現場には衛星電話を準備しました。幸い緊急で使用する事はありませんでしたが、更新後のカメラ装置の動作確認を事務所間でスムーズにやりとりができた為、作業効率の改善にも貢献できました。また、蜂対策と万が一熊に遭遇した場合に備えて熊撃退スプレーも準備しました。

カメラ更新作業時は、砂防堰堤上での作業がありました。堰堤上は地上から数十メートルあり、また堰堤上には柵や手摺りなどはありません。仮設で親綱を張り、落下防止措置に使用することにしました。１日だけの作業であった為、設置や撤去の手間を考えてこの方法を採用しました。ランヤードを親綱に掛けたまま横移動もできる為、作業性を損なうこともなく安全に作業完了できました。



【写真３　親綱設置状況】



【写真４　蜂・熊スプレー】



【写真５　衛星携帯】

４．まとめ

施工中の安全については、作業性も考慮し対策することで作業員も積極的に使用してくれるようになり、より効果のある対策になったと思います。

画像式流量観測装置は新しい技術であり、その施工に関わることができて非常に有意義だったと思います。今後はこの装置が地域の安全に貢献できれば幸いです。