

第 29 回
現場技術者による
「安全施工技術」研究発表会

発表論文集

令和7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

発表会論文目次

◇発表論文◇

○印：発表者

No	論 題	所属	担当	頁
1	土石流に対する安全対策及び現場状況の把握について	(株)柿崎工務所	○現場代理人兼監理技術者 今田 康志	1
2	架空線接触事故発生要因の抽出・分析と今後の安全対策について	(株)はながさ建設	○現場代理人 石塚 龍太郎 監理技術者 大場 宏幸	5
3	小滝川第1砂防堰堤工事の安全対策について	沼田建設(株)	○現場代理人兼監理技術者 小野 潤二	9
4	最上小国川かわまちづくり(向町)護岸整備工事における安全対策について	(株)伊藤組	○現場代理人 加藤 純 監理技術者 笠原 正明	13
5	地すべり観測業務における安全対策・創意工夫について	奥山ボーリング(株)	主任技術者 大村 泰 ○担当技術者 鈴木 真悟 安藤 翔平 高堂 陶子 谷口 健	17
6	最上川中流堀内地区河道掘削等工事に於ける安全対策について	沼田建設(株)	○現場代理人 松田 信清 監理技術者 亀井 昭浩	21
7	月山地すべり岩菅沢地区集水井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
8	最上川中流清水地区ほか河道掘削等工事における安全対策について	(株)新庄砕石工業所	現場代理人 下山 正寿 ○監理技術者 大場 克宏	29
9	大檜原第3砂防堰堤補修工事における安全対策について	渋谷建設(株)	○現場代理人兼監理技術者 平間 匠	33
10	月山地すべり五色沼地区での調査ボーリング実施時における安全対策	国土防災技術(株) 山形支店	主任技術者 柴崎 達也 ○担当技術者 山田 悠人	37

土石流に対する安全対策及び現場状況の把握について

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。

7月25日から大雨により、施工箇所が被災したため、当初設計の施工ができないため、橋台工及び管理用道路の復旧となりました。

橋台工 上部工 7.9t、橋台躯体工 V=69m³、根固めブロック工 N=16個、護床工・根固め工 根固めブロック工 N=900個、構造物撤去工 V=41m³、応急処理工 1式、仮設工 1式

着工前 橋台工(下流より上流を望む)



着工前 橋台工(上流より下流を望む)



着工前 応急処理工(下流より上流を望む)



着工前 応急処理工(上流より下流を望む)



2. 土石流に対する安全対策について

今回、施工を行う潜岩第2砂防堰堤の上流には、赤沢川、本沢川、濁沢川の3つの川がありそれらの川が合わさり本流の立谷沢川となります。

潜岩第2の対象流量は、 $Q=194\text{m}^3/\text{S}$ と多いため大雨になると一気に増水し、濁流となり災害が発生する場合があります。ただ、大雨等は事前に情報を入手でき、対策等ができますが、土石流だけは、発生予測が困難なため土石流に対する安全対策が重要と思いました。

施工箇所周辺の事前調査を行った結果、本溪流の常時流水は比較的多く、山腹には所々に法面の崩壊地が見受けられた。また、施工箇所上流に平成23年に崩落した池ノ台や平成5年に崩落したタキノ台があり、土石流となって流下した土石流発生実績が有り、濁沢第4堰堤左岸側のヤケノ沢では、大規模な土砂崩壊の危険性が有り、その崩壊土砂が土石流となって流下した場合、施工箇所まで到達する可能性があり、施工時の安全対策に十分配慮する必要があるため、土石流危険河川として土石流センサー等の土石流対策を必要すると判断した。

現地測量の結果、河床勾配 約 4° 、土石流の流下速度は $8\text{m}/\text{sec}$ (土石流速度 30km)とし、到達時間、避難時間を考慮し、土石流センサーの設置位置を東北電力月の沢発電所下流 50m (施工箇所より 1.1km 上流)とし、施工箇所支流の松沢川(他工事施工箇所)においても、土石流の危険を有する河川のため、他工事にて設置した土石流センサーと連動する警報装置を施工箇所に設置することとした。

3. 土石流センサーの設置について

通常、土石流センサーと警報装置は、鉄線付ケーブルで接続するのですが、接続ケーブルの配線は、河川沿いや急峻な所を配線しなければならないため、多大な労力と危険が伴います。また、配線後も強風や落石により断線が起これると修復にも多大な労力を要するため、検討した結果、土石流センサー設置箇所と施工箇所が直線的で、遮蔽物等がないため無線式の警報装置を設置することにしました。

施工箇所支流の松沢川でも、施工業者に協力を求め同じ無線式の警報装置を設置してもらい当方の警報装置と連動できるようにしました。

無線式の警報装置を採用したことにより、作業日数3日、作業員数 $1/3$ に省人化することができ、設置時の危険性もなくなり生産性向上にもつながった。

「潜岩土石流警報装置」



「松沢川土石流警報装置」



4. 避難場所の設置について

避難場所は、平成23年に崩落した池ノ台の経験から、河床より10m以上高い所に設置する計画を行ったが、施工箇所周辺の斜面が切り立っているため避難場所までの階段設置が困難なため検討した結果、大型土のうを用いて5m程度の盛土を行い、1次避難場所とし、さらに5m上に2次避難場所を設けました。

1次避難場所までの移動がスムーズにできるように、階段を2列で設置し迅速に避難を行えるように工夫した。

避難場所の設置



避難訓練実施状況



5. 現場状況の把握について

施工箇所は、携帯電話が使用できないため、昨年からは衛星インターネットサービス「Starlink」と衛星携帯電話を併用して、現場との連絡を取っておりLINE電話、ビデオ通話もでき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が、事前に現場状況が把握できれば、もっと良くなると思い、現場監視カメラを設置できないか検討しました。

スターリンクを使用して監視カメラを設置できるかレンタルメーカーに問い合わせたところ1社が対応可能となり、多機能IoTカメラ「GENBA-Monitor」を設置することにしました。

GENBA-Monitorは、多機能IoTカメラと高画質ビューワー、高性能ズーム機能で、PCやスマホでいつでもどこでも閲覧可能なので、採用しました。

現場監視カメラを設置した結果、雨による出水や施工箇所が容易に把握でき、作業前に対策や危険ポイントを作業員に伝えることができ災害の防止につながりました。

また、簡単な現場との確認も、LINE電話と現場監視カメラで行えるため現場までの移動が無くなり作業時間の短縮を図れたことにより生産性向上にもつながった。

Starlinkと多機能IoTカメラGENBA-Monitor



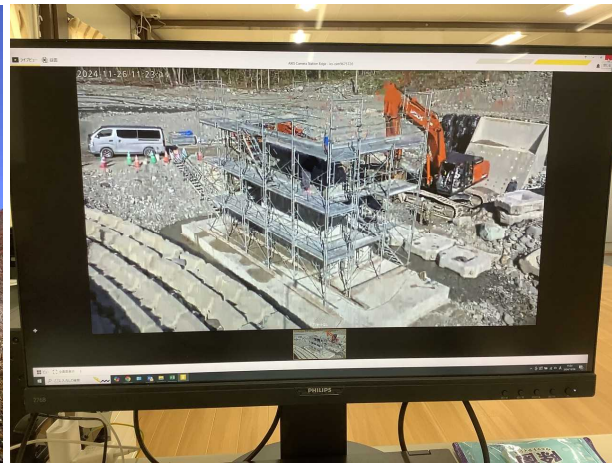
Starlinkの設置



多機能IoTカメラGENBA-Monitorの設置



パソコンで現場状況の把握



5. おわりに

立谷沢地域の皆様には、大型車両の通行等ご迷惑をおかけしてますが工事にご理解、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。

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ひます。

架空線接触事故発生要因の抽出・分析と今後の安全対策について

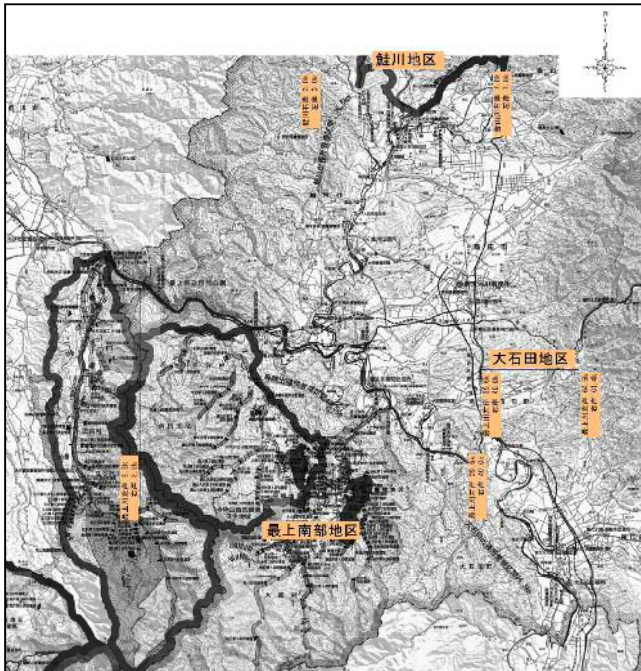
発注者 新庄河川事務所
施工者 株式会社はながさ建設
工事名 最上川中流管内河川管理施設修繕工事
発表者 ○現場代理人 いしづか りょうたろう
石塚 龍太郎
監理技術者 大場 宏幸
キーワード「接触事故」「誘導・KY活動」「点検」



1. はじめに

本工事は、最上郡戸沢村古口地内～北村山郡大石田町今宿地内において、張芝、構造物補修、根固めなど、令和6年8月16日から令和7年3月10日までの工期で最上川中流新庄河川事務所管内河川管理施設の修繕工事を行うものです。

【全体平面図】



本工事は、新庄河川事務所管内の

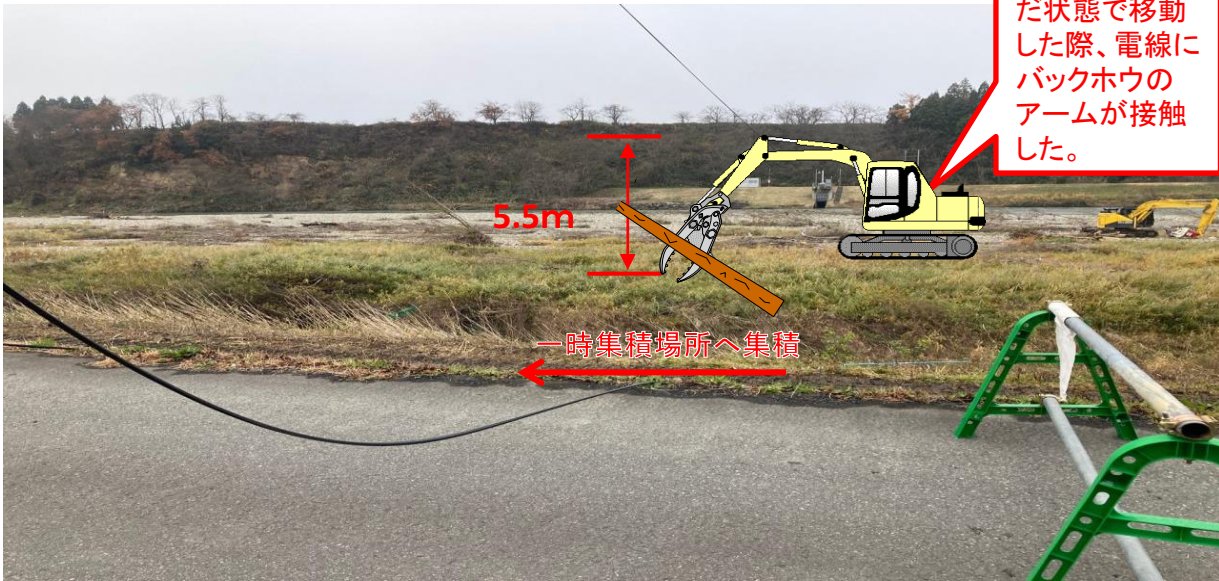
- ①大石田出張所管内
・芦沢、川前、豊田、横山、今宿、小菅地区
- ②最上南部流域治水出張所管内
・古口、津谷、清水、本堀内地区
- ③鮭川出張所管内
・川口、安久土地区

※各出張所管内に施工箇所が点在する工事である。しかし、7月25日からの大雨による災害により、工事内容が変更となり、併せて工事内容決定に長い期間を要した。

2. 架空線接触事故の概要

最上小国川(左岸1.4k)中洲において、バックホウの掴み機を使用して、掴んだ倒木を中洲の上流側から下流側に一次集積作業をしていた際、左岸から右岸にかけて横断している電線(3線並列)の1本がバックホウのアームに引っ掛かり、オペレーターが気づかずに移動したため電線が引っ張られて2線目に接触しショートした。その結果、東北電力ネットワーク新庄変電所からの送電が止まり、付近の住宅約200戸が1時間半にわたり停電した。

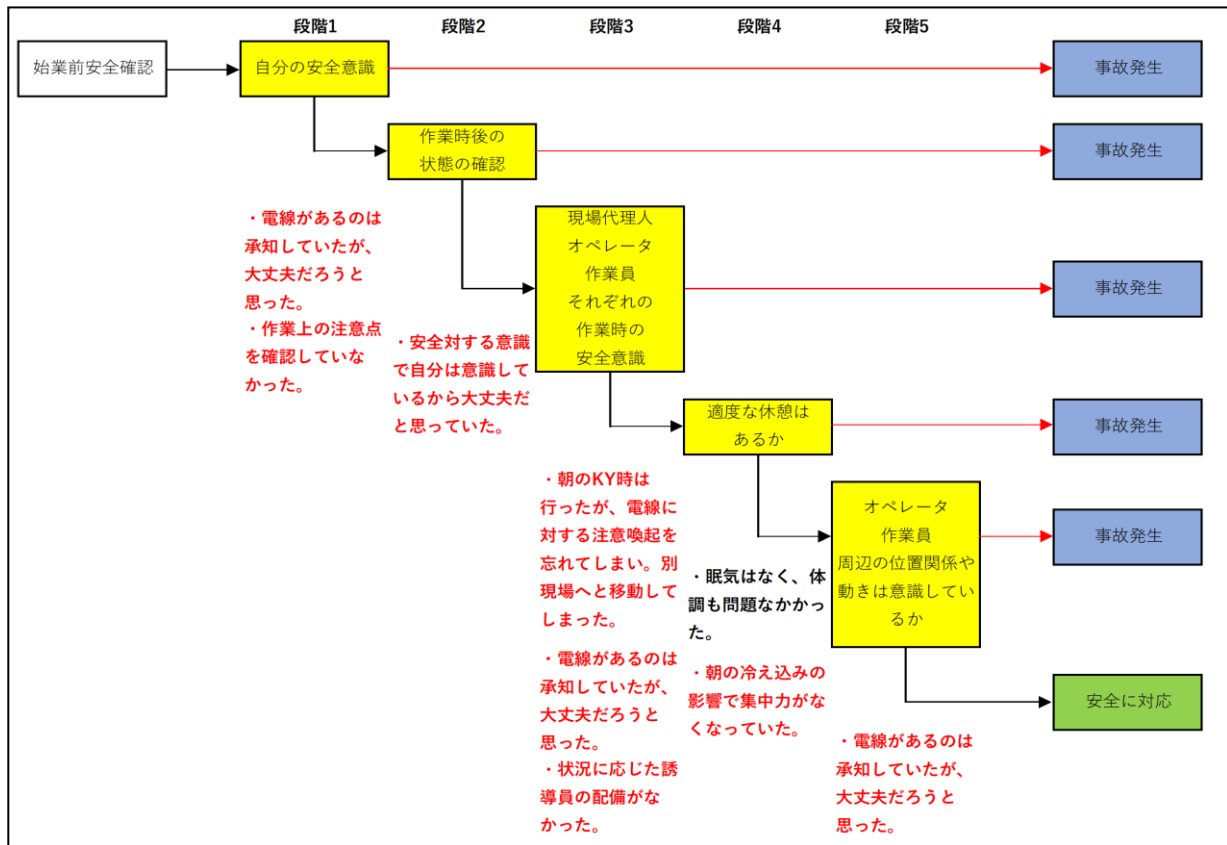
写真1【事故発生状況】



3. 架空線接触事故発生要因の抽出・分析

今回の事故発生要因の抽出・分析として、現場作業員からの緊急ミーティングでの聞き取りはもちろんであるが、具体的な防止策を決めるために、宇宙・航空・鉄道・プラント等の他分野で用いられ事故の再発防止に役立っている代表的な分析手法としてETA（事象木解析：Event Tree Analysis）、m-SHELによる科学的な分析手法を用いて事故発生要因を抽出、分析し事故防止対策とした。

図1【現場作業員緊急ミーティングによるETAの実施】



※各段階においてミスがなければ、事故を未然に回避することは可能であった。

また、致命的な事故が発生するまでに幾つかの発生要因・事象が連結され、事故が発生した。

事故防止対策としては、各段階での確認行為や安全への意識を高め事故を防止する。

対策：1. 作業前KY活動の充実・強化 2. 現場ルールの決定・遵守

【m-SHELによる分析】

1) m：組織の管理方式・安全意識の要素

受注者（元請け・下請け）の安全管理体制が整理されていなかった点が大きな原因。

特に社内としての安全管理体制がなされていなかった点。

現場状況の把握・安全に関する意識が、物事の中身を失って、外形や形式だけが残っているだけ。

防止対策は、安全管理体制を充実、形骸化を防止させるために日々の完全巡視を強化する。

2) S：教育・訓練方式・規則・手順・情報の要素

作業員に関して、作業のための教育や訓練も行われず、十分な知識もなく作業に必要となる手順のみの提示であった。

また、作業経験が豊富になる中で作業手順が形骸化してしまい安全確認行為が取られなかった。

防止対策としては、定期的な手順等に関する教育の実施と確認・安全教育を徹底する。

3) H：機械・装置・設備・施設の要素

適切な監視ができておらず、作業に伴う周囲の情報が不足していたことに原因。

独自の判断により作業が進められ、事故発生に至ったことが原因。

防止対策としては、作業時走行路の決定・周知、高さ制限ゲートを設置する。

4) E：気象・温度・照明・空間・雰囲気等社会的環境の要素

屋外作業は、風雨にさらされていることや冬時の気象・温度の影響を受ける。

そのため、作業員は、環境による何らかの影響を受けやすい。

防止対策としては、冬期での作業に考慮した空間整備をする。

5) L：管理者（現場代理人・監理技術者）・作業員の要素

管理者は、不安全作業の改善などのリスク回避に関する検討を怠っていた点に原因。

また、不安全な作業に関するリスクを承知していたならば、安全管理に関する対応策

（監視・監督）指導・指示・徹底をしていなかった点に原因。

作業員は、不安全行動に疑問を持たず作業を進めていた点に原因。

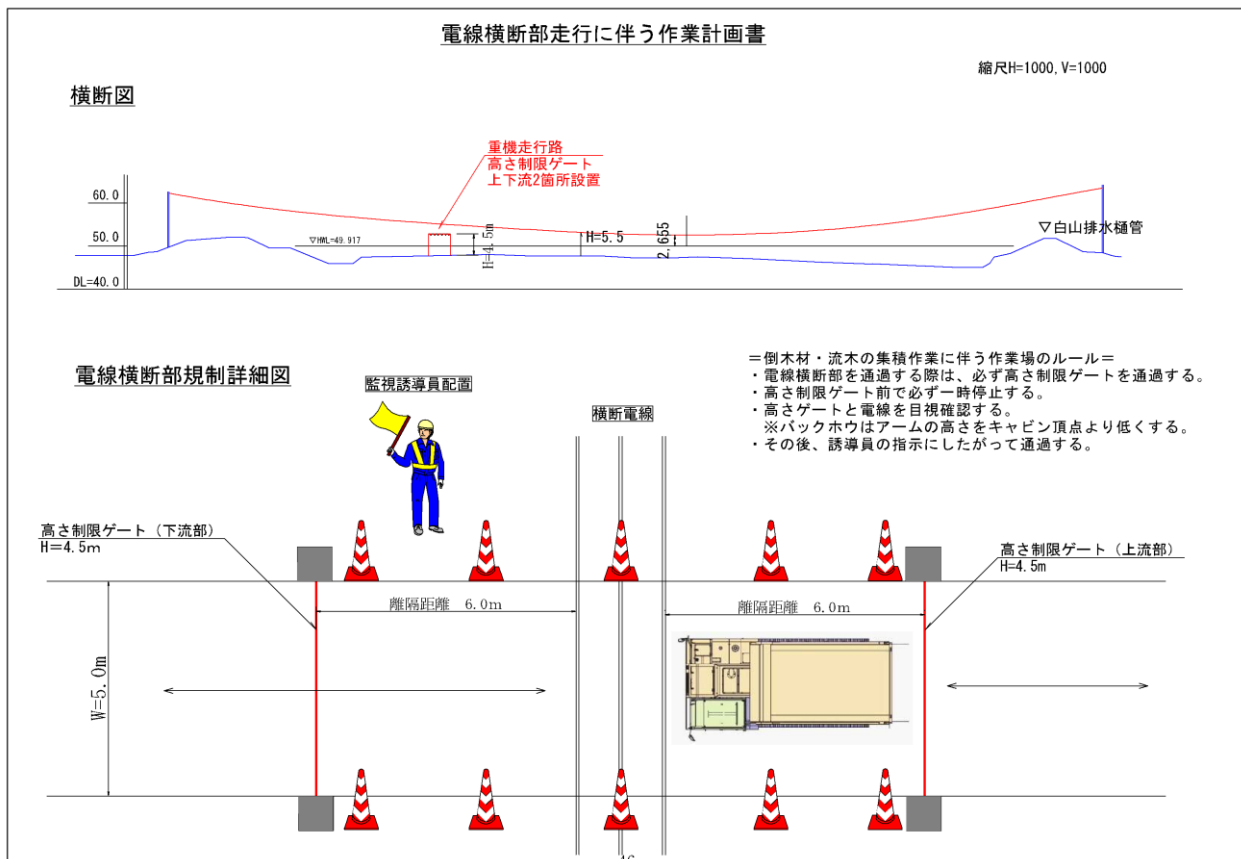
防止対策としては、日常的な不安全行動を防止するために安全管理を徹底する。

（何が常識なのか？といったあたりまえのことだが、重要である）

4. 今後の現場としての事故防止対策

- ① 作業前KY活動時に、現場の危険個所を作業員で再確認する。
また、始業前に作業員と共に保安施設の点検・確認を行う。
(現場代理人、監理技術者、あるいは元請責任者が危険箇所を抽出し、不安全行動にならないよう作業員に周知する。)
- ② 高さ制限の目印をつけ、安全に通過できる走行ルートを決出し遵守させる。
(通過する時は必ず、目視確認と指差し呼称を行うようにする。)
- ③ 前もって電線下での運搬路を決め、上下流側に高さ制限ゲート設置し、電線下を横断して作業を行う際は、監視員を配置し、走行時の監視・指導を行う。
(一次集積した木材運搬は車高の低い不整地運搬車を使用する。)

図2【電線横断部走行に伴う作業計画書】



6. おわりに

今回の事故により、長時間にわたる停電で、地域の皆さまをはじめ、関係の皆さま、東北電力に多大なるご迷惑をお掛けしたことに詫言申し上げます。

今後同じような事故を起こさなよう万全な再発防止策を講じ、現場作業員と一丸となって施工まいります。新庄河川事務所管理課はじめ、大石田出張所、最上南部流域治水出張所、鮭川出張所の皆様、今後とも引き続きご指導お願いいたします。

こたきがわだいいちさぼうえんていこうじ あんぜんたいさく

小滝川第1砂防堰堤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 銅山川流域小滝川第1砂防堰堤工事
発表者 ○現場代理人 監理技術者 小野 潤二



1, はじめに

本工事は、最上川水系銅山川流域左支小滝川に於いて、流出土砂の抑制・調整を図る為、砂防堰堤の構築を目的とした建設工事でしたが、湧水や帯水層が確認され、さらには令和6年7月25日の豪雨災害により被災し、仮排水路及び砂防堰堤本体工事の施工が出来ない事により、湧水や帯水層への対策として止水矢板を主とした施工を行いました。

本論文では、この現場で実施した安全対策について述べたいと思います。

2, 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7月18日 ～ 令和7年1月10日
主な工事内容

- ・止水矢板工 1式
- ・普通鋼矢板Ⅲ型 L=6.0m N=6枚
- ・普通鋼矢板Ⅲ型 L=7.5m N=147枚
- ・普通鋼矢板Ⅲ型 L=8.0m N=2枚
- ・普通鋼矢板Ⅲ型 L=8.5m N=2枚
- ・普通鋼矢板Ⅲ型 L=9.0m N=28枚
- ・90° コーナー鋼矢板 L=7.5m N=1枚
- ・伐木処理工 1式
- ・応急処理工 1式
- ・仮設工(仮排水路工) 1式

着工前 令和5年7月

完成 令和6年12月



3, 吊荷作業での安全対策について

本工事において、シラス層と岩盤が全体の地盤を大きく占め、走路が軟弱な地盤で鋼矢板を打込むには作業ヤードが狭くウォータージェット工法等での作業が難しい為、アースオーガ工法と併用しダウンザホールハンマーでの打込みを行いました。重機械はリーダーレス型で、バックホウ 1.2m3 級 1 台でアタッチメントを交換しながらの施工でしたが、ヤードが狭い他、エアーコンプレッサーや鋼矢板等の資材で場所を必要とするので、一部歩行専用通路を設けることが出来ず接触の恐れがありました。

吊り荷を安全に誘導する為、合図者が周囲に声を掛けるなど注意喚起を行います。作業時に発生する重機械等の騒音により声が届かず、吊り荷との接触事故による重大災害が予想されました。その為、当現場では安全対策として、クレーンによる吊り荷作業時に玉掛け警報機を付けることにしました。ボタン1つで最大約90デシベルの音量(会話が聞えない程の音)で注意喚起を行い「声が届かない、吊り荷に気付かなかった」は解消され、各々が吊り荷の接近を認識することができ、接触事故を防止することが出来ました。

・地切り時に玉掛け警報機を装着



4, 同時通話無線について

本工事のメインとなる鋼矢板の打込みにはリーダーレス型バックホウ 1.2m3 級を使用しました。本概要としては、施工時の鋼矢板打込み時、鉛直方向及び法線等を確認する為同時通話無線を使用し、調整等を行います。重機械作業として、重機械が大きくなる事により低い箇所等の死角が発生しました。そこで最大 4 人まで可能な同時通話無線を取り入れ、オペレーター 1 名と合図、誘導者最大 3 名で重機の死角に立哨することにより、重機走行時、旋回時等の死角を 4 方向から確認する事で死角を無くすことが出来ました。結果として他の作業員や転落防止柵等の仮設物、さらには鋼矢板やエアーコンプレッサー等の資材との接触はなく、無線による通話により、品質の良い鋼矢板の打込みと安全面でも他の作業員の通行を妨げる事がなく、安全に施工を行う事が出来ました。

・ 1.2m3 級バックホウ走行・旋回時の死角対策



← 誘導員



← オペレーター

・鋼矢板打込み時の後方確認と打込み箇所への合図誘導



5, 緊急時の連絡体制について

当現場に於いて、大手携帯会社 3 社の回線がほとんど不感地帯となる為、万が一労働災害が起きた場合、音信不通となり対応が遅れてしまいます。

そこで電話回線とは違い、直接衛星から電波を受信出来るスターリンクを導入する事を検討しました。

スターリンクの基本は全体的に空が見えている状況であれば自動で衛星を探す事がメリットではありますが、障害物があると受信に時間が掛かったり、映像の乱れ、音声のノイズ等が発生する為、障害物がない場所を探す必要があり、完全に衛星状態を探す時間を費やす事が条件となる為デメリットとなります。

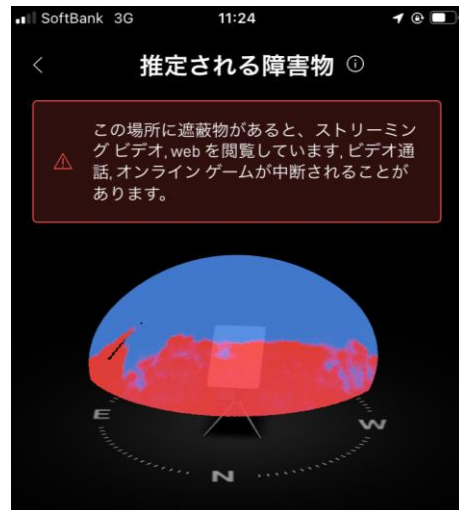
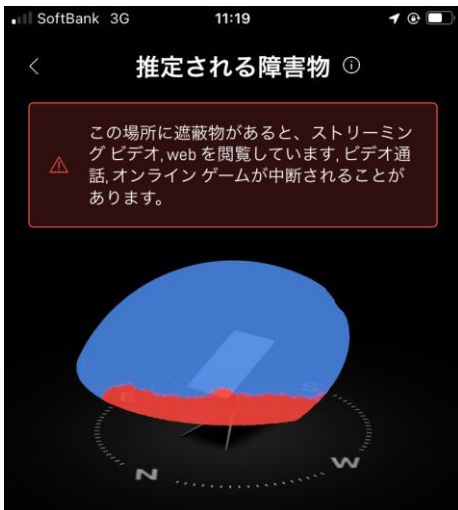
当現場に於いてスターリンクの設置箇所を検討した場合、緊急時及び遠隔臨場を懸念した結果が下記の図-1 になります。

図-1



受信状態の結果として、①で1割程度の障害物はありませんでしたが、通信状況は良好でした。②については4割程度の障害物がありましたので、テスト試験で受信確認を行った際は LINE というアプリでも映像が荒く、音声がかかる結果となりました。障害物の確認結果が図-2 になります。

図-2

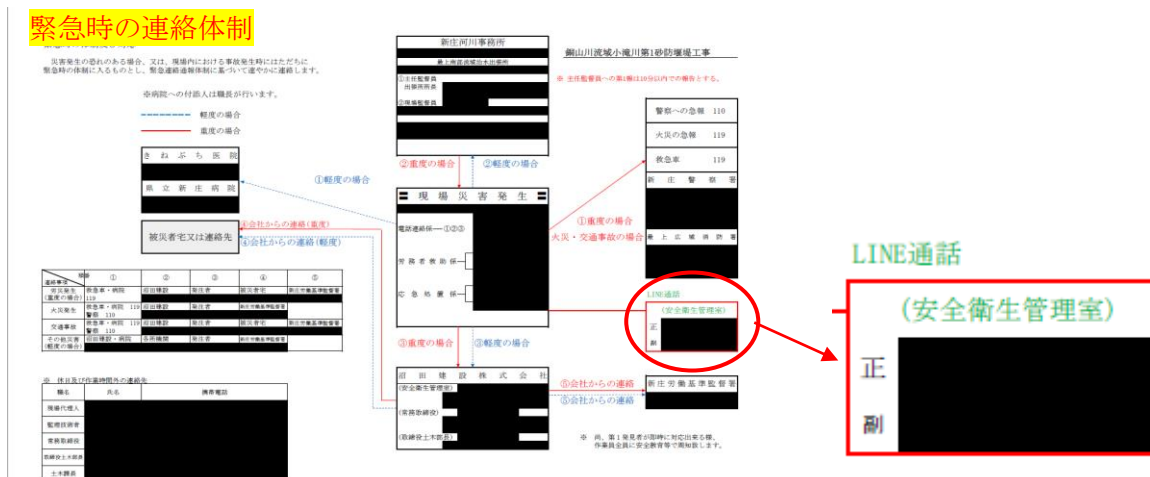


① 緊急時の場所として検討した箇所

② 遠隔臨場時として検討した箇所

結果として、①の箇所に設置した際は、遠隔臨場としては不備となりますが、緊急時の場合、LINE 通話及び映像は確認を確立する事が出来た為、大雨時の現場の状況を社内に即時に報告する事ができ、また弊社独断の緊急時の連絡網を確立する事が出来ました。それが下記図-3 になります。

図-3



4, おわりに

最後になりましたが、竣工までの助言・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や、温かいご理解とご協力を頂いた協力会社の皆様や地区の皆様、そして本工事に携わって頂いた皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

もがみおぐにがわ 最上小国川かわまちづくり (向町) 護岸整備工事における安全対策について

発注者 山形県最上総合支庁
施工者 株式会社 伊藤組
工事名 令和5年度(明許繰越)河川整備補助事業(社会資本・総流防)外
最上小国川かわまちづくり(向町)護岸整備工事(第2工区)
発表者 ○現場代理人 加藤 純
監理技術者 笠原 正明
キーワード ICT施工、省人化、安全対策



1. はじめに

本工事は、山形県発注の「最上小国川かわまちづくり」事業の一環として最上町向町地内に護岸工を施工する整備工事であります。

その中から本工事で行ったICT施工での省人化並びにこの現場で実施した安全対策について紹介します。

※ かわまちづくりとは

『河川空間とまち空間が融合した、良好な空間形成を目指す取り組み』のこと。

2. 工事概要

工事場所 山形県最上郡最上町大字向町地内
工期 令和6年4月11日 ~ 令和7年1月7日(予定)
工事内容 河川土工 掘削工(ICT) V=3000m3、築堤盛土(ICT) V=4000m3、法面整形(ICT) A=3300m2
残土処理工(場外運搬) V=4790m3
法覆護岸工 作業土工 床掘(ICT) V=4400m3、埋戻し V=7800m3、コンクリートブロック工(平ブロック張) A=3043m2

(イメージアップ看板)

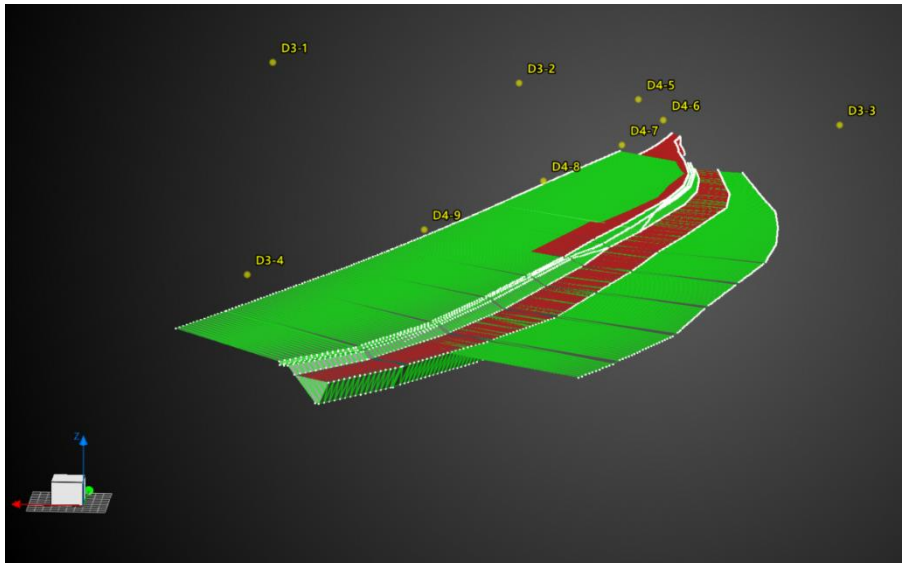


3. 安全対策について

3-1 ICT 施工（省人化）

本工事は、ICT の全面的活用を図るため起工測量、設計図書の照査、施工、出来形管理、検査及び工事完成図や施工管理の記録及び関係書類に 3 次元データを活用する ICT 活用工事（発注者指定型）を山形県から受注した工事です。当社において ICT 活用工事は初めてであるため 3 次元起工測量、設計データ作成はコンサルタントに外注することにし、施工から施工管理の記録までは自社でコンサルタントの指導を仰ぎながら工事を進めました。

【最上小国川かわまちづくり（向町）護岸整備工事の 3 次元設計データ】



掘削、床掘についてオペレーターも初めての施工なので、測点ごとに護岸の仕上がり位置を現地に設置し、あとはオペレーターがモニター画面の指示に従いバケット操作し作業するだけで床掘高さまで法面に丁張等を設置することなく仕上げることができ、省人化になっていると正直実感しました。

【ICT 施工時のバックホウ内モニターの様子】

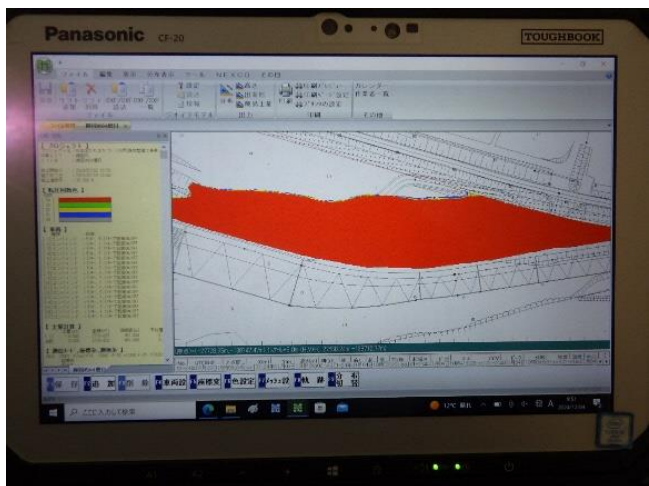


【ICT 搭載バックホウによる施工状況】



盛土についても20m毎に巻出し厚の板を設置するだけで所定（4回転圧）の回数を走行すればモニター画面に表示されるので現場密度試験を省略することができるため、天候にほとんど左右されず築堤盛土を終わらせることができ、やはり省人化を実感できました。

【ICTによる転圧状況の管理の様子】



【ICT搭載振動ローラーによる施工状況】



3-2 出水対策

今年は、7月に2度（9日、25日）大雨があり25日の雨は最上地方に大きな災害をもたらすものになりました。当現場においても床掘箇所及び基礎コンクリート等が土砂の流入で埋まってしまふ被害がありました。

【7月9日大雨による増水状況 被害なし】



【7月25日 大雨による増水状況 被害あり】



大雨による増水に際、仮量水標が流されたため水位が落ち着いた8月に仮量水標と水位の関係を「出水時対応水位」として警戒、退避、作業中止を表示し作業員の見やすい安全な場所に掲示しました。



3-3 夕暮れ(日照)対策

これから本格的に護岸工の施工に入るこの時期、11月後半から12月、1月にかけて夕暮れが早まり作業員と重機との接触事故等が予想されるため危険のないよう早めにブルーライトで照明し安全に作業をさせたいと思っています。

平ブロック張施工時



天端保護工施工時



4. おわりに

当社は、初めてのICT施工で工事を進めてきましたが、省力化イコール安全対策にもつながることを知ることができました。重機と人による工事故を防ぐことをこの現場で工事完成まで実践していきたいと思っています。最後になりますがこの工事を無事故で完成させるために監督職員さんからの指導を仰ぎながら工事を進めていきたいと思っています。

地すべり観測業務における安全対策・創意工夫について

奥山ボーリング株式会社

月山地すべり観測調査

(工期：令和6年4月23日～令和7年2月28日)

キーワード：クマ対策、ハチ対策、衛星携帯、KY活動、安全教育



主任技術者 大村 泰

担当技術者 ○鈴木真悟 安藤翔平

高堂陶子 谷口 健

1. はじめに

本業務は、地すべり計測データの現地回収（観測）および調査、地すべり対策施設の点検、取りまとめ等から地すべり動態の経年変化を把握するものである。調査対象は、月山山麓の鶴岡市田麦俣から西川町志津に跨る月山地区で、9,650haの広大な面積を有し、磐梯朝日国立公園や山岳信仰で有名な月山、湯殿山、観光名所の志津温泉、月山ダム、寒河江ダムなどが立地する自然環境に恵まれた地域にある（図1.1、写真1.1）。主な調査位置は志津地区（図1.1、図1.2）と田麦俣地区（図1.1）である。本業務を無事故で完了するため、業務管理上の重点課題と問題点を抽出し、対応方針を検討したうえ業務を開始した。その取り組みをご報告する。



図1.1 月山地区位置図

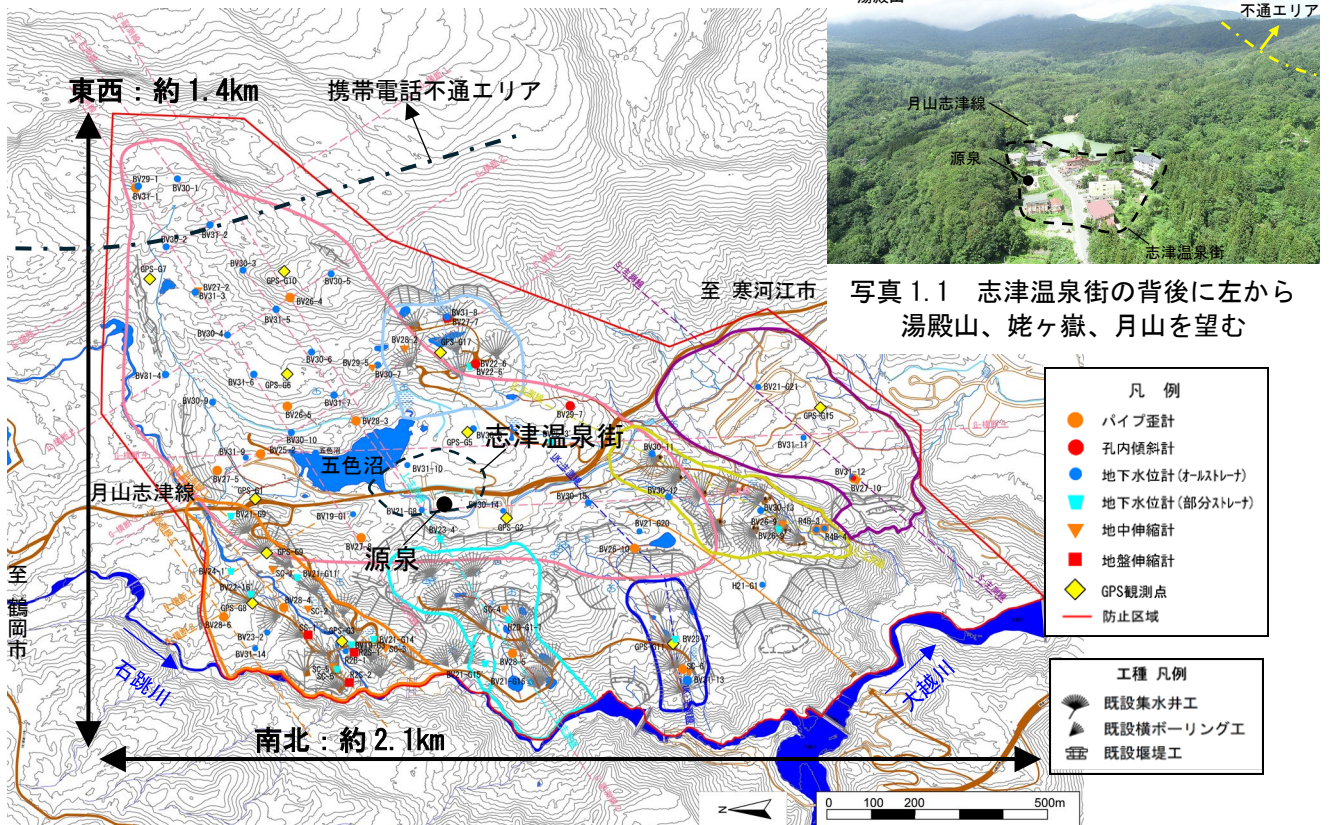


図1.2 志津地区観測位置平面図

2. 業務遂行上の重点課題と問題点、対応

本業務では、融雪直後の5月から11月までと長い調査期間に加え、本地すべり地特有の作業環境への適応性も求められる。例えば、多種多様な動植物が生息する本地区では、クマやスズメバチなどの危険動物が目撃されている。その他、広域な調査地（図 1.2）であるが故、事故などが生じたことを想定した緊急時の備えが重要である。また、地すべり地特有の湿地や沼、急傾斜地が点在することから、工事用道路が整備されていない箇所の徒歩による現場内移動にも注意が必要である。

このような業務特性、地域特性などを考慮し、業務遂行上の重要課題として3つの安全対策などを抽出し、課題の問題点と対応（取り組み）を検討した。

2.1 害獣との遭遇対策

害獣との遭遇を回避する対策、遭遇してしまった場合の対策について以下にまとめる。

課題	秋田県をはじめとして、クマによる被害報道を良く目にするようになった。当現場内のクマ目撃情報も急増しているため、事前の対策が必要である。その他、害獣としてスズメバチに注意する必要がある。
問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・生活圏でクマと遭遇する確率が上昇している（環境庁調べ）。 ・調査地内で令和6年春に人身被害が発生している。 ・一定時間、現場に留まる調査時（孔内傾斜計観測）にクマとの遭遇リスクが高まる。 ・過去の調査でスズメバチに襲われそうになった経験がある。
対応 (取り組み)	<p>① 従来からのクマ対策</p> <p>遭遇回避として、熊鈴、爆竹、ラジオの使用、遭遇時に備えて、熊スプレー等を携帯した（写真 2.1.1）。熊スプレーについて、安全教育の時に噴射実験動画も活用し、使用方法、噴射距離を確認し合った。</p> <p>② 新しく取り入れたクマ対策</p> <p>熊鈴、爆竹の代わりにもなる<u>電子ホイッスルを使用</u>した（写真 2.1.2）。 <u>孔内傾斜計観測時に獣用蚊取り線香を使用</u>した（写真 2.1.3）。</p> <p>③ ハチ対策</p> <p><u>ハチアレルギー検査を実施、結果は共有</u>し、陽性者はエピペンを携帯した。</p>



写真 2.1.1 クマ対策用品装備状況



写真 2.1.2 電子ホイッスル



写真 2.1.3 獣用蚊取り線香

2.2 広域な調査地における緊急時の備え

調査対象範囲が広範囲であることへの対策について以下にまとめる。

課題	調査地が広域であり、市街地から遠いため、事故等が発生した時の緊急対応に備え、被害を最小限に留める知識と事前準備が必要となる。
問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・携帯電話不通エリアが存在しており（図 1.1、写真 2.2.1）、事故等が発生した際に、被災箇所から緊急の電話やメールができない。 ・携帯電話不通エリアで被災して救急要請したい場合に、伝達が必要な位置情報の取得方法と救急への連絡方法を確立しておく必要がある（昨年度の社内照査で指摘）。 ・市街地から調査地までの距離が遠く、応急的な対処が必要となった場合に対応場所の確保が難しい。
対応 (取り組み)	<p>① 消防署の意見聴取 業務開始前に西川町消防署（写真 2.2.2）を訪問し、<u>救急隊出動要請時の留意事項を事前に確認</u>した。救急隊要請時には、<u>位置情報の伝達が重要</u>と認識した。</p> <p>② 携帯電話不通エリアへの対応 携帯電話不通エリアを作業員に周知した。 携帯電話不通エリアでも位置情報を取得できるアプリを使用した。 <u>衛星携帯を契約し、携帯電話不通エリアで使用した</u>（写真 2.2.3）。</p> <p>③ 調査地へのアクセス対策 <u>現場事務所を設置し、現地作業の拠点</u>とした（写真 2.2.4）。</p>



写真 2.2.1 電波不通状況



写真 2.2.2 西川町消防署



写真 2.2.3 衛星携帯使用状況



写真 2.2.4 現場事務所設置状況

2.3 調査ルート上の安全確保

工事用道路などで整備されていない範囲の徒歩移動に関する対策について以下にまとめる。

課題	調査地の徒歩移動ルートには悪条件が多い。作業員の安全意識の持ち方や、現場における安全確保が重要である。
問題点	<ul style="list-style-type: none"> 急傾斜地における徒歩移動区間では、地表面の濡れや泥濘で滑りやすい箇所がある。特に降雨時は、その影響を受けやすい。 大型水路を横断する箇所があり、通行時に危険を伴う（昨年度の社内安パトで指摘）。
対応 (取り組み)	<p>① 安全教育、KY 活動の実施 <u>安全教育</u> (写真 2.3.1)、<u>KY 活動を実施</u>し (写真 2.3.2)、現場内の要注意箇所や当日の作業内容とそれに伴う安全管理ポイントを確認し合った。</p> <p>② 徒歩ルートの安全対策 安全な観測ルートの設定と周知や<u>急傾斜地などへの介助ロープの設置</u> (写真 2.3.3)、危険箇所へのカラーコーン設置 (写真 2.3.4) を行った。大型水路横断箇所では、昨年度設置した渡り板を<u>仮設栈橋と手すりに変更し、より安全な渡河施設</u>とした (写真 2.3.5)。</p> <p>③ 装備品、使用機材の工夫 <u>転倒防止のため、スパイク長靴を使用</u>した。使用する観測機器の軽量化を図った。</p>



写真 2.3.1 安全教育実施状況



写真 2.3.2 KY 活動実施状況



写真 2.3.3 介助ロープ設置状況

写真 2.3.4 カラーコーン設置状況

写真 2.3.5 仮設栈橋使用状況

3. さいごに

ここでご報告した取り組みなどにより、地元とのトラブルも無く無事故で現場作業を終えることができた。安全対策については、業務の条件に応じて多種多様であり、業務開始時に予め業務遂行上の課題と問題点を抽出し、対応策を決めたうえで取り掛かることが重要であることを再認識した。今後も細心の注意を払いながら現場作業に従事したい。

最後に、ご指導ならびにご助言を頂いた新庄河川事務所の皆様、本業務にご協力頂いた調査・工事の関係者や地域住民の皆様に、この場を借りて感謝申し上げます。

もがみかわちゅうりゅうほりうちちくかどうくっさくとうこうじおあんぜんたいさく
最上川中流堀内地区河道掘削等工事に於け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 沼田建設株式会社
工事名 最上川中流堀内地区河道掘削等工事

発表者 現場代理人 まつだ のぶきよ 松田 信清
監理技術者 亀井 昭浩



キーワード 過積載防止、交通災害防止、
安全対策、省人力化、女性活躍

1. はじめに

本工事は、最上川中流・上流緊急治水対策プロジェクトに於ける工事であり、舟形町堀内地内を流れる最上川の河道掘削と付近の伐木・伐採を行いました。

本論文では、この現場で実施した安全対策について述べます。

2. 工事概要

工事場所	山形県最上郡舟形町堀内地内
工期	令和6年4月1日から令和7年3月21日まで
工事内容	河川土工 掘削工 V=23,000m ³ 残土処理工 1式 堤防養生工 伐木・伐竹 A=35,000m ² 仮設工 工事用道路工 1式

写真1 河道掘削箇所



写真2 伐木・伐竹箇所



過積載防止対策について

本工事では、残土処理工における土砂運搬が主な施工であり、過積載防止対策を確実に行う事が労働災害及び公衆災害の防止につながると考えた。

従来の過積載防止対策は、トラックの自重計やトラックスケールを用いる管理が一般的で毎日継続的な管理となると、それなりの労力となることから、本工事ではバックホウ搭載型の重量判定装置“ペイロードチェッカー”を用いた過積載防止対策を実施した。この装置はバックホウの油圧システムを利用管理し、圧力を荷重換算した数値をオペレーターの手元モニターでバケット内の土砂重量とダンプトラックに積込した、累積積載重量を管理する事ができ、帳票化も可能であることから日々の管理が容易になり、また、トラック毎に積載量プレートを作成して併用することで、これまで感覚で行ってきた積込が数値化され確実な過積載防止対策を実施することが出来た。

写真3 積載量プレート(9,100kg)



写真4 手元モニター(4回累計8,250kg)



3. 交通災害防止について

残土処理工における土砂運搬が主である事から、過積載防止と共に一般道における交通災害防止対策の実施が必要不可欠な安全管理だと考えた。

従来は、運行ルート上の危険箇所を朝のミーティング時に運転手へ周知する程度でしたが、当現場では“コマツ Smart Construction Fleet”という運行管理システムを用いて交通災害防止対策を行った。

このシステムは、クラウド上にて運行ルートとルート上の危険箇所を登録したスマートフォンを土砂運搬するダンプトラックの運転席へ設置し、設定したルートから逸脱した時や設定した危険箇所へ接近した場合や渋滞情報が音声アナウンスで流れ注意喚起を促すことが出来る。

また、ダンプトラックの位置情報や速度についても PC 上からリアルタイムで見ることができ安全管理や施工管理を的確に行うことが出来ます。

上記 Smart Construction システムのスマートフォンを使用する事により、運行中のドライバーへ随時音声による指示ができたことがこのシステムの最大の利点であり、今後も土砂運搬が継続され冬季間の運搬となることから、より一層気を抜くことなくシステムを利用し交通災害防止に努めて

いきたい。

写真5 運行管理システム画面

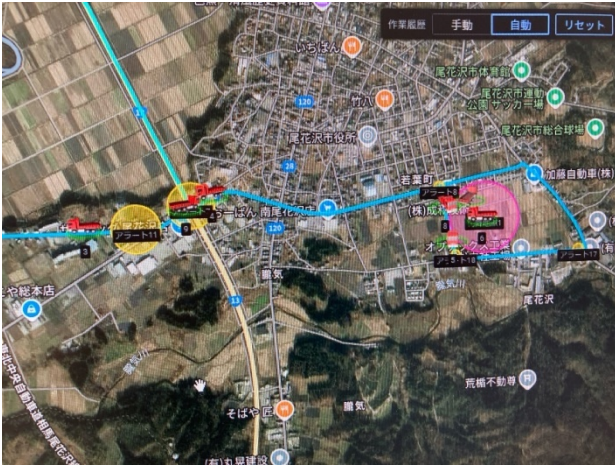


写真6 車載スマートフォン画面



4. 安全対策及び省人力化について

本工事では、堤防養生工として伐木・伐竹作業が A = 16,600m² と、非常に広い施工面積があり、伐木作業に先駆けて除草作業を行うが、施工箇所では草丈が 2m 以上の竹が多く生息しており、人力での除草作業では、肉体的疲労の蓄積による労働災害や工程の遅れが懸念される。また、施工時期が 10 月であることから蜂が活発になる時期であり、省人力化と蜂対策について同時に対策を実施する必要があった。

上記のことから、本工事ではバックホウ装着用アタッチメント（クサカルゴン）を使用した除草作業を実施した。このアタッチメントと用いることで、疲労による労働災害の軽減が出来、また、運転手はキャビンで守られている為、蜂に刺される心配も無く、アタッチメントを用いた除草作業を実施したことで、人力施工に比べ大幅な工期短縮につなげることができ、また、機械での除草が困難な狭隘地の除草については、除草作業員が蜂対策用のネットを着用して作業を行い、作業箇所近くに蜂スプレーやポイズンリムーバーを常備して作業を行い、蜂による負傷災害もなく安全に作業を完了することが出来た。

写真7 機械による除草状況



写真8 人力による除草状況



5. 女性職員による現場パトロールについて

当社では、工事事務防止活動として安全衛生委員会による店社パトロールを月2回実施しているが、小さな不具合を見逃さないことや、作業環境の改善を図る為、弊社の女性職員による安全衛生パトロールを実施した。

普段のパトロールとは異なり女性ならではのきめ細やかな視線で現場を巡視してもらい、細かな不備や衛生面、整理整頓などの意見を頂き、指摘事項は現場で周知徹底し改善を図ることが出来た。

写真 9、10 女性職員による現場パトロール



6. おわりに

本工事の施工が今後も続きますが、地域の方々のご理解もあり、今まで事故やトラブル等もなく施工を行っております。ご協力ありがとうございました。

今後は冬季間に入り、これまでとは全く異なる環境での施工となります。施工管理面や安全管理面での難易度は格段に上がります。元請けと協力業者が一丸となり、さらに気を引き締め、無事故無災害での竣工を目指してまいります。ありがとうございました。

月山地すべり岩菅沢地区集水井工事における安全対策について

施工者 羽陽建設株式会社

工事名 月山地すべり岩菅沢地区集水井工事

(工期:令和6年 8月7日 ~ 令和6年 12月27日)

キーワード 環境対策、重機・クレーン作業



おかざき ゆういち

現場代理人・監理技術者 岡崎 雄一

1. はじめに

本工事は、赤川水系における地すべり対策事業の一環として、鶴岡市田麦俣字六十里山において、集水井工を施工する工事です。

施工箇所は、磐梯朝日国立公園に隣接し、希少な動植物が生育・生息する自然豊かな場所であるため、工事による影響がなるべく無いように環境に配慮した施工をする必要がありました。

また、集水井の掘削高さはGL-5.5mと比較的浅い構造であるが、墜落・転落、つり荷等の落下があれば重大事故につながる恐れが懸念されました。

本報告では、工事において取り組んだ環境対策、安全対策について述べたいと思います。

写真-1 集水井掘削状況



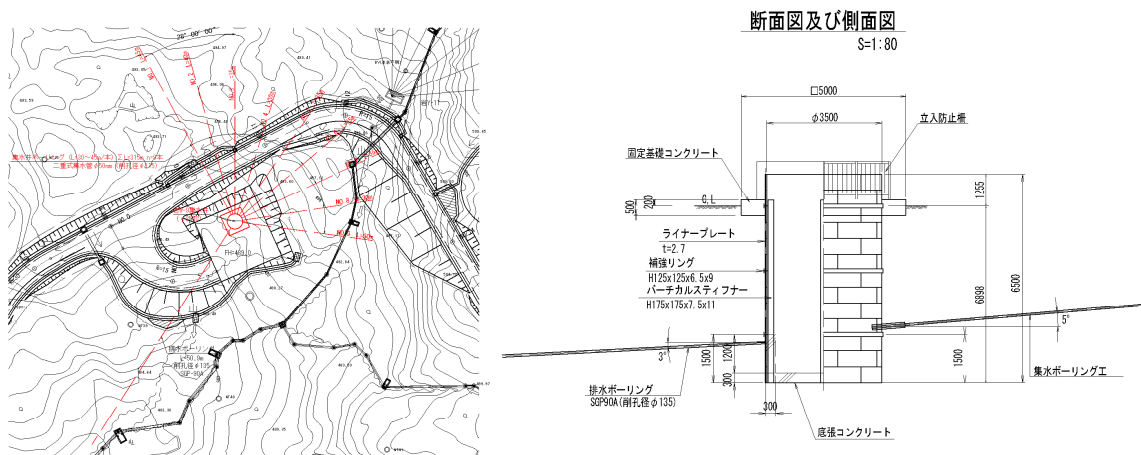
2. 工事概要

以下の表-1に工事概要を、図-1に平面・構造図を示す

表-1 工事概要

工種	単位	数量
斜面对策工	式	1
地下水排除工	式	1
集排水ボーリング工	式	1
集水ボーリング(9本)	m	315
排水ボーリング	m	50.9
集水井工 (G L -5.5)	式	1
防止柵工	式	1
地下水遮断工	式	1
固結工・薬液注入	本	67
仮設工	式	1

図-1 平面図・集水井断面図



3. 工事に於ける改善・対応策

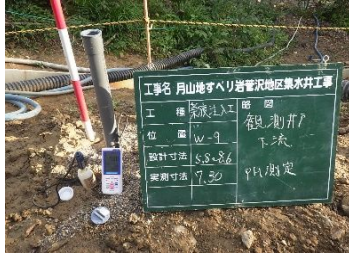
3-1 環境に配慮した施工

集水井掘削の補助工法である薬液注入の施工にあたり、地下水の水質測定用の観測井を2箇所設置し、水質の監視を行うとともに注入中は注入圧力と注入量を常時監視し、現場周辺地山の異常の有無、薬液剤の漏れによるなどが点検を徹底し、薬剤の流出防止に細心の注意を払いました。

集排水ボーリングの施工ではボーリング削孔水による汚濁水の河川流出を防ぐため濁水処理施設を設置し浮遊物質(SS)200mg/L(日間平均150mg/L)以下にして放流しました。

建設重機の油圧ホースの破損や発電類の燃料漏れなどの万が一の油流出事故に素早く対応できるように河川用 油害除去対策キットを設置するとともに、災害発生時に被害拡大を防止するための防災用品を保管する緊急資材倉庫を現場に設置しました。

薬液注入 水質観測



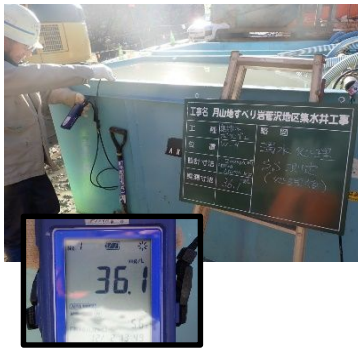
緊急資材倉庫



河川用 油害除去対策キット



ボーリング工 濁水処理



3-2 重機・クレーン作業状況の見える化による安全対策

集水井工事では直径3.5mの狭い空間での作業になり、クラム掘削時には転石などの影響でバケットが急に変な方向に曲がり、ライナープレートや補強リングにバケットを接触させて破損させてしまう恐れがある。また、通常のクラムでは運転者が身を乗出し不安定な体勢で視認を確保しながら操作する必要があるため誤操作などの危険があったため、クラムシェルはテレスコーム先端部にズームカメラを装着した機種をレンタルしました。

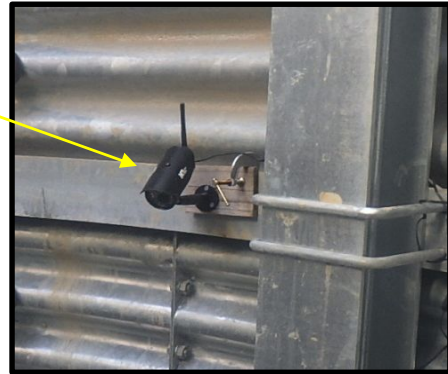
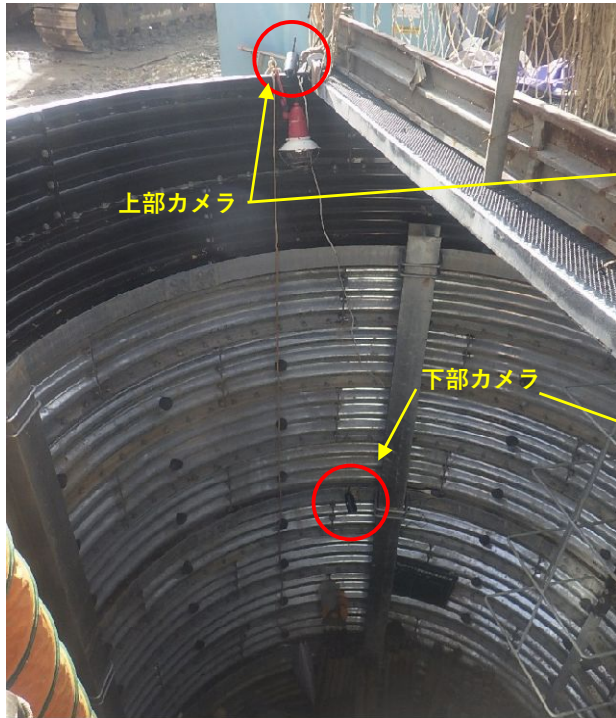
ボーリング作業時のクレーンによる揚重作業では狭い空間でかつ機材があるため荷の向きの調整などに補助作業員との連携が必要になってくる。そのため作業状況をリアルタイムで確認出来るようにワイヤレスカメラを設置しました。

カメラは集水井の上部と下部に2台設置し、会話でも詳細なやり取りが出来るように無線を併用しました。

上記の対策を行った結果、直接視認出来ることにより今までより確実に安全に作業出来ました。



集水井 クレーン用ワイヤレスカメラ



合図用無線



クレーン運転席



2分割画面モニター



8.おわりに

工期が短い中、短期間で集水井を1基施工できたのは、適切な助言やご指導を頂いた赤川砂防出張所並びに新庄河川事務所の皆様、色々ご協力いただいた隣接工事の関係者様のおかげだと思います。感謝するとともにお礼を申し上げます。

最上川中流清水地区ほか河道掘削等工事における安全対策について

株式会社新庄砕石工業所

最上川中流清水地区ほか河道掘削等工事

(工期：令和6年4月1日～令和7年3月21日)

キーワード：創意工夫、ICT施工、安全対策



現場代理人 下山 正寿

おおば かつひろ
監理技術者 ○大場 克宏

1.はじめに

本工事は、最上川の洪水による被害を軽減するため、清水堤防と白須賀堤防の河川に堆積した土砂の掘削及び、稲沢地区の支障となる樹木を伐採する工事である。

本文では、当現場で実施した安全対策と働き方改革について報告する。

2.工事概要

表-1

工種	単位	数量
築堤・護岸(清水地区)	式	1
河川土工	式	1
掘削工(ICT)	m3	31,700
残土処理工	式	1
仮設工	式	1
工事用道路工	式	1
河川維持(稲沢地区)	式	1
堤防養生工	式	1
伐木伐根工	式	1
仮設工	式	1
工事用道路工	式	1

本工事は、清水地区と白須賀地区の河道掘削を31,700m3行い運搬し、稲沢地区の支障木を伐採運搬する工事である。

表-1 に工事数量
図-1 に施工箇所を示す。

図-1



3.問題点の改善・対策

3.1 運搬車両の安全対策

3.1.1 検討に至った経緯

本工事のメインは31,700m³ほど土砂を運搬することであるが、近年全国的に、ダンプトラックのタイヤが脱落し事故を起こすという事例や、運搬車両が歩行者に接触する等の事故が多く見受けられる。特に左後輪の脱落が多いが、当現場の土砂運搬経路は左折箇所が多く、左側後輪に負荷がかかりやすい傾向にある。また、運搬は大蔵村の街中を経路とするため、過積載防止は当然のこと、安全運転の啓発や徐行運転箇所など配慮箇所の教育をハザードマップ等を使用し行っているが、地図や空撮写真では位置はわかっても危険度合いがわかりにくい可能性もある。

そのため、よりレベルアップした運搬時の事故防止対策を課題とした。

3.1.2 対策

タイヤの脱落防止対策として、運搬車両は新規入場時にホイールナットをトルクレンチで締め付けの確認を行いホイールナットに確認時のマーキングし、緩んだ場合すぐ分かるようにした。運搬時には、週初めにマーキングの確認・トルクレンチでの締め付け・摩耗の目視確認を行い自社オリジナルの点検表に記載、社内安全パトロールにて履行確認を行った。

写真-1

トルクレンチでの締め付け



写真-2

マーキング確認



運搬時の危険ポイントの説明として、動画を作成し危険箇所を視聴してもらう対策をとった。現場事務所だけでなく、スマホで視聴できるようにYouTubeにアップロードして添付QRコードを読み込むことにより、どこでもすぐに視聴できるようにした。

すると、危険箇所がわかりやすいという意見があり、肘折温泉や銀山温泉へ行く外国人観光客にも伝えることができるよう外国語表記を加えてみた。

写真-3

土砂運搬路危険箇所(字幕付き)



写真-4

土砂運搬路危険箇所(字幕付き)



視聴用

QRコード



過積載防止対策として、運搬開始日にペイロード付バックホウで重量確認をしながら積込みを行い、次にトラックスケールでの重量確認と自重計での重量確認でキャリブレーションを行い、重量確認にばらつきが無いことを確認したのち運搬を開始した。

また、バックホウの運転手が突然変わってもいいように、土砂のバケット平積み回数をバックホウの車内に明示した。

写真-5
バックホウでの確認



写真-6
トラックスケール



写真-7
自重計確認



写真-8
回数標示



3.1.3 まとめ

入場時のトルクレンチでの締め付け・マーキングでの目視での確認等の対応で、タイヤ脱落のリスクが大幅に削減できた。運行時の危険個所の事前把握も動画での視聴により運行場所を臨場経験できるため危険個所を把握しやすくなり交通事故の軽減につながった。

また、3重の確認を行ったことで、どの場面でも正確な値が確認でき過積載を防止できた。

また、外国人観光客が動画視聴した確認はできなかったが、外国人観光客に対してYouTubeでの安全啓発を継続していきたい。

3.2 水位上昇シュミレーション(BIM/CIMモデルを活用したシュミレーション)を用いた新規入場者教育及び安全訓練

3.2.1 検討に至った経緯

増水や出水時は、危険度に応じて即座の退避行動や資機材・重機の移動など、速やかに対応できるよう訓練する必要があるが、現地での状況条件が様々であり「臨場感」を持った訓練の実地が課題であった。

3.2.2 対策

現場で作成したCIMモデルに避難判断水位等を参考にしたデータを組み入れた水位上昇シュミレーションを作成し、ゲリラ豪雨や上流での大雨やダムでの放流による清水地区の状況を体感させた。そのうえで河川増水したと想定した避難訓練を実施し、どの場所がどの程度で水没するかが具体的にわかることで避難経路の有効時間や重機の退避場所の明確化を行った。また、現場内の危険ポイントも映像化し現場状況をよく把握できるようにした。

写真-9、写真10
動画視聴（水位上昇シュミレーション）



写真-11
危険箇所（強風）



3.2.3 まとめ

机上の安全教育では伝達できないこと、また実際に災害が発生しなければ体感できないことを事前にシュミレーションできたことで、臨場感を持った訓練状況を実施することができた。

また、天候が不順になった際、作業員各自がどの場所が安全なのか判断して、資機材を自発で移動させていた状況もあり、万一の災害発生時においても速やかに対応できる確信を得た。

3.3 ICT施工への取り組み

3.3.1 検討に至った経緯

従来、起工測量・3次元データ作成を外注に頼っていたが、外注先の工程に影響されるため、工程に遅れが生じることがあったため改善する必要があるがあった。

3.3.2 改善

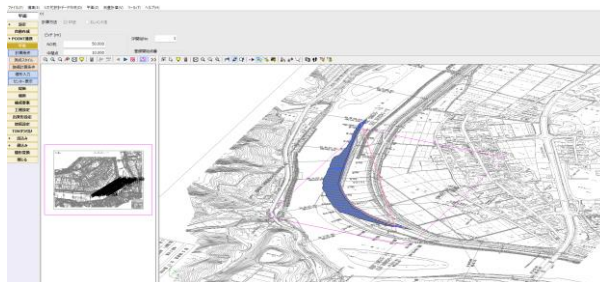
ICT施工について自分も含め苦手意識がある人が多かったが、メリットを探し苦手意識のある人に説明し若手にも協力してもらい、一丸となって取り組んだ。

会社内での取り組みとして、起工測量と3次元データ作成の講習会を数回開き点群データの処理方法やデータ作成を学び、現場での空中写真測量・点群データ解析・3次元データ作成に臨んだ。

写真-1 2
空中写真測量



図-2
3次元設計データ作成



3.3.3 まとめ

若手社員と情報交換等協力しあいながら、起工測量から取り組むことができ問題なく3次元設計データを作成することができた。

自分で取り組むことにより、ICT施工が理解できた。また、工程も自分で組むことができ工程の短縮につながった。

苦手意識があった人も効果を実感しており、何より自分自身が効果がわかり、積極的な導入を今後も進めていきたい。

4.おわりに

現場にあったオリジナル動画を使用する事によって作業員の理解度が各段にあがることを実感した。また、運行ルート of 危険箇所を動画にしたことにより臨場経験ができわかりやすいと好評であったため今後も続けていきたい。

ICT活用については、皆と協力しあいながら情報収集、自己学習を続け積極的に取り組んでいきたい。

最後に、ご協力いただいた関係各位に感謝を申し上げ報告といたします。

おおひばらだい3さぼうえんていほしゅうこうじ あんぜんたいさく
大檜原第3砂防堰堤補修工事における安全対策について

発注者 新庄河川事務所寒河江川砂防出張所
施工者 渋谷建設株式会社
工事名 寒河江川流域大檜原第3砂防堰堤補修工事



発表者 ○現場代理人 ひらま たくみ
監理技術者 ひらま たくみ
平間 匠

キーワード 安全通路の充実、熱中症対策、河川付近作業での安全対策
省人化及び女性活躍

本工事では以下の通り安全対策、働き方改革を行った。

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西川町大字大井沢地内において、流木止めを設置するため、既設砂防堰堤を補修する工事であります。



図-1 流木止め設置完了イメージ

2、工事概要

本工事は、上流工事用道路造成後、河川内仮締切を行い、左岸本堤の(腹付)コンクリートを打設する工事であった。

上流工事用道路工	1 式
砂防土工	V=460m ³
コンクリート堰堤工	V=792m ³
構造物撤去工	V=44m ³
仮締切工	1 式



写真-1 着工前

3、安全通路の充実

現場は山間部で急峻な地形にて、各所に高低差があります。また運搬路が1本しかなく幅も広くなく、現場内での移動は基本徒歩になるため、どうしても近道をした気持ちが生えてしまい、高低差や法面からの転落災害等が起こりうると考えられたため、安全通路の充実を図り、未然に災害のリスクを低下させることが必要でありました。

そこで設置・撤去の負担を軽減でき、設置勾配に自在に適用しステップ・手摺りがユニット化された自在階段(写真-2)を採用し、現場各所に設置し安全通路の充実を図りました。これにより緊急時には避難通路としても有効活用することが可能になりました。



写真-2 設置状況

図-2 自在階段

4、熱中症対策

年々世界の平均気温が上がっており、今年も猛暑日が増える長期予報があり、建設業界でも熱中症になる人が年々増えていたため、より一層の熱中症対策を執る必要があった。

身体のリスクが高まると言われている深部温度 37.8℃以上を検知すると音・光・振動の3つのパターンでリスクを通知し、着用者に水分補給や急速を促してくれる熱中症対策バンド、空調服を各作業員に配布しました。また現場内休憩所には熱中症対策応急キットやポータブルの冷蔵庫等を常備し快適に休憩ができる環境を整えました。作業員さんからも好評の意見をいただき、一人も熱中症等になることなく施工をすることが出来ました。



写真-3 熱中症対策バンド



写真-4 空調服



写真-5 現場内休憩所

5、河川付近作業での安全対策

本工事は河川付近での施工がメインであるため、増水時の安全対策が必要でありました。

現場河川は土石流も発生する恐れがあったため、発注者と協議し、土石流センサーを設置しました。日々の点検を実施、テストボタンでサイレン、回転灯の動作確認を行い、万が一の対応に備えました。

また、避難経路図を掲示板に明示し、作業員さんたちには配布し、避難経路について周知徹底しました。そして、現場にて月一度避難訓練を実施し、本当に災害が起こった際に迅速に避難できるよう訓練を行いました。抜き打ちで避難指示をした際も作業員さんたちが真剣に避難してくれたことはとてもよかったと思えました。



写真-6 土石流センサー



写真-7 避難訓練

常日頃から作業員さん及び私自身、土石流センサーのサイレンが鳴らないことを願いながら施工をし、現場も順調に進んでいたのですが、サイレンが鳴る日が来てしまいました。

9月20日の記録的大雨により河川が増水し、午前8時にサイレンが鳴り響き、数分間のうちに一気に水位が上昇し、仮締切が被災してしまいました。



写真-8 被災前(平常時)全景



写真-9 被災状況

被災した時間が始業前ということもあり作業はしていませんでしたが、サイレンが鳴った際に訓練通りすぐに一次避難所に避難するように指示し、皆一目散に避難し、すぐに二次避難所に行けるように待機してくれました。

仮締切は被災してしまいましたが、人的被害等が無かったのが何より良かったと皆で安堵しました。そして、日頃の訓練を真剣にしていたことが、皆が訓練通り避難してくれた事実につながっているのだと実感し、訓練する有意義性を皆で共感しました。

6. 省人化及び女性活躍

施工部は山間部で高低差もあるため、着工前測量等は通常の方法では、人工と時間がかかると考え、ドローンによる着工前測量等を実施し省人化を図りました。

また、現在建設業全体で女性が活躍できるよう様々な取り組みが行われている中、当現場では上記のドローンによる測量や定点写真撮影、測量解析・図面作成等を、女性技術者に積極的に任せ、スムーズな現場運営に大いに活躍しました。



写真-10 女性技術者によるドローン測量

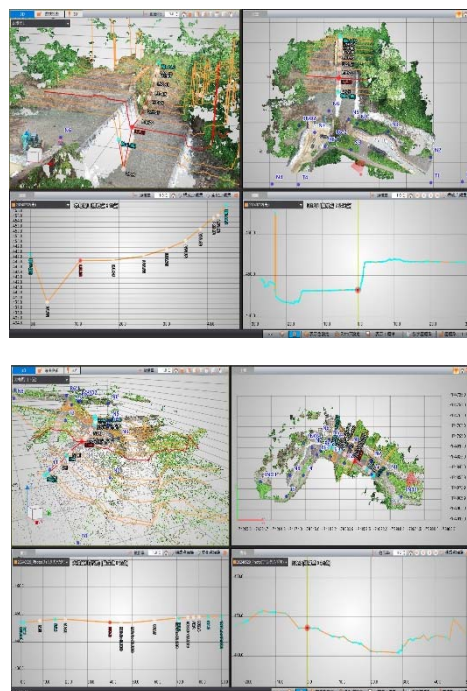


図-3 女性技術者による解析・図面作成

7. まとめ

本堤工施工に着手できることまで現場を進めた矢先、9月20日の記録的大雨により河川が増水し、仮締切が被災してしまい、今回本堤工に着手できなかったのが非常に残念ではありましたが、約7カ月間の施工の中で、上記の安全対策を実施したことで、協力業者の皆さんの安全意識の向上にもつながり、無事故で安全に工事を完成することが出来ました。

ドローンを導入したことにより、法勾配の急な箇所や、足場の悪い場所に入ることなく安全に測量を行うことができ、また短時間で測量できるので、作業の効率化・省人化に繋がりました。この後も多方面にわたり安全管理・創意工夫に務めて工事を行います。

最後になりますが、大井沢地区の皆様、ご指導いただきました新庄河川事務所及び寒河江川砂防出張所の皆様方に感謝とお礼を申し上げます。

がつさんじ ごしきぬまちく ちょうさ じっしじ あんぜんたいさく
 月山地すべり五色沼地区での調査ボーリング実施時における安全対策

施工者 国土防災技術株式会社 山形支店
 業務名 月山地すべり五色沼地区地質調査業務
 工期 令和6年3月21日～令和6年12月20日
 キーワード 気象観測、点検、第三者事故防止



発表者 主任技術者 柴崎 達也
 ○担当技術者 やまだ ゆうと
 山田 悠人

1. はじめに

本業務は、月山地すべり五色沼地区において、第2排水トンネル設計のための基礎資料を得ることを目的として、地質調査を行うものです。

調査地は、地すべりブロックに位置しているほか、調査地一帯は国定公園に指定され、調査地近隣には志津温泉が位置していることから観光客も多数訪れる地区となっています。

また、調査地では複数の地すべり対策工事ならびに調査業務が同時進行で実施されていました。

本稿では、上記を踏まえ本業務で実施した調査ボーリング実施時における安全対策について報告します。

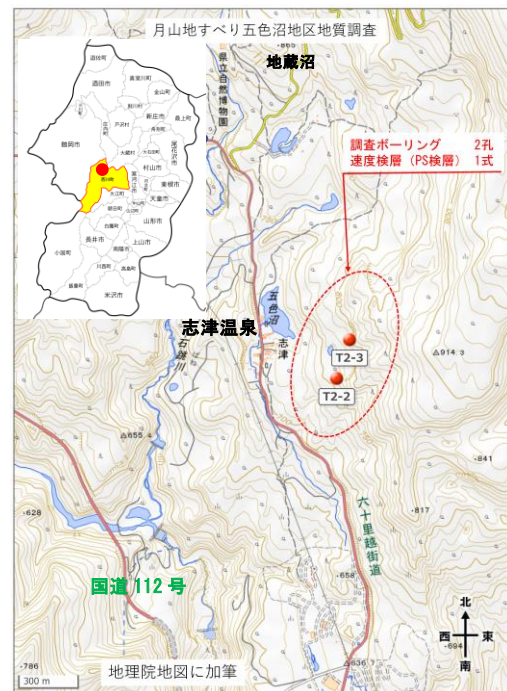


図-1 調査位置図

2. 調査概要

本業務では、地質調査として調査ボーリング 2 孔 (オールコアボーリング) を実施しました。

調査の概要を表-1 に示します。



写真-1 調査ボーリング全景

表-1 調査概要

		調査(実施)項目	数量	単位
地質調査	機械ボーリング	土質ボーリング φ66mm	2.0	孔
		岩盤ボーリング φ66mm		
	岩石調査	岩石試験	1.0	式
	物理検層	速度検層(PS検層)	1.0	式
	総合解析	解析等調査	1.0	式
間接調査	準備	準備及び跡片付け	1.0	式
	運搬	運搬費	1.0	式
	仮設	足場仮設	1.0	式
解析等調査	解析等調査	解析等調査	1.0	式
		速度検層(PS検層)	1.0	式
共有	打ち合わせ等	打ち合わせ協議	1.0	式
		関係機関協議資料作成	1.0	機関

3. 安全対策

① 近年活動履歴のある地すべりブロックにおける作業の安全対策

本業務は近年活動した履歴を有す地すべりブロック内で実施する調査ボーリングであり、まとまった降雨により土砂災害の危険性がある現場でありました。

調査地の近傍には国土交通省所管の志津雨量観測所がありましたが、局所的な豪雨が発生する可能性も考えられましたので、本業務では、雨量や震度に基づいた作業中止基準を設け、各担当技術者が気象リスク管理モバイル(-KIYOMASA- NETIS 登録番号:KT-230016-A)より警報メール(降水量、震度、ピンポイント予報、熱中症予測等)を活用し、気象庁からの気象情報だけでは確認できない局地気象を事前に把握し、基準値に達したときは速やかに作業員が退避できる安全対策を構築しました。

雨量の基準値は時間雨量 20mm 以上あるいは 24 時間雨量 80mm を警戒降雨量基準とし、警報発令後は 24 時間雨量が 80mm に達してないこと、調査箇所周辺の斜面に異常が確認されない事を条件に作業再開としました。



図-2 気象リスク管理モバイル-KIYOMASA-

② 第三者に対する安全対策

調査ボーリング実施時において、調査地では複数の地すべり対策工事ならびに調査業務が実施されていたため、作業内容や作業時期を各社で共有し、工程等の調整を図る必要がありました。

メールや電話による情報共有を密にし、現場での調整打合せを実施したことでトラブル無く現地作業を完了することができました。



写真-2 現地調整打合せ実施状況

また、調査地近隣は志津温泉や月山スキー場などの観光資源が豊富であり、観光客も多数訪れる地区となっていることから、調査の円滑な実施にあたっては地域住民の協力が必要不可欠でした。

そこで、事前に実施する調査の概要をまとめた回覧を作成し、地元区長さんを通して、地区全体の了解を頂きました。

さらに業務実施の内容や方法についてご理解を頂き、車両の通行や駐車を含めた業務実施時における地域住民とのトラブルの発生防止や、調査実施時の足場や資材置き場の立入等による第三者の事故を防止するための対策として、作業看板および駐車車両への“地質調査中”の明示を徹底しました。

令和6年7月	
地質調査の実施について	
国土防災技術株式会社 山形支店	
拝啓	
時下ますますご清祥の段、お慶び申し上げます。	
この度、国土交通省新庄河川事務所から下記の委託業務が発注となり、弊社が本業務を受託致しました。	
つきましては、志津地区において現地踏査及びボーリング調査を実施しますので、ご協力をお願いいたします。	
敬具	
- 記 -	
1) 委託業務の名称	月山地すべり五色沼地区地質調査業務
2) 業務の目的	地すべり対策工の設計に必要な地質資料を得ることを目的とします。
3) 委託業務の場所	山形県西川町 志津地区
4) 作業内容	<p>現地踏査 : 対象地周辺において現地踏査を実施します。</p> <p>ボーリング調査 : 対象地内で、ボーリング調査を2箇所(T2-2, T2-3)実施します。 調査は、ボーリングマシンを用いて地盤に径約10cmの穴を開けて地質資料(コア)を採取します。 期間は7月末~11月末の間を予定しています。</p>
5) 現地踏査作業日程	<p>R6年7月30日(火)~R6年11月29日(金)(予定)</p> <p>*天候等によって、作業時期が前後することもありますので、ご了承下さい。</p>
6) 問い合わせ先	<p>受注者 国土防災技術株式会社 技術本部 試験研究所 TEL 024-555-0255 主任技術者 柴崎達也 携帯 [REDACTED] 山形支店 TEL 023-647-3979 担当技術者 山田悠人 携帯 [REDACTED]</p> <p>発注者 国土交通省 新庄河川事務所 工務第二課 TEL 0233-22-0262</p>
以上	



写真-3 作業看板



写真-4 駐車車両表示

図-3 地区への回覧資料

③ 調査ボーリング作業時の有毒ガスに対する安全対策

当調査地では、これまでにボーリング掘削作業中にメタンガスの発生事例が報告されています。

ボーリング掘削作業時には「酸素濃度・有毒ガス検知器」を携帯し、定期的に検知器による測定を行って、確実な安全対策を講じました。

幸い本業務における調査ボーリングにおいて、有毒ガスの発生はありませんでした。



写真-5 酸素濃度・有毒ガス検知器

④ 化学物質等に関する安全管理と環境配慮

調査ボーリングを実施するにあたっては、掘削や資機材の運搬の機械の動力に可燃性の燃料を活用します。また、掘削時に削孔や孔壁保護のため、泥水材の利用が必要でした。

当業務では、作業で活用する化学物質の管理を徹底し、『化学物質管理者』および『保護具着用管理責任者』を選任し、使用する化学物質については安全データシート（SDS）を現場事務所に整備しました。使用に先立っては化学物質管理者によるリスクアセスメントを実施し、化学物質の適正な使用および管理の徹底を図りました。

また、周辺河川や湖沼への流出などの環境負荷も避けるため削孔水は循環式とし、沈殿槽やろ過・吸着資材を活用して汚泥の回収と適切な処理に努めました。



写真-6 化学物質管理者および保護具着用管理責任者



写真-7 消火器設置状況



写真-8 掘削に使用した泥水材



写真-9 濁水処理（ろ過材設置）

4. おわりに

本業務は雪解けから積雪までの限られた期間内での調査ボーリング実施となりましたが、地元関係各位とのトラブルもなく、円滑に現地作業を進めることができ、天候等に左右される作業が多い中、無事故、無災害で無事に作業を完了することができました。

この経験を活かし、今後も安全、品質を確保し業務を遂行できるよう努力していきます。

最後に業務実行にあたってご協力を頂いた地域住民の皆様と、ご指導、ご助言を賜りました新庄河川事務所の皆様に感謝とお礼を申し上げます。