① 令和3・4年度 跡津川上流砂防堰堤工事における「工事車両の安全な運行」について

坂本土木株式会社　　令和3・4年度 跡津川上流砂防堰堤工事
工期：令和4年 1月 15日 ～ 令和4年 9月 3日

現場代理人
監理技術者　　○　坂本忠司
【キーワード：第三者事故、創意工夫】

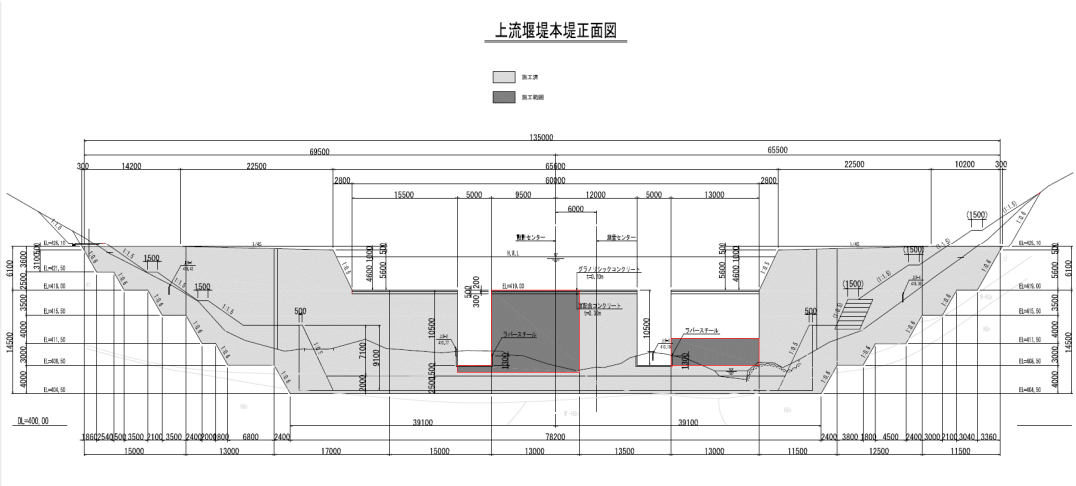
1.1 まえがき

本工事の施工箇所は飛騨市神岡町跡津川地先であり、現場上流は深層崩壊の発生の恐れのある渓流となっています。そのため、下流域に生活する人々や施設等を土砂災害から守る砂防堰堤を建設する工事でした。

今年度行ったコンクリート堰堤本体工の施工の中で実施した安全対策について報告します。

1.2 工事概要

堰堤本堤　正面図



主な工事内容

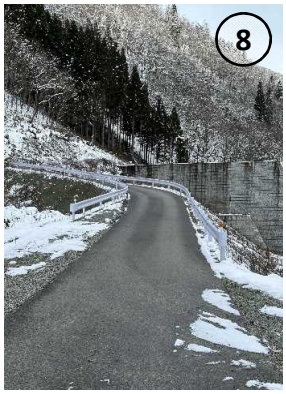
コンクリート堰堤本体工		
コンクリート	1,681	m3
残存化粧型枠	410	m2
提冠保護工	97	m2
仮設工	1	式

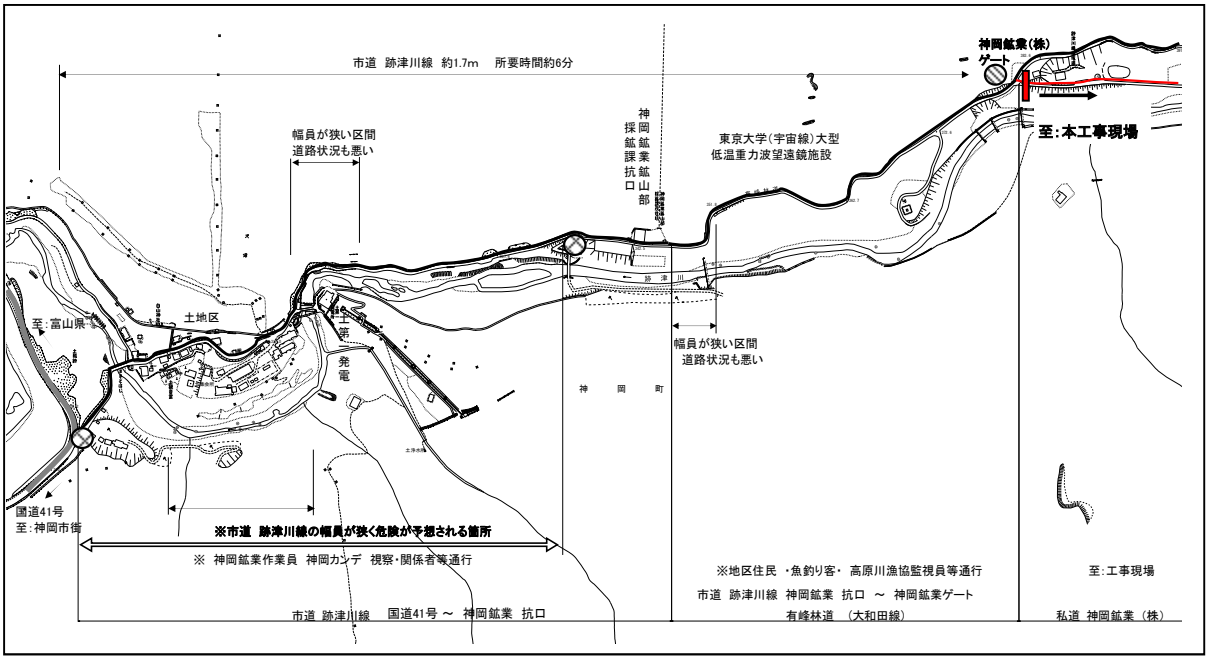
2　序論　　工事車両の安全な運行について

本工事の施工箇所へは、冬から夏にかけ、国道41号から市道跡津川線（1.7km、6分）、神岡鉱山の私有地を含む工事用道路（1.3lkm、5分）を通り、以下の施設が隣接する中、工事用車両が通行する必要があった。

工事用車両としては管理者、作業員運搬車両：5台/日、資材運搬：1台/日、アジテーター車：27日450台などが通行した。

① 国道 41号
　　+300m
② 跡津集落
　　+100m
③ 県土木発注 橋梁工事
　　+100m
④ 神岡鉱山 発電所
　　+500m
⑤ 神岡鉱山 施設
　　+400m
⑥ 東京大学、東北大学研究施設
　　+400m
⑦ 市道から工事用道路へ入場ゲート
　　+1200m
⑧ 急峻な工事用道路
　　+300m
⑨ 施工箇所





3　本論　　実施した取り組み

3.1　看板設置

市道跡津川線、工事用道路は退避場が設けてある1車線道路で、線形、勾配も複雑で、また、通行する車両も地元の車両、鉱山・工事関係の工事用車両、外国人が運転することも多い東大、東北大の研究者用車両、魚釣りの車両と多岐にわたっており、それぞれに対応した、工事の情報と協力お願い及び注意喚起の看板が必要となった。

通行予定看板を設置

英語表記看板の設置

大型工事説明看板設置

3.2　各機関との調整

市道跡津川線、工事用道路を通行し現場へ行く際、下記の施設があり工事を行うにあたり、調整が必要となった。

- 神岡鉱業㈱　事務所、発電所、坑道入口等
- 東京大学 宇宙線研究所
- 東京大学 国際高等研究所
- 東北大学 ニュートリノ科学研究所
- 東北大学 ニュートリノ科学研究所
- 岐阜県発注橋梁工事 安部日鋼工業
- 岐阜県発注橋梁工事 加納工業株式会社

毎週木曜に翌週の道路運航予定をメールにて周知調整し、通勤、資材搬入、大きな視察見学会とコンクリート打設日等が重ならないよう調整した

3.3　道路整備

市道跡津川線、工事用道路を冬期から長い間使用するため、仮設備維持作業を行い、安全な運行を心掛けた。

離合場所の設置整備

路肩の明示

凍結防止材の配備

維持修繕作業

維持修繕作業

凍結防止作業

4　結論　　対策の効果

今回発表した「工事車両の安全な運行」に対する取り組みは、地域と各事業との関係が深く、心配していたクレームもなく、無事故で工事が終わることが出来、良かったと思います。

5　まとめ

この取り組みの過程で地域と各事業とのコミュニケーションを図ることで工事に対する理解が得られたのは大きな収穫でもありました。

最後になりましたが、工事をよりよい方向に導いてくださった神通川水系砂防事務所ならびに栃尾出張所の皆様にこの場を借りて、
お礼申し上げます。

② 令和3・4年度島田洞砂防堰堤工事における安全対策について

坂本土木（株）　　令和3・4年度島田洞砂防堰堤工事
工期　自　令和4年 2月22日　～　至　令和4年 12月9日

現場代理人　　○西村（にしむら）　彰真（しょうま）
監理技術者　　山口　幸治

【キーワード：土石流対策、実習生の安全教育、コロナ対策】

1．はじめに

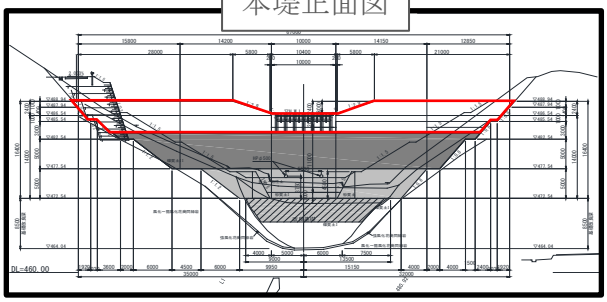
本工事は飛騨市神岡町夕陽ケ丘地先において、寺ナギ、島田洞、栃洞の各谷で発生が予想される土石流から地域の暮らしと安全を守り土石流危険渓流から発生土砂の流出を防ぐため砂防堰堤の整備を行っております。

本工事は、３つの谷のうち、島田洞において砂防堰堤を構築する工事です。

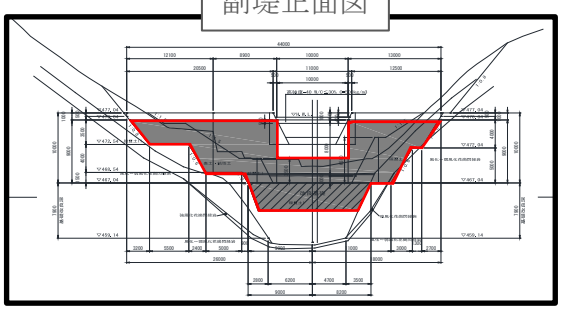
2．工事概要：

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

本堤正面図



副堤正面図



3. 技能実習生に対する安全教育について

3．1　課題

・本工事ではベトナムからの技能実習生(1名)が現場に入場することになった。
砂防工事に従事するのは初めてであり、土石流等の知識も無く災害などの
緊急時の避難、現場特有の作業などを理解してもらうためにどのような安全教育を行うか
が課題になった。

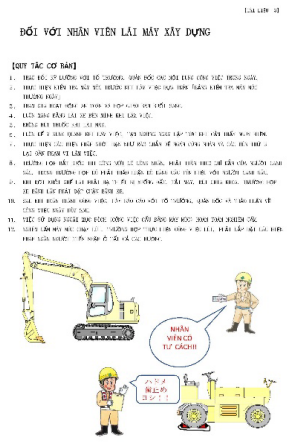
3．2　実施した対策

・職長同席での新規入場教育
実習生本人が現場での作業内容、危険個所を理解するのは重要ではあるが、日本語を
勉強中である実習生が内容全てを理解することは困難であると考えた。
そのため、職長にも新規入場教育に同席し、どれぐらい実習生が内容を理解しているか
を理解してもらい、作業時の安全を確保できるよう教育を行った。

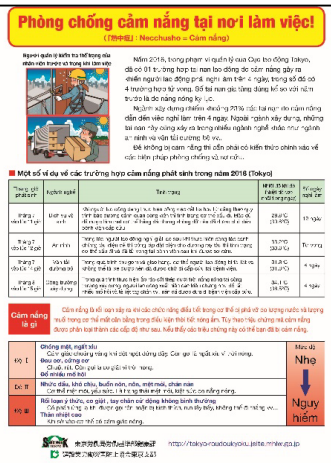
・ベトナム語の資料を用いた新規入場教育
当現場で使用している新規入場教育資料をベトナム語に翻訳したもの、各種省庁で
配布をされているベトナム語のリーフレット等の資料を活用し教育を行った。

新規入場時教育

ベトナム語に翻訳した新規入場教育資料



熱中症に関する注意（ベトナム語）



3．3　効果

・ベトナム語の資料を使っての教育は実習生の理解も良く、職長との現場での安全教育
の際でも内容を理解していることが確認できた。
日本語があまり話せないという実習生が多いという実情がある中、こうした資料の活用によって
言葉という最大の問題を解決し効果的な安全教育を行うことができた。

4. 土石流に対する安全対策について

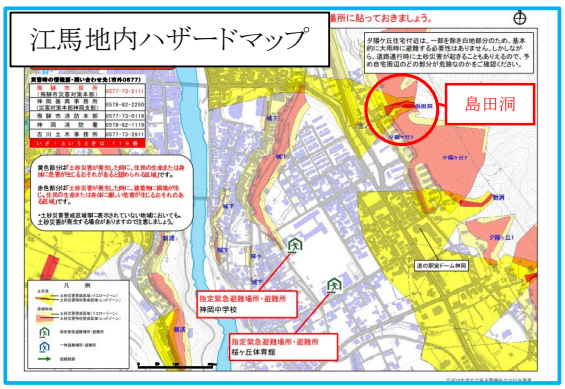
4．1　課題

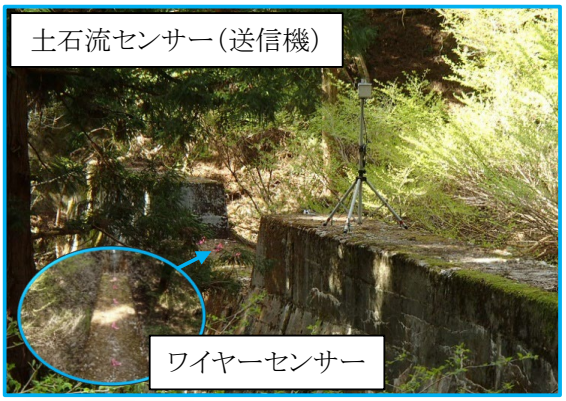
・本工事の施工箇所、島田洞は飛騨市ハザードマップより土砂災害特別警戒区域に指定されている。土砂災害は大雨などによる異常気象時に発生する確率が高いため、現場作業時の気象情報収集からいち早く危険を察知し、作業箇所から安全に避難ができるかが課題になった。

4．2　実施した対策

・施工箇所の島田洞堰堤より上流にワイヤー式土石流センサーを設置。

・安全教育時は、土石流に対する避難訓練の実施、現場での第1、第2避難場所及び近隣の飛騨市指定避難場所の確認と周知を行った。





4．3　効果

・工事期間中は土石流の発生は無かった。避難訓練の際には実際の避難時間を測定し避難までにかかる時間と土石流到達予測を比較、検証し改善を行うことで現場作業員の土石流に対する安全意識向上を図ることができた。また、安全施設等の改善点も見つかり施設面での安全向上を図ることもできた。

日々変化する現場状況でも毎月の定期点検で実際に警報装置を鳴らして音が聞こえるか確認を行うことで警報装置を最大限生かせることができたと考える。

5. コロナ予防対策

5．1　課題

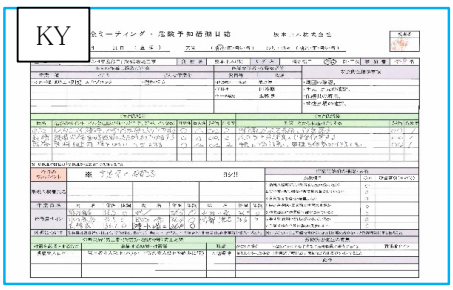
・本工事では、残存型枠組立、修景材設置など2人での作業となる事が多く、コロナウイルス感染防止対策が課題となった。

5．2　実施した対策

・現場に入場する前に手、指の消毒、マスクの着用、関係する全ての人に非接触型体温計で体温を測定、KYの署名欄に体温を記入し体調を確認。
・使用車両、重機の除菌の徹底。
・各車両、重機にアルコールスプレーを常備。
・現場事務所の外、入口にアルコールスプレーを設置

非接触型体温計

KY



車両の除菌

消毒剤

事務所外

事務所入り口

5．3　効果

・本工事現場では、新型コロナウイルスの感染は発生しなかった。
しかし、濃厚接触者となり出勤できないという事象が発生しており、現場での対策は習慣化しているが現場外で感染するということも考慮する必要があると感じた。

6. おわりに

・以上のような安全対策を講じた結果、無事に現場を終えることができました。最後になりますが、ご協力を頂いた、発注者、協力会社、地域の皆様に感謝申し上げます。

③白谷砂防堰堤群における土石流災害防止対策

蒲田建設（株）　　令和３年度白谷砂防堰堤群工事
(全体工期:令和４年３月８日～令和４年１１月２８日)
(実 工 期:令和４年４月１日～令和４年１１月２８日)
現場代理人　森下（もりした）　貴一（きいち）
○監理技術者　中田（なかだ）　圭介（けいすけ）

【キーワード】　土石流

１．はじめに

本工事の施工箇所は中部山岳国立公園内に位置し、活火山焼岳の麓にある平湯川支流『白谷』である。白谷の上流部には大崩壊地が形成され、不安定な土砂が大量に堆積している。そのため集中的な降雨になると土石流が頻発する『土石流危険渓流』である。

本工事は、土砂の斜面崩壊に加え、岩盤崩壊により土砂生産が活発に進行する白谷の白谷第１号砂防堰堤の腹付及び天端嵩上補強を行う工事である。それにより、砂防堰堤の長寿命化を図り、下流住民を土砂災害から守ることが目的である。

本稿では、白谷砂防堰堤群における土石流発生状況及び対策について報告する。

２．工事概要

工事場所　：　岐阜県　高山市　奥飛騨温泉郷　一重ヶ根地先

砂防土工	1式	間詰工	1式
掘削	670m3	間詰コンクリート	146m3
埋戻し	240m3	残存型枠　有孔タイプ	96m2
土砂等運搬	870m3	側壁・水叩工	1式
整地	12200m3	構造物撤去工	1式
堰堤本体工	1式	除石工	1式
腹付、嵩上コンクリート	909m3	掘削	12300m
残存型枠　化粧	300m2	土砂等運搬	12300m
残存型枠　有孔タイプ	110m2	堆積土砂除去工（実績作業）	1式
一般型枠	58m2	仮設工	1式
挿筋	744本		
コンクリート削孔	559孔		
足場	1式		

写真-１　白谷第1号砂防堰堤　着工前

写真-２　白谷第1号砂防堰堤　今年度完成

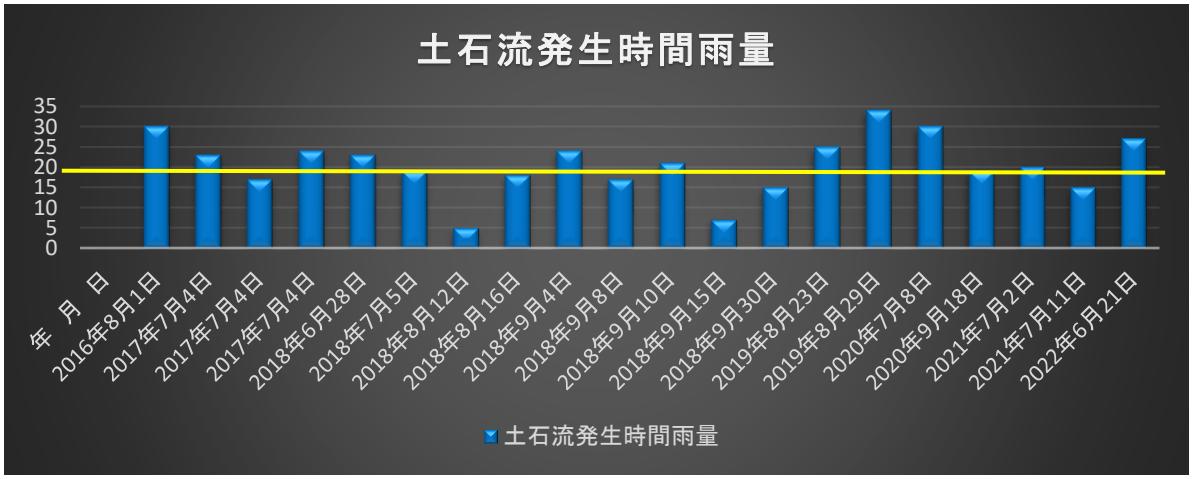
３．本工事における課題

冒頭にも記載したが、白谷は土石流が頻発する危険な渓流であるため、土石流に対する安全対策が一番の重要課題である。

３．１　過去の白谷流域土石流発生状況（過去２０回分）

今年の発生から過去２０回分（７年間）の土石流の発生状況を下記にまとめた。今回は土石流ワイヤーセンサーが切断した規模の土石流を対象とした。

	年　月　日	時間雨量（mm）	日雨量（mm）	備考
①	2016年8月1日	30	55	
②	2017年7月4日	23	174	同日に3回発生
③	2017年7月4日	17		
④	2017年7月4日	24		
⑤	2018年6月28日	23	73	
⑥	2018年7月5日	19	132	
⑦	2018年8月12日	5	9	上流域でのゲリラ豪雨
⑧	2018年8月16日	18	81	
⑨	2018年9月4日	24	89	
⑩	2018年9月8日	17	83	
⑪	2018年9月10日	21	71	
⑫	2018年9月15日	7	34	上流域でのゲリラ豪雨
⑬	2018年9月30日	15	63	
⑭	2019年8月23日	25	70	
⑮	2019年8月29日	34	146	
⑯	2020年7月8日	30	152	
⑰	2020年9月18日	19	103	
⑱	2021年7月2日	20	69	
⑲	2021年7月11日	15	22	
⑳	2022年6月21日	27	28	上流域でのゲリラ豪雨、発生時は時間雨量4ミリ
	平均時間雨量	20.7		



３．２　土石流発生の傾向

◇　土石流は毎年発生しており、２０１８年は９回も発生している。
◇　月毎の発生状況→（６月２回）（７月７回）（８月５回）（９月６回）
　　６～７月梅雨時期、８月夕立、９月台風時期に頻繁に発生している。
◇　時間雨量２０㎜付近（平均２０．７ｍｍ）で土石流発生率は非常に高くなる。
◇　観測雨量に関係なく、上流域の局地的な豪雨での土石流発生もある。
◇　第１波発生後も、雨が降り続く場合には２波、３波の注意が必要。

４．土石流に対する安全対策

４．１　現地状況、地形の把握

土石流危険渓流で施工するにあたり、まず大切なことは現地調査である。近年では危険箇所に立入らずドローンでの調査、地図アプリの航空写真で簡単に現地状況を把握できる。

航空写真で距離測定も行えるため、土石流対策で必要な各機器類の設置場所の検討材料にもなる。写真-４により上流域が扇状に崩壊しているため土石流の危険度が非常に高いことが一目でわかる。

【写真-３　ドローンによる現地調査】

【写真-４　地図アプリ　航空写真による現地地形確認】

４．２　土石流監視機器、警報設備、雨量観測

ここ数年において通信環境、機器類の性能が格段に良くなっている。土石流監視カメラ、土石流ワイヤーセンサー、警報装置、気象観測機器は無線ＬＡＮ及びソーラー電源により設置場所を自由に選択できる。また、どこにいてもリアルタイムに現場の観測情報等を取得できる。

土石流の発生要因となる雨量は、雨量計を可能な限り施工箇所の最上流に設置するのが大事である。しかし、白谷最上流付近は斜面崩壊により立入が不可能なため、可能な限り上流で危険区域手前の施工箇所から８００ｍ上流に雨量計を設置した。

可能な限り上流に雨量計を設置することで、土石流発生源付近の雨量観測ができ、早めの作業判断が可能となる。

本来であればまだ上流に設置したいところだが、今後の検討課題である。

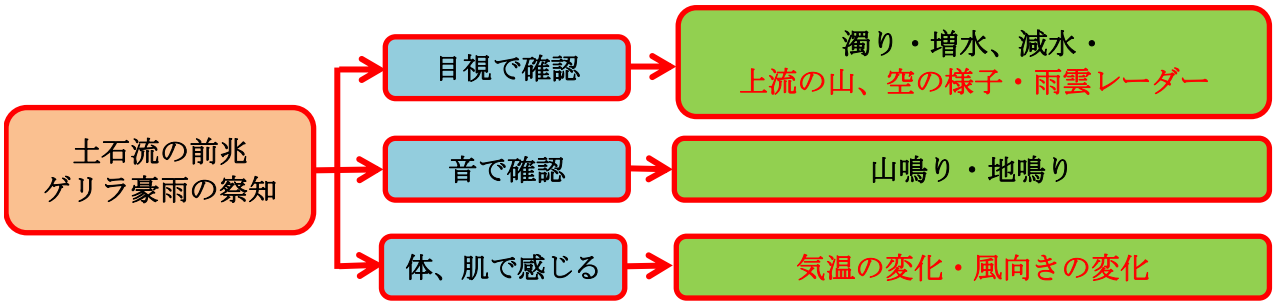
【写真-５　現場上流　雨量計・土石流監視カメラ】

４．３　過去の土石流データによる作業判断基準の設定

３．１　過去の白谷流域土石流発生状況を踏まえ、気象条件の作業判断基準は、**土石流の発生前に避難**できるように、他現場より厳しく設定し、下記通りとしている。

気象条件	警戒基準	中止基準
降雨（河川内作業）	時間雨量　５㎜以上 ２４時間雨量　２０㎜以上	時間雨量　１０㎜以上 ２４時間雨量　３０㎜以上
雨雲レーダー	雨量に関わらず、現場５ｋｍ圏内に５ｍｍ以上の雨雲がある場合、作業一時中止	

４．４　土石流の前兆、ゲリラ豪雨の察知



【写真-６　R4.6.21　土石流発生直後　施工箇所】

【R4.6.21　土石流発生　時系列】

14:10	雨雲レーダー　雨雲接近通知 山頂付近が見えない、空が暗い 上流からの冷たい風、風向き変化
14:20	観測雨量０ｍｍ　作業一時中止 作業員避難、機械の退避　完了
14:42	**土石流発生　観測雨量４ｍｍ** 800m上流ワイヤーセンサー切断
14:44	土石流施工現場通過
14:52	観測雨量１５ｍｍ

山頂付近でのゲリラ豪雨による土石流
土石流発生２０分前に避難完了

４．４．１　雨雲レーダーアプリの有効活用

土石流の発生要因のゲリラ豪雨を早めに察知する方法として、一番大事なのが雨雲レーダーの確認である。

近年は、雨雲レーダーアプリも充実しており、無料版でも十分に現場で活用できる。現場地点の雨雲通知機能の設定により、ゲリラ豪雨の早期察知も可能となる。

【写真-７　雨雲レーダーアプリ】

５．まとめ

現場調査により現地状況を把握し、雨雲レーダーの情報収集と周辺の状況変化に気づき、早めの避難体制とすることが重要である。現場の被害は取戻せるが、人的被害は取返しがつかない。『危険な場所で作業をしている』という意識しっかり持ち、現場従事者の安全確保に今後も努めて行きたい。

④外ヶ谷工事における生産性向上及び安全対策について

㈱高田組　令和３年度　外ヶ谷第１０号砂防堰堤改築工事
工期　自令和４年３月２５日　至１１月１４日
現場代理人　○齋藤　竜也
監理技術者　北山　達生
キーワード　生産性向上、安全対策

１．はじめに

本工事は、蒲田川流域の外ヶ谷において明治２２年に発生した大崩壊地の真下に位置します。外ヶ谷第１０号砂防堰堤の沈下を防ぐための薬液注入を行うと共に、その施工にあたっての仮設工事用道路の設置を行いました。本稿では、現在２１歳の経験年数４年目による視点から生産性向上及び施工時の安全対策について報告します。

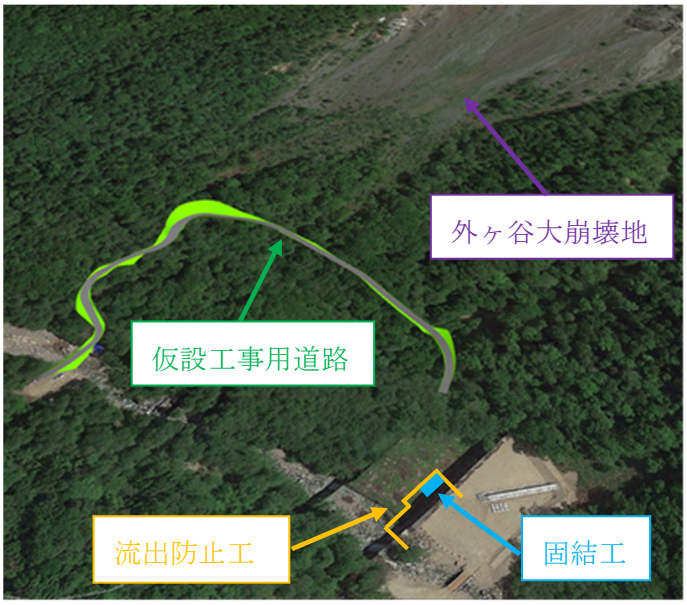
２．工事概要

地盤改良工	1 式	仮設工	1 式
流出防止工	1 式	工事用道路工	1 式
先行削孔	883m	掘削（砂防）	1700m3
薬液注入　A 区間	14 本	路体（築堤）盛土	360m3
薬液注入　B 区間	11 本	植生シート	110m2
薬液注入　C 区間	5 本	植生マット	500m2
薬液注入　D 区間	15 本	コンクリート舗装	848m2
薬液注入　E 区間	20 本	砕石舗装	528m2
固結工	1 式	仮橋・仮桟橋工	1 式
薬液注入　30 列～37 列	24 本	仮橋上部、高欄等（設置・撤去）	2 基

外ヶ谷第１０号砂防堰堤の沈下の原因は軟弱地盤であり地下に流水があることから、流出防止工による瞬結の止水壁を作成し固結工による薬液注入で地盤の沈下を阻止します。

上記の改良工に伴い、仮設工事用道路の設置については施工延長が約４００ｍあり縦断勾配が１０％以上の箇所はコンクリート舗装（下流より約２２０ｍ）以外の箇所ついては砕石舗装（約１８０ｍ）となります。

現場状況からみて、仮設工事用道路の手早い完成が求められます。



３.仮設工事用道路での測量工夫について

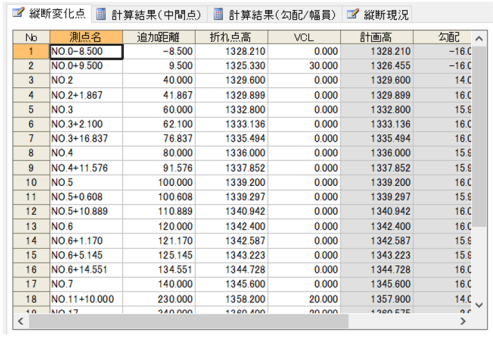
従来は、複数人によるレベル及び高波測距儀で行う測量でした。この測量をしていると、確実に２人以上で複数機材を使用する作業となります。ましてや、今回は施工延長が約４００ｍあることやカーブが複雑ということから丁張の数やそれに伴う事前計算も多くなります。以上によって、測量時の負担を軽減することが生産性の向上になり工期短縮に繋がると考えました。

上記の課題を解決するためには、３次元データを使用した自動追尾測量が必要となります。

３.１　３次元データ作成について

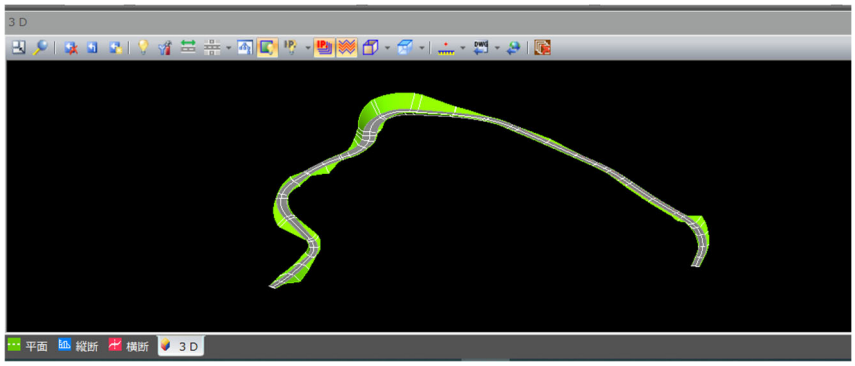
３次元データは、平面図、横断図、縦断図を取り込むと自動でそれぞれの情報が分類されるソフトを利用し作成していきます。

横断情報



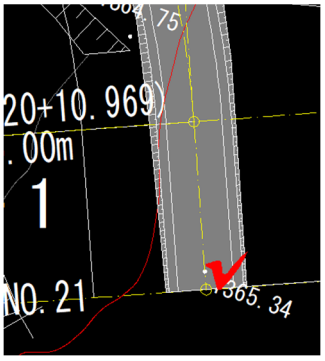
縦断情報

カーブの情報

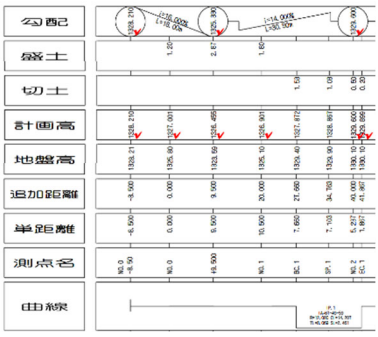


３次元データ作成状況

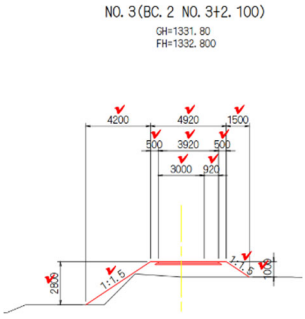
３次元データが正しいかを照査する機能もついているので、事前準備段階の手戻りも無くなります。専用ソフトに取り込んだ各図面の平面線形や縦断情報、横断寸法が同一であるかを照査し正しければ図面上に赤のチェックが記載されます。



平面線形照査



縦断情報照査



横断情報照査

３.２　３次元データを使用した自動追尾測量

３次元データを端末に取り込み、現場で活用していきます。端末の画面上には、リアルタイムに於ける現在地の横断図、平面図、計画高、地盤高が表示されます。また、横断図の折れ点毎にナビをセットすることができるので、的確に高さや位置を出すことができます。

３次元データを使用した測量例

上記の例を用いて説明すると、現在地の横断図からセットした点までの距離が「ＲＩＧＨＴ０．０００」ですので、プリズムの位置がセットした点に対して正しいことになります。高さについては、「ＤＯＷＮ―０．１５１」ですのでプリズムの位置から「０．１５１ｍ」下げたところが計画高になります。

これらの測量は、３次元データを作成し自動追尾測距儀らと連携させることによって１人で完結することが可能になりました。

３.３　測量時の課題に対しての結果

冒頭で述べている課題に対して、３次元データを使用した自動追尾測量を行うと「測量に於ける手配人員の削減」、「複数機材での作業削減」、「事前計算業務の不要」といった結果が得られました。下請業者の方々からは「高さと位置がすぐに分かるから測量での手待ちが無くてスムーズに作業を行うことができた」と好評でした。

以上、測量の工夫を行うことで作業効率が上がり余裕のある工程で仮設工事用道路の設置を行うことができました。

４．本工事の安全対策

４.１　雨量計の設置場所と問題点

工事行う上で、現場付近に河川があることから土石流に対する安全管理が重要となります。

毎月の安全教育時に避難訓練の実施を欠かさずに行うことや土石流センサーの設置をすること、現場内の施工サイクルとして安全巡視時に河川の水位の観測を行うことで日々、土石流に対する安全管理を行ってきました。

雨量計

雨量表示計

但し、「雨量」に関する管理は満足いくものではありませんでした。雨量計の設置箇所は施工箇所と少々離れている現場休憩所に設置しています。理由としては、雨量表示計が電池動力であり耐水性のものではないので雨の当たらない箇所に設置しなくてはなりませんでした。ですので、降雨が強まる事が予想されてからは何度も雨量計を確認しに行き管理していました。

問題点としては、現場休憩所に雨量計が設置してあることで施工箇所から目視で現在の降雨状況は正常なのか、警戒なのか、中止なのか、が把握できないことです。

４.２　問題点について社内での検討

当現場の問題点を社内で検討したところ、ソーラーパネル式の雨量警報装置付き雨量計が存在する事が判明しました。正常、警戒、中止の項目のランプが常時点灯しているようです。

雨量警報装置付き

センサー

雨量ます

警報装置

４.３　検討した結果

検討結果から、上記の通りソーラーパネルを動力として施工箇所から目視で確認できる雨量計があることが分かりました。課題である、「耐水性」、「動力の確保」、「分かりやすい安全管理」を解決することができます。

５．まとめ

今回の工事を通して、成功した部分もありますが、満足行かなかった部分もありました。最新技術を取り入れての施工は良かったのですが、ひとめにして分かる安全管理が非常に重要であることが盲点でした。現場状況が似ている工事を担当したときは、この経験を生かしていきたいです。

最後に工事期間中にご指導いただきました監督職員の皆様に深く感謝申し上げます。

⑤貝塩第２号砂防堰堤法面対策工事における安全対策について

(株)岡部　令和４年度貝塩第２号砂防堰堤法面対策工事
（工期:令和４年４月２日～令和４年12月５日）

現場代理人　○上田　悠輔
監理技術者　　黒田　智晴

キーワード　落石対策　墜落災害対策　業務上疾病対策

１．はじめに

本工事は、平湯川流域貝塩谷の右岸法面崩壊箇所において、崩壊した法面の災害復旧を行う工事である。主な工事内容は、セーフティークライマー工法(無人化施工)による掘削・法面整形及び吹付枠・植生基材吹付による法面補強を行う工事であった。

本稿は、本工事作業において実施した安全対策について報告するものである。

工種・種別	規格	単位	数量
砂防土工(無人化施工)	セーフティークライマー工法	式	1
掘削		m3	2,000
段跳		m3	8,100
法面整形(切土部)		m2	3,220
法面工		式	1
吹付枠	枠断面 200mm×200mm	m2	1,950
植生工	t=7cm	m2	1,305
排水工	縦排水法枠	m2	32
仮設工	落石防護擁壁工 他	式	1

２．工事特性を考慮した安全的課題と対策事項

2.1 ．落石災害防止について

【課題】

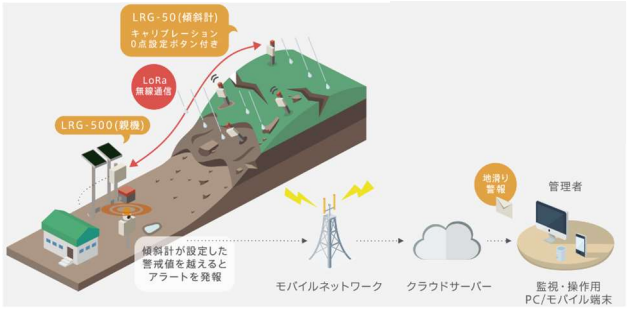
本工事における現場特性として、起伏の激しい急傾斜地且つ SL=90m の長大な法面であり、法面上には不安定な転石が堆積土と混在しているという特性がある。中にはφ1.0m 以上の巨石もあり、**掘削作業による振動や異常気象による落石**が懸念された。

前述の懸念点に対する課題として、**事前の落石発生予測の必要性**が挙げられ、対策事項の検討を行った。

【対策事項】

常時転石の挙動を観測・把握できるよう**モバイル通信型傾斜機「ぐらロイド」**を巨石に取付け、時間経過による傾き具合の観測を行った。「ぐらロイド」は、初期設定した警戒値を超過した際に携帯端末へのアラートが送信される。又、現場の作業員に対しては、場内に設置した警報機にて警戒通知が発報される。

本工事箇所は、山間部で気象変化が激しいという現場条件からも**事前の落石発生予測**や**避難の早期検討**に役立つ技術であった。



【 ぐらロイド設置状況・活用イメージ 】

2.2 ．墜落災害防止について

【課題】

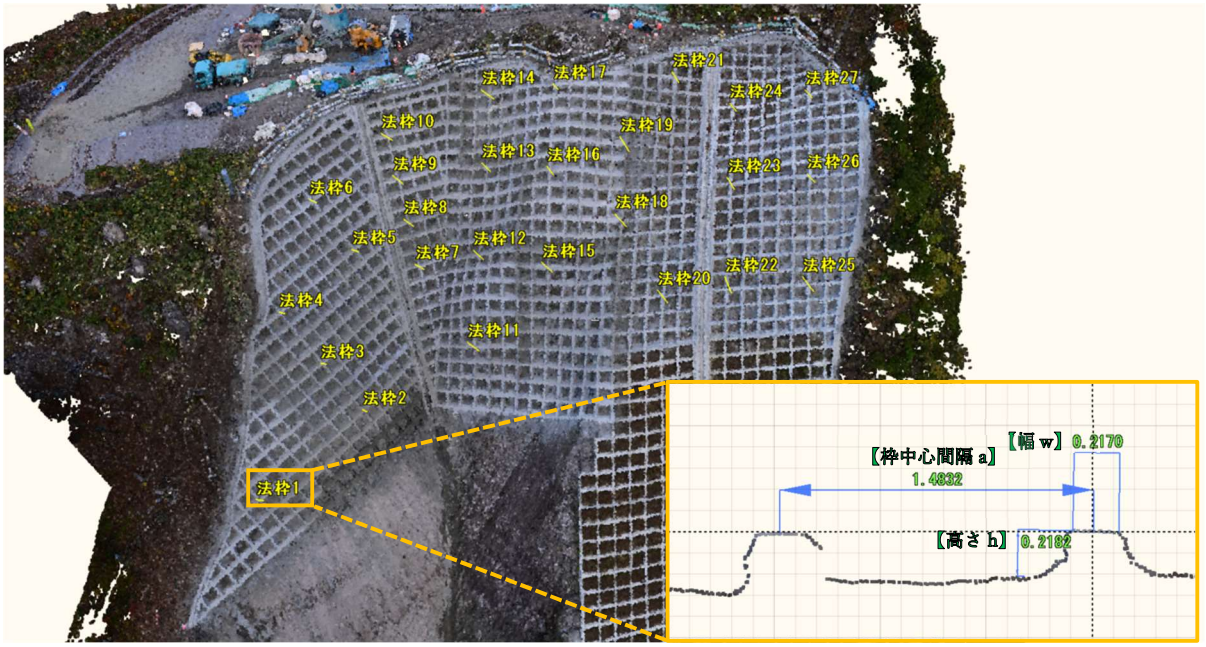
本工事において行う作業は、前項の【課題】にある現場特性下での法面高所作業が主であることから、「墜落・転落災害防止の強化」を安全重点目標に掲げ、課題の洗出しを行った。結果、課題として**根本的な法面高所作業の軽減**が挙げられた。

近年、様々な工種において ICT の活用が推進されている。本工事では前述課題について ICT を活用した対策に要点を絞り、対策事項の検討を行った。

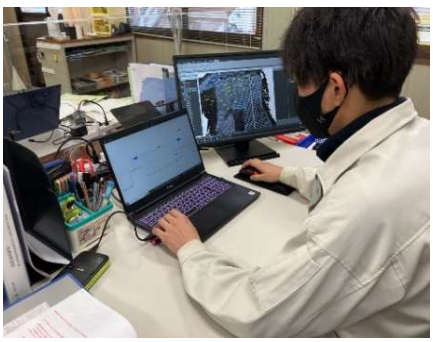
【対策事項】

吹付枠工に係る出来形計測において、法枠施工完了後、**空中写真測量(無人航空機)**による点群計測データを取得し、**机上による出来形管理**を実施した。

従来方法では、巻尺・目盛りスタッフを用いた法面上での人力計測が主流であったが、点群計測データによる管理に変更することで墜落制止用器具を用いた高所法面での**計測作業が不要となり、安全性の向上**に繋がった。又、従来方法と比較し、計測作業時間の大幅な削減を図ることができ、生産性向上にも大きく貢献した。



【 出来形点群計測データ 】



【 3 次元技術を用いた出来形計測状況 】

2.3 ．業務上疾病の発生防止について

【課題】

植生基材吹付の作業では、約 20kg/袋の吹付材料を吹付機へ人力投入する必要がある。1 日の投入量は 800 袋程度にわたることから、継続的に重量物を扱う**作業員の業務上疾病の発生**が懸念された。

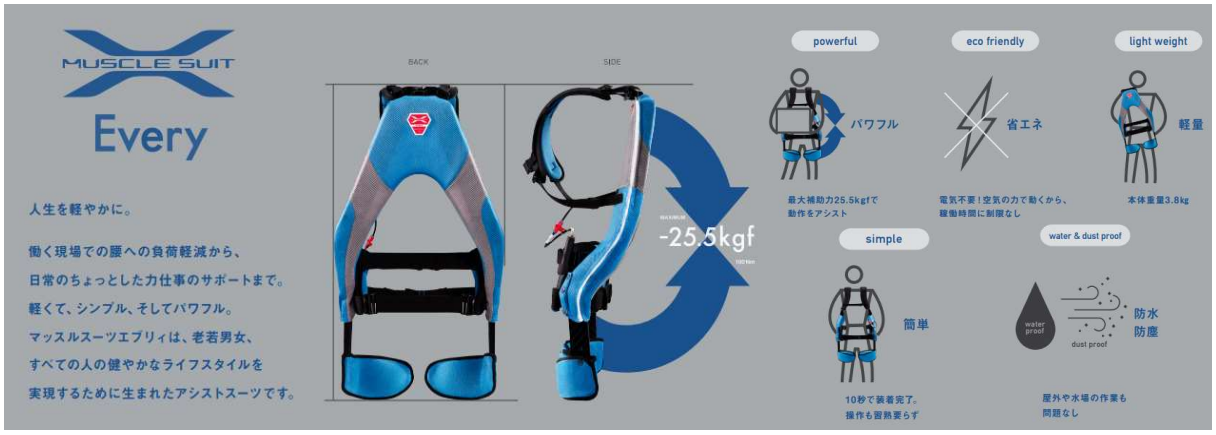
建設業における業務上疾病の大半を占める災害性腰痛の危険性もある作業であることから**材料投入作業員の腰痛対策**を課題とし、対策事項の検討を行った。

【対策事項】

災害性腰痛の防止を目的に腰への負担を軽減できる「**マッスルスーツ Every**」を導入し、植生基材吹付における材料投入作業を行った。

マッスルスーツは通称『着る、筋肉。』とも呼ばれ、医療・介護、農業、製造業などで広く普及している。マッスルスーツの駆動源は、圧縮空気であるため使用時間に制限がなく、本体重量も 3.8kg と軽量で実用性が高い。

使用した結果、腰痛による作業効率の低下もなく、職場環境の改善にも貢献した。



３．まとめ

以上の安全的課題における対策事項により、現場条件を考慮した安全対策を講ずることができ、無事故無災害で工事を終えることができた。又、安全面のみでなく、生産性の向上や職場環境の改善に繋がる結果となり、今後もこういった新技術・新製品を導入していきたい。

終わりに、今回ご指導頂きました発注者の皆様、その他関係者様に感謝申し上げます。

⑥令和 4 年度 貝塩第 2 号砂防堰堤工事における
安全対策・創意工夫について

蒲田建設㈱　　令和 4 年度貝塩第 2 号砂防堰堤工事
工期：令和 4 年 4 月 19 日～令和 4 年 12 月 23 日

現場代理人　田丸（たまる）　潤一（じゅんいち）

監理技術者　○野澤（のざわ）　和博（かずひろ）

【キーワード】新時代・省人化・作業効率化

1. はじめに

本工事は、高山市奥飛騨温泉郷一重ケ根地先において新設の砂防堰堤(今年度は 2 期目)を構築する工事である。建設現場においては、少子高齢化に伴う作業員不足や作業員の高齢化が課題となっている。また、新型コロナウイルス感染症対策を契機にロボット技術等を活用した AI、Iot をはじめとする新技術を試行することで建設現場の 3 密対策を実施しつつ省人化を図り、生産性を向上させることが重点項目と考えた。本稿ではこの工事において実施した、安全対策・創意工夫について報告する。

2. 工事概要

【砂防堰堤】

コンクリート 974m3、残存型枠(有孔タイプ)370m2、残存化粧型枠(割石)130m3
砂防土工 1 式、埋戻し工 1 式整形仕上げ工 1 式、鋼製堰堤工 1 式、仮橋・仮桟橋工 1 式
瀬替工 1 式、水替工 1 式、伐木除根工 1 式

3. 創意工夫①

★Apple 社製の LiDAR 搭載 iPad Pro による 3 次元測量★

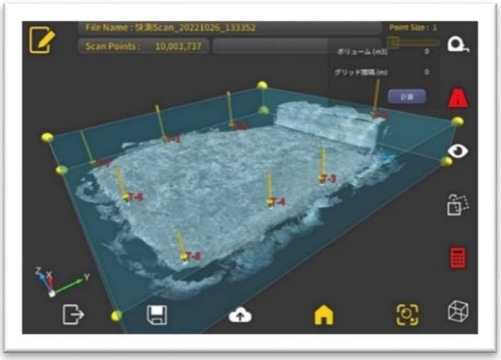
従来の測量は、最も一般的な UAV 測量の手法のひとつ、UAV 写真測量にて起工測量や出来形管理(面管理)行っていたが、標定点測量に約 1.5 時間、ドローン撮影に 0.5 時間、点群製作に約 3 時間、合計 5 時間の作業時間であった。少ない人数で現場を回していかなくてはならない為、測量時間の短縮・点群処理時間の短縮・省人化が課題であった為、**『快速スキャン』**を採用した。

「快速スキャン」とは、LiDAR 搭載の iPad Pro を使用し、いつでも手軽に点群データを取得できる。QR コードを利用した標定点自動認識で、スキャンデータを公共座標化でき、測量対象物をスキャンするだけで、3 次元測量ができる多点計測技術対応アプリケーションである。

（国土交通省　3 次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）に対応。）

作業工程①　対象物をスキャン

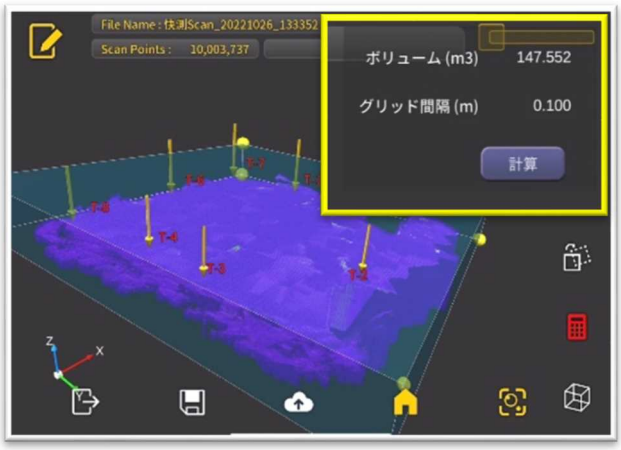
作業工程②　標定点となる QR コードを自動認識させる



作業工程③　スキャン後、瞬時に点群データを出力することが出来る

【効果①】従来のＵＡＶ測量では、標定点測量、ドローン空撮、点群処理に約 5 時間かかっていたが、標定点測量 15 分、スキャンによる点群作成 15 分、合計 30 分での測量が可能となり生産性が格段に向上した。

【効果②】従来では現場での土砂等の体積について、作業員から聞かれた場合は、曖昧な数量を返答したり、測量計測して時間をかけてからの回答になっていたが、快速スキャンを使用したことにより、点群計測してその場でボリューム計算結果が回答でき、即座に足りない分の材料発注や余っている分の運搬計画が立てられた。



【効果③】わざわざ地上型レーザースキャナーやドローンを飛ばして点群計測するまでもない「ちょっとした調査」のときに快速スキャンを使えばその場で寸法も把握でき、現場事務所に戻った後でも、写真では知りえなかった寸法や位置関係がいつでも確認できる。

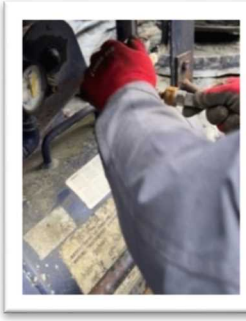
創意工夫②

★リモコン式自動開閉生コンホッパーにおける省人化★

『リモコン式自動開閉ホッパー』とは、蒲田建設オリジナルとして製作した生コン打設ホッパー。コンプレッサーにてエアーを充填し遠隔操作のリモコンにてバケット底部の蓋が自動で開閉するシステム。生コンホッパーの開閉作業員が必要ではなくなるため、省人化が期待でき、挟まれ事故等防止となる。

リモコン式自動開閉ホッパー

エアー充填状況



遠隔式リモコン

コンクリート打設状況

【効果①】従来はホッパー係として 1 名作業員を配置していたが、遠隔リモコン式自動ホッパーによりバイブレーターをかけながらのリモコン操作が可能となり、作業員 1 名の省人化となった。

【効果②】過去の事例で、生コンホッパーによる挟まれ事故等が事故事例で上が

っていたが、遠隔操作が可能なことにより作業員の安全確保が一段と向上した。

創意工夫③

★既存大型ブロック（ビーハイブ）を利用した仮締切★

左岸側施工時は上流から下流に掛けて約 100ｍの仮締切が必要であった。
河川内での締切りは、従来通り土砂と現地の巨石で築堤を行ったが、既設堰堤水通し部においては、コンクリート面が平滑であることを加味して巨石の代わりに、大型ブロック（ビーハイブ４ｔ）を提案し、締切りを構築した。

〈遮水シート施工状況〉

〈ビーハイブ設置状況〉

〈埋戻し・転圧状況〉

〈施工完了・DT 通行状況〉

【効果①】大型ブロックを利用することにより、コンクリート面との接地面積が広くなるため築堤が安定し崩壊のリスクが回避できた。
【効果②】大型ブロックと土砂の間に遮水シートを敷設したことにより、河川からの浸水が低減され洗堀防止に繋がった。
【効果③】運搬路としても活用したため、大型ブロックを利用したことにより法面の土砂が露出せず、降雨時の法面土砂流出を事前に防ぐことが可能となった。

まとめ

ICT、AI、Iot を建設現場の安全対策・省人化・生産性の向上を目的に導入する場合は、まず何を目的にどのくらいの精度で運用できるか、運用面での障害になる事は何か等様々な条件を勘案して進め、現場業務の属人性を脱却し、安定稼働させて作業員の負担を軽減できる取組みを今後も目指していきたい。

⑦小鍋谷第 14 号砂防堰堤工事における安全対策について

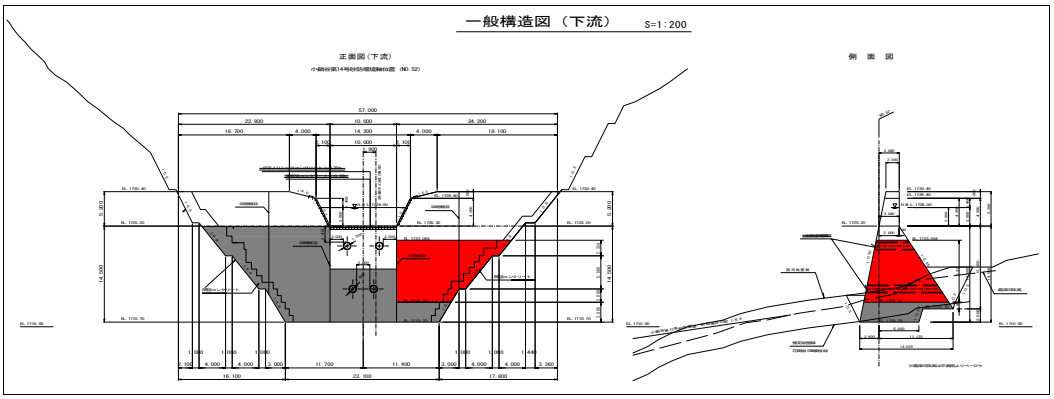
和仁建設株式会社　　令和３年度　小鍋谷第１４号砂防堰堤工事
（工　期：令和４年４月２０日～令和４年１１月３０日）

現場代理人　　○廣田（ひろだ）　伸太郎（しんたろう）
管理技術者　　谷崎（たにざき）　雅（まさ）　博（ひろ）

【キーワード】　砂防堰堤施工時の安全対策

１．はじめに

本工事の施工箇所は、北アルプスの中部山岳国立公園に位置し、蒲田川上流域右俣谷の支流小鍋谷上流において、下流域で生活する人々や奥飛騨温泉郷および新穂高ロープウェイ等の観光施設に訪れる観光客の生命・財産そして自然環境を北アルプスの重荒廃地から発生する土砂災害から守るため、砂防堰堤を築堤する工事です。
本稿では砂防堰堤施工時に実施した安全対策について記載する。



２．工事概要

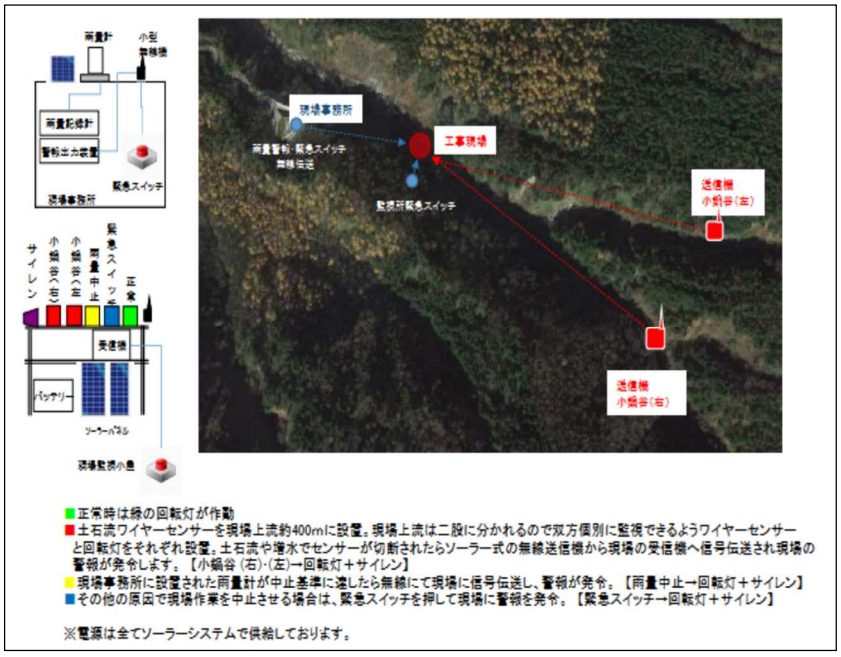
砂防土工	掘削工	１９００ｍ³
	埋戻工	２０ｍ³
法面工	ラス張り工	２３０ｍ²
	土壌侵食防止マット工	４６０ｍ²
コンクリート堰堤工	コンクリート堰堤本体工	９７０ｍ³
	間詰工	５９ｍ³
門扉設置工	門扉設置	３箇所
仮設工	水替工	１式
	除雪工	１式
資材運搬路補修工	アスファルト舗装工	１式
	運搬路補修	１式

３．土石流災害防止対策

・小鍋谷は、上流域の流域面積が２.０km²、河床勾配が１/４.４(１２.８°)である。よって小鍋谷は土石流危険河川である。

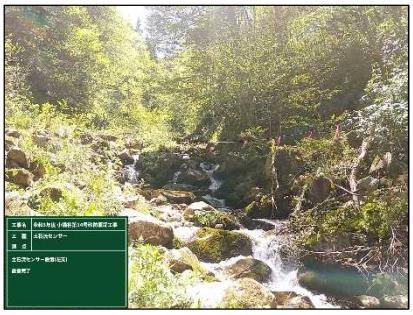
・小鍋谷では、平成１８年、平成３０年に土石流が発生、令和２年には１４号堰堤左岸側の大崩落が発生しており、土石流災害防止対策が重要な課題である。

・小鍋谷第１４号砂防堰堤築堤箇所から上流約１００ｍにおいて、左支・右支に分かれており、土石流センサーは左支・右支分岐より上流３００ｍ付近に、左支・右支各１基(計２基)設置し、土石流警報装置は、下記のとおりとする。



警報機設置状況

右支センサー設置状況



土石流センサー点検状況

送信器設置状況

左支センサー設置状況

土石流監視員の配置

・雨量観測により雨量が警戒基準に達した時は、土石流監視員を配置し、警戒体制にて作業を実施した。監視小屋には高性能無線機、警報機作動用リモコン、拡声器、双眼鏡を配備し、作業員に危険を素早く伝えられるようにした。

監視小屋設置状況

無線機、双眼鏡、拡声器
警報装置作動用リモコン

警戒体制監視状況

避難訓練の実施

・定期的に避難訓練を実施し、目標の避難時間で速やかに一次避難所まで避難が出来るよう、日頃の安全教育にて訓練を実施した。

避難訓練実施状況

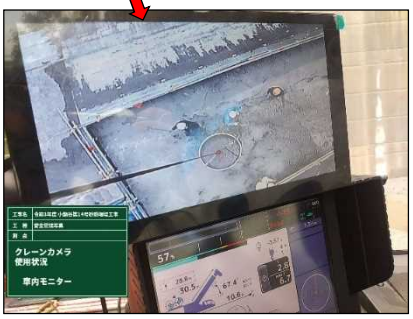
4. クレーン災害防止対策

本工事での砂防堰堤工事の施工において、ラフテレーンクレーンオペレーターよりコンクリート打設箇所は目視での確認が出来ない為、クレーンジブ先端にカメラを設置し、クレーン運転室からモニターにて作業箇所が確認できるようにした。

合図者は無線にて合図を送り、これによりオペレーターは荷下ろし位置が確認でき、効率よく安全に作業が進められた。

車内モニター確認状況

クレーンカメラ取付状況



合図者配置状況

5.おわりに

当工事にて実施した安全対策は特別なことではありませんが、あたりまえに実施すべき安全対策をあたりまえに行うことが無災害につながるという事を実感しました。今後はさらなる工夫と努力を重ね、より一層の安全対策に取組み、より良い作業環境を目指していきたいと思います。

最後になりましたが、ご指導いただきました監督職員の皆様と工事関係者の皆様に感謝申し上げます。

着工前

完　成

⑧令和4年度右俣谷第4号砂防堰堤林道付替工事における安全対策について

美笠建設株式会社　令和4年度右俣谷第4号砂防堰堤林道付替工事

工期　自　令和4年4月20日　　現場代理人　森田（もりた）　雅俊（まさとし）

至　令和4年12月19日　　監理技術者　○　林（はやし）　孝二（こうじ）

キーワード：　第3者災害の防止

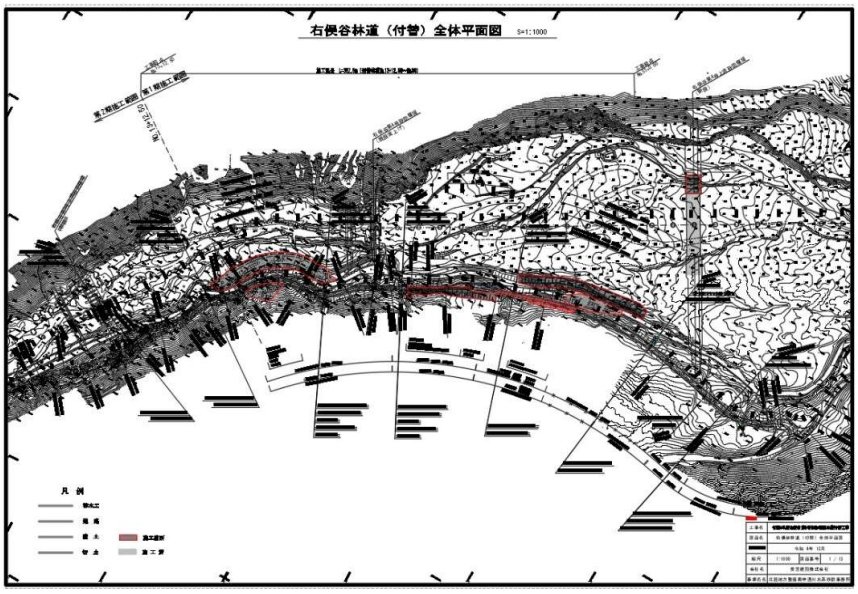
1. はじめに

神通川水系蒲田川支流右俣谷にはいくつもの砂防堰堤があり、下流域で生活する人々を土砂災害から守っています。

本工事は、現在施工中である右俣谷第4号砂防堰堤の嵩上げ及び、右俣谷第4号上流砂防堰堤の新設に伴い既設の右俣林道を付け替える工事であります。

本稿では、施工中に実施した安全対策について報告します。

2. 工事概要



道路土工	一式	暫定道路工	一式
法面工	一式	迂回路工	一式
舗装工	一式	構造物撤去工	一式
擁壁工	一式	仮設工	一式
排水構造物工	一式		

上流側（迂回路）

下流側（迂回路）

3. 登山者への配慮

施工箇所である右俣林道は中部山岳国立公園内に位置し、雄大な北アルプスを目指し季節を問わず多くの登山者が訪れます。

そんな登山者が安全に通行出来るよう、幾つかの安全対策を実施しました。

・現場事務所

現場事務所周囲は自然との調和を考慮し間伐材を使用して目隠しました。

また、隣には登山者用の休憩所を設けて疲れを癒せるよう配慮しました。

現場事務所内にはAEDを設置し、登山者等にも利用できるようにしました。

また、掲示板に熱中計も設置し歩行しながらでも確認が出来るようにしました。

・林道の整備及び安全対策

登山道の一部となる林道においても安全対策を実施しました。

梅雨の時期になると道路端には雑草が生い茂り、道幅が狭くなるうえ工事車輌とのすれ違いも困難になってきます。

今回工事にて除草作業を行い、安全にすれ違いも出来るようになりました。

また、道路脇に等間隔で警告灯を設置し、夕暮れ時等の道しるべとしました。

右俣林道には小さな沢がたくさん点在します。
豪雨があると、毎年至る所で倒木や土砂崩れが起こる危険な道でもあります。

今年度も、9月9日の降雨により林道沿いで土砂崩れが発生しました。

おそらくは夜から朝方にかけて発生したと思われるため、被災者等はいませんでしたが、登山者や牧場関係者が立ち往生する事態となりました。

雨量が中止基準を上回っていたため現場作業は中止としましたが、復旧作業は速やかに行い安全に通行出来るようにしました。

・作業時の安全対策

今回の工事は主に林道の切土掘削及び盛土になります。また、既設林道より上部での作業となるため落石等の危険がありました。

落石事故を防止するため、当工事では路側帯に素掘りにてポケットを設けました。

また、跳ね石に対しても足場板を利用して防護壁としました。

写真にはありませんが、掘削時に発生した巨石を利用して落石防護としました。

また、立木のある場所においては、幹にネットを張った防護柵でも対処しました。

支障木の伐採時においても危険が予想されます。

登山者や車両が現場を通行する際は作業を一時中断するように徹底しました。

伐採作業時は、交通誘導員を配置しました。

登山者や車両が作業箇所を通過する際は警笛等にて作業員に一時中断の合図を送りました。

また、登山者や車両が安全に通過できるように誘導を行いました。

4. おわりに

本工事では第3者災害、特に登山者及び通行車両に対しての安全確保に重点を置いて作業を行いました。
シーズンになると1日に100人を超える登山者が訪れます。今回の対策では登山者が安全に通過するまで作業を一時中断することが多かったので、今後はいかに時間的ロスを無くした安全対策が出来るかを考察していきたいと考えます。

最後になりますが、監督職員の皆様と工事関係者の皆様には数多くのご意見・ご指導を頂き厚く感謝を申し上げます。

令和４年度　蒲田川流域渓流保全工工事における安全対策について

辻建設（株）　令和４年度　蒲田川流域渓流保全工工事
（工期：令和４年４月22日～令和５年３月31日）
現場代理人　○古野（ふるの）　正夫（まさお）
監理技術者　　宮田（みやだ）　達也（たつや）

《キーワード》　①健康管理
②架空線切断事故防止
③交通事故防止

１.はじめに

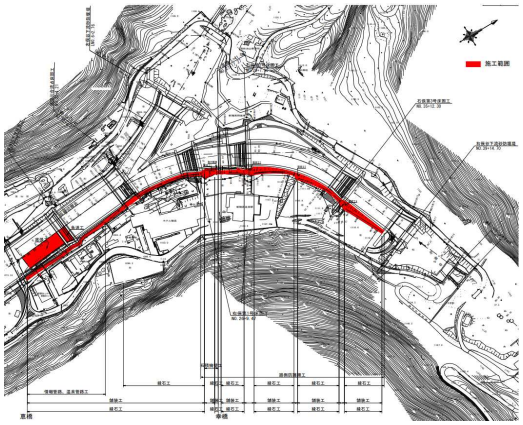
本工事は、蒲田川の支流である左俣谷と右俣谷の合流点下流に位置し、北アルプス南部の穂高岳や槍ヶ岳、笠ヶ岳などの登山拠点の一つである新穂高センターや新穂高ロープウェイがあり、多くの登山客や観光客が訪れる奥飛騨温泉郷の観光拠点である。

蒲田川は川幅が狭く宿泊施設等の保全対象が川岸に近接しており、土砂流失による被害の危険性が高い地区であることから、地域の山岳景観、親水性等に配慮しつつ、異常な流出土砂をスムーズに流下させるとともに上流域の流出土砂の抑制を図る土砂災害防止施設（渓流保全工）の整備が必要である。

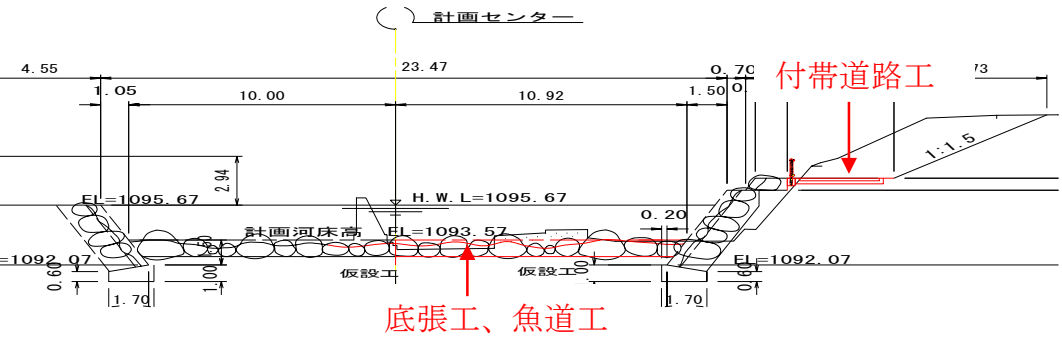
本工事では左俣谷・右俣谷合流点から下流にある恵橋の上流までの区間において流路護岸工の改修と周辺管理用通路の整備を行う工事である。

本稿では、この工事において実施している安全対策について報告する。

現場位置図


施工範囲

２.工事概要



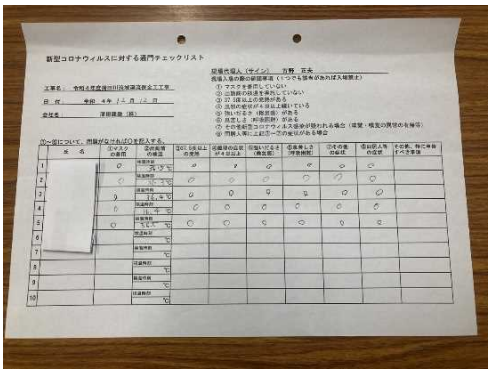
砂防土工	１式
法面工	１式
流路護岸工	１式
床固め工	１式
付帯道路工	１式
構造物撤去工	１式
仮設工	１式

３.健康管理

【新型コロナウィルス対策】

新型コロナウィルスの感染も第６波、第７波と終息に終わりが見えず、いつ、現場で従事する作業員が感染するかわからない。現場事務所には抗原検査キット、マスク、アルコール消毒液を常備〔写真-1〕するとともに、作業開始前には『新型コロナウィルスチェックリスト』に検温、体調等について記録するようにした。〔写真-2〕

［写真-1］抗原検査キット、マスク等の常備品



［写真-2］チェックリスト

［写真-3］ダンプのハンドル消毒

また、重機の操作レバーやダンプトラックのハンドル等はアルコール消毒を行い、感染防止に努めている。〔写真-3〕

【乾燥室の設置】

濡れた雨具や防寒着での作業は体調不良を招く原因となるので、過年度工事で作業員に好評であった乾燥室を本工事でも設置し、健康保持に努めている。〔写真-4、5〕

〔写真-4〕乾燥室（外観）

〔写真-5〕乾燥室（内観）

【熱中症対策】

熱中症による災害を防止するため、現場休憩所に経口補水液やスポーツドリンク等の飲料水を常備〔写真-6〕するとともに、現場事務所の出入口に「みはりん坊」を設置して熱中症指数（WBGT）の危険度が確認できるようにした。〔写真-7〕

〔写真-6〕経口補水液、スポーツドリンクの常備

〔写真-7〕みはりん坊設置

４．架空線切断事故防止対策

前回工事において架空線にバックホウのアームを引っ掛けて電柱を倒す事故があり、今回工事においても同じ場所を工事用通路として使用する。同じ事故を繰り返さないようにするため、高さ制限と「↑架空線注意」ののぼり旗を設置し、現場作業員だけではなく、生コンクリート等の運搬車にも架空線があることを分かるようにした。〔写真-8、9〕

〔写真-8〕高さ制限設置

〔写真-9〕のぼり旗（↑架空線注意）設置

５．交通事故防止対策

【過積載対策】

過積載での運搬は道路や橋梁等の損傷、沿道環境へ悪影響が大きく、交通事故の原因となる。土砂等運搬するダンプトラックの荷台には積載制限シートを張り付け〔写真-10〕、オペレーターに積載ラインを超えて積まないように指導した。また、車両の側面に工事名を記載したステッカーを張り付け〔写真-11〕、第三者がどこの工事用車両なのかわかるようにすることで、運転手の意識向上を図った。

〔写真-10〕積載制限シート

〔写真-11〕工事用車両スッテカー

【左俣谷林道の歩行者通路設置】

現場事務所や左俣谷・右俣谷合流点へは新穂高センター前から恵橋を渡り、左俣谷林道を通行する。笠ヶ岳等左俣谷方面へ登山に向かう方は会話や周囲の風景に夢中になって後方から走行してくる工事用車両に気づかない場合がある。また、紅葉シーズンになると周囲の駐車場に駐車できず路上駐車されて工事用車両（特に生コン車やダンプトラックの大型車両）の通行に支障をきたす恐れが考えられたので、左俣谷林道にカラーコーンとトラロープを使用して歩行者通路を設け、駐車禁止の明示を行った。〔写真-12〕

〔写真-12〕歩行者通路設置状況

６.まとめ

工事は関係機関の皆様のご指導、ご協力をいただきながら施工中であり、これから最盛期を迎える。これまで以上に作業員全員で一致協力して安全に対して注意を払い、無事故・無災害で工事を完成できるよう努めていきたいと思います。

ＣＣＴＶ設備更新工事における安全対策について

（株）ほくつう　令和４年度土石流監視システム更新工事
工　期　自令和４年９月１５日　至令和５年３月２４日
現場代理人　○三上（みかみ）　智司（さとし）
主任技術者　　三上　智司
【キーワード】交通安全対策　感染予防対策

１　はじめに

本工事は土石流災害情報処理装置等のハードウェア故障時の部品供給サービスが満了しているので障害発生時の復旧が困難となることから本システムの更新を行うものです。

以下では、本工事にあたり実施した安全対策について記載する。

２　工事概要

工事場所　神通川水系砂防事務所、栃尾出張所

工事内容

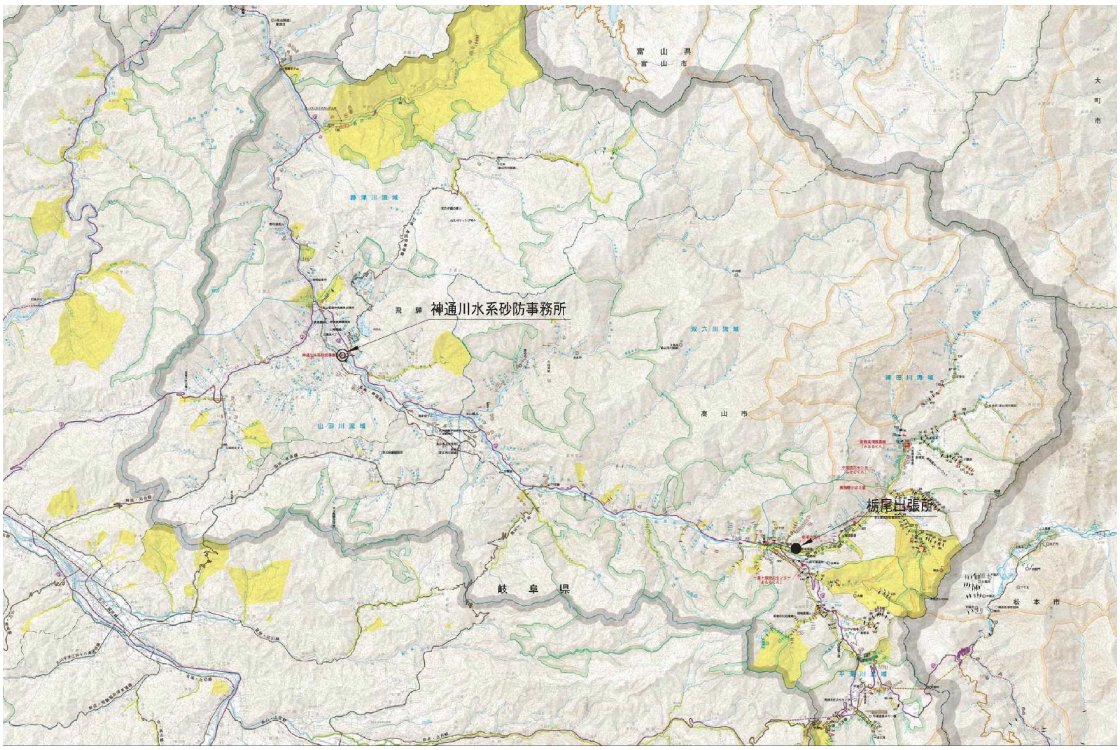
【機器更新】

（神通川水系砂防事務所）

土砂災害情報処理装置１台、土石流ＷＥＢサーバ１台、コンソール装置１台、ＨＵＢ１台、警報灯２台

（栃尾出張所）

警報灯１台



３　冬期の現場への交通安全

施工時期が冬期間のため、現場への行き帰り時の工事車両事故を防ぐ必要がありました。

降雪、積雪によるスリップ事故を防ぐため夏用タイヤを冬用タイヤへの早めのタイヤ取替えを 11 月初旬に実施しました。運転免許証を取得して雪道の運転に慣れていないドライバーに対して安全運転教育ビデオの視聴をしました。

３．１準備

ビデオ「雪道走行の基本」を通して視聴したドライバーは、下記内容について学び、自分の運転を見直す良い機会となりました。

内容（普通の道路との違い、雪が降る前の準備、雪道の走行の仕方の基本、もしも雪にハマったら）

また、富山県警察本部より送られてくる「セフティドライバーズ　インフォメーション」を活用して社員への注意喚起を実施しました。

（参考文献：富山県警察本部ホームページ）

３．２運転前

アルコールチェックを行い、飲酒運転とならないよう確認して、結果を現場代理人に連絡するようにしました。天気予報を確認して現地までの時間を予想して慌てないよう余裕を持った行動をとるようにしました。また、次項について周知させました。（運転前に車両の雪を落とす。靴底の雪を落として乗車する。暖気中は、マフラーの周りに雪がないことを確認する。）

３．３運転中

路面状況・天候に合わせた運転を心がけ気持ちに余裕をもった運転をするようにしました。急発進・急ブレーキの禁止、日影や橋の上など路面が凍結している可能性があるので特に注意するよう周知しました。もし、待ち合わせ時間に遅れるような場合は、現場代理人にその旨を連絡することで心に余裕ができ慌てて運転することがなくなりました。

３．４運転後

駐車位置は、出やすいようにバック駐車するよう指導したことで発進時の事故リスクを低減しました。事前に天気予報を確認して降雪・積雪等で出発時に慌てないようにすることと睡眠不足にならないよう指導しました。

４　感染予防対策

冬期期間中は、新型コロナウイルス、インフルエンザ予防対策として作業員に出勤前に検温してもらい、３７℃以上ある場合は出勤せず感染が疑われる症状の有無を確認しました。また、体調不良が見られる場合も出勤しないよう指導しました。

４．１【新型コロナウイルス対策】

新型コロナウイルス対策を現場では、除菌用アルコールを用意し、作業員の手指除菌に努めました。

室内作業中は、マスク着用し休憩中の会話は２ｍを目安に距離を確保するよう努めました。食事中は黙食を励行し、喋る時はマスク着用に努めました。

作業員には、コロナ感染予防において日常生活での３つの密（密閉・密集・密接）を避けて手洗い、アルコール除菌を心掛けるようお願いして実行してもらいました。

マスクの着用について

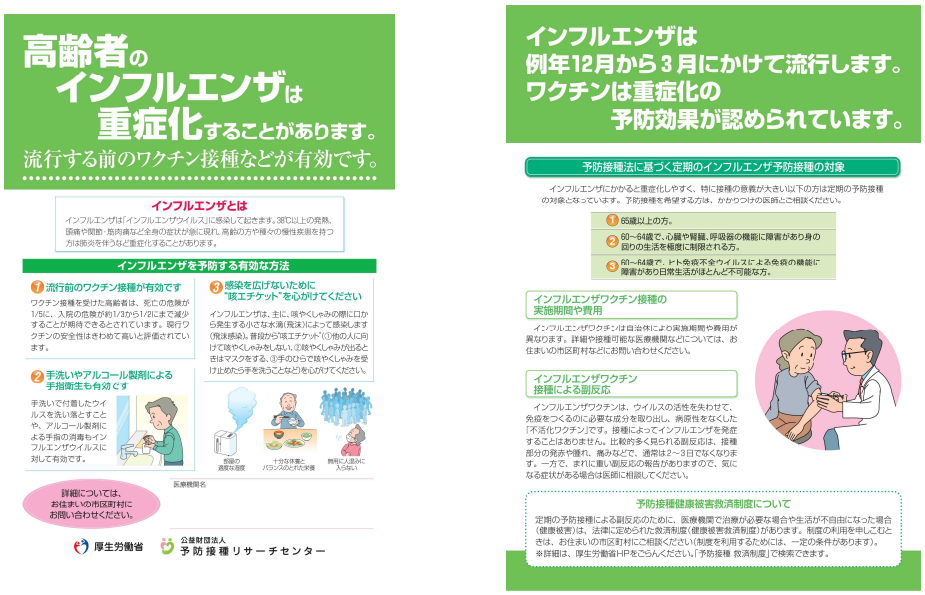
４．２【インフルエンザ対策】

インフルエンザ予防接種を推奨しました。特に高齢者や基礎疾患のある方には、罹患すると重症化する可能性が高いことを理解してもらいました。

現場では、インフルエンザの予防対策で咳エチケット（マスク、ティッシュ・ハンカチ、上着の内側や袖で覆う）と手洗いの励行を作業員に実施してもらいました。

咳エチケット

手洗い



高齢者のインフルエンザ

（参考文献：厚生労働省ホームページ）

５　おわりに

本工事は冬期工事であり室内作業に限った現場です。無事に完成するよう工事関係者一丸となって無事故・無災害達成するよう努めていきます。

⑪希少猛禽類調査における安全管理の取組みについて

株式会社　建設技術研究所　令和３・４年度高原川流域猛禽類調査業務
（工期：令和４年２月15日　～　令和５年３月15日）
管理技術者：○堀(ほり)裕和(ひろかず)
担当技術者：渡邊敬史、須藤将太
キーワード：地元対応、判断基準、安全管理ツール

１．はじめに

本業務は、神通川水系砂防事務所管内の工事区域周辺に生息する希少猛禽類を調査し、工事による影響を予測したうえで、必要な保全措置を実施することで自然環境に配慮した砂防事業に資することを目的とした業務です。

管内は、中部山岳国立公園の一角をなす豊かな自然環境を有した地域である一方、令和４年５月にも活発な活動が確認された焼岳、急峻な地形、冬季の豪雪など、安全管理上留意すべき要素を多く有しています。

本稿では、事故なく安全に希少猛禽類調査を遂行するため、調査範囲内の環境特性を踏まえた上で、当社が取り組んでいる対策を紹介します。

２．安全管理目標と着目点

本業務では、安全管理に関する目標を「現地調査における無事故の実現」とし、管内の環境特性を踏まえ回避すべきリスクを設定した上で、各リスクに対応した安全対策を行っています。

【目標】

現地調査における無事故の実現

【回避すべきリスク】

時期	リスク
冬季	豪雪・凍結
春季	雪崩
夏季	熱中症
秋季	危険動物（スズメバチ・マムシなど）、落雷
周年	地元対応、火山

３．具体的な安全管理の取り組み

３．１　地元対応

管内は、観光客も多く訪れる地域であることから、現地調査に当たっては、周辺の方々に不信感や不愉快な印象を与えることがないよう、調査員教育を徹底した上で、細心の注意を払いながら対応しています。

- **◆ 安全管理講習の実施**
- **◆ 調査中の腕章の着用・身分証の携帯**
- **◆ 調査車輌はステッカーを掲載**
- **◆ 地元住民への挨拶と丁寧な対応**
- **◆ 作業場の整理・整頓**
- **◆ 公共用トイレの使用**

【住民対応マニュアルの活用】

Q：何の調査か？　　⇒　A：鳥の調査を行ってます。
Q：何を撮っているの？　⇒　A：鳥を撮っています。
当社では、小冊子にした住民対応マニュアルを活用しています。

住民対応マニュアル

安全管理講習風景

ＫＹ活動風景

３．２　調査の実施可否判断基準の明確化

悪天候時の調査実施可否については、現地の定性的・楽観的な判断で実施可否を判断しないよう、あらかじめ調査の実施基準を明確化しています。

- **◆ 雪崩：積雪の深さが 70cm 以上あって日平均気温が２℃以上の場合等（その他２つの基準を設定）**
- **◆ 豪雨・大雨：対象地区に大雨警報が発令された場合**
- **◆ 台風・暴風：神岡地域気象観測所における風速が 10m/s 以上となった場合**

【判断基準の明確化】

現地調査にあたっては、悪天候時の調査実施可否を判断するための基準を明確化しています。

３．３　熱中症対策

厚生労働省などが定める WBGT 値は難しく、現場で作業中の迅速な対応が困難なため、当社は熱中症計を活用しています。

- **◆ 帽子をかぶり、こまめな水分・塩分補給**
- **◆ 熱中症が発生する可能性が高い気象条件を把握**
- **◆ 熱中症が疑われたら躊躇せずに救急車を呼ぶ**

【熱中症計の活用】

基本的に猛禽類調査中はひとりで作業を行うことから、顔色を見ながら互いに注意し合うことができません。
当社では、熱中症になりやすい気温と湿度になるとアラームで知らせる熱中症計を活用しています。

出典：株式会社ヒロモリ

３．４　危険動物対策

危険動物による事故に対しては、ポイズンリムーバーやクマ鈴、クマスプレー等を携行するほか、服装等の対策を徹底することで対応しています。

◎スズメバチ対策
- **黒色の服や帽子を着用しない**
- **臭い強い整髪料や化粧品は使用しない**
- **蜂毒アレルギーの事前検査**

◎マムシ対策
- **長靴の着用**
- **マムシの血清がある病院の事前確認**

【ポイズン・リムーバーの活用】

当社では、蜂などに刺された際、症状を緩和する応急処置として、ポイズン・リムーバーを携帯しています。

出典：株式会社　飯塚カンパニー

３．５　落雷対策

雷鳴は、10km しか届かず、雷鳴に気づく頃には、雷の射程圏内にいることを踏まえ、落雷が発生する時期には、落雷アラームを携行しながら調査を実施しています。

【落雷アラームの活用】

落雷事故の多くは、「雷鳴が聞こえ始めてから避難を始め、雷雲から逃げ遅れた」のが原因です。

落雷検知器は、落雷が迫ってくると約 60km、40km、20km、10km 圏内の 4 段階で警告音が鳴り、当社では雷が 20km 圏内で発生すると車中待機などを行います。

出典：ｱｳﾄﾄﾞｱｱﾗｰｽﾞﾃｸﾉﾛｼﾞｰ社

４．まとめ

調査対象地の環境特性を踏まえた上で、安全管理に役立つ便利なツールを最大限活用し、現地調査における無事故の実現を達成しています。これらのツールの活用は、道具を身に付ける（携帯する）ことにより、個々の安全意識の向上に繋がるものと考えております。

最後に、神通川水系砂防事務所および栃尾出張所の皆さまには、日頃より安全管理に関する情報提供き、厚く御礼申し上げます。

⑫ボーリング調査時の土石流等と安全通路のリスクアセスメント

ダイチ株式会社　　令和 3 年度 岩坪谷砂防堰堤群健全度調査業務
（工期：令和 4 年 3 月 15 日～令和 4 年 12 月 16 日）

担当技術者　○須田（すだ） 明弘（あきひろ）

主任技術者　　矢野 亨

キーワード　リスクアセスメント,土石流,安全通路

１．はじめに

本業務は、高原川流域に設置されている砂防堰堤について調査を行い、地質データ等を提供することを目的としている。調査内容はボーリング作業を主として、その他、様々な検層や物理探査、室内試験等を行っている。

本業務では、調査地区毎にボーリング作業等の前にリスクアセスメントを実施している。本論文では、特に土石流等と安全通路に関するリスクアセスメントに際して、検討した内容や実施した安全対策について報告する。

２．現場条件とリスクアセスメントの課題

2.1.調査地区とボーリング概要

調査地区のうち、岩坪谷地区について報告する。主に調査ボーリングの内容を示す。

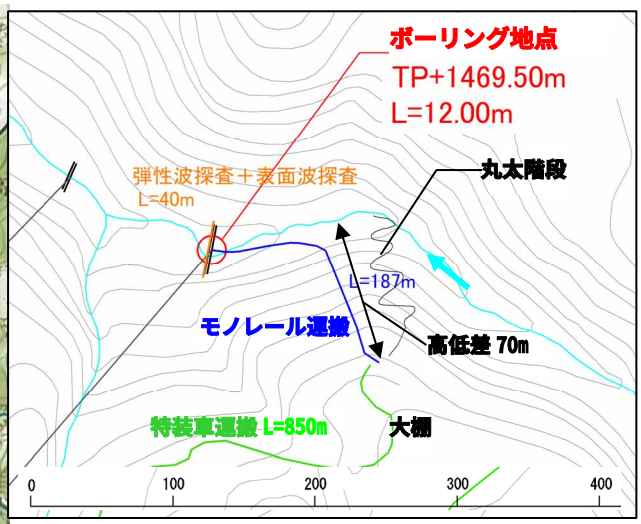
《ボーリング概要》

内容:調査ボーリング 1 本(φ66㎜)

掘削深度:12m

作業時期：令和 4 年 8 月末～10 月下旬

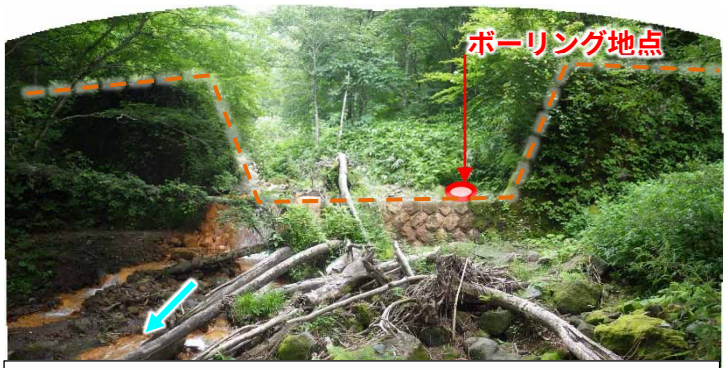
運搬方法：トラック荷下ろし地点から特装車運搬 850m、その後、モノレール運搬 187m



2.2.リスクアセスメント（課題の設定）

岩坪谷地区では既設堰堤の作業前に現地踏査を行い、リスクアセスメントを実施した。

岩坪谷の渓流には、砂防堰堤が複数設置されている。今回調査対象となった堰堤は満砂状態であり、かつ堰堤下流側は河川や斜面から流出した土砂で水通し付近まで埋もれており、流木も多くみられた。つまり出水や土砂の流出の恐れがある渓流であることがわかった。さらに調査ボーリングは水通しで実施する必要があった。このことで労働災害のリスクが高いと見積もられた。



調査対象の堰堤を下流側から望む。
堰堤下流側は土砂で埋もれている。流木が多く見られる。

調査対象の堰堤の堆砂域を望む。
堆砂域は満砂状態である。

また、作業員の通路として、大棚の平坦面から堰堤が設置されている渓流まで 70m の高低差を毎日昇降する必要がある。既設の丸太階段はあるものの、途中、樹木根を跨ぐ箇所や、転落防止となるはずの木杭がぐらついている箇所、ロープの一部に緩みが生じている箇所等があり、転落・滑落が発生する可能性が高いうえ、被災の重大性も大きく、この通路を作業員の通路として利用するには、労働災害のリスクが非常に高いと見積もられた。

丸太階段の様子。尾根に沿って設置されており、柵となる杭とロープの一部が不安定な状態である。

高低差 70m の斜面の様子。斜面勾配 50～60 度の急斜面である。表層が崩壊している個所もあり、徒歩での斜面の昇降は危険である。

これらのことから次の二点を岩坪谷地区の安全対策上の課題とした。

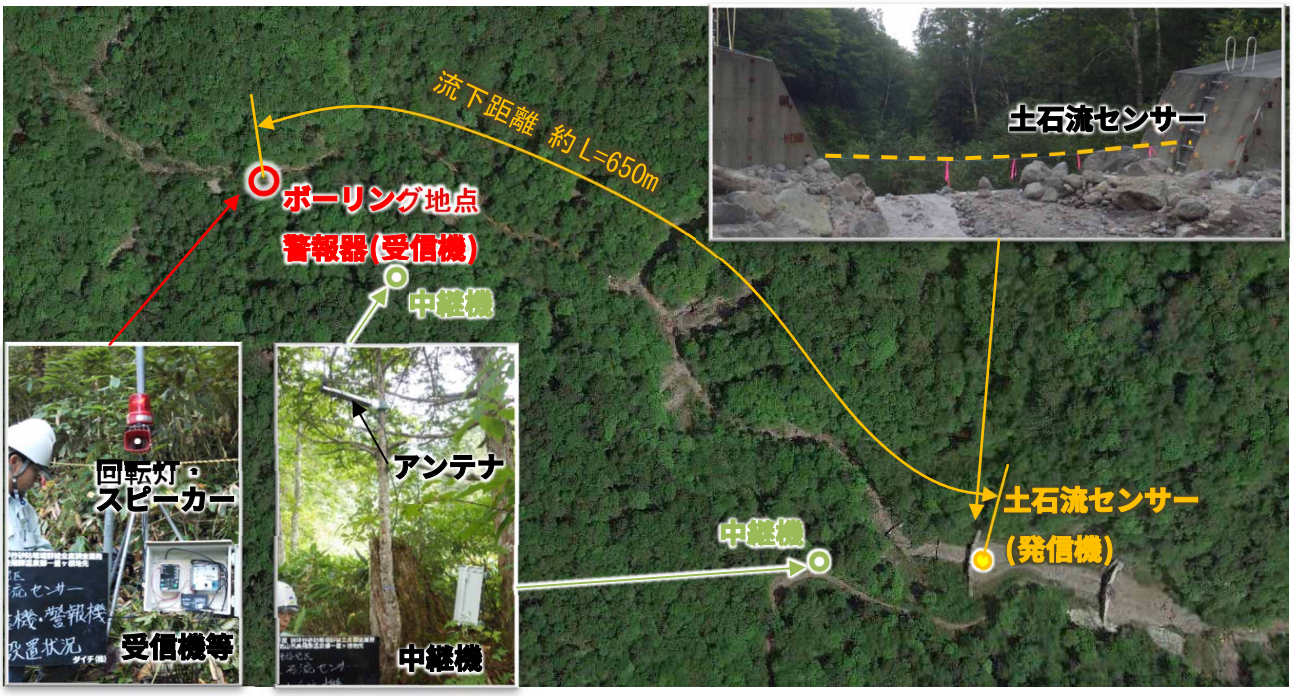
・土石流等の発生に対する安全の確保
・作業員の安全通路の確保

３．リスクアセスメント

3.1.土石流等の発生に対するリスクアセスメント

土石流等の発生に対する安全対策として､岩坪谷のボーリング地点から上流へ約 650m の砂防堰堤の水通しに、土石流センサーを設置することを検討した。

この土石流センサーとタイムラグが発生しない無線式警報装置とを組み合わせれば、発生した土石流の流下速度が時速 40km/h の場合、土石流センサーが作動してから約 58 秒の時間を作業員の警戒避難行動にあてることができ、被災を回避することができる。



3.2.作業員の安全通路の確保に対するリスクアセスメント

既設の丸太階段を作業員の通路とした場合、転落・滑落等の労働災害に対する安全対策として丸太階段の整備が考えられるが、調査ボーリングの専門外の作業であることや、調査ボーリングの特徴として、一定の箇所での滞在が短期間であること、その他請負金額に占める安全対策費用の割合が大きくなる傾向があること、利用者がボーリング作業員や主任技術者や担当技術者数名と限られていること等が挙げられ、費用対効果は低い。

そのため、ボーリング資機材等の運搬に使用するモノレールを活用することを検討した。具体的には、モノレールに乗用台車を併設して作業員が搭乗できるようにした。乗用台車と作業員の体重が加わるため、通常の積載荷重 200kg よりも規格の大きい積載荷重 500kg のモノレールを採用する必要があり、その分費用は高くなる。また、乗用台車には転落防止用の帯を設置することで、乗車中にモノレールそのものからの転落を防ぐことができる。

3.3.その他のリスクアセスメント

その他、ボーリング地点周辺の気象情報（焼岳の噴火警戒レベル情報含む）を現場責任者(担当技術者)がいち早く把握し、作業員に正確かつ迅速に情報伝達できる体制を構築する

必要があった。検討し、実施した安全対策は次の通りである。

・気象情報（焼岳火山の噴火警戒レベル情報含む）の収集（会社または現場にて）
・雨雲レーダーによる監視（会社または現場にて）
⇒降雨強度の強い雨が接近している場合、会社から現場へ電話連絡をいれる。
・衛星電話の配備（携帯電話通話エリア外のため）

また、出水等に備えた河川水位の上昇把握、小型移動式クレーンを用いた資機材の積み下ろし時の風速把握、標高が高いことによる落雷に備えた雷検知といった対策を次のように実施した。

・河川水位の指標設置
・簡易風速計の常備
・携帯型雷検知機の常備

乗用台車を取り付けたモノレールの様子。
搭乗定員は 2 名で、台車には転落防止帯が取り付けられている。

高低差 70m の斜面にモノレールを架設した様子。
モノレールに乗車し、安全通路とする。

会社にて、雨雲レーダーによる降雨強度の強い雨の監視状況。

衛星電話の配備状況。

4．リスクアセスメントによる対策の効果

モノレール設置期間中（9/1～10/21）に日雨量 50㎜ を超える降雨が 3 日あったが、対策の結果、土石流等の発生やモノレールを使用した安全通路上での滑落・転落等、高く見積もられたリスクが顕在化するようなことはなく、無事に作業を終えることができた。

5．おわりに

令和 2 年 7 月豪雨時に発生した土石流等が甚大な被害を与えたことは記憶に新しく、今回、土石流等に対して対策を実施した。また、安全通路の確保は、費用対効果も含めて現場に応じて検討していくことが重要であると考える。

最後に、現場作業に当たり御指導頂いた調査課の皆様に御礼申し上げます。　－以上－

⑬高所作業における安全対策について

日本海電業株式会社

令和４年度神通川水系砂防事務所電気通信施設保守業務
（履行期間：令和４年４月１日～令和５年３月31日）

こんどう たけひこ
管理技術者　近藤 武彦

キーワード「墜落」「転落」「落下」

１．はじめに

本業務において、6月、11月の年2回、鉄塔及び反射板の点検を行います。神通川水系砂防事務所管内に設置されている鉄塔及び反射板は9m～41mと高く、高所での作業となる為、鉄塔及び反射板からの墜落・転落災害が想定されます。また、工具等を落下させ、第三者への飛来・落下災害が想定されます。本業務において実施した安全対策を報告いたします。

２．業務概要

本業務は、神通川水系砂防事務所管内に設置されている電気通信施設の点検業務を行うもので各設備の運用状況の把握と機能確保を目的とします。また、障害が発生した場合は迅速に対応し、障害の早期復旧に努めるものとします。

神通川水系砂防事務所（41m）

栃尾出張所（30m）

中尾防災センター（15m）

岩坪谷反射板（9m）

栃尾第二反射板（11m）

3．高所作業時における墜落・転落災害防止対策

3.1 始業前点検

高所作業に使用する主な安全保護具に、フルハーネス型墜落制止用器具・ランヤード・ワークポジショニング用器具・昇降用安全器（スカイロック）があります。これらの安全保護具は、チェックリストを用いて始業点検をおこない、正常に機能することを確認します。異常が発見された際には、現場へ持ち込むことを禁止し、墜落・転落災害を防止します。

安全保護具チェックリスト

フルハーネス型墜落制止用器具

主な点検項目

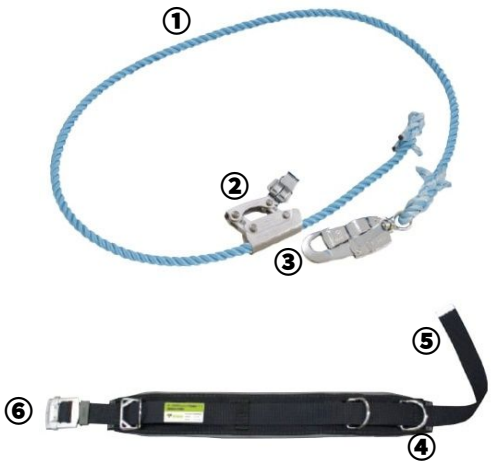
① ベルト…切り傷・焼損・溶融、摩耗・擦り切れ、薬品・塗料、摩滅・傷
② バックル…摩滅・傷、錆、摩滅・傷、変形・ばね
③ D環止め・環類（D環）…割れ、摩滅・傷、錆、変形
④ 裁縫部…縫糸、摩擦

ランヤード・ストラップ・ロープ

主な点検項目

① フック…変形、摩滅・傷、錆、ばね
② ショックアブソーバ…薬品・塗料、カバーの破損、擦り切れ、縫糸
③ ストラップ巻取器…変形、取付ねじ、摩滅・傷、ロック、薬品・塗料、外観
④ ストラップ・ロープ…外観、付着、摩耗・毛羽立ち、退色、破損、縫糸

ワークポジショニング用器具



主な点検項目

① ロープ…外観、付着、キンク、変形、摩耗、さつま編み、シンブル
② 伸縮調節器…変形、摩滅・傷、錆、ばね
③ フック…変形、摩滅・傷、錆、ばね
④ D環…摩滅・傷、錆、変形
⑤ ベルト…切り傷・焼損・溶融、摩耗・擦り切れ、薬品・塗料、摩滅・傷
⑥ バックル…変形、摩滅・傷、錆、ばね

昇降用安全器（スカイロック）

主な点検項目

① 安全器本体…外観、摩滅・傷、摺動性、停止機能
② 回転シャックル…外観、摩滅・傷
③ ショックアブソーバー…薬品・塗料、カバーの破損、擦り切れ、縫糸
④ フック…変形、摩滅・傷

3.2 鉄塔昇降時における墜落・転落防止対策

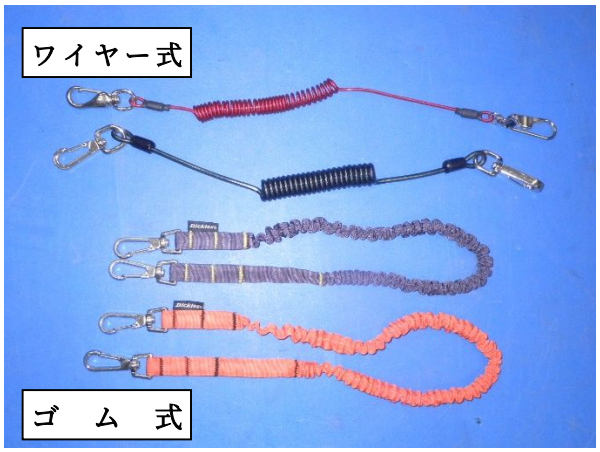
鉄塔昇降時には、鉄塔に常設されているレールと安全帯の間に、昇降用安全器を取付け昇降します。昇降用安全器は、ロックレバーが上向きの時、ロックが解除され、安全器本体を上下に動かすことができます。ロックレバーが水平の時、ロックが働き、安全器本体が止まる構造となっております。昇降用安全器を着用し昇降することで、胴体が鉄塔から離れることなく昇降でき、墜落・転落災害を防止します。

始業前点検

４．高所作業時における飛来・落下災害防止対策

点検作業に使用する締付工具へは、落下防止コードを取り付けます。落下防止コードには、内部がワイヤー式のものとゴム式のものがあり、伸縮する構造となっていますので、作業性が損なわれることはありません。落下防止コードを使用することにより、万が一、手から工具が離れても、地上へ工具を落下させることが無くなる為、第三者への飛来・落下災害を防止します。

落下防止コード



ボルト点検状況

５．まとめ

6 月、11 月の鉄塔・反射板点検において、上記の安全対策を確実に行うことで、「無事故・無災害」にて点検を終えることができました。高所作業における災害は重大な人心事故につながります。その為、始業前点検の安全保護具点検は自身や第三者の安全を守る上で重要であると考えます。本業務はまだ履行中ですが、高所作業は勿論のこと、その他の作業においてもより一層の安全確保に努め、業務を進めていきたいと思います。

⑭水文観測所点検における事故とコロナウィルス対策

㈱平成測量　令和４年度水文観測所等見廻り点検業務
（工期：令和４年４月１日～令和５年３月３１日）

主任技術者　平井　雅也
キーワード　交通事故、危険生物、コロナウィルス

１．はじめに

本業務は、水文観測業務規程に基づき高原川流域の水文観測所等の観測機器及び観測施設の維持管理のため、機器の保守点検、取得データのとりまとめを行うものです。

２．業務内容

本業務では、下表の観測所機器等の保守点検、データ回収、自記紙の取り替え等を月１回、総合的な点検を年１回実施する他、工事による温泉水の影響調査等を実施しています。

種目	観測所名	種目	観測所名
雨量 (通年)	中尾	温湿度	栃尾
	栃尾		殿
	殿	水位	道観松
	一重ヶ根		今見橋
	平湯		右俣谷
	双六		牧土橋
雨量 (夏季のみ)	左俣谷		西里橋
	外ヶ谷		中山橋
	焼岳		しのぶ
	小鍋谷	積雪深	穂高
	平湯峠		西穂高口
	安房峠		大棚
	餌掛谷	空振	大棚
	岩坪谷	降灰量	大棚
	大棚	微弱地震	日影１号
	広河原		黒谷３号
	金木戸		平湯無線
	巣山		大棚

表１　観測所一覧

３．業務時想定されるリスク

本業務では、作業箇所が神通川水系砂防事務所管内の広範囲にわたり、山中を徒歩で移動する箇所も多く存在するため以下のリスクが想定される。

①夏季の外作業による熱中症リスク

②長時間の運転による事故リスク

③山中の作業による危険生物(熊、蜂、蛇等)リスク

④山中の作業時における土砂災害、落石リスク

⑤新型コロナウィルス感染によるリスク

４．想定されるリスクに対する対策

以下に調査期間中に行った予防対策を示す。

４－１気象情報の共有

作業日の気象情報を共有し、川の防災情報や高山市が配信している防災情報メールを取得することにより現地状況の把握に努めた。

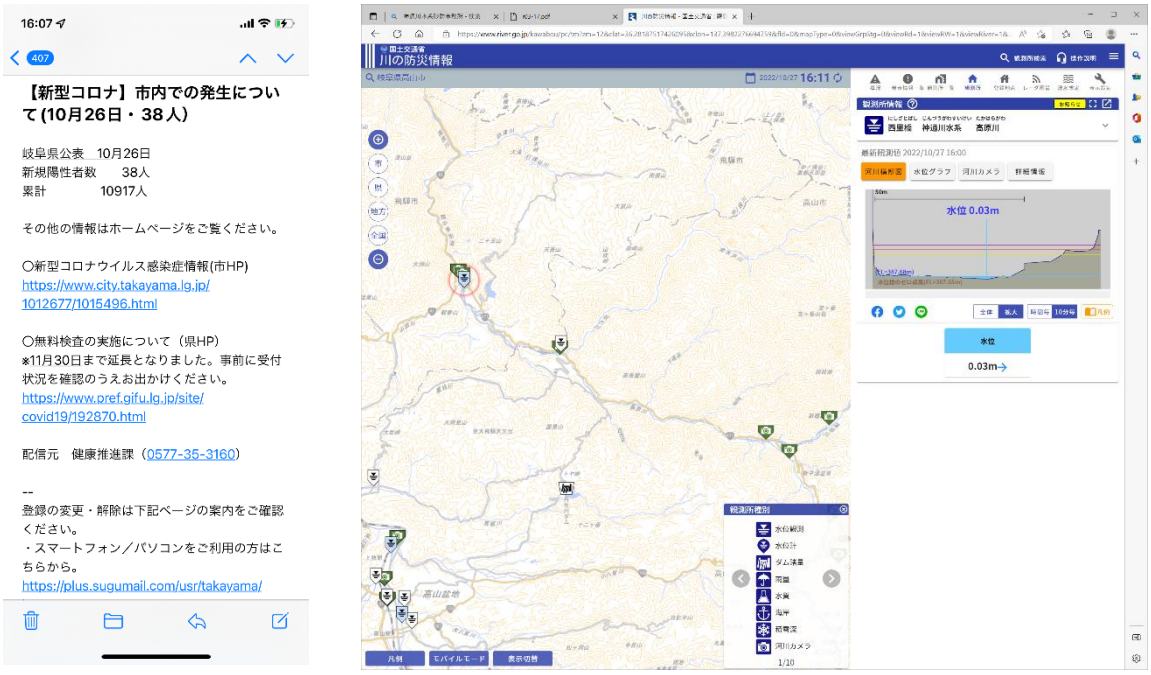


図１　防災メール、川の防災情報

４－２交通事故対策

毎朝、出勤時にアルコールチェッカー(右図)によりアルコールが検知されないことを確認後、車両の運転を行った。また、長時間運転による事故防止のため１時間おきに休憩を取るよう指導し、余裕のある作業計画を立てた。社内ポスター(右図)による注意喚起も実施した。

４－３危険生物対策

点検作業は複数人で実施し、山中の移動時は携帯ラジオ、熊鈴、熊撃退スプレー、蜂撃退スプレーを携帯した。また、簡単な応急手当てが出来る様、包帯、絆創膏、ポイズンインセクトリムーバー、冷却材、ハサミ等を車両に搭載した。通話圏外でも連絡が出来る様、衛星携帯を用意した。

図３　車両内備品、携帯備品

４－４新型コロナウィルス対策

ワクチン接種による重症化リスクの低減はあったものの、感染者当人はもちろんのこと濃厚接触者においても隔離措置が必要であるため蔓延防止対策が重要である。

感染予防対策として、室内でのマスク着用、打合せの際には極力参加者を絞る、ワクチンの接種を行った。

図４　抗原検査キット

蔓延防止対策として、毎朝出社時に非接触型体温計による体温測定と手指消毒を実施し、体調不良時にはすぐに検査が出来る様に抗原検査キットを常備した。

図５　手指消毒、非接触型体温計

５．おわりに

現在、日本各地で猛暑、線状降水帯や台風による集中豪雨、太陽光発電所等設置のための森林伐採による土砂崩れ・土石流を耳にする機会が増えてきました。また、神通川水系砂防事務所管内においては熊の出没情報が頻繁に届きます。自然災害や生物の移動による不意の遭遇は完全に防ぐのは難しいことかもしれませんが、意識して周囲を観察していれば防げる事故もあるでしょう。業務内容に直接関係が無くても移動経路周辺の状況を確認し、通常時に起こりうるリスクを確認しておくことによりいざという時に最悪の事態を免れる事もあるかと思いますので、気づいた事は作業員間でＫＹ活動等により情報共有し安全性の向上に努めていきます。

⑮流砂水文観測調査における安全対策について

日本工営㈱　高原川流域における流砂観測データ解析及び流砂観測計画検討業務
（工期：令和４年４月２日～令和５年３月24日）

○　管理技術者　濱原　能成
キーワード　点検、流砂観測、火山噴火

1. はじめに

本業務は、高原川流域における土砂移動動態の把握を目的に平湯川、蒲田川に設置された流砂観測機器を用いて、主に出水時の土砂移動を観測するものです。正常なデータを測定する目的で、観測機器の定期点検や臨時点検の他、出水時調査や河床材料調査などを実施します。

図−1　流砂水文観測箇所位置図
（高原川水系砂防事務所事業概要に加筆）

2. 業務概要

神通川の上流支川である高原川は新猪谷ダム上流での河床勾配が 1/20 と日本有数の急流河川であり、また、焼岳を中心とした流域の地質は脆弱で、多雨・豪雪といった気象特性を併せて土砂生産の多い流域になります。

本業務では、当該流域における土砂移動現象の把握を目的に特に土砂生産の多い平湯川（しのぶ砂防堰堤）及び蒲田川（神坂砂防堰堤）において、流砂観測機器を設置し、主に出水時の土砂移動特性を調査しています。流砂観測機器としては、ハイドロフォンと呼ばれるセンサー部への礫の衝突音を計測する機器や濁度計・水位計等により出水時の土砂移動を定量的に把握する試みをしております。設置した計測機器による正常なデータ取得を目的に、夏季は 1 回/月程度の割合で機器点検を実施し、また、出水があった場合は追加の点検を実施します。

3. 業務特有の事故防止対策

本業務での作業は車両で現場付近まで移動し、そこから徒歩による河道周辺での点検、現地調査が主体となります。また、場合によっては車両から離れて河道周辺での作業となるため、突発的な土石流の発生や不安定な礫河床における転倒、熱中症などの事故リスクが考えられます。これら作業内容を鑑み、過去の事例等より現場での事故発生リスクを抽出し、以下のような対策を講じています。

3.1 交通事故防止対策

現場までの移動は主に乗用車であるため、雨天時や積雪路面におけるスリップ、スピードの出し過ぎ、バック時の後方確認不足になどによる車両事故の危険性があります。特に、本業務は現場までの移動時間が長く、車両事故は事故リスクの中で大きな割合を占めると考えています。そのため、業務関係者を集めて「安全・衛生協議会」を実施し、その中で運転ルールを定め、安全運転に対する注意喚起を実施しております。

写真-1 「安全・衛生協議会」開催状況（WEB）

・安全運行
(1)交通関係法規の遵守　(2) 選任運転者以外の者の運転禁止
(3) 業務目的での限定使用　(4) 飲酒運転の禁止(運転前後のアルコールチェック)
(5) 薬物服用後の運転留意　(6) 過労運転の禁止
(7) 速度および積載制限の遵守 (8) 安全運転の励行
・交通事故を起こしたときは平常心を失うことなく直ちに
被害者の救護ならびに所轄警察署への急報等及び応急処置
会社関係部への報告を遅滞なく実施
・冬季車両運転の自粛（12月～3月）
イ）北海道内での運転は冬道安全講習受講及び札幌支店/安全担当の了解を得る
ロ）東北・北陸地域等の積雪地域の運転は、予め積雪状況を所管支店に確認
・車両後退時は、原則同乗者の誘導を行うこと（後退時の物損事故多発）
・車両駐車時は、出船駐車（出発時前進姿勢）とし、タイヤには輪止め取付
（レンタカー使用時は事前準備要）

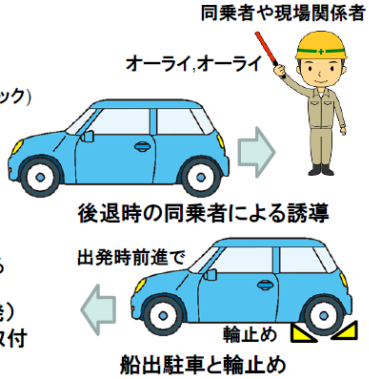


図-2 安全・衛生協議会資料の抜粋（車両の安全運行）

3.2 クマ・ハチ災害の防止

現地作業実施個所はツキノワグマの生息地域であり、また、車両等より離れての作業を行うためクマスプレー・熊鈴等の獣害対策グッズを携行しました。特に、夏季は観測検舎に蜂の巣が作られている事例がよく見られることより、ハチ撃退スプレーやポイズンリムーバーを携行し、熊・ハチ等に襲われた場合に備えた対策を講じました。

写真-2 クマスプレー等の安全対策装備等一式

3.3 夏季熱中症対策

夏場の熱中症対策に備え、現地作業班には熱中症計を携行させ(写真-2 参照)、熱中症指数を随時チェックしながら作業を実施しました。本年度の調査では厳重警戒・危険状態等にはなりませんでしたが、KY ミーティングによる注意喚起やスポーツ飲料の用意し安全な現地調査を心掛けました。

3.4 河床などでの転倒防止

現地作業では、河道付近に接近し点検・調査を実施します。観測箇所周辺は、数十センチ大の礫河床であり、また活発な土砂移動のため不安定な礫が多く河床に堆積しているという特徴があります。そのため、KY ミーティングによる河床を歩く際の注意喚起やヘルメットや長靴、ライフジャケット等の装備の確認を行い転倒等に注意し作業を実施しました。

写真-3 作業実施状況写真(左;KY ミーティング・右;点検作業状況)

3.5 焼岳噴火に対する警戒

岐阜県と長野県の県境に位置する焼岳は、「火山防災のために監視・観測体制の充実等の必要がある火山」に指定されている活火山の一つとなります。焼岳では 1995 年以降大きな噴火は生じていませんが、今年 5 月には噴火警戒レベルがレベル 1（活火山であることに留意）からレベル 2（火口周辺規制）に引き上げられました。本業務実施地点のうち、神坂砂防堰堤およびしのぶ砂防堰堤については、立入規制範囲からは外れていたもの、水蒸気爆発など突発的な噴火により噴火警戒レベルが急激に引き上げられた際は、火口噴出型泥流や降灰後の土石流など、火山活動に伴う土砂災害のリスクが高くなる箇所となります。そのため、事前にハザードマップにより危険地域や避難箇所等を確認し、現地作業前には気象庁の噴火警戒情報を確認し、爆発音等が、突発的な噴火に備えた現地作業を実施しました。

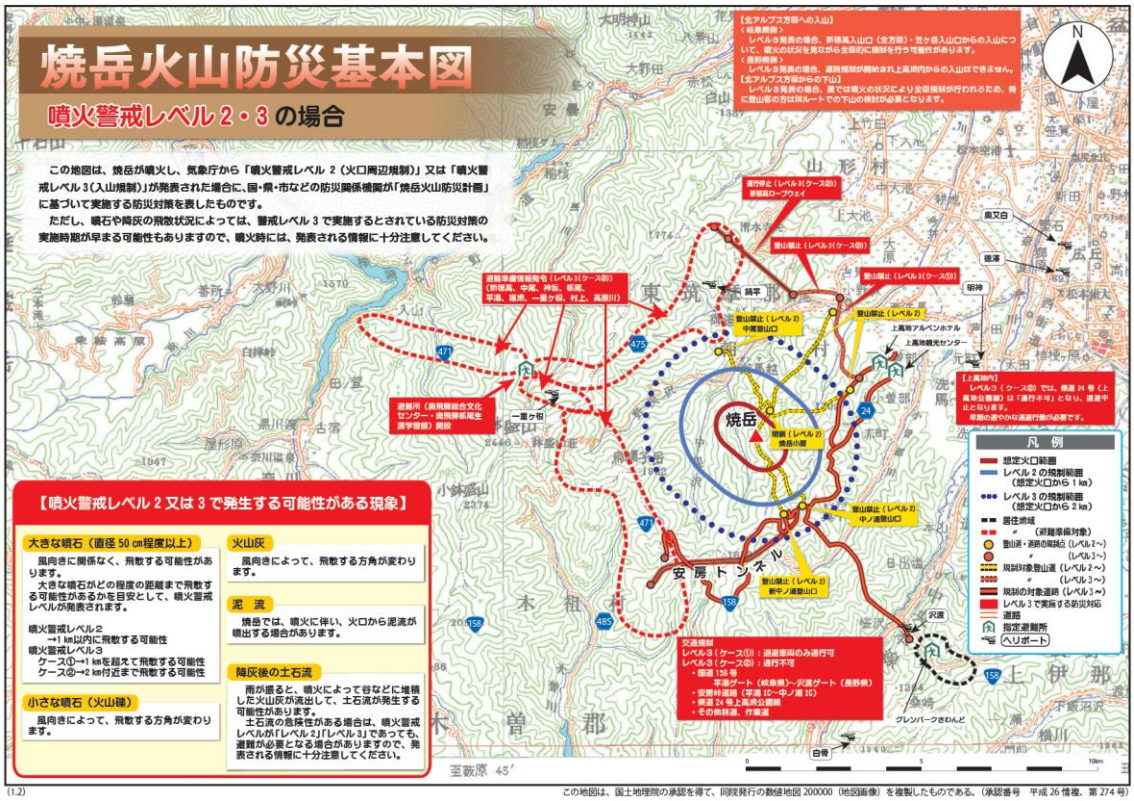


図-3 焼岳噴火ハザードマップ（焼岳火山噴火防災協議会ホームページより）

4. まとめ

本業務における現地作業は観測機器点検を主体とした調査業務であり、足元の不安定な河道での作業や車両から離れた河道での作業が発生します。このような作業特性に応じた事故リスクを抽出し、作業前に作業員全員に周知し一人一人が安全意識を共有することが事故のなく作業を実施する上で重要になると考えております。本業務はまだ冬季作業が残っておりますが、引き続き高い安全意識を持てるように工夫し、事故のない現場作業に努める所存です。

最後に、安全を含め様々なご指導・助言・情報提供をいただいた神通川水系砂防事務所の皆様方に厚く御礼申し上げます。

⑯高原川流域自然環境モニタリング調査業務における安全対策について

令和４年度高原川流域自然環境モニタリング調査業務
（工期：令和４年４月２日～令和５年３月24日）
アジア航測株式会社　環境部　総合環境課
現地調査担当技術者　○星　剛介
管　理　技　術　者　高柳　茂暢
キーワード　ＫＹ活動、水難事故、危険生物

１．はじめに

本業務は、神通川水系砂防事務所管内において環境に配慮した砂防事業を推進するため、自然環境調査を実施し管内の自然環境を把握することで、工事の影響、環境配慮対策およびその効果を検討することを目的とする。

現地調査の項目は植物調査、昆虫類調査など多岐にわたるため、現地調査時の事故リスクの種類も右のように多数存在する。本年度は通常の事故リスクに加えて、5月には焼岳において噴火レベル２（火口周辺規制）が発表されていた。

現地調査時の事故リスク
- 出水時の水難事故
- 火山噴火時の災害
- 急傾斜地での転落、落石事故
- 危険生物との遭遇
- 工事エリアでの工事車両との接触
- 地域住民とのトラブル
- 新型コロナの感染

本稿では、無事故で現地調査を実施するために、現地調査時に実施した安全対策について報告する。

２．現地調査の概要

調査地点は神通川水系砂防事務所管内のほぼ全域に設定されており下流の跡津川から上流の右俣谷まで広範囲にわたる（図１）。各調査項目から想定されるリスクを表１にまとめた。

表１　各調査項目とリスク

調査項目	想定されるリスク
動植物調査	転落、落石、落雷、熱中症、危険生物、住民トラブル、工事エリア
水域での調査	水難事故

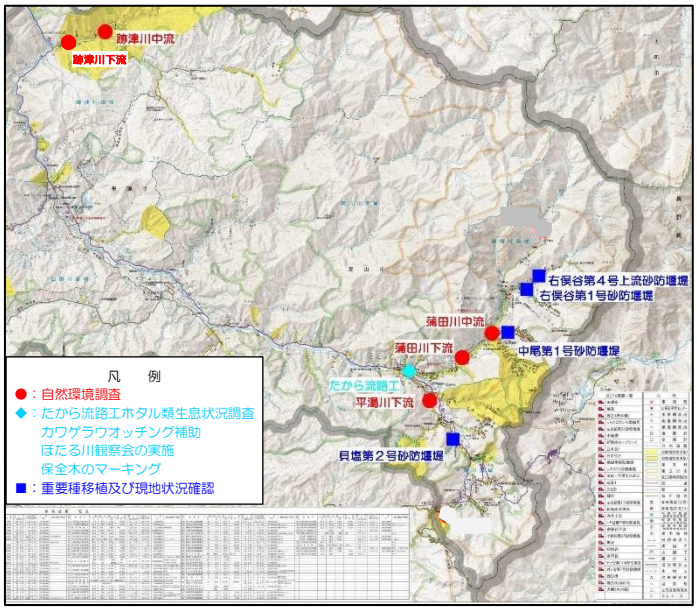


図１　調査範囲

３．安全管理の工夫

以下に現地調査前、現地調査期間中に行っている安全管理対策での工夫した点について示す。また、緊急事態宣言に伴う新型コロナウィルス感染症への対応として現地作業時に実施した予防対策を示す。

３．１　現地調査前

３．１．１　自治体が提供している防災情報メールサービスの活用

出水等による水難事故、火山噴火による災害を予防するため、調査前に国土交通省防災情報提供センターや川の防災情報から気象状況や河川流量、水位等の情報及び気象庁提供の噴火警報・噴火速報、地震情報を把握した。更に、現地作業中に突発的な豪雨により急激に渓流の水位が上昇する恐れがあるため、調査員は、飛騨市、高山市が提供している防災情報メールサービス（図 2）に登録し、タイムリーに大雨･洪水情報、焼岳の火山情報、地震情報を受信できるようにした。

図 2　高山市の防災情報メールサービス

３．１．２　地元住民への事前連絡

温泉旅館や住宅と隣接する平湯川地区、蒲田川地区等では、不審者と間違えられないように、調査時期、調査時間、調査範囲、調査員の服装などを示した回覧資料（図 3）を地元住民に事前配布し、住民トラブルの回避に努めた。

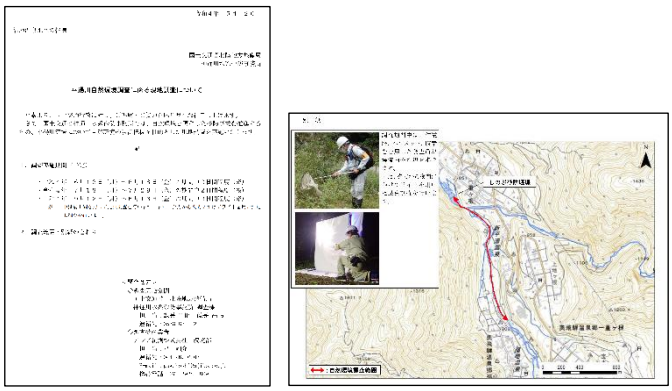


図 3　住民への調査の事前連絡

３．２　現地調査期間中

３．２．１　ＫＹ活動の実施

事故リスクはその日の天候や調査項目、調査範囲の特性によって異なるため、調査期間中は毎朝調査開始前に KY 活動を実施し、想定されるリスクや前日に遭遇したヒヤリハット体験などを調査員間で共有した。また 1 日のうちで調査地点を移動した場合には、移動した先での危険箇所について確認を行った。

写真１　ＫＹ活動

３．２．２　基本的な服装・装備品

現地調査中は、作業がしやすくかつ安全が確保されるよう、原則として、帽子あるいはヘルメット、長袖、長ズボン、長靴を着用した。また、流される危険がある箇所では、ライフジャケットを着用し、調査員全員がお互いに注意を払いあい、調査を実施した。

３．２．３　緊急時に備えた携行品

万が一事故等が発生した際、事故後の対応を迅速かつ円滑に行えるよう、調査員全員は、血液型や保険証番号を記した緊急連絡カードや身分証明書を携行した（図 4）。

氏名（ふりがな）	（　　）			
自　宅		所属名		
家族携帯		連絡先	所　属	
血　液　型	型 RH＋－		所属長	
かかりつけ医　師			夜　間	
持　病（アレルギー等）				
服用中の薬				
健康保険	MBK連合健康保険組合	記・番号		

図 4　緊急連絡カードと身分証明書

３．２．４　危険生物の対策

調査は複数の調査員で行い、調査時は熊鈴、ラジオ、熊撃退スプレーを携行した。また、万が一ハチに刺されたり、マムシなどに咬まれたりした場合に備えて、調査員は応急処置装備としてポイズンリムーバーを携行した（写真 2）。

写真 2　危険生物に関する安全装備

３．２．５　携帯電話圏外での連絡手段の確保

跡津川などの携帯電話が使用できないエリアに立ち入る場合は、調査員は緊急時に備えて衛星携帯電話や無線機を携行した。

写真 3　衛星携帯電話

３．２．６　車両の駐車

車両を駐車する場合は、安全が確保され、他の通行者や地元の方の迷惑にならない場所に駐車を行い、また駐車車両には、連絡先とともに調査車両であることがわかる掲示を行った。

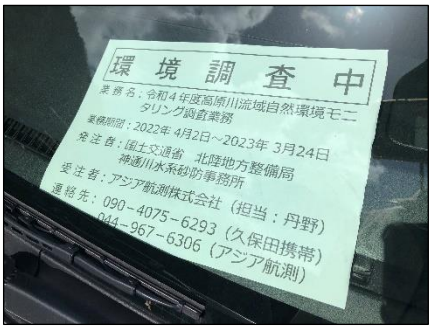


写真５　車中看板

３．２．７　夜間調査

夜間作業・調査箇所は、日中の明るいうちに下見等を行い、安全の確認を行った。

夜間調査中は、必ずヘッドランプや懐中電灯を複数用意し、足元に注意して作業・調査を実施した（写真 6）。

写真６　夜間の調査

３．２．７　新型コロナウィルス感染症への対応

前年度に引き続き、新型コロナウィルス感染症への対応として、現地作業において行った対策を以下に示す。

現地調査時には KY 活動時に検温を実施し、体調管理を徹底した。

表２　現地作業における新型コロナウィルス感染予防対策

項目	留意事項
移動時	・車両の移動時には窓を開ける。 ・乗車は最少人数(2 名以下)とする。 ・(公共交通機関利用時の留意点)電車移動の際は、マスク着用必須、手洗いを実施する。
現地作業時	・作業前 KY 活動において社員相互に体調確認を実施する。 ・打合せ時、作業時、休憩時において社員間の一定距離の間隔をとる。 ・作業時のマスク着用必須。特に、個別訪問、民地立入を伴う作業においては、消毒液、除菌シート等を携行し、自身、第三者に対する感染拡大を予防すること。

４．おわりに

これらの安全対策を実施することにより、本業務では開始から現在まで無事故で業務を遂行することができました。本稿で安全対策についてまとめたことにより、改めて安全への意識が向上し、今後も全調査員が安全に調査をするために可能な限りの対策を行いたいと思います。

最後に、神通川水系砂防事務所および栃尾出張所の皆様には、日頃より安全に業務を遂行するためのご指導とご協力をいただき、厚く御礼申し上げます。

⑰土砂・洪水氾濫対策検討業務における安全対策について

一財）砂防・地すべり技術センター

令和４年度神通川水系砂防事務所土砂・洪水氾濫対策検討業務

（工期：令和４年４月２日～令和５年３月 24 日）

管理技術者：◯小野寺 智久　担当技術者：國田 佳穂, 天野 祐一郎

キーワード：KY 活動、危険生物

１．はじめに

本業務は、土砂・洪水氾濫等による被害範囲を予測し、直轄砂防事業による被害低減効果を分析して、神通川水系直轄砂防事業における効果を分かりやすく説明するための基礎資料を作成することを目的としている。本業務の現地踏査としては、中期的な事業計画に基づく施設配置位置の妥当性を把握するために実施した。

本稿では、無事故で現地踏査を実施するために、現地踏査前の安全管理ミーティングや現地踏査期間中に実施した KY 活動について、報告致します。また、本件の調査時には通常の事故リスクに加えて、新型コロナウィルスの感染拡大防止も潜在するリスクとして対処した。

２．現地調査概要

現地踏査では、新規施設配置箇所の候補地として抽出した地点について、両岸部の地形状況や渓床部の露岩、巨石等の存在状況などと施設配置位置の制約条件（保全対象・道路・周辺施設・祠等）を調査した。

調査は河床へ降りての簡易計測・写真撮影を実施した。谷が深く、急斜面を降りる必要がある場合などは事前に共有したリスクに従い、調査員の安全を優先して、調査の実施レベルを目視による調査（遠方からの写真撮影のみ）に切り替えるなどの対応を行った。表 2 に共有したリスクを示す。

表 1　主な調査項目

調査項目	調査内容
配置位置の地形条件等の把握	・施設配置位置の河床部、渓岸部の状況把握 ・配置予定位置までのアクセスなどの状況
制約条件の確認	・保全対象や道路への影響把握 ・祠、取水施設等の周辺施設の把握

表 2　調査項目別の想定リスク（安全管理ミーティングで抽出されたリスク）

調査内容	調査内容	想定される危険事項（想定リスク）
河床･渓岸等の状況調査	･河床変動(河床及び渓岸)の侵食･堆積状況 等の把握	･河岸･河床等での滑落･転倒 →ぬかるみ、浮石 等に注意 ･河川への転落（橋梁、護岸等から） ･写真撮影時の交通事故、転落 等 ･ハチ刺され、クマ、イノシシとの遭遇 等
制約条件等の状況確認	･保全対象の把握 ･周辺施設等の把握	･写真撮影によるトラブル ･無許可（立ち入り）によるトラブル ･駐車箇所でのトラブル
その他		･現地資料の紛失

3．安全管理の工夫

現地踏査前の安全管理ミーティングや現地踏査期間中に行っている安全管理の工夫点について以下に整理した。また、新型コロナウィルス感染症への対応として現地で実施した予防対策についても示した。

3.1　リスク（事故）が発生した時の対処

安全管理ミーティングでは、前年度と同様に想定したリスクを回避するためにリスクの共有(表 2)を図ったが、事故が発生した場合には、ケガをした本人もさることながら、事故に対処する側の人も動揺することが想定されるため、万一事故が発生した場合の対処について改めて共有を深めることとした。また、事故発生時の連絡内容などについて、表 3 のように共有した。

■人的な事故が発生したら

①呼吸・脈はあるか、気を失っていないか。手足を動かせるか、顔色はどうか、出血はあるかを観察する。

②出血がある場合、傷口を確かめ、骨折を伴うか、異物が入っていないか確認。直ちに、止血（直接圧迫）により対処する。

■リスク発生後の対応

リスク発生時は、まずケガの手当を行った上で、状況に応じて警察、消防・救急への連絡を行うことを確認し、周辺病院の把握を行った。また、緊急連絡網先と事故報告の順序や連絡内容（表 3）について確認を行った。

表 3 事故発生時の連絡内容

順序	連絡項目	連絡内容（例）
①	報告者（だれが）	○○会社の○○です （会社名、所属、氏名を）
②	事故種類（どのような）	例：自動車との接触による人身事故 （怪我人が発生）
③	発生日時（いつ）	○○日○○○時○○分
④	場所（どこで）	業務名と現場所在地
⑤	原因（どうして）	例：停車中の自動車と自転車との接触事故
⑥	被害程度（なにが、どうなった）	例：自転車が転倒して怪我をした （怪我の程度は）
⑦	処置（どうしたか）	例：○○病院へ搬送
⑧	指示（これからどうする）	例：現在、病院で怪我人に付き添っている。これからの指示を、

3.2　危険生物への対応

危険生物（熊、スズメバチ等）への対応は、知らないと出来ないことが多いことから、以下の内容を安全管理ミーティングにおいて共有した。

（１）クマ・イノシシへの対応

①人が来ると逃げる性質があるクマの特性を利用し、熊鈴などを携帯する。また、熊スプレーを携帯する。

②クマの新しい足跡、糞、食痕、子熊を見かけたら、近くにいる可能性があるため、すばやく立ち去る。

③クマに遭遇した場合、気づかれていない場合は静かに立ち去る。気づかれた場合は、視線をそらさず、穏やかに話かけ、クマが視界から消えたら速やかに立ち去る。

図 1 危険生物に関する安全装備

（２）蜂（スズメバチ類、アシナガバチ類　等）への対応

①服装や装備品には黒を極力避け、肌を露出させない服装を着用する。

②調査中は周囲に注意を払い、蜂の巣を刺激しないよう、大きく急な動作は避ける。ハチがカチカチと音を立てている場合は近くに巣があるので、速やかに立ち去る。

③ハチ毒は水に溶けるので、刺され部分を両手の指で強くつまみ、毒を絞りだしながら水で洗う。ポイズンリムーバーで毒を吸い出す。

④応急処置が終わったら、速やかに診療を受ける。

3.3　現地調査期間中の安全管理

（１）KY 活動

調査開始前の KY 活動時に、現地調査計画書と KY 活動記録表を基に、作業内容、調査員の体調・装備、気象状況、緊急時の連絡体制、調査時の留意事項などを確認して調査を開始した。

また、駐車車両には、見やすい場所に駐車票を設置し、駐車によるトラブル防止に努めた。

図 2 KY 活動の状況

図 3 駐車票

表 4　KY 活動記録表

KY活動記録表						
						ー財）砂防・地すべり技術センター
作業日				天候		
業務名	令和3年度神通川水系砂防事務所土砂・洪水氾濫対策検討業務					
作業場所						
現場責任者						
KY活動参加者・体調○×（直筆）						
作業内容	・河床・渓岸等の状況調査（簡易計測、写真撮影） ・保全対象への影響確認（写真撮影） ・支障物等の状況把握（写真撮影）					
安全点検	□ ヘルメットの着用確認		□ 調査時の留意事項の確認			
	□ 作業に適した服装等の確認		□ 作業中止基準の確認			
	□ 作業従事者の健康状態の確認		□			
	□ 携帯電話等の連絡体制の確認		□			
	□ 緊急連絡網の所持		□			
	□ 天気予報の確認		□			
	□ 駐車状況確認(車止め・駐車票)		□ KY活動実施写真の撮影・点呼			
安全行動目標	作業項目	想定リスク	評価	危険回避行動・対策		
	例）簡易計測	滑落・転倒	5	足元に注意、互いの声掛け		
【リスクの可能性評価】 ◇非常に高い：5　◇高い：4　◇ある：3　◇低い：2　◇かなり低い：1						

図 4 気象状況の確認アプリ

（２）新型コロナウィルス感染症への対応

新型コロナウィルス感染症への対応として、以下の対策を行った。

表 5　新型コロナウィルス感染症対策

項目	留意事項など
移動時	・移動時の車両では換気を行う。 ・公共交通機関を利用した移動では、マスクの着用を行う。手洗い、消毒等を実施する。
調査時	・KY 活動時に体調確認を実施する。 ・調査員同士の会話時にはマスクを着用する。 ・飲食は除菌シート等で消毒を行ってから行う。

図 5 会話時のマスク着用

４．おわりに

これらの安全対策を実施することにより、本業務では業務開始から現在まで無事故で業務を遂行することができました。今後もさらなる安全意識の向上を図るとともに、全調査員の安全確保のために可能な限りの対策を行いたいと思います。

最後に、神通川水系砂防事務所および栃尾出張所の皆様には、日頃より業務を安全に遂行するためのご指導とご協力をいただき、厚く御礼申し上げます。

⑱流量観測作業における安全対策について

株式会社飛州コンサルタント

令和 4 年度高原川流域流量観測作業

（工期：令和 4 年 4 月 16 日～令和 5 年 3 月 31 日）

○担当技術者　堀脇（ほりわき）　鷹介（ようすけ）

キーワード：RA(リスクアセスメント)、OJT（オン ザ ジョブ トレーニング）

1. はじめに

本業務は、神通川水系砂防事務所管内 2 箇所にて、河川横断測量・流量観測を実施し、治水行政の基礎資料となる水位流量曲線式の作成を目的としています。

本稿では、リスクの洗い出しと対策、教育訓練の実施内容を報告いたします。

2. 作業概要

作業箇所：高原川(西里橋)・双六川(中山橋)

作業内容：河川横断測量・低水流量観測・高水流量観測

観測所位置図

3. RA(リスクアセスメント)の実施

3.1　実施内容①　リスクの洗い出し

まず始めに全社員に下記を共有し有効性を確認しました。

リスクアセスメントの効果

1　職場のリスクが明確になる

2　職場のリスクに対する認識を管理者を含め、職場全体で共有できる

3　安全対策について、合理的な方法で優先順位を決めることができる

4　残されたリスクについて「守るべき決め事」の理由が明確になる

5　職場全員が参加することにより「危険」に対する感受性が高まる

出典：厚生労働省

共有後、作業開始前に担当者で会議を行い業務に関するリスクの洗い出しを行いました。

その際、普段は現場作業に従事しない女性社員に聴講してもらい会議の内容について素朴な疑問や質問について発言をしてもらいました。

経験の浅い社員や女性ならではの目線で意見交換ができ熟練者の慣れの部分についてもリスクの洗い出しを行えました。

図 1

3.2　実施内容②　合同現地確認

担当者、熟練者、女性技術者、若手技術者と合同で洗い出したリスクについて現地で再確認を行いました。救命胴衣を実際に着用して河川内に立ち入ったり、移動経路を実際に歩いてリスクが潜んでいないか再確認を行いました。

現場に慣れている者では感じない地形特性などについてリスクとして女性社員、未経験者から挙がりました。昨今の人手不足もあり毎回、熟練者ばかりで作業を行えるわけではないため、だれもが安全に業務に従事できる対策を再確認しました。

現地確認

図 2

図 3

安全装備確認

図 4

図 5

3.3　実施内容③　リスクへの対策

3.1 と 3.2 で抽出したリスクについて、どのように対応すれば作業員が安全に作業できるのか意見交換をしました。多く出た意見が熟練者の慣れによる不注意または過信、若手技術者の経験不足からくる判断ミス、身体的能力の問題、安全装備の誤った使用方法でした。特に安全装備は正しく使えば安全に作業を行えるが、ひと手間を惜しんで完全な装着・設置が出来ていない事も見受けられたため、それらを踏まえ記入表に対応をまとめ、現地作業に携行し KY 活動に活用しました。

4. OJT（オン ザ ジョブ トレーニング）の実施

4.1 実施内容①　業務概要・機器の操作説明

3.2 で人手不足について触れましたが安全を意識するうえで多忙も安全を怠る一つの要因と言えます。男性や経験者でなければ出来ないではなく、担当する作業の配置を変えるだけでワークシェアリングにつながると考え、弊社は女性技術者、若手技術者の担い手育成を行っています。いきなり現場に連れていき作業をしてもらうのでは、わからないまま動き、焦りが生まれ、無理な行動をとり、事故につながりかねないため未然に防ぐには、社内の落ち着いた環境で業務概要を説明し質問のしやすい環境、関係構築に取り組みました。また、会話をすることで現地でのやり取りをスムーズに行うことも目的としています。

4.2 実施内容②　現地作業

4.1 で行った内容を踏まえ現地作業を行います。現地で指導者（熟練者）が女性技術者や若手技術者とペアとなり実際の作業を行い一連の流れを経験してもらいます。女性技術者、若手技術者は作業を経験し実際に肌で感じた危険等を報告し、指導者は近くで作業を見守り危険だと感じたことを共有することでお互いに安全を意識できる配慮を行っています。

熟練者の作業に対する慣れについても安全を念頭に指導することを契機とし安全に対して気を引き締めることも狙いとしています。また、実際に指導者が作業員の動きを目の当たりにすることで作業の向き不向きも考慮し適切な配置をすることで安全に作業を進められるよう努めています。

OJT 状況

図 6

図 7

図 8

図 9

5. おわりに

近年、局地的大雨や集中豪雨により、急激な河川の増水が多く見受けられます。

飛騨地方でも、ここ数年連続で災害が発生しており、流量観測は治水や利水等の基礎資料として、住民の安全な生活を守る重要な業務であります。

作業員は、危険と向き合わなければなりませんが、弊社では流量観測業務の経験を生かし、少しでも作業時のリスク軽減・回避を考え、作業員の安全性向上を図っています。

以上

⑲令和4年度　高原川流域砂防施設設計業務における現地調査時の安全対策について

大日本コンサルタント株式会社
令和４年度　高原川流域砂防施設設計業務
（工期：令和４年４月16日～令和５年３月31日）
管理技術者・現場責任者　○清野　耕史

キーワード：ＫＹ活動、安全装備、UAV活用

1.　はじめに

本業務は、高原川流域における砂防堰堤改築詳細設計を行う業務である。設計にあたり必要となる情報（周辺の地形・地質状況、現況渓流の状況、支障物件、既存施設状況、現道からの進入ルート、周辺土地利用状況等）の把握・整理のために行う現地調査では、事故、怪我、地域トラブル等の従来のリスクに加えて、昨今では新型コロナウイルス感染リスクも挙げられる。本稿では現地における調査員の事故防止およびコロナウイルス感染防止のために実施した安全対策について報告する。

【現地調査での事故リスク】
①急傾斜地での滑落、落石事故
②渓流渡河時の転倒、水難事故
③林道での通行車両との接触
④危険生物との遭遇
⑤登山客・観光客とのトラブル
⑥地震、落雷などの自然現象
⑦現場までの運転に関する事故
⑧新型コロナウイルスへの感染

2.　現地調査箇所

発注時の業務対象は滝谷第２号砂防堰堤、トヤ谷第４号砂防堰堤であるが、業務が進む中で検討箇所が追加となったため、調査は広域かつ複数日に渡る日程となった。

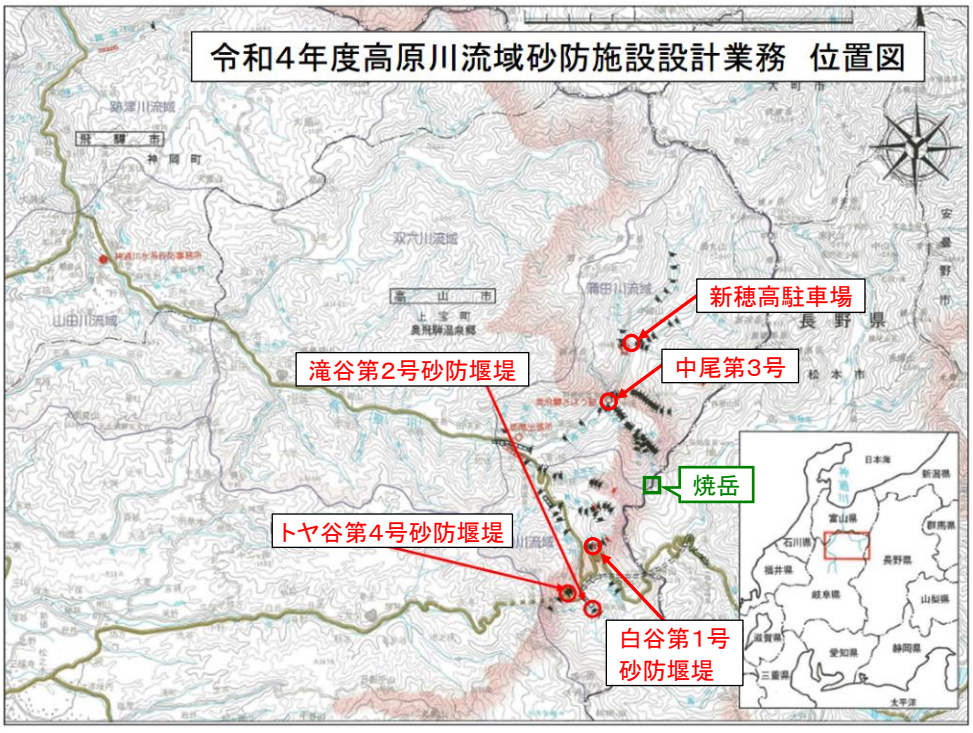


図１ 調査箇所

表 1 調査項目と想定されるリスク

調査項目	想定されるリスク	対策の基本
既存施設調査	転落、滑落、水難事故、通行車両との接触、危険生物との遭遇、登山客･観光客とのトラブル、地震、落雷などの自然現象	①日頃からの安全教育 ②事前の情報収集 ③不足ない安全装備 ④複数人員での調査実施 ⑤トラブル発生時の迅速対応 ⑥振り返りと更なる安全向上
礫径調査	滑落、水難事故、危険生物との遭遇、登山客･観光客とのトラブル、地震、落雷などの自然現象	
法面調査	転落、滑落、浮石による転倒、通行車両との接触、危険生物との遭遇、登山客･観光客とのトラブル、地震、落雷などの自然現象	
UAV 撮影	墜落、登山客・観光客とのトラブル	①経験豊富な操縦者による飛行･撮影 ②日頃からの機器ﾒﾝﾃﾅﾝｽ ③飛行制限の遵守

3. 現地における安全対策

3.1. 現地調査実施前

(1) 現地情報の収集

現地トラブル等、不測の事態に備え、事前に以下を確認・整理した上で調査に臨んだ。

- 緊急時連絡体制（現場近傍の病院、警察等の連絡先）を現地調査計画書に整理
- 携帯電話の通信エリア確認(主要キャリアのサービスエリア内であることを確認)
- 現場付近のＡＥＤ設置場所の情報確認
- 悪天候時における作業中止基準の確認
- 降雨量や河川水位の把握のため、「川の防災情報」URL をスマートフォンに事前登録

図 2 現場付近のＡＥＤ設置場所位置図

(2) 焼岳噴火警戒レベルに応じた対応

令和 4 年 5 月 24 日以来、調査実施までの間、噴火警戒レベル２であったことから、調査実施に際しては以下のとおり対応した。

- 焼岳の火山活動について常に最新情報を入手し、火山の状況に変化が無いか確認（図 3）
- 噴火警戒レベル２が継続する場合
  →想定火口域から 1km の範囲に侵入しない
- 噴火警戒レベルが３以上に引き上がった場合
  →受発注者間相互確認の上、実施を中止し、噴火警戒レベルが下がるまで延期する
  →踏査中に引き上がった場合には、速やかに作業を中止し現場を離れる

図 3
火山情報 HP
QR コード

表 2 〈参考〉想定火口域からの距離

調査対象	距離
滝谷第２号	5.0km
トヤ谷第４号	5.5km
中尾第３号	3.8km
通行道路(R471)	3.5km(最も近接)

3.2. 現地調査実施中

(1) 調査開始時の確認

- 開始時確認シートをもとに、調査員の体調や装備の確認
- 現地の天候を気象庁 HP で確認し、調査実施の可否を判断
- 車両駐車によるトラブル防止のため、車両の見やすい場所に駐車票を設置

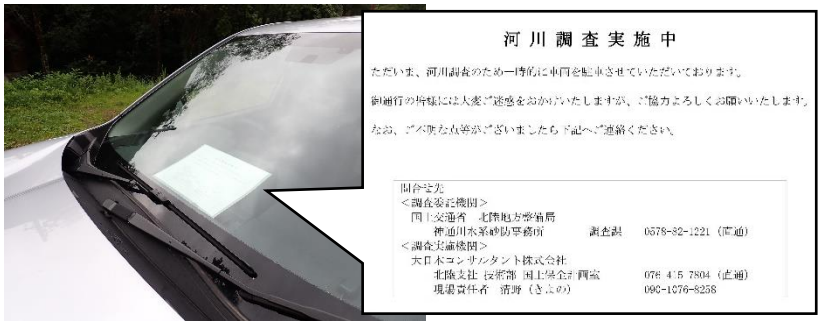


図 4 車両駐車票

表 3 開始時確認シート

現地踏査開始時確認シート

日時：　月　日		現場責任者：	
天気：　晴れ 曇り 雨		降雨確率：　%	
日没時間：　時　分		前日の降雨：　有　無	

		項目	確認内容	✔
個人体調		体調不良の自覚が無いか		
		寝不足の自覚が無いか		
		他者が判断する体調不良者の有無		
		他者が判断する寝不足者の有無		
個人装備	服装	作業着	作業中は常時着用	
		ヘルメット	作業中は常時着用	
		軍手	作業中は常時着用	
		長靴・作業靴	作業中は常時着用	
		リュックサック		
	装備	身分証明証	作業中は常時着用	
		連絡体制表	野帳に貼りつけておく	
		筆記用具	野帳・ペン等　予備も用意	
		平面図　(地図)	本日の調査対象箇所のものであることを確認	
		必要図面（構造図等）	対象施設のものであることを確認	
		携帯電話	充電状況・電波受信状況の確認	
		ポイッスル	胸ポケット等使いやすい位置に入れる	
		水・食糧	本日の昼食分	
		非常食・熱中症防止の飴	チョコレート、飴等	
		雨具	雨具・防寒具兼用とする	
		着替え	濡れた場合の対体温症対策（下着を中心）	
		懐中電灯	電池が切れていないことを確認	
共同装備	測定器	2mポール	途中での破損に備え３本準備	
		巻尺	50m	
		コンベックス	2m	
		レーザ距離儀	電池が切れていないことを確認	
		クリノメーター		
		スラントレベル		
		簡易水準器		
		フィールドコンパス		
		ハンディGPS	電池が切れていないことを確認	
		デジタルカメラ	動作確認、充電状況の確認	
	具	業務計画書	現場責任者が持つ	
		駐車票		
	その他	救急用具	中味の不足が無いか確認、防水パックへ	
		ライター	着火することを確認、防水パックへ	
		虫よけの鈴		
		鉈	ケースが破損していないか確認	－
		防水パック	傷が無いか目視確認	
		衛星携帯電話	動作確認、充電状況の確認、防水パックへ	－

(2) 現場の安全管理

調査開始時・終了時に発注者へ報告した上で、現場責任者は調査員全員に作業内容を説明し、周知を徹底した。

これにより全員で目的、内容及び方法を再確認した。

1) KY活動

- 作業開始前はＫＹ活動を行い、作業上の注意事項を調査員全員で確認・共有

写真 1 ＫＹ活動状況

2) 熱中症対策

体力消耗が著しい夏季の調査では、こまめな水分補給に留意し、下記対応に努めた。

- 天気予報を参考に、猛暑日を避けた調査日設定
- こまめな水分補給と休憩を促す声掛け、少しでも体調に違和感を感じた場合は、直ちに調査は中止
- ｽﾎﾟｰﾂﾄﾞﾘﾝｸや経口補水液、塩分補給ﾀﾌﾞﾚｯﾄ等の予備を入れたｸｰﾗｰﾎﾞｯｸｽを携行し、移動車両で準備

写真 2 熱中症対策

3) 危険生物への対応

- 毒ヘビやスズメバチ等に噛まれた場合の血清保管場所（保健所）を事前確認
- 毒に対する応急処置としてポイズンリムーバーや救急セットを携行
- クマに対しては人間の存在を知らせることが重要なため、クマ鈴の携行、会話をしながらの前進等、常に人間の存在を主張

写真 3 危険生物への安全装備

(3) UAV 撮影における安全管理

調査における UAV の活用は「狭隘な山間部にて安全性を確保」「高精度で分かりやすい俯瞰画像を取得」できる有効な調査方法である。急峻地形や樹林帯等の存在により現地へのアクセスが困難な場合の UAV 活用は、安全対策としての有用性をさらに高める。UAV 撮影にあたっても急な壁面に登りつくことなく、UAV により安全に既存施設の損傷状況の把握を行った。

写真 4 UAV 準備状況

また、作業効率化・安全性向上に資する活用に際し、機材の安全管理を適切に行った。

表 4 使用機体の安全管理指標一例

使用機体	■製造者名 ：DJI ■名称 ：MAVIC3 ■重量 ：0.895kg（最大離陸重量） ■製造番号:1581F45TB21CE2AE00DG ■DIPS 登録番号 ：JU3226452F46	撮影方法	➢ ﾏﾙﾁｺﾌﾟﾀｰによる空中写真撮影 ➢ 地上にて映像を確認し撮影 高度：基本 30m、架空線 40～50m 速度：安定飛行時は 6m/s 前後 解像度：FullHD に設定 ﾌﾚｰﾑﾚｰﾄ：30fps
安全管理項目	(1)飛行条件は風速 5m/s 以下とし、飛行中風速 5m/s を超えた場合、飛行中止 (2)飛行前、飛行中にｺﾝﾃﾞｨｼｮﾝが不良と判断した場合は、直ちに撮影中止 (3)飛行前に、作業責任者が作業者は当日の健康状態及び飛行条件、装備状況を確認し、打合せを実施 (4)作業者及び作業責任者が、飛行前確認に以下を確認 ①ｵﾍﾟﾚｰﾀｰ・操作者の体調は良好か ②安全監視員を配置しているか ③風速 5m/s 以下か、機材は確実に固定されているか ④操縦用送信機・撮影用送信機に問題はないか ⑤ﾏﾙﾁｺﾌﾟﾀｰのﾊﾞｯﾃﾘｰ残量、ﾓｰﾀｰ作動、ﾌﾟﾛﾍﾟﾗ作動、制御装置(GPS 装置)、撮影用ｶﾒﾗに問題はないか ⑥離発着予定地に障害物(道路、工事現場、樹木等)はないか ⑦飛行ﾙｰﾄに障害物(空港、ﾍﾘﾎﾟｰﾄ、橋梁、鉄塔、架空線等)はないか		

3.3. 新型コロナウイルス感染症への対策

新型コロナウイルス対応として、以下の対策を行った。

＜新型コロナウイルス感染症対策＞
①毎朝の検温実施、マスク着用と会話の制限
②調査開始前後の社員相互の体調確認
③感染者増大時期を避けた調査日程調整
④公共交通を避け、原則、移動は車を利用
⑤関東圏社員との乗車車両の分離

なお、夏季の調査ではマスク着用が熱中症リスクを高めるケースも考えられるため、過度なマスク着用に留意（無理な着用をしない＋こまめな水分補給）して調査を実施した。

図 5 関係省庁の注意喚起

4. おわりに

以上の安全対策の実施により、業務開始から現在までの間、無事故で業務を遂行しています。今後も安全意識を向上させ、安全確保のための対策を行っていきたいと思います。

最後に、神通川水系砂防事務所ならびに出張所の皆様には、日頃より安全に業務を遂行するためのご指導とご協力を頂いていますこと、厚く御礼申し上げます。

⑳令和４年度　高原川流域測量業務における安全な測量手法の実施

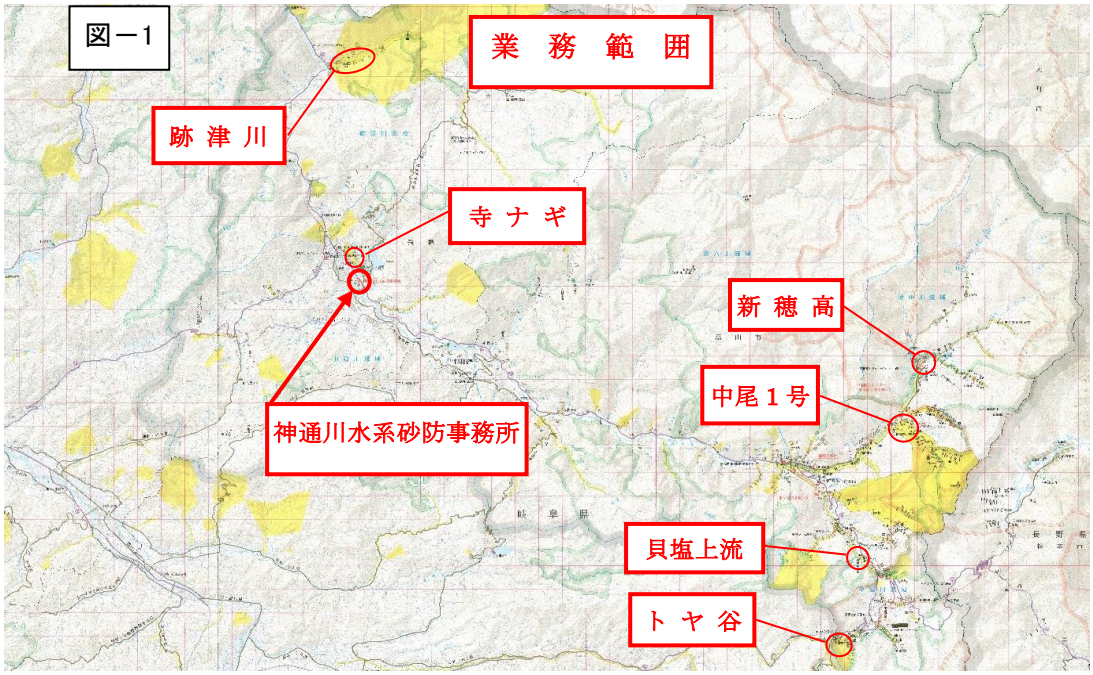
（株）明和　　令和４年度　高原川流域測量業務
（工期：令和４年４月１９日～令和５年１月３１日）
主任技術者：○菰原（こもはら）　聡（さとる）
担当技術者：　濱高（はまたか）　勝（まさる）

【キーワード：山地河川、急勾配斜面、現場作業効率化】

1. はじめに

本業務は、神通川水系砂防事務所管内の高原川流域において工事用測量を実施し、設計及び工事発注の基礎資料を作成する業務であります。作業箇所は図－1 に示すとおり管内全域に点在し、作業条件や要求される測量成果もさまざまである中、基準点測量、地形測量、路線測量、河川測量など多岐にわたる測量を実施しました。

図－1



管内は、山地の森林地域に分類される測量個所や、日本有数の観光地でもあることから、以下のようなリスクが存在します。

- 急峻な地形、落石、斜面崩壊、滑落
- 急激な増水、土石流
- ゲリラ豪雨、落雷、突風
- 露天風呂、観光客等とのトラブル
- クマ、スズメ蜂等の危険生物との遭遇
- 発電施設内への立ち入り

これらのリスクについて作業箇所の特性を踏まえた安全対策について、実施した内容を取りまとめました。

2.作業箇所ごとのリスクの抽出

作業箇所	リスク	作業箇所	リスク
ト ヤ 谷	増水、落石、滑落	新 穂 高	露天風呂、工事
貝塩上流	増水、滑落、工事	中尾１号	滑落、増水
跡 津 川	増水、発電施設	寺 ナ ギ	落石、滑落

令和 4 年度安全衛生会議

このように、増水（土石流）、落石、滑落などの危険箇所が多いことに加え、クマやサル、スズメ蜂など危険生物との遭遇が想定されたことから、安全対策上の問題点として「山地河川」「急勾配斜面」「危険生物対策」を重点事項と捉え、社内安全衛生会議で対策方法などを周知させるとともに、安全パトロールやＫＹ活動を実施しました。

また、測量作業における究極の安全対策は、「危険箇所に立ち入らない」ことですが、全く立ち入らないわけにはいかないため、極力危険箇所に立ち入らずかつ現場作業時間を短くできる、安全で効率の良い作業手法を社内会議で協議しました。

3.事故防止のための安全対策

3.1 危険箇所の把握

作業地の周辺も含めた状況を把握するため、現地踏査時にＵＡＶによる空撮を行い、ガレ場、浮石、急斜面、斜面崩壊、倒木など、リスクの有無を確認しました。

3.2 増水（土石流）対策

河川の増水や土石流の発生は事前に察知することが最も重要なため、国土交通省川の防災情報ＨＰや、ＳＣＷ気象予報などを活用し、作業地周辺だけでなく、上流域も含めた降雨量などの気象情報を的確に収集し作業を行うとともに、自社設定の作業中止基準を設定し、早めに作業を中止するようにしました。（悪天候が予想されるときは、現場作業自体を取りやめました。）また、土石流が発生する兆候や特性を安全衛生会議で作業員に周知しました。

3.3 危険生物対策

現場作業で最も危険な生物は、クマとスズメ蜂です。クマとは極力遭遇しないよう、クマ除け鈴、電子ホィッスル、クマ撃退スプレーを携行し、現場に入る前に、車のクラクションや電子ホィッスルを鳴らすなどしました。

電子ホィッスル

クマ撃退スプレー

スズメ蜂対策として全作業員が蜂の抗体検査を受け、陽性者は処方されたエピペンを携行するとともに、作業車にはＡＥＤを常備しました。

蜂の巣があった場合は周辺にマーキングすると共に、社内会議やＫＹ活動時に蜂の巣がある場所を共有しました。

エピペン

4.安全な作業手法

近年、測量機械も高性能化しており、トータルステーションでも反射プリズムなしで計測できる機種があり、それらの機種を使用すれば、崩壊地や とくしゃ地、崖地でも、人が立ち入らずに計測できます。（植生のない開けた範囲の単点の観測しかできない。）

また、最近では小型のカメラ付き UAV や、地上レーザ機器が各メーカーから発売され、積算基準では平成 30 年度から三次元点群測量として、UAV 写真測量と地上レーザ測量が追加され、令和４年度からは UAV レーザ測量が追加されました。

弊社でも今年 UAV レーザ機器を導入し、トヤ谷の現場で試験的に使用したので、トータルステーションによる平板測量と作業時間を比較し、表-1 にまとめました。

表-1 測量手法別作業人員数比較表

①　(A≒3ha)

測量手法	外　業	内　業	合　計	備　考
トータルステーションによる平板測量	30 人	10 人	40.0 人	森林・高山地
UAV レーザ測量	4.5 人	15 人	19.5 人	補備測量は含まず

※外業人数は、3 人/日で計算

特に差が大きいのは外業で、掛かった人員が、トータルステーションによる平板測量が 30 人に対してＵＡＶレーザ測量は 4.5 人と、約 1/6 の人員でした。

ただし、構造物や、データ取得できなかった範囲の補備測量は含んでいないのですが、それらを含めても、約 1/3 の人員で作業できたのではないかと思います。

掛かった人数が少ないということは、それだけ現場で危険に晒されることも少なく安全であると考えられます。（ＵＡＶの操作は平坦で見通しの良い場所で行うことから、ＵＡＶ計測作業での危険度はさらに低いと考えます。）

UAV レーザ測量は万能のように思えますが、実際には短所がいろいろあります。

【短　所】

① 機材の価格が高い

機材の費用は１台約 2,000 万円と高額なうえ、毎年の保険やメンテナンス費用に年間 150 万円程度かかります。(継続して業務を受注しなければならない)

② どこでも計測できるわけではない

流水部や植生が密生している範囲、オーバーハング箇所は計測できません。

※流水部も計測できる、グリーンレーザもありますが１台約 3,500 万円、保険等にかかる費用は年間 300 万円ほど掛かります。(積算基準にも未対応)

また、流水部も測れるとはいえ、基本的には川底が見えている範囲しか計測できないので、砂防堰堤の落水部などは計測できず、補備測量が必要になります。

③ 天候に左右される

強風時や、降雨時は UAV が飛行できないうえ、レーザが雨滴なども計測する。

また、計測時期は、植生が繁茂する前か落葉後が適している。

④ 内業に時間がかかる

崩壊地や とくしゃ地なら、編集時間は短いのですが、植生があると、そのデータの除去に時間がかかります。

⑤ 機材が手に入り難い

弊社の購入した機材は受注生産だったため、注文から納入までに 3～4 ヶ月掛かりました。(落下させた場合は再委託で対応)

今回の比較は、測量範囲が 3ha と比較的様い範囲で、森林・高山地で、落葉してからの計測なので、いつどこでやっても有利とはいえないと思います。

費用的には、平板測量は作業面積が狭いと係数が高く、森林・高山地は最も変化率が高いので、今回の場所では平板測量は不利な条件だったと思います。

面積が広く、低山地や丘陵の原野の場合は、平板測量の方が安価になる場合もあると思いますが、UAV レーザ測量は、平板測量より現場作業は確実に少なくなることから、これからさらに需要が増えると考えます。

４.おわりに

本業務では、作業手法の検討や、クマ等の危険生物について注意し、「クマ撃退スプレー」や「クマよけ鈴等」を携帯するなど、できるだけの対応をしてきました。

幸いにもクマとの遭遇や、蜂に刺されることもなく外業を終了しました。

最後になりましたが、発注者である神通川水系砂防事務所の職員の皆様をはじめ、お世話になった関係各位に厚く御礼申し上げます。

以　上

㉑ ボーリング調査時の運搬仮設と安全通路のリスクアセスメント

ダイチ株式会社　　令和 4 年度 高原川流域地質調査業務
（工期：令和 4 年 4 月 19 日～令和 5 年 1 月 31 日）

担当技術者　○須田（すだ） 明弘（あきひろ）

主任技術者　　矢野 亨

キーワード　リスクアセスメント,運搬仮設方法,安全通路

１．はじめに

本業務の目的は、砂防施設が計画されている地区で地質調査を行い、砂防施設の設計・施工に必要な地質データ等を提供することである。地質調査の内容はボーリング作業を主としており、特徴は、砂防工事等と比較すると、調査地区が複数に渡って点在すること（令和 4 年 12 月末時点、2 地区、全 5 孔完了）、一定の箇所での滞在が短期間であること、その他請負金額に占める安全対策費用の割合が大きくなる傾向があること等が挙げられる。

本業務では、調査地区毎にボーリング作業等の前にリスクアセスメントを実施している。本論文では、特に河川の対岸への安全な運搬仮設と作業員の安全通路に関するリスクアセスメントに際して、検討した内容や実施した安全対策について報告する。

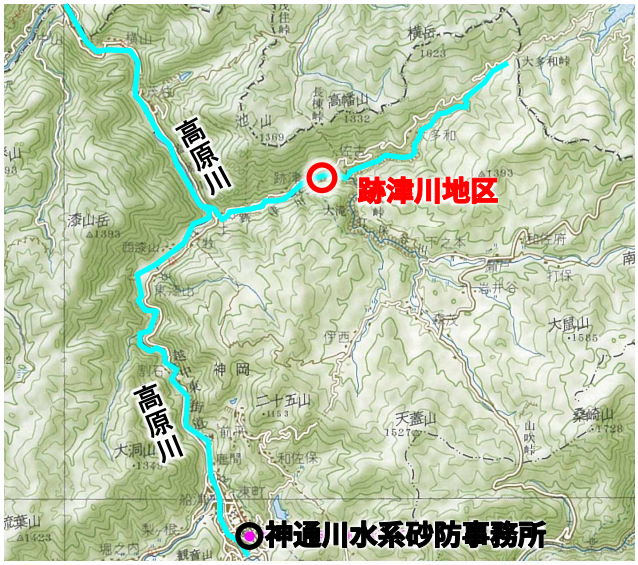
２．現場条件とリスクアセスメントの課題

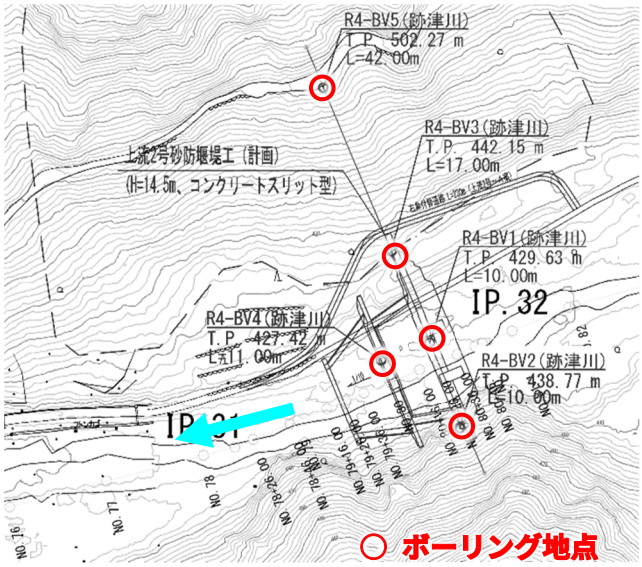
2.1.調査地区とボーリング概要

調査地区のうち、跡津川地区について報告する。主に調査ボーリングの内容を示す。

《ボーリング概要》

内　　容:調査ボーリング 5 本(φ66㎜)
掘削深度:10～17m，42m(総延長 90m)
作業時期：令和 4 年 6 月上旬～7 月上旬
作業日数/１孔当り:4～16 日間





2.2.リスクアセスメント（課題の設定）

跡津川地区では跡津川の左右両岸でボーリングを実施する必要があったため、作業前に現地踏査を行い、リスクアセスメントを実施した。

急峻な山地の谷底を流れる跡津川は、豪雨があると急激に水位が上昇する特徴を持つ。このため、工事用道路がある右岸側のボーリング地点へのアプローチは問題にならないが、左岸側には工事用道路がなく、左岸側のボーリング地点へのアプローチは跡津川を渡る必要があり、労働災害のリスクが高くなる。このことから次の二点を跡津川地区の安全対策上の課題とした。

・跡津川左岸側のボーリング地点への安全な運搬仮設
・作業員の安全通路の確保

３．リスクアセスメント

3.1.索道のリスクアセスメント

跡津川の左岸側への運搬仮設として、索道とモノレールが考えられた。まず、索道は、増水した河川の影響を受けずに資機材を運搬することができるメリットがあるが、索道そのものを作業員の日常的な安全な通路として用いることはできない。

そのため、作業員の日常的な左岸側へのアプローチとして、ボーリング地点より 500m 下流側に跡津川上流砂防堰堤工事で設置された仮設橋梁を利用することを検討した。

仮設橋梁から左岸側の平坦な高水敷を上流へと向かうことになるが、左岸側ボーリング地点付近の斜面は跡津川へせり出しているため高水敷が消失している。流路が左岸側に寄っているため、低水敷から上流側へのアプローチも困難である。

斜面を通るルートしかなく、片側が急崖に面している幅の狭い箇所や、左岸斜面の末端部に堆積している締まり具合の緩い崖錐の上を歩く等、危険で不安定な箇所を通路としなければならない。

岩盤斜面が跡津川へせり出し、高水敷は消失している。また流路が左岸側へ寄っており、低水敷からの上流側へのアプローチも困難である。

岩盤直下には崖錐が堆積している。歩くと礫が動き、不安定な状態である。

幅 1m 未満の小段状の地形が認められ、これを通路とする。谷側は急崖になっている。

ボーリング地点近傍。斜面末端部に崖錐が堆積している。歩くと礫が動き、不安定な状態である。

リスクアセスメントでは、この通路を徒歩で通う場合、露岩上の小段や崖錐からの滑落等の労働災害が想定された。雨天時にも通路として使用することを考慮すると、被災の頻度が高く、かつ比高差が大きく重傷になりやすいことが見積もられた。

そのため、これを回避するためには相当量の通路整備が必要であるが、前述の通り、調査ボーリングの特徴として、一定の箇所での滞在が短期間であること、その他請負金額に占める安全対策費用の割合が大きくなる傾向があること、利用者がボーリング作業者や主任技術者や担当技術者数名と限られていること等が挙げられ、費用対効果は低い。

以上のことから、索道による運搬仮設と、安全通路整備のうえで徒歩通勤とすることは、費用対効果が低く、非効率的であることがわかった。

3.2. モノレールのリスクアセスメント

モノレールには乗用台車を併設してモノレールに搭乗できるようにし、作業員の安全通路としてモノレールを活用することを検討した。乗用台車と作業員の体重が加わるため、通常の積載荷重 200kg よりも規格の大きい積載荷重 500kg のモノレールを採用する必要があり、その分、費用は高くなる。モノレールの架設ルートは、検討した徒歩ルートと同一とし、跡津川上流砂防堰堤工事で設置された仮設橋梁の左岸側から延長約 500m となる。

乗用台車には転落防止用の帯を設置することで、乗車中にモノレールそのものからの転落を防ぐことができる。その上で、幅の狭い小段状地形の移動中に、急崖への転落の可能性は低くなる。また、モノレールで崖錐を移動中、徒歩と異なり、崖錐が人為的に崩れることはほぼないと考えられる。

さらに、急斜面でのボーリング作業の際、モノレールを斜面の傾斜方向に取り付けるとモノレールの荷台が傾斜したまま荷下ろしすることになり、作業員が転倒し滑落する可能性が高くなるとともに、高低差が大きく被災の重大性も大きくなることが見積もられた。そのため、モノレールはボーリング地点の山側に水平に設置することとし、安定した（少しでも広い）足場を確保する意味でも、ボーリング作業足場に隣接して、荷下ろし用の足場を仮設することを検討した。安全性の向上、また、費用対効果が高いと見積もられ、実施することとした。

荷下ろし用足場。

乗用台車を取り付けたモノレールの様子。
搭乗定員は 2 名で、台車には転落防止帯が取り付けられている。

崖錐上に設置されたモノレールの様子。
徒歩と異なり、崖錐を人為的に崩すことはほぼない。

小段状地形に設置されたモノレールの様子。
徒歩と異なり、滑落する危険性が低くなる。

ボーリング地点近傍。崖錐上に設置されたモノレールの様子。徒歩と異なり、崖錐を人為的に崩すことはほぼない。

3.3.その他のリスクアセスメント

ボーリング地点周辺の気象情報を現場責任者(担当技術者)がいち早く把握し、作業員に正確かつ迅速に情報伝達できる体制を構築する必要があった。また、出水等に備えた河川水位の上昇把握について検討し、実施した主な安全対策は次の通りである。

・気象情報の収集（会社または現場にて）
・雨雲レーダーによる監視（会社または現場にて）
⇒降雨強度の強い雨が接近している場合、会社から現場へ電話連絡をいれる。
・衛星電話の配備（携帯電話通話エリア外のため）
・河川水位の指標設置

4．リスクアセスメントによる対策の効果

モノレール設置期間中（7/1～7/14）に日雨量 50㎜ を超える降雨が 1 日あったが、対策の結果、モノレールを使用した安全通路上での滑落・転落等、高く見積もられたリスクが顕在化するようなことはなく、無事に作業を終えることができた。

5．おわりに

今回、課題とした仮設運搬と安全通路の確保は、モノレールを上手く活用できた。今後も費用対効果を含めて、現場に応じた安全対策を検討していくことが重要であると考える。

最後に、現場作業に当たり御指導頂いた調査課の皆様に御礼申し上げます。　－以上－

㉒流木対策施設計画検討業務における安全対策について

一財）砂防・地すべり技術センター

令和４年度神通川水系砂防事務所流木対策施設計画検討業務

（工期：令和４年６月４日～令和５年３月24日）

管理技術者：小野寺 智久　担当技術者：○宮瀬 将之，天野 祐一郎

キーワード：KY活動、安全装備

１．はじめに

本業務は、神通川水系砂防事務所管内において流域流木対策計画の策定のための調査、検討を行うことを目的とした業務である。

本業務では、流木閉塞によるトラブルスポットを抽出するために、管内の橋梁や発電ダム等の横断構造物の状況把握を行った。把握箇所が広範囲にわたるため、現地踏査時以外にも自動車運転時のリスクなどにも注意した。また、新型コロナウィルス感染症もリスクの一つとした対応を行った。

現地踏査時の事故リスク

- 橋梁等からの転落、器材の落下
- 写真撮影時の交通事故
- 地震、火山噴火などの自然現象
- 地域住民や観光客とのトラブル
- 自動車運転時の交通事故
- 駐車車両の接触事故等
- 新型コロナウィルスの感染

本稿では、無事故で現地踏査を実施するために、現地踏査時に実施したKY活動について報告致します。

２．現地調査概要

現地踏査では、流木によりトラブルスポットとなり得る箇所とその周辺状況を調査した。

調査では、橋梁の桁下高や径間長などと、発電ダム等の取水施設の状況などを調査した。また、調査に際して、調査項目ごとに想定されるリスク（表２参照）の共有を図った。

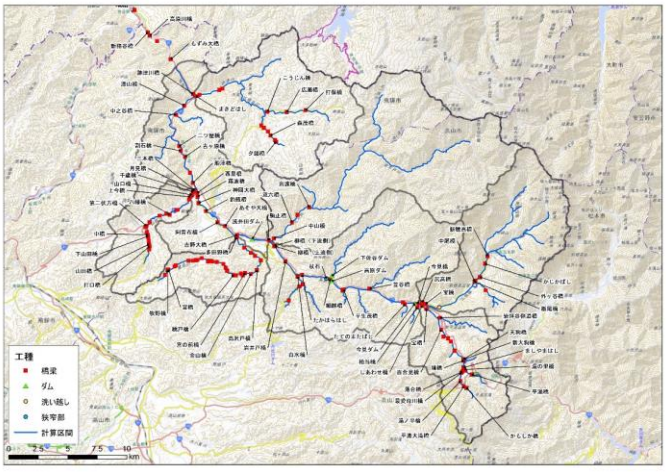


図１ トラブルスポット調査範囲

表１　主な調査項目

調査等項目	調査内容
トラブルスポットの調査	・流木により閉塞する可能性のある橋梁・鉄道橋などの構造（寸法等）の調査 ・ダム、取水施設などの取水箇所や流木撤去施設等の状況調査

表 2　調査項目別の想定リスク（安全管理ミーティングで抽出されたリスク）

調査項目	調査内容	想定される危険事項（想定リスク）
トラブルスポット調査	・橋梁（桁下高等）の把握	・河川への転落（橋梁、護岸等から） ・写真撮影時の交通事故 ・資機材の落下 ・ハチ刺され、クマ・イノシシとの遭遇　等
保全対象等の状況確認	・保全対象の把握 ・周辺施設等の把握	・写真撮影によるトラブル ・無許可（立ち入り）によるトラブル ・駐車箇所でのトラブル
移動(車両等)	・上記調査時の移動	・駐車場等での物損事故、接触事故 ・道路横断時の交通事故 ・測量ポールによる接触事故 ・傾斜地での駐車事故 ・スピード違反等による事故 ・駐車箇所での落石

3．安全管理の工夫

現地踏査期間中に行っている安全管理の工夫点について以下に整理した。また、社内のヒヤリハット事例として、突然の落雷に関する報告があったことを受け、気象情報の収集において雷センサーを携帯する取り組みを実施した。さらに、新型コロナウィルス感染症への対応として現地で実施した予防対策についても示した。

3.3　現地調査期間中の安全管理

（1）KY 活動

事故リスクはその日の天候や体調、調査内容などによって異なるため、調査期間中においては調査開始前に KY 活動時を実施した。KY 活動は、現地調査計画書と KY 活動記録表を基に、作業内容、調査員の体調・装備、気象状況、緊急時の連絡体制、調査時の留意事項などを確認して調査を開始した。

図 2 KY 活動の状況

表 3　KY 活動記録表

KY活動記録表　　一財）砂防・地すべり技術センター

作業日			天候		
業務名	令和3年度神通川水系砂防事務所土砂・洪水氾濫対策検討業務				
作業場所					
現場責任者					
KY活動参加者・体調○×（直筆）					
作業内容	・河床・護岸等の状況調査（簡易計測、写真撮影） ・保全対象への影響確認（写真撮影） ・支障物等の状況把握（写真撮影）				
安全点検	□ ヘルメットの着用確認 □ 作業に適した服装等の確認 □ 作業従事者の健康状態の確認 □ 携帯電話等の連絡体制の確認 □ 緊急連絡網の所持 □ 天気予報の確認 □ 駐車状況確認(車止め・駐車票)		□ 調査時の留意事項の確認 □ 作業中止基準の確認 □ □ □ □ □ KY活動実施写真の撮影・点呼		
安全行動目標	作業項目	想定リスク	評価	危険回避行動・対策	
	例）簡易計測	滑落・転倒	5	足元に注意、互いの声掛け	

【リスクの可能性評価】
◇非常に高い：5　◇高い：4　◇ある：3　◇低い：2　◇かなり低い：1

（２）車両駐車によるトラブル回避

車両を駐車する場合は安全が確保され、地元住民の通行の妨げにならない場所に駐車を行い、駐車車両の際には、見やすい場所に駐車票を設置し、調査車両であることがわかる掲示を行い、駐車によるトラブル防止に努めた。

図 3 駐車時の連絡表示

（３）気象情報の確認

KY 活動時では、調査期間中の気象情報の収集に社内共通アプリ Biz 安否確認の気象警報等の情報を確認し、調査の実施を判断した。また、現地調査計画書に記載した中止基準を再確認し、調査時において各班で個別に対応することと必要があれば連絡しあうことを確認しあった。

また、急な天候の悪化に伴う落雷に注意するため、携帯型雷警報器を携帯しアラームが半径 20km の範囲で雷の電磁波を検知した場合は即座に作業を中止し、車中で待機することを申し合わせた。

図 4 気象状況の確認アプリと携帯型雷警報器

（３）危険生物の対策

危険生物（熊、スズメバチ等）への対策として、調査は２名以上を基本に、調査時はクマ鈴、熊撃退スプレー、ポイズンリムーバー等を装備した。

また、スズメバチ等は警戒音としてカチカチと音を立てている場合があり、近くに巣がある可能性が高い。このような場合には、速やかに立ち去ることを確認した。

図 5 危険生物に関する安全装備

（４）新型コロナウィルス感染症への対応

新型コロナウィルス感染症への対応として、以下の対策を行った。

表 4　新型コロナウィルス感染症対策

項目	留意事項など
移動時	・移動時の車両では換気を行う。 ・公共交通機関を利用した移動では、マスクの着用を行う。手洗い、消毒等を実施する。
調査時	・KY 活動時に体調確認を実施する。 ・調査員同士の会話時にはマスクを着用する。 ・飲食は除菌シート等で消毒を行ってから行う。

図 6 会話時のマスク着用

（５）事故発生後の対応

リスク発生時の対応として、緊急連絡網先と連絡内容について確認を行った。

リスク発生時は、まずケガ等への堆覆うを行った上で、状況に応じて警察、消防・救急への連絡を行うことを確認し、周辺病院等を把握した。さらに、事故報告の順序や内容について共有した。

表 5 事故発生時の連絡内容（例）

順序	連絡項目	連絡内容（例）
①	報告者（だれが）	○○会社の○○です （会社名、所属、氏名を）
②	事故種類（どのような）	例：自動車との接触による人身事故 （怪我人が発生）
③	発生日時（いつ）	○○日○○○時○○分
④	場所（どこで）	業務名と現場所在地
⑤	原因（どうして）	例：停車中の自動車と自転車との接触事故
⑥	被害程度（なにが、どうなった）	例：自転車が転倒して怪我をした （怪我の程度は）
⑦	処置（どうしたか）	例：○○病院へ搬送
⑧	指示（これからどうする）	例：現在、病院で怪我人に付き添っている。これからの指示を、

４．おわりに

これらの安全対策を実施することにより、本業務では業務開始から現在まで無事故で業務を遂行することができました。今後もさらなる安全意識の向上を図るとともに、全調査員の安全確保のために可能な限りの対策を行いたいと思います。

最後に、神通川水系砂防事務所および栃尾出張所の皆様には、日頃より業務を安全に遂行するためのご指導とご協力をいただき、厚く御礼申し上げます。

㉓砂防設備を活用した小水力発電の実態把握調査における安全対策について

令和４年度砂防設備を活用した小水力発電に関する検討業務
砂防フロンティア整備推進機構・八千代エンジニヤリング
設計共同体

令和４年度砂防設備を活用した小水力発電に関する検討業務
（工期　令和４年９月３日～令和５年３月24日）

管理技術者　　田村　圭司※1
担当技術者　○渡邊（わたなべ）　尚（ひさし）※1、村上　　治※1
目　　晋一※2、石原　広明※2
※1：（一財）砂防フロンティア整備推進機構　※2:八千代エンジニヤリング（株）
キーワード　　転倒・滑落防止、情報管理

１．まえがき

本業務は既設の砂防堰堤を活用した小水力発電の実施において、砂防施設・砂防指定地の管理者が実施すべき審査のあり方等を検討し、手引き（案）として取りまとめることを目的とするものです。

検討にあたっては、既存の砂防堰堤に小水力発電設備を設置する際の構造上の課題や、法的課題の整理等のため、実際に小水力発電を実施している事例を対象に、資料の収集・整理等による机上検討に加え、現地調査および各施設の管理者へのヒアリングと資料収集を行うことが必要となりました。

本稿では、これら小水力発電事業の実態把握において実施した安全対策について、報告致します。

２．現地調査とヒアリング調査

2.1　現地調査

本業務における現地調査対象については、取水方式や発電量、また竣工後の経過年数等の複数の項目からの候補を抽出し、発注者との協議を踏まえて全国７箇所を選定しました。

現地調査の選定・実施手順と、調査対象施設は以下の通りです。

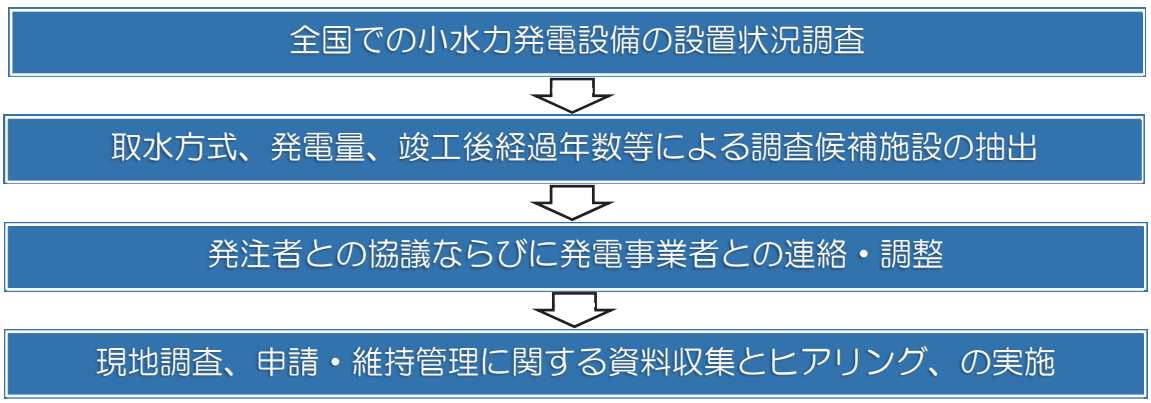


図-1　現地調査、ヒアリング実施手順

表-1　現地調査およびヒアリング対象施設

取水方法	現時点の対象施設案	砂防施設の管理者	設置箇所	備　考（選定理由）
チロリアン方式	①安房谷水力発電所	岐阜県	岐阜県	・近年の施工事例。 ・発電規模が比較的大きい。
	②小又川発電所	奈良県	奈良県	・長期間の稼働実績がある。
堤体穴あけ方式	③高井発電所	長野県	長野県	・長期間の稼働実績がある。
	④おおくら升玉水力発電所	新庄河川事務所	山形県	・取水量の規模が大きい。 ・近年の施工事例。
側方取水方式	⑤小早月発電所	富山県	富山県	・長期間の稼働実績がある。 ・発電規模が大きい。
	⑥上結東水力発電所	湯沢砂防事務所	新潟県	・近年の施工事例。
サイフォン方式	⑦南川サイフォン式小水力発電所	福井県	福井県	・特殊な取水方式。 ・近年の施工事例。

一般に検討業務における現地調査では、砂防関係施設の巡視点検等と同様、事前および直前に調査内容の確認や想定される危険とそれらを回避するための対策についての周知・確認を行います。具体的には、事前の説明会議・調査直前の KY 活動・TBM の実施や、服装（ヘルメット、作業着、安全靴等の着用）や装備（フルハーネス、ザイル、衛星電話等の整備）の確認、安全対策施設の設置（レストレインや調査ルートの設営）等であり、工事における安全確保と共通の事項も少なくないと思います。

これに対し、本業務おける現地調査は砂防施設や砂防指定地内に設置された取水設備や導水設備（図-2)、発電設備等の調査を行うものであり、基本的に発電施設の管理者同行のもとで行う、という形式になりました。通常の現地調査と異なり安全対策施設（転落防止柵等）が既に恒久施設として設置されていたり、危険な箇所があらかじめ明示されていたりする場合がある一方で、新たに発電施設周辺に安全対策施設の設置等を行う許可は得られない、といったケースもありました。

本業務における現地調査では、一般的な砂防関係施設の調査とは異なり、これらの条件を踏まえて調査を行う必要がありました。

図-2　砂防堰堤を利用した小水力発電施設の調査箇所（取水設備の調査の例）

2.2　ヒアリング調査および資料収集

現地調査に加え、砂防関係施設および小水力発電施設の管理者へのヒアリングを通じ、砂防関係施設を活用した小水力発電事業の実施に係る情報と関連資料の収集を行いました。

調査で得られた情報・資料は主に「①砂防指定地内行為許可申請時の審査に関する資料」、「②取水設備や導水路等の竣工図書」、「③砂防関係施設への影響に関する資料」、「④土砂移動等周辺環境に対する影響に関する資料」等でしたが、これらに加え「⑤申請時に直面した課題や、施設の維持管理上の課題に対する取組み方策」等、発電事業者の内部資料に相当する情報・資料も含まれていたため、これらの取扱いにも留意が求められました。

3．本業務における安全上の課題

現地調査については、砂防施設の管理者と、小水力発電施設の管理者から調査の許可を得るとともに各事業者の提示する制約条件を守りつつ、事故等を防止しながら所要の調査を行う必要がありました。

また、小水力発電に関しては民間企業等の発電事業者が各々独自の手法やアプローチにより事業の許認可を受けて実施しているという実態があり、入手した情報はむやみに公開することはできない性質のものです。そのためヒアリング調査および資料収集においては入手した情報・資料の取扱いに関する安全管理（情報の漏洩防止等の「情報管理」）を行うことが必要となりました。

参考までに、工事の実施における安全管理（ポンプ打設の場合の一例）と、本検討業務において実施した安全管理の違いを図-3 に示します。なお図では工事と本業務との比較が容易になるよう、実際のプロセスよりも簡略化してあります。

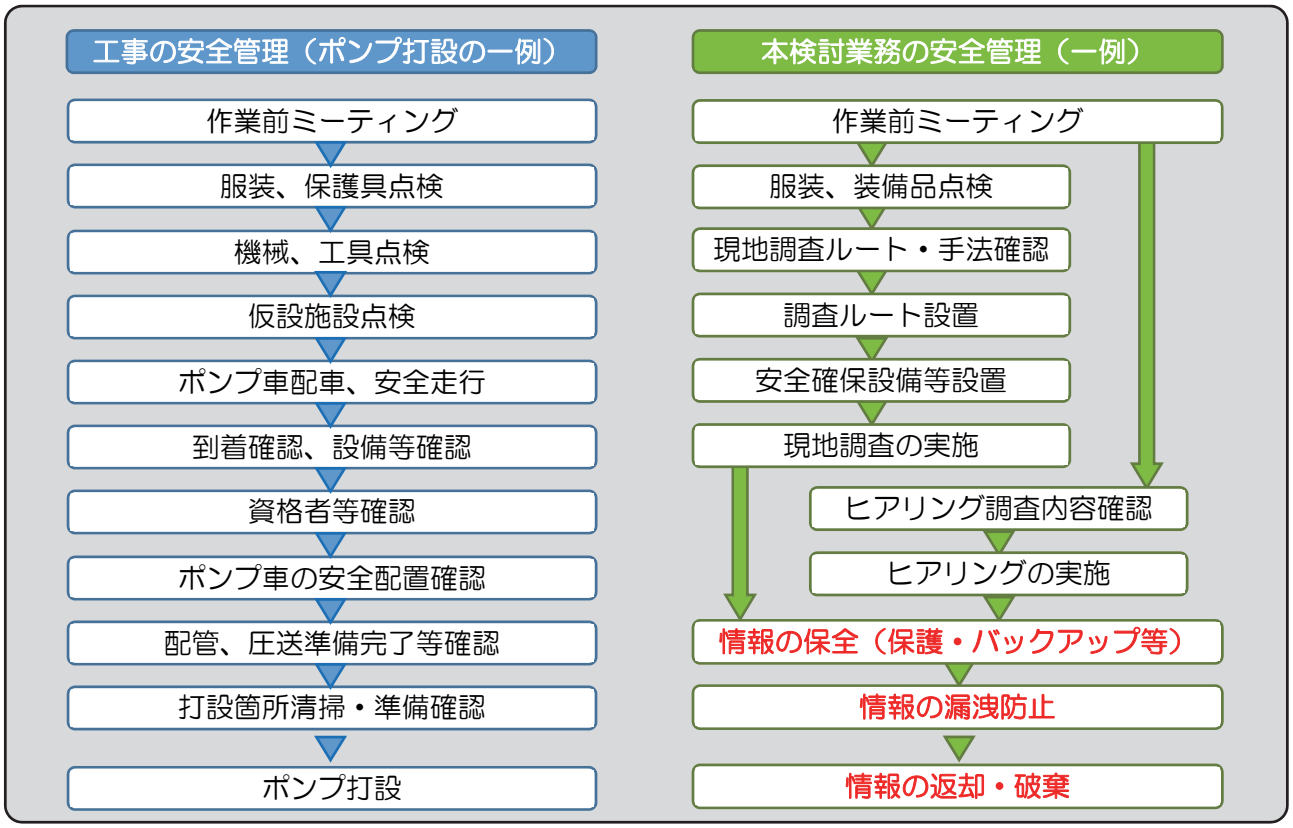


図-3　工事や検討業務における安全管理（一例）

４．課題に対する対策

今回の調査対象施設には管理用の道路が整備されておりアクセス性が良く、多くの施設に既に転落防止柵等の安全対策が施されていたため、現地調査の安全確保については調査前の KY 活動・TBM を入念に行うとともに、万が一に備えて安全対策施設を設置可能な準備も行いつつ調査を行いました。また、資料収集とヒアリングにおける安全確保については入手した情報・資料の取扱いについて慎重な対応が求められたため、情報が公的なものか否かを分類・整理したうえで、公的ではない情報に関しては以下に示す情報セキュリティ基本方針（セキュリティポリシー）等に基づき、管理を行うものとしました。

情報セキュリティ基本方針：設計共同体代表者（一財）砂防フロンティア整備推進機構

（１）当機構は情報セキュリティ基本方針（セキュリティポリシー）を策定し、その遵守運用の徹底、及びその有効性の継続的改善に積極的に取り組みます。

（２）情報セキュリティ維持への参画は全職員の基本的責任であり、その方針を全職員に徹底し、その理解・協力のもと、具体的に実行するための啓発活動と教育を積極的に実施します。

（３）情報セキュリティを維持するために、当機構は自組織内情報資産、顧客情報資産、個人情報、職員の個人情報等、その重要性に従った適正な管理を行います。

なお、上記の情報セキュリティ基本方針に基づく具体的な取組み内容は以下の通りです。

①アクセス権限の設定：業務従事者（管理技術者、担当者）をアクセス権限者とする。
②紙媒体の施錠管理：個人情報が記録されている媒体については、退社時等において従事者の机及びキャビネットに保管し、施錠を行う。
③情報のアクセス制限：個人情報が記録されている情報システムは、パスワードの設定によりアクセス権限者以外のアクセスを防止する。
④執務室の出入り管理：保管場所となる執務室は、外部訪問者の入退室を受付簿により確認し、退社時等における施錠の実施を徹底する。
⑤個人情報へのアクセス管理：記録簿を備え付けアクセスごとに記録する。

５．まとめ

本検討業務の遂行に伴う現地調査とヒアリングでは幸いにして危険な状況や大きな課題もなく調査を実施することが出来ました。なお一部の発電施設の調査においては安全なアクセスが困難として発電事業者から調査を断られた箇所もありました。今後は事前調整等をさらに入念に行い、危険の回避方策やセキュリティ基本方針を提示し、調査への理解と協力を得て、さらなる安全確保と成果品の品質向上に努める所存です。

図-4　安全確保上の観点から発電事業者により調査不許可とされた施設

最後に、調査に際しご指導・ご尽力を頂いた神通川水系砂防事務所の方々、ご協力を頂いた県職員と発電事業者の皆さまに、この場を借りて御礼申し上げます。