

⑭ 河道内におけるボーリング調査時の安全対策

ダイチ株式会社 平成 29 年度 高原川流域地質調査業務

(工期：平成 29 年 8 月 2 日～平成 30 年 1 月 31 日)



担当技術者 ほりた ともき ○堀田 知希

主任技術者 矢野 亨

キーワード 河道内ボーリング作業

【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・施工に必要な基礎資料を得る事である。地質調査作業は、砂防工事等と比べ、調査地区が複数に渡って点在しており（4地区、全8孔）、一定の箇所での滞在が短期間である。そのため安全に対する仮設備も軽微となり、安全対策の重要性も軽視されがちである。

本業務では、調査地区毎にボーリング作業実施前にリスクアセスメントを実施した。その結果、河道内でボーリング作業を行う地区では、出水の発生に対する安全対策を講じる必要があった。

本論文では、ボーリング調査時に実施した、出水に関する安全対策について報告する。

【2. 現場条件と課題】

2.1. 調査地区とボーリング概要

《ボーリング概要》

《調査箇所》 高原川流域の 4 地区で全 8 孔

《掘削深度》 11～26m (全長 140m)

《作業日程》 貝塩上流地区：H29/9/28～10/20

中尾地区：H29/10/13～11/9

《内 容》 調査ボーリング(φ66mm)

《作業日数/1孔当たり》 8～14日間

黒谷地区：H29/9/9～9/10(地すべり観測)

深谷地区：H29/11/10～11/21



図 2.1.1. 調査位置図

2.2. 調査地区毎に実施したリスクアセスメント

本業務で実施した4地区の調査箇所(貝塩上流・中尾・深谷・黒谷)は、それぞれで現場条件が異なる。よって、調査地区毎の作業前に現地踏査を行い、表2.2.1.に示すリスクアセスメントを実施し、安全対策を講じた。

現地踏査の結果、貝塩上流地区および中尾地区については、調査地区は溪流の河道内で作業を行うため、豪雨時に異常出水が発生する可能性があり、作業員が危険にさらされる他、ボーリングマシン等の資機材(総重量2 t程度)や油脂類が流出する恐れがあった。

以上から、各地区の気象情報や現場の河川水位の上昇把握などを現場責任者(担当技術者)がいち早く把握し、現場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。



課題：「出水等の発生に対する安全対策」(貝塩上流地区、中尾地区)

表 2.2.1. リスクアセスメントの例 (各調査地区の代表的な危険項目のみ抽出)

危険性・有害性 (予想される災害・問題点)		可能性	重大性	評価	危険度	危険性・有害性の除去・低減対策	作業計画書 参照箇所	リスクの再評価			
								可能性	重大性	評価	危険度
中尾 黒谷 深谷	焼岳噴火、火山活動が活発化。	○	×	○×	3	活動が活発傾向にある場合は、作業を行わない。 焼岳噴火、火山活動が活発になった場合直ちに避難。	6.6. 5)火山対策	△	○	△○	2
貝塩上流 中尾	出水・土石流に対する監視対策(気象情報、現場の河川水位の把握)を行っていない場合、緊急時に避難対応が遅れ、出水・土石流に巻き込まれる。	△	×	△×	4	出水・土石流に対する監視体制の構築 【遠隔監視】 ①気象情報の把握、Web視カメラ 【現場監視】 ②河川水位の確認、③土石流センサー、 ④雨量計、⑤簡易風速計	6.5. 1)監視体制の構築	△	○	△○	2

危険性又は有害性の評価と判定基準

可能性		重大性		評価	危険度	対策
×	かなり起きる(半年に1回)	×	極めて重大(死亡・障害)	××	5	即座に対策必要
△	たまに起きる(1年に1回)	△	重大(休業4日以上)	×△・△×	4	抜本的対策必要
○	殆ど起こらない(5年に1回)	○	軽微(休業3日以内)	×○・△△・○×	3	何らかの対策必要
				△○・○△	2	現時点では必要なし
				○○	1	対策の必要なし

【3. 出水等の発生に対する安全対策(課題への対応策)】

本業務で実施した貝塩上流、中尾地区の調査箇所は、出水の危険を伴う河道内に該当する(その他は出水の危険無し)。以下に、出水に対して実施した安全対策を報告する。

3.1. 2つの監視体制

出水等の発生や突然の豪雨に備えて、「遠隔監視」と「現場監視」の2つ監視体制の基、安全を確保した(図3.1.1.参照)。

《監視体制フロー》

【遠隔監視】技術社員が本社(富山市)で監視

- ① 気象情報 : 天気予報(警報、注意報)
: XバンドMPLレーダー雨量情報
- 監視カメラ : Web(神通砂防 LIVEカメラ)

注意報・警報の発令、
雨雲レーダーで異常確認。
現場責任者へ電話連絡。

現場責任者は、
作業期間中、
随時確認。

現場(現場責任者)

避難(作業中止)の指示

ボーリング・モノレール作業員

作業中止、避難

【現場監視】現場責任者が現場で監視

- ② 気象情報 : スマートフォンによる天候確認
(雨雲レーダー、警報、注意報)
- ③ 河川水位 : 目視できる「指標」を設置
- ④ 雨量計 : 作業現場に設置。規定雨量
超過で、回転灯・サイレンが作動
- ⑤ 簡易風速計 : 風速を計測
- ⑥ 土石流センサー : 切断後、現地の
回転灯・サイレンが作動
切断情報は瞬時に回転灯・サイレンにて作業員に通知。

《監視実施状況》

【遠隔監視】

① 気象情報・雨量情報の把握

気象・雨量情報を常に把握し、
現場(担当技術者)と電話交信をする。

監視カメラモニタリング(Web)

高原川流域 LIVE 画像の画像を確認(神通砂防 HP)



④ 雨量計の設置

現地の急な豪雨に対して、避難警報(回転灯, サイレン)発令。



⑤ 簡易風速計にて確認

現地の風速を計測。



【現場監視】

② 気象情報の把握

スマートフォンによる天候管理(雨雲レーダー、警報、注意報)



③ 河川水位の監視(貝塩上流, 中尾)

目視でわかる指標の設置(黄色: 警戒、桃色: 避難)



⑥ 土石流・出水センサーの設置(貝塩上流, 中尾)

避難時間を考慮して上流側に設置。ボーリング地点にて
避難警報(回転灯, サイレン)発令。

通信手段は、設置が簡便で、センサー切断から警報発令
までタイムラグの発生しない、無線式警報システムを採用。



図 3.1.1. 監視体制実施状況

3.2. 河道内作業時のボーリングマシン流出防止対策

河道内作業時、異常出水や土石流の発生により、作業員の安全確保や、ボーリングマシンや資機材および油脂類の流出が危惧される。

当社では、河道内の流水箇所で行う場合、ボーリングマシンの移動が速やかに行える「モノレール台車一体型移動式ボーリングマシン（当社開発）」を使用して資機材の流出防止対策を実施することが可能である。

本業務の調査地点は、流水にさらされる様な危険な箇所に該当しなかったため、当機を使用していないが、同事務所発注の過年度業務および本年度では立山砂防事務所発注の調査業務時に使用したので、当機を使用する利点と実例を写真 3.2.1. にて紹介する。

「モノレール台車一体型移動式ボーリングマシン」の利点

●突発的な降雨・水位上昇時に速やかに撤去

モノレール台車一体型移動式ボーリングマシンでは、10～15分で速やかに移動が可能。

●作業時間外、毎作業毎に撤去可能

突然の降雨による急な出水に備える必要があると判断し、好天時でも作業日毎にモノレール台車一体型移動式ボーリングマシンの搬入出（設置・撤去）を行い、作業時間外は河道内にボーリングマシンを放置しない事で、流出の危惧を回避できる。



写真 3.2.1. モノレール台車一体型移動式ボーリングマシン（H29年10月 立山砂防事務所 調査業務で採用）

【5. おわりに】

河道内の作業中は、出水等による被災と隣り合わせという悪条件の中でも、事前に対策する事で未然に事故を防止する事ができた。

調査ボーリングという作業規模・短い作業期間にできることにも制限がある中、まだまだ工夫できる点があるが、本現場の経験を生かして、今後の安全意識を高めたい。

最後になりましたが、現場作業に当たり、御指導・監督いただきました神通川水系砂防事務所 調査課の皆様には厚く御礼申し上げます。 — 以上 —