

山間地におけるボーリング調査時・地すべり観測時の安全対策

ダイチ株式会社 令和元年度 高原川流域地質調査業務

(工期：令和元年 8 月 9 日～令和 2 年 3 月 31 日)

担当技術者 ○須田明弘

主任技術者 矢野 亨

キーワード ボーリング調査, リスクアセスメント

1. はじめに

本業務の目的は、高原川流域に計画されている施設設計に必要な地質状況を把握することである。調査を実施する地区は、餌掛谷地区、栃洞地区、貝塩地区、黒谷地区の 4 地区である。本論文では、このうち現地作業を終えた餌掛谷地区と黒谷地区において実施したボーリング調査時及び地すべり観測時の安全対策について報告する。

餌掛谷地区と黒谷地区の業務概要は以下の通りである。

《業務概要》

餌掛谷地区：餌掛谷第 2 号砂防堰堤の左岸崩壊斜面の地質調査

(ボーリング調査 L=10m×2 箇所, 作業日数 1 孔当たり 5 日程度)

黒谷地区：黒谷第 1 号砂防堰堤左岸斜面の地すべり観測

(傾斜計・歪計 1 式, 水位計 1 式, 移動杭 1 式, 作業日数 2 日程度)

2. ボーリング調査時の安全対策

2.1. 危険性の特定

弊社では現場作業の着手前に、現場のリスクアセスメントの実施に取り組んでいる。より安全に作業ができるよう、危険性の特定やリスク低減措置について、社内全体会議の場を利用して、様々な立場から意見を出し合っている。

餌掛谷地区では、主にボーリング調査時の作業員の転落と滑落に対する危険性と、土石流・出水に対する危険性が特定された。



リスクアセスメント実施状況

2.2. リスク低減措置

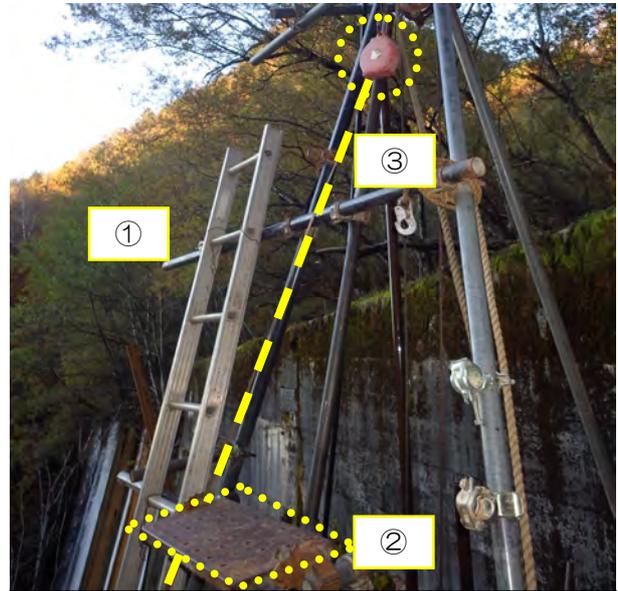
(1) 作業員の転落・滑落に対する措置

餌掛谷地区のボーリング調査地点は斜面勾配が50度を超えており、一旦、作業員が足場から転落したり、斜面上で滑落したりすると、15~30m下の谷底まで落ちる危険性があった。そのため、ボーリング作業範囲の谷側に転落防止ネットを張り、転落防止の注意喚起の看板を設置し、作業員の安全意識の向上を図った。

また、作業員は、細くて滑りやすい単管で組んだやぐらの上に登って作業をすることがあり、転落の危険性があった。そのため、やぐら昇降用の梯子を設置するとともに、やぐら上の簡易足場として自在ステップを設置した。さらに万が一に備え、安全ブロックを使用することとした。安全ブロックのフックは、予め梯子の下方に引っ張り出しておき、作業員は墜落制止用器具に取り付けてから梯子を昇降するよう徹底した。



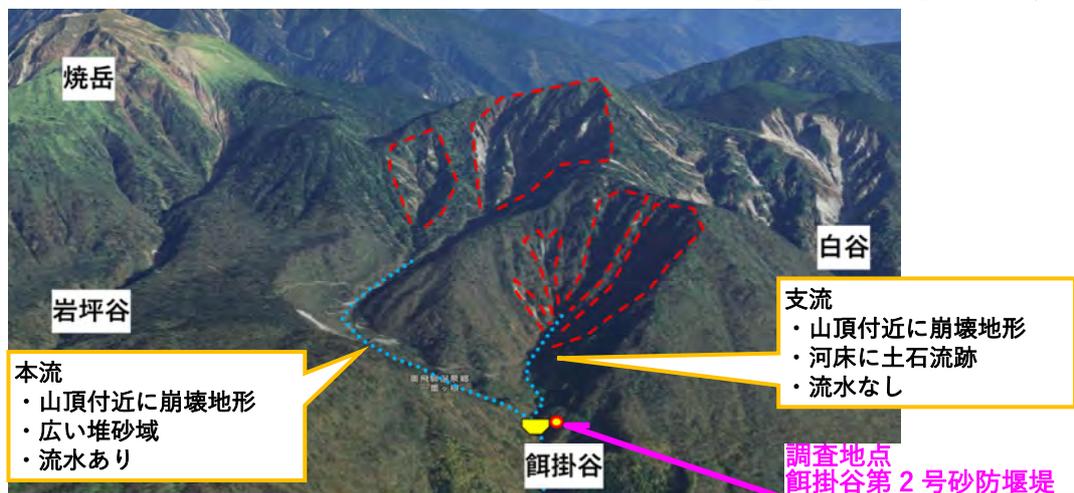
ボーリング足場の谷側に設置した転落防止ネット



①昇降用梯子、②簡易足場用の自在ステップ、
③安全ブロック

(2) 土石流・出水に対する措置

餌掛谷地区のボーリング調査は、本流と支流との合流地点にある餌掛谷第2号砂防堰堤の左岸斜面で行われる。既存資料(地形図, 航空写真, 地質図等)調査により、本流も支流も上流側の山腹斜面が削り取られて山肌が露出し、土石流発生危険性が特定された。





土石流センサーの警報発令システム



土石流センサーの設置状況

本流及び支流では土石流が発生する危険性が認められたことから、土石流の発生をいち早く作業員に知らせるために、ワイヤー式の土石流センサーを取り付けることとした。その際、土石流センサーからボーリング調査地点まで谷が曲折していることを踏まえ、無線通信を確実にするため、中継器を介した警報発令のシステムを構築した。なお、警報発令は、作業員がボーリングマシン近傍で作業していても認知しやすいように、サイレンの音と回転灯の光により行うものとした。

また、出水の措置は、作業員が河川水位の変動を把握し易くするために、ボーリング調査地点から視認できる河床に河川水位の指標を設置した。河川水位の指標は、測量ポールに50cm毎に異なる蛍光色のテープを巻き付けて、視認性を高めた。



ボーリング調査地点に設置した警報器（サイレンと回転灯）の作動テスト



河床に設置した河川水位の指標（蛍光色を用い、視認性を高めた）

2.3. リスク低減措置の確認

リスク低減措置が適切に実施され、その措置が効果的かどうか、社内安全パトロール時に確認している。その結果を示す。

- ・転落防止ネットの設置により、作業員に心理的な安心感を与えられたことは、非常に良かった。また、作業員に不安全行動は特に見られなかったことから、注意喚起の看板の設置で、一定の緊張感を保ちながら作業に従事することができた。
- ・やぐらに簡易足場用の自在ステップを設置したことで、朝露や雨でやぐらが濡れていても、作業員は足を滑らせることはなく、安全に作業ができた。
- ・土石流センサーの警報発令のシステムをテスト作動し、作業員がボーリングマシンの稼働音の中でもサイレンの音を認知でき、回転灯の光も認知できた。
- ・避難路が標識ロープで明示され、勾配が急な箇所では昇降時の補助として別途、ロープが張られている等、緊急時に安全に素早く避難できる。

3. 地すべり観測時の安全対策

黒谷地区で実施する地すべり観測の特徴を示す。

- ・作業員は、斜面に点在する観測地点まで、測定器具を携帯しながら徒歩で移動する。
- ・作業員は、測定が終了するまで、その観測地点に一定時間留まることになる。

3.1. 危険性の特定

徒歩で移動するため、熊等に気づかずに接近し襲われたり、ハチやマムシ等によって刺咬されたりする危険性が特定された。さらに焼岳の火山活動により作業員が被災する危険性が特定された。

3.2. リスク低減措置

観測は、不測の事態に対応できるよう複数人での行動を基本とする。熊との遭遇に備えて、熊鈴を身につけ、熊スプレーを携帯する。ハチに備え、ハチ除けスプレーを携帯する。ハチやマムシ等の刺咬に備え、ポイズンリムーバー、塗り薬を常備する。

「焼岳火山防災計画」を基に避難行動を定める。また、気象庁の火山の状況に関する解説情報を作業時に確認する。



熊鈴の着用の様子



熊スプレー等の常備

4. おわりに

結果として、餌掛谷地区と黒谷地区では無事故で現場を終えることができた。

本業務のボーリング調査は、高原川流域内の崩壊地や河道内等、様々な箇所を実施する。リスクアセスメントや安全パトロール等を通して、それぞれの地区特有の危険性と真摯に向き合い、対応していく事が重要と考える。