

⑯ 黒谷砂防堰堤の地すべり調査における安全対策について

応用地質株式会社 平成 27 年度黒谷流域地質調査業務

(工期：平成 27 年 7 月 2 日～平成 28 年 2 月 29 日)

担当技術者 ○清水^{しみず} 豊^{ゆたか}

主任技術者 千葉 伸一

キーワード：踏査時の安全装備、機材歩行運搬、有害ガスへの対応

1. はじめに

黒谷第 1 号砂防堰堤は、背後の大規模崩壊地を抑える基幹的な砂防施設であるが、堰堤本体に顕著な亀裂が生じており、倒壊の懸念がある。この亀裂は左岸斜面の地すべり活動によって生じたたものであると推定されたが、地すべりの範囲、深さ、変動メカニズムが不明であった。

このため、本業務では、想定される地すべり地の地表踏査、ボーリング調査、モニタリング施設の設置を行うことで、地すべりの規模を把握し、その動態と堰堤に生じている亀裂との関係を考察することとした。

ここでは、上記の現場作業時の安全対策について、報告する。

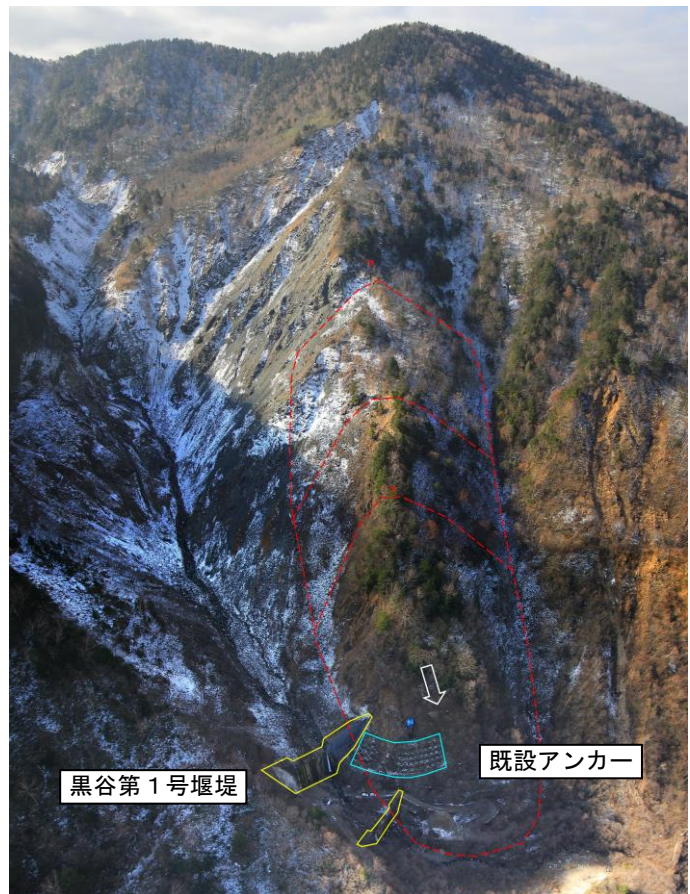


図 1.1 黒谷第 1 号砂防堰堤周辺斜め写真

2. 調査概要

調査の内容は次のとおりである。

- ① 現地踏査
- ② ボーリング調査 (3 か所)
- ③ 地すべり観測 (測量、孔内傾斜計、パイプひずみ計観測)
- ④ モニタリング機器設置 (自動観測機器設置)

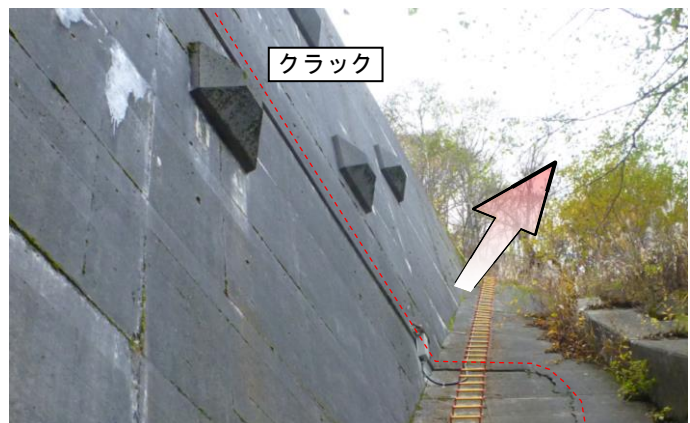


図 2.1 黒谷第 1 号砂防堰堤の亀裂と変位方向

3. 安全作業上の課題

当地区で現場作業を行うにあたり、以下のような本現場特有の安全上の課題があった。

- 調査対象斜面が平均斜度 45° の急斜面であり、踏査や観測時の滑落、落石事故が懸念される。
- 堰堤タラップの昇降時や、そこでのモニタリング機材取付時の転落事故。
- 山奥であるため、熊との遭遇事故。
- 携帯電話の圏外（au のみ可）であり、緊急時の連絡手段が限られる。
- ボーリング予定掘進長が最大で 110m であり、長期におよぶ現場作業となるとともに、冬季の凍結・積雪による作業ロス等の懸念。
- 焼岳火山の火口 2km 圏内での作業となるため、異常気象時等の作業中止基準のほか、噴火警戒レベルも念頭に置いた作業基準の設定。

4. 安全対策

4.1. 現地踏査

踏査では、作業効率向上に加え、万が一の事故発生時の対応を考慮し、単独行動を行わず必ず複数人で行動することとした。調査地は急斜面に浮石や転石が多数散在しており、急斜面を踏査する際は落石に十分注意し、上下作業にならないようにした。また、熊との遭遇をできるだけ避けるために、携帯ラジオや鈴を携行した。夏～秋にかけてはハチが活発に活動するため、万が一に備えて殺虫剤やポイズンリムーバー、塗薬を携行した。これらの危険やその対応については、作業開始時にKY活動を行ってメンバーで確認するとともに、お互いの服装や装備を確認し合った。

4.2. 国総研・土研現地視察

対象となる地すべりの状況把握と、今後の対応検討のため、国土政策総合研究所および土木研究所による現地視察を行った。現地視察ルートには、あらかじめロープを設置し、安全に踏査が行えるように配慮した。

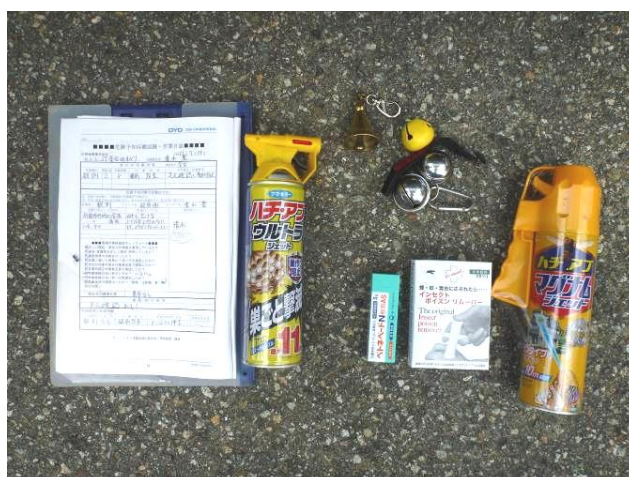


図 4.2 鈴、ポイズンリムーバー等の携行



図 4.1 KY 活動（服装・装備ヨシ！）



図 4.4 国総研・土研現地視察



図 4.3 視察ルートへのロープ設置

4.3. 動態観測、モニタリング機器設置

動態観測では、挿入式孔内傾斜計観測に必要な機材を、観測地点まで人力で運搬する必要がある。機材は、測定プローブ、ケーブル、データロガー等で、重量がある。また、測定プローブは、きわめて感度が高い精密機器であり、落下や衝撃で正常な測定が行えなくなる。このため、これらの機材は、両手をフリーにできるように、背負子にしっかりと固定し、機材の落下等が内容にした。また、タラップ昇降時は、安全帯を使用した。



図 4.6 動態観測時の装備



図 4.5 安全帯の使用

4.4. ボーリング作業

ボーリング作業現場は、携帯電話の電波が入りづらい。そこで、作業班同士の連絡や緊急時の連絡がスムーズに行えるように、各作業班にトランシーバを携帯させるとともに、通話が可能な au 携帯電話を貸与し、緊急時の連絡が行えるような体制を整えた。作業場には、KY作業票やトランシーバ等を掲示するスペースを設け、各班の安全意識向上を図った。



図 4.7 作業場の掲示ボード

4.5. ボーリング掘進によるガス発生時の対応

ボーリング1孔において、掘進中に孔内よりガスが噴出した。ガス噴出時は、孔内より削孔水が勢いよく吹き出し、一瞬、硫化水素のような異臭があった。

そこで、直ちに作業を中止し、翌朝孔内ガスの成分をポータブルガス検知器で調査したところ、微量の硫化水素と一酸化炭素を確認した。噴出しているガス量が少ないこと、作業場が密閉した空間ではないことから、安全のため孔口に送風機を設置し、作業場に有害ガス検知器を常備して作業を再開した。

幸い、後の作業では有害ガス検知器の警報は鳴らず、ガスの噴出もなくなり、無事に作業を完了させることができた。



図 4.8 ガス測定状況



図 4.9 送風機設置状況

4.6. 安全作業マニュアル

現場が山奥にあること、焼岳火口から 2km 圏内にあることなどを考慮し、事前に異常気象時の対応や、焼岳火山の活動に対する行動基準を定めた安全作業マニュアルを作成した。

作業期間中は作業中止となるような大雨や、火山活動はなかったものの、雨が続いた時などは頻繁に気象情報入手し、現場の天候を確認しながら作業を行い、安全に作業を完了させることができた。

＜黒谷流域地質調査業務 安全作業 マニュアル＞

1. 悪天候時の作業
 土石流の発生等により帰路が遮断される恐れや作業箇所周辺での斜面崩壊、落石による事故防止のため、以下の点を遵守する。
 ○悪天候時の作業中止基準として以下に従う。

作業中止準備	：時間雨量 15mm または 連続雨量 50mmに達した時
作業中止	：時間雨量 20mm または 連続雨量 70mmに達した時 地震 中震以上の地震（深度4以上）、雷の発生時

○雨量観測所は、近傍の下記観測所を携帯電話（au）で参照する。
 国土交通省（川の防災情報）岐阜県-飛騨北部-蒲田川-中尾（国河川）
http://l.river.go.jp/_c_geneonchg03_vnrke0406gDisp.do?userKindCode=3&userId=&areaCode=85&officeCode=0&officeFlg=0&riverSysCode=84040000&riverCode=84040183&prefectureCode=2101&townCode=0&wtAreaCode=5221&rainfallOfficeCode=21558&obsrvtnPointCode=5
 （参考）気象庁-栴尾観測所
http://www.jma.go.jp/jp/amedas_h/today-52111.html?areaCode=000&groupCode=37

○雨量の基準は、砂防および治山工事で多く用いられる安全基準、警戒基準の10～15mm/h(40～60mm/24h)、中止基準が15～25mm/h(50～80mm/24h)を参考にして決定。
 ○降雨時には、レーダー雨量による雨域の推移について以下の携帯電話用サイトで確認する。
<http://l.river.go.jp/>

- 上記基準のほか、加賀地方南部の気象警報、注意報に留意する。
- ・また、上記基準に限らず、多雨時は、谷筋斜面沿いからの流水、土砂の流出、強風に十分留意するものとする。表-1に雨量目安を示す。
- ・台風などの強風時は、現場作業の支障となる場合は資機材の飛散防止、オイル類の流出防止を図った上で作業を中断する。
- ・現場および通勤経路にて、土砂災害発生の危険がある場合には、作業を中断し、作業員の安全確保を第一とする。

2. 現場作業全般

- ・傾斜地での作業（計器観測、斜面踏査等）の場合、転倒、滑落等に十分留意する。
- ・すべての現場作業において保安帽の装着を厳守する。
- ・作業中に地震の揺れを感じたら情報を入手し、表-2に示した震度4以上の場合は作業を中止し、安全確保を最優先とする（観測所：防災科学研究所 高山市奥飛騨温泉郷栴尾）。

3. 活火山対策（図-1参照）

○焼岳の焼岳噴火警戒レベルは、気象庁の下記サイトを参照する(H27/7/7 現在はレベル1)。
http://www.jma.go.jp/jp/volcano/map_3.html

- ・噴火警戒レベル2に上昇した際は作業を中断し再開の有無を協議、レベル3は直ちに中止とするが、噴火警戒レベルは行政的な判断も含まれるので情報を収集して対応する。
- レベル2：大きな噴石が火口から1km以内に飛散する可能性、対象地は規制範囲の境界
- レベル3：大きな噴石が火口から2km付近まで飛散する可能性、対象地は規制範囲内

図 4.10 安全作業マニュアル