

「砂防施設点検及び長寿命化検討業務」現地調査時の安全対策

(工期：平成 21 年 3 月 20 日～平成 22 年 2 月 26 日)

砂防施設点検及び長寿命化検討業務 砂防フロンティア整備推進機構

・住鉱コンサルタント設計共同体

管理技術者 森 俊勇

担当技術者 玉樹 奨平

現場作業責任者 ○高取 亮一



1) はじめに

本業務は、神通川水系砂防事務所管内の直轄砂防施設を対象に、老朽化した砂防施設の点検、機能的劣化具合の調査及び評価を行うとともに、今後の維持管理手法について検討することを目的として実施しているものです。

具体的には、図 1 のフローにしたがって調査及び検討を進めており、平成 21 年 6～7 月に現地調査（概査）、9～11 月にボーリング調査を主とする詳細調査を実施しました。本論文では、本業務で実施した現地調査のうち、砂防施設の長寿命化検討に関する詳細調査時に実施した安全管理及び対策を中心に報告します。

2) 現地調査概要

本業務では、竣工後 30 年以上経過した（平成 21 年度時点）48 基の砂防えん堤について、目視観察を主とする現地調査（概査）を実施しました。その結果、劣化の著しい 5 基の砂防えん堤（中尾第 3 号砂防えん堤、外ヶ谷第 3 号砂防えん堤、外ヶ谷第 10 号砂防えん堤、黒谷第 3 号砂防えん堤、深谷上流砂防えん堤）を抽出しました。

これら 5 基の砂防えん堤について、詳細調査として計 9 孔のボーリング調査を実施しました。砂防えん堤の天端から孔径 66mm の鉛直ボーリングを行い、堤体内部の劣化状況を確認するとともに、堤体下部の基礎地盤を確認するまで掘進しました（図 2）。

1 孔当たりの掘進長は 13～28m、作業期間は 1 週間～10 日でした。また、全てのえん堤において、現道からえん堤天端までは勾配 30 度以上の急峻な斜面であったため、機材小運搬のためにモノレールを仮設する必要がありました。

平成 21 年 9 月 1 日に現場作業を開始し、平成 21 年 11 月 11 日に最後のモノレール撤去が完了しました。

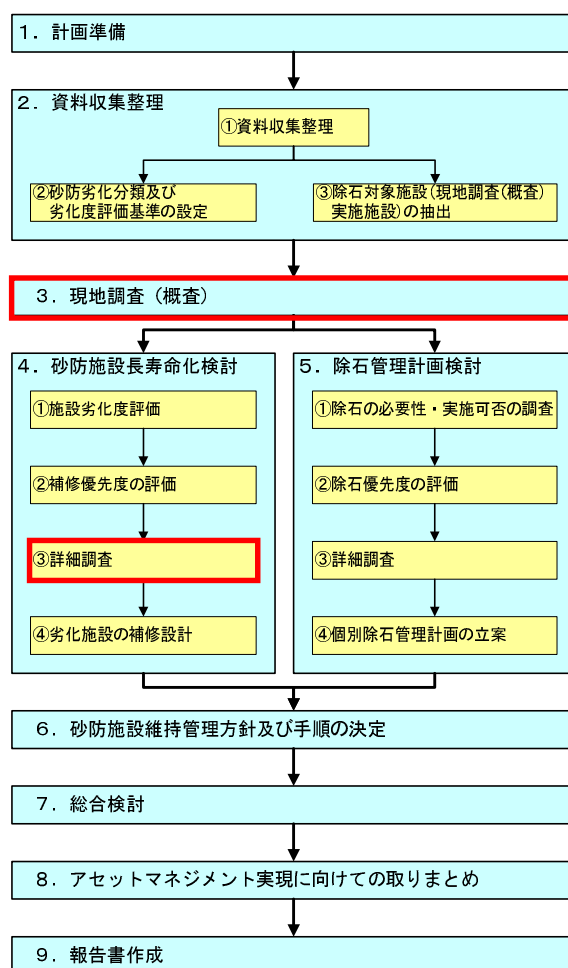


図 1 業務フロー
(赤枠は現地調査)

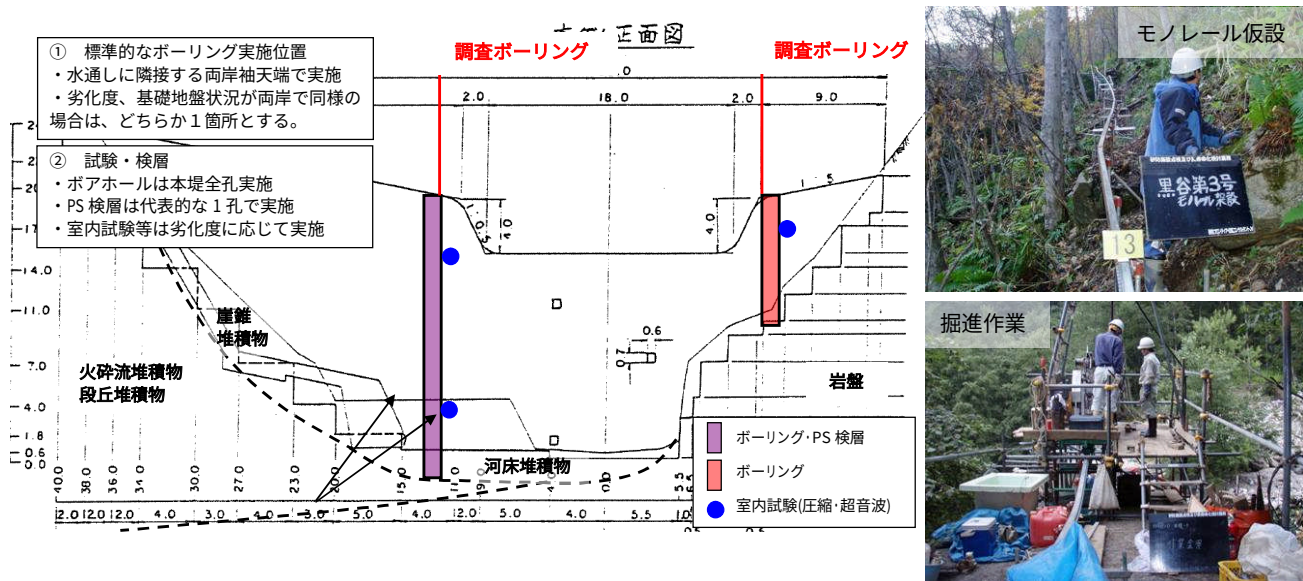


図2 詳細調査（ボーリング調査）実施模式図及び作業状況

3) 現地調査時の安全管理及び安全対策

現地調査（概査及び詳細調査）は、JV参加者のうち住鉱コンサルタント株式会社が担当しました。作業に当たっては、住鉱コンサルタント株式会社が規定している安全管理の手順に準拠し、以下の安全管理・対策を行いました。

① 危険ポイントの抽出

住鉱コンサルタント株式会社では、平成19年度より労働安全衛生マネジメントシステム（COHSMS）を運用しています。現地調査で想定される危険のポイントについて、発生頻度、可能性、重大性によりランク付けを行うことにより、重点項目の抽出を定量的に行い、効果的な安全対策を実施することを目指しています。

詳細調査は、土砂などの流出の危険性の高い溪流におけるボーリング調査が主体となります。このため、台風など荒天時の大量出水や土石流発生時に、作業スペースが出水や土砂に巻き込まれ、機材や作業員が被災することが最も大きなリスクとしてあげられました。これに対して、以下の対策を立案、実施しました。

- ボーリング調査は水通し部を避け、えん堤袖部天端で実施した。
- モノレール台車にボーリングマシンを設置、掘進できるように改良し、万一の自然災害発生時に速やかに撤去できるようにした（詳細は後述）。
- 現場で気象情報を常に把握できる体制を確立した（詳細は後述）。

② 現地調査時の安全管理

現地調査時の日々の安全管理については、以下の項目について実施しました。

新規入場者教育

ボーリングオペレータ・モノレール仮設作業員に対して、現地乗り込み前に新規入場者教育を実施し、調査目的、現場特性、安全対策などを周知しました。未習熟者（経験年数3年未満を目安）は、全体の教育後に作業手順書の確認などを個別に行いました。

KY活動

KY活動は、始業前と昼食休憩後の1日2回実施し、作業スペースへ掲示しました(図3)。

これは、午前と午後で工種が異なる日があること、午後は疲労や慣れ等による集中力低下が起きやすいことから、改めて危険のポイントを把握して災害防止に努めることを目的としています。

9月2日(水)		危険予知活動表		天気(曇)
業務名	砂防施設点検及び長寿命化検討業務			
作業箇所	・砂防第10点検		作業内容	・モルタル塗布
危険のポイント[～なので～して～になる ヨシ!]		私達はこうする[～する時は～を～して～しよう ヨシ!]		
AM	① 足元が悪いので、滑落して「が」がある	② 安全帯をつける		
	③ 急斜面でレール運搬時、手と靴の間にレールが挟まる	④ 急斜面での作業は声をかけ合う		
	⑤			
	⑥			
午前記入				
PM	① モルタルで部材運搬時に荷が重なり、足元が滑る	② 荷が重ならないよう固定する		
	③ ハンマーで釘を打つとき、いきなり釘が飛んで足に刺さる	④ ドリルが止まるまで、釘が抜けない		
	⑤			
	⑥			
午後記入				
タッチアンドコール [行動目標の記入と指差呼称]	AM 足元	午前記入	ヨシ!	
	PM 急斜面	午後記入	ヨシ!	
会社名	住館コンサルタント(株)	班(機)長名	佐藤	
		作業員名	松本、杉田、前嶋、小林、池田、佐藤、長谷川、あり、(なし)	
			計 5 名	

図3 KY活動表
(午前と午後にそれぞれ実施、記入)

ヒヤリハット報告

1回/月の頻度で全作業員にヒヤリハットカードを提出させ、各人の安全に関する意識を向上するように努めました。

チェックリストによる安全点検

現場作業責任者は、現場巡回時にチェックリストによる安全点検を行いました。また、今年度より、仮設作業後、掘進作業開始前に点検を行い、不備を是正してから掘進作業に取り掛かるようにして、安全対策を効率的に実施するように努めました。

安全パトロール

現場作業中(平成21年9月15日)、担当技術者及び店部長による現場安全巡視を行いました。資材置き場のバリケード設置など、巡視で指摘された点は、速やかに是正を行いました。

③ ボーリング作業現場の安全対策

現場作業に当たり、危険のポイントについては、他にも重大な項目がいくつか抽出されました。

これらの危険は、ボーリング調査では一般的に想定されるもの(転倒、落下、挟まれ、巻き込まれ)であり、以下の安全対策を実施しました。

リスク1：現道からえん堤天端の調査地点までの
仮設時及び通勤時、急斜面で転倒、滑落する。

対策1：斜面上に手摺や親綱を設置した(写真1)。

リスク2：えん堤天端(幅3～4m)での仮設及び掘進作業時、バランスを崩して転落する。

対策2：天端に転落防止柵を設置した(写真2)。

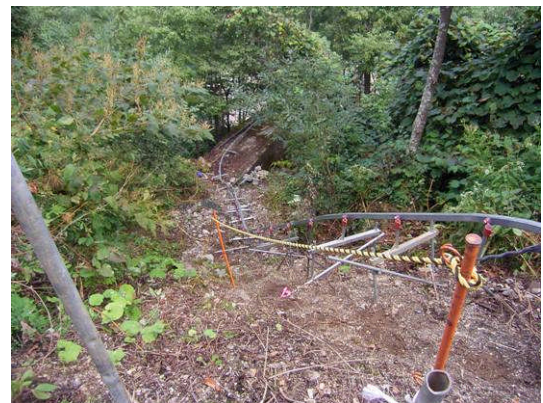


写真1 急斜面の手すり設置状況



写真2 転落防止柵設置状況

リスク 3：掘進作業時に回転部に手足を巻き込まれる。

対策 3：試錐機のスピンドルカバーやポンプカバー等、回転部に覆いを設置した。

4) 本業務における創意工夫

① 足場一体型モノレール台車の開発

大量出水や土石流等の自然災害発生時に、速やかに現場を撤収して危険を回避することを目的として、足場一体型のモノレール台車を試作しました（写真3）。

これはモノレール台車上にボーリングマシンを設置し、台車を作業足場の一部とし、単管パイプにより調査位置に台車を固定するものです。実際の掘進作業に当たっては、レールが振動により破損することを防止するための制震ゴムが掘進トルクを制限してしまう等の問題がありましたが、ゴムに変えて木材を使用する等の対策で、作業を実施することができました（写真4）。

今後の課題として、通常運搬時よりも台車の重心が高くなることによる急斜面運搬時の安全性、現場条件の限定（モノレールを直線かつ水平に仮設できる箇所）、等の問題点が残っています。さらに検討を重ね、本業務のように現場条件の厳しい箇所での適用例を蓄積し、ボーリング作業における更なる安全性の向上を目指したいと思います。

② 気象状況の把握

集中豪雨等の荒天が現場作業の危険に直結する現場であったため、現場作業責任者の携帯電話を利用して、気象情報サイト（ウェザーニュース）より、現場周辺の詳細な気象状況や注意報・警報を随時把握しました。また、発注者に報告する作業日報に気象状況及びテレメータの雨量記入欄を設け、現場進捗状況と併せて報告しました。

調査期間中の平成 21 年 10 月 8 日未明には、台風 18 号上陸に伴う大雨・洪水・暴風警報が発令されましたが、上記体制に基づき迅速に作業中止の判断を行うことができました。

5) 現場作業を終えて

本業務におけるボーリング調査は、9月～11月に実施し、期間の前半は出水期の作業となりました。モノレール仮設は急斜面が多く難工事となり、台風上陸に伴う作業中断もある等、工程に若干遅れが生じましたが、上記の安全管理・安全対策を実施することにより、無事故無災害で現場作業を終了することができました。

現場作業に当たり、終始ご指導・監督いただきました神通川水系砂防事務所 調査・品質確保課の皆様には厚くお礼申し上げます。



写真3 足場一体型
モノレール台車



写真4 実際の掘進作業状況