

# 土砂崩落と出水に対する安全対策について

発注者 新庄河川事務所  
施工者 永井建設株式会社  
工事名 銅山川流域横道沢第五砂防えん堤改築工事  
発表者 現場代理人 伊藤 誠一  
○監理技術者 羽賀 達男

## 1. はじめに

横道沢の中・下流域は、豊牧地すべり地を貫流しており、渓岸侵食が激しく河川の増水により土砂を流出する荒廃河川であり、平成 16 年 4 月 13 日に横道沢第五砂防えん堤上流左岸において、地すべりが発生し河道閉塞した経緯があります。

本工事は、上流域からの流出土砂の調整を目的とし、既存砂防えん堤の改築を行うものであり、昨年度までに右岸側の築造が完了し、今年度は、左岸側の副堰堤・垂直壁・前庭保護工の施工を実施するものです。6 月 14 日より副えん堤の掘削を着手し 6 月 21 日に完了しましたが、6 月 23 日の未明の約 13mm の降雨を契機に上流側のり面に変状が発生し、6 月 24 日には左岸山側にも法面の変状が発生、6 月 30 日には、副堰堤上部に設置している仮水路が破断しました。また、短時間に局地的な豪雨（ゲリラ豪雨）により、河川が増水し、出水も幾度か発生しました。

本報告は、副えん堤左岸側の土砂崩落による対策工及び、出水時の安全対策について報告します。

## 2. 副えん堤左岸側の土砂崩落の状況と原因の解明について

6 月 21 日に副えん堤の掘削作業が終了し、岩盤清掃を実施中でありましたが翌日岩盤部にせり出しを確認し地山点検を実施した結果、切土頭部にクラックが発生していました。この為、掘削勾配を 1:0.6 から 1:1.0 に変更し、排土作業を実施しましたが、6 月 23 日に上流側の法面が変状し、岩盤部のせり出しあるなりました。6 月 24 日にトータルステーションを用いて定点観測を開始し観測を行っていましたが、上部に設置している仮水路の法面にクラックが発生し、25 日夕方に土砂が崩落しました。仮水路の土砂が崩落したことにより 26・27 日に仮水路の切替えを実施しましたが、6 月 30 日に降雨により仮水路が破断しました。現場では、土砂崩落防止措置として、ブルーシートによる法面の保護や、掘削勾配の緩和による排土作業の措置を実施しましたが、土砂崩落の勢いは止まりませんでした。

発注者とコンサルタントとの三者協議の結果、トータルステーションによる定点観測・抜き板観測・地盤伸縮計、地盤傾斜計の設置による観測・定点撮影を 7 月 5 日～15 日まで 1 日 1 回定点観測し地山の変動を確認することにしました。

結果、6 月 30 日以降掘削周辺地山の凹み・たわみ等の変動はなく、周囲の水田の水割れ、干上がり等の大きな変状がないこと、観測結果により数値の変動が無いことから大きな地すべり活動は現時点ではないと判断し、土砂崩落の原因是地表面での観測結果により土砂掘削による応力開放に伴い発生したと解明しました。



上流の法面の変状

岩盤のせり出し

仮水路の破断

### 3. 対策工法について

地山（地表面）に変動がないことを確認した上で、応急復旧として押さえ盛土の施工を実施しました。押さえ盛土施工完了後、調査ボーリング（N=4箇所）を実施し、深層部での地すべりの有無を確認し調査ボーリング完了後、パイプ歪計を設置し、データ収集を実施しました。結果、地すべりは岩盤内部にすべり面をもつのではないか、掘削に伴い地すべり末端の崩落土の安定勾配が損なわれ小規模な崩落が起きたことが判りました。

この結果を受け発注者とコンサルタントとの3者協議を実施した結果、①押さえ盛土の撤去②仮水路の撤去③仮設モルタル吹付け④置換えコンクリートの打設⑤仮水路の再設置⑥副堰堤基礎掘削の施工が確定しました。

仮設モルタルの施工に於いては、法面からの湧水を確認した箇所に排水ドレンを布設し湧水を法面外に排出しました。吹付けを施工した結果、法面の変状はなく、作業従事者への精神的恐怖感（法面の崩落）が低減できました。

対策工実施中も日々観測を実施してきましたが、地山の変動等はなく対策工施工期間中は無災害で施工を終えました。



#### 4. 対策工の安全管理について

##### ①安全管理基準の見直しと作業手順の明確化

対策工の施工の前に現場従事者及び会社上層部と安全に施工できる様、安全管理基準の見直しを実施しました。各計器の点検・観測は誰が行うのか？・施工の際の役割分担・各計器の観測頻度・作業中止基準を明確にし、協議した内容をフロー図にしました。

対策工の作業を実施するに当り、必ずフロー図（全員で決めた内容）を確認することを指示しました。また、押さえ盛土の施工の際、ロングBHを使用し掘削面に重機が入らない様に配慮し、地山の状況を確認できる様、監視員を4名配置しました。監視員は誰がどこに配置するか即座に判る様、安全チョッキの色で識別し作業計画書にて配置箇所を明確し作業前に指示しました。また、観測計器（地盤伸縮計・パイプ歪計等）の警報装置（ランプ）の色を変え、観測計器の異状が即座に判る様にしました。

安全管理基準の見直し、作業手順・役割分担の明確化を実施したことにより危険地帯での作業でも無事安全に施工できました。



安全管理フロー図



警報装置の色の識別

##### ②遠隔操縦式BHの活用

押さえ盛土を撤去する際、再び応力開放により、地山が変動することが予想された為、発注者に相談した結果、岩手河川国道事務所内に遠隔操縦式BHがあるとの情報を頂き、借用することになりました。

遠隔操縦式BHは、東北管内（官側）に2台ありますが、操作経験者がいない為、実際の操作については、不慣れな所もありましたが、操作日数が増えることに伴いオペレーターの熟練度が増し、最終的には操作にだいぶなれたとの意見をもらいました。

押さえ盛土の撤去は、通常操作よりも時間を費やしましたが、安全に作業を進めることができました。



パイプ歪計の観測 (データロガー)



## 5. 出水時の安全管理について

8月11日11:30に降雨を確認した為、携帯電話にて豊牧観測所の雨量を確認した結果、作業中止基準である7mm/hを越えた為、作業を一時中止しました。

現場事務所に戻り、インターネットにて雨雲のレーダー画像（国土交通省提供：川の防災情報）を確認した結果100mm/hをもたらす雨雲が現場付近に近づいていたことから、携帯電話にて、重機・資材の待避命令をし、重機・資材を搬出させました。搬出後、黒い雨雲が現場に近づき、豪雨をもたらせました。河川の水位は上昇し、土石流センサーが発動、作業ヤードは、水没しましたが資材や重機から漏れる油脂等の流出はなく、また予め作業従事者が避難していた為人的・物的被害もなく災害復旧（上流からの流出土砂撤去）に費やした時間も1日で終わりました。8月11日12:00に観測した時間雨量は、41mm/hを記録しその日の日雨量も90mmを越え、肘折観測所では過去最高の雨量を観測しました。

情報収集・情報の把握・情報の伝達が上手く機能し災害を最小限に食い止めることができました。



## 6.おわりに

施工計画書立案の際、監理技術者に「雪が降る前に現場を完了させたいですね。」と問い合わせた際、監理技術者から「まな板の上で仕事をするんじゃない。砂防は何が起こるか分からない」との言葉をもらいました。

実際、掘削箇所の土砂崩落・出水を現場内で経験し、事前調査の大切さ、地山点検の大切さ、作業従事者の役割分担の明確化、情報収集・把握及び伝達の大切さを改めて肌身に感じ砂防現場の難しさを痛感しました。

また3者協議を複数回実施した結果、受注者側とコンサルタント側の互いの意見を交わすことにより、安全で経済的な対策工法の選定ができ、対策工を考慮する時間も今までよりも、短縮されたと思います。

現場は、ただ今最盛期を迎えていますが、降雪期になると、土砂崩落・出水の他に、雪崩による災害も予想されますが、今まで以上に安全管理を徹底し、無事、無事故で工期内での完成を迎えたいと思います。

最後になりましたが、応急処理や対策工の選定などで協力して頂いた新庄河川事務所及び銅山川砂防出張所の方々に感謝申し上げ結びの言葉とします。