

③白谷砂防堰堤群における土石流災害防止対策



蒲田建設（株） 令和3年度白谷砂防堰堤群工事
 (全体工期:令和4年3月8日～令和4年11月28日)
 (実工期:令和4年4月1日～令和4年11月28日)



現場代理人 もりした きいち 森下 貴一
なかだ けいすけ 中田 圭介
 ○監理技術者

【キーワード】 土石流

1. はじめに

本工事の施工箇所は中部山岳国立公園内に位置し、活火山焼岳の麓にある平湯川支流『白谷』である。白谷の上流部には大崩壊地が形成され、不安定な土砂が大量に堆積している。そのため集中的な降雨になると土石流が頻発する『土石流危険溪流』である。

本工事は、土砂の斜面崩壊に加え、岩盤崩壊により土砂生産が活発に進行する白谷の白谷第1号砂防堰堤の腹付及び天端嵩上補強を行う工事である。それにより、砂防堰堤の長寿命化を図り、下流住民を土砂災害から守ることが目的である。

本稿では、白谷砂防堰堤群における土石流発生状況及び対策について報告する。

2. 工事概要

工事場所： 岐阜県 高山市 奥飛騨温泉郷 一重ヶ根地先

砂防土工	1式	間詰工	1式
掘削	670m ³	間詰コンクリート	146m ³
埋戻し	240m ³	残存型枠 有孔タイプ	96m ²
土砂等運搬	870m ³	側壁・水叩工	1式
整地	12200m ³	構造物撤去工	1式
堰堤本体工	1式	除石工	1式
腹付、嵩上コンクリート	909m ³	掘削	12300m ³
残存型枠 化粧	300m ²	土砂等運搬	12300m ³
残存型枠 有孔タイプ	110m ²	堆積土砂除去工 (実績作業)	1式
一般型枠	58m ²	仮設工	1式
挿筋	744本		
コンクリート削孔	559孔		
足場	1式		



写真-1 白谷第1号砂防堰堤 着工前



写真-2 白谷第1号砂防堰堤 今年度完成

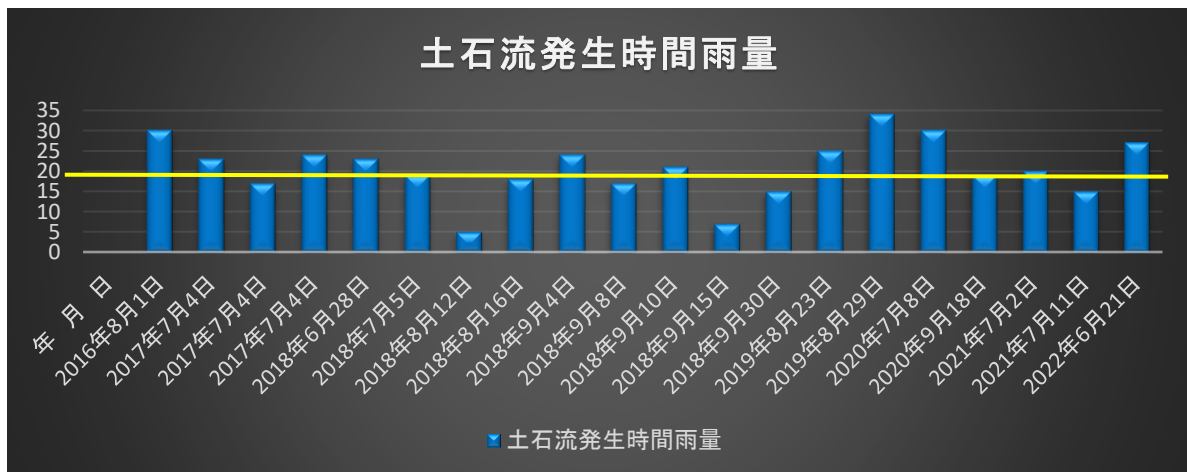
3. 本工事における課題

冒頭にも記載したが、白谷は土石流が頻発する危険な溪流であるため、土石流に対する安全対策が一番の重要課題である。

3. 1 過去の白谷流域土石流発生状況（過去20回分）

今年の発生から過去20回分（7年間）の土石流の発生状況を下記にまとめた。今回は土石流ワイヤーセンサーが切断した規模の土石流を対象とした。

	年 月 日	時間雨量 (mm)	日雨量 (mm)	備考
①	2016年8月1日	30	55	
②	2017年7月4日	23	174	同日に3回発生
③	2017年7月4日	17		
④	2017年7月4日	24		
⑤	2018年6月28日	23	73	
⑥	2018年7月5日	19	132	
⑦	2018年8月12日	5	9	上流域でのゲリラ豪雨
⑧	2018年8月16日	18	81	
⑨	2018年9月4日	24	89	
⑩	2018年9月8日	17	83	
⑪	2018年9月10日	21	71	
⑫	2018年9月15日	7	34	上流域でのゲリラ豪雨
⑬	2018年9月30日	15	63	
⑭	2019年8月23日	25	70	
⑮	2019年8月29日	34	146	
⑯	2020年7月8日	30	152	
⑰	2020年9月18日	19	103	
⑱	2021年7月2日	20	69	
⑲	2021年7月11日	15	22	
⑳	2022年6月21日	27	28	上流域でのゲリラ豪雨、発生時は時間雨量4ミリ
	平均時間雨量	20.7		



3. 2 土石流発生の傾向

- ◇ 土石流は毎年発生しており、2018年は9回も発生している。
- ◇ 月毎の発生状況→（6月2回）（7月7回）（8月5回）（9月6回）
6～7月梅雨時期、8月夕立、9月台風時期に頻繁に発生している。
- ◇ 時間雨量20mm付近（平均20.7mm）で土石流発生率は非常に高くなる。
- ◇ 観測雨量に関係なく、上流域の局地的な豪雨での土石流発生もある。
- ◇ 第1波発生後も、雨が降り続く場合には2波、3波の注意が必要。

4. 土石流に対する安全対策

4.1 現地状況、地形の把握

土石流危険渓流で施工するにあたり、まず大切なことは現地調査である。近年では危険箇所に入らずドローンでの調査、地図アプリの航空写真で簡単に現地状況を把握できる。

航空写真で距離測定も行えるため、土石流対策に必要な各機器類の設置場所の検討材料にもなる。写真-4により上流域が扇状に崩壊しているため土石流の危険度が非常に高いことが一目でわかる。



【写真-3 ドローンによる現地調査】



【写真-4 地図アプリ 航空写真による現地地形確認】

4.2 土石流監視機器、警報設備、雨量観測

ここ数年において通信環境、機器類の性能が格段に良くなっている。土石流監視カメラ、土石流ワイヤーセンサー、警報装置、気象観測機器は無線LAN及びソーラー電源により設置場所を自由に選択できる。また、どこにいてもリアルタイムに現場の観測情報等を取得できる。

土石流の発生要因となる雨量は、雨量計を可能な限り施工箇所の最上流に設置するのが大事である。しかし、白谷最上流付近は斜面崩壊により立入が不可能なため、可能な限り上流で危険区域手前の施工箇所から800m上流に雨量計を設置した。

可能な限り上流に雨量計を設置することで、土石流発生源付近の雨量観測ができ、早めの作業判断が可能となる。

本来であればまだ上流に設置したいところだが、今後の検討課題である。



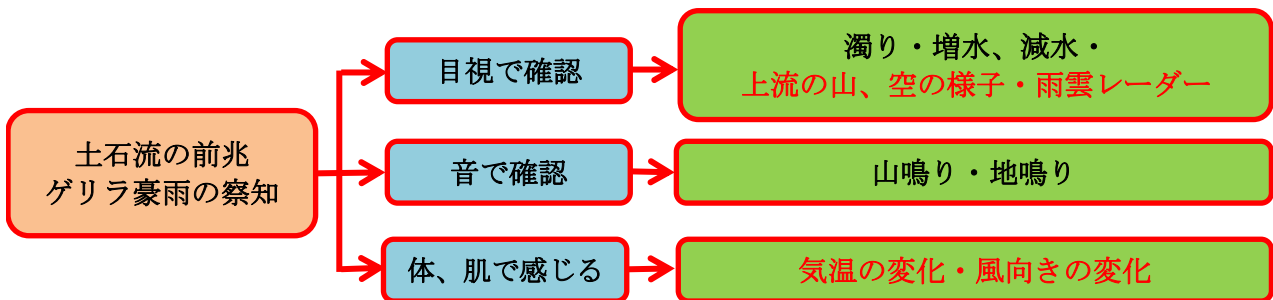
【写真-5 現場上流 雨量計・土石流監視カメラ】

4. 3 過去の土石流データによる作業判断基準の設定

3. 1 過去の白谷流域土石流発生状況を踏まえ、気象条件の作業判断基準は、土石流の発生前に避難できるように、他現場より厳しく設定し、下記通りとしている。

気象条件	警戒基準	中止基準
降雨（河川内作業）	時間雨量 5mm以上 24時間雨量 20mm以上	時間雨量 10mm以上 24時間雨量 30mm以上
雨雲レーダー	雨量に関わらず、現場5km圏内に5mm以上の雨雲がある場合、作業一時中止	

4. 4 土石流の前兆、ゲリラ豪雨の察知



【写真-6 R4. 6. 21 土石流発生直後 施工箇所】

【R4. 6. 21 土石流発生 時系列】

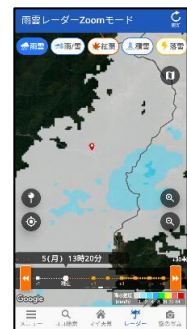
14:10	雨雲レーダー 雨雲接近通知 山頂付近が見えない、空が暗い 上流からの冷たい風、風向き変化
14:20	観測雨量0mm 作業一時中止 作業員避難、機械の退避 完了
14:42	土石流発生 観測雨量4mm 800m上流ワイヤーセンサー切断
14:44	土石流施工現場通過
14:52	観測雨量15mm

山頂付近でのゲリラ豪雨による土石流
土石流発生20分前に避難完了

4. 4. 1 雨雲レーダーアプリの有効活用

土石流の発生要因のゲリラ豪雨を早めに察知する方法として、一番大事なのが雨雲レーダーの確認である。

近年は、雨雲レーダーアプリも充実しており、無料版でも十分に現場で活用できる。現場地点の雨雲通知機能の設定により、ゲリラ豪雨の早期察知も可能となる。



【写真-7 雨雲レーダーアプリ】

5. まとめ

現場調査により現地状況を把握し、雨雲レーダーの情報収集と周辺の状況変化に気づき、早めの避難体制とすることが重要である。現場の被害は取戻せるが、人的被害は取返しがつかない。『危険な場所で作業をしている』という意識しっかり持ち、現場従事者の安全確保に今後も努めていきたい。