

砂防工事における安全管理の取り組みについて

黒薙川第2号下流砂防堰堤工事

大高建設株式会社

○ 現場代理人 鍛冶 大貴

監理技術者 橋場 繁章

1. はじめに

本工事は、黒部市宇奈月町黒部奥山国有林内黒薙地先の黒薙川において、砂防堰堤を新設する工事であり、周辺山腹の崩壊を抑制し、下流域への土砂災害防止を目的として行われる工事である。

本文は、本工事で今年度実施した安全管理への取り組み3項目を報告するものである。

2. 工事概要

(1) 工事場所 富山県黒部市宇奈月町黒部奥山国有林内地先(黒薙地先)

(2) 工期 平成27年 7月22日 ～ 平成29年11月30日 (864日間)

(3) 工事内容 既設の黒薙川第1号上流砂防堰堤の32m上流に新たな砂防堰堤を建設する全体計画のうち、本工事では3ヶ年に渡ってコンクリート堰堤本体右岸部の約4,800m³及び側壁コンクリートの一部を打設する。

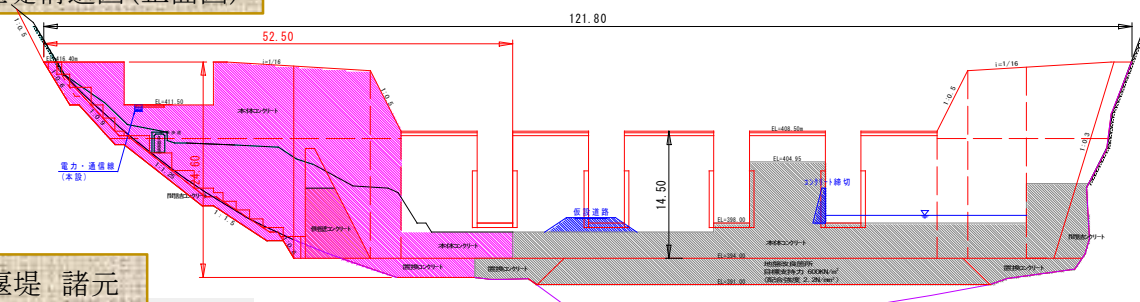
施工箇所 位置図



完成イメージ図



砂防堰堤構造図(正面図)



砂防堰堤 諸元

項目	諸元
河川名	黒部川水系黒薙川
流域面積	112km ²
計画対象流量	1,560m ³ /sec
堰堤諸元	
形式	コンクリート重力式スリット型
基礎型式	INSEM工による置換え工
堰高	14.5m
堰長	121.8m
水通し幅	60.0m
水通し高	6.9m
スリット数	4基
スリット幅	4.0m
施設効果量	
調節量	266,000m ³
堰堤立積	
総立積	18,571m ³
本堰堤	13,444m ³
側壁工	1,010m ³
水叩工	4,117m ³
基礎処理	4,330m ³

施工数量

工 種	種 別	数量	単位	工 種	種 別	数量	単位
砂防土工		1	式	電力・通信線移設工		1	式
	掘削(岩塊・玉石)	7,200	m ³		1次仮設	1	式
	掘削(軟岩)	860	m ³		2次仮設	1	式
	埋戻工	3,600	m ³		本設	1	式
	盛土工	110	m ³		構造物撤去工	1	式
コンクリート堰堤工	残土処理	4,900	m ³		冬期歩道取壊	160	m ³
	本体・間詰・置換	1	式	仮設工	1	式	
	コンクリート工	4,767	m ³		仮設道路	1	式
	型枠工(普通・化粧)	1,451	m ²		仮締切補修	1	式
	足場工	441	m		河道掘削	1	式
コンクリート側壁工		1	式		重機足場盛土	1	式
	コンクリート工	478	m ³		トンネル整備	1	式
	型枠工(普通・化粧)	197	m ²		道路補修	1	式
	足場工	49	m		流木回収	1	式
					コンクリートプラント仮設	1	式
工事用道路工		1	式		落石防護	1	式
	掘削(岩塊・玉石)	130	m ³		冬期防護	1	式
	掘削(軟岩)	110	m ³		資材運搬	1	式
	路体盛土	1,190	m	運搬工(共通仮設)		1	式
	法面整形工	640	m ²			重機分解組立	1
	舗装工	350	m ²		資機材輸送(鉄道・ヘリ)	1	式
	側溝工	117	m				

今回施工範囲
施工済み範囲

3. 安全管理の取組み

【取組みの背景】

施工箇所は宇奈月から約8.0km上流に位置する黒部川の支流黒薙川であり、その周辺は極めて急峻な地形のうえ、作業に必要なヤードも狭隘である。

また、昨年の大雪の影響から周辺山腹において、例年以上の倒木が見られ、落石や山腹崩壊の危険性が高まった状態となっている。

更に、近年の異常気象の観点から、記録的大雨や集中豪雨による土石流の発生も懸念された。

そこで、このような現場・自然条件を踏まえ、災害の発生を未然に防止するため、より確実で徹底した安全への取組みが必要不可欠である。

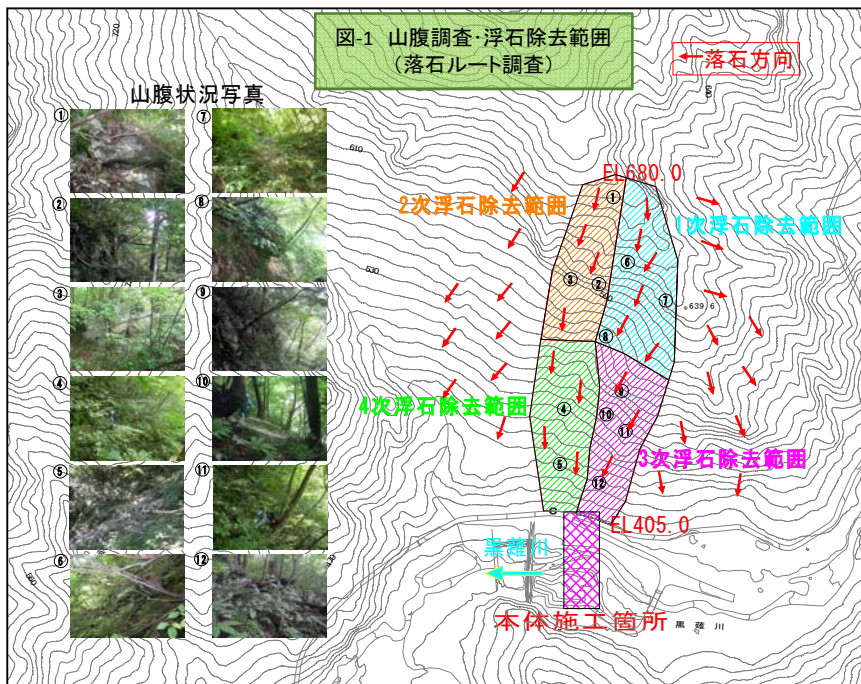


写真-1 本体施工箇所右岸山腹
（全景）H27.11.30撮影

①本体施工箇所の落石災害防止対策

(1) 実施内容

本体の施工に先立ち、砂防堰堤本体施工箇所の右岸山腹調査を行い、合わせて浮石の除去を行った。浮石の除去時には、各浮石の大きさにより、落下ルート・下部施工箇所まで到達の有無を調査及び図面明示し、仮設落石防護柵の設置位置・延長等を決定した。また、広範囲に点在している不安定な岩塊（すぐに落下する危険性は低いが、経年変化に伴い落下の可能性が高まるもの）にワイヤー掛けを行った。



山腹調査・浮石除去データ

斜面名称：黒薙川第2号下流砂防堰堤

本体右岸側

標高：EL405.0 ～ EL680.0

幅・面積：50m 19,445m²

平均斜面勾配：45度



写真-2 岩塊ワイヤー掛工①



写真-3 岩塊ワイヤー掛工②



写真-4 仮設落石防護柵設置状況



写真-5 設置完了（感音板設置）

【仮設防護柵の工夫】※感音板

- ・落石の発生が音で分かるよう防護柵下端にトタン板を設置した。
- ・落石が発生すれば、トタン板に衝突し、大きな音がする。

(2) 実施後の評価

- ・ 施工箇所上部の広範囲において、山腹状況を十分に把握したうえでの対策が実施でき、落石に対する不安要素が排除できた。
- ・ 浮石除去、不安定岩塊ワイヤー掛け及び仮設落石防護柵の設置により、施工箇所まで到達する落石の発生はなかった。
- ・ 徹底した落石防止対策により、作業従事者の落石に対する不安感を消すことができた。



写真-6 本体掘削施工状況
(落石対策完了後)

(3) 今後の課題

- ・ 山腹状況は、降雨や強風等に日々変化するため、定期的に調査する必要があるが、調査範囲が広範囲となるため労力の負担が大きい。
- ・ 不安定な岩塊はワイヤー掛けを施工してあるものの、経年変化を考慮して小割処理をする等の追加対策が必要となる。

②土石流警報システムの整備による土石流災害防止対策

(1) 実施内容

施工箇所から約2.6km上流の黒滝川第4号砂防堰堤に土石流ワイヤーセンサーを設置し、土石流発生時には本体施工箇所に設置したサイレン・赤色回転灯が直ちに作動するシステムを整備した。

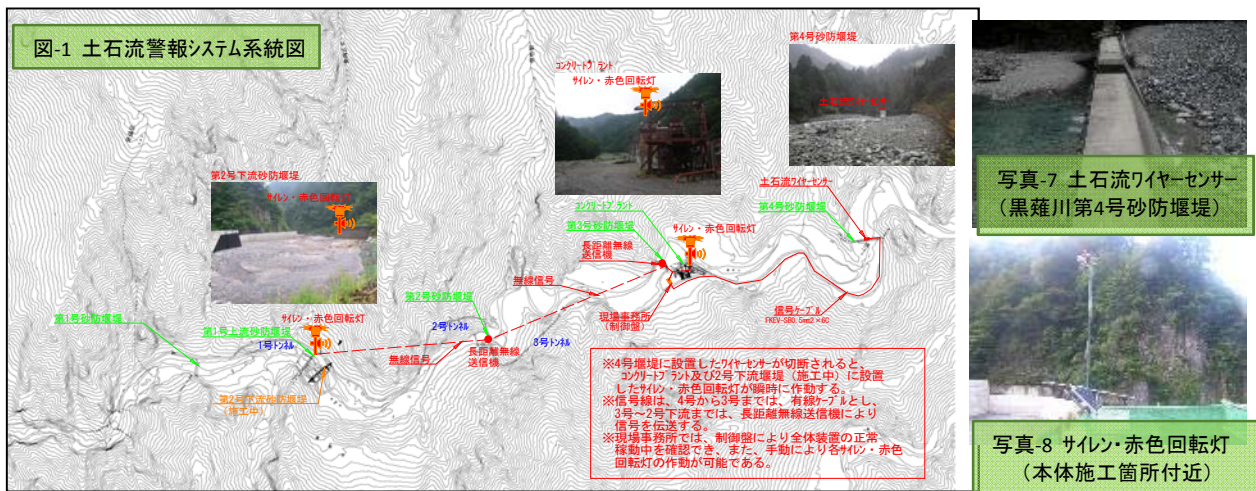


写真-7 土石流ワイヤーセンサー
(黒滝川第4号砂防堰堤)

写真-8 サイレン・赤色回転灯
(本体施工箇所付近)

(2) 実施後の評価

- ・ 上記の土石流警報システムに加え、定期的に避難訓練を行うことで、土石流災害に対する安全性・安全意識の向上が図れた。
- ・ 土石流警報システムに長距離無線装置及びソーラー電池を使用することにより、設置・撤去及びメンテナンスを大幅に省力化することができた。

(3) 今後の課題

- ・ 近年土石流の発生はないが、過去には大規模な土石流が度々発生しており、今後も継続して警戒する。

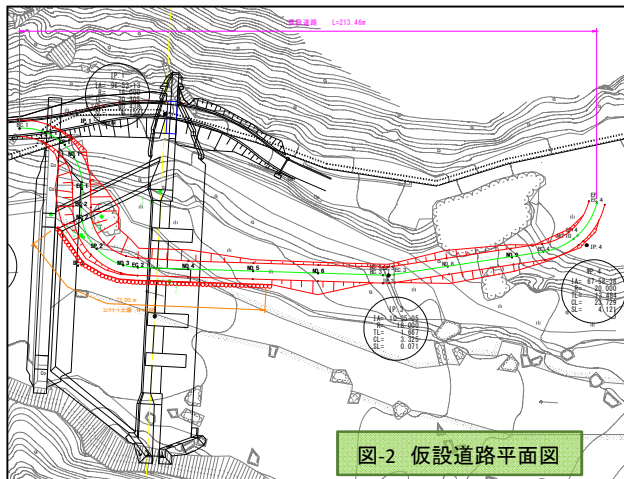
土石流 到達時間	施工箇所	下流2号堰堤	備考
	黒滝川第4号砂防堰堤から現場までの距離	2,600m	
	現場までの到達時間	130秒	土石流下速度 20m/s
避難時間	避難プロセス	経過時間	避難方法
	土石流が発生し、ワイヤーセンサーが切断	-	
	現場警報サイレン及び赤色回転灯が作動	2秒	
	作業員が避難を開始	10秒	
	避難階段まで一番遠い場所にいる作業員が河道内から退避	40秒	駆け足
	避難通路を上り安全な場所に到着	20秒	駆け足
	合計退避時間	80秒	
	評価	80秒<130秒 避難可能 OK!	

表-1 土石流到達・避難時間計算表

③仮設道路通行における路肩からの転落災害防止対策

① 実施内容

砂防堰堤本体の施工に際し、既設道路を付替えが必要があるため、下図のとおり仮設道路を設置した。仮設道路は急カーブに加え縦断勾配もきついため、仮設道路の路肩部に既存コンクリートブロックを転用し、工事用車両の転落防止対策を実施した。



② 実施後の評価

- ・ コンクリートブロックの設置により、路肩の視認性が高まるうえ、車両通行時の徐行運転が自然に行われる結果となり、安全性の向上が図れた。

③ 今後の課題

- ・ 仮設道路以外においても、要注意箇所にコンクリートブロックの設置を検討する。

4. 結果まとめ

今回報告した3項目の安全管理の取組みの結果、安全設備の機能及び作業従事者全員の安全意識の向上に繋がり、無災害で完了することができた。今後も引続き周辺状況(現場・自然)の変化をいち早く察知し、安全設備の充実を図ると共に、更なる改善・改良を実施していく必要がある。

また、山間部での施工であり、資材の調達、工程等に制約があるため、できる安全設備にも限界がある。そこで、漏れなく、無駄なく、工夫して整備することが、重要であると感じた。

5. おわりに

今年度は、来年度に向けての準備・仮設工事が主体であったが、無事故・無災害で工事を完了することができ、多くのご指導を頂いた発注者の方々、工事関係者に深く感謝している。

厳しい自然環境、険しい地形の中で、いかに周囲の状況変化に気づき、迅速に対応することが重要であると強く実感した。

本工事はあと2ヵ年続き、これから本格化する工事に向けて、従事者全員一丸となって無事故・無災害を達成し、完成の日を迎えたいと思う。

