

工程短縮への取り組みについて

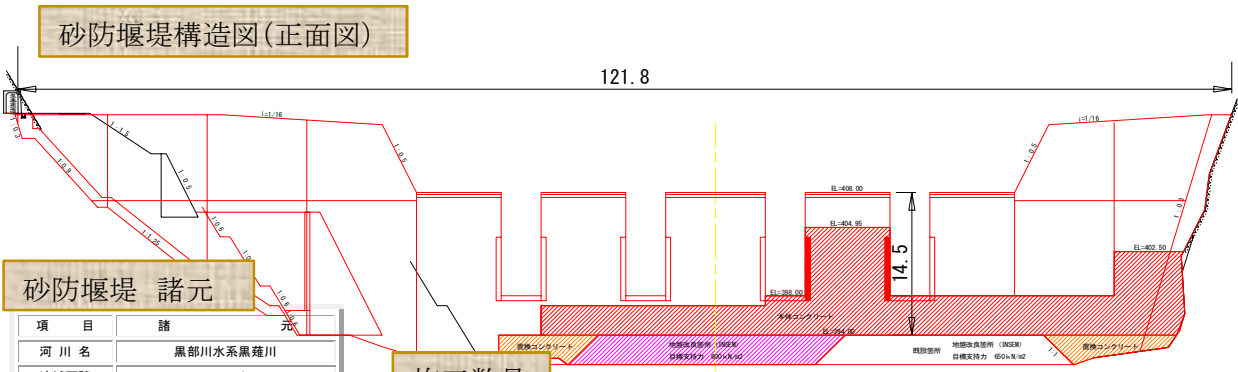
黒薙川第2号下流砂防堰堤工事
 大高建設株式会社
 ○ 現場代理人 橋本 貴央
 監理技術者 橋場 繁章

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、本工事で実施した工程短縮のための取り組み2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24年 6月21日 ~ 平成26年11月30日 (893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の約5,300m³(本体・間詰・置換)を打設した。



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
堤高	14.5m
堤長	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

合同施工箇所			
工種	種別	数量	単位
砂防土工	掘削工	1	式
	掘削工	16,800	m ³
	転石破碎	680	m ³
	埋戻工	5,400	m ³
コンクリート堰堤工	残土処理	11,180	m ³
	コンクリート堰堤工	1	式
	コンクリート工	5,307	m ³
	型枠工	1,442	m ²
基礎工	足場工	374	m
	スリット部保護工	125	m ²
	砂防リレット	1,416	m ³
	補強土壁	131	m ²
構造物撤去工	コンクリート擁壁取壊し	18	m ³
	仮設工		
仮設工	河床進入路工	1	式
	仮橋・仮橋脚工	1	式
	砂防仮締切工	1	式
	水替工	1	式
コンクリート堰堤工	排水工	1	式
	砂防リレット仮設工	1	式
	コンクリートラット仮設工	1	式
	冬期防護工	1	式
基礎工	資材運搬道路補修工	1	式
	電力施設工	1	式
	トンネル仮設備工	1	式
	雑工	1	式
コンクリート堰堤工	雑工	1	式
	資材運搬工	1	式

3. 工程短縮への取組み

(1) 取組みの背景

施工箇所は豪雪地域であり、また、唯一の輸送手段である黒部峡谷鉄道が冬期運休することから、施工期間は毎年5月20日頃から11月30日までとなるうえ、大型建設機械の搬出入(写真-1・2)には分解組立を要するため更に工程を圧迫する。

さらに、山間部特有の気候から降雨日・降雨量が多く、20mm/h以上のゲリラ豪雨も度々発生することから、悪天候による作業中止日の増加や手戻り・補修作業が追加となることが予想された。(下表実績データ)

そこで、限られた時間において各作業の効率化を図り、工事全体で工程短縮に向けて取組むことが最重要課題であった。

【施工期間中の気象データ(実績)】H25・H26

・時間20mm以上の降雨	17回
・総雨量	3,420mm
・作業中止日	18日
(現場雨量計データによる)	



写真-1ヘリコプターによる輸送
(トラックミキサーの車体)



写真-2 機材の鉄道輸送
(バックホウ0.8m³級・ブーム)

(2) 内部型枠にプレキャスト擁壁を使用し、型枠工を省力化

① 実施内容

砂防堰堤本体コンクリートにおいて、コンクリート打設割に必要な内部型枠(図-1)に、プレキャスト擁壁を使用して(写真3-9)、型枠工の省力化を図った。プレキャスト擁壁は、コンクリート打設時の側圧に耐える形状寸法であり、現地で予め製作し、所定の位置にクレーンで据付けるだけで内部型枠の組立が完了する。また、脱枠の際はクレーンにより、移動させるだけで作業が完了する。

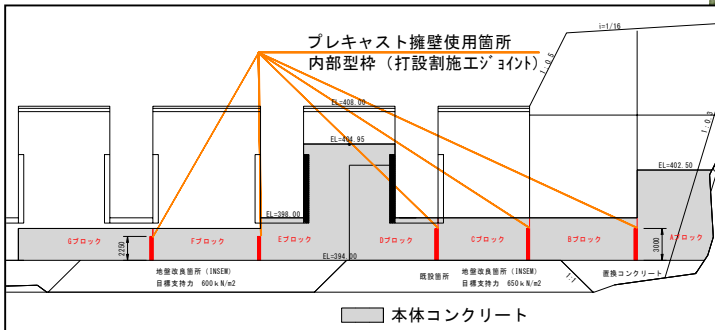


写真-3 プレキャスト擁壁
設置状況(全景)



写真-4 プレキャスト擁壁
設置状況

【プレキャスト擁壁寸法】
上幅0.4m 下幅0.9m
高さ1.0m 長さ2.0m



写真-5 ビニールフィルム
設置状況

プレキャスト擁壁と打込むコンクリートが接する部分にビニールフィルム(厚さ0.2mm)を貼ることで縁切りを行い、脱枠作業をスムーズに行える。



写真-6 プレキャスト擁壁
設置完了(全景)



写真-7 プレキャスト擁壁
設置完了



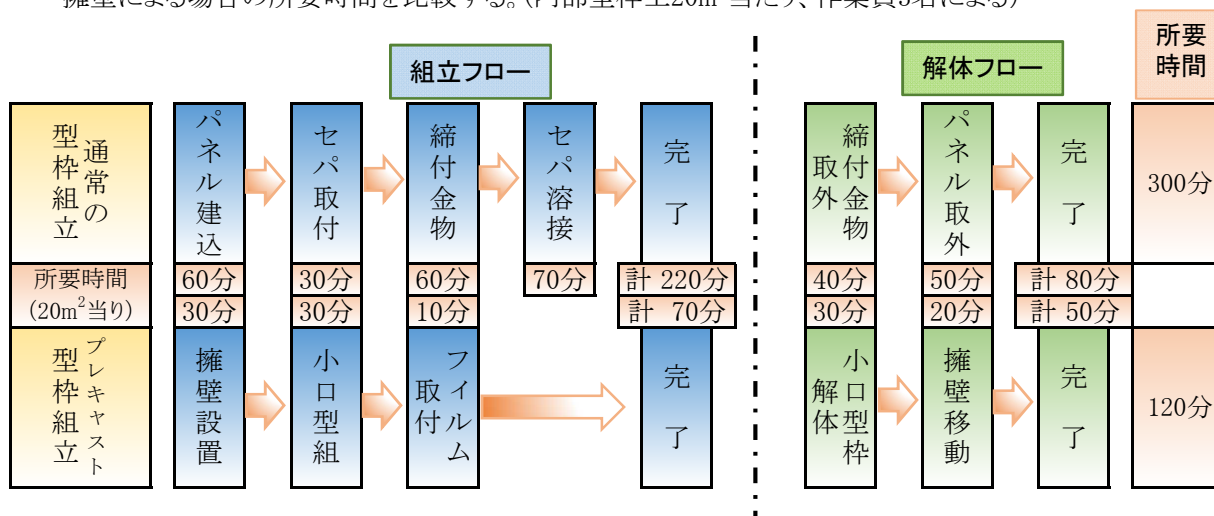
写真-8 本体コンクリート
打設状況(全景)



写真-9 本体コンクリート
打設状況

② 通常の工法と比較

内部型枠組立ての施工フローについて、通常の木製型枠による場合と今回実施したプレキャスト擁壁による場合の所要時間を比較する。(内部型枠工20m²当たり、作業員3名による)



③ 実施後の評価

- 通常の型枠工に比べ、所要時間を6割近く短縮でき、工程短縮が図れた。
- コンクリートの仕上がりは通常と変わらず、品質・出来栄には問題なかった。
- 転用回数に制限はないため、通常発生する型枠廃材を大幅に削減できた。
- 比較的重労働となるセパ溶接作業がほぼ無くなり、作業従事者の負担を大幅に軽減できた。

④ 今後の課題

- 転用回数が少ないとコスト面でマイナスとなる。転用7回以上、約100m²以上の施工でトータルコストが低減する。
- 両小口部(上下流面への接続部)は、通常の型枠組立が必要となる。
- 使用完了後に、仮締切の護岸や土留め等に流用できるとさらに効果的である。

(3) 仮橋付近に仮水路を設置して、増水時の仮橋流失を未然に防ぐ

① 実施内容

平成25年度は、砂防堰堤本体左岸側の施工であり、現場進入路として黒薙川を渡河する仮橋を設置する必要があった。河川増水時の仮橋流失を未然に防ぐため、締切対象流量(326m³/s)に到達すると予想される時は、予め仮橋右岸側に仮水路を開削し流下断面を拡張した。(尚、仮橋の構造については設置箇所の地形等に制限され、今回設置した規模以上の構造は困難であった。)

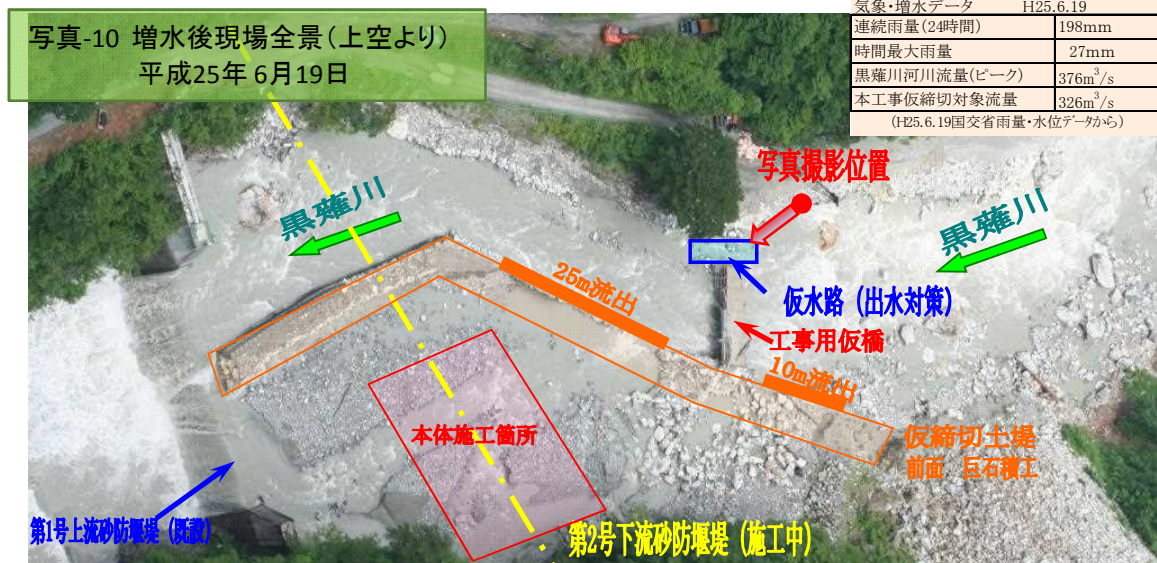




写真-11 通常時



写真-12 増水対策時

工事用仮橋右岸側に仮水路を開削(幅員3.0m)することで、増水時のバイパス機能を果たし、仮橋主桁への水当たりを緩和することをねらった。

増水後、仮締切(土堤部)の一部は流出したが、仮橋の流出・損傷はほぼ無かった。

仮締切対象流量(326m³/s)を上回る増水により、開削した仮水路に大量の河川水が流れる。仮橋主桁にも、水流が当たっている。



写真-13 増水時



写真-14 増水後

② 実施後の評価

- ・ 仮締切対象流量を越える増水であったが、最小限の被害に食い止めることができ、1週間程度で復旧することができた。(仮橋流失の復旧には1ヶ月以上を要するが、回避できた)
- ・ 降雨状況・予測から増水を想定し事前に仮水路を開削する必要があるため、その判断が難しかった。
- ・ 仮水路を開削したがそこまで増水せずに、空振りに終わったことが数回あった。

③ 今後の課題

- ・ 黒薙川においては、降雨開始から増水に至るまで比較的短時間に起こることがある。常に気象情報を把握し、施工箇所上流域の降雨状況も注視する必要がある。
- ・ 増水予測は過去のデータや経験から得られるが、近年の異常気象の観点から、過去の経験等に固執せず、更に安全側で早急な判断が求められる。

4. 結果まとめ

今回報告した2項目の工程短縮への取組みの結果、全工程で1ヶ月以上の短縮が図れた。その結果、工事終盤にはある程度の余裕を持って施工をすることができた。今回の工程短縮への取組みは、工程管理だけでなく安全管理でも大きな成果が得られたのではないかなと思う。

5. おわりに

黒部奥山での砂防堰堤構築は、いわば自然との戦いである。厳しい自然環境の中で、いかに工夫し、効率を上げてより良いものを造ろうと常に意識することが重要であると感じた。

工程的に厳しい状況の中、このような工程短縮へ取り組んだことにより工程だけでなく、作業従事者への負担も軽減できた。

その結果もあり、3年間無事故・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、多くの工夫を提案してくれた工事関係者に深く感謝している。

今後も、どんな自然環境下においても様々な工夫にチャレンジすることを忘れず、全力で取り組む所存である。



写真-15 完成写真
(右岸下流側より)