

河川設備の改修における施工の工夫について

工事名：令和４年度黒部川河道整備及び
赤田排水樋管無動力化工事

受注者：共和土木株式会社

現 場 代 理 人：湯上谷 尚

特例監理技術者：田中 荘司

○ 現 場 技 術 員：古閑 俊博

1. はじめに

本工事は、日本屈指の急流河川である「黒部川」において洪水を安全に流下させるため、中州部に堆積した土砂の除去と高水敷に繁茂した樹木の伐採を行うものである。また、本川の洪水時に流水が住宅地のある堤内地へ逆流しないよう設けられている樋管のゲートを改修し無動力化を図る工事であった。

本稿は、「内山地区(黒部川 L13.6k 付近)」における『赤田排水樋管』の改修作業において実施した安全対策と工程短縮を図る工夫について報告する。

2. 工事概要

(１) 工 事 名：令和４年度黒部川河道整備及び赤田排水樋管無動力化工事

(２) 施工箇所：富山県下新川郡入善町若栗新地先外

(３) 工 期：令和５年３月１８日 ～ 令和６年１月３１日

(４) 工事内容

① 若栗新地区(R5.6k~7.2k 付近)

掘 削：37,200m³

土砂運搬：37,200m³

残土処理：28,000m³

瀬 替 工： 870m³

② 若 栗 地区(L7.4~8.2k 付近)

残土処理： 9,200m³

樹木伐採：39,800m²

③ 内 山 地区(L13.6k 付近)

構門・樋管改修：１式

構造物撤去：１式

仮 設 工：１式



写真 1 ①若栗新地区 (5.6k 付近)



写真 2 ②若栗地区 (L7.4~8.2k 付近)



写真 3 ③内山地区 (L13.6k 付近)

3. 現場特性による課題の抽出

改修前の「赤田排水樋管」は、人力にて「水門ゲート」を開閉する構造の設備であった。

本工事では、当該設備を『無動力自動開閉ゲート』に改修することで、黒部川の水位変化時にゲートが自動開閉し即時対応できるようにするものである。

河川内の設備であることから、施工可能時期が非出水期である10月以降となる。非出水期ではあるが、改修作業中はゲート設備が無くなるため、万が一の黒部川本川の増水時には河川水が逆流し堤内地に流れ込むリスクが懸念された。

これらを踏まえ、当該設備の改修時における緊急時の安全対策と作業期間を短縮しゲート設備のない期間を短くすることでリスク低減を図る必要があった。

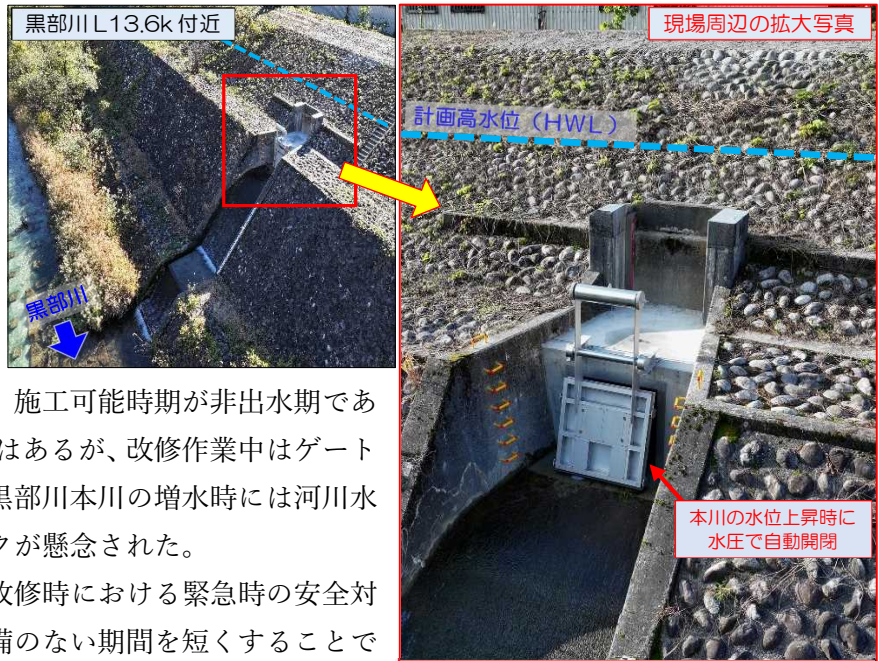


写真4 赤田排水樋管(改修後)

4. 施工方法の検討

堤防護岸の上に既設構造物があり重機足場の確保が困難なことから「取壊し作業」は「人力」で計画されていた。また、構造物の形状にあわせた仮設足場の設置や足元の悪い斜面部での「コンクリート殻」の集積作業も予想された。そのため、「取壊し作業」が計画段階での作業日数の多くを占めていた。

そこで、現場条件を調査し、「取壊し作業」に掛かる日数を短縮させる施工方法について社内でも再検討した。

その結果、「ワイヤーソーイング工法」による方法を採用した。



写真5 施工方法の検討(本社)

表1 既設構造物の「取壊し」方法に関する検討

施工方法 内容	【A案】 「人力」による取壊し	【B案】 「重機」による取壊し	【C案】 「ワイヤーソーイング工法」による取壊し
① 工 程	△ 狭い箇所での作業となり日数が掛かる	× 取壊し日数は減るが、仮設工の設置・撤去に日数が掛かる	○ 大幅な施工日数の削減を図れる
② 仮 設	△ 既設構造物に合わせた複雑な足場が必要	× 大掛かりな仮設工の設置が必要になる	○ 小規模な足場で作業が可能
③ 安全性	△ 重機との同時作業はないが高所での作業となる	△ 重機作業時はC殻の飛散対策が必要	△ 高所作業はないが特殊工法ではある
④ コスト	○ トータルコスト的に安価である	× 取壊し作業は安価になるが、仮設に大コストが掛かる	× 特殊工法な為、トータルコストは増える
施 工 イメージ			
判 断	トータルコストは安価であるが作業に掛かる日数が多い	取壊しに掛かる日数は減るが仮設工に掛かる日数は増える	トータルコストは増えるが作業に掛かる日数が大幅に減る
総合判定	△	×	○

評価は「優:○、良:△、可:×」の3段階で判定

5. 施工時における工夫と実態

既設構造物の位置および形状から、ラフテレーンクレーンにて吊り上げながらの「ワイヤーソーイング工法」を活用して切断する「ブロック分割」での撤去方法とした。切断面積の増減により施工に掛かるコストも比例することから、現地に設置可能なクレーン規格とブロック分割後の重量を考慮し切断面積が最小となるよう検討を行った。その結果、構造物を「3分割」にて撤去することとした。(図1)

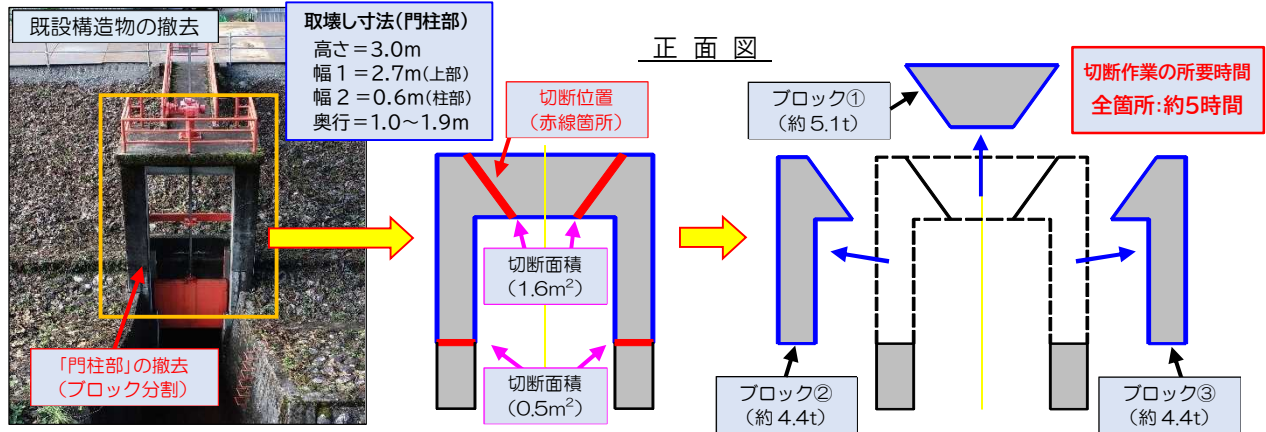


図1 既設構造物の「ブロック分割」図

また、最初に撤去する上部箇所(ブロック①)は、切断後に上方向にブロックを抜き取ることから、鉛直に切断した場合、左右のブロックに引っかかる危険があった。そこで、作業時の安全向上を図るため切断面を斜めにした。これによりブロックが「台形」となりスムーズに撤去できた。(図2)

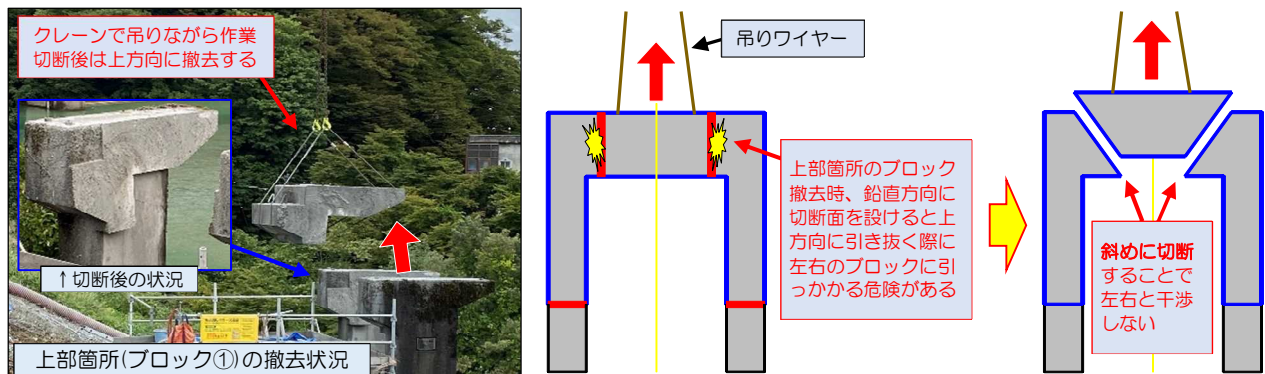


図2 上部ブロック撤去時の切断面の工夫

これらにより、現地での「取壊し作業」に掛かる作業日数を「当初計画：12日」に対し「実施工程：3日」で完了することができ「9日間」の作業日数の短縮を図ることができた。(表2)

表2 構造物の「取壊し作業」に掛かる日数の比較表

【通常施工の場合】 延べ作業日数：12日間

作業内容	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
仮設工														
足場設置・撤去		2日										1日		
構造物取壊し														
「門柱部」取壊し(人力)、Co殻集積・積込														

※上記の「施工日数」は、当初の「設定施工日数」および「日当たり標準作業量」を参考に算出

【ブロック分割撤去の場合】 延べ作業日数：3日間(実績値)

作業内容	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
仮設工														
足場設置・撤去		1日	1日											
構造物取壊し														
「門柱部」取壊し(ワイヤーソーイング工法)			1日											
コンクリート殻の細分化作業(機械)(※リサイクルプラント)				2日										

※現場外作業のため作業日数に含めない

「ワイヤーソーイング工法」による「ブロック分割」撤去を実施したことで、
作業日数：9日間の短縮を図ることができた。

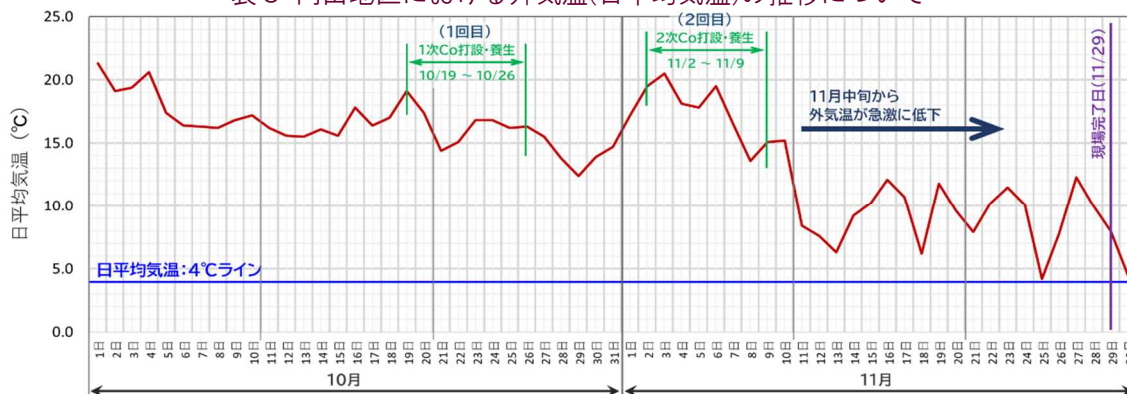


写真6 「ブロック分割」による取壊し状況

【品質・施工性の向上】

前項にも記載したが、本施工箇所は非出水期となる10月以降からの施工となる。そのため、気象的な条件では冬期に向かうため外気温が下がっていく。樋管の改修には「コンクリート打設」の作業がある。外気温によりコンクリートの養生期間が変わるため、施工時期が遅くなるほど「品質確保」には手間が掛かる。しかし、既設構造物の「取壊し」に掛かる日数が短縮されたことで、これらの次工程の作業時期が早まり、品質・施工性の向上にも繋げることができた。

表3 内山地区における外気温(日平均気温)の推移について



【緊急時の油漏れ対策】

樋管の改修作業は河川内での作業となる。今回の工事では、上流から流れてくる河川水をポンプ排水により切り回して作業を行った。しかし、降雨時には周辺地域の水が集まり当該樋管から黒部川へ合流するためポンプ排水能力を超過し越流してくる危険があった。そのため、万が一の際の現場内資材の流出防止を図る必要があった。そこで、施工中は黒部川本川への油の流出を防止するため、油吸着マットによる2段の流出防止対策を図った。また、現場内に資材を仮置きしないよう徹底した。



写真7 油漏れ発生時の流出防止対策（作業中における水路内の常設設備）

6. おわりに

今回、河川設備の改修を施工し改めて強く実感したことは、我々の仕事は地域住民の方々の安全に直結するということである。そのため、携わる構造物の役割や重要性を理解し現場に合わせた柔軟な提案と施工が必要になった。

本工事では、現場担当者だけでなく会社全体で施工方法を考えた結果により現場特性や条件に対応できたと思う。

近年、異常気象の激甚化から自然災害が多発する傾向にあり、「建設業」に対する一般の方々の見方も変わってきているように感じる。今後も現場条件に合った工夫を積極的に考え実践できるよう研鑽していきたいと思ひます。



写真8 小学生による「愛本堰堤」見学（現場にて設置した掲示物前）