

17 施工計画

厳冬期での河川改修工事における 仮締切の工夫とその効果・影響について

(一社)北海道土木施工管理技士会

勇建設株式会社

監理技術者兼現場代理人

山田 悟[○]

現場技術員

渡 会

現場技術員

賦

現場技術員

地家 浩 統

1. はじめに

本工事は、北海道空知地方の岩見沢市中心部に位置しており、北海道でも有数な豪雪地域を流れる利根別川流域において、平成24年9月の大雨により多大な浸水被害が発生したことを受け、洪水を安全に流すため、川幅を広げるとともに、河岸を保護するための護岸を施工する河川改修工事である。

本工事では、狭隘な施工箇所での作業における工程管理、市街地での作業における運搬計画、河川における濁水対策、厳寒期における施工計画等についての課題が懸念されていた。以下に本工事で講じた対策および効果について述べる。

工事概要

- (1) 工 事 名：利根別川広域河川改修工事
(東利根別地区) (補正・明許) 外
- (2) 発 注 者：北海道札幌建設管理部
- (3) 工事場所：北海道岩見沢市
美園1条1丁目他
- (4) 工 期：令和3年8月17日～
令和4年3月22日
- (5) 工事延長：462m
- (6) 護岸面積：936m²

本施工箇所は、**図-1**に示すように国道12号と現場に隣接する高校の敷地との間に位置しており、河川用地および施工箇所は非常に狭隘となっている。また、工事用車両出入口は一般車両の交

通だけでなく生徒等の歩行者も多い地域である。本工事は、工事延長が462mと長いことより、施工箇所を4スパンに分けて仮締切による瀬替えを行う必要があるため、作業ヤードの確保や工程の調整および大型土のうによる仮締切からの漏水対策が重要であった。また、厳寒かつ豪雪地域での施工であるため、降雪や凍結の影響による工程の遅延も懸念されていた。



図-1 工事全体図

2. 現場における問題点

(1) 瀬替え方法の選定

当初設計では、護岸ブロックを施工するにあたり、既設河床幅が2.5m程度と狭隘な中で大型土のうでの仮締切による瀬替えを行う仮設計画であったが、河川流量断面を確保しつつ河床全体を掘削して新たな護岸を構築するには、**図-2**の当初仮設計画に示すように1スパン内で2回の大型土のうの設置替えを必要とした。しかし天候の影響に左右される厳寒期での施工になることより、

工期内での完了が困難となる懸念があるため、工程を短縮することが可能な瀬替え方法について検討する必要がある。

(2) 資材の運搬計画

当初設計では、瀬替えのための仮締切に使用する大型土のうは563袋と数が多く、さらに製作に使用する中詰め土が現場内では採取できないことから、現場からおおよそ8 km離れた土砂仮置ヤードで大型土のうを製作した後、交通量が多い国道12号より運搬して現場へ搬入し、護岸ブロック施工完了後は撤去した大型土のうを再度土砂仮置ヤードへ搬出して解体するという施工サイクルになる。そのため、運搬において交通量の多い国道での交通障害や交通災害のリスク低減について検討する必要がある。

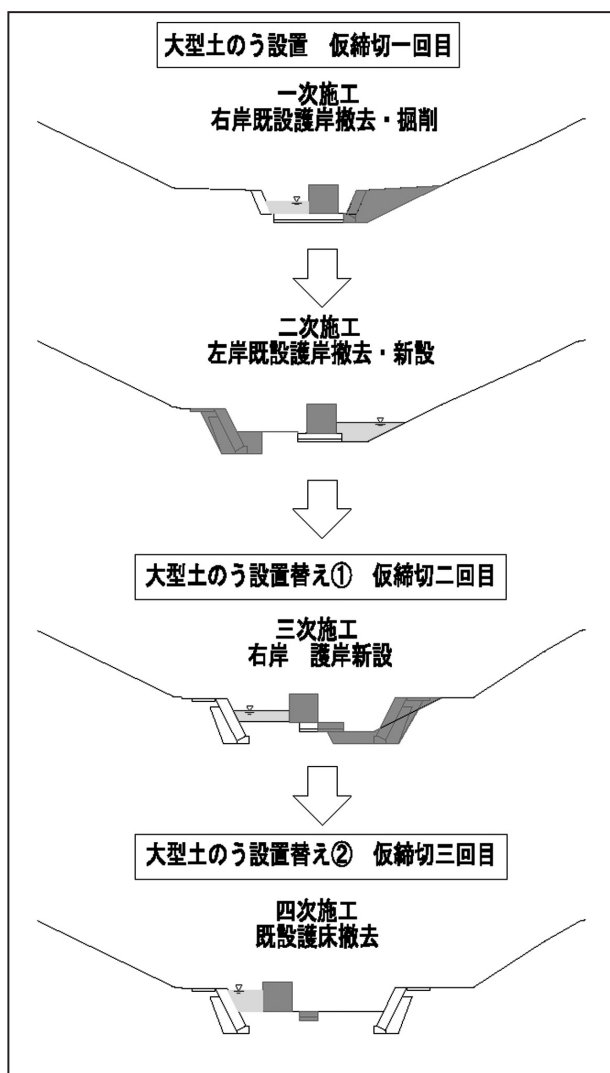


図-2 当初仮設計画

(3) 仮締切からの漏水による施工性の低下と濁水発生

大型土のうによる仮締切は、増水時等での流圧の影響による変位や、流木等の流下物により損傷を受け、補修もしくは再設置する場合には工程遅延が発生する。また、変位や損傷により漏水が生じて施工箇所が冠水し、さらに濁水等の流出による河川の水質汚濁が懸念されるため、これらの対策について検討する必要がある。

(4) 厳寒期における大型土のうの施工性

本施工場所である岩見沢市は、北海道空知地方に位置し、厳寒期には1日の最高気温が0℃を超えない真冬日が大半を占めるという厳しい気象環境の地域であるため、大型土のうの設置・移設作業時には中詰め土が凍結・硬化して、撤去および再設置時には施工性が低下し工程遅延が懸念された。また、中詰め土の凍結・硬化により大型土のうの止水性が低下することも懸念された。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) ジャスト・イン組立式水路システムの採用

河川構造物の出来形・品質確保のためには、施工箇所を如何にドライな状態を確保しつつ施工することが重要なポイントとなる。そこで、これらの問題点を解決するために、水密性が高く、増水時においても漏水することなく施工面をドライに保つことができ、さらに河川流量断面を確保しながら1スパン内での設置回数を減らすことが可能な仮締切方法として、鋼製組立式水路であるジャスト・イン組立式水路システム（幅1,370mm×高さ1,250mm×長さ3,000mm×重量250kg/本）（以下組立式水路）（図-3）を採用した。

この組立式水路を採用することにより、最初に河川中心に仮水路を設置することで、図-4の設置計画に示すように左右岸の施工を一度に行うことを可能にした。一次施工終了後、組立式水路を右岸側に設置替えを行い、その後二次施工の河川中心部護床を撤去して完了となる。大型土のうによる仮締切と比較して1スパン内での設置替え回

数を2回から1回に削減できることより、工程短縮を可能にした。

仮締切1スパン当たりの施工日数は、大型土のうを用いた場合は16日必要であったが、組立式水路の場合は9日に短縮することができ、4スパンで合計28日間短縮することができた。

(2) 資材の軽量化による運搬台数の削減

563袋の大型土のうを運搬するためには、10t車で往復226台が必要となる。また、施工箇所である岩見沢市は、北海道内でも有数の豪雪地帯であり、降雪期には積雪により道路幅員および車線数が減少し交通網が脆弱になるという特性があるため、多量の運搬作業は交通障害を起こす要因となるとともに、工程に遅延が生じることが懸念された。組立式水路の場合は、部材を折りたたむことでコンパクトにできるため、積み重ねて運搬することが可能である。また、1組3m当たりの重量



図-3 ジャスト・イン組立式水路システム

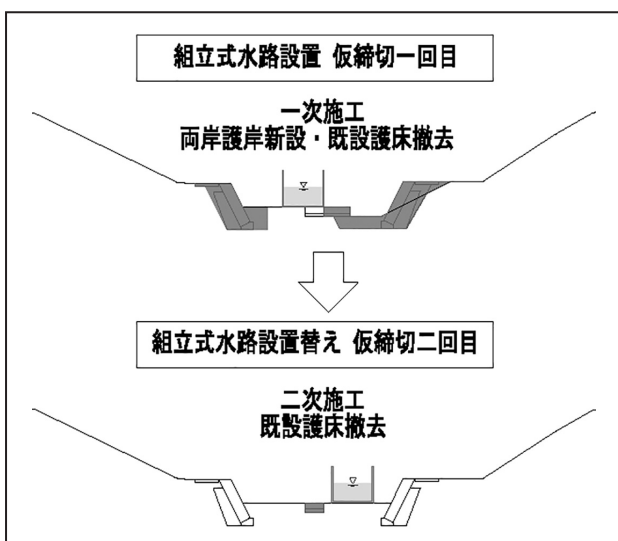


図-4 組立式水路設置計画

が250kgと軽量であることより、現場での必要本数123本を運搬するために必要な10t車は往復8台となり大幅な運搬台数の削減を可能にした。

これより、本工事において国道での交通障害や交通災害を発生させることなく運搬作業を完了することができた。図-5に組立式水路の運搬状況を示す。10t車1台でおよそ99m分の仮水路を運搬することができる。

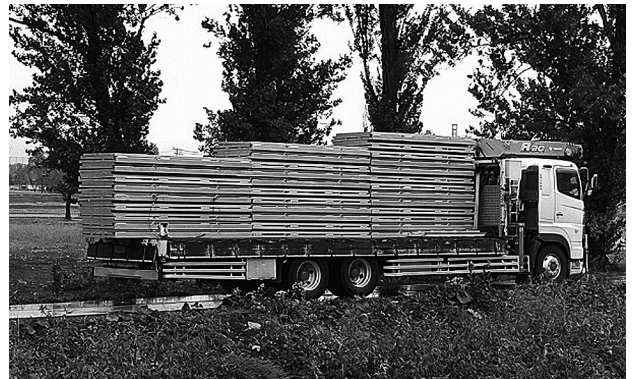


図-5 組立式水路運搬状況

(3) 仮締切からの漏水防止対策

大型土のうによる仮締切の場合、特に当工事の当初仮設計画のような1段1列での仮締切の場合は、大型土のう間の隙間による漏水や、大型土のう自体の止水の不完全性等により、仮締切内の施工箇所に釜場を設け、小型水中ポンプによる水替え排水作業が必要になる。その場合、施工箇所からの排水時には、濁水が発生することになる。

これに対し組立式水路の連結接合部は、止水用ゴムパッキンを挟み、ボルト・ナットにより締め付けを行うことにより水密性が高く漏水を生じない構造のため、図-6に示すように組立式水路床面より2m程度低い断面での掘削作業においてもドライ状態を保ちながらの施工を可能にした。また、組立式水路と河床面を金具により固定することで、増水時等の流圧の影響による変位の発生を防止することができる。

これらにより、漏水や損傷の影響をほとんど受けなため、水中ポンプによる水替えを不要にして濁水の流出を防止して自然環境への負荷を低減させ、図-7に示すように作業時にドライ状態を

保つことより施工性を向上させ、環境への配慮および工程管理を大幅に改善することができた。



図-6 掘削作業状況



図-7 河川内作業状況

(4) 重機作業・運搬車両の削減によるゼロカーボンへの貢献

組立式水路は、軽量かつ折り畳み式によるコンパクトな構造であるため、図-8に示すように組立作業は設置・撤去時のクレーン作業を除き、すべて人力作業で行える。前述のように、輸送にかかる運搬台数も抑えることができるため、大型土のうによる仮締切と比較して大幅に排気ガス発生を抑制することができる。ここで、当初計画での大型土のうによる仮締切での施工と、組立式水路による仮水路での施工において、予想される軽油の使用量について試算を行った。比較した結果を表に示す。

表より、組立式水路は大型土のうと比較して軽油の使用量が半分程度に収まっており、排気ガス発生を大幅に抑制し、ゼロカーボンに大きく貢献する施工方法であることがわかる。



図-8 組立式水路組立状況

表 軽油使用量の比較

	施工による 軽油使用量 (L)	運搬等による 軽油使用量 (L)	合計 軽油使用量 (L)
大型土のう での施工	2,968	980	3,948
組立式水路 での施工	1,836	278	2,114

(5) 産業廃棄物発生抑制

大型土のうによる仮締切の場合、作業終了後には大型土のう袋はすべて廃棄物処理になるため、大量の産業廃棄物が発生する。組立式水路の場合は、止水ゴムパッキンのみ廃棄物処理を必要とするが、数量はごくわずかであり、廃棄物の発生を大幅に抑えることができる。これは前述(4)の改善点とあわせて、地球温暖化対策におけるカーボン・オフセットとしての取り組みにもつながる。

4. おわりに

本工事のような河川改修工事は、仮設による水替えが工事の生命線であり、水と如何に上手に付き合うかが大変重要である。現場条件を鑑みてよく理解し、適切な施工方法を採用することが、工事を円滑に進めるための要点であり、さらに工程・原価・安全・品質管理および環境への配慮の向上に繋げることができると思う。

今後も、一つの考えにとらわれることなく、日々向上心を持ち現場管理に臨む所存である。