

根固めブロック製作作業における施工方法の工夫について

木内建設株式会社

主 CPDS番号:00262355 伊藤浩二郎

副 CPDS番号:00163011 北條 喜良

1. はじめに

静岡県静岡市葵区の山間地を流れる一級河川安倍中河内川は一級河川安倍川の支流であり、桂山地区は鮎釣りや川遊びを楽しめるスポットとして毎年多くの人が訪れている。

この地区では、平成28年9月7日～8日の台風13号による異常出水が原因で、落差工本体の沈下および水叩きの流失が発生した。本工事の目的は、河川内の破損した構造物を撤去し、根固めブロックにより落差工を復旧することであった。左岸工区は平成28年度の工事にて完了しており、本工事では右岸工区を施工した。

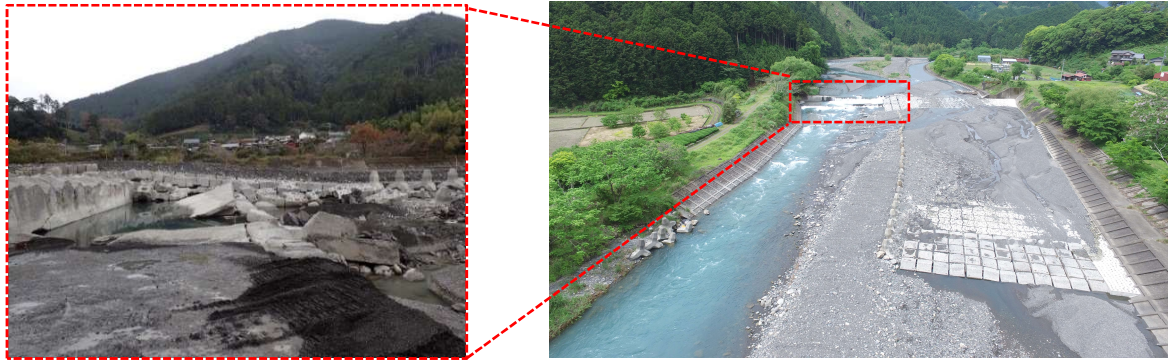


写真1 被災箇所全景(一級河川安倍中河内川桂山地区)

工事概要

- (1) 工事名:平成29年度[第28-B3301-01号]一級河川安倍中河内川28年河川災害復旧(過)工事28年災査定第0008-00号(斜路式落差工右岸工区)
- (2) 発注者:静岡県静岡土木事務所
- (3) 工事場所:静岡市葵区桂山地先
- (4) 工期:平成30年3月6日～平成31年3月15日

2. 現場における問題点

- (1) 根固めブロック製作に打設足場が必要

製作ブロックは日建工学(株)社 ストーンブロック(写真2)であり、製作個数は2t型67個、3t型90個、10t型477個の計634個であった。10t型ブロックの型枠寸法は図1のとおりであった。この型枠では、十分にコンクリートを締め固めるために打設用足場(図2)を使用する施工方法が基本であった。



写真2 ストーンブロック

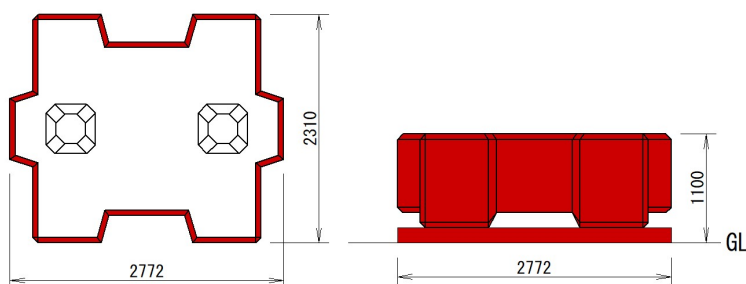


図1 10t型ブロック型枠寸法

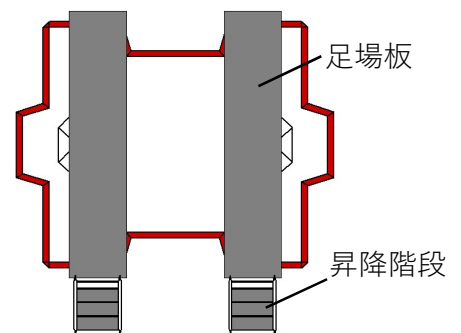


図2 打設用足場

打設用足場使用により以下の点が懸念された。

- ・作業員が足場昇降時・作業時にパイプレータのコードに引っ掛かり転倒するなど事故発生の危険性が高い。
- ・パイプレータをかける作業員(図3①②)が型枠上部におり、絡まり防止のためにコードを捌く作業員(図3③、④)が必要になるため、作業人数が増える。
- ・足場板の移動に手間がかかる。

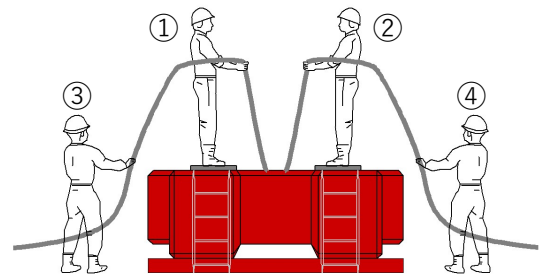


図3 打設足場使用時の作業イメージ

(2) 根固めブロック製作時期が5月～9月である

本工事の工程は以下のとおりであった。

工事工程

工種	平成30年										平成31年		
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
準備工													
根固めブロック製作													
河川工事													
片付け													

根固めブロック製作時期が5月から9月であったため以下の点が懸念された。

- ・雨が多い時期の施工であり、天候不良によりコンクリート打設作業中止になり工程遅延が発生する。
- ・作業中止に伴い工程がずれ、50tラフタークレーンを使用したブロック転置作業の予定が遅れる。
それによりクレーン業者の配車計画に影響を及ぼす。
- ・突然の雨によりコンクリート打設面へ雨水が流入し、ブロックの品質が低下する。
- ・夏季の施工であるため、コンクリート天端の急激な乾燥によりひび割れが発生する。
- ・作業員が熱中症を発症する。

(3) 早期完成の必要がある

本工事施工箇所には水が集まりやすい河川形状であったため、降水量が増える時期は施工箇所への河川水流入の危険性が高く、施工が困難と考えられた。例年3月以降は雨量が増加する傾向にあるため、2月中に工事完成する必要がある、工程の短縮が必要であった。



写真3 河川の形状(施工前)

3. 工夫・改善点とその結果

上記の問題を解決するために、ブロック製作作業において以下のような工夫をした。

(1) コンクリート締固めに重機を使用

ブロック製作時、コンクリート締固め用に改良した重機(写真4)を用いて施工した。締固め用重機は、0.15m3級バックホウのバケットを取り外し、アーム先端にφ60mmのバイブレータを50cmの間隔で3本装着したものを使用した。

型枠中心付近を重機により締固め、重機での施工が難しい型枠端部は通常どおり手持ち式のバイブレータで締め固めることとした(図4)。重機の使用により、打設用足場がないと届きづらかった型枠中心付近にバイブレータを鉛直に差し込むことができるようになった。それにより打設用足場の使用を省くことができた。



使用機械
・0.15m3級バックホウ
・高周波バイブレータ
φ60mm×3本

写真4 締固め用重機

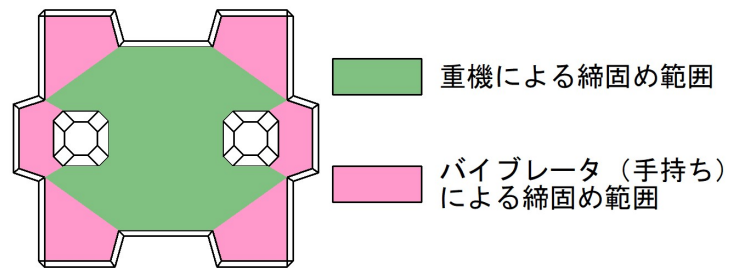


図4 締固め範囲

上記の工夫により以下の効果が得られた。

- ・コンクリート締固めの作業効率が向上し、ブロック1個あたりのコンクリート打設にかかる時間が短縮された。
- ・打設足場の使用を省くことにより、作業時の安全性が向上した。
- ・作業員が型枠上に上る必要がなくなったため、バイブレータのコードを捌く作業員がなくなり、作業人数を減らすことができた。

〈通常作業〉	〈締固め用重機使用〉
バイブレータ(手持ち)×2人	→ バイブレータ(手持ち)×1人
バイブレータのコードを捌く作業員×2人 計4人	重機オペレーター×1人 計2人
	(バイブレータスイッチマン兼務)

- ・各作業員のバイブレータをかける範囲が明確になり、締固め不足による豆板発生を防止できた。

(2) 移動可能なテントの使用

単管およびブルーシートを、キャスターを使用してテント(写真5)を作成し、その下でコンクリート打設を行った。



寸法: L 8.0m×W 4.0m ×H 3.0m
ブロック2個に対して1張り使用 計5張り
総延長 L=40m

キャスター付きのため、
打設箇所に移動しての使用が可能

写真5 移動可能なテント

上記の工夫により、以下の効果が得られた。

- ・コンクリート打設作業全57回のうち15回で降雨日があったが、作業を中止することなく、工程遅延を防止できた(写真6)。
- ・急な降雨があってもコンクリート表面へ雨水が流入することがなく、品質低下を防止できた。
- ・直射日光を遮り、コンクリート表面の乾燥ひび割れ等の不具合を防止できた(写真7)。
- ・作業箇所が日陰になり、作業時の快適性を高め作業員の熱中症を防止できた(写真8)。



写真6 雨天時のコンクリート打設



写真7 テント内での作業状況



写真8 日なたと日陰(テント内)の気温の比較

4. まとめ

今回の工事では、低コストの工夫により多くの効果を生むことができた。

「改良した重機を使用したコンクリートの締固め」は、工程、品質および安全面に有効であっただけでなく、人員削減に大きな効果があった。建設業界において人員不足は大きな問題となっているが、コストをかけなくても創意工夫により解決できた。

「移動可能なテントの使用」により、天候に左右されることなく工程を守って施工することができた。工程がずれなかったため、コンクリート搬入やクレーン作業等の予定をずらすことなく施工を進めることができ、協力業者からも好評であった。また、雨天による休工がなかったため、計画どおりに施工を進めることができ、確実な休日確保を実施できた。

今回の工事では、工程短縮・工程遅延防止の工夫により、工事を早期完成することができた。水害の影響を受けやすい箇所での施工であったが、施工期間をとおり水害の影響を受けることなく無事に施工完了することができた。今後の工事でも、日々施工方法を改良する意識を持ち、有効な創意工夫の検討・実施に取り組んでいきたい。



写真9 施工完了
(下流を望む)