

28 安全管理

河道掘削その5 工事の創意工夫について

新潟県土木施工管理技士会
株式会社 加賀田組

平田 順 弥

1. はじめに

本工事は、平成23年7月に発生した新潟・福島豪雨により信濃川流域の河川が増水し危険な状態となったことから、信濃川下流域の安全な流下を図るため、高水敷の掘削を行い流下断面を確保する工事である。本論文は、当工事における創意工夫の取り組みについて報告するものである。

工事概要

- (1) 工事名：信濃川下流
栗林地区河道掘削その5 工事
- (2) 発注者：北陸地方整備局
信濃川下流河川事務所
- (3) 工事場所：新潟県三条市栗林地先
- (4) 工期：平成31年4月26日から
令和2年3月26日まで
- (5) 主な工事内容

河道掘削工事	施工延長 L=300m
河川土工	1 式
・河道掘削工	1 式
掘削 (ICT)	38,300m ³
掘削 (ICT水中)	23,200m ³
掘削 (陸上)	20,300m ³
掘削 (水中)	5,700m ³
・残土処理工	1 式
土砂等運搬	87,500m ³
地盤改良工	1 式
・自走式土質改良工	1 式
仮設工	1 式

2. 創意工夫について

本工事は、約9万m³の河道掘削と一般公道を利用しての土砂運搬がメイン作業である。また、工事区域に隣接して占用地の田畑と農耕車が出入りする周辺環境で、工事用道路は農耕用道路の一部を兼用する現場条件である。

工事用道路は毎日50台以上の大型ダンプが往来することから、農耕関係者や地域住民への配慮と理解を得ることが重要であった。また、土砂運搬先は10箇所以上の広範囲に及ぶことから、土砂運搬時における交通安全管理・運行管理、さらに作業環境の整備、環境保全も重点的に行う必要があった。

(1) 周辺農耕者・地域住民への配慮と

コミュニケーション

- 1) 事業内容の周知目的として、工事説明会の開催や工事連絡会で毎月かわら版を周辺地域の皆様250軒に配布して、工事内容や進捗状況を周知した。また、小学校付近の集いの広場（無料休憩所）に事業説明看板の設置を行った。さらに一般の方に見やすい道路沿いにイメージアップ看板を設置した。(図-1)



図-1 事業説明看板とイメージアップ看板

2) 工事車両出入口は農耕車と共有するので、工事車両が農耕車通行の妨げにならないよう交通誘導員を2名配置し農耕車優先で誘導を行った。また、タイヤに付着した土砂で道路を汚さないよう湿式タイヤ洗浄装置に加え、散水施設を設置して洗浄効果の強化を図った。耕作物のキャベツ等の生育に配慮して、散水車を常時配置して粉塵対策の散水を行い配慮に努めた。(図-2)



図-2 湿式タイヤ洗浄装置と散水状況

3) 地域とのコミュニケーションとして上林小学校付近に集いの広場を設けて、事業説明やかかわら版を掲示して工事内容や進捗を周知し、あずまやも設置してホット一休みに使って頂いた。周辺の景観美化や防犯対策の一環でイルミネーションを行い、地域住民の方々に憩いの場を提供した。また、地域イベントの上林っ子夏祭りに参加し、水風船すくいやお菓子取り等を通じて、地域住民の方々とコミュニケーションを深めることができた。地域のイベントに多数参加したことにより、上林ひまわりコミュニティ21より感謝状を授与されました。(図-3、4)



図-3 集いの広場とイルミネーション



図-4 上林っ子夏祭り

(2) 自然環境影響への施工方法の工夫

1) 水中部掘削作業による河川への濁水影響

を軽減するため、水中へのバケット投入回数をより効率的に低減させる目的で、マシンコントロールバックホウ(ICT)に変更し、水中掘削範囲の低減策として河辺部を残した内側先行掘削方法を採用した。さらに、河辺部掘削時は下流側に汚濁防止フェンスを設置して濁水の流出を抑制した。また、ネットワークによるカメラ及び水位計を設置し、河川水位や施工状況等のリアルタイムな把握に活用した。(図-5)



図-5 マシンコントロールバックホウと汚濁防止フェンス

2) 土砂運搬時のCO₂排出量を抑制するため毎月1回トラックスケールによる車両総重量を確認して積込みバケット回数を決定し、ダンプ荷台に積載高さの明示することにより過積載を防止した。また、新技術を活用したEveryday Droneを使用することで、広い現場で日々変化する土量をスマートコンストラクションアプリの土量管理で管理することができるので、現場での測量や内業での計算業務が大幅に削減し電気使用量を軽減できた。(図-6、7)



図-6 トラックスケールと積載高さ明示

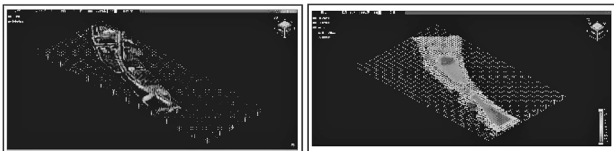


図-7 スマートコンストラクションアプリの土量管理

(3) 安全管理への取組み

1) 掘作土砂受入先10箇所の運行ルートは、事前の危険箇所・渋滞箇所調査を行い、安全かつ一般車への影響を考慮したルート設定を行った。また、行先表示プレートの裏に緊急連絡先を記載した安全運行マップを貼り、運転手がいつでも確認できるよう工夫した。関係機関との密な連絡調整、土量バランス・工事工程のフォローアップを行い、トラブルなや事故なく完了した。

2) 運転マナーの向上・継続を目的として、ダンプ35台にクラウド・アイ（GPS機能）を搭載してリアルタイムな位置情報、運転状況情報を取得し、運行管理と安全管理に活用した。特に運転データ（急ハンドル・急加速・急減速・速度超過を点数化）を基にした月1回の優良運転手表彰では、回を重ねるごとに全体的な安全運転成績も優秀になり、運転マナー・安全意識の向上に効果的であった。（図-8）



図-8 クラウドアイと優良運転手表彰

2) 安全教育・訓練の一環としてVR技術を活用した工事現場事故体験VRシステムにより、臨場感のある事故の模擬体験（足場からの墜落災害、クレーンによる吊り荷の落下災害、重機による接触災害、交通事故）で実際の被災者の視点はどうだったのか、また重機等の事故の場合には運転者の視点はどのようなものであったかを、リアルに体験して貰うことで作業員の安全意識の向上に繋がった。

さらに、新潟ゼロ災害宣言運動へ参加し垂幕やシールを配布し交通事故防止に努め、2019年7月1日～12月31日期间中の労働災害ゼロを達成でき、ゼロ災達成証を授与されました。また、作業環境の改善と熱中症予防にソーラー式休憩所を設置した。発電機が不要なので騒音がなく静かで、太陽光の自然エネルギーでCO₂が発生しない環境にやさしいエコロジーなハウスで、室内照明・エアコン・床カーペットが完備されて夏の暑い時期を快適に休憩することができた。運んで下ろすだけで設置ができるソーラー式休憩所なので、緊急時に即移動することができる。（図-9、10）



図-9 VRを用いた安全教育とソーラー式休憩所



図-10 安全宣言垂幕とシール配布

3. 講習会、ICT勉強会、ICT現場見学会

河川水難事故防止に関する講習会に参加し、水難事故防止についての事故事例の検証と対策検討や水辺のヒヤリハットなどレスキューの基本的な考え方を学び、救助実習ではスローロープ実習・Eボート体験・有事の救助体験を体験することで、川での安全対策を学ぶことができました。

また、当現場でも活用するICT (i-construction) について、発注者及び受注者職員と若手技術者と熟練技術者も参加して、ICT技術に関する座学による勉強会で専門業者からICT土工における3次元計測・データ処理について、ドローンによる写真測量と地上レーザースキャナ測量の違いや、写真測量の原理の説明から3次元データに処理する仕組みの解説や、施工履歴データによる土工の出来形管理について、刃先の施工履歴データを点群データにして出来形管理に活用するシステムについて解説して頂き、ICTについて学ぶことができました。

現場では、発注機関からICT建設機械についての機能の説明や効果について説明したり若手技術者の勉強会会場として提供しました。また、各業界業者からICTを活用した現場でのICT現場見学会を開催して、ICT建設機械の乗車体験や経験の浅いオペレーターでも精度の高い施工ができる操作のアシスト機能を紹介したり、スマートコンストラクションでの3次元起工測量データや3次元設計データをパソコン画面で動かして見せたり、現在施工しているICT建設機械の刃先データが反映されて進捗状況がパソコン上確認できることを紹介しました。ICT現場見学会を通じてICTの推進に全面的な協力を行った。(図-11、12、13)



図-11 水難事故防止講習会

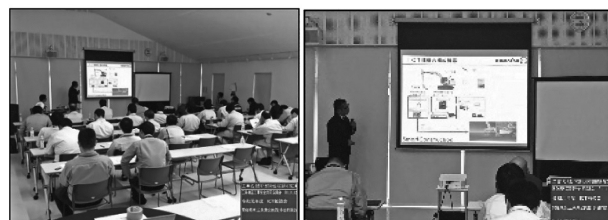


図-12 ICT勉強会

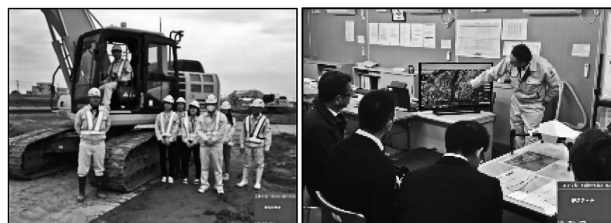


図-13 ICT現場見学会

4. おわりに

今回紹介した創意工夫のすべてが、効果的であったかは分かりませんが、大きな問題もなく早期に無事故・無災害で工事を終えることができました。また、地元関係者の方々のご協力と安全管理の大切さを改めて再認識いたしました。今後も創意工夫・改善に努めていきたいと思えます。

最後に工事を通してご指導頂きました信濃川下流河川事務所・三条出張所の皆様方をはじめ、ご協力頂きました近隣工事関係者・協力業者の皆様方に深く感謝申し上げます。