

第 21 回

信濃川工事施工研究発表会

論文集

令和2年8月26日

**信濃川河川事務所
大會議室**

信濃川河川事務所工事安全対策協議会

事務局から論文集読者の皆様へ

本論文集は応募者の論文を尊重し、体裁にかかる部分を除き、事務局では加筆訂正しておりません。論文集に掲載された論文は、あくまでも事例であることに留意され、事例を参考にされる場合には、皆様方の現場条件に照らしたうえ、十分吟味いただきますとともに、さらに創意工夫をいただきますよう申し添えます。

第21回 信濃川工事施工研究発表会 論文集 【目次】

※ 着色は「発表論文」

分類	通し番号	掲載ページ	論文タイトル (工事名)	受注者名 役職・氏名(※印は発表者)	分会名
安全部門 (p1~34)					
①	1~4	解体工事に於ける周辺配慮について (コロニーにいがた白岩の里職員宿舎外取りこわし工事)	(株)新潟藤田組 現場代理人 山本 英治 現場安全担当 木島 慧	大河津	
②	5~8	工事現場における作業環境整備について (寺泊藪田地区水槽付ポンプ場機械設備補償工事)	昱工業(株) 現場代理人 大崎 俊寿 監理技術者 岡村 昌明	大河津	
③	9~12	建築工事における墜転落・熱中症対策について (寺泊藪田地区水槽付ポンプ場建築補償工事)	(株)高橋工務所 現場代理人 高野 芳之 監理技術者 中島 正之	大河津	
④	13~16	除塵機設置工事における転落災害対策について (島崎川排水機場除塵設備工事)	(株)ミヅタ 主任技術者 松本 直之 現場代理人 大串 亮平	大河津	
⑤	17~20	堤防除草工事における安全対策について (平成31年度大河津管内河川管理施設維持管理工事)	大河津建設(株) 現場代理人 阿部 信康 監理技術者 霜鳥 茂	大河津	
⑥	21~24	土砂運搬に伴う安全管理について (長岡地区河道掘削他工事)	丸運建設(株) 現場代理人 栃倉 隆昭 ※ 監理技術者 高橋 尚徳	長岡	
⑦	25~28	平成30年度信濃川管内CCTV設備更新工事における安全対策について (平成30年度信濃川管内CCTV設備更新工事)	(株)イートラスト 現場代理人 松雪 能樹	越路	
⑧	29~32	消波ブロックの乱積施工における安全対策について (平成31年度越路・妙見管内河川管理施設維持管理工事)	(株)永井工業 現場代理人 宮澤 英雄 ※ 主任技術者 渡邊 康二	越路	
⑨	33~34	伐採工事における安全対策について (魚野川樹木伐採その他工事)	伊米ヶ崎建設(株) 監理技術者 小岩 広則 ※ 現場代理人 小岩 広則	堀之内	

分類	通し番号	掲載ページ	論文タイトル (工事名)	受注者名 役職・氏名(※印は発表者)	分会名
施工部門 (p35~90)					
⑩	35~38	水路工におけるコンクリート品質管理について (蒲原用水路補償その他工事)	(株)新潟藤田組 現場代理人 関沢 勝之 監理技術者 斎藤 武彦	大河津	
⑪	39~42	防火水槽設置工事における工法比較について (寺泊藪田地区防火水槽設置補償工事)	(株)水倉組 現場代理人 原 康史 監理技術者 小柳 昇 現場係員 小林 龍平	大河津	
⑫	43~46	電気設備の塩害対策について (寺泊藪田地区水槽付ポンプ場発電設備補償工事)	大島電気(株) 現場代理人 尾身 紀彦	大河津	
⑬	47~50	構造物撤去における振動・騒音対策について (寺泊藪田地区道路付替補償その他工事)	寺泊産業(株) 現場代理人 長谷川 雄一 監理技術者 長谷川 雄一	大河津	
⑭	51~54	CIM活用による業務改善について (新野積橋橋脚その他工事)	(株)植木組 監理技術者 桜井 幸広 ※ 現場代理人 河村 昭	大河津	
⑮	55~58	悪天候条件下に於ける鋼管杭溶接継手施工方法について (大河津分水路右岸部取付擁壁その他工事)	(株)加賀田組 監理技術者 五十嵐 俊光	大河津	
⑯	59~62	施工の作業効率性を求めて (大河津分水路掘削土処理(分水西部地区)工事)	(株)曙建設 現場代理人 脇掛 弘 監理技術者 脇掛 弘	大河津	
⑰	63~66	作業性の向上について (島崎川樋管・排水機場改築その他工事)	(株)中元組 現場代理人 土田 英和 監理技術者 上野 伸一	大河津	
⑱	67~70	河道樹木伐採後における再発芽防止対策について (信濃川長岡管内樹木伐採等河道整正工事)	大河津建設(株) 監理技術者 神保 卓則 安全担当 矢部 るり子 現場代理人 野内 忠和	長岡	
⑲	71~74	再繁茂抑制対策の取組み (信濃川越路管内樹木伐採等河道整正その他工事)	(株)曙建設 現場代理人 吉原 靖広 監理技術者 吉原 靖広	越路	
⑳	75~78	伐採終了後の発芽防止対策について (信濃川越路管内樹木伐採等河道整正その他工事)	(株)永井工業 現場代理人 小窪 和敏 監理技術者 桑原 静子	越路	
㉑	79~82	「EverydayDrone」の活用 (岩沢河道掘削その他工事)	(株)曙建設 現場代理人 草場 克彦 ※ 監理技術者 草場 克彦	十日町	
㉒	83~86	護岸修繕施工の工程短縮について (信濃川十日町管内樹木伐採その他工事)	大河津建設(株) 現場代理人 小田 征宗 監理技術者 伊藤 芳美	十日町	
㉓	87~90	ヒューマンエラーによる品質低下の防止対策 (平成31年度信濃川採水運搬業務)	(株)與板測量設計 担当技術者 小師 立載 主任技術者 関 法生	事務所	

分類	通し番号	掲載ページ	論文タイトル (工事名)	受注者名 役職・氏名(※印は発表者)	分会名
建設産業の役割部門 (p91~102)					
	㉔	91~94	週休2日達成に向けた取り組みについて (島崎川樋管・排水機場改築その1工事)	(株)福田組 現場代理人 大橋 猛文 ※ 監理技術者 松谷 竜一	大河津
	㉕	95~98	新黒川水門におけるインターネット水位計の設置について (平成31年度長岡管内河川管理施設維持管理工事)	(株)曙建設 現場代理人 高橋 光裕 監理技術者 上村 俊樹	長岡
	㉖	99~102	応急対策について (平成31年度十日町管内河川管理施設維持管理工事)	(株)村山土建 現場代理人 風間 宣尚	十日町

解体工事に於ける周辺配慮について

株新潟藤田組 コロニーにいがた白岩の里職員宿舎外取りこわし工事

工 期 自平成 31 年 3 月 19 日 至令和 2 年 2 月 28 日

現場代理人 山本 英治

現場安全担当 木島 慧

テーマ 生活環境保全

キーワード 騒音・振動対策

安全管理一般

1. はじめに

本工事は、野積橋架け替えに伴う、周辺整備の為、コロニーにいがた白岩の里職員宿舎、第一世帯寮、第二世帯寮、受水槽の取りこわし工事です。

本工事の主要工種は、鉄筋コンクリート造の建物解体及び杭の引き抜きとなります。解体中は飛散防止処置及び騒音、振動に気を付けるとともに解体材の搬出を行う際の交通事故防止対策が重要な課題となりました。

本報告は、当工事で実施した、解体工事における安全管理等について報告するものです。

2. 工事概要

工事場所：敷地 A 新潟県長岡市寺泊藪田 6789 番地 444

：敷地 B 新潟県長岡市寺泊野積字須走 15・19

工事内容：取りこわし一式

職員宿舎：鉄筋コンクリート造 2 階地下 1 階建

第二世帯寮：鉄筋コンクリート造 3 階建

第一世帯寮：鉄筋コンクリート造 3 階建

受水槽：鉄筋コンクリート造平屋建

既存工作物、外構、既存造園、電気設備、機械設備



図・1 職員宿舎



図・2 第二世帯寮



図・3 第一世帯寮



図・4 受水槽



図・5 敷地 A 解体前（令和 1 年 6 月撮影）



図・6 敷地 A 解体後（令和 2 年 2 月撮影）



図・7 敷地 B 解体前（令和 1 年 6 月撮影）



図・8 敷地 B 解体後（令和 2 年 2 月撮影）

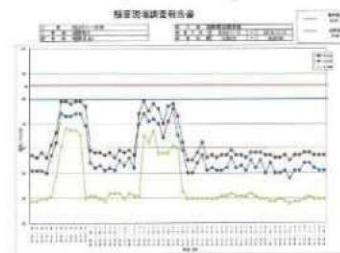
3. 騒音・振動対策

① 測定器による騒音・振動値の測定

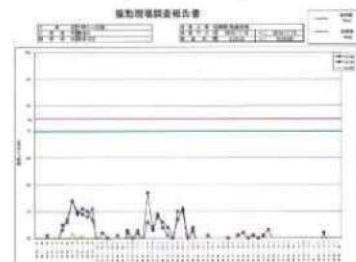
敷地内の仮囲いに騒音・振動測定器を設置。騒音振動値とともに規制基準値から-5 dB 下げた値の社内基準値で管理を行いました。また一部の仮囲いをクリアパネルにし、敷地周辺から現在の騒音・振動値が確認できるようにしました。



図・9 騒音・振動測定器による測定状況



図・10 騒音測定値グラフ



図・11 振動測定値グラフ

② 防音パネルによる騒音値の抑制

工事区域隣には、「知的障害者総合援護施設 新潟県コロニーにいがた白岩の里」や住宅が隣接していたため、騒音・粉塵等の対策が必要でした。敷地A、敷地B共に躯体解体を行う際には散水をしっかりと行うとともに、防音パネルによる騒音の低減を行う等、近隣に配慮した作業で騒音苦情無しで工事を行うことができました。



図-12 敷地A 外部足場防音パネル



図-13 敷地B 外部足場防音パネル

4. 安全管理一般の工夫

① 工事走行ハザードマップの作成

本工事では解体による産業廃棄物の種類が多岐に渡り、搬出場所も産業廃棄物によって変わってくるので、処分場までの安全な運行マップを記載した。「工事走行ハザードマップ」を作成しました。事前に運転手に配布し、運行経路上の注意場所や法令巡視の指導により運行経路における交通事故防止と経路の環境に配慮した搬出を行うことができました。



図-14 工事用道路運行ルールマップ



図-15 工事用道路運行マップ周知状況



図-16 処分場追跡状況写真

② 搬出車両の過積載防止

過積載による道路への損傷及び騒音や振動による交通公害、走行中の積み荷の落下等を防ぐためにトラックスケールによる車両の重量測定を行いました。最大積載量を超えていないか廃棄物の種類ごとに行い、過積載ラインを掲示するとともに搬出する際にもう一度積み荷の落下が無いように、交通誘導員によるチェックを行いました。結果、騒音・振動による苦情や積み荷の落下による事故も無く工事を終えることができました。



図・16 車両重量計測状況



図・17 積載量確認状況



図・18 過積載防止ライン



図・19 誘導員による積み荷確認

5.まとめ

鉄筋コンクリート造4棟の解体工事でしたが、無事故・無災害で完成を迎えることができました。海沿いの現場であったため冬場は強風が多くたですが、作業員一人一人が安全意識向上を図ることにより安全な現場作業環境を作られたと思います。。

最後に工事を通してご指導頂きました信濃川河川事務所・大河津出張所の皆様をはじめ、ご協力頂いた、工事連絡協議会及び協力業者の皆様に深く感謝申し上げます。

工事現場における作業環境整備について

信工業(株) 寺泊藪田地区水槽付ポンプ場機械設備補償工事
工 期 平成31年3月19日 至令和2年3月19日

現場代理人 おおさき としひさ
大崎 俊寿

監理技術者 岡村 昌明

テーマ 作業環境整備

キーワード 熱中症対策

インフルエンザ対策

休憩所の分煙化

作業場の美化活動

1.はじめに

本工事は、信濃川河川事務所管内における大河津分水路の改修工事に伴い、改築が必要となった藪田ポンプ場機械設備の機能補償工事です。

2.工事概要

工事場所：新潟県長岡市寺泊藪田地先

工事内容：機械設備工事 • 配水ポンプユニット ~ 2 ユニット

• 流入電動弁 ~ 1 台

• 減菌装置 ~ 1 組

• 屋内配管 ~ 1 式

• 屋外配管 ~ 1 式

• 機械設備工事 ~ 1 式

：電気設備工事 • 計装盤 ~ 1 面

• 動力制御盤 ~ 1 面

• 電波式水位計 ~ 1 台

• 電磁流量計 ~ 2 台

• 水中電極 ~ 1 式

• 電気設備工事 ~ 1 式

3. 工事現場における作業環境整備について

(1) 熱中症対策

熱中症対策として、現場近くに休憩所(エアコン付)を設置し、屋外休憩スペースに雨除け、日除けシート、扇風機、ベンチシートを設置しました。

休憩所常備品として、ウォーターサーバー、冷蔵庫、塩飴、空調服を用意し、空調服は、希望者に貸し出しました。これにより、暑さ指数を低減させることができました。特に屋外の日除け休憩所とウォーターサーバーは、作業員に評判が良かったです。

作業員休憩所



休憩所常備品



・ウォーターサーバー設置

・冷蔵庫設置

・空調服常備

(2) インフルエンザ対策

インフルエンザ対策として、クレベリン、除菌スプレー、アルコール消毒液、マスクを常備し、乾燥防止のため、休憩室には加湿器を設置し環境を整えました。
結果、作業期間のインフルエンザ感染者はゼロとなりました。

インフルエンザ予防



(3) 休憩所の分煙化

受働喫煙を防止するため、休憩所を分煙化しました。ベンチシート等を設置し、休憩・談笑できるスペースを提供しました。これにより、喫煙者・非喫煙者共快適に休憩でき、コミュニケーションを密に図ることに成功しました。

・休憩所内禁煙表示



・喫煙所スペース



(4) 作業場の美化活動

作業場の美化活動として弊社女性社員により、ステッカーと花で装飾を行いました。クリスマス時期でしたので、サンタクロースとトナカイの三角コーンカバーを作成しました。これにより作業場のイメージアップに繋がったと思います。

・魚郡ステッカー、花装飾



・クリスマス仕様



4.まとめ

工事の施工に当り、現場代理人、監理技術者、上司、社内安全管理者による着工前検討会を開催し、作業環境の整備を重点施策に掲げ、対策を講じた結果、無事故・無災害で完成することができました。これもひとえに各関係協力会社様のご協力あっての事だと感謝しております。今後も計画・実行・点検・改善を継続し、日々精進していきたいと思います。

最後になりますが、発注者の方々、工事に携わった全ての皆様にはご指導、ご鞭撻を頂き、誠にありがとうございました。

建築工事における墜転落・熱中症対策について

(株) 高橋工務所 寺泊藪田地区水槽付ポンプ場建築補償工事

工 期 自平成31年3月19日 至令和2年2月28日

現場代理人 高野 芳之

監理技術者 中島 正之

テーマ 安全対策

キーワード 墜落・落下・熱中症

1. はじめに

本工事は、藪田地区に上水を配水する為の水槽付ポンプ場を新築する工事です。

本報告では、当工事のうち、墜落・転落災害、熱中症に対する安全の取り組みについて報告するものです。

2. 工事概要

工事場所 : 新潟県長岡市寺泊藪田地先 (大河津出張所管内)

工事内容 : (建物)

水槽付ポンプ場 (水道施設 水槽付建築物) 新設一式

鉄筋コンクリート造 地上1階建て

建築面積 88.40 m²

延べ面積 78.50 m²

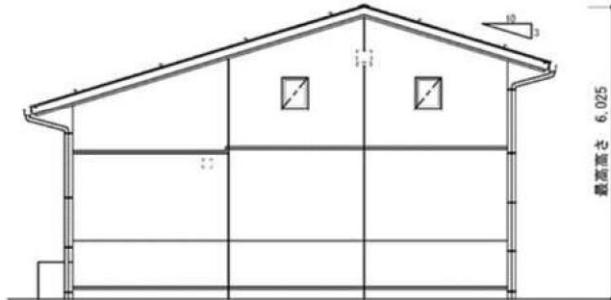
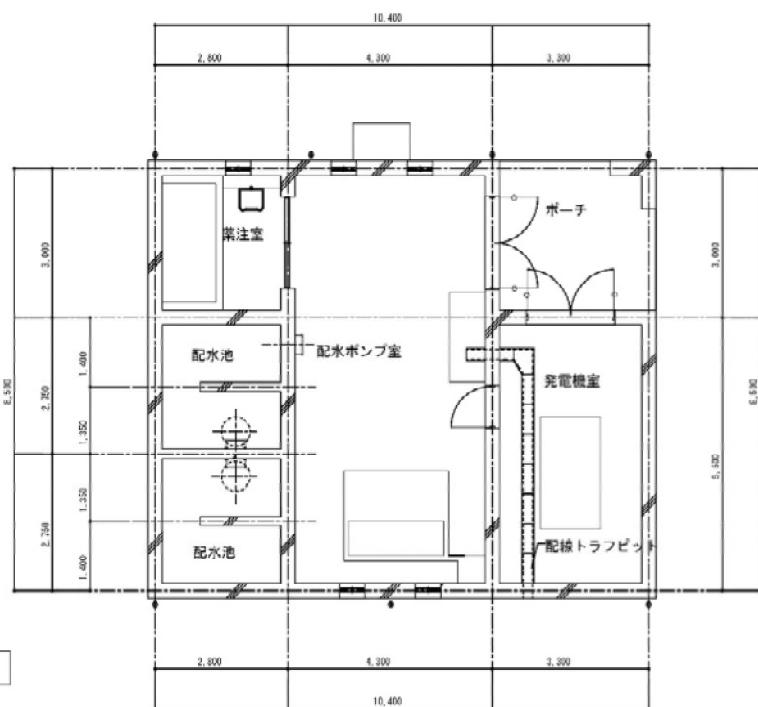
(設備)

電気設備 新設一式

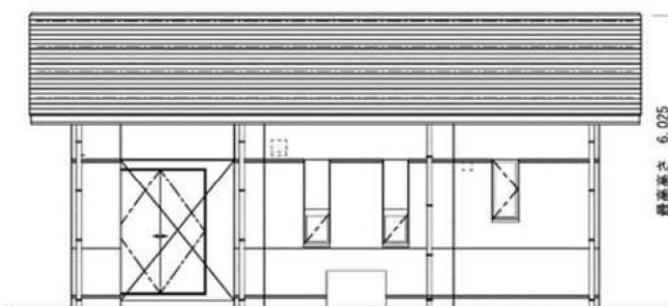
機械設備 新設一式



工事位置図



西立面図

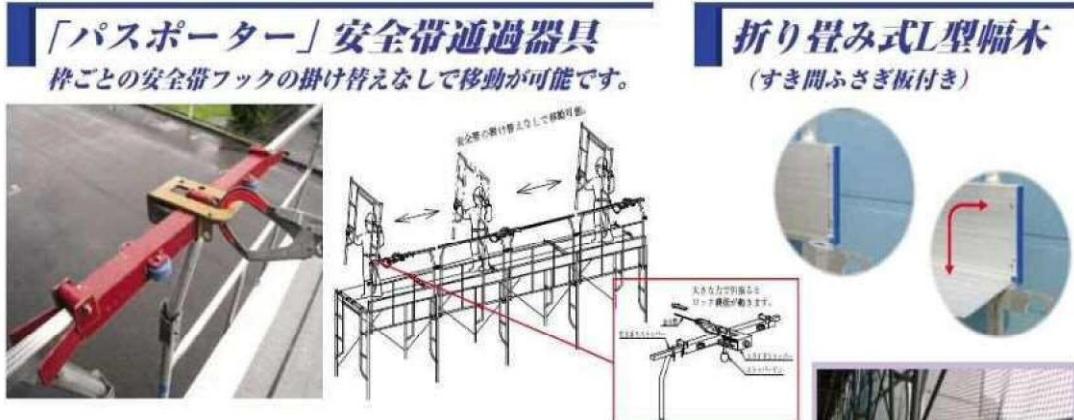


北立面図

3. 施工時における安全対策等について

1) 外部足場からの墜落・転落災害対策について

・「手すり先行工法に関するガイドライン」に基づく足場の設置に当たって、手すり先行専用型足場の幅木付き手すり枠【セフトパラペッター】(NETIS 登録) を使用した。従来、枠組足場に一般的な先行手すりと後付けの幅木を番線で固定をしていた。また、枠組足場の最上段の作業では安全帯を1枠ごとに掛け替えて移動する必要があったが、この製品は折り畳み式のL型幅木(つま先板)兼すき間塞ぎ板があらかじめ内蔵された先行機材であり、安全帯取付機能として、スパン間を自由に往来出来る機能が備わっています。折り畳み式の幅木(つま先板)兼すき間塞ぎ板により、建地と床材とのすき間を解消し、材料・工具等の飛来落下災害を防止し、安全性が向上しました。また、安全帯通過器具を附加したことにより、最上段で1枠ごとに安全帯を掛け替えずに、スパン間を自由に往来でき、作業環境が向上しました。



2) 熱中症対策について

- 当現場では、基礎工事（土・鉄筋・型枠・コンクリート工事）が初夏から真夏での作業となり、地盤面より掘削しての作業の為、海が近いのですが風通しが悪い環境となりました。熱中症対策として、毎朝の安全ミーティング時には、作業員一人ひとりの健康状態を把握し体調問診表に記入し、こまめに水分・塩分補給と1時間に10分の休憩実施の指導と朝礼時に各職長から本日の熱中症対策を発表させることにより、各職方に認識させることとした。
熱中症応急セット・塩飴・経口補水液を現場常備とし、各職長には携帯用熱中症計を常備させ作業環境の把握に対応しました。
結果として、誰一人として熱中症に罹ることなく無事故で夏場作業を乗り越える事ができました。



4.まとめ

建設現場において最も留意することは、作業員全員が無事故で安全に竣工を迎えることです。現場では、様々な危険が潜んでおり、ちょっとした不用意な行動が大事故へと繋がる恐れがあります。足場における墜落・落下災害、熱中症対策について記載しましたが、現場に携わる一人ひとりが安全に対する意識を常に持つことが非常に重要となってきます。また、協力業者の皆様の安全に対するご協力あっての無事故・無災害です。今後とも最重要課題と認識して日々の業務に取り組んでいく次第です。

除塵機設置工事における転落災害対策について

(株)ミヅタ 島崎川排水機場除塵設備設置工事

工期 自 令和元年 6月 27 日 至 令和 2 年 3 月 10 日

主任技術者 松本 直之

現場代理人 大串 亮平

テ一マ 転落災害防止

キーワード 転落・足場

はじめに

本工事は、新設される島崎川排水機場の流入水路に除塵機を設置するものである。除塵機は、ポンプ設備の運転に支障となるゴミの除去を行う機器である。機器を設置する水路は、底から水路上部まで約 5m の高さがあり機器を組み立てながら設置作業を行うため、水路上部での作業中の転落災害の防止が重要であると考え対処した。

1. 概要（現場状況）

現場の状況は、水路幅 2.4m × 水路深さ 4.85m × 水路数 3 水路となっており、地上から水路上部まで 2m ほどの高さがある。加えて、日本海側から強風が吹きつける立地条件であるため、不安定な作業場になることが想定された。

昨今の建設業における死亡災害の原因は「墜落・転落」が長年 1 位を独占している。（※1）今回の現場において、転落災害が最も発生しやすい重篤な災害であるものと考え、対策を検討し実施した。

ここで、留意すべき点としては、除塵機の施工の際に、施工の段階によって必要な足場の形状が異なることである。不十分な仮設では、転落の危険性が増大するため、施工状況に合わせた足場の設置が必要であった。

2. 方法

除塵機設置の手順に合わせて足場を組みかえることとなるが、まず、除塵機設置の概略手順を以下に示す。

- ① 墨出し
- ② アンカー打設
- ③ 除塵機現地組立
- ④ 据付
- ⑤ 細部組立、調整

今回は、足場形状の自在性、組み替えの施工性を考慮し、くさび足場を採用した。手順と共に足場の組み替えイメージを以下に示す。（水色：足場、赤色：作業エリア）

2.1 ステップ①

作業内容：墨出し、アンカー打設

作業場所：水路底部、水路壁面、水路上部

墨出し及びアンカー打設時には水路上部からの転落することが無い様、対策を講じた。アンカー打設箇所のうち、水路間の幅 0.6m の部分に施工する必要があり、開口を覆うことにより、転落を防止するものとした。

各水路には昇降用階段を設け、作業フロア（2.4m×4m）を 3 段とし、梯子、脚立等での昇降は不要な足場とした。

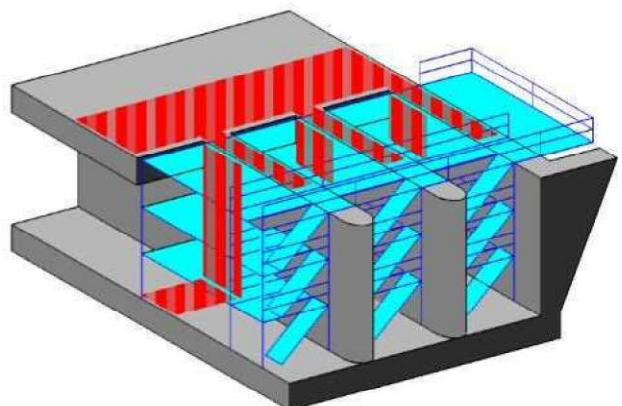


図 1：足場配置図（ステップ①）

2.2 ステップ②

作業内容：組立・設置・調整

作業場所：水路内足場（除塵機前面・背面）

除塵機は 75° の傾斜がついている。直立した足場では作業員が身を乗り出して作業しなければならなくなるため、不安定な姿勢での作業となってしまう。不安定作業を防止するため水路内作業時には除塵機側に張り出した足場とした。

階段等昇降設備は流用し、除塵機が入る場所の足場を解体。傾斜部はプラケット等を用いて除塵機上部に足場を張り出し、安全に作業できるものとした。

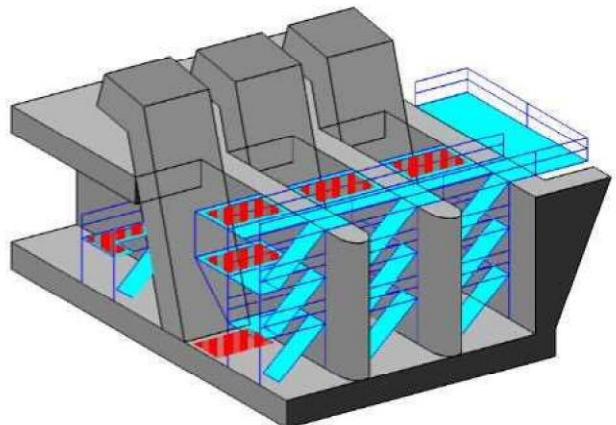


図 2：足場配置図（ステップ②）

写真 1



足場設置状況（水路内）

写真 2



足場設置状況（水路上部）

3. 結果

各工程において、確実に足場を確保することができた。転落の危険性は最小限に抑えられ、作業の安全性が高まり施工性も向上した。

4. 考察及びまとめ

4.1 足場の選定

足場の種類の選定として「くさび足場」、「枠組み足場」、「ローリングタワー」で比較検討した。以下にそれぞれの特徴を記す。

4.2.1 くさび足場

くさび足場の長所としては、足場材の種類が豊富で複雑な形状の建物や敷地などで応用が効きやすい、ハンマーを用いて組むことにより作業が早い、などが挙げられる。

短所としては、金属製ハンマーを使用して足場を組むため、市街地等では音の注意が必要。

4.2.2 枠組み足場

枠組み足場の長所としては、高層物にも対応できる、作業床の幅が広い、ボルト・番線での組立となるため騒音が少ない、などが挙げられる。

短所としては、足場材の種類が少ないとから、形状の融通があまり効かない。

4.2.3 ローリングタワー（移動式足場）

ローリングタワーの長所としては、簡易的な移動式足場でローラーが付いており位置の変更が容易である、規模が小さく安価である、などが挙げられる。

短所としては、高いものになるほど転倒に注意が必要、張り出し足場等の対応ができない、などが挙げられる。

通常は、簡易的なローリングタワーで対応することが多いが、上記特徴を踏まえ、本現場は入り組んだ水路内に設置する足場であるため、形状の融通が効く「くさび足場」を選定した。

4.2 危険箇所

今回の施工で転落が想定された箇所を以下にまとめる。

- ① 墨出し、アンカー打設時の水路間上部での作業
- ② 除塵機設置時の水路内除塵機傾斜部での作業

4.3 防止策

今回実施した転落予防策を以下にまとめる。

- ① 開口全体を覆う足場の設置
- ② ブラケットを用いた張り出し足場の設置

くさび足場を用いたことにより現場の作業に合わせた足場を自在に形成することができ、開口部などの危険箇所最小限に減らすことができた。また、足場を十分に確保できることにより施工性も向上した。

簡易的なローリングタワーと比べ、今回実施したような足場は大掛かりとなるため費用が増加するものの、短期間での現場では有効であると考える。(今回の施工期間は 1.5 ヶ月程度)

4.4 留意事項

留意事項としては、作業工程、完成形を全て考慮した上で足場の計画を行う必要がある。また、工程の進捗に合わせ、足場を都度組み替えながら作業を行うため、作業員への組み替え内容の周知を行い全員が足場の状態を把握しておく必要がある。

あとがき

今回の取り組みにより、災害が起きることなく竣工を迎えることができた。安全の上に成り立っている本設備が、地域住民へ安心をもたらすために活躍することを願っている。

今後ともインフラ整備事業での安全・安心を確保するため、高い安全意識を持って業務に取り組んでいきたい。

写真 3



除塵設備完成写真

引用：※1 (厚生労働省 HP 職場のあんぜんサイト・<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/index.html>)

堤防除草工事における安全対策について

大河津建設（株） 平成31年度大河津管内

河川管理施設維持管理工事

工 期 自 平成31年4月1日 至 令和2年3月31日

現場代理人 阿部 信康
あべ のぶやす

監理技術者 霜鳥 茂

テーマ 安全対策

キーワード 転倒防止対策

熱中症対策

1. はじめに

本工事は、信濃川河川事務所大河津出張所管内における堤防除草及び管理施設の維持管理を行う工事です。

年2回実施される堤防除草工においては、除草範囲が広範囲にわたるため、現場条件に応じた安全対策が必要となります。そこで、当現場で取り組んだ転倒防止対策、熱中症対策について報告します。

2. 工事概要

工事場所：大河津出張所管内

工事内容：堤防除草工

肩掛式 : 345, 000m²

ハドガト式 : 549, 000m²

大型遠隔操縦式 : 275, 000m²

応急処理工 1式

内水排除等作業 1式

河川巡視支援業務 1式

[位 置 図]



3. 1 安全対策の課題について

本工事区間における最急勾配箇所では、法勾配が1：1.0で、通常法面上に立っているだけでも不安定な状況下で、肩掛式草刈機を用いて作業するため、転倒・滑落を最小限に抑える対策が必要と考えました。

また、炎天下の過酷な作業環境下で複数の作業パーティが同時に作業することを考慮した熱中症対策に重点をおくこととしました。

3. 1. 1 転倒防止対策

大河津分水路右岸No. 70付近は、法勾配が1：1.3～1：1.0であるうえ、草の種類はつる草が多く、つるが足元に絡みついてくるため、従来の安全靴では転倒・墜落の危険性が高い現場となります。簡単に着脱可能な付属スパイクバンドを取り付けた作業も試みましたが、バンドが外れたり、足首を挫いたりすることもありました。

そこで、作業従事者には底面凹部に鉄ピンが施されたスパイク仕様の長靴を着用させ、作業にあたりました。

作業中は、長靴底面の鉄ピンが、地面に食い込むため足元が安定し、法面から滑落することなく安全に作業を終えたほか、作業効率が向上する効果もありました。



法勾配1：1.0での作業状況



着用したスパイク仕様長靴の底面

3. 1. 2 热中症対策

除草作業は炎天下における作業が主体となり、作業中に熱中症の症状で体調を崩したり、最悪の場合、命を落としてしまう事例もあります。そこで、現場での作業が安全に行えるかを判断する指標として、WBGT値を採用し、測定器を複数ある作業箇所ごとに設置することにしました。

また、作業中にWBGT値が31以上に達し



作業箇所ごとのWBGT測定器設置状況

た場合、迅速に休息をとる判断ができるよう、各作業パーティの職長には、ポータブルタイプのW B G T 測定器を携帯させました。このW B G T 測定器は指定したW B G T 値に達するとアラームで知らせるため、作業に集中している状況下でも、作業パーティごとにタイミングを逃すことなく、休憩・休息をとることができました。



職長が携帯したW B G T 測定器

休憩場所には、作業パーティごとに設けた簡易テントを使用しました。テントには、よしずを設置するなどの工夫を施したほか、熱中症対策備品としてスポーツドリンク・梅・塩分補給タブレットを収納したクーラーボックス、万が一、熱中症のような症状が出た際、早急に対処できるよう瞬間冷却剤や経口補水液など収納した『熱中対策応急キット』を常備しました。

このような対策を講じたことで、事故が発生することなく安全に作業を終えることができました。



簡易テント設営状況



テント内休憩の様子



クーラーボックス



熱中対策応急キット

4. おわりに

気温上昇、異常気象の発生など、年々、作業環境は厳しさを増していくと思われます。今回は、W B G T を測定し、危険度を予測したり、定期的に塩分・水分・休息を摂るなどの対策について報告しましたが、今後は、作業環境はもちろんのこと、服装やヘルメット等を工夫して、作業員に対する負荷を少しでも減らせるよう検討して参りたいと思います。

最後に、ご指導頂いた信濃川河川事務所並びに大河津出張所の皆様ならびに協力いただいた地域の皆様や工事に携わった工事関係者の皆様に心より感謝を申し上げます。

土砂運搬に伴う安全管理について

丸運建設株式会社

長岡地区河道掘削他工事

工期

自令和1年9月12日

至令和2年3月25日

現場代理人

柄倉 隆昭

監理技術者

高橋 尚徳

テーマ

安全対策

キーワード

交通災害防止

1. はじめに

本工事は、「防災・減災・国土強靭化のための3ヵ年緊急対策」の河川における洪水時の危険性に関する緊急対策の一環として河道掘削・樹木伐採を行う工事です。工事は河道掘削により発生した土砂 27,000m³ を長岡北産業団地や大河津分水などに運搬することから、土砂運搬における交通災害防止が重要課題であったことから、当現場の行った安全対策への取り組みについて報告します。

2. 現況状況

現場は蔵王橋上流左岸に位置し、周辺は住宅地でもあることから 27,000m³ の土砂運搬を無事故でかつ地域の方々から苦情をもらわずに円滑に工事を進めていく必要がありました。運搬経路の選定にあたっては、関係町内会長に伺いを立てて調整を行ったうえで決定しました。1日延べ 100 台以上のダンプトラックが運行することから、地域の方々に悪印象を持たれないよう、ダンプ運転手の運転マナーの向上にも注意をはらい工事を進めました。



3. 安全対策

3-1. GPS 機能付きドライブレコーダーによる運行管理

土砂運搬ダンプトラック全車両にGPS機能付きドライブレコーダーを取付け、運行管理を行いました。GPS機能付きドライブレコーダーは運行速度や走行ルートをインターネット上で遠隔地からリアルタイムで把握できる他、内蔵されている加速度センサーにより、急ハンドルや急発進、急ブレーキ等の情報も取得でき、各々の運転手の運転状況を把握することができました。また、これを取付けることで、各運転手が常に監視されているという意識を持ち安全意識の向上に繋がったと思います。各運転手の運行状況を基に、優良ドライバーは安全教育・訓練の中で上位10人の名前を発表。上位3人を表彰し、景品をプレゼントしました。



3-2. 大型車両目線で注意箇所を運転手に促す、マイクロバスでの運搬経路の確認

今回は運搬開始前に実際使用する大型ダンプに職員が同乗して大型車の運転手から大型車目線で感じたことや危険個所の聞き取りを行いました。このことで、普通車ではあまり感じなかったことも朝礼時等で注意箇所の周知徹底を行いました。（例：復路での県道堤防道路への合流時、左側

からの車両が見にくく。など) また、運搬経路は運行経路マップを見ながらマイクロバスで実走行して経路確認と注意箇所を確認しました。

大型車の目線で運搬経路確認



マイクロバスによる運行経路の確認



運行マップによる注意箇所説明



運転手への周知徹底



3-3. 過積載防止への取り組み

過積載は車両性能を低下させ、ブレーキの効きが悪くなるなど重大事故に繋がるため、ポータブル型車両重量計を使用して積載荷重を確認していました。ダンプ1台あたりどの程度まで積込みすると過積載で、どの程度であれば過積載でないのかを重機オペに目で覚えてもらうようにしました。工事は冬期の土砂運搬であったため、スリップ防止を含め過積載の防止に努めました。計測は月に1回、全車両の測定を行いました。

計測状況



3-4. 散水施設の設置（工事用車両のタイヤ洗浄用）

工事用車両のタイヤ洗浄用散水施設を設置することで、タイヤに付着した土砂による公道の汚れを抑制しました。ここでタイヤを洗浄することで、散水車による公道清掃の稼働率を下げ、散水中における一般車両との接触事故のリスク低減に繋がりました。また、公道の汚れによる苦情もありませんでした。

散水状況



タイヤ洗浄状況



4. 結果

土砂運搬は冬期におこないましたが、例年には少雪にも恵まれ、事故や苦情によるトラブルなく終えることが出来ました。

5. まとめ

当報告では土砂運搬に関する安全対策について書きましたが、当該工事は住宅地を大量のダンプトラックが通行することから、地域の方々に迷惑や不快感を与えることなく円滑に工事を進めていく必要性を日々運転手に説明し、お願いしていました。また、土曜日の土砂運搬は行わなかったことも地域の方々は好印象を持たれていました。現場に関わる人、一人ひとりが絶対に事故をおこさない、苦情をもらわないという強い意識を日々持ち続けてもらうことが重要で、それに加えて安全対策を行った結果、無事に工事を終えることが出来ました。

最後に、協力業者を含めた工事関係者の方々の協力に感謝申し上げます。

平成 30 年度信濃川管内 CCTV 設備更新工事における安全対策について

(株)イートラスト 平成 30 年度信濃川管内 CCTV 設備更新工事
工 期 自平成 31 年 4 月 17 日 至令和元年 9 月 20 日

現場代理人 松雪 能樹

テーマ 点在工事の安全管理

キーワード 飛来・落下防止ネット、簡易気象観測装置、現場環境改善

1. はじめに

本工事は信濃川河川事務所管内に設置されている CCTV 設備の老朽化に伴い、カメラ装置の更新を行う工事である。主に CCTV カメラ装置 3 台の更新を行うものである。本論ではカメラ装置更新の際の安全管理について記述を行う。

2. 工事概要

工事場所 新潟県長岡市川口牛ヶ島地先
新潟県長岡市川口相川地先
新潟県小千谷市大字塩殿地先
新潟県長岡市信濃 1 丁目 5 番地 30 号 信濃川河川事務所
新潟県長岡市来迎寺甲 2036 越路出張所
新潟県十日町市下川原町 16 十日町出張所

主な工事内容 CCTV カメラ装置（更新、撤去）3 台

図一 1



位置図

3. 柱上作業での飛来・落下災害の防止

河川・道路を問わず屋外のCCTV装置は柱上への設置が基本となる。そのため、現地施工の際には飛来・落下災害の防止は避けては通れない項目である。工具類については落下防止紐・ワイヤの取付けを行った。ねじ類等については紐やワイヤの取付けが困難なため、カメラ用支柱に落下防止傘を取り付けることとした。

図-2



飛来・落下災害防止対策を施した柱上作業

本工事で用いた落下防止傘の捕捉能力については7kg7m落下までであり、カメラ本体の重量は12kg程度であったため、落下防止傘では受け止めきれないことがわかつっていた。しかしながら、CCTVカメラ装置の設置については電気通信設備工事共通仕様書により、ワイヤロープ等で接続し落下防止対策を施すことが規定されており、作業の際にはそのワイヤロープを高所作業車の柵部分等に接続することにより落下防止を図った。

4. 現場気象条件の確認方法

昨今では気象情報の収集においては携帯電話を活用したインターネットにより確認を行うことができる。しかしながら、現場条件によっては携帯電話の電波が入らない、現場と公開されている気象情報が合わない等の問題も起こりえる。施工箇所が単一であったり、長期間の施工が必要な現場の際には本格的な気象観測装置を設置するなどの対応が容易であるが、施工箇所が点在するうえ、施工自体が短期で終了する本工事のような場合にはそれらの対応は難しい。そのため、本工事では簡易型の気象観測装置を現場に設置した。設置設定が容易であり、施工箇所が点在する工事においては特に効果的であると感じた。

なお、今回設置した気象観測装置は簡易でありながら、気温・湿度・風向・風速・雨量・気圧の6項目の確認ができるものであった。

図—3



簡易気象観測装置の設置例

図—4



簡易気象観測装置の表示データ

また、本工事では簡易気象観測装置の他に、熱中症対策として WBGT 値を活用することとした。

WBGT 値は乾球温度と湿球温度、黒球温度から求められる値であり、電子式計測器については JIS B7922 で規定されている。本工事では JIS 準拠品を用意した。WBGT 値の確認が出来ると共に、警戒レベル以上ではブザーにより知らせる機能をもって、現場管理の一助とした。

図—5



JIS B7922 準拠黒球型携帯熱中症計

5. 女性目線を取り入れた安全パトロール・現場環境改善の実施

弊社では労働安全衛生規則第18条の8に基づき毎月店舗安全パトロールを実施しているが、店舗安全パトロールは店舗安全衛生管理者から現場施工における安全上の指摘や現場環境の指摘をうけるだけのものでなく、良い工夫点や優れた点を社内へ周知できる機会であるとともに、現地施工を社員へ見せやすい機会でもある。そのため、店舗安全衛生管理者の他に都合のついた女性社員に参加してもらい、

店社安全パトロールを実施している。

図—6



現場環境確認状況

図—7



施工確認状況

女性社員の目線という普段あまり現場に出ない社員だからこそ気付くことのできる慣れからくる油断等を指摘してもらっている。また、現場環境についても快適に過ごすための提案などをもらうことができている。

6. おわりに

電気通信設備の工事は土木工事などと異なり、特定の施工箇所に留まる機会が少なく、現地施工は比較的短期で終わる工事種別であると考えられる。工事事故は現場入場から1週間以内での発生が比較的高いといわれている。施工箇所の点在とは箇所毎に現場入場という考え方もできるため事故が発生しやすい環境と捉え、今後も事故防止へより一層の努力を重ねていきたい。

最後に本工事を無災害で終えることが出来たのは、協力業者を含む工事関係者の方々や地域住民の方々のご理解・ご協力があったからであります。また、ご指導ご鞭撻いただきました安全対策協議会の皆様に深く感謝を申し上げ、結びとさせていただきます。

消波ブロックの乱積施工における安全対策について

株永井工業 平成 31 年度越路・妙見管内河川管理施設維持管理工事
工 期 自平成 31 年 4 月 1 日 至令和 2 年 3 月 31 日

現場代理人 宮澤 英雄
主任技術者 渡邊 康二
テーマ 安全対策
キーワード ブロック投入

1、はじめに

本工事は、越路出張所・妙見堰管理支所管内の応急処理工の一つとして、長岡市釜ヶ島地先の高水敷の洗堀箇所の保護(水制)として乱積ブロック投入を行う工事である。

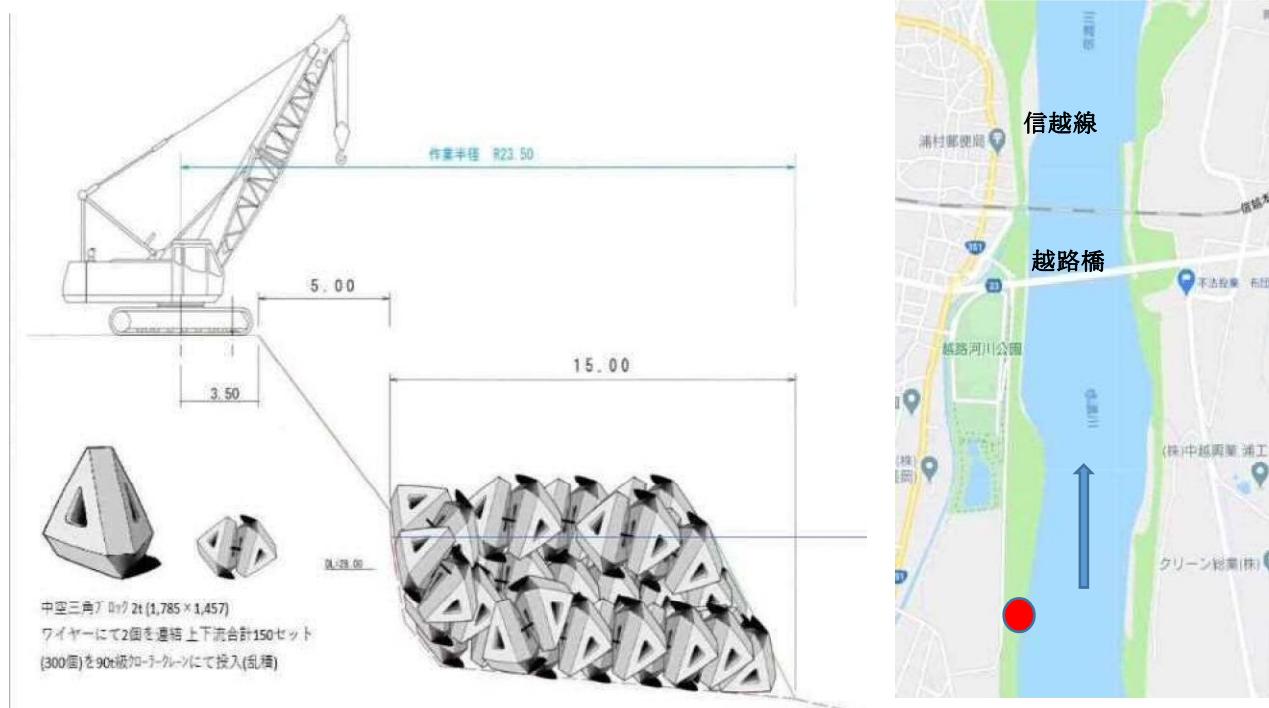
信濃川河川内への投入作業のため、流水部へのブロック乱積投入について施工方法の検討をするなかで、流水による荷外し時のクローラークレーンへの負荷と、作業員の玉外し時の安全性について配慮した安全対策について報告します。

2、工事概要

洗堀箇所ブロック投入（乱積） 幅：約 6m 長さ：約 15m

中空三角ブロック 2t 2 個連結：150 セット (300 個)

(メッキ JIS ワイヤ (6 × 24G) 10mm × 4.1m ・ ドブ JIS 鋳造 KT ワイヤグリップ
(1 組につき 4 個) による連結)



3、消波ブロック乱積の施工上の危険点

3. 1、ブロック切り離し時の危険点

中空三角ブロックの玉掛時は中空部の三角形の頂点にワイヤを通す必要があり、頂点部でロック加工ワイヤのカシメ部分が引っ掛けかり、玉外しができない危険性がある。

3. 2、流水箇所での投入作業における危険点

流水箇所でのブロック投入は渠底より水面まで約2～4mであり、作業員の玉外が不可能で渠底に接地した時に外れるタイプの吊り金具では流水にブロックが引っ張られクレーンに多大な負荷がかかる。

また、着水前に空中で切り離しのできる吊り金具を使用した場合、吊荷を切り離した後のかかっていた荷重がなくなる反動でクレーンに負荷がかかり転倒等の危険性がある。

4、施工上の危険点についての安全対策、及び対策施工の実施結果

4. 1、術の長崎差しトゲ無し玉掛ワイヤ【NETIS 登録番号 QS-160054-A】の活用

4. 1. 1、安全性の高い商品選定の検討

中空三角ブロックの中空部頂点に引っ掛けかるロック加工ワイヤのカシメ部(アルミ合金スリーブ)がない商品の選定を現場従事者や商社と検討。

下記のカシメ部のないNETIS登録商品「長崎差しトゲ無し玉掛ワイヤ(20mm)」を使用した。



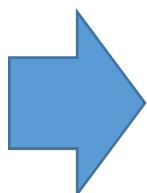
長崎差しトゲ無し玉掛ワイヤ



ロック加工ワイヤ

4. 1. 2、実施結果

「長崎差しトゲ無し玉掛ワイヤ」を使用することでワイヤが中空三角ブロック頂点部に引っ掛けることなく作業を完了できた。また、長崎差しにより編込部にトゲがなく玉掛作業での作業員の安全性・作業効率の向上がみられた。



4. 2、無反動ブロック投入機(吊り金具)の活用

4. 2. 1、施工の安全対策

流水の影響で着水したブロックが川に流されクローラークレーンが引っ張られることはクレーンの転倒事故にもつながる大きな問題であった。また、河川内でのブロック投入のため水中に投入後のブロックからワイヤを作業員が外すことは大変難しく、ブロックが数段積み上がり、水上での玉外しであっても、河川絵の転落リスクが高く安全作業面で問題であった。

上記を考慮したうえで、堀之内出張所の備品「無反動ブロック投入機」を以前、水防訓練の際にお借りして使用したことがあり、今回の施工で使用できると考え投入作業に活用した。



一連の玉掛け作業

4. 2. 2、実施結果

無反動投入機は自重が約 4 t あり、ブロックを切り離した後もクレーンに反動は多少しかなく、転倒リスクはなかった。また川面に着水させる必要もないため水流に引っ張られることもなく最後まで安全作業を行えた。

また、クレーンは親フックで吊り金具及び中空三角ブロックを吊り、子フックでワイヤの片方を放すことができるので、危険な投入後の玉外し作業の必要性がなく作業員は玉掛けと投入箇所の指示作業のみで安全作業ができ、作業効率の向上も見られた。



5、まとめ

現場作業において作業環境による危険性は当然あります。特に河川での作業においては、いついかなる時も気を緩めることのできない自然環境の中での作業となります。

しかし、作業の特性・適正な機具・重機の選定、作業員の作業手順の確認によりそのリスクは下げることが可能となります。

現場内でのリスクは何であるか、そのリスクに対してどのような対策ができるか、対策の具体的な方法の検討と残されたリスクの軽減の方法はあるか。これらのこと踏まえて実際の作業に向き合うことの大切さを今回の工事で再確認することができました。今後とも気を抜くことなく現場内のリスクヘッジを行っていきたいと思います。

また、今回の作業では越路出張所・堀之内出張所の皆様と、作業に従事した青木機工建設の作業員の皆様、商品提案にご尽力いただいた商社の皆様のお知恵と資機材をお借りして、冬期の環境の悪い中での作業ではありましたが、最後まで無事故で作業を行うことができました。ご協力いただいた関係者の皆様に感謝いたします。



着手前



完了



着手前



完了

伐採工事における安全対策について

伊米ヶ崎建設(株) 魚野川樹木伐採その他工事

工期　自 令和元年7月30日　至 令和2年3月19日

監理技術者 小岩 広則

現場代理人 小岩 広則

テーマ 安全管理

キーワード 施工機械

1. はじめに

本工事は、魚野川の樹木伐採及び河床掘削・管理用通路工、護岸補修等の工事です。

本報告は伐採及び土砂掘削積込みにおける安全性の向上のための取り組みを報告するものです。

2. 工事概要

工事場所：堀之内出張所管内（8箇所）

工事内容：堤防養生工1式 管理用通路工1式、河川土工1式、護岸修繕工1式

根固め工1式、仮設工1式

3. 安全作業を行うための建設機械の選定について

3. 1 フェラーバンチャー付きバックホウの使用

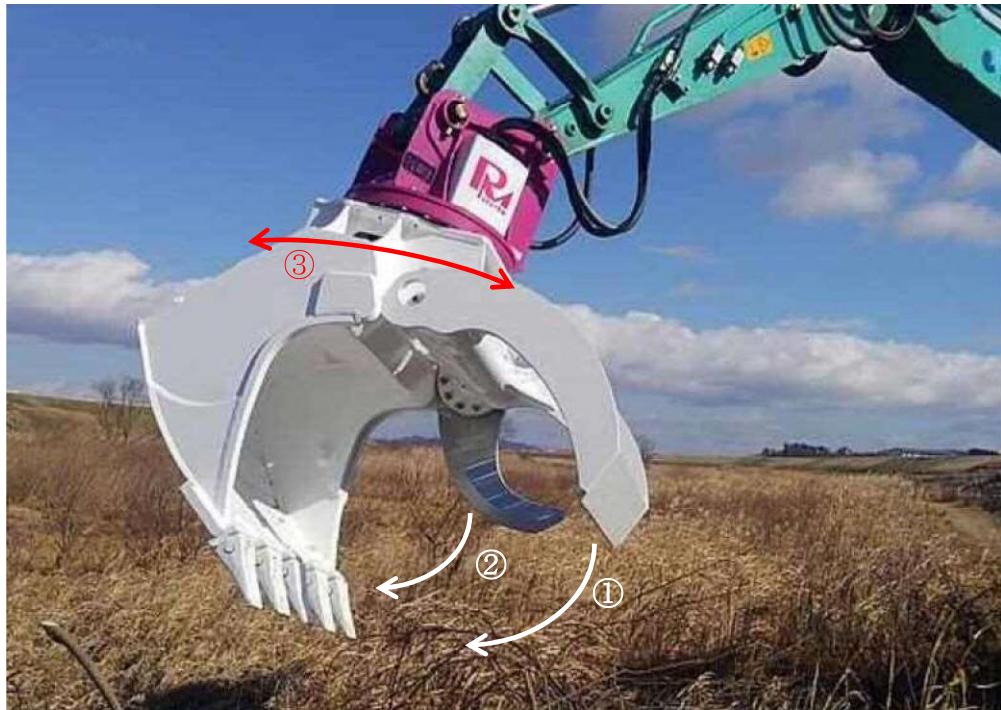
樹木伐採を行うにあたり、最も危険な伐木作業にてチェーンソーを使わずにフェラーバンチャー付きバックホウを使用することにより、チェーンソーによる事故や伐倒時の倒木による接触事故を防止することが出来た。また、重機作業のため振動障害の防止、ハチ刺されや熱中症の防止にも効果があり、安全に作業を行うことが出来た。



伐採状況



伐採状況



① の箇所が移動して木を掴み、②のナタ状の刃物で木を切断する、また③が回転するため横向きになり立木を伐木することができる。

3. 2 荷重判定装置（ロードライト）の使用

過積載防止対策として積込量を計測することができる荷重判定装置（ロードライト）付きバックホウを使用した。積載重量を確認しながら土砂の積込を行うことが出来るため、最適な積載量で運搬を行うことが可能で、効率的で環境に配慮した施工が出来た。



荷重判定装置付バックホウ

運転席内部

モニター

4. まとめ

本工事は伐採作業及び土砂掘削運搬が主で、伐採時に樹木にスズメバチの巣があり倒木後にハチが数多く飛び回っていたが、フェラーバンチャーを使うとこによりハチに刺されずに作業を終えることができました。

最後に工事期間中ご指導、ご協力いただきました堀之内出張所ならびに信濃川河川事務所の皆様、工事を竣工できたことに深く感謝申し上げます。

水路工におけるコンクリート品質管理について

株新潟藤田組 蒲原用水路補償その7他工事

工 期 自平成31年4月20日 至令和2年3月19日

現場代理人 セキザワ 関沢 勝之

監理技術者 カツユキ 斎藤 武彦

テーマ コンクリート品質管理

キーワード コンクリート

打設・養生・温度管理

1.はじめに

本工事は、「大河津地区右岸堤防強化対策」の一環として、堤防を川裏側に拡幅する際に支障となる堤脚沿いの蒲原用水路(農業用水路)の移設と、移設完了箇所の旧用水路の撤去埋戻しを行う工事です。

新設農業用三面水路(内空: B3.7m×H1.75m)の施工については、施工延長が長く(L=238m)、最上流部の施工(L=38m)は、寒中コンクリートとしての施工となる為、コンクリート品質管理を重要な課題としました。

本報告は、当工事で実施した、コンクリート品質管理について報告するものです。

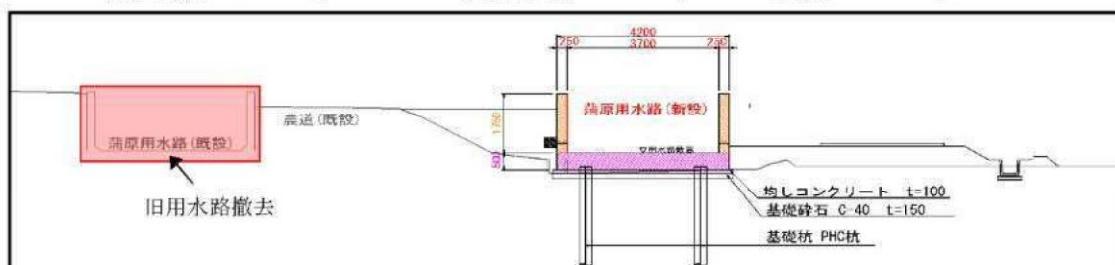


【図1：施工位置図】

2.工事概要

工事場所：新潟県燕市新長地先

工事内容：
・水路工 L=238m
・排水構造物工 1式
・付帯構造物工 1式
・舗装工 1式
・既製杭工(PHC杭 A種 $\phi 300$ 、L=13m) N=144本
・既製杭工(PHC杭 B種 $\phi 300$ 、L=14m) N=12本
・構造物撤去工 1,123m³
・伐採除根工 1式
・仮設工 1式

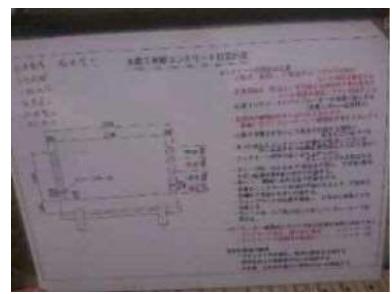


【図2：標準横断面図】

3. コンクリート打設管理

3.1 コンクリート打設周知会

コンクリート打設前に打設関係者間で事前周知会を実施し、打設順序、バイブレータの挿入位置・高さ等の打設確認を行いました。また、打設計画表を作業付近に掲示し、常にチェックできるように管理しました。

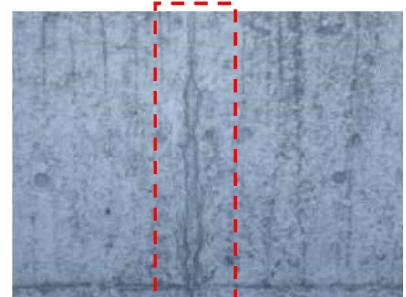
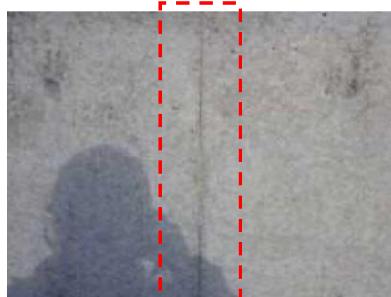


【写真1：コンクリート打設周知会】

【写真2：コンクリート打設計画表】

3.2 コンクリート型枠の工夫

側壁部の型枠接合部には、「コンクリート型枠ジョイント止水テープ（NETIS: TH-140011-VE）」を貼付けました。このテープには、高分子の吸収体が塗布されており、コンクリートノロからの水分を吸収し砂すじや、バリの発生が抑制でき側壁の出来映え及び施工品質の向上が図られました。



【写真3：止水テープ貼付け状況】

【写真4：止水テープ施工部分】

【写真5：止水テープ未施工部分】

3.2 コンクリート打設時の工夫

コンクリート打設時は、職員が打設チェック表を作成し、打設前から養生までをチェック表にて管理しました。また、打設前に清掃を行う際、側壁はごみの回収ができないため、型枠に清掃用の穴を加工し清掃を行い打設直前に塞いで打設を行いました。



【写真6：打設チェックリスト確認】

【写真7：型枠清掃穴】

4. 寒中コンクリートとしての品質管理

4.1 養生枠の選定

最上流部のコンクリート打設は12月中旬となり日平均気温が4°C以下になることが予想された為、雪寒仮囲いによる施工を行いました。

養生枠は、クレーン仕様のバックホウで移動可能になるよう軽量化する必要があり、また、当該地域は強い風が吹くため、強風対策の検討も必要となりました。養生枠の骨組みは、農業用ビニールハウスに使用するパイプ材(Φ22 mm)及び、補強材として単管材(Φ49 mm)を使用しました。養生枠1基当たりの重量は約500 kgになるので、バックホウ(クレーン仕様)での移動が可能であり、養生枠をアーチ構造にして強風を受け流し、単管パイプの補強材を用い、単管杭を施工しチェーンにて養生枠とを固定することで強風による耐久性を向上させました。

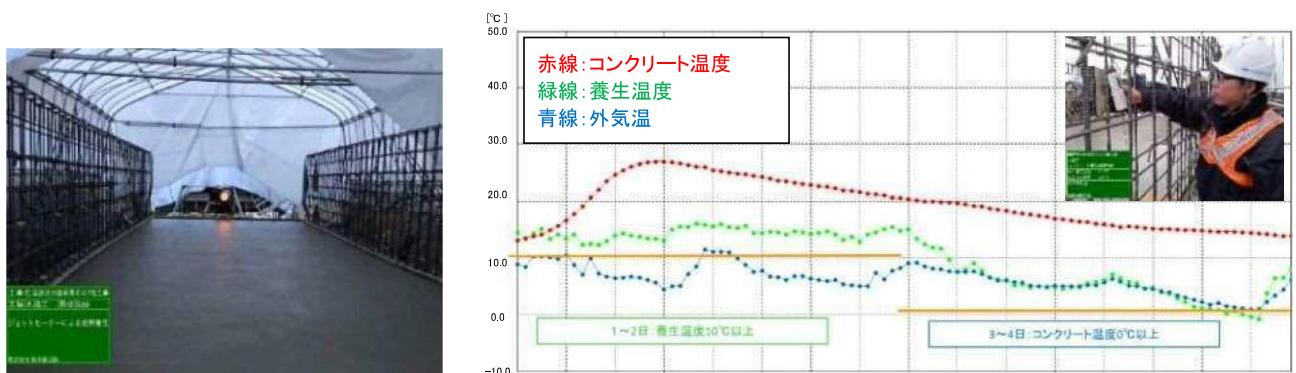


【写真8：養生枠設置状況】

4.2 給熱養生によるコンクリート温度管理

風からの防護と保温性の向上を図るため、養生枠のシートには、風のバタつきが少なく周辺の住民の方が夜間の光が気にならないように、環境に配慮し光の漏れが少ない防炎シート(0.3 mm厚)を使用し、ジェットヒーターによる給熱養生を行いました。

施工期間中はハンディロガーを使用して、コンクリート温度測定を1時間ごとに計測し、寒中コンクリート養生期間の規定である、2日間の養生温度10°C以上、さらに2日間はコンクリート温度を0°C以上であることを確認しました。



【写真9：ジェットヒーターによる給熱養生】

【図3：ハンディロガーによる養生温度管理】

4.3 早強コンクリートの使用による工期短縮

工程短縮のため、使用するセメントは早強セメントに変更し、養生温度を10°C以上としました。普通セメントを使用し養生温度を5°C以上とした場合に比べ、養生期間を4日間から2日間へと短縮することができました。

構造物の 露出状態	養生温度	断面が普通の場合		
		普通ポルトランドセメント、 【混合セメントB種 +促進剤】	早強ポルトランドセメント、 【普通ポルトランドセメント+促進剤】	混合セメント B種
(1) 連続して、又は しばしば水で飽和され る部分	5°C	9日	5日	12日
	10°C	7日	4日	9日
(2) 普通の露出状態 にあり(1)に属さない 部分	5°C	4日	3日	5日
	10°C	3日	2日	4日

【図4：養生日数の算出】

また、コンクリート打設完了後、埋戻しを実施できる強度(設計強度)に達するのに高炉セメントで28日、早強セメントで7日となるので、早強セメントを使用することで、21日間工程短縮を図ることができました。

5.まとめ

施工延長が長く、寒中コンクリートとしての施工がありましたが、上記のコンクリート品質管理の結果、ひび割れ・クッラクの発生もなく施工完了することができました。



【写真10：三面水路完成写真

最上流部（下流から上流望む）】



【写真11：三面水路完成写真

下流側工区（下流から上流望む）】

最後に工事を通してご指導頂きました信濃川河川事務所・大河津出張所の皆様をはじめ、ご協力頂いた、工事連絡会協力業者の皆様に深く感謝申し上げます。

防火水槽設置工事における工法比較について

(株) 水倉組 寺泊藪田地区防火水槽設置補償工事

工期 自平成 30 年 12 月 11 日から 至令和 2 年 2 月 28 日

現場代理人 原 康史

監理技術者 小柳 昇

現場係員 小林 龍平

テーマ 工法比較

キーワード 防火水槽・施工管理

1. はじめに

本工事は、大河津分水路改修工事に伴い、撤去することとなる消火栓の代替施設として、長岡市寺泊藪田地先に防火水槽を設置する工事であった。2 基の防火水槽を狭隘箇所に設置するにあたり、施工上の課題が発見された。協議の上、2 基の異なる防火水槽を施工するため、比較検討する機会に恵まれた。

本報告では、工法の異なる防火水槽をそれぞれ一基、計 2 基施工して得られた知見を記す。

2. 概要



図-1 施工位置図



写真-1 防火水槽 1 施工箇所

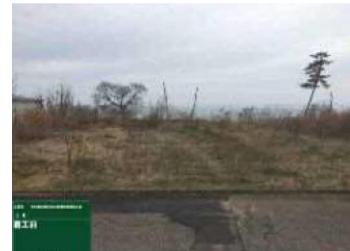


写真-2 防火水槽 2 施工箇所

図 1 に示す箇所が防火水槽 1(写真-1)、防火水槽 2(写真-2)の施工箇所である。2 か所に 40m³ 級の防火水槽を設置する工事であった。現地踏査の結果、防火水槽 1 の施工箇所にコンクリート二次製品防火水槽は以下の理由で施工不能であることが判明した。

- 1) 場内での大型クレーンが設置不可。仮設土留め設置後に大型クレーンの現場内進入が不可能。また、住宅から約 2m の箇所に鋼矢板を圧入するため、建屋に被害を及ぼす可能があった。
- 2) 道路上に大型クレーンを設置した場合、通行止めとなり地域住民への理解が必要となる。さらに、架空線の移設が必要であった。

よって、狭隘箇所での施工を可能とする、潜函方式防火水槽(鋼板 + FRP 製)(図-2)の使用について検

討・協議を行った。側板は鋼製+FRP、底版および頂版はコンクリートで構成される。

防火水槽2は隣接箇所を施工ヤードとして使用できたため、地盤改良工のためのプラントの設置、コンクリート二次製品防火水槽を大型クレーンで据付可能であった。中間ボックス部と端面部材をPC鋼棒による緊張締付による一体構造になっている。(図-3)

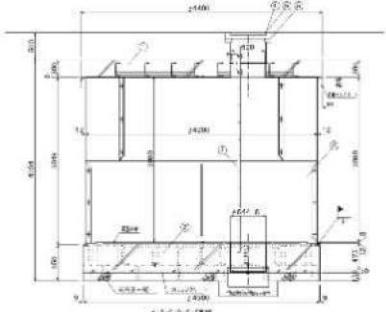


図-2 潜函方式防火水槽参考図

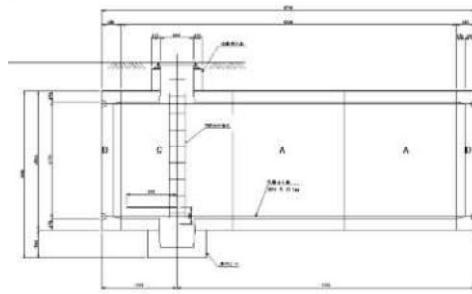


図-3 コンクリート二次製品防火水槽

3. 施工前の検討項目

防火水槽を設置するにあたり、表-1に示すような比較表を作成し、検討を行った。

表-1から、コンクリート二次製品防火水槽を施工するにあたり、狭隘箇所での仮設土留工、地盤改良および大型クレーンの設置はリスクが大きく、潜函工法式防火水槽の地耐力、浮力を満足したことから、協議を行い、防火水槽1の構造変更が認められた。

表-1 防火水槽(40m3)比較表

形状	コンクリート二次製品防火水槽	潜函工法式防火水槽(鋼板+FRP 製)
仮設	仮設土留工が必要となり、作業スペースの確保が必要となる。狭隘地では不向きである。鋼矢板引抜時に周辺の住宅に影響が懸念される。	潜函工法のため、仮設土留めは必要としない。
地耐力	重量構造物となるので地盤改良が必要、改良プラント設置ヤードの確保。	コンクリート二次製品と比べ重量は少なく、検討結果から地盤改良の必要はなし。
浮力	重量が大きいため、地下水位が高い場所でも対応できる。	浮き上がり抑止力は地下水位による浮力を上回り、安全性は確保される。
重機	1部材の重量が大きいため、搬入に大型トラック、据付に大型クレーンが必要。	1部材の重量が小さいため、搬入に小型トラック、据付は小型クレーンで可能。
工期	仮設土留設置・撤去 5日 地盤改良 12日 掘削・埋戻 6日 基礎コン・養生 5日 水槽据付 2日 計 30日	掘削・水槽設置・埋戻 30日 (水槽制作で90日程度)
経済性	潜函式より安価ではあるが、地盤改良と仮設工事費を含むと高くなる。	材料としては高価であるが、地盤改良と仮設工がいらないため、総合的に安価となる。

4. 施工結果

4.1 施工フロー

図-4 に防火水槽1と防火水槽2の施工フローを示す。施工にあたり、工種は同数であった。

4.2 防火水槽1施工結果

防火水槽1を施工にあたり、1mほど掘削しつつ、敷鉄板を設置して施工ヤードを確保した。

布堀は住宅のすぐそばを掘削するため、施工ができる最小の掘削幅とした。部材の設置・組立には12tのラブテレーンクレーンを用いることで、施工ヤード内に設置して、作業を行った。1次掘削、2次掘削では写真-3のように防火水槽本体が山留めの役割を持つため、山留材なしで掘削が可能であった。部材設置、掘削時は、合図者を定め住宅に接触しないように細心の注意を払いながら施工した。頂版・底版部は鋼製部材をボルト接続で補強するため、一般的な鉄筋コンクリートの鉄筋組立の必要はなく、日数の短縮が可能となった。また、土質から水替え作業は発生しなかった。

使用した防火水槽1の出来形管理には防火水槽2と同様に、基準高および幅の測定、品質管理では溶接箇所のカラーチェック(写真-4)、および板厚・FRP厚の測定を行い、出来形、品質が確保されているか確認した。

結果として、検討当初から懸念された、住宅への被害は皆無であったことから、狭小箇所における、潜函工法防火水槽は有効な工法と考えられる。



図-4 施工フロー



写真-3 潜函掘削状況



写真-4 カラーチェック状況



写真-5 頂版コンクリート完了



写真-6 防火水槽内部

4.3 防火水槽 2 施工結果

防火水槽 2 は施工にあたり、施工ヤードが確保できたため、防火水槽設置前の地盤改良プラントを設置することが可能となった。しかしながら、地盤改良工のためにセメントを搬入する必要があったため、トレーラーの切り替えし箇所に鉄板を敷き道路の損傷を未然に防止した。また、出入り口付近に架空線が存在することから、防護管、注意喚起旗を設置した。

地盤改良後の掘削は 0.45m³ 級バックホウでスムーズに行うことができた。安全対策として開口部に墜落防止柵を設置し、作業を行った。

防火水槽の設置では、安全性を重視し、吊り上げ荷重、作業半径に余裕を持たせ、75 t ラフテレーンクレーンを設置した。コンクリート 2 次製品の防火水槽は、設置組立(写真-7)、PC 鋼材緊張後に、継ぎ目のシール材を塗布することで、止水性を補強した。防火水槽 2 で使用する製品は公園、宅地など自動車が進入するおそれのない場所の地下に設けるため、重機が載つての作業を厳禁とした。転圧作業は軽量の機械を使用した。

結果として、施工ヤードさえ確保することができれば、防火水槽 2 は一般的なプレキャスト二次製品施工のノウハウを用いてできることから、潜函工法式防火水槽よりも、容易に施工できると思われる。



写真-7 防火水槽据付状況



写真-8 防火水槽据付完了



写真-9 防火水槽内部

5. まとめ

狭隘箇所に各防火水槽を設置するにあたり、得られた知見は以下の通りである。

- 1) 潜函方式防火水槽は、狭小箇所における施工に有利であり、仮設工の必要がないため、比較的小型な重機を用いて施工することが可能であった。
- 2) コンクリート二次製品防火水槽は、施工ヤードを整えることができれば、一般的なノウハウで施工することが可能である。

電気設備の塩害対策について

大島電気（株） 寺泊藪田地区水槽付ポンプ場発電設備補償工事
工 期 自平成31年3月16日 至令和2年3月19日

現場代理人 尾身 紀彦

テーマ 品質管理
キーワード 塩害対策

1. はじめに

本工事は、新潟県長岡市寺泊藪田地先に新築した藪田地区ポンプ場において、災害等による停電が発生した際のバックアップとなる、非常用発動発電設備の新設工事であった。また、本工事箇所は海から数百メートルと近いため、空気中に含まれる塩分が機器内に侵入した場合、発錆による腐食を引き起こすことが懸念された。いわゆる「塩害」である。

2. 塩害の発生原因と対策

塩害は、空気中の海塩粒子が原因で起こるといわれている。この海塩粒子は、空気の高湿度化によって固体から液体に変化するという性質（潮解現象）を持っているため、その性質を理解したうえで電気設備における塩害対策を講じる必要がある。塩害対策の基本事項として、次の3つが挙げられる。

① 塩分を遮蔽する対策

電気設備を屋内に設置することが最も単純でかつ効果的な塩害対策ではあるが、電気設備を冷却したり、換気を確保するために外気を導入する場合、塩分を含む外気をそのまま導入すると腐食が発生する。内部機器に塩分が付着すると、結露などで塩分が溶けだした際に、本来絶縁されていなければならぬ部分に導通が発生し、地絡や短絡事故につながる。そこで、換気用ガラリや給気ダクト中間に「除塩フィルタ」を設置することにより、導入する空気から塩分を取り除く方法が有効的である。

② 絶縁を強化する対策

電柱上部などに設置する受電用機器に対して耐塩仕様の製品を使用したり、機器（碍子）表面にシリコンコンパウンドを塗布するなどにより、絶縁部を強化することで塩害を防止する対策が広く用いられている。

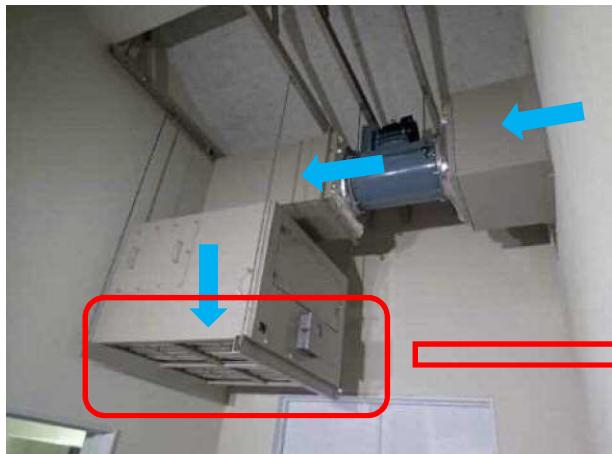
③ 腐食を防止する対策

電気機器の表面に防錆性能の高い処理を行うことで、塩害対策とする方法である。分電盤やプルボックス、配管類であれば溶融亜鉛めつきを施したり、耐塩性能の高い塗装を定期的に施す方法や素材を塩害に強いステンレス鋼にするなどの方法がある。

2.1 給気設備への塩害対策

本工事では、給気ダクトに「塩害対策フィルタ」が設けられており、非常用発動発電装置は屋内に設置されていることから、塩害対策について上記①の「塩分を遮蔽する対策」により施工されている。設置状況については、写真1のとおりである。

写真1



給気ダクト設置状況

写真2



摰水性不織布

本工事で使用した塩害対策フィルタ（写真2）の「ろ材」には、摰水性に優れた纖維を使用しているため、潮解現象により水溶液となった海塩粒子がフィルタ上で水膜化することを抑え、圧力による流出、急激な圧損上昇を防ぐことができる。また、摰水成分の含浸ではなく、「纖維自体」が摰水性を持っているため、交換時期まで長く摰水性を維持することができるとともに、海塩粒子の再飛散を抑えることができる。摰水性不織布を使用した塩害対策フィルタと一般的な塩害対策フィルタの特徴は、図1のとおりである。

今回使用した塩害対策フィルタ

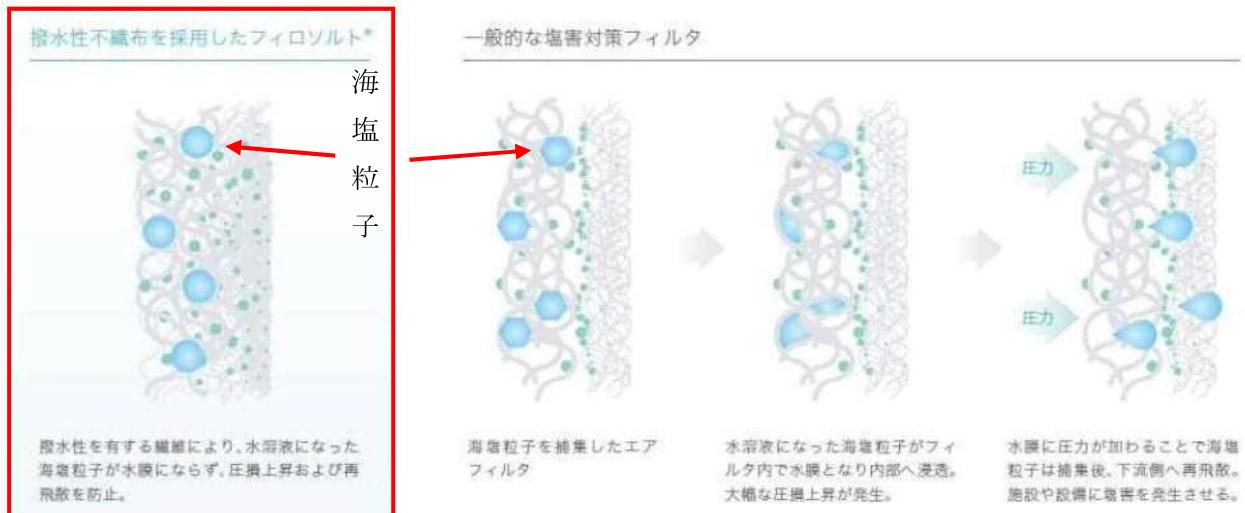


図1 摰水性不織布を採用した塩害対策フィルタと一般的な塩害対策フィルタ

海岸沿いでの海塩粒子の粒径分布は、図2のとおり粒径0.5~5.0 μm付近に2つのピークを持ち、全体の70%が2.0~7.0 μmの粒径範囲にある。また、本工事で使用したフィルタは、2.0~7.0 μmの粒径範囲において95%以上物理的に捕集することができる。(図3)

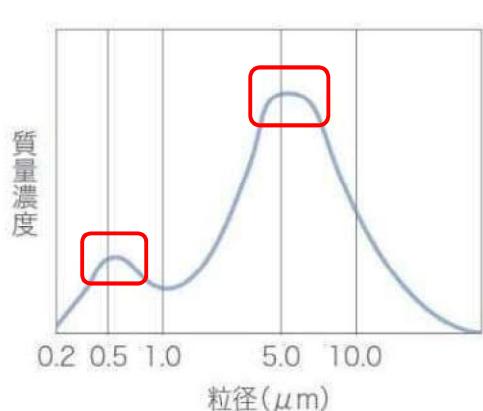


図2 海塩粒子の粒径分布

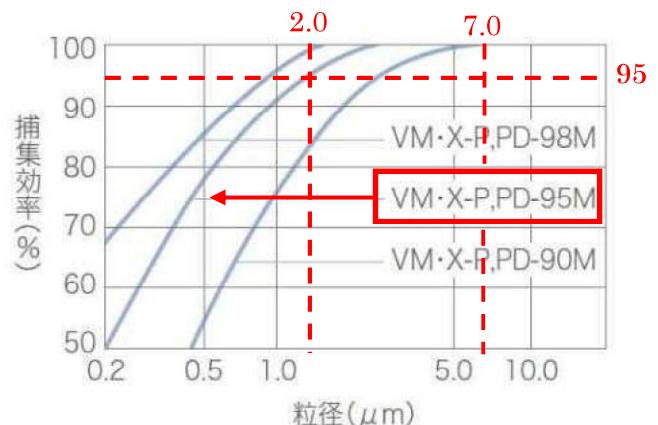


図3 粒径別捕集率

2.2 排気設備への塩害対策

発電機運転時は、給気ファンの連動運転により青矢印方向に勢い良く空気が流れるが、発電機停止時においては給気ファンも停止するため、空気の流れる勢いが弱まり、屋外の空気が排風側から入り込む構造となっている。

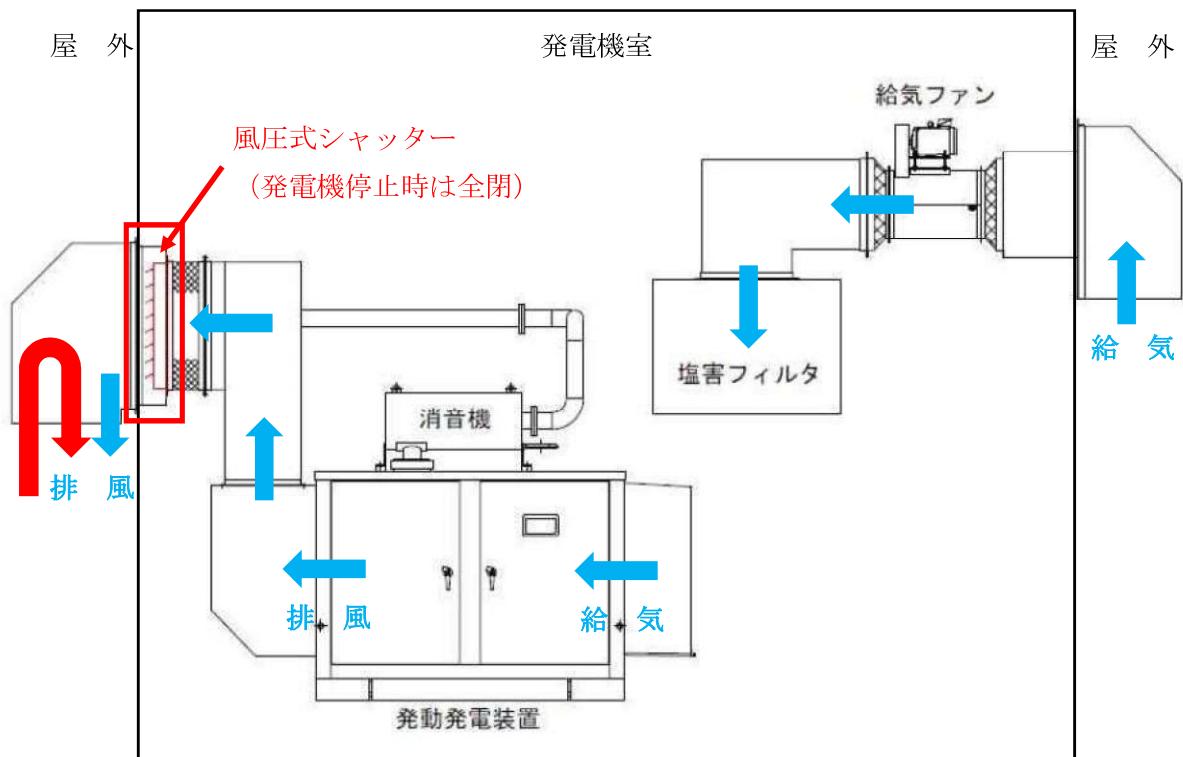


図4 発動発電装置給排気設備図

そこで、図4の赤枠箇所に風圧で開閉するステンレス製シャッターを設けることで、開放箇所を遮断し、屋外から入り込む空気の逆流を軽減させる対策を行った。風圧式シャッターの取付状況は写真2及び写真3のとおりである。

写真2



全開状態 (屋外側から撮影)

写真3



全閉状態 (屋内側から撮影)

3.まとめ

商用電源供給において世界屈指の品質と安定性を誇る日本でも、平成23年3月に発生した東日本大震災以降、「停電」ということへの不安が需要家へもたらした影響は大きく、電気の重要性が再認識されたのは周知のとおりであり、インフラを支える上で電気が必要不可欠なのは言うまでもない。

一度災害が発生すると停電が起きてしまう（他設備への波及を防ぐ場合も含む）ことは避けられないのが現状である。そこで、重要設備（施設）には非常用発電設備が設置されており、停電時においても電気を供給することが可能となっている。しかし、新設時にいかなる対策を講じても不具合を完全に防ぐことは難しいため、電気設備（機器）の機能を維持していくには定期的な点検及び修繕が必要となる。

4.最後に

本工事では、近隣住民の方々のご理解・ご協力もあり、トラブル等も一切なかったことについて深く感謝を申し上げると共に、社会生活に欠かすことのできない電気設備の構築や保全を通じて地域社会に貢献するため、より一層高品質の確保に努めて参ります。

【参考文献】

- ・中高性能フィルタ エコアルファカタログ（日本バイリーン株式会社）
- ・電気設備の知識と技術 <https://electric-facilities.jp/denki4/engai.html>

構造物撤去における振動・騒音対策について

寺泊産業 株式会社 寺泊藪田地区道路他付替補償その2工事

工期 自平成30年12月1日 至令和1年9月20日

現場代理人 長谷川 雄一
はせがわ ゆういち

監理技術者 長谷川 雄一
はせがわ ゆういち

テーマ 環境対策

キーワード 重機・騒音・振動

1. はじめに

本工事は、大河津分水路改修事業に伴う寺泊藪田地区の生活道路を付替える工事です。本報告書はコンクリート構造物撤去における騒音、振動、粉塵を軽減する取り組みについて報告するものです。

2. 工事概要

工事場所 : 新潟県長岡市寺泊藪田地先

工期 : 平成30年12月1日 ~ 令和1年9月20日 (294日間)

工事内容 : 道路土工 (掘削) 4,000m³

地盤改良工 593m²

排水構造物工 152m

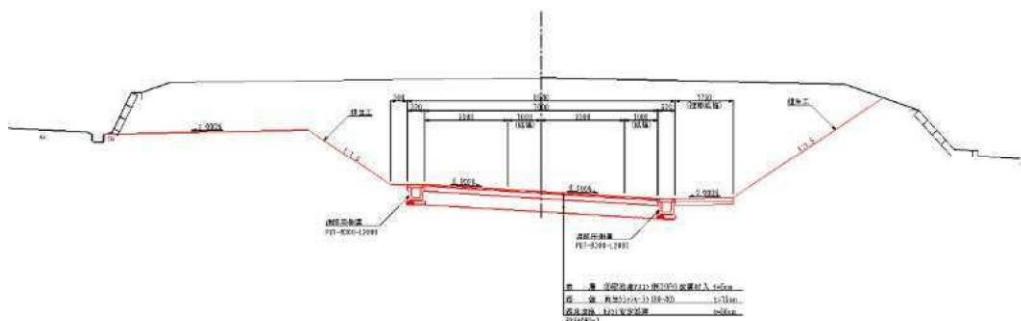
舗装工 937m²

構造物撤去工 245m³

迂回道路工 90m



位置図

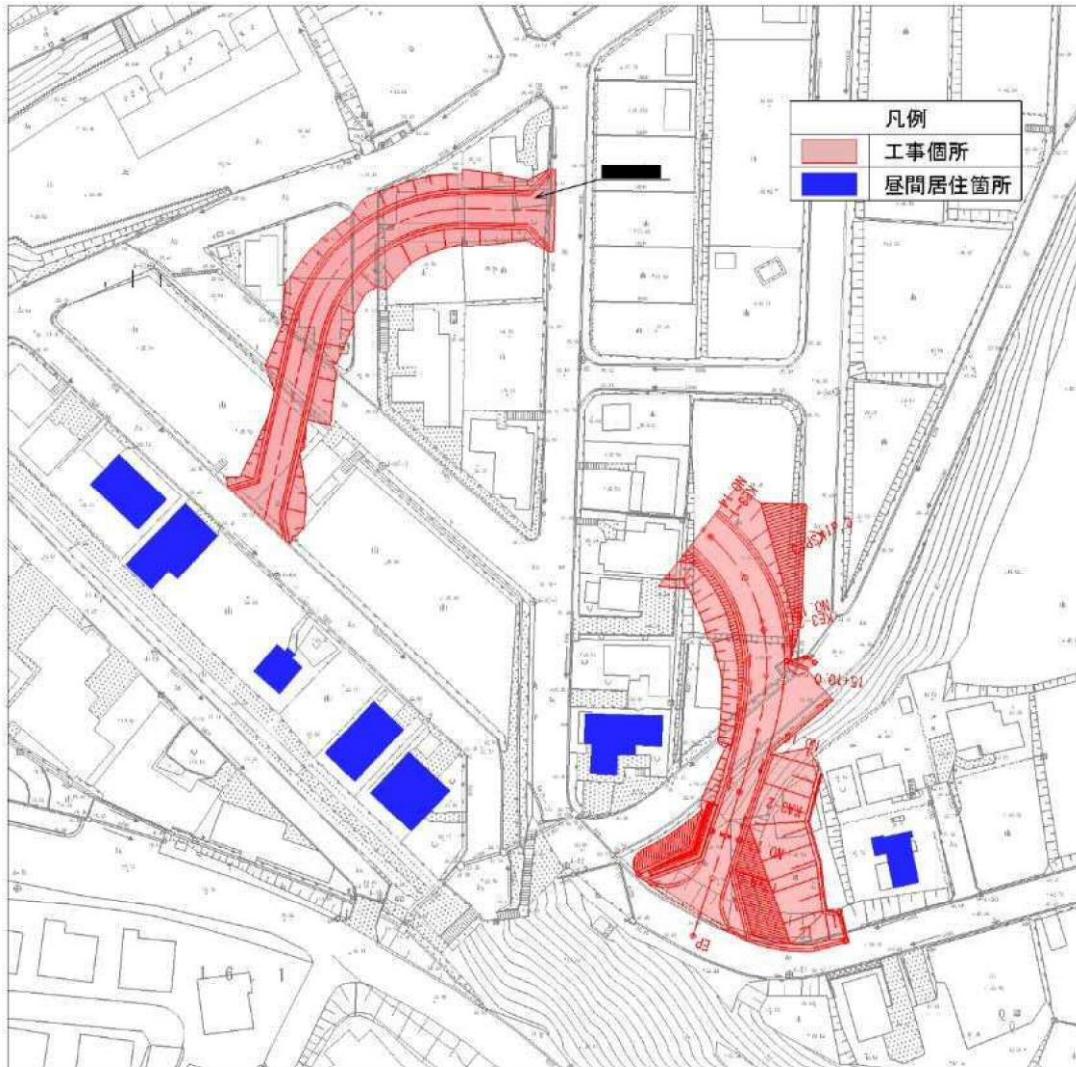


標準断面図

3. 現場における問題点

本工事の施工場所が住宅地内であり、作業中（昼間）に在宅されている高齢者がいたため、作業中の騒音、振動による苦情が発生しないよう施工方法について検討しました。

また、本工事の施工場所は海からの強風が度々発生するため、コンクリート取壊し時の粉塵についても併せて施工方法を検討しました。



平面図

上記平面図のとおり工事個所周辺には昼間居住住宅が隣接していることがわかりました。

4. 施工機械の選定

- (1) コンクリート取壊しの機械は、油圧式ブレーカーを使用し作業を行うこととしていましたがこののような施工環境であることから油圧式ブレーカーでは騒音が発生すると考えコンクリートを掴み破碎する機械を選定しました。



本工事にてしようした圧碎機

5. 圧碎機によるコンクリート取壊しについて

- (1) 圧碎機をコンクリート取壊し作業に使用した結果、従来の油圧式ブレーカーと比べ作業時の騒音は格段に抑えることができました。
- (2) 粉塵対策についても以前は、強風時には作業を中止していたものが粉塵の飛散がほとんどないので、作業を実施することができました。
- (3) 当初は、防音シートを設置することも検討しましたが圧碎機の使用により騒音、粉塵を抑制することができ防音シート養生の必要がなくなりました。



圧碎機によるコンクリート取壊し状況

5. まとめ

今回の工事においてコンクリート取壊し作業は、重要作業のひとつでした。

施工にあたり騒音、振動、粉塵の各課題について取り組んだ結果、周辺住民からの苦情も寄せられることもなく工事を終わることができました。

今後の課題としては、実際の作業時に発生する騒音、振動を測定し、住民に数値を見る化していけたらと思います。

最後に工事期間中にご理解とご協力いただきました地域住民の皆様と、ご指導いただきました大河津出張所ならびに信濃川河川事務所の職員の皆様、そして無事故無災害で工事を完成することができた工事関係者に深く感謝申し上げ、報告を終わります。

CIM活用による業務改善について

株式会社 植木組

新野積橋橋脚その2工事

工期 自平成30年10月5日 至令和元年12月10日

監理技術者 桜井 幸広

現場代理人 河村 昭

テーマ CIM活用、3次元モデル

キーワード 可視化による情報共有

手戻り防止、安全性向上

1. はじめに

本工事は大河津分水路改修事業に伴う、新野積橋のP2橋脚を構築する工事で、橋脚基礎はニューマチックケーソン工法にて施工しました。また、国土交通省が提唱する i-Construction の取り組みにおいて、CIMを導入し、建設生産プロセス全体でCIMモデルを活用することにより、問題解決および業務効率化を図る発注者指定型CIM活用工事でした。

本事例では、新たな取り組みであるCIMの活用による業務の効率化、高度化について報告致します。

2. 概要

CIMとは2012年国交省によって提言された建設業務の効率化を目的とした取り組みです。「Construction Information Modeling」の略語であり、3次元モデルを中心に関係者間で情報共有することで、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るものと定義されます。

CIMモデルとは、対象構造物の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」を組み合わせたものを指します。CIMの導入においては、2次元図面から3次元モデルへの移行による業務変革や、フロントローディングによって、合意形成の迅速化、業務効率化、品質向上、生産性向上などの効果が期待されます。

当現場での取り組みは、CIMモデルの作成・更新を行い、その作成したモデルを現場における様々な場面で活用し、その効果や技術的改善点、要望事項を報告書として納品をすることです。

3. 取り組み内容とその効果

主なCIMモデルの活用方法とその効果を紹介します。

3.1 鉄筋干渉チェック

橋脚の主鉄筋は、D51が150mmピッチ、ダブルで配筋されています。また、橋脚上部には、上部工柱頭部の仮固定部材が鉄筋と干渉する恐れがありました。そこでCIMを活用し、過密配筋による鉄筋同士および鉄筋と鋼材の干渉チェックを行いました。(図-1・図-2)

結果として、部材の干渉が早期に確認でき、事前に対処法を定め、協議することで、手戻りを防止

できました。

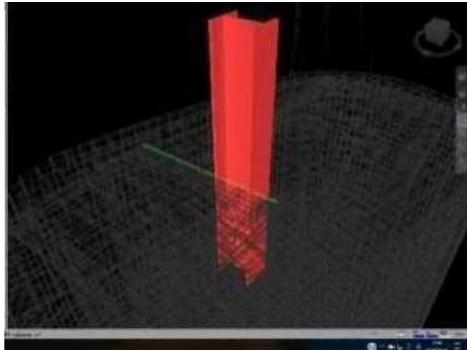


図-1 干渉チェック(Navisworks)

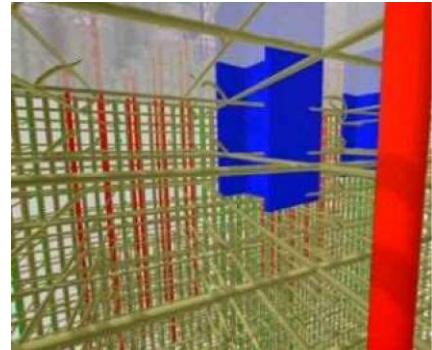


図-2 干渉部をVRで確認(TREND CORE VR)

3.2 設計照査

CIMモデルを活用した設計照査では、2次元図面との整合について3面図（図-3）を活用したり、ICT土工の起工測量を実施して現況地形を確認、VR機器を活用した照査を行いました。

効果としては、関係者間でモデルを共有し、モデルを自由に動かしながら、各々に気づいた点を照査項目として確認できました。

また、2次元図面では、見落としがちな現況地形の変化を3次元的に表示することで、

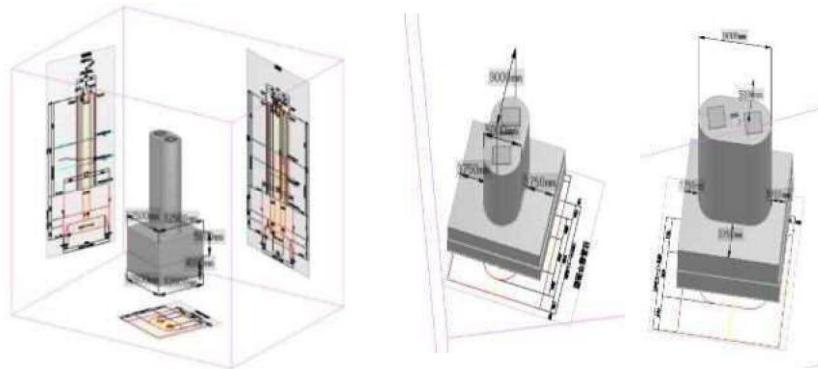


図-3 3面図による設計照査

計画段階のあいまいな点が確認できました。さらに、2次元図面では判断しづらい干渉箇所をピックアップし、VR機器を使うことで、より鮮明に干渉が把握できました。

3.3 4Dモデルによる施工方法の情報共有

仮設計画を施工ステップの各段階における3次元モデルに時間軸を付与し、「施工方法および工程等の実現性」について確認しました。（図-4）

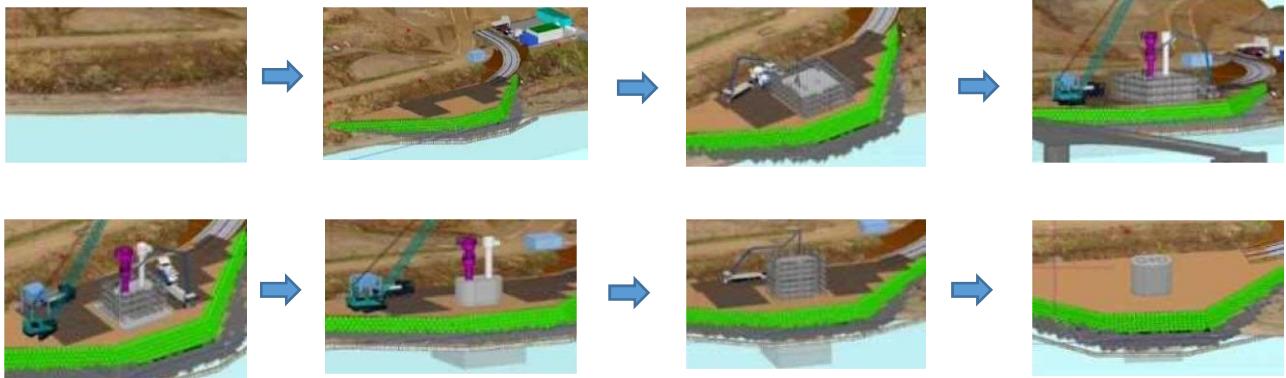


図-4 施工ステップのモデル化

3.4 出来形管理の実施

計測機器と連携し、施工時に取得した3次元点群データをもとに、現場での実測とCIMによる比較にて管理の効率性を確認しました。また地上波レーザースキャナーを用いて、出来形の形状を計測しました。計測結果から、地上型レーザースキャナーを用いた出来形計測は、構造物の施工管理手法の一つとして採用できると考えられます。(図-5・6)

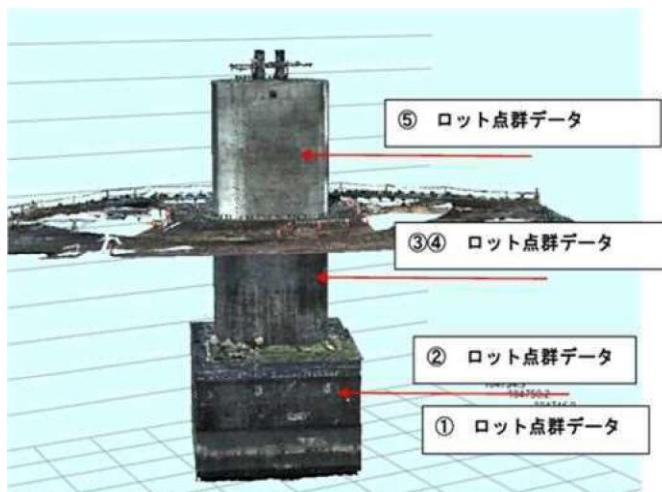


図-5 ロット別3次元点群データ測定結果

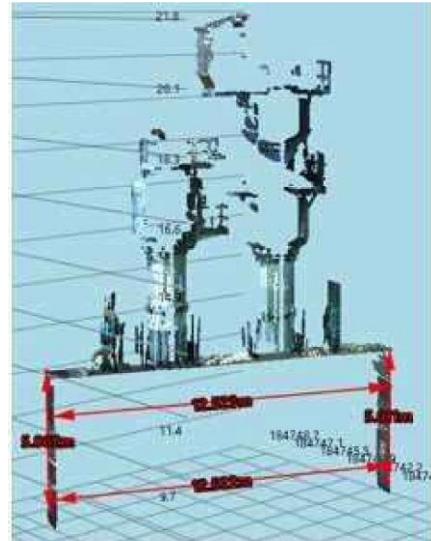


図-6 スライス断面

3.5 維持管理への情報共有

今後の構造物を継続的に維持管理していくうえで必要になる、属性情報を付与しました。例えばコンクリートにおいては、規格、打設時の性状試験結果、圧縮強度試験結果、セメント種別、骨材種別、混和剤配合量、生産プラント名を記録します。鉄筋であれば、材質、規格、ミルシート情報を記録しました。また、災害発生時に橋脚の移動量を把握するための監視基準点を設置し、位置情報、座標値を記録し、外部参照方式によるリンク（関連付け）としました。

3.6 工事数量の算出

CIMモデルより工事数量の自動算出を行いました。施工順序や区割り等と連動する形で数量が算出できるよう取り組みました。コンクリート体積算出では、CIMモデルのプロパティから体積算出し数量計算書との整合を照査しました。(図-7)



図-7 3DCADによる数量算出

3.7 安全教育でのVR活用

安全教育では、CIMモデルで作成した施工現場を、VR（仮想現実）で体験しました。作業前に施工箇所のイメージを共有し、危険個所、危険要因を事前に体感することで、安全性向上に役立ちました。

作業員からは、リアルなVR空間に驚きと危険個所を事前に把握できたことは、非常に良かったとの意見がありました。

写真-1 VRを用いた安全教育



3.8 CIM活用見学会の実施

発注者並びに施工業者に、取り組みや効果を説明し、CIM活用の普及に貢献できました。

写真-2 CIM活用見学会の実施状況



4. 考察およびまとめ

CIMを活用することで、業務の効率化につながったと考えられます。過密配筋の干渉チェックにおいては、2Dでは表現できない部分を可視化させたことで、事前協議に大いに役立ちました。また、施工ステップを考慮した4Dモデル化により、計画立案時の協力業者との事前打合せや、VR体験による安全教育・合意形成により、手戻り防止等に効果がありました。工事完成後は3Dモデルに属性情報を付与することで、維持管理役立てるすることができます。また、情報はクラウド上で共有でき、発注者、設計者、施工者間の情報共有が瞬時に実現され、時間ロスの短縮につながります。

5. あとがき

CIM活用における課題を挙げるとすれば、CIMの実施にあたり、コストがかかるという現状があります。今後さらにシステムを改善、開発を進め、より少ない費用で実施することができるようになる必要性を感じます。ただしコスト以上に作業の円滑化・安全性・よりよい品質・継続的なメンテナンスの簡略化が上回ることで、費用対効果があると感じます。CIMを活用し、実践した感想として、業務改善の立役者になる技術だと感じました。

今後、5G時代の到来、IoT、AI、そして新しい技術やツールVR・AR・MRなどを取り入れ発展させることで、3Dモデルを「作る」時から施工段階で如何に「使い・活かす」ことに向かっています。そして現場作業のさらなる生産性向上を期待します。

悪天候条件下に於ける鋼管杭溶接継手施工方法について

株式会社 加賀田組 大河津分水路右岸部取付擁壁その3工事

工 期 自平成30年8月7日 至令和元年7月29日

発表者名 監理技術者 五十嵐俊光

テーマ 施工方法

キーワード 品質確保

1、はじめに

本工事は、大河津分水路改修事業における第二床固の改築に伴い必要となる右岸部取付擁壁を鋼管杭（ $\phi 1500\text{mm}$ L=18.5m）で構築するものである。施工条件は、風雪の影響を受けやすい河口部での冬期施工であり、悪天候時での作業環境（風速、降雨・降雪、気温）悪化により、鋼管杭における現場継溶接の品質低下が懸念された。

上記のことから、悪天候条件下における現場継溶接の施工方法が課題となった。



図-1 施工位置図

2、概 要

钢管杭は1本当たり1箇所の溶接継手であり、揚重機械（クローラクレーン200t吊）の作業可能半径および工期短縮のため、施工ヤード上での『横継現場溶接』と施工箇所での『縦継現場溶接』の二工法での施工とした。これにより、各工法における現場継溶接の品質低下防止を目的とした施工方法を検討した。

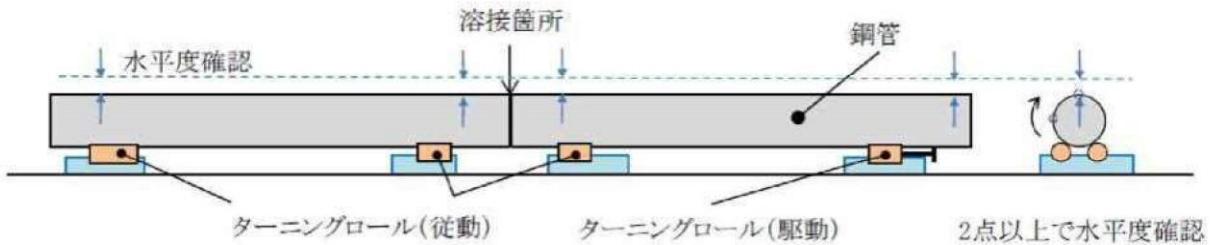


図-2 横縫現場溶接施工図

3、施工

3. 1、溶接確性試験の実施

施工に先立ち、施工条件を考慮した溶接確性試験を実施して事前に溶接品質を確認した。

3. 1. 1、試験内容

横縫現場溶接は両開先形状、縦縫現場溶接は片開先形状であり、各3本の試験片を現場にて製作し、溶接品質確認試験（浸透探傷試験、超音波探傷試験）を実施した。その後、引張試験を実施し、引張強さおよび破断位置を確認した。

3. 1. 2、試験結果

使用する鋼管杭はSKK400であり、母材部の機械的性質としての引張強さは、400 MPa以上である。すべての試験片による引張試験の結果は、平均引張強さ465 MPa（最大値469 MPa、最小値459 MPa）であった。また、破断位置はすべての試験片において母材部での破断を確認した。これにより、施工条件による現場溶接の品質を確認することが出来た。

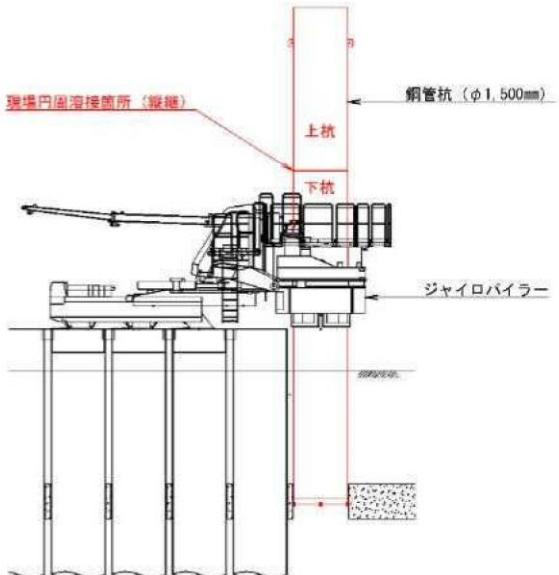


図-3 縦縫現場溶接施工図



写-1 引張試験実施状況



写-2 母材破断状況

3. 2、横縫現場溶接養生枠の設置

施工ヤード上での『横縫現場溶接』において、天候に左右されず安定した品質を確保するため、溶接用養生枠を制作し設置した。

3. 2. 1、構造

強風時において飛散および転倒を防止するため、養生枠本体骨組部材はH型鋼（H-200）にて組立た。覆布材は溶接作業による火災防止のため、防炎シートを設置した。また、防炎シート自体の飛散を防止するため、養生ネットで覆う構造とした。

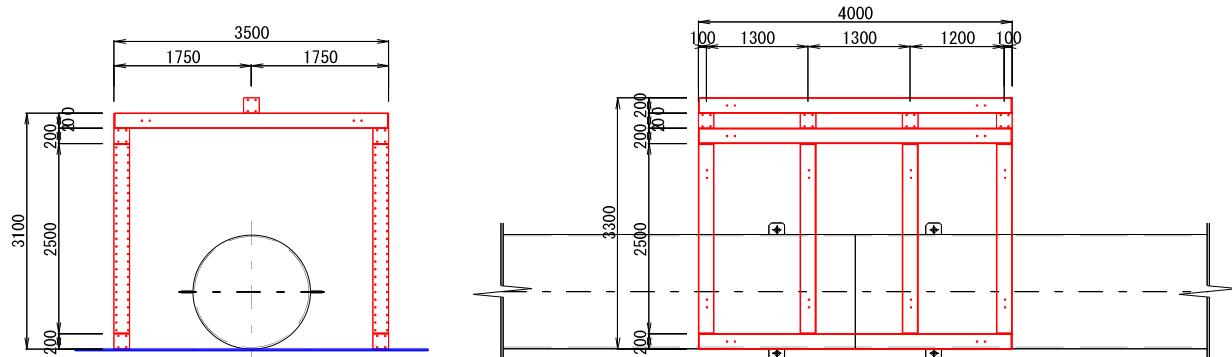


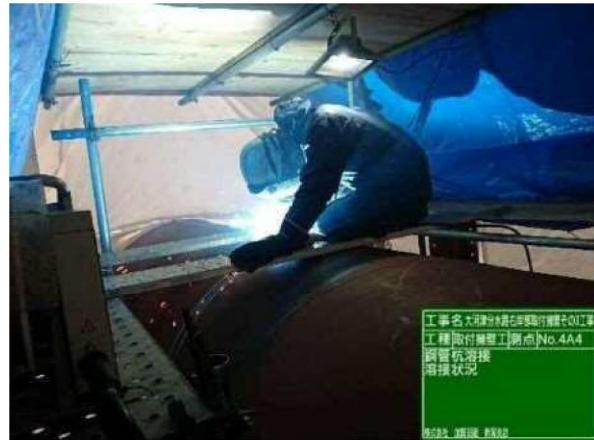
図-4 横縫現場溶接養生枠構造図

材料名称	規格・寸法	数量
H型鋼	H-200×200×8×12 L=4.0m	5本
H型鋼	H-200×200×8×12 L=3.5m	4本
H型鋼	H-200×200×8×12 L=2.5m	8本
防炎シート	2.7m×3.6m	2枚
防炎シート	5.4m×7.2m	2枚
養生ネット	5.4m×7.2m	2枚

表-1 横縫現場溶接養生枠材料一覧表



写-3 横縫現場溶接養生枠設置状況



写-4 養生枠内作業状況

3. 3、縦縫現場溶接養生ハットの設置

施工箇所での『横縫現場溶接』において、天候に左右されず安定した品質を確保するため、溶接用養生ハットを制作し設置した。

3. 3. 1、構造

施工箇所の特性から揚重機械の使用が不可能なため、人力により設置・撤去することが出来るよう

軽量鋼材を加工し鋼管杭（ $\phi 1500\text{mm}$ ）に併せて製作した。降雨等により鋼管杭を伝って流下する水の進入を防止するため、養生ハットと鋼管杭との接触部は柔軟性のある止水ゴムを採用した。また防炎シートを設置するため、養生ハット笠下にフックを取付け、人力により容易に取付・撤去可能な構造とした。

材料名称	規格・寸法	数量
L型鋼	L-65×65×t6 L=4.71m	1本
平 鋼	W100×L5.0m×t3	1本
その他雑材	止水ゴム、蝶番、フック等	1式
防炎シート	5.4m×7.2m	1枚

表-2 縦継現場溶接養生枠材料一覧表



写-5 縦継現場溶接養生ハット設置状況

4、結果

溶接確性試験、二工法における溶接養生施設設置の結果、溶接作業環境（①風－2m/秒以内、②気温－5℃以上、③降雨雪－水素侵入）を確実に確保することにより、現場継溶接作業の品質低下防止を達成することが出来た。また縦継現場溶接養生ハットについては、品質確保だけではなく、人力での作業を可能としたことから、作業性向上により溶接施工サイクルでの遅延防止にも効果があったと思います。

5、考察およびまとめ

鋼管杭に限らず溶接作業については、品質確保の観点から、悪天候時の施工は避けることが望ましいことは言うまでもない。しかし、新潟県の冬季施工においては悪天候が殆どであり、本工事のように河口付近では強風も避けられない。このような気象条件下の中での溶接施工方法について、本資料が少しでも参考になればと思います。



写-6 縦継現場溶接養生ハット設置状況



写-7 養生枠内作業状況

施工の作業効率性を求めて

株式会社 曙建設 大河津分水路掘削土処理（分水西部地区）工事
工 期 自平成31年4月26日 至令和2年2月28日

現場代理人 脇掛 弘
監理技術者 脇掛け 弘
テーマ 品質・作業性向上
キーワード 計画・天候配慮・軟弱地盤

はじめに

本工事は、大河津分水路河川改修工事の一環で、工事から発生する土砂を分水西部地区圃場整備工事へ受け入れるための体制を整える工事でした。工事の全般としては軟弱地盤箇所の表土・心土のはぎ取り（整地工）が工程的にクリティカルとなるため限られた時期で効率的な作業が求められた施工でした。

本報告は、当現場を施工するにあたり、天候を配慮し品質確保や工程遅延防止に努めた施工上の工夫を報告します。

工事概要

工事場所 燕市新堀他地先

施工範囲 $A = 408,000 \text{ m}^2$

築堤・護岸

河川土工 1式

構造物撤去工 1式

付帯構造物工 1式

付帯道路工 1式

除草工 1式

仮設工 1式



1. 当現場の現状と問題点

本工事は4月26日の工事開始日で工事着手が40日後となるため、6月上旬より施工着手が望まれるはずでしたが、施工箇所が農地箇所であり土地改良区や西部工区委員との間での施工条件を踏まえて施工を行わなければならないので実際の施工開始は7月下旬となりました。約40 h a の土砂のはぎ取りがクリティカルとなる土工事であるため、晴天を配慮し施工を進めていかなければならなく、いかに雨天後速やかに施工できいかに効率よく作業できるかが最大の課題となりました。ここでは、当現場の整地工における施工前から施工までの経過段階で工夫したことについて述べていきます。

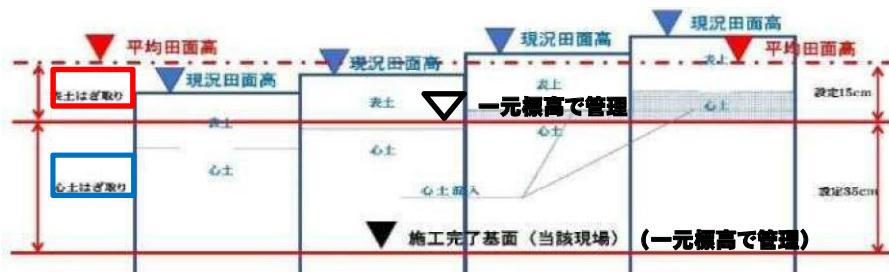
2. 整地工における工夫

2. 1 施工前の計画内容の提案

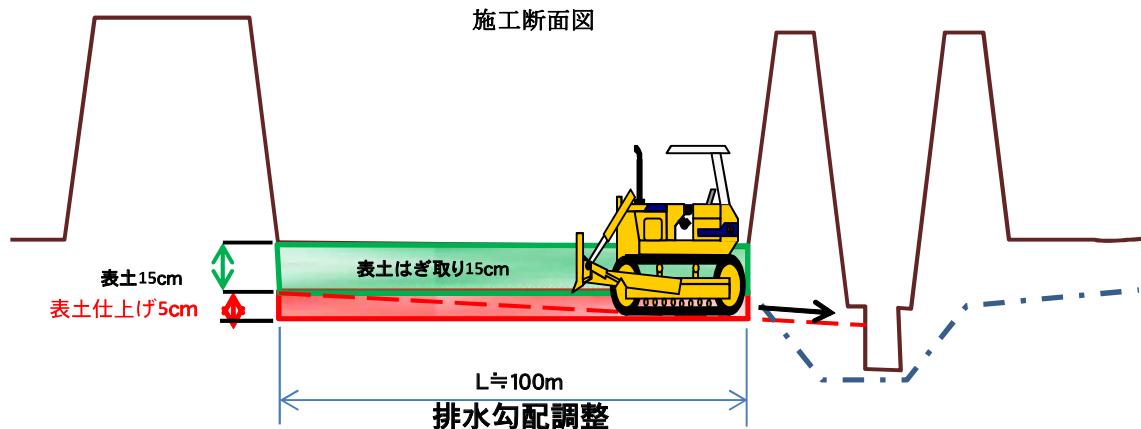
施工方法を計画するにあたり、現場踏査の時点で1区画あたり（標準）が3反田んぼが4つで構成されていることから各1区画ごとに田差が生じていることを確認しました。表土の集積は1区画毎に1箇所となっており田差を確保しながらの集積は施工機械のブルドーザーから考えても困難であり管理上も複雑になることが懸念されました。



そこで、1区画当たりの現況田面高さを平均計算しその平均標高から所定の厚さをはぎ取ることを提案し、1区画当たり（約1.2 h a）を一元標高管理とすることにしました。また、工事後には最大高さ3.0 m程度の盛土があることから道路から排水路（約100 m）迄の間を5 cm程度の一定勾配を設定し基面を表面排水処理するように施工することにしました。



そして追加案として、軟弱地盤での施工のため大型ブルドーザーで表土をはぎ取ったあと、キャタピラー等の設置圧箇所の機械沈下の不陸や排水勾配を設置するため、比較的軽量の8t級ブルドーザーにて敷き均し仕上げを行うこととしました。



2. 2 本施工前の対策

本施工の整地工（はぎ取り）を施工する前に、雨天になっても施工着手が速やかにできるよう 全区画に専用の溝掘りトラクターにて深さ15cm程度のトレーンチを道路から排水路側に設置した。従来から高含水比の場所であるためトレーンチを設置する前は雨が降れば1週間もそのまま 水たまりが残る始末でありましたが、トレーンチを設置することで表面水はトレーンチに落ち、表土 の乾きも早くなりました。



2.3 レーザーレベルによるはぎ取り・敷き均し施工

1区画が1.2haあり、従来の丁張を設置してブルドーザーの敷き均しを行うとなると丁張間の精度が低下するので距離を短くして設置しなければならなく、20mに1箇所の頻度だと42か所設置しなければならなくなり、これではブルドーザーの施工の妨げとなり、破損した丁張を何度も復旧しなければなりません。そこで当現場は丁張を数多く設置せずにレーザーレベル(GL710)を使用し、施工の効率化を図りました。丁張を道路側に1箇所のみ設置したものに基準にしてその計画高さに排土板の高さを合わせてレーザーレベルのレーザーと受光機(機体側)の感知する高さを合わせて、100m先まで一定の高さで敷均しすることにしました。セットしたレーザーレベルは、ブルドーザーがどの方向に機体が向いても、道路から排水路に向かって所定の勾配(0.05%)で発光できました。



3. 考察及びまとめ

施工前の経過う内容の提案は施工実態もさながら、出来形管理においても簡潔に管理できるようになりました。また、その後の竣工事に対しても土量算出が簡易的になったのではないかと思います。トレーナーの設置は設置する前は1週間も残っていた水たまりが、設置後は雨天後2日目で表土のはぎ取りを着手でき、工期短縮を実現的にしました。レーザーレベル施工は3D施工までにはいませんが、丁張を設置する技術員の省力化ができ丁張間の精度の悪化もなく一定に仕上げられたことで出来形の精度も上げることができました。

4. あとがき

今回の整地工(はぎ取り施工)は共通仕様書の出来形管理基準(案)に記載されておらず、施工方法を発注者と発案していくことによってたどり着いた案件でした。掘削土処理工事として1期目でありましたので、今後の道標となつていければという思いで工事を進めていきました。良いことも悪いことも含めさらにより良く工事を進めていけるよう今後も努めていこうと思います。

作業性の向上について

島崎川樋管・排水機場改築その2工事

工期　自平成30年7月6日　至令和2年1月10日

現場代理人　ツチダ　ヒデカズ
土田　英和

監理技術者　上野　伸一

テーマ　作業性向上

キーワード　攪拌混合、既製杭工

1. はじめに

本工事は大河津分水路右岸堤防強化対策工事に伴う島崎川排水機場改築工事のうち、県道切廻し道路、堤外水路護岸、排水機場吸水槽を施工する工事であった。この報告書では作業性を向上させるために実施した内容について述べる。

工事場所：燕市新長地先

主要工種：機場本体工

コンクリート工 625m³

既製杭工(鋼管杭) 28 本

切廻し道路工

路体盛土 6,200m³

路床盛土 4,000m³

舗装工 5,930m²

法覆護岸工

護岸工 1,332m²

掘削工 8,100m³



[位置図]

2. 各作業で実施した作業性向上について

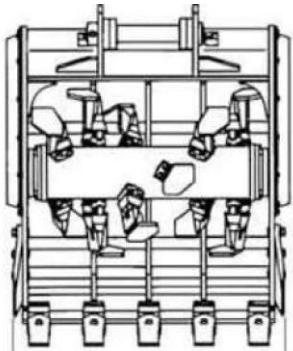
2.1 セメント改良のバックホウ混合

近接する別途工事では、堤防を開削して新たな樋管を築造する作業を翌年の出水期までに完了させる必要があったが、本工事で施工する切廻し道路に一般の通行を迂回させるまでは堤防の開削に着手できない状況であった。切廻し道路の工程の遅れは、そのまま近接する別途工事の工程の遅れに直結する。そのため、切廻し道路の工程管理は非常に重要であった。

切廻し道路の路体盛土材は大河津分水路右岸高水敷の土砂を掘削して使用した。切廻し道路の施工は、秋から冬に向かう時期であり、気温も低くなり、雨水等により含水が高くなつた土砂を自然に乾燥させることができなかったため、土砂の表面に固化材を散布して攪拌混合し、盛土

材の含水比を低下させて施工することとした。

当初は油圧ショベル（0.8m³級）により、普通バケットで固化材を攪拌して作業を行っていた。しかし、固化材と土砂を混合攪拌に時間を多く費やすことになってしまい、盛土作業の進捗が遅ってきたことから、固化材の攪拌混合作業専用にミキシングバケットを装着した油圧ショベル（0.8m³級）1台とオペレーター1名を追加して作業を行った。



[ミキシングバケット]



[ミキシングバケットによる攪拌状況]

ミキシングバケットを稼働させるための動力源は油圧ショベル本体より取り出すため発電機等の動力源を必要とせず現場内で油圧ショベルが可動可能なスペースがあれば作業できる。普通バケットによる攪拌混合と比較して、混合が一定となり作業速度も大幅に向上した。道路供用後も路面状況は良好であり、車両の通行に問題は生じなかった。

2.2 鋼管杭頭部の土砂掘削

排水機場吸水槽の基礎杭（鋼管杭 $\phi 700$ L=9.0m）を打撃工法により28本施工した。軀体と基礎杭を一体化するために、杭頭部にカゴ鉄筋を挿入し中詰コンクリートを打設する作業において、まずは杭頭部に詰まった土砂を掘削する必要がある。しかし、掘削部分は深くて狭いためミニ油圧ショベルを使用しても、杭の内部でバケットを返すこともできない。そこで、杭径よりもやや小さい径のアースオーガーを装着したバックホウ（0.25m³）を使用して杭頭部の土砂掘削を行った。接続したスクリューを回転させて地中にねじり込むように穴を掘ることで、実質1日以内で作業を終えることができた。



[アースオーガー引抜状況]



[掘削・清掃後の鋼管杭内部の状況]

2.3 鋼管杭の偏心量測定

筆者が以前担当した工事では杭の偏心量を測定するにあたり、トータルステーションによりX軸方向及びY軸方向に基準杭を打ち、水糸を張って交差させることで、設計の杭芯の位置を出し、スケールによりX軸方向とY軸方向のズレを読み取り、偏心量の測定を行っていた。この測定方法では、各杭の偏心量を目視により確認できるのはよいが、基準杭がX軸方向・Y軸方向に各2本必要であり、この現場に関しては杭頭高に高低差があり、X軸方向の中間にも基準杭が必要となる。しがて、設置する基準杭の本数が多くなり、基準杭を設置する作業に時間がかかる。測定回数についても、X軸方向・Y軸方向の値をそれぞれ測定することになるため、杭1本に対して2度の測定を行うこととなる。

そこで測量及び測定を行う回数が減少するように、今回はトータルステーションとスマートフォンを接続し、測量用アプリを用いた杭の偏心量測定を行った。

以前行った偏心量測定の場合、準備として基準杭を30本設置することとなるが、今回の場合は各列に1本基準杭があればよいので4本の設で置済む。そして、基準点毎にトータルステーションを据付け、列ごとに杭芯位置をトータルステーションとアプリにより測定を行う。スマートフォンの画面には、X軸方向・Y軸方向の両方のズレが同時に表示される。さらに、杭芯のズレを図でも表示することから、偏心方向と偏心量を一目で確認することができる。

杭芯の位置出しには透明アクリル板を使用した。透明アクリル板に鋼管杭と同径の円と中心点を描き、描いた円を鋼管杭の縁に合わせることで、実際の杭芯を出した。



[既製杭完了全景]



[杭の偏心量測定状況]



[杭芯の位置出しはアクリル板を使用]



[偏心量測定後のスマートフォンの画面]

3. おわりに

人手不足や働き方改革等により、作業性の向上はこれからも重要な課題となってくる。一方、効率化を追求することで、安全性が損なわれてはならない。作業条件に合う安全でよりよい作業方法を考え、これからも工夫していきたい。



[切廻し道路完成写真]



[島崎川排水機場吸水槽完成写真]



[堤外水路護岸完成写真]

河道樹木伐採後における再発芽防止対策について

大河津建設（株） 信濃川長岡管内樹木伐採等河道整正工事

工期 平成31年 4月 1日 ~ 令和2年度 2月 28日

監理技術者 じんぼ 神保 たつのり 辰則

安全担当 矢部 るり子

現場代理人 野内 忠和

テーマ 伐採効果の持続

キーワード 切株再発芽対策

切株圧碎・被覆

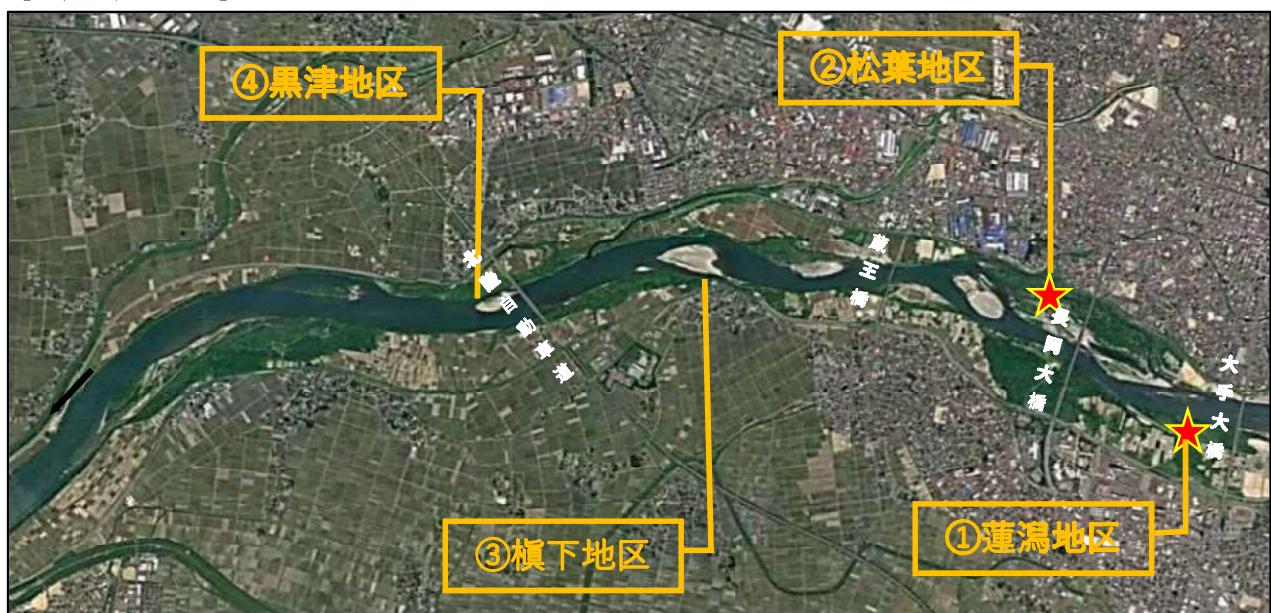
比較検討

1、はじめに

当工事の主な内容は、洪水敷に自然発生し、洪水の時 川の流れを阻害する恐れがある樹木の伐採工事です。伐採箇所は上流より①左岸：蓮潟地区 ($48,100\text{m}^2$) 、②右岸：松葉地区 ($45,700\text{m}^2$) 、③左岸：槇下地区 ($10,200\text{m}^2$) 、④右岸：黒津地区 ($14,700\text{m}^2$) です。

①②地区において伐採後、異なる切株再発芽防止対策を行い、施工方法での違いを調査しました。

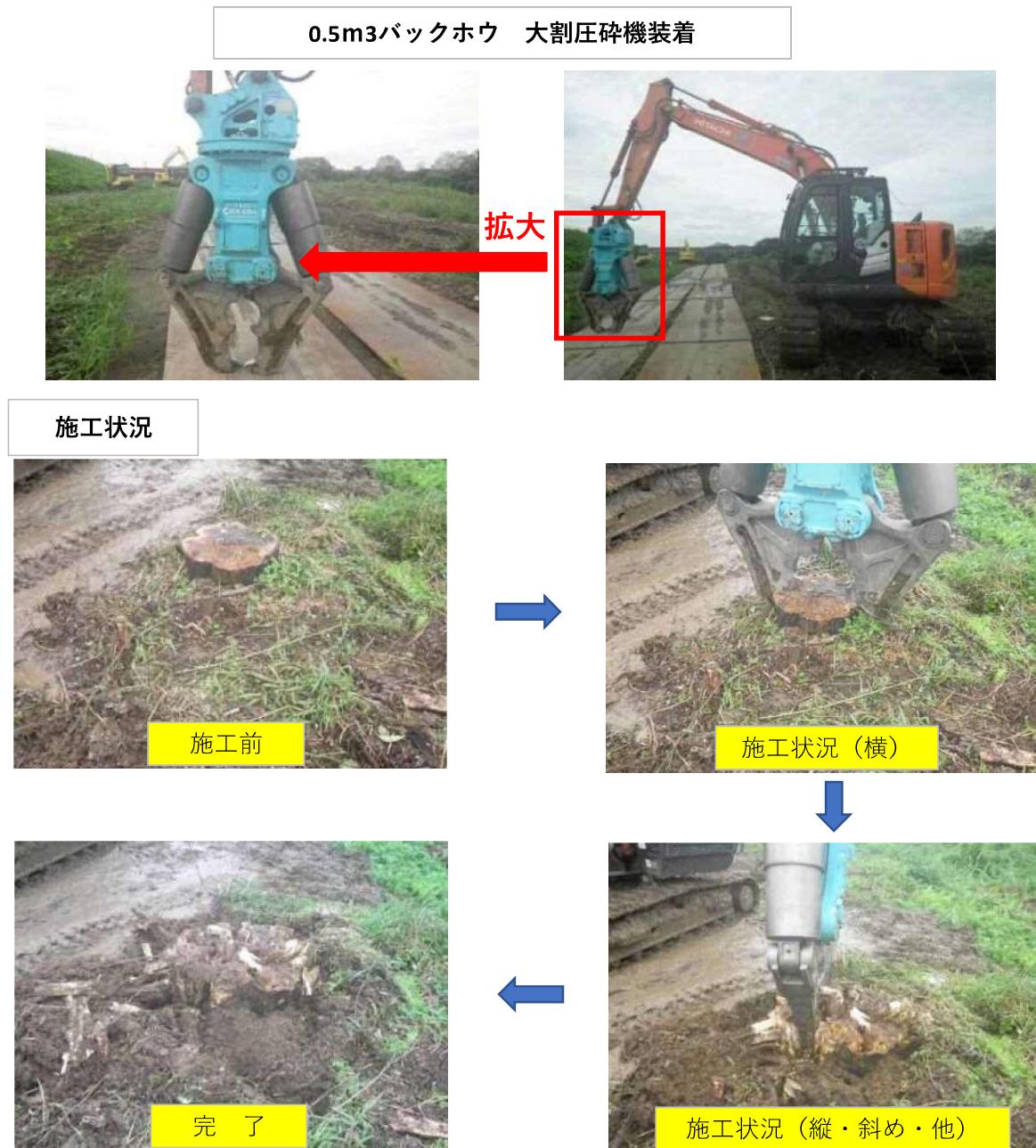
【位置図】



2、再発芽防止対策

2-1 切株破砕方法

バックホウ0.5m³に大割圧碎機を装着し、縦・横・斜め・逆斜め等、圧碎機で切株を挟み潰し、組織（根から水分を運ぶ道管や、栄養分を運ぶ師管）を破壊し、樹木（根）を枯らす。

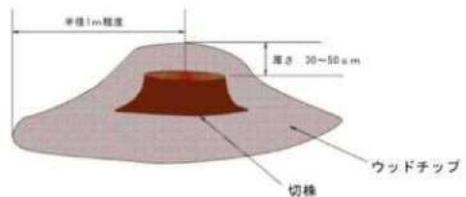


わしわしと大割圧碎機で挟み潰している作業状況写真です。施工中は切り口より、樹液が噴き出してきました。施工可能な切株の大きさは直径約20cm以上、1本当りの施工時間は大きさにもよりますが5~10分位、実施平均施工本数は1日で63本でした。

2-2 切株マルチング被覆方法

伐採木を破碎機でチップ状に粉碎し、これを
切株の上30～50cm厚、周囲1m程度敷詰め、
切株に直接光があたらない様被覆する。

略図



ウッドチップ制作状況



マルチング被覆作業



搬入状況



完了



被覆状況

ウッドチップ(フレコン63袋)の制作では、準備・チップ制作・袋詰め・運搬作業で約1週間、被覆作業では、
切株46本施工で2日かかりました。

3、まとめ

今回、施工方法別での、切株からの再発芽しているか調査（R2.6.25現在）をおこないました。

それぞれ切株30個を数え、再発芽している切株、枯切株を数えました。結果は次のとおりです。

施工方法	発生/枯 (株)	発生率 (%)
2-1、切株破碎方法	2/28	6.7
2-2、切株マルチング被覆方法	0/30	0.0
切株未施工	18/12	60.0

発生率は破碎方法6.7%、マルチング被覆方法が0%、未施工では60.0%と、再発芽対策の効果を確認できました。



切株破碎方法 再発芽状況

金額についてですが、

1本当りの施工単価を比較すると、次のようになります。

(1本当り)

施工方法	施工単価	(収積積込み+運搬費+処分費) / 本数	合計金額
2-1、切株破碎方法	849	20,015	20,864
2-2、切株マルチング被覆方法	22,609	減少	22,609
切株処理未施工	0	20,015	20,015

※金額算出方法（条件）

(φ 20 cm 以下無視)

施工単価：施工金額/実施本数

集積積込み+運搬費+処分費：蓮潟地区実績/蓮潟地区 実施破碎本数

今回、切株マルチング被覆方法に使用した樹木（枝）は、他工事で発生したもので、施工現場と離れていた為、1tフレコン袋に仮詰め・トラック運搬の手間も含まれており、金額に加算されていますが、もし、伐採現場での施工となれば、その手間は不要となり、施工金額は減少します。また、場内処分の為、処分場までの金額（収積積込み+運搬費+処分費）も発生しません。仮りに今回、伐採材で行った場合の金額比は、合計金額の計算となります。

伐採現場での切株マルチング被覆方法〔ウッドチップ制作〕の難点は、破碎機械の処理能力が必要な為、大型機械での施工となり、騒音・振動が発生する事になり、住宅地近くでは不向きと考えられます。

最後に

今回、伐採後の切株からの再発芽対策の、比較を行いましたが、昨年の台風19号による河川敷への浸水で、対象場所でも根本が削られた場所や、堆積土で切株がほぼ埋まってしまった場所などがあり、純粋に施工方法別の比較とはならなかったことを、ご了承ください。

以上 終わります。

再繁茂抑制対策の取組み

株式会社 曙建設 信濃川越路管内樹木伐採等河道整正その1工事

工 期 自 平成31年4月1日 至 令和元年12月19日

ヨシハラ ヤスヒロ

現場代理人 吉原 靖広

監理技術者 吉原 靖広

テーマ 河川維持管理

キーワード 再繁茂抑制方法

はじめに

本工事は、越路管内における河道内の樹木伐採を行い、流出した流木による河川施設の被害の低減や洪水時における流下能力の向上等、国土強靭化事業での工事である。

本報告では、伐採後の萌芽再生により短期間で樹林が回復するなどの課題について、阿賀野川河川事務所報告論文やネット上の対策事例等を検証し報告するものです。

1.概要

本工事の伐採エリアでの樹種は、ヤナギ・ハリエンジュ（ニセアカシヤ）・クルミの3種類が大半を占めており、特に再繁茂率の高いヤナギとハリエンジュについて対策工法の検証を行った。

この2種類の樹種は、伐採後に残された根・株から栄養繁殖を行って再繁茂する共通の特徴がある。そこで、早期に根や株を枯死させ再萌芽をさせないかを考え、切り株への木酢液や除草剤の注入や塗布・樹皮を剥ぎ取り師部を破壊して養分補給を遮断する方法を試した。

2.方法

（1）ヤナギ

ヤナギの抑制方法は、阿賀野川河川事務所 管理課「萌芽抑制工の手引き書（案）」に基づき、下記の抑制方法を実施した。

〈萌芽抑制方法〉

- ① 切株に木酢液を2回散布（木酢液 100ml × 2回）
- ② 切株に木酢液を2回塗布（木酢液 100ml × 2回）
- ③ 切株に木酢液を削孔・注入（12孔、削孔φ21mm、深さ20cm）



①木酢液の散布



②木酢液の塗布



③木酢液の削孔・注入

<抑制方法の結果>

ヤナギは、伐採後の萌芽した状態での抑制処理であったが、阿賀野川河川事務所報告論文のとおり、
②木酢液の2回塗布と③木酢液の削孔・注入方法は、1ヶ月で切り株の枯死が確認されたが①木酢液
の2回散布は、切り株の師部に木酢液を十分に浸透させることが出来なかったことが原因か、新たに
芽吹く結果となった。散布は、木酢液の浸透量が少なく、切断形状の工夫が必要である。

①木酢液の散布



※新芽が芽吹き萌芽が進行

②木酢液の塗布



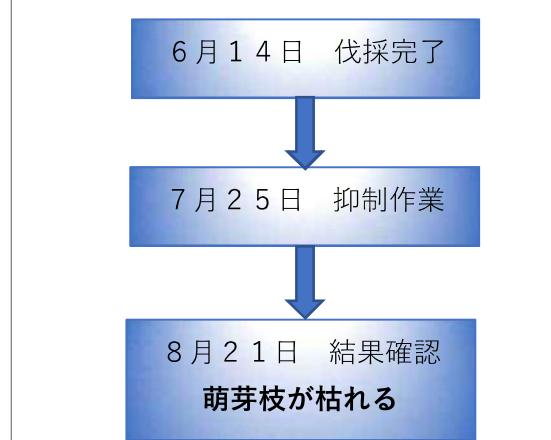
※萌芽枝が枯れる

③木酢液の削孔・注入



※萌芽枝が枯れる

<経過状況>



(2) ハリエンジュ (ニセアカシヤ)

ハリエンジュは、北米原産のマメ科の落葉高木で繁殖力が強く、伐採後、根に蓄積養分を使って展葉し3年後に開花結実し再び林を形成特徴がある。



6月27日撮影

$H=75\text{cm} \Rightarrow H=280\text{cm}$
105日



10月9日撮影

〈萌芽抑制方法〉

ハリエンジュの萌芽抑制方法は、表皮剥ぎ+木酢液、除草剤（ザイトロン、ラウンドアップ）の塗布を行う方法と重機による切り株、根の破碎を行い経過観測を実施した。

①表皮剥ぎ取り+木酢液、除草剤（ザイトロン、ラウンドアップ）の塗布



※伐採株の樹皮を剥ぎ取ることで、萌芽の発生源である休眠芽を取り除く効果を期待

②バックホウ破碎アタッチメント装着による切り株、根の破碎作業

切り株や周辺根の破碎作業



②の作業から2週間で残り樹皮から萌芽、4週間で根萌芽が発生したことから伐採株と周辺の根の破碎作業を実施。



※ザイトロン
ハリエンジュの防除
に有効とされ、切り
株等に塗布する。
(3倍液程度)

〈抑制方法の結果〉

①表皮剥ぎ取り+木酢液、除草剤（ザイトロン、ラウンドアップ）の塗布

木酢液、ラウンドアップは、地表境部分の樹皮からの萌芽枝が成長し、翌年6月末には樹高が2.7mにまで成長した。ザイトロンの塗布は切り株からの萌芽は見られなかった。

R1. 12. 24 撮影 萌芽樹高H=1.23m



R2. 6. 29 撮影 萌芽樹高H=2.7m



萌芽の発生無し（ザイトロン塗布）



- ・ザイトロンを塗布した切り株からの萌芽は発生が見られなかった。
- 根からの萌芽については今後確認を行う。

②バックホウ破碎アタッチメント装着による切り株、根の破碎

右写真のようにハリエンジュの破碎処理では、切り株や破碎茎からの萌芽は無かったが、残った根から萌芽再生が凄まじく抑制効果は無かつた。



3. 考察及びまとめ

ヤナギは、阿賀野川河川事務所「萌芽抑制工の手引書（案）」で示された工法「木酢液挿入」と「木酢液塗布」について、経過観察を行い再繁茂に対する効果を確認することが出来た。

ハリエンジュは、切り株の剥皮作業を行った後に木酢液、除草剤2種類を塗布して経過を観察したが地表面付近に残った樹皮から萌芽が成長し続け、抑制効果は無かつた。

もう1種類の除草剤ザイトロンは、残った樹皮からの萌芽も見られず一定の効果が確認された。

また、切り株と周辺根の破碎作業は、破碎した幹や茎部分からの萌芽は無いが、残った根からの萌芽で再樹林化する。ハリエンジュの完全萌芽抑制を目指すためには、根の部分まで枯死させる必要があり、今後の課題である。

4. おわりに

今回は伐採完了後の再繁茂抑制対策を実施したが、より効果を高めるために剥皮し葉からの栄養供給を断ち、萌芽のための栄養分を消費させてから伐採するなどの工夫を行い効果を検証し今後の樹木伐採作業に役立てて行きたい。

伐採終了後の発芽防止対策について

株式会社 永井工業 信濃川越路管内樹木伐採等河道整正その2工事
工期 自 平成31年4月1日 至 令和2年1月24日

現場代理人 小窪 和敏
監理技術者 桑原 静子
テーマ 発芽防止
キーワード 発芽防止

はじめに

本工事は、高水敷に群生した河川管理上支障となる樹木を伐採・処分し、一部伐採箇所を除根し、河道掘削の残土で管理用道路を設置する工事です。

管理用道路部は除根を行いましたが、それ以外は伐木の根が残っており、そのまま放置すると新芽が再発芽してしまうため、再発芽の防止対策を試験的に行い有効な方法を検討しました。

1. 伐採完了後の新芽発芽状況について

写真①



写真②



伐採完了後の新芽発芽状況

写真①、②は伐採終了後約1ヶ月経過した状況で、切株の周りから新たな芽が発芽した状態である。高さは約0.7~1.0mとなっており、再発芽防止の方法を下記の方法にて試験的に行い、有効な防止対策を検討する。また、使用する材料で除草剤・塩については降雨による塩害や除草剤による環境汚染に十分に配慮して施工を行うこととする。(除草剤塗布は塗布後1日以上降雨の予想の無い日に実施する。)

2. 試験方法の検討

再発芽防止方法として、除草剤の使用・塩水の使用・樹木の表皮撤去・黒いシートで覆う方法を行ない、10日毎の状況を観察し、有効と思われる方法を検討する。

施工方法及び使用材料

No,	施工方法		使用材料
①	除草剤原液を切口に塗布		除草剤：ラウンドアップ等原液
②	除草剤原液を切口面及び根元に塗布	※2回実施	除草剤：ラウンドアップ等原液
③	除草剤原液を切口面及び新芽に塗布	※2回実施	除草剤：ラウンドアップ等原液
④	切口にドリルで削孔、除草剤原液を流し込み	真中1本7cm	除草剤：ラウンドアップ等原液
⑤	切口にドリルで削孔、除草剤原液を流し込み	外側3本7cm	除草剤：ラウンドアップ等原液
⑥	塩水を切口面及び根元に塗布		塩・水(流れない液)
⑦	切口にドリルで削孔、塩液を流し込み	真中1本7cm	塩・水(流れない液)
⑧	切口にドリルで削孔、塩液を流し込む	外側3本7cm	塩・水(流れない液)
⑨	塩水を切口面及び新芽に塗布		塩・水(流れない液)
⑩	切株の切り口から10cm皮をはぐ		
⑪	切株・切口を黒いシートで被い縛る		黒ビニール、園芸用ヒモ

※②・③については1回目施工後2か月後に2回目を行う。

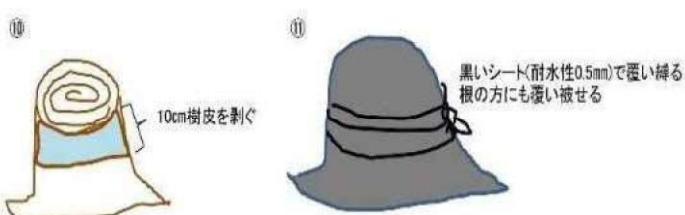
凡例



施工⑤ 施工状況



施工⑪ 施工状況



3. 再発芽防止の実施

伐採の終了した箇所にて、上記方法による再発芽防止対策を実施し、その後の経過を 10 日毎に観察しその効果を確認した。

施工方法 ① (除草剤原液を切口に塗布)



施工完了 8/10



施工後 1 ヶ月 9/10



施工後 2 か月 10/10

施工方法 ⑤ (切口にドリルで削孔、除草剤原液を注入)



施工完了 8/10



施工後 1 ヶ月 9/10



施工後 2 か月 10/10

施工方法 ⑩ (切株の切口から 10 cm 皮をはぐ)



施工完了 8/10



施工後 1 ヶ月 9/10



施工後 2 か月 10/10

施工方法 ⑪ (切株・切口を黒いシートで覆う)



施工完了 8/10



施工後 1 ヶ月 9/10



施工後 2 か月 10/10

今回の追跡調査は、10 月の出水により 2 か月（60 日）での観察まで出来なくなってしまったが、10 月 10 日までの考察を以下にまとめる。

4. 考察とまとめ

試験方法		1か月後 9/10 観察初見	2か月後 10/10 (60日) 観察所見
①	切口	発芽無し	根元・地中根から発芽 H=30 cm
②	切口・根元	発芽無し	発芽無し 切株枯れてない
③	切口・新芽	根元周囲発芽	根元周囲から発芽 H=40 cm 切株枯れてない
④	切口に削孔	根元周囲発芽	地中根から発芽 切株枯れる H=80 cm
⑤	切口に削孔	根元周囲発芽 H=100 cm	根元周囲・地中根から発芽 H=70 cm
⑥	切口・根元	根元周囲発芽	根元周囲発芽 切株枯れる H=130 cm
⑦	切口に削孔	根元周囲発芽	根元周囲発芽 切株枯れる H=120 cm
⑧	切口に削孔	根元周囲発芽 H=70 cm	根元周囲発芽 H=100 cm
⑨	切口・新芽	地中根から発芽	地中根から発芽 H=70 cm
⑩	皮をはぐ	根元周囲から発芽	根元周囲から発芽 H=60 cm
⑪	シートで覆う	根元周囲から発芽後枯れる	根元周囲から発芽するも、もやし状態
発芽防止未施工			
⑫	伐採後約 100 日経過 H=300 cm、130 日経過 H=400 cm		

所見として、除草剤塗布及び塩水共に再発芽の抑制は見られなかった。高水敷に植生しているニセアカシアなどは繁殖力に強く、切株周辺の地中根から新芽が発芽するため、切株及びその周辺に塗布するだけでは地中にある根までは効果が無かった。(2回目施工直後に出水したため追跡不可)

また、除草剤・塩液の塗布や注入は降雨により効果の減少、環境汚染への考慮や、継続的な使用が必要である。切株の皮を剥いだものは特に期待された効果がないものと思われる。黒いシートで覆つたものに関しては、もやし状の芽が出ていたことにより発芽にはあまり影響がない。(写真③参照)

写真③



切株根元からの発芽状況

今回の試験方法では、再発芽の有効的な防止方法が見つからなかつたが、日本植物調節剤研究協会の「自然植生中における外来植物の防除マニュアル」によると、成木(3年以上)の伐採後にグリホサート剤(除草剤)の原液又は2倍希釈液を切株の切断面に刷毛などを使って十分に塗布することにより、切株につながった水平根からの根発芽を抑えることができ、株周辺の他の植物に対しても極めて影響の少ない防除法である。また、若木(伐採木からの再生分枝や水平根からの発生分枝)が多発した場合は、ビスピリバックナトリウム塩液剤を茎葉に散布(年2回)することにより、法面等の稲作植生を維持させつつ発生を抑えることができる。とされている。これより、切断面及び根元への除草剤塗布後、発芽した茎葉への散布を年2回程度、2~3年継続施工(除草剤散布は河川管理部署との協議が必要)することが発芽抑制に有効だと思います。今回の工事では有効な抑制効果を確認することができなかつたが、今後機会があれば更なる試験施工を行ってみたいと思います。

参考文献：日本植物調節剤研究会「自然植生中における外来植物の防除マニュアル」

「EverydayDrone」の活用

株式会社 噠建設 岩沢河道掘削その5他工事

工 期 自 平成31年4月10日 至 令和2年1月10日

クサバ カツヒコ

現場代理人 草場 克彦

監理技術者 草場 克彦

テーマ ICT技術の活用

キーワード 誰でも簡単・迅速対応

はじめに

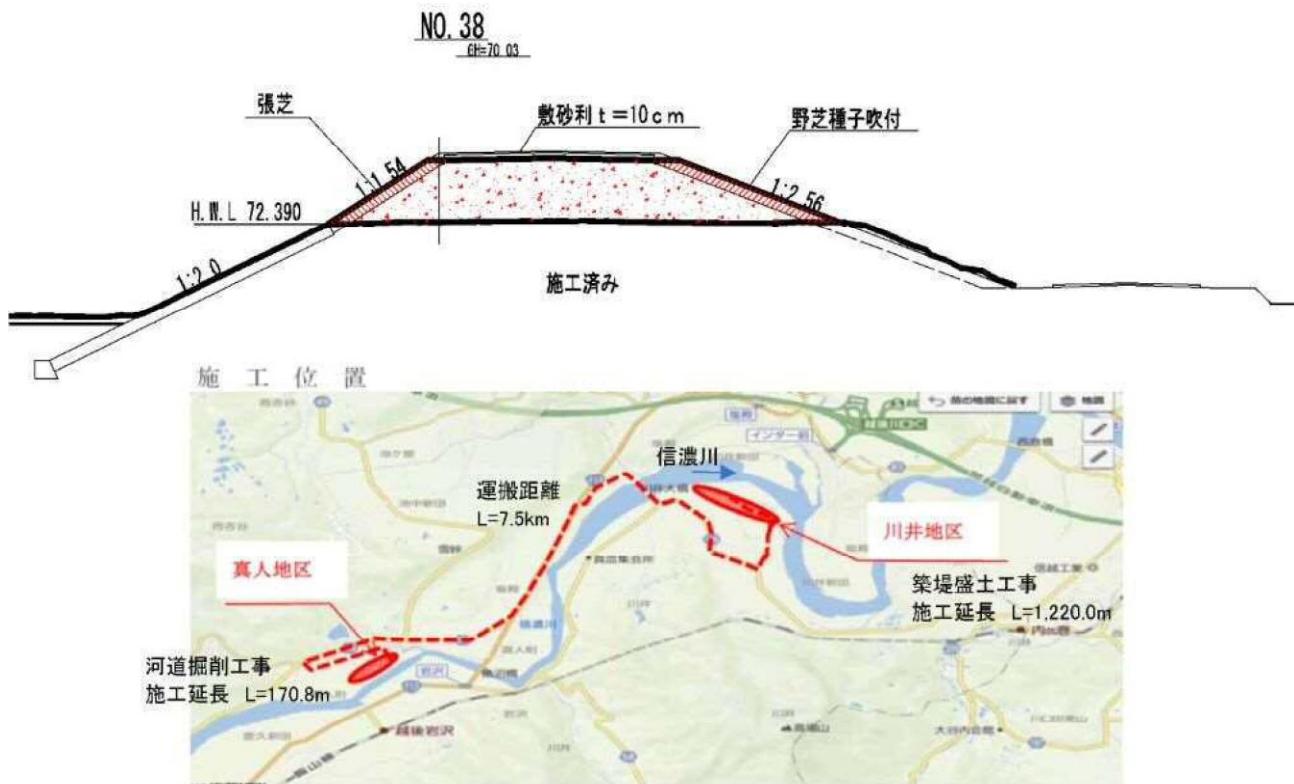
本工事は小千谷市真人地先に於いて河道掘削を行い、発生した土砂を約7.5Km下流の小千谷市川井地先へ運搬し、築堤盛土を行う工事で築堤盛土の施工延長は1220m、前年までに大半がHWL以下での盛土が行われており、今回はICT技術を活用しHWLから上部を施工しました。

本書ではこの工事で活用した「EverydayDrone」と「スマートコンストラクションアプリ」について紹介します。

1. 工事概要

真人地区 : 挖削工 20,200m³. 仮設工 1式

川井地区 : 盛土工 19,570m³, 法面整形 11,170m², 植生工 7,680m², 羽口工 1式.
敷砂利 6130m², 仮設工 1式



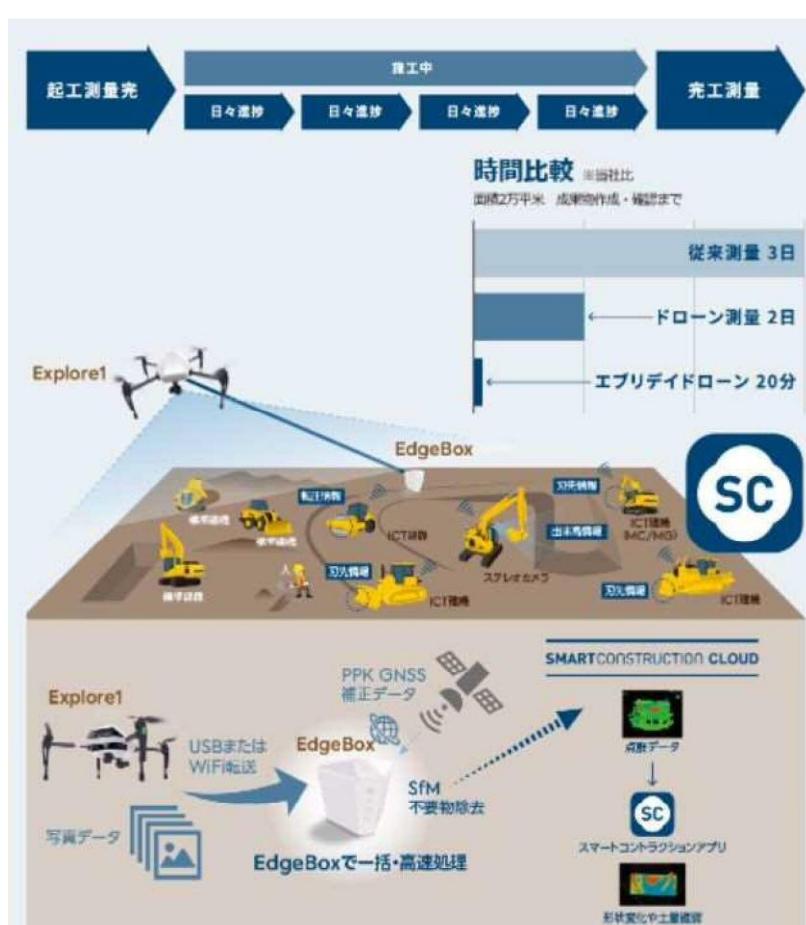
2. 「EverydayDrone」とは（技術説明）

「EverydayDrone」は自動運航する専用ドローン「Explore1」と、現場で高速にデータ処理ができるGNSSベースステーション「EdgeBox」を使い、簡単に短時間で3D現況測量からデーター処理を行い点群データを完成させる技術です。

従来のUAVによる空中写真測量では現場に設置したGCP(標定点)を用いてUAVの撮影位置を算出していましたが、本技術では現場に設置したEdgeBox(Edgeコンピュータ内蔵)がGNSSの補正情報を取得し、UAVが撮影した時間のGNSSログとEdgeBoxの補正情報を用いてEdgeコンピュータが撮影時のドローンの位置を計算しているので標定点の設置を行う測量の手間を省略することができます。

また、従来技術ではUAVにより撮影された写真から点群を生成する際に、高性能なパソコンとソフトを使用し点群生成及び不要物除去を手動で行っていましたが、本技術ではEdgeBoxに内蔵されたEdgeコンピュータで点群の生成及び不要物除去を自動で行うことで高度な技術が不要になり高速で処理することが出来るため、誰でも簡単に3D測量を行なえるようになりました。

但し、本技術のデメリットとしては測量区分は公共測量に該当しない「その他測量」に該当し、起工測量や出来形としての測量として認められないことです。



「EverydayDrone」技術のイメージ



「EdgeBox」とタブレット



・ EverydayDrone測量

3. 「EverydayDrone」の活用

「EverydayDrone」の良い所は、一人で簡単かつ短時間に3D測量から点群化出来るところです。

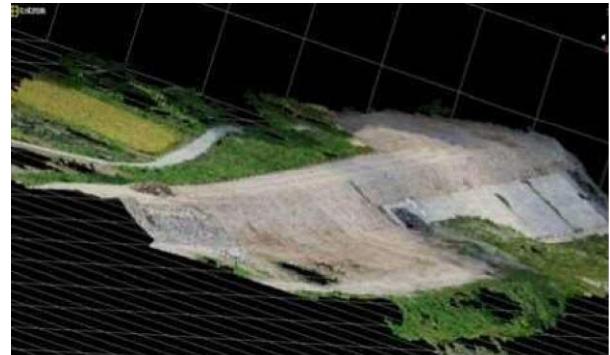
EdgeBoxで作成した3D現況データはコマツのほかNTTドコモ等が共同で運用する建設用のクラウドプラットフォームである「LANDLOG」にアップロードし、すぐに閲覧できます。

さらに、スマートコンストラクションアプリに転送して、前回の測量データと比較し施工した盛土や切土の土量を算出することも可能です。

- ・「EverydayDrone」により撮影した点群画像



(左) 川裏側の法面整形完了 (9. 10撮影)



(右) 川表側の法面完了 (9. 10撮影)

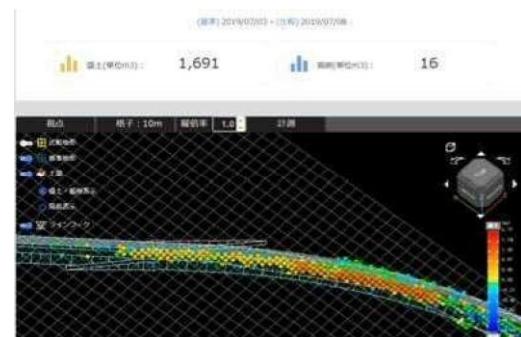
※点群データなので色々な視点から見る（確認）できる。

- ・「スマートコンストラクションアプリ」による土量算出（指定期間のデータ比較）

土量算出については今回施工延長が長く、日々、稼働して進捗いるため、前回の空撮データとの空撮領域の違い等もあり、現場で稼働しているブルドーザーによる施工履歴により得られたデータを併せて反映させて、指定期間の土量の変化を算出させています。

- ・CADデータと地形写真の合成

歪みが補正された航空写真（オルソ写真）をCADデータ（平面図）を重ねることで仮設計画の変更など工事の課題を検討することが出来ます。



※正射投影されているのでCADデータ（平面図）重ねても歪みが無い

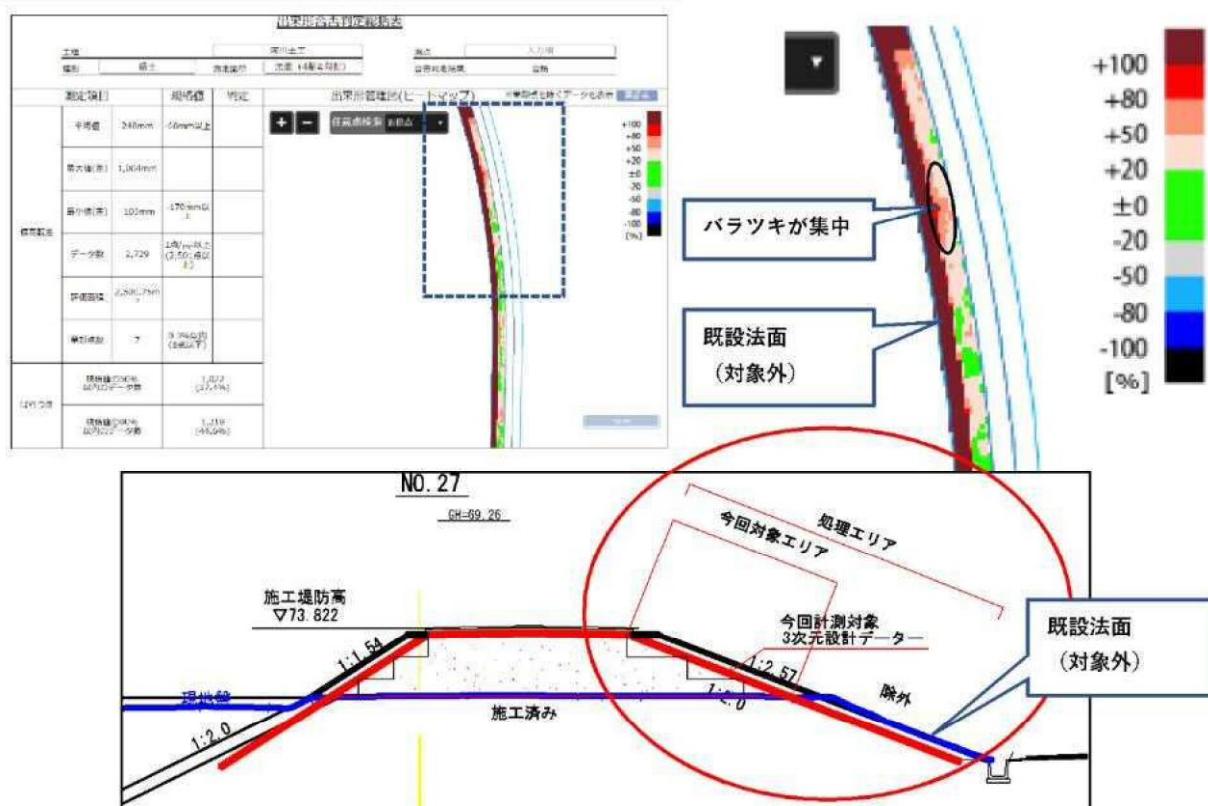
・ヒートマップによる出来形の確認

今回、EverydayDroneを活用しようとしたきっかけは土羽土の厚さ管理をどのように行えば良いか模索し、「其々の法面（空土羽と完成面）点群の評価で行えないか？」と考え、この技術を知ることになりました。そこで被覆土施工前の空土羽の状態で3D測量を行い、収集した点群データを基にスマートコンストラクションでヒートマップを作成して出来形の精度を確認してみました。

実際にヒートマップ作成をしてみると、データ量と処理能力や時間のほか除外エリアの処理等難しいところはありますが、この測量結果では工事範囲外の既設法面を除けば概ね肌色（+50以下）～緑（±20）の範囲で分布していることや精度が劣る場所の分布などが確認出来ました。

先に記述されたように本技術は出来形測量としては認められない技術ではあります。

しかし、例えば大型連接ブロック張りの基面などは法面整形の良し悪しが直接ブロック張りの出来に反映されます。法面整形後、直ちに次の工程に移るような工事では都度速やかに法面の精度を把握することが求められ、丁張が無いICT施工では手軽に行える本技術は有効ではないでしょうか。



5.まとめ

本技術については主に工事の進捗の把握として活用される技術で出来形測量技術として認定基準を満たしていないが工事工程の移り変わりが多い工事に於いては、都度の仕上がり精度が満たされていることを確認するための手段として有効なものと考えられます。

今回の工事ではこの技術を活用しきれなかった思いがあり、点群データを別のソフトや違った発想を持って技術を積み上げることで更に色々なことが出来る可能性がある技術だと思います。

本技術のように簡単・迅速に工事の変化に対応できる技術がICTの本質ではないでしょうか。

今後、更に開発が進み、より安価に広く一般的に活用されることを期待したいと思います。

護岸修繕施工の工程短縮について

大河津建設(株) 信濃川十日町管内樹木伐採その他工事

工 期 自令和元年8月2日 至令和2年2月28日

現場代理人 小田 征宗

監理技術者 伊藤 芳美

テーマ 工期短縮

キーワード 施工性・工法選定・足場

1. はじめに

本工事は近年激甚化している災害の要因でもある河川の洪水処理に対する流下能力を向上させる為、十日町出張所管内に点在した箇所において信濃川河道内樹木の伐採及び河川管理施設の修繕を行う工事である。

今回は工事着手後の信濃川左岸 No. 590. 0+170 付近において、令和元年10月13日の台風19号の影響による信濃川出水により高水敷の流出及び既設護岸損傷等で被災した小根岸地区の護岸修繕方法について報告するものである。

図 1

2. 概要

2.1、工事概要

工事場所：新潟県十日町市下条地先から北鎧坂地先

6地区8箇所に施工箇所が点在（図1参照）

工事内容：妻有地区 伐採除根工 41,200m²

工事用道路工 1式

下条地区 伐採除根工 9,900m²

護岸修繕工 196袋

工事用道路工 1式

木落地区 伐採除根工 5,900m²

小根岸地区 護岸修繕工 576袋

仮設工 1式

草島地区 護岸修繕工 370袋

仮設工 1式

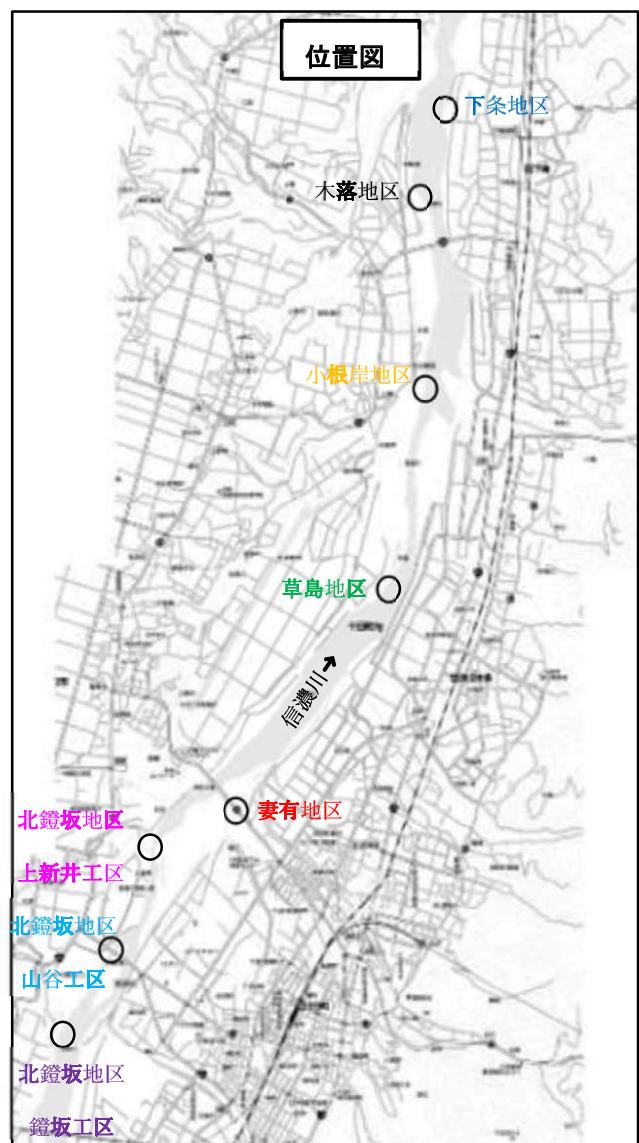
北鎧坂地区 伐採除根工 28,400m²

管理用通路工 204m

護岸修繕工 120袋

根固め工 331個

仮設工 1式



2.2、現場状況

小根岸地区の被災状況は高水敷が延長約 120m、幅員約 20m の範囲で洗掘され、堤防法尻に設置されていた根固めブロックが流出し、堤防護岸法留工が露出した状態となっていた。(写真 1 参照)

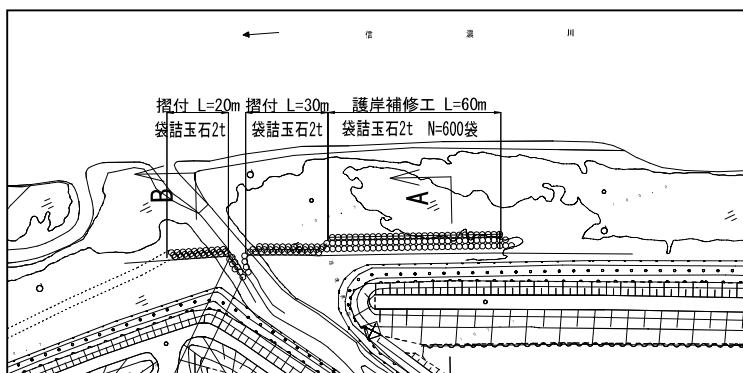
更に法留工の一部が約 20m 損傷したことで堤防法尻部に空隙が生じた状況となり、堤防の崩壊がされた為、応急対応箇所と認定され早急な護岸修繕が求められた。(図 2 参照)

写真 1



高水敷及びブロック流出状況

図 2



小根岸地区平面図

2.3、現場施工の課題

現場施工する上で以下のような課題があった。

- ・工程の短縮 (応急対応のため、早期に完了させること)
- ・一定の強度 (施工する構造物が河川流速に耐え得る強度を有すること)
- ・重機足場の確保 (被災箇所で重機が作業できるスペースを確保できること)

表 1

	補修箇所	コンクリートブロック	袋詰玉石
工法説明	近傍の土砂を探削、運搬して被災箇所を埋うように前面を土砂投入による盛土で補強する。粗い土砂が搬入不可の場合は搬入工事となる。	搬入されるとコンクリートブロック(4t)を被災箇所まで構造用車で搬入して被災箇所前面に設置する。粗いブロックの搬入が無い場合は搬入工事として搬入する。	袋詰玉石(2t)を近傍で製作し搬入する。設置は3列×6段を複数段に積み重ね、その上を簡易定場に利用しながら設置する。
経済性	採取土を採削、運搬、盛土 2-340m ³ 220万円 搬入工事費 2,340m ³ 670万円	搬入有りで運搬設置の搬合 330t 250万円 搬入無しで搬入した場合 △ 1,100万円	袋詰玉石製作・搬入 600t 960万円
工程	河川水位が高く、流速が早い場合は施工が困難で工期が必要	搬入が無い場合は新規に製作する為、工期が必要	材料の搬入次第で製作は可、決た河川水位が高く、流速が早くても施工は可能
品質	河川水位が高く、流速が早い場合は土砂の流出が懸念される	早い流速に耐え難い安定した根固め工として搬合	早い流速に耐え難い安定した根固め工として搬合
出来形	水中部の盛土管理が困難、出水による流出で出来形不足が懸念される	根固め工出来形監理図表による出来形監理	根固め工に準拠した出来形監理図表による出来形監理
現場条件	盛土材として搬入箇所に採石が困難など、また河川水位が高く、流速が早いことが条件	管内に必要な数量の搬入があること、製作は根固めの確保が可能なことが条件	袋詰玉石を封緘しながら重機足場に共用できる。また河川水位が高く、流速が早くでも施工は可能
安全性	河川水位が高く、流速が早い場合は流出の懸念がありリスクが高い。	ブロック(4t)の設置は25t 1t以上のクレーンを要する為、搬入定額確保率に懸念がある	袋詰玉石(2t)の設置はバックホウ(10t)3台3機クレーン仕様で設置しながら、その袋詰玉石を重機足場にできる
総合評価	コストは補修工とした場合は最も安価ではあるが河川増水の時、早期施工は不可能。自づ工事は困難となり施工後、出水による土砂流出のリスクが高く危険である	コストは複数ある場合は安価となるが、無い場合は高価となる。受け持つ施設も高価な場合から設置まで工期が3~4ヶ月程度必要となり現実的に不可	コストは高いが施工について袋詰玉石(2t)の設置はバックホウ(10t)3台3機クレーン仕様で設置しながら、その袋詰玉石を重機足場にできる。安価な根固め工ができる。

工法比較検討表

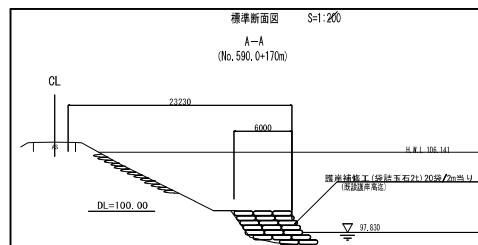
上記表 1 のとおり検討した結果、袋詰玉石による根固め工を設置する工法を選定した。

3. 方法

3.1、袋詰玉石の仕様・数量

- 施工延長 L=60.0m
- 幅 B= 6.0m (袋詰玉石 1 個当たり幅 2.0m × 3 列)
- 高さ EL=99.750m (既設護岸法留工天端迄)
- 材料 袋詰玉石用袋材 2t 用 (長期性能型) N=600 袋
- 材料 中詰材 (購入材玉石) 150~250 mm V=720m³

図 3



標準断面図

3.2、施工方法

3.2.1、袋詰玉石製作

袋詰玉石の製作は、バックホウのクレーン仕様で吊り作業を可能とする為、規格を 2t とした。被災箇所付近では製作できるスペースが確保できない為、下流側高水敷にヤードを造成して所定数量の袋詰玉石をバックホウ 0.45m³ 級 (2.9 t 吊クレーン仕様) で製作しヤードに仮置きました。

3.2.2、袋詰玉石場内運搬

仮置きしたヤードから被災箇所までは、日当り設置の進捗状況に合せ、ダンプトラックに積込み運搬しました。

3.2.3、袋詰玉石設置

袋詰玉石 (2t) の設置は、根固め工とする為、既設護岸法留工天端迄の高さ迄積上げ、且つ幅員 6.0m で延長 60.0m となる形状で設置した。

被災箇所へは、バックホウ 0.8m³ 級 (2.9t 吊クレーン仕様) 作業範囲の水中部に 1 段目の袋詰玉石を投入しその上に 2 段目を設置する手順で最上段迄積上げた。

この時バックホウクレーン作業半径 6.0m 毎に積重ねて順次上流方向へせり出す工程を繰り返しながら設置して所定の幅員及び高さとなるよう出来形を管理した。(写真 2 参照)

写真 2



袋詰玉石設置状況(水中部)

3.2.4、工事用道路の設置

被災箇所から約 500m 下流側の河川敷から採取した土砂をダンプトラックで運搬して所定高さまで設置した袋詰玉石の上に厚さ 10 cm 程度で敷均し不陸整正した後、敷鉄板を 2 列設置してバックホウの重機足場兼資材運搬する工事車両が通行する工事用道路として造成した。

(写真 3 参照)

写真 3



採取土敷均し状況(工事用道路)

4. 結果

工法を検討した結果、袋詰玉石の根固め工を選定したことにより、根固め工の工事目的物と重機足場兼工事用道路の仮設物が兼用できた為、施工性が向上し工程の短縮が図れた。また袋詰玉石を層状に積み重ねて、その上を工事用道路となるよう重機で踏み固めて一体化させたことで、強固な根固め工となつた。

5. 考察及びまとめ

10月13日被災直後から約1ヶ月間は、信濃川、魚野川流域で災害復旧等で建設関係の人員、重機械、仮設敷設板等が不足し、計画以外の新規工事に着手できない状況が生じていた。

しかし本工事ではその時期に別地区で既に地元と調整済みで施工を予定していた作業班を応急対応に配置転換させる臨機の措置をとったことで被災発生から約1ヶ月後の11月21日に小根岸地区の応急対応工事が完了できた。(写真4参照)



完成（上流から下流を写す）

6. あとがき

今回は、応急対応の観点で早期修繕が求められていた為、工程短縮の目的は達成できたと考える。但し実施工までの短時間で工法選定、また限られた人員、資機材での施工が条件となったことでコストが割高な工法選定となり反省すべき点となった。今後の工法選定においてはコスト削減への課題を取り組んでいきたい。

写真5



着手前（高水敷及びブロック流出状況）

写真6



完成（護岸修繕完了）

ヒューマンエラーによる品質低下の防止対策

(株) 與板測量設計 平成31年度信濃川採水運搬業務

工期 自平成31年4月1日 至令和2年3月31日

担当技術者 小師 立載

主任技術者 関 法生

テーマ 品質管理

キーワード ヒューマンエラー・作業効率

はじめに

本業務は、信濃川河川事務所管内の河川水について、水質分析の為の検体採水を主とし、現地水質等測定、指標項目調査、固定処理及び指定された水質分析機関への検体運搬を行う作業である。その水質検査結果は、水質汚濁防止法第16条の測定計画に基づき速報値としてデータを公表することから、現地作業においては効率的かつ適正な方法で作業を実施することが求められている。

1 現状

採水の作業内容は、気温の測定、レッドによる水深の計測から始まり、橋梁上よりロープに結び付けたバケツを下げて行う。汲み上げた河川水は水質分析機関より支給された各ビンやポリエステルタンクに適量詰めるほか、現地で、水温、色、臭気、pHの測定を行う。

業務全体としては1年を通じ、毎月1回の指定日に実施され、1日の作業では、5~10箇所の指定された橋梁等より行い、毎月構成される班数や作業員数もその採水箇所数により異なる。1班の採水箇所は1日の内で2箇所から4箇所実施し、各場所の採水開始時間も指定されている為、移動時間も考慮すると作業ミスを起こせないタイムスケジュールになっている。

のことからも、道具の不備や作業手順の間違い、検体数の不足など各班全作業員が1年を通じて単純なミスをゼロにする事が必然となっている。また、その一方で、通年業務の序盤月では作業内容の忘却や錯誤が起こりやすく、慣れた頃には単純作業による作業員の意識低下がもたらすヒューマンエラーが想定された。

本業務ではヒューマンエラーの防止対策を第一課題として、想定されるミスの事柄についてはその対策を講じ品質管理に努めた。また、慣れがもたらす意識低下軽減対策として、全作業員より業務品質向上について創意工夫案を提案してもらい実践した。

2 対策

作業ミスをなくす上で、最も大切なのは準備である。採水実施日までに全箇所を踏査し、採水位置と作業車の停車位置を確認してルートマップを作成した。次に道具の準備と作業手順書を作成し、前日には、全作業員に配布したうえで現地予行練習を実施した。また、現地における最終確認チェックリストを作成して作業当日に備えた。

2.1 道具の準備

1回の作業に必要な班数は、2班から5班であるが、作業着手時より5班分の道具箱を用意し、必要な道具リストを貼り付けたうえで収納保管していた。これは、臨時採水作業への対応と道具の不備をなくすための対策である。

2.2 写真による説明資料の作成

試料容器の種類により採水量、共洗いの要否や現地処理の方法が違うため、採水前日までに、写真1のような試料容器一覧の写真を撮影し、試料容器毎の処理方法等を写真内で明記した。

現地において作業員が一目でわかるように視覚的な資料を用意することで、作業の効率化を図るとともに、現地での採水個数、処理薬品や、採水量の間違いを防止することができる。

2.3 写真を用いた手順書

写真2のような、各工程の作業写真を撮影し、説明文とともに作業の手順書を作成した。写真を多く用いることで、事前に作業の流れやイメージを把握することができ、当日作業に役立てた。

また、作業に不慣れな序盤月での水質計の校正忘れや、処理薬品の取り扱いなど作業上の不備を防止することができ、作業の円滑な進捗を図った。

2.4 現地での最終確認

採水箇所により容器の種類や個数が異なるため、それぞれの種類と個数及び、採水方法、採水量、共洗いの要否、固定処理の方法等を箇条書きにしたチェック表を作成した。

現地では箇所毎の作業終了時に採取した検体一式の写真を写真3のとおり撮影した。その際にチェック表にレ点つけ、現地での最終確認を行った。

写真 1



試料容器ごとに明記

写真 2



作業手順書用写真(抜粋)

写真 3



検体一式の写真

3 創意工夫

全作業員より業務品質向上について創意工夫案を提案してもらい実践した。それらは、作業を重ねる上で気づいた改善点や検体ビンの破損の防止案、また、高温になる夏季の検体の保存方法案である。

3.1 試料容器の準備

初回作業では、水質分析機関より提供された段ボールのまま現地に試料容器を持ち込んだことにより、各箇所の作業開始前に容器を選定していた。

作業当日の効率性を上げるために、写真4のような保冷バックを作業箇所毎に用意した。前日までに試料容器を分けることで、試料容器の間違いをなくすことができ、また保冷バックを選定したこと、検体の保存状態を保つことができた。

3.2 スポンジの利用

箇所ごとに用意した保冷バックの底に敷いていたスポンジを試料容器の大きさに合わせて切り抜き、その穴に試料容器を収めることで、保冷バック内での試料容器の移動を防いだ。試料容器の収納状況は写真5のとおりである。また、試料容器との隙間にスポンジを挟むことにより、ガラス容器同士の衝突や、外部からの衝撃による割れを防いだ。

3.3 保冷剤の水滴対策

夏季は、気温が高くなり検体の水温が採取時より上昇してしまうため、保冷剤を使用する必要がある。しかし、現場で使用する保冷バックや水質分析機関までの運搬に用いる試料箱に保冷材を直接入れると、結露により検体容器が濡れてしまう。

その対策として、保冷剤の周りに新聞紙を巻いた上で、ポリエチレン袋に入れることにより、試料箱内の水滴による濡れを軽減した。

写真 4



採水箇所ごとの保冷バック

写真 5



試料容器の収納

写真 6



保冷材の対策

3.4 車での試料運搬時の対策

初回作業時、水質分析機関への運搬は、試料箱を座席に直接乗せていました。路面の凹凸等による上下の揺れで、試料箱内でガラス容器の動く音が聞こえたことから、試料容器の破損や検体のこぼれ、検体の攪拌などが想定された。

その対策として、座席に低反発性ウレタンマットを敷き、その上に試料箱を乗せることによって、外部からの衝撃を抑えることができ、結果、試料容器の破損等は一度もなかった。

写真 7



低反発性ウレタンマットの使用

4 結果

1年間の作業において、現地作業では、道具の不備や作業内容の忘却、採水の検体数や水量の不足、試料容器毎の処理方法等のミスはなく、また、運搬時の容器の破損、検体のこぼれ等もなく無事に水質分析機関へ届けることができた。

説明資料や手順書に多くの写真を用いて作成したことにより、作業内容をイメージし易く作業効率が上がったと思われる。また、作業員全員が手順書を理解したことで、急な作業員構成の変更にもスムーズに対応できたことは予想以上の効果であったと思われる。

低反発性ウレタンマットを敷くことや保冷剤の取り扱いなど、一見すると簡単なアイデアではあるが、全作業員から提案してもらい、全員で実施することが、慣れからくる単純作業に潜む意識低下の防止につながったと考える。

事前準備や対策を行うことで、本業務においてヒューマンエラーを防止することができた。

5 あとがき

作業にあたり、まずは、マニュアルである「採水の手引き」を読んだ。まえがきに「水質試験は、現地での採水・測定作業と室内分析作業が相まってこそ、より高い精度の試験結果が得られる。」と記述があった。そのことから、現地作業の重要性を意識し、ミスなく作業にあたろうと考えた。

ヒューマンエラーを完全に無くすことは難しいが、軽減することはできる。そのためには対策が必要であるが、一人ではなく全作業員が、現場作業で予想されることを事前に把握して、対策を考えることが、ヒューマンエラーの防止につながる。また、ヒューマンエラーを防止することは、最大の品質管理だと思われる。

最後に、事故という最大のヒューマンエラーを起こすことなく、一年を通じての業務を終えたことが何よりである。今後も、いかなる作業においても、ヒューマンエラーゼロを目指して対策を講じ、実践していきたい。

参考文献：「採水の手引き 平成13年3月 国土交通省 北陸地方整備局 北陸技術事務所」

週休 2 日達成に向けた取り組みについて

株式会社 福田組 島崎川樋管・排水機場改築その1工事

工 期　　自平成 30 年 7 月 10 日 至令和 2 年 3 月 31 日

おおほし 大橋 たけふみ 猛文

監理技術者 松谷 竜一

テーマ 週休 2 日に取

キーワード 工程管理・ICT・新技術

1.はじめに

本工事は、大河津分水路右岸堤防強化対策に伴い改築が必要となる島崎川排水機場及び排水砦管の構築を行う工事である。また、発注者指定方式の週休2日に取り組む工事であり4週8休以上の現場閉所を行うものである。しかし、出水期間中の河川区域における工事は制限されることや非出水期中に堤外地側の一次施工を完了させることができることが特記仕様書に記載されていた。また、約一ヶ月の工事の一部中止が掛かった中の施工であった。

本報告は、様々な制約のなかで週休2日を達成できた主な取り組みについての紹介と取り組みを通じての問題点及び考察を述べる。

2. 工事概要

工事場所：新潟県燕市新長地先

工事内容:【樋門・樋管】 地盤改良工(中層混合処理) V=1362m³

樋門・樋管本体工 1式

(函渠工、翼壁工、ブレキヤット函渠工 B2.7m×H1.4m 2連 L=71m)

付属物設置工 1式

構造物撤去工 1式

仮設工(鋼矢板二重仮締切、仮設樋門工) 1式

【機械設備】 小形水門製作・据付 1式

河川土工 1式

護岸工 1式

吐出水槽工

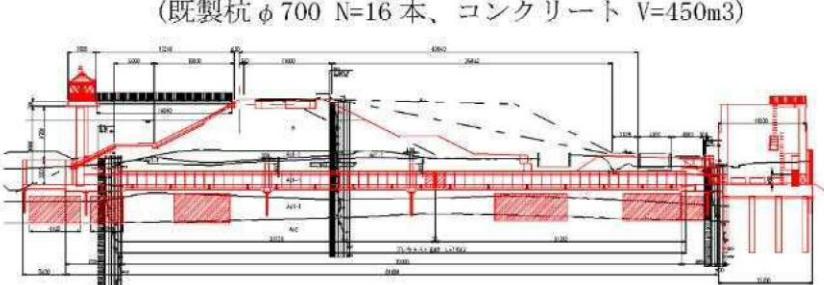


図1 烏崎川排水桶管縦断図



図2 現場位置図

3. 週休2日を達成するための取り組みについて

3.1 閉所日管理

週休2日確保のために、まずクリティカル工程共有表の週休2日(現場閉所)の計画と実績欄の計画部分に閉所する日を塗りつぶし4週8休を満足できるような計画を記載した。そして、隨時実際に閉所を行った日も塗りつぶしていき計画との差異を比較し工程と閉所日の管理を行った。

機会別 種別	機会別種別 機会別種別	週休2日		週休2日		週休2日		週休2日		週休2日		週休2日		週休2日	
		計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績
施工工事	建設工事														
共用	工事内滑化推進会議	週休2日(閉所)の計画と実績	計画	実績	8/16実施	8/16実施	11/9実施	年次・年始							
	1. 工程に影響を受ける他の工事 又に影響された工事	技術会議実施報告会	○	7/10実施											
		新工事内滑化推進会議	○												
		工事・本業活動共有会議	-												
		工程監修会議	○												
		職員交換会議	○												
		条件創生検討部会	○												
		最終川原會・排水便道会議													

図3 クリティカル工程共有表抜粋

また、現場閉所計画日及び実施日カレンダーを作成し計画日と実施とが一目で分かる工夫をし、閉所日の視える化を図った。

青：実施

ピンク：現場閉所計画日

灰色：除外日

2019 11 November							2019 12 December						
日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
					1	2							
3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
10	11	12	13	14	15	16	8	9	10	11	12	13	14
17	18	19	20	21	22	23	15	16	17	18	19	20	21
24	25	26	27	28	29	30	22	23	24	25	26	27	28
							29	30	31				

図4 現場閉所予定日及び実施日カレンダー抜粋

3.2 工程管理

週休 2 日を守るだけでは非出水期中に一次施工が完了できることや工期内での完成も危ぶまれるため、工程を短縮するための工夫をして工事を進めていった。

3.2.1 工程短縮を目的とした同時施工

- ① 鋼矢板二重仮締切堤と仮設樋門の 2 業者同時施工
- ② 堤防開削後の床掘り、地盤改良、矢板工の 3 業者同時施工(写真 1)
- ③ 現場打函渠工とプレキャスト函渠工の 2 業者同時施工

上記の同時施工は、安全面を配慮し各作業範囲を区分けし、お互いが干渉しない部分の施工を少しでも終わらせることにより工程の短縮を図った。



写真 1
床掘り、地盤改良、矢板工同時施工

3.2.2 手戻り防止の取り組み

本工事は、樋門・樋管工事特有の複雑な形の躯体を構築しなければならない。工程が限られた中での施工において、複雑さがゆえに手戻りなどが生じては大きな時間ロスになる。そこで、対象構造物の完成形を 3D で描き、360° 確認できるデータを作成した。職員と施工を行う作業員が完成形のイメージを共有することで手戻りや手待ちが出ないような工夫を行った。

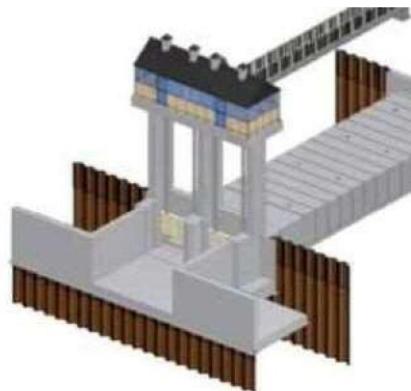


図 5 本体工 3D データ

3.2.3 ICT 技術の活用

本工事の床掘りは樋門・樋管工事特有の複雑な形状である。しかし、掘削作業においては河川土工の掘削工しか ICT による施工が設計で計上されない。そこで、複雑な床掘り形状であっても工程を短縮するために、3 次元設計データを床掘り部分も作成し、ICT 技術を活用して床掘りも行った。それにより、職員の丁張設置作業が削減、オペレーターもマシンコントロールシステムを活用したことにより重機の乗り降りの削減の効



写真 2
床掘り施工状況

果が見られ、工程の短縮につながった。

また、現場施工の効率化の観点から 71m の函渠工は工場製作のプレキャストブロックで計画されている。従来の鉄筋・型枠・コンクリート打設の流れだと六ヵ月以上要するところをプレキャストの採用により二ヵ月に工程を短縮し函渠工の施工を完了した。

写真 3



プレキャスト函渠工施工状況

3.2.4 新技術の活用

本工事において、二次コンクリート打設前にチッピングによる研り作業がある。この作業を短縮するために(有用な新技術)鉛直打継処理シート工法を採用した。従来の打継目処理に代わり、必要な打継目断面を成形するための樹脂製シートを型枠に張付ける。その後の脱型により必要とされる打継目性能が得られることで、研り作業がなくなり工程を 3 日短縮できた。

写真 4



鉛直打継処理シート

4. 週休 2 日の取り組みを通じての考察

週休 2 日の取り組みは、受注者だけでの問題ではなく、協力業者にもある。本工事で従事した作業員に聞き取り調査を行ったところ、以下の意見が出た。

- ・工程を間に合わせるために残業を余儀なくされた日があった
- ・本工事で土曜日が休みでも他の現場に応援にいき結局休めなかつた
- ・子供の行事など家族と過ごす時間が取れた

上記の意見を聞くことができた。休みを取れる日はプライベートが充実したが、その反面他の現場へ応援に行くことになり作業員本人からしたら週休 2 日は達成できていない現状が浮き彫りになった。

5.まとめ

本工事としては、様々な工夫を講じ現場完了までに必要な現場閉所日が 151.4 日に対し実施が 164 日(28.5%以上に対し 30.9%)となり週休 2 日を達成し現場を完了することができた。

しかし考察で述べたように、1 つの現場が週休 2 日に取り組んでも他の現場が稼働していればそこに応援に行く流れがある現状なので、建設業全体としてはまだ改善の余地が大きくあると考えた。今後は受注者職員と現場に従事する作業員本人の休日取得を念頭に置かなければ、担い手不足などの問題は解決に進まないと考えた。

最後に、本工事においてご指導・ご協力をいたいたいた発注者と協力会社、各関係機関に感謝申し上げ報告を終わります。

新黒川水門におけるインターネット水位計の設置について

(株) 曙建設 平成31年度長岡管内河川管理施設維持管理工事

工 期 自平成31年 4月 1日 至令和2年 3月31日

現場代理人 高橋 光裕

監理技術者 上村 俊樹

テーマ 水位観測

キーワード 河川水位・インターネット

・段階警報

はじめに

近年、地球温暖化の影響により、局地的な集中豪雨等の異常気象が発生している。昨年は台風19号による大雨で出水し、千曲川の堤防決壊など各地で被害を受けた。

新黒川水門がある長岡市東与板地区は一時期避難勧告も出たが、信濃川からの逆流（バックウォーター）を新黒川水門にて遮断し、黒川流域の堤防からの越流等を未然に防ぐことが出来た。

新黒川水門において、水門の開閉は長岡市に依頼されている操作員が行うことから、河川水位の情報提供や招集連絡を容易にすることを目的にインターネット水位計を設置した概要を報告するものです。

1 工事概要

1. 1 工事場所：長岡市東与板地先（新黒川水門 左岸5.70k付近）

1. 2 工事内容：インターネット水位計（外水位1基、内水位1基）

図-1 施工位置図



1. 3 水位観測の現況

新黒川水門には外水位及び内水位に量水標と水圧式水位計センサーによるデジタル表示（操作室）があり、水位観測は新黒川水門の現地で確認することとなる。又は、インターネットのテレメーター水位（長岡観測所）との高低差にて把握することが出来る。（平常時、概ね長岡観測値—4. 1 m）これまででは、異常事態に対応することの遅れや、悪天候時の確認不足が懸念された。

写真－1



新黒川水門

(階段最上階に水門操作室)

写真－2



操作室内水位表示器

写真－3



量水標（外水位）

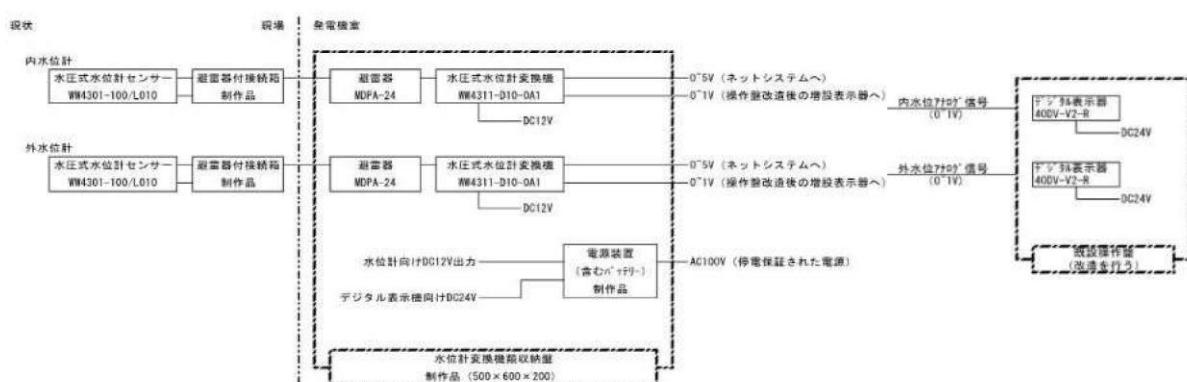
(赤枠内；水圧式水位計センサー)

写真－4



量水標（内水位）

図－1 新黒川水位計簡易ブロック図



2 インターネット水位計

今回設置したインターネット水位計はWEBサーバーとEthernetインターフェースを標準装備し、遠隔地からブラウザによるリアルタイム監視可能な水位データ集録装置です。

主な機能の3項目について説明します。

- ① リアルタイム監視観測
- ② 警戒警報機能
- ③ 過去データ閲覧

図-2 インターネット水位計ブロック図



図-3 インターネット水位計運用イメージ図



2. 1 リアルタイム監視観測

新黒川水門の外水位及び内水位はパソコンや情報端末に直接アクセスすることによりデータを閲覧することができます。

新黒川水門（外水位） ; <http://183.76.83.86:20001/wdsp.html>

新黒川水門（内水位） ; <http://183.76.83.86:20000/wdsp.html>

写真-5 監視画面



2. 2 警戒警報機能

警報メールは登録したメールアドレス（最大12件）に設定値（最大5段階）にて発信することが出来、警報解除時に1回発信します。現在は、EL=14.0mから0.5m上昇毎に警報を発信します。

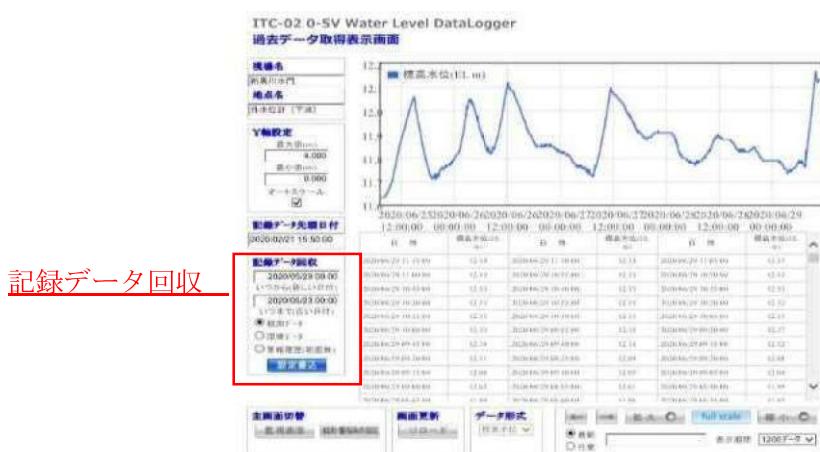
警報メールは余裕をもって設定されているので、水門操作の遅れ等が防止出来るようになった。

また、警報メールには現況の水位が記載されるので、現況確認も容易になった。

2. 3 過去データ閲覧

今回設置したインターネット水位計には過去データを記録することが出来、平常時では5分間隔（警戒時1分間隔）で記録する。5分間隔で約900日間（約2.5年間）のデータを記録する。測定データは、CSVファイルでダウンロードして回収します。

写真-6 過去データ所得表示画面



3 おわりに

インターネット水位計を設置したことにより、連絡体制が充実し、操作員の迅速な対応が可能となり、洪水や出水時に備えることが出来た。

また、将来的には各樋門・樋管に設置されることが望まれると思います。

写真-7



新黒川水門全閉
(令和元年10月13日撮影)

写真-8



新黒川水門内水位
(令和元年10月13日撮影)

応急対策について

株村山土建 平成 31 年度十日町管内河川管理施設維持管理工事
工期 自平成 31 年 4 月 1 日 至令和 2 年 3 月 31 日

現場代理人 かざま のりたか
風間 宣尚

テーマ 応急対策

キーワード • 応急対策・社会貢献

1. はじめに

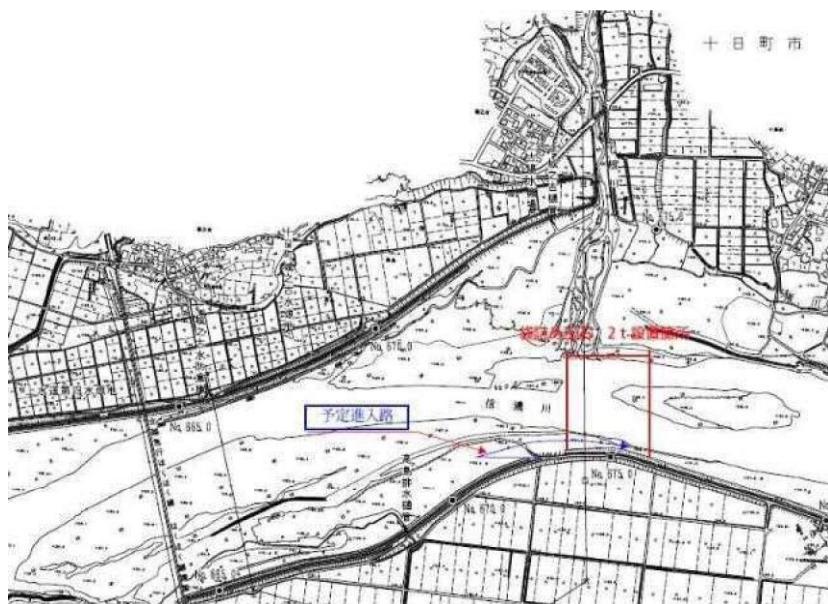
本工事は、十日町出張所管内の維持工事及び堤防除草を行った工事です。

本報告では、令和元年 10 月に発生した台風 19 号出水による護岸流出箇所(十日町市高島地先)の応急対策について報告します。

2. 工事概要

工事内容：内水排除等作業	一式
堤防除草工	一式
伐木除根工	一式
応急処理工	一式
出水時・地震時巡回業務	一式

図-1 十日町市高島地先 位置図



3. 信濃川 左岸 距離標 No.67.5 付近(十日町市高島地先) 護岸流出 応急対策

3.1 令和 1 年 10 月の台風 19 号による出水時に被災した箇所へ袋詰め玉石(2t)を投入・設置を施工することを計画し、施工を行った。

写真-1 高島地先 被災状況(下流を望む)



写真-2 高島地先 被災状況(上流を望む)



3.2 袋詰め玉石(2t)設置

被災箇所への袋詰め玉石(2t)を投入するにあたり、堤防天端よりクレーンで投入は距離が有り、不可能だったため、作業用通路を作成し、バックホウ 0.5m³ 級(クレーン仕様)にて施工を行うこととした。

写真-4 作業用通路作成状況



写真-5 袋詰め玉石(2t)設置状況



写真-6 設置完了(令和元年11月)



3.3 袋詰め玉石(2t)設置完了後

袋詰め玉石(2t)の設置を完了させたが、被災箇所へ直接的に水が当たっており(写真-7)、応急復旧箇所が流出する可能性があった。

写真-7



図-2



3.3.1 図-2 の施工計画を立案し、監督職員と協議し、承認を得て施工を開始した。

施工にはバックホー 0.7m³ 級を 1 台使用して、当該箇所の掘削・盛土を行いながら河床整正・埋戻を施工することとした。

また、出水時にブロックが流出せずに一部残っていた為、そこに水をぶつければ、土砂が溜まりやすくなると予想した。

写真-8



写真-9



3.3.2 河床整正・埋戻完了

写真-8のとおり、出水による被災箇所をなるべく避けるように水を廻し、被災箇所へ直接的に流れ込んでいた箇所の水を盛土することにより止めた。

堆積していた土砂を被災箇所へバックホーで移動させ、応急対策として設置した袋詰め玉石の補強(埋戻)を行い、完成させました。(写真-10)

写真-10 作業完了写真(令和元年12月)



3.4 その後とまとめ

写真-11、写真-12のように埋め戻した全面に土砂が堆積し始めていた。

土砂が堆積した理由としては、たまたま丁度良い位置にブロックが流出せずに残り、突起として利用することが出来た。また、上流部にて盛土を行い、流速を落としたことも一因と考えられる。

特に維持管理については、施工する現地を良く確認し、利用できるものが有ればなるべく利用すれば良いことを再認識しました。

写真-11 令和2年4月撮影



最後に、昨年度の工事は、特に出水災害関連の応急対策が多かったが、無事故で工事を完成することが出来ました。

工事に従事された協力業者並びに作業員に深く感謝を申し上げます。

写真-12 令和2年4月撮影(下流より上流を望む)

