

ICT 水中施工部の出来形等施工管理について

栗林地区河道掘削その7 外工事

株式会社 新潟藤田組

現場代理人 金子 泰久

○監理技術者 桑山 卓也

1. はじめに

本工事は新潟県三条市栗林地区の信濃川下流河川区域内において河道掘削を実施し、河川断面を確保することで流下能力を高める工事である。また外工事として三条市尾崎工区にて旧取水施設撤去及び築堤盛土を実施している。本報告は、ICT 河道掘削工における出来形等の施工管理の取り組みについて報告するものである。

2. 工事概要

工事場所 : 三条市栗林地先 三条市尾崎地先

工期 : 令和2年1月9日～令和2年10月2日(265日間)

工事内容 : 【栗林地区】施工区間 60m

- ・河道掘削工 (ICT) 陸上掘削 : 17,700m³ 水中掘削 : 8,200m³
- ・地盤改良工 土質改良機セメント混合 : 18,600m³
- ・残土処理工 土砂等運搬 : 30,870m³
- ・仮設工 敷鉄板他 : 1 式

【尾崎地区】施工区間 72m

- ・河川土工 掘削工 : 2,300m³、築堤盛土工 : 1,700m³、法面整形 : 1 式
- ・残土処理工、法覆護岸工、地盤改良工、附帯道路工、構造物撤去工、仮設工 : 1 式



図 - 1 位置図

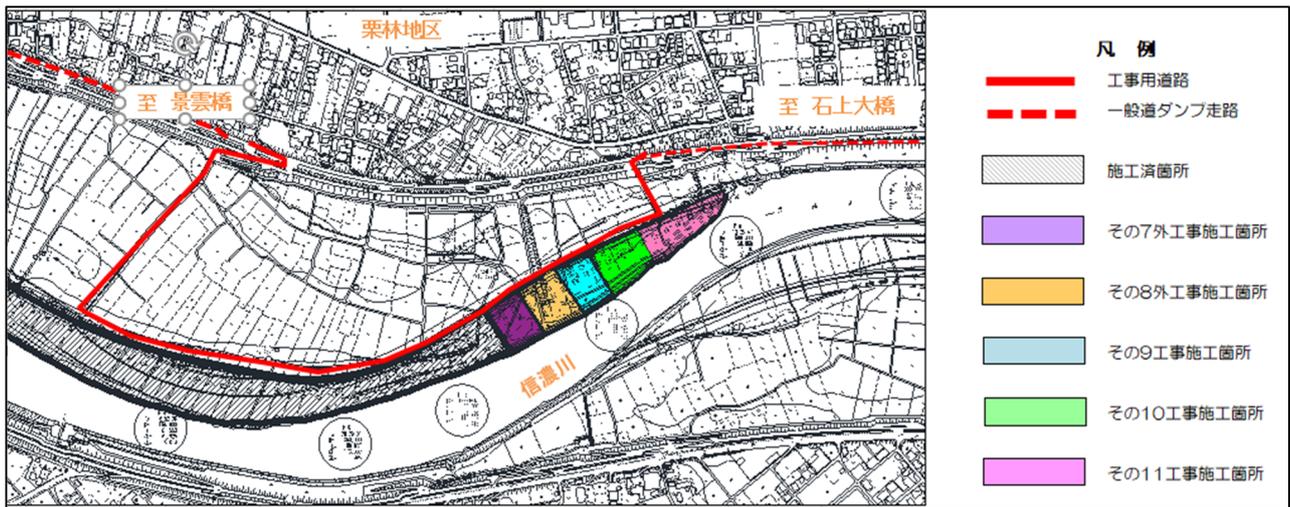


図 - 2 全体平面図

3. 施工管理

(1) 施工条件

本工事の河道掘削の出来形管理は図 - 3 のとおり主に水中部分となる。水中部分の出来形管理は、ICT建機による施工のため「施工履歴による出来形管理」が適用される。ここで重点項目として下記の 2 点を挙げる。

- ① 水中部掘削出来形の標高値は全点設計値以下で管理する必要がある。
- ② 施工途中や完了後の再施工は困難であるため、日々の出来形管理や土量の管理を確実に行うことが必要である。

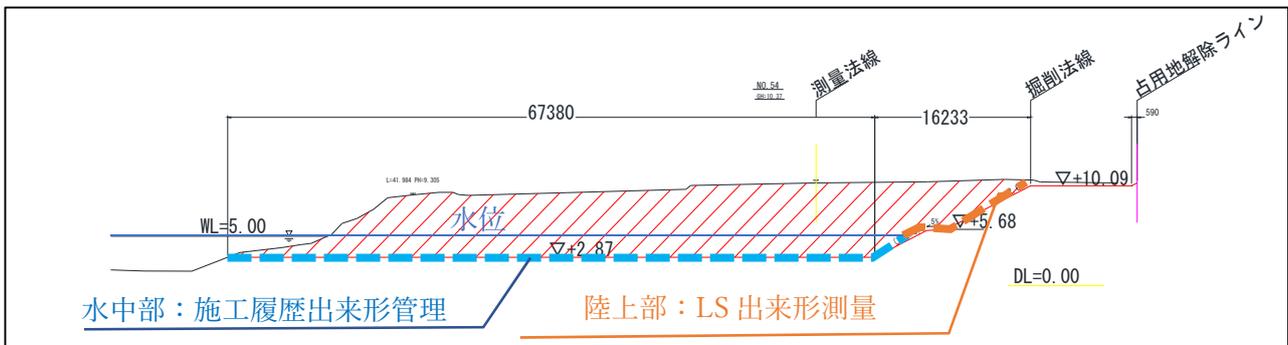


図 - 3 標準断面図

(2) 設計データ作成

起工測量及び設計データの作成は隣接工区と擦り付け部・境界部の整合性確保やデータの授受ため、栗林地区 5 工区で一括して同一の測量会社への外注としている。ただし、本工事では 3 次元設計データチェックシートを活用による確認以外に、自社保有 3 次元設計ソフトウェア (TREND-Core) により 3 次元設計データを作成し、外注データとの重ね合わせによる照査 (図 - 4) も実施した。図中緑線が外注データ、紫線が自社データを表す。

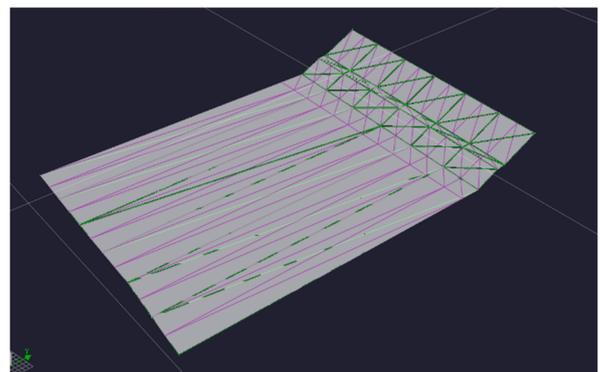


図 - 4 設計データ(重ね合わせ照査)

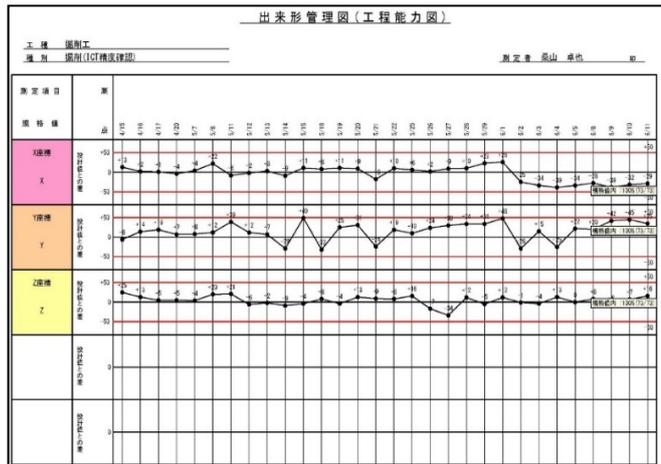
(3) ICT 建機精度の確認記録

陸上部の出来形管理は直接測量により確認できるのに対し、施工履歴による水中部(不可視部)の出来形管理では、ICT 建機の刃先の軌跡がそのまま出来形値となる。このため、施工履歴による出来形管理では ICT 建機の GPS 座標値の精度確認だけでなく、確認した座標値の記録が重要である。本工事では「トータルステーションにより設置した確認点(写真-1)」と、「ICT 建機の刃先座標値」を日々の施工開始前に比較確認し、ICT 建機の GPS 補正及び記録を行った。誤差値は±5 cm までを基準値とし日々の点検記録を管理図表として管理した。これにより、水中部における不可視部の出来形精度を確保し、施工後も確認することができた。

表 - 1 ICT 建機刃先点検記録表



写真 - 1 ICT 建機用確認点



(4) 日々の履歴データ確認

水中部の掘削は写真-2のように、ICT 建機が後退しながら掘削を進めていくため、仮に出来形を満足しない箇所があっても後戻りし手直を行うことは困難である。このため本工事では日々の施工終了後に、①ICT 建機から履歴データを取り出し→②出来形値の確認→③基準値外箇所があった場合は、翌日朝礼後にオペレーターとの打ち合わせ→④再度掘削、の順序により施工した。出来形の確認では自社保有の点群処理ソフト(TREND-Point)による出来形確認を行っている。また、日々の掘削範囲は前日の施工箇所に来出来形不良点があった場合でも再施工できる範囲で行っている。



写真 - 2 ICT バックホウによる水中掘削



写真 - 3 掘削履歴点群・土量確認

(5) 掘削土の土量管理

水中部の掘削では、流水や浮力の影響により掘削時にバックホウのバケット内の土砂が水中に離散・沈下しやすく、施工履歴で確認した掘削土量>実際の掘削土量となることが多い。このため、当現場では①施工履歴による掘削土量(前日残土量 - 当日残土量で計算)と②土砂運搬の実績土量を日々比較した。①履歴土量>②運搬土量となる場合には、ICT 建機の履歴上では掘削完了となっても水中に沈下した土量が多く運搬土量が減少していると判断できる。この場合はオペレーターと打合せを行い、掘削完了箇所に対して基準高-400 mmを目安に不足土量分を再掘削することで、①履歴土量=②運搬土量となるように調整した。

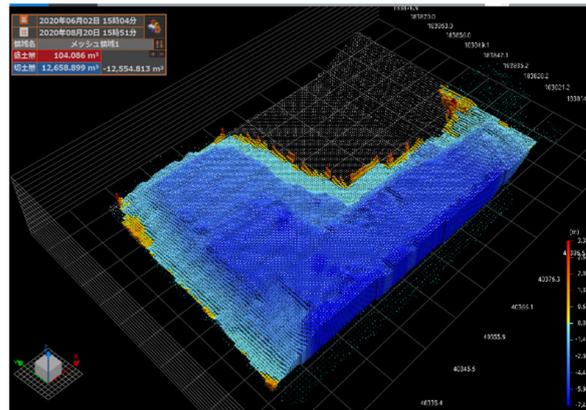


図 - 5 施工履歴掘削土量確認画面

4. まとめ

上記の取り組みにより、「表 - 2 出来形合否判定総括表」のとおり、平場部と法面部の両方において「規格値：標高較差±0 mm以下」「棄却点数：0 点」を達成することができた。

また、過剰な掘削を抑制するための自主管理値として「自主規格値：標高較差-800 mm以上」とし、社内規格値 80%、現場目標値 50%として管理している。自主規格値の 80%以内(=社内規格値：-640~0 mm)の点の割合は、平場部 100%・法面部 100%であった。そして自主規格値の 50%以内(=現場目標値：-400~0 mm)の割合も、平場部 79.5%・法面部 93.3%であり、ばらつきを少なくし施工することができた。

表 - 2 出来形合否判定総括表

測定項目		規格値	判定	社内規格値	判定
平場 標高較差	平均値	-260.8mm	±0mm以下	-640~0mm	
	最大値(差)	-9mm	±0mm以下	-640~0mm	
	最小値(差)	-580mm	±0mm以下	-640~0mm	
	データ数	4,138	1点/m2以上 (4,070点以上)	1点/m2以上 (4,070点以上)	
	評価面積	4,069.4m2			
	棄却点数	0	0.3%以内 (12点以下)	0.3%以内 (12点以下)	
法面 標高較差	平均値	-149.6mm	±0mm以下	-640~0mm	
	最大値(差)	-6mm	±0mm以下	-640~0mm	
	最小値(差)	-626mm	±0mm以下	-640~0mm	
	データ数	491	1点/m2以上 (445点以上)	1点/m2以上 (445点以上)	
	評価面積	444.3m2			
	棄却点数	0	0.3%以内 (1点以下)	0.3%以内 (1点以下)	

項目	規格値の±80%以内のデータ数	規格値の±50%以内のデータ数	規格値の±80%以内のデータ数	規格値の±50%以内のデータ数
平場のばらつき	4,138 (100.0%)	3,291 (79.5%)	491 (100.0%)	458 (93.3%)

5. おわりに

本工事を施工するにあたりご指導頂きました信濃川下流河川事務所、三条出張所の皆様をはじめ、ご協力頂きました工事関係者、協力業者の皆様に深く感謝申し上げます。