

河川ポンプ浚渫における建設 ICT の活用

国土交通省 中部地方整備局 木曽川下流河川事務所 正会員 村田 啓之
上野 好隆
伊藤 光伸

1. はじめに

建設 ICT を活用した施工管理等は、土工や舗装から始まり今では地盤改良や水中でのバックホウ浚渫まで広まり、その実績は年々増加し、合理化や効率化が図られている。

しかしながら、水深が大きい水中での浚渫ではポンプ浚渫による施工となることが多いが、この分野での建設 ICT の活用は未だ確立されていない。

今回、河川のポンプ浚渫において建設 ICT の活用を行い、施工管理の合理化、効率化を図ったところであり、その結果について報告する。

2. 三次元起工測量

起工測量は、工事着手前に現場の形状を把握し、設計図書との相違を確認するために実施され、従来は船舶を使用した直接水準測量で実施してきた。今回は面的な測量データを取得するためナローマルチビーム(船舶の水面下に設置した測定器から扇状に音響ビームを照射し、川底の形状を面的に測定する機械)を使用して実施した。(写真1)



(写真1) ナローマルチビーム

ナローマルチビームでの測定は、従来の直接水準測量と比べて大きな範囲を面的に測量でき、GNSS(全地球を測位対象とし、人工衛星を利用した現在位置を計測するシステム)を利用した誘導システムで航行するため、施工の合理化が図られた(従来工

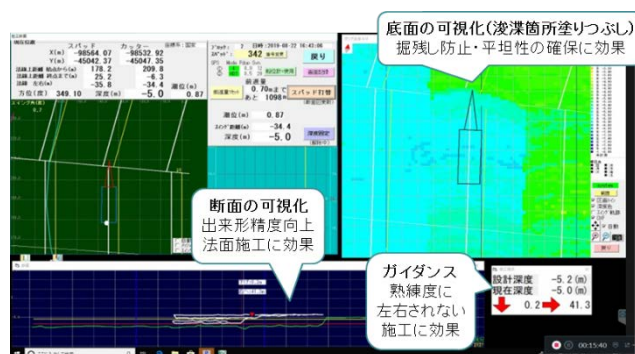
法 29 人日に対し ICT 施工 12 人日)。また、ナローマルチビーム搭載型ラジコンボートを使用し、陸上からの遠隔操作にて測量を実施するため、水中転落等の事故防止にも効果があった。

3. 三次元設計データ作成

設計数量の算出にあたっては、従来、直接水準測量結果を元に横断面図を作成する必要があった。今回は面的に得られた測量データを元に専用ソフトにより三次元設計データを作成した。これにより、設計数量の自動算出が可能となり、従来、手計算していた時間が不要となった。

4. ICT 建機による施工

ポンプ浚渫の施工管理においては、従来、ラダーワイヤーの目盛りや水位板を目安に施工水位を確認しながら施工し、施工後に測量により浚渫箇所の高さを確認してきた。今回は ICT 建機による施工管理システム(写真2)を導入することにより浚渫深度の可視化(写真3)を行い、施工状況の確認など、次の効果がみられた。



(写真2) ポンプ浚渫船施工管理システム画面

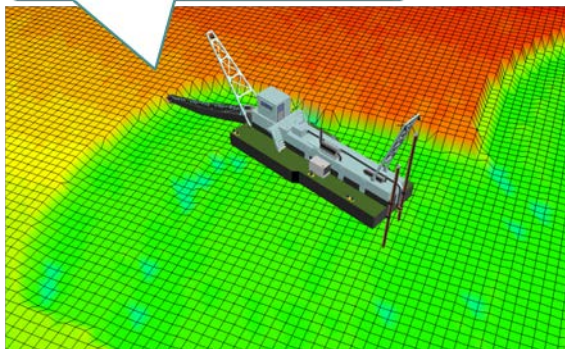
(1) 施工管理システム

GNSS を利用し、ポンプ浚渫船のラダー先端の位置・標高をリアルタイムに取得し(写真4)、ラダーを誘導する3次元マシンガイダンス技術と浚渫

キーワード ICT 河川ポンプ浚渫 可視化 施工管理

連絡先 〒511-0002 三重県桑名市大字福島 465 電話 0594(24)5711 FAX0594(21)4061

底面: 浚渫箇所塗りつぶし
掘残し防止・平坦性の確保に効果



(写真3) 3D表示技術による可視化

ラダー先端の
3次元座標を取得



(写真4) ラダー先端のカッターヘッド

後の河床高を3Dアニメーションにてリアルタイムに表示する技術を使用し、施工底面及び断面の可視化を実施した。施工底面の可視化は、掘残しの防止と平坦性の確保に効果があり、またオペレータへ明確に設計値と目標値を伝達することで、熟練度に左右されない施工が可能となった。

(2) 面管理特性

三次元設計データを使用することにより、横断・縦断勾配に対応した面管理を可能にし、出来形精度向上に効果があった。特に平面的には分かりづらい法面の出来形不足の防止に効果があった。

5. ICT建機による進捗管理

浚渫の進捗管理は、従来は浚渫範囲平面図に日々の進捗を記載し、週毎に平均断面法により土量を算出してきた。今回、三次元設計データを用いたことにより、土量を瞬時に算出出来るようになった。

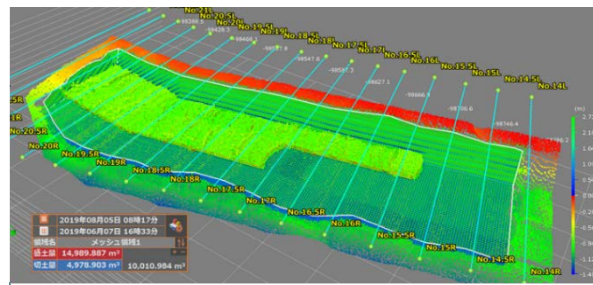
(1) 進捗管理システム

ラダー先端で取得した三次元データを用いることにより、施工履歴から正確な位置及び土量による日々の進捗管理を実現した。(写真5)

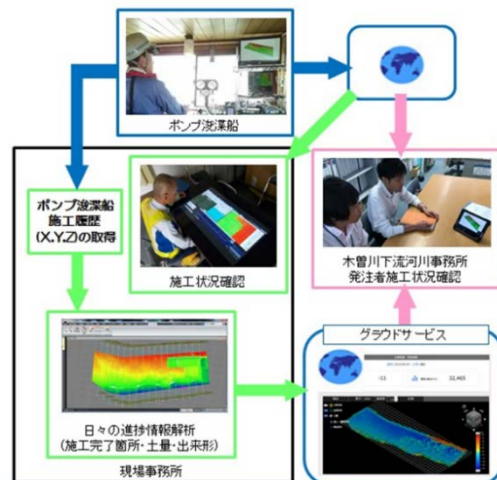
また、浚渫した土量が瞬時に算出できるため、大幅な労力削減(従来管理12人日に対しICT管理0.3人日)が可能となった。

(2) 施工状況の「見える化」

インターネットを介し、発注者及び受注者がリアルタイムに河床の浚渫状況が閲覧できる環境を整備し、不可視部分である水中の施工状況の「見える化」を実現した。(写真6)



(写真5) 施工履歴による進捗管理



(写真6) 施工状況の「見える化」

6. 三次元出来形測量

浚渫後の形状を把握し、設計図書との相違を確認するため、従来は直接水準測量により出来形測量を実施してきたが、今回はナローマルチビームによる面的な出来形測量を実施した。ナローマルチビームで測定することにより、出来形管理図表の作成をシステム上で瞬時に行え合理化が図られた。

7. 普及に向けた課題

河川ポンプ浚渫において建設ICTを活用することは全国初の取組であった。そのため、今回使用した施工管理システムは、受注者が独自開発した技術を導入している。ICT河川ポンプ浚渫を全国に普及させるためには、標準で備えるべき仕様を統一し、建機会社によるシステム開発を促進させる必要がある。

8. まとめ

施工管理の合理化等の生産性向上の観点からみると、今回の施工結果は合理化の効果が得られたものとなった。今後は課題を解決しながら全国に普及させ、i-Constructionの一助になるシステムとして発展することが望まれる。