

河川工事におけるICTしゅんせつ工事について

○庄内川河川事務所 正会員 西田 将人
近藤 浩市
中村 隆人 加藤 良太

1. はじめ

近年、建設業就業者の高齢化に伴う離職や若年者の入職の減少により、建設現場の労働者が減少傾向にある。今後もさらに労働者の減少が予想されるため、国交省では企業の経営環境、労働者の労働環境や安全、賃金水準の改善を推進し、建設現場の生産性向上を図ることで労働環境の向上に取り組んでいるところである。生産性向上対策として、ICT技術を全面的に活用し、起工測量から設計、施工、検査、維持管理までを情報化、3次元データを活用する「i-Construction」が推進されている。ICT施工により、現場の省人化や休日の確保にもつながる。

平成29年度には、庄内川でICT浚渫工（河川）を全国に先駆けて試行し、その結果から要領や基準が整備され、翌年度から全国で活用されている。

今回はこれまで実施してきたICT浚渫工事についてとりまとめた結果について報告する。

2. ICT浚渫工（河川）の概要

ICT浚渫工（河川）は、建設生産プロセスの全ての段階においてICTを全面的に活用する工事である。

(1) 3次元起工測量

ナローマルチビーム等を用いた、短時間で面的（高密度）な3次元測量により詳細な河床状況を把握する。（図-1）従来の測量方法に比べ、作業効率が向上するため工期短縮や省人化につながる。

(2) 3次元測量データによる設計照査

3次元測量データ（現況地形）と3次元設計データとの差分から、適切な施工量（浚渫土量）を算出する。システムにより自動で算出ができるため、省力化につながる。

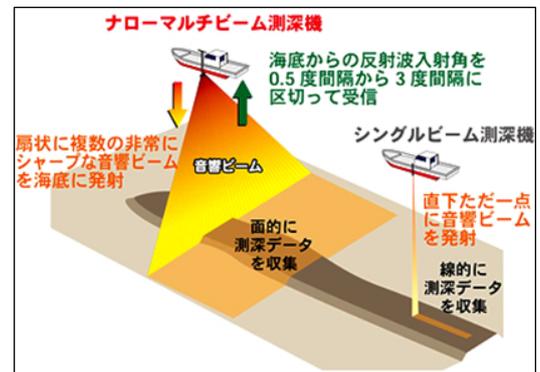


図-1 ナローマルチビーム測量のイメージ図

(3) 3次元設計データによる施工

3次元設計データにより、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT（Intement of Things：様々なものにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと）、MG（マシンガイダンス）によるバックホウ施工を実施する。センサーによりバケットの位置が分かるため、水中でも精度の高い施工が可能となり、作業日数の短縮、省人化につながる。

(4) 3次元出来形管理

ナローマルチビームにて出来形測量を実施、TINモデルの構築により地形を表すことが出来る。また、出来形基準値との差分がヒートマップにより確認できるため、面的な管理が可能となる。（図-2）起工測量と同様に作業効率が向上するため、省力化につながる。

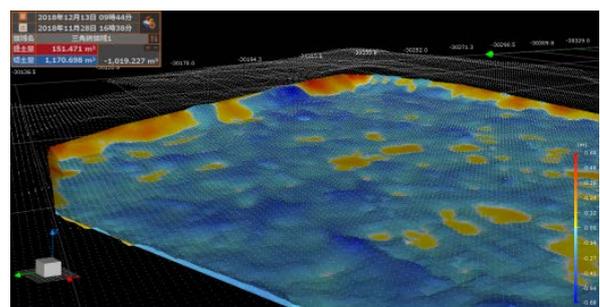


図-2 ヒートマップ

キーワード：ICT、河川、バックホウ浚渫、出来形管理

連絡先：名古屋市北区福德町5丁目52番 TEL：(052)914-6711 FAX：(052)914-5093

3. ICT 施工の効果

ICT しゅんせつ工事を施工した4工事を対象に、その効果を検証した。検証結果を表-1に示す。

表-1 従来手法からの低減割合平均値

現場作業	作業日数	作業工数
起工測量	57.1%	76.3%
設計データ作成	41.3%	37.5%
施工	13.2%	5.5%
施工管理	31.3%	60.2%

施工以外の全ての作業での大きな効果があったことが確認できる。一方、施工そのものについては、作業日数、工数の効果はあまり見られていないが、現場からは「重機周りの作業が激減し、安全性が高まった。精神的負担も軽減した。」と高評価であった。施工管理のうち出来形管理・検査部分においても、後述する施工履歴データの活用が進めば、更に作業日数の大幅な短縮が見込まれる。

4. 施工履歴データによる出来形管理

3次元出来形管理の手法については、ナローマルチビームによる測量だけでなく施工履歴データを用いた手法も規定されている。

施工履歴データとは、施工中のバックホウの軌跡をリアルタイムで取得したデータである。このデータから50cm四方の最深値一点を点群処理ソフトウェアを用いて抽出することで施工基面を作成することができる。(図-3)これにより出来形を面的に把握することや設計データとの差分から出来形数量を算出することができる。

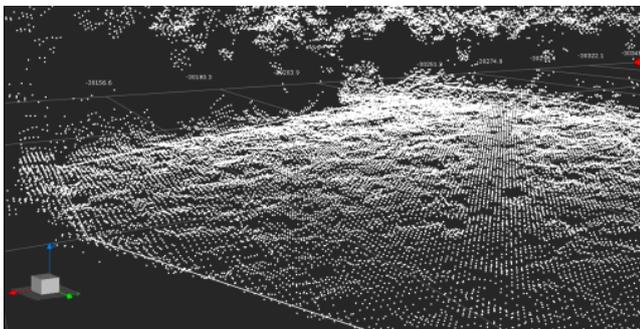


図-3 施工履歴データによる点群

施工履歴データから出来形管理を行う事により、出

来形測量を行う必要がなくなり、施工管理の手間とコストの削減につながる。また、浚渫工事は水中施工となるため、施工後の測量では流水により施工基面が変化してしまう恐れがあるが、施工履歴データであれば施工直後の基面を計測するため、出来形数量が流水による影響を受けないという利点もある。しかし、ナローマルチビームと施工履歴では、それぞれ計測方法が異なるため、2つの手法による出来形精度の妥当性を判断することが難しい。そのため、同一工事においてナローマルチビームと施工履歴データによる計測結果を比較することとした。

5. 各手法による計測結果の比較

今回、比較する工事については、工事A(施工面積約10,700 m², 施工延長約220m) 工事B(施工面積約4,200 m², 施工延長約90m)を対象とした。土量の算出方法としては、プリズモイダル法で統一した。比較した結果を表-2に示す。

表-2 各手法による計測結果の比較

工事名	ナローマルチビーム	施工履歴データ
工事A	12,093.7 m ³	12,515.9 m ³
工事B	6,237.8 m ³	7,285.1 m ³

どちらの工事も施工履歴データの方が、大きくなる傾向を示した。また、施工量の少ない工事では、その差が大きくなる傾向であった。

この要因としては、各手法の基準高の採用の違い(ナロー:最浅値, 施工履歴:最深値)が考えられるため、施工量の規模による影響については、今後、データを蓄積して、検証していく必要がある。

6. まとめ

河川浚渫工事を対象に、ICT施工の効果等を把握した結果、作業全般で日数、工数の低減がみられ、特に準備工段階では大きな効果があることを確認した。

一方、出来形管理では、計測手法や施工規模により数量に差違がみられたことから、今後のさらなるデータ収集・分析を行い、一層の生産性、安全性向上に努めていきたい。