

i-Construction 大賞受賞事例紹介  
 ~ベストプラクティスの水平展開を目指して~

## 浚渫工事におけるICT活用への取組

かとう つもる  
 加藤 積\*

### 1. はじめに

今回、『平成30年度i-Construction大賞（優秀賞）』という光栄な賞を弊社が頂けたのは、発注者である国土交通省の担当職員と、当現場に携わった作業員の方々のご理解ご協力の結果であり感謝申し上げる次第である。

現在、国土交通省では労働者減少を上回る生産性の向上を目指して生産性革命プロジェクトが推進されている。建設現場の生産性向上による魅力ある建設現場づくりの取組のひとつに「i-Construction」があり、港湾工事においても生産性向上を図るためICT活用への取組が実施されている。本工事は、名古屋港内の浚渫工事でICTを活用して効果等を把握するための初の試行（浚渫）工事である。

### 2. 工事概要

本工事は、庄内川からの年間約30万 $\text{m}^3$ におよぶ流下土砂による泊地の埋没から名古屋港の機能維持

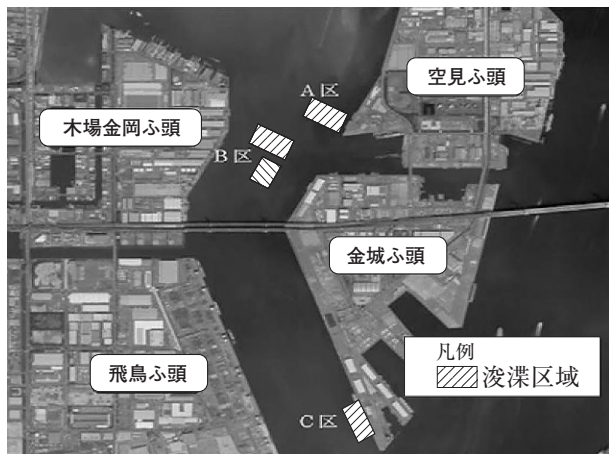


図-1 作業位置図

のために行う「庄内川地区泊地整備事業」の一環である。本工事においては、船舶の航行に影響が無いよう、庄内川からの堆積土砂を浚渫する目的で、流下土砂を上流部（図-1 上流部）で一時的に貯留するポケット浚渫と、金城ふ頭岸壁前面部（図-1 岸壁前面部）の泊地維持浚渫を行う工事である。

#### 【工事概要】

浚渫面積：約52,700 $\text{m}^2$   
 グラブ浚渫工：約92,000 $\text{m}^3$   
 揚土土捨工：約92,000 $\text{m}^3$   
 マルチビームを用いた深浅測量（3次元測量）

### 3. ICT浚渫工事のプロセス

#### 1) 本工事におけるプロセス

ICT活用工事（浚渫工）においては、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの建設生産プロセスにおいてマルチビームで取得した3次元データを活用するが、今回のICT浚渫工事の試行に



写真-1 グラブ浚渫船による浚渫状況

\*株式会社 おかむら 土木部長

052-351-4500

においては、施工前と施工後の段階においてマルチビームで取得した3次元データの活用を行った。

【施工プロセス】4つの段階

- ① 3次元起工測量（マルチビーム測深）
- ② 3次元数量計算
- ③ 3次元出来形測量（マルチビーム測深）
- ④ 3次元データの納品

## 2) マルチビーム測量について

マルチビーム水深測量は、図-2のように、航行と直角方向に扇状にビーム（超音波）を発射することで短時間に広範囲の測量をすることが出来る。マルチビームによる測量時の測深位置や船位は測量船に設置したGNSS（全世界的衛星測位システム）によりリアルタイムで測定するとともに、動揺センサーで船の揺れ補正を行い精度を高めている。取得した海底面の3次元データに設計図書の浚渫区域を設定することにより数量計算まで自動処理されるため、人工の削減といったメリットがある。



図-2 マルチビームによる水深測量

## 4. ICT浚渫工事の内容

### 1) マルチビームによる起工測量

測量船内では、リアルタイムで更新される測量船の位置と水深データ（深度を色分け）のモニター画面（写真-2）に基づき船長が操船を行う。

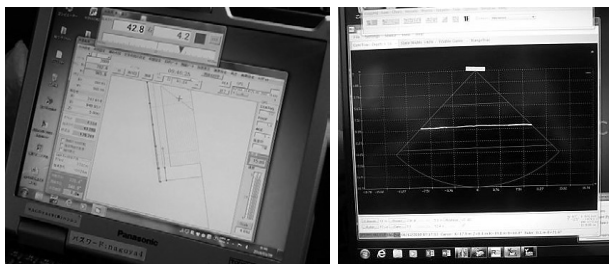


写真-2 位置及び水深モニター画面

### 2) データの作成

記録したデータは、ノイズ処理や取得点密度評価・測深精度評価を行うとともに、鯨瞰図の作成を行う。

### 3) 施工計画

起工測量の結果から浚渫土量の数量計算を自動算出し設計数量の照査を行う。また、作成された鯨瞰図（図-3）を用いることで効率的に浚渫するための手順等の検討を的確に行う事ができ施工計画を立案する事が出来た。

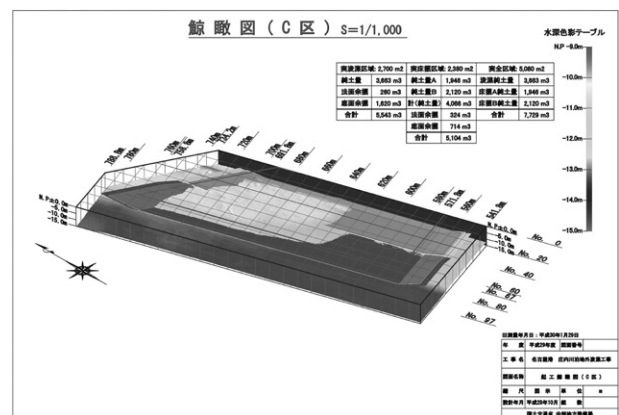


図-3 起工測量 鯨瞰図

### 4) 施工

本工事におけるグラブ浚渫船の施工については、既往の浚渫施工管理システム（写真-3）を用いて作業を行った。

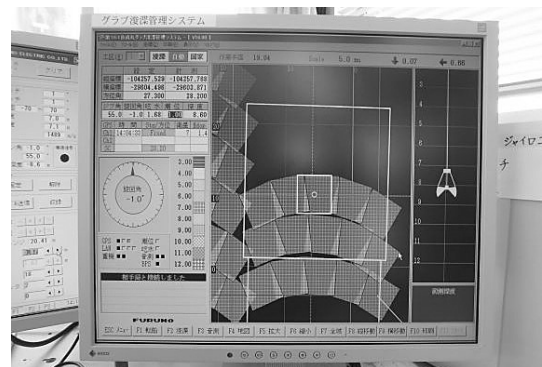


写真-3 浚渫施工管理システム

### 5) 検査

これまでの検査は、印字された紙により確認を行っていたが、出来形測量（マルチビーム測深）から得られた鯨瞰図等の情報をモニターで映し出す事ができる為、任意の箇所を表示させ出来形を確認する等検査の効率化を図る事ができた（図-4）。

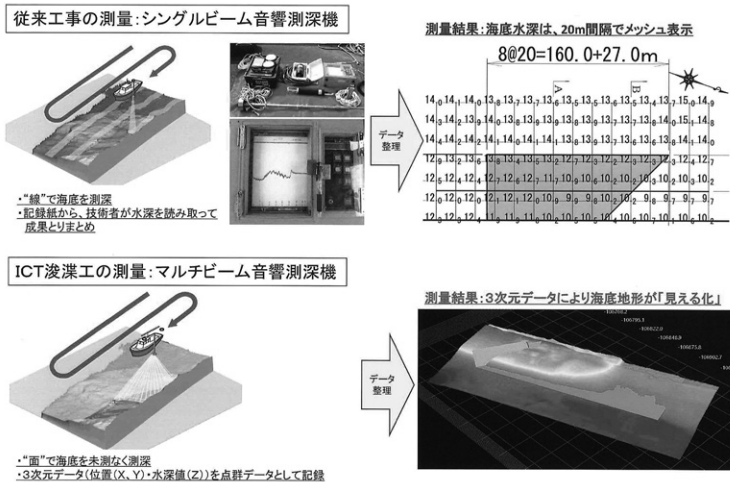


図-4 従来測深とマルチビーム測深の対比

## 6) 結果考察

今回、既存の施工管理システムにICTを活用し水中部を可視化したデータを利用することで、特に薄層（土厚0.7m以下）区域の作業効率が向上し、浚渫期間を約3割短縮するなど現場の生産性向上が実現出来た。

## 5. ICT施工の取組拡大に向けた課題

### 1) マルチビーム測定のメリット

- ①マルチビーム測深で得られた3次元データにより、詳細な海底地形が把握できる。
- ②取得点密度が高いため、浚渫区域において浚渫区域が点在している薄層浚渫では、工程短縮等の効率化が図れる。
- ③精度の高い浚渫土量の算出ができる。
- ④専用ソフトにより、数量計算等のデータ解析が容易にできる。
- ⑤水路測量を兼ねた出来形測量を実施することにより、測量回数が低減できる。

### 2) マルチビーム測定のデメリット

- ①マルチビーム測深に必要な機材が多いため、機装に時間がかかる。
- ②マルチビームソナー及び周辺機器、データ解析のための専用ソフト等を整備する費用が高価なため、外注に頼らざるを得ない。

③出来形測量において、出来形の良否判定に時間がかかる。

### 3) ICT工事に対する取組

名古屋港初のICT浚渫工を施工した企業として、本工事を通じて得られた知見や課題について社内教育の充実（写真-4）を行うとともに、地元企業等に向けた情報発信も積極的に行い、名古屋港におけるICT浚渫工のトップランナーとしてICTの普及に取り組んでいきたい。



写真-4 社内教育

## 6. おわりに

水深図の作成や土量計算等従来1日を要する作業が2～3時間で行える効果がある反面、ノイズ処理等に3日間要するなどデータ数が膨大であることに起因する課題が明らかになった。このような課題に対応するために、マルチビームで得られたデータのノイズ処理は自動化し、使い易くしていく必要があると考える。また、施工において活用していくためにも演算処理速度を高めるなどして測量作業中にリアルタイムで3次元化した海底面を確認できる仕組みを実現する必要がある。

これが実現されれば、浚渫船のオペレーターは可視化された海底面を見ながら掘ることが可能となり、現在の施工のあり方に変革が起こるかもしれない。そのためにも現場のニーズをしっかりと捉え、全面的なICT活用工事の実現に向けた取組を今後も行っていく必要があると考える。

### <引用文献>

「名古屋港の浚渫工事におけるICT活用の取組について」（中部地方整備局管内技術研究発表会）