

名古屋港の浚渫工事における ICT 浚渫工の実証実験について

国土交通省中部地方整備局 名古屋港湾事務所 正会員 藤田 亨
 前国土交通省中部地方整備局 名古屋港湾事務所 非会員 金子 英久
 国土交通省中部地方整備局 名古屋港湾事務所 非会員 ○ 久米 由起
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 井山 繁
 国土交通省国土技術政策総合研究所 非会員 吉野 拓之

概要

名古屋港では、庄内川からの年間約 30 万 m³ におよぶ流下土砂により庄内川泊地等の水域施設が埋没することを防止するため、流下土砂を一時的に貯留するポケット（凹み）を作り、ポケット内に溜まった土砂の浚渫を毎年実施しているところである(図-1)。

本報告は、建設現場の生産性向上のための「i-Construction」の施策の一つである「ICT 浚渫工（港湾）」において、マルチビームを用いた深淺測量作業の効率化を図ることを目的に実施した実海域での実証実験の概要について報告するものである。



図-1 名古屋港平面図

1. はじめに

国土交通省では、建設生産システム全体の生産性向上を図り、もって魅力ある建設現場を目指す取組である i-Construction を進めている。

国土交通省港湾局では、「港湾における ICT 導入検討委員会」を設置し、「ICT 浚渫工（港湾）」を実施するために必要な基準等の策定を行うとともに、全国の各現場等で得られた知見等に基づき必要に応じ基準の改定を行っている。

「ICT 浚渫工（港湾）」の概要は、① 3次元起工測量 ② 3次元数量計算

③ ICT を活用した施工 ④ 3次元出来形測量 ⑤ 3次元データの納品において ICT を全面的に活用することとしている(図-2)。マルチビーム深淺測量によって得られる 3次元データを用いて、海底面の見える化、浚渫土量を自動計算することで、作業の効率化、生産性の向上を図るものである。

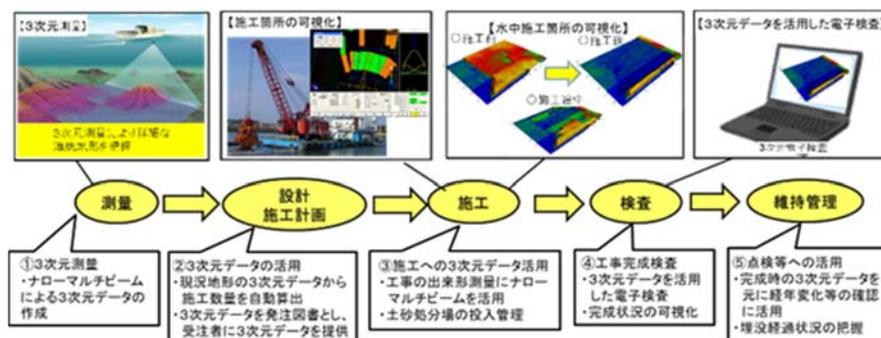


図-2 ICT 浚渫工 概念図

2. ICT 浚渫工における課題

現行基準（マルチビーム測量を用いた深淺測量マニュアル：国土交通省港湾局平成 31 年 4 月改定版）においては、①スラス角：90°、②重複率：20%（推奨 100%）が規定されているが、スラス角を広げ、重複率を下げることによって、さらなる効率的なマルチビーム深淺測量が可能となり、ICT 浚渫工の生産性の向上に寄与することができる。よって、これらについて実海域において検証し、基準の改定に繋げようとするものである。

3. 実海域での検証実験

マルチビーム深淺測量のスラス角及び重複率を変化させ、測量船航行距離の減少及び水深データへの影響について分析を行った。

キーワード：ICT, i-Construction, 浚渫工, マルチビーム, スラス角, 重複率

連絡先（住所：名古屋市港区築地町 2 番地・TEL：052-651-6594）

表-1の検証ケースのとおり,現行基準の設定を元に緩和側の全9通りを浚渫前・浚渫後の2回行うこととした。

スワス角及び重複率を図-3及び図-4に示す。また,マルチビーム深淺測量を行った区域を図-5に示す。また,今回の検証に用いたシステム機器を表-2に示す。

表-1 検証ケース

スワス角	重複率	測線間隔	掘削前 測線本数	掘削後 測線本数
90°	20%	11.2m	10本	8本
	60%	9.7m	12本	9本
	100%	7.0m	16本	11本
120°	20%	21.6m	6本	5本
	60%	17.0m	7本	6本
	100%	12.0m	10本	7本
130°	20%	27.4m	5本	4本
	60%	21.3m	6本	5本
	100%	15.3m	8本	6本

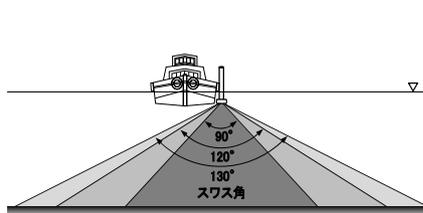


図-3 スワス角

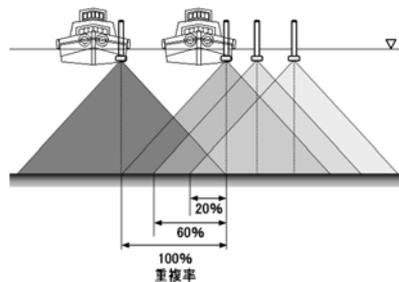


図-4 重複率

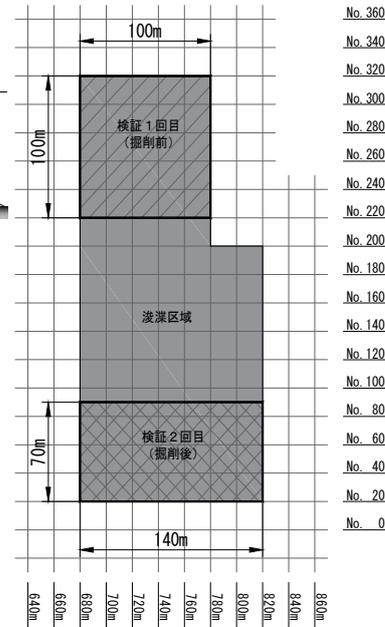


図-5 測量区域平面図

表-2 システム機器

NORBIT-iWBMSH (ソナーシステム)	送受波器、動揺センサー、表層音速度計(一体型)
GNSS装置	VRSを使用したRTK方式
NORBIT_Base-X Profiler	水中音速度計(プロファイル用 耐圧100m)
Hypack_Max_&Hysweep	測位誘導ソフト、DATA解析

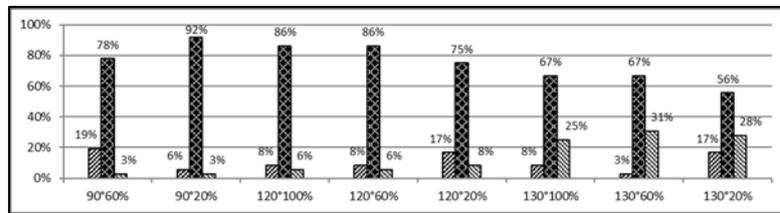


図-6 深淺測量結果(浚渫(掘削)前)

凡例：基準値(90° 100%)との差(m) 0.3 0.2 0.1 0 -0.1 -0.2 -0.3

4. 検証結果

検証にあたり,各ケースとも取得点密度評価・測深精度評価は,現行基準を満足していることを確認した。浚渫(掘削)前データについては,スワス角 130° において精度がやや落ちる傾向が見られるが,±10 cm以内に全て収まっている(図-6)。

浚渫(掘削)後の深淺測量結果については,各パターン±20 cm以内に約90%の水深値が収まっていることが確認できる(図-7)。グラフの左側から右側のパターン(スワス角が大きくなる)になるに連れて精度が低くなることが予想されたが,浚渫(掘削)後に関してはその規則性や傾向は見られず,測量誤差の範囲と考えられる。これらは,浚渫前は,ほぼ平坦な海底面を測定しているのに対し,浚渫後は,グラフの掘削による海底面の凸凹面を反映していることに起因しているとも考えられる。

5. まとめ

今回の検討結果から,スワス角 120° 重複率 20%にて深淺測量を行うことで,測深精度を確保しつつ,測量船の航行距離を約1/3に減少できることが判った。これらの成果から,令和2年4月の基準改定で,スワス角が90°~120°の範囲に緩和されることに至った。

重複率については,20%であっても測深精度を確保できるが,海底面から浮き上がった測位点をノイズか実測値なのかを判断するには重複率 100%が必要との見解もあり,これらの解消に向けて更なる検証を引き続き行っていくこととしたい。また,国土技術政策総合研究所を中心に,算出土量差についての検証を並行して行っているところである。

今後とも「ICT 浚渫工(港湾)」の更なる生産性向上を期待したい。また,本実証実験の工事(平成31年度名古屋港庄内川泊地浚渫工事)を実施した(株)小島組の関係者の皆様に謝意を表します。