

18. 福島県相馬港防波堤工事 レーザースキャナー等による 消波ブロックの状態把握

件名	平成29年度相馬港本港地区防波堤（沖） （災害復旧）上部及び消波工事(その1、その2)
発注者	国土交通省東北地方整備局小名浜港湾事務所
受注者	株式会社不動テトラ
工種	(その1) 消波ブロック据付 (40t) L=882.14m 消波ブロック据付 (64t) L=24.47m 他 (その2) 消波ブロック撤去 (30t) L=99.05m 消波ブロック据付 (30t) L=195.5m 他

技術活用の目的

消波工の設計や施工の効率化・高度化を目的として、レーザースキャナーによって測量した3次元データを活用した。

活用事例の概要

着工前に、被災した消波ブロックの状況を的確に把握し、復旧に必要な消波ブロックの正確な個数を算出するために、ICTを活用した3次元測量を実施した。

従来

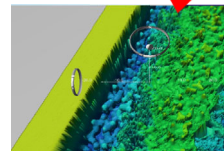
消波ブロックの数量計算は、測線ごとの測量断面図を用いた平均断面法で行うのが一般的



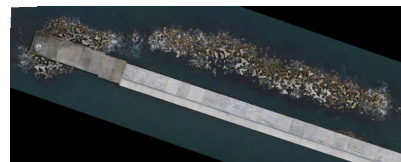
設計断面と現況断面の面積の差分計算のために多くの時間が必要

ICT活用

地上レーザ計測器、UAV、マルチビーム測深器等により取得した3次元測量データを各種ソフトで解析



配列の検討も可能になり、より高度な数量評価ができる



活用事例の効果

作業精度の向上や安全性の確保につながる。消波ブロックの被災状況が正確に把握でき、復旧に必要な情報（数量、据付展開図等）を事前に入手することができた。

	従来の場合（同規模施工）	ICT活用の場合
費用（人件費含む）	-	測量会社に外注
工期	-	大幅な時間短縮
仕事量	-	-
精度	-	-
業務の軽減・効率化	△ 現況断面と設計断面の差分計算に多くの労力が必要	◎ 3次元データを活用し、自動計算できる
その他	-	従来の測量より安全

活用技術の適用範囲

適用できる項目（段階）

施工			
測量	出来形管理	施工管理	監督・検査
○	△	△	△

○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

適用条件

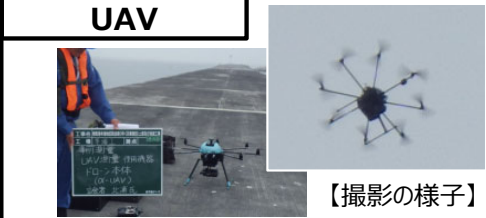
以下の条件では適用が困難なため留意が必要。

①各種測量機器の使用できない気象条件

実施フロー

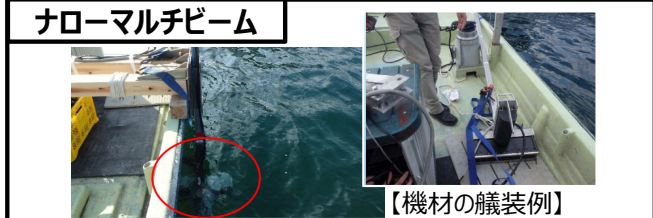
測量

UAV




【撮影の様子】

ナローマルチビーム




【機材の艀装例】

地上レーザー



【計測器の設置・計測】

3次元サイドスキャンソナー



【計測の様子】

解析

各機器で測量した3次元データを解析し、鳥瞰図、断面図、等深浅図、水深図、段彩図、CAD図面、音響画像モザイク図等を作成する。

数量評価だけでなく、消波ブロック下の捨石形状や損傷状態も把握できる



【消波工の3次元モデリング結果】
※写真は他現場

評価



【3Dプリンタで再現した消波ブロックの現況】※写真は他現場

既設ブロックとの
かみ合わせまで考
慮した配列検討
が可能

仕様機材・ソフト

使用機材・ソフト	仕様
UAV	飛行時間：10～20分 高度：250m
地上レーザー計測器	測定距離：半径330m/130m 測定間隔：976,000点/秒
ナローマルチビーム測深器	周波数：200～400kHz レンジ分解能：1.25m ビーム数：256本
3次元サイドスキャンソナー	周波数：200kHz ビームレンジ：25～300m片側 測深分解能：5.5m(レンジ依存)
統合型海洋測量・調査ソフトウェア	測量データ取得、水中音速度補正、潮位補正、パッチテスト、バイアス値補正、ノイズ処理、全点データ作成、メッシュ化等
3次元モデリングソフトウェア	鳥瞰図作成、断面図作成等

ICT活用の現状

【完成度】：レーザースキャナー等測量機器及びソフトウェアは、市販品であり**完成度は高い**。

【普及度】：レーザースキャナー等測量機器及びソフトウェアは市販品であり、複数社から同様の機材が販売されている。

【標準化】：参考とした基準類および現時点での参考図書は以下のとおり。

- ① UAVを用いた公共測量マニュアル(案)／国土地理院，平成29年3月改正
- ② 地上レーザースキャナーを用いた公共測量マニュアル(案)／国土地理院，平成29年3月
- ③ 水路測量関係規則集／海上保安庁海洋情報部監修，平成26年4月

現場の声

- 従来の測量より、安全に測量ができた。
- 測量委託費が高額となる。現場にデータ解析・CADオペレータが必要となる。

対応事例の概要

本活用事例における対応事例として、以下の項目の概要を示す。詳細は別途「資料編」を参照。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階 成績 なし	あり なし	あり ・なし	発注者(当初・変更) なし

- ①【評価方法】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等
- ②【設計図書記載例】：入札説明書や特記仕様書等への記載例
- ③【各種基準・要領】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施にあたって使用した他省庁の資料等
- ④【経費の計上】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等