

22. サロマ湖漁港浚渫工事 UAVを活用した 3次元台船積載量計測

件名	サロマ湖漁港サンドポケット浚渫工事
発注者	北海道開発局網走開発建設部網走港湾事務所
受注者	(湧) 西村・岩倉経常建設共同企業体
実施者	株式会社西村組
工種	浚渫工：104,400m ³

技術活用の目的

海上投入処分を行う浚渫作業の場合は、陸上に揚土しないので台船上で時間をかけずに積載量を計測することが必要である。そこで作業員の安全の確保と、さらに時間短縮、省人化を目的として、UAV（Unmanned Aerial Vehicle：無人航空機）を活用して計測した。

活用事例の概要

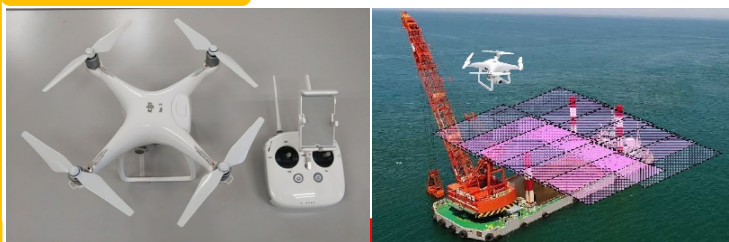
浚渫工事において、台船に積載した対象物をUAVで測量し、データを合成することで3次元化を行い、浚渫の出来形管理、施工管理に活用した技術である。

従来



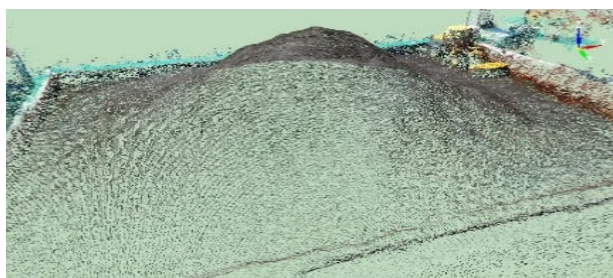
【人力による計測状況】

ICT活用



【UAV】

【撮影イメージ】



【3次元データ】

使用機材・ソフト	仕様
UAV	最大飛行時間 約30分、カメラセンサー 1インチ CMOS
管理ソフト	3次元点群データ処理

活用事例の効果

UAVの活用により省人化を図れるほか、計測時間の短縮により全体工期の短縮ができる。また、台船上において不安定な土砂などに登る必要がなく安全を確保でき、3次元データから積載量を算出するので計測精度を向上できる。

	従来の場合（同規模施工）	ICT活用の場合
費用（人件費含む）	8.0万円/回（測量1回あたり）	2.5万円/回（測量1回あたり）
工期	94.5時間（35分/1回×162回）	13.5時間（5分/1回×162回）
仕事量	2.0人/回	0.25人/回
精度	略四角錐や略円錐に見立てた算出	台船積載部のモデルに現況データを重ね、積載量を算出
業務の軽減・効率	△	◎

約1/3の費用

81時間短縮

1/8に省人化

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
△	△	△	△

適用条件

以下の条件では適用が困難なため留意が必要。

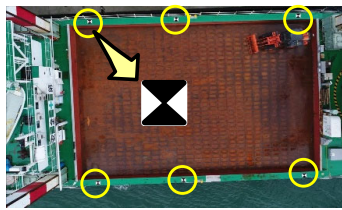
- ① 作業中止基準となる気象・海象条件
- ② 写真が鮮明に撮れないなど暗い場合

○：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

実施フロー

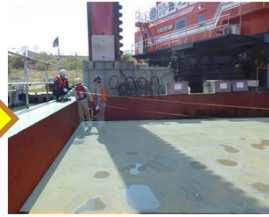
施工前

台船に標定点設置作業



台船積載部の周囲にUAV写真測量に必要な標定点を設置し、任意座標系を構築する。

積載部の設計モデル作成



【積載部の測量】

- ① 積載部と任意座標系の相関を把握
- ② 積載部の3次元設計モデル作成

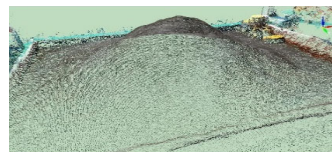
施工

UAV写真測量作業



UAVに搭載されたデジタルカメラで、連続写真を撮る。

UAVデータ処理・解析



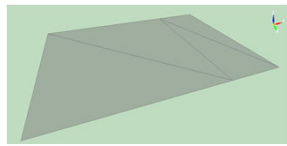
【積載土砂の3次元データ】

- ① データ点群処理
- ② 3次元化
- ③ 撮影した写真をSfM (Structure from Motion) ソフトに読み込み、解析する。

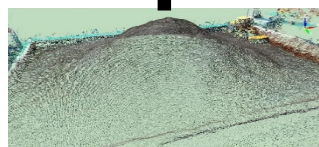
施工後

積載量の算出

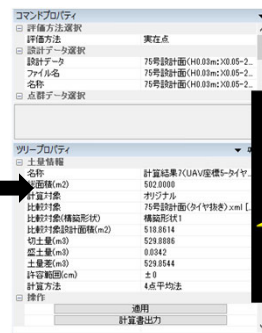
・積載部のモデルに積載土砂の3次元データを重ねることにより、台船に積載している土量をソフトで自動計算する。
・この作業を工事期間中繰り返し行い、すべての排出隻数162隻で土量を算出した。



【積載部の設計モデル】



【積載土砂の3次元データ】



【体積計算】

ICT活用の現状

【完成度】：UAV等の使用機材は、市販品であり**完成度は高い**。

【普及度】：UAV等の使用機材は、市販品であり**普及度は高い**。

【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 「公共測量におけるUAVの仕様に関する安全基準（案）」 / 国土交通省国土地理院，平成28年3月
- ② 「UAVを用いた公共測量マニュアル（案）」 / 国土交通省国土地理院，平成28年3月
- ③ 台船積載量計測システム（NETIS：HKK-180001-A）

現場の声

- UAVによる計測時間が5分程度、計測後10分程度で積載土量を算出できるので、浚渫船の拘束時間が減少し、**工期短縮・コスト縮減**の効果が大きかった。
- 人員による直接測量が不要となり、**安全性が確保**できた。

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。

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