

37 品質管理

ガット船石材検収アプリの検証

東京土木施工管理技士会
東亜建設工業株式会社
堺谷 常廣

1. はじめに

新本牧ふ頭建設工事（その23・外周護岸A基礎工）は新本牧ふ頭建設にあたり、新たに護岸基礎を建設する工事である。本工事では約11万 m^3 に及ぶ石材の海上投入があり、100隻余りのガット船が入域、投入を行う。本報告では、施工のDX化、省力化の一環として、ガット船内の石材を従来の人材での測量による検収、画像による検収、iPhoneに付属したスキャナー（LiDAR）を使った検収を行い、それぞれの石材の検収土量を比較した。検収時間、検収石材量を比較したが、概ね同様の結果となった。

工事概要

- (1) 工事名：新本牧ふ頭建設工事
（その23・外周護岸A基礎工）
- (2) 発注者：横浜市港湾局
- (3) 工事場所：横浜市中区本牧地区（図-1）
- (4) 工期：令和3年6月4日～
令和4年6月30日

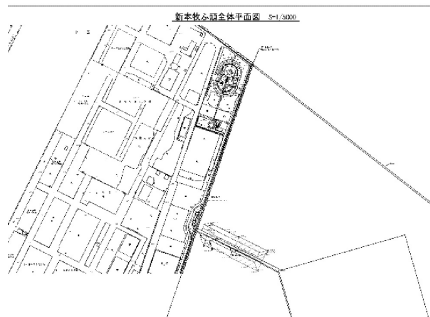


図-1 施工平面位置図

2. 現場における問題点

本工事は、新本牧ふ頭建設工事の中で、A護岸

基礎工を建設する工事である。本工事は、主に石材を投入して図-1に示す基礎工を施工するものである。図-2が完成時の深淺測量結果による基礎工の俯瞰図であるが、基礎工、裏込工で合わせて11万 m^3 の石材を投入する。石材の測量に当たり、船べり（コーミング）の歩行や測量機材の運搬など施工リスクの高い作業である事や測量結果の客観性の検証など必要となっており、DX化、省力化の観点からも創意工夫が求められていた。そのため、写真測量、LiDARによる測量と通常の検収量を比較して精度を確認した。

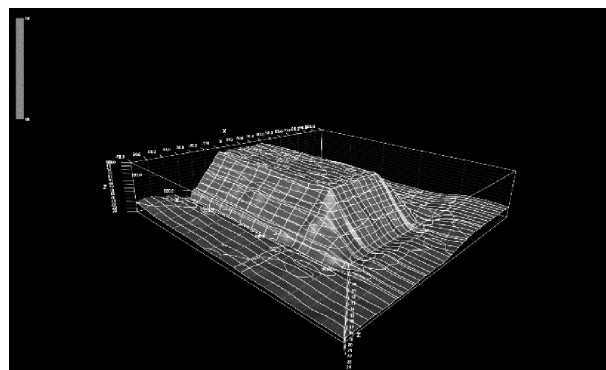


図-2 A護岸 深淺測量俯瞰図

3. 工夫・改善点と適用結果

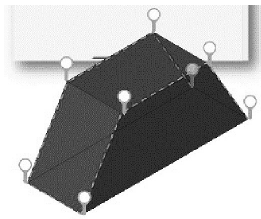
今回、精度確認に使用したソフトは

- ① OPTiM社「GeoScan」+「ScanX」
 - ② エムソフト社 ガット船測りマス
- である。

GeoScanは、LiDAR機能付きのiPhone（iPad）に積荷の点群を取得するため、積荷の形状に対する制約がない。ただし、LiDARの照射距離（5m）と短いため、遠くを測量するためには自撮りなど、

延長器具が必要となる。GeoScanで点群データを取得しScanXでサーフェースを作成し、土量計算を行う。今回の検証では、ScanXの精度検証も含めている。

ガット船測りマスは、画像上で積荷の台形の頂点をクリックして決定し、写真測量の要領でガット船内の石材の体積を決定するソフトである。どちらも、一人でできるため、省力化が図れるソフトである。



詳細計測

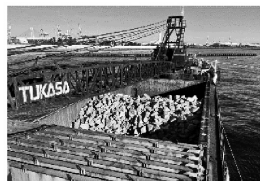
図-3 ガット船測りマス写真測量計測

今回対象としたガット船は、そうほう丸で船舶諸元、積荷については図-4のとおりである。この船上で図-5の様に、iPhoneのLiDARを使用したスキャンと写真測量を行った。

船倉の諸元と積荷の状況

船倉諸元			
船名	長さ	幅	高さ
そうほう丸	21.00m	10.70m	6.64m

積荷状況	
積荷材料:	捨石 (30kg~200kg)
積荷形状:	台形



そうほう丸の船倉状況

図-4 そうほう丸の諸元



図-5 そうほう丸上での写真測量の状況

図-6は、GeoScanの点群データを図化したものである。石材の形状や船倉内の積荷の状況が忠実に計測されている。この点群データから図-7の様に空の船倉との差をとり、土量検収を行っている。

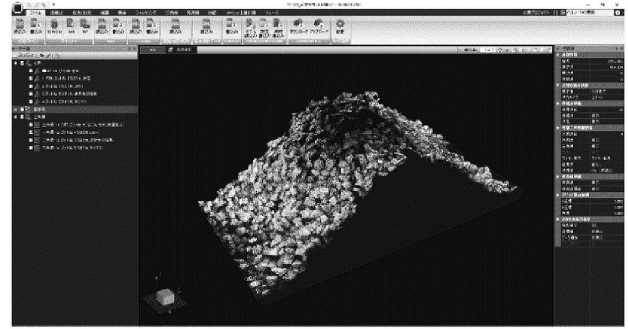


図-6 GeoScanの点群データの図化

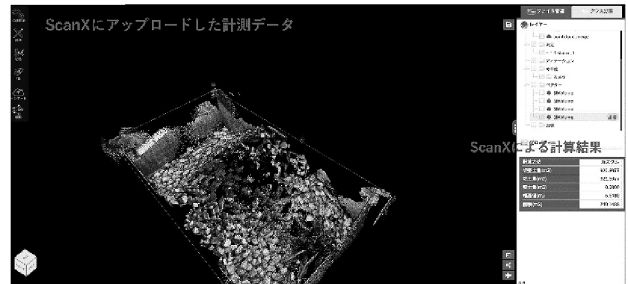
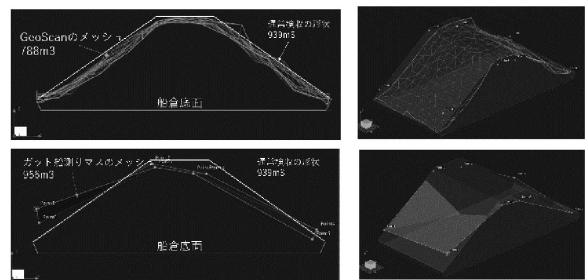


図-7 点群データから土量計算をした結果

図-8はそれぞれの計測結果から、断面図を起こして結果を比較したものである。GeoScanでは、従来の測量結果とほぼ同様の断面図が作成されている。ガット船測りマスでは、偏りが確認されている。土量結果では、従来の検収結果を基にする $\pm 2\%$ の差が生じている。この結果では、概ね許容できるものと考えられる。



船名	計測の手法 (テープ、スタッフ、表計算)	GeoScan+ScanX	ガット測りマス
そうほう丸	939m³	921m³	956m³

図-8 従来の測量との比較

4. おわりに

省力化のために複数のソフトでの土量計算を試行したが、概ね許容できるものであった。短所としては、従来の検収が積荷の肩の位置などお互い確認を取りながら行うことが出来るが、ソフト内では難しい。今後実績を積みかさねる必要がある。