

「港湾工事ブロック据付における ICT 活用について」

地区名 三島地区

会社名 青木建設株式会社

技術者番号 00177207

監理技術者 木附 光弘

【工事概要】

工事名 令和元年度 御前崎港防波堤（東）（改良）根固工事（その2）

発注者 国土交通省 中部地方整備局

工事場所 御前崎港防波堤（東）

工期 令和元年 11 月 5 日 ～ 令和 2 年 6 月 26 日

工事内容

工種名称	規格・形状寸法	単位	数量
被覆・根固工			
間詰石	1～70kg/個	m	100 (768m <sup>3</sup> )
間詰石均し	±10cm	m	100 (1250 m <sup>2</sup> )
洗堀防止マット製作・敷設	T=5 cm	m	100 (1485 m <sup>2</sup> )
根固ブロック①製作・据付	2.5×2.0×0.8m	個	196
根固ブロック②製作・据付	3.0×2.0×0.8m	個	98

【はじめに】

当工事は、国土強靱化の取り組みとして御前崎港東防波堤内港側に根固ブロックを据え付け粘り強い防波堤へ改良する工事である。

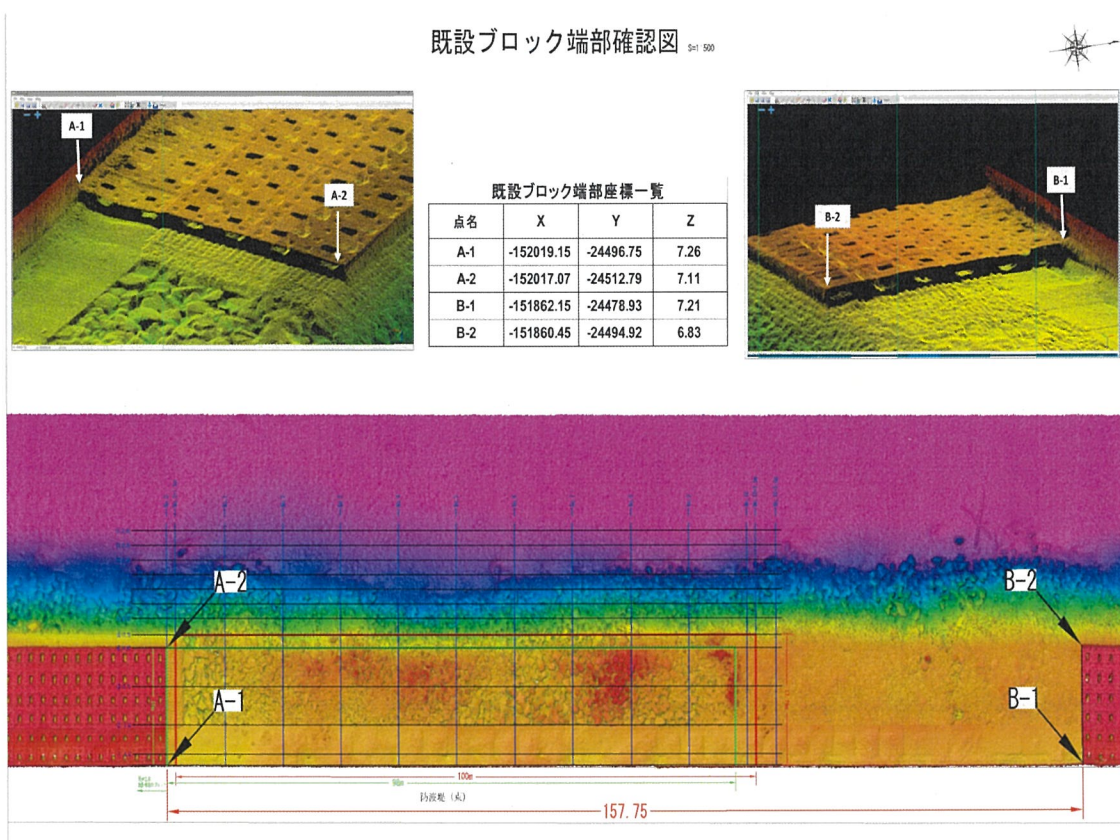


### 【現場における課題】

- ① 本工事は既設工事と既設工事の間を施工する工事であり既設工事の位置関係を正確に把握する必要があった。
- ② 据え付け作業は潜水士によるクレーン作業になるため潜水士と吊荷位置の関係をクレーンオペレーターが正確に把握することが困難な点が安全上の課題であった。
- ③ 出来形の確認が水中のため潜水士による確認に頼らざる負えない点が課題であった。

### 【現場で行った対応策】

- ① 既設ブロックの端点を把握するため3次元測量（マルチビーム測量）にて端点座標を所得した。



- ② GNSS システムと水中位置検出装置（トランスポンダー）を使用した据付位置誘導システム導入し根固ブロック据付を行った。

#### 『主な内容』

- a) GNSS をクレーントップ及び船体に取り付け、船体と据付ブロックの位置関係をリアルタイムで確認した。
- b) 水中位置検出センサーを据付ブロックセンター及び潜水士に取り付け両者の位置をリアルタイムで確認し施工した。



※ GNSS を VRS-RTK 方式にすることにより精度の向上を図った。

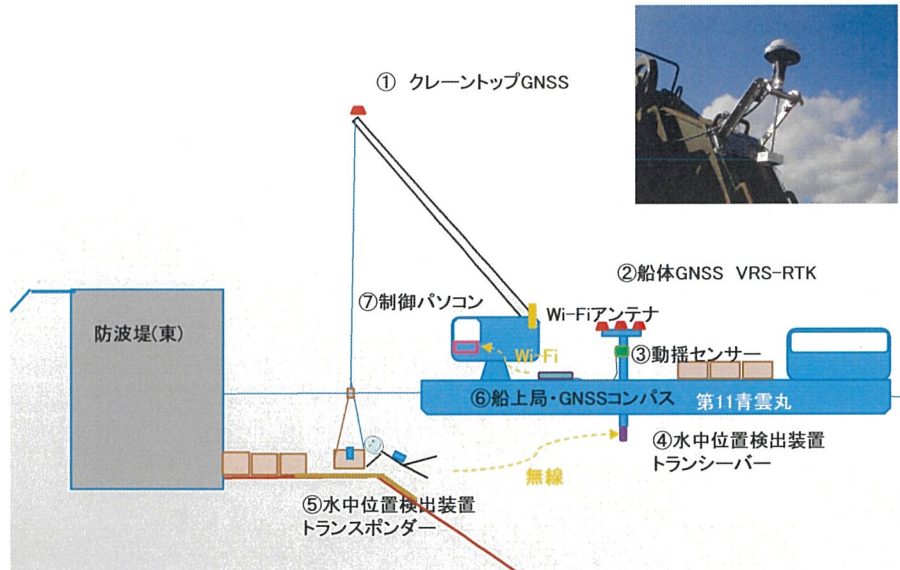


図-1 使用器械配置概要図

図-2 施工状況①



図-4 水中位置検出装置装着状況  
(据付ブロック)

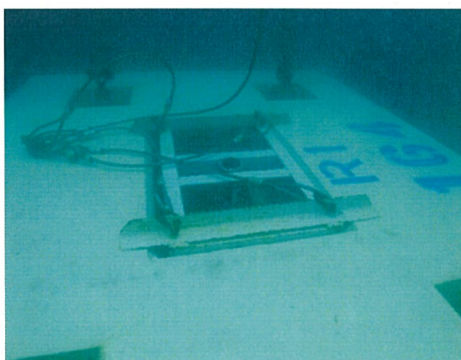


図-3 施工状況②

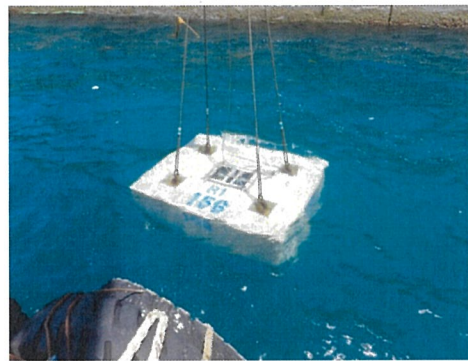


図-5 水中位置検出装置装着状況  
(潜水士)

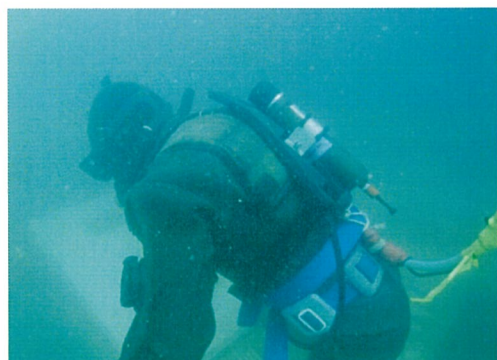
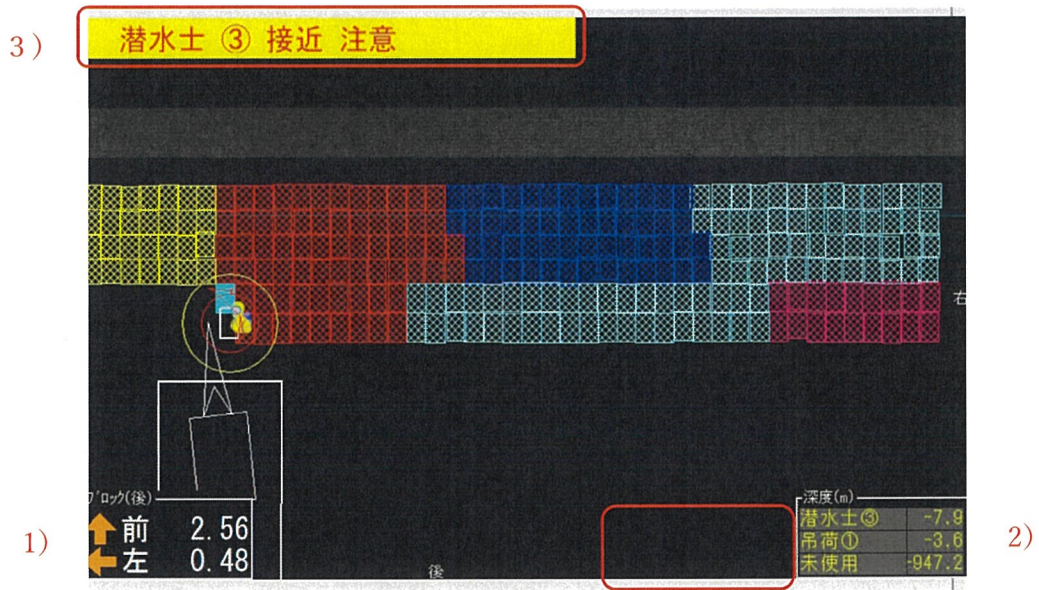


図-6 据付位置誘導システム画面



- 1) ブロック据付位置までの距離を前後・左右方向に誘導
- 2) 潜水土とブロックの深度をリアルタイムに表示
- 3) 据付ブロックと潜水土の位置関係をリアルタイムに把握し、5m以内に接近したら  
接近注意表示  
据付ブロックと潜水土の位置関係をリアルタイムに把握し、3m以内に接近したら  
接近警報表示

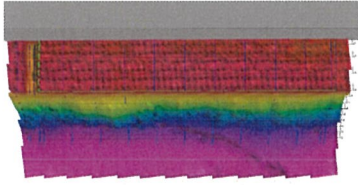
③ 出来形管理として3次元出来形測量（ナローマルチビーム測量）を行い出来形を俯瞰図化した。

出来形測量では等角測深モード・格子内のデータ選択を中央値としてデータ処理を行い、又、データの密度を可能な限り増やすために、スワフ幅 90° ~120° にて 512 本のビームを毎秒 50 回発振して重複率を 100%確保出来る様にデータを測得した。

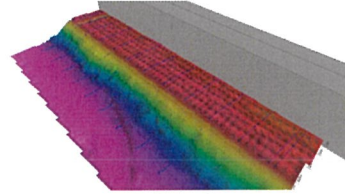
		所得密度	備考
①	参考マニュアル	3点/ 1.0m平面格子 (図面化 1点/1m平面格子)	マルチビームを用いた深浅測量マニュアル (浚渫工編)
②	新マニュアル	25点以上/ 1.0m平面格子 (図面化 1点/20cm平面格子)	ICT機器を用いた測量マニュアル (ブロック据付工編) (令和2年4月)
③	本工事使用	100点以上/ 1.0m平面格子 (図面化 1点/10cm平面格子)	
④	参考	所得点全点使用	



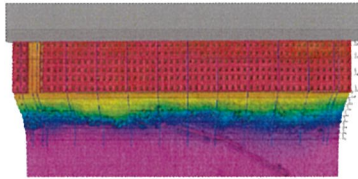
1) 3点/1.0m 平面格子 (図面化



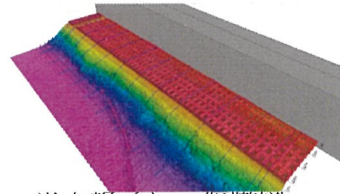
1点/1m 平面格子) 俯瞰図



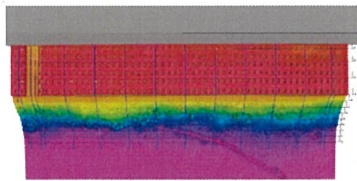
2) 25点以上/1.0m 平面格子(図面化



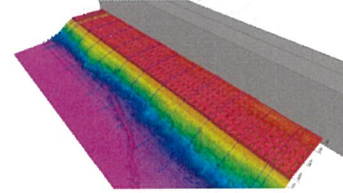
1点/20cm平面格子) 俯瞰図



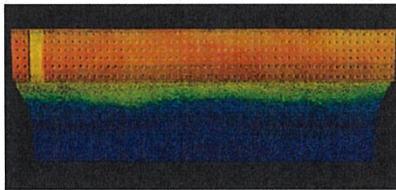
3) 100点/1.0m 平面格子(図面化



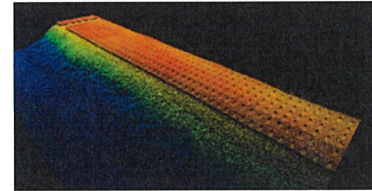
1点/10cm平面格子) 俯瞰図



4) 所得点数すべてで図面化



俯瞰図



#### 【まとめ】

本工事の現場における課題にあげた3点について

- ① 事前にマルチビーム測量を行うことにより より正確に水中の状況を把握することができた。
- ② 水中位置検出装置を使用した据付位置誘導システムを使用することにより据付もスムーズに実施でき、ブロックと潜水土の位置関係を画面上で把握できたのでより安全に施工することができた。
- ③ 出来形管理にマルチビーム測量を使用したことにより潜水土でした確認できなかった据付状況を把握することができた。

マルチビーム測量に関しては、データ処理に採用する点数により図面化した際の精度に大きく影響することが わかった。

点数を増やせば 精度は上がるが 解析に要する時間と手間がかかるため、どの程度の精度が必要かを見極める必要があると考える。

今後 港湾工事においても ICT 技術の導入が進んでいくわけであるが、技術者として自分も積極的に取り入れていきたいと思う。