施工現場における問題点と解決方法

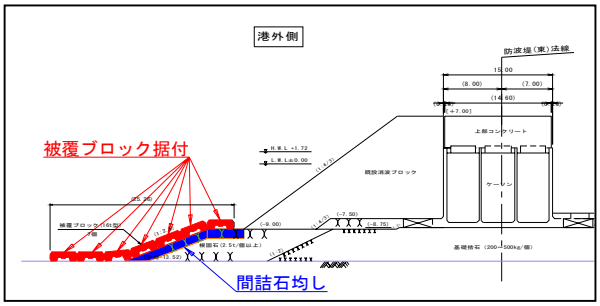
地区名　　三島地区
会社名　　青木建設株式会社
執筆者 現場代理人　寺田　拓也(技術者番号　00069025)

工 事 名 ： 令和3年度　御前崎港防波堤(東)(改良)被覆工事
発 注 者 ： 国土交通省中部地方整備局清水港湾事務所
工　　期 ： 令和3年8月10日～令和4年2月25日

工事概要	被覆・根固工	間詰石　30～200kg/個　63.7m	1,490m3	支給材料
		間詰石均し　±30cm　63.7m	1,044m3	
		被覆ブロック製作　16t型　119個	883m3	ｺﾝｸﾘｰﾄ
		被覆ブロック据付　16t型　119個		
		被覆ブロック転置　16t型　47個		
	構造物撤去工	消波ブロック撤去・据付　50t型　2個		

はじめに

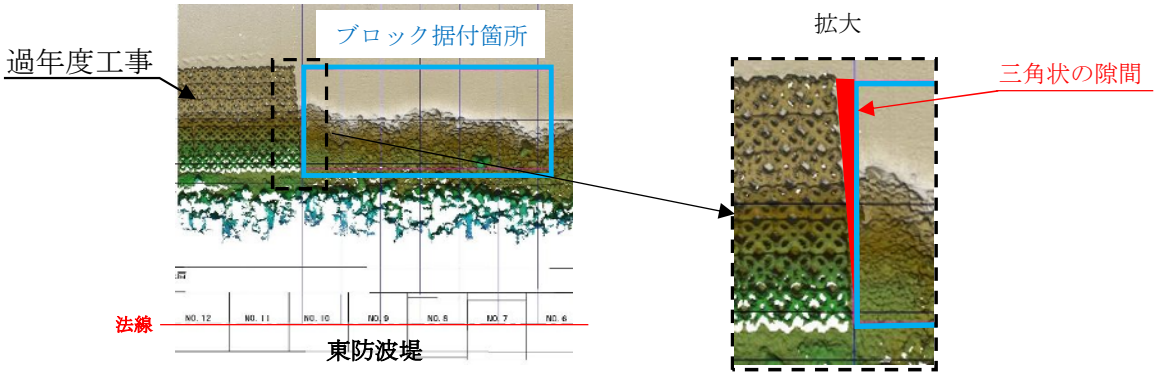
当工事は、国土強靭化の取り組みとし、御前崎港東防波堤港外側に被覆ブロックを据え付け、粘り強い防波堤へと改良する工事である。



現場における問題点

被覆ブロック据付法線は東防波堤(以後東防)を基準に、延長方向は平行に横断方向は直角に設計されているが、過年度工事においては法線を修正し、沖合いへ向かう様に据付されていた。

本工事を設計法線にて据え付けると、過年度との境界部に三角状の隙間が生じ、間詰石が露出し将来的に洗堀される恐れがあった為、ブロック据付計画の検討及び管理に細心の注意を払う必要がある。



対応策等

問題の解決にあたり、詳細な現地調査及び正確な据付作業が必要と考えICT施工技術を活用し工事を行う事とした。

今回実施したICT施工技術の内容を以下に示す。

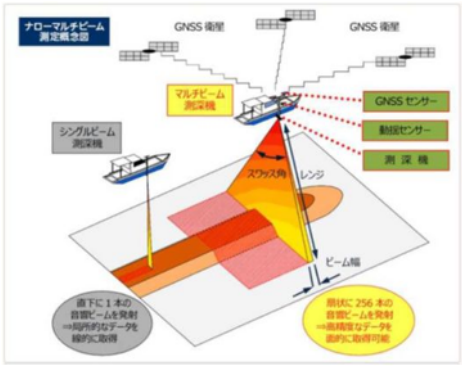
起工測量	マルチビームによる3次元測量
ICTを活用した施工	据付用ブロックの位置と目標据付位置をリアルタイムに 可視化による施工する技術を用いて施工を行う。
3次元データの納品	3次元完成形状のモデル作成を完成図書として納品

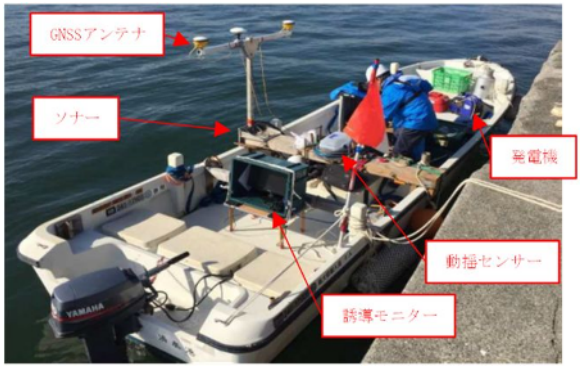
実施状況

起工測量：ナローマルチビーム

当工事では、『ナローマルチビーム測深機』を採用し起工測量を行った。

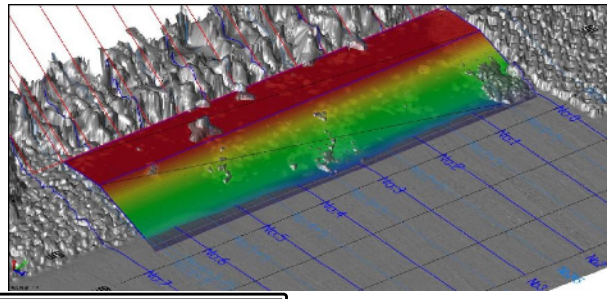
シングルビームより多くの音響ビーム（256本）を扇状に発射する事により高精度なデータを面的に取得し、現地の複雑形状を詳細に把握出来た。





下図は本工事の起工測量データである。

可視しにくい海中の現況を詳細に把握する事ができ、ブロック据付における事前の検討が出来た。



ICTを活用した施工：USBL方式水中測位装置

当工事では、「USBL方式水中測位装置」を採用し施工を行った。

トランシーバ(船上部)・トランスポンター(水中部)・GPS・ワークステーション(PC)を連動し、ブロック据付作業を可視化した。

以下①～②に手順を示す。

① ブロック据付中心部の座標化

起工測量により得た3次元データを元に、各ブロックを座標化する。

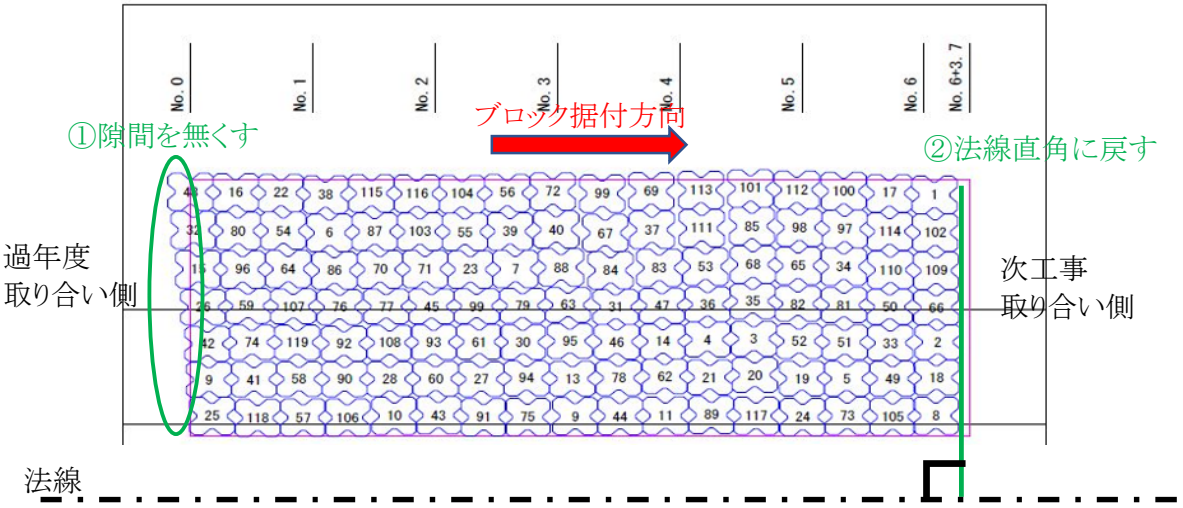
本工事では、

①三角状の隙間を生じさせない事。

②次工事を考慮し、横断方向を法線直角に戻す事。

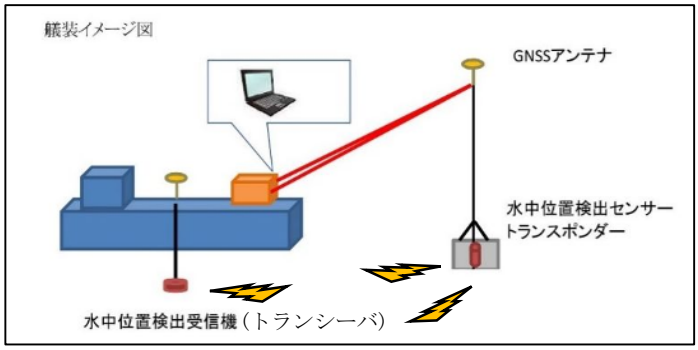
をテーマに掲げ、ブロック列毎にブロック間隔を調整し、管理する事とした。

ブロック配置図



② GPS受信機、トランシーバ等精密機器を起重機船に艤装、ブロックにトランスポンターを取り付ける。

下図に示す通り、起重機船に機材を艤装する。



艤装写真（一部抜粋）は以下に示す。

GPS及びトランシーバ

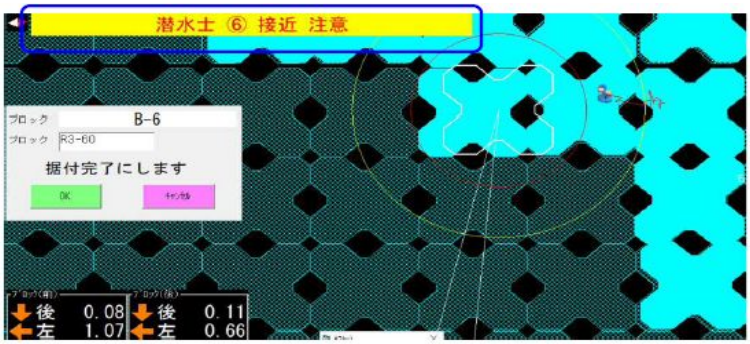
トランシーバ※近影

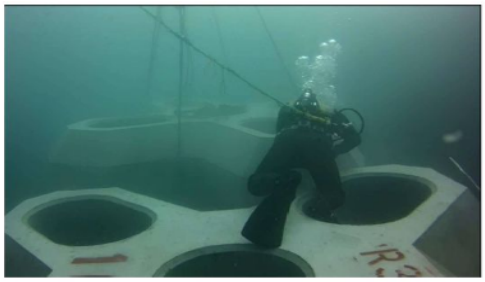
クレーン先端GPS

トランスポンター

ブロック中心部へ設置する

ブロック据付作業中のPC画面及び水中作業写真を以下に示す。

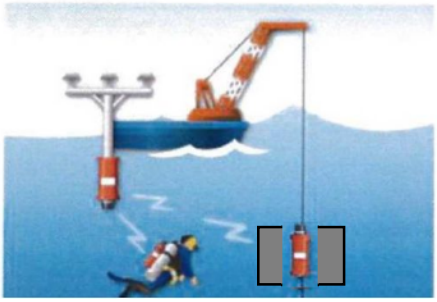




※安全対策1

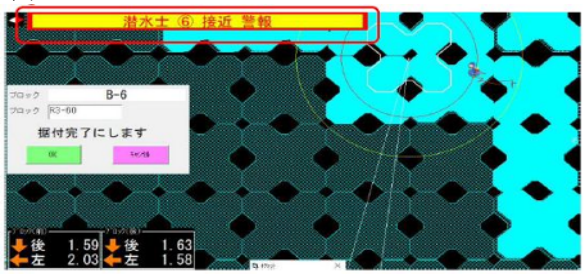
潜水士にトランスポンダーを装着しリアルタイムで潜水士の位置を確認。

又、トランスポンダー位置からの離隔５ｍ、３ｍ以内で管理パソコン画面に警告が出る事により潜水士が従来施工より安全に施工できた。



イメージ図

潜水士装着



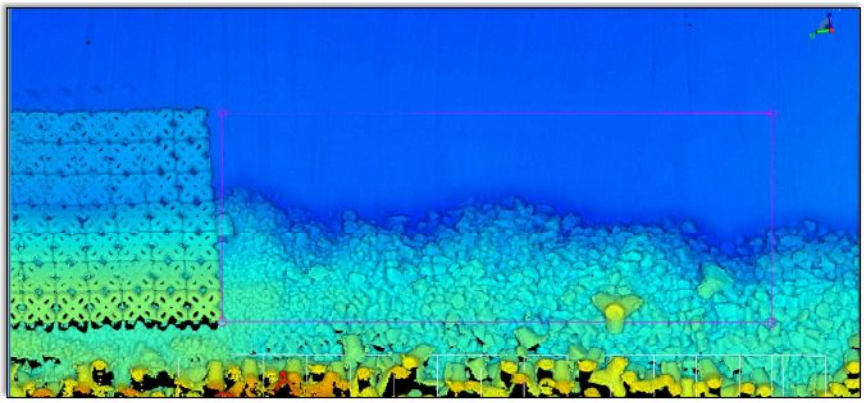
船上PC画面

※安全対策2

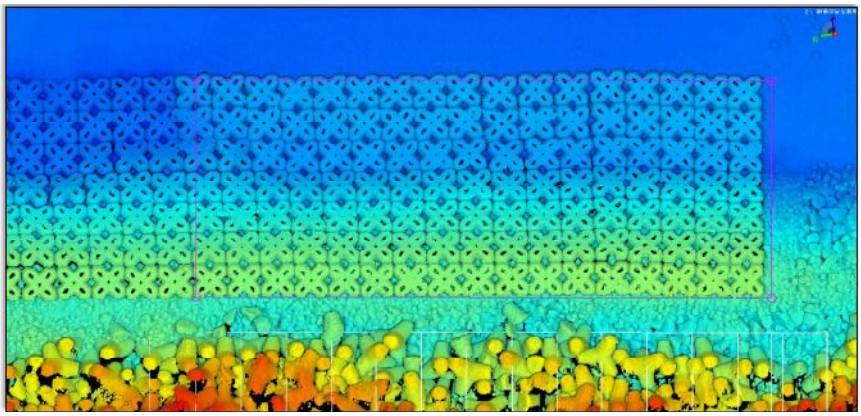
水中ドローンにより俯瞰的に且つリアルタイムに水中作業状況を確認する事により潜水士が従来施工より安全に施工できた。

3次元データの納品：ナローマルチビーム

ブロック据付完了後、ナローマルチビームにて3次元完成データを作成し納品した。



着手前



完成

終わりに

対策を行った結果、過年度工事との隙間を生じさせず間詰石の洗堀防止ができ、又次工事への対応も出来た。

ICT施工技術を活用することで水中部が可視化され計画段階から、より完成形をイメージしやすくなった。又、潜水士との打ち合わせもスムーズに行う事が出来た。

しかし、ブロック据付に限らず、微妙な修正・調整は経験豊富な潜水士により成しえた事は事実である。

当工事に携わっていただいた発注者様、関係機関並びに協力業者の御尽力無くして無事故完工は出来なかった。