

「現場における問題点とその対応策について」

地区名 三島地区

会社名 青木建設株式会社

技術者番号 215359

監理技術者 佐野 世紀

1. 工事概要

工事名 令和4年度 清水港外港防波堤（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

工事場所 清水港内 [外港防波堤、静岡市清水区三保地先]

工期 令和4年9月28日 ～ 令和5年3月17日

工事内容

工種名称	規格・形状寸法	単位	数量	参考数量	摘要
被覆・根固工					
間詰石積込・運搬・投入	30～200kg/個	m <sup>3</sup>	410		支給材料
間詰石均し	±30cm	m <sup>2</sup>	711		
被覆ブロック運搬	4t型	個	141		
被覆ブロック据付	4t型	個	141		
測量業務					
マルチビーム測深 (1)		式	1		
マルチビーム測深 (2)		式	1		



## 2. はじめに

本工事は、清水港外港防波堤に係わる被覆・根固工を施工するものである。また、国土交通省が提唱する i-Construction に基づき、ICT の全面的活用を図るため、施工、3次元測量及び工事完成図書や施工管理の記録及び関係書類について 3次元データを活用する ICT 活用工事を行った。

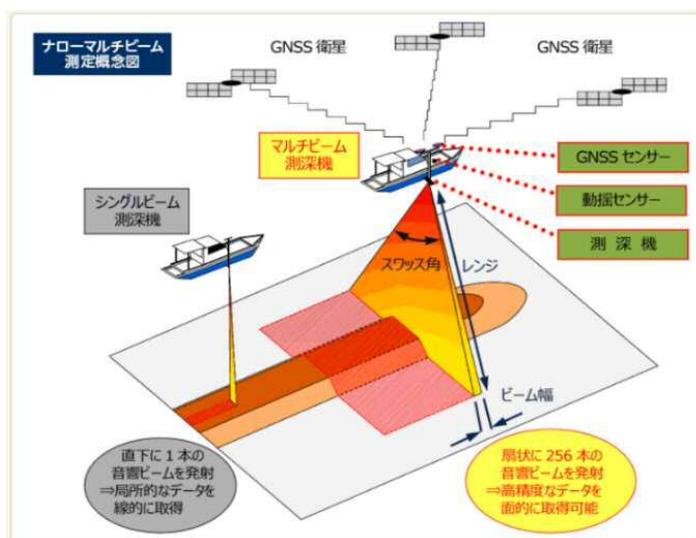
## 3. 現場における問題点

- (1) 支給材料の間詰石引渡し箇所が航路内にあり、積込作業時の関係機関との綿密な調整が必要とされている。また、間詰石の資料が 20 年以上前であり、石の位置や数量が確実ではなく、購入も視野に検討する必要があった。
- (2) 施工箇所が清水港の出入り口にあり、常に船舶の往来がある場所に位置しているため、大型船舶の入出港時や清水漁業協同組合の要望等により施工時間に制約があった。また、波や風の影響を受けやすい被覆ブロック据付作業の施工時期が海象の荒れやすい 2 月～3 月に設定されていることや、施工水深が-10m～-25m であり潜水可能時間が短いことから、施工の遅延が予想されるためより効率的な施工が求められた。

## 4. 対応策・改善点と適用結果

### (1) 事前測量時にマルチビーム測深の実施

間詰石積込箇所及びの詳細な現況を迅速に把握することができ使用予定数量の確保ができた。また積込箇所の周辺は水深が極端に浅く座礁する可能性があることがわかったが、マルチビーム測深結果より周囲の地形も把握することができたため、起重機船及びアンカー投錨位置の決定や作業順序の決定に大いに役立った。



ナローマルチビーム測量概要図

(2) 潜水士船用バケットの導入

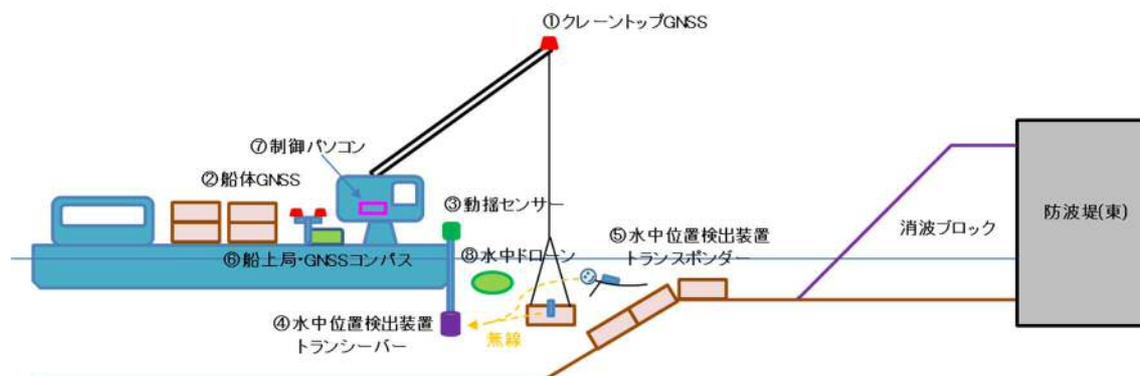
施工場所が清水港外港防波堤堤頭部に位置しており、風の影響を受けやすく、また作業水深が平均-19mであり潜水時間に制約があるので、間詰石均し時に潜水士船からのバケットを使用し石材を移動することで潜水士の均し作業を安定させ工程の短縮に役立った。

(3) ICT を活用した施工の実施

施工の効率化を図るため、ICT を活用した施工（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と水中ドローンを併用）を行って被覆ブロックの据付を行った。

被覆ブロックセンターにトランスポンダーを装着し、ブロック据付位置まで距離を前後・左右方向に誘導し、目標据付位置をリアルタイムに可視化する技術を用いて、クレーンオペレーターがモニターを確認しながら施工することで、ブロックの据付位置までの誘導を素早く行うことができた。

水中ドローンを使用し、据付状況をリアルタイムで確認することで作業状況を全体的に映すことができ、潜水士の死角を減らし、より安全な作業をすることができた。また、据え付けが完了したブロックの状態をドローンでも確認することで手戻り無く作業をすることができた。



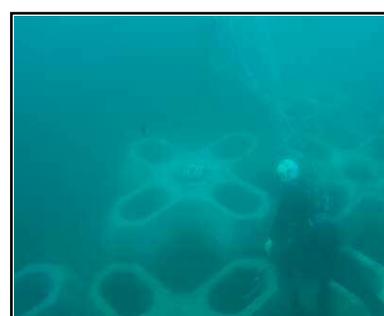
使用器械配置概要図



※ICT 施工:トランスポンダー装着



※ICT 施工:モニター確認



被覆ブロック据付状況

#### (4) 新波浪予測情報システム(羅針盤)の導入

施工場所が清水港外港防波堤堤頭部に位置しており、風の影響を受けやすいため、常に気象情報を収集するために新波浪予測情報システム(羅針盤)を導入した。刻一刻と変わる海象状況をピンポイントに収集でき、またリアルタイムに収集することができる羅針盤を導入することで、施工業者との日々の打合せに活用し、早めな対応と工程管理および安全管理に役立った。

#### 5. 終わりに

ICTを活用した施工を行ったことで、円滑なブロック据付をすることができた。また、リアルタイムでブロック位置を把握することができるため、潜水士への注意喚起も行うことができ、安全管理としても役立った。また、水中部の潜水士の後部(死角)を海上で確認できるよう潜水士にCCDカメラを装着し、モニターを船上に設置させ、映像を確認することでさらなる安全の向上を図ることができた。

被覆ブロック完了後、3次元出来形測量としてナローマルチビーム測量を行い、3次元完成形状のモデル作成を行った。

3次元出来形測量の結果より、被覆ブロックの設置状況は、施工箇所が過年度工事からの継続事業であり、取り合いに位置する場所であったが被覆ブロック間の隙間を考慮してバランス良く設置し、計画法線通りの位置に据えられていることが確認できる。また、ブロックの天端高も併せて概ね計画通りであることから、間詰め石均しが予定通り行われた事が推察出来る。

