

奈半利港改修(地方)工事

大旺新洋・三谷組特定建設工事共同企業体

現場代理人・監理技術者:尾木 敬芳

主任技術者:吉田 祐行

工事概要

工事名: 港改修(防安) 第07-01-1号奈半利港改修(地方) 工事

工事場所: 高知県安芸郡奈半利町乙

工期: 平成30年11月7日～令和1年6月30日

工事内容: 防波堤(Ⅱ) L=18.5m

基礎工 L=18.9m

本体工 L=18.4m

上部工 L=18.5m

被覆根固工 L=37.7m

消波工 L=38.5m

透過堤設置 L=16.1m

施工場所



施工フロー

準備工

消波ブロック
撤去

透過堤設置終点部

基礎工

本体工

被覆根固工

上部工

消波工

完成

工事内容



工事特性

- ・施工場所は気象海象条件が悪い中での海上・海中施工である。
- ・現場作業員の施工全般が、海上・海中施工である。
- ・施工場所の港口が狭隘で多数の漁船、一般船舶等の不定期航行船舶が出入りする。
- ・施工場所周辺に盛んな漁場区域がある。



課題①

- 基礎工の（ケーソン据付に伴う）広範囲で高精度を求められる捨石均しの出来形管理が必要。



捨石投入後の水中状況

課題②

- ・海上・海中で作業する作業員・潜水士に対する、安全対策が必要。



陸と孤立する作業員

課題③

- 作業船(石船、砂船、潜水士船、起重機船、コンクリートミキサー船)と、不定期航行船舶(地元漁船、プレジャーボート、造船会社に出入りする大型漁船、海砂利船)との海上交通災害防止対策が必要。



課題④

- ・ 奈半利港周辺海域の水生生物への自然環境保全対策が必要。



盛んな漁場

課題①について

- 基礎工の（ケーソン据付に伴う）広範囲で高精度を求められる捨石均しの出来形管理が必要。



- 気象海象の悪い状態であっても、管理測点以外も容易に捨石(50～500kg/個)均し面の基準高を高精度に測定できる **ICT水中水準測量装置**を使用して、捨石均し全面(±5cm)の平坦性の均一化を管理し出来形精度の向上を図った。
- 海中不可視部の延長・幅は、**水中ビデオカメラ**にて可視化管理を行った。

課題①について

ICT水中水準測量装置は、測定器を水中KBMでゼロセットすれば、常時 ± 数字が表示され、測点に限らずピンポイントで計測でき、また、潜水士船上の記録係と連携し、測定値のプリントが可能



課題①について

ICT水中水準測量装置の活用状況

潜水士船での均し作業



水中仮BM設置



課題①について

ICT水中水準測量装置の活用状況

船上監視状況



船上測定値プリント状況



課題①について

ICT水中水準測量装置の活用状況

基準高測定状況



基準高測定状況



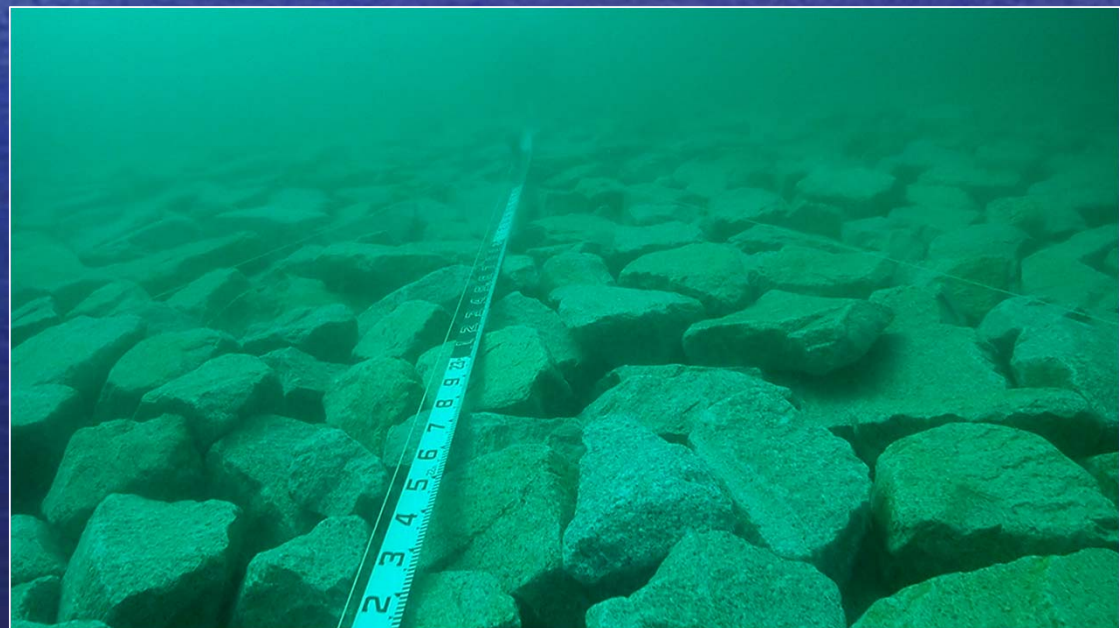
課題①について

水中ビデオカメラの活用状況

潜水士の均し状況



水中ビデオカメラ動画



課題①について

ICT水中水準測量装置・水中ビデオカメラの使用による考察

ICT水中水準測量装置を導入することにより、スタッフを使用して管理する事が出来ないような波浪の日でも捨石均し高さの正確な確認ができることから、捨石均し精度は、本均し及び荒均しとも規格値の50%以内を確保できました。

又、水中ビデオカメラを使用することで、不可視部を可視化し発注者に高評価を得られました。

課題②について

- 海上・海中で作業する潜水士・沖防波堤上作業員に対する、安全対策が必要。

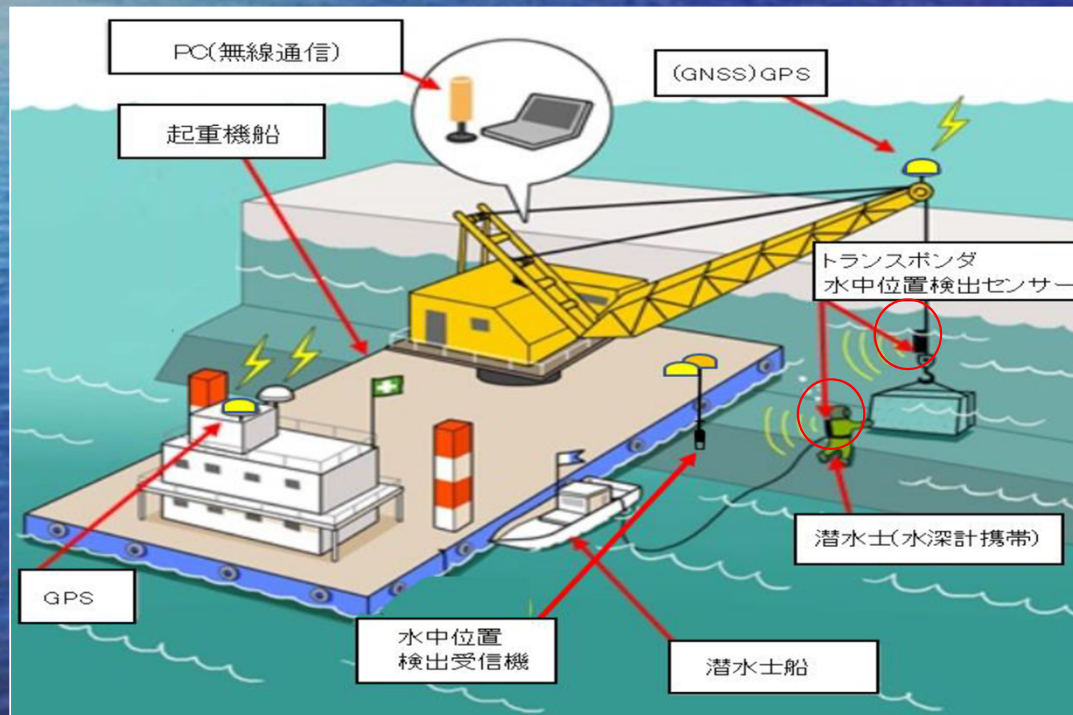


- ブロック吊り作業時は起重機船の不可視となる潜水士の安全確保のため、潜水士に携帯用発信機、作業船にトランスポンダ送受信機を配置し、クレーン運転席のモニターで監視できる **ICT潜水士位置監視システム** を使用して、潜水士全員の位置を常にリアルタイムで監視し作業を行った。
- 上部工施工時は南海トラフ地震による津波に備え、現場作業員の生命を守る為の **救命艇** を設置した。

課題②について

ICT潜水士位置監視システムは、GNSS(GPS)の受発信により、潜水士位置とクレーン吊り位置を可視化する、潜水士災害防止安全システムです。

トランスポンダにより、リアルタイムに位置情報は発信され、その情報は、クレーン運転席のPCモニターに表示される装置です。



トランスポンダとは？

水中位置を検出することができる
携帯発信機です。

課題②について

ICT潜水士位置監視システムの活用状況

トランスポンダ送受信機



トランスポンダ携帯発信機



課題②について

ICT潜水士位置監視システムの活用状況

トランスポンダ携帯発信機



潜水作業時



課題②について

ICT潜水士位置監視システムの活用状況

クレーン運転士モニター



モニターによる潜水士位置



課題②について

救命艇による南海トラフ地震対策



救命艇
大人12名乗り
非常食・非常照明
酸素取入口完備

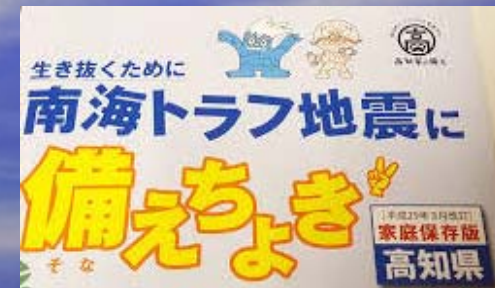
作業船は、地震発生後速やかに沖に避難。
沖防波堤上で作業員は、海上孤立するため
救命艇に避難。



課題②について

救命艇による南海トラフ地震対策

救命艇を使った避難訓練



現場作業員の避難意識の高揚を図ることが出来ました。

課題②について

ICT潜水士位置監視システムの使用による考察

ブロック据付時に各潜水士の**水中作業状況を可視化**することで、ブロックへの挟まれや潜水士の送気ホースの巻き込まれ等のトラブルを未然に防止することができました。

救命艇による南海トラフ地震対策

東日本大震災の教訓を生かし、必ず起こるといわれる**南海トラフ地震対策として救命艇**を設置し、避難訓練も行い、避難手段を増やしました。

課題③について

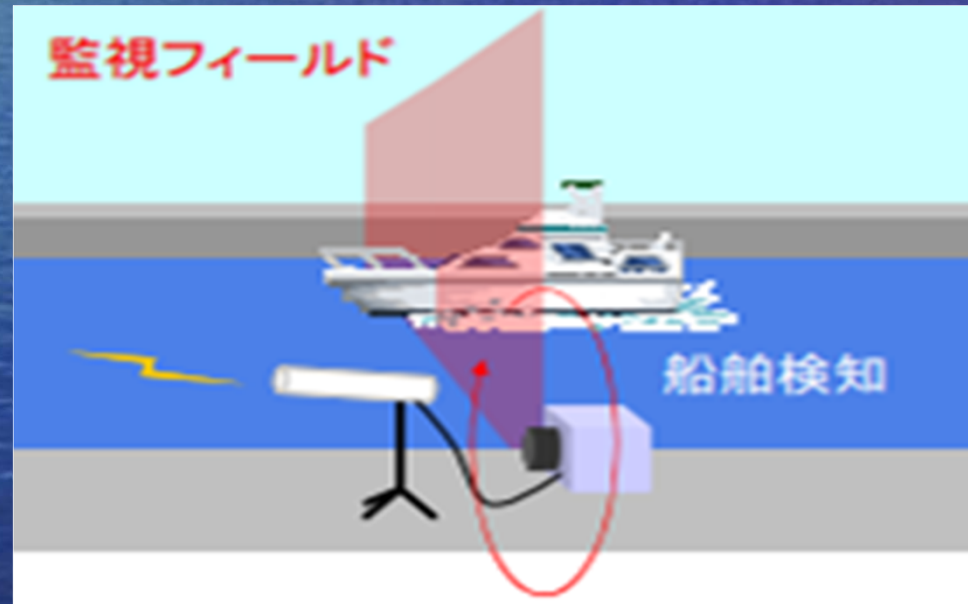
- 作業船(石船、砂船、潜水土船、起重機船、コンクリートミキサー船)と、不定期航行船舶(地元漁船、プレジャーボート、造船会社に出入りする大型漁船、海砂利船)との海上交通災害防止対策が必要。



- 奈半利港は、港口沖防波堤の現場から入出港船が死角となるため、レーザースキャナーを設置することで入出港船を感知し、無線LANにて監視船に設置した回転灯を点灯させるICTレーザバリアシステムを使用して、警戒にあたった。又、監視船には、視認し易いLEDパネルLIPを設置し、作業内容を明示した。

課題③について

ICTレーザーバリアシステムとは、航路を横断するレーザーで、船舶の通過を検知し、その情報は無線LANにて安全監視船の回転灯を点灯させるシステムです。回転灯点灯を確認した安全監視船の船長は、適宜に他船舶に対し警戒業務を行い接触防止に努めることができます。



LEDパネルLIPは、視認性の良い電光掲示板で、他船舶への注意喚起を目的とします。

課題③について

ICTレーザーバリアシステム・LEDパネルLIPの活用状況

レーザーバリアシステム



無線LAN及び回転灯(監視船)



課題③について

ICTレーザーバリアシステム・LEDパネルLIPの活用状況

LEDパネルLIP(監視船)



航路内での作業状況



課題③について

ICTレーザーバリアシステム・LEDパネルLIPの使用による考察

ICTレーザーバリアシステムを活用し、死角となる港内からの他船舶の動向を容易に確認することができました。また他船舶への警戒業務も、LEDパネルLIPの使用により、視認性が高く認知し易い状況で、海上交通の安全性が確保できました。

これにより、トラブルもなく無事故で完了できました。

課題④について

- 高知県下の河口海域の漁業被害について調査した結果、海の漁業への影響として第一にあげられるのは河口から魚が逃げることで、特にマグロ類、アジ、サワラといった外洋性の魚がにごりをきらう事が判りました。
- 奈半利港は、奈半利川河口の隣接している。
- 奈半利港周辺海域の水生生物への自然環境保全対策が必要。



- 本工事による濁り発生を最小限に抑える必要がある。
- 濁り発生原因となる工種は捨石投入・ケーソン中詰砂投入であり、次の対策を検討し、実施しました。

課題④について

捨石投入の濁り拡散防止

石船による捨石投入時は、予め土砂等の付着物を洗淨した捨石を搬入した。更に現場にて再度投入前に散水洗淨を行いながら投入した。投入の際は振動、騒音、濁りの拡散防止を目的として、**バケットを海中で開き投入**を行った。

投入前に散水洗淨

捨石投入状況

バケット海中開き投入



課題④について

ケーソン中詰砂投入の濁り拡散防止

砂船による中詰砂投入は、**予め投入量に応じたポンプ排水**を行い、また投入期間中も、**上澄み水を事前に排水し**、濁水の**オーバーフローを防止**を行った。

投入前ポンプ排水状況



投入期間中 上澄み水排水状況



中詰砂投入



課題④について 濁り防止対策による考察

捨石投入・ケーソン中詰砂投入の濁り拡散防止の結果、漁業関係者とのトラブルや苦情もなく、良好な関係を築くことが出来ました。

また漁業への支障が無かった事も確認できました。

本日も大漁



変わらない活気ある市場



参照
年度別水揚げ数量
(大型定置網)
H29年度 201t
H30年度 225t
R元年度 318t

(出典)
奈半利町漁業協同組合
漁種別水揚げ数量

完 成

ご清聴ありがとうございました

延伸延長
L=18.5m

無事故・無災害にて完成

延労働人員 1,305人

延労働時間 10,440H