

道交地防安(耐震)第8112-100-0602号
県道横浪公園線 防災・安全交付金(宇佐大橋)工事

株式会社 龍生

工事概要

- ▶ 工事名 : 道交地防安(耐震)第8112-100-0602号
県道横浪公園線 防災・安全交付金(宇佐大橋)工事
- ▶ 工事場所 : 高知県土佐市宇佐町宇佐
- ▶ 工期 : 令和2年3月6日～令和3年2月28日
- ▶ 工事内容 : 橋脚耐震補強工 橋脚巻立工
N=1橋脚(P10)

位置図

周辺には学校、ホテル、四国八十八箇所霊場、海水浴場などの施設があるため、地元住民や観光客の一般車両だけでなく、お遍路等の歩行者やスクールバス等の大型車両の通行も多い。地域生活にとって重要な路線である。

しかし周辺に迂回路が無く、通行規制を行った場合には地域交通への影響は大きい。



宇佐地区

施工箇所

井尻地区

高知大学 海洋生物教育
研究センター

竜海水浴場

土佐龍温泉 三陽荘

明徳義塾中高等学校
竜キャンパス

横浪半島

竜地区

明徳義塾中高等学校
浦ノ内キャンパス

36番札所 青龍寺

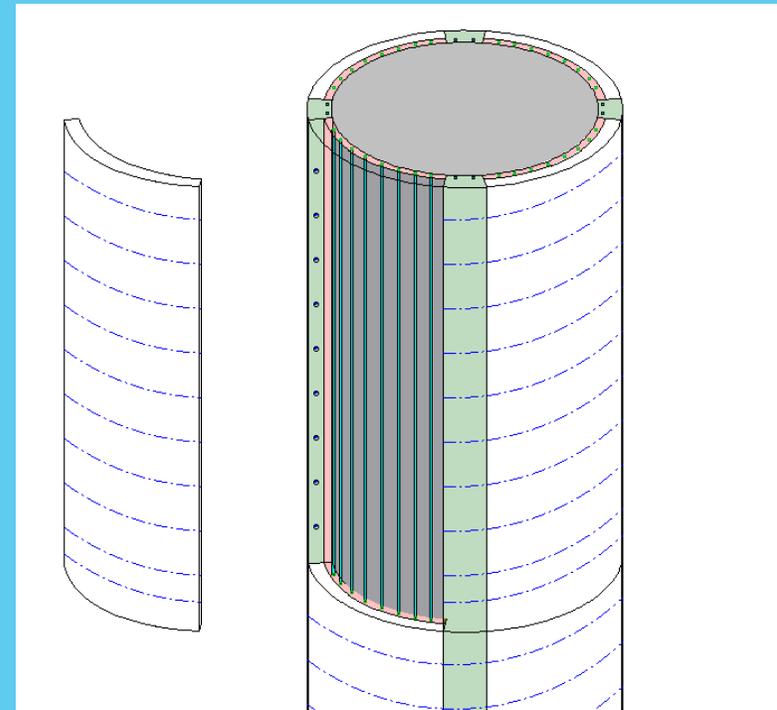
国民宿舎 土佐
ヴィラ・サントリーニ

工法説明

・PCコンファインド工法

通常実施されるRC巻立て工法の帯鉄筋の代わりに、橋脚外周面にコンクリート製プレキャストパネルを設置する。そのパネル内に高強度PC鋼材をらせん状に巻き付けて、ポストテンション方式にてプレストレスを導入する。そのプレストレスで既設橋脚を周囲から拘束することにより、橋脚のせん断耐力を向上させる工法である。

仮締切を必要としない工法で、水中部の作業は全て潜水士による潜水作業となる。



施工フロー

①軸方向鉄筋組立



②プレキャストパネル設置



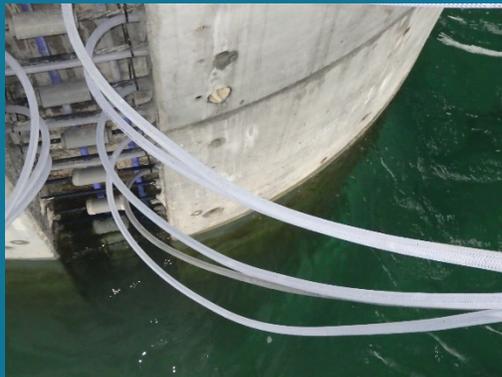
③1次コンクリート打設



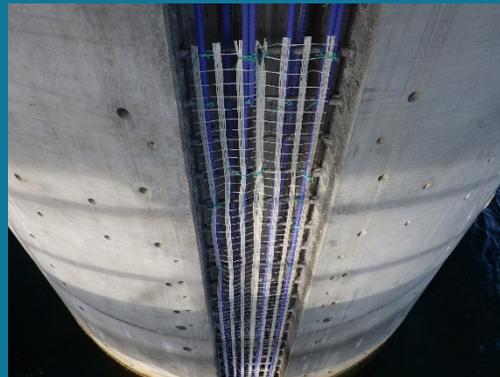
④PC鋼材緊張



⑤グラウト注入



⑤2次コン部鉄筋組立



⑤2次コンクリート打設



課題①

波浪が高く潮流が速い海洋条件、気温の低い冬季の気象環境、および工事のすべてが海上・海中施工となる厳しい作業環境での出来形精度の向上、コンクリート強度などの品質確保。



課題①に対する対策や取り組み

①-1 設計のポイント、工事の問題点を共有する三者会議



施工に先立ち、発注者、設計コンサルタント及び弊社の三者会議を実施。



効果

ワンデーレスポンスに繋がり、また設計のポイント(趣旨)を品質・出来形管理及び安全管理に反映できた。

課題①に対する対策や取り組み

①-2 クレーン付台船を使用した打設



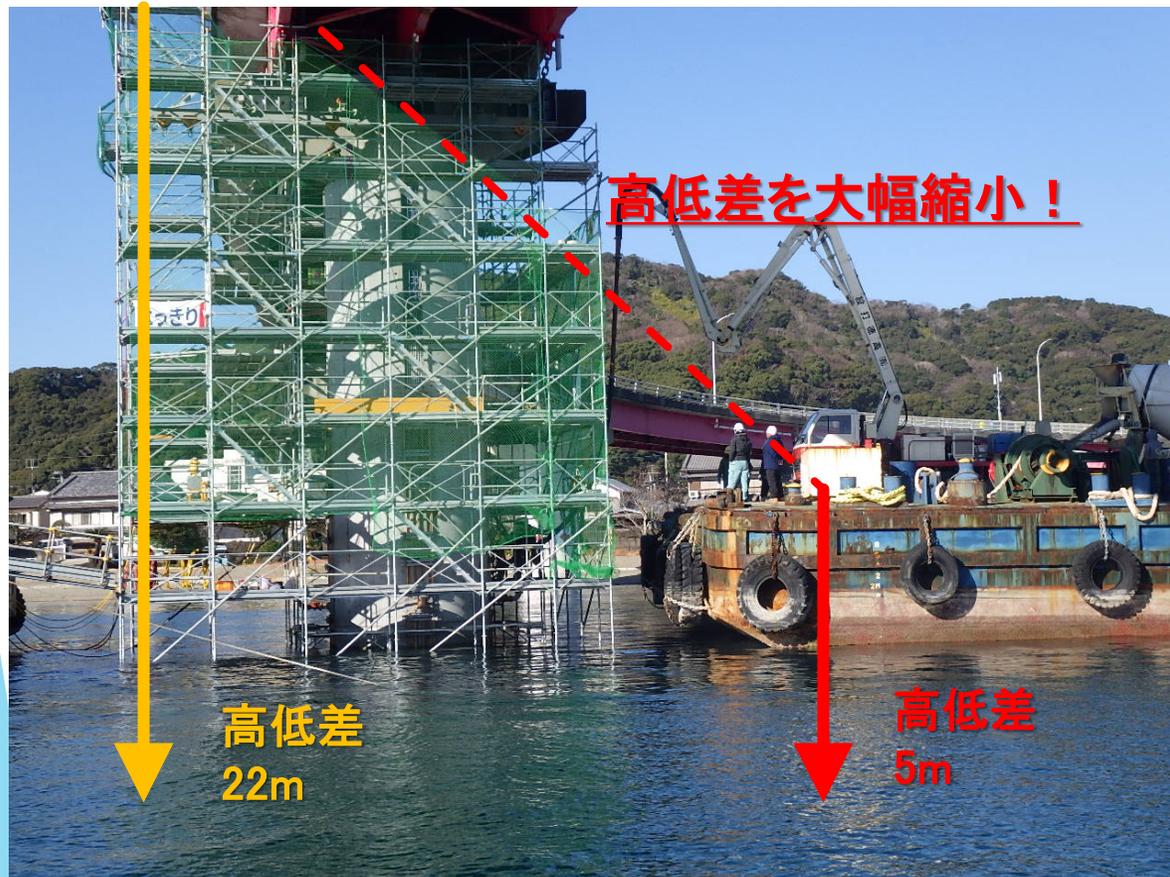
当初設計では橋面からの打設だったが

- 打設箇所まで最大22mの高低差。自由落下や垂直圧送による材料分離の恐れ
- 現道交通の影響を受けての打設作業が制約され打設効率が低下。ワーカビリティの低下で流動性が減り充填不良やコールドジョイント等の施工不良の恐れ

課題①に対する対策や取り組み

①-2 クレーン付台船を使用した打設

クレーン付台船を使用し海上からの施工に変更



課題①に対する対策や取り組み

①-2 コンクリートの品質確保を図るためのクレーン付台船を使用した打設

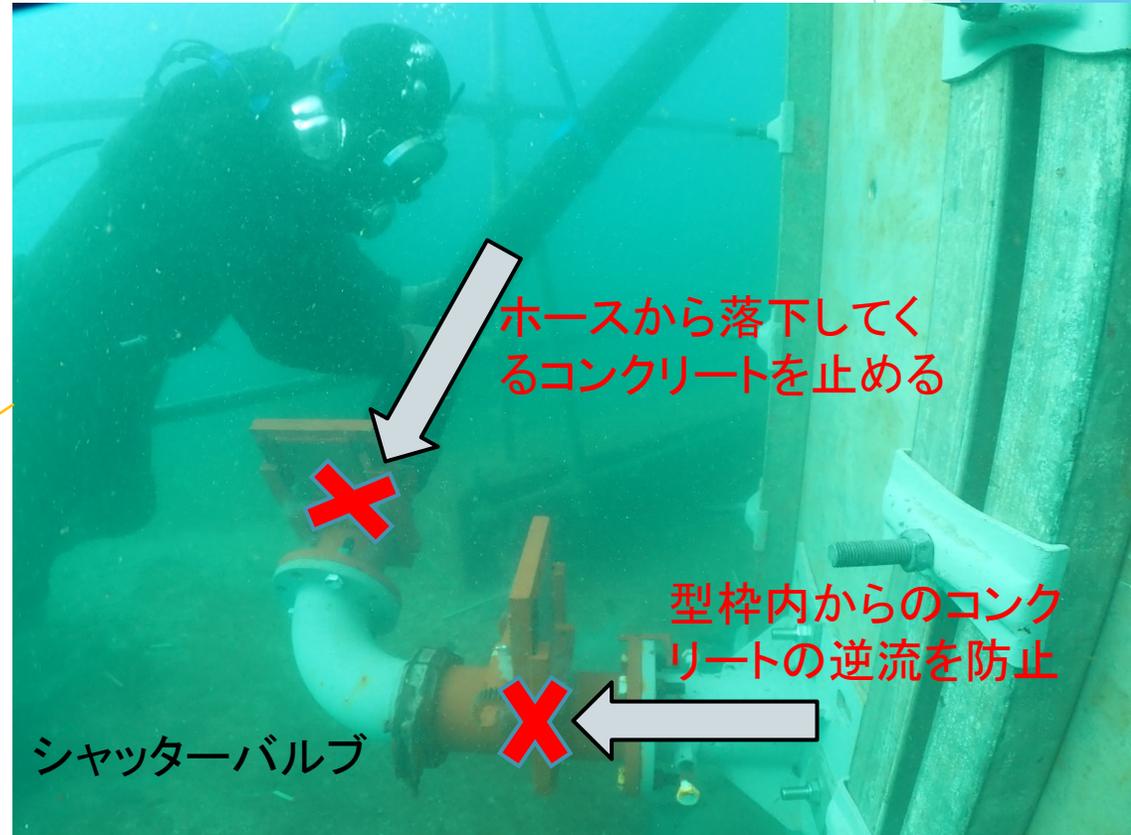
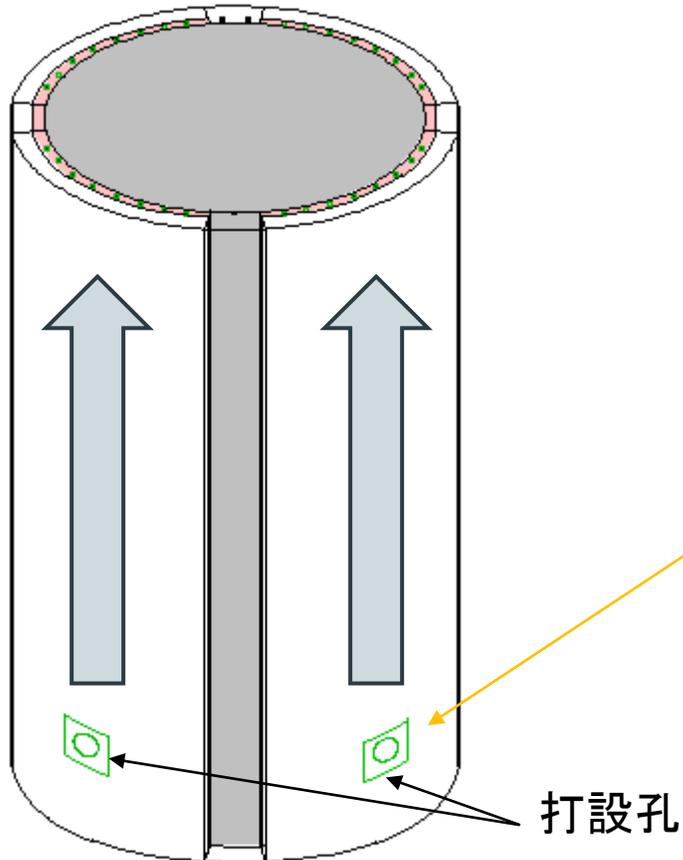
クレーン付台船をプレキャストパネル設置にも使用



課題①に対する対策や取り組み

①-3 コンクリートの充填性を確保するための工夫

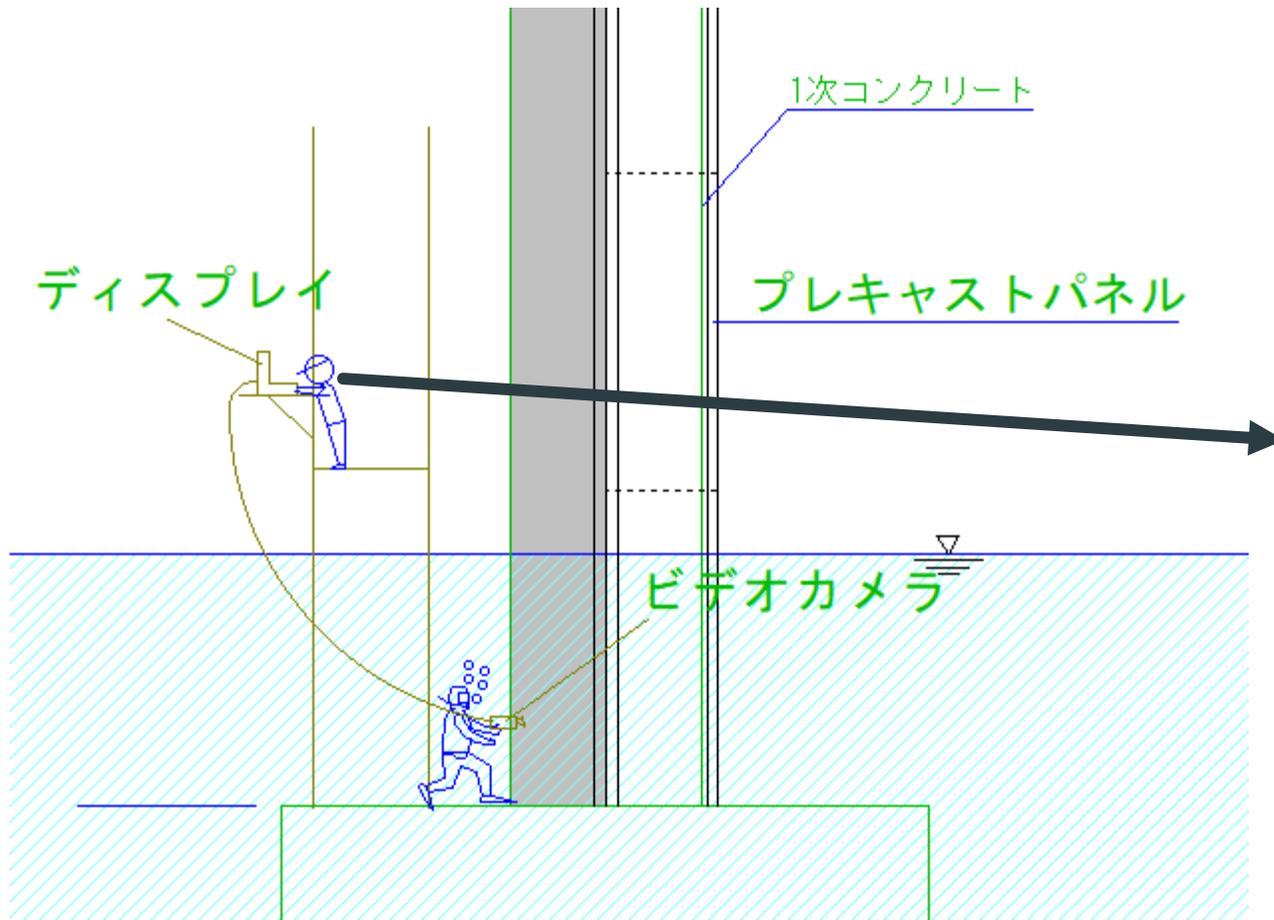
高流動コンクリートを下方から圧送打設し隅々まで充填させる。



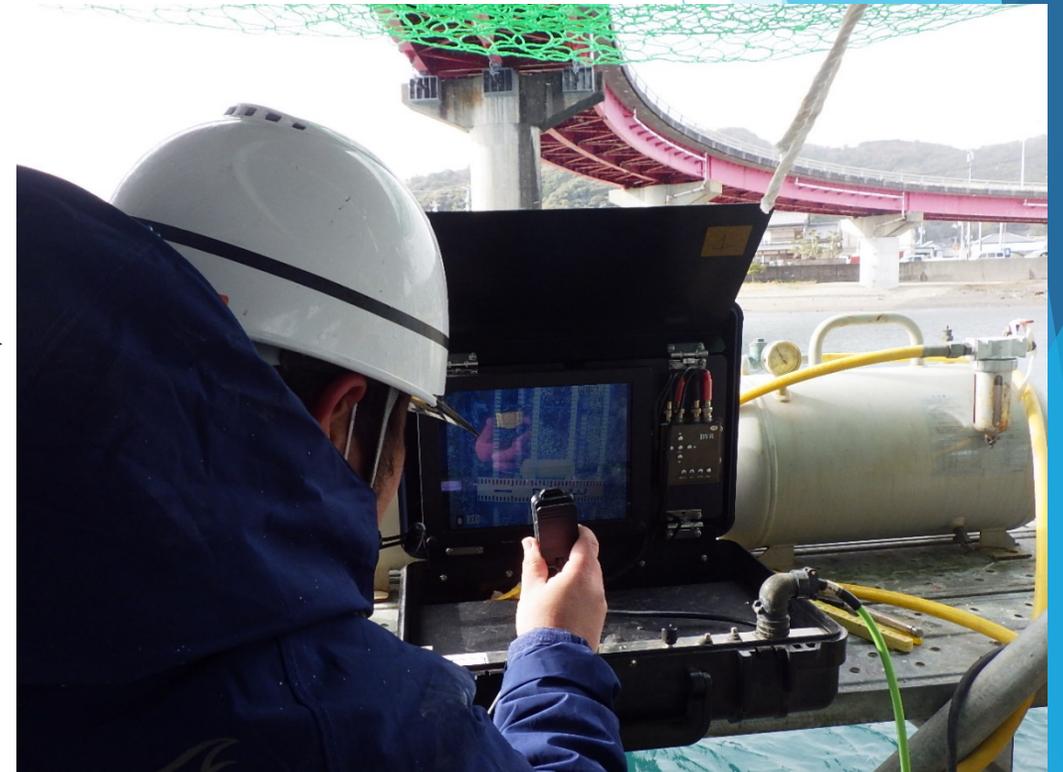
課題①に対する対策や取り組み

①-4 巻立厚(コンクリート厚)を確保するための工夫

水中ビデオカメラを使用しての出来形管理の工夫



水中ビデオカメラを使用し、水中部の施工状況を直接確認しながら作業を行うことで、施工不良を未然に防いだ。



課題①に対する対策や取り組み

①-5 PCケーブルのグラウトの品質管理、腐食に対する耐久性向上



水中部注入時での水分量の増加、冬季作業時の低温による流動性の低下等を想定し、現場条件を再現して試験練りを行い、所定の品質を確保できるように配合の調整を行った。

課題①に対する対策や取り組み

①-5 PCケーブルのグラウトの品質管理、腐食に対する耐久性向上

真水による管内洗浄



グラウトシール材でジョイント部分を覆い、海水の侵入を防ぐ



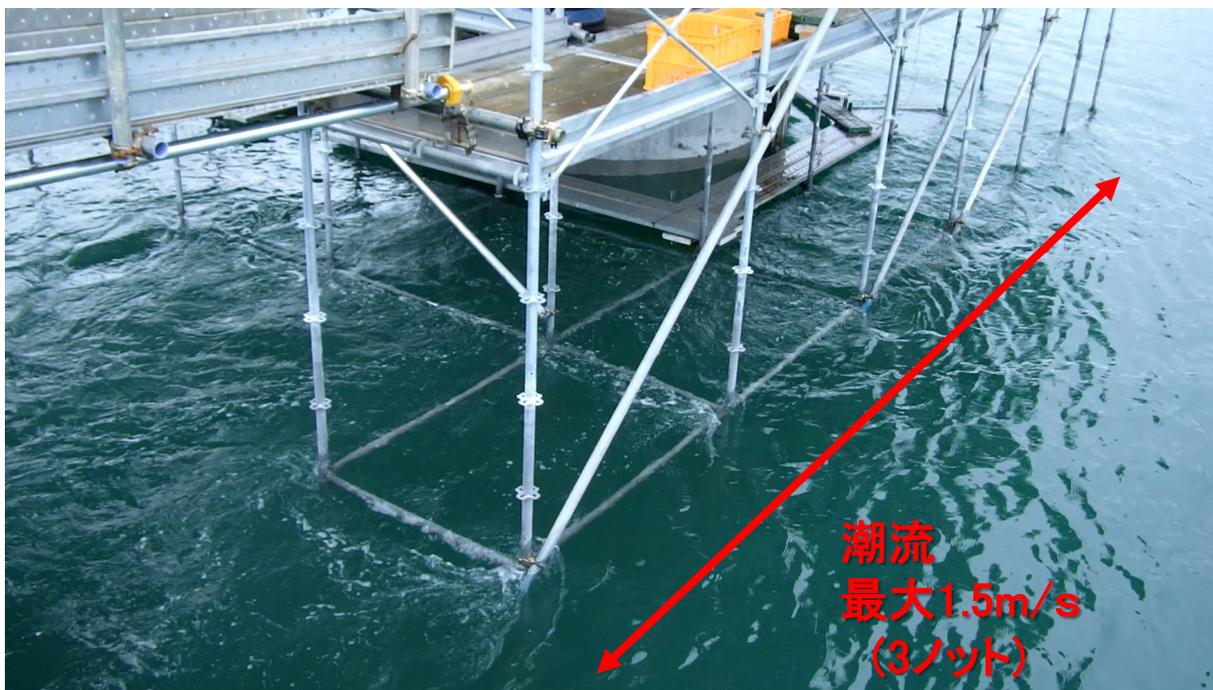
真水を循環させ管内の洗浄を行う



塩分濃度計で塩分除去を確認

課題②

潜水士による潜水作業は、波浪や速い潮流潮流の影響を受けて作業時間・作業効率が著しく低下する。また建設業の労働環境改善のため、週休二日制を実施し工期内に完成させるためには、作業の効率化や工程短縮の工夫が必要であった。



課題②に対する対策や取り組み

②-1 クレーン付台船の長期安定使用による施工性向上・工程短縮

- 現場の潮流が非常に速く、台船を係留する海中アンカーへの負荷が増大し、**定点への長期係留が困難**であった。
- 付近を航行する船舶の航跡波により、**台船が揺れてクレーン作業が困難**になる。



係留用鋼管杭を設置し、クレーン付台船の係留を補助

課題②に対する対策や取り組み

②-1 クレーン付台船の長期安定使用による施工性向上・工程短縮

係留用鋼管杭の設置

- 設置するにあたり、外部に依頼して現地条件を基に設計計算を行い構造を決めるとともに、現地の磁気探査を行い危険物の有無を確認する。
- バイブロハンマーを使用し、現地に鋼管杭を設置する。



磁気探査



鋼管杭設置



設置完了

課題②に対する対策や取り組み

②-1 クレーン付台船の長期安定使用による施工性向上・工程短縮

係留用鋼管杭の設置



アンカーへの負荷が減少し、台船の長期間の定点係留が可能となることで、台船移動やアンカーの張り直しの手間が減少し、航跡波による揺動も減少

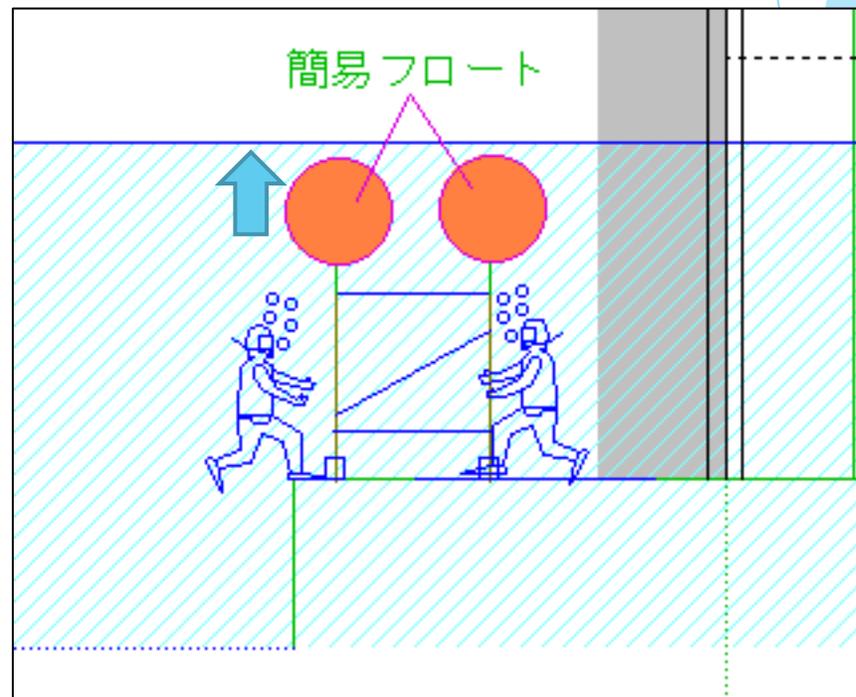
結果

工事の施工性と安全性が飛躍的に向上し大幅な工程短縮を実現。
週休二日制を実施しても工期内に完成することができた。

課題②に対する対策や取り組み

②-2 水中作業の効率化

非常に速い潮流のため、潜水作業可能時間が2～4時間しかない。限られた時間で効率的に作業を行うために、足場組立時には水中部の足場をブロック分割し、事前に台船上で組立てた後水中に吊り込み連結させた。また足場材に簡易フロートを取付け、水中で膨らませて浮力を与えることで、材料の移動や微調整を容易にした。



課題 ③

工事の約1/3が水中作業で潜水士による水中作業が主となり、残りの2/3は狭隘な足場内での作業となる。このような厳しい作業環境下での労働災害の防止と、拡大する新型コロナウイルスの感染対策が課題となった。



課題③に対する対策や取り組み

③-1 安全教育、安全パトロールの工夫

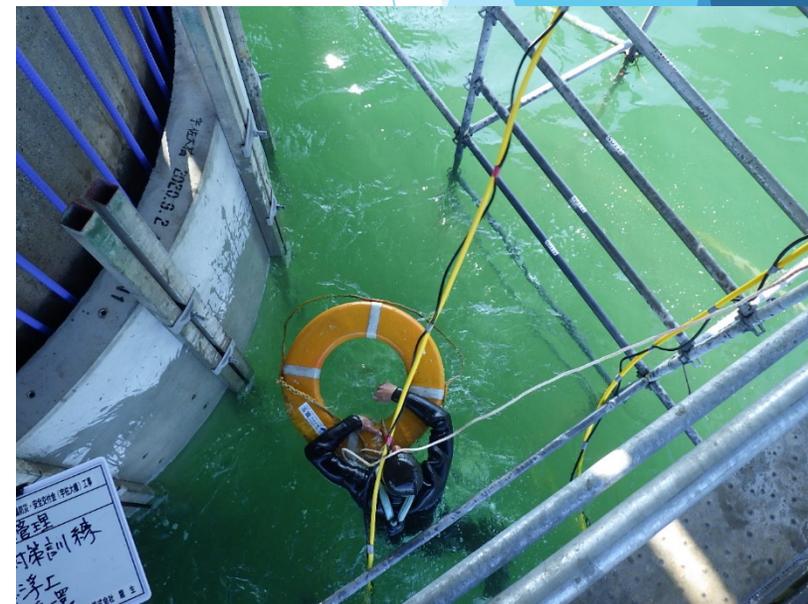
現場の安全対策、安全教育の内容を向上させるため、社外より労働安全コンサルタントを招聘し、安全パトロールと安全教育訓練を毎月実施した。
また、潜水作業における不測の事態を想定して、独自に訓練内容を考案した、緊急浮上訓練、救助訓練を実施した。



安全パトロール



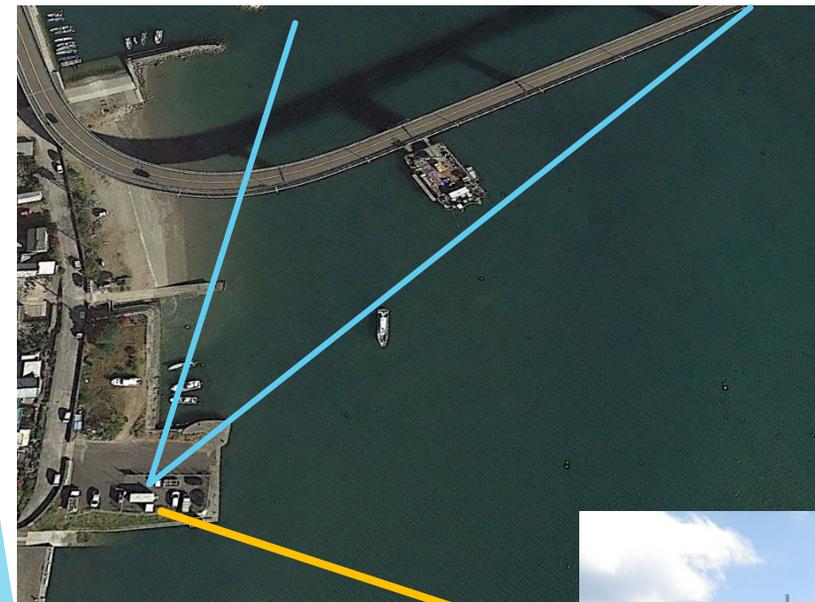
緊急浮上訓練



救助訓練

課題③に対する対策や取り組み

③-2 現場を遠隔地から監視するWEBカメラの設置



ネット回線を通じ
オンラインで配信



現場が見える場所に
WEBカメラを設置



WEBカメラ

現場休憩所

発注者側でも視聴できるようにし、双方がパソコンやスマートフォンをから常時現場の状況が確認可能

休日や荒天時、悪天候時でも離れた場所から現場の状況が確認でき、危機管理体制の構築に役立った。

課題③に対する対策や取り組み

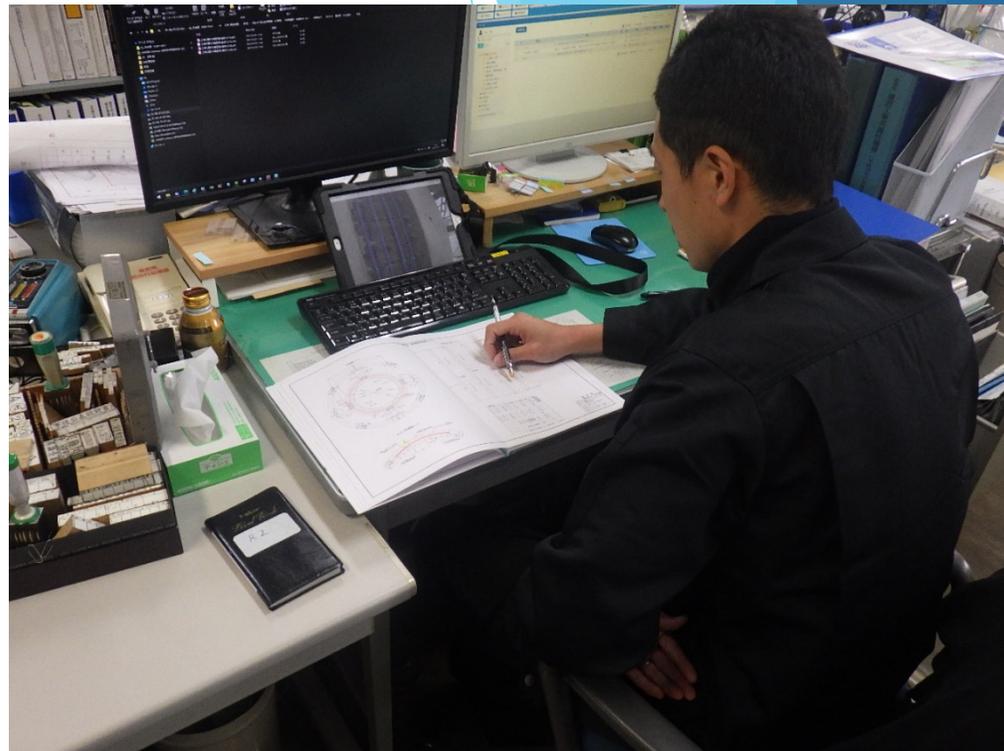
③-3 リモートカメラによる遠隔臨場の実施



対話をしながら立会を進めて行く



映像・音声の
双方向通信



現場への移動時間が無くなり、立会に懸かる現場のロスも低減。
現場での密を防ぎ、感染予防にも効果あり。

課題③に対する対策や取り組み

③-4コロナウィルス対策

現場での簡易検査キットによる感染確認



毎朝の検温と体調確認



ドアノブなどの共用箇所の消毒

課題④

地域住民や航路を利用する漁業関係者に対して、通行や航行の安全を確保すること。

工事に対する理解と協力を得て、合意形成を図ること。

課題④に対する対策や取り組み

漁業関係者への工事説明



通り抜け禁止看板



付近船溜まり出入口への注意喚起看板



課題④に対する対策や取り組み

毎年実施されていた宇佐漁港の一斉清掃がコロナウィルス感染拡大のため中止になった事を受け、当工事で周辺地域の清掃を毎月実施し、草刈りや照明設備の点検・整備も随時行った。
地元住民や漁港利用者からは数多くの感謝の言葉を頂き、良好な関係を構築できた。

隣接海岸の清掃



周辺岸壁の清掃



隣接船溜まりの照明整備



隣接船溜まりの草刈り



An aerial photograph of a coastal town. The town is densely packed with residential buildings, mostly with grey or blue roofs. A large, curved road or bridge structure runs along the waterfront. The water is a deep blue-green color. In the background, there are green hills. A large bridge with concrete pillars spans across the water in the foreground. A text box is overlaid on the image, containing the Japanese phrase 'ご清聴ありがとうございました' (Thank you for listening).

ご清聴ありがとうございました