



道交地防安（耐震）第112-010-3号

県道須崎仁ノ線防災・安全交付金（仁淀川河口大橋）工事

令和2年度高知県優良建設工事施工者表彰発表会

発注者：高知県高知土木事務所
受注者：株式会社 清水新星

工事現場の概要等

工事概要

橋梁耐震補強 橋梁巻立て工 (P3) V=178m³

コンクリート削孔 N=60箇所 下地処理 A=286m² コンクリート V=178m³ 鉄筋 G=45.28t 型枠 A=390m² 足場 A=610掛m² 仮設工 1.0式

仮設工 土留・仮締切工(ライププレート) 1.0式 水替工 1.0式 工事用道路工 1.0式 仮舗装工 1.0式 交通管理工 1.0式



施工特性

当該工事現場は仁淀川河口で、現場付近に人家は近接していませんが、観光施設等がある事やシラスウナギ漁が行われており、一般者(観光客・サーファー・釣り客)・漁師の立入りも可能な場所である。

施工方法では、水中作業(仮締切工)の排水で周囲に濁りを起こす場所でもあり、また水上作業では資機材搬入出は基本的に橋面上からとなり、橋脚巻立て工では、現道が供用中の為、振動によるクラックの発生が懸念される。

当該工事での課題

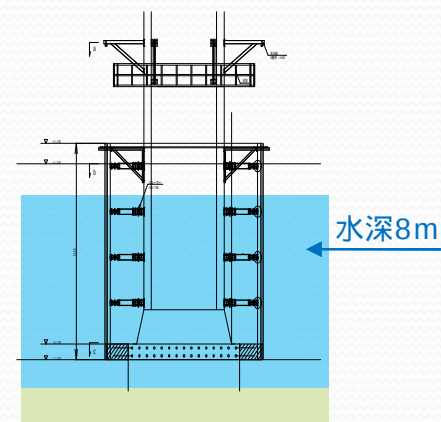
課題 施工箇所が河口部であり、水上・水中施工で不可視部となる為、施工性及び工程管理が課題。

施工箇所は河口に位置し施工性の低下や工程の進捗の遅れが懸念された。

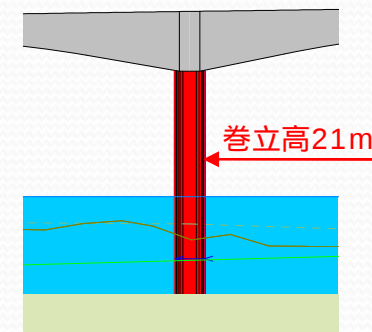


水深約8mでの施工(不可視)となる。

平面図

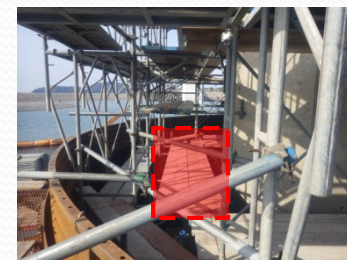
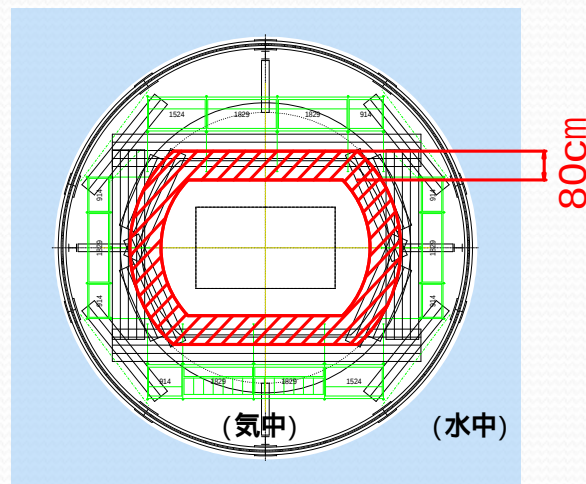


横断面図



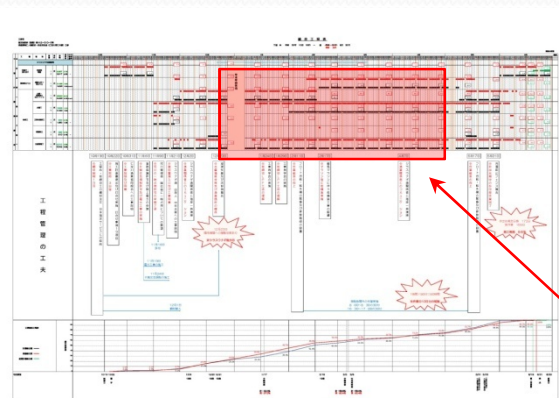
課題 狭隘な仮締切内足場で高品質な巻立て工を実施する為に
出来形・品質・出来栄え向上が課題。

ブラケット部を収納した時に
やっと作業空間約80cmを確保できる



当該工事での課題

課題 高知の清流（仁淀ブルー）の自然環境保全及びシラスウナギ採捕者・漁業関係者とのコミュニケーションが課題。



シラスウナギ採捕時期と施工時期が重複



課題のまとめ

課題 施工箇所が河口部であり、水上・水中施工で不可視部となる為、施工性向上及び工期短縮が課題。

- ・ 水中施工の施工性・精度向上。（水中施工の見える化）
- ・ 非出水期（11月～5月末）内で工事完成。
- ・ 高知県初施工となる最新工法のPR。

課題 狭隘な仮締切内足場で高品質な巻立て工を実施する為に出来形・品質・出来栄え向上が課題。

- ・ 測量機器が使用不可な環境下で出来形精度向上。
- ・ 現場特性を踏まえたクラック発生の予測・対策の立案。
- ・ 作業手順の確立・実践。

課題 高知の清流（仁淀ブルー）の自然環境保全及びシラスウナギ採捕者・漁業関係者とのコミュニケーションが課題。

- ・ 全国一級河川水質ランキング第1位の仁淀川の環境保全対策。
- ・ 近年漁獲不良のシラスウナギ漁との共存対策。
- ・ 地域住民、河川利用者とのコミュニケーション。

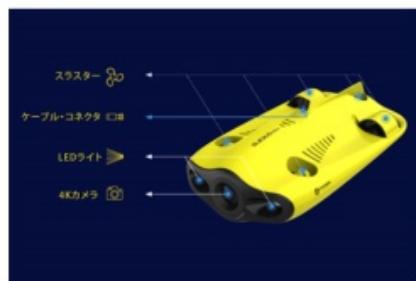
課題 に対する対策や取り組み

-1 水中ドローンの活用

水中施工となる仮締切工は通常の陸上作業に比べ不可視部となる事から施工精度の低下を招き、次工程のコンクリート巻立て工への影響が懸念されました。対策として水中ドローンを使用し、ライナー組立・水中コン打設等の各工程の施工状況の見える化を図りました。

最新式水中ドローンを使用

■ 各種部位



■ 本体寸法



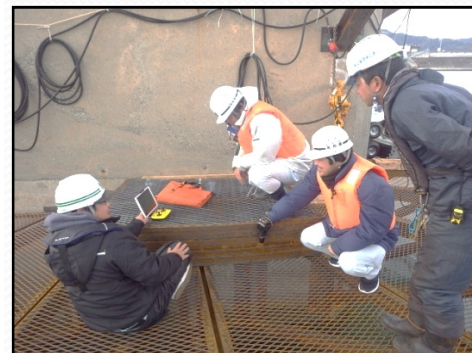
■ 製品構成



■ ノートブックとの比較



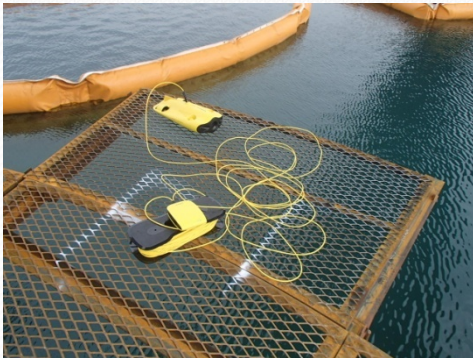
段階確認（立会）



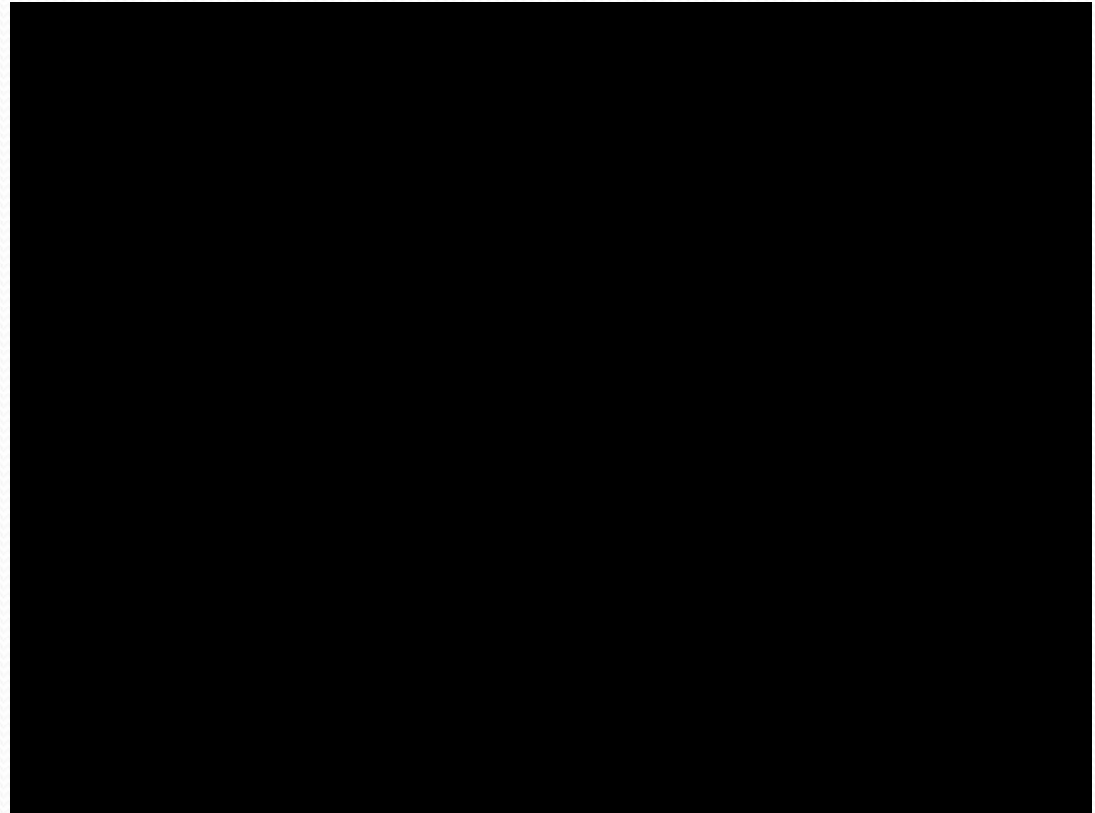
ライナー吊降し時



現地使用（水中ドローン）



動画（水中コンクリート打設時）



結 果

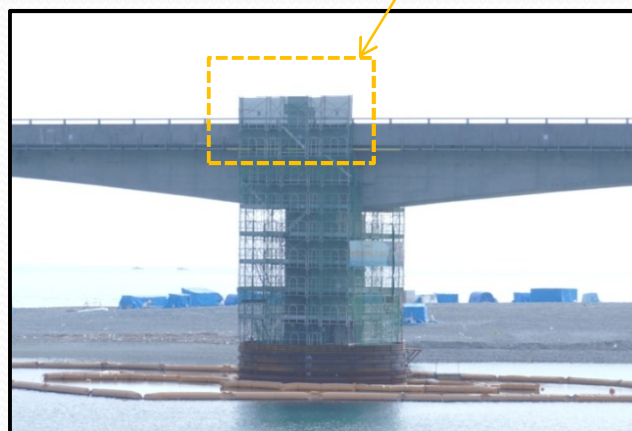
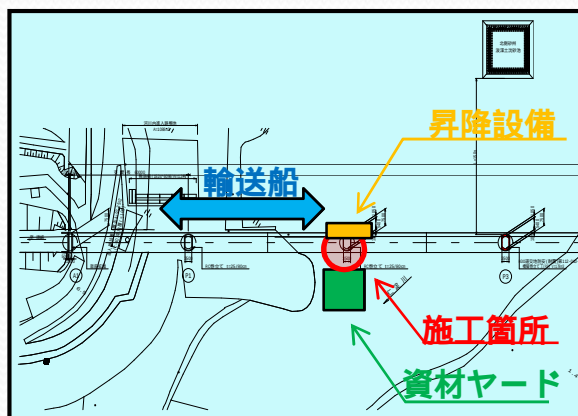
水中部の見える化を図る事により、各工程の確認・施工精度が向上。

課題 に対する対策や取り組み

-2 工期短縮に向けた取り組み

仮締切内部には資材ヤードとなるスペースが取れず、橋上の規制が掛るまで資材搬入を行えず規制待ち時間のロスが発生し、工程への影響が懸念されました。対策として水上に資材ヤード・輸送船を配置し、また橋上からの昇降設備を設置することにより、工期短縮を図りました。

水面に囲われた施工箇所



資材ヤード（フロート台船）



輸送船（船外機）



結 果

規制外作業時間の確保により工期短縮（約10日間）

課題 に対する対策や取り組み

-3 現場見学会の開催

本工事の「仮締切LPF工法」は、既設水中橋脚における仮締切用のライナープレートを設置するための技術です。NETIS：CB-110010-VE（特許）

県内初施工である事を踏まえ、県内の発注者に参加を募り、現場見学会を開催しました。

現場見学会



水中ドローンで
不可視部を動画見学



結 果

高知初施工となる「仮締切LPF工法」の見学会実施

高知初施工



Liner Plat Form
ライナープラットフォーム

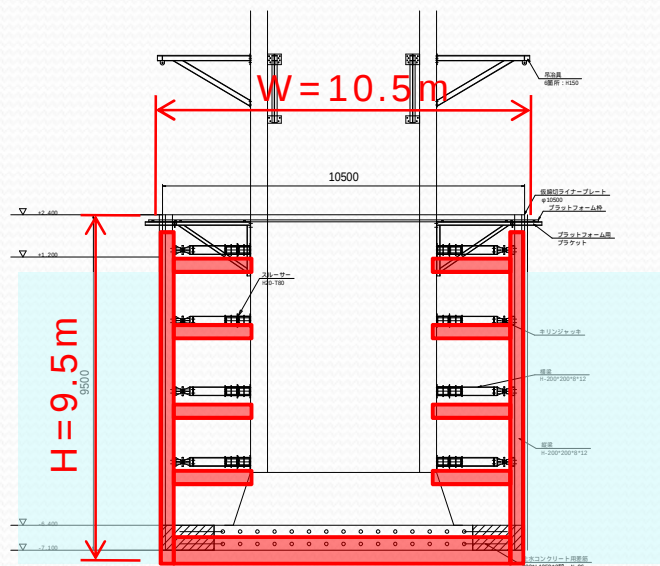
LPF工法の規模

- 1位 W=14.0m×H=7.5m (青森県)
- 2位 W=11.5m×H=9.0m (福岡県)
- 3位 W=10.5m×H=9.5m (当工事)

大きさは全国3位

施工状況

仮締切構造図

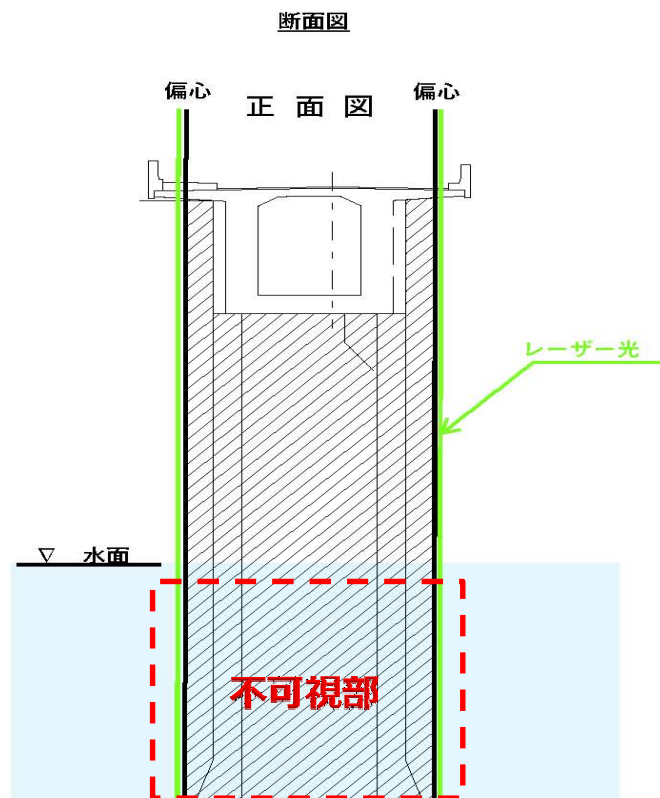


課題 に対する対策や取り組み

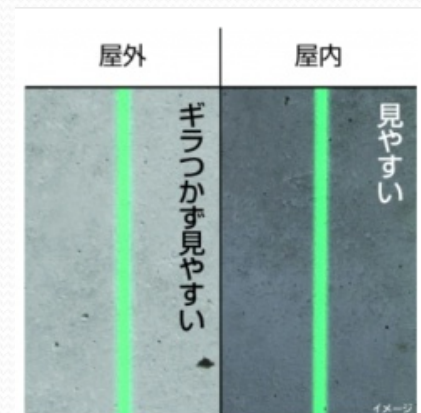
-1 出来形管理の工夫

狭隘な作業空間では測量器具の使用が困難で、出来形精度を高める為、レーザー墨出し器を使用し型枠組立時、脱型時に偏心確認を行い出来形向上を図りました。

橋脚巻立て工の出来形向上



高性能レーザー計測器



精 度 $\pm 0.81\text{mm}/10\text{m}$
(到達点距離精度 $\pm 1.0\text{mm}/7.5\text{m}$)

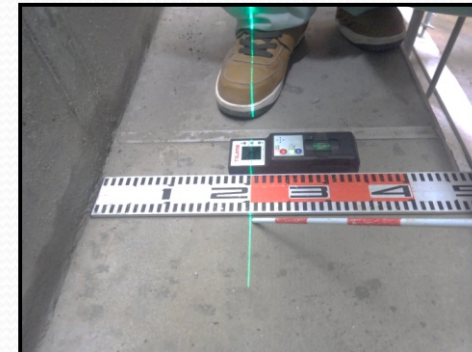
鮮視度 300

耐久度 ★★

偏心確認を実施



精度向上を確認



規格値50%以内達成

出来形管理 検測結果一覧表

工 種	検 査 項 目	規 格 値	検 測 値	検 測 値 / 規 格 値	検 測 値 / 規 格 値	検 測 値 / 規 格 値
基礎部分	基礎部分(1)	5	5			
	基礎部分(2)	1	1			
	基礎部分(3)	1	1			
基礎部分(4)	基礎部分(4)	2	2			
	基礎部分(5)	50	50			
	基礎部分(6)	5	5			
基礎部分(7)	基礎部分(7)	5	5			
	基礎部分(8)	5	5			
	基礎部分(9)	5	5			
基礎部分(10)	基礎部分(10)	5	5			
	基礎部分(11)	5	5			
	基礎部分(12)	5	5			
基礎部分(13)	基礎部分(13)	5	5			
	基礎部分(14)	5	5			
	基礎部分(15)	5	5			
基礎部分(16)	基礎部分(16)	5	5			
	基礎部分(17)	5	5			
	基礎部分(18)	5	5			
基礎部分(19)	基礎部分(19)	5	5			
	基礎部分(20)	5	5			
	基礎部分(21)	5	5			

主要工種における規格値50%以内達成率

総データ数	50%以内データ数	達 成 率
102	102	100.0%

結 果

高知県規格値50%以内の達成率100%

-2-1 品質管理の工夫(有識者参画の打設計画立案)

打設計画検討会開催



ひび割れ制御筋を配置し鉄筋比を向上

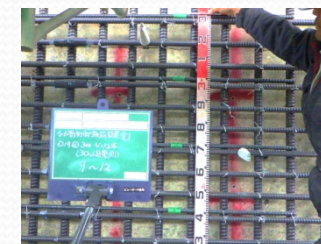
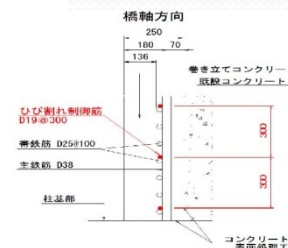
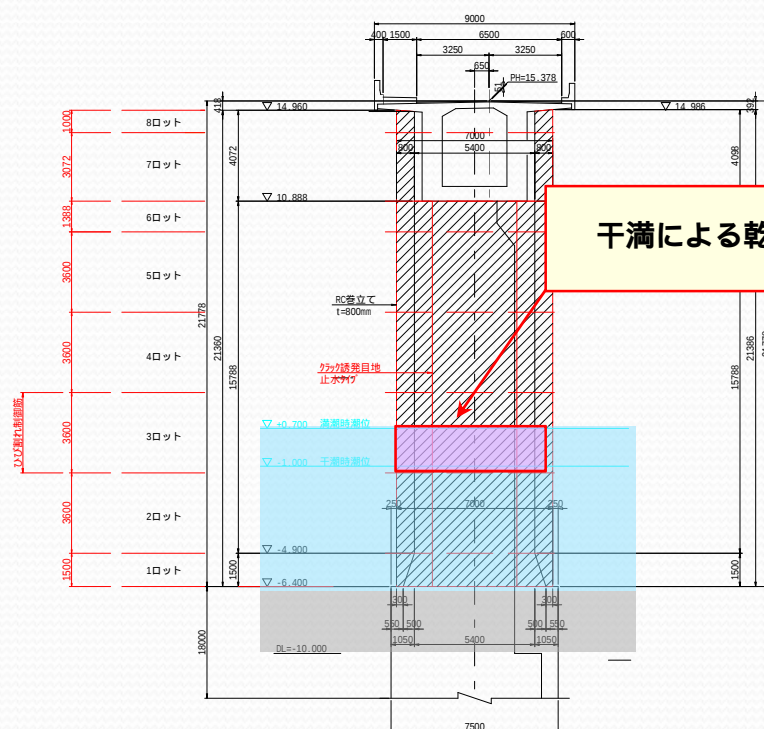


図-3.2.3：ひび割れ抑制鉄筋の配置

-2-2 品質管理の工夫(多機能コンクリート改質剤使用)

ミクロカーボン繊維、収縮抑制剤、ブリージング抑制剤などからなる液状タイプの複合型のコンクリート改質剤 (FD-15) を使用し、長期のクラック抑制を実施した。

多機能コンクリート改質剤(FD-15)使用
NETIS番号：KT-160012-VE



メーカー調査資料 [他工事での施工実績]
未混入の場合 14箇所にクラック発生
混入の場合 1箇所のみクラック発生

FD-15未混入コンクリートのひび割れ例



FD-15混入コンクリートのひび割れ例



当該工事では
クラック発生0
クラック抑制を達成

結 果
クラック発生ゼロ！

課題 に対する対策や取り組み

-3-1 出来栄え向上の工夫（試験施工）

コンクリート打設に携わる全作業員を対象に、一部可視型枠を使った試験施工を実施しました。施工に伴う不合格要因を特定し改善を図り、その結果を基に打設計画及び施工手順を定めました。

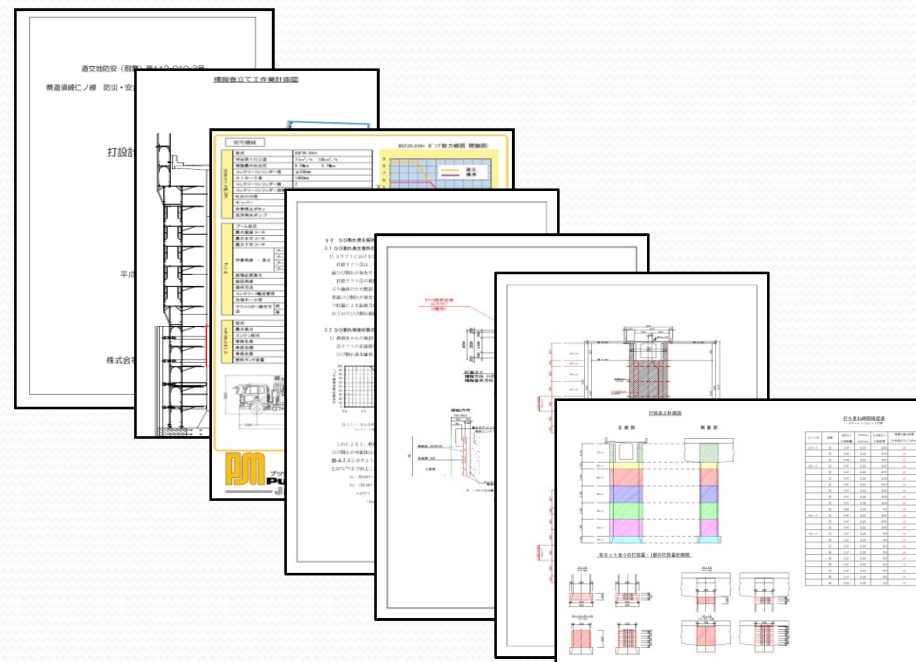
試験施工実施



全作業員に作業手順を徹底



打設計画書作成(約30頁程度)



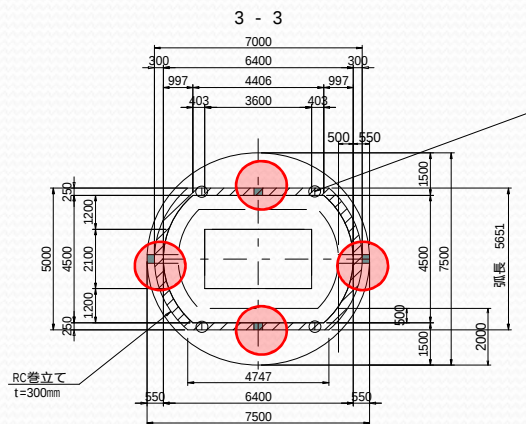
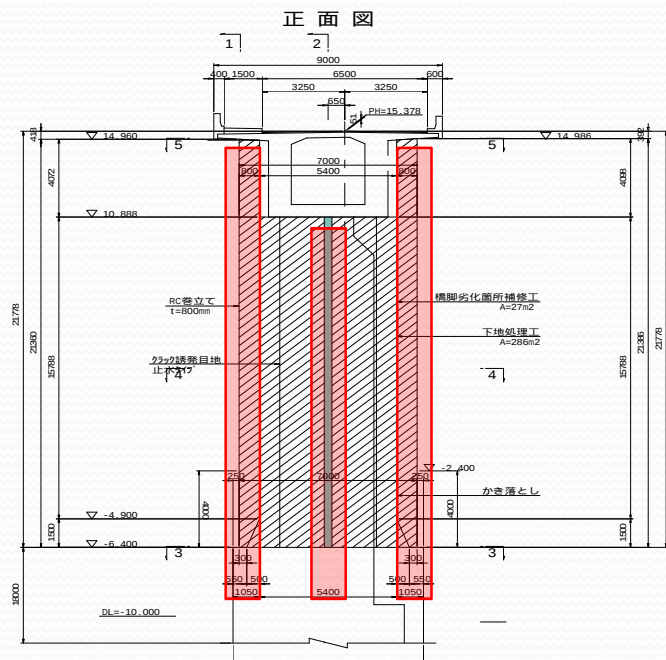
課題 に対する対策や取り組み

- 3-2 出来栄え向上の工夫（一部可視型枠の設置）

コンクリート打設に、表層品質の向上を図る為、一部可視型枠を使用しました。
打上り高さ確認・異物の混入・充填不良の有無の点検が容易になりました。

一部可視型枠を使用

**異物の混入や充填不良を排除
品質の向上に努めた**



結果

出来栄の向上！



課題 に対する対策や取り組み

-1 高知の清流（仁淀ブルー）の自然環境保全

仁淀川河口内での工事となる現場特性を踏まえ、水中不分離コンクリートへ混和剤を増量した。また、型枠剥離剤に分解性の高い材料を使用し、周辺環境への負荷を低減しました。



水中不分離コンクリートの混和剤の添加量を増加



環境に配慮した取り組みを地域住民に周知しました



型枠剥離剤にエコマーク生水分解性潤滑油を使用



結 果

周辺環境への影響低減・地域住民への理解が得られた。

課題 に対する対策や取り組み

-2 地域住民とのコミュニケーション

地元水産会社主催のシラスウナギ採捕期間終了後の仁淀川河口～新居海岸一斉清掃活動の連絡調整・機材調達・収集処分を行い、地域イベントに積極的に参加しました。

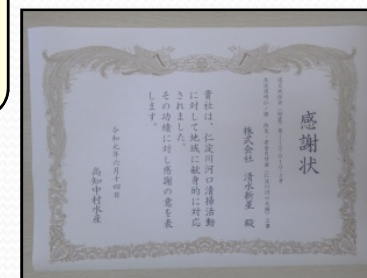
収集・運搬には重機を使用



高知新聞に掲載されました。



地元水産会社及び仁淀川漁協から感謝状を授与。



結 果

地域イベントへの参加及び各関係者からの感謝状授与！

課題 に対する対策や取り組み

-3 ボランティアの実施

本工事箇所は隣接して観光施設やサーフィンスポットがあります。また12月～3月末の期間にはシラスウナギの採捕の為、地元利用者及び県外利用者の往来があります。利用者とのコミュニケーションを密にとり良好な関係を築く事が課題となりました。週に1回程度は工事についての影響や世間話などの対話を行い要望に対応しました。

県道部



河口部



海岸部



結 果

定期的な清掃活動の実施！

現場条件が悪く5年間入札不調が続いた工事ですが関係者各位と打合せを行い、この耐震補強工事の重要性を理解して頂き、発注者の誠実な対応もあり、皆様の協力を得る事が出来ました。また従事する職人1人1人の技術力、施工への工夫、努力の甲斐があり、無事工期内に無事故にて工事を完成する事が出来ました。

