

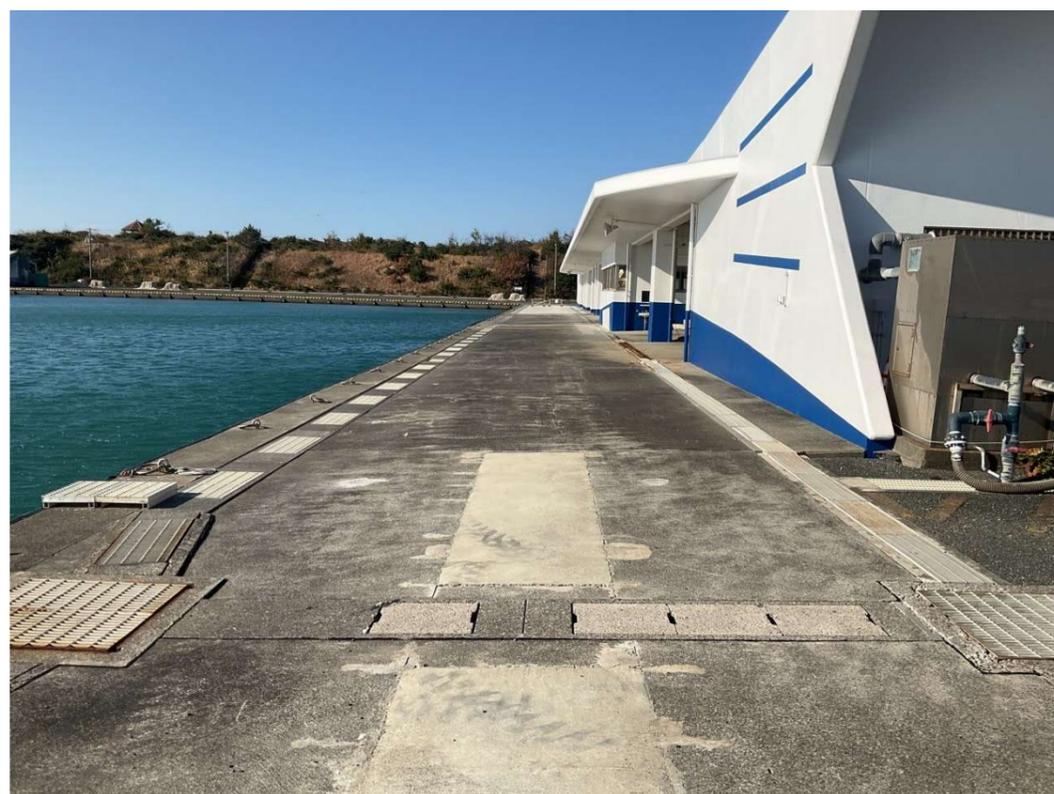
令和4年度 福田漁港水産生産基盤整備工事（-3m陸揚用岸壁改良工）

1.5倍速の施工に挑んだ65日間

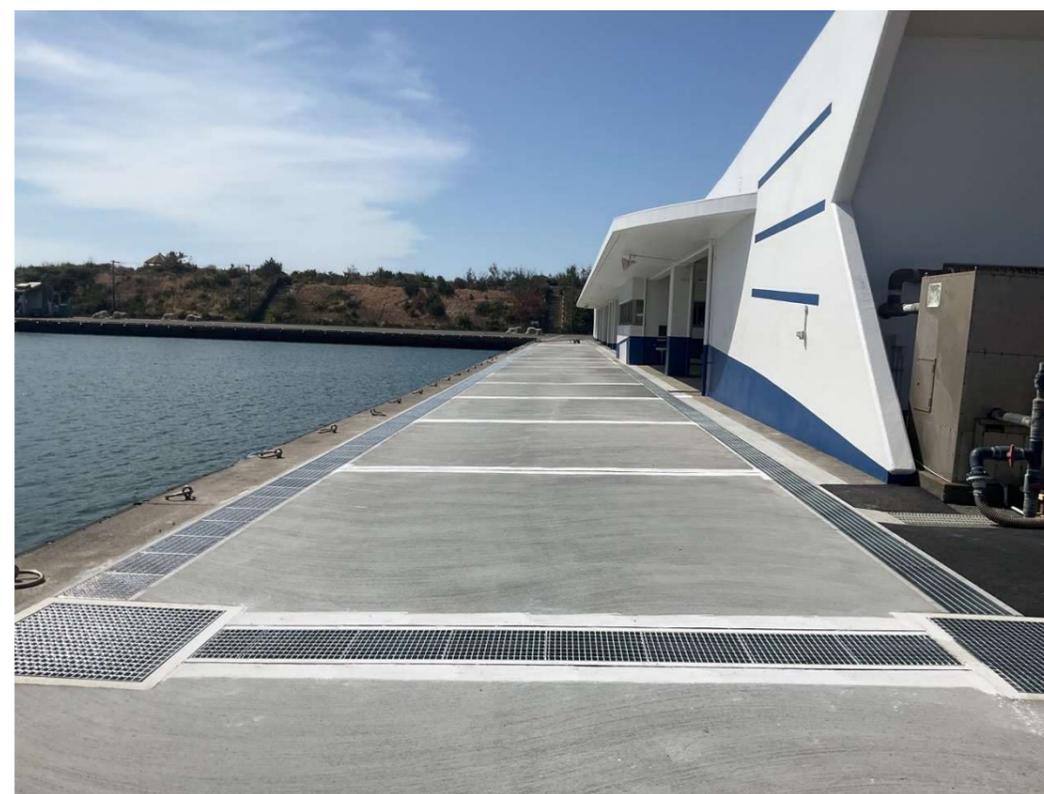
目次

- 1 工事概要
- 2 本工事の課題 = 禁漁期間を理由とする短期間施工
- 3 施工手順・平面図・断面図
- 4 施工状況写真
- 5 施工方法の工夫による工期短縮
- 6 監督員への対応による工期短縮
- 7 安全管理による工期短縮
- 8 遠州漁業協同組合への対応による工期短縮
- 9 総括

着手前



完成



1 工事概要

工事名 令和4年度 福田漁港水産生産基盤整備工事 (-3m陸揚用岸壁改良工)
発注者名 袋井土木事務所 工事課工事第2班
工事場所 静岡県磐田市豊浜 福田漁港内
工期 令和4年12月1日 ~ 令和5年3月24日
工事金額 ￥148,130,000円 (税込)
工事目的 福田漁港内において、生しらすや鮮魚等の荷下ろしのために用いられている岸壁の耐震補強工事

工事内容 施工延長71.44m

- ① コンクリート舗装撤去 (厚20cm) 326.6㎡
- ②-1 現場打ち側溝撤去 132.14m
- ②-2 現場打ち集水柵撤去 3基
- ③ 深層混合処理(FTJ-NA工法、改良径Φ3.30m、改良長5.90m) 44本
- ④ 浅層混合処理(安定処理材混合:9.3t/100㎡) 371.49㎡
- ⑤-1 PU300側溝工 77.66m
- ⑤-2 PU250側溝工 54.40m
- ⑤-3 現場打ち集水柵敷設 3基
- ⑥ コンクリート舗装工 (厚20cm) 342.82㎡

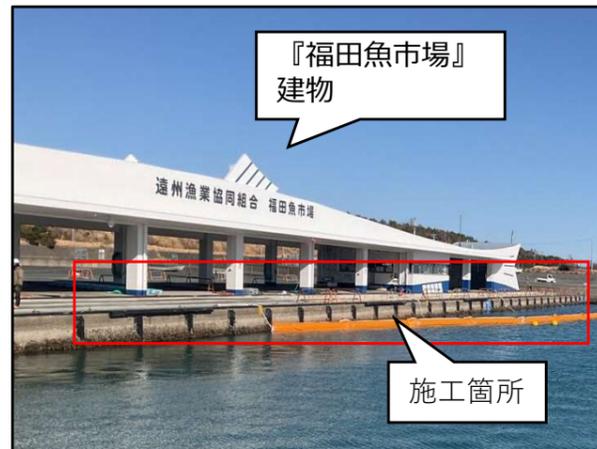
位置図①



位置図②



施工箇所外観



航空写真



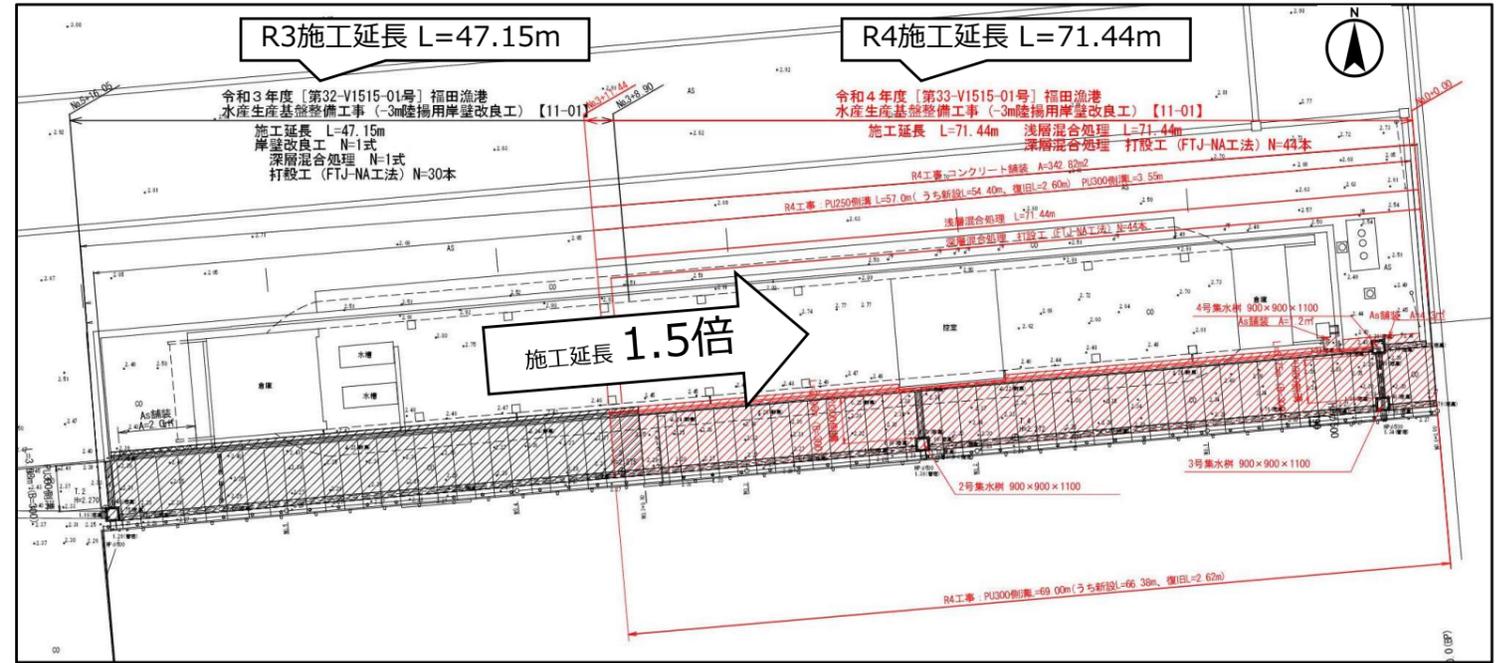
2 本工事の課題 = 禁漁期間を理由とする短期間施工

背景

本工事は、令和3年度に西側47.15m、令和4年度(本年度)に東側71.44mを施工するものであった。R4はR3に比べ施工延長1.5倍であったが、施工可能期間は1/15~3/20(65日間)で同一であった。これは「**施工は生しらす漁の禁漁期間に限られる。**」という制約があったからである。あいにく本工事の工種は、施工量が増えた分だけ、作業量が比例的に増加するものであった。このような次第で、令和4年度は1.5倍の施工量を、同日数で施工するという短期間施工が課題となった。

令和3年度施工分と、令和4年度施工分の比較

① 平面図における施工延長の比較



② 施工数量と日数の比較

	R3	R4	増加量	
施工延長	47.15	71.44	24.29	m
コンクリート舗装撤去	220	326.6	106.6	㎡
現場打ち側溝撤去	95.5	132.14	36.64	m
現場打ち集水柵撤去	1	3	2	基
深層混合処理	30	44	14	本
浅層混合処理	227	371.49	144.49	㎡
PU300側溝工	50	77.66	27.66	m
PU250側溝工	46	54.4	8.4	m
現場打ち集水柵敷設	1	3	2	基
コンクリート舗装工	227	342.82	115.82	㎡
施工期間(=禁漁期間)	65日	65日	±0	日
1/15~3/20				

施工延長が長くなり、各工種も同様に増量となった

禁漁期間のため施工期間は変わらなかった

3 施工手順・平面図・断面図

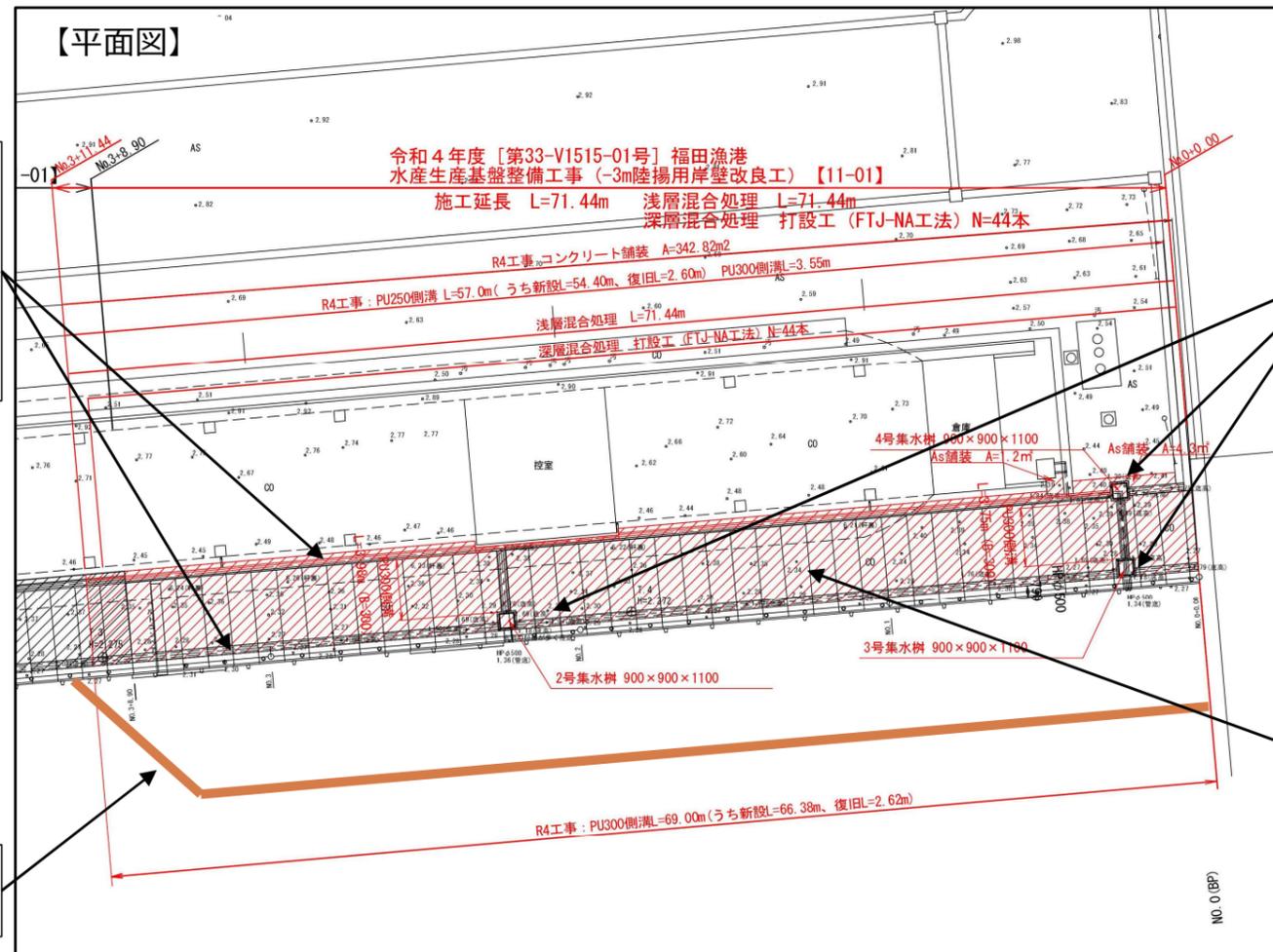
- ① 汚濁防止フェンス設置
全長80m×高さ5.0m
- ② コンクリート舗装撤去
面積326.6㎡×厚0.2m
- ③ 現場打ち側溝(海側・横断)撤去
全長74.15m×高さ0.6~0.8m
- ④ 現場打ち集水柵 撤去
3基・1.2m×1.2m×高さ1.25m
- ⑤ 深層混合処理
FTJ-NA工法 打設44本
改良径Φ3.30m、改良長5.90m
- ⑥ 発生汚泥運搬
(1)現場→仮置場 603m³
(2)仮置場→処分場
泥土730t、廃液144.52t
- ⑦ 現場打ち側溝(建物側)撤去
全長57.99m×高さ0.6~0.8m
- ⑧ 浅層混合処理
面積371.49㎡,安定処理材9.3t/100㎡
高さ=平均1.025m
(1)現場土を場外搬出
→(2)安定処理材混合
→(3)混合した土を場内搬入
→(4)敷均し転圧
- ⑨ PU側溝 据付
(1)PU300:77.66m
(2)PU250:54.40m
- ⑩ 現場打ち集水柵 据付
3基・1.2m×1.2m×高さ1.25m
- ⑪ 路盤工
面積342.82㎡×厚さ0.2m・C-30
- ⑫ コンクリート舗装工
面積342.82㎡×厚さ0.2m
曲げ4.5-6.5-40N

- ③ 現場打ち側溝(海側・横断)撤去
全長74.15m×高さ0.6~0.8m
- ⑦ 現場打ち側溝(建物側)撤去
全長57.99m×高さ0.6~0.8m
- ⑨ PU側溝 据付
PU300:77.66m
PU250:54.40m

- ① 汚濁防止フェンス設置
全長80m×高さ5.0m

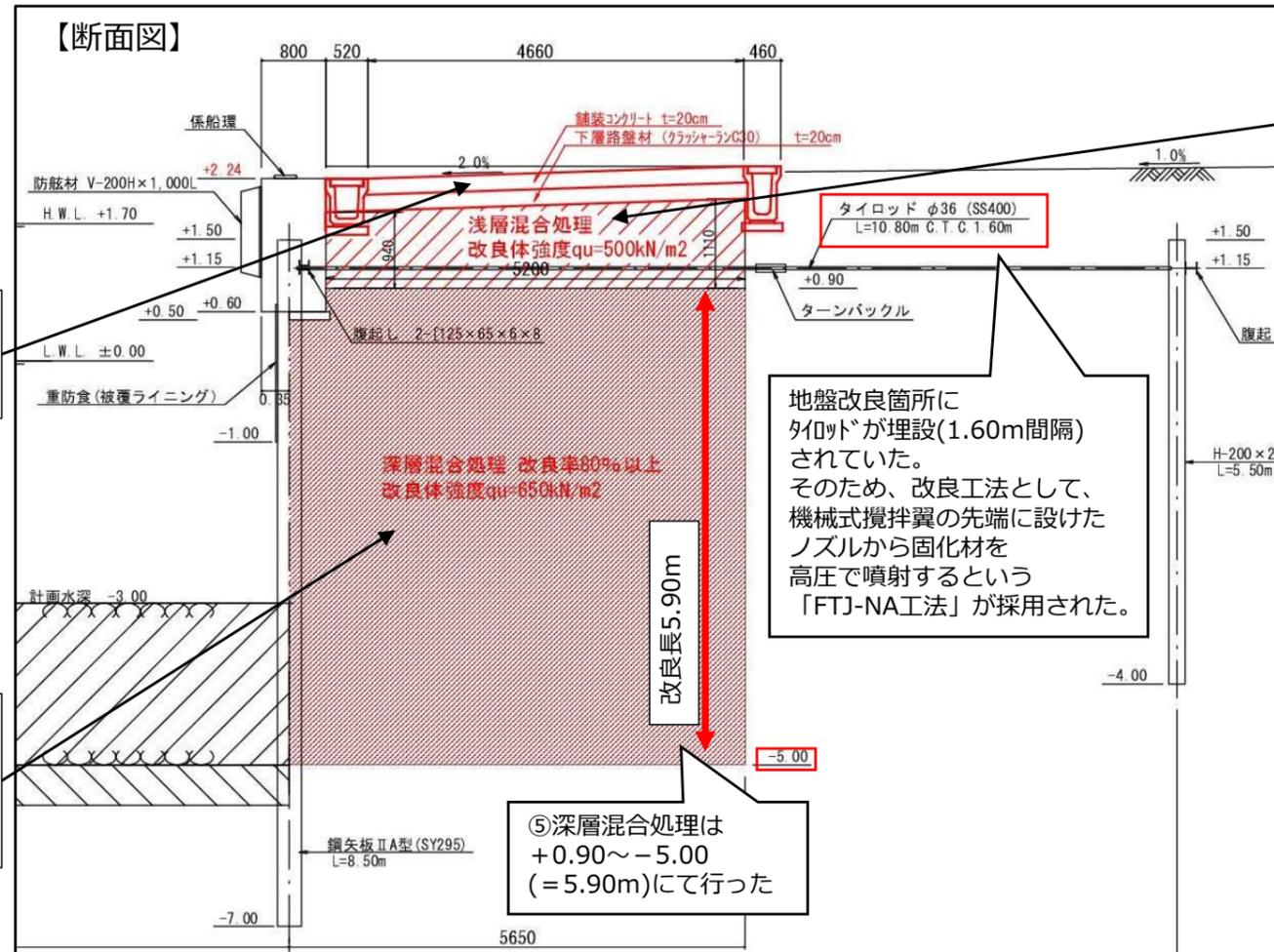
- ⑪ 路盤工
- ⑫ コンクリート舗装工
面積342.82㎡×厚さ0.2m

- ⑤ 深層混合処理
FTJ-NA工法
打設44本
改良径Φ3.30m
改良長5.90m



- ④ 現場打ち集水柵 撤去
- ⑩ 現場打ち集水柵 据付
各3基
1.2m×1.2m×高さ1.25m

- ② コンクリート舗装撤去
面積326.6㎡×厚0.2m
- ⑤ 深層混合処理
FTJ-NA工法 打設44本
改良径Φ3.30m
改良長5.90m
- ⑧ 浅層混合処理
371.49㎡
安定処理材9.3t/100㎡
高さ=平均1.025m
- ⑪ 路盤工・⑫ コンクリート舗装工
面積342.82㎡×厚さ0.2m



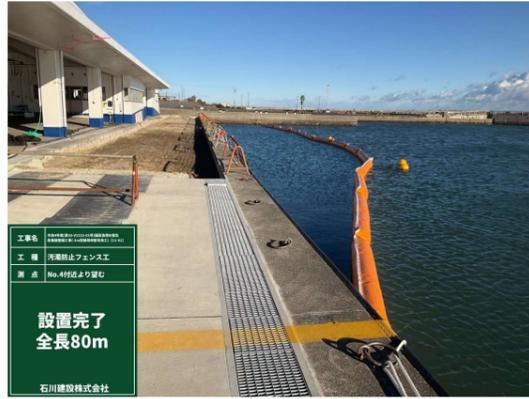
- ⑧ 浅層混合処理
371.49㎡
安定処理材9.3t/100㎡
高さ=平均1.025m

地盤改良箇所に
タイロッドが埋設(1.60m間隔)
されていた。
そのため、改良工法として、
機械式攪拌翼の先端に設けた
ノズルから固化材を
高圧で噴射するという
「FTJ-NA工法」が採用された。

4 施工状況写真

※番号は前ページと対応

①汚濁防止フェンス 設置



②コンクリート舗装 撤去状況



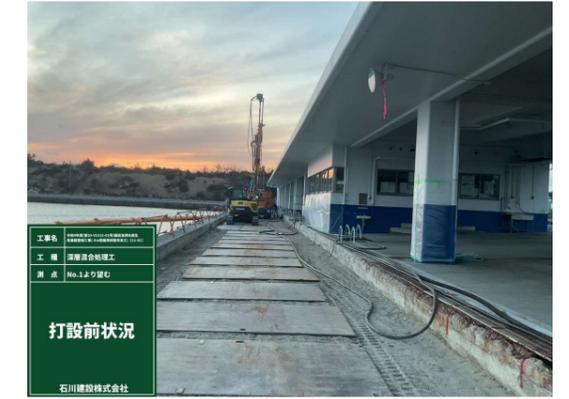
③現場打ち側溝(海側・横断) 撤去状況



④現場打ち集水枡 撤去状況



⑤-1深層混合処理 打設前



⑤-2深層混合処理 プラント設置状況



⑤-3深層混合処理 キャラレーション状況



⑤-4深層混合処理 打設位置確認



⑤-5深層混合処理 打設状況



⑥発生汚泥 吸引状況



⑦現場打ち側溝(建物側) 撤去状況



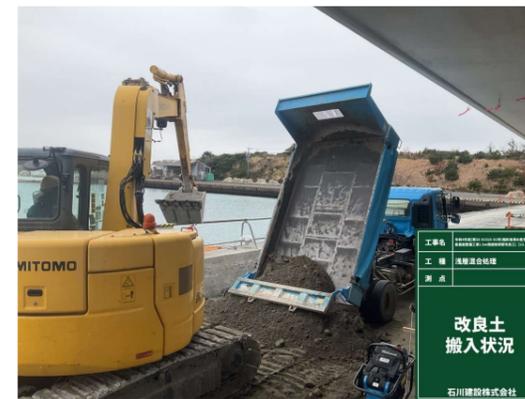
⑧-1浅層混合処理 現場土を場外搬出



⑧-2安定処理材混合



⑧-3場内搬入



⑧-4敷均し転圧



⑨PU側溝据付状況



⑩現場打ち集水枡 据付完了



⑪路盤工 路盤材敷均し転圧



⑫コンクリート舗装工 打設状況



完成



5 施工方法の工夫による工期短縮

- ①通常工期での施工手順から省略できる部分を見つける。
 - ②可能な限り、並行作業を行う。
- ⇒このような視点で、以下のような施工方法の工夫を行った。

(1) 深層混合処理 発生汚泥を打設箇所から直接吸引した

①方策 汚泥吸引車のホース吸口を打設箇所に直接差し込んで吸引した。



②R3からの改善点

R3は、発生汚泥を水中ポンプを用いて現場内水槽に集積し、その水槽から排泥吸引車が吸引した。これが設計通りの方法であった。R4はこれとは異なり、直接吸引する方法を採用し、水中ポンプの設置手間・移動手間を省略することができた。



(1)で学んだこと
設計に「水槽・水中ポンプ」があったので、それ有りの施工計画を立てていた。しかし建物開口部を活かせば直接吸引できると気付いた。設計は普遍化されており、施工では具体的な現場状況に合わせていくべきと学んだ。

(2) 打設位置(杭芯)確認のため、GNSS機器を使用した

①方策 深層混合処理の打設位置(杭芯)を確認するにあたり、時間短縮のため、GNSS機器(CHC-GNSSi73)を用いた。



②R3からの改善点

R3は打設位置をトータルステーションで確認しており、据付や観測に時間を要していた。GNSS機器を使用したことで時間短縮でき、打設ペースを、R3は2~3本/日であったが、R4は3~4本/日へと速めることができた。



(2)で学んだこと

GNSS機は2~3cm程度の誤差があり、使用を躊躇することがこれまで多かった。しかし、本工事において杭芯許容誤差は82.5cm(3.3m×1/4※共通仕様書より)であり、2~3cmは無視できる誤差であった。測量機器選定においては、許容誤差とのバランスを考慮するのが良いと学んだ。

(3) 側溝・集水桝撤去 現場外ヤードで小割り作業を行った

①方策

現場打ち側溝・集水桝の撤去時、必要以上に細かく破碎せず、積み込み運搬可能な大きさに破碎して、小割は現場外の別のヤードで行った。現場近くの県有地を賃借して行った。



②効果

小割・積込を現場外で行うことにより、現場外では小割・積込作業を行い、一方で、現場では次の工程を進めることができ、相互に干渉無く2班を同時稼働させることができた。その結果、現場での小割作業分の日数を短縮することができた。

(4) 浅層混合処理 現場外のヤードで安定処理材を混合した

①方策

浅層混合処理の安定処理材混合にあたり、現場土を現場外ヤードに搬出し、指定比率で混合した後、現場内に搬入した。混合時は、安定処理材1体(=1t)に相当する、土体積を測るマス(寸法:5.4m×4.0m×H0.5m=10.8m³)を作った。



②効果

現場内での混合ではタイロッド損傷リスクがあり作業速度が落ちることが予想されたところ、現場外で混合したことにより、そのような事態を回避することができた。



(3)(4)で学んだこと
(3)(4)は「現場外ヤード」を活用した方策であった。本工事を経験して、現場外ヤードを使うと並行作業が可能となり、工期短縮が叶うことを学んだ。もっとも、土地を借りるのは簡単なことではなく、土地情報を得られるよう社内外の同業者とのコミュニケーションを取る必要があり、さらには、土地所有者との信頼関係が必須である。工事を契約する以前の行動や言動が、円滑な施工につながると分かった。

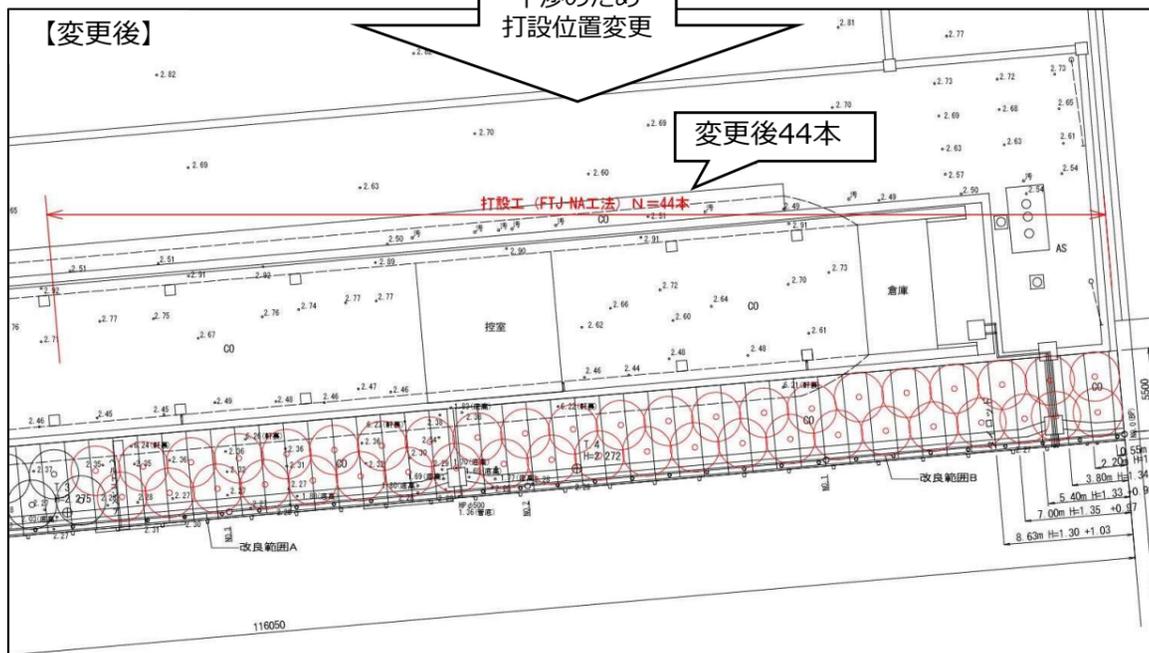
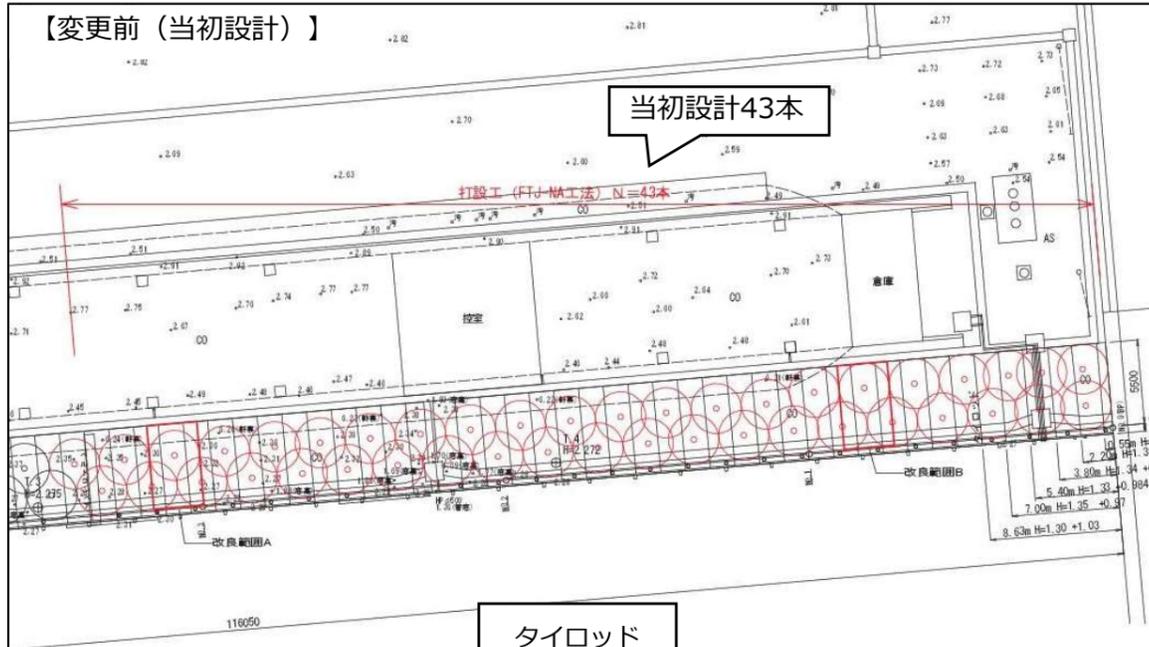
6 監督員への対応による工期短縮

- ①提出書類等の決済待ちによる施工中断を防ぐ。
 - ②段階確認・検査待ちによる施工中断を防ぐ。
- ⇒このような視点で、以下のような監督員への対応における工夫を行った。

(1) 深層混合処理 打設本数の変更前にタイロッドを試掘した

①設計変更の概要 (43本→44本)

当初設計では、深層混合処理の打設本数は43本であったが、打設位置とタイロッドが干渉し、タイロッド破損が見込まれた。打設位置を変更する必要が生じたところ、変更協議を迅速に進めるため、変更協議に先立ち、以下のようにタイロッド試掘作業を行った。



②背景

当初設計図では各タイロッド間隔が1629mmとされておりそれを前提に43本の打設位置が指定されていた。しかし、R3施工時に現実には約1600mm間隔と判明していた。この29mmのズレが繰り返されることで、当初の打設位置では、タイロッドと干渉することがわかり、設計変更の必要性が生じた。

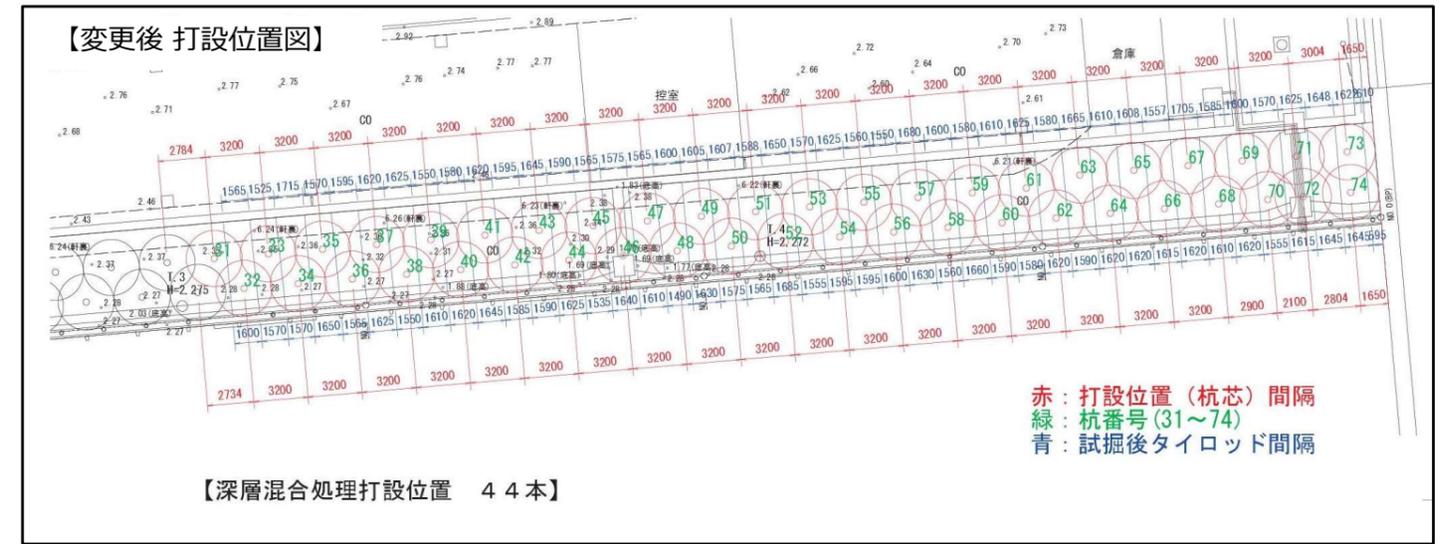


③全タイロッド試掘→段階確認

打設位置を早期に確定するため、まずタイロッドを全て試掘し、スプレーでマークした。その後、タイロッド位置についての段階確認を行った。



④変更協議 試掘結果に基づいて打設位置を再検討し、変更協議を行った。



⑤結果

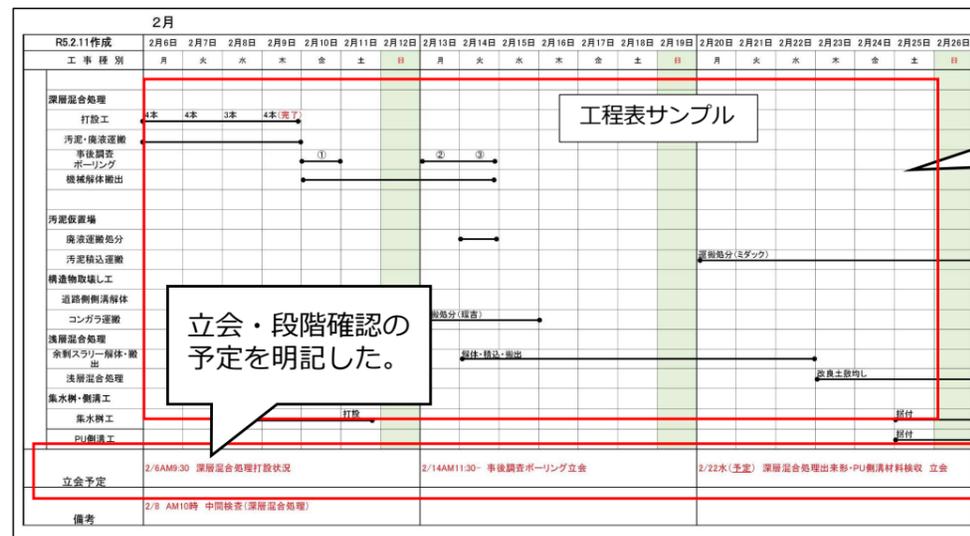
実際のタイロッド位置を明確化し、前段取りとして、段階確認を踏まえたので、設計変更に関する発注者との協議を短時間で終わらせることができた。また打設時にも、タイロッド位置を確認する手間を省くことができ、効率的な施工につながった。

(1)で学んだこと

試掘・マーキングにより「見える化」することで、その後の関係者（発注者・下請業者）とのコミュニケーションがスムーズに進むことを学んだ。試掘作業と段階確認合わせて4日掛かったが、その後の施工効率を振り返ると、意味のある時間の使い方だったと思う。

(2) 工種共通 3週間工程表の提出

①実施事項 監督員に毎週「3週間分の工程表」を提出し、立会・段階確認予定時期も明記した。



②効果 スケジュールを早い段階から確認しあうことで、段階確認待ち等による施工中断が起こることなく、円滑に施工を進めることができた。

(2)で学んだこと

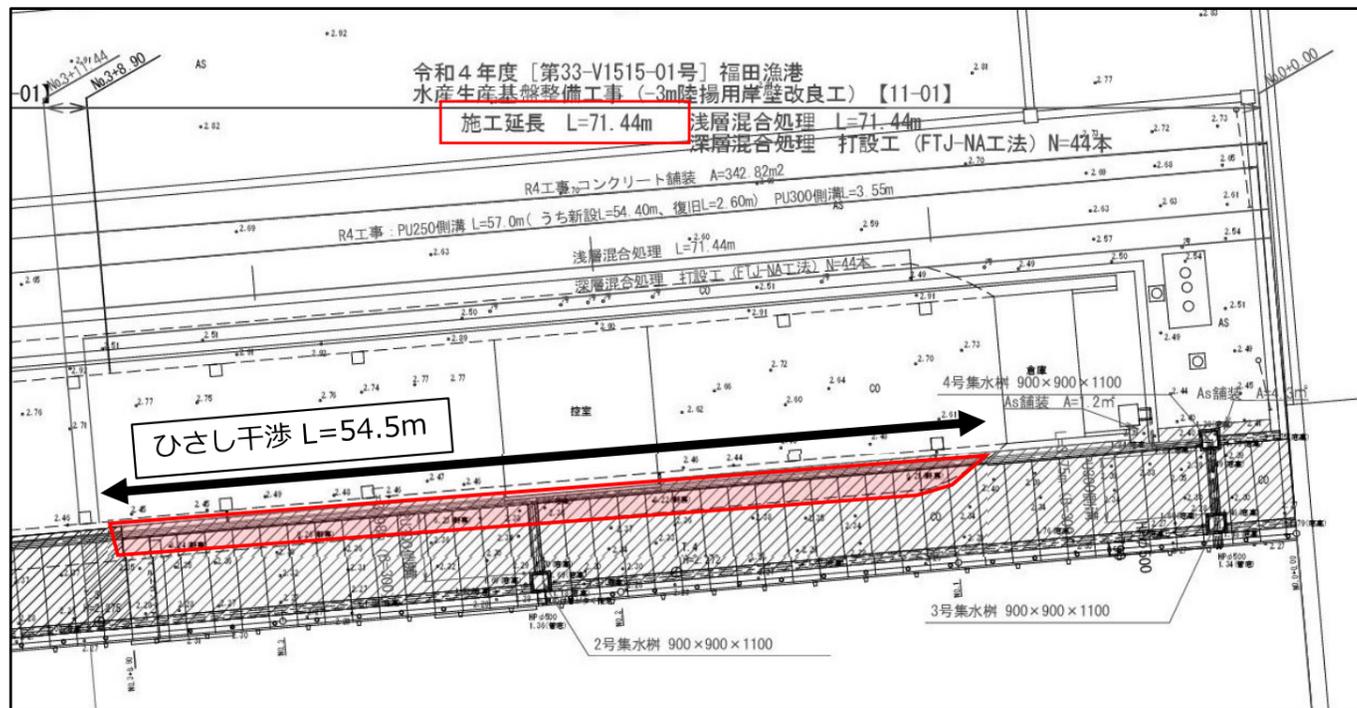
向こう3週間程度の予定を監督員と共有することにより、スケジュール調整が円滑に進むだけでなく、課題や検討事項も早めに共有できることを学んだ。自分自身もスケジュールを作り、抜け・漏れに早期に気が付くことができた。今後の工事でも、自分のため、発注者のため、継続していきたい。

7 安全管理による工期短縮

- ①安全が確保された環境を整えることにより、職人が事故を恐れることなく力を発揮できるようになり、効率の良い施工につながる。
- ②事故による中断が一度でもあれば工期内完工は不可能となるため、無事故が至上命題である。⇒このような考えのもと、以下の安全管理措置を行った。

(1) ひさし接触防止のため「ピンクのリボン」を活用した

①背景 施工延長71.44mのうち、54.5m部分は建物ひさし直下での工事となり、重機による接触事故の恐れがあった。



②接触事故の恐れが高かった工種例 以下の工種において、接触事故の可能性が特に高かった。



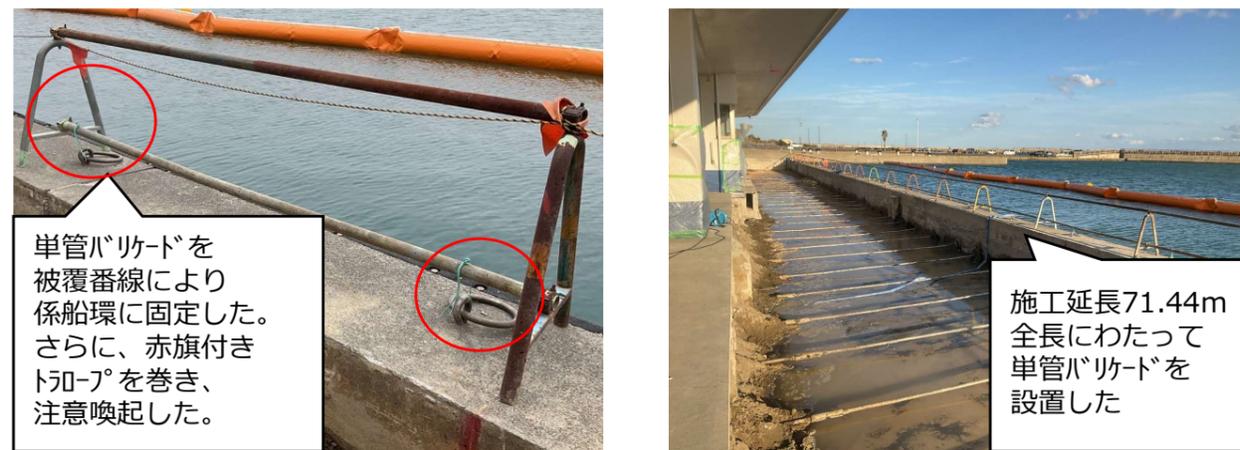
③解決策 ひさしにあったフック（本来は電気ケーブル用）を借り、ピンクのリボンを巻いた。風で不規則に揺れるため、のぼり旗に比べて注意喚起効果が高かった。



(1)で学んだこと
看板やのぼり旗は、その存在に慣れてしまうと注意喚起効果が失われることがある。それに比べ、リボンは、毎日異なる動きをするため、工期全体にわたって継続して注意を促していた。「変化のある注意喚起策」を今後も導入していきたい。

(2) 海への転落防止のため、係船環に単管バリケードを固定した

- ①背景 施工箇所は海に面しており、転落事故の恐れがあった。
- ②解決策 単管バリケードを係船環に固定し配置した。

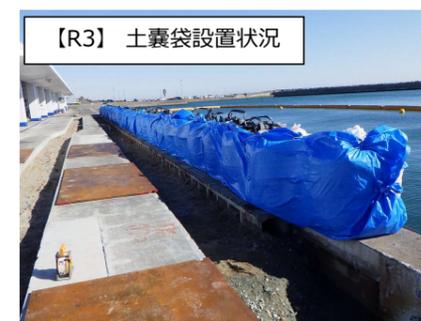


単管バリケードを被覆番線により係船環に固定した。さらに、赤旗付きトロープを巻き、注意喚起した。

施工延長71.44m 全長にわたって単管バリケードを設置した

③R3からの改善点

R3では、岸壁上に土嚢袋を設置し転落防止を図ったが、設置・撤去に時間を要し、本年度には不向きであった。R4は、設置・撤去手間を減らす効果も狙い、上記の単管バリケードを採用することにした。



(2)で学んだこと
岸壁幅が約70cmと狭く、転落防止方策は限られていた。幸運にも係船環があり、これに固定することで、堅固なバリケードを設置できた。今後の施工においても、現場にあるものを最大限活用する工夫を行って行きたいと思う。

(3) 深層混合処理 施工機足場の地盤を改良した

①方策 深層混合処理の施工機足場を強固とするため、改良材(1-ス外ラ60)により、深さ50cm・50kg/m3の地盤改良を行った。



②背景

R3では打設箇所のみコンクリート舗装を撤去し、残った舗装上に施工機を配置するという方法を採用した。その際、打設中に、舗装下の路盤材が洗掘し舗装が傾く様子が見受けられた。そこで、R4ではそれを改善し、転倒防止措置を講じる必要性があった。施工機オペレータと協議し、上記方策を採用した。



(3)で学んだこと
舗装が傾き、施工機が不安定になることは、オペレータが最もよく分かることである。安全対策を検討する時は、一次下請けは当然ながら、二次以下のオペレータ・職人の意見・経験を聞くべきことを学んだ。

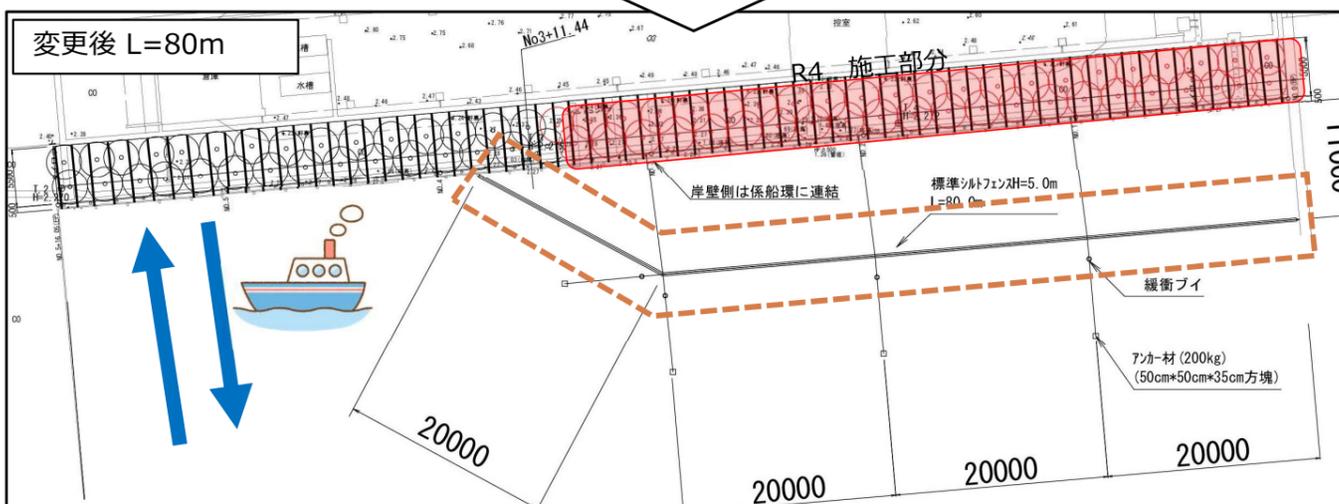
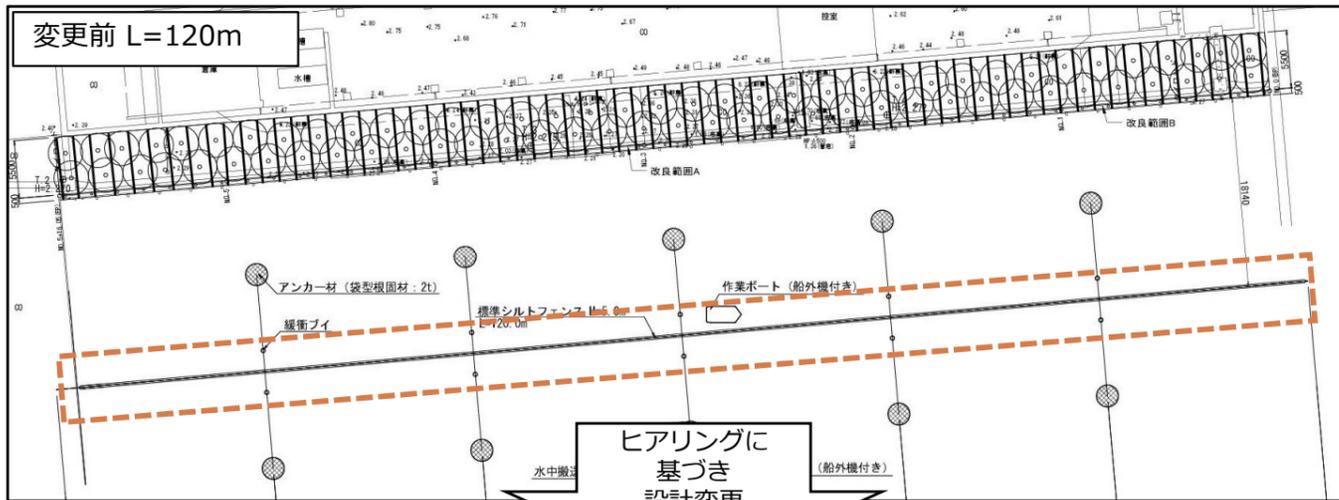
8 遠州漁業協同組合への対応による工期短縮

- ①現場は遠州漁業協同組合が使用する福田魚市場に隣接しており、施工期間中も建物使用は継続していた。
 ②工事により、漁や組合活動に支障を生じさせており、工事への理解を頂くことが不可欠であった。
 ⇒このような背景があり、以下の措置を行った。

(1) 汚濁防止フェンスの設計変更

①実施措置

当初設計では汚濁防止フェンスは全長120mであった。しかしながら、漁協の方から使用態様をヒアリングした結果、工事期間中も船からの荷下ろしができるよう配置変更することとなった。全長は120m→80mへと変更された。



②効果

当初設計では、船からの荷下ろしが全くできないものであったが、上記設計変更により、その事態を回避できた。工事による漁業活動への支障を最小限にすることができたことが功を奏し、工期全般にわたり、組合の方や漁師の方からのご理解・ご協力を頂くことができ、工事を円滑に進めることができた。

(1)で学んだこと

設計通りにフェンスをしていたとすると、漁が一切できない事態となり、変更の必要性に気がつけて良かった。どの程度の開口であれば、漁船の出入りができるかを丁寧にヒアリングしたことで魚市場使用を継続して頂くことができた。施工期間中も第三者の使用が継続される場合は、使い方を丁寧に聞き取り、調整していくことが重要と学んだ。

(2) クーラーボックス用の通路を設置した (地域貢献)

実施措置

工事期間中も鮮魚のセリなどが開催され、船からの荷下ろしが行われていた。そのため、クーラーボックスの運搬ができるよう、配管をまたぐスロープを自作した。



重量のあるキャスター付きクーラーボックスの運搬をしたいと遠州漁業協同組合より相談があり、写真のような木製スロープを制作した。



(3) コードカバー設置 (地域貢献)

実施事項

施工期間中、漁師の方より「魚市場建物の電源を使いたい」という要請があった。工事用車両経路をコードが横断することとなり、ゴム製のコードカバーを購入し設置した。電気を船の洗浄作業に使ったということで、工事が漁の妨げになることを防ぐことができた。



(4) 漁船救出 (地域貢献)

実施事項

施工中、漁師の方が現場を訪れ、「船が船着き場に乗り上げ、海に出ることができなくなった」という相談を頂いた。施工を一時的に中断し、船着き場まで重機を回送した上で、船を押し救出した。施工期間中2回実施した。



(2)~(4)で学んだこと

「漁師の方・漁協のために何が出来るか？」を常に考えて施工し、上記のような措置を実施することとなった。工事によりご迷惑を掛けているにも関わらず、施工中は、「朝早くから大変だね」「頑張っているね」と声を掛けていただき、大変ありがたかった。近隣の方・地元(今回でいうと遠州漁業協同組合)のために行動することは、一見すると時間が掛かる“手間”のように思えるが、工期のない本工事を通じて、工事への理解・協力を頂くことにより、工事をスムーズに進めることができるという直接的な効果を受用できると学んだ。

9 総括

以上述べた、①施工方法の工夫、②監督員への対応の工夫、③安全管理における工夫、④遠州漁業協同組合への対応の工夫により、非常に厳しい工期であったが、無事故での工期内完工を実現できた。振り返ると、一つ一つは特別な工夫ではなかったが、課題に直面するたびに、何が効果面・経済面において最善かを考え、工夫を積み重ねていったことが功を奏したと思う。今後の工事においても、今回の経験を踏まえ、迅速・効率的な施工を実現し、発注者や関係者に貢献できるよう努めていきたい。