

施工現場における問題点と解決方法

地区名 三島地区
 会社名 青木建設株式会社
 執筆者 現場代理人 高橋 隆一(技術者番号77316)

工事名 : 令和4年度[第34-W8603-01号]熱海港県土強靱化対策事業(港湾)工事(浚渫工)(11-01)
 発注者 : 静岡県熱海土木事務所
 工期 : 令和4年11月23日～令和5年2月28日

工事概要	浚渫工	400m ³
	グラブ浚渫(伊豆山港)	380m ³
	堆積石材撤去	2m ³
	堆積土砂撤去	1m ³
	土砂人力積込運搬	20m ³
	改質土砂生成工	400m ³
	仮設工	1式

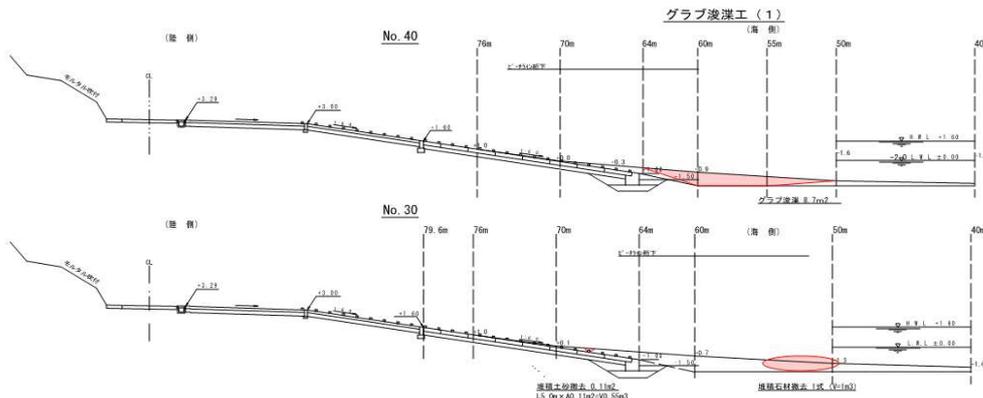
はじめに

当工事は、前年発生した伊豆山地区の土砂災害に伴う災害復旧工事です。施工場所は伊豆山漁港内で港内の航路・泊地・船揚げ場へ堆積した土砂を撤去する工事である。また、土砂は別発注工事の熱海港渚沙公園4工区に搬出します。



横断面図(1)

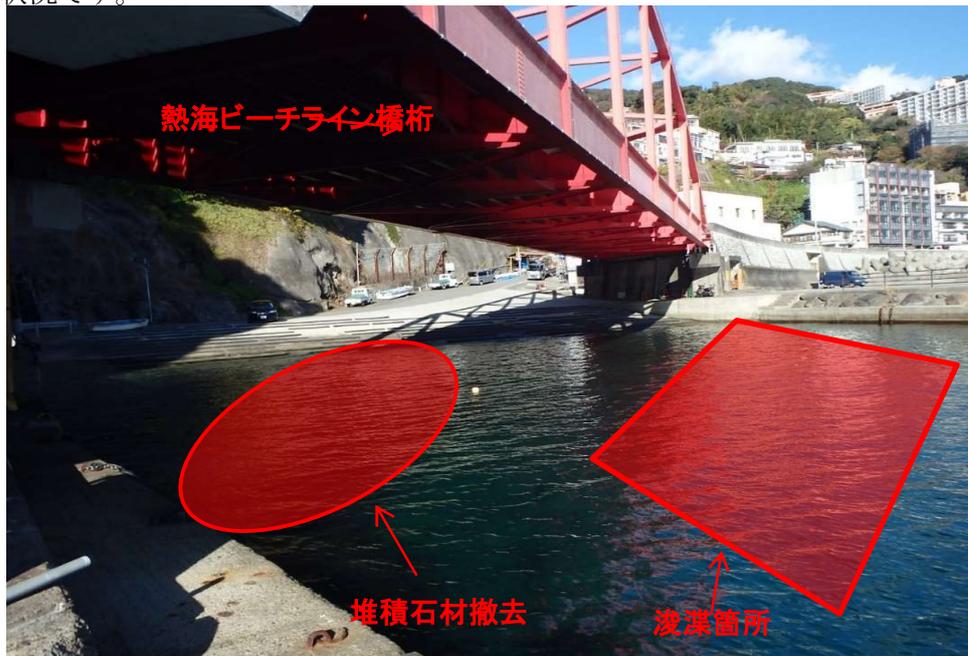
S=1:200



現場における問題点

伊豆山漁港内で行う浚渫作業には4つ問題点があります。

- (1) 漁港内が狭く標準的な浚渫船では大きすぎてに入港できません。
- (2) 伊豆山漁港内の一部の泊地・船揚げ場上空に熱海ビーチラインの橋桁が存在して作業が制限されます。
- (3) 浚渫した土砂は、均一な砂質土で保水力が大きく、土砂搬出の際に問題が生じる恐れがあります。
- (4) 船揚げ場に堆積した土砂は、重機で撤去しようとするので既設滑り材を損傷してしまうのである程度人力で取らなければなりません。しかし堆積土砂は波の力で常にふるいに掛けられた状態で表面は大部分が砂質土であるが下方の張ブロック天端周辺は5～15cm程度の石材が密になって締め固められている状態なのでかなり固くなっています。土砂を撤去するためには機械・人力共に難しい状況です。



伊豆山漁港(泊地・船揚げ場)周辺図

対応策等

(1) 浚渫作業

当社所有の起重機船では、伊豆山漁港に入港でき作業ができます。しかし、浚渫した土砂を自船に積み込めませんので作業可能な旋回半径を満たし、1回の旋回で陸揚げできるように伊豆山漁港の物揚げ場に仮設の水切り場を設置しました。



水切り場設置状況(伊豆山漁港物揚げ場付近)

(2)堆積石材撤去作業

堆積石材が存在する作業箇所は上空に高さ制限がありますので、クレーン等の揚重機を用いた作業は出来ません。そこでウィンチが備え付けてある潜水土船を使用して作業を行います。



使用船舶(潜水土船)

(3)改質土砂生成作業

土砂を安全に搬出するために改質材としてジャイワット株式会社_吸水性泥土改質材『ワトル』を使用します。

ワトル WATTLE

ペーパースラッジ灰を基材とした吸水性泥土改質材

NEC JIS 登録番号: TH-140010-A
 産業高付稼働民間技術情報DB登録番号: 1264
 東京都建設局新技術登録番号: 1701002
 東京都港湾局材料材料輸工業登録番号: 29006
 宇都宮県新技術DB登録番号: 09-7030
 静岡県新技術情報工業登録番号: 1637

■ワトルの基材
 ワトルの基材は製紙工場から発生するペーパースラッジ灰 (PS 灰) です。PS 灰の粒子表面形状は複雑な凹凸や空隙が多数見られる多孔質構造です (右図顕微鏡写真)。その特徴から保水材、消臭剤、化学物質吸着剤等への利用が期待されています。また、主成分はカルシウム、ケイ素、アルミニウムの安定的な無機物です。
 ワトルは PS 灰に特殊薬剤を加え、加水乾燥処理した泥土改質材です。

■ワトルの特徴
 PS 灰の持つ高い吸水性により泥土改質に有効性が、時間経過とともに強度が増加し数日の養生期間でヘッドが土に生まれ変わります。港湾・河川・湖沼での遊泥土改質や、陸上での都市工事に伴って発生する泥土や汚泥の処理に最適です。またセメントのように固結することはありません。ワトルは泥土の改質のほか、中性改質材、消臭機能を持つ改質材としての機能があります。

●改質土の強度特性
 ワトルを添加した泥土の強度増加は二段階で構成されます。添加直後はワトルによる保水効果で効果を発揮し即時に強度増加を図ることが可能です。ワトルの添加で泥土は即乾化し乾燥しやすくなります。その後の時間経過 (養生期間) とともに、ワトルに含まれる補助薬剤による水和物の形成、及び乾燥により高固結可能な程度まで強度が増加します。

●有機質土改質の効果
 ワトルは物理的な保水改質作用があるため、化学的改質であるセメントや石灰では困難なアミン酸等を含む有機質土の改質に効果を発揮します。

●中性改質材
 ワトル自体の pH は 10~11 程度のアルカリ性材料です。混合直後は改質土の pH が 10~11 となるが、改質土を風干養生することで pH は徐々に低下し pH 5 (環境基準) 以下となります。

●消臭機能
 有機質を含む土壌は、遊離アンモニアを発生することが多々あります。ワトルによる泥土改質により遊離アンモニアの発生をすみやかに抑制するとともに、石灰添加によって発生するアンモニア臭等の悪臭も最小限に抑えることができます。

臭気(臭気)	測定日時	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)
臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)	臭気(臭気)

●改質土の強度特性

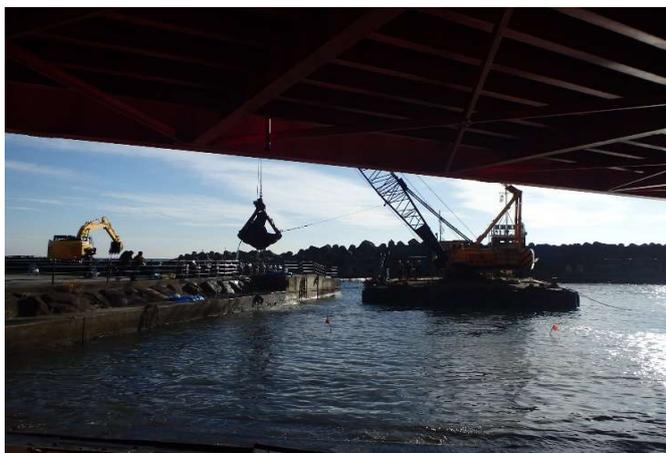
(4)堆積土砂撤去作業

発注者と施工可能な方法を協議した結果、土砂を重機で撤去可能な場所に送り出す方法として、
①エンジンポンプで水の流れを発生させて土砂を吸い込み送り出すジェットリフトを使用した方法。
②サンドポンプ(8インチ)で砂等の土砂を吸い上げを送り出す方法。
上記の2つの方法で試験施工を行い、結果が良ければ施工を続けることになりました。

実施状況

(1)浚渫作業

起重機船を熱海港から出港させ伊豆山漁港に入港し所定の位置に配置します。作業中水深管理をしながら土取り作業を行い、土砂をグラブバケットで積み込み旋回し水切り場に陸揚げします。土砂の集積は、0.45m³バックホウで行いました。その後、乾燥させるためにブルーシートをかけ雨天のための養生を行いました。



浚渫作業状況



浚渫土砂陸揚げ完了全景

(2)堆積石材撤去作業

潜水土船を配置し、潜水土が備え付けてあるウィンチから出ている玉掛チェーンを石材に掛け吊り上げます。石材を吊ったまま船を移動し水中に沈めてあるワイヤーモックに集積します。ある程度量がたまったらワイヤーモックを吊り上げ潜水土船がクレーンで吊り上げ可能な場所に移動します。その後、石材をクレーンで陸揚げします。



堆積石材撤去作業状況



堆積石材陸揚げ状況

(3)改質土砂生成作業

改質材を搬入し50kg/1m³で土砂に混ぜます。その後養生し、受入れ先の工程に合わせ搬出しました。土砂は10tダンプに積み込み、別発注の熱海港渚公園4工区に搬出しました。



改質土砂生成状況



土砂搬出状況

(4)堆積土砂撤去作業

ジェットリフト・サンドポンプの両者試験施工した結果、砂はほぼ表面だけで残りは粒径の大きい礫交じりの石の層でしたので機械の施工能力では吸い上げきれませんでした。

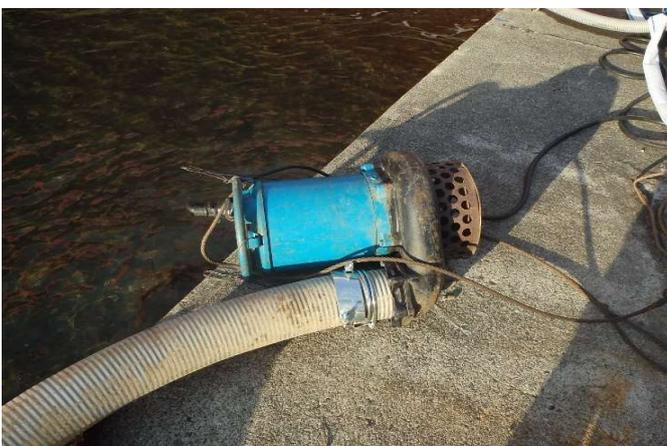
機械施工を提案しましたが、発注者の意見で既設滑り材の保護を優先する為、施工を取りやめました。



エンジンポンプ併用のジェットリフト



ジェットリフト施工状況



サンドポンプ(8インチ)



サンドポンプ使用状況

終わりに

対策を行った結果、周辺漁業施設への影響に配慮した施工を行うことができ、施工中も適切な安全な環境を形成でき施工ができました。

今後、同様な漁港の災害復旧工事が行われると思いますがそこに従事している漁業従事者と連携し合ってより環境にやさしい施工、同時にこれから長い年月使用し続けるための適切な品質確保を目指した施工を行えるよう新たな材料・技術に取り組んでいきと思います。