

現場における問題点及びその対応策について

(一社) 静岡県土木施工管理技士会
河津建設株式会社
比田井 高廣 (技術者番号00248858)

1. はじめに

工事概要

本工事は既存の岸壁を耐震化するための工事です。

発注者 : 静岡県焼津漁港管理事務所
工事場所 : 静岡県焼津市新屋地先
工期 : (当初)平成30年 9月 6日から平成30年12月20日
(最終)平成30年 9月 6日から平成31年 3月20日
請負金額 : (当初)49,842,000円
(最終)58,240,640円
工事内容 :

工種・種別・細別	単位	数量	
		当初	最終
新屋-7.0m西岸壁改良(耐震対策)	m	72	48
本體工	式	1	1
水中コンクリート間詰工	式	1	1
足場設置撤去	m	72	48
鋼製型枠組立・組外	m ²	259	169
漏洩防止シート敷設	m ²	107	76
水中コンクリート打設	m ³	1,450	983
仮設工	式	1	1
汚濁防止膜設置・撤去	m	80	60
削孔	個所	0	6
堆積物撤去工	式	1	1
岸壁前面(機械施工)	m ³	0	242
ケーソン函内部(バキューム工法)	m ³	1	23
ケーソン函内部(エアリフト工法)	m ³	2	270
築堤盛土	式	0	1

2. 現場における問題点

(問題点1)

着手前の潜水調査において、コンクリート打設部に堆積物(ヘドロ・動物性残渣等)が有るのを確認する。

これらの堆積物は、長年における水産物の陸揚げ時に於いて少しずつ魚のヒレ等が岸壁上より海底に落ちて蓄積した上に船舶のスクリュー等で巻き上げた汚泥等が混合して堆積したものである。

確認された堆積物を除去しなければ本来の水中コンクリートの打設が出来なく、撤去の方法ならびに撤去に要する費用と工期の問題が発生した。

※(岸壁前面部はその殆どが動物性残渣で函内部における堆積物の殆どはヘドロに一部動物性残渣を含んだ状態であった)

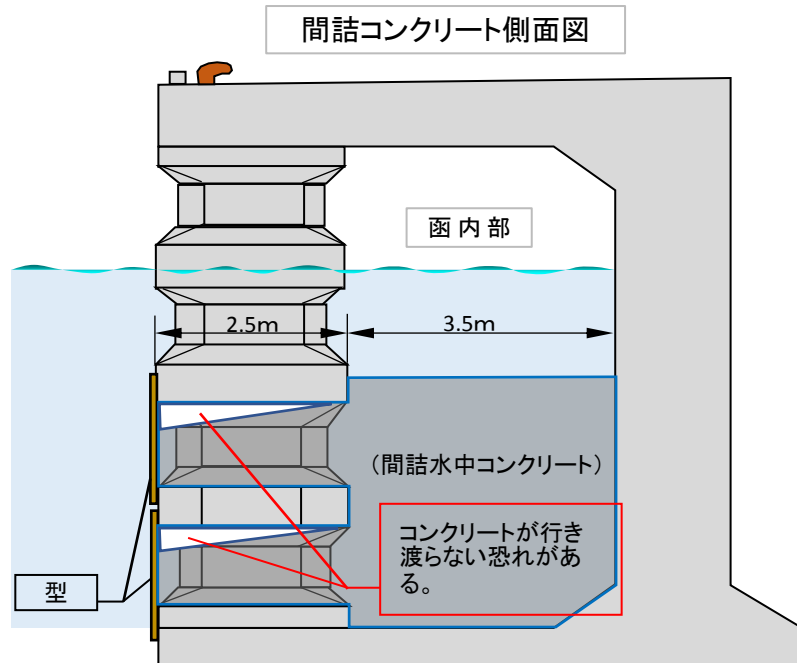
(問題点2)

コンクリート打設時において、当初予定していたコンクリートポンプ車の配管を岸壁前面部の消波孔部より挿入して打設する計画でしたが、その方法によりコンクリートを打設

すると配管内に充填されたコンクリートの重量により潜水士が人力で配管を移動することが不可能との結論に至る。

(問題点3)

打設に使用するレディーミクストコンクリートの配合は30-15-25BBであり、スランプ値が15cmのコンクリートを水中で打設するには、パイプレータでの締固めが出来なく(骨材の分離を招く)流動性を考慮するとコンクリートが細部まで行き渡らないことが懸念される。



3. 問題点による対応策

(問題点1)の対応策

取り入れた撤去方法

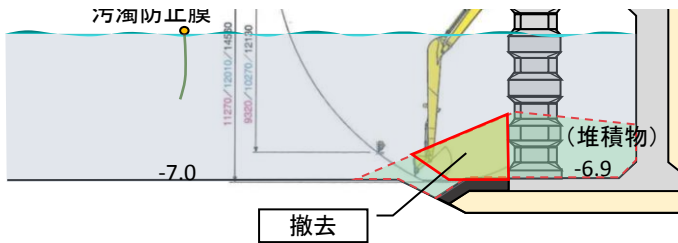
【岸壁前面部】

岸壁高さ+2.6m~+3.0m、撤去水深-7.0mとなると、岸壁上より10m~11mの深さまで届くバックホウが必要となりロングアームバックホウを手配して堆積物を撤去した。作業にあたり海中のバケットの向きが目視出来ないために操作に慣れるまでの2~3日は思うような作業が出来なかった。

今回は対応を取るための時間的余裕が無かったが、既設構造物(ケーソン本体及び被覆石等)を痛める事の無いようにするためにも、バケット刃先の向き及び水深の把握が出来る装置を取り入れることが必要かと思われる。

ロングアームバックホウによる撤去作業図





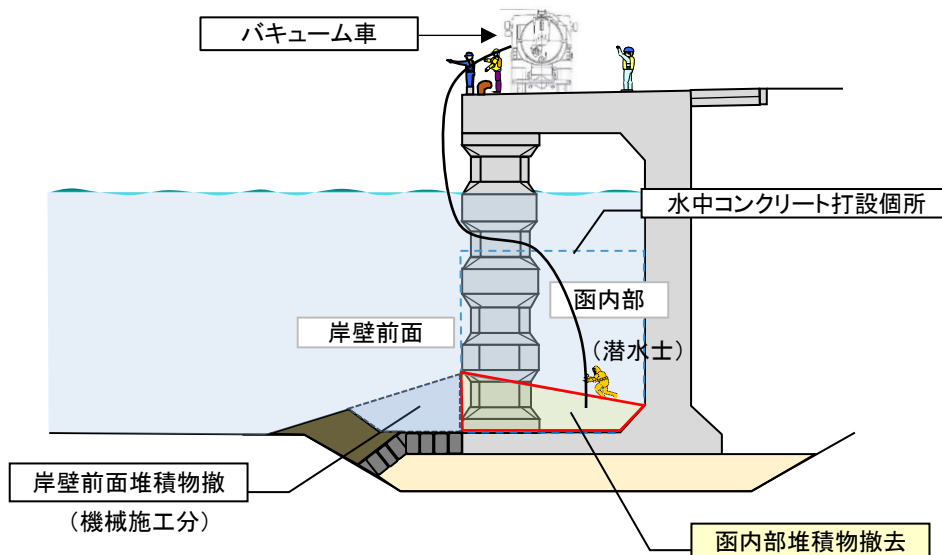
【ケーソン内部】

・バキューム工法による撤去方法（第一段階）

バキューム車による撤去方法を採用した理由として、堆積物を岸壁上に上げて処分することを第一に考えての採用でした。

しかしながら、撤去作業を行ってみると堆積物の中には多量のビニール、空缶、ビン等が混入していてこれらが筒先内部に詰まるので作業効率が著しく低下した上に、表面より30cm以下は固く締まっており、潜水士が手作業で解しながら行う為に効率が思わしくなくバキューム車での撤去方法は途中で断念した。

バキューム車による撤去作業図



・エアリフトによる撤去方法の採用（第二段階）

エアリフトを採用する前に、横置型ジェットポンプによる水平移動での函外排出を検討したが、機械の取り寄せに時間が掛かり工期を考慮してすぐに用意できるエアリフト工法を採用した。

エアリフトによる撤去方法は、一度海面上に揚げる必要がありその作業による濁りが拡散される難点がある。

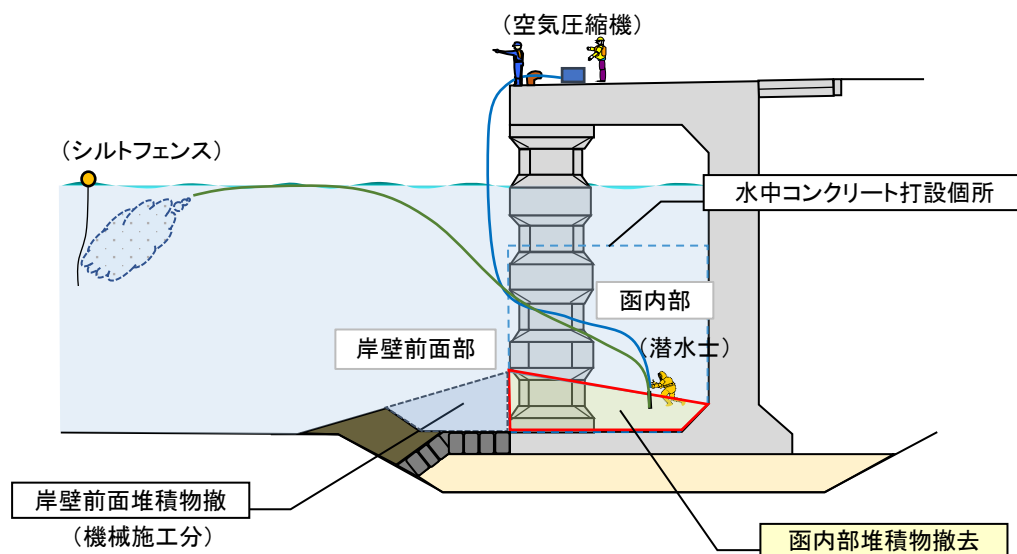
濁りは汚濁防止膜で抑えることができるが、排出先を細かく調整するのが困難である。

排出先は海底の比較的深い場所を選び、既定的水深が得られなくなりにしなければならない。

その作業においては、前記のジェットポンプによる排出方法が良いかと思われる。

※ 前記いずれの作業においても、汚濁防止膜設置内での作業であるために潜水士は殆ど視界が得られない中での作業となり安全を確保するためにも今後の課題となる。

エアリフト工法による撤去作業図

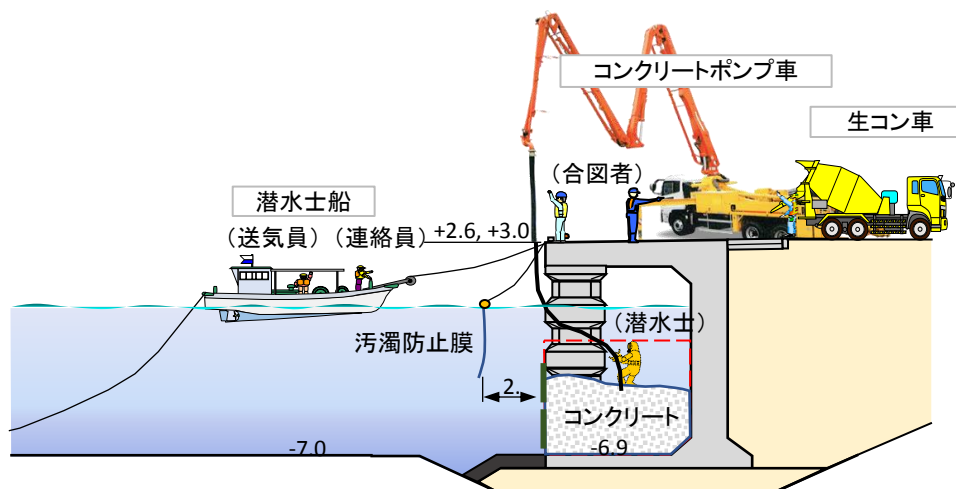


(問題点2)の対応策

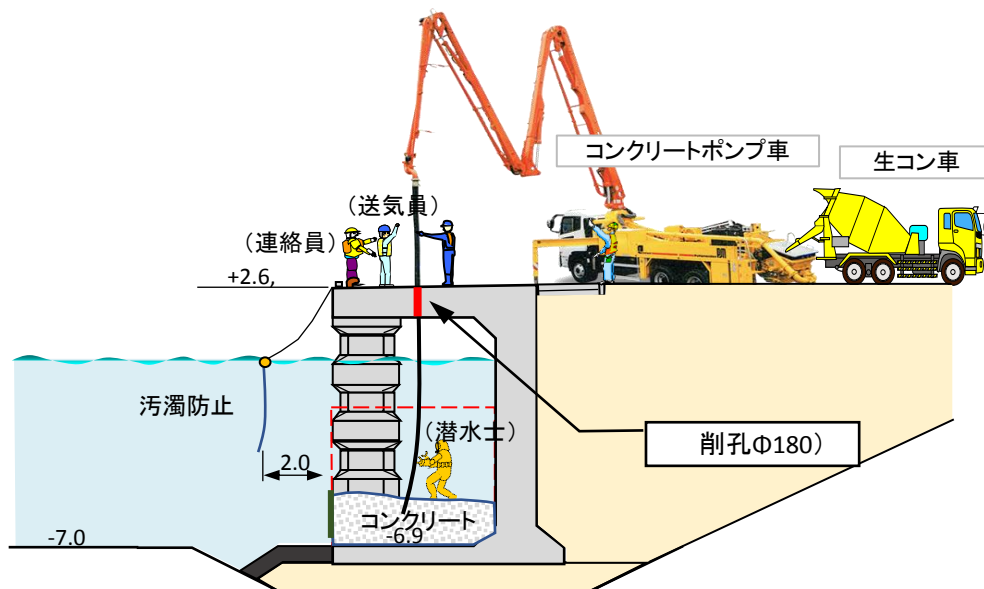
当初の計画を変更して、岸壁の上部に1函あたり1箇所、計6カ所(8mピッチ)の位置にΦ180の削孔(厚さ80cm程度)を行い削孔部よりポンプ車の筒先を挿入してコンクリートを打設した。

※ なお、削孔に際してはケーソンの配筋に影響のない場所を選んで削孔を行った。

水中コンクリート打設状況図【当初計画】



水中コンクリート打設状況図【変更後】



(問題点3)の対応策

コンクリートのスランプ増大を図るべく、流動化剤の添加を試すことにした。
 流動化剤の添加にあたり出荷工場の試験担当者と相談の上、レディーミクストコンクリートの配合を見直していただくとともに、コンクリートの品質に影響を及ぼす事の無い範囲での添加量を決めて頂き最大3cmのスランプ増大にて対処した。

コンクリート打設完了後、型枠脱枠時において確認を行った結果、コンクリートは概ね細部まで行き渡っているのが確認できた。

4. 終わりに

本工事では、着手前調査において想定外の堆積物が確認され、その堆積物の撤去方法及び撤去に要する時間と金額が大きく、工事の工程ならびに工事金額の調整を踏まえながらの施工となった。

発注者との協議を重ねながらの施工となりましたが、発注者の対応も速やかに行って戴き、施工方法及び工事金額の対応も相応に対処して頂き何とか年度内に完成することが出来ました。

今後とも同様な工事があるものと考えますが、今回取り入れた施工方法よりは安全で且つ効率の良い方法があるかと思えます。

今回施工して頂いた潜水士の方々には苦勞をおかけしましたことに感謝するとともに、今後とも専門家としての知恵と力をお借りしたいと思ひます。