

海浜陥没対策工事に於ける問題と解決策

鈴与建設株式会社

木内寿英

1. はじめに

国土交通省 発注の『平成19年 富士海岸 蒲原小金副消波堤工事』において工事施工当初に付近の海岸でケーソン裏の砂浜が陥没したため、原因を調査することになりました。その結果、ケーソン前の放水路吐口付近が洗掘された事により、ケーソンの根入れが無くなり、背後の海浜が流出していた事が解りました。その為、緊急工事として擁壁の転倒防止を講ずる事となりました。今回、その施工中に於ける問題とその解決策について、紹介します。

2. 工事概要

当工事は、静岡県富士川河口の西1kmに位置し、放水路幅50mの波浪及び潮位の影響を極めて影響する箇所にて施工するものです。設計図書での本工事概要は、下記のとおりです。

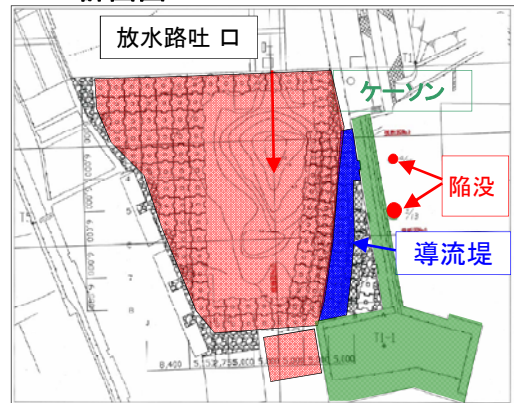
洗掘対策工・・・1式（掘削工：1530m³）・（間詰工：1930m³）・（16t護床ブロック据付181個）
ケーソン補修工・・・1式（ケーソン下間詰めコンクリート：1式）
導流堤工・・・1式（躯体寸法 W=3.00m、H=5.00m、L=35m）
仮設工・・・1式

16t護床ブロック寸法 ブロック幅3m*3m ブロック高さ1m
導流堤300mmH鋼根入れ-6m

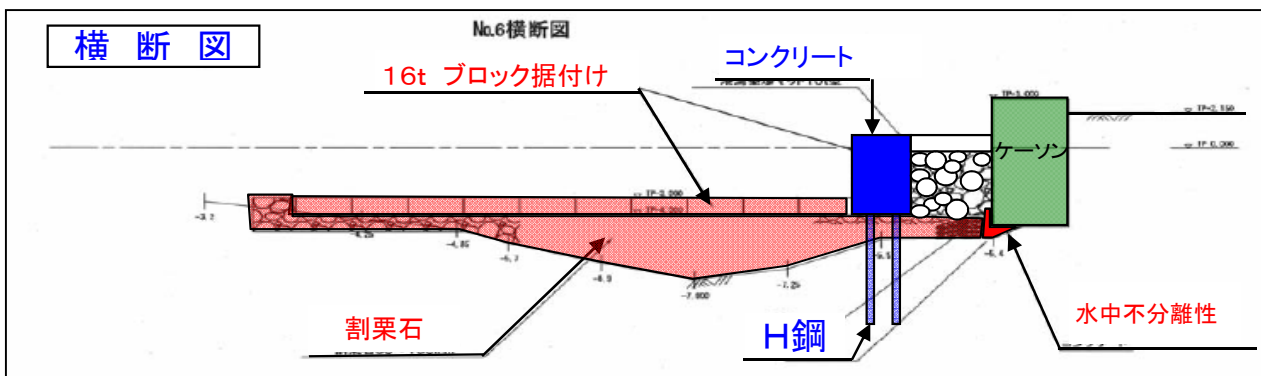
施工箇所全景



計画図



横断図



3. 施工上の問題点

- (1) 16t護床ブロックを据付ける為には100tクローラークレーン以上が必要であったが、ブロック据付け箇所までのアクセス道路は幅員が狭く、陸上からの解体輸送は困難であった。
- (2) 16t護床ブロックを据付る際、西側放流口からの放水により、施工箇所の視界が悪い事、放流水と波の影響により潜水士の体力が奪われ事、据付時にブロックに挟まれる恐れがある事等が考えられ、水中作業での安全に留意する必要がある。また、ブロックの据付精度の確認方法にも問題があった。
- (3) 設計では放水路内を50-150割栗石で盛土し、バックホウ並びにクローラークレーンの重機足場とするようになっていたが、波浪影響により割栗石だけの足場が流出し、被災することが考えられた。
- (4) 導流堤築造において、水中での型枠組立は不安全であり、工程確保が困難であった。また、組立途中に波浪により被災する恐れがあった。
- (5) 導流堤築造において、陸上で大組した型枠を海中に据付ける際、吊ワイヤーの内側に作用する力に型枠が耐え得る必要があった。また、多少の波浪影響にも耐え得るだけの強固な型枠にする必要があった。
- (6) 導流堤の計画天端がTP+1mであった為、波浪影響と潮位影響を受け、コンクリート表面の仕上げに工夫する必要があった。

4. 上記問題点への対策

- (1) 前述(1)の対応として施工箇所東側の海岸に200t吊起重機船を接岸し、海上運搬した100tクローラークレーンを降ろし、現場まで自走するようにしました。その際、玉賭けワイヤーによりキャビンが破損する恐れがあった為、300mmH鋼(W=3×5m)の吊枠を製作しました。



- (2) 前述(2)の対応として護床ブロックの輪郭に蛍光スプレーを塗布する事により、潜水士にブロックが近づいてきたことを認識できるようにしました。またブロック側面に4mの栈木を取付け、陸上から据付位置を誘導できるようにしました。このことにより、潜水士はブロック同士の噛み合わせ状況と水平を確認する位で済むことが出来た上、栈木上部に目盛を書くことで据付高さも陸上で確認できるようにしました。また、ブロック間に潜水士の手足が挟まれ防止とブロック間の目地寸法を確保する為に100mmH鋼を加工、製作しました。

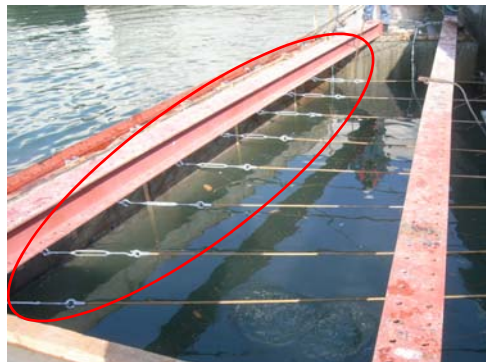




- (3) 前述(3)の対応として発注者と協議を行い据付護床ブロックを重機足場として利用することができ、割栗石だけの盛土以上の強固な進入路盛土ができ、安全に作業することが出来ました。また、仮設割栗石の数量も最小限に抑えることができました。



- (4) 前述(4)の対応として、陸上にて型枠を組み立てることにしました。また、据付時にH鋼と型枠を固定するセパは潜水作業軽減目的でアイボルトとターンバックルを利用し簡単に接続できる工夫もしました。これにより、型枠据付とコンクリート打設を同日に施工でき、工程短縮と波浪による型枠の被災を回避することができました。



- (5) 前述(5)の対応として、100tクローラ海上輸送時に使用した吊枠を利用し、型枠を鉛直に吊れるようにしました。また、型枠の最下段、上段、中段には250mm山留め材にて囲い、強固にしました。



- (6) 前述(6)の対応として、コンクリートの打設日は当日の潮を把握することと翌日以降の海象状態も予測して決定しました。また、多少の波浪でもコンクリート打設面の仕上げができるように、鋼製型枠を60cm嵩上げしました。



5. 結果と考察

- (1) クローラクレーン吊り用に製作した吊枠は下方のワイヤー張力を小さく出来る他、機械の破損も防げる為、有効であった。しかし、下方のワイヤーはクレーンのキャタピラ部により大きく変形した為、繰返しの使用は避け、始業前点検を確実にを行う必要があると思いました。
- (2) ブロックへのカラスプレー塗布や栈木の取付は潜水士の安全確保と施工管理に役立ち有効であった。また、下方にアングルを利用したことで、ブロックの方向調整を行なう介錯ロープの取付、取外しも容易になりました。発注者からも水中部のブロック出来形確認方法として評価して頂きました。
- (3) 懸念していた通り、施工当初に割栗石だけの盛土は直ちに被災したことで、代替案を承諾して頂き、安全に作業を行うことができました。また、重機足場に使用したブロックは本設にも使用するため、仮設ブロックの配置位置と重機の作業半径を見極め、ブロックが不足しないように入念に計画する必要がありました。
- (4) セパ同士の繋ぎに際し、水中溶接を試みましたが、潜水士の体制確保、技術が要し、作業時間も掛かる等の問題が発生したために、代替案にて施工しました。材料コストと陸上での施工が増えますが、水中での作業が減るだけにトータルコストは抑えられました。
- (5) 躯体寸法と吊枠の幅がほぼ一致したため、重機搬入だけでなく、有効に利用できました。また、鋼製型枠とシャタリングで組上げた型枠は水中にて大きく揺れ、強度不足であることが施工中にわかった為、山留め材にて補強する事でコンクリートの打設が可能となりました。山留め材の固定方法はシャタリングにブラケットを溶接付けするため、返却時に溶接したシャタリングは全損扱いになり易い為、今後は固定方法に工夫する必要があると思いました。
- (6) 天気、海相予報を基に作業実施の判断を下しましたが、何度かその判断を裏切られる形となり、非常に苦労しました。それでも、型枠の上げ越しにより多少の波浪には耐え、コンクリート表面仕上げが可能としました。

6. おわりに

今回、海浜の陥没を受けて、約6ヶ月の施工日数を要し、海相条件の厳しい中、無事故で工事を完了することが出来た事が何よりも安堵しました。

最後に、施工中改善策を共に共有して頂いた発注者関係各位と協力業者の皆様、心より御礼を申し上げこの報告を終わります。

