

海岸工事におけるブロック撤去の工夫について

工 事 名：吉原離岸堤その2工事
請 負 者：廣川建設工業株式会社
現場代理人：山崎 優志
○ 監理技術者：浦瀧 健太

1. はじめに

本工事は、下新川海岸入善町吉原地先において、海岸侵食及び高波による浸水被害を防ぐために、既設離岸堤を改良する工事である。

施工箇所には20tブロックによる既設の離岸堤があり、この既設ブロックを全撤去した後、新たに30tブロックによる離岸堤の整備を行う工事である。本文はこの工事で取り組んだ既設離岸堤ブロック撤去作業における施工方法の工夫等について紹介する。

2. 工事概要

- (1) 工事箇所：下新川郡入善町吉原地先
- (2) 工 期：平成26年1月15日～平成26年12月15日
- (3) 工事内容：海域堤防 天端延長L=100.0m

海域堤基礎工

捨石工	捨石(海上)	岩石200～1000kg/個	5,694m ³
	捨石均し	荒均し±30cm	1,520m ²
	捨石均し	荒均し±50cm	1,780m ²
洗掘防止工	海岸コンクリートブロック運搬・据付	根固ブロック3t	121個
	海岸コンクリートブロック運搬・据付	被覆ブロック16t	122個
	海岸コンクリートブロック運搬・据付	被覆ブロック16t法肩	44個
	アスファルトマット	孔有強化マットt=9cm 12m×5.5m	863m ²

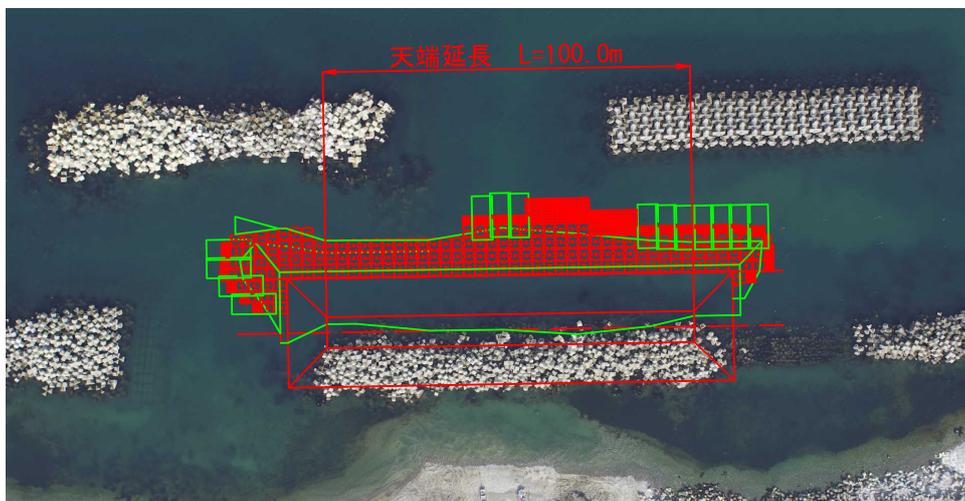
海域堤本体工

海岸コンクリートブロック工	海岸コンクリートブロック運搬・据付	本体ブロック30t	475個
---------------	-------------------	-----------	------

構造物撤去工

海岸構造物撤去工	海岸コンクリートブロック撤去・据付(海上)No.149付近	40個
	海岸コンクリートブロック撤去・据付(海上)No.140付近	497個
	支障ブロック撤去・移設	61個
	割れブロック撤去・運搬・仮置 田中積出基地	700個

構造物取壊工	コンクリート構造物取り壊し工	1式
--------	----------------	----



着手前全景

3. 施工における課題

今回工事対象である既設離岸堤は昭和50年代に整備されて以来、度重なる災害により補強と復旧を繰り返されて来たものであり、経年沈下の影響により、ほとんどのブロック間に空隙が無く、その老朽化した多くのブロックは割れてサイコロ状になっており、更に丸みを帯びている物等、撤去に伴う玉掛作業においては極めて困難であり、且つ危険な状態と判断した。

施工を進めて行くうちに予定の概算数量よりも遙かに多い撤去対象ブロックが確認された。撤去数量が見込めず、工事進捗予測が困難な状況であった。海岸工事における工程遅延は致命的であり、隣接工事の進捗にも影響を及ぼすため、とにかく工程の確立を念頭に【如何にしてブロック撤去作業を完了させるか】早期の撤去方法を課題とした。



撤去箇所全景



撤去箇所写真(陸上)

密になっておりワイヤーを通す隙間がない



撤去箇所写真(水中)

玉掛をしにくい形が多い

※ブロック撤去の遅れによる関係工事への影響

ブロック製作工事・・・撤去後の現地盤測量が遅延することで、必要製作ブロック数量を確定精算できない。(製作工事の工期内しゅん功に影響)

隣接離岸堤工事・・・撤去後に、床均し作業があり、濁りが発生することから隣接工区の荒均し作業が不稼動になる。

4. 工程確立の工夫

(1) 他工種への着目

既設ブロック撤去における作業稼働日数の目安がつかないため、他の工種で短縮できないものかと考え、今回施工する離岸堤の構造に着目した。今回の離岸堤は既設マウンドをほぼそのまま流用する構造であり、マウンド陸側は土砂及びブロックで埋まっている状態を既設マウンドまで掘り下げ堤体敷とする構造である。また沖側の既設マウンドは既設捨石を撤去・再使用するものであった。難易度が高い不可視部の掘削作業になるこの2つの作業を軽減できれば工程にかなりの余裕日数が生じるのではないかと、また必然的に隣接工区への濁りの影響を軽減できるのではないかと考えた。

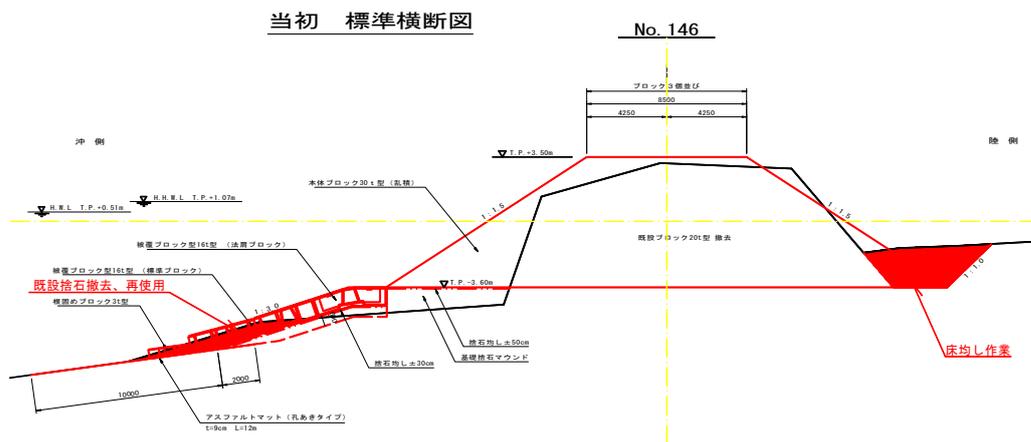


図-1 当初設計断面図

(2) 法線変更の検討

陸側の床均し、沖側の既設捨石流用作業を軽減する為、沖側へ設計法線の移動を検討し、発注者、設計コンサルタントと協議を行った。移動距離はブロックの単位重量等、構造上の観点から距離は限られたが、再設計の結果、当初設計より沖側へ3.7m移動することが可能と判明し、採用されることとなった。

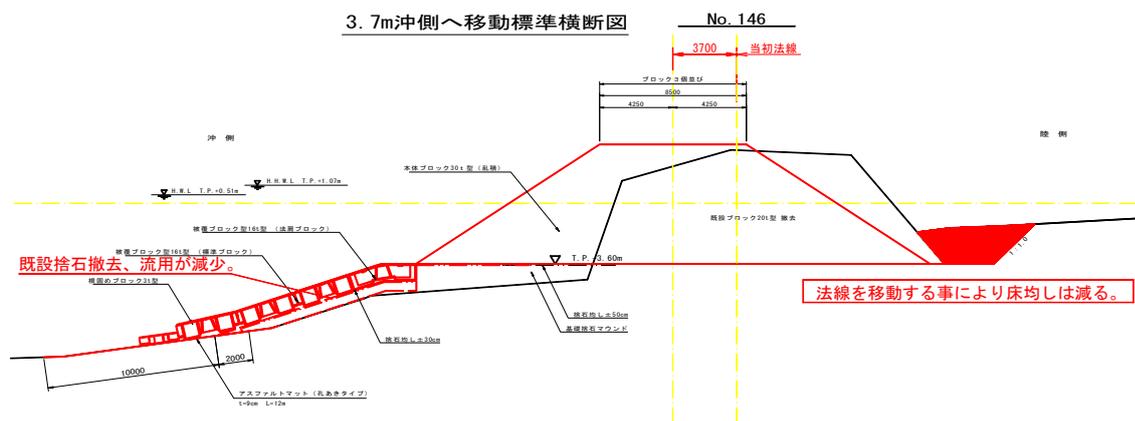


図-2 3.7m沖側へ移動した標準断面図

(3) 法線変更の結果

図-2のとおり新設マウンドを沖側へ移動する事により、陸側床均し作業及び既設捨石撤去・流用作業を軽減することができた。移動に伴い沖側マウンド部の捨石増工投入となったが、前途の作業が軽減した分だけ経済的に捨石投入が実施できた。

この対応により工程を実働で約20日間短縮でき、その短縮した分だけ主力である既設ブロック撤去作業に割り当てることができた。また濁りによる隣接工区への影響も減少して工程管理面において隣接工区との良好な調整を行うことができた。

5. 既設ブロック撤去方法の工夫

(1) 問題点の抽出

この度の現地状態は前述のとおり、割れたブロックが噛み合っただけで密に締まっている状態であり、ブロックに対して玉掛けワイヤーの挿入は困難である。特に水中部では玉掛けに時間を要し、施工能率の低下は避けられないものである。また玉掛けが出来ても、噛み合っている分、クレーンによる巻き上げが過負荷となり、特に噛み合っているものについては20tブロック撤去が倍以上の負荷となっていた。大型の起重機船採用を検討したが、至急な手配に対してのそれは近海には存在せず、喫水及び寄港確保等の実用性、また経済的な面から大型起重機船の採用は断念せざるを得ない。故に妨げになっている割れたブロックをいかに効率よく撤去を行うかに重点を置いた。

(2) クラムバケットの使用による撤去

形状が多様である割れたブロックに対し、クラムバケットによる撤去作業を採用した。クラムバケットを利用することにより、ブロックに合わせてのワイヤーの選定を省くことができ、密になっているブロックを上部より順序よく撤去することができる。特に角がなくなっているブロックは玉掛けよりも効率がよく、安全に作業することができた。潜水士はブロックから離れた位置での合図のみの作業となり、潜水事故のリスク減少となる。これ等、地道な作業の結果、撤去対象の割れたブロックN=700個をすべて撤去することができた。



クラムバケットによる撤去状況

(3) 台船2隻体制による工程短縮

撤去作業は六脚ブロック、割れブロックの各ブロックを交互に撤去しなければならない状況であったが、割れブロックにクラムバケットを使用することと、搬出箇所がブロック毎に異なることから、台船1隻での各ブロック交互吊上げ作業は日当り計画作業量に満たず非効率である。当初計画は150tクレーン搭載の台船1隻での作業であったが、起重機船210t吊を併用して2隻体制にて作業を行った。210t吊起重機船の撤去は六脚のみの作業とし、150t吊台船は割れブロックのみの作業として交互に実施した結果、併用作業は2日間ではあったものの、スムーズに撤去作業が進行し、2日間共に各台船最大限の有効利用ができた。撤去作業中も据付及び荷降し作業ができる利点と、クラムバケットの交換作業を省けた事もあり、実働で6日間の工程短縮効果があった。



20tブロック撤去状況



六脚ブロック20t据付作業
No.140付近

割れブロック撤去作業 No.146付近

2隻体制での作業状況

6. おわりに

一般論としてブロック撤去作業は比較的単純な作業であり1日の施工量が容易に掌握しやすい作業である。しかし今回の撤去作業は予想以上に難航し「工事が終わらないのでは」と思ったが、現場代理人をはじめ船員、潜水士が一丸となり、様々な取組み、工夫を行った結果、工事初期段階での遅れを取り戻すことができ、無事竣工することができた。

海岸工事では調査段階の不明確な部分や荒天による不稼働日が多いため、工程管理上の課題ではあるが、様々な創意工夫で対策を講じる事が土木技術者に与えられた責務と考える。