

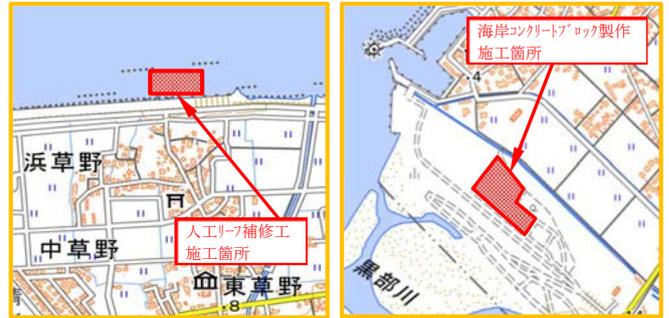
既設ブロック 16t 取壊しの施工方法について

工事名：平成 30 年度下新川海岸保全施設整備工事
 受注者：株式会社 飯作組
 ○現場代理人：中陳 渉
 監理技術者：吉江 久彦

1.はじめに

本工事は、2 箇所（箇所）の施工箇所があり、朝日町東草野地先における人工リーフの補修工事、入善町芦崎地先での海域堤本体工 海岸コンクリートブロック製作工事である。

本文は、弊社が人工リーフ補修工 既設ブロック 16t 取壊しについて、取り組んだ施工方法を報告するものである。



2.工事概要

- (1) 工事名：平成 30 年度下新川海岸保全施設整備工事
- (2) 工事箇所：富山県 下新川郡 入善町 芦崎地先、下新川郡 朝日町 東草野地先
- (3) 工期：平成 31 年 3 月 29 日～令和 2 年 1 月 15 日
- (4) 主要工種：海域堤防

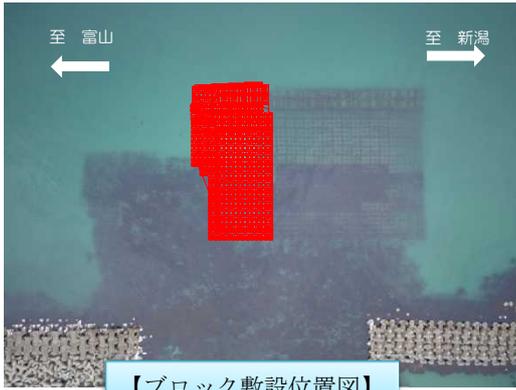
・海域堤本体工

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製作	異形ブロック 32t	26 個
	海岸コンクリートブロック製作	異形ブロック 50t	50 個
	海岸コンクリートブロック製作	異形ブロック 40t	55 個
	海岸コンクリートブロック製作	異形ブロック 50t	61 個
仮設工	作業ヤード整備工		1.0 式
	異形ブロック転置		1.0 式

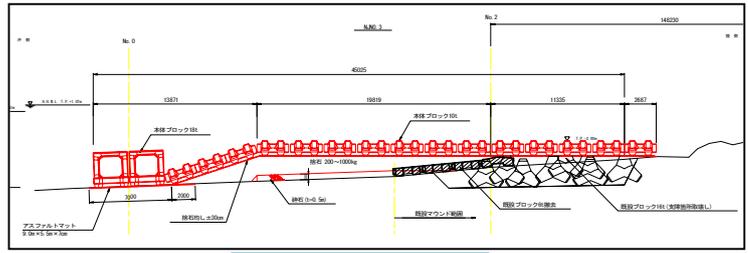
・人工リーフ補修工

捨石工	捨石（海上）	岩石 200～1,000 kg/個	755m ³	
		砕石	122m ³	
	捨石均し	荒均し（±30 cm、50 cm）	850m ²	
洗掘防止工	アスファルトマット	孔有強化マット 9.0m×5.5m×7 cm	185m ²	
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 10t	99 個	
		本体ブロック 18t	10 個	
		既設コンクリートブロック再設置	既設ブロック 10t	26 個
		本体ブロック 10t	281 個	
海岸構造物撤去工	既設コンクリートブロック撤去・運搬	既設ブロック 6t	47 個	
		既設ブロック 6t 法肩用	4 個	
海岸構造物取壊し工	既設ブロック取壊し	既設ブロック 16t	1.0 式	
		コンクリート殻処理工	1.0 式	
仮設工	積出基地保護工	既設ブロック転置	既設ブロック 6t	33 個
		既設ブロック横取	既設ブロック 6t	18 個
		工事用道路工		1.0 式
雑工	船揚場補修工	東草野地先	1.0 式	

人工リーフ補修工施工図



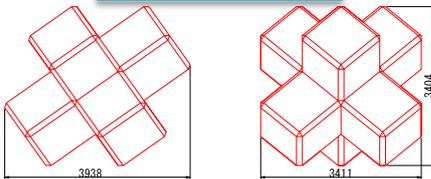
【ブロック敷設位置図】



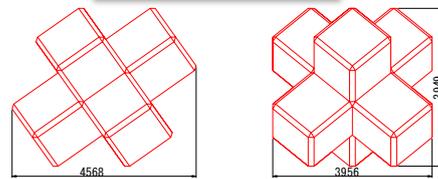
【標準断面図】

製作ブロック単体図

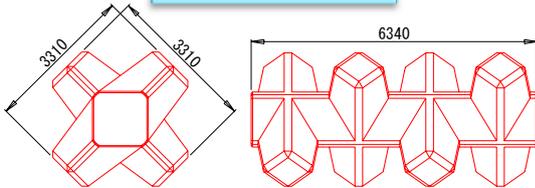
【異形ブロック 32t】



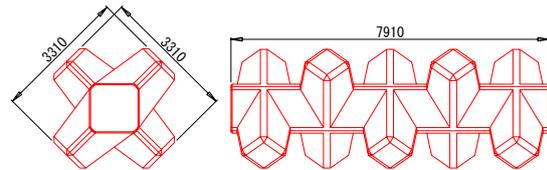
【異形ブロック 50t】



【異形ブロック 40t】

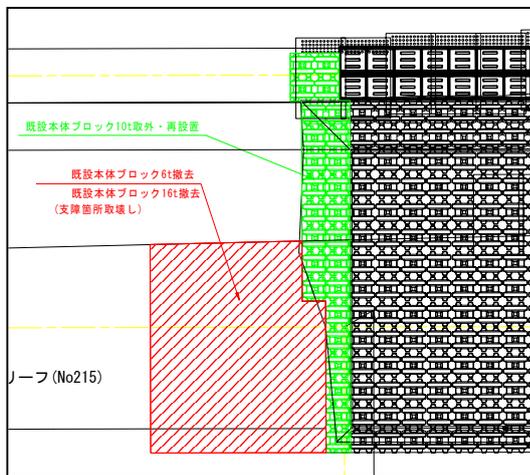


【異形ブロック 50t】

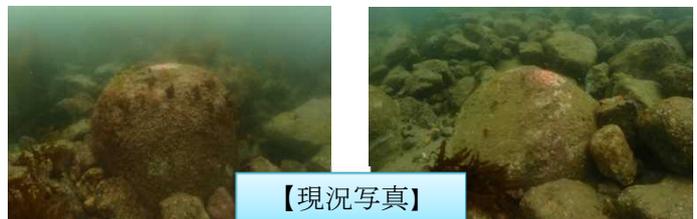


3.着目点及びその対応

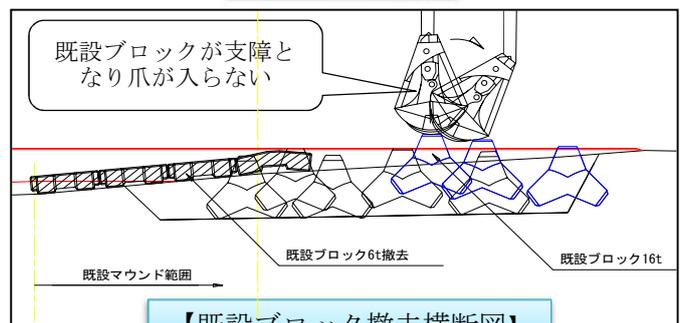
本工事にて施工する人工リーフ補修工は、経年経過により飛散した既設ブロック 6t 及び既設捨石マウンドに埋設されている既設ブロック 16t を撤去し、岩石投入及び捨石均しを施工した後、本体ブロック 10t を据付するものである。現地調査の結果、既設捨石マウンドに埋設されている既設ブロック 16t は、玉掛作業が不可能な状態であった。水中部で潜水士が玉掛作業を施工するは、既設ブロック 16t 周辺の岩石を除去し、ブロック脚部を2箇所以上露出させる必要があった。潜水士による人力での岩石除去作業では多くの日数が必要である。また、起重機船のオレンジバケットにより既設ブロック 16t 周辺の掘削を行っても既設ブロック 16t が支障となり、オレンジバケットの爪が突き刺さらず岩石除去作業は極めて困難であると予想された。そこで今回は、既設ブロックの設計捨石マウンド高さ T.P.+3.28m より突出部を取壊して、既設捨石マウンドに埋設されている部分は撤去しない事とした。



【既設ブロック撤去範囲図】



【現況写真】



【既設ブロック撤去横断面図】

4.既設ブロック 16t 取壊し施工の検討

既設ブロック 16t 取壊しの施工において、弊社で従来の取壊し方法（砕岩棒による打撃破壊）を検討した結果、下記の懸念事項があった。

①環境への配慮

砕岩棒を自然落下することにより、着水時等に発生する騒音・振動が近接民家に影響を与える。また、海中の濁りは発生を抑える事が出来ない為、漁場に影響が出る可能性がある。

②起重機船への影響

打撃破壊による衝撃が激しく、クレーン及びワイヤーの損傷が著しく、こまめに点検が必要である。

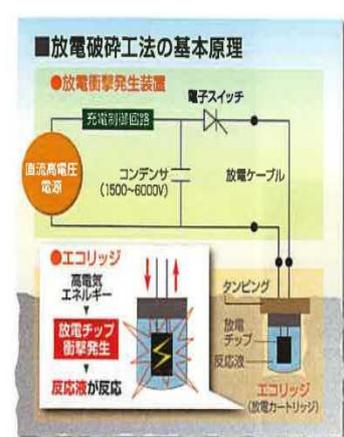
③確実性

陸上作業とは違い、目視で確認する破砕は不可能でオペレーターの経験による取壊し作業であると共に、破砕する既設ブロックに目印となる浮標と取付け、浮標に向けて砕岩棒を自然落下させるため、破砕程度をコントロールすることは極めて困難である。また、砕岩棒の落下後は、濁りにより破砕程度を確認できない事により、後日に破砕の進捗確認となり作業工程に差異が生じ、起重機船の待機費が増加する。

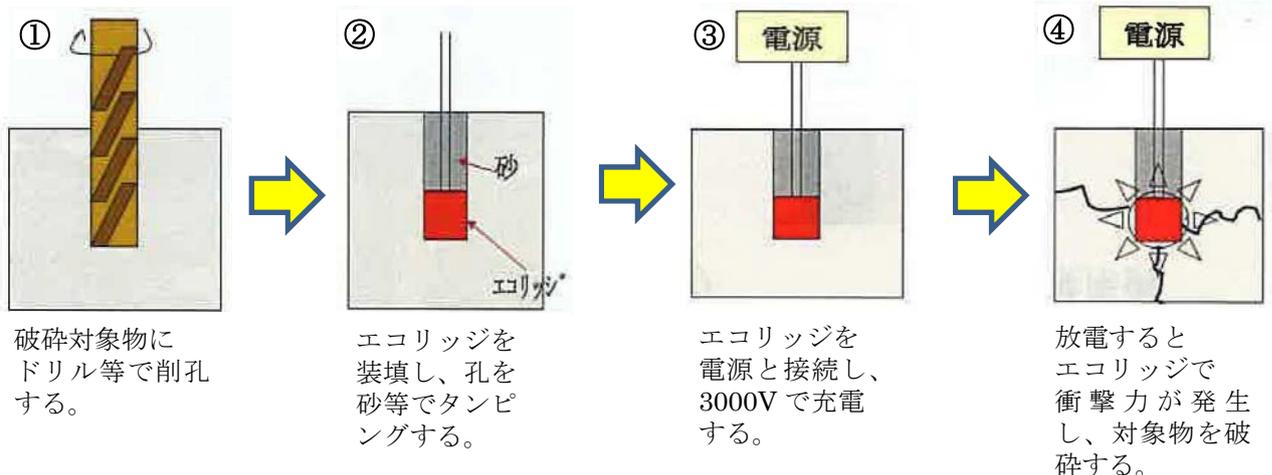
よって、砕岩棒による打撃破壊では既設ブロック 16t 取壊しが困難なため、協力業者と再度検討した。結果、電気力で衝撃力を発生させ破砕する『**放電破砕工法**』による取壊しを行う事とした。

5.放電破砕工法とは

放電破砕工法は、電気力で火薬類に近い衝撃力を発生させて、岩盤やコンクリート等を効率よく破砕できる技術であり、わずかな消費電力で安全迅速に、硬くて強固な岩盤やコンクリートを破砕できる。

特 長	原 理
<ul style="list-style-type: none"> ● 高い安全性、管理が容易 <ul style="list-style-type: none"> ・非火薬類であり、火薬類取締法の制約を受けない（取扱容易） ・反応には高電圧が必要で、誤爆がない ● 低振動、低騒音、低粉塵、省エネルギー <ul style="list-style-type: none"> ・低振動…30m 離れると周囲環境と同一レベル ・低騒音…30m 離れると 70dB 程度に減少（等価騒音） ・低粉塵…破砕時の粉塵はほとんどなし ・省エネルギー…放電 1 回あたりの電気代は 1 円以下 ● 破砕力の制御 <ul style="list-style-type: none"> ・破砕力をコントロールでき、制御破砕が可能 ● 施工の自由度大 <ul style="list-style-type: none"> ・横向き、上向き施工が可能 ・狭隘部（狭い場所）の施工が可能 ● 遠隔操作 <ul style="list-style-type: none"> ・装置から標準 80m まで延長して使用できる 	<div style="text-align: center;">  <p>■放電破砕工法の基本原理</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. コンデンサに電気エネルギーを充電（標準機は 3000V） 2. 電子スイッチにより放電チップへ短時間（1ms 以下）に電気エネルギーを供給 3. 金属細線の熔融気化により自己反応性液が燃焼し、1GPa の超高压を発生し対象物を破砕

放電破砕の施工手順



9.実施結果

放電破碎工法による破碎の結果、設計捨石マウンド高さ T.P.-3.28m より突出していた既設ブロック 16t 15 個の内 12 個が T.P.-3.28m 以下で取壊しする事ができたが、残りの 3 個については取壊しが不十分であった。再度、潜水士による削孔を行い、放電破碎工法により残り 3 個の取壊しを施工した。

残りの 3 個についても T.P.-3.28m 以下で取壊しする事ができた。

10.評価

(1) 取壊しが不十分であった既設ブロック 16t について

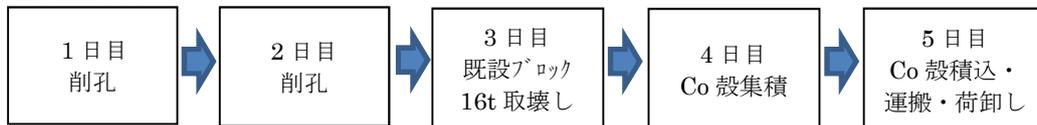
取壊しが不十分であった既設ブロック 16t 3 個について以下の事が想定される。

- ① 取壊すブロックの厚さが大きいものであった。(最大で直径 1.0m)
- ② 削孔長を全て 200 mm としていたが取壊すブロックの大きさにより削孔長を変更する必要があった。

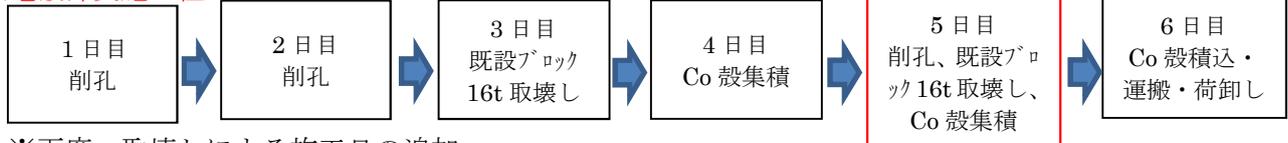
(2) 工程について

取壊しが不十分であった既設ブロック 16t 3 個の取壊し施工の追加で、当初計画より 1 日多く施工する事となった。

放電破碎計画工程



放電破碎実施工程



※再度、取壊しによる施工日の追加

今後、放電破碎工法を行うには上記項目に留意して施工し、施工前に取壊すブロックの大きさ及び形状並びに寸法などを確認して、取壊し厚の大きいブロックなどは予め削孔箇所を 1 つ程度多くすれば、今回の施工数量程度は十分に 1 日で施工が完了できるものと思われる。実施工では、計画工程より 1 日施工日が増えたが、次工程への影響はなかった。

(3) 環境について

施工中、現場に設置してある環境表示器で、騒音及び振動指数の確認を行った。施工前に表示されていた騒音指数が 47dB に対し、施工中では 48dB とほとんど変わらず、騒音基準値の 85dB には全く問題が無く、振動についても同様の結果だった。

施工状況の記録として動画撮影を行ったが、取壊し直後に魚が施工付近を泳いでいる事が確認でき、漁場への影響はなかったと考えられた。施工完了 2 週間後に地元漁業関係者に漁場への影響が無かったかと伺ったが、昨年と比べると全く影響がなく、施工完了翌日から貝類などの漁を行っていたが漁獲量は減少しなかったとの返答を頂いた。



11.おわりに

本工事は当初計画において、人工リーフ補修工事とブロック製作工事との重複する期間があり、重複期間中の管理全般が疎かになる事を懸念していた。しかし、既設ブロック 16t の取壊しを放電破碎工法で施工する事により人工リーフ補修工事の工程を把握する事ができ約 1.5 ヶ月短縮する事ができた。その結果、人工リーフ補修工事とブロック製作工事の工程が重複することが無くなり管理が疎かになる事は無かった。

工事全体を通じ監督職員をはじめ、地元住民皆様の工事へのご理解並びに協力業者の方々のご支援があり、無事故で施工を完了する事ができた。今後も、全社員一丸となってより良い施工方法・手順を追求し仕事に取り組んでいきたい。



【人工リーフ補修工完成】



【ブロック製作完成】