

波除工ブロック流用によるコスト縮減と安全対策

(社)北海道土木施工管理技士会
川田工業株式会社 土木舗装部
上級主任

伊藤 尚 郁

1. はじめに

本工事は、国道38号線が通行止めになった場合に、十勝から根釧地方への迂回路と厚内漁港から漁獲した魚介類を釧路に運ぶのに重要な生活道路です。その道路が近年の地球温暖化による海水の上昇により砂浜が消え、常に波に強打されるのに加えて、十勝沖地震の影響により破壊・滑動した波返し擁壁の復旧、加えて緩傾斜ブロック及び根固めブロックを海岸線に設置する復旧工事です。

海岸工事であるため、気象の影響が工程、品質に重大な影響を与えることを留意し、施工しなければなりません。

また、この地域の太平洋は、海岸共用係数8（最高ランク10）、と日本国内有数の激しい波の海域であるため、波による事故には十分注意し、安全に工程を進めなければなりません。本論文では、波除工

の消波ブロック施工方法について述べたいと思います。写真-1、2に示す。

工事概要

工事名：直別共栄線災害復旧工事外1工区

発注者：北海道帯広土木現業所

工事場所：北海道十勝郡浦幌町字厚内

工期：平成17年5月25日～

平成18年3月24日

工事内容

工事延長 L = 347.20m

海岸土工 V = 700m³

捨石工 A = 10,090m³

緩傾斜ブロック据付(2t) A = 6,635m²

根固めブロック据付(2t) N = 1,230個

波除ブロック N = 3,380個

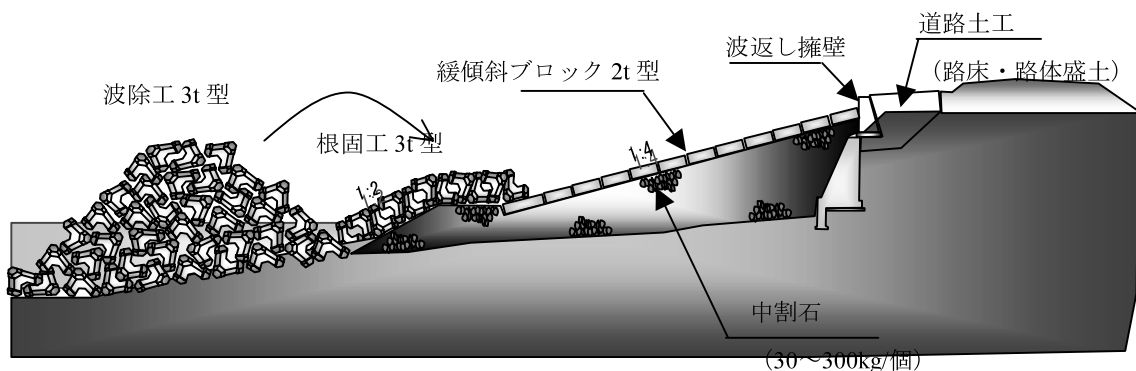


図-1 標準図



写真-1 地震・高波による被災状況



写真-2 波高の状況

2. 現場における課題・問題点

前文で述べた通り、非常に激しい波であり、施工を進めて行く上で波除ブロックを設置しなければなりません。

コストの面から当初設計は、根固めブロックで製作した消波ブロックを波除工に流用しての工法であり、ブロック個数が足りなく、波除工で囲える延長が40mを最長に、完成形の緩傾斜ブロックを3段目まで設置した後、根固めブロックとして設置するため（図-2）、波除ブロックの転用個数が減り、波除工延長が徐々に短くなり最後は、囲うことができなくなります。

また、波除工で使用した消波ブロックは、潜水士によりワイヤーロープを掛けて回収するため、極めて危険な作業で有り、いかに安全に消波ブロックを回収できるか、また、この間に天候変動、波浪によ

る堆砂により、埋没及び流失したブロックを捜索し、回収不能になる個数を減らすかと言うことが大きな問題点となりました。

また、工程の問題も有り、工法の検討とブロック製作により、9月からの着手となり工期内で完成させるには、作業可能日を考慮すると大変厳しい工事となりました。

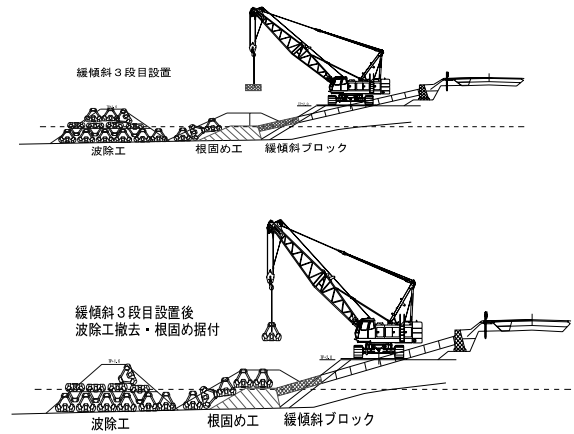


図-2 施工順序

3. 対応策・工夫・改良点

まず、消波ブロックの回収の検討を行いました。前文で述べた通り、安全にブロックを回収しなければならず、当初設計である潜水士での撤去は、危険が伴い無理と判断し、オレンジピールバケツを使用しながら回収を行う工法が有効と判断し、検討を行いました。

バケツを8㎡の容量とすれば消波ブロック3tをバケツの中に包み込んで回収する事ができ、ブロックの損傷を最小限に押さえられるのではないかと考えると共に、堆砂により埋没したブロックも掘削及び捜索しながら回収できるのではないかと検討しました。写真-3、4に示す。



写真-3 オレンジピールバケツ及び回収状況



写真-4 オレンジピールバケツによる搜索状況

次に、回収するクレーンの検討ですが、当初設計では80tクローラークレーンでしたが、波除ブロックの設置後、回収する荷重は、堆砂やブロック同士波浪によるかみ合わせにより、実績は実重量の2～3倍の荷重になると考えられ、撤去時の荷重は9tとし80tクレーンのフックの重量は、1.1t、ワイヤーロープφ24mmは、単位重量1.9kg/mで平均22.5mとして重量42.8kgとすると撤去時の全荷重は、10.5tと考えられ、上記荷重に対する80tクレー

ンの作業半径は、約16mでありクレーン中心より波除工最先端までの距離は、約36mであるためブロックの設置は、可能ではあるが回収ができない。このため、150tクレーンが必要であると判断しました。

次に、流出により回収不能となるブロックの検討ですが、格子網をブロックの最下段に敷き、その上にブロックを積んでいく工法は先掘りや吸出しが原因により、徐々に砂（地盤）がとられてブロックが傾き散乱、倒壊防止を目的とします。しかし、波除工の設置は転用するため、1回使用すると再利用ができなくコストも掛かり、流出した分のブロックを新たに製作の方が経費も掛からないと判断し当現場では見合わせる事にしました。

施工延長を数工区に分けて施工するかという検討ですが、ブロックの絶対数が足りず、40mの9工区分けの施工では、波除工の据付、回収に多くの時間を要し、3月末工期には到底間に合わなくなる事と、転用回数が多くなると消波ブロックが損傷し、使用不可能となるため、最大使用回数を4回とし、60mの6工区に分けて施工することとしました。

このことを発注者と協議、承諾を得て、設計変更により、ブロックの640個の追加製作をする事で工期に間に合う事ができました（図-3）。

また、最後の波除工（F工区）の「コ」の字に囲む両袖を、中割石により設置することでブロックの個数を削減する事もできました。写真-5に示す。

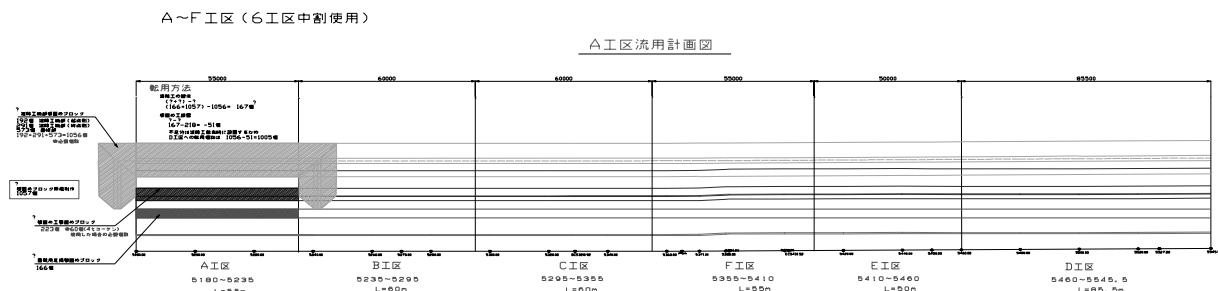


図-3 ブロック工区割図



写真-5 中割石投入による両袖の波除工

波除ブロックの設置には時間を要し、不安定な海中、海上での玉掛けワイヤーの取外し時における労災事故を防ぐためと、工期短縮のために、自動解除できる装置（自動ハッカー）を使用し、ブロック設置を行いました（写真-6）。



写真-6 自動解除装置



写真-7 波除工据付状況

4. 終わりに

今回の工事を受注した際、前文で述べたように国内有数の波の激しい海域で、波除工の設置をどのような工法で施工していく事が、当現場の最重要課題でありました。

検討した150tクレーンを使用する工法を実施したことにより、事故なく、また、ブロックの回収もオレンジピールバケツを使用することでブロック損傷も最小限で済み、無事、工事を終了する事ができました。

また、海特有の潮汐による作業時間の変更、昼夜体制での現場施工及び時化に合わせた休日と、大変な激務に耐えたスタッフと協力会社の方々には大変感謝しています。



写真-8 完成写真