

開催日時： R4.7.20 PM3：20～

No.1

Webセミナー発表資料

○ ICT活用工事事例紹介 (i-Con奨励賞 受賞工事)

受賞工事名：砂原漁港外2港東防波堤改良その他工事

発表者：株式会社 高木組 監理技術者 井口 誠也

○ 受賞部分での当工事施工概要

当施工は、砂原漁港の既設東防波堤の波力抵抗及び越波の際の被覆効果の増大を図る目的の改良工事で、既設の被覆根固ブロックを撤去し、既設捨石マウンドを掘削拡幅してサブプレオフフレームや撤去した被覆根固ブロックを再設置するものである。

サブプレオフフレーム（新工法）は、北海道では初の工法の様である。

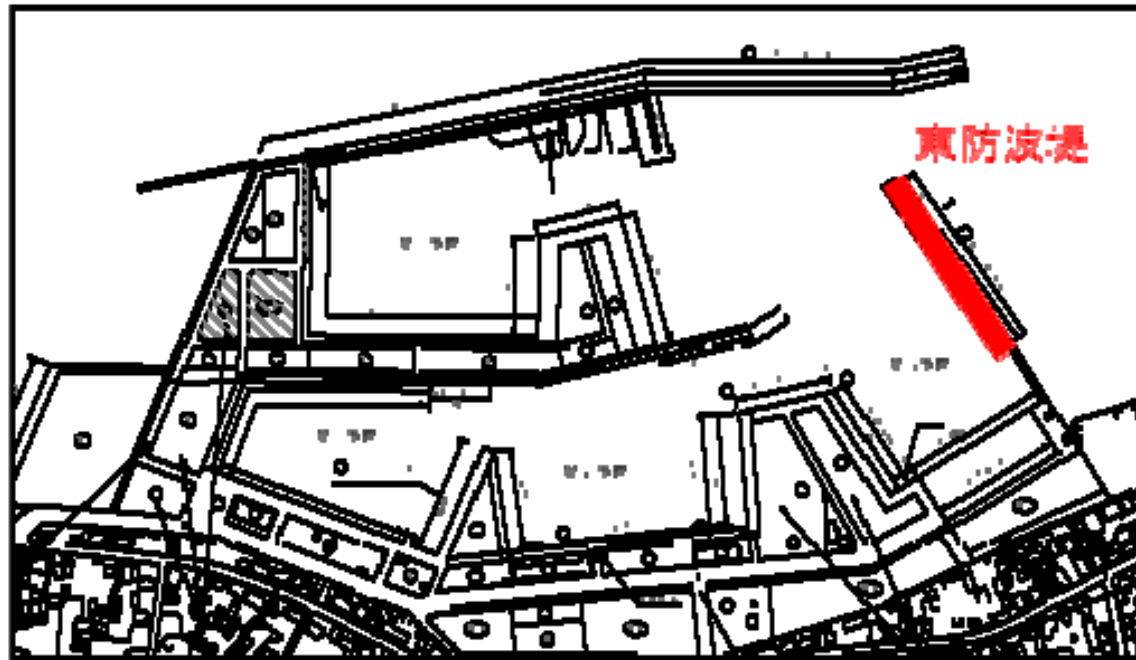
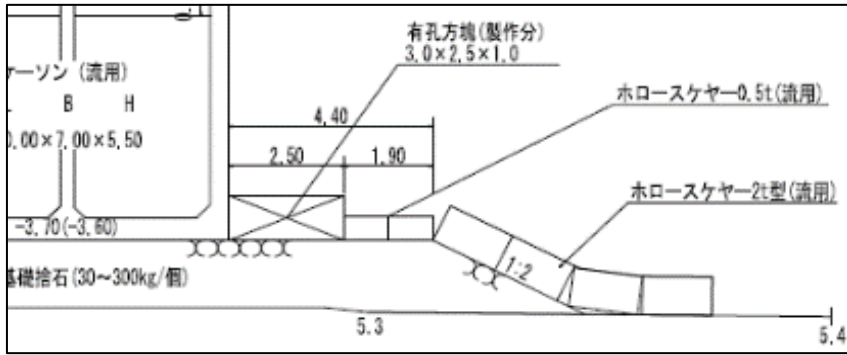
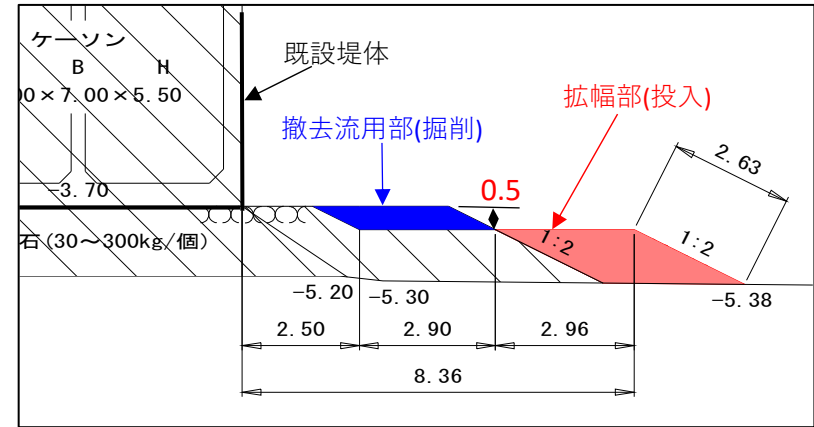


図1 施工位置図

東防波堤着手前断面図

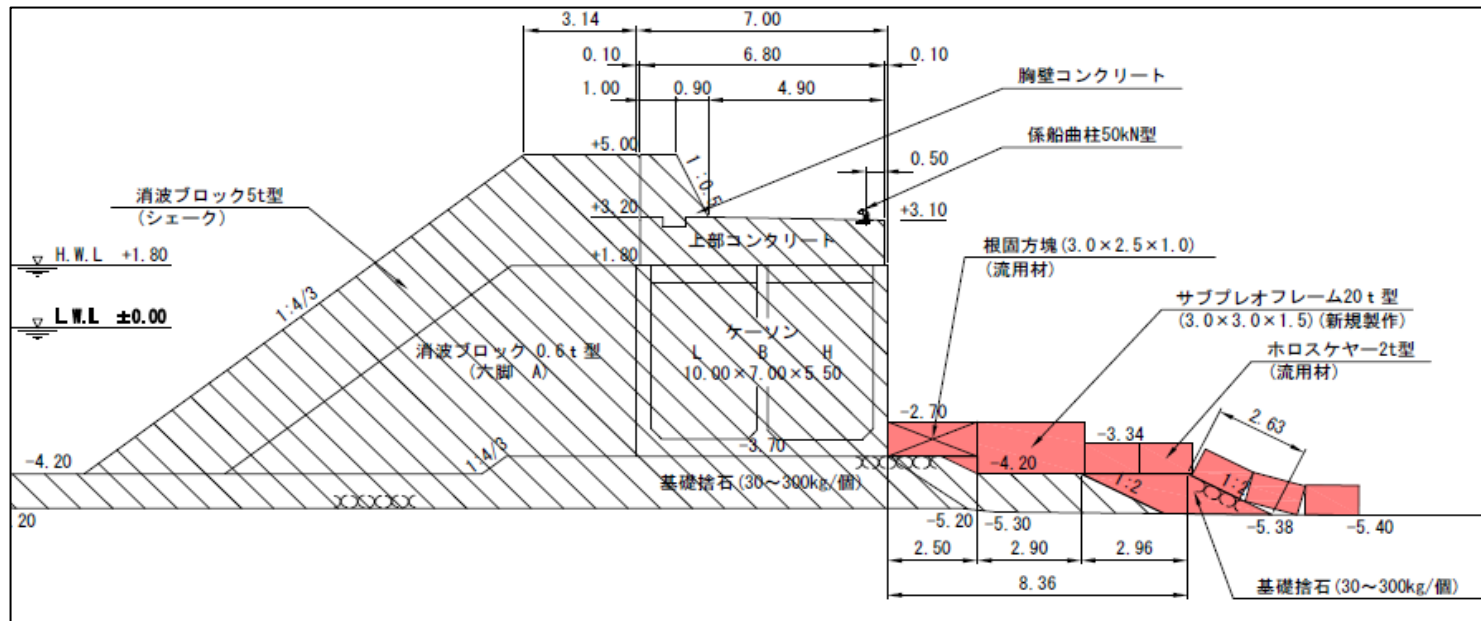


既設基礎捨石 掘削及び拡幅部断面図



既設被覆根固  
ブロック撤去後

施工完了断面図 (サブプレオフレーム及び既設被覆根固ブロック再設置)



○ 施工方法と課題

No.3

既設の被覆根固ブロックを撤去後、既設捨石マウンド（青色部）を掘削して横断的に拡幅部（赤色部）に投入し、不足数量分の捨石を新規に投入して捨石水中均し（本均し・荒均し）を行い、被覆根固ブロックの再設置を行うものであるが、撤去流用する基礎捨石の断面形状は下図のとおりであり、掘削部分が50cmと薄く既設堤体にも近いいため過掘りによる既設堤体へ影響を生じさせるおそれがあった。

施工方法の設計積算は、見積徴収でバックホウ台船（2.0m<sup>3</sup>）であったが、既設堤体に近く水中の潜水土からの誘導による掘削では水中の濁りにより潜水土がバケットに接触したり既設堤体に挟まれるなどの危険や、バックホウオペの感覚による操作で施工精度も悪く過掘りによる既設堤体の安定にも影響を生じさせるおそれがあるため、対策を講じる必要があった。

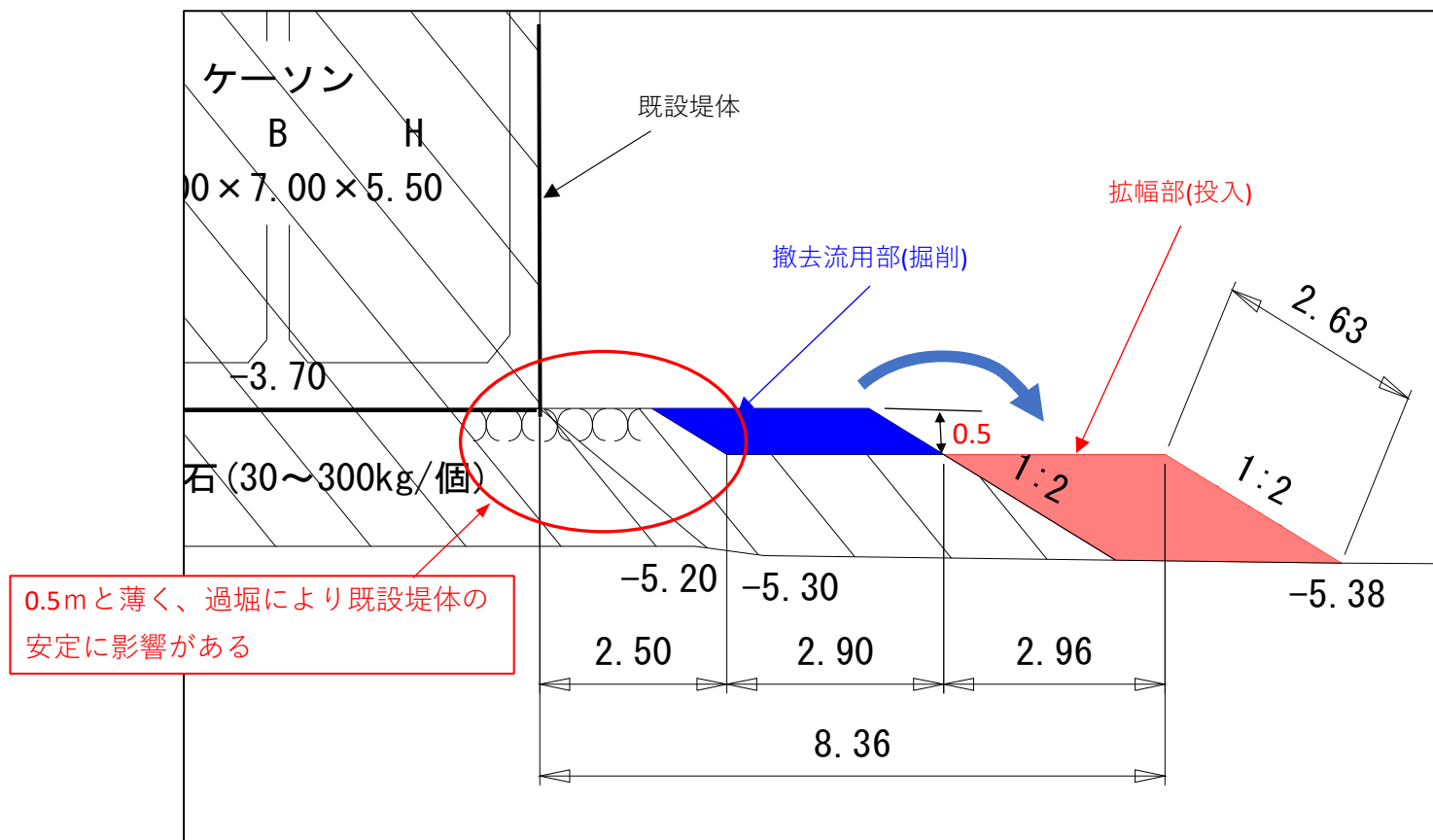


図2 既設被覆根固ブロック撤去後、既設マウンド撤去及び拡幅断面図

## ○ 施工の対策と適用結果

施工の対策として、バックホウ台船のバックホウに3次元マシンガイダンス（GNSS）を搭載し、潜水土による作業誘導無しで、位置高さの施工精度が良く既設堤体への影響を生じさせない施工を行うことにした。

既設被覆根固ブロック撤去後の掘削施工前にマルチビーム測深により水中の現況状況の点群データを採取後、マシンガイダンスでの薄層部分の掘削及び横断方向への投入施工を行った。

完了後、拡幅部分の不足数量分の新規捨石をクレーン付き台船で投入し、水中捨石均しを行た。  
使用した作業船は、バックホウとクレーンを搭載した複合船を使用している。

掘削施工状況



図3 GNSSによる施工状況



図4 GNSSによる施工状況  
モニターに3次元データが表示される

既設基礎捨石天端の撤去(流用)の施工は、撤去厚さ50cmと薄く過掘りにならない様に行ったが、バックホウの爪で中割石が起き上がり、実質-20~30cm程度低い過掘りとなっていた。

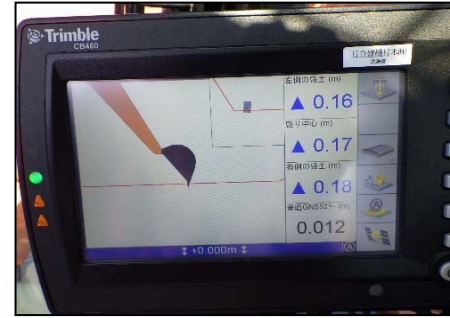
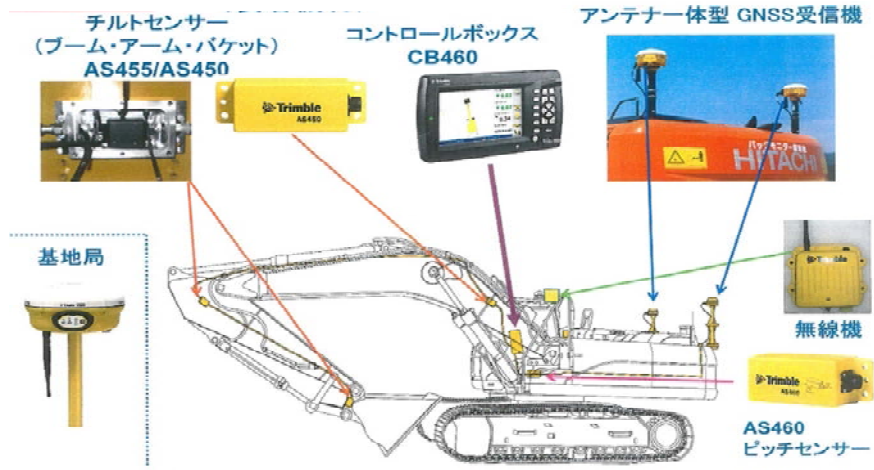
そのため、捨石の投入均しでは基準高さより高くなる部分が生じ、既設基礎捨石は締まっているため手均しでは基準高さに下げることができないので、3次元マシンガイダンス (GNSS) 搭載バックホウのバケットアタッチメントをタンピング用のアタッチメントに取り換え、マシンガイダンスを使用した基準高さの管理で基礎捨石天端のタンピングによる本均しを行った。

薄層掘削箇所の捨石均しは、検討時より手均しは無理かもしれないと想定していたので、タンピング用アタッチメントを事前に用意し、バックホウバケット装着時のキャリブレーションの時にタンピング用アタッチメントのキャリブレーションも同時に行っていた。



図5 既設基礎捨石天端撤去・捨石投入後、本均しタンピング状況

### 3次元マシンガイダンス (GNSS) 取付



### サブプレオーム及び既設被覆根固ブロック再設置

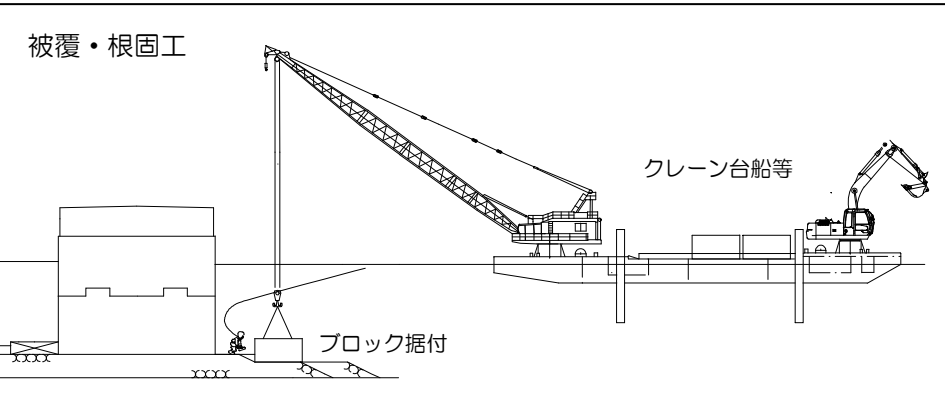
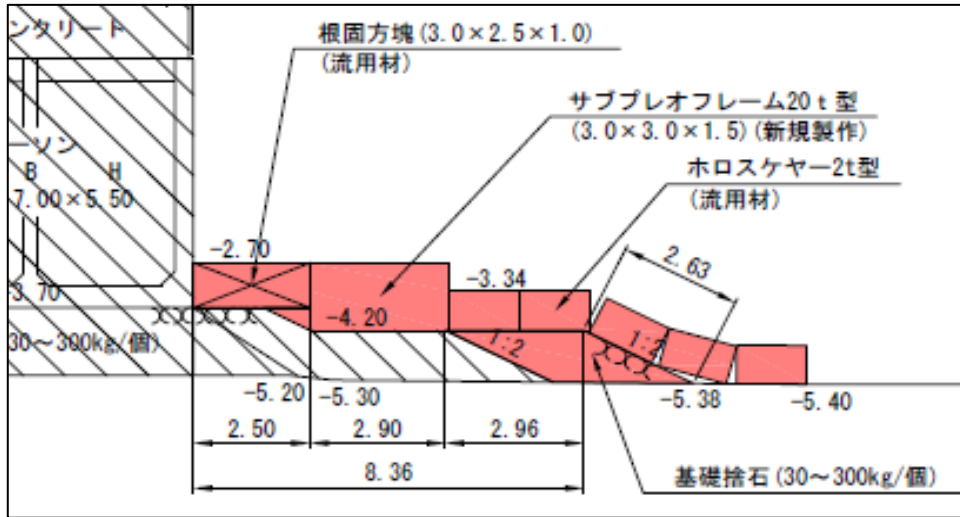
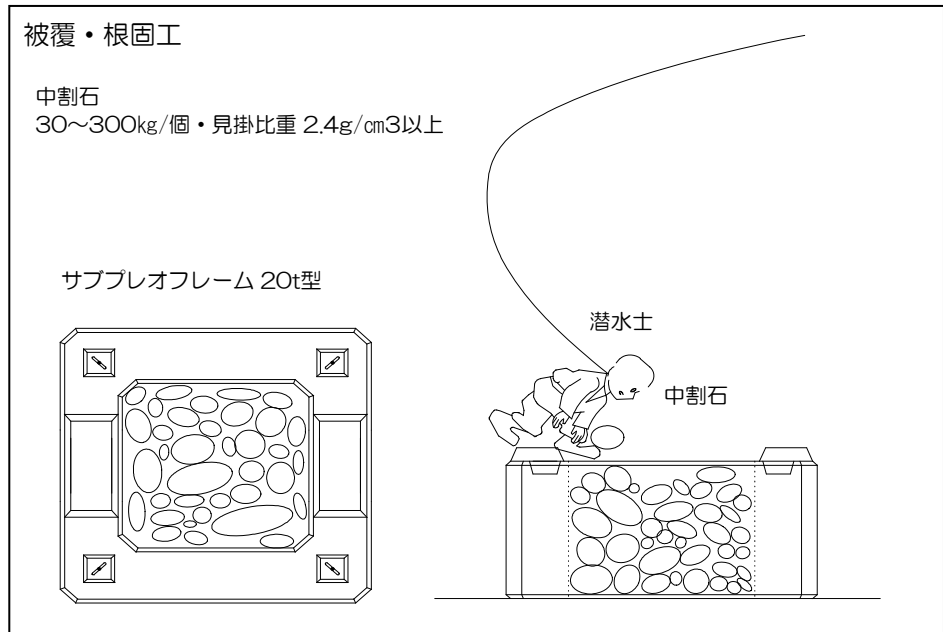


図6 サブプレオフォーム及び既設被覆根固ブロック再設置断面図



## ○ 評価及び考察

3次元マシンガイダンス（GNSS）を搭載したバックホウ台船の使用では、従来水中部の見えない場所を感覚的に施工してきたが、バックホウオペレーターのモニターガイド画面による操作で既設基礎捨石を薄層で撤去することができ、過掘りによる既設堤体への影響を防止でき、既設堤体の安全性を確保した施工ができ非常に有効であった。

施工後の感想として、土砂掘削と違い中割石がバックホウバケットの爪で起き上がり20～30cm所定の高さより下がってしまったが、タンピングによる機械均しを当初からの計画とし、マシンガイダンスの既設基礎捨石撤去高さの設計値の入力値を20cm程度上げ越して施工すれば、捨石を再投入せずにタンピングによる捨石均しができ、生産性も向上出来たのではと感じ、今後の検討課題とすることとした。

3次元マシンガイダンス（GNSS）搭載によるバックホウ台船での施工は、スパッド付きであるため施工精度も信頼できる。

漁港内の様な既設構造物に影響を与えるような狭隘な場所での掘削を伴う施工では、バックホウ台船に3次元マシンガイダンス（GNSS）を搭載したICT施工が非常に有効と判断できるので今後も積極的な使用を考えている。

海洋工事では水中部の施工として特殊な部分が多いが、当工事のバックホウの3次元マシンガイダンス使用の様に、陸上部分で使用しているICT技術を海上工事でも融合した先進性のある使用ができないかなど今後もチャレンジしていきたいと考えている。

ICT活用工事事例紹介は以上となります。

報告書の様な形式になりましたが、ご清聴ありがとうございました。