

大型クレーン施工による仮設工の工程短縮及び鋼矢板損傷箇所の補強対策について

工事名：下新川海岸木根堤防改良外工事
 請負者：桜井建設株式会社
 ○ 現場代理人：川本 尚樹
 監理技術者：若林 和也

1. はじめに

下新川海岸は昭和20～40年代に直立堤が施工され背後地の防護を図ってきたが、その後急激に海岸浸食が進み、堤防内部の土砂が吸出しを受ける箇所が発生した。これにより堤防を支える基礎地盤が空洞化もしくは脆弱化し、堤防が倒壊の危機に曝される事となった。

本工事は、当該箇所に恒久性の薬材を注入し強化させる事により、基礎地盤の固結と安定を取り戻す地盤改良工事であった。

本文では、大型クレーン施工による仮設工の工程短縮と、直立堤基礎の既設鋼矢板損傷箇所の補強対策について報告する。

2. 工事概要

- (1) 工事名：下新川海岸木根堤防改良外工事
- (2) 発注者：国土交通省 北陸地方整備局 黒部河川事務所
- (3) 工事場所：富山県下新川郡入善町木根地先外
- (4) 工期：平成25年 5月14日～平成25年12月 5日
- (5) 主要工種：下記の表を参照

工種	種別・規格	単位	数量
薬液注入工	削孔工(二重管方式, φ90mm, 礫質土及び硬岩)	本	529
	一次注入(二重管ダブルパッカー工法)	kℓ	172
	二次注入(二重管ダブルパッカー工法)	kℓ	500
仮設工	海岸コンクリートブロック移設・復旧(質量8t)	個	2,600
	土留・仮締切工(Ⅲ型, L=6.5m)	枚	273
	工事用道路工	式	1
	調査工	式	1

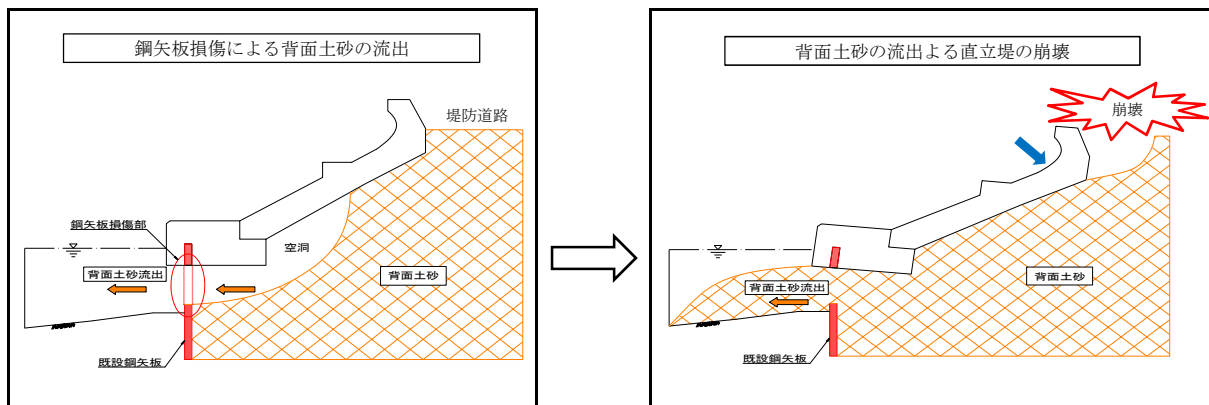
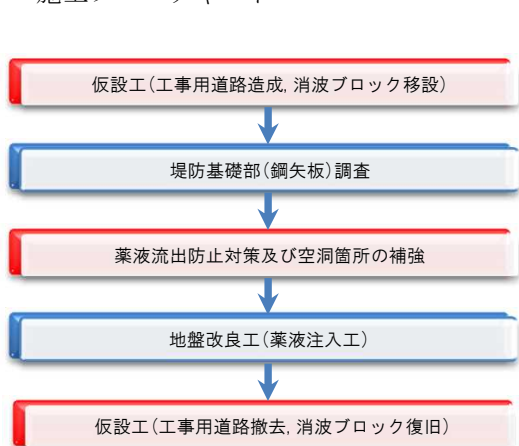


図1. 直立堤崩壊のメカニズム

・施工フローチャート



※赤枠は課題該当工種

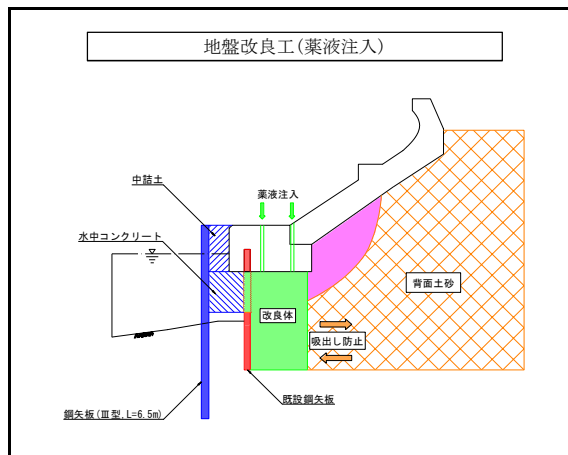


図2. 地盤改良イメージ

3. 大型クレーン施工による仮設工の工程短縮について

●課題・問題点

当工事は海岸工事である為、冬期に近づくにつれて台風や波浪等により作業のできない日が多くなる。また施工箇所が五十里地先から木根地先にかけて5箇所にて点在しており、仮設工(工用道路の造成・撤去及び異形ブロックの移設・復旧)に係る日数が多く、前記の台風や波浪等を考慮して工程を計画すると、いかに仮設工の工程を短縮し工事を完成できるかが課題であった。

この課題の一番の対処法は、重機や人員を増加する事が最も理想であるが、当時は公共事業の増加及び東日本大震災や伊豆大島の豪雨災害等の復旧工事の為、重機や人員を確保できないのが現状だった。

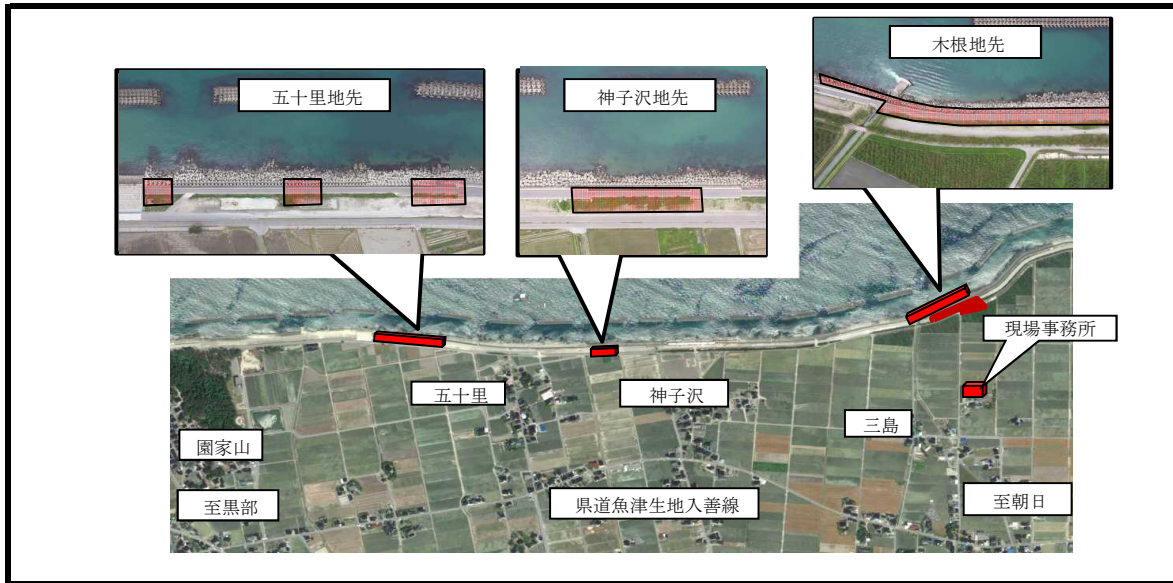


図3. 施工位置平面図

●対応策

異形ブロック移設工の設計では、100t級クローラクレーンが計画されていたが、200t級トラッククレーンを使用した事により、作業半径が27mから42mに広がり、日当たりの施工能力が大幅に向上した。また木根工区の布合川河口では、両岸から行う作業が右岸側のみからの作業が可能となり、重機回送に係る日数を減少させ、表1の通り作業日数を14日間短縮できた。

これにより、台風や冬期の波浪等による影響で約1週間の作業不稼働日があったにもかかわらず、工期より約2週間早く工事を完成する事ができた。

表1. 移設及び復旧に係る作業日数

	日当たり 移設個数	移設・復旧 の総個数	施工日数	回送・組立 に係る日数	累計 作業日数
100t級 クローラクレーン	60個	2,600個	43日	12日	55日
200t級 トラッククレーン	85個		31日	10日	41日
短縮日数					14日

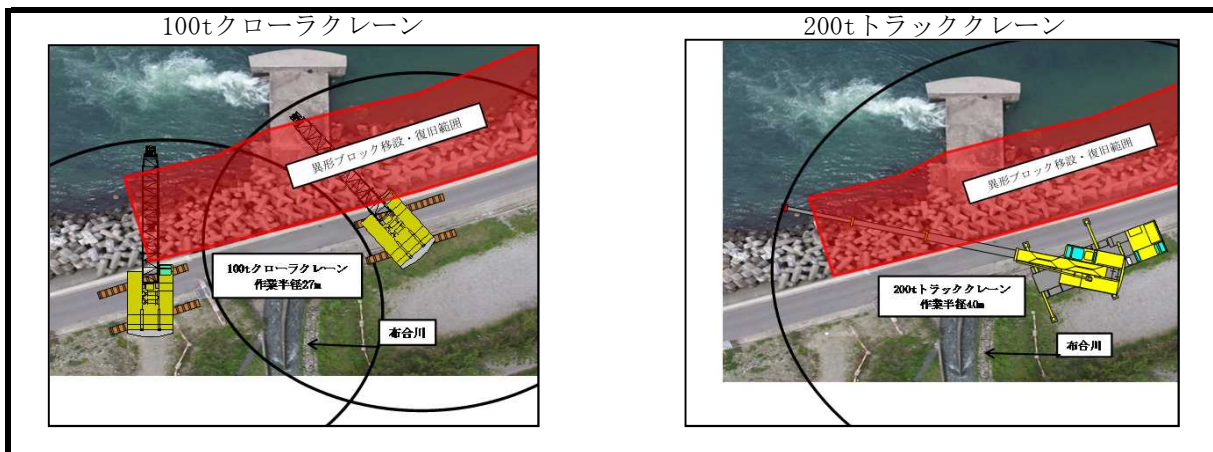


図4. クレーンの規格別 作業半径

4. 直立堤基礎の既設鋼矢板損傷箇所の補強対策について

●課題・問題点

異形ブロック移設後、前浜がない箇所では直立堤基礎の鋼矢板を潜水調査した結果、五十里・神子沢地先において損傷を受けている箇所が発見された。このうち神子沢地先の損傷状態が非常に激しく、背面土砂の状態を確認したところ、矢板から奥行き1.6mに渡り洗掘されていた。これは、直立堤基礎幅(W=2.0m)より広く、直立堤の背面土砂が吸出しを受けて空洞化している可能性が高かった。

そこで背面土砂の状態を確認する為、調査孔を設けて孔内にカメラを挿入し、空洞の有無を調査した。結果、背面土砂が吸出しを受け、空洞化している事が確認された。この場合、薬液注入を行っても矢板欠損部からの海中流出や、改良範囲以外に薬液が広がる可能性もあり、改良効果が得られない事が懸念された。

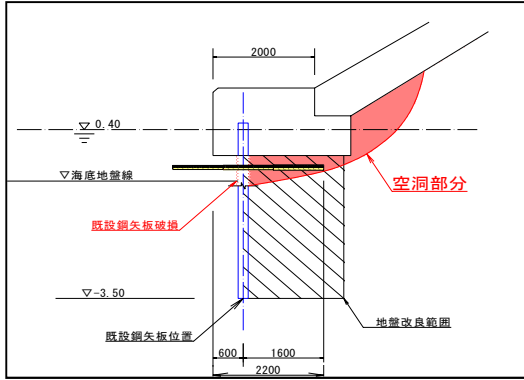


図5. 断面図(損傷箇所)



写真1. 鋼矢板 損傷状況



写真2. 空洞調査状況



写真3. カメラによる空洞確認

●対応策

I. 直立堤基礎の鋼矢板損傷箇所の補強対策

損傷の小さい箇所は図6の通り直立堤基礎前面に新設の鋼矢板を打込み、隙間に水中コンクリートを充填し気密性の優れた強固な対策を実施し、海中への薬材流出を防止した。

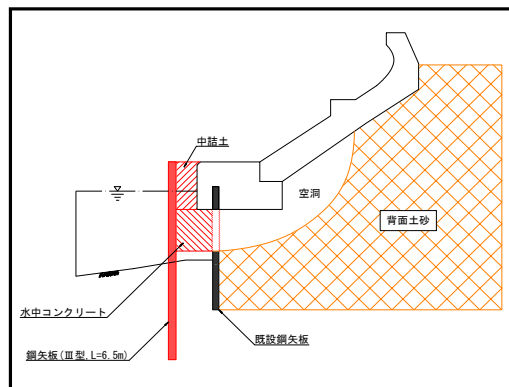
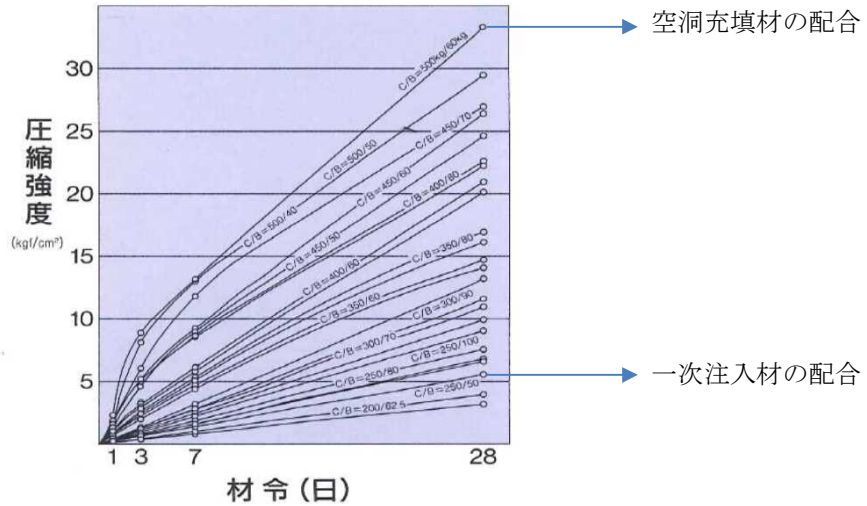


図6. 薬液流出防止対策

II. 空洞箇所への補強対策

通常薬液注入で使用する配合はセメント250kg・ベントナイト60kg・水893ℓであり、その発現強度は0.5N/mm²程度であるため、構造物背面を充填するだけであれば問題ないと考えられる。しかし、この配合では流動性が高く設計改良範囲以外に広がる可能性が高く無駄に材料を使用してしまう恐れがあった。

そこで今回配合をセメント500kg・ベントナイト100kg・水776ℓにする事により、流動性を下げ周辺への流出を抑制し、なおかつ強度(グラフ上では3N/mm²以上)を上げる事により硬質な地盤を形成して、長期耐久性を確実なものとした。



配合別強度特性グラフ

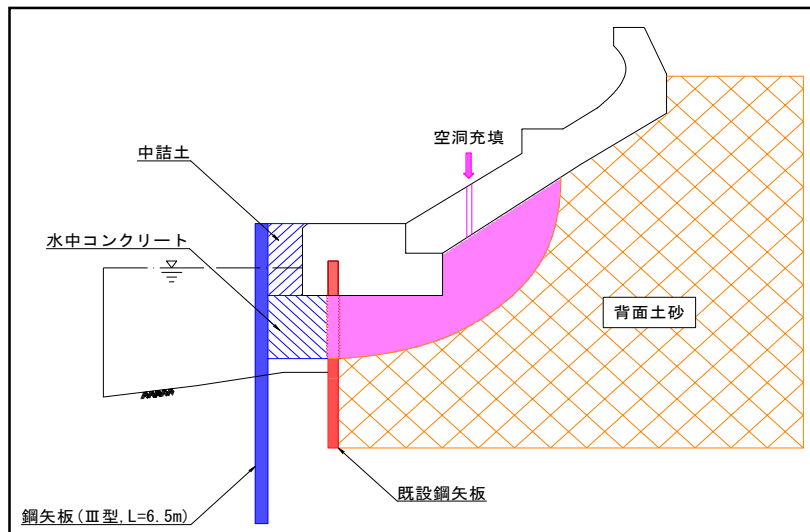


図7. 空洞箇所の充填状況

5. 終わりに

本工事は既設鋼矢板の損傷に伴う大規模な空洞という予期せぬ事態や、台風や波浪による約1週間の作業不稼働日があったにも関わらず、工期2週間前に無事工事を完成することができた。

これは現場に携わる者全員が知恵や知識を出し合い、工事を『正確に・早く・安全に』完成させようと努力した結果だと考える。今後は今回の結果に満足することなく、さらなる技術の向上を目指して工事に取り組んでいきたいと思ひます。

最後に、本工事を無事故・無災害で完成させるにあたり、発注者をはじめ協力業者の方々には、多大なる御支援・御指導を頂き、本当にありがとうございました。