

# 波返工における残存型枠の施工について

地区名：清水地区

会社名：鈴与建設株式会社

現場代理人：西ヶ谷 悠太 技術者番号：00257118

## 1. 工事概要

第4次地震被害想定において推計された津波被害を減らすため、レベル1の地震・津波に備えて、静岡海岸の堤防嵩上工事が平成28年から行われている。本工事は、この事業の一環として静岡市駿河区下島地区の堤防（波返し）を既設の海拔6.9mから8.5mまで嵩上げをするものである。

工事名：令和2年度[第32-K5003-01号]静岡海岸高潮対策工事（堤防嵩上工その16）

発注者：静岡県静岡土木事務所

工事場所：静岡市駿河区下島地先

工期：令和2年9月8日～令和3年9月30日

工事内容：施工延長410m

嵩上げコンクリート工（前出し部） 65.0m

嵩上げコンクリート工（嵩上げ部） 310.5m

天端被覆工（前出し部） 70.1m

天端被覆工（嵩上げ部） 327.0m

付属物設置工 階段工2箇所 坂路工2箇所



図-1 施工箇所位置図

## 2. 施工における課題と施策

### (1) 残存型枠の固定方法

波返工（嵩上げた堤防の構築）では、残存型枠が設計で採用されていた。残存型枠は、主に治山ダム工事や砂防工事の構造物に用いられている。型枠の組立方法としては、勾配調整サポートを使用して専用の金具から鉄筋棒等の固定部材を前工程のコンクリート天端等に固定する（図-2）。しかし、これは基本的に型枠の内側での作業を前提としており、本工事において施工する構造物の幅は720mmであったことから型枠の内側に人が入って作業することができないことに加え、固定部材を適切な角度で設

置できないことが課題であった (図-3)。

そこで今回、鉄筋に溶接用の金具を取付けることで型枠の外側から手の届く範囲で固定部材を適切な角度で設置できるようにした。これにより、堅固な型枠の作成ができ、コンクリート打設時の不具合も見られずに施工を行うことができた (図-4、図-5)。



図-2 一般的な残存型枠組立状況

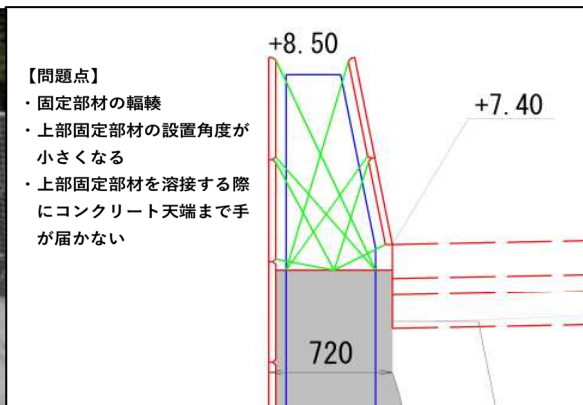


図-3 本工事で一般的施工を実施した場合

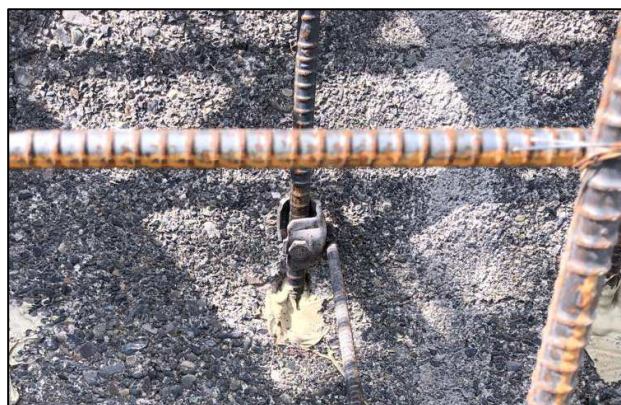


図-4 溶接用金具取付状況

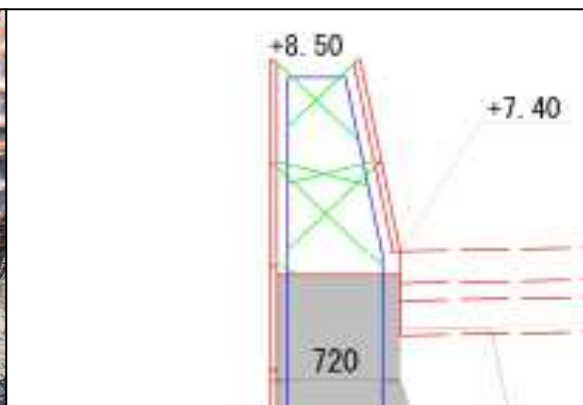


図-5 溶接用金具を使用した場合

## (2) 残存型枠表面に発生する白化現象

残存型枠には小孔があり、非貫通ではあるもののコンクリート打設時には水分が浸透するため、この水分に溶解したコンクリート中の水酸化カルシウムが型枠表面に出てくる。そして、水分が蒸発する際に水酸化カルシウムは炭酸カルシウムに変化する。この炭酸カルシウムが水に不溶なため、そのまま白く型枠表面に残ってしまう「白華現象」が懸念された (図-6)。



図-6 白華現象の一例 (赤囲いは顕著な箇所)



図-7 本工事のコンクリート打設後の残存型枠表面

上記事項の対策として、残存型枠裏面に皮膜養生剤を散布することで膜を形成し、水分が型枠表面に浸透することの抑制を図った。白華現象は、コンクリート打設後の硬化時に発生する1次白華と長期的な材齢における雨等の浸透水による2次白華に分けられる。今回、完成時の残存型枠表面における著しい汚れ等は見られなかったため、1次白華に対する抑制効果はあったと考える（図-7）。

### (3) 長い施工延長における作業効率向上

#### i) 天端被覆工の施工について

天端被覆工の断面構成は、裏込め砕石（ $t=200\text{mm}$ ）、裏込めコンクリート（ $t=100\text{mm}$ ）、コンクリート被覆（ $t=200\text{mm}$ ）であった。設計通りに施工しようとする、裏込めコンクリートとコンクリート被覆に分かれるため、同一箇所でもコンクリート打設を2回必要とする。これは、本工事の施工延長410mという点からすると、工程上ネックになると考えられた。

コンクリート層の各配合は、裏込めコンクリートが18-8-25BB、コンクリート被覆が21-8-40BB（ $W/C \leq 60\%$ ）であったことから、天端被覆工のコンクリート部分を21-8-40BB（ $W/C \leq 60\%$ ）、 $t=300\text{mm}$ で施工することで本来2回であった打設を1回とすることで工程の短縮を図った。結果として、短縮できた工程を施工に時間が掛かる階段工に割くことができ、余裕を持った工程管理を実施することができた。また、コンクリートポンプ車の使用回数も減らすことができ、コストダウンにもつながった。

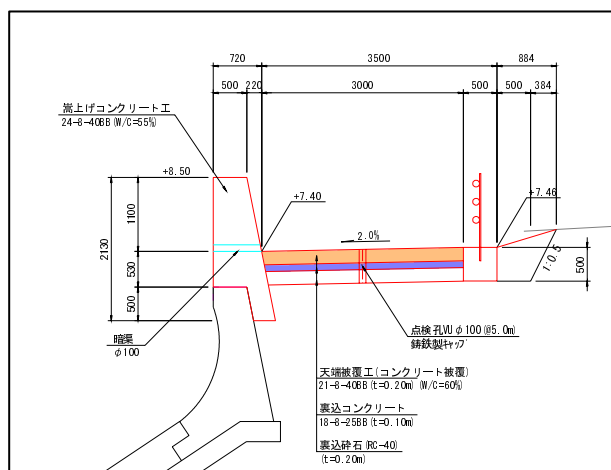


図-8 当初設計断面

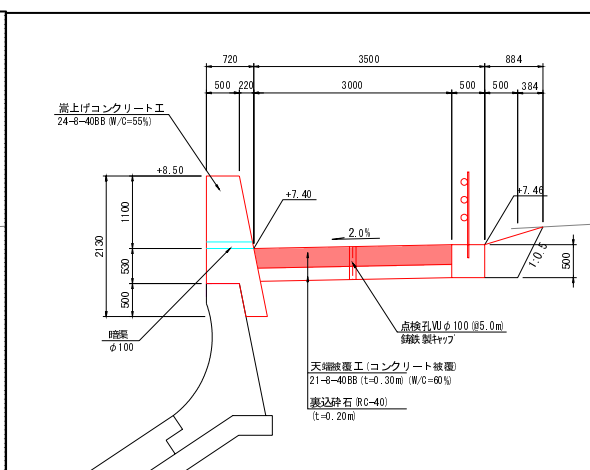


図-9 施工実施断面

#### ii) コンクリート打設時の作業効率向上

本工事の施工延長は410mであり、1回のコンクリート打設における移動距離は最高で100m程度になった。この際に使用する高周波バイブレーターと付随する発電機、インバーターの移動等の取扱いが労力を要する（図-10）ことから、これを改善することでコンクリート打設の施工効率向上を図ることとした。

今回の施策として、コードレス高周波バイブレーターを導入した（図-11）。これは、搭載されている大容量バッテリーを背負うことで、操作人員を1人にできる。また、他の機器類が不要なこと

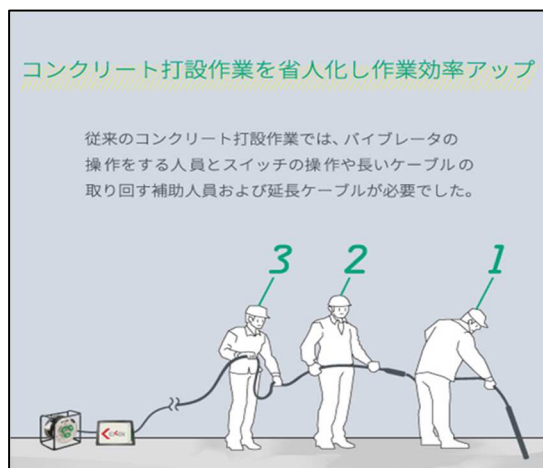


図-10 通常の高周波バイブレーター使用イメージ



から、本工事のような移動距離が長い場合であってもスムーズに次の打設地点に移動して作業を開始でき、省人化・作業性向上・打設時間短縮につなげることができた。また、配線類が乱雑になってしまうことが無くなり、安全性の向上にも一役買った。



図-11 コードレス高周波バイブレータ使用状況

### 3. おわりに

本工事の主たる目的は、津波に備えた堤防の嵩上工事であったが、普段の使用用途は、海岸へつながる階段や自転車道といった人々の憩いの場である。一時期ではあるが、こういった場所を規制して工事を行い、完成できたことは、周辺地域をはじめとする方々のご理解があつてのことである。今後、新しくなった堤防がまた長年に渡って賑わいの場となってもらえればと思う。自身としては、こういった人々の役に立つものを作っていることに誇りと責任を持ち、今後も現場の課題と向き合いながら『現場力』の向上に励んでいきたい。



図-12 完成写真（起点から終点を望む）



図-13 完成写真（終点から起点を望む）