

論文名「天端被覆工 ひび割れ発生後の対策について」  
工事名「令和元年度 駿河海岸藤守堤防補強工事」

地区名 島田地区  
会社名 株式会社 グロージオ  
監理技術者 村松 達夫  
技術者番号 91409

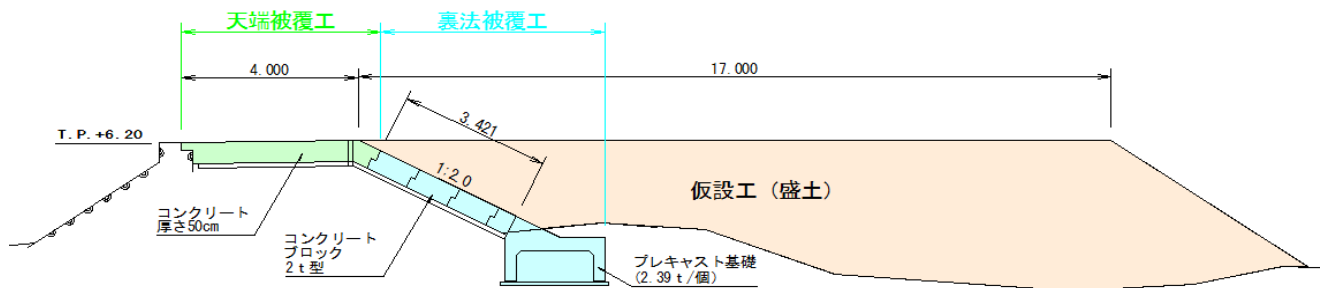
## 1. はじめに

本工事施工箇所の焼津市藤守海岸は、駿河湾の西側に位置し、地形的な特徴から高波が異常に発達し過去から甚大な被害を被っている。よって、津波対策として粘り強い構造の海岸堤防構築により、施設計画上の津波（L1津波）を超える津波に対しても、破堤に至るまでの時間を稼ぐことで甚大な浸水被害を低減することを目的とした工事である。

## 工事概要

発注者：国土交通省 中部地方整備局 静岡河川事務所  
工事場所：静岡県 焼津市 藤守地先  
工期：令和元年 8月 10日 ～ 令和 2年 10月 30日  
内容：堤防補強工事 施工延長 L=500m  
海岸土工 1 式  
天端被覆工 W=4.0m t=0.50m L=500  
裏法被覆工 SL=3.4m t=0.50m L=500  
仮設盛土工 w=17.00m V=21,000m<sup>3</sup>

標準断面図



## 2. 施工上の問題点について

### (1) 天端被覆工ひび割れ発生後の対策について

#### ①施工状況の概要

打設時期：令和2年6月5日から令和2年9月9日までの約3ヶ月間  
打設回数：13回（全体延長500m 1回当たり38.5m）  
1回当たりの打設数量：81m<sup>3</sup>

#### ②ひび割れ発生状況

打設開始から、6回目の8月7日に打設を行った11マス中6マスにひび割れが発生した。打設日翌日の8月8日にブルーシートを撤去した際に発見した。

施工計画のコンクリート養生方法は、打設当日の打設後コンクリート表面が固化し傷がつかないことを確認後、ブルーシートで覆い、翌日にクラックセイバー（塗布型高性能収縮低減剤）を散布し再度ブルーシートで覆っていた。5回目まではこの養生方法でひび割れは発生せず、良好なコンクリート養生が行われていると思っていた。

## (2) 問題点の改善とその効果について

### ①ひび割れ発生原因の推定

#### a：材料

当日のコンクリート試験ではスランプ、空気量ともに問題なし

#### b：コンクリート温度

打設中のコンクリート温度は35℃以下で打設できており問題なし

#### c：生コン車1台当たりの打ち込み時間（練り混ぜ～打ち込み完了まで）

最大：1時間16分

最小：47分

暑中コンクリートの制限時間1.5時間以内により問題なし

#### d：打設日の気象状況

打設日は予報以上に気温が上がり最高気温は、現場測定値で36℃であった。（気象庁の静岡市観測値最高気温37.1℃）

体感ではあるが、風も若干強く吹いていたがコンクリート打設には影響がない程度であった。

コンクリート天端の仕上げ（箒目）は、1マス目から随時仕上げており、ひび割れが発生した箇所を見ると、仕上がりが早い所ほど発生しており、施工終盤のマスにはクラックは発生していない。早く仕上がった箇所が、直射日光・風の影響を多く受けているためだと思われる。

打設翌日に発生していることを考慮すると、打設日の日中にコンクリート内の水分が過度に減少しひび割れが発生したものと推測される。

以上の条件より、ひび割れ発生の原因推定として、乾燥収縮によるものと推定された。

### ひび割れ発生状況



11マス打設した中の1マス目

幅4.0m×長さ3.5m=14m<sup>2</sup>

14m<sup>2</sup>中に14箇所ひび割れが発生

他5マスは1箇所～9箇所のひび割れが発生した

### ②改善方法

#### a：コンクリート打設前の散水

ひび割れが発生する以前も、打設前に均しコンクリート面及び型枠に散水を行っていたが、コンクリート打設中に乾燥してしまったことがあったため、次に打設を行うマスの湿潤状態を確認し、乾燥している場合は散水を行い、湿潤状態で打設を行った。

### 散水状況



コンクリート打設開始前に、散水車により散水を行った。



打設中に次のマスが乾燥していた場合は、水セメント比に影響が出ないように、動力噴霧器により少量の散水を行った。

b : コンクリート表面木ゴテ仕上げ後の乾燥遅延剤の使用

木ゴテにて仕上げ後、コンクリート表面が急激に乾燥しないよう、アクアフィルム（乾燥遅延剤）を散布した。アクアフィルムを使用することにより、仕上げまでの時間内の水分蒸発を最小限に抑えることができる。

c : コンクリート表面仕上げ完了後の散水

コンクリート打設後、直射日光や風の影響により、コンクリート表面部の水分が急激に蒸発するため、散水により水分を補給することにした。

コンクリート表面の仕上げ直後は、ハイウォッシャーやホース等では仕上げ表面に傷が付き、荒れてしまうため、動力噴霧器と霧状のノズルを使用し、散水を行った。

#### 散水状況

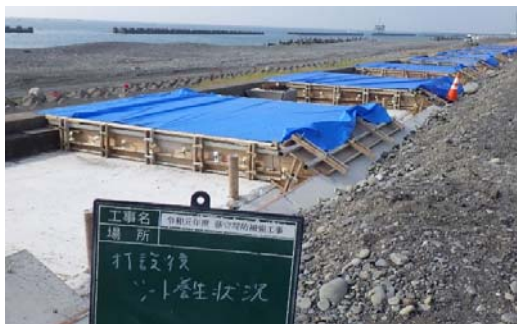


d : ブルーシートによる養生

散水後、コンクリート表面がブルーシートのバタつきにより荒れない程度固化したのち、ブルーシートで覆い風の影響により水分が蒸発しないよう、養生を行った。

ひび割れが発生する前は、ピーピーロープにて型枠材に固定していたが、バタつきがあり風が抜けている箇所があったため、固定方法をシート用ゴムに変え、ブルーシートのバタつきがないように改善した。

#### シート養生状況



#### ③効果について

上記の改善を行った結果、その後7回打設した箇所にはひび割れが発生しなかった。

#### ④ひび割れ補修について

ひび割れ補修の要否については、「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針」に則り判断した。天端被覆工は無筋であり、防水性・水密性を要求されていないため不要と判断される。また、経年的にも外的要因（振動など）の影響がないことから、大きく変化するとは想像し難いため、不要と判断される。あわせて、今回発生したひび割れにより構造物としての要求性能が低下するとは考えにくい。

しかしながら、今後のひび割れ調査が不可能なことや、雨水等の劣化因子の侵入も考えられるため、補修を行った。

補修方法は0.2mm以上のひび割れを対象に、美観・工程・コストを考慮しセメント系ひび割れ補修材を使用し行なった。



(4) まとめ

今回施工した天端被覆工は、3.5mと短いピッチで目地が入る構造となっているため、ひび割れは発生しにくいと想定していたが、発生させてしまった。コンクリート打設時期が暑中コンクリート摘要期間だったため、生コン工場と打ち合わせを行いスランプ低下を見込んだ練り混ぜにした。

また、1台当たりの打ち込み時間を想定し、長時間待機によるコンクリート温度上昇による品質低下の対策も行った。

施工計画の段階では、運搬・打ち込み・養生等の対策を考えていたが、海岸特有の日光をさえぎるものがなく、直射日光が常に当たっていることや、風の影響に対する対策が甘かったと反省している。

土木工事において、コンクリートは切っても切り離せない材料であるため、現場個々の環境を踏まえ、施工計画を練るようにしていきたいと思う。

