

# 棧橋式岸壁改良工事の一部プレキャスト化 による生産性向上の取り組み

小松島港湾・空港整備事務所 企画調整課 山崎 大智  
小松島港湾・空港整備事務所 保全課 松田 智太

徳島小松島港において、高度経済成長期を中心に整備された港湾施設の老朽化が深刻化しており、早急な対応が必要である。そのような中、金磯地区岸壁(-11m)では、老朽化対策として、平成28年度より改良工事を実施しており、平成30年度末時点で20区間中6区間を改良済みである。しかし、棧橋下空間での作業にあたり、施工性や安全性の確保に手間が生じた。本稿では、発注者自ら現場環境改善案を考え、生産性向上に寄与する取り組みとして棧橋上部工の一部プレキャスト化を行ったことを報告する。

キーワード プレキャスト化、生産性向上、施工性、安全性、棧橋式岸壁

## 1. はじめに

徳島小松島港金磯地区岸壁(-11m)は徳島小松島港の南部に位置する棧橋式岸壁であり、大水深と十分な背後地を利用して原木の荷役場所として利用されてきた(図-1)(図-2)。近年では内航クルーズ船の寄港地としても利用されている岸壁である。

一方で、当岸壁は昭和48年に竣工し、完成から46年が経過しており、図-3に示すように、梁部や床版部のひび割れや鉄筋露出等の激しい劣化により、利用制限を受け、岸壁の非効率な利用が強い状態であった。そのため、平成28年度より老朽化対策として改良工事を実施しており、まずは利用制限箇所を優先的に改良し、現在は20区間中6区間を改良済みである。

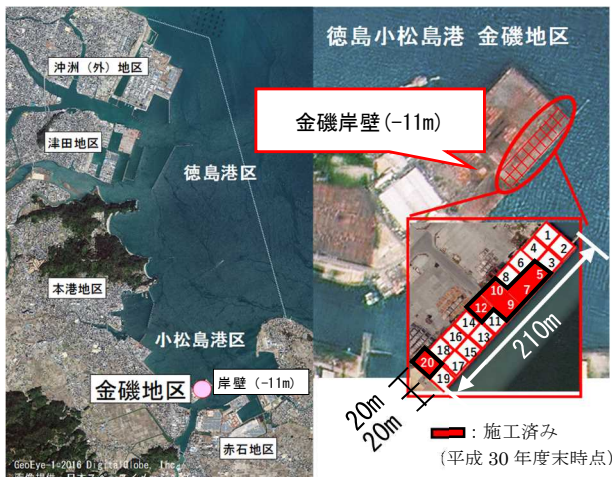


図-1 徳島小松島港位置図

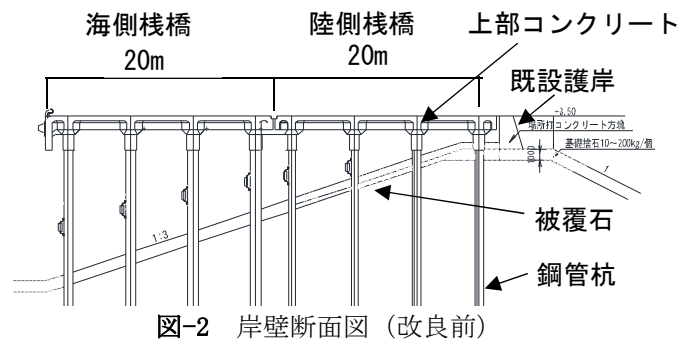


図-2 岸壁断面図(改良前)

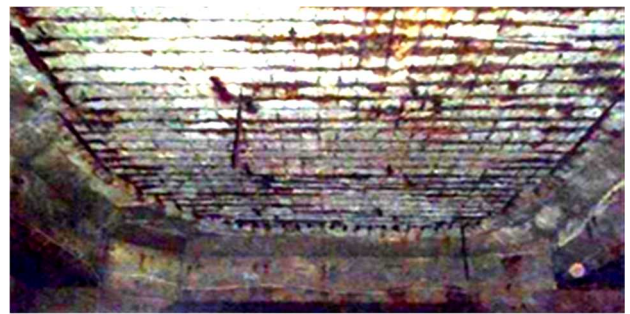


図-3 床版下部の鉄筋露出状況

しかし、現場施工にあたり、支保工など暗く狭い棧橋下空間での作業が存在し、労働者の施工性や安全性を確保するために手間が生じた。昨今の生産性向上を図る動きの中で、更に効率的な施工方法を工夫するために、発注者自ら改善案を考えることとした。

本稿では、生産性向上を目的として取り組んだ、棧橋上部工の一部プレキャスト化について報告する。

## 2. 改良工法の選定および課題

### (1) 改良工法

平成 27 年度に老朽化調査を行った結果、上部工は老朽化が著しいが、下部工の鋼管杭は健全であることが確認された。

また、今後の利用条件を考慮し、現行の技術基準により岸壁の再照査を行った結果、現状の配筋量では性能を満足しない部材（床版、梁等）が存在することが判明した。

以上のことを踏まえ、上部工を全撤去・新設する方法を採用した（図-4）。

■ : 上部工撤去・新設箇所    ▨ : 被覆防食施工箇所  
□ : 鋼管杭切断・新設箇所

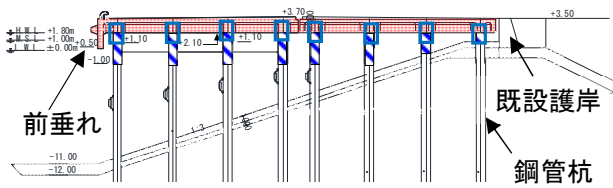


図-4 岸壁改良断面図

### (2) 発生した課題

栈橋下空間での作業に当たり、上部工の梁下端と潮位(M.S.L)との間に1.1~1.3m程しか余裕が無く、狭小な空間での作業を強いられることとなった。また、岸壁の海側には前垂れがあるため、型枠や支保材を搬出する際は岸壁背面と既設護岸の間(約30cm)を通すか、岸壁側面から搬出するしか方法がなかった(図-5)(図-6)。

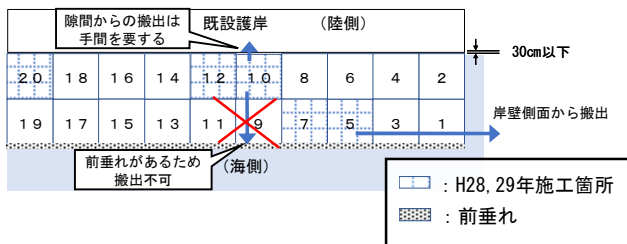


図-5 搬出イメージ



図-6 搬出作業の様子

(左：既設護岸の間から、右：岸壁側面から)

加えて、支保材等を岸壁側面まで搬出する場合、フロートを取り付けて潜水士が搬出していたが、暗い栈橋下空間では周辺状況に気が付きにくいことや、海中に浮かんだ不自由な状態での作業となるため、航跡波等の突発的な波に対して細心の注意が必要な状況であった。そのため、平成 28、29 年度の工事では安全対策等において手間が生じた。

## 3. 対策案

### (1) 対策経緯

効率的な施工方法を確立するため、底型枠や支保工を必要としない構造とし栈橋下での作業を減らす(上部ブロック一括架設)か、栈橋下での資材の搬出作業を容易に行えるように開口部を設ける(一部プレキャスト化)かについて検討した。

### (2) 対象部材の検討

プレキャスト化する対象部材について、表-1 のとおり 3 案の比較検討を行った。既設鋼管杭の偏心がある場合における施工への影響、大型起重機船の使用に伴う工費増額等を考慮した結果、床版部のみをプレキャスト化する案③を採用した。

表-1 プレキャスト対象部材の検討

	①上部工一括架設	②梁ブロック一括架設 +床版ブロック	③梁現場施工 +床版ブロック
施工概要図	起重機船(1400t吊)	起重機船(500t吊)	起重機船 (100t~150t吊)
ブロック重量	上部工ブロック: 約560~700t	梁部ブロック: 約260~400t 床版部:約20t	床版部:約20t 前垂れ部:約40t
施工速度	○	○	△
製作ヤード	大	大	小
杭の偏心への対応性	△	△	○
経済性	△	△	○
評価	△	△	○

### (3) 床版プレキャスト化の位置検討

床版プレキャスト化の位置に関して、下記の4点を考慮し検討した。

- 開口部梁側での突出鉄筋とプレキャスト床版ブロックの突出鉄筋の間隔に余裕がなく、据付時に細か

い調整が必要になる。そのため、プレキャスト化対象箇所数は必要最低限とする。

- ・乾燥収縮によるひび割れ抑制のため、プレキャスト床版上部の舗装厚を十分に確保できる箇所。  
(1%の片勾配であり、海側栈橋では陸側に向かうほど舗装が厚くなる(図-7)。)

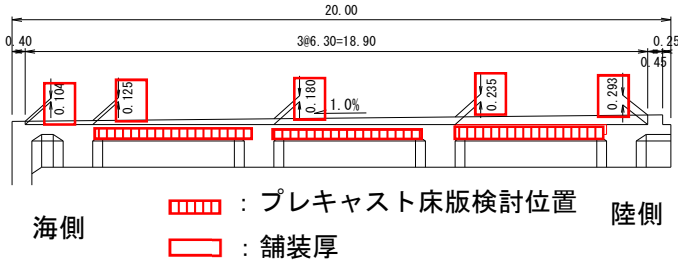


図-7 床版上における舗装厚 (海側栈橋)

- ・プレキャスト床版据付において、陸上クレーンの作業半径が最小となる箇所(図-8)。
- ・支保材撤去作業において、鋼材の引き回しが少なく、かつ直線的に支保工を搬出できる箇所。(図-8) その結果、岸壁の中心部に最も近い床版3箇所をプレキャスト化することとした(図-9)。

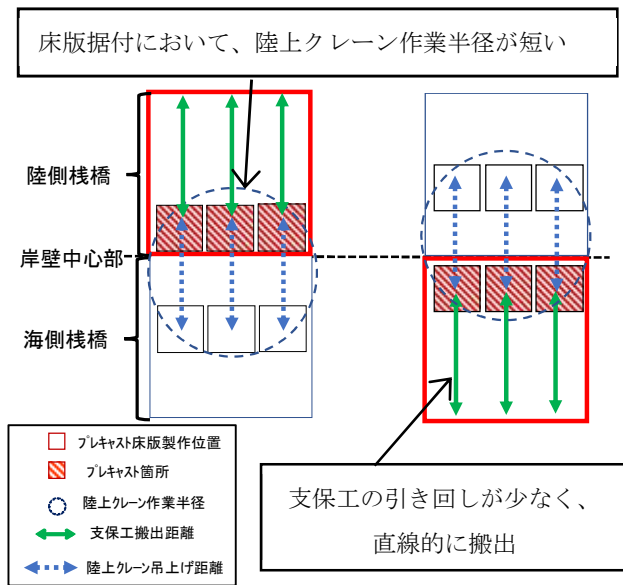


図-8 プレキャスト箇所イメージ

(左：陸側栈橋施工時、右：海側栈橋施工時)

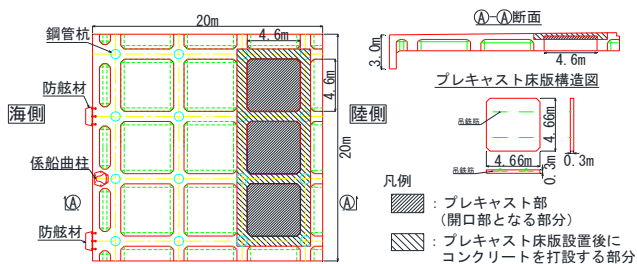


図-9 上部工構造図 (海側栈橋)

#### (4) 施工上の工夫

##### a) 鉄筋組立

梁上部主鉄筋はプレキャスト床版の下側鉄筋との干渉を避けて配筋する必要があった。配筋にかかる手間を軽減する工夫として、プレキャスト床版部の上側鉄筋のフックを上向きに加工して下部のスペースを確保した(図-10) (図-11)。

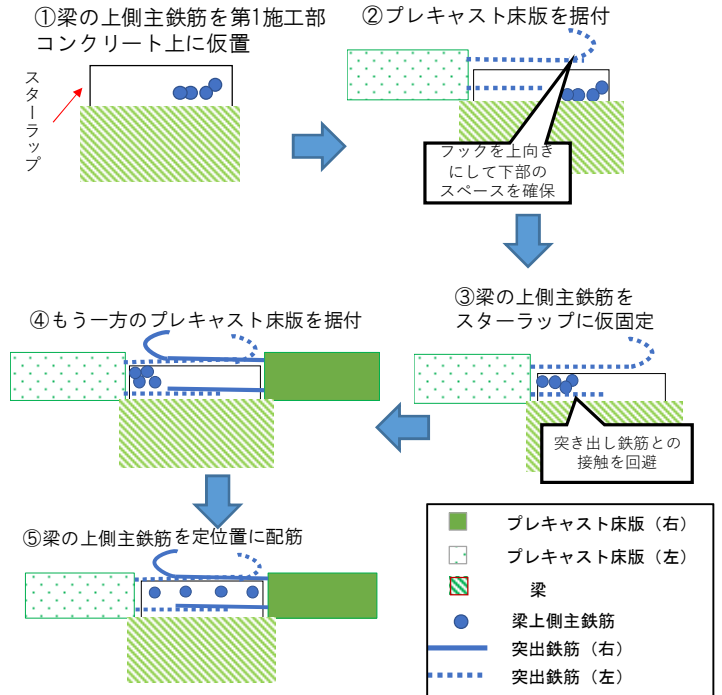


図-10 プレキャスト床版鉄筋の配置イメージ



図-11 プレキャスト床版据付状況 (図-10 ④)

##### b) ひび割れ対策

プレキャスト床版設置後の上部コンクリートの施工にあたり、プレキャスト床版周辺のひび割れ対策として、図-12 に示すように、溶接金網(φ6-150\*150)を設置し、より一層の一体化を図ることとした。なお、梁上部の溶接金網はプレキャスト床版

部における上側突出鉄筋との干渉を避けるように配置した。加えて、第2施工部全体のひび割れ対策として膨張材を添加したコンクリートを使用することとした。

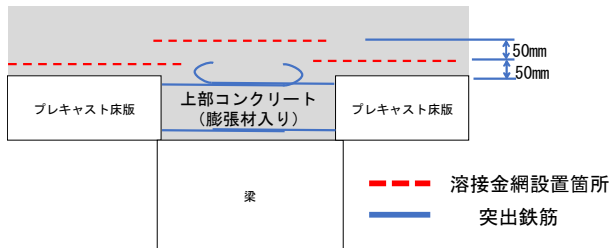


図-12 溶接金網設置イメージ



図-15 開口部を設けた橋下空間の状況

#### 4. プレキャスト化による効果

橋橋上部工の一部プレキャスト化による効果を確認するため、平成 30 年度に 1 区間の試験施工を行った(図-13)。結果については以下の通りである。

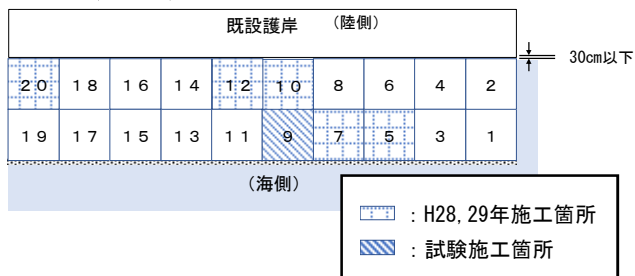


図-13 プレキャスト化試験工事箇所

##### (1) 利点

- ・開口部を利用して、型枠・支保材を搬出ができたため、資材搬出に用いる船外機船の利用が少なくなり波による施工への影響が軽減された(図-14)。また、搬出場所が近くなったことで作業効率が良くなり、型枠や支保材の撤去における作業期間を平成 28、29 年度工事よりも 3 割ほど短縮できた。(型枠撤去 8 日→5 日、支保材撤去 10 日→7 日)
- ・開口部を設けたことにより橋橋下空間の十分な明るさが確保できるようになり、作業員の施工性や安全性が向上した(図-15)。



図-14 支保材撤去状況

##### (2) 欠点

- ・プレキャスト化したことにより、重ね継手部分の鉄筋が過密になるため、鉄筋組立時及びプレキャスト床版据付時の位置調整に時間を要した(図-16)。



図-16 据付位置調整状況

#### 5. まとめ

橋橋上部工床版の一部をプレキャスト化し、開口部を 3 箇所設けたことは、型枠脱型や支保材の撤去において、作業員の施工性や安全性を高めることに十分効果があり、生産性の向上を実施できた。また、施工業者へのヒアリングにより、本取り組みによる施工性と安全性の向上について好評を得ている。ただし、橋橋下空間での作業等一部の工種において工期の短縮につながっているが、プレキャスト床版に係る工種が増えているため、平成 28、29 年度の工事と比較して工期の大幅な短縮には繋がらなかった。今後も、一部プレキャスト化の工法を標準として残りの区間の工事を実施する予定である。

これからも施工業者の意見を取り入れつつ、発注者自らが現場環境の改善を行い、生産性向上に取り組んでいきたい。