

# 栈橋リニューアル工事における施工上の工夫

小西 優貴<sup>1</sup>・坂本 健治<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>東洋建設株式会社 大阪本店 (〒541-0043大阪府大阪市中央区高麗橋4-1-1 興銀ビル7階)

現在、国際拠点港湾の1つである堺泉北港において、劣化した栈橋の更新工事が進められている。更新中の汐見3号岸壁は、鋼管杭（φ812.8）基礎の直杭式横栈橋であり、総延長520m、延長60mを1工事として継続発注されている。本工事は、岸壁を供用しながら更新を行っていくため、周囲を航行する船舶の影響を受ける施工箇所において、いかにして品質や安全性を確保するかが課題であった。

本稿では、供用中の岸壁における栈橋上部工施工時の施工性や安全性を向上させるために行った提案、およびその施工方法について詳細を記述する。

キーワード 栈橋リニューアル、供用中の岸壁、プレキャスト

## 1. はじめに

国際拠点港湾の1つである堺泉北港は、堺市、高石市、泉大津市の3市、約14kmにわたってまたがる港湾である。中でも汐見埠頭は現在、上屋や倉庫が充実した一大外貿埠頭として機能している。しかし、建設後40年以上が経過しており、写真-1に示すように汐見3号岸壁の栈橋上部工は鉄筋の腐食やコンクリートの剥落等による老朽化が深刻化している。そのため大阪府において、将来的に物流を確保するための整備が進められている。

本工事は、堺泉北港汐見3号岸壁において栈橋上部工を鋼管杭上部位置で切断、撤去した後、残った鋼管杭に継杭して新たに栈橋上部工を構築するものである。



写真-1 汐見3号岸壁 栈橋下部の劣化状況

## 2. 工事概要

工事名 : 堺泉北港 汐見3号岸壁外 更新工事その2  
 施主 : 大阪府港湾局 堺泉北港湾事務所  
 施工場所 : 大阪府泉大津市汐見町地先 外  
 施工期間 : 2015年9月25日～2016年6月30日 (当初)  
 2015年9月25日～2016年8月31日 (最終)  
 主要数量 : 表-1参照

表-1 主要工事数量一覧

工種	単位	数量
構造物撤去工		
栈橋上部工撤去	個	30
ブロック撤去	個	534
石材撤去	m <sup>3</sup>	342
コンクリート取壊し	m <sup>3</sup>	854
被覆・根固め工		
被覆石 (400～600kg)	m <sup>3</sup>	486
被覆均し	m <sup>2</sup>	504
本体工 (鋼杭式)		
鋼杭	本	60
上部工		
支保	m <sup>2</sup>	377
足場	m <sup>2</sup>	284
鉄筋	kg	102,947
コンクリート	m <sup>3</sup>	928
付属工		
係船柱	基	3
防舷材 (埋込栓のみ)	基	6
車止め	m	15
電気防食	式	1
ベトセラタム被覆	式	1
渡版工	m	120

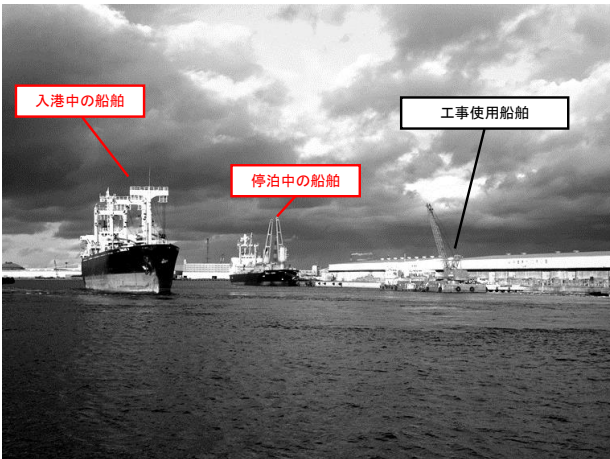


写真-2 現場周辺の船舶入出航状況

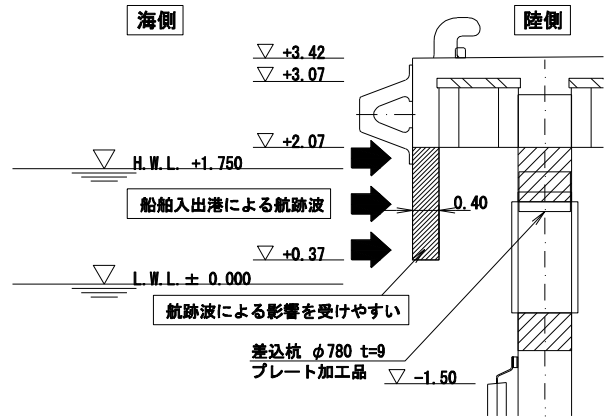


図-1 栈橋上部工前面断面図

### 3. 施工にあたっての問題点

#### (1) 余裕のない工程

契約時の工期内に施工を完了する場合、各作業の工程の遅延が許されない余裕のない工程であった。よって、工程の遅延を吸収できるように、各作業の作業効率向上による工期の短縮が必要であった。

#### (2) 岸壁を共用しながらの施工

本工事場所は、荷役作業により搬入された資材の保管場所となっている上屋の目の前に位置しており、施工場所の陸側は常に港湾利用者のトレーラーやフォークリフトが稼働しているため、陸側に大型クレーン等の重機を配置することが困難であった。そのため、施工には起重機船を使用することとした。しかし、現場周辺の岸壁は常に使用されており、写真-2に示すように施工する岸壁の両隣には船舶が入出港を繰り返している。よって、施工中に使用船舶の退避等による工程の遅延が考えられた。

#### (3) 場所打ち施工によるコンクリートの品質低下

図-1に栈橋上部工前面の断面図を示す。栈橋上部工の前面部分は干満帯にあり、水中部に打設したコンクリートの材料分離等によるコンクリートの品質低下が懸念された。また、型枠や鉄筋の組立が潮間作業となり、施工中に隣接岸壁に離着岸する船舶の航跡波の影響を受けるため、夜間作業や手戻り等による工程の遅延が考えられた。

#### (4) 作業の危険性

図-2に示すように支保工撤去作業と防食工を施工する場所が栈橋上部工の下部となり、作業時の視界が極めて悪くなることに加え、栈橋下部の状況確認が困難な中で

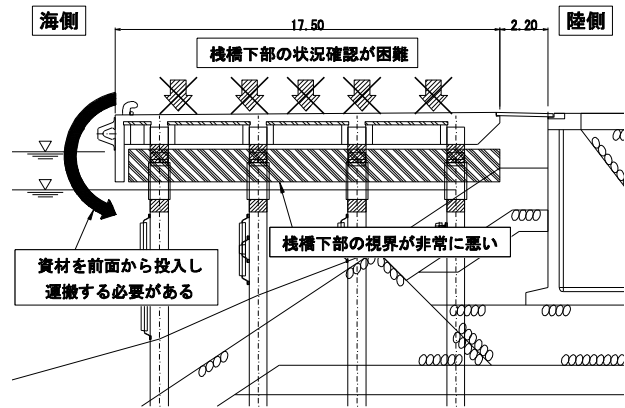


図-2 施工時の危険箇所

の危険作業が考えられた。また、施工場所の両隣の岸壁が共用中のため、使用した支保工は両隣の岸壁側から引き抜くことができず、海側のみからの撤去を余儀なくされた。しかし完成する上部工の前面は図-1に示したように資材の出し入れが困難な形状となっており、支保工の撤去作業が困難になることが予測され、防食工に関しても、資材を海側から投入し施工場所まで運搬する作業となるなど、工程の遅延が考えられた。

### 4. 埋設型枠（PC床版）の使用による工期短縮と安全性向上

#### (1) 概要

支保工撤去作業と防食工の安全性向上のためには、各作業員を職員が目視で確認でき、良好な視界を確保した状態で作業する必要があった。そこで、施主と協議を行い、栈橋上部工の床版部を施工するための支保工（サポート）を必要とせず、栈橋構造に自重の増加による悪

影響が小さい埋設型枠（写真-3参照）を使用することとした。図-3に示すように、床版底面に埋設型枠を使用することで埋設型枠が底枠の役割を果たす。

また、図-4に示すように梁コンクリートに用心鉄筋を増筋することで、床版コンクリートの打設時重量を埋設型枠部と梁コンクリート部で支えることが可能になるため、支保工撤去後に床版コンクリートを打設できるようになる。よって、表-2に示す施工手順となる。

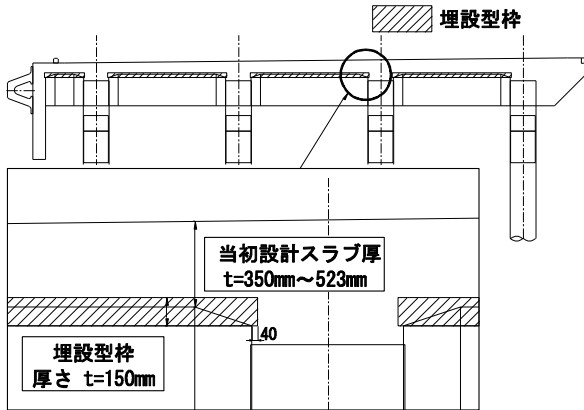


図-3 埋設型枠施工断面図



写真-3 埋設型枠

(2) 実施結果と考察

支保工の撤去は床版コンクリートを施工する前に実施するので、地上から容易に作業状況を確認することができただけでなく、写真-4のように良好な視界を保ったまま支保工の撤去作業を行うことができた。支保工の撤去は写真-5のように起重機船とラフテレーンクレーンの相吊作業で行い、海側の支保工は海側へ撤去し、陸側の支保工は梁部コンクリートの合間から引き抜いて撤去することが出来たため、効率的かつ安全に撤去作業を行うことができた。

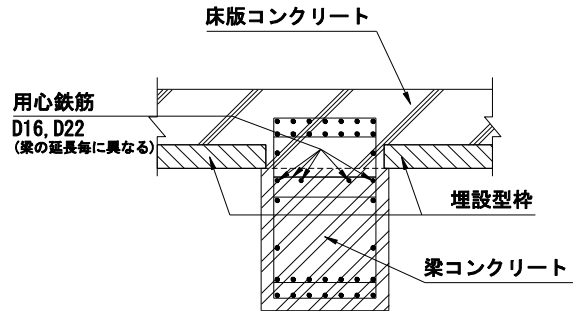
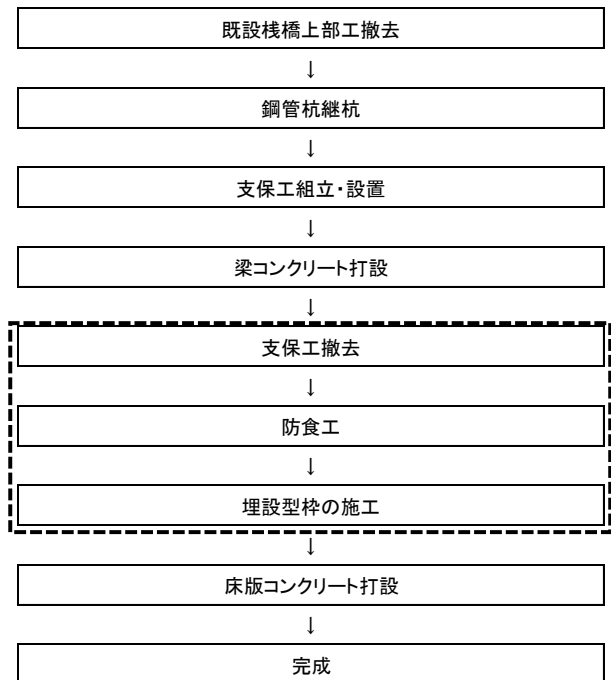


図-4 用心鉄筋背筋断面図

表-2 施工フロー



┌──────────┐ 先行施工



写真4 支保工撤去状況

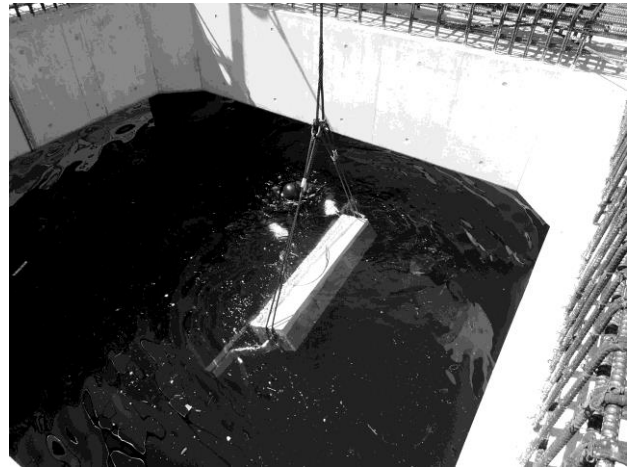


写真6 陽極取付状況



写真5 支保工撤去状況

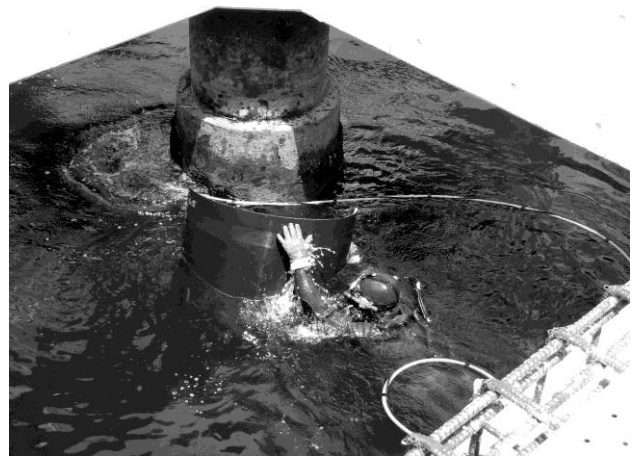


写真7 被覆防食施工状況

防食工の施工においても、電気防食工で使用する陽極や被覆防食工で使用するFRPカバー等の資材を海側から投入するのではなく、**写真-6**や、**写真-7**に示すように取付箇所<sup>1</sup>に直接投入することができ、作業の効率が向上した。また、支保工の撤去作業と同様に視界を確保することができたため、潜水士の陽極取付作業や被覆防食の作業を職員が梁の上から確認でき、安全に作業することができた。

梁コンクリートの施工が完了した後に埋設型枠の寸法を測量により算出し、割付図を作成後、発注を行った。

埋設型枠はトレーラーで現場に搬入し、現場仮置き後に専用の玉掛け用具を使用してラフテレーンクレーンにより据付を行った。据付けの状況を**写真-8**に示す。埋設型枠の据付け完了後、床版部の鉄筋組立を行い、コンクリートを打設した。



写真8 埋設型枠据付け状況

表-3 実施工程表

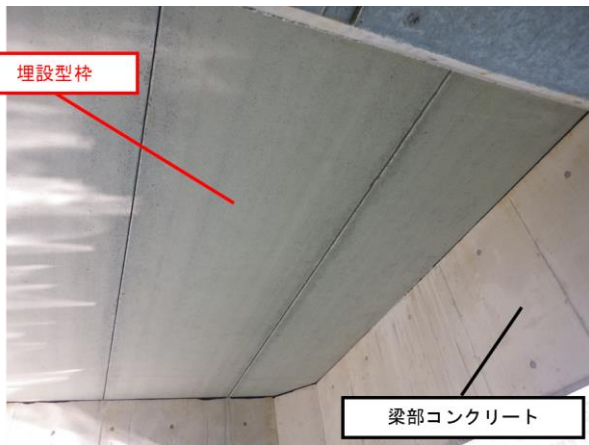
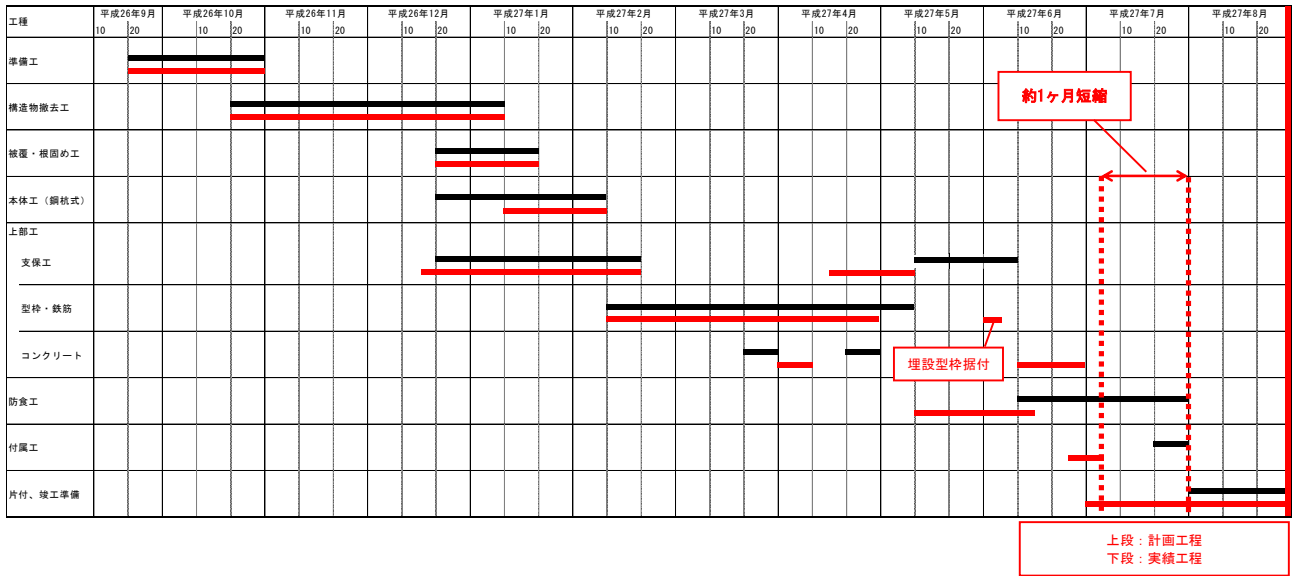


写真-9 コンクリート打設後の栈橋下部



写真-10 陸上製作した栈橋上部工前面部

床版コンクリート打設後の状況を写真-9に示す。撤去前の既設栈橋において劣化の著しかった床版底面を、コンクリート二次製品である埋設型枠で保護するので、床版コンクリートの耐久性が向上していると考えられる。

工程についても、表-3に示すように埋設型枠を使用したことによる支保工撤去作業と防食工の作業効率向上により施工期間が短縮され、約1ヶ月早く施工を完了することができた。

## 5. 栈橋上部工前面部分のプレキャスト化による品質確保対策

### (1) 概要

周囲船舶の航行による航跡波の影響と、水中施工によるコンクリートの品質低下を防ぐため、図-5に示すD.L.+0.37m~D.L.+2.07mまでの高さ1.70m分をプレキャスト化することとした。

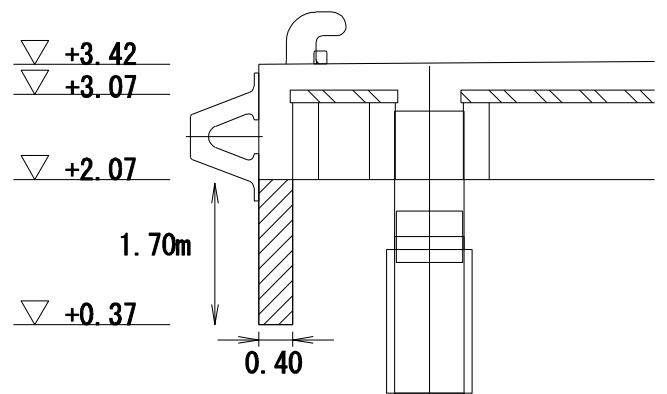


図-5 前面部のプレキャスト化範囲

### (2) 実施結果と考察

栈橋上部工前面部は、施工区域内の既設栈橋上に型枠と鉄筋を組み上げ、コンクリートポンプ車を使用してコ



ンクリートを打設し製作した。製作した栈橋上部工前面部を写真-10に示す。陸上施工のため、周囲船舶の航行等に影響されることなく、施工することができた。また、潮間作業や夜間作業を避けることで、工程の遅延のリスクを回避することができた。水中施工を避けたことにより、施工後のコンクリートにクラック等は確認されず、栈橋上部工前面コンクリートの品質を確保することができた。

陸上製作後、起重機船を使用し支保工前面へ据付を行った。据付け状況を写真-11に示す。据付け作業は1日で行うため、起重機船を使用する際の周囲船舶の入出港との調整が容易であり、周囲船舶の入出港による起重機船の退避等を回避することができた。

## 6. おわりに

栈橋更新工事における支保工の解体は、波の影響を受ける起重機船を使用し、完成された栈橋下部で行う作業となる事が多く危険を伴う作業である。本工事では埋設型枠を使用することで作業の安全性を高め、工事を無事故・無災害で竣工することができただけでなく、栈橋上部工の品質向上にも寄与することができた。また、本工事のように周囲船舶が常時入出港を繰り返す場所での工事は船舶の影響を受けやすく、水中部にコンクリートを施工する場合の品質確保が問題となるが、陸上製作して起重機船にて据付を行うことにより品質を確保することができた。今後、本工事のように工事区域周辺で船舶が稼動する中での栈橋更新工事において、今回記述した実績が参考になることを期待している。



写真-11 前面部プレキャストコンクリート据付状況