

稼働中の船積棧橋の耐波補強を伴う更新事例

株式会社 大林組  
日鉄鉱業株式会社  
株式会社 大林組

正会員 ○佐村 維要  
田北 一良  
正会員 三城 健一

1. はじめに

本報文は、高知県須崎市の日鉄鉱業株式会社鳥形山鉱業所において、昭和45年に建設された石灰石積み出し用船積棧橋を、荷役業務を継続しながら耐波・劣化更新工事を行った事例について報告するものである。

この船積棧橋は、建設以来30年程度経過(平成9年時点)し、経年劣化や台風等の波浪、またシップロダの更新により、補強・更新する必要が生じていた。本事例はこれらの状況に対応するため、既存構造物の位置を変更することなく同一地点に新たな杭基礎構造物を構築することによって、稼働中の既存棧橋を耐波性能の向上、劣化更新を平成9年より10年間にわたって行ったものである。



図-1 位置図

2. 対象施設の構造概要

対象施設は、図-1に示すように、高知県須崎市に位置し、計画水深DL-13.5m、延長360mの鋼管杭基礎式棧橋である。なお上部工桁上を、荷役能力1,500t/H、自重約200tのシップロダが2基走行し、船積作業を行っている。



写真-1 更新前(トラス橋)

船積棧橋の更新構造概要を表-1に示す。

表-1 船積棧橋更新構造概要

項目		更新前	更新後
上部構造		鋼トラス橋 (塗装)	鋼桁橋 (溶融亜鉛めっき)
下部構造	橋脚躯体	パイルベント式 (基礎杭兼用)	RCダブルデッキ
	基礎	鋼管杭(斜杭) φ600×10t 6本/基, 11基	鋼管杭(直杭) φ1,200×25t 8本/基, 11基
全長; スパン		全長360m, 29.55m×10スパン	



写真-2 更新後(桁橋)

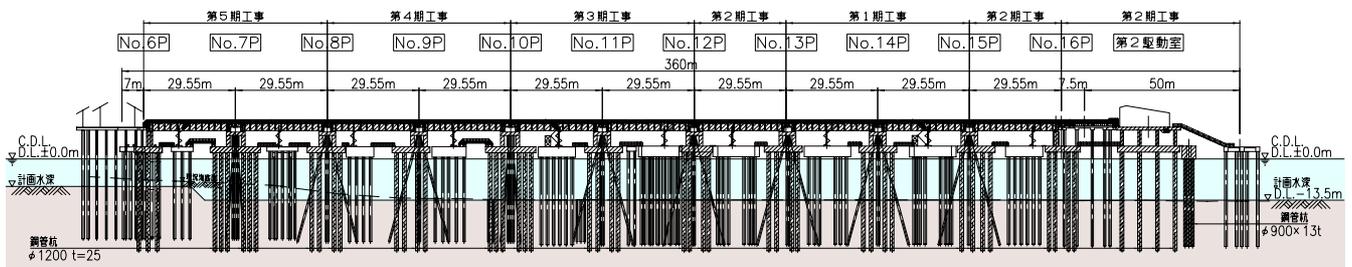


図-2 船積棧橋構造図(斜線部が更新対象部分)

キーワード: 耐波設計、更新、維持管理、補強、棧橋、鋼管杭基礎

連絡先: 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 TEL 03-5769-1314 FAX 03-5769-1974

### 3. 更新の考え方および実施

#### 3.1 下部構造

稼働中の栈橋の更新であるので、工事による停止期間をできるだけ短期間にする方法が求められた。そこで上部工は一括架設による施工とし、下部工は既存の栈橋を巻き込むかたちで一体化し、年間2スパンずつ5期に分けて更新することとした。形状と更新順序を図-3に示す。

下部構造は、既存栈橋の斜杭の位置と、既存上部工桁幅を確保し、なおかつバース接岸法線以内に新規構造物を構築する必要があり、また下部工の剛性を確保するため鋼管基礎+鉄筋コンクリートダブルデッキ構造とした。

波浪条件は、過去最大級台風である昭和55年13号台風のデータを解析し、沖波波高  $H_0 = 10.9\text{m}$ 、同周期  $T_0 = 14.0\text{s}$ 、現地波高  $H_{\text{max}} = 9.6\text{m}$ 、 $T_{\text{max}} = 14.0\text{s}$  を設定した。また、波浪に対する抗力・質量力係数を低減（耐波性能の向上）するため、基礎杭の本数を低減・厚肉鋼管杭とし、さらに、デッキ柱は円形断面とした。

#### 3.2 上部構造

上部構造は、既存栈橋が鋼管トラス構造であったが、更新後は上部構造のたわみ制限と、靱性および長期的耐久性の確保のためI型桁橋とし、海上であり、極力メンテナンスフリーとするため塗装は全面溶融亜鉛めっきとした。

既設配管線やベルトコンベア等の撤去復旧を含め、上部工の架設のための船積栈橋停止可能期間は10日間程度であるため、旧上部工桁の撤去、新上部工桁架設は各1日で行える構造とした。

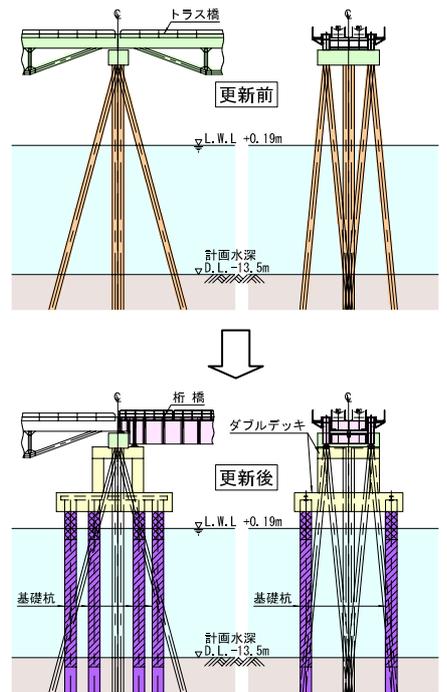


図-3 更新順序図



写真-3 新設上部工架設状況



写真-4 工事実施状況 (5期工事中)

### 4. まとめ

今回稼働中の船積栈橋の更新工事を様々な制約の中で無事に完了することができた。本事例が、港湾施設をはじめとする今後のインフラストラクチャーの維持、リニューアル技術の発展の一助となることを期待する。

最後に、本稿を執筆するにあたり、日鉄鉱業株式会社鳥形山鉱業所の関係者の方々、株式会社大林組工事関係者の方々はじめ多数の方にお世話になりました。ここに深く感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 佐村, 石原他: 重力式(ケーソン)係船岸の耐震補強事例の設計と施工, 第4回耐震補強・補修技術, 耐震診断に関するシンポジウム, (社)土木学会, 2000