

ケーソン撤去作業における効率向上対策

東洋建設 正会員 ○佐々木 颯
東洋建設 柿原 英幸
東洋建設 正会員 村本 哲二

東洋建設 石田 和男
東洋建設 正会員 橋本 崇志

1. 目的

本稿は、和歌山下津港本港地区泊地(-13m)において実施した撤去作業における効率向上対策について述べるものである。

本工事は、令和2年に寄港を決定していた17万t級クルーズ船「MSC ベリッシマ」の入港に向けたものであった。海図補正の時期を考慮すると令和元年6月～令和2年1月末の間に、構造物撤去工、被覆・根固工、浚渫工などの全工程を完了する必要がある、可能な限り工程を短縮する必要があった。

本稿は、ケーソン6函の撤去作業に着目し、実施した工程短縮対策について報告するものである。

2. ケーソン撤去の概要

ケーソンの撤去は大型(1,400t 吊)の非旋回式起重機船をケーソンに対して直角方向に係留して吊上げる必要があった(図1 参照)。

1 函当りの吊点数 16 個に対し発注者より支給された吊金具は 32 個のため、吊金具の盛替作業(1 函/日)が 4 回発生する。この場合ケーソン6 函の撤去に要する作業日数は 10 日となる。また、ケーソンの南側には 1 週間に 2 日貨物船(1000GT 以下)の出入りがあり、通航日には起重機船に係留できないため、実働日数が 14 日となる。さらに、玉掛玉外は水中作業であり、過年度工事の実績では、玉掛に 2.5 時間、玉外に 2 時間を要するため、ケーソン1 函の撤去作業が 1 日作業となる。そこで、貨物船通航可能な施工方法へ変更及び玉掛玉外作業の効率化による工程短縮を検討した。

3. 工程短縮対策の検討

3.1 貨物船通航可能な施工方法への変更

当初施工計画では、ケーソンに対して起重機船を直角方向に係留するため、南側の貨物船航路を遮ってしまい、貨物船の出入りがある2 日間はケーソン撤去の作業不可日となる。この作業不可日を解消するため、起重機船の係留方向を変更することにより、貨物船が出入りするのに十分な可航幅を確保することとした。このことにより、作業休止日を無くすことができ、実働日数を短縮できると考えた。

3.2 玉掛玉外作業の効率化

ケーソン撤去のサイクルタイムに玉掛玉外が占める時間の割合が非常に大きいことから、玉掛玉外作業の効率化を検討した。玉掛用足場と先付ワイヤーを用いて、玉掛玉外作業を水中作業から気中作業に変更することで作業時間が短縮できると考えた。

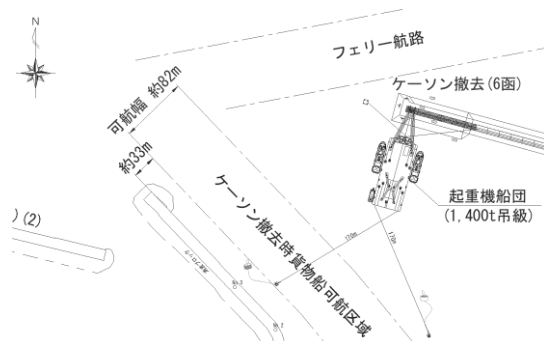


図1 当初大型起重機船配置図

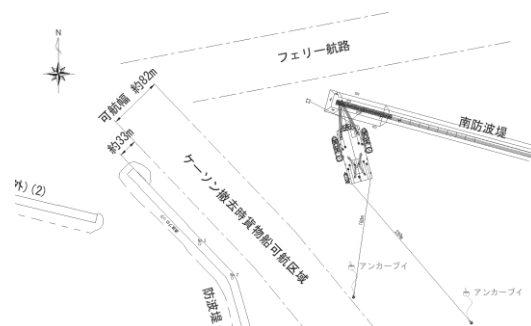


図2 航路を確保した大型起重機船配置図

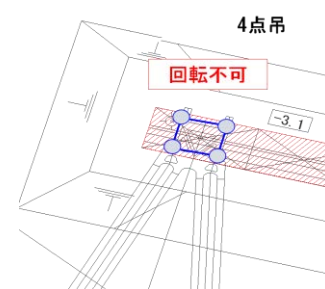


図3 4点吊概念図

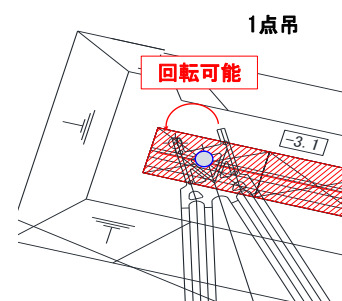


図4 1点吊概念図

キーワード 大型起重機船、玉掛用足場、先付ワイヤー、起重機船係留方向

連絡先 〒541-0043 大阪府大阪市中央区高麗橋 4-1-1 興銀ビル7階 東洋建設(株)大阪本店 TEL:06-6209-8773

4. 対策の実施

4.1 係留方向の変更

大型起重機船の(可航幅 82m)を確保するには、図 2 に示す通り、起重機船の係留方向をケーソンに対して 60 度に変更する必要がある。

一方、本工事のケーソン撤去で使用した起重機船は非旋回式であり、かつ吊フックの数が 4 点吊であった(図 3 参照)。これでは 60 度方向の係留での作業が不可能なため 1 点吊のフックを使用して作業を行った(図 4、図 5 参照)。これにより、角度を付けた係留を可能にした。



図 5 1 点吊フック使用状況

4.2 玉掛玉外方法の変更

満潮時でも気中玉掛玉外が可能になるような玉掛用足場とケーソン撤去の事前作業として先付ワイヤーを使用したことで、撤去作業日当日の玉掛玉外作業時間の短縮ができた(図 6 参照)。

しかし、事前の準備作業として足場の設置と先付ワイヤーの取付を行う必要があり、準備作業工程が増えることとなった。そこで、玉掛用足場上に小型クローラークレーンを設置する構造とし、準備作業を効率よく行うことで全体工程に影響しないよう配慮した。(図 7 参照)

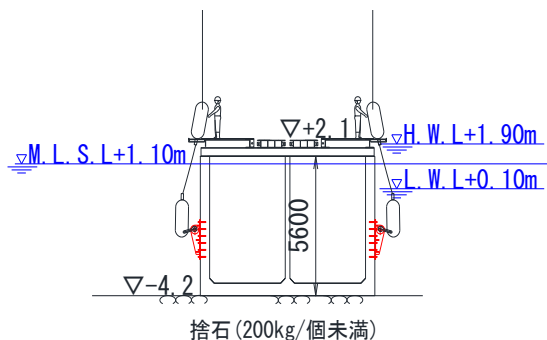


図 6 玉掛用足場使用状況



図 7 クローラークレーン設置状況

5. 工程短縮の効果

ケーソン撤去当日の玉掛玉外作業を気中にしたことで、玉掛時間が 45 分、玉外時間が 30 分と水中作業より 3 時間以上の短縮ができた。玉掛玉外時間の短縮により、1 日作業が半日作業に短縮できたため、午後に起重機船をえい航する間に吊金具の盛替作業が可能となった(表 1 参照)。これによりケーソン撤去の作業日数が 10 日から 8 日に短縮された。

また、貨物船の出入りによるケーソン撤去の作業不可日が解消されたことで、当初計画ではケーソン撤去日数 10 日のとき実働日数が 14 日になったのに対し、上記作業日数 8 日がそのまま実働日数となり、6 日間の工程短縮となった(表 2 参照)。

6. まとめ

本工事においては、ケーソン撤去作業以外にも、基礎捨石・被覆石の撤去、上部コンクリートの撤去などでも工程短縮を図った結果、令和 2 年 1 月末に浚渫までの全工程を終えることができた。

気中での玉掛にしたことにより、撤去当日の潜水士などの作業人員削減、大型起重機船の拘束日数の削減などの生産性の向上に繋がっただけでなく、係留方向を変更したことによる一般船舶とのトラブル等のリスク削減や、潜水作業を極力減らしたことによる潜水災害リスクの削減などの安全性の向上にも繋がった。

本稿が今後、類似のケーソン撤去工事において参考となれば幸いである。

謝辞 本工事の施工にあたり、国土交通省近畿地方整備局和歌山港湾事務所の関係各位に謝意を表します。

表 1 ケーソン撤去サイクルタイムの比較



表 2 ケーソン撤去工程の比較

