

# 既存ケーソンの有効活用を可能とした浮函工法の採用について

小松島港湾・空港整備事務所 保全課 いったんだ まさよし 壹反田 正好

## 1、はじめに

徳島小松島港では外貨貨物の増大及び船舶の大型化に対応するため、赤石地区において岸壁(-13m)2バース、岸壁(-10m)1バースの整備及び航路・泊地の浚渫を実施している。岸壁(-13m)①バースについては、平成7年から建設に着手して平成13年7月に供用を開始し、現在は連続バースとして、岸壁(-10m)①バース及び岸壁(-13m)②バースを整備している。

現在整備中の岸壁(-10m)①バースについて、既存ケーソンを流用するための浮函工法の技術的詳細についての検討と施工について報告する。

## 2、工事内容

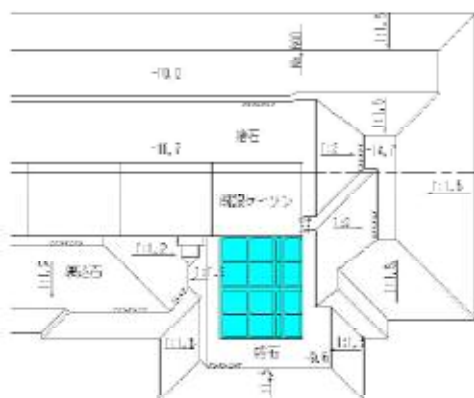
### 2. 1、工事概要

流用ケーソンを有効活用する岸壁(-10m)①の中仕切護岸の取付部はサンドコンパクションパイル工による地盤改良、床掘、捨石によりマウンドを形成し、マウンドの上に流用ケーソン、セルラーブロックを据付ける構造である。

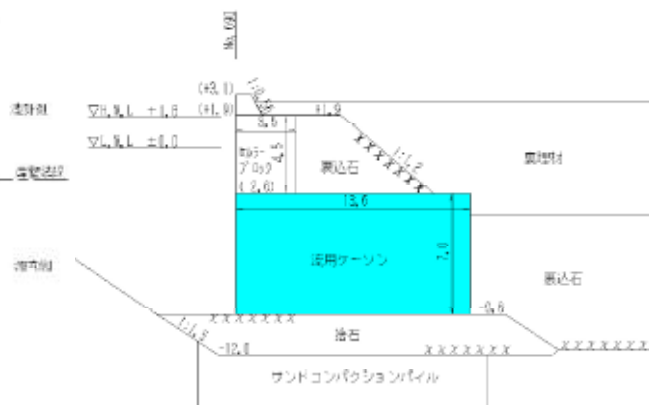
この流用ケーソンは、昭和40年代に津田地区木材団地の整備に伴って製作・施工されたが、平成4年度に係船杭分離堤の完成により不用となり水中に仮置きしていた。本工事はこの既存ケーソンを流用するものである。



赤石地区航空写真



中仕切護岸平面図



中仕切護岸断面図

## 2. 2、流用ケーソンの仮置状況

平成4年度から平成5年度にかけて行った津田地区防波堤（内）はね部の撤去により発生したケーソン2函を赤石地区の整備計画で流用するため、約10年間海中に仮置きしてきた。

ケーソンを流用するに当たり問題となったのが、ケーソンの仮置状況である。まず、①ケーソンの仮置状況は現地盤上に仮置きしていたため、ケーソン底面が0.3m～1.9mの深さで埋没しており、底泥の土質がシルト質粘土であるため底面付着力が発生し



津田地区航空写真

ケーソン浮函時に大きな抵抗力が働く②ケーソン天端が水中に没しているため現況のままでは排水が出来ない③ケーソンには吊鉄筋がない④壁面全体にノリ、カキ殻等が付着していたため健全度の調査が困難な状況である。これらの状況からケーソンの浮函作業の検討が必要となった。



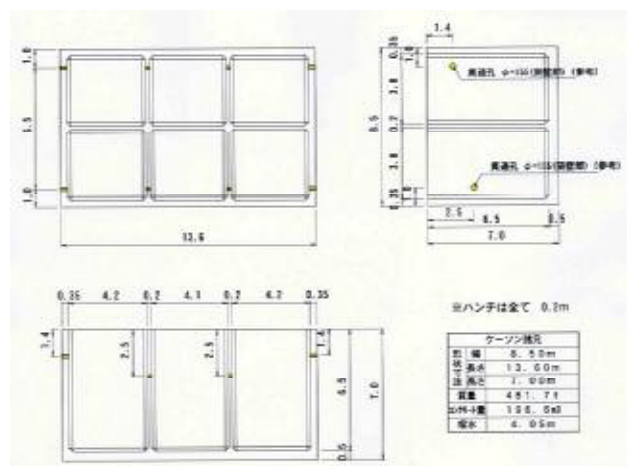
ケーソン仮置状況（干潮時）

## 2. 3、施工法の検討

施工法の検討はケーソン浮函、ケーソンえい航、ケーソン据付について行った。

### 2. 3. 1、ケーソン浮函

ケーソン浮函方法として、ケーソンの上面に蓋を取付け排水による浮函方法と起重機船により吊上げ浮函する方法があるが、据付時に流用ケーソンが水面下に没してしまう関係から吊降し



ケーソン一般図

方式が必要となる。よって、浮函方法も吊鉄筋を使用する吊上げ方法とした。その際の底面付着力を過去のボーリングのデータから推定し5kN/m<sup>2</sup>としたので、ケーソン浮函に必要な荷重は約3500kN(350t)となり、在港の起重機船400t吊が使用出来ると考えた。しかし、現地の土質試験結果から底面付着力が当初想定を大きく上回る12kN/m<sup>2</sup>であることが判明し、浮函時の荷重が約4400kN(440t)となったため当初計画の吊上げによる浮函が不可能となった。起重機船の規格を大きくすると回航費等により不経済となるので、簡易的な止水壁をケーソンの天端に設置し、ケーソン天端を嵩上げすることにより排水を行い、浮力も利用して浮函させる工法を採用した。



止水壁組立完了状況

### 2. 3. 2、ケーソンえい航

ケーソンえい航は、波浪による転倒を防止するため、静穏な日を狙って起重機船により支えながら、引船でえい航を行うこととした。



えい航状況

### 2. 3. 3、ケーソン据付

ケーソン据付後はケーソン天端が-2.6mで水中に没するため、据付方法は起重機船による吊降し方式とし、所定の位置にトランシットで誘導した後、水中ポンプにより注水し据付を行うこととした。

### 2. 4、施工

施工手順は施工フローのとおり行った。

- ①カキなどの生物が付着しており、必要箇所の清掃を行った。
- ②底面付着力の低減を図るため、ジェット水によりケーソン埋没部の土砂を水中で移動させた。
- ③ケーソン側壁4カ所、隔壁4カ所、計8カ所に削孔を行った。
- ④潜水士により削孔箇所に吊鉄筋を取付けた。
- ⑤止水壁は陸上ヤードで製作し、起重機船で吊って設置した。  
止水壁の四隅に切込みを入れ止水壁内部のチェーンで締付けを行い、水密性を高めれる構造とした。
- ⑥水中ポンプを6マスすべてに設置し、潮位が低くなる干潮時の2~3時間



施工フロー

で排水を行った。

ケーソンが海底面から離れるときに急激に浮上しないように、起重機船の吊上げ力と排水のスピードを調整しながら作業を行った。

- ⑦監視船の誘導により、起重機船でケーソンを吊った状態のまま、ロープでケーソンに大廻しを掛け、ケーソンの喫水調整を行い、えい航ロープをケーソンに取付け、引船によってえい航を行った。
- ⑧水中に据付けるのでケーソン四隅にポールを設置し、視準しながらケーソンを据付けた。
- ⑨据付後は削孔箇所からの中詰材の吸い出し防止のためにコンクリート・樹脂モルタルを使用して、開口部を補修し、潜水士による目視確認で異常がないことを確認した。



吊鉄筋確認状況



止水壁設置状況



排水・浮函状況



浮函完了状況



止水壁・吊鉄筋状況



据付状況

### 3、まとめ

本工事は、流用ケーソンを長期間仮置きした関係で困難な現場条件に変化したものである。しかし、現地状況の調査、検討と創意工夫で経済的かつ安全な施工がかなったケースである。そのために工事には手間が掛かっても現場条件に応じた工法を検討することが必要と考える。今回はケーソンを再利用した結果約19百万円（新規ケーソン製作費の縮減）のコスト縮減が可能となった。

今後さらに、施設の老朽化や用途変更により不要となる構造物が増えてくることが予想されるが、今回の工事は既存構造物を有効活用するための一例となったもので、今後はケーソン以外の既存構造物の有効活用やより安全で効率的な作業方法等についても検討を行い、さらなるコスト縮減を目指していきたい。



完成状況

