

ケーソン仮置時における安全対策

岡山県土木施工管理技士会

株式会社大本組

佐野 大介[○] 阪口 真太郎

1. はじめに

当工事は、鹿児島県の川内港で新たに岸壁を整備することで北薩地域の木材輸出拠点を目指すことを目的とした事業のうち、仮設工及び本體工（ケーソン式）を施工するものである。

工事概要

- (1) 工 事 名：令和5年度川内港（唐浜地区）岸壁（-12m）ケーソン製作外1件工事
- (2) 発 注 者：国土交通省九州地方整備局
- (3) 工事場所：鹿児島県薩摩川内市港町地先
- (4) 工 期：自）令和5年5月27日
至）令和6年3月31日
- (5) 工事内容
 - ・仮設工
 - 捨石荒均し : 552m²
 - 浚渫 : 429m³
 - ・本體工

ケーソン仮置 : 8 函 (830t ~ 1,310t)
ケーソン製作 : 3 函 (520t ~ 1,310t)

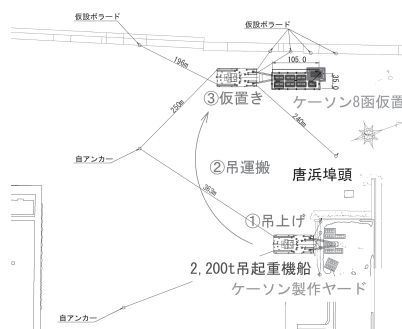


図-1 ケーソン仮置き概要図

2. 現場における課題・問題点

仮置時期である10月以降の当該地区は、季節風の影響によるうねりや突風により、作業時に作業足場や吊枠の揺動が危惧された。さらに、大型起重機船ブームトップに装備されたクレーンカメラでは吊枠等の死角により、起重機船のオペレータは、ケーソンへの作業足場等の取付位置や作業員の退避確認ができないことが懸念された。

また、ケーソン仮置の一連作業で、ケーソンを吊上げて着底するまでの間が最もケーソンが不安定な状態であり、ケーソン着底の際の注水作業は、不安定な状態（浮遊状態）のケーソン上に10人程度の作業員が搭乗し、各隔室の水位監視および注排水ポンプを操作しながらケーソン据付を行うことから、不安定なケーソン上での作業が懸念された。

3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

前述した2つの課題に対応するため、以下の工夫を実施した。

(1) 作業足場・水中ポンプ・吊枠の一体化

ケーソン吊枠と作業足場及び水中ポンプを一体化させることで吊荷の安定と水中ポンプ等の設

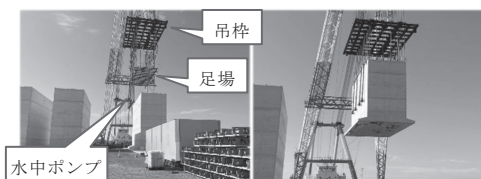


図-2 一体化した吊枠でのケーソン吊上状況

置・撤去の作業手間の低減を図った。

(2) 吊枠へのAIクレーンカメラの設置

カメラ映像内にいる人物を検知、表示するAIカメラを吊枠に設置し、AIカメラの映像は起重機船オペレータ室のモニタ及び陸上の職員がタブレットから退避状況を確認でき、音によるリアルタイム注意喚起もすることで、ヒューマンエラーや見落としの防止を図った。

またAIの解析には、クレーンカメラの視点から頭・体・手と分かりやすい特徴がない為、ヘルメットを被っている人の”形”を検知対象としてAIを構築した。

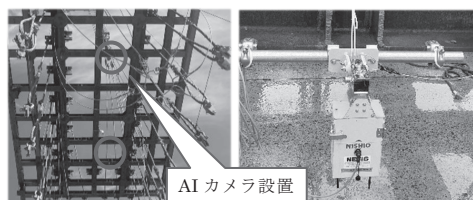


図-3 AIクレーンカメラ設置状況

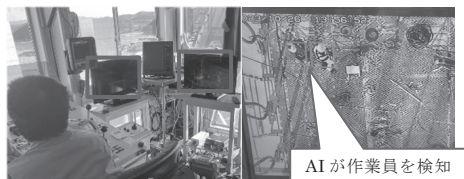


図-4 オペによるAIクレーンカメラ確認状況

(3) 遠隔操作ケーソン注水管理システムの使用

従来のケーソン上での監視員のレッド検測による注水管理から、各室毎に水位センサを設置し、函内の水位を自動連続計測できるシステムとした。遠隔モニタで注水状況を確認することで、注水作業時における不安定な状態のケーソン上での作業を無人化した。

また管理値である各室の水位差1m以内の管理については、注水時の警報及び注意喚起として、監視モニタで水位差表示を色分けし、水中ポンプの動作停止も円滑に行えるようにした。



図-5 ケーソン上無人化注水状況

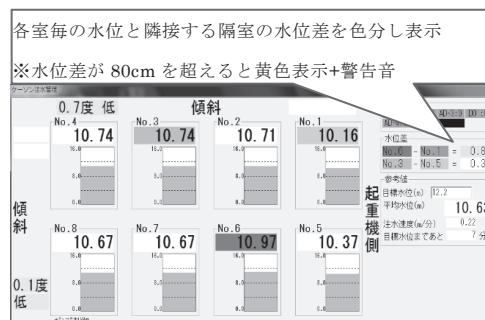


図-6 注水管理システムモニタ画面

前述の工夫により得られた効果を以下に述べる。

- ① 作業足場・水中ポンプ・吊枠を一体化し設置・撤去することでポンプの設置や吊枠の吊り作業手間の低減により、作業員の安全性が向上した。
- ② 吊枠にAIクレーンカメラを設置することで、作業足場が確実に設置され安定していることをAIカメラ映像で確認した後、作業員は作業足場に移動してケーソンの玉掛作業を行うことが出来たため、作業員の安全性が向上した。
- ③ 遠隔操作ケーソン注水管理システムを使用することにより、注水作業時において不安定な状態のケーソン上作業が無人化されたため、海中転落・躓き転倒災害の心配がなく安全性が向上した。

なお、導入に関しては、システム機材や設置・撤去に要する費用が発生するため、経済性が低下する点には注意が必要である。

4. おわりに

建設業では墜落や転倒災害が未だに多く、その可能性の芽を摘む上でもAIカメラでの監視や注水時のケーソン上無人化は有効であることが確認できた。

ただ、今回実施した吊枠の一体化は、ケーソン形状が類似していて同様の吊枠が使用できることが前提であり、当現場とは異なり多種類のケーソン形状で吊枠の改造が頻繁に必要なような据付等には適用は難しいため別途検討が必要である。

本報告が今後施工される類似工事の参考になれば幸いである。