

鋼管杭式防波堤補強工法

鋼管杭式防波堤補強工法とは、鋼管杭を防波堤背後のマウンドに連続的に打設して壁体を構築し、ケーソンと鋼管杭との間に中詰を施すことで、ケーソンの抵抗力の不足分を鋼管杭により補う工法です。

※参考文献...国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン(H25)【平成27年12月一部改訂】【参考資料】防波堤の粘り強い構造に資する民間企業等の技術

(一社)漁港漁場新技術研究会：水産公共関連民間技術 確認審査・評価 報告書「鋼管杭式防波堤補強工法」(第19-A-001号)

※適用実績...兵庫県 福良港2号離岸堤他改良(その1)工事

工法の特徴

1. ケーソンを間接的に補強します

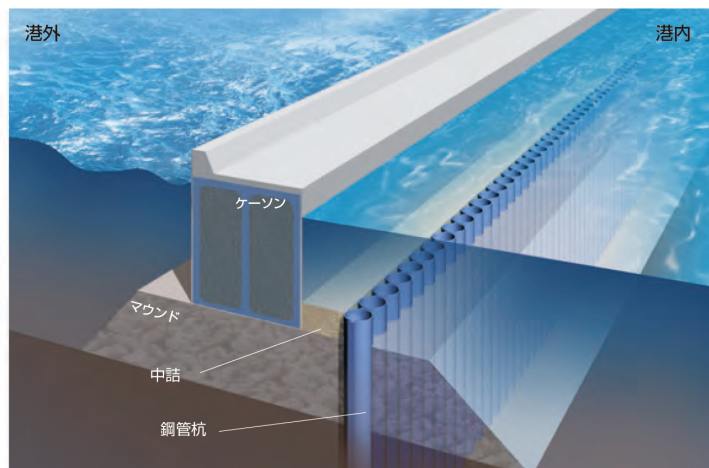
- ・鋼管杭根入によるケーソン直下に及ぶ洗掘の防止、マウンド支持力破壊(円弧滑り)の抑止
- ・鋼管杭突出によるケーソン滑動の防止、転倒の緩和

2. 対策範囲が極めて省スペースです

- ・引波時等に激しい洗掘が予想される堤頭部での補強
- ・航路が近接する狭隘な条件での補強

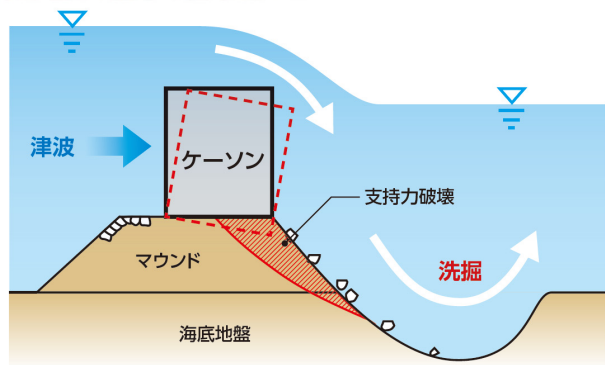
3. 主要な破壊形態が解明されています

- ・想定外の津波に対しても鋼管杭転倒モードによりケーソン天端を確保(港空研資料№1298)

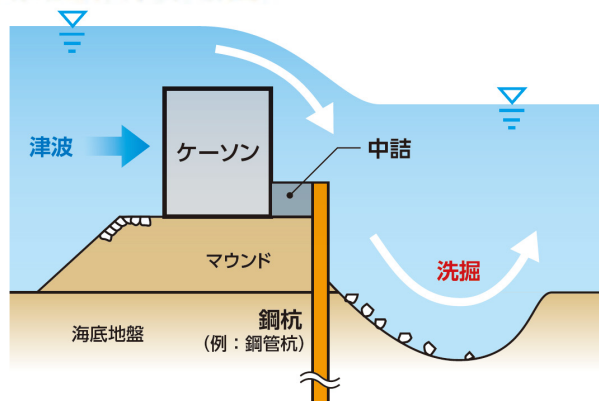


対策イメージ

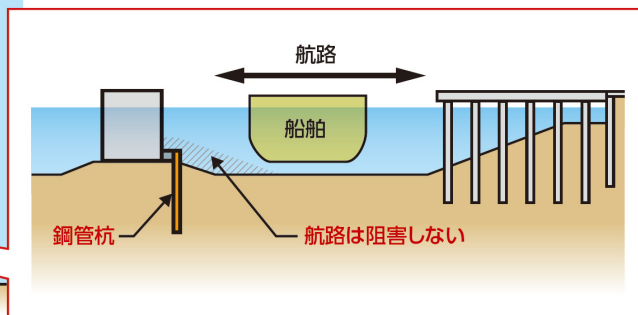
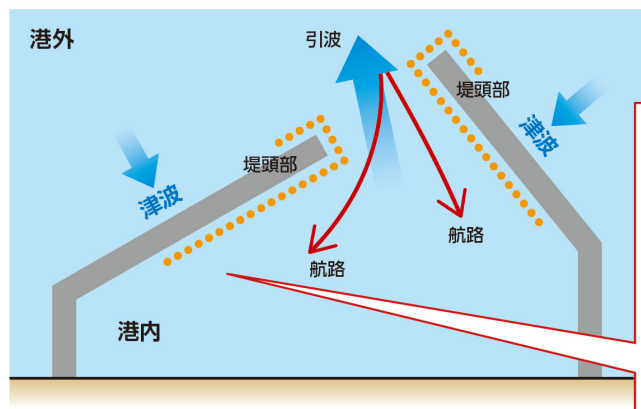
補強が無い場合



補強がある場合



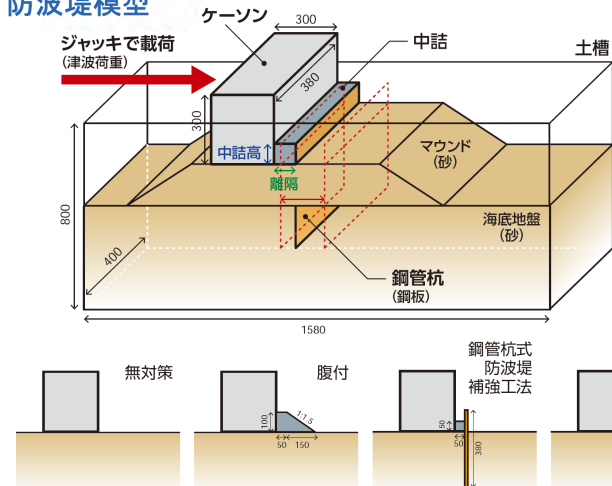
適用例



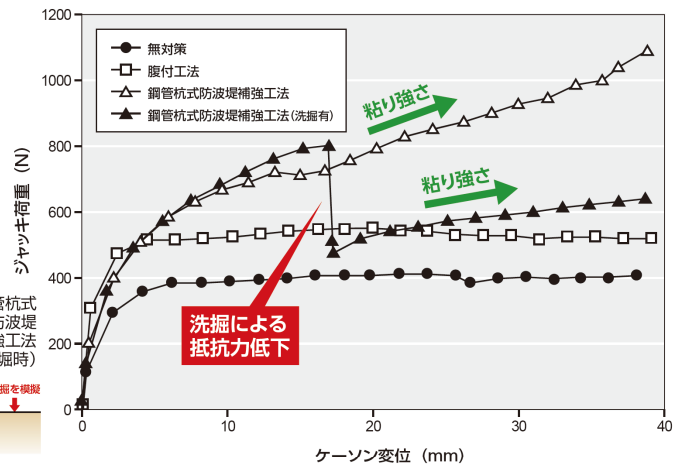
気中載荷実験

基本的な抵抗力発現メカニズムの解明を目的として、気中条件での水平載荷実験を実施しました。 ※参考文献…及川、菊池ら(2014):地盤工学会特別シンポジウム

防波堤模型



荷重変位関係



1. 変位に伴う抵抗力の増加

・ケーソンが受けた荷重を中詰が分散させ鋼管杭受け止め、根入れされた鋼管杭が広範囲の地盤からの受働抵抗を確保することで、ケーソン変位に伴ってより大きな抵抗力が発揮されます。(洗掘を模擬した断面でも確認)

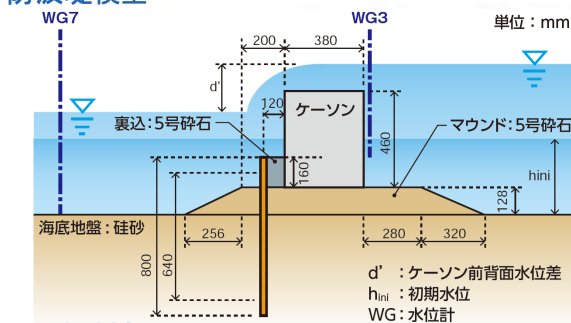
2. 最適な断面形状

・鋼板-ケーソンの離隔、鋼板の突出長、中詰材料、鋼板の曲げ剛性etcを変えたケースも実施し、費用対効果の最も高い鋼管杭打設範囲・中詰断面寸法を明らかにしています。

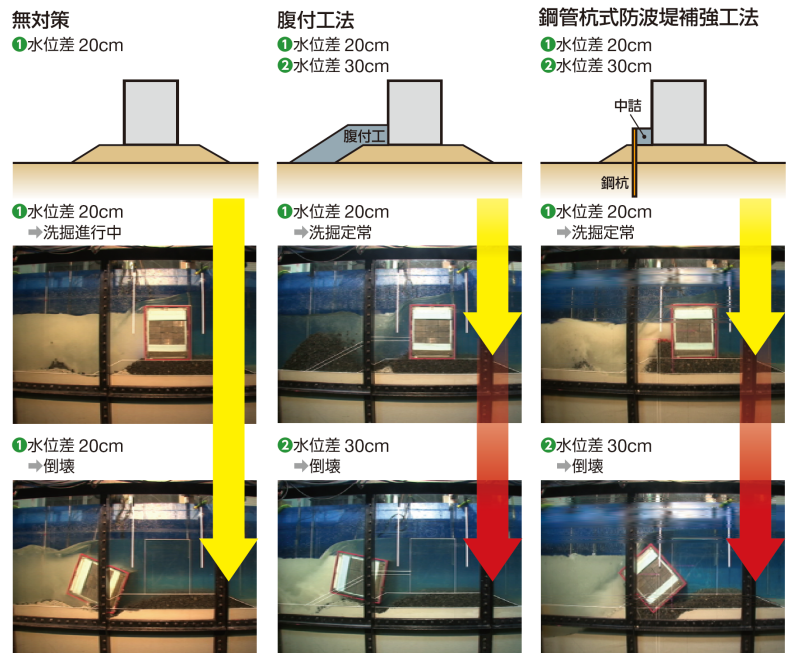
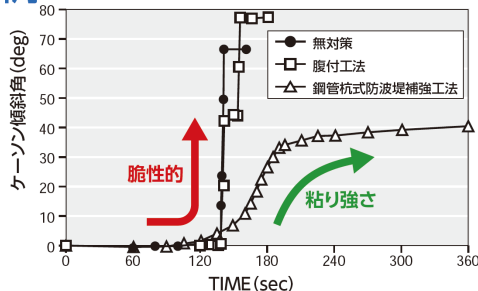
水理模型実験

水理的な影響を考慮した対策効果の検討を目的として、越流に関する水理模型実験を実施しました。 ※参考文献…有川ら(2015):港湾空港技術研究所資料No.1298

防波堤模型



ケーソン傾斜角



1. 津波越流下での耐津波抵抗特性

・越流(水位差)に対するケーソンの抵抗性能が向上することを確認しました。

2. 洗掘時における主要な破壊形態

・一定以上の洗掘により鋼管杭およびケーソンの傾斜が進行し始めますが、緩やかに推移します。
・終局状態におけるケーソン傾斜角は他工法よりも小さく、ケーソンはマウンド内に留まることで、ケーソン天端が高く保たれ、前背面の水位差が維持されるため、**防波堤の防護機能が粘り強く確保されることが期待できます。**

＜ご注意とお願い＞ 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。