

①浮体式防波堤・消波堤 の現地調査とマニュアルの改訂について

外郭施設多機能化部会浮体式防波堤専門部会
座長 篠永卓也

写真引用 国土地理院地図

外郭施設多機能化部会浮体式防波堤研究部会とは

- 当研究部会は当研究会の発足時から第一研究部会として浮防波堤開発事業者6社をもって漁港浮防波堤の技術開発を促進し新技術の普及を通して漁港漁村の発展に寄与して参りました。
- この間、漁港漁村の整備のみならず主に旧沿岸事業を中心に浮消波堤の開発普及を担ってありました日本浮消波堤協会の実績も加えて、全国各地に浮消波堤の実績を重ねることとなりました。
- 最近の活動内容について
 - 当初の設置より20年から30年を経過した事例も増えてきており、浮消波堤の保全や老朽化による更新について着目し議論を進めているところです。
 - 水産基盤整備事業の中の「養殖生産拠点の整備」の課題において養殖のための「静穏水域の創出」に対応した、長周期波浪に対応した浮消波堤のバージョンアップなど各社開発を進めているところ。
 - 次の設計施工マニュアル改訂に反映
- 本日の発表内容について
 - 設置後約30年を経た浮消波堤の現地調査および利用者からの聞き取り
 - 各社の浮き消波堤の開発状況

浮消波堤協会実績

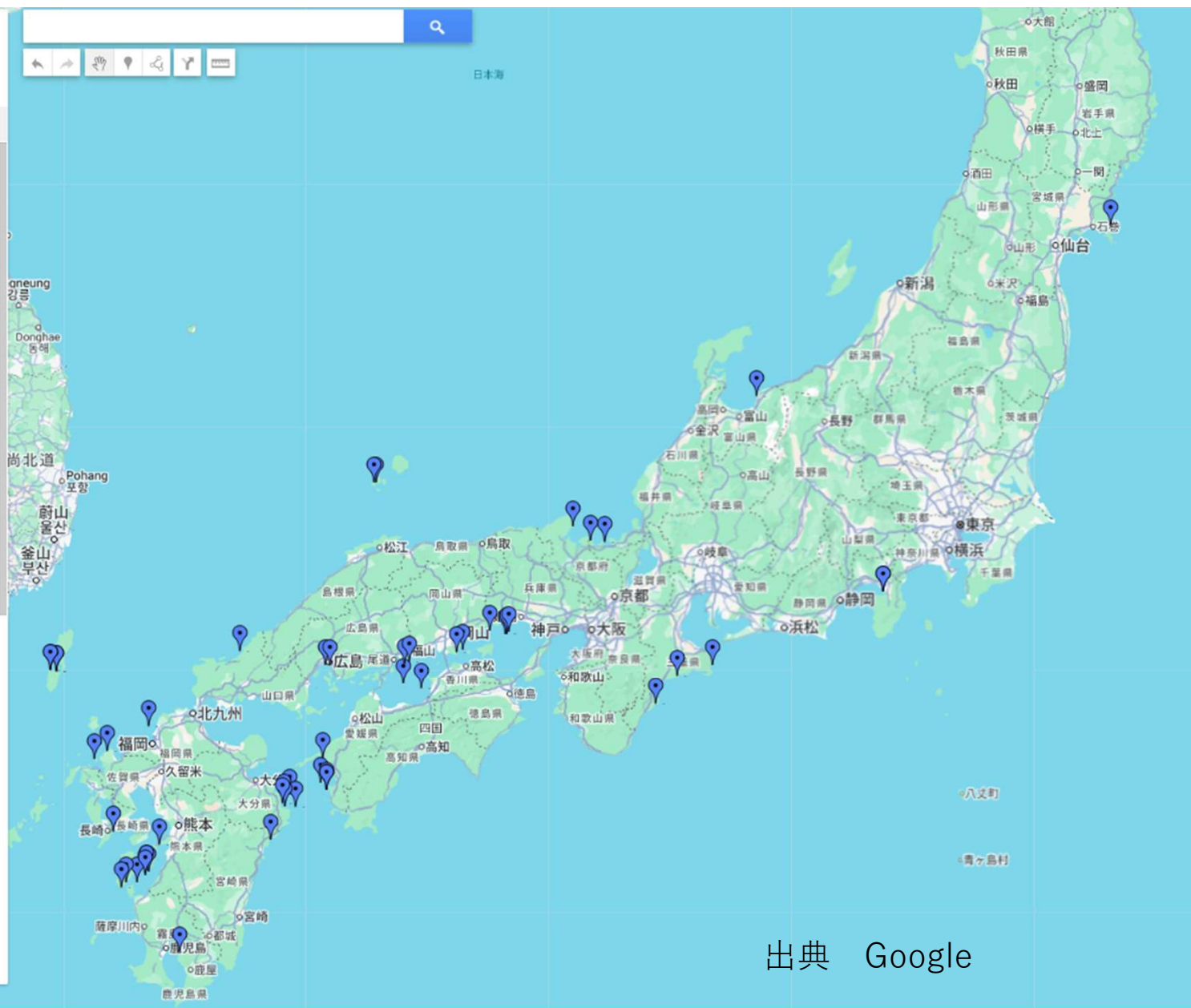
表示回数 509 回
最終編集: 3 分前

レイヤを追加 共有 プレビュー

無題のレイヤ

個別スタイル

- 牧本地区漁場造成工事
- 横浦地区養殖場造成事業
- 弊串地区浅海漁場開発事業
- 深海地区養殖場造成事業
- 南浦地区養殖場造成事業
- 牛深地区養殖場造成事業
- 戸島地区養殖場造成工事
- 下波・蔦洲地区沖合養殖場造...
- 保戸島地区養殖場造成事業
- 鶴見地区養殖場造成工事
- 田ノ浦地区浮消波堤設置工事
- 網場地区地先型増殖場造成工...
- 若松地区浅海漁場開発事業 (...)
- 若松地区浅海漁場開発事業 (...)
- 高浜地区養殖場造成事業
- 沼津市静浦地区養殖場造成事...
- 嵐口地区浅海漁場開発事業工...
- 東備地区?
- 浦郷漁港浮防波堤
- 浦郷漁港 (由良地区) 浮防波...
- 篠塚漁港浮防波堤
- 相島漁港浮防波堤
- 名護屋漁港浮防波堤
- 浅海井漁港浮防波堤
- 出島漁港浮防波堤
- 静浦漁港浮防波堤
- 安乗漁港浮防波堤
- 三木浦漁港浮防波堤
- 方座浦漁港浮防波堤
- 大阪浮消波堤
- 伊根漁港浮防波堤
- 入善漁港浮防波堤
- 伊吹漁港浮防波堤



出典 Google

管理者: 宇和島市 下波・蔭渚地区

養殖筏

引用: 国土地理院地図



三井造船	現三井E&S>三井住友建設鉄構エンジニアリング
石川島播磨	現 IHI
日立造船	現 カナデビア
三菱重工	現 エム・エムブリッジ

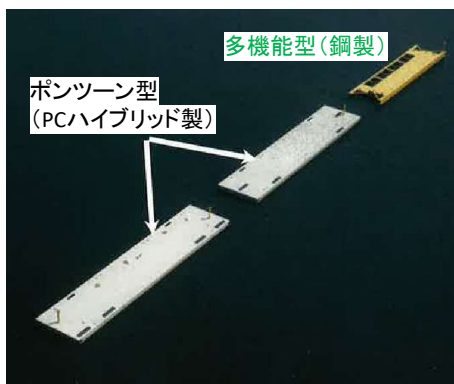
設計条件一覧

	波 向	波 高	波 周 期	波 長
消波対象波	SSW	1.6m	6.0sec	56.2m
構造設計波	SSW	5.2m	12.0sec	214.8m
静 穏 度	透過率 0.5			
海 底 条 件	粘性土			
風 速	36.0m/sec			
潮 流 速	1.0m/sec			
水 深	-60.0～-65.0m			
耐 用 年 数	20年			

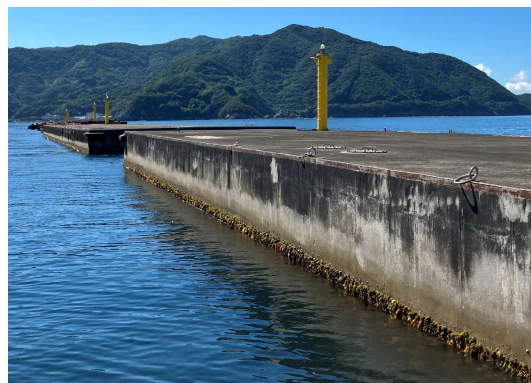
(参考)管理者:宇和島市 下波・蔭渚地区

2025年7月29日 宇和島市ご了解の下、浮体式防波堤専門部会で現物調査を実施

PCハイブリッド製・・・チェーンレセス部(鋼製)に目立つ発錆やグレーチング損傷が
みられるも本体外観には目立つ劣化なし



据付時(H10頃)



25/7/29調査時



チェーンレセス

もともと耐用年数20年で設計された浮消波堤

- ・宇和島市は機能保全計画の中で平成29年調査(浮体外観目視調査、チェーン残存径の計測)をおこない、浮体本体は異常なしの判断
- ・摩耗の激しい係留チェーンの部分的な取替をおこなうシナリオ(50年を目標に設定)
(平成30年に部分的なチェーン交換済、令和26年頃にチェーン交換する計画)

(参考)管理者:愛媛県宇和島市 下波蔭渚地区

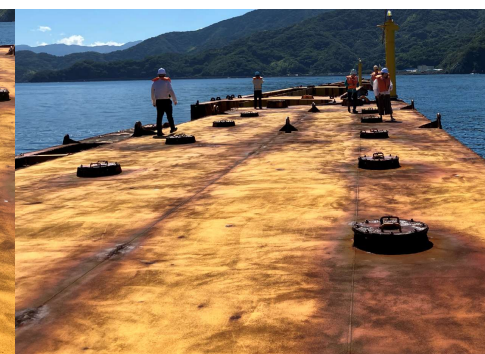
鋼製(多機能型)・床版マンホールの劣化と腐食が顕著
本体外観に発錆が見られるが、乾舷低下(浸水)につながる
孔食や変形などは出てない模様



製作時(H9頃)



25/7/29調査時



もともと耐用年数20年で設計された浮消波堤

- ・機能保全計画の中でH29に調査(浮体外観目視調査、チェーン残存径の計測、アルミ陽極消耗量の調査)をおこない、摩耗の激しい係留チェーンは部分的な取替、陽極の再取付をおこなうシナリオ(50年を目標)
- ・チェーン摩耗量・陽極消耗量も耐用年数以下のため、継続観察とし、当面は対策なしの方針
- ・マンホール等からの浸水があると、浮力の不足、浮体の安全に支障をきたす恐れがある

(参考)管理者:愛媛県宇和島市 下波・蔀渕地区

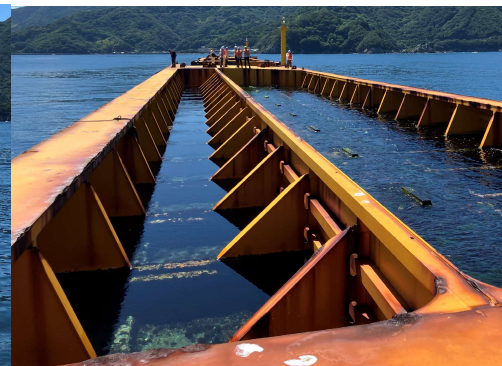
鋼製(内部水流振動型)・・床版マンホールの劣化と腐食が顕著
本体外観に発錆が見られるが、乾舷低下(浸水)につながる
孔食や変形などは出てない模様



据付時(H12頃)



25/7/29調査時



もともと耐用年数20年で設計された浮消波堤

- ・機能保全計画の中でH29調査(浮体外観目視調査、チェーン残存径の計測、アルミ陽極消耗量の調査)をおこない、摩耗の激しい係留チェーンは部分的な取替、陽極の再取付をおこなうシナリオ(50年を目標)
(H30に部分的なチェーン交換済、H56にチェーン交換する計画)
- ・陽極消耗量は耐用年数以下のため、継続観察とし当面は対策なし
- ・マンホール等からの浸水があると、浮力の不足、浮体の安全に支障をきたす恐れがある

現場の声(一部集約)

『管理者の声』

- ・マンホールの腐食状況により開放できない。浮消波堤内部に入るためにはマンホールを取り壊す必要がある。
- ・係留チェーン・シャックルは保全調査に基づき交換を実施した。(浮体とチェーンの接合部など)
- ・現地でできる保全方法としてどのようなものがあるか
- ・更新した事例はあるか

『利用者の声』

- ・自分たちの先代の頃に浮消波堤により利用可能海面が増えて助かっている。
(もう少し海面面積を大きくしたい)
- ・浮消波堤の更新があるとすれば、養殖場を営業しながら実施する必要があり施工方法を検討する必要がある。

酷暑の中、立会にご協力いただいた宇和島市関係者の皆様に感謝申し上げます。



浮体式防波堤設計・施工マニュアル改訂に向けた各社の動向について

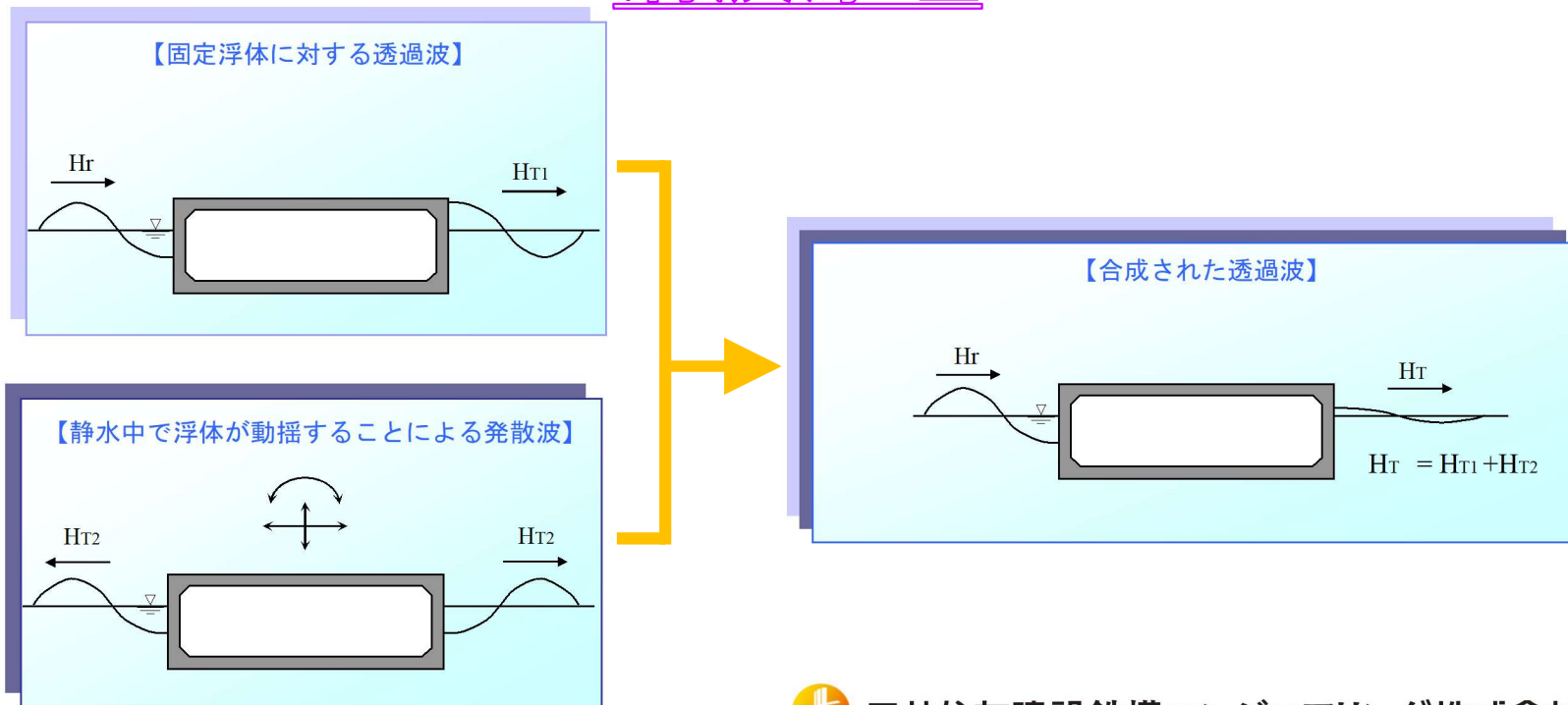
- 1.三井住友建設鉄構エンジニアリング
- 2.カナデビア
- 3.エム・エムブリッジ

反射方式(箱形)

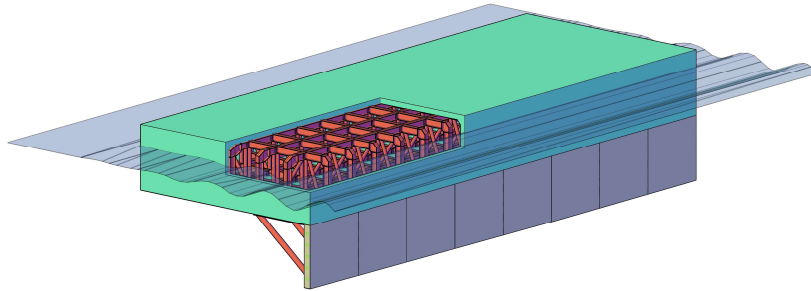
特徴

- ・簡易は**箱形浮体**(ポンツーン)構造
- ・固定浮体に対する**透過波**と、**浮体の動揺により生じる発散波**が波下側で合成され、透過波が低減する消波機構
- ・昭和57年から建造されており、浮防波堤(浮消波堤)の**50基以上の実績**

消波原理



反射方式(箱形)



浮体前面に垂直版を付加したシングルバリア型

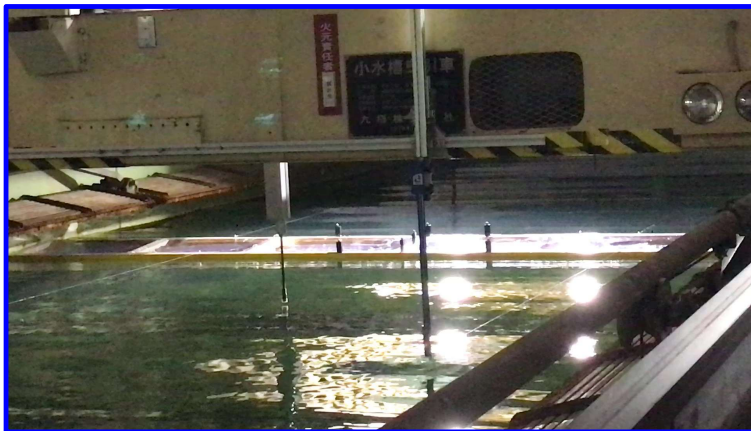
- ・前面垂直バリアによる**遮蔽効果**
- ・垂直バリアによる**付加質量の増大**による固有周期の長周期化
- ・背面側に垂直バリアが無いことによる**効率的な発散波の発生**



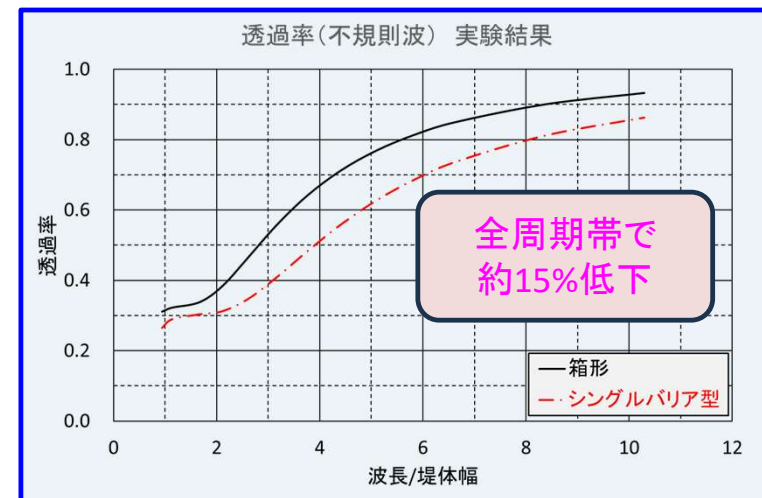
水理模型実験と解析による消波性能を検証



シングルバリア型の**浮体幅は箱形の80%**となり**工事価格10%ダウン**が期待できる



常石造船昭島研究所での実験状況

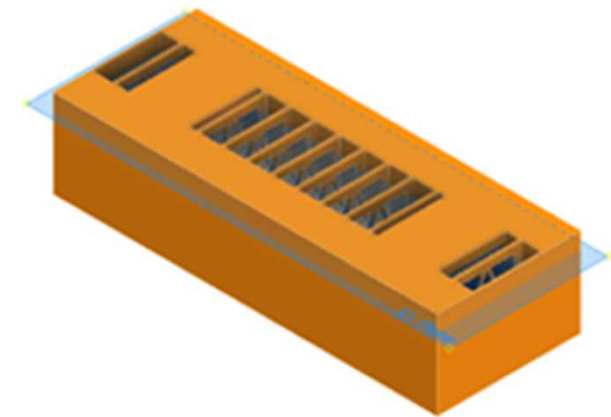
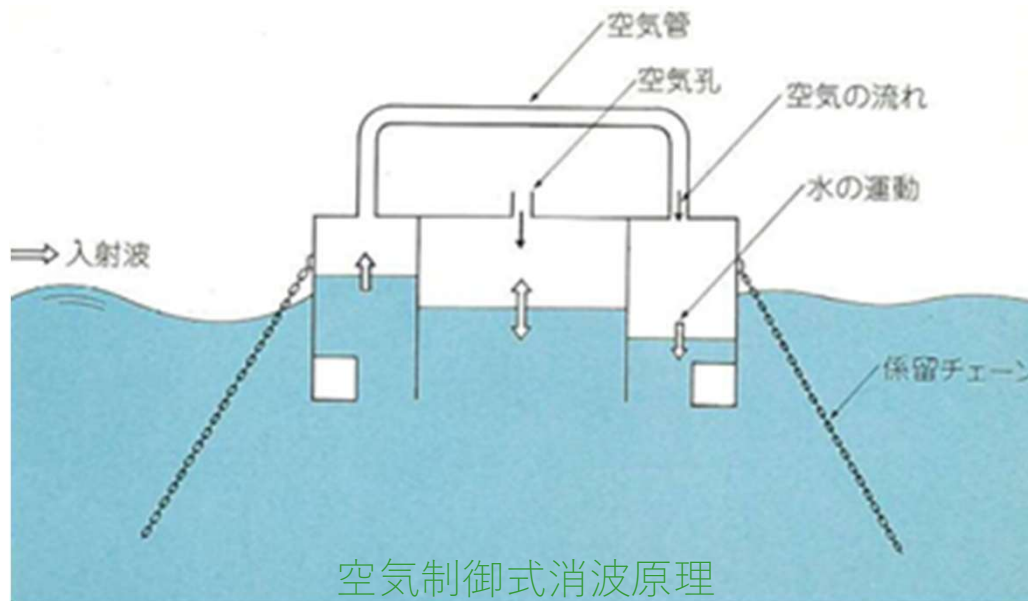


三井住友建設鉄構エンジニアリング株式会社

空気制御式

特徴

- ① 一般的なポンツーンに類似し、内部構造に関しては底なしのタンクが何層か配備される。
- ② 入射波を堤体内の海水の鉛直運動に変換し、それによる発生波と入射波を干渉させることで、入射波エネルギーを減衰させて消波することができる。
- ③ このとき海水の運動量を消波に都合の良い大きさにするために、堤体上部の空気孔や空気管によって空気の流れを調整する。



空気制御式

水産技術研究所水槽

カナデビアが設計した浮消波堤模型

1/20スケール実験

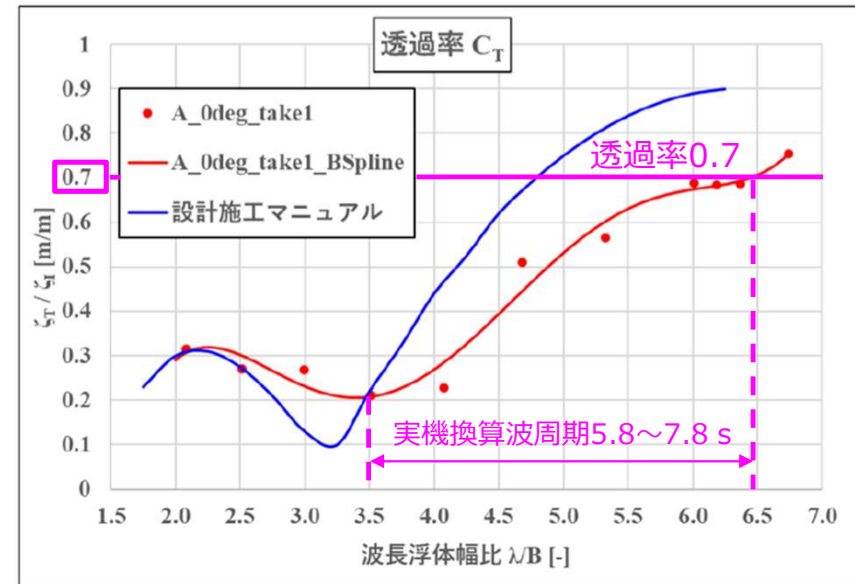
波

透過率(消波率)確認実験の様子

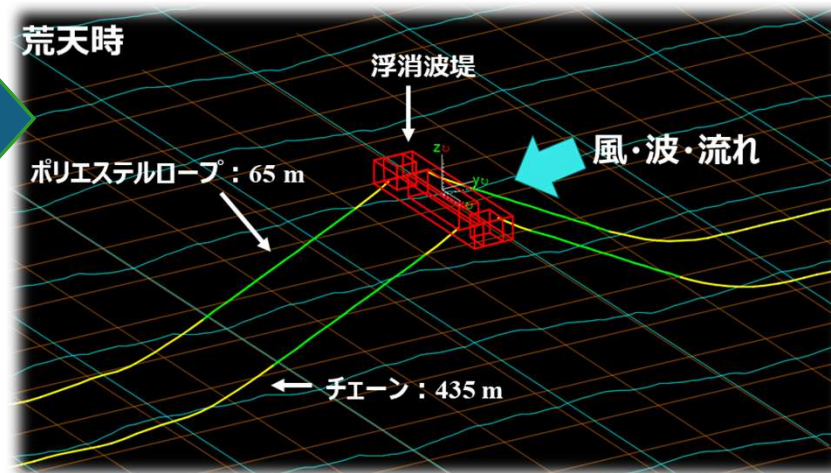
チェーンと繊維ロープの複合係留時の
風・波・流れ同時作用下における浮消
波堤運動の時刻歴応答解析の様子

～今後の改良展望～

係留索に繊維ロープを組み込み係留索に生
じる係留力を低減しつつ、係留コストの削
減を図る



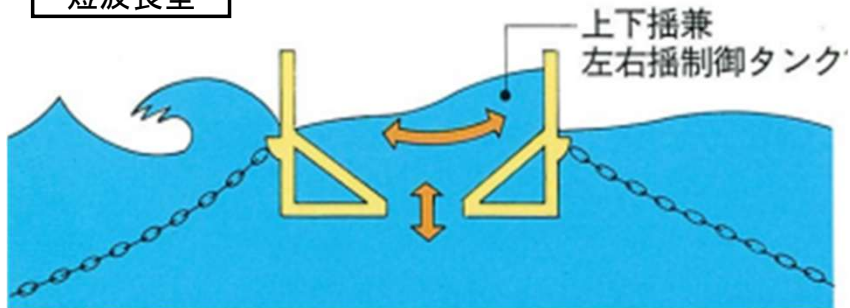
実験結果 (透過率)



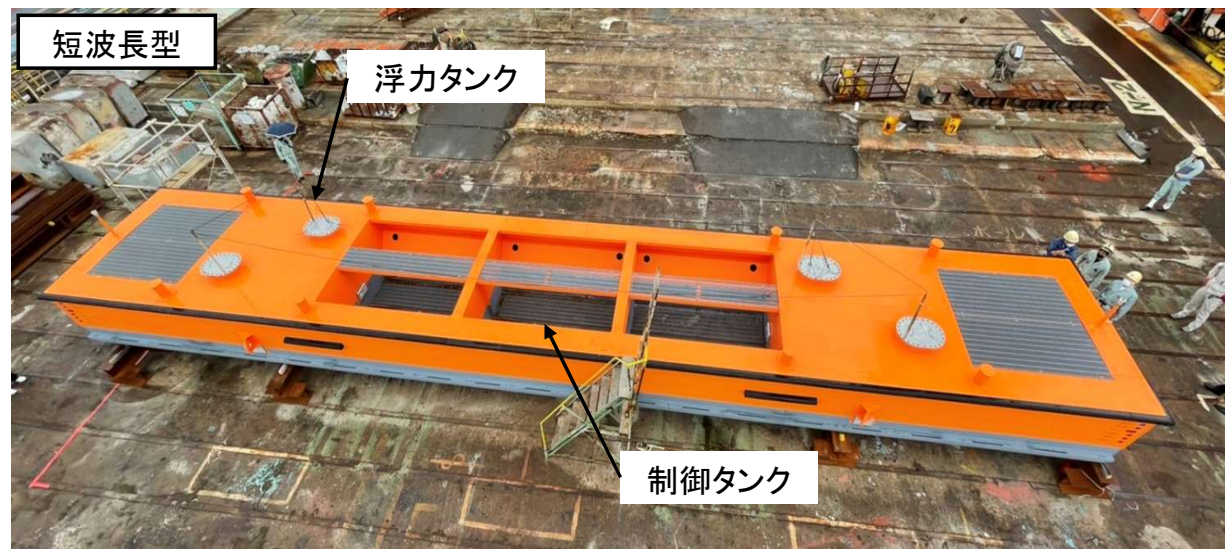
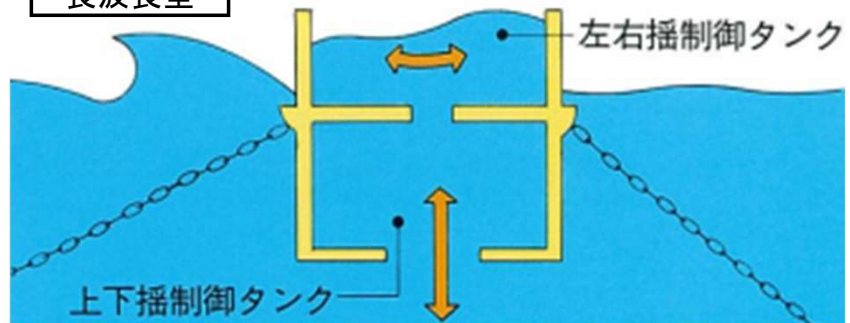
エム・エムブリッジ 動揺制御型

- ・ 浮力タンク部と制御タンク部で構成。
- ・ 制御タンク部内の構造により、入射波と異なる運動を内部の水に生じさせ浮動揺揺を制御し波エネルギーを相殺。
- ・ 短波長型と長波長型の2種類がある。

短波長型

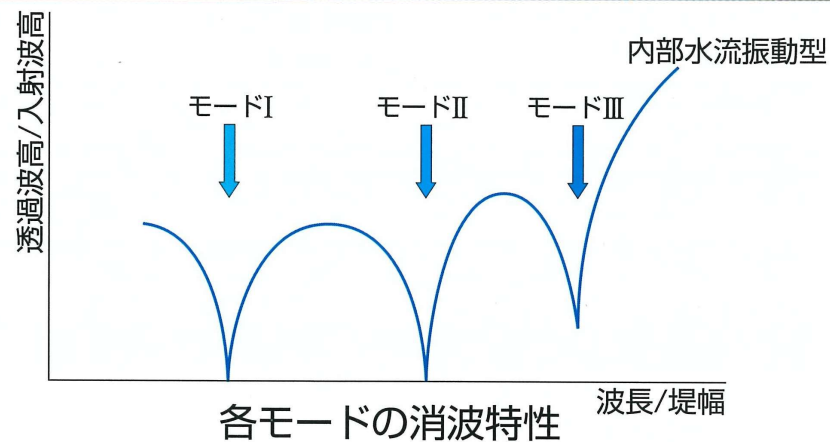
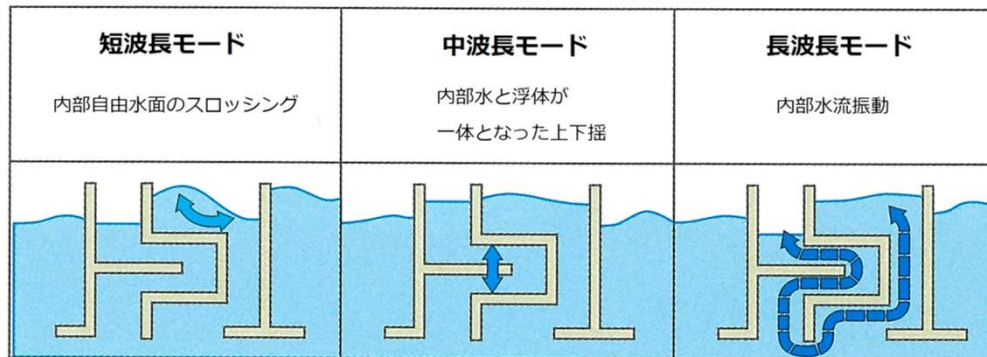


長波長型



エム・エムブリッジ 内部水流振動型

- ・ 浮力タンク部と二つの長い水流経路を有した制御タンク部で構成。
- ・ 水流経路を流れる水の相對運動を利用し、反射性能を向上。
- ・ 異なる水流経路の長さにより振動流の固有周期に対応し、長周期帯に対応。

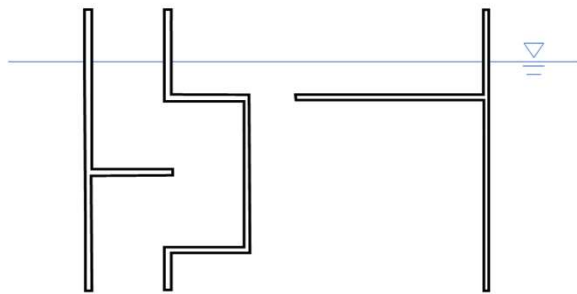


製作事例

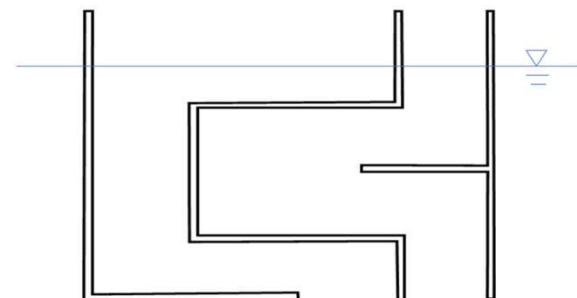
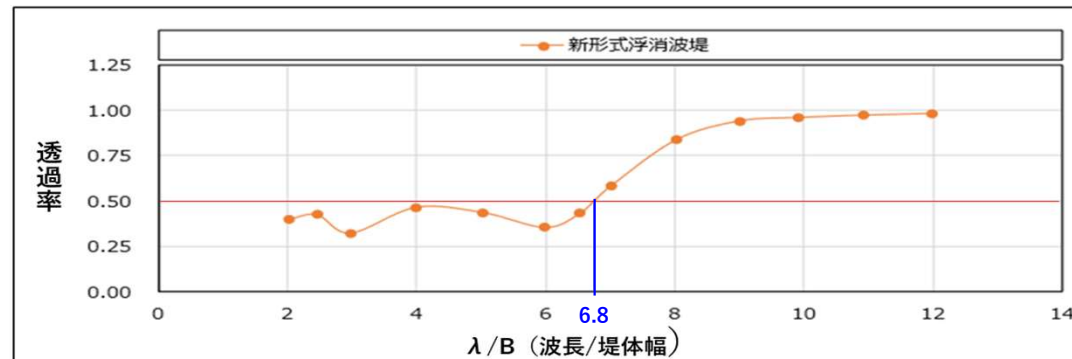


エム・エムブリッジ 新形式浮消波堤（内部水流振動型）

- ・従来よりも構造が簡素化。鋼材使用量を10～15%削減。
- ・従来の内部水流振動型と比べて、 $\lambda/b=6.8$ 以下の範囲でできる。そのため、函体のコストを抑えることが可能である。
- ・透過率を0.5とした場合、新形式の λ/B は6.8で、従来タイプの7.8に対して鋼材量は同等だが、幅を広げることとで同等の消波効果を保つことができる。



新形式浮消波堤断面



現行浮消波堤断面

