

# ダブルバリア 円筒式消波堤

港内発生波浪でお悩みの方に  
短周期波浪を低減する簡易工法

# 1. 提案の背景

浮防波堤についてはすでに国交省や水産庁による設計基準が示されており、全国各地で施工実績が見られるが固定式防波堤に比べると**費用の割に効果は劣る**のは否めず、余程の要請がなければ浮防波堤は採用されていないのが実情である。

また、内湾や閉鎖水域では簡易な浮体(丸太や角材など)を浮かべて消波効果を狙ったものを見かけるが、これらはその**効果について証明するものがない**ため公的施設には採用されにくい。

しかし波浪条件が厳しくない水域では一定の評価を得ており費用も低廉であるため**潜在的な需要は高い**と思われる。

そこでこの簡易な浮体のうち実績があってLCCも計算できる鋼管を用いた浮消波堤についてその効果を**模型実験**で確認しさらに**実海域で実証実験**を行い公共施設のアカウンタビリティに応えた。

## 2. 適用範囲

背景で述べたように、内湾や内港の外洋波の影響を受けない水域で、静岡県で考えられる一般的な気象・地形条件、

風速30m/s

吹送距離500m以内

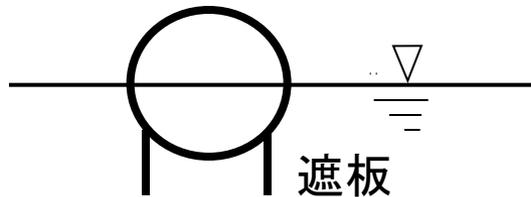
波長 5m以下

の発生風浪に対してプレジャーボート係留に支障がないことを目標とした。

# 構造モデル

鋼管径は **$B/L$** (波長比)で決まる

喫水は**半没水**に設定



遮板は事例や復元性から**鉛直**方向

**チェーンアンカー**により固定

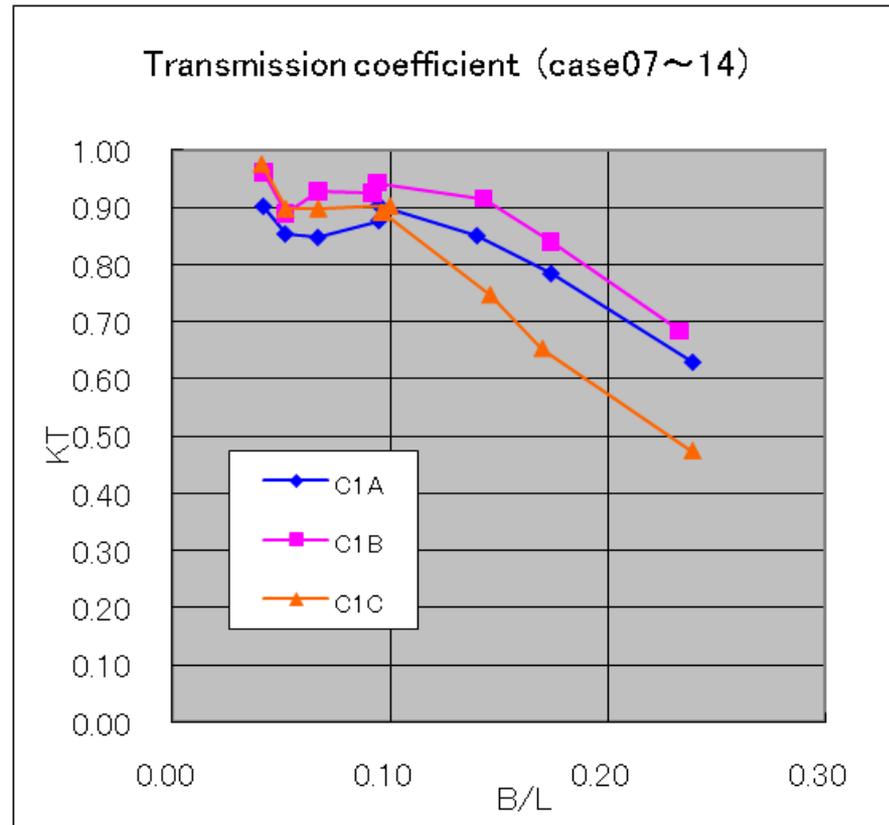
管内に**発泡材**を充填し浮力確保

# 模型実験による消波効果

模型実験結果では、波高透過率の最大効果で  **$K_t=0.5$**  を得た。

この単管形式では堤幅を広げるのは喫水が必要以上に大きくなり不経済な構造となり得策ではない。 **$K_t=0.5$ 程度で満足する水域で使用するのがこの構造形式の特性領域である。**

- A: 遮板なし
- B: 遮板1枚
- C: 遮板2枚



# 鋼管式浮消波の性能比較

これまでの実績形式と提案型の設計波に対する透過率を比較

	形 式	透過率
①	樹脂製ポンツーン B=2.0m	0.21
②	鋼管φ6096 (H20提案型)	0.72
③	鋼管φ7112 遮板なし	0.65
④	鋼管φ7112 ダブル遮板付き	0.50
⑤	浮消波がない場合	1.0

# 従来工法と新技術の比較

## 従来技術と新技術の比較

### 従来技術名：樹脂製ポンツーン式浮消波堤

### 新技術名：ダブルバリア円筒式浮消波堤

概要図等



説明文等

- ・概要  
2m四方の規格品のフロート(外皮ポリプロピレン内部発泡スチロール)をチェーン類で繋ぎ、係留チェーンでアンカー定着する。
- ・工法の特徴 樹脂製なので耐用年数は15年以上といわれる。元来ポンツーンとして作られたので人が乗ることができる。
- ・経済性 本格的な浮消波と比べると安価である。
- ・工程 工場製作に2か月、現場施工は組立(陸上、水上)・設置で3日を要する。
- ・安全性 使用重機は吊り上げクレーンのみ。組立・接続は水上で行う。
- ・施工性 組立部品は多いが単純作業で熟練を要さない。水上組立に潜水士が必要。
- ・環境 樹脂が主体なのでリサイクルできない。

- ・概要  
汎用鋼管(φ1000程度以下を推奨)に遮板(バリア)を2枚取付けることで消波効果が向上する。係留チェーンでアンカー定着する。
- ・工法の特徴 ほとんどが汎用材料なので町工場で作製可能。
- ・経済性 従来工法と比べ初期コスト2割削減でき、トータルコストも削減できる。
- ・工程 工場製作1か月、現場施工は陸上組立・設置で1日と従来に比べ半減できる。
- ・安全性 使用重機は吊り上げクレーンのみ。組立は陸上で行うので安全。
- ・施工性 工場ではアンカー係留ピースのプレス加工以外は特殊作業はない。現場作業は陸上にてボルト締めなど単純作業のみ。水上組立はない。
- ・環境 鋼材が主体なのでリサイクル可能

# 従来技術との比較表

	新技術	従来技術
	ダブルバリア円筒式浮消波	樹脂製ポンツーン式消波堤
評価	○	—
経済性	4,990,403円	6,319,727円
評価	○	—
工程・工期	30日	60日
評価	○	—
品質・出来型	JIS規格(鋼管本体)	JIS規格外(ポリプロピレン本体)
評価	△	—
現場条件	特になし(水際での組立が望ましい)。	特になし(水際での組立が望ましい)。
評価	△	—
設計条件	対象波浪は周期2秒、波高50cm程度以下で最適設計可能である。	対象波浪は特に定めがないが浮体の大きさは一定(製品)で最適設計に馴染まない。
評価	○	—
安全性	浮体移動が航路・泊地を冒さないように係留チェーン長さで移動制限している。	浮体移動が航路・泊地を冒さないように係留チェーン長さで移動制限している。
評価	△	—
施工性	部品数が少なく熟練作業もない。トラッククレーン規格25トン吊り(総重量5.9トン)	熟練作業はないが部品数が多い。トラッククレーン規格4.9トン吊り
評価	△	—
環境	水質悪化しない。材料のリサイクル可能	水質悪化しない。材料のリサイクル困難
評価	△	—
耐久性	10年に1度のオーバーホールと5年ごとの定期点検を課している。	本体が樹脂製で経年劣化しないとするが組立チェーン等可動部が多く頻繁な点検修理が必要。
評価	△	—
機能性(消波効果)	模型実験および実海域実証実験で確認	反射型の現行基準に準ずる。

# 実証実験(風波)

## 1) 観測方法

- ①水圧式波高計(AWH-CMP、浮体の沖と岸の2か所同時測定)→周期が短く測定不能だった。
- ②目視観測
- ③デジカメによる動画記録

## 2) 観測日(2014/3/6)の気象

風速14m/s(気象台データ)

有効フェッチ261m(対岸から浮消波まで)

## 3) 観測結果

模型実験による推定透過率0.13に対して実測透過率**0.2**を得た。  
これは目測値の読取範囲に収まり模型実験を裏付けている。

波浪諸元	推算値 (Wilson第IV式)	目測値
堤外波高	18 c m	25 c m
堤内波高	----	5 c m
周期	1.14sec	----
波長	<b>2.03m</b>	----

# 実証実験（航走波）

Case	船速 (k m/h)	発生波浪 周期 (秒)	発生波浪 波長 (m)	沖側 波高 (c m)	伝達 波高 (c m)	伝達率	備考
Case.1	10	1.4	3.3	15	8	0.53	設計波
Case.2	12	1.7	4.5	13	8	0.62	