

# 防潮堤の粘り強い構造検討に ついての検討結果

平成25年9月25日

# 防潮堤の粘り強い構造検討についての検討結果

## <海岸防潮堤>

### ■研究機関へのヒアリング最新知見

- 東日本大震災の被災事例を分析した結果、海岸構造物の津波波力による（土圧を考慮しない）安全率が、1.0を超えているものについての被災事例が少ない。
- 安全率1.0を下回る場合、越流高を把握し周辺構造物の状況確認（連続・一体化等）が必要。
- 調査の結果、被災していない施設は全体の81.09%、うち港湾施設では91.94%（比高2～3mで被災多い）、漁港施設では60.60%（比高4～5mで被災多い）が被災していない。  
但し、どの施設も計算上の安全率は、ほぼ1.0を下回っている事から、津波波力（ $\beta = 3.0$ ）は安全側に設定されている。
- 港湾空港技術研究所で行った実験では、津波により堤体前面水位が上昇し、基礎からの浸透による揚圧力、越流による浮力の作用により、水叩工が浮き、構造上の弱点（隙間等）が生じたことで、洗掘により内部の土砂が流出し、堤体が傾く事が確認された。
- 粘り強い構造を検討する上では、堤体の強化よりも、水叩工や消波根固工を強化し、堤体周辺が一体となった構造（堤体が動きにくい状態）であれば、粘り強い構造であると言える。

# 防潮堤の粘り強い構造検討についての検討結果

## <海岸防潮堤>

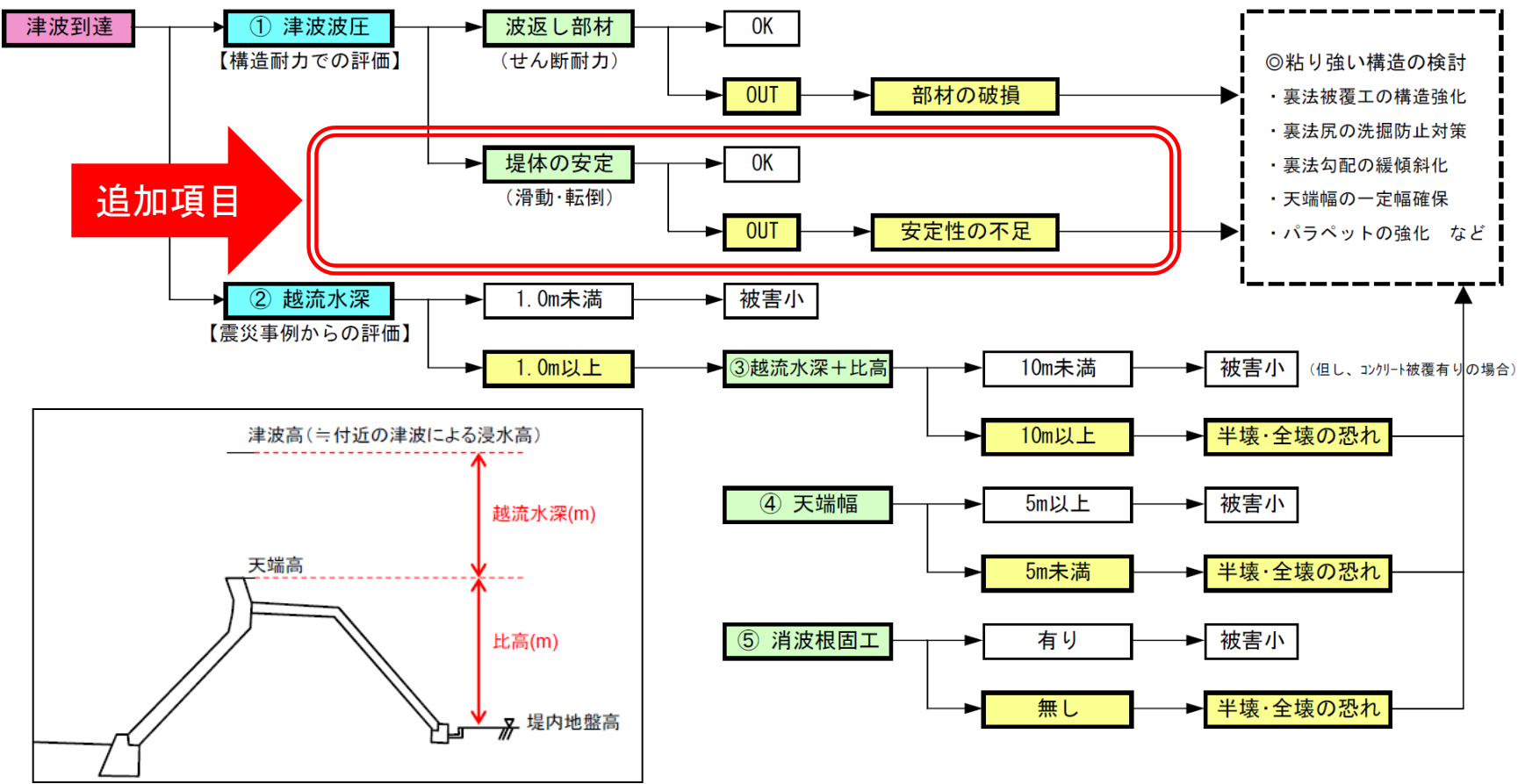
### ■基本的考え方

設計対象の津波高を超え、海岸堤防等の天端を越流した場合であっても、

- ① 破壊、倒壊するまでの時間を少しでも長くする。
- ② 全壊に至る可能性を少しでも減らす。

**減災効果を目指した構造上の工夫を施す**

### 【粘り強い構造 検討フロー（最新知見による見直し）】

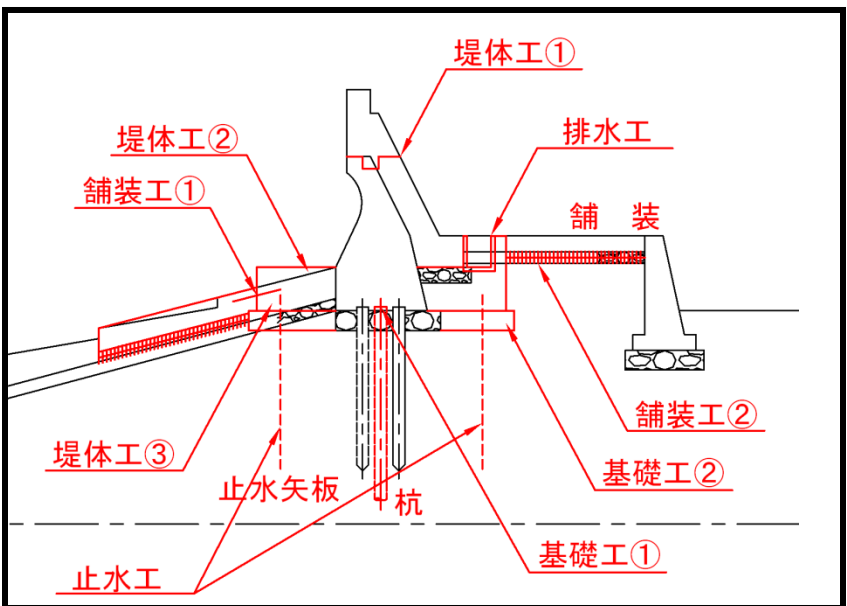


# 防潮堤の粘り強い構造検討についての検討結果

## <海岸防潮堤>

### ■研究機関へのヒアリング最新知見

#### 粘り強い構造の断面例



押し波により防潮堤が陸側に倒壊

対策箇所	粘り強い構造への対策例（案）
堤体工①	ホゾ（凸凹）を設置するとともに、用心鉄筋を入れ堤体上部が欠損するリスクを低減。
堤体工②	堤体と一体化された水叩工または底版幅（陸・海側）をできる限り広く取り、洗掘等に伴う転倒リスクを低減。
堤体工③	底版の地盤への根入長さは、設計上考慮されない場合でも、適度に余裕をもった設定とする。
排水工	排水溝などは埋込式として堤体との一体化を図り、部分的な破損による地盤の洗掘・吸出の起点となることを防止（排水溝などを堤体と舗装の間に挟まない）。堤体本体の背後への転倒リスクを低減。
舗装工①	コンクリート舗装版は堤体に密着させ、ステンレス鉄筋等（ダウエルバー）で接合する。
舗装工②	アスファルト舗装の場合においては、路盤の安定処理を行うことで洗掘・吸出を防止。
基礎工①	杭と堤体本体を剛結合とする。
基礎工②	基礎（砕石）等にセメント注入や捨てコンクリート処理を行うことで、洗掘・吸出を防止。
止水工	止水矢板の設置を標準化。 矢板（止水矢板を兼ねる）の設置により、洗掘や吸出が発生した場合において、堤体直下の基礎地盤の流出を抑制。矢板と堤体はできる限り剛結合とする。

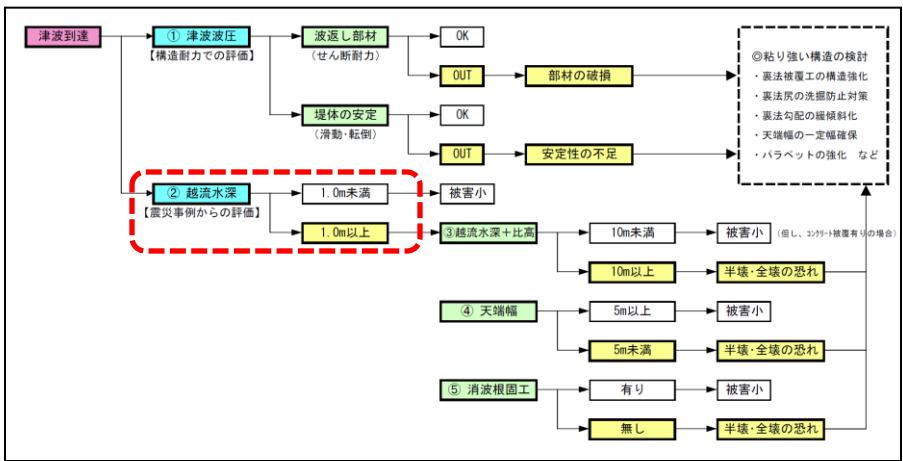
# 防潮堤の粘り強い構造検討についての検討結果

## <海岸防潮堤>

### ■粘り強い構造 検討フローに基づく分類

#### 【越流水深1.0m以上の地域】

- ・大阪府(平成25年8月20日公表)  
「津波浸水想定について」【最大津波水位予測図】を  
参考に分類。  
※津波シミュレーション結果により見直す予定
- ・大阪府 海岸保全施設台帳より分類。



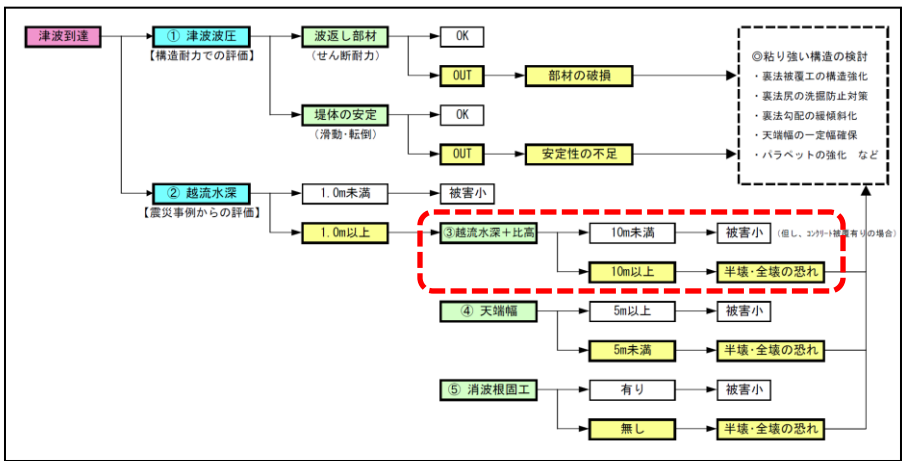
# 防潮堤の粘り強い構造検討についての検討結果

## <海岸防潮堤>

### ■粘り強い構造 検討フローに基づく分類

#### 【越流水深+比高10m以上の地域】

- ・大阪府(平成25年8月20日公表)  
「津波浸水想定について」【最大津波水位予測図】を  
参考に分類。  
※津波シミュレーション結果により見直す予定
- ・大阪府 海岸保全施設台帳より分類。



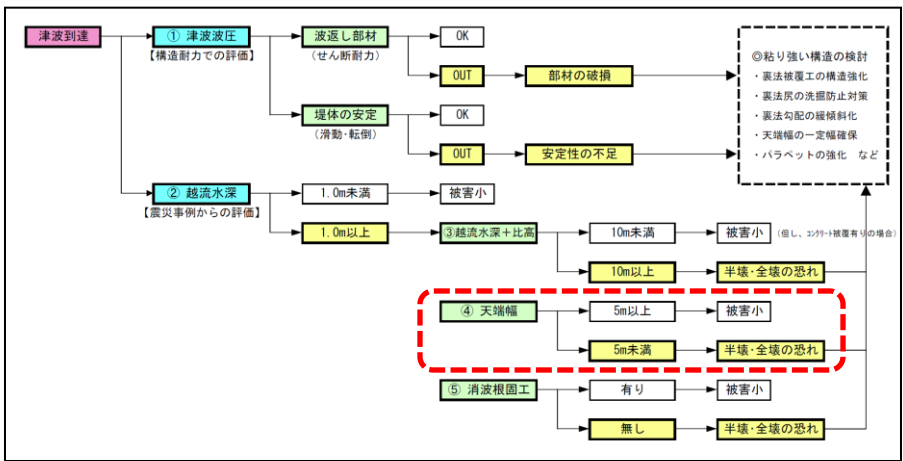
# 防潮堤の粘り強い構造検討についての検討結果

## <海岸防潮堤>

### ■粘り強い構造 検討フローに基づく分類

#### 【天端幅5m未満の地域】

・大阪府 海岸保全施設台帳より分類。



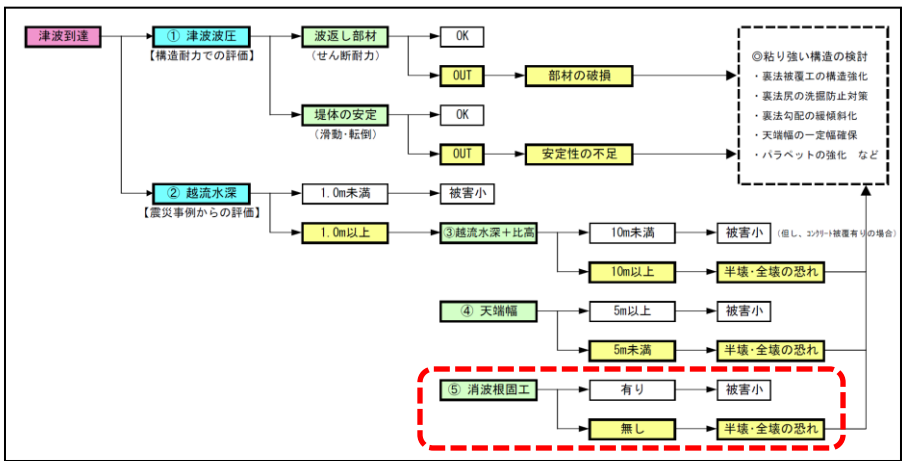
# 防潮堤の粘り強い構造検討についての検討結果

## <海岸防潮堤>

### ■粘り強い構造 検討フローに基づく分類

#### 【消波根固工無しの地域】

・大阪府 海岸保全施設台帳より分類。





# 防潮堤の粘り強い構造検討についての検討結果

## <海岸防潮堤>

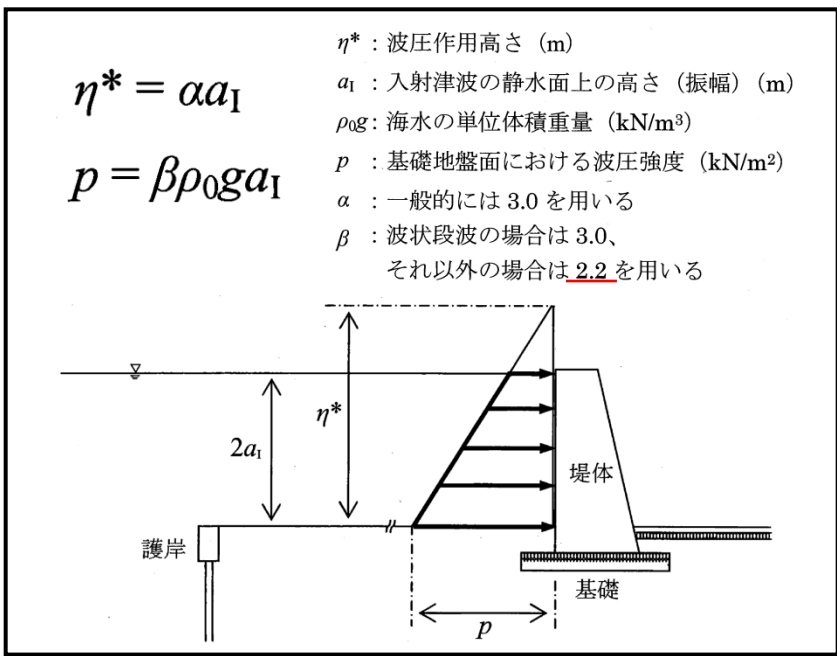
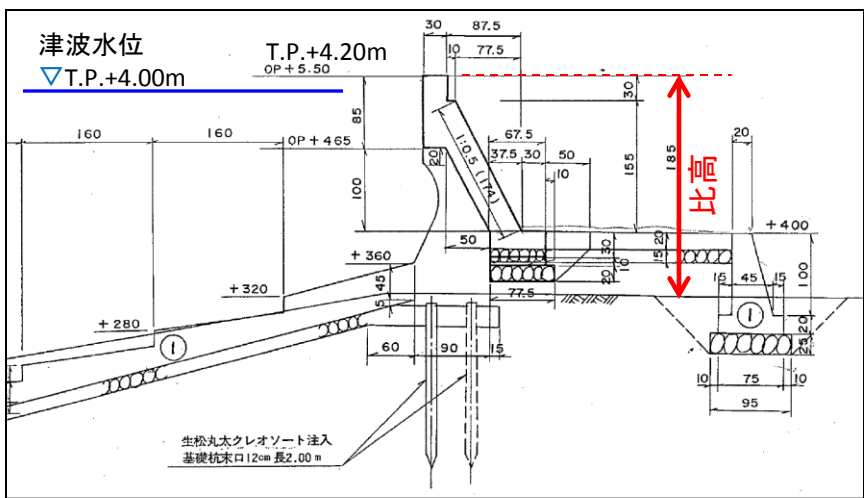
(参考)

### ■堤体の安定計算例

➢胸壁に作用する津波波力は、谷本式を用いて検討を実施。

#### ➢検討条件

- 津波水位高は、シミュレーション結果(暫定)より、最大規模T.P.+4.0mと仮定
- 堤体形状は、忠岡岸和田地区を参考



$$\eta^* = \alpha a_1$$

$$p = \beta \rho_0 g a_1$$

$\eta^*$  : 波圧作用高さ (m)  
 $a_1$  : 入射津波の静水面上の高さ (振幅) (m)  
 $\rho_0 g$  : 海水の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $p$  : 基礎地盤面における波圧強度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\alpha$  : 一般的には 3.0 を用いる  
 $\beta$  : 波状段波の場合は 3.0、  
 それ以外の場合は 2.2 を用いる

(津波波力の算定式)

#### ➢結果

ケース	比高 (m)	滑動安全率	転倒安全率	備考
①	2.00	1.34 > 1.0	1.50 > 1.0	
②	3.00	1.20 > 1.0	1.41 > 1.0	
③	4.00	1.15 > 1.0	1.40 > 1.0	
④	5.00	1.17 > 1.0	1.43 > 1.0	

擁壁の比高が5.0mの場合でも、堤体のみで津波波力に対して安定性を満足する。  
 但し、基礎の地盤支持力の安定性については、別途検討が必要。