

# 防波堤設計



港内静穏度確保を目的とした防波堤の配置計画の見直し（新設・延伸）や、事業の費用対効果を向上させる構造検討を行います。一方、近年の激甚化する波浪や東北の津波による震災を教訓に、既設防波堤の補強あるいは粘り強い化といった整備が進められています。異なる要求性能にも対応し、港内の被害低減を目的とした施設設計を行います。

## 港内静穏度解析と防波堤設計（港湾および漁港）

港内静穏度解析  
予備設計

配置計画の決定

設計波算定

基本設計

最適工法の決定

細部設計（配筋計算）  
実施設計（図面作成・数量計算）

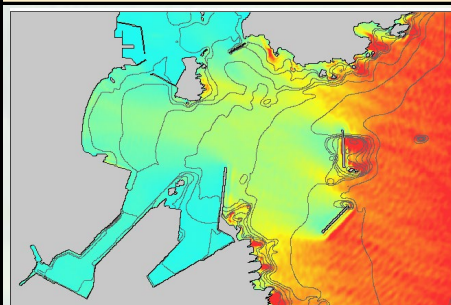
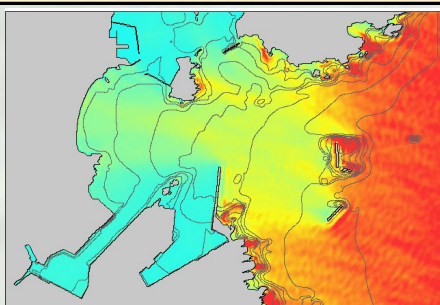
### 【対応可能な業務例】

- ① 波浪等の解析業務：港内静穏度の実施やそれによる防波堤の配置計画の検討、波浪変形計算による設計波算定が可能です。
- ② 予備・基本設計：傾斜式や重力式、矢板式、杭式等、現地に適した工法の中から、施工性やLCCを考慮した経済性等の総合比較による最適工法の提案が可能です。
- ③ 細部・実施設計：RC部材について、限界状態設計法あるいは許容応力度法による部材照査と配筋図等の作成が可能です。また、工事実施に必要となる各種図面の作成、数量計算が可能です。

### 静穏度解析

現況

見直し案（沖防波堤150m延伸）



## 防波堤の耐津波対策（粘り強い構造の検討）

### 【対応可能な業務例】

- ① 津波シミュレーション：安定性照査に用いる津波水位の算定や数値波動水路による越流時の津波水塊の挙動解析が可能です。
- ② 地震応答解析：地震時の液状化による変形照査が可能です。
- ③ 対策検討：津波・地震における施設の破壊モードを把握し、それに適した対策工法を提案することが可能です。
- ④ 実施設計：工事実施に必要となる各種図面の作成、数量計算が可能です。

津波シミュレーション  
（平面二次元、数値波動水路）

二次元地震応答解析

ウィークポイントの把握

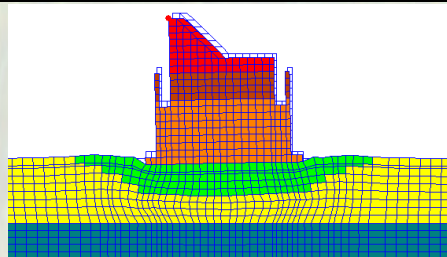
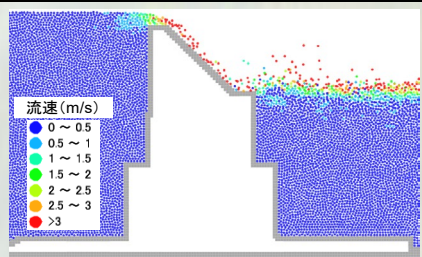
基本設計（対策検討、粘り強い化）

最適工法の決定

実施設計（図面作成・数量計算）

津波シミュレーション  
津波水塊の挙動解析（粒子法）

地震応答解析  
地震時の液状化による変形量予測



対策断面の  
CIMモデル



## ◆◆ 提案する具体的な技術

### ◆ 波浪等の解析技術 ◆

- ・エネルギー平衡方程式やブシネスク方程式を用いた波浪変形計算の実施と性能照査に用いる設計波の算定
- ・津波シミュレーション（平面二次元、三次元（T-STOC））による津波水位や津波流速の算定
- ・数値波動水路（CADMAS-SURFや粒子法）を用いた津波越流水塊の挙動予測
- ・津波作用時の土砂移動シミュレーションによる地形変化予測、浸透流解析による基礎マウンドの支持力評価

### ◆ 地震時の液状化解析技術 ◆

- ・チャート式簡易診断による鉛直変形量の予測と対策施設の優先順位の検討
- ・地震応答解析（FLIP）を用いた液状化による鉛直、水平変位の予測

### ◆ 対策工法の検討技術 ◆

- ・要求性能と性能規定、維持管理手法に関する提案
- ・各外力に対する解析結果や安定性照査により破壊モードを把握し、適用可能な工法を提案
- ・施工検討（施工要領図や工程作成）により工法毎の施工性を評価し、工法選定に反映
- ・CIMモデルを活用した既存施設との取り合いや施工時の課題抽出を図る

## ◆◆ 業務実績

発注者	業務名	工期	キーワード
国土交通省 近畿地方整備局 和歌山港湾事務所	和歌山下津港海岸（海南地区）冷水側津波防波堤詳細設計	H26.09～ H26.12	ケーソン式混成堤、偶発対応施設（津波・レベル2地震）、細部設計（限界状態設計法）、堤頭函
宮崎県 北部港湾事務所	平成25年度総交港湾第81-1-3-C号 平成25年度 細島港湾計画に係る港内静穏度調査	H26.05～ H27.03	港湾計画改訂、港内静穏度解析、ブシネスク方程式、長周期波浪、防波堤の延伸、消波ブロック被覆半没水型上部斜面ケーソン堤
国土交通省 近畿地方整備局 和歌山港湾事務所	和歌山下津港及び日高港における防波堤改良検討業務	H28.06～ H29.02	ケーソン式混成堤、静穏度解析、津波浸水シミュレーション、FLIP、上部斜面堤、腹付工
鹿児島県 大島支庁瀬戸内事務所	古仁屋港改修（統合補助）設計調査委託	H29.06～ H30.01	カーテン式、現況調査、波浪変形計算、補修・更新の比較、構造形式の見直し
国土交通省 近畿地方整備局 神戸港湾空港技術調査事務所	和歌山下津港本港地区防波堤（外）（2）（改良）基本設計	H30.07～ H31.02	ケーソン式混成堤、FLIP、粒子法、3次元津波シミュレーション（T-STOC）、腹付工、CIMモデル、施工検討
国土交通省 四国地方整備局 高松港湾空港技術調査事務所	高知海岸津波防波堤断面検討業務	R1.07～ R2.09	多重防護、スリットケーソン、FLIP、地盤改良、腹付工反力（GeoFEM）、粘り強い化
国土交通省 四国地方整備局 高松港湾空港技術調査事務所	高知海岸津波防波堤断面検討業務	R2.10～ R3.03	スリットケーソン、ニューマチックケーソン、FLIP、土砂移動シミュレーション、粘り強い化、CIMモデル、洗掘対策
国土交通省 近畿地方整備局 神戸港湾空港技術調査事務所	和歌山下津港本港地区防波堤（外）（2）（改良）基本設計	R2.07～ R3.03	ケーソン式混成堤、FLIP、CADMAS-SURF、粒子法、3次元津波シミュレーション（T-STOC）、腹付工、CIMモデル
国土交通省 近畿地方整備局 神戸港湾空港技術調査事務所	近畿管内における耐津波性能照査等業務	R3.05～ R4.03	ケーソン式混成堤、レベル2地震動作成、津波シミュレーション、FLIP、液状化、CADMAS-SURF、洗掘対策
国土交通省 四国地方整備局 高松港湾空港技術調査事務所	高知海岸津波防波堤等断面検討業務	R3.07～ R4.03	多重防護、スリットケーソン、FLIP、地盤改良、浸透流解析、粘り強い化、CIMモデル <b>局長表彰</b>

お問い合わせ・ご質問につきましては以下までお願いいたします

