

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	PD-2-10 改 15
提出年月日	平成 29 年 9 月 15 日

# 東海第二発電所

## 津波による損傷の防止

平成 29 年 9 月

日本原子力発電株式会社

## 目 次

### 第1部

1. 基本方針
  - 1.1 要求事項の整理
  - 1.2 追加要求事項に対する適合性
    - (1) 位置，構造及び設備
    - (2) 安全設計方針
    - (3) 適合性説明
  - 1.3 気象等
  - 1.4 設備等
  - 1.5 手順等

### 第2部

- I. はじめに
- II. 耐津波設計方針
  1. 基本事項
    - 1.1 設計基準対象施設の津波防護対象の選定
    - 1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等
    - 1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域
    - 1.4 入力津波の設定
    - 1.5 水位変動・地殻変動の評価
    - 1.6 設計または評価に用いる入力津波
  2. 設計基準対象施設の津波防護方針
    - 2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針
    - 2.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）
      - (1) 遡上波の地上部からの到達，流入防止
      - (2) 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止
    - 2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）
    - 2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）
      - (1) 浸水防護重点化範囲の設定
      - (2) 浸水防護重点化範囲における浸水対策
    - 2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止
      - (1) 非常用海水冷却系の取水性
      - (2) 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認
    - 2.6 津波監視設備

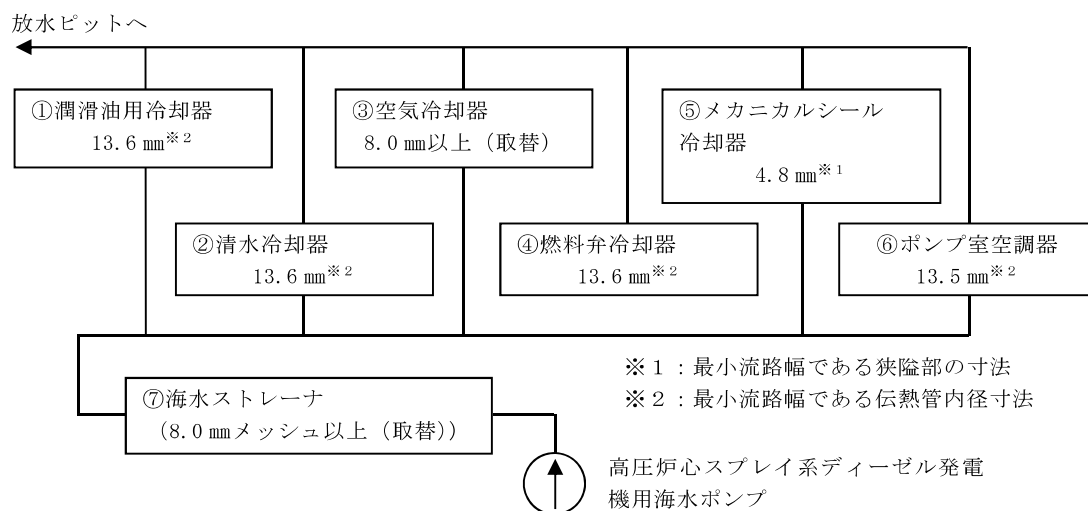
- 3. 施設・設備の設計方針
- 3.1 津波防護施設の設計
- 3.2 浸水防止設備の設計
- 3.3 津波監視設備
- 3.4 施設・設備の設計・評価に係る検討事項

## 添付資料

- 1 設計基準対象施設の津波防護対象設備とその配置について
- 2 耐津波設計における現場確認プロセスについて
- 3 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて
- 4 敷地内の遡上経路の沈下量算定評価について
- 5 管路解析のモデルについて
- 6 管路解析のパラメータスタディについて
- 7 港湾内の局所的な海面の励起について
- 8 入力津波に用いる潮位条件について
- 9 津波防護対策の設備の位置付けについて
- 10 常用海水ポンプ停止の運用手順について
- 11 残留熱除去系海水ポンプの水理実験結果について
- 12 貯留堰設置位置及び天端高さの決定の考え方について
- 13 基準津波に伴う砂移動評価
- 14 非常用海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について
- 15 漂流物の移動量算出の考え方
- 16 津波漂流物の調査要領について
- 17 燃料等輸送船の係留索の耐力について
- 18 燃料等輸送船の喫水と津波高さの関係について
- 19 津波の流況を踏まえた漂流物の取水口到達可能性評価について
- 20 地震後の防波堤の津波による影響評価について
- 21 鋼製防護壁の設計方針について
- 22 鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について
- 23 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の設計方針について
- 24 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の構造成立性について
- 25 防潮扉の設計と運用について
- 26 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて
- 27 防潮堤及び貯留堰における津波荷重の設定方針について
- 28 耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて
- 29 各種基準類における衝突荷重の算定式及び衝突荷重について
- 30 放水路ゲートの設計と運用について
- 31 貯留堰継ぎ手部の漏水量評価について
- 32 貯留堰の構造及び仕様について
- 33 貫通部止水対策箇所について
- 34 隣接する日立港及び常陸那珂港区の防波堤の延長計画の有無について

- 3 5 防波堤の有無による敷地南側の津波高さについて
- 3 6 防潮堤設置に伴う隣接する周辺の原子炉施設への影響について
- 3 7 設計基準対象施設の安全重要度分類クラス3の設備の津波防護について
- 3 8 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）





第 2.5-10 図 非常用海水ポンプの概略系統図  
(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機のうち海水ライン)

第 2.5-9 表 非常用海水系の各機器の最小流路幅  
(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機のうち海水ライン)

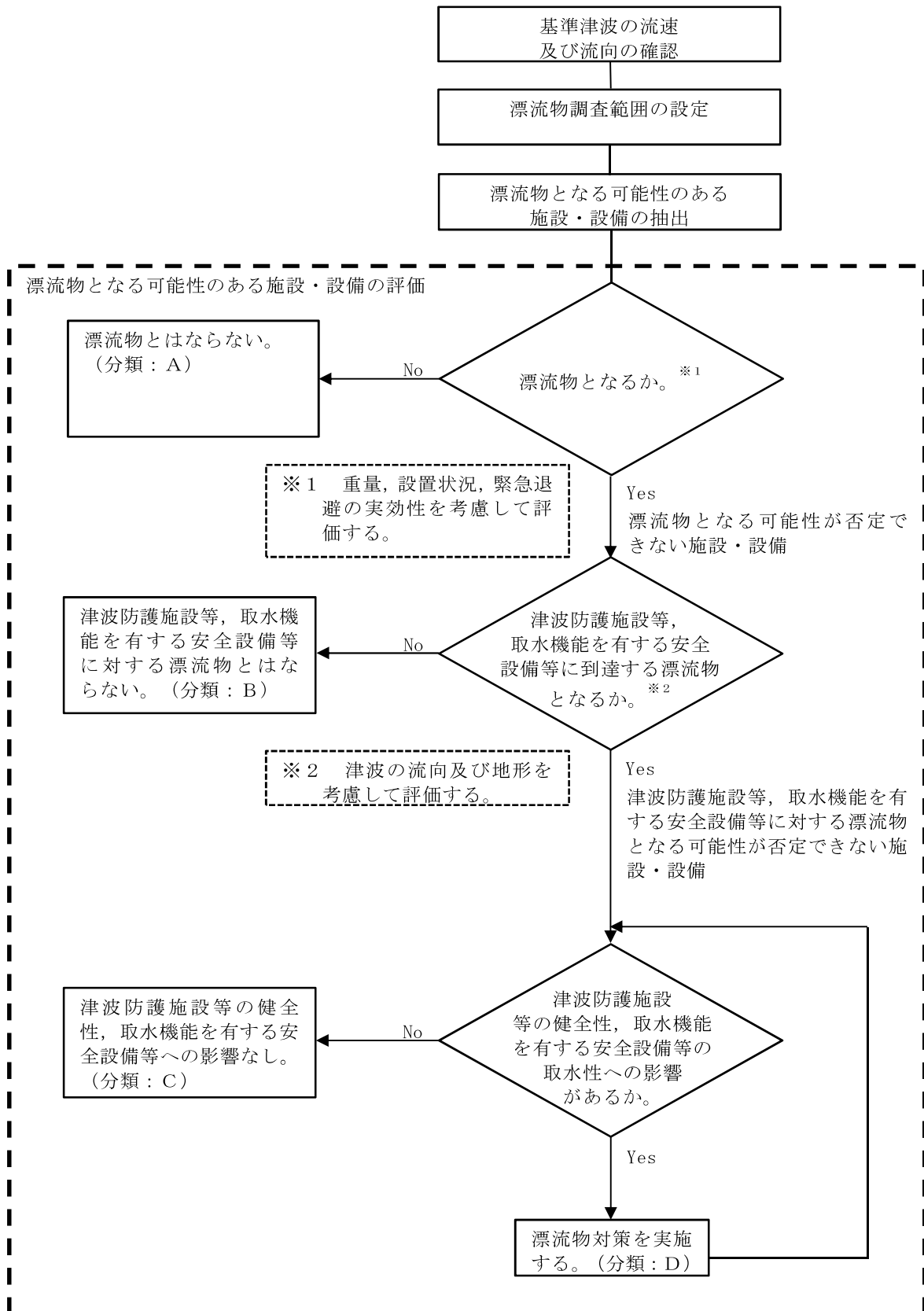
海水供給機器	最小流路幅 (mm)	砂粒径 (mm)
①高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機潤滑油用冷却器	13.6	約 0.15
②高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用清水冷却器	13.6	
③高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用空気冷却器	8.0mm 以上 (取替)	
④高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用燃料弁冷却器	13.6	
⑤高圧炉心スプレイ系ポンプメカニカルシール冷却器	4.8	
⑥高圧炉心スプレイ系ポンプ室空調器	13.5	
⑦高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ	8.0mm メッシュ 以上（取替）	

#### [4] 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する取水性確保

基準津波の遡上解析結果によると、津波は取水口付近の敷地を含め、T.P. +3m の敷地に遡上する。基準地震動  $S_s$  による地盤面の沈下や潮位のばらつき (+0.18m) を考慮した場合、取水口が設置されている T.P. +3m の敷地前面東側の防潮堤外側の敷地における浸水深は約 15m と想定される。この結果に基づき、基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備が、非常用海水ポンプの取水性確保に影響を及ぼさないことを漂流物評価フローに基づき確認した。第 2.5-11 図に漂流物評価フローを示す。

なお、人工構造物の位置、形状等に変更が生じた場合は、津波防護施設等の健全性又は取水機能を有する安全設備等の取水性へ影響を及ぼす可能性があるため、定期的（1 回／年以上）に施設・設備等の人工構造物の状況を確認し、必要に応じて第 2.5-11 図の漂流物評価フローに基づき、漂流物調査及び評価を実施する方針とする。





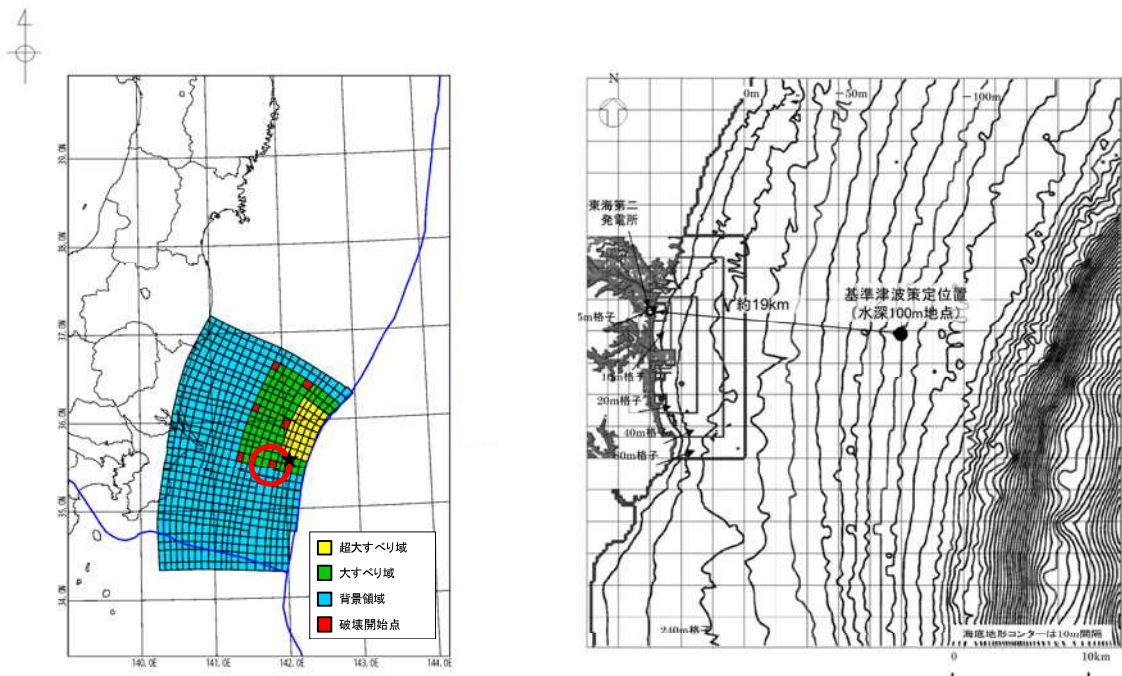
津波防護施設等：津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備を示す。  
 取水機能を有する安全設備等：海水取水機能を有する非常用海水ポンプ，非常用海水配管等を示す。

第 2.5-11 図 漂流物評価フロー

a. 基準津波の流向及び流速

日本海溝沿いのプレート間地震による基準津波は、東海第二発電所の東方より襲来し、地震発生約 35 分後に敷地前面に到達する。地震発生約 37 分後には敷地へ遡上し、地震発生約 40 分後に引き波となる。

第 2.5-12 図に基準津波の波源モデルと基準津波の策定位置、第 2.5-13 図に基準津波による防潮堤前面における上昇側水位の評価結果（防波堤なしの場合）、第 2.5-14 図に発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の流向ベクトル（防波堤なしの場合）を示す。



第 2.5-12 図 基準津波の波源モデルと基準津波の策定位置

## 漂流物の調査要領について

### 1. はじめに

東海第二発電所において基準津波による水位変動に伴う漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であることが要求されている。

このため、同要求に対して適合性を確認する「基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等」の調査要領を示す。

### 2. 調査要領

#### (1) 調査範囲

調査範囲は、基準津波の流向、流速及び継続時間より、東海第二発電所の取水口から半径5km内の海域及び陸域とする。なお、陸域については、標高、地形を考慮し、基準津波の遡上域を包絡した範囲とする。調査範囲を第1図に示す。

#### (2) 調査方法

調査は上記の調査範囲を発電所敷地内・敷地外又は陸域・海域に区別し、4つに分類して実施する。分類ごとの調査対象及び調査方法を第1表に示す。



第1図 漂流物調査範囲概要

5条 添付16-2



第1表 「漂流物の可能性がある施設・設備等」の調査方法の概要

調査範囲		調査対象	調査方法	
発電所敷地内・敷地外	海域・陸域	分類	方法	概要
発電所敷地内	海域	・船舶	資料調査	資料を調査し、船舶を抽出する。
		・海上設置物	資料調査	設備図書等を調査し、海上設置物を抽出する。
			現場調査	現場を調査し、海上設置物を抽出する。
	陸域	・建物・構築物 ・その他建物等 ・機器 ・車両	資料調査	設備図書等を調査し、建物・構築物、その他建物等、機器、車両を抽出する。
			現場調査	現場を調査し、建物・構築物、その他建物等、機器、車両を抽出する。
		・資機材等 ・その他物品等	現場調査	現場を調査し、資機材等、その他物品等を抽出する。
発電所敷地外	海域	・船舶	資料調査	資料を調査し、船舶を抽出する。
			聞き取り調査	関係者からの聞き取り調査を実施し、船舶を抽出する。
		・海上設置物	資料調査	地図等の資料により、集落、工業地域、対象の有無等を確認する。
			現場調査	現場を調査し、海上設置物を抽出する。
			聞き取り調査	関係者からの聞き取り調査を実施し、海上設置物を抽出する。
			資料調査	地図等の資料により、集落、工業地域、対象の有無等を確認する。
	陸域	・建物・構築物 ・その他建物等 ・車両 ・その他物品等	現場調査	現場を調査し、建物・構築物、その他建物等、車両、その他物品等を抽出する。
			聞き取り調査	関係者からの聞き取り調査を実施し、建物・構築物、その他建物等、車両、その他物品等を抽出する。

(3) 調査の実施

調査の実施方法については、「(2) 調査方法」で示した調査対象及び調査方法について、第2表に示すように考え方、手順、記録項目等を具体化し、調査を実施する。

第2表 調査の実施方法 (1/2)

調査範囲		調査対象			調査方法		
		分類	具体的な考え方	例	調査内容	記録項目	
発電所敷地内	海域	船舶	—	東海港の港湾内に業務により来航する船舶 ・燃料等輸送船 ・貨物	「東海港・港湾施設使用願/許可書」により、船舶を抽出し、記録する。	名称、仕様(寸法, 総トン数, 喫水)	
		設備類等	海上設置物	海上に設置された機器, 施設等 ・標識ブイ ・浮棧橋	設備図書等により, 機器, 施設等を抽出し, 記録する。 現場のウォークダウンにより, 機器・施設等を抽出し, 記録する。	名称, 仕様(寸法, 質量, 材質), 数量, 設置場所	
	建物類等	建物・構築物	土地に定着している建築物等	・建屋 ・棧橋	設備図書等により, 建物・構築物等を抽出し, 記録する。 現場のウォークダウンにより, 建物・構築物等を抽出し, 記録する。	名称, 仕様(寸法, 構造), 設置場所	
		その他建物等	土地に定着していない建物等	・倉庫(物置タイプ) ・仮設ハウス			
	陸域	設備類等	機器	基礎等に据付けられた機器(発電用設備に関わるもの)	・タンク ・ポンプ ・配管, 弁 ・分電盤, 制御盤等	設備図書等により, 機器を抽出し, 記録する。 現場のウォークダウンにより, 機器を抽出し, 記録する。	名称, 仕様(寸法, 質量, 材質, 構造(形状), 数量, 設置場所
			資機材等	発電用設備に関わる機器等の工事, 点検等に使用する常設又は仮置きされた資機材, 物品等 仮設の機器	・点検用機材 ・仮設タンク ・足場材 ・コンクリートハッチ等 ・予備品, 貯蔵品	現場のウォークダウンにより, 資機材等を抽出し, 記録する。	名称, 仕様(寸法, 質量, 材質, 構造(形状), 数量, 設置場所
		車両	発電所敷地内に定常的に駐車される車両	・車庫, 駐車場等の車両	設備図書等により, 調査範囲内にある車庫, 駐車場等を確認する。 現場のウォークダウンにより, 車両を抽出し, 記録する。	車両の種類, 数量, 駐車場所	
		その他物品等	発電用設備に関わる機器, 物品, 資機材以外の常設又は仮置きされた物品, 機器等, その他の人工構造物, 植生	・自動販売機 ・街灯 ・柵 ・防砂林	現場のウォークダウンにより, その他物品等を抽出し, 記録する。	名称, 仕様(寸法, 構造(形状), 設置状況, 数量, 設置場所	

第2表 調査の実施方法 (2/2)

調査範囲	調査対象			調査方法			
	分類	具体的な考え方	例	調査内容	記録項目		
発電所敷地外	海域	船舶	—	調査範囲内を航行する船舶等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貨物船</li> <li>・漁船</li> </ul>	資料により、船舶を抽出し、記録する。 関係者からの聞き取りにより、船舶を抽出し、記録する。(関係者から開示された資料の確認を含む。)	名称、仕様(寸法、総トン数、喫水)
		設備類等	海上設置物	海上に設置された機器、施設等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標識ブイ</li> <li>・浮桟橋</li> <li>・定置網</li> </ul>	地図等*の資料により、集落、工業地帯、対象の有無等を確認する。 現場のウォークダウンにより、海上設置物を抽出し、記録する。	名称、数量、設置場所
	陸域	建物類等	建物・構築物	土地に定着している建築物等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家屋</li> <li>・公共施設、大型商業施設等</li> <li>・栈橋</li> </ul>	地図等*の資料により、集落、工業地帯、対象の有無等を確認する。 現場のウォークダウンにより、建物・構築物等を抽出し、記録する。	名称、数量、設置場所
			その他建物等	土地に定着していない建物等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・倉庫(物置タイプ)</li> <li>・仮設ハウス</li> </ul>		
	陸域	設備類等	車両	施設に定常的に駐車される多数の車両	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乗用車、大型車等車両</li> </ul>	地図等*の資料より調査範囲内に多数の車両が駐車する可能性のある施設を確認する。 現場のウォークダウンにより、車両を抽出し、記録する。	車両の種類、数量、駐車場所
			その他物品等	車両以外の人工構造物植生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備、機器類</li> <li>・出荷待ち製品</li> <li>・自動販売機</li> <li>・街灯</li> <li>・柵</li> <li>・防砂林</li> </ul>	地図等*の資料により、集落、工業地帯、対象の有無等を確認する。 現場のウォークダウンにより、その他物品等を抽出し、記録する。	名称、数量、設置状況、設置場所

\* 国土地理院発行の地図、インターネット地図・空中写真等

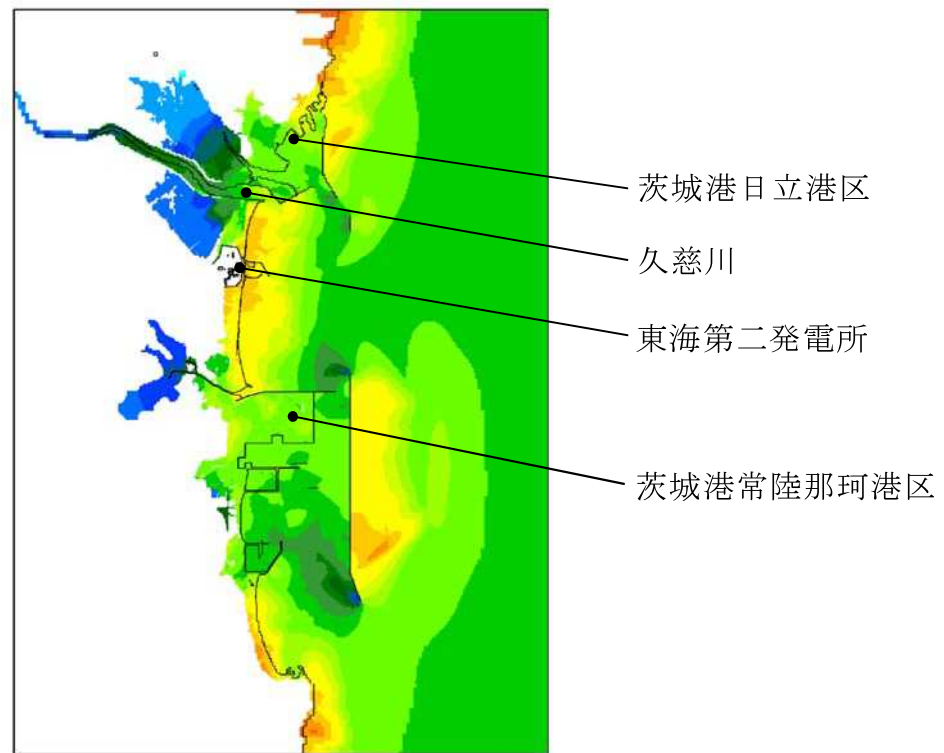
### 3. 人工構造物の状況を考慮した継続的な調査方針

人工構造物の位置，形状等に変化が生じた場合には，漂流物調査結果に影響を及ぼす可能性がある。

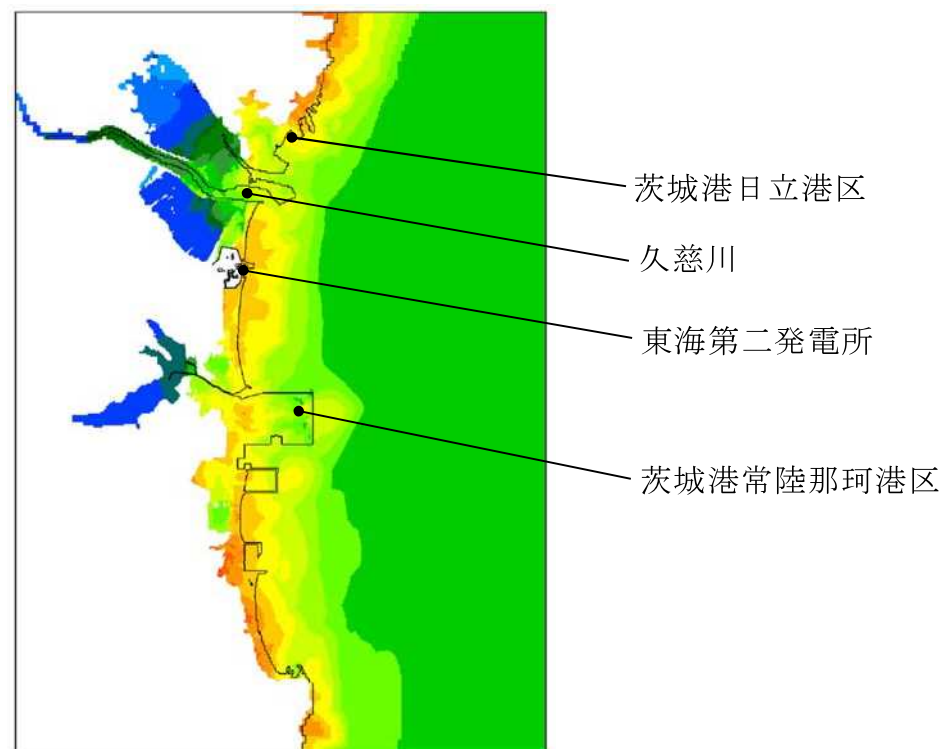
このため，自治体，事業者間協議会等の情報を活用し，定期的（1回／年以上）に，港湾施設，河川堤防，海岸線の防波堤，海上設置物，津波遡上域の建物・構築物，敷地前面における通過船舶等の状況を確認し，必要に応じて

「2. 調査要領」に示した要領にて漂流物調査を実施する方針とする。





(防波堤あり)



(防波堤なし)

参考図 東海第二発電所周辺の遡上範囲図