

# 徳島県 設計津波の水位



平成25年3月29日

徳島県

## ○ 徳島県のこれまでの取り組み

### I 新しい津波対策の考え方

### II 「設計津波の水位」の設定方法

#### 1. 地域海岸の設定

#### 2. 設計津波の対象津波群の整理

#### 3. 「設計津波の水位」の設定

### III 今後の取り組み

(参考資料)



## H15.12 「中央防災会議(2003)津波断層モデル」の公表

### H16.3 「徳島県津波浸水予測調査」

「徳島県津波浸水予測図」を公表(H16.5)

南海地震の津波による被害軽減を図るため、中央防災会議(2003)津波断層モデルを使用した「津波浸水予測図」作成や「被害想定」を公表。

### H16.12 南海地震戦略プラン調査

(港湾課・河川課・水産課・農地整備課)

「徳島県津波浸水予測調査」を基に、「津波高」「津波到達時間」「現況堤防高」を整理し、人命被害を軽減できる対策を各海岸に応じた整備の方向性を研究・検討。

### H18.3 「徳島県地震防災対策行動計画」を策定 H20.10 " の改定

「南海地震発生時の死者ゼロを目指す」ことを基本理念とし、県が取り組むべき施策を計画的かつ効率的に推進するために策定。

## 徳島県における、これまでの沿岸構造物の地震津波対策

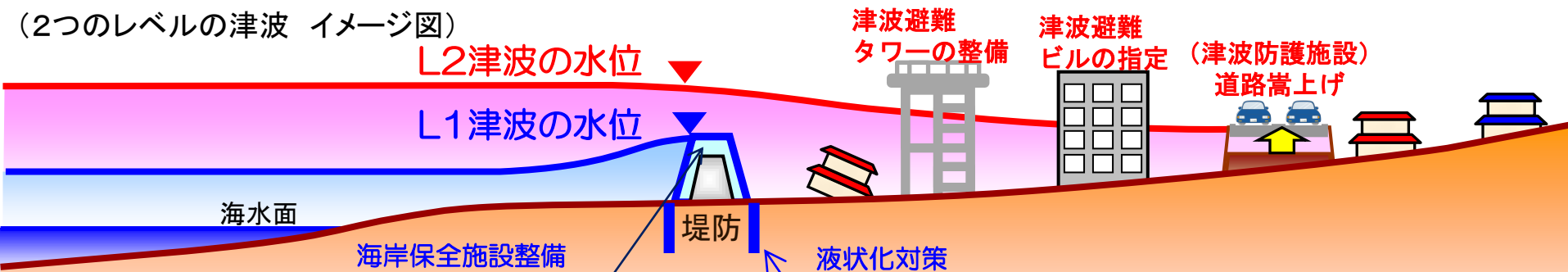
南海地震戦略プラン調査結果に基づき、施設の「耐震調査」や「避難時間」を確保するための施設整備を推進  
(防潮堤、湾口防波堤の整備・液状化対策)

# I 新しい津波対策の考え方

平成23年3月11日に発生した東日本大震災による甚大な津波被害を受け、内閣府中央防災会議では、**新たな津波対策の考え方**を平成23年9月28日に示した。

二つのレベルの津波	津波レベル	基本的考え方
最大クラスの津波 (L2津波)  平成24年10月31日 「徳島県津波浸水想定」 公表	発生頻度は極めて低いものの発生すれば甚大な被害をもたらす津波	○住民等の生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸に、取りうる手段を尽くした総合的な津波対策を確立していく。 ○被害の最小化を主眼とする「減災」の考えに基づき対策を講ずることが重要である。 海岸保全施設のハード対策によって、津波による被害をできるだけ軽減するとともに、それを超える津波に対しては、ハザードマップの整備や避難路の確保など、避難することを中心とするソフト対策を実施していく。 ⇒ソフト対策を講じるための基礎資料の「津波浸水想定」を作成
比較的発生頻度の高い津波 (L1津波)	最大クラスに比べ発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波 (数十年から百数十年の頻度)	○人命・住民財産の保護、地域経済の確保の観点から海岸保全施設等を整備していく。 ○海岸保全施設等については、比較的発生頻度の高い津波に対して整備を進めるとともに、設計対象の津波高を超えた場合でも、施設の効果が粘り強く発揮できるような構造への改良も検討していく。 ⇒海岸保全施設等の整備を行う上で想定する「設計津波の水位」を設定

(二つのレベルの津波 イメージ図)



## 津波対策

L1津波：施設整備（液状化対策、海岸保全施設整備等）

L2津波：率先避難の啓発（津波防災教育、自主防災組織との連携等）  
避難施設（津波避難タワーの整備、津波避難ビルの指定等）  
津波防護施設の指定（道路嵩上げ等）

## 設計津波の水位の設定方法

今次津波被害を受けて、海岸堤防等の海岸保全施設の整備に必要となる「設計津波」の水位設定の考え方（作業手順）を示す。

### 1. 設計津波の設定単位

設計津波は、地域海岸ごとに設定することを基本。

【地域海岸】 沿岸域を「湾の形状や山付け等の自然条件」等から勘案して、一連のまとまりのある海岸線に分割したもの。

### 2. 「設計津波の水位」の設定方法

#### ①過去に発生した津波の実績津波高さの整理

- ✓ 痕跡高調査や歴史記録・文献等を活用。

#### ②シミュレーションによる津波高さの算出

- ✓ 十分なデータが得られない時には、シミュレーションを実施しデータを補完。
- ✓ 今後、中央防災会議等において検討が進み、想定地震の規模や対象範囲の見直し等が行われた場合は適宜見直すことが必要。

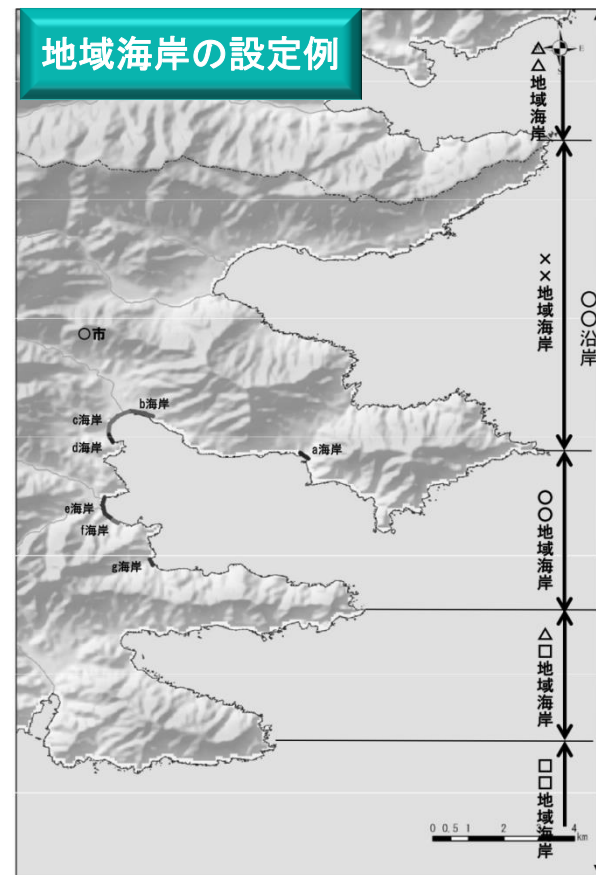
#### ③設計津波の対象津波群の設定

- ✓ 地域海岸ごとに、グラフを作成。
- ✓ 一定の頻度(数十年から百数十年に一度程度)で発生すると想定される津波の集合を選定。

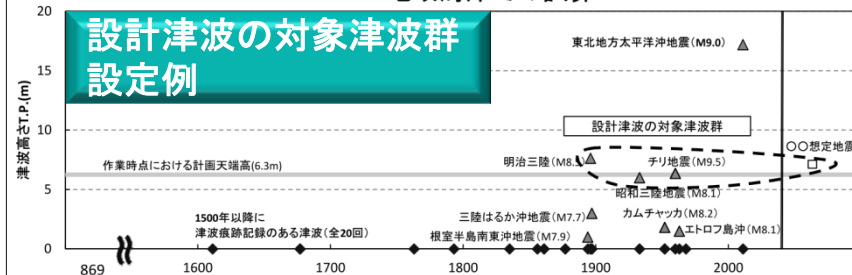
#### ④「設計津波の水位」の設定

- ✓ 上記で設定した対象津波群の津波を対象に、隣接する海岸管理者間で十分調整を図ったうえで、設計津波の水位を海岸管理者が設定。
- ※堤防等の天端高は、設計津波の水位を前提として、環境保全、周辺景観との調和、経済性、維持管理の容易性、施工性、公衆の利用等を総合的に考慮して海岸管理者が適切に設定。

### 地域海岸の設定例



A地域海岸での試算



「設計津波の水位の設定方法等」について  
国土交通省 平成23年7月11日プレス発表資料より

設定手順

## 25の地域海岸に分割

地域海岸名	区 間
1 讃岐阿波	(香川県境) ~ (孫崎)
2 瀬戸	鳴門市瀬戸町北泊 ~ 鳴門市瀬戸町明神
3 ウチノ海	鳴門市瀬戸町堂ノ浦 ~ 鳴門市鳴門町土佐泊浦
4 撫養	鳴門市瀬戸町明神 ~ 鳴門市里浦町里浦
5 鳴門	(孫崎) ~ 鳴門市鳴門町土佐泊浦
6 松茂	鳴門市里浦町里浦 ~ (吉野川河口)
7 徳島	(吉野川河口) ~ 徳島市大原町小神子山
8 小松島	小松島市中田町東山 ~ 小松島市和田島町遠見
9 今津坂野	小松島市和田島町遠見 ~ (那賀川河口)
10 阿南	(那賀川河口) ~ 阿南市大湊町
11 橋	阿南市大湊町 ~ 阿南市椿町小杭
12 椿	阿南市椿町小杭 ~ 阿南市椿泊町東
13 椿泊	阿南市椿泊町東 ~ (蒲生田岬)
14 伊島	阿南市伊島町(伊島)
15 由岐北	(蒲生田岬) ~ 海部郡美波町阿部
16 由岐	海部郡美波町阿部 ~ 海部郡美波町恵比須浜
17 日和佐	海部郡美波町恵比須浜 ~ 海部郡美波町日和佐浦
18 千羽灘	海部郡美波町日和佐浦 ~ 海部郡牟岐町灘
19 牟岐	海部郡牟岐町灘 ~ 海部郡海陽町浅川
20 出羽島	海部郡牟岐町牟岐浦(出羽島)
21 浅川	海部郡海陽町浅川
22 大里鞆浦	海部郡海陽町浅川 ~ 海陽町鞆浦
23 那佐	海部郡海陽町鞆浦 ~ 海陽町穴喰浦
24 穴喰	海部郡海陽町穴喰浦 ~ (高知県境)
25 竹ヶ島	海部郡海陽町穴喰浦(竹ヶ島)



# 2. 設計津波の対象津波群の整理①

## 実績津波のデータ収集・整理

### Step1 実績津波のデータ**収集**

- ・書籍, 市町村史
- ・論文, 報告書
- ・地震津波碑
- ・津波痕跡データベース(東北大学監修)

データ数  
1,251

### Step2 実績津波のデータ**整理**

- ・重複データを整理
- ・津波高0のデータは対象外
- ・痕跡位置が不明なデータは対象外

データ数  
709

### Step3 実績津波のデータ**選定**

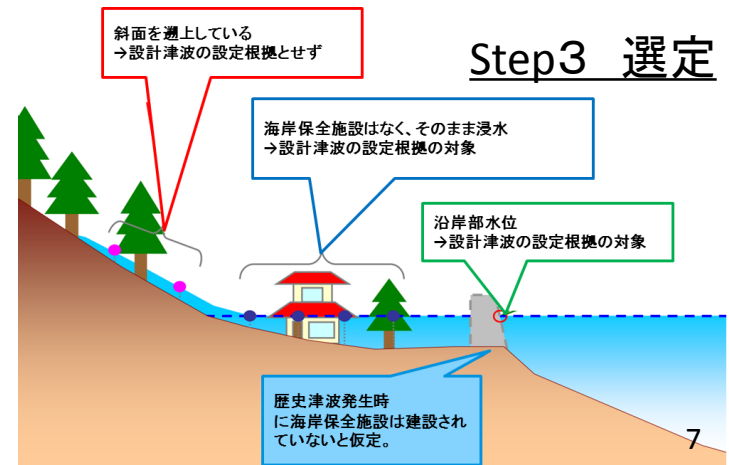
- ・信頼度の低いデータを棄却
- ・自然崖等の海岸におけるデータは対象外とする
- ・斜面遡上データを棄却

データ数  
490

## Step1 収集

	データ種類	津波データベ ース	書籍	論文・報告書	地震・津波碑 (徳島の地 震・津波碑)	その他	計
1605慶長	Step1(全データ)	43	24	19	1	0	87
	Step2(データ整理)	22	3	0	0	0	25
	Step3(データ選定)	9	2	0	0	0	11
1707宝永	Step1(全データ)	27	28	47	2	0	104
	Step2(データ整理)	22	5	16	0	0	43
	Step3(データ選定)	11	0	0	0	0	11
1854安政東海	Step1(全データ)	4	1	1	2	0	8
	Step2(データ整理)	3	1	0	1	0	5
	Step3(データ選定)	3	0	0	0	0	3
1854安政南海	Step1(全データ)	82	130	141	9	0	362
	Step2(データ整理)	68	61	51	7	0	187
	Step3(データ選定)	40	34	35	0	0	109
1946昭和南海	Step1(全データ)	234	268	128	7	0	637
	Step2(データ整理)	231	178	20	1	0	430
	Step3(データ選定)	218	103	15	1	0	337
1960チリ	Step1(全データ)	1	29	17	—	0	47
	Step2(データ整理)	1	9	3	—	0	13
	Step3(データ選定)	1	9	3	—	0	13
2010チリ	Step1(全データ)	—	—	—	—	1	1
	Step2(データ整理)	—	—	—	—	1	1
	Step3(データ選定)	—	—	—	—	1	1
2011東北地方太 平洋沖	Step1(全データ)	—	—	—	—	5	5
	Step2(データ整理)	—	—	—	—	5	5
	Step3(データ選定)	—	—	—	—	5	5

## Step3 選定



# 2. 設計津波の対象津波群の整理②

## 実績津波のデータ抽出

データ数  
490

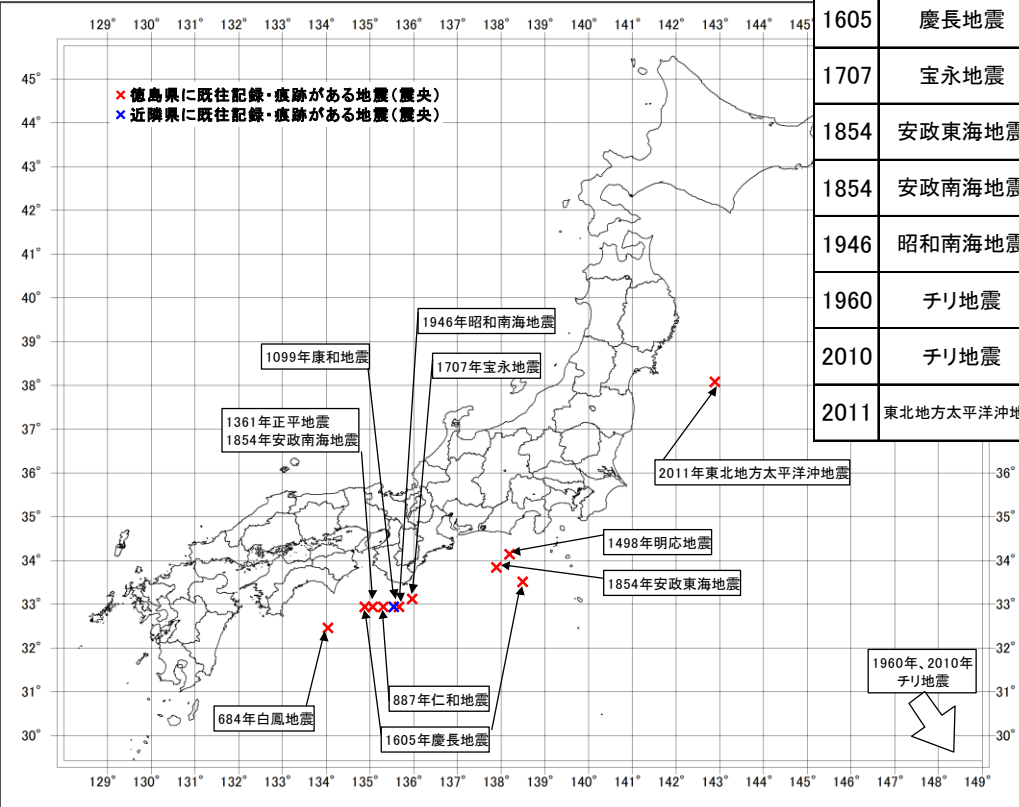
出典：日本被害津波総覧[第2版]  
津波痕跡データベース  
(東北大学大学院工学研究科付属災害制御研究センター)

### Step3 選定後

上段：実績津波高  
下段：痕跡データ数

発生年	地震名	M	徳島県							高知県	
			鳴門市	板野郡 松茂町	徳島市	小松島市	阿南市	海部郡 美波町	海部郡 牟岐町	海部郡 海陽町	東洋町
684	白鳳地震	8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
887	仁和地震	8.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1099	康和地震	8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1361	正平地震	8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1498	明応地震	8.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1512	永正地震	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1605	慶長地震	7.9	—	—	—	—	—	—	—	6.0m	6.0m
1707	宝永地震	8.6	—	—	1.0m	—	4.0m	6.0m	4.0m	6.0m	6.0m
1854	安政東海地震	8.4	—	—	—	—	—	1.0m	2.0m	—	—
1854	安政南海地震	8.4	1.2m	—	—	2.1m	5.5m	6.0m	4.7m	7.0m	5.0m
1946	昭和南海地震	8.0	2.0m	—	2.0m	2.0m	4.9m	4.5m	5.0m	6.1m	5.0m
1960	チリ地震	9.5	1.2m	—	1.4m	1.6m	5.0m	2.5m	2.4m	4.0m	1.8m
2010	チリ地震	8.8	—	—	—	—	—	0.5m	—	—	—
2011	東北地方太平洋沖地震	9.0	—	—	—	—	2.8m	0.7m	—	1.6m	—

※ 黄色枠の地震は、徳島県で津波の痕跡が発見されていない地震





# 2. 設計津波の対象津波群の整理③

## 再現津波シミュレーションの選定

- 1) 県全体では、実績津波のデータが十分でないため、津波の再現シミュレーションが必要。  
(県南部に集中し、県北部では空白地帯が多く存在する。)
- 2) 南海トラフを震源とした津波は、**約100年から150年の間隔**で、徳島県に襲来している。  
再現シミュレーションが可能な地震津波断層モデルの中で、徳島県において津波高の高かった「宝永地震津波」「安政南海地震津波」を検討対象とした。

### ■2003中央防災会議公表モデルの定義と位置付け

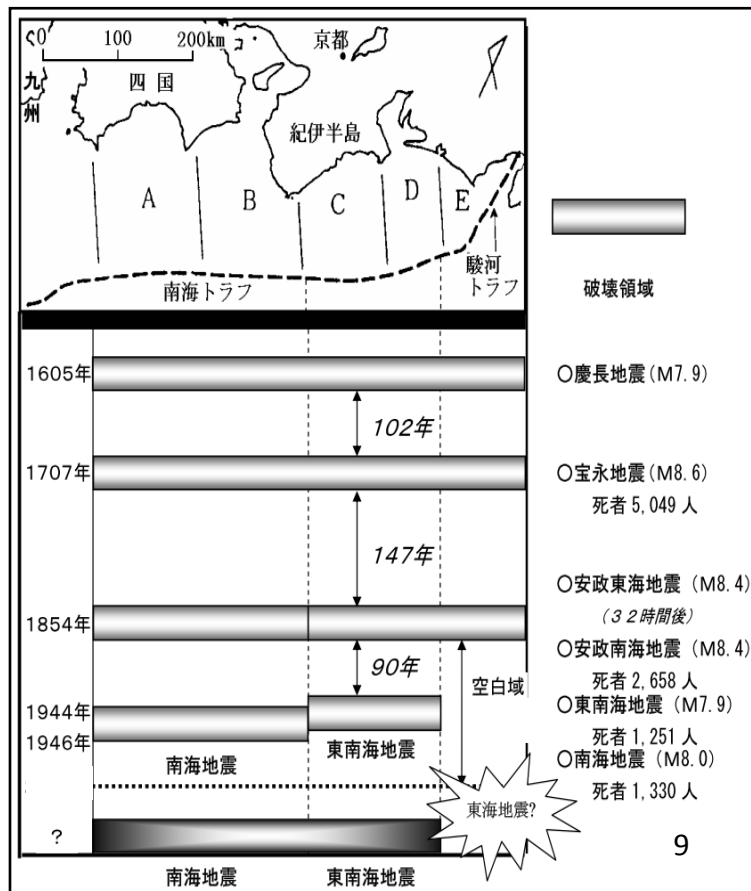
- 過去資料が整理されている1707年宝永地震、1854年安政東海地震、1854年安政南海地震、1944年昭和東南海地震、1946年昭和南海地震の5例を基に、再現性の比較検討の基となる津波高等の分布を作成。
- 1707年宝永地震と類似している既往地震の特徴を利用し、発生する可能性のある**1707年宝永地震タイプの最大地震の津波高分布を過去資料として再現したもので**、津波高は、南海トラフ沿いで過去数百年間に発生した地震による津波高の**最大値**である。

出典：平成24年8月29日中央防災会議「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(第二次報告)抜粋

### ■学識者の意見 (H24.9.2「第4回津波浸水・地震動被害プロジェクトチーム」より)

- 設計津波の水位を設定するにあたっては、過去に発生した南海トラフを震源とする地震・津波である1854年安政南海地震と平成16年度に徳島県津波浸水想定で対象とした津波断層モデルである中央防災会議(2003)公表の津波断層モデルを検討対象とすることが**適当**である。

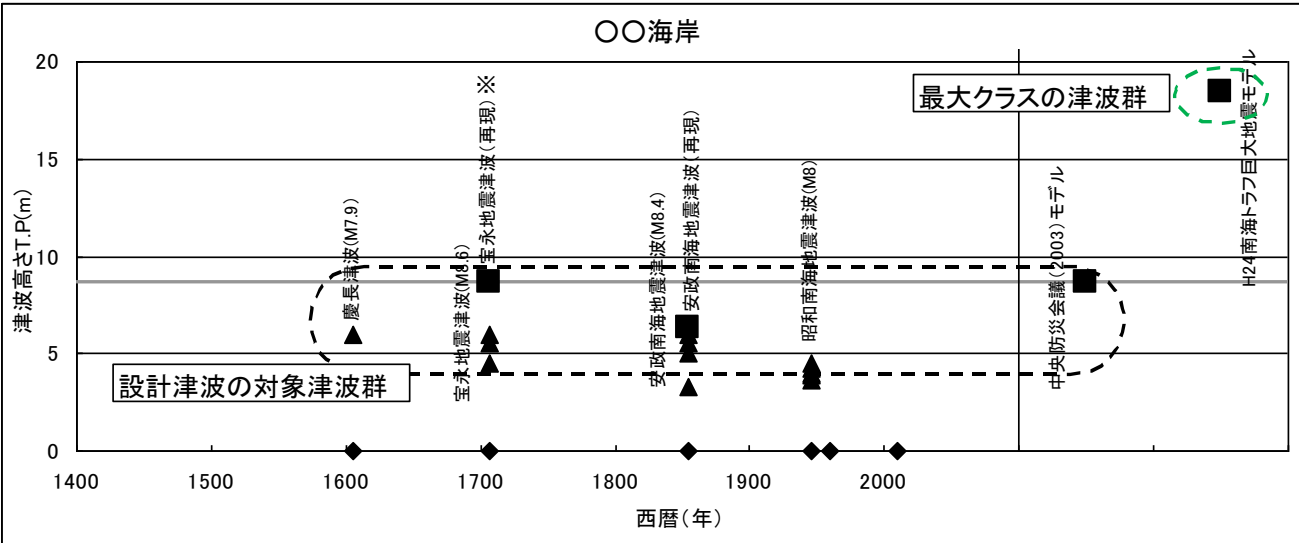
南海トラフ沿いで発生した地震の発生間隔



## 2. 設計津波の対象津波群の設定④

### 設計津波に用いる対象津波群の設定例

- ▲: 痕跡データ
- : シミュレーション値
- ◆: 津波発生年



※ 宝永地震津波(再現)については、中央防災会議(2003)津波断層モデルを使用。

- ① 地域海岸内で背後に保全対象のある区間における、過去に來襲した津波の痕跡津波高さ及び歴史津波の再現シミュレーションの値をグラフに整理し、二つの津波群に分類。
- ② 約百年から百数十年の頻度で発生している「設計津波の対象津波群」の中で、最も津波高の高い津波を設計津波に用いる対象津波に設定。

■ 「比較的発生頻度の高い津波群」として整理した既往津波の痕跡及び再現シミュレーションの津波高で最も高い津波高は、全ての地域海岸において、中央防災会議(2003)公表モデルの津波高であった。

「設計津波の水位」を設定には、中央防災会議(2003)モデル(宝永地震津波タイプ)と安政地震津波を検討した。

※ 今回の中央防災会議(2003)公表モデルによる津波シミュレーションは、平成16年度の徳島県津波浸水予測の津波シミュレーションと同じ津波断層モデルに、最新の地形データを用い、より詳細な計算結果を得るため、計算格子間隔(メッシュサイズ)を20m×20mから10m×10mに変更した上で実施したもの。

# 3. 「設計津波の水位」の設定①

## 津波シミュレーションの条件

### ○ 初期潮位

- ・最近5年間の朔望平均満潮位を採用。

単位:T. P(m)

沿岸名	対象観測所	採用値
讃岐阿波沿岸	三本松港観測所	1.026
紀伊水道西沿岸	気象庁 小松島	0.876
海部灘沿岸	気象庁 阿波由岐	0.917

### ○ 海岸地形

- ・2012年に内閣府(南海トラフの巨大地震モデル検討会)が公表した津波解析データを最新の地形に更新。
- ・地盤変動については地震に伴う海底地盤の隆起・沈降を反映。

内閣府提供データ

更新

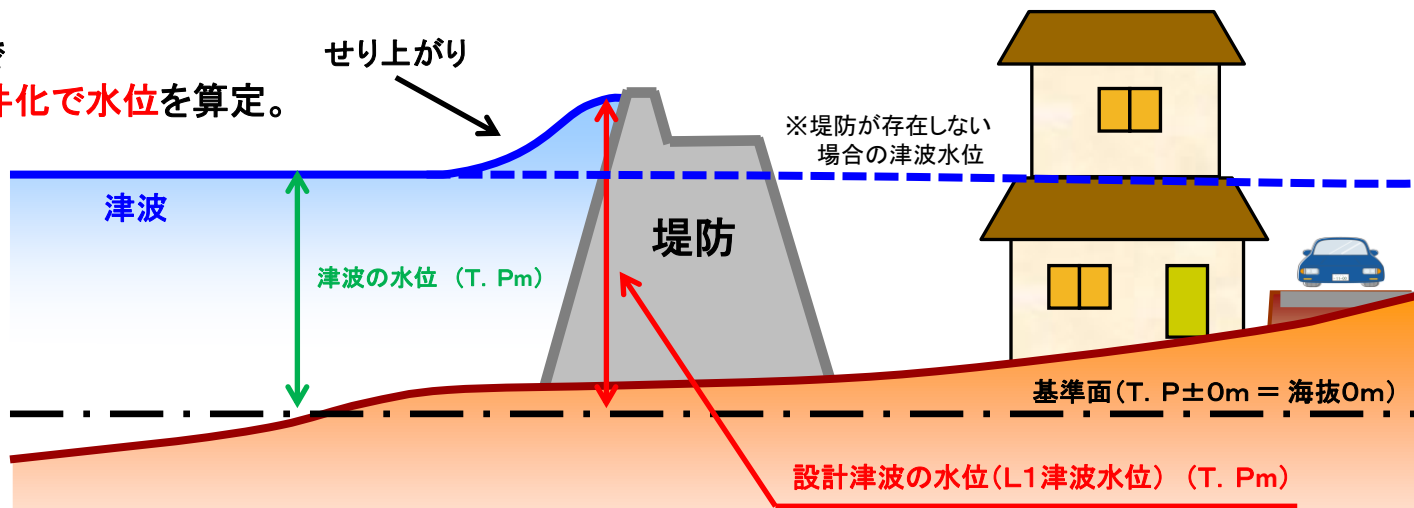
徳島県

…県管理港湾等の等深線, 深浅測量成果

※最大クラスの津波(L2津波)の津波浸水想定(H24.10.31公表)と同じ地形。

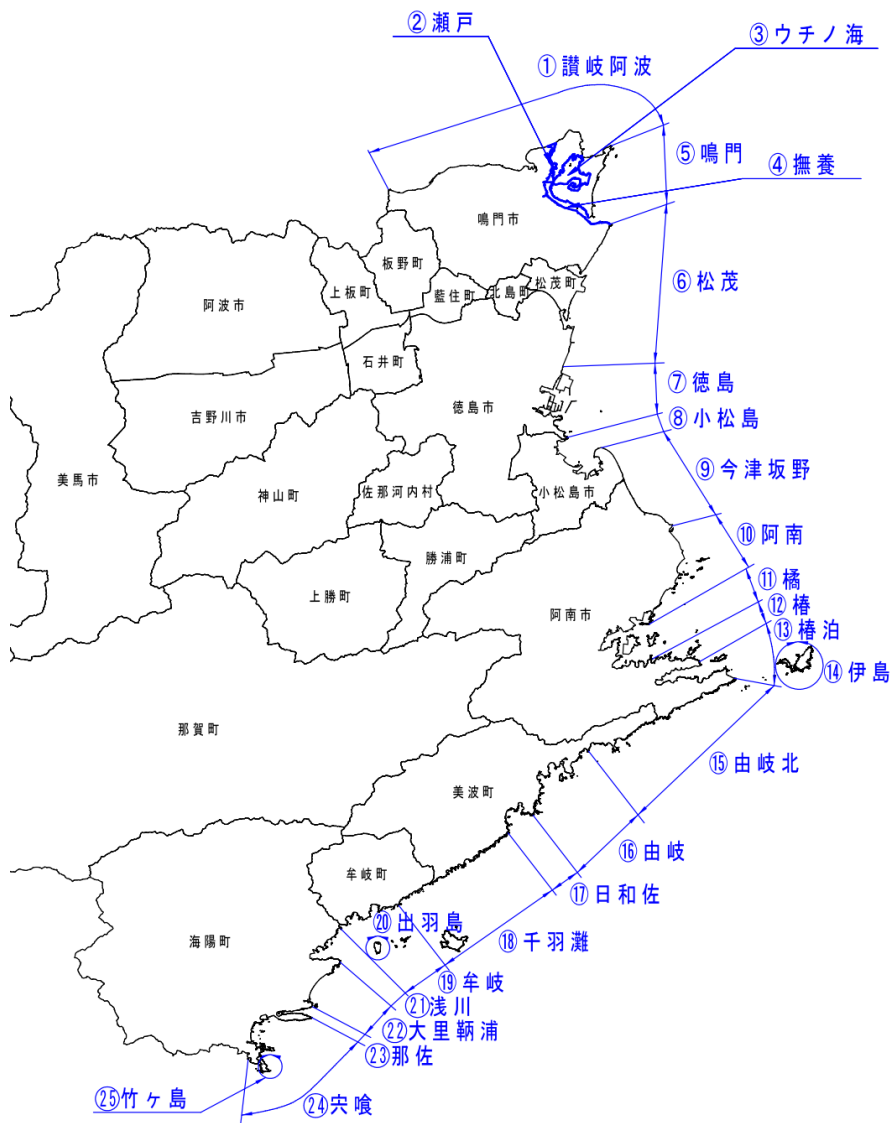
### ○ 沿岸構造物

- ・防潮堤、河川堤防等で津波が浸入しない条件化で水位を算定。



# 3. 「設計津波の水位」の設定②

単位:m(TP)



地域海岸名	設計津波		高潮高	津波>高潮のチェック※2	現況堤防高※3	最大クラスの津波高※4	
	対象地震	設計津波の水位※1					避難時間を確保するための高さ
1 讃岐阿波		2.0	1.1	4.7	高潮波浪	1.5 ~ 5.4	2.7
2 瀬戸		2.1	1.1	4.2	高潮波浪	0.8 ~ 4.3	
3 ウチノ海		2.0	1.1	3.2	高潮波浪	1.0 ~ 3.4	
4 撫養		2.9 (3.1)	1.0	4.2	高潮波浪	1.1 ~ 4.9	8.2
5 鳴門		2.9	0.9	5.4	高潮波浪	3.3 ~ 6.7	
6 松茂		3.8	0.9	5.7	高潮波浪	4.1 ~ 11.3	6.0
7 徳島		2.9	0.9	4.8	高潮波浪	3.7 ~ 6.3	6.2
8 小松島		3.6	0.9	4.5	高潮波浪	1.7 ~ 7.7	5.5
9 今津坂野		4.9	1.7	7.2	高潮波浪	3.0 ~ 7.9	5.1
10 阿南		4.1	2.8	5.9	高潮波浪	4.0 ~ 6.1	
11 橘		7.3 (6.5)	3.2	3.3	津波	1.9 ~ 4.6	11.9
12 椿		5.2	2.8	3.3	津波	2.0 ~ 3.7	
13 椿泊		4.8 (7.6)	3.5	3.4	津波	2.3 ~ 8.0	
14 伊島		2.8	2.5	7.4	高潮波浪	6.1 ~ 9.5	6.2
15 由岐北		5.9	5.6	7.2	高潮波浪	3.3 ~ 8.7	20.9
16 由岐		6.3 (7.3)	5.3	7.0	高潮波浪	2.1 ~ 8.1	12.3
17 日和佐		6.0 (5.2)	4.9	7.0	高潮波浪	1.3 ~ 9.2	9.8
18 千羽灘		4.3	4.0	5.2	高潮波浪	2.7 ~ 5.7	
19 牟岐		5.9	4.4	7.0	高潮波浪	1.7 ~ 7.0	13.4
20 出羽島		4.7	3.3	6.5	高潮波浪	4.4 ~ 7.6	
21 浅川		6.0 (5.0)	4.3	2.9	津波	1.2 ~ 7.2	10.5
22 大里鞆浦		4.5	4.5	9.9	高潮波浪	1.7 ~ 10.0	8.1
23 那佐		5.6 (4.3)	3.6	5.4	津波・高潮	1.2 ~ 5.4	
24 穴喰		10.3 (13.1)	5.7	7.8	津波	1.4 ~ 8.5	18.4
25 竹ヶ島		8.6	4.2	3.3	津波	1.7 ~ 9.0	

中央防災会議  
2003モデル  
(宝永地震タイプ)

※1 少数第2位で切り上げて設定。( )は地域海岸内に細分して設定した区間の設計津波の水位。  
 ※2 堤防等の計画にあたっては、「高潮・波浪に必要な高さ」と「設計津波の水位」の両方を検討する必要がある。  
 ※3 一つの地域海岸には、複数の海岸保全区域があり、海岸の利用状況や整備水準が異なるため、現況堤防高に幅がある。  
 現況堤防高は、地震による沈下を見込んでいない。(少数第2位を四捨五入)  
 ※4 H24.10.31「徳島県津波浸水想定」の公表値。

➡ 「設計津波の水位」は、海岸保全施設の整備を行う上で根拠となるものである。海岸管理者が地元市町と協議し、段階的な対策を行う。

## ①「避難時間の確保に必要な高さ」に対する整備

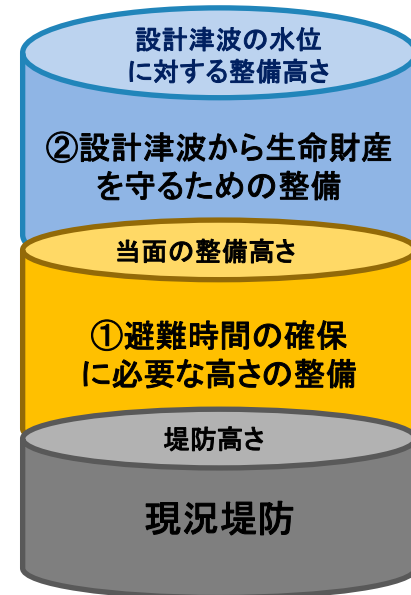
- ・現況堤防高で「避難時間の確保に必要な高さ」が不足するところは、施設の嵩上げの対策を進める。
- ・現況堤防高で「避難時間の確保に必要な高さ」を満足する施設においては地盤沈下に対し、液状化対策等を進める。

## ②「設計津波の水位」に対する整備

- ・設計津波から生命・財産を守るための施設整備は、管理者と地元市町が協議し、様々な工夫をしながら対策を講じる。

### <配慮事項>

- ・環境保全 ・周辺景観との調和 ・施工性 ・地域の特性 ・既設防護施設の状況
- ・維持管理の容易性 ・住民の意向 ・経済性 ・公衆の利用



➡ 内閣府から新たな津波断層モデルが示された場合には、必要に応じて整合を図る。

➡ 南海トラフの巨大地震が発生した時には、瞬時にどういった津波が襲来するのか判断はできない。「助かる命を助ける」ために「**率先避難行動**」を徹底する。

■設計津波の水位を設定する際に、用いる「用語」について説明します。

用語	解説
海岸保全施設等	沿岸域において、高潮や津波の浸入から防護する目的で設置された施設であり、堤防、護岸及び胸壁、海浜や防波堤等の総称。この内、海岸法に定める海岸保全区域にあるものが海岸保全施設。
設計津波の水位	設計津波において、防護ライン(海岸堤防前面等)位置でせり上がりを考慮した水位(東京湾平均海面(T.P.)から津波水面までの高さ)＝L1津波の水位
朔望平均満潮位	朔(新月)および望(満月)の日から5日以内に現れる、各月の最高満潮面の平均値。
せり上がり	襲来した津波が、堤防前面においてせり上がり、海域(沖側)の津波高さよりも高くなる現象
津波高さ	津波の水位(東京湾平均海面(T.P.)から津波水面までの高さをmで表示)