

# 津波浸水想定について

( 解説 )

## 1 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専門調査会では、新たな津波対策の考え方を平成23年9月28日（東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告）に示しました。

この中で、今後の津波対策を構築するにあたっては、基本的に二つのレベルの津波を想定する必要があるとされています。

一つは、住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で想定する「最大クラスの津波」（L2津波）です。

もう一つは、海岸堤防などの構造物によって津波の内陸への浸入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する「比較的発生頻度の高い津波」（L1津波）です。

今般、「徳島県津波浸水・地震動被害プロジェクトチーム」（学識者等で構成）において、様々な意見をいただき、「最大クラスの津波」に対して総合的防災対策を構築する際の基礎となる津波浸水想定を作成しました。

なお、堤防整備等の目安となる設計津波の水位については、今後、引き続き検討していきます。

### 津波対策を講じるために想定すべき津波レベルと対策の基本的な考え方

今後の津波対策を構築するにあたっては、基本的に二つのレベルの津波を想定する必要がある。

#### 最大クラスの津波（L2津波）

- 津波レベル  
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
- 基本的考え方
  - 住民等の生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸にソフト・ハードのとりうる手段を尽くした総合的な対策を確立していく。
  - 被害の最小化を主眼とする「減災」の考え方に基づき、対策を講ずることが重要である。そのため、海岸保全施設等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）

- 津波レベル  
最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、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）
- 基本的考え方
  - 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、施設の効果粘り強く発揮できるような構造物への改良も検討していく。

➡ 今後、堤防整備等の目安となる「設計津波の水位」を設定

図－1 津波対策を講じるために想定すべき津波レベルと対策の考え方

## 2 留意事項

- 「津波浸水想定」は、津波防災地域づくりに関する法律（平成23年法律第123号）第8条第1項に基づいて設定するもので、津波防災地域づくりを実施するための基礎となるものです。
- 「津波浸水想定」は、最大クラスの津波が悪条件下において発生した場合に想定される浸水の区域（浸水域）と水深（浸水深）を表したものです。
- 最大クラスの津波は、現在の科学的知見を基に、過去に実際に発生した津波や今後発生が想定される津波から設定したものであり、これよりも大きな津波が発生する可能性がないというものではありません。
- 浸水域や浸水深は、局所的な地面の凹凸や建築物の影響のほか、地震による地盤変動や構造物の変状等に関する計算条件との差異により、浸水域外でも浸水が発生したり、浸水深がさらに大きくなったりする場合があります。
- 「津波浸水想定」の浸水域や浸水深は、避難を中心とした津波防災対策を進めるためのものであり、津波による災害や被害の発生範囲を決定するものではないことにご注意下さい。
- 浸水域や浸水深は、津波の第一波ではなく、第二波以降に最大となる場所もあります。
- 「津波浸水想定」では、津波による河川内や湖沼内の水位変化を図示していませんが、津波の遡上等により、実際には水位が変化することがあります。
- 今後、数値の精査や表記の改善等により、修正の可能性があります。

## 3 津波浸水想定の記事事項及び用語の解説

### （1）記事事項

<基本事項>

- ①浸水域
- ②浸水深
- ③留意事項（上記2の事項）

<参考事項>

- ④津波水位
- ⑤津波影響開始時間
- ⑥最大波到達時間

### （2）用語の解説

- ①浸水域について  
海岸線から陸域に津波が遡上することが想定される区域
- ②浸水深について
  - ・陸上の各地点で水面が最も高い位置にきたときの地面から水面までの高さ
  - ・津波浸水想定の今後の活用を念頭に、下記のような凡例で表示
- ③津波水位※1  
津波襲来時の代表地点ごとの海面の高さ（標高※2で表示）（地盤沈降量を考慮）  
（代表地点：背後の陸上部に人家等が存在し、防災対策上必要となる沖合約30mの地点）
- ④津波影響開始時間  
海域を伝播してきた津波により、初期水位から±20cm（海辺にいる人々の人命に影響が出る恐れのある水位変化）の変化が生じるまでの時間
- ⑤最大波到達時間  
代表地点において津波の最高到達高さが生じるまでの時間

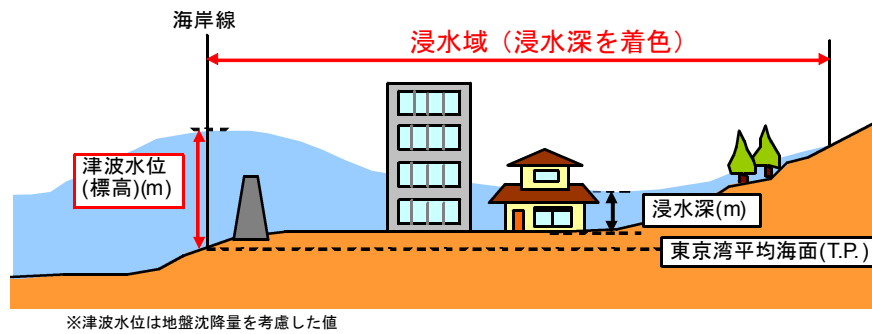


図-2 各種高さの模式図

### 浸水深(m)

10.0 ~
5.0 ~ 10.0
4.0 ~ 5.0
3.0 ~ 4.0
2.0 ~ 3.0
1.0 ~ 2.0
0.3 ~ 1.0
0.01 ~ 0.3

図-3 浸水深凡例

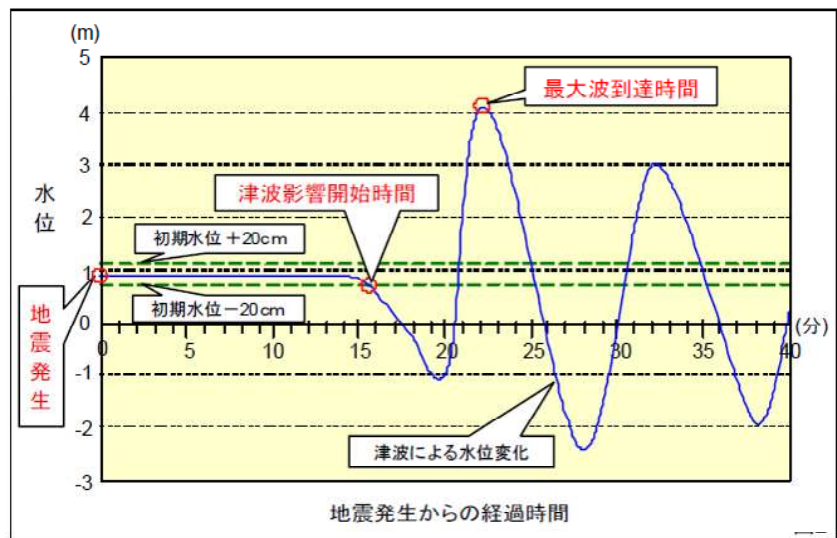


図-4 影響開始時間

- ※1 気象庁が発表する津波の高さは、平常潮位（津波が無かった場合の同じ時間の潮位）からの高さ
- ※2 標高は東京湾平均海面からの高さ（単位：T.P+m）として表示しています。

## 4 津波浸水シミュレーションについて

### 4. 1 最大クラスの津波について

#### (1) 過去に徳島県沿岸に来襲した既往津波について

過去に徳島県沿岸に来襲した既往津波については、「徳島の地震津波～歴史資料から～」 「日本被害津波総覧【第2版】」 「津波痕跡データベース」等から、津波高に係る記録が確認できた津波を抽出・整理しました。

#### (2) 徳島県沿岸に来襲する可能性のある想定津波について

中央防災会議「東南海・南海地震等に関する専門調査会」から公表された「東南海・南海地震」に伴う津波に加え、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が公表した11ケースの津波断層モデルによる津波について検討を行いました。

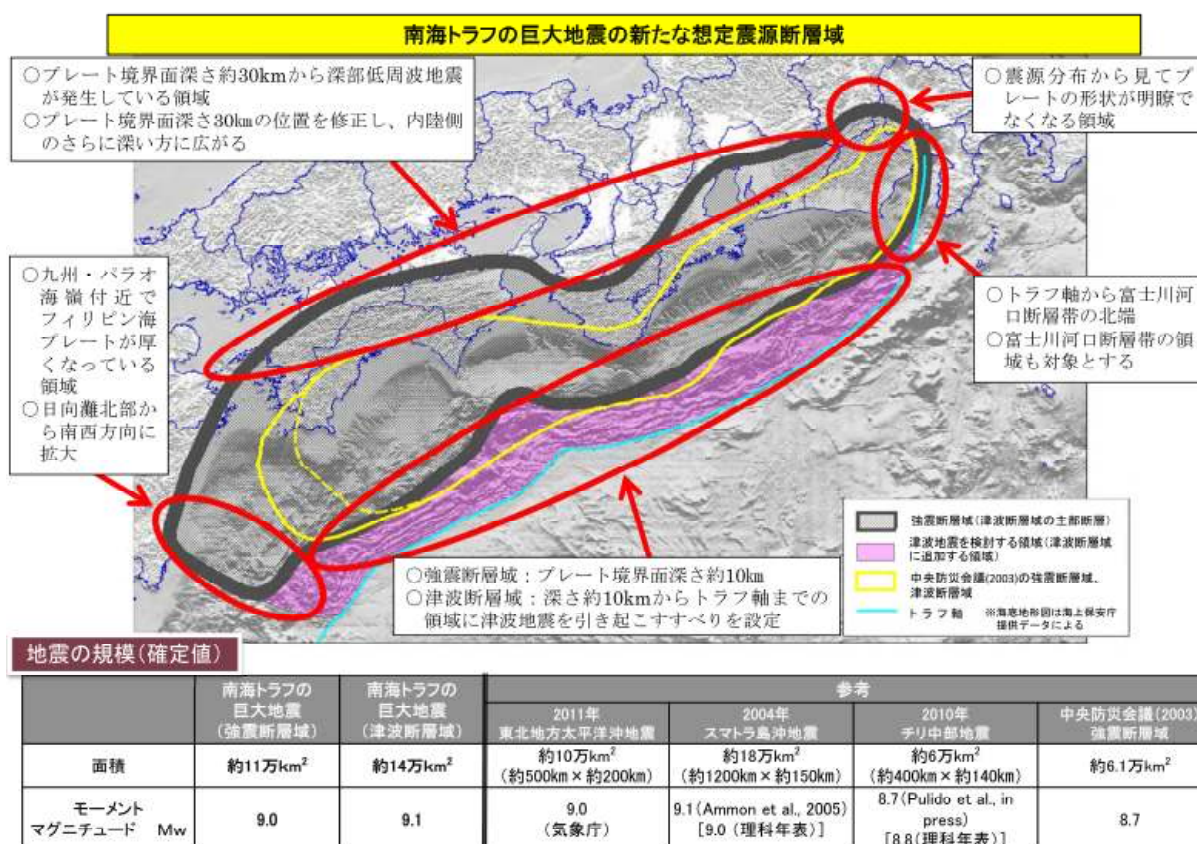
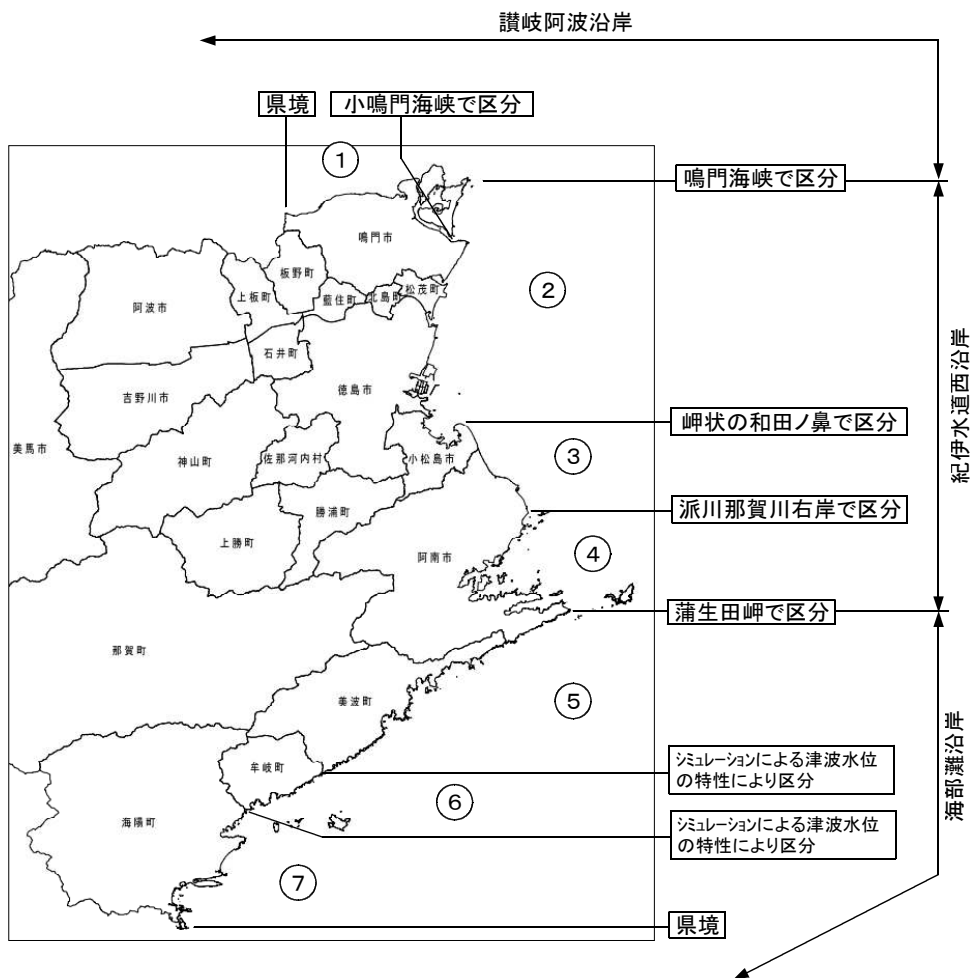


図-5 「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表 想定震源断層域

#### (3) 地域海岸の区分について

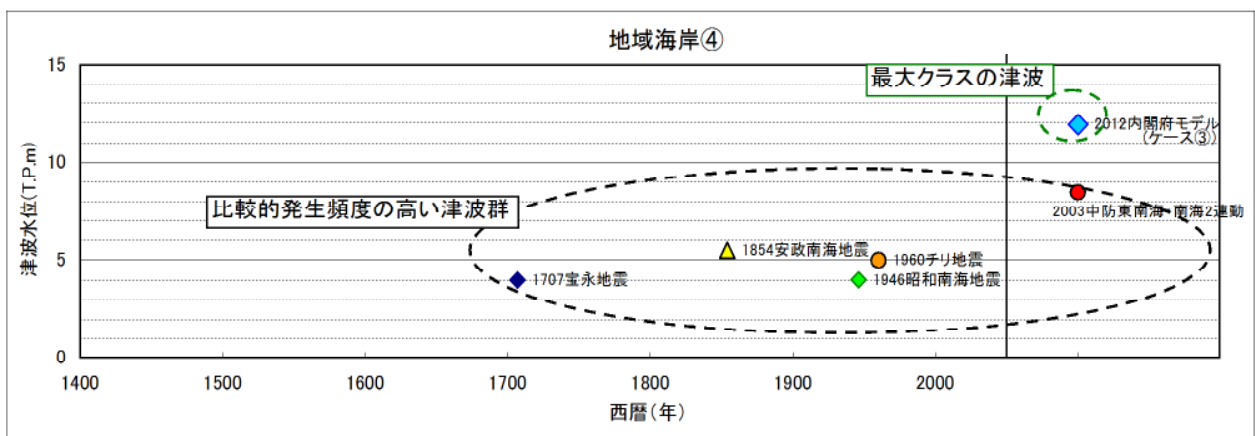
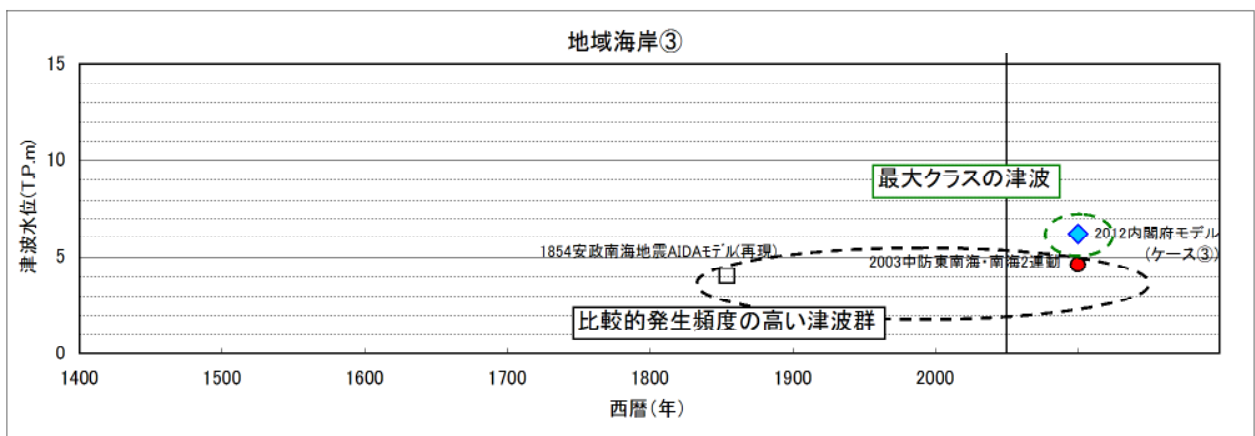
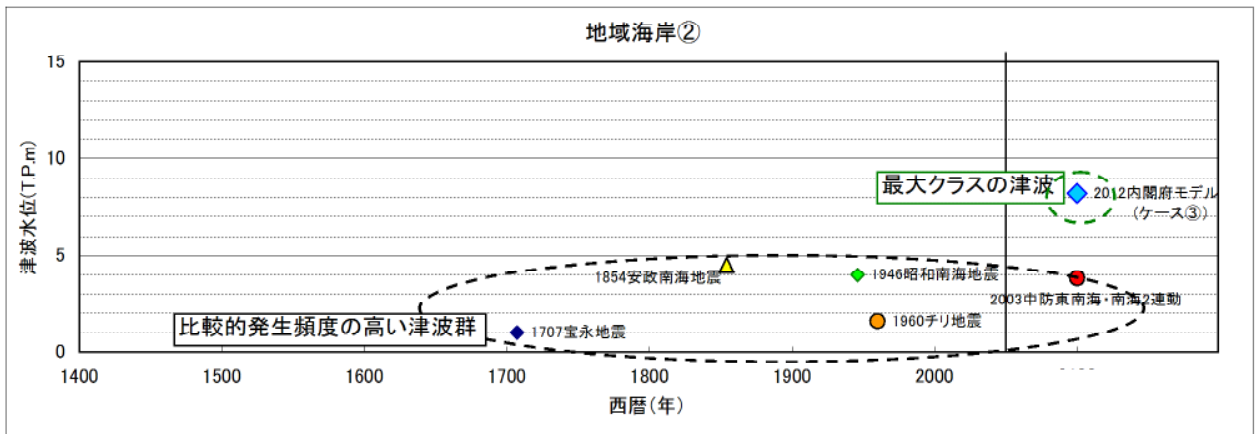
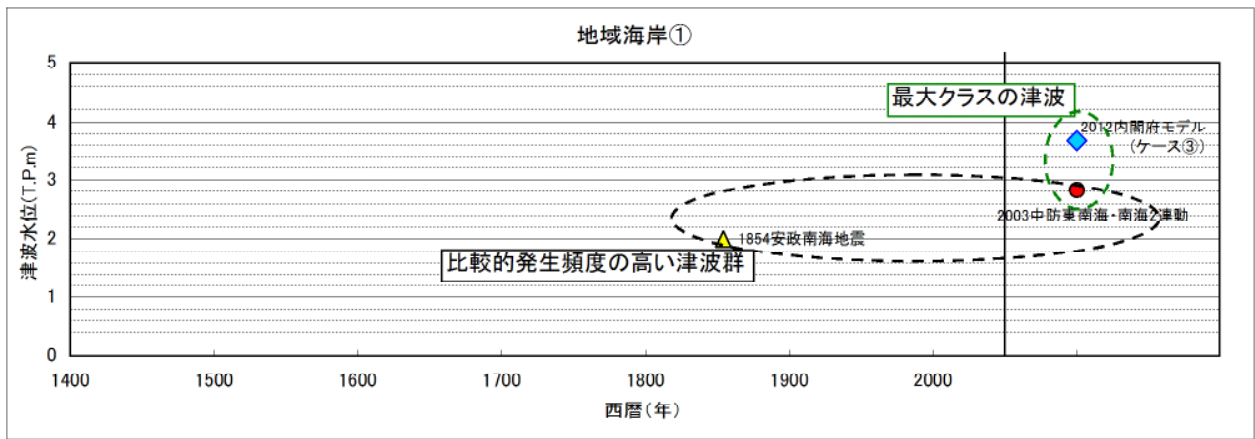
地域海岸は、徳島県沿岸を湾の形状や山付け等の「自然条件」や津波シミュレーションの「津波水位」から判断し、次のとおり区分しました。

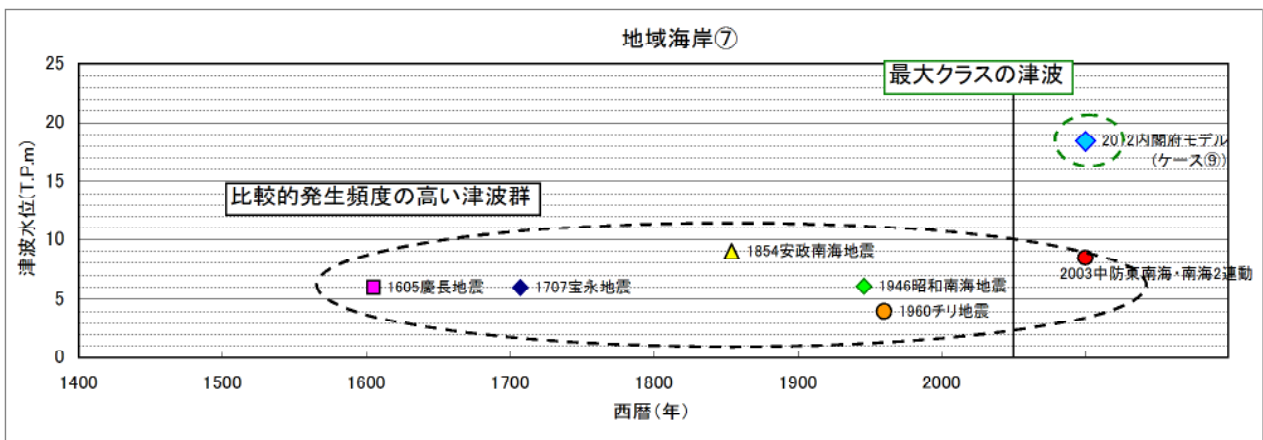
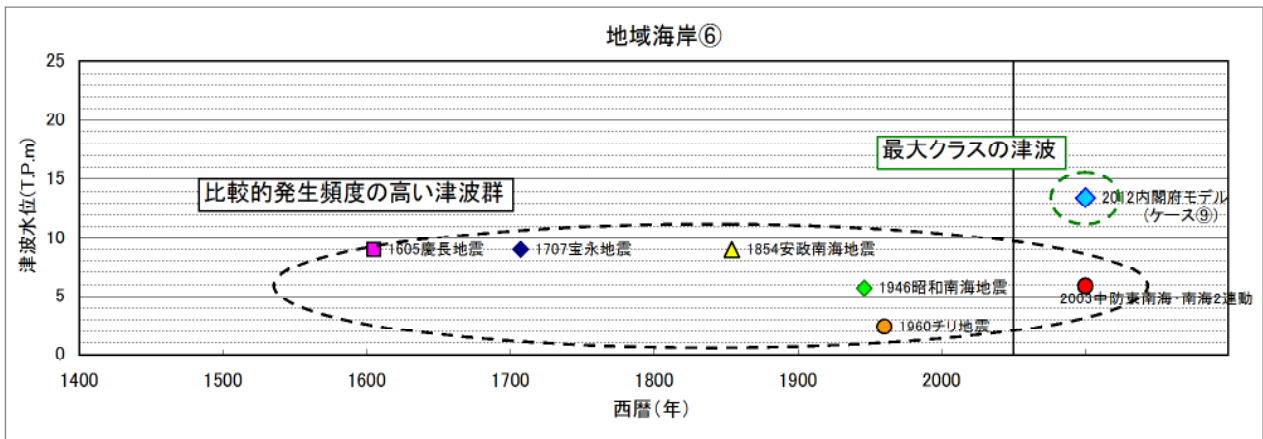
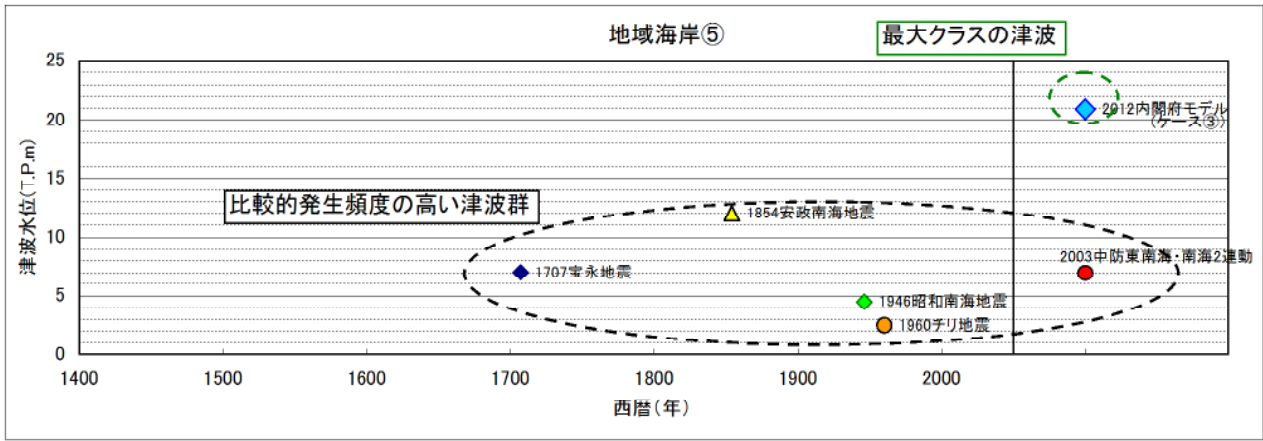
地域海岸	海岸名	箇所名
地域海岸①	碁の浦漁港海岸 ~ 撫養港海岸 岡崎里浦地区	鳴門市北灘町 ~ 鳴門市里浦町
地域海岸②	福池地先海岸 ~ 徳島小松島港海岸 赤石坂野地区	鳴門市鳴門町 ~ 小松島市和田島町
地域海岸③	坂野地区海岸 ~ 富岡港海岸 豊益畷地区	小松島市和田島町 ~ 阿南市畷町
地域海岸④	富岡港海岸 豊益畷地区 ~ 椿泊漁港海岸	阿南市畷町 ~ 阿南市椿町
地域海岸⑤	椿泊漁港海岸 ~ 美波町山河内地先 一般公共海岸	阿南市椿町 ~ 美波町山河内
地域海岸⑥	美波町山河内地先 一般公共海岸 ~ 内妻地区海岸	美波町山河内 ~ 牟岐町内妻
地域海岸⑦	内妻地区海岸 ~ 金目地区海岸	牟岐町内妻 ~ 海陽町穴喰浦



#### (4) 最大クラスの津波の設定について

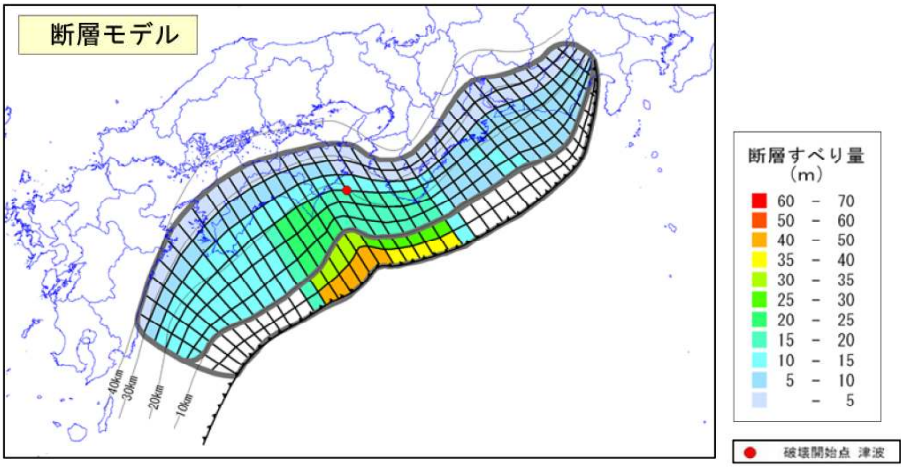
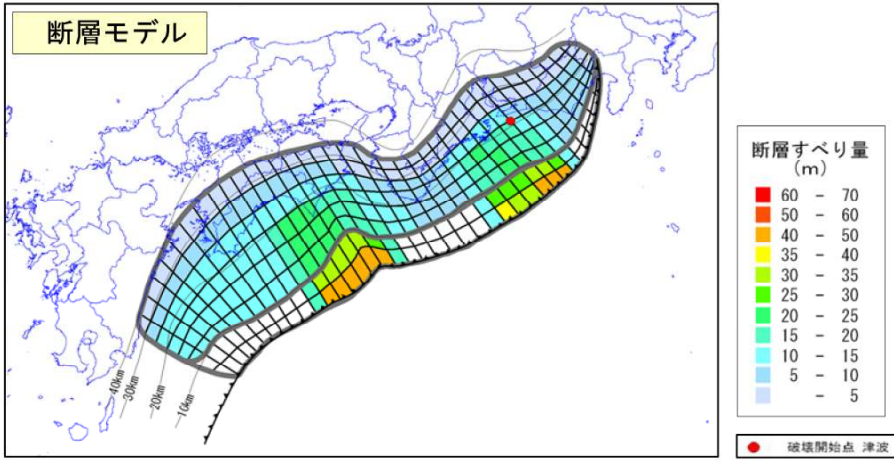
過去に徳島県沿岸に來襲した各種既往津波と今後來襲する可能性のある各種想定津波の津波高を用いて、地域海岸毎に下記のグラフを作成し、津波の高さが最も大きい津波を最大クラスの津波として設定しました。いずれの地域海岸でも「南海トラフの巨大地震」に伴うものが最大クラスの津波となりました。





(5) 選定した最大クラスの津波について

徳島県沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される津波断層モデルとして、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表の11モデルのうち、次の4つのモデルを選定しました。

対象津波	「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表 (H24. 8. 29) の想定地震津波	
マグニチュード	Mw = 9. 1	
使用モデル	「南海トラフの巨大地震モデル検討会」ケース③	
概要	説明	「紀伊半島沖～四国沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定したモデル
	波源域	
使用モデル	「南海トラフの巨大地震モデル検討会」ケース⑨	
概要	説明	「愛知県沖～三重県沖」と「室戸岬沖」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定したモデル
	波源域	



使用モデル	「南海トラフの巨大地震モデル検討会」ケース⑩	
概要	説明	「三重県南部沖～徳島県沖」と「足摺岬沖」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定したモデル
	波源域	
使用モデル	「南海トラフの巨大地震モデル検討会」ケース⑪	
概要	説明	「室戸岬沖」と「日向灘」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定したモデル
	波源域	

(6) 津波浸水シミュレーションについて

4モデルの津波のうち、各地域海岸において、特に浸水状況に影響を及ぼすと考えられるモデルを選定し、次のとおり津波浸水シミュレーションを実施しました。

地域海岸	選定モデルケース	地域海岸	選定モデルケース
地域海岸①	③・⑩・⑪	地域海岸⑤	③
地域海岸②	③・⑩	地域海岸⑥	⑨
地域海岸③	③・⑨・⑩	地域海岸⑦	⑨・⑩・⑪
地域海岸④	③		

(7) 津波浸水想定を作成について

今回の津波浸水想定については、地域海岸毎のシミュレーション結果を重ね合わせ、最大となる浸水域、最大となる浸水深を抽出しました。

津波影響開始時間については、地域海岸毎のシミュレーション結果をもとに、最短となる時間を採用しました。

#### 4. 2 シミュレーションの条件について

##### (1) 計算領域及び計算格子間隔

- ①計算領域は、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」での解析条件を踏襲し、震源を含む範囲としました。
- ②計算格子間隔は、陸域から沖に向かい10m、30m、90m、270m、810m、2430mとしました。沿岸部の計算格子間隔は、10mとしました。

領域名	メッシュサイズ
第1領域	2430m
第2領域	810m
第3領域	270m
第4領域	90m
第5領域	30m
第6領域	10m

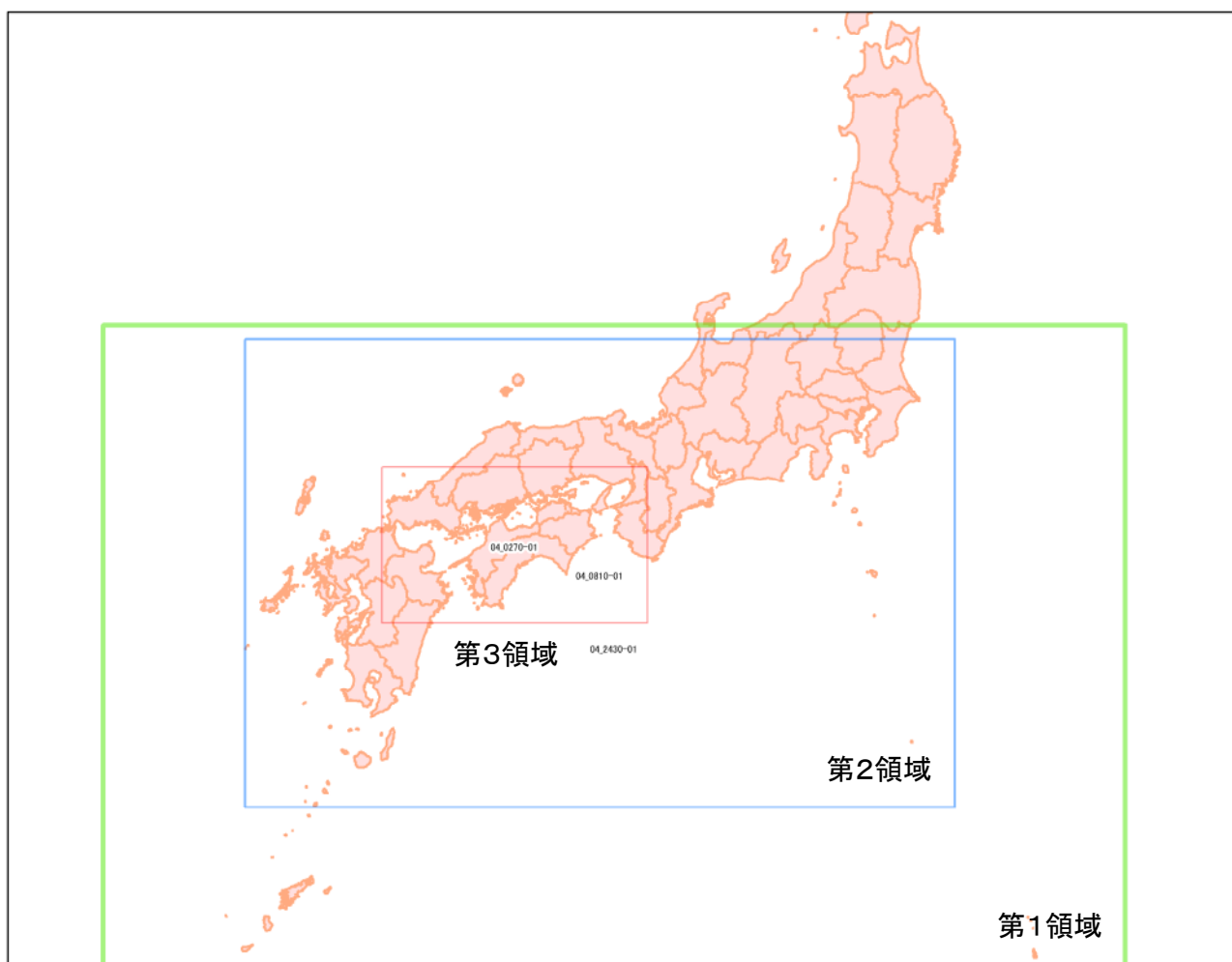


図-6 計算領域及び計算格子間隔【第1領域 (2430m) ～第3領域 (270m)】

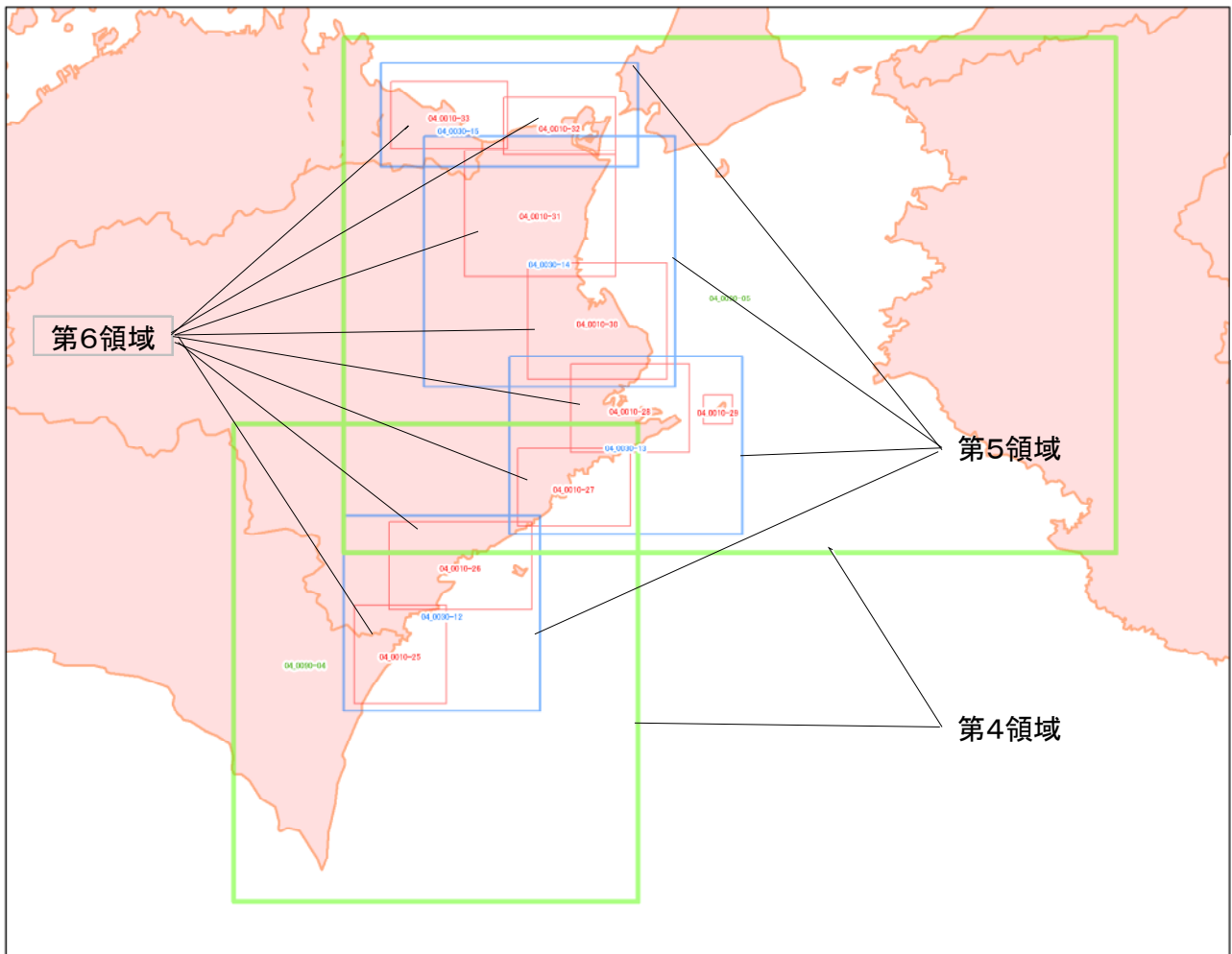


図-7 計算領域及び計算格子間隔【第4領域（90m）～第6領域（10m）】

(2) 計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、最大浸水範囲、最大浸水深が計算できるように6時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように0.05～0.1秒間隔としました。

(3) 陸域及び海域地形

①陸域地形

- ・国土地理院、国土交通省が実施した航空レーザー測量結果を用いて作成しました。
- ・国及び県管理河川は、主要箇所における河川横断測量結果を用いて作成しました。

②海域地形

- ・沖合は、H24年内閣府公表の津波解析モデルデータを用いました。
- ・沿岸領域は、H24年内閣府公表の津波解析モデルデータおよび徳島県における港湾・漁港・海岸の管理平面図等を用いて作成しました。

(4) 初期水位

①潮位

徳島県沿岸における朔望平均満潮位（過去5年間）としました。

- ・讃岐阿波沿岸 : T. P. +1. 026m
- ・紀伊水道西沿岸 : T. P. +0. 876m
- ・海部灘沿岸 : T. P. +0. 917m

②河川内の水位

平水流量または、沿岸の朔望平均満潮位と同じ水位としました。

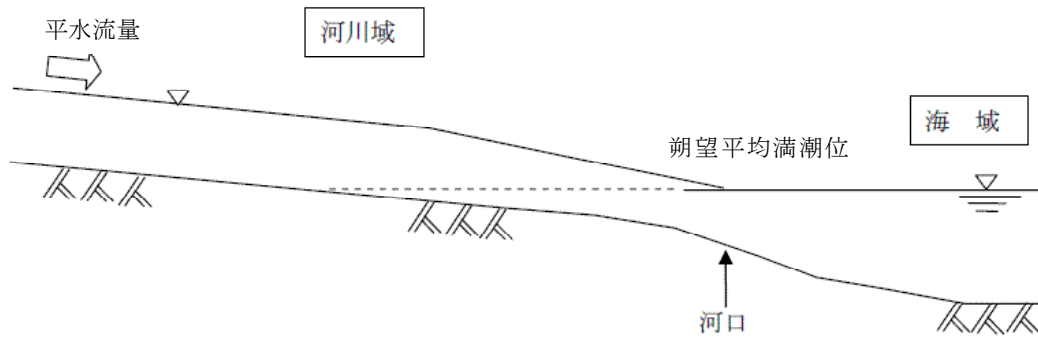


図-8 初期水位の設定

(5) 各種構造物の取り扱い

- ①最大クラスの津波が悪条件下（※3）において発生し浸水が生じることを前提に、地震や津波による各種施設の被災を考慮しました。また、水門・陸閘等については、耐震性を有し自動化された施設、常時閉鎖の施設等以外は、開放状態として取り扱うことを基本としています。
- ②各種構造物については、津波が越流し始めた時点で「破壊する」ものとし、破壊後の形状は「無し」としています。

※3 悪条件：潮位または河川の水位について「4. 2 (4) 初期水位」のとおりとしました。  
 構造物について下表のとおりとしました。  
 地盤高については、地震による地盤沈下を考慮しました。

構造物の種類	条件
護岸	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物無しとしています。
堤防	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、堤防高を地震前の25%の高さとしています。
防波堤	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物無しとしています。
道路・鉄道	地形として取り扱っています。
水門等	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物無しとしています。
建築物	建物の代わりに津波が遡上する時の摩擦（粗度）を設定しています。

## 5 津波浸水想定 of 検討体制

津波浸水想定 of 作成については、学識者等 with 構成する「徳島県津波浸水・地震動被害プロジェクトチーム」において、様々な意見をいただき作成しました。

徳島県津波浸水・地震動被害プロジェクトチーム

開催状況：平成23年9月、12月、平成24年4月、9月、10月

今後も被害想定 of 策定に向け、引き続き開催予定

	所 属	職	氏 名
委員長	徳島大学大学院	教 授	中野 晋
委 員	徳島大学	名誉教授	村上 仁士
委 員	徳島大学大学院	教 授	村田 明広
委 員	徳島大学大学院	教 授	大角 恒雄
委 員	徳島大学大学院	教 授	渦岡 良介
委 員	国土交通省国土技術政策総合研究所	室 長	諏訪 義雄
委 員	京都大学防災研究所	教 授	平石 哲也
委 員	独立行政法人港湾空港技術研究所	上席研究官	有川 太郎
委 員	独立行政法人海洋研究開発機構	プロジェクトリーダー	金田 義行
委 員	関西大学社会安全学部	教 授	高橋 智幸

## 6 今後について

今回の津波浸水想定を基に沿岸市町では、津波ハザードマップ of 策定や住民 of 避難方法 of 検討、市町 of 防災計画 of 改定などに取り組みることとなるため、市町に対する技術的な支援や指導・助言を行っていきます。

また、今回設定した最大クラス of 津波については、津波断層モデル of 新たな知見（内閣府・中央防災会議、隣接県等）が得られた場合には、必要に応じて見直していきます。

更に、堤防整備等 of 目安となる設計津波 of 水位については、今後、引き続き検討していきます。

## 参 考 資 料

### 最高津波水位及び津波影響開始時間

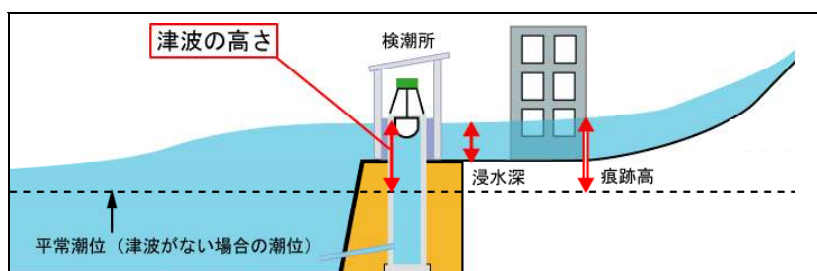
今回の津波浸水想定による地域海岸ごとの最高津波水位及び津波影響開始時間については、次のとおりです。

地域海岸名	最高津波水位 (T.P.m)	津波影響開始時間 (分)
地域海岸①	2.1 ~ 3.7	23
地域海岸②	2.2 ~ 8.2	18
地域海岸③	3.8 ~ 6.2	23
地域海岸④	4.6 ~ 11.9	12
地域海岸⑤	5.1 ~ 20.9	10
地域海岸⑥	6.0 ~ 13.4	11
地域海岸⑦	4.3 ~ 18.4	4

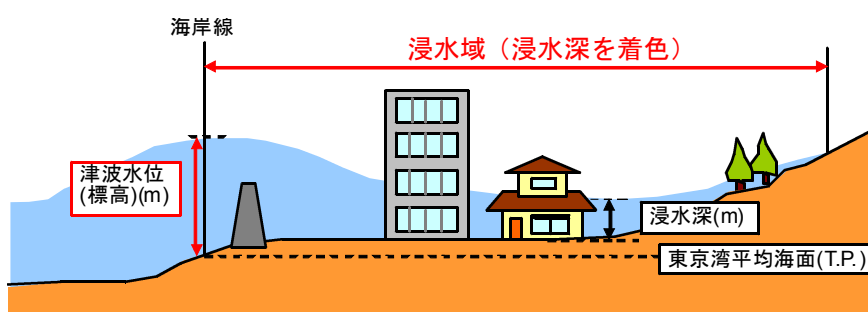
※この津波浸水想定は、現在の知見を基に津波の浸水予測を行ったものであり、想定より大きな津波が襲来し、津波高が大きくなる可能性があります。

※「最高津波水位」は、海岸線から沖合約30mの地点における最高の津波の高さを標高で表示しています。

※気象庁が発表する「津波の高さ」は平常潮位（津波がなかった場合の同じ時間の潮位）からの高さですので、「津波水位」とは異なります。



「津波の高さ」の定義（気象庁）



※津波水位は地盤沈降量を考慮した値

「津波水位」の定義（徳島県）