

津波浸水想定について

参考資料

(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、「高知県南海地震被害想定アドバイザー会議」（学識者等で構成）、「高知県南海地震被害想定検討会」（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基本的な考え方

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）

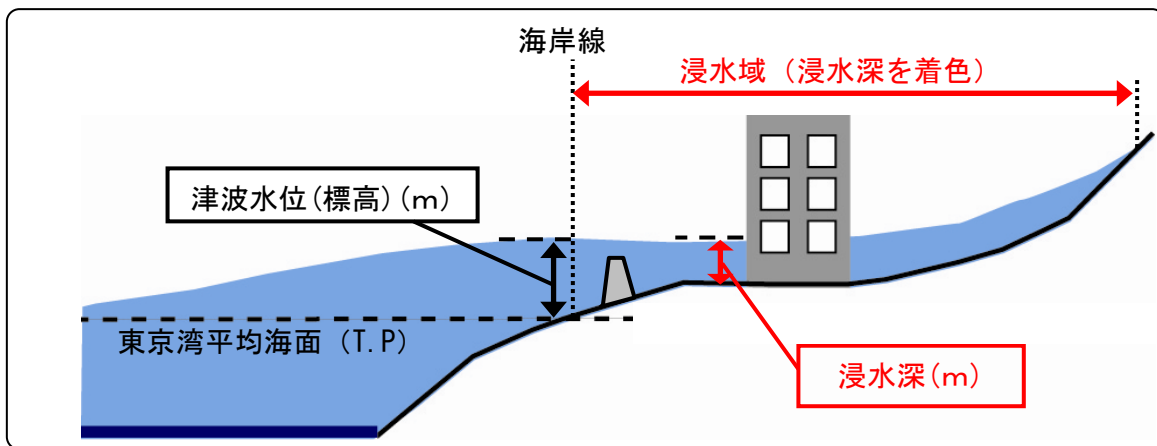
(2) 用語の解説

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。
- ・津波浸水想定の方後の活用を念頭に、下記のような凡例で表示。



※津波水位は地盤沈降量を考慮した値

図-2 各種高さの模式図

最大浸水深 (m)	
■ 20.0 -	
■ 10.0 - 20.0	
■ 5.0 - 10.0	
■ 2.0 - 5.0	
■ 1.0 - 2.0	
■ 0.3 - 1.0	
■ 0.01 - 0.3	

図-3 浸水深凡例

※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) 過去に高知県沿岸に来襲した既往津波について

過去に高知県沿岸に来襲した既往津波については、「日本被害津波総覧」、「日本被害津波総覧【第2版】」、「研究論文（松尾、中野、村上ら亡所記述史料に基づく高知県沿岸における宝永津波の再検討）」、「津波痕跡データベース」、「平成23年度高知県津波痕跡調査」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) 高知県沿岸に来襲する可能性のある想定津波について

平成16年度高知県検討モデル「安政南海地震」及び、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。

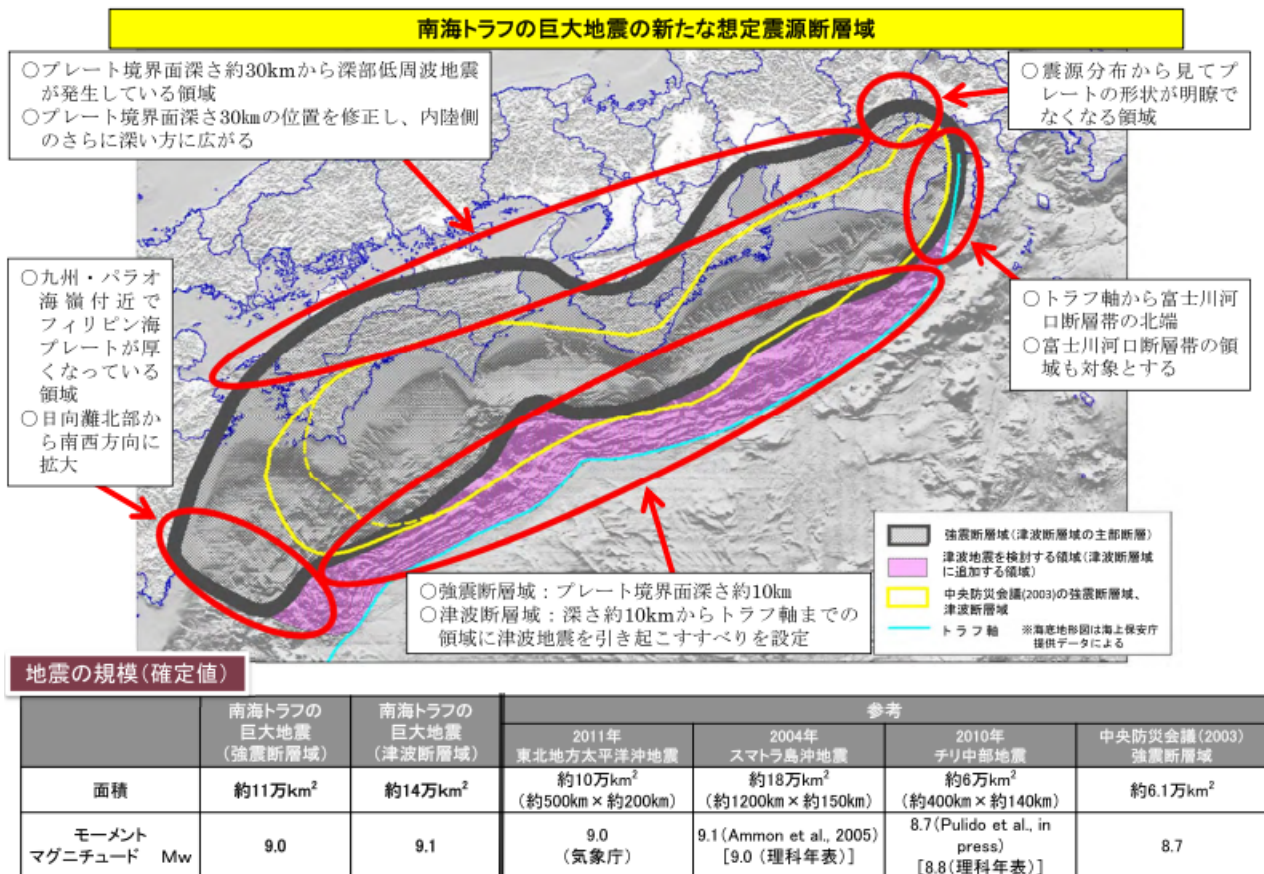
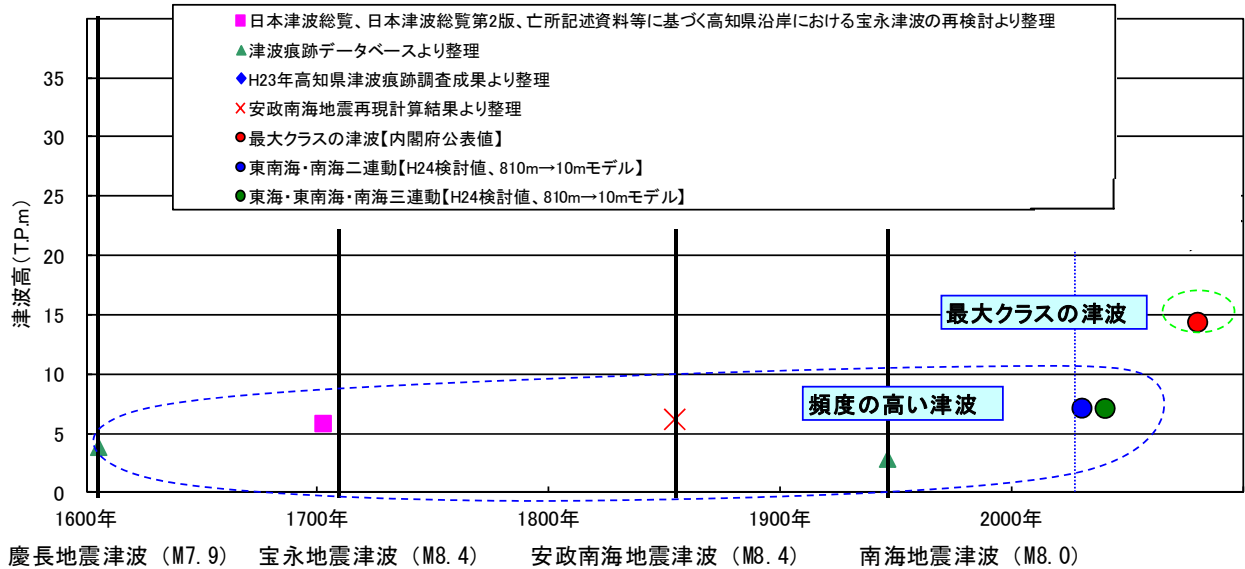


図-4 「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表 想定震源断層域

(3) 最大クラスの津波の設定について

過去に高知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。



図－5 最大クラス津波（L2津波）の選定例

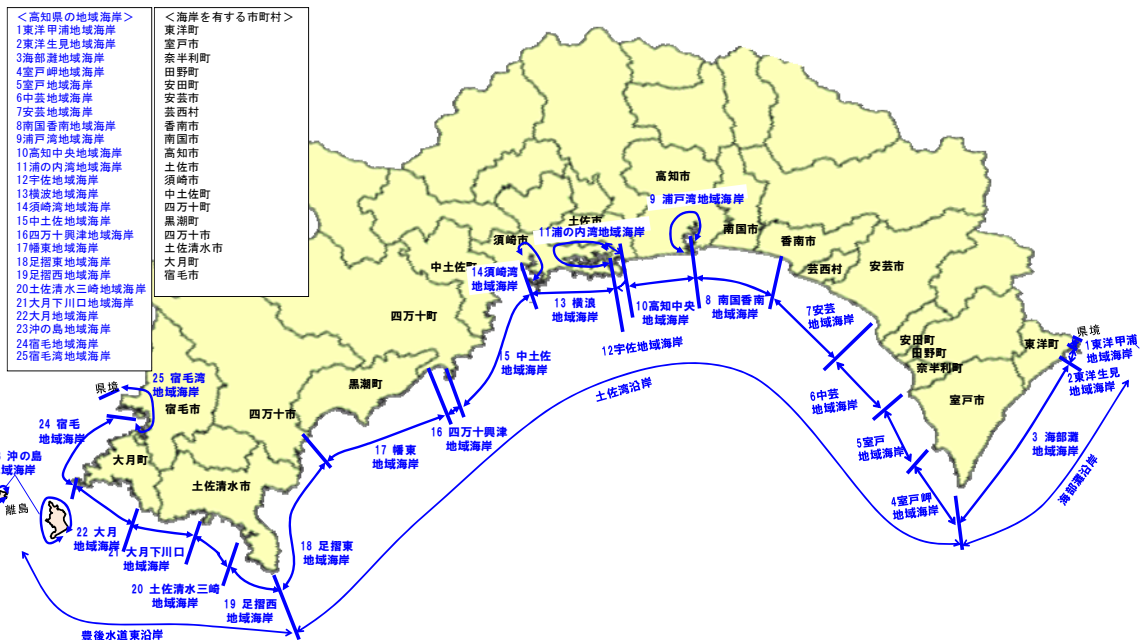
(4) 地域海岸の区分について

地域海岸は、高知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 25 海岸に区分しました。

	地域海岸	海岸名		箇所名	
1	東洋甲浦地域海岸	甲浦港海岸 甲浦地区	～ 河内地区	東洋町 甲浦	～ 東洋町 河内
2	東洋生見地域海岸	甲浦港海岸 河内地区	～ 東洋町野根地先 一般公共海岸	東洋町 河内	～ 東洋町 野根
3	海部灘地域海岸	東洋町野根地先 一般公共海岸	～ 室戸市室戸岬町 地先一般公共海岸	東洋町 野根	～ 室戸市 室戸岬町
4	室戸岬地域海岸	室戸市室戸岬町 地先一般公共海岸	～ 行当漁港海岸	室戸市 室戸岬町	～ 室戸市 元
5	室戸地域海岸	行当漁港海岸	～ 羽根漁港海岸	室戸市元	～ 室戸市 羽根町
6	中芸地域海岸	羽根漁港海岸	～ 伊尾木漁港海岸 下山地区	室戸市 羽根町	～ 安芸市下山
7	安芸地域海岸	伊尾木漁港海岸 下山地区	～ 手結港海岸	安芸市 下山	～ 香南市夜須 町手結山
8	南国香南地域海岸	手結港海岸	～ 高知港海岸 種崎地区	香南市夜須 町手結山	～ 高知市種崎
9	浦戸湾地域海岸	高知港海岸 種崎地区	～ 高知港海岸 桂浜地区	高知市種崎	～ 高知市浦戸
10	高知中央地域海岸	高知港海岸 桂浜地区	～ 宇佐漁港海岸 新居地区	高知市浦戸	～ 土佐市 宇佐町宇佐
11	浦の内湾地域海岸	宇佐漁港海岸 福島地区	～ 宇佐漁港海岸 井尻地区	土佐市 宇佐町福島	～ 土佐市 宇佐町井尻

12	宇佐地域海岸	宇佐漁港海岸 新居地区	～	宇佐漁港海岸 竜地区	土佐市 宇佐町宇佐	～	土佐市 宇佐町竜
13	横浪地域海岸	宇佐漁港海岸 竜地区	～	須崎市中ノ島地先 一般公共海岸	土佐市 宇佐町竜	～	須崎市 中ノ島
14	須崎湾地域海岸	須崎市中ノ島地先 一般公共海岸	～	須崎市下分乙地先 一般公共海岸	須崎市 中ノ島	～	須崎市 下分乙
15	中土佐地域海岸	須崎市下分乙地先 一般公共海岸	～	四万十町興津地先 一般公共海岸	須崎市 下分乙	～	四万十町 興津
16	四万十興津地域海岸	四万十町興津地先 一般公共海岸	～	四万十町島戸地先 一般公共海岸	四万十町 興津	～	四万十町 島戸
17	幡東地域海岸	四万十町島戸地先 一般公共海岸	～	双海漁港海岸	四万十町島 戸	～	四万十市 双海
18	足摺東地域海岸	四万十市双海地先 一般公共海岸	～	土佐清水市足摺岬 地先一般公共海岸	四万十市 双海	～	土佐清水市 足摺岬
19	足摺西地域海岸	土佐清水市足摺岬 地先一般公共海岸	～	清水港海岸	土佐清水市 足摺岬	～	土佐清水市 清水
20	土佐清水三崎地域海岸	清水港海岸	～	土佐清水市三崎 地先一般公共海岸	土佐清水市 清水	～	土佐清水市 三崎
21	大月下川口地域海岸	土佐清水市三崎 地先一般公共海岸	～	大月町才角地先 一般公共海岸	土佐清水市 三崎	～	大月町才角
22	大月地域海岸	大月町才角地先 一般公共海岸	～	大月町柏島地先 一般公共海岸	大月町才角	～	大月町柏島
23	沖の島地域海岸	母島漁港海岸	～	鵜来島漁港海岸	宿毛市沖の 島町母島	～	宿毛市沖の 島町鵜来島
24	宿毛地域海岸	大月町柏島地先 一般公共海岸	～	宿毛湾港海岸	大月町柏島	～	宿毛市小筑 紫町栄喜
25	宿毛湾地域海岸	宿毛湾港海岸	～	脇本海岸	宿毛市小筑 紫町栄喜	～	宿毛市藻津

表－1 地域海岸の区分

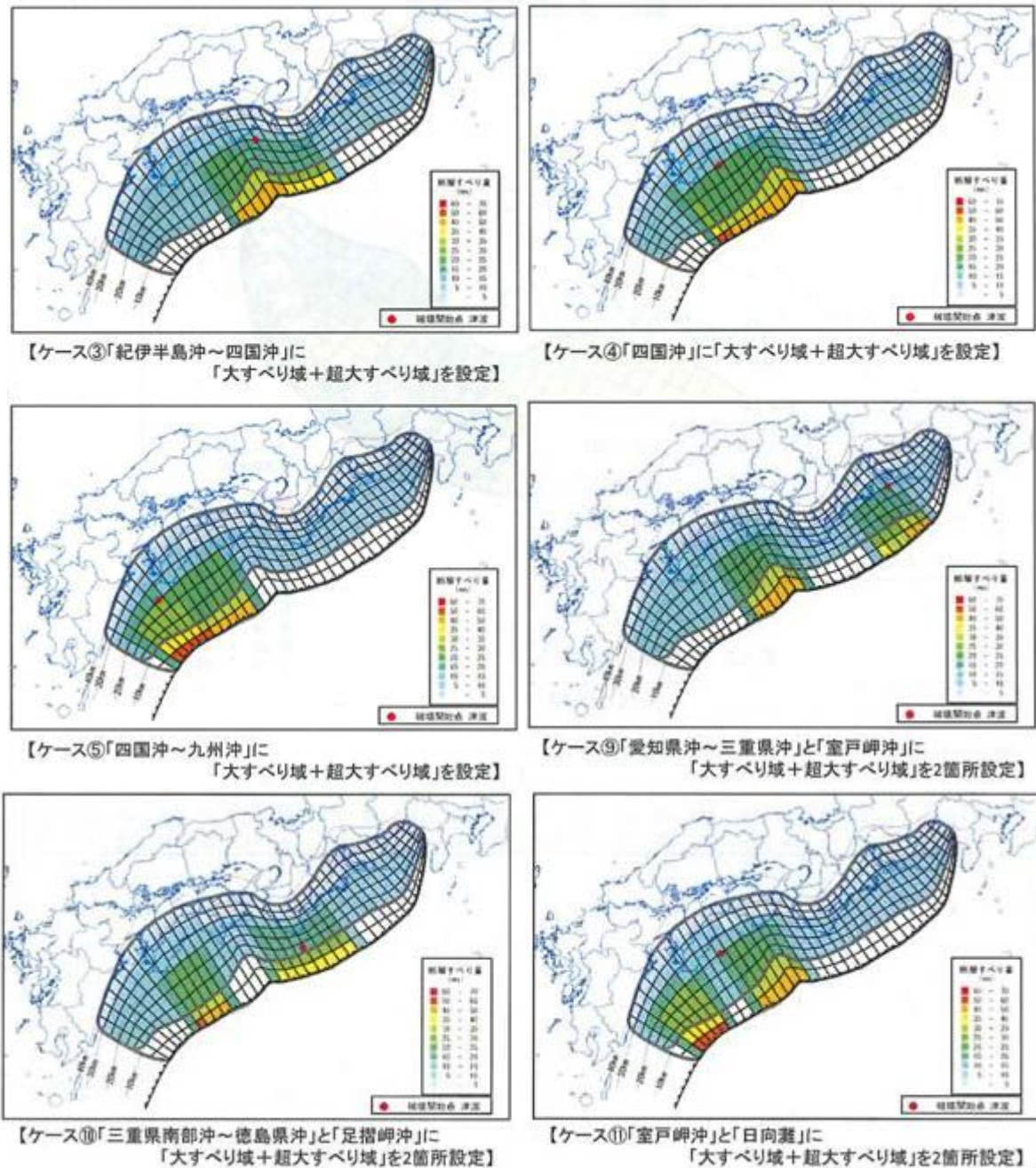


図－6 地域海岸の区分図

(5) 選定した最大クラスの津波について

高知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、ケース4, 5, 10, 11の4つのモデルを基本として選定し、ケース3, 9については影響のある一部の地域で計算しました。

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



図－7 対象津波断層モデル図

(6) 津波浸水シミュレーションについて

各地域海岸において、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。

地域海岸名	選定モデルケース					
	③	④	⑤	⑨	⑩	⑪
東洋甲浦地域海岸						●
東洋生見地域海岸	●	●				●
海部灘地域海岸	●	●			●	●
室戸岬地域海岸		●		●	●	●
室戸地域海岸		●		●	●	●
中芸地域海岸		●	●	●	●	
安芸地域海岸		●	●		●	●
南国香南地域海岸		●		●		●
浦戸湾地域海岸		●	●			●
高知中央地域海岸		●				
浦の内湾地域海岸		●	●			
宇佐地域海岸		●	●			
横浪地域海岸		●	●	●		
須崎湾地域海岸		●	●			
中土佐地域海岸		●	●		●	
四万十興津地域海岸		●	●		●	
幡東地域海岸		●	●	●	●	●
足摺東地域海岸		●	●		●	
足摺西地域海岸			●			●
土佐清水三崎地域海岸			●		●	
大月下川口地域海岸	●		●	●	●	
大月地域海岸			●	●		●
沖の島地域海岸			●			●
宿毛地域海岸			●			●
宿毛湾地域海岸			●			●

表－2 選定モデルケース一覧

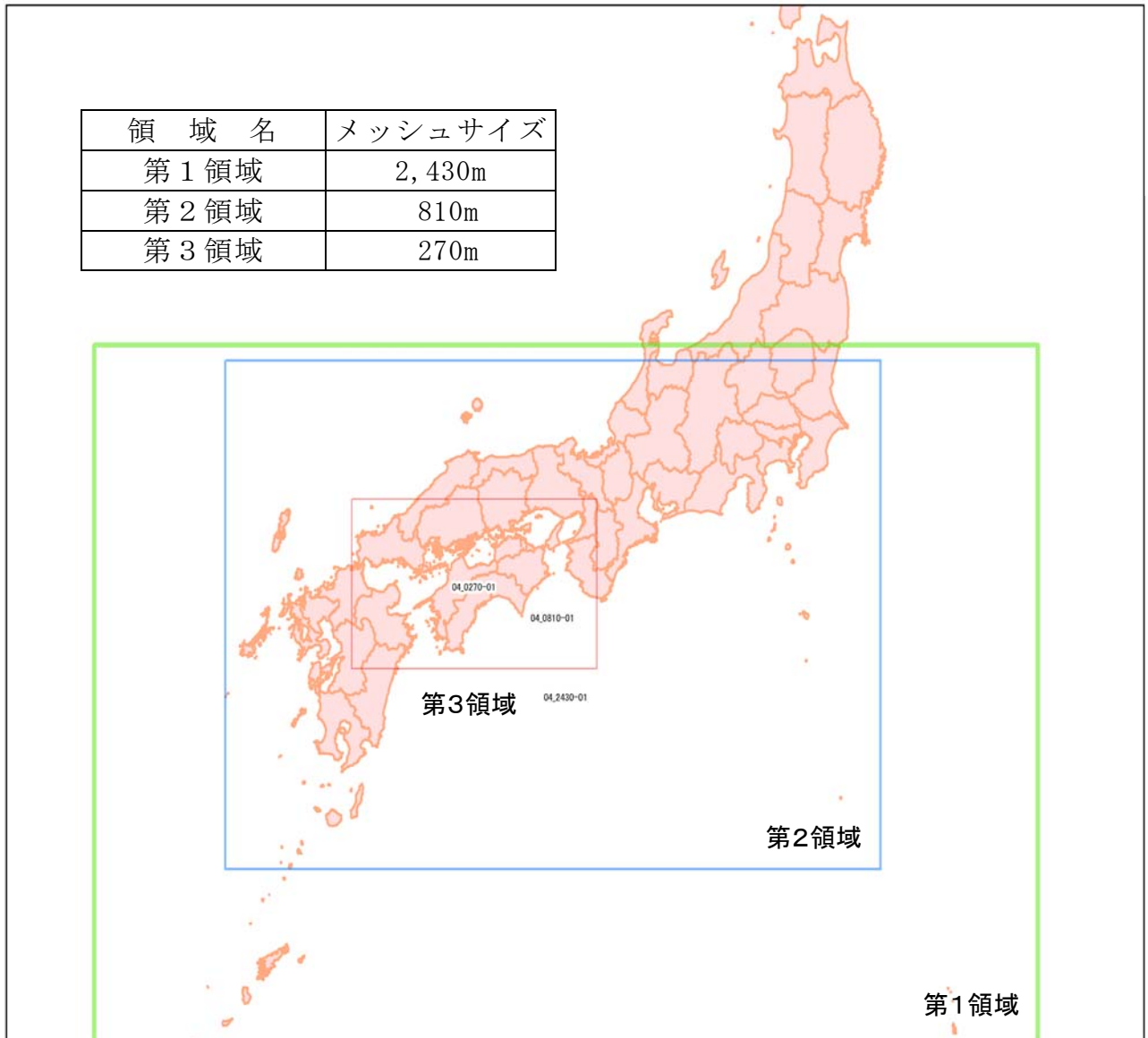
(7) 津波浸水想定作成について

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。

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。



図－9 計算領域及び計算格子間隔 {第1領域 (2430m) ～第3領域 (270m)}

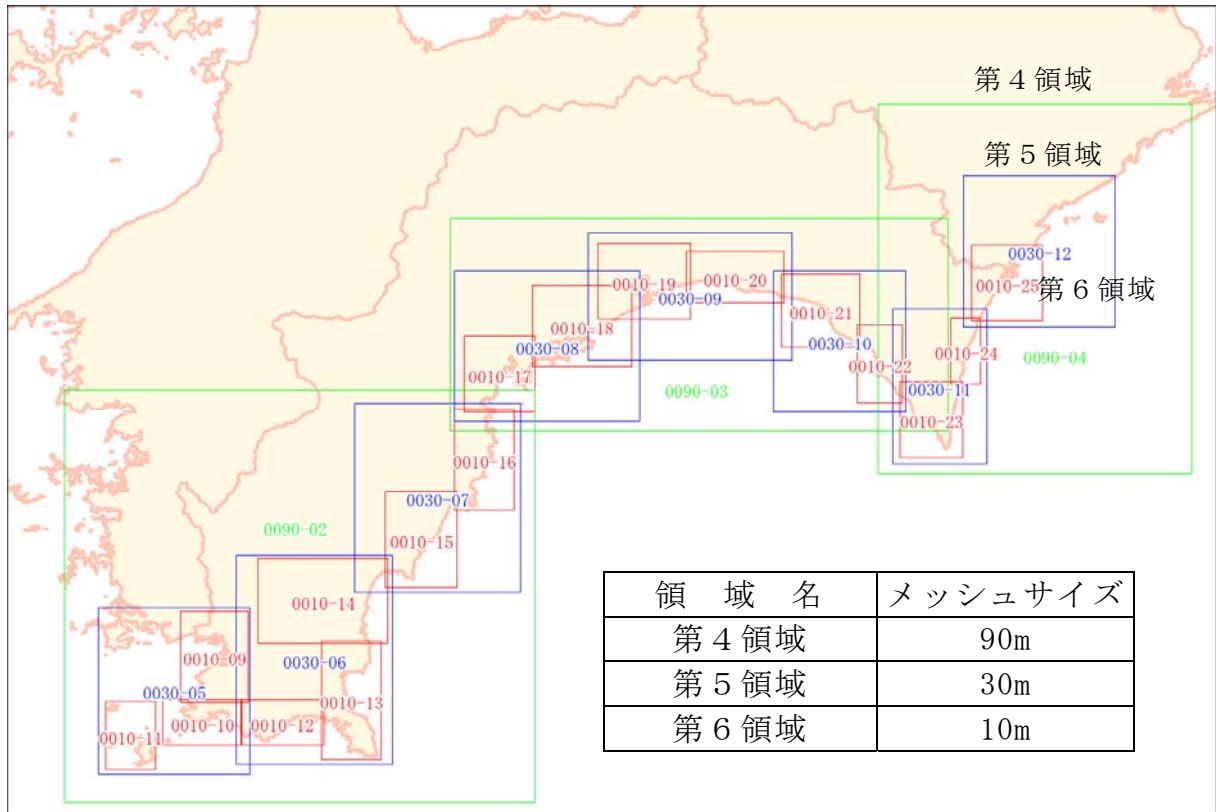


図-10 計算領域及び計算格子間隔【第4領域（90m）～第6領域（10m）】

(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12時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように0.05～0.125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。県管理河川は耐震点検による堤防高さ、測量結果等を用いて作成しました。

②海域地形

- ・海域地形はH24年内閣府公表の津波解析モデルデータを用いました。

(4) 初期水位

①潮位

高知県沿岸の以下の地点における朔望平均満潮位（過去10年間）のデータを計算範囲毎に按分することにより初期潮位を決定しました。（表-4、図-12参照）

管理者	地点	朔望平均満潮位 (T.P.m)
気象庁	阿波由岐	0.92
	室戸岬	1.01
	高知	0.93
	土佐清水	1.07
	宇和島	1.11
国土地理院	久礼	0.95

表-3 採用した潮位

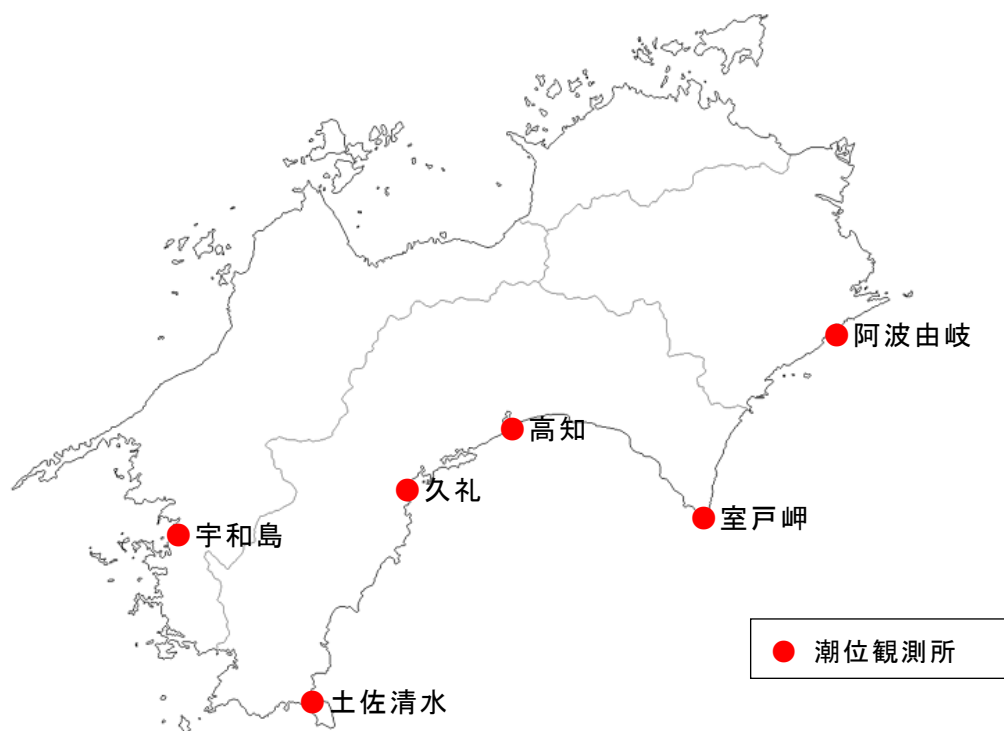
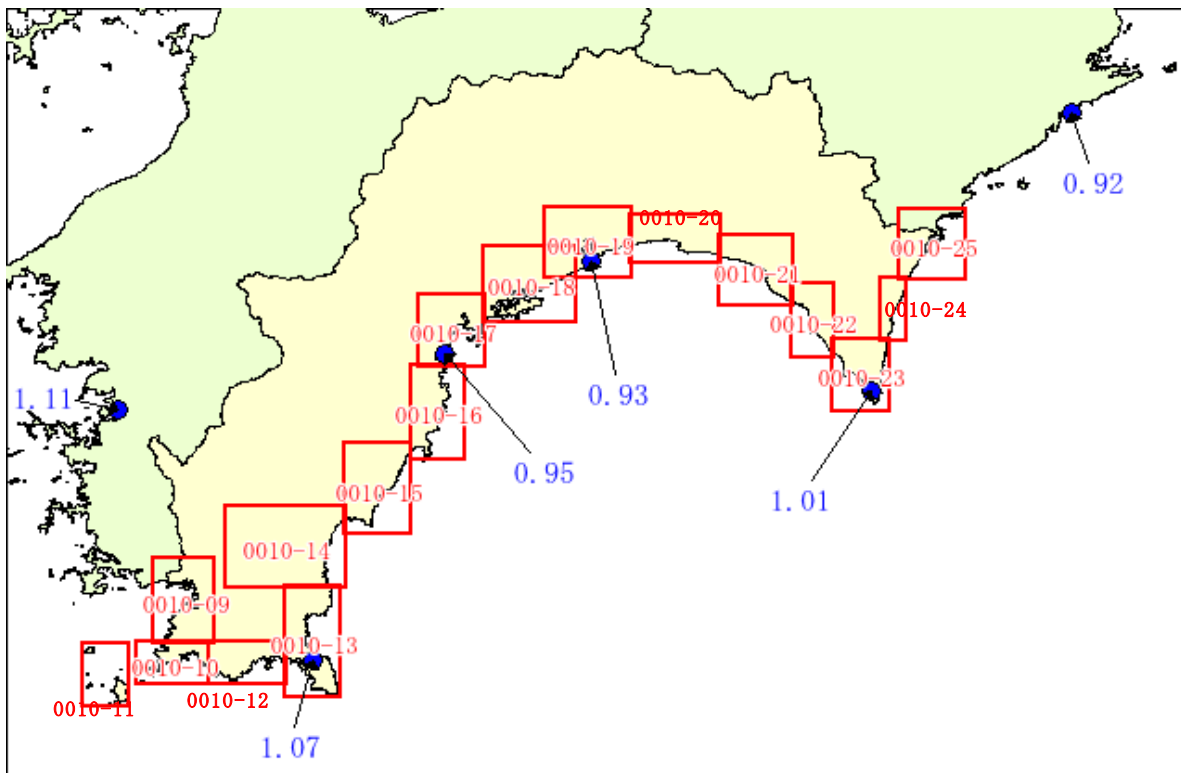


図-11 潮位観測所の位置

計算範囲	初期潮位	観測データ
阿波由岐		0.92
0010-25	0.92	
0010-24	0.97	
0010-23	1.01	1.01
0010-22	0.99	
0010-21	0.96	
0010-20	0.93	
0010-19	0.93	0.93
0010-18	0.94	
0010-17	0.95	0.95
0010-16	0.98	
0010-15	1.01	
0010-14	1.04	
0010-13	1.07	1.07
0010-12	1.07	
0010-11	1.07	
0010-10	1.07	
0010-09	1.08	
宇和島		1.11

表－４ 設定した初期潮位 T.P. (m)



図－１２ 解析モデルにおける初期潮位の設定範囲図

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。

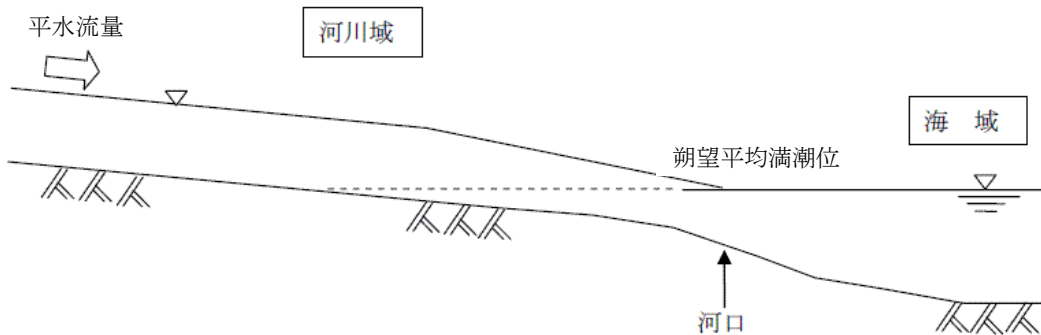


図-13 初期水位の設定

(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	耐震自動降下対策済み、常時閉鎖の施設は閉条件。これ以外は開条件としています。
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

津波浸水想定については、学識者等で構成する「高知県南海地震被害想定アドバイザー会議」、
「高知県南海地震被害想定検討会」において、様々な意見をいただき作成しました。

高知県南海地震被害想定アドバイザー会議

開催状況：全1回（平成24年9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
議 長	関西大学	教 授	河田 惠昭
委 員	高知大学	特任教授	岡村 眞
委 員	東北大学	教 授	今村 文彦
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
アドバイザー	内閣府	企画官（調査・企画担当）	若林 伸幸

高知県南海地震被害想定検討会

開催状況：全2回（平成24年11月（2回開催））

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	関西大学	教 授	河田 惠昭
委 員	高知大学	特任教授	岡村 眞
委 員	群馬大学	教 授	片田 敏孝
委 員	京都大学	教 授	矢守 克也
委 員	中土佐町	町長	池田 洋光
委 員	安芸市自主防災組織連絡協議会	副会長	仙頭 ゆかり
委 員	幡多中央消防組合消防本部	消防長	武田 賀人
委 員	社会福祉協議会	課長	半田 雅典
委 員	高知新聞	副部長	松井 久美

6 今後について

今回の津波浸水想定を基に沿岸市町村では、津波ハザードマップ of 策定や住民 of 避難方法 of 検討、市町村 of 防災計画 of 改定などに取り組むこととなるため、市町村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。