

津波浸水想定（瀬戸内海沿岸）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、「山口県地震・津波防災対策検討委員会」（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瀬戸内海沿岸の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「発生頻度の高い津波」を対象とした設計津波の水位についても、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）

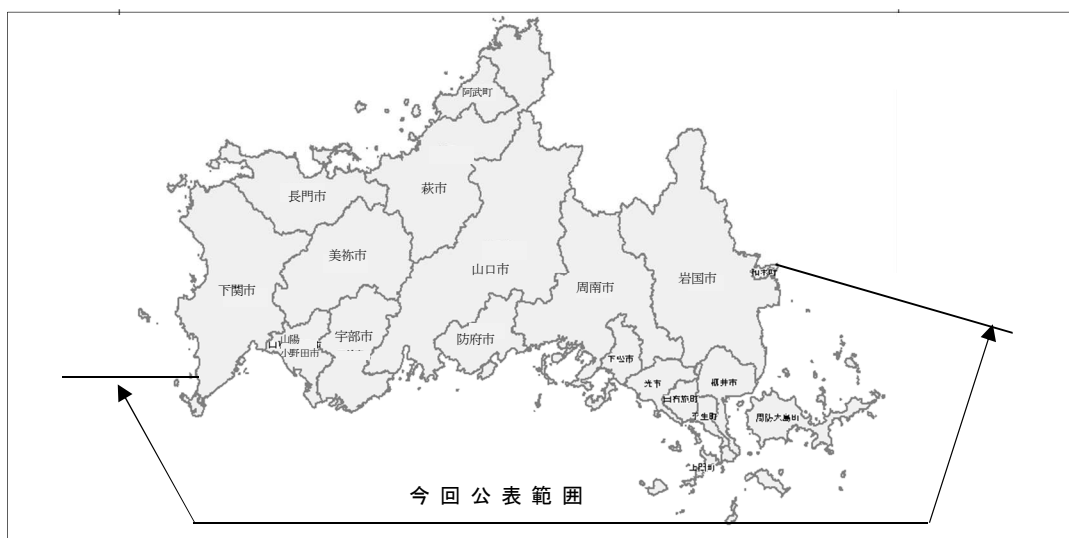
- 津波レベル
最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波（数十年から百数十年の頻度）
- 基本的考え方
 - 人命・住民財産の保護、地域経済の確保の観点から、海岸保全施設等を整備していく。
 - 海岸保全施設等については、比較的発生頻度の高い津波に対して整備を進めるとともに、設計対象の津波高を超えた場合でも、施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物への改良も検討していく。

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 今回の公表範囲

本県では、全県域について津波浸水想定図を作成することとしていますが、今回は国の南海トラフ巨大地震の公表を踏まえた、瀬戸内海沿岸で想定される最大クラスの津波による浸水想定を公表します。



図－2 今回津波浸水想定を公表する範囲

3 留意事項

津波浸水想定をご覧いただく際には、次の留意事項をご確認ください。

- 「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ありません。また、一定の条件を設定し計算した結果のため、着色されていない区域が必ずしも安全というわけではありません。
- 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。

4 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 (3の事項)

(2) 用語の解説 (図—3 参照)

①浸水域

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。

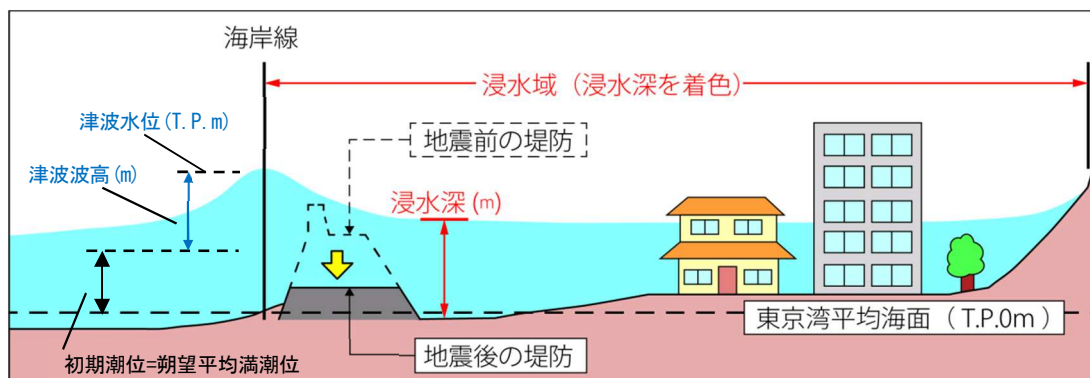
②浸水深

- ・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。
- ・図—4のような凡例で表示。

③最高津波水位について

津波襲来時の海岸線から沖合約30mの地点における津波水位の最大値(標高 *で表示)。

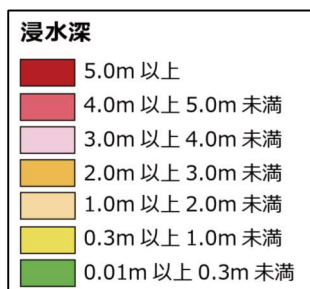
なお、気象庁が発表する津波の高さは、平常潮位(津波が無かった場合の同じ時刻の潮位)からの高さ(図—5)で、最高津波水位とは基準が異なります。



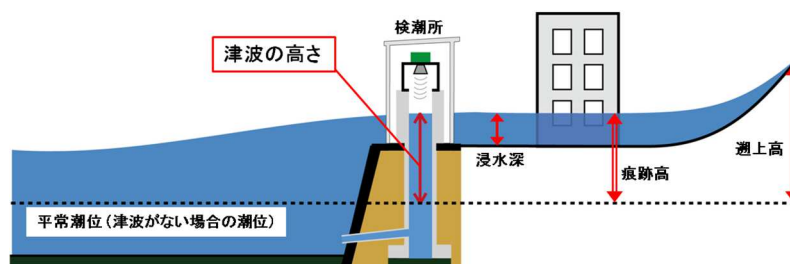
地域によっては、地震動によって堤防等が破壊され、津波が襲来する前に浸水が始まる場合があります。

*津波水位は地盤沈降量を考慮した値

図—3 津波水位の定義 (山口県)



図—4 浸水深凡例



出典：気象庁「津波について」

図—5 津波の高さの定義 (気象庁)

*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。

5 瀬戸内海沿岸の対象津波（最大クラスの津波）の設定について

(1) 過去に山口県沿岸に襲来した津波について

過去に山口県沿岸に襲来した既往津波については、文献や「東北大学津波痕跡データベース」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) 山口県沿岸に襲来する可能性が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及び、地震調査研究推進本部が公表した長期評価を参考とした周防灘断層群主部（瀬戸内海域の活断層）の地震による津波について検討を行いました。

(3) 選定した最大クラスの津波について

山口県の瀬戸内海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、次の6つの津波を選定しました。

- ・ 南海トラフ巨大地震
(11ケースの津波断層モデルのうち、山口県沿岸に対して津波の影響が大きいと想定されるケース1、2、5、10、11の5つのモデルを選定しました。)
- ・ 周防灘断層群主部

以上より、次の6ケースを津波シミュレーション対象ケースとして選定

- ① 南海トラフ巨大地震 ケース1
- ② 南海トラフ巨大地震 ケース2
- ③ 南海トラフ巨大地震 ケース5
- ④ 南海トラフ巨大地震 ケース10
- ⑤ 南海トラフ巨大地震 ケース11
- ⑥ 山口県独自モデル 周防灘断層群主部

対象津波①	南海トラフ巨大地震による津波ケース1 モーメントマグチュード 9.1	<p>使用モデル：ケース① 「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定</p>
対象津波②	南海トラフ巨大地震による津波ケース2 モーメントマグチュード 9.1	<p>使用モデル：ケース② 「紀伊半島沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定</p>
対象津波③	南海トラフ巨大地震による津波ケース5 モーメントマグチュード 9.1	<p>使用モデル：ケース⑤ 「四国沖～九州沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定</p>
対象津波④	南海トラフ巨大地震による津波ケース10 モーメントマグチュード 9.1	<p>使用モデル：ケース⑩ 「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</p>
対象津波⑤	南海トラフ巨大地震による津波ケース11 モーメントマグチュード 9.1	<p>使用モデル：ケース⑪ 「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</p>
対象津波⑥	山口県独自モデルによる想定地震津波 モーメントマグチュード 7.2	<p>地震調査研究推進本部から平成20年11月に公表された「宇部沖断層群（周防灘断層群）の評価」による</p>

図-6 対象津波断層モデル図

(4) 津波浸水シミュレーションについて

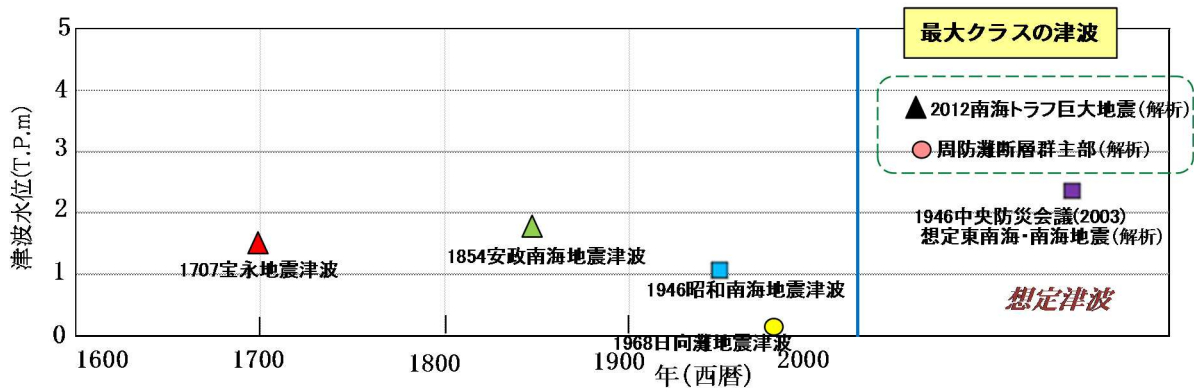
選定した6ケースについて、津波浸水シミュレーションを実施しました。

(5) 津波浸水想定図の作成について

津波浸水想定図は、6ケース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表しました。

(6) 最大クラスの津波の設定について

過去に山口県沿岸に襲来した各種既往津波と今後襲来する可能性がある各種想定津波の津波水位を用いて、次のグラフを作成し、津波水位が最大となる津波を最大クラスの津波として設定しました。



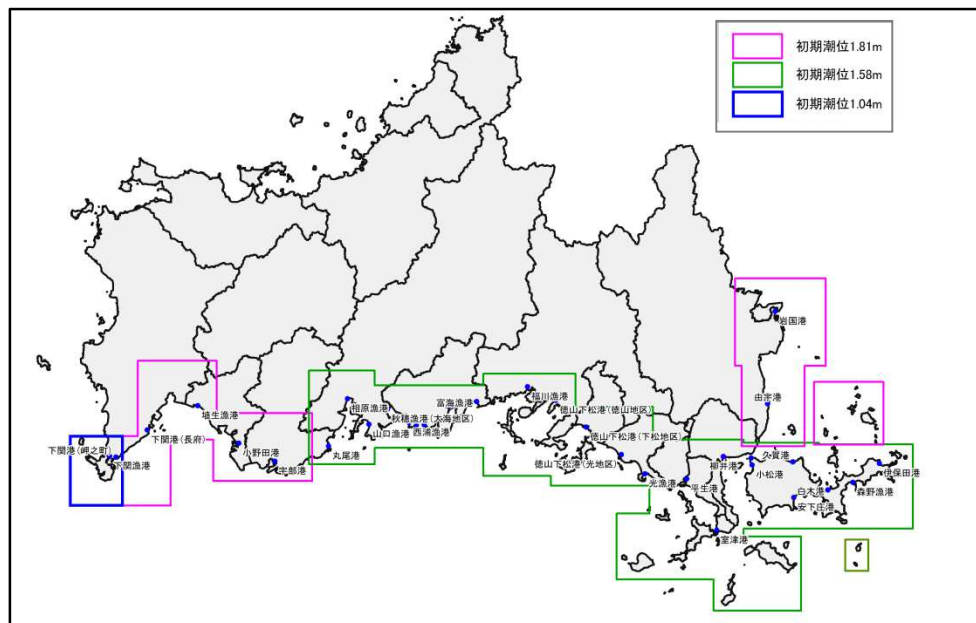
図一七 最大クラスの津波を設定するためのグラフ

6 主な計算条件の設定

次の悪条件下を前提に計算条件を設定しました。

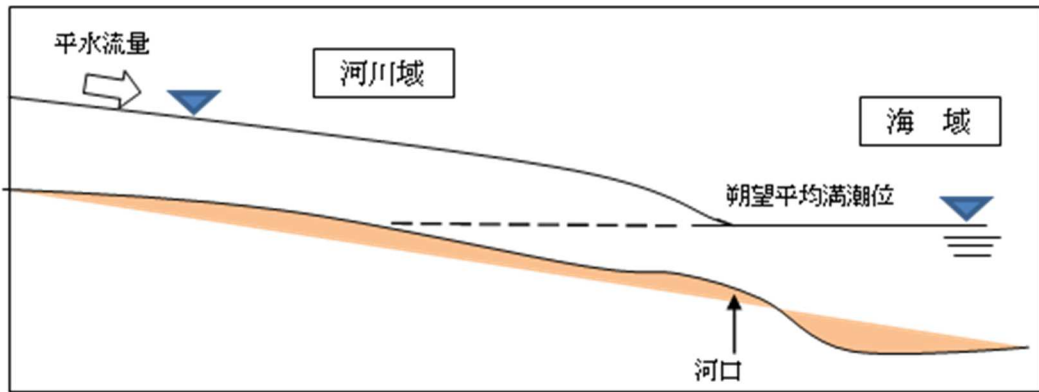
(1) 潮位について

①海域については、山口県の海岸保全施設等の設計用に設定した朔望平均満潮位を基に初期潮位を決定しました。



図一八 設定初期潮位 (T.P.m)

②河川内の水位については、平水流量及び沿岸の朔望平均満潮位を基に算出しました。



図一9 初期水位の設定

(2) 地盤の沈下について

地盤高については、地震による地盤の沈下を考慮しました。

(3) 各種構造物の取り扱いについて

①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、操作者の安全性確保の観点から閉鎖しないことを想定し、開放状態として取り扱うこととしています。

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。

表一1 構造物条件

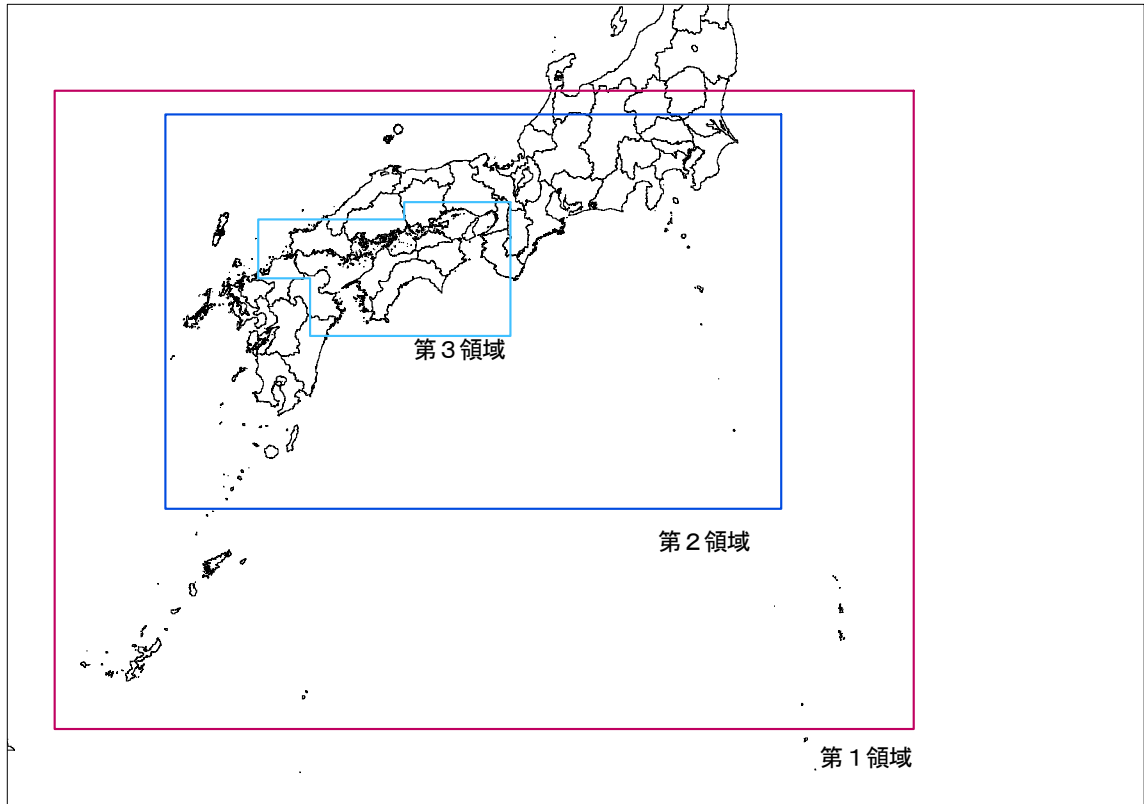
構造物の種類	条件
護岸	今回想定された地震に対し、耐震や液状化に対する十分な対策が実施出来ていない区間については、構造物無しとしています。
堤防	今回想定された地震に対し、耐震や液状化に対する十分な対策が実施出来ていない区間については、堤防高を地震前の25%の高さとしています。
防波堤	今回想定された地震に対し、耐震や液状化に対する十分な対策が実施出来ていない区間については、構造物無しとしています。
道路・鉄道	地形として取り扱います。
水門等	開放状態として取り扱います。
建築物	建物の代わりに津波が遡上する時の摩擦（粗度）を設定しています。

(4) シミュレーションの基本条件について

① 計算領域及び計算格子間隔

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。

計算格子間隔は、陸域から沖に向かい10m、20m、40m、80m、160m、320m、640m、1280m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	1,280m
第2領域	640m
第3領域	320m

図-10 計算領域及び計算格子間隔 {第1領域 (1280m) ~第3領域 (320m)}

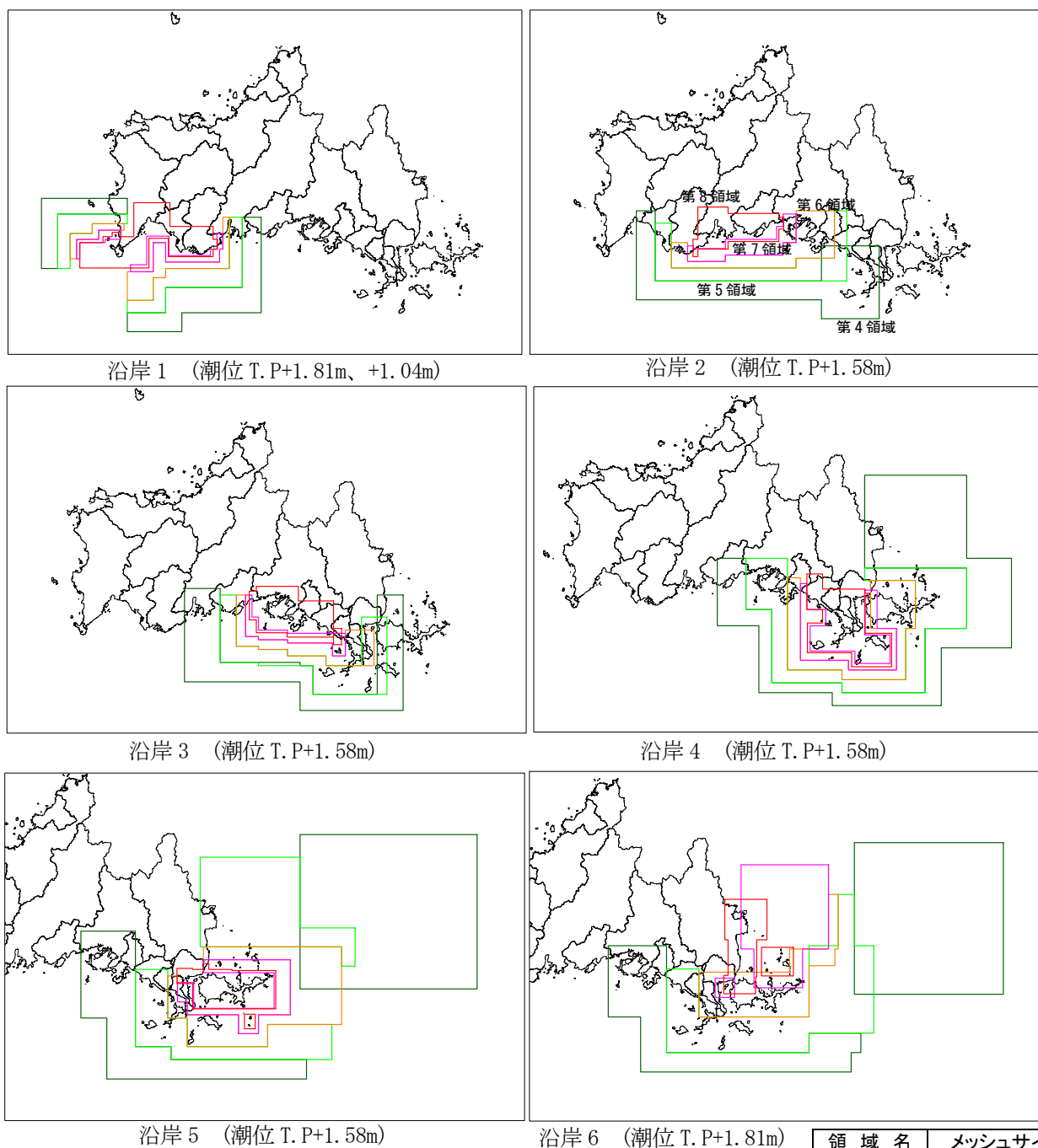


図-1.1 計算領域及び計算格子間隔 {第4領域 (160m) ~第8領域 (10m)}

領域名	メッシュサイズ
第4領域	160m
第5領域	80m
第6領域	40m
第7領域	20m
第8領域	10m

②計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、津波による最大浸水範囲、最大浸水深が計算できるように最大 12 時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように 0.15 秒間隔としました。

③陸域及び海域地形

1) 陸域地形

- ・国土交通省国土地理院が実施した航空レーザー測量結果等を用いて作成しました。
- ・河川や海岸構造物等は、各施設管理者の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。

7 浸水面積等について

(1) 浸水面積

今回の津波浸水想定による瀬戸内海沿岸15市町の浸水面積は下記のとおりです。

表一2 市町別浸水面積

市 町	浸水面積 (ha)
下 関 市	637
宇 部 市	610
山 口 市	1,666
防 府 市	1,030
下 松 市	90
岩 国 市	1,573
光 市	82
柳 井 市	474
周 南 市	494
山陽小野田市	830
周防大島町	455
和木町	71
上関町	117
田布施町	157
平生町	373
計	8,659

※浸水面積は、河川等部分を除いた陸域部の浸水深1cm以上。小数点以下第1位を四捨五入。

(2) 市町別の代表地点における最高津波水位等

最高津波水位、海面変動などを示すため、瀬戸内海沿岸の代表的な地点を定めました。

今回の津波浸水想定による代表地点における最高津波水位、津波波高、最高津波水位到達時間、海面変動影響開始時間は下記のとおりです。

①南海トラフ巨大地震

表-3 代表地点の最高津波水位等

市町	代表地点名	最高津波水位		最高津波水位到達時間(分)	海面変動影響開始時間(分)	上昇 下降
		(T.P.m)	うち津波波高(m)			
下関市	下関漁港	1.5	0.5	652	273	上昇
	下関港(岬之町)	2.4	1.3	251	126	下降
	下関港(長府)	3.8	1.9	245	105	下降
宇部市	宇部港	2.9	1.0	389	82	下降
	丸尾港	3.2	1.6	306	66	下降
山口市	相原漁港	2.5	0.9	337	75	下降
	秋徳漁港(秋徳地区)	3.1	1.5	367	63	下降
	秋徳漁港(大海地区)	3.2	1.6	308	59	下降
防府市	西浦漁港	2.7	1.1	142	50	下降
	三田尻中関港(中関地区)	3.0	1.4	307	48	下降
	三田尻中関港(三田尻地区)	2.8	1.2	126	51	下降
	富海漁港	3.1	1.5	133	43	下降
下松市	徳山下松港(下松市地区)	3.2	1.5	130	44	下降
岩国市	由宇港	2.8	0.9	418	33	下降
	岩国港	3.0	1.2	223	32	下降
光市	徳山下松港(光地区)	3.5	1.8	123	35	下降
	光漁港	3.6	2.0	116	34	下降
柳井市	柳井港	3.8	2.2	174	18	下降
周南市	福川漁港	3.5	1.9	139	45	下降
	徳山下松港(徳山地区)	3.5	1.9	143	47	下降
山陽小野田市	埴生漁港	3.7	1.8	251	107	下降
	小野田港	3.4	1.6	245	100	上昇
周防大島町	久賀港	2.8	1.2	417	40	下降
	白木港	2.8	1.2	426	24	上昇
	伊保田港	2.6	1.0	197	105	下降
	安下庄港	3.3	1.7	169	46	下降
	小松港	3.7	2.1	173	25	下降
和木町	小瀬川河口	3.0	1.2	218	31	下降
上関町	室津港	3.6	2.0	128	32	下降
田布施町	尾津漁港	3.4	1.7	124	35	下降
平生町	平生港	3.8	2.1	128	38	下降

②周防灘断層群主部の地震

表-4 代表地点の最高津波水位等

市町	代表地点名	最高津波水位		最高津波水位到達時間(分)	海面変動影響開始時間(分)	上昇 下降
		(T.P.m)	うち津波波高(m)			
下関市	下関漁港	1.2	0.2	95	-	-
	下関港(岬之町)	1.5	0.4	66	63	上昇
	下関港(長府)	2.4	0.5	57	54	上昇
宇部市	宇部港	3.1	1.3	35	26	上昇
	丸尾港	3.0	1.4	61	12	上昇
山口市	相原漁港	2.0	0.4	77	0	下降
	秋徳漁港(秋徳地区)	2.6	1.0	24	13	上昇
	秋徳漁港(大海地区)	2.8	1.2	20	11	上昇
防府市	西浦漁港	2.3	0.7	49	0	上昇
	三田尻中関港(中関地区)	2.9	1.3	49	0	上昇
	三田尻中関港(三田尻地区)	2.9	1.3	26	0	上昇
	富海漁港	2.8	1.2	53	8	下降
下松市	徳山下松港(下松市地区)	2.9	1.3	50	20	下降
岩国市	由宇港	1.9	0.1	156	-	-
	岩国港	1.9	0.1	159	-	-
光市	徳山下松港(光地区)	2.4	0.8	76	23	下降
	光漁港	2.5	0.9	65	26	下降
柳井市	柳井港	2.0	0.4	150	65	上昇
周南市	福川漁港	2.1	0.5	40	14	下降
	徳山下松港(徳山地区)	2.4	0.8	51	18	下降
山陽小野田市	埴生漁港	2.4	0.5	93	55	上昇
	小野田港	2.3	0.5	84	16	上昇
周防大島町	久賀港	1.8	0.2	121	-	-
	白木港	1.8	0.2	176	-	-
	伊保田港	1.8	0.2	119	-	-
	安下庄港	2.1	0.5	128	97	上昇
	小松港	1.9	0.3	152	147	上昇
和木町	小瀬川河口	1.9	0.1	163	-	-
上関町	室津港	2.1	0.5	63	35	下降
田布施町	尾津漁港	2.2	0.5	64	34	下降
平生町	平生港	2.3	0.7	66	35	下降

※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、津波波高が高く、到達時間は早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地点における津波の水位を標高で表示し、小数点以下第2位を切上げています。

※「海面変動影響開始時間」は、代表地点で地震発生直後海面に±20cm（海辺にいる人の人命に影響がでる恐れのある水位の変化）の変動が生じるまでの時間です。

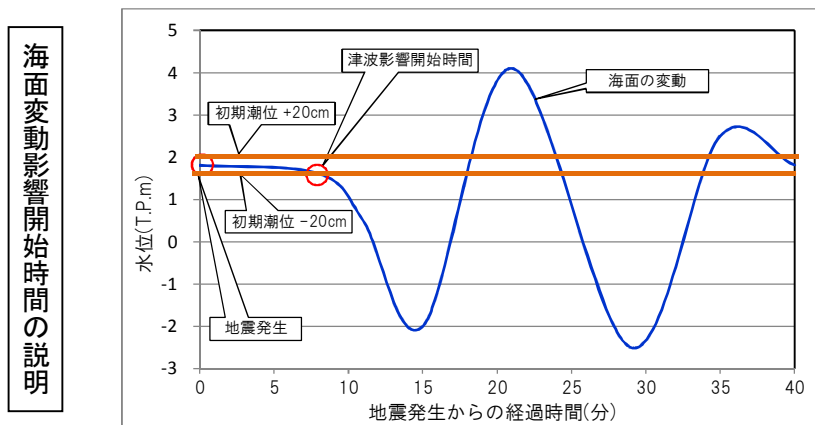
なお、「-」は、設定の水位変化が生じる津波が到達していないことを示し、0分は地震発生直後に±20cmの水位変化があることを示しています。

※「最高津波水位」と「海面変動影響開始時間」は、津波断層モデルが異なることがあります。

(3) 海面変動影響開始時間予測図

海面変動や津波によって海辺にいる人の人命に影響する恐れのある水位の変化が生じるまでの時間を示しています。

- 地震発生直後の海面に±20cmの変動が生じるまでの時間です。
- 実際は、この時間どおりになるとは限りません。揺れがおさまったら、すぐに避難を開始しましょう。
- 海面の変動が±20cmより小さくても、海水の流速が早く、危険な場合もあります。注意しましょう。

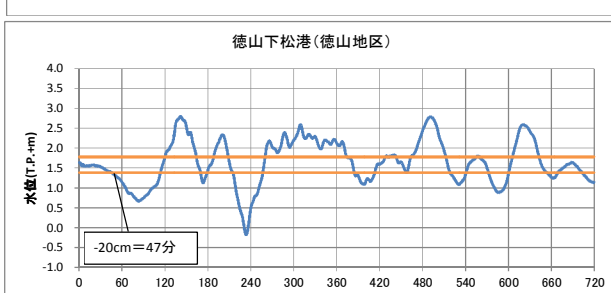
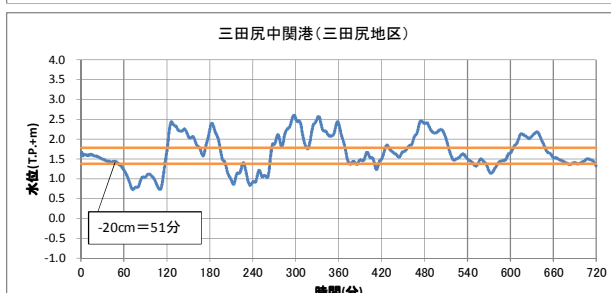
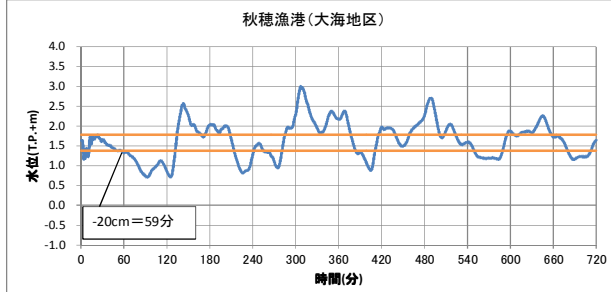
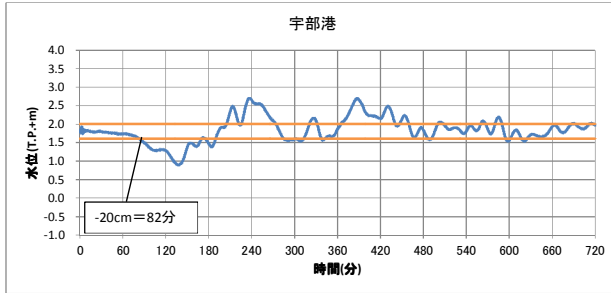
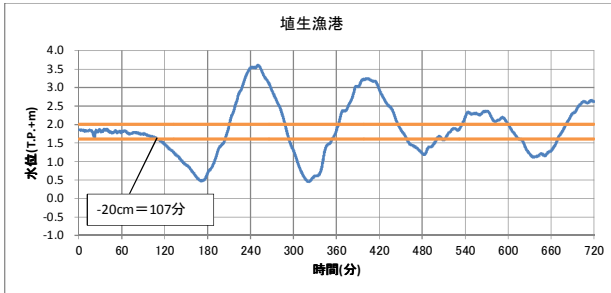
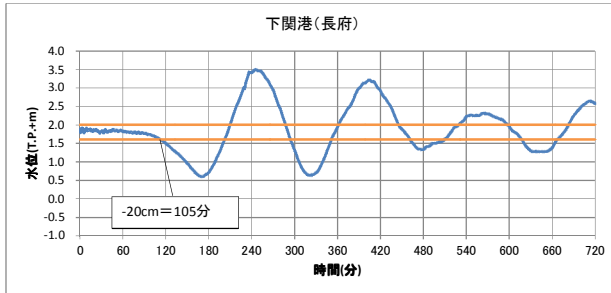


海面変動影響開始時間の説明

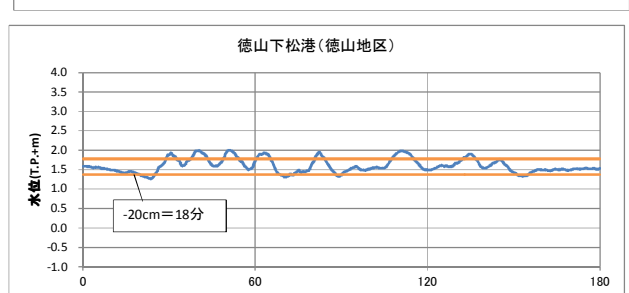
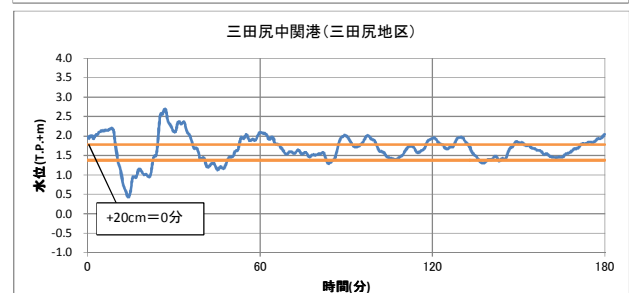
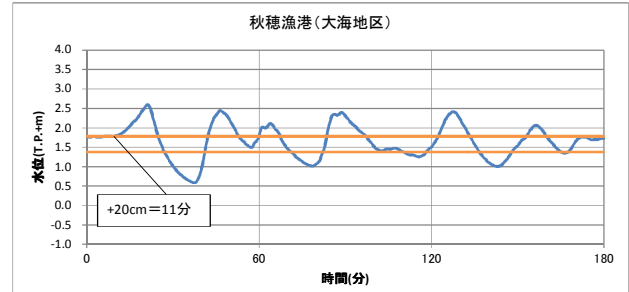
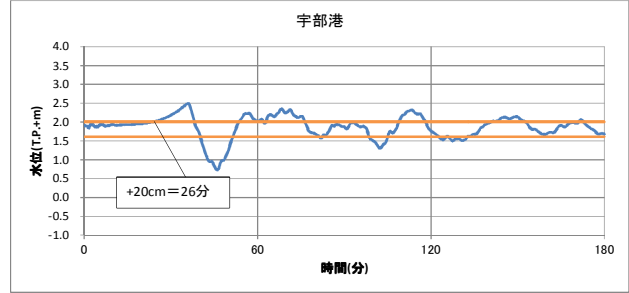
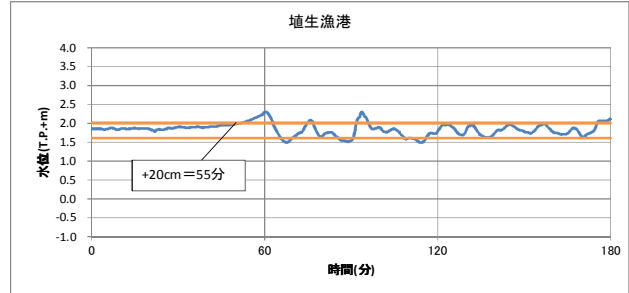
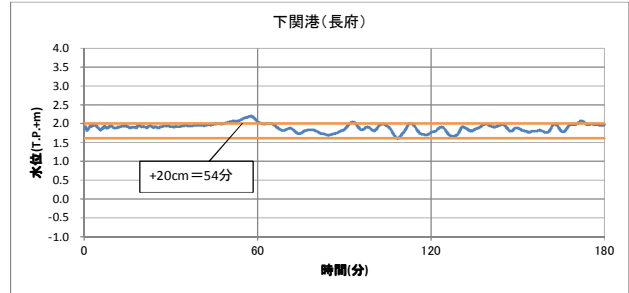


図一 2 予測図作成地点の位置図

南海トラフ巨大地震

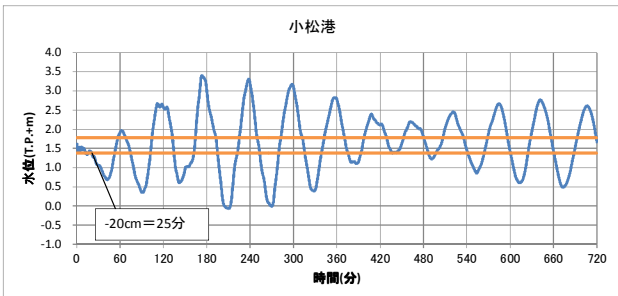
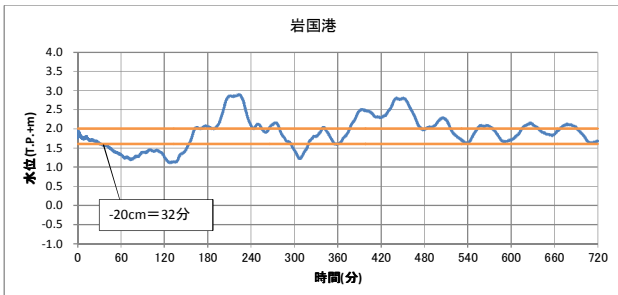
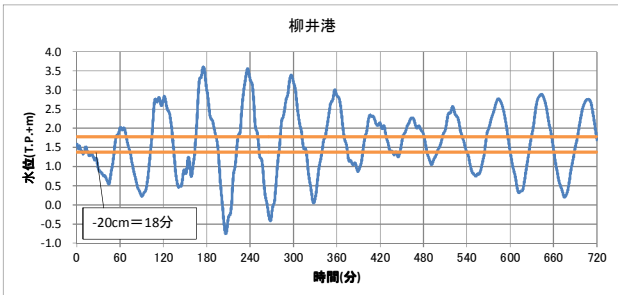
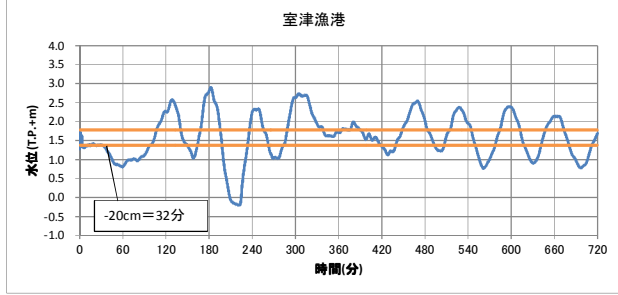
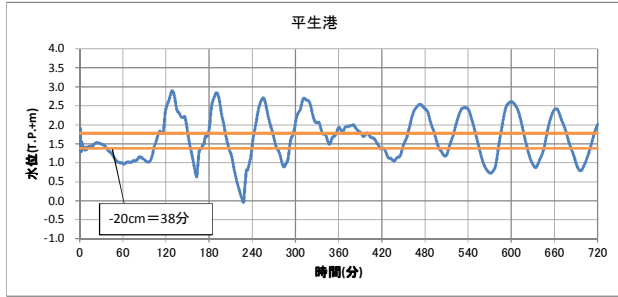
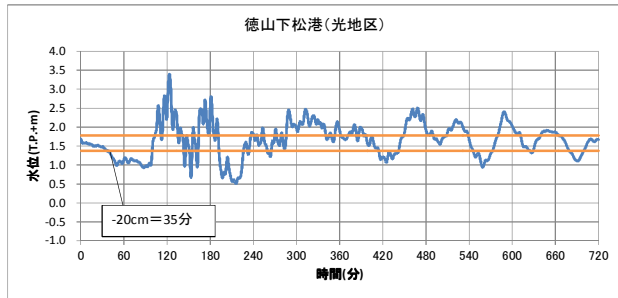


周防灘断層群主部の地震

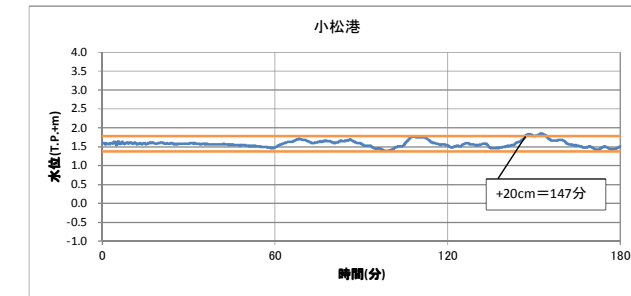
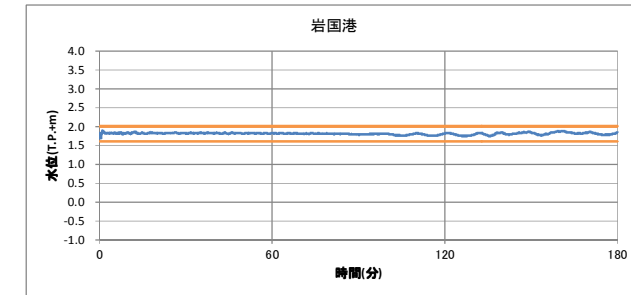
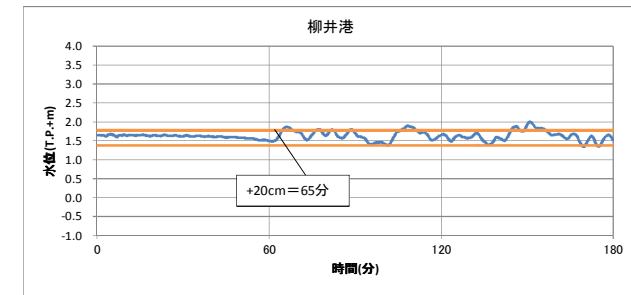
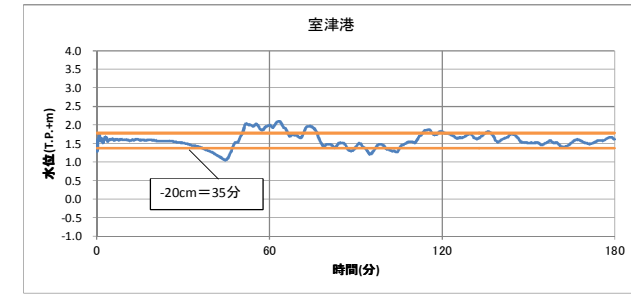
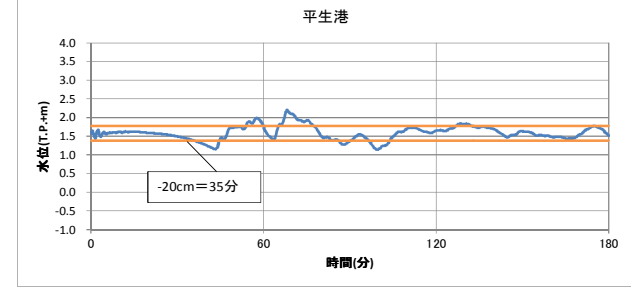
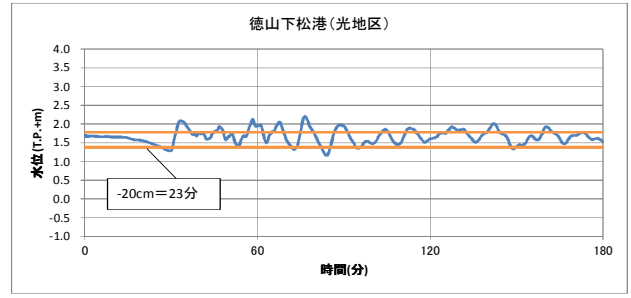


図一13 (1) 海面変動影響開始時間予測図

南海トラフ巨大地震



周防灘断層群主部の地震



図一 1 3 (2) 海面変動影響開始時間予測図

8 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の作成や住民の避難方法の検討、地域防災計画の修正などに取り組むこととなるため、市町に対する技術的な支援や助言を行っています。

なお、今回設定した最大クラスの津波については、津波断層モデルの新たな知見が得られた場合には、必要に応じて見直していきます。

さらに、堤防整備等の目安となる「発生頻度の高い津波」を対象とした設計津波の水位についても、今後、引き続き検討していきます。