

「第4次地震被害想定」の追加資料に基づく必要堤防高の見直し

(静岡県交通基盤部)

1 要 旨

駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生するレベル1地震による津波について、最新の科学的知見を採り入れた3つの津波を検討対象に追加し、海岸堤防等の津波対策施設の必要堤防高の見直しを行った。

「静岡県地震・津波対策アクションプログラム2013」に基づき今後整備する海岸堤防等の高さについては、今回見直した高さを基本として、市町や地域住民等と調整しながら、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適切に設定し、整備に着手する。

2 必要堤防高の見直しの概要

(1) 必要堤防高の見直しの方法

- ・湾の形状などの自然条件や津波高の分布の傾向等を踏まえ、一連の海岸として取り扱う「地域海岸」を、42から49に再区分した。
- ・追加した3つの新モデルを含むレベル1津波のうち、最も高い沿岸津波高を発生させる津波の断層モデルを対象として、海岸の防護ライン（海岸堤防等の位置）における津波のせり上がり高（設計津波の水位）を算出。
- ・設計津波の水位に、地殻変動による地盤の沈下量等を加えて、地域海岸ごとに「津波に対する必要堤防高」を設定。

(2) 必要堤防高の見直しの結果

見直し前（4次想定公表時）			見直し後（新モデル追加）			増減 (m)
地域海岸名	対象地震	津波に対する 必要堤防高※ (T.P. + m)	地域海岸名	対象地震	津波に対する 必要堤防高※ (T.P. + m)	
1 熱海港	大正関東（静）	7.0	1 熱海港	相模トラフ沿いの地震による津波が 卓越するため、今回変更なし		
2 多賀	〃	7.0	2 多賀			
3 網代	大正関東（内）	6.0	3 網代			
4 初島	〃	7.0	4 初島			
5 宇佐美	〃	9.0	5 宇佐美			
6 伊東港	〃	7.5	6 伊東港			
7 川奈	〃	5.5	7 川奈			
8 富戸大川	〃	6.5	8 富戸大川			
9 稲取河津	〃	5.5	9 稲取河津			
10 外浦	〃	6.0	10 外浦			
11 須崎	東海・東南海	4.5	11 須崎	5 地震総合	8.0	+3.5
12 下田	東海	6.5	12 下田	〃	11.0	+4.5
13 吉佐美	〃	9.5	13 吉佐美	〃	13.5	+4.0
14 田牛	東海・東南海	9.5	14 田牛	〃	11.0	+1.5
15 手石	東海	6.0	15 手石	〃	8.0	+2.0
			16 下流	〃	9.0	+3.0

見直し前（４次想定公表時）			見直し後（新モデル追加）			増減 (m)
地域海岸名	対象地震	津波に対する 必要堤防高※ (T.P. + m)	地域海岸名	対象地震	津波に対する 必要堤防高※ (T.P. + m)	
16 石廊崎	東海・東南海	5.0	17 石廊崎	5 地震総合	8.5	+3.5
17 三坂	東海	6.5	18 三坂	〃	12.5	+6.0
18 南伊豆	〃	5.5	19 南伊豆吉田	〃	12.0	+6.5
19 妻良	〃	7.0	20 妻良	〃	16.0	+9.0
20 雲見	〃	6.5	21 雲見	〃	10.0	+3.5
21 岩地	〃	9.0	22 石部	〃	12.5	+3.5
			23 岩地	〃	14.0	+5.0
22 松崎	〃	7.5	24 松崎	〃	11.0	+3.5
			25 田子	安政東海型	7.5	0
23 安良里	〃	6.5	26 安良里	5 地震総合	9.0	+2.5
24 宇久須	〃	7.0	27 宇久須	〃	8.5	+1.5
25 土肥	東海・東南海	7.0	28 八木沢下小田	〃	7.5	+0.5
			29 土肥	〃	9.0	+2.0
26 戸田	東海	6.0	30 戸田	安政東海型	6.0	0
27 西浦	〃	5.0	31 西浦	5 地震総合	6.0	+1.0
28 内浦	〃	7.0	32 内浦	安政東海型	8.5	+1.5
			33 江浦	5 地震総合	7.5	+0.5
29 沼津	〃	6.5	34 沼津	〃	6.0	-0.5
30 富士	〃	5.0	35 富士	〃	6.5	+1.5
31 由比	〃	5.5	36 由比	〃	6.5	+1.0
32 清水	〃	5.5	37 清水	安政東海型	4.0	-1.5
33 静岡	〃	8.0	38 静岡	5 地震総合	8.5	+0.5
34 用宗	〃	5.0	39 用宗	〃	5.0	0
35 焼津	〃	3.5	40 焼津	東海	3.5	0
36 志太榛原	〃	6.0	41 志太榛原	5 地震総合	6.0	0
			42 片浜	〃	6.5	+0.5
37 相良	東海・東南海	8.0	43 相良	東海・東南海	8.0	0
38 相良須々木	三連動	10.0	44 相良須々木	三連動	10.0	0
39 御前崎	東海・東南海	7.5	45 御前崎	5 地震総合	9.0	+1.5
40 浜岡	東海	10.0	46 浜岡	東海	10.0	0
41 遠州灘東	三連動	6.0	47 遠州灘東	安政東海型	7.0	+1.0
			48 遠州灘中	安政東海型	6.0	0
42 遠州灘西	東海・東南海	7.5	49 遠州灘西	東海・東南海	8.0	+0.5

※見直し後の「34 沼津」、「37 清水」は、地域海岸の境界位置の見直しや局所的に津波高が高くなる区間の対応により、必要堤防高が従来よりマイナスとなる。

※見直し後の「49 遠州灘西」は、新たなモデルにおいて地殻変動による地盤沈下量が大きくなるため、津波の対象地震が同じでも必要堤防高が従来よりプラスになる。

「第4次地震被害想定」の追加資料に基づく 必要堤防高の見直し

平成27年6月18日

静岡県交通基盤部

1

津波対策の対象とする津波

駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生するレベル1地震による津波について、最新の科学的知見を採り入れた3つの津波を検討対象に追加し、海岸堤防等の津波対策施設の必要堤防高の見直しを行った。

区分	駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する津波	相模トラフ沿いで発生する津波
レベル1の地震・津波	東海地震 東海・東南海地震 東海・東南海・南海地震 <u>宝永型地震</u> <u>安政東海型地震</u> <u>5地震総合モデル</u>	大正型関東地震
レベル2の地震・津波	南海トラフ巨大地震	元禄型関東地震 相模トラフ沿いの最大クラスの地震

赤字：今回追加した津波

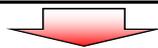
2

設計津波の水位の設定方法

必要堤防高を設定するために必要となる**設計津波の水位**を、国から示された基準に基づき、以下の考え方（作業手順）により設定した。

1. 設計津波の設定単位（地域海岸の設定）※

設計津波の水位の設定単位となる地域海岸を、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に分割することにより設定



2. 設計津波の水位の設定

①過去に発生した津波の実績津波高の整理

✓**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の算出 ※

✓十分なデータが得られない時には、**再現シミュレーション**を実施しデータを補完。

③設計津波の対象津波群の設定 ※

✓地域海岸ごとに、**津波高のプロット図**（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**）で到達すると想定される津波の集合を、対象津波群として選定。

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のうち、最も高い沿岸津波高を発生する津波の断層モデルを対象に、堤防位置における**津波の侵入防止を条件とした津波シミュレーション**を実施し、津波のせり上がり高を算出。

✓地域海岸内で発生するせり上がり高の最大値を基に、設計津波の水位を設定。

※今回の見直しで実施した項目

3

地域海岸の設定の考え方

「連続した施設による一定の安全度の確保」や「シミュレーションの信頼性の補完」、「無駄のない効率的な施設整備」などを目的に、地域海岸を設定。

基本的な考え

①湾の形状や山付け、岬、海岸線の向き等の自然条件

②文献や被災履歴等の過去に発生した津波の実績津波高及びシミュレーションによるレベル1、レベル2の津波高

上記①、②から**同一の津波外力を設定しうると判断される一連の区間をひとつの地域海岸として設定**

本県独自の考え

①以下の条件に合致する場合はひとつの地域海岸内に複数の設計津波の水位を設定

・ 港湾や漁港等の防波堤等が存在することによる津波の減衰効果が見込まれる場合

・ 埋立地等における隅角部で津波が収斂することにより津波高が局所的に高くなる場合

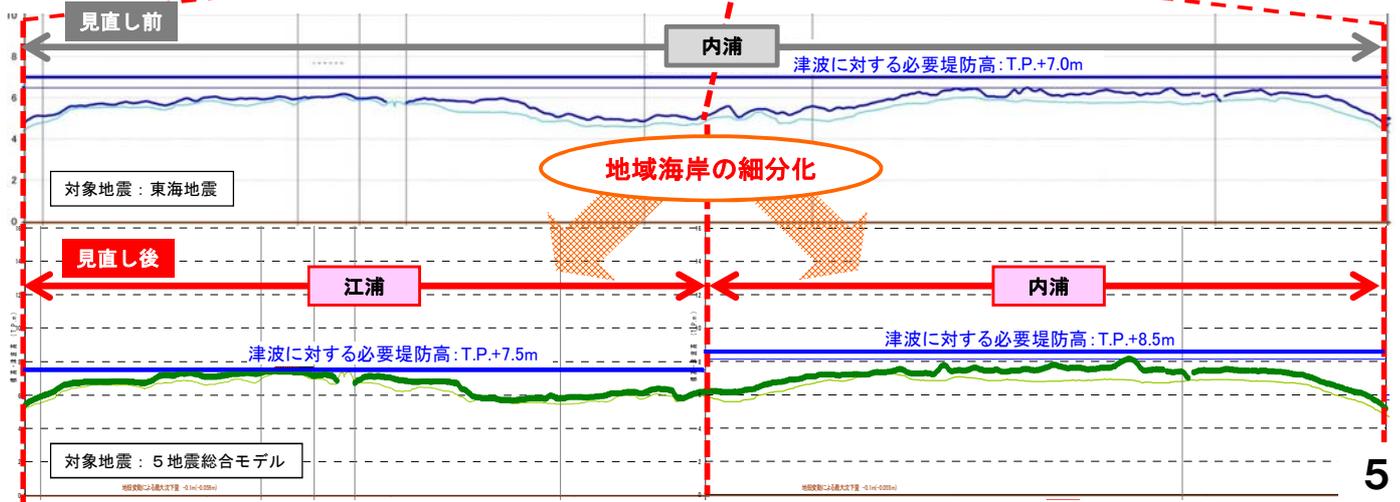
②伊豆半島は、複雑に入り組んだ地形条件のため、津波高の沿岸分布が複雑となっていることから、基本的に漁港・港湾単位で地域海岸を設定。ただし、隣接する漁港・港湾の設計津波の水位が同程度の場合はひとつの地域海岸にまとめる。

検討対象に追加した3つの津波断層モデルのシミュレーション結果から地域海岸の細分化や境界位置の見直しを実施

4

地域海岸の境界の見直し

地域海岸の設定の考え方にに基づき、追加した3つの新モデルによる沿岸津波高等を踏まえ、地域海岸の境界の見直し（地域海岸の細分化や境界位置の変更）を実施。

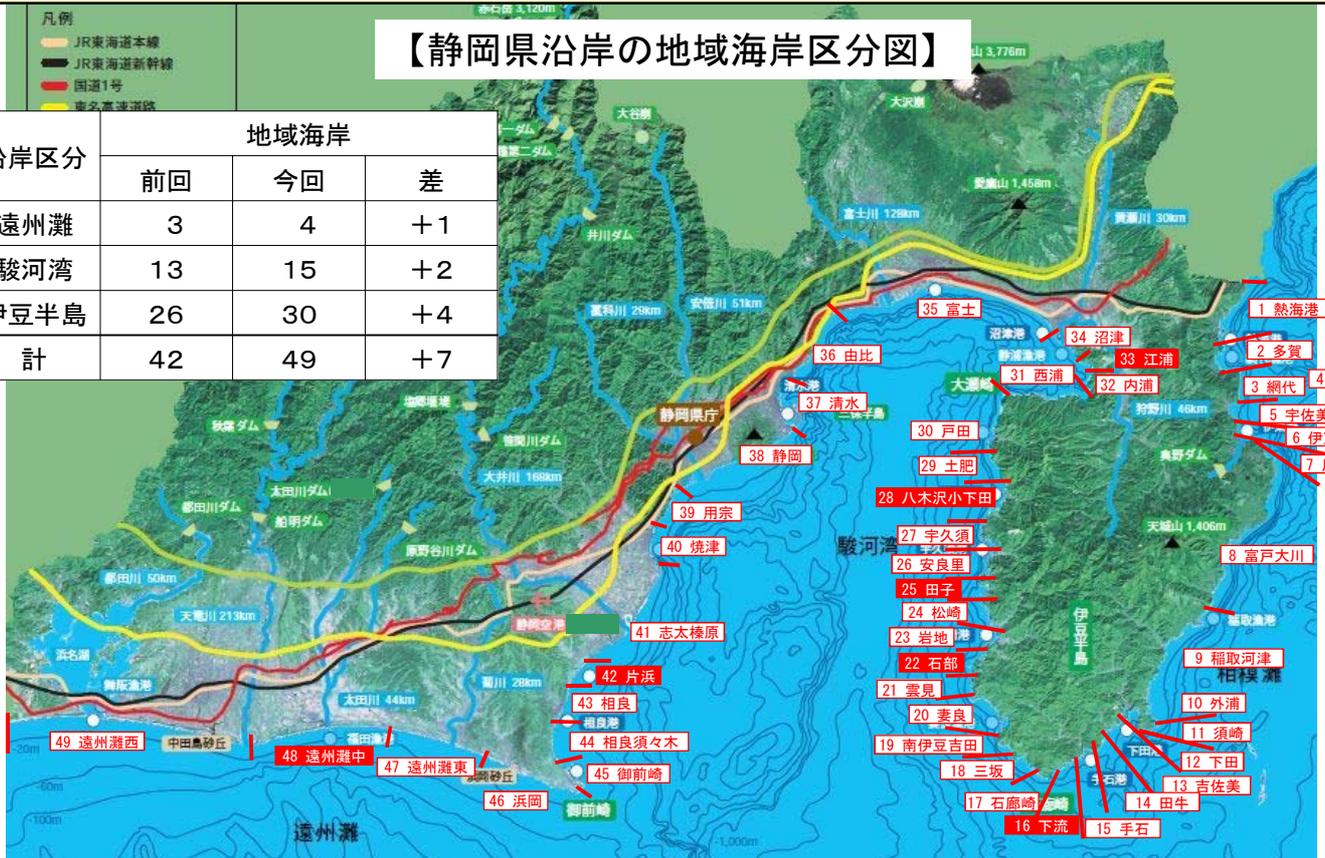


地域海岸の再設定

県内沿岸域をこれまでの42の地域海岸から49の地域海岸に再区分した。

【静岡県沿岸の地域海岸区分図】

沿岸区分	地域海岸		
	前回	今回	差
遠州灘	3	4	+1
駿河湾	13	15	+2
伊豆半島	26	30	+4
計	42	49	+7

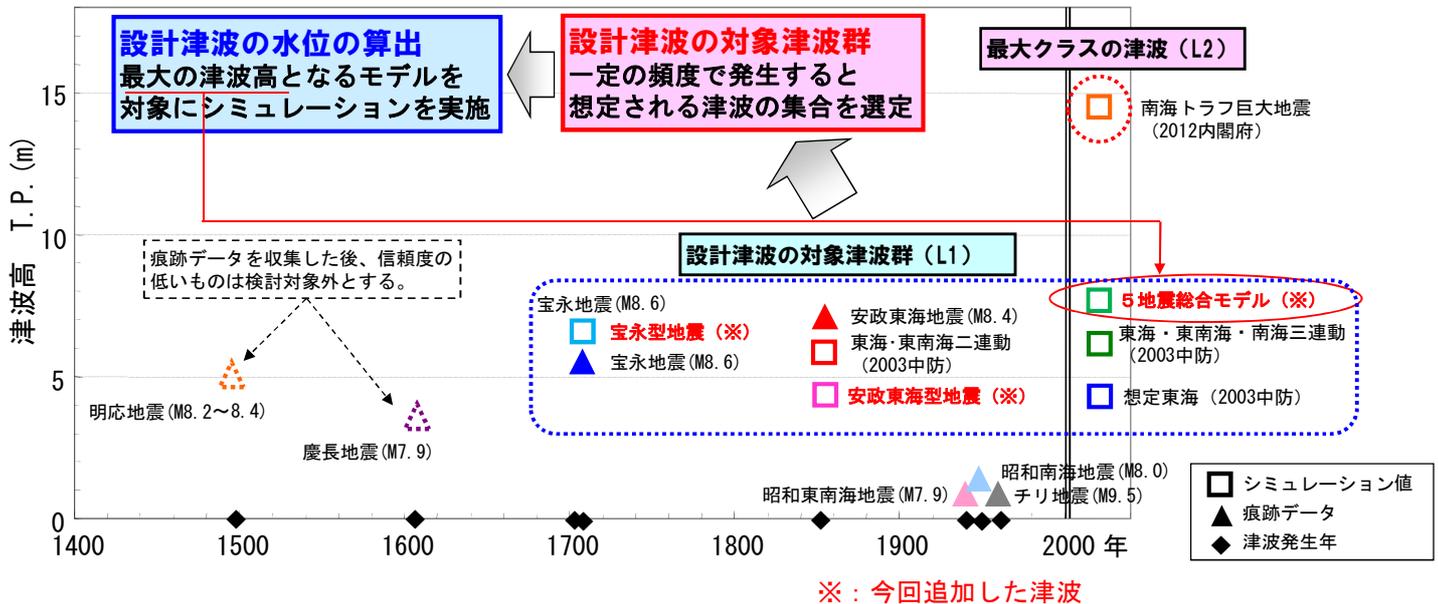


XX ○○ 再区分により追加となった地域海岸

設計津波の対象津波群の設定・設計津波の水位の設定

- ▶ 地域海岸ごとに、津波高のプロット図を作成し、一定の頻度（数十年から百数十年に一度程度）で到達すると想定される津波の集合を、対象津波群として選定。
- ▶ 対象津波群の津波のうち、最も高い沿岸津波高を発生する津波を対象に、設計津波の水位を算出。

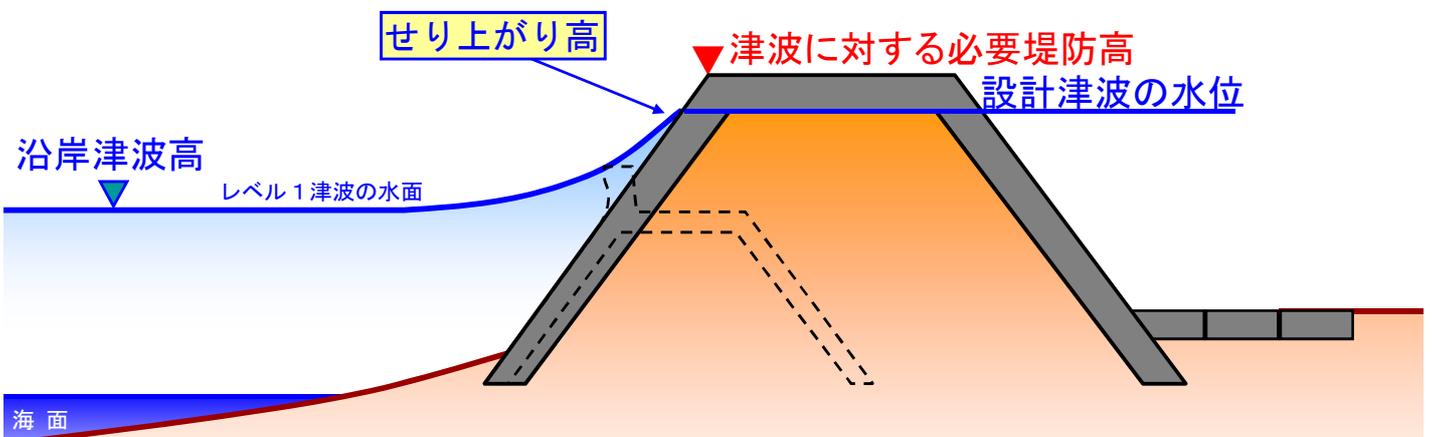
■駿河トラフ・南海トラフ側の地域海岸のプロット図イメージ



7

津波に対する必要堤防高の設定方法

- ▶ 堤防位置における津波の侵入防止を条件とした津波シミュレーションから求めた地域海岸内の津波のせり上がり高の最大値を基に「設計津波の水位」を設定。
- ▶ 「津波に対する必要堤防高」は、「設計津波の水位」に「地殻変動による地盤の沈降量」と「余裕高」を加えた高さとする。



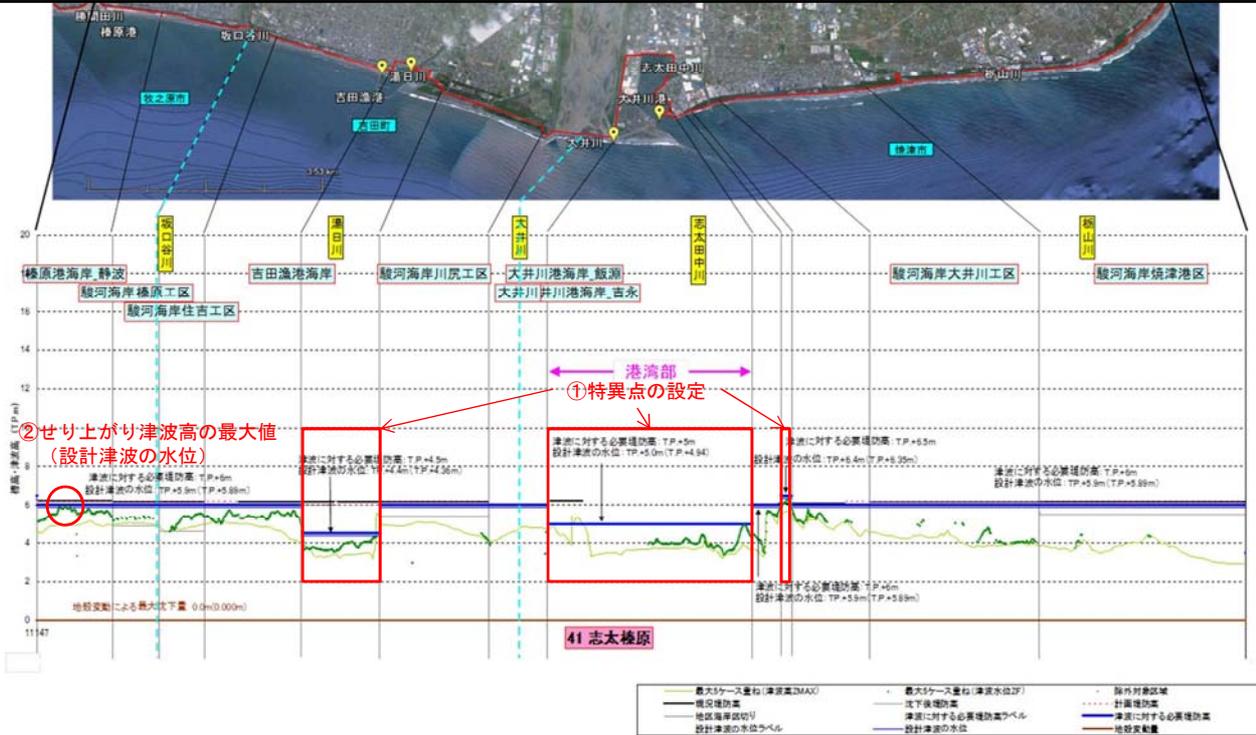
$$\text{津波に対する必要堤防高}^{\ast 1} = \text{設計津波の水位} + \text{地盤の沈降量}^{\ast 2} + \text{余裕高}$$

- ※1：津波に対する必要堤防高は、50cm丸めになるよう切り上げる。
- ※2：地盤の隆起は、津波に対して安全側の現象のため加除しない。

8

地域海岸毎の津波に対する必要堤防高の設定

- 津波に対する必要堤防高は、地域海岸内で発生する津波のせり上がり高の最大値（設計津波の水位）を基に設定。
- ただし、同一地域海岸内で港湾や漁港等の防波堤による減衰効果や、隅角部等で津波の収斂による津波高の変化が確認できる区間は、**特異点として細分化して設定**。



津波に対する必要堤防高の見直し(案) [1/2]

見直し前

見直し後

地域海岸名	最大の津波高となる対象地震 ※1	設計津波の水位 (T.P.+m) ※2	津波に対する必要堤防高 (T.P.+m) ※3
1 熱海港	大正型関東地震 (静岡県2013)	6.6	7.0
2 多賀	大正型関東地震 (内閣府2013)	7.0 (8.6)	7.0 (9.0)
3 網代		6.0	6.0
4 初島		6.7	7.0
5 宇佐美		9.0 (11.6)	9.0 (12.0)
6 伊東港		7.3	7.5
7 川奈		5.5 (6.3)	5.5 (6.5)
8 富戸大川		6.4 (7.9)	6.5 (8.0)
9 稲取河津		5.5 (6.8, 6.9)	5.5 (7.0)
10 外浦		6.0	6.0
11 須崎		東海・東南海地震	4.5
12 下田	東海地震	6.2 (4.4)	6.5 (4.5)
13 吉佐美	9.5	9.5	
14 田牛	東海・東南海地震	9.1	9.5
15 手石	東海地震	5.8 (4.2, 4.4)	6.0 (4.5)
16 石廊崎	東海・東南海地震	4.9	5.0
17 三坂	東海地震	6.5	6.5
18 南伊豆		5.4	5.5
19 妻良		6.9 (3.3)	7.0 (3.5)
20 雲見		6.4 (7.3, 8.2)	6.5 (7.5, 8.5)
21 岩地		8.8	9.0
22 松崎		7.5 (6.2, 5.9)	7.5 (6.5, 6.0)



地域海岸名	最大の津波高となる対象地震 ※1	設計津波の水位 (T.P.+m) ※2	津波に対する必要堤防高 (T.P.+m) ※3	差 (m) ※4
1 熱海港	大正型関東地震 (静岡県2013)	6.6	7.0	0
2 多賀	大正型関東地震 (内閣府2013)	7.0 (8.6)	7.0 (9.0)	0
3 網代		6.0	6.0	0
4 初島		6.7	7.0	0
5 宇佐美		9.0 (11.6)	9.0 (12.0)	0
6 伊東港		7.3	7.5	0
7 川奈		5.5 (6.3)	5.5 (6.5)	0
8 富戸大川		6.4 (7.9)	6.5 (8.0)	0
9 稲取河津		5.5 (6.8, 6.9)	5.5 (7.0)	0
10 外浦		6.0	6.0	0
11 須崎		5地震総合モデル	7.9	8.0
12 下田	10.9 (3.9)		11.0 (4.0)	+4.5
13 吉佐美	13.4		13.5	+4.0
14 田牛	10.8		11.0	+1.5
15 手石	7.9 (8.3)		8.0 (8.5)	+2.0
16 下流	9.0 (6.9)		9.0 (7.0)	+3.0
17 石廊崎	8.4 (4.1)		8.5 (4.5)	+3.5
18 三坂	12.3		12.5	+6.0
19 南伊豆吉田	11.8		12.0	+6.5
20 妻良	15.7 (5.8)		16.0 (6.0)	+9.0
21 雲見	9.6		10.0	+3.5
22 石部	12.1		12.5	+3.5
23 岩地	13.6		14.0	+5.0
24 松崎	10.6 (7.8)		11.0 (8.0)	+3.5
25 田子	安政東海型地震		7.0	7.5

赤字：見直し前からの変更箇所

※1 設計津波の対象津波群 (L1) のうち当該地域海岸で最大となる津波高を発生させる地震。津波断層モデルとしては、大正関東地震は行谷ほか (2011) の改変モデルである静岡県2013と内閣府2013モデル、東海・東南海・南海地震、東海・東南海地震、東海地震はいずれも中央防災会議 (2003) モデル、宝永型地震、安政東海型地震、5地震総合モデルはいずれも内閣府と相談しながら検討した静岡県独自モデル (2015.6)。
 ※2 対象地震による津波の防護ライン (海岸堤防天端等) 位置でのせり上がりを考慮した水位。小数第2位で切り上げて設定。() は地域海岸内に港湾や漁港等の防波堤等が存在することによる減衰効果や隅角部等での津波の収斂により津波高の変化が確認できるために細分して設定した区間の設計津波の水位。
 ※3 設計津波の水位に地殻変動による地盤の沈降量や余裕高を加えた、L1津波に対して必要な施設整備の高さ。0.5m単位で設定。堤防高の設定に当たっては、当該堤防高と計画高潮高を比較し高い方を基本的に、海岸の利用や環境、景観、経済性、維持管理の容易性などを総合的に検討し、関係機関と協議のうえ、海岸管理者が設定する。
 ※4 差は、各地域海岸の基本的な津波に対する必要堤防高について、見直し後から見直し前を差し引いた差分。

津波に対する必要堤防高の見直し（案） [2/2]

見直し前

見直し後

地域海岸名	最大の津波高となる対象地震 ※1	設計津波の水位 (T.P.+m) ※2	津波に対する必要堤防高 (T.P.+m) ※3
23 安良里	東海地震	6.5 (4.4)	6.5 (4.5)
24 宇久須		6.7 (6.5)	7.0 (6.5)
25 土肥	東海・東南海地震	6.9 (5.4, 6.1)	7.0 (5.5, 6.5)
26 戸田	東海地震	5.6 (5.0)	6.0 (5.0)
27 西浦		4.8 (2.1, 4.1)	5.0 (2.5, 4.5)
28 内浦		6.5	7.0
29 沼津		6.1 (4.6)	6.5 (5.0)
30 富士		4.9 (2.8)	5.0 (3.0)
31 由比		5.3 (3.6)	5.5 (4.0)
32 清水		5.4 (4.0)	5.5 (4.0)
33 静岡		7.6	8.0
34 用宗		4.8 (3.8)	5.0 (4.0)
35 焼津		3.5	3.5
36 志太榛原	東海・東南海地震	5.8 (4.5, 5.0)	6.0 (4.5, 5.0)
37 相良	東海・東南海地震	7.8 (5.5)	8.0 (5.5)
38 相良須々木	東海・東南海・南海地震	9.6 (8.8, 8.0, 9.1)	10.0 (9.0, 8.0, 9.5)
39 御前崎	東海・東南海地震	7.5 (5.9, 9.5)	7.5 (6.0, 9.5)
40 浜岡	東海地震	9.9 (11.1)	10.0 (11.5)
41 遠州灘東	東海・東南海・南海地震	5.6 (4.6)	6.0 (5.0)
42 遠州灘西	東海・東南海地震	6.6	7.5

地域海岸名	最大の津波高となる対象地震 ※1	設計津波の水位 (T.P.+m) ※2	津波に対する必要堤防高 (T.P.+m) ※3	差 (m) ※4
26 安良里	5地震総合モデル	8.7 (5.1)	9.0 (5.5)	+2.5
27 宇久須		8.2	8.5	+1.5
28 八木沢小下田		7.0	7.5	+0.5
29 土肥		8.5	9.0	+2.0
30 戸田		安政東海型地震	5.9 (5.3)	6.0 (5.5)
31 西浦	5地震総合モデル	5.7	6.0	+1.0
32 内浦	安政東海型地震	8.2	8.5	+1.5
33 江浦	5地震総合モデル	7.4	7.5	+0.5
34 沼津		5.8 (6.3, 7.4)	6.0 (6.5, 7.5)	-0.5
35 富士		6.0 (3.2, 4.8)	6.5 (3.5, 5.0)	+1.5
36 由比		6.1 (3.5, 5.4)	6.5 (4.0, 5.5)	+1.0
37 清水		安政東海型地震	3.9	4.0
38 静岡	5地震総合モデル	8.2 (9.0)	8.5 (9.5)	+0.5
39 用宗	4.6 (5.6)	5.0 (6.0)	0	
40 焼津	東海地震	3.5	3.5	0
41 志太榛原	5地震総合モデル	5.9 (5.0, 4.4, 6.4)	6.0 (5.0, 4.5, 6.5)	0
42 片浜		6.4	6.5	+0.5
43 相良	東海・東南海地震	7.8 (5.5)	8.0 (5.5)	0
44 相良須々木	東海・東南海・南海地震	9.6 (8.0)	10.0 (8.0)	0
45 御前崎	5地震総合モデル	9.0 (6.9, 9.1, 10.8)	9.0 (7.0, 9.5, 11.0)	+1.5
46 浜岡	東海地震	9.9 (11.1)	10.0 (11.5)	0
47 遠州灘東	安政東海型地震	6.8	7.0	+1.0
48 遠州灘中		5.6 (4.6)	6.0 (5.0)	6
49 遠州灘西	東海・東南海地震	6.6	8.0	+0.5

赤字：見直し前からの変更箇所

- ※1 設計津波の対象津波群 (L1) のうち当該地域海岸で最大となる津波高を発生させる地震。津波断層モデルとしては、大正関東地震は行谷ほか (2011) の改変モデルである静岡県 2013 と内閣府2013モデル、東海・東南海・南海地震、東海・東南海地震、東海地震はいずれも中央防災会議 (2003) モデル、宝永型地震、安政東海型地震、5地震総合モデルはいずれも内閣府と相談しながら検討した静岡県独自モデル (2015.6)。
- ※2 対象地震による津波の防護ライン (海岸堤防天端等) 位置でのせり上がりを考慮した水位。小数第2位で切り上げて設定。() は地域海岸内に港湾や漁港等の防波堤等が存在することによる減衰効果や隅角部等での津波の収斂により津波高の変化が確認できるために細分して設定した区間の設計津波の水位。
- ※3 設計津波の水位に地殻変動による地盤の沈降量や余裕高を加えた、L1津波に対して必要な施設整備の高さ。0.5m単位で設定。堤防高の設定に当たっては、当該堤防高と計画高潮高を比較し高い方を基本に、海岸の利用や環境、景観、経済性、維持管理の容易性などを総合的に検討し、関係機関と協議のうえ、海岸管理者が設定する。
- ※4 差は、各地域海岸の基本的な津波に対する必要堤防高について、見直し後から見直し前を差し引いた差分。

11

津波対策施設の整備の進め方

- 「静岡県地震・津波対策アクションプログラム2013」に基づき**今後整備する海岸堤防等の高さ**については、今回見直した「津波に対する必要高」を基本として、**市町や地域住民等と調整しながら**、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**総合的に考慮して設定し、整備に着手する**。
- 地域の実情に合った津波対策を検討するため、観光業者や漁業者、地域住民の代表者等で構成する「**地区協議会**」等を開催し、**関係市町や地域住民等との合意形成を図っていく**。

12