

## 第11回山口県地震・津波防災対策検討委員会

設計津波潮位（L 1 津波高）の設定について（案）

平成27年11月18日（水）

## 1 はじめに

津波対策については、「住民の生命を守ることを最優先として、どのような災害であっても最低限必要十分な社会経済を維持することが必要」という考えのもと、「基本的に二つのレベルの津波を想定」することとされている。

その二つのレベルの津波のうち、最大クラスの津波（L2津波）については、平成25年度に瀬戸内側、平成26年度に日本海側と想定作業を行い、公表しているところであり、引き続き、発生頻度の高い津波（L1津波）による設計津波潮位の設定を行う。

### ※L1津波

最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波波高は低いものの、大きな被害をもたらす津波であり、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整備を行う上で想定する津波。

## 2 L1津波の設定方法

平成23年7月8日付け「設計津波の水位の設定方法について」「地域海岸の設定及び設計津波の対象津波群の選定について」（海岸関係4省庁課）に基づき設定する。

### （1）過去に発生した津波高の整理

山口県沿岸では過去（数十年～百数十年）に発生した津波による大きな被害記録はない。

### （2）対象津波群の選定（シミュレーションによる津波高さの算出）

過去に発生した津波、中央防災会議等の検討会で調査されたものから、L1津波の発生源と考えられる断層を設定し、シミュレーションによって津波高さを算出する。

### （3）地域海岸の設定

湾の形状や山付け等の自然条件、シミュレーション結果、海岸保全基本計画の策定単位等に基づき分割する。

### （4）設計津波潮位の設定

対象津波群の津波水位分布に基づき、海岸管理者間で調整を図った上で設定する。

## 3 瀬戸内海側のL1津波の設定

### （1）過去に発生した津波高の整理

山口県沿岸の津波痕跡高を文献及び津波痕跡データベースから整理した結果を表1-1に示す。

表－１ 山口県瀬戸内海側で発生した過去の津波

| 津波名                  | 場所<br>(県内最大) | 津波水位<br>(T.P. (m)) | 津波波高<br>(m)          |
|----------------------|--------------|--------------------|----------------------|
| 1707年宝永地震津波 (M8.4)   | 徳山           | 1.92 <sup>※1</sup> | (0.12)               |
| 1854年安政南海地震津波 (M8.4) | 柱島～小郡        | 1.76 <sup>※2</sup> | (0.34)               |
| 1946年昭和南海地震津波 (M8.0) | 徳山～宇部        | (2.00)             | 0.25以下 <sup>※3</sup> |
| 1968年日向灘地震津波 (M7.5)  | 徳山           | (1.55)             | 0.08 <sup>※4</sup>   |

※1：1707年宝永地震～山口県の地震・津波記録～

※2：山口大学時間学研究所編『時間学の構築 I 防災と時間』

※3：海上保安庁水路部

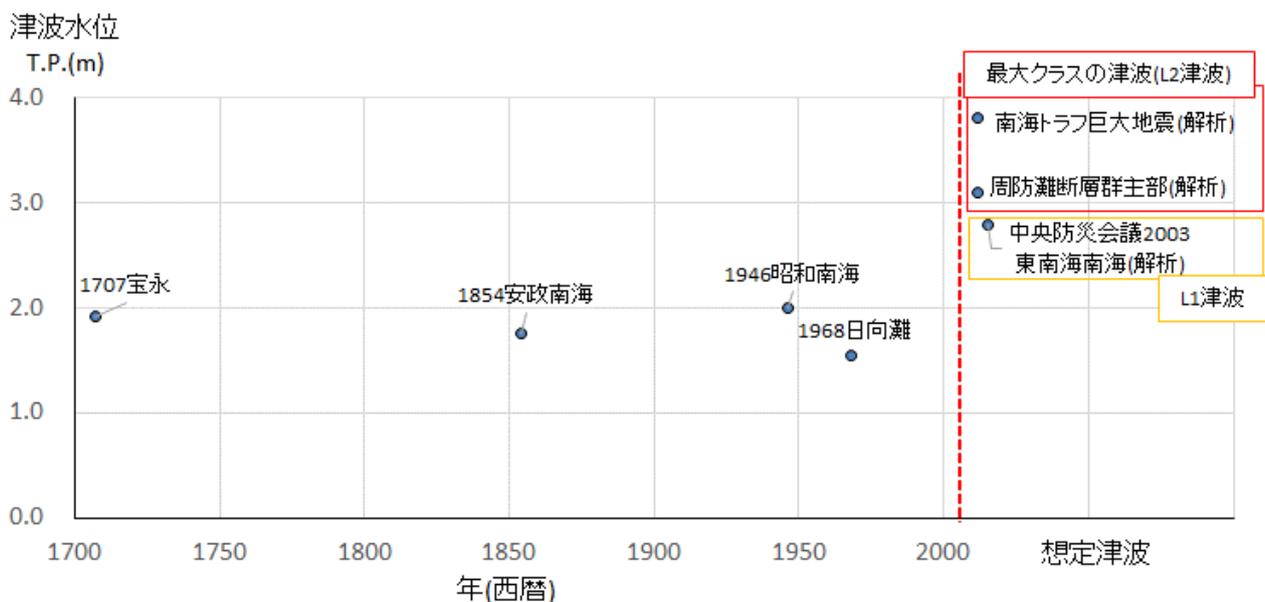
※4：津波痕跡データベース

( )：朔望平均満潮位を考慮した推計値

## (2) 対象津波群の選定

中央防災会議（2003）において検討された東南海・南海地震モデル（以降、2003モデルと呼ぶ）は、1707年宝永地震以降の「既往最大」として位置付けられており、また、1605年慶長地震以降で見ると、102年後に1707年宝永地震、147年後に1854年安政東海地震及び安政南海地震、90年後に1944年昭和東海地震及び1946年昭和南海地震による津波が発生しており、津波の発生は100～150年間隔となっている。

従って、2003モデルはL1津波としての発生頻度（数十年～百数十年）に該当するものと考えられる。



図－１ 過去に発生した津波と想定津波（瀬戸内側）

※シミュレーションにおける諸条件（瀬戸内側）

以下に示す諸条件の内、①計算格子間隔、②地形データ、③初期潮位についてはL2津波の設定と同条件であり、また、①②④⑤については日本海側の設定と同条件である。

① 計算格子間隔

外洋から陸域に向けて計算格子間隔を細分化し、山口県の沿岸及び陸域は10mメッシュで計算。

② 地形データ

表－2に示す公開データを基に河川台帳、周防高潮台帳、海岸施設台帳、高潮浸水想定検討時の縦横断測量、現地測量、等により修正を加えた地形データを使用。

表－2 地形データ作成の基となる公開データ

| 対象 | データ名                      | 作成機関      |
|----|---------------------------|-----------|
| 陸域 | 基盤地図情報                    | 国土地理院     |
| 海域 | 海図                        | 海上保安庁     |
|    | 海底地形デジタルデータ（等水深線）         | (財)日本水路協会 |
|    | JTOP030（日本近海30秒グリッド水深データ） | (財)日本水路協会 |
| 湖沼 | 湖沼図                       | 国土地理院     |

また、河床高については、河口幅50m以上の場合、最新の縦横断測量結果、河川台帳、高潮浸水想定検討時の縦横断測量を基にデータを作成し、30m以上50m未満の場合は周辺地盤高から一律マイナス3mとした。

③ 初期潮位

津波浸水シミュレーションにおける初期潮位は朔望平均満潮位とした。ただし、計算ケースを考慮したグループ化により表－3のように集約した。

表－3 瀬戸内海側の初期潮位エリア区分(T.P. (m))

| 標準港     | 岩国   | 久賀   | 安下庄  | 徳山   | 三田尻  | 宇部   | 小野田  | 長府   | 岬之町  |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 朔望平均満潮位 | 1.80 | 1.48 | 1.47 | 1.52 | 1.58 | 1.75 | 1.78 | 1.81 | 1.04 |
| 設定潮位    | 1.81 | 1.58 |      |      |      | 1.81 |      |      | 1.04 |

④ 堤防条件

L2津波の計算においては、震度4以上の箇所及び津波が堤防を越波する場合、護岸・堤防等は破壊するとしたが、L1津波の計算では護岸・堤防等によるせり上がりを考慮した津波高を算定するため、護岸・堤防等の位置において十分な高さの構造物が設置されているとし、津波が護岸・堤防等を乗り越えて堤内地側へ侵入しないこととした。

## ⑤ 粗度係数

L 1 津波の計算では陸域に浸水しないため、水域の粗度係数 (0.025 (m<sup>-1/3</sup>・s)) のみ設定した。

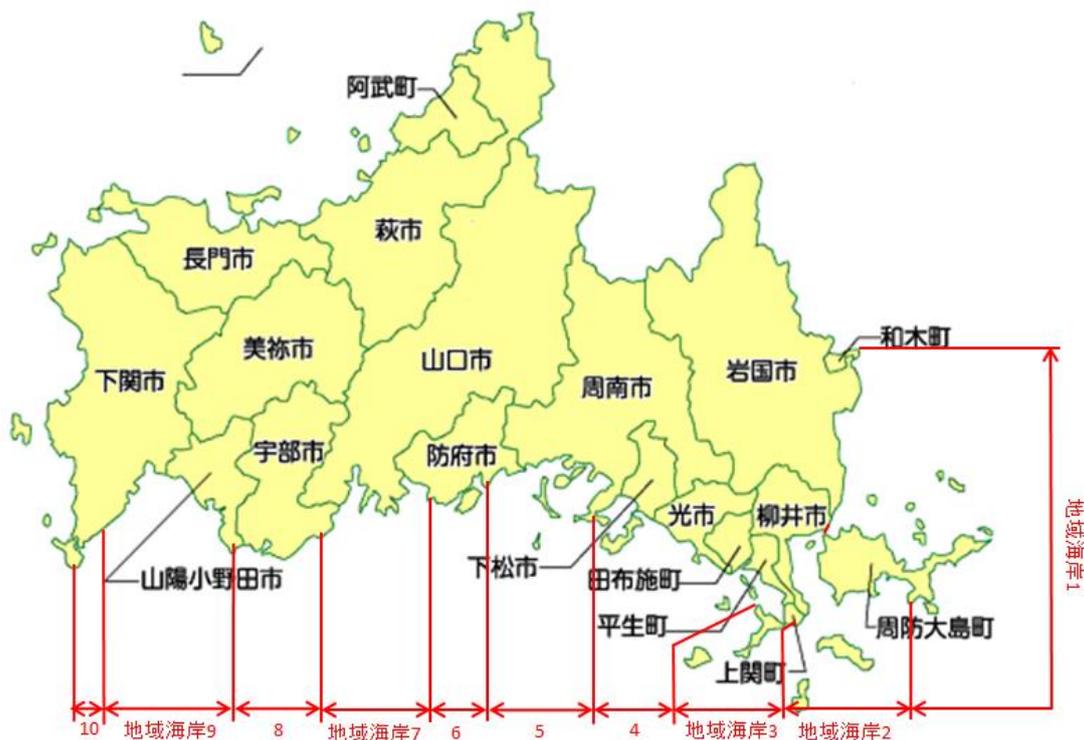
### (3) 地域海岸の設定

地域海岸は、海岸保全基本計画を作成すべき一体の海岸の区分を「湾の形状や山付け等の自然条件」、「文献や被災履歴等の過去に発生した津波の実績高さ及びシミュレーションの津波高さ」から、同一の津波外力を設定しうると判断される一連の海岸線に分割したものである。(平成23年7月8日付け国通達より)

瀬戸内海沿岸の地域海岸の設定については、L 1 津波の対象津波群に加え、津波浸水想定の対象断層(南海トラフ巨大地震、周防灘断層群主部)による津波水位分布を含めて表-4及び図-2のとおり設定した。

| 地域海岸 | 区域                      | 理由               |
|------|-------------------------|------------------|
| 1    | 広島県境(和木町)～伊崎(周防大島町)     | 津波高の変動を考慮        |
| 2    | 岩国市と柳井市の境～柳井市と上関町の境     | 湾形状              |
| 3    | 柳井市と上関町の境～長島(上関町)       | 津波高の変動を考慮        |
| 4    | 長島(上関町)～東風石(周南市)        | 南海トラフのばらつきを考慮    |
| 5    | 東風石(周南市)～竜ヶ崎(防府市)       | 南海トラフのばらつきを考慮    |
| 6    | 竜ヶ崎(防府市)～西浦(防府市)        | 周防灘断層群主部のばらつきを考慮 |
| 7    | 西浦(防府市)～床波漁港海岸東端(宇部市)   | 周防灘断層群主部のばらつきを考慮 |
| 8    | 床波漁港東端(宇部市)～本山岬(山陽小野田市) | 津波高が周囲に比べて低い     |
| 9    | 本山岬(山陽小野田市)～関門海峡(下関市)   | 津波高が周囲に比べて高い     |
| 10   | 関門海峡～金ノ弦岬(下関市)          | 天文潮位が低い          |

表-4 地域海岸の設定(瀬戸内側)



図－2 瀬戸内海側の地域海岸（L2と同じ）

（4）設計津波潮位の設定

2003モデルによる推計値に対して、地域海岸毎に最大津波高を確認した。

表－5 地域海岸毎の最大津波高（瀬戸内海側）

| 地域海岸 | 最大値<br>(T.P. (m)) | 主要地点                                |
|------|-------------------|-------------------------------------|
| 1    | 2.33              | 岩国港, 由宇港, 久賀港, 日良居港, 油良港, 白木港, 伊保田港 |
| 2    | 2.60              | 安下庄港, 沖浦港, 沖浦西港, 小松港, 柳井港, 笠佐港, 大島港 |
| 3    | 2.23              | 上関漁港                                |
| 4    | 2.43              | 室津港, 平生港, 徳山下松港 (光), 徳山下松港 (下松)     |
| 5    | 2.31              | 徳山下松港 (徳山)                          |
| 6    | 2.23              | 三田尻中関港 (三田尻), 三田尻中関港 (中関), 青江港      |
| 7    | 2.56              | 秋穂港, 山口東港, 山口港, 丸尾港                 |
| 8    | 2.35              | 宇部港                                 |
| 9    | 2.76              | 小野田港, 埴生港, 下関港 (長府)                 |
| 10   | 1.64              | 下関港 (岬之町)                           |

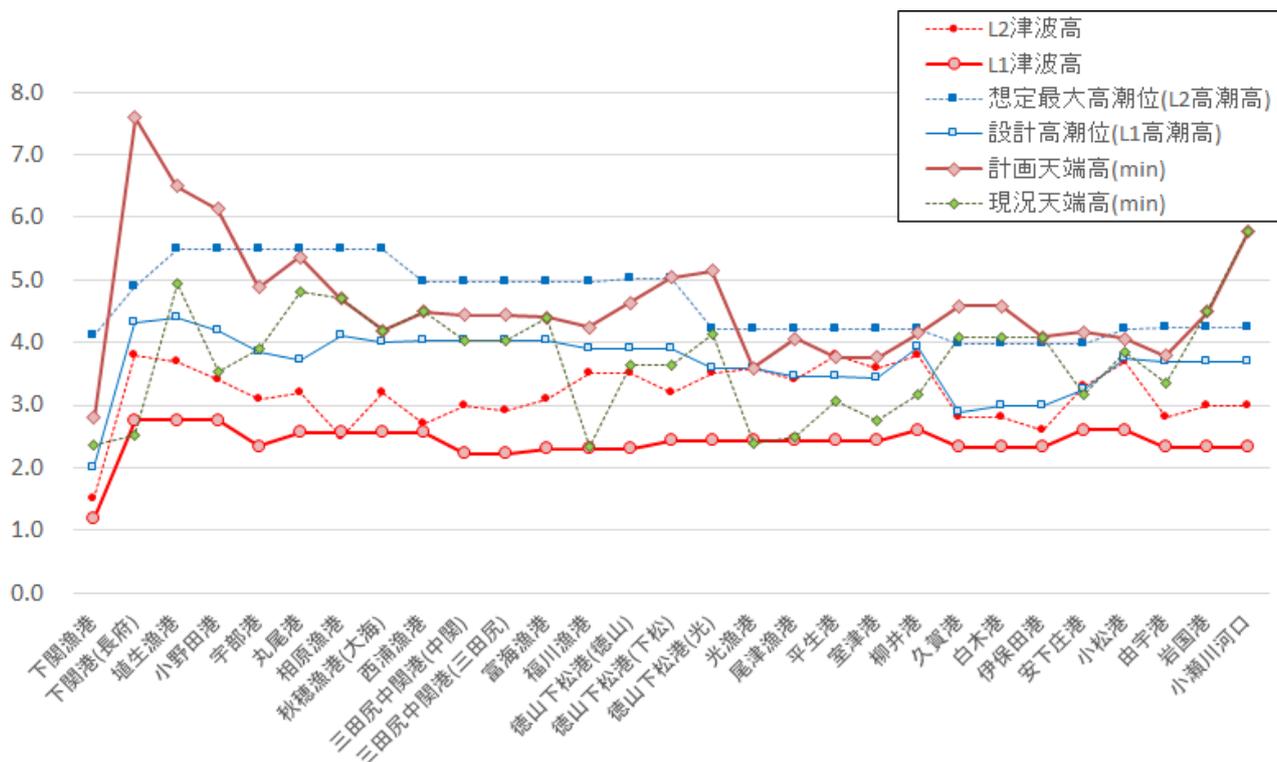


図-3 津波高さと高潮整備基準の比較（瀬戸内側）

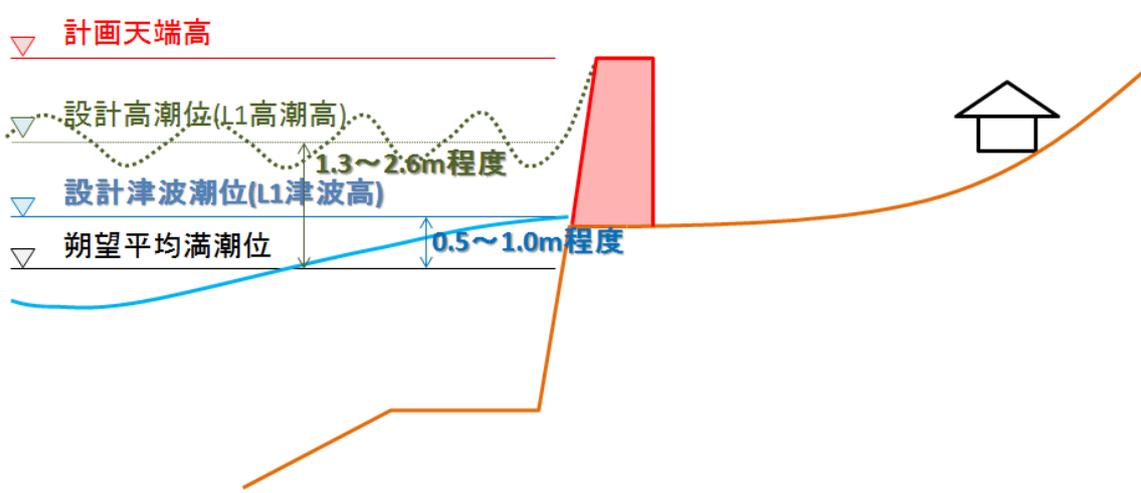


図-4 L1津波のイメージ（瀬戸内側）

瀬戸内側においては、全ての地域海岸においてL1津波高が設計高潮位（L1高潮高=H.H.W.L）に比べ概ね1m以上低いことから、現状の計画天端高で対応可能と考えられる。

#### 4 日本海側のL1津波の設定

##### (1) 過去に発生した津波高の整理

日本海側においては、過去に浜田地震等をはじめ沿岸付近で地震は発生しているものの、津波の痕跡高は「1983年日本海中部地震津波」「1993年北海道南西沖地震津波」の2つしか残っていない。

表-6 山口県日本海側で発生した過去の津波

| 津波名                    | 場所<br>(県内最大) | 津波水位<br>(T. P. (m)) | 津波波高<br>(m)        |
|------------------------|--------------|---------------------|--------------------|
| 1983年日本海中部地震津波 (M8.6)  | 萩(須佐)        | (2.45)              | 1.70 <sup>※1</sup> |
| 1993年北海道南西沖地震津波 (M8.4) | 阿武(奈古)       | (1.90)              | 1.20 <sup>※2</sup> |

※1, 2: 津波痕跡データベース ( ): 朔望平均満潮位を考慮した推計値

##### (2) 設計津波の対象津波群の選定

山口県の日本海側沖で発生する地震の発生間隔は長く、L1津波としての発生頻度に該当しない。したがって、過去に発生した津波の実績高から津波断層モデルを設定する。

地殻変動については、1983年日本海中部地震津波は相田(1984)のMODEL-10、1993年北海道南西沖地震津波は高橋他(1995)のDCRC-26を用いる。

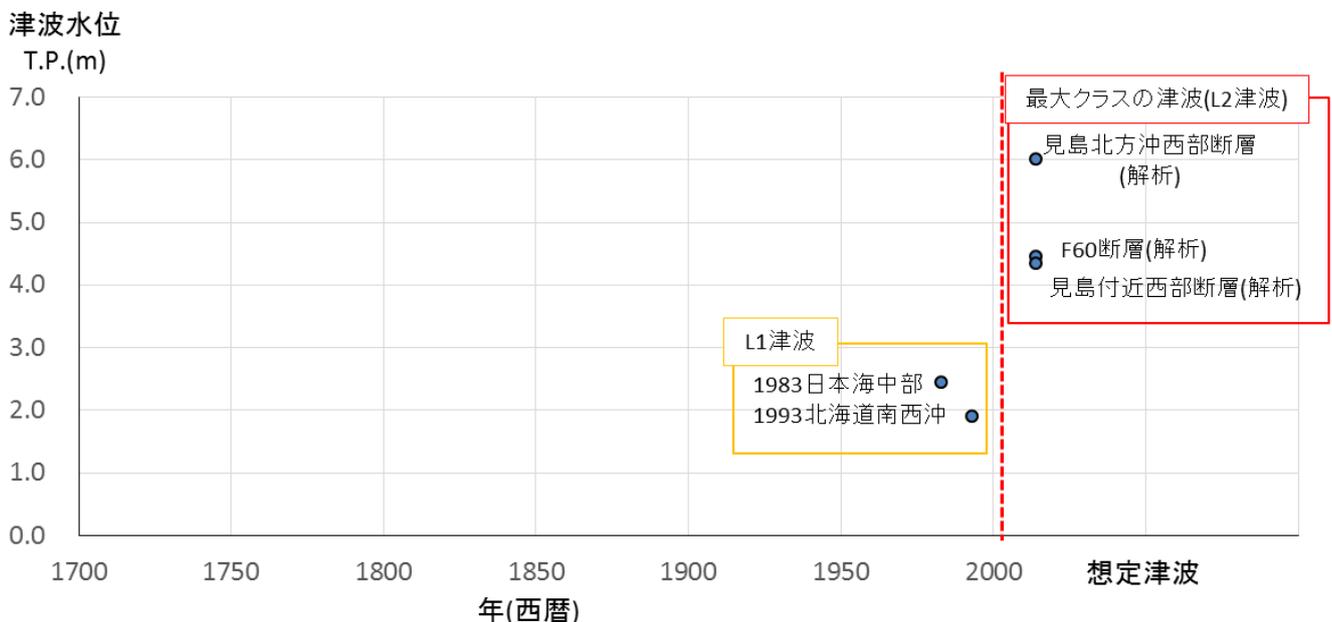


図-5 過去に発生した津波と想定津波(日本海側)

※シミュレーションにおける諸条件（日本海側）

以下に示す諸条件の内、①計算格子間隔、②地形データ、④堤防条件、⑤粗度係数については瀬戸内側の設定と同条件のため省略する。

### ③ 初期潮位

津波浸水シミュレーションにおける初期潮位は、朔望平均満潮位とした。ただし、計算ケースを考慮したグループ化により表-7のように集約した。

表-7 日本海側の初期潮位エリア区分(T.P. (m))

| 標準港     | 吉母   | 特牛   | 大浦   | 津黄   | 仙崎   | 萩    | 須佐   | 見島   |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 朔望平均満潮位 | 1.04 | 0.88 | 0.86 | 0.88 | 0.85 | 0.75 | 0.70 | 0.58 |
| 設定潮位    | 1.04 | 0.88 |      |      |      |      |      | 0.58 |

### (3) 地域海岸の設定

地域海岸は、海岸保全基本計画を作成すべき一体の海岸の区分を「湾の形状や山付け等の自然条件」、「文献や被災履歴等の過去に発生した津波の実績高さ及びシミュレーションの津波高さ」から、同一の津波外力を設定しうると判断される一連の海岸線に分割したものである。(平成23年7月8日付け国通達より)

日本海側の地域海岸の設定においては、L2津波と震源位置や波形モデルが大きく異なるため、L2津波と異なる設定を行った。

表-8 地域海岸の設定（日本海側）

| 地域海岸 | 区域                      | 理由         |
|------|-------------------------|------------|
| 1 1  | 金ノ弦岬（下関市）～大崎岬（下関市）      | 天文潮位が高い    |
| 1 2  | 大崎岬（下関市）～俵島（長門市）        | 大規模な湾形状    |
| 1 3  | 俵島（長門市）～今岬（長門市）         | 大規模な湾・岬形状  |
| 1 4  | 今岬（長門市）～潮場の鼻（長門市）       | 大規模な湾形状    |
| 1 5  | 潮場の鼻（長門市）～小黒瀬（萩市）       | 大規模な湾形状    |
| 1 6  | 小黒瀬（萩市）～黒崎（萩市）          | 大規模な湾形状    |
| 1 7  | 黒崎（萩市）～橋本川左岸（萩市）        | 局所的に津波高が高い |
| 1 8  | 橋本川左岸（萩市）～虎ヶ崎（萩市）       | 大規模な湾形状    |
| 1 9  | 虎ヶ崎（萩市）～モドロ岬（阿武町）       | 大規模な湾形状    |
| 2 0  | モドロ岬（阿武町）～金井崎（萩市）       | 大規模な湾形状    |
| 2 1  | 金井崎（萩市）～海苔石（萩市）         | 大規模な湾形状    |
| 2 2  | 海苔石（萩市）～鉦崎（萩市（島根県との県境）） | 大規模な湾形状    |
| 2 3  | 角島（下関市）                 | 離島         |
| 2 4  | 大島，相島，櫃島，他（萩市）          | 離島         |
| 2 5  | 見島（萩市）                  | 離島，天文潮位が低い |

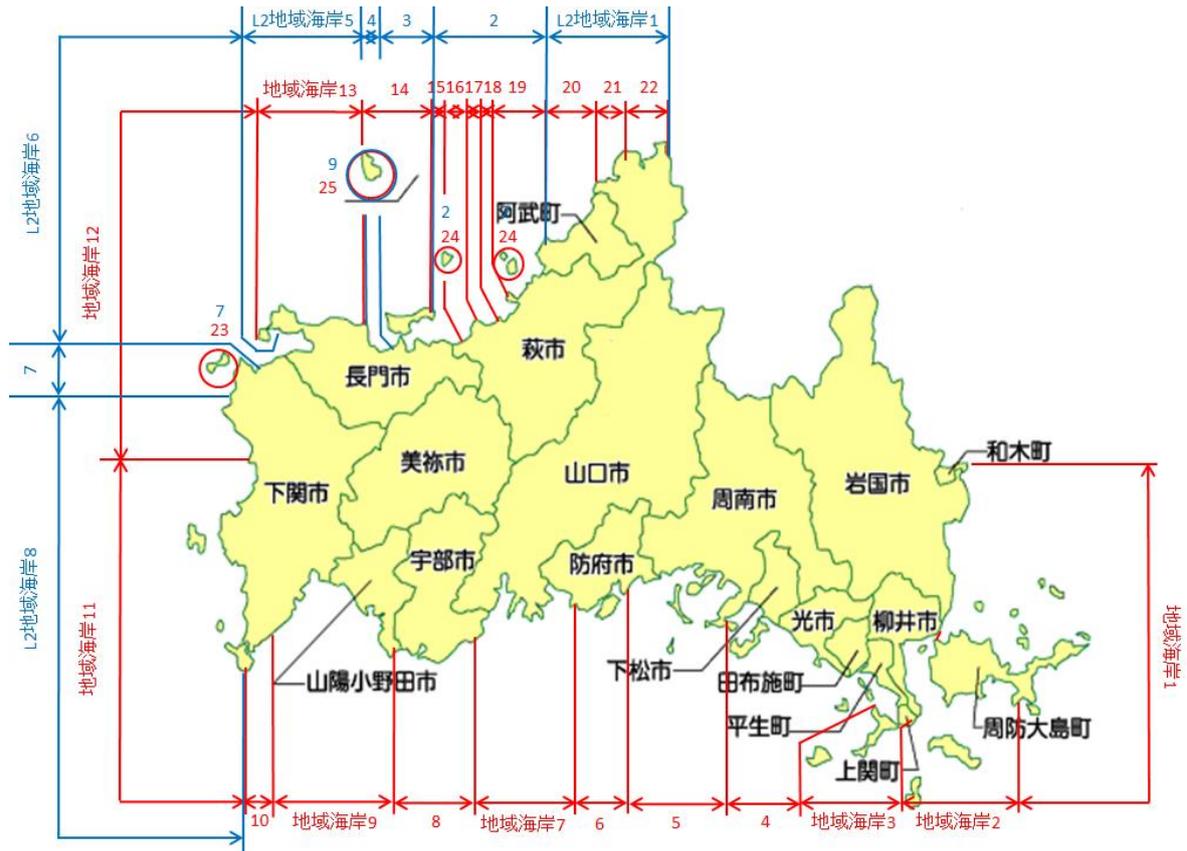


図-6 地域海岸（L2の地域海岸との比較を含む）

#### （4）設計津波潮位の設定

「1983年日本海中部地震津波」「1993年北海道南西沖地震津波」モデルによる推計値に対して、地域海岸毎に最大津波高を確認した。

なお、日本海側の最大津波高の抽出においては、山口県地震・津波防災対策検討委員会におけるL2津波の想定、及び、内閣府「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の推計と同様に、がけ地における津波高を除いている。

#### ※がけ地を除く手法

図-7のような海岸が自然岩等で形成されており、かつ、背後地盤高がL1津波推計値よりも高い箇所については「がけ地」に区分し、L1津波高の算出の対象外とする。

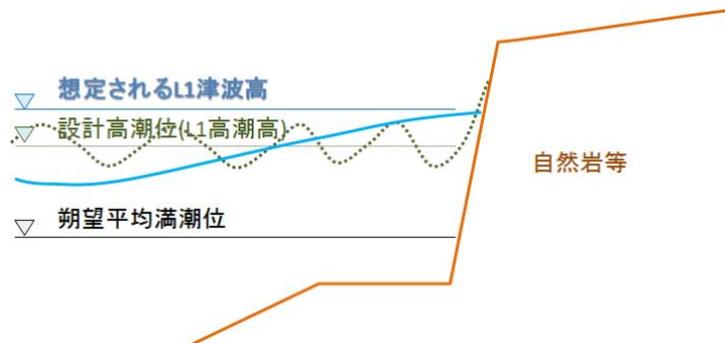
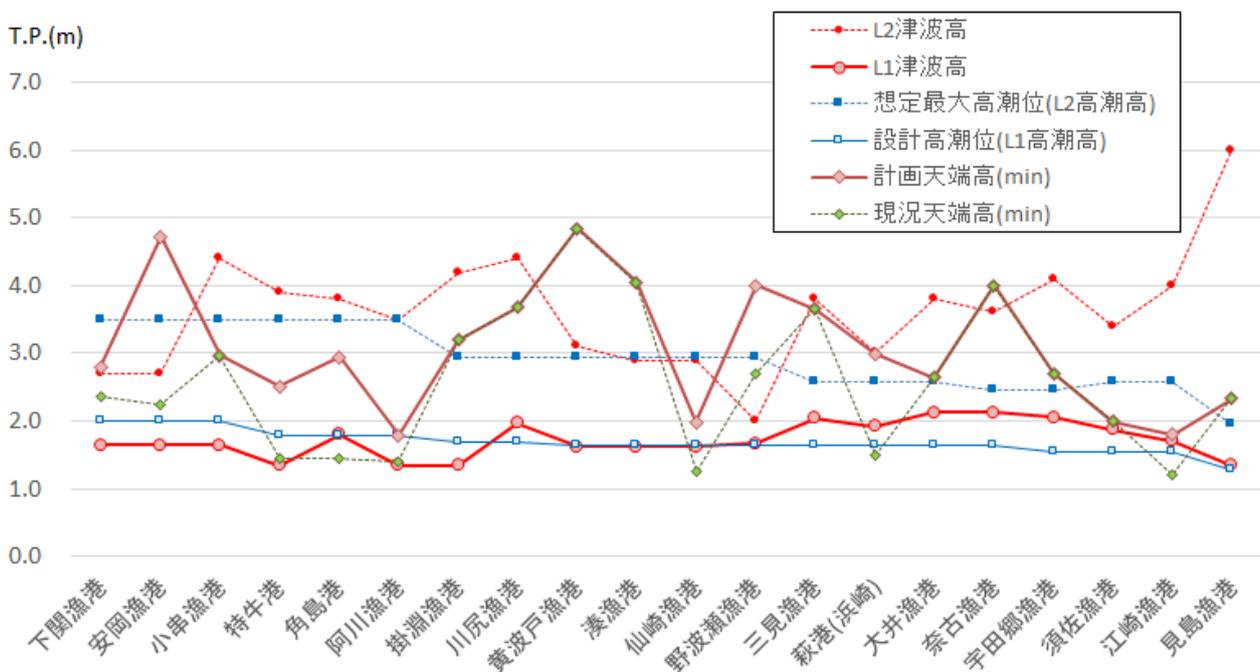


図-7 がけ地の考え方（イメージ）

よって、各地域海岸でののがけ地を除く最大津波高は表－9のとおりとなり、最大値がL1津波高となる。

表－9 地域海岸毎の最大津波高（日本海側）

| 地域海岸 | 最大値 (T.P. (m)) | 主要地点                                  |
|------|----------------|---------------------------------------|
| 1 1  | 1.65           | 下関港, 下関漁港, 吉母漁港, 湧田漁港, 小串港            |
| 1 2  | 1.35           | 二見漁港, 油谷港, 掛淵漁港, 大浦漁港 (南側)            |
| 1 3  | 1.97           | 大浦漁港 (北側), 川尻漁港, 立石漁港, 津黄漁港           |
| 1 4  | 1.62           | 黄波戸漁港, 深川港, 湊漁港, 仙崎漁港 (西側)            |
| 1 5  | 1.67           | 通漁港, 仙崎港, 仙崎漁港 (東側), 小島漁港, 野波瀬漁港, 飯井港 |
| 1 6  | 2.04           | 三見漁港                                  |
| 1 7  | 2.52           | 玉江漁港 (橋本川左岸側)                         |
| 1 8  | 1.92           | 玉江漁港 (橋本川右岸側), 萩港, 萩漁港 (萩地区～越ヶ浜地区)    |
| 1 9  | 2.13           | 萩漁港 (嫁泣), 大井漁港, 奈古漁港 (奈古)             |
| 2 0  | 2.06           | 奈古漁港 (木与), 田部港, 宇田郷漁港                 |
| 2 1  | 1.87           | 須佐漁港, 須佐港                             |
| 2 2  | 1.71           | 江崎漁港                                  |
| 2 3  | 1.80           | 【離島】角島                                |
| 2 4  | 1.55           | 【離島】大島, 相島, 櫃島, 他                     |
| 2 5  | 1.35           | 【離島】見島                                |



図－8 津波高さと高潮整備基準の比較（日本海側）

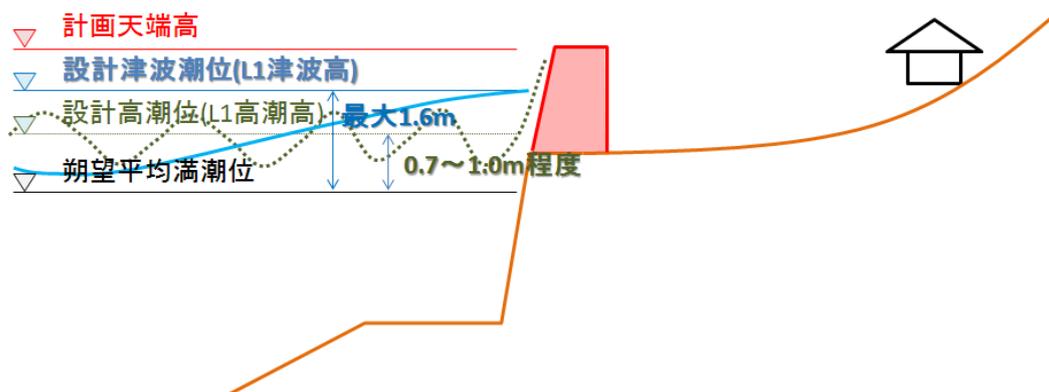


図-9 L1津波のイメージ（日本海側の一部区間）

日本海側においては下関市から長門市俵島、長門市今岬から潮場の鼻、角島及び見島を除く離島においてはL1津波高が設計高潮位（L1高潮高＝H.H.W.L）に比べ低く、長門市俵島から今岬、長門市潮場の鼻から島根県境、角島及び見島においては、L1津波高が設計高潮位（L1高潮高＝H.H.W.L）に比べ高くなる。しかしながら、L1津波高は高潮対策として計画している計画天端高よりも低いことから、現状の計画天端高で対応可能と考えられる。

## 5 設計津波潮位の設定

図-10のとおり量水標を作成し、平成28年1月から運用を開始する。また、平成27年中に改訂を予定している山口北沿岸及び南沿岸海岸保全基本計画に設計津波潮位の考え方を盛り込む。

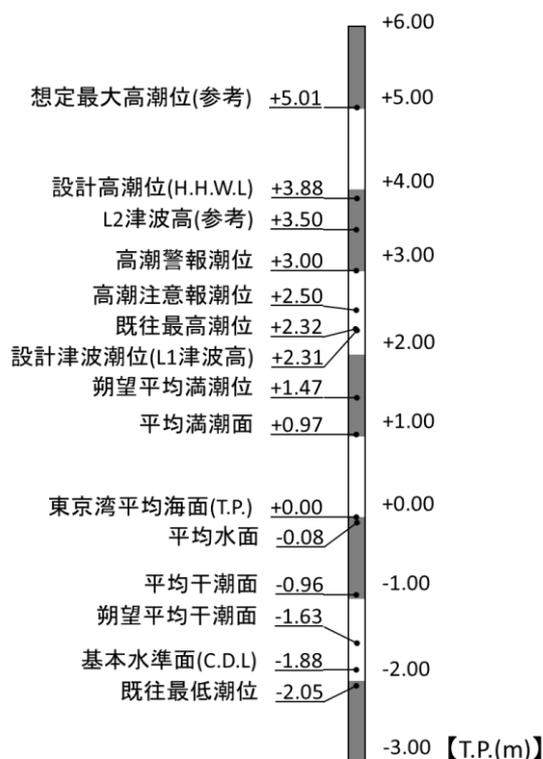


図-10 量水標（例：徳山下松港）