

## 第 3 回山口県地震・津波防災対策検討委員会

### (2) L1 津波の考え方について(案)

平成 24 年 11 月 7 日 (水)



## 1. 津波対策を構築するにあたって想定すべき津波レベル

「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機能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<sup>1)</sup>。

最大クラスの津波 (L2津波)	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最大クラスの津波であり、住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で設定する津波。
頻度の高い津波 (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侵入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する津波

## 2. L1津波の設定方法

山口県沿岸では過去(数十年～百数十年間)に発生した津波による大きな被害記録はない。このため、シミュレーションの津波高さから、地域海岸(同一の津波外力を設定しようと想定される一連のまとまりのある海岸線に分割したもの)を設定する。

### ① 過去に発生した津波の実績高さの整理

津波痕跡高データベース(東北大学災害制御センター津波工学研究室, 原子力安全基盤機構), 中央防災会議等において過去に整理した津波高さに基づいて, 過去に発生した津波の実績高さを整理する。

### ② 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津波に相当する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

海岸管理者が作成する海岸保全基本計画の策定単位を, 湾の形状や山付け等の自然条件, シミュレーション結果に基づき分割する。

### ④ 設計津波の対象津波群の設定

地域海岸ごとに, 津波高さを①②を通して収集したうえで, グラフを作成。対象津波群を設定する。

### ⑤ 設計津波水位の設定

対象津波群の津波水位分布に基づき, 隣接する海岸管理者間で十分調整を図ったうえで, 設計津波水位を設定する。

<sup>1)</sup>平成23年報告地方太平洋沖地震及び津波により被災した海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方, 平成23年11月16日, 海岸における津波対策検討委員会

### 3. 日本海で想定するL1津波について

#### 3-1 L1津波断層モデルの設定

日本海の山口沿岸域において、過去に発生した津波の実績高が津波痕跡高データベースに記録されている地震は日本海中部地震(1983)と北海道南西沖地震(1993)である。

地震調査研究推進本部による「日本海東縁部の地震活動の長期評価について(平成15年6月20日)」<sup>2)</sup>によると、日本海東縁部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(数十年～百数十年に一度程度)に該当する地震はない。

日本海において、「構造物によって津波の内陸への侵入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する津波」としてL1津波を設定することを考え、日本海中部地震(1983)と北海道南西沖地震(1993)をL1津波の津波断層モデルとして検討する。

#### 3-2 シミュレーション方法

##### (1) 津波断層モデルによる地殻変動

L2津波と同様に津波断層モデルによる地殻変動の算定と初期水位の設定は以下のように設定する。

- 津波断層モデルのパラメータから食い違いの弾性論に基づき海底の地殻変動(垂直変動量)を算定する。
- 海底地形の起伏の水平移動による上下方向の地形変化量も加える。
- 地殻変動が陸域で隆起する地点においては、防災上危険側を考える観点から、隆起しないものとして評価する。
- 初期水位の設定は、海底の地殻変動が海面に時間差なしで生じると考えて行う。

##### (2) 津波伝播計算

###### ① 計算方法

海底での摩擦及び移流を考慮した非線形長波理論により、差分法を用いて数値的に津波伝播の計算を行う。

ただし、海岸堤防等の位置において十分な高さの海岸堤防が設置されていると仮定し、津波が海岸堤防を乗り越えて堤内地側へ侵入しないことを計算条件として、海岸堤防によるせり上がりを考慮した津波高さを算定する<sup>3)</sup>必要がある

<sup>2)</sup> 参考資料 日本海東縁部の地震活動の長期評価について

<sup>3)</sup> 平成23年報告地方太平洋沖地震及び津波により被災した海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方、平成23年11月16日、海岸における津波対策検討委員会

ことから、陸上への遡上計算は行わない。

② 初期潮位

L 2 津波と同じ方法を用いる。

③ 地形・堤防モデル

L 2 津波のシミュレーションで作成した計算モデル（地形、堤防、粗度係数）を利用する。ただし、海岸堤防等の位置において十分な高さの海岸堤防が設置されているものとする。

(3) 堤防条件

L 1 津波は構造物によって津波の内陸への侵入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する必要があるため「堤防が機能する場合」を考える。

(4) その他

L 1 津波高は、海岸保全施設等を整備するにあたっての基準となるため、国土交通省と設定条件について協議が必要。

また、今後、国が作成・配布することを計画している日本海の地形モデル等については、提供される時期等を勘案して利用の可否を検討する。

## 瀬戸内海で想定するL1津波について

### 3-3 L1津波断層モデルの設定

中央防災会議(2003)<sup>4)</sup>で検討された津波断層モデルは、「南海トラフにおける発生頻度の高い津波の基本的な考え方」<sup>5)</sup>において、「1707年宝永地震以降の「既往最大」であり、当然のことながらある程度大きな津波と考えられる1707年宝永地震の津波が含まれている。この観点から見ると、中央防災会議(2003)の津波高等は、過去を遡った履歴の中でも「ある程度大きな津波」に相当するものであると言える。」と位置づけられている。

L1津波は、海岸保全施設等の建設を行う上で想定する津波であり、一定の頻度(数十年～百数十年に一度程度)で発生するものと考え、中央防災会議(2003)で検討された津波断層モデルはL1津波として安全側の評価を与えるモデルと考えられる。

したがって、瀬戸内海で想定するL1津波として中央防災会議(2003)の東南海・南海地震を設定する。

### 3-4 シミュレーション方法

#### (1) 津波断層モデルによる地殻変動

津波断層モデルによる地殻変動の算定と初期水位の設定は以下のように行う。

- 中央防災会議(2003)から公開されたデータに基づいて設定する。
- 海底地形の起伏の水平移動による上下方向の地形変化量も加える。
- 地殻変動が陸域で隆起する地点においては、防災上危険側を考える観点から、隆起しないものとして評価する。
- 初期水位の設定は、海底の地殻変動が海面に時間差なしで生じると考えて行う。

<sup>4)</sup> 中央防災会議 東南海、南海地震等に関する専門調査会

<sup>5)</sup> 南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)、津波断層モデル編(参考資料)、南海トラフにおける発生頻度の高い津波の基本的な考え方

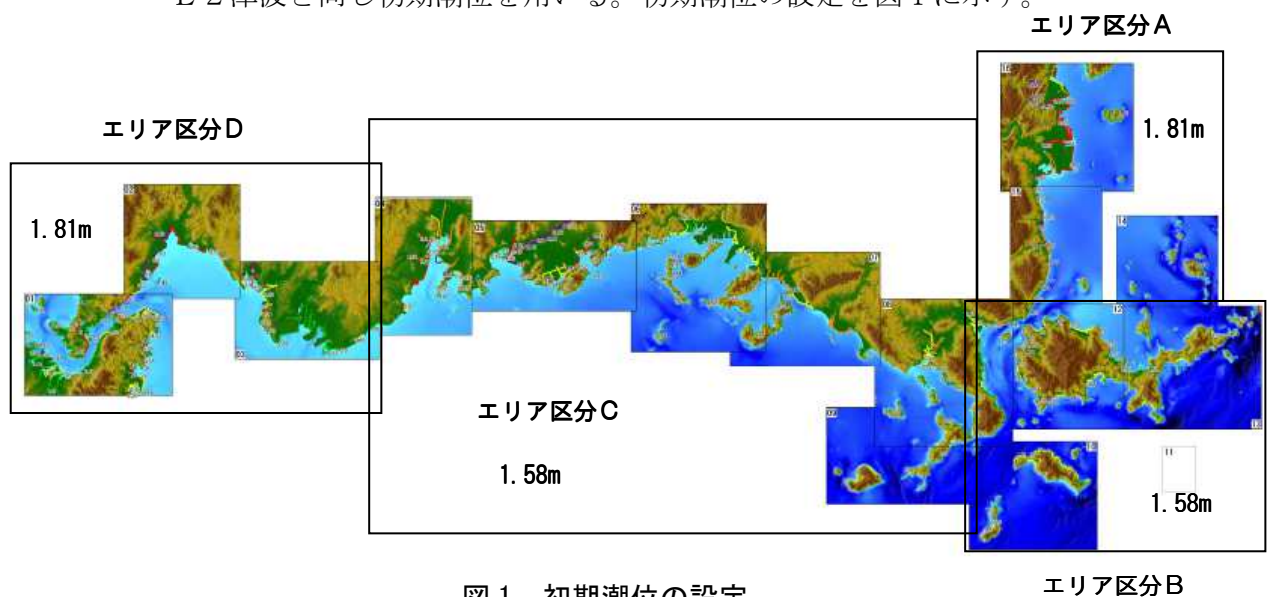
## (2) 津波伝播計算

### ① 計算方法

海底での摩擦及び移流を考慮した非線形長波理論により、差分法を用いて数値的に津波伝播の計算を行う。ただし、海岸堤防等の位置において十分な高さの海岸堤防が設置されていると仮定し、津波が海岸堤防を乗り越えて提内地側へ侵入しないことを計算条件として、海岸堤防によるせり上がりを考慮した津波高さを算定する<sup>2)</sup>必要があることから、陸上への遡上計算は行わない。

### ② 初期潮位

L2津波と同じ初期潮位を用いる。初期潮位の設定を図1に示す。



### ③ 地形・堤防モデル

L2津波のシミュレーションで作成した計算モデル（地形、堤防、粗度係数）を利用する。ただし、海岸堤防等の位置において十分な高さの海岸堤防が設置されているものとする。

## (3) 堤防条件

L1津波は構造物によって津波の内陸への侵入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する必要があるため「堤防が機能する場合」を考える。

## (4) その他

L1津波高は、海岸保全施設等を整備するにあたっての基準となるため、国土交通省と設定条件について協議が必要。

また、今後、国が修正・配布することを計画している中央防災議(2003)の津波断層モデルについては、提供される時期等を勘案して利用の可否を検討する。



## 参考資料 日本海東縁部の地震活動の長期評価について

地震調査研究推進本部，地震調査委員会による「日本海東縁部の地震活動の長期評価について（平成 15 年 6 月 20 日）」を参考に，日本海東縁部で発生した主な地震，地震の発生確率及び次の地震の規模などについて整理した。

表-1 及び表-2 によると（日本海東縁部の評価対象領域は図-1 に示す），日本海中部地震(1983)と北海道南西沖地震(1993)の平均発生間隔は 500 年～1400 年であり，今後 30 年以内の発生確率がほぼ 0%（評価の信頼度 B）である。

一方，L 2 津波として設定した佐渡島北方沖の地震は平均発生間隔が 500 年～1000 年と発生頻度が低いものの，今後 30 年以内の発生確率が 3%～6%（評価の信頼度 D），次の地震の規模 M7.8 程度（評価の信頼度 D）と評価されている。

秋田県沖の地震の地震発生領域は，歴史記録からはこの領域で発生した M7.5 以上の大地震は知られていないが，この領域の地学的なデータや周辺領域での大地震の発生記録から，M7.5 以上の規模の地震が過去に繰り返し発生した可能性が高いと考えられている。なお，1833 年の庄内沖の地震（M7.7）と 1993 年の「昭和 58(1983 年)日本海中部地震」の震源域の間に挟まれた秋田県沖の海域では，地震観測及び歴史記録からは M7.5 以上の大地震の発生が確認されていないため，一般に「地震空白域」と呼ばれている。

表-1 日本海東縁部で発生した主な地震

発生年月日	地震名	規模(M)	平均発生間隔	地震発生領域
1833年12月7日	庄内沖の地震	7.7	1000年程度以上	山形県沖
1940年8月2日	神威岬沖の地震	7.5	1400～3900年程度	北海道西方沖
1964年6月16日	新潟地震	7.5	1000年程度以上	新潟県北部沖
1983年5月26日	日本海中部地震	7.7	500～1400年程度	青森県西方沖
1993年7月12日	北海道南西沖地震	7.8	500～1400年程度	北海道南西沖

表-2 日本海東縁部で発生する地震の発生確率と次の地震の規模

地震発生領域	次の地震の規模	信頼度	発生確率		信頼度
			発生期間	発生確率	
北海道北西沖の地震	M7.8程度	C	今後10年以内	0.002%~0.04%	D
			今後20年以内	0.004%~0.07%	
			今後30年以内	0.006%~0.1%	
			今後40年以内	0.008%~0.2%	
			今後50年以内	0.01%~0.2%	
北海道西方沖の地震	M7.5前後	C	今後10年以内	ほぼ0%	B
			今後20年以内	ほぼ0%	
			今後30年以内	ほぼ0%	
			今後40年以内	ほぼ0%	
			今後50年以内	ほぼ0%	
北海道南西沖の地震	M7.8前後	C	今後10年以内	ほぼ0%	B
			今後20年以内	ほぼ0%	
			今後30年以内	ほぼ0%	
			今後40年以内	ほぼ0%	
			今後50年以内	ほぼ0%	
青森県西方沖の地震	M7.7前後	C	今後10年以内	ほぼ0%	B
			今後20年以内	ほぼ0%	
			今後30年以内	ほぼ0%	
			今後40年以内	ほぼ0%	
			今後50年以内	ほぼ0%	
秋田県沖の地震	M7.5程度	D	今後10年以内	1%程度以下	C
			今後20年以内	2%程度以下	
			今後30年以内	3%程度以下	
			今後40年以内	4%程度以下	
			今後50年以内	5%程度以下	
山形県沖の地震	M7.7程度	C	今後10年以内	ほぼ0%	B
			今後20年以内	ほぼ0%	
			今後30年以内	ほぼ0%	
			今後40年以内	ほぼ0%	
			今後50年以内	ほぼ0%	
新潟県北部沖の地震	M7.5前後	C	今後10年以内	ほぼ0%	B
			今後20年以内	ほぼ0%	
			今後30年以内	ほぼ0%	
			今後40年以内	ほぼ0%	
			今後50年以内	ほぼ0%	
佐渡島北方沖の地震	M7.8程度	D	今後10年以内	1%~2%	D
			今後20年以内	2%~4%	
			今後30年以内	3%~6%	
			今後40年以内	4%~8%	
			今後50年以内	5%~10%	

規模の評価の信頼度

A	想定地震と同様な過去の地震規模から想定規模を推定した。過去の地震データが比較的多くあり、規模の信頼性は高い。
B	想定地震と同様な過去の地震規模から想定規模を推定した。過去の地震データが多くはなく、規模の信頼性は中程度である。
C	規模を過去の事例からではなく地震学的知見から推定したため、想定規模の信頼性はやや低い。
D	規模を過去の事例からではなく地震学的知見から推定したが、地震学的知見も不十分で想定規模の信頼性は低い。

発生確率の信頼度

A	想定地震と同様な過去の地震データが比較的多く、発生確率を求めるのに十分な程度であり、発生確率の値の信頼性は高い。
B	想定地震と同様な過去の地震データが多くはないが、発生確率を求め得る程度にあり、発生確率の値の信頼性は中程度である。
C	想定地震と同様な過去の地震データが少なく、必要に応じ地震学的知見を用いて発生確率を求めたため、発生確率の値の信頼性はやや低い。今後の新しい知見による値が大きく変わり得る。
D	想定地震と同様な過去の地震データがほとんどなく、地震学的知見を用いて発生確率を求めたため、発生確率の値の信頼性は低い。今後の新しい知見による値が大きく変わり得る。

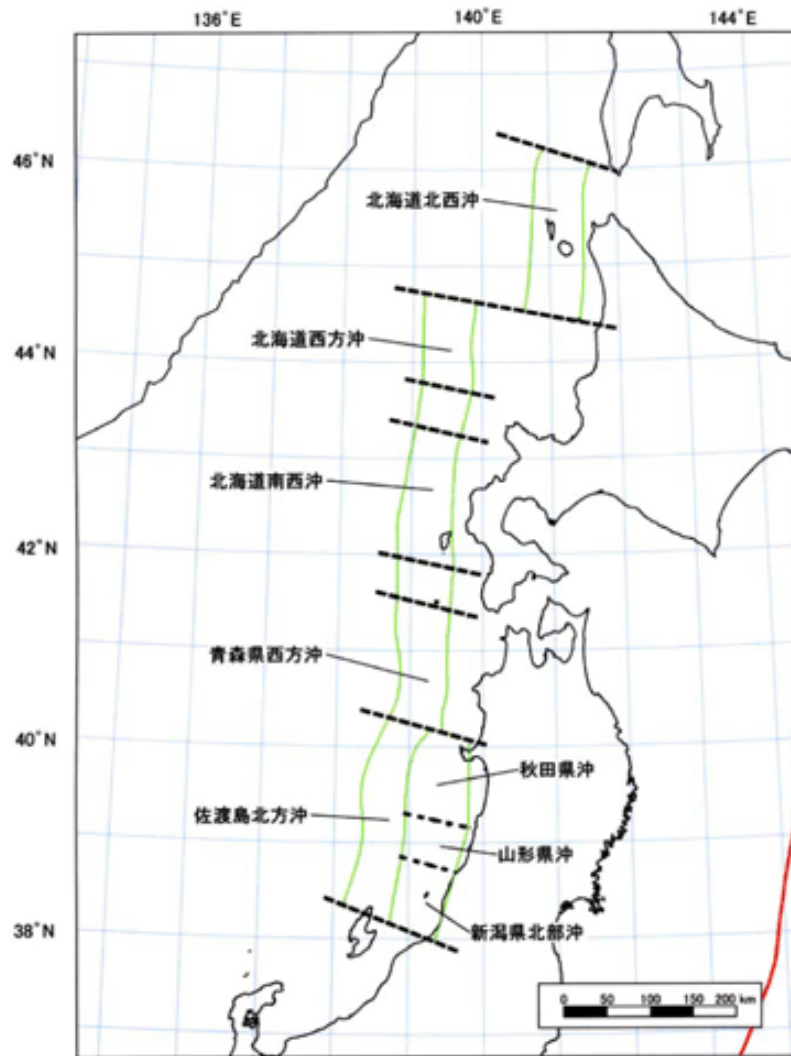


図-1 日本海東縁部の評価対象領域