



設計津波水位の検討の流れ

①設計津波水位の設定方法

海岸堤防等の高さの目安となる設計津波の水位の設定
(すべての海岸で同じ考え方(設定基準)により、一定の安全水準を確保※)
・過去の津波の津波高の記録の整理
(重要な過去津波の再現津波シミュレーションによる補完)



数十年～百数十年の頻度
で発生している津波を対象
に設計津波の水位を設定

最大クラスの津波



<最大クラスの津波(L2)>

・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

計画する海岸堤防等の高さ

計画する海岸堤防等

既設の海岸堤防等

○○○津波

△△△津波

×××津波



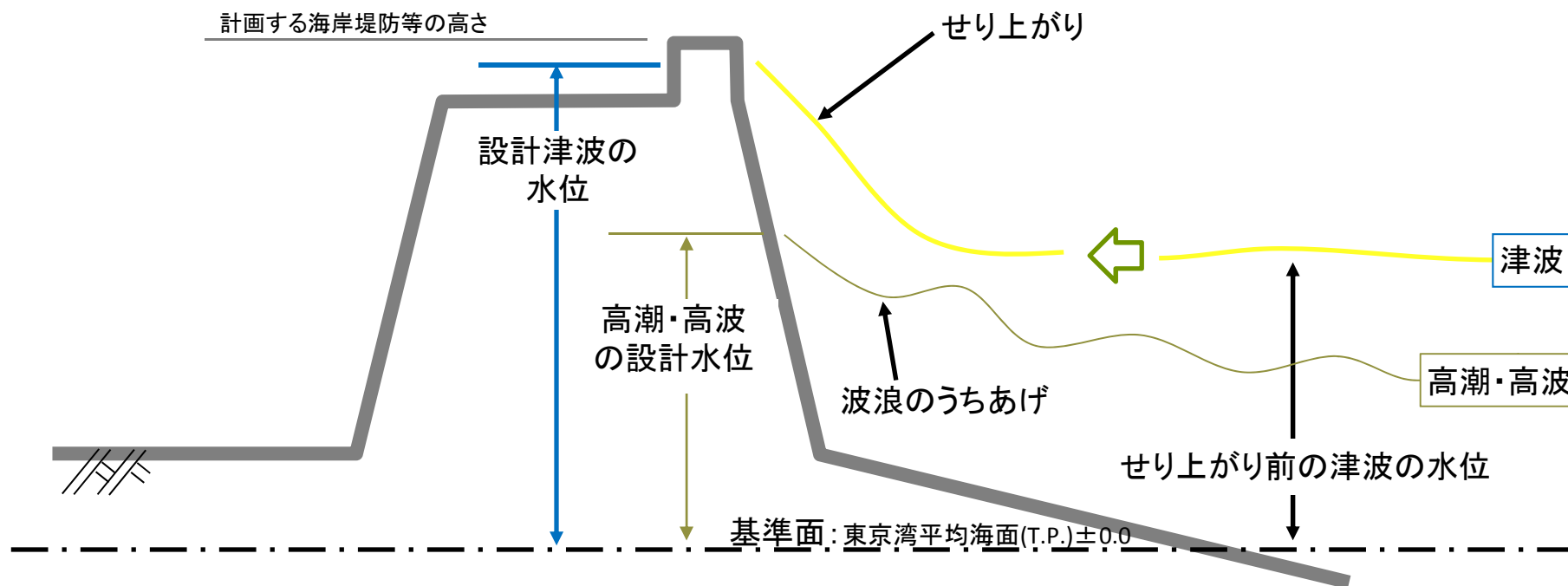
<設計津波の対象津波群(L1)>

・海岸堤防等の設計津波水位につい
て検討を行う津波

※沿岸で一定の安全度を確保するため、中央防災会議で示された国の基本的考え方に基づき、農林水産省及び国土交通省が海岸堤防の設計で想定する津波高さの設定基準を海岸管理部局に通知(H23/7/8付)

②海岸堤防等の設計水位の設定手法

- 1.設計津波の対象津波群を対象に、海岸堤防等によるせり上がりを考慮した設計津波の水位
- 2.高潮・高波の設計水位
- 3.上記の高い方を設計水位と設定

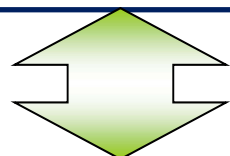


③「設計津波の対象津波群(L1)」と 「最大クラスの津波(L2)」

「設計津波の対象津波群(L1)」

- 発生頻度(数十年～百数十年)
- 住民の生命、住民財産の保護の対象

・海岸保全施設等の整備をメインとした対策



「最大クラスの津波(L2)」

- 発生頻度は極めて低い
- 施設整備費用や、海岸の環境・利用に及ぼす影響等の観点からも、整備の対象とすることは非現実的
- 住民の生命を守るため、避難、土地利用、避難施設、防災施設などを組み合わせて減災

・避難を軸とした総合的な対策

④北海道太平洋沿岸に影響を与えた主な津波

過去津波

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) 17世紀初頭500年間隔地震津波 | 12) 1960年 チリ地震津波 |
| 2) 1611年 慶長三陸地震津波 | 13) 1963年 択捉島沖地震津波 |
| 3) 1640年 駒ヶ岳噴火津波 | 14) 1968年 十勝沖地震津波 |
| 4) 1741年 寛保(渡島大島)噴火津波 | 15) 1969年 北海道東方沖地震津波 |
| 5) 1833年 天保(山形県沖)地震津波 | 16) 1973年 根室半島沖地震津波 |
| 6) 1843年 天保根室沖地震津波 | 17) 1983年 日本海中部地震津波 |
| 7) 1856年 安政三陸(八戸沖)地震津波 | 18) 1993年 北海道南西沖地震津波 |
| 8) 1894年 根室半島南東沖地震津波 | 19) 1994年 北海道東方沖地震津波 |
| 9) 1896年 明治三陸地震津波 | 20) 2003年 十勝沖地震津波 |
| 10) 1933年 昭和三陸地震津波 | 21) 2010年 チリ中部沿岸の地震津波 |
| 11) 1952年 十勝沖地震津波 | 22) 2011年 東北地方太平洋沖地震津波 |

※噴火津波3)、4)は検討対象外とする

想定津波

- 1) 500年間隔地震津波
- 2) 青森県西方沖の地震津波
- 3) 三陸沖北部の地震津波
- 4) 十勝沖・釧路沖の地震津波
- 5) 根室沖・釧路沖の地震津波
- 6) 色丹島沖の地震津波
- 7) 択捉島沖の地震津波
- 8) H24想定津波

(過去津波)

- ・歴史記録・文献等に津波による被災記録が残されている調査資料の津波高さの整理
〔公的な調査資料がベース〕
- ・歴史記録・文献などでは津波高さのデータが不十分なため、設計津波の設定に重要な津波は、シミュレーションにより情報を補完

(想定津波)

- ・過去津波以外に、あらゆる可能性を考慮して地震調査研究推進本部による長期評価にもとづく検討

【出典】 東北大学津波痕跡データベース、日本被害津波総覧、東北地方太平洋沖地震津波 合同調査グループなど

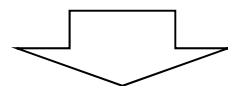
⑤地域海岸の設定

《国からの通知》

L1津波は、地域海岸ごとに設定する

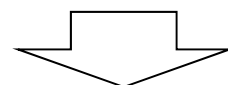
《北海道における地域海岸の設定手順》

- 1) 海岸・湾の形状、海岸線の向き・連続性、岩崖・岬から設定
- 2) 津波の浸水範囲の連続性、既往津波痕跡の高さレベルの同一性などから、同一の地域海岸として設定
- 3) 行政区分を考慮



北海道太平洋沿岸を43の地域海岸に分割

- 4) せり上がり後の津波の水位から同一の設計津波水位で包括できる地域に分割



北海道太平洋沿岸を66の地域海岸に分割

⑥設計津波の対象津波群(L1)の考え方

《国からの通知》

一定の頻度(数十年から百数十年)で発生が想定される津波、および想定津波の集合を設計津波の対象津波群(L1)として設定

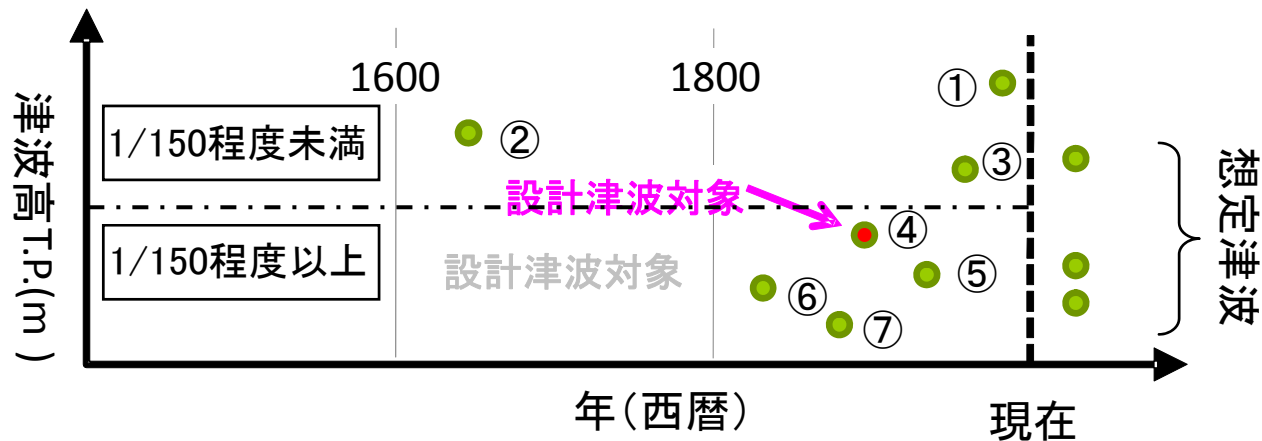
《北海道における考え方》

北海道においては、一定の頻度の津波を選定するにあたり、過去津波の痕跡データが少ないことから、過去津波の内、津波高の高い方から順に発生確率(地震の平均発生間隔の逆数)を足し合わせていき、累積した発生確率が1/150程度以上となる津波及び平均発生間隔が1/150程度以上となる想定津波を設計津波の対象津波群(L1)として考える。

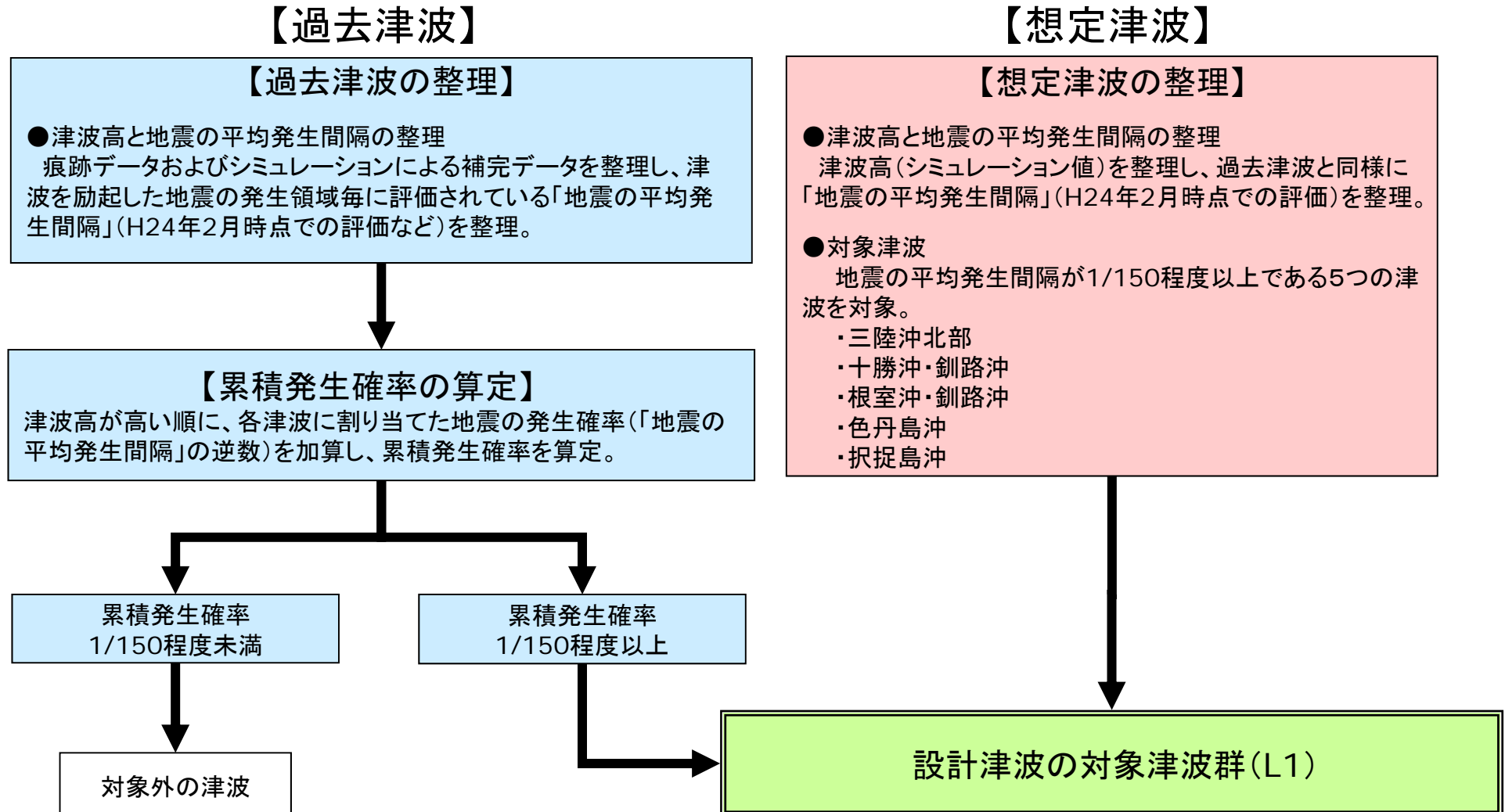
(累積発生確率の算定例)

①(1/700) + ②(1/600) + ③(1/500) + ④(1/400) + ⑤(1/300) + ⑥(1/200) + ⑦(1/100)

⇒①+②までの計算で1/323、+③までの計算で1/196、+④までの計算で1/131。

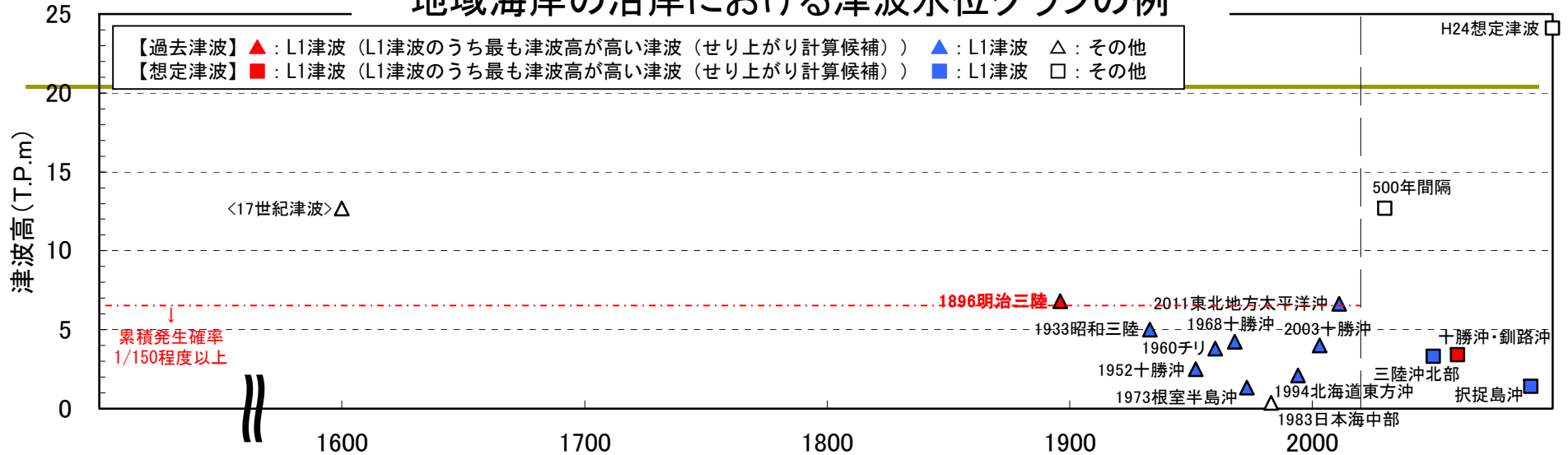


⑦ 設計津波の対象津波群(L1)の設定フロー



⑧設計津波の対象津波群(L1)選定イメージ

地域海岸の沿岸における津波水位グラフの例

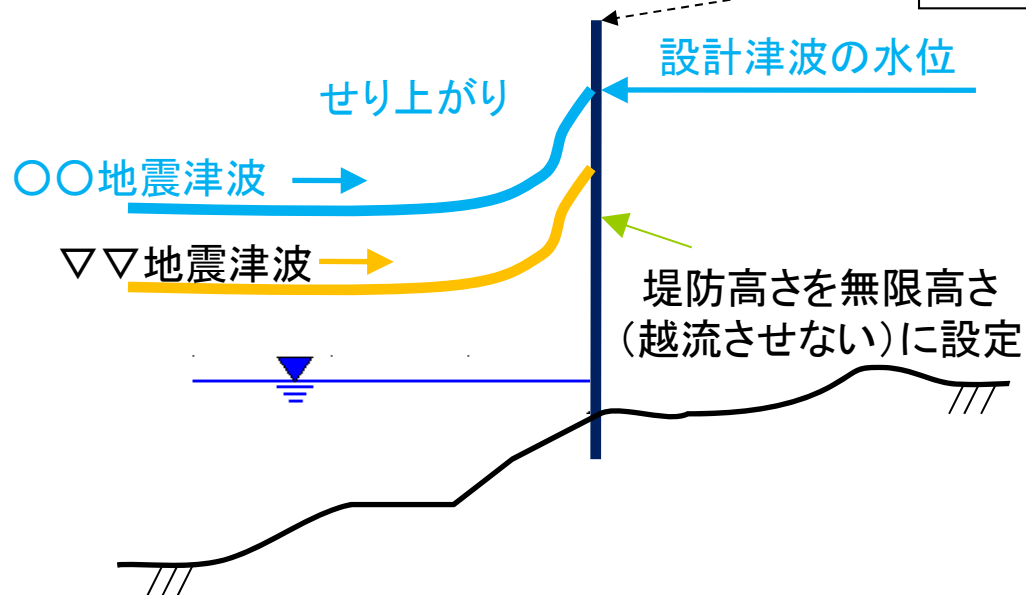


地域海岸区分		地域海岸に影響が想定される津波				津波高 ※採用値を下線で表示 補完シミュ等計算値		津波高の順位	L1津波設定根拠		
No.	区域の範囲	種類	発生年	名称	地震規模	平均発生間隔	痕跡値	補完シミュ等計算値	赤字:L1津波(過去津波、想定津波におけるL1津波のうち最も津波高が高い津波)、赤字黄色網掛け:L1津波(せり上がり計算対象津波) 青字:L1津波(赤字以外の津波)、黒字:その他(痕跡ありor想定津波による補完あり)、灰色字:その他(痕跡、想定津波による補完なし)		
過去津波		17世紀初頭	17世紀初頭500年間隔地震	-	500年程度		12.69		1	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度未満であるため対象外。(※累積発生確率の計算では想定津波(500年間隔地震)の津波高を用いて補完)	
		1611年	慶長三陸地震	M8.1	600年程度						
		1741年	寛保(渡島大島)噴火津波	-	-						
		1833年	天保(山形県沖)地震	M7.7	1000年程度以上						
		1843年	天保根室沖地震	M8.0	72.2年程度						
		1856年	安政三陸(八戸沖)地震	M7.5	97.0年程度						
		1894年	根室半島南東沖地震	M7.9	72.2年程度						
		1896年	明治三陸地震	M8.2	137年程度	*(3.6)	6.8	2	・当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上であるため対象。 ・累積発生確率が1/150程度以上の過去津波のうち最も津波高が高い津波。想定津波の津波高との比較より、当津波をせり上がり計算対象津波とする。		
		1933年	昭和三陸地震	M8.1	800年程度	5	4	4	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上となるため対象。		
		1952年	十勝沖地震	M8.2	72.2年程度	2.0	2.5	8	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上となるため対象。		
		1960年	チリ地震	M9.5	300年程度	3.7	3.9	7	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上となるため対象。		
		1963年	根室半島沖地震	M8.1	72.2年程度						
		1968年	十勝沖地震	M7.9	97.0年程度	4.24	3.7	5	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上となるため対象。		
		1968年	北海道東方沖地震	M7.8	72.2年程度						
		1973年	根室半島沖地震	M7.4	72.2年程度	1.35	10	10	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上となるため対象。		
		1983年	日本海中部地震	M7.7	500~1400年程度	0.37	11	11	日本海で発生する地震については検討対象外(兼年度以降検討予定)。		
		1993年	北海道南西沖地震	M7.8	500~1400年程度						
1994年	北海道東方沖地震	M8.2	82.8年程度	1.87	2.1	9	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上となるため対象。				
2003年	十勝沖地震	M8.0	72.2年程度	4	4.0	6	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上となるため対象。				
2010年	チリ中部沿岸の地震	Mw8.8	-								
2011年	東北地方太平洋沖地震	M9.0	600年程度	6.64	3	3	当地震を考慮した累積発生頻度が1/150程度以上となるため対象。				
想定津波		-	500年間隔地震	Mw8.6	500年程度		12.69		平均発生間隔が500年程度と比較的長く、L1クラスに該当しないため対象外。		
		-	青森県西方沖	M7.7	500~1400年程度						
		-	三陸沖北部	Mw8.4	97.0年程度	3.32	2	2	平均発生間隔が97.0年程度であり、L1クラスに該当するため対象。		
		-	十勝沖・釧路沖	Mw8.2	72.2年程度	3.42	1	1	・平均発生間隔が72.2年程度であり、L1クラスに該当するため対象。 ・平均発生間隔が1/150程度以上の想定津波のうち最も津波高が高い津波。過去津波の津波高との比較より、過去津波をせり上がり計算対象津波とする。		
		-	根室沖・釧路沖	Mw8.3	72.2年程度						
		-	色丹島沖	Mw8.3	72.2年程度						
		-	折捉島沖	Mw8.4	72.2年程度	1.4	3	3	平均発生間隔が72.2年程度であり、L1クラスに該当するため対象。		
-	H24想定津波(最大クラスの津波)	-	-	-	24.1			L1クラスに該当しないため対象外。			

⑨せり上がりの考慮方法(水位シミュレーション)

- ◆防護ライン位置(堤防等の位置)における津波を越流させない条件とする(堤防等を無限高さに設定)
- ◆津波シミュレーションを実施し、せり上がりを考慮した設計津波の水位を設定する

設計津波の水位設定のための
シミュレーションイメージ



⑩設計津波水位の対象として選定した津波

- ◆⑦の設計津波の対象津波群(L1)の設定フローの手法により、各地域海岸ごとに選んだ北海道太平洋沿岸に影響を与える津波の中から、各地域海岸ごとの津波水位分布を参考に津波を選定し、せり上がり計算を実施。
- ◆せり上がり計算の結果を基に、北海道の太平洋沿岸において設計津波水位の対象となる津波を次のとおり選定。
なお、地域海岸ごとに対象となる津波は異なる。

過去津波

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) 1896年 明治三陸地震津波 | 4) 1968年 十勝沖地震津波 |
| 2) 1952年 十勝沖地震津波 | 5) 1973年 根室半島沖地震津波 |
| 3) 1960年 千り地震津波 | 6) 1994年 北海道東方沖地震津波 |

想定津波

- 1) 三陸沖北部の地震津波
- 2) 十勝沖・釧路沖の地震津波
- 3) 根室沖・釧路沖の地震津波

⑪ 設計津波水位および今後の整備の考え方

1. 地域海岸毎にせり上がりを考慮した津波水位を整理する。
2. 地域海岸毎の設計津波水位を設定。
※住居・施設(道路など)などの土地利用がない場所の水位は、地域海岸における設計津波水位として用いない。
また、漁港内などの水位は、構造物に囲まれた特殊な条件であるため、海岸線付近での一連の津波水位とは状況が異なることから、地域海岸における設計津波水位として用いない。
3. 海岸堤防等の高さは、今後、設計津波水位と高潮・高波の設計水位を比較のうえ、地盤変動や地域の特性などを総合的に考慮して設定する。
また、海岸保全施設以外により対策する場合もある。