

設計津波水位の検討の流れ

【オホーツク海沿岸】

北海道

① 設計津波水位の設定方法

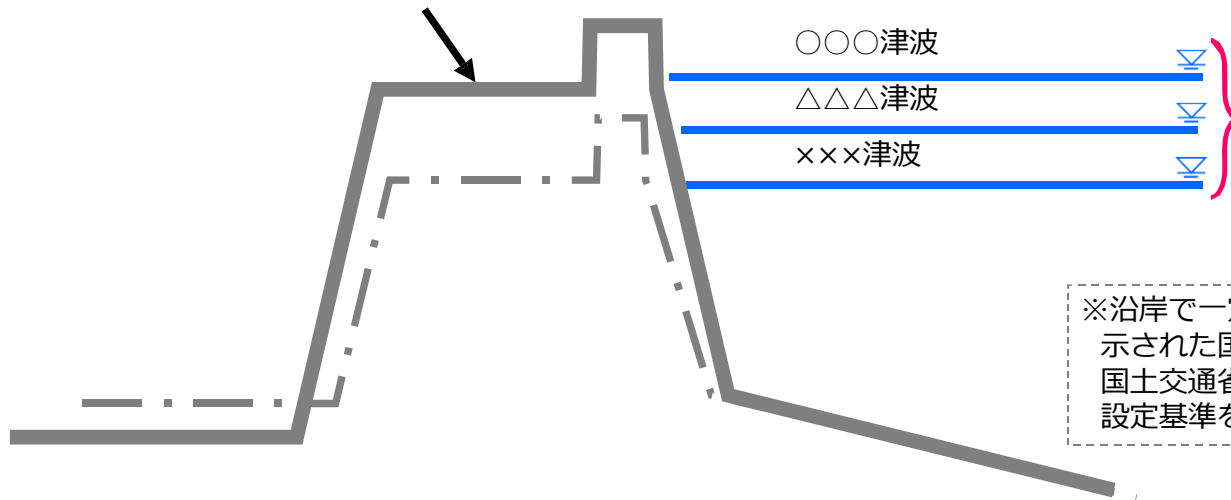
海岸堤防等の高さの基準となる設計津波の水位の設定
 (すべての海岸で同じ考え方(設定基準)により、一定の安全水準を確保※)
 ・過去の津波の津波高の記録の整理
 (重要な過去津波の再現津波シミュレーションによる補完)

数十年～百数十年の頻度で発生している、または発生が想定され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 (L2)

<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

計画の海岸堤防等

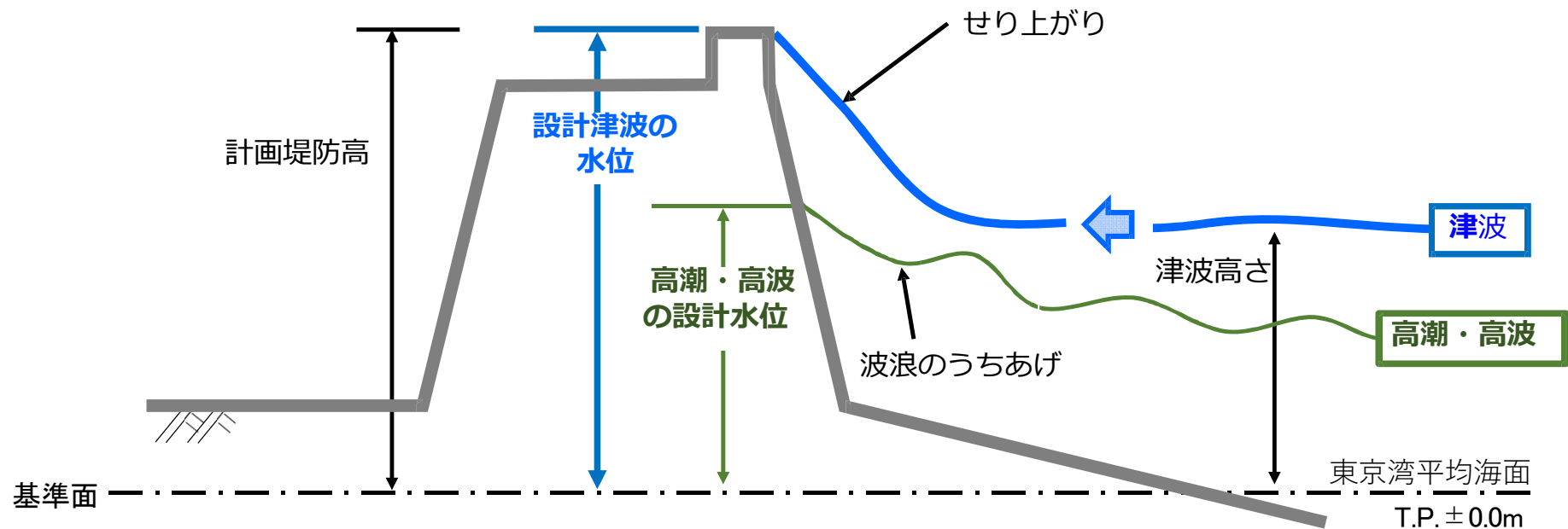


<設計津波対象群>
 ・海岸堤防等の設計津波水位について検討を行う津波

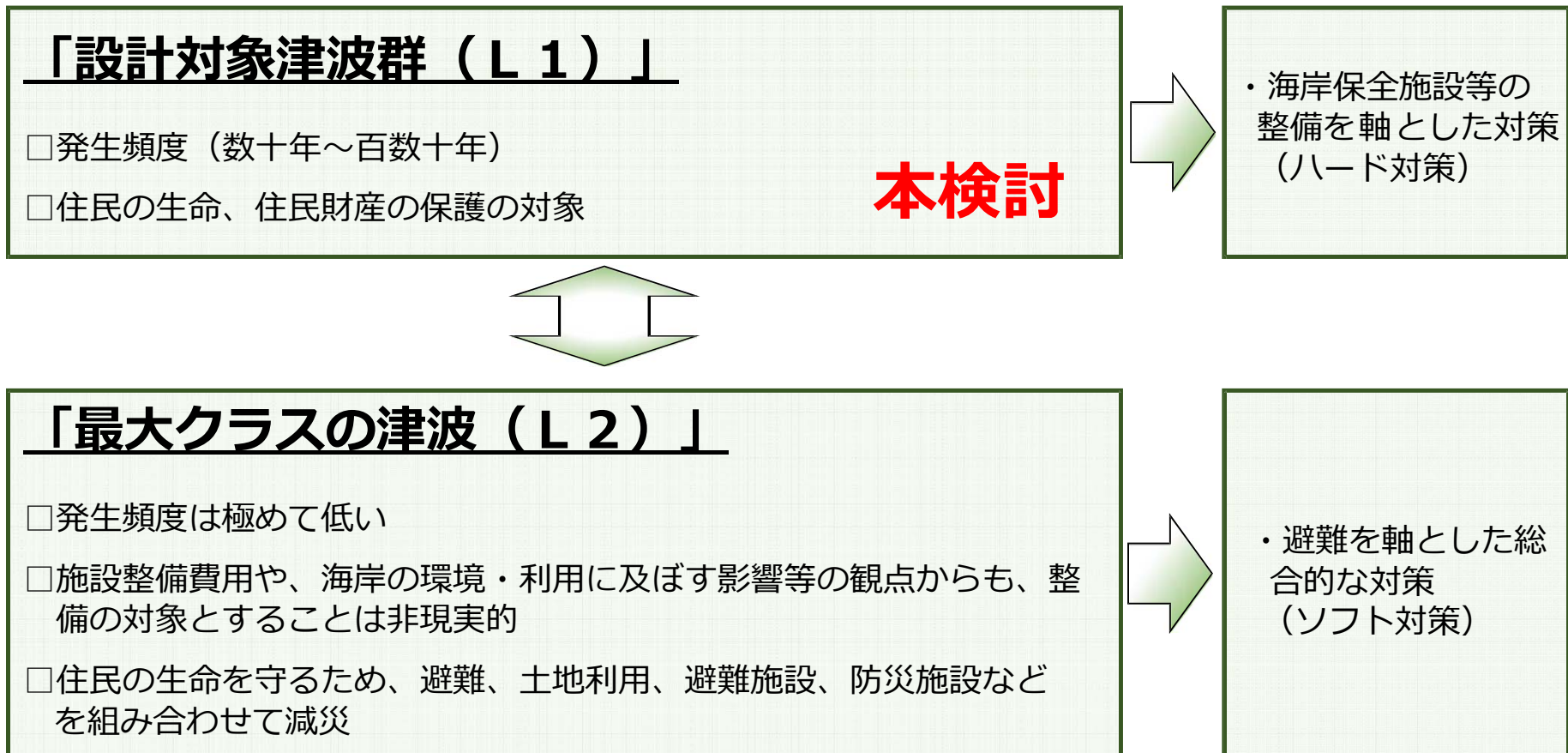
※沿岸で一定の安全度を確保するため、中央防災会議で示された国の基本的考え方に基づき、農林水産省及び国土交通省が海岸堤防等の設計で想定する津波高さの設定基準を海岸管理部局に通知 (H23/7/8付)

② 海岸堤防等の設計津波の設定方法

1. 設計津波対象群を対象に、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 「設計対象津波群（L1）」と 「最大クラスの津波（L2）」



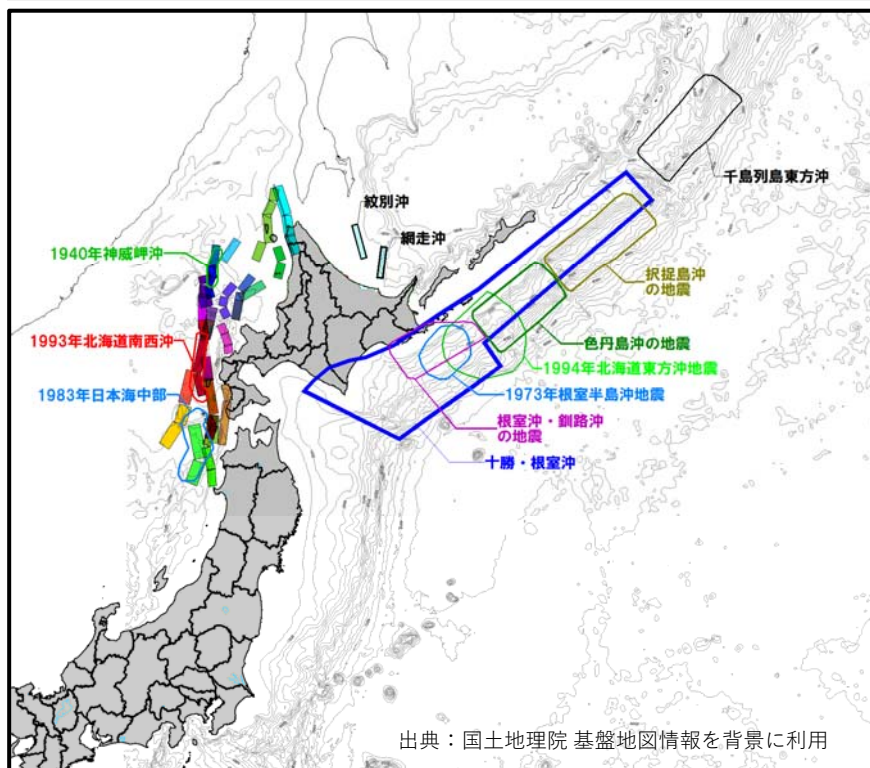
④ 北海道オホーツク海沿岸に影響を与えた主な津波

過去津波

神威岬沖地震	日本海中部地震
北海道南西沖地震	根室半島沖
北海道東方沖	千島列島東方沖

想定津波

H26年9月：国公表（国交省）
H18年1月：国公表（内閣府中央防災会議）
R02年4月：国公表（内閣府中央防災会議）
R05年2月：北海道モデル



【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、補完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、最新の知見に基づく国検討結果等を活用

【出典】

- 「日本被害津波総覧【第2版】（渡辺偉夫、東京大学出版）」
- 「津波痕跡データベース」（東北大学）
- 「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会（内閣府）」
- （地独）北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所 調査研究報告書

⑤ 地域海岸の設定

《国土交通省における地域海岸の設定の考え方》

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の考え方》

- 1) 海岸線の形状、海岸線の向き・連続性、岩崖・岬等の地形条件から設定
- 2) 津波の浸水範囲の連続性、津波の高さレベルの同一性を考慮
- 3) 港湾や漁港等の防波堤等が存在することによる、隅角部での津波の収斂等により局所的な津波高変化や水位の差が大きくなる場合は、それらも考慮
- 4) 行政区分も考慮



北海道オホーツク海沿岸を「7」の地域海岸に分割

⑥ 設計津波の対象津波群 (L1津波) の考え方

《国土交通省における設計津波対象群(L1津波)の考え方》

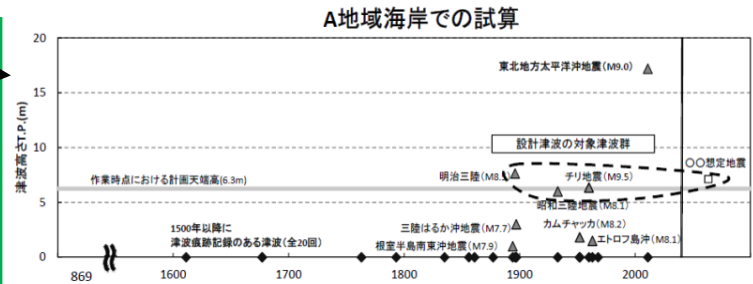
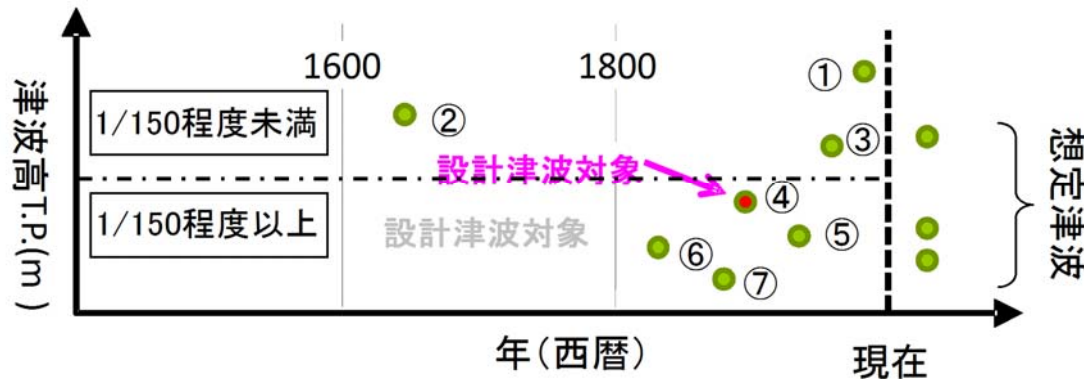
一定の頻度(数十年から百数十年)で発生が想定される津波、および想定津波の集合を設計津波対象群(L1津波)として設定

《北海道独自の考え方》

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を対象津波群(L1対象)とする。

(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) ⇒ ③までの計算で1/196、④までの計算で1/131



出典: 設計津波の水位の設定方法等について
 (海岸4省庁 平成23年7月8日)

※津波高上位N個の想定津波の集合を考え、上位からの津波高をH(1),H(2)...H(N)とする。N個の津波のいずれかが発生する確率p(発生確率の和)とすると、 $p >= 1/150$ となる時、「150年の間に、この集合の内、少なくともH(N)以上の津波が発生する。」H(N)以上をL1津波対象と定義する。本検討における累積発生確率は、「集合内の想定津波のいずれかが発生する確率」を意味する。

$$P = \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{a_i} \right) \quad P \geq \frac{1}{150}$$

太平洋及び日本海沿岸と同じ考えを適用

⑦ 設計津波対象群（L1津波）の設定フロー

【過去津波】

【過去津波の整理】

- 津波高と地震の平均発生間隔の整理
痕跡データおよびシミュレーションによる補完データを整理し、津波を励起した地震の発生領域毎に評価されている地震の平均発生間隔（地震調査研究推進本部、長期評価）を整理

【想定津波】

【想定津波の整理】

- 津波高と地震の平均発生間隔の整理
津波高（シミュレーション値）を整理し、「地震の平均発生間隔」（地震調査研究推進本部、長期評価）を整理。
- オホーツク海沿岸を震源とする網走沖と紋別沖の想定津波については、長期評価がないことから、グーテンベルク・リヒター則により算定

【累積発生確率の算定】

津波高が高い順に、各津波に割り当てた地震の発生確率（「地震の平均発生間隔」の逆数）を加算し、累積発生確率を算定。

累積発生確率
1/150程度未満

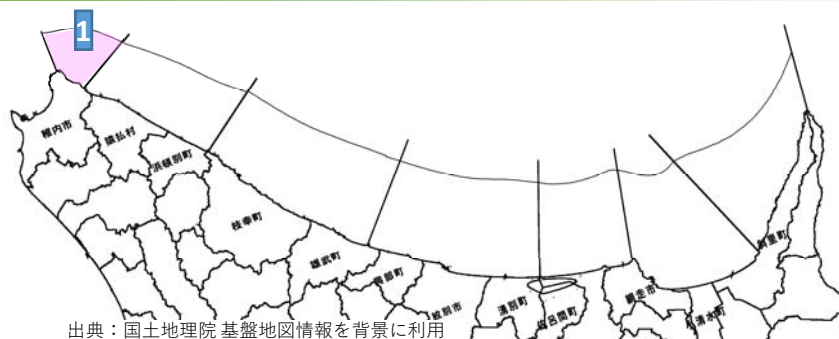
対象外の津波

累積発生確率
1/150程度以上

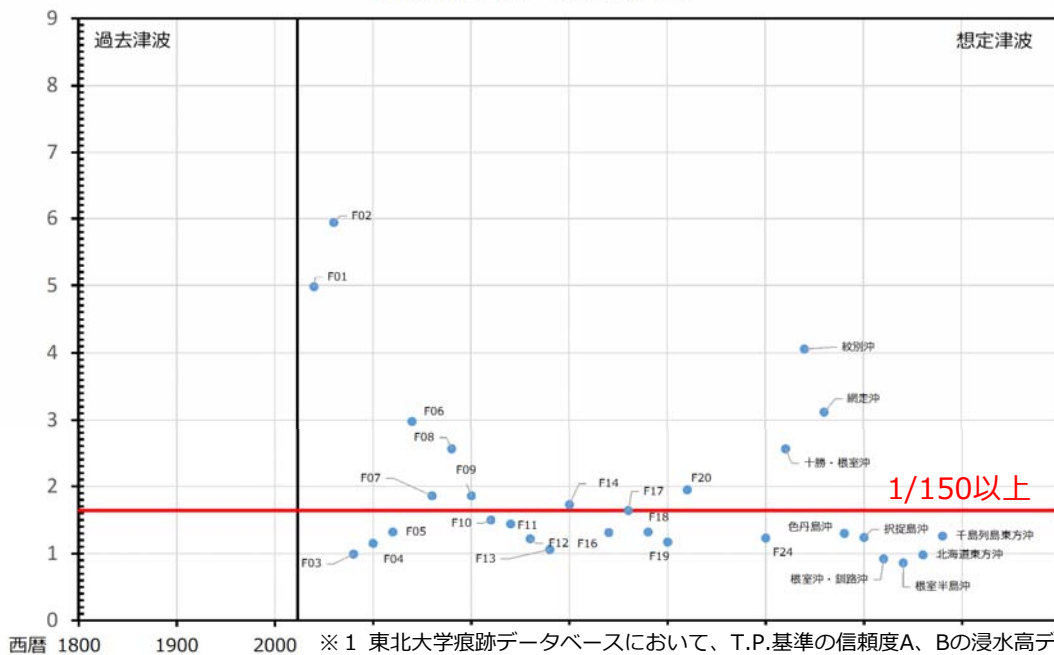
設計津波対象群（L1津波群）

⑧ 設計津波の対象津波群 (L1津波) 選定イメージ

累積発生確率に基づく津波高 (T.P.m)



地域海岸No1 津波高グラフ



西暦 1800 1900 2000

※ 1 東北大学痕跡データベースにおいて、T.P.基準の信頼度A、Bの浸水高データ
 ※ 2 津波シミュレーションによる計算値

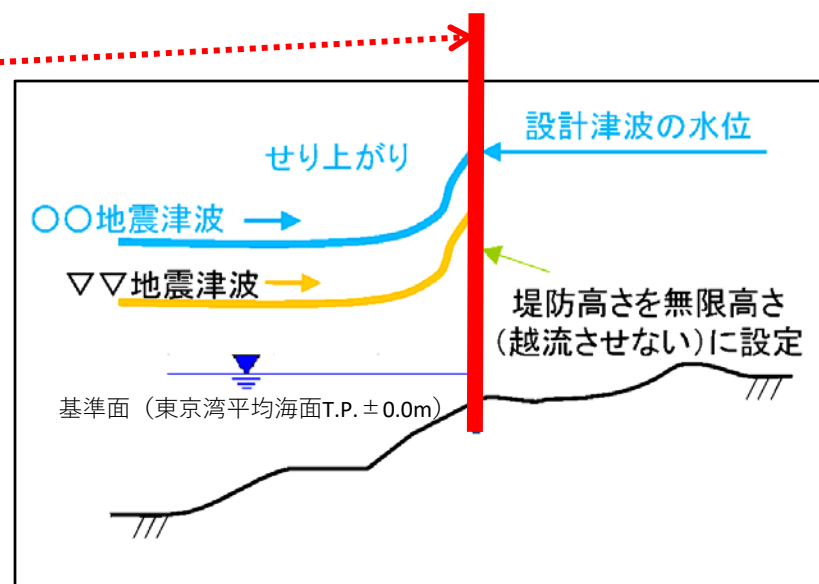
No	モデル名	No 1	平均発生間隔	累積発生確率
1	F02	5.79	3900	1/3900
2	F01	4.98	6000	1/2364
3	紋別沖	4.06	9995	1/1912
4	網走沖	3.12	8000	1/1543
5	F06	2.98	3900	1/1106
6	F08	2.56	3900	1/861
7	十勝・根室沖	2.56	360	1/254
8	F20	1.95	1400	1/215
9	F07	1.86	2800	1/200
10	F09	1.86	2800	1/186
11	F14	1.73	1400	1/164
12	F17	1.64	1400	1/147
13	F10	1.5	2800	1/140
14	F11	1.44	2800	1/133
15	F05	1.32	2800	1/127
16	F18	1.32	2800	1/122
17	F16	1.31	2800	1/117
18	色丹島沖	1.3	35.5	1/27
19	千島列島東方沖(2006)	1.26	35.1	1/15
20	択捉島沖	1.24	35.5	1/11
21	F24	1.23	1000	1/11
22	F12	1.22	3900	1/11
23	F19	1.17	2800	1/11
24	F04	1.15	3900	1/10
25	F13	1.06	2800	1/10
26	F03	0.99	3900	1/10
27	北海道東方沖(1994)	0.98	65.1	1/9
28	根室沖・釧路沖	0.92	65.1	1/8
29	根室沖(1973)	0.86	65.1	1/7

⑨せり上がりの考慮方法（津波シミュレーション）

- 防護ラインの位置（堤防等の位置）における津波を越流させない条件とする（堤防等の高さを無限に設定）
 - ・仮の防護ラインは、不連続部や開口部が生じないように設定する。
 - ・既設構造物（道路護岸や海岸・河川堤防）が存在する箇所については、同位置にて仮の防護ラインを設定する。
 - ・既設構造物（道路護岸や海岸・河川堤防）が存在しない自然海岸については、T.P.±0m ラインを仮の防護ラインとして設定する。
 - ・港湾や漁港背後においては、背後家屋等の資産の前面に仮の防護ラインを設定する。
- 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。

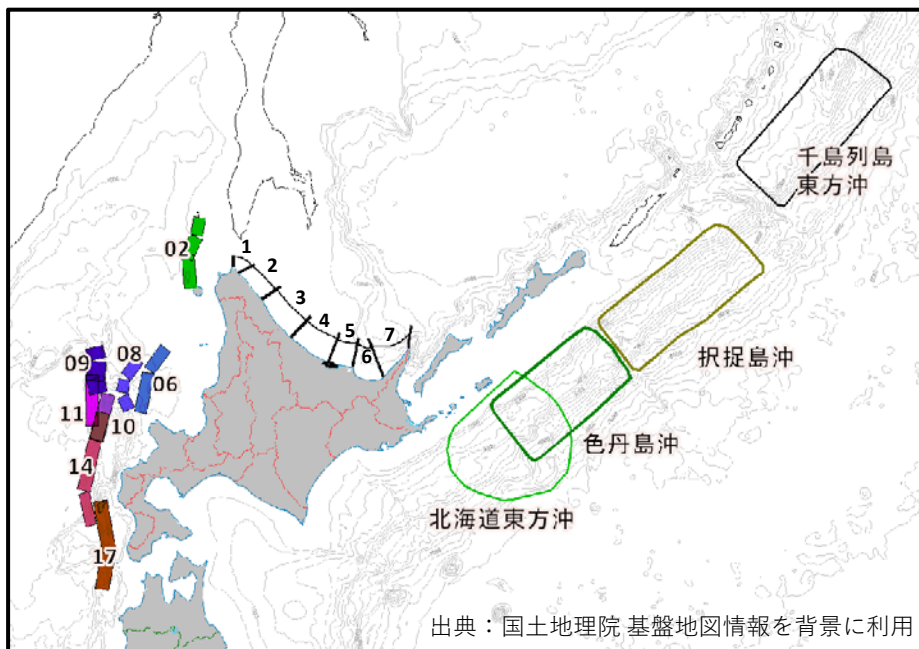


津波シミュレーション（壁立計算）



⑩ 設計津波水位設定の対象として選定した津波

◆ 設計津波対象津波群（L 1 津波）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オホーツク海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、次の津波を選定。なお、地域海岸ごとに対象となる津波は異なる。



地域 海岸No	設計津波対象群		
	1	2	3
1	F17	F10	F11
2	F17	F11	F10
3	色丹島沖	F09	F14
4	色丹島沖	千島列島東方沖	F06
5	色丹島沖	千島列島東方沖	F08
6	色丹島沖	択捉島沖	北海道東方沖
7	色丹島沖	F02	千島列島東方沖

参考【サロマ湖内、能取湖内】

5a (サロマ湖内)	色丹島沖	北海道東方沖	F08
5b (能取湖内)	千島列島東方沖	色丹島沖	択捉島沖

⑪ 設計津波水位及び今後の整備の考え方

《設計津波水位の考え方》

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（道路等）、崖地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。
 港湾・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。

《今後の整備の考え方》

1. 海岸堤防等の整備高さは、高潮・高波に対する計画堤防高と今回設定する設計津波水位を比較し、高い方を採用する。
2. 上記を基本に、海岸の利用や環境、景観、経済性、維持管理の容易性、既設堤防高などを総合的に考慮して海岸堤防等の整備高さを適切に設定する。
3. 背後地の利用状況や浸水被害の危険度を踏まえ、重要度の高い箇所から順次施設整備に取り組む。
4. 国等から新たな知見や断層モデルが示された場合には、必要に応じて見直しを行う。

