

**秋田県沿岸における
設計津波の水位の設定について
(参考資料)**

平成25年9月26日

秋田県

はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による甚大な津波被害を受け、内閣府中央防災会議では、平成23年9月28日に今後の津波対策の考え方を示しました。その中では、基本的に「最大クラスの津波」と「発生頻度の高い津波」という2つのレベルの津波を想定する必要があります。

このたび県では、数十年から百数十年に一度発生すると想定される「発生頻度の高い津波」（設計津波）について水位を設定しました。「発生頻度の高い津波」は、「最大クラスの津波」に比べて津波高は低いものの大きな被害をもたらすとされており、今後の海岸保全施設等の施設整備を行う上で必要となるものです。

設計津波の水位検討にあたっては、学識者及び行政関係者から構成される秋田県沿岸津波対策検討会を組織し、3回の検討会を開催して議論を行い設定しています。

設計津波の水位の設定について

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）

1. 設計津波の設定単位

設計津波は、地域海岸ごとに設定することを基本。

【地域海岸】 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線に分割したもの。

2. 「設計津波の水位」の設定方法

①過去に発生した津波の実績津波高さの整理

↓
✓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さの算定

↓
✓十分なデータが得られないときは、シミュレーションを実施しデータを補完。
✓今後、中央防災会議等において検討が進み、想定地震の規模や対象範囲の見直し等が行われた場合は適宜見直すことが必要。

③設計津波の対象津波群の設定

↓
✓地域海岸ごとに、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を対象に、隣接する海岸管理者間で十分調整を図ったうえで、設計津波の水位を海岸管理者が設定。

※堤防等の天端高は、設計津波の水位を前提として、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海岸管理者が適切に設定。

地域海岸の設定

地域海岸の定義

海岸保全基本計画を作成すべき一体の海岸の区分(沿岸)を

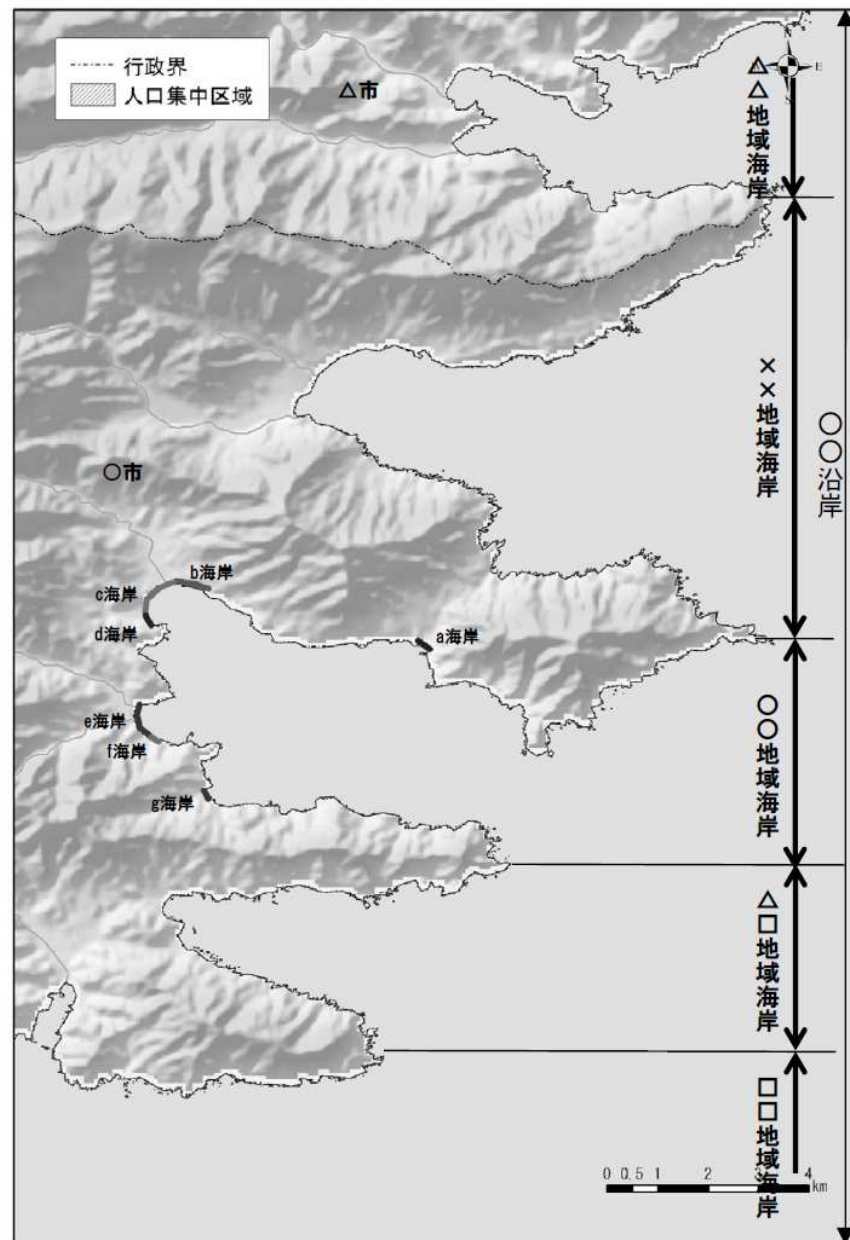
「湾の形状や山付け等の自然条件」、
「文献や被災履歴等の過去に発生した津波の実績津波高さ及びシミュレーションの津波高さ」から、同一の津波外力を設定しうると判断される一連の海岸線に分割したものをいう。

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)



地域海岸は、
秋田沿岸海岸保全基本計画の区分を参考に、
地形条件やシミュレーションの津波高さを
考慮して設定した。

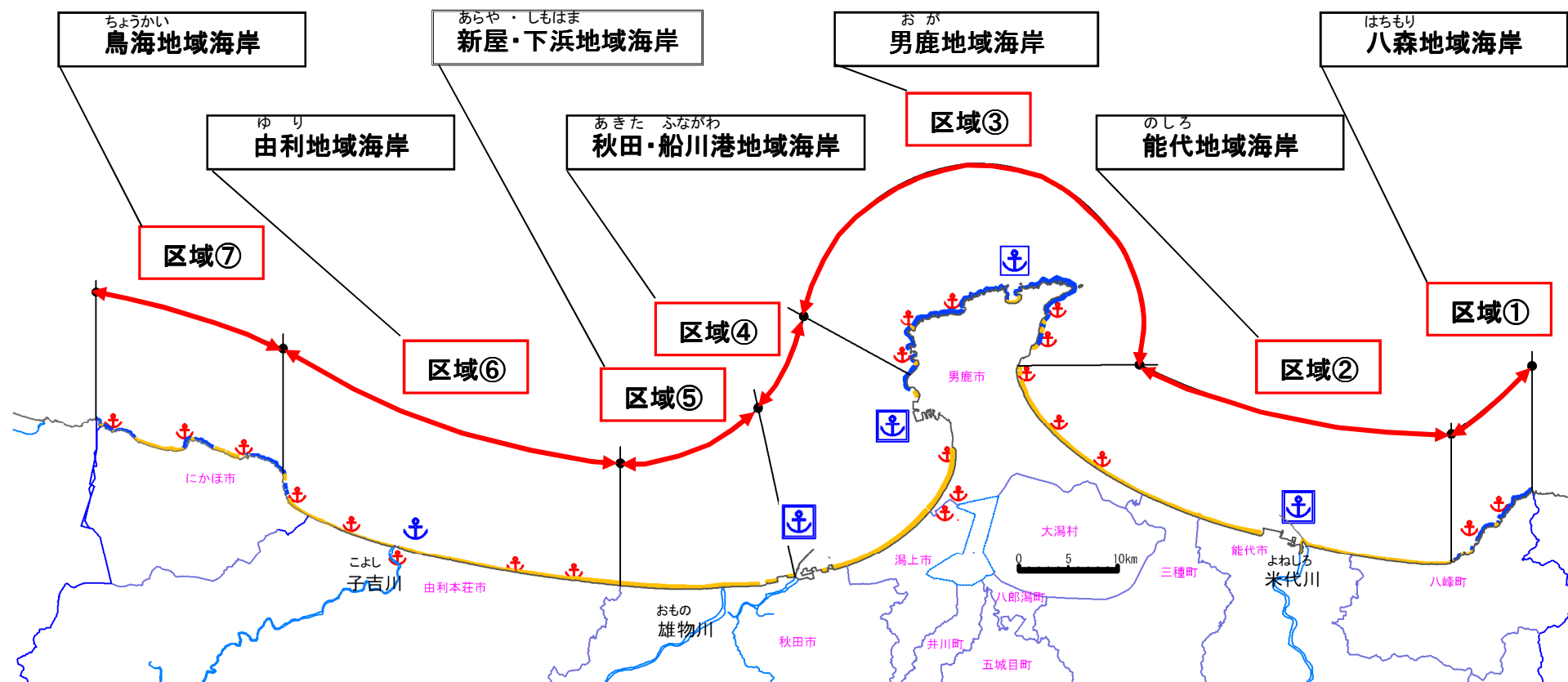
(参考資料) 地域海岸について



地域海岸の設定

港 湾	
	重要港湾
	避難港
	地方港湾
	漁 港

 海岸保全区域
 (海 浜 の 種 類)
 岩 礁
 砂 浜
 一連の区域



7つの地域海岸に区分

① 過去に発生した津波の実績高さの整理

津波の高さ(T.P.基準)

地震名	発生年	M	Mt	m	鳥海 地域海岸	由利 地域海岸	新屋・下浜 地域海岸	秋田・船川港 地域海岸	男鹿 地域海岸	能代 地域海岸	八森 地域海岸
寛保(渡島大島)噴火	1741		8.4	3.5	－	－	－	－	－	－	－
寛政西津軽	1793	7.0		1.0	－	－	－	－	－	－	－
象潟地震	1804	7.3	7.7	1.0	4～5※	－	－	－	－	1※	－
男鹿大地震	1810	6.6		－1.0	－	－	－	－	1※	－	－
庄内沖地震	1833	7.7	8.1	2.5	3～5※	－	－	－	－	－	－
男鹿地震(1939年)	1939	6.8		－1.0	－	－	0.3※	0.3※	1※	0.1※	－
新潟地震	1964	7.5	7.9	2.0	1.5	1.5	1.20 信頼度C以下	2.39 信頼度C以下	1.0 信頼度C以下	0.59 信頼度C以下	－
日本海中部	1983	7.7	8.1	3.0	1.98	1.76	3.61	4.74	5.19	11.3	8.95
北海道南西沖	1993	7.8	8.1	3.0	1.96	1.2	0.33	1.81	1.6	1.35	2.17

無印: 東北大学津波痕跡データベースのうち信頼度A,Bの浸水高データ。ただし、A,Bのデータがない場合、C以下のデータを記載。

データベースのうち、遡上高と考えられるものは除外した。

※ : 高さの基準が明確でないデータ(参考)

(注釈) M: 地震マグニチュード, Mt: 津波マグニチュード, m: 津波階級

②シミュレーションによる津波高さの算定

設計津波の対象津波群の設定を行うにあたり、津波痕跡データを補完するため、4地震のシミュレーションを実施し津波高さを算定した。

対象地震

- ・1833年 庄内沖地震
- ・1964年 新潟地震
- ・1983年 日本海中部地震
- ・1993年 北海道南西沖地震

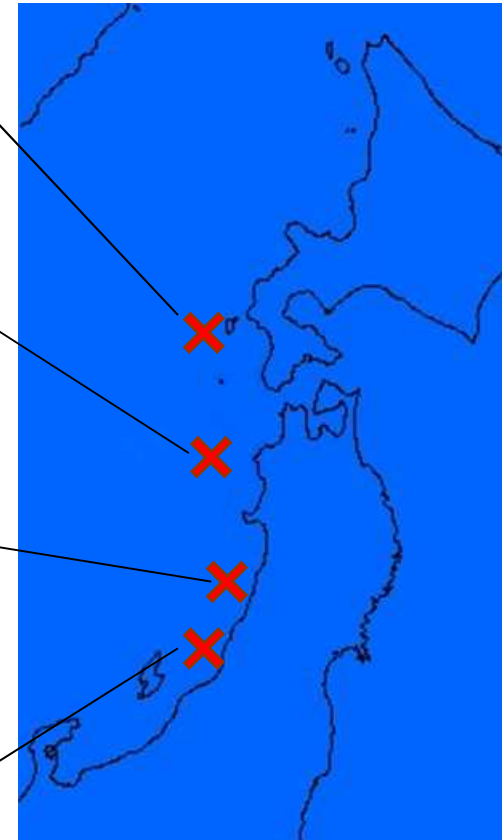
対象地震略図

1993年 北海道南西沖地震

1983年 日本海中部地震

1833年 庄内沖地震

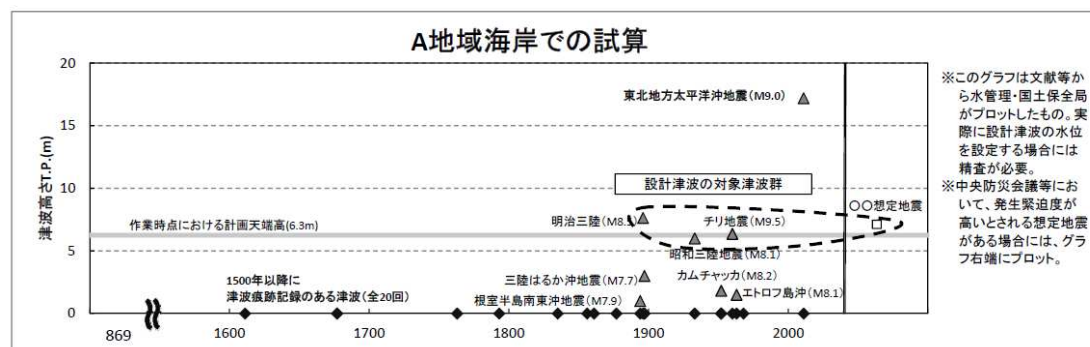
1964年 新潟地震



③設計津波の対象津波群の設定

- ✓地域海岸毎に、横軸に「津波の発生年」、縦軸に「津波高さ」をとるグラフを作成する。
- ✓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の集合を設計津波の水位設定のための対象津波群として設定する。

対象とする地域海岸に来襲した
津波高、発生頻度に着目し区分する。

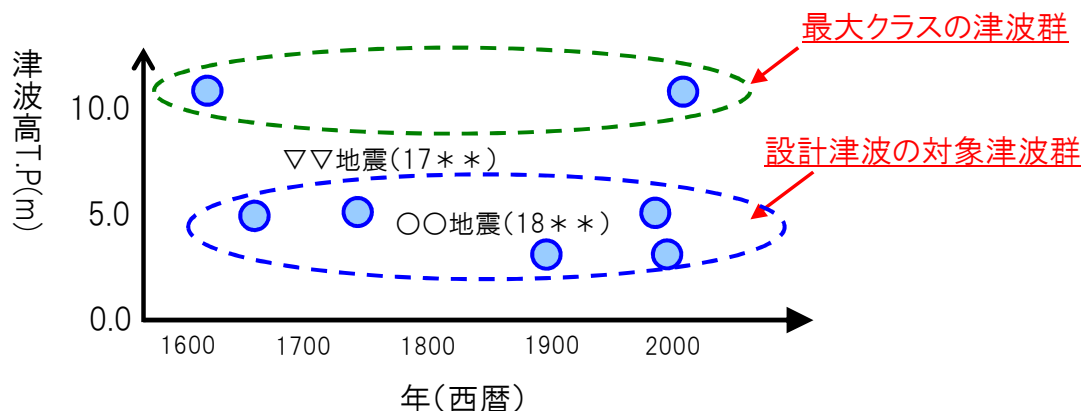


設計津波の対象津波群の設定例

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)

《グラフ作成イメージ》

※実績津波高さ及びシミュレーション補完データをプロット

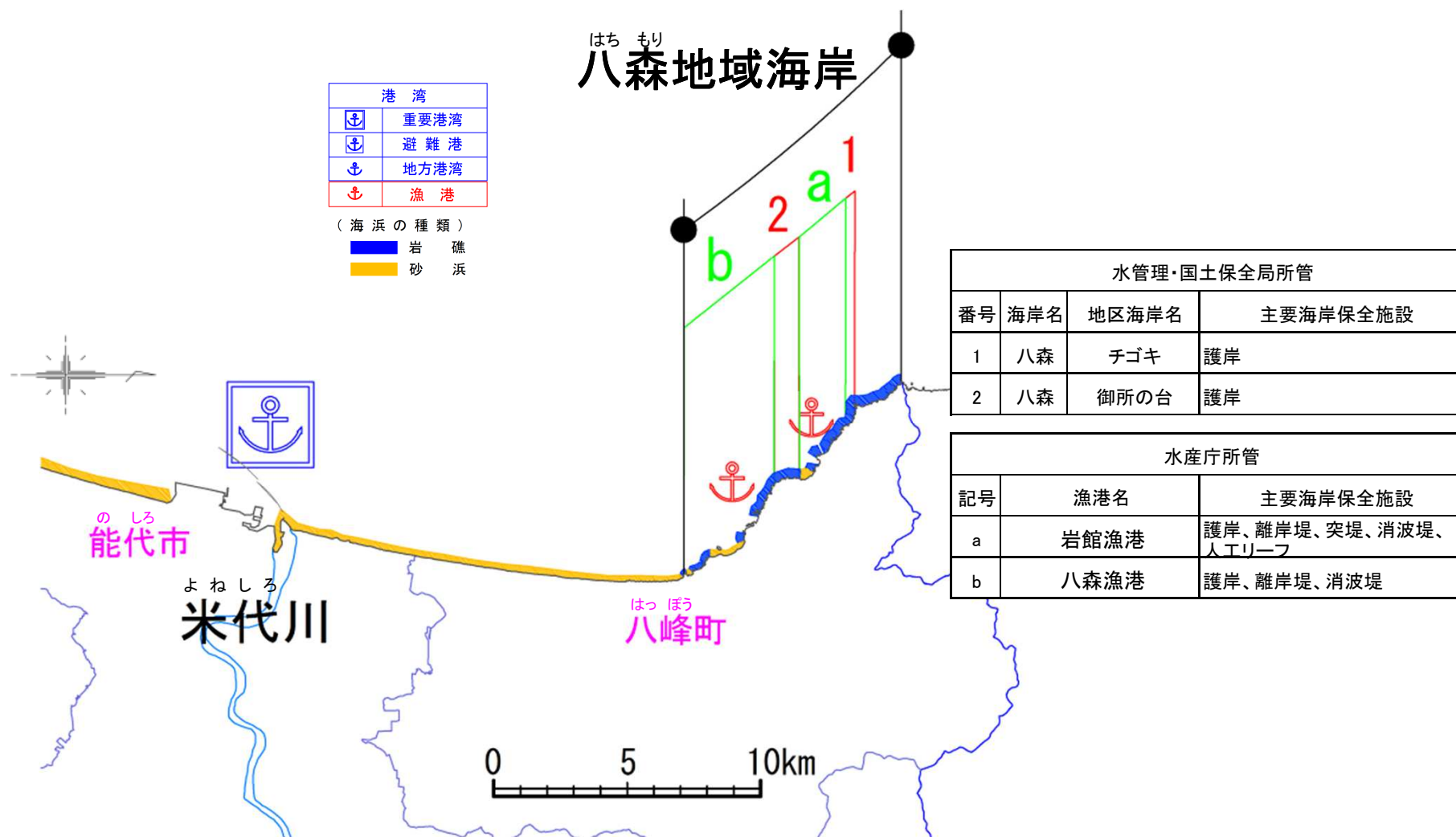


左記グラフ、青点線囲いの津波は、おおむね同等の津波高さが頻度の高い発生間隔(数十年～百数十年)で来襲しているため、設計津波の対象津波群となる。

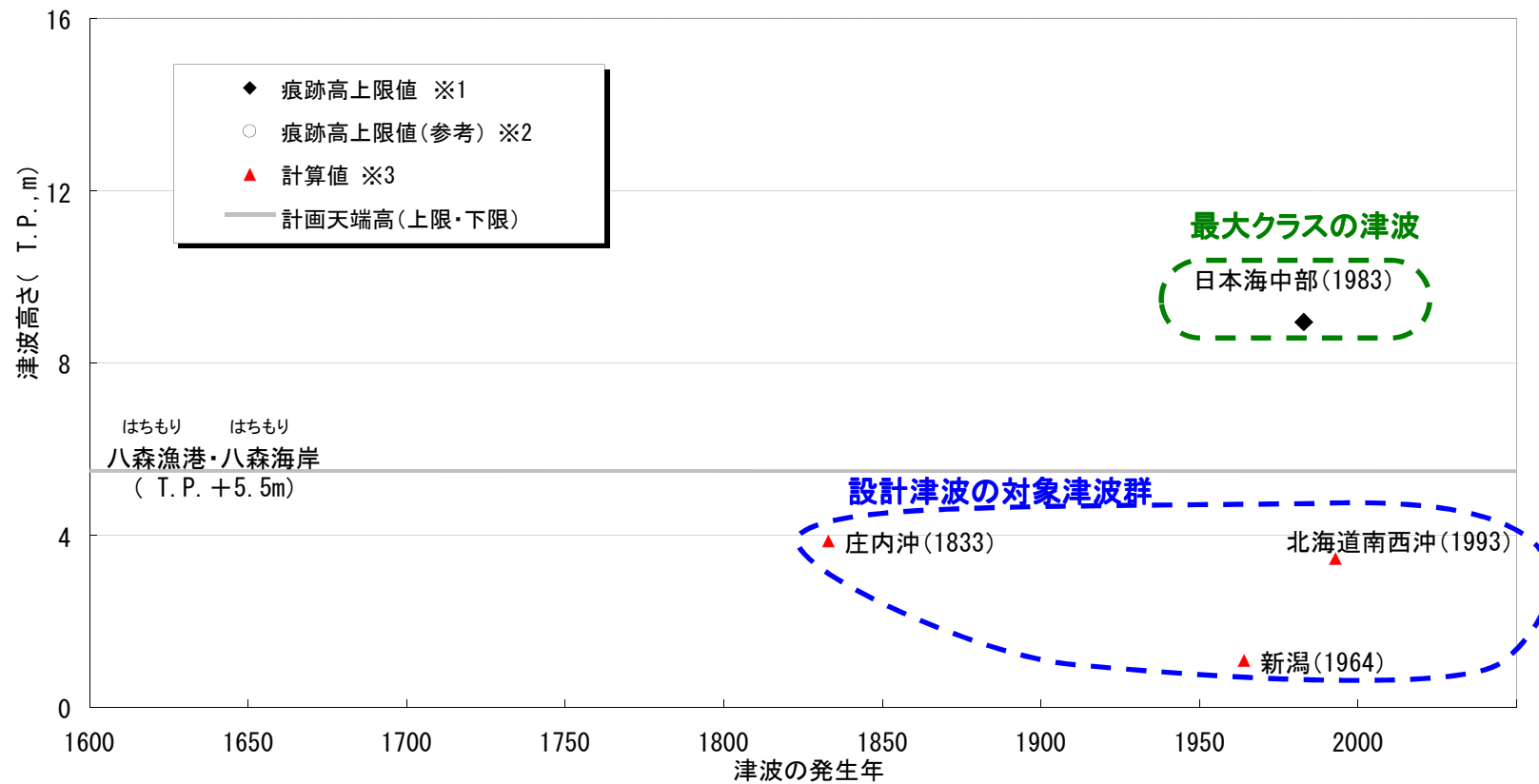
一方、緑点線囲いの津波は、おおむね同等の津波高さではあるものの、発生間隔が400年と高くない。発生頻度の高い津波とは言えないため、設計津波の対象津波群とはならない。

想定地震については、発生緊迫度が高い地震ではないため、設計津波の検討対象外としている。

①^{はち もり}八森地域海岸



①^{はち もり}八森地域海岸



※1 東北大学津波痕跡データベースのうち信頼度A,Bの浸水高データ。ただし、A,Bのデータがない場合、C以下のデータを記載

※2 高さの基準が明確でないデータ(参考)

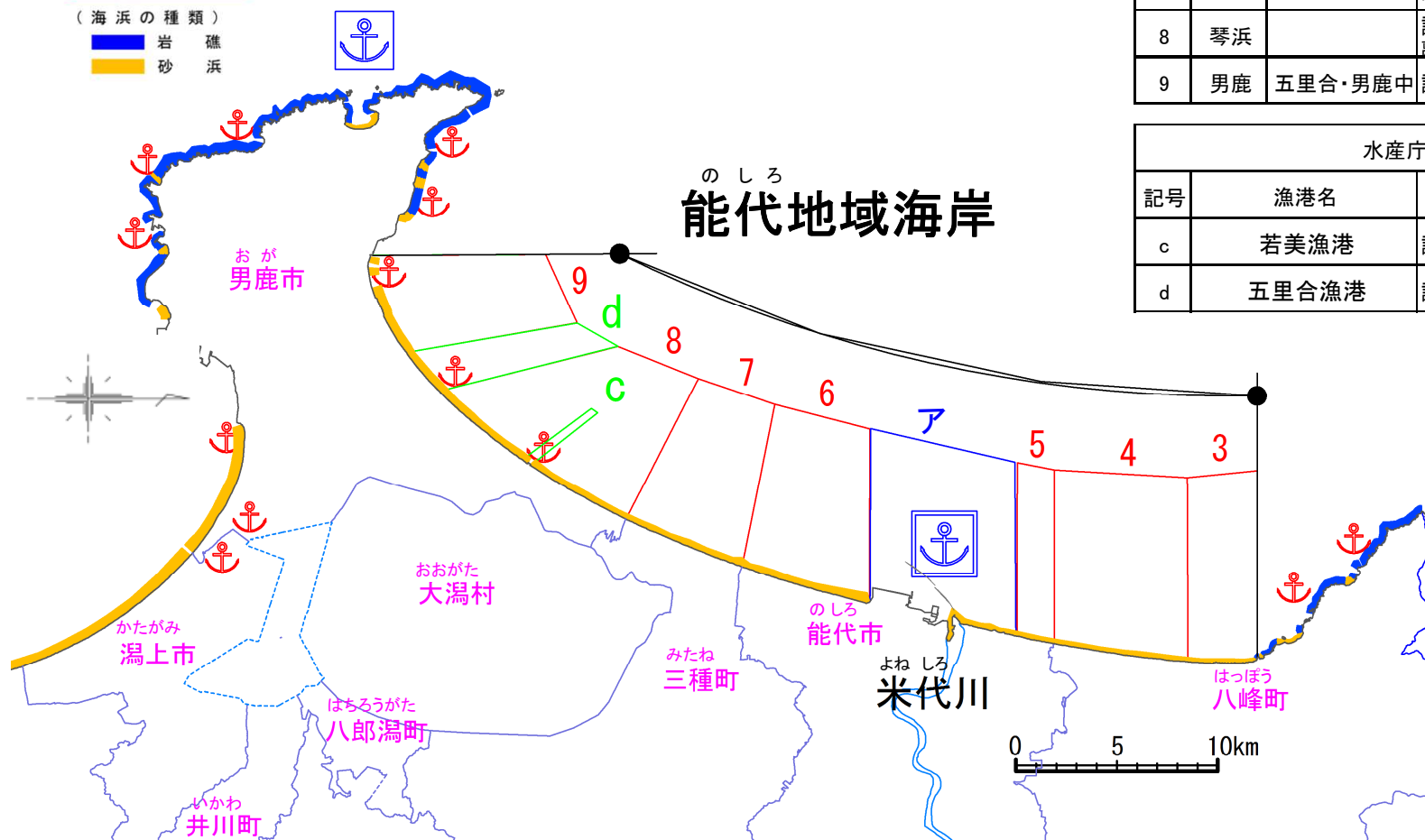
※3 津波シミュレーション再現計算値(地震発生時推算潮位で計算)

②能代地域海岸

港 湾	
	重要港湾
	避難港
	地方港湾
	漁 港

(海浜の種類)

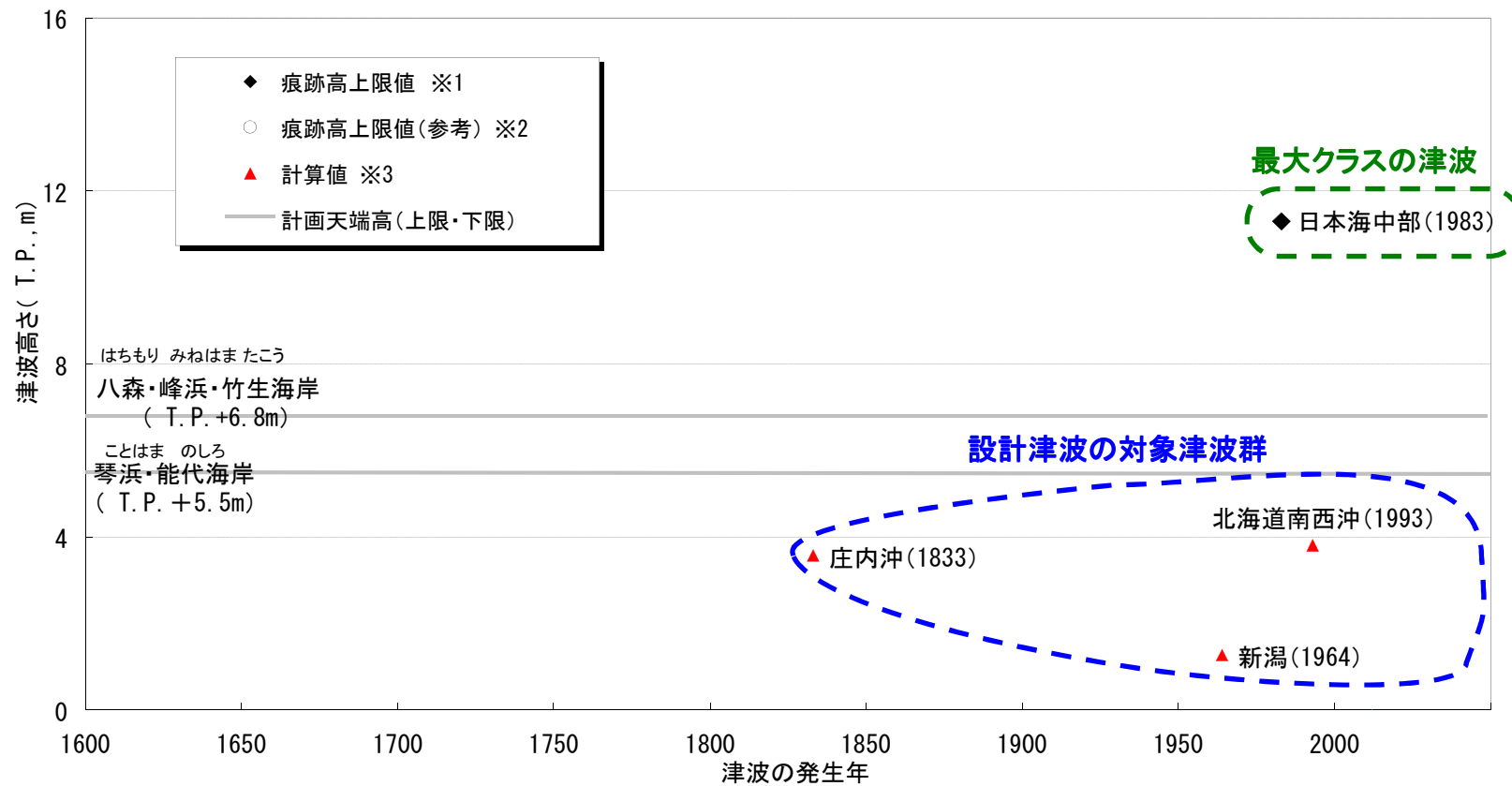
	岩 礁 浜
	砂 浜



港湾局所管			水管理・国土保全局所管			
記号	港湾名	主要海岸保全施設	番号	海岸名	地区海岸名	主要海岸保全施設
ア	能代港	護岸、離岸堤	3	八森	浜田・八森	護岸、離岸堤、人工リーフ
			4	峰浜		護岸、消波堤
			5	能代	竹生	護岸、消波堤
			6	能代	浅内	護岸、消波堤、離岸堤
			7	八竜	八竜	護岸、消波堤
			8	琴浜		護岸、消波堤 離岸堤、人工リーフ
			9	男鹿	五里合・男鹿中	護岸、消波堤、離岸堤

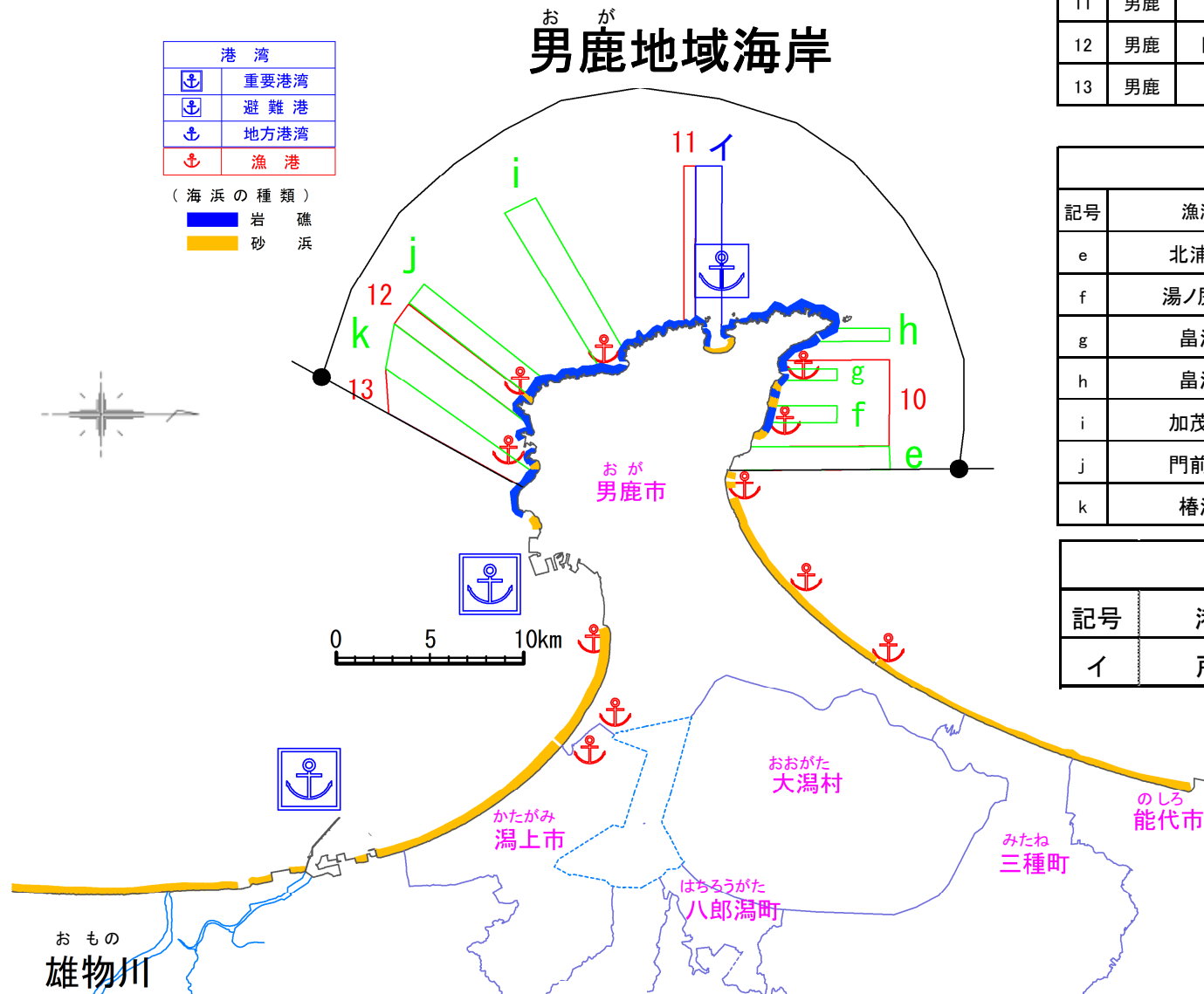
水産庁所管		
記号	漁港名	主要海岸保全施設
c	若美漁港	護岸
d	五里合漁港	護岸、消波堤

②^{のしろ}能代地域海岸



- ※1 東北大学津波痕跡データベースのうち信頼度A,Bの浸水高データ。ただし、A,Bのデータがない場合、C以下のデータを記載
 ※2 高さの基準が明確でないデータ(参考)
 ※3 津波シミュレーション再現計算値(地震発生時推算潮位で計算)

③おが男鹿地域海岸

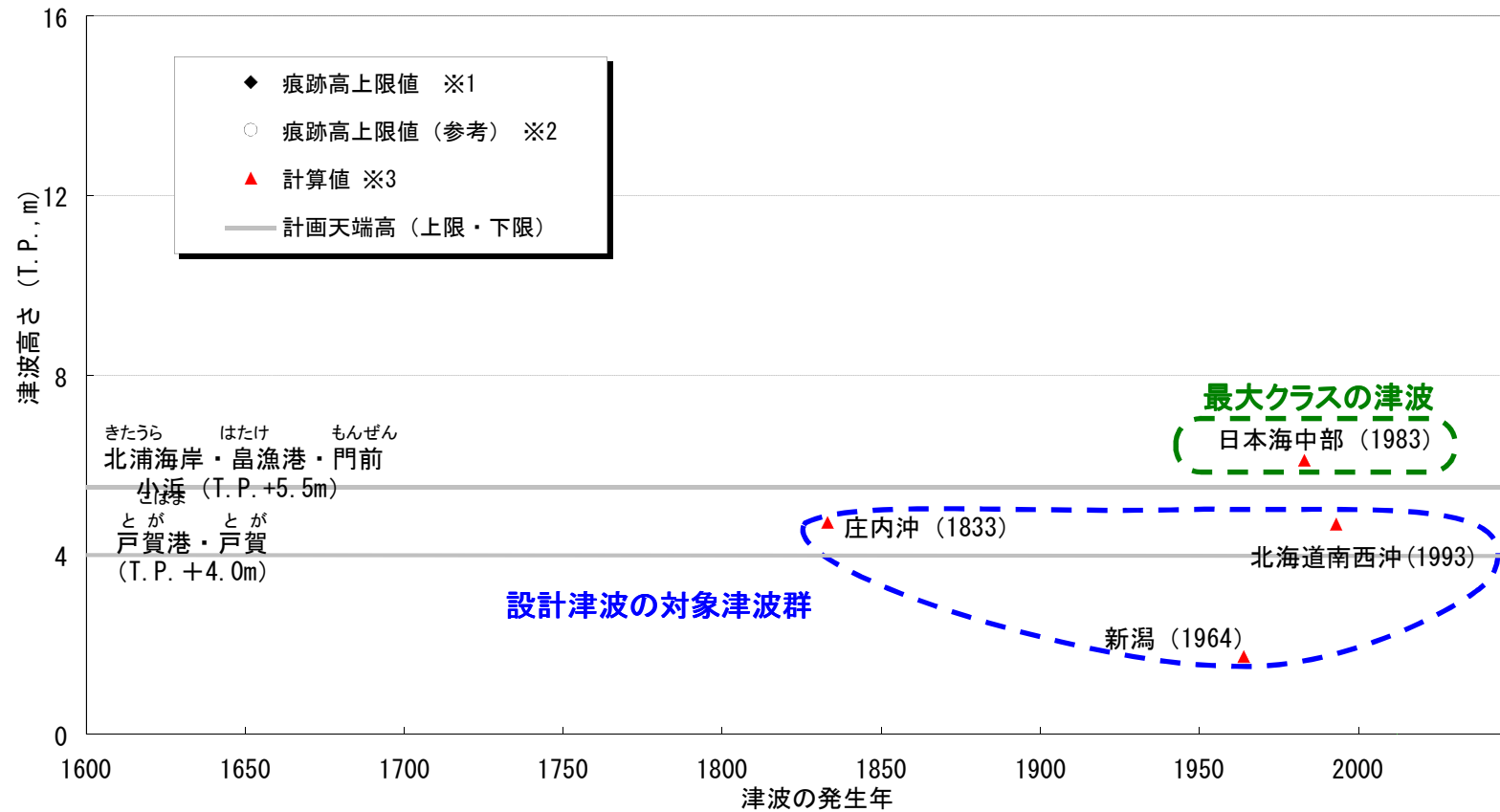


水管理・国土保全局所管			
番号	海岸名	地区海岸名	主要海岸保全施設
10	男鹿	北浦	護岸、消波堤
11	男鹿	戸賀	
12	男鹿	門前・小浜	
13	男鹿	台島	護岸、消波堤

水産庁所管		
記号	漁港名	主要海岸保全施設
e	北浦漁港	護岸、堤防
f	湯ノ尻漁港	護岸、離岸堤
g	畠漁港	護岸
h	畠漁港	
i	加茂漁港	護岸、離岸堤
j	門前漁港	護岸、離岸堤
k	椿漁港	護岸、離岸堤、人工リーフ

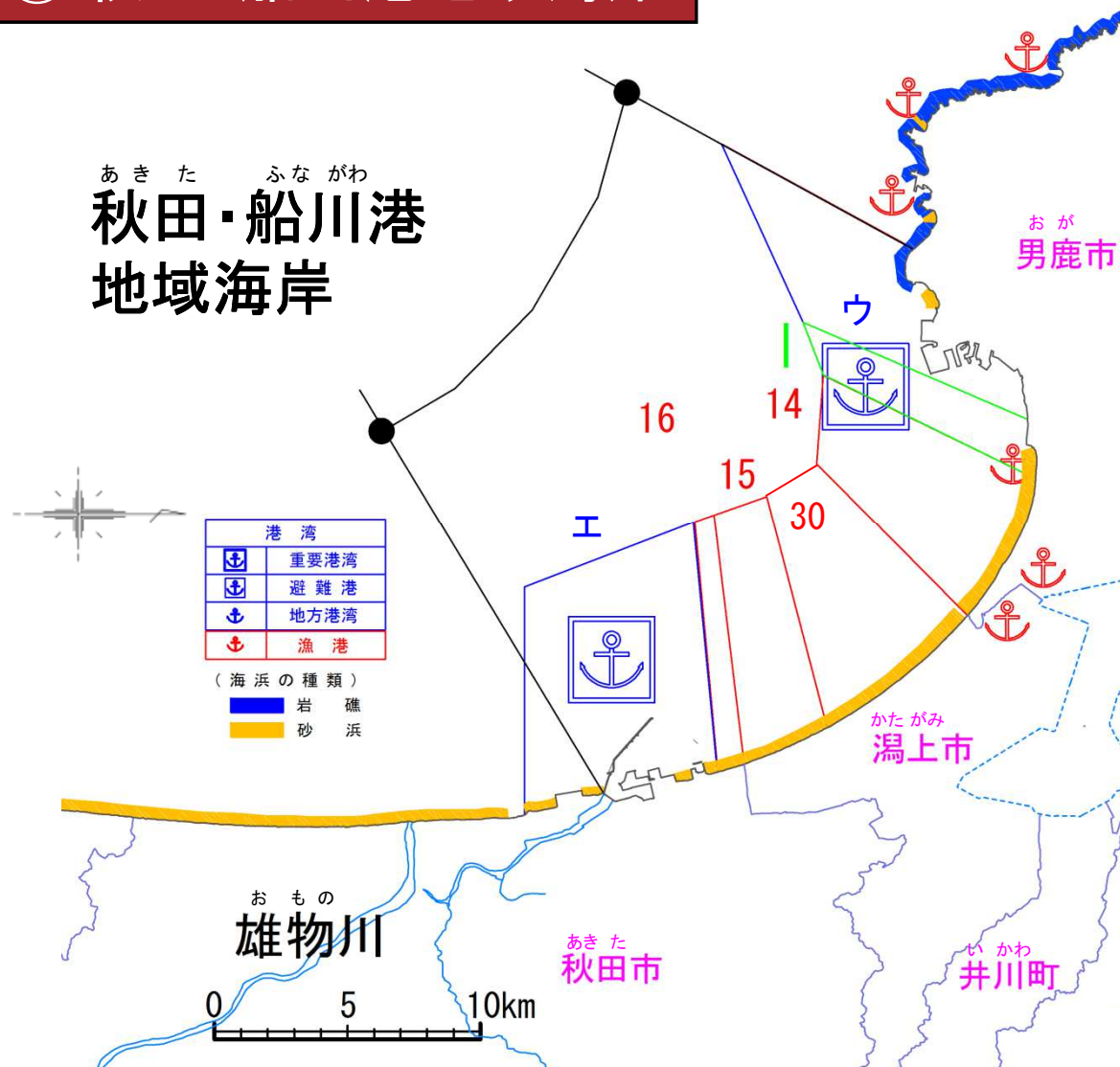
港湾局所管		
記号	港湾名	主要海岸保全施設
イ	戸賀港	護岸、離岸堤

③男鹿地域海岸



- ※1 東北大学津波痕跡データベースのうち信頼度A,Bの浸水高データ。ただし、A,Bのデータがない場合、C以下のデータを記載
 ※2 高さの基準が明確でないデータ(参)
 ※3 津波シミュレーション再現計算値(地震発生時推算潮位で計算)

④ 秋田・船川港地域海岸

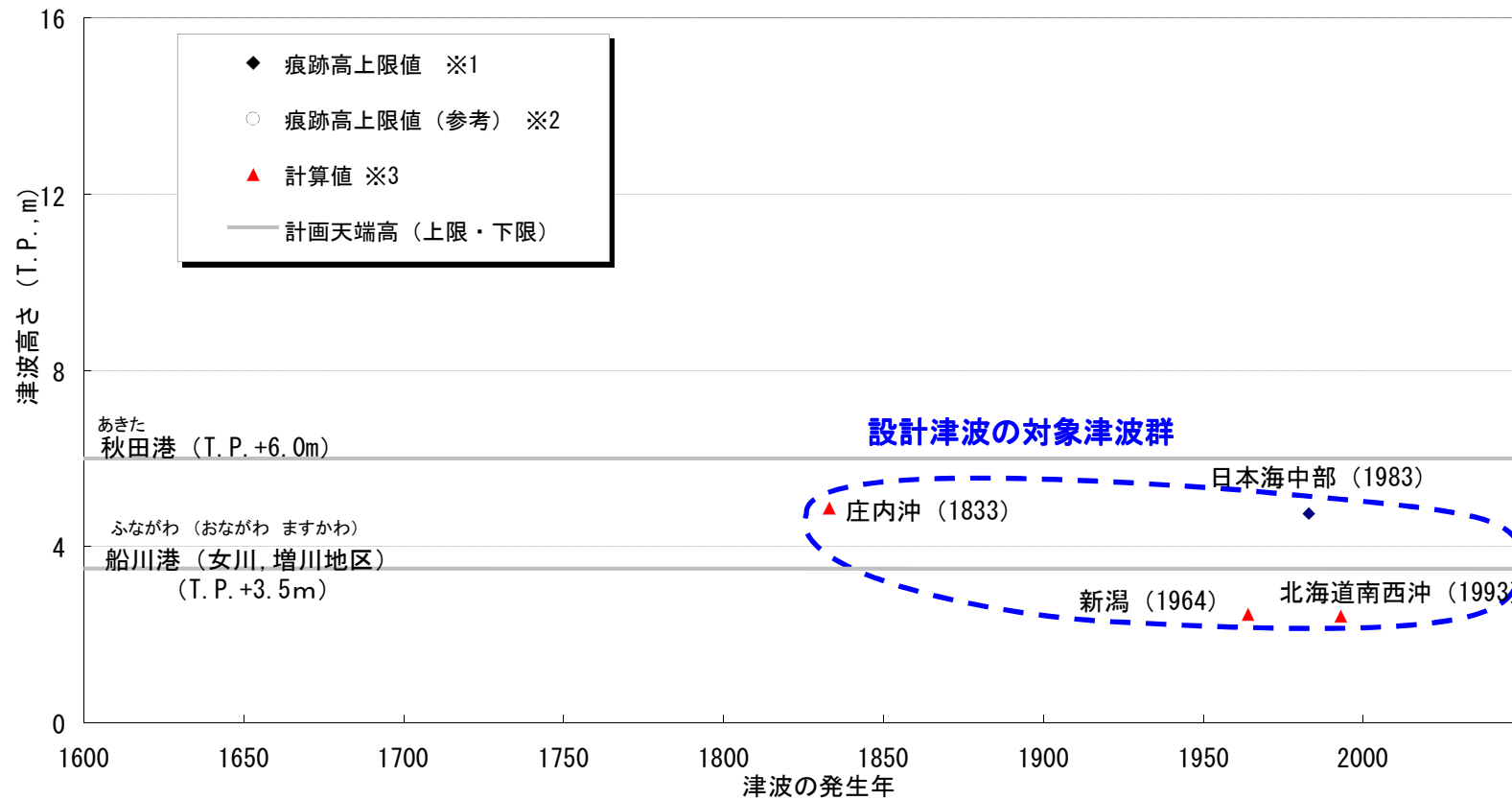


水管理・国土保全局所管			
番号	海岸名	地区海岸名	主要海岸保全施設
14	男鹿	脇本・船越	護岸、消波堤、離岸堤
15	天王		護岸、消波堤 人工リーフ
16	秋田	下新城	護岸、消波堤
30	天王一般公共海岸		

水産庁所管		
記号	漁港名	主要海岸保全施設
I	脇本漁港	護岸

港湾局所管		
記号	港湾名	主要海岸保全施設
ウ	船川港	護岸
エ	秋田港	護岸、離岸堤、突堤

④ 秋田・船川港地域海岸



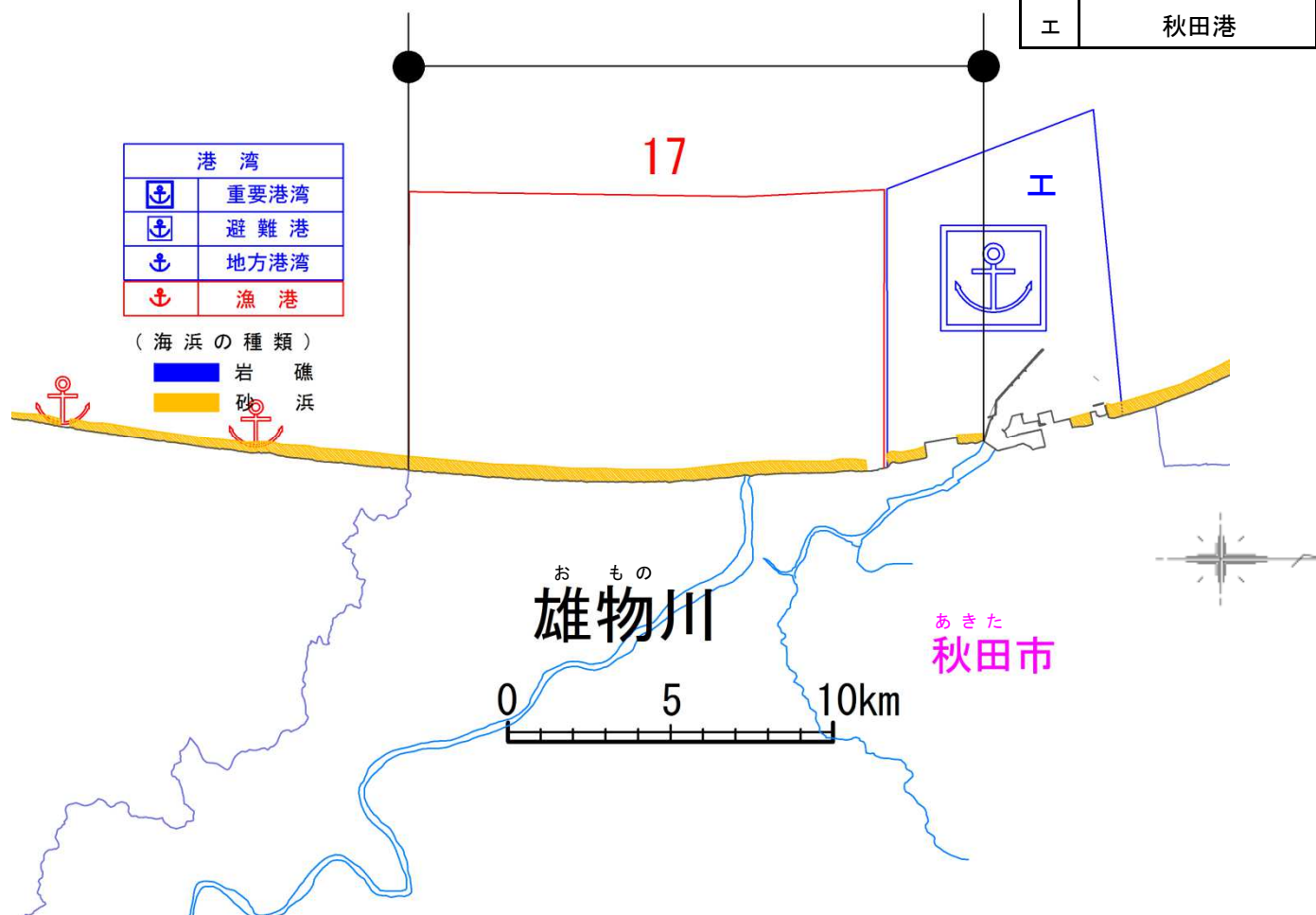
※1 東北大学津波痕跡データベースのうち信頼度A,Bの浸水高データ。ただし、A,Bのデータがない場合、C以下のデータを記載

※2 高さの基準が明確でないデータ(参考)

※3 津波シミュレーション再現計算値(地震発生時推算潮位で計算)

⑤新屋・下浜地域海岸

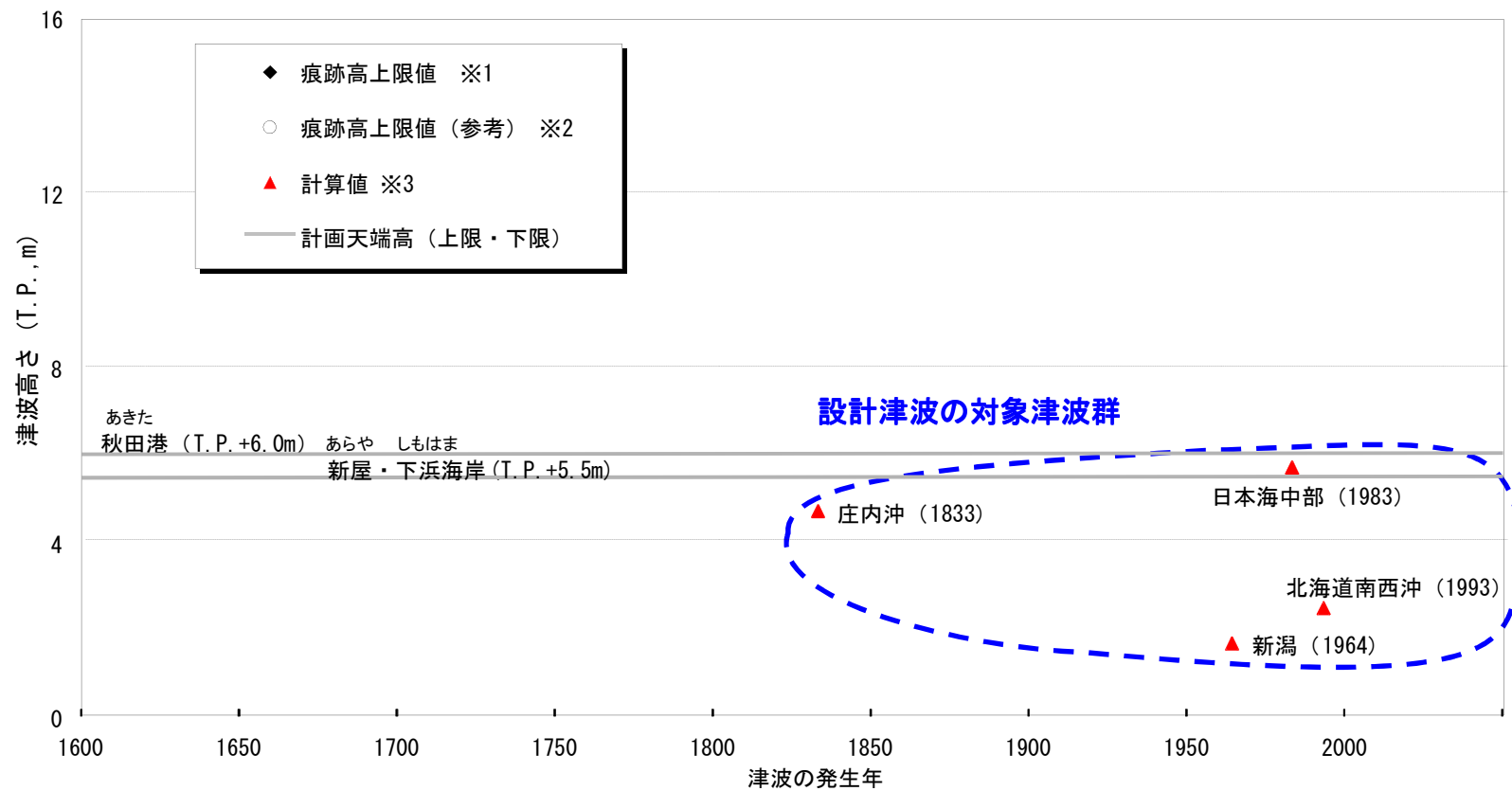
新屋・下浜地域海岸



水管理・国土保全局所管			
番号	海岸名	地区海岸名	主要海岸保全施設
17	秋田	新屋・下浜	護岸、離岸堤、人工リーフ

港湾局所管		
記号	港湾名	主要海岸保全施設
工	秋田港	護岸、離岸堤、突堤

⑤新屋・下浜地域海岸



- ※1 東北大学津波痕跡データベースのうち信頼度A,Bの浸水高データ。ただし、A,Bのデータがない場合、C以下のデータを記載
 ※2 高さの基準が明確でないデータ(参考)
 ※3 津波シミュレーション再現計算値(地震発生時推算潮位で計算)

⑥ 由利地域海岸



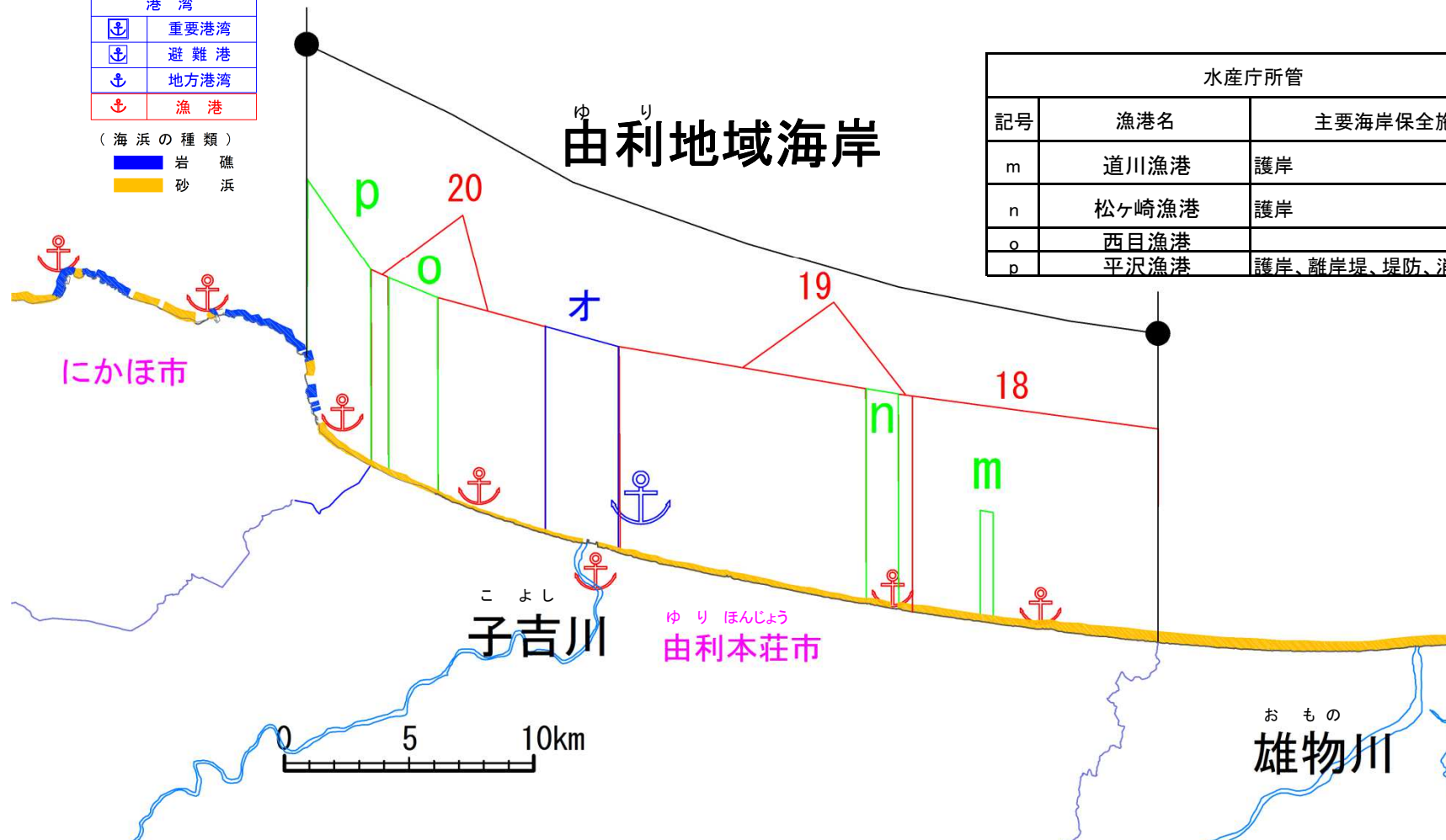
港 湾	
	重要港湾
	避難港
	地方港湾
	漁 港

(海浜の種類)
 岩 礁
 砂 浜

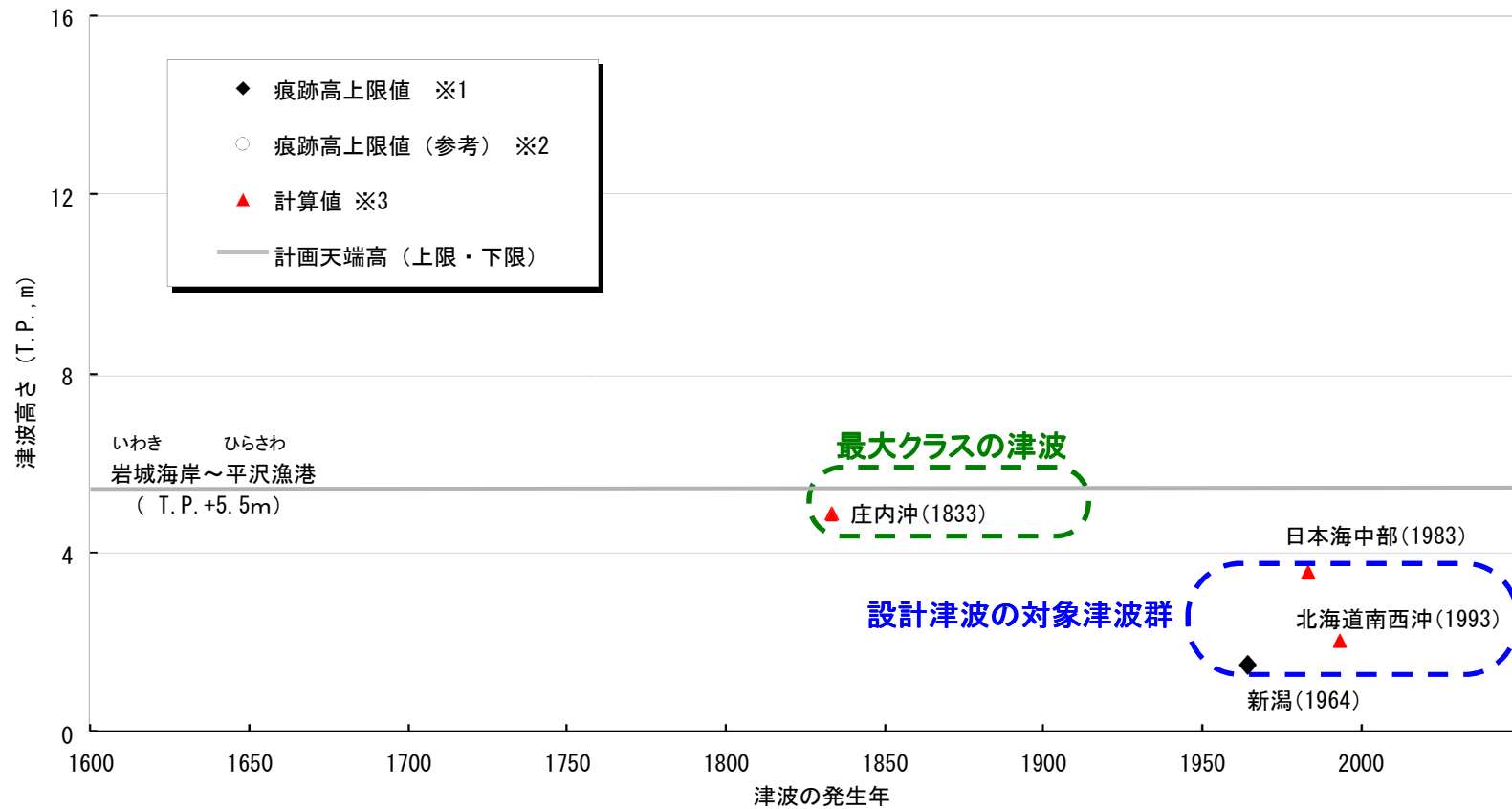
港湾局所管		
記号	港湾名	主要海岸保全施設
オ	本荘港	護岸、離岸堤、突堤

水管理・国土保全局所管			
番号	海岸名	地区海岸名	主要海岸保全施設
18	岩城		護岸、消波堤、離岸堤
19	本荘		護岸、離岸堤、人工リーフ
20	西目		護岸、離岸堤、人工リーフ

水産庁所管		
記号	漁港名	主要海岸保全施設
m	道川漁港	護岸
n	松ヶ崎漁港	護岸
o	西目漁港	
p	平沢漁港	護岸、離岸堤、堤防、消波堤



⑥ 由利地域海岸

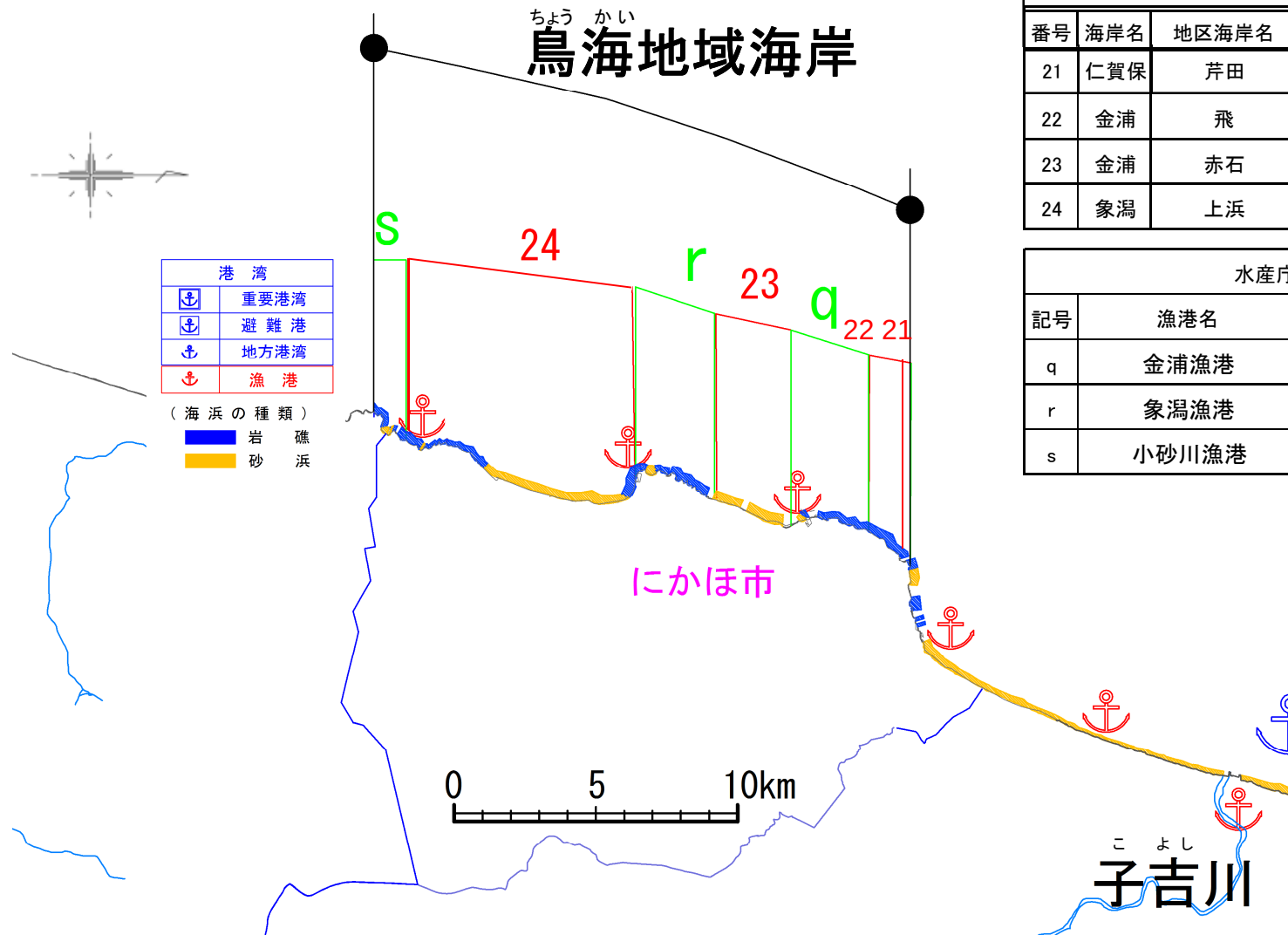


※1 東北大学津波痕跡データベースのうち信頼度A,Bの浸水高データ。ただし、A,Bのデータがない場合、C以下のデータを記載

※2 高さの基準が明確でないデータ(参考)

※3 津波シミュレーション再現計算値(地震発生時推算潮位で計算)

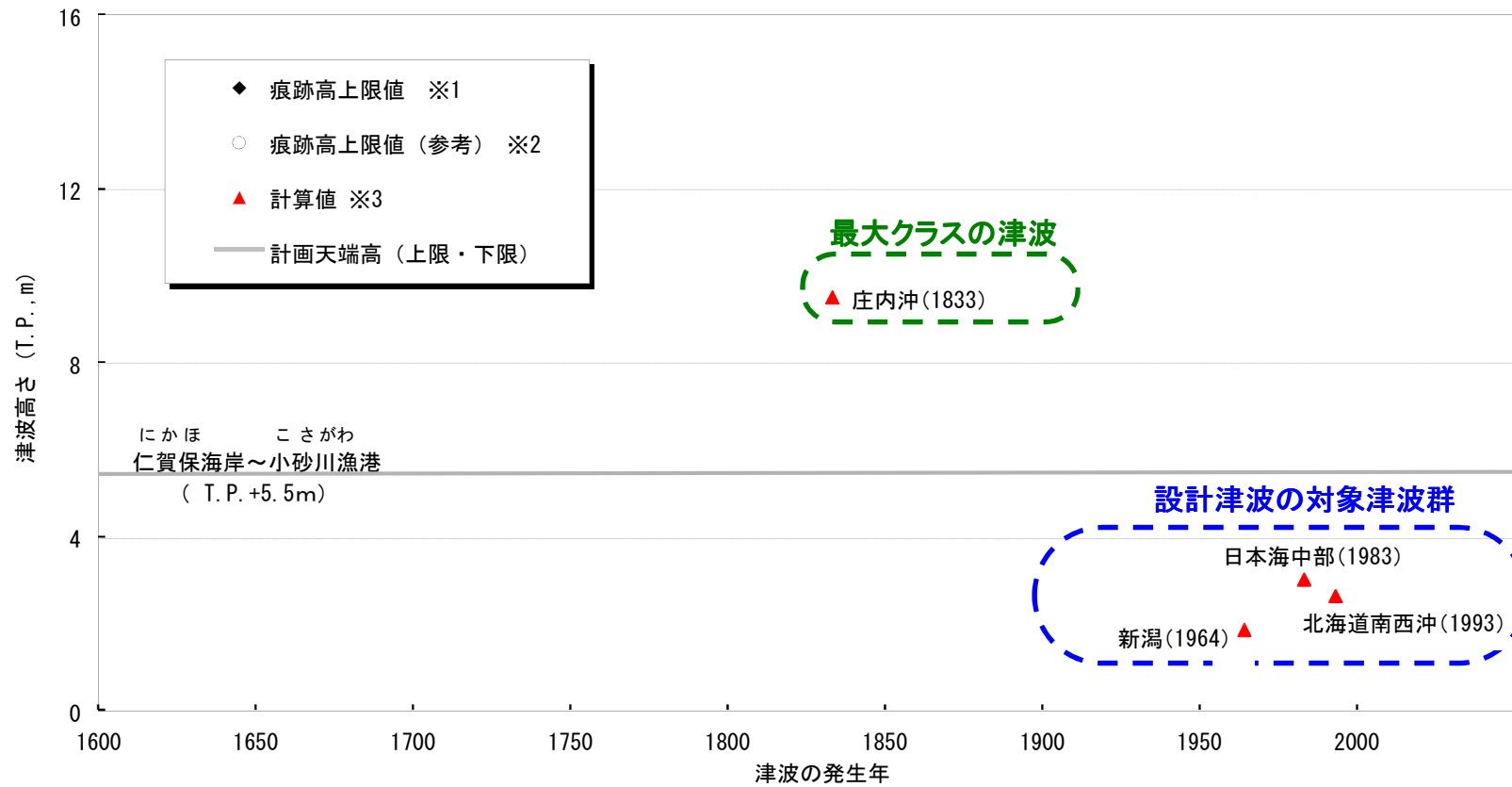
⑦ 鳥海地域海岸



水管理・国土保全局所管			
番号	海岸名	地区海岸名	主要海岸保全施設
21	仁賀保	芹田	護岸、消波堤、離岸堤
22	金浦	飛	護岸
23	金浦	赤石	護岸、消波堤
24	象潟	上浜	護岸、離岸堤、人工リーフ

水産庁所管		
記号	漁港名	主要海岸保全施設
q	金浦漁港	護岸、離岸堤、堤防
r	象潟漁港	護岸、堤防、消波堤、人工リーフ
s	小砂川漁港	

⑦ 鳥海地域海岸

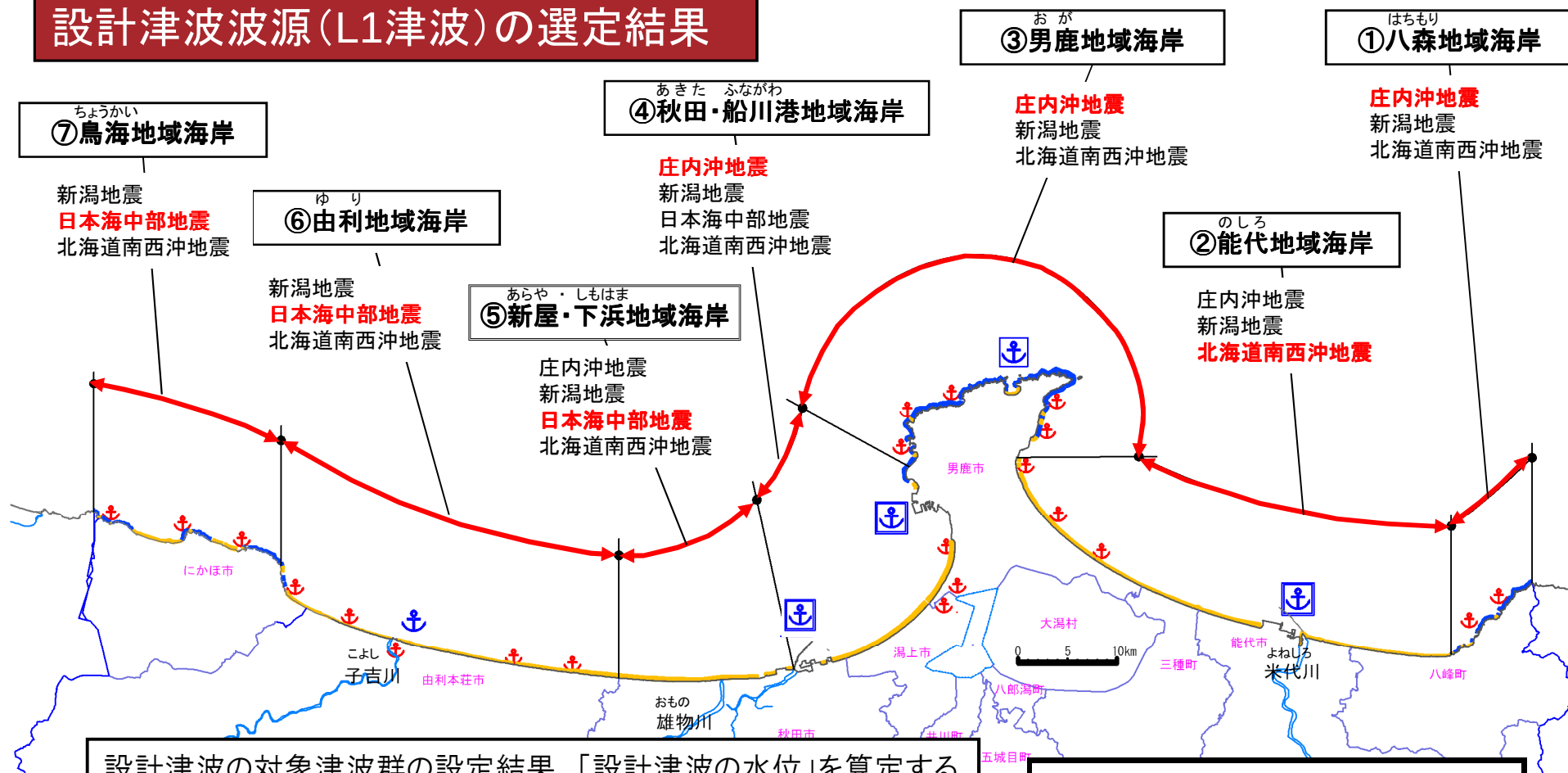


※1 東北大学津波痕跡データベースのうち信頼度A,Bの浸水高データ。ただし、A,Bのデータがない場合、C以下のデータを記載

※2 高さの基準が明確でないデータ(参考)

※3 津波シミュレーション再現計算値(地震発生時推算潮位で計算)

設計津波波源(L1津波)の選定結果



設計津波の対象津波群の設定結果、「設計津波の水位」を算定する地震は、右記の4地震に決定→せり上がりを考慮した津波シミュレーションを実施

地域海岸毎のせり上がりを考慮した津波シミュレーションを実施した地震は上記のとおり。
シミュレーションの結果、最も津波高が高い地震を地域海岸の設計津波水位の対象地震とした。(上記赤字の地震)

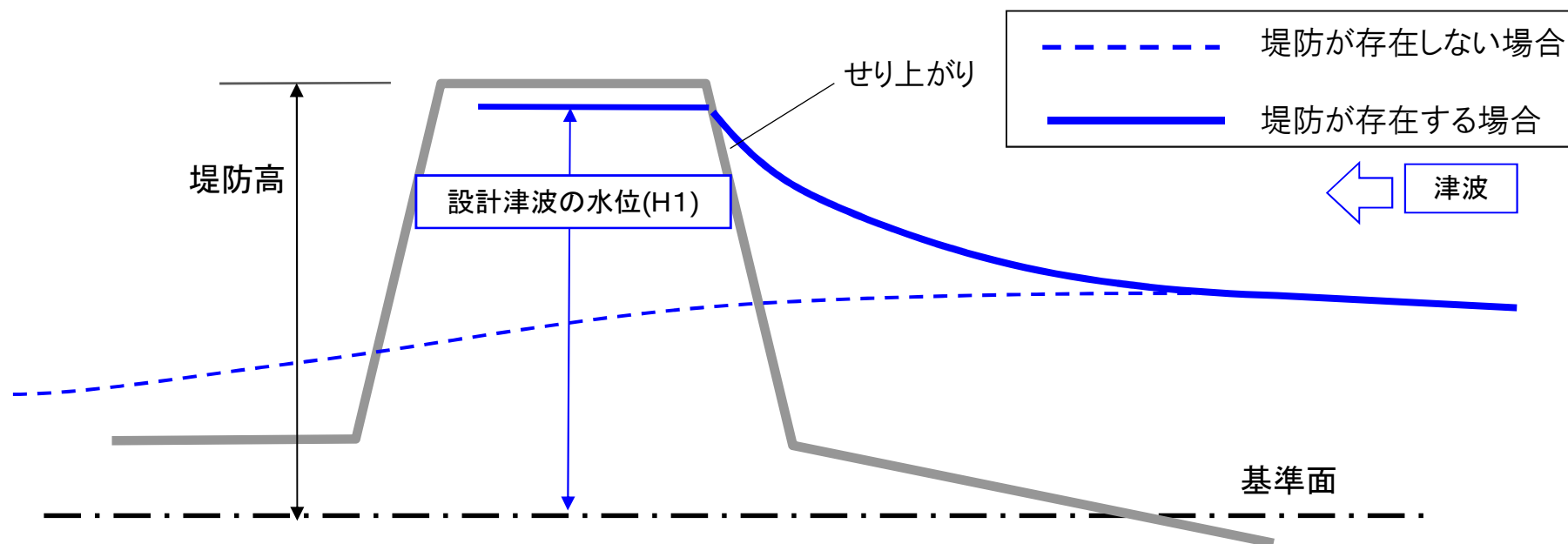
対象地震

- (1) 1833年庄内沖地震
- (2) 1964年新潟地震
- (3) 1983年日本海中部地震
- (4) 1993年北海道南西沖地震

設計津波の水位の設定

✓設計津波の対象津波群のうち、津波高が上位となる津波を対象に、堤防位置における津波を越流させない条件で津波シミュレーションを地域海岸毎に実施し、せり上がりを考慮した設計津波の水位を設定する。

✓この水位を前提に、堤防高さを検証

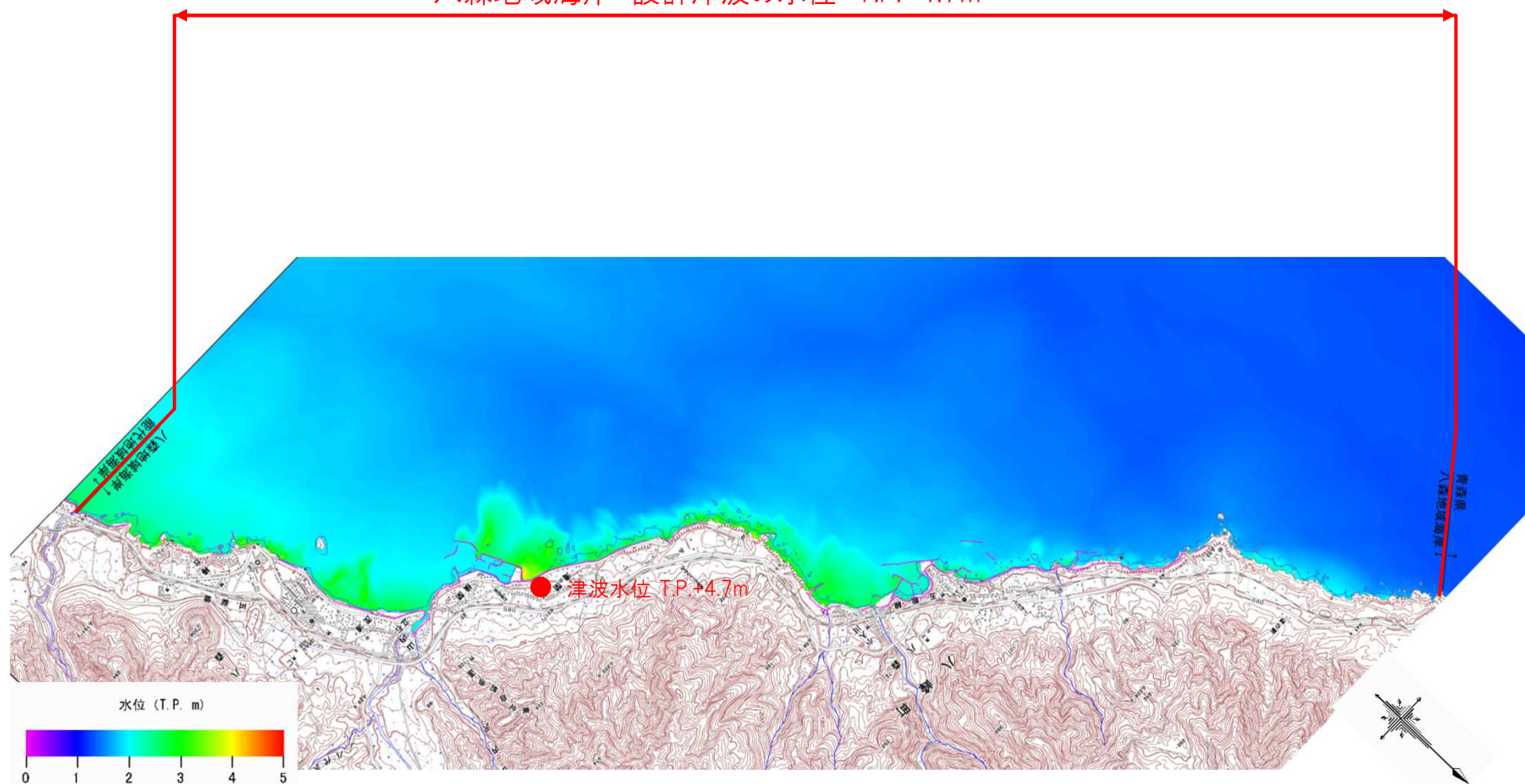


はち もり 1. 八森地域海岸

最大津波水位分布図(庄内沖地震)



八森地域海岸 設計津波の水位 T.P.+4.7m

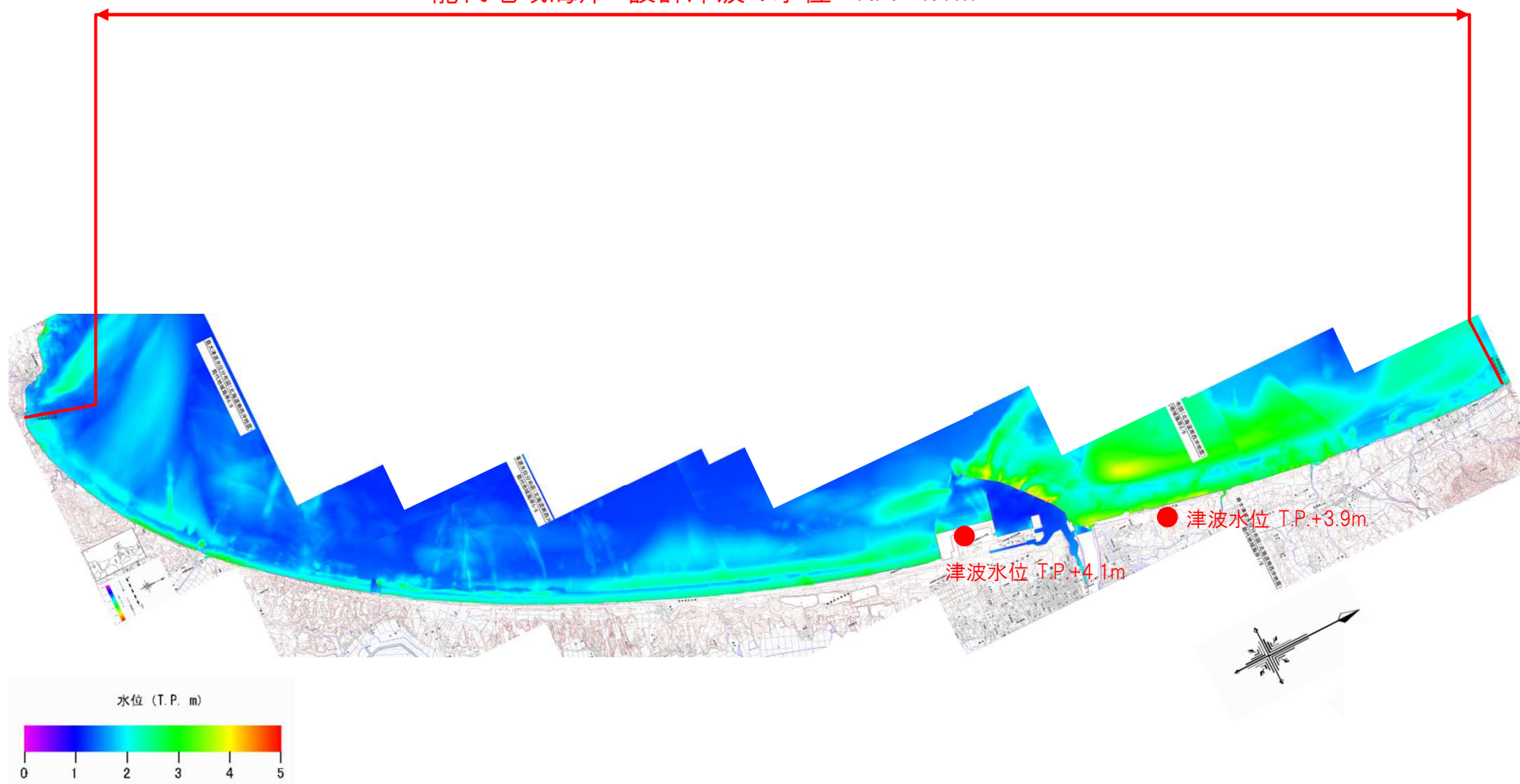


2. 能代地域海岸^{のしろ}

最大津波水位分布図(北海道南西沖地震)



能代地域海岸 設計津波の水位 T.P.+4.1m

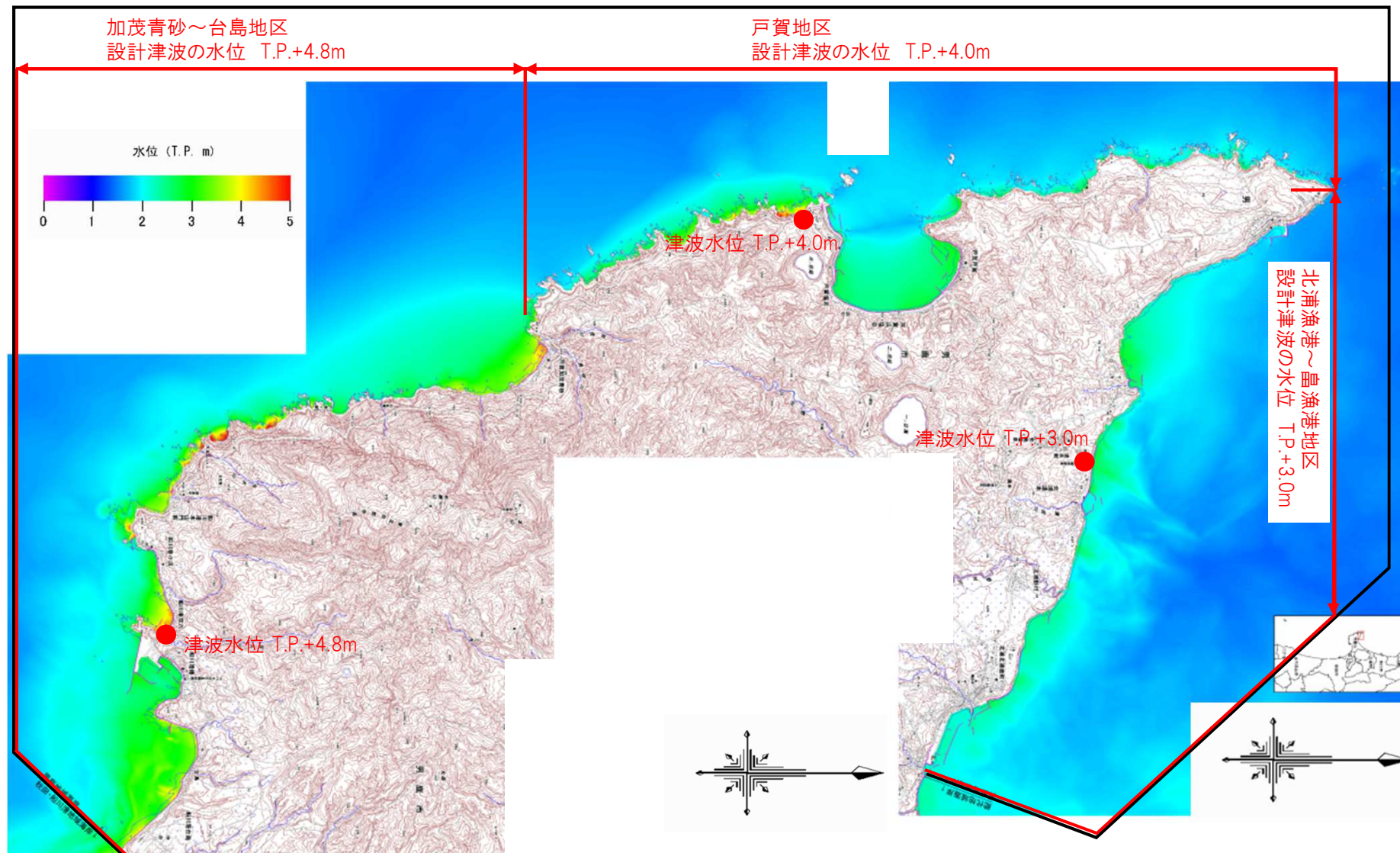


3. 男鹿地域海岸

最大津波水位分布図(庄内沖地震)



男鹿地域海岸

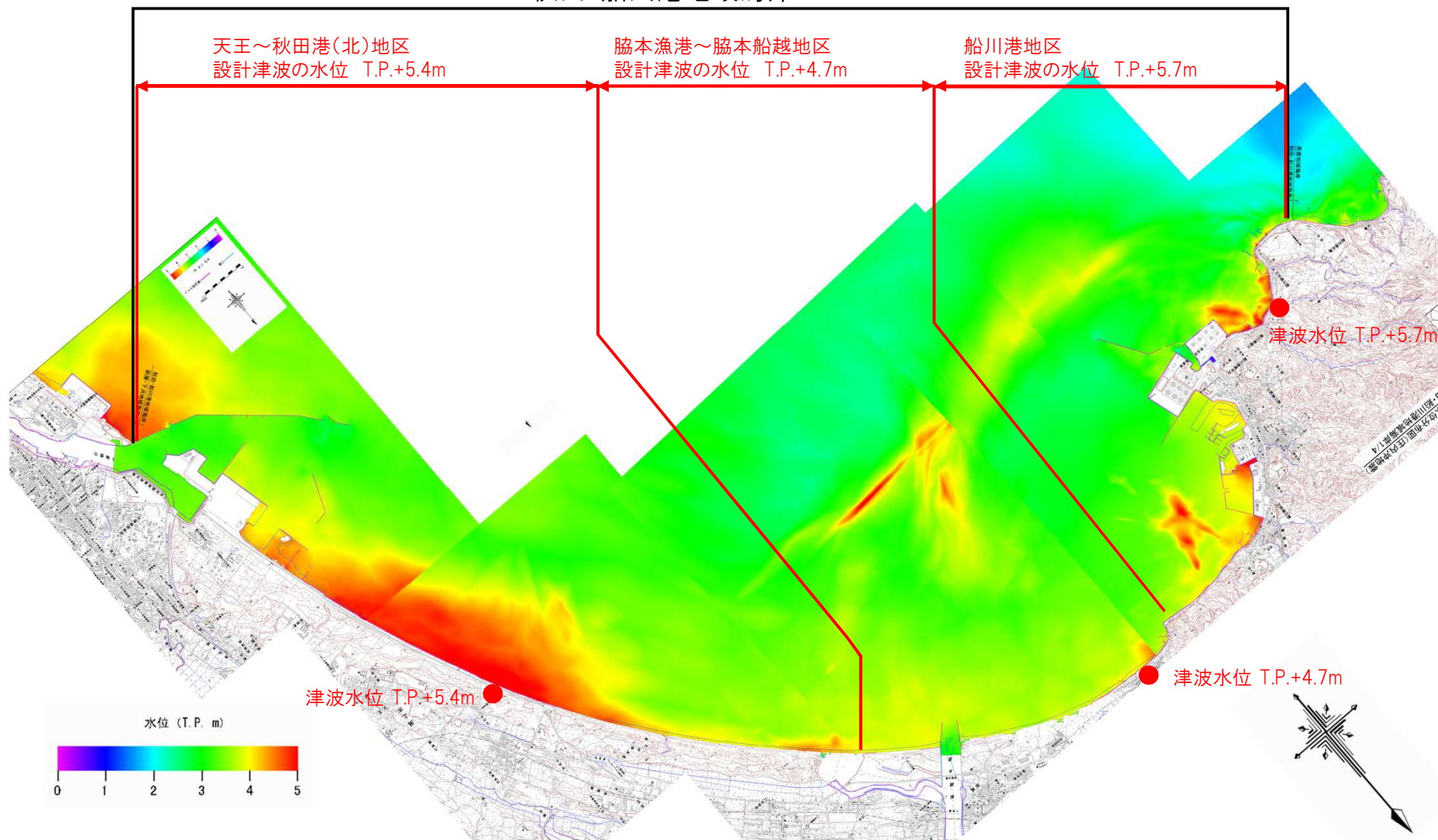


あきた ふな がわ 4.秋田・船川港地域海岸

最大津波水位分布図(庄内沖地震)

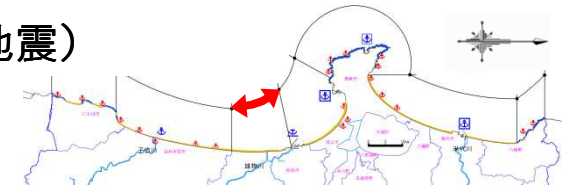


秋田・船川港地域海岸

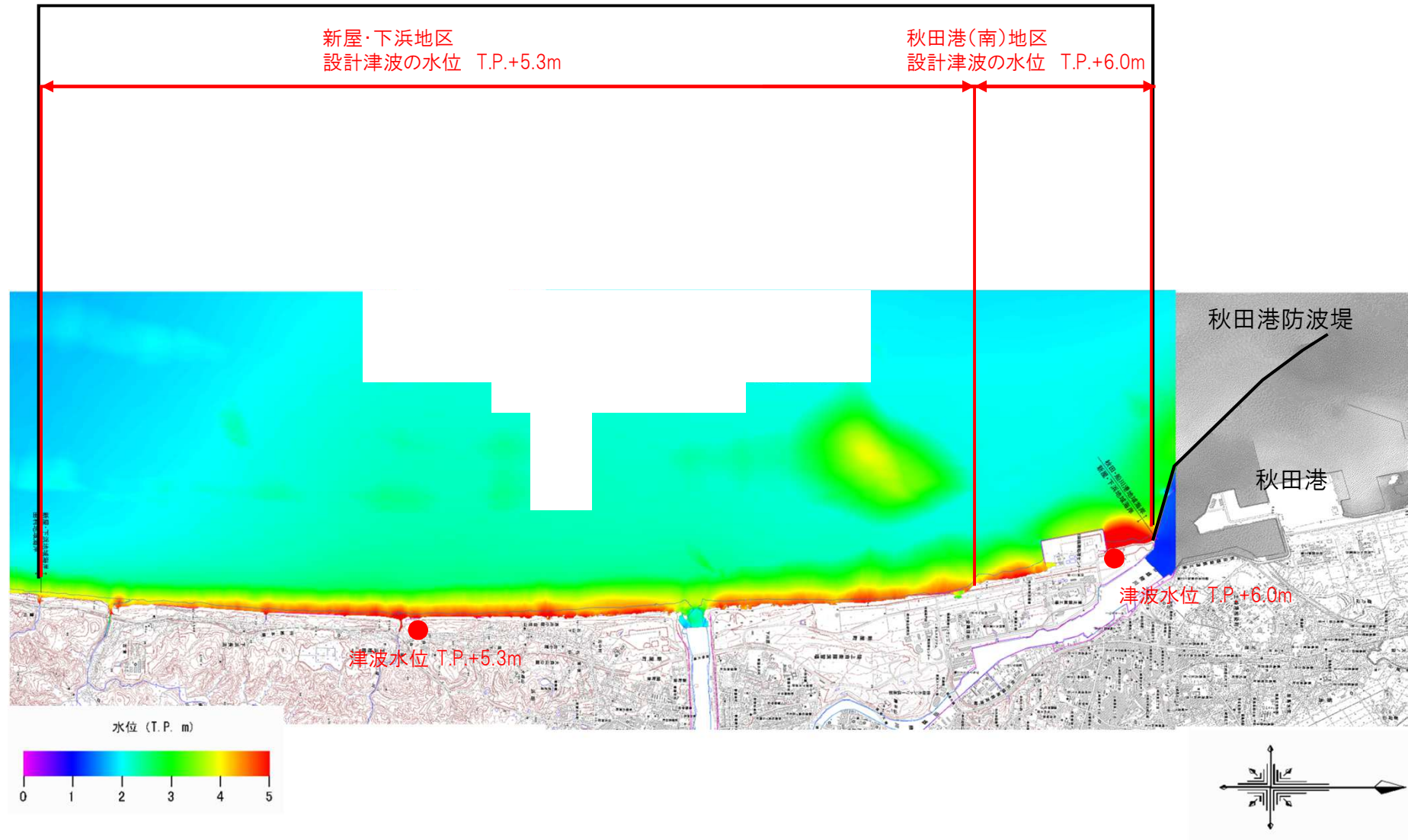


あらや しもはま 5.新屋・下浜地域海岸

最大津波水位分布図(日本海中部地震)



新屋・下浜地域海岸

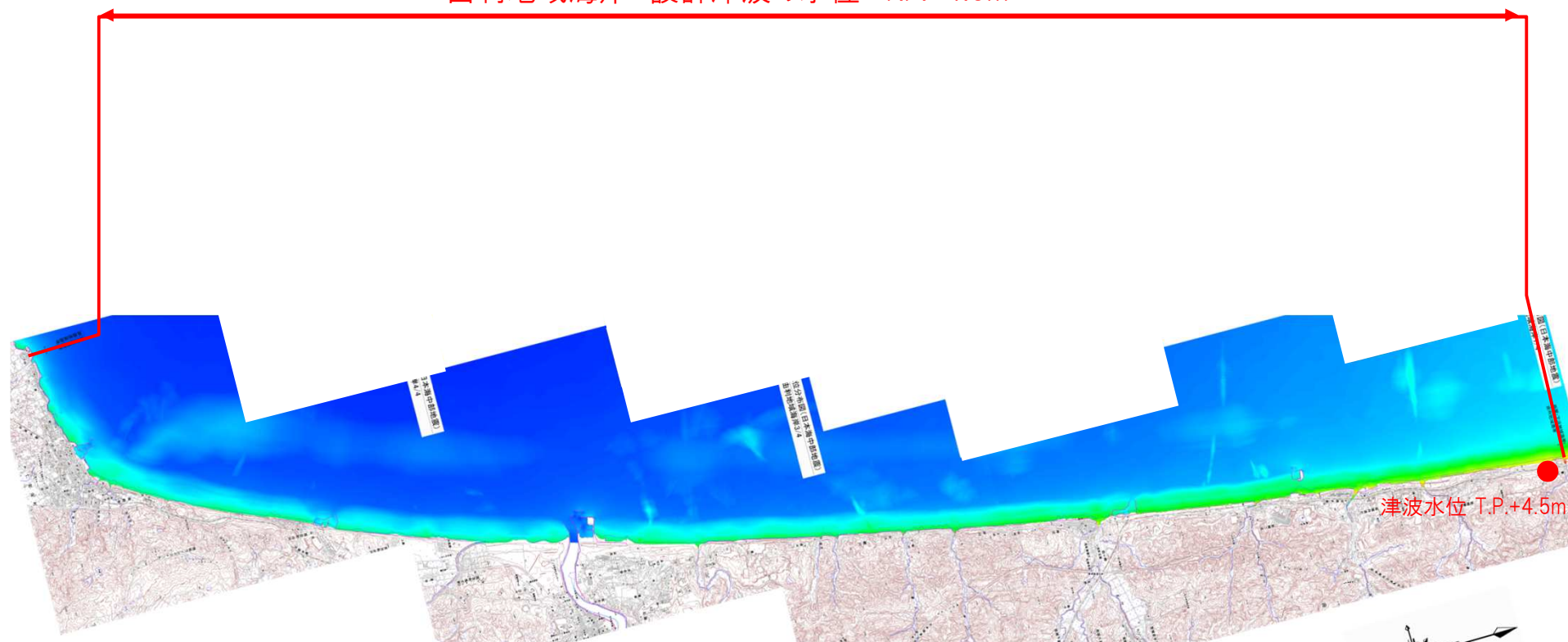


6. 由利地域海岸

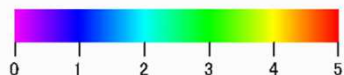
最大津波水位分布図(日本海中部地震)



由利地域海岸 設計津波の水位 T.P.+4.5m



水位 (T.P. m)



7. 鳥海地域海岸

最大津波水位分布図(日本海中部地震)



鳥海地域海岸 設計津波の水位 T.P.+4.0m



設計津波の水位の設定(1/2)

地域海岸名 ※1	対象地震	地区名	設計津波の水位 (T.P.+m)	高潮・波浪 防護高 (T.P.+m)	津波、高潮 のチェック	新計画 堤防高(案) (T.P.+m)	現計画 堤防高 (T.P.+m)
八森地域海岸	庄内沖地震(1833)	八森地域海岸	4.7	5.5	高潮	5.5	5.5
能代地域海岸	北海道南西沖地震(1993)	能代地域海岸	4.1	5.5	高潮	5.5～6.8	5.5～6.8※2
男鹿地域海岸	庄内沖地震(1833)	北浦～畠漁港	3.0	5.5	高潮	5.5	5.5
		戸賀	4.0	4.0	高潮	4.0	4.0
		加茂青砂～台島	4.8	5.5	高潮	5.5	5.5
秋田・船川港地域海岸	庄内沖地震(1833)	船川港	5.7	3.5	津波	5.7	3.5
		脇本漁港～脇本船越	4.7	5.5	高潮	5.5	5.5
		天王～秋田港(北)	5.4	5.5～6.0	高潮	5.5～6.0	5.5～6.0
新屋・下浜地域海岸	日本海中部地震(1983)	秋田港(南)	6.0	6.0	高潮	6.0	6.0
		新屋・下浜	5.3	5.5	高潮	5.5	5.5
由利地域海岸	日本海中部地震(1983)	由利地域海岸	4.5	5.5	高潮	5.5	5.5
鳥海地域海岸	日本海中部地震(1983)	鳥海地域海岸	4.0	5.5	高潮	5.5	5.5

※1 地域海岸とは「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津波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ようと判断される一連の海岸線に分割したもの。

※2 計画高(T.P.+6.8m)は、日本海中部地震(1983)の実績高により決定された高さである。

※ 一の地域海岸に対しては、一の設計津波の水位を設定することを基本とするが、設計津波の水位が当該地域海岸内の海岸線に沿って著しく異なる場合、地域海岸を分割して複数の設計津波の水位を定めるため、必要堤防高の設定が異なる場合がある。

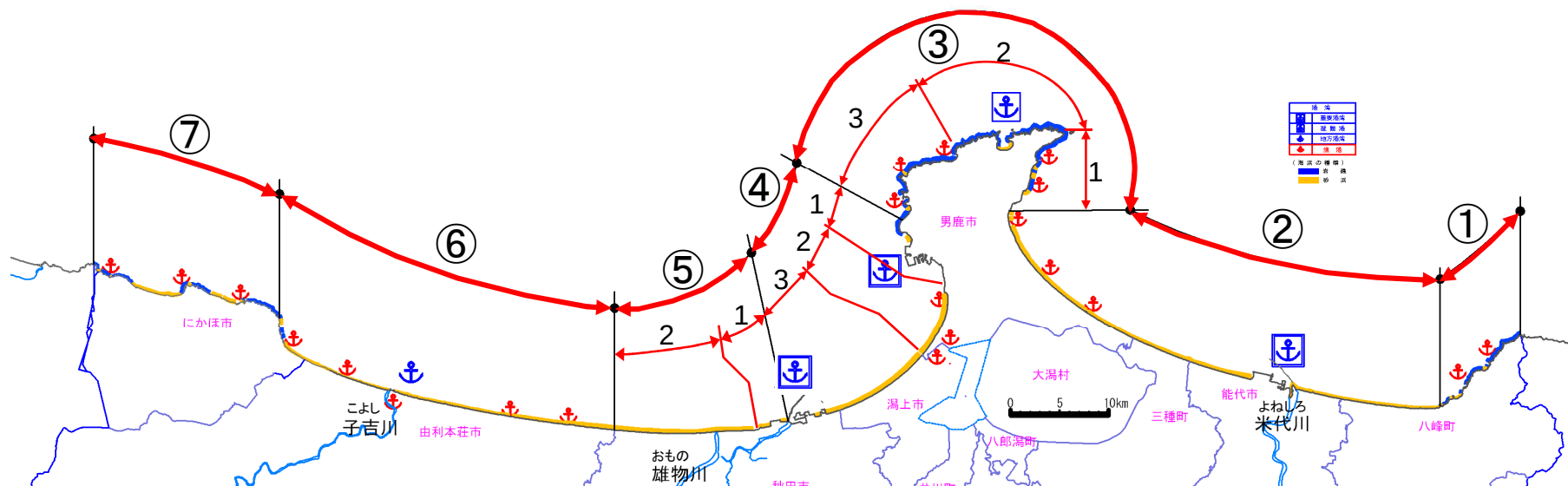
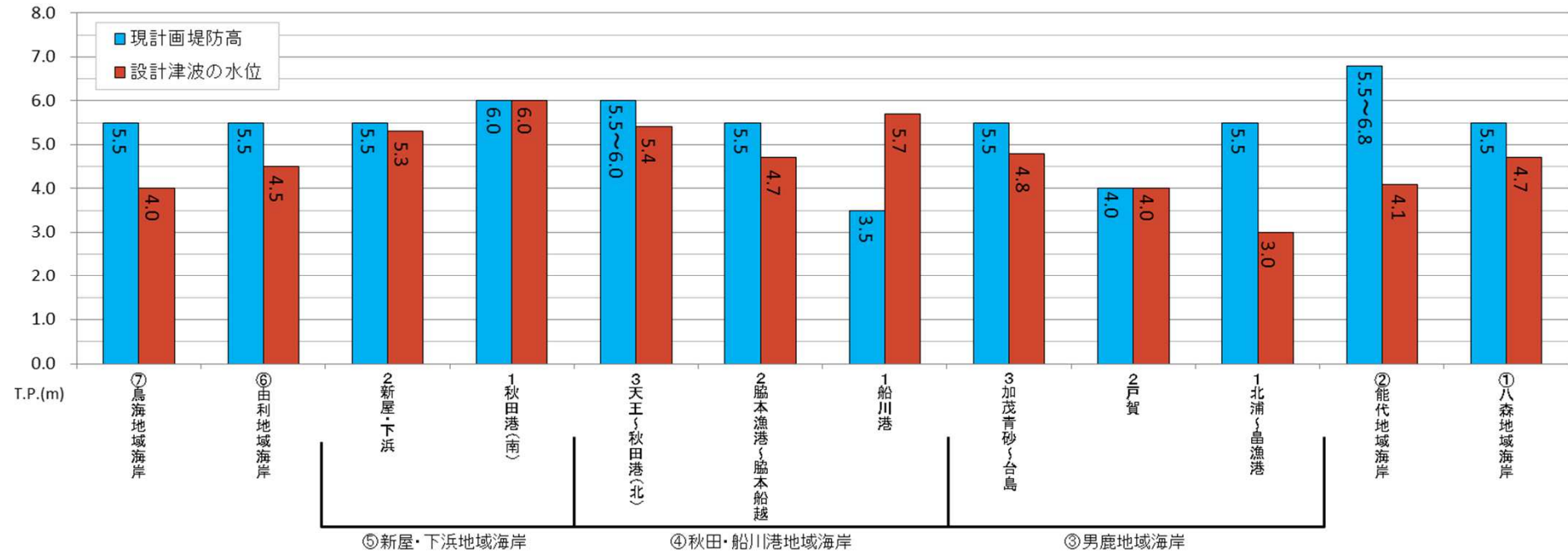
男鹿地域海岸、秋田・船川港地域海岸、新屋・下浜地域海岸を分割している。

※ 港湾区域及び漁港区域については、防波堤等の港湾施設等整備による津波低減効果等を考慮して必要堤防高さの設定を行う場合がある。

※ 新計画堤防高(案)については、今後、地盤の状況や沈下量、背後地の重要度等によって余裕高が見込まれる場合がある。

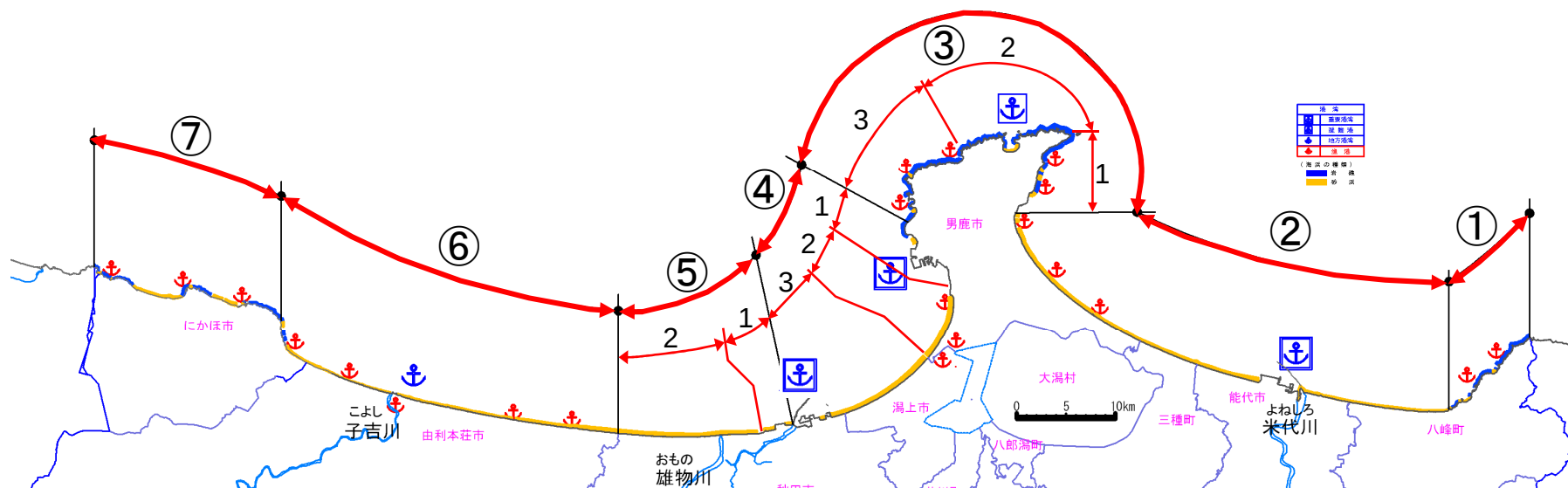
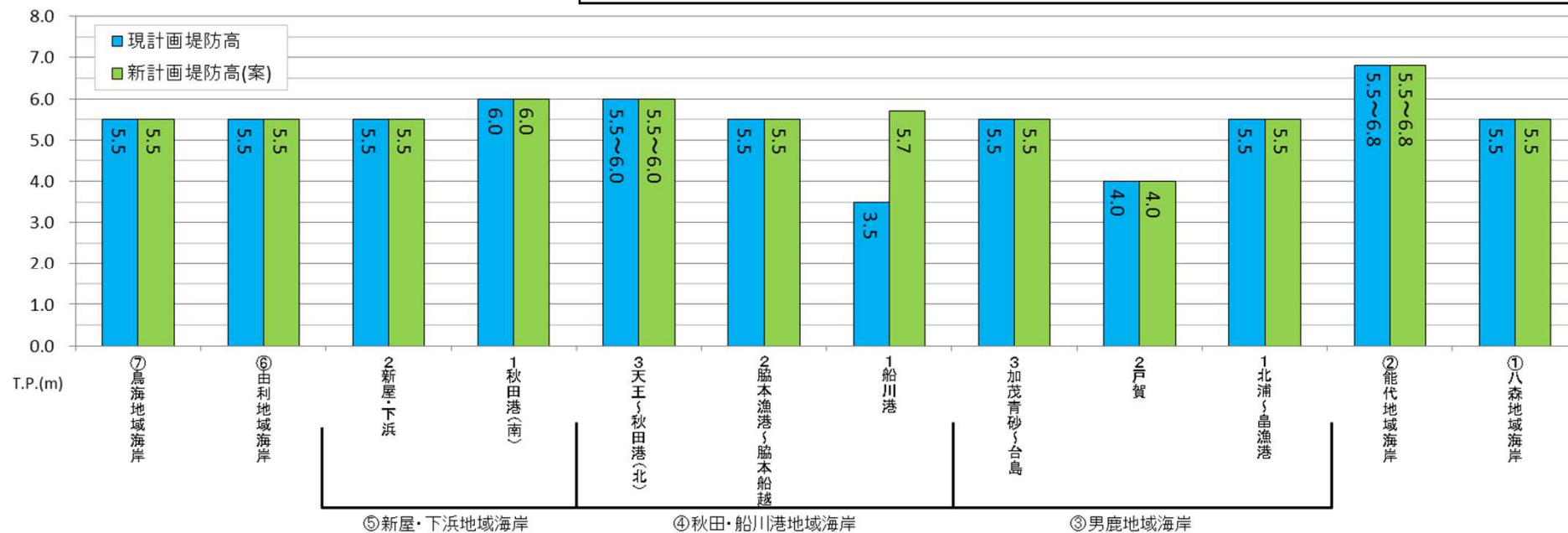
※ 今後、中央防災会議等において検討が進み、地震動推定における規模や対象範囲の見直し等が行われた場合は、適宜見直す。

設計津波の水位の設定(2/2)



新計画堤防高(案)

※港湾区域及び漁港区域については、防波堤等の港湾施設等整備による津波低減効果等を考慮して必要堤防高さの設定を行う場合がある。
 ※新計画堤防高(案)については、今後、地盤の状況や沈下量、背後地の重要度等によって余裕高が見込まれる場合がある。



学識者及び行政関係者から構成される秋田県沿岸津波対策検討会を組織し、3回の検討会を開催して議論を行い設定しました。

【検討会 委員名簿】

	氏 名	所 属 ※
1(座長)	松富 英夫	秋田大学大学院工学資源学研究科 教授
2	鎌滝 孝信	秋田大学地域創生センター 准教授
3	槻山 敏昭	国土交通省秋田河川国道事務所 副所長
4	栗田 信博	国土交通省能代河川国道事務所 副所長
5	川守田 正路	国土交通省秋田港湾事務所 副所長
6	佐藤 昇	秋田県総務部総合防災課長
7	大竹 敦	秋田県農林水産部水産漁港課長
8	沼田 行英	秋田県農林水産部森林整備課長
9	土谷 諄一	秋田県建設部港湾空港課長
10	齋藤 春美	秋田県建設部河川砂防課長
	オブザーバー	国土交通省東北地方整備局地域河川課 国土交通省東北地方整備局港湾計画課 沿岸8市町関係者
	事務局	秋田県建設部河川砂防課

※平成25年3月時点の所属

検討会開催

第1回検討会 平成25年1月11日

第2回検討会 平成25年2月27日

第3回検討会 平成25年3月26日



検討会の様子