

【参考資料 1】：太平洋沿岸の津波浸水想定について

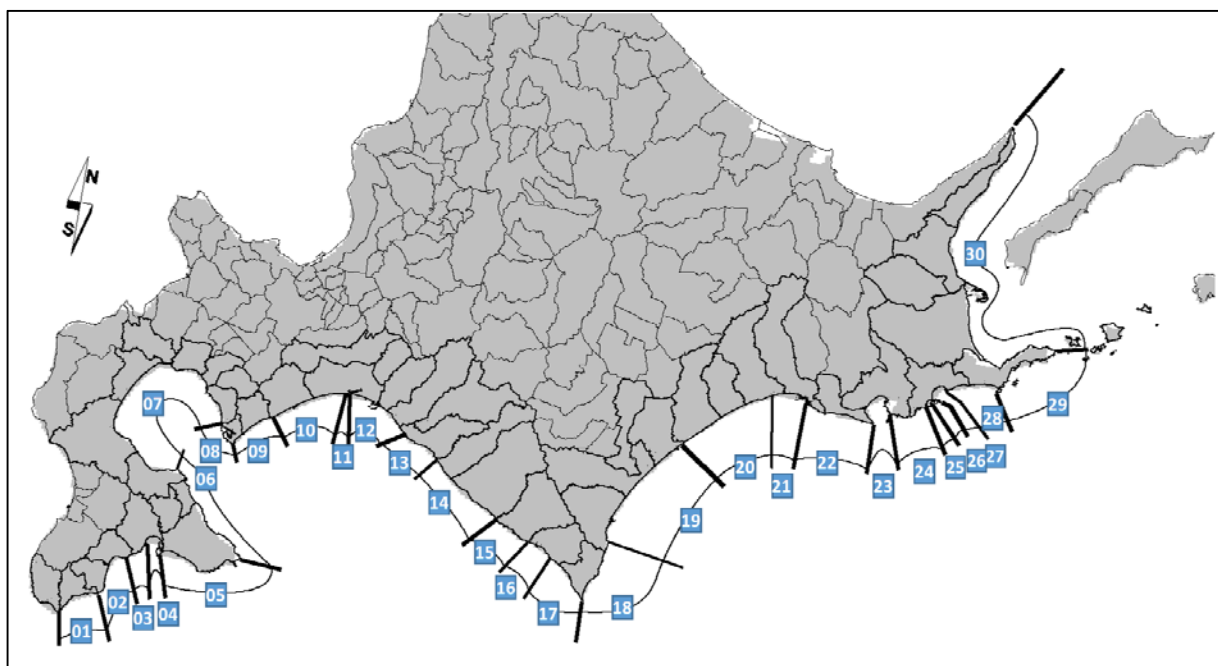
1. 地域海岸の設定について
2. 最大クラスの津波の設定について
3. シミュレーションの条件について
4. 津波浸水シミュレーションについて
5. 津波浸水想定の設定について
6. 諸条件の違いにより生じる不確実性の検証について
7. H24.6公表との違いについて
8. オホーツク海沿岸への影響について
9. 松前町への影響について

1. 地域海岸の設定について

地域海岸は、北海道太平洋沿岸を湾の形状や山付け等の「自然条件」と、最大クラスの津波の対象群の「津波水位」の傾向から判断し、次のとおり30の地域海岸に区分しました。

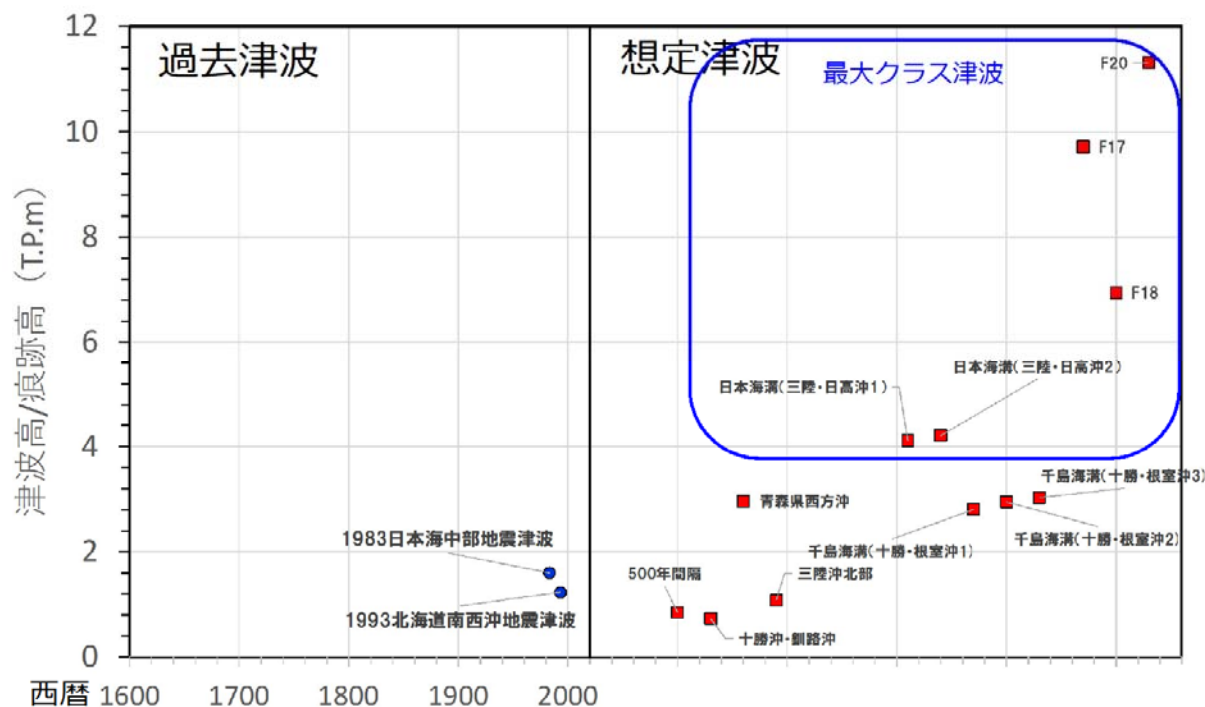
表－1 地域海岸の区分

地域海岸 No	設定理由・箇所名
	▶ 松前町・福島町の市町村境界（岬状・崖地形）で区分
1	松前町（白神地区）・福島町（松浦地区）～福島町（岩部地区）・知内町（小谷石地区）
	▶ 福島町・知内町の市町村境界（岬状・崖地形）で区分
2	福島町（岩部地区）・知内町（小谷石地区）～木古内町（亀川地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
3	木古内町（亀川地区）～北斗市（矢不來地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
4	北斗市（矢不來地区）～函館市（函館山地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状（大鼻岬）・崖地形により区分
5	函館市（函館山地区）～函館市（恵山岬地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
6	函館市（恵山岬地区）～森町（沼尻地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
7	森町（沼尻地区）～伊達市（南黄金地区）
	▶ 伊達市・室蘭市の市境界で区分（地域特性：噴火湾を一連で区分）
8	伊達市（南黄金地区）～室蘭市（母恋南地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状（地球岬）・崖地形により区分
9	室蘭市（母恋南地区）～白老町（虎杖浜地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
10	白老町（虎杖浜地区）～苫小牧市（汐見地区）
	▶ 苫小牧市（西港・隅角部を境）シミュレーションによる津波高特性により区分
11	苫小牧市（汐見地区）～苫小牧西港～苫小牧市（真砂地区）
	▶ 苫小牧市（西港・防波堤端部を境）（地域特性：苫小牧港（西港）を一連で区分）
12	苫小牧市（真砂地区）～日高町（富川地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、沙流川河口により区分
13	日高町（富川地区）～新冠町（大狩部地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
14	新冠町（大狩部地区）～新ひだか町（晃舞地区）・浦河町（荻伏地区）
	▶ 新冠町・浦河町の町境界、崖地形により区分
15	新ひだか町（晃舞地区）・浦河町（荻伏地区）～浦河町（東幌別地区）・様似町（鶴舌地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、浦河町・様似町の町境界で区分
16	浦河町（東幌別地区）・様似町（鶴舌地区）～様似町（幌満地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
17	様似町（幌満地区）～えりも町（東洋地区）：日高胆振沿岸・十勝釧路沿岸の境界
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状（襟裳岬）・崖地形により区分
18	えりも町（襟裳地区）～広尾町（ルベシベツ地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
19	広尾町（ルベシベツ地区）～豊頃町（大津地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、十勝川河口により区分
20	豊頃町（打内地区）～白糠町（庶路地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、庶路川河口により区分
21	白糠町（庶路地区）～釧路市（南地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、釧路港南地区埠頭により区分
22	釧路市（南地区）～釧路町（去來牛地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状（尻羽岬）・崖地により区分
23	釧路町（別尺泊地区）～厚岸町（床潭地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
24	厚岸町（床潭地区）～浜中町（琵琶瀬地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
25	浜中町（琵琶瀬地区）～浜中町（湯沸地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状（アゼチ岬）・崖地により区分
26	浜中町（湯沸地区）アゼチ岬～浜中町（湯沸地区）霧多布岬
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状（霧多布岬）・崖地により区分
27	浜中町（湯沸地区）霧多布岬～浜中町（仙鳳趾地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状・崖地形により区分
28	浜中町（仙鳳趾地区）～根室市（落石西地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状（落石岬）・崖地により区分
29	根室市（落石西地区）～根室市（納沙布地区）
	▶ シミュレーションによる津波高特性、岬状（納沙布岬）・崖地により区分
30	根室市（納沙布地区）～羅臼町（知床岬地区）
	▶ 羅臼町・斜里町の町境界、岬状（知床岬）・崖地により区分



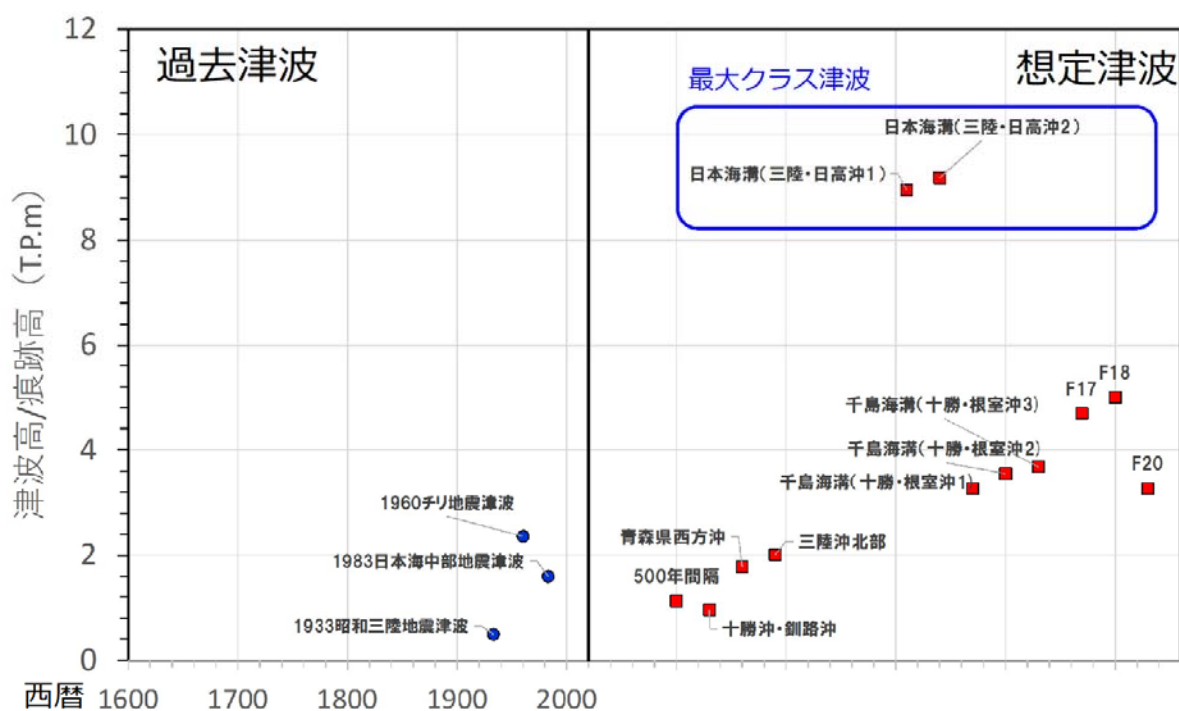
2. 最大クラスの津波の設定について

過去に北海道太平洋沿岸に来襲した各種既往津波と、今後來襲する可能性のある各種想定津波の津波高を用いて、地域海岸毎に下記のグラフを作成し、津波の高さが大きい津波を最大クラスの津波として設定しました。



図－1 地域海岸 No.1

松前町（白神地区）・福島町（松浦地区）～福島町（岩部地区）・知内町（小谷石地区）



図－2 地域海岸 No.2

福島町（岩部地区）・知内町（小谷石地区）～木古内町（亀川地区）

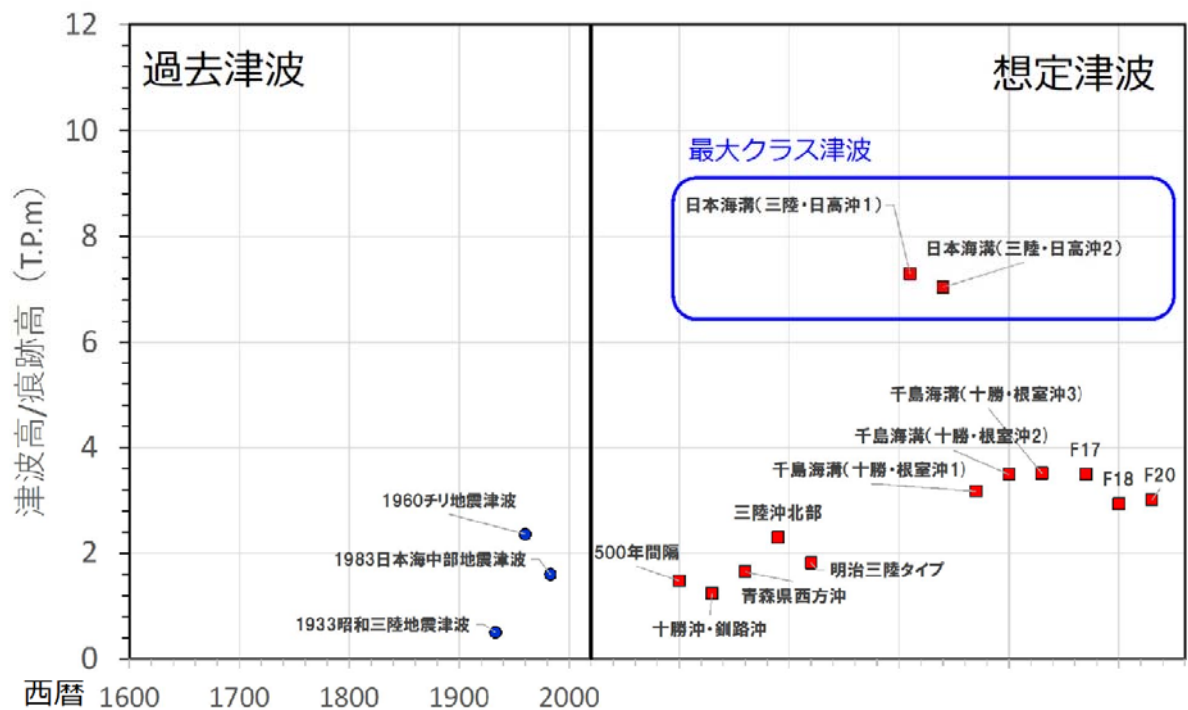


図-3 地域海岸 No.3

木古内町（亀川地区）～北斗市（矢不来地区）

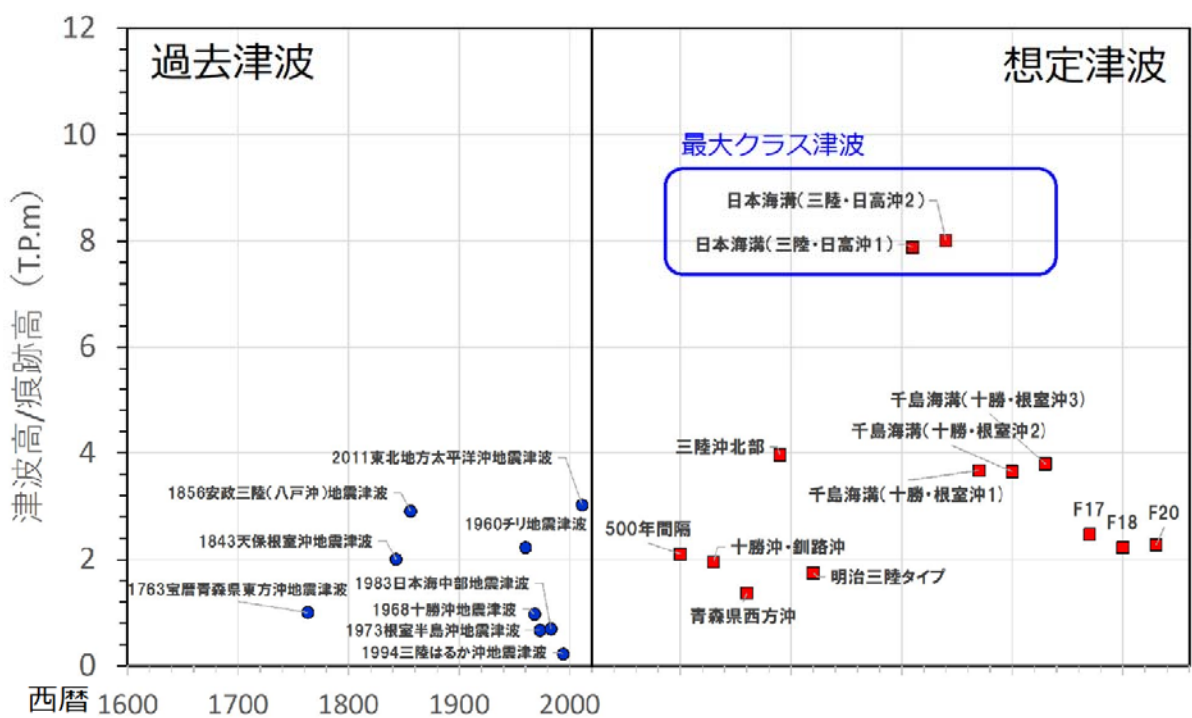


図-4 地域海岸 No.4

北斗市（矢不来地区）～函館市（函館山地区）

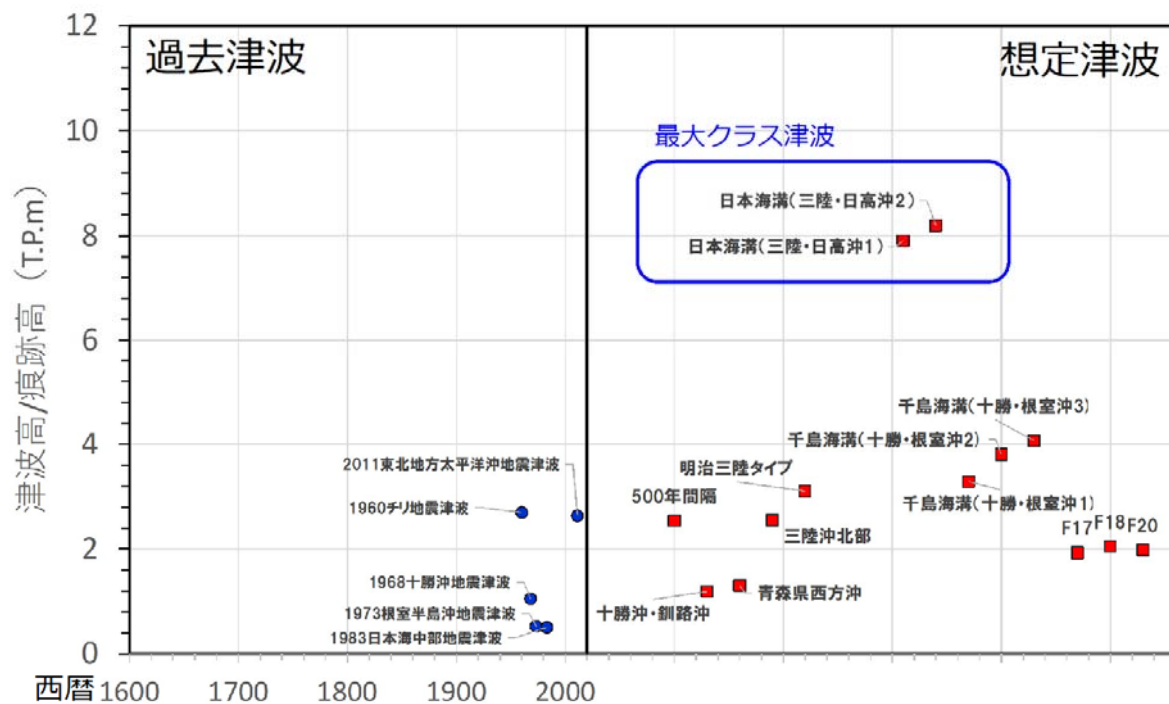


図-5 地域海岸 No.5

函館市（函館山地区）～函館市（恵山岬地区）

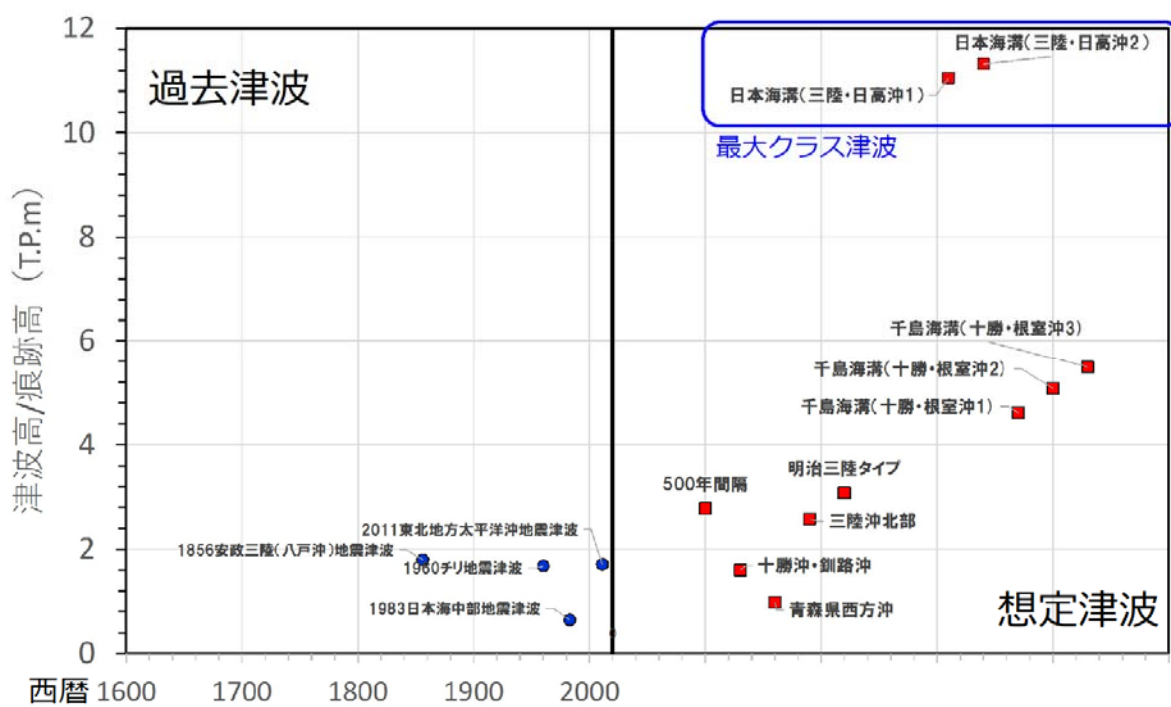


図-6 地域海岸 No.6

函館市（恵山岬地区）～森町（沼尻地区）

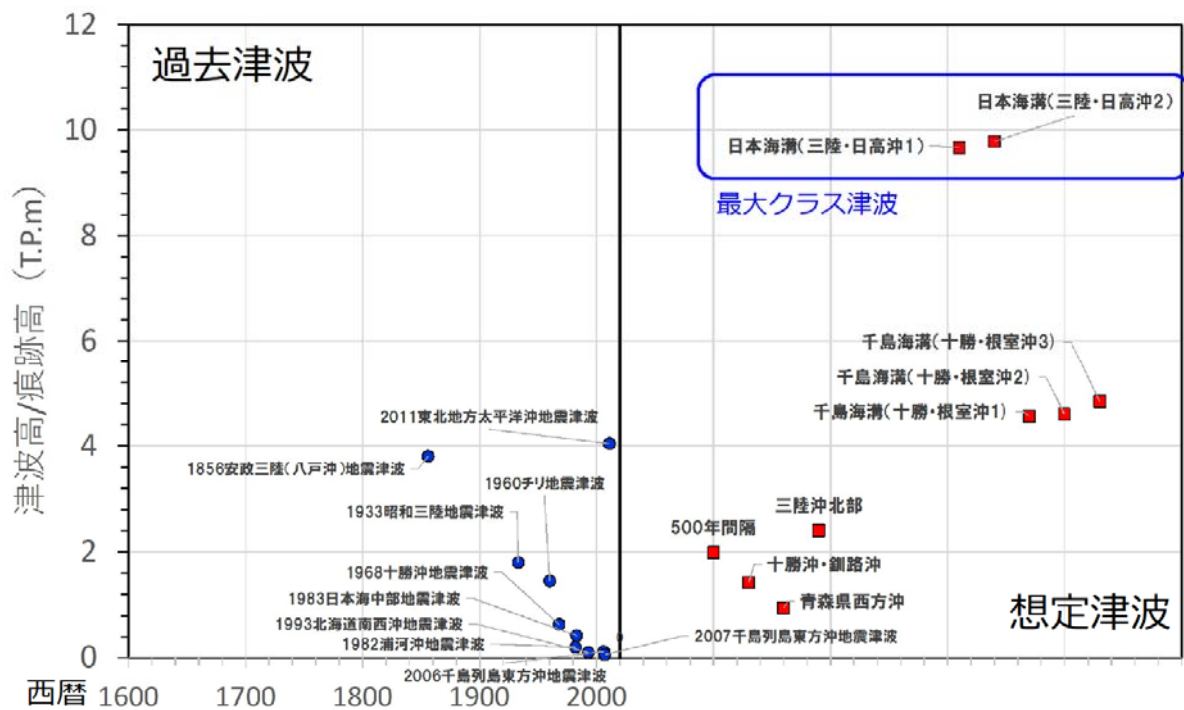


図-7 地域海岸 No.7

森町（沼尻地区）～伊達市（南黄金地区）

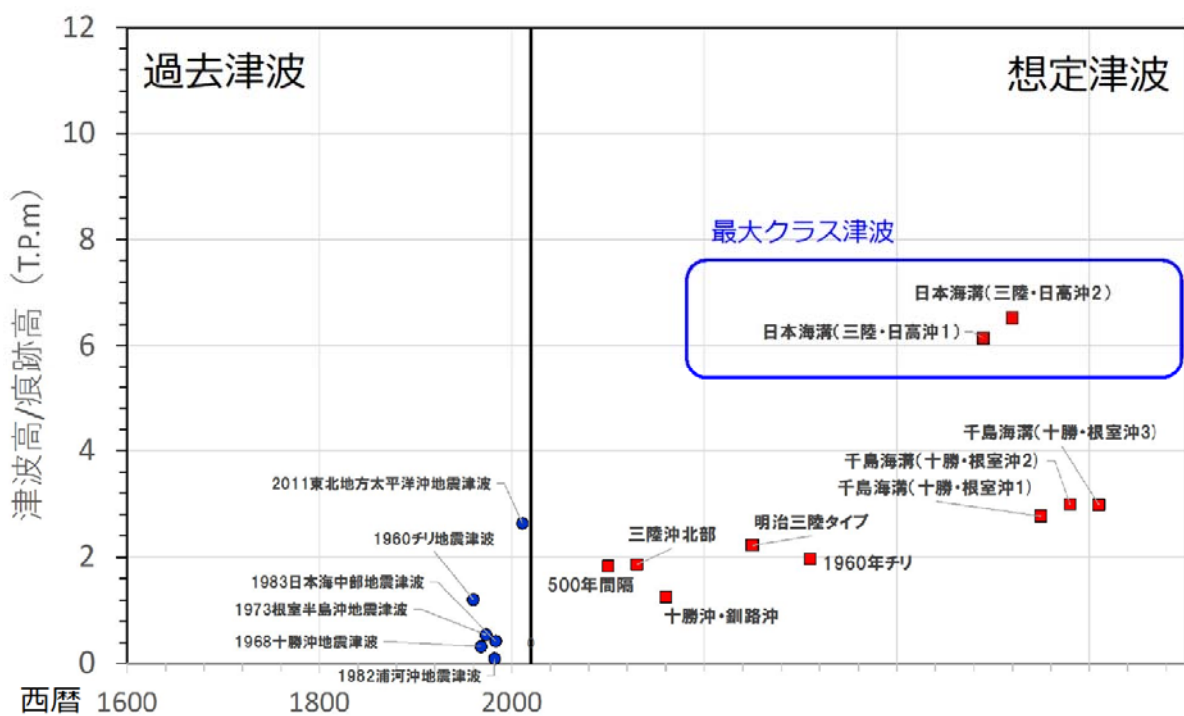
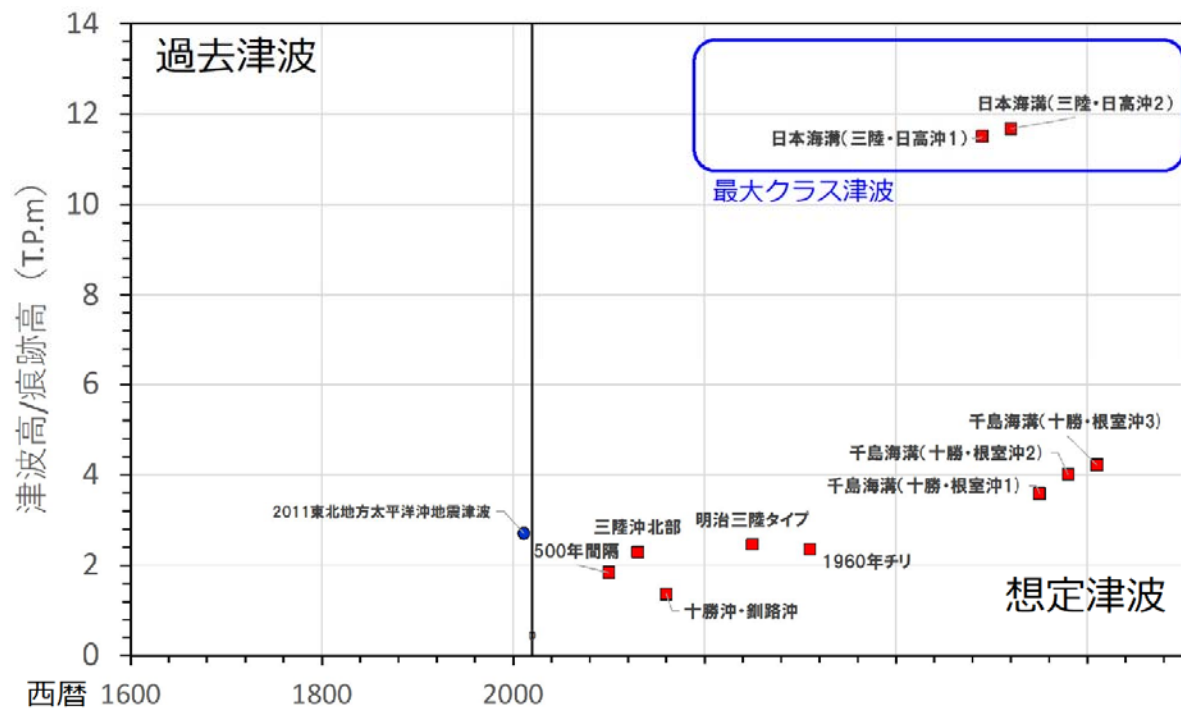


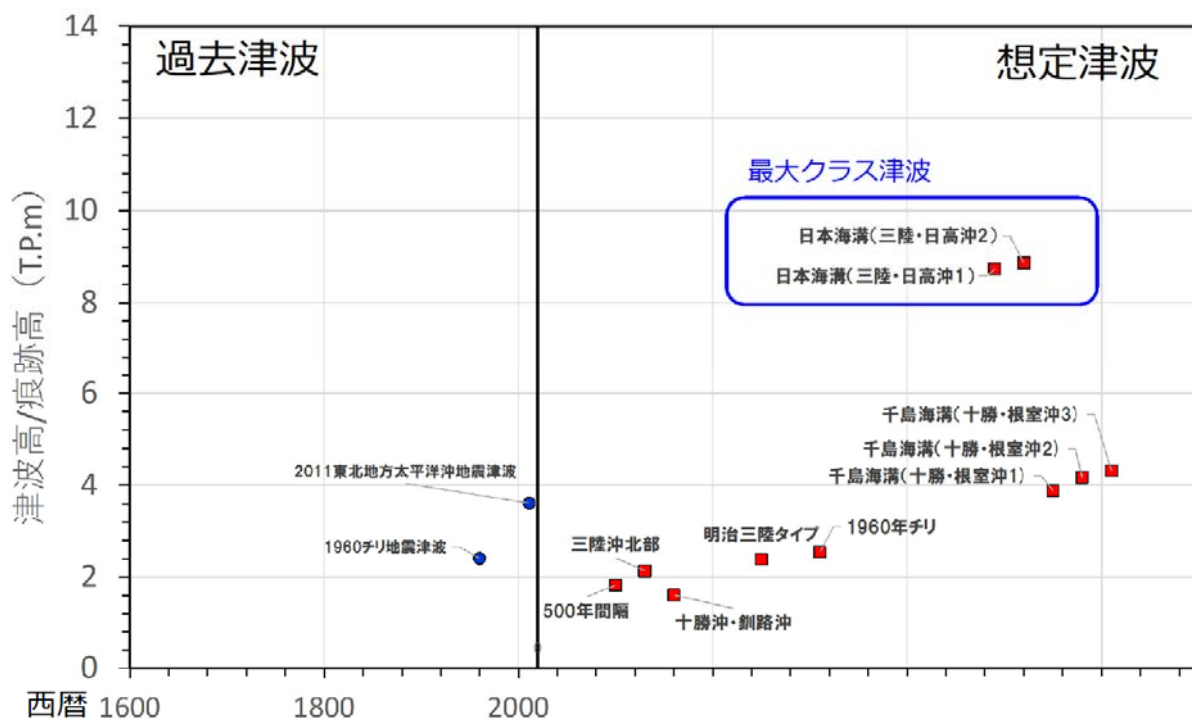
図-8 地域海岸 No.8

伊達市（南黄金地区）～室蘭市（母恋南地区）



図－9 地域海岸 No.9

室蘭市（母恋南地区）～白老町（虎杖浜地区）



図－10 地域海岸 No.10

白老町（虎杖浜地区）～苫小牧市（汐見地区）

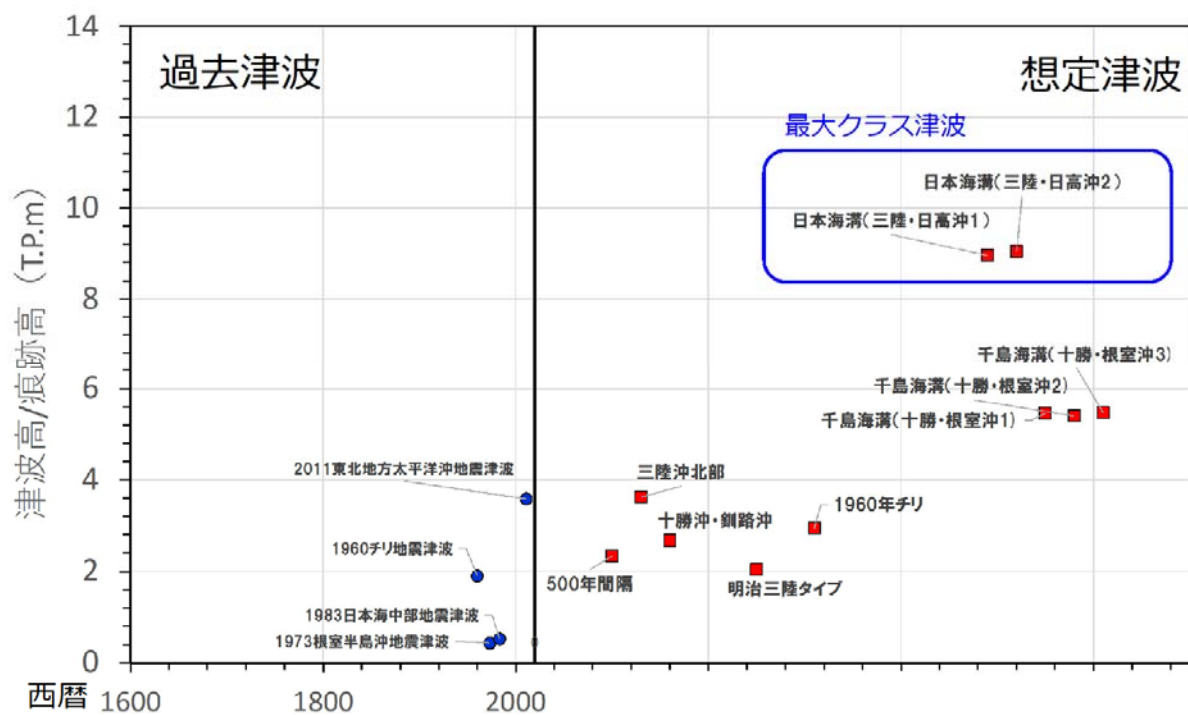


図-11 地域海岸 No.11

苫小牧市（汐見地区）～苫小牧西港～苫小牧市（真砂地区）

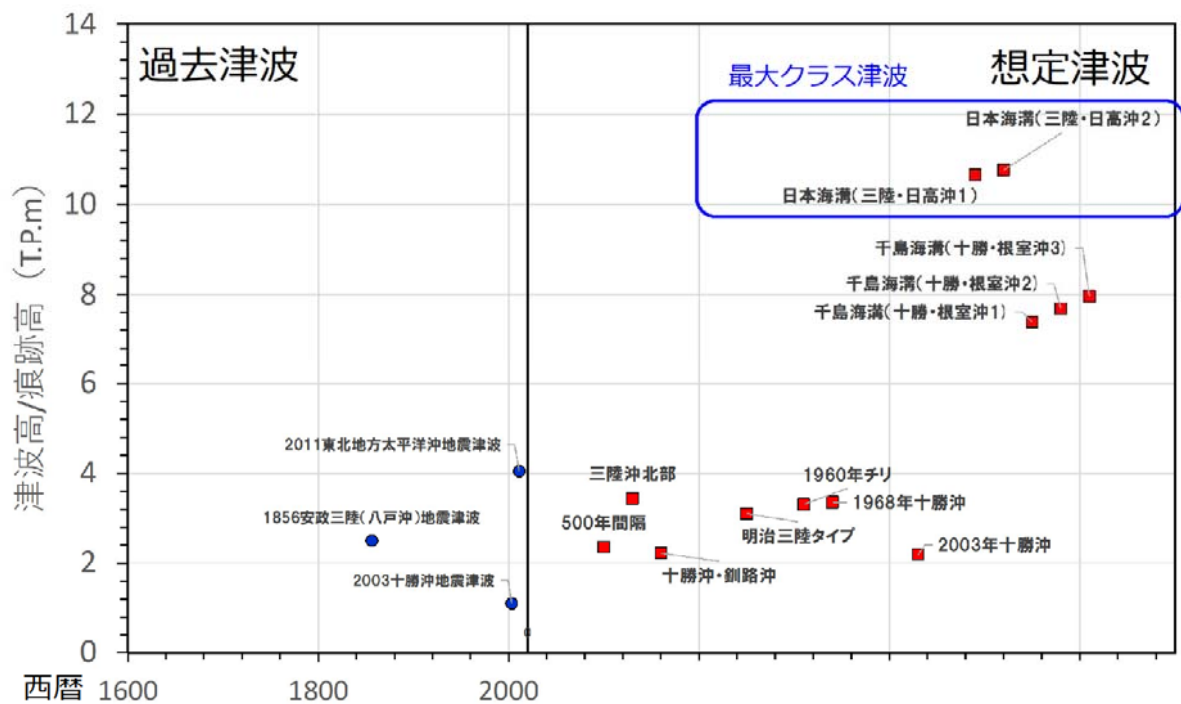


図-12 地域海岸 No.12

苫小牧市（真砂地区）～日高町（富川地区）

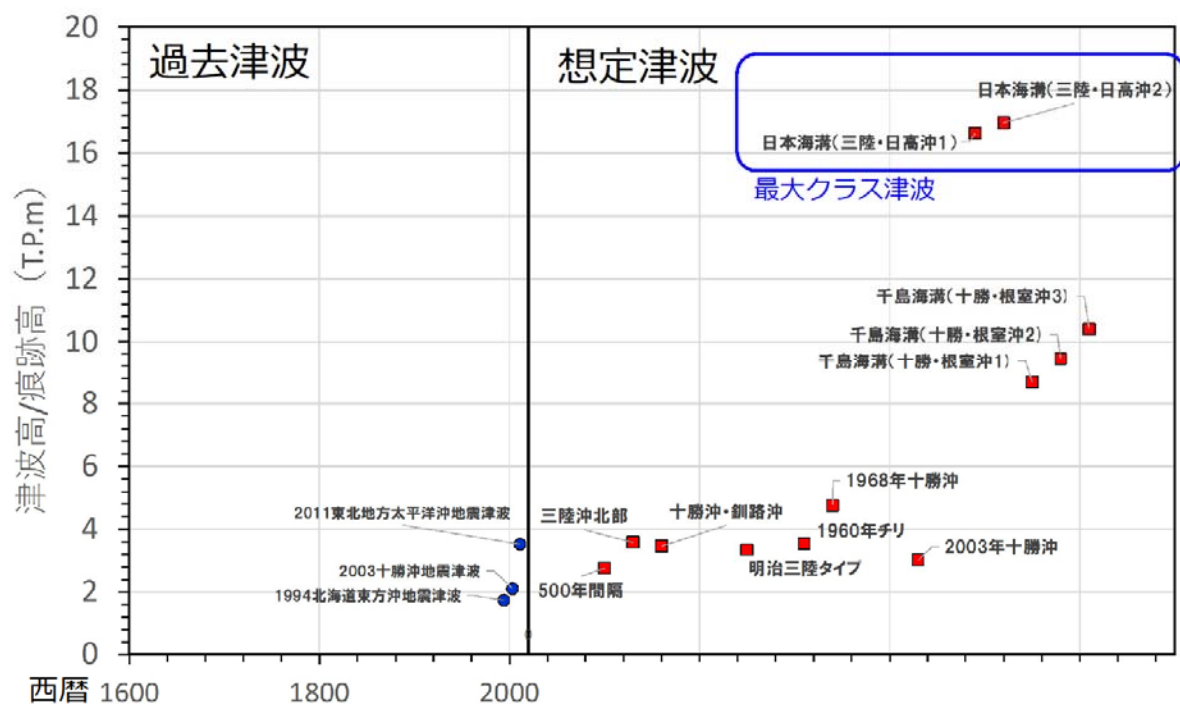


図-13 地域海岸 No.13
日高町（富川地区）～新冠町（大狩部地区）

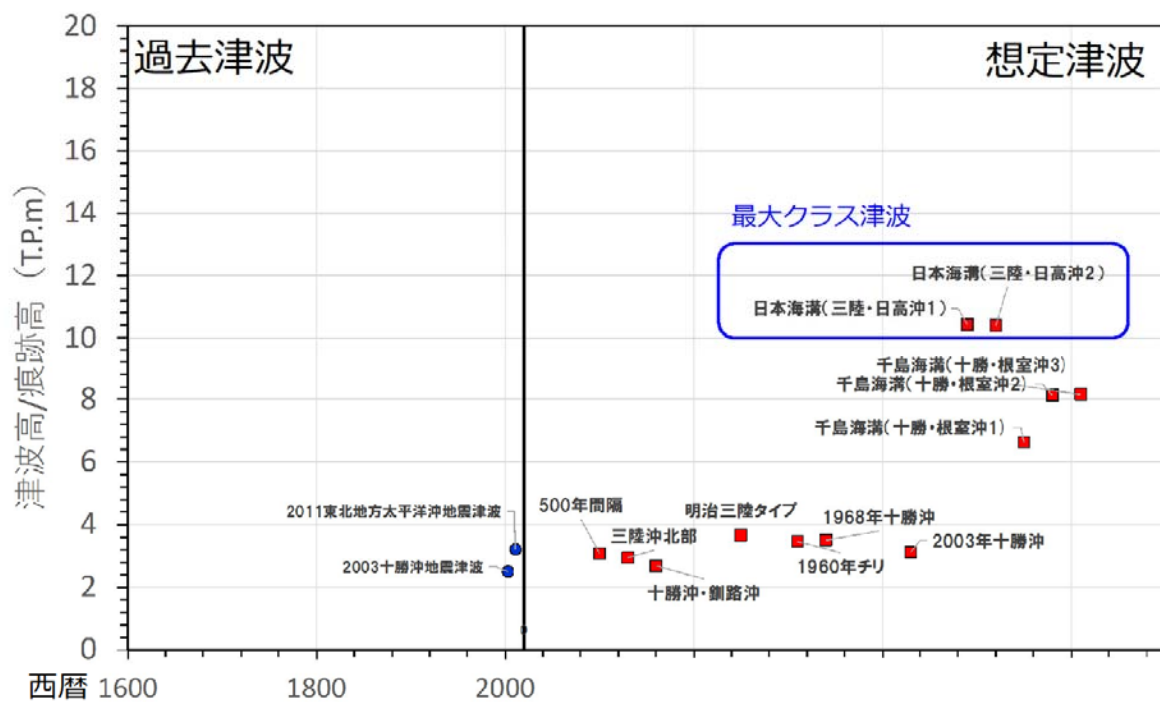
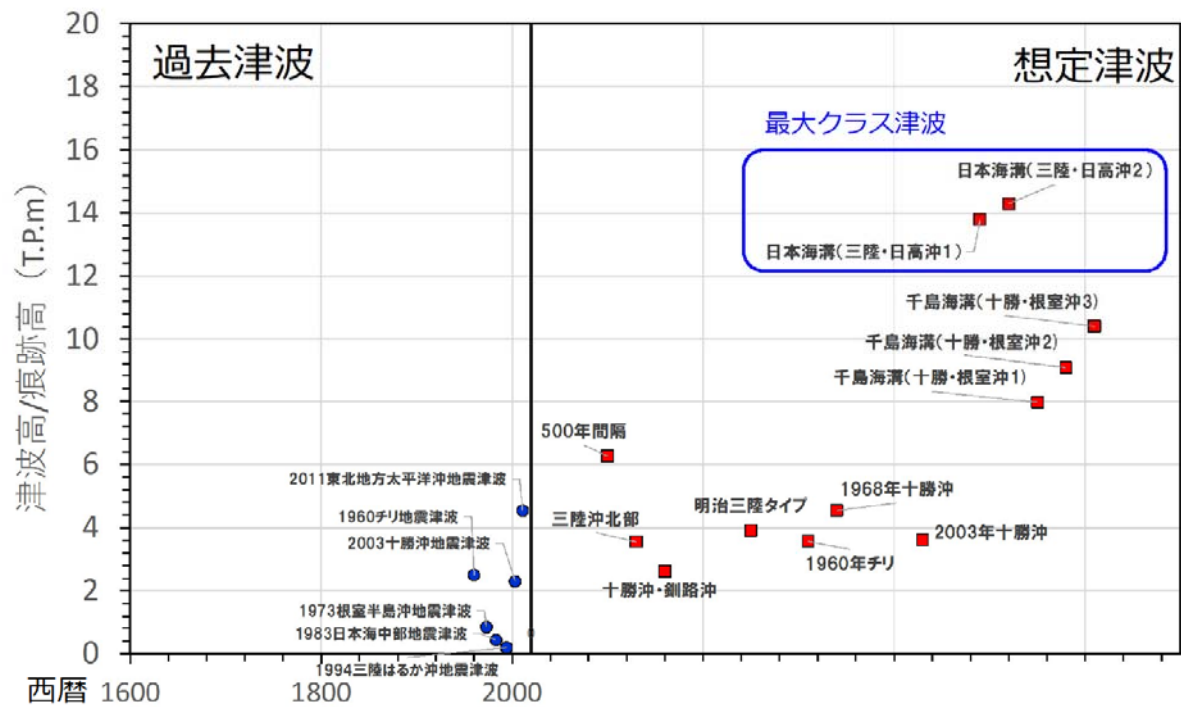
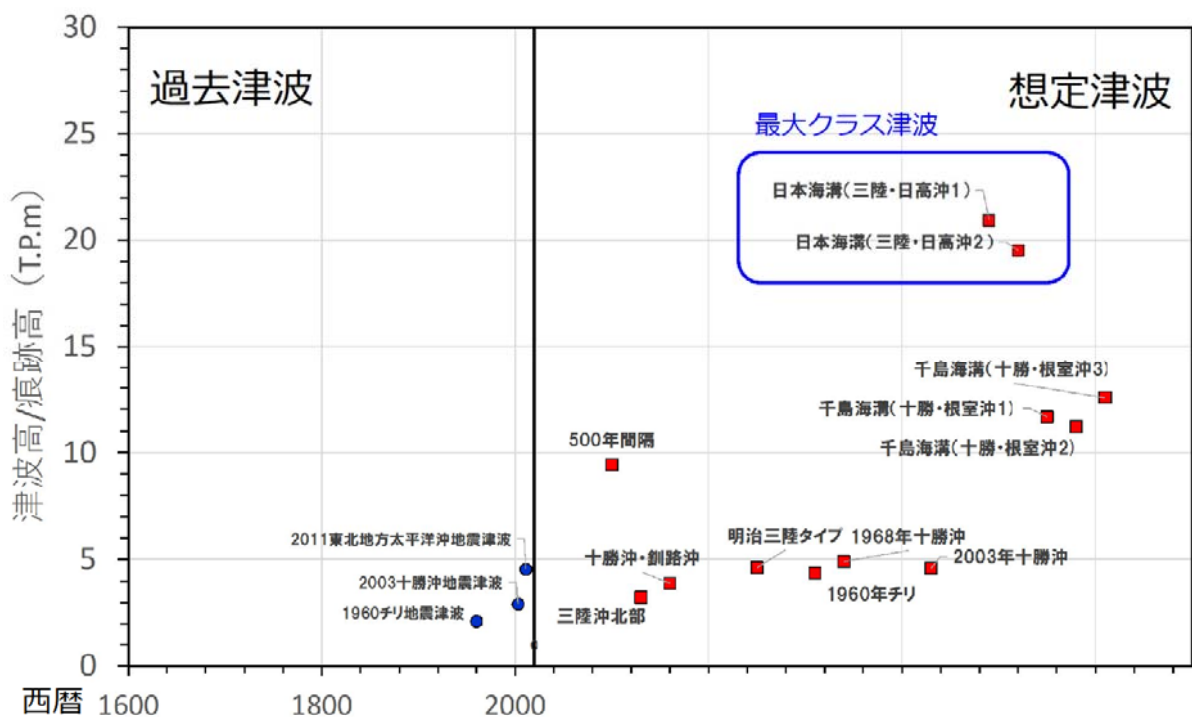


図-14 地域海岸 No.14
新冠町（大狩部地区）～新ひだか町（梟舞地区）・浦河町（荻伏地区）



図－15 地域海岸 No.15

新ひだか町（梟舞地区）・浦河町（荻伏地区）～浦河町（東幌別地区）・様似町（鵜苫地区）



図－16 地域海岸 No.16

浦河町（東幌別地区）・様似町（鵜苫地区）～様似町（幌満地区）

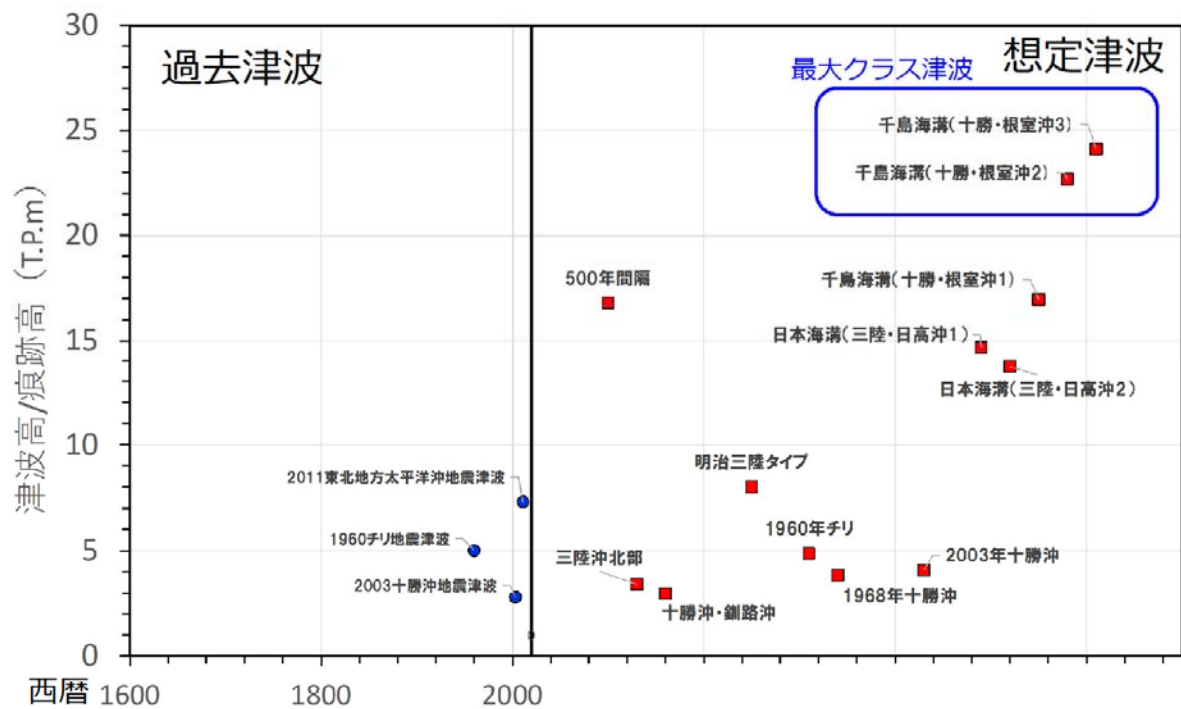


図-17 地域海岸 No.17

様似町（幌満地区）～えりも町（東洋地区）：日高胆振沿岸・十勝釧路沿岸の境界

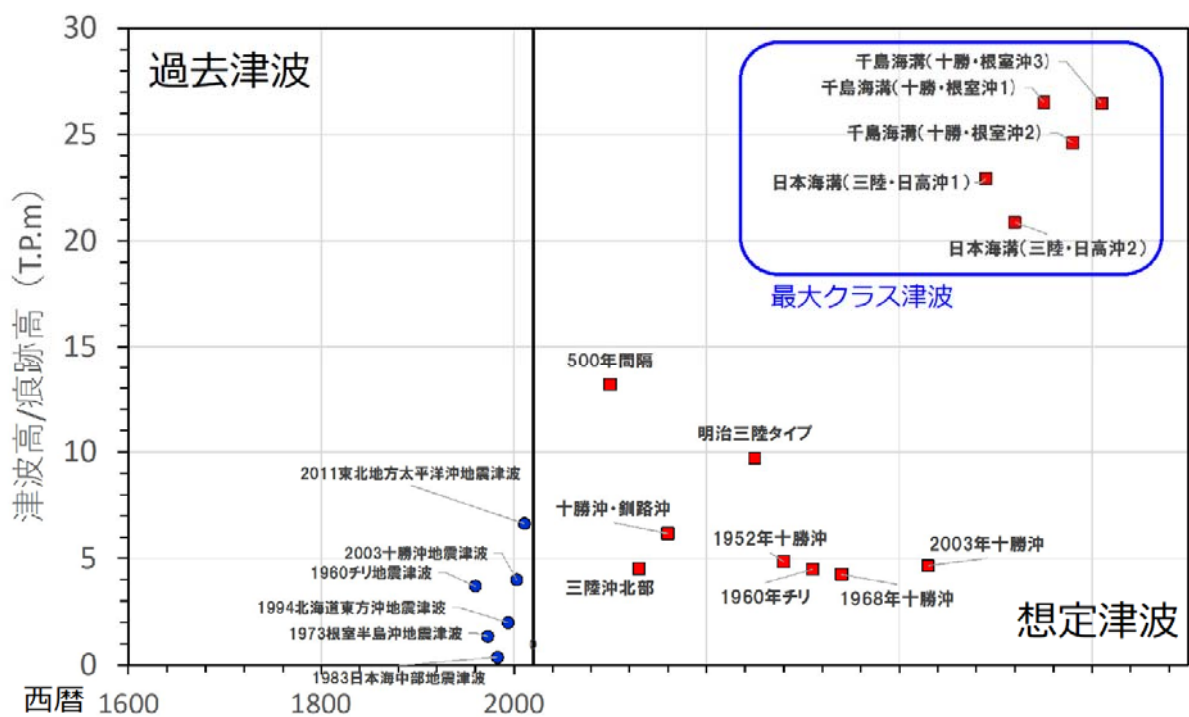


図-18 地域海岸 No.18

えりも町（襟裳地区）～広尾町（ルベシベツ地区）

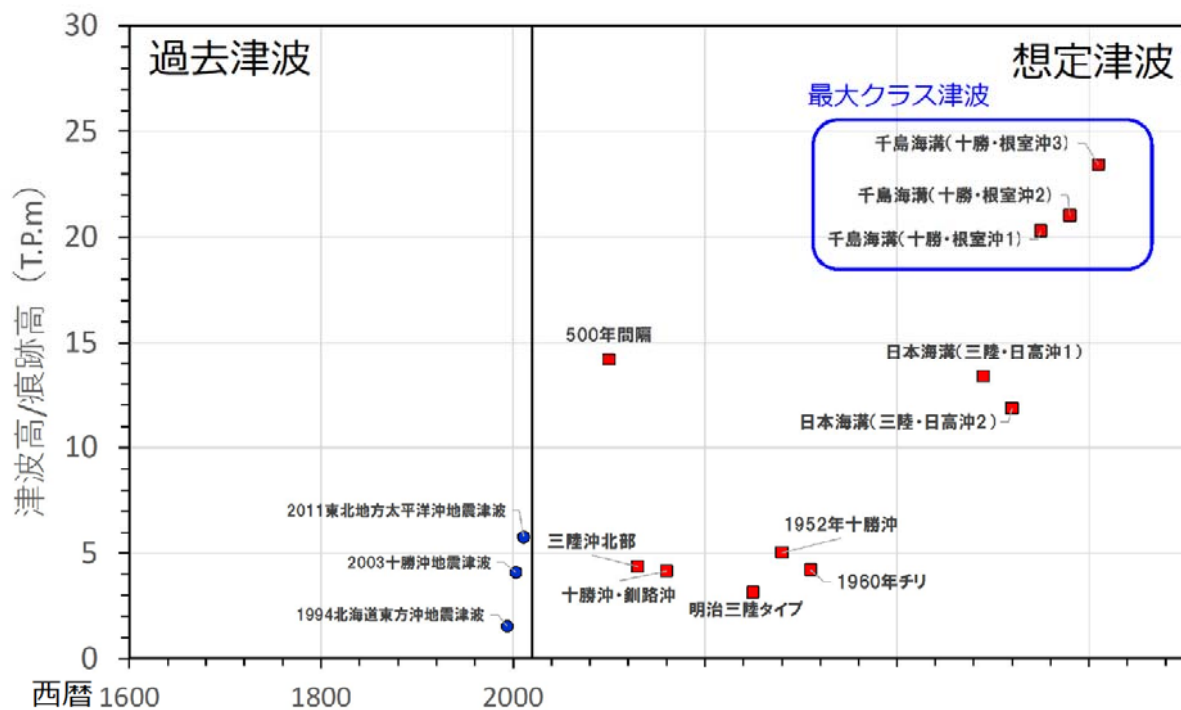


図-19 地域海岸 No.19

広尾町 (ルベシベツ地区) ~ 豊頃町 (大津地区)

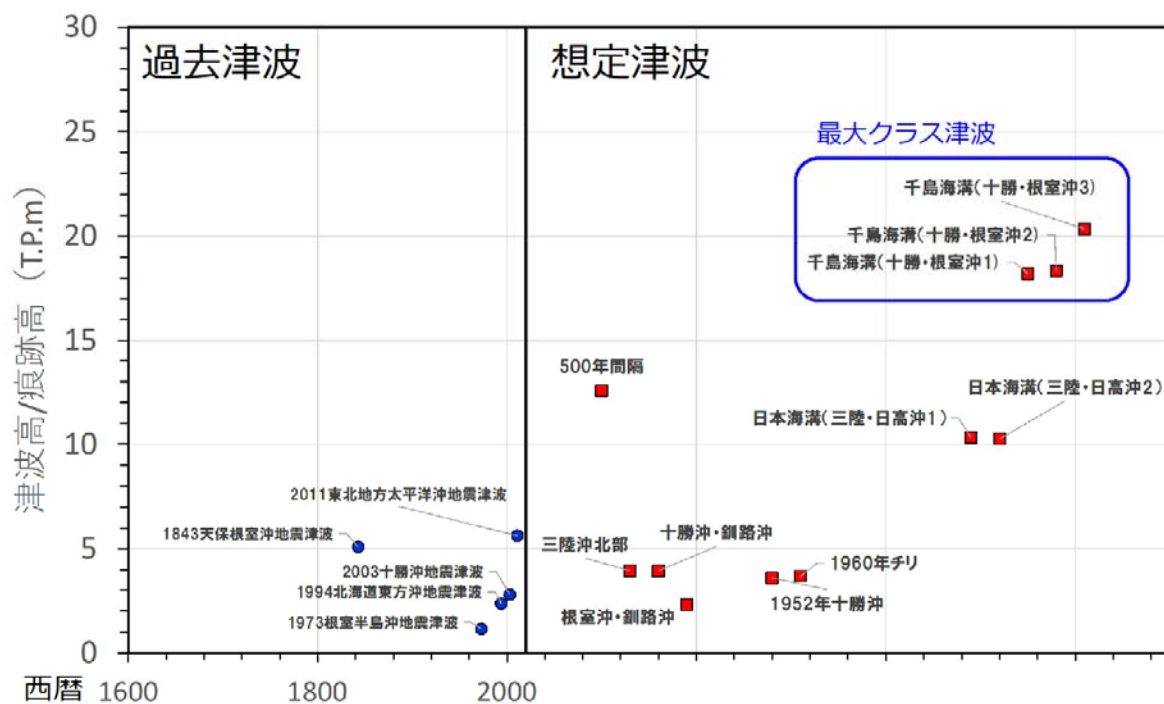


図-20 地域海岸 No.20

豊頃町 (打内地区) ~ 白糠町 (庶路地区)

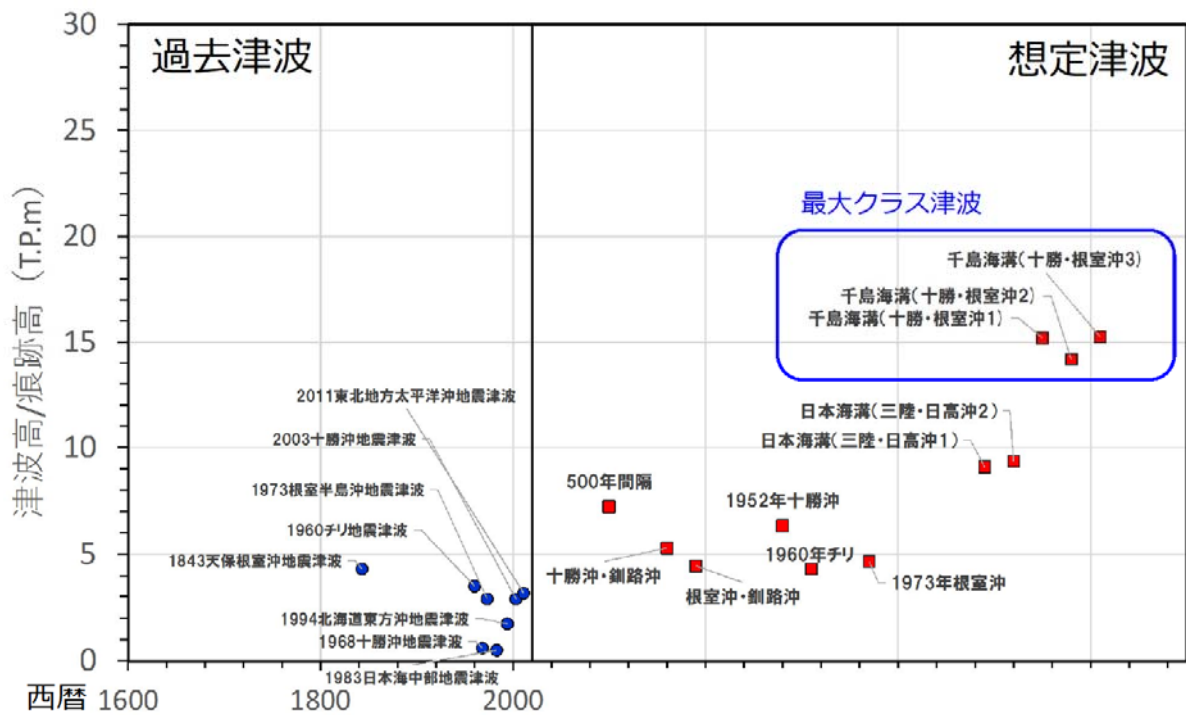


図-23 地域海岸 No.23

釧路町 (別尺泊地区) ～厚岸町 (床潭地区)

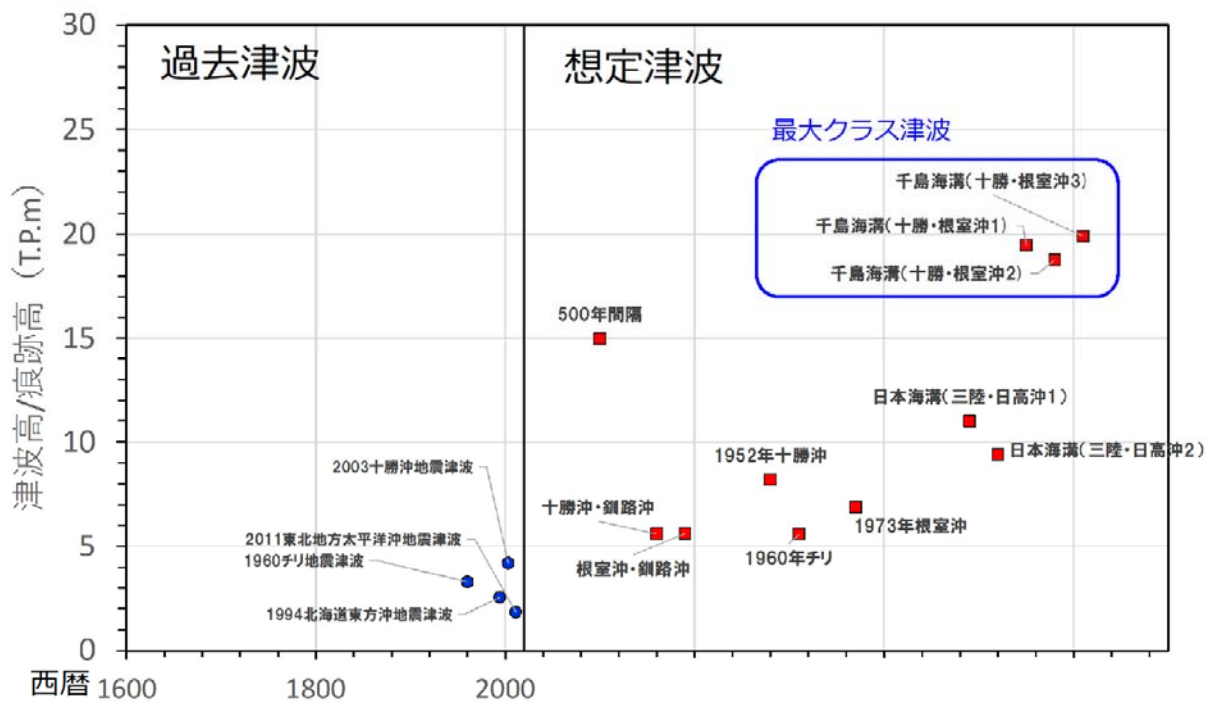


図-24 地域海岸 No.24

厚岸町 (床潭地区) ～浜中町 (琵琶瀬地区)

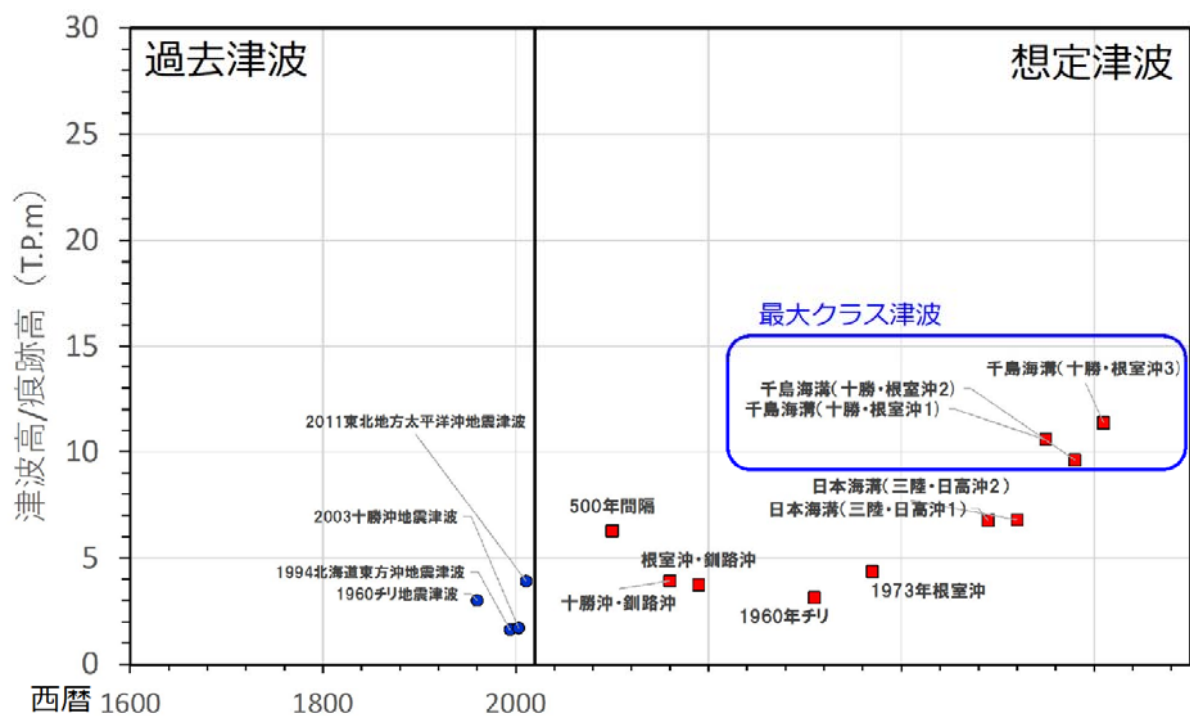


図-25 地域海岸 No.25

浜中町（琵琶瀬地区）～浜中町（湯沸地区）

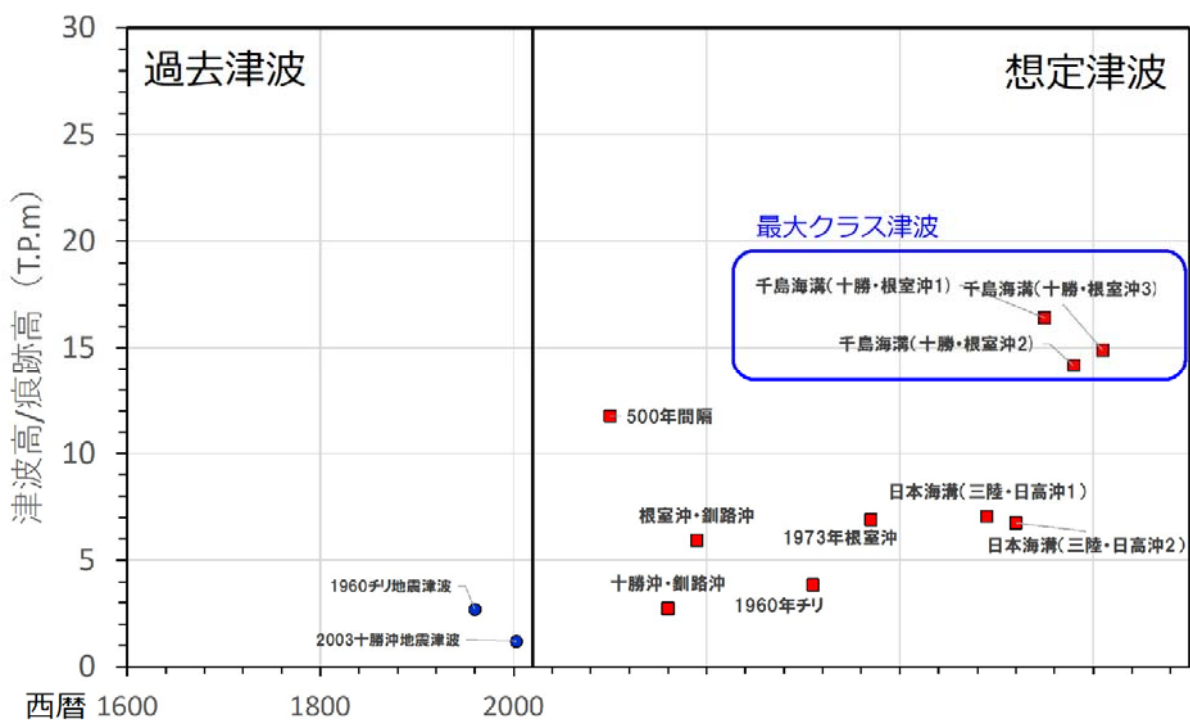


図-26 地域海岸 No.26

浜中町（湯沸地区）アゼチ岬～浜中町（湯沸地区）霧多布岬

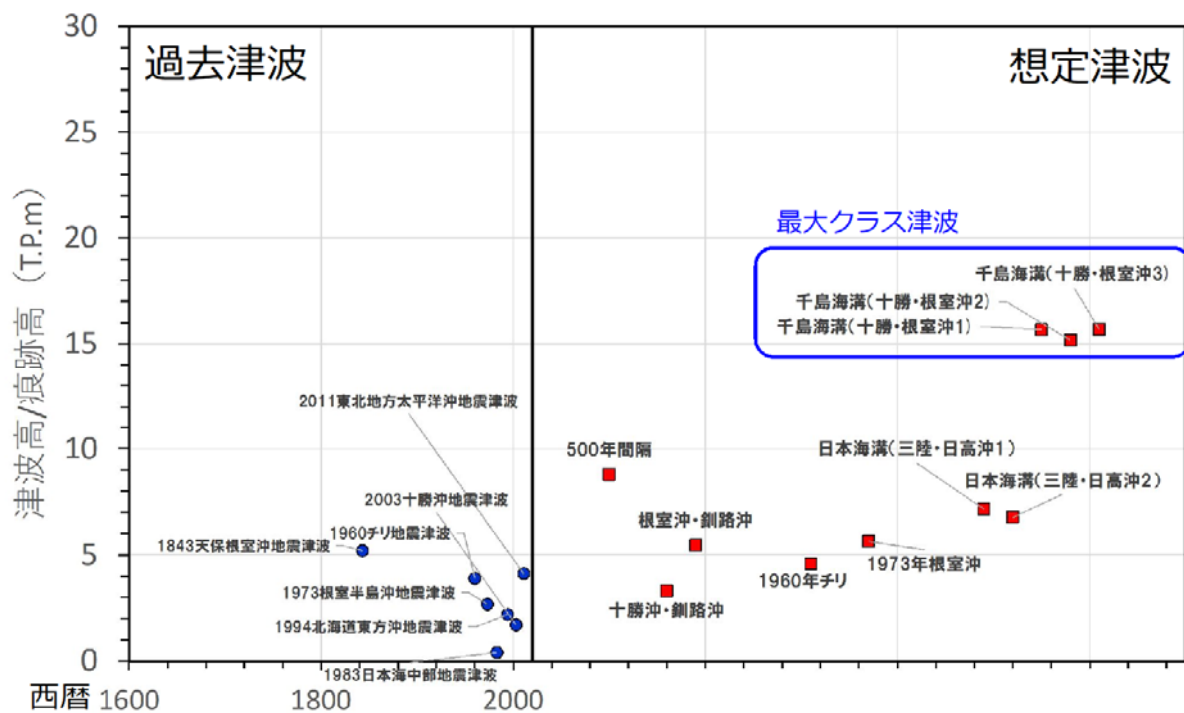


図-27 地域海岸 No.27

浜中町（湯沸地区）霧多布岬～浜中町（仙鳳趾地区）

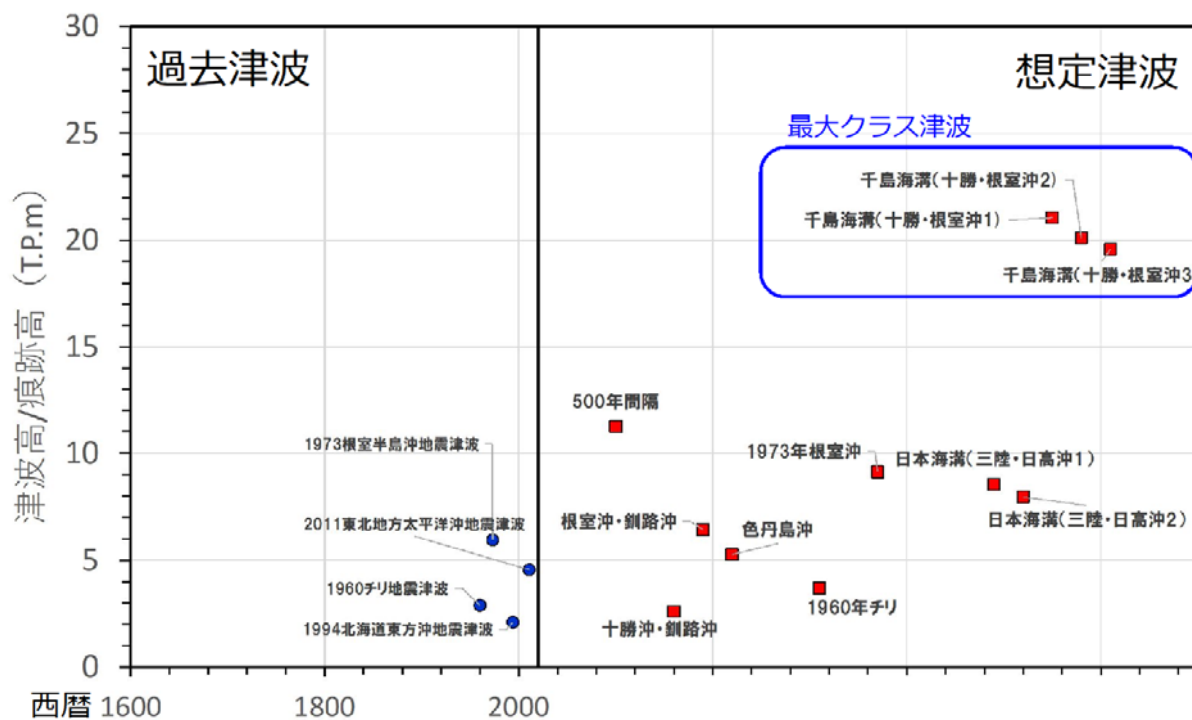


図-28 地域海岸 No.28

浜中町（仙鳳趾地区）～根室市（落石西地区）

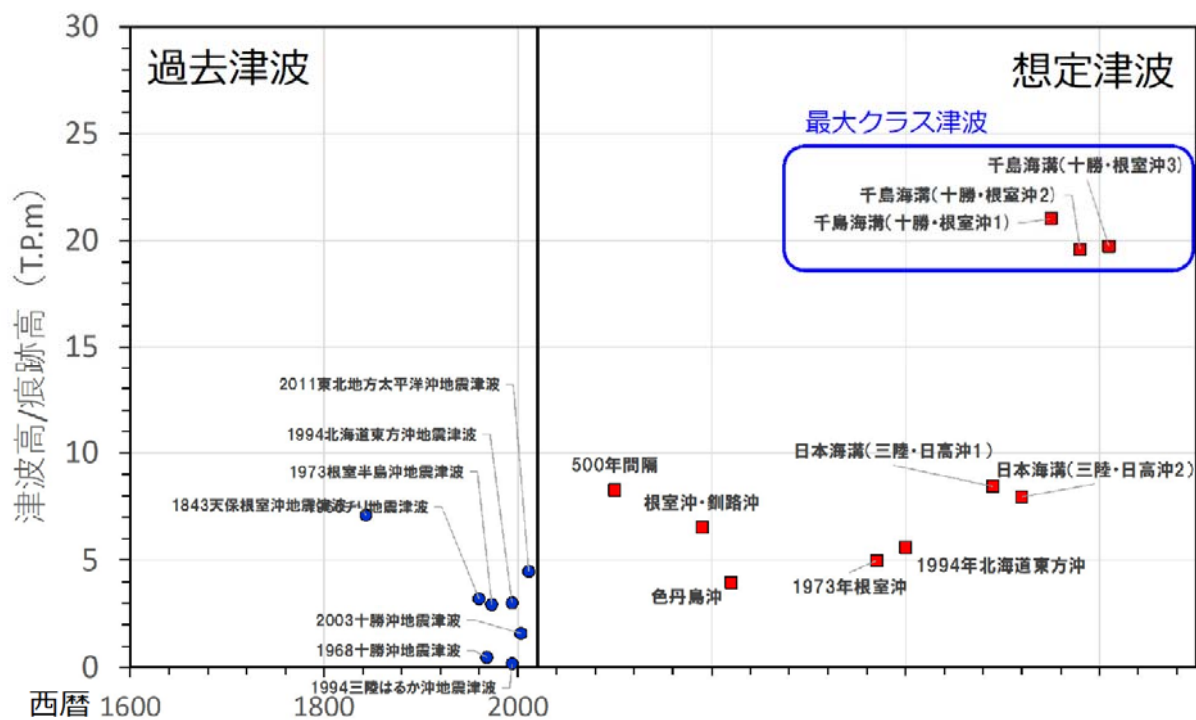


図-29 地域海岸 No.29

根室市（落石西地区）～根室市（納沙布地区）

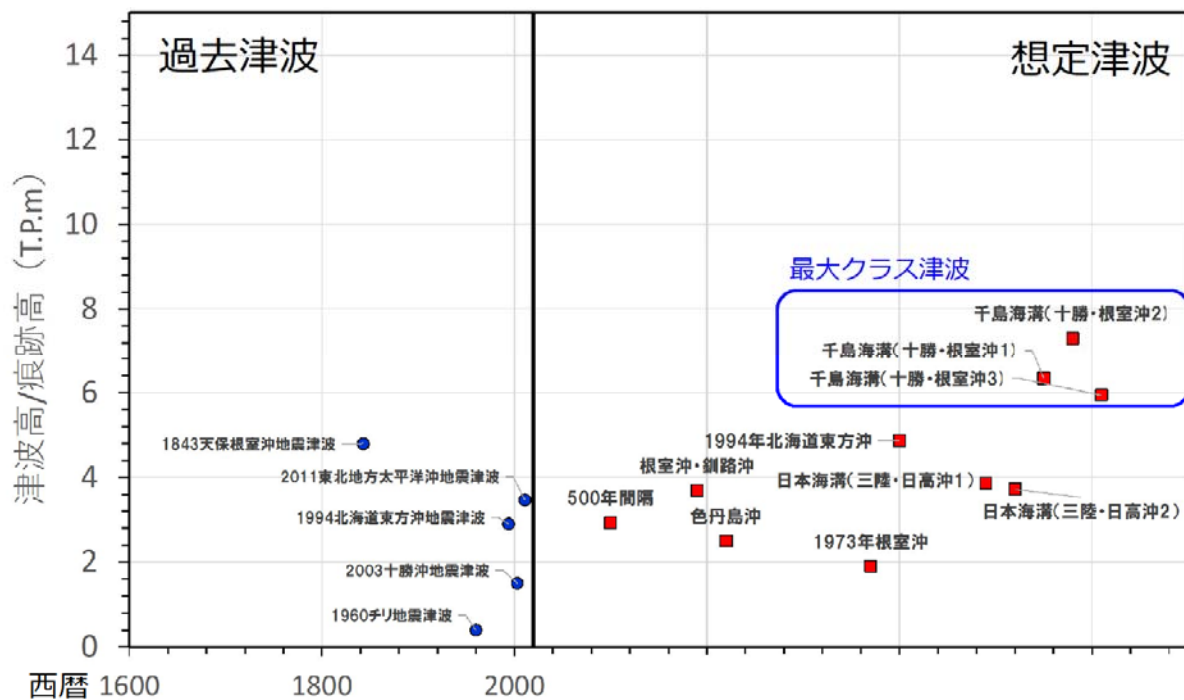


図-30 地域海岸 No.30

根室市（納沙布地区）～羅臼町（知床岬地区）

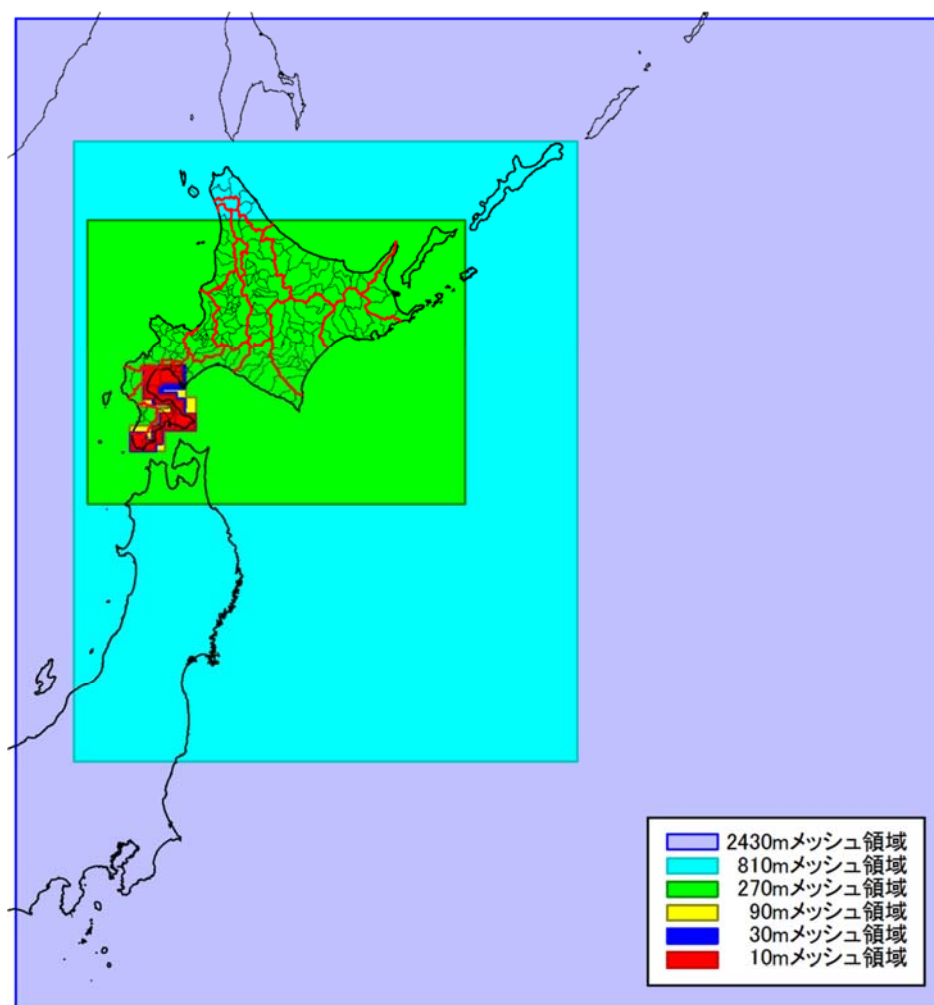
3. シミュレーションの条件について

(1) 計算領域及び計算格子間隔

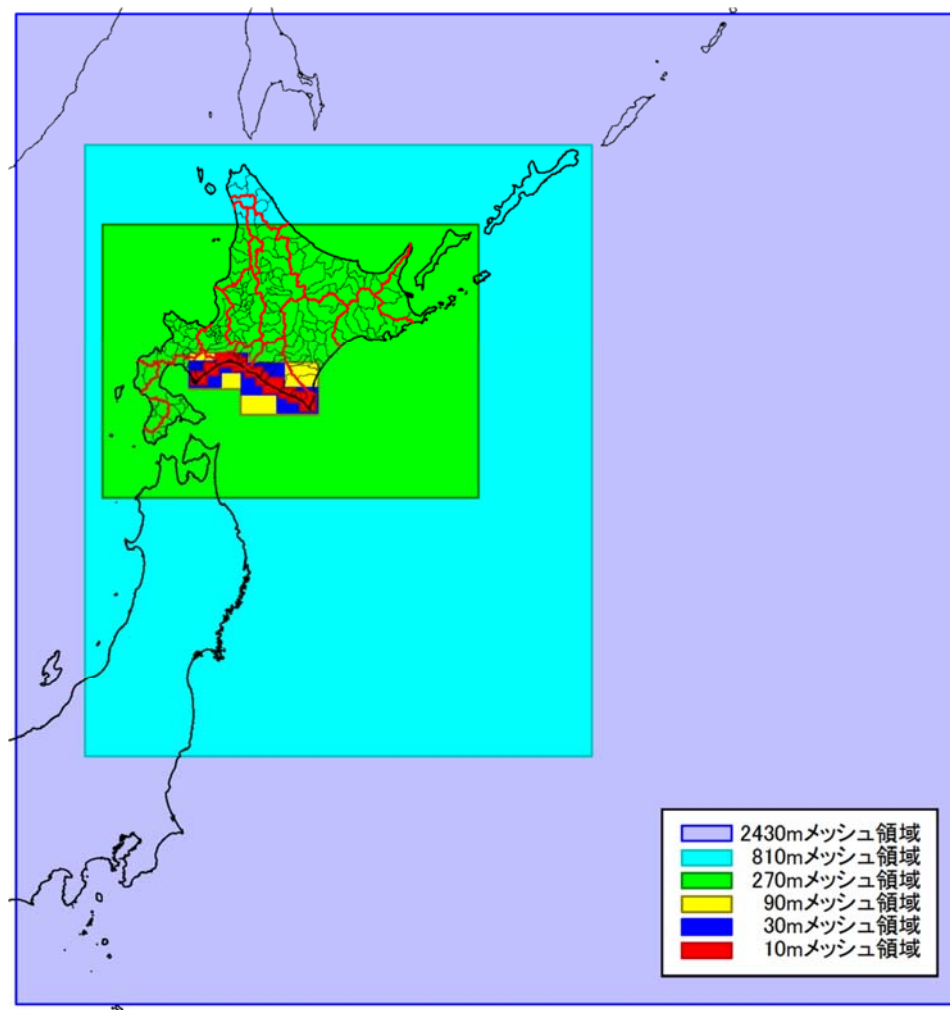
- ① 計算領域は、震源域を含む範囲としました。
- ② 計算格子間隔は、陸域から沖に向かい 10m、30m、90m、270m、810m、2430m としました。沿岸部の計算格子間隔は 10m としました。

表－3 領域名およびメッシュサイズ

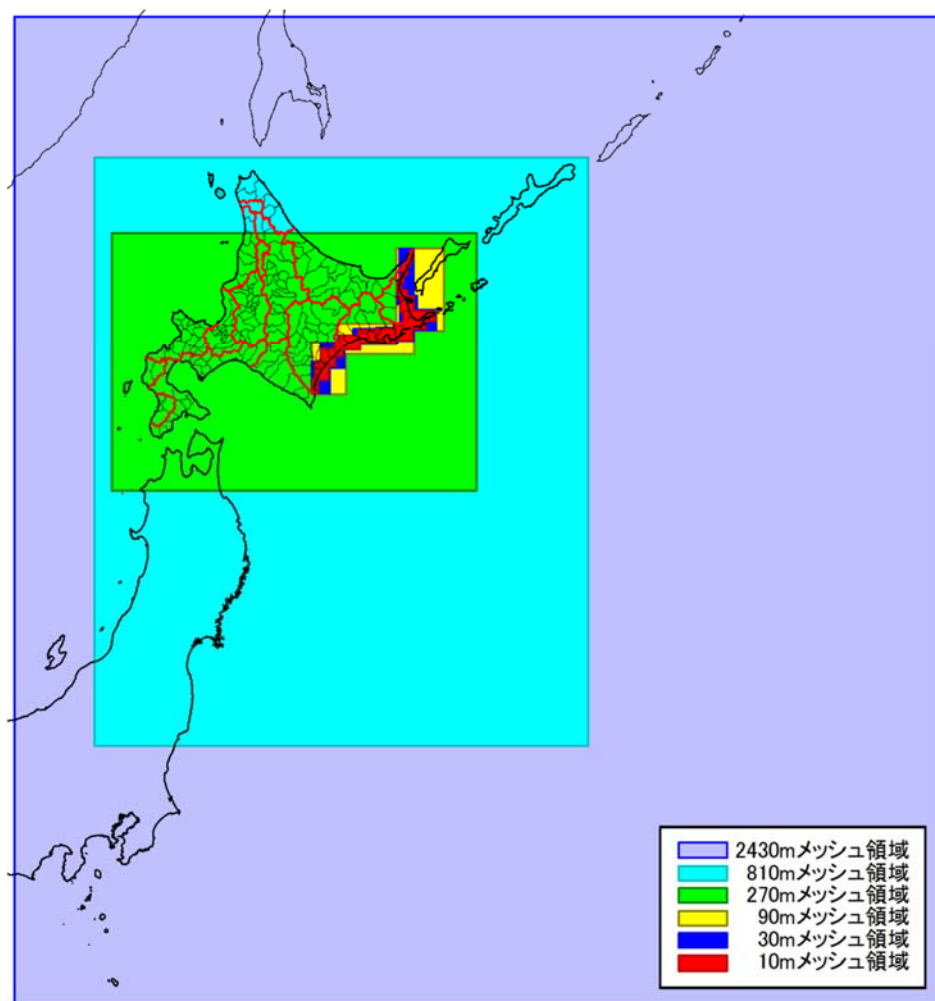
領域名	メッシュサイズ
第1領域	2430m
第2領域	810m
第3領域	270m
第4領域	90m
第5領域	30m
第6領域	10m



図－6 計算領域およびメッシュサイズ（渡島総合振興局（福島町－長万部町）および胆振総合振興局管内（豊浦町－伊達市））：平面直角座標系第11系



図ー７ 計算領域およびメッシュサイズ（胆振総合振興局（室蘭市ーむかわ町）および
日高振興局管内（日高町ーえりも町）：平面直角座標系第 12 系



図ー8 計算領域およびメッシュサイズ（十勝総合振興局（広尾町—浦幌町）から
根室振興局管内（根室市—羅臼町）：平面直角座標系第13系

（２）計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、最大浸水域、最大浸水深が計算できるように 6 時間~12 時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように 0.02~0.1 秒間隔としました。

（３）陸域及び海域地形

① 陸域地形

陸域部は、国土地理院の基盤地図情報（数値標高モデル）、河川縦横断図等を用いました。

② 海域地形

海域地形は、日本水路協会の海底地形デジタルデータ、道及び各市町村の沿岸部の計画平面図等を用いました。

（４）初期水位

潮位については、北海道太平洋沿岸の海岸保全施設等の設計用に設定した朔望平均満潮位を基に初期潮位を設定しました。

4. 津波浸水シミュレーションについて

各地域海岸において、浸水状況に影響を及ぼすと考えられるモデルを選定し、津波浸水シミュレーションを実施しました。

5. 津波浸水想定の設定について

今回の津波浸水想定においては、地域海岸毎に選定した津波断層モデルによる津波浸水シミュレーション結果を重ね合わせて、最大となる浸水域、最大となる浸水深を表しました。

6. 諸条件の違いにより生じる不確実性の検証について

■粗度係数

釧路地区をモデル地区として以下4パターンで比較検討

- ① 国公表 建物用地は全て中密度 (0.06) (R2 国公表の条件設定)
- ② 全て海域、水域の粗度係数 (0.025)
- ③ 建物の密度を考慮 (低中高)、加えて凍結時の摩擦減を考慮 (その他の用地 0.02)
- ④ 津波法の手引きに基づいた設定 (建築密度を考慮、その他用地 0.025)

【検証結果】(図-9 参照)

- ▶ 建物の密度を考慮した設定をした結果、国公表と比べ最大1メートル程度の差が生じる。
- ▶ 凍結時の影響についても数十センチ程度の差が生じる。

■河川流量による影響検討

1級河川 (十勝川・釧路川)、2級河川 (安平川・厚真川) において、平水流量と豊水流量による影響比較

【検証結果】(図-10~14 参照)

- ▶ 局所的には数センチ程度の差が見られるものの、1級及び2級河川において流量の違いによる結果に大きな差は見られない。

■構造物の破壊条件

釧路地区をモデル地区として、以下4パターンで比較検討

- ① 国公表 地震発生から2分後に構造物が破壊 (R2 国公表の条件設定)
- ② 構造物健全 (越流しても破壊なし)
- ③ 地震によって構造物は沈下しないが、津波が越流したら破壊
- ④ コンクリート構造物 (護岸、防波堤等) : 地震動で破壊
盛土構造物 (河川堤防等) : 地震により50%沈下、越流時破壊
- ⑤ コンクリート構造物 (護岸、防波堤等) : 地震動で破壊
盛土構造物 (河川堤防等) : 地震により75%沈下、越流時破壊

【検証結果】(図-15 参照)

- ▶ 構造物の破壊条件の違いにより2メートル程度の差が生じる。
- ▶ 堤防の沈下量によっては1メートル程度の差異が生じる (ケース④、⑤の比較)
- ▶ 構造物が健全に機能していると、2、3メートルぐらい下がる可能性がある。

■粗度係数の違いによる比較検討結果

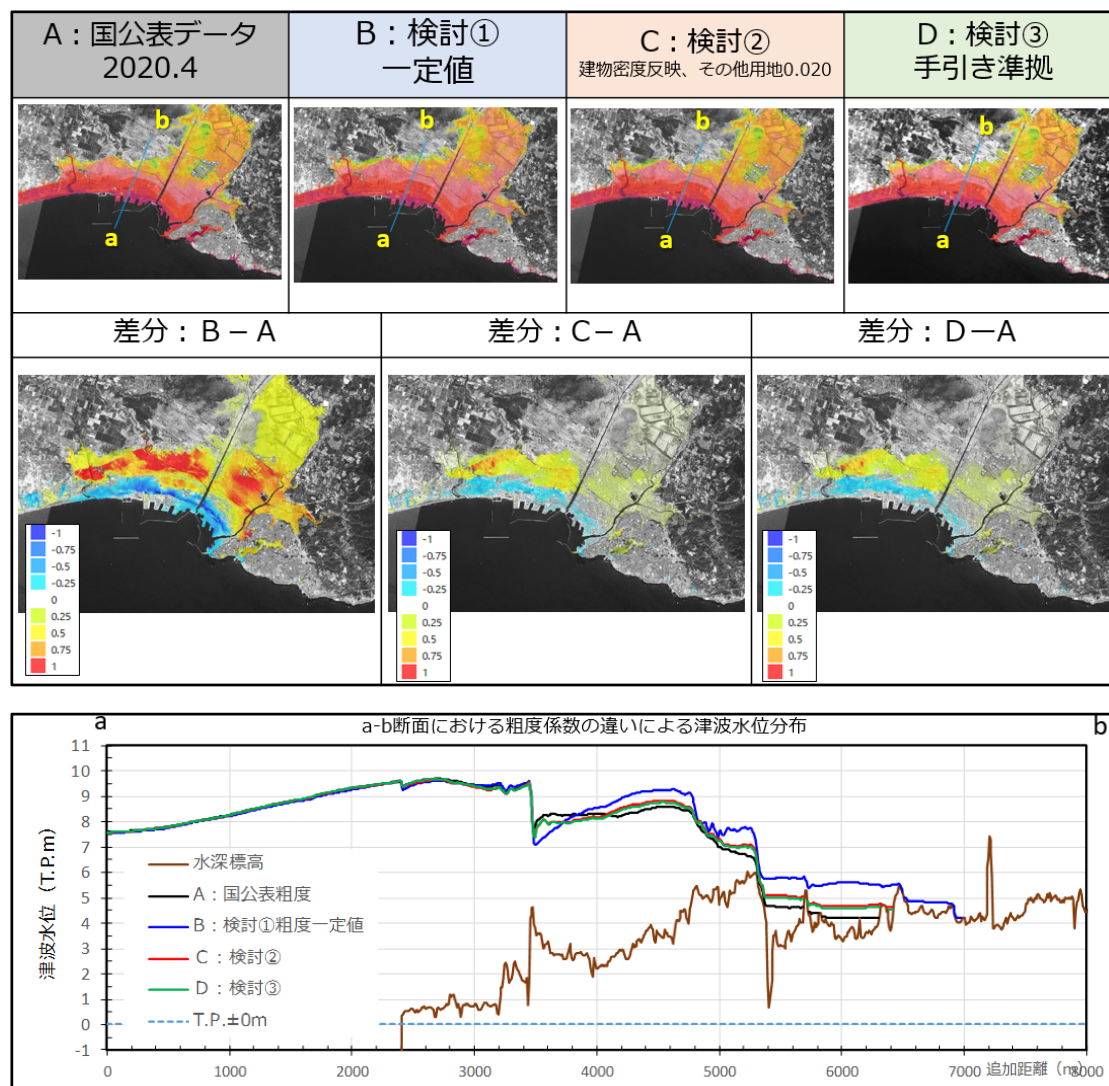


図-9

■河川流量による影響検討

○一級河川 十勝川

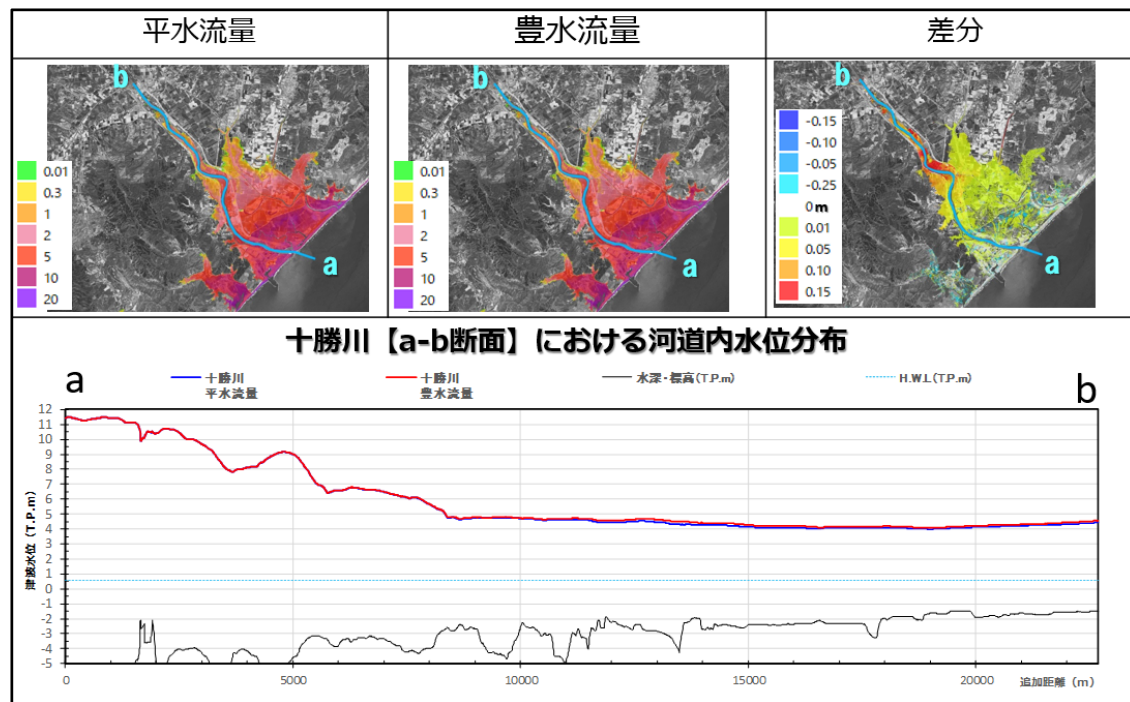


図-10

○一級河川 新釧路川

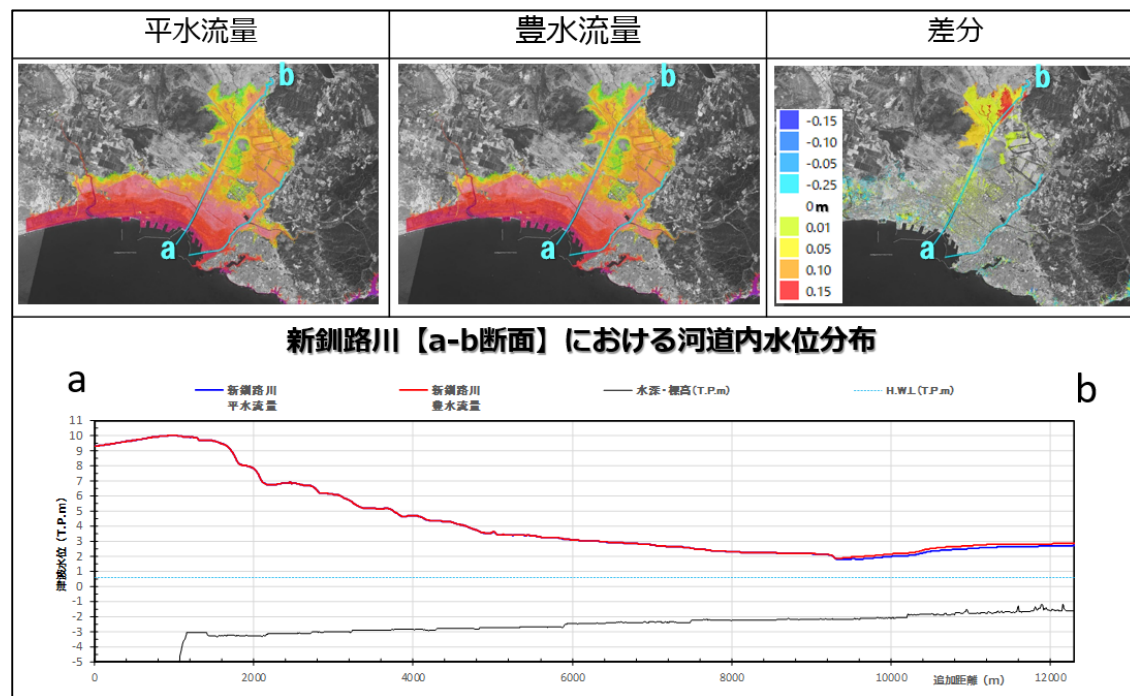


図-11

○一級河川 釧路川

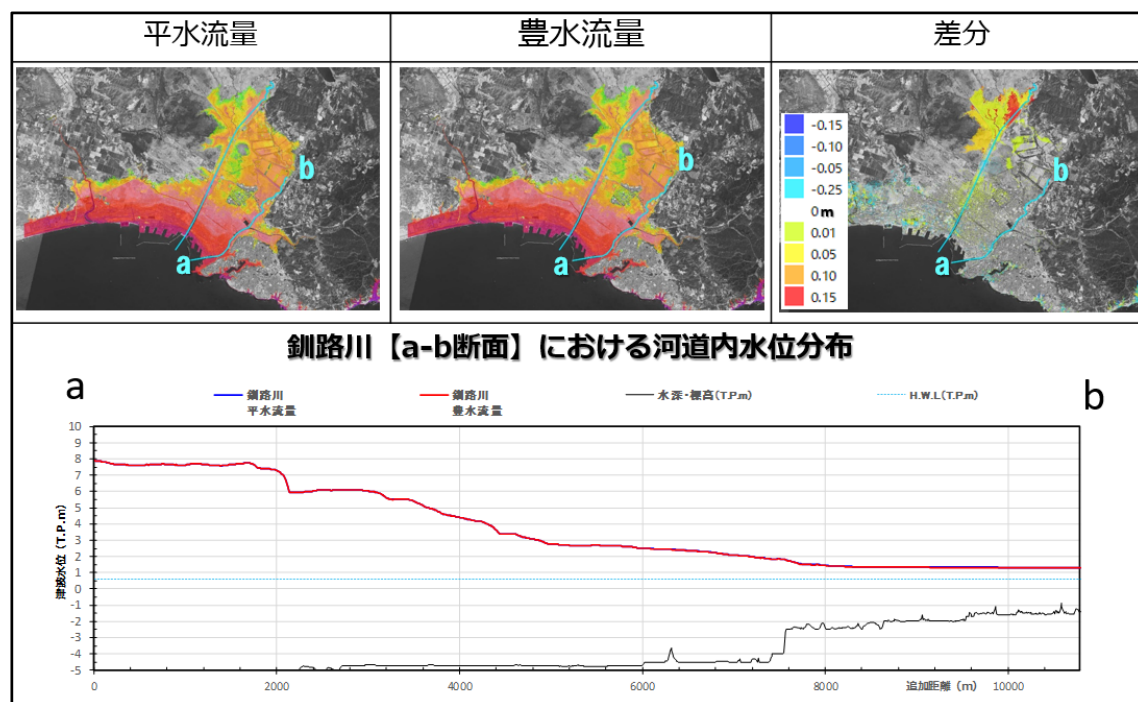


図-12

○二級河川 安平川

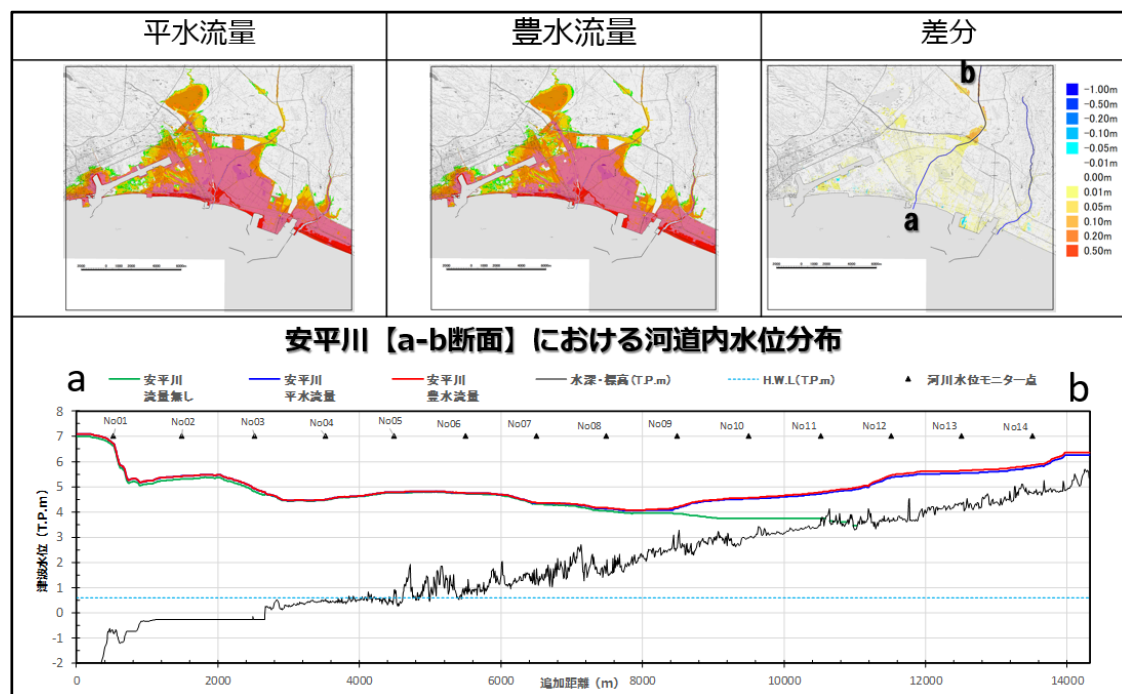


図-13

○二級河川 厚真川

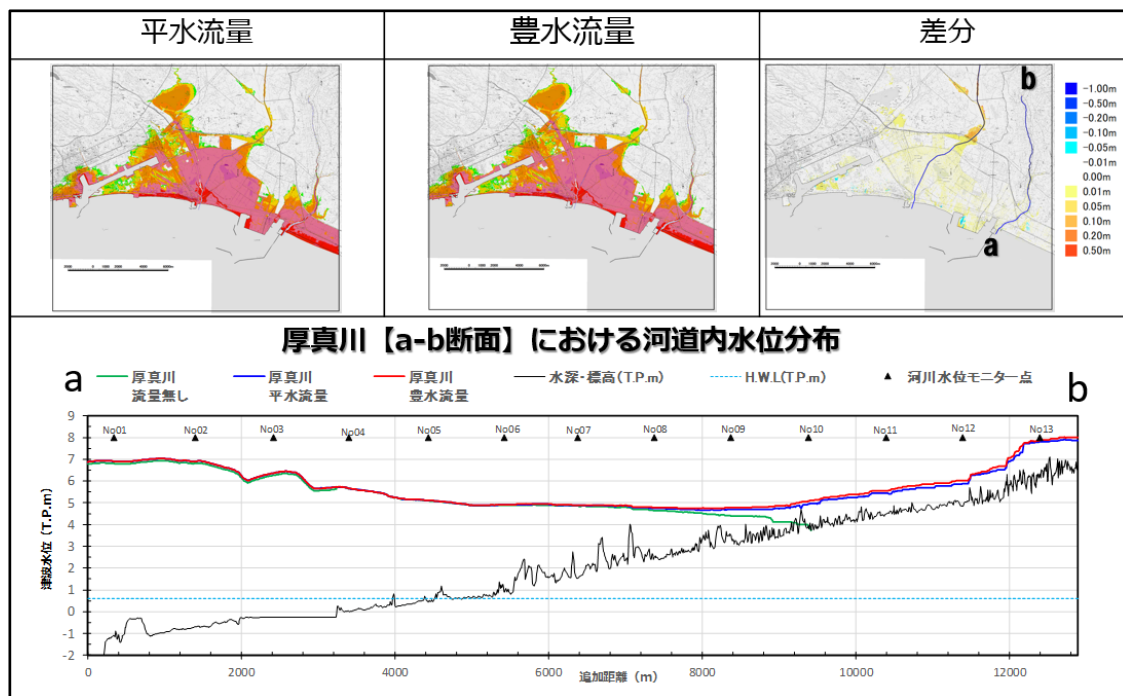
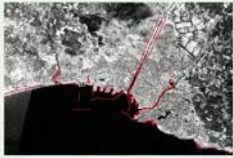
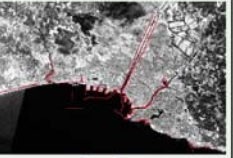
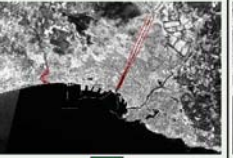
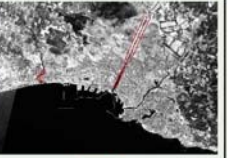
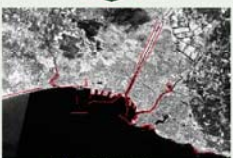
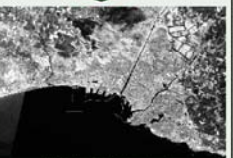
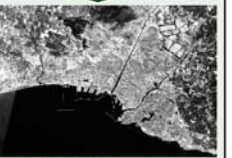


図-14

■構造物の破壊条件

○構造物破壊条件の違いによる比較検討結果

ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤
国条件	構造物健全 (越流破壊無)	越流破壊	防波堤等・地震動で破壊、 河川堤防50%沈下、 越流時破壊	地震動で破壊、河川堤防 75%沈下、 越流時破壊（手引き2019）
				
地震動による影響、 地震発生から2分後 に破壊 (構造物無し)				
	越流破壊無し	越流破壊あり	越流時破壊あり	越流時破壊あり
計算結果	計算結果	計算結果	計算結果	計算結果
				

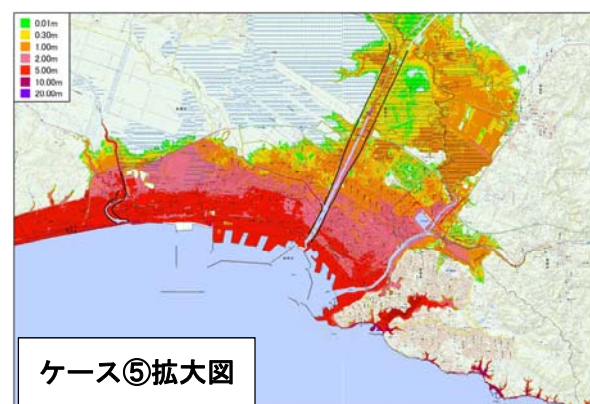
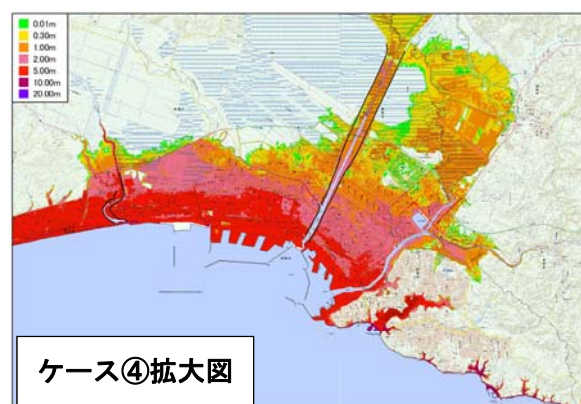
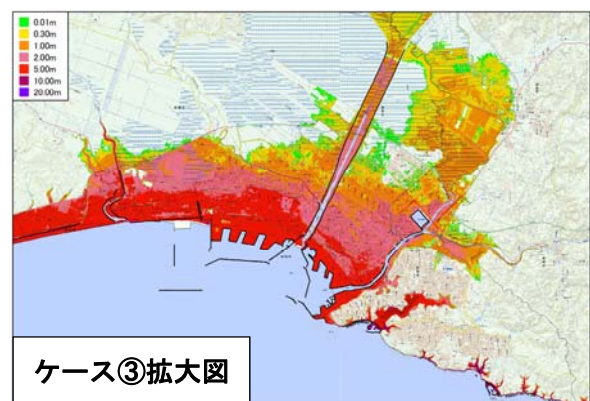
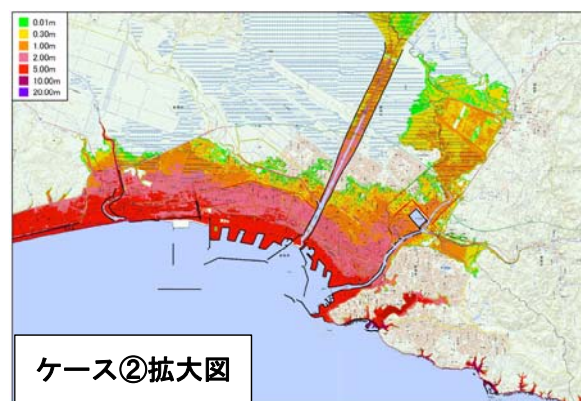
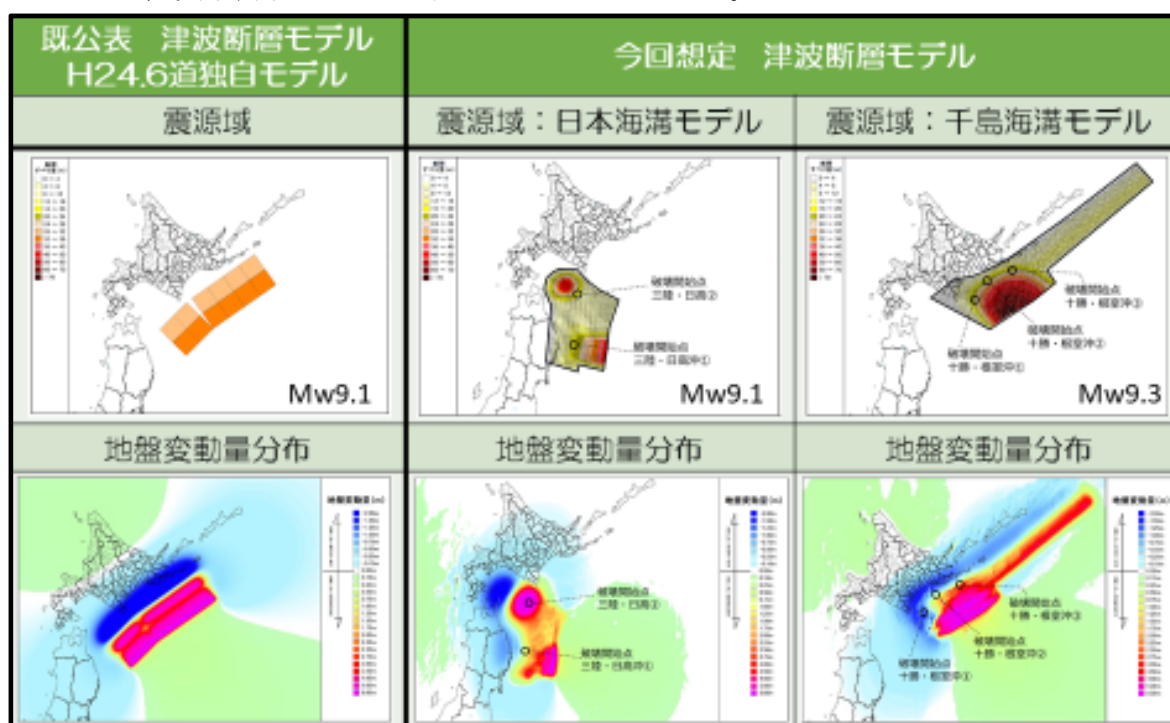


図-15

7. H24.6 公表との違いについて

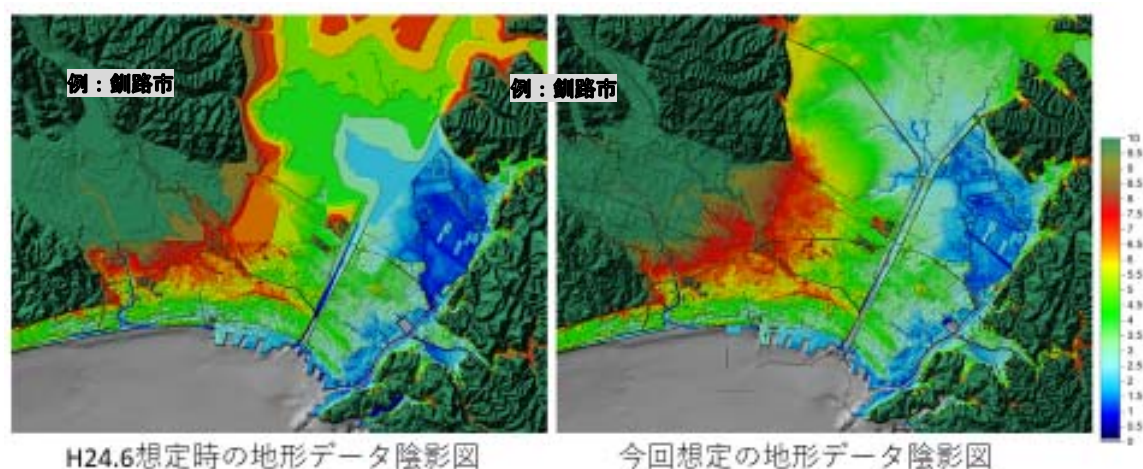
■津波断層モデルと地盤変動量

- ・ H24.6 の道独自モデルの津波を引き起こす震源域は、千島海溝に沿って南西方向に伸ばし 1 箇所を設定しており、今回想定モデルでは日本海溝沿いと千島海溝沿いの 2 箇所を震源域として設定。
- ・ 広域地盤変動量は、H24.6 の道独自モデルに比べ、根室半島、襟裳岬周辺で沈下量が小さくなり、渡島半島にかけて沈下量は大きくなっている。



■地形データの精度向上

- ・ 地形データについて、H24.6 検討時には整備されていなかった航空レーザー測量に基づく高精度データが今回の想定範囲でほぼ全域で整備され精度が向上。



8. オホーツク海沿岸への影響について

今回想定の三陸・日高沖を震源とする日本海溝モデルと、十勝・根室沖を震源とする千島海溝モデルについて、オホーツク海沿岸の影響確認を行った。

【結論】

・三陸・日高沖を震源とする日本海溝モデルのオホーツク海沿岸への影響について

- ▶ 津波高さは、津波注意報レベル（ $0.2\text{m} < \text{津波高さ} < 1\text{m}$ ）の高さが想定される。
- ▶ 津波到達時間は、120～130 分後の到達が想定される。

・十勝・根室沖を震源とする千島海溝モデルのオホーツク海への影響について

- ▶ 1994 年北海道東方沖地震に伴う津波と同様、震源は遠いものの早い津波の到達が想定される。
- ▶ 津波の高さとしては、津波注意報（ $0.2\text{m} < h < 1\text{m}$ ）以上で、局所的には、津波警報（ $1\text{m} < h < 3\text{m}$ ）以上の高さが想定される。
- ▶ 影響開始時間（ $\pm 20\text{cm}$ ）は、1 分程度と早く、第 1 波の到達時間は、30 分以内となり、早いところでは、10 分程度で第 1 波の到達が想定される。

・オホーツク海の津波浸水予測（平成 23 年 3 月）との比較について

- ▶ 津波高さとしては、今回想定の震源と比べ、オホーツク海を震源とする網走沖の地震に伴う津波の影響が大きい。
- ▶ 一方、斜里町～小清水町～網走市沿岸での津波影響開始時間（ $\pm 20\text{cm}$ ）、第 1 波到達時間は、10～20 分程度の到達が予測されており、震源は遠い千島海溝モデルによる到達時間と大きな差異はないことに注意が必要である。

十勝・根室沖を震源とする今回想定の千島海溝モデルの津波高は、オホーツク海を震源とする津波高より低く、この地域で想定される最大津波高とはならない。ただし、津波到達時間は、同程度に早く、局所的には津波警報クラスとなることが想定されるため、今後、津波浸水想定等の見直しをする場合には、千島海溝モデルも含めて検討する必要がある。

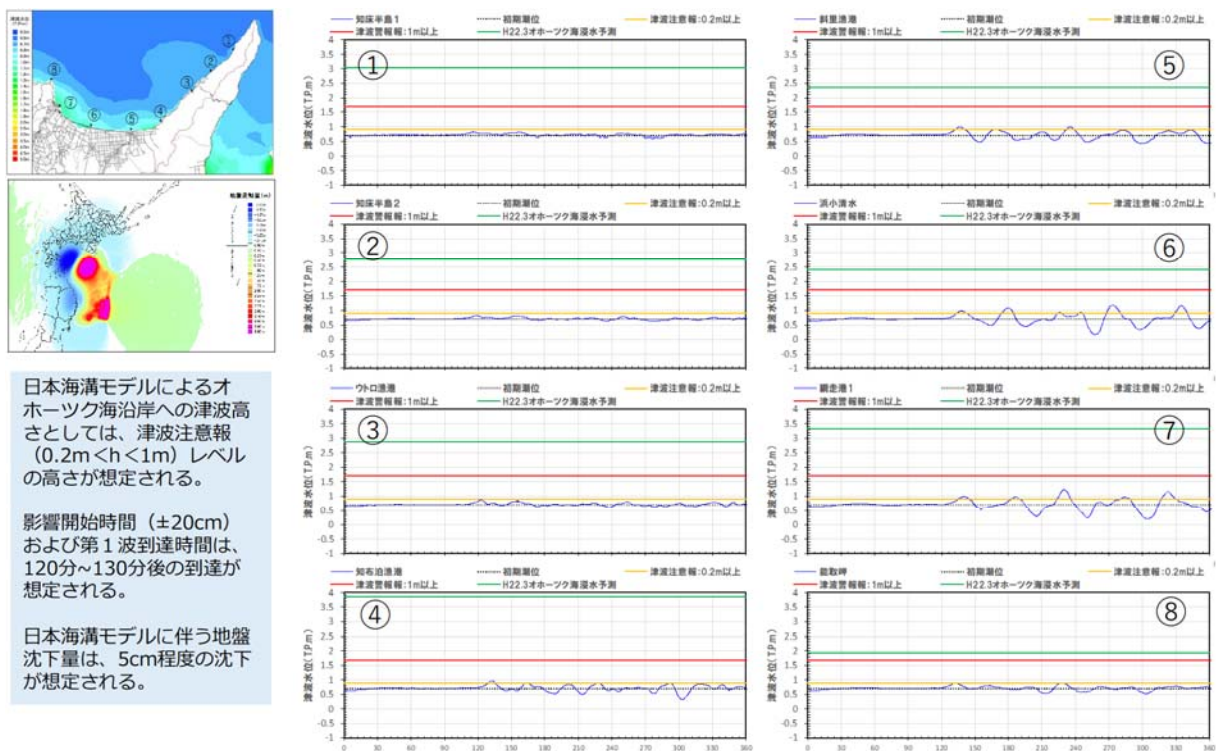


図-16 代表地点の津波水位時系列変化（日本海溝モデル）

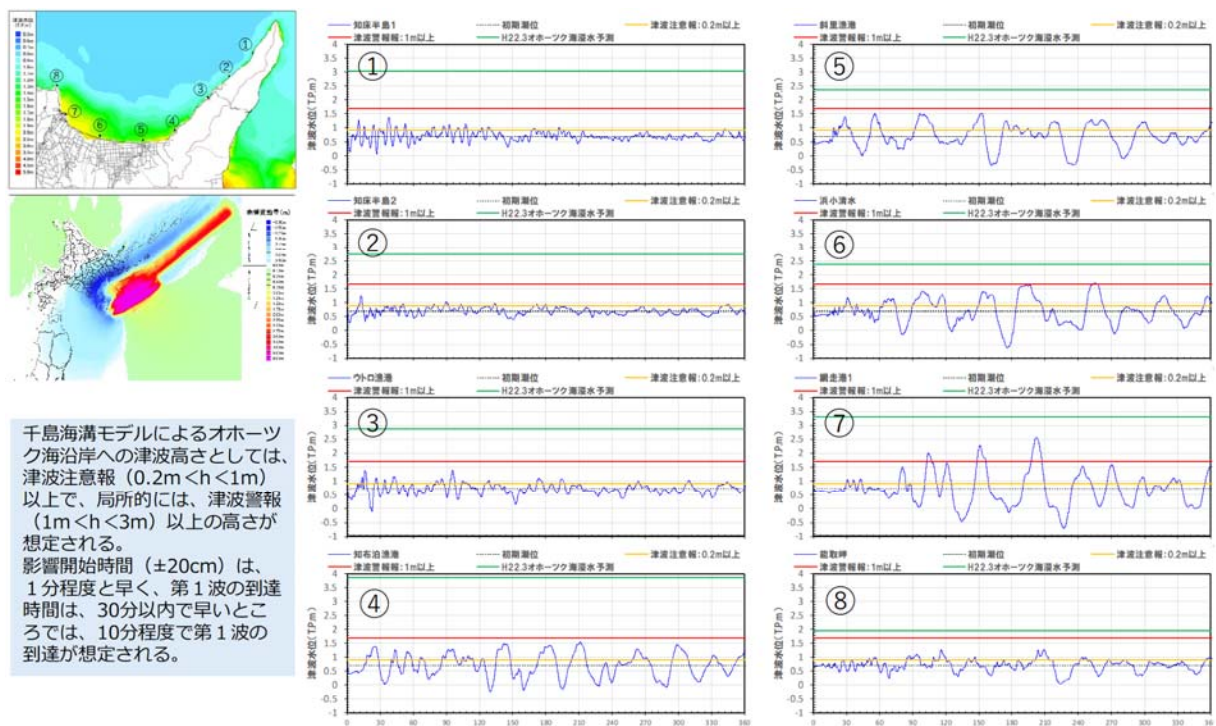


図-17 代表地点の津波水位時系列変化（千島海溝モデル）

9. 松前町への影響について

松前町については、平成 29 年 2 月に日本海を震源とする最大クラス津波の津波浸水想定を公表している。今回想定のパシフィック沿岸を震源とする津波断層モデルの影響について、松前町沿岸への影響について確認を行った。

【結論】

松前町においては、今回想定のパシフィック沿岸を震源とする千島海溝および日本海溝モデルに伴う津波の影響に比べ、津波高・浸水範囲（図-18、19 参照）ともに日本海を震源とする最大クラス津波の影響が大きく、現状の津波浸水想定の見直しの必要はない。

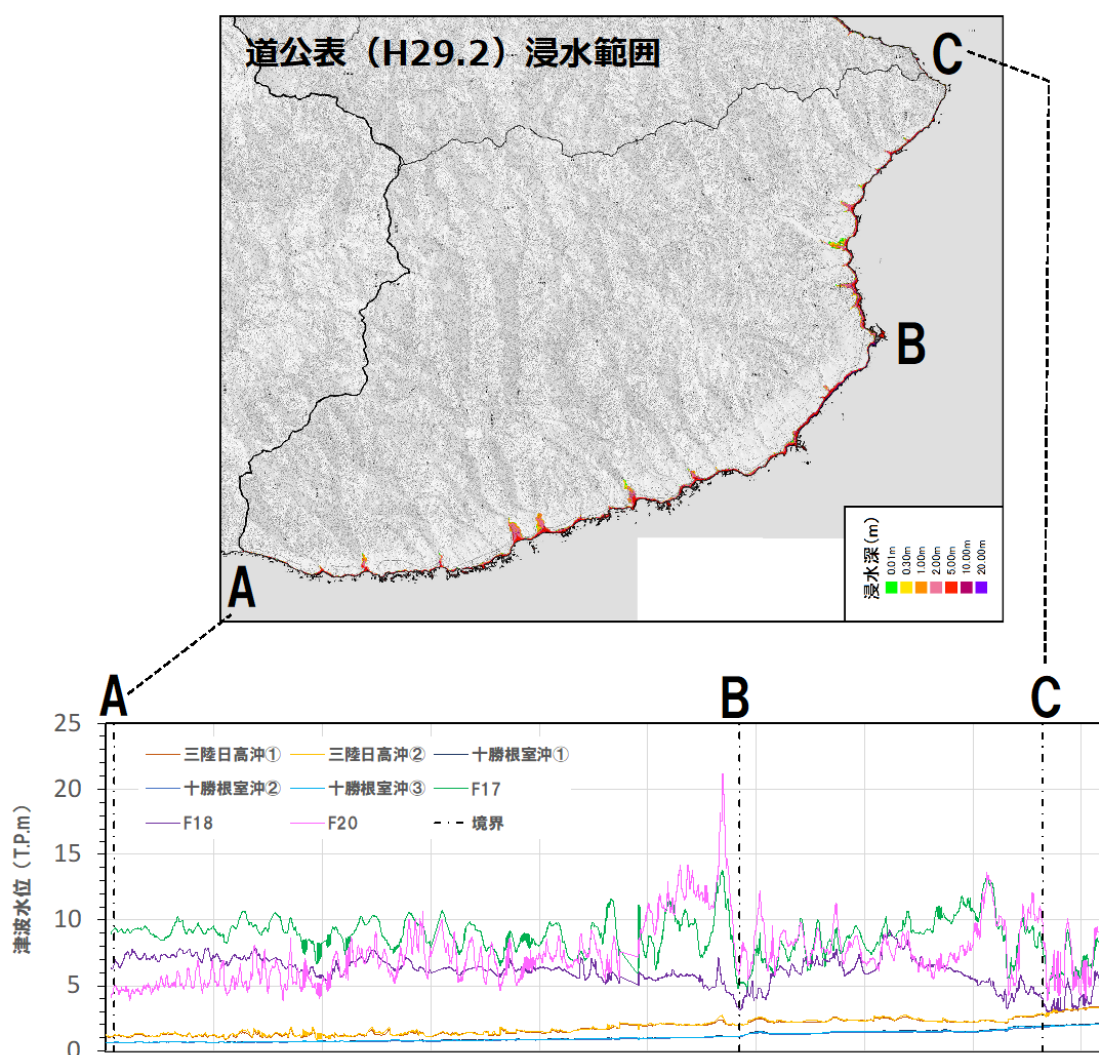
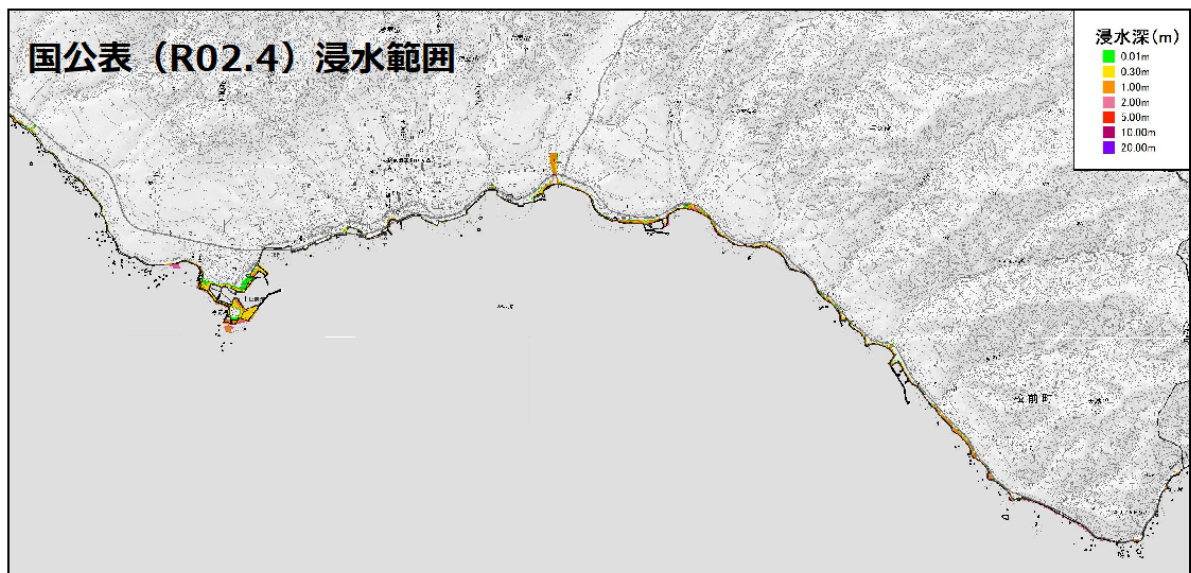
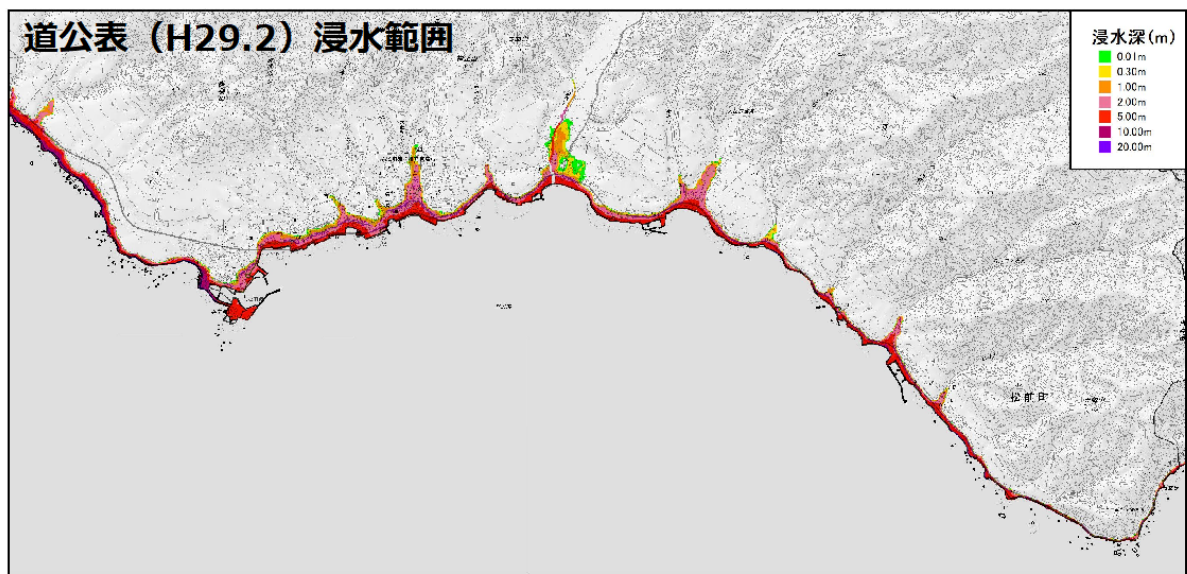


図-18 海岸線における津波高比較 (H29.2 道公表と R02.4 国公表)



図一19 最大浸水深分布比較【松前港～白神岬】（上：H29.2 道公表、下：R02.4 国公表）