

# 宮城県沿岸における 海岸堤防高さの設定について

平成23年9月9日

宮城県沿岸域現地連絡調整会議

# 宮城県の海岸被災概要

## 位置図

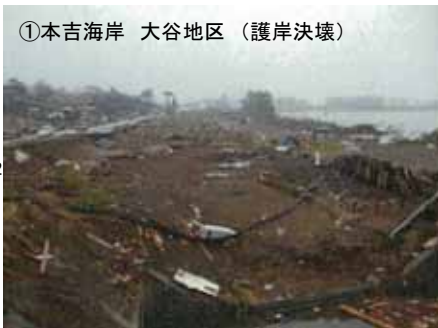


○平成23年3月11日発生 of 東北地方太平洋沖地震による津波の影響により、宮城県の海岸堤防・護岸延長約160kmのうち、100km以上で被災。

○沿岸部の広い範囲で多くの尊い命が失われ、家屋等が流出し、農地が浸水するなど、人的被害・資産被害が甚大。

○鉄道、空港、道路、下水処理場等の基幹施設も被災。

①本吉海岸 大谷地区 (護岸決壊)



②志津川海岸 戸倉地区 (護岸決壊)



③北上海岸 長塩谷・立神地区 (護岸決壊)



④石巻海岸 長浜地区 (堤防決壊)



⑤七ヶ浜海岸 菖蒲田地区 (堤防天端裏法被災) ⑥岩沼海岸 相ノ釜・納屋地区 (堤防決壊)



⑦山元海岸 山元地区 (堤防決壊)



津波により



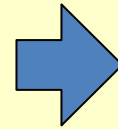
# 海岸堤防の高さの設定手法について(その1)

## 海岸堤防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※)

一連の海岸や湾ごとに

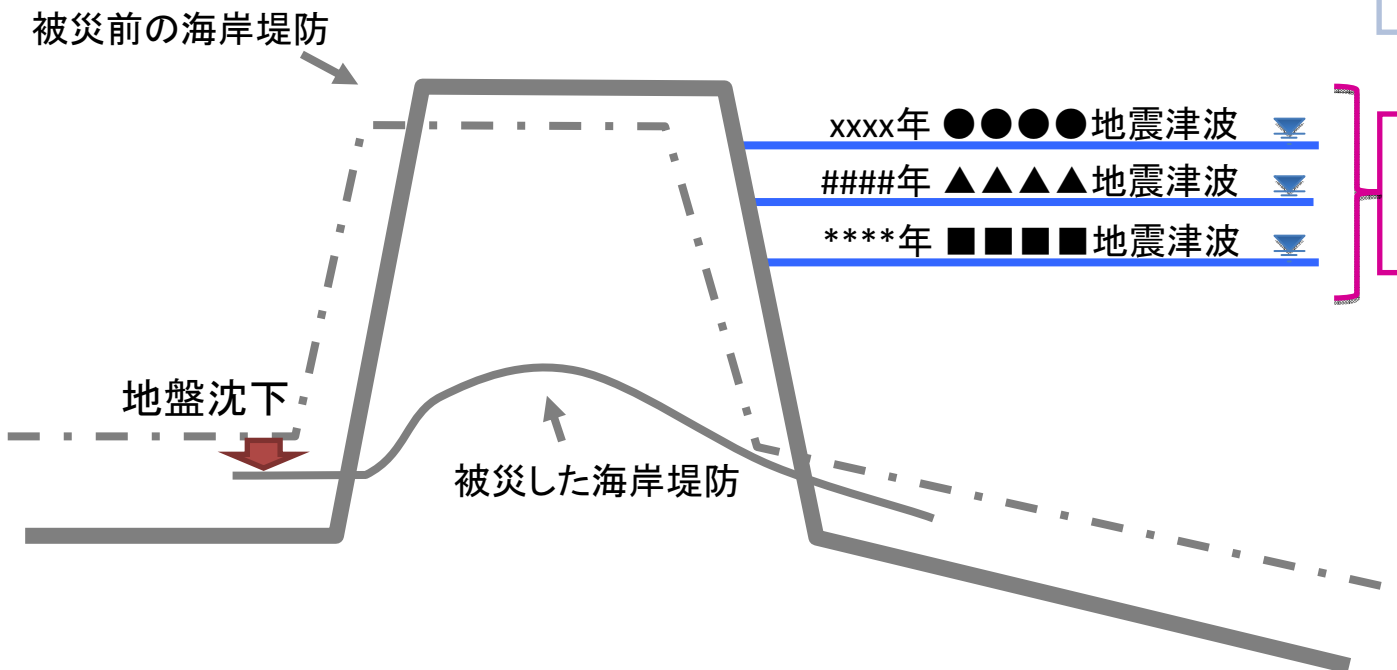
- ・過去の津波の痕跡高さの記録の整理  
(例：貞観地震、明治三陸地震、昭和三陸地震、チリ地震、2011年東北地方太平洋沖地震 等)
- ・発生の可能性が高い地震等の津波シミュレーションの実施  
(例：想定宮城県沖地震 等)



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。

※沿岸で一定の安全度を確保するため、政府の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。(7/8付)

2011年 東北地方太平洋沖地震津波

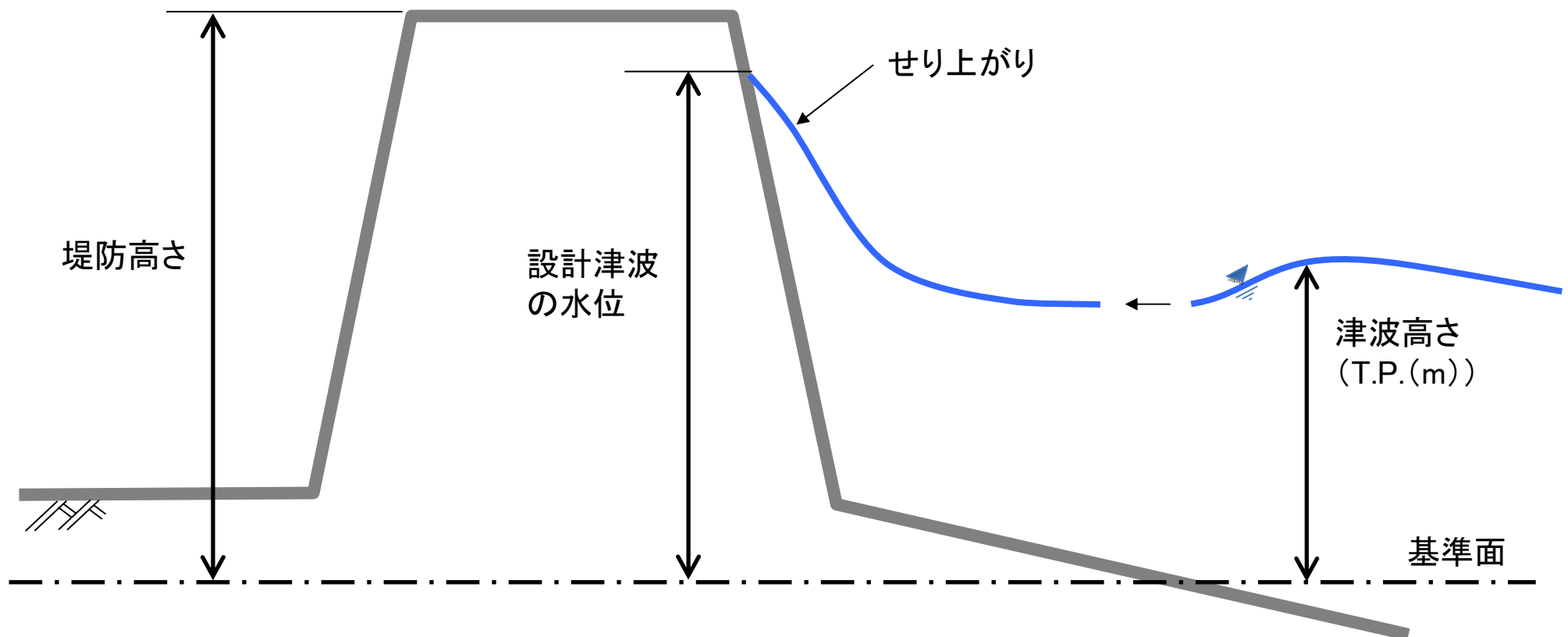


＜最大クラスの津波＞  
・住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で設定する津波

＜頻度の高い津波＞  
・海岸堤防の建設を行う上で想定する津波

## 海岸堤防の高さの設定手法について(その2)

- ・ 頻度の高い津波を対象に、海岸堤防によるせり上がりを考慮して、設計津波の水位を設定
- ・ この水位を前提に、海岸の利用や環境、景観、経済性、維持管理の容易性などを総合的に考慮して堤防高さを設定（所管省庁間や隣接海岸間で整合性を確保）



※ただし、高潮を想定した堤防高さの方が高くなる場合には、それを満足するよう設定

# 「頻度の高い津波」と「最大クラスの津波」

- 「頻度の高い津波」に対しては、海岸堤防により、**人命・財産や種々の産業・経済活動、国土を守る**ことが目標。
- 1000年に1度と言われる今回のような「最大クラスの津波」に対しては、住民の避難を軸に、土地利用、避難施設の整備など**ソフト・ハードを総動員する「多重防御」**の考え方で減災。

## 頻度の高い津波

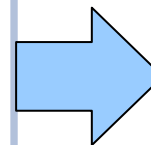
- 最大クラスの津波に比べて発生頻度は高い(数十年～百数十年)
- 住民の生命を守ることに加え、**住民財産の保護、地域の経済活動の安定化**などの観点から、引き続き、比較的頻度の高い津波に対して**海岸堤防の整備**を進めることが必要

## 最大クラスの津波

- 発生頻度は極めて低い
- 施設整備に必要な費用や、海岸の環境や利用に及ぼす影響などの観点から、整備の対象とする津波高さを大幅に高くすることは非現実的
- **住民の生命を守る**ことを最優先として、**住民の避難**を軸に、**土地利用、避難施設、防災施設**などを組み合わせ
- 海岸堤防については、施設に過度に依存した防災対策には限界があることを認識しつつ、低頻度ではあるが大規模な外力に対しても**粘り強さを発揮する構造**を検討

## 新しい発想による津波防災まちづくり

- 地域ごとの特性を踏まえ、ハード・ソフトの施策を柔軟に組み合わせ、総動員させる**「多重防御」**の発想による津波防災・減災対策
- 従来の、海岸堤防の「線」による防御から、**「面」**の発想により、河川、道路や、土地利用規制等を組み合わせた**まちづくり**の中での津波防災・減災対策 など





## 海岸堤防の構造について

- 今回の津波による被災状況では、堤防裏側での洗掘が進み、堤防本体の被災に至ったケースが多かった。
  - このため、堤防裏側の洗掘対策を強化するなど、できるだけその機能を果たせる構造となるよう強化する予定であるが、これは、最大クラス等の津波による越流に対して決して壊れない堤防構造ではない。
  - 「最大クラスの津波」に対しては、なんとしても人命は守るという考え方にに基づき、住民の避難など減災対策を検討するため、危険側のケースを想定すべきであり、津波浸水シミュレーション(予測計算)を行う際は、海岸堤防を越流した時点で「破壊する」とし、破壊後の形状は「無し」として扱うことを基本。
- ※ ただし、海岸堤防の背後の地盤高や地形によっては、被災状況を踏まえ、技術的な裏付けをもって、「破壊しない」とすることもありうる。



## 過去に東北地方太平洋沿岸で発生した主な津波

地震名	マグニ チュード	発生年
貞観地震	8.3	869
慶長三陸地震	8.1	1611
延宝三陸沖地震	7.3	1677
延宝房総沖地震	8.0	1677
青森県東方沖地震	7.5	1763
寛政宮城沖地震	8.2	1793
宮城県沖地震	7.5	1835
安政三陸沖地震	8.0	1856
宮城県沖地震	7.4	1861
イキケ地震	8.2	1877
根室半島南東沖地震	7.9	1894
明治三陸地震	8.5	1896
宮城県沖地震	7.4	1897
三陸はるか沖地震	7.7	1897
昭和三陸地震	8.1	1933
十勝沖地震	8.2	1952
カムチャッカ地震	8.2	1952
チリ地震	9.5	1960
エトロフ島沖地震	8.1	1963
十勝沖地震	7.9	1968
東北地方太平洋沖地震	9.0	2011

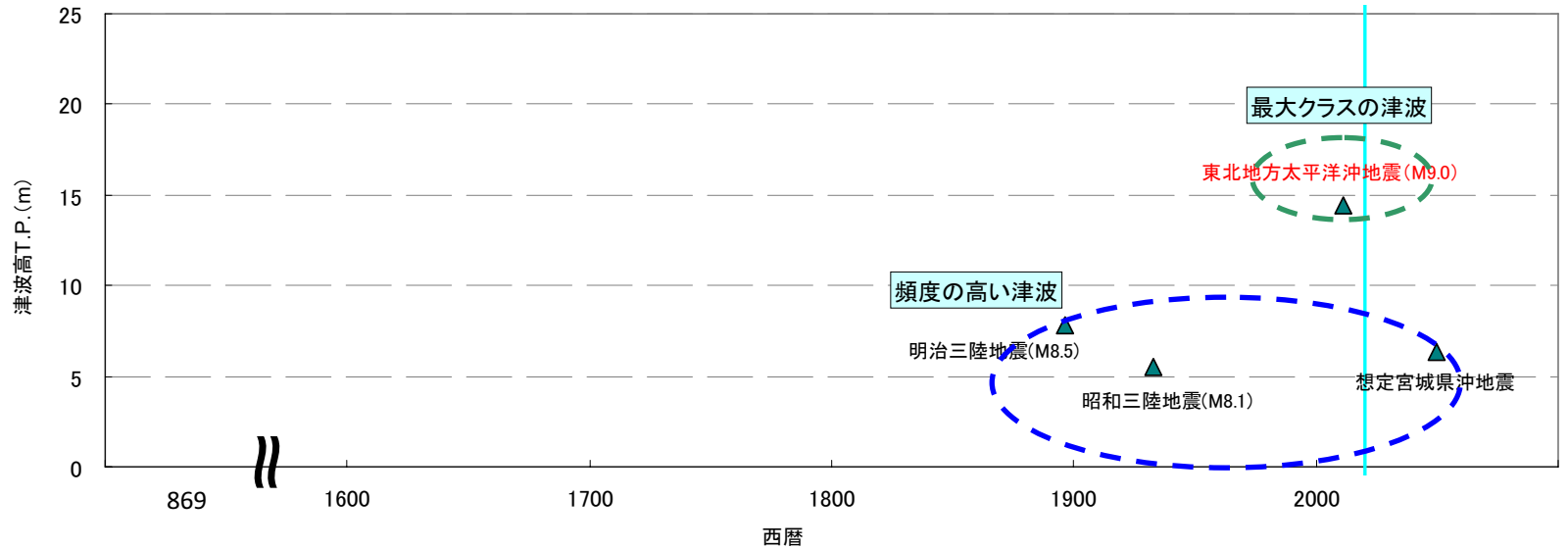
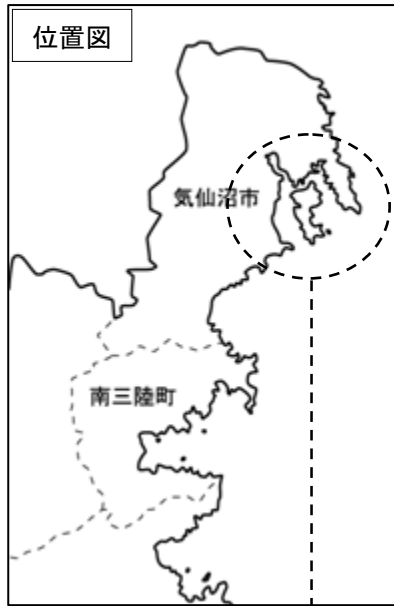
過去に発生した津波高さの整理にあたり、

- 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。〔公的な調査資料等〕
- 歴史記録・文献等に津波高さのデータが無い場合は、シミュレーション等により津波高さを補完。〔中央防災会議等での公表資料による〕

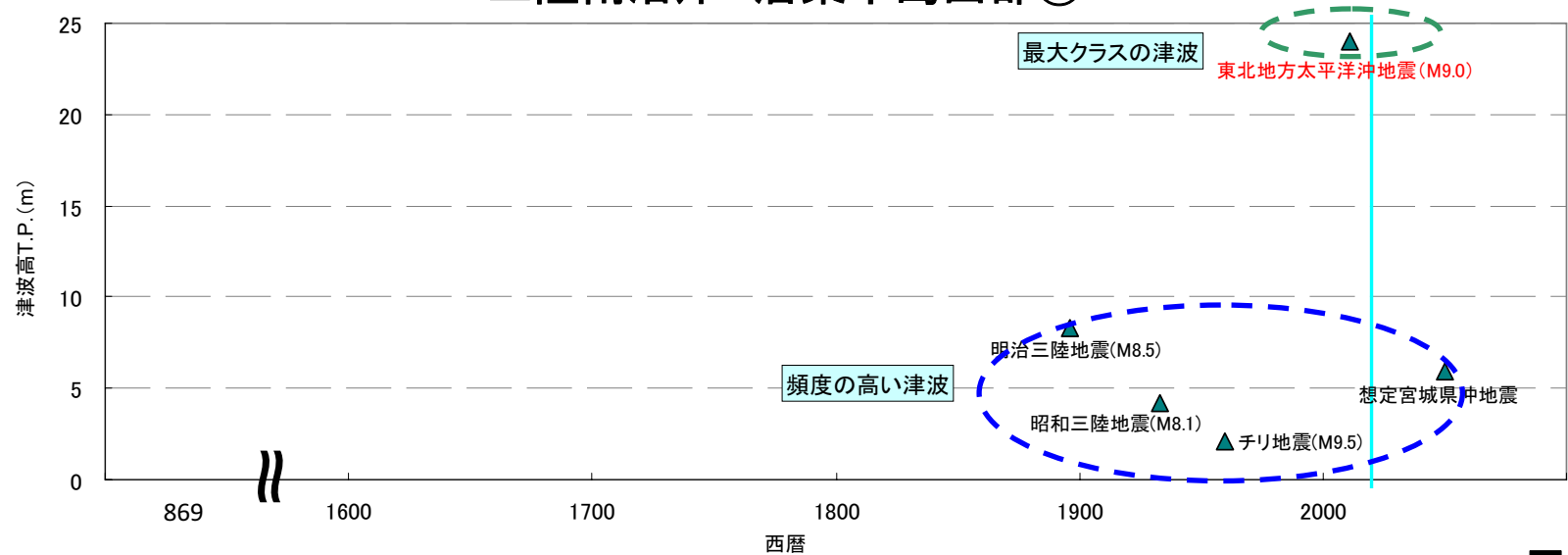
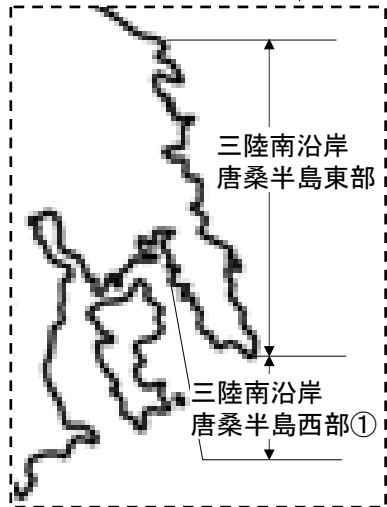
※左表は、「日本被害津波総覧(第2版)」及び中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」資料で掲載されている地震のうち、岩手・宮城・福島の子県で津波による痕跡記録が残されている地震を抽出したもの。

# 設計津波の選定

## 三陸南沿岸 唐桑半島東部



## 三陸南沿岸 唐桑半島西部①

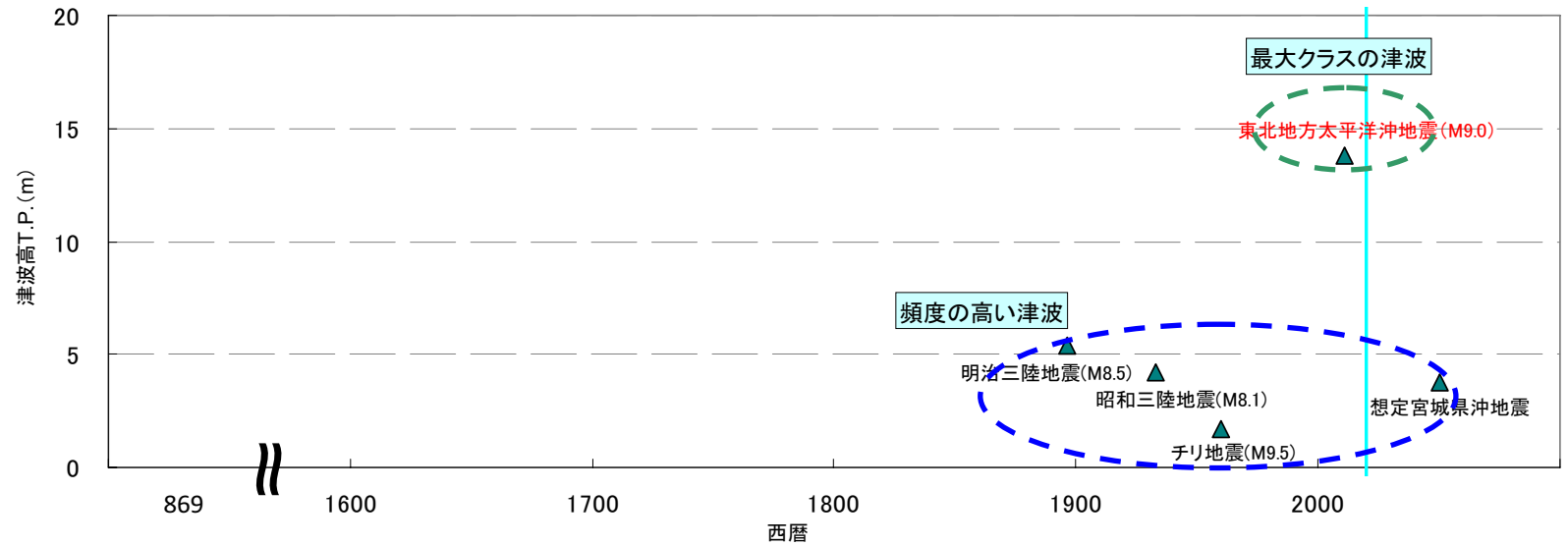


注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

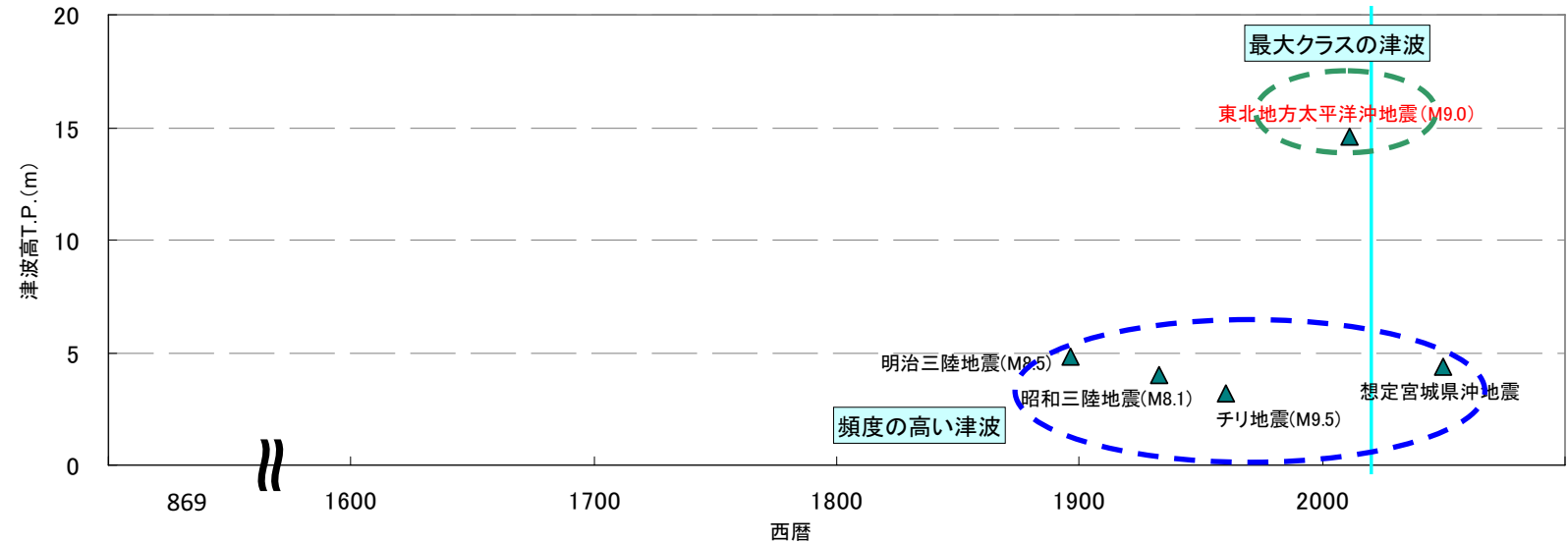
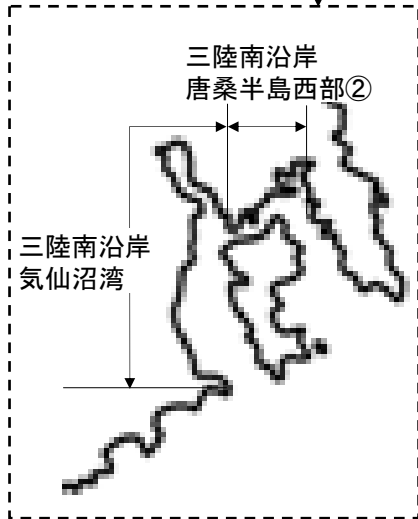


# 設計津波の選定

## 三陸南沿岸 唐桑半島西部②



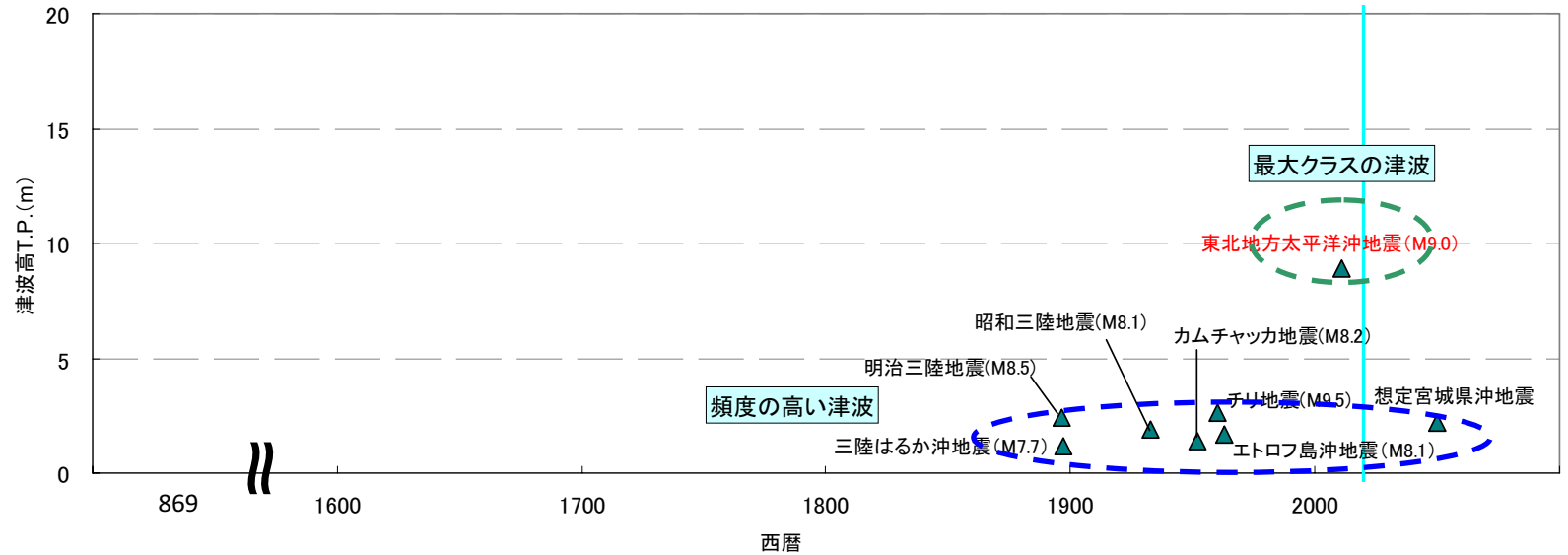
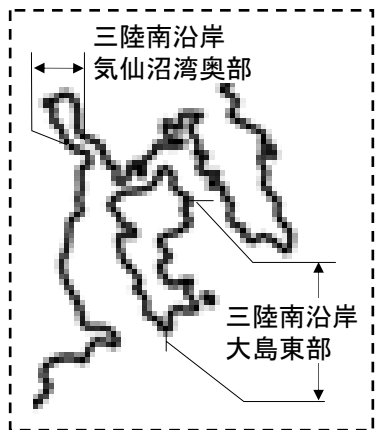
## 三陸南沿岸 気仙沼湾



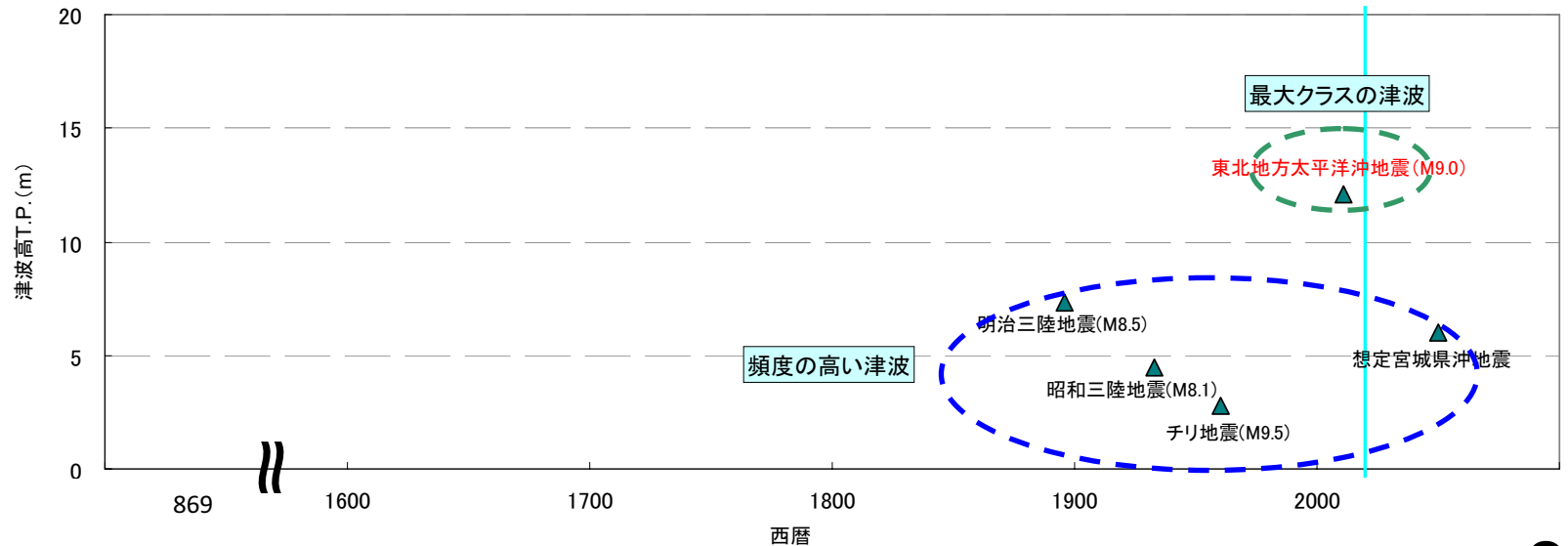
注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

# 設計津波の選定

## 三陸南沿岸 気仙沼湾奥部



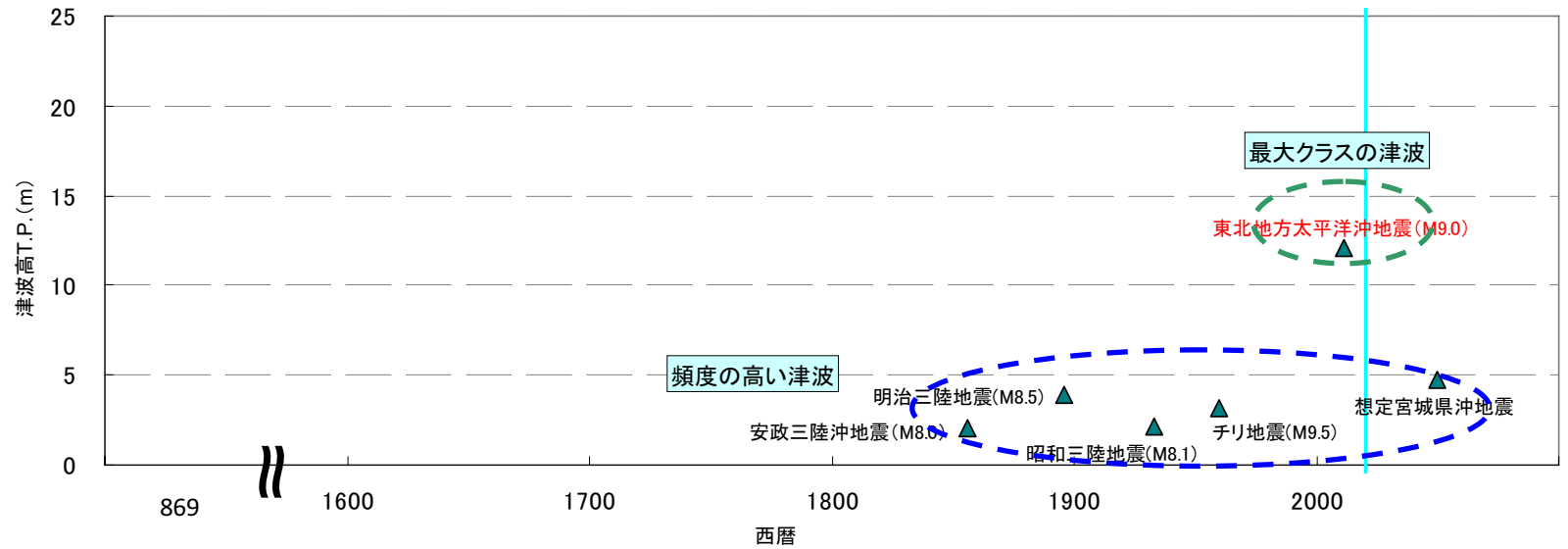
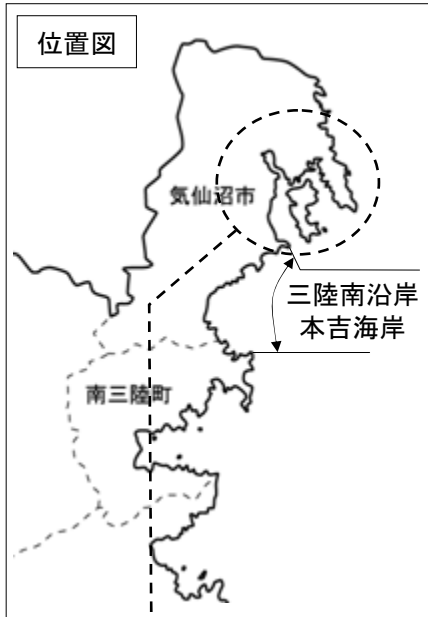
## 三陸南沿岸 大島東部



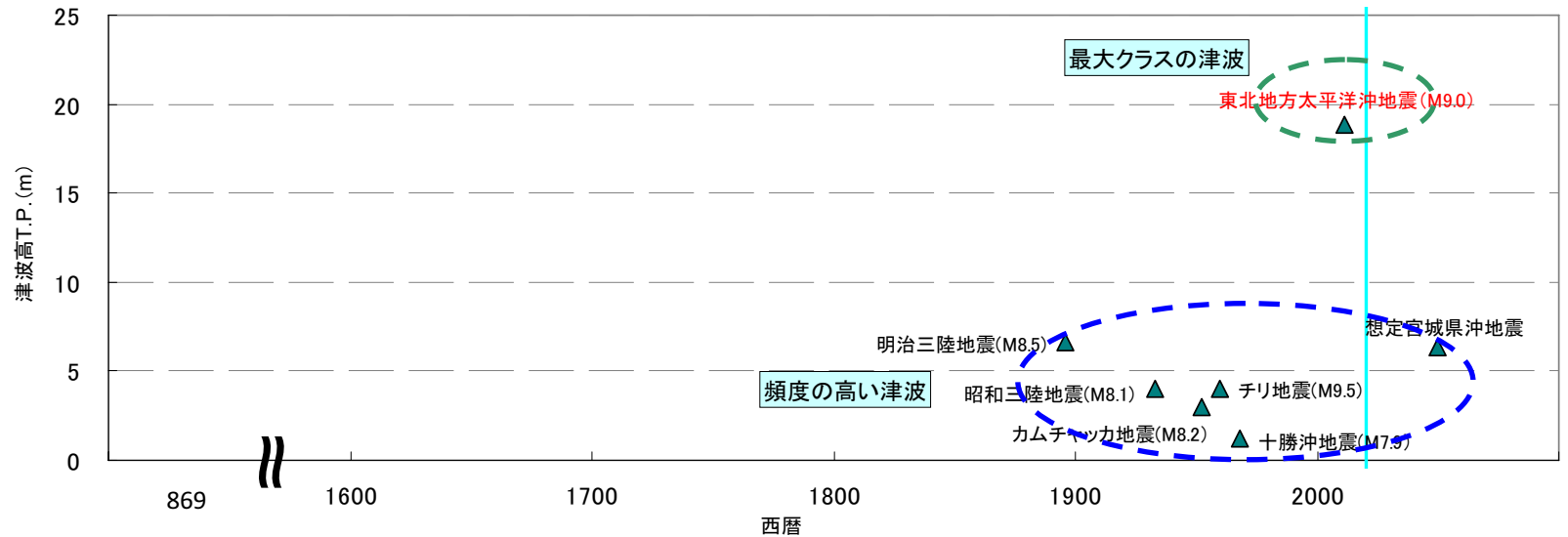
注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

# 設計津波の選定

## 三陸南沿岸 大島西部

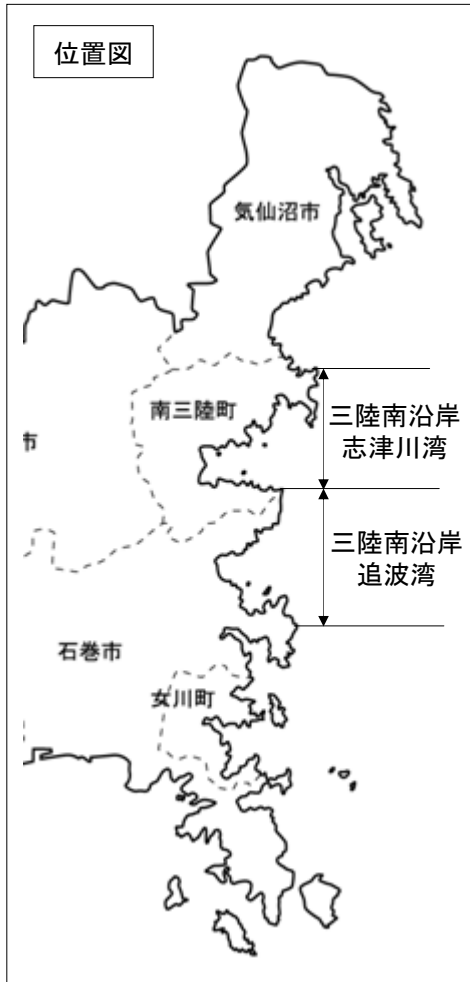


## 三陸南沿岸 本吉海岸

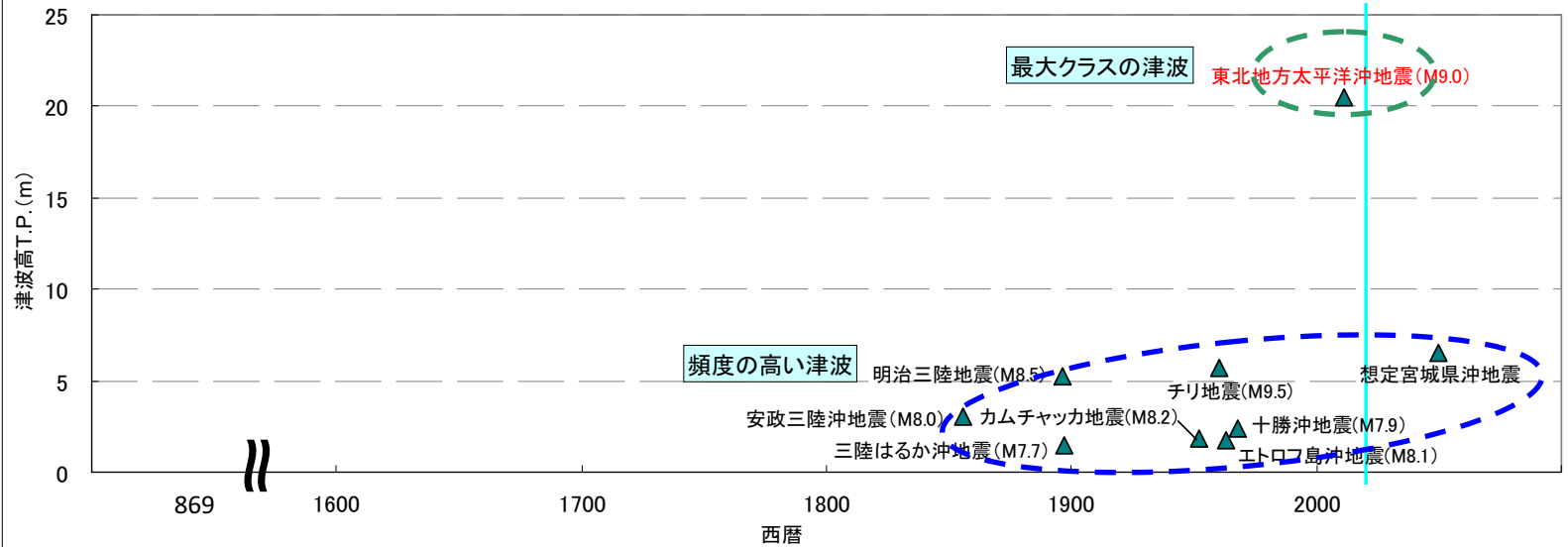


注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

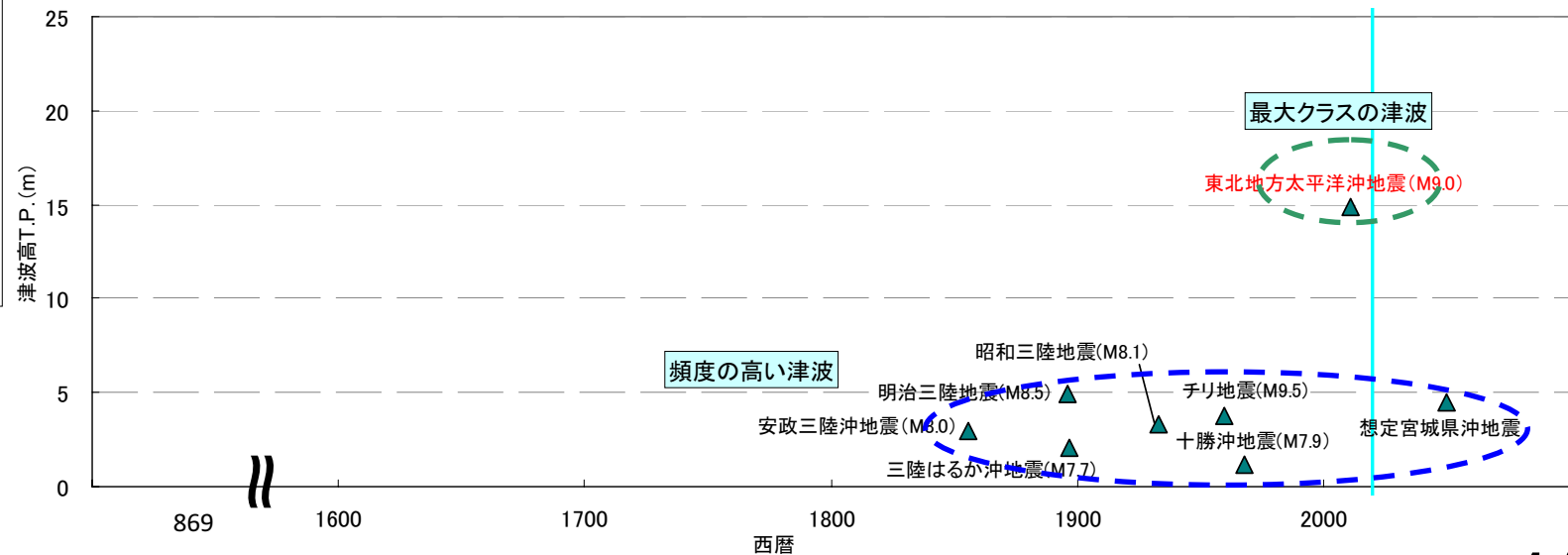
# 設計津波の選定



## 三陸南沿岸 志津川湾



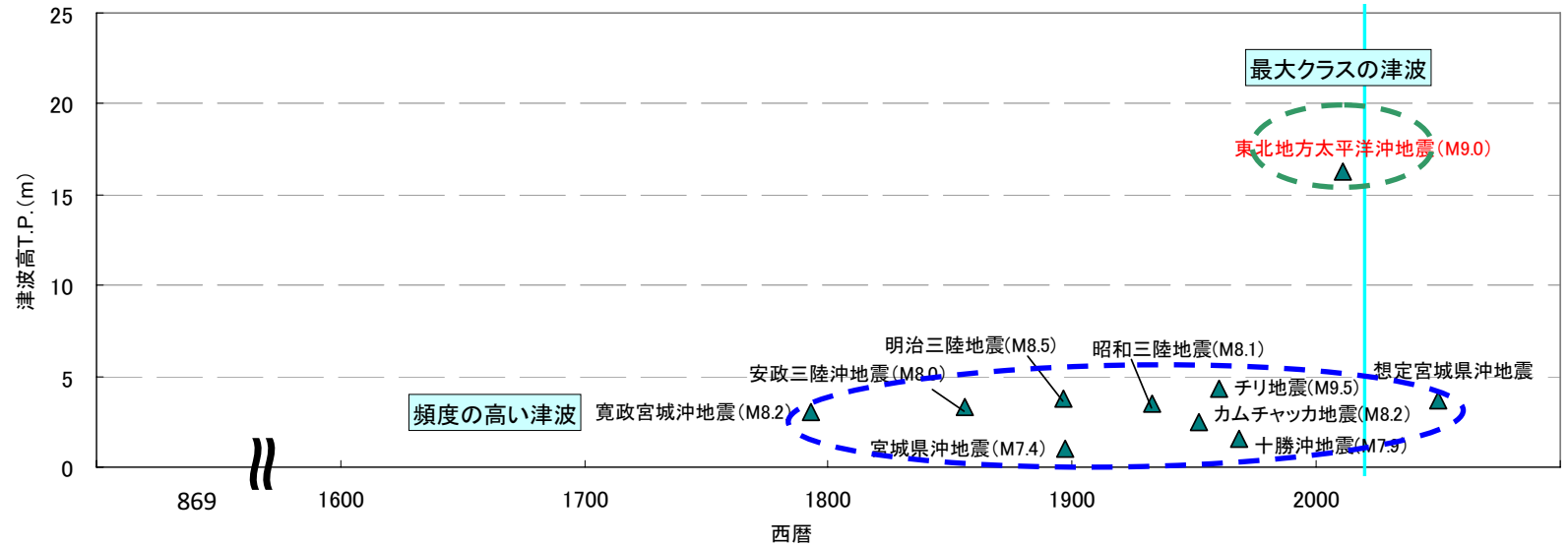
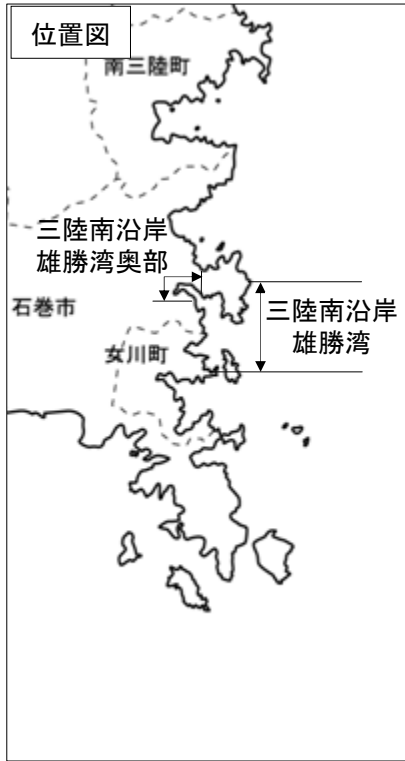
## 三陸南沿岸 追波湾



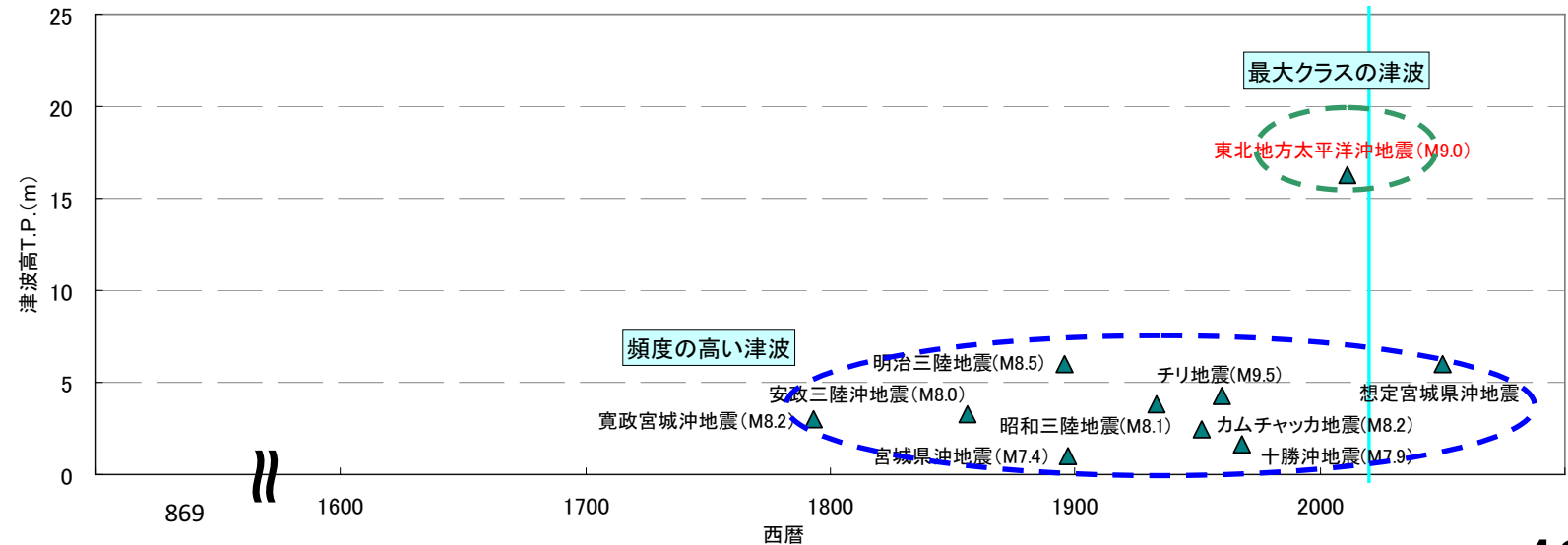
注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

# 設計津波の選定

## 三陸南沿岸 雄勝湾



## 三陸南沿岸 雄勝湾奥部

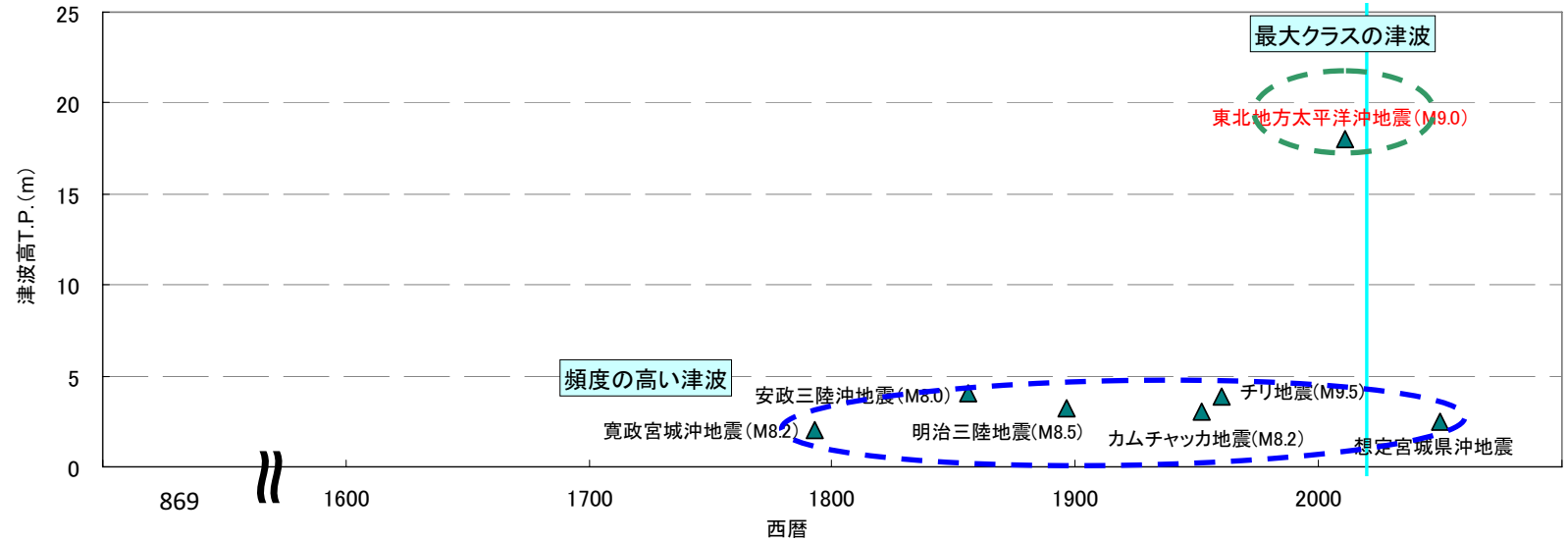


注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

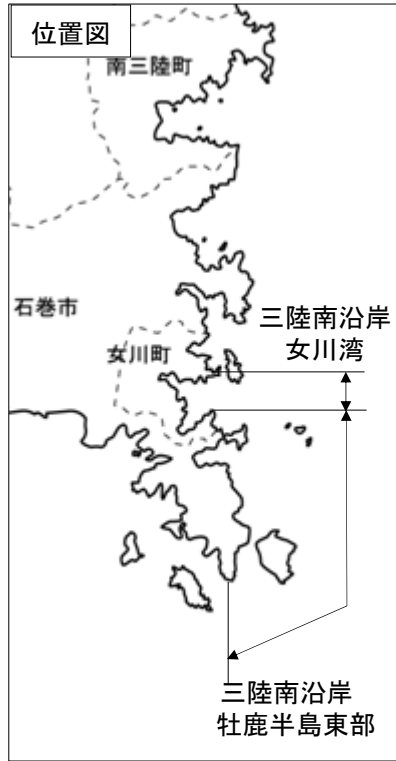
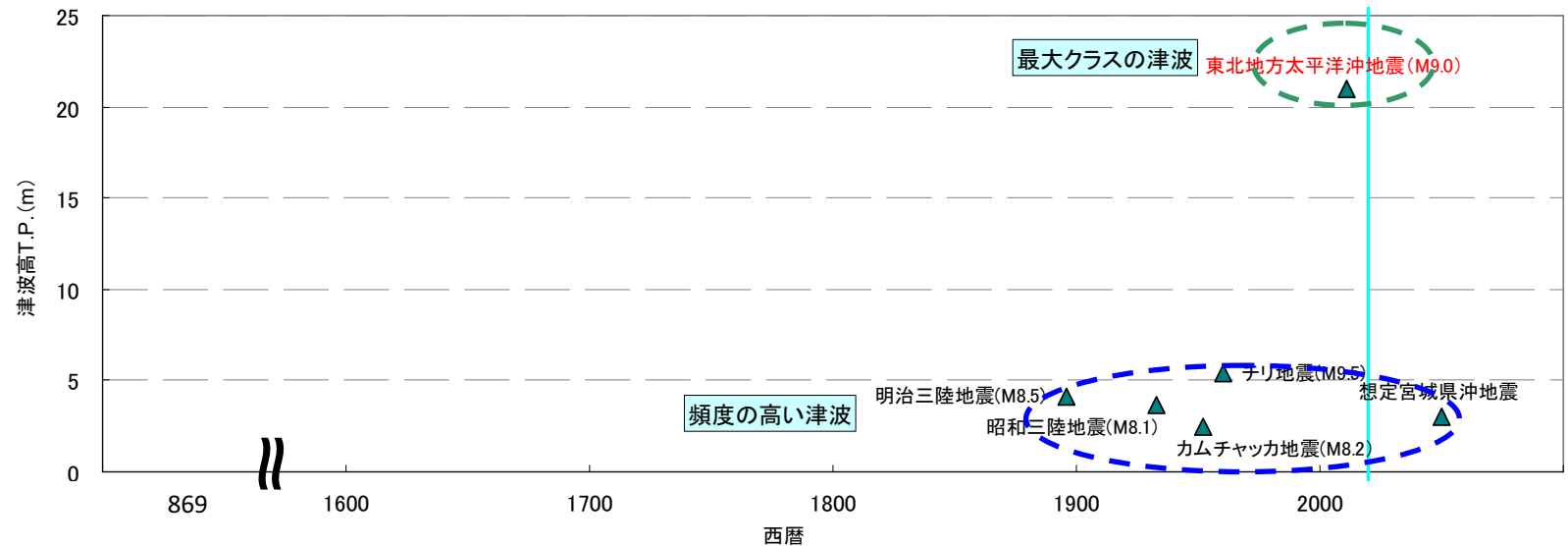


# 設計津波の選定

## 三陸南沿岸 女川湾



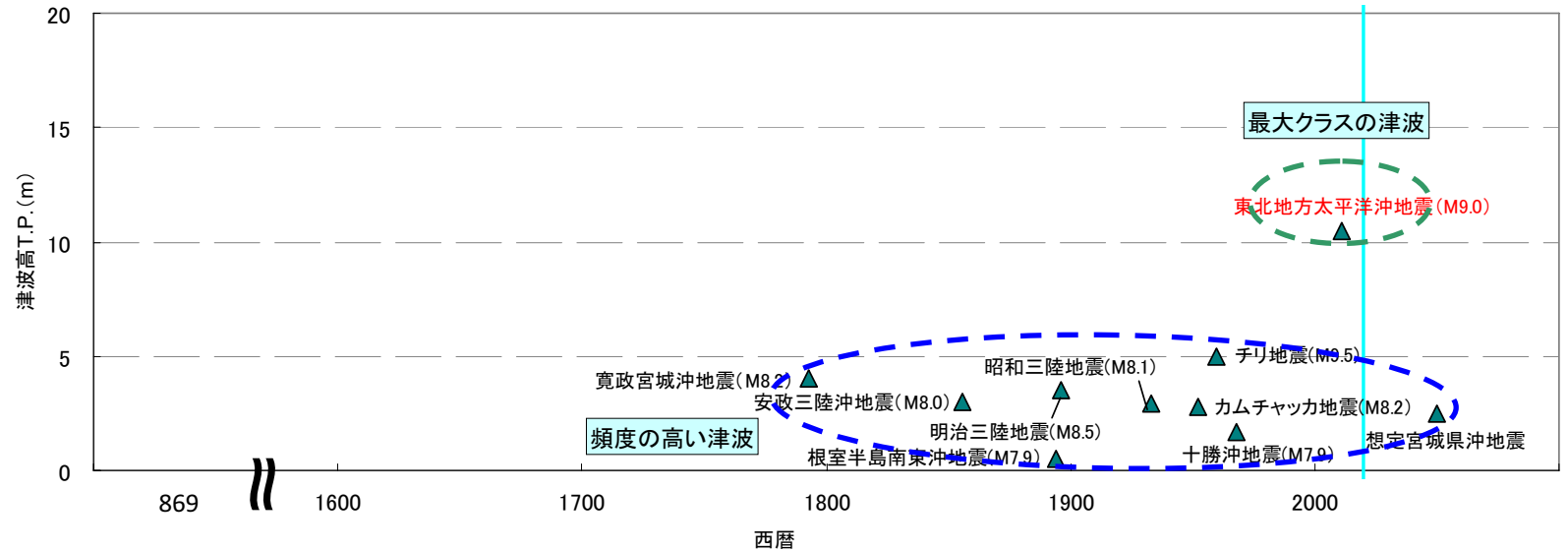
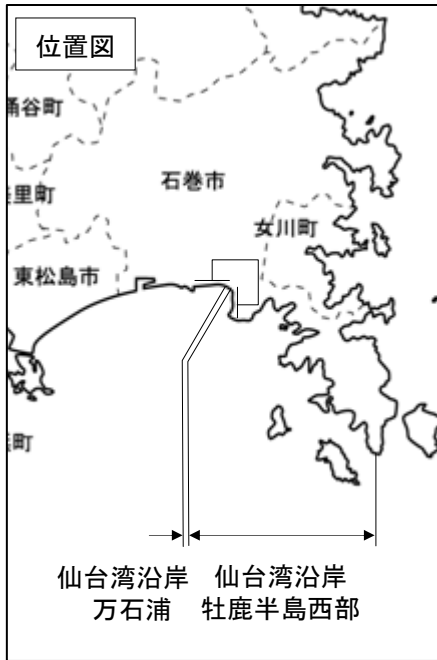
## 三陸南沿岸 牡鹿半島東部



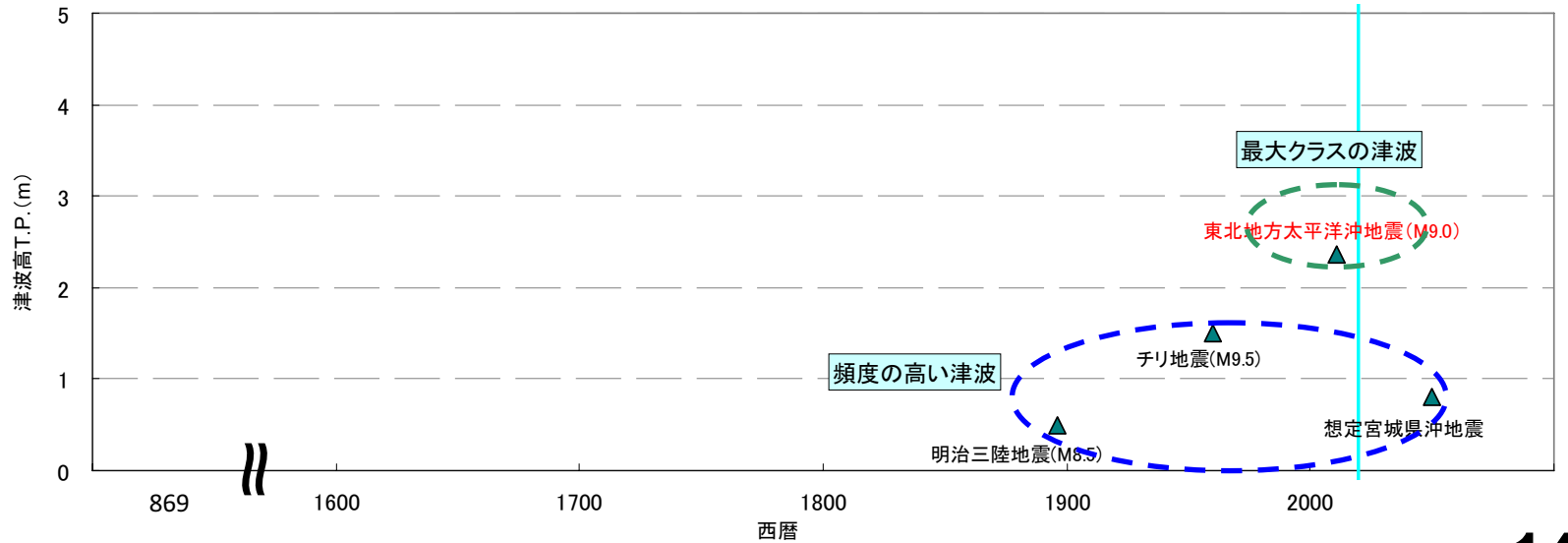
注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

# 設計津波の選定

## 仙台湾沿岸 牡鹿半島西部



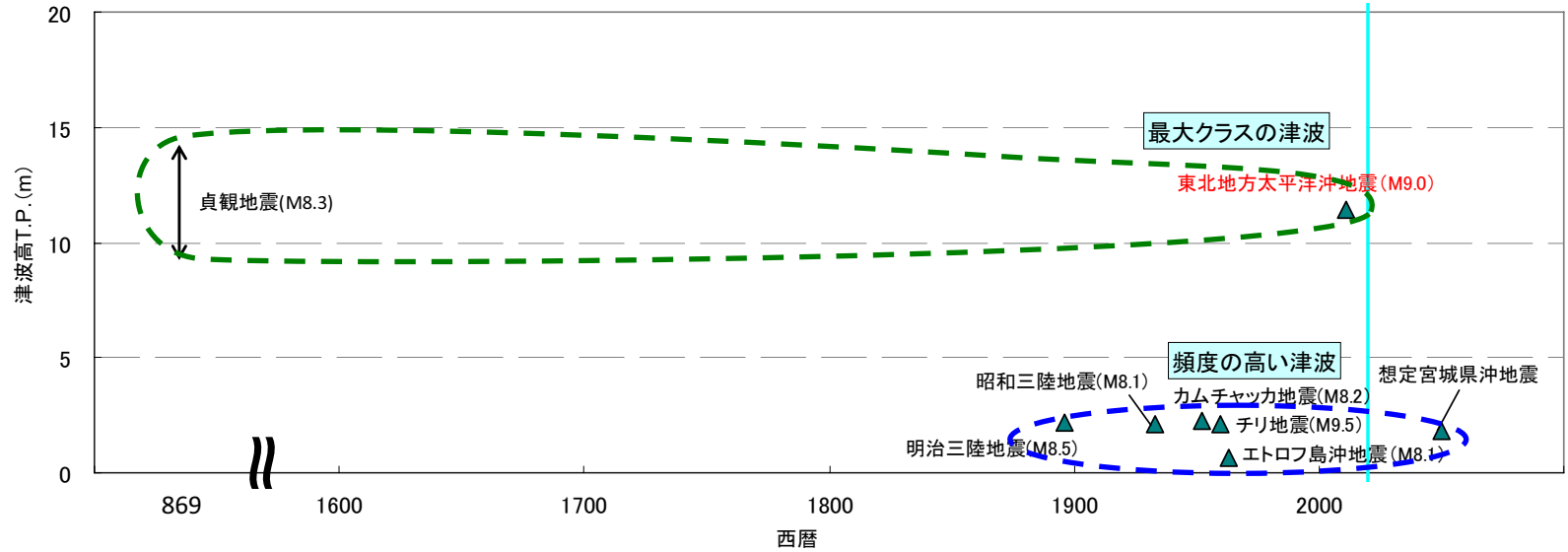
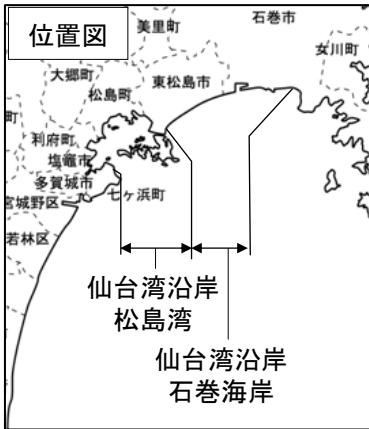
## 仙台湾沿岸 万石浦



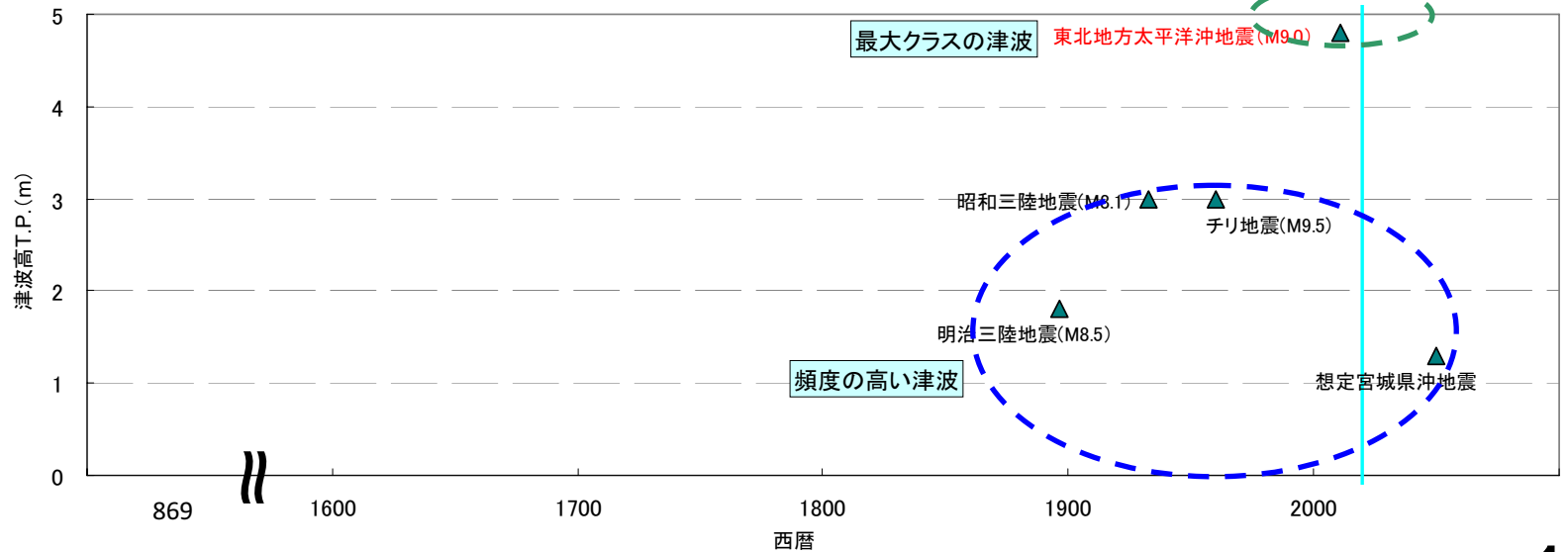
注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

# 設計津波の選定

## 仙台湾沿岸 石巻海岸



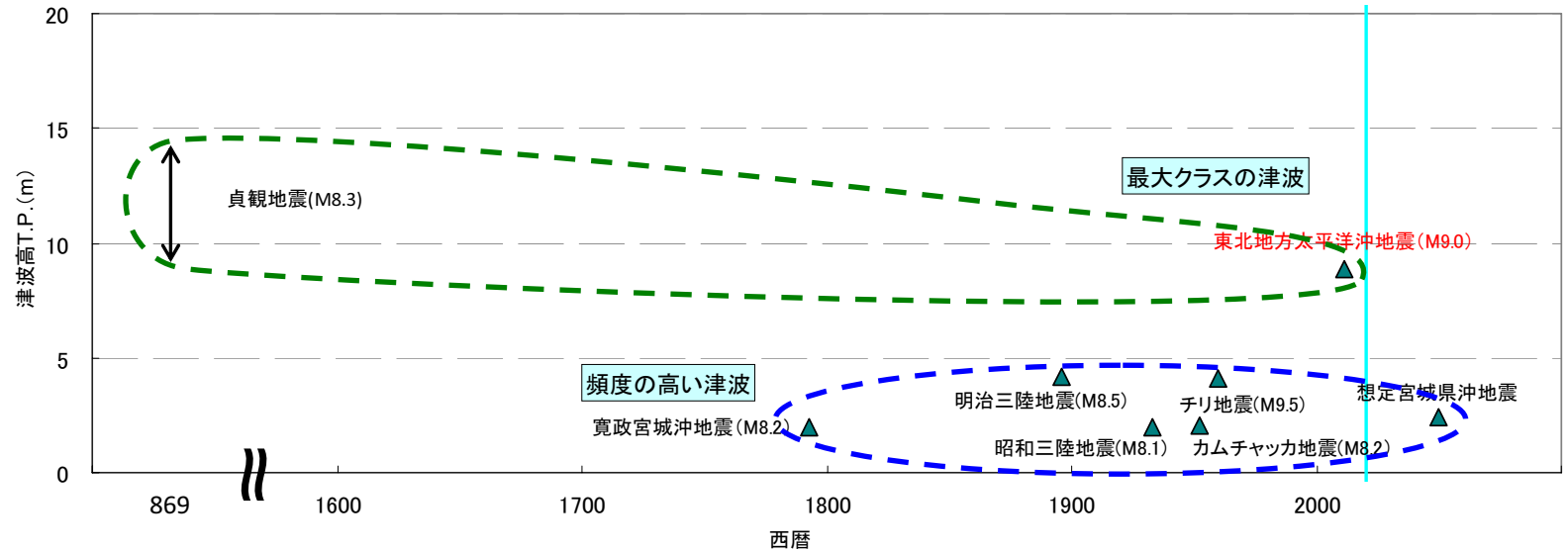
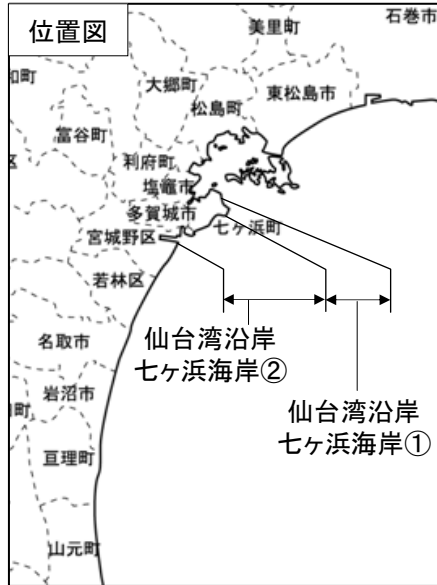
## 仙台湾沿岸 松島湾



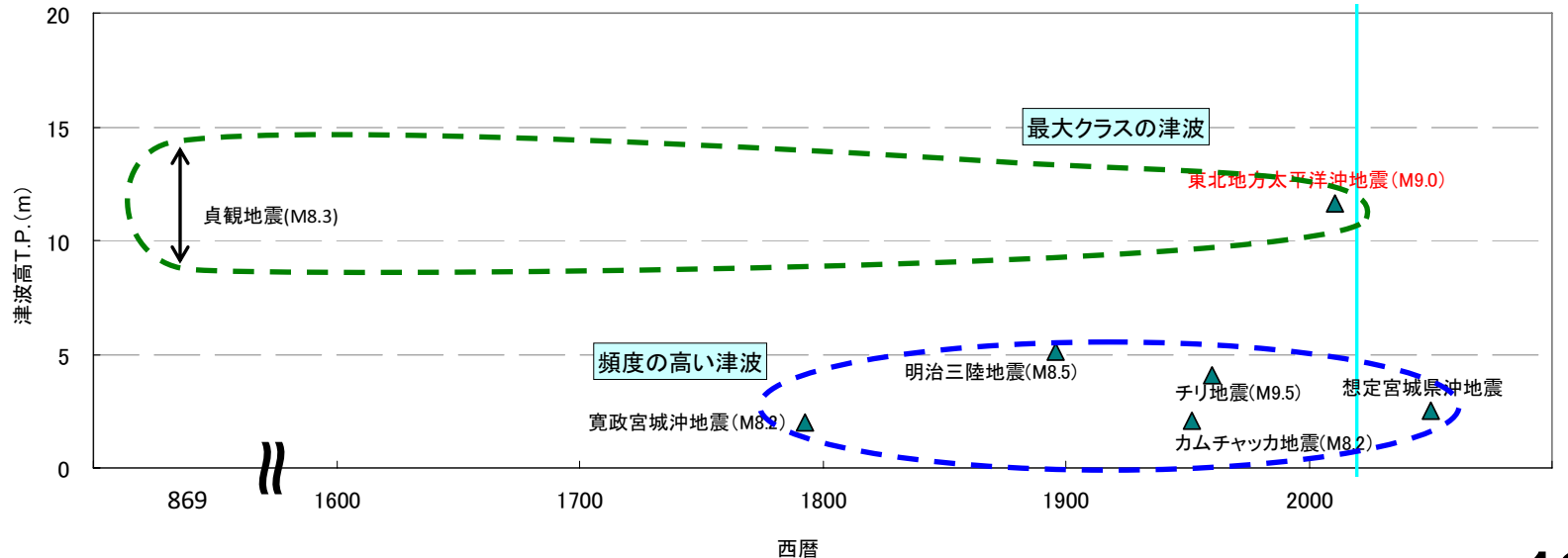
注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

# 設計津波の選定

## 仙台湾沿岸 七ヶ浜海岸①

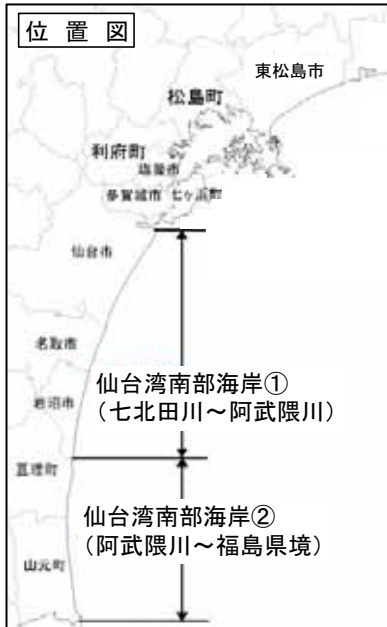


## 仙台湾沿岸 七ヶ浜海岸②

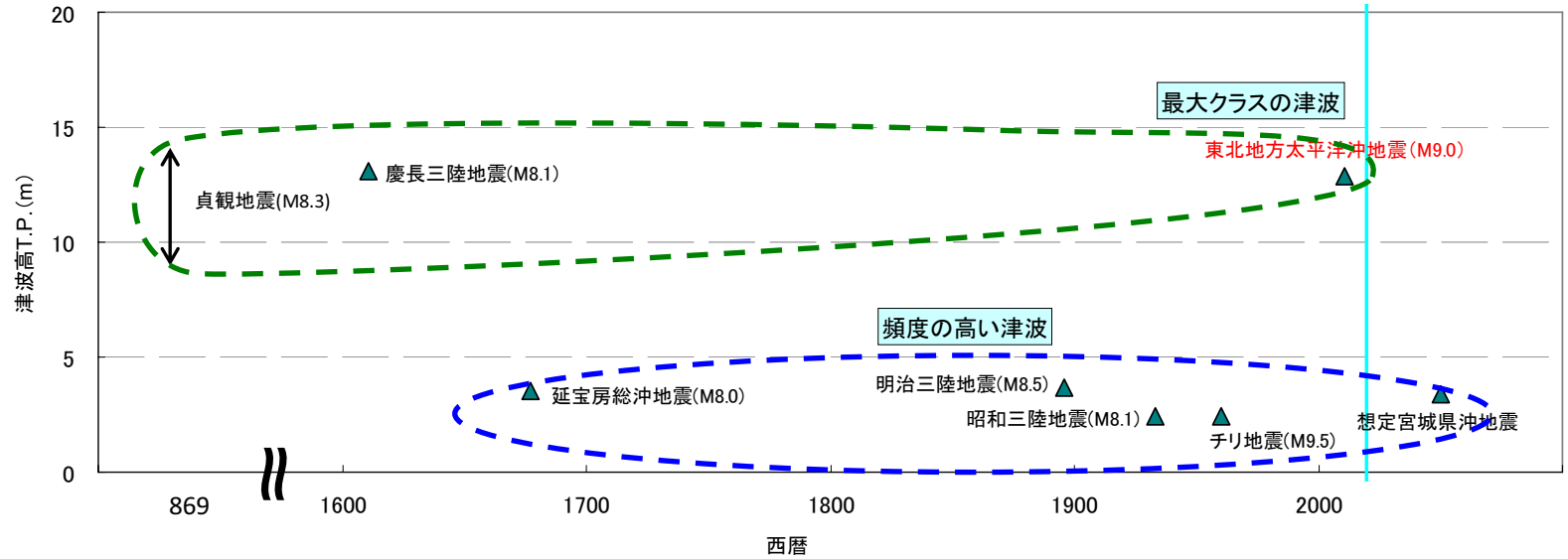


注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。

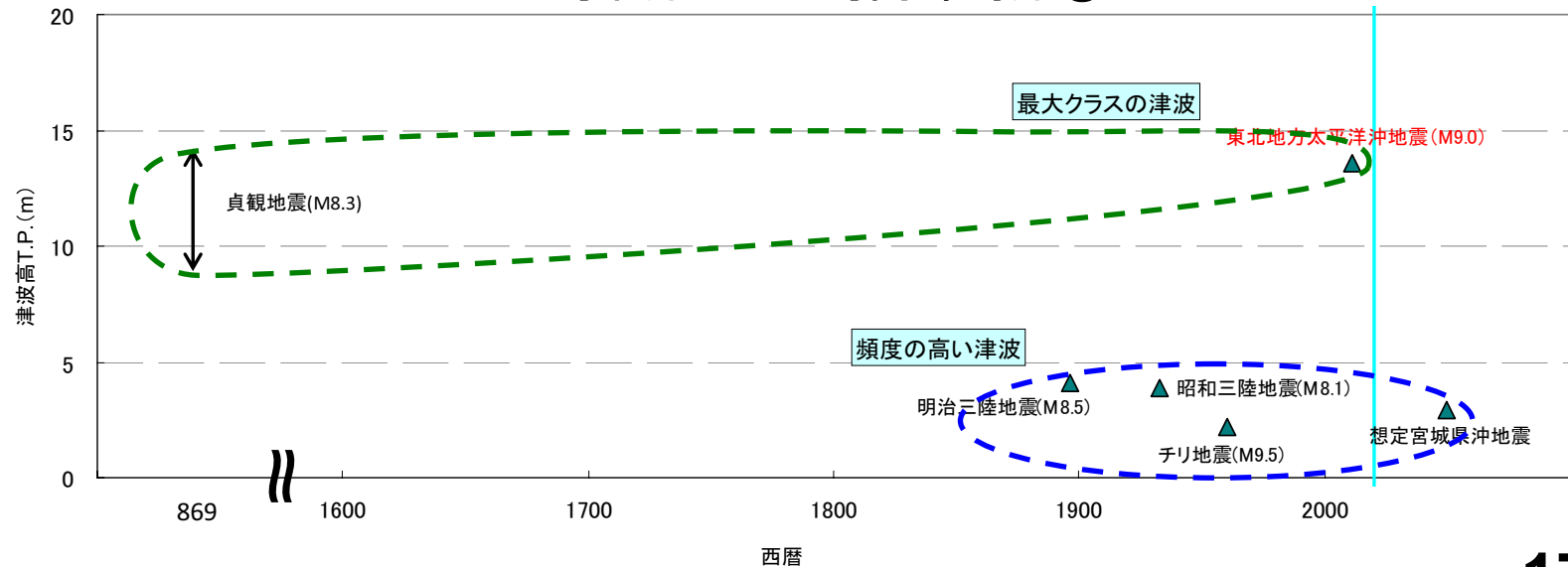
# 設計津波の選定



## 仙台湾沿岸 仙台湾南部海岸①



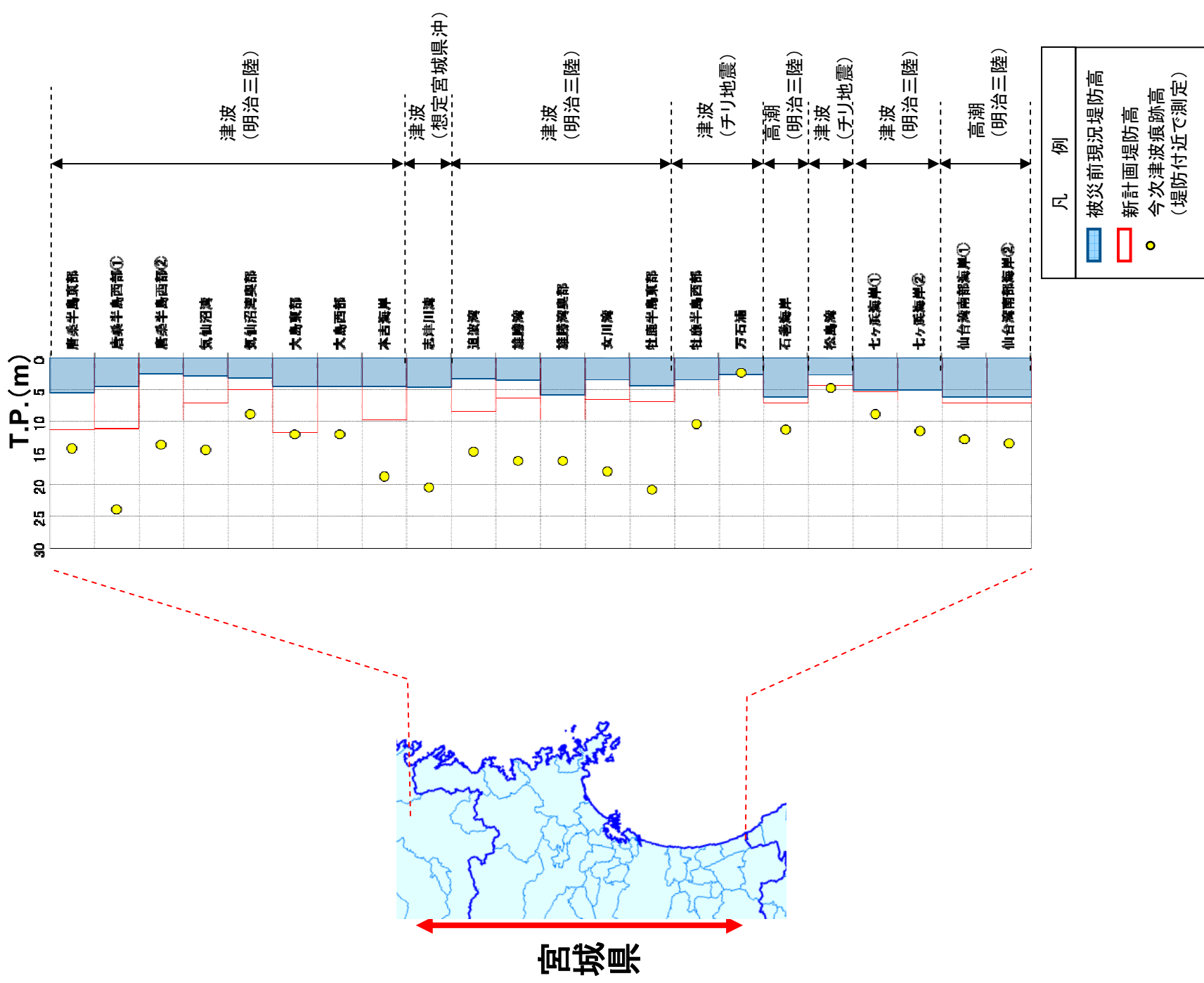
## 仙台湾沿岸 仙台湾南部海岸②



注) 過去の津波については、当該地域海岸で痕跡高の数値記録があるものは全て表示。



# 宮城県沿岸の海岸堤防高の設定(案)



# 宮城県沿岸の海岸堤防高の設定(案)

単位:m(T.P.)

地域海岸名 ※1	今次津波 痕跡高	設計津波		設計津波 から求めた 必要堤防高 ※2	津波>高潮 のチエック ※3	新計画堤防高 ※4	被災前 現況堤防高
		対象地震	設計津波の 水位 ※2				
唐桑半島東部	14.4	明治三陸地震	10.3	11.3	○	11.3	4.5~6.1
唐桑半島西部①	24.0	明治三陸地震	10.2	11.2	○	11.2	4.0~4.5
唐桑半島西部②	13.8	明治三陸地震	8.9	9.9	○	9.9	2.5~3.2
気仙沼湾	14.6	明治三陸地震	6.2	7.2	○	7.2	2.8~4.5
気仙沼湾奥部	8.9	明治三陸地震	4.0	5.0	○	5.0	2.8~4.5
大島東部	12.1	明治三陸地震	10.8	11.8	○	11.8	1.8~4.5
大島西部	12.1	明治三陸地震	6.0	7.0	○	7.0	2.5~5.1
本吉海岸	18.8	明治三陸地震	8.8	9.8	○	9.8	2.5~5.5
志津川湾	20.5	想定宮城県沖 地震	7.7	8.7	○	8.7	3.6~5.1
追波湾	14.9	明治三陸地震	7.4	8.4	○	8.4	2.6~4.5
雄勝湾	16.3	明治三陸地震	5.4	6.4	○	6.4	3.1~5.9
雄勝湾奥部	16.3	明治三陸地震	8.7	9.7	○	9.7	4.1~5.9
女川湾	18.0	明治三陸地震	5.6	6.6	○	6.6	3.2~5.8
牡鹿半島東部	20.9	明治三陸地震	5.9	6.9	○	6.9	4.4~5.1
牡鹿半島西部	10.5	チリ地震	5.0	6.0	○	6.0	2.9~4.6
万石浦	2.4	チリ地震	1.5	2.5	○	2.6	2.6
石巻海岸	11.4	明治三陸地震	3.4	4.4	高潮にて決定	7.2	4.5~6.2
松島湾	4.8	チリ地震	3.3	4.3	○	4.3	2.1~3.1
七ヶ浜海岸①	8.9	明治三陸地震	4.4	5.4	○	5.4	3.1~5.0
七ヶ浜海岸②	11.6	明治三陸地震	5.8	6.8	○	6.8	5.0~6.2
仙台湾南部海岸①	12.9	明治三陸地震	5.3	6.3	高潮にて決定	7.2	5.2~7.2
仙台湾南部海岸②	13.6	明治三陸地震	5.2	6.2	高潮にて決定	7.2	6.2~7.2

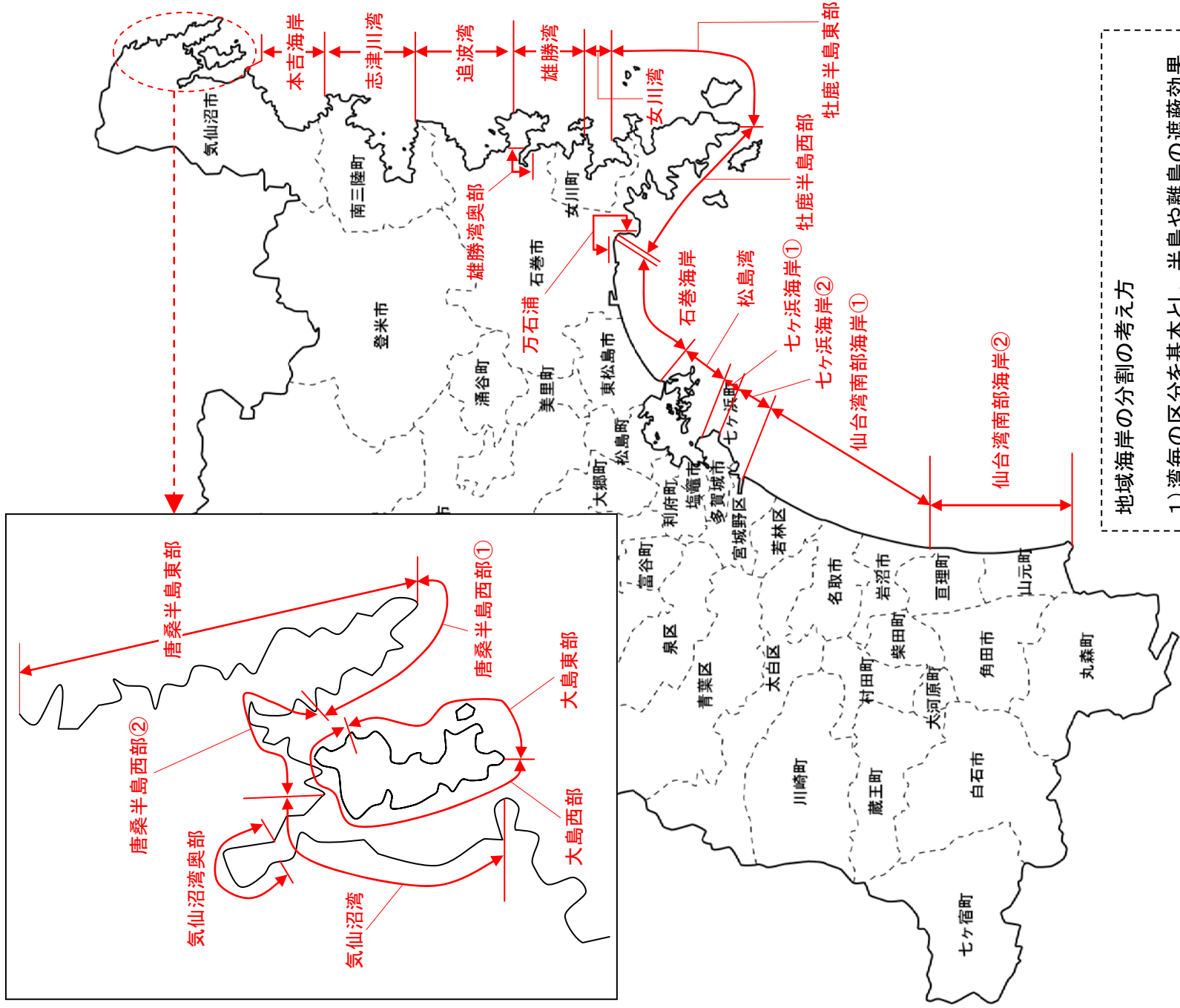
※1 地域海岸とは「湾の形状や山付け等の自然条件」、「文献や被災履歴等の過去に発生した津波の実績津波高さ及びシミュレーションの津波高さ」から同一の津波外力を設定しうると判断されると判断される一連の海岸線に分割したものの。

※2 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たため、必要堤防高の設定が異なる場合がある。

※3 津波による堤防高設定が高潮による設定よりも大きくなる場合は「○」、小さくなる場合は「高潮にて決定」。

※4 新計画堤防高は、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、海岸保全基本計画に定めるものである。  
整備段階における海岸堤防高さは、計画堤防高の範囲内で暫定的な高さとする場合がある。

# 宮城県 の 地域 海岸 分割 図



地域海岸の分割の考え方

- 1) 湾毎の区分を基本とし、半島や離島の遮蔽効果も考慮して区分。
- 2) 湾奥部における増幅等が顕著な場合は、外湾と内湾を区分。
- 3) 砂浜海岸は、大河川の土砂供給や沿岸漂砂の特性により区分。

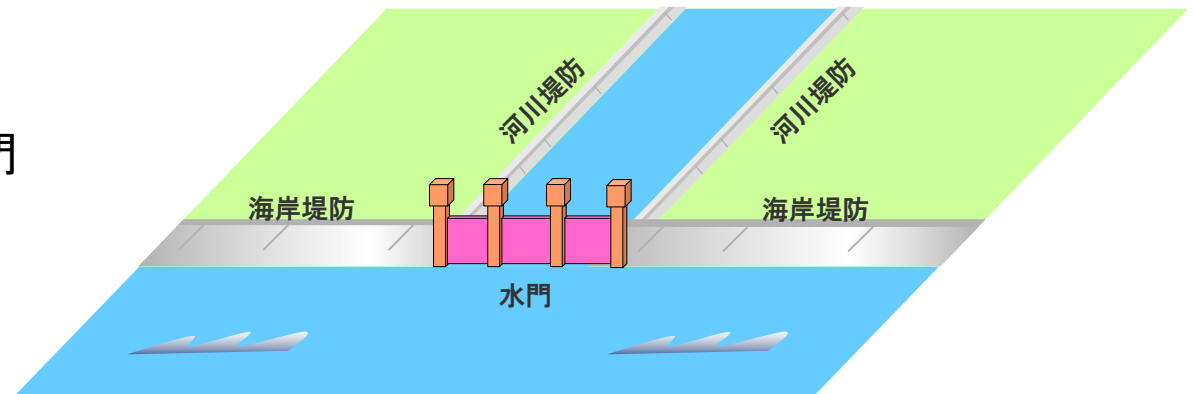
⇒宮城県沿岸を22の地域海岸に分割

# 河口部における河川・海岸堤防の復旧

- 河口部においては、河川・海岸の各管理者が一体となって復旧を行い、一連で安全を確保。
- 河口部における津波・高潮対策には大きく2つの方式があり、社会的影響、経済性、水門の維持管理及び操作の確実性、まちづくりの観点を含めた総合的な検討を行った上で方式を設定。

## 水門方式

水門を河口部に築造し、海岸堤防と水門とで津波を防御する方式



## 堤防方式

河川堤防を河口部からの背水影響区間に築造し、河川を遡上する津波を防御する方式

※津波の河道遡上シミュレーションに基づいて、背水影響区間の範囲や河川堤防の高さを設定。  
(津波で決定される場合)

