



第6章 被災した海岸堤防の新たな津波対策

<空 白>

（１）国等における津波対策に関する基本的な考え方

①中央防災会議

今次の津波災害を受け、国の中央防災会議「東北地方太平洋地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」では、6月26日に今後の津波防災対策の基本的な考え方について中間とりまとめを公表した。

この中では、今後の津波防災対策を構築するに当たって、基本的に二つのレベルの津波を想定することとしている。一つは、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（最大クラスの津波）であり、もう一つは、構造物による津波対策を行う上で想定する津波（頻度の高い津波）である。

今後の対策については、頻度の高い津波に対応する高さの構造物とし、設計対象を超えた場合でも施設の効果が粘り強く発揮できるような構造を検討するべきとしている。

②海岸関係省庁

7月11日に農林水産省と国土交通省により「設計津波の水位の設定方法等」が示され、今後の海岸保全施設の復旧計画については、海岸関係の4省庁で定めた基準により求めた設計津波の水位を踏まえ策定するものとしている。

この中では、津波に対する地域海岸の設定や設計津波の水位の設定方法、堤防等の天端高について設定方法等が占めされており、海岸保全施設等の対象とする津波については、一定頻度（数十年から百数十年に一度程度）で発生する津波の高さにより堤防の設計を行うものとしている。

（２）本県における津波対策の考え方

本県におけるこれまでの津波対策は、三陸高潮対策事業やチリ地震津波対策事業として昭和三陸津波とチリ地震津波を対象として整備を進めてきたが、今回の国等から出された新たな基準では根本的な見直しを行う必要がある。

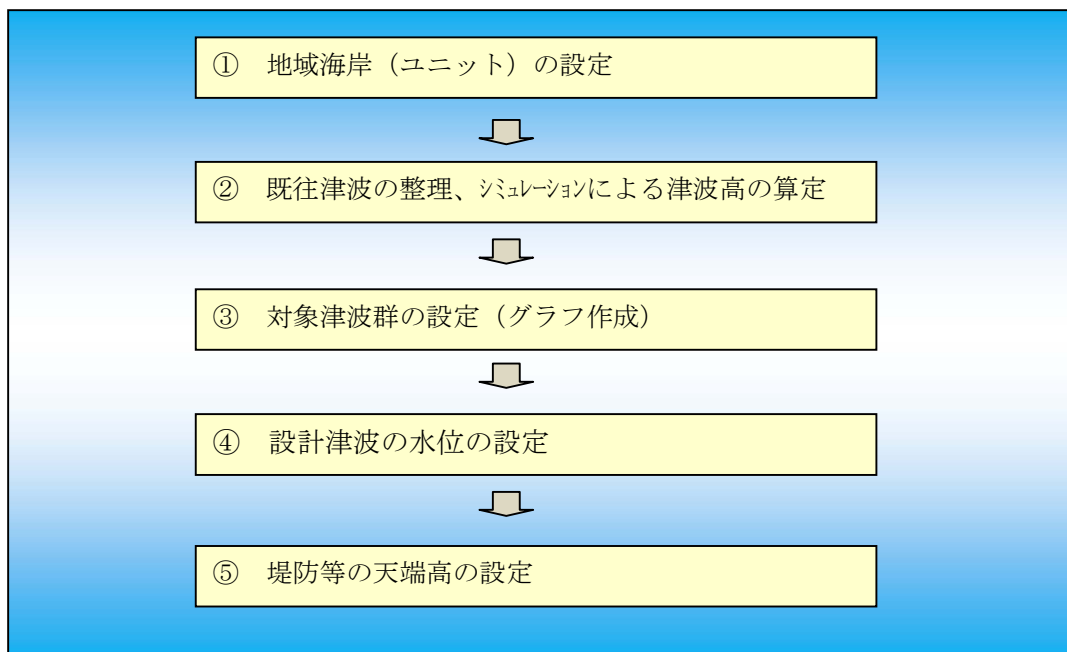
そこで、国等の検討結果に基づき本県では、今回検討する一定頻度の津波として既往文献によるものや津波痕跡が確認されている明治三陸津波以降の津波のほか、県の防災計画においても検討されている想定宮城県沖地震（連動型）についても、百数十年に一度程度の頻度で発生が懸念されるため検討の対象とすることとした。

なお、今回検討する津波高さに基づき海岸保全基本計画も全面的に見直し、一定頻度の津波を考慮した海岸保全施設の整備を計画に位置付けることとする。

（３）津波高の検討について

平成 23 年 7 月 8 日に海岸 4 省庁から通知「設計津波の水位の設定方法等について」に基づき津波高の検討を行う。

この通知によれば、検討フローについては下図のとおりである。

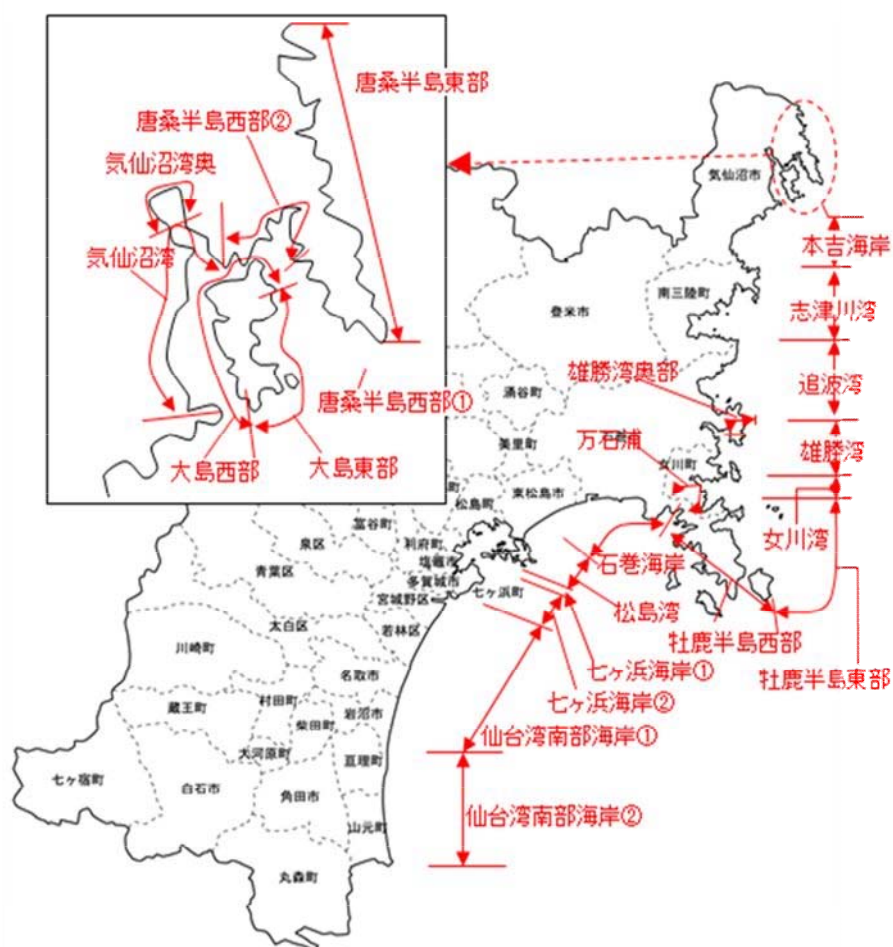


① 地域海岸の設定

地域海岸の設定については、以下の観点により区分した。

- リアス地形の三陸南沿岸と砂浜海岸主体の仙台湾沿岸を大別
- 湾地形による区分を基本とし、半島や離島による遮蔽効果を考慮
- 湾奥部における増幅等が顕著な場合は適宜分割し区分
- 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

これにより、宮城県沿岸では、三陸南沿岸で 14 の地域海岸、仙台湾沿岸で 8 の地域海岸とし、合計 22 の地域海岸を設定した。



宮城県地域海岸分割

ユニット番号	地域海岸名	海岸の範囲		摘 要
		起点	終点	
27-1	唐桑半島東部	岩手県境	御崎	
27-2	唐桑半島西部①	御崎	田の浜	
27-3	唐桑半島西部②	田の浜	鶴ヶ浦	
28-1	気仙沼湾	鶴ヶ浦	岩井崎	
28-2	気仙沼湾奥部	潮見町	大浦	
28-3	大島東部	大初平	龍舞崎	田中浜方面
28-4	大島西部	龍舞崎	大初平	浦の浜方面
29	本吉海岸	岩井崎	石浜	
30	志津川湾	石浜	神割崎	
31	追波湾	神割崎	大須崎	
32-1	雄勝湾	大須崎	尾浦	
32-2	雄勝湾奥部	小島	雄勝	
33-1	女川湾	尾浦	寄磯崎	
33-2	牡鹿半島東部	寄磯崎	黒崎	
34	牡鹿半島西部	黒崎	渡波	
35	万石浦	祝田	長浜	
36	石巻海岸	長浜	州崎	
37	松島湾	州崎	代ヶ崎	
38-1	七ヶ浜海岸①	代ヶ崎	花剝崎	
38-2	七ヶ浜海岸②	花剝崎	蒲生	
39	仙台湾南部海岸①	蒲生	阿武隈川	
40	仙台湾南部海岸②	阿武隈川	福島県境	

②既往津波，シミュレーションによる津波高の算定

文献による既往津波については，国がとりまとめた資料により整理し，明治三陸地震津波，昭和三陸地震津波，チリ地震津波については本県で過去に調査した資料を参考とした。

津波シミュレーションについては，明治三陸地震津波（中防防災会議モデル），想定宮城県沖地震（連動型）（県モデル（推本モデル））の2つを解析の対象とし，昭和三陸地震津波については宮城県第3次地震被害想定調査で実施した結果を参考とした。

なお，チリ地震津波については，計算時間や費用の面で解析を行うことが適切ではないと判断し，痕跡値を採用する。

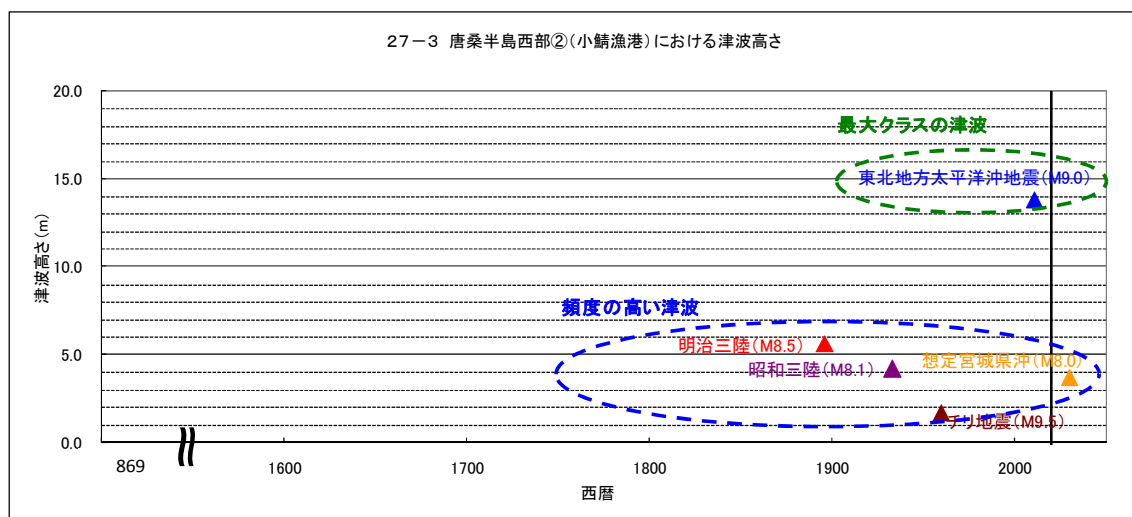
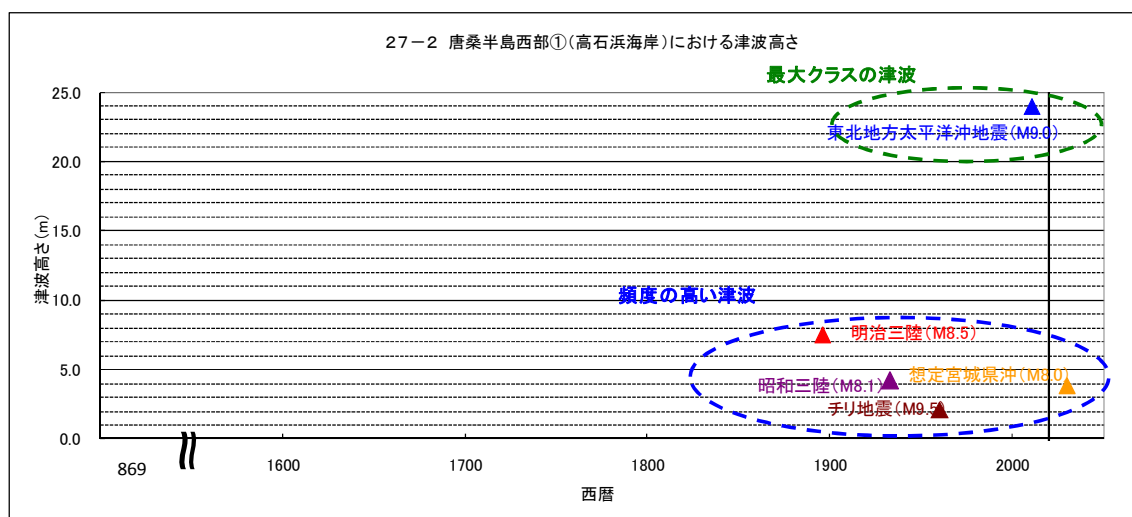
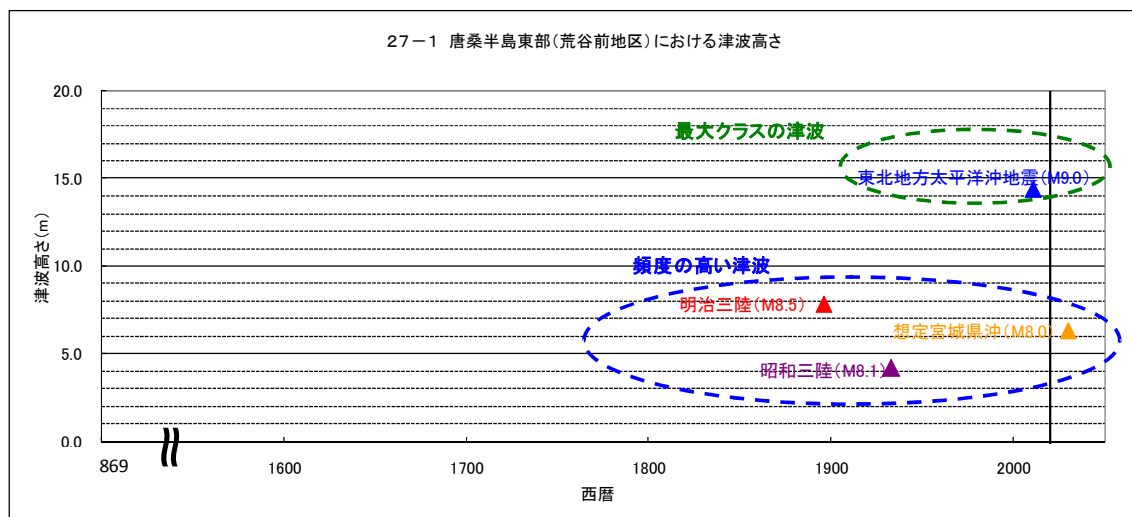
地震名	M	発生年	出典	備考
貞観津波	8.3	869	国資料（日本被害津波総覧等）	痕跡値
慶長三陸地震	8.1	1611	〃	〃
延宝三陸沖地震	7.3	1677	〃	〃
延宝房総沖地震	8.0	1677	〃	〃
青森県東方沖	7.5	1763	〃	〃
寛政宮城沖地震	8.2	1793	〃	〃
宮城県沖	7.5	1835	〃	〃
安政三陸沖地震	8.0	1856	〃	〃
宮城県沖	7.4	1861	〃	〃
イキケ地震	8.2	1877	〃	〃
根室半島南東沖	7.9	1894	〃	〃
明治三陸地震	8.5	1896	〃	解析値
宮城県沖	7.4	1897	〃	痕跡値
三陸はるか沖	7.7	1897	〃	〃
昭和三陸地震	8.1	1933	宮城懸昭和震嘯誌	痕跡及び解析値
1952年十勝沖地震	8.2	1952	国資料（日本被害津波総覧等）	痕跡値
カムチャッカ津波	8.2	1952	〃	〃
チリ地震	9.5	1960	宮城県チリ地震津波恒久対策に関する意見書	〃
エトロフ島沖地震	8.1	1963	〃	〃
1968年十勝沖地震	7.9	1968	〃	〃
東北地方太平洋沖地震	9.0	2011	宮城県津波痕跡調査	〃
想定宮城県沖地震（連動）	8.0		宮城県第4次地震被害想定調査	解析値

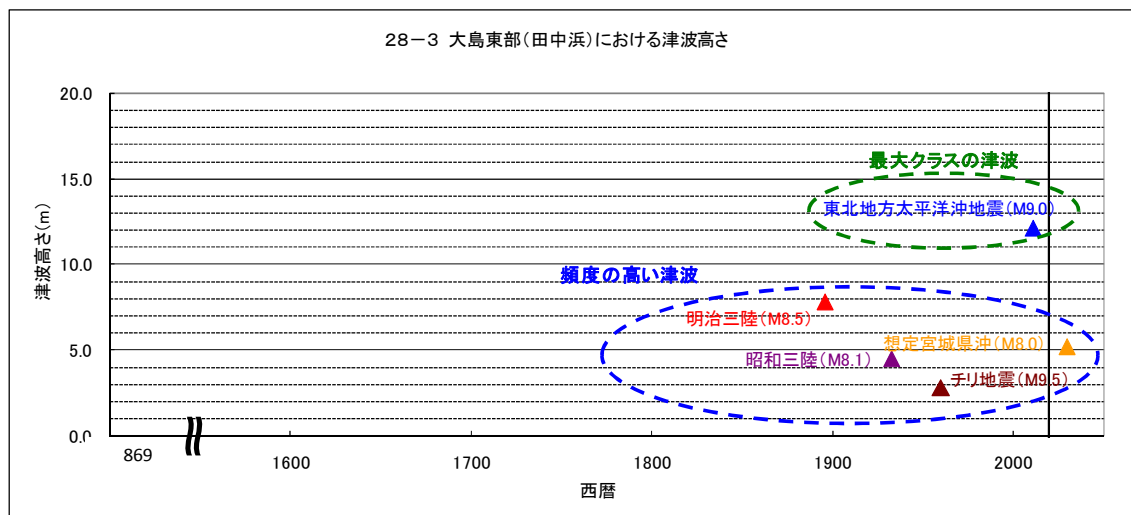
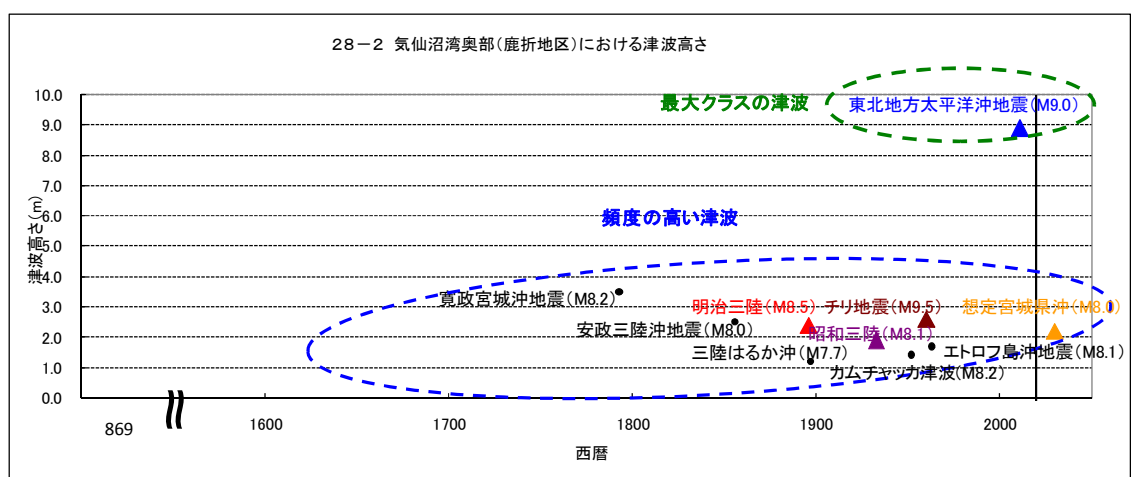
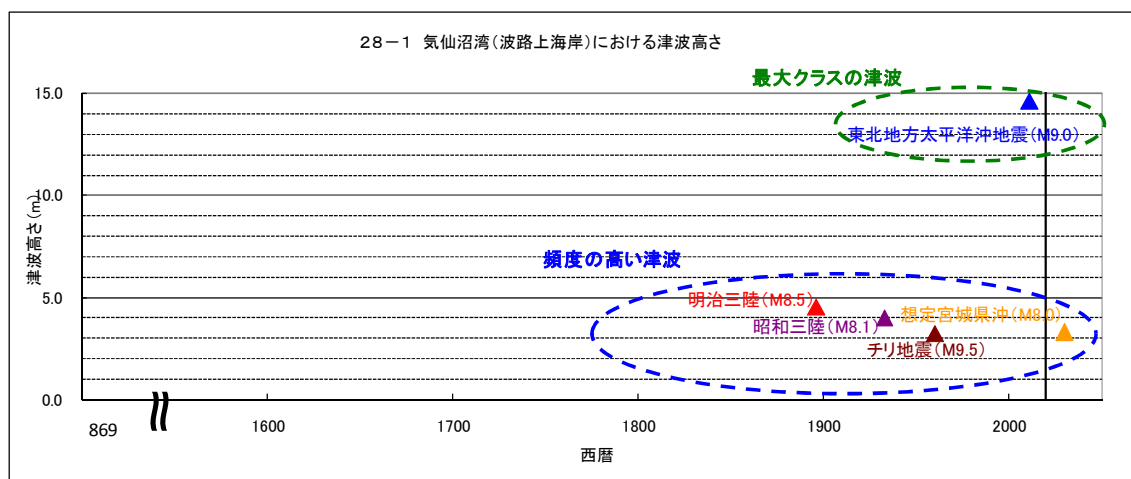
③対象津波現の設定

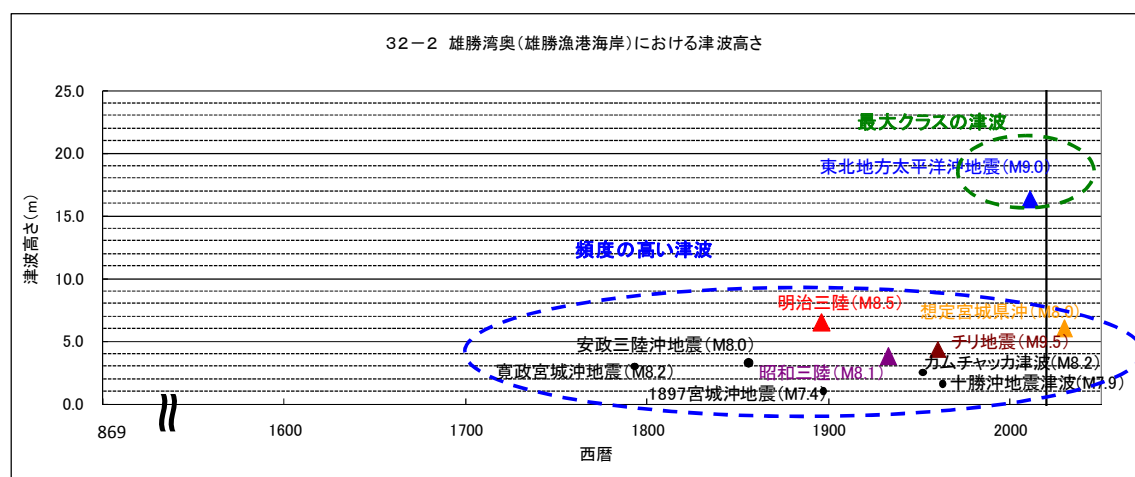
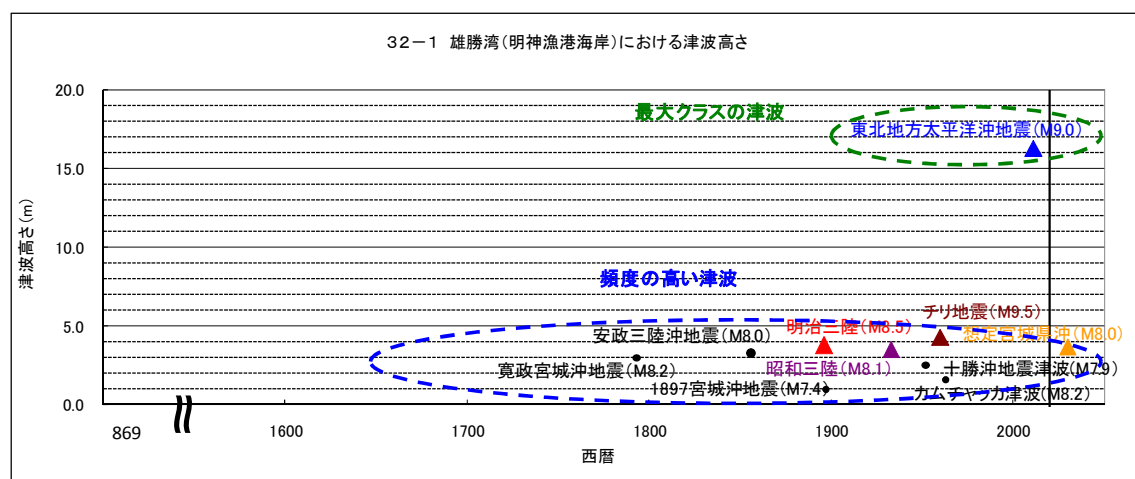
地域海岸毎に②の既往文献による実績津波高と津波解析により求めた津波高を整理し，横軸に津波発生年，縦軸に津波高さをとり，グラフを作成した。

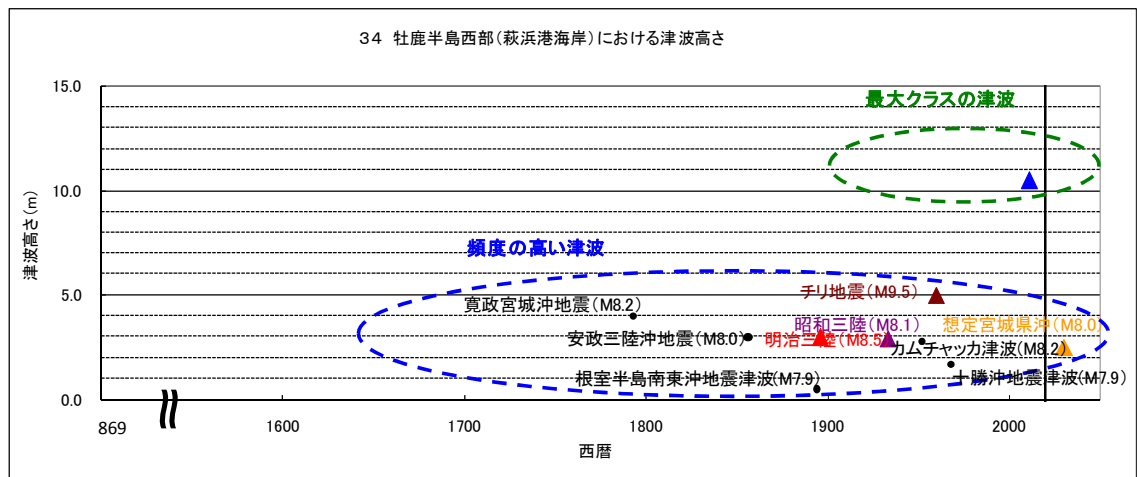
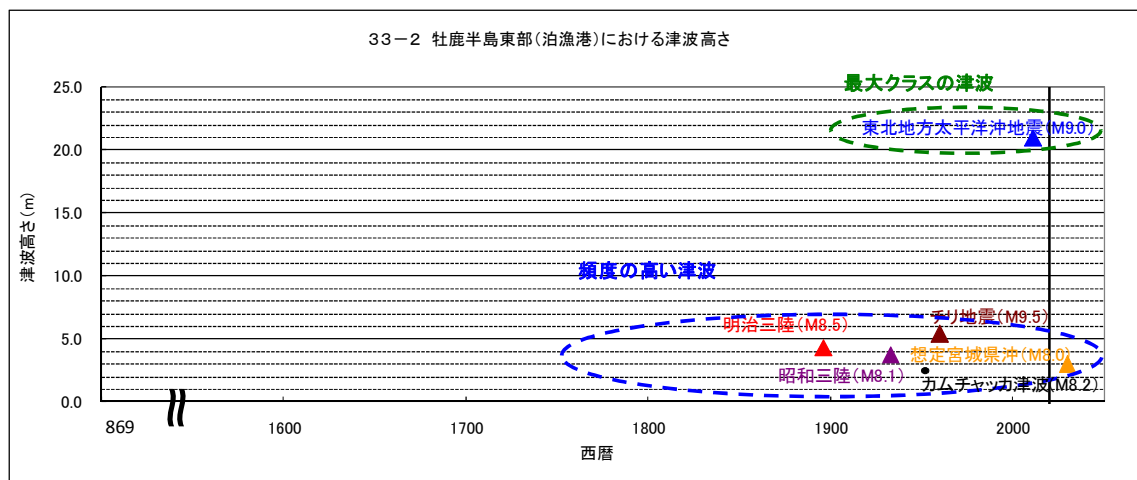
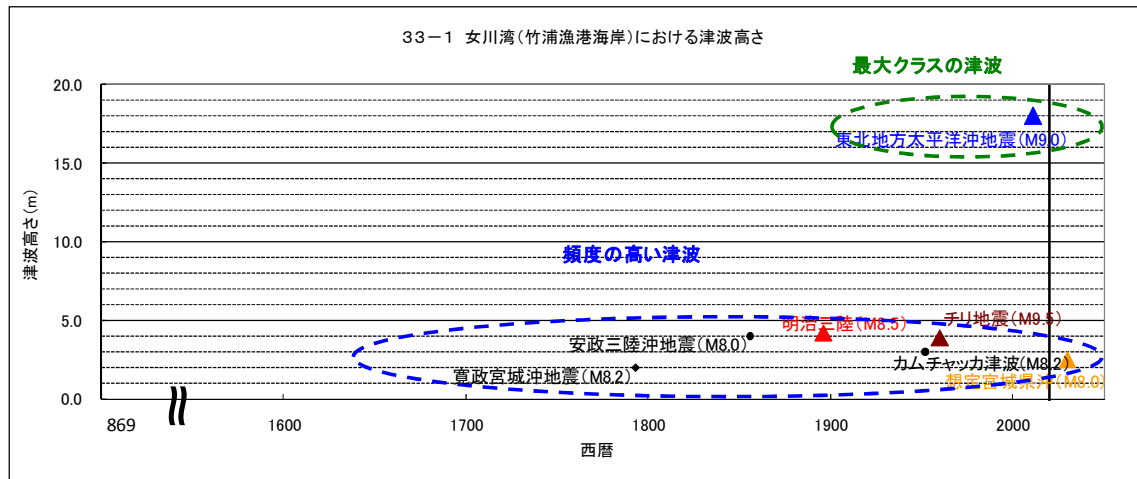
作成したグラフをもとに，一定の頻度（数十年から百数十年に一度程度）で到達すると想定される津波の集合を対象津波群と設定する。

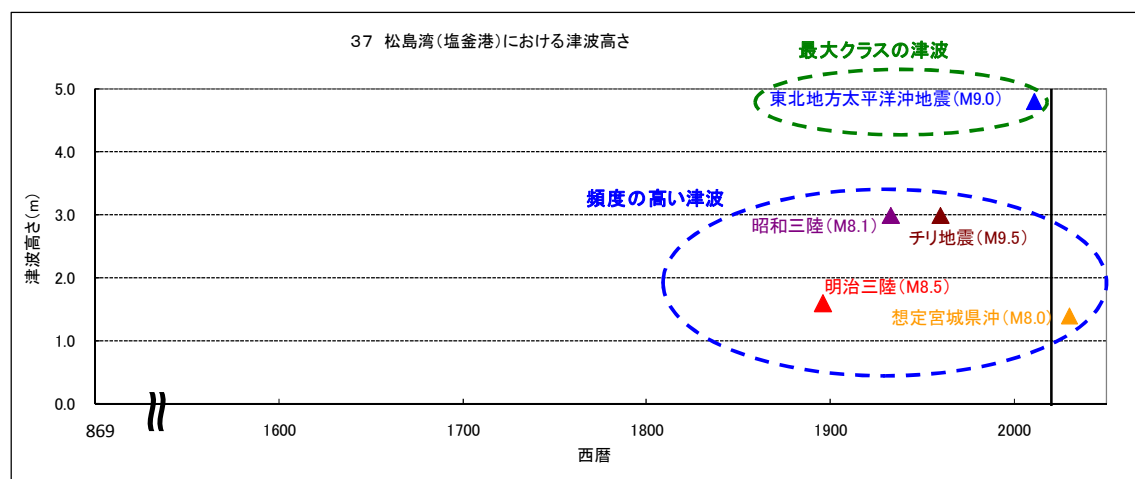
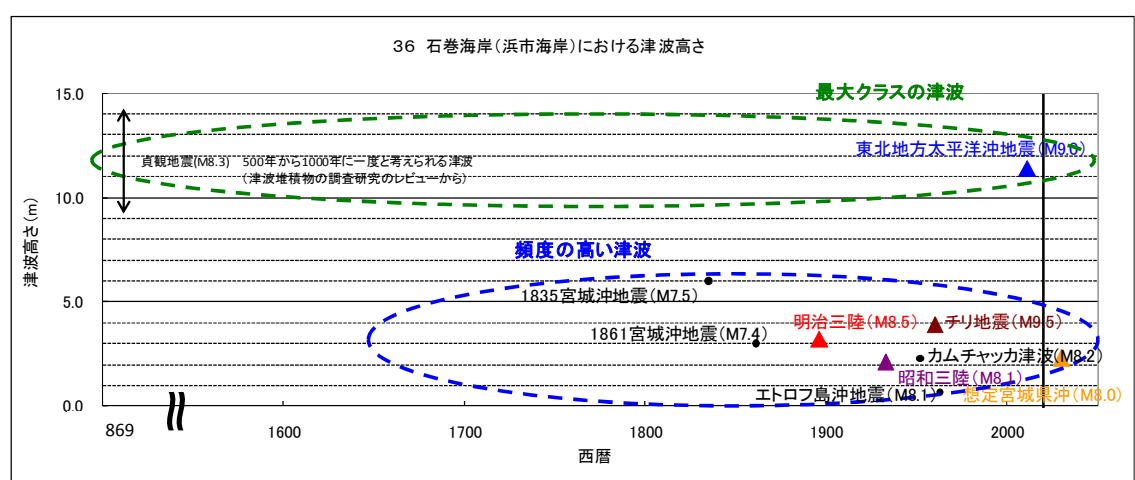
なお，作成時には，重複波，進行波，不明を記載することとなっているが，重複波や進行波の区分は解析結果だけでは区分できず，津波 CG 等により確認する必要があるため全て不明となり，グラフには記載しないこととした。

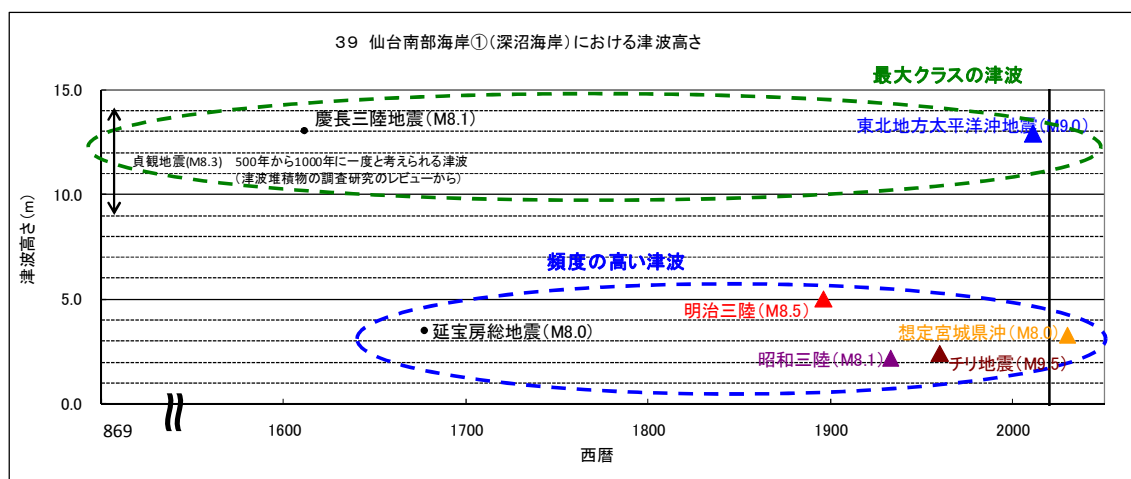
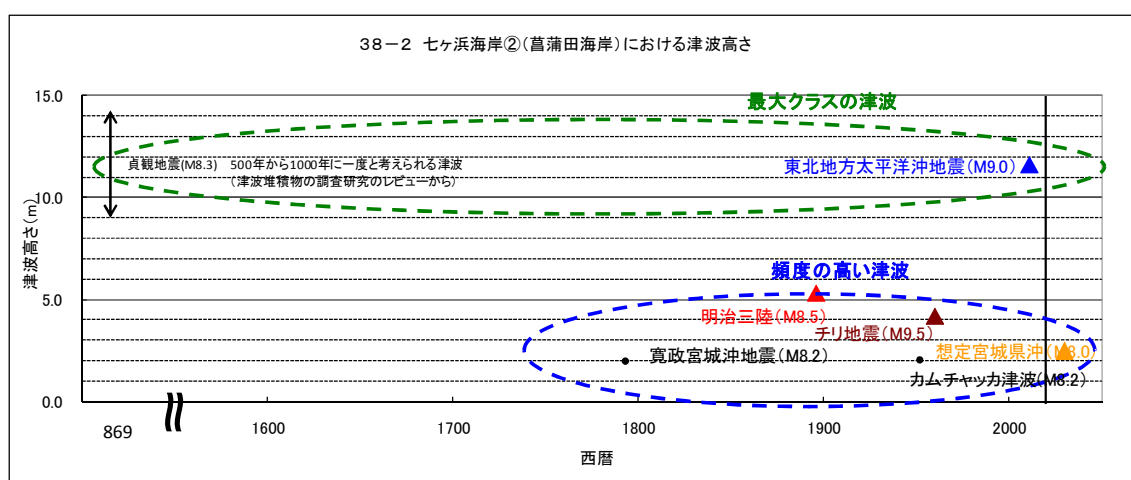
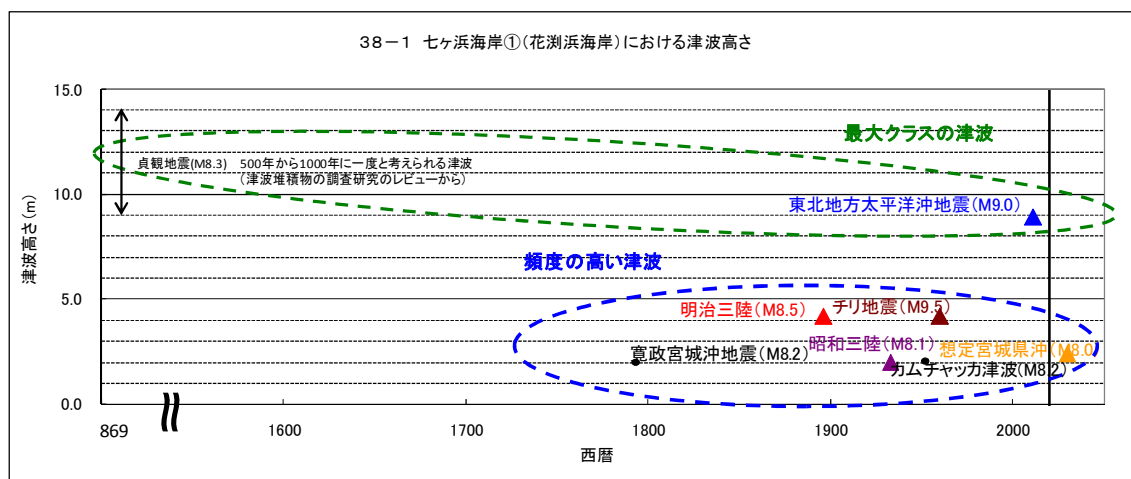


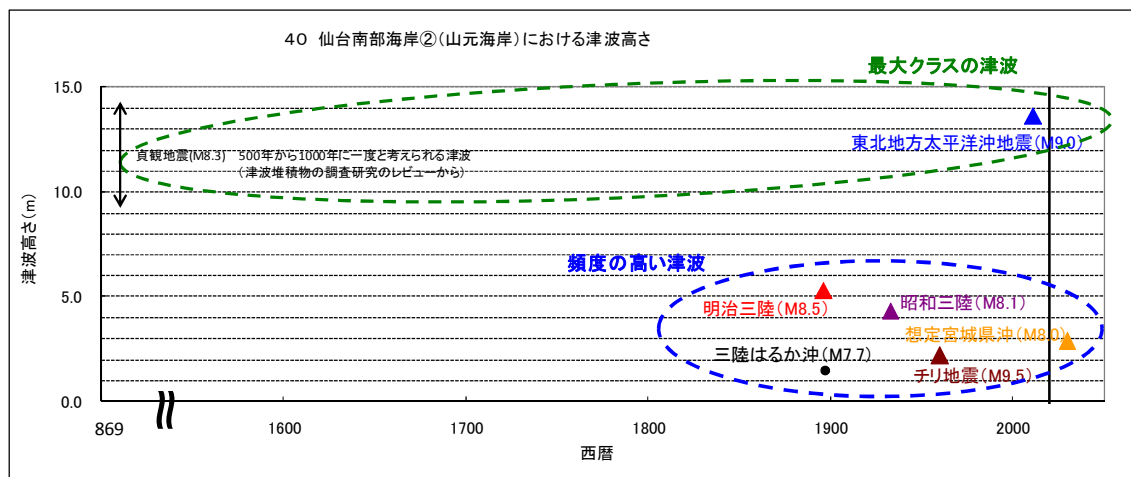












④設計津波の水位の設定

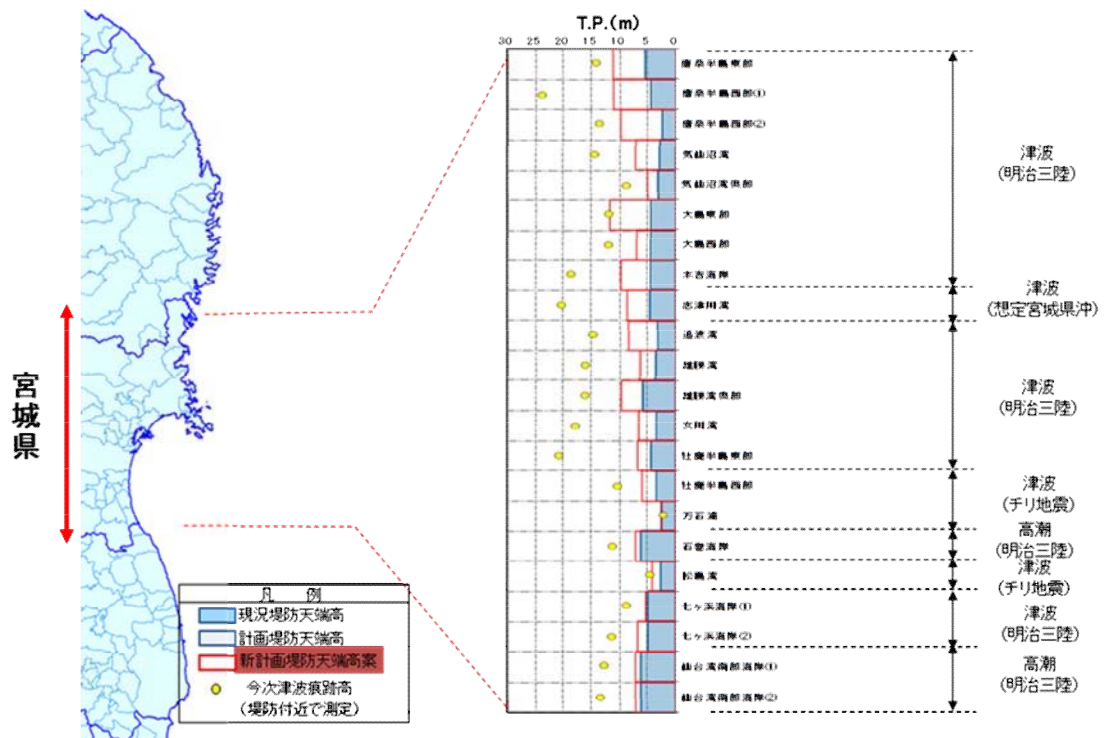
設計津波の水位については、対象津波群の津波水位分布を算出し、地域海岸の津波の水位を設定する。

津波水位の算出については、施設前面における津波のせり上がりを考慮した。このため、グラフにプロットした津波高と算出した津波水位の高さが逆転する場合がある。これは、地形特性や津波特性により増幅がことなるためである。

なお、入り江等の複雑な地形の影響により著しく津波水位が異なる場合は、津波の水位を複数に設定した。

⑤堤防等の天端高の設定

堤防高については、④で求めた設計津波の水位に海岸保全施設築造基準や河川砂防技術基準で規定している余裕高を考慮して高さを決定した。



単位:m(T.P.)

地域海岸名 ※1	今次津波 痕跡高	設計津波		津波による 堤防高設定 ※2	津波>高潮 のチェック ※3	堤防高設定値 ※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ようと判断される一連の海岸線に分割したもの。

※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 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。