

比較的発生頻度の高い津波
(レベル1津波)の設定について
【設計津波水位】

平成25年8月20日

広島県

1. はじめに	1
2. レベル 1 (L1) 津波高の設定方法	1
3. 想定するレベル 1 (L1) 津波	2
3.1 対象とする地震津波の設定	2
3.2 頻度によるレベル 1 (L1) 津波群の抽出	3
3.3 津波高さの算定	3
4. 設計津波水位の設定	5
5. 参考資料（選定した津波断層モデル）	13

1. はじめに

今後の津波対策を構築するにあたっては、基本的に以下の2つのレベルの津波を想定することとなっている。ここでは、比較的発生頻度の高い津波（レベル1 (L1)津波）に対応する海岸保全施設等の設計津波水位の設定について説明する。

表 1.1 津波対策において想定する津波レベル

最大クラスの津波 (レベル2 (L2)津波)	<ul style="list-style-type: none">発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波。住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で想定する。
比較的発生頻度の高い津波 (レベル1 (L1)津波)	<ul style="list-style-type: none">最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波。構造物によって津波の内陸への侵入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する。

出典：東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 資料 H23.9

2. レベル1 (L1) 津波高の設定方法

広島沿岸では過去に発生した津波による大きな被害記録はない。このため、シミュレーションによる津波高を基本に、地域海岸（同一の津波外力を設定しうると想定される一連のまとまりのある海岸線）毎に設計津波高を設定する。

1) 過去に発生した津波の実績高さの整理

津波痕跡高データベース（東北大学災害制御センター津波工学研究室，原子力安全基盤機構），中央防災会議等において過去に整理した津波高さに基づいて，過去に発生した津波の実績高さを整理する。

2) シミュレーションによる津波高さの算出

過去に発生した津波地震，中央防災会議等の検討会で調査された地震から，広島沿岸に被害を及ぼす海溝地震、海域の断層地震を設定し，シミュレーションによって地震動及び津波高さを算出する。

3) 地域海岸の設定

設計津波水位の設定単位を、湾の形状や山付け等の地形条件，シミュレーション津波高さ等を考慮して分割する。

4) 設計津波の対象津波群の設定

地域海岸ごとに実績津波高・発生年、あるいはシミュレーション津波高をグラフに整理する。この中から、一定の頻度（数十年から百数十年に一度程度）で発生すると考えられる津波の集合を、設計津波の対象津波群として選定する。

5) 設計津波水位の設定

対象津波群の津波高の分布に基づき，隣接する海岸管理者間で十分調整を図ったうえで，設計津波水位を設定する。

3. 想定するレベル1(L1)津波

広島県沿岸に襲来する可能性のある地震・津波群を抽出し、各津波高をもとに設計津波水位を設定する。

計算条件等の出典：＜東南海・南海地震＞広島県津波浸水予測図作成資料 H17.3
＜その他＞広島県地震被害想定調査検討委員会資料 H24.6～H25.3

3.1 対象とする地震津波の設定

(1) 過去に広島県沿岸に襲来した既往津波

過去に広島県沿岸に襲来した既往津波について、「日本被害津波総覧」、「津波痕跡データベース」等から津波高に係る記録が確認できた津波を抽出・整理する。

(2) 広島県沿岸に襲来する可能性のある想定津波

中央防災会議「東南海・南海地震等に関する専門調査会」から公表された「東南海・南海地震」に伴う津波に加え、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が公表した11ケースの津波断層モデルによる津波、瀬戸内海域の活断層及びプレート内地震（以下、「瀬戸内海域活断層等」という。）による津波について検討を行う。

- 1) 東南海・南海地震
- 2) 南海トラフ巨大地震（11ケースの津波断層モデルのうち、広島県沿岸に対して津波の影響が大きいと想定される8ケース(ケース1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11)）
- 3) 安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震
- 4) 中央構造線断層帯（讃岐山脈南縁～石鎚山脈北縁東部）
- 5) 中央構造線断層帯（石鎚山脈北縁西部～伊予灘）
- 6) 安芸灘断層群（主部）
- 7) 安芸灘断層群（広島湾～岩国沖断層帯）

3.2 頻度によるレベル1 (L1)津波群の抽出

対象津波の原因となる地震の発生頻度について、以下にまとめる。

レベル1 (L1)津波は、「比較的発生頻度の高い津波」とされ、数十年から百数十年に一度程度で発生するものから設定することとされており、レベル1 (L1)津波群の抽出結果も併せて示す。

表 3.1 レベル1(L1)津波群の選定結果（想定地震の諸元）

分類	地震名 (断層名)	規模 (M)	発生確率 (30年以内)	発生頻度 (間隔)	レベル1 (L1)津波 の抽出	備考
南海トラフ を震源とす る地震	1) 東南海・南海地震 *1)	8.5	60~70%	100~150 年間隔	○	
	2) 南海トラフ巨大地震 *2)	9.0	—	希な現象 *4)	—	レベル2(L2)津 波
瀬戸内海域 の活断層等 を震源とす る地震 *3)	3) 安芸灘～伊予灘～豊後水道 のプレート内地震	7.4	40%程度	平均 約67年	○	平成13年安芸 灘地震を含む
	4) 中央構造線断層帯（讃岐山 脈南縁～石鎚山脈北縁東部）	8.0	ほぼ0～ 0.3%	約1000年 ～1600年	—	
	5) 中央構造線断層帯（石鎚山 脈北縁西部～伊予灘）	8.0	ほぼ0～ 0.3%	約1000年 ～2900年	—	
	6) 安芸灘断層群（主部）	7.0	0.1～10%	約2300年 ～6400年	—	
	7) 安芸灘断層群（広島湾～岩 国沖断層帯）	7.4	不明	不明 *5)	—	

*1)中央防災会議「東南海・南海地震等に関する専門調査会」の計算条件を基本として、広島県が地形、潮位等を精査して算定

*2)内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が公表した11ケースの津波断層モデルのうち、広島県沿岸に対して津波の影響が大きいと想定されるケース1,2,3,4,5,8,10,11

*3)出典：文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会 報告書

*4)最大クラスの地震の発生頻度は、「南海トラフで起きるM8クラスの大地震の発生間隔は100～200年、宝永地震クラスの巨大地震の発生間隔が300～600年と推定されているのに対して、最大クラスの地震の発生間隔はこれらより1桁以上長いと考えられ、発生頻度が低い希な現象」文部科学省地震調査研究推進本部 H25.5

*5)有史以来、発生が確認されていないことから、発生間隔は十分長いと考えられる。

3.3 津波高さの算定

(1) 津波計算モデルの設定

上記の地震津波に対応する津波断層モデルを設定する。

<設定した津波シミュレーションの断層モデル>

- 1) 広島県独自モデル0 東南海・南海地震
- 2)-a 南海トラフ巨大地震 ケース1
- 2)-b 南海トラフ巨大地震 ケース2
- 2)-c 南海トラフ巨大地震 ケース3
- 2)-d 南海トラフ巨大地震 ケース4
- 2)-e 南海トラフ巨大地震 ケース5
- 2)-f 南海トラフ巨大地震 ケース8
- 2)-g 南海トラフ巨大地震 ケース10
- 2)-h 南海トラフ巨大地震 ケース11
- 3) 広島県独自モデル1 安芸灘～伊予灘～豊後水道
- 4) 広島県独自モデル2 讃岐山脈南縁～石鎚山脈北縁東部
- 5) 広島県独自モデル3 石鎚山脈北縁西部～伊予灘
- 6) 広島県独自モデル4 安芸灘断層群（主部）
- 7) 広島県独自モデル5 安芸灘断層群（広島湾～岩国沖断層帯）

(2) 計算条件の設定<共通>

1) 潮位

津波設計水位の基準潮位としては、広島県沿岸の潮位観測所における朔望平均満潮位（広島県平成 18 年改訂値）を用いる。

ただし、比較の段階では広島県地震被害想定調査検討委員会と同一条件（広島県沿岸の潮位観測所における年間最高潮位（過去 5 年間の最大と最小を除いた平均値））を適用することとする。

(3) 計算条件の設定<東南海・南海地震>

1) 計算領域

計算領域は、中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」での解析条件を踏襲し、震源を含む範囲とする。

2) 計算格子間隔

計算格子間隔は、陸域から沖に向かい 50m, 150m, 450m, 1,350mとする。沿岸部の計算格子間隔は、50mとする。

表 3.2 計算領域及び計算格子（1次領域～4次領域）

メッシュ区分	メッシュサイズ	備 考
1次領域	1,350m	最外側領域
2次領域	450m	瀬戸内海及び四国全域を覆う領域
3次領域	150m	広島県沿岸を2領域で覆う領域
4次領域	50m	津波浸水想定を行う領域

3) 地形データ

海域地形は中央防災会議提供の地形データをそのまま用いる。ただし県管理河川は、主要箇所における河川横断測量成果を用いて作成する。（国管理河川は、中央防災会議データの段階で測量成果を反映済み）

4) 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 12 時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するようにメッシュサイズに応じて 0.75～3 秒間隔とする。

(4) 計算条件の設定<南海トラフの巨大地震・瀬戸内海域活断層等の地震>

1) 計算領域

計算領域は、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」での解析条件を踏襲し、震源を含む範囲とする。

2) 計算格子間隔

計算格子間隔は、陸域から沖に向かい 10m, 30m, 90m, 270m, 810mとする。沿岸部の計算格子間隔は、10mとする。

表 3.3 計算領域及び計算格子（1次領域～5次領域）

メッシュ区分	メッシュサイズ	備考
1次領域	810m	最外側領域
2次領域	270m	瀬戸内海及び四国全域を覆う領域
3次領域	90m	広島県沿岸を2領域で覆う領域
4次領域	30m	再現性検証、想定地震の検討を行う領域
5次領域	10m	津波浸水想定を行う領域

3) 地形データ

海域地形は平成24年内閣府公表の津波解析モデルデータを用いる。国及び県管理河川は、主要箇所における河川横断測量成果を用いて作成する。

4) 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12時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するようにメッシュサイズに応じて0.1～0.2秒間隔とする。

4. 設計津波水位の設定

(1) 地域海岸の設定

地形特性、計算結果の類似性、エリアの大きさを考慮して、地域海岸を設定する。

(2) 設計津波水位の設定

レベル1津波の対象地震として選定した2つの地震のうち、津波高さが高位となる「東南海・南海地震」による算定値を、設計津波水位として地域海岸ごとに設定する。

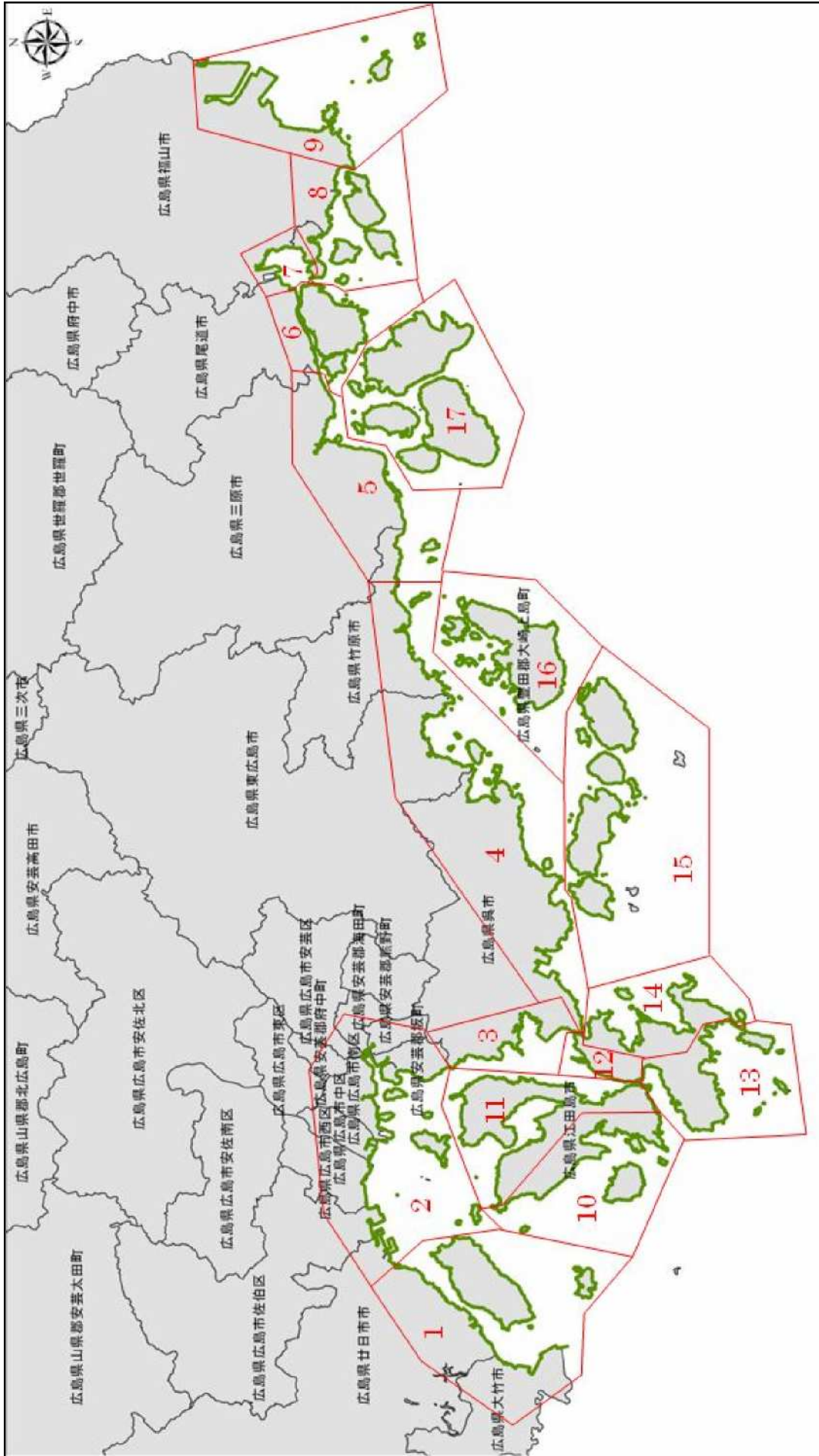


图 4.1 地域海岸の分割平面図

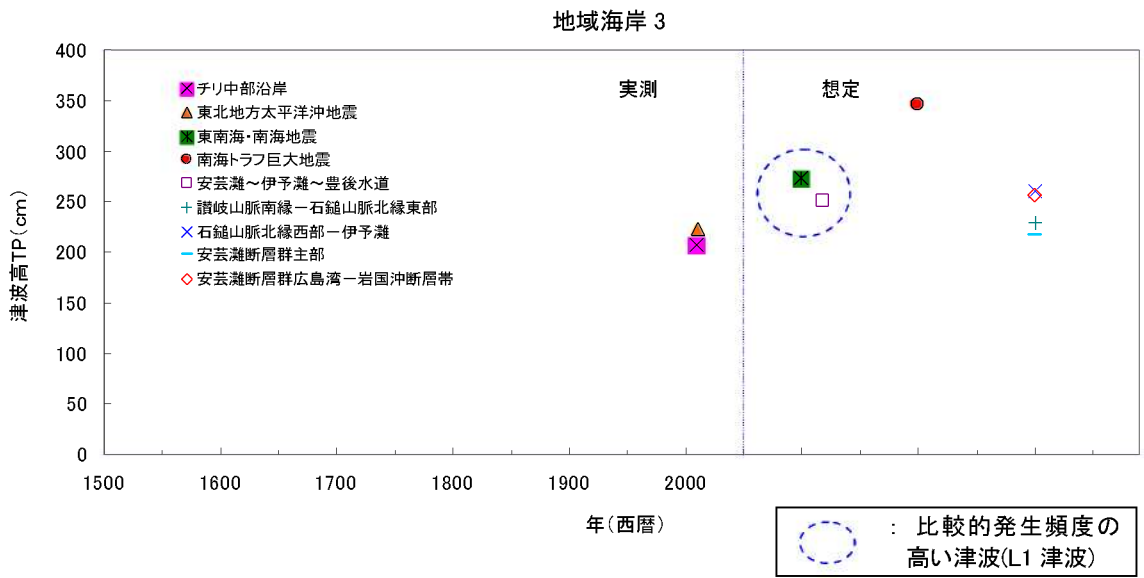
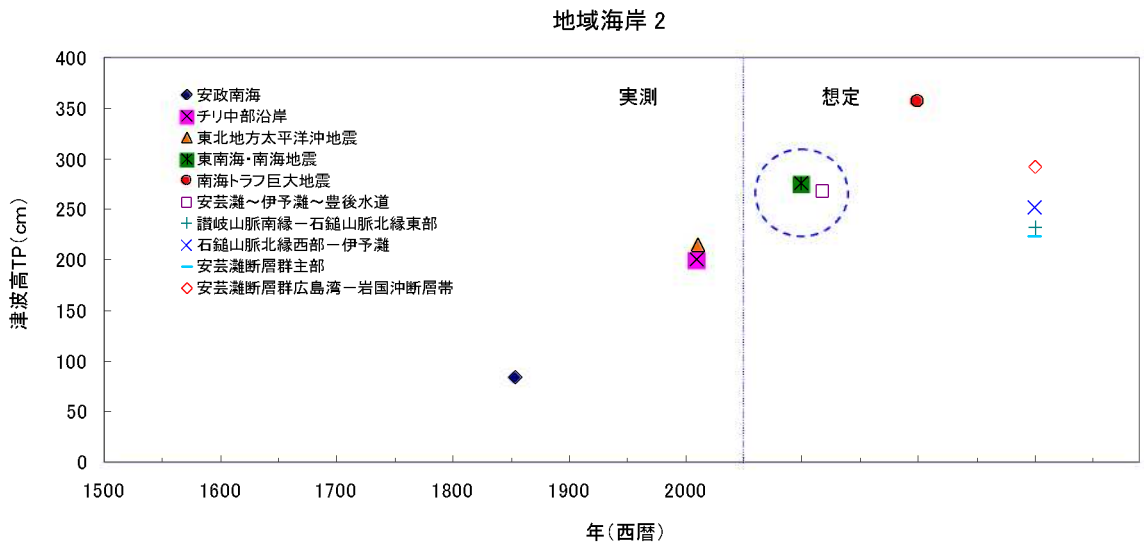
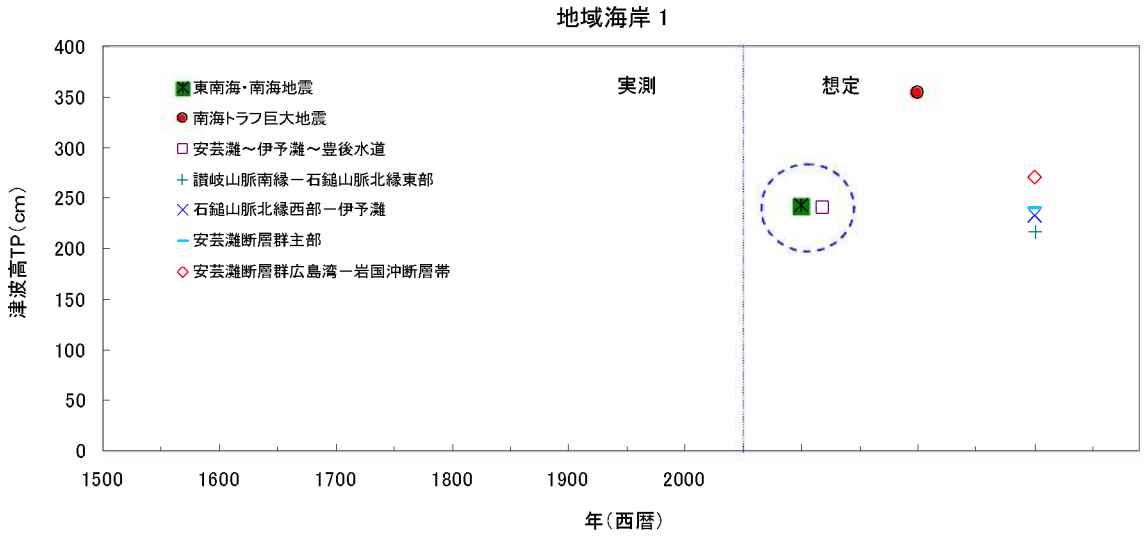


図 4.2(1) 実測及び想定地震の地域海岸別の津波高

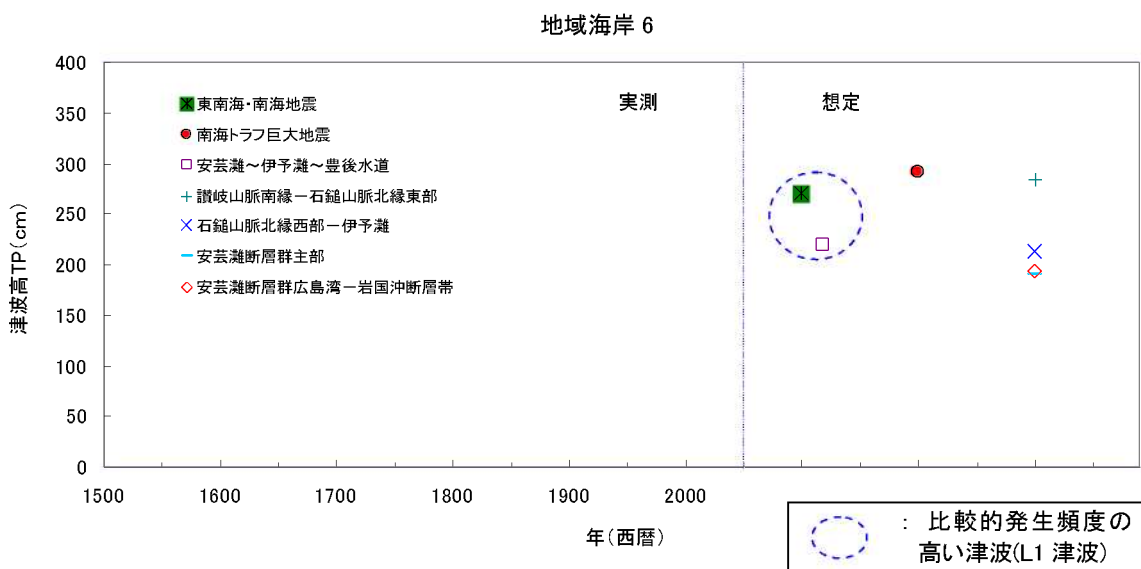
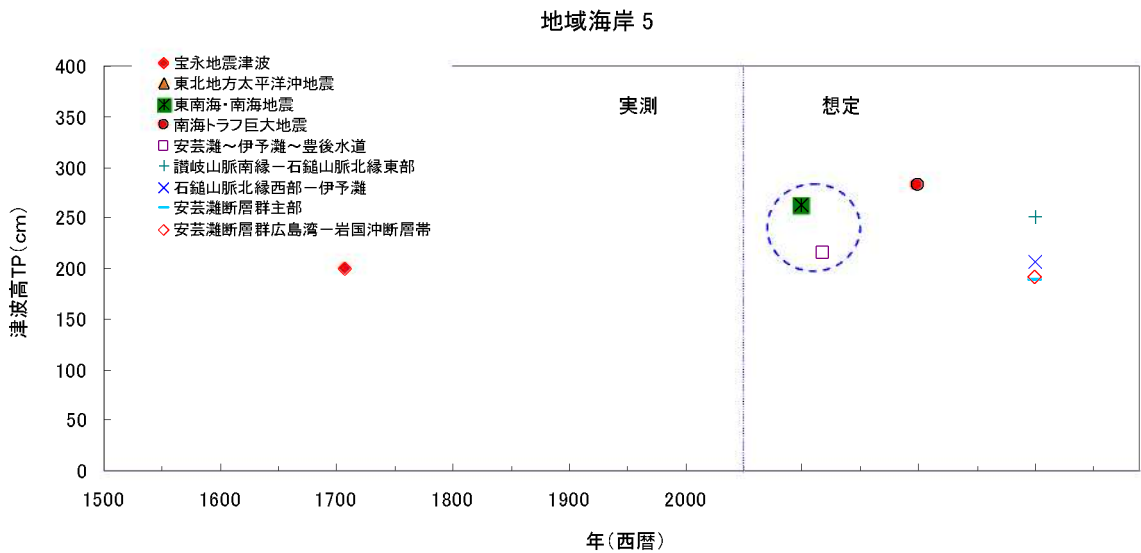
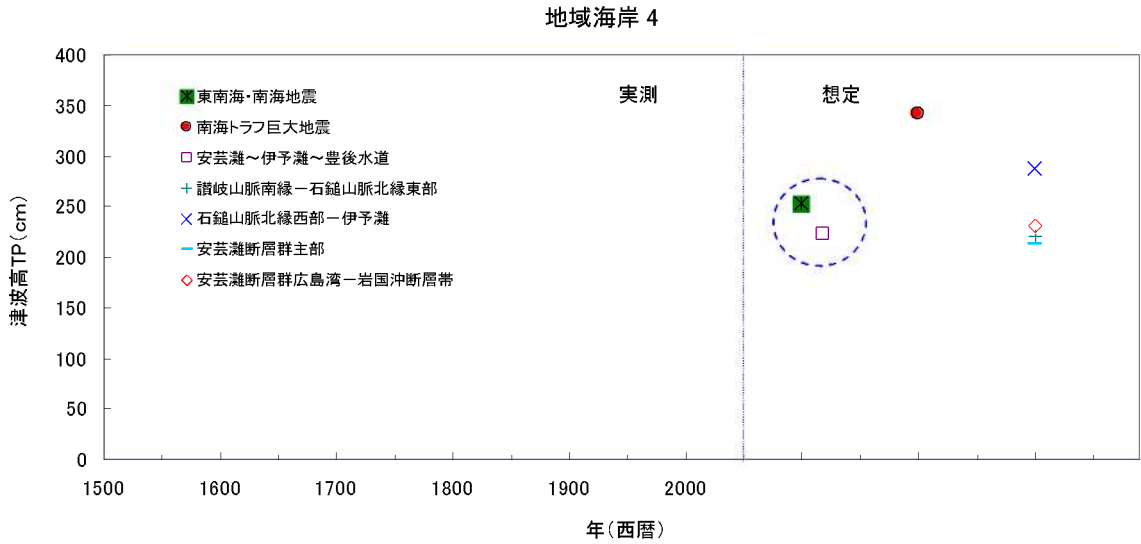
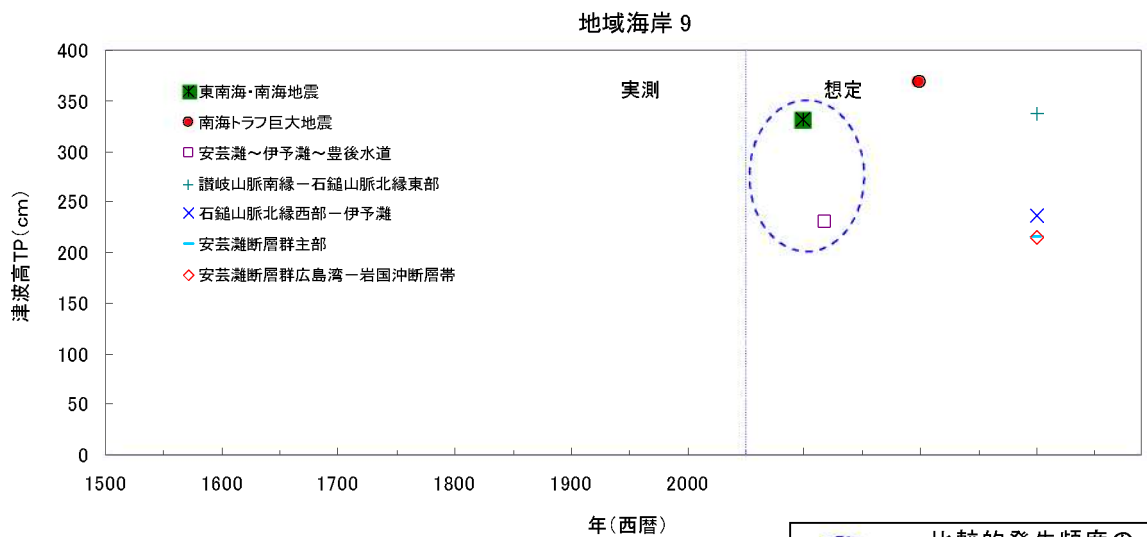
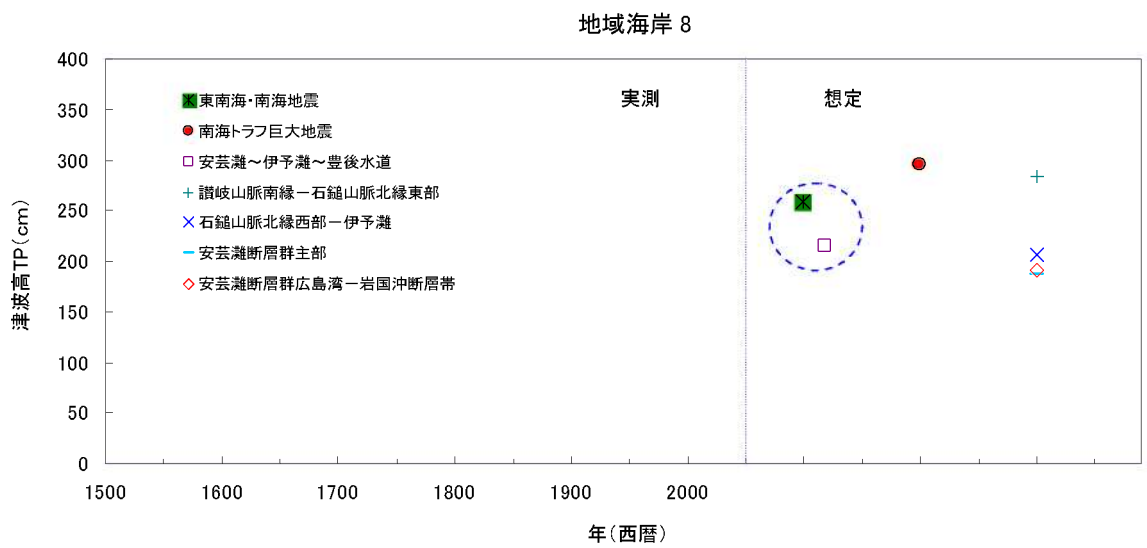
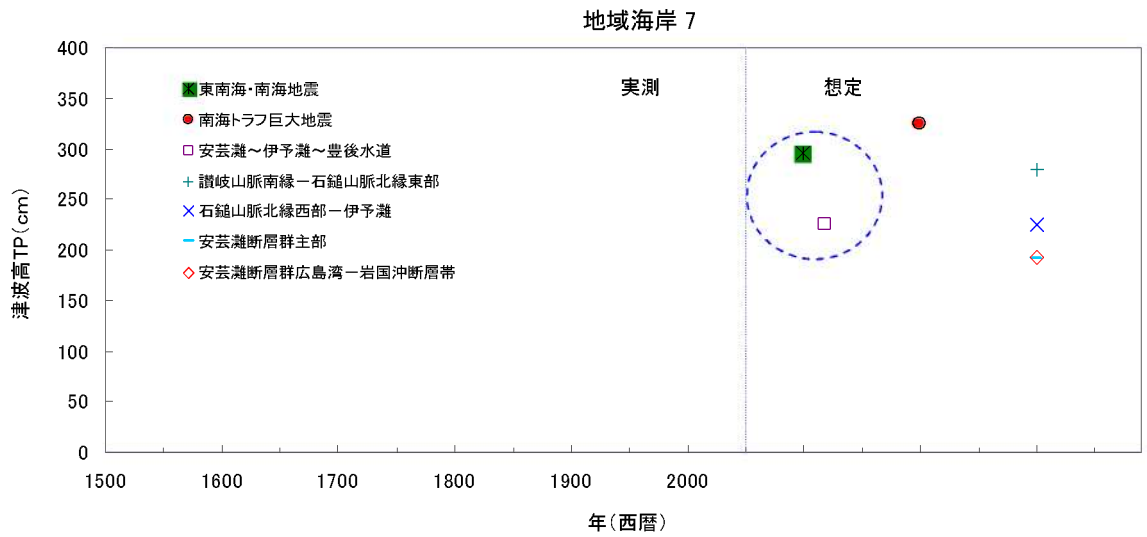


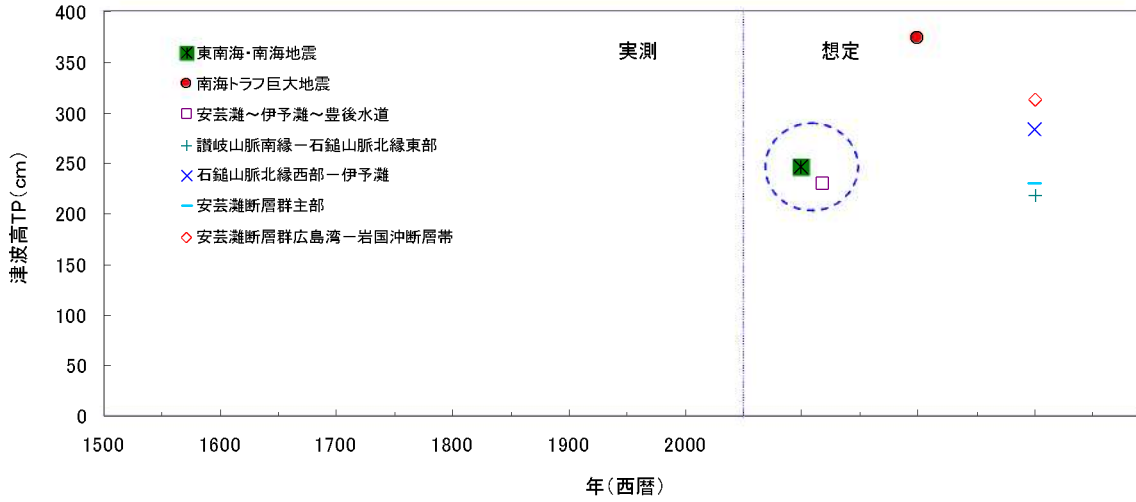
図 4.2(2) 実測及び想定地震の地域海岸別の津波高



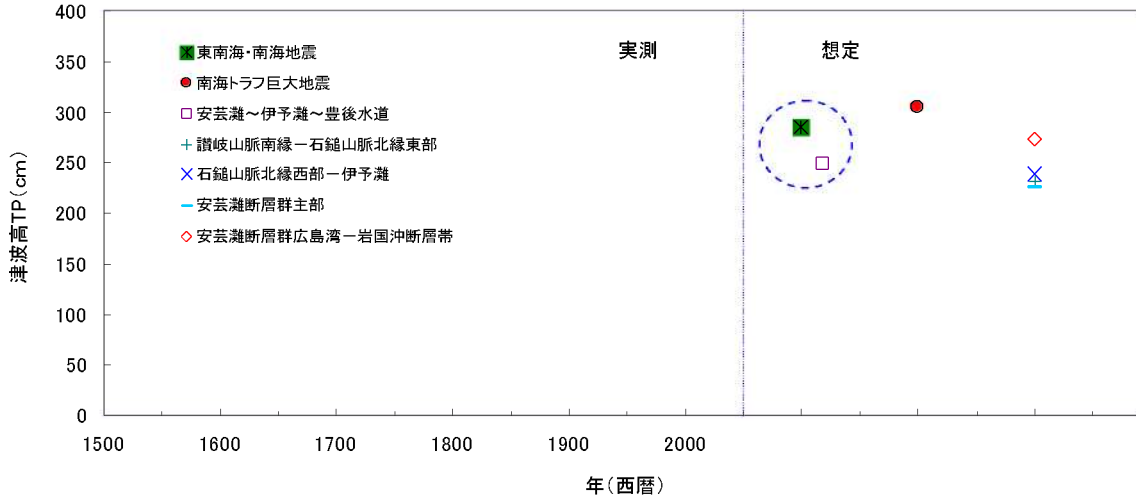
: 比較的発生頻度の高い津波(L1 津波)

図 4.2(3) 実測及び想定地震の地域海岸別の津波高

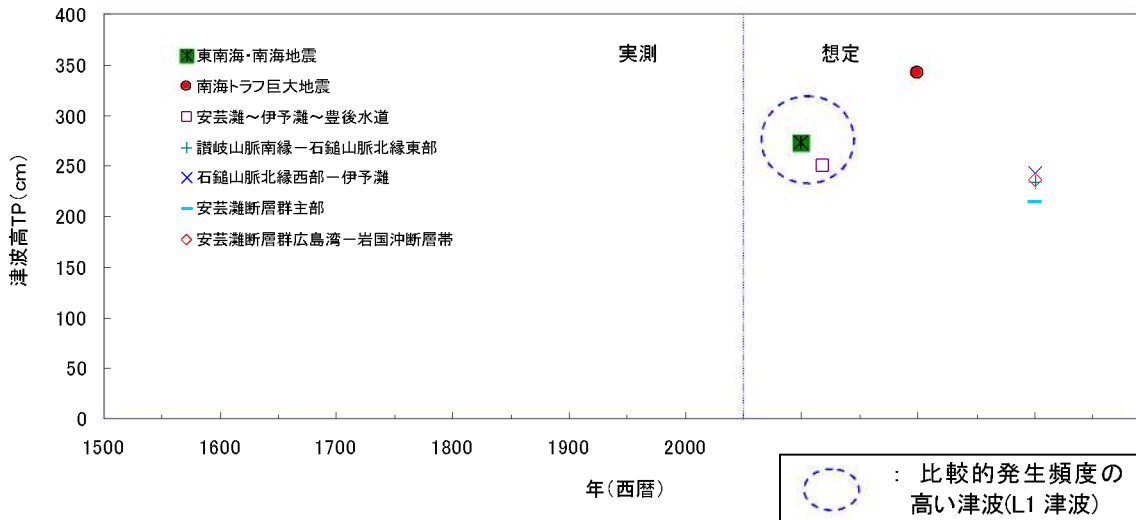
地域海岸 10



地域海岸 11



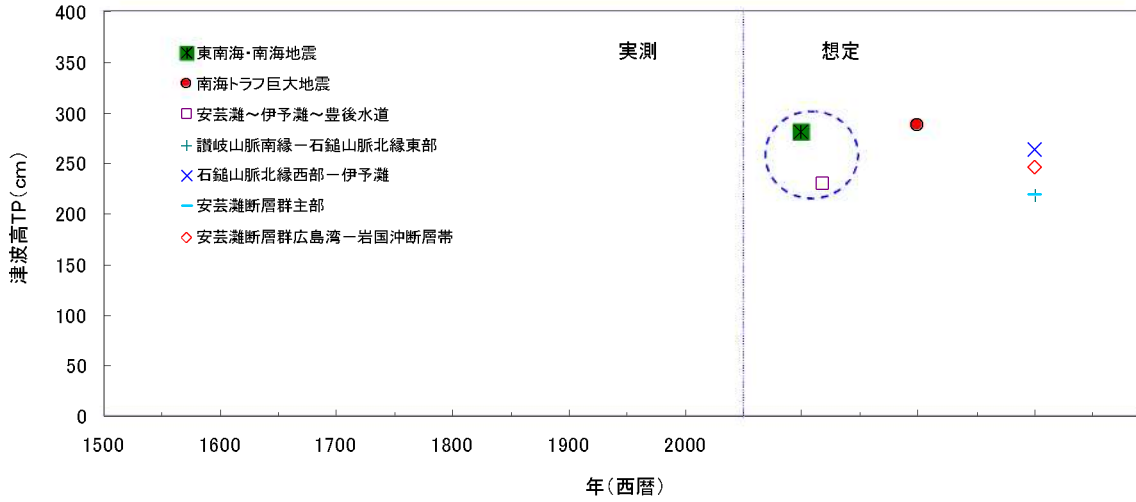
地域海岸 12



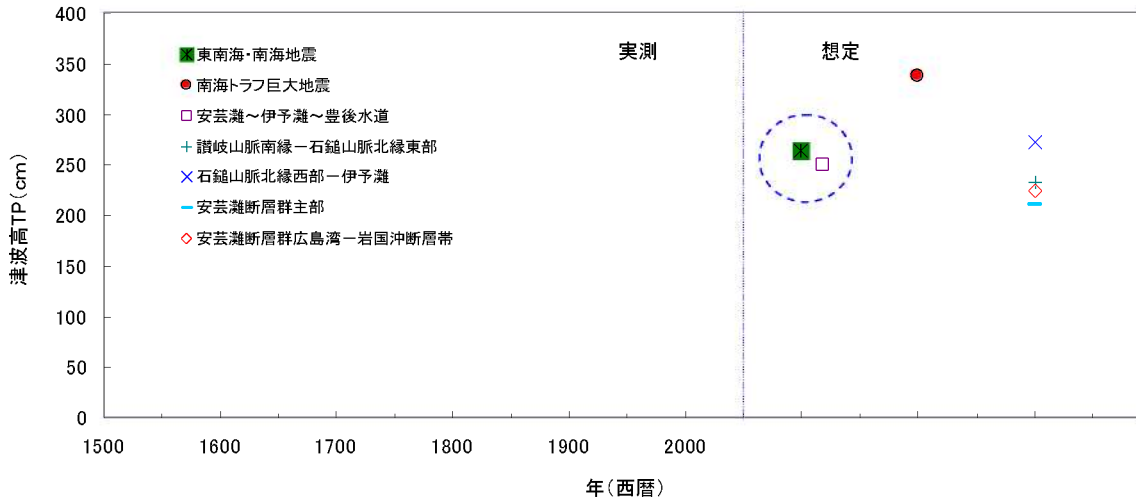
○ : 比較的発生頻度の高い津波(L1 津波)

図 4.2(4) 実測及び想定地震の地域海岸別の津波高

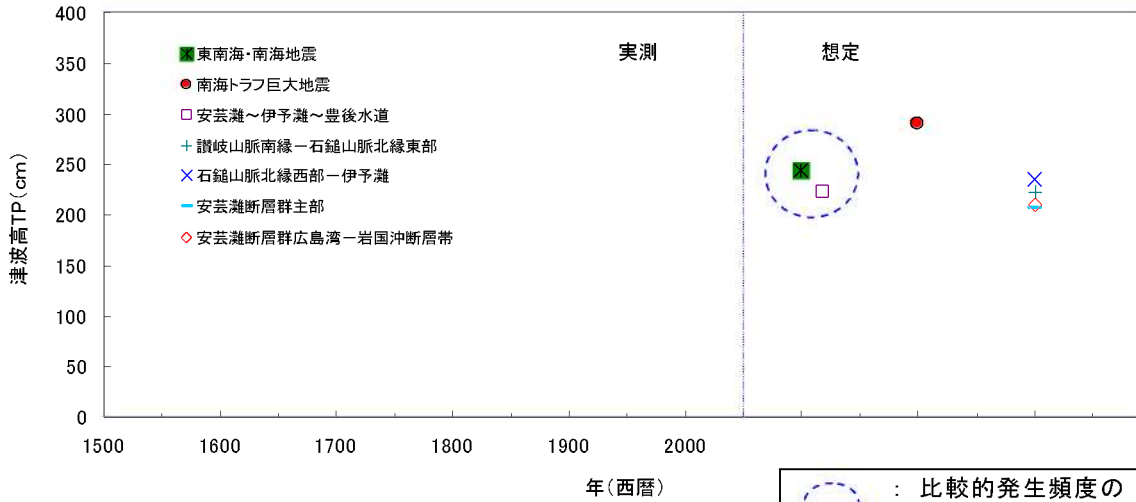
地域海岸 13



地域海岸 14



地域海岸 15



○ : 比較的発生頻度の高い津波(L1 津波)

図 4.2(5) 実測及び想定地震の地域海岸別の津波高

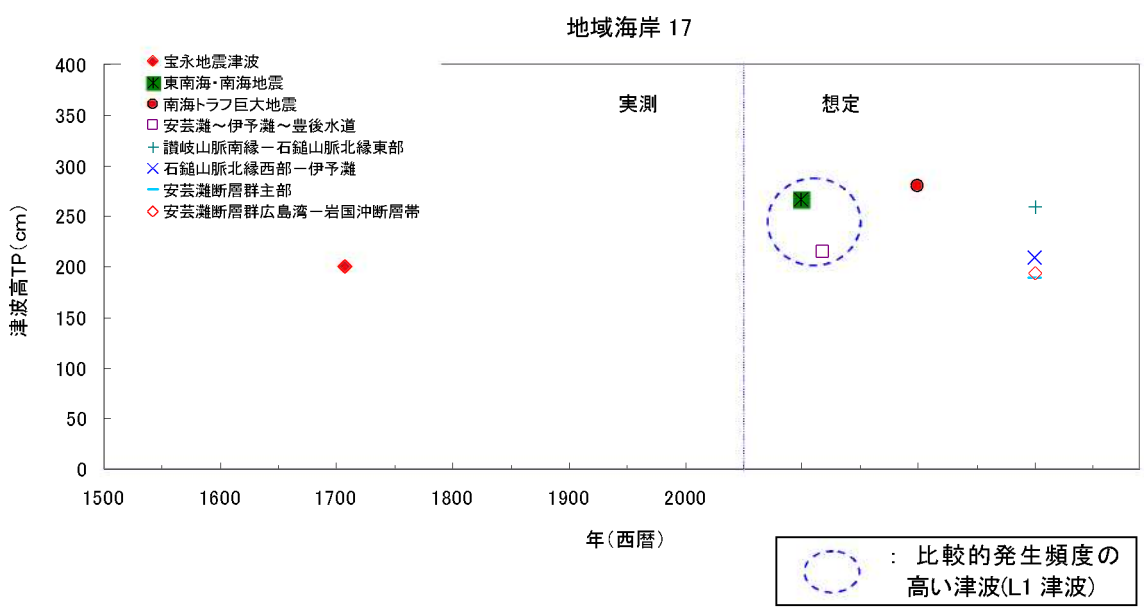
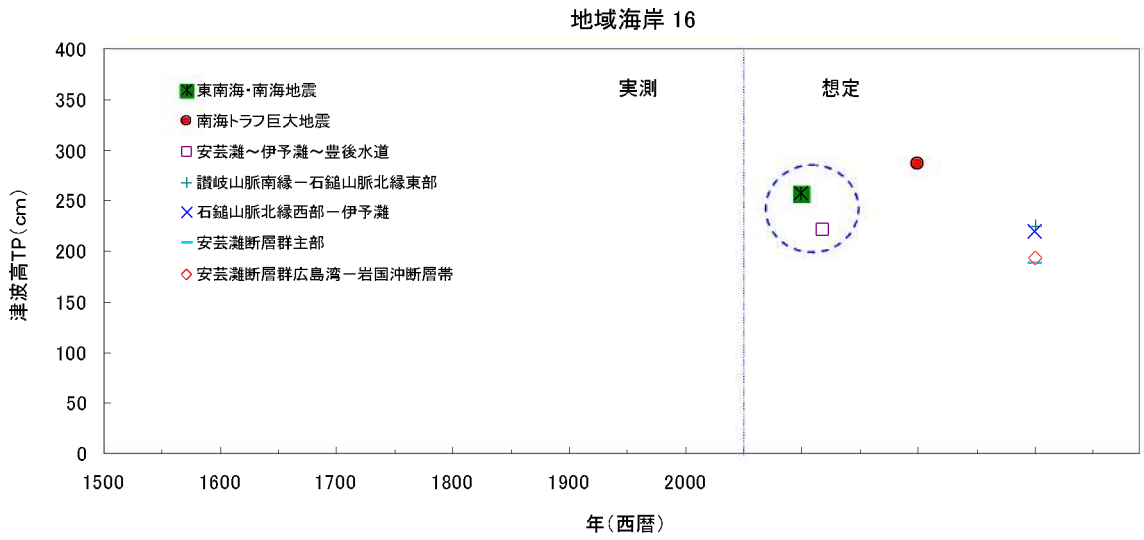
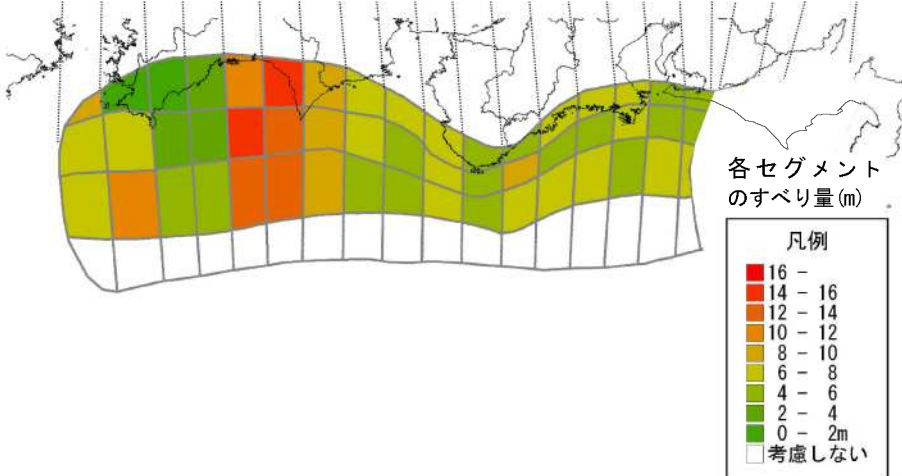
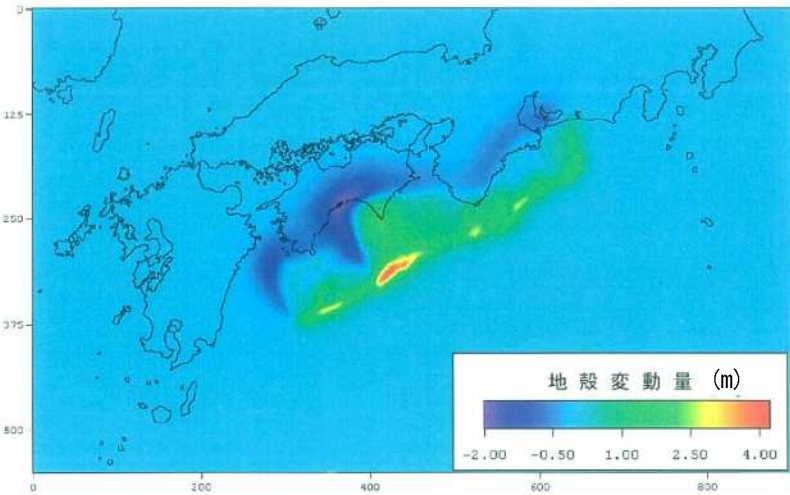
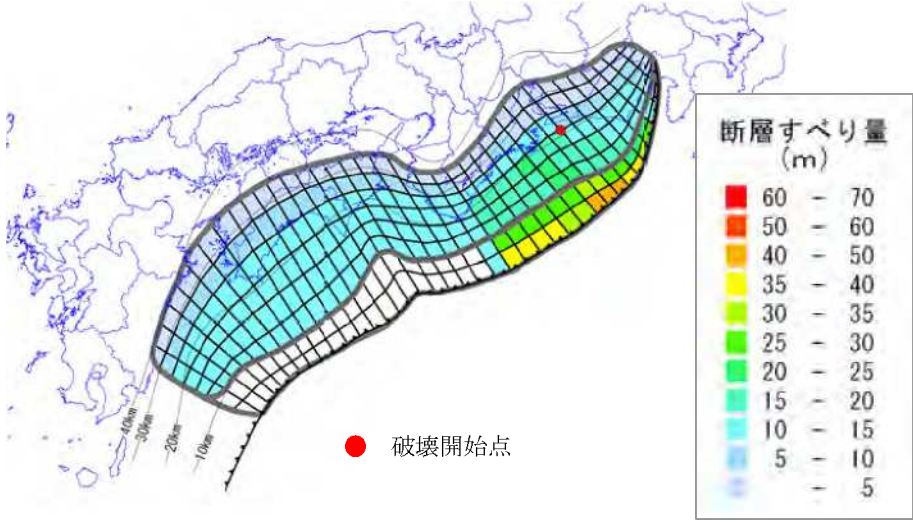
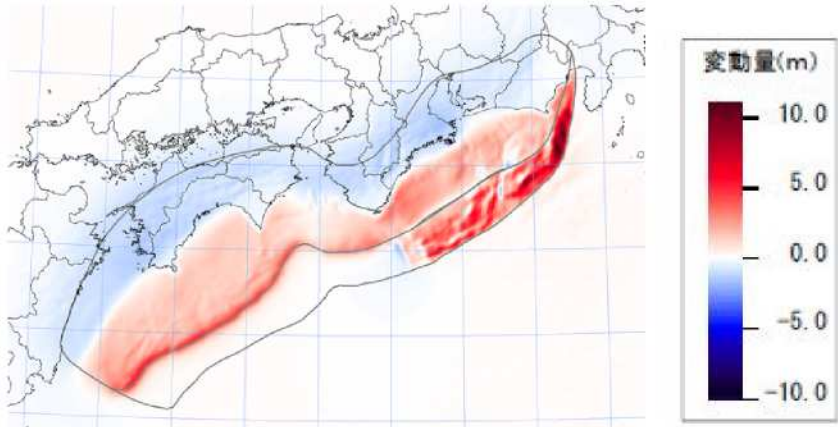


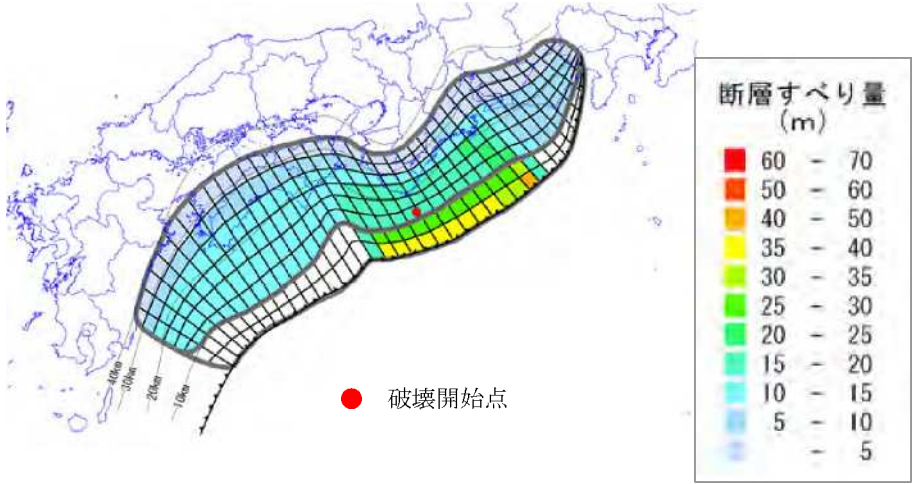
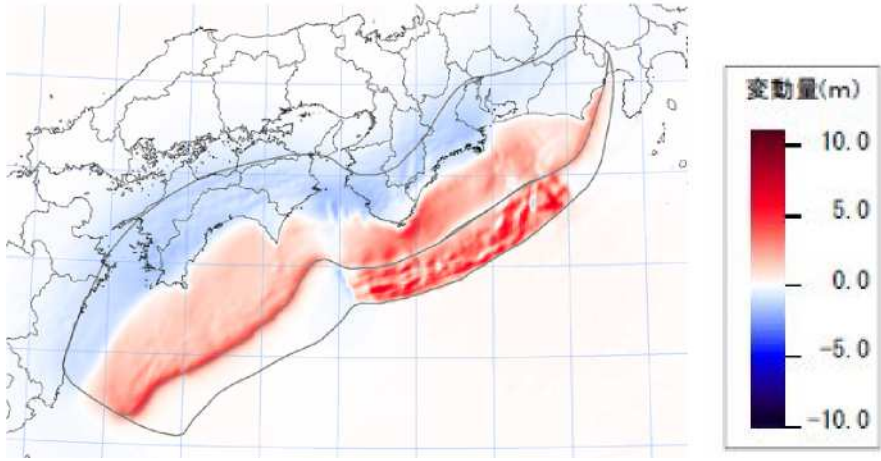
図 4.2(6) 実測及び想定地震の地域海岸別の津波高

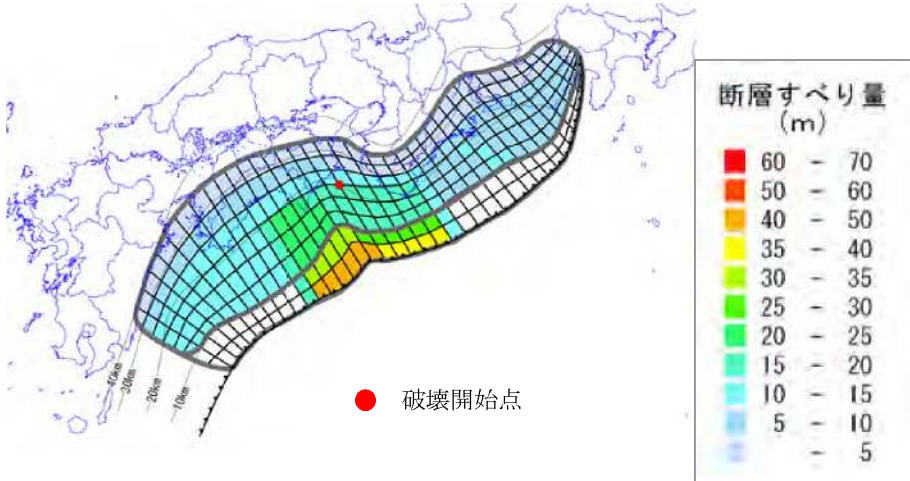
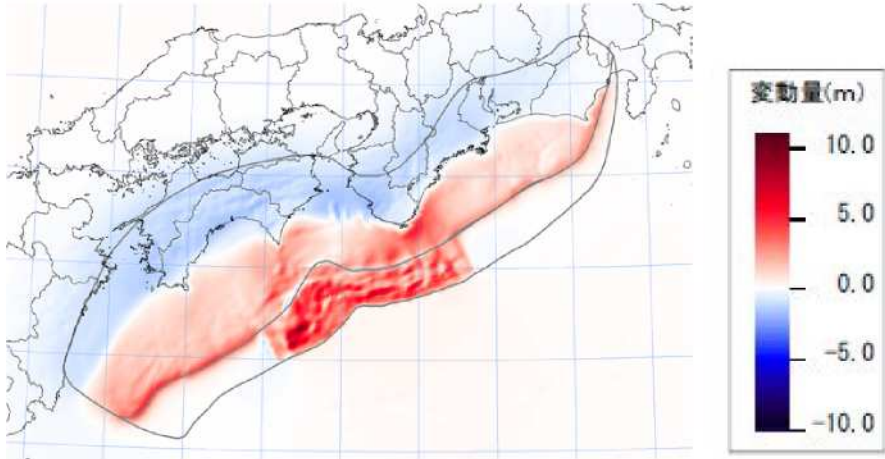
5. 参考資料（選定した津波断層モデル）

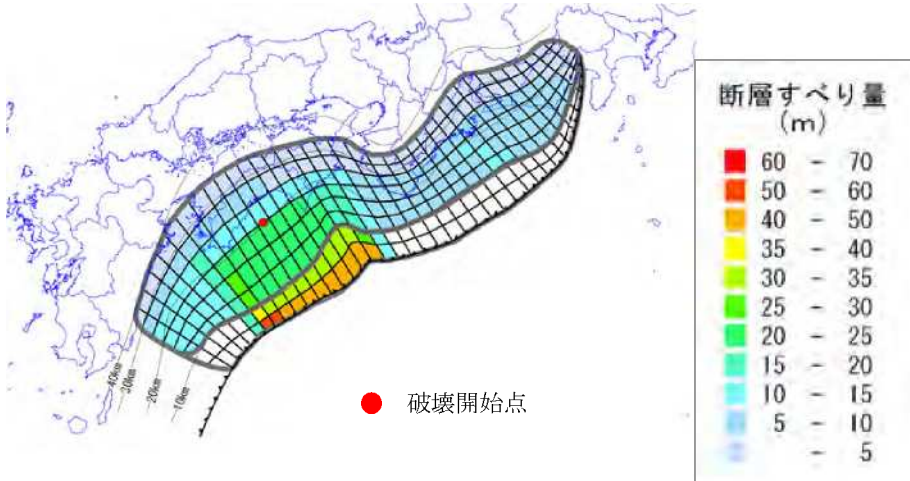
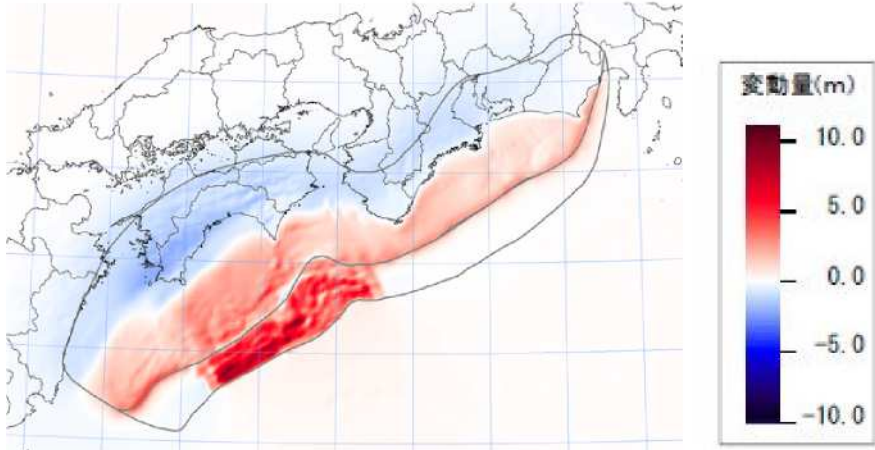
特記を除く出典： 広島県地震被害想定調査検討委員会 第4回検討委員会資料 1-3【訂正後】

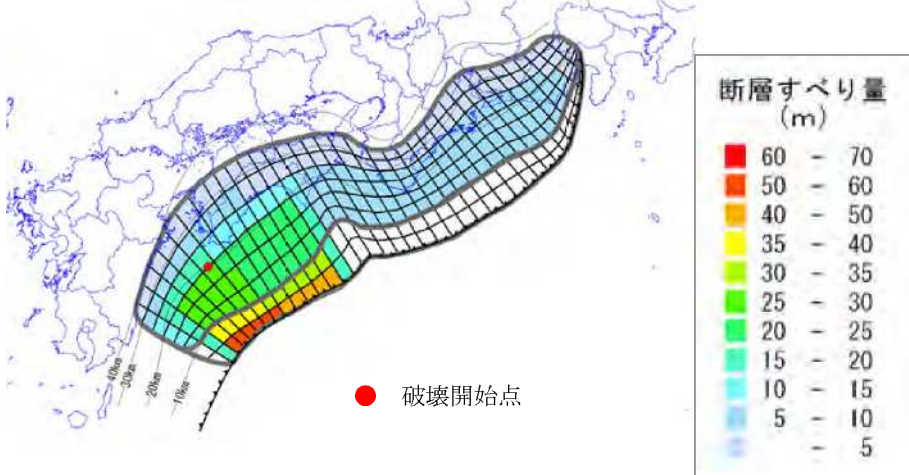
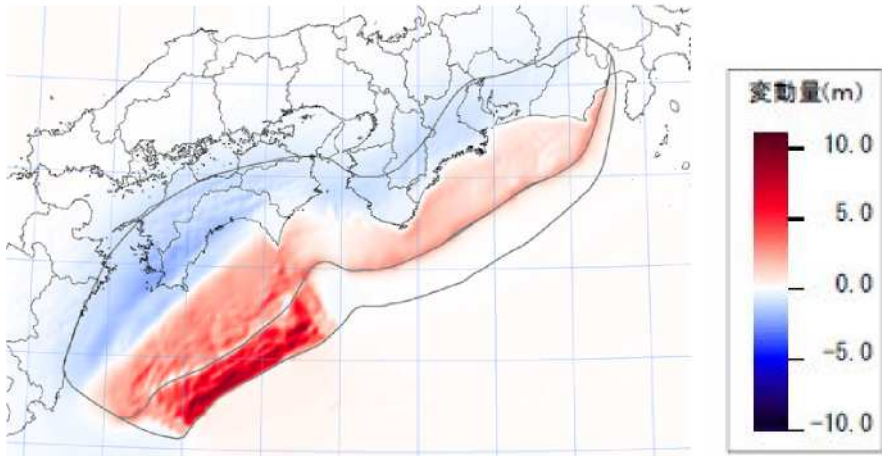
対象津波 1)	東南海・南海地震	
マグニチュード	Mw=8.5	
使用モデル	広島県独自モデル	
概要	説明	中央防災会議が、1707年宝永地震、1854年安政東海地震、1854年安政南海地震、1944年昭和東南海地震、1946年昭和南海地震による津波高さの最大値を再現するように作成したモデルを基本とする。
	波源域	 <p>各セグメントのすべり量(m)</p> <p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> 16 - 14 - 16 12 - 14 10 - 12 8 - 10 6 - 8 4 - 6 2 - 4 0 - 2m □ 考慮しない <p>出典：中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」東南海、南海地震に関する報告（案） 図表集 H15.12</p>
	地盤変動量	 <p>地殻変動量 (m)</p> <p>-2.00 -0.50 1.00 2.50 4.00</p> <p>出典：広島県津波浸水予測図作成資料 H17.3</p>

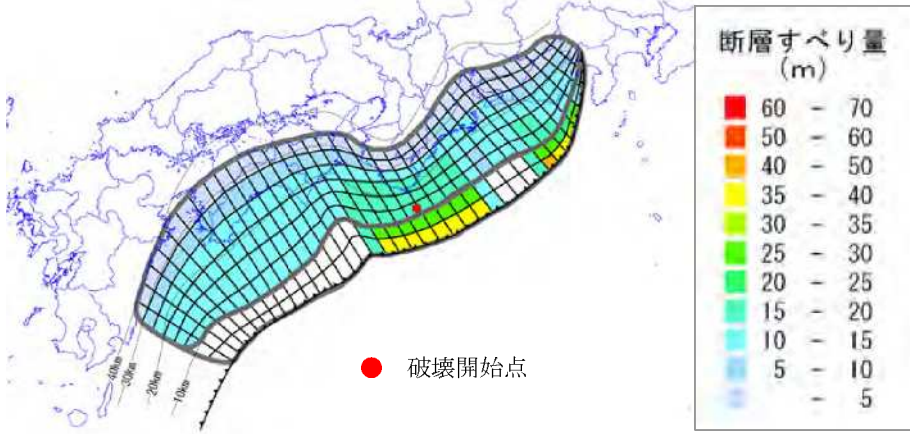
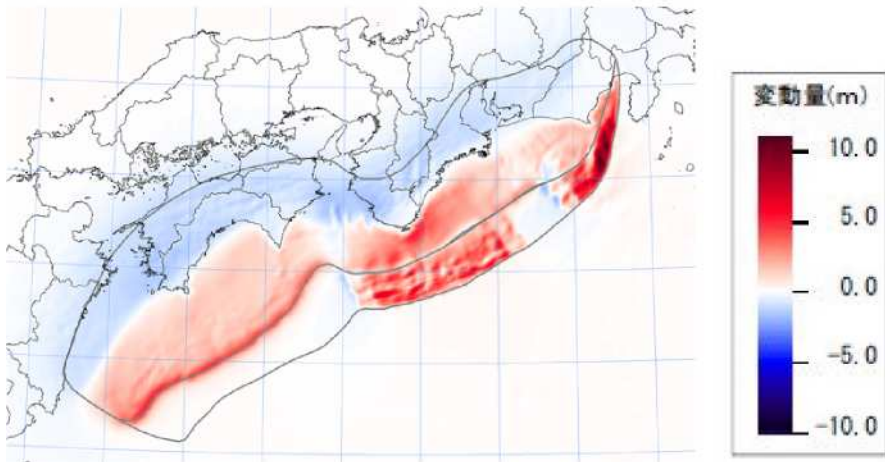
対象津波 2)-a		南海トラフ巨大地震による津波
		ケース 1
マグニチュード	Mw=9.1	
使用モデル	南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）モデル	
概要	説明	内閣府が東北地方太平洋沖地震を教訓とし、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震による津波として想定。
	波源域	 <p style="text-align: center;">● 破壊開始点</p> <p style="text-align: center;">ケース①「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域+超大すべり」域を設定</p>
	地盤変動量	

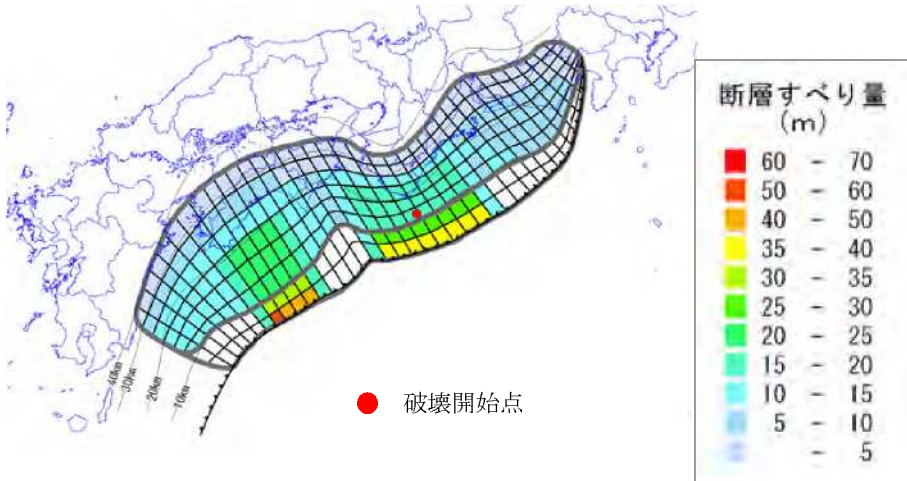
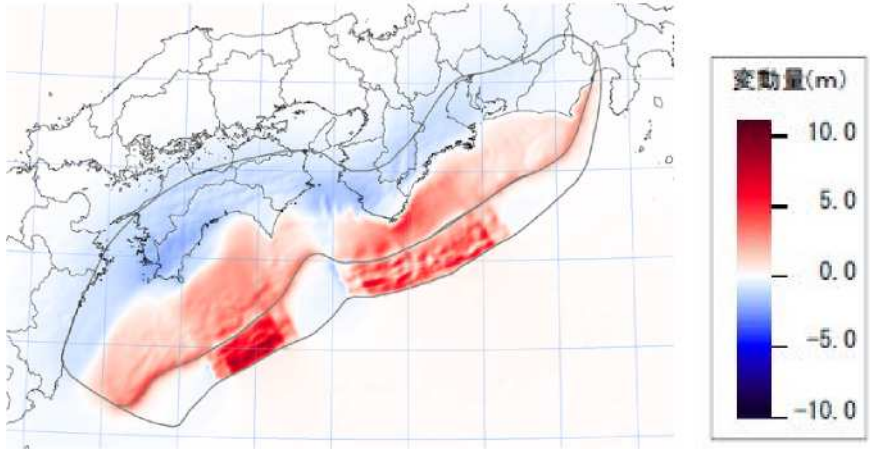
対象津波 2)-b		南海トラフ巨大地震による津波	
		ケース 2	
マグニチュード		Mw=9.1	
使用モデル		南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）モデル	
概要	説明	内閣府が東北地方太平洋沖地震を教訓とし、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震による津波として想定。	
	波源域	 <p style="text-align: center;">● 破壊開始点</p> <p style="text-align: center;">ケース②「紀伊半島沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定</p>	
	地盤変動量		

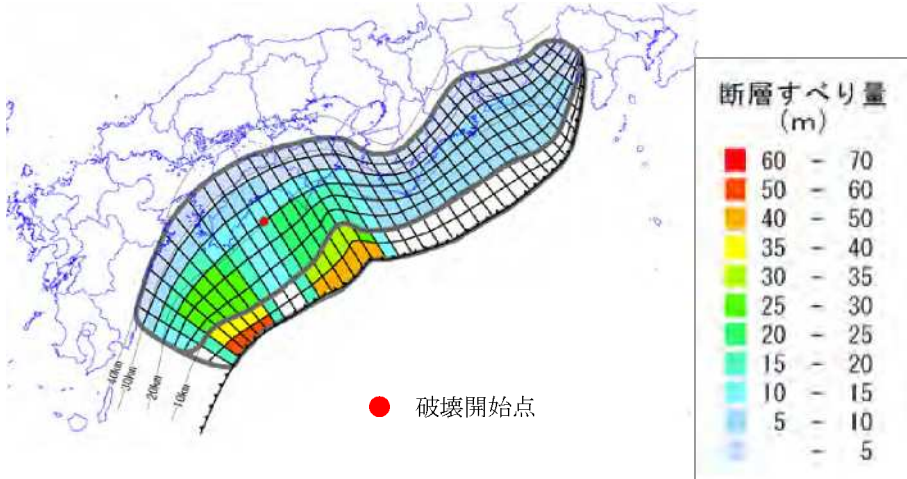
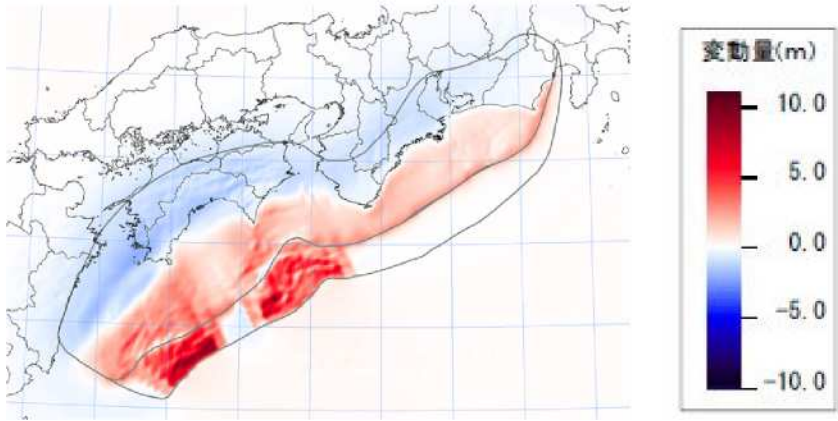
対象津波 2)-c		南海トラフ巨大地震による津波 ケース 3
マグニチュード		Mw=9.1
使用モデル		南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）モデル
概要	説明	内閣府が東北地方太平洋沖地震を教訓とし、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震による津波として想定。
	波源域	 <p style="text-align: center;">● 破壊開始点</p> <p style="text-align: center;">ケース③「紀伊半島沖～四国沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定</p>
	地盤変動量	

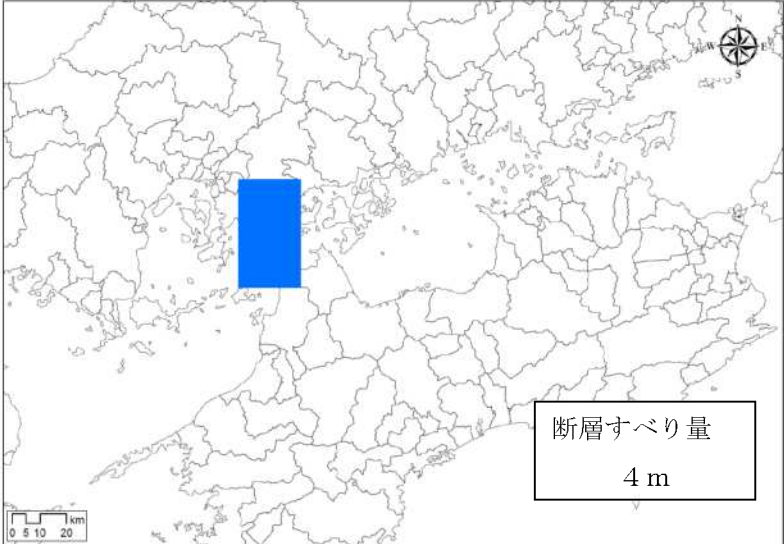
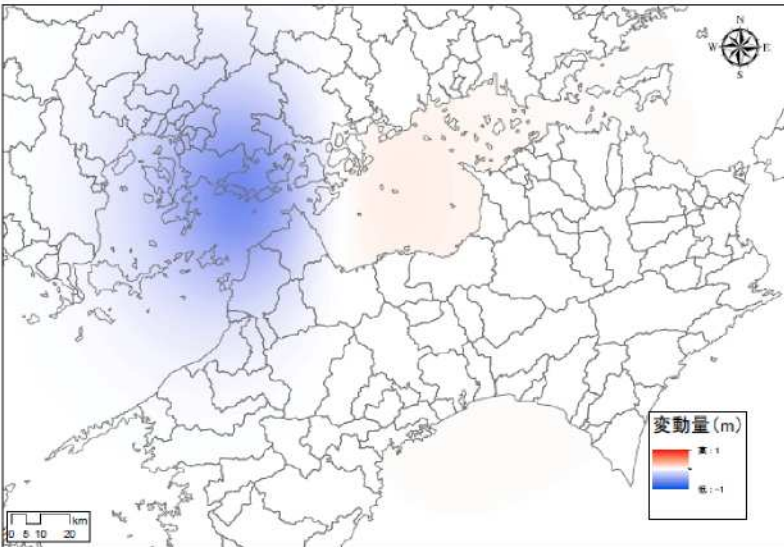
対象津波 2)-d		南海トラフ巨大地震による津波	
		ケース 4	
マグニチュード		Mw=9.1	
使用モデル		南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）モデル	
概要	説明	内閣府が東北地方太平洋沖地震を教訓とし、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震による津波として想定。	
	波源域	 <p style="text-align: center;">● 破壊開始点</p> <p style="text-align: center;">ケース④「四国沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定</p>	
	地盤変動量		

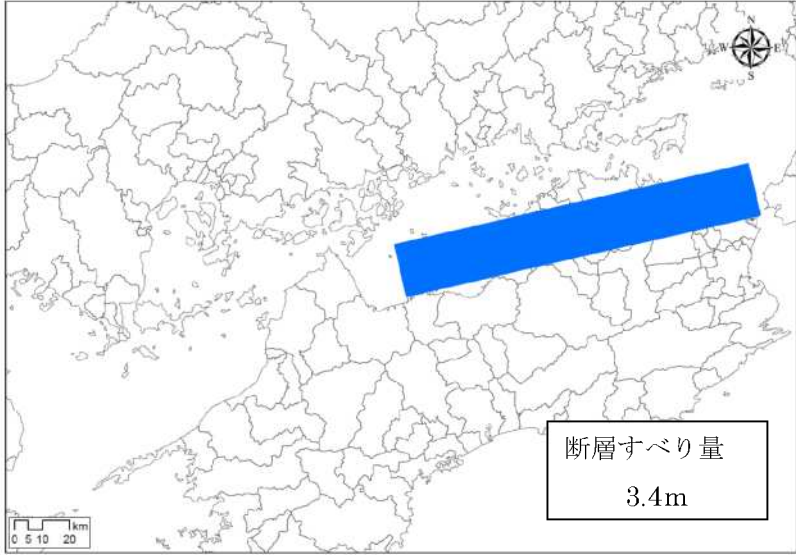
対象津波 2)-e		南海トラフ巨大地震による津波
		ケース 5
マグニチュード	Mw=9.1	
使用モデル	南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）モデル	
概要	説明	内閣府が東北地方太平洋沖地震を教訓とし、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震による津波として想定。
	波源域	 <p style="text-align: center;">● 破壊開始点</p> <p style="text-align: center;">ケース⑤「四国沖～九州沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定</p>
	地盤変動量	

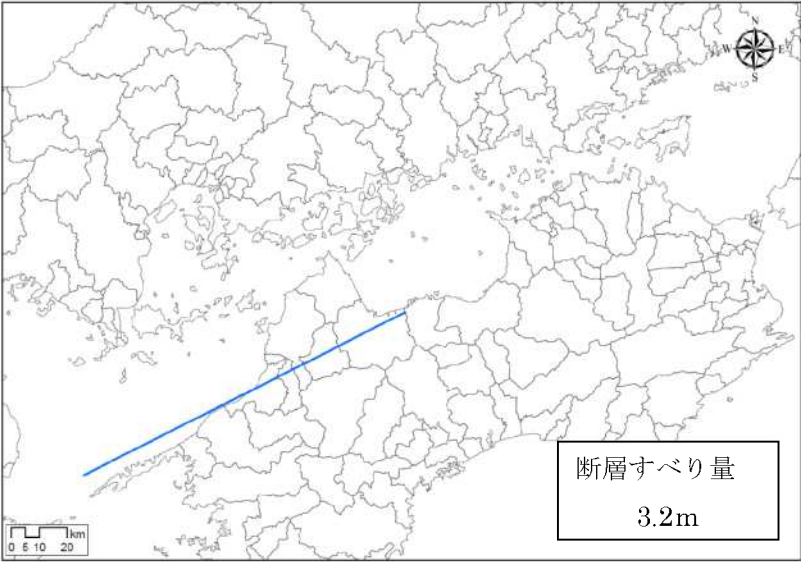
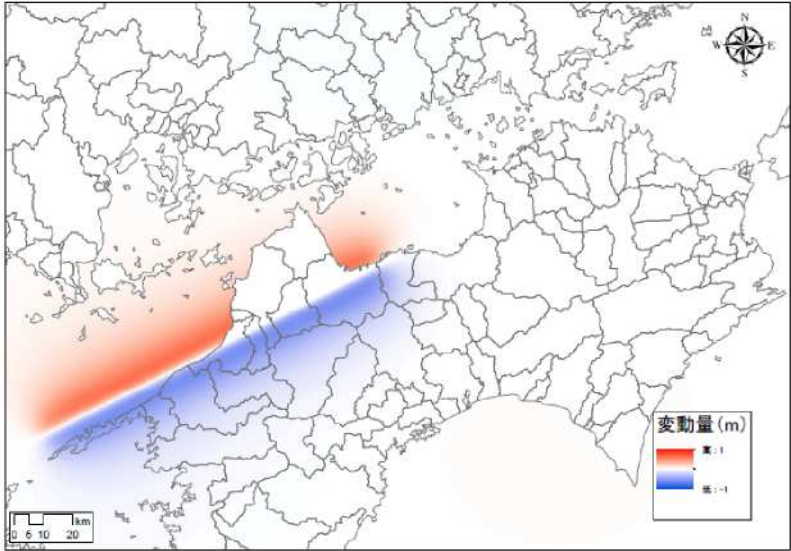
対象津波 2)-f		南海トラフ巨大地震による津波																																		
		ケース 8																																		
マグニチュード		Mw=9.1																																		
使用モデル		南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）モデル																																		
概要	説明	内閣府が東北地方太平洋沖地震を教訓とし、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震による津波として想定。																																		
	波源域	 <p>断層すべり量 (m)</p> <table border="1" data-bbox="1161 689 1378 1025"> <tr><td>60</td><td>-</td><td>70</td></tr> <tr><td>50</td><td>-</td><td>60</td></tr> <tr><td>40</td><td>-</td><td>50</td></tr> <tr><td>35</td><td>-</td><td>40</td></tr> <tr><td>30</td><td>-</td><td>35</td></tr> <tr><td>25</td><td>-</td><td>30</td></tr> <tr><td>20</td><td>-</td><td>25</td></tr> <tr><td>15</td><td>-</td><td>20</td></tr> <tr><td>10</td><td>-</td><td>15</td></tr> <tr><td>5</td><td>-</td><td>10</td></tr> <tr><td></td><td>-</td><td>5</td></tr> </table> <p>● 破壊開始点</p> <p>ケース⑧「駿河湾～愛知県東部沖」と「三重県南部沖～徳島県沖」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定</p>		60	-	70	50	-	60	40	-	50	35	-	40	30	-	35	25	-	30	20	-	25	15	-	20	10	-	15	5	-	10		-	5
60	-	70																																		
50	-	60																																		
40	-	50																																		
35	-	40																																		
30	-	35																																		
25	-	30																																		
20	-	25																																		
15	-	20																																		
10	-	15																																		
5	-	10																																		
	-	5																																		
	地盤変動量	 <p>変動量(m)</p> <table border="1" data-bbox="1193 1373 1353 1753"> <tr><td>10.0</td></tr> <tr><td>5.0</td></tr> <tr><td>0.0</td></tr> <tr><td>-5.0</td></tr> <tr><td>-10.0</td></tr> </table>		10.0	5.0	0.0	-5.0	-10.0																												
10.0																																				
5.0																																				
0.0																																				
-5.0																																				
-10.0																																				

対象津波 2)-g	南海トラフ巨大地震による津波 ケース 10	
マグニチュード	Mw=9.1	
使用モデル	南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）モデル	
概要	説明	<p>内閣府が東北地方太平洋沖地震を教訓とし、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震による津波として想定。</p>
	波源域	 <p>ケース⑩「三重県南部沖～徳島県沖」と「足摺岬沖」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定</p>
	地盤変動量	


対象津波 2)-h		南海トラフ巨大地震による津波	
		ケース 11	
マグニチュード		Mw=9.1	
使用モデル		南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）モデル	
概要	説明	内閣府が東北地方太平洋沖地震を教訓とし、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震による津波として想定。	
	波源域	 <p data-bbox="464 1115 1362 1196">ケース⑪「室戸岬沖」と「日向灘」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定</p>	
	地盤変動量		

対象津波 3)		広島県独自モデル 1 による想定地震津波
マグニチュード		Mw=7.5
使用モデル		広島県独自モデル 1
概要	説明	地震調査研究推進本部から平成 17 年 3 月に公表された「全国を概観した地震動予測地図」で検討された「安芸灘~伊予灘~豊後水道のプレート内地震」による津波断層領域を想定した地震による津波として想定。
	波源域	
	地盤変動量	

対象津波 4)		広島県独自モデル 2 による想定地震津波
マグニチュード		Mw=7.6
使用モデル		広島県独自モデル 2
概要	説明	地震調査研究推進本部から平成 21 年 7 月に公表された「全国地震動予測地図」で検討された「讃岐山脈南縁－石鎚山脈北縁東部断層」による津波断層領域を想定した地震による津波として想定。
	波源域	
	地盤変動量	

対象津波 5)		H24 広島県独自モデル 3 による想定地震津波
マグニチュード		Mw=7.4
使用モデル		広島県独自モデル 3
概要	説明	地震調査研究推進本部から平成 21 年 7 月に公表された「全国地震動予測地図」で検討された「石鎚山脈北縁西部-伊予灘断層」による津波断層領域を想定した地震による津波として想定。
	波源域	
	地盤変動量	

対象津波 6)		H24 広島県独自モデル 4 による想定地震津波
マグニチュード		Mw=6.6
使用モデル		広島県独自モデル 4
概要	説明	地震調査研究推進本部から平成 22 年 5 月に公表された「全国地震動予測地図」で検討された「安芸灘断層群主部」による津波断層領域を想定した地震による津波として想定。
	波源域	
	地盤変動量	

対象津波 7)		H24 広島県独自モデル 5 による想定地震津波
マグニチュード		Mw=6.9
使用モデル		広島県独自モデル 5
概要	説明	地震調査研究推進本部から平成 22 年 5 月に公表された「全国地震動予測地図」で検討された「広島湾・岩国沖断層帯」による津波断層領域を想定した地震による津波として想定。
	波源域	
	地盤変動量	