

津波浸水想定について (解説)

1. 津波対策の考え方

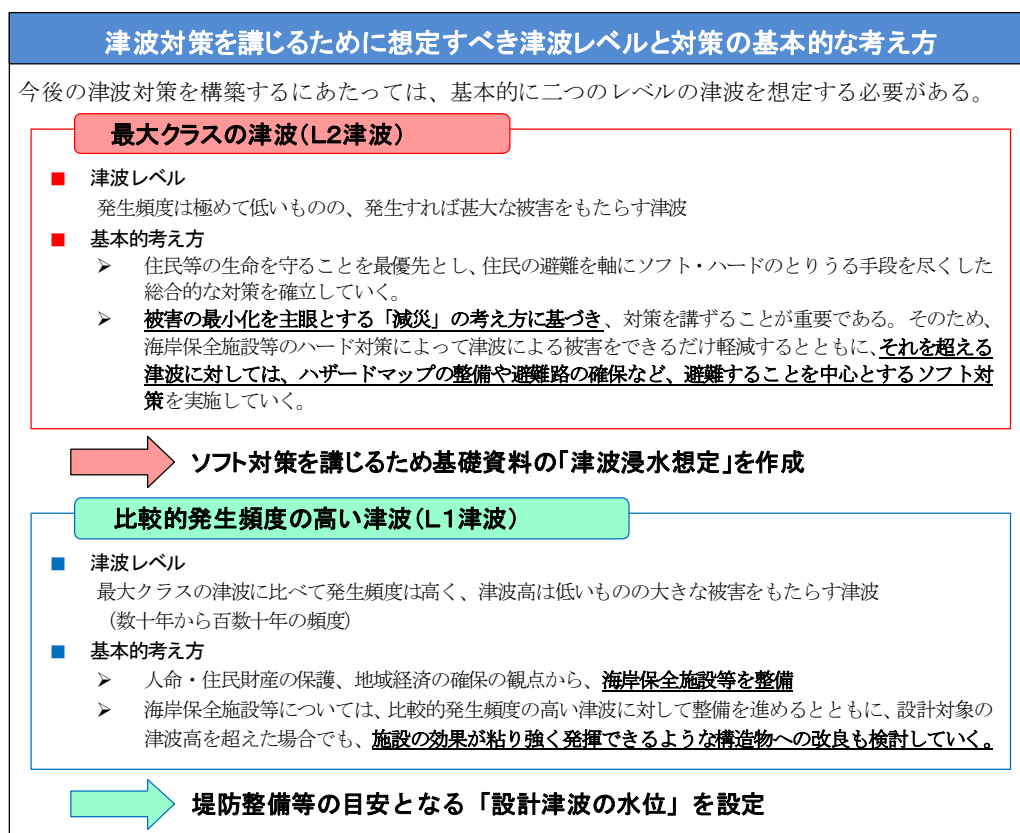
平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による甚大な津波被害を受け、内閣府中央防災会議専門調査会では、新たな津波対策の考え方を平成 23 年 9 月 28 日（東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告）に示しました。

この中で、今後の津波対策を構築するに当たっては、基本的に二つのレベルの津波を想定する必要があるとされています。

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想定する「最大クラスの津波」（L2 津波）です。

もう一つは、海岸堤防などの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「比較的発生頻度の高い津波」（L1 津波）です。

今般、「鹿児島県地域防災計画検討有識者会議」での議論等も踏まえて、「最大クラスの津波」に対して総合的防災対策を構築する際の基礎となる、県としての津波浸水想定を作成しました。



図－1 津波対策を講じるために想定すべき津波レベルと対策の基本的な考え方

2. 留意事項

- 「津波浸水想定」は、津波防災地域づくりに関する法律（平成23年法律第123号）第8条第1項に基づいて設定するもので、津波防災地域づくりを実施するための基礎となるものです。
- 「津波浸水想定」は、最大クラスの津波が悪条件下において発生した場合に想定される浸水の区域（浸水域）と水深（浸水深）を表したものです。
- 最大クラスの津波は、現在の科学的知見を基に、過去に実際に発生した津波や今後発生が想定される津波から設定したものであり、これよりも大きな津波が発生する可能性がないというものではありません。
- 浸水域や浸水深は、局所的な地面の凹凸や建築物の影響のほか、地震による地盤変動や構造物の変状等に関する計算条件との差異により、浸水域外でも浸水が発生したり、浸水深がさらに大きくなったりする場合があります。
- 「津波浸水想定」の浸水域や浸水深は、避難を中心とした津波防災対策を進めるためのものであり、津波による災害や被害の発生範囲を決定するものではないことにご注意下さい。
- 浸水域や浸水深は、津波の第一波ではなく、第二波以降に最大となる場所もあります。
- 「津波浸水想定」では、津波による河川内や湖沼内の水位変化を図示していませんが、津波の遡上等により、実際には水位が変化することがあります。

3. 津波浸水想定の記事事項及び用語の解説

(1) 記事事項

<基本事項>

- ①浸水域
- ②浸水深
- ③留意事項（前記2の事項）

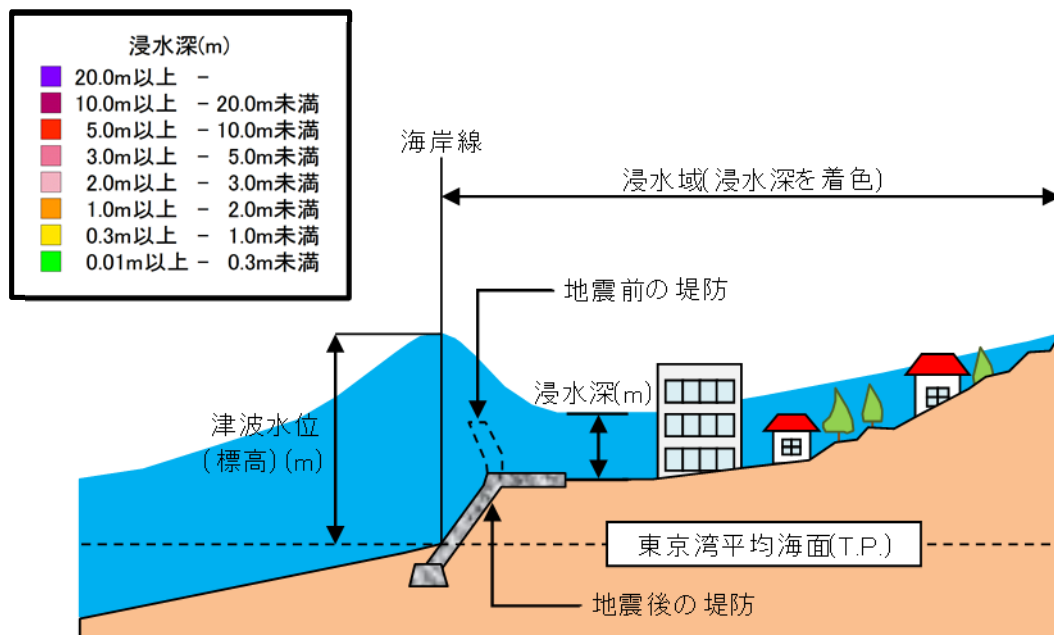
(2) 用語の解説

①浸水域について

- ・海岸線から陸域に津波が遡上することが想定される区域。

②浸水深について

- ・陸上の各地点で水面が最も高い位置にきたときの地面から水面までの高さ。
- ・津波浸水想定の方後の活用を念頭に、下記のような凡例で表示。



図－2 浸水域と浸水深の模式図

4. 対象津波（最大クラス）の設定について

（1）過去に鹿児島県沿岸に来襲した津波について

過去に鹿児島県沿岸に来襲した既往津波については、「日本被害津波総覧」，「日本被害地震総覧」，「津波痕跡データベース」，から，津波高に係る記録が確認できた津波を抽出・整理しました。

鹿児島県内で津波による潮位変動が観測された記録としては，県内の活断層により生じた津波の記録はありません。海溝型地震により襲来した津波の記録としては，慶長(津波高 3m 以上)，安永(津波高 5~6m)，および 1911 年奄美大島近海地震（津波高 8m：喜界島）を除くと，津波高 1.0m 以下であり，日向灘地震によっても 1.0m 以下の記録しかありません。津波高 1.0m を超えたのは，1960 年のチリ地震，2011 年の東北地方太平洋地震のみです。奄美大島近海では記録として確認できる津波が，過去に 5 回あり，1911 年 6 月 16 日奄美大島近海地震（M8）による津波が 8m まで上がったという口述伝承があります。

（2）鹿児島県沿岸に来襲する可能性のある津波について

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に加えて，過去に鹿児島県沿岸に来襲した津波の記録等を踏まえ，地震調査研究推進本部が公表している「九州地域の活断層の長期評価(平成 25 年 2 月 1 日)」に基づき，最近の科学的知見に基づく最大クラスの地震・津波について検討を行いました。また，1780 年(安永)に桜島の火山活動に伴い島の北東海上で発生した海底噴火による津波について検討を行いました。

南西諸島海溝で発生する地震については，1911 年奄美大島近海地震がマグニチュード 8.0 であったことから，このクラスの地震，津波を想定して検討を行いました。

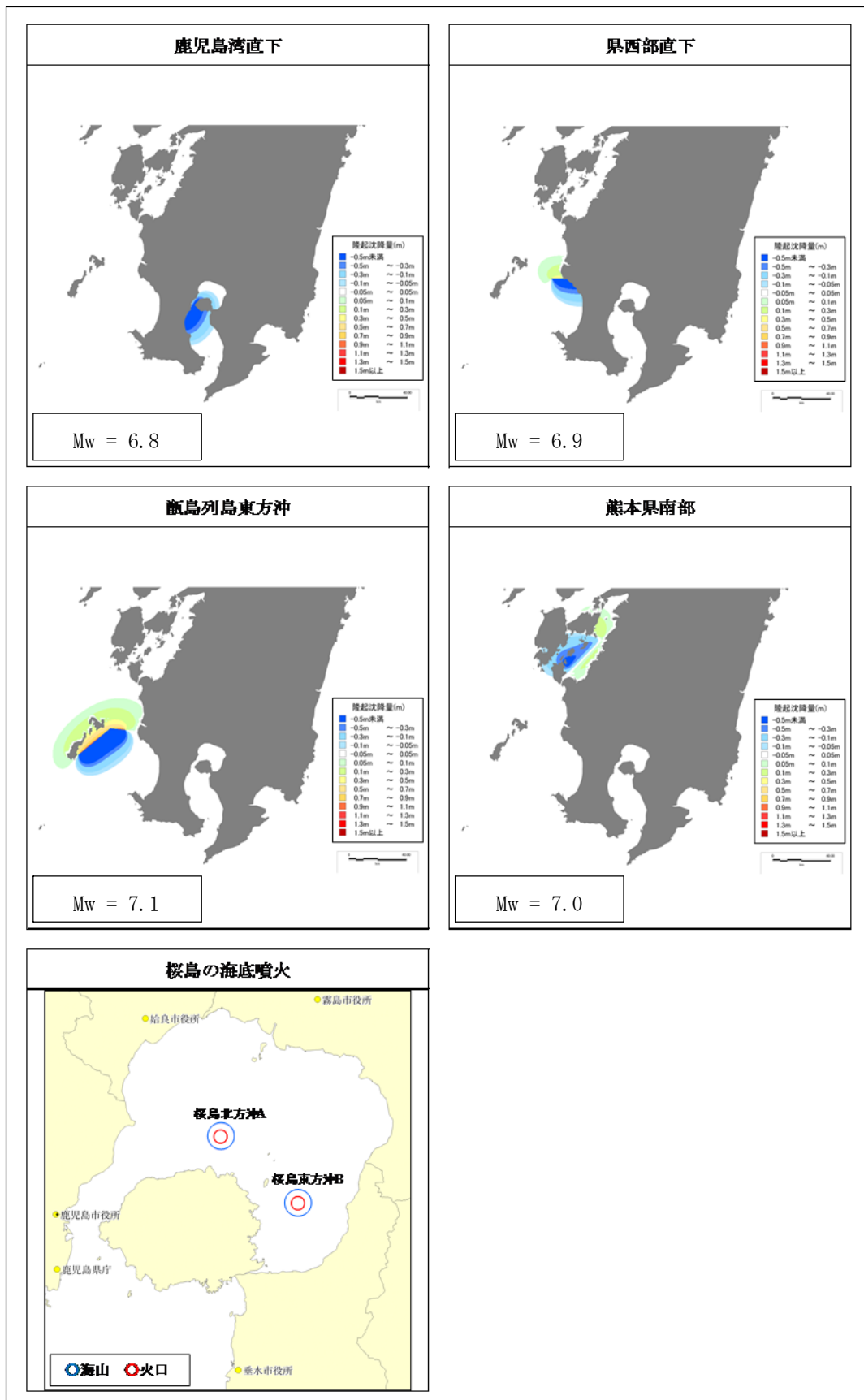
（3）選定した最大クラスの津波について

鹿児島県沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される津波断層モデルとして，内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表の 11 モデルのうち，ケース 5 とケース 11 を選定しました。また，地震調査研究推進本部の「九州地域の活断層の長期評価」に基づき，鹿児島湾直下地震，県西部直下地震，甕島列島東方沖地震，熊本県南部地震について検討し，選定しました。桜島の海底噴火は，桜島の北方沖と東方沖の 2 か所での噴火による津波を選定しました。

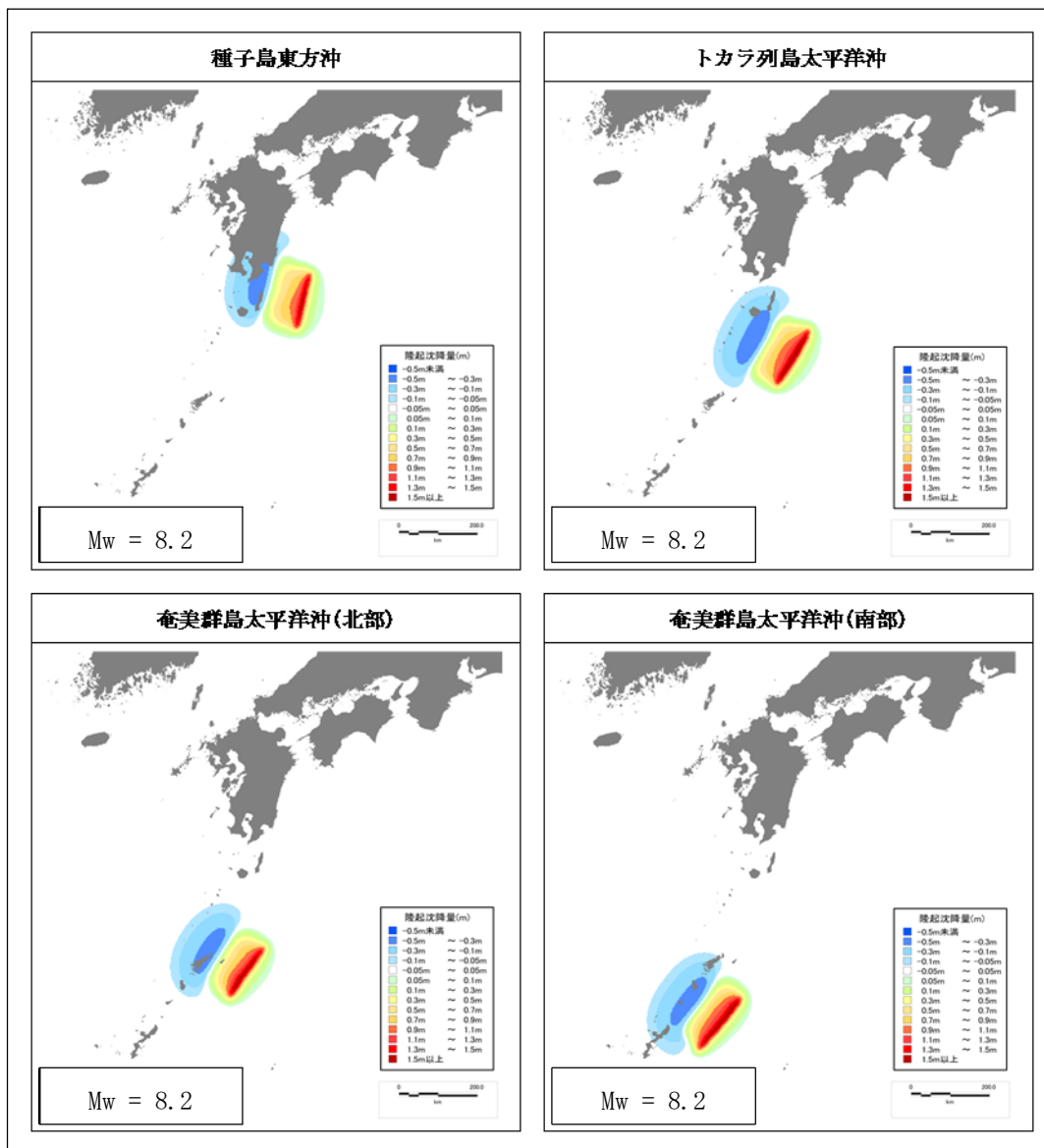
南西諸島海溝における地震は，マグニチュード 8 クラスの地震を想定し検討した結果，南海トラフの巨大地震を上回り，各島しょ地域の沿岸部で最大クラスとなる種子島東方沖の地震，トカラ列島太平洋沖の地震，奄美群島太平洋沖（北部）の地震，奄美群島太平洋沖（南部）の地震を選定しました。

対象 津波	「南海トラフの巨大地震モデル検討会」 公表（H24.8.29）による想定地震津波	
	ケース 5	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） のモデル	
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鹿児島 県に影響する最大クラスの巨大な地震・津波として想定。
	震 源 域	
	地盤の鉛直方向変動量分布	

図－3 南海トラフの巨大地震モデルのうち鹿児島県に影響する最大クラスの津波



図ー４ 活断層，桜島の海底噴火モデルのうち鹿児島県の各地域の沿岸に影響する最大クラスの津波



図ー5 南西諸島海溝モデルのうち鹿児島県の各地域の沿岸に影響する最大クラスの津波

5. 主な計算条件の設定

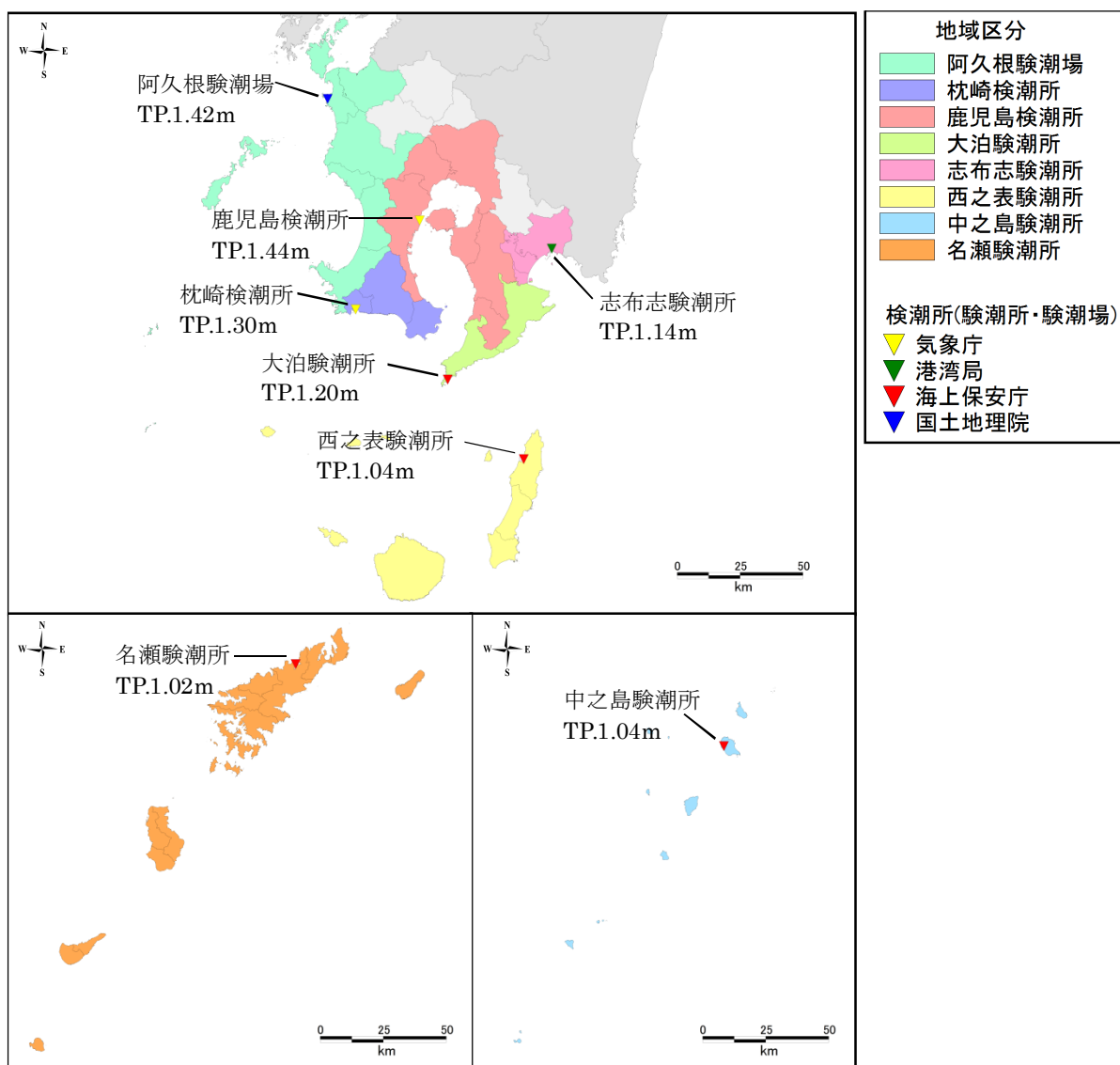
次の悪条件下を前提に計算条件を設定しました。

(1) 潮位について

- ① 海域については、全て朔望平均満潮位としました。

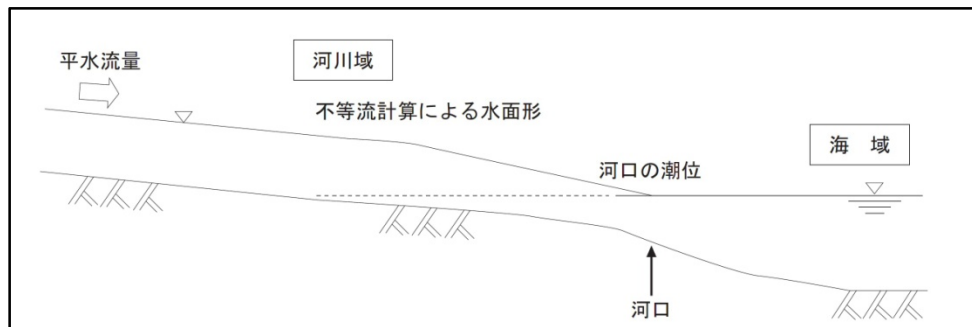
表－1 潮位一覧

設定地点名	朔望平均満潮位 (T.P.m)	潮位観測データの出典先
阿久根験潮場	1.42	国土地理院HP 阿久根験潮場
枕崎験潮所	1.30	気象庁HP
鹿児島験潮所	1.44	気象庁HP
大泊験潮所	1.20	NEAR-GOOS 地域遅延モードデータベース
志布志験潮所	1.14	国土交通省九州地方整備局志布志港湾事務所
西之表験潮所	1.04	NEAR-GOOS 地域遅延モードデータベース
中之島験潮所	1.04	NEAR-GOOS 地域遅延モードデータベース
名瀬験潮所	1.02	NEAR-GOOS 地域遅延モードデータベース



図－6 潮位の地域区分図（数値は 2002 年～2011 年の朔望平均満潮位。T.P. 基準）

- ② 河川内の水位については、平水位、または鹿児島県沿岸の朔望平均満潮位と同じ水位としました。



図－７ 初期水位の設定

(2) 地盤の沈下について

地盤高については、地震による地盤沈下を考慮しました。

(3) 各種構造物の取り扱いについて

- ① 地震や津波による各種施設の被災を考慮しました。また、水門・陸閘等については、耐震性を有し自動化された施設、常時閉鎖の施設等以外は、開放状態として取り扱うことを基本としています。
- ② 各種構造物については、地震発生と同時に「破壊する」ものとし、破壊後の形状は「無し」としています。

表－２ 構造物条件

構造物種類	条件
護岸	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物無しとしています。
堤防	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、堤防高無しとしています。
防波堤	耐震や液状化に対する技術的評価結果が無ければ、構造物無しとしています。
道路・鉄道	地形として取り扱っています。
水門等	耐震性を有し自動化された施設、常時閉鎖の施設等以外は開放状態として取り扱っています。
建築物	建物の代わりに津波が遡上する時の摩擦（粗度）を設定しています。

6. 浸水面積について

今回の津波浸水想定による沿岸 39 市町村毎の浸水面積は下記のとおりです。

表－3（１） 市町毎の最大浸水面積

市町村名	浸水面積（ha）	
	内閣府公表 【ケース 11】（H24.8 月）	鹿児島県公表 （H26.9 月）
鹿児島市	110	270
鹿屋市	20	30
枕崎市	30	80
阿久根市	110	210
出水市	*	820
指宿市	140	180
西之表市	430	440
垂水市	50	120
薩摩川内市(本土)	190	300
薩摩川内市(甌島)		260
日置市	90	150
霧島市	20	540
いちき串木野市	60	180
南さつま市	350	930
志布志市	510	590
奄美市	480	680
南九州市	80	90
始良市	20	220
三島村	20	20
十島村	170	190
長島町	70	210
大崎町	330	340
東串良町	230	420

表－３（２） 市町毎の最大浸水面積

市町村名	浸水面積(ha)	
	内閣府公表 【ケース 11】(H24.8 月)	鹿児島県公表 (H26.9 月)
錦江町	＊	10
南大隅町	180	200
肝付町	310	390
中種子町	330	340
南種子町	390	400
屋久島町	470	490
大和村	40	60
宇検村	50	70
瀬戸内町	240	360
龍郷町	120	160
喜界町	680	720
徳之島町	100	250
天城町	70	100
伊仙町	30	70
和泊町	50	90
知名町	30	50
与論町	40	70
県合計	6,640	11,080

※＊：10ha 未満，10 以上～15 未満を 10，15 以上～24 未満を 20 と表示（以下同様の四捨五入）しています。

※河川等部分を除いた陸域部の浸水深 1cm 以上の浸水面積です。

※四捨五入の関係で合計の面積と合わないことがあります。

7. 今後について

今回の津波浸水想定を基に，沿岸市町村では，津波ハザードマップの策定や住民の避難方法の検討，市町村防災計画の改定などに取り組むこととなるため，市町村に対する技術的な支援や助言を行っていきます。

また，「津波防災地域づくりに関する法律」に関しては，津波防災地域づくりを総合的に推進するための「推進計画」の作成や，津波災害警戒区域の指定などについても，今後，市町村と一体となり検討していく必要があるため，総合的な津波防災対策として，関係部局や市町村との連絡・協議体制を強化していきます。

なお，今回設定した最大クラスの津波については，津波断層モデルの新たな知見（内閣府・中央防災会議，隣接県等）が得られた場合には，必要に応じて見直していきます。

1. 津波の水位，津波到達時間について

今回の津波浸水想定による沿岸39市町村毎の最高津波水位，津波到達時間，最大津波到達時間については下記のとおりです。

表－１（１） 市町村毎の最高津波水位，津波到達時間，最大津波到達時間

市町村名	最高津波水位 (T.P.m)	津波到達時間 (分)	最大津波到達時間 (分)
鹿児島市(桜島)	12.8	2	2
鹿児島市(市街地)	3.6	8	8
鹿屋市	3.2	81	157
枕崎市	3.7	71	176
阿久根市	4.5	16	33
出水市	2.2	4	27
指宿市	4.5	64	186
西之表市	10.2	30	36
垂水市(北部)	9.4	2	2
垂水市(南部)	2.9	84	331
薩摩川内市(本土)	4.7	17	30
薩摩川内市(甌島)	9.3	2	19
日置市	6.6	28	28
霧島市	9.0	5	5
いちき串木野市	7.3	25	25
南さつま市	7.3	21	27
志布志市	6.2	39	49
奄美市	8.0	12	39
南九州市	3.9	66	283
姶良市	7.8	4	4
三島村	3.9	62	91
十島村	8.6	20	40
長島町	3.4	132	340

表－１（２） 市町村毎の最高津波水位，津波到達時間，最大津波到達時間

市町村名	最高津波水位 (T.P.m)	津波到達時間 (分)	最大津波到達時間 (分)
大崎町	7.2	39	49
東串良町	7.2	39	48
錦江町	3.1	71	115
南大隅町	6.7	42	51
肝付町	8.4	37	46
中種子町	8.8	28	33
南種子町	8.9	26	32
屋久島町	11.9	47	49
大和村	4.6	64	97
宇検村	3.1	68	124
瀬戸内町	6.3	10	53
龍郷町	5.8	11	41
喜界町	5.1	2	22
徳之島町	7.0	8	27
天城町	4.4	18	33
伊仙町	9.2	8	25
和泊町	6.7	9	27
知名町	4.8	11	22
与論町	4.2	10	37

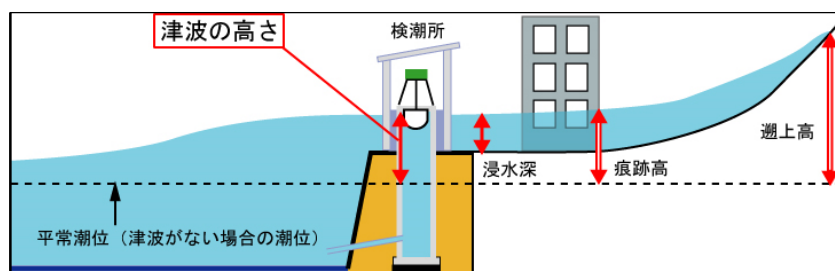
※この津波浸水想定は、現在の知見を基に津波の浸水予測を行ったものであり、想定より大きな津波が来襲し、津波水位は高く、到達時間は短くなる可能性があります。

※「最高津波水位」は、海岸線における津波の水位を標高で表示しています。なお、小数点以下第２位を切り上げた数値を表示しています。

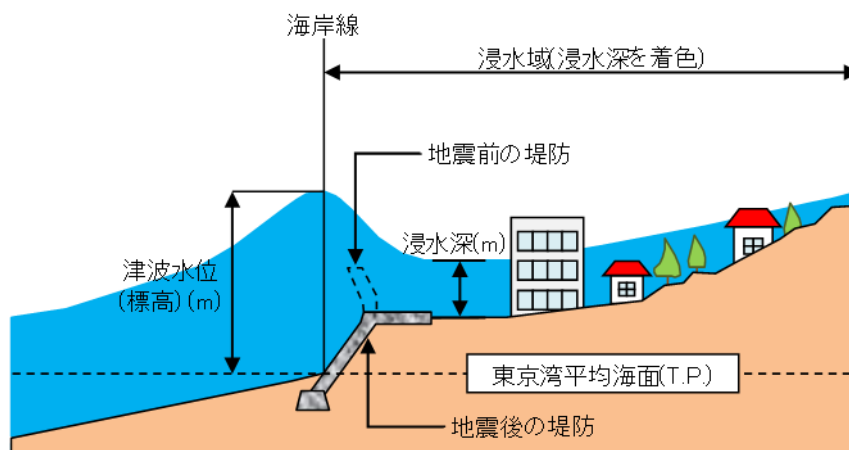
※気象庁が発表する津波の高さは平常潮位（津波が無かった場合の同じ時間の潮位）からの高さですので、津波水位とは異なります。

※「津波到達時間」は、最高津波水位が到達する地点において、初期潮位からの水位変化が+20cmになるまでの時間を表示しています。

※「最大津波到達時間」は、最高津波水位が到達する地点において、初期潮位からの水位変化が最大になるまでの時間を表示しています。



【津波の高さの定義（気象庁）】



【津波水位の定義（鹿児島県）】

図－１ 浸水想定用語

2. 地域海岸の設定について

地域海岸は、鹿児島県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34海岸に区分しました。

表－2 地域海岸の区分

地域海岸の設定		箇所名
沿岸区分	地域海岸区分	
Ⅰ 出水_八代海沿岸	(1) 出水市_長島町海岸	出水市境町 ～ 長島町鷹巣
	(2) 長島町海岸 ①	獅子島
	(3) 長島町海岸 ②	長島町鷹巣 ～ 長島町諸浦
	(4) 長島町海岸 ③	伊唐島
Ⅱ 甑島_薩摩西方沿岸	(1) 甑島東部海岸	薩摩川内市下甑町手打 ～ 薩摩川内市里町里
	(2) 甑島西部海岸	薩摩川内市里町里 ～ 薩摩川内市下甑町手打
	(3) 薩摩川内市北方海岸	長島町鷹巣 ～ 薩摩川内市寄田町
	(4) 吹上浜海岸	薩摩川内市寄田町 ～ 南さつま市笠沙町片浦
Ⅲ 薩摩南方沿岸	(1) 南薩_枕崎_指宿海岸	南さつま市笠沙町 ～ 指宿市山川岡児ケ水
Ⅳ 鹿児島湾沿岸	(1) 鹿児島湾西海岸	指宿市山川岡児ケ水 ～ 鹿児島市錦江町
	(2) 鹿児島湾東海岸	鹿児島市桜島横山町 ～ 南大隅町佐多馬籠
Ⅴ 桜島北方沿岸	(1) 鹿児島湾北西海岸	鹿児島市錦江町 ～ 霧島市国分広瀬
	(2) 鹿児島湾北東海岸	霧島市国分広瀬 ～ 垂水市牛根麓
	(3) 桜島東海岸	垂水市牛根麓 ～ 鹿児島市高免町
	(4) 桜島北海岸	鹿児島市高免町 ～ 鹿児島市桜島横山町
Ⅵ 大隅南東方沿岸	(1) 大隅南東部海岸	南大隅町佐多馬籠 ～ 肝付町南方
	(2) 内之浦_志布志湾海岸	肝付町南方 ～ 志布志市志布志町夏井
Ⅶ 種子_屋久沿岸	(1) 種子島東部海岸	南種子町西之 ～ 西之表市浦田
	(2) 種子島西部海岸	西之表市浦田 ～ 南種子町西之、西之表市馬毛島
	(3) 屋久島東部海岸	屋久島町宮之浦 ～ 屋久島町栗生
	(4) 屋久島西部海岸	屋久島町栗生～屋久島町宮之浦、屋久島町口永良部
	(5) 三島列島海岸	黒島、硫黄島、竹島、
Ⅷ トカラ列島沿岸	(1) トカラ列島海岸	口之島、中之島、諏訪瀬島、悪石島、小宝島、宝島
Ⅸ 奄美大島沿岸	(1) 喜界島海岸	喜界島
	(2) 奄美大島海岸 ①	奄美市笠利町用 ～ 大和村大和浜
	(3) 奄美大島海岸 ②	大和村大和浜 ～ 瀬戸内町蘇刈
	(4) 奄美大島海岸 ③	瀬戸内町蘇刈 ～ 奄美市名瀬小湊
	(5) 奄美大島海岸 ④	奄美市名瀬小湊 ～ 奄美市笠利町用
	(6) 加計呂麻諸島海岸	加計呂麻島、与路島、請島
Ⅹ 奄美群島南方沿岸	(1) 徳之島海岸 ①	伊仙町犬田布 ～ 徳之島町金見
	(2) 徳之島海岸 ②	徳之島町金見 ～ 伊仙町犬田布
	(3) 沖永良部海岸 ①	和泊町国頭 ～ 知名町田皆
	(4) 沖永良部海岸 ②	知名町田皆 ～ 和泊町国頭
	(5) 与論島海岸	与論島

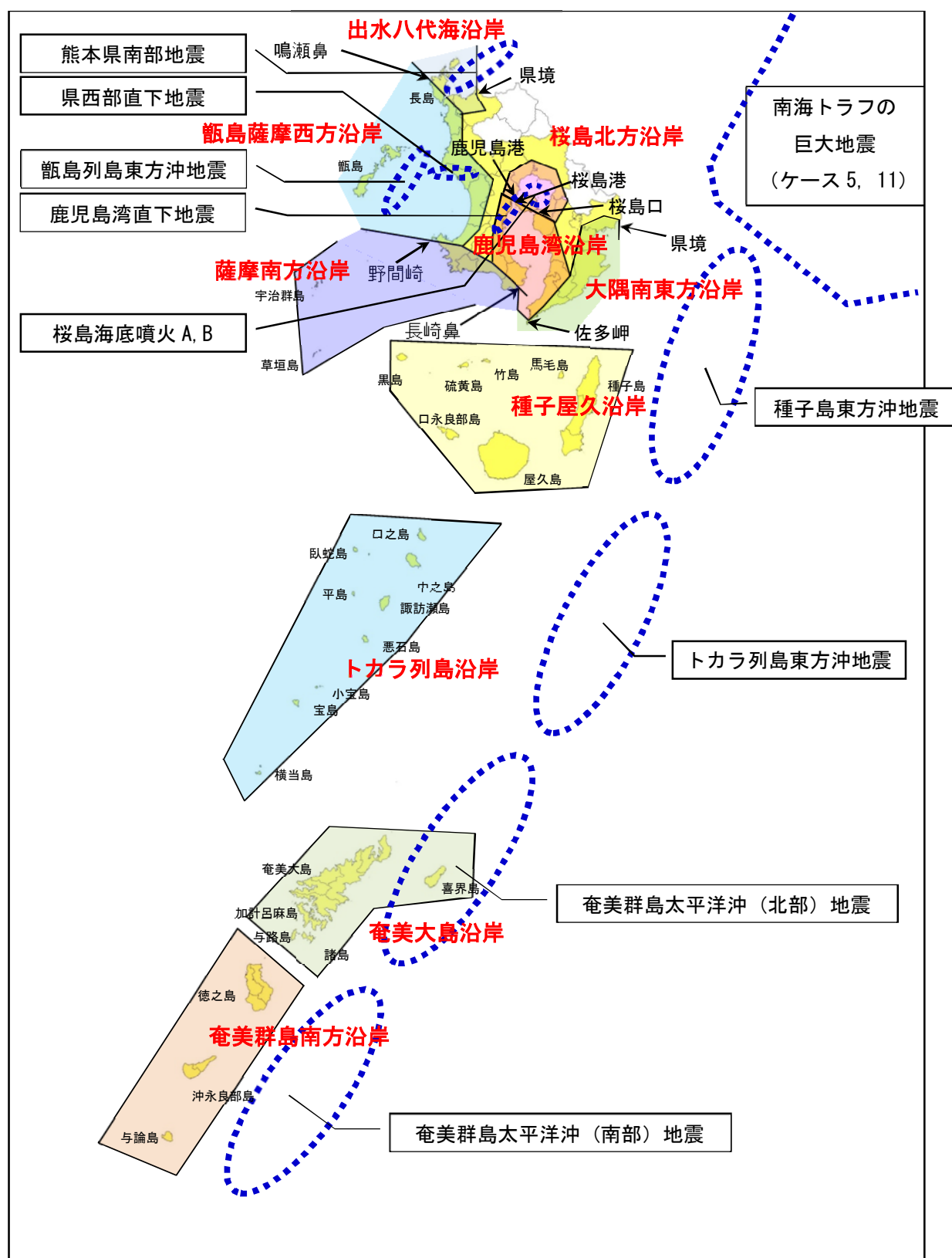
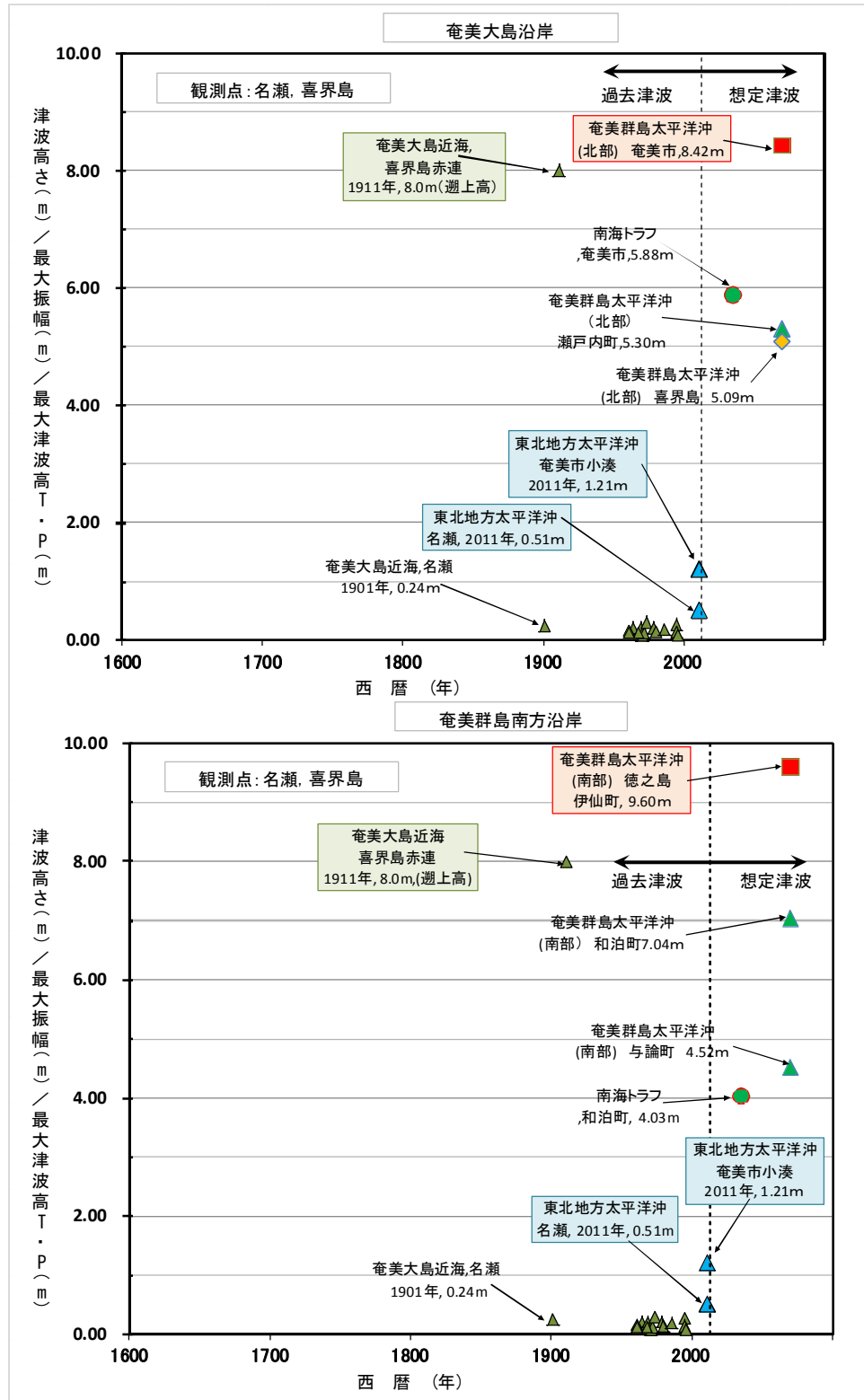


図-2 地域沿岸の区分

3. 最大クラスの津波の設定について

過去に鹿児島県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、津波の高さが最も大きい津波を最大クラスの津波として設定しました。



図－3 最大クラス津波（L2 津波）の選定例

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た結果、12ケースの津波浸水シミュレーションを実施しました。

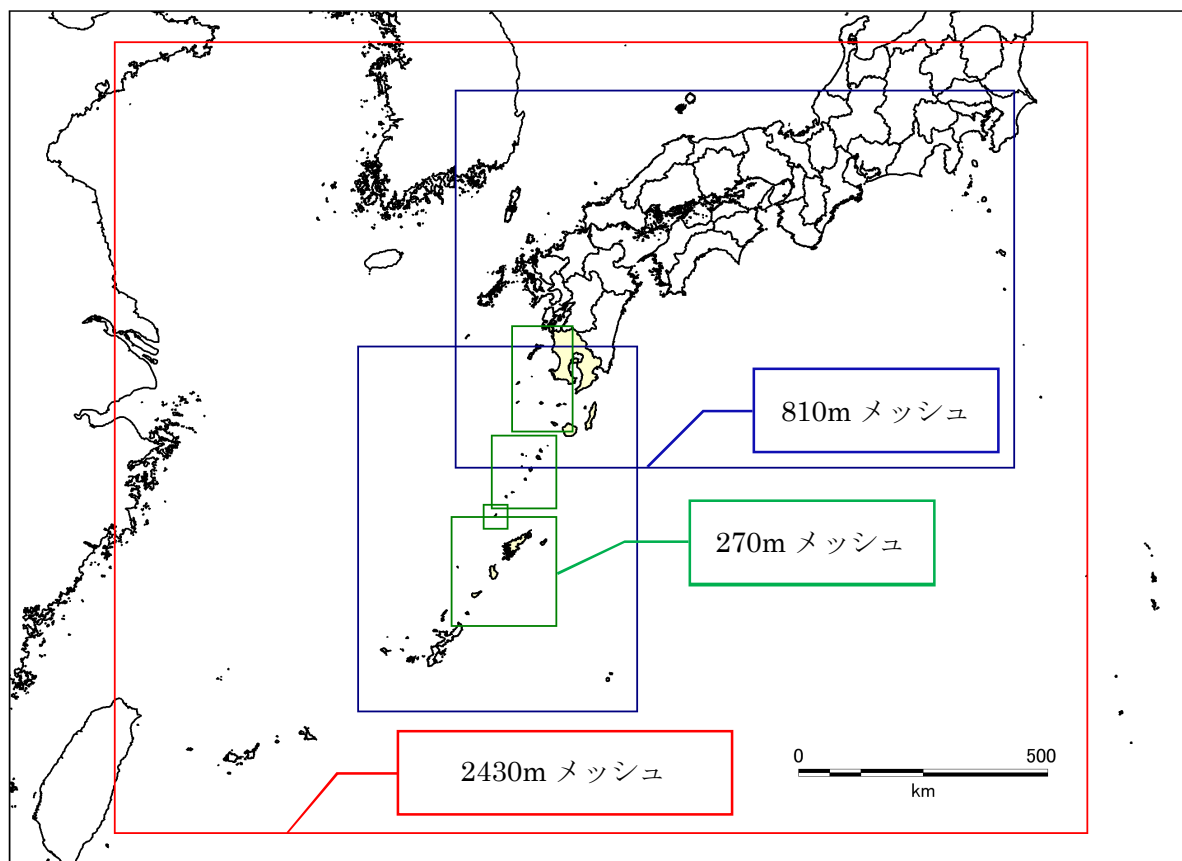
5. 津波浸水想定の設定について

今回の津波浸水想定については、12ケースの津波浸水シミュレーション結果を重ね合わせ、最大となる浸水域、最大となる浸水深を表しました。

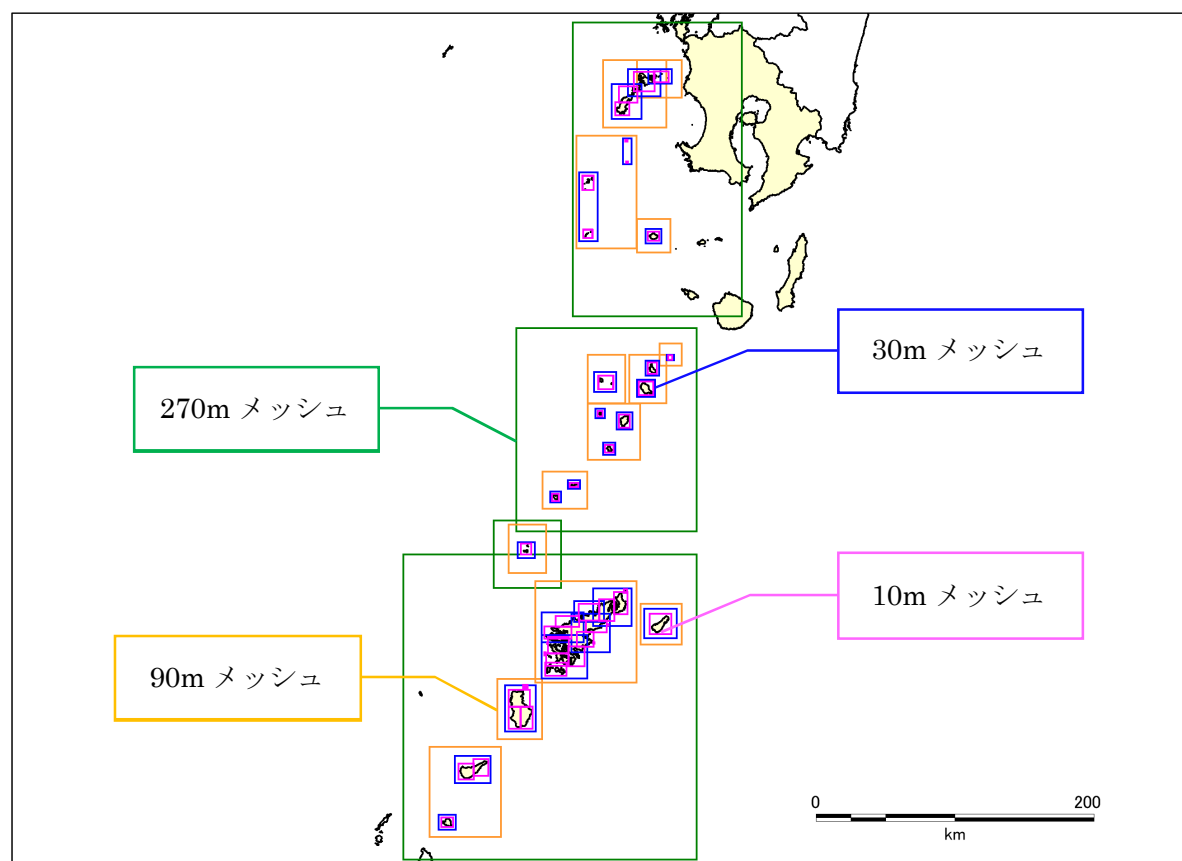
6. シミュレーションの条件について

(1) 計算領域及び計算格子間隔

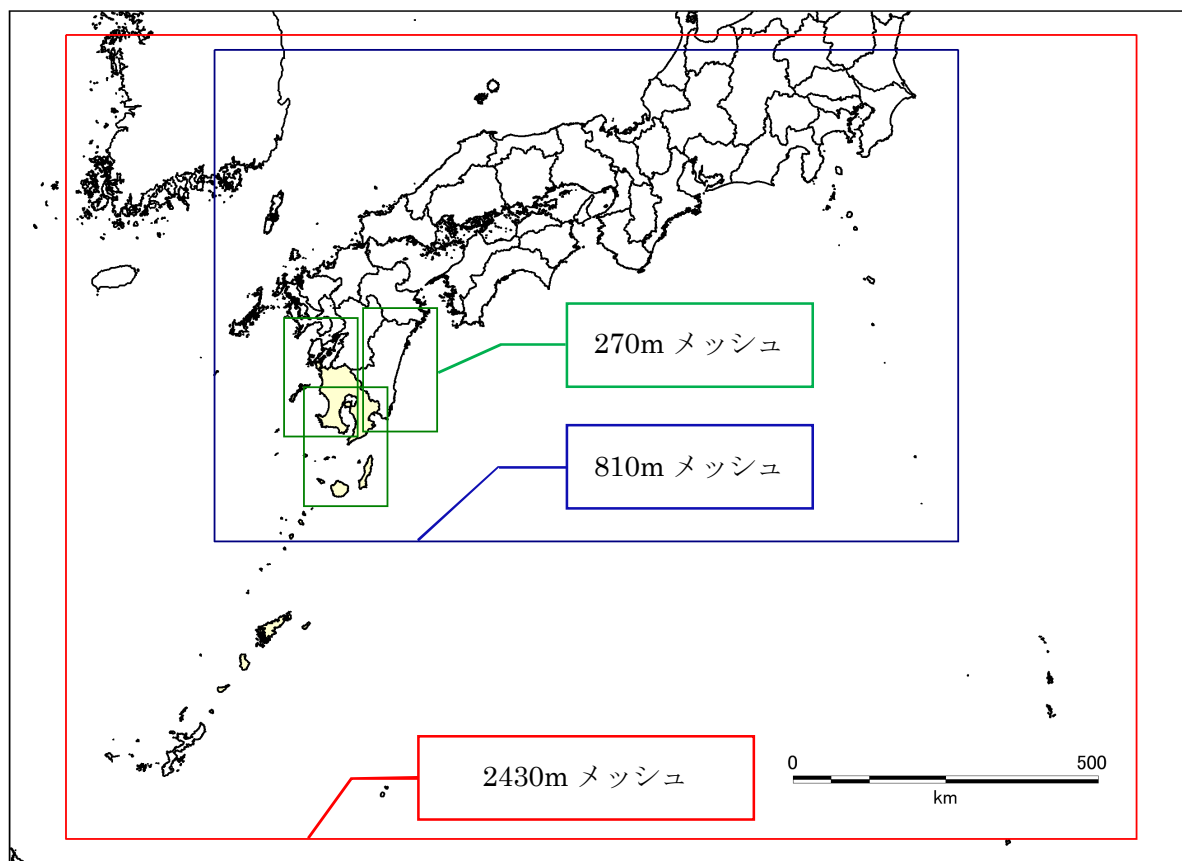
- ① 計算領域は、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」での解析条件を踏襲し、震源を含む範囲としました。
- ② 計算格子間隔は、陸域から沖に向かい 10m, 30m, 90m, 270m, 810m, 2430m としました。沿岸部の計算格子間隔は、10m としました。



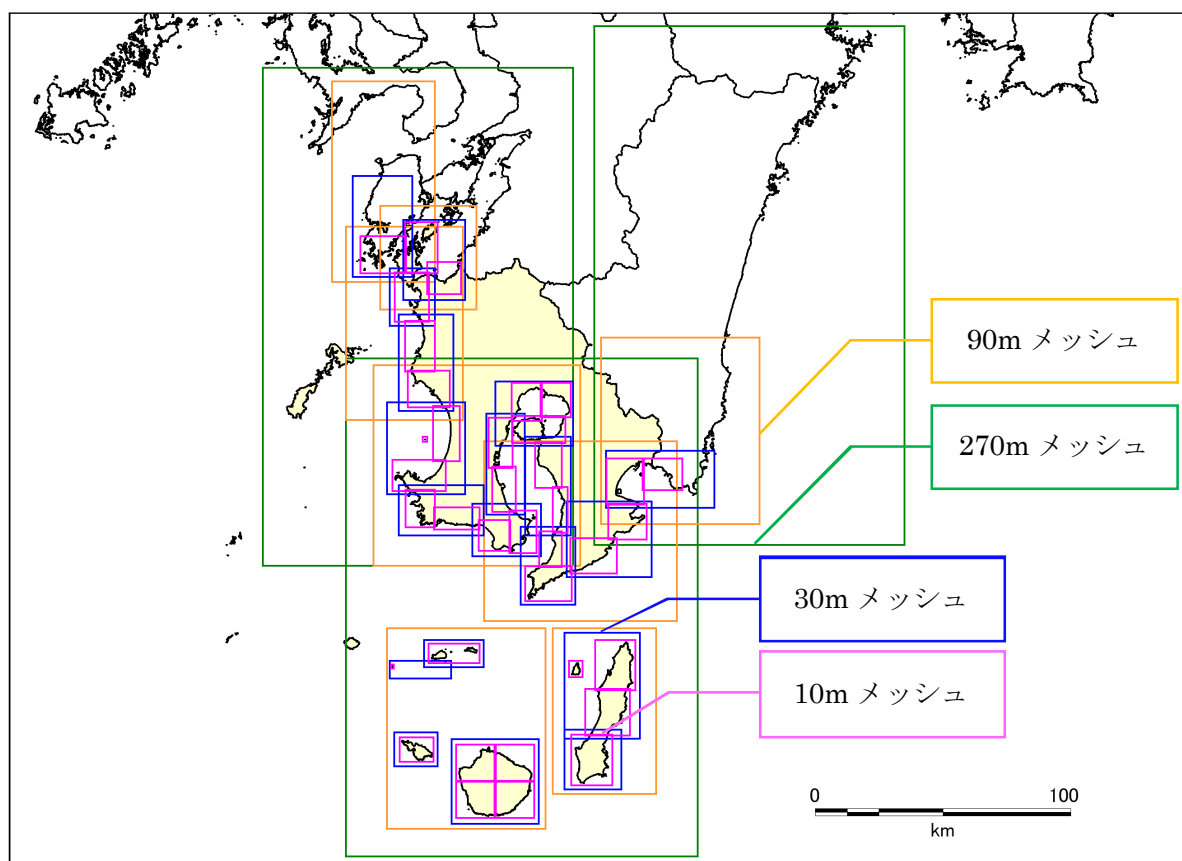
図ー4 津波数値計算のメッシュ領域位置図 (270m～2430m メッシュ領域) (第I系)



図ー5 津波数値計算のメッシュ領域位置図 (10m～270m メッシュ領域) (第I系)



図ー6 津波数値計算のメッシュ領域位置図 (270m～2430m メッシュ領域) (第Ⅱ系)



図ー7 津波数値計算のメッシュ領域位置図 (10m～270m メッシュ領域) (第Ⅱ系)

(2) 計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、最大浸水範囲、最大浸水深が計算できるように 6 時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように 0.1～0.125 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）5m, 10m メッシュデータをを用いて作成しました。

② 海域地形

海域地形は、H24 年内閣府公表の津波解析モデルデータを用いました。

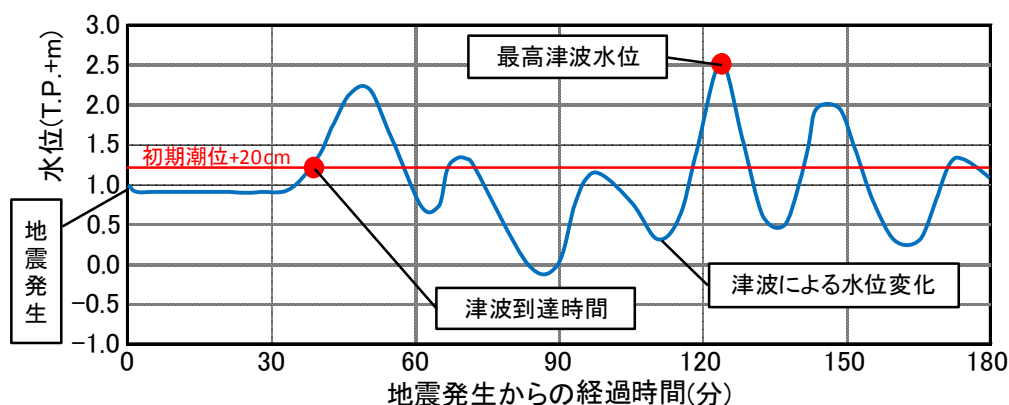
(4) 初期水位

潮位については、各検潮所（験潮所、検潮場）の朔望平均満潮位としました。

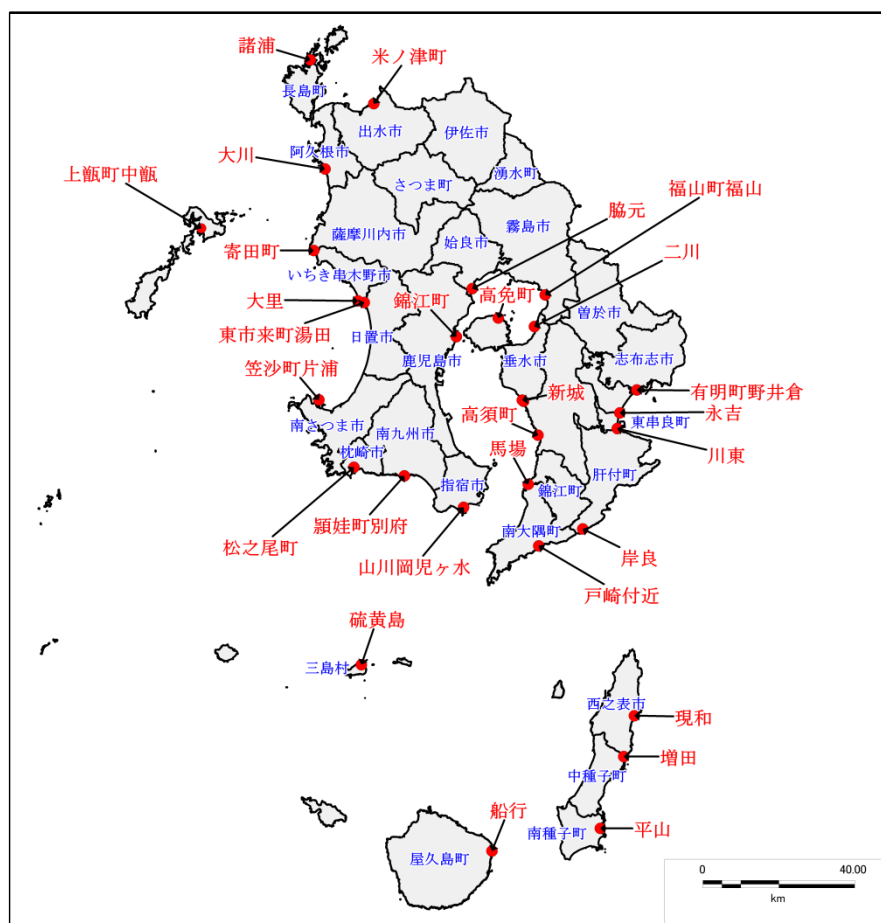
7. 津波高20cmの水位到達時間予測図

代表地点(最高津波水位が到達する地点)における津波高20cmの水位到達予測時間を示します。気象庁の津波注意報の発令基準(津波高0.2mを超え1m以下)を参考にしています。

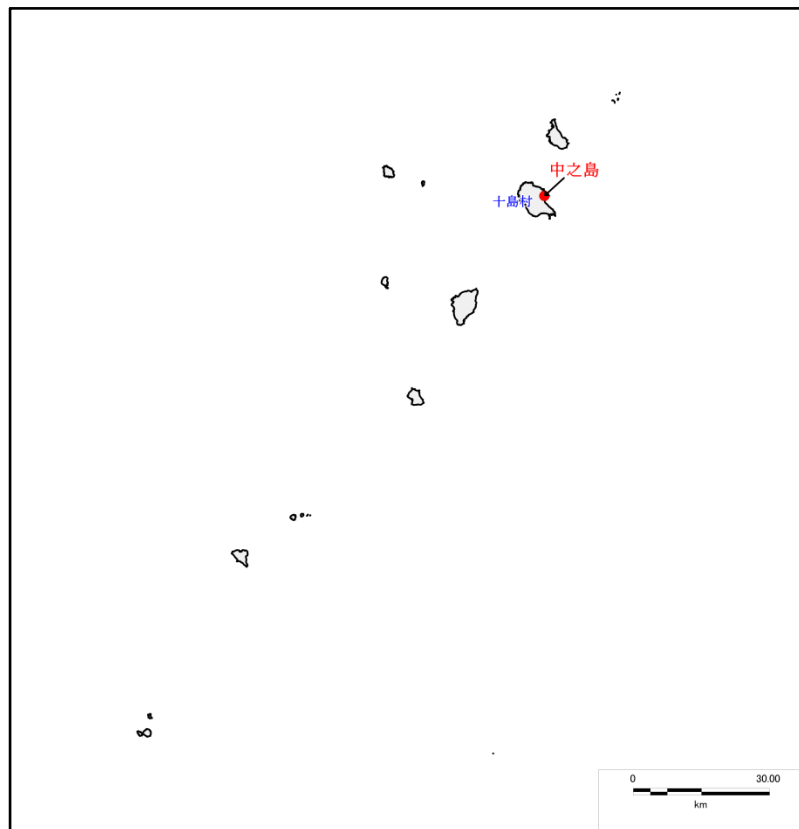
ただし、実際にはこの時間どおりになるとは限りません。気象庁の津波注意報の発表基準以下でも、海の中では人は速い流れに巻き込まれ、海辺にいる人の人命に影響する恐れのある水位変化とされていますので、地震による揺れがおさまったら、時間をおかず、すぐに避難を開始することが大切です。



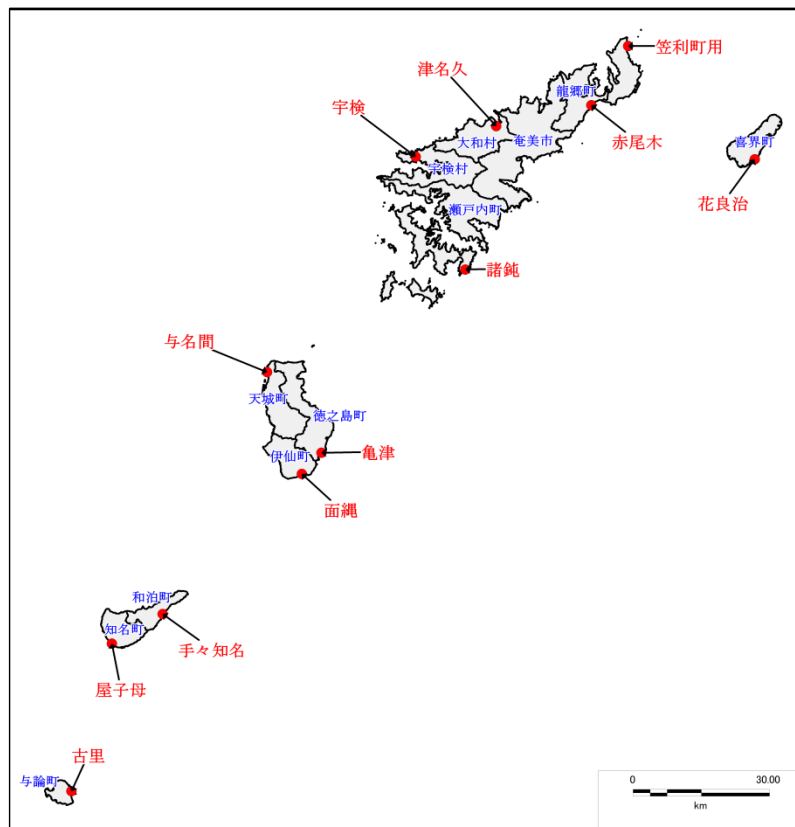
図一 8 津波到達時間および最高津波水位の説明



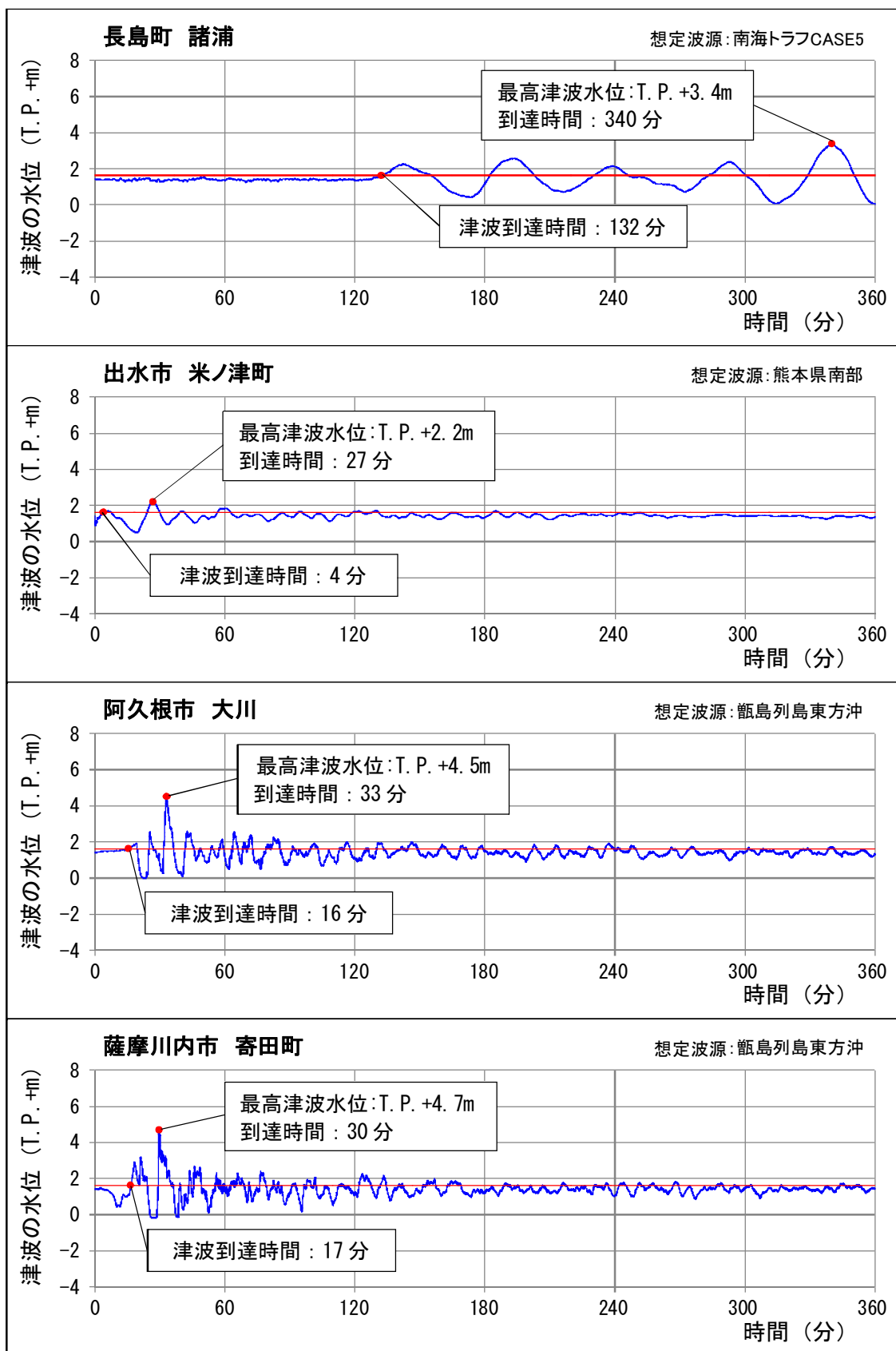
圖一9 時刻歴波形表示地点(本土・甌島列島・種子島・屋久島)



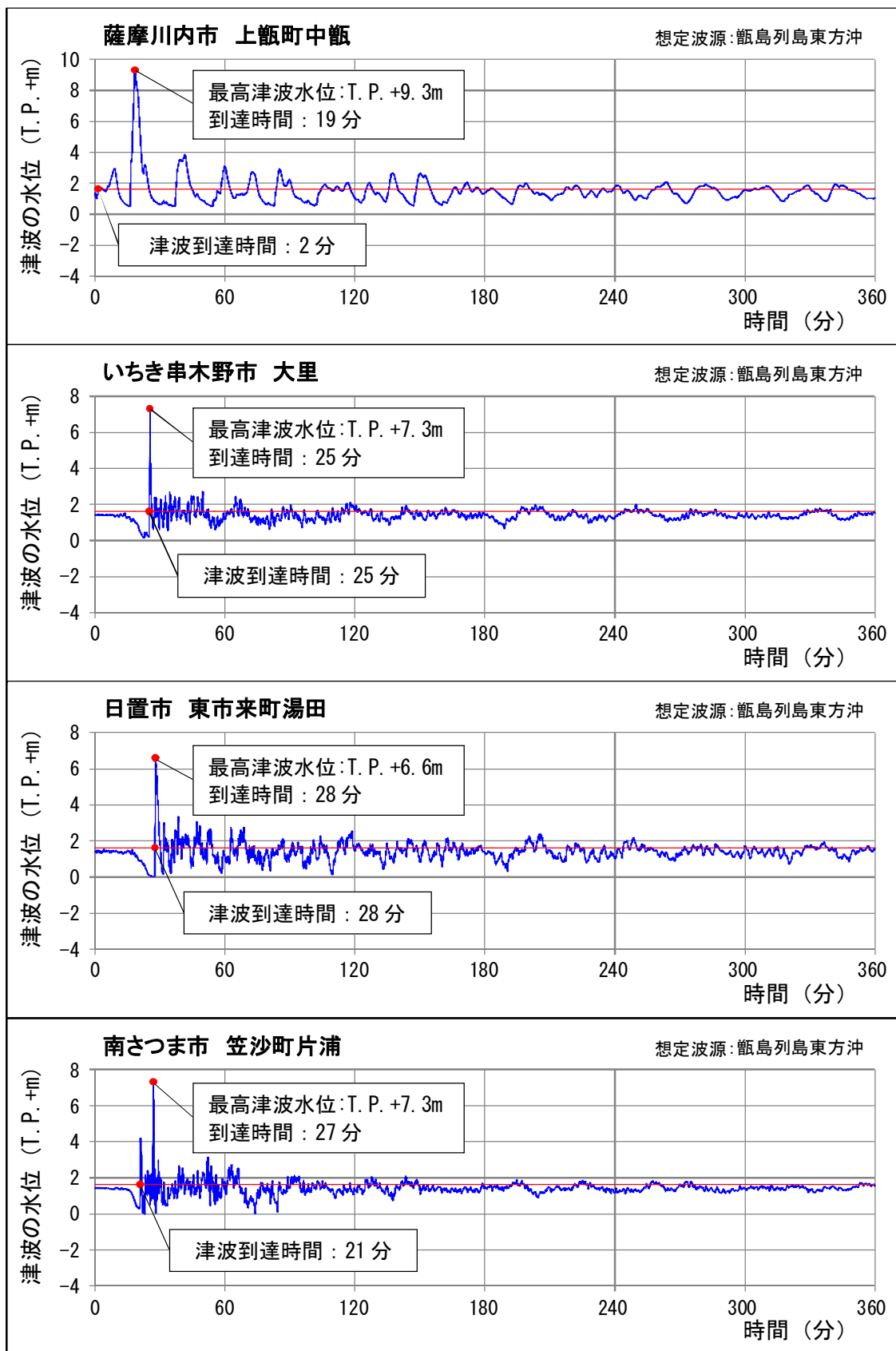
図一 1 0 時刻歴波形表示地点(トカラ列島)



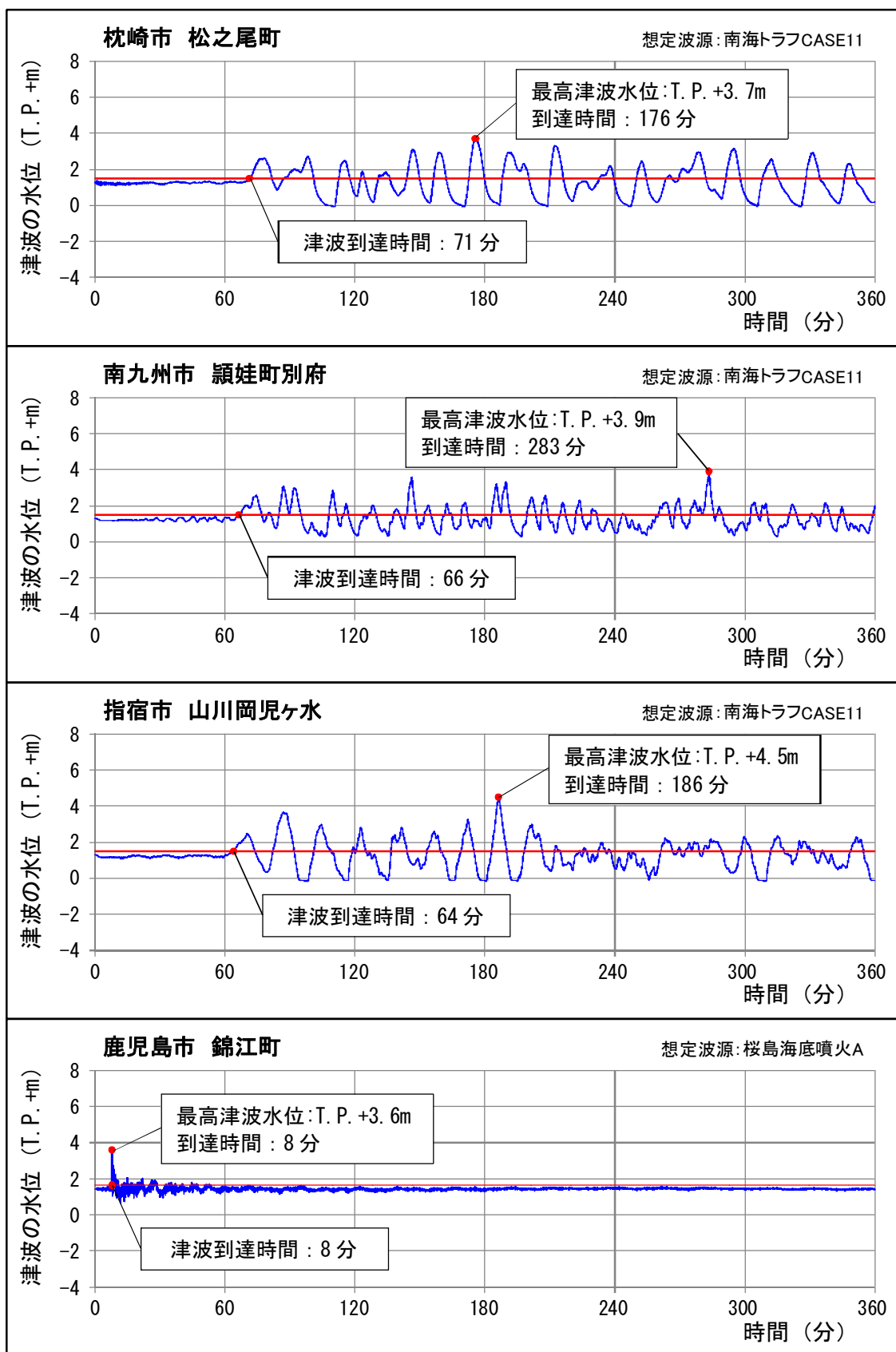
図一 1 1 時刻歴波形表示地点(奄美群島・喜界島・徳之島・沖永良部島・与論島)



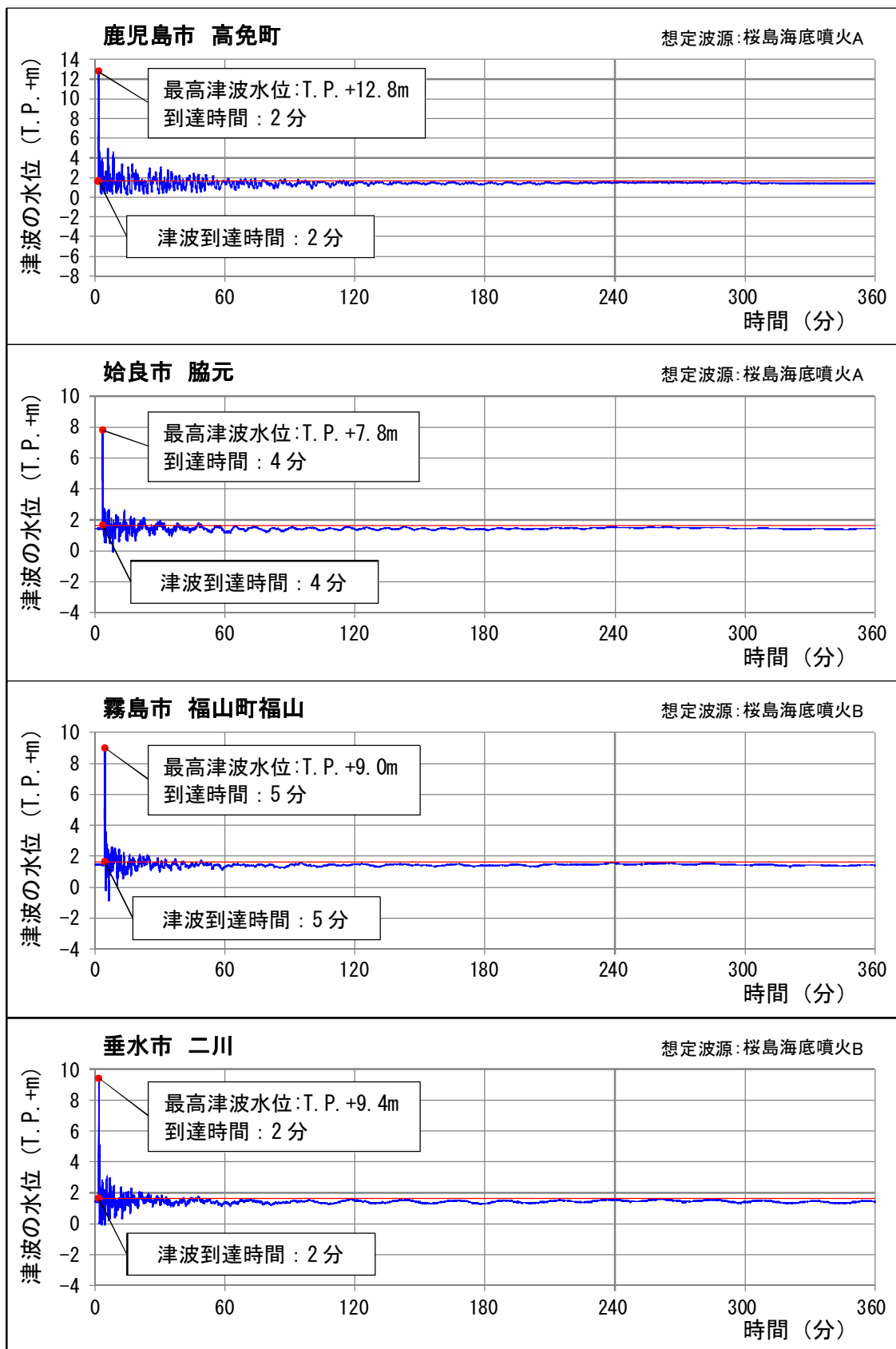
図－１２ 時刻歴波形



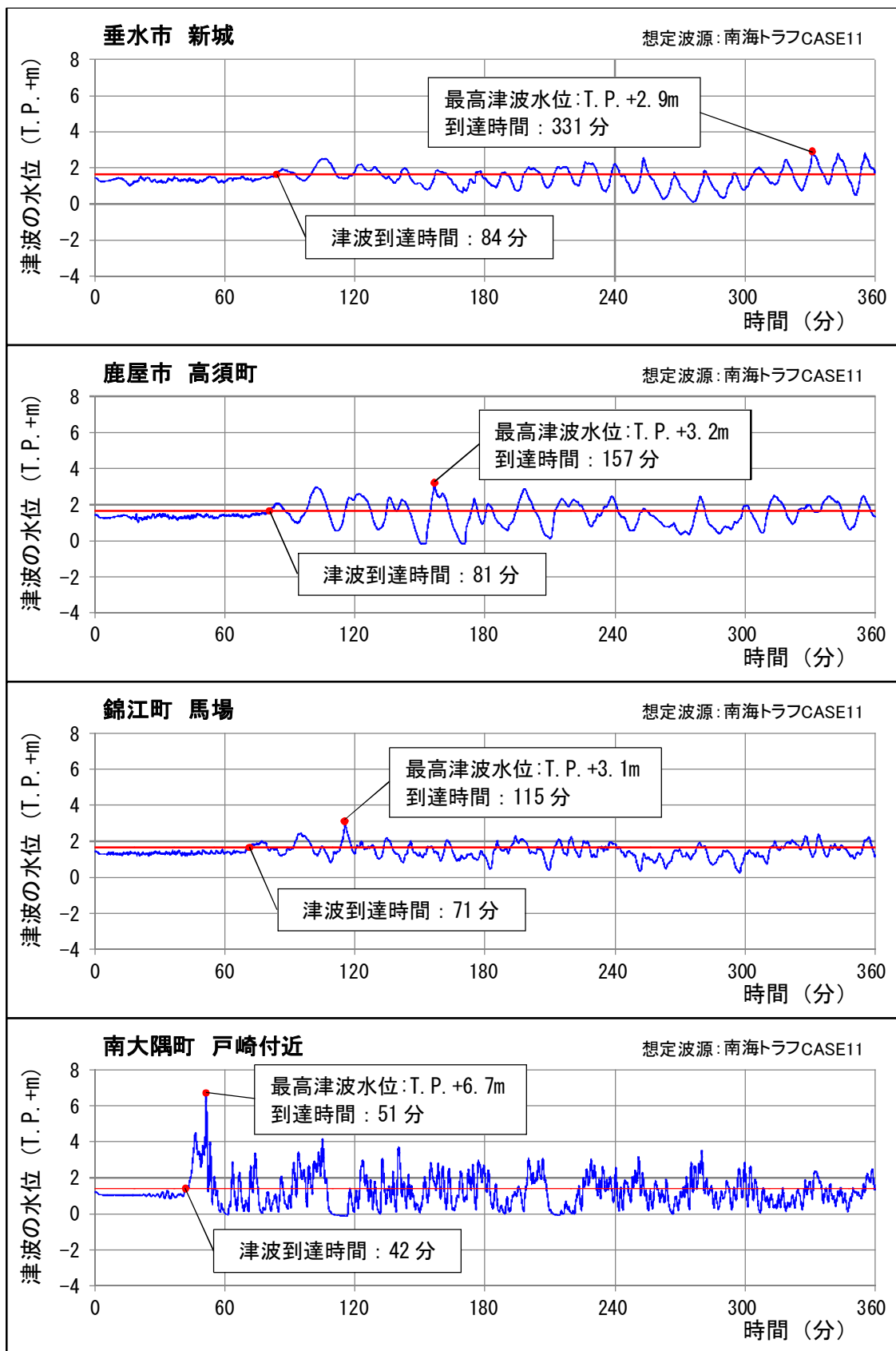
図－１３ 時刻歴波形



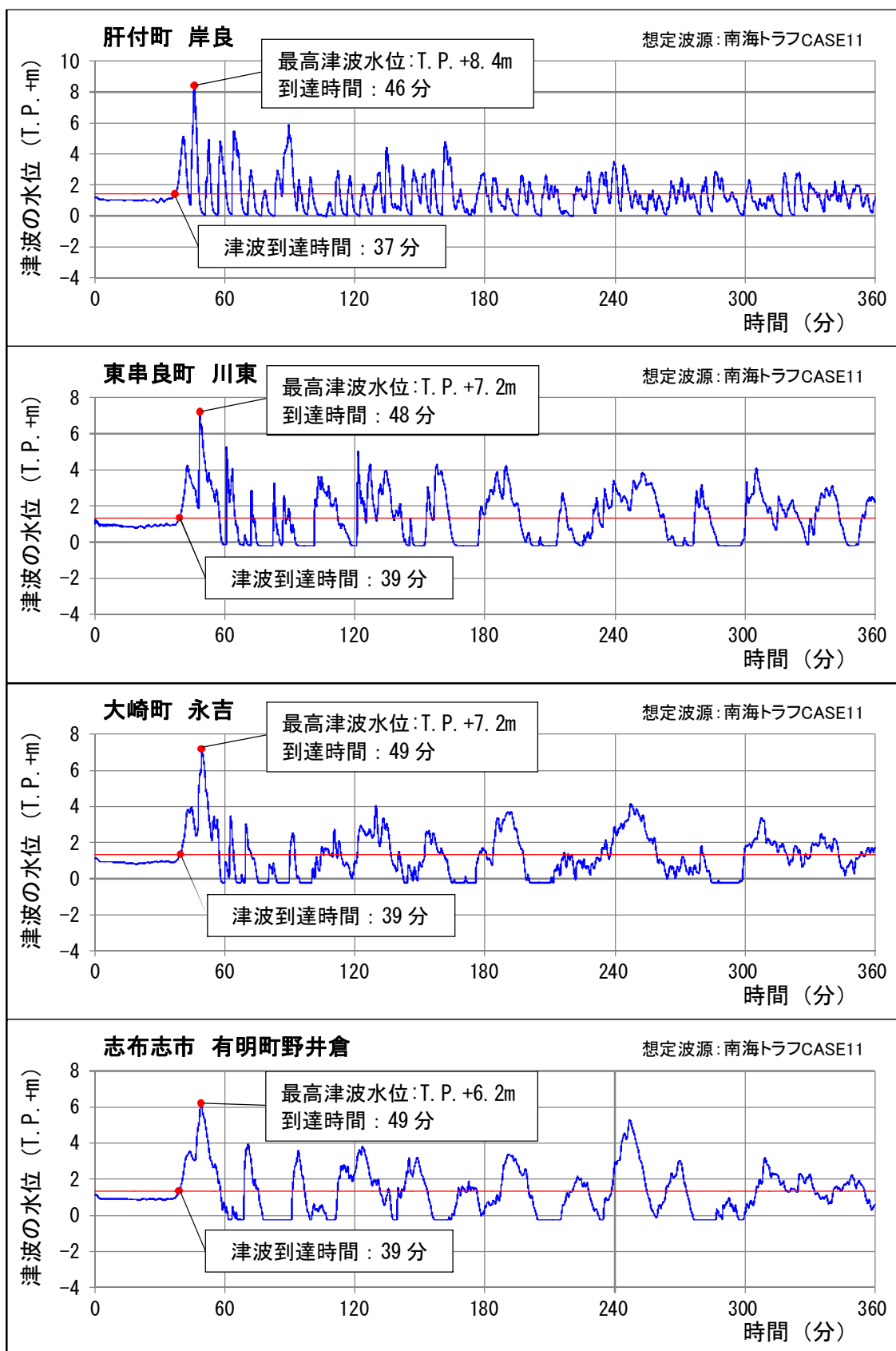
図－１４ 時刻歴波形



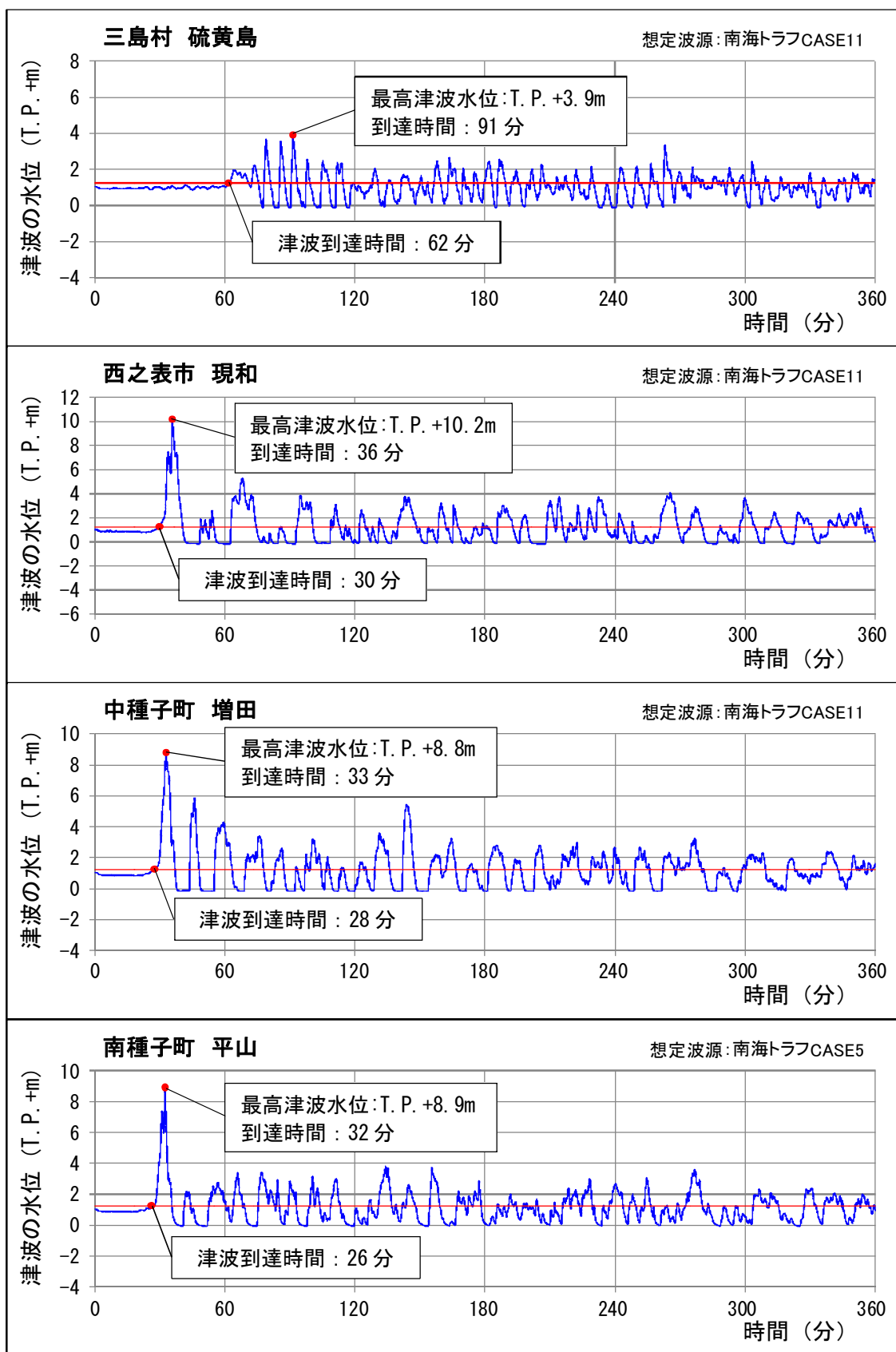
図－15 時刻歴波形



図－１６ 時刻歴波形



図－１７ 時刻歴波形



図－１８ 時刻歴波形

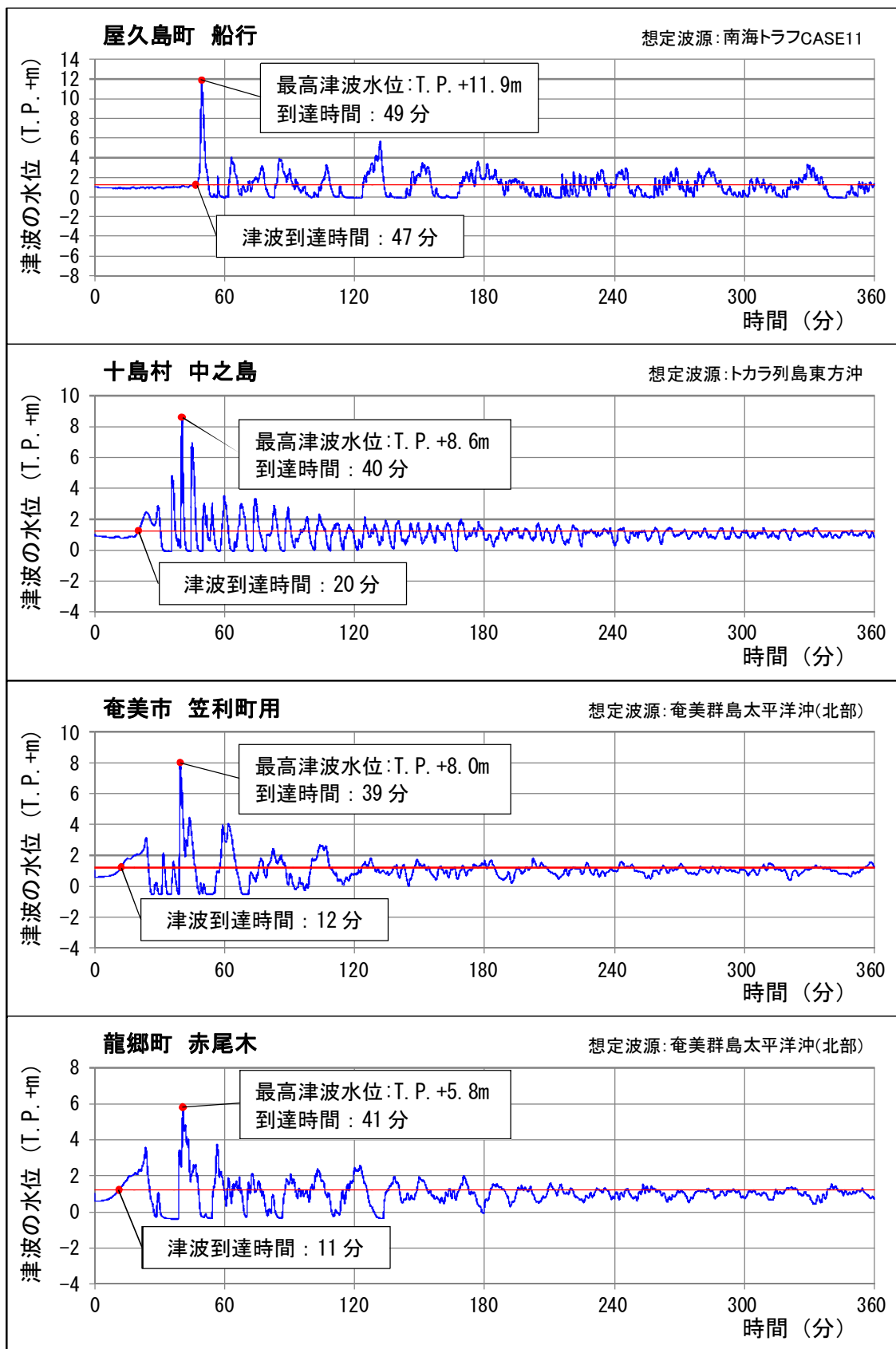


図-19 時刻歴波形

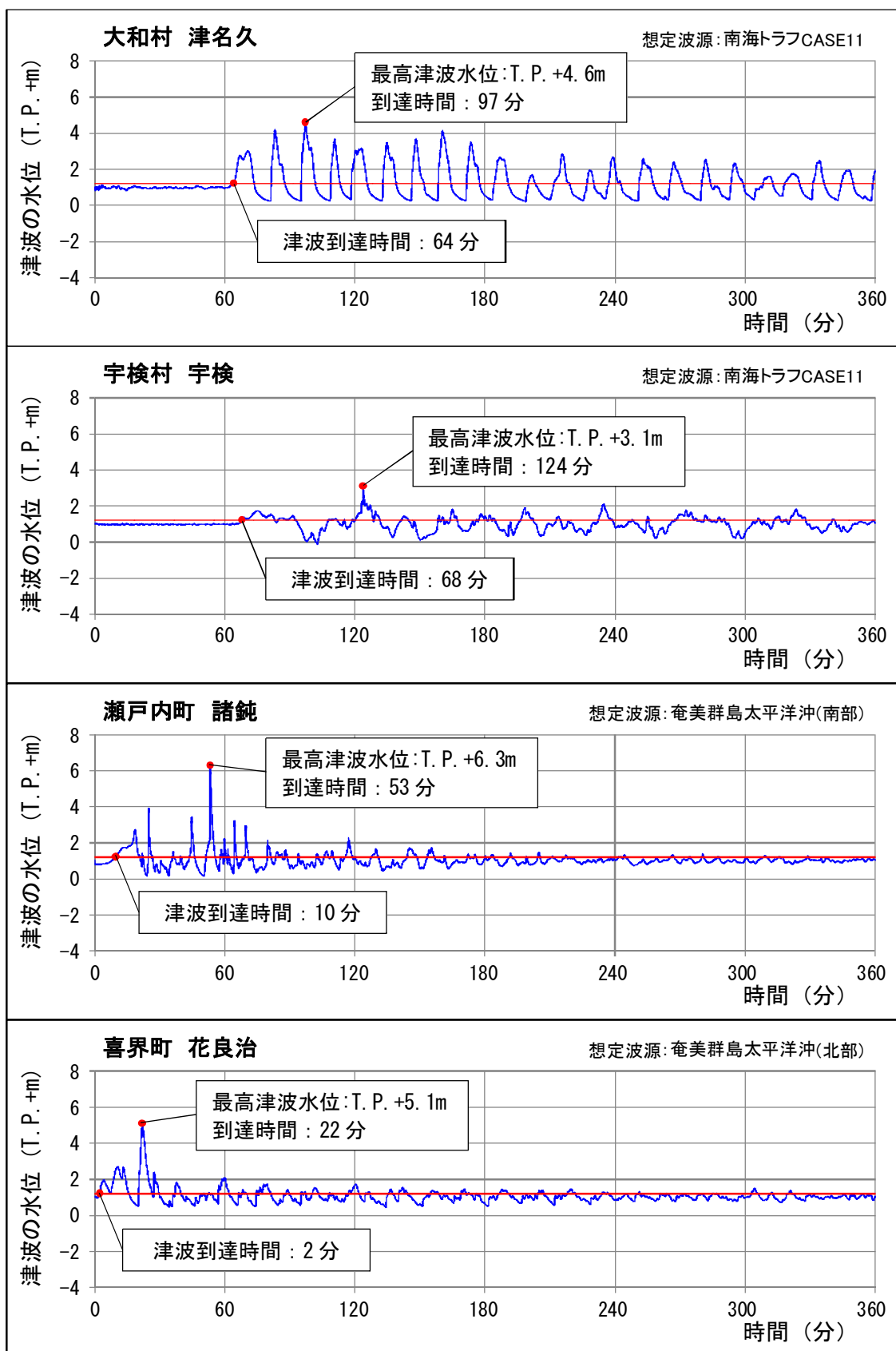


図-20 時刻歴波形

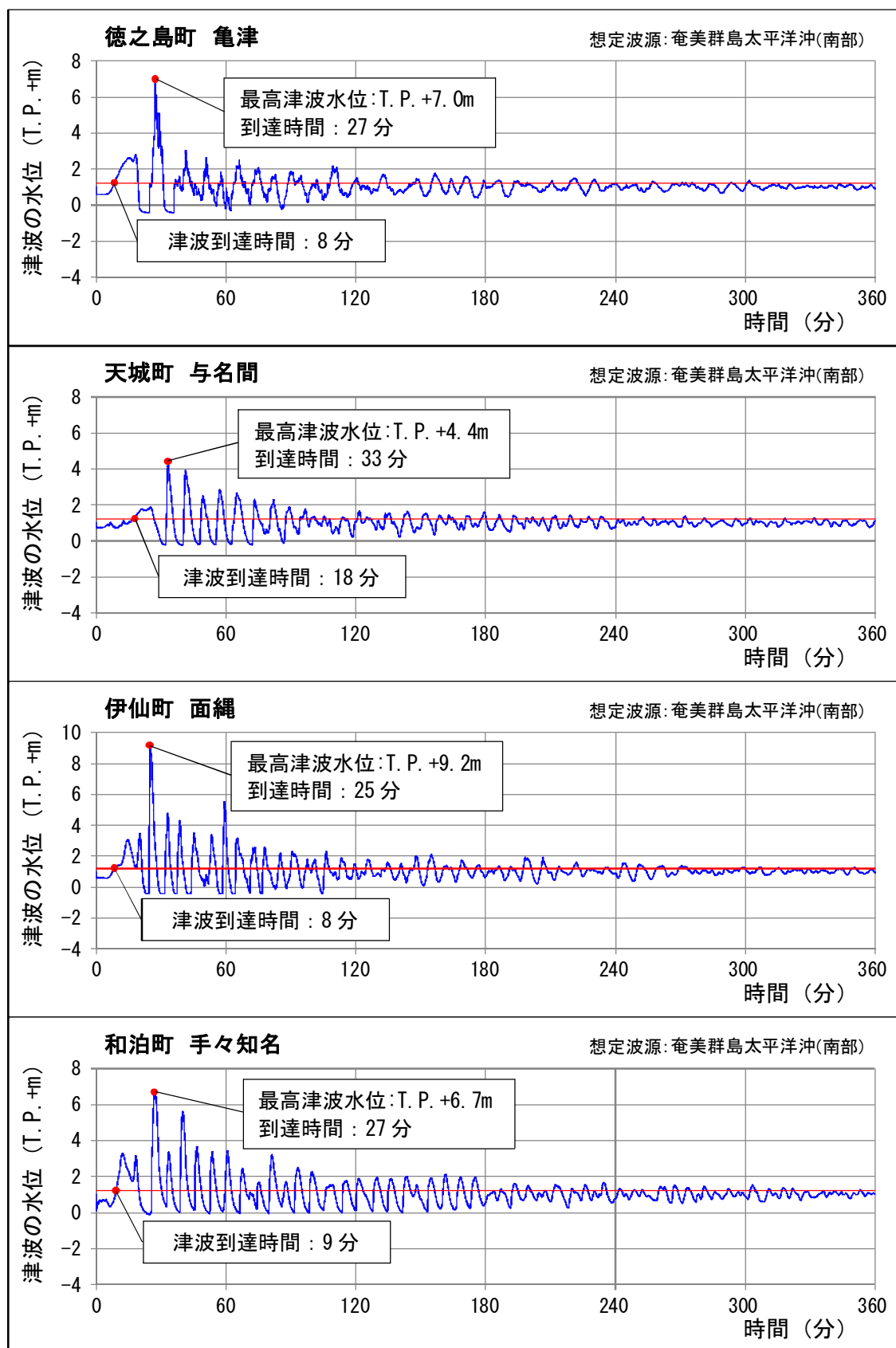
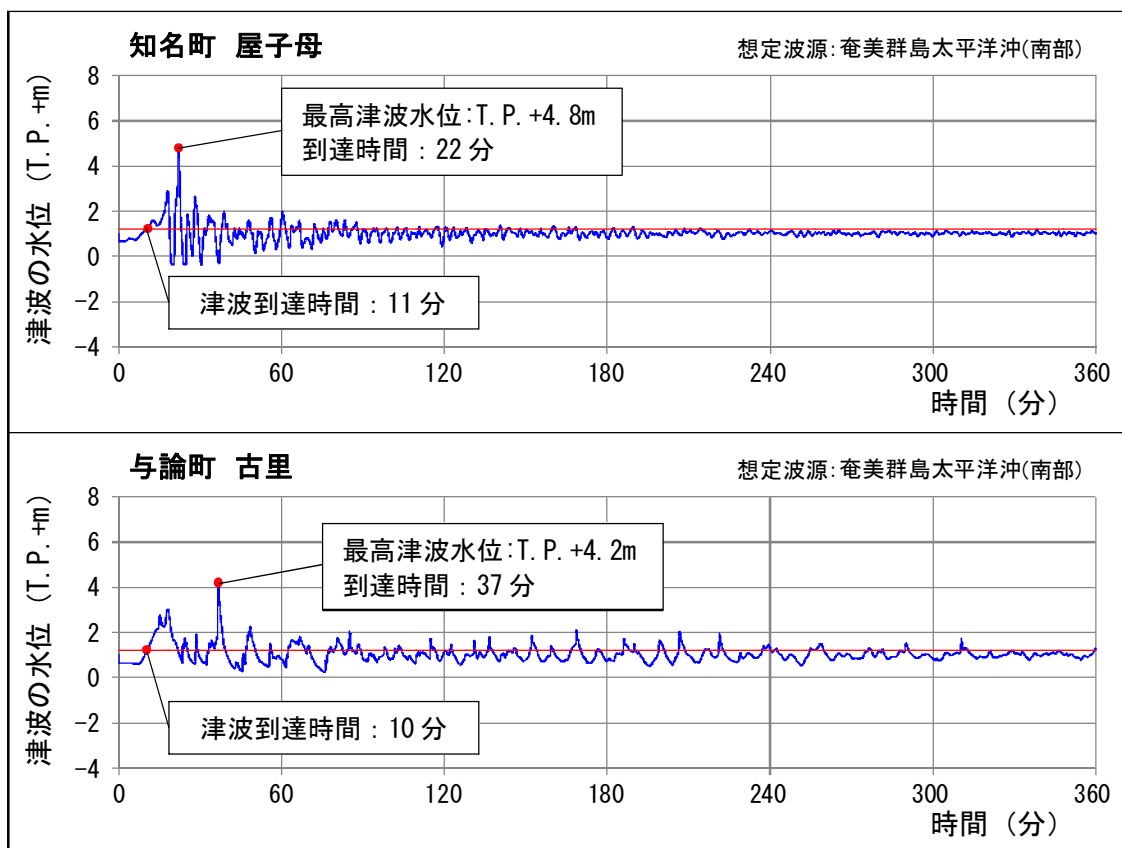


図-2 1 時刻歴波形



図－２２ 時刻歴波形