

津波浸水想定について

(解説)

1 津波浸水想定のかえ方

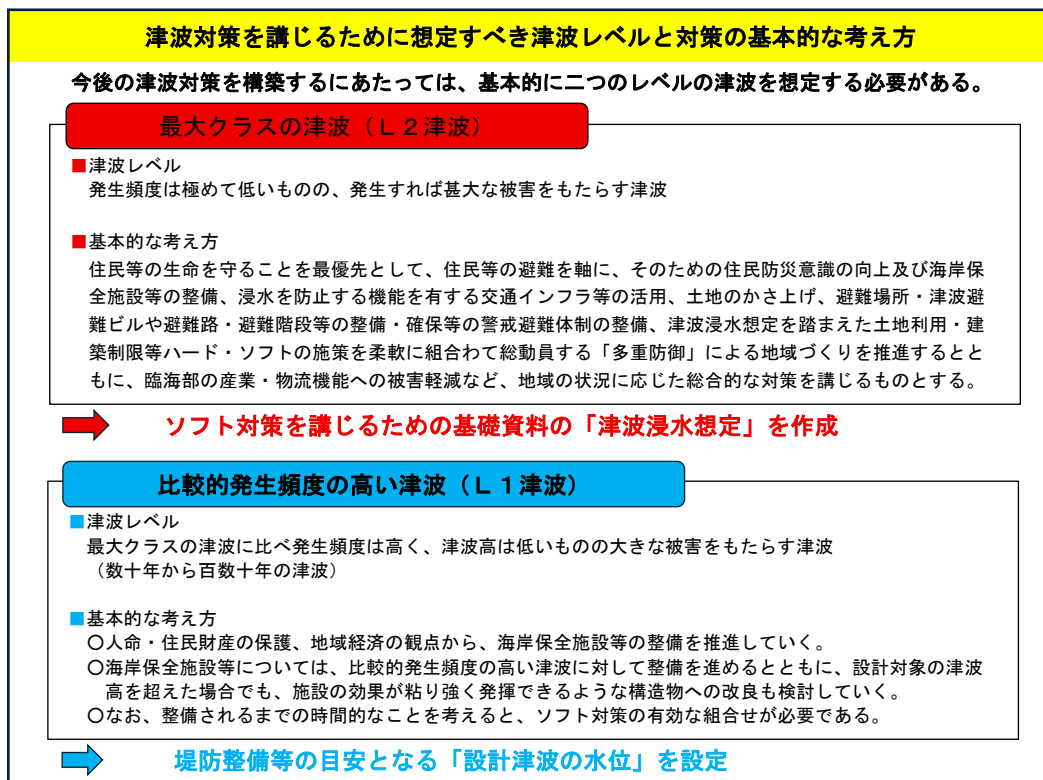
平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による甚大な津波被害を受け、中央防災会議は、新たな津波対策のかえ方を「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告（平成 23 年 9 月 28 日）」の中で示しました。

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

一つは、海岸堤防などの構造物によって、津波の内陸への浸入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する「L1 津波」で、比較的発生頻度が高く、大きな被害をもたらす津波です。

もう一つは、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「L2 津波」で、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津波です。平成 23 年 12 月に制定された「津波防災地域づくりに関する法律」では、都道府県知事は、この L2 津波に相当する津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深（以下「津波浸水想定」という。）を設定するものとする、と定められています。

今回、三重県では、有識者の方々に科学的・客観的な観点からご意見をいただきながら、津波浸水想定の設定を行い、公表するものです。



図一 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

津波浸水想定をご覧いただく際には次の留意事項をご確認ください。

(総論)

- 「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、三重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、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が平成 24 年 8 月に公表した 11 のケースから、三重県への影響が大きいと想定される 1、2、6、7、8、9、10 の 7 つのケースを選定しました。これら 7 ケースごとの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。
- 津波浸水想定は、避難を中心とした津波防災対策を進めるための一つの目安であり、津波による災害の発生範囲を決定するものではありません。また、一定の条件を設定し計算した結果のため、着色されていない区域が必ずしも安全というわけではありません。
- 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予想される津波から想定したものであり、千年に一度あるいはそれよりもっと発生頻度が低いものですが、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。

(計算条件)

- 津波浸水想定にあたってはシミュレーションを実施する際の条件設定の制約から、予測結果には限界があります。
 - ・津波浸水想定では、河川幅が概ね 30m 以上の河川については遡上を計算していますが、概ね幅 30m 未満の河川や水路についてはその計算を実施していません。
 - ・津波浸水想定では、津波による河川内の水位変化を図示していませんが、津波の遡上により、水位が変化することがあります。

(利用上の注意点)

- 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、浸水域外での浸水の発生や、浸水深がさらに大きくなる場合があります。
- 用いている地形図は、現在の地形と異なる場合もあります。
- 津波は、第 1 波だけで終わるものではありません。何度も繰り返してくるものです。また、第 2 波以降が大きくなることもあります。

○三重県の沿岸部を中心とする地盤高が低い地域については、堤防等が壊れている場合、津波が収束した後でも、日々の干満によって、浸水範囲が広がる可能性があります。また、地盤沈下、液状化等により、長期間にわたって湛水することがあります。

○津波からの確実な避難のためには、市町で作成されるハザードマップもあわせて活用してください。

(その他)

○今後、数値の精査や表記の改善等により、修正する可能性があります。

3 津波浸水想定の記事事項及び用語の解説

(1) 記載事項

〈基本事項〉

- ①浸水域
- ②浸水深
- ③留意事項（「2 留意事項」を参照）

(2) 用語の解説（図－2 参照）

①浸水域について

海岸線から陸域に津波の遡上が想定される区域です。

②浸水深について

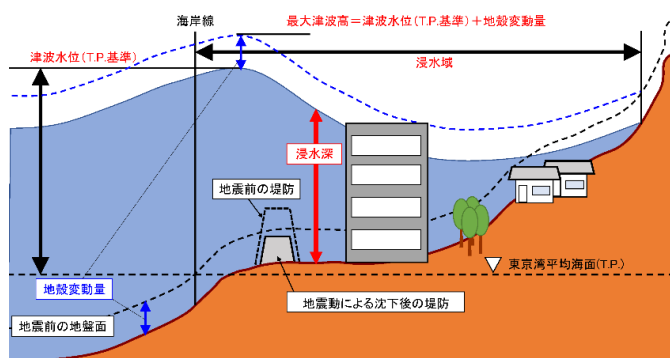
- ・陸域の各地点で水面が最も高い位置にきたときの地面から水面までの高さです。
- ・図－3のような凡例で表示しています。

③最大津波高について

広域的な地盤沈降量を加味した津波高です。

④津波水位について

東京湾平均海面からの水面の高さです（標高で表示）。



図－2 各種高さの様式図（三重県）

最大浸水深 (m)	
0.01m 以上 0.3m 未満	0.3 m 以上 0.5m 未満
0.5 m 以上 1.0m 未満	1.0 m 以上 3.0m 未満
3.0 m 以上 5.0m 未満	5.0 m 以上 10.0m 未満
10.0m 以上 20.0m 未満	20.0m 以上

図－3 浸水深凡例



出典：気象庁「津波について」(<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/faq/faq26.html>)

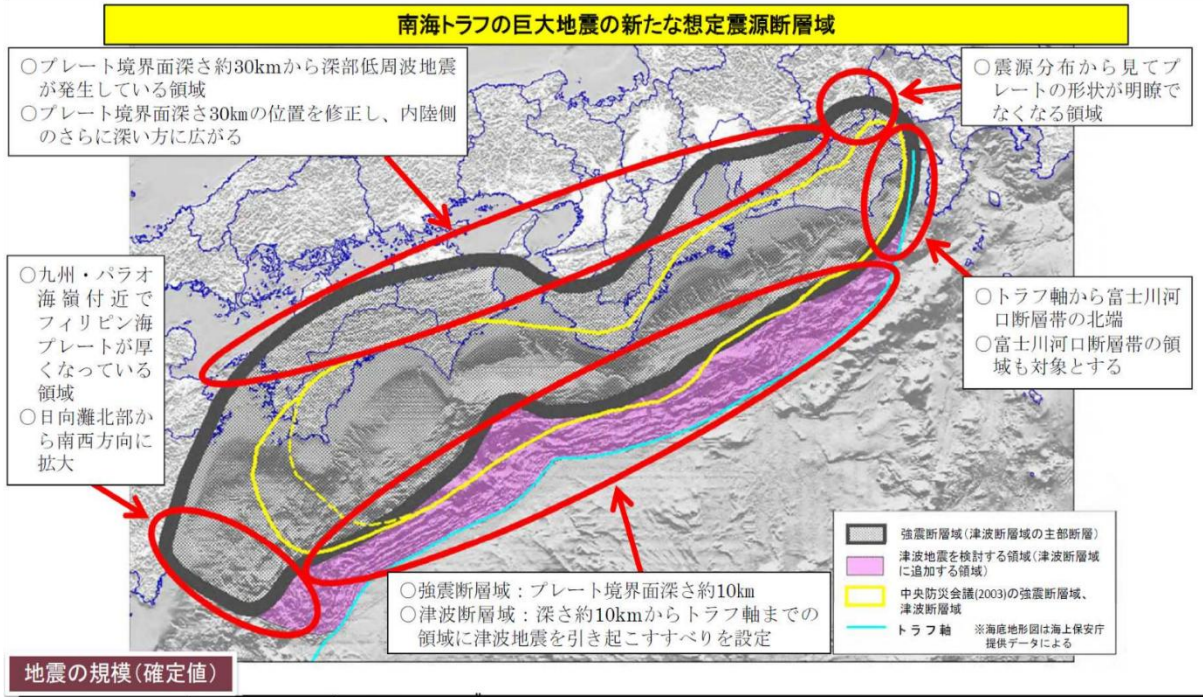
図－4 津波水位の定義（気象庁）

- ※1 地震が発生すると、地盤が沈降することが想定されますが、沈下前の現状の街並みの中で、どこまで津波が到達するのかを示すため、津波高は地盤沈降を加味した値として表示しております。
- ※2 気象庁が発表する津波の高さは、平常潮位（津波がなかった場合の同じ時刻の潮位）からの高さを表示しています。

4 対象津波（最大クラスの設定について）

(1) 検討対象とした想定津波について

内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が平成24年8月に公表した11のケースの津波断層モデルによる津波を検討の対象としました。



地震の規模(確定値)

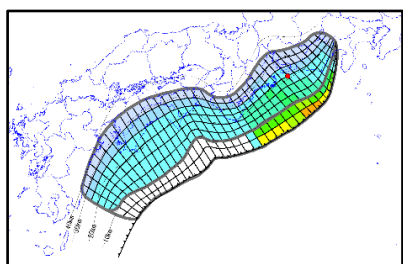
	南海トラフの巨大地震(強震断層域)	南海トラフの巨大地震(津波断層域)	参考			
			2011年東北地方太平洋沖地震	2004年スマトラ島沖地震	2010年チリ中部地震	中央防災会議(2003)強震断層域
面積	約11万km ²	約14万km ²	約10万km ² (約500km×約200km)	約18万km ² (約1200km×約150km)	約6万km ² (約400km×約140km)	約6.1万km ²
モーメントマグニチュード Mw	9.0	9.1	9.0 (気象庁)	9.1(Ammon et al., 2005) [9.0(理科年表)]	8.7(Pulido et al., in press) [8.8(理科年表)]	8.7

図ー5 内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表 想定震源断層域

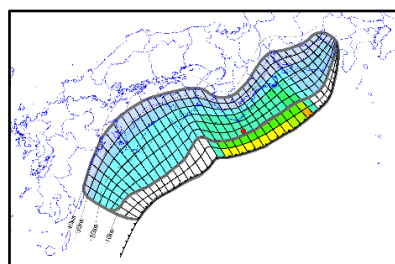
(2) 選定した最大クラスの津波について

三重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、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が平成24年8月に公表した11のケースの津波断層モデルのうち、三重県への影響が大きいと想定されるケース1、2、6、7、8、9、10の7つのケースを選定し、津波シミュレーション結果を重ね合わせ、最大となる浸水域及び浸水深を抽出しました。

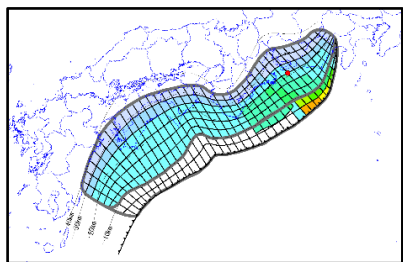
対象地震	内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表(H24. 8. 29)の想定地震津波
マグニチュード	Mw=9.1



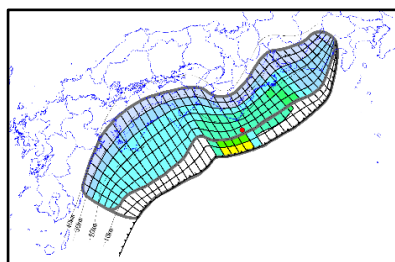
【ケース①「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定】



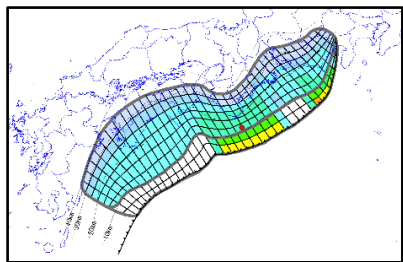
【ケース②「紀伊半島沖」に「大すべり域+超大すべり域」を設定】



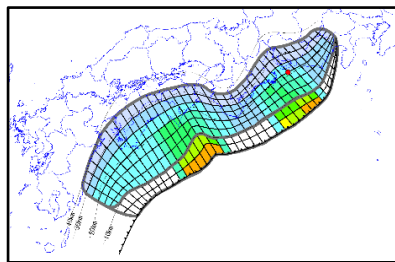
【ケース⑥「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域+分岐断層」を設定】



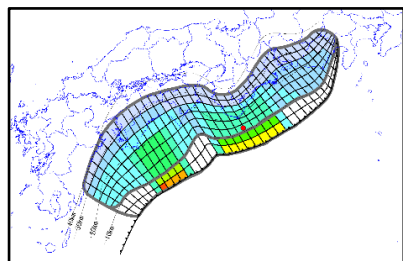
【ケース⑦「紀伊半島沖」に「大すべり域+分岐断層」を設定】



【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」を設定】



【ケース⑨「愛知県沖～三重県沖」と「室戸岬沖」に「大すべり域」を設定】



【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」を設定】

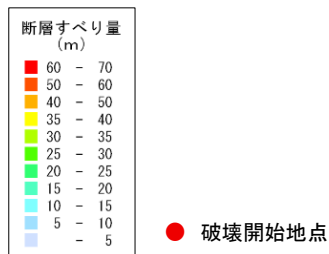


図-6 想定した津波断層モデル

(南海トラフ巨大地震 最大クラスケース1、2、6、7、8、9、10)

過去に三重県沿岸に襲来した既往津波との関係については、まず、三重県沿岸の湾の形状等の自然条件と、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が平成24年8月に公表した最大クラスの津波高の分布傾向から、次の8つの地域海岸に区分（表－1、図－7）した上で、過去に三重県沿岸に襲来した既往津波と最大クラスの津波高を、地域海岸ごとに比較した結果、今回選定した7つのケースの最大クラスの津波断層モデルに伴う津波高が最大となることを確認しました（図－8（1）～（8））。

なお、過去に三重県沿岸に襲来した既往津波については、「津波痕跡データベース（東北大学災害科学国際研究所・原子力安全基盤機構）」等から、記録が確認できた津波を抽出・整理しています。

表－1 地域海岸の区分

番号	地域海岸名	関係市町
①	伊勢湾北部	木曾岬町、桑名市、川越町、四日市市、鈴鹿市、津市
②	伊勢湾南部	松阪市、明和町、伊勢市
③	志摩半島北部	伊勢市、鳥羽市
④	的矢湾	鳥羽市、志摩市
⑤	志摩半島南部	志摩市
⑥	英虞湾	志摩市
⑦	熊野灘沿岸	志摩市、南伊勢町、大紀町、紀北町、尾鷲市、熊野市
⑧	七里御浜	熊野市、御浜町、紀宝町

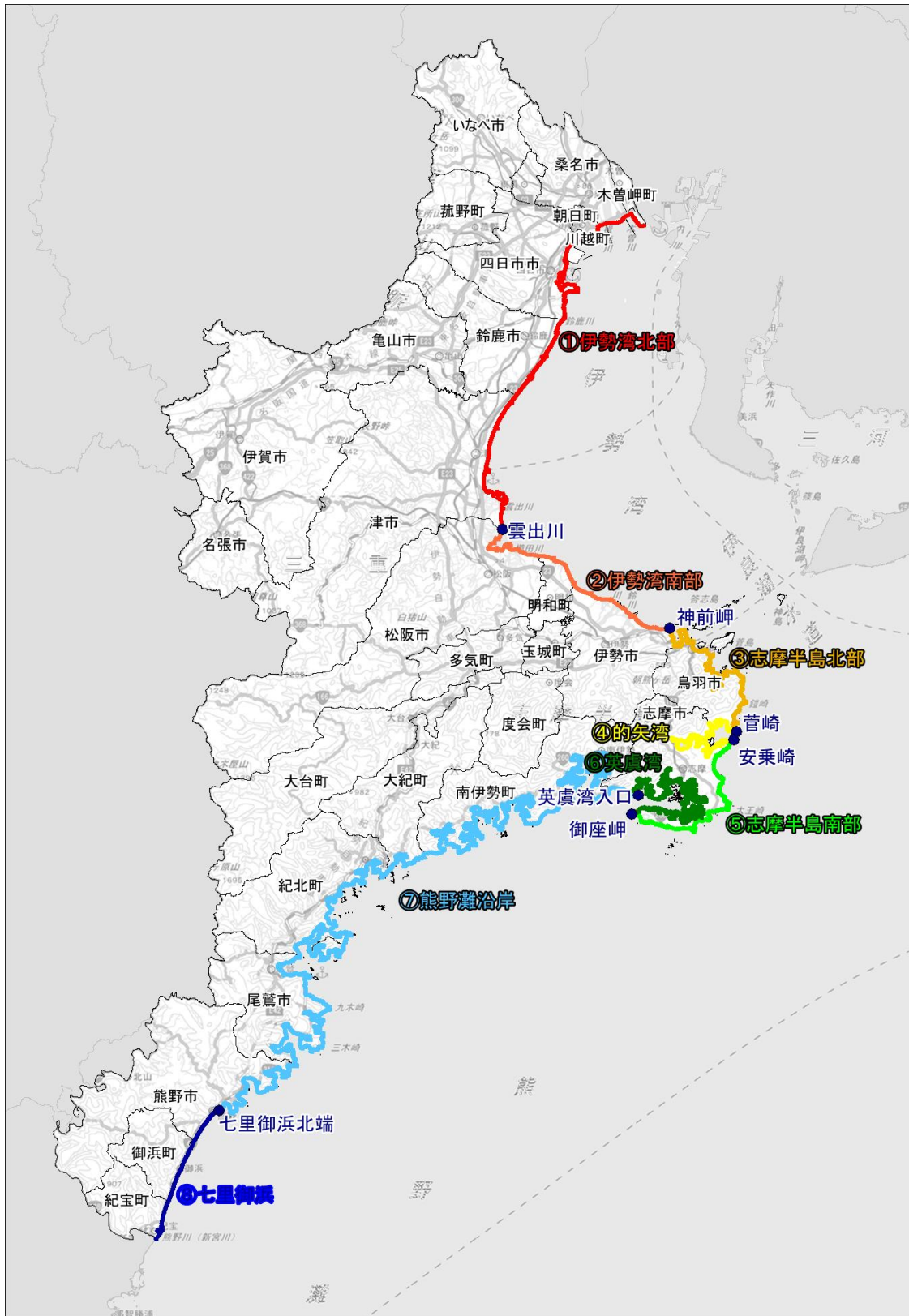


図-7 三重県の地域海岸区分図

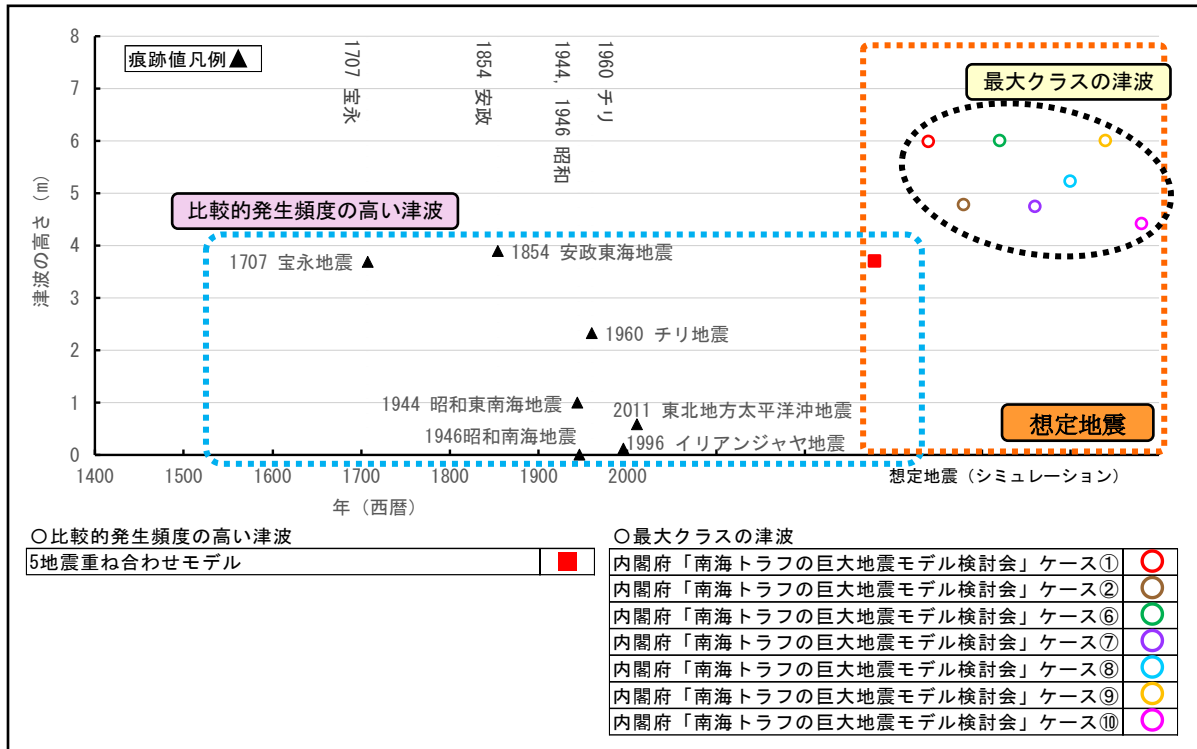


図-8 (1) 最大クラス津波 (L2津波) の設定【①伊勢湾北部】

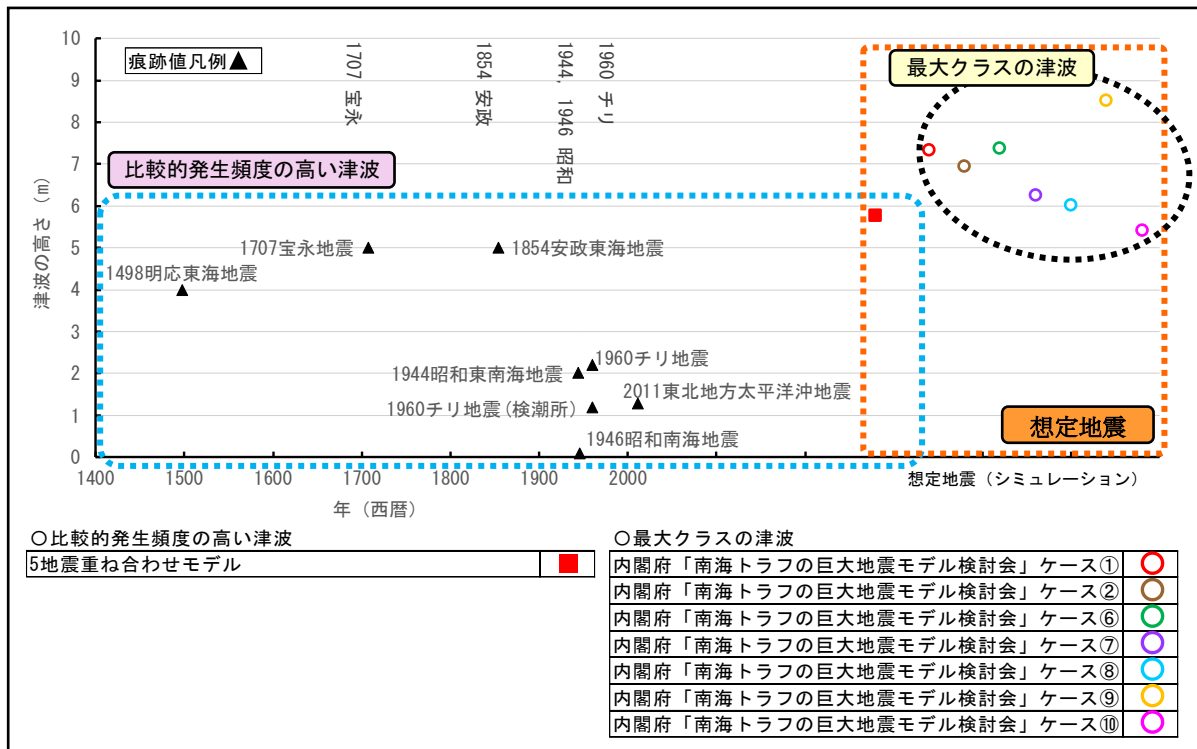


図-8 (2) 最大クラス津波 (L2津波) の設定【②伊勢湾南部】

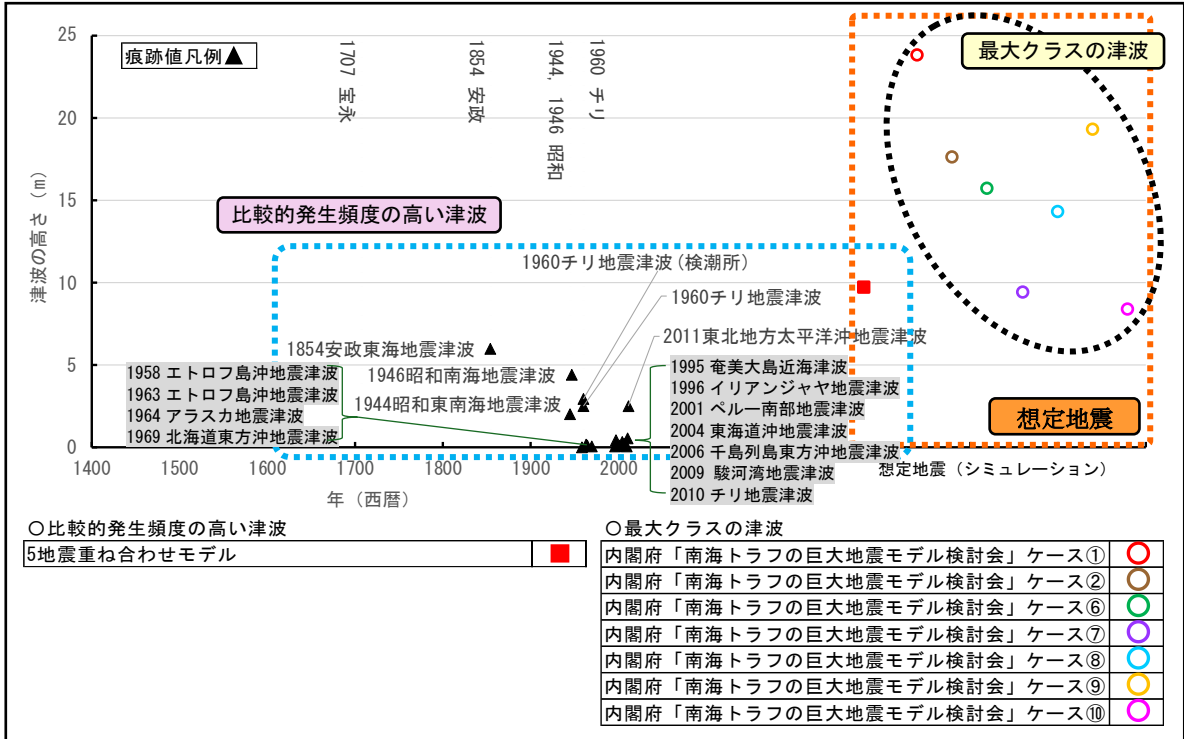


図-8 (3) 最大クラス津波 (L2津波) の設定【③志摩半島北部】

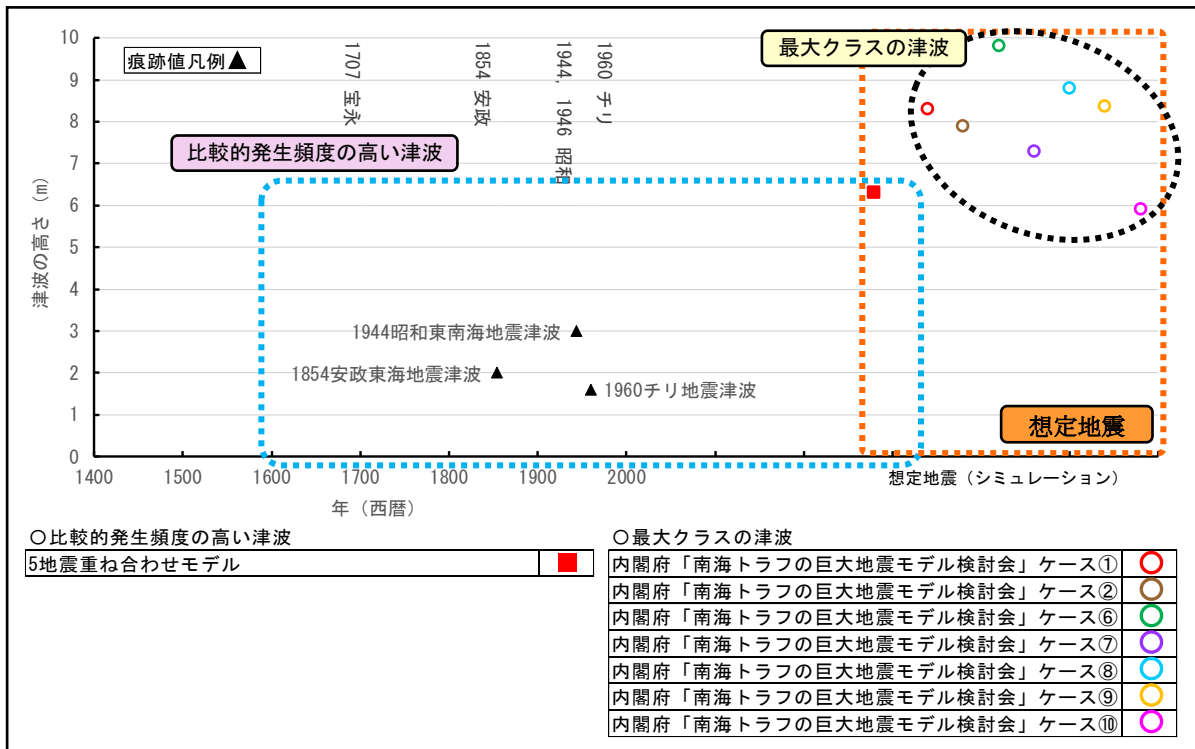
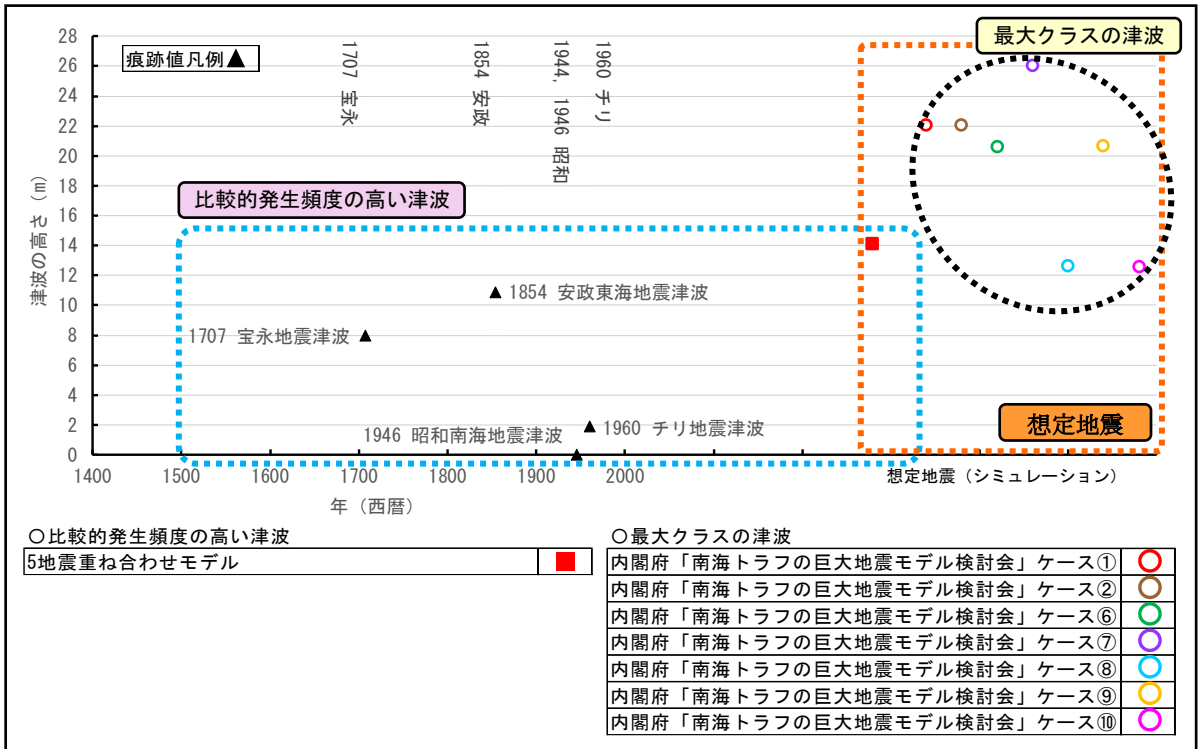
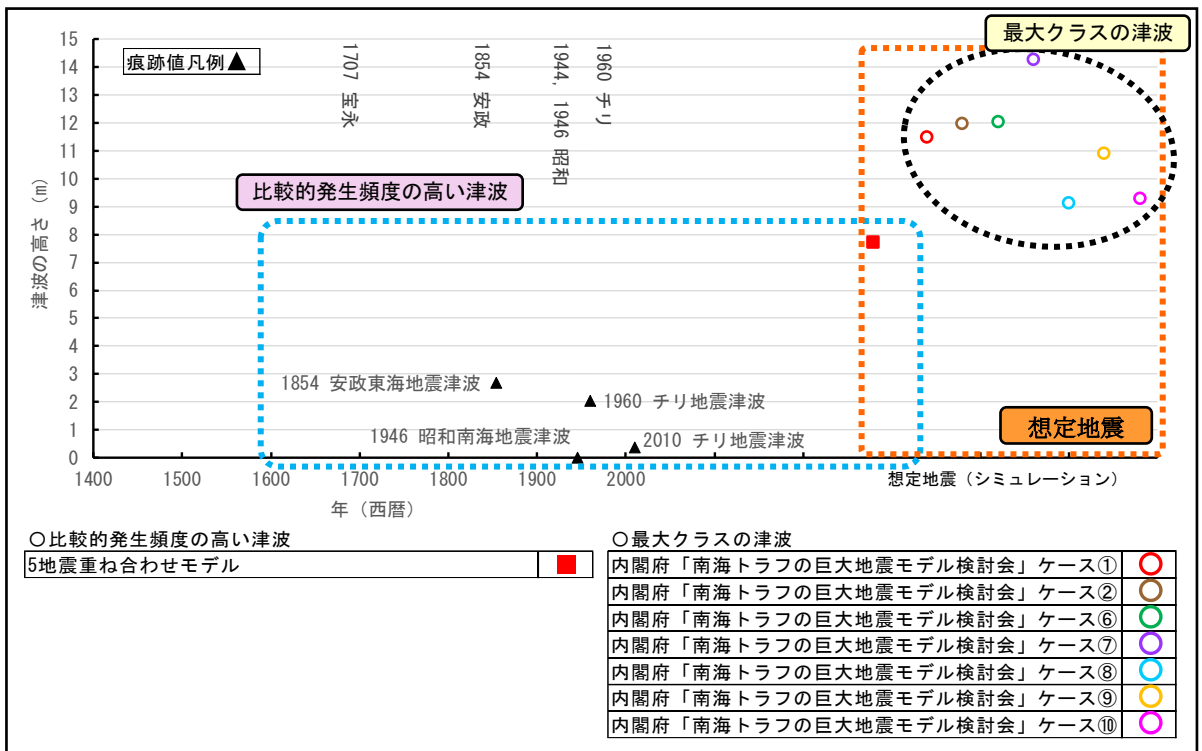


図-8 (4) 最大クラス津波 (L2津波) の設定【④的矢湾】



図－8（5） 最大クラス津波（L2津波）の設定【⑤志摩半島南部】



図－8（6） 最大クラス津波（L2津波）の設定【⑥英虞湾】

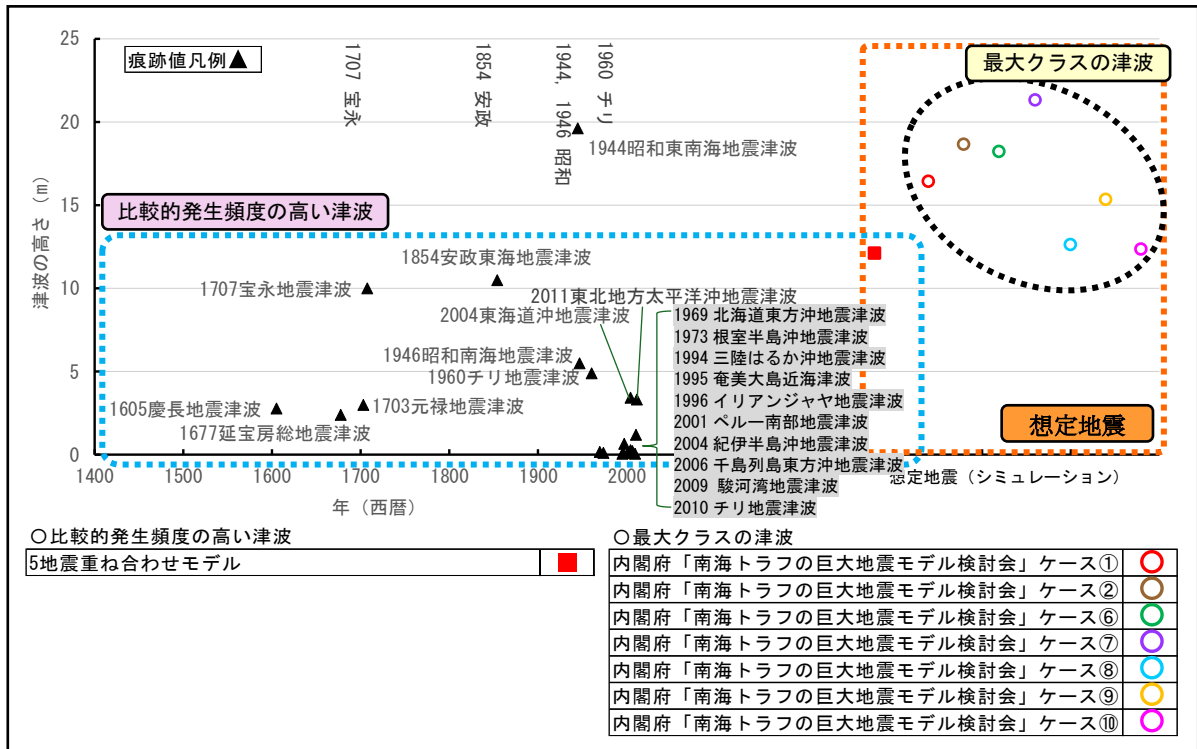


図-8(7) 最大クラス津波(L2津波)の設定【⑦熊野灘沿岸】

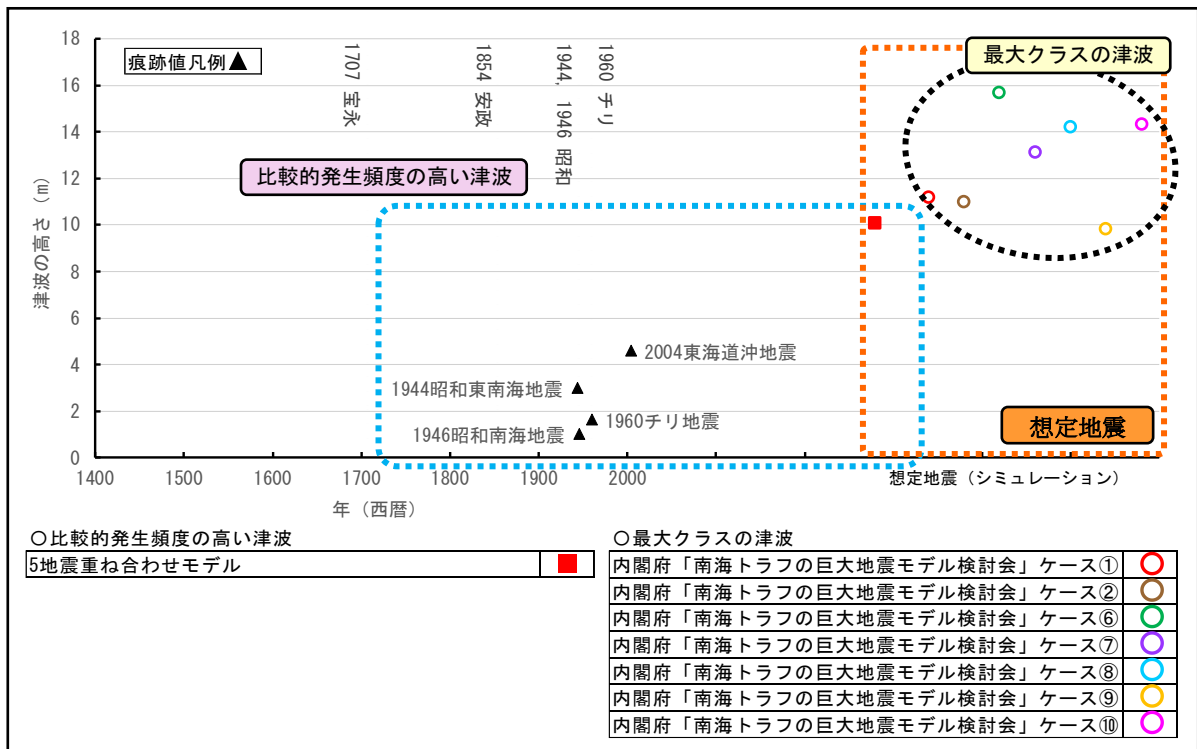


図-8(8) 最大クラス津波(L2津波)の設定【⑧七里御浜】

5 主な計算条件の設定

最大クラスの津波が悪条件下において発生した場合を前提として、次のとおり計算条件を設定しています。

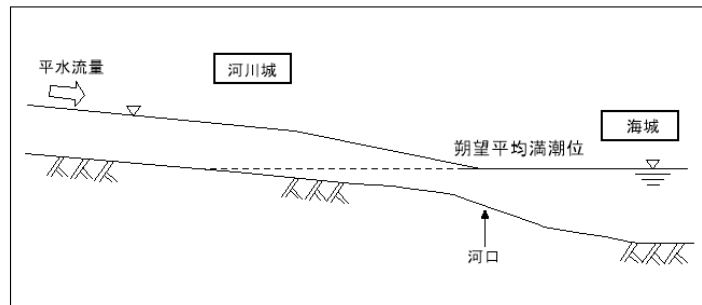
(1) 初期水位について

①海域については、気象庁等の潮位観測データに基づく朔望平均満潮位（※3）をもとに、初期潮位を設定しました。

②河川内の水位については、国直轄河川のみ平水流量（※4）を設定しました。

※3 朔望平均満潮位とは、朔（新月）及び望（満月）の日から5日以内に現れる、各月の最高満潮面の平均値を示しています。

※4 平水流量とは、年間を通して185日は下回らない流量を示します。



図－9 初期水位の設定

(2) 地盤の沈降について

地盤高については、地震による地盤沈降を考慮しました。

(3) 各種構造物の取扱について

①地震や津波による各種施設の被災を考慮し、表－2のとおり構造物条件を設定しました。

②各種構造物については、津波が越流し始めた時点で「破堤する」ものとし、破堤後の形状は「なし」としています。

表－2 構造物条件

構造物の種類	条件
堤防 (盛土構造物)	75%沈下(25%残)し、沈下後の構造物を津波が越流した時点で、破堤するものとしています。
護岸 (コンクリート構造物)	地震と同時に破壊としています。
防波堤 (コンクリート構造物)	地震と同時に破壊としています。
道路・鉄道	地形として取り扱っています(地震による地盤沈降は考慮)。
水門・陸閘	開放条件としています。
建築物	建物の代わりに粗度係数(津波が陸域を遡上した場合に建築物等によって受ける抵抗などを数値化したもの)を土地利用条件に応じて設定しています。

(4) シミュレーションの基本条件について

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、最小を 10m とし、陸域から沖に向かい 10m、30m、90m、270m、810m、2430m としました。

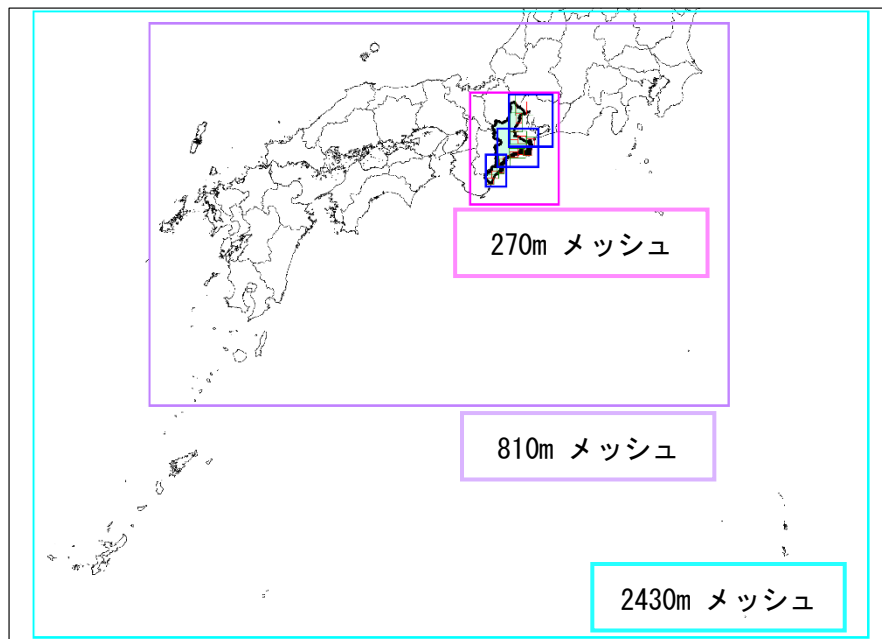


図-10 計算領域及び計算格子間隔 (2430m~270m)

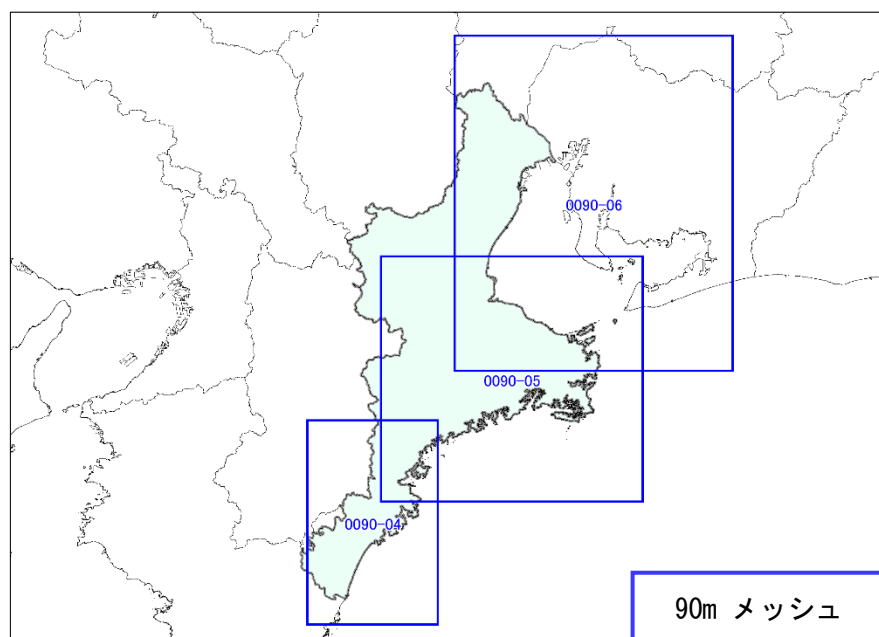
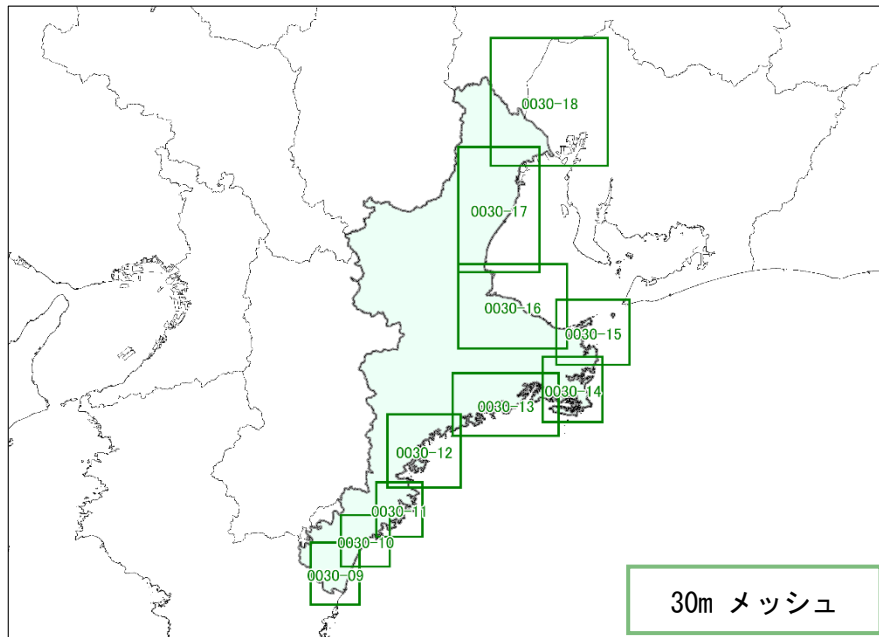
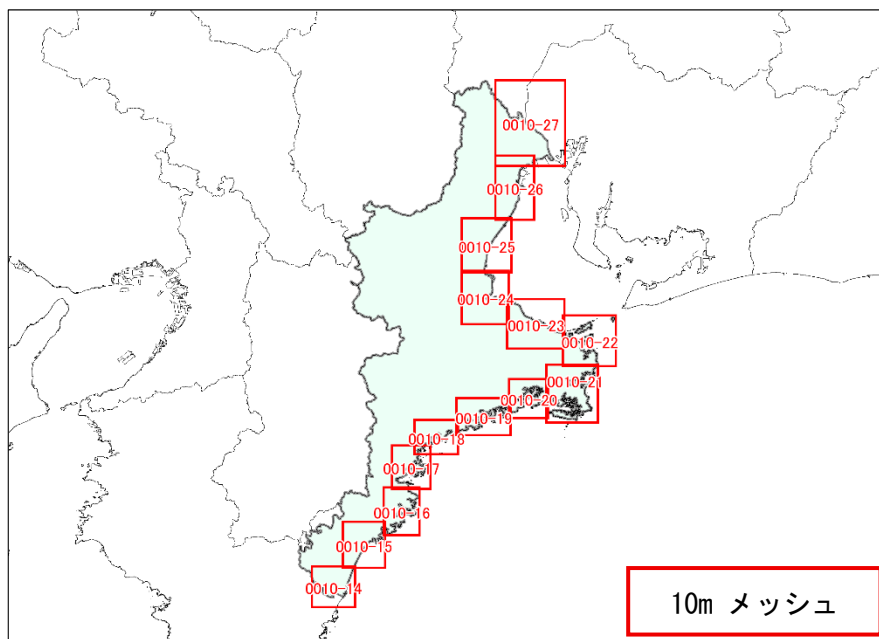


図-11 計算領域及び計算格子間隔 (90m)



図－1 2 計算領域及び計算格子間隔 (30m)



図－1 3 計算領域及び計算格子間隔 (10m)

②計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、津波による最大浸水範囲、最大浸水深が計算できるように、地震発生から最大12時間とし、計算時間間隔は、計算が安定するように0.1秒間隔としました。

③陸域及び海域地形

1) 陸域地形

- ・陸域地形（地盤標高）は、国土交通省国土地理院が実施した航空レーザー測量結果等を用いて作成しました。
- ・堤防等は、各施設管理者の測量結果等を用いて作成しました。

2) 海域地形

- ・海域地形は、海図、海底地形デジタルデータ（M7000 シリーズ、JTOP030：（財）日本水路協会）を用いました。

④初期水位

1) 潮位

気象庁等の潮位観測データに基づく朔望平均満潮位をもとに、計算領域ごとに初期潮位を設定しました。

表－3 初期潮位

潮位観測所名	所管機関	朔望平均満潮位	調査期間	採用値
名古屋（愛知県）	気象庁	1.178	2015-2024	1.2
四日市港	四日市港管理組合	1.109	2015-2024	1.2
鳥羽	気象庁	0.978	2015-2024	1.0
尾鷲	気象庁	0.828	2015-2024	0.9
熊野	気象庁	0.848	2015-2024	0.9
浦神（和歌山県）	気象庁	0.980	2015-2024	1.0

6 津波浸水想定 of 検討体制

今回の津波浸水想定 of 公表にあたっては、「三重県南海トラフ地震対策検討委員会」を設置し、有識者の方々に科学的・客観的な観点からご意見をいただきながら作成しました。

学識経験者（五十音順・敬称略）

氏名	所属・職名
いまむら 文彦 今村 文彦	東北大学 災害科学国際研究所 教授
かわぐち 淳 川口 淳	三重大学大学院工学研究科 教授 地域圏防災・減災研究センター センター長
かわた よしあき 河田 恵昭	関西大学社会安全学部 特別任命教授 社会安全研究センター センター長
さいとう とみお 齋藤 富雄	関西国際大学 名誉教授
すがの たく 菅野 拓	大阪公立大学大学院文学研究科 准教授
とみた たかし 富田 孝史	名古屋大学減災連携研究センター 副センター長・教授
ぬまもと しんや 沼本 晋也	三重大学大学院生物資源学研究科 准教授
ふくわ のぶお 福和 伸夫	名古屋大学 名誉教授 あいち・なごや強靱化共創センター センター長
まつかわ あんな 松川 杏寧	兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科 准教授

行政関係者

氏名	所属・職名
はらだ いくお 原田 育郎	津地方気象台 台長
ひおき かずひろ 日置 和宏	伊勢市危機管理部 部長（三重県市長会推薦）
ほり かつゆき 堀 勝之	紀宝町防災対策課 課長（三重県町村会推薦）
たなか まきのり 田中 誠徳	三重県防災対策部 部長

7 今後について

今回の津波浸水想定をもとに、沿岸市町において、津波防災地域づくりに関する法律に基づく津波防災地域づくりを総合的に推進するための計画（推進計画）の作成など、ハード・ソフト対策に取り組んでいただく際には、市町に対して技術的な支援や助言を行っていきます。

なお、今回設定した津波浸水想定については、津波断層モデルの新たな知見が得られた場合には、必要に応じて見直しの検討を行っていきます。