

津波浸水想定について

(解説)

1 津波浸水想定の考え方

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、中央防災会議は、新たな津波対策の考え方を「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」（L 2 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最大クラスの津波です。

もう一つは、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津波（L 1 津波）で、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、この L 2 津波に相当する津波があった場合に想定される浸水区域や水深（以下「津波浸水想定」という。）を設定するものとされています。

岐阜県では、平成29年に津波浸水想定を公表しましたが、その後、河川管理者による河川堤防の耐震性能照査や水門・樋門の耐震化工事が進んだことから、今回、これらを踏まえ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、改めて津波浸水想定を設定し、公表するものです。

今回の公表結果では、岐阜県においては木曾川、長良川、揖斐川の三川を遡上する津波による堤内地（堤防で守られている住宅地、農地等）での浸水は発生しないこととなっています。これは、科学的な観点から地震による河川堤防の沈下量は一定の範囲内にとどまると考えられることによるものです。

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

◆津波レベル

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【L 2 津波】
(千年に一度あるいはそれよりもっと低い頻度で発生)

<参考> L 1 津波

最大クラスの津波に比べ発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波
(数十年から百数十年の頻度で発生)

◆津波浸水想定結果を踏まえた対策の基本的な考え方

○住民等の生命を守るため、河川周辺からの避難など住民意識の向上を中心とする対策を実施

図— 1 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、木曾三川を遡上して岐阜県に到達する最大クラスの津波として、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ケースから、岐阜県内に特に大きな影響を与えると考えられるケース①、②、⑦、⑧、⑨の5つのケースを選定しました。

選定した5ケースごとの最大クラスの津波が、河川堤防が沈下する等の条件下において発生した場合に想定される浸水域と浸水深を示しています。

○津波浸水想定は、津波浸水想定による浸水域および浸水深等は、津波防災地域づくり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、現在の科学的知見に基づき、今後発生が予想される津波から想定したものです。想定外の事態があり得るため、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、幅10m以上の河川については遡上を計算していますが、幅10m未満の河川や水路については計算を実施していません。
- ・河川内の水位については平水流量としているため、洪水時に津波が発生した場合などは、着色されていない区域で浸水することがあります。

(最大クラスの津波発生時における河川堤防等の取扱いについて)

○河川堤防の沈下量については、一律に既往地震の沈下実績における最大沈下率（75%）を用いるのではなく、河川管理者が実施した堤防耐震点検結果を基に算定しています。（「5 主な計算条件の設定」を参照）

○耐震工事の完了した樋門・水門（勢濃排水樋門、高須輪中排水機樋門、大江樋門）については、令和元年までに耐震化工事が完了したことから沈下量はゼロとするとともに、閉条件としています。一方、耐震工事が行われていない津屋川水門は開条件としています。

○濃尾平野特有の輪中堤や自然堤防の取扱いについては、今回、想定した浸水域では、輪中堤は、顕著なものが存在しないこと、自然堤防は、明確に堤防形状として存在してはならず、丘陵地形が点在しているだけであるため、地形として扱い、地震による堤防沈下は考慮していません。

○岐阜県南西部の濃尾平野は、海拔ゼロメートル地帯が広がり地盤高の低い地域です。洪水による浸水や地震により県管理河川の堤防が沈下した場合に浸水することも考えられます。また、地盤沈下、液状化等により、長時間にわたって湛水することがあります。

(利用上の注意点)

○津波浸水想定では、シミュレーションで再現しきれない局所的な地盤の凹凸や構造物の影響のほか、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、浸水域以外での浸水の発生や、浸水深が大きくなる場合があります。

○用いている地形図は、最新のものを使用していますが現在の地形と異なる場合があります。

○津波は、第1波だけで終わるものではありません。何度も繰り返し来るものです。また、第2波以降が大きくなることもあります。

(その他)

○津波断層モデルの新たな知見（内閣府・中央防災会議、文部科学省、隣接県等）がまとまった場合や構造物等の整備、強化がある程度進んだ場合等には、必要に応じて見直していきます。

○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) 記事事項

<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）

<参考事項>

- ④ 浸水面積
- ⑤ 堤外地における津波高

(2) 用語の解説（図— 3 参照）

① 浸水域について

河川堤防から陸域に津波が浸水することが想定される区域です。

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です。
- ・浸水想定図において、図— 2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※¹。

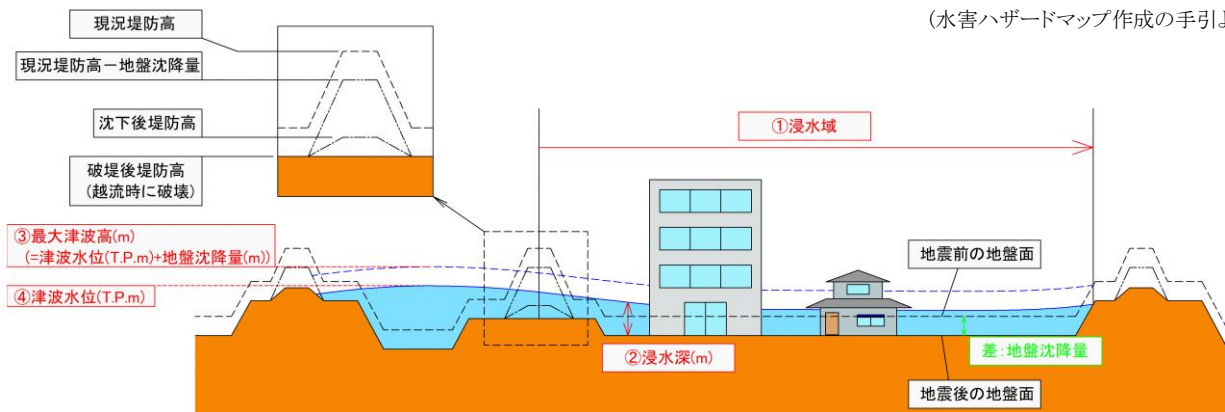
④ 津波水位について

東京湾平均海面（T.P.）からの水面の高さです。

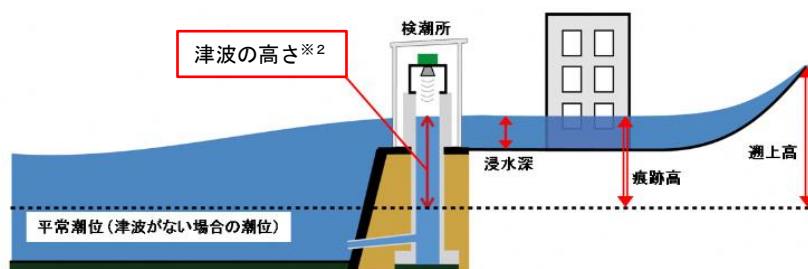


図— 2 浸水深凡例

（水害ハザードマップ作成の手引より引用）



図— 3 津波水位の定義（岐阜県）



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

図— 4 津波水位の定義（気象庁）

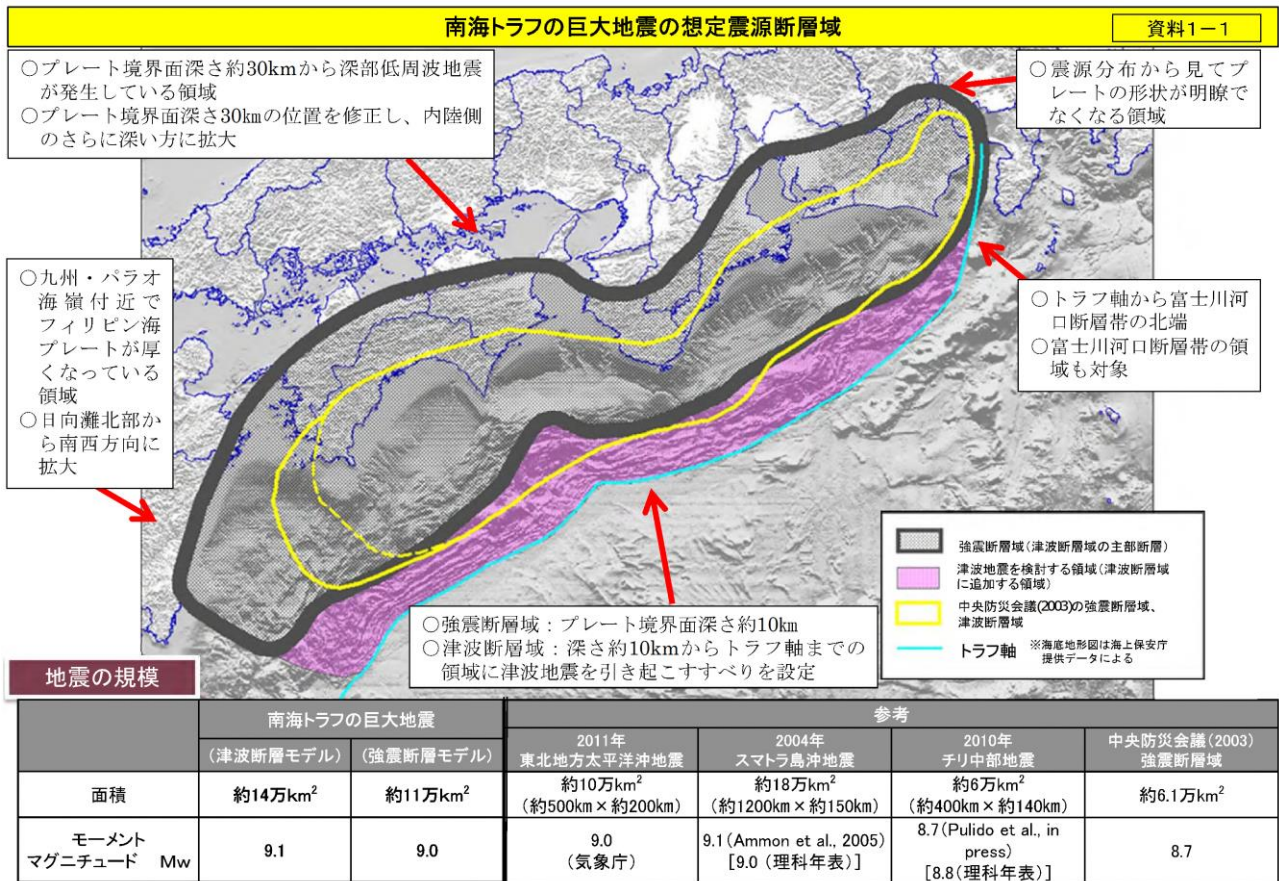
※¹ 地震が発生すると、地盤沈降が予想されますが、沈下前の現状の街並みの中で、どこまで津波が到達するのかを示すため、津波高は地盤沈降を加味した値として表示しております。

※² 気象庁が発表する津波の高さは、平常潮位（津波が無かった場合の同じ時刻の潮位）からの高さを示しています。

4 対象津波（最大クラス）の設定について

(1) 岐阜県に到達する可能性のある想定津波について

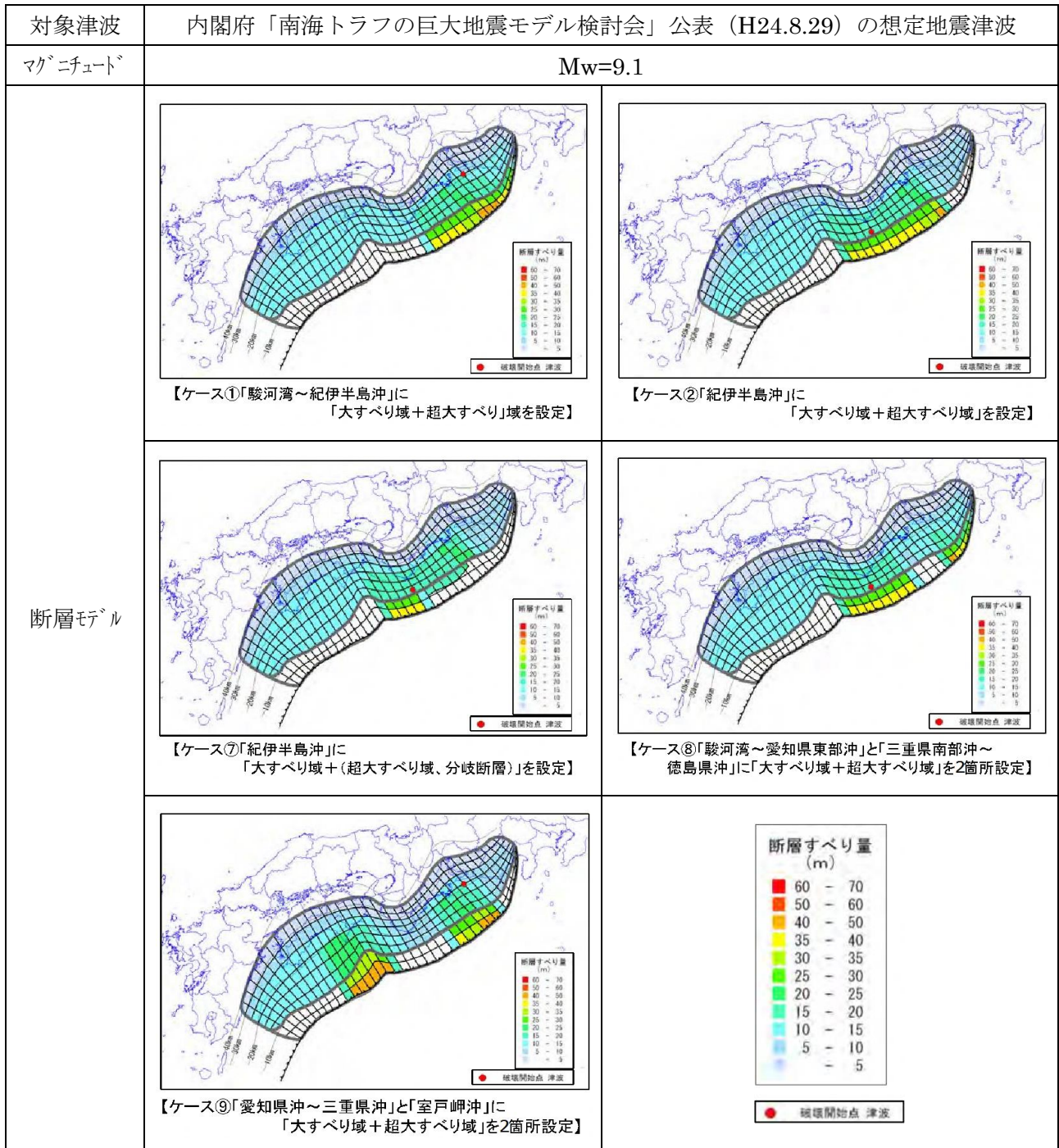
内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が平成 24 年 8 月に公表した 11 ケースの津波断層モデルによる津波を検討の対象としました。



図— 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

木曾三川を遡上して岐阜県内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ケースのうち、岐阜県への影響が大きいと想定されるケース①、②、⑦、⑧、⑨の5ケースを選定し、津波シミュレーション結果を重ね合せ、最大となる浸水域及び浸水深を抽出しました。



図— 6 津波断層モデル

5 主な計算条件の設定

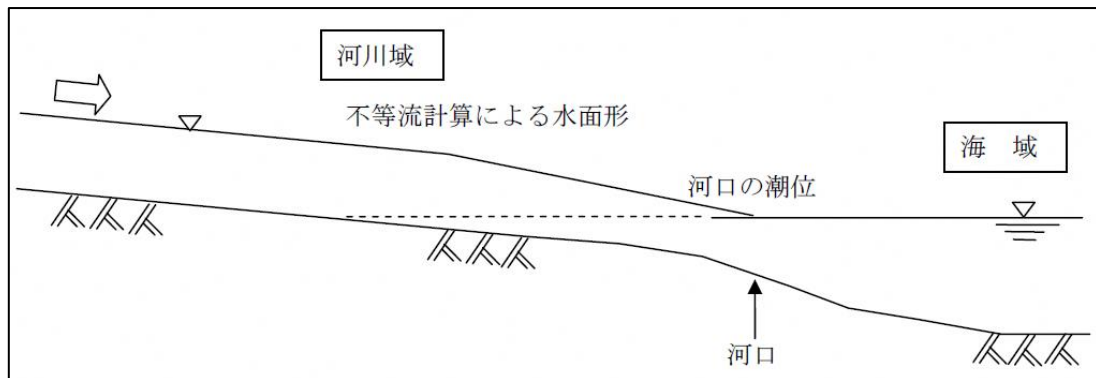
次の条件下を前提に計算条件を設定しています。

(1) 潮位について

- ① 海域については、朔望平均満潮位（※3）の統計値を用いました。
- ② 河川内の水位については、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— 7 初期水位の設定

(2) 地盤の沈降について

陸域の地盤高については、地震による隆起を考慮せず、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— 1 のとおり構造物条件を設定しました。
- ② 河川堤防の耐震性能照査で用いられた地震動は、対象地点での最大クラスのもの（Lv2-1）であり、今回の津波浸水想定で用いる地震の地震動を下回らないとみなしています。

表— 1 構造物条件

構造物の種類	条件
堤防 (盛土構造物)	河川堤防の沈下量については、河川管理者が実施した耐震点検結果を基に算定しています。次ページ「③」参照。ただし、輪中堤や自然堤防については、地形として取り扱い、広域的な地盤沈降量のみ考慮しています。「2留意事項」参照。なお、津波が越流し始めた時点で堤防は「破壊する」ものとし、破壊後の形状は「なし」としています。
護岸・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(盛土構造物)	地形として取り扱い、広域的な地盤沈降量のみ考慮しています。
水門・陸閘	耐震化、かつ、遠隔操作可能又は常時閉鎖の施設は、閉条件としています。 閉条件：勢濃排水樋門、高須輪中排水機樋門、大江樋門 開条件：津屋川水門
建築物	建物の代わりに津波が遡上するときの粗度（津波が侵入するときに阻害される度合）を設定しています。
長良川河口堰	開放条件としています。

- ③ 河川堤防の沈下量は、河川管理者が「河川堤防の耐震点検マニュアル」(国土交通省)に基づき点検した細分区間*ごとの代表断面における点検結果を用いて、次のとおり設定しました。
- (i) 横断測量がされている 0.2km 間隔の各断面で算定しています。
 - (ii) 点検は、一次点検、二次点検、三次点検とあり、結果を三次点検>二次点検>一次点検>の優先順位で採用しています。
 - (iii) 三次点検又は二次点検が実施されている細分区間では、点検結果から代表断面における堤防の沈下量の割合を算定後、それを細分区間全体の沈下量の割合に設定し、区間内の各断面の堤防高に沈下量割合を乗じて沈下量を算定しています。一次点検のみ実施されている区間又は点検が実施されていない区間は堤防高に 75%を乗じ沈下量を算定しています。
 - (iv) シミュレーションでは構造物を線的な連続するデータとして入力するため、各断面間の堤防の沈下後天端高は、直線補完により設定しています。

表— 2 各点検における沈下量の算定方法

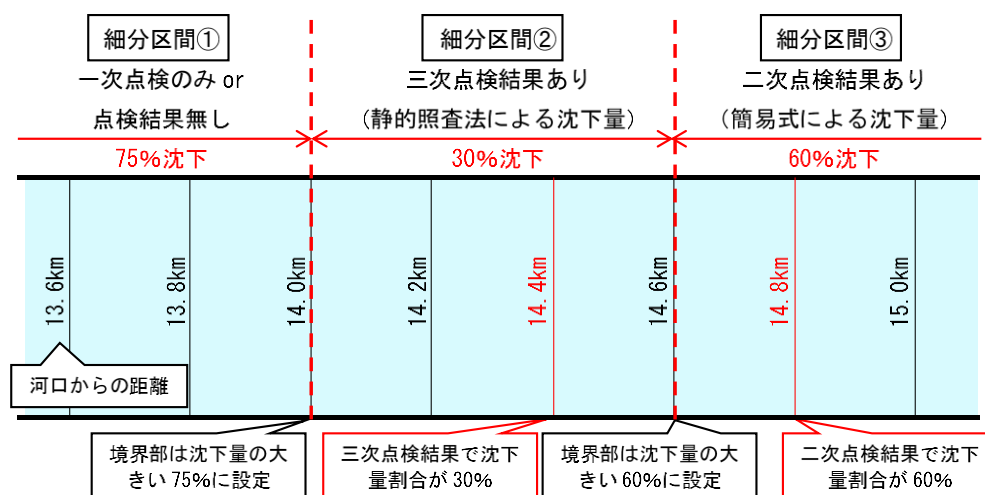
点検項目	沈下量の算定方法
三次点検	静的照査法(有限要素法を用いた自重変形解析法)により算定
二次点検	簡易式により算定
一次点検	堤防高に 75%を乗じて算定

【例】

細分区間①：一次点検のみ実施されているため、75%の沈下量に設定します。細分区間②との境界である 14.0km 地点は沈下量が大きくなる 75%に設定します。

細分区間②：14.4km 地点で三次点検結果があり、その沈下量割合が 30%であるため、細分区間②全体の沈下量割合を 30%と設定します。

細分区間③：14.8km 地点で二次点検結果があり、その沈下量割合が 60%であるため、細分区間③全体の沈下量割合を 60%と設定します。細分区間②との境界である 14.6km 地点は沈下量が大きくなる 60%に設定します。



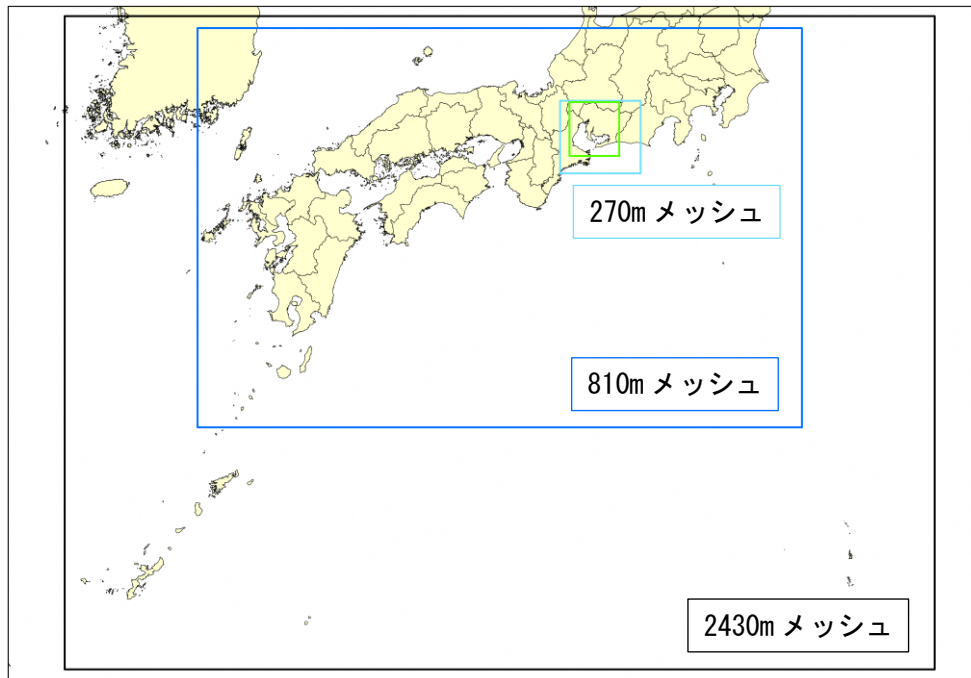
図— 8 河川堤防の沈下量の設定方法

※細分区間とは、被災履歴、地形分類、基礎地盤の土層構成、堤体の地質、耐震対策工や護岸の有無等により、地震に対する安全性が同程度になるような一連の区間です。

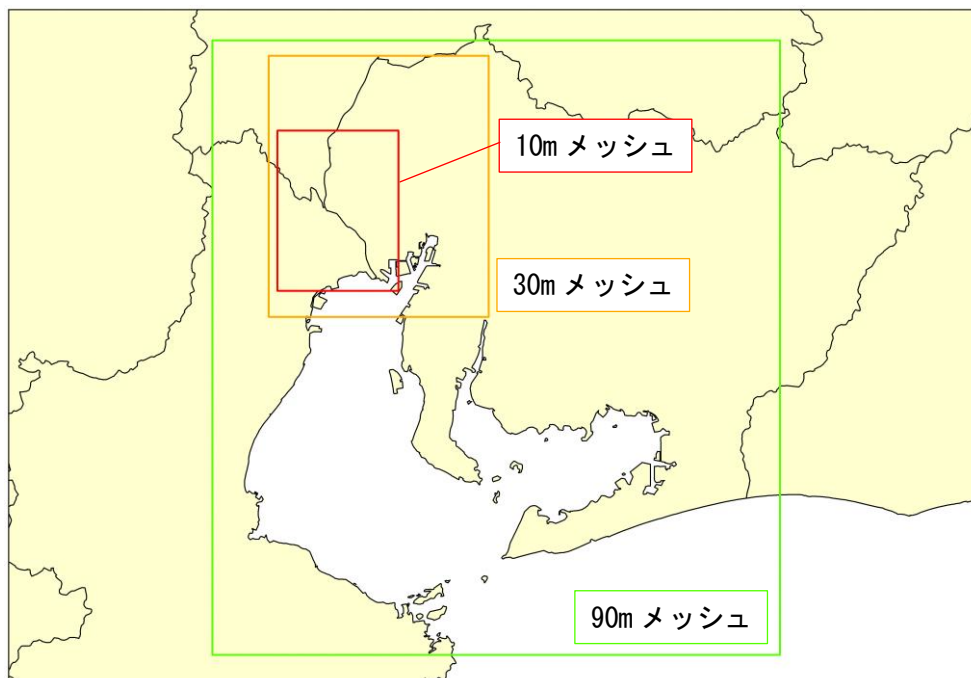
(4) シミュレーションの基本条件について

① 計算領域及び計算格子間隔

計算領域および計算格子(メッシュ)間隔は、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」での解析条件を基に設定し、震源を含む範囲とし、計算格子(メッシュ)間隔は、陸域から沖に向かい10m、30m、90m、270m、810m、2430mとしました。なお、10mメッシュの計算領域は、岐阜県内の浸水範囲を再現可能な範囲に変更しました。



図— 9 計算領域及び計算格子間隔 (2430m~270m)



図— 10 計算領域及び計算格子間隔 (90m~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最大15時間(津波到達から12時間)とし、計算時間間隔は、計算が安定するように0.4秒間隔としました。

③陸域および海域地形

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を用いて作成しました。
- ・河川堤防は、河川管理者の測量結果を用いて作成しました。

2) 海域地形

- ・内閣府(2012)が南海トラフの巨大地震の被害想定に用いた地形データを使用しています。

④初期水位

潮位については、名古屋港の朔望平均満潮位を基に設定しました。

表— 3 初期潮位

地点	朔望平均満潮位	計算初期潮位
名古屋港	T. P. +1. 2m	T. P. +1. 2m

6 浸水面積等について

(1) 浸水面積

岐阜県内への津波は、木曾三川の遡上によるものが想定されますが、今回の津波浸水想定では、岐阜県内の堤内地（堤防で守られている住宅地、農地等）で津波により浸水する区域はありません。

(2) 堤外地における津波高

今回の津波浸水想定による堤外地（河川内）の最大津波高（＝最大津波水位（T.P.m）＋地盤沈降量（m））は以下のとおりです。また、堤外地の浸水箇所の最大津波高は図－11のとおりです。

堤外地での主な浸水は、木曾川では右岸側 19km～24km 付近、長良川では右岸側 13km～15km 付近、19～20 km 付近、23～24 km 付近、左岸側 19km、24～25km 付近、揖斐川では左岸側 13km～26km 付近、右岸側 17km～25 km 付近に浸水している箇所があります。

表－4 木曾川における最大津波高

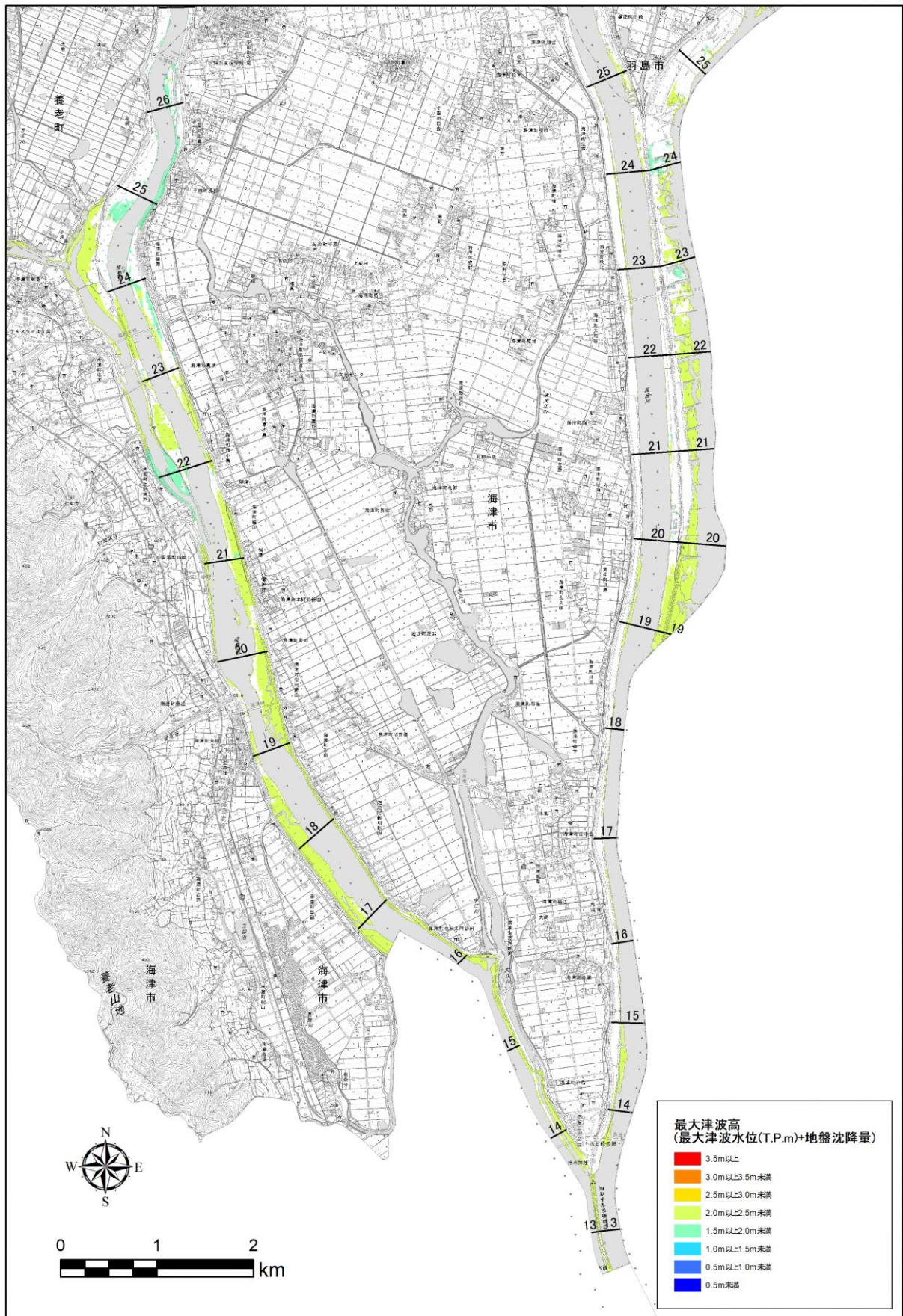
河口からの 距離 (km)	ケース 1 (m) (地盤沈降量 0.4m)	ケース 2 (m) (地盤沈降量 0.5m)	ケース 7 (m) (地盤沈降量 0.5m)	ケース 8 (m) (地盤沈降量 0.4m)	ケース 9 (m) (地盤沈降量 0.4m)	最大 (m)
20.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1
21.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	2.1
22.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
23.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
24.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
25.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
26.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

表— 5 長良川における最大津波高

河口からの 距離 (km)	ケース 1 (m) (地盤沈降量 0.4m)	ケース 2 (m) (地盤沈降量 0.5m)	ケース 7 (m) (地盤沈降量 0.5m)	ケース 8 (m) (地盤沈降量 0.4m)	ケース 9 (m) (地盤沈降量 0.4m)	最大 (m)
14.0	2.2	2.2	2.3	2.2	2.1	2.3
15.0	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.3
16.0	2.1	2.3	2.3	2.1	2.2	2.3
17.0	2.1	2.3	2.3	2.2	2.2	2.3
18.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2
19.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2
20.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2
21.0	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2
22.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
23.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
24.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
25.0	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2
26.0	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2

表— 6 揖斐川における最大津波高

河口からの 距離 (km)	ケース 1 (m) (地盤沈降量 0.4m)	ケース 2 (m) (地盤沈降量 0.5m)	ケース 7 (m) (地盤沈降量 0.5m)	ケース 8 (m) (地盤沈降量 0.4m)	ケース 9 (m) (地盤沈降量 0.4m)	最大 (m)
14.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.2
15.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
16.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1
17.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1
18.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	2.1
19.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	2.1
20.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	2.1
21.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
22.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
23.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
24.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
25.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
26.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0



图— 11 最大津波高

7 津波浸水想定の検討体制

今回の津波浸水想定については、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作成しました。

氏名	所属機関名	役職	専門分野
水谷 法美	名古屋大学	教授	海岸工学、海洋工学
川崎 浩司	名城大学	特任教授	海岸工学、沿岸防災工学、沿岸環境工学
原田 守啓	岐阜大学	准教授	河川工学、河川水理学、土砂水理学、生態工学

8 今後について

(津波浸水想定について)

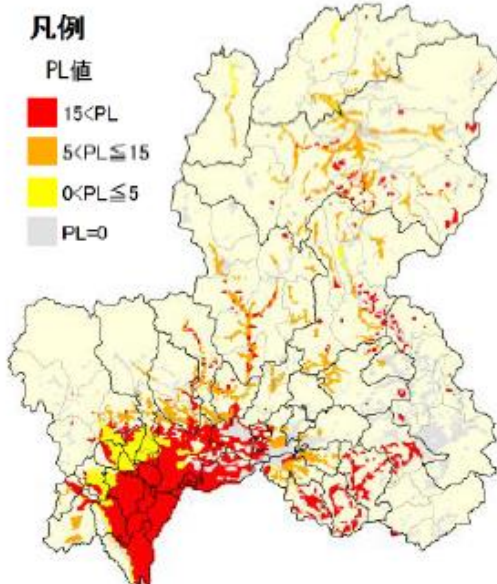
今回の津波浸水想定では、河川を遡上する津波により岐阜県内の堤内地で浸水する区域はない結果となりました。しかし、津波の遡上により木曾三川の河川水位は上昇し、堤外地の一部は浸水する結果となりました。市町において防災計画の改定、防災啓発、地震発生時の住民への周知・情報伝達、避難誘導などの対策に取り組む際は、県として必要な助言を行っていきます。

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等には、必要に応じて見直しの検討を行っていきます。

(液状化等のリスクについて)

地震後、津波そのものによる浸水被害がなくても、県南西部では液状化や地盤沈下が発生する可能性が高いため、県及び関係市町は、これらの危険性ととともに、家庭での備蓄などライフラインの停止に対し備えることを住民へ周知していきます。

PL値	摘要
$PL > 15.0$	液状化発生の可能性が高い
$5.0 < PL \leq 15.0$	液状化発生可能性がある
$0.0 < PL \leq 5.0$	液状化発生可能性が低い
$PL = 0.0$ (又は対象外)	液状化発生可能性が極めて低い



図— 12 液状化分布図



東日本大震災

提供：(一財)消防防災科学センター「災害データベース」

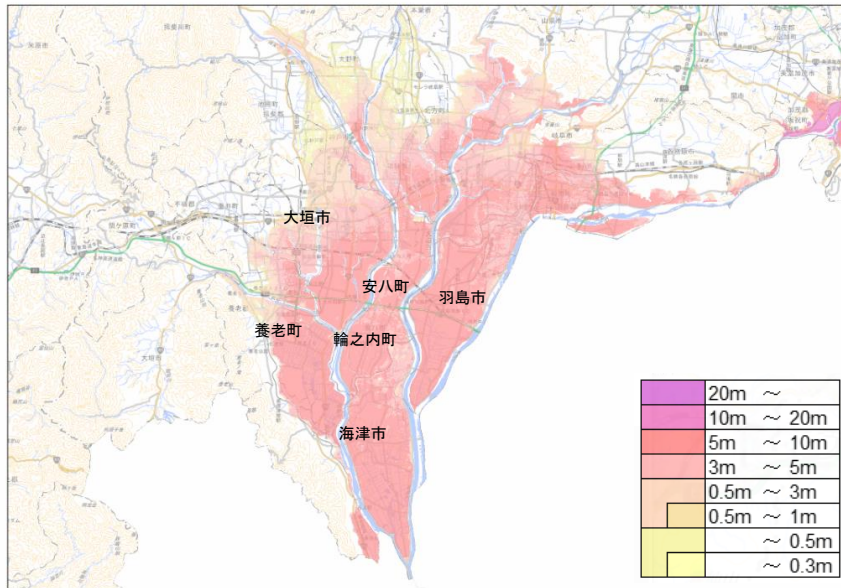


熊本地震

提供：益城町/熊本災害デジタルアーカイブ

(洪水リスクについて)

県南西部は、海拔ゼロメートル地帯が広がる地盤高の低い地域であり、ひとたび洪水が発生すると極めて大きな被害が生じやすく、県及び関係市町は、日頃からの備えの周知や早期の避難対策などを行っていきます。特に、最大クラスの津波を引き起こす地震が発生すると、河川堤防は地震により一定量沈下することが想定されることから、その後の大雨により洪水が発生する危険性が高くなることを周知していきます。

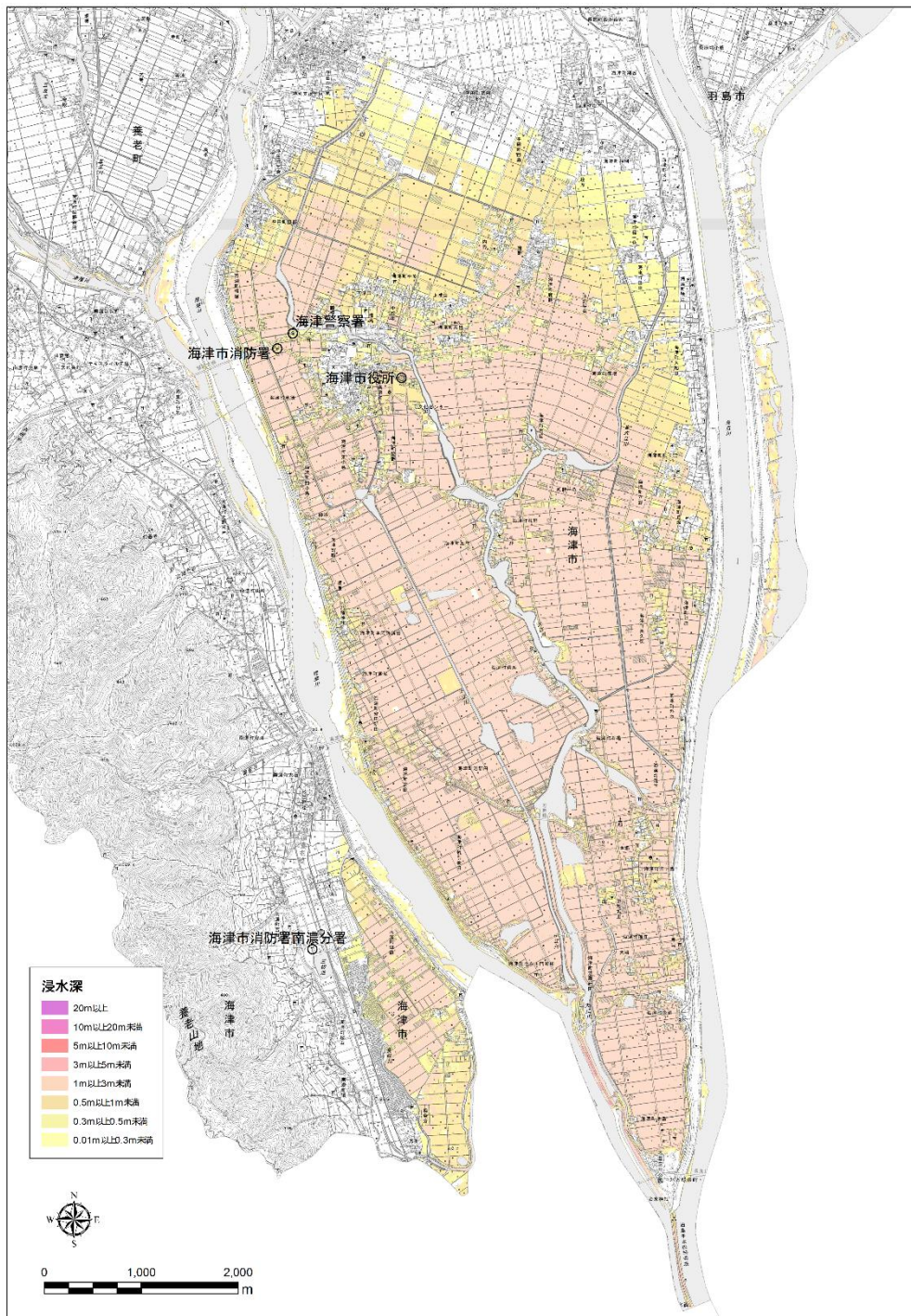


図— 13 洪水ハザードマップ（国土交通省作成「重ねるハザードマップ」）

＜参考＞旧津波浸水想定図（平成 29 年公表）

下の図-14 は平成 29 年に公表した旧津波浸水想定図です。

今回、河川堤防の耐震性能照査や水門・樋門の耐震化工事が進んだことから、見直しを図り、新たな津波浸水想定図を作成しました。



図— 14 旧津波浸水想定図（平成 29 年公表）