

本港の地震被害想定

D2.1 4次想定

本港に関わる地震・津波、外力および被害の想定結果を記す。「D2.1 4次想定」の内容は、全て静岡県第4次地震被害想定(第1次報告およびそのデータ)からの引用である。なお、津波の陸域浸水時間に関する内容は、「D3 本港の避難誘導計画(案)」に掲載する。

D2.1.1 対象地震・津波

4次想定では、地震・津波の発生頻度・規模(レベル)および発生場所それぞれについて、複数の検討をしている(表D2.1～表D2.2)。

本港では、駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する地震・津波の方が、相模トラフ沿いで発生する地震・津波よりも外力・被害が大きい(表D2.3)。

表D2.1 想定の対象とした二つのレベルの地震・津波

区分	内容
レベル1(L1)の地震・津波	本県がこれまで地震被害想定の対象としてきた東海地震のように、発生頻度が比較的高く、発生すれば大きな被害をもたらす地震・津波
レベル2(L2)の地震・津波	内閣府(2012)により示された南海トラフ巨大地震のように、発生頻度は極めて低いが、発生すれば甚大な被害をもたらす、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震・津波

表D2.2 想定対象地震・津波

区分	駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する地震	相模トラフ沿いで発生する地震
レベル1(L1)の地震・津波	東海地震 東海・東南海地震 東海・東南海・南海地震	大正型関東地震
レベル2(L2)の地震・津波	南海トラフ巨大地震	元禄型関東地震

表D2.3 駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する地震

区分	地震	強震断層モデル	津波断層モデル
レベル1(L1)の 地震・津波	東海地震 東海・東南海地震 東海・東南海・南海地震 (マグニチュード8.0~8.7)	内閣府(2012) ・基本ケース	中央防災会議(2003) ・ 単独モデル ・2連動モデル ・3連動モデル
レベル2(L2)の 地震・津波	南海トラフ巨大地震 (マグニチュード9程度)	内閣府(2012) ・基本ケース ・陸側ケース ・ 東側ケース	内閣府(2012) ・ケース1 ・ケース6 ・ ケース8

※参考：3次想定 of 東海地震(マグニチュード8)

※赤字は、本港において最大震度、最大浸水深(面積)になるモデル・ケース

※レベル2において、津波の到達時間が最短になるのはケース1

D2.1.2 レベル1地震・津波の想定結果

(1) 地震動(基本ケース)

本港の主な震度：5強～6強

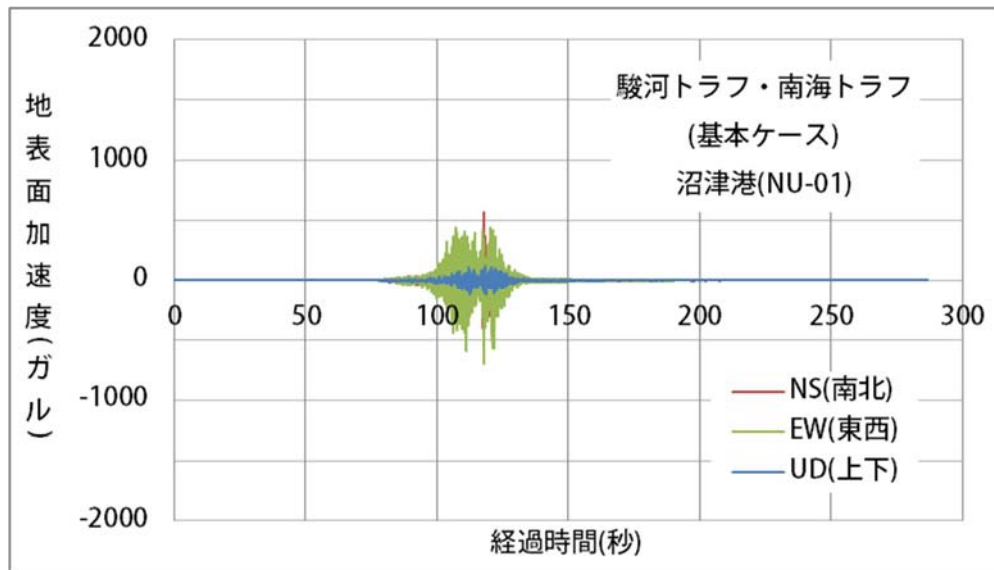
富士川より東側の地域は、駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する地震では震源域が西側の直近、相模トラフ沿いで発生する地震では東側の直近となるため、最初に強い縦揺れが起こり、続いて大きく激しい横揺れとなる。

地盤の軟弱な地域を中心に、震度5強程度以上の強く大きな揺れが1～2分程度続く。

駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する地震の断層運動(ユーラシアプレート(上盤)が隆起、フィリピン海プレート(下盤)が沈降する逆断層)に伴い、駿河湾の西岸一帯から天竜川の河口付近にかけての地域では地盤が数cm～150cm程度隆起し、それ以外の地域では数～数十cm程度沈降する可能性が高い。



図D2.1 地表面地震波形計算地点



図D2.2 地点別地表面地震波形

(2) 地盤の液状化(基本ケース)

本港の液状化可能性ランク：なし～大

本港の主な沈下量：0m～0.2m

(3) 地震に伴う津波

表D2.4 沼津市の津波高さ

(単位：T. P. +m)

東海地震		東海・東南海地震		東海・東南海・南海地震		左のうち最大	
最大	平均	最大	平均	最大	平均	最大	平均
7	4	7	4	6	4	7	4

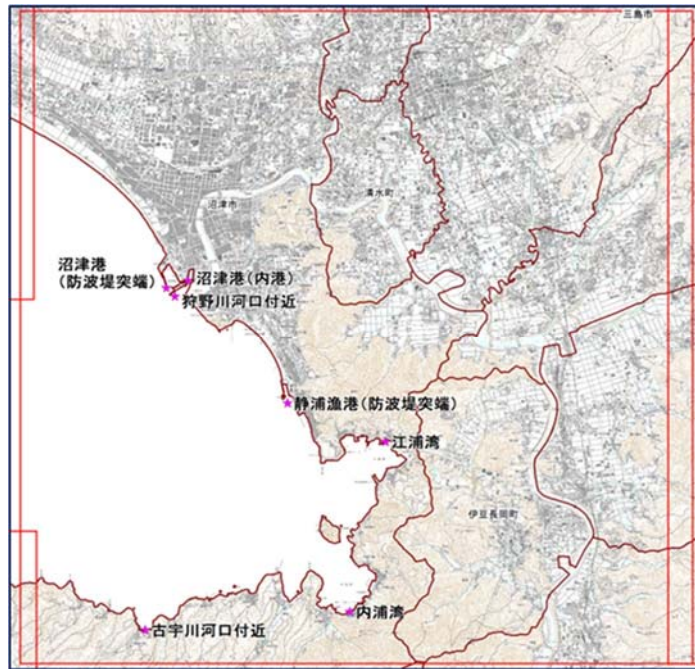
※津波高は小数点以下第2位(cm単位)を四捨五入し、小数点以下第1位を切り上げている。

表D2.5 沼津市の最短到達時間(3連動)

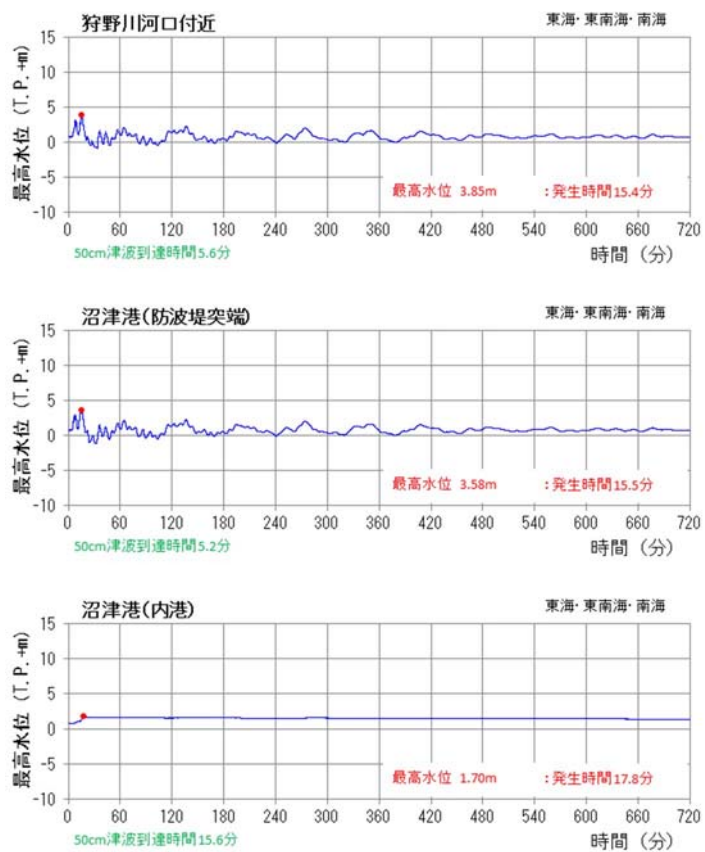
(単位：分)

+50cm	+1m	+3m	+5m	+10m	+20m	最大津波
2	2	3	7	-	-	13

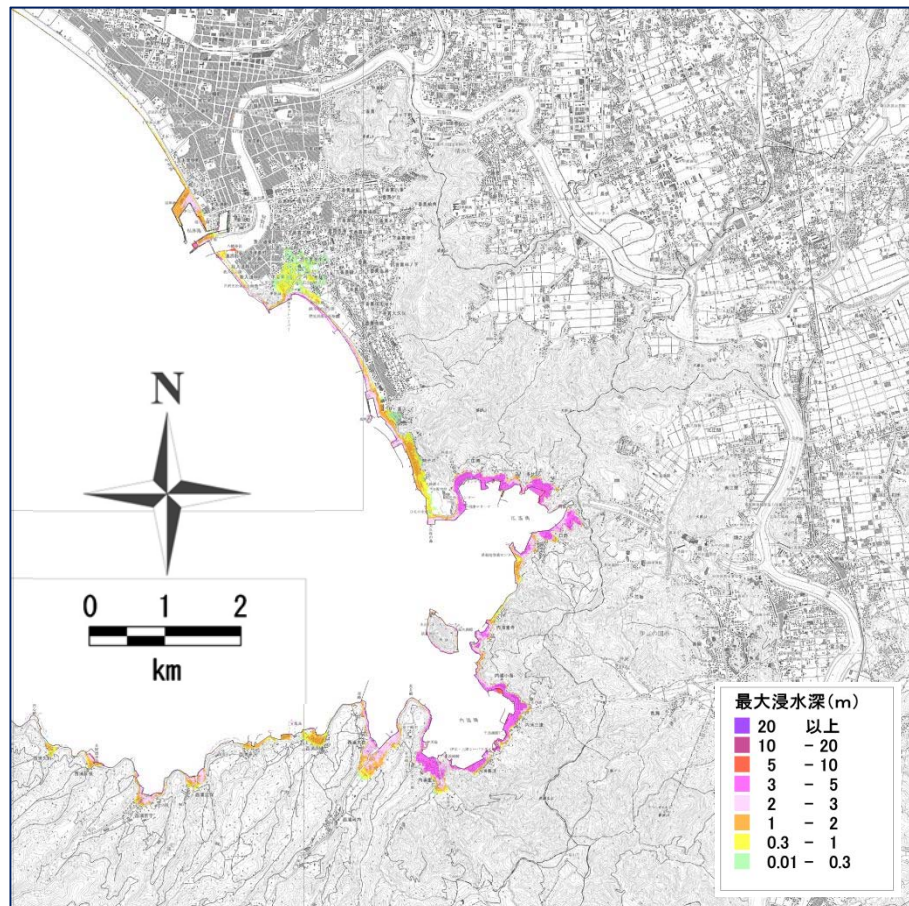
※到達時刻算出の基準面：潮位などを加味した計算上の基準面



図D2.3 津波波形計算地点



図D2.4 地点別津波波形(3連動)



本資料は、レベル1の津波が次のような条件下において発生したと仮定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。

- ・コンクリート製の海岸堤防や河川堤防のうち耐震性の低いものは地震動により破壊されるという仮定をしています。
- ・土で築造された海岸堤防や河川堤防のうち耐震性の低いものは地震動により高さが元の高さの25%まで沈下し、津波が乗り越えたと同時に無くなるという仮定をしています。
- ・上記以外の海岸堤防や河川堤防においても、津波が乗り越えたと同時に無くなるという仮定をしています。

※上記の仮定条件は、今後の防災・減災対策を検討する上での事態を想定しておく必要があるために設定したものであり、実際の地震において堤防が全て壊れたり、津波が乗り越えることによって破壊されるということではありません。今後、県では、堤防の耐震化や液状化対策とともに、仮に津波が乗り越えたとしても粘り強く効果を発揮する構造への改良を進めていきます。

過去の地震津波においては、本資料で示した浸水域より内陸部まで津波が到達している記録が残っている場所もあり、本資料で浸水しないとされた地域においても津波の危険性が全く無いということではありません。

本資料に示される浸水域や浸水深は、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。

浸水域や浸水深は、地面の凹凸や構造物の影響等により、浸水域外でも浸水が発生したり、局所的に浸水深がさらに大きくなったりする場合があります。

津波の想定は最新の地形データに基づいておりますが、背景の地図には古いものが含まれています。最新の地図が発行された際は差し替えます。

図D2.5 最大浸水深図(3連動)

(4) 建物被害(3連動)(沼津市6.8万棟中)

表D2.6 沼津市の全壊・焼失棟数

(単位：棟)

ケース	揺れ	液状化	人工 造成地	津波	山崖 崩れ	火災	合計
冬夕	700	100	-	1,200	80	30	2,200

※数値は概数である。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

表D2.7 沼津市の半壊棟数

(単位：棟)

ケース	揺れ	液状化	人工 造成地	津波	山崖 崩れ	合計
冬夕	4,700	300	-	1,200	200	6,500

※数値は概数である。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(5) 人的被害(3連動)(沼津市夕22万人中)

表D2.8 沼津市の死者数

(単位：人)

ケース	建物 倒壊	津波	山崖 崩れ	火災	ブロック塀 の転倒、 屋外落下物	合計
冬夕 早期避難率高 +呼びかけ	10	1,300	10	-	-	1,300
冬夕 早期避難率低	10	2,800	10	-	-	2,800

※数値は概数である。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

D2.1.3 レベル2地震・津波の想定結果

(1)地震動(東側ケース)

本港の主な震度：6弱～6強

富士川より東側の地域は、駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する地震では震源域が西側の直近、相模トラフ沿いで発生する地震では東側の直近となるため、最初に強い縦揺れが起こり、続いて大きく激しい横揺れとなる。

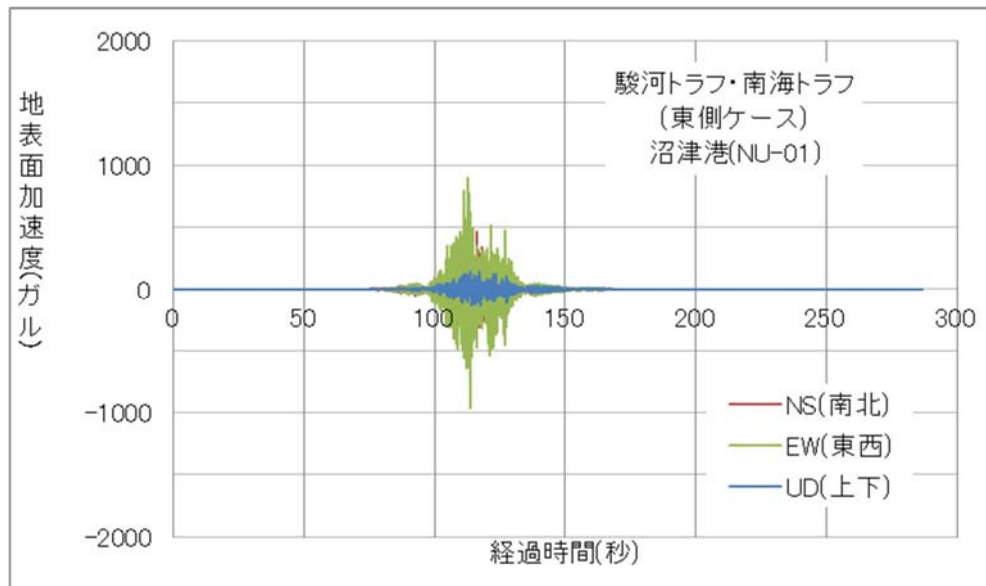
地盤の軟弱な地域を中心に、震度5強程度以上の強く大きな揺れが1～2分程度続く。

レベル2の地震である南海トラフ巨大地震の場合は、東日本大震災で経験したように強弱を繰り返しながら強く大きな揺れが3～4分間(地盤が軟弱であればそれ以上)継続する可能性が高い。

駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する地震の断層運動(ユーラシアプレート(上盤)が隆起、フィリピン海プレート(下盤)が沈降する逆断層)に伴い、駿河湾の西岸一帯から天竜川の河口付近にかけての地域では地盤が数cm～150cm程度隆起し、それ以外の地域では数～数十cm程度沈降する可能性が高い。



図D2.6 地表面地震波形計算地点



図D2.7 地点別地表面地震波形

(2) 地盤の液状化(東側ケース)

本港の液状化可能性ランク：なし～大

本港の主な沈下量：0m～0.2m

(3) 地震に伴う津波

表D2.9 沼津市の津波高さ

(単位：T. P. +m)

ケース1		ケース6		ケース8		左のうち最大	
最大	平均	最大	平均	最大	平均	最大	平均
10	7	10	7	10	7	10	7

※津波高は小数点以下第2位(cm単位)を四捨五入し、小数点以下第1位を切り上げている。

表D2.10 沼津市の最短到達時間(ケース1)

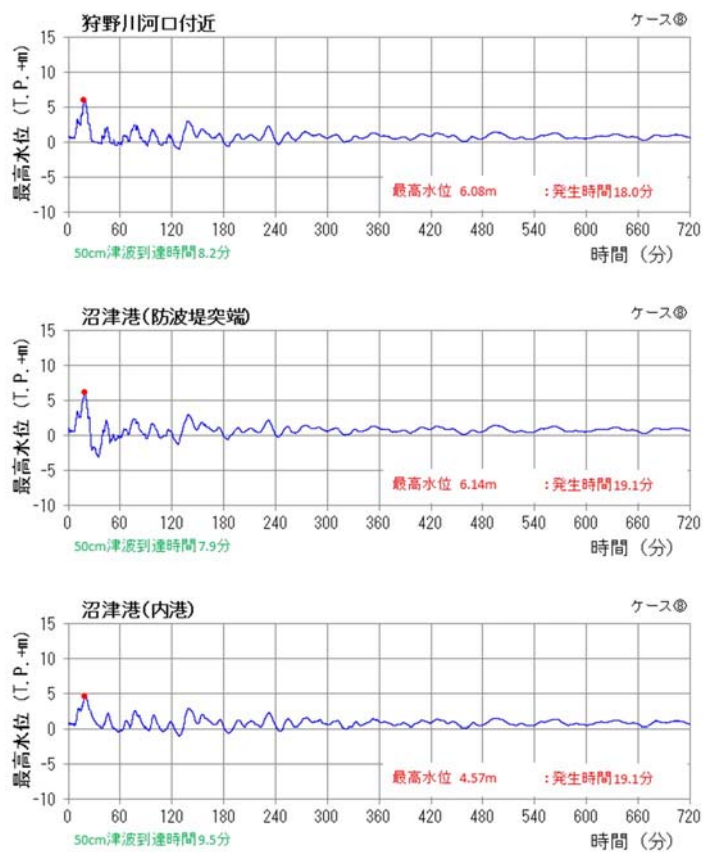
(単位：分)

+50cm	+1m	+3m	+5m	+10m	+20m	最大津波
3	4	4	5	16	-	19

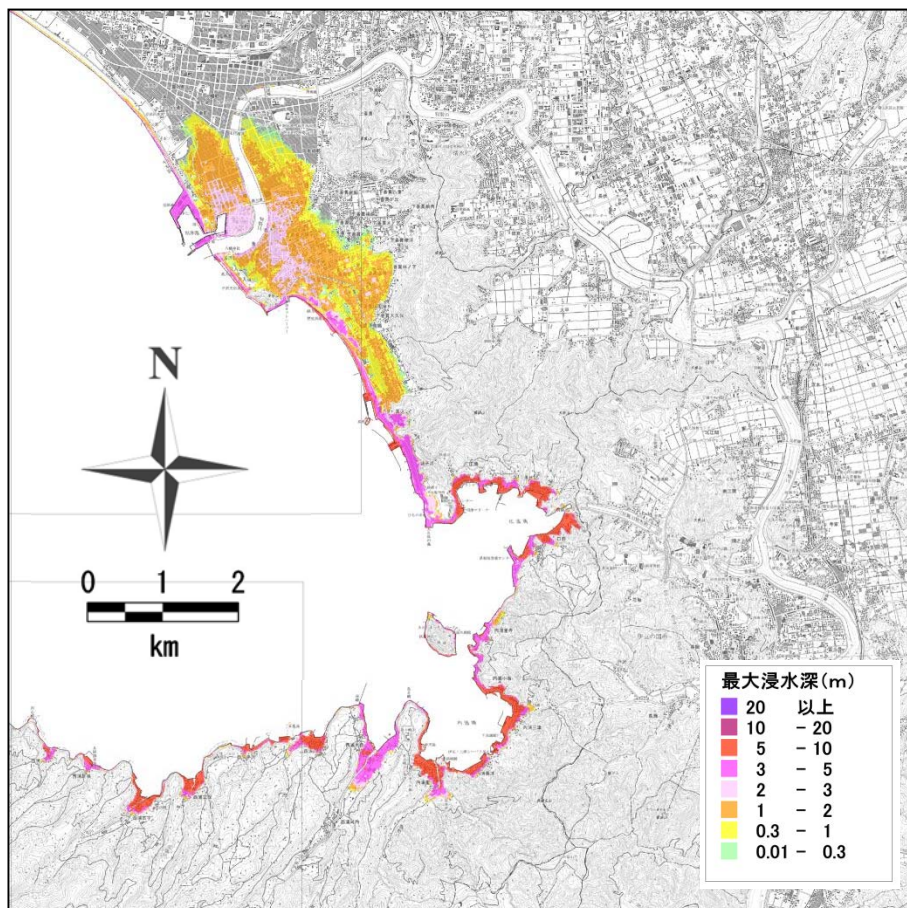
※到達時刻算出の基準面：潮位などを加味した計算上の基準面



図D2.8 津波波形計算地点



図D2.9 地点別津波波形(ケース8)



本資料は、最大クラスの津波が次のような悪条件下において発生したと仮定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。(南海トラフ巨大地震のケース1、2、6、7、8、9と元禄型関東地震の浸水域図を重ね合わせたものです)。

- ・コンクリート製の海岸堤防や河川堤防は地震動により破壊されるという仮定をしています。
- ・土で築造された海岸堤防や河川堤防は地震動により高さが元の高さの25%まで沈下し、津波が乗り越えたと同時に無くなるという仮定をしています。

※上記の仮定条件は、今後の防災・減災対策を検討する上で最悪の事態を想定しておく必要があるために設定したものであり、実際の地震において堤防が全て壊れるということではありません。今後、県では、堤防の耐震化や液状化対策とともに、仮に津波が乗り越えたとしても粘り強く効果を発揮する構造への改良を進めていきます。

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。過去の地震津波においては、本資料で示した浸水域より内陸部まで津波が到達している記録が残っている場所もあり、本資料で浸水しないとされた地域においても津波の危険性が全く無いということではありません。

本資料に示される浸水域や浸水深は、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。

浸水域や浸水深は、地面の凹凸や構造物の影響等により、浸水域外でも浸水が発生したり、局所的に浸水深がさらに大きくなったりする場合があります。

津波の想定は最新の地形データに基づいておりますが、背景の地図には古いものが含まれています。最新の地図が発行された際は差し替えます。

図D2.10 最大浸水深図(重ね図)

(4) 建物被害(東側ケース、ケース1)(沼津市6.8万棟中)

表D2.11 沼津市の全壊・焼失棟数

(単位：棟)

ケース	揺れ	液状化	人工 造成地	津波	山崖 崩れ	火災	合計
冬夕	1,600	100	-	3,900	100	400	6,000

※数値は概数である。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

表D2.12 沼津市の半壊棟数

(単位：棟)

ケース	揺れ	液状化	人工 造成地	津波	山崖 崩れ	合計
冬夕	6,700	300	-	5,500	200	13,000

※数値は概数である。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(5) 人的被害(東側ケース、ケース1)(沼津市夕22万人中)

表D2.13 沼津市の死者数

(単位：人)

ケース	建物 倒壊	津波	山崖 崩れ	火災	ブロック塀 の転倒、 屋外落下物	合計
冬夕 早期避難率高 +呼びかけ	10	3,400	10	-	-	3,400
冬夕 早期避難率低	10	8,800	10	-	-	8,800

※数値は概数である。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

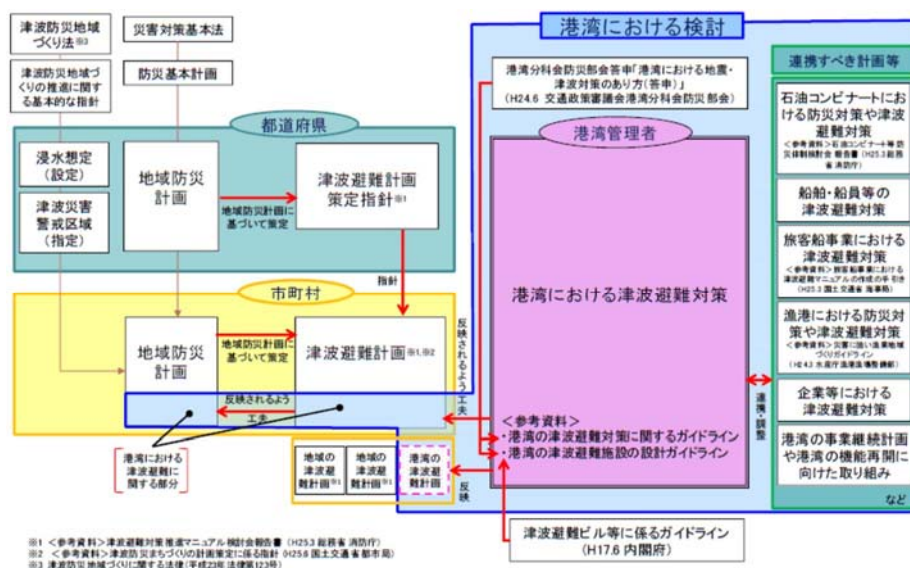
避難誘導計画(案)検討資料

D3.1 導入

国土交通省港湾局の「港湾の津波避難対策に関するガイドライン(平成25年9月)」に則り、本港の津波避難における課題を検討する。検討結果のダイジェストは、「B2.1 人的被害」に掲載する避難誘導計画図(案)に集約する。

D3.1.1 概要

津波による人的被害を軽減し、みなとの早期復旧に寄与することを目的に、現状の課題として、避難が難しいと考えられるエリア(以下、避難困難エリア)を抽出し、把握する。抽出過程において、現況における避難先・避難施設等の図上整理や、最短または安全だと考えられる経路を机上設定することで、今後、各関係団体で検討される津波避難計画に活用できる。港湾における津波避難対策は、図D3.1の通り、各主体の対策と連携・調整される。



出典：港湾の津波避難対策に関するガイドライン(平成25年9月)

図D3.1 港湾の津波避難対策の位置付け

D3.1.2 対象範囲

(1) 対象者

検討の対象者は、みなとの利用者全てとする。本港で想定される具体的な利用者の区分を表D3.1に示す。

表D3.1 本港の利用者

利用者区分	業種・種別	該当	備考
立地・利用企業、船舶関係者、漁業関係者(※1)	港湾運送事業者	○	
	倉庫事業者	○	
	海運事業者		
	陸運事業者		
	エネルギー産業	○	
	製造業	○	
	船舶代理店	○	
	水先人		
	旅客船事業者	○	
	港湾工事等関係者	○	
	漁業関係者	○	
	マリーナ運営者、商業、レジャー産業、ホテル業、飲食業、文化施設運営、医療	○	
	小売業、その他就労者	○	
来訪者(外国人来訪者を含む)	旅客	○	
	マリーナ利用、施設利用、レジャー、スポーツ	○	
	釣り客、散策	○	
居住者(※2)	居住者	○	
行政関係者(※3)	港湾管理者	○	
	海上保安庁	○	
	税関・検疫所、出入国管理所	○	

※1:各団体の従業員、顧客等の避難誘導を行う。

※2:市町・自主防災組織が避難誘導を行う。

※3:管理区域、管理施設において避難誘導を行う。

(2) 対象地域

検討の対象地域は、みなと(港湾・漁港及びこれらに位置する広場・緑地)とし、具体的には次に該当するエリアとする。

- ・港湾では、臨港地区・港湾隣接地域・海岸保全区域ならびに堤外地および港湾管理施設の存するエリア(森林や傾斜地等、利用者のいないエリアは除く)
- ・漁港では、漁港区域ならびに堤外地および漁港管理施設の存するエリア(森林や傾斜地等、利用者のいないエリアは除く)

本港の対象地域は、**図D3.2**に示す範囲とする。なお、色分けは対象範囲の主たる利用者の属性を表す。

ピンク：港湾関係者

水色：漁業関係者

黄緑：その他(一般)

対象地域には港湾・漁港管理者が直接管理していないエリアも含んでいるが、これは港管理者がすべての範囲で課題の解消を行うことを意味するのではない。実際の防災対策・誘導等は、市街地においては市町、道路公園等は施設管理者が行う。

国土交通省港湾局の「港湾の津波避難対策に関するガイドライン(平成25年9月)」によれば、津波避難対策の検討範囲は港湾地域としている。港湾地域の定義は、次の通りである。

(港湾地域の定義)

港湾における堤外地及び港湾と関係のある堤内地。

(堤外地の定義)

防護ラインを境界として海側の区域。港湾では、堤外地に多くの機能や施設があり、産業基盤やエネルギー基盤、流通基盤等が集積している。また、旅客船ターミナルや商業施設などが立地している港湾もある。

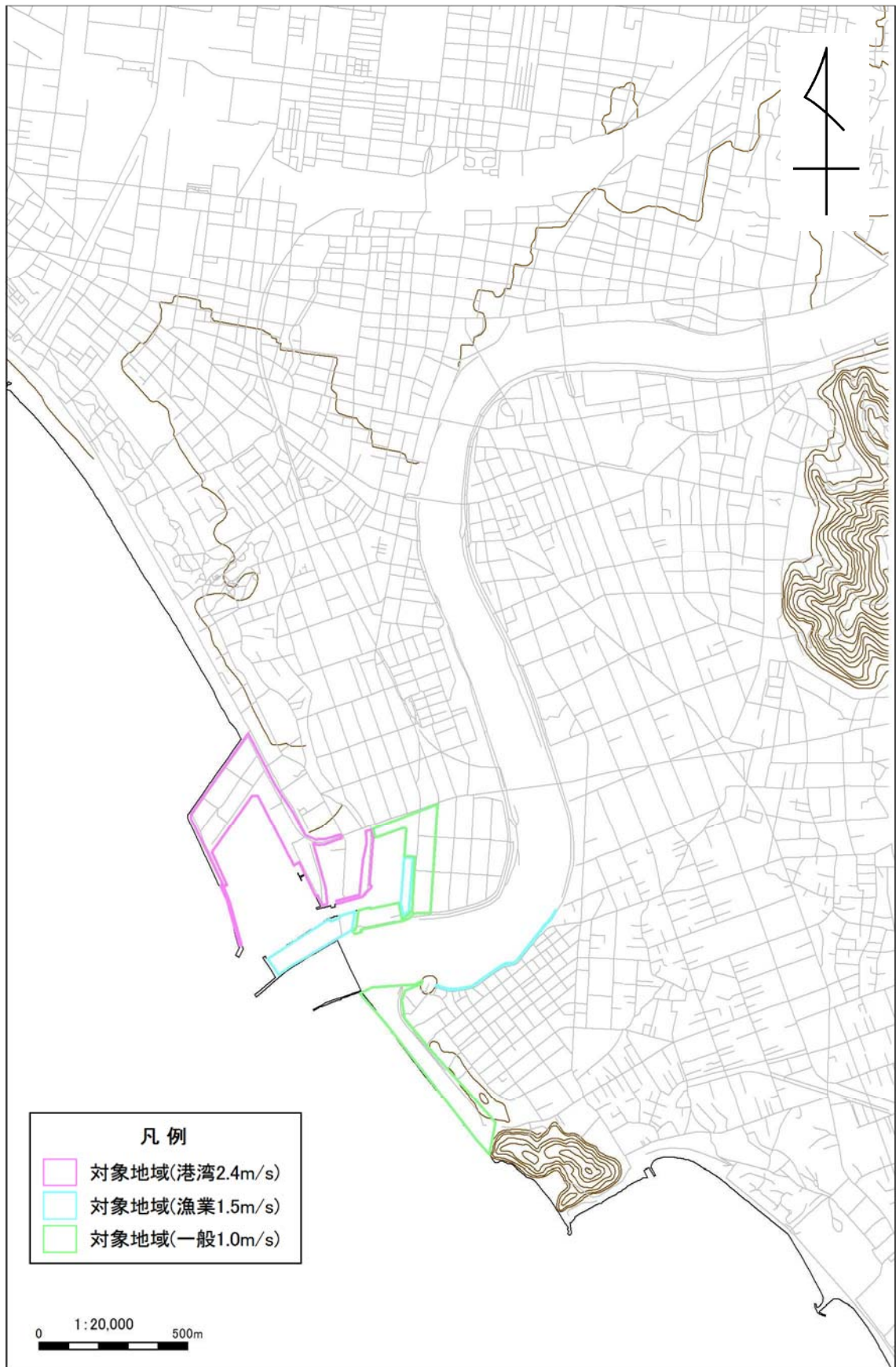
(堤内地の定義)

防護ラインを境界として陸側の区域。倉庫や資材置き場、加工工場、レジャー施設など、港湾に関係のある移設や集客施設が立地している場合がある。

(防護ラインの定義)

背後地を防護するために設置される一連のライン。通常は、堤防・胸壁等の海岸保全施設を線的に設置することにより防護ラインが設定される。

高潮・津波による浸水から陸域を防護するための堤防や胸壁、水門・陸閘等



図D3.2 対象地域

D3.1.3 検討方針

(1)方針

みなどの特殊性を考慮しつつ避難先や避難経路を選定し、現段階における避難困難エリアを抽出する。

避難困難エリアとは、避難が必要だと考えられる地区において、津波が到達する前に浸水域の外に出ることが難しく、さらには近くの津波避難施設等にもたどり着くことが難しいと想定されるエリアを指す。

抽出は2段階に分けて行う。1次抽出では浸水域の外に逃げられるかどうかをチェックする。1次抽出で浸水域外への避難が難しいとされたエリアの定義は、内閣府等(※1)における避難困難地域と同義である。

2次抽出では、1次抽出で浸水域外への避難が難しいとされたエリアに対して行い、近傍の避難施設等に逃げられるかどうかをチェックする。2次抽出で避難施設等へも避難が難しいとされたエリアの定義は、国土交通省(※2)における特定避難困難地域と同義である。

なお、本検討における避難困難エリアの抽出では、前述の避難困難地域・特定避難困難地域とは抽出過程での考え方や設定値が異なる。そのため、混乱を避ける狙いより、静岡県のみなどにおいては、”避難困難エリア”と表記する。

※1:内閣府、総務省消防庁、国土交通省都市局、国土交通省港湾局等

※2:国土交通省都市局

一連の検討に用いる諸条件は、静岡県管理の全港共通の以下の条件とする(表D3.2)。

表D3.2 抽出条件の一覧

項目	一般検討(※)	本検討
浸水域外の避難目標	緊急避難場所、避難目標地点	避難対象地域外
浸水域内の避難目標	高さ・収容力・構造要件が確保された津波避難ビル等	高さの確保されたビル・タワー・施設・高台等(収容力・構造の確認は行わない) 港湾漁業関係者や外部来訪者を住宅系建物や非公開の津波避難ビルには誘導しない
避難の手段	徒歩	同左
避難方向	津波の来襲方向はNG	左を基本とするが、やむを得ない場合にはいかなる方向も許容
避難経路	最短かつ安全な経路	左を基本とするが、やむを得ない場合はいかなる経路も利用 なお、フェンスやゲート等を考慮する
避難距離の算定	経路に沿って測る方法と同心円による方法がある	経路に沿って測る方法を基本とする 空地や公園等、特定の道や障害物がない場

項目	一般検討(※)	本検討
		合には、同心円による方法も補助的に使用
避難距離の上限	500m	なし
避難可能距離の算定(L1)	$L1=P1 \times (T-t1-t2)$	同左
避難速度(P1)	1.0m/sec	みなと利用者の属性に応じ3種類を設定 港湾関係者：2.4m/sec 漁業関係者：1.5m/sec その他(一般)：同左
津波到達時間(T)	シミュレーションによる沿岸までの到達予想時間を使用する例がある	陸域の遡上時間を考慮した各メッシュの浸水予想時間を使用
避難開始時間(t1)	2～5分	1分30秒(震度5弱まで治まる時刻)
垂直移動に要する時間(t2)	垂直移動は考慮する例と考慮しない例がある	経路上の移動においては考慮しない 避難施設等へ到着してから階段等で上層階に昇る場合には考慮
垂直避難速度	0.21m/sec	同左

※内閣府の津波避難ビルに係るガイドライン、総務省消防庁の津波避難対策推進マニュアル、国土交通省都市局の津波防災まちづくりの計画策定に係る指針より引用。ここでは、これら基準類の内容は港湾地域における特殊性を考慮していないという意味で、“一般的な検討”と言っている。

避難困難地域の定義は、国土交通省港湾局の「港湾の津波避難対策に関するガイドライン(平成25年9月)」より、次の通りである。

(避難困難地域の定義)

津波の到達時間までに、避難対象地域の外(避難の必要がない安全な地域)に避難することが困難な地域をいう。



出典：津波防災まちづくりの計画策定に係る指針(第1版)(平成25年6月)国土交通省都市局

図D3.3 避難困難地域の抽出イメージ

特定避難困難地域の定義は、国土交通省都市局の「津波防災まちづくりの計画策定に係る指針(第1版)(平成25年6月)」より、次の通りである。

(特定避難困難地域の定義)

津波の到達時間までに、避難対象地域外、または避難対象地域内の津波避難ビルに避難することが困難な地域をいう。避難困難地域から一時避難可能地域を除いた地域が該当する。

(一時避難可能地域の定義)

津波の到達時間までに、避難対象地域内の津波避難ビルに避難することが可能な地域をいう。津波避難ビルまでの距離と収容可能人数の制約によって決まる。



出典：津波防災まちづくりの計画策定に係る指針(第1版)(平成25年6月)国土交通省都市局

図D3.4 特定避難困難地域の抽出イメージ

(2) 手順

D3.2.1 本港の特徴の整理

津波避難において考慮すべき事項を調査し、整理する。



D3.2.2 津波浸水想定 of 把握

甚大な被害をもたらす津波を把握する。

- ・ 津波の規模 (浸水範囲、浸水深)
- ・ 津波の到達時間



D3.2.3 避難対象地域の設定

避難が必要な地域を設定する。



D3.2.4 避難困難エリアの1次抽出

浸水域外への避難が難しいエリアを把握する。

- ・ 津波到達予想時間の設定
- ・ 避難目標の設定
- ・ 避難可能距離の算定
- ・ 避難経路の設定



D3.2.5 避難困難エリアの2次抽出

近くの避難先・津波避難施設へも避難が難しいエリアを把握する。

- ・ 避難目標の設定
- ・ 避難可能距離の算定
- ・ 避難経路の設定