

D3.2 検討内容・結果

D3.2.1 本港の特徴の整理

検討に当たって、津波避難と関係する本港の特徴を整理する。

i) 立地条件

駿河湾湾奥に位置し、豊富な海産物などを取り扱う県東部の物流拠点、西伊豆地域への玄関口としての交流拠点、大規模地震時の防災拠点でもある。また大型展望水門や水産複合施設があり、多くの就労者や観光客が存在している

ii) 地勢(地理・地形的)条件

狩野川河口部の沖積地にあり平坦な地形が広がっており、周辺に避難できる高台はない。

iii) 地盤・土質条件

用地のほとんどに液状化が予想される。そのため、避難速度の遅延や避難不可となる地域が発生する可能性がある。

iv) 産業・物流活動

外港地区のばら積み貨物の流出が予想される。

v) 危険物の取り扱い

外港地区に石油基地がある。

vi) 利用者・来訪者

大型展望水門や水産複合施設等の多様な利用者や来訪者が存在する。

vii) SOLAS施設

該当しない。

viii) 津波到達時間

3分で到達する。

ix) 避難ビル等の指定状況

立体駐車場が津波避難ビルに指定されている。

D3.2.2 津波浸水想定 of 把握と整理

避難対象地域の設定、および避難困難エリア抽出に使用する津波の到達時間を設定するため、本港の津波浸水想定をまとめる。

(1) 最大クラスの津波

本港における最大クラスの津波は、4次想定における駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する津波のうち、レベル2(L2)津波とする。

津波の浸水面積・浸水深は、「D2 本港の地震被害想定」にまとめている。津波の到達時間は、L2で最も到達の早いケース1によるものとする(図D3.5)。

(2) 発生頻度が高い津波

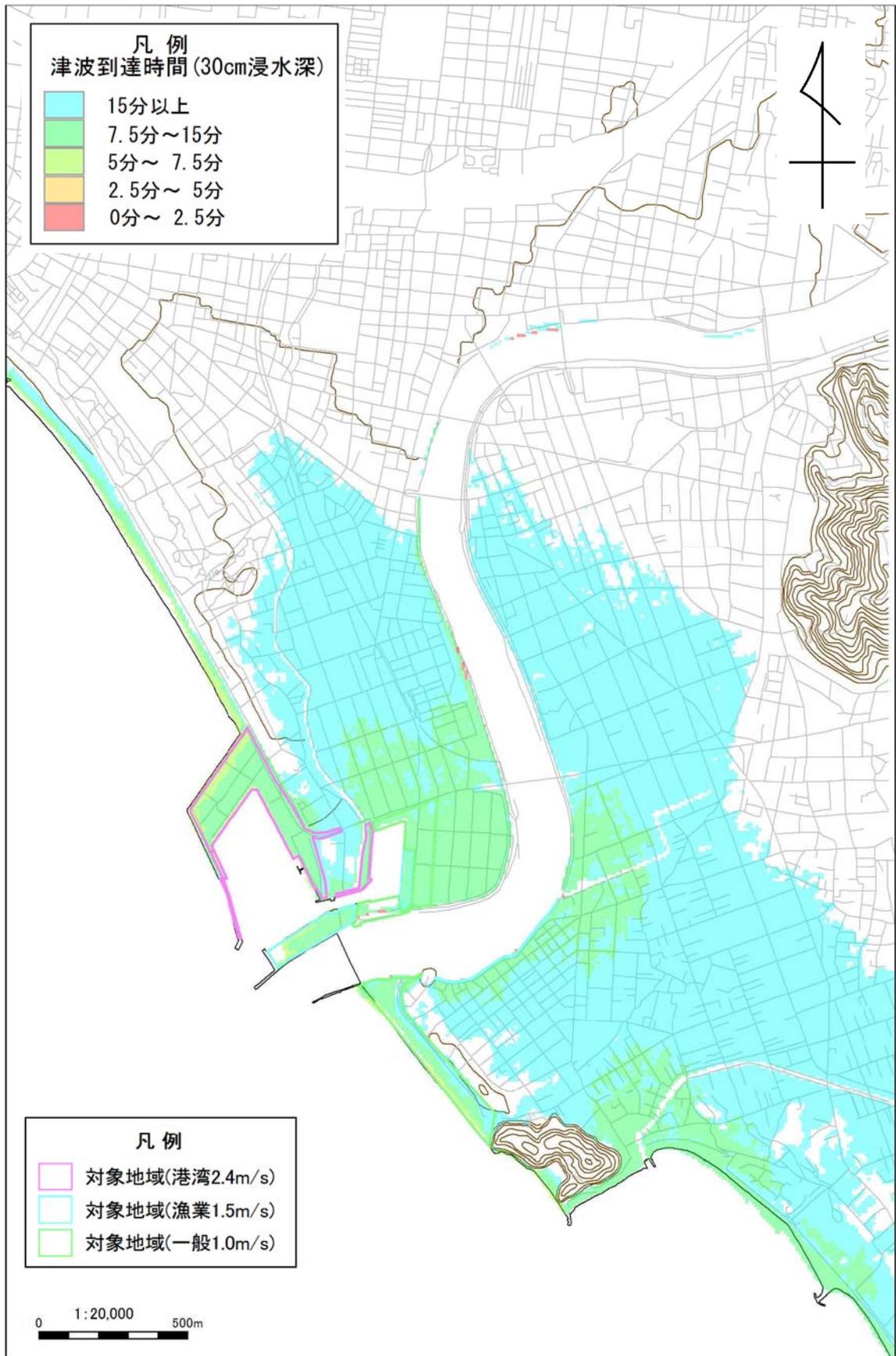
本港における発生頻度が高い津波は、最大クラスの津波と同様に4次想定における駿河トラフ・南海トラフ沿いで発生する津波のうち、レベル1(L1)津波とする。

(3) 津波警報のレベルの津波

平成25年3月7日から気象庁で運用を開始した津波警報における「津波警報(1m<高さ≤3m)」レベルの津波による浸水想定は、現状では検討されていない。

(4) 津波注意報のレベルの津波

平成25年3月7日から気象庁で運用を開始した津波警報における「津波注意報(20cm≤高さ≤1m)」レベルの津波による浸水想定は、現状では検討されていない。



図D3.5 陸域浸水開始時刻メッシュ(ケース1、30cm浸水)

D3. 2. 3 避難対象地域の設定

(1) 避難対象地域

本港の避難対象地域は、所在市町において未指定である。そのため、本検討では仮定として、最大クラスの津波(4次想定レベル2)の最大浸水範囲を避難対象地域として設定する(図D3.6)。

4次想定の実算結果を細かく見た時、マクロ視点で捉えた浸水範囲内において部分的に浸水しない微小エリアが散見されるが、想定精度や現象のばらつきを考慮し、安全側での検討として、こういった場所も避難対象地域に含める。

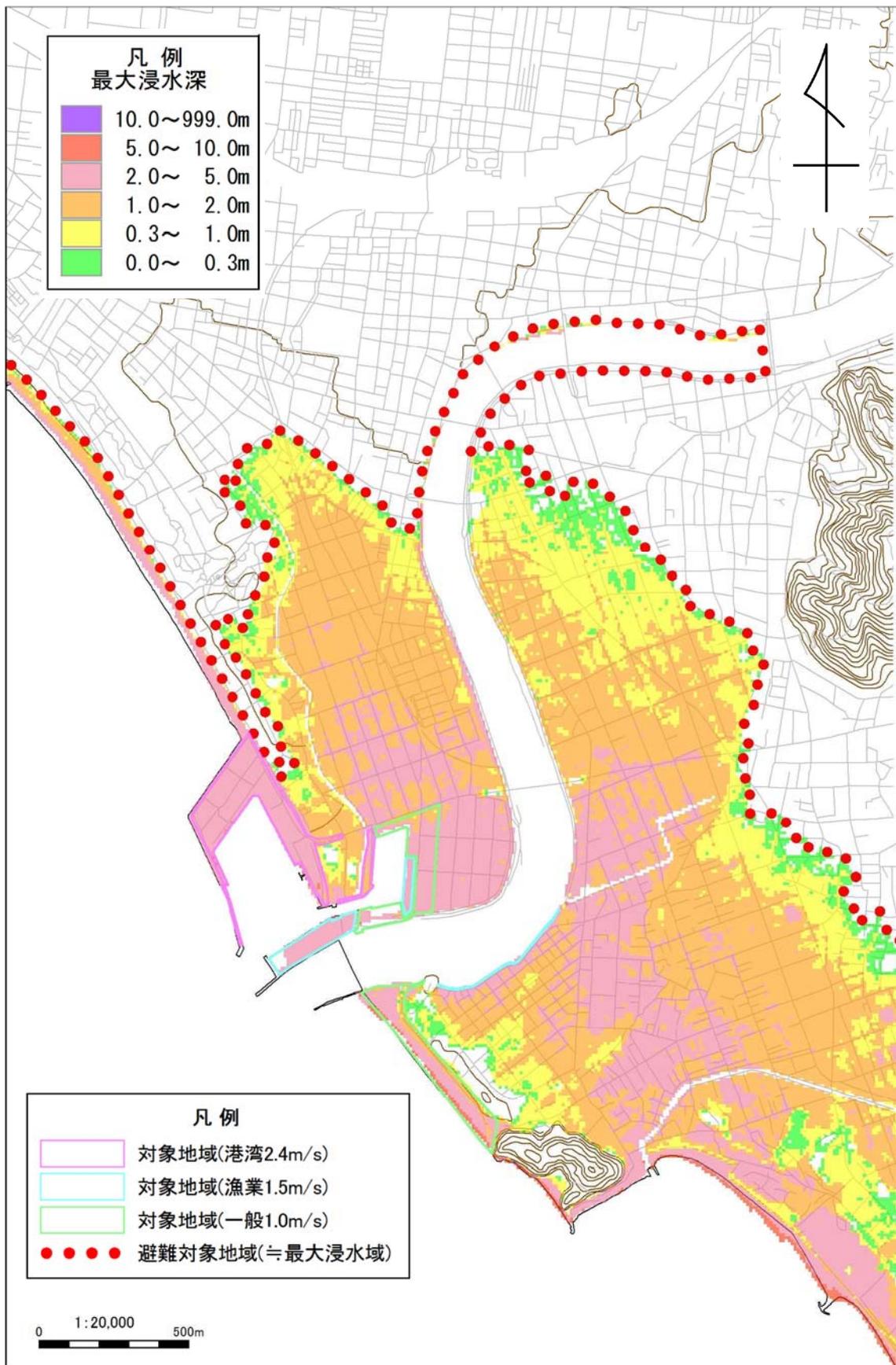
避難対象地域の定義は、国土交通省港湾局の「港湾の津波避難対策に関するガイドライン(平成25年9月)」より、次の通りである。

(避難対象地域の定義)

津波が発生した場合に避難が必要な地域で、津波浸水想定区域に基づき市町村が指定する。安全性の確保、円滑な避難等を考慮して、津波浸水想定区域よりも広い範囲で指定する。

(2) 避難対象となる人数

所在市町による避難対象地域が未指定のため、現状では検討しない。



図D3.6 避難対象地域(L2重ね合わせ、1cm浸水)

D3. 2. 4 避難困難エリアの1次抽出

避難困難エリアの1次抽出は、「D3. 2. 3 避難対象地域の設定」で仮定した範囲において行う。

(1) 津波到達予想時間の設定

津波到達予想時間は、最大クラスの津波(4次想定レベル2)のうち、最も到達時間の早いケース1(30cm浸水)の陸域浸水開始時刻とする。なお、浸水開始時刻とは断層破壊開始からの経過時間であり、ゼロ秒と地震波の到達や津波の到達とは基本的に一致しない。

発生頻度が高い津波(4次想定レベル1)については、陸域と海域で隆起量の制限に違いがありながらも水際・沿岸でのスムージング(擦り付け処理)がなされていないため、現実と異なる初期波形を示していることから採用しない。なお、レベル1(3連動)とレベル2での断層破壊開始点は同位置のため、どちらかが明らかに到達時間が短いとは言えない。

近年に埋立・埠頭整備工事等が進行しているエリアについては、4次想定と現況地形が一致していない。そのため、便宜的に新設エリアと周辺の地盤高が同程度と仮定し、浸水結果を外挿し、検討する。

(2) 避難目標の設定

1次抽出における避難目標は、避難対象地域外(想定浸水域外)とする。間に合う場合には避難目標地点(避難対象地域の境界と避難経路の交点付近で、さらなる避難が可能な場所)を優先する。

緊急避難場所は所在市町において未指定である。

避難目標地点・緊急避難場所の定義は、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。

(避難目標地点の定義)

津波の危険から避難するために、避難対象地域の外に定める場所をいう。港湾管理者、立地・利用企業等が設定するもので、とりあえず生命の安全を確保するために避難の目標とする地点をいう。必ずしも緊急避難場所とは一致しない。

(緊急避難場所の定義)

津波の危険から緊急に避難するための高台や施設などをいう。原則として避難対象地域の外に定める。市町村が指定に努めるもので、情報機器、非常食料、毛布等が整備されていることが望ましいが、命を守ることを優先するため「避難所」とは異なりそれらが整備されていないこともあり得る。

(3) 避難可能距離の設定

徒歩による避難について考える。

i) 避難可能距離

避難可能な水平距離L1は、次の算定式(A)による。

$$L1 = P1 \times (T - t1) \dots \dots \dots (A)$$

ここに、

L1：避難可能な水平距離(m)

P1：避難速度(m/sec)

T：津波到達予想時間(sec)

t1：避難開始時間(sec)

ii) 避難速度

避難速度P1は、1.2.2で定めた対象地域の主たる利用者属性に応じて次の通り設定する。

ピンク：港湾就労者 2.4m/sec

水色：水産従事者 1.5m/sec

黄緑：その他(一般) 1.0m/sec

iii) 避難開始時間

避難開始時間t1は、揺れが震度5弱まで収まった時刻とする。4次想定地震波形から、全県で一律値の2分30秒(150秒)と設定する。

(4) 避難経路の検討

避難経路は、道路・歩道および空地・公園等の通行可能な場所のうち、避難先まで最短で結ぶルートとする。複数経路ある場合には、広幅員の道路、途中で津波避難施設等があるルート、津波浸水時刻が遅い方向や津波浸水深が小さい方向を優先する。なお、海岸方向や河川等の水際に沿って移動する道、多径間の橋梁、地下道やアンダーパスを通るルートは出来る限り避ける。

避難路は所在市町において未指定である。

避難路・避難経路の定義は、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。

- (避難路の定義)
避難する場合の道路で、市町村が指定に努める。
- (避難経路の定義)
避難する場合の経路で、港湾管理者、立地・利用企業等が設定する。

(5)1次抽出方法

机上計算において、津波が30cmの浸水に到達するまでに、避難目標(浸水域外)に到達できない範囲を、2次抽出の対象とする。

抽出で考慮していること

- ・避難可能距離を避難目標および途中経路で適宜算出し、避難開始位置から避難目標までの移動中に津波に追いつかれないかの確認(特に海岸方向に沿って移動する場合)

抽出で考慮していないこと

- ・建物内(室内)での移動時間
- ・通行車両による障害、歩道および横断歩道の使用による周り込み、信号の切り替わり時間
- ・液状化、火災、土砂災害、地震動による物の飛散、下草繁茂等により通行できなくなるリスク、遅延
- ・曜日、時間帯の違いによる経路上の閉鎖や照度の不足
- ・経路上における坂や階段等の使用による遅延

D3. 2. 5 避難困難エリアの2次抽出

避難困難エリアの2次抽出は、「D3. 2. 4 避難困難エリアの1次抽出」で浸水域外への避難が困難としたエリアにおいて行う。

(1) 津波到達予想時間の設定

1次抽出と同様とする。

(2) 避難目標の設定

2次抽出における避難目標は、津波避難施設等(津波避難ビル・津波避難タワー・高台・港管理者が指定する施設)とする。2次抽出における避難目標は、必然的に避難対象地域内(最大の想定浸水域内)となる。

高台については、津波浸水域内にある部分的に浸水しない狭いエリアのうち、地形(自然・人工ともに)から合理的であると考えられる場所とする。

港管理者が指定する施設については、市町で指定しているビル以外の建築物や、照明塔や跨線橋などの港内外の一時的に滞留可能な施設が挙げられる。

津波避難施設等は、最大クラスの津波に対して高さに対応しているもののみを使用する。また、津波避難ビルのうち、住宅系建築物(マンション等)については、地域住民避難に対する収容量のみしか確保していない可能性があることから、港湾関係者・水産関係者および外部来訪者は使用しないことを抽出上の制約とする。また、非公開(地域住民に対してのみ公開)の津波避難ビルについても、同様の扱いとする。

津波避難ビル・津波避難施設の定義は、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。

(津波避難ビルの定義)

避難困難地域の避難者や逃げ遅れた避難者が緊急に避難する建物をいう。避難対象地域内の建物を市町村が指定する。

(津波避難施設の定義)

緊急避難場所まで避難することが困難である場合に使用する施設である。本ガイドラインでは、港湾の特殊性を踏まえ、港湾における避難困難地域の避難者が津波から緊急的・一時的に避難する際に活用できる施設のことである。例えば、津波避難ビル、津波避難タワー、盛土などが挙げられ、さらに、岸壁照明施設、港湾荷役機械等を活用したものも含む。

(3) 避難可能距離の設定

1次抽出と同様に、徒歩による避難について考える。

i) 避難可能距離

避難可能な水平距離L1は、次の算定式(A)または(B)による。算定式(A)は1次抽出と同様であり、一方、算定式(B)は階段等による垂直移動を考慮している。

算定式(A)は、避難目標が高台の場合に使用する。

算定式(B)は、避難目標が津波避難ビル・津波避難タワー・その他施設の場合に使用する。

$$L1 = P1 \times (T - t1) \dots \dots \dots (A)$$

$$L1 = P1 \times (T - t1 - t2) \dots \dots \dots (B)$$

ここに、

L1：避難可能な水平距離(m)

P1：避難速度(m/sec)

T：津波到達予想時間(sec)

t1：避難開始時間(sec)

t2：高層階まで上がるのにかかる時間(sec)

ii) 避難速度

避難速度P1は、1次抽出と同様に、対象地域の主たる利用者属性に応じて次の通り設定する。

ピンク：港湾就労者 2.4m/sec

水色：水産従事者 1.5m/sec

黄緑：その他(一般) 1.0m/sec

iii) 避難開始時間

避難開始時間t1は、1次抽出と同様に、揺れが震度5弱まで収まる時刻である2分30秒(150秒)と設定する。

iv) 高層階まであがるのにかかる時間

高層階まで上がるのにかかる時間t2は、次の算定式(C)による。

$$t2 = H / P2 \dots \dots \dots (C)$$

ここに、

t2：高層階まで上がるのにかかる時間(sec)

H：最大浸水深(m)

P2：昇降速度(m/sec)

最大浸水深Hは、各津波避難施設のレベル2全ケース最大浸水深とする。
昇降速度P2は、0.21m/secとする。

(4) 避難経路の検討

1次抽出と同様とする。

(5) 避難困難エリアの2次抽出

机上計算において、津波が30cmの浸水に到達するまでに、避難目標(津波避難施設等)に到達できない範囲を、避難困難エリアとする。

抽出で考慮していること

- ・ 避難可能距離を避難目標および途中経路で適宜算出し、避難開始位置から避難目標までの移動中に津波に追いつかれないかの確認(特に海岸方向に沿って移動する場合)
- ・ 避難目標のうちビル・タワー・施設等における垂直移動時間

抽出で考慮していないこと

- ・ 建物内(室内)での移動時間
- ・ 通行車両による障害、歩道および横断歩道の使用による周り込み、信号の切り替わり時間
- ・ 液状化、火災、土砂災害、地震動による物の飛散、下草繁茂等により通行できなくなるリスク、遅延
- ・ 曜日、時間帯の違いによる経路上の閉鎖や照度の不足
- ・ 高台および経路上における坂や階段等の使用による遅延
- ・ 避難目標以外の建物(施設)等における屋上(上層階)への避難

(6) 避難困難エリアにおける避難対象となる人数

「D3.2.3 避難対象地域の設定」と同様に、現状では検討しない。

D3.2.6 さらなる検討

- ・市町村の津波避難計画等との連携、調整、相互反映
- ・立地、利用企業における津波避難対策との連携、調整、働きかけ

- ・津波発生時に他の作業に従事する必要があるものの安全の確保
キーワード：退避ルール、役割分担、指揮系統、情報伝達手段

- ・津波情報等の伝達手段
キーワード：避難指示、避難勧告、多言語
※港管理者が把握した津波情報等は、同報無線を用い伝達する(図D3.7～図D3.8)。ただし、可聴区域内であっても、周囲の雑音・騒音で聞き取れない場合があるので、携帯電話、ラジオ等の他の手段で、緊急地震速報や津波警報等の情報収集にも努めること。

- ・港湾地域における避難の判断基準等
キーワード：発令基準、情報共有、市町との調整

- ・津波避難対策の周知、啓発
キーワード：立地・利用企業、施設管理者、一時的来訪者、居住者

- ・避難訓練
キーワード：実施体制、参加者、訓練の内容、訓練結果の検証、計画への反映

- ・その他の留意点
 - － 一時的な来訪者、外国人利用者等の避難対策を定めるにあたって留意すべき事項
 - － SOLAS制限区域による津波避難の障害について留意すべき事項
 - － 港湾荷役(防護措置)における津波避難時の留意すべき事項
 - － 荷捌き施設における津波避難に対して留意すべき事項
 - － 危険物を取扱う区域での津波避難についての留意すべき事項
 - － 流通機能確保のために留意すべき事項
 - － 港湾管理者による初動体制

