

第2章 津波避難対策の検討

＜目 次＞

1.	三河港における津波避難の特徴.....	2-1
2.	三河港における津波避難対策検討の前提条件.....	2-3
2.1	対象者	2-3
2.2	対象範囲	2-3
2.3	想定津波	2-5
2.4	津波避難の考え方.....	2-6
3.	三河港における津波避難対策の検討方法.....	2-7
3.1	津波避難対策検討の流れ.....	2-7
3.2	津波浸水想定の設定.....	2-8
3.3	避難困難地域の検討.....	2-10
3.3.1	津波到達時間の設定.....	2-10
3.3.2	避難可能距離の推計.....	2-11
3.3.3	避難ルート of 検討.....	2-14
3.3.4	避難困難地域の検討.....	2-15
3.3.5	避難困難者数の検討.....	2-16
3.3.6	避難困難地域および避難困難者数の検討結果.....	2-19
4.	津波情報等の収集・伝達	2-24
4.1	情報伝達手段とそのあり方.....	2-25
4.2	気象庁の発令基準.....	2-27
4.2.1	津波警報・注意報の種類.....	2-27
4.2.2	津波情報.....	2-30
4.2.3	津波予報.....	2-30
4.3	市町の情報発信等にかかる現行規定.....	2-32
5.	津波避における課題	2-33

1. 三河港における津波避難の特徴

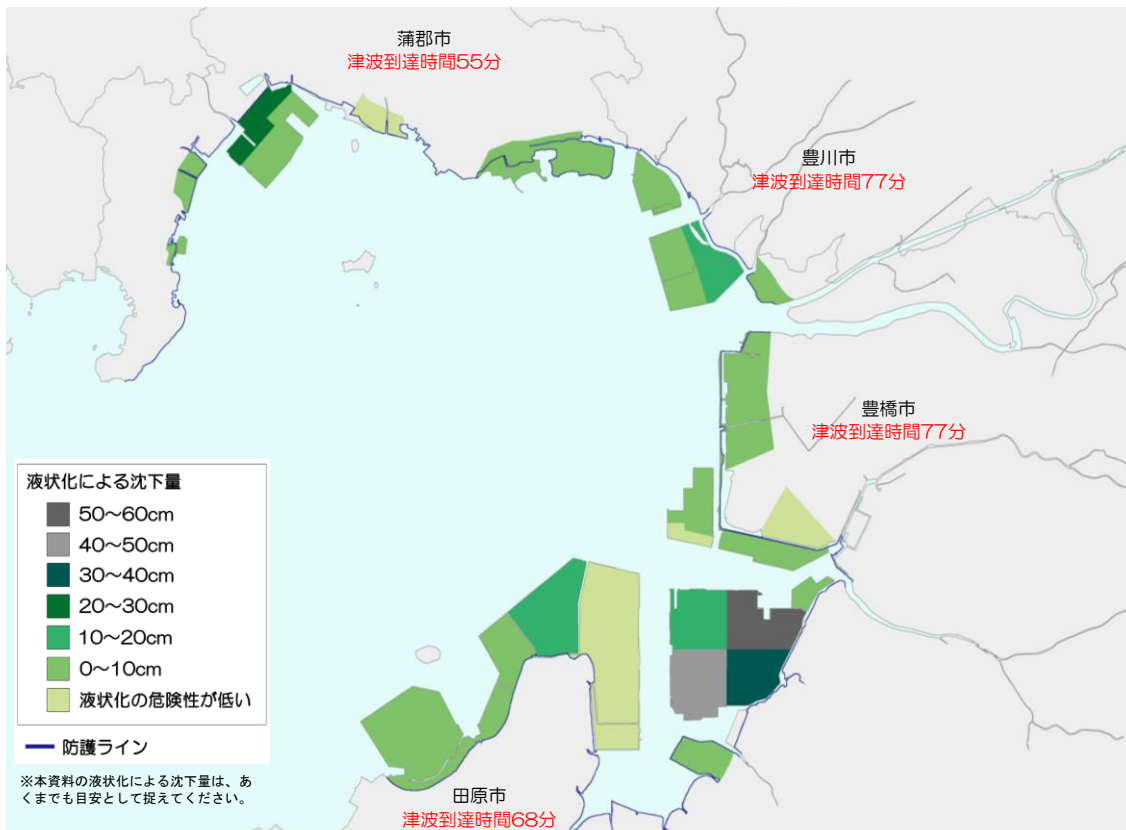
港湾では、防護ラインの外側である堤外地において産業やエネルギー、物流等の諸機能が集積しているが、平坦であるため避難できる高台が遠方にしかないことが多いこと、埋立地等では液状化しやすいことなど、港湾の立地条件や地勢条件等から、津波が来襲した際に迅速かつ的確な避難を実現するための課題は多い。このことから、港湾の社会的・地理的特徴を整理し、それらに応じた津波避難対策を策定する必要がある。

そこで、以下に三河港の特殊性を把握し、津波避難への課題を抽出し整理した。

表-2.1.1 三河港の特徴とりまとめ

港湾の特殊性	特徴	津波避難への主な課題
①立地条件	・渥美半島と知多半島に囲まれる三河湾の東側奥部に広大な港湾区域を有する港である。	・津波の到達時間に差があるため、各地区の特徴を踏まえ避難について検討する必要がある。
②地勢条件	・公共の避難施設が遠方にしかない。	・堤内地に浸水が広がるため、堤外地内での「垂直避難」を含めた「待避」を検討する必要がある。
	・臨海部に埋立地(堤外地)が広がっている。	
	・埋立地へのアクセスが橋梁のみの地域もある。	
	・堤外地より堤内地の標高が低い地域もある。	
③地盤・土質条件	・最大想定津波高さが、T.P.+5.1m程度(蒲郡市)である。	・液状化により避難行動に支障が出る恐れがある。
	・埋立層厚によっては、液状化する箇所が多く、沈下量は最大60cm程度となる。	
④産業・物流活動	・地区ごとで特徴を有する。(図-1.1.1参照)	・橋梁の落橋等により、避難ルートが寸断される可能性がある。
	・臨海部埋立地(堤外地)に、産業が集積している。	・津波による流出物が生じることにより避難行動に支障が出る恐れがある。
	・自動車産業を中心とした「ものづくり」を支える国際貿易港である。	
⑤利用者・来訪者	・立地・利用企業の他に、日本最大級の海洋レジャー空間を有するため、観光・レクリエーション施設利用者が多く存在する。	・一時的な利用者や来訪者は、土地勘がなく、ピーク時には多くの人が見込まれるため、避難者で集中・混雑する恐れがある。
⑥SOLAS施設	・外国との貿易を行う船舶が利用する埠頭は、保安対策用のフェンスやゲートで囲まれている。	・ゲートが限られているため、避難行動に支障が出る恐れがある。
⑦津波到達時間	・津波の到達時間は、概ね55～80分である。	・地域によっては津波が到達するまでの間に、避難できない可能性がある。
⑧避難施設の指定状況	・対象となる堤外地には、公共の津波避難施設がほとんどない。	・近隣事業所間での連携を図り、堤外地内での「待避」を含めた「垂直避難」を検討する必要がある。

1. 三河港における津波避難の特徴



地理的特性

- ・三河湾の東側奥部に広がる内湾である。
- ・臨海部に埋立地(堤外地)が広がっている。
- ・埋立地へのアクセスが橋梁のみの地域もある。
- ・堤内地が堤外地より標高が低い地域もある。

産業上の特性

- ・臨海部埋立地(堤外地)に、産業が集積している。
(自動車産業を中心とした「ものづくり」が盛ん)
(大企業から中小企業まで多くの企業が立地)
- ・堤外地に、数万人規模の就労者が従事している。

地震・津波に対する特性

- (南海トラフ巨大地震[理論上最大想定モデル]を想定)
- ・最大想定津波高さが、TP+5.1m程度(蒲郡市)である。
 - ・堤外地の一部が浸水する。
堤内地が広く浸水する地域がある。
 - ・津波の最短到達時間が、発災後55~80分程度である。
 - ・埋立地が液状化する可能性がある。

図一 2.1.1 三河港の特徴

2. 三河港における津波避難対策検討の前提条件

2.1 対象者

2.2 対象範囲

2. 三河港における津波避難対策検討の前提条件

三河港における津波避難対策検討の前提条件を以下に示す。

- ①対象範囲は、堤外地（陸域）とする。
- ②想定災害は、地震・津波ケース2（理論上最大想定モデル）とする。
- ③堤外地は、津波による浸水の有無に関わらず、避難対象地域とする。
- ④堤内地の浸水域外に徒歩で避難することを原則とする。

「理論上最大想定モデル」とは、南海トラフで発生する恐れのある地震・津波のうち、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震・津波を想定。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ある。

愛知県の地震・津波対策を検討する上で、主として「命を守る」という観点で補足的に参照するものである。

2.1 対象者

対象者は、港湾地域に滞在する全ての人を対象とする。

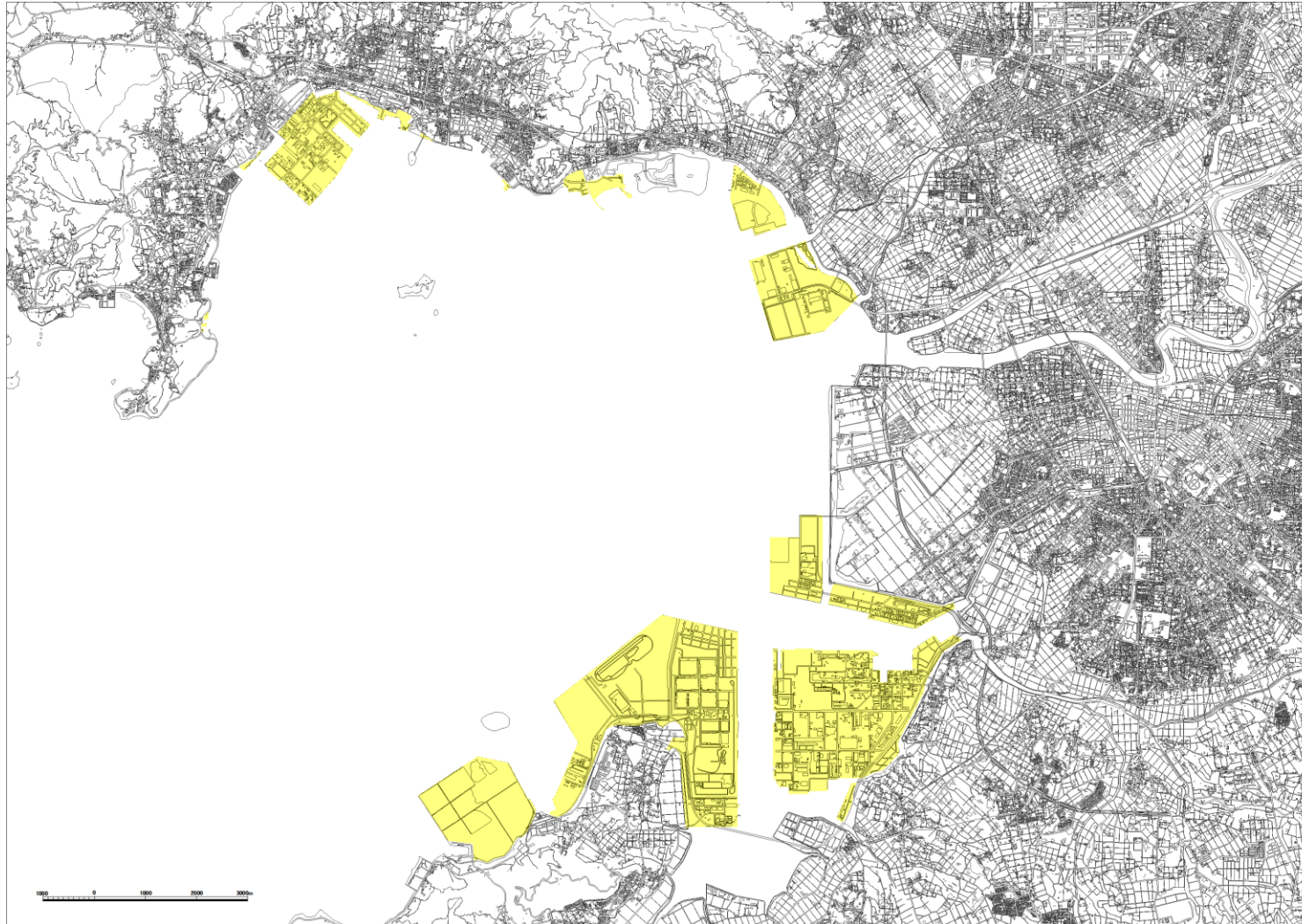
三河港においては、立地・利用企業の就労者および来訪者、緑地空間や公園施設等の港湾利用者、居住者等、様々な目的の多様な利用者が堤外地に存在している。そのため、立地・利用企業の就労者に加えて、上記の来訪者および港湾利用者等も考慮する必要がある。

2.2 対象範囲

対象範囲は、堤外地（陸域）とする。

堤外地は、津波シミュレーションにおいて浸水しない場合でも、場所によっては想定以上の施設被害が発生し、浸水範囲が拡大する可能性があるため、津波による浸水の有無に関わらず、堤外地を津波避難の対象範囲とする。

2. 三河港における津波避難対策検討の前提条件
2.2 対象範囲



図－ 2.2.1 対象範囲

2.3 想定津波

想定する津波は、「最大クラスの津波」として、「地震・津波ケース 2（理論上最大想定モデル）」とする。

想定津波である「地震・津波ケース 2（理論上最大想定モデル）」は、「愛知県東海地震・東南海地震・南海地震等被害予測調査検討委員会」における検討結果を基に、平成 26 年 11 月 26 日に公表された結果である。上記委員会では、「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 ケースの津波断層モデルによる津波を検討の対象としている。

ただし、津波浸水計算の検討に用いた主な条件は、以下のとおりとなり、これらの条件により図- 3.2.2 に示すような浸水範囲となる。

表-2.3.1 津波浸水計算に用いた主な条件

地殻変動量	考 慮
初期潮位	T. P. +1.0m
盛土構造物（土堰堤）	地震後に堤防の高さが 75%沈下 構造物を越流したら破堤
コンクリート構造物	震度 6 弱以上で倒壊
樋門樋管・水門・陸閘	常時閉鎖施設のみ閉鎖
防波堤	震度 6 弱以上で倒壊

※内閣府は、戦後最大の甚大な被害をもたらした平成 23 年 3 月の東日本大震災を教訓として、これまでの想定をはるかに超える巨大な地震・津波として、「あらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震・津波」を想定し、「命を守る」ことを基本として、被害の最小化を主とする「減災」の考え方に基づいて、対策の基本的な方向性を示している。

愛知県においても同様に、特に「命を守る」という観点で想定外をなくすことを念頭に地震対策を講じることが不可欠であることから、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震・津波モデルを「理論上最大想定モデル」として設定した。

2. 三河港における津波避難対策検討の前提条件

2.4 津波避難の考え方

2.4 津波避難の考え方

津波は、事前予測が不可能で、地震発生から津波が到達するまでの時間が短いため、地震発生後、迅速に避難を開始する必要がある。

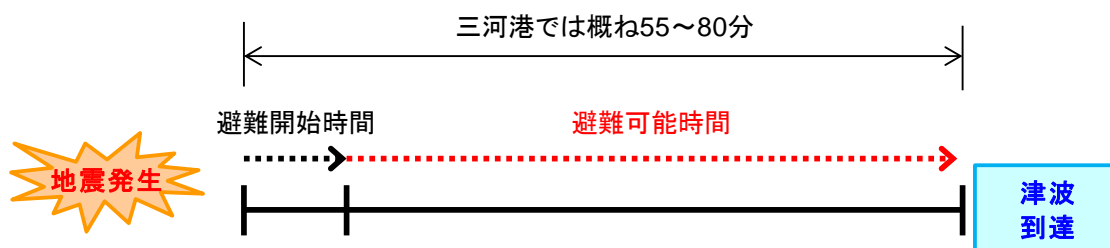
また、避難方法は原則として徒歩によるものとする。

津波は、次節に示すとおり到達時間が三河港では概ね 55 分～80 分と想定されているが、津波の来襲を事前に予測することは不可能であるため、地震発生後、迅速に避難を開始する必要がある。

また、避難に際して、自動車等を利用することは、次の理由等により円滑な避難ができない恐れが高いことから、避難方法は原則として徒歩によるものとする。

- ・ 建物の倒壊、荷役機械の転倒、流出物、落下物、液状化による路面の凹凸等により自動車走行が困難となり、事故等に繋がりがやすく円滑な避難ができない恐れが高いこと。
- ・ 多くの避難者が自動車等を利用した場合、臨海部地域では道路も限られ、臨海部地域から一般道への流入による渋滞や交通事故等の恐れが高いこと。
- ・ 自動車の利用が徒歩による避難者の円滑な避難を妨げる恐れが高いこと。

ただし、地区によっては、徒歩による避難が困難な場合もあるため、ヤード内や工場敷地内の移動など、渋滞や交通事故等の恐れや徒歩による避難者への妨げの恐れが低い場合には、地区の特性を踏まえて自動車による避難も検討する必要がある。

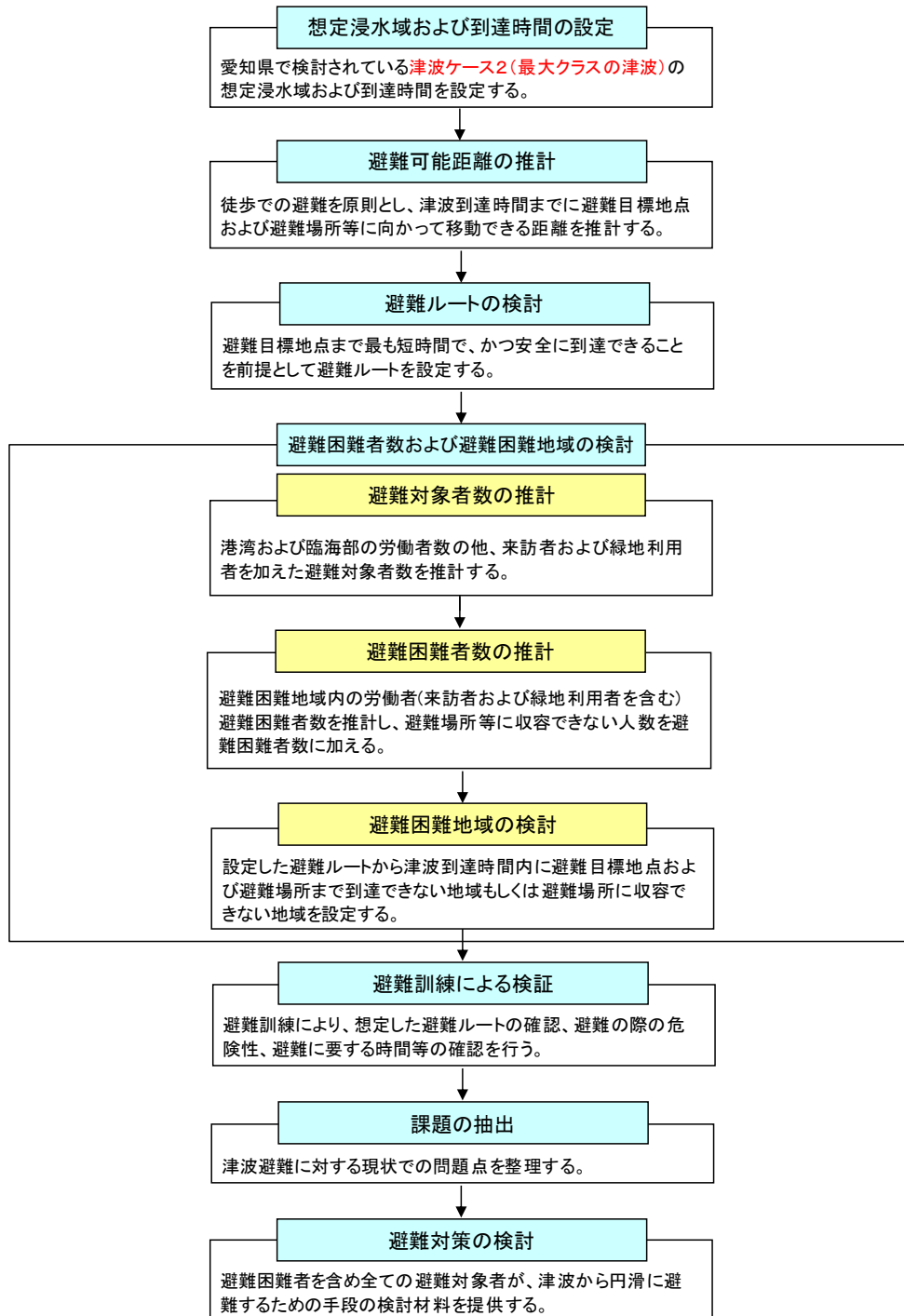


図一 2.4.1 津波避難の考え方

3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.1 津波避難対策検討の流れ

本津波避難対策の検討に際して、図－ 3.1.1 に示すフローに従って検討を行った。



図－ 3.1.1 検討フロー

3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.2 津波浸水想定の設定

3.2 津波浸水想定の設定

本検討の対象津波である「地震・津波ケース 2（理論上最大想定モデル）」は、愛知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、愛知県への影響が大きいと想定されるケース 1、6、7、8、9 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、最大となる浸水深を抽出した。図- 3.2.1 に地震・津波ケース 2 の想定断層モデルを示す。また、最大となる浸水域、最大となる浸水深を図- 3.2.2 に示す。

また、ここで示した浸水域や浸水深は、これ以上最大にはならないというものではなく、実際の地形の形状や構造物の影響等により、浸水域外でも浸水が発生し、あるいは局所的に浸水深がさらに大きくなる可能性も含むものである。

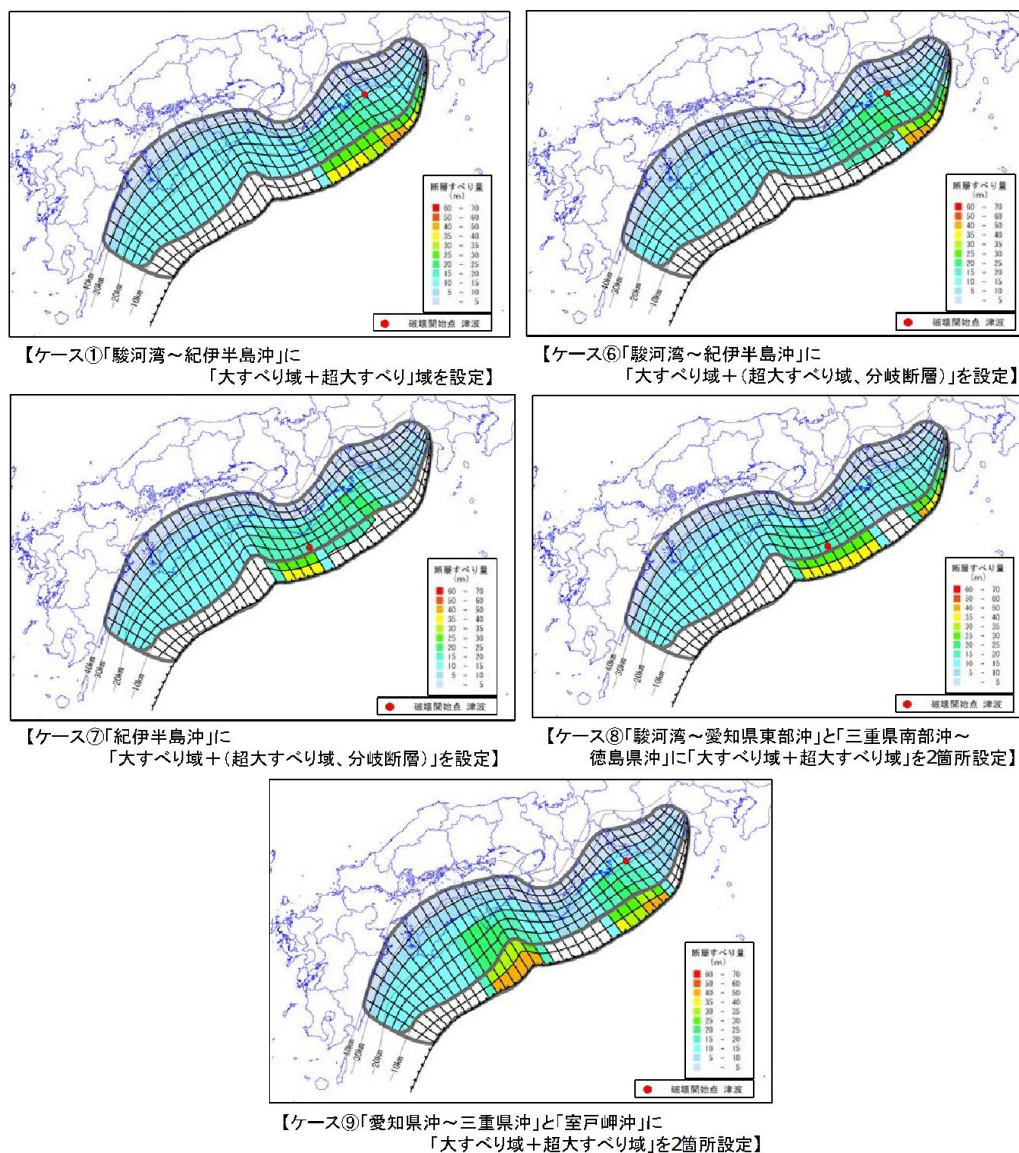
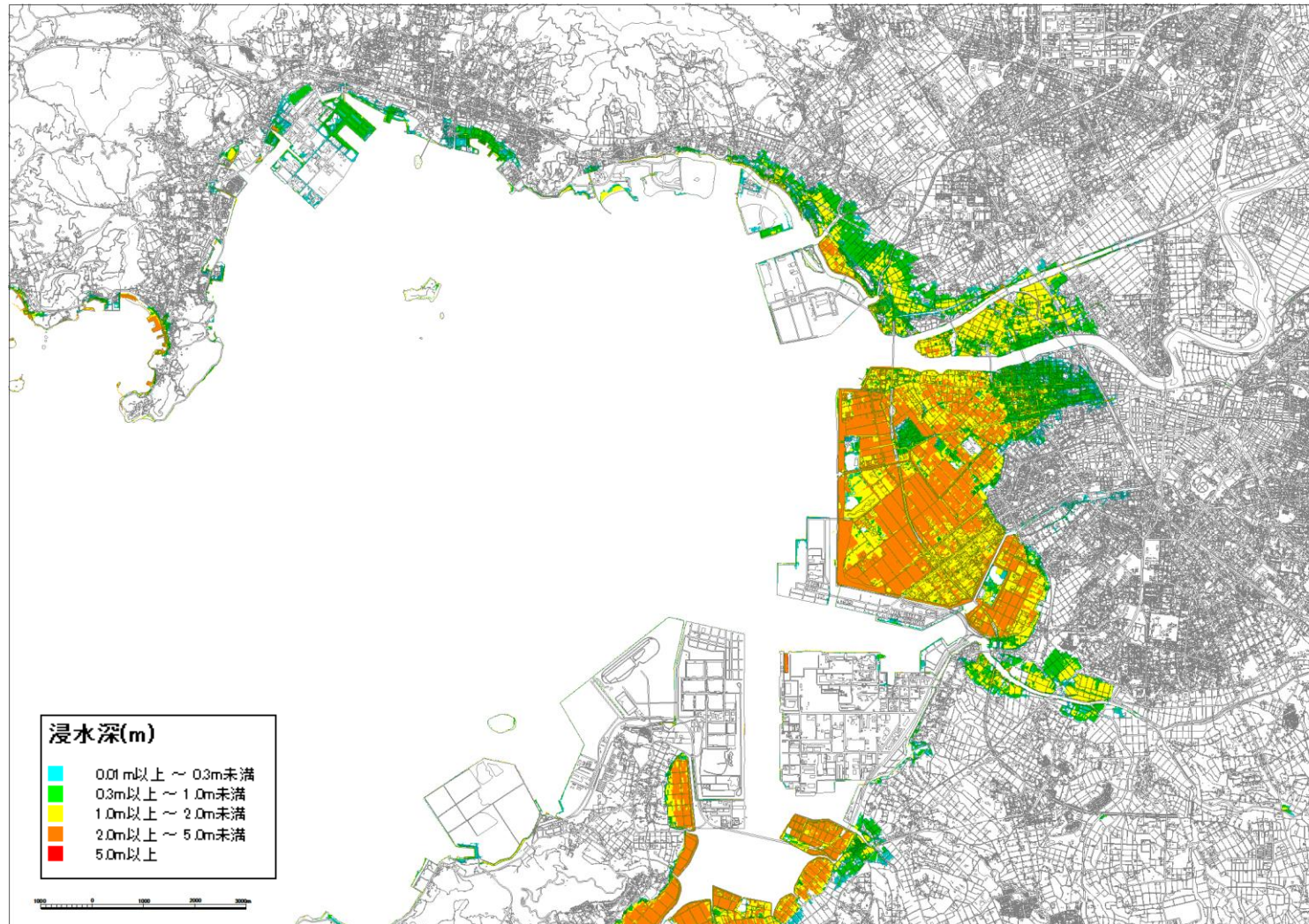


図- 3.2.1 地震・津波ケース 2 の検討に用いられた想定断層モデル

出典：「南海トラフの巨大地震モデル検討会」（内閣府、平成 24 年 8 月 29 日公表）

3. 三河港における津波避難対策の検討方法
3.2 津波浸水想定の設定



図一 3.2.2 地震・津波ケース 2 の浸水想定区域および浸水深

出典：「愛知県津波想定」（愛知県、平成 26 年 11 月 26 日公表）を基に作成

3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.3 避難困難地域の検討

3.3 避難困難地域の検討

3.3.1 津波到達時間の設定

「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局、平成 25 年 9 月）に基づき、「避難困難地域」を検討するにあたり、津波到達時間の設定を行う。

津波到達時間は、「平成 23 年度～25 年度 愛知県東海地震・東南海地震・南海地震等被害予測調査結果（愛知県防災会議地震部会）平成 26 年 5 月」において公表されている各市町村別の津波到達時間を用いて設定した。表-3.3.1 に上記資料で公表されている各市町の津波到達時間を示す。なお、津波到達時間は、上記報告書で検討対象である内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」公表のケース 1、6、7、8、9 の 5 ケースのうち最短となる津波到達時間を採用した。

上記資料では、津波到達時間は、初期水位（T.P.+1.0m）から+30 cmに達するまでに要した時間としている。

表-3.3.1 各市町の津波到達時間

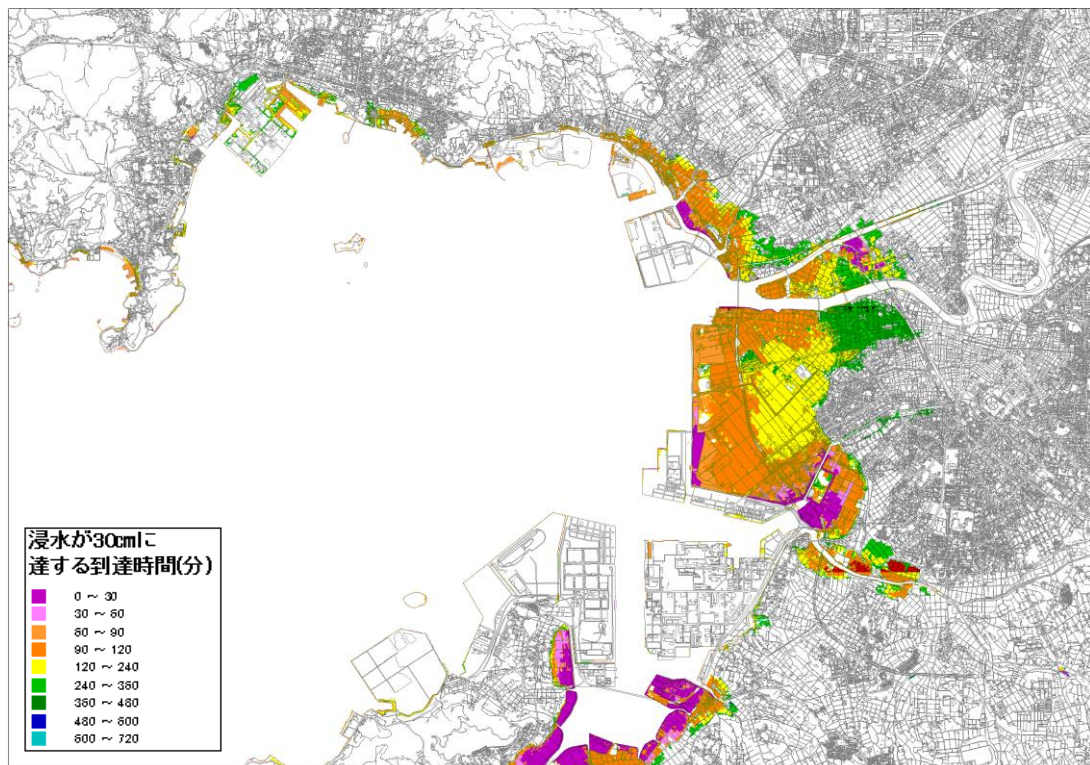
市区町村名	最短到達時間 (分) ^{※1}	最大想定津波高 (T.P.+m) ^{※2}
蒲郡市	55	5.1
豊川市	77	3.7
豊橋市	77	2.9
田原市	68	3.1

※最大想定津波高さは、海岸線から沖合約 30m 地点における津波高を表示しており、地盤沈降量を加味した値である。

※1 出典：「平成 23 年度～25 年度 愛知県東海地震・東南海地震・南海地震等被害予測調査結果」（愛知県防災会議地震部会）平成 26 年 5 月」

※2 出典：「愛知県津波浸水想定」（愛知県、平成 26 年 11 月 26 日公表）

また、図- 3.3.1 に示すように、ゼロメートル地帯を中心に、発災後まもなく深さ 30 cm 以上の浸水深に達する地域がある。これは、地震の揺れによる海岸堤防の破壊や地盤沈下により、地震発生後すぐに浸水が始まると想定される地域（浸水深が 30 cmに達する時間が 0～30 分である地域）である。そのため、避難の際には留意する必要がある。



図一 3.3.1 浸水深が 30 cmに達する到達時間

3.3.2 避難可能距離の推計

地震発生後の津波からの避難は、原則徒歩での避難を前提として、「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局、平成 25 年 9 月）に基づき、避難可能距離（津波到達までに避難目標地点に向かって移動できる距離）を次式で推計した。

また、三河港においては最大 60 cm程度の液状化が想定されているため、避難可能距離の推計に際して、液状化の影響を考慮するものとする。「津波防災まちづくりの計画策定に係る指針(第1版)」（国土交通省都市局、平成 25 年 6 月）において、液状化による影響として以下のように示されている。

液状化危険度が極めて高い経路が全て不通になるわけではなく、逆に避難経路等に全く影響を与えないわけではない。そのため、液状化危険度が高い地域では、迂回が発生し時間のロスが生じると考え、避難速度を低下させるなど地域の実情に応じて柔軟に設定することが望ましい。

3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.3 避難困難地域の検討

これを踏まえ、路面性状の影響として液状化による速度低減を考慮している「広域避難計画における防災事業実施による避難所要時間変化測定」（東京都）を参考に、「広範に液状化が発生する可能性が大きい」場合の係数 0.65 を用いて避難可能距離の推計を行った。

避難可能距離 $L_1 = \text{歩行速度 } P_1 \times \text{液状化による速度低減率 } \nu \times (\text{津波到達予想時間 } T - t_1 - t_2)$

t_1 : 「地震発生後、避難開始までにかかる時間」（避難行動開始時間）

t_2 : 「高台や高層階等まで上がるのにかかる時間」（浸水深/階段の昇降速度 P_2 ）

ν : 「液状化による速度低減率」（0.65）

【参考】液状化による速度低減率 ν

0.65 : 広範に液状化が発生する可能性が大きい

0.85 : 一部の地域で液状化が発生する可能性がある

1.00 : ほとんど液状化は発生しない

出典：「広域避難計画における防災事業実施による避難所要時間変化測定」（東京都）

(1) 条件設定

① 歩行速度

津波避難時の歩行速度に関しては、「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局、平成 25 年 9 月）より歩行速度 P_1 は 1.0m/秒に設定した。

② 避難開始時間

避難開始時間 t_1 は、「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局、平成 25 年 9 月）において「地域の実情に応じて、地震発生後 2～5 分後に避難開始できるものと想定する。」と示されていることから、5 分と設定した。

【参考】東日本大震災時における避難の実態

地震発生後から概ね 15 分後までに避難を開始した人：約 50%

「津波が来ると思った」人の平均避難開始時間：発災後 18 分

「津波が来ると思わなかった」人の平均避難開始時間：発災後 26 分

出典：「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局、平成 25 年 9 月）

③ 高台や高層階等までに上がるのにかかる時間

「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局、平成 25 年 9 月）に基づき、高台や高層階等までに上がる時間 t_2 は次式を用いて算定を行った。また、階段の昇

降速度はこのガイドラインでは0.21m/秒が示されており、本検討においてもそれを用いる。

$$t_2 = \text{浸水深} / \text{階段の昇降速度 } P_2 \text{ (0.21m/秒)}$$

なお、浸水域外に避難する場合には高台や高層階等までに上がるのにかかる時間 t_2 は考慮しないが、避難場所等に避難する場合には考慮するものとした。

(2) 推計結果

上記条件に基づき、避難可能距離の推計を行った。以下に避難可能距離の推計結果の算定方法例を示しており、表-3.3.2に液状化による影響を考慮した場合と考慮しない場合の各市町における避難可能距離の推計結果を示す。

歩行速度 $P_1=1.0\text{m/s}$
液状化による速度低減率 $\nu=0.65$
津波到達予想時間 $T=55$ 分
避難開始時間 $t_1=5$ 分
高台や高層階等までに上がるのにかかる時間 $t_2=0$ 分
避難可能距離 $L_1=P_1 \times \nu \times (T-t_1-t_2)=60\text{m/分} \times 0.65 \times (55\text{分}-5\text{分}-0\text{分})=1,950\text{m}$

表-3.3.2 避難距離の推計結果

市町名	津波到達時間 (分)	避難可能距離 (m)	液状化による速度低減率を考慮した場合の避難可能距離(m)
蒲郡市	55	3,000	1,950
豊川市	77	4,320	2,808
豊橋市	77	4,320	2,808
田原市	68	3,780	2,457

3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.3 避難困難地域の検討

3.3.3 避難ルートのご検討

(1) 選定基準

避難可能距離の推計結果および避難所の選定結果を踏まえて、避難目標地点まで最も短時間で、かつ安全に到達できることを前提として避難ルートの設定を行った。設定にあたっては、「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局、平成 25 年 9 月）を参考に以下に留意するものとした。

- ① 避難目標地点は、「堤内地」もしくは「堤内地が浸水している場合はその浸水域外」までとする。
- ② 避難ルートは、津波到達時間までに避難を完了するものとして設定する。
避難は、津波到達時間までに到達できる距離までとし、それ以上の移動は考えない（浸水している場所での移動は考えない）。
- ③ 避難ルートの幅員は、十分な幅員が確保されていること。
建物の倒壊等により避難できないことも考えられるため、安全に避難するために、幅員はできる限り広い道路を選定する。
- ④ 橋梁等を有する道路を指定する場合は、落橋等による道路の寸断がないこと。
橋梁の地震に対する被害想定結果[※]を踏まえて選定する。
- ⑤ 避難ルートは、原則として海から離れる方向に設定する。
- ⑥ SOLAS フェンスの存在・配置を確認し、作業時開いているゲートのみ通行可能とする。
- ⑦ 防潮扉の存在・配置を確認し、避難への影響を考慮する。
- ⑧ 地震動により堤防が破堤し、地震発生後すぐに浸水が始まると想定される箇所は、避難ルートとして選定しない。

※避難目標地点；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であり、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である。必ずしも緊急避難場所とは一致しない。

ただし、避難目標地点までの避難が困難な場合は、近くの避難場所等までの避難を検討する必要がある。

3. 三河港における津波避難対策の検討方法
3.3 避難困難地域の検討

※橋梁の地震による被害想定方法

本検討では、以下に示すように橋梁設計時の適用示方書の年次を基に評価した。

- ①落橋防止システムの確認：桁掛かり長、横変位拘束構造および落橋防止装置の設計年次の確認
- ②設計年次による下部構造の耐力判定：「昭和 55 年道路橋示方書」および「平成 8 年道路橋示方書」の設計思想に基づき、橋梁の設計年次により耐震性能を評価

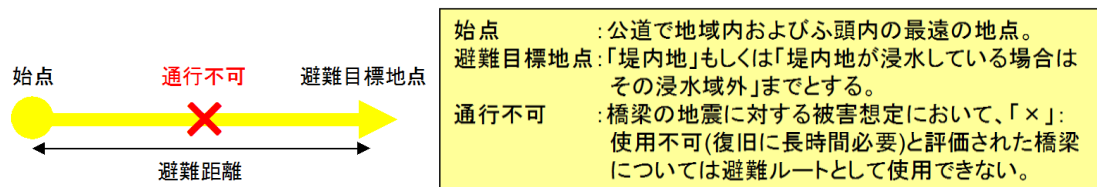
設計年次	①落橋防止システム	②下部構造耐力判定	橋梁の評価
～S54	×	×	×
S55～H7	×	×	×
H8～	○	○	○

※「○」：損傷なしまたはひび割れ程度の軽微な損傷であるため、応急復旧により使用可。

※設計年次が平成 8 年以前であっても、平成 8 年以降に耐震補強が実施されていれば「○」。

(2) 選定方法

避難ルートは、上記に示した項目に留意し、以下に示す方法で選定を行った。



3.3.4 避難困難地域の検討

ここでは、「港湾の津波避難対策に関するガイドライン」（国土交通省港湾局、平成 25 年 9 月）に基づき、「避難困難地域」の検討を行った。津波到達までに設定した避難ルートを通って避難目標地点まで到達できない地域を「避難困難地域」とした。各地区の詳細な検討結果は、別途資料に示す。

※堤外地は、津波シミュレーションで浸水しない場合でも、場所によっては想定以上の施設被害が発生し、浸水範囲が拡大する可能性があるため、津波による浸水の有無に関わらず、堤外地を津波避難の対象とした。

3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.3 避難困難地域の検討

3.3.5 避難困難者数の検討

上記で設定した避難困難地域内に滞留している人口を避難困難者数として推計した。

避難対象者数として、三河港の堤外地で働く労働者数の推計方法を以下に示す。また、本検討に際しては、この労働者数の他、立地・利用企業への来訪者および緑地やレジャー施設等の利用のために一時的に来訪する港湾利用者も考慮する必要があると考え、それらを推計した。以下にそれらの方法を示す。

なお、「避難困難者数」は推計値であり、あくまで「目安」である。

①労働者数の推計方法

「平成 21 年経済センサス」(総務省統計局)および平成 25 年度に実施したアンケート調査結果を基に、三河港の堤外地で働く労働者数を推計した。

②来訪者数の推計方法

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」((社)日本港湾協会、平成 19 年 7 月)では、港湾の立地産業に関連する交通量を推計する手法が示されており、その交通量を用いて港外からの来訪者数を推計した。

$$\text{日発生集中交通量(台 TE}^{*1}/\text{日)}=(\text{従業員数当り発生集中原単位}^{*2}\times\text{労働者数})/2^{*3}$$

$$\text{来訪者数(人)}=(\text{日発生集中交通量(台 TE/日)}-\text{三河港内の労働者数(台)}^{*4})\times 1.32^{*5}$$

※1 TE(Trip End)とは、ある地域から発生したトリップの数(発生量)とその地域に到着したトリップの数(集中量)の合計、すなわち出発・到着する台数を合わせた数値である。

※2 従業員数当り発生集中原単位は、製造業の発生集中原単位 250.0 台 TE/日・百人を用いるものとする。

※3 日発生集中交通量(台 TE/日)は、往復の交通量を推計するものであるため、来訪者の推計の際には片道の交通量として取り扱うものとする。

※4 1 台当り平均乗車人数を 1.0 人として、三河港内の交通量(台)=三河港内の労働者数(人)とする。

※5 「平成 17 年度 道路交通センサス」(国土交通省)より、来訪者数を推計する際には、1 台当りの平均乗車人数を乗用車の 1.32 人として設定する。

③緑地利用者数の推計方法

「平成 17 年度版公園緑地マニュアル」に掲載されている面積 (ha) 当たりの入園者数に基づき、公園面積と入園者数の関係から年間利用者数を推計している。これを参考に、緑地面積から利用者数の推計を行った。

$$\text{緑地利用者数(人)}=\text{緑地面積(ha)}\times\text{ha 当り入園者数(人/ha)}^{*1}/\text{回転数}^{*2}$$

3. 三河港における津波避難対策の検討方法
3.3 避難困難地域の検討

- ※1 各緑地の面積は 1～4ha 程度であるため、都市公園の種類としては「地区公園」として取り扱うものとし、「平成 17 年度版 公園緑地マニュアル」より入園者数は 370.1 人/ha を用いるものとする。
- ※2 「港湾施設の技術上の基準・同解説」((社)日本港湾協会)より、三河港内の緑地の回転数を 5 回とし、回転数で除することでピーク時の利用者数を推定する。
- ※3 緑地利用者の推計対象は、「シンボル緑地」および「レクリエーション緑地」とし、「休憩緑地」は港湾労働者が利用するものとし、緑地利用者数の推計対象としない。

表-3.3.3 緑地の種類

緑地の種類	用途
シンボル緑地	港湾において核となる総合的緑地機能をもつ緑地
休憩緑地	港湾内の人々の休息に供される緑地
緩衝緑地	各種の自然又は人為環境圧の緩和、災害発生時の防災機能をもつ緑地
避難緑地	災害発生時の避難場又は救急活動の拠点としての緑地
道路沿緑地	港湾内の活動を円滑にするための道路沿緑地
修景緑地	港湾内景観を修景的に美化し、環境の快適化を図るための緑地
レクリエーション緑地	港湾の周辺地域の人々の(海浜での)レクリエーションに供される緑地

出典：「三河港港湾計画書-改訂-」（愛知県三河港港湾管理者、平成 23 年 4 月）

3. 三河港における津波避難対策の検討方法
 3.3 避難困難地域の検討

表-3.3.4 都市公園の利用実態（面積（ha）当たりの入園者数）

都市公園の種類別	haあたり 入園者数
街区公園 :専ら街区に居住する者の利用に供することを目的とする公園。1箇所当りの標準面積0.25ha。	695.1人/ha
近隣公園 :主として近隣に居住する者の利用に供することを目的とする公園。1箇所当りの標準面積2ha。	393.4人/ha
地区公園 :主として徒歩圏内に居住する者の利用に供することを目的とする公園。1箇所当りの標準面積4ha。	370.1人/ha
総合公園 :都市住民全般の休息、運動等総合的な利用に供することを目的とする公園。1箇所当りの標準面積10～50ha。	119.9人/ha
運動公園 :都市住民全般の主として運動の用に供することを目的とする公園。1箇所当りの標準面積15～75ha。	144.0人/ha
広域公園 :主として市町村の区域を超える広域のレクリエーション需要を充足することを目的とする公園。1箇所当りの標準面積50ha。	40.9人/ha

出典：「平成17年度版 公園緑地マニュアル」（p.119）を基に作成

3.3.6 避難困難地域および避難困難者数の検討結果

上記に示す方法で推計した避難対象者数および避難困難者数の推計結果を表-3.3.6に示す。また、避難困難地域および避難困難者数を地区ごとに示した図を図-3.3.2に示す。

「避難困難地域」に検討にあたっては、堤外地の津波による浸水の有無に関わらず、表-3.3.5に示す理由により、津波到達までに設定した避難ルートを通して避難目標地点まで到達できない地域を「避難困難地域」とした。

避難対策の検討結果を以下にまとめる。

表-3.3.5 避難困難地域の分類

避難困難地域	要因	堤外地	堤内地	考え方
浸水による 避難困難地域	堤外地の 浸水による	浸水 あり	浸水 あり	津波到達までに、設定した避難ルートを通して避難目標地点まで到達できない地域
孤立による 避難困難地域	堤外地背後の堤内地の 浸水による	浸水 なし	浸水 あり	堤内地に浸水が広がる可能性があり、津波到達までに、設定した避難ルートを通して避難目標地点まで到達できない地域
	建造物の損傷による 避難ルートの寸断	浸水 なし	浸水 なし	建造物の崩壊や落橋により、津波到達までに、設定した避難ルートを通して避難目標地点まで到達できない地域

- ・「蒲郡地区」は、津波到達までに避難目標地点まで到達できない地域（避難困難地域）が存在する。
- ・「大塚地区」および「御津1区」は、避難困難地域は存在しないが、「御津2区」は、堤内地に浸水が広がる可能性があるうえ、地震により橋梁が通行不可になる等、堤外地が孤立する可能性がある。
- ・「神野地区」は、堤内地に浸水が広がる恐れがあるため、堤外地が孤立する可能性がある。
- ・「明海地区」および「田原地区」は、津波到達までに避難目標地点まで到達できない地域（避難困難地域）が存在する。

3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.3 避難困難地域の検討

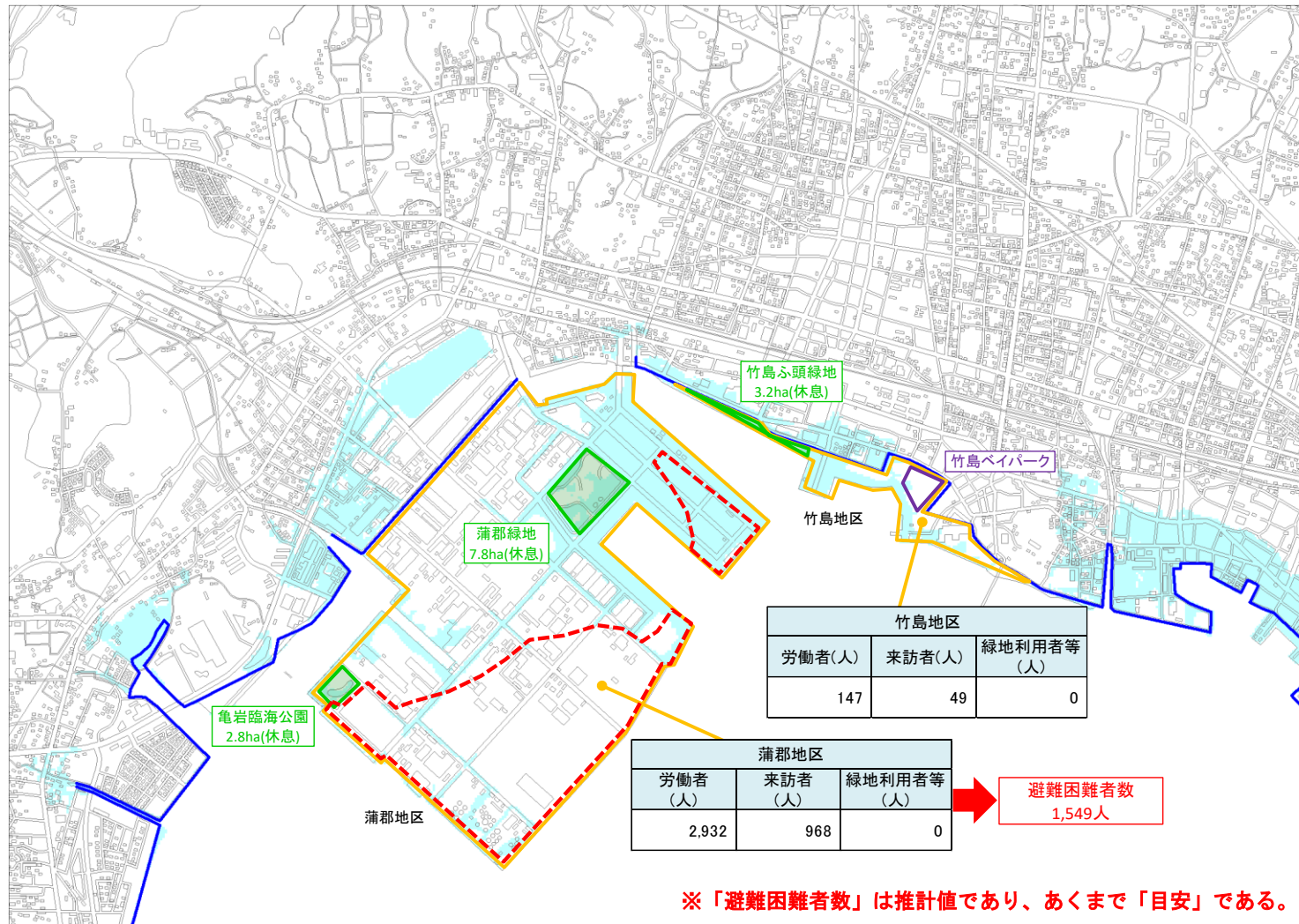
表-3.3.6 避難対象者数および避難困難者数の推計結果

地区名	避難対象者数				避難困難者数			要因
	労働者	来訪者	緑地利用者等	合計	浸水による 避難困難者数	孤立による 避難困難者数	合計	
蒲郡	2,932人	968人	0人	3,900人	1,549人	0人	1,549人	津波到達までに避難目標地点まで到達できない。
竹島	147人	49人	0人	196人	0人	0人	0人	-
大塚	833人	291人	233人	1,407人	0人	0人	0人	-
御津1区	326人	108人	0人	434人	0人	0人	0人	-
御津2区	1,452人	479人	299人	2,230人	0人	2,230人	2,230人	構造物の崩壊や落橋により、孤立する可能性がある。
神野西ふ頭	158人	52人	0人	210人	0人	210人	210人	堤外地の浸水はわずかであるが、堤内地に浸水が広がり、孤立する可能性がある。
神野東ふ頭	999人	330人	0人	1,329人	0人	1,329人	1,329人	
明海	11,112人	3,667人	0人	14,779人	8,341人	0人	8,341人	津波到達までに避難目標地点まで到達できない。
田原	12,977人	4,282人	0人	17,259人	3,666人	0人	3,666人	
田原西	184人	61人	0人	245人	0人	0人	0人	-
合計	31,170人	10,287人	532人	41,989人	13,556人	3,769人	17,325人	

※本資料の避難対象者数および避難困難者数は、統計データ等を基に推計したものであるため、あくまでも「目安」としてください。

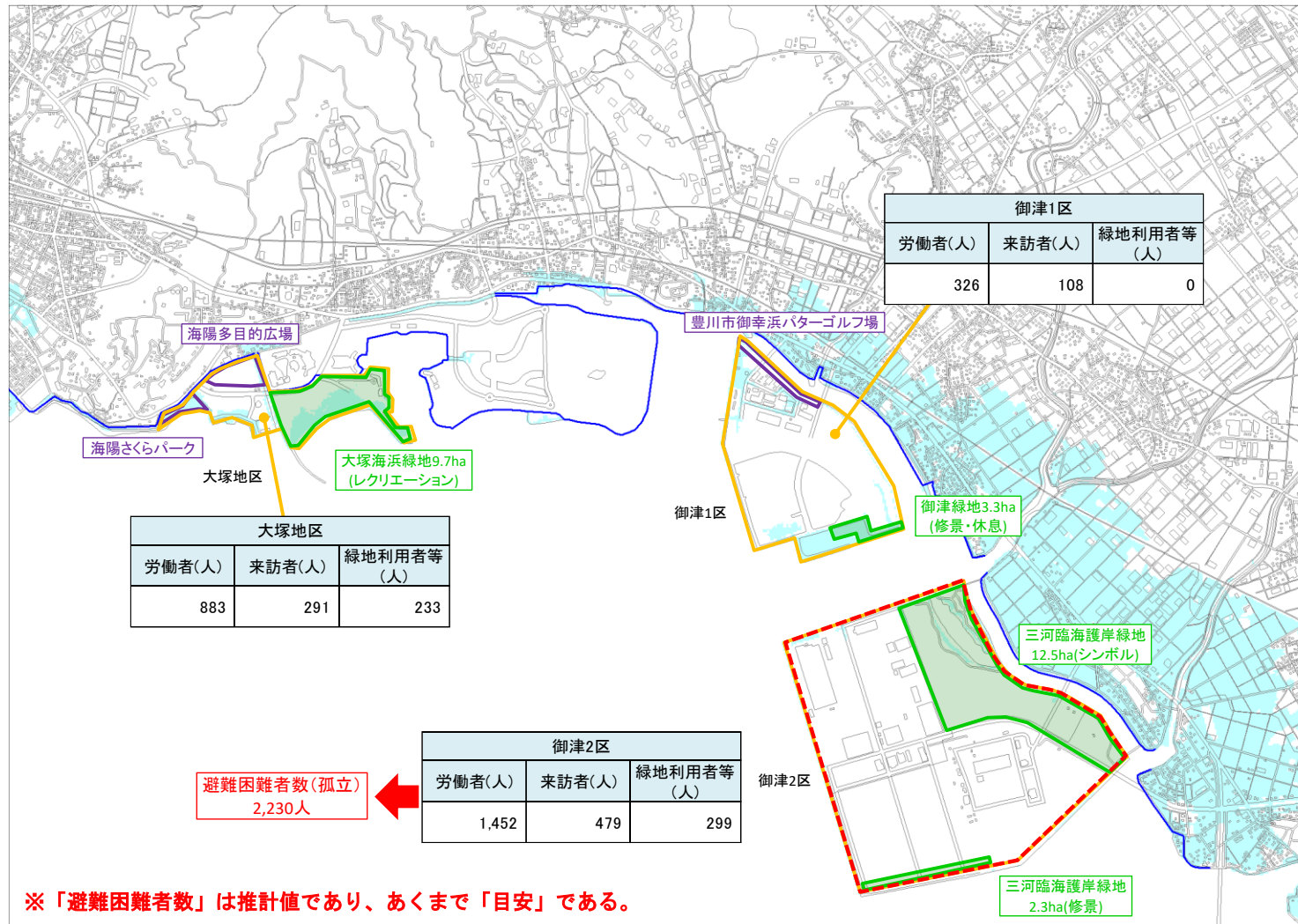
3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.3 避難困難地域の検討



図一 3.3.2(1) 避難困難地域および避難困難者数の検討結果（蒲郡地区）

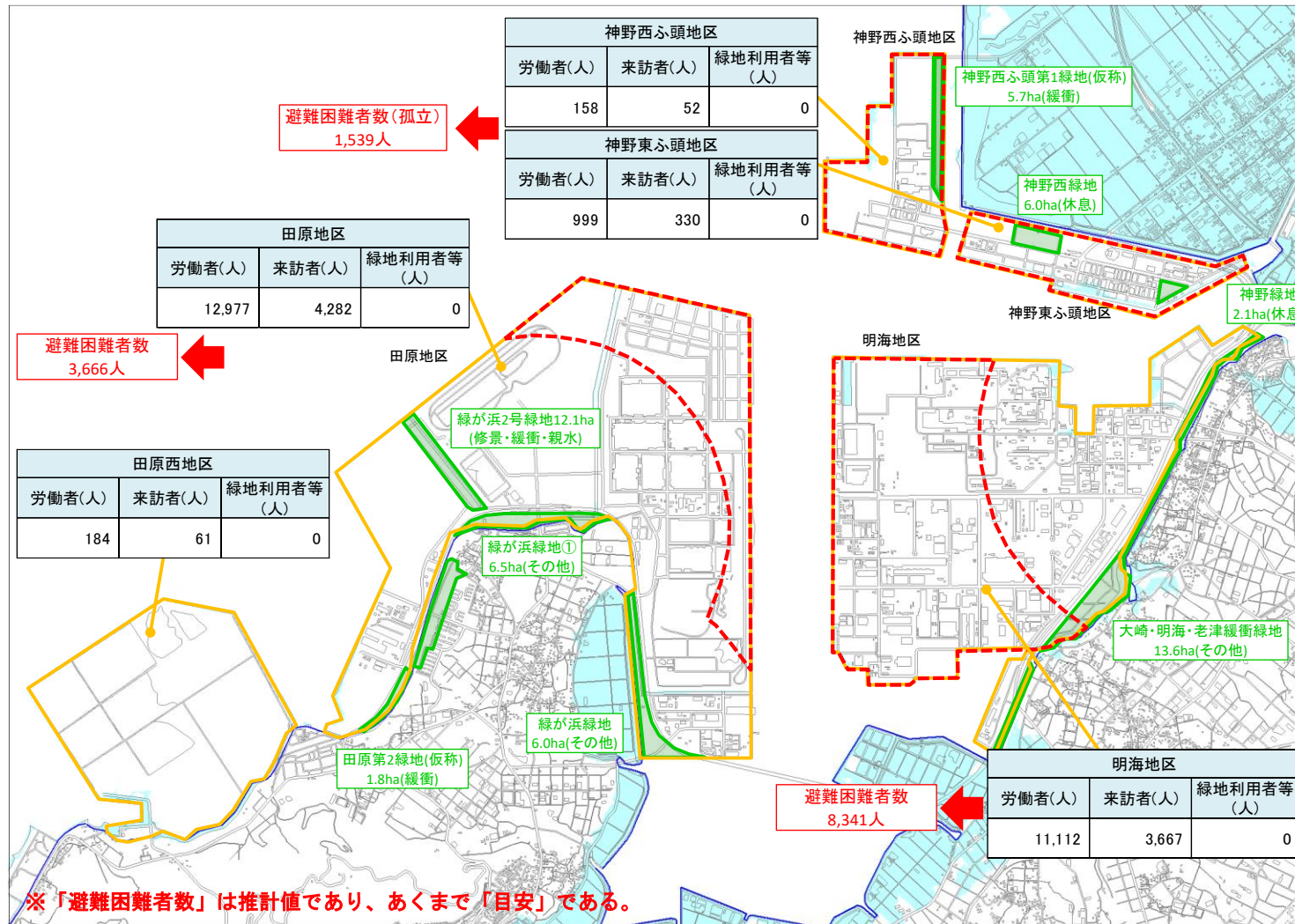
3. 三河港における津波避難対策の検討方法
 3.3 避難困難地域の検討



図－ 3.3.2(2) 避難困難地域および避難困難者数の検討結果（大塚・御津地区）

3. 三河港における津波避難対策の検討方法

3.3 避難困難地域の検討

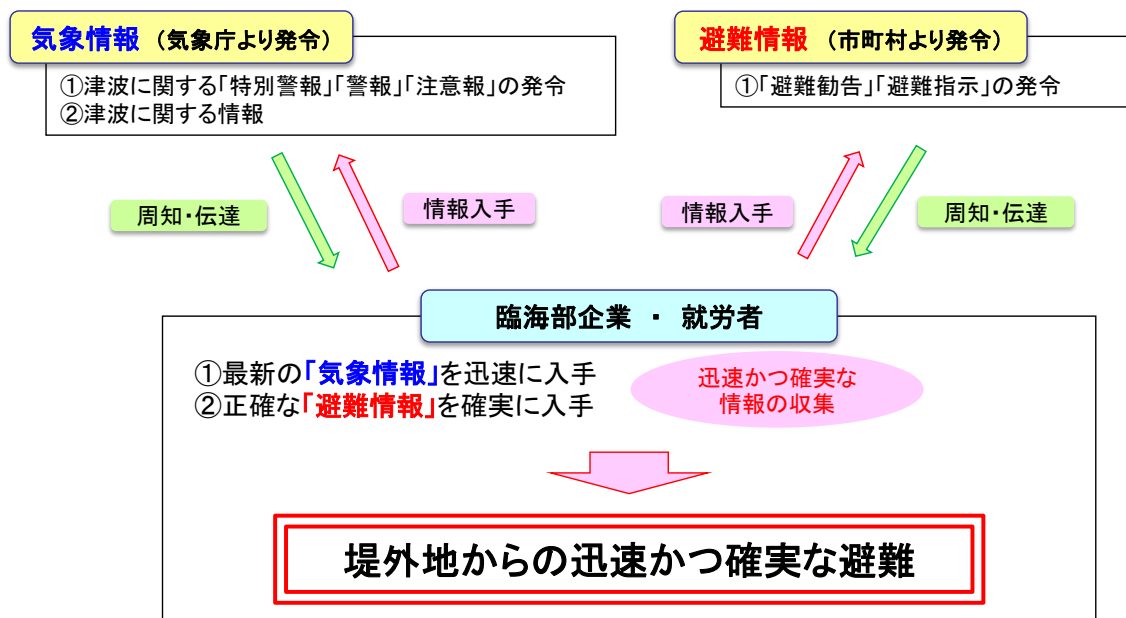


図一 3.3.2(3) 避難困難地域および避難困難者数の検討結果(神野・明海・田原地区)

4. 津波情報等の収集・伝達

気象庁における警報・注意報等の発令基準や発令時期、市町村における避難指示等の発令基準を把握するとともに、この情報について、立地・利用企業等と共有することにより、自主的かつ迅速な避難行動の判断基準に資するものとする。特に、港湾では、その立地条件から津波の到達時間が短くなる恐れがあることから、津波からの迅速かつ確実な避難を行うために、最新の「気象情報」や正確な「避難情報」を迅速かつ確実に入手することが重要となる。

「避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン」（内閣府、平成 26 年 4 月）を基に、気象庁および各市町が発令する津波情報等の発令基準や伝達方法について整理を行った。



図－ 4.1 津波情報と津波避難

4.1 情報伝達手段とそのあり方

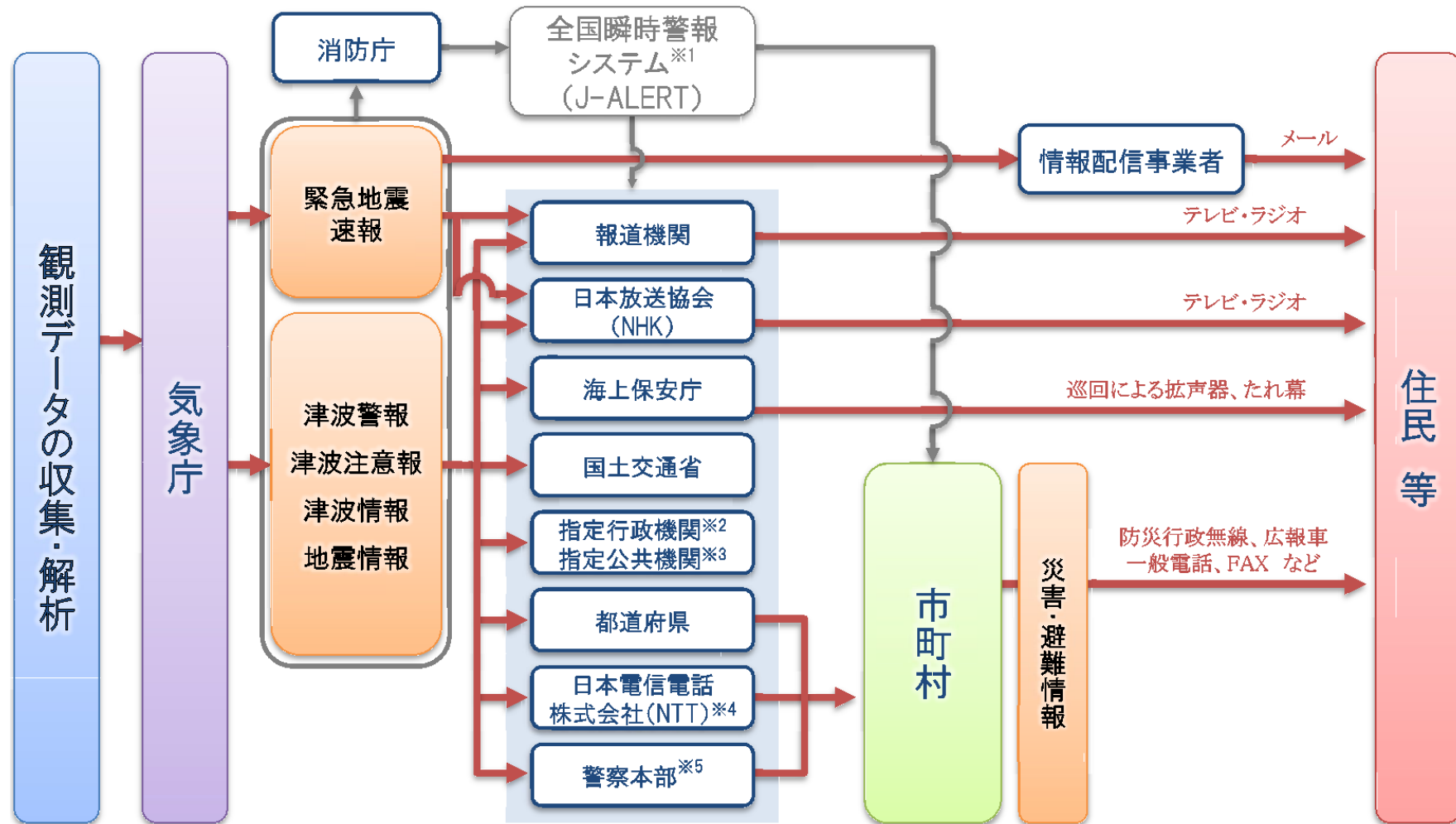
避難のための情報が、情報の受け手に確実に伝わるような一連の情報伝達のあり方が必要である。市町村により発令される避難勧告等を住民等に伝達する主な手段は下記のとおりである。ただし、港湾地域においては、津波や災害発生時に防災行政無線等が届きにくい場合があるため、全ての伝達手段について、その手順を確認し、確実に伝達されるかの訓練も実施する必要がある。

地震発生時における観測・監視から情報の受け手までの一連の流れの概要を図－ 4.1.1 に示す。

<情報伝達手段>

- ①TV 放送（ケーブルテレビを含む）
- ②ラジオ放送（コミュニティ FM を含む）
- ③市町村防災行政無線（同報系）
- ④緊急速報メール
- ⑤ツイッター等の SNS
- ⑥広報車、消防団による広報
- ⑦電話、FAX、登録制メール
- ⑧消防団、警察、自主防災組織、近隣住民等による直接的な声かけ

4. 津波情報等の収集・伝達
 4.1 情報伝達手段とそのあり方



※1 全国瞬時警報システム業務規程では、地方公共団体の他に、指定行政機関(気象庁等)、指定地方行政機関(管区警察局等)、その他の国の機関(裁判所等)及び指定公共機関(NIKK等)のうち国民保護運用室長が認めるものについて、J-ALERTの情報受信機関の対象に加えている。
 ※2 指定行政機関とは国の機関及びその地方機関などを示す。
 ※3 指定公共機関とは交通機関・ライフライン関係機関等を示す。
 ※4 日本電信電話株式会社(NTT)は津波警報のみ伝達する。
 ※5 気象庁からの情報は、警察本部だけではなく管区警察局にも伝達される。

図- 4.1.1 情報伝達経路の概要図

出典：「情報伝達の現状と課題」災害時の避難に関する専門委員会 津波防災に関するワーキンググループ

4.2 気象庁の発令基準

4.2.1 津波警報・注意報の種類

気象庁は、地震が発生したときには、地震の規模や位置をすぐに推定し、これらをもとに沿岸で予想される津波の高さを求め、地震が発生してから約3分（一部の地震については最速2分程度）を目標に、大津波警報、津波警報または津波注意報を全国66区域に分けられた津波予報区単位で発表する。

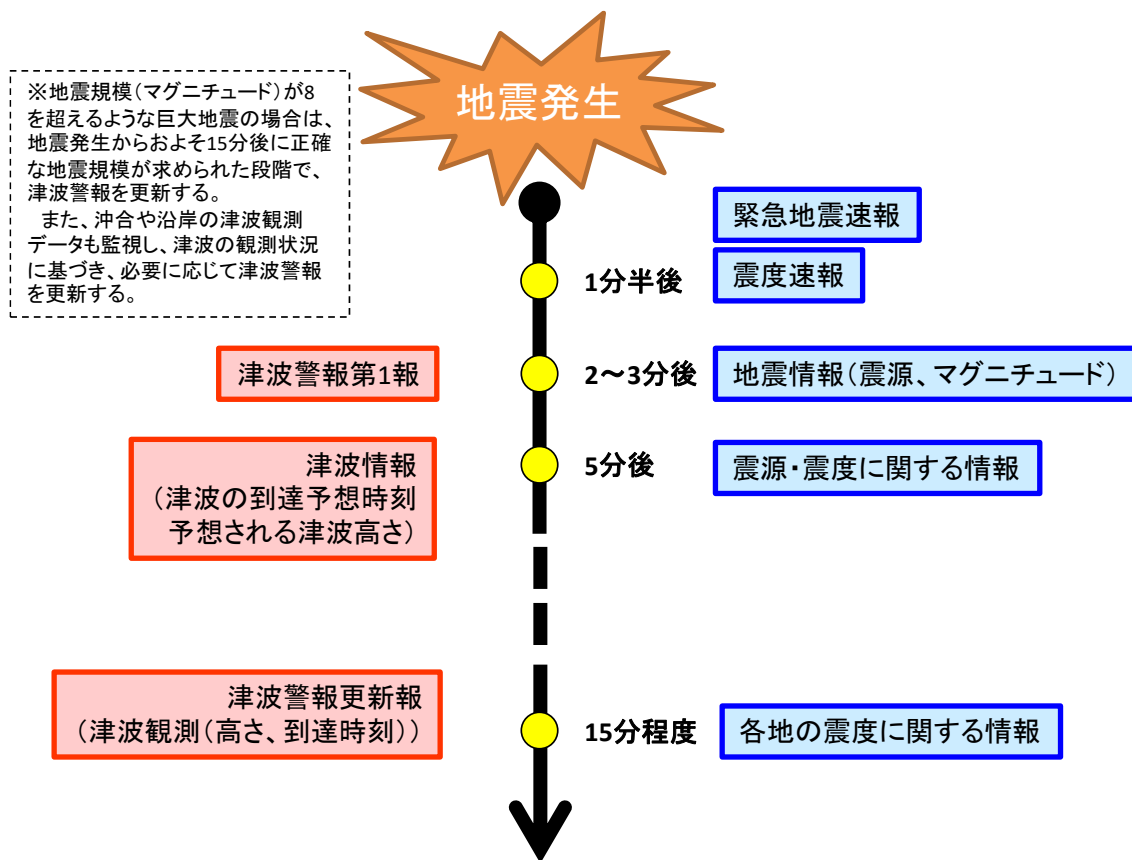
図－4.2.1に気象庁から発表される地震・津波に関する情報の流れを示す。

※津波警報の改善

東日本大震災において、当初発表された津波警報の津波の高さが過小であったこと等を受けて、気象庁においては、津波警報の改善および津波観測体制の強化に取り組むこととなった。

- 「巨大」という言葉を使った大津波警報で、非常事態であることを周知
- 予想される津波の高さを1m、3m、5m、10m超の5段階で発表
- 高い津波が来る前は、津波の高さを「観測中」として発表
- 沖合で観測された津波の情報をいち早く発表

4. 津波情報等の収集・伝達
4.2 気象庁の発令基準

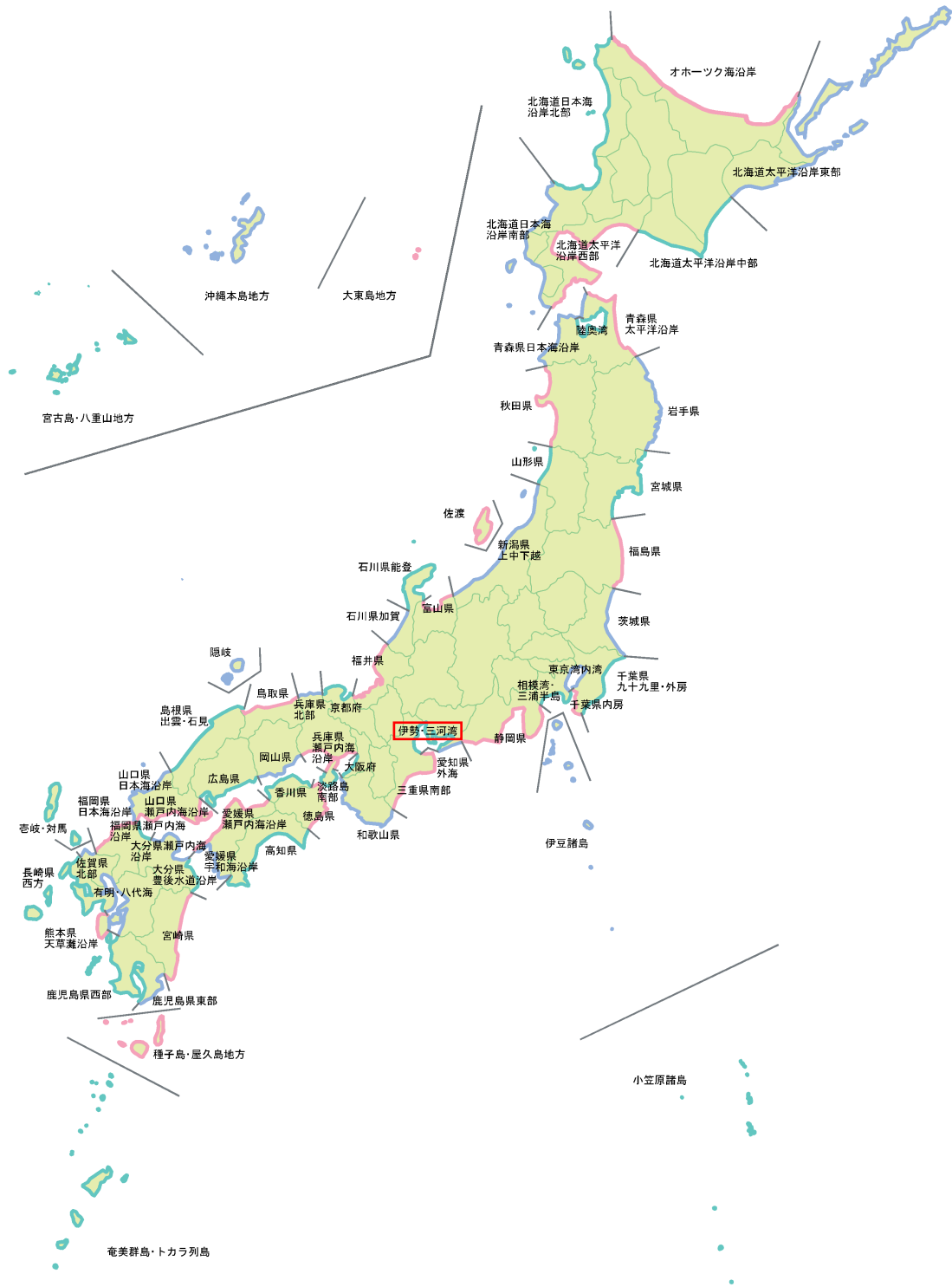


図一 4.2.1 気象庁の地震・津波に関する情報の流れ

出典：「地震と津波-防災と減災のために-」（気象庁、平成25年3月）を基に作成

種類	発表基準	発表される津波の高さ	
		数値での発表 (津波の高さ予想の区分)	巨大地震の場合の発表
大津波警報	予想される津波の高さが高いところで3mを超える場合	10m超 (10m<予想高さ)	巨大
		10m (5m<予想高さ≤10m)	
		5m (3m<予想高さ≤5m)	
津波警報	予想される津波の高さが1mを超え、3m以下の場合	3m (1m<予想高さ≤3m)	高い
津波注意報	予想される津波の高さが高いところで0.2m以上、1m以下の場合であって、津波による災害の恐れがある場合	1m (0.2m<予想高さ≤1m)	(表記しない)

4. 津波情報等の収集・伝達
4.2 気象庁の発令基準



図一 4.2.2 津波予報区(津波警報・注意報の発表区域)

4. 津波情報等の収集・伝達

4.2 気象庁の発令基準

4.2.2 津波情報

気象庁は、津波警報・注意報を発表した場合には、津波の到達時刻や予想される津波の高さなどを津波情報で発表する。その津波情報の種類を以下に示す。

「津波到達時刻 予想される津波の高さに関する情報」は、各予報区（伊勢・三河湾）で発表され、津波予報区内で最も早く到達する地点の津波到達予想時刻を発表する。図一

4.2.3 に示す愛知県に設置されている検潮所（名古屋、半田市衣浦、豊橋市三河港）の津波情報は、「各地の満潮時刻 津波到達予想時刻に関する情報」として発表される。さらに、気象庁では現在、全国で 15 台の GPS 波浪計と 36 台の沖合水圧計により沖合における津波を観測し、「沖合の津波観測に関する情報」として発表するとともに、津波警報の更新に活用している。

表一4.2.1 津波情報の種類

種類	内容
津波到達時刻 予想される津波の高さ に関する情報	各津波予報区の津波の到達時刻※1や予想される津波の高さ※2を発表する。 ※1 この情報で発表される到達予想時刻は、各津波予報区で最も早く津波が到達する時刻である。場所によっては、この時刻よりも1時間以上遅れて津波が襲ってくることもある。 ※2 津波の高さの発表内容は、「津波警報・注意報の種類」に記載。
各地の満潮時刻 津波到達予想時刻 に関する情報	主な地点の満潮時刻・津波の到達予想時刻を発表する。
津波観測 に関する情報	沿岸で観測した津波の時刻や高さを発表する。 ※沿岸で観測された津波の第1波の到達時刻と押し引き、その時点までに観測された最大波の観測時刻と高さを発表する。
沖合の津波観測 に関する情報	沖合で観測した津波の時刻や高さ、沖合の観測値から推定される沿岸での到達時刻や高さを津波予報区単位で発表する。 ※沖合で観測された津波の第1波の観測時刻と押し引き、その時点までに観測された最大波の観測時刻と高さを観測点ごとに発表する。また、これらの沖合の観測値から推定される沿岸での推定値を津波予報区単位で発表する。

4.2.3 津波予報

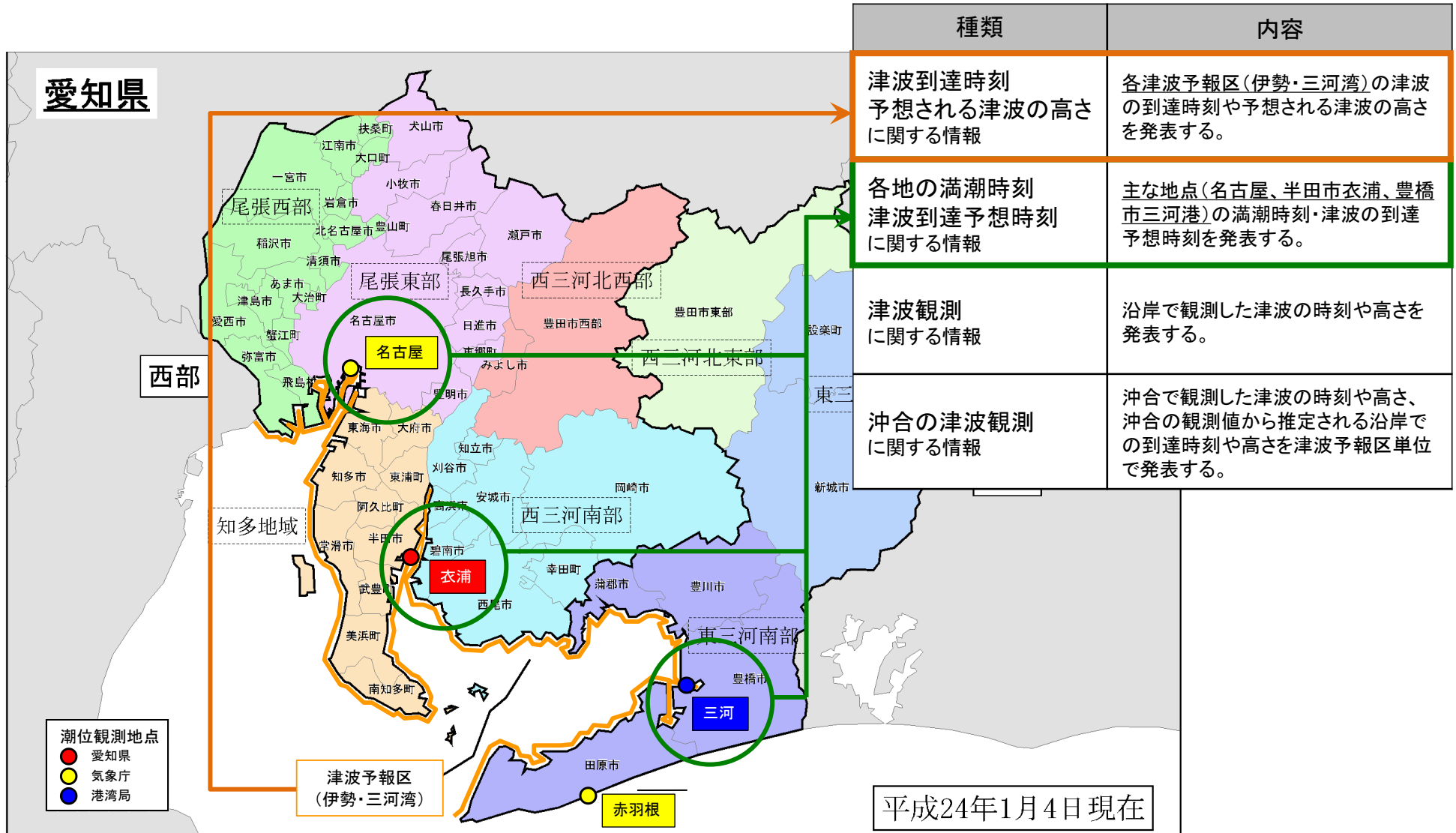
気象庁は、地震発生後、津波による災害が起こる恐れがない場合には、以下の内容を津波予報で発表する。

表一4.2.2 津波予報

種類	内容
津波が予想されないとき	津波の心配なしの旨を地震情報に含めて発表する。
0.2m未満の海面変動が 予想されたとき	高いところでも0.2m未満の海面変動のため被害の心配はなく、特段防災対応の必要がない旨を発表する。
津波注意報解除後も海面 変動が継続するとき	津波に伴う海面変動が観測されており、今後も継続する可能性が高いため、海に入っでの作業や釣り、海水浴などに際しては十分な留意が必要である旨を発表する。

4. 津波情報等の収集・伝達

4.2 気象庁の発令基準



図－ 4.2.3 津波予報区と潮位観測地点の位置

出典：気象庁 HP「気象警報・注意報や天気予報の発表区域」に加筆

4. 津波情報等の収集・伝達
 4.3 市町の情報発信等にかかる現行規定

4.3 市町の情報発信等にかかる現行規定

「避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン」（内閣府、平成 26 年 4 月）では、「市町村は対象とする災害の種別毎に避難勧告等を発令し、対象地域において避難行動をとってもらふことを示す」とある。また、津波災害は危険地域からの一刻も早い避難が必要であることから、「避難準備情報」「避難勧告」は発令せず、基本的には「避難指示」のみを発令するとしている。

各市町における情報伝達手段および発令時期を整理したものを表-4.3.1 に示す。

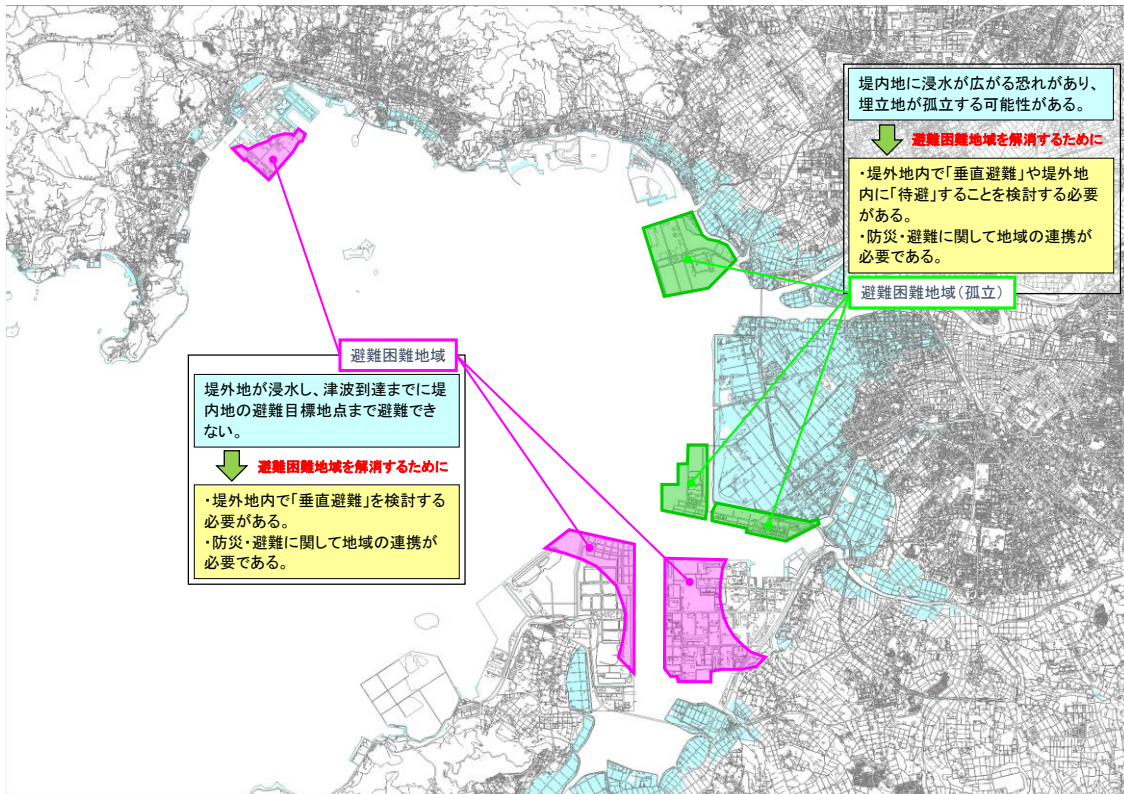
表-4.3.1 各市町の情報発信等にかかる現行規定

(平成 27 年 2 月現在)

市町名	伝達手段	対象者	発令時期
蒲郡市	防災行政無線放送 防災行政無線屋外拡声器 防災行政ラジオ	防災行政無線放送、ラジオが聞こえる人	【避難勧告】伊勢・三河湾に津波警報が発表されたとき 【避難指示】伊勢・三河湾に大津波警報が発表されたとき
	災害情報メール配信サービス エリアメール	メールサービス登録者 携帯電話所持者	
豊川市	防災メール エリアメール	防災メール登録者 携帯電話所持者	【避難勧告】津波警報 【避難指示】津波警報(震度4以上に加え、弱い地震であっても長時間ゆっくりとした揺れを感じた場合)
	同報系防災行政無線 広報車・消防車	御津海岸 臨海埋立地域	
豊橋市	エリアメール	携帯電話所持者	【避難勧告】津波警報が発令された場合 【避難指示】大津波警報が発令された場合
	豊橋ほっとメール	事前登録者	
	同報無線・防災行政無線	周辺企業	
	豊橋防災ラジオ	購入者	
田原市	防災メール エリアメール	防災メール登録者 携帯所持者	【避難勧告】津波警報発表時、その他本部長が必要と認めたとき 【避難指示】大津波警報発表時、その他本部長が必要と認めたとき
	防災行政無線 広報車・消防車	臨海工業地帯 観光客・施設利用者	

5. 津波避における課題

上記の検討結果を基に、三河港における津波避難に関する課題をとりまとめた。また、下図のように地区別の課題を整理することで、各地区の社会的・地理的特徴に応じた津波避難対策を講じる必要がある。



図一 4.3.1 地区別の避難における課題

5. 津波避における課題

①浸水が想定されない堤外地の避難のあり方

堤外地よりも堤内地のほうが標高が低いため、堤外地の背後に浸水が広がっている地域がある。

⇒堤外地内で「垂直避難」を含めた「待避」を検討する必要がある。

②橋梁の耐震性

落橋や液状化等の影響により、避難ルートが寸断される可能性がある。

⇒本検討では、橋梁設計時の適用示方書の年次を基に評価しており、対象地震に対するより詳細な検討が必要である。

③防潮扉の操作、閉鎖された場合の避難ルートの確保

地震発生後すぐに防潮扉が閉鎖されるため、避難ルートが寸断される可能性がある。

⇒閉鎖された防潮扉を回避するための階段等が設置されているか等の検討が必要である。

④国道等の幹線道路の横断

堤外地から堤内地へ避難する際、国道等の交通量が多い幹線道路を横断して避難する必要がある。

⇒避難訓練等を通じて、避難ルートの検討が必要である。

⑤自動車による避難

作業場所によっては、徒歩では津波到達までに避難が完了できない場合がある。

⇒地区ごとの特性を踏まえて、自動車避難を行う場合の条件やルールづくり等を検討する必要がある。

⑥堤内地の避難場所の確保

堤内地の避難場所へ避難する場合、堤内地内の避難者で収容可能人数を超えてしまう可能性もあり、堤外地からの避難者の受け入れができない場合もある。

⇒津波からの避難は、切迫した災害の危険から命を守るために一時的に避難するものであるため、市町指定の避難場所を事前に把握しておくことが重要である。