

津波ハザードマップ作成の手引き 〈平成23年度版〉

平成24年3月

神奈川県

目次

1. 目的	1
2. 基本的な考え方	3
3. 津波ハザードマップの位置づけ	4
3-1 津波ハザードマップの位置づけ	4
3-1-1 自助・共助の必要性	6
3-2 津波浸水予測図の作成対象地震	7
3-3 津波ハザードマップへの採用	7
4. 津波ハザードマップの作成	8
ステップ1) 津波浸水予測図の内容把握	8
(1) 神奈川県がシミュレーションした対象地震と対象津波	8
(2) 予測計算手法の概要	9
(3) 浸水予測図	11
(4) 予測の不確実性	13
ステップ2) ハザードマップの形態・表現方法	14
(1) 津波ハザードマップの表現	15
(2) コンセプト	21
(3) 縮尺	21
(4) マップ記載事項	22
(5) 津波ハザードマップの形態	29
ステップ3) 避難場所・避難経路	30
(1) 津波避難場所の確認	30
(2) 新たな避難場所の設置	33
(3) 避難経路の整理	37
ステップ4) 住民意見の反映	39
5. 津波ハザードマップの広報・周知	40
5-1 対象者の分類	40
5-2 広報・周知方法の検討	40
5-3 ハザードマップの活用	40

本

編

【 改訂履歴 】

平成19年3月

初版

平成24年3月

第2版

(改訂内容)

- ・ 過去最大規模の地震を対象として浸水範囲を想定。
- ・ 最新の知見を用いた新たなモデルで浸水範囲を想定。

以 上

1. 目的

本手引き書は、県が作成した津波浸水予測図をもとに、各市町による適切な津波ハザードマップ及びそれに準ずる物の作成・活用を支援することを目的としています。

【解説】

津波ハザードマップ及びそれに準ずるもの（以下ハザードマップとする）の作成に関しては、「津波・高潮ハザードマップマニュアル」（平成16年4月、内閣府（防災担当）・農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局 監修）が出版されています。

このマニュアルは、津波・高潮ハザードマップの全国的な整備推進を目指し、その作成目的、整備主体、国・都道府県の役割分担、利活用方策などの基本的考え方を明確にするとともに、浸水予測手法、津波・高潮ハザードマップの記載事項、表現方法及び利活用方法等、津波・高潮ハザードマップに関する現時点における標準的な事項をとりまとめたものです。

また、事例集として「津波や高潮の被害に遭わないためにー津波・高潮ハザードマップの作成と活用ー」（平成17年6月、内閣府（防災担当）・農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局 監修）が出版されています。これは、先進自治体の津波・高潮ハザードマップの作成例を整理・集約し、各自治体が行った工夫や問題点等を紹介しています。

さらに、津波対策を推進するうえで重要となる、津波避難計画の策定や津波避難ビル等の指定に関し、消防庁及び内閣府より、それぞれ、「津波対策推進マニュアル検討報告書」（平成14年3月、津波対策推進マニュアル検討委員会）及び「津波避難ビル等に係るガイドライン」（平成17年6月、津波避難ビル等に係るガイドライン検討会・内閣府政策統括官（防災担当））が発行されており、東日本大震災以降、国土交通省住宅局から「津波に対し構造耐力上安全な構造物の設計方法等に係る追加的知見について」の技術的助言が出されるなど検討が進められています。

本手引きは、「津波・高潮ハザードマップマニュアル」に則って、津波ハザードマップの作成・活用方法について平成19年に示したのですが、平成23年3月11日に発生した東日本大震災は巨大な地震と津波により広域にわたって大規模な被害が発生するという未曾有の災害となりました。津波災害に対する備えの必要性を多くの国民があらためて認識し、最大規模の災害が発生した場合においても避難等により「なんとしても人命を守る」という考え方で対策を講ずること、歴史と経験を後世に伝えて今後の津波対策に役立てることの重要性などを共有するため、現時点の知見を基に本手引きを改訂しました。

本手引きにあわせて、「津波・高潮ハザードマップマニュアル」及び「津波や高潮の被害に遭わないためにー津波・高潮ハザードマップの作成と活用ー」、その他「津波避難ビル等に係るガイドライン」等を参照し、津波ハザードマップを作成してください。

なお、本手引きは現時点の知見を基に取りまとめたものであり、今後の技術の進歩に応じて適切に改訂します。

2. 基本的な考え方

- ① 平成23年3月11日に発生した東日本大震災により、これまでの想定を超える津波が発生し甚大な被害が発生しました。
- ② 頻度は低いものの発生すれば甚大な被害をもたらすと思われる津波に対して、構造物で被害を防ぐことは非現実的であり、避難対策で人命だけでも確保できるようにすることが重要です。
- ③ 海岸線に近い海域で発生する地震の津波は、津波到達時間が極めて短いことが予想されている。
- ④ 従って、地震を感じたら直ちに避難するということが津波防災上非常に重要です。
- ⑤ 津波ハザードマップは、適切な避難をするのに必要な津波の危険度、避難場所・避難経路及び避難の判断に資する情報を、住民に提供するために作成するものです。
- ⑥ また、災害に対する予防対策、応急対策を担う各行政部署がそれぞれの業務を検討するためにも役立つものです。
- ⑦ ハザードマップの策定過程で地域住民が参画することにより、地域特性の反映や周知、利活用の促進、地域の防災力の向上が見込めるため、ワークショップの開催等により地域住民が参画する工夫をすることが重要です。
- ⑧ 住民避難用ハザードマップは、見やすく、わかりやすいものとします。
- ⑨ 災害イメージが固定化し、臨機に対応が取れなくなることを防ぐ工夫を加える必要があります。
- ⑩ ハザードマップは海岸保全施設整備の進捗や社会経済状況の変化、予測技術の進捗などを考慮し、必要に応じて検証及び見直しを行うことが重要です。

3. 津波ハザードマップの位置づけ

3-1 津波ハザードマップの位置づけ

津波ハザードマップは、津波防災対策において、住民の避難対策などのソフト面の役割や、防護水準向上のための施設整備検討支援などのハード面の役割を担うものです。

津波ハザードマップを作成・活用することにより、津波による被害軽減のための、避難計画の策定、防災教育、防災意識の啓発、防災を意識したまちづくり及び住民とのリスクコミュニケーションの推進を円滑に行うことが可能になります。

【解説】

ハード対策は、津波高は低いものの発生頻度が高い津波を対象として、一定の外力レベルを施設設計上の防護目標としていますが、東日本大震災のような発生頻度は低いものの一定の外力レベルを超える規模の津波までをハードで対策することは、費用・利用・環境面等から困難であり、ハード面とソフト面の連携により、なんとしても人命を守る対策を行うことが必要です。

ハード面とソフト面の防災対策の連携とは、「効率的な投資による被害の最小化」であり、適切なハード投資により災害の危険性を低減しつつ、津波浸水予測情報の提供、共有、津波ハザードマップによる避難対策等のソフト面の防災対策によって住民の自衛力を向上させ、津波による被害を軽減させることです。

津波ハザードマップは、津波防災対策において、住民に対する避難情報等の提供や住民とのリスクコミュニケーションのツールなどのソフト面の役割と海岸保全施設や防災拠点などの整備検討支援などのハード面の役割を果たす重要な防災対策です。

(参考)

津波防災地域づくりの推進に関する法律第8条より、都道府県知事は津波浸水想定を設定するとされています。これを踏まえ、第53条より、都道府県知事は津波が発生した際に住民等の生命又は身体に危害が生じる恐れのある区域を、津波災害警戒区域として指定できるとされています。また、第55条より、津波災害警戒区域をその区域を含む市町村の長は、市町村地域防災計画に基づき、人的災害を生じる恐れがある津波に関する情報の伝達方法、避難施設及び避難経路に関する事項等を住民等に周知させるため、これらの事項を記載した印刷物の配布、その他必要な措置を講じなければならないとされています。

津波ハザードマップに期待される役割としては、次のようなものがあげられます。

対 象	津波ハザードマップに期待される役割
住民	避難時に必要な情報提供、平常時に避難を検討するための情報提供、災害学習情報の提供
行政	災害予防対策・応急対策を検討するための基礎資料

住民に対してハザードマップは、居住地、勤務地、あるいは通過地における適切な避難に必要な津波の危険度、避難場所・避難経路及び避難の判断に資する情報を、住民へわかりやすく提供することが期待されています。

行政に対してハザードマップは、自然災害に強いまちづくり、防災担当による避難計画の立案、海岸・港湾・漁港管理者による施設整備や利用者安全対策の検討への活用が考えられます。そのため、必要に応じて、県などが作成した津波浸水予測図を基に、市町の各担当部局が目的にあわせて利用しやすいものを作成することも考えられます。

3-1-1 自助・共助の必要性

災害対策は、「自助」、「共助」、「公助」の「三助」に類別される。これまで国及び地方公共団体は海岸保全施設の整備など、「公助」としての施策を中心に推進してきました。

しかし、「公助」のみの災害対策には限界があります。地域住民やボランティア・企業等の連携による「共助」、自ら身を守る「自助」の充実が必要です。阪神・淡路大震災の例などから分かるように、実際は発災直後の倒壊家屋からの脱出や復興仮定における自宅再建など「自助」、「共助」による対応が大半を占めるにも関わらず、住民の意識としては、「防災は行政が対応すべきもの」という「公助」に対する依存が強い傾向があります。

特に、発災直後から「公助」による活動が始まるまでの間や、進展する高齢化への対応をはじめとする災害弱者への対応の視点から見た場合、「自助」「共助」の必要性は今後さらに大きくなると考えられます。被災する危険性の高い地域の住民で、高齢者や、1人住まいで自力での避難が困難な場合も想定されます。そのため、その地域の人々に「自助」、「共助」の防災対策の意識を持ってもらうことが必要です。

このため、「自助」、「共助」を助けるツールとしての津波ハザードマップ作成とそれを活用した避難計画の策定、防災教育、防災意識の啓発、防災を意識したまちづくり及び住民とのリスクコミュニケーションが必要です。

(出典：津波・高潮ハザードマップマニュアル p21, 平成16年4月, 内閣府(防災担当)・農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局 監修)を一部修正

3-2 津波浸水予測図の作成対象地震

津波浸水予測図の作成対象地震は、地域防災計画で津波被害が想定されている南関東地震及び神奈川県西部地震を対象とするのに加え、平成16年に新たな知見により発生高確率とされた神縄・国府津－松田断層帯地震、過去に大規模な津波が来襲した元禄型関東地震、過去最大規模の地震である明応型地震、慶長型地震、そして神奈川県で津波被害が想定される三浦半島断層群と鴨川断層帯との連動地震、東京湾内地震、神奈川県東部地震、元禄型関東地震と神縄・国府津－松田断層帯の連動地震、東海地震、房総半島南東沖地震についても津波浸水予測を行いました。

3-3 津波ハザードマップへの採用

これまでの津波ハザードマップでは、各地震の発生確率及び発生間隔等を考慮して地域防災計画の防災目標の地震で津波被害が想定されている津波を採用することが原則でした。

しかし、「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（案）平成23年9月28日 中央防災会議 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」P28の「ハザードマップ等の充実」では、「ハザードマップが住民等の避難に有効に活用されるために、津波警報や避難勧告・指示等との関係を明確にしたり、複数の津波外力を想定したり、ハザードマップ上に標高を表示するなど、ハザードマップの作成方法について検討する必要があります。また、津波は自然現象で不確実性を伴うものであることから、ハザードマップに示す最大クラスの津波による浸水域についても、それを超える可能性があることを継続的・定期的に伝えるなどリスクコミュニケーションを重視する必要がある。」と報告されています。

そのため、津波ハザードマップの作成に当たっては、想定した地震から、その地域で最大クラスの津波を基に地域の浸水区域を注視し時間的概念も考慮する必要があります。

4. 津波ハザードマップの作成

ステップ1) 津波浸水予測図の内容把握

神奈川県が作成した津波浸水予測図の内容を把握します。

(1) 神奈川県がシミュレーションした対象地震と対象津波

津波ハザードマップを作成する上で各地域により最大となる浸水区域を発生させる津波を対象とすることを基本とします。

対象とするのは、以下に示す12地震により生じる津波です。

- (対象地震)
- 南関東地震
 - 神奈川県西部地震
 - 東海地震
 - 神縄・国府津一松田断層帯地震
 - 三浦半島断層群と鴨川低地断層帯の地震
 - 東京湾内地震
 - 神奈川県東部地震
 - 元禄型関東地震
 - 元禄型関東地震と神縄・国府津一松田断層帯地震の連動
 - 明応型地震
 - 慶長型地震
 - 房総半島南東沖地震

【解説】

今回の検討では、最新の知見を取り入れると共に、地域によって最大となる可能性のある津波による浸水予測図を作成しています。

(2) 予測計算手法の概要

「津波・高潮ハザードマップマニュアル」（平成16年4月）による「時系列を考慮した数値シミュレーション」により津波による浸水予測を実施します。

【解説】

計算手法は、基礎方程式を非線形長波理論（浅水理論）、数値解法はリープフロッグ法による有限差分法の平面2次元モデルとし、津波の発生・伝播から遡上までを一連で計算するものです。

1. 津波の数値シミュレーションの流れ

計算の流れを図4.1に示します。

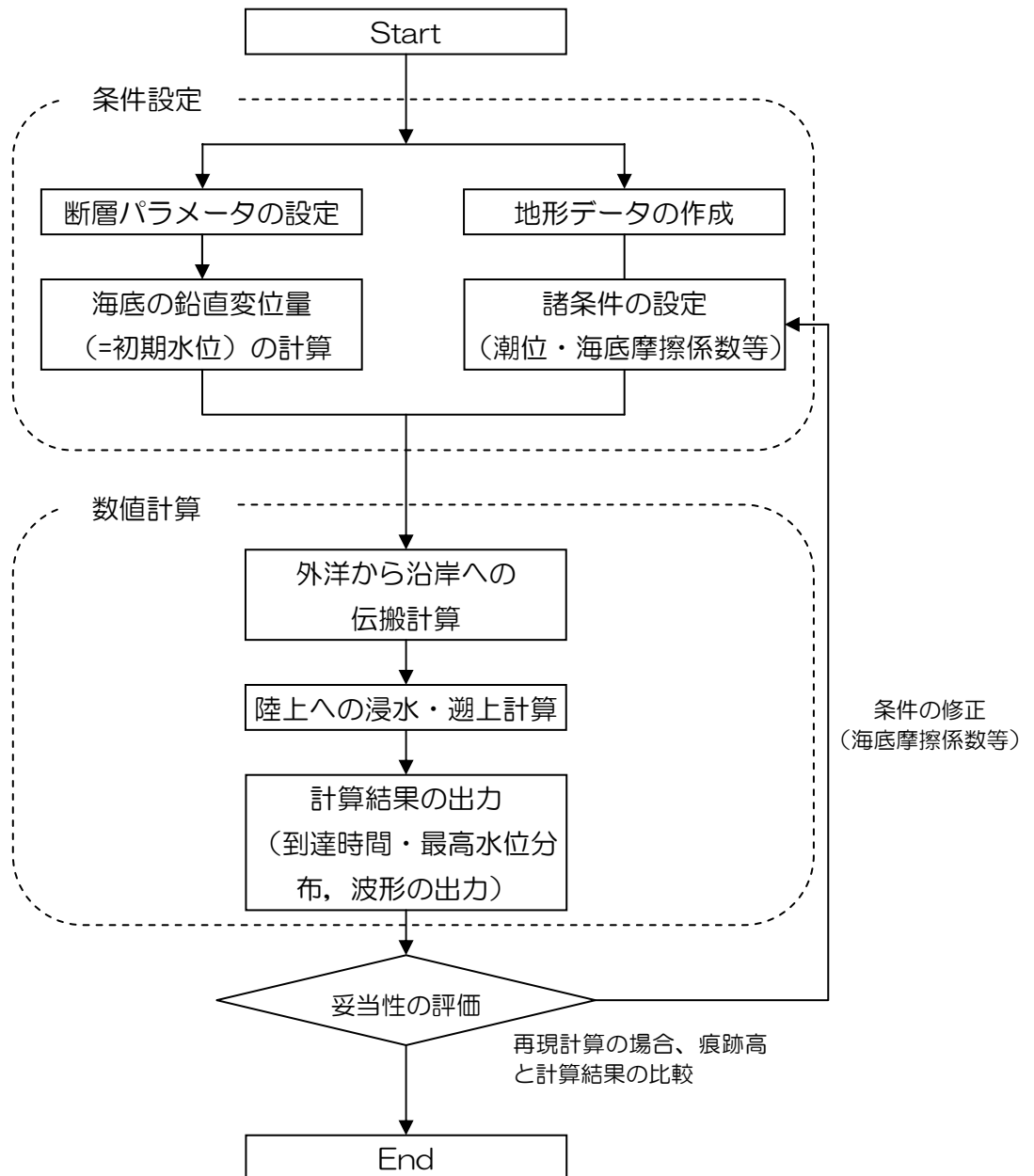


図4.1 シミュレーションフロー

2. 計算条件一覧

計算条件の一覧を表4.1に示します。

項目	設定条件
解析領域	相模灘～房総半島沖
メッシュ構成	沖合から、 大領域： 324m 中領域： 108m 小領域： 36m 詳細検討領域： 12m
モデル方程式	非線形2次元モデル ・ 運動方程式（流量、流速を計算） ・ 連続方程式（水位を計算）
数値解法	有限差分法（リーブフロッグ法）
初期条件	断層パラメータに基づいて海底地盤の鉛直変位量を算定し、初期水位分布と設定
境界条件	沖合：自由透過境界 海岸：大領域、中領域 完全反射境界 小領域、詳細領域 移動境界（遡上）
潮位補正等	潮位補正 初期水位として考慮 相模灘 T.P.+0.85m (H.W.L) 東京湾 T.P.+0.90m (H.W.L) 地盤変位 初期条件として地震による地盤変位のうち沈降分を反映
施設条件等	海岸保全施設：考慮 港湾・漁港施設：考慮 河川施設：河川縦横断がある場合はそれを反映 河川縦横断等がない場合は、標準断面図および周辺地盤高より設定 道路施設：盛土の地形として考慮（高架橋部は、施設がないとして設定）
計算時間	津波の最大波を十分含む時間帯として地震発生後3時間 時間解像度：0.1sec
粗度条件	粗度係数：0.002（海域）、0.02（陸域） 神奈川県地震被害想定調査（平成11年3月、神奈川県地震被害想定調査委員会）と同じに設定

表4.1 計算条件一覧表

(3) 浸水予測図

県が提供する浸水予測図には、以下の情報が記載されています。

- ・浸水深
- ・津波の到達時間
- ・津波の進行方向

上記の情報の内容をよく理解するとともに、各市町の地域特性を考慮してハザードマップを作成します。

【解説】

1. 浸水深

津波浸水予測図では、沿岸市町の意見を踏まえ、津波浸水想定検討部会で検討した浸水深ランクを14段階の凡例で示しています。

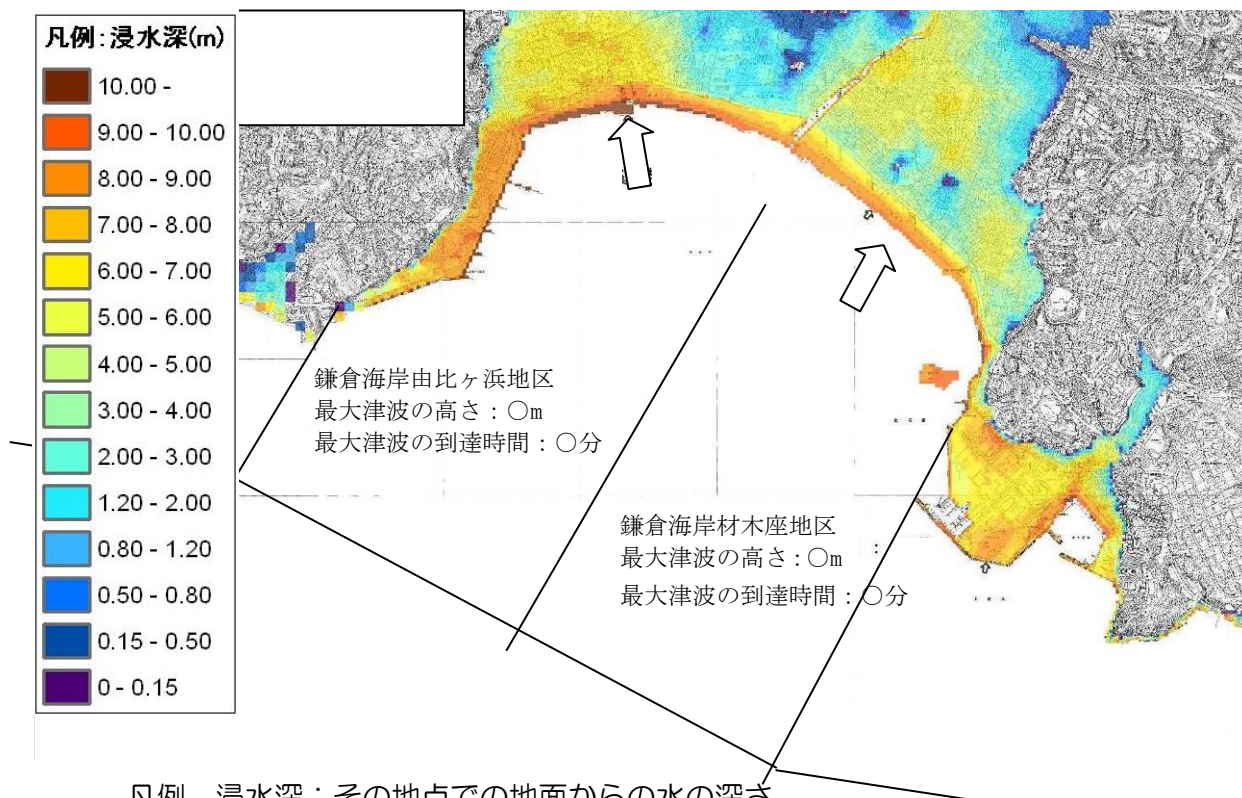
2. 津波の到達時間

地区内の海岸線における最大津波到達時間を表示しています。

3. 浸水方向津波の進行方向

：津波が進行する方向を矢印で表現しています。

図4.2 津波浸水予測図（鎌倉）の例



凡例 浸水深：その地点での地面からの水の深さ
 最大津波の高さ：最大津波の高さ
 最大津波の到達時間：最大津波の高さになる時間
 ←：津波が進行する方向
 ※高さ及び時間は、地区内の海岸線における数値です

(4) 予測の不確実性

津波浸水予測図は、シミュレーションに基づき作成されているため、実際に生じる浸水状況と異なることがあります。予測の不確実性に関しては、常に配慮し、災害イメージの固定化を避ける努力が必要です。

【解説】

津波シミュレーションの限界としては、以下のようなものがあげられます。

対象地震等にも想定限界が伴うため、必ずハザードマップには、ある想定に基づいた予測であり、その予測を超えた津波が起こりうることを明記する必要があります。

1. 地震に伴う海底地盤の変形想定限界

津波の大きさは、地震による海底地盤の変動の大きさ（高さ）に左右されるが、シミュレーションでは平均的な地盤変動を想定するため、局所的に大きな地盤変動が沿岸部の深い水深部で生じた場合には津波の大きさに大きく影響します（高くなる）。

また、地震の規模が小さいにも関わらず大きな津波を発生させたりする「津波地震」や、火山、地滑りなど地震以外を原因とする津波は、想定外になる場合があります。

2. 到達予想時間の想定限界

地震の本震前に、前震等の原因で津波が生じる場合もあり、予測到達時間よりも早く津波が到達することがあります。日本海中部地震では、津波シミュレーションの計算結果に基づく津波の予測到達時間と実際の到達時間に違い（早く到達）が生じた場所があります。

3. 波状段波の再現が困難

津波の波が進むに従って波の数が増えるとともに、より高くなる津波（日本海中部地震やスマトラ島沖地震で見られた）を再現することは困難です。

4. 局所的な変動の再現が困難

実際の津波は、わずか数十m離れるだけで津波高が大きく異なる場合もあります。シミュレーションでは、計算格子（12m～324m）の範囲での平均値を示しています。そのため、局所的な変動の再現が困難です。

（資料：津波対策推進マニュアル検討報告書，平成14年3月，津波対策推進マニュアル検討委員会）

ステップ2) ハザードマップの形態・表現方法

目的にあわせて、ハザードマップの形態（媒体、材質、大きさ）・表現方法を決定します。

【解説】

神奈川県から、津波浸水予測図として表4.2に示したデータを市町に提供します。市町は、これらのデータを用いて住民へ配布するハザードマップについて検討してください。

表4.2 市町へのデータの提供方法

種別	名称	仕様
紙データ	津波浸水予測図	縮尺：2,500分の1 紙面の大きさ：A1
	神奈川県津波浸水予測図解説書	浸水予測図の見方を解説したもの A4版
電子データ	GISデータ (位置情報を持ったデータ)	Shape形式 ESRI社 位置情報を持つデータとして、他のデータと重ね合わせて活用できる。
	印刷用データ	PDFデータ Adobe Acrobat Reader (フリーソフトウェア) で閲覧・印刷が可能である。 縮尺：20,000分の1と2,500分の1

(1) 津波ハザードマップの表現

住民避難用ハザードマップの記載事項については、住民が十分理解できるよう記述する必要があります。

また、各個人の家、避難場所・避難経路が明確に判別できるような縮尺とすることも重要です。

【解説】

津波ハザードマップに示された情報を、住民が正しく理解できず避難の際の判断を誤ると命を失う危険性もあるため、誰もが理解できるよう、シンプルでわかりやすいことが重要です。

全県統一したマークなどで図化するなど、わかりやすくする工夫が重要です。

一方、浸水予測区域や避難区域などを単純化して図化した結果、災害イメージの固定化につながる恐れもあるため、表現の工夫が必要です。

津波ハザードマップの縮尺は各自の位置、避難場所・避難経路が明確に判別できる縮尺が望ましいため、市町各地区の規模に合わせて設定します。

神奈川県は、縮尺の改変できるGISデータと、縮尺=1:2,500の紙データで市町全域の浸水図を提供します。これらを工夫して、地域住民に分かりやすい形で提供します。

【津波情報看板】

主に県が整備しているもので、津波ハザードマップの地図上に避難経路、避難場所などが記載されている看板



【津波情報盤】

津波警報（注意報）発生時等に電光掲示板に発表内容が記載されるとともに、赤色等が回転する電動の看板



【津波情報補助看板】

避難経路看板、避難ビル看板等、津波情報看板を補助する看板



【津波啓発看板】

津波警報等の発表時のサイレンの吹鳴時間や、津波対策の啓発が主に活字によって記載されている看板



【標高・海拔表示看板】

標高・海拔表示がメインで記載されている看板、ステッカー等



【サイン例】

「防災のための図記号に関する調査検討委員会」（消防庁；平成16年度）による津波避難標識のための図記号を以下に示します。これらの図記号については、国際標準化機構（ISO）の委員会原案として標準化としての取り組みが進められている。次頁より、以下の記号の利用方法に関する上記報告書の抜粋を示します。

図 4.5 津波避難標識のための図記号



出典：「津波や高潮被害に遭わないために」－津波・高潮ハザードマップの作成と活用－（平成17年6月，（財）沿岸開発技術研究センター）

鎌倉市の津波サイン設置例



防災のための図記号に関する調査検討委員会報告書（津波に関する統一標識を決定）p34～37

第4章 防災のための図記号の利用

1 津波避難標識の設置と利用方法

津波の危険から住民を守るためには、津波避難計画を策定するだけでなく、津波の危険地帯を警告し、津波から避難するよう指示を与えるための図記号を標識として設置することで、地震発生後迅速な津波避難を可能とする必要があります。今後、消防庁では地方公共団体等が津波避難標識を整備する際、今回決定された図記号を使用することを求めてまいります。ここでは、統一的な表示へ向けた標識の展開例を示します。

●沿岸部警告標識の例

沿岸部では、「津波注意」図記号に、警告または注意する内容の文字情報をつけて使用します。



●避難場所誘導標識の例

誘導標識では「津波避難場所」「津波避難ビル」図記号と矢印を組み合わせ使用します。その際、誘導先の避難場所名なども表示することができます。



※図記号の向きは、誘導方向に合わせて反転することができます。

●避難場所記名標識の例

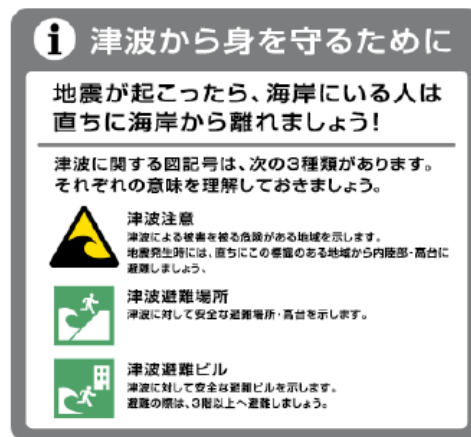
記名標識では「津波避難場所」「津波避難ビル」図記号に具体的な施設名称等を組み合わせて使用します。



※図記号の外形は、表示板等に合わせて角を
変形することができます。

●避難場所説明標識の例

説明標識では、図記号に具体的な説明内容を組み合わせて使用します。



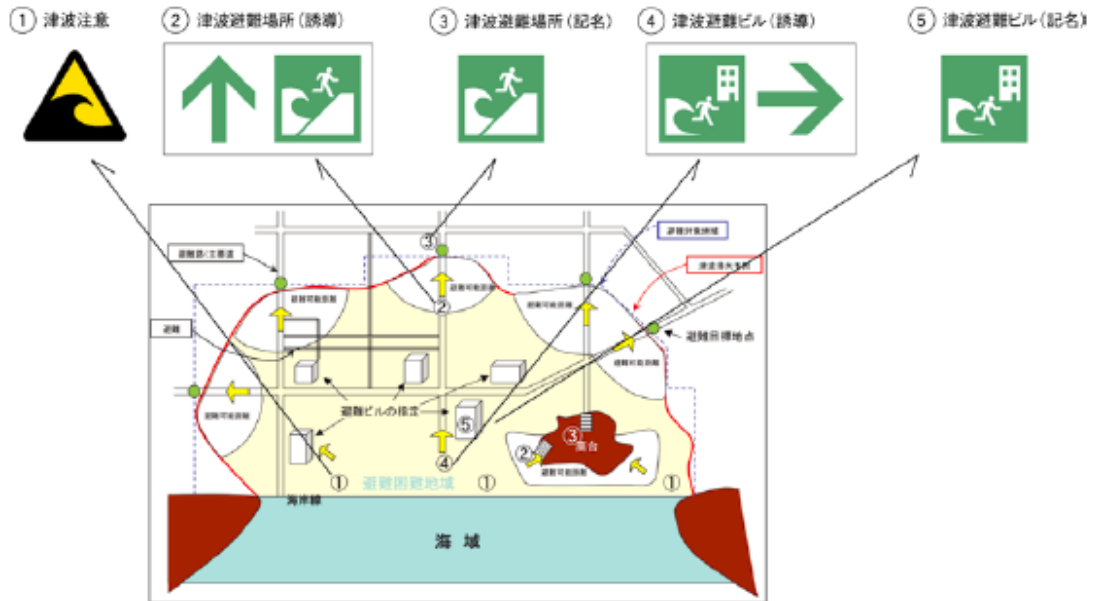
●避難場所案内標識（ハザードマップ）適用例

ハザードマップに津波危険区域や避難ルート、避難場所を示す場合にも、これらの図記号を使用します。



●標識の設置場所

津波避難標識は、以下の場所に設置します。



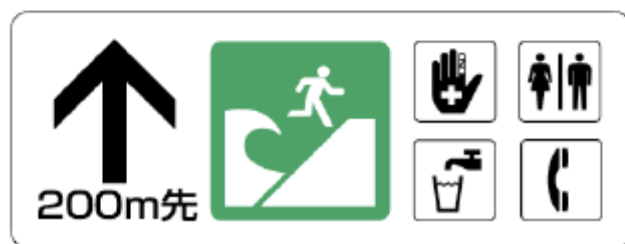
案内用図記号の活用

平成14年に標準化された案内用図記号（JIS Z 8210:2002）110種類の中には、防災用として有効なものがたくさん含まれています。また、新たに作成する事が必要な場合は、これらの図記号と違和感のないデザインとするよう配慮が必要です。

●JIS 案内用図記号から利用できる例



●案内用図記号を組み合わせた例



●新規作成の場合の例

※「炊き出し」の実施表示例



(2) コンセプト

「わかりやすく、シンプルに」

【解説】

津波ハザードマップは、避難に必要不可欠な最小限の情報を誰もが理解できるものである必要があります。また、多すぎる情報は、ハザードマップの判読性を阻害することから、コンセプトは、「わかりやすく、シンプルに」を基本とします。

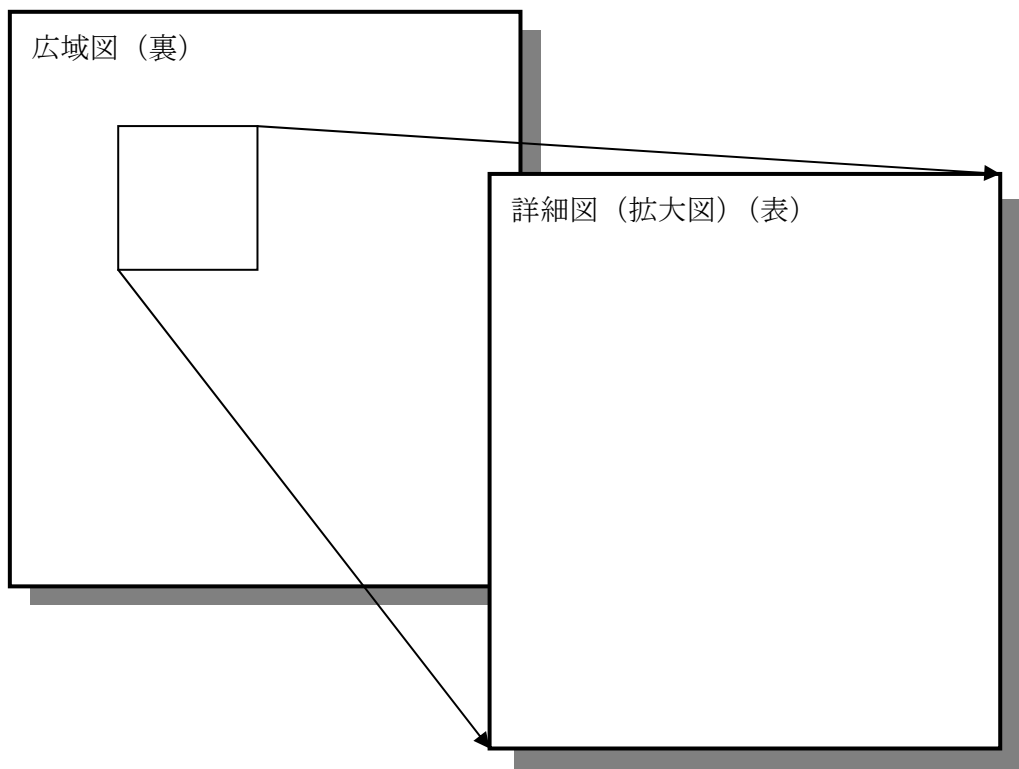
(3) 縮尺

ハザードマップは、市町区域全体が入った「広域図」および住民が避難を検討できる縮尺（必要に応じ1軒1軒が確認できるスケール）の「詳細図」という構成にすることが望ましい。

【解説】

県から、縮尺1:2,500の浸水予測図とGISデータを提供します。この図面を基本として、各市町の浸水区域の大きさにより、市町各地区の規模に合わせて、適宜設定してください。

(例)



(4) マップ記載事項

ハザードマップには、以下に示す情報の記載を基本とします。

- ・ ハザード情報（浸水予測区域）
- ・ 浸水予測の不確実性
- ・ ハザード情報（要避難区域（バッファゾーン））
- ・ 避難場所
- ・ 避難経路
- ・ 避難付加情報

【解説】

① ハザード情報（浸水予測区域）

採用する浸水予測図においては、浸水面積や市町内の地区の特性を考慮し総合的に判断します。

市町内の地区によっては、最大浸水域を与える津波が異なる場合もあるため、考慮する必要があります。（※浸水予測図はGISデータとして県が提供します。）。

浸水深

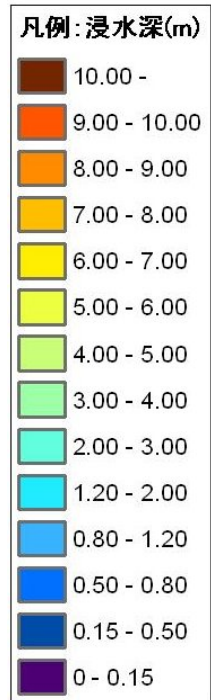
浸水予測図は、基本的には浸水深を段階表示します。

しかし、浸水深の表示だけでは、その危険度が実感しにくいと考えられます。既往ハザードマップ等では、深さの尺度についてハザードマップを見る住民が現実に置き換えやすい尺度で言い換えているものが多い。そのため、県が提供する浸水予測図を参考に、浸水深の尺度をハザードマップを見る人の身近な尺度で示すとともに、浸水が身体や建物及ぼす結果について簡単に示すなど、工夫を行ってください。

また、浸水深と避難行動を考えた場合、県が設定している浸水深の段階では、多いとも考えられることから、浸水深の段階は県設定の段階にこだわらず、分かり易い段階表示を行ってください。表 4.3 に浸水深の深さの目安及び危険度の例を示します。ご参照ください

表4.3 浸水深の深さの目安及び危険度

浸水深(m)	深さの目安および危険度	備考
0.00 ~ 0.15	足首までつかる深さ。	
0.15 ~ 0.50	膝までつかる深さ。自由が奪われ、歩く速さが遅くなります。	
0.50 ~ 0.80	腰までつかる深さ。 乗用車が水に浮き流され始めます。 ※1	1983年日本海中部地震では、70cmの厚さの津波で死者がでている。
0.80 ~ 1.20	胸までつかる深さ。人命に影響する恐れがあります。	
1.20 ~ 2.00	1階軒先までつかる深さ。	木造家屋部分的破壊※2
2.00 ~ 5.00	2階軒先までつかる深さ。	2m以上 沿岸集落に被害が発生、木造家屋は全面破壊。 漁船にも被害発生。※2死者増加※3 4m以上 沿岸集落被害率、漁船被害率:50%※2



(1) 浸水深ランクは、『津波・高潮ハザードマップマニュアル (p65), 平成 16 年 4 月, 内閣府 (防災担当)・農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局 監修』、『浸水想定区域図作成マニュアル (p17), 平成 17 年 6 月, 国土交通省河川局治水課』を参考に設定。

(2) 危険度は、上記マニュアルの他、『津波災害予測マニュアル (p86~p88), 平成 10 年 3 月, 国土庁・気象庁・消防庁』

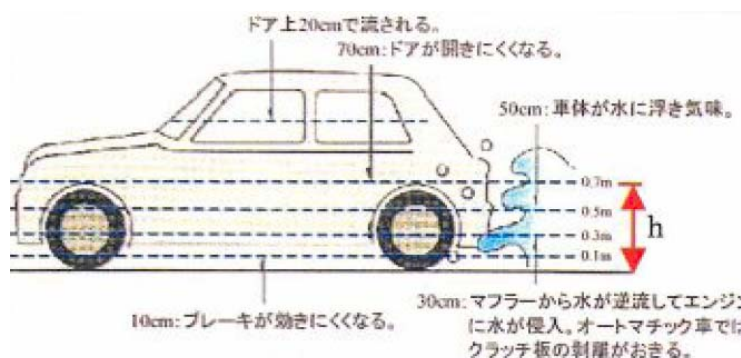
※1 利根川の洪水 (須賀堯三監修・利根川研究会編, 1995)

※2 人命損失と津波高 (河田, 平成 9 年)

※3 津波高と被害程度 (Shuto1993)

図4.3 浸水深と車両の関係

(解説) 浸水深が50cm以上で車両も流される可能性があります。



(出典：利根川の洪水，1995年，須賀堯三監修・利根川研究会編)

表4.4 津波高と被害程度

津波強度	0	1	2	3	4	5
津波高(m)	1	2	4	8	16	32
津波形態	緩斜面	岸で盛上がる	沖でも水の壁 第二波砕波	先端に砕波を伴うものが増える。	第一波でも巻波砕波を起こす。	
	急斜面	速い流速	速い流速			
音 響			前面砕波による連続音 (海鳴り、暴風雨)			
			浜での巻き波砕波による大音響 (雷鳴。遠方では認識されない)			
			崖に衝突する大音響 (遠雷、発破。かなり遠くまで聞こえる)			
木造家屋	部分的破壊	全面破壊				
石造家屋	持ちこたえる		(資料なし)	全面破壊		
鉄・コンクリートビル	持ちこたえる			(資料なし)	全面破壊	
漁 船		被害発生	被害率 50%	被害率 100%		
防潮林被害	被害軽微		部分的被害	全面的被害		
防潮林効果	津波軽減	漂流物阻止	漂流物阻止	無効果		
養 殖 筏	被害発生					
沿岸集落		被害発生	被害率 50%	被害率 100%		
打上高(m)	1	2	4	8	16	32

注：表中、津波高(m)は船舶・養殖筏など海上にあるものに対しては汀線における津波の高さ、家屋や防潮林など陸上にあるものに関しては地面から測った浸水深となっている。最下段は一集落全体を対象とした表現となっており、その集落の浸水域内で発生した最高遡上高(最高打上げ高)(m)とその浸水域内全体としての家屋被害率の被害程度との関係となっている。

(出典：津波強度と被害(津波工学研究室報告第9号)，1992年，首藤伸夫)

図4.4 人命損失と津波高

(解説) 津波高さが2mを超えると死亡確率増加します。

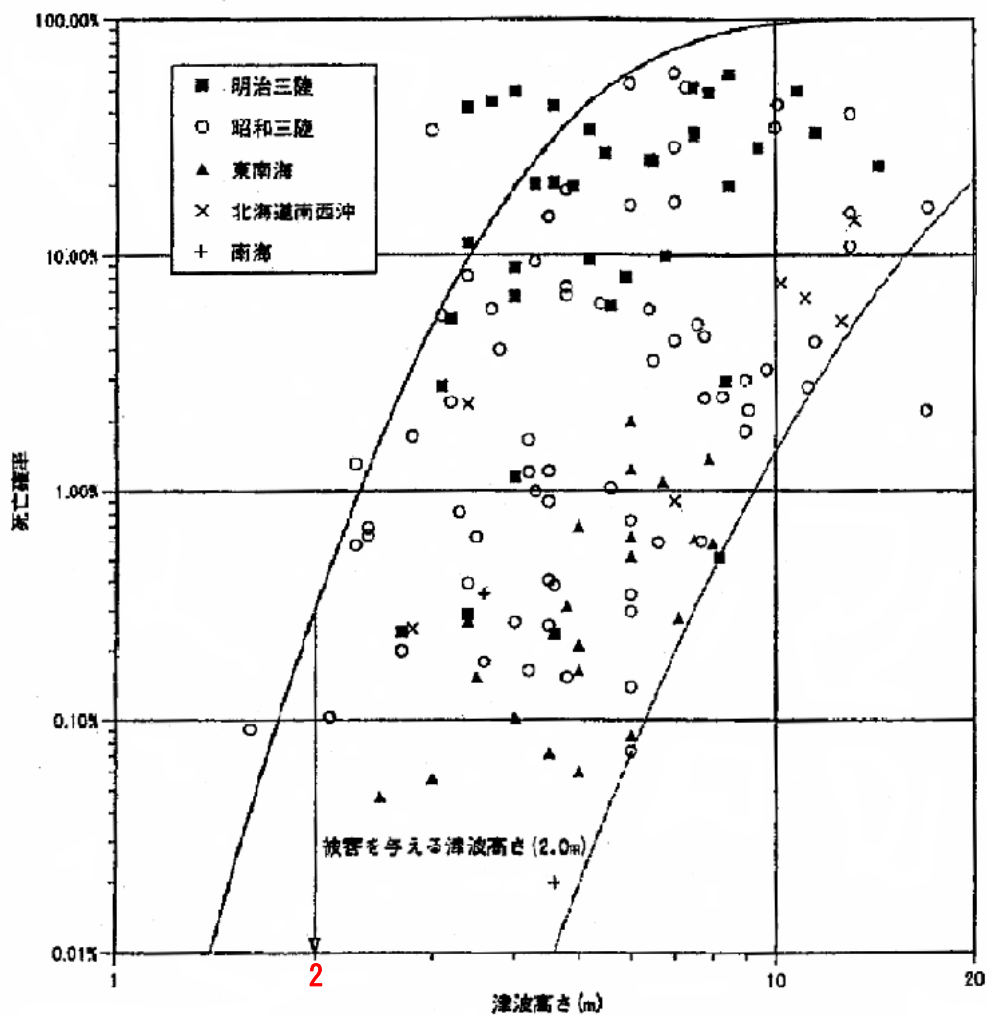


図4.5に洪水時の浸水深と避難行動の例を示します。この例は河川からの洪水の例ですが、このように浸水深を細かく分けず、避難行動と結びつけて表示する方法も考えられます。

図4.5 京都市防災マップ（水災害編）



（資料：京都市ホームページ）

＊）「建築物等の前面における津波のせき上げ高の評価方法」が「津波防災地域づくりに係わる技術検討会（委員長：福岡捷二 中央大学研究開発機構教授）」で検討が行われています。それによると、津波浸水想定に定める水深に係わる水位に建築物等に衝突する津波の水位の上昇（せき上げ）を考慮して必要と認められる値を加えて定める水位（基準水位）を定める方法が検討中なので、この結果を反映したマップとすることが望ましい。

② 波浸水予測図の不確実性

ステップ1）（4）で述べたとおり、津波シミュレーションには想定に限界が伴うため、必ずハザードマップには、ある想定に基づいた予測であり、その予測を超えた津波が起こりうることを明記する必要があります。

③ ハザード情報（要避難区域＝バッファゾーン）

確実な避難のためには、災害特性・地形・居住状況を考慮して浸水予測区域の外側にバッファゾーン（予測上浸水しないが、予測の不確実性を考慮すると浸水の恐れがある区域）を設け、浸水予測区域とバッファゾーンと合わせて要避難区域として示す工夫が必要です。

津波浸水予測には、不確実性があるため、予測外の浸水が発生する可能性があります。これに対して、確実に避難するためには、想定外の外力に対する留意を明記するとともに、浸水に関する表現方法を工夫する必要があります。

バッファゾーンは、浸水予測区域の外側に設けます。

バッファゾーンの設定は、採用地震以外の浸水予測区域を示すことも考えられるが、各市町が地域特性を踏まえ、独自に設定します。地域特性とは、浸水予測計算には反映されない微細な地形や勾配、自然特性・過去の被災特性など地域住民が熟知する地域特有の状況です。バッファゾーンの設定方法の例については、表4.5に示します。

表4.5 バッファゾーンの設定方法例

	区分	設定方法
地形的なものから設定する方法	標高による設定	標高〇m(最大浸水深の予測結果から見て設定)以下の領域を要避難区域として設定
行政から見た避難指示領域区分から設定する方法	幹線道路等による設定	浸水予測区域の外側に位置する幹線道路等で囲まれた領域を要避難区域として設定
	町丁目界による設定	浸水予測区域に近接する町丁目領域を要避難区域として設定

（出典：津波・高潮ハザードマップマニュアル，平成16年4月，内閣府（防災担当）・農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局 監修）

図4.6 バッファゾーンの概念図



（出典：津波・高潮ハザードマップマニュアル，平成16年4月，内閣府（防災担当）・農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局 監修）

バッファゾーンの設定方法について、既往のマニュアル等における記載を示します。両者ともに、避難活動における地域ぐるみの助け合いの必要性から、自主防災組織や町内会等の単位での指定を基本としています。

津波対策推進マニュアル検討報告書（平成14年3月，津波対策推進マニュアル検討委員会），p36

3.3.1 避難対象地域の指定

避難対象地域は、3.2の津波浸水予測図の作成において示した最大の津波浸水予想地域に基づき、自主防災組織あるいは町内会等の単位により指定する。

避難対象地域は、津波が発生した場合に被害が予想されるため避難が必要な地域であり、避難勧告や避難指示を発令する際に避難の対象となる地域である。

このため、避難対象地域は住民等の理解を十分に得た上で、この津波浸水予想地域は、3.2でも述べたように、過去の津波被害の記録や津波シミュレーションの結果から設定されるものであり、推定や予測の上での限界があるため、安全側に立って（広めに）指定する必要がある。

また、避難勧告、避難指示等を発令する場合、発令の対象となった地域名が住民等に迅速、かつ正確に伝わることが重要である。さらに、避難活動にあたっては、災害時要援護者（災害弱者）等の避難誘導等を考えた場合、地域ぐるみの助け合い、避難活動も非常に大切である。

こうしたことから、避難対象地域を指定するにあたっては、自主防災組織あるいは町内会等の単位に基づき指定するものである。

④ 避難場所

各市町の地域防災計画で定めた指定避難場所、また、津波襲来時に避難場所となり得る津波避難ビル等を記入する。

⑤ 避難経路

各市町の地域防災計画で定めた指定避難経路、避難上重要なポイント、津波襲来時に避難経路となり得る経路を記入する。

避難場所・避難経路は、県が提供した浸水予測図に基づき、見直しが必要となる場合があります。また、避難場所・避難経路は、地域特有の情報が不可欠となることから、地域住民とワークショップ等を行い、住民意見を反映して決定してください。（次以降のステップ参照）

⑥ 避難付加情報

- ・避難警報・避難情報の出し方
- ・心得・防災メモ
- ・住民による書き込み欄
- ・過去の地震・津波被害の写真等
- ・過去の地震災害時の震度
- ・主な地点の標高
- ・予測到達時間
- ・浸水深・流速・流れの方向
- ・危険箇所、ハザード情報 等

各地域の実情を考慮し、必要に応じて避難付加情報を記載します。

予想到達時間について

県が提供する浸水予測図には、最大津波高が到達する時間が表現されていません。

しかし、状況によっては災害イメージの固定化を避けるため、予測到達時間を表示しない方がよい場合もあります。

(5) 津波ハザードマップの形態

津波ハザードマップはわかりやすく使いやすい形態（媒体・材質・大きさ等）でなければなりません。特に日ごろから家庭で掲示しておくことが望ましい住民避難用ハザードマップについては、目に付くところに常に掲示できる形態（A3サイズ程度等）としてください。

【解説】

住民避難用ハザードマップは、冷蔵庫への貼り付け、ゴミカレンダー等との連携を考慮したサイズが考えられる。また、災害時の持ち出し等を考慮した場合は、夜間の視認性、耐水性などにも配慮することが考えられます。

ステップ3) 避難場所・避難経路

ハザードマップに記入する避難場所を確認します。

(1) 津波避難場所の確認

防災計画等で位置づけられている避難場所が津波来襲時にも避難場所として安全かについて確認します

【解説】

防災計画で位置づけられている避難場所は、火災や地震動、河川の洪水に基づき決定されているものが多く、必ずしも津波来襲時に安全浸水しないとは限りません。防災計画で位置づけられている避難場所が浸水想定区域とどのような位置関係にあるのかを確認する必要があります。

また、浸水想定区域は最新の技術を用いているもの、いくつかの想定に基づいて線引きした範囲であるため、想定を超える高さや範囲への津波の到達は十分に考えられます。

そのため、「近いところに逃げる場所を作っておくという原則」（中央防災会議での議事要旨より）から、地震後すぐに高い場所に逃げるための準備として、堅固な中・高層建物を一時的な避難のための施設として利用する、いわゆる津波避難ビル等を選定し、避難可能範囲を確認します。

「津波対策推進マニュアル検討報告書」（平成14年3月，津波対策推進マニュアル検討委員会）によると、避難場所等及び避難ビルの指定・設定については、次のように書かれています。

【避難場所等の指定・設定】

○ 市町村長は、次の安全性や機能性が確保されている場所を避難場所として指定する。

- | | |
|-------------|---|
| 避難場所の安全性の確保 | ・ 避難対象地域から外れていること
・ 原則としてオープンスペースとするが、耐震性が確保されている建物を指定することができる。（昭和56年の新耐震設計基準に基づき建築された建物、耐震補強実施済みの建物を指定することが望ましい。）
・ 周辺に山・崖崩れ、危険物貯蔵所等の危険箇所がないこと。
・ 予想される津波よりも大きな津波が発生する場合も考えられることから、さらに避難できる場所が望ましい。 |
| 避難場所の機能性の確保 | ・ 避難者一人あたり十分なスペースが確保されていること（最低限1人あたり1m ² 以上を確保すること）。
・ 夜間照明及び情報機器（伝達・収集）等を備えていること。
・ 避難場所表示があり、入口等が明確であること。
・ 一晚程度宿泊できる設備（毛布等）、飲食糧等が備蓄されていることが望ましい。 |

避難場所の指定にあたっては、何よりも安全性が確保されていることが重要であり、機能性は段階的に確保することを念頭に、積極的に避難場所等を指定する必要がある。なお、機能性の確保にあたっては、避難者数に応じた十分なスペースを確保するとともに、情報機器（個別受信機、ラジオ等）を優先的に整備し、避難者に対して津波観測情報や被害状況、津波予報の切り替え、津波予報の解除等の情報を適時、的確に伝達することが大切である。

○ 住民等は、安全性の高い避難目標地点を設定する。

- | | |
|---------------|---|
| 避難目標地点の安全性の確保 | ・ 避難対象地域から外れていること。
・ 袋小路となっていないこと。また、背後に階段等の避難路等がない急傾斜地や崖地付近は避けること。
・ 避難目標地点に到達後、指定された避難場所へ向かって避難できるような避難路等が確保されていることが望ましい。 |
|---------------|---|

避難目標地点は、避難者が対象地点の外へ避難する際に、とりあえず津波の危険から命を守るために避難の目標とする地点であり、夜間照明、情報機器（伝達・収集）、食糧等は備わっていない。従って、避難者は、避難の際には、ラジ

才等の携帯を心がけるとともに、必要な情報を得るために、市町村が指定する避難場所へ避難する必要がある（この際に、津波注意報や警報が解除されるまでは、津波浸水予想地域内を経由してはいけない。）

また、市町村においては、避難目標地点の周辺への同報無線の整備等を進め、避難者に対して必要な情報を伝達できる措置を講じておく必要がある。



(2) 新たな避難場所の設置

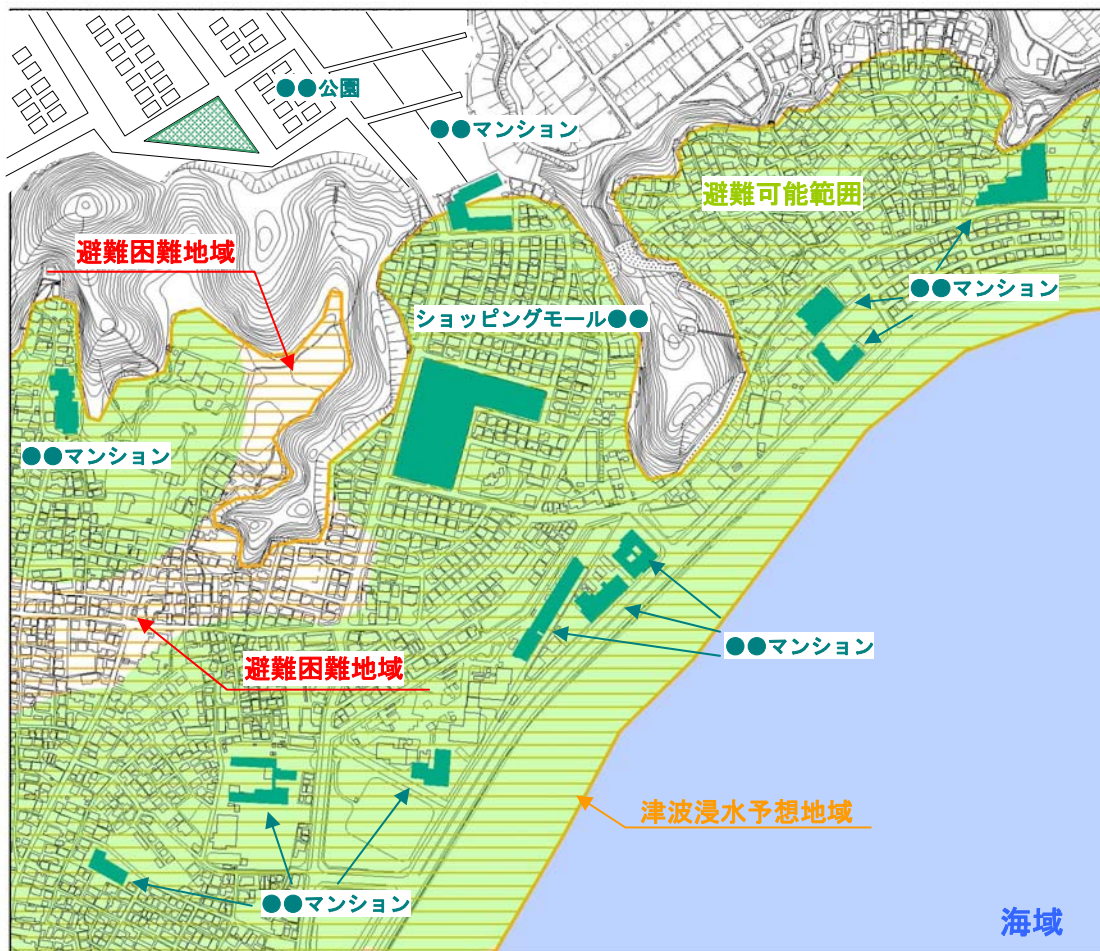
住民が津波到達時間までに避難できるよう、浸水区域内で避難ビルなどの協定を結び、新たに指定します。避難ビルまでの距離・到達時間、収容可能人数にも配慮し、適切に指定してください。

【解説】

浸水区域から避難可能範囲を除いた地域は、津波到達時間までに浸水区域外への避難が難しい避難困難地域となります。これら避難困難地域の住民の避難場所として、地域内のビルと協定を結び、津波避難ビルとして指定します。

避難困難地域からの距離・到達時間、住民、災害時要援護者及び来訪者などの収容可能人数にも配慮しながら適切に指定することが重要です。

図4.7 避難困難地域（検討例）



「津波避難ビル等に係るガイドライン」（平成17年6月，津波避難ビルに係るガイドライン検討委員会，内閣府政策統括官（防災担当））によると、津波避難ビルの構造物要件は次のように書かれています。

津波避難ビルの構造物要件

基本方針

- ・耐震性

耐震診断によって耐震安全性が確認されていること、または、新耐震設計基準（1981年（昭和56年）施行）に適合していることを基本とする。

- ・津波に対する構造安全性

原則としてRCまたは、SRC構造とし、想定浸水深に応じて、階数や、津波の進行方向の奥行きを考慮する。

解説

- ・耐震性

津波避難ビル等の選定にあたっては、津波に先立ち発生する地震に対する安全性の有無に配慮する必要がある。

具体的には、耐震診断によって耐震安全性が確認されている構造物、または、新耐震設計基準（1981年（昭和56年）施行）に適合している構造物であることが望まれる。

- ・津波に対する構造安全性

人工構造物の津波による影響については、建物の平面形状、窓開口等の配置により異なるほか、浮力の効果、洗掘、流速の影響等、様々な要因があり、今後の研究が望まれる部分が多い。



しかし、既往の研究成果から、RCまたはSRC構造であることが一つの目安と考えられる。

また、基本的には、建物の高さが高く、津波の進行方向の奥行きが大きいほど安全性は高い。

津波避難ビル等の選定にあたっては、想定される浸水深が2mの場合は3階建て以上（想定される浸水深が1m以下であれば、2階建てでも可）、3mの場合は4階建て以上のRCまたはSRC構造の施設を候補とするが、津波の進行方向の奥行きも十分に考慮しておく。

以上、津波避難ビル等の選定にあたっては、上記の耐震性及び津波に対する構造安全性を満たしていることが望まれる。しかし、これらの要件を満足していても、想定以上の地震や津波からの安全を確実に保証するものではないこと、また、特に津波については、波圧等の影響が不明の部分が多く、また漂流物の衝突も考えられること等から、想定浸水深以下の津波

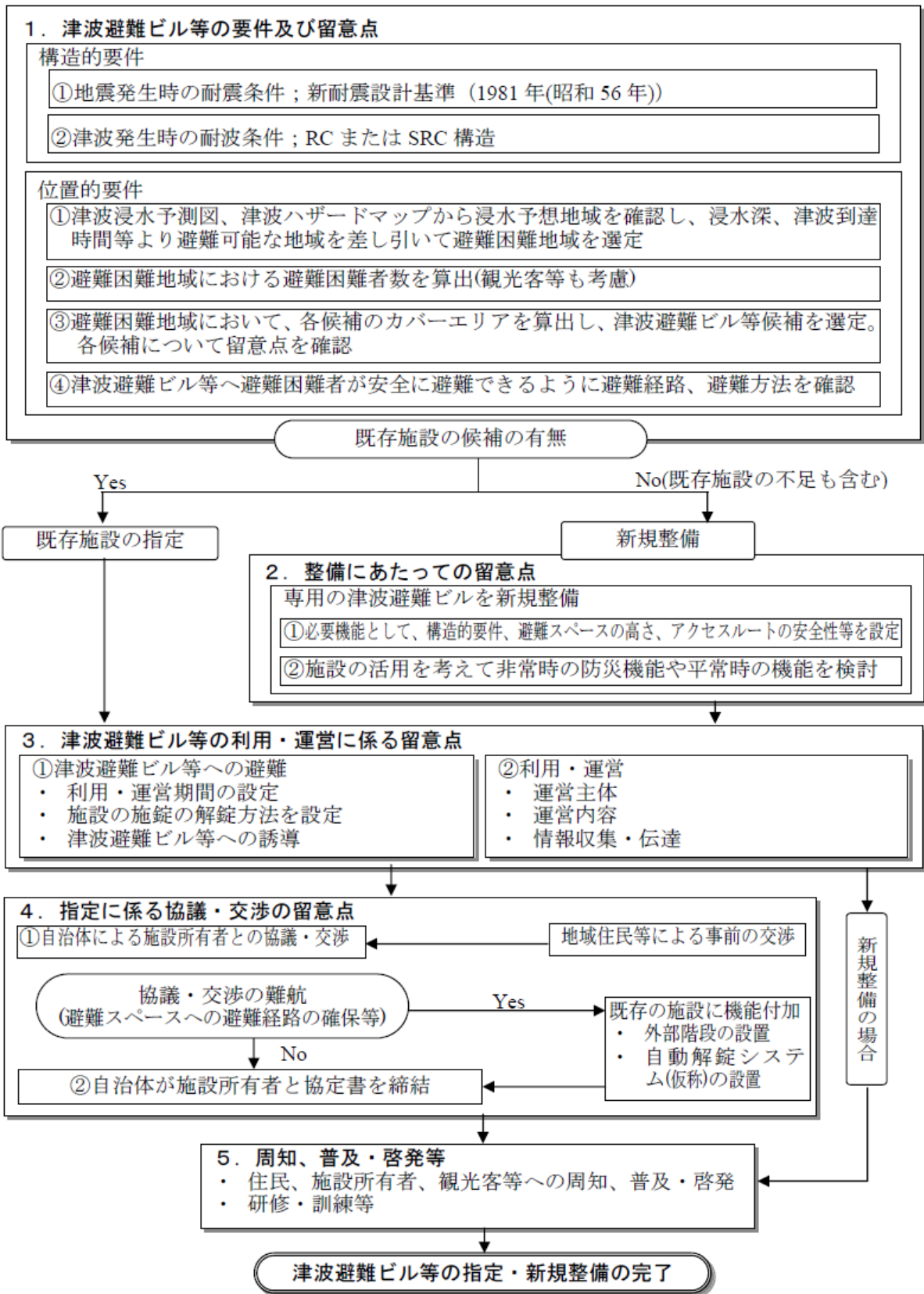
であっても損壊を生じる可能性があることに留意が必要である。

項目	内容	
市町村名	神奈川県藤沢市	
事業の背景	過去に津波の被害を経験していること、南関東地震の被害想定でも津波の襲来が想定されていること、夏の海水浴シーズンには約10万人の海水浴客が来ること等により、一時避難場所として指定した。	
指定形態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 藤沢市役所が協議・交渉を実施 ・ 民間の施設を一時避難施設として指定 	
対象施設	民間施設	
構造的要件	鉄筋コンクリートまたは鉄骨鉄筋コンクリート造、3階建て以上	
指定状況	市内に50箇所を指定	
指定例	①津波一時避難場所(赤四角の建物)。道路は国道134号線。	
	②出入口は海岸の反対側に	

既存施設を津波避難ビル等として指定した事例（神奈川県藤沢市）

（出典：津波避難ビル等に係るガイドライン，平成17年6月，津波避難ビルに係るガイドライン検討委員会，

内閣府政策統括官（防災担当）



津波避難ビル等の指定の手順

(出典：津波避難ビル等に係るガイドライン，平成17年6月，津波避難ビルに係るガイドライン検討委員会，

内閣府政策統括官（防災担当）

(3) 避難経路の整理

道路・海岸・河川等の管理者および防災関係各課と連携し、各避難場所・避難ビルへの経路を確認・整理します。

【解説】

道路や海岸・河川管理者、防災関係各課と連携し、各避難場所・避難ビルへの安全な経路を確認・整理します。地震による建物の倒壊、災害時要援護者の移動を考慮して、できるだけ広い道路などを設定することが望ましいです。

これらの整理結果を元にワークショップなどを開催し、地域住民の目から安全な経路を確認していくことが望ましいです。

「津波対策推進マニュアル検討報告書」（平成14年3月、津波対策推進マニュアル検討委員会）によると、避難路及び避難経路の指定・設定については、次のように書かれています。

【避難路、避難経路の指定・設定】

○ 市町村長は、次の安全性や機能性が確保されている道路を避難路として指定する。

- | | |
|------------|--|
| 避難路の安全性の確保 | <ul style="list-style-type: none">・ 山・崖崩れ、建物の倒壊、転倒・落下物等による危険が少なく、避難者を考慮しながら幅員が広いこと。特に観光客等の多数の避難者が見込まれる地域にあっては、十分な幅員が確保されていること。・ 橋梁等を有する道路を指定する場合は、その耐震性が確保されていること。・ 防潮堤や胸壁等の避難障害物を回避する対策（例えば階段等の設置）が図られていること。・ 海岸、河川沿いの道路は原則として避難路としない。・ 避難路は原則として、津波の進行方向と同方向に避難するように指定する。（海岸方向にある避難場所へ向かって避難するような避難路の指定は原則として行わない。）・ 避難途中での津波の来襲に対応するために、避難路に面して避難ビルが設置されていることが望ましい。・ 家屋の倒壊、火災の発生、橋梁等の落下等の事態にも対応できるように、近隣に迂回路を確保できる道路を指定することが望ましい。 |
| 避難路の機能性の確保 | <ul style="list-style-type: none">・ 円滑な避難ができるよう避難誘導標識や同報無線等が設置されていること。・ 夜間の避難も考慮し、夜間照明等が設置されていること。・ 階段、急な坂道等には手すり等が設置されていることが望ましい。 |

- 住民等は、安全性の高い避難目標地点を設定する。
- 避難経路の安
全性の確保
- ・ 山・崖崩れ、建物の崩壊、転倒・落下物による危険が少ないこと。
 - ・ 最短時間で避難路又は避難目標地点に到達できること。
 - ・ 崖崩れ、建物の崩壊、転倒・落下物による危険が少ないこと。
 - ・ 複数の迂回路が確保されていること。
 - ・ 海岸、河川沿いの道路は、原則として避難経路としない。
 - ・ 避難途中での津波の来襲に対応するために、避難経路に面して避難ビルが設置されていることが望ましい。
 - ・ 階段、急な坂道等には手すり等が設置されていることが望ましい。

これらの検討については、「津波対策推進マニュアル検討報告書」（平成14年3月，津波対策推進マニュアル検討委員会）「津波避難ビル等に係るガイドライン」（平成17年6月，津波避難にビル等に係るガイドライン検討会，内閣府政策統括官（防災担当））に詳しく述べられていますので、ご参照ください。

※現在、津波避難計画の策定や津波避難ビル等の指定に関し、消防庁及び内閣府より、それぞれ、「津波対策推進マニュアル検討報告書」及び「津波避難ビル等に係るガイドライン」が発行されておりますが、東日本大震災以降、国土交通省住宅局から「津波に対し構造耐力上安全な構造物の設計方法等に係る追加的知見について」の技術的助言が出されるなど、各所で検討および見直しが進められています。

ハザードマップ作成する際に記載する避難場所などにはそれらを反映することが望ましいです。

図4.8 避難ビル：錦タワー（三重県）



ステップ4) 住民意見の反映

ワークショップの開催等、ハザードマップ作成に住民参加を促すことが重要です。

【解説】

実際に役立つハザードマップを作成するにあたっては、きめ細かな地域情報に通じた地域住民の意見を取り入れ、地域の実情にあった記載をすることが重要です。

また、津波来襲時の避難時間は一般に非常に短いものであるため、各自が自らの判断で避難する必要があり、常日頃避難場所や避難経路を熟知しておく必要があります。

津波避難を意識させ、住民の自衛力を高めるために、ハザードマップ作成段階での住民の参加は効果的です。

図4.9 ワークショップの実施例



高知県須崎市の例（出典：津波や高潮の被害に遭わないために-津波・高潮ハザードマップの作成と活用-（平成17年6月，内閣府（防災担当）・農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局 監修））

5. 津波ハザードマップの広報・周知

5-1 対象者の分類

津波ハザードマップを必要とするのは、地域に居住する人、来訪者などに大別されます。

地域居住者と来訪者では津波ハザードマップを広報・周知する方法が大きく異なります。各地の実情に応じて、対象者を整理します。

5-2 広報・周知方法の検討

各地域の対象者の実情に応じて広報・周知方法を検討します。

津波はいつ発生するかわからない災害です。特に神奈川は昼夜間人口の差が激しく、人口の社会増減も大きな地域です。観光客も年間を通して多く、地域住民のみではなく、来訪者に対しても津波ハザードマップを役立ててもらうことが重要です。

各自治体によって、来訪者の種別（仕事、観光・マリンスポーツなど）も大きく違うと考えられるため、各自治体の実情に合わせて対象者を整理し、効果的な広報・周知方法を検討していくことが重要です。

居住者に対しては、市の広報や回覧を通じて配布・広報・周知が可能です。居住者ではあるが、地域とのかかわりの薄い、単身者や学生等に対しても配慮が必要です。

観光客などの来訪者に対しては、観光案内所や地域の商店での配布、釣りやマリンスポーツなどはその団体を通じた広報、さらに、標識・看板での広報が考えられます。

一方、学生やマリンスポーツ愛好者などは、クラブ・サークル活動を通じて組織化し、日常的な避難訓練への参加を促し、体験を蓄積することにより、災害発生時の地域での活動力が期待できます。これらクラブ・サークルを通じた広報活動や連携も有効であると考えられます。

想定上最大となる津波を対象にハザードマップを作成し、避難対策を講じる場合に、いわゆる「空振り」により避難意識の形骸化が生じないこと。また、予測の不確実性についても認識を持てるよう、避難意識向上及び継続についても検討する必要があります。

その他、避難対策として、津波発生時の情報の伝達手段、避難計画の周知方法、また、海水浴場等の観光地も多くあることから地域外の避難者に対して、情報の提供方法など、避難手段についての検討も行っていく必要があります。

5-3 津波ハザードマップの活用

避難計画立案に限らず、今後のまちづくりに対しても津波ハザードマップを活用することが考えられます。