

4.4 ハザード情報(高潮・津波危険度)の表現方法

(1) 浸水計算結果(浸水予想区域)とハザード情報(高潮・津波危険度)

(事務局案)

ハザード情報(高潮・津波危険度)は、浸水計算結果(浸水予想区域)をハザードマップの作成目的に応じて加工して作成する。なお、予測された浸水域は不確実性を有していることに留意が必要である。

< 解説 >

3. で計算した浸水計算結果(浸水予想区域)は、ある仮定のもとで予測した結果である。また、不確実性も有している。ハザードマップには、この予測結果を作成目的に応じて解釈して加工(バッファ等、(3)参照)し、ハザード情報(高潮・津波危険度)として表示する。図4.4.1に浸水計算結果からハザード情報への流れを示す。

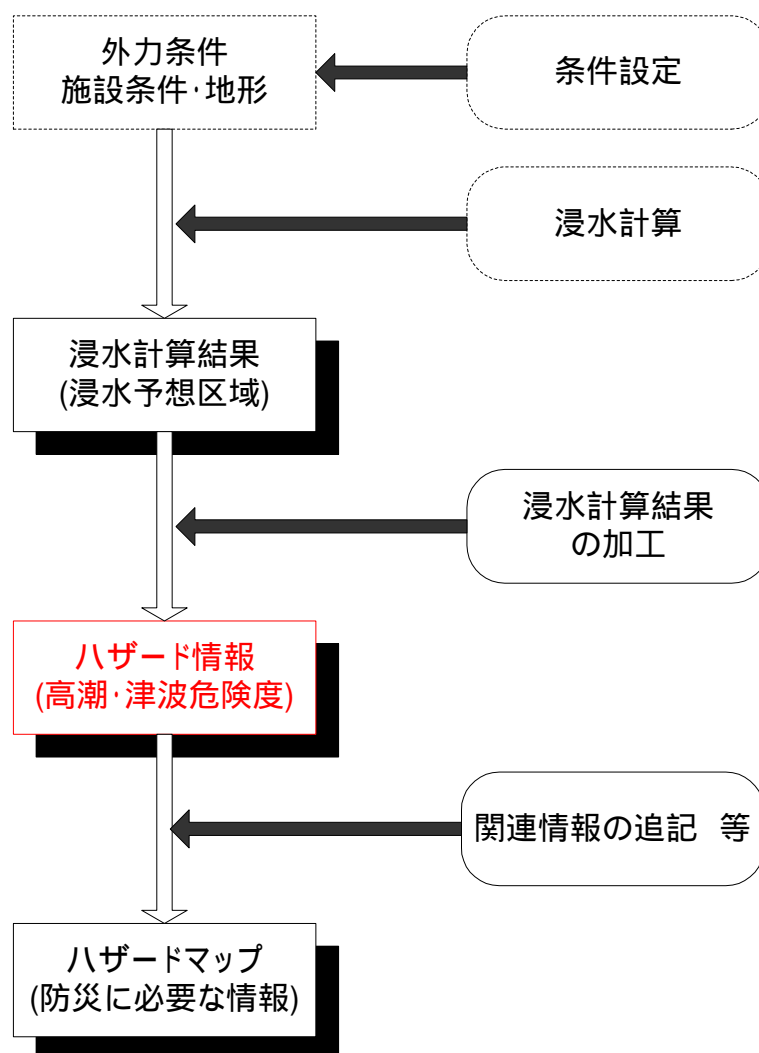


図 4.4.1 浸水計算結果(浸水予想区域)からハザード情報(高潮・津波危険度)への流れ

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月)

高潮危険度評価は、人命保護の観点から最大浸水深によって要避難区域を設定し、要避難区域内について洪水到達時間と避難地及び避難可能区域までの避難時間の大小によってさらに区域を分類するものである。

危険度評価に先立ち氾濫計算を行い、最大浸水深、洪水最短到達時間を求める。・・・

・・・また、高潮危険度の判定結果はあくまで相対的な危険度を判定しているに過ぎず、誤解を与えない表現方法を工夫する必要がある。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月，高潮防災情報等のあり方研究会)

「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月)

(数値計算結果を)解釈・整理した結果をもとにして、津波高さごとの浸水予測図を作成する。

・・・

行政用津波浸水予測図は・・・数値計算で得られる浸水予測区域に加え・・・。

住民用津波浸水予測図は、・・・数値計算で作成される予測図を分かりやすく表現し直す・・・。

資料：「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月，津波被害予測マニュアルに関する調査委員会)

まとめ

- 住民用ハザードマップ(高潮・津波)に表示するハザード情報(高潮・津波危険度)は計算結果を解釈、加工して作成、表示することとなっている。
- 行政用ハザードマップ(津波)では、数値計算で得られる浸水予測区域を表示することとなっており、目的(住民用)により表示するハザード情報(高潮・津波危険度)が異なる。

<研究会での議論>

第1回研究会

- 特になし

第2回研究会

- 最終的には図面が一人歩きする可能性がある。不確実性の考慮を強く謳うと住民は非常に精緻で正確なマップであると思いこみ災害イメージの固定化(公的機関による最大浸水域の保証であるという認識)をもたらす。マップ作成時に不確実性を考慮することは重要だが、住民にアピールする必要はなく、ある想定で書いてみたらこうなった、これにとどまる保証もない、程度で公開する方がよいと考えられる。(片田)
- どこが切れたらどういう方向に逃げるべきかという情報が一番必要である。どこが切れやすいかについてもシナリオを示すべきである。(中野)

- 計算結果にそれほど精度がなく、赤く塗られたところとその隣接地での危険度にそれほど明確な差(0%or100%)はないはずであり、バッファを表示する必要があると考えられる。(河田)
- バッファにより不確実性を包含したマップを作ることができると考えられる。(河田)

まとめ

- 予測結果をそのまま表示するのではなく、目的に応じて加工(バッファ表示など)して表示する必要がある。

<事務局における検討内容>

3. で計算した浸水計算結果(浸水予想区域)は、ある仮定のもとで予測した結果である。また、不確実性も有している。ハザードマップには、この予測結果を作成目的に応じて解釈して加工(バッファ等、(3)参照)し、ハザード情報(高潮・津波危険度)として表示する。

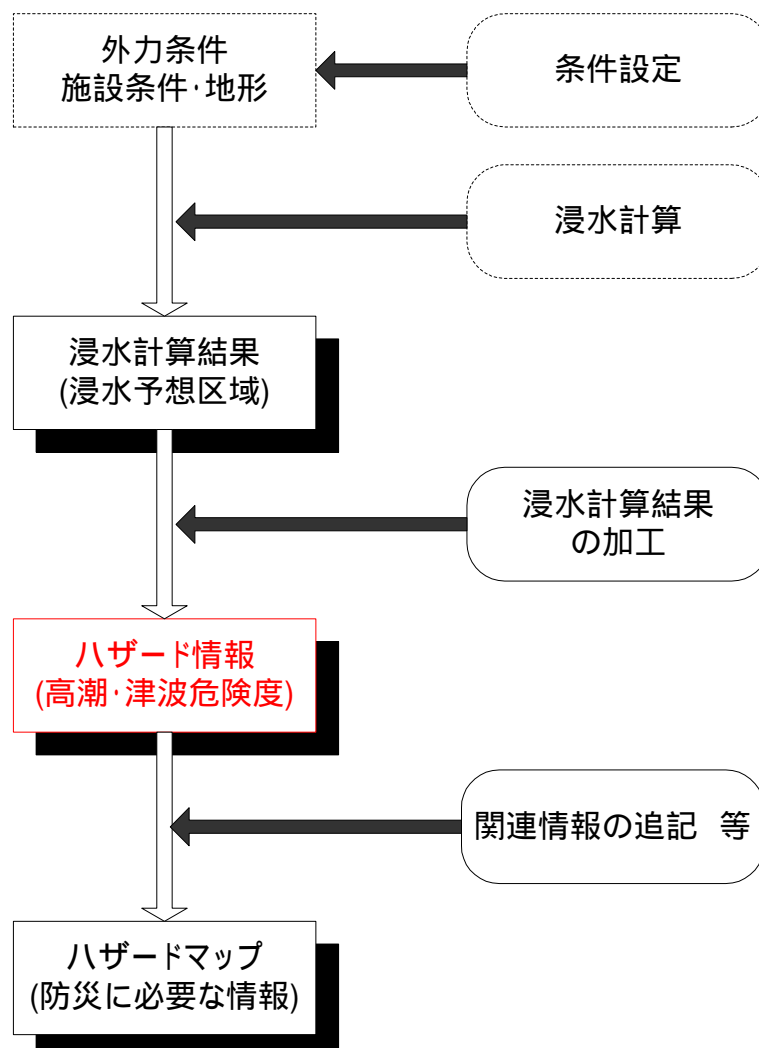


図 浸水計算結果(浸水予想区域)とハザード情報(高潮・津波危険度)

(2) 浸水予測区域(計算結果)の表示精度の考え方

(事務局案)

浸水予想区域は、可能な限り詳細な地形情報、メッシュサイズで表示する。

< 解説 >

浸水予想区域(浸水計算結果)は、全ての検討のベースとなるものであり、可能な限り正確に表示する。すなわち、ハザードマップは、避難の判断、安全な避難ルートを選択のため、詳細な浸水深・水没区域が把握でき、個々の建物、避難場所及び避難ルート上の浸水状況が判別できるような可能な限り詳細な地形データ、メッシュサイズで表示することが望ましい。

現在、シミュレーション結果は一般的に、計算機の性能やモデルの表現精度から、50 m、25 m及び12.5 mといったメッシュサイズで出力される。避難の検討のためには、より詳細なメッシュサイズで表示することが望ましい。特に、評価対象(避難経路上の危険(側溝など)、構造物(水門・鉄扉)特性、地形特性、河川特性など)が評価できる表示精度をもたせる必要がある。

また、より詳細な地形情報(地盤高データ)を活用することにより、図4.4.2に示す方法により、詳細な浸水深の表示データを作成することができる。但し、浸水深の精度はシミュレーション精度に依存することに留意が必要である。

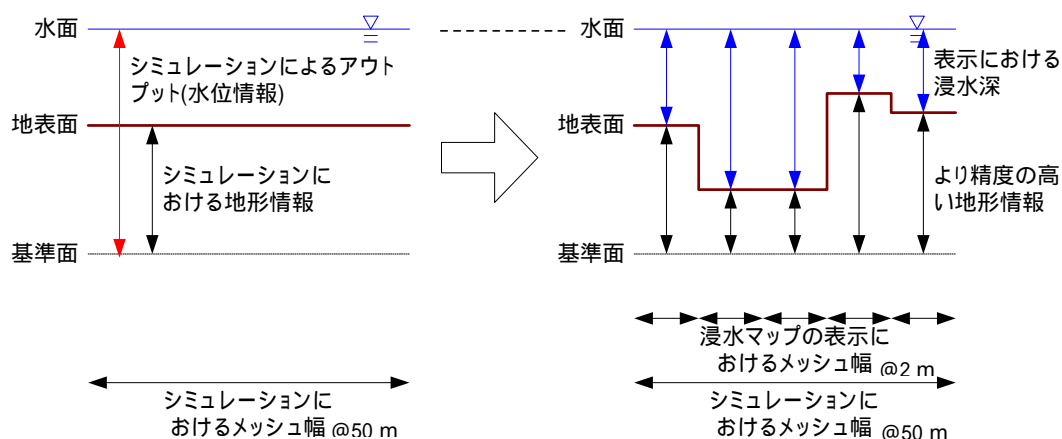


図 4.4.2 より詳細な浸水深の表示データの作成方法

<注> 表現精度(メッシュサイズ)と計算格子間隔、標高データ精度

この節で扱っている事項は、表示上のメッシュサイズであり、高潮・津波シミュレーションにおける計算格子間隔ではない。もちろん、図面表現における表現精度は、計算格子間隔に規定されるが、図 4.4.2 に示した通り、大きい計算格子から擬似的に表現上詳細な浸水深データを作成することができる。厳密に言えば、計算格子の粗さにより表現されている精度は保証されていないが、水面の連続性を考えると、ある程度は擬似的に表現できていると考えられる。

計算格子間隔を細かくすると計算精度も向上するが、計算における負荷、データ作成費用が大きくなる。むしろ、計算精度に影響を与えるのは計算格子間隔ではなく、標高データ精度である。

シミュレーション用の地形データ作成とは、計算のため被災地の地形をモデル化することである。モデル化であるため、いくつかの標高点から補完してデータを作成することとなるが、その作成方法に大きな誤差があると計算精度に大きな影響を与える。

例えば、国土地理院の 50 mメッシュデータは、1:25,000 地形図の 10 m間隔の等高線を直線補完することにより、1 m単位の標高データを作成している。そのため、理論上最大 10 m程度の誤差を有している。このデータは安価でかつ全国整備されているため、シミュレーションに利用しやすいが、以下の点に留意して使用する必要がある。

- 海岸線(標高 0 m)から直線補完されているため、海岸部の浸水深が過大
- 表現限界が高さ 1 m
- 浸水深も標高の誤差と同程度(10 m)の誤差を含有

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月)

基図の縮尺及び大きさ；家を個々に識別できる縮尺が望ましい。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月，高潮防災情報等のあり方研究会)

「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月)

空間格子間隔は小さいほど良く、また、使用する海底地形図の縮尺や設定する計算領域にもよるが、5万分の1の地形図の場合は30～100m程度とする。

資料：「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月，津波被害予測マニュアルに関する調査委員会)

まとめ

- 高潮では「家を個々に識別できる縮尺が望ましい」とされているが、具体的なメッシュサイズまでは規定されていない。
- 津波では「5万分の1の地形図の場合は30～100m程度」とされている。

<研究会での議論>

第1回研究会

- 2mメッシュまでは必要ないと思われるが、避難の必要性、避難経路の細かい検討が必要。(磯部)

第2回研究会

- 一律何mメッシュとするのではなく、評価するもの(構造物(水門・鉄扉)特性、河川特性など)を考慮して決めるべきである。(河田)
- 12.5mにこだわる必要はなく、特性に応じて細かく切るのが原則である。(今村)
- 精度を上げるためには細かく切るべきであるが、どこで割り切るかという問題がある。(磯部)

まとめ

- 目的に応じた精度が必要である。

<事務局における検討内容>

モデル化における不確実性による浸水予測結果の違いに関する例

地形のモデル化における不確実性でも浸水域は異なる。一例として、同じ浸水計算結果を用いた場合でも、地形情報として50 mメッシュ、12.5 mメッシュ、2 mレーザープロファイラデータを使用した場合の浸水域の差を次ページに示す。

これによると50 mメッシュで個々の建物に対する浸水域を表現することは厳しいことが明らかである。また、浸水深は高台部から同心円上に深くなっている。これは50 mメッシュデータが10 m間隔の等高線をもとに補完して作成されているため、高台部から海側(図の下方)に向かいなだらかに下降するような形で地形がモデル化されているためであるが実際(2 mメッシュ)はそうではない。海側(図の下方)の地区では浸水深が過大となり水没しない建物が水没すると判定されてしまっている。逆に山側では水没するはずの建物が浸水域に入っていない。

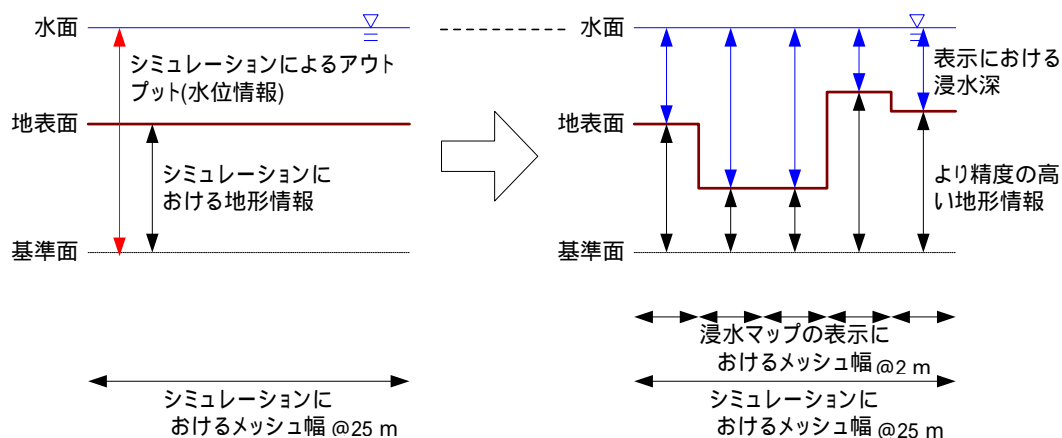
12.5 mメッシュデータでは、浸水域についてはほぼ正確に表されていると見られる。浸水深に関してはこの例では若干、過大評価となっている。

表現精度の考え方

ハザードマップは、避難の判断、安全な避難ルートを選択のため、詳細な浸水深・水没区域が把握でき、個々の建物・避難場所、避難ルート上の浸水状況が判別できるような可能な限り詳細なメッシュサイズで表示することが望ましいと考えられる。作成目的・評価対象、作成時の技術水準に応じて作成主体が判断し、必要な表現内容・精度を設定する必要があると考えられる。

参考：より詳細なメッシュデータの作成方法

現在のところ通常、シミュレーション結果は計算機性能やモデルの表現精度から50 m、25 m、12.5 mといったメッシュサイズで出力される。避難の検討のためにはより詳細なメッシュサイズで表示することが望ましい。より詳細な地形情報(地盤高データ)を活用することにより、下記の示す方法により、詳細な浸水深の表示データを作成することができる。



参考 より詳細な浸水深データの作成方法

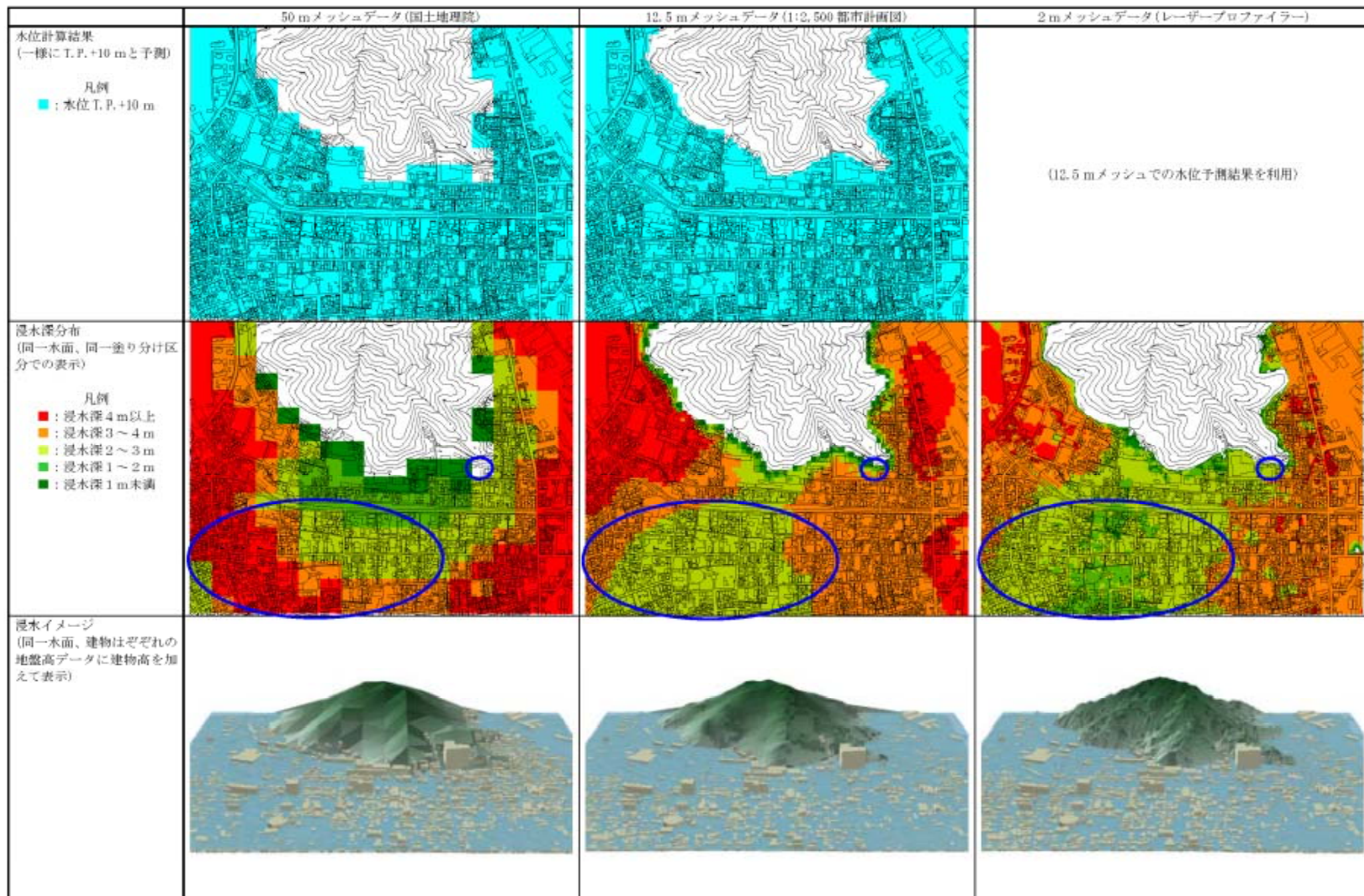


図 地形のモデル化の差による津波浸水域表現の違い

(3) 避難検討に資するハザード情報(高潮・津波危険度)の表現方法の考え方

(事務局案)

避難を検討するためのハザード情報(高潮・津波危険度)としては、浸水域、浸水深、浸水開始時刻及び流速などが挙げられる。また、**確実な避難のために浸水予測域の外側に緩衝領域(バッファ)を設けた危険領域などの形で示す工夫**が必要である。

< 解説 >

避難を検討するためのハザード情報(高潮・津波危険度)

避難を検討するためのハザード情報(高潮・津波危険度)としては、浸水域、浸水深、浸水開始時刻及び流速などが挙げられる。

浸水の進行が比較的遅い高潮に関しては、浸水開始時刻及び流速はそれほど重要な情報でないが、短時間に浸水が進行する津波においては、極めて重要なハザード情報となる。

避難を検討するための浸水域の表現方法

予測された浸水域は不確実性を有するものであり、想定外の外力に対する留意などを明記するとともに、確実な避難のためにはハザード情報(浸水危険度)の表現方法に何らかの工夫が必要である。

例えば、当該地区で過去最大の高潮を外力とした予測結果を示すとともに、わが国既往最大レベルの外力(伊勢湾台風規模)による浸水予測を合わせて示すなど、複数外力表示も考えられる。ここでは、複数予測の負荷等を考え、1つの浸水予測から比較的簡便に危険領域を設定する方法として、図 4.4.3 に示す通り、浸水予測域の外側に緩衝領域(バッファ)を表示方法の概念図を紹介する。なお、ほとんどの場合、**着色域の境界に明確な危険度の差はないため、誤解を生じないようにグラデーション表示などの工夫が必要である。**

バッファの設定方法としては下表のような方法が考えられる。また、検討余力がある場合、ある程度の精度が必要な場合(バッファによるとあまりにも過大評価になり現実性がない場合等)は、**複数外力による浸水予測(幅のある浸水予測)を行うことも考えられる。**

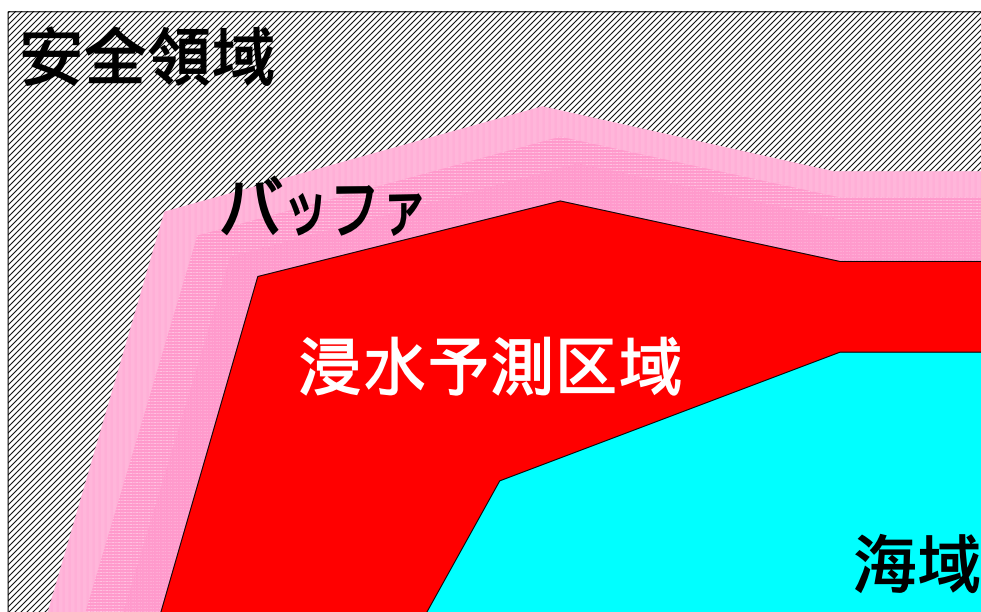


図 4.4.3 バッファの概念図

表 4.4.1 バッファの設定方法案

	区分	設定方法
地形的なものから設定する方法	予想浸水区域からの幅による設定	予想浸水区域から幅 m (浸水深の予測結果から見て設定) 以内の領域を準危険領域(バッファ)として設定
	標高による設定	標高 m (最大浸水深の予測結果から見て設定) 以下の領域を準危険領域(バッファ)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	予想浸水区域の外側に位置する幹線道路等で囲まれた領域を避難領域(バッファ)として設定
	町丁目界による設定	予想浸水区域に近接する町丁目領域を避難領域(バッファ)として設定

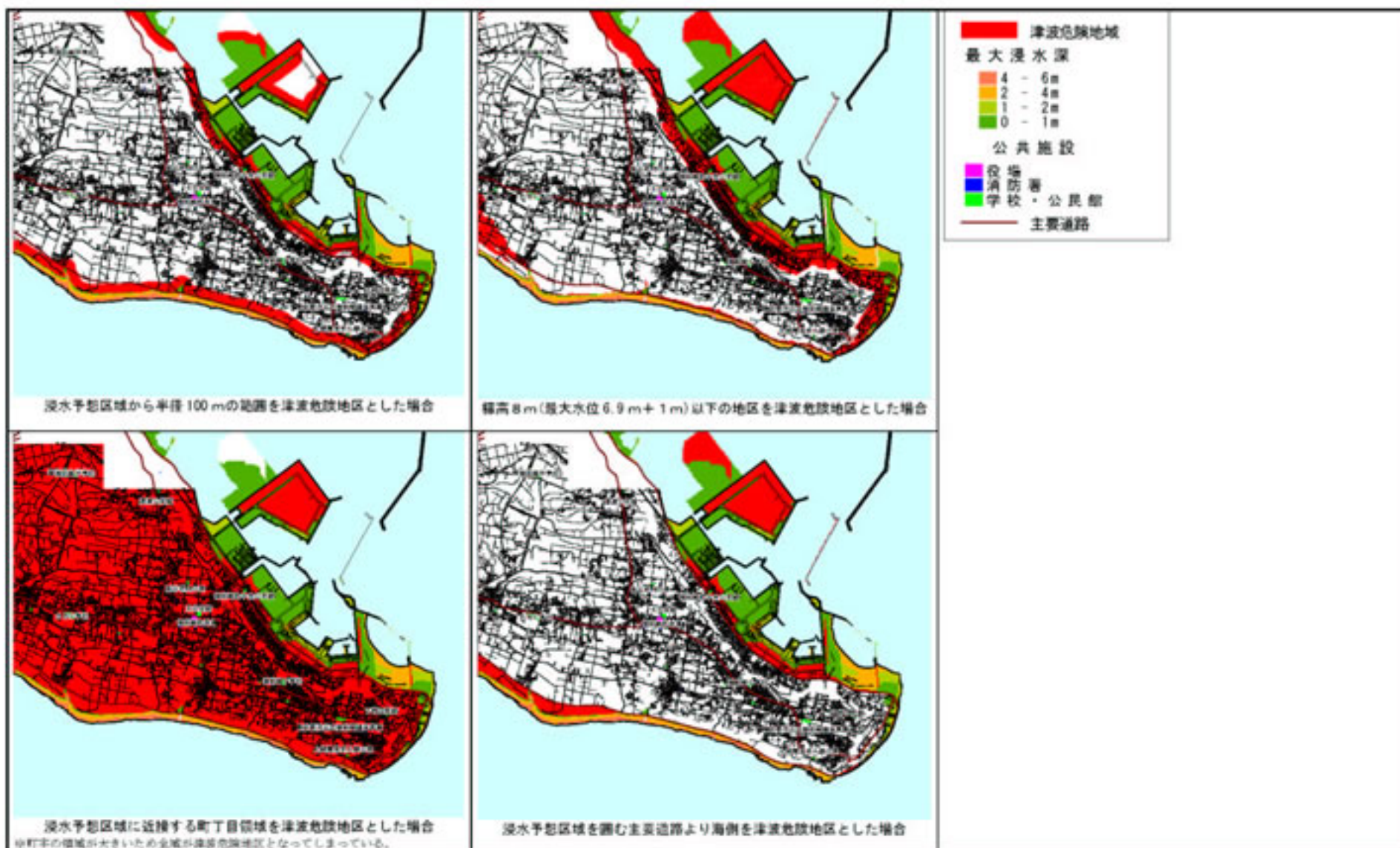


図4.4.4 バッファの適用例

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月)

<浸水情報>

- ・浸水予想(浸水予想区域、予想浸水深ランク、予想到達時間など)
- ・浸水実績(最大浸水区域、最大浸水深)
- ・保全施設整備状況(堤防・護岸の現況天端高/計画天端高・老朽化度など)

<避難情報(のうちハザード情報)>

- ・避難が必要な地域(危険度ランク)
- ・危険箇所(土砂災害の恐れがある等危険箇所)

資料:「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月,高潮防災情報等のあり方研究会)

「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月)

(数値計算結果を)解釈・整理した結果をもとにして、津波高さごとの浸水予測図を作成する。

...

住民用津波浸水予測図は、...数値計算で作成される予測図を分かりやすく表現し直す...。
地域住民以外の海水浴客は地理に不案内な場合が多いので、その点に配慮して地理情報を示す。

資料:「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月,津波被害予測マニュアルに関する調査委員会)

まとめ

- ・具体的な表現方法までは規定されていない。

<研究会での議論>

第1回研究会

- ・ハワイ、ハンブルク等、海外でもハザードマップが作成されている。例示して欲しい。(河田)
- ・情報は、1ケースだけでなく何ケースか提示し、被害を最小化させるべき。(磯部)

第2回研究会

- ・最終的には図面が一人歩きする可能性がある。不確実性の考慮を強く謳うと住民は非常に精緻で正確なマップであると思いこみ災害イメージの固定化(公的機関による最大浸水域の保証であるという認識)をもたらす。マップ作成時に不確実性を考慮することは重要だが、住民にアピールする必要はなく、ある想定で書いてみたらこうなった、これにとどまる保証もない、程度で公開する方がよいと考えられる。(片田)
- ・バリエーションが多いと複雑である。マップに示されているものは何なのか、どういう仮定に基づいているのかを住民に簡単に分かってもらう必要がある。これを説明することが

ハザードマップの信頼性につながるものと考えられる。(藤吉)

- どこが切れたらどういう方向に逃げるべきかという情報が一番必要である。どこが切れやすいかについてもシナリオを示すべきである。(中野)
- レベル1とかレベル2とか整理してはどうか。例えば洪水と高潮と津波が同時に発生する壊滅的な状況はレベル3にするなどが考えられる。(山田)
- 外力を場所場所で任意(恣意的)に設定すると場所によって災害対策のレベル(命の重さ)が異なることにもつながる。ハザードマップは人命被害の最小化とともに現状に基づく災害対策の努力の方向性を示すものと考えられるので、想定する浸水域の外側に点線等で全国一律の最大規模の外力(伊勢湾台風規模など)の時の浸水域を示してはどうか。(磯部)
- 計算結果にそれほど精度がなく、赤く塗られたところとその隣接地での危険度にそれほど明確な差(0%or100%)はないはずであり、バッファを表示する必要があると考えられる。(河田)
- バッファにより不確実性を包含したマップを作ることができると考えられる。(河田)
- マップに表示したら必ず行政は対応しなければならない、ということではない。人命を救うためには表示すべき情報である。(河田)
- 表示はシンプルであるべきである。仮定が多いと住民には使えないものとなる。(河田)
- 静岡県では東海地震の想定浸水域、水門等が閉鎖できなかったときの浸水域、安政地震の時の想定浸水域の一番外側で避難地域を決めている。(小澤)

まとめ

- 予測結果をそのまま表示するのではなく、目的に応じて加工(複数表示、バッファ表示など)して表示する必要がある。

<事務局における検討内容>

既往事例からの知見

海外事例(ハンブルグ、オワフ島)、国内事例(岩手県、静岡県各市町)の整理結果からハザード情報の表現について得られた知見を以下に示す。浸水予測を直接示していないものも多い。

- 浸水領域ではなく、安全区域/警戒区域/避難区域/海拔6.50m以上の区域を表示している。(ハンブルグ)
- 津波避難地区が表示されている。(オワフ島)
- 過去の津波の推定浸水域が示されている。(岩手県)
- 浸水予想地域と陸上での津波高2m以上(木造家屋が流出・大破)の地域が表示されている。(沼津市)
- 推定津波浸水域だけでなく、警戒宣言時避難対象地区、石油コンビナート防災区域、急傾

斜崩壊危険区域、土石流危険渓流なども示されている(防災マップ)。(清水市)

- 津波危険区域[地震時]として標高5m未満の地域が表示されている。(伊東市)
- 推定津波浸水域が浸水深で区分されて(2m以上[赤色]、1~2m[桃色]、0.5~1m[橙色]、0~0.5m[黄色])表示されている。(御前崎町)

ハザード情報の表現方法

住民にとっての円滑な避難のための浸水域の表示としては最悪の事態においても安全な場所が把握できることである。従って、外力的には最悪で検討しておく必要があるが、その計算結果にも不確実性が残っていることはこれまで説明したとおりである。

よって、計算された浸水域から確実に安全な場所を示すためには、計算による浸水域の外側に何らかのバッファ(緩衝領域)を設定し、その外側を安全領域として示すことが考えられる。

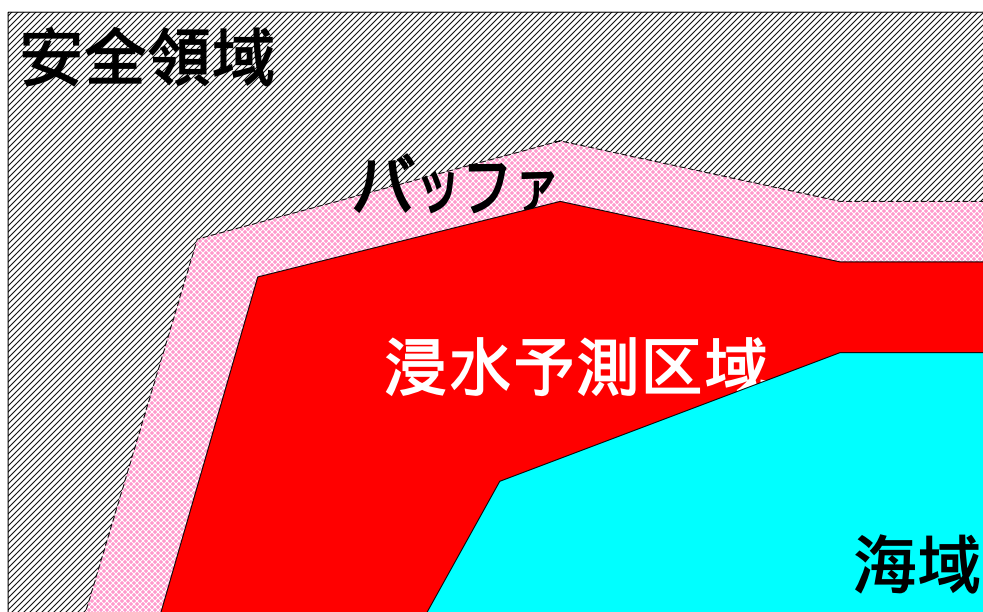


図 バッファの概念図

バッファの設定方法としては、地形的なものから設定する方法と行政から見た避難指示領域区分から設定する方法が考えられる。

表 バッファの設定方法案

区分	設定方法
地形的なものから設定する方法	予想浸水区域からの幅による設定 予想浸水区域から幅 m(浸水深の予測結果から見て設定)以下の領域を準危険領域(バッファ)として設定
	標高による設定 標高 m(最大浸水深の予測結果から見て設定)以下の領域を準危険領域(バッファ)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 予想浸水区域の外側に位置する幹線道路等で囲まれた領域を避難領域(バッファ)として設定
	町丁目界による設定 予想浸水区域に近接する町丁目領域を避難領域(バッファ)として設定

(4) ハザード情報の表示・着色方法の考え方

(事務局案)

高潮ハザードマップは、避難の判断、安全な避難ルートを選択のため、詳細な浸水深・水没区域・浸水開始時刻が把握でき、個々の建物・避難場所、避難ルート上の浸水状況が判別できるような塗り分けで表示することが望ましい。

津波ハザードマップは、避難の判断、適切な避難方向・避難場所の判断のため、浸水開始時刻・浸水の方向・浸水深が把握でき、水没しない建物・避難場所等が判別できるような塗り分けで表示することが望ましい。

< 解説 >

高潮ハザードマップにおける浸水深の表示

避難の判断に用いるため、浸水深の表示区分は人間の体の部位の高さ(足首(15cm)、膝(50cm)、腰(80cm)、胸(1.2m)、それ以上)などを基準にして設定する。

危険度が分かりやすい色で塗り分ける。(深い：赤 浅い：緑、など)

高潮ハザードマップにおける浸水開始時刻の表示

避難の判断に用いるため、浸水開始時刻の表示区分は浸水開始から30分ごとなどを基準にして設定する。

浸水深表示に重ねる場合は誤判読を防止するような工夫が必要である。(浸水開始時刻コンタによる表現、ハッチングによる表現、など)

津波ハザードマップにおける浸水開始時刻の表示

避難の判断、適切な避難方向の判断に用いるため、浸水開始時刻の表示区分は地震発生から5分ごとなどを基準にして設定する。

浸水深表示に重ねる場合は誤判読を防止するような工夫が必要である。(矢印による浸水方向の表現、浸水開始時刻コンタによる表現、ハッチングによる表現、など)

津波ハザードマップにおける浸水深の表示

適切な避難場所の短時間の判断に用いるため、浸水深の表示区分は水没しているか否か(1階まで水没、2階まで水没、3階まで水没、など)を基準にして設定する。

危険度が分かりやすい色で塗り分ける。(深い：赤 浅い：緑、など)

また、緊急避難場所として活用できる水没しない建物等が把握できるような着色とする。

その他の情報の表示

その他の情報については、上記の表示が見づらくなならないような表示とする。

(事務局における検討過程)

まとめ

- 具体的な表現方法は規定されていない。

<研究会での議論>

第1回研究会

- 2mメッシュまでは必要ないと思われるが、避難の必要性、避難経路の細かい検討が必要。
(磯部)

第2回研究会

- (特になし)

まとめ

- 避難の必要性、避難経路の細かい検討が可能な表現で表示する必要がある。

<事務局における検討内容>

—— 既往事例からの知見

海外事例(ハンブルグ、オワフ島)、国内事例(岩手県、静岡県各市町)の整理結果からハザード情報の表現について得られた知見を以下に示す。

表 既往事例におけるハザード情報の表示・着色方法

事例名	表示対象	表示形式	クラス分け	着色
ハンブルク	(ハザード情報)	面	4	灰色ハッチ：安全区域 薄緑：警戒区域 桃色：避難区域 薄灰色ハッチ：特に危険なときのみ避難 紫色：海拔 6.5m 以上
	主要な堤防	線	1	赤色
	警戒区域の境界	線	1	黒色
オワフ島	津波避難地区	面	1	黒ハッチ
岩手県	浸水地域	面	1	水色
	浸水地域(過去津波)	線	3	赤色：明治三陸大津波 青色：昭和三陸大津波 薄緑：チリ地震津波
沼津市	浸水予想地域	面	2	青色：津波による浸水予想地域 桃色：陸上での津波高 2 m 以上(木造家屋が流出・大破)
	避難経路	線	1	赤色破線矢印
清水市	推定津波浸水域	線	1	青色影付き線
伊東市	津波危険区域	面	1	桃色
御前崎町	推定津波浸水域	面	6	赤色：浸水深 2.0 m 以上 桃色：浸水深 1.0 ~ 2.0 m 橙色：浸水深 0.5 ~ 1.0 m 黄色：浸水深 0.0 ~ 0.5 m 緑色：水門等開放時の浸水深 水色：安政東海地震想定浸水域

ハザード情報の表示・着色方法

a) 高潮ハザードマップにおける浸水深の表示

避難の判断に用いるため、浸水深の表示区分は人間の体の部位の高さ(足首(15cm)、膝(50cm)、腰(80cm)、胸(1.2m)、それ以上)などを基準にして設定する。

危険度が分かりやすい色で塗り分ける。(深い:赤 浅い:緑、など)

b) 高潮ハザードマップにおける浸水開始時刻の表示

避難の判断に用いるため、浸水開始時刻の表示区分は浸水開始から30分ごとなどを基準にして設定する。

浸水深表示に重ねる場合は誤判読を防止するような工夫が必要である。(浸水開始時刻コンタによる表現、ハッチングによる表現、など)

c) 津波ハザードマップにおける浸水開始時刻の表示

避難の判断、適切な避難方向の判断に用いるため、浸水開始時刻の表示区分は地震発生から5分ごとなどを基準にして設定する。

浸水深表示に重ねる場合は誤判読を防止するような工夫が必要である。(矢印による浸水方向の表現、浸水開始時刻コンタによる表現、ハッチングによる表現、など)

d) 津波ハザードマップにおける浸水深の表示

適切な避難場所の短時間の判断に用いるため、浸水深の表示区分は水没しているか否か(1階まで水没、2階まで水没、3階まで水没、など)を基準にして設定する。

危険度が分かりやすい色で塗り分ける。(深い:赤 浅い:緑、など)

また、緊急避難場所として活用できる水没しない建物等が把握できるような着色とする。

e) その他の情報の表示

その他の情報については、上記の表示が見づらくなならないような表示とする。

(5) 情報の重ね合わせ表示

(事務局案)

浸水情報や背景情報等必要なデータを用いて作成し、これらを作成目的に応じて重ね合わせて図化することによりハザードマップを作成する。諸検討等との連携を考慮し、データは地理情報システム(G I S)を用いて整備することが望ましい。

< 解説 >

浸水情報や背景情報等の図化に必要なデータ

浸水情報や背景情報等の図化のためには以下のようなデータが必要である。

- 浸水深データ：浸水開始時刻や最大浸水深といった浸水予想区域の情報を面的に表現するために用いる。
- 地盤高データ；水没状況を表現するために用いる。
- 建物・避難場所データ：各々の住居や避難先となる施設等を表現するために用いる。
- その他背景データ：避難経路上の情報等を表現するために用いる。

基本となるデータの概要等

a) 浸水深データ

浸水深データは浸水シミュレーション結果より取得する。データとしては位置、浸水開始時刻、最大浸水深等が必要である。他の背景データ等と重ね合わせて検討するためにG I Sデータに変換しておくことが望ましい。また、シミュレーション結果より詳細な浸水深を表現する場合にはb)で挙げる詳細地盤高データを用いて詳細浸水深データを作成する。

b) 地盤高データ

全国的に整備されている地盤高データとしては国土地理院の「数値地図50mメッシュ(標高)」がある。安価であるが、メッシュサイズが50mと比較的粗いこと、理論的に10m程度の誤差を有している可能性があることに留意が必要である。(都市計画図等の標高点を用い補正する方法もある)

近年は航空レーザー測量による詳細な地盤高データの取得が可能となり、例えば、2m程度のメッシュによる浸水域の表現も可能であるが現在のところその取得には相当の費用を要する。

c) 建物・避難場所データ

自治体等で1:2,500都市計画図が電子化されていればそれを活用することもできる。但し、建物等に属性(名称など)が付与されていない場合が多いため、避難場所等については属性データを付与する必要がある。

その他建物データとしては住宅地図メーカーから発売されている電子住宅地図データが活用できる。このデータには主な建物等に属性(名称、階数など)が予め付与されている。但し、これ

らのデータを使用して作成したマップを配布する場合には別途住宅地図メーカーとの契約が必要となる場合もあることに留意が必要である。

d) その他背景データ

道路等については自治体等で電子化した 1:2,500 都市計画図や国土地理院の「数値地図 2500(国土空間データ基盤)」が活用できる。また、c) で挙げた電子住宅地図データにもより詳細な背景データが含まれている。

諸検討の連携

諸検討等との連携を考慮し、データは地理情報システム(G I S)を用いて整備することが望ましい。重ね合わせによる活用については5. 参照のこと。

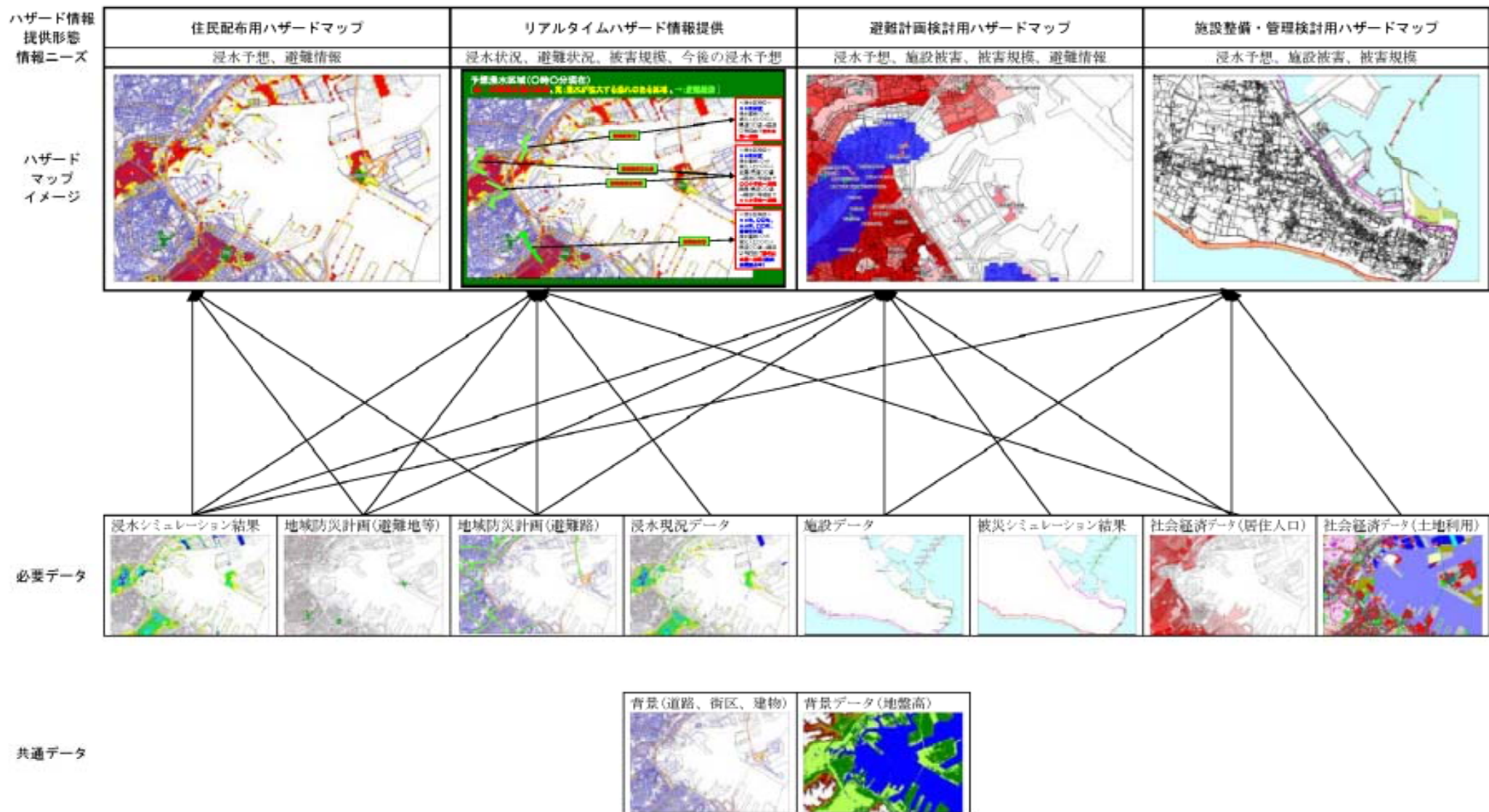


図 4.4.5 データの重ね合わせ

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月)

<浸水情報>

- ・浸水予想(浸水予想区域、予想浸水深ランク、予想到達時間など)
- ・浸水実績(最大浸水区域、最大浸水深)
- ・保全施設整備状況(堤防・護岸の現況天端高/計画天端高・老朽化度など)

<避難情報>

- ・避難が必要な地域(危険度ランク、要救護者施設、地下鉄・地下街の位置)
- ・避難場所(高潮・津波発生時に適した避難場所、公共施設、学校、病院等)
- ・避難経路および危険箇所(避難経路、土砂災害の恐れがある等危険箇所)

資料:「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月,高潮防災情報等のあり方研究会)
「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月)

行政用津波浸水予測図は・・・数値計算で得られる浸水予測区域に加え、公共施設(役所、病院、学校等)や避難施設(避難場所、避難経路等)・・・を盛り込んでおく必要がある。

住民用津波浸水予測図は、・・・数値計算で作成される予測図を分かりやすく表現し直すと同時に、津波発生時の避難に役立てるため、避難方法等の情報や津波災害に対する備え等を表示するものである。

資料:「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月,津波被害予測マニュアルに関する調査委員会)

まとめ

- ・浸水情報に必要な背景情報を重ね合わせてハザードマップを作成するとされている。

<研究会での議論>

第1回研究会

- ・(特になし)

第2回研究会

- ・(特になし)

まとめ

- ・(特になし)

<事務局における検討内容>

浸水情報や背景情報等の図化に必要なデータ

浸水情報や背景情報等の図化のためには以下のようなデータが必要である。

- 浸水深データ：浸水開始時刻や最大浸水深といった浸水予想区域の情報を面的に表現するために用いる。
- 地盤高データ；水没状況を表現するために用いる。
- 建物・避難場所データ：各々の住居や避難先となる施設等を表現するために用いる。
- その他背景データ：避難経路上の情報等を表現するために用いる。

基本となるデータの概要等

a) 浸水深データ

浸水深データは浸水シミュレーション結果より取得する。データとしては位置、浸水開始時刻、最大浸水深等が必要である。他の背景データ等と重ね合わせて検討するためにGISデータに変換しておくことが望ましい。また、シミュレーション結果より詳細な浸水深を表現する場合にはb)で挙げる詳細地盤高データを用いて詳細浸水深データを作成する。

b) 地盤高データ

全国的に整備されている地盤高データとしては国土地理院の「数値地図50mメッシュ(標高)」がある。安価であるが、メッシュサイズが50mと比較的粗いこと、理論的に10m程度の誤差を有している可能性があることに留意が必要である。(都市計画図等の標高点を用い補正する方法もある)

近年は航空レーザー測量による詳細な地盤高データの取得が可能となり、例えば、2m程度のメッシュによる浸水域の表現も可能であるが現在のところその取得には相当の費用を要する。

c) 建物・避難場所データ

自治体等で1:2,500都市計画図が電子化されていればそれを活用することもできる。但し、建物等に属性(名称など)が付与されていない場合が多いため、避難場所等については属性データを付与する必要がある。

その他建物データとしては住宅地図メーカーから発売されている電子住宅地図データが活用できる。このデータには主な建物等に属性(名称、階数など)が予め付与されている。但し、これらのデータを使用して作成したマップを配布する場合には別途住宅地図メーカーとの契約が必要となる場合もあることに留意が必要である。

d) その他背景データ

道路等については自治体等で電子化した1:2,500都市計画図や国土地理院の「数値地図2500(国土空間データ基盤)」が活用できる。また、c)で挙げた電子住宅地図データにもより詳細な背景データが含まれている。

参考：様々なハザードマップに対応した必要データ

住民配布用ハザードマップ、リアルタイムハザード提供情報、避難計画検討用ハザードマップ、施設整備・管理検討用ハザードマップといった様々な用途のハザードマップに対応した必要データについて整理する。

(1) 住民配布用ハザードマップ

参考 「住民配布用ハザードマップ」の作成に必要なデータ

情報ニーズ	表示目的	必要データ
浸水予想(浸水予想区域、予想浸水深ランク、予想到達時間)	地域住民が平常時に自分の住んでいるところや避難場所・避難経路が浸水するか判断 地域住民への平常時からの浸水深の直感的理解促進や高潮・津波の恐ろしさの啓蒙	浸水シミュレーション結果 ・浸水区域、浸水深、到達時間 背景データ ・地盤高、道路/街区、建物(高さデータ含む)
避難情報(避難地・避難施設、避難経路および危険箇所)	地域住民が平常時に避難場所・避難経路と危険個所の位置を把握	地域防災計画 ・避難地・避難施設、避難経路 ・危険箇所(土砂災害等) 背景データ ・道路/街区、建物

(2) リアルタイムハザード提供情報

参考 「リアルタイムハザード提供情報」の作成に必要なデータ

情報ニーズ	表示目的	必要データ
浸水状況(浸水区域、浸水深)	地域住民に高潮発生時に自分の住んでいるところや避難場所・避難経路の浸水状況を伝達地域住民への高潮発生時における浸水深の直感的理解促進	浸水現況データ ・浸水区域、浸水深 背景データ ・地盤高、道路/街区、建物(高さデータ含む)
避難状況(避難地・避難施設の開設状況、避難経路および危険箇所)	地域住民・防災担当者が高潮発生時に避難場所・避難経路と危険個所の位置及び開設状況を把握	地域防災計画 ・避難地・避難施設、避難経路 ・危険個所(土砂災害等) 避難場所現況データ ・避難地・避難施設開設状況
被害規模(被災人口)	防災担当者が高潮発生時に要避難地区にどれだけの被災者がいるか把握	浸水現況データ ・浸水区域、浸水深 社会経済データ ・居住人口
今後の浸水予想(予想浸水深ランク、予想到達時間)	地域住民・防災担当者が高潮発生時に今後の浸水区域の拡大を把握	浸水シミュレーション結果 ・浸水区域、浸水深、到達時間

(3) 避難計画検討用ハザードマップ

参考 「避難計画検討用ハザードマップ」の作成に必要なデータ

情報ニーズ	表示目的	必要データ
浸水予想(浸水予想区域、予想浸水深ランク、予想到達時間)	防災担当者が計画策定時に浸水区域、浸水深、到達時間を把握	浸水シミュレーション結果 ・浸水区域、浸水深、到達時間 背景データ ・地盤高、道路/街区、建物
施設被害(公共施設・避難地の被災予測、海岸施設・港湾施設の被害予測)	防災担当者が計画策定時に公共施設・避難場所の浸水予想、海岸施設・港湾施設の被害を把握 防災担当者が計画策定時に水没しない施設を把握	被災シミュレーション結果 ・施設被害予測 浸水シミュレーション結果 ・浸水区域、浸水深、到達時間 施設データ ・地盤高、建物(高さデータ含む)
被害規模(被災人口)	防災担当者が計画策定時に浸水予想区域にどれだけの被災者がいるか把握	浸水シミュレーション結果 ・浸水区域 社会経済データ ・居住人口
避難情報(避難地・避難施設、避難経路および危険箇所)	防災担当者が計画策定時に避難場所・避難経路と危険個所の位置を把握	地域防災計画 ・避難地・避難施設、避難経路 ・危険個所(土砂災害等)

(4) 施設整備・管理検討用ハザードマップ

参考 「施設整備・管理検討用ハザードマップ」の作成に必要なデータ

情報ニーズ	表示目的	必要データ
浸水予想(浸水予想区域、予想浸水深ランク、予想到達時間)	整備担当者が整備検討時に浸水区域、浸水深を把握 管理担当者が高潮・津波発生時に浸水区域、浸水深、到達時間を把握	浸水シミュレーション結果 ・浸水区域、浸水深、到達時間 施設データ ・地盤高、建物(高さデータ含む) 背景データ ・地盤高、道路/街区、建物
施設被害(公共施設・避難地の被災予測、海岸施設・港湾施設の被害予測)	整備担当者が整備検討時に被害予測を把握 管理担当者が高潮・津波発生時に被害を把握	被災シミュレーション結果 ・施設被害予測 浸水シミュレーション結果 ・浸水区域、浸水深、到達時間 施設データ ・地盤高、建物(高さデータ含む)
被害規模(被害人口・被災額、復旧費用)	整備担当者が整備検討時に被害予測を把握	浸水シミュレーション結果 ・浸水区域 社会経済データ ・居住人口、土地利用データ

4.5 ハザードマップ作成支援

(事務局案)

ハザードマップの効率的作成のための支援としては、海岸データベースの構築による使用データの提供が挙げられる。

< 解説 >

海岸データベース構築による支援

海岸保全の進め方が「防護」から「防護・環境・利用の調和」へと転換する中で、海岸保全はハードとソフトの適切な組み合わせによって被害の軽減を図ることが重要となっている。このような背景の下、海岸(保全施設)の災害危険度を評価するために必要な基礎的情報の収集・分析・開示を実現することを目的として、海岸に係る各種データを格納した海岸データベースの構築が進められている。この海岸データベースを活用することでハザードマップの作成に必要なデータ収集・分析の負荷が軽減され、海岸管理者が効率的なハザードマップを作成することが可能となる。

なお、海岸データベースの活用方策としても「ハザードマップの作成支援」が挙げられている。

表 4.5.1 ハザードマップの作成のために提供するデータ例

データ分類	データ名
ハザード情報を作成するシミュレーションに必要となるデータ	・施設の天端高データ ・地盤高データ 等
ハザードマップに記載するデータ	・浸水予測データ(高潮・津波) ・人口データ ・土地利用データ ・被災履歴 等

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

まとめ

- (特になし)

<研究会での議論>

第1回研究会

- (特になし)

第2回研究会

- (特になし)

まとめ

- (特になし)。

<事務局における検討内容>

海岸データベース構築による支援

海岸保全の進め方が「防護」から「防護・環境・利用の調和」へと転換する中で、海岸保全はハードとソフトの適切な組み合わせによって被害の軽減を図ることが重要となっている。このような背景の下、海岸(保全施設)の災害危険度を評価するために必要な基礎的情報の収集・分析・開示を実現することを目的として、海岸に係る各種データを格納した海岸データベースの構築が進められている。この海岸データベースを活用することでハザードマップの作成に必要なデータ収集・分析の負荷が軽減され、海岸管理者が効率的なハザードマップを作成することが可能となる。

なお、海岸データベースの活用方策としても「ハザードマップの作成支援」が挙げられている。

表 ハザードマップの作成のために提供するデータ例

データ分類	データ名
ハザード情報を作成するシミュレーションに必要なデータ	・施設の天端高データ ・地盤高データ 等
ハザードマップに記載するデータ	・浸水予測データ(高潮・津波) ・人口データ ・土地利用データ ・被災履歴 等

5 . 高潮・津波ハザードマップの周知、住民による確認、避難時の活用

5.1 高潮・津波ソフト対策(避難対策)におけるハザードマップの利活用

(事務局案)

高潮・津波ソフト対策(避難対策)における住民用ハザードマップの利活用は、作成目的に合わせ

円滑な避難のための活用

- ・高潮・津波危険度の周知
- ・住民による高潮・津波危険度の確認

リスクコミュニケーションのための活用

- ・今後の防災のあり方に関する住民との対話

がある。

行政用ハザードマップの利活用はその作成目的に応じ、地域防災計画等への反映を図る。

また、ハザードマップは時代に応じてメンテナンスしていく必要がある。

< 解説 >

住民用ハザードマップの利活用

高潮・津波ソフト対策(避難対策)における住民用ハザードマップの利活用と手段は下表のように整理される。

表 5.1.1 住民用ハザードマップの利活用と手段

目的		手段
円滑な避難のための活用	高潮・津波危険度の周知	・ハザードマップの周知
	住民による高潮・津波危険度の確認	・住民理解促進の実施
リスクコミュニケーションのための活用	今後の防災のあり方に関する住民との対話	・リスクコミュニケーションの実施

行政用ハザードマップの利活用

行政用ハザードマップの利活用はその作成目的による。

ハザードマップのメンテナンス

ハザードマップは時代に応じてメンテナンスしていく必要がある。

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成 13 年 3 月)

市町村長は、高潮ハザードマップを水防計画、地域防災計画等へ反映させるよう努めるものとする。また、社会状況の変化や計算技術の進歩などを考慮し、必要に応じてハザードマップ内容の見直しを行うものとする。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成 13 年 3 月，高潮防災情報等のあり方研究会)
まとめ

- 高潮については、ハザードマップの地域防災計画等への反映に関する努力を求めている。
また、社会状況の変化や計算技術の進歩に対応して内容を見直すものとしている。
- ハザードマップの利活用については具体的に規定されていない。

<研究会での議論>

第 1 回研究会

- (特になし)

第 2 回研究会

- (特になし)

まとめ

- (特になし)

<事務局における検討内容>

住民用ハザードマップの利活用

高潮・津波ソフト対策(避難対策)における住民用ハザードマップの利活用と手段は下表のように整理される。

表 住民用ハザードマップの利活用と手段

目的	手段
円滑な避難のための活用	高潮・津波危険度の周知
	住民による高潮・津波危険度の確認
リスクコミュニケーションのための活用	今後の防災のあり方に関する住民との対話

行政用ハザードマップの利活用

行政用ハザードマップの利活用はその作成目的による。

ハザードマップのメンテナンス

ハザードマップは時代に応じてメンテナンスしていく必要がある。

5.2 高潮・津波危険度の周知

(事務局案)

高潮・津波ハザードマップは、基本的には災害の事前に住民に配布して周知する。

周知媒体としては以下のような手段がある。

印刷物による配布

防災掲示板等の設置

ホームページへの掲載

なお、ハザードマップの周知とは、マップを配布することが目的ではなく、住民に理解してもらうことが目的であることに十分留意して周知手段に工夫が必要である。

また、観光客等住民以外への周知方法(現地標識、インターネット等の活用など)についても考慮する必要がある。

災害時におけるリアルタイムの情報提供(防災行政無線・インターネット等の活用など)についても留意する必要がある。

< 解説 >

ハザードマップの周知とは、マップを配布することが目的ではなく、住民に理解してもらうことが目的であることに十分留意して周知手段に工夫が必要である。

a) 印刷物による配布

最も基本的な周知方法である。印刷物を作成し各戸に配布する。配布方法、マップのサイズ等に工夫が必要である。

自治体等の広報誌に折り込んで配布するケースが多いが、ハザードマップが折り込まれていることを確認せずに廃棄されることも多いという事例もある。例えばハザードマップのみを各戸に配布する、防災訓練の際に配布する、などが考えられる。また防災訓練の際には必ず持参してもらうことにするなどの工夫はハザードマップの認知率向上に効果があると考えられる。

あまり大きいマップを作成しても活用されない。例えば冷蔵庫の側面に貼れるサイズ等にするなどの工夫も考えられる。

b) 防災掲示板等の設置

防災用の掲示板を整備し掲示する。また地区の掲示板等に掲示する。鉄道駅・バス停など待合スペースに掲示することも有効と考えられる。(5.4 参照)

c) ホームページへの掲載

近年、家庭におけるパソコン、インターネット、CATV接続環境の急速な普及により、日々の生活におけるインターネット、CATVからの情報収集が日常的に行われるようになってきている。また、インターネットホームページを開設する市町村も増加している。このことを考

えるとインターネット、CATVによるハザードマップの配信は地域住民への周知のための有力な一手法と考えられる。

インターネット、CATVの活用のメリットは、常に最新情報を加味して配信できることである。紙ベースの印刷物の修正・再配布には多大なコストがかかると予想される。さらに、インターネット、CATVの双方向性を活用すれば紙ベースの印刷物では実現が困難な、個々人に対応したハザードマップの提供や動画の配信も可能であると考えられる。

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月)

市町村長は、作成した高潮ハザードマップが有効に活用されるよう、地域住民に対して速やかに公表・配布するなど積極的に普及するよう努めるものとする。

・・・

広報の形態としては、広報誌、イベント、CATV、掲示板、電話帳(ハローページ)等の活用が考えられる。

配布対象としては、一般住民の他に、公民館等の公共施設や学校等の教育機関についても配布を行うことが望ましい。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月，高潮防災情報等のあり方研究会)

「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月)

住民用津波浸水予測図は、地域住民や海水浴客等に津波災害を正しく理解してもらい、防災意識の高揚を図るとともに、津波発生時の被害の軽減に活用する必要がある。そのためには、次のような方法で効果的な公表を行う必要がある。

住民用津波浸水予測図の印刷、配布

防災パンフレットの作成、配布

野外の案内板又は掲示板への掲示

広報紙への掲載

広報用ビデオの作成、配布

配布については、その目的から津波の影響が及ぶ全戸配布が望ましい。掲示場所としては、人の集まる公共施設など人目に付きやすい場所が考えられる。・・・

海水浴客等に対してはホテル・旅館、駅等に掲示すれば注意を引くであろう。海水浴場や海岸に面した観光地等の野外に掲示する場合には、案内板や掲示板として表示する。

資料：「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月，津波被害予測マニュアルに関する調査委員会)

まとめ

- 広報の形態としては、広報誌、イベント、CATV、掲示板、電話帳(ハローページ)等の活用が考えられている。
- 配布対象としては、一般住民の他に、公民館等の公共施設や学校等の教育機関についても配布、海水浴客等への対応を行うことが挙げられている。

<研究会での議論>

第1回研究会

- 観光客への周知の方法も検討すべきである。(河田)
- 静岡県では、実際に、現地に標識を設置している。(小澤)

第2回研究会

- (特になし)

まとめ

- 観光客への周知の方法も検討すべきである。

<事務局における検討内容>

ハザードマップの周知とは、マップを配布することが目的ではなく、住民に理解してもらうことが目的であることに十分留意して周知手段に工夫が必要である。

a) 印刷物による配布

最も基本的な周知方法である。印刷物を作成し各戸に配布する。配布方法、マップのサイズ等に工夫が必要である。

自治体等の広報誌に折り込んで配布するケースが多いが、ハザードマップが折り込まれていることを確認せずに廃棄されることも多いという事例もある。例えばハザードマップのみを各戸に配布する、防災訓練の際に配布する、などが考えられる。また防災訓練の際には必ず持参してもらうことにするなどの工夫はハザードマップの認知率向上に効果があると考えられる。

あまり大きいマップを作成しても活用されない。例えば冷蔵庫の側面に貼れるサイズ等にすなどの工夫も考えられる。

b) 防災掲示板等の設置

防災用の掲示板を整備し掲示する。また地区の掲示板等に掲示する。鉄道駅・バス停など待ちスペースに掲示することも有効と考えられる。(5.4 参照)

c) ホームページへの掲載

近年、家庭におけるパソコン、インターネット、CATV接続環境の急速な普及により、日々の生活におけるインターネット、CATVからの情報収集が日常的に行われるようになってきている。また、インターネットホームページを開設する市町村も増加している。このことを考えるとインターネット、CATVによるハザードマップの配信は地域住民への周知のための有力な一手法と考えられる。

インターネット、CATVの活用のメリットは、常に最新情報を加味して配信できることである。紙ベースの印刷物の修正・再配布には多大なコストがかかると予想される。さらに、イ

インターネット、CATVの双方向性を活用すれば紙ベースの印刷物では実現が困難な、個々人に対応したハザードマップの提供や動画の配信も可能であると考えられる。

5.3 住民理解促進方策

(事務局案)

ハザードマップ作成における地域住民の参画、ハザードマップへの地域情報の反映やハザードマップの意義、記載内容、想定外の災害発生時の対応及び円滑な避難実施について住民理解を促進するためにハザードマップに関するワークショップを開催する。

その他の住民理解促進方策としては

地域学習会の開催

インターネット等を活用した双方向型電子版ハザードマップの作成・公開

防災啓蒙ツールの作成(例：ビデオの作成・上映)

などが考えられる。

< 解説 >

ワークショップの開催

地域には地域の人しか分からない危険がある。また、マニュアル的に作成されたハザードマップでは、地域の視点からの活用視点が欠落することもありうる。その対応として、地域各層の住民を巻き込んだハザードマップ作成のためのワークショップを開催することが考えられる。ワークショップのコアメンバーの構成としては例えば表 4.5.1 のような構成が考えられる。これらのコアメンバーと一般参加者からそれぞれの立場からハザードマップに記載すべきと考えられる事項などについて意見聴取を行う。また、表 4.5.2 に示すように 2 回程度開催し、実際に現地に行き地域の危険状況について確認することも重要である。

表 5.3.1 ワークショップのコアメンバーの例

区分	メンバー	立場・役割
座長	学識者 or 市職員 or コンサルタント	会の進行、意見集約・とりまとめ
コアメンバー	まちづくり代表	まちづくりからの観点
	学校教諭	授業時の対応、児童・生徒の安全からの観点
	女性代表	日常生活、高齢者等の介助等からの観点
	地域企業従業員代表	通勤、職場活動、地域との連携からの観点
	消防団代表	地域の防災からの観点
事務局	市職員(防災担当)	会場手配、資料作成、資料説明

表 5.3.2 ワークショップの内容の例

回数	内容
第 1 回	趣旨説明、ハザードマップの概要理解 事務局作成のハザードマップ及びその配布・活用方法の提示及び意見聴取
第 2 回	第 1 回WSでの意見の反映状況の確認、現地での確認

災害学習資料としてのハザードマップ活用による住民理解の促進

a) 自主防災組織での学習

ハザードマップの理解には住民による確認が最も有効である。各地域で結成されている自主防災組織において、災害学習に資する1つのツールとしてハザードマップを用いることも考えられる。特に小地域ごとの自主防災組織内で各地域の実情に沿った詳細な地域の危険度や避難経路などの検討を行うことが望ましいと考えられる。ワークショップでは検討できないような細かい内容等について検討し、より詳細な地域の危険や避難路を記載したハザードマップを作成してみることも効果的であると考えられる。また、日頃から、共通の災害が想定される自主防災組織間で意見交換、意志疎通を行い、災害時の対策を調整しておくことも重要である。

b) 小学校での学習

小学校での災害学習用教材としてハザードマップ用いることも考えられる。子供の頃から高潮・津波災害に対する認識を高め、毎年継続的に実施していくことで将来的で継続的なハザードマップの理解促進、普及・定着を目指す。小学校で学習することが各家庭内等で災害について話し合うきっかけにもなり、各世帯、各地域ごとでの災害学習にも繋がると考えられる。

しかし、小学生用の教材に使用する場合、記述や表示方法を小学生向けにしたり、指導する教師への教育等、十分な検討が必要となる。

ITを活用した双方向型ハザードマップ閲覧システムの整備による住民理解の促進

住民にハザードマップを利用してもらうためには、高潮・津波災害について住民に自分のこととして捉えてもらう必要がある。しかし、全市域を1枚の紙で示したハザードマップではどうしても我がこととして捉えにくい面もある。

そこでIT技術を活用して、自分の住宅等を選択すると、選択した人の状況に応じた災害危険度や避難場所・避難経路が示される双方向型ハザードマップ閲覧システムの整備により住民理解の促進を図ることが考えられる。

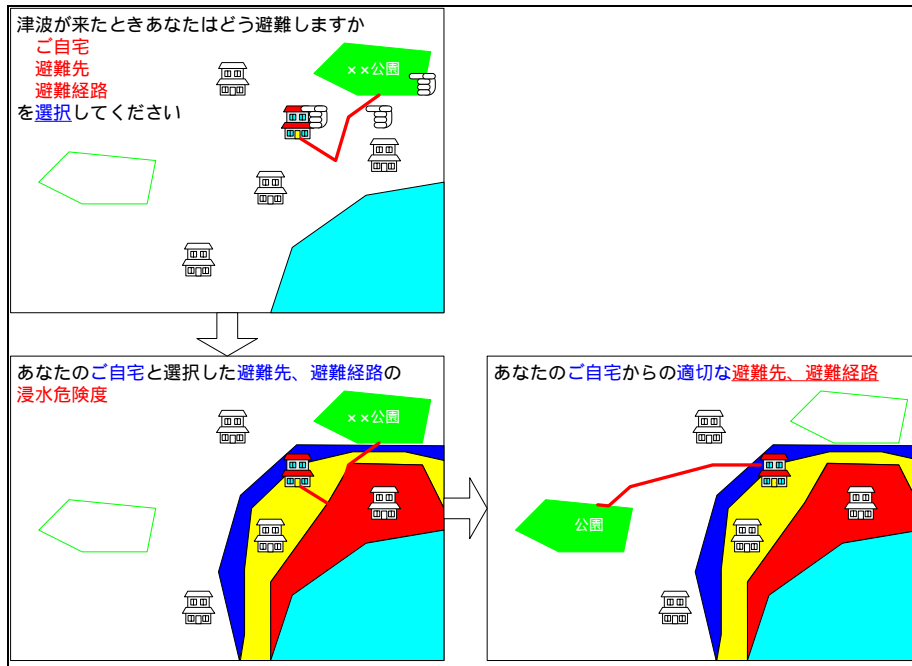


図 5.3.1 双方向型ハザードマップ閲覧システムのイメージ

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成 13 年 3 月)

市町村長は、作成した高潮ハザードマップが有効に活用されるよう、地域住民に対して速やかに公表・配布するなど積極的に普及するよう努めるものとする。特に、高潮ハザードマップの配布時等に説明会を開催してその内容を説明すれば効果的である。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成 13 年 3 月，高潮防災情報等のあり方研究会)
まとめ

- 高潮についてはハザードマップの理解促進のために配布時の説明会の開催を挙げている。

<研究会での議論>

第 1 回研究会

- 住民への周知促進の意味で、住民にも作成に関わってもらうべきである。ハザードマップ作成には、どういう時どうなるのか、というシナリオが重要。(今村)
- 住民参画が重要である。すべての内容を取り入れるのではなく、ワークショップ等で絞り込む。(河田)
- 洪水ハザードマップの経験から言うと、ハザード発信側がリードしていかないとうまくいかない(当然、住民意見は反映していく)(柏木)

第 2 回研究会

- 住民に正しく理解して正しく利用してもらうためには、ただ全戸配布するのではなく、講習会やワークショップなどに来た人のみに配布するという事も考えられる。最低限 1 回は住民に理解してもらう機会を設けるべきである。マップを作る努力だけでなく、マップの活用に対しても力を入れるべきである。(河田)
- 住民が巻き込んだワークショップを実施すると、経験していないことを想定することに抵抗があり設定外力が小さくなってしまう。(河田)
- 住民の意見を聞くべきところと聞いてはいけないところがある。(片田)

まとめ

- 住民に理解してもらう機会についても検討すべきである。
- 住民にもハザードマップ作成に係わってもらうべきである。その手段としてワークショップが挙げられる。
- 但し、ハザード発信側がリードしていくことが重要である(外力設定など住民意見だけでは決められない部分がある)。

<事務局における検討内容>

ワークショップの開催

地域には地域の人しか分からない危険がある。また、マニュアル的に作成されたハザードマップでは、地域の視点からの活用視点が欠落することもありうる。その対応として、地域各層の住民を巻き込んだハザードマップ作成のためのワークショップを開催することが考えられる。ワークショップのコアメンバーの構成としては例えば次ページのような構成が考えられる。これらのコアメンバーと一般参加者からそれぞれの立場からハザードマップに記載すべきと考えられる事項などについて意見聴取を行う。また、次ページに示すように2回程度開催し、実際に現地に行き地域の危険状況について確認することも重要である。

表 ワークショップのコアメンバーの例

区分	メンバー	立場・役割
座長	学識者 or 市職員 or コンサルタント	会の進行、意見集約・とりまとめ
コアメンバー	まちづくり代表	まちづくりからの観点
	学校教諭	授業時の対応、児童・生徒の安全からの観点
	女性代表	日常生活、高齢者等の介助等からの観点
	地域企業従業員代表	通勤、職場活動、地域との連携からの観点
	消防団代表	地域の防災からの観点
事務局	市職員(防災担当)	会場手配、資料作成、資料説明

表 ワークショップの内容の例

回数	内容
第1回	趣旨説明、ハザードマップの概要理解 事務局作成のハザードマップ及びその配布・活用方法の提示及び意見聴取
第2回	第1回WSでの意見の反映状況の確認、現地での確認

災害学習資料としてのハザードマップ活用による住民理解の促進

a) 自主防災組織での学習

ハザードマップの理解には住民による確認が最も有効である。各地域で結成されている自主防災組織において、災害学習に資する1つのツールとしてハザードマップを用いることも考えられる。特に小地域ごとの自主防災組織内で各地域の実情に沿った詳細な地域の危険度や避難経路などの検討を行うことが望ましいと考えられる。ワークショップでは検討できないような細かい内容等について検討し、より詳細な地域の危険や避難路を記載したハザードマップを作成してみることも効果的であると考えられる。また、日頃から、共通の災害が想定される自主防災組織間で意見交換、意志疎通を行い、災害時の対策を調整しておくことも重要である。

b) 小学校での学習

小学校での災害学習用教材としてハザードマップ用いることも考えられる。子供の頃から高潮・津波災害に対する認識を高め、毎年継続的に実施していくことで将来的で継続的なハザードマップの理解促進、普及・定着を目指す。小学校で学習することが各家庭内等で災害につい

で話し合うきっかけにもなり、各世帯、各地域ごとの災害学習にも繋がると考えられる。

しかし、小学生用の教材に使用する場合、記述や表示方法を小学生向けにしたり、指導する教師への教育等、十分な検討が必要となる。

ITを活用した双方向型ハザードマップ閲覧システムの整備による住民理解の促進

住民にハザードマップを利用してもらうためには、高潮・津波災害について住民に自分のこととして捉えてもらう必要がある。しかし、全市域を1枚の紙で示したハザードマップではどうしても我がこととして捉えにくい面もある。

そこでIT技術を活用して、自分の住宅等を選択すると、選択した人の状況に応じた災害危険度や避難場所・避難経路が示される双方向型ハザードマップ閲覧システムの整備により住民理解の促進を図ることが考えられる。

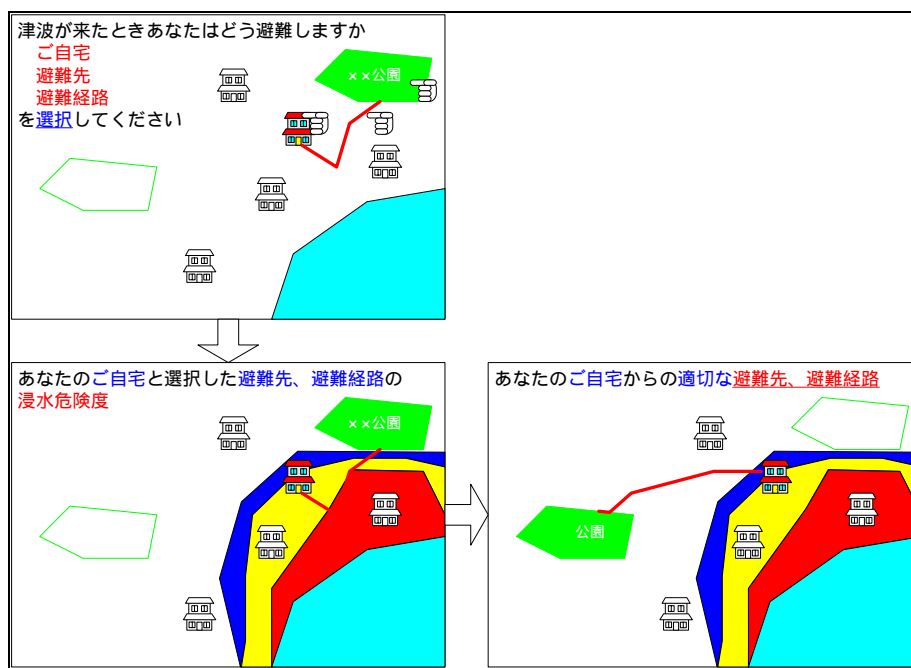


図 双方向型ハザードマップ閲覧システムのイメージ

5.4 避難時の活用

(事務局案)

災害の際にハザードマップを適切な避難の実施のために活用するための工夫(携行しやすいマップ形態の工夫、現地標識との対応など)が必要である。

高齢者対応、避難可能距離・時間との対応を考慮しての避難場所・避難路設定と併せて検討する必要がある。

また、ハザードマップに示された災害状況はある仮定のもとでの不確実性を有したものであり、実際の災害時には想定外の災害などもありうることに留意が必要である。

< 解説 >

ハザードマップは、災害の際、適切な避難の実施のために活用される必要がある。ハザードマップと避難行動との関係を下表に整理する。また、事例によると情報入手時期が住民の避難行動に影響を与え、災害情報の遅れが避難行動の遅れにつながる事が分かっており、適切な段階で早期に情報を周知することが重要であることに留意が必要である。

表 5.4.1 災害発生前におけるハザードマップと避難行動との関係

ハザードマップと避難行動との関係	ハザードマップの活用
<ul style="list-style-type: none">・高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路、避難の判断に資する情報の把握(地域住民)・避難場所や避難道路の整備、災害対策本部の適地選定、河川・海岸・港湾施設等防災施設の整備、防災教育、土地利用計画・地域計画への活用(行政)	<ul style="list-style-type: none">・住民用ハザードマップ(紙媒体)・行政用ハザードマップ

ハザードマップと連携したリアルタイム情報の住民への提供による避難判断等の支援

ハザードマップに記載された情報は事前情報であり、住民は災害時には周囲の状況とハザードマップの記載情報から判断し、避難行動に移ることとなる。

しかし、災害時に各々の住民が把握できる周囲の状況に関する情報は限られており、正しい判断ができるとは限らない。また、ハザードマップが想定していない事態の発生も否定できない。

従って適切な避難の実施のためには、ハザードマップと連携したリアルタイム情報の住民への提供が重要である。

例えば、現在各自治体で整備されている防災行政無線などが災害時に流すリアルタイム情報についてもハザードマップの記載事項と連動した表現・情報とすることが挙げられる。また、2.3 で挙げたITを活用した双方向型ハザードマップ閲覧システムも災害時にはリアルタイムな情報を提供する手段として考えられる。

ハザードマップと連携した避難誘導のための案内板等の設置による現地での支援

実際に避難するときは一刻を争うことも考えられる。現地で迷うことがあっては人命に関わるため、ハザードマップと連携した避難誘導のための案内板等の設置による現地での支援が不可欠であると考えられる。

例えば、以下のようなサインの体系が必要となると考えられる。

表 5.4.2 避難誘導のためのサインの体系

サインの種類	サインの機能	サインイメージ
危険性を知らせるサイン	日常生活における津波の特性や危険性についての学習機能	<p>板面サイズ：600△ 板面サイズ：450□ 1400 2,500以下</p>
避難場所を知らせるサイン	避難場所とそこに至る避難経路に関する情報伝達機能	<p>板面サイズ：1100×400 2,400以下 B-2-1 自立型 板面サイズ比率：800×300 1,500 B-2-1 壁面型</p>
津波発生を知らせるサイン	津波の発生を住民に少しでも早く知らせる機能	<p>板面サイズ：4,300×2,500 5,300</p>

資料：高知県資料

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

まとめ

- (特になし)

<研究会での議論>

第1回研究会

- 地図の情報だけでは、実際の位置関係を把握できない住民もいるため、現地に標識等を設置しておくことが望ましい。(磯部)
- 静岡県では、実際に、現地に標識を設置している。(小澤)
- 時間に応じたハザードマップがある(例えば、災害事前情報としての学習情報(高潮・津波等の説明他)、直前情報としての携帯・PHSを活用したリアルタイム避難情報他)。(中野)

第2回研究会

- ハザードマップにはある外力に対する危険度が記載されているが、実際には時々刻々危険は変化する。これらの変化を判断できるようなマップにすべきである(リアルタイム情報との連動)。(藤吉)

まとめ

- 現地での標識設置などの対応も必要である。
- リアルタイム情報との連動についても検討すべきである。

<事務局における検討内容>

ハザードマップは、災害の際、適切な避難の実施のために活用される必要がある。ハザードマップと避難行動との関係を下表に整理する。また、事例によると情報入手時期が住民の避難行動に影響を与え、災害情報の遅れが避難行動の遅れにつながる事が分かっており、適切な段階で早期に情報を周知することが重要であることに留意が必要である。

表 災害発生前におけるハザードマップと避難行動との関係

ハザードマップと避難行動との関係	ハザードマップの活用
<ul style="list-style-type: none">• 高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路、避難の判断に資する情報の把握(地域住民)• 避難場所や避難道路の整備、災害対策本部の適地選定、河川・海岸・港湾施設等防災施設の整備、防災教育、土地利用計画・地域計画への活用(行政)	<ul style="list-style-type: none">• 住民用ハザードマップ(紙媒体)• 行政用ハザードマップ

ハザードマップと連携したリアルタイム情報の住民への提供による避難判断等の支援

ハザードマップに記載された情報は事前情報であり、住民は災害時には周囲の状況とハザードマップの記載情報から判断し、避難行動に移ることとなる。

しかし、災害時に各々の住民が把握できる周囲の状況に関する情報は限られており、正しい判断ができるとは限らない。また、ハザードマップが想定していない事態の発生も否定できない。

従って適切な避難の実施のためには、ハザードマップと連携したリアルタイム情報の住民への提供が重要である。

例えば、現在各自治体で整備されている防災行政無線などが災害時に流すリアルタイム情報についてもハザードマップの記載事項と連動した表現・情報とすることが挙げられる。また、2.3 で挙げたITを活用した双方向型ハザードマップ閲覧システムも災害時にはリアルタイムな情報を提供する手段として考えられる。

ハザードマップと連携した避難誘導のための案内板等の設置による現地での支援

実際に避難するときは一刻を争うことも考えられる。現地で迷うことがあっては人命に関わるため、ハザードマップと連携した避難誘導のための案内板等の設置による現地での支援が不可欠であると考えられる。

5.5 ハザードマップのメンテナンス

(事務局案)

社会状況の変化や計算技術の進歩などを考慮し、必要に応じてハザードマップ内容の見直しを行うものとする。

< 解説 >

土地利用の変化、海岸の整備状況、高潮・津波の実績、計算技術の進歩等を考慮して、ハザードマップの見直しを行うものとする。見直しにあたっては必要に応じ海岸の専門家等の助言を得るものとする。

(事務局における検討過程)

<これまでのマニュアル等での取扱い>

「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月)

社会状況の変化や計算技術の進歩などを考慮し、必要に応じてハザードマップ内容の見直しを行うものとする。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成13年3月，高潮防災情報等のあり方研究会)

まとめ

- 高潮については、社会状況の変化や計算技術の進歩に対応して内容を見直すものとしている。

<研究会での議論>

第1回研究会

- (特になし)

第2回研究会

- 技術の更新に合わせて考慮の仕方を対応できるようなマニュアルにすべきである。(河田)

まとめ

- 技術の更新に合わせて対応が示唆されている。

<事務局における検討内容>

土地利用の変化、海岸の整備状況、高潮・津波の実績、計算技術の進歩等を考慮して、ハザードマップの見直しを行うものとする。見直しにあたっては必要に応じ海岸の専門家等の助言を得るものとする。