

高潮・津波ハザードマップのあり方に関する検討

本資料の位置付け

本資料は、「高潮・津波ハザードマップ作成マニュアル(仮称)」の策定に向け、高潮・津波ハザードマップの作成・活用に関する検討(本資料4.及び5.)を中心に、ハザードマップの必要性から作成、活用までの高潮・津波ハザードマップのあり方についてとりまとめたものである。なお、1.高潮・津波ハザードマップの必要性、2.高潮・津波ハザードマップの概要、3.浸水予想区域の検討方法について(枠囲み中ゴシック表示)は、第1回及び第2回研究会において検討済みの事項をとりまとめたものであり、今回の検討対象は、4.以降である。

なお、1～3.においても新規に検討した部分については4.に組み入れて記述しているため一部重複する部分がある。また、第1回・第2回研究会の意見(一部委員に対するヒアリングも含む)の反映部分については網掛けで表示している。

目次

1 . 高潮・津波ハザードマップの必要性	1
1.1 高潮・津波に対する危機管理の必要性	1
1.2 高潮・津波災害	2
1.3 海岸域における危機管理上の課題	4
1.4 高潮・津波に対する危機管理のあり方	6
1.5 被害軽減のために	7
1.6 高潮・津波対策におけるハザードマップの位置付け	9
2 . 高潮・津波ハザードマップの概要	11
2.1 ハザードマップ作成の目的	11
2.2 ハザードマップの作成範囲	12
2.3 ハザードマップの作成主体と役割分担	13
2.4 ハザードマップの利用主体と利用方法	15
2.5 ハザードマップの形態と周知媒体等	16
2.6 ハザードマップの作成手順	17
3 . 浸水予想区域の検討方法	19
3.1 高潮・津波氾濫の特徴	19
3.2 浸水予想区域の設定手順	24
3.3 条件設定の考え方	25
3.4 各種シミュレーションの考え方	28
4 . 高潮・津波ハザードマップの記載内容	30
4.1 目的別ハザードマップのあり方	30
4.2 住民用ハザードマップの記載内容	39
4.3 行政用ハザードマップの記載内容	45
4.4 ハザード情報(高潮・津波危険度)の表現方法	50
4.5 ハザードマップ作成支援	75
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	77
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	77
5.2 高潮・津波危険度の周知	80
5.3 住民理解促進方策	85
5.4 避難時の活用	91
5.5 ハザードマップのメンテナンス	95

1 . 高潮・津波ハザードマップの必要性

1.1 高潮・津波に対する危機管理の必要性

我が国においては、従来、高潮及び津波災害に対して、海岸保全施設の整備等によるハード面の対策が主体とされてきたが、施設整備に膨大な予算や時間が必要であることに加えて、大規模な想定外の被害が発生する可能性も否めないことから、ハザードマップの作成・活用や住民の防災意識の向上策など、ソフト面の対策による危機管理が重要であるといえる。

< 解説 >

我が国の沿岸における海岸保全施設の整備水準は未だ低い状況にあり、計画外力を超える高波浪や高潮、津波等により被害が発生する可能性を常に抱えている。また、近年では平成 11 年 9 月の熊本県を始めとする高潮の発生や平成 5 年の奥尻島の津波による災害（北海道南西沖地震津波）など、想定外の高潮や津波による被害も発生しており、整備済みの箇所であっても大規模な被害が発生する可能性を内在している。このため、海岸保全施設の整備による安全度の向上に加え、破堤・氾濫を想定した被害軽減方策が重要となる。

これまで沿岸域では、従来より想定し得る外力に対抗するための海岸保全施設の整備などハード面の対策が主体とされてきた。しかしながら、日本の海岸線延長は膨大であり、施設整備に膨大な予算や時間が必要なことに加え、上述のような大規模な想定外の被害が発生する可能性も否めず、一度破堤氾濫が生じると甚大な被害の発生する恐れがある。また、破堤のメカニズムや氾濫流の特性などにより避難活動が困難であることが予想されることから、海岸法の改正による海岸環境や公衆の適正な利用にも配慮することに加えて、ハザードマップの作成・活用や住民の防災意識の向上策など、ソフト面の対策による危機管理が重要と考えられる。

1.2 高潮・津波災害

高潮は突発的に発生し、しかも発生した場合、大きな被害を生じさせる。平成 11 年台風第 18 号による高潮被害を契機に、改めて海岸保全施設の整備水準の一層の向上とソフト対策による高潮被害対策がクローズアップされている。

津波については近年、東海地震とともに南海・東南海地震などのプレート型地震の発生が指摘されている。これらの巨大地震の発生の際には、それに伴う津波災害の恐れが指摘されており、いつ起きてもおかしくない津波災害に対する対策がクローズアップされている。

< 解説 >

高潮災害

a) 高潮の発生メカニズム

(略)

b) 近年の高潮災害

昭和以降の主な高潮災害を表 1.2.1 に示す。わが国では昭和 30 年代まで大きな高潮災害が発生している。特に、昭和 34 年の伊勢湾台風では、死者 4,600 名以上という甚大な被害が発生している。これを契機に高潮対策事業が強力に推進され、昭和 40 年代以降、大規模な高潮被害は発生していなかった。

しかし、平成 11 年台風第 18 号による高潮により熊本県や山口県などにおいて合計 30 名近くの死傷者が出る被害が発生した。このように高潮は突発的に発生し、しかも発生した場合、大きな被害を生じさせることとなる。

この平成 11 年台風第 18 号による高潮被害を契機に、改めて海岸保全施設の整備水準の一層の向上とソフト対策による高潮被害対策がクローズアップされるようになった。

表 1.2.1 昭和以降の主な高潮災害

年月日	主な被害地域	人的災害(人)			建物被害(件)			
		死者	負傷者	行方不明	全壊	半壊	流出	
S 9. 9.21	大阪湾	2,702	14,994	334	38,771	49,275	4,277	室戸台風
S17. 8.27	周防灘	891	1,438	267	33,283	66,486	2,605	
S20. 9.17	九州南部	2,076	2,329	1,046	58,432	55,006	2,546	枕崎台風
S25. 9. 3	大阪湾	393	26,062	141	17,062	101,792	2,069	ジェーン台風
S34. 9.27	伊勢湾	4,697	38,921	401	38,921	113,052	4,703	伊勢湾台風
S36. 9.16	大阪湾	185	3,879	15	13,292	40,954	536	第 2 室戸台風
S60. 8.30	有明湾	3	16	0	0	589	-	台風第13号
H11. 9.24	八代海	12	10	0	52	102	-	台風第18号

資料：内閣府防災部門ホームページ

津波災害

a) 津波の発生メカニズム

(略)

b) 近年の津波災害

わが国は地震多発国であり、過去、太平洋岸を中心に多くの津波が発生している。昭和以降の主な津波被害を表 1.2.2 に示す。関東大震災以後、津波により大きな被害を生じさせた地震として、三陸地震(昭和 8 年)、東南海地震(昭和 19 年)、南海地震(昭和 21 年)、チリ地震(昭和 35 年)、日本海中部地震(昭和 58 年)、北海道南西沖地震(平成 5 年)が挙げられる。

例えば、三陸地震津波では死者 3,064 人、チリ地震津波では死者 119 人・行方不明者 20 人、日本海中部地震の津波では死者 100 人、北海道南西沖地震の津波では死者 230 人の被害が発生した。

表 1.2.3 及び図 1.2.1 は、わが国における地震発生の切迫度を示したものである。近年、東海地震とともに南海・東南海地震などのプレート型地震の発生が指摘されている。これらの巨大地震の発生の際には、それに伴う津波災害の恐れが指摘されており、いつ起きてもおかしくない津波災害に対する対策が急務となっている。

表 1.2.2 昭和以降の主な津波災害

年月日	名称	マグニチュード	人的被害
S 8. 3. 3	三陸地震津波	8.1	死者 3,064 人
S19.12. 7	東南海地震津波	7.9	死者・行方不明者 1,223 人
S21.12.21	南海地震津波	8.0	死者・行方不明者 1,330 人
S35. 5.23	チリ地震津波	8.5	死者 119 人・行方不明者 20 人
S58. 5.26	日本海中部地震津波	7.7	死者 100 人
H 5. 7.12	北海道南西沖地震津波	7.8	死者 230 人

参考：「津波災害予測マニュアル」等

表 1.2.3 地震発生の切迫度

名称	発生の切迫度	マグニチュード	出典
宮城沖地震 (三陸沖から房総半島まで)	30 年以内 90%以上の確率	M7.7	注 1
	30 年以内 30%の確率	M8.2	注 1
東南海・南海地震	今世紀前半での発生が懸念	同時発生で M8.6	注 2
東海地震	いつ発生してもおかしくない	M8.0	注 3

注 1：地震調査推進本部地震調査委員会(平成 14 年 9 月)

注 2：中央防災会議「東南海・南海地震等に関する専門調査会」(平成 15 年 4 月)

注 3：中央防災会議「東海地震対策専門調査会」(平成 13 年 12 月)

1.3 海岸域における危機管理上の課題

大規模な想定外の被害が発生する可能性により危機管理の重要性が認識される中、海岸域における危機管理上の課題としては、以下の3点が挙げられる。

防災意識の低下

海岸域の特殊性

避難基準の設定の困難さ

< 解説 >

海岸域における危機管理上の課題としては、以下が挙げられる。

防災意識の低下

水災による被害を最小限に食い止めるためには、住民が行政やマスコミからの情報をもとに自ら避難活動を的確に起こすことが必要である。そのためには、住民が日頃から身の回りの危険性について認識し、災害に対する備え、行動規範を身につけておかなければならない。しかしながら、海岸事業の着実な進展による被害発生頻度の減少によって、住民の防災意識は現在、きわめて低い状況にある。これは、海岸域に限ったことではない。

防災意識の低下は、住民だけでなく、行政にも言えることである。例えば、水防活動は、地域自らが行うことが原則であり、昔は集落の自衛組織が防災の最先端を担っていたが、住民の防災意識が低下し、地域コミュニティが希薄になった現在では、行政主導で行わなくてはならない状況にある。このような状況にもかかわらず、災害に対する経験、知識をもった職員が少なく、いざというときの対応に不安を残したままとなっている。また、治水安全度の低い時期には、海岸堤防や保安林等がその効果を十分に発揮してきたが、治水安全度が向上した現在では、上記のような伝統的治水施設は廃れていく傾向にある。

海岸域の特殊性

四方を海に囲まれ、急峻な山地が海岸線近くに迫っている日本では、海岸線の形状は千差万別である。特に、平地が少ないが故に、扇状地が発達した平野部に大都市が発達している場合が多く、護るべき人口や種々の資産が集積した状況にある。また、欧米諸国と比べた場合、国土の面積に比して海岸線の延長が長く、防護施設の整備に膨大な時間と費用が必要である。大都市が形成されており、様々な海岸特性を有している。一方、山地が海岸線まで迫った地域では、狭小な低平地に住宅地等が密集した集落が点在しており、人口等の集積は小さいものの、日本の代表的な集落形態として、あらかじめ対策を検討しておく必要がある。

このように、様々な海岸特性を有している海岸域において、局所的に異常に高くなる高潮や津波に対して個別に予測しておくことは困難である。また、昭和30年代より全国各地で顕在化

している海岸侵食の進行もあって、これまでに高潮や津波による被害の実績がなかったからといって、今後ともこれらの災害が発生しないと断言できない状況にある。

また、既往の浸水実績を見ると、高潮にしる津波にしる、いわゆるゼロメートル地帯などの低平地では一端破堤が生じた場合に浸水区域がかなり広範囲に及んでおり、時間的な猶予はあるものの、海岸線から離れているからといって必ずしも安全であるとは言い切れない点に注意が必要である。

さらに、津波の場合には波速が非常に早く、地震発生から津波到達までの時間が非常に短く、避難する時間的余裕がない。逆に高潮の場合には、ある程度事前の予測が可能であるものの、相対的に徐々に水位が上昇した後、破堤によって急激に堤内地に浸水区域が広がるため、心理的なわずらわしさも手伝って逃げ遅れた結果、取り返しのつかない被災に至るケースが少なくない。

従って、海岸域に加えて特に低平地などでは、海岸特性及び破堤・氾濫特性を十分に把握し、これらの特性を踏まえた危機管理が求められる。

避難基準の設定の困難さ

破堤の危険が切迫したと判断される場合、市町村長は当該地域の住民に対して避難勧告、避難命令等を出して住民の防災活動を喚起しなくてはならない。その判断基準は地域防災計画等に規定されることとなっているが、未整備であったり、具体的な基準となっていないものが多い。特に津波においては、地震発生から海岸線までの到達時間が短く、高潮においては破堤の有無によって浸水区域が大きく異なるため、当該地域の住民が確実に避難できるようなタイミングでの避難基準の設定は困難である。さらに、海岸堤防等においては、破堤速度が速く、破堤の兆しが現れてから短時間のうちに破堤し、瞬く間に最終的な破堤幅・破堤敷高に達するため、避難基準の明確化はますます困難なものとなっている。また、このような場合には海岸線近傍は既に非常に危険な状態になっており、破堤の予兆を捉えるために海岸線まで近づくことそのものが危険であるため、堤防の変状を確認する間もなく破堤に至るケースも考えられる。

1.4 高潮・津波に対する危機管理のあり方

高潮・津波に対する危機管理施策の検討に際して考慮すべき重要事項は、以下の通りである。

防災意識の啓発と高揚

防災情報の提供と共有

連携の強化

被害軽減方策の充実

< 解説 >

高潮・津波に対する危機管理施策の検討にあたって、特に重要となる事項を以下に示す。

防災意識の啓発と高揚

住民への防災情報の日常的な提供とこれによる防災意識の啓発と高揚が肝心である。住民は、自ら防災情報を入手し、自発的に警戒・避難活動を行えるように努めなくてはならない。一方、行政は住民に対して治水施設による対応の限界について説明し、住民の防災意識の向上に努めなくてはならない。

防災情報の提供と共有

津波は地震発生からの到達時間が短く、避難時における時間的余裕が少ないこともあり、迅速な避難活動が重要となる。また、高潮においては避難の必要性の判断そのものが戸別であり、特に災害弱者等においては個々の判断が重要になってくる。そのため、住民へのリアルタイムでの災害情報の提供とこれにもとづく行政機関と住民との情報の共有が重要な課題となる。したがって、自治体及び関係機関は、情報共有体制を整備し、災害に対して強靱な情報ネットワークづくりを進めることが重要である。

連携の強化

危機管理の強化にあたっては、災害時の円滑な情報の収集・伝達を図るため、希薄となった地域コミュニティの再構築と自治体及び関係機関の連携強化が重要となる。特に、災害弱者の一人世帯等においては、遠方の親戚等の支援がほとんど期待できないため、行政と地域住民の連携による避難活動が不可欠である。

被害軽減方策の充実

計画で想定している規模を超える高潮・津波が発生する可能性を鑑みれば、事前に氾濫を想定し、氾濫流による被害を最小限に食い止めるための方策について検討し、防災計画に位置付けておくことが必要である。被害軽減方策には、事前の対策と災害時の対策とに分類され、各々ハード的な方策とソフト的な方策がある。いずれの方策も海岸特性や破堤特性及び氾濫流特性を考慮したものでなくてはならない。

1.5 被害軽減のために

高潮・津波による破堤・氾濫に対する被害軽減に向けて、特に重要となるのは、避難活動などのソフト対策と氾濫流の特性にあったハード対策を実施していくための、精度高い氾濫シミュレーションと、それをもとにした浸水想定である。

災害対策には「自助」、「公助」、「共助」があり、「公助」のみの災害対策には限界がある。従って、市町村と海岸管理者等の共働作業による、高潮・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の推進が重要である。

< 解説 >

高潮・津波による破堤・氾濫に対する被害軽減に向けて、特に重要となる事項を以下に示す。

高潮・津波の特性を考慮した氾濫シミュレーションの実施

きめ細かな避難活動などのソフト対策や、氾濫流の特性にあったハード施策を実施していくためには、高潮・津波の特性を考慮した精度の高い氾濫シミュレーションと、シミュレーション結果に基づく、氾濫流の水深や流速、到達時間等を想定した適切な浸水想定情報が必要である。

たとえば、高潮氾濫は台風時に発生するケースが多く、場合によっては自宅の2階など浸水の及ばない場所に避難した方が安全な時もあるため、浸水情報に加えて風や降雨、河川の氾濫情報など、広範な情報が重要となる。一方、津波においては、地震発生から津波来襲までの時間が短いことから、極力、高台等への早急な避難が必要であり、地震の発生情報と適切な避難場所の情報提供が重要となる。

したがって、浸水想定にあたっては、高潮・津波の氾濫域の住民や防災担当者は、どのような目的でどのような種類、精度の情報が必要であるのかを十分に検討する必要がある。

災害対策の「三助」

災害対策には、図 1.5.1 に示す通り、「自助」、「公助」、「共助」がある。これまで国及び地方公共団体等は防護施設や災害対策計画などの整備を推進してきた(「公助」)。しかしながら、想定を上回る外力への対応など、「公助」のみの災害対策には限界があり、地域住民の自衛力向上・充実(「自助」「共助」)も必要である。

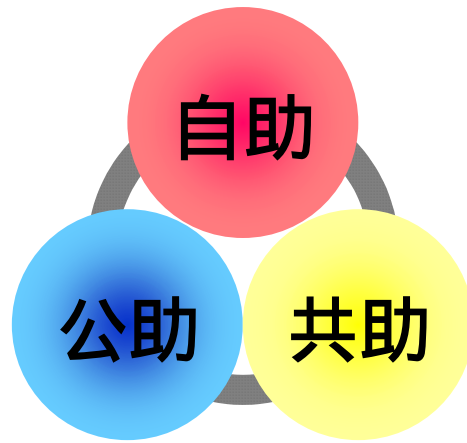


図 1.5.1 災害対策の「三助」

情報提供、リスクコミュニケーション

ソフトの方策のうち最も重要となる提供情報のひとつが高潮・津波ハザードマップである。これらハザードマップは、迅速な避難活動を可能にするほか、防災教育や防災意識の啓発と高揚に活用できる。また、防災を意識したまちづくりを推進するための一助となる。

また、いつ来るか分からない災害に対する対策への投資レベルを行政だけで選択することは困難であり、今後は住民との対話(リスクの程度、対策費用など)の中で検討していく必要がある。地域住民と行政が災害リスク情報を共有し、ともに対応を考える「リスクコミュニケーション」のツールとしてハザードマップを活用していくことが考えられる。

[用語解説：リスクコミュニケーション]

科学技術を含めて世の中のあらゆる事象には、利便性と危険性が含まれている。したがって、その危険性から市民を守るために、情報の所有者である行政や企業は、事象の持つ利便性と危険性を市民に伝え、ともに対応を考える必要がある。このように、対象の持つポジティブな側面だけでなく、ネガティブな側面についての情報、それもリスクはリスクとして公正に伝え、関係者が共考し得るコミュニケーションのことを「リスク・コミュニケーション」という。また、リスクマネジメントを人間集団としてリスクと付き合う作法と解し、このための人々の情報、体験、感性、叡智の交流と相互理解をリスクコミュニケーションと呼ぶ。リスクに直面した場合は、その回避や被害の削減、緩和などのために戦略的なマネジメントを志向することも多く、そのために積極的な情報提示や意見の相互交流などによりリスクコミュニケーションがはかられる。リスクコミュニケーションは関係者の参加・参画を発展させながら、リスクの理解とそれへの対処の行動についての双方向の交流を進めることでもある。ここでは、コミュニケーションも広義のマネジメントの一翼を担うものとして位置付け、両者をまとめて解釈する。

資料：「リスク学事典」(平成 12 年，日本リスク研究学会)

1.6 高潮・津波対策におけるハザードマップの位置付け

ハザードマップは、災害対策における「自助」を支援するための「ツール」の1つであり、高潮・津波対策における高潮・津波ハザードマップの位置付けは以下の通りである。

住民に対する災害情報の提供

行政担当者に対する災害情報の提供

住民と行政担当者とのリスクコミュニケーションのツール

< 解説 >

ハザードマップは、災害対策における「自助」を支援するための「ツール」の1つであり、高潮・津波対策における高潮・津波ハザードマップの位置付けは以下の通りである。

住民に対する災害情報の提供

居住地における適切な避難実施のための、高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路及び避難の判断に資する情報を、住民に分かりやすく提供すること。また、住民自らが、災害時に適切な判断を行い的確な対応行動がとれるように、事前に災害に関する情報をわかりやすく提供すること。

行政担当者に対する災害情報の提供

行政担当者が、それぞれの業務における災害時の避難計画、施設整備計画、施設運用計画及び救援計画等の立案に活用できること。(例：海岸管理者 - 海岸保全施設等、高潮・津波災害に対する防護施設の性能を正確に認識し、整備のプライオリティなどの検討情報を把握)

住民と行政担当者とのリスクコミュニケーションのツール

行政と住民とのリスクコミュニケーションに必要な災害リスクの程度、対策に関する情報をわかりやすく提供すること。

高潮・津波対策におけるハード対策を補完するソフト対策の大きな目的は、少なくとも人的な被害をなくすことであり、適切な避難を可能にすることである。適切な避難の実施のためには、まず1) 自分の居住地の高潮・津波に対する危険度の正確な把握、2) 適切な避難場所・避難路の把握、3) 適切な避難の判断、が必要である。

高潮・津波による浸水予測や避難場所・避難路が記載されているハザードマップは適切な避難の実施のために不可欠なものであり、ハザードマップの作成は、地域住民に対する基本的な災害情報の提供手段、行政における避難・施設運用計画の立案ツールとしてソフト対策における中心的な施策と位置付けられる。ハザードマップ作成は、総合防災対策の1つとしてハード対策を補完するものであり、他の対策と整合を取った検討を行う必要がある。ハザードマップ作成により、施設整備面においても優先すべき箇所等が把握できるため、ハード対策のベースとなる情報としても活用することができる。また、地域住民とのリスクコミュニケーションに必

要な災害リスクの程度、対策に関する情報をわかりやすく提供するツールとして活用することもできる。

但し、ハザードマップは、作成・配布することにより全ての人々を助けることのできるオールマイティなツールではなく、あくまで住民の自衛力向上(「自助」)を支援するためのツールであることに留意が必要である。

表 1.6.1 高潮・津波ハザードマップの5W1H

Who (誰が)	When(いつ)、 Where(どこで)	What (何を)	Why(何のために)、 How(どのように)使うか
住民	平常時、生活の場 (家庭等)	住民用ハザードマップ	居住地における高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路の把握のため
住民	災害時、避難の判断の場	住民用ハザードマップ	気象状況や周辺状況からの的確な対応行動(避難)をとるための適切な判断のため
行政	平常時、防災関連 計画立案の場	行政用ハザードマップ	災害状況に対応した適切な避難計画、整備計画、施設運用計画、救援計画を立案するため(例 - 海岸管理者：高潮・津波災害に対する防護施設の性能を正確に把握し、整備プライオリティなどを検討するため)
住民と 行政	平常時、政策決定 のためのコミュニ ケーションの場	住民用ハザードマップ	地域住民と行政が災害リスク情報を共有(住民と行政との対話(リスクの程度、対策費用など))し、いつ来るか分からない災害への対応をともに考える(リスクコミュニケーション)ため

2 . 高潮・津波ハザードマップの概要

2.1 ハザードマップ作成の目的

住民用ハザードマップの作成目的は、居住地における適切な避難実施のための高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路及び避難の判断に資する情報を、住民に提供するとともに、リスクコミュニケーションのツールとして、対象災害のリスクの程度や対策について住民に情報提供することである。

住民用ハザードマップの作成目的は、行政内で各担当者がそれぞれの業務において予防対策、応急対策に活用することである。

< 解説 >

住民用ハザードマップの作成目的は、高潮・津波対策におけるハザードマップの位置付け・役割として整理したように、居住地における適切な避難実施のための高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路及び避難の判断に資する情報を、住民に分かりやすく提供することである。また、リスクコミュニケーションのツールとして対象災害のリスクの程度や対策について住民に分かりやすく情報提供することである。

行政用ハザードマップの作成目的は、行政内で各担当者が予防対策、応急対策に活用することである。行政担当者がハザードマップを活用する事例としては、避難計画担当者による避難計画の立案、海岸管理者による施設整備のプライオリティ検討等が挙げられる。

2.2 ハザードマップの作成範囲

高潮・津波ハザードマップの作成範囲は、避難の指示に関する権限・責任に対応し、当該市町村を基本単位とする。また、地形上及び避難検討上の観点から必要に応じて、隣接市町村との整合、連携を図り、ハザードマップを作成するものとする。

< 解説 >

避難に関しては、当該地区の市町村長がその責任を有していることから(災害対策基本法第 60 条)、高潮・津波ハザードマップの作成範囲は、市町村を基本単位とする。

但し、地形上の観点から一体として検討すべき地区(例えば、大河川で囲まれた地区等)については、市町村単位にこだわらず、必要に応じて浸水予想区域を設定することが望ましい。また、隣接する市町村との外力設定の整合性についても考慮する必要がある。さらに、避難検討上の観点からも、隣接する市町村を含めた広範囲を対象として検討した方がよい場合があるため、注意が必要である。

2.3 ハザードマップの作成主体と役割分担

住民用ハザードマップは、住民の避難に責任を有する市町村が作成し、行政用ハザードマップは、それぞれ行政の各担当部署が作成する。また、ハザードマップ作成にあたっては、対象範囲などに応じ、市町村・都道府県・国が適切な役割を分担するものとする。

< 解説 >

ハザードマップの作成主体

住民用ハザードマップは、災害発生時の避難行動に役立てることが最大の目的であるため、住民用ハザードマップは、地域の状況を把握しており、避難に関して責任を有する市町村が作成するものとする。なお、住民は公的な情報に高い信頼性を寄せる傾向の高いことから、自治体がハザードマップを作成することには大きな効果があると考えられる。また、行政用ハザードマップは、それぞれの作成目的に対応して、各担当部署が作成するものとする。なお、各ハザードマップの作成主体は、それぞれの作成目的に対応して地域に応じた作成条件を設定するものとする。

ハザードマップ作成における役割分担

対象とする範囲によっては、重複計算による重複投資の防止、隣接市町村との外力・被害想定との整合性確保などの理由により、ベースとなる浸水予想区域図を統一的に作成した方がよい場合がある。この場合、市町村におけるハザードマップの作成に際しては、都道府県や国が必要なデータや予測条件等を提供するなどの支援を担うことが望ましい。また、全国的に海岸保全施設のデータベースを整備することにより、効率的なハザードマップの作成が可能になると考えられる。表 2.3.1 にハザードマップに関する市町村、都道府県及び国の役割を示す。

表 2.3.1 ハザードマップ作成に関する市町村・都道府県・国の役割

主体	役割
市町村	ハザードマップ作成(地域に応じた作成条件の設定、マップ作成及び独立した領域における浸水計算・被害想定) 住民参加等による地域の創意工夫の活用・自衛意識の向上・周知の徹底
都道府県	複数の市町村にまたがる場合や単独市町村で実施困難な場合の検討(被害想定や外力・浸水域の計算等)の実施・ハザードマップ作成支援
国	県境にまたがるような広域的な外力設定・被害想定が必要な場所(東海地震など)についての主体的な取り組み 行政手法の開発・強化(ハザードマップ作成における課題の解決、作成支援システムの構築) ノウハウや情報の提供及び共有化(ハザードマップ作成要領の公表、国・自治体及び住民の危機認識の共有化や自発的対応行動の促進) 海岸関係の基礎的な情報のデータベース整備(データベース整備に伴うハザードマップ作成の効率化)

海岸管理者の役割

海岸管理者は、ハザードマップの作成に際して、高潮・津波災害時の情報の提供を行う。提供すべき情報としては、被災のメカニズムや高潮・津波氾濫シミュレーションに基づく浸水範囲、浸水深さ及び流速等が挙げられる。

また、海岸管理者は、市町村と共働でハザードマップを作成することが望ましい。これにより、危機管理レベルや防災意識の向上、防災情報の共有化を図ることが期待される。

2.4 ハザードマップの利用主体と利用方法

ハザードマップの利用主体は住民及び行政担当者である。

住民を利用主体とする住民用ハザードマップの利用方法は、災害発生前の避難活用情報・災害学習情報提供、災害発生直前の避難判断情報提供(高潮・津波の高さ、避難場所)、リスクコミュニケーションのための情報提供(災害リスクの程度、対策など)である。

行政担当者を利用主体とする行政用ハザードマップの利用方法は、災害発生前の予防対策(避難場所の整備、防災施設の整備等)、災害発生直前・災害発生後の応急対策(避難計画、救援計画等)である。

< 解説 >

ハザードマップの利用主体は、その作成目的より異なり、住民、行政担当者(防災計画等の計画担当者、災害対策本部等の担当者、海岸整備を担当する海岸管理者)の2者に大別することができる。また、ハザードマップは、災害発生前、発生直前、発生後で段階ごとの利用方法があると考えられるが、表2.4.1に示す通り、利用方法も利用主体により異なるものと考えられる。

表 2.4.1 災害の各段階におけるハザードマップの利用主体と利用方法

災害の段階	利用主体	利用方法
災害発生前	住民	避難活用情報・災害学習情報・地域情報(人口分布、土地利用など)提供、リスクコミュニケーション
	行政	予防対策(避難場所の整備、防災施設の整備等)、リスクコミュニケーション
災害発生直前	住民	避難判断情報提供(高潮・津波の高さ、避難場所)
	行政	応急対策(避難計画、救援計画等)
災害発生後	行政	応急対策(避難計画、救援計画等)

2.5 ハザードマップの形態と周知媒体等

ハザードマップは使いやすい形態(媒体・材質・大きさ・表現等)でなければならない。特に、避難時に活用する情報はシンプルに表現されている必要があり、詳細に記述する必要がある平常時に活用する学習情報等と区分して作成するなどの工夫が必要である。また、ハザードマップは、配布することが目的ではなく、住民に理解して利用してもらうことが目的であることから、高齢者等にも分かりやすい内容(名称、記載事項等)でなければならない。

ハザードマップの周知媒体は、紙に印刷された地図形式が一般的であるが、それにとらわれる必要はない。住民に広く周知できる媒体であることが望まれる。

< 解説 >

ハザードマップの形態

ハザードマップは分かりやすく使いやすい形態(媒体・材質・大きさ・表現等)でなければならない。特に、日頃から家庭で掲示しておくことが望ましい住民用ハザードマップについては、例えば、冷蔵庫の側面に貼れるようなサイズで作成したり、避難時の携行に資するよう耐水紙で作成することなども考えられる。

ハザードマップをGIS(地理情報システム)で作っておけば、他の地理的情報との重ね合わせが容易となり、使いやすさの向上に資すると考えられる。

住民への周知

ハザードマップは、配布することが目的ではなく、住民に理解して利用してもらうことが目的であり、高齢者等にも分かりやすい内容(名称、記載事項等)でなければならない。例えば、これまでの事例では高齢者に「ハザードマップ」といっても理解されないことが多かったため、「津波避難地図(津波ハザードマップ)」や「防災マップ」など、作成企図を正確に伝えるために名称を工夫することも必要である。また、記載事項についても住民が十分理解出来るよう吟味して記述する必要がある。

ハザードマップの周知媒体(5. 参照)

ハザードマップの周知媒体は、紙に印刷された地図形式が一般的であるが、それにとらわれる必要はない。住民に広く周知できる媒体であることが望まれる。

地図形式以外の印刷物の形態としては、小冊子形式が考えられる。小冊子形式にすれば、災害学習情報など様々な関連情報も盛り込んだ形での提供が考えられる。また、印刷物以外の周知媒体としては、インターネット等の活用が考えられる。但し、小冊子形式やインターネット等の活用では、避難時の携行や掲示についての工夫が必要である。

2.6 ハザードマップの作成手順

ハザードマップは以下の手順で作成する。

(1) 浸水予想区域の設定

条件設定：外力条件の設定、施設条件の設定

各種シミュレーション：波浪・浸水計算、施設危険度評価

(2) ハザードマップの作成

ハザードマップ作成内容の設定：記載事項の設定、表現方法の設定

ハザードマップ作成：必要事項の記載、必要情報の図化(浸水計算結果の加工など)

地域での工夫：ワークショップ等による地域独自の情報等の盛り込み、加工

< 解説 >

ハザードマップの作成・活用の流れを図 2.6.1 に示す。またハザードマップを作成手順を図 2.6.2 に示す。

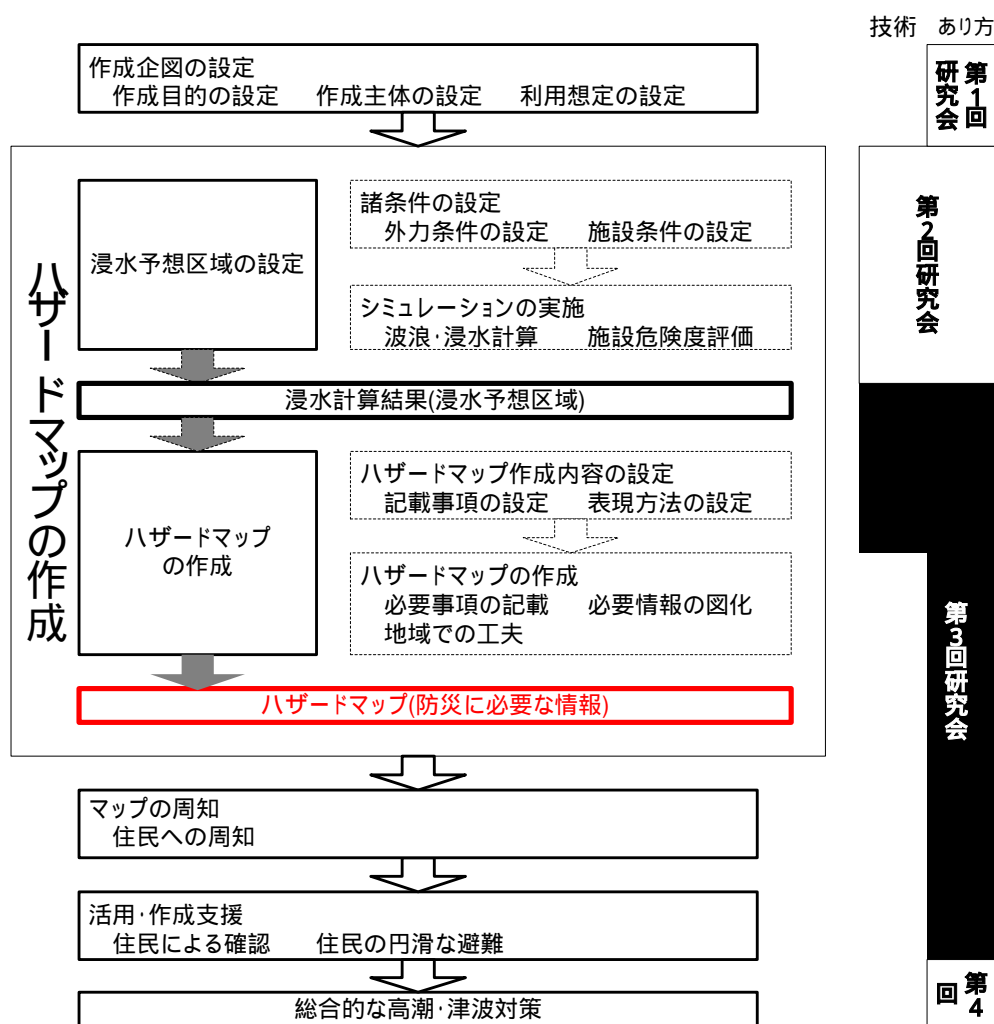


図 2.6.1 ハザードマップ作成・活用の流れ

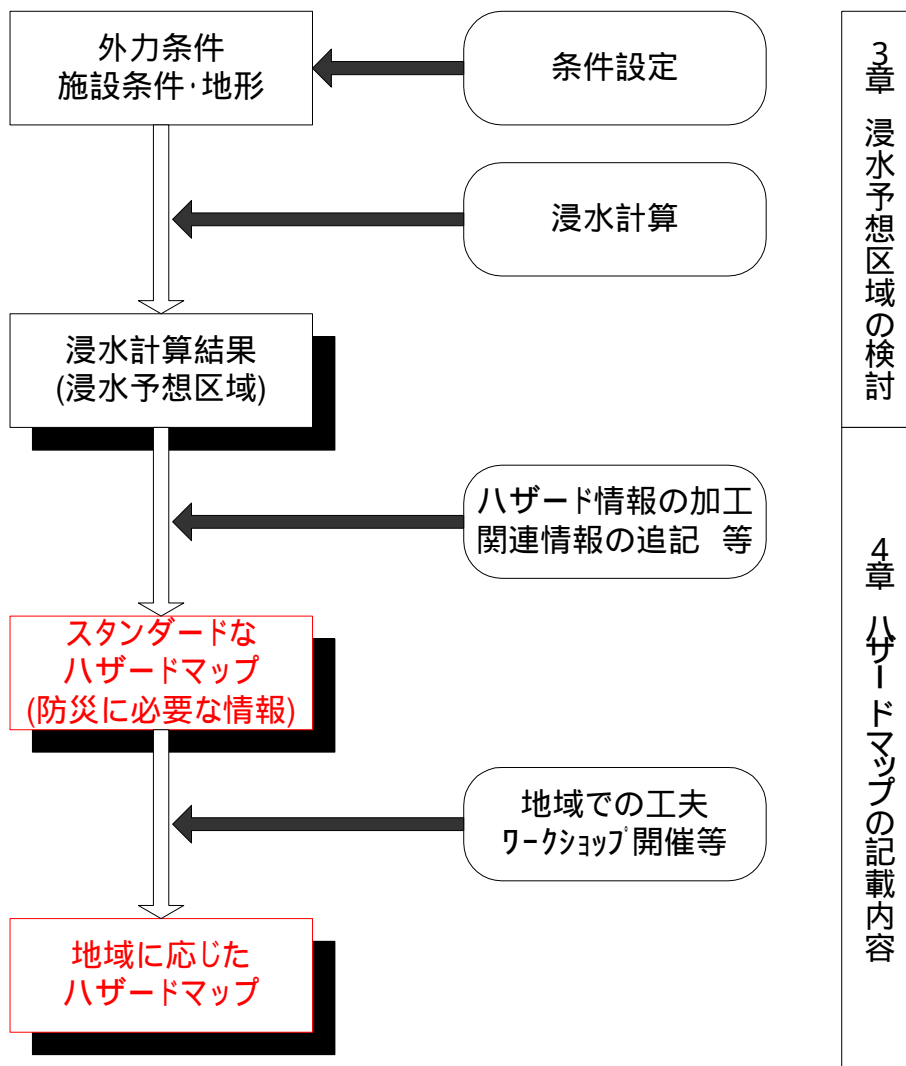


図 2.6.2 ハザードマップの作成手順

3 . 浸水予想区域の検討方法

3.1 高潮・津波氾濫の特徴

高潮・津波はそれぞれ氾濫の形態が異なっており、それぞれの特徴を認識した上で、浸水予想区域の検討を行うことが重要である。

< 解説 >

高潮・津波氾濫の一般的な特徴、及び破堤・氾濫特性を、表 3.1.1 に整理する。

表 3.1.1 高潮・津波の一般的な特徴

項 目	特 性
高潮氾濫の特徴	ほとんどの場合大規模な台風に伴って発生するため、ある程度の予測が可能であるが、一度破堤した場合には、堤外地全体の水位が高いため、その被害はかなりの広範囲に及ぶことになる。
津波氾濫の特徴	ほとんどの場合その原因となる地震の発生予測が困難であり、しかも進行速度が非常に速いため、その予測は非常に困難である。さらに、震源地が近い場合には、地震の発生から数分以内に津波が海岸線まで押し寄せることになるため、緊急かつ迅速な避難が重要となる。
破堤特性	高潮や津波による海岸堤防等に破堤特性については、海岸付近に近づくことそのものが危険であるため、その詳細な過程は把握されていないが、うねり等による破堤が数分で進行することを考慮すると、かなり早いものと考えられる。
氾濫水の拡大特性	氾濫流は大きく拡がり、波堤地点を中心に標高の低い方へ、内陸へと流れる場合が多い。また、鉄筋コンクリート性の建物や保安林等によって流れが変化する場合が多い。

(1) 高潮氾濫の特徴

高潮は、ほとんどの場合、大規模な台風に伴って発生するため、ある程度の予測が可能であるが、一度破堤した場合には、堤外地全体の水位が高いため、その被害はかなりの広範囲に及ぶことになる。

< 解説 >

高潮は、ほとんどの場合、大規模な台風に伴って発生するため、ある程度の予測が可能である。ただし、高潮氾濫が生じるようなケースにおいては、図 3.1.1 に見られる通り、天文潮の満潮と、高潮偏差の極大値が重なった場合において発生する可能性が高く、現在、そこまでの予測精度は得られていない状況にある。

また、堤防等の波堤が生じない状態においては、越波による氾濫のみであり、堤内地への海水進入量もそれほど多くなく、それほど大きな被害は発生しない。ただし、一度破堤した場合には、堤外地全体の水位が高いため、その被害はかなりの広範囲に及ぶことになる。したがって、高潮氾濫の被害の程度については、堤防等の破堤に大きく左右されることとなる。

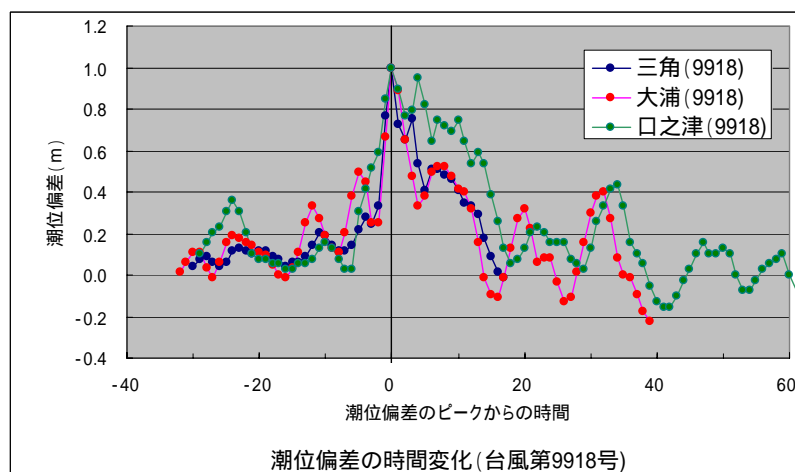
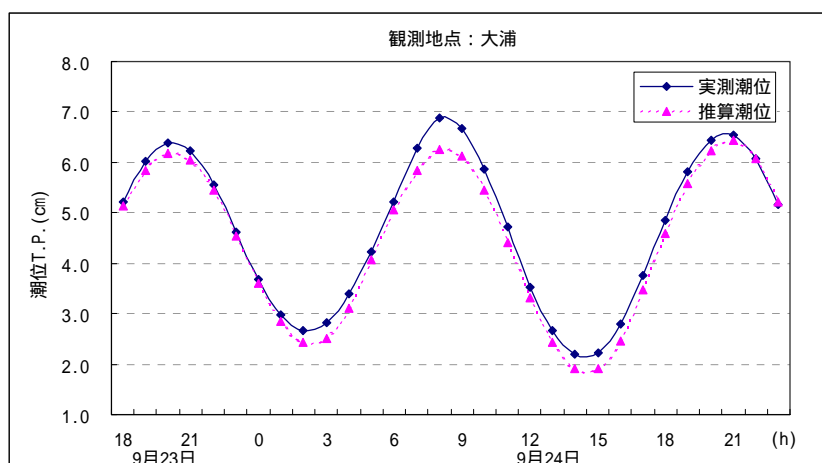


図 3.1.1 既往高潮における潮位と高潮偏差の時間変化図

(2) 津波氾濫の特徴

津波は、ほとんどの場合その原因となる地震の発生予測が困難であり、進行速度が非常に速いため、その予測は非常に困難である。また、氾濫域の広さは、主として津波の高さによるが、津波高は地震の規模や震源までの距離等によるため、それなりの想定はされているものの地震の予測が不確実な現状においては、津波氾濫の予測も困難な状況にある。

< 解説 >

津波は、ほとんどの場合、その原因となる地震の発生予測が困難であり、しかも進行速度が非常に速いため、その予測は非常に困難である。さらに、震源地が近い場合には、地震の発生から数分以内に津波が海岸線まで押し寄せることになるため、緊急かつ迅速な避難が重要となる。図 3.1.2 に参考として、津波の到達時間に関する資料を示す。

また、堤防等の破堤が生じない場合でも、津波堤防でない通常の海岸堤防は、津波高よりも低くなるのが十分考えられ、堤防が完成した海岸においても、津波氾濫が発生する可能性がある。さらに、押し寄せた津波が戻るときの引き波によっても甚大な被害が発生しており、浸水よりもむしろ津波力による被害を想定する必要がある。

氾濫域の広さは、主として津波の高さによるが、津波高は地震の規模や震源までの距離等によるため、それなりの想定はされているものの地震の予測が不確実な現状においては、津波氾濫の予測も困難な状況にある。

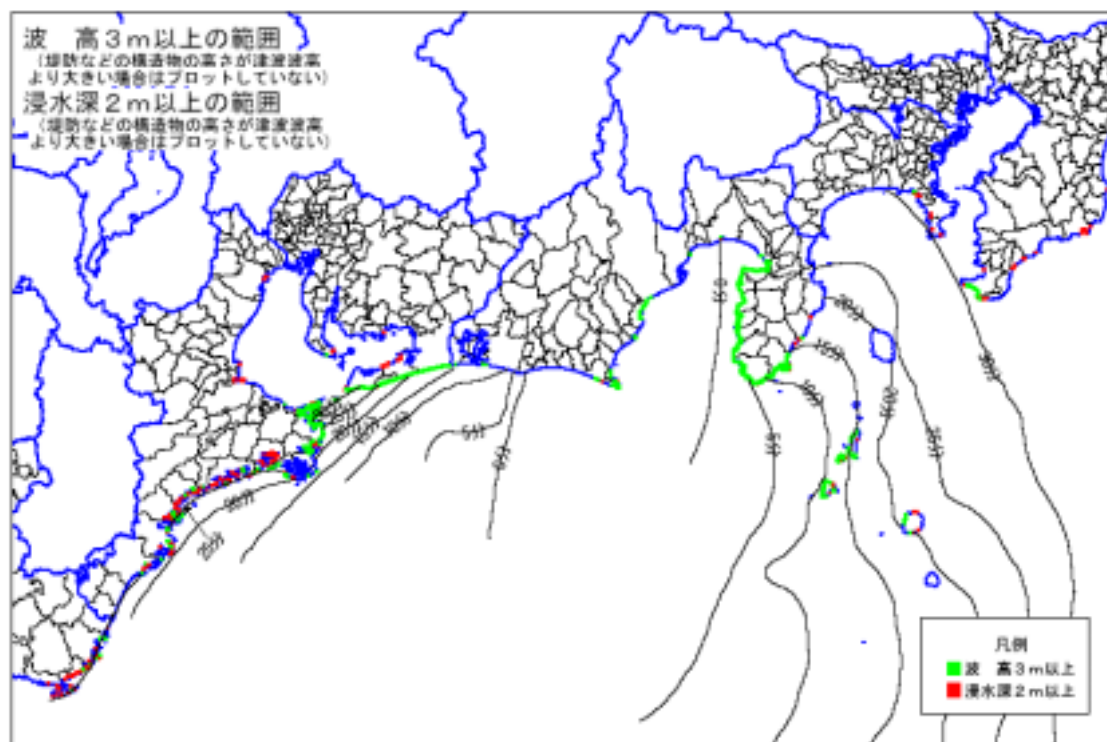


図 3.1.2 津波の到達時間

資料：東海地震対策専門調査会資料

(3) 破堤特性

高潮や津波による海岸堤防等の破堤特性については、海岸付近に近づくことそのものが危険であるため、その詳細な過程は把握されていないが、伊勢湾台風による河川堤防の被害から想定される破堤特性としては、堤防構造上の弱点区間や、波力及び風力による大きな外力にさらされる区間において、堤防が被害を受ける可能性が高い。

< 解説 >

伊勢湾台風による河川堤防の災害から、高潮による被害を生じた堤防の特徴としては、以下の特徴が挙げられる。

以下に示すような堤防部の構造上の弱点箇所は被災の程度が大きい。

- 構造物の上下流部
- 海岸堤防と河川堤防の取付け部
- 堤防高の不足または被覆の劣るもの（護岸および天端、裏小段被覆の有無）

最大風速時の風向に直角に近い堤防法線部では被災の程度が大きい。

土堤に樹木等ある場合は、風によって樹木が揺さぶられるので堤防の弱点となっている。

一方、三面張りコンクリート堤防においては、被害がほとんど発生していない。また、前面にかなりの高水敷、または波力を阻害する竹、灌木等がある場合は被害が少ない。

(4) 氾濫水の拡大特性

高潮氾濫や津波氾濫においては、基本的に破堤地点・越流地点を中心に標高の低い箇所へと浸水域が拡大していく。

< 解説 >

高潮氾濫や津波氾濫においては、基本的に破堤地点・越流地点を中心に標高の低い箇所へと浸水域が拡大していく。参考として、図 3.1.3 に氾濫シミュレーション結果の一例を示す。

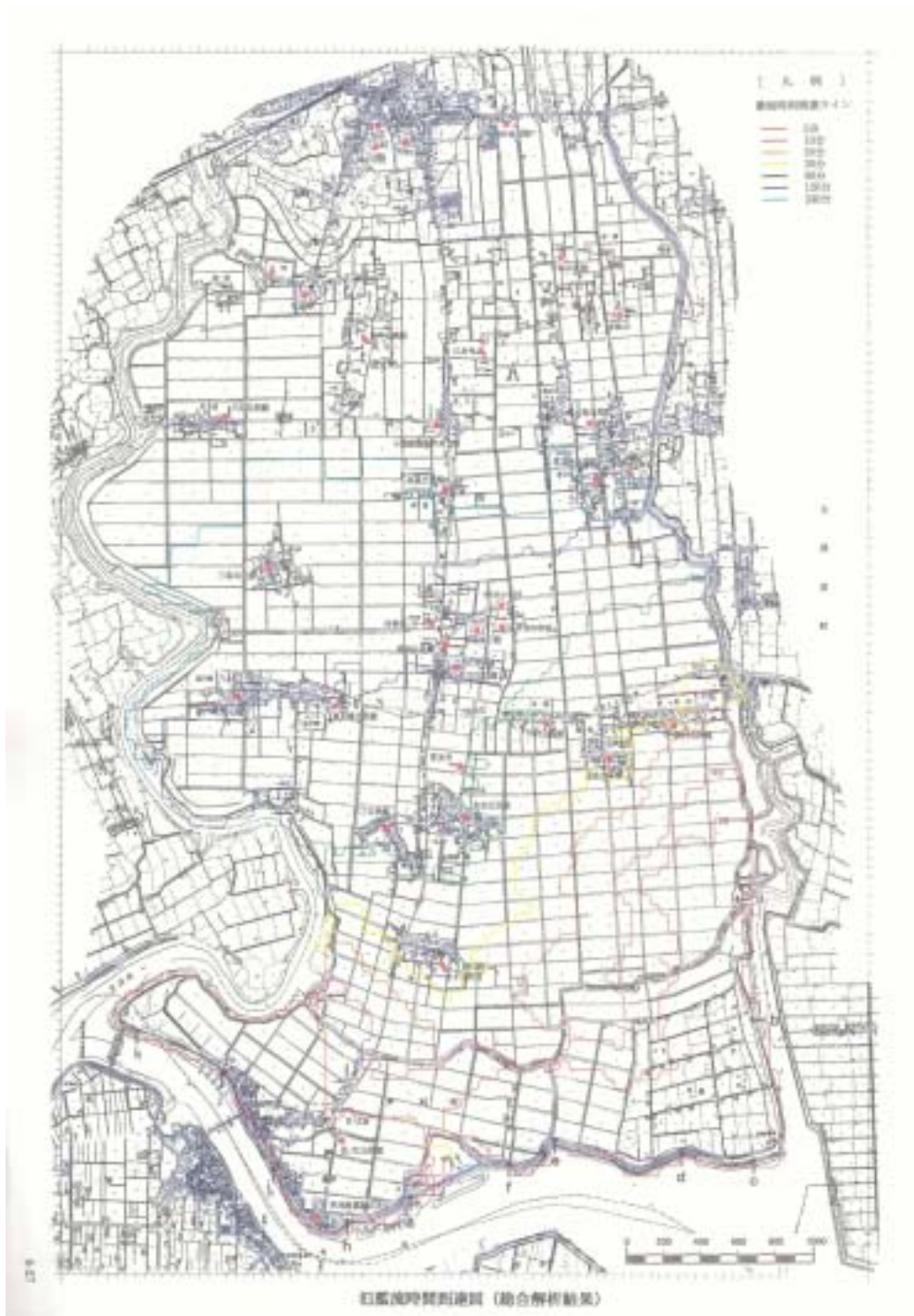


図 3.1.3 芦刈町を対象とした氾濫シミュレーション結果(到達時間図)

3.2 浸水予想区域の設定手順

浸水予想区域の設定は、以下の手順で行う。

- (1) 条件の設定
- (2) 各種シミュレーション

< 解説 >

ハザードマップの基礎となる浸水予想区域の設定は、図 3.2.1 に示す通り、本書に従い、外力条件、施設条件を設定の後、波浪・浸水評価及び施設評価等の各種シミュレーションを経て設定する。

諸条件の設定及びシミュレーション手法は、本書を参考にするとともに、作成目的・評価対象と作成時の技術水準から判断して選定するものとする。

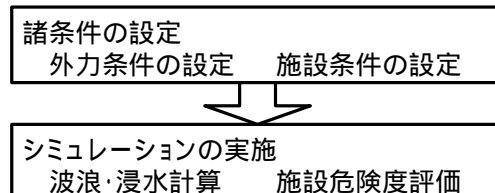


図 3.2.1 浸水予想区域の設定手順

3.3 条件設定の考え方

(1) 条件設定項目と設定方法

ハザードマップの作成にあたり、災害対策を検討するための対象外力(外力条件)と災害時の施設の破壊・機能状況(施設条件)を適切に設定する。また、現在の技術水準では考慮できない条件についても、今後の技術の進展に応じて将来的には考慮すべきである。さらに、設定した条件以外の状況での災害発生の可能性もあることに留意する必要がある。

複数地域にまたがる災害を対象とする場合には、隣接市町村における条件設定との整合性に留意する必要がある。

< 解説 >

設定項目

高潮・津波ハザードマップに供する浸水予想区域の設定に際しては、現在の技術水準において、一般的に表 3.2.1 に示す項目の条件設定が必要となる。また、表 3.2.1 の記載項目以外にも、高潮においては、台風速度も波浪・浸水に大きな影響を与える可能性があり、津波においては、地震以外にも火山の噴火や大規模地滑りに起因した津波も考えられる。

条件設定の項目については、作成目的や評価対象から必要に応じて選定するものとするが、現在の技術水準では考慮できない条件についても、今後の技術の進展に応じて将来的には考慮すべきである。また、設定した条件以外の状況での災害発生の可能性もあることに留意する必要がある。

表 3.3.1 高潮・津波ハザードマップ作成において一般的に条件設定が必要な項目

区分	高潮ハザードマップ	津波ハザードマップ
外力条件	1. 台風規模 2. 台風進路 3. 潮位偏差 4. 河川条件	1. 地震規模 2. 震源位置 3. 地盤変状 4. 河川条件
施設条件	1. 破壊メカニズム 2. 施設機能状況	

隣接市町村との条件の整合

複数地域にまたがる災害を対象とする場合には、隣接市町村における条件設定との整合性にも留意する必要がある。

(2) 外力条件の設定

浸水予想区域の設定に際しての外力条件は、作成目的及び作成対象地区の特性に応じて設定する。

< 解説 >

外力レベル

ハザードマップ作成における外力条件は作成目的及び作成対象地区の特性に応じて設定する。基本的には表 3.3.2 及び表 3.3.3 に示す 3 つの外力レベルが考えられる。

表 3.3.2 検討目的と外力条件

外力種別	定義	検討目的
外力レベル 1	最悪の浸水状況をもたらす外力	最悪の状況の検討(ハードでは対応不可、最大のソフト対応)
外力レベル 2	防護目標にかなう設計上の外力	防災上の整備目標(現時点でハードで対応できない部分はソフト対応、時代によって変化(レベル 1 に近づく))
外力レベル 3	現実的、実感できる発生頻度の外力	施工中などの段階で災害が発生した場合の対応検討(整備済地区では不要) 海水浴場など防護ラインより海側での災害に対する対応検討

表 3.3.3 高潮・津波検討との対応

外力種別	高潮	津波
外力レベル 1	想定最大高潮(わが国既往最大規模・最悪進路)	想定最大津波(想定地震規模、最悪震源位置)
外力レベル 2	設計外力(既往最大又は想定最大[既往最大規模・最悪進路])	設計外力(既往最大津波)
外力レベル 3	発生頻度の高い高潮	

外力条件の設定における留意点

高潮ハザードマップ作成における外力条件の一般的な設定項目は、台風規模、台風進路、潮位偏差、河川条件である。また、津波ハザードマップ作成における外力条件の一般的な設定項目は、地震規模、震源位置、地盤変状、河川条件である。

これらの設定項目は、作成目的や評価対象から必要に応じて選定するものとするが、現在の技術水準では考慮できない条件(例：台風速度など)についても今後の技術の進展に応じて将来的には考慮すべきである。また、設定した条件以外の状況での災害発生の可能性もあることに留意する必要がある。

(3) 施設条件設定の考え方

浸水予想区域の設定に際しての施設条件は災害の特性及び作成目的、作成対象地区の特性に応じて設定する。

< 解説 >

ハザードマップ作成における施設条件の一般的な設定項目は、破壊メカニズム、施設機能設定状況である。一方、破壊メカニズムについて、高潮ハザードマップ作成においては、高潮による越波・越流による施設の破壊を考慮する。津波ハザードマップ作成においては、地震動による施設の転倒、滑動、液状化による破壊を考慮する。また、施設機能設定状況については、水門・陸閘等の防護施設の機能状況(閉鎖・開放)を考慮する。

これらの設定項目は、作成目的や評価対象から必要に応じて選定するものとするが、現在の技術水準では考慮できない条件(例：台風速度など)についても今後の技術の進展に応じて将来的には考慮すべきである。また、設定した条件以外の状況での災害発生の可能性もあることに留意する必要がある。

3.4 各種シミュレーションの考え方

浸水予想区域の設定に際しての各種シミュレーションは、外力条件や施設条件を適切に反映し、作成目的・評価対象に応じた精度(計算誤差、メッシュサイズ等)を有するものとする。シミュレーションの計算時間はそれぞれの災害特性、作成目的・評価対象に合致するものとする必要がある。

シミュレーション結果はハザードマップへの加工を考慮し、地理情報システム(G I S)で取扱いできる形式で作成することが望ましい。また、シミュレーション結果については技術的な不確実性を有することに留意が必要である。

< 解説 >

高潮シミュレーション

高潮の数値計算は、深い海域においては線形長波理論によることを基本とする。また、陸上遡上を含めた浅い海域においては、海底での摩擦及び移流を考慮した非線形長波の理論式(浅水理論式)によることを基本とする。外力上の不確実性項目である台風速度、計算上の不確実性項目である砕波によるウェーブ・セットアップ、越波流量の不規則性、陸上部の粗度及び計算精度については、作成目的や評価対象から判断する。なお、計算は高潮が引くまで行う必要がある。

津波シミュレーション

津波の数値計算は、深い海域においては線形長波理論によることを基本とする。また、陸上遡上を含めた浅い海域においては、海底での摩擦及び移流を考慮した非線形長波の理論式(浅水理論式)によることを基本とする。計算上の不確実性項目である反射率、排水流動、波の先端条件、砕波によるウェーブ・セットアップ及び計算精度については作成目的・評価対象や作成時の技術水準から判断する。また、計算は1波目だけでなく津波が引くまで行う必要がある。

格子間隔の設定

津波計算時の評価地点周辺海域及び遡上域(陸上部)における格子間隔は、以下の観点から適切に設定するものとする。

- 地形形状のモデル化の面からの浸水域予測の精度を確保する。
- 構造物等の評価対象が地形モデルとして適切に表現できることを考慮する。

標高データの表現

計算格子に用いる標高データは浸水深の評価のため1 mより詳細な精度が必要である。そのような精度のデータが存在しない地区では、地形図の測点による修正や現地踏査及び海岸の専門家による確認などの方法で必要精度を確保する必要がある。

出力データの形式

ハザードマップは、シミュレーションにより得られた浸水域を加工して作成したハザード情報(高潮・津波危険度)に必要な地図情報を重ね合わせて作成する。そのため、シミュレーション結果はハザードマップへの加工を考慮し、地理情報システム(GIS)で取扱いできる形式で作成することが望ましい。

4 . 高潮・津波ハザードマップの記載内容

4.1 目的別ハザードマップのあり方

(1) 目的に応じた記載と表現(1.5 と一部重複)

(事務局案)

ハザードマップの記載内容及び表現は、目的に対応したものを採用する。本書では、規範的に「住民用」と「行政用」の2つの目的に対応したハザードマップの記載内容及び表現について示す。また、地域の課題に応じたハザードマップが必要な場合、作成目的に応じた記載内容及び表現を採用すべきである。

< 解説 >

ハザードマップの記載内容及び表現は、目的に対応したものを採用する必要がある。4 . では、規範的に「住民用」と「行政用」の2つの目的に対応したハザードマップの記載内容及び表現について示す。表 4.1.1 に災害の各段階におけるハザードマップの利用主体と利用方法、表 4.1.2 に目的別のハザードマップのあり方を示す。

住民用ハザードマップと行政用ハザードマップの他にも、例えば、海域(漁民)に対するハザードマップ等の、地域の課題に応じたハザードマップが必要であれば、その作成目的に応じた記載内容及び表現を採用するものとする。

表 4.1.1 災害の各段階におけるハザードマップの利用主体と利用方法

災害の段階	利用主体	利用方法
災害発生前	住民	避難活用情報・災害学習情報・地域情報(人口分布、土地利用など)提供
	行政	予防対策(避難場所の整備、防災施設の整備等)、リスクコミュニケーション
災害発生直前	住民	災害状況提供(津波・高潮の高さ、避難場所)
	行政	応急対策(避難計画、救援計画等)
災害発生後	行政	応急対策(避難計画、救援計画等)

表 4.1.2 目的別のハザードマップのあり方

Who(誰が)	When(いつ)、Where(どこで)	What(何を)	Why(何のために)、How(どのように)使うか
住民	平常時、生活の場(家庭等)で	住民用ハザードマップ	居住地における高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路の把握のため
住民	災害時、避難の判断の場において	住民用ハザードマップ	気象の状況や周辺状況からの確な対応行動(避難)をとるための適切な判断のため
行政	各担当業務に対応した防災関連計画の立案時	行政用ハザードマップ	災害状況に対応した適切な避難計画、整備計画、施設運用計画、救援計画を立案するため(例 - 海岸管理者: 高潮・津波災害に対する防護施設の性能を正確に把握し、整備プライオリティなどを検討するため)
住民と行政	平常時、政策決定のためのコミュニケーションの場において	住民用ハザードマップ	地域住民と行政が災害リスク情報を共有(住民と行政との対話(リスクの程度、対策費用など))し、いつ来るか分からない災害への対応をともに考える(リスクコミュニケーション)ため

(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)

高潮ハザードマップは、地域住民に対し被災時の適切な避難行動を促し、高潮災害を軽減するために、高潮発生時に想定される浸水等の被害の情報、避難方法・避難場所等の具体的対応行動に関する情報等を住民に分かりやすく提供・普及するために作成するものである。

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)
「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月)

津波浸水予測図には、行政上必要な事項が表示される行政用津波浸水予測図と住民への周知事項が表示される住民用津波浸水予測図の二つのタイプが考えられる。・・・

行政用津波浸水予測図は防災行政機関の的確な防災対策に資することを目的に作成されるものであり、・・・予防対策用と応急対策用に分けられる。・・・

住民用津波浸水予測図は、地域住民のほか海水浴客、釣り客、観光客等に津波災害の危険区域を正しく認識してもらうために、・・・予測図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)

表 「津波災害予測マニュアル」における行政用津波浸水予測図の活用方法

用途	活用方法
予防対策用	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
応急対策用	避難計画、救援計画 施設運用計画

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

- 津波については、住民用及び行政用のハザードマップ(津波浸水予測図)が定義されていたが、高潮については住民用のハザードマップのみの定義であった。

<研究会での議論>

第1回研究会

- 住民用と行政用のハザードマップは違う。住民は余分な情報を得ると逆に混乱してしまうため、使いやすいものを提供すべきである。(河田)

第2回研究会

- 誰に対して何のためにハザードマップを作って使ってもらうかを議論しないと進まない。(小澤)
- ハザードマップには住民にハザードを理解してもらう役割と実際に自分自身を守る際に役

立ててもらおうという2つの段階がある。(今村)

- ハザードマップには避難のマニュアル機能、災害知識を与える機能、学習機能があるが災害イメージの固定化を招いてはいけない。(片田)
- 陸域ばかりでなく海域(漁民)に対するハザードマップも考えるべきである。(今村)

まとめ

- 目的別のハザードマップのあり方を検討する必要がある。

<事務局における検討内容>

目的に応じたハザードマップ

通常ハザードマップとは、住民が避難に活用するものを指すことが多いが、高潮・津波のハザード情報(浸水予測)は、いろいろな主体にとっても有用な情報であり、各主体に応じた目的別のハザードマップがありえる。

以下にその事例として、警察での活用事例を示す。

久慈署が津波防災マップを作製

久慈署(梅野徳人署長)は、大津波発生時の被害予想地域などを示した津波防災マップ(縦 65センチ、横 40センチ)を初めて作成し、管内の14駐在所に配布した。

海岸沿いに勤務する署員に対して過去の大津波の状況を把握させ、住民の防災意識高揚に役立つのが狙い。明治29年、昭和8年の三陸大津波、同35年のチリ地震津波の浸水域をピンク色で塗り、各駐在所の報告を基に被害予想世帯、人員を記載した。

現在の防潮堤や水門の設置状況は考慮していないが、管内の被害予想地区は久慈市湊、野田村中心部、普代村太田名部など25地区に上る。被害予想世帯は736世帯、2412人となっている。

野田村の野田駐在所(及川皓正所長)は、先月末から事務所にマップを掲示。駐在所を訪れる住民にも心の備えを訴えている。

及川所長は「津波襲来時の警戒地点、う回路の把握に役立つ。機会あるごとに住民にも説明し、意識の風化を防ぎたい」と活用を期している。

資料：「岩手日報」(平成12年11月5日付け朝刊)

目的別のハザードマップのあり方

ハザードマップの第一義的な作成目的は、1. で整理したように、適切な避難の実施のための居住地における高潮・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を住民に分かりやすく提供することであると考えられる。また、行政内で担当者がそれぞれの業務における予防対策、応急対策に活用(例：避難計画担当者による避難計画の立案、海岸管理者による施設整備のプライオリティ検討)することであると考えられる。

ハザードマップの利用主体は、その作成目的により異なる。ここでは、地域住民、行政担当者(防災計画等の計画担当者、災害対策本部等の担当者、海岸整備を担当する海岸管理者)の2者に大別する。また、ハザードマップは災害発生前、発生直前、発生後で段階ごとの利用方法があると考えられるが、その利用方法も利用主体により異なるものと考えられる。

本研究会では、災害発生前のハザードマップについて重点的に取り上げ、災害発生直前、災害発生後についての詳細な検討は今後の課題とし下表の整理にとどめる。

表 災害の各段階におけるハザードマップの利用主体と利用方法

災害の段階	利用主体	利用方法
災害発生前	地域住民	避難活用情報・災害学習情報・地域情報(人口分布、土地利用など)提供、リスクコミュニケーション
	行政	予防対策(避難場所の整備、防災施設の整備等)、リスクコミュニケーション
災害発生直前	地域住民	災害状況提供(津波・高潮の高さ、避難場所)
	行政	応急対策(避難計画、救援計画等)
災害発生後	行政	応急対策(避難計画、救援計画等)

以上の検討に基づき、代表的なハザードマップとしては、「住民用ハザードマップ」と「行政用ハザードマップ」を挙げることができる。それぞれのハザードマップのあり方をとりまとめると下表の通りである。ハザードマップの記載内容と表現は、これらの目的に対応して採用する必要があると考えられる。

表 目的別のハザードマップのあり方

Who(誰が)	When(いつ)、Where(どこで)	What(何を)	Why(何のために)、How(どのように)使うか
地域住民	平常時、生活の場(家庭等)で	住民用ハザードマップ	居住地における高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路の把握のため
地域住民	災害時、避難の判断の場において	住民用ハザードマップ	気象の状況や周辺状況からの確な対応行動(避難)をとるための適切な判断のため
行政	各担当業務に対応した防災関連計画の立案時	行政用ハザードマップ	災害状況に対応した適切な避難計画、整備計画、施設運用計画、救援計画を立案するため(例 - 海岸管理者：高潮・津波災害に対する防護施設の性能を正確に把握し、整備プライオリティなどを検討するため)
地域住民と行政	平常時、政策決定のためのコミュニケーションの場において	住民用ハザードマップ	地域住民と行政が災害リスク情報を共有(住民と行政との対話(リスクの程度、対策費用など))し、いつ来るか分からない災害への対応をともに考える(リスクコミュニケーション)ため

また、住民用ハザードマップ、行政用ハザードマップの他にも、地域の課題に応じたハザードマップが必要であれば(例：海域(漁民)に対するハザードマップ)、その作成目的に応じた記載内容・表現を採用するものとする。

(2) 目的に応じた外力設定(3.3(2)と一部重複)

(事務局案)

ハザードマップ作成における外力条件は作成目的に応じて設定する。

< 解説 >

ハザードマップ作成における外力条件は作成目的及び作成対象地区の特性に応じて設定する。基本的には表 4.1.3 及び表 4.1.4 に示す 3 つの外力レベルが考えられる(外力レベル 1 > 外力レベル 2 > 外力レベル 3)。

表 4.1.3 検討目的と外力条件

外力種別	定義	検討目的
外力レベル 1	最悪の浸水状況をもたらす外力	最悪の状況の検討(ハードでは対応困難、最大のソフト対応)
外力レベル 2	防護目標にかなう設計上の外力	防災上の整備目標(現時点でハードで対応できない部分はソフト対応、時代によって変化(レベル 1 に近づく))
外力レベル 3	現実的、実感できる発生頻度の外力	施工中などの段階で災害が発生した場合の対応検討(整備済地区では不要) 海水浴場など防護ラインより海側での災害に対する対応検討

表 4.1.4 高潮・津波検討との対応

外力種別	高潮	津波
外力レベル 1	想定最大高潮(わが国既往最大規模・最悪進路)	想定最大津波(想定地震規模、最悪震源位置)
外力レベル 2	設計外力(既往最大又は想定最大[既往最大規模・最悪進路])	設計外力(既往最大津波)
外力レベル 3	発生頻度の高い高潮	

住民用ハザードマップにおいては、住民の確実な避難のため、最も厳しい状況も表示する必要がある。また、行政用ハザードマップにおいては、施工途中における常襲的な災害時の状況も含め検討目的に合わせ様々な条件設定が必要である。

外力レベル 2 (防護目標にかなう設計上の外力)に対応し施設整備が完了し、浸水が生じない場合は、外力レベル 2 及び外力レベル 1 の検討は不要である。また、地域によっては、外力レベル 1 と外力レベル 2 が同じ外力であることもある(例: 3 大湾の設計外力(高潮) = 想定最大外力)。さらに、外力レベル 2 は、時代により防護目標が上昇した場合、外力レベル 1 に近づくこともある。

高潮と洪水の同時生起、津波との同時生起なども考慮する必要があるが、本書では寸水予想区域の設定(浸水計算)では、高潮・津波単独の外力で検討し、ハザードマップの作成段階におけるハザード情報の表示方法の工夫(バッファ表示など)において対応するものとする。(4.4 参照)

設定した外力以外の状況での災害発生の可能性もあることに留意が必要である。また、複数地域にまたがる災害を対象とする場合には、隣接市町村における条件設定との整合性にも留意が必要である。なお、現在の技術水準では考慮できない条件については、今後の技術の進展に応じて将来的に考慮すべきである。

表 4.1.5 ハザードマップの目的別の表示すべきハザード情報と外力

利用主体	利用目的	利用段階	表示すべきハザード情報	外力
住民	円滑な避難	事前における危険度の把握	防災上、備えておくべき浸水状況	外力レベル 2
			最悪の浸水状況	外力レベル 1
		災害時における安全地域(避難先)の把握	防災上、備えておくべき浸水状況	外力レベル 2
			最悪の浸水状況	外力レベル 1
防災担当者	円滑な避難	事前における避難計画の立案	施工段階等で起こりそうな浸水状況	外力レベル 3
			防災上、備えておくべき浸水状況	外力レベル 2
			最悪の浸水状況	外力レベル 1
			災害時における避難関係発令	外力レベル 3
		施工段階等で起こりそうな浸水状況	外力レベル 3	
		防災上、備えておくべき浸水状況	外力レベル 2	
施設整備担当者	適切な整備	整備計画立案時における整備必要性の把握	最悪の浸水状況	外力レベル 1
			施工段階等で起こりそうな浸水状況	外力レベル 3
			防災上、備えておくべき浸水状況	外力レベル 2

(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)

原則として当該海岸で考え得る最大規模の高潮(既往最大の潮位偏差と数値解析計算から想定される最大規模の台風により起こされる潮位偏差を比較し、より大きい方)とする。

・・・

留意すべきことは、最大規模の台風が必ずしも最大の高潮偏差に対応すると限らないことである。台風規模が小さくとも高潮偏差は大きくなり得る・・・。また、沿岸域における水位の高さだけでなく、高潮と高波の同時発生や高潮と洪水の同時発生等についても十分考慮する必要がある。

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)

「津波対策推進マニュアル」(平成 14 年 3 月)

津波を伴う地震の発生が想定される場合、想定しうる最大の規模の津波が発生する地震を検討し、津波シミュレーションを実施し、・・・

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

まとめ

- 想定される最大規模の外力に対してハザードマップを作成することとなっている。
- 外力には不確実性がある(高潮と洪水の同時生起)。

<研究会での議論>

第 1 回研究会

- 複数地域にまたがると外力設定が難しいのではないか。(磯部)
- 津波高が高く到達時間が遅い場合、津波高が低く到達時間が早い場合等、状況の違いの考え方を整理する必要がある。確率事象の考え方についても整理が必要(結果が安全だと、そう思い込んでしまう)。(河田)
- 既往最大は分かりやすい。(富田)

第 2 回研究会

- どんな台風を対象とするかが高潮における最大の不確実性である。(磯部)
- 台風のコースが一緒でもスピードによって潮の高さはかなり変わるので不確実性の 1 つに入れるべきである。(磯部)
- 将来にわたって技術が進歩するもの(アスペリティの評価など)については「将来は考慮すべきである」と記述すべきである。(河田)
- 実際に考慮するしないは自治体が判断するとして、記述しなければ考慮されないことにな

るため、可能性(大規模地滑り、火山噴火などによる津波など)があるものについては記述しておくべきである。(河田)

- 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。この最大級の浸水域は精緻な計算は不要と考える。(磯部)
- 非常に発生確率は低いですが皆が発生することが納得できる最大の外力(伊勢湾台風級:最後の命を守るため)と数年に1回必ず起こる外力(日常の危険を取り除く努力目標)の両方を検討すべきではないか。(小澤)

まとめ

- 複数地域にまたがる災害を対象とする場合の考慮が必要である。
- 外力の不確実性について考慮する必要がある。
- 複数の外力を検討する必要がある(最大、数年に1回発生など)。

<事務局における検討内容>

不確実性とハザード情報の表現方法

第2回研究会で検討したように、高潮・津波の予測には、物理現象の評価、解析及びモデル化の各段階において不確実性要素が存在する。従って、得られた浸水予測情報は、利用目的に応じ不確実性を解釈して表現する必要がある。例えば、想定する外力の違いによって浸水域は異なるものとなる。参考として、次ページに外力の違いによる浸水域の違いの例を示す。

(1)で整理した利用主体別のハザードマップの目的から、表示すべきハザード情報について下表に整理する。

表 ハザードマップの目的別の表示すべきハザード情報

利用主体	利用目的	利用段階	表示すべきハザード情報
住民	円滑な避難	事前における危険度の把握	防災上備えておくべき浸水状況 最悪の浸水状況
		災害時における安全地域(避難先)の把握	防災上備えておくべき浸水状況 最悪の浸水状況
防災担当者	円滑な避難	事前における避難計画の立案	起こりそうな浸水状況 防災上備えておくべき浸水状況
		災害時における避難関係発令	
施設整備担当者	適切な整備	整備計画立案時における整備必要性の把握	最悪の浸水状況

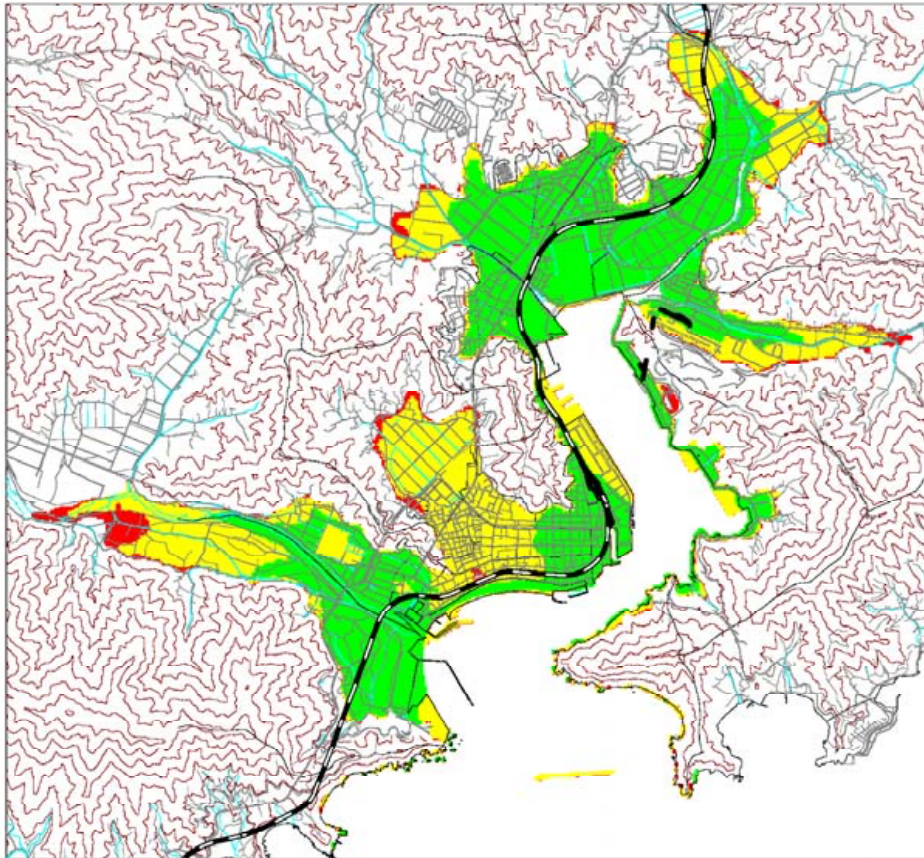


図 外力の違いによる予測浸水域の違いの例(津波)
(■ : 昭和南海地震津波[津波防波堤未成]、■ : 安政南海地震、■ : 高知県想定地震)

資料 : 第2回須崎市津波対策検討委員会資料

4.2 住民用ハザードマップの記載内容

(事務局案)

住民用ハザードマップには、図面や文章により「避難活用情報」及び「災害学習情報」を記載する。「避難活用情報」においては、各人の避難場所・避難経路が把握できるような情報を記載する。また、「災害学習情報」においては、地域住民が「高潮とはどのような災害か」、「津波とはどのような災害か」を理解するための情報を記載する。さらに、地域に応じた課題、災害特性に対応した重要な情報についても記載する必要がある。

< 解説 >

住民用ハザードマップには、図面や文章により「避難活用情報」及び「災害学習情報」を記載するものとする。

「避難活用情報」においては、各人の避難場所・避難経路が把握できるような情報を記載する必要がある。また、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も考えられる。(4.4 参照)特に、住民用高潮ハザードマップは、詳細な浸水深・水没区域が把握でき、個々の建物・避難場所等が判別でき、歩道の有無等が確認できるようなシンプルで分かりやすい表現で作成する必要があり、住民用津波ハザードマップは、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表現で作成する必要がある。

「災害学習情報」においては地域住民が「高潮とはどのような災害か」「津波とはどのような災害か」を理解するための情報を記載する。また、過去の被災履歴(浸水域等)、これまでの防護施設等の整備効果(「公助」)についても防災意識及び「自助」意識の喚起の点では有効な災害学習情報であると考えられる。

地域に応じた課題に対応した重要な情報についても記載する必要がある。例えば、外国人が多い地域では外国語での追記など、地域に応じた対応も必要である。また、津波における引き波、流速など災害特性に対応した重要な情報についても記載する必要がある。

表 4.2.1 に住民用ハザードマップの記載事項例を示す。なお、これらの情報を1つの図面に示すと煩雑になり、「シンプルで分かりやすい」という原則に反する可能性があるため、表 4.2.2 に示す通り、記載目的を考慮して表示すべき事項を整理して表示する必要がある。例えば、災害学習情報はマップとは別に冊子の形で配布したり、表面に災害学習情報や市町村全域の浸水予測、裏面に避難時に使用する地区の情報を記載する、などの工夫が必要と考えられる。

表 4.2.1 住民用ハザードマップの記載事項例

避難活用情報	災害学習情報
<p>< 浸水・危険情報 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・その他災害の特性に応じた危険情報(津波における引き潮、流速など) <p>< 避難情報 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) <p>< その他 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・避難基準(避難命令等の発令基準、自主避難の重要性など) ・情報の伝達手段(住民への情報の伝達経路と手段、情報入手方法) ・作成主体(作成主体の名称、作成年月など) ・その他(避難時の心得、我が家の防災メモなど) 	<p>< 学術情報 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・高潮・津波発生メカニズム(気象要因、地震、地形的特徴) ・高潮・津波の危険性(氾濫形態、被害の内容、複合氾濫、複合災害) ・気象・地震に関わる基礎知識(気象用語、雨と降り方、震度など) <p>< 地域情報 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・既往高潮・津波の情報(気象・水文、震源・震度、浸水、被害、避難状況) ・防護施設等の整備の歴史、防護施設の効果(施設の有無による浸水比較など) ・地域の歴史(地形形成史、市街地形成史、災害史) <p>< 解説 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハザードマップの見方 ・ハザードマップの使い方 ・防災情報の伝達経路 <p>< その他 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時、高潮・津波時の心得 ・避難場所での過ごし方 ・付加情報

表 4.2.2 住民用ハザードマップの記載事項の記載目的別整理

記載目的	記載事項	備考
避難時に必要な情報	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・災害の特性に応じた危険情報(津波における引き潮、流速など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・シンプルで分かりやすく表示する必要がある。 ・主たる図面に表示すべき情報。
平常時に避難を検討するために必要な情報	<p>(上記に加え)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・避難基準(避難命令等の発令基準、自主避難の重要性など) ・避難時の心得、我が家の防災メモなど 	<ul style="list-style-type: none"> ・避難時に必要な情報とは分けて表示すべき情報。
平常時に災害、防災について学習するために必要な情報	<ul style="list-style-type: none"> ・高潮・津波発生メカニズム(気象要因、地震、地形的特徴) ・高潮・津波の危険性(氾濫形態、被害の内容、複合氾濫、複合災害) ・気象・地震に関わる基礎知識(気象用語、雨と降り方、震度など) ・既往高潮・津波の情報(気象・水文、震源・震度、浸水、被害、避難状況) ・防護施設等の整備の歴史、防護施設の効果 ・地域の歴史(地形形成史、市街地形成史、災害史) <p>など</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・主たる図面とは別面や別冊で表示すべき情報。 ・分かりやすい表現等で記述する必要がある。

(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)

高潮ハザードマップの記載項目としては、浸水予想区域や避難場所、避難情報の伝達手段など、高潮発生時における住民の安全かつ確かな避難行動に役立つ「避難活用情報」、高潮の発生メカニズムや既往高潮の状況など、平常時において住民が高潮に関するさまざまなことから学習し、自主的な防災意識を高めるのに役立つ「災害学習情報」が挙げられる。

・・・

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)
表 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」における
高潮ハザードマップの標準的な記載事項

避難活用情報	災害学習情報
<p>< 浸水情報 ></p> <ul style="list-style-type: none">・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) <p>< 避難情報 ></p> <ul style="list-style-type: none">・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) <p>< その他 ></p> <ul style="list-style-type: none">・避難基準(避難命令等の発令基準、自主避難の重要性など)・情報の伝達手段(住民への情報の伝達経路と手段、情報入手方法)・作成主体(作成主体の名称、作成年月など)・その他(避難時の心得、我が家の防災メモなど)	<p>< 学術情報 ></p> <ul style="list-style-type: none">・高潮発生メカニズム(気象要因、地形的特徴)・高潮の危険性(氾濫形態、被害の内容、複合氾濫、複合災害)・気象に関わる基礎知識(気象用語、雨と振り方など) <p>< 地域情報 ></p> <ul style="list-style-type: none">・既往高潮の情報(気象・水文、浸水、被害、避難状況)・地域の歴史(地形形成史、市街地形成史、災害史) <p>< 解説 ></p> <ul style="list-style-type: none">・高潮ハザードマップの見方・高潮ハザードマップの使い方・防災情報の伝達経路 <p>< その他 ></p> <ul style="list-style-type: none">・常時、高潮時の心得・避難場所での過ごし方・付加情報

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と同時に、津波発生時の避難に役立つため、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。・・・外国人は地理に不案内な上に日本語を理解出来ない場合が多いので、日本語のほかに外国語(英語等)の表記や注釈も併記する。

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)

表 「津波災害予測マニュアル」における住民用津波浸水予測図の表示事項

表示項目	表示内容	
	必要な事項	補助的事項
防災拠点	市町村役場、警察署、派出所、駐在所、消防本部、消防署等	気象台、測候所、防災センター、通信・広報施設、防災行政無線網等
避難施設	一次集合場所、避難場所、避難経路、ヘリポート、避難港等	
公共・公益施設		交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)、給水場、電信・電話局、学校、公民館、病院、保健所等
行政界、規制箇所等	交通規制箇所等	都道府県境界、市町村境、市街地、河川等
行動指示情報等	心構え、災害情報の種別(津波情報、避難勧告等)、避難時の注意事項、携行品の種類、非常時の連絡先等	

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

- 記載事項としては、高潮については、「避難活用情報」及び「災害学習情報」を記載することとなっているが、津波については、「避難活用情報」のみの記載であった。
- 浸水予測の表現の考え方としては、高潮については「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)」「家を個々に識別できる縮尺が望ましい」とされている。津波については、「津波高さごとの浸水予測図を作成」「予測図を分かりやすく表現し直す」とされている。
- 外国人対応として外国語(英語等)の表記や注釈の併記も挙げられている。

<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(ユニバーサルなハザードマップの例)。(河田)
- 避難の必要性、避難経路の情報提供が重要である。(磯部)
- 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)
- シンプルでわかりやすさが第一である。使いやすいハザードマップを作成する。使ってもらえるように工夫をした情報提供が必要である。(河田、中野)
- 住民には、まず「津波とは」「高潮とは」という情報から提供してゆく必要がある(正しい知識を提供し、安全に避難してもらう)。(河田)
- 津波の被災情報は重要。ハザードマップよりも説得力がある。タイミングによって必要な情報がある。(藤吉) 歴史的な事実は重要な情報である。(河田)

第2回研究会

- 名古屋市庄内川のハザードマップでは自分の地域について何分後に浸水し、最大浸水深はどれくらいか、何日湛水するかが分かるようにマトリックス表示している。(河田)
- 津波の場合は引き波も重要な情報であり、ハザードマップに記載すべきである。(河田)

まとめ

- 海外事例など既往事例における工夫を参考にすべきである。
- 避難の必要性、避難経路、安全に避難してもらうための正しい知識を提供するための情報を記載する必要がある。「高潮とは何か」「津波とは何か」という基礎的な情報から提供する必要がある。
- 津波における引き波など災害特性に対応した重要な情報についても記載する必要がある。

< 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)の整理結果から記載事項について得られた知見を以下にまとめる。

表 既往事例における記載例

区分	記載例	
避難活用情報	浸水・危険情報	<ul style="list-style-type: none"> • 安全区域/警戒区域/避難区域/海拔 6.50 m以上の区域、主要な堤防・警戒区域の境界(ハンブルグ) • 津波避難地区(オワフ島) • 過去の津波(明治三陸、昭和三陸、チリ地震)の推定浸水域(岩手県) • 浸水予想地域と陸上での津波高 2 m以上(木造家屋が流出・大破)の地域、津波到達時間、津波の波高(沼津市) • 推定津波浸水域、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(防災マップ)(清水市) • 津波危険区域[地震時]としての標高 5 m未満の地域(伊東市) • 推定津波浸水域(浸水深別着色)、耐震水門、水門・胸壁・陸閘(御前崎町)
	避難情報	<ul style="list-style-type: none"> • 避難時の集合場所(バス停)・避難場所(緊急宿泊施設:学校等)(ハンブルグ) • 公的避難場所・街路・道路、安全な建物・階数の説明(オワフ島) • 避難場所一覧(避難場所、避難対象地区)、行政機関等一覧(岩手県) • 避難経路(沼津市) • 防災拠点、避難場所、救護施設、避難路・緊急輸送路、防災施設、危険物(清水市) • 行政機関(市役所、警察署、消防署等)、災害時指定病院、広域避難場所、避難所(伊東市)
	その他	<ul style="list-style-type: none"> • わが家の津波対策チェックポイント(岩手県)
災害学習情報	学術情報	<ul style="list-style-type: none"> • HPによる津波の発生メカニズムなどの事細かな情報提供(オワフ島)
	地域情報	<ul style="list-style-type: none"> • 過去の津波(明治三陸、昭和三陸、チリ地震)の推定浸水域(岩手県)
	解説	<ul style="list-style-type: none"> • 外国人対応として複数の外国語による解説(ハンブルグ) • HPによる災害時の対処方法などの事細かな情報提供(オワフ島) • 津波防災マップの解説(岩手県)
	その他	<ul style="list-style-type: none"> • 津波から身を守るために(岩手県)
備考	<ul style="list-style-type: none"> • 電話帳や広報誌にも掲載、避難は自己責任が原則(ハンブルグ) 	

住民用ハザードマップの記載事項

高潮マニュアル及び既往事例からの知見から、住民用ハザードマップには、浸水予測区域や避難場所、避難情報の伝達など住民の安全かつ確かな避難活動に役立つ「避難活用情報」と、高潮・津波の発生メカニズムや既往高潮・津波の状況など住民が学習して自主的な防災意識を高めるのに役立つ「災害学習情報」を記載するものとする。

高潮は、比較的避難時間に余裕があるため、住民用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・水没区域が把握でき、個々の建物・避難場所等が判別でき、歩道の有無等が確認できるような表現で作成する必要がある。

津波は、避難時間にほとんど余裕がなく、避難の方向が極めて重要であることから、住民用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表現で作成する必要がある。

「災害学習情報」においては地域住民が「高潮とはどのような災害か」「津波とはどのような災害か」を理解するための情報を記載する。

また、外国人が多い地域では外国語での追記など、地域に応じた対応も必要である。

具体的な記載事項

具体的な記載事項としては高潮マニュアル及び既往事例からの知見に基づき、下表に示す通り、「避難活用情報」として浸水情報、避難情報、「災害学習情報」として、学術情報、地域情報、解説などが挙げられる。

表 住民用ハザードマップの記載事項例

避難活用情報	災害学習情報
<p>< 浸水情報 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） <p>< 避難情報 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） <p>< その他 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・避難基準（避難命令等の発令基準、自主避難の重要性など） ・情報の伝達手段（住民への情報の伝達経路と手段、情報入手方法） ・作成主体（作成主体の名称、作成年月など） ・その他（避難時の心得、我が家の防災メモなど） 	<p>< 学術情報 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・高潮・津波発生メカニズム（気象要因、地震、地形的特徴） ・高潮・津波の危険性（氾濫形態、被害の内容、複合氾濫、複合災害） ・気象・地震に関わる基礎知識（気象用語、雨と降り方、震度など） <p>< 地域情報 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・既往高潮・津波の情報（気象・水文、震源・震度、浸水、被害、避難状況） ・地域の歴史（地形形成史、市街地形成史、災害史） <p>< 解説 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハザードマップの見方 ・ハザードマップの使い方 ・防災情報の伝達経路 <p>< その他 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時、高潮・津波時の心得 ・避難場所での過ごし方 ・付加情報

4.3 行政用ハザードマップの記載内容

(事務局案)

行政用ハザードマップには、図面や文章により「予防対策用情報」及び「応急対策用情報」を記載する。記載内容は、ベース情報としての精度の高い浸水予想区域の表示の他、各業務で必要な情報を重ね合わせて表示するものとする。

< 解説 >

行政用ハザードマップには、図面や文章により「予防対策用情報」及び「応急対策用情報」を記載する。具体的な記載内容は、浸水予想区域の表示の他、各業務で必要な情報を重ね合わせて表示するものとする。

「予防対策用情報」の記載内容の例としては、表 4.3.1 に示す通り、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、職員等に対する防災教育、土地利用計画及び地域計画に活用可能な情報が挙げられる。一方、「応急対策用情報」の記載内容の例としては、避難計画・救援計画及び施設運用計画に活用可能な情報が挙げられる。

表 4.3.1 行政用ハザードマップの活用方法

用途	活用方法
予防対策用	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 職員等に対する防災教育 土地利用計画、地域計画
応急対策用	避難計画、救援計画 施設運用計画

防災担当者用のハザードマップとしては、被災予想人口とその分布や避難路・避難場所とその容量などが、「予防対策用情報」及び「応急対策用情報」として有効な記載事項と考えられる。

海岸管理者用のハザードマップとしては、施設情報として施設位置と構造形式や被災予想施設早見図、安定計算結果及び液状化検討結果などが、「予防対策用情報」、「応急対策用情報」として有効な記載事項と考えられる。津波災害予測マニュアルを参考とした記載事項例を表 4.3.2 に示す。その他、記載事項はマップの作成目的に対応して設定する。

表 4.3.2 行政用ハザードマップの記載事項例

区分	必要情報(レイヤー)	備考
ベース情報	より精度の高い浸水予測結果(浸水域、浸水深、浸水開始時刻、流速 等)	高潮・津波災害に対するすべての検討のベースとなる情報。
	地形情報	
	地域概況(人口分布、土地利用等)	
	緊急輸送路、耐震バース	
テーマ別情報	過去の高潮・津波災害(高潮・津波浸水域、被災箇所)	検討段階(「予防対策」「応急対策」)、災害段階(「発災直前」「発災直後」「応急対応段階」「復旧段階」)、担当業務内容に応じ必要なレイヤーをベース情報に重ね合わせる。
	防災拠点(国、都道府県の機関、市町村役場) [警察署、派出所、消防本部、消防署、気象台、測候所、防災センター、通信・広報施設、防災行政無線網、防潮堤、防潮水門、水防倉庫、給水場、車両基地等]	
	避難施設(一次集合場所、避難場所(収容施設)、避難経路、ヘリポート、避難港等)	
	公共・公益施設(交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)) [電力施設(発電所、変電所、送電線)、ガス供給施設、上水道拠点施設、下水道拠点施設、電信・電話施設(局舎、主要伝送路)、学校、公民館、病院、保健所、老人ホーム、幼稚園・保育園、社会福祉施設等]	
	防災保全等法令規制区域(海岸保全区域、港湾区域、漁港区域、国立公園区域、国定公園区域、交通規制箇所等)	
	海岸保全施設等(施設位置と構造形式、被災予想施設早見図、安定計算結果、液状化検討結果)	

(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>

「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想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)及び情報伝達系統等防災対策上必要な情報を盛り込んでおく必要がある。

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)

表 「津波災害予測マニュアル」における行政用津波浸水予測図の表示事項

表示項目	表示内容	
	予防対策用	応急対策用
過去の津波災害	津波浸水域、被災箇所	同左
防災拠点	国、都道府県の機関、市町村役場	国、都道府県の機関、市町村役場、警察署、派出所、消防本部、消防署、气象台、測候所、防災センター、通信・広報施設、防災行政無線網、防潮堤、防潮水門、水防倉庫、給水場、車両基地等
避難施設	一次集合場所、避難場所(収容施設)、避難経路、ヘリポート、避難港等	同左
公共・公益施設	交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)	交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)、電力施設(発電所、変電所、送電線)、ガス供給施設、上水道拠点施設、下水道拠点施設、電信・電話施設(局舎、主要伝送路)、学校、公民館、病院、保健所、老人ホーム、幼稚園・保育園、社会福祉施設等
防災保全等法令規制区域	海岸保全区域(建設省、農水省、運輸省所管)、港湾区域(運輸省指定)、漁港区域(農水省指定)、国立公園区域、国定公園区域等	
行政界、規制箇所等	都道府県境界、市町村境	交通規制箇所等

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

- 津波については、記載事項としては、「予防対策用情報」及び「応急対策用情報」を記載することとなっている。浸水予測の表現の考え方としては、「数値計算で得られる浸水予想区域」とされている。
- 高潮については、行政用ハザードマップが定義されていない。

<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)

<事務局における検討内容>

行政用ハザードマップの記載事項

行政用ハザードマップには、避難場所や避難道路の整備等に役立つ「予防対策用情報」と避難計画、救援計画等に役立つ「応急対策用情報」を記載するものとする。

高潮は比較的避難時間に余裕があるため住民用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・水没区域が把握でき、個々の建物・避難場所等が判別でき、歩道の有無等が確認できるような表現で作成する必要がある。

津波は避難時間にほとんど余裕がなく、避難の方向が極めて重要であるため住民用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表現で作成する必要がある。

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。行政用ハザードマップの活用方法を下表に示す。

表 行政用ハザードマップの活用方法

用途	活用方法
予防対策用	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 職員等に対する防災教育 土地利用計画、地域計画
応急対策用	避難計画、救援計画 施設運用計画

具体的な記載事項

具体的な記載事項としては次ページに示すように浸水予想区域の他に、過去の高潮・津波災害、防災拠点、避難施設、地域概況、公共・公益施設、防災保全等法令規制区域、海岸保全施設等及び行政界・規制箇所等などが挙げられる。

表 行政用ハザードマップの記載事項例

表示項目	表示内容	
	予防対策用	応急対策用
浸水予想区域	浸水深、浸水開始時刻	同左
過去の高潮・津波災害	高潮・津波浸水域、被災箇所	同左
防災拠点	国、都道府県の機関、市町村役場	国、都道府県の機関、市町村役場、警察署、派出所、消防本部、消防署、気象台、測候所、防災センター、通信・広報施設、防災行政無線網、防潮堤、防潮水門、水防倉庫、給水場、車両基地等
避難施設	一次集合場所、避難場所(収容施設)、避難経路、ヘリポート、避難港等	同左
地域概況	人口分布、土地利用	同左
公共・公益施設	交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)	交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)、電力施設(発電所、変電所、送電線)、ガス供給施設、上水道拠点施設、下水道拠点施設、電信・電話施設(局舎、主要伝送路)、学校、公民館、病院、保健所、老人ホーム、幼稚園・保育園、社会福祉施設等
防災保全等法令規制区域	海岸保全区域、港湾区域、漁港区域、国立公園区域、国定公園区域等	
海岸保全施設等	施設位置と構造形式、被災予想施設早見図、安定計算結果、液化化検討結果	同左
行政界、規制箇所等	都道府県境界、市町村境	交通規制箇所等