

高潮浸水想定区域図について (熊野灘沿岸[三重県区間])

令和7年3月

三重県

1 概要

高潮浸水想定区域図は、想定し得る最大規模の高潮による氾濫が海岸や河川から発生した場合に想定される浸水の危険性を図示し、避難等の対策を講じていただくことを目的として熊野灘沿岸(三重県区間)を対象に作成しています。

この説明資料は、高潮浸水想定区域図をご覧になる際の留意事項や用語等をまとめたものです。

(1) 高潮とは

台風や発達した低気圧が通過する際、海水面(潮位)が大きく上昇することがあり、これを「高潮」といいます。高潮は、主に「気圧低下による吸い上げ効果」と「風による吹き寄せ効果」が原因となって起こります。

また、満潮と高潮が重なると潮位は一層上昇して、大災害の発生につながるおそれがあります。

(2) 熊野灘沿岸(三重県区間)における高潮対策

熊野灘沿岸(三重県区間)の堤防等は、昭和28年の台風第13号及び昭和34年の伊勢湾台風による甚大な被害の復旧のため、高潮等からの防護を目的としたコンクリート堤防による整備が図られました。

しかし、築後50年以上が経過した今日、老朽化による機能低下、背後地における土地利用の高度化や都市化による人口・資産の集積が進展したことから、安全性の確保・向上とともに、環境及び利用にも配慮した整備を進めています。

(3) 水防法の改正について

近年、洪水のほか内水、高潮等により現在の想定を超える浸水被害が多発していることから、想定し得る最大規模の高潮に対する避難体制の充実・強化を図るために、平成27年5月に水防法が一部改正されました。

この法律において、都道府県が高潮により相当な被害が生ずるおそれがある海岸において、想定し得る最大規模の高潮が発生した場合の高潮浸水想定区域を公表する制度が創設されました。

(4) 高潮浸水想定区域図について

高潮浸水想定区域図は、熊野灘沿岸(三重県区間)において、水防法の規定により定められた、想定し得る最大規模の高潮による氾濫が発生した場合に、熊野灘沿岸(三重県区間)において浸水が想定される区域での、浸水の深さ(浸水深)、浸水が継続する時間(浸水継続時間)を表示した図面です。

作成に当たっては、令和5年4月に国土交通省及び農林水産省が示した「高潮浸水想定区域図作成の手引き Ver.2.11」に基づくとともに、国土交通省国土技術政策総合研究所や海岸防災等の専門家からの助言をいただきながら検討を進め、その結果をとりまとめました。

助言を頂いた専門家

水谷 法美	名古屋大学大学院 教授
北野 利一	名古屋工業大学大学院 教授
加藤 史訓	国土交通省国土技術政策総合研究所 河川研究部 水環境研究官
柴田 亮	国土交通省国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室 室長

2 留意事項

高潮浸水想定区域図では、高潮による浸水の状況を複数の台風経路でシミュレーションし、その結果から、各地点で最大となる浸水深や浸水継続時間を表示しています。

なお、浸水深は、各地点の地盤面を基準にしています。

高潮浸水想定区域図をご覧になる際は、次の事項にご留意ください。

○高潮の影響が極めて大きくなる台風を想定しています

- ・台風の中心気圧が低いほど、気圧低下による吸い上げ効果は大きくなります。
- ・台風の中心気圧は、日本に上陸した既往最大規模の台風である室戸台風(昭和9年)相当とし、910hPaとしています。
- ・この中心気圧の台風が伊勢湾において確率年評価すると、500年～5,000年程度と推定されています。
- ・台風の移動速度が速いほど、最大風速が大きくなるため、吹き寄せの効果が大きくなります。
- ・台風の移動速度は、日本に上陸した既往最速規模の台風である伊勢湾台風(昭和34年)相当とし、73km/hで一定のまま移動することとしています。
- ・高潮偏差は、台風が通過する経路によって変化することから、高潮偏差が最大となるような台風経路を設定しています。

○河川における洪水を見込んでいます

- ・主要な河川においては、想定し得る最大規模の高潮と計画規模の洪水が同時に発生することを想定しています。
- ・想定し得る最大規模の高潮と想定し得る最大規模の洪水(計画規模よりもさらに大規模な洪水)が同時に発生することは、それぞれの発生する確率が極めて小さいこと等から、想定していません。

○堤防等の決壊を想定しています

- ・海岸保全施設や河川管理施設である堤防等は、最悪の事態を想定し、外力が施設の設計条件に達した段階で決壊するものとして扱っています。
- ・決壊後は、周辺地盤の高さと同様の地形として扱っています。
- ・地震により堤防等に影響等が生じている状態での氾濫は想定していません。

○排水施設の機能を見込んでいます

- ・浸水した水を排除する施設(排水機場等)は、水没した場合は機能が停止するものとして扱っています。
- ・台風に伴う降雨は、河川を流下する洪水として考慮しており、下水道やその他の排水施設により雨水を排水できないこと等による浸水は想定していません。

○海岸保全施設や高潮の影響を受ける河川施設の整備状況等を踏まえています

- ・高潮浸水シミュレーションに使用している地形データは、内閣府・中央防災会議が公開している地形データを使用しています。
- ・このため、その後の海岸保全施設等の整備の状況や土地利用の変更、大規模な構造物の建設、地形の大規模な改変等により、浸水する区域や浸水の深さ、浸水継続時間が変わる可能性があります。

○現在の学術的、科学的な知見により作成しています

- ・高潮浸水シミュレーションは、計算規模や解析精度等の制約から、予測結果には誤差が存在し、再現できる現象にも制限があります。
- ・現在の技術的な知見に基づき、既往最大規模の台風をもとに、想定し得る最大規模の高潮による浸水の状況を数値計算により推定しましたが、実際には、これよりも大きな高潮が発生する可能性もあります。
- ・台風の通過時刻と天文潮位との関係等、各種要因により計算の前提条件が異なる場合、浸水する区域や浸水の深さ、浸水継続時間が変わる可能性があります。
- ・地球温暖化に伴う気候変動により懸念されている海面上昇は見込んでいません。

○その他の留意点

- ・地盤高が満潮面より低い地域では、堤防等が決壊した場合、台風の通過後でも、堤防等が復旧する等の対策が進むまでは、日々の潮位変化によって、浸水が継続する場合があります。
- ・今後、数値の精査や表記の改善等により、変更する場合があります。

3 記載事項

高潮浸水想定区域図には、以下の情報を記載しています。

- ・浸水が想定される区域
- ・浸水した場合に想定される最大の浸水深
- ・浸水した場合に想定される最長の浸水継続時間

(1) 浸水の区域、浸水した場合に想定される最大の浸水深

高潮浸水シミュレーションを複数の台風経路で実施し、それらの結果から各地点において最大となる浸水の深さを抽出し、浸水域、浸水深が表示されるように作成しています。

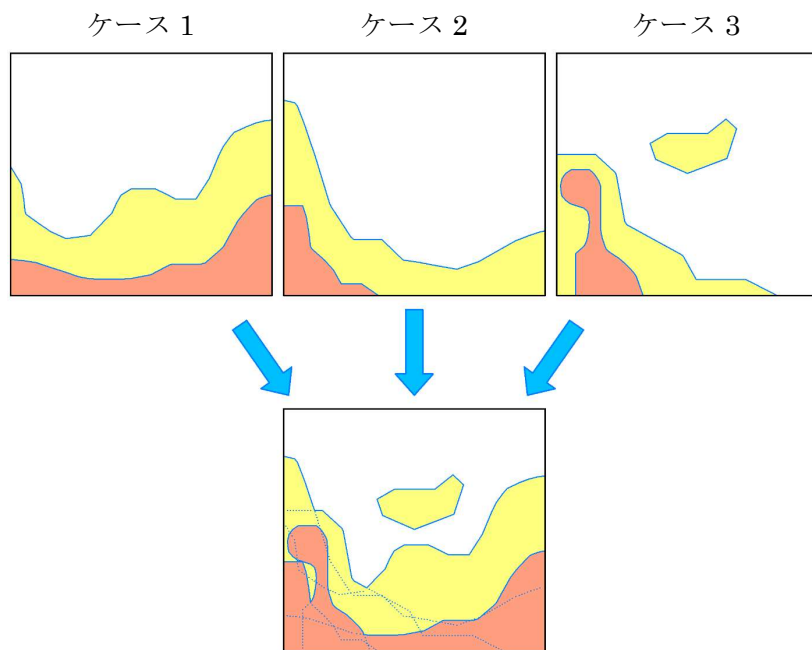


図 1 最大となる浸水の深さの算出

(2) 浸水した場合に想定される最長の浸水継続時間

高潮浸水シミュレーションを複数のケースで実施し、各地点における浸水継続時間のうち最長となる時間を、その地点における浸水継続時間としています。

浸水継続時間の目安となる浸水の深さは、避難が困難となり孤立する可能性のある水深である 0.5m を基本とし、この水深以上の深さが継続する時間を表示しています。

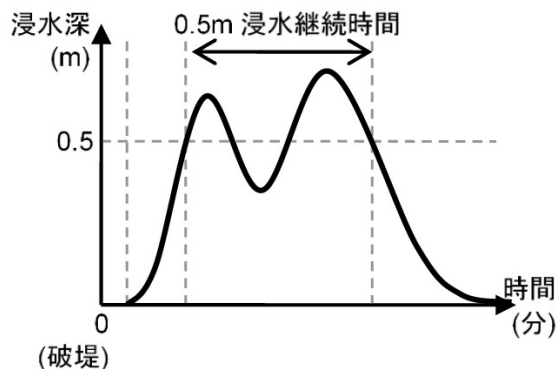


図 2 浸水継続時間の算出

4 外力条件の設定

(1) 想定する台風

想定する台風は、以下のとおり設定しています。

① 想定する台風の規模

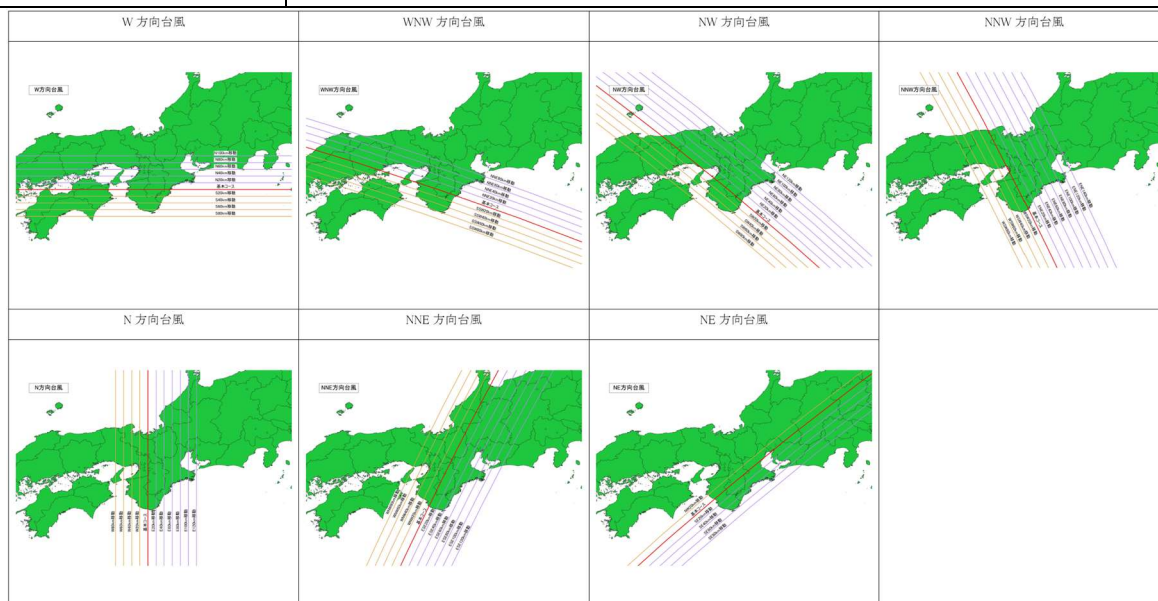
- ・中心気圧:910hPa(室戸台風級を想定、上陸後も一定気圧)
- ・最大旋衝風速半径(台風の中心から台風の周辺で風速が最大となる地点までの距離):75km(伊勢湾台風級を想定)
- ・移動速度:73km/h(伊勢湾台風級を想定、台風経路上で一定速度)、53km/h、33km/h(当該海岸は太平洋に面し波浪が卓越している海岸であり、移動速度が遅いほど、吹送時間が増加し波浪の規模が増大するため、20km/h で感度分析を実施します。)

② 想定する台風の経路

各海岸で高潮偏差が最大となるよう、過去に熊野灘沿岸(三重県区間)で大きな潮位偏差が生じた台風や三重県の海岸線の方向を踏まえて、進入角度の異なる複数の台風経路を平行移動し、想定する台風の直線経路を設定しています。なお、台風半径が70kmであることを踏まえ、熊野灘沿岸(三重県区間)の中央部にある尾鷲港を通るラインから西側(左側)に50km スライドさせたコースを、台風経路が平行移動前の基本コースとします。

表 1 台風経路の選定

台風進行方向	台風経路平行移動
W	20km ピッチで、N100km移動～S80km 移動で計 10 経路
WNW	20km ピッチで、NNE80km移動～SSW80km 移動で計 9 経路
NW	20km ピッチで、NE120km移動～SW80km 移動で計 11 経路
NNW	20km ピッチで、ENE140km移動～WSW80km 移動で計 12 経路
N	20km ピッチで、W80km移動～E120km 移動で計 11 経路
NNE	20km ピッチで、WNW80km移動～ESE120km 移動で計 11 経路
NE	20km ピッチで、NW20km移動～SE80km 移動で計 6 経路



下図:国土地理院地図を一部加筆

図 3 想定する台風の経路

(2)河川流量

台風による降雨を想定し、主要な河川において、河川の流量を設定しています。

河川の流量は、河川整備基本方針で定める基本高水流量(計画規模の洪水流量)を基本とし、洪水調整施設等の現況施設を考慮した流量が流下することを想定しています。

表 2 河川流量設定対象河川一覧表

管理者	河川名	基本高水流量 (m ³ /s)	備考
国管理	熊野川	24,000(相模)	
県管理	赤羽川	2,000(田山川合流点直下)	
	三戸川	900(赤羽川合流点直上流)	赤羽川支川
	志子川	140(赤羽川合流点直上流)	赤羽川支川
	田山川	110(赤羽川合流点直上流)	赤羽川支川
	船津川	1,600(河口)	
	往古川	600(船津川合流点直上流)	船津川支川
	内頭川	140(船津川合流点直上流)	船津川支川
	大船川	350(船津川合流点直上流)	船津川支川
	銚子川	2,000(河口)	

(3) 潮位

基準とする潮位は、朔望平均満潮位に異常潮位を加えた値を用いています。

朔望平均満潮位の沿岸区分は、「三重県海岸保全基本計画 検討委員会技術部会」の天文潮位検討結果に合わせて、神前岬～大紀町、紀北町、尾鷲市、熊野市～紀宝町の4区分を設定しています。

なお、浸水継続時間を算定する際には、3大湾のようにゼロメートル地帯が密集していないため、排水計算に際しては、第1波目ピーク後に潮位偏差が0となる時点で、一定値として設定しています。

表 3 設定した潮位

区分	朔望平均満潮位	異常潮位	設定した潮位
神前岬～大紀町	T. P. +0.97m	0.152m	T. P. +1.122m
紀北町	T. P. +0.80m		T. P. +0.952m
尾鷲市	T. P. +0.79m		T. P. +0.942m
熊野市～紀宝町	T. P. +0.81m		T. P. +0.962m

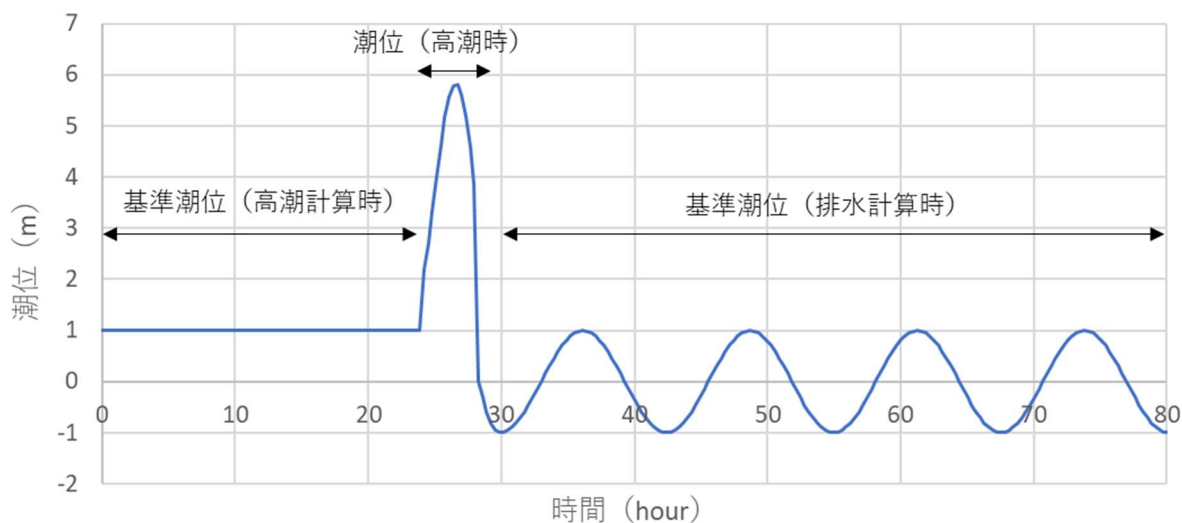


図 4 潮位の設定イメージ

5 堤防等の決壊条件等の設定

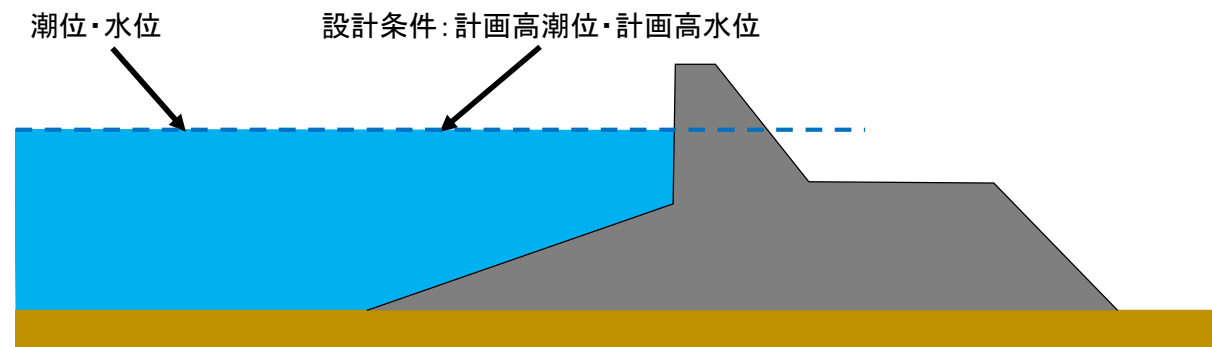
堤防・水門等は、設計条件に達した段階で決壊するものとして扱っています。

水門等については、操作規則のとおり操作されることとしています。

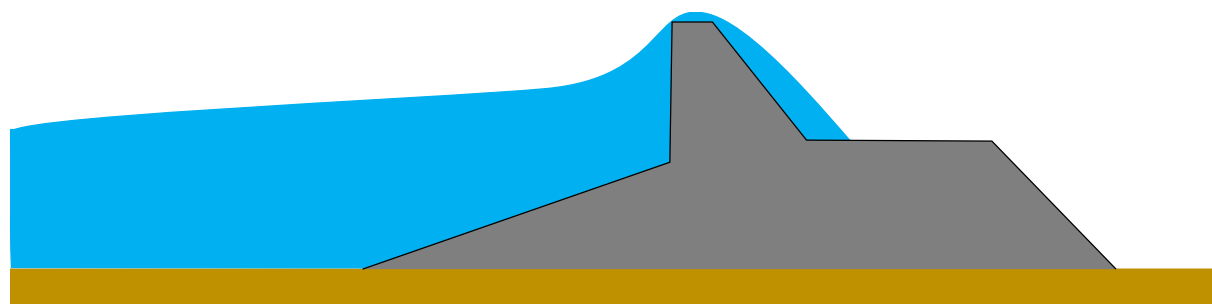
表 4 堤防等の決壊条件等の設定

種別	施設	本検討の設定条件
堤防等	海岸保全施設	設計条件に達した段階で決壊する。 (設計条件) ・潮位が計画高潮位に達する。(図 5-①) ・うちあげ高が堤防天端を越える。(図 5-②) ・越波流量が許容越波流量を越える。(図 5-③)
	河川施設	設計条件に達した段階で決壊する。 (設計条件) ・水位が計画高潮位や計画高水位に達する。 (図 5-①)
水門等	水門・排水機場	操作規則どおりに操作されることとし、周辺の堤防等の設計条件に達した段階で決壊する。
沖合施設等	離岸堤・人工リーフ	沖合施設等は、設計条件が朔望平均満潮位であり、検討初期から設計条件に達しているため、消波効果については考慮しないものとする。
	防波堤等外郭施設	

① 潮位が計画高潮位等に達した段階



② うちあげ高が堤防天端を越えた段階



③ 越波流量が許容越波流量を越えた段階

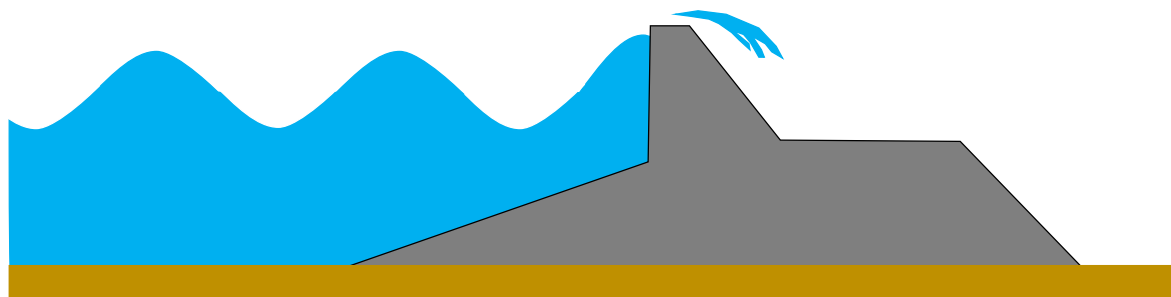


図 5 堤防と潮位の関係 (イメージ)

6 高潮浸水シミュレーション条件の設定

(1) 計算領域及び計算格子間隔

高潮シミュレーションの実施に当たり、計算領域を設定し、その領域を格子状に分割して、格子ごとの水位や流速を計算する方法を用いています。

計算領域は台風による吸い上げ、吹き寄せ、波浪によるうねり等が精度良く推算できるように設定しています。

計算格子間隔は、沿岸地形の影響による水位上昇や流速の変化、陸域への氾濫等の高潮の挙動を精度良く評価可能となるように、日本沿岸を含む最大領域を 2,430mメッシュとし、順次、細分化(1/3)しながら接続し、陸域を含む最小メッシュは 10m としています。

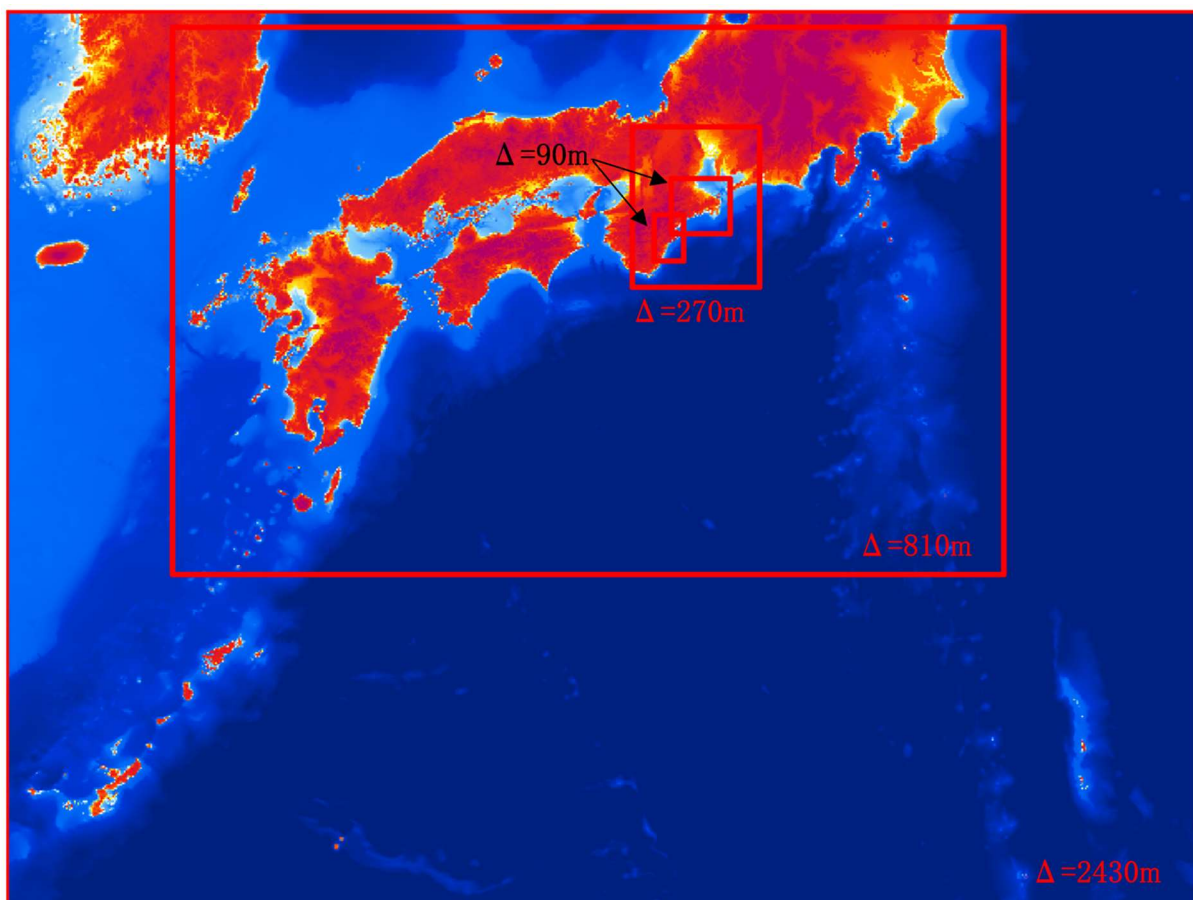
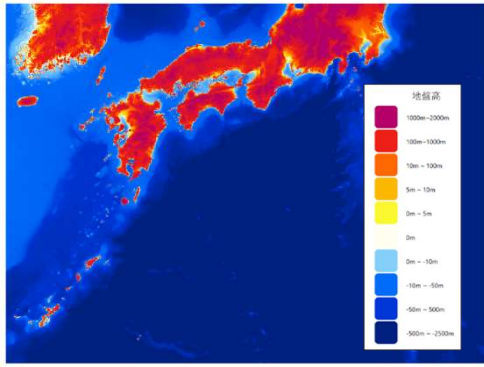
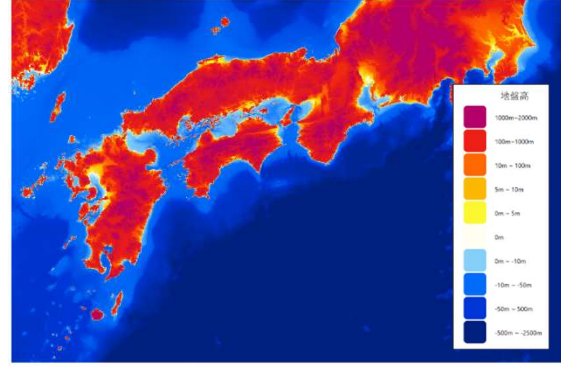


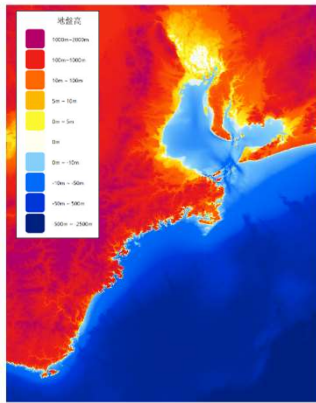
図 6 計算領域



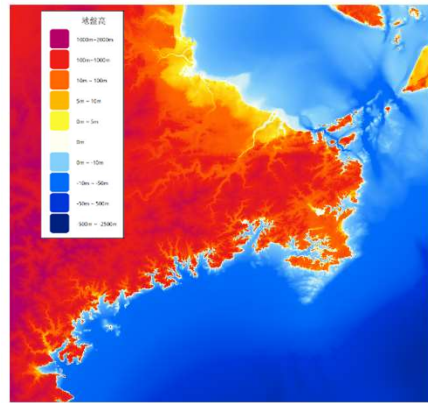
2430m格子



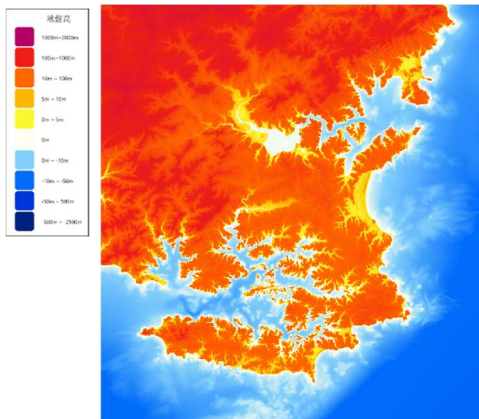
810m格子



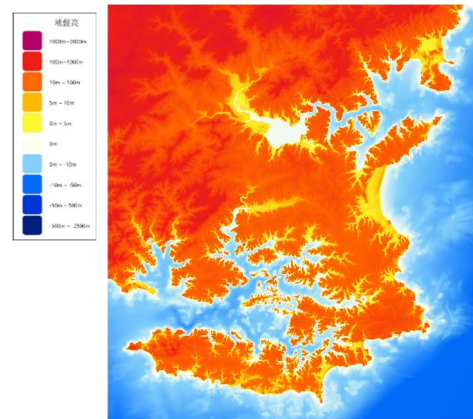
270m格子



90m格子



30m格子



10m格子

図 7 計算領域及び計算格子間隔の設定位置図

(2) 計算時間及び計算時間間隔

高潮浸水シミュレーションの計算時間は、高潮・高波の特性等を考慮して、最大の浸水の区域及び浸水深、浸水継続時間が得られるように最大 1 週間程度とし、計算時間間隔は計算の安定性を考慮して高潮計算は 0.25 秒間隔、排水計算は 0.25 秒間隔としています。

(3) 地形データの作成

地形データについては、内閣府・中央防災会議が公開している地形データを使用しています。

7. 排水条件の設定

河川周辺については洪水浸水想定(熊野川、赤羽川、船津川)と同様に浸水した水を排除する施設(排水機場等)を考慮し、河川周辺以外については浸水域内の浸水した水の排水は、潮位の低下に伴う自然排水を想定しています。

また、堤防等の決壊延長が長く、締切に時間を要するため、ポンプ車等による排水は想定していません。

8 高潮浸水シミュレーションの結果

浸水が想定される各市町の浸水面積、代表地点における最大浸水深は、表 5 及び図8のとおりです。

表 5 各市町の浸水面積、代表地点における最大浸水深

市町	浸水面積(km ²)	代表地点最大浸水深(m) <市役所、町役場>
鳥羽市	3.9	浸水しない
志摩市	12.2	浸水しない
南伊勢町	3.3	0.9
大紀町	0.3	浸水しない
紀北町	2.3	1.3
尾鷲市	0.7	浸水しない
熊野市	0.5	浸水しない
御浜町	0.6	浸水しない
紀宝町	0.3	浸水しない

* 浸水面積は、陸域部の浸水深 1cm 以上の範囲の面積を集積したものです。(河川等の水域部分は除いています。)

また、少数点以下第2位を切り上げています。

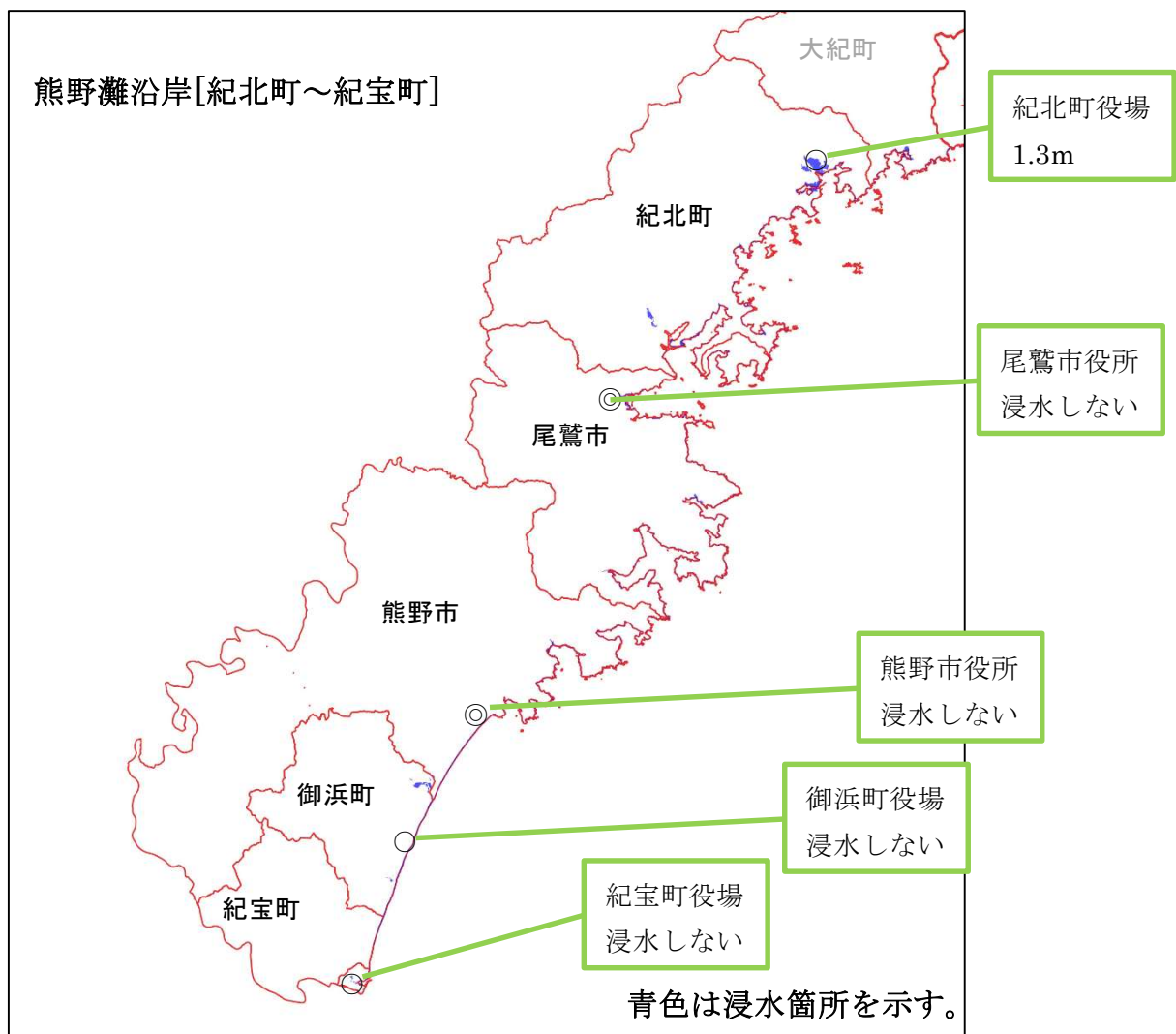
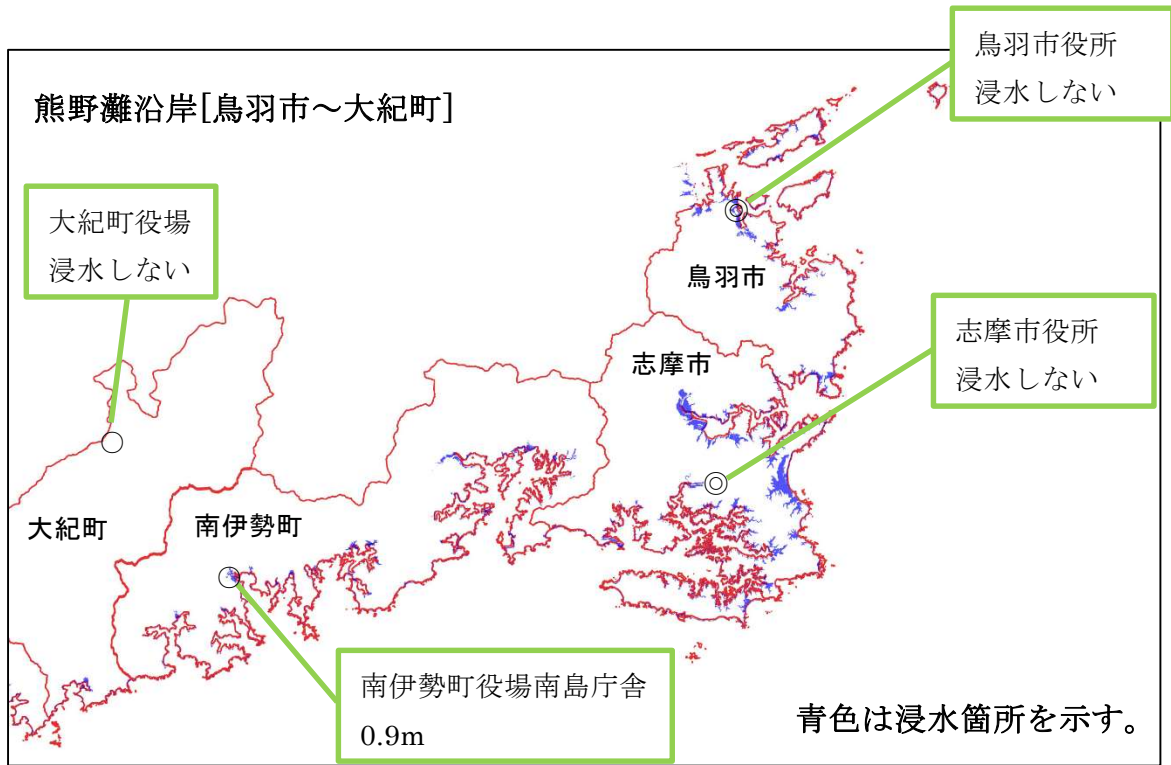


図 8 代表地点における最大浸水深

9 今後の取組について

市町において高潮浸水想定区域図を基に高潮ハザードマップを作成し、高潮ハザードマップによる住民等への周知が行われること等により、避難体制等の充実・強化が図られることとなります。

【用語の解説】

① 高潮

台風や発達した低気圧が通過するとき、海水面（潮位）が大きく上昇することがあり、これを「高潮」といいます。

高潮は、主に「気圧低下による吸い上げ効果」と「風による吹き寄せ効果」が原因となって起こります。

また、満潮と高潮が重なると高潮水位はいっそう上昇して、大きな災害が発生しやすくなります。

・気圧低下による吸い上げ効果

台風や低気圧の中心では気圧が周辺より低いため、気圧の高い周辺の空気は海水を押し下げ、中心付近の空気が海水を吸い上げるように作用する結果、海面が上昇します。気圧が1ヘクトパスカル (hPa) 下がると、潮位は約1センチメートル上昇すると言われています(図1の「A」に示す)。

例えば、それまで 1,000 ヘクトパスカルだったところへ中心気圧 910 ヘクトパスカルの台風が来れば、台風の中心付近では海面は約 90 センチメートル高くなり、その周りでも気圧に応じて海面は高くなります。

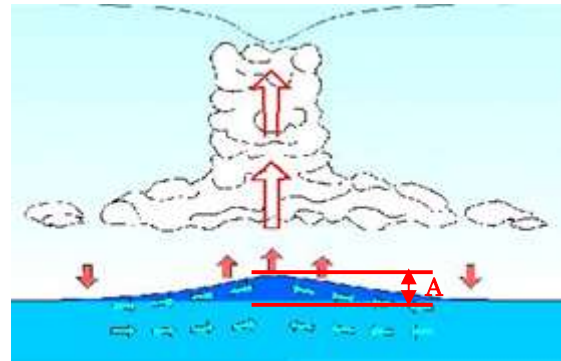


図1 吸い上げ効果

(出典：国土交通省「高潮発生のメカニズム」)
<http://www.mlit.go.jp/river/kaigan/main/kaigandukuri/takashiobousai/01/index.html>

・風による吹き寄せ効果

台風や低気圧に伴う強い風が沖から海岸に向かって吹くと、海水は海岸に吹き寄せられ、海岸付近の海面が上昇します(図2の「B」に示す)。この効果による潮位の上昇は風速の2乗に比例し、風速が2倍になれば海面上昇は4倍になります。

また遠浅の海や、風が吹いてくる方向に開いた湾の場合、地形が海面上昇を助長させるように働き、特に潮位が高くなります。

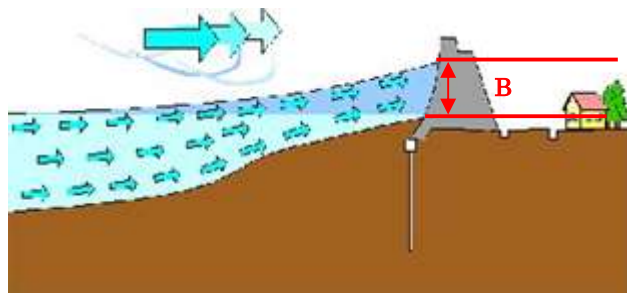


図2 吹き寄せ効果

(出典：国土交通省「高潮発生のメカニズム」)
<http://www.mlit.go.jp/river/kaigan/main/kaigandukuri/takashiobousai/01/index.html>

② 浸水域(図3参照)

高潮や高波、洪水に伴う越波・越流によって海岸や河川からの氾濫水により浸水する範囲です。

③ 浸水深(図3、4参照)

陸上の各地点で水面が最も高い位置にきたときの地盤面から水面までの高さです。図4のような凡例で表示しています。

④ 高潮偏差(図3参照)

天体の動きから算出した「天文潮位(推算潮位)」と、気象等の影響を受けた実際の潮位との差(ずれ)を「潮位偏差」といい、その潮位偏差のうち、台風等が原因であるものを特に「高潮偏差」と言います。

⑤ 朔望平均満潮位(図3参照)

朔(新月)および望(満月)の日から5日以内に現れる各月の最大満潮面の平均値です。

⑥ 異常潮位(図3参照)

台風などによって引き起こされる高潮や地震に伴う津波とは異なった原因で、潮位がある程度の期間(概ね1週間から3か月程度)継続して高く(もしくは低く)なる現象です。

⑦ 高潮水位(図3参照)

朔望平均満潮位に異常潮位と台風等に伴う高潮偏差を加えた高さを表したもので、台風襲来時に想定される海水面の高さを指します。

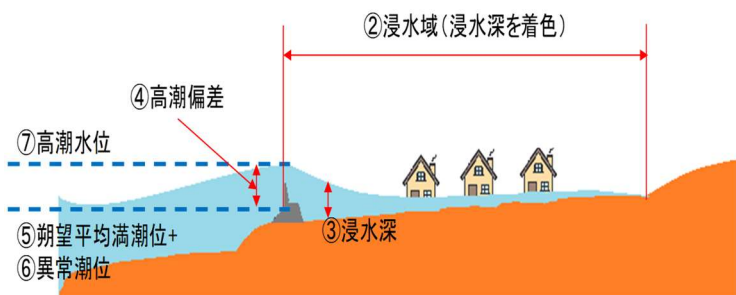


図3 高潮水位等の定義

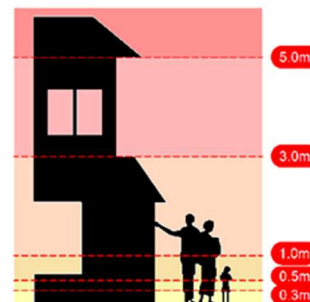


図4 浸水深の凡例

⑧ T.P. (Tokyo Peilの略)

地表や海面の高さを表す基準水準面である東京湾中等潮位のことであり、日本の水準点の原点でもあります。

⑨ 河川整備基本方針

河川をどのように整備していくかといった将来にわたる基本的な河川整備の方針を定めた計画です。

⑩ 基本高水流量を基本とし現況施設を考慮した流量

河川整備基本方針において洪水防御を目標とする洪水流量が基本高水流量です。

下流の洪水流量は、ダム等の施設によって基本高水流量よりも低減することができます。

また、上流の河道の整備が進んでいない場合は、基本高水流量が下流まで流下せずに途中であふれるため、下流では流量が低減することになります。

このような、既存の洪水調節施設による調節、上流における河川堤防の天端越流を考慮して設定した流量が「基本高水流量を基本とし現況施設を考慮した流量」です。

⑪ 計画高潮位

海岸堤防を整備する高さの計画の基準とする潮位です。

伊勢湾台風時に生じた偏差が満潮と重なった場合の潮位をもとに設定しています。

⑫ 計画高水位

基本高水流量から各種洪水調節施設での洪水調節量を差し引いたものを計画高水流量といいます。

計画高水位は、計画高水流量が河川改修後の河道を流下するときの水位のことです。

⑬ 許容越波流量

越波は、その量が大きくなると、護岸等の堤体そのものに被害を及ぼすだけでなく、護岸及び堤防が防護すべき背後の道路、家屋、港湾の施設等に浸水被害を及ぼします。

浸水想定における決壊条件では、伊勢湾台風の被害事例を解析して示された護岸被災限界の越波流量を参考にしています。

⑭ 浸水継続時間

任意の地点において、氾濫水到達後、一定の浸水深(0.5m:避難が困難となり孤立する可能性がある水深)に達してからその浸水深を下回るまでの時間のことです。

高潮浸水想定区域図について(熊野灘沿岸[三重県区間])

令和7年3月

作成:三重県県土整備部港湾・海岸課

〒514-8570 三重県津市広明町13番地

Tel:059-224-2690

Fax:059-224-3117

e-mail:kowan@pref.mie.lg.jp