

高潮浸水想定区域について (大隅沿岸)

(解 説)

令和7年12月

鹿 児 島 県

目 次

1	高潮浸水想定区域の考え方	1
2	留意事項	2
3	高潮浸水想定区域図の記載事項及び用語の解説	
	(1) 記載事項	3
	(2) 用語の解説	3
	(3) 高潮に関する基礎知識	4
4	最大規模の高潮の設定について	
	(1) 想定する台風の規模について	8
	(2) 想定する台風のコースについて	8
5	主な計算条件の設定	
	(1) 河川流量について	10
	(2) 潮位について	10
	(3) 各種構造物の取り扱いについて	11
6	高潮浸水シミュレーションについて	
	(1) 計算領域及び計算格子間隔	12
	(2) 計算時間及び計算時間間隔	12
	(3) 陸域及び海域地形	12
7	高潮による浸水の状況について	
	(1) 市町別の浸水面積	13
	(2) 最大浸水深分布	14
	(3) 代表コースでの台風と高潮水位の関係	15
8	浸水継続時間	20
9	高潮浸水想定区域図作成に係る検討体制について	21
10	今後について	21
参考資料		
1	最大となる台風のコースの設定	22
2	想定した台風コースの高潮偏差と波高について	25
3	想定した移動速度について	27

4	その他の規模の高潮による浸水の状況について	29
5	市町別の最大高潮水位	32
6	海岸堤防等の破堤の条件について	34

1 高潮浸水想定区域の考え方

我が国は、三大湾（東京湾、大阪湾、伊勢湾）にゼロメートル地帯が存在するなど、高潮による影響を受けやすい国土を有しています。昭和 36 年の第 2 室戸台風を最後に、死者 100 人を超えるような甚大な高潮災害は発生していませんが、地盤沈下によるゼロメートル地帯の拡大、水害リスクの高い地域への中核機能の集積や地下空間の高度利用の進行、災害頻度の減少や高齢化等により住民が災害に対応する力の弱まりなど、高潮災害に対して、国土、都市、人が脆弱化している可能性があります。

海岸堤防等の施設規模を大幅に上回る津波により甚大な被害が発生した平成 23 年の東日本大震災以降、津波対策については、比較的発生頻度の高い津波（レベル 1 津波）に対しては施設の整備による対応を基本とし、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波（レベル 2 津波）に対しては、なんとしても人命を守るという考え方にに基づき、まちづくりや警戒避難体制の確立等を組み合わせた多重防御の考え方が導入されています。

こうした津波対策と同様に、洪水・高潮等の外力についても、未だ経験したことの無い規模の災害から命を守り、社会経済に壊滅的な被害が生じないようにすることが重要であることから、国土交通省において取りまとめられた「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」（平成 27 年 1 月）の中で、水害、土砂災害、火山災害に関する今後の防災・減災対策の検討の方向性として、最大規模の外力を想定して、ソフト対策に重点をおいて対応するという考え方が示されています。

このような背景を踏まえ、平成 27 年 5 月に一部改正された水防法に基づき、大隅沿岸での高潮浸水想定区域図を作成しました。

作成した高潮浸水想定区域図は、最悪の事態を視野に入れるという考えから、日本に接近した台風のうち既往最大の台風を基本とするだけでなく、台風経路も各沿岸で潮位偏差が最大となるよう最悪の事態を想定したものとして設定します。また、河川流量、潮位、堤防の決壊等の諸条件についても、悪条件を想定し設定しています。

なお、設定にあたっては、「高潮浸水想定区域図作成の手引き Ver.2.11」※1（以下、「手引き」と記載）に準拠しています。

※1：令和 5 年 4 月 農林水産省 農村振興局 整備部 防災課、農林水産省 水産庁 漁港漁場整備部 防災漁村課、国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課、国土交通省 水管理・国土保全局 海岸室、国土交通省 港湾局 海岸・防災課

2 留意事項

- 高潮浸水想定区域図は、水防法に基づき、都道府県知事が高潮による浸水が想定される範囲、浸水した場合に想定される水深等を表示した図面です。
- 高潮浸水想定区域図の作成にあたっては、最悪の事態を想定し、我が国における既往最大規模の台風を基本とし、各海岸で高潮偏差（高潮水位と天文潮位の差）又は波高による影響が最大となるよう複数の経路を設定して高潮浸水シミュレーションを実施し、その結果を重ね合わせて最大の浸水深が示されるようにしています。
- 最大クラスの高潮は、現在の科学的知見を基に、過去に実際に発生した台風や高潮から設定したものであり、これよりも大きな高潮が発生しないというものではありません。
- 最大クラスの高潮を引き起こす台風の中心気圧としては、我が国で既往最大規模の室戸台風（昭和9年）を想定しています。なお、昭和26年から平成25年の気象庁のデータを用いて室戸台風の中心気圧を三大湾において確率年評価すると1/500～1/数千年程度です。
- 浸水域や浸水深は、局所的な地面の凹凸や建築物の影響のほか、前提とした各種条件を超える事象により、浸水域外でも浸水が発生したり、浸水深がさらに大きくなったりする場合があります。
- 地形図は、入手し得る最新のデータを使用して作成しています。
- 地下につながっている階段、エレベーター、換気口等が、浸水区域に存在する場合、地下空間が浸水する恐れがあります。
- 地盤高が低い地域については、堤防等が被災を受けた場合、高潮が収束した後でも、日々の干満によって、浸水が発生する可能性があります。
- 確実な避難のためには、気象庁が事前に発表する台風情報（気象庁は日本列島に大きな影響を及ぼす台風が接近している時には、24時間先までの3時間刻みの予報等を発表しています。）や、市町村が作成するハザードマップ等を活用してください。
- 台風が来襲する前に避難を完了し、高潮警報や避難情報が解除されるまでは、避難を継続する必要があります。
- 今後、数値の精査や表記の改善等により、修正の可能性があります。

3 高潮浸水想定区域図の記載事項及び用語の解説

(1) 記載事項

- ① 浸水域
- ② 浸水深
- ③ 留意事項（前述の2の事項）

(2) 用語の解説（図－1 参照）

① 高潮

台風等の気象じょう乱により発生する潮位の上昇現象。台風や発達した低気圧が通過するとき、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。

② 浸水域

高潮や高波に伴う越波・越流によって浸水が想定される範囲です。

③ 浸水深

陸上の各地点で水面が最も高い位置に達したときの地盤面から水面までの高さです。「水害ハザードマップ作成の手引き」（国土交通省水管理・国土保全局令和5年5月）にもとづき図－3のような凡例で表示しています。

④ 高潮偏差

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、台風等の気象じょう乱が原因であるものを特に「高潮偏差」と言います。

⑤ 高潮水位

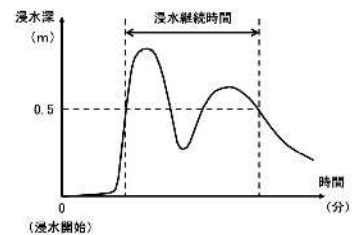
台風来襲時に想定される海水面の高さを T.P.基準_{※2} で示したものを指します。

※2：T.P.基準とは、高さ（標高）を表す基準として一般的に用いられるものであり、東京湾の平均水面（潮の満ち引きがないと仮定した海水面）を T.P.0m としています

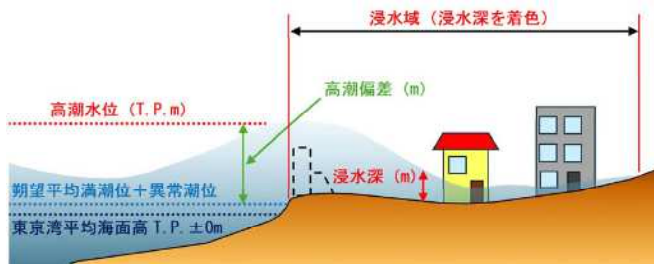
⑥ 浸水継続時間

浸水深が 50 cm を上回ってから 50 cm を下回るまでの時間です。ここで 50 cm は、高潮時に避難が困難となり孤立する可能性のある水深として設定しています。浸水深が 50 cm 未満の場所は着色していません。

なお、一旦水が引いて 50 cm を下回った後、満潮等により再度浸水して 50 cm を上回る場合は、図－2 のように最初に 50 cm を上回ってから最終的に 50 cm を下回るまでの通算の時間としています。緊急的な排水対策等は考慮していないので、目安としての活用に留意してください。



図－2 浸水継続時間



図－1 高潮浸水想定区域図における用語の定義

浸水深

- 0.5m未満
- 0.5m以上 3.0m未満
- 3.0m以上 5.0m未満
- 5.0m以上 10.0m未満
- 10.0m以上 20.0m未満
- 20.0m以上

図－3 浸水深の凡例

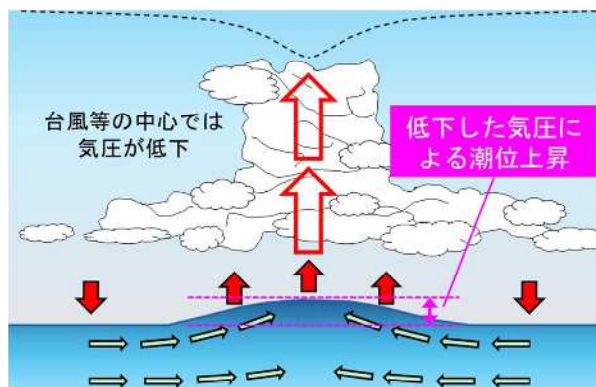
(3) 高潮に関する基礎知識

① 高潮発生メカニズム

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あっという間に上昇して、大きな災害が発生しやすくなります。この「気圧低下による吸い上げ効果」と「風による吹き寄せ効果」の内訳は以下の通りです。

■ 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ので、気圧の高い周辺の空気が海水を押し下げ、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1cm上昇すると言われています。例えば、それまで1000ヘクトパスカルだったところへ中心気圧950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50cm高くなり、そのまわりでも気圧に応じて海面は高くなります。



出典：国土交通省「高潮発生メカニズム」を元に作成

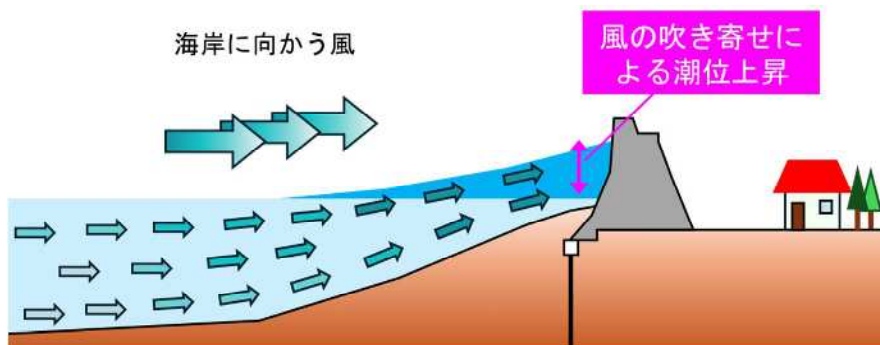
図-4 吸い上げ効果

■ 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。

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。



出典：国土交通省「高潮発生メカニズム」を元に作成

図-5 吹き寄せ効果

② 全国の主な高潮災害

我が国では幾度となく高潮被害が発生し、中でも昭和9年の室戸台風では上陸時気圧が観測史上最低の911hPaを記録し、戦後最大の風水害被害である昭和34年の伊勢湾台風では、5,000人を超える犠牲者が出ました。

表一 1 全国での主な高潮災害^{※3}

年月日	主な原因	上陸時気圧 (hPa)	主な被害地域	最高潮位 (T. P. m)	最大偏差 (m)	死者・行方不明者 (人)	全壊・半壊 (戸)
昭 2. 9. 13	台風	980	有明海	3. 8	0. 9	439	1, 420
昭 9. 9. 21	室戸台風	911 (観測史上最低)	大阪湾	3. 1	2. 9	3, 036	88, 046
昭 17. 8. 27	台風	950	周防灘	3. 3	1. 7	1, 158	99, 769
昭 20. 9. 17	枕崎台風	916	九州南部	2. 6	1. 6	3, 122	113, 438
昭 25. 9. 3	ジェーン台風	955	大阪湾	2. 7	2. 4	534	118, 854
昭 26. 10. 14	ルース台風	935	九州南部	2. 8	1. 0	943	69, 475
昭 34. 9. 27	伊勢湾台風	930	伊勢湾	3. 9	3. 4	5, 098 (戦後最大の風水害)	151, 973
昭 36. 9. 16	第2室戸台風	925	大阪湾	3. 0	2. 5	200	54, 246
昭 60. 8. 30	台風13号	955	有明湾	3. 3	1. 0	3	589
平 11. 9. 24	台風18号	940	八代海	4. 5	3. 5	13	845

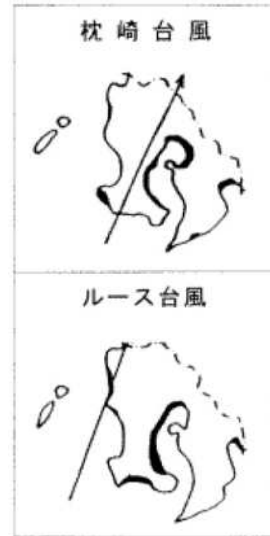
※3：国土交通省 水管理・国土保全局HP「高潮防災のために 3-1 日本における主な高潮被害」

(<http://www.mlit.go.jp/river/kaigan/main/kaigandukuri/takashiobousai/03/index.html>) の台風群のうち、主な被害地域が九州沿岸のものと、昭和以降の台風で死者が100名を超えるものを抽出して一部加筆し記載

③ 鹿児島県沿岸での高潮について

鹿児島県の海岸線は、図-7に示すように、八代海沿岸から始まり、薩摩沿岸、鹿児島湾沿岸、大隅沿岸、並びに薩南諸島沿岸からなりその総延長は 2,643km となります。

このように海岸線が長いため、台風の接近時には高潮の被害を受けやすく、昭和 20 年の枕崎台風、昭和 26 年のルース台風では高潮により多数の死者が出ました。



■：高潮発生エリア 出典：鹿児島県地域防災計画

図-6 台風による鹿児島県の高潮分布

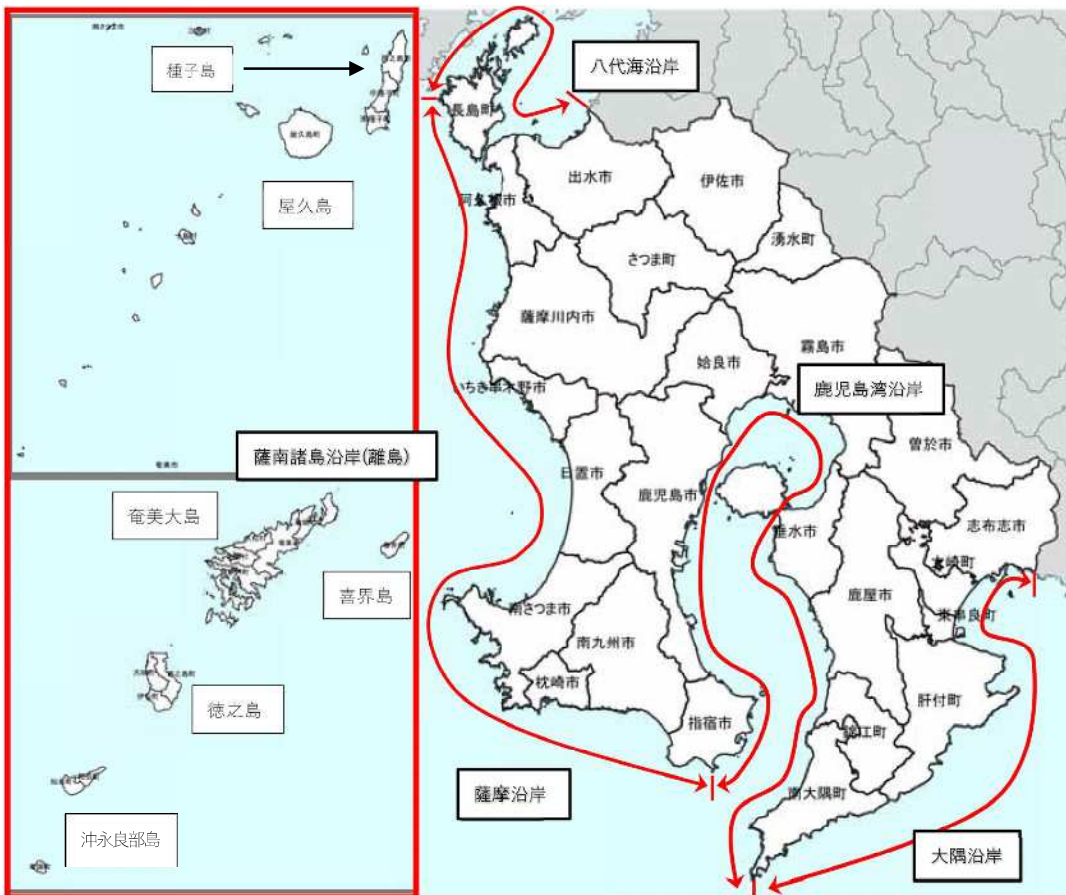


図-7 鹿児島県の沿岸区分（高潮浸水想定について（八代海沿岸）（解説）の図に加筆）

大隅沿岸は地形的に大きく2つに分けられます。北部は志布志湾の大規模な砂浜が存在し、中部～南部先端の内之浦湾から佐多岬にかけては山地が直接、海に接する急峻な地形を形成している海岸が大半であり、岩礁が多く、所により小規模な砂浜も見受けられます。

大隅沿岸は、地形的には太平洋に開けた海岸であり、台風常襲地帯に位置することから、過去に幾度となく高潮や越波による被害を受けています。砂浜海岸の大規模な海岸侵食が生じている区域もあり、砂浜の侵食が原因となる高波浪時の越波及び飛砂等への注意が必要な箇所もあります。

大泊観測所では過去の台風（平成9年台風19号）により T.P. 1.98 m の過去最高潮位^{※4} が確認されています。

※4：気象庁HP「過去最高潮位一覧表」

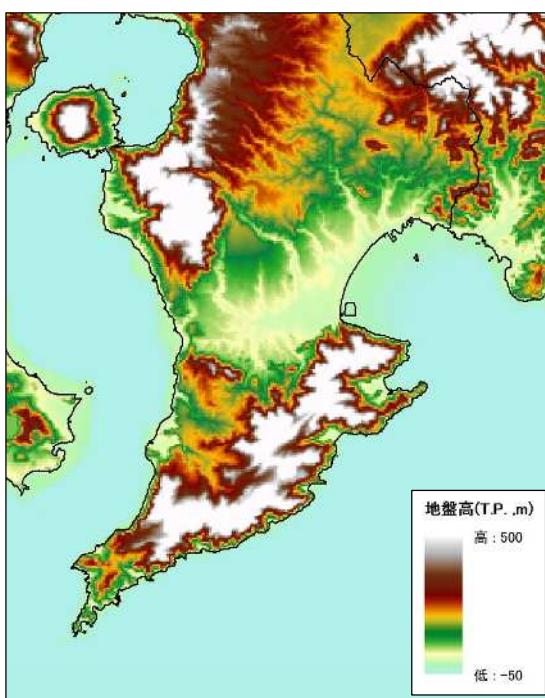


図-8 大隅沿岸の地形



出典：大隅沿岸海岸保全基本計画

写真-1 大崎海岸



出典：大隅沿岸海岸保全基本計画

写真-2 岸良海岸



出典：大隅沿岸海岸保全基本計画

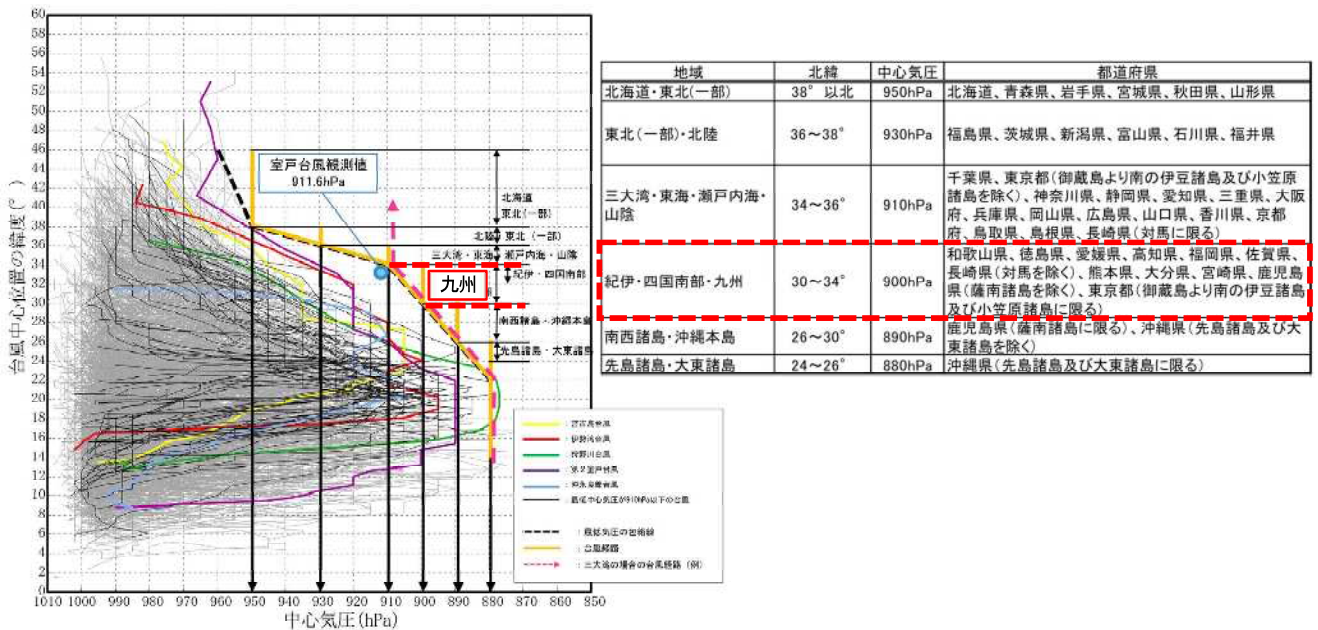
写真-3 台風による越波（志布志湾）

4 最大規模の高潮の設定について

最大規模の高潮の各条件は以下の通りで設定しています。このうち、台風を中心気圧、台風の半径（最大旋衡風速半径）、移動速度については、前出の「手引き」に記載された値を使用し、台風のコースについても「手引き」の考え方に準拠しています。

(1) 想定する台風の規模について

想定する台風を中心気圧は、我が国での既往最大の台風規模である室戸台風（昭和9年）を基本とし、**図-9**のとおり、緯度に応じて気圧を変化させ、大隅沿岸を含む九州地方に到達した後は、中心気圧を900hPaで一定としています。上陸時の勢力の弱まりは考慮していません。



出典：「高潮浸水想定区域図作成の手引き Ver.2.11」（令和5年4月 農林水産省、国土交通省）

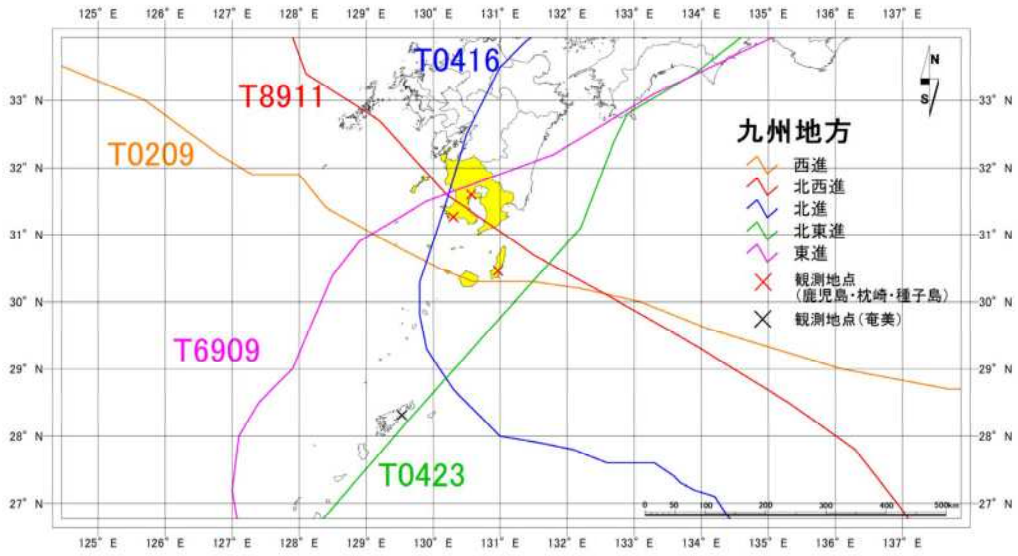
図-9 想定する台風の中心気圧

また、想定する台風の半径（最大旋衡風速半径）※5と移動速度は、我が国で最大の高潮被害となった伊勢湾台風（昭和34年）を参考に、それぞれ75km、時速73kmを採用しています。

※5：最大旋衡風速半径とは、台風を中心から最大風速が発生する位置までの距離のことであり、台風の空間的な大きさを示す目安となるものです。気象庁の台風情報にある、暴風域や強風域とは異なります。

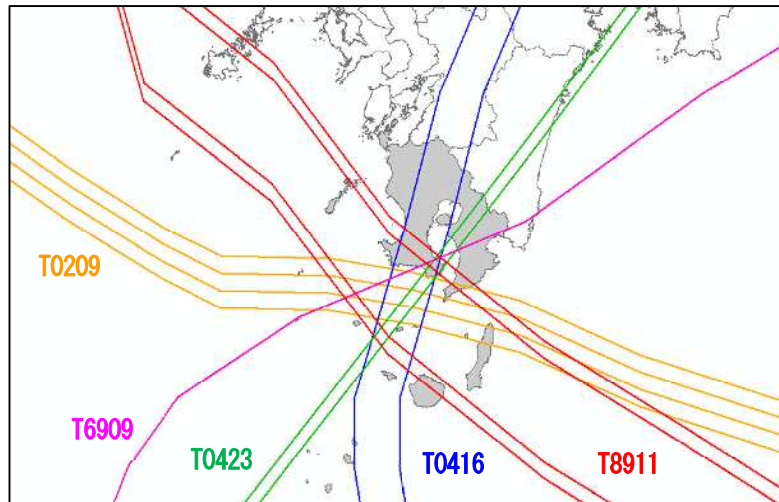
(2) 想定する台風のコースについて

想定する台風の経路としては、過去に鹿児島県（九州地方）に来襲した台風の実績から、**図-10**に示すように「西進型」、「北西進型」、「北進型」、「北東進型」、「東進型」の5つを、鹿児島県の沿岸にとって危険な台風の進行方向として選定しました。これらの5つの進行方向について、それらを平行移動させて、大隅沿岸の各地点において高潮偏差又は波高による影響が最大となる台風コースを選定しました（台風コースの詳しい設定方法については、巻末の参考資料に記載）。大隅沿岸について選定された台風コースを**図-11**に示します。



※6：T00△△：西暦〇〇年 台風△△号（例えばT6909は1969年台風9号）

図一 1 0 鹿児島県の沿岸にとって高潮の危険がある台風の進行方向



図一 1 1 大隅沿岸について高潮偏差又は波高の影響が最大となる台風のコース

5 主な計算条件の設定

河川流量、潮位、各種構造物については、以下のように悪条件を想定し設定しました。

(1) 河川流量について

水防上重要とみなされる河川（洪水予報河川・水位周知河川）に対しては、各河川の整備で目標とする流量（基本高水流量）に、現在あるダムや遊水地の効果を見込んだものを与えています。その他の河川については、流量を見込まずに高潮の影響を計算しています。大隅沿岸では肝属川に対して河川流量を考慮しています。



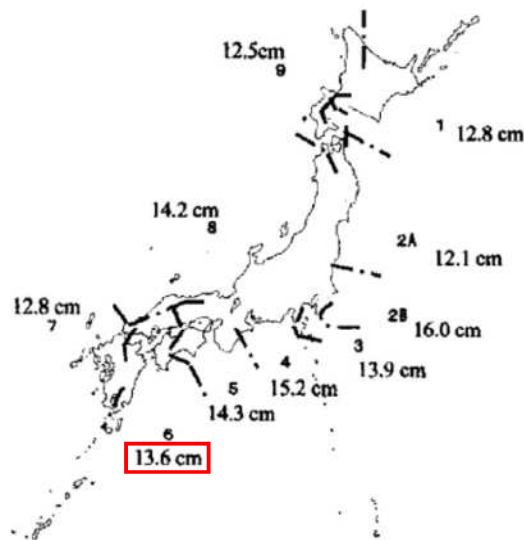
図－12 河川流量を考慮する河川

(2) 潮位について

潮位については、「志布志港」での平成30年～令和4年の潮位観測結果に基づく朔望平均満潮位※7 T.P.1.12m 又は「大泊」での令和元年～令和5年の潮位観測結果に基づく朔望平均満潮位※7 T.P.1.28m に異常潮位※8 0.136m（図－13）を考慮したものを使用しています。

※7：朔望平均満潮位とは朔（新月）および望（満月）の日から前2日後4日以内に観測された、各月の最高満潮面を1年以上にわたって平均した高さです。

※8：異常潮位とは高潮や津波とは異なる要因で潮位が1週間から3ヶ月程度継続して高く、もしくは低くなる現象です



出典：「高潮浸水想定区域図作成の手引き Ver.2.11」（令和5年4月 農林水産省、国土交通省）

図－13 異常潮位

(3) 各種構造物の取り扱いについて

- ① 潮位・波高が各種施設の設計条件に達した段階で決壊するものとしています（海岸堤防等の破壊条件の詳しい内容については、巻末の参考資料に記載）。また、水門・陸閘等については、操作規則通りに運用されるものとし、周辺の堤防と同時に決壊するものとしています。
- ② 決壊後の各種施設は、周辺地盤の高さと同様の地形として扱います。

表-2 構造物条件

構造物の種類	条 件
護 岸	外力が設計条件に達した段階で全て破壊。
堤 防	
防波堤等の 沖合施設	
河川堤防	
道路・鉄道	地形として取り扱う。
水門等	操作規則通りに運用されるものとみなし、周辺の堤防と同時に機能停止。
排水機場	操作規則通りに運用されるものとみなす。
建築物	建物の代わりに、高潮が押し寄せるときの摩擦（粗度）を設定。

6 高潮浸水シミュレーションについて

各地域海岸において、浸水状況に影響を及ぼす台風経路の高潮浸水シミュレーション結果を重ね合わせ、最大となる浸水域、浸水深を表しました。

(1) 計算領域及び計算格子間隔

- ① 計算領域は、台風が移動する過程において、海面に影響を与える風を適切に表現できる範囲から、波高に影響を与える海域の地形を再現できる詳細な範囲まで、大隅沿岸に近づくにつれて順次小さくしました。
- ② 計算格子間隔は、九州近海を含む領域を 21,870m とし、順次、メッシュサイズを 1/3 にしながら接続し、海域における最小メッシュサイズは 10m としました。
陸域に関しては、陸上地形を再現できる程度の解像度として 10m メッシュとしました。

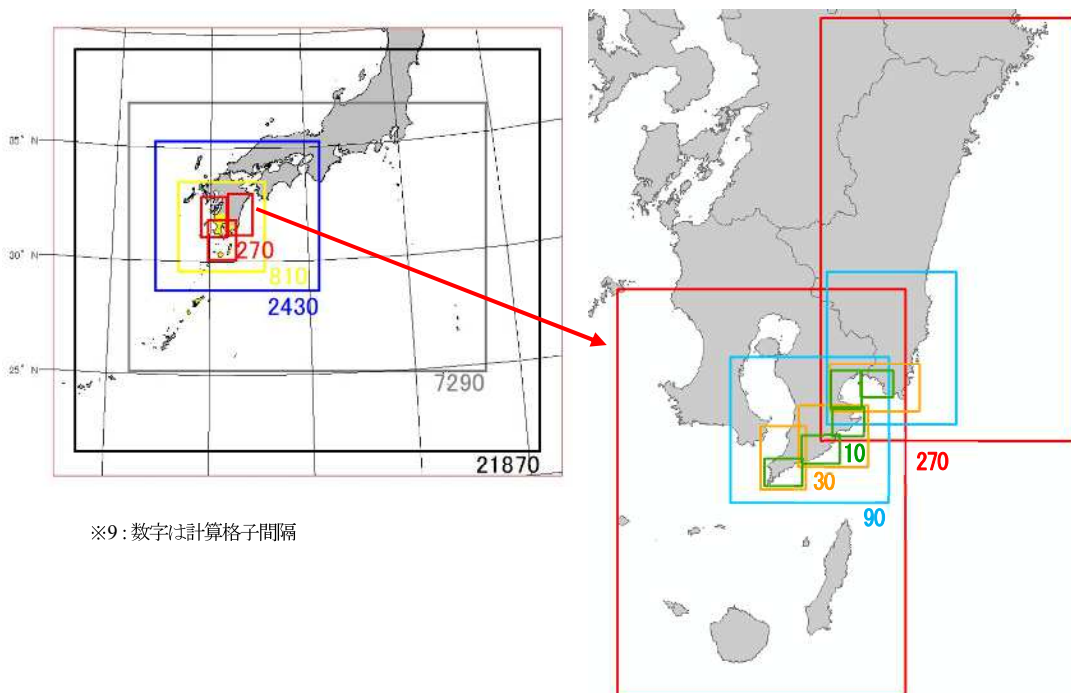


図-14 計算領域及び計算格子間隔

(2) 計算時間及び計算時間間隔

計算時間は、最大浸水範囲、最大浸水深及び浸水継続時間が計算できるように 30 日とし、計算時間間隔は、計算が安定するように 0.1 秒間隔としました。

(3) 陸域及び海域地形

- ① 陸域地形
陸域部は、主に国土地理院の基盤地図情報（数値標高モデル）5m メッシュデータを用いて作成しました。
- ② 海域地形
海域地形は、H24 年内閣府公表の津波解析モデルデータを元に、海底測量データを反映して作成しました。

7 高潮による浸水の状況について

(1) 市町別の浸水面積

今回の高潮浸水想定による浸水が想定された 6 市町毎の浸水面積と主な官公庁舎の浸水深、浸水継続時間は下記のとおりです。

表一 3 市町毎の最大浸水規模と官公庁舎の浸水深、浸水継続時間

市 町 名	浸水面積 (ha)	各市町の主な行政拠点の浸水状況		
		行政拠点名	最大浸水深 (m)	浸水継続時間 (0.5m 以上の浸水)
志布志市	482	市役所	0.0	0 時間
		志布志港	3.1	17 時間
		夏井漁港	1.9	12 時間
大崎町	298	町役場	0.0	0 時間
東串良町	459	町役場	0.0	0 時間
		波見港	3.1	20 時間
鹿屋市	141	市役所	0.0	0 時間
肝付町	625	町役場	0.0	0 時間
		東風泊港	2.1	11 時間
		内之浦漁港	2.9	31 時間
		岸良港	4.0	33 時間
南大隅町	67	町役場	0.0	0 時間
		浜尻港	2.5	8 時間
		大泊港	3.6	34 時間
合 計	2,072			

※10：最大浸水深は小数点二桁を切り上げた値

(3) 代表コースでの台風と高潮水位の関係

今回計算した最大規模の高潮のうち、東串良町沿岸で高潮偏差が最大となる西進型方向（図-16）を代表例として、各時間での風速、高潮水位の関係を示します（図-17）。

潮位が上昇し始める時点で風速 20m/s を超え、すでに屋外での行動が困難となり、潮位がピークとなる約 1 時間前～潮位ピーク頃には風速 40～50m/s に達し、車両での移動も危険な状況となっています。したがって、高潮が発生する恐れがある場合は、風が強まり潮位が上昇する前に避難を完了させておくことが重要です。なお、グラフ中の風速は、10 分平均風速です※11。

※11：気象庁が台風時に公表する風速として、「最大風速」と「最大瞬間風速」があります。「最大風速」は10分平均風速の最大値であり、「最大瞬間風速」は、瞬間的に生じる風速の最大値となります。一般的に、最大瞬間風速は最大風速の1.5～2倍近い値になると言われます。



図-16 代表コースの台風経路

表-4 風の強さの目安（気象庁HPより）

平均風速	風の強さ (予報用語)	人への影響	屋外・樹木の様子	走行中の車	建造物
10～15m/s	やや強い風	風に向かって歩きにくくなる。 傘がさせない。	樹木全体が揺れ始める。 電線が揺れ始める。	道路の吹流しの角度が水平になり、高速運転中では横風に流される感覚を受ける。	樋(とい)が揺れ始める。
15～20m/s	強い風	風に向かって歩けなくなり、転倒する人も出る。高所での作業はきわめて危険。	電線が鳴り始める。 看板やトタン板が外れ始める。	高速運転中では、横風に流される感覚が大きくなる。	屋根瓦・屋根葺材がはがれるものがある。 雨戸やシャッターが揺れる。
20～25m/s	非常に強い風	何かにつかまっていなくて立ってられない。飛来物によって負傷するおそれがある。	細い木の幹が折れたり、根の張っていない木が倒れ始める。看板が落下・飛散する。道路標識が傾く。	通常で速度で運転するのが困難になる。	屋根瓦・屋根葺材が飛散するものがある。 固定されていないプレハブ小屋が移動、転倒する。ビニールハウスのフィルム(被覆材)が広範囲に破れる。
25～30m/s				走行中のトラックが横転する。	固定の不十分な金属屋根の葺材がめくれる。養生の不十分な仮設足場が崩壊する。
30～35m/s	猛烈な風	屋外での行動は極めて危険。	多くの樹木が倒れる。 電柱や街灯で倒れるものがある。 ブロック壁で倒壊するものがある。	走行中のトラックが横転する。	外装材が広範囲にわたって飛散し、下地材が露出するものがある。
35～40m/s					住家が倒壊するものがある。鉄骨構造物で変形するものがある。
40m/s 以上					

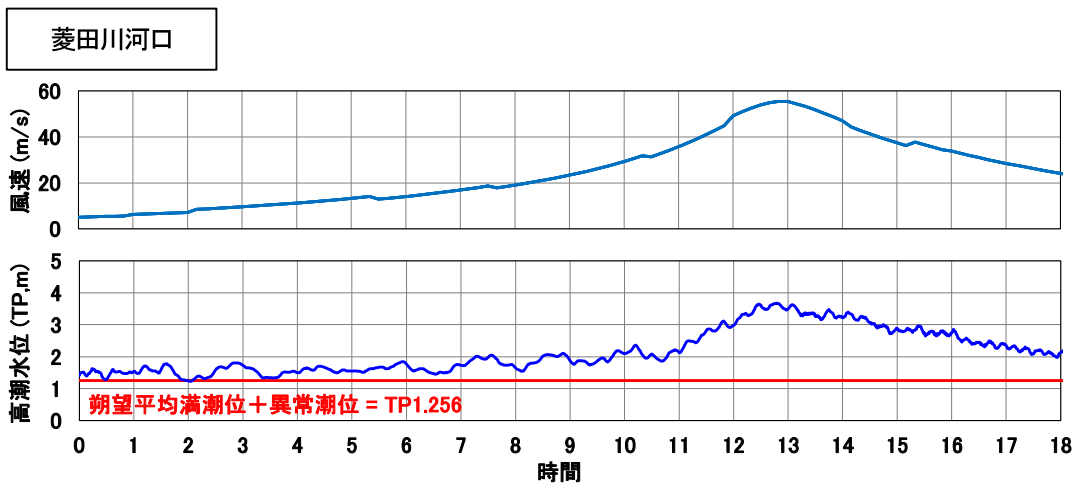
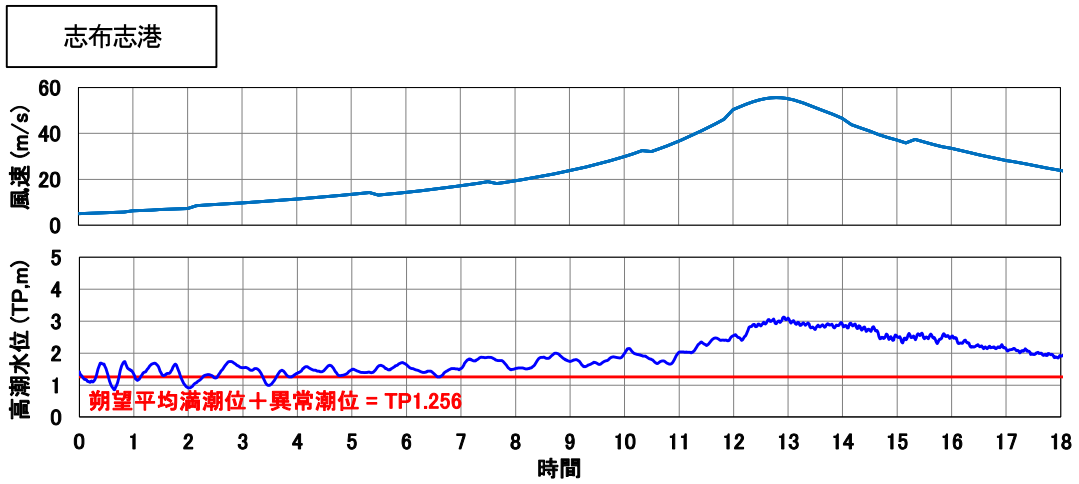
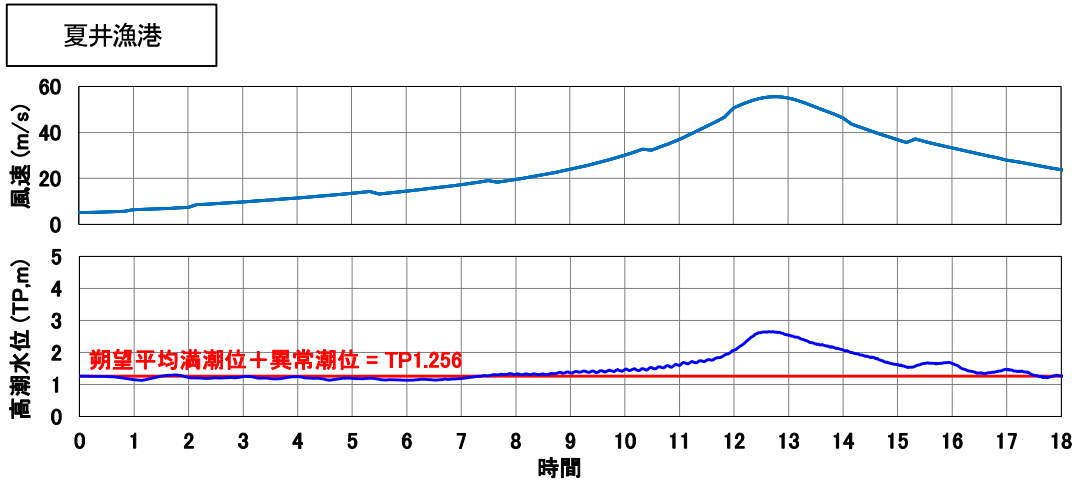


図-17 代表コースでの風速・高潮水位の時間変化

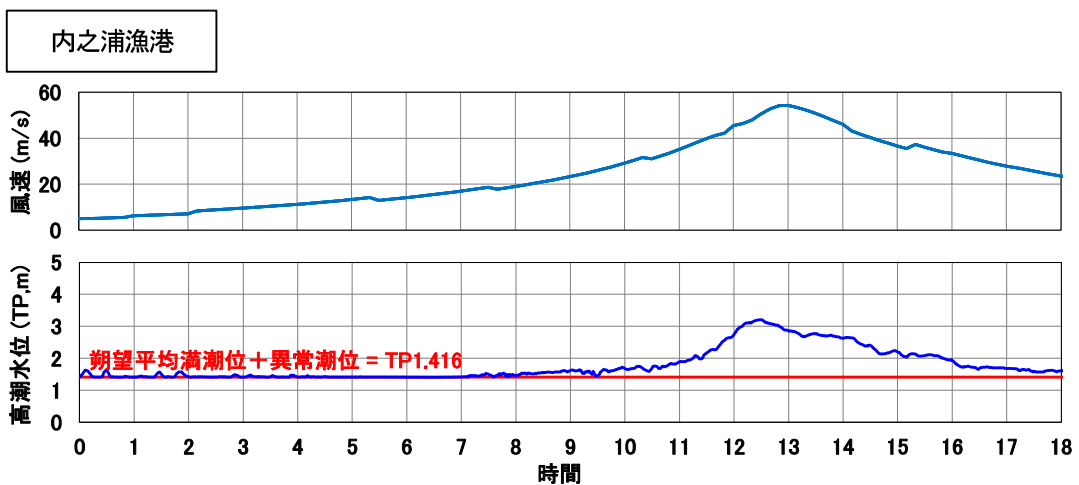
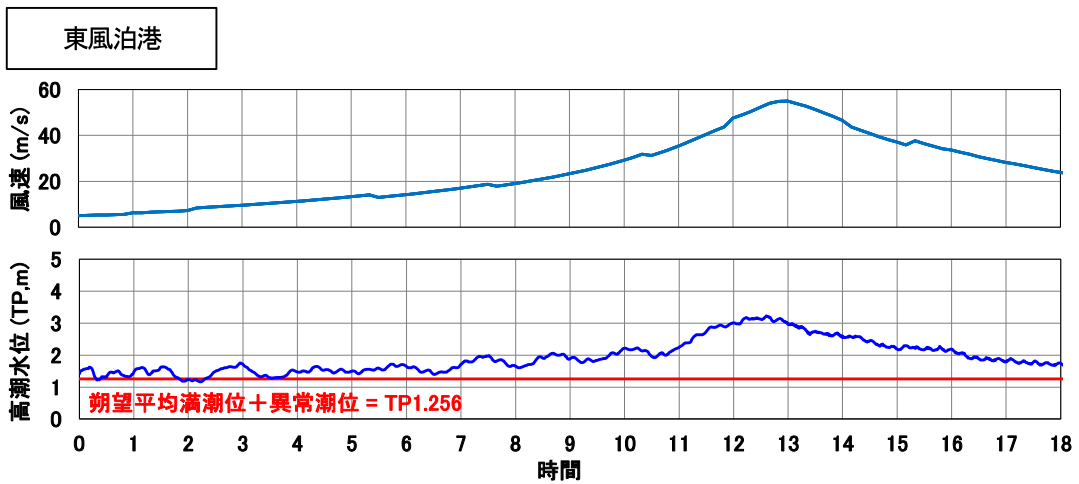
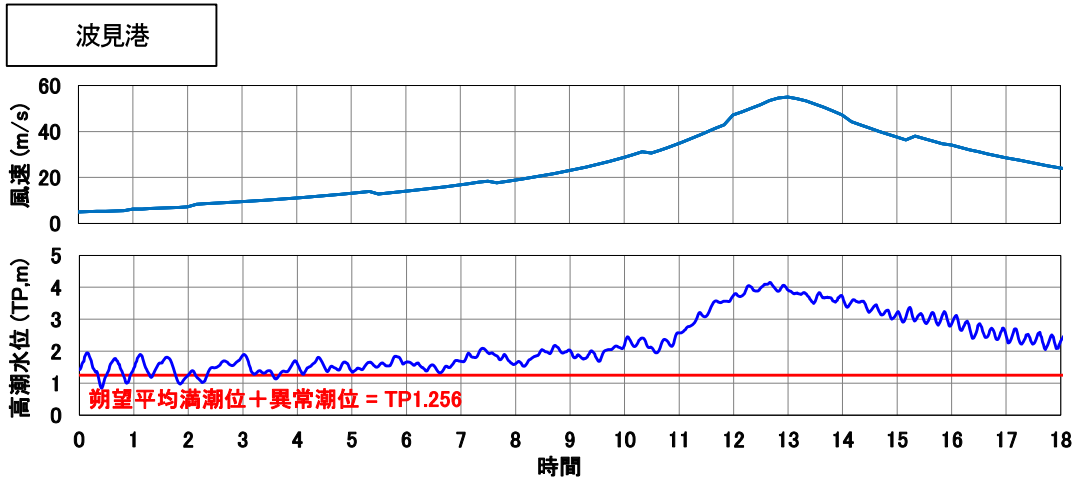


図-17 代表コースでの風速・高潮水位の時間変化

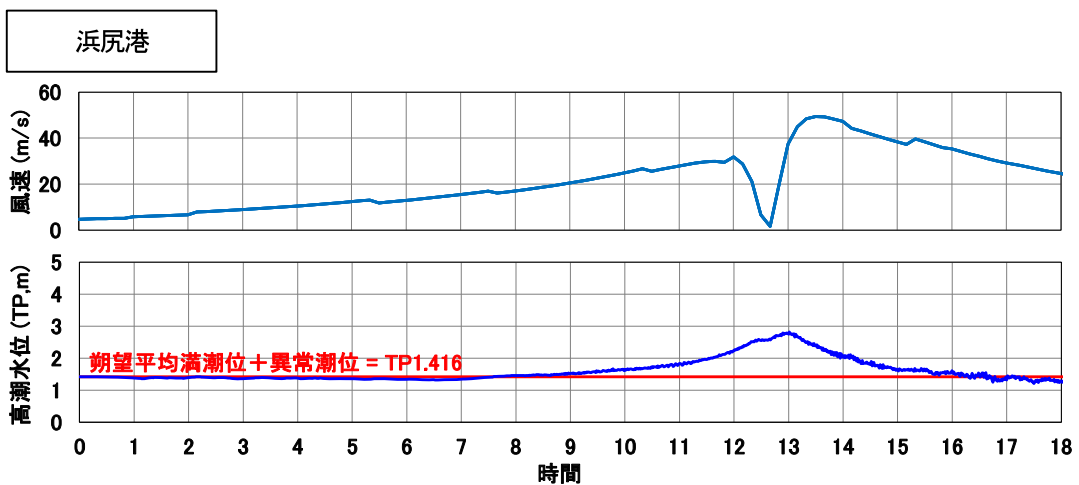
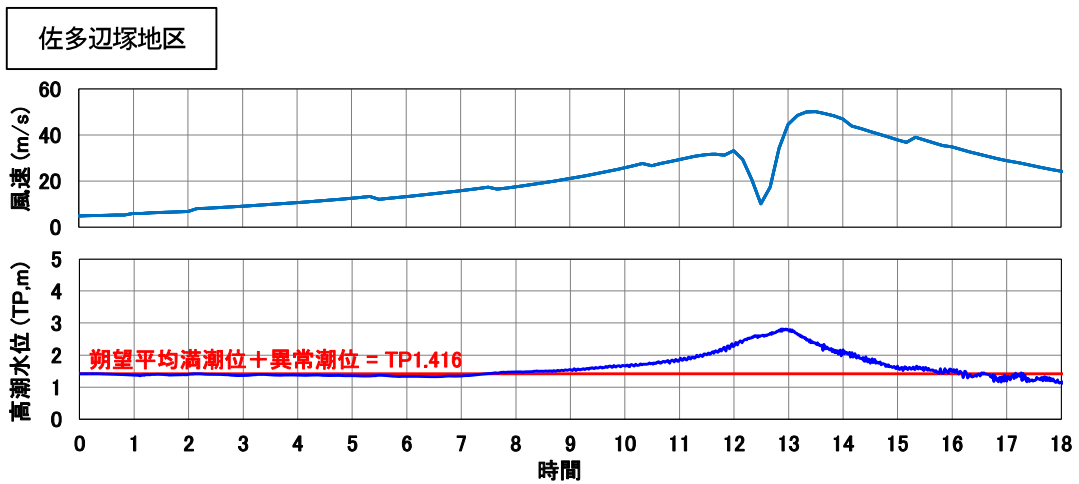
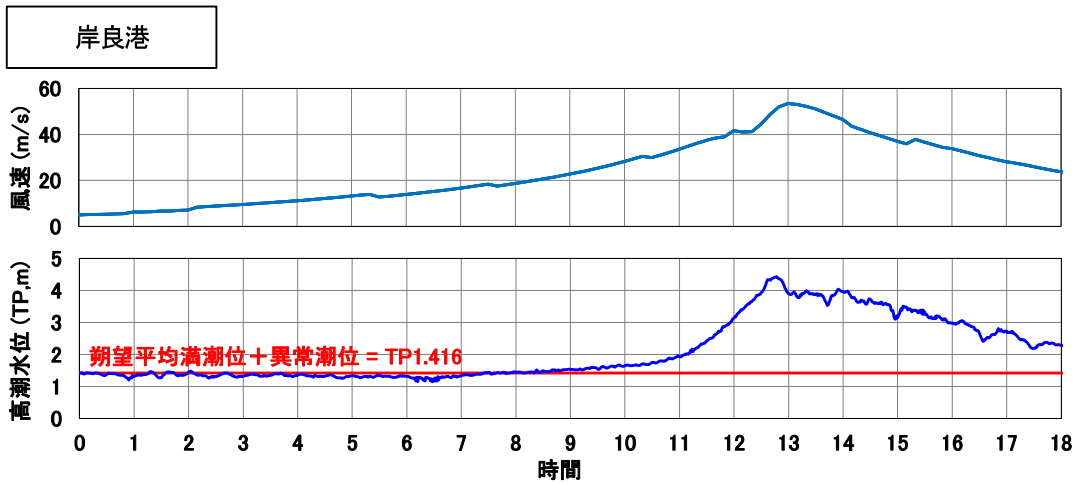


図-17 代表コースでの風速・高潮水位の時間変化

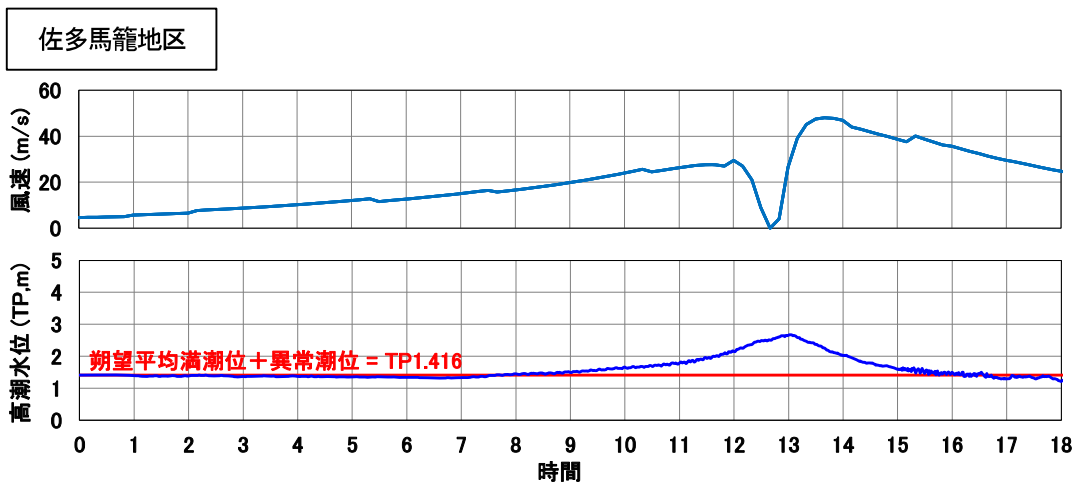
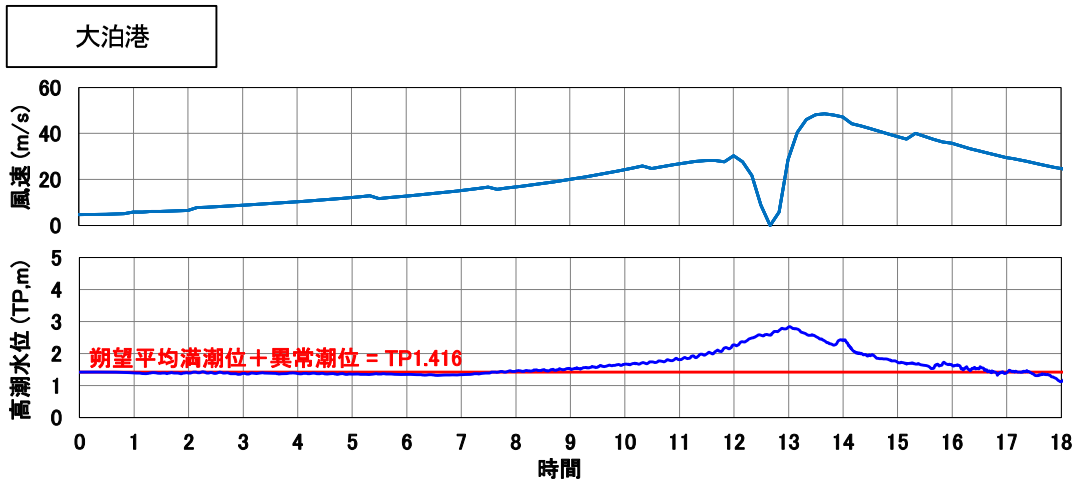
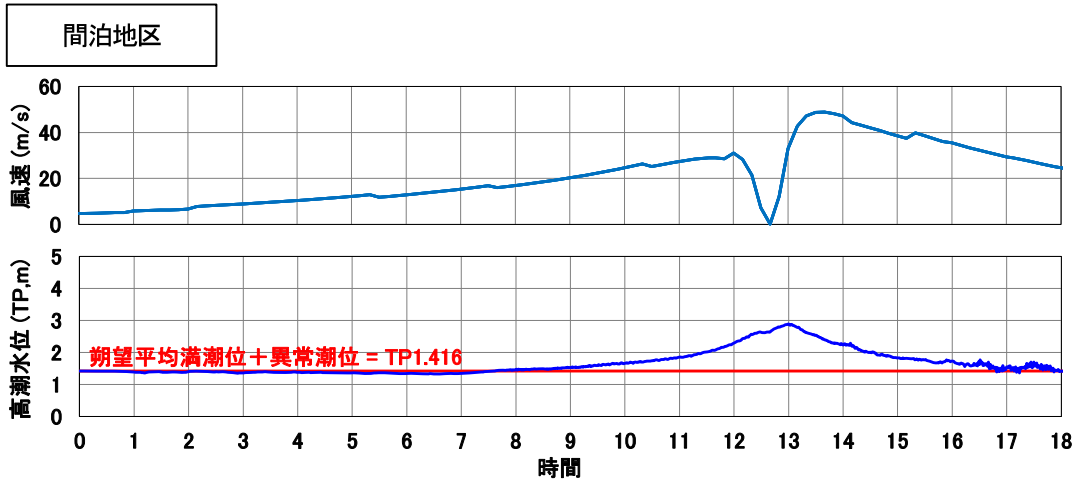


図-17 代表コースでの風速・高潮水位の時間変化

9 高潮浸水想定区域図作成に係る検討体制について

今回の高潮浸水想定区域図の作成に当たっては、「鹿児島県高潮浸水想定に関する有識者ヒアリング」(令和元年度に開催)、「鹿児島県大隅沿岸工区 高潮浸水想定区域図に関する有識者ヒアリング」(令和6年度に開催)において、有識者から様々な意見をいただき検討を行いました。

表-5 ヒアリング名簿

氏名	所属	役職
西 隆一郎	鹿児島大学 水産学部	教授

表-6 開催時期

回数	開催日時	協議内容等
第一回	令和2年3月6日	外力条件、再現検証について
第二回	令和6年8月8日	高潮浸水計算の台風経路選定について 高潮浸水シミュレーション(大隅沿岸)の計算条件について
第三回	令和6年11月29日	高潮浸水シミュレーション結果について 高潮浸水想定区域図について

10 今後について

今回の高潮浸水想定区域図を基に、沿岸市町では、住民に対する危険区域の周知、避難方法の検討等に取り組むことになるため、県では市町に対する技術的な支援や助言を行っていきます。

また、総合的な高潮防災対策として、関係部局や市町との連絡・協議体制を強化していきます。

なお、今回指定した高潮浸水想定区域図については、新たな知見が得られた場合には、必要に応じて見直していきます。

(参考資料)

1 最大となる台風のコースの設定

想定する台風の経路は、前述したように鹿児島県（九州地方）に來襲した台風の実績から、「西進型」、「北西進型」、「北進型」、「北東進型」、「東進型」の5つを、大隅沿岸にとって危険な台風の進行方向として選定しています。

選定した5つの方向に対し、各進入方向で最も大きい潮位偏差となった代表台風を選定し、その代表台風が実際に通ったコース（実績コース）を10～15 km 間隔で平行移動させて想定台風のコースを設定しています。（図-19～図-23）

表-7 代表台風の選定

対象	進入方向	台風番号	台風の名称		鹿児島地点の	枕崎地点の	種子島地点の	
			台風の名称	台風の名称	最大潮位 偏差 (cm)	最大潮位 偏差 (cm)	最大潮位 偏差 (cm)	
九州地方	西進	T0209	2002	台風9号	FENGSHEN	-	54	77
	北西進	T8911	1989	台風11号	JUDY	99	56	*
	北進	T0416	2004	台風16号	CHABA	85	93	132
	北東進	T0423	2004	台風23号	TOKAGE	-	-	138
	東進	T6909	1969	台風9号	CORA	108	97	*

- : 50cm 未満の最大潮位偏差

* : 潮位データ取得期間外

赤字表記 : 各進入方向で観測された最も大きい潮位偏差

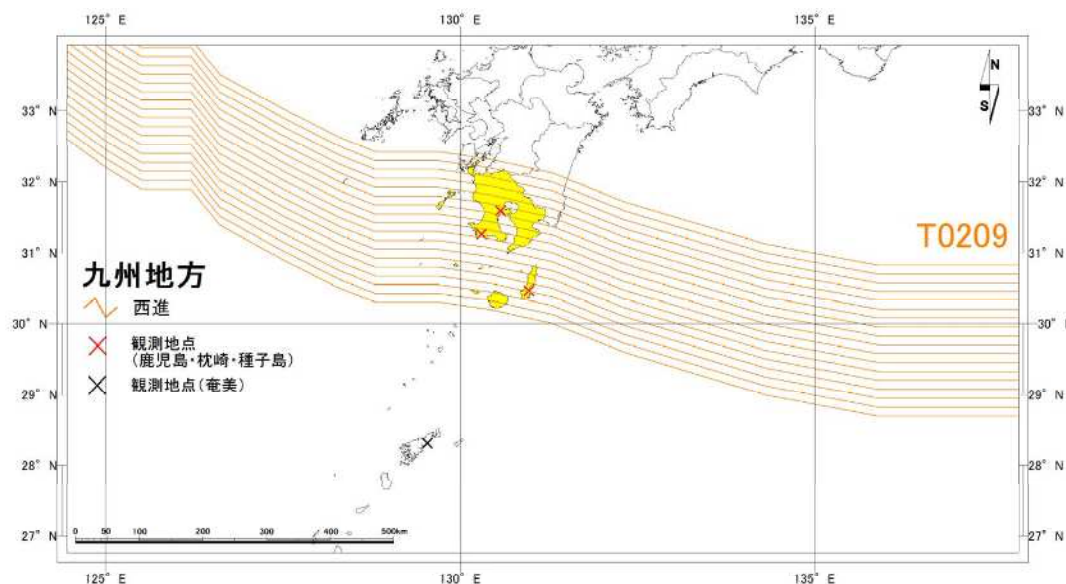


図-19 実績コースを平行移動させた想定台風のコース（西進）

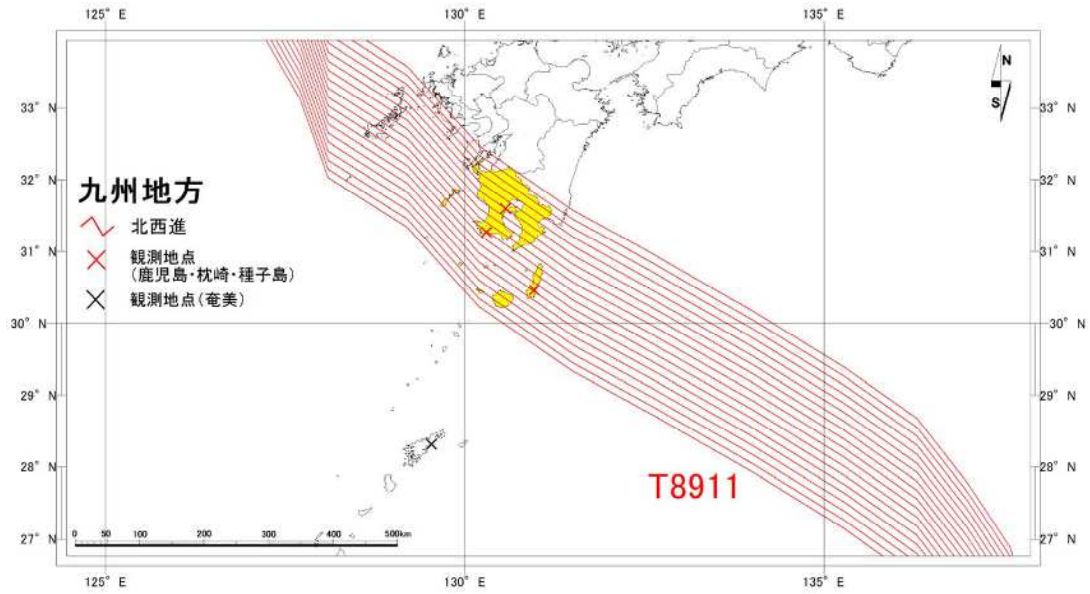


図-20 実績コースを平行移動させた想定台風のコース（北西進）

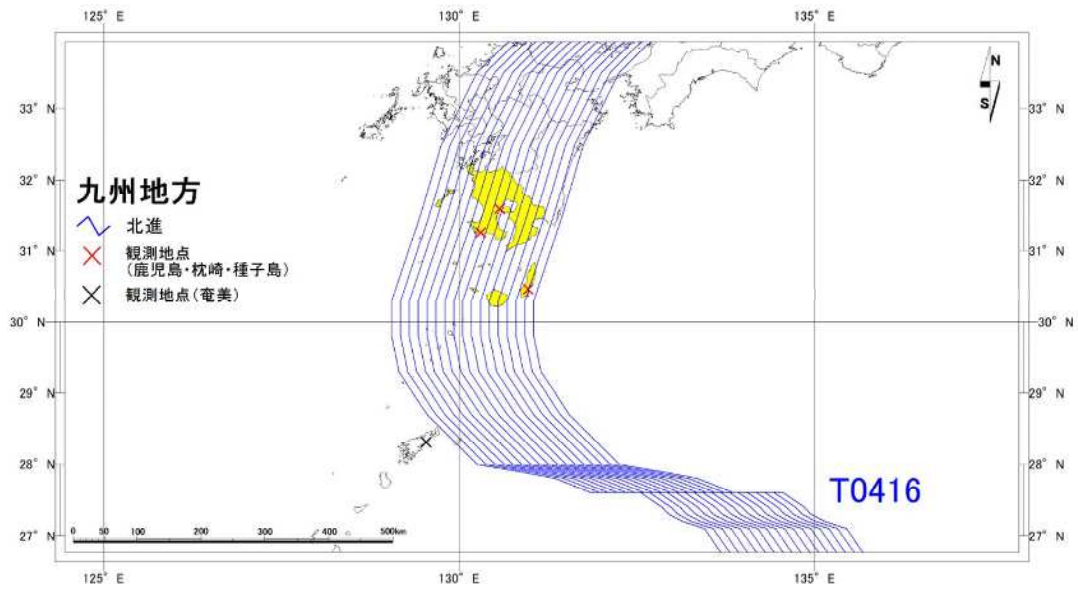


図-21 実績コースを平行移動させた想定台風のコース（北進）

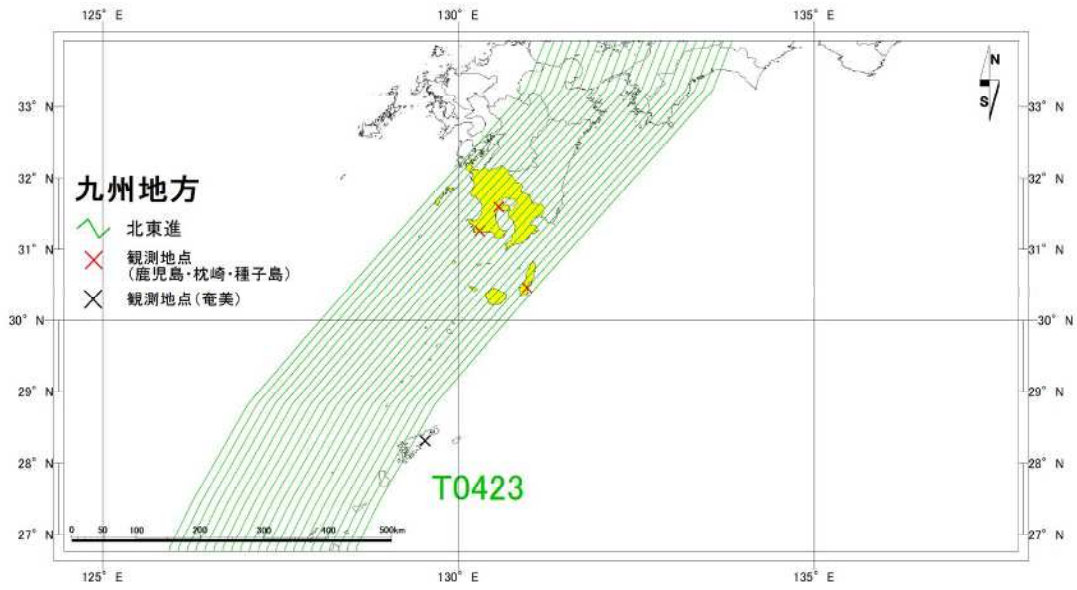


図-22 実績コースを平行移動させた想定台風のコース（北東進）

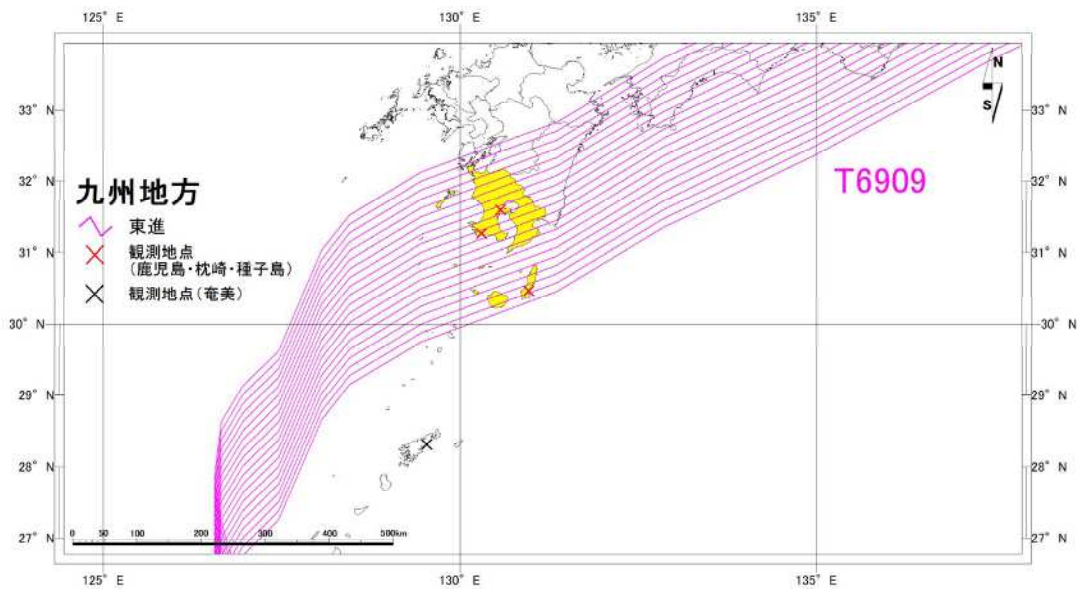


図-23 実績コースを平行移動させた想定台風のコース（東進）

2 想定した台風コースの高潮偏差と波高について

台風のコースは、大隅沿岸で高潮偏差が最大となる経路を選定していますが、波高による影響が大きくなる経路が異なることも考えられます。そこで、「西進型」、「北西進型」、「北進型」、「北東進型」、「東進型」の5つの経路について、代表地点での高潮偏差と波高による影響についても確認しました。

その結果、大隅沿岸では図-26に示すコースにおいて、高潮偏差又は高潮偏差と波高による影響が最も大きくなりました。今回の高潮浸水想定は図-26に示すコースの浸水深を最大包絡して作成しており、最大の浸水範囲を示したものとなります。

なお、波見港周辺で生じた約2mの高潮偏差の内、気圧低下による吸い上げ効果による上昇が40%程度、風による吹き寄せ効果による上昇が40%程度、波浪効果による潮位上昇が20%程度となっていました。

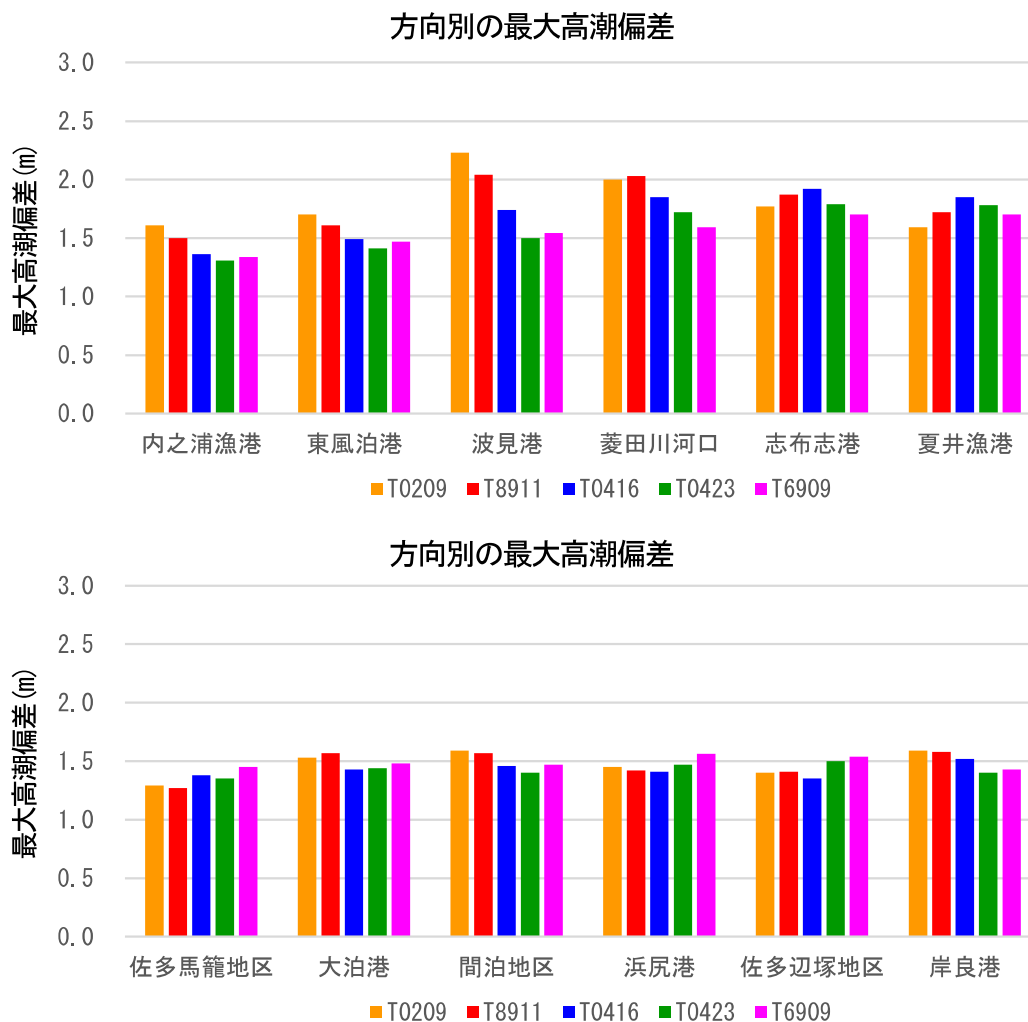


図-24 進行方向別の最大高潮偏差

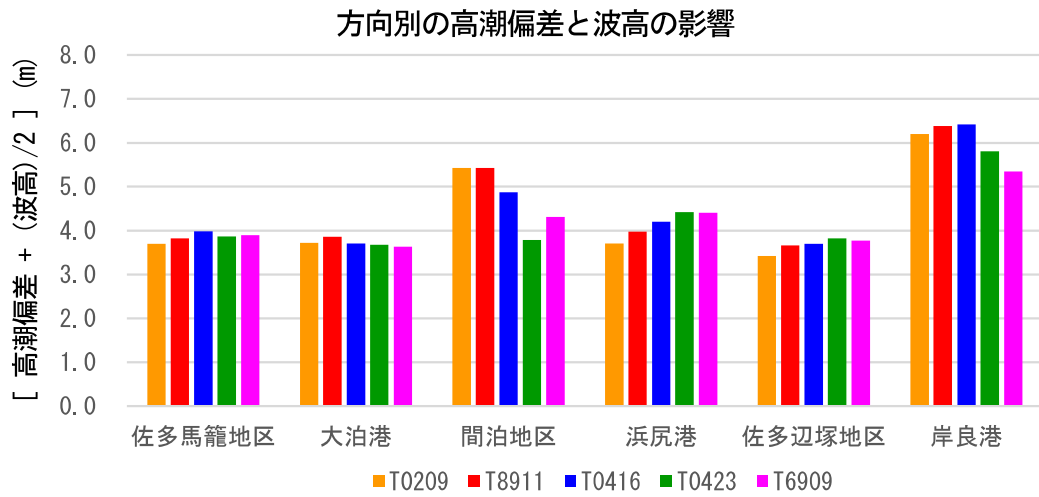
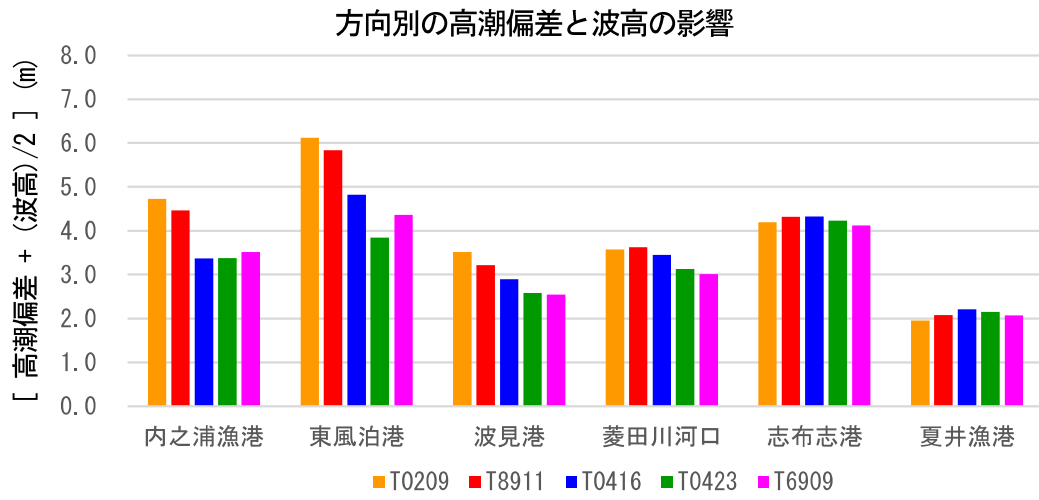


図-25 進行方向別の高潮偏差と波高の影響

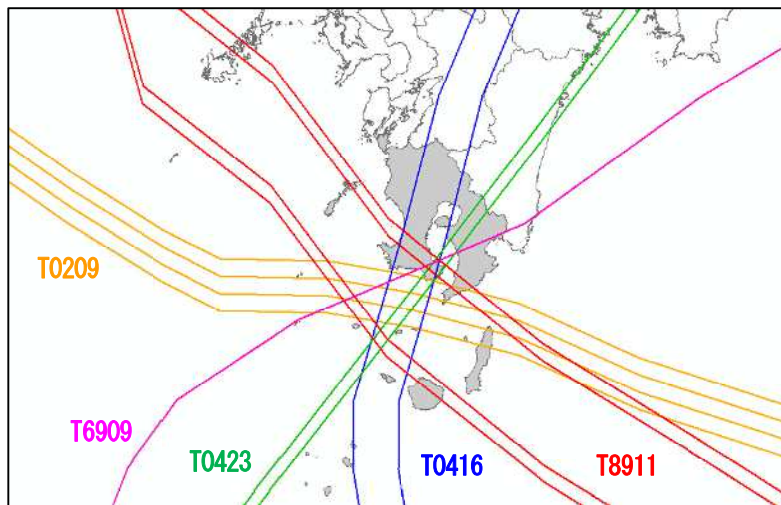
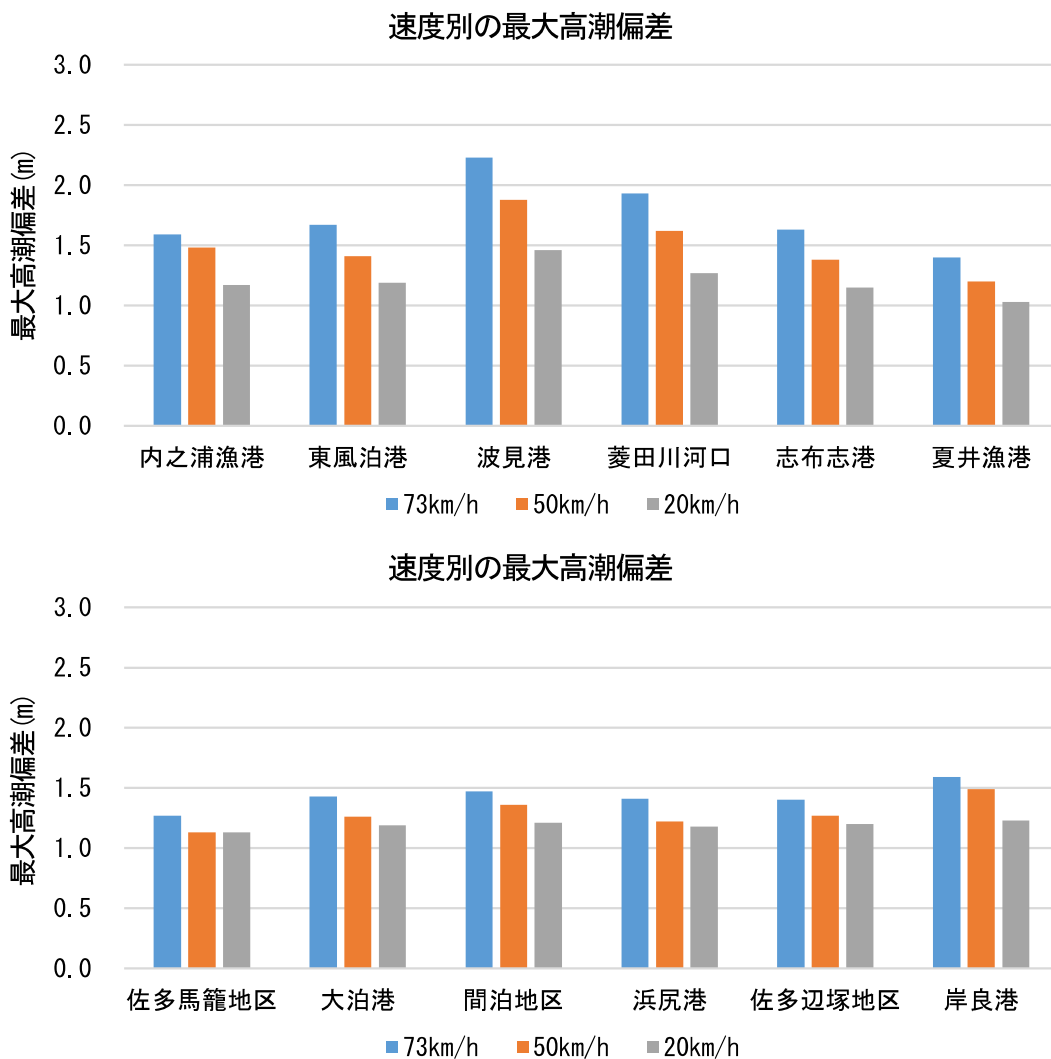


図-26 高潮浸水想定に用いた台風コース

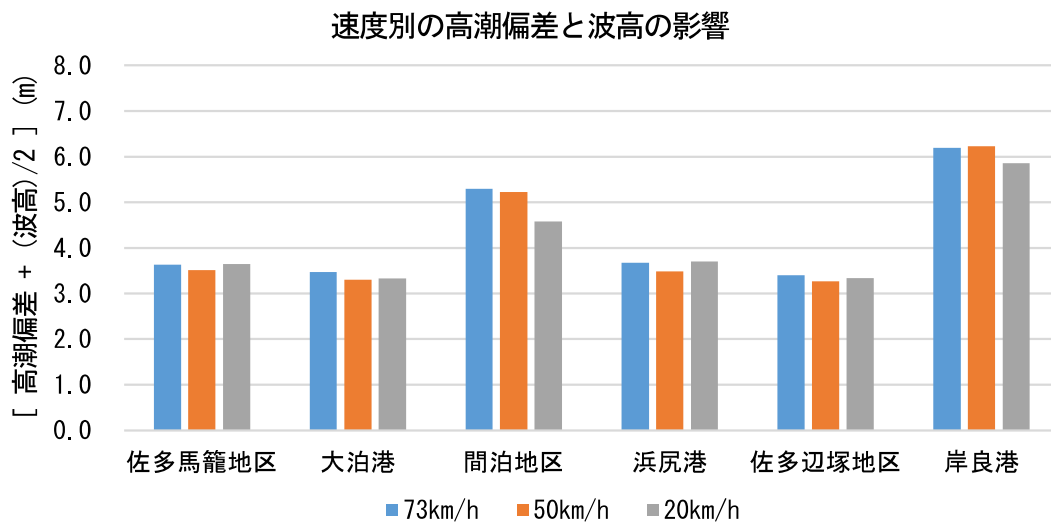
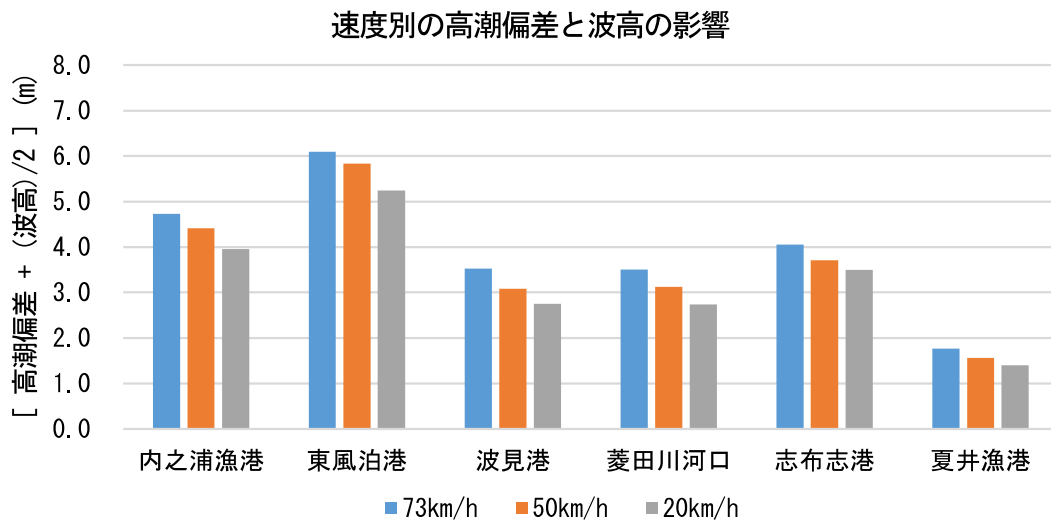
3 想定した移動速度について

台風の移動速度は、我が国で最大の高潮被害となった伊勢湾台風（昭和34年）を参考に、時速73kmを採用しています。台風が移動速度が小さくなると最大風速も小さくなりますが、風の吹送距離が増加し、波高の規模が増大する場合があります。

そこで、移動速度が小さい場合の、高潮偏差や波高による影響についても確認しました。その結果、時速73kmの最大高潮偏差が最も大きく、波高による影響も概ね最大規模となったため、今回の高潮浸水想定で採用した台風の移動速度は時速73kmとしています。但し、台風の条件によっては、移動速度が遅い場合に波高や越波が卓越する可能性もあります。



図一 27 移動速度別の最大高潮偏差



図一 2 8 移動速度別の高潮偏差と波高の影響

4 その他の規模の高潮による浸水の状況について

最大規模の高潮では我が国での既往最大の台風規模である室戸台風を想定しましたが、近年、大隅沿岸において大きな潮位偏差をもたらした令和4年台風14号と同等規模の高潮による浸水想定を行いました。

中心気圧は令和4年台風14号の観測記録をもとに、930hPaとしました。台風経路は高潮浸水想定に用いた台風コースと同じ経路(図-26)としました。

上記条件の浸水深分布を図-29に示します。最大規模の高潮に比べて浸水範囲は減少しますが最大規模の高潮と同様に低平地を中心に広く浸水しています。

なお、このその他の規模の高潮は、大隅沿岸の堤防整備等の防護基準として用いている高潮とは、台風の条件や算出方法等が異なります。

表-8 最大規模の高潮と令和4年台風14号と同等規模の高潮の浸水面積の比較

(単位: ha)

浸水深	最大規模の高潮	令和4年台風14号と同等規模の高潮	備考
0.5 m未満	471	454	
0.5 m以上 3.0 m未満	1,585	1,548	
3.0 m以上 5.0 m未満	16	15	
5.0 m以上 10.0 m未満	-	-	
10.0 m以上 20.0 m未満	-	-	
20.0 m以上	-	-	
合計	2,072	2,017	

表－9 過去、鹿児島県に人的・建物被害をもたらした有名な台風

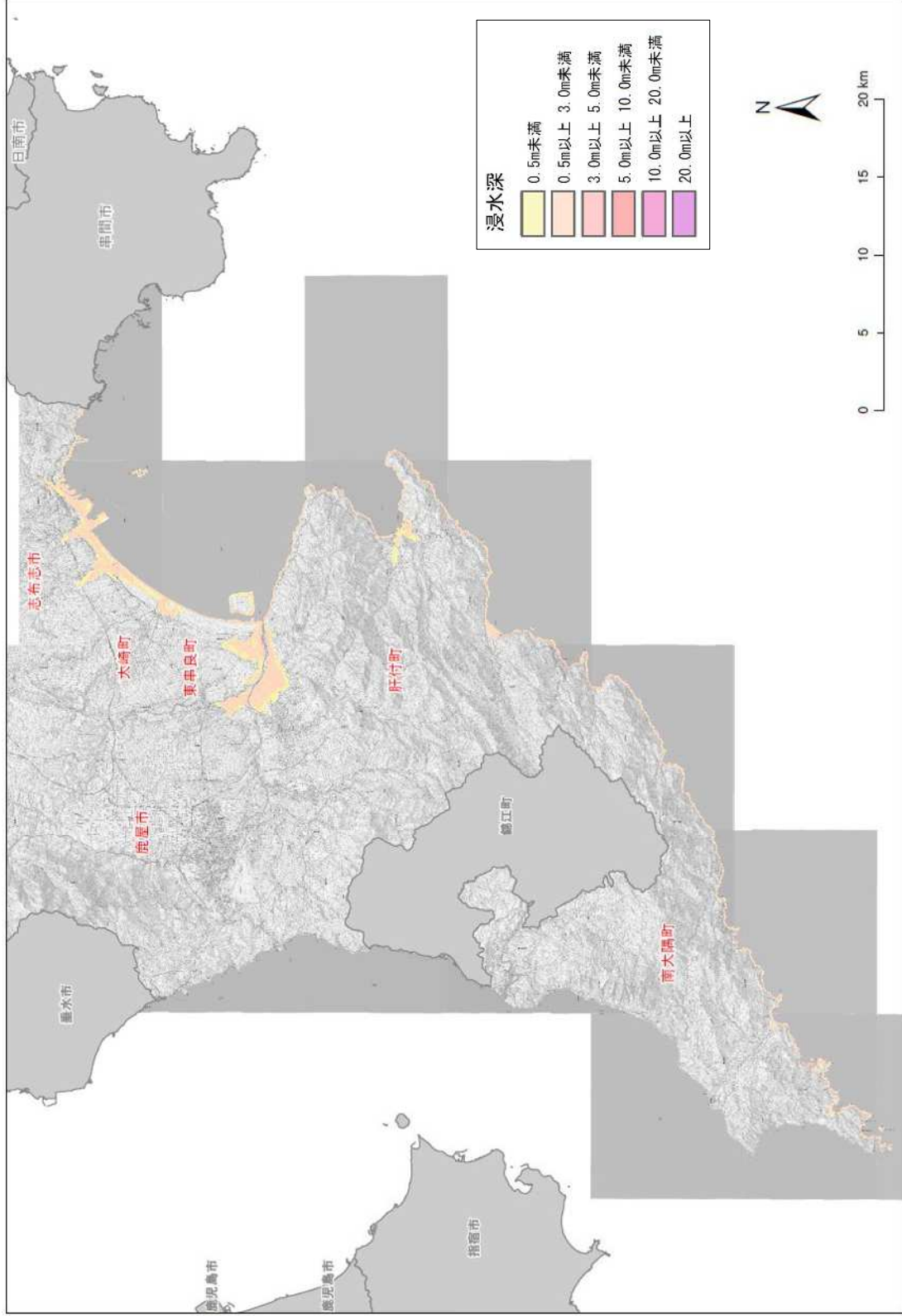
発生日			台風の名称	人的被害		建物被害		備考	
年	月	日		死者(人)	負傷者(人)	住家の全半壊・流出(棟)			
昭和20年	1945	9 16~18	台風第16号	-	枕崎台風	2473(全国)	2452(全国)	不明	行方不明者1283名(全国)
昭和20年	1945	10 8~11	台風第20号	-	阿久根台風	377(全国)	202(全国)	6181(全国)	行方不明者74名(全国)
昭和24年	1949	6 20~21	台風第02号	DELLA	テラ台風	76	70	3010	全国で水害、愛媛県で漁船多数遭難
昭和24年	1949	7 16~17	台風第14号	FAYE	フェイ台風	30	10	315	
昭和24年	1949	8 15	台風第09号	JUDITH	ジュディス台風	47	37	157	九州で大きな被害
昭和25年	1950	9 13	台風第29号	KEZIA	キジア台風	5	56	1442	
昭和26年	1951	7 1	台風第06号	KATE	ケイト台風	8	4	53	
昭和26年	1951	10 14	台風第15号	RUTH	ルース台風	209	2567	50247	鹿児島県で強風・高潮災害
昭和29年	1954	8 16~18	台風第05号	GRACE		13	55	8578	
昭和29年	1954	9 12~14	台風第12号	JUNE		4	41	2373	枕崎に上陸、九州で大きな被害
昭和30年	1955	9 28~30	台風第22号	LOUISE		21	414	21105	
昭和36年	1961	9 14~16	台風第18号	NANCY	第2室戸台風	10	67	8384	暴風と高潮による被害、室戸岬で最大瞬間風速84.5m/s以上
昭和39年	1964	9 23~25	台風第20号	WILDA		6	112	6242	
昭和40年	1965	8 4~6	台風第15号	JEAN		19	287	6148	
昭和45年	1970	8 13~14	台風第09号	WILDA		2	109	2994	
昭和46年	1971	8 3~5	台風第19号	OLIVE		47	146	792	
平成9年	1997	9 16	台風第19号	OLIWA		5	8	49	大泊検測所で過去最高潮位を記録
平成16年	2004	8 29~30	台風第16号	CHABA		2	23	28	枕崎・西之表・中之島・名瀬検測所で過去最高潮位を記録
平成24年	2012	9 17	台風第16号	SANBA		0	0	117	阿久根検測所で過去最高潮位を記録
平成29年	2017	8 4~	台風第05号	NORU		2	9	0	

表－10 鹿児島県に来襲した主要な台風の履歴(枕崎観測地点で潮位偏差50cm以上のもの)

観測所地点	進入方向	台風番号	台風の名称	最大潮位偏差(cm)	上陸の有無	通過・上陸位置(観測所基準)
枕崎	西進	T6615	1966 台風第15号 WINNIE	50 ○ (宮崎県)		東側
		T7209	1972 台風第9号 TESS	53 ○ (大分県)		東側
	北西進	T8911	1989 台風第11号 JUDY	56 ○		東側
		T0209	2002 台風第9号 FENGSHEN	54 × (鹿児島県屋久島)		西側
	北進	T5609	1956 台風第9号 BABS	52 ×		西側
		T5707	1957 台風第7号 AGNES	51 ×		西側
		T6414	1964 台風第14号 KATHY	57 ○		西側
		T6816	1968 台風第16号 DELLA	73 ○		西側
		T7119	1971 台風第19号 OLIVE	103 ×		西側
		T8513	1985 台風第13号 PAT	67 ○		東側
		T9112	1991 台風第12号 GLADYS	65 × (鹿児島県諏訪之瀬島・臥蛇島、長崎県)		西側
		T9307	1993 台風第7号 ROBYN	74 × (長崎県)		西側
		T0416	2004 台風第16号 CHABA	93 ○		西側
		T0514	2005 台風第14号 NABI	86 × (鹿児島県下島・口永良部島)		西側
		T5710	1957 台風第10号 BESS	79 ○		東側
		T5906	1959 台風第6号 ELLEN	61 ○		東側
		T6420	1964 台風第20号 WILDA	85 ○		東側
		T6515	1965 台風第15号 JEAN	75 ○		西側
	T7123	1971 台風第23号 TRIX	58 ○		東側	
	北東進	T7617	1976 台風第17号 FRAN	70 × (鹿児島県徳之島、長崎県)		西側
		T9119	1991 台風第19号 MIREILLE	99 × (長崎県)		西側
		T9210	1992 台風第10号 JANIS	100 ○		西側
		T9313	1993 台風第13号 YANCY	66 ○		東側
		T9612	1996 台風第12号 KIRK	100 ○		西側
		T9719	1997 台風第19号 OLIWA	83 ○		東側
		T9918	1999 台風第18号 BART	100 × (鹿児島県下飯島、熊本県)		西側
		T0421	2004 台風第21号 MEARI	66 ○		西側
		T0613	2006 台風第13号 SHANSHAN	58 × (長崎県)		西側
		T0704	2007 台風第4号 MAN-YI	70 ○		東側
		T1102	2011 台風第2号 SONGDA	83 ×		東側
		T1419	2014 台風第19号 YONGFONG	65 ○		西側
		T1515	2015 台風第15号 GONI	88 ○ (鹿児島県阿久根市北端)		西側
		T6909	1969 台風第9号 CURA	97 ○		北側
	東進	T8019	1980 台風第19号 WYNNE	54 ○ (鹿児島県種子島)		南側

表－11 鹿児島県に来襲した主要な台風の履歴(種子島観測地点で潮位偏差50cm以上のもの)

観測所地点	進入方向	台風番号	台風の名称	最大潮位偏差(cm)	上陸の有無	通過・上陸位置(観測所基準)
種子島	西進	T9806	1998 台風第6号 TODD	56 ×		南側
		T0209	2002 台風第9号 FENGSHEN	77 × (鹿児島県屋久島)		南側
		T1210	2012 台風第10号 DAMREY	62 ○		南側
	北西進	T0215	2002 台風第15号 RUSA	64 × (奄美大島)		西側
		T9606	1996 台風第6号 EVE	65 × (鹿児島県本島・屋久島)		東側
	北進	T9905	1999 台風第5号 NEIL	53 ×		西側
		T0304	2003 台風第4号 LINFA	55 × (愛媛県)		東側
		T0416	2004 台風第16号 CHABA	132 × (鹿児島県本島)		西側
		T0514	2005 台風第14号 NABI	115 × (鹿児島県下島・口永良部島)		西側
		T1106	2011 台風第6号 MA-ON	70 × (高知県、徳島県)		東側
		T1411	2014 台風第11号 HALONG	60 × (高知県)		東側
		T9719	1997 台風第19号 OLIWA	65 × (鹿児島県本島)		西側
		T0111	2001 台風第11号 PABUK	69 × (和歌山県)		東側
	北東進	T0310	2003 台風第10号 ETAU	82 × (奄美大島)		東側
		T0406	2004 台風第6号 DIANMU	73 × (高知県)		東側
		T0423	2004 台風第23号 TOKAGE	138 ×		東側
		T1418	2014 台風第18号 PHANFONE	87 × (静岡県)		東側
		T1824	2018 台風第24号 TRAMI	86 × (鹿児島県屋久島)		西側
		T1721	2017 台風第21号 LAN	64 × (静岡県)		東側
	東進	T1722	2017 台風第22号 SAOLA	55 × (沖縄県)		東側



図一 29 鹿兒島県大隅沿岸における令和4年台風14号と同等規模の台風による高潮の最大浸水深分布

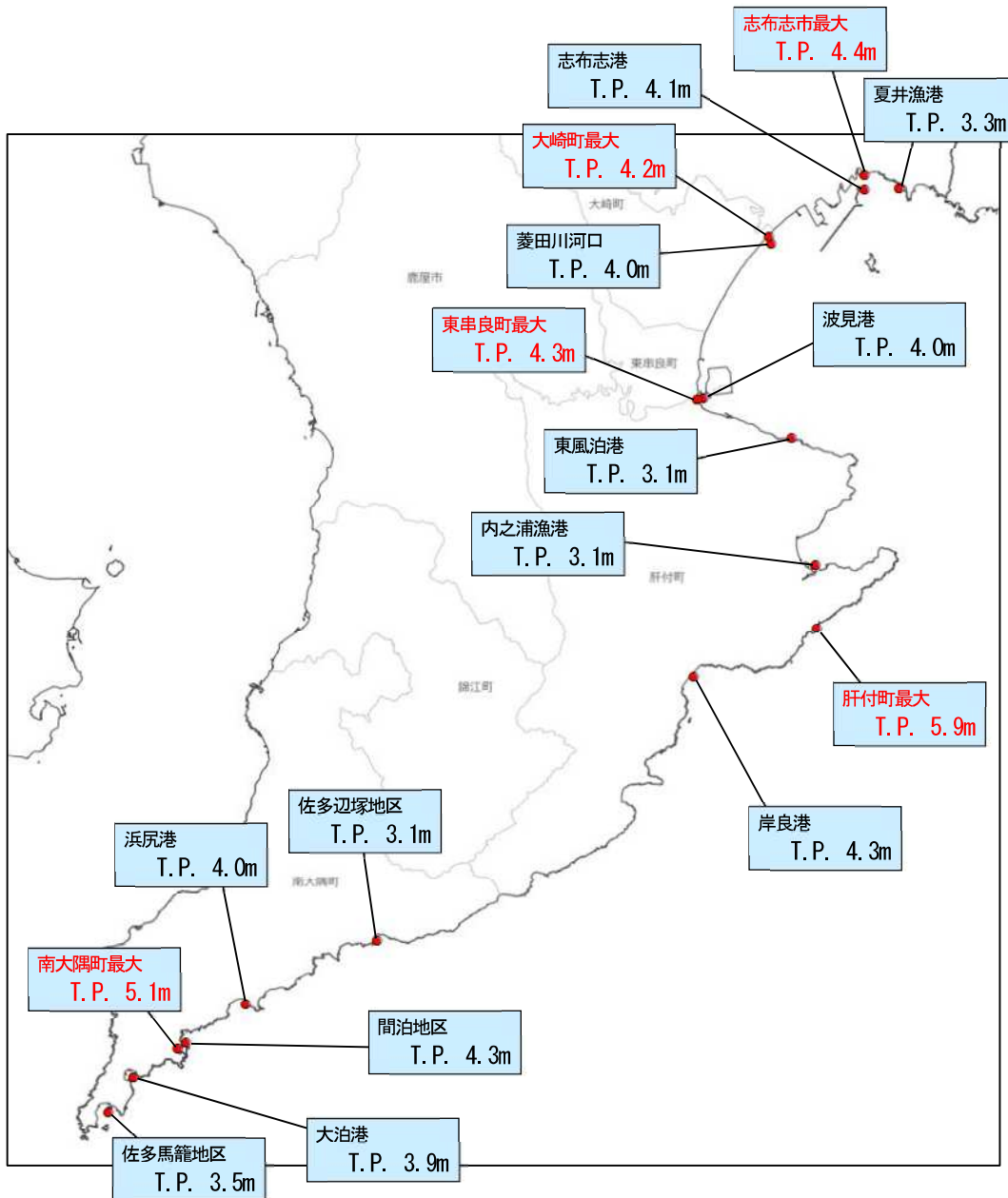
5 市町別の最大高潮水位

今回の高潮浸水想定での沿岸5市町毎の最大高潮水位は下記のとおりです。また、沿岸各地点の高潮水位は表-12に示す通りです。

表-12 市町毎の最大高潮水位

市 町 名	最大高潮水位 (T.P.m) ^{※13}
志布志市	4.4
大崎町	4.2
東串良町	4.3
肝付町	5.9
南大隅町	5.1

※13：最大高潮水位とは、陸地と海の境界（水際線）から沖合い約30m地点における高潮の水位を標高で表示しています。



図一 30 各市町の代表地点における高潮水位

6 海岸堤防等の破堤の条件について

海岸堤防等を整備するにあたっては、防ごうとする高潮や波高の大きさにより「計画高潮位」※14「うちあげ高」※15「許容越波量」※16等の設計上の基準を決め、その基準に従って堤防の高さや構造等を決めています。

※14：計画高潮位とは、施設設計で目標とする台風により引き起こされる潮位の高さのことです。

※15：うちあげ高とは、波が、堤防にぶつかって跳ね上がった高さのことです。

※16：許容越波量とは、波が堤防を越え海水が流れ込んだ場合に、施設として安全を保てる海水の量（越波量）のことです。

今回の高潮浸水想定区域図では、前述のように最大規模の高潮を外力とするため、想定する高潮水位や波高は、これら設計上の基準を上回ることになります。

そこで、高潮浸水シミュレーションを行う際には、高潮水位や波高が設計上の基準である「計画高潮位」「うちあげ高」「許容越波量」を上回った時点で、海岸堤防等は決壊するものとして扱っています。

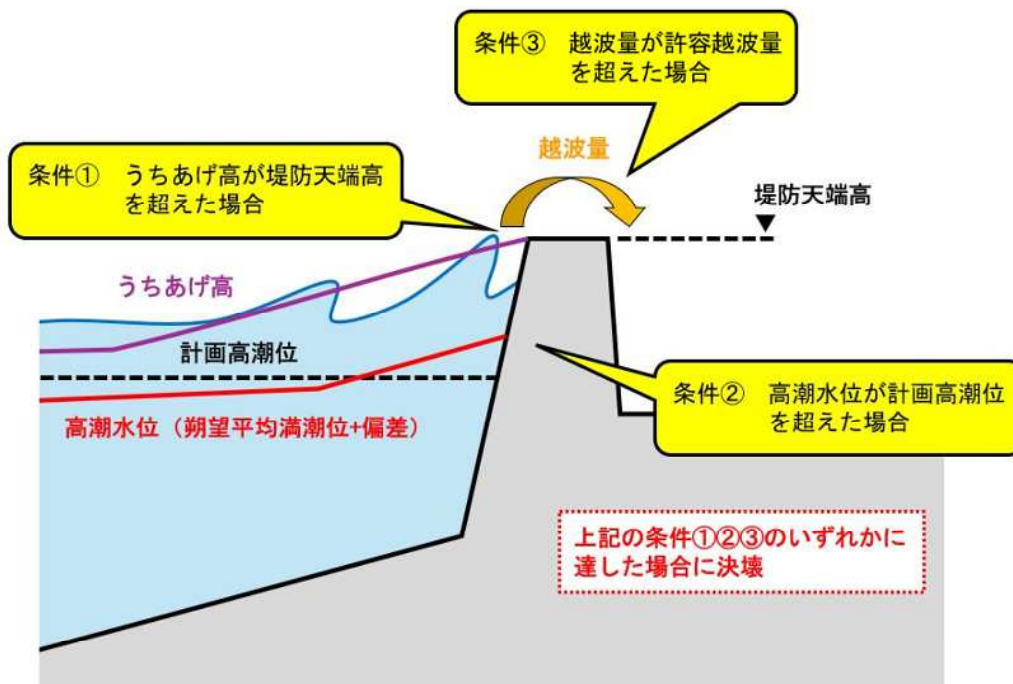


図-3 1 堤防等の施設に対する決壊の考え方