

【熊本県沿岸海岸保全基本計画策定検討会】
第一回
気候変動を考慮した外力の設定方法

令和6年6月
熊本県

【本資料の構成】

1. 海岸保全基本計画について

- 1. 1 海岸保全基本計画とは
- 1. 2 海岸保全基本計画の経緯
- 1. 3 海岸保全基本計画で定める事項

2. 熊本県沿岸の海岸保全基本計画

- 2. 1 熊本県沿岸の海岸保全基本計画
- 2. 2 熊本県沿岸で目指す海岸づくり
- 2. 3 熊本県沿岸の海岸保全基本計画の内容

3. 検討会の進め方

4. 現行の海岸防護水準

- 4. 1 一般的な防護水準の考え方
- 4. 2 熊本県での現況の防護水準(高潮)
- 4. 3 熊本県での現況の防護水準(津波)

5. 気候変動を考慮した計画外力の検討方針

- 5. 1 海岸における気候変動の影響
- 5. 2 高潮に対する防護水準の見直し方針
- 5. 3 津波に対する防護水準の見直し方針
- 5. 4 防護水準の見直し方針設定まとめ

(第一回検討会の内容まとめ)

6. 今後のスケジュール

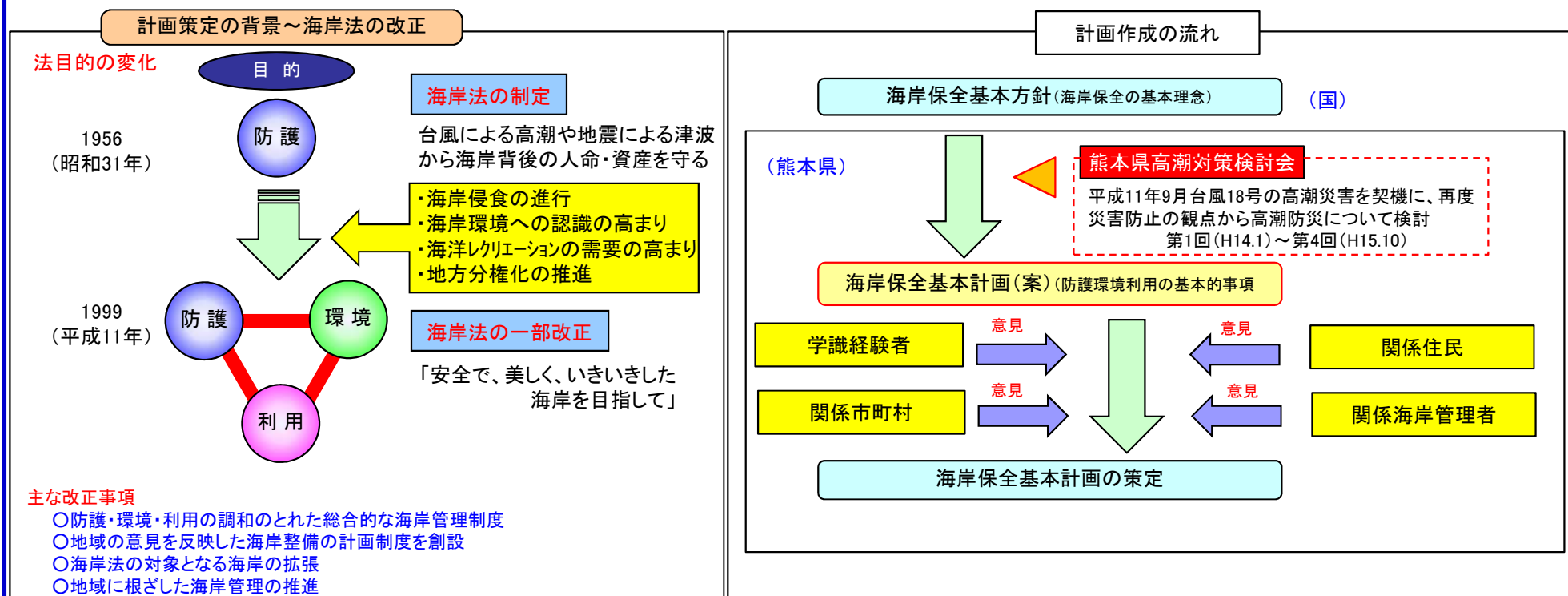
1. 海岸保全基本計画について

1.1 海岸保全基本計画とは

平成11年に改正された海岸法では、総合的な観点から海岸管理を行うために、旧海岸法の目的である「海岸の防護」に、「海岸環境の整備と保全」、「公衆の海岸の適正な利用の確保」が新たに目的として付け加えられた。

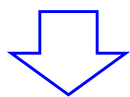
また、この改正で国が海岸保全の共通の理念となるべき「海岸保全基本方針」を定めること、基本方針に基づき都道府県知事が「海岸保全基本計画」を策定することが義務づけられた。

■ 海岸保全の基本理念

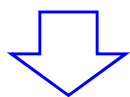


1.2 海岸保全基本計画の経緯

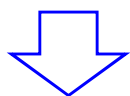
平成11年海岸法改正



平成26年海岸法改正



令和2年7月
「気候変動を踏まえた
海岸保全のあり方」提言



令和3年8月
「気候変動の影響を踏
まえた海岸保全施設の
計画外力の算定方法
等について」通知

(平成11年の海岸法改正)

- ・国による「海岸保全基本方針」の策定を義務付け(海岸法第2条の2)。
- ・都道府県による「海岸保全基本計画」の策定を義務付け(海岸法第2条の3)。

(令和2年「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言)

- ・パリ協定の目標のRCP2.6(2℃上昇相当)を前提に整備推進。

(高潮・津波対策)

- ・施設の耐用年数の間に予測される平均海面水位の上昇を加味。
- ・将来的に予測される潮位偏差や波浪を適切に推算。

(侵食対策)

- ・モニタリングの充実、気候変動の影響予測の実施による、予測を重視した順応的砂浜管理を実施。

「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言(令和2年7月)を踏まえ、海岸保全を、過去のデータに基づきつつ気候変動による影響を明示的に考慮した対策へ転換するために、令和2年11月20日に海岸保全基本方針を変更、令和3年7月30日に「海岸保全施設の技術上の基準を定める省令」を一部改正・施行。また令和3年8月2日に「気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等について」を都道府県等に通知。

1.3 海岸保全基本計画で定める事項

【海岸法施行令第一条の二】

- 一 海岸の保全に関する次に掲げる事項
 - イ 海岸の現況及び保全の方向に関する事項
 - ロ 海岸の防護に関する事項
 - ハ 海岸環境の整備及び保全に関する事項
 - 二 海岸における公衆の適正な利用に関する事項
-
- 二 海岸保全施設の整備に関する次に掲げる事項
 - イ 海岸保全施設の新設又は改良に関する次に掲げる事項
 - (1) 海岸保全施設を新設又は改良しようとする区域
 - (2) 海岸保全施設の種類、規模及び配置
 - (3) 海岸保全施設による受益の地域及びその状況
 - ロ 海岸保全施設の維持又は修繕に関する次に掲げる事項
 - (1) 海岸保全施設の存する区域
 - (2) 海岸保全施設の種類、規模及び配置
 - (3) 海岸保全施設の維持又は修繕の方法

出典:「昭和三十一年政令第三百三十二号海岸法施行令」(<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=331CO0000000332>)

2. 熊本県沿岸の海岸保全基本計画

2. 1 熊本県沿岸の海岸保全基本計画

熊本県の沿岸は、海岸法上、「有明海沿岸」「天草西沿岸」「八代海沿岸」の3つに区分され、現計画は以下のように策定されている。有明海沿岸と八代海沿岸は、沿岸をともにする隣接県と共同で作成している。

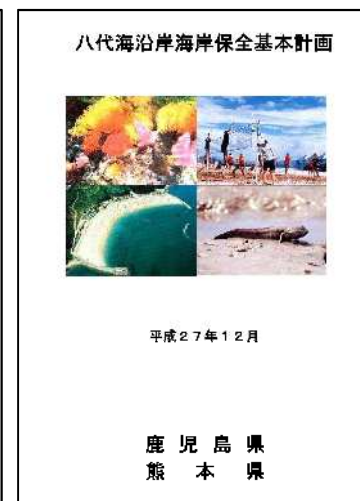
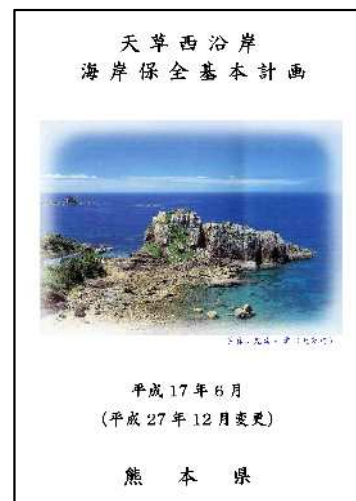
■熊本県の海岸保全基本計画策定状況

	有明海沿岸海岸保全基本計画	天草西沿岸海岸保全基本計画	八代海沿岸海岸保全基本計画
策定(改定)年次	平成 27年 12月	平成 27年 12月	平成 27年 12月
策定主体	福岡県、熊本県、佐賀県、長崎県	熊本県	鹿児島県、熊本県
範囲	長崎鼻(天草下島)(熊本県)～瀬詰崎(長崎県)	天草市久玉町小松崎地先～天草市五和町長崎鼻地先	大崎(長島)(鹿児島県)～小松崎(天草下島)(熊本県)
沿岸自治体(熊本県)	荒尾市、長洲町、玉名市、熊本市、宇土市、宇城市、上天草市、天草市	天草市、苓北町	水俣市、津奈木町、芦北町、八代市、氷川町、宇城市、上天草市、天草市

■熊本県の沿岸分類

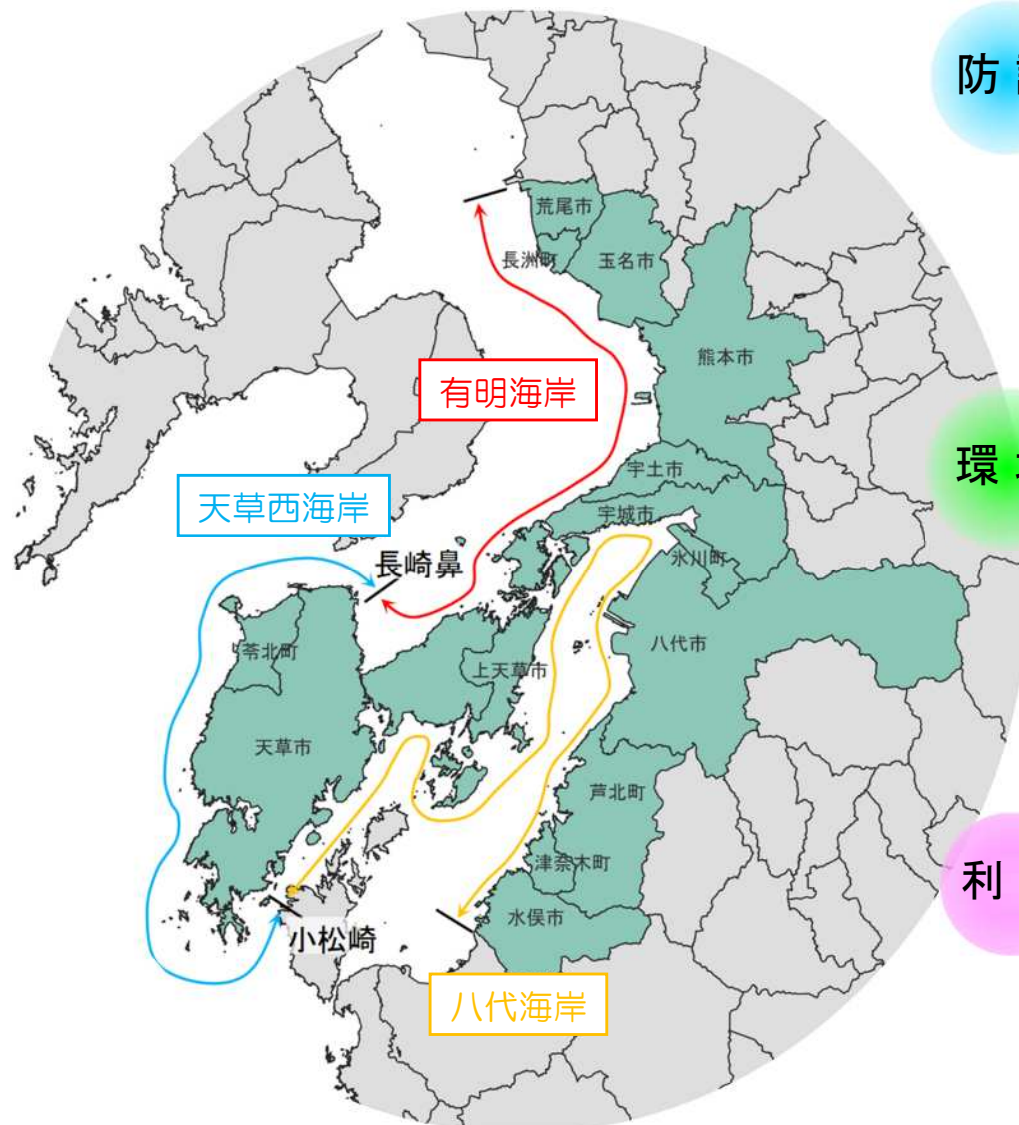


■各沿岸の海岸保全基本計画



2.2 熊本県沿岸で目指す海岸づくり

安全で社会と自然が共生する海岸を目指して、本計画の基本理念である「防護・環境・利用が調和した総合的な海岸保全の推進」に取り組んでいる。



防護

- ・災害から背後地の人名や財産の防護
- ・適切な整備水準に基づく海岸保全施設の整備及び機能維持
- ・行政、住民が一体となった仕組みづくりを中心としたソフト対策



環境

- ・広大な干潟や藻場、砂浜を始めとした自然環境の保護
- ・海辺の県立自然公園などの良好な海岸景観を次世代に継承



利用

- ・ノリ養殖等の各種漁業、レジャー・スポーツ、憩い、学習の場など多様なニーズに対し、地域の文化や歴史を尊重



2.3 熊本県沿岸の海岸保全基本計画の内容

検討委員会で諮る内容(気候変動を考慮した防護水準)は、海岸保全基本計画の中で以下の項目となる。

(有明海沿岸海岸保全基本計画平成17年6月(平成27年12月変更)熊本県)

第1編 海岸の現況に関する事項

- 1 海岸の概況 (P.2)
- 2 岸の現況特性 (P.3)
 - (1)防護面から見た特性 (P.3)
 - (2)環境面から見た特性 (P.6)
 - (3)利用面から見た特性 (P.9)
 - (4)現況特性のまとめ (P.12)
- 3 海岸の課題 (P.13)

第2編 海岸保全の方向に関する事項

- 1 保全に対する基本理念と基本方針 (P.16)
- 2 海岸の防護に関する事項 (P.18)
 - (1)前提事項 (P.18)
 - (2)防護の目標「想定最大高潮」(P.18)
 - (3)施設整備の目標「特性に応じた適切な整備水準」(P.19)
 - (4)侵食対策の目標 (P.20)
 - (5)防護に関する施策 (P.20)
(避難経路作成の促進について)
- 3 海岸環境の整備及び保全に関する事項 (P.23)
- 4 海岸における公衆の適正な利用に関する事項 (P.24)

第3編 海岸保全施設の整備に関する基本的な事項

- 1 海岸保全施設を整備しようとする区域 (P.25)
- 2 海岸保全施設の種類、規模及び配置等 (P.25)
 - (1)海岸保全施設の種類 (P.25)
 - (2)海岸保全施設の規模 (P.25)
 - (3)海岸保全施設の配置 (P.25)
- 3 海岸保全施設の維持又は修繕の方法 (P.25)
(耐震対策について)
- 4 海岸保全施設による受益の地域及びその状況 (P.26)

第4編 海岸保全基本計画の実施にむけて

- 1 関連計画との整合性の確保 (P.27)
(内水面の排水、海岸施設で流域治水の取組みについて)
- 2 地域住民の参画 (P.27)
- 3 情報の収集、公開、共有化 (P.27)
- 4 ハードとソフトが一体となった総合的な海岸保全の推進 (P.27)
- 5 既存施設の有効活用 (P.27)
- 6 計画の見直し (P.27)

その他 (別表及び別図)

- 1 海岸名、地名
- 2 所管
- 3 種類(海岸施設)
- 4 施設規模(延長、代表天端高)(現況、計画)
- 5 受益地域・状況
(背後地の土地利用について)
- 6 維持又は修繕の方法
- 7 整備の方向

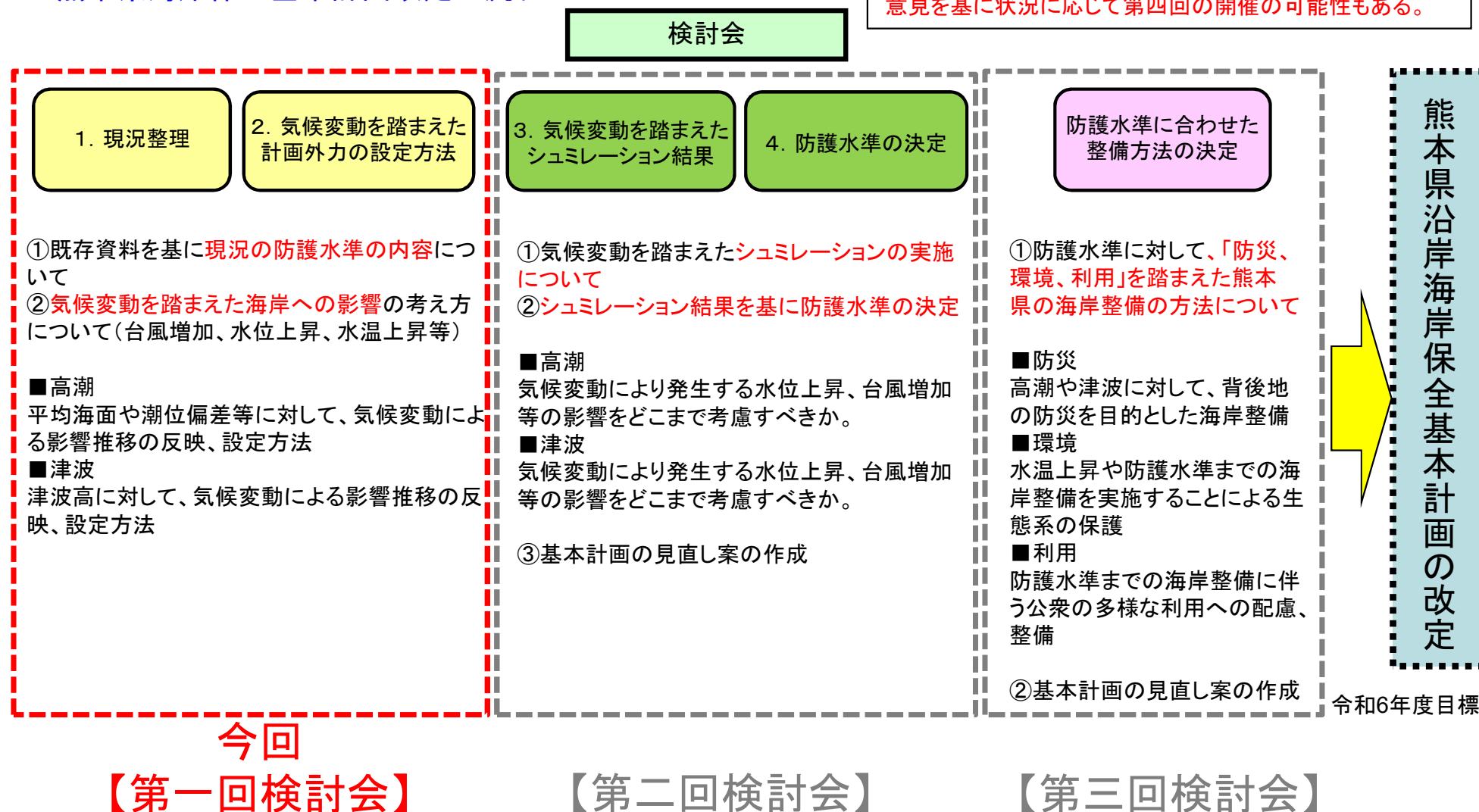
3. 検討会の進め方

3. 検討会の進め方

熊本県沿岸の海岸保全基本計画は以下の流れで進める。今回の第一回検討会では、気候変動を踏まえた計画外力の設定方法を委員会に諮る。

■熊本県海岸保全基本計画改定の流れ

※第三回検討委員会後に、パブリックコメントを実施する。
意見を基に状況に応じて第四回の開催の可能性もある。



4. 現行の海岸防護水準

4.1 一般的な防護水準の考え方

1) 侵食

侵食からの防護については、現状の汀線維持を基本的な目標とするが、長期にわたって侵食が進行している場合や、砂浜による消波機能を考慮した面的防護を計画する場合には、必要に応じて汀線回復(前進)を図ることとする。

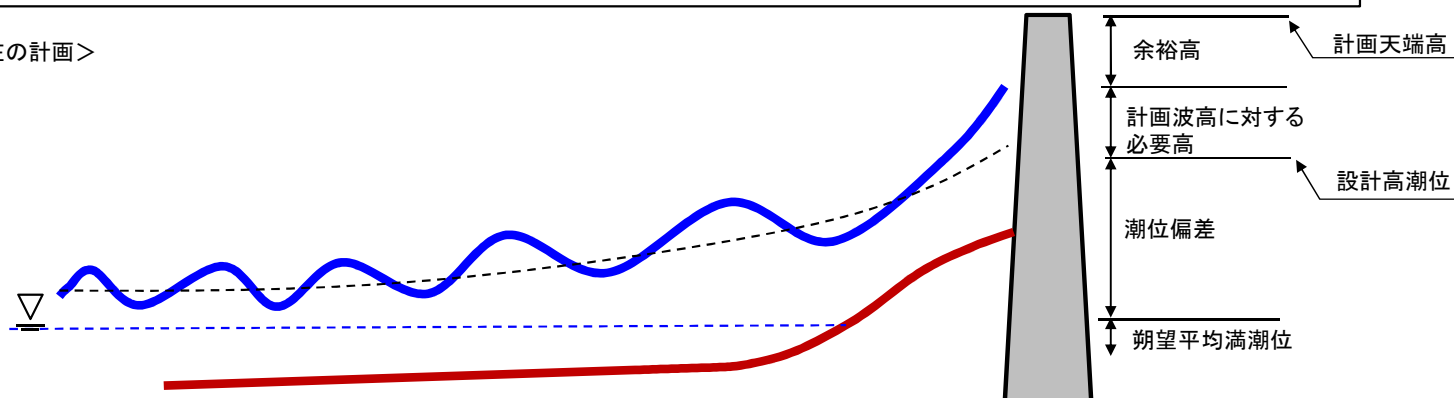
2) 高潮・高波

高潮・高波等による越波・浸水被害からの防護については、過去に記録されている高潮に基づく設計高潮位に、波浪の影響と余裕高を加えた値とする(下図参照)。

■高潮・高波による計画天端高の設定方法の模式図

計画天端高【高潮・高波】=設計高潮位+うちあげ高または越波流量から決まる高さ+余裕高

<現在の計画>



設計高潮位	設計波
1. 既往最高潮位	30～50年確率波高 既往最大波高 等
2. 期望平均満潮位+既往の潮位偏差の最大値	
3. 期望平均満潮位+推算の潮位偏差の最大値	

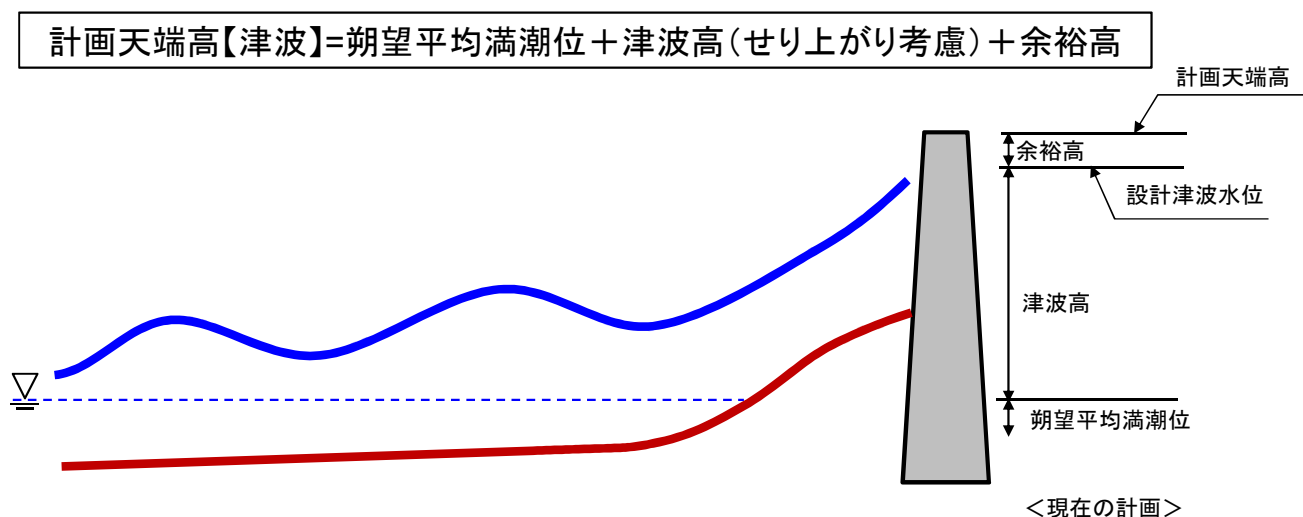
出典: 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討会 第7回(令和2年7月)参考資料

4. 1 一般的な防護水準の考え方

3) 津波

津波に対する計画天端高は、国から示された「設計津波の水位の設定方法等について」(平成23 年7 月)に基づき、数十年から百数十年に1 回程度発生する比較的発生頻度が高い津波(L1 津波)を対象とする。天端高は朔望平均満潮位に津波高(せり上がり考慮)と余裕高を加えた値とする(下図参照)。

■設計津波の水位による計画天端高の設定方法の模式図



4. 2 熊本県での現況の防護水準(高潮)

1) 考え方

熊本県では、平成11年9月台風18号の高潮災害を契機に、全所管共通の高潮に対する防護水準を設定している。

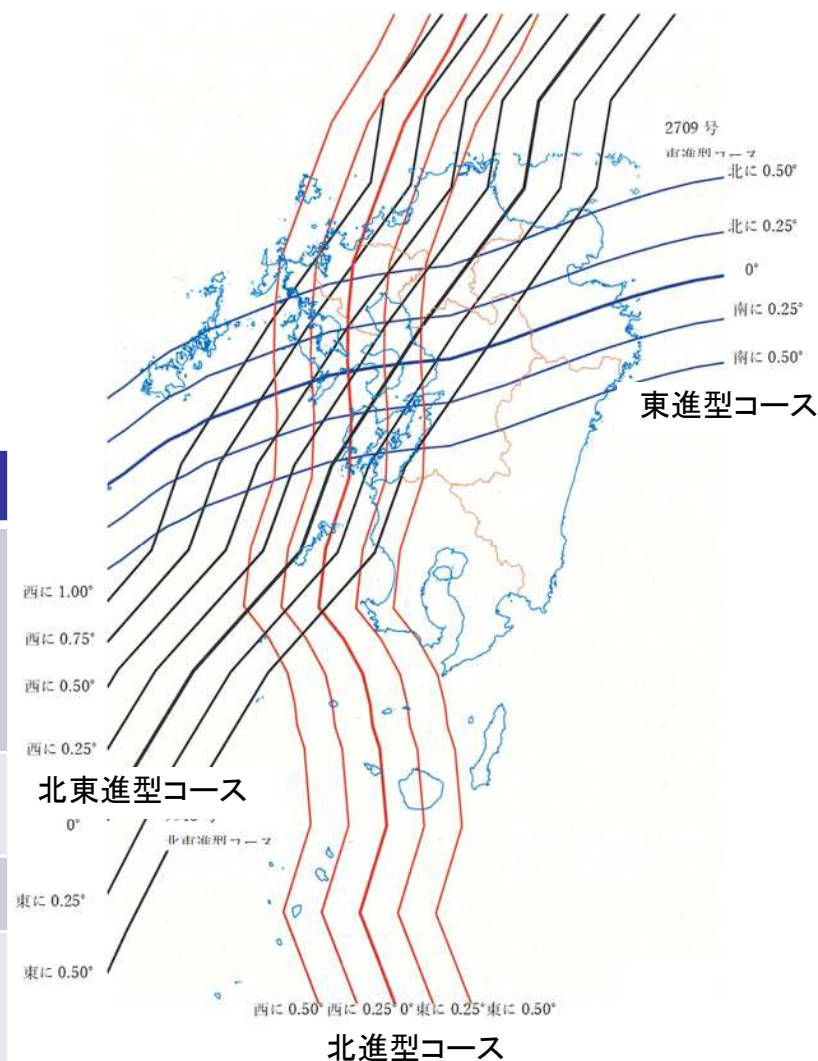
■ 現行の高潮に対する防護水準

- ① 朔望平均満潮位
： 潮位観測結果より算定
- ② 設計高潮位（計画偏差）
： 既往最高潮位と、朔望平均満潮位＋推算偏差を
比較し大きい方を使用
- ③ 計画沖波波高（周期）
： 想定規模相当の台風に対する推算値より設定

■ 推算偏差の算定条件・算定方法

項目	熊本県での設定内容
台風経路 移動速度	以下の代表台風の経路をスライドし設定(右図)。移動速度は代表台風のものをを用いる。 ・北進型: 1942年16号(周防灘台風) ・北東進型: 1999年18号(BART台風) ・東進型: 1927年13号(有明海台風)
中心気圧	958hPa(八代海湾奥で朔望平均満潮位＋推算偏差が9918号の最高潮位となる中心気圧)
最大旋衡風速半径	60km(現行の想定台風の数値)
推算方法	・200mメッシュによる平面二次元不定流計算 ・波浪によるラジエーションストレスを考慮 ・波浪は有義波法より算出

■ 推算偏差を算定する台風経路条件



4. 2 熊本県での現況の防護水準(高潮)

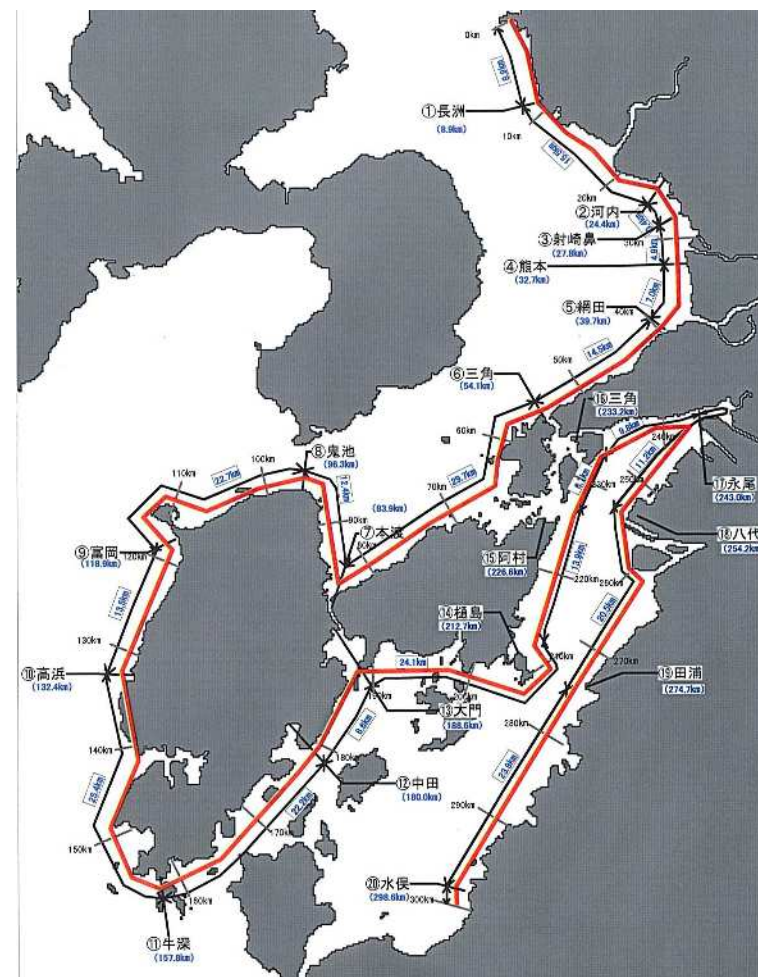
2) 代表地点の設計高潮位

前述した考え方をもとに代表地点で以下のように朔望平均満潮位及び設計高潮位を設定している。

■ 現行の防護水準(朔望平均満潮位・設計高潮位)

地点番号	地点名	距離 (km)	① 朔望平均満 潮位 (T.P.m)	採用値	
				計画偏差 (m)	計画高潮位 (m)
1	県境	0	2.56	1.98	4.54
2	長洲	8.9	2.56	2.06	4.62
3	河内	24.4	2.51	1.86	4.37
4	射崎鼻	27.8	2.50	1.83	4.33
5	熊本	32.7	2.36	1.74	4.10
6	網田	39.7	2.27	1.39	3.66
7	三角	54.1	2.08	1.48	3.56
8	本渡	83.9	1.83	1.25	3.08
9	鬼池	96.3	1.72	1.32	3.04
10	富岡	118.9	1.53	1.42	2.95
11	高浜	132.4	1.53	1.50	3.03
12	牛深	157.8	1.53	1.06	2.59
13	中田	180.0	1.69	0.91	2.60
14	大門	188.6	1.74	0.73	2.47
15	樋島	212.7	1.86	0.80	2.66
16	阿村	226.6	1.72	1.22	2.94
17	三角	233.2	2.08	1.55	3.63
18	永尾	243.0	2.03	2.47	4.50
19	八代	254.2	1.98	1.44	3.42
20	田浦	274.7	1.74	1.01	2.75
21	水俣	298.6	1.45	1.00	2.45
22	県境	300.0	1.45	0.69	2.14

■ 現行の防護水準を設定している代表点



4.3 熊本県での現況の津波に対する防護水準

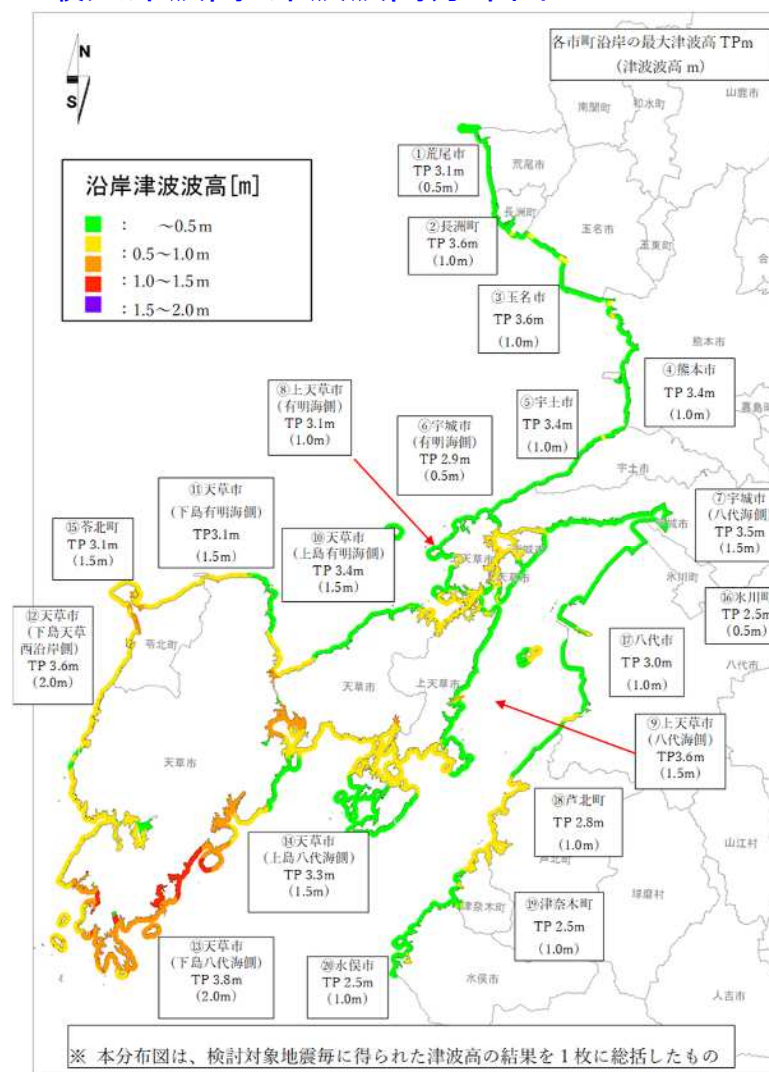
熊本県では、高潮の防護水準の方が想定最大規模(L2津波)の津波よりも大きい。なお、想定最大の津波波高は以下のとおり。

■ 想定する波源(想定最大津波)

対象津波	雲仙断層群 南西部	雲仙断層群 南東部	布田川・日奈久断層帯 (中部・南西部)
マグニチュード	M=7.5	M=7.1	M=7.9
使用モデル	地震調査推進本部の評価を基に作成		
説明	地震調査研究推進本部で長期評価が実施された地震のうち、熊本県内の沿岸に影響が大きいと考えられるケースを選定。		
地盤の鉛直方向変動量分布			

対象津波	南海トラフの巨大地震 (ケース4)	南海トラフの巨大地震 (ケース5)	南海トラフの巨大地震 (ケース11)
マグニチュード	Mw=9.1	Mw=9.1	Mw=9.1
使用モデル	内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(第二次報告)モデル		
説明	内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」で検討された南海トラフのうち熊本県内の沿岸に影響が大きいと考えられるケースを選定。		
地盤の鉛直方向変動量分布			

■ 最大津波高・津波波高分布図

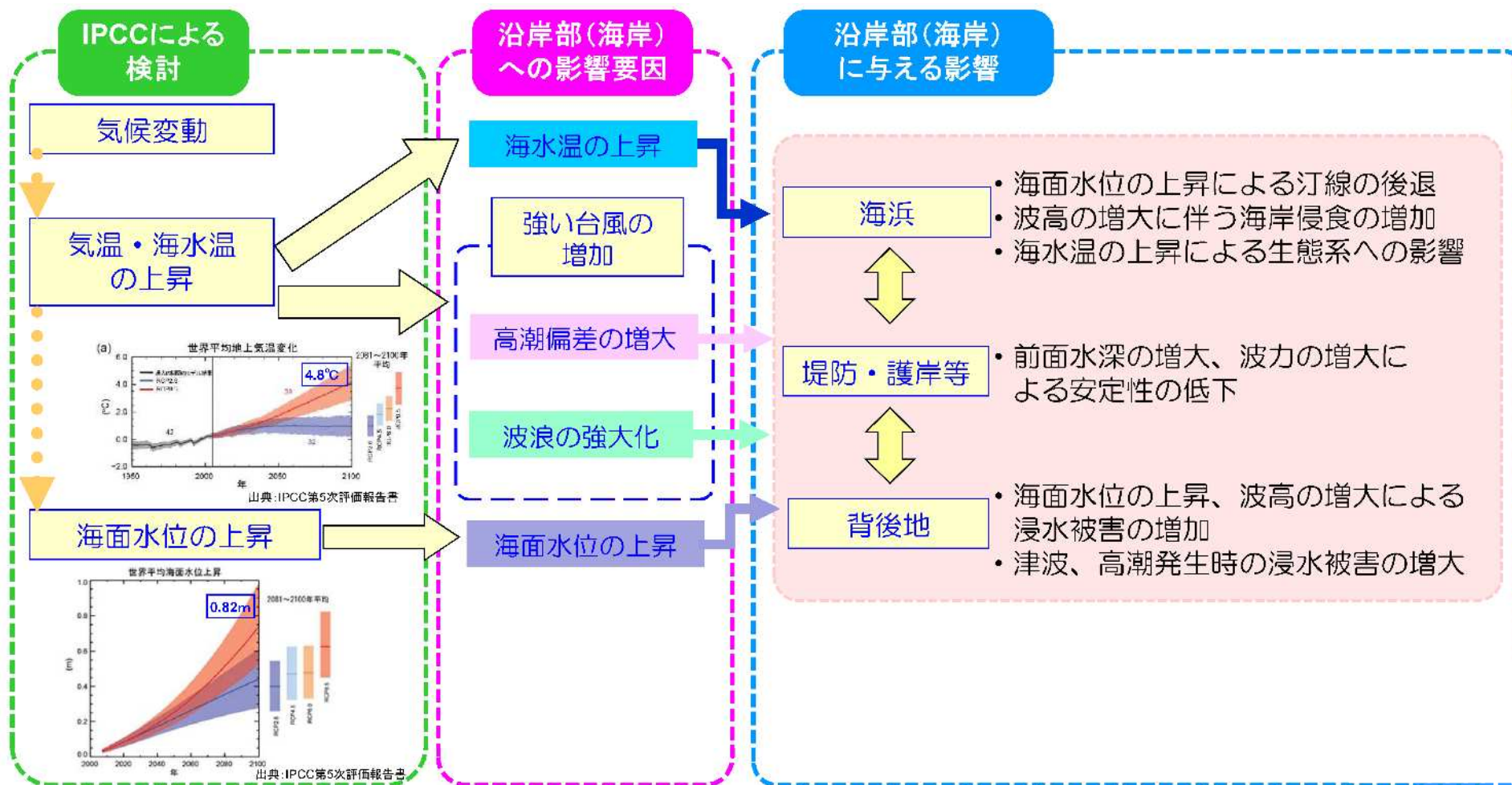


5. 気候変動を考慮した計画外力の検討方針

5.1 海岸における気候変動の影響

1) 沿岸部(海岸)への影響要因とその影響

IPCC第5次評価報告書によれば、気候変動により「気温・海水温の上昇」、「海面水位の上昇」が予測されている。沿岸部(海岸)においては、それぞれ「強い台風の増加」(すなわち「高潮偏差の増加」、「波浪の増大」)及び「海面水位の上昇」等の影響要因が懸念される。

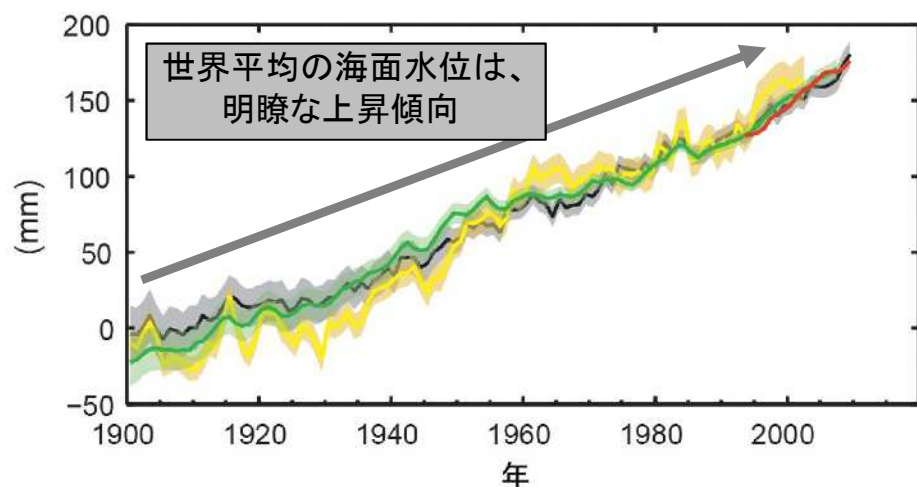


出典: 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討会 第7回(令和2年7月)参考資料

5. 1 海岸に対する気候変動の影響

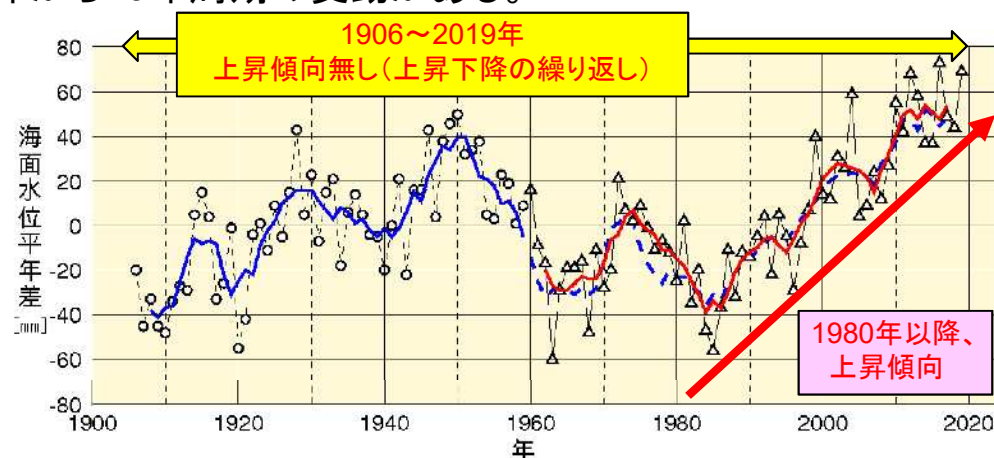
2) 近年の海面水位の変動

世界平均の海面水位は、明瞭な上昇傾向がある。日本沿岸の海面水位は、1906～2019年の期間では上昇傾向は見られないものの、1980年代以降、上昇傾向が見られる。1970～2015年の期間で1年あたり1.4[0.9～1.9]mmの割合で上昇し、1993～2015年の期間で1年あたり2.8[1.7～4.0]mmの割合で上昇した。近年だけで見ると、日本沿岸の海面水位の上昇率は、世界平均の海面水位の上昇率と同程度になっている。日本沿岸の海面水位は、1906～2019年の期間を通して、10年から20年周期の変動がある。



世界平均海面水位の経年変化

最も長期間連続するデータセットの1900～1905年平均を基準とした世界平均海面水位（全データは、衛星高度計データの初めの年である1993年で同じ値になるようにあわせてある。）



日本沿岸の年平均海面水位の経年変化(1906～2019年)

各海域の年あたりの上昇率(mm/年)

	I	II	III	IV	4海域の平均	世界平均 (IPCC海洋・雪氷圏特別報告)
1960～2019年	1.1[0.9～1.4]	0.6[0.0～1.2]	1.1[0.6～1.6]	2.4[2.1～2.8]	1.3[1.0～1.7]	
1970～2015年	1.4[1.0～1.8]	0.8[0.0～1.5]	1.0[0.2～1.7]	2.6[2.1～3.1]	1.4[0.9～1.9]	2.06[1.77～2.34]
1993～2015年	1.7[0.6～2.8]	3.7[1.8～5.6]	2.2[0.5～3.9]	3.7[2.6～4.8]	2.8[1.7～4.0]	3.16[2.79～3.53]

出典: IPCC 第5次評価報告書

I～IVの海域、4海域平均および世界平均の年平均海面水位の上昇率。
上1段は1960年～2019年までの期間で算出した上昇率、下2段はIPCC海洋・雪氷圏特別報告書における世界平均の海面水位の上昇率と同じ期間で算出した上昇率を示します。
太括弧[]の範囲は95%の信頼区間を示します。

出典: 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討会 第7回(令和2年7月)参考資料

5.2 高潮に対する防護水準の見直し方針

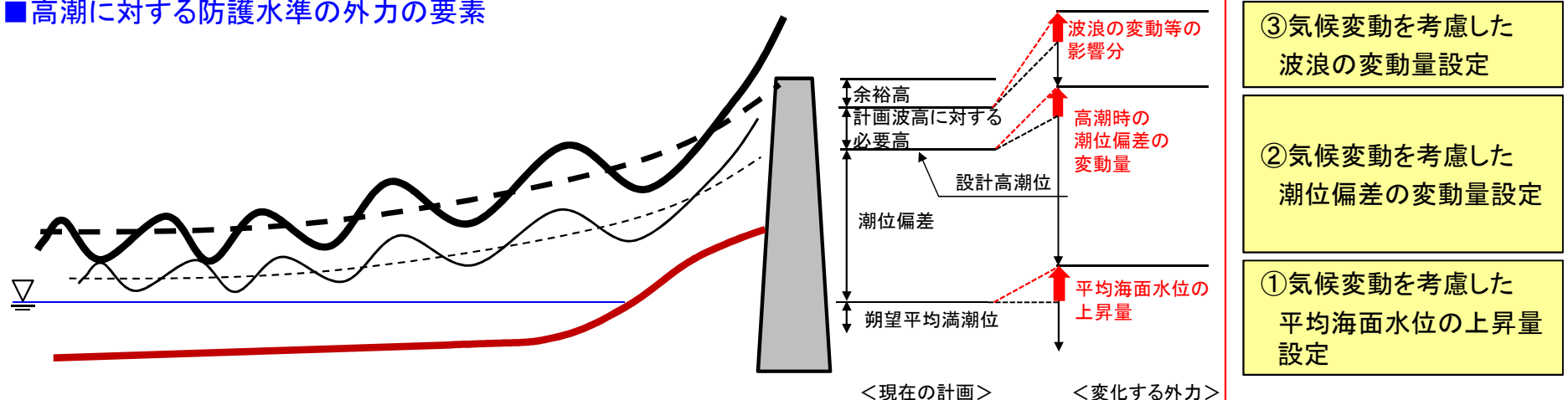
1) 基本的な考え方

気候変動の影響を防護水準に反映する考え方として、国は「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方提言」としてまとめている。本検討会でもこの提言や通達に準じる。

■国による気候変動を踏まえた防護水準の通達・資料名

通達・資料名	年月	作成元	内容
「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方提言」（以下、「提言」と表記）	令和2年7月	気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会	気候変動に伴う、沿岸地域への影響や計画外力の考え方、整備手法等、今後の海岸保全のあり方についてとりまとめたもの
「気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等について」（以下、「通達」と表記）	令和3年8月	農林水産省 国土交通省	気候変動を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等を示したもの

■高潮に対する防護水準の外力の要素



出典：気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討会 第7回（令和2年7月）参考資料

5.2 高潮に対する防護水準の見直し方針

2) 考慮する気候変動シナリオ

■基本的な考え方

【全国的な考え方】

<通達※の抜粋>

対象とする外力の将来予測は、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言（令和2年7月）を踏まえ、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による第5次評価報告書第I作業部会報告書で用いられた代表的濃度（RCP）シナリオのうち、**RCP2.6シナリオ（2℃上昇相当）における将来予測の平均的な値を前提**とすることを基本とする。

※ 「気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等について」 令和3年8月
農林水産省 国交省

【熊本県での考え方】

海岸保全に反映させる外力の基準とするシナリオは、**RCP2.6（2℃上昇相当）における予測の平均的な値を基本とする。**

■2℃上昇での将来予測に関する各データの種類

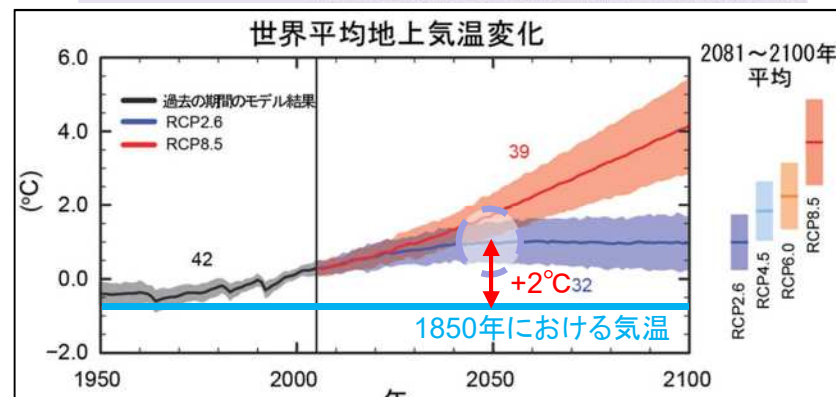
項目	データ名 資料名	作成元	内容
気候	アンサンブル気候予測データベース(d2PDF)	気候変動研究の国内コミュニティ	産業革命(1850年)以前に比べて全球平均温度が2℃上昇した世界の気候をシミュレーションしたデータセット
海面水位	日本の気候変動2020	文部科学省 気象庁	国内の長期観測結果から、20世紀末から21世紀末までの変動量を予測

■RCPシナリオの概要

RCPシナリオとは「代表的濃度経路シナリオ」のことであり、将来の温室効果ガスが安定化する濃度レベルと、そこに至るまでの経路のうち、代表的なものを選び作成されたものである。

RCP...Representative Concentration Pathways (代表濃度経路シナリオ)		
略称	シナリオ (予測) のタイプ	
	RCP 2.6	低位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 2.6W/m ²) 将来の気温上昇を 2℃以下に抑えるという目標のもとに開発された排出量の最も低いシナリオ
	RCP 4.5	中位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 4.5W/m ²)
	RCP 6.0	高位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 6.0W/m ²)
	RCP 8.5	高位参照シナリオ (世紀末の放射強制力 8.5W/m ²) 2100 年における温室効果ガス排出量の最大排出量に相当するシナリオ

出典: IPCC第5次評価報告書および(独)国立環境研究所 地球環境研究センターニュースVol.18をもとにJCOCA作成



5.2 高潮に対する防護水準の見直し方針

3) 使用する気象予測データ

2℃上昇した場合の防護水準を設定するにあたっては、気象予測データである「アンサンブル気候予測データベース」(d2PDF・d4PDF)を用いる。これは、地球全体の気象について様々に条件を変えて過去60年間、及び温暖化が進行した将来60年間分をシミュレーションしたデータベースである。

■気候予測データベースの概念

地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース(d4PDF)

- d4PDFとは、分野間で整合した地球温暖化緩和・適応策の検討に利用できるように整備されたアンサンブル気候予測計算結果のデータベース(database for Policy Decision making for Future climate change)
- 高解像度の気候モデルによる多数のアンサンブル計算を行った結果を整理したもので、その活用により、顕著な大気現象について統計的に信頼性の高い将来予測情報が得られることが期待される。

特徴

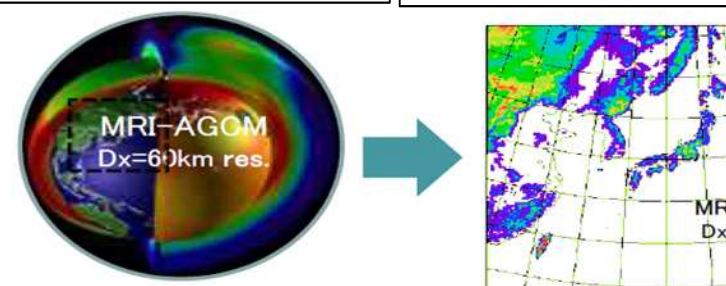
- 世界に類例の無い大規模アンサンブル・高解像度気候シミュレーションプロダクト。総実験データ量は約2ペタバイト(文科省DIASサーバーで配信)。
- 過去気候変化の再現性が高い。気象庁現業モデルを基にした気候モデル採用。
- 異常高温、集中豪雨、台風等の顕著現象の発現頻度や強度の将来変化を抽出。

出典: 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討会 第7回(令和2年7月)参考資料に一部加筆

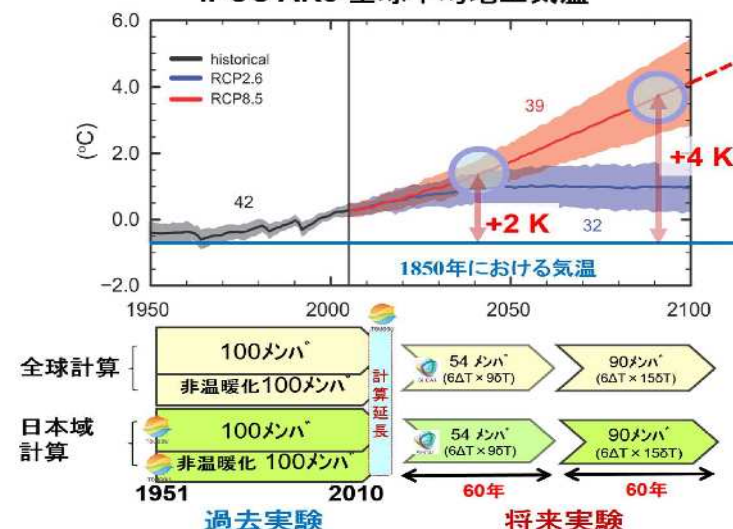
■気候予測データベースのシミュレーション解像度

全球実験(地球全体をモデル化)
解像度: 60km

領域モデル実験(日本周辺)
解像度: 20km



IPCC AR5 全球平均地上気温



■気候予測データベースのシミュレーションケースと期間

全球実験

- ・ 過去実験 1951年～2011年8月 × 100メンバ
- ・ 非温暖化実験 1951年～2010年 × 100メンバ
- ・ 2℃上昇実験 2031年～2091年8月 × 54メンバ
- ・ 4℃上昇実験 2051年～2111年8月 × 90メンバ

出典: 「d4PDF関連気候研究のレビュー」塩竈秀夫

5.2 高潮に対する防護水準の見直し方針

3) 気候変動を考慮した平均海面上昇量の設定

■ 基本的な考え方

【全国的な考え方】

<提言※の抜粋>

気候変動による平均海面水位の上昇量については、今後以下のように対応することが考えられる。

- ① 近年の観測データには気候変動の影響が含まれている可能性があるため、最新の観測データも含めた統計データを用いて朔望平均満潮位を設定する。
- ② 観測結果の傾向の外挿及び予測データを用いて、将来予測される平均海面水位の上昇量を考慮する。
- ③ 2050年以降など中長期の適応を考える場合には、最新の観測データをベースに将来へ外挿するだけでは精度に不安があるため、気象庁等による科学的な予測値を考慮する。

※ 「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方提言」 令和2年7月
気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会

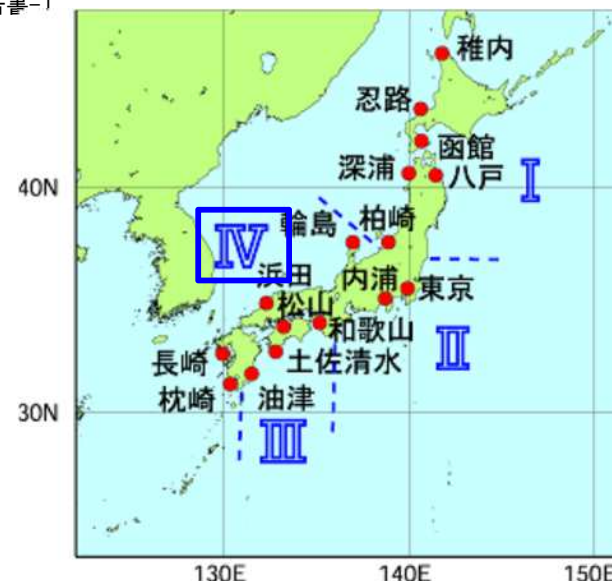
【熊本県での考え方】

気象庁による科学的な予測値である平均海面水位上昇量(39cm)を、県下沿岸での観測結果から見た潮位の変動傾向と比較し、妥当性を確認した上で採用する方針である。

■ 気象庁による21世紀末の平均海面水位上昇量 (20世紀末から21世紀末の上昇量)

領域	2℃上昇シナリオ (RCP2.6)	4℃上昇シナリオ (RCP8.5)
I	0.38m(0.22～0.55m)	0.70m(0.45～0.95m)
II	0.38m(0.21～0.55m)	0.70m(0.45～0.95m)
III	0.39m(0.22～0.56m)	0.74m(0.47～1.00m)
IV	0.39m(0.23～0.56m)	0.73m(0.47～0.98m)

出典：文部科学省及び気象庁「日本の気候変動2020-大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書-I」



5.2 高潮に対する防護水準の見直し方針

4) 気候変動を考慮した潮位偏差の変動量設定の考え方

■基本的な考え方

<提言※の抜粋>

将来予測される潮位偏差の長期変化量を推算し、適切に考慮する。

※「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方提言」令和2年7月
気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会

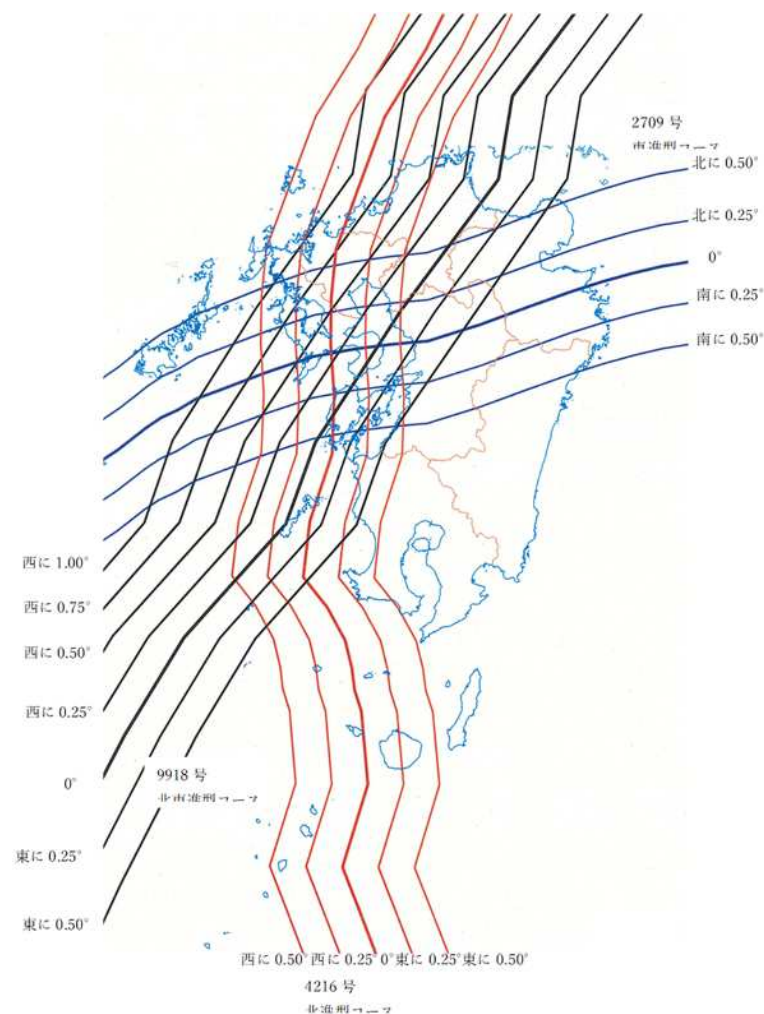
【熊本県での考え方】

現在の計画高潮位の外力となる想定台風に対し、気候変動により想定された気圧低下量を反映した高潮シミュレーションを実施することで、気候変動を考慮した潮位偏差を推算する。

■熊本県での想定台風の条件

項目	熊本県での設定内容
想定台風	・北進型: 1942年16号(周防灘台風) ・北東進型: 1999年18号(BART台風) ・東進型: 1927年13号(有明海台風)
中心気圧	958hPaに気候変動分の低下量を考慮
台風経路	現行の想定台風の経路を使用
最大旋衡風速半径	60km(現行の想定台風の数値)

■想定台風の経路



5. 2 高潮に対する防護水準の見直し方針

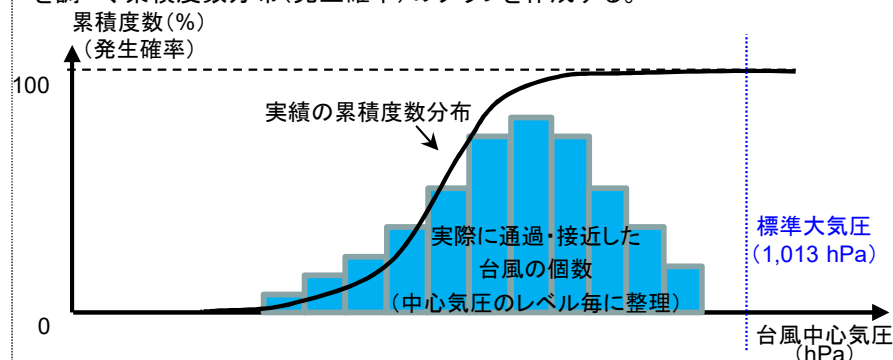
5) 気圧低下量の設定

実績台風(実際に通過・接近した台風)群の中心気圧の確率分布より現在の想定台風の発生確率を整理したうえで、気候予測データベースの現在気候と将来気候から同じ発生確率の台風中心気圧を抽出し、現在気候に対する将来気候の気圧低下量の変化率(比率)から、気候変動時の中心気圧を設定する。

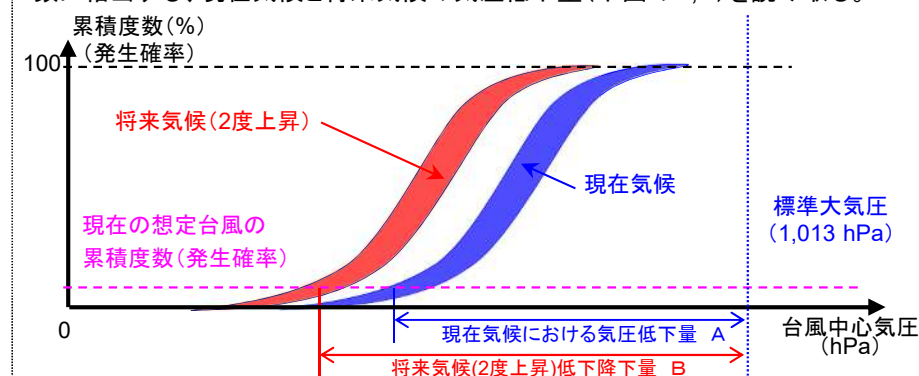
■ 気候変動を考慮した中心気圧(気圧低下量)の設定方法

以下のSTEP1~STEP4の手順で設定する。

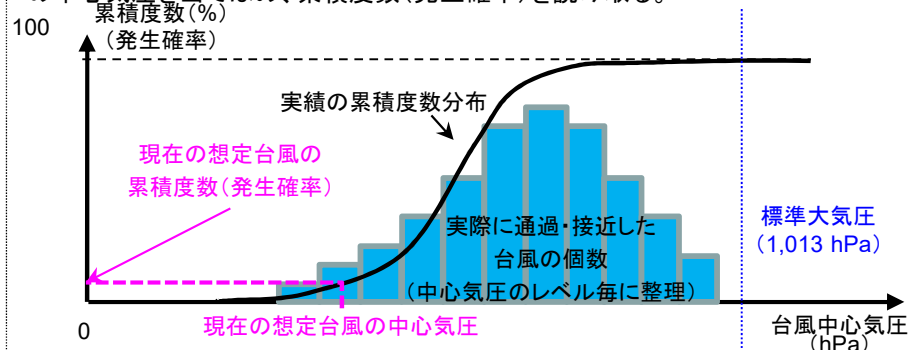
STEP1 実績台風(過去、実際に熊本県を通過・接近した台風)の中心気圧を調べ、累積度数分布(発生確率)のグラフを作成する。



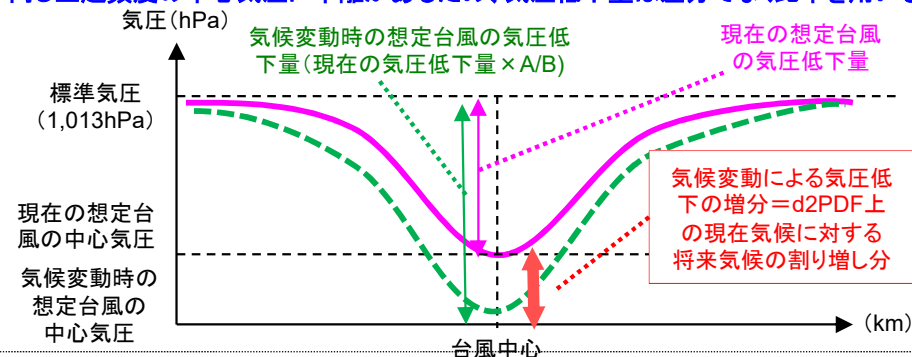
STEP3 気候予測データベース(d2PDF)から、現在気候と将来気候(2°C上昇時)の熊本県に通過・接近する台風の中心気圧を抽出し、累積度数分布(発生確率)のグラフを作成する。作成したグラフから、STEP2で読み取った現在の想定台風の累積度数に相当する、現在気候と将来気候の気圧低下量(下図のA,B)を読み取る。



STEP2 STEP1の累積度数分布(発生確率)のグラフに、現在の想定台風の中心気圧を当てはめ、累積度数(発生確率)を読み取る。



STEP4 STEP2で読み取った、気候予測データベース上の現在気候と将来気候の気圧低下量から、現在気候に対する将来気候での気圧低下量の比率(B/A)を算出し、現在の想定台風の気圧低下量に乘じることで、気候変動時の気圧低下量(中心気圧)を設定する。なお、実際の台風と気候予測データベース上の現在気候の台風では、同じ生起頻度の中心気圧に乖離があるため、気圧低下量は差分でなく比率を用いる。

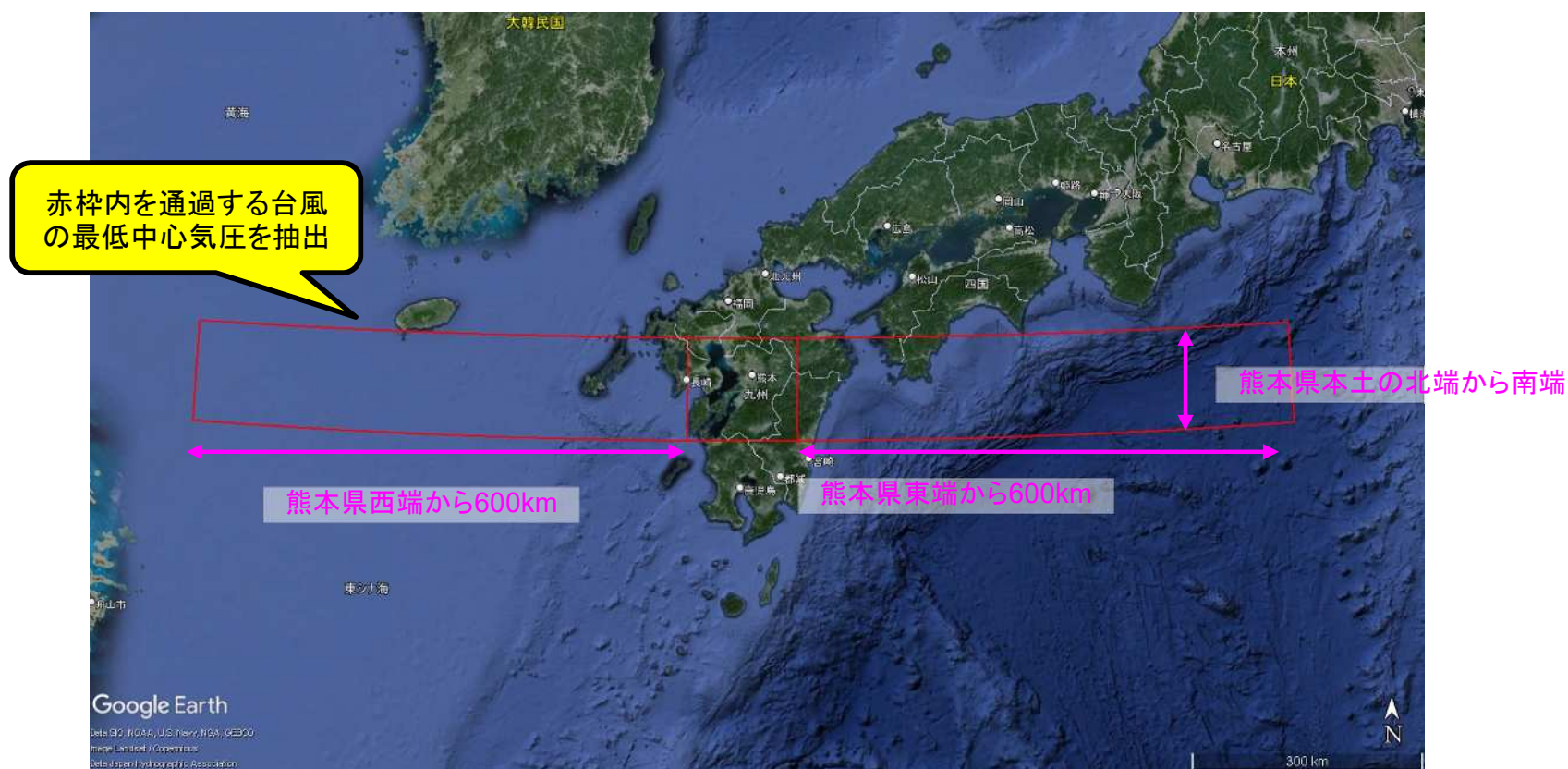


5. 2 高潮に対する防護水準の見直し方針

6) 気圧低下量設定に用いる台風データ

気候変動時の想定台風の気圧低下量を推定するために用いる台風データは、熊本県本土の北端と南端、及び西端と東端から600km圏内の範囲を通過するものを対象とする。

■ 台風データの抽出範囲



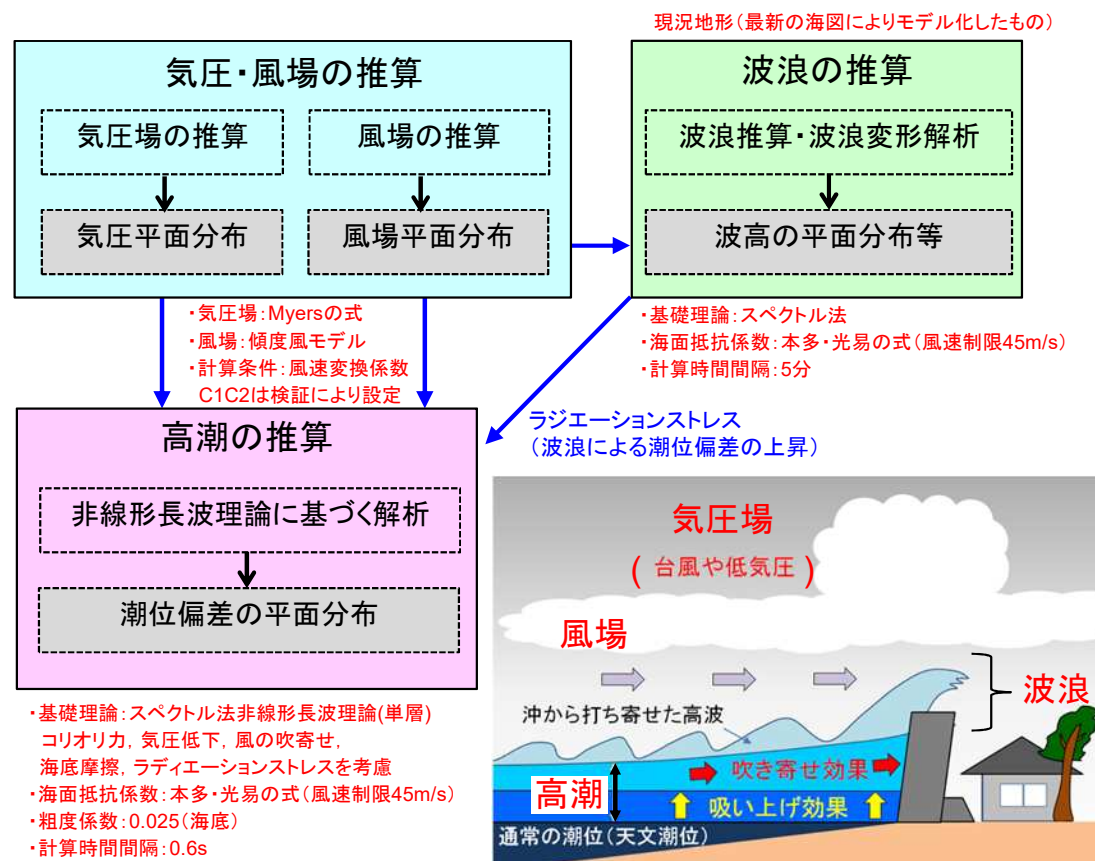
5. 2 高潮に対する防護水準の見直し方針

7) 潮位偏差の推算方法

潮位偏差の推算は、将来気候(2℃上昇)における台風による気圧・風場推算結果を条件とし、「高潮浸水想定区域図作成の手引きVER.2.10 R3.7」に基づく高潮シミュレーションにより推算する。中心気圧以外の条件は、基本的に設計高潮位の外力となっている台風諸元を用いる。

■ 高潮シミュレーションの概要

- ・ 潮位偏差は、将来気候(2℃上昇)における台風の気圧・風場推算結果を条件とした高潮シミュレーションにより算定する。
- ・ 高潮シミュレーションモデルは、「高潮浸水想定区域図作成の手引きVER.2.10 R3.7」を参考にした構成とする。



5.2 高潮に対する防護水準の見直し方針

8) 気候変動を考慮した沖波の変動量設定の考え方

■ 基本的な考え方

【全国的な考え方】

＜提言※の抜粋＞

- ① 現時点では、波浪の長期変化（沖合での波高の増加及び周期や波高の変化等）の予測や定量化は、平均海面水位の上昇量に比べて、不確実性が高い。
- ② 既に気候変動の影響が含まれている可能性があるため、できるだけ長期間（観測開始から）の観測データ又は波浪推算に基づいた統計解析によって設計波を決定する。
- ③ 将来予測される波浪の長期変化量を推算し、適切に考慮する。
- ④ 近年の観測データには気候変動の影響が既に含まれている可能性があるため、長期間の観測データを使用する場合には、近年に観測されつつある気候変動によるトレンドに留意し、過小評価とならないよう極値統計解析を行う。

※ 「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方提言」 令和2年7月
気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会

【熊本県での考え方】

以下のうち、既定計画と同じく1)の手法で算出した沖波を使用することを基本としつつ、2)3)の手法で算出した沖波とも比較する

- 1) 潮位偏差の推算に使用する気候変動を考慮した想定台風による沖波推算結果
- 2) 長期統計結果
- 3) diasによる気候変動を考慮した確率波高

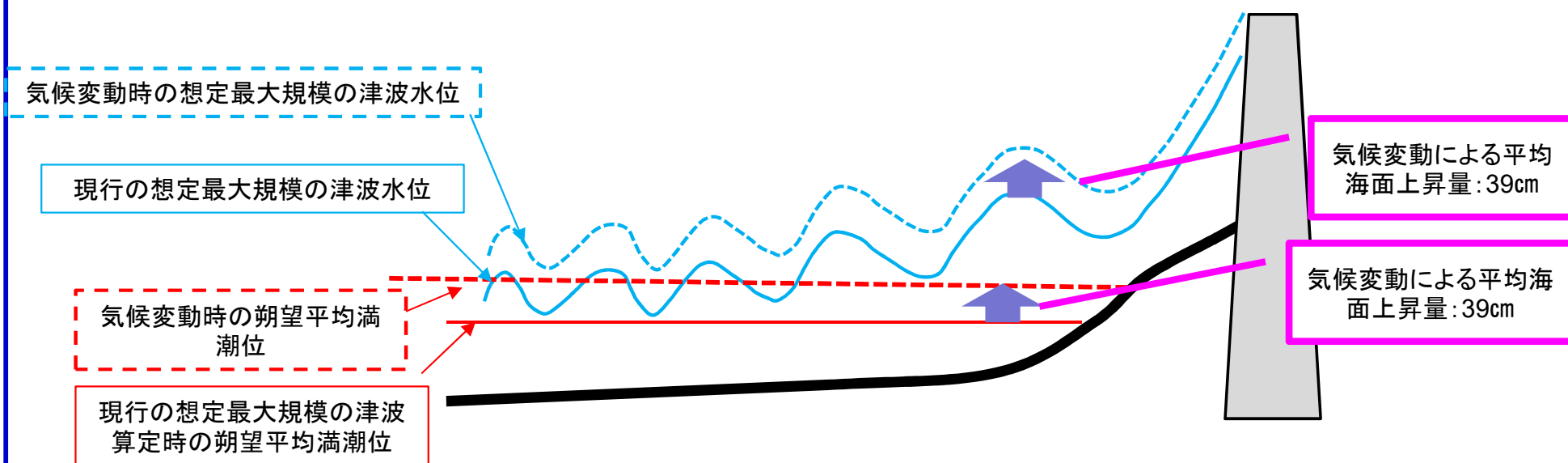
■ 「確率波高計算処理システム」を活用した確率波高の算定

- 九州地方整備局では、過去に九州周辺で発生した年最大波高水準（極大値）の異常気象時について波浪推算を実施して、計算結果をデータベース化し、任意の地点での確率波浪を抽出できるシステム（確率波高計算処理システム）を構築している。
- 熊本県では、このシステムで算出される長期の波浪推算での統計値を、気候変動を考慮した波浪として採用する。

5.3 津波に対する防護水準の見直し方針

熊本県では設計津波(L1津波)は設定されておらず、想定最大規模の津波のみである。但し想定最大規模の津波も、平均海面に対する津波高が最大1m程度と小さく、かついずれの箇所でも高潮位計画堤防高が決定されている。このため、気候変動の影響による計画堤防高の見直しについても、高潮位により決定されるものと想定される。したがって今回は、想定最大規模の津波水位に、平均海面上昇量を加え、気候変動を考慮した津波水位を算出し、それと高潮による防護水準を比較することで、防護水準として津波を考慮すべきか判定するものとする。

■津波に対する防護水準検討の考え方



5.4 防護水準の見直し方針まとめ(第一回検討会の内容まとめ)

■熊本県沿岸での気候変動を踏まえた防護水準の検討方法のまとめ

	項目	気候変動による見直し検討方針(案)	現行計画
高潮 高波	基準潮位	朔望平均満潮位+0.39m	朔望平均満潮位
	潮位偏差	<想定台風> ・中心気圧:d4PDFの現在気候に対する将来気候の気圧低下量の変化率(比率)から、気候変動時の中心気圧を設定 ・台風経路:現行計画と同様	<想定台風> ・中心気圧:958hPa ・台風経路:北進型、北東進型、東進型 ※代表コースを0.25° ずつ平行移動
	波浪	既定計画と同じく1)の手法で算出した沖波を使用することを基本としつつ、2)3)の手法で算出した沖波とも比較する 1)潮位偏差の推算に使用する気候変動を考慮した想定台風による沖波推算結果 2)長期統計結果(確率波高計算処理システム) 3)diasによる気候変動を考慮した確率波高	<想定台風> 上記同様
津波	基準潮位	朔望平均満潮位+0.39m	設計津波の設定無し
	設計津波	想定最大規模津波	設計津波の設定無し

6. 今後のスケジュール

6. 次回の検討会の予定

次回の熊本県沿岸海岸保全基本計画検討会では、今回協議した方法をもとに設定した計画外力、ならびに防護水準について議論する。

■熊本県海岸保全基本計画改定の流れ

※第三回検討委員会後に、パブリックコメントを実施する。
意見を基に状況に応じて第四回の開催の可能性もある。

