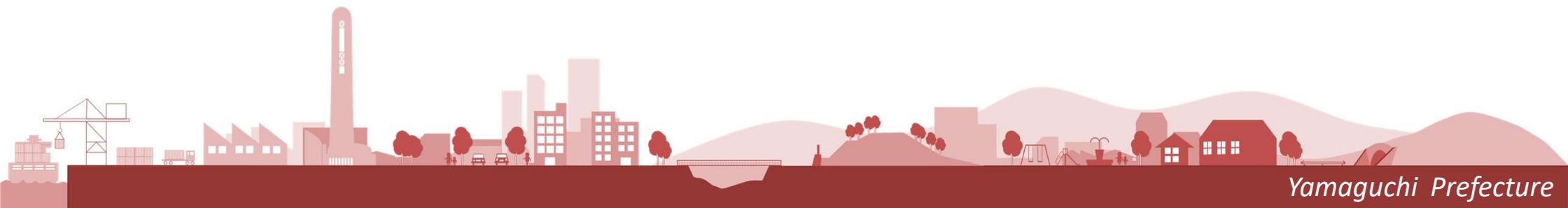


山口県海岸保全基本計画検討委員会

第1回【説明資料】

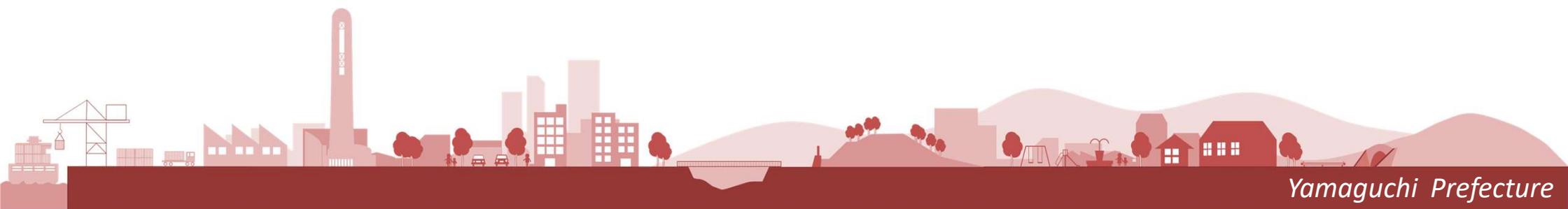
令和7年6月6日



本資料の構成(目次)

1 海岸保全基本計画を改訂する背景	・・・・・・・・・・	P2
2 海岸保全基本計画とは	・・・・・・・・・・	P8
3 現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組	・・・・・・・・・・	P11
4 山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会の検討結果	・・・・・・・・・・	P23
5 今後の海岸保全対策について	・・・・・・・・・・	P33
6 海岸保全基本計画の改訂に向けた検討スケジュール	・・・・・・・・・・	P39

1. 海岸保全基本計画を改訂する背景



海岸保全基本計画を改訂する背景

■ 海岸保全基本計画の見直しまでの流れ

➤ IPCC第5次評価報告書の公表以降、「海岸保全基本方針」、「海岸保全施設の技術上の基準を定める省令」が変更・改正され、**気候変動の影響による外力の長期変化に対応**していくことが明記された。そのため、令和7年度までに気候変動の影響を踏まえた海岸保全基本計画の見直しが必要となった。

世界の気候変動に関する動き

- UNFCCC(気候変動に関する国際連合枠組条約)の採択(H4.5)
目的: 温暖化防止のため待機中の温室効果ガスの濃度を安定させること
内容: 地球温暖化対策に世界全体で取り組んでいくことに合意
- 京都議定書に合意(国連気候変動枠組条約第3回締約国会議:COP3)(H9.12)
先進国の温室効果ガス排出量について、法的拘束力のある数値約束を各国ごとに設定
- IPCC(気候変動に関する政府間パネル)が第4次評価報告書を公表(H19.11)
世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)により昭和63年設立された政府組織195か国・地域が参加
内容: 気候システムの温暖化には疑う余地がないと断言
- IPCCが第5次評価報告書を公表(H25~H26)
内容: 2081年~2100年の世界平均気温の変化は0.3~4.8°Cの範囲に入る可能性が高い
2081年~2100年の海面上昇量は0.26m(RCP2.6)~0.82m(RCP8.5)の範囲に入る可能性が高い
- パリ協定(国連気候変動枠組条約第21回締約国会議:COP21)(H27.12.13)
内容: 世界共通の長期目標として2°C目標の設定
先進国、途上国を問わず初めて全ての国が国情に応じて自主的に参加することを実現
- IPCCがSROCC(海洋・雪氷圏特別報告書)を公表(R1.9.24)
内容: 2081年~2100年の海面水位の上昇は0.26m~0.92mの範囲に入る可能性が高く、
2100年には0.29m~1.10mの範囲に入る可能性が高い
- 文科省と気象庁が将来予測をまとめた「日本の気候変動2020」を公表(R2.12.4)
内容: 日本では2度上昇シナリオで1.4°C、4度上昇シナリオで4.5°C年平均気温が上昇する
日本近海の21世紀末の年平均海面水温は1.14°C~3.58°C上昇する
平均海面水位は日本沿岸で0.39m~0.71mと世界平均と同等程度で上昇する
- IPCCが第6次評価報告書を公表(R5.3.20)
内容: 2081年~2100年の海面上昇量0.32m(SSP1-2.6)~1.01m(SSP5-8.5)の範囲に入る可能性が高い
- 最新の観測結果や科学的知見を取り入れた「日本の気候変動2025」を公表(R7.3.26)
内容: 日本では2度上昇シナリオで1.4°C、4度上昇シナリオで4.5°C年平均気温が上昇する
日本近海の21世紀末の年平均海面水温は1.13°C~3.45°C上昇する
平均海面水位は日本沿岸で0.40m~0.68mと世界平均と同等程度で上昇する

海岸保全基本計画の見直しの経緯

- 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会の設立(R01.10)
設置期間: R1.10~R2.6
- 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言(R2.7.8)
内容: 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考慮した対策へ転換。
パリ協定の目的と整合するRCP2.6を前提に方針や計画に反映し、整備等を推進。
悲観的な予測(RCP8.5)も考慮し、適用できる技術開発や取組体制を構築
- 国土交通省が海岸保全基本方針の変更(R2.11.20)
変更内容: 気候変動の影響による外力の長期変化量を適切に推算し、所要の安全を適切に確保
- 第5次社会資本整備重点計画(R3.5.28)
目標値: 気候変動影響防護目標に取り込んだ海岸の数39沿岸(R7年度まで)
- 海岸保全施設の技術上の基準を定める省令改正(R3.7.30)
設計高潮位: 気象の状況及び将来の見直しを勘定して必要と認められる値を加えるよう変更
設計波: 気象の状況及び将来の見直しを勘定して設定するよう変更
- 気候変動を踏まえた計画外力の設定方法に関する技術的助言(R3.8.2)
内容: RCP2.6シナリオにおける将来予測の平均的な値を前提
RCP8.5シナリオは整備メニューの点検や減災対策のリスク評価、施設の効率的な運用検討
将来的な施設改良を考慮した工夫等の参考として活用するよう努める
- 海岸保全基本計画の見直し(~令和7年度まで)

海岸保全基本計画を改訂する背景



■ 気候変動を踏まえた海岸保全基本計画変更までの流れ

- ▶ 令和2年7月の「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」の提言において、**今後の海岸保全対策は、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方針**が示された。
- ▶ 令和3年7月に海岸保全施設の技術上の基準を定める省令が一部改正されるとともに、令和3年8月には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関する技術的な助言や参考資料等が国から発出された。

気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言【概要】

○ 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。

- ▶ パリ協定の目標と整合するRCP2.6(2℃上昇に相当)を前提に、影響予測を海岸保全の方針や計画に反映し、整備等を推進。
- ▶ 平均海面水位が2100年に1m程度上昇する悲観的予測(RCP8.5(4℃上昇に相当))も考慮し、これに適応できる海岸保全技術の開発を推進、社会全体で取り組む体制を構築。

I 海岸保全に影響する気候変動の現状と予測

IPCCのレポートでは「気候システムの温暖化には疑う余地はない」とされ、SROCCによれば、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6(2℃上昇に相当)で0.29-0.59m、RCP8.5(4℃上昇に相当)で0.61-1.10m。

気候変動による外力変化イメージ

図表: 気候変動影響の将来予測

項目	将来予測
平均海面水位	・ 上昇する
高潮時の潮位偏差	・ 極値は上がる
波浪	・ 波高の平均は下がるが極値は上がる ・ 波向きが変わる
海岸侵食	・ 砂浜の6割~8割が消失

II 海岸保全に影響する外力の将来変化予測

・ 潮位偏差や波浪の長期変化量の定量化に向けて、気候変動の影響を考慮した大規模アンサンブル気候予測データベース(d4PDF)の台風データ及び爆弾低気圧データを対象にした現在気候と将来気候の比較を実施。

・ d4PDFが活用できることを確認。

<現在気候と将来気候の比較>

	台風トラックデータ	爆弾低気圧トラックデータ
最低中心気圧	極端事象は将来気候の最低中心気圧が低下傾向	再現期間100年以上を除いて現在気候と将来気候は同程度
高潮時の潮位偏差	極端事象は将来気候の方が相対的に上昇	再現期間100年以上を除いて現在気候と将来気候は同程度

<今後の課題>

- ・ 適切なバイアス補正方法を含めた将来変化の定量化
- ・ 日本各地の海岸の将来変化の定量化
- ・ 波浪の長期変化量の定量化

III 今後の海岸保全対策

・ 気候変動の影響を踏まれば、**将来的に現行と同じ安全度を確保するためには、必要となる防護水準が上がる**ことが想定される。

・ **高潮と洪水氾濫の同時生起など新たな形態の大規模災害の発生も懸念される。**

・ 悲観的シナリオでの海面上昇量では、**沿岸地域のみならず、社会構造全体に深刻な影響をもたらす可能性**がある。

⇒ 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

III-1 高潮対策・津波対策

平均海面水位は徐々に上昇し、その影響は継続して作用し、高潮にも津波にも影響。ハード対策とソフト対策を適切に組み合わせ、今後整備・更新していく海岸保全施設(堤防、護岸、離岸堤等)については、整備・更新時点における最新の期望平均高潮位に、**施設の耐用年数の間に将来的に予測される平均海面水位の上昇量を加味する。**

・ 潮位偏差や波浪は、平均海面水位の予測より不確実性が大きいもの。極値が上がるも予測される。最新の研究成果やd4PDF等による分析を活用し、**将来的に予測される潮位偏差や波浪を適切に推算し対策を検討する。**

<海岸保全における対策>

- ・ 地域の実情や背後地の土地利用や環境にも配慮しつつ、将来の外力変化の予測に応じた堤防等のかさ上げや面的防護方式による整備の推進
- ・ 堤防の粘り強い構造や排水対策等の被害軽減策の促進
- ・ 将来的な外力変化とライフサイクルコストをともに考慮した最適な更新及び戦略的な維持管理
- ・ 海象や地形、海岸環境のモニタリングの強化及び海岸保全施設の健全度評価の強化

<他分野との連携が必要な対策>

- ・ 高潮浸水想定区域の指定促進等、リスク情報や避難判断に資する情報提供の強化
- ・ 高潮と洪水の同時生起も想定し、堤防等のハード整備の充実を目指すとともに、水害リスクを考慮した土地利用やまちづくりと一体となった対策の推進
- ・ 沿岸地域における水害にも配慮したBCPの作成

III-2 侵食対策

・ 海浜地形の予測はさらに不確実性が大きいため、**モニタリングを充実**するとともに**予測モデルの信頼度を高める。**

・ 沿岸漂砂による長期的な地形変化に対しては、全国的な**気候変動の影響予測を実施する。**

・ 高波時に問題となる岸沖漂砂による急激な侵食については、**機動的なモニタリングを充実する。**

・ 30~50年先を見据えた「**予測を重視した順応的砂浜管理**」を実施する。防護だけでなく環境・利用上の砂浜の機能も評価する。

・ **総合土砂管理計画の作成及び河川管理者やダム管理者等とも協力した対策の実施など、流域との連携を強化する。**

IV 今後5~10年の間に着手・実施すべき事項

- ・ 海象や海岸地形等のモニタリングやその将来予測、さらに影響評価、適応といった、海岸保全における気候変動の予測・影響評価・適応サイクルを確立し、継続的・定期的に対応を見直す仕組み・体制を構築。
- ・ 地域のリスクの将来変化について、防護だけでなく環境や利用の観点も含め、定量的かつわかりやすく地域に情報提供するとともに、地域住民やまちづくり関係者等とも連携して取り組む体制を構築。

3 農振第1203号
3 水港第1463号
国水海第25号
国港海第113号
令和3年8月2日

各地方整備局河川部長 等
各都道府県土木幹部部長 等 宛

農林水産省 農村振興局 整備部 防災課長 (公印省略)

農林水産省 水産庁 漁港漁場整備部 防災課長 (公印省略)

国土交通省 水管理・国土保全局 海岸室長 (公印省略)

国土交通省 港湾局 海岸・防災課長 (公印省略)

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

本通知は、「海岸保全施設の技術上の基準を定める省令」(平成16年3月23日農林水産省・国土交通省令第1号。以下、「省令」という。)第2条第1号及び第2号の改正並びに「海岸保全施設の技術上の基準について」(平成16年4月12日15農振第2574号、15水港第3168号、国河海第69号、国港海第556号)2.2及び2.3が変更されたことに伴い、その適用に関し、下記のとおり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すことにより、気候変動による影響を明示的に考慮した海岸保全対策への転換に資することを目的とするものである。

今後、気候変動を踏まえた海岸保全施設の計画外力を設定し、又は見直す場合には、留意されたい。

また、各都道府県農林水産主管部長及び土木主管部長には別途通知したので申し添える。

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

出典：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

海岸保全基本計画を改訂する背景

■「海岸保全施設の技術上の基準を定める省令」等における気候変動の位置付け

▶ 令和3年7月に海岸保全施設の技術上の基準を定める省令に設計高潮位・設計波については、「**気象の状況及び将来の見通しを勘案して設定**」することと省令に追記された。

○海岸保全施設の技術上の基準を定める省令(令和3年7月 一部改正)

改正前	改正後
<p>一 設計高潮位 次に掲げる潮位のうちから、海岸保全施設の設計を行うため、当該海岸保全施設の背後地の状況等を考慮して、海岸管理者が定めるものをいう。</p> <p>イ 既往最高潮位</p> <p>ロ 朔さく望平均満潮位に既往の潮位偏差の最大値を加算し、当該満潮位の時に当該潮位偏差及び設計波が発生する可能性を考慮して、当該潮位偏差の最大値の範囲内において必要な補正を行った潮位</p> <p>ハ 朔望平均満潮位に台風その他の異常な気象又はこれに伴う海象に関する記録に基づき推算した潮位偏差の最大値を加算し、当該満潮位の時に当該潮位偏差及び設計波が発生する可能性を考慮して、当該潮位偏差の最大値の範囲内において必要な補正を行った潮位</p> <p>二 設計波 設計波 海岸保全施設の設計を行うため、長期間の観測記録に基づく最大の波浪又は台風その他の異常な気象若しくはこれに伴う海象に関する記録に照らして発生するものと予想される最大の波浪を考慮し、当該海岸保全施設に到達するおそれが多い波浪として、海岸管理者が定めるものをいう。</p>	<p>一 設計高潮位 次に掲げる潮位に気象の状況及び将来の見通しを勘案して必要と認められる値を加えたもののうちから、海岸保全施設の設計を行うため、当該海岸保全施設の背後地の状況等を考慮して、海岸管理者が定めるものをいう。</p> <p>イ 既往最高潮位</p> <p>ロ 朔望平均満潮位に既往の潮位偏差の最大値を加算し、当該満潮位の時に当該潮位偏差及び設計波が発生する可能性を考慮して、当該潮位偏差の最大値の範囲内において必要な補正を行った潮位</p> <p>ハ 朔望平均満潮位に台風その他の異常な気象又はこれに伴う海象に関する記録に基づき推算した潮位偏差の最大値を加算し、当該満潮位の時に当該潮位偏差及び設計波が発生する可能性を考慮して、当該潮位偏差の最大値の範囲内において必要な補正を行った潮位</p> <p>二 設計波 海岸保全施設の設計を行うため、長期間の観測記録に基づく最大の波浪又は台風その他の異常な気象若しくはこれに伴う海象に関する記録に照らして発生するものと予想される最大の波浪を考慮し、気象の状況及び将来の見通しを勘案して、当該海岸保全施設に到達するおそれが多い波浪として、海岸管理者が定めるものをいう。</p>

赤字：追記内容

海岸保全基本計画を改訂する背景

山口県における観測事実と将来想定される事象

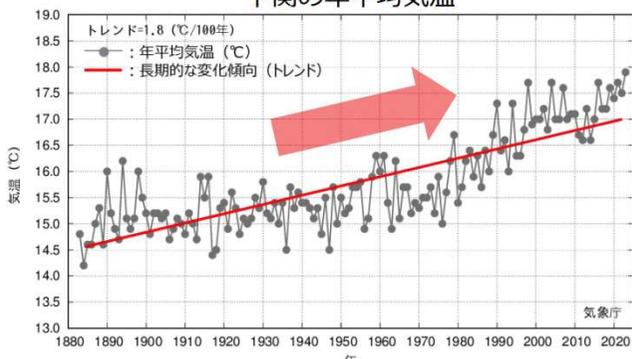
- 下関における年平均気温は、長期的な上昇傾向がみられ、100年あたり1.8℃の割合で上昇している。また、気温の上昇により、大気中に含む水蒸気の量が増加することから、山口県を含む九州北部地域の短時間強雨の回数が増加していることが確認されている。
- 気候変動によって、21世紀末の日本は、20世紀末と比べて、**平均気温・海面水温、海面水位の上昇、台風の強大化等の事象**が想定されている。

※ 黄色は2℃上昇シナリオ、赤色は4℃上昇シナリオによる予測

観測事実

下関の年平均気温は、**100年あたり1.8℃上昇**

下関の年平均気温



山口県を含む九州北部地方の
短時間強雨の回数は増加傾向

九州北部地方の1時間降水量50mm以上の回数



出典：山口県の気候変動

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

年平均気温が約1.4℃/約4.5℃上昇



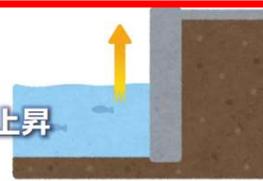
猛暑日や熱帯夜はますます増加し、冬日は減少する。

日本近海平均海面水温が約1.13℃/約3.45℃上昇



世界平均よりも上昇幅は大きい。

沿岸の海面水位が約0.40m/約0.68m上昇



3月のオホーツク海海水面積は約32%/約78%減少



【参考】4℃上昇シナリオでは、21世紀末までには夏季に北極海の海水がほとんど融解すると予測されている (IPCC, 2021)。

降雪・積雪は減少

雪ではなく雨が降る。ただし大雪のリスクが低下するとは限らない。



激しい雨が増える

日降水量の年最大値は約12% (約13 mm) / 約27% (約28 mm) 増加。
50 mm/h以上の雨の頻度は約1.3倍/約3.0倍に増加。



台風は強まる
台風に伴う雨は増加

日本周辺海域においても世界平均と同程度の速度で海洋酸性化が進行



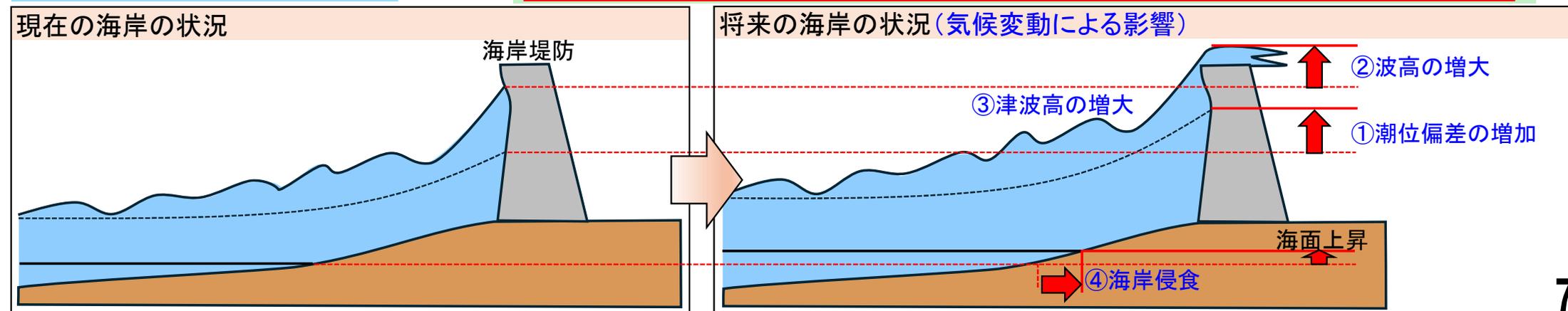
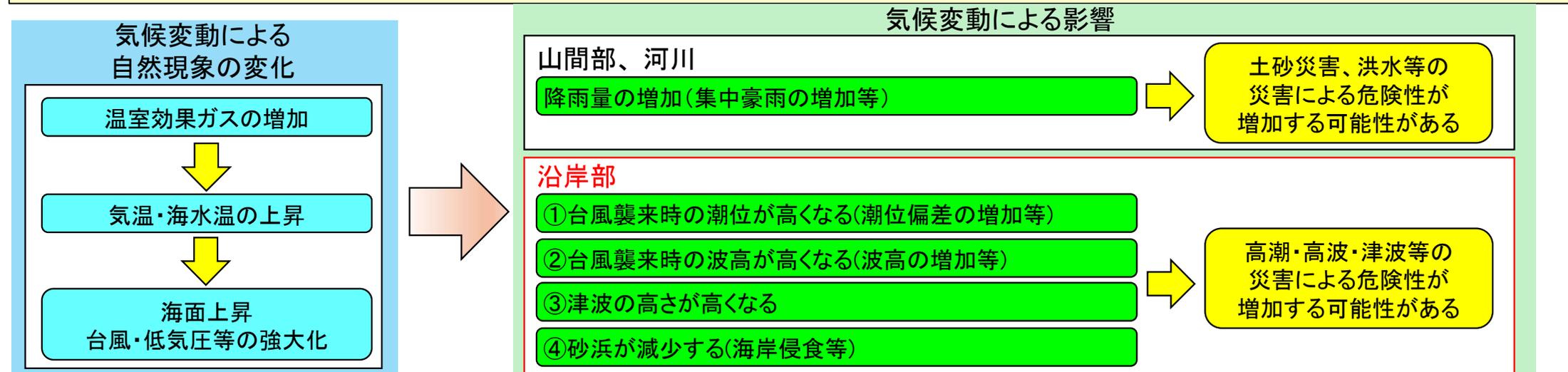
IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P.Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp., <https://doi.org/10.1017/9781009157896>.

出典：日本の気候変動2025に一部加筆

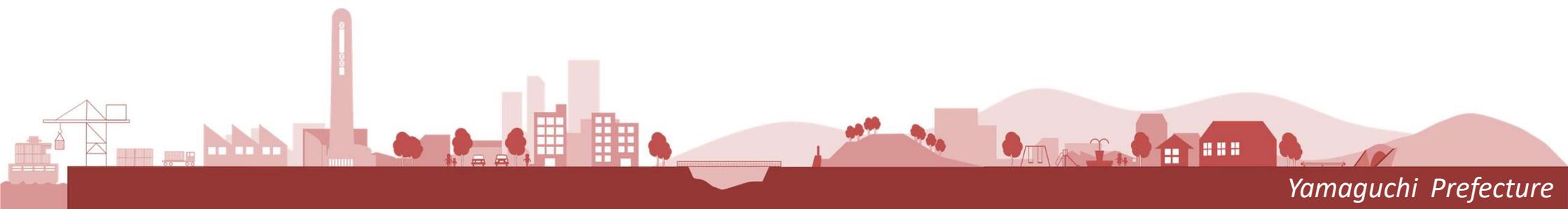
海岸保全基本計画を改訂する背景

■ 気候変動に伴い沿岸部において想定される災害リスク

- ▶ 前述の通り、気候変動による海面水位の上昇や台風の強大化等が予測されている。このような自然現象の変化によって、沿岸部では、台風襲来時の潮位・波高・津波高の増大や海面上昇による砂浜の減少により、高潮・高波・津波等の災害の発生リスクが高まることが想定される。
- ▶ そのため、気候変動の影響による平均海面水位の上昇等の外力の長期変化にも対応していく必要がある。



2. 海岸保全基本計画とは



海岸保全基本計画とは

■海岸保全基本計画の策定経緯

- 戦後、頻発する海岸災害への対応を目的として、「防護」を目標とした海岸保全を推進するため、1956年に「海岸法」が制定された。
- その後、1999年に防護・環境・利用の調和がとれた総合的な海岸保全を推進するため、都道府県において「海岸保全基本計画」を策定することが定められた。
- 2014年に東日本大震災を踏まえて、粘り強い構造の堤防等を海岸保全施設への位置付け、海岸保全施設の維持・修繕基準や水門・陸閘等の操作規則を策定することが定められました。

- 海岸侵食の進行
- 海岸環境への認識の高まり
- 海洋レクリエーション需要の増大

- 東日本大震災の発生、南海トラフ地震等の大規模地震・津波の切迫性
- 老朽化施設の急速な増加を懸念

- IPCC第5次評価報告書の公表(2013年)
- 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方提言
- 海岸保全基本方針の一部変更

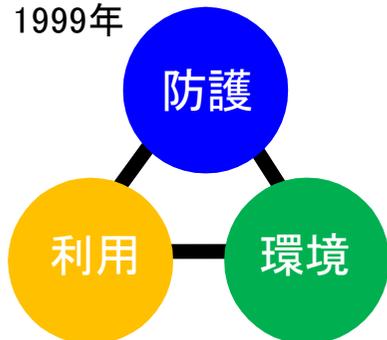


1956年

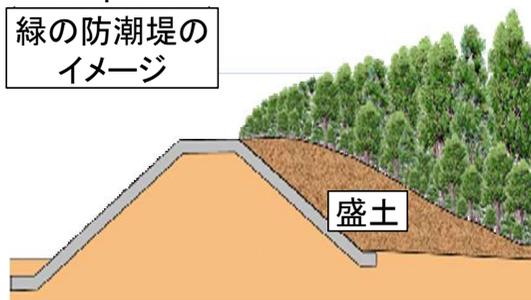
1999年

2014年

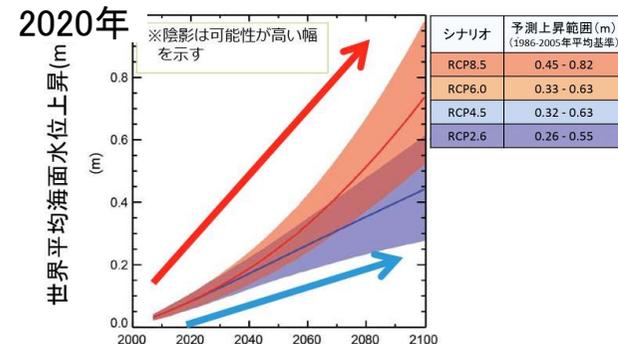
2020年



緑の防潮堤のイメージ



【現在】
海岸保全基本方針の一部変更



【目的】

- 台風による高潮や大地震による津波から海岸背後の人命・資産を守る

【改正の要点】

- 防護・環境・利用と調和のとれた総合的な海岸管理制度の創設
- 海岸保全基本方針、海岸保全基本計画策定の位置付け

【改正の要点】

- 減災機能を有する樹林など粘り強い構造の堤防等を海岸保全施設へ位置付け
- 海岸保全施設の維持・修繕基準や水門・陸閘等の操作規則等の策定

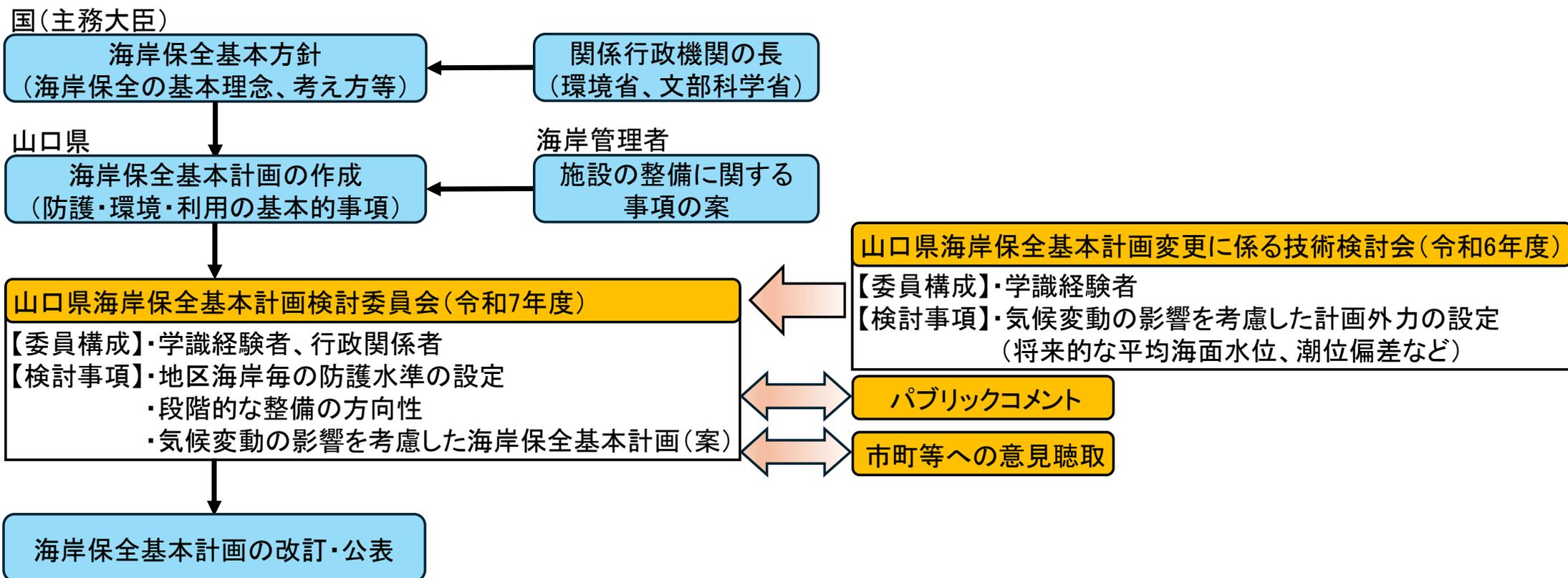
【変更の要点】

- 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
- 「設計高潮位」、「設計波」について、気候変動を考慮するよう省令を改正

海岸保全基本計画とは

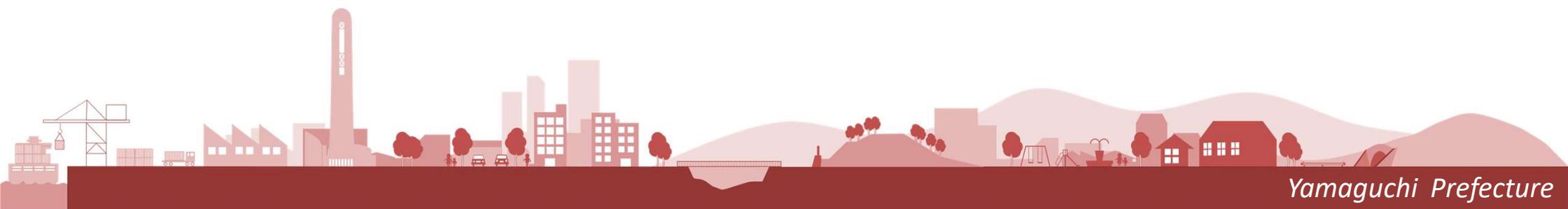
■海岸保全基本計画の改訂の流れ

- ▶ 令和2年11月の「海岸保全基本方針」の一部変更により、山口県では、海岸保全基本計画の改訂に向けて、令和6年度に「海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会」を設置し、学識経験者の意見を踏まえながら、気候変動を踏まえた計画外力の検討等の専門的な技術的事項について検討を実施した。
- ▶ 海岸保全基本計画検討委員会では、技術検討会の検討結果及び学識経験者・関係市町村長等の意見を踏まえ、気候変動を踏まえた今後の海岸保全対策について検討を行い、海岸保全基本計画の改訂(案)を作成する。



海岸保全基本計画の改訂の流れ

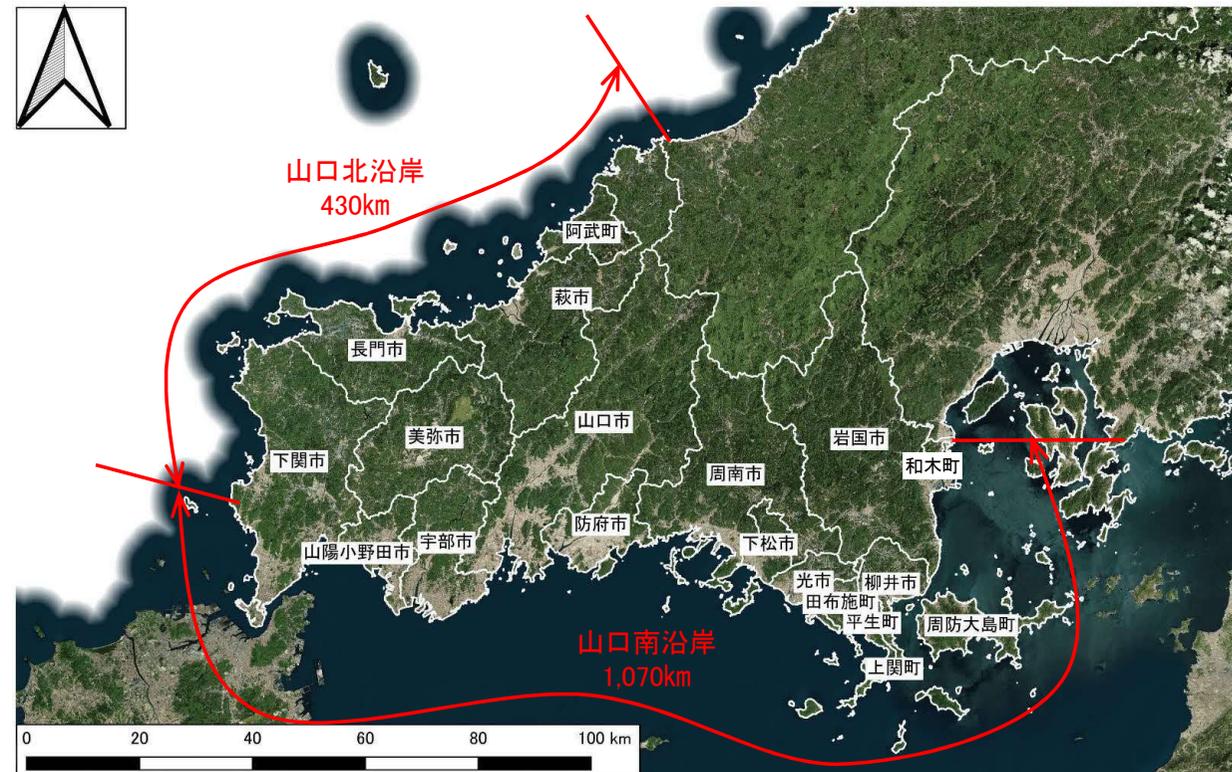
3. 現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組



現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組

■山口県の海岸の概要

- ▶ 山口県沿岸の海岸総延長は約1,500km(北沿岸430km、南沿岸1,070km)であり、そのうち約440km(山口北沿岸76km、山口南沿岸364km)が海岸保全区域として指定されている。
- ▶ 山口北沿岸は日本海に面し、冬季風浪が厳しく、長年の風浪により形成された奇岩海崖の名勝に富み、特に青海島の周辺は青く澄んだ海とともに海岸景観美を誇り、下関市の一部(旧豊浦郡豊浦町の沿岸線)を除き北長門海岸国定公園として指定されている。
- ▶ 山口南沿岸は、大小の多様な島々や砂浜が点在する典型的な瀬戸内の景観を呈し風光明媚な沿岸であり、下関市の一部及び沿岸域の東半分は瀬戸内海国立公園として指定されている。



©NTTインフラネット, Maxar Technologies.、一部加筆

【北長門海岸国定公園】
龍宮の潮吹きと元乃隅神社



【瀬戸内海国立公園】
高山からの眺め



出典：山口県内の自然公園について, 山口県HP

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組

■防護、環境、利用の目標設定及び基本理念

- ▶ 山口県沿岸の海岸保全基本計画(H29年3月改訂)では、防護・環境・利用の目標及び海岸保全のための基本理念を以下の通り定めている。
- ▶ 以下の目標は、それぞれ個別の施策のみで進めるのではなく、「防護・環境・利用」が一体となった調和のとれた海岸保全の推進を目指している。

1) 防護の目標

沿岸名	海岸侵食に対する防護水準	高潮・波浪に対する防護水準	津波に対する防護水準	老朽化に対する防護水準
北沿岸	現状の汀線を維持・保全することを基本的な防護水準とする。	【高潮】 計画高潮位(朔望平均満潮位+潮位偏差)に対して、家屋等の浸水被害を防ぐ。	比較的発生頻度の高い津波(L1津波)を防護水準とする。	施設の機能が適切に発揮できるように維持・修繕等を行い、耐久性の向上を図る。
南海岸		【波浪】 30年確率波に対して、越波被害から生命・財産を守る。		

2) 海岸保全の目標

海岸は、多種多様な生物を育む貴重な空間であるとともに、砂浜や岩場等独特な自然環境を有し、地域の文化・歴史・風土を形成してきたが、沿岸部の開発等に伴い、自然海岸が減少してきていることから、地域文化の継承に資する白砂青松等の復元・創造に努める。

3) 海岸利用の目標

公衆の適正な利用を確保していくため、誰もがいつでも安全に快適に利用できるよう、ユニバーサルデザインに配慮した質の高い快適海岸の施設整備等を推進するとともに、景観や利便性を著しく損なう施設の汚損等に適切に対処する。

4) 海岸保全のための基本理念

- 山口北沿岸: 豊かな自然と歴史が織りなす共存海岸
- 山口南沿岸: 多様な自然と人が共存する安全、快適海岸

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組

■山口県の海岸災害

▶ 山口県に甚大な被害を与えた台風としては、戦前では周防灘台風(1942年)、戦後ではキジア台風(1950年)、ルース台風(1951年)等があり、最近では平成11年の台風18号によって、甚大な高潮被害が発生している。また、平成13年3月の芸予地震において被害が発生している。

過去の主な被害状況

No	発生年月日	災害原因	気象概要	主な被災地域
1	1942(S17)年8月27日～28日	周防灘台風	最低気圧967.0hPa(下関)、最大風速34.2m/s(下関)	県内全域 特に周防灘沿岸部
2	1945(S20)年9月16日～18日	枕崎台風	最低気圧969.8hPa(下関)、最大風速N23.2m/s(下関)、雨量200～300mm(県内)	県東部、大津郡
3	1949(S24)年6月20日～21日	デラ台風	最低気圧979.9hPa(下関)、最大風速ESE22.0m/s(防府)、雨量150～200mm、(県下)300mm(北西部)	全域
4	1950(S25)年9月13日～14日	キジア台風	最低気圧980.7hPa(下関)、最大風速ENE29.5m/s(下関)、雨量200～400mm(県内)	全域、特に中部、東部
5	1951(S26)年10月14日～15日	ルース台風	最低気圧930.0hPa(下関)、最大風速35m/sに達する所あり、雨量480mm、1時間100mm(東部)	全域、特に錦川流域
6	1954(S29)年9月25日～26日	洞爺丸台風	日雨量436mm(西市)、最大風速32.1m/s(萩)、満潮高潮	全域、特に大津、内海部
7	1955(S30)年9月29日～30日	台風22号	風水害、高潮、最低気圧973.6hPa(下関)、最大風速33.4m/s(防府)	全域、特に内海沿岸
8	1971(S46)年8月4日～6日	台風19号	最低気圧972.7hPa(下関)、最大風速ESE28.8m/s(山口)、雨量223.0mm(山口)、406mm(馬糞岳)	全域
9	1976(S51)年9月8日～13日	台風17号	最低気圧978.6hPa(下関)、最大風速ESE21.0m/s(山口)、雨量343mm(羅漢山)	全域
10	1991(H3)年9月27日～28日	台風19号	最低気圧947.0hPa(下関)、953.0hPa(萩)、957.3hPa(山口)、最大瞬間風速SE53.1 m/s(山口)、WNW45.6m/s(萩)、ESE45.3 m/s(下関)	全域
11	1999(H11)年9月23日～24日	台風18号	最低気圧950hPa、最大瞬間風速E41.9m/s(下関)、SE57.0m/s(防府)、SE60.0m/s(安下庄)	全域
12	2001(H13)年3月24日	芸予地震	震央 安芸灘、深さ51km、マグニチュード6.4、震度5強(和木町他)、5弱(下松市他)	県東部、中部
13	2004(H16)年9月7日	台風18号	最低気圧945hPa(豊北)、最大風速SSE29.2m/s(柳井)、最大偏差203cm(小野田)、最大潮位477cm(小野田)	全域

出典：PORTS OF YAMAGUCHI(パンフレット)



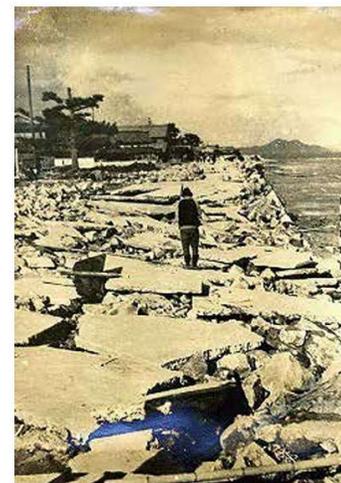
真綿川河口の混乱
(宇部市学びの森くすのき所蔵)



台風による嘉川付近の被害状況
(山口県文書館所蔵)

出典：山口県HP

周防灘台風による被害



ルース台風の被害を受けた神代村海岸
(山口県文書館所蔵)



錦帯橋付近

出典：山口県HP

ルース台風による被害

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組

■山口沿岸における高潮被害

- ▶ 山口北沿岸は日本海に面し、冬季風浪が厳しいために波浪による侵食被害や一部の沿岸域では高潮による浸水被害等が発生している。
- ▶ 山口南沿岸は、九州に上陸する台風の通過コース上に位置すること、瀬戸内海は干満の差が大きく、沿岸域は南側に面していることから高潮が発生しやすく、一旦被害が生じるとその影響は低地に沿って広範囲に広がる傾向にあるため、これまで、周防灘台風、キジア台風、ルース台風、洞爺丸台風、リンゴ台風によって高潮被害が発生しており、特に1999年9月台風18号では全壊80棟、半壊1,309棟、一部損壊10,554棟、床上浸水2,506棟、床下浸水7,372棟の多大な被害が発生している。

	宇賀漁港海岸	仙崎漁港海岸	宇田郷漁港	江崎漁港海岸
北沿岸	 <p>R02.09.03 (台風9号)</p>	 <p>R02.09.03 (台風9号)</p>	 <p>R04.09.06 (台風9号)</p>	 <p>H22.8.11 (台風4号)</p>
南沿岸	埴生港海岸	宇部港	山口宇部空港 駐車場	柳井港海岸
	 <p>H11年 (台風18号)</p>	 <p>H11年 (台風18号)</p>	 <p>H11年 (台風18号)</p>	 <p>H16年 (台風18号)</p>

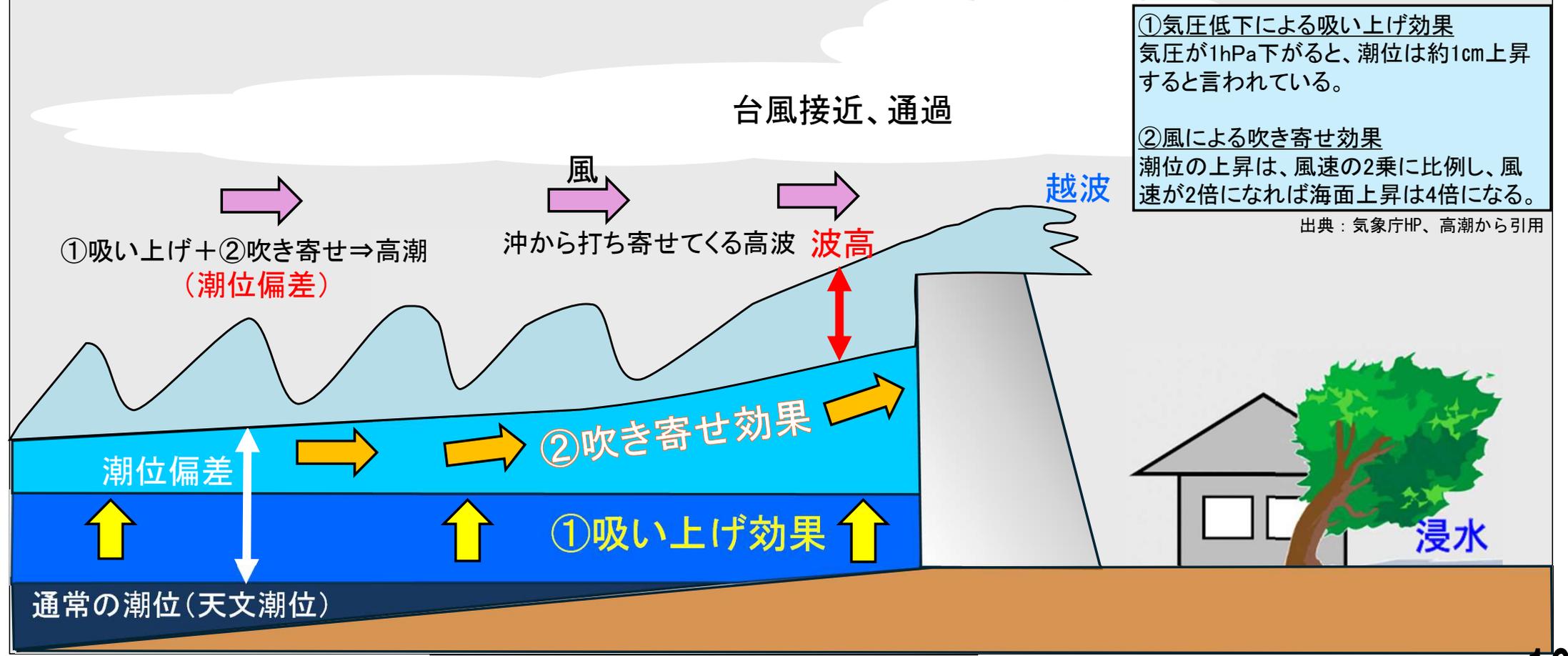
出典：山口県港湾課提供

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組



■高潮災害、高波災害の発生のイメージ

- 高潮は、①台風等の中心の気圧低下による吸い上げ効果、②強い風が沖から海岸に向かって吹くことによる吹き寄せ効果が原因となって発生する。
- 台風が接近すると、沿岸部では高潮が発生するだけでなく、高波が押し寄せ、越波による浸水被害が発生するリスクが高まることから、山口県では、堤防等の海岸保全施設整備を進めている。



現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組

■山口沿岸における高潮・侵食・老朽化対策事業

- ▶ 山口沿岸では高潮対策事業及び侵食対策事業として、各地区海岸に堤防、護岸、離岸堤、突堤、水門等の他、潜堤、人工リーフ及び緩傾斜護岸等の面的防護施設を進めている。
- ▶ また、多くの海岸保全施設は、建設後50年以上経過しているため、計画的に修繕・更新を行う予防保全型維持管理に転換し、対策費用の平準化を図り、限られた予算の中で効率的な施設の維持管理を実施している。

1.高潮対策事業

高潮、波浪、津波等により被害が発生するおそれのある地域については、堤防・護岸・離岸堤・突堤等の海岸保全施設の新設又は改良を実施する事業。

2.侵食対策事業

海岸侵食により被害が発生するおそれのある地域については、堤防・護岸・離岸堤・突堤等の海岸保全施設の新設又は改良を実施する事業。

3.老朽化対策事業

老朽化に伴い機能が低下した海岸保全施設については、点検・診断結果に基づき、補修・補強を行い、施設の機能を回復・向上させる事業。



徳山下松港高潮対策事業



丸尾港高潮対策事業



萩港侵食対策事業

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組



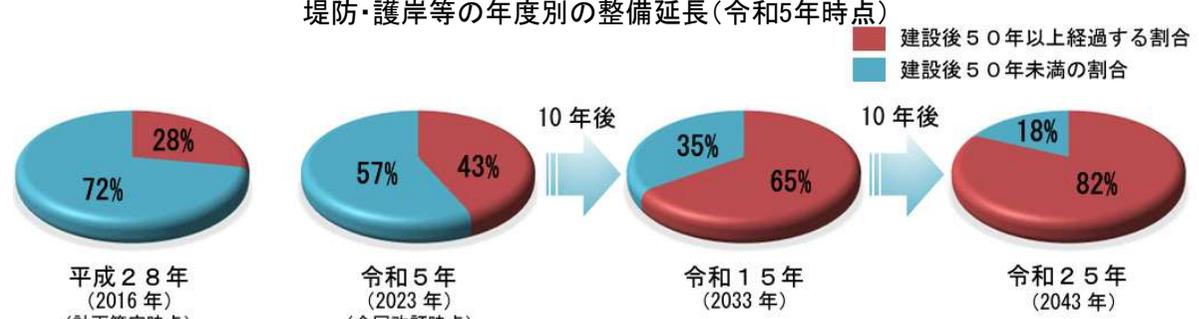
■海岸保全施設の老朽化対策

▶ 山口県土木建築部所管の堤防・護岸等の延長は、約218kmとなっており、内訳は、堤防40km、護岸151km、胸壁27kmとなっている。

▶ これらの堤防・護岸等が建設後50年を経過する割合は、平成28年時点（長寿命化計画策定時点）で全体の約28%、令和5年時点では約43%、20年後の令和25年では約82%である。今後は、点検・診断結果に基づき、計画的に修繕・更新を行う予防保全型維持管理に転換し、対策の優先順位を考慮した上で、対策費用の平準化を図り、限られた予算の中で効率的な施設の維持管理を実施する。

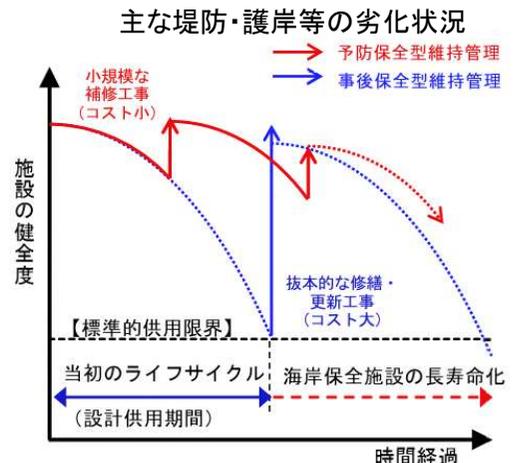


※施設を更新又は補強した場合は更新年次を築造年とする。



出典：山口県海岸保全施設長寿命化計画、令和6年3月

建設後50年以上経過する堤防・護岸等の割合



出典：山口県海岸保全施設長寿命化計画、令和6年3月
予防保全型維持管理のイメージ

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組



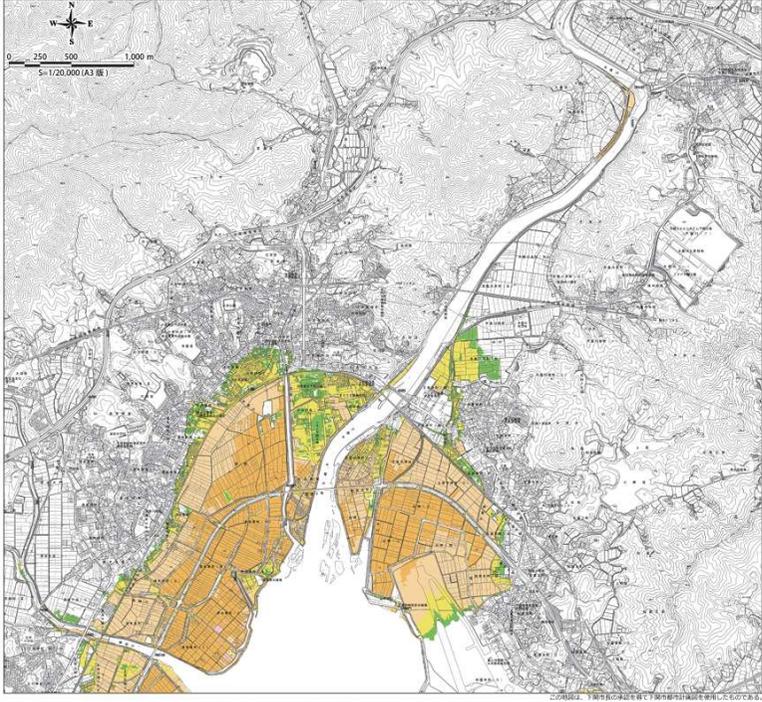
津波浸水想定区域図・高潮浸水想定区域図の作成

- ▶ 山口県では発生頻度は低いですが、発生すれば甚大な被害をもたらす、レベル2津波・高潮(想定最大規模)に対して、津波・高潮浸水想定区域図を作成している。
- ▶ 住民などの生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸にソフト・ハードのとらうる手段を尽くした総合的な対策を確立していくことを目標としている。

■山口県津波浸水想定区域図
 瀬戸内海沿岸：平成25年12月公表
 日本海沿岸：平成27年3月公表

■山口県高潮浸水想定区域図
 山口南沿岸：令和4年5月公表
 山口北沿岸：令和7年6月公表

山口県津波浸水想定図6



下関市 6/6

【留意事項】

- この図に関する詳細な説明については、「津波浸水想定について(解説)」をご参照ください。
- 「津波浸水想定図」は、津波浸水想定図(平成23年法律第123号)第1項に基づいて設定するもので、津波浸水想定図(平成27年法律第123号)第1項に基づいて設定するものではありません。
- 「津波浸水想定」は、最大クラスの津波が襲来する条件下において発生し得る想定される浸水の区域(浸水域)と水深(浸水深)を示したものです。
- 最大クラスの津波は、現在の科学的知見を基に、過去に発生した津波や平均的な想定される津波から設定したものであり、これより発生し得る津波が発生する可能性があります。
- 津波域や浸水深は、局所的な地形の凹凸や建築物の形状、堤防の有無による浸水深度や浸水範囲が異なる場合があります。また、浸水深は、津波域や浸水深は、堤防を軸とした津波防対策を講ずるためのものであり、津波による浸水や被害の発生範囲を決定するものではありません。
- 津波域や浸水深は、津波の第一波ではなく、第二波以降に最大となる場合もあります。
- 「津波浸水想定」では、津波による河川内や建設中の水位変化も示していますが、津波の上昇等により、実際には水位が低下することがあります。
- 今後、最新の観測データや最新の観測により、修正する可能性があります。

【用語の説明】

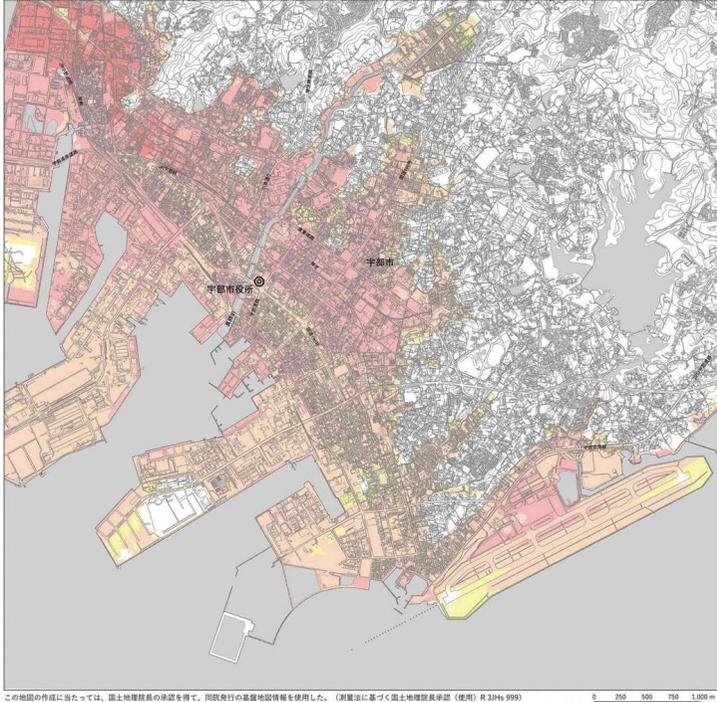
- 浸水想定：津波の襲来から浸水が想定される区域
- 浸水深：浸水想定区域から浸水が想定される区域の水深
- 浸水深：浸水想定区域から浸水が想定される区域の水深

作成者：山口県
 作成年月：平成25年12月

出典：山口県HP

山口県津波浸水想定図(下関市)

山口南沿岸 高潮浸水想定区域図15(浸水深)



想定し得る最大規模の高潮とは、概ね1,000年以上確率の規模のもので、地形データは、津波浸水想定図(H25)作成時のもの【平成21年度または平成24年度に整備された国土地理院の「基礎地図情報(数値標高モデル)」】を使用したものです。

宇部市3/5

【留意事項】

- この図は、山口南沿岸において、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浸水が発生した場合に、浸水が想定される区域(浸水区域)と水深(浸水深)を表示したものです。
- 本図の作成に当たっては、最新の観測データ、我が国における既往最大規模の高潮により、山口南沿岸において浸水想定される区域を設定してシミュレーションを実施しています。
- 沿岸の堤防・上陸時には、高潮のみならず、津波のみ想定されることから、背後に人口・施設が密集している河川については、高潮による影響が明らかでない区域を対象に、計画的な浸水による浸水の発生することを想定しています。
- 局所的な地形の凹凸や建築物の形状、堤防の有無(内水)の影響などは、浸水想定区域以外で浸水が発生したり、浸水深が大きく異なる場合があります。
- シミュレーションに用いた地形データは津波浸水想定図(H25)作成時のものを基本とし、現状と異なる場合があります。
- 海岸防対策等のデータは津波浸水想定図(H25)作成時のものを、河川の堤防等のデータは最新の津波浸水想定区域図や河川整備計画作成時のものを基本としているため、現状と異なる場合があります。
- 高潮浸水想定区域は最新の科学的知見や既往最大規模の高潮を基に設定したものであり、これを超える高潮が発生しないというものではありません。これを超過する高潮が発生した場合、浸水想定区域に異なる状況に変わった場合には、本図の更新を行うことがあります。
- 本図の詳細については「山口南沿岸における高潮浸水想定区域図 解説書」をご覧ください。

【基本事項】

- 作成主体：山口県
- 指定年月：令和4年5月24日
- 告示番号：山口県告示第145号
- 指定の根拠法令：水防法(昭和62年法律第193号)第14条の3第1項

【用語の説明】

- 浸水区域：高潮や高潮に伴う越波・逆流によって浸水が想定される範囲です。
- 浸水深：各地点における最も高い水面から地盤面までの深さです。
- 高潮観測：天候の動きから算出した天文潮位(高潮潮位)と、気象等の影響を受け実際の潮位との差(予兆)を潮位観測といふ。このうち高潮等の観測は、高潮潮位観測ともいふ。
- 高潮水位：台風来襲時に想定される海面の高さを東京湾平均海面(Tokyo Peil：TP)基準で示したものです。

【凡例】

<模式図>

出典：山口県HP

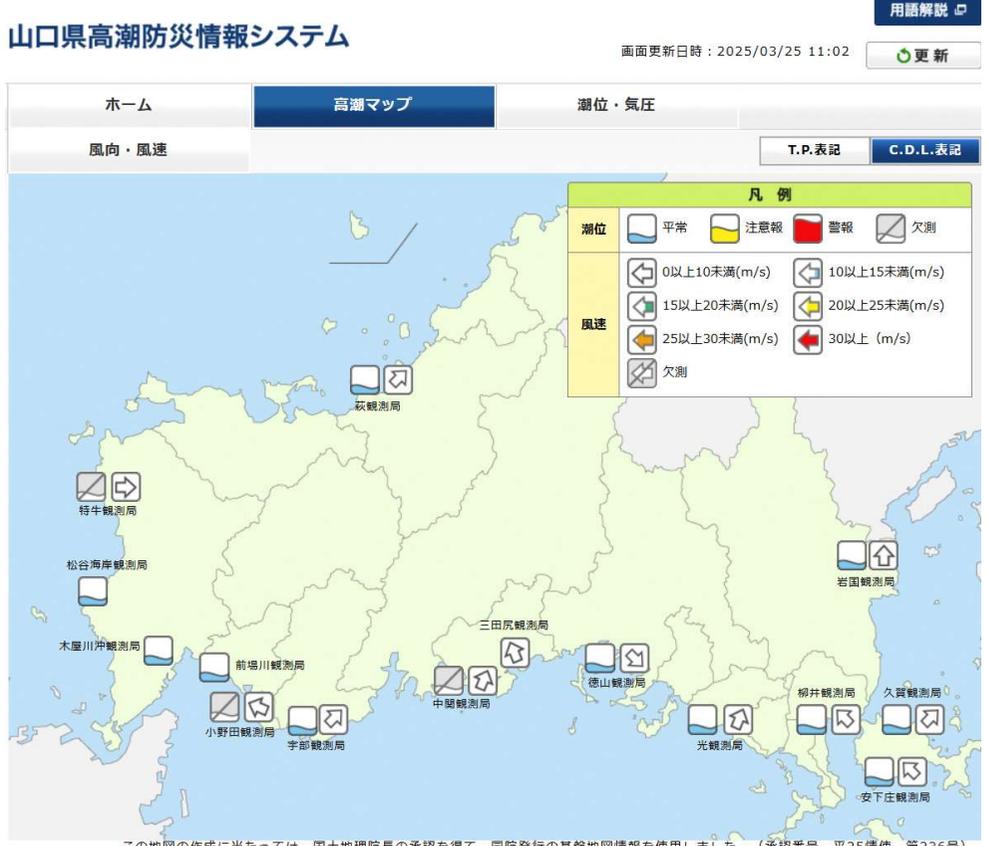
山口南沿岸 高潮浸水想定区域図(浸水深)(宇部市)

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組



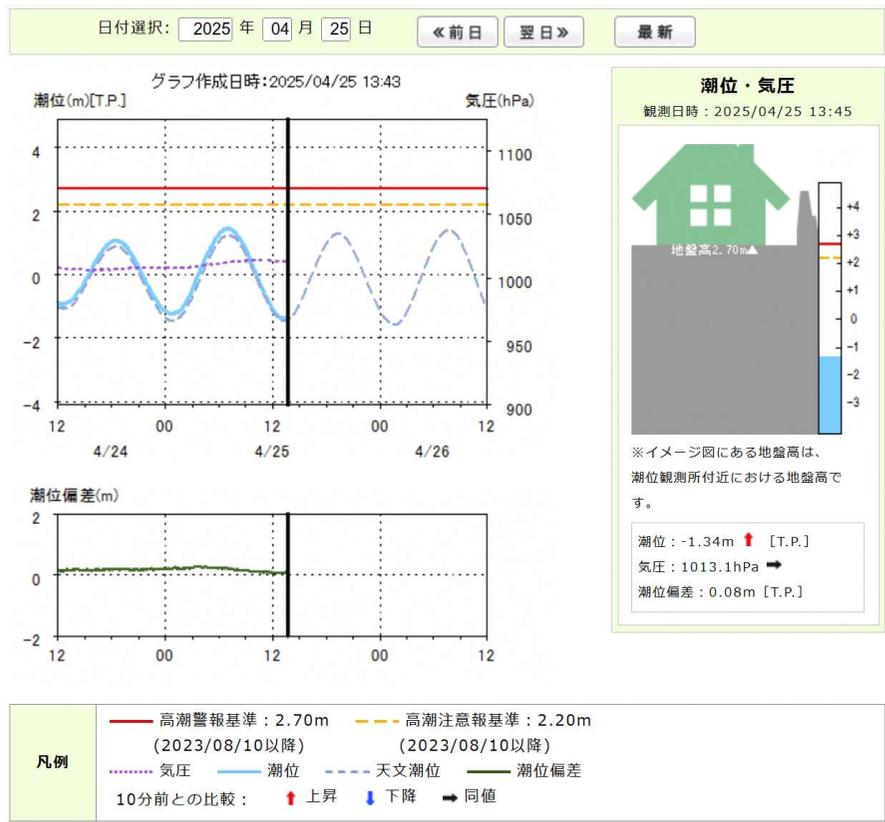
■防災情報の発信

- ▶ 山口県では、高潮発生時や発生のおそれがある時に適切な避難行動をとれるように、「山口県高潮防災情報システム」から、リアルタイムの観測情報や警報情報を入手できるように情報発信(パソコン、スマートフォン・携帯等で確認可能)を行っている。
- ▶ また、各市町では、メールやLINE公式アカウント等を用いて、災害時の情報発信も行っている。



出典: 山口県高潮防災情報システムHP

高潮防災情報システムの公表データ(気圧、潮位、風向・風速、潮位偏差)



最高潮位	1.45m [T.P.] (04/25 06:50)	平均気圧	1009.5hPa
最低潮位	-1.40m [T.P.] (04/25 13:17)	最低気圧	1006.2hPa(04/24 15:21)

宇部観測局における提供データ(4月25日時の潮位・潮位偏差・気圧グラフ)

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組

■山口沿岸における環境保全・海岸景観

- ▶ 山口県では、カブトガニや国内最大級のニホンアワサンゴ等の貴重な動植物が生息していることから保護活動を行っている。また、龍宮の潮吹や須佐ホルンフェルス等、多くの自然豊かな海岸や良好な海岸景観を有した海岸が多く存在しており、重要な観光地となっている。
- ▶ さらに、瀬戸内海国立公園内の虹ヶ浜海岸では、白砂青松の海岸景観を保全するため、擬木を使用し、景観・環境に配慮した海岸事業を実施している。

貴重な動植物の保護活動

カブトガニの幼生生息調査
(山口市)



出典：瀬戸内海の環境の保全に関する山口県計画

ニホンアワサンゴの触手
(周防大島町)



出典：瀬戸内海の環境の保全に関する山口県計画

景観・環境に配慮した海岸事業

虹ヶ浜擬木胸壁(光市)



出典：山口県港湾課提供

良好な海岸景観を有した観光地

須佐ホルンフェルス(萩市)



出典：山口県観光サイトHP

龍宮の潮吹(長門市)



出典：山口県観光サイトHP

海岸清掃活動

下関漁港海岸における清掃活動
(下関市)



出典：山口県漁港漁場整備課提供

現行の海岸保全基本計画とこれまでの取組

■山口沿岸における海岸利用

- ▶ 山口沿岸では、日本の「ユニ塩湖」と呼ばれている宇部市のキワ・ラ・ビーチ等、綺麗な水質の海水浴場が多く、県内外多くの方から利用されている。
- ▶ また、花火大会やイベント等の多くのレクリエーションの場としても利用されている。

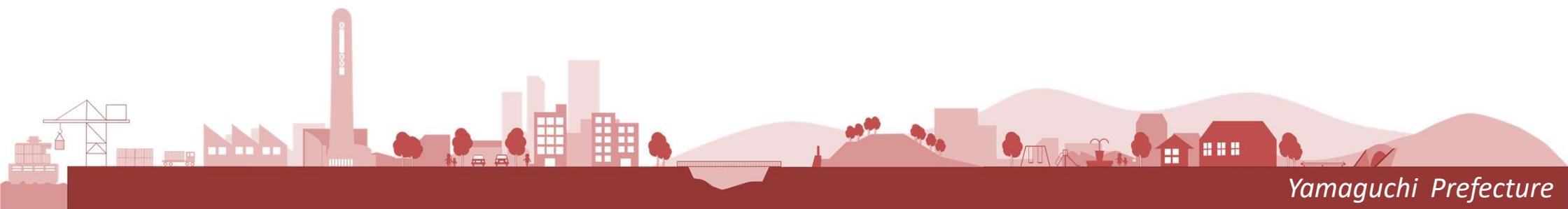
海水浴場としての海岸利用



イベント・レクリエーション等の海岸利用



4. 山口県海岸保全基本計画の変更に係る 技術検討会の検討結果



山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会の検討結果 山口県

■山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会の概要

▶ 令和6年度に学識経験者等で構成する「山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会」を開催し、気候変動を踏まえた計画外力の検討等の専門的な技術的事項について検討を行った。

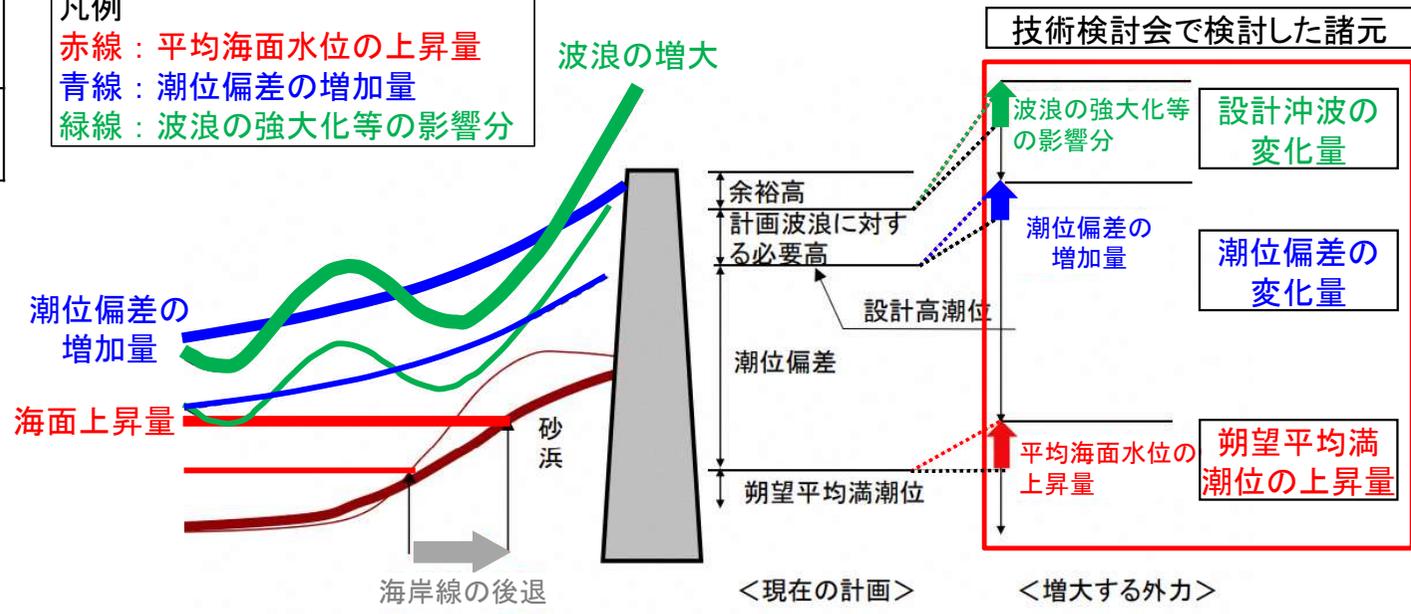
山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会 委員

分野	氏名	所属・役職
防災工学	三浦 房紀	山口大学名誉教授
沿岸防災	朝位 孝二	山口大学大学院創成科学研究科教授
海岸工学	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
気象	篠崎 覚	気象庁 福岡管区気象台 気象防災部気候変動・海洋情報調整官

各技術検討委員会での検討内容

回	日付	検討内容
第1回	令和6年7月18日	気候変動を踏まえた計画外力の検討方針
第2回	令和6年11月14日	気候変動を踏まえた計画外力の算定結果(暫定値)
第3回	令和7年2月19日	気候変動を踏まえた計画外力の算定結果、必要天端高の算定結果

凡例
 赤線：平均海面水位の上昇量
 青線：潮位偏差の増加量
 緑線：波浪の強大化等の影響分



出典：気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言、令和2年7月に一部加筆



第3回山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会の開催状況

技術検討会で取り扱った計画外力について

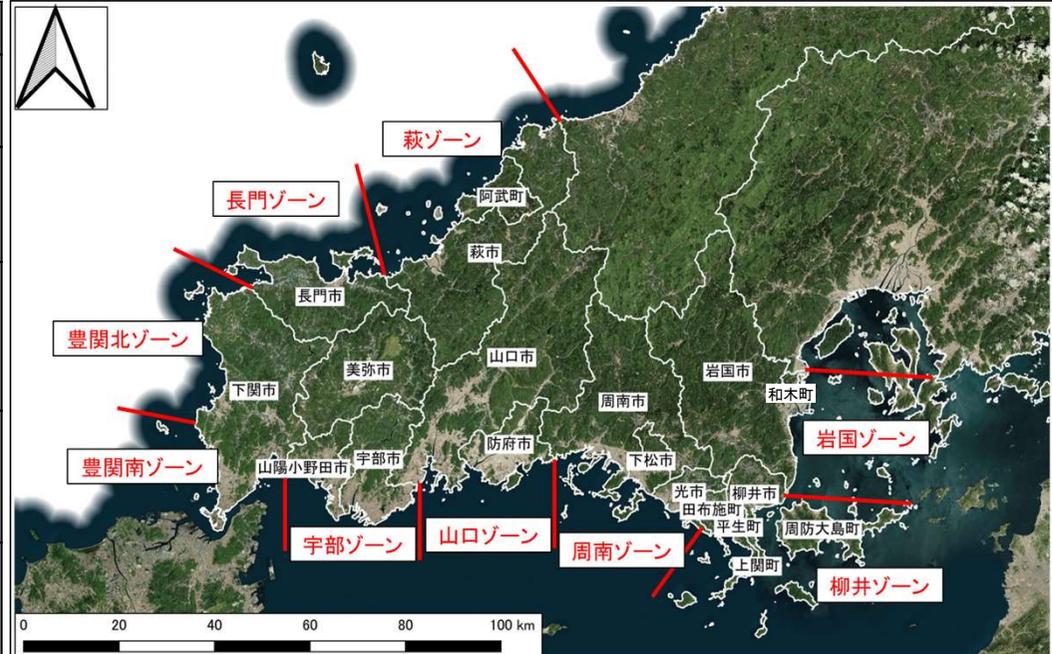
山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会の検討結果 山口県

■ 気候変動を踏まえた計画外力の設定方針 ※第1回技術検討会で検討

- 国からの指針である「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」や他県での先行事例等を参考に、気候変動を踏まえた計画外力の検討方針について、第1回技術検討会で議論した(下表参照)。
- 計画外力はゾーンごとに設定した(右図参照)。

山口県における気候変動を踏まえた計画外力の検討方針

項目	設定方針	備考
気候変動シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・2°C上昇シナリオを基本 ・2100年を目標 	
外力	波浪の増加量 <ul style="list-style-type: none"> ・長期間の波浪推算結果※をもとに、ゾーンごとに30年確率波高を設定 	※中国地方整備局の「確率波高計算処理システム」を使用
	潮位偏差の増加量 <ul style="list-style-type: none"> ・気候変動を考慮した高潮推算※の結果から、ゾーンごとに潮位偏差(将来変化倍率)を設定 	※d4PDF(気候変動アンサンブルデータベース)を入力条件として使用
	平均海面水位の上昇量 <ul style="list-style-type: none"> ・気象庁の「日本の気候変動2020」に示される、山口県近海における平均海面水位の上昇量(0.39m)を採用 	県内の潮位観測結果から得られた上昇トレンドと概ね整合していることを確認済
	設計津波水位(L1津波水位) <ul style="list-style-type: none"> ・現行の設計津波水位に、平均海面水位の上昇量(0.39m)を加算して設定 	設計津波水位により天端高を設定しているのは、北沿岸の一部の海岸のみ



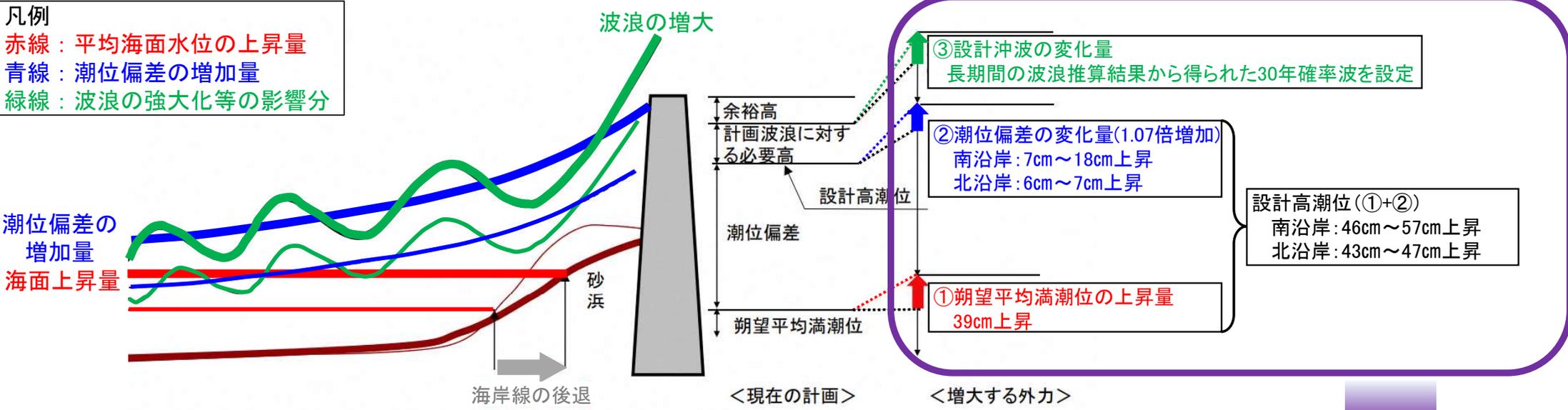
計画外力を設定する際のゾーン区分

山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会の検討結果 山口県

■ 気候変動を踏まえた計画外力の設定結果 ※第2回・第3回技術検討会で検討

- ▶ 気候変動を踏まえた山口県沿岸の計画外力を以下のとおり設定した。
 - 2100年を目標年として計画外力を設定
 - 気候変動のシナリオは2°C上昇を前提
 - 平均海面水位の上昇量は、「日本の気候変動2020」に記載されている2°C上昇シナリオの平均値39cmとする
 - 潮位偏差は、気候変動を考慮した高潮推算結果から将来変化倍率(1.07倍)を設定し、算定
 - 設計沖波は、長期間の波浪推算結果から得られた30年確率波を設定(中国地方整備局の「確率波高計算処理システム」を使用)

凡例
 赤線：平均海面水位の上昇量
 青線：潮位偏差の増加量
 緑線：波浪の強大化等の影響分



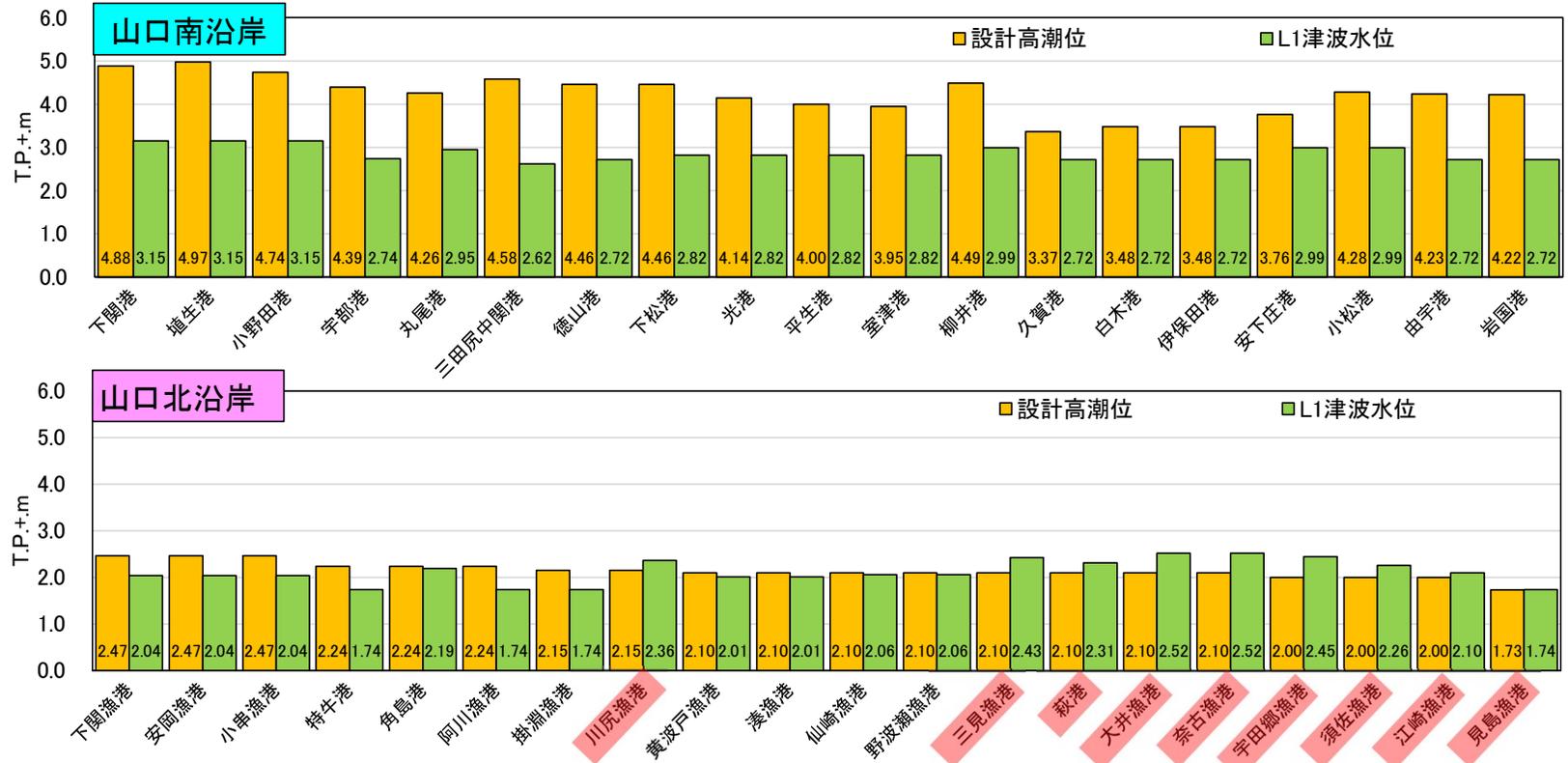
出典：気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言、令和2年7月に一部加筆

目標年(2100年)の防護水準：海面水位39cm + 潮位偏差6~18cm = 約50cm上昇

山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会の検討結果 山口県

■ 気候変動を踏まえた設計津波水位(L1津波水位)と設計高潮位の比較 ※第3回技術検討会で検討

- 気候変動を踏まえた設計津波水位は、山口県地震・津波防災対策検討委員会で設定したL1津波水位に、目標とする2100年の平均海面水位の上昇量(0.39m)を加算して設定することとし、平均海面上昇量を加算した設計津波高と気候変動を踏まえた設計高潮位の比較を行った。
- 山口南沿岸では、全地点において設計高潮位が設計津波水位に比べて、約1.0m程度高い。
- 山口北沿岸では、川尻漁港、三見漁港～見島漁港の一部を除いて、設計津波水位より設計高潮位の方が高くなっている。



※設計高潮位より設計津波水位が高い箇所

気候変動を踏まえた設計津波水位と設計高潮位の比較

山口県海岸保全基本計画の変更に係る技術検討会の検討結果 山口県

■必要天端高の検討結果 ※第3回技術検討会で検討

- ▶ 山口沿岸の各ゾーンにおいて、海岸保全施設や背後地の特徴等を踏まえて代表海岸を設定し、目安となる必要天端高を算定した。
- ▶ 必要天端高は、計画外力に対する越波流量が許容値※以下となるような高さとした。※許容越波流量0.02m³/s/mと仮定

表 2.3.6.2 背後地の重要度からみた許容越波流量 (m³/s/m) ¹⁶²⁾

背後に人家、公共施設等が密集しており、特に越波・しぶき等の侵入により重大な被害が予想される地区	0.01程度
その他の重要な地区	0.02程度
その他の地区	0.02~0.06

出典：海岸保全施設の技術上の基準・同解説 (H30.8)



必要天端高の算定結果

ゾーン	算定地区	①現況天端高 (m)	②必要天端高 (気候変動後) (m)	③必要嵩上げ高 ((②-①) (m))
山口南	①下関港海岸 宇部長府沖(王司)地区	D.L.+9.70m	D.L.+10.80m	1.10m
	②宇部港海岸 西沖の山地区	D.L.+9.31m	D.L.+10.11m	0.80m
	③三田尻中関港海岸 三田尻地区	D.L.+8.18m	D.L.+7.88m	嵩上げ不要
	④徳山下松港海岸 徳山地区	D.L.+6.10m	D.L.+6.40m	0.30m
	⑤安下庄港海岸 東安下庄地区	D.L.+8.87m	D.L.+6.97m	嵩上げ不要
	⑥岩国港海岸 和木新港地区	D.L.+8.11m	D.L.+9.31m	1.20m
山口北	⑦小串漁港海岸 先の浜地区	D.L.+3.70m	D.L.+5.10m	1.40m
	⑧立石漁港海岸 立石地区	D.L.+6.00m	D.L.+4.70m	嵩上げ不要
	⑨萩港海岸 菊ヶ浜地区	D.L.+4.20m	D.L.+5.50m	1.30m

※今回提示する防護高の目安は一例である。
 ※施設の防護高は、施設整備の際に詳細検討した施設の構造や設置位置等を踏まえて、各海岸管理者にて再度検証が必要。

【参考資料】日本の気候変動に関する最新知見

■日本の気候変動2025—気温—

- ▶ 日本の気候変動2025では、「21世紀末の日本の年平均気温は、20世紀末に対して全国的に有意に上昇すると予測される(確信度が高い)」と報告されている。
- ▶ 全国平均気温の上昇量は、2°C上昇シナリオ(RCP2.6)では約1.4°C、4°C上昇シナリオ(RCP8.5)では約4.5°C上昇することが予測されている。

観測結果

- ▶ 2024年の世界平均気温は、工業化以前の水準に比べて1.46°C上昇している。1891年以降の上昇率は100年当たり0.77°Cである。
- ▶ 日本の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら有意に上昇しており、1898年以降の上昇率は100年当たり1.40°Cと世界平均よりも高い。気温の上昇に伴い、真夏日、猛暑日、熱帯夜等の日数が有意に増加し、冬日の日数は有意に減少している。
- ▶ 都市域では、地球温暖化に都市化の影響が加わり、気温の上昇率が大きくなっている。

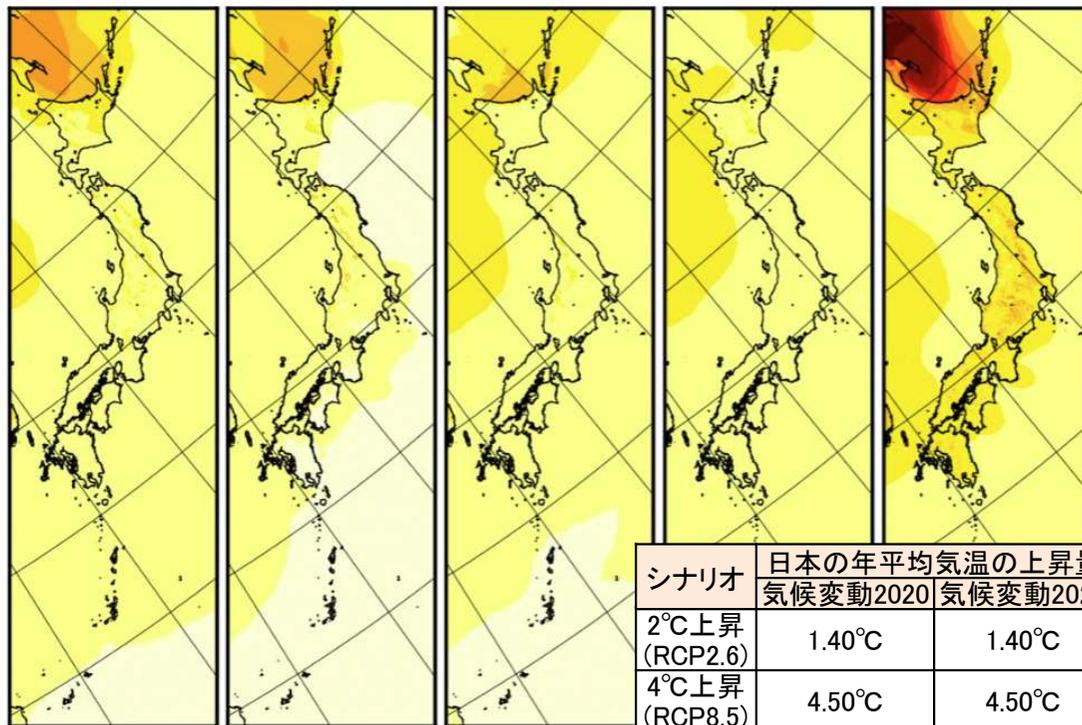
将来予測

- ▶ 21世紀末の日本の年平均気温は、20世紀末に対して全国的に有意に上昇すると予測される(確信度が高い)。全国平均気温の上昇量は、4°C上昇シナリオ(RCP8.5)では約4.5°C、2°C上昇シナリオ(RCP2.6)では約1.4°Cである。
- ▶ 気温の上昇に伴い、日本では多くの地域で猛暑日のような極端に暑い日の年間日数が有意に増加すると予測される(確信度が高い)。
- ▶ 地球温暖化の進行に伴い、工業化以前に100年当たり一回の頻度だった極端な高温が、より頻繁に発生すると予測される(確信度が高い)。

■日本における将来予測

年 春(3~5月) 夏(6~8月) 秋(9~11月) 冬(12~2月)

(a)

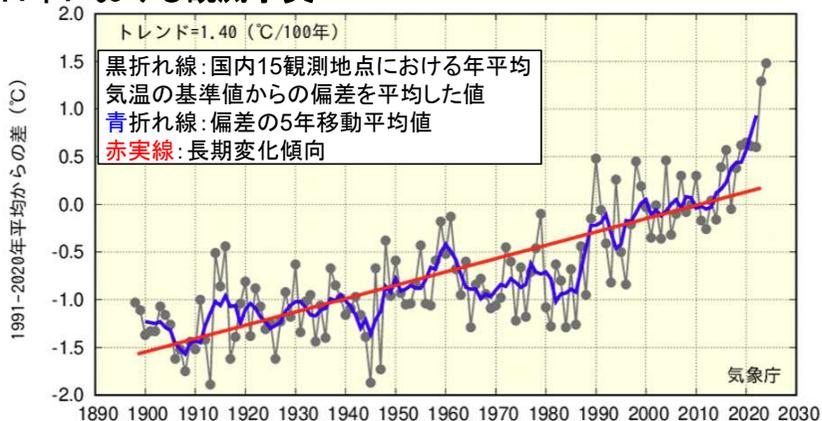


年平均及び季節ごとの平均気温の将来変化(2°C上昇シナリオ(RCP2.6))

21世紀末(2076~2095年平均)と20世紀末(1980~1999年平均)の差(4メンバー平均)

出典：日本の気候変動2025 -大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書-

■日本における観測事実



日本の年平均気温偏差の経年変化(1898~2024年)

【参考資料】日本の気候変動に関する最新知見

■日本の気候変動2025—海面水位—

- ▶ 日本の気候変動2025では、「日本沿岸の平均海面水位は21世紀中に上昇し続けると予測される(確信度が高い)」と報告されている。
- ▶ 日本の気候変動2020時の予測結果と比較して、2°C上昇シナリオ時に山口県を含む領域Ⅲ・Ⅳでは1cm程度海面が上昇することが予測されている。

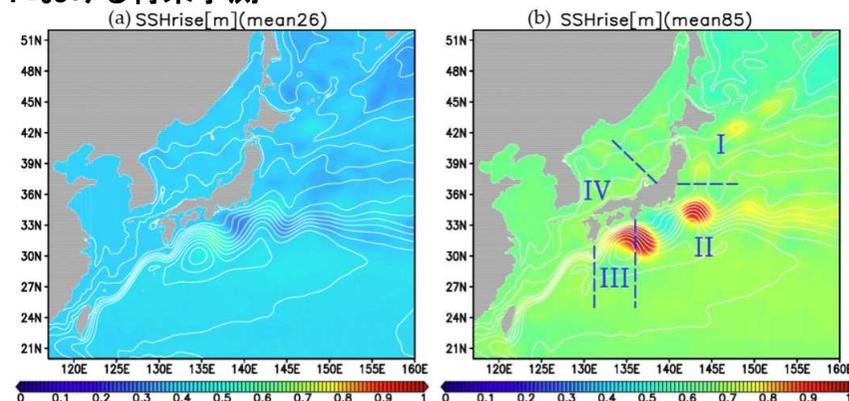
観測結果

- ▶ 世界平均海面水位は、1901年から2018年の期間に0.20 m (0.15~0.25 m)⁹²上昇した(確信度は高い)。上昇率は1960年代後半以降加速しており、2006年から2018年の期間では、1年当たり3.7 mm (3.2~4.2 mm) 上昇している(確信度は高い)。
- ▶ 日本沿岸の平均海面水位は、1980年代以降は上昇傾向が現れている。また、1906年からの全期間を通して10年から20年周期の変動(十年規模の変動)が見られる。検潮所の地盤上下変動を補正したデータでは、平均海面水位が2004年から2024年の間に1年当たり3.4 mm (2.6~4.2 mm) 上昇している。

将来予測

- ▶ 日本沿岸の年平均海面水位は21世紀中に上昇し続けると予測される(確信度が高い)。21世紀末には、4°C上昇シナリオ(SSP5-8.5)の下では0.68 m (0.56~0.88 m)、2°C上昇シナリオ(SSP1-2.6)の下では0.40 m (0.30~0.55 m) 上昇すると予測される⁹³。

■日本における将来予測



21世紀末における日本近海海面水位(年平均)の20世紀末からの上昇幅(m)
左図:2°C上昇シナリオ(RCP2.6)、右図:4°C上昇シナリオ(RCP8.5)

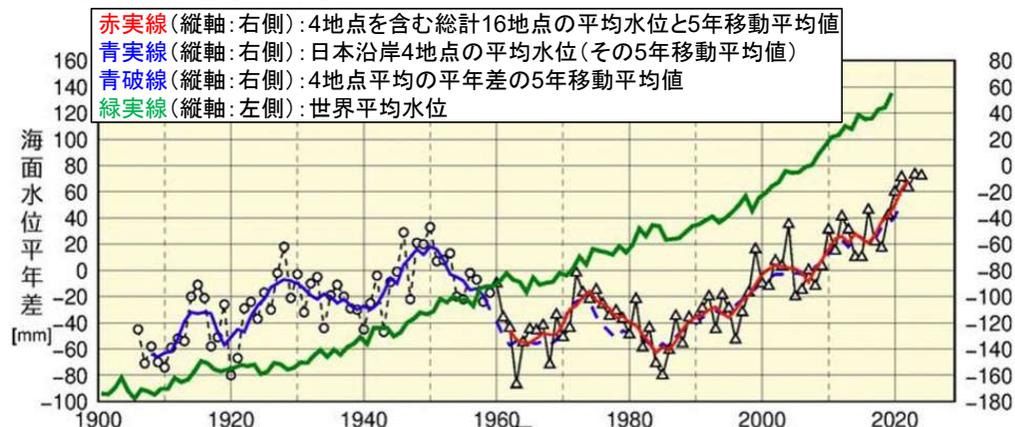
各海域の20世紀末(1986~2005年平均)を基準とした海面水位上昇量の将来予測(m)

時期	1986~2005年の平均海面水位を基準とした2081~2100年平均				
	日本沿岸の平均海面水位の上昇量		山口南沿岸	山口北沿岸	
シナリオ	領域Ⅰ	領域Ⅱ	領域Ⅲ	領域Ⅳ	
日本の気候変動2020	2°C上昇(RCP2.6)	0.38m (0.22~0.55m)	0.38m (0.21~0.55m)	0.39m (0.22~0.56m)	0.39m (0.23~0.56m)
	4°C上昇(RCP8.5)	0.70m (0.45~0.95m)	0.70m (0.45~0.95m)	0.74m (0.47~1.00m)	0.73m (0.47~0.98m)
日本の気候変動2025	2°C上昇(RCP2.6)	0.40m (0.30~0.55m)	0.40m (0.30~0.56m)	0.39m (0.29~0.55m)	0.40m (0.31~0.56m)
	4°C上昇(RCP8.5)	0.67m (0.55~0.87m)	0.68m (0.56~0.88m)	0.69m (0.55~0.87m)	0.69m (0.57~0.89m)

※表中の数値は平均値。()内に95%信頼区間を記載

※赤字:日本の気候変動2020から上方修正、青字:日本の気候変動2020から下方修正
出典:日本の気候変動2025-大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書-

■日本における観測事実



全国4地点又は16地点の日本沿岸の海面水位の推移(1906~2024年)

【参考資料】日本の気候変動に関する最新知見

■日本の気候変動2025—高潮・高波—

- ▶ 日本の気候変動2025では、複数の将来予測の結果、多くのケースで将来の台風が強まることが報告されている(確信度は中程度)。
- ▶ 日本沿岸の平均波高は、低くなることが予測(確信度は中程度)されており、極端な高波の波高は多くの海域で高くなること(確信度は低い)が報告されている

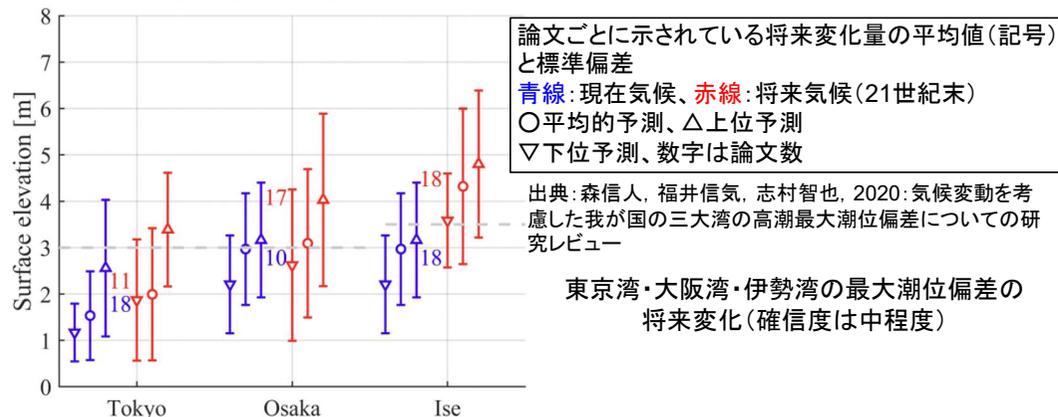
観測結果

- ▶ 日本における高潮の発生頻度は、年によって一定でなく変動が見られるが、有意な長期変化傾向は見られない。
- ▶ 高波の波高は、世界の広い海域で増加する傾向が見られる。

将来予測

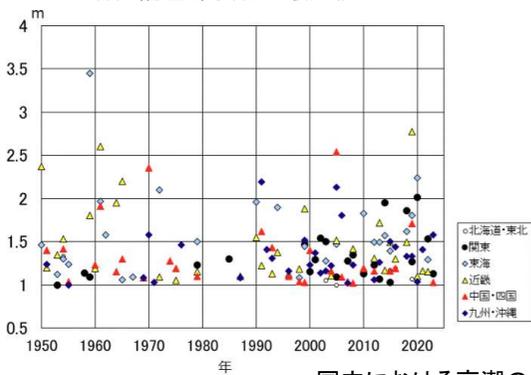
- ▶ 複数の将来予測の結果、多くのケースで将来の台風が強くなり、東京湾、大阪湾、伊勢湾の高潮(潮位偏差)が増大するとの事例研究が報告されている(確信度は中程度)。
- ▶ d4PDFを基にした推定では、小規模な高潮の発生数は減少するものの、よりまれで大規模な高潮の発生頻度は増加するとの結果が得られている(確信度は低い)。
- ▶ 海面上昇と高潮を合わせた極端水位 ESL の頻度は増加する(確信度は高い)。
- ▶ 日本沿岸では平均波高は低くなる(確信度は中程度)ものの、台風経路予測の不確実性及び自然変動の大きさから、台風による極端な高波の波高変化予測は不確実性が大きい。

■日本における将来予測(高潮)



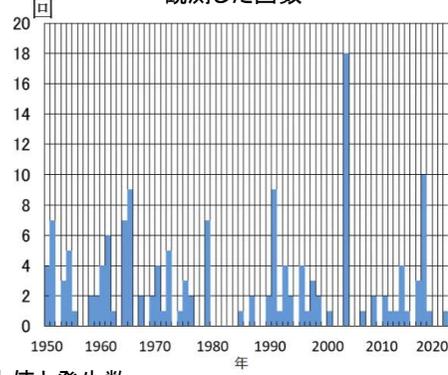
■日本における観測事実(高潮)

気象庁の検潮所50地点で観測された潮位偏差(高潮)の最大値



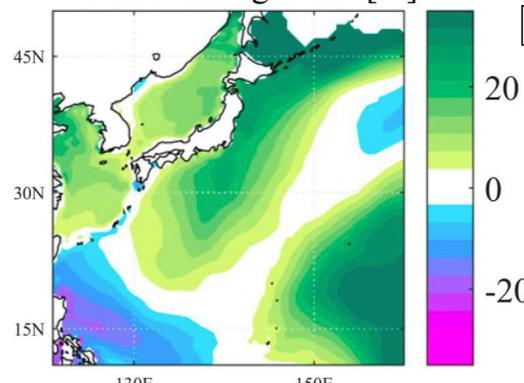
国内における高潮の最大値と発生数

毎時潮位偏差(高潮)1m以上を観測した回数



■日本における将来予測(高波)

Future change ratio [%]



21世紀末と20世紀末の差(%)として表している

出典: Shimura, T., N. Mori and H. Mase, 2015: Future projections of extreme ocean wave climates and the relation to tropical cyclones: Ensemble experiments of MRI-AGCM3.2H

台風による極端波高(10年確率値)の将来変化(確信度は中程度)

出典: 日本の気候変動2025 -大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書-

【参考資料】日本の気候変動に関する最新知見

■日本の気候変動2025—熱帯低気圧(台風等)—

- ▶ 日本の気候変動2025では、日本付近の台風強度は強まり、台風に伴う降水量も増加すると予測されている(確信度が中程度)。
- ▶ 要因としては、気候変動による気温・海面水温の上昇によって、台風のエネルギー源である大気中の水蒸気量が増加するためと考えられている。

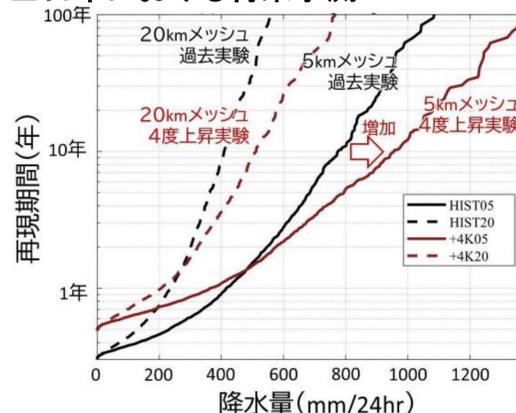
観測結果

- ▶ 北西太平洋では、1980年代半ば以降、強度の強い熱帯低気圧が増加している。
- ▶ 台風の発生数、日本への接近数に有意な長期変化傾向は確認できない。
- ▶ 日本付近の台風は、強度が最大となる緯度が北に移動している。

将来予測

- ▶ 世界では全熱帯低気圧に占める非常に強い熱帯低気圧の割合が増加する(確信度は高い)。
- ▶ 日本付近の台風の強度は強まる(確信度が中程度)。
- ▶ 日本付近の台風に伴う雨の年間総量に変化はないが、個々の台風の降水量は増加する(確信度が中程度)。

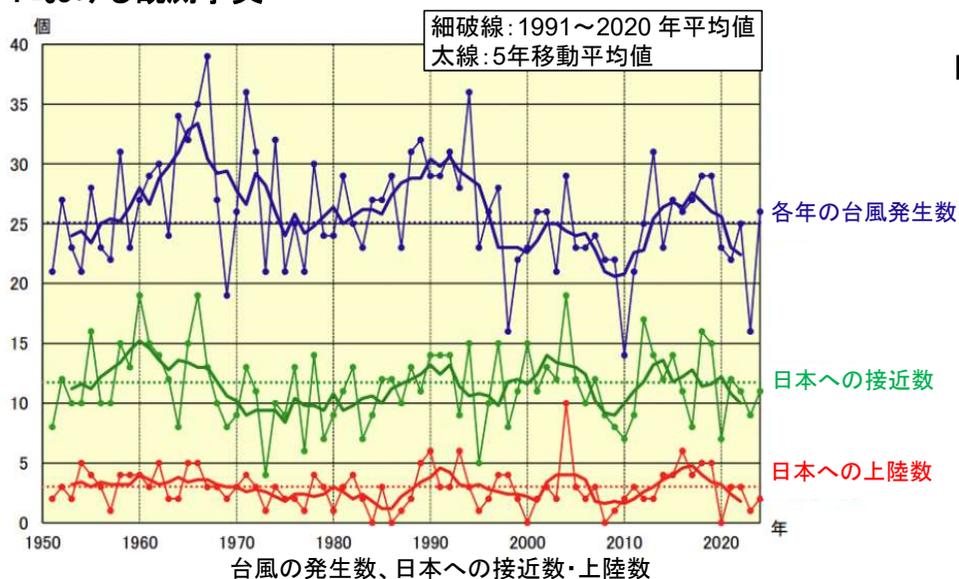
■日本における将来予測



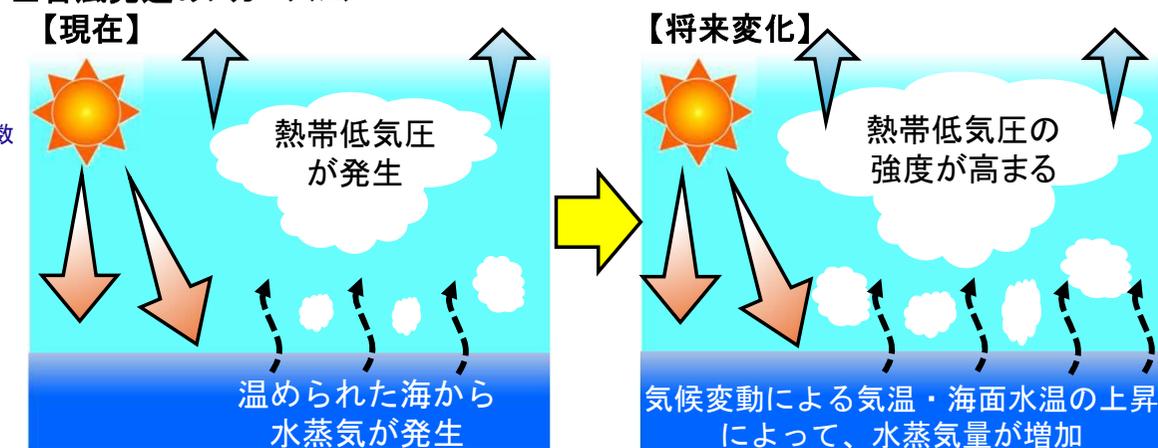
出典: 気象庁気象研究所, 気象業務支援センター, 海洋研究開発機構, 京都大学, 北海道大学, 寒地土木研究所, 2023: 地球温暖化がさらに進行した場合、線状降水帯を含む極端降水は増加することが想定されます, 報道発表資料, 令和5年9月19日。

20kmと5kmメッシュの地域気候モデルから得られた台風による日本の陸上における最大24時間降水量(確信度は中程度)

■日本における観測事実



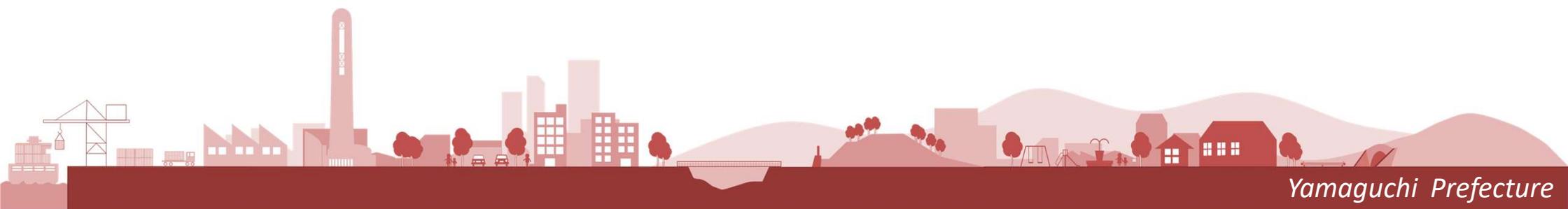
■台風発達のメカニズム



出典: 「日本気象協会HP」を参考に作成

出典: 日本の気候変動2025 -大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書-

5. 今後の海岸保全対策について

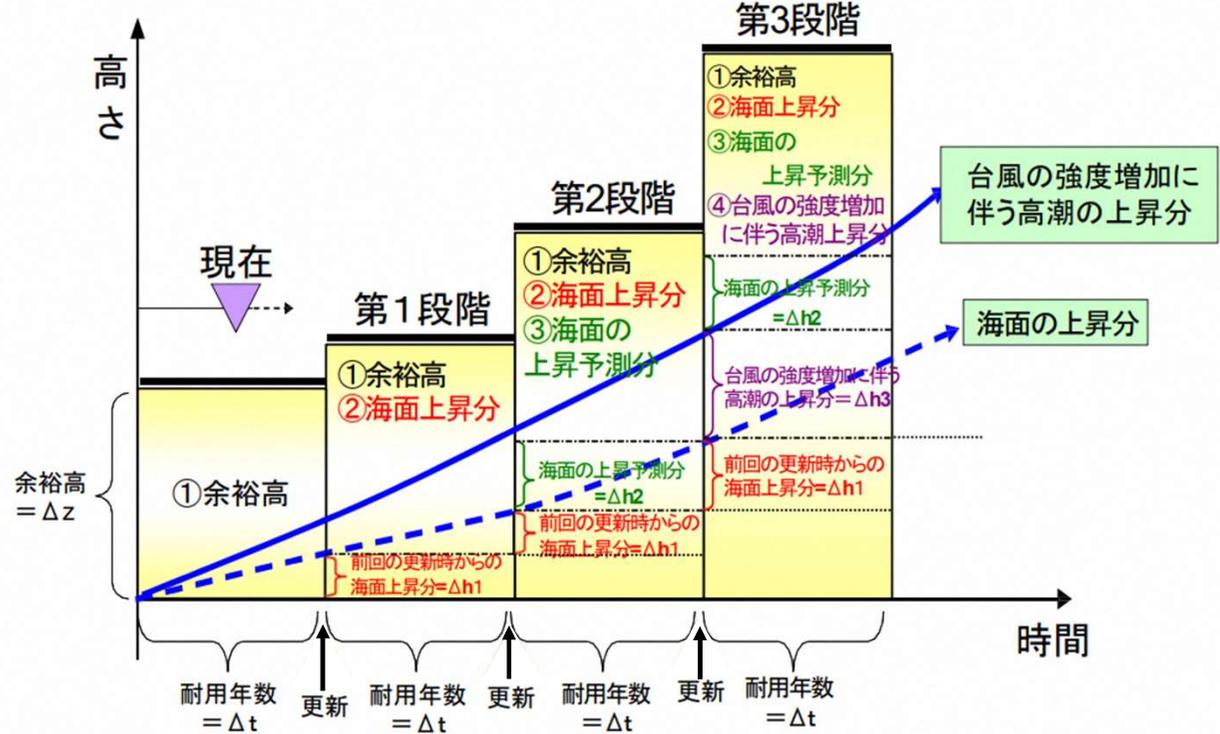


今後の海岸保全対策について

■ 気候変動の検討時点の設定(目標とする年)

- 気候変動の検討時点は、2100年とする。
- ただし、海面上昇や高潮・波浪の変化は長い期間をかけて進んでいくことから、海岸保全施設の耐用年数や気候変動予測の変化等に柔軟に対応できるよう、段階的な施設整備・更新を行う。

第一段階:既に上昇した海面上昇分を見込む
 第二段階:既に上昇した海面上昇分に構造物の耐用年数を考え、海面上昇のトレンドや予測計算による海面上昇分を見込む
 第三段階:第二段階での考え方に加え、台風の強度増加に伴う高潮上昇分を見込む

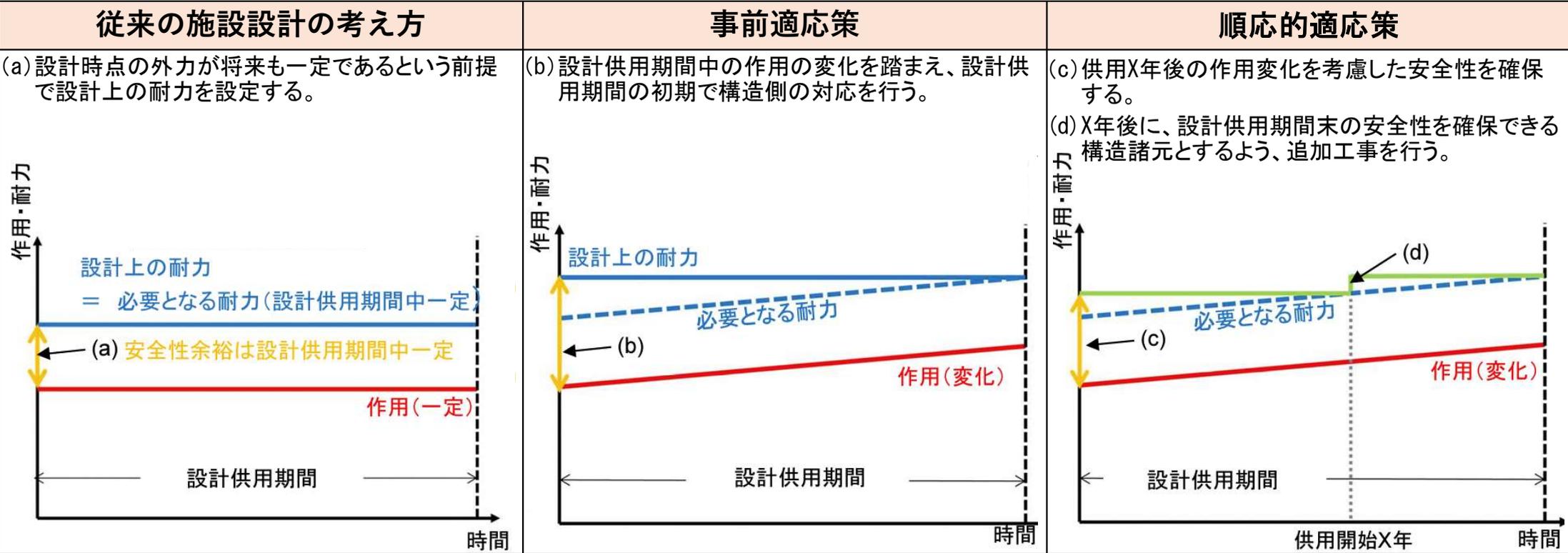


出典:気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会(R1.10.2)に一部加筆
 施設整備目標の検討(施設の耐用年数を考慮した整備・更新の計画)

今後の海岸保全対策について

■今後の施設設計の考え方

- ▶ これまでの施設設計は、施設設計時点における最新の外力に基づき実施されてきたが、気候変動に伴い設計供用期間内に想定される外力の経年変化に対して、施設の要求性能を確保する必要がある。
- ▶ 「港湾における気候変動適応策の実装に向けた技術検討委員会」において、設計供用期間内に想定される作用変化に対して、施設の要求性能を確保する方策として、「事前適応策」、「順応的適応策」が示されている。



出典：第8回港湾における気候変動適応策の実装に向けた技術検討委員会

今後の海岸保全対策について

■施設の整備・更新時期を踏まえた段階的な対策事例

- ▶ 東京湾沿岸海岸保全基本計画では、計画天端高について、施設の耐用年数を考慮し、段階的な嵩上げを行うこととしている。
 - 2100年の計画天端高を目指し、第1段階としては、施設の耐用年数(例えばコンクリート構造物では50年)までを予測期間として、この間の海面水位の上昇量に余裕高(30cm)を加えた高さで整備する。
 - 第2段階以降として、将来の知見やモニタリング結果により外力の長期変化を定期的に確認した上で、状況に応じて、高潮偏差・波浪の増大分も見込み、計画天端高の見直し等を行う。

■東京湾での気候変動を踏まえた外力設定の考え方

- 「IPCC海洋・雪氷圏特別報告書(SROCC)」によれば、平均海面水位上昇は既にその現象が観測されており確信度が高いとされている。
- 「日本の気候変動2020」によれば、東京湾での最大潮位偏差の増大についての確信度は中程度、日本沿岸での極端な高波の波高の増大についての確信度は低いとされている。

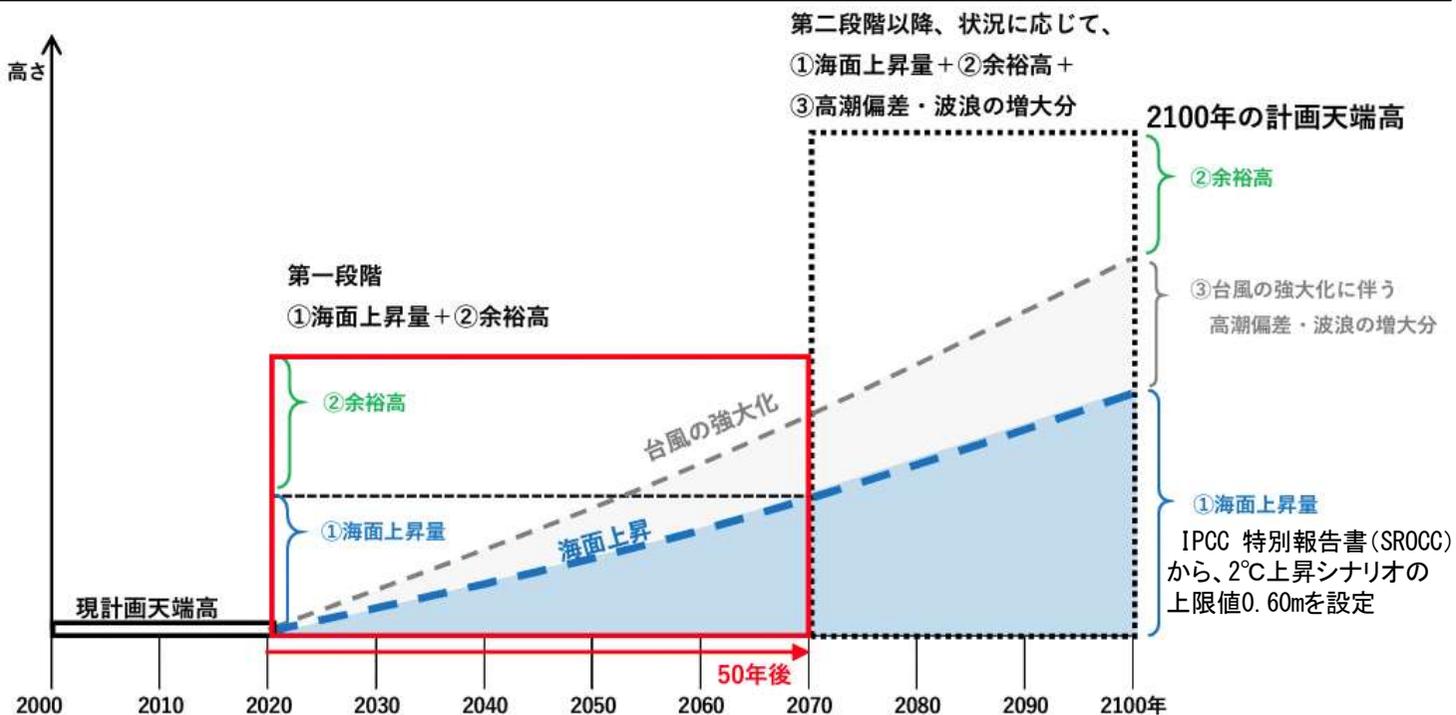


図 5-9 嵩上のイメージ
出典: 東京湾沿岸海岸保全基本計画(東京都区間) 令和5年3月改定に一部加筆
施設の整備・更新時期を踏まえた段階的な対策事例

今後の海岸保全対策について

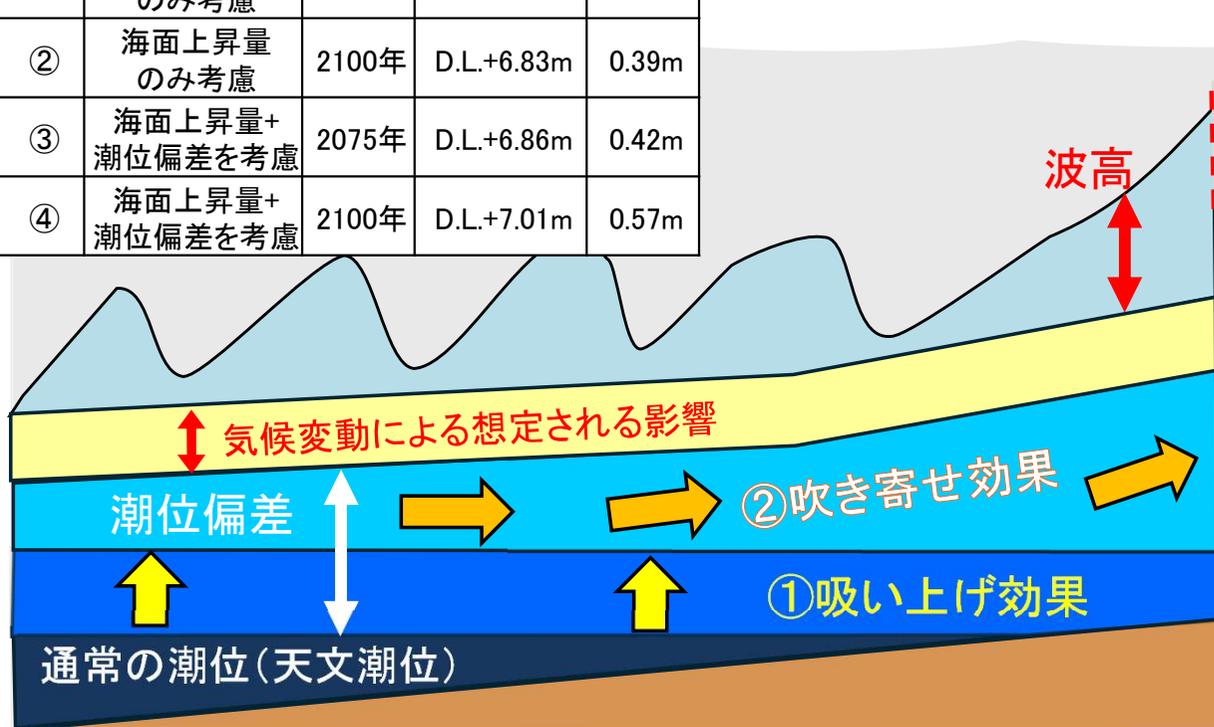
■ 将来変化外力の考慮の有無による必要天端高の算出イメージ

- ▶ 今後は、気候変動による不確実性を踏まえたうえで、施設設計を行う必要があることから、海面上昇量や潮位偏差の考慮の有無による必要天端高の違いを把握するため、ケーススタディとして、2025年から2075年・2100年時における必要天端高を算定した。
- ▶ なお、海面上昇量や潮位偏差は、日本の気候変動2020の平均海面水位の基準年である2005年から線形的に上昇すると仮定して設定した。
- ▶ 目標年次の違い及び将来外力の考慮の有無による必要天端高の変化量は、0.10m～0.20m程度であった。

計算条件表

CASE	計算条件	目標年	設計高潮位	上昇量
①	海面上昇量のみ考慮	2075年	D.L.+6.73m	0.29m
②	海面上昇量のみ考慮	2100年	D.L.+6.83m	0.39m
③	海面上昇量+潮位偏差を考慮	2075年	D.L.+6.86m	0.42m
④	海面上昇量+潮位偏差を考慮	2100年	D.L.+7.01m	0.57m

本検討は、気候変動による将来の不確実性を考慮し、段階的な施設整備を想定した場合の必要天端高の算出イメージを作成したものです。



必要天端高(2100年:海面上昇量+潮位偏差を考慮)
④D.L.+10.70m(嵩上げ高:0.60m)

必要天端高(2075年:海面上昇量のみ考慮)
①D.L.+10.40m(嵩上げ高:0.30m)

必要天端高(2025年時)
D.L.+10.10m

必要天端高の算出結果		将来変化外力の考慮		将来外力の考慮の有無による変化量
		海面上昇量のみ考慮	海面上昇量+潮位偏差を考慮	
目標年	2075年	①D.L.+10.40m (嵩上げ高:0.30m)	③D.L.+10.50m (嵩上げ高:0.40m)	+0.10m (③-①)
	2100年	②D.L.+10.50m (嵩上げ高:0.40m)	④D.L.+10.70m (嵩上げ高:0.60m)	+0.20m (④-②)
目標年次の違いによる変化量		+0.10m (②-①)	+0.20m (④-③)	

将来変化外力の考慮の有無による必要天端高の算出イメージ

今後の海岸保全対策について

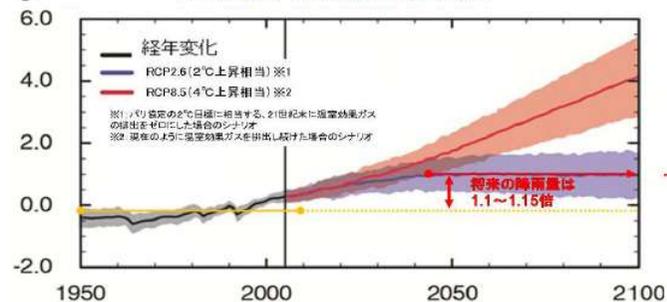
■気候変動への適応策

- ▶ ハード対策については、現行計画と同じ安全度を確保することを基本的な考え方とするが、ハード対策施設のみで防御できるレベルには限界があり、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」において、気候変動適応策の考え方と取り得る気候変動適応策(事例)が示されている。
- ▶ 山口沿岸においても、これらの事例を踏まえながら、ハード対策やソフト対策を適切に組み合わせた気候変動適応策を講じていく必要がある。

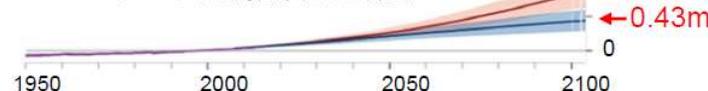
■IPCC 海洋・雪氷圏特別報告書(SROCC)(令和元年9月)

1986~2005年に対する2100年までの平均海面水位の上昇範囲は、RCP2.6では0.29-0.59mと予測。

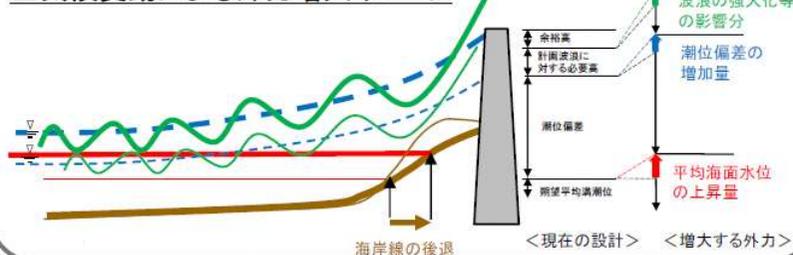
＜世界の平均気温の将来予測＞



＜IPCCによる海面水位の上昇量＞



■気候変動による外力増大イメージ



ハード対策

面的防護

- ・砂浜保全
- ・沖合施設

線的防護

- ・越流防止
- ・越波抑制



ソフト対策

- ・高潮の予測技術の高度化
- ・浸水予測
- ・タイムライン等



ハード・ソフトを組み合わせた地域づくり

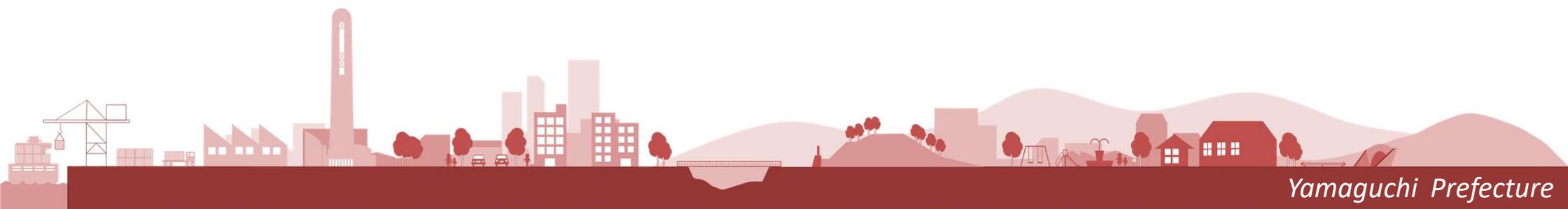
- ・浸水想定区域の指定
- ・リスクに応じた土地利用規制等



出典: 第5回気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会(R2.5)

気候変動適応策の考え方の事例

6. 海岸保全基本計画の改訂に向けた 検討スケジュール

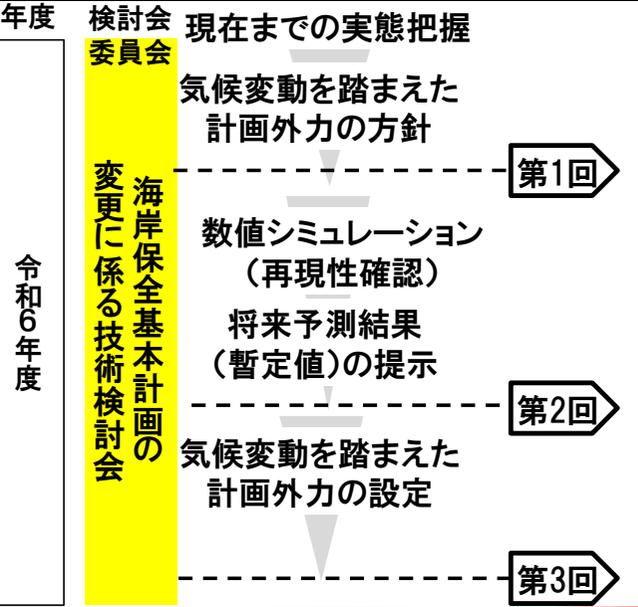


海岸保全基本計画の改訂に向けた検討スケジュール



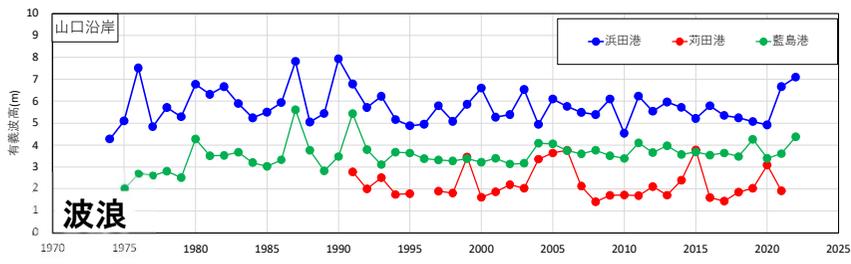
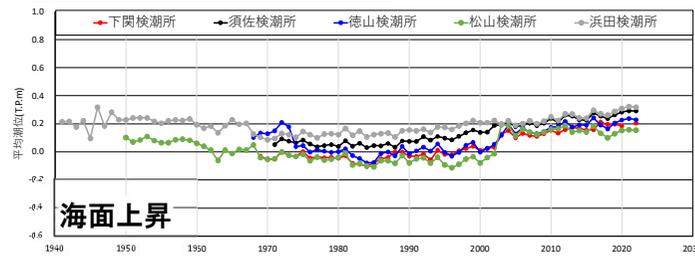
■ 海岸保全基本計画の改訂までの流れ

▶ 前述の通り、気候変動の影響による平均海面水位の上昇等の外力の長期変化にも対応していく必要があることから、令和6年度に開催した技術検討会の検討結果等を踏まえて、令和7年度中に気候変動の影響を踏まえた海岸保全基本計画を改訂する予定である。



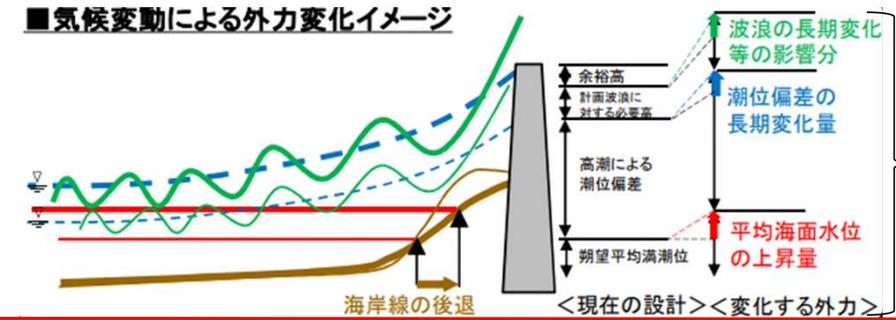
気候変動の実態把握

山口沿岸における気候変動の実態把握



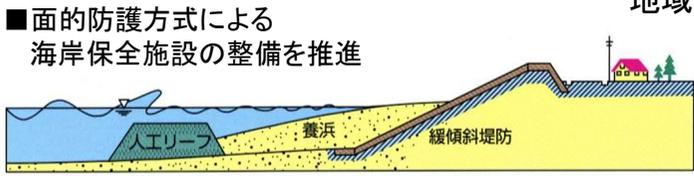
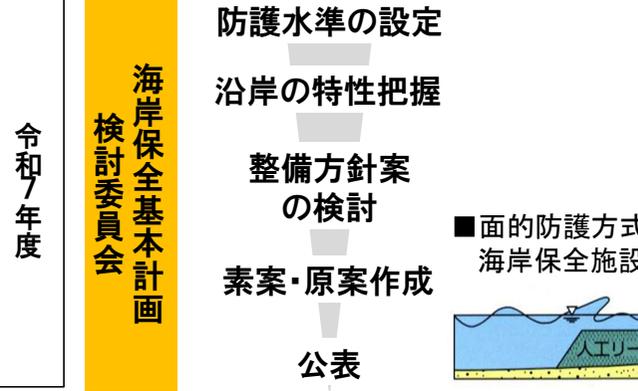
外力の将来予測

気候変動を踏まえた計画外力の検討方針の整理
気候変動を踏まえた計画外力、防護水準の設定



海岸保全基本計画の改訂

気候変動の影響を踏まえ、山口沿岸の海岸保全に向け、基本計画の改訂を行う地域リスクを共有し、関係機関と連携



- 海岸保全に気候変動影響を適切に見込む
- 防護について総合的な対策を検討し、将来における山口沿岸の望ましい姿を盛り込む

海岸保全基本計画の改訂に向けた検討スケジュール



■海岸保全基本計画の改訂に向けた検討スケジュール

実施項目	2023(R5)年度		2024(R6)年度				2025(R7)年度			
	10月～12月	1月～3月	4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月	4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月
海岸の概要 気候変動の現状の整理		■								
気候変動を踏まえた計画 外力の検討方針の整理			■							
気候変動を踏まえた計画 外力の検討				■	■					
防護水準(案)の算定						■	■	■		
海岸保全基本計画の改訂							■	■	●	●
委員会	海岸保全基本計画変更 に係る技術検討会			● 第1回 7/18	● 第2回 11/14	● 第3回 2/19				
	海岸保全基本計画検討 委員会						● 第1回 6/6	● 第2回		● 第3回

■第2回山口県海岸保全基本計画検討委員会での報告内容について

- 必要天端高の算定結果の報告

- 気候変動を踏まえた海岸保全基本計画(素案)について、以下の内容を反映することを想定
 - ① 海岸保全基本計画を変更する背景
 - ② 気候変動を踏まえた計画外力の設定結果
 - ③ 段階的な施設設計(防護水準)の考え方
 - ④ ハード対策やソフト対策を組み合わせた気候変動への適応策
 - ⑤ 今後の検討課題及び留意事項
 - ✓ 計画の適宜見直し
 - ✓ 今後の調査研究