

第4章 気候変動を踏まえた防護水準の考え方

第1節 気候変動後の防護水準の検討について

「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、令和2年11月に「海岸保全基本方針」が変更された。従来は過去のデータをもとに既往最高潮位や推算潮位に波浪を加え防護水準を設定していたが、変更後の基本方針では気候変動による外力の長期変化を考慮し、将来にわたり災害に対する適切な防護水準を確保する方針への転換が示されている。

上記の方針を踏まえ、本計画では以下に示す計画外力を採用し、気候変動影響を踏まえた防護水準を設定した。

表-4.1.1 気候変動後の防護水準（計画外力等）一覧

項目	設定方法	21世紀末までの将来変化
気候変動シナリオ	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設定	+0.3～1.7℃上昇 (20世紀末の世界平均気温を基準)
計画外力	H. W. L. (朔望平均満潮位)	+0.39m上昇 (2019～2023年の観測H. W. L.を基準)
	潮位偏差	1.023～1.075倍 (現行計画(H27.3)の潮位偏差を基準)
	波高 (30年確率沖波)	1.05～1.06倍 (1951～2019年の波高 ^{※1} を基準)
	津波水位 (L1津波)	+0.32m上昇 ^{※2} (現行計画(H27.3)の設計津波水位を基準)

※1 確率波高計算処理システム(2021年版)にて、1951～2019年の高波浪に基づき30年確率の沖波を算定

※2 油津港検潮所^(※3)のH. W. L.に基づく設定：(直近5カ年H. W. L.—現行計画H. W. L.) +平均海面水位上昇量

※3 県内3検潮所においてH. W. L.が最大となる検潮所を採用

○気候変動シナリオ

「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言及び「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」では、RCP2.6シナリオ（2℃上昇相当）の平均値を基本とすることが妥当であるとの方針が示されていることから、本基本計画においてもRCP2.6シナリオ（2℃上昇相当）の平均値を採用する。

○気候変動に関する国際的枠組みであるパリ協定においては、「世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて2℃未満に抑え、1.5℃までに抑える努力をする」との目標の下、日本を含め世界各国において温室効果ガスの排出抑制対策が進められている。そのため、現時点において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ことが妥当である。

○ただし、RCP2.6(2℃上昇相当)における外力の変化にも予測の幅があること、また、2℃以上の気温上昇が生じる可能性も否定できないことから、RCP8.5(4℃上昇相当)における予測値も参考とすることが考えられる。RCP8.5(4℃上昇相当)等のシナリオは、地域の特性に応じて海岸保全における整備メニューの点検や減災対策を行うためのリスク評価、海岸保全施設の効率的な運用の検討、将来の施設改良を考慮した施設設計の工夫等の参考として活用することが適当である。

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）、P.4

○海面上昇量

「日本の気候変動2020（令和2年12月）」では、RCP2.6シナリオ（2℃上昇相当）において、21世紀末における日本沿岸の平均海面水位の20世紀末からの偏差は平均値で約0.39m上昇し、日向灘沿岸を含む領域Ⅲにおいても平均値で約0.39m上昇すると予測されている。本基本計画では、直近5年間（2019－2023年）の観測H.W.L.の平均値を基準として、21世紀末までの平均海面水位上昇量を+0.39mと設定する。

○潮位偏差・波浪

「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言においては、気候変動の影響を考慮した潮位偏差の長期変化量の定量化に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が活用可能であることが示されている。これを踏まえ、将来の潮位偏差及び波浪については、d4PDFに含まれる台風データに基づき、気候変動前後の最低中心気圧の変化を加味した想定台風を対象に高潮・波浪推算を行い、現在気候及び将来気候下での潮位偏差及び波高を比較することで、将来変化率を設定する。

○津波水位

「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言では、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とされていることから、現行計画（H27.3）で設定された設計津波水位に海面上昇量を加算した値を設定する。ここで、直近5年間（2019—2023年）の観測H.W.L.の平均値はT.P.+1.08m、現行計画における設計津波水位設定時のH.W.L.はT.P.+1.15mであることから、21世紀末までの設計津波水位の上昇量は以下より+0.32mと設定している。

21世紀末までの設計津波水上昇量：（直近5カ年H.W.L.－現行計画H.W.L.）＋平均海面水位上昇量

$$= (T.P.+1.08m - T.P.+1.15m) + 0.39m = +0.32m$$

第2節 必要天端高の算定（気候変動後）

（1）気候変動の影響を踏まえた算定

① 高潮・高波

高潮・高波については、設計高潮位を基準として、波浪による打上高及び越波流量に対して必要な施設天端高を確保する。気候変動後の高潮・高波に対する計画天端高の算出方針を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{計画天端高（気候変動考慮）} = & \text{設計高潮位（期望平均満潮位} + \text{海面上昇量} + \text{潮位偏差）} \\ & + \text{打上高または（許容）越波流量により決まる高さ} \\ & + \text{余裕高} \end{aligned}$$

【算定項目】

期望平均満潮位	: 直近5ヶ年平均値	⇒ 観測記録から期望平均満潮位を設定
海面上昇量	: 気候変動による平均海面水位の上昇量を加味	⇒ シナリオに沿った海面上昇量を設定
潮位偏差	: 潮位偏差の変動量を算定	⇒ 潮位偏差の長期変化量を算定
打上高、越波流量	: 波浪の変動量による影響分を算定	⇒ 波浪の長期変化量の算定

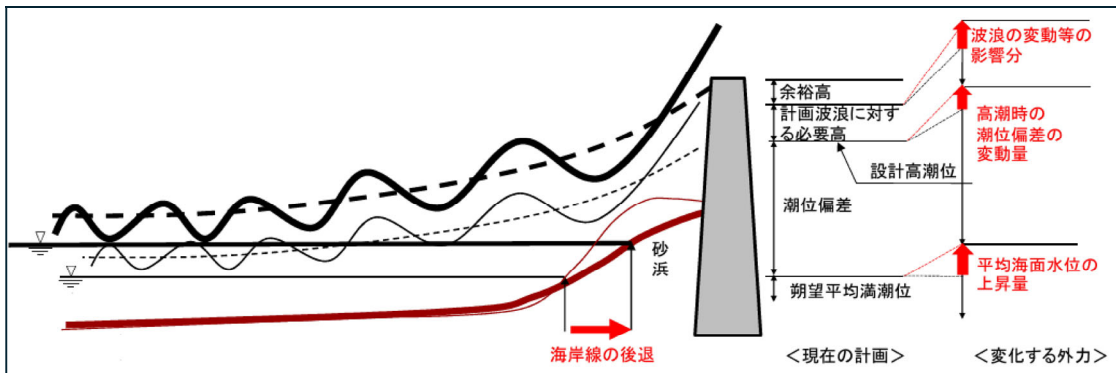


図-4.1.1 気候変動を踏まえた高潮・波浪の計画天端高算定イメージ

出典：「第7回気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会 資料5（R2.6，国土交通省）」P38より抜粋

② 津波

津波については、数十年から百数十年に一度程度発生する比較的頻度の高い津波（L1 津波）に対して必要な施設天端高を確保する。気候変動後の津波に対する計画天端高の算出方針を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{計画天端高（気候変動考慮）} &= \text{設計津波水位（現行計画）} \\ &+ \text{（直近5カ年期望平均満潮位 - 現行計画の期望平均満潮位）} \\ &+ \text{海面上昇量} + \text{広域地盤沈降量} + \text{余裕高} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{津波水位の上昇量} &= \text{（直近5カ年期望平均満潮位 - 現行計画の期望平均満潮位）} + \text{海面上昇量} \\ &= \text{（ 1.08 - 1.15 ）} + 0.39 \\ &= 0.32\text{m} \end{aligned}$$

③ 余裕高

海岸保全施設の技術上の基準・同解説より、余裕高の設定においては、背後地の社会的、経済的重要度を一つの目安として決定するのが妥当な方法であり、最大1.0m程度を限度として、適宜決定されることが多いとされている。従って、本基本計画における余裕高の設定については、下記のとおりとする。

余裕高は、一律0.5m（※）とし、高潮・高波及び津波に対する必要天端高に余裕高0.5mを加算した値を0.1m単位で切り上げて、計画天端高とする。

※原則として、0.5mとするが、前後の施設高等の状況を踏まえ設定するものとする。

ユニット毎に代表海岸を1海岸以上選定し、各ユニットにおける現行計画からの計画天端高の上昇量の目安を表-4.1.2に整理する。また、現行及び将来における計画天端高の比較を図4.1.2に示す。

表-4.1.2 気候変動等を踏まえた「2100年時点」における現行計画護岸高からの上昇量の目安

ユニット	ユニット範囲	海岸番号	各ユニット内で選定した海岸名	上昇量 ^{※1※2※3}	決定外力
1	直海地区海岸 ～ 南浦漁港海岸（安井地区）	9	南浦漁港海岸（須美江地区） 〃（浦尻地区）	～0.5m程度	津波
2	延岡港海岸 ～ 延岡新港海岸	14	延岡新港海岸	0.7m程度	津波
3	土々呂漁港海岸 ～ 伊勢ヶ浜海岸	20 22	門川漁港海岸 伊勢ヶ浜海岸	～0.8m程度	津波
4	小倉ヶ浜海岸 ～ 美々津港海岸	23	小倉ヶ浜海岸	0.8m程度	津波
5	都農海岸 ～ 川南漁港海岸	27	都農漁港海岸	0.7m程度	津波
6	高鍋港海岸 ～ 宮崎海岸（石崎浜地区）	31 32	高鍋港海岸 日ノ出海岸	～1.1m程度	高潮
7	宮崎海岸（住吉地区） ～ 青島漁港海岸	43	青島漁港海岸	0.6m程度	津波
8	堀切海岸 ～ 鵜戸漁港海岸	46 54	野島地区海岸 鵜戸漁港海岸	～0.7m程度	津波 高潮
9	風田・平山海岸 ～ 宮之浦漁港海岸	63	外浦港海岸	0.9m程度	津波
10	都井漁港海岸 ～ 永田海岸	72	黒井港海岸	1.0m程度	高潮
11	本城漁港海岸 ～ 福島高松漁港海岸	77	福島港海岸	0.4m程度	津波

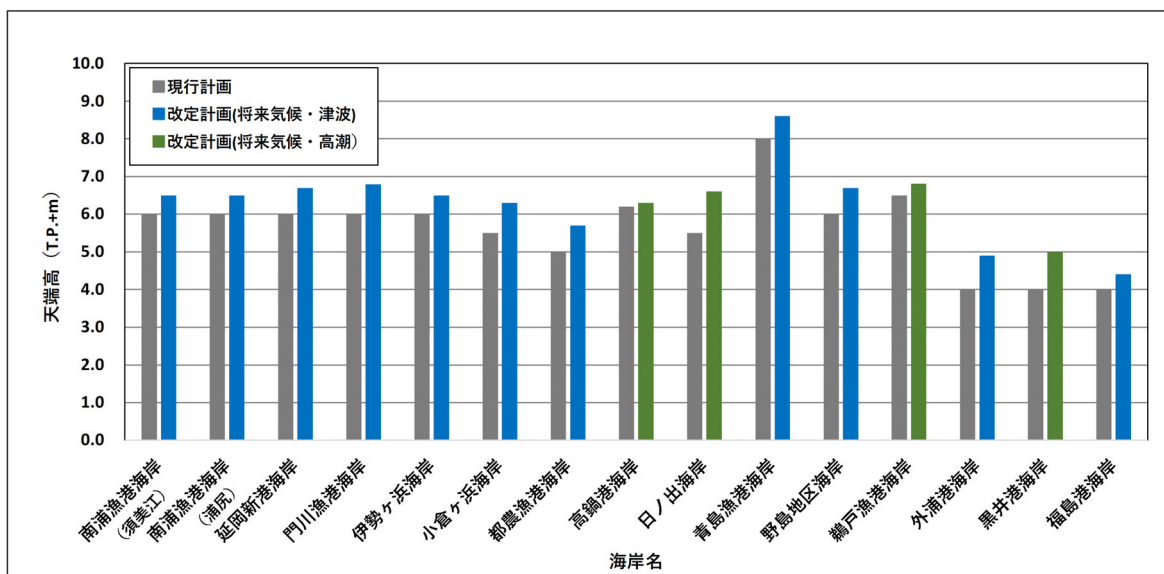


図-4.1.2 計画天端高比較（現行計画と改定計画）

- ※1 海岸保全基本計画（H27.3）から2100時点までの計画護岸高の上昇量の目安
- ※2 ユニットごとに選定した代表海岸における算出結果であるため、海岸によってはこの値を上回る場合がある。
- ※3 海岸保全施設を新設又は改良する場合は、新たな考え方を適用するかについて、近年の被災状況や、海岸利用及び背後地の資産状況等を踏まえ、地域住民等と合意形成を図りながら総合的に判断する。なお、各海岸の護岸高等を決定する際には、最新の観測データ及び測量データを使用する。