

第2回 高知県海岸保全施設技術検討会

海岸保全施設の現行の計画外力

令和7年7月28日

高知県 土木部 港湾・海岸課



目次

1. 現行の防護水準の整理
2. 計画外力の分類
3. 海岸保全施設整備の現状
4. 令和6年10月に改定された土佐湾沿岸(中央部)の防護水準
5. 課題の整理

海岸保全基本計画における防護水準

豊後水道東沿岸海岸保全基本計画(H29.3変更)
土佐湾沿岸海岸保全基本計画(H29.3変更)
海部灘沿岸海岸保全基本計画(H29.3変更)

○防護水準（高潮・波浪の防護水準は、背後地の状況や地域のニーズに応じて海岸管理者が適切に定めることとする。）

高潮・波浪

- **過去の台風等から想定される異常潮位**と**30年確率波浪**を対象とし、越波、浸水の被害から背後地を守ることを基本的な目標とする。
- 越波・浸水等の被害が予測される地域では、被災歴、住民意見、環境や利用面を考慮しながら、必要に応じて人工リーフ・緩傾斜堤などによる面的防護を進める。

侵食

- 現状の汀線の保全、維持することを基本的な目標とする。
- 汀線が後退し背後地への被害が予測される地域では、人工リーフ・養浜などの面的防護による侵食防止と汀線の回復を図る。

地震及び津波

- 今後発生が予想される南海トラフ地震及び津波を対象とし、津波による浸水の被害から背後地を守ることを基本的な目標とする。

○地震及び津波に対する防護水準

津波に対する対策

比較的発生頻度の高い津波（数十年～百数十年の頻度）に対しては、人命・財産を守る対策を行っていく。

- 今後の海岸保全施設等の津波対策を行っていくうえで想定する比較的発生頻度の高い津波については、地形・地域性等を勘案して、一連のまとまりのある海岸線に分割した地域海岸毎に設計津波の水位※の設定を行う。
- **海岸堤防の天端高さは、設計津波の水位を前提**として、環境保全、周辺環境との調和、経済性、維持管理の容易性、施工性、河川整備計画等総合的に考慮して適切に決定する。

※「設計津波の水位」とは、海岸保全施設の設計を行うため、当該海岸保全施設に到達する恐れが多い津波として、海岸管理者が定めた津波の高さ。なお、新たな知見等により設計津波水位を見直す必要が生じた場合は、再設定を行うものとする。

計画外力および堤防高の設定方法

- 施設計画における外力および堤防高の設定方法

津波堤防高の算出

津波発生・伝播モデルを用いて、**海岸前面の津波水位**を求める
※東海・東南海・南海三連動地震モデル、
東南海・南海二連動地震モデル
※浸水させない計算（壁たて計算）で前面の
津波高さを求める

以下による影響の算出
・**広域地盤沈下**
・**地震動に伴う施設天端沈下**

広域地盤沈下・施設天端沈下を加味した
必要堤防高さを算出

高潮堤防高の算出

沖波地点における
設計波浪(設計沖波)
を算定
※30年確率波

計画高潮位

・朔望平均満潮位
+ 最大潮位偏差

うちあげ高・越波流量の算出
※波浪変形計算により施設前面の
波高ならびに換算沖波波高

背後の利用状況に見合った浸水・越波
となる、**堤防高さ**を算出

- 現行計画における、設計外力(津波水位、波浪、計画高潮位)について整理した。

現行の計画高潮位の概要

- 土佐湾沿岸の計画高潮位は概ねT.P.+2.2m(旧基準)である。計画高潮位が高い海岸(例えば、T.P.3.0m)は、浦ノ内湾など地形による影響のある海岸である。
- 海部灘および豊後水道東沿岸の海岸保全基本計画の計画高潮位も概ねT.P.+2.2mであることから、高知県沿岸における計画高潮位は、上記の考え方が基本となる。

計画高潮位 = 朔望平均満潮位 + 潮位偏差

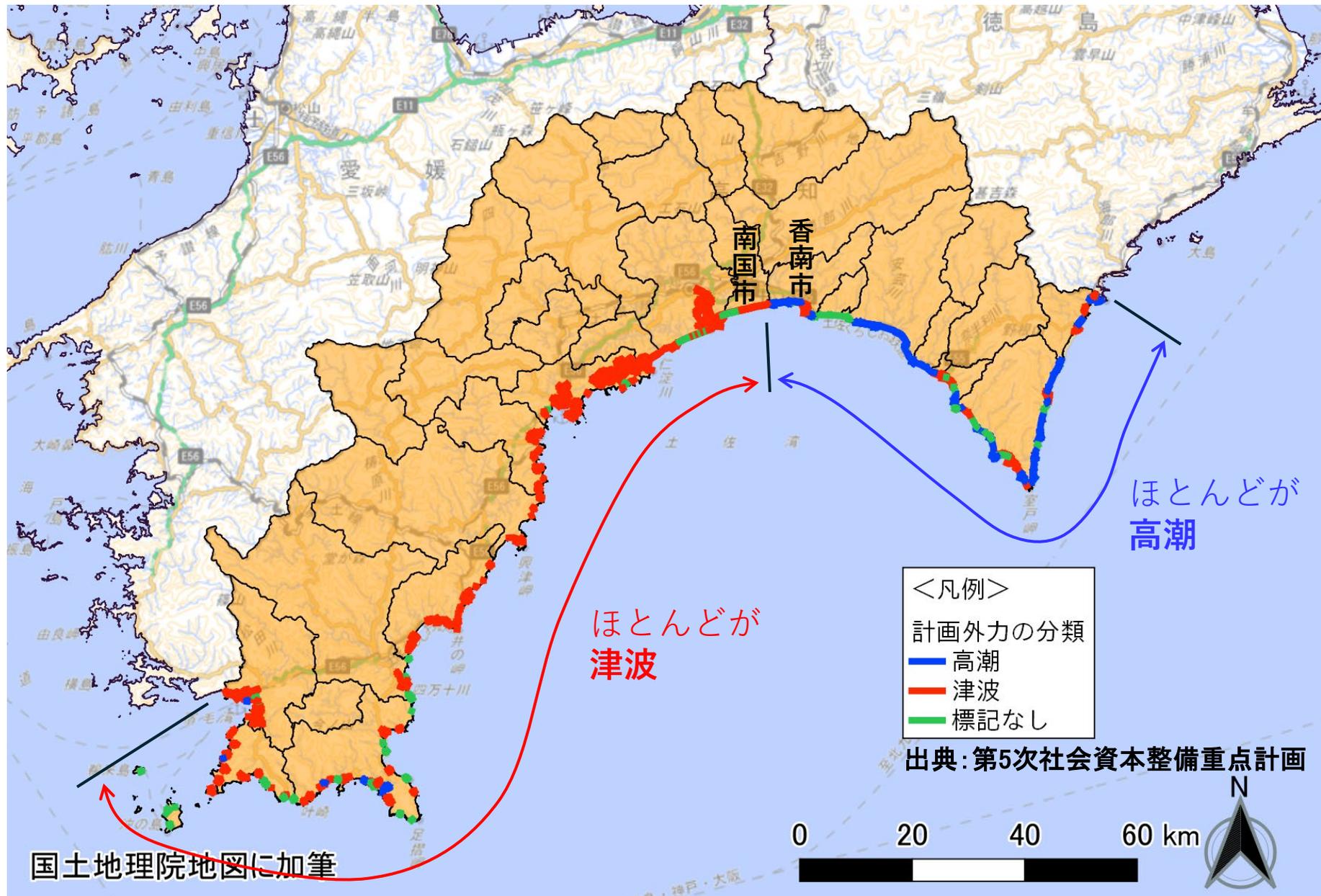
本資料の高さの基準：旧基準（日本測地系）

	豊後水道東	土佐湾	海部灘
(東側)	土佐清水市(西)、大月町(南) 【港湾局・水国局・水産庁・振興局】 T.P. 2.2m	室戸市(西)、奈半利町、田野町、安田町、安芸市 【港湾局・水国局】 T.P. 2.2m 【水産庁】 T.P.2~2.9m	東洋町・室戸市(東) 【港湾局・水国局】 T.P. 2.2m 【水産庁】 T.P.2.1~2.2m 【振興局】 T.P.3.6m
	大月町(北)、宿毛市 【港湾局・水国局】 T.P. 2.2m 【水産庁】 T.P.2.0~2.2m 【振興局】 T.P.1.44m	芸西村、香南市、南国市、高知市、土佐市、須崎市、中土佐町、四万十町 【港湾局】 T.P. 2.2~3.78m 【水国局】 T.P. 2.2m 【水産庁】 T.P.2.0~6.9m 【振興局】 T.P.2.2~3.3m	
(西側)		黒潮町、四万十市、土佐清水市(東) 【港湾局・水国局】 T.P. 2.2m 【水産庁】 T.P.2.1~3.0m 【振興局】 T.P. 3.0m	

2. 計画外力の分類

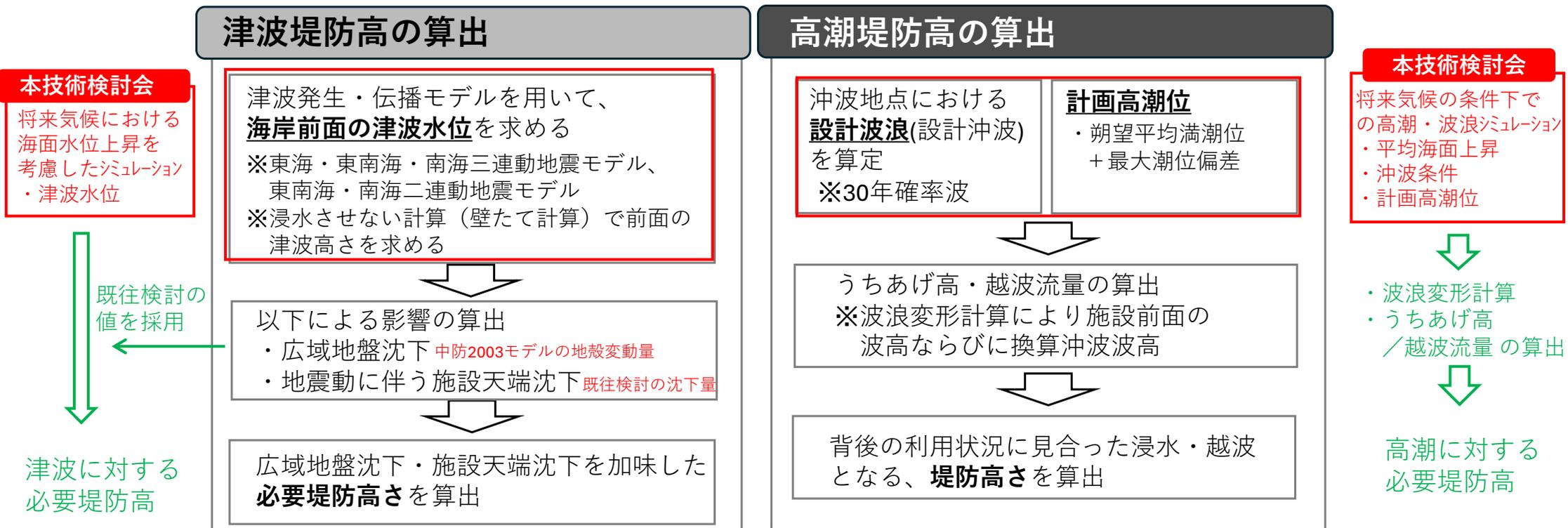
計画外力の分類

- 堤防高さの設定が、高潮もしくは津波、どちらの計画外力で算出されているかを整理した。
- 南国市と香南市を境界として、西側は概ね津波、東側は概ね高潮による堤防高を採用している。



計画外力の算出と留意点

- 本検討会では、将来気候における波浪(沖波)、計画高潮位、津波水位を整理する。
- 第3回検討会でソフト対策を含めて基本計画改定作業を行う。



※ハード対策を検討する上での留意事項(標準断面図等から整理)

- 堤防高の嵩上げ⇒施設の安定性を考慮した場合に、大幅な工事が必要となりコストが大きくなる可能性がある。
- 施設背後の利用等から嵩上げが困難な場合がある。
- 施設法線が前面に出ることや海面上昇によって、洗堀が発生しやすい場合がある。

- ソフト対策(地域防災計画、避難計画等)
- 海岸の環境・利用

海岸保全基本計画への反映

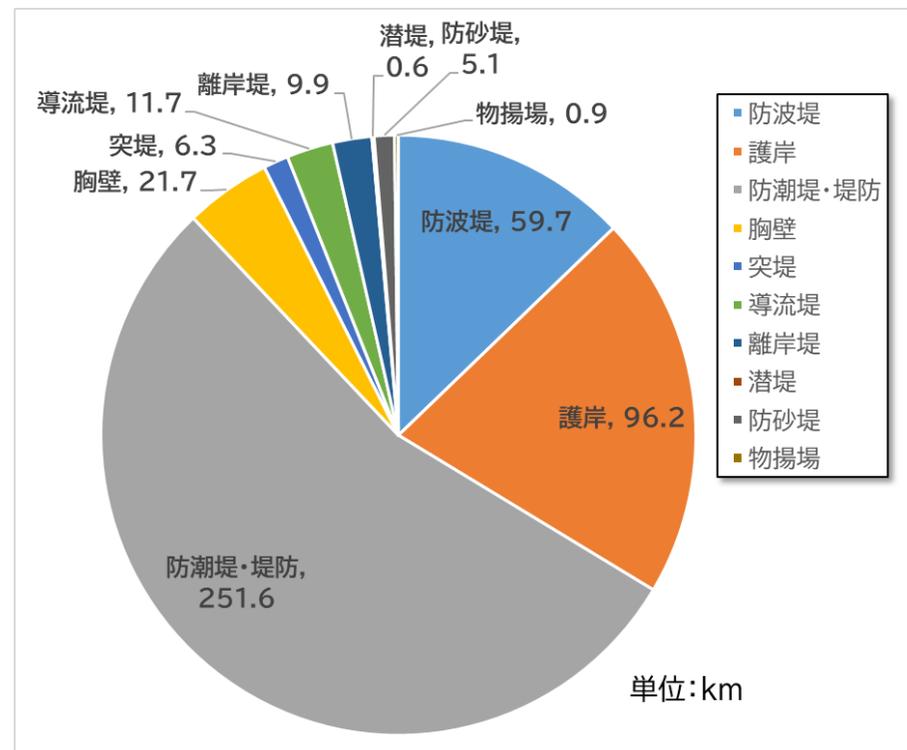
3. 現在の整備状況

現在の海岸保全施設の計画および整備状況

施設別延長(計画・整備)

- 現在整備済ならびに計画されている施設の種別延長の集計:

- 防潮堤・堤防 251.6 km
- 護岸 96.2 km
- 防波堤 59.7 km
- 胸壁 21.7 km
- その他 34.5 km



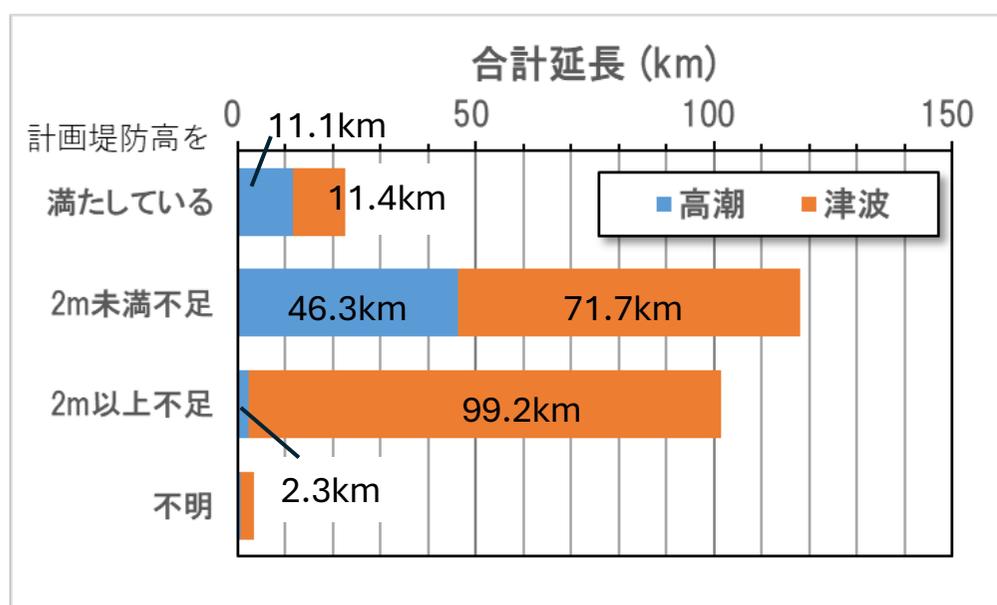
防潮堤・堤防の整備状況

- 防潮堤と堤防について、必要堤防高(※設計外力に対しての必要高さ)を満たしているか調べた。

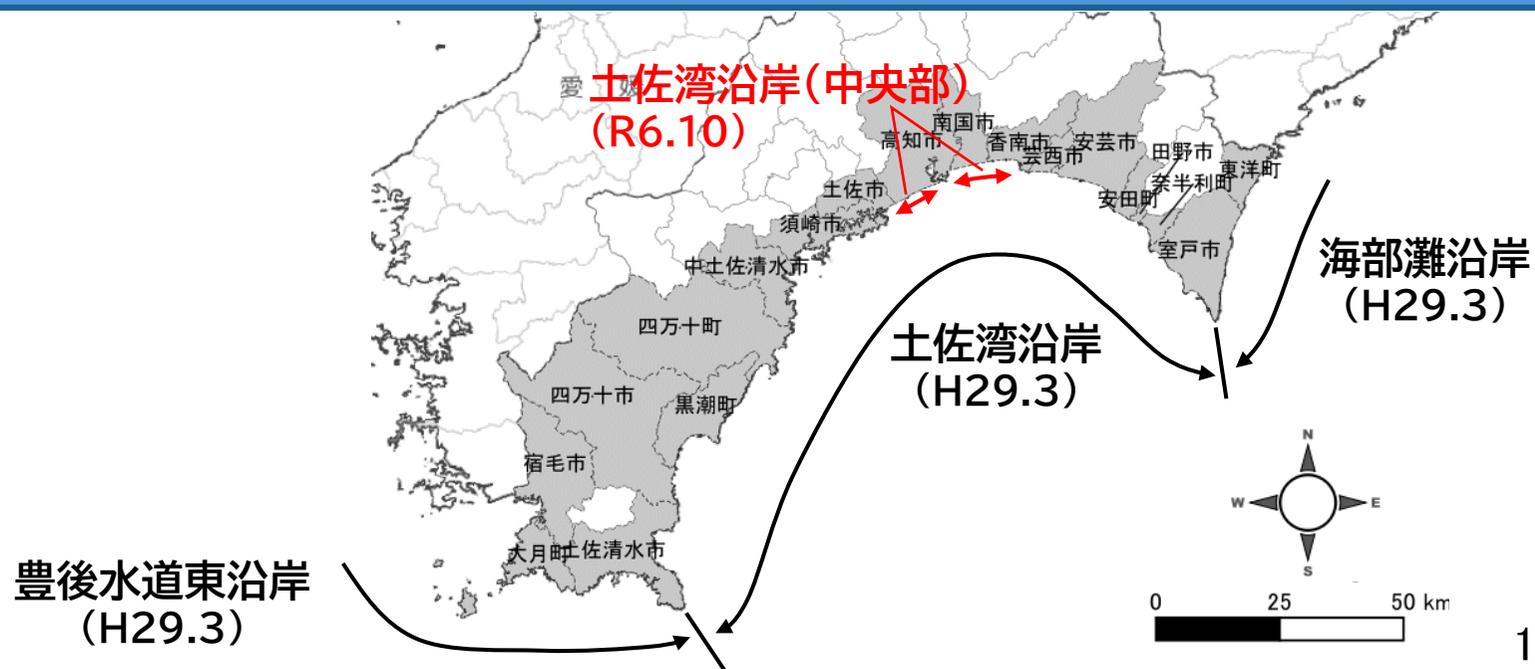
- 高さを満たしている: 9.1% (22.5km/245.6km)
- 不足(2m未満不足): 48.0% (118.0km/245.6km)
- 不足(2m以上不足): 41.3% (101.5km/245.6km)

- 対象とする外力

- 津波: 185.0km
 - 高潮: 60.7km
 - 不明: 6.0km
- 津波 + 高潮 = 245.6km



4. 令和6年10月に改定された 土佐湾沿岸（中央部）の防護水準



土佐湾沿岸海岸保全基本計画(令和6年10月)における防護水準

- 防護水準に関して、「防護水準」、「地震及び津波に対する防護水準」、「土佐湾沿岸中央部における気候変動を踏まえた防護水準」に分けて記載されている。

1) 防護水準(高潮・波浪の防護水準は、背後地の状況や地域のニーズに応じて海岸管理者が適切に定めることとする。)

高潮・波浪

- 2℃上昇において、2100年時点で予測される計画高潮位と30年確率波浪**を対象とし、越波、浸水の被害から背後地を守ることを基本的な目標とする。
- 越波・浸水等の被害が予測される地域では、**社会経済状況や背後地の人口、社会インフラの整備状況、土地の利用状況等の将来変化**、被災歴、住民意見、環境や利用面を考慮しながら、**ハード・ソフトを組み合わせた気候変動への適応策**を進める。

侵食

- 現状の汀線の保全、維持することを基本的な目標とする。
- 汀線が後退し背後地への被害が予測される地域では、**養浜等の順応的砂浜管理や総合土砂管理等を含めた面的防護**を進める。

地震及び津波

- 今後発生が予想される南海トラフ地震及び津波を対象とし、津波による浸水の被害から背後地を守ることを基本的な目標とする。

2) 地震及び津波に対する防護水準

①地震対策

揺れに対する対策

- a. **水門・海岸堤防などの耐震性能の向上を図る。**

②津波対策

津波に対する対策

- a. 比較的発生頻度の高い津波(数十年～百数十年の頻度)に対しては、人命・財産を守る対策を行っていく。

- 今後の海岸保全施設等の津波対策を行っていくうえで想定する比較的発生頻度の高い津波については、地形・地域性等を勘案して、一連のまとまりのある海岸線に分割した地域海岸毎に設計津波の水位※の設定を行う。
- 海岸堤防の天端高さは、設計津波の水位を前提**として、環境保全、周辺環境との調和、経済性、維持管理の容易性、施工性、河川整備計画等総合的に考慮して適切に決定する。

※「設計津波の水位」とは、海岸保全施設の設計を行うため、当該海岸保全施設に到達する恐れが多い津波として、海岸管理者が定めた津波の高さ。なお、新たな知見等により設計津波水位を見直す必要が生じた場合は、再設定を行うものとする。

- b. **設計津波の水位を超えた場合でも施設の効果が粘り強く発揮できる対策を行っていく。**

土佐湾沿岸海岸保全基本計画(令和6年10月)における防護水準

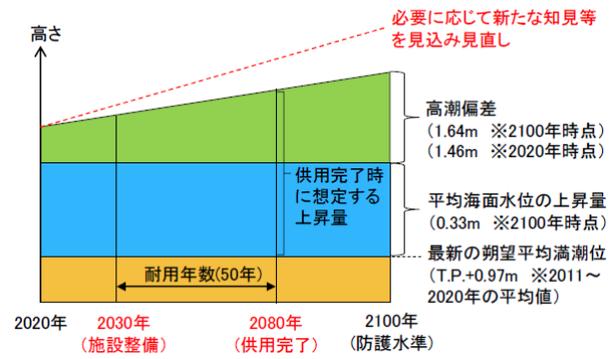
3) 土佐湾沿岸中央部における気候変動を踏まえた防護水準

① 土佐湾沿岸の中央部における防護水準

- 土佐湾沿岸の中央部（香南市、南国市、高知市、土佐市）の水管理・国土保全局所管の海岸について、2℃上昇において、2100年時点で予測される結果を基に見直した。
- なお、今回の防護水準は、現時点で得られている知見や将来予測データ等に基づき設定したものであり、気候変動は長期的に発現することを踏まえ、**今後の新たな知見や観測データの蓄積等に基づき、概ね5年毎を目安に点検し、適宜、見直しを行っていく必要がある。**
- 併せて、**今後、社会経済状況や背後地の人口、社会インフラの整備状況、土地の利用状況等が変化することも想定されることから、防護水準だけではなく、気候変動への適応策や対策の実施時期・優先順位なども含め、例えば、IPCC 評価報告書や「日本の気候変動2020」は5年程度で更新されること等を踏まえ、海岸保全基本計画の内容や進捗状況を点検する等したうえで、概ね5年毎を目安に点検し、適宜、計画を見直し、順応的な管理を推進する必要がある。**

② 段階的な防護水準(計画高潮位)

- 気候変動には不確実性があることから将来の予測結果が変わる可能性があり、また、海岸保全の対策範囲は広範囲にわたり対策実施には長期間を要することから、計画高潮位について、以下の考えに基づき、**段階的な防護水準**を設定する。
- 平均海面水位は、既に明瞭な上昇傾向があり、今後も上昇することが確実である。また、平均海面水位の上昇量は、RCP2.6（2℃上昇相当）における平均値を基に設定しているが、今後上昇量が大きくなることも想定される。そのため、**施設の整備時期や耐用年数にかかわらず、2100年時点の平均海面水位の上昇量（0.33m）を予め見込む。**
- 一方、高潮偏差の増大は、現時点では平均海面水位の上昇に比べて確実性が低い。そのため、施設の整備・更新までには時間を要することも踏まえ、d4PDF を活用し設定した高潮偏差の増大量を段階的に見込んだ防護水準を設定する。
- 具体的には、高潮偏差は2100年まで線形的に上昇すると仮定し、**施設整備時点及び施設の耐用年数**（一般的な供用期間である50年を基に長寿命化計画に基づく施設の健全度評価結果等を踏まえ設定）**に応じた増大量を見込む。**
- また、**防護水準は、今後の新たな知見や観測データの蓄積等に基づき、概ね5年毎を目安に点検し、適宜、見直しを行っていく。**



段階的な防護水準(計画高潮位)のイメージ

5. 課題等まとめ

現行の基本計画の防護水準、整備状況における課題

現行の基本計画に関する資料を整理し、以下の2つの課題が明らかになった。今後の検討方針および対応については、資料4「今後の予定」に取りまとめる。

■ 防護水準の設定

- 高潮・高波に対する気候変動を考慮し将来の防護水準を算定するためには、現行の潮位偏差（計画高潮位）や設計波の条件が必要になる。しかしながら、防護基準に関する資料を整理したところ、設定根拠等が不明確な海岸や施設がある。
⇒一部海岸においては、計画高潮位の再整理等を行う必要がある。
- 気候変動に関する不確実性、南海トラフ地震の発生規模等の不確実性があることを理解した上で、防護水準や整備計画を考える必要がある。

■ 海岸整備の進め方

- 現行の基本計画に対する整備を進めているものの、まだまだ整備をする必要がある。その状況下で、気候変動の影響にどう対応するかを示すことが容易ではない。
- 人口減少下の状況にあり、財政や施設の維持管理費、施設周辺の地形・利用条件等を考慮すると、天端嵩上げ等の堤防整備のみで、防災・減災を実現することには限界がある。その際に、ハード対策とソフト対策の最適な組み合わせが必要になり、合意形成や意思決定をする必要がある。