

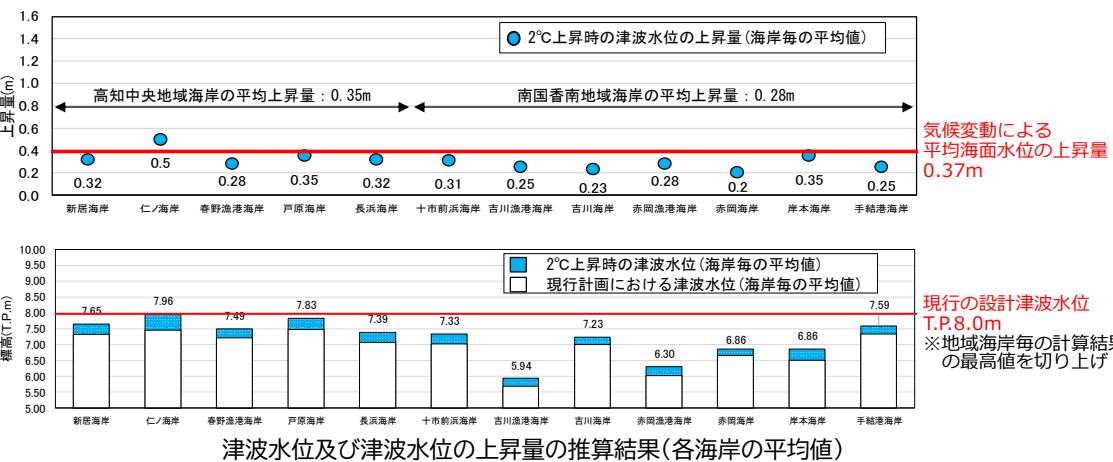
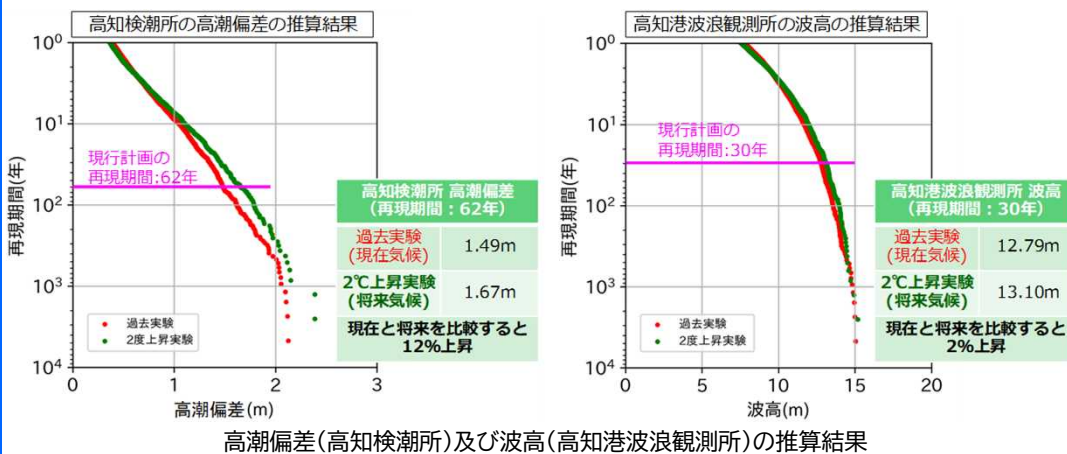
気候変動を踏まえた土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会 とりまとめ【概要】

- 土佐湾沿岸中央部を対象に、気候変動を踏まえた防護水準（計画高潮位、設計波、設計津波の水位等）の見直し、気候変動への適応策等を検討。
- 気候変動の影響を踏まえた土佐湾沿岸中央部の防護水準は、RCP2.6(2°C上昇相当)における2100年時点の予測結果を基に設定し、
 - 計画高潮位は、平均海面水位の上昇量0.33m、高潮偏差の増加量0.18mを考慮し、T.P.+2.46からT.P.+2.94mへ変更。
 - 設計津波の水位は、気候変動後の津波水位（海岸毎の平均値）が現行の設計津波水位を上回らなかったため、**現行のT.P.+8.0mを踏襲**。
- ただし、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ること、対策範囲は広範囲にわたり対策には長期間を要することから、施設の耐用年数、背後地の将来変化等を考慮し、**段階的な防護水準を設定し段階的に対策を実施する**。
- また、ハード対策のみで防御できるレベルには限界があること等を踏まえ、**ハード対策とソフト対策を適切に組み合わせる**。
- なお、防護水準や対策等については、**今後の新たな知見や観測データ等の蓄積等に基づき、概ね5年毎を目安に、適宜、見直しを行っていく**。

[1]気候変動を踏まえた計画外力

- ✓ 計画外力の設定にあたって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」に基づき、気候変動シナリオとしてRCP2.6(2°C上昇相当)とし、「日本の気候変動2020」等で想定されている**21世紀末(2100年)時点のものとする**。

計画外力	気候変動を踏まえた計画外力の設定の考え方	検討結果(2100年時点の計画外力)
朔望平均満潮位	・高知検潮所の最新の朔望平均満潮位(近10カ年の平均値)に、2100年までの平均海面水位の上昇量(「日本の気候変動2020」に示される領域Ⅲの平均値を基に設定)を加算。	<ul style="list-style-type: none"> ●近10カ年の朔望平均満潮位T.P.+0.97m、2100年までの平均海面水位の上昇量0.33m ●よって、2100年の朔望平均満潮位はT.P.+1.30m(T.P.+0.97m+0.33m)
高潮偏差	・d4PDFを活用して、「B-1 全球気候モデル台風」の手法により、高知検潮所における現在気候(過去実験)と将来気候(2°C上昇実験、2100年時点)の高潮偏差を推算し、現行計画と同じ安全度(再現期間:62年)における高潮偏差の上昇率を求め、現行計画の高潮偏差に当該上昇率を乗じたものを基に設定。	<ul style="list-style-type: none"> ●高知検潮所の高潮偏差(再現期間:62年)の上昇率は12% ●よって、2100年の高潮偏差(高知検潮所、再現期間:62年)は、現行計画の1.46mに12%の上昇率を乗じ、1.64m
計画高潮位	・朔望平均満潮位に高潮偏差を加えるという現行計画の設定方法を踏襲し、高知検潮所地点における2100年の朔望平均満潮位に2100年の高潮偏差を加算。	● 2100年の計画高潮位はT.P.+2.94m(2100年の朔望平均満潮位T.P.+1.30m+2100年の高潮偏差1.64m)
設計波	・d4PDFを活用して、「B-1 全球気候モデル台風」の手法により、高知港波浪観測所における現在気候(過去実験)と将来気候(2°C上昇実験、2100年時点)の波高を推算し、現行計画と同じ安全度(再現期間:30年)における波高の上昇率を求め、現行計画の設計波の波高に当該上昇率を乗じたものを基に設定。	<ul style="list-style-type: none"> ●高知港波浪観測所の波高(再現期間:30年)の上昇率は2% ●よって、2100年の波高(高知港波浪観測所、再現期間:30年)は、現行計画13.0mの計算値である12.6mに2%の上昇率を乗じ、13.0m(周期は現行計画と同じ15.5秒)
設計津波の水位	・2100年の朔望平均満潮位T.P.+1.30m(現行計画検討時の朔望平均満潮位T.P.+0.93mから0.37mの平均海面水位の上昇)を考慮した津波シミュレーション結果を基に設定。	●気候変動後の津波水位(海岸毎の平均値)は、 現行の設計津波の水位を上回る結果ではなかったことから、当面は現行の設計津波の水位T.P.+8.0mを踏襲



気候変動を踏まえた土佐湾沿岸海岸保全施設技術検討会 とりまとめ【概要】

[2]土佐湾沿岸中央部における防護水準(案)

- ✓ RCP2.6(2℃上昇相当)における2100年時点の予測結果を基に設定。
- ✓ 今後の新たな知見や観測データの蓄積等に基づき、適宜、見直しを行う。
(IPCC評価報告書等が5年程度で更新されることを踏まえ、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、適宜、計画を見直し順応的な管理を推進)

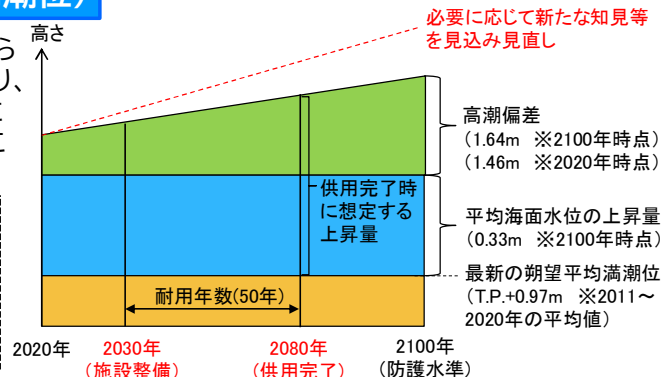
現行計画からの変更箇所:赤字

高潮・波浪				侵食	設計津波の水位
計画高潮位	設計波 (高知港水深 25m 地点)		計画安全度		
	高知港水深 25m 地点の波高	高知港水深 25m 地点の周期			
T. P. +2. 94m (現行:T. P. +2. 46m)	13. 0m	15. 5 秒	1/30 確率	現状の汀線維持 もしくは 必要に応じた汀線の回復	T. P. +8. 0m

[3]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、段階的な防護水準を設定。**

- 平均海面水位の上昇量
2100年時点の上昇量を見込む。
- 高潮偏差の増大量
施設整備時点及び施設の耐用年数に応じた増大量を見込む。



[4]ハード・ソフト対策を組み合わせた気候変動への適応策

ハード・ソフト対策の適切な組み合わせ

- ✓ 気候変動の影響を考慮した外力に対応するためには、ハード・ソフト対策を適切に組み合わせることが重要。
- ✓ **ハード対策、ソフト対策のそれぞれの限界を認識して適切な組み合わせを提示し、避難や土地利用といったソフト対策との関係性のなかで堤防高等のハード対策を決定することが重要。**
- ✓ 予算制約、海岸の機能の多様性への配慮、環境保全等を考慮し**計画外力を1よりも低い水準とすることも、警戒避難体制の充実等とセットで、地域の合意があれば可能であることも留意。**

ハード対策

- ✓ 気候変動の不確実性等を考慮し、段階的なハード対策を実施。
- ✓ 将来の施設改良等を考慮した**手戻りのない構造、粘り強い堤防整備等にも取り組む。**
- ✓ **整備時期や整備水準、実施箇所の優先順位も検討**(リアルオプション分析も参考となる)。
- ✓ **予防保全の観点から長寿命化計画等に基づく適切な施設の維持管理を実施。**
- ✓ 高さの確保だけでなく、**順応的砂浜管理や総合土砂管理等も含めた面的防護を推進。**

ソフト対策

- ✓ 施設のみで防御できるレベルには限界があり**ハードとソフトを適切に組み合わせ。**
- ✓ **国と県と市がそれぞれの役割のもと密接に連携し、高潮浸水想定区域の指定、津波災害警戒区域の見直し、津波災害特別警戒区域の指定、ハザードマップや避難計画の作成、土地利用規制や事前復興計画も踏まえた防災まちづくり等の都市計画との調整等、総合的な対策を行う。**

■高潮・高波に対する対策(案)

- ・ハード: **堤防の高上げ、離岸堤の高上げ、ヘッドランドの改良、養浜等の順応的な砂浜管理、総合土砂管理等**
- ・ソフト: **都市計画との調整、防護ラインの見直し、浜堤の保全、津波避難タワーの高潮避難での活用等**

■侵食に対する対策(案)

- ・ハード: **離岸堤の高上げ、ヘッドランドの改良、養浜等の順応的砂浜管理、総合土砂管理等**
- ・ソフト: **継続的なモニタリングにより海浜地形の変化や越波の状況を把握**

■津波に対する対策(案)

- ・ハード: 今後の詳細な検討の結果、海岸保全施設の整備状況や地形の特性等により、**局所的に設計津波の水位を超える場合には、堤防の高上げ等の追加の対策**
- ・ソフト: **設計津波以上の規模の津波に対する住民避難等**

段階的な対策の考え方

- 気候変動には不確実性があること、対策実施には長期間を要することから、**施設の耐用年数、背後地の将来変化等を考慮し、段階的な対策を実施。**
- ハード対策の**実施時期、整備水準、実施箇所の優先順位も設定。**
- 段階的な対策は、**施設の健全度、事後的な対策の難易度、背後地の将来変化等も考慮し整備時期・整備水準を検討するとともに、ソフト対策での対応も検討。**
- 検討にあたっては、**リアルオプション分析を導入することも有効。**

土佐湾沿岸中央部における対策の優先順位

- 平均海面水位の上昇と高潮偏差の増加を考慮した波のうちあげ高に対する堤防高に着目した場合、堤防の不足高が大きく、被害発生が早期(2030年代)に予想され、背後地に人口・資産が多く存在している、「**長浜海岸**」、「**香南海岸**」の対策を優先。

	堤防高が不足する時期	2100年時点堤防の不足高	浸水想定区域内人口
長浜海岸	2030年代	約0.7m	2,882人
香南海岸	2030年代	約1.2m	2,958人

■今後の検討課題 (今後の留意点)

- ✓ 計画外力等に関する予測・評価手法の見直しや更新
- ✓ 高潮・高波に関する確率評価に基づく防護水準の検討
- ✓ 計画等に使用する設計波(沖波)の地点・考え方等の検討
- ✓ 気候変動に伴う将来の海浜地形(平均海面水位の上昇や波向の変化等による海岸侵食)の検討
- ✓ 新たな構造物の整備や更新時点における南海トラフ地震に伴う地殻変動の考慮
- ✓ 将来の不確実性等を踏まえたハード・ソフト対策(優先順位、段階的な対策等)の検討