

第4回
鳥取沿岸海岸保全基本計画の変更に関する技術検討会
説明資料

令和7年3月14日

鳥 取 県 

1	技術検討会の検討項目・検討スケジュール	・ ・ ・ ・ ・	P2
2	第3回技術検討会の議事と主な意見など	・ ・ ・ ・ ・	P4
3	第4回技術検討会の議事		
	議事1：気候変動を踏まえた波浪について	・ ・ ・ ・ ・	P6
	議事2：朔望平均満潮位（季別の潮位差）について	・ ・ ・ ・ ・	P13
	議事3：気候変動を踏まえた計画外力の設定について	・ ・ ・ ・ ・	P17
	議事4：防護水準及びその運用方法について	・ ・ ・ ・ ・	P20
4	【参考】令和7年度の予定	・ ・ ・ ・ ・	P32

技術検討会の検討項目・検討スケジュール

令和5年度	鳥取沿岸海岸保全基本計画の変更に関する技術検討会	将来の気候予測から想定される外力を設定するための技術的な検討								
令和6年度		<table><tr><th>開催概要</th><th>主な決定方針（予定を含む）</th></tr><tr><td>■第1回（令和5年12月12日）【対面・WEB併用開催】 ①過去から現在における外力の変化実態の把握 ②気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（概略）の提示</td><td>・ 海岸保全の目標年次（2100年） ・ 朔望平均満潮位の算出期間（直近5年間）</td></tr><tr><td>■第2回（令和6年7月）【個別説明→書面開催】 ①第1回検討会意見に対する対応方針の提示 （海面上昇量、津波、海岸侵食等） ②潮位偏差（台風）及び波浪（台風、低気圧）推算の実施方針の提示</td><td>・ 平均海面水位の上昇量（IPCC第6次評価報告書の2℃上昇シナリオの平均値） ・ 津波シミュレーションの実施有無（現時点では実施せず、今後詳細な検討・設計を行う際に必要に応じて実施） ・ 潮位偏差及び波浪の推算方法</td></tr><tr><td>■第3回（令和6年11月15日）【対面・WEB併用開催】 ①高潮・波浪シミュレーションモデルの構築 ②潮位偏差及び波浪の将来予測の計算結果の提示 ③気候変動を踏まえた計画外力の設定（案）の提示</td><td>・ 高潮・波浪シミュレーションモデルとバイアス補正方法 ・ 潮位偏差及び波浪の将来予測の計算結果</td></tr></table>	開催概要	主な決定方針（予定を含む）	■第1回（令和5年12月12日）【対面・WEB併用開催】 ①過去から現在における外力の変化実態の把握 ②気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（概略）の提示	・ 海岸保全の目標年次（2100年） ・ 朔望平均満潮位の算出期間（直近5年間）	■第2回（令和6年7月）【個別説明→書面開催】 ①第1回検討会意見に対する対応方針の提示 （海面上昇量、津波、海岸侵食等） ②潮位偏差（台風）及び波浪（台風、低気圧）推算の実施方針の提示	・ 平均海面水位の上昇量（IPCC第6次評価報告書の2℃上昇シナリオの平均値） ・ 津波シミュレーションの実施有無（現時点では実施せず、今後詳細な検討・設計を行う際に必要に応じて実施） ・ 潮位偏差及び波浪の推算方法	■第3回（令和6年11月15日）【対面・WEB併用開催】 ①高潮・波浪シミュレーションモデルの構築 ②潮位偏差及び波浪の将来予測の計算結果の提示 ③気候変動を踏まえた計画外力の設定（案）の提示	・ 高潮・波浪シミュレーションモデルとバイアス補正方法 ・ 潮位偏差及び波浪の将来予測の計算結果
		開催概要	主な決定方針（予定を含む）							
		■第1回（令和5年12月12日）【対面・WEB併用開催】 ①過去から現在における外力の変化実態の把握 ②気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（概略）の提示	・ 海岸保全の目標年次（2100年） ・ 朔望平均満潮位の算出期間（直近5年間）							
		■第2回（令和6年7月）【個別説明→書面開催】 ①第1回検討会意見に対する対応方針の提示 （海面上昇量、津波、海岸侵食等） ②潮位偏差（台風）及び波浪（台風、低気圧）推算の実施方針の提示	・ 平均海面水位の上昇量（IPCC第6次評価報告書の2℃上昇シナリオの平均値） ・ 津波シミュレーションの実施有無（現時点では実施せず、今後詳細な検討・設計を行う際に必要に応じて実施） ・ 潮位偏差及び波浪の推算方法							
■第3回（令和6年11月15日）【対面・WEB併用開催】 ①高潮・波浪シミュレーションモデルの構築 ②潮位偏差及び波浪の将来予測の計算結果の提示 ③気候変動を踏まえた計画外力の設定（案）の提示	・ 高潮・波浪シミュレーションモデルとバイアス補正方法 ・ 潮位偏差及び波浪の将来予測の計算結果									
■第4回（令和7年3月14日）【対面・WEB併用開催】 ①気候変動を踏まえた計画外力の提示 ②将来気候下における要対策箇所の提示	・ 気候変動を踏まえた計画外力 ・ 防護水準及びその運用方法									

 | | |---| | ・ 将来気候下における要対策箇所の優先度の検討
・ 気候変動に伴う海岸への影響を幅広く検討
・ 基本計画を変更 | |---| || 令和7年度 | 海岸保全基本計画検討委員会（仮） | ■ 2～3回程度委員会を開催予定 |

実施項目		2023(R5)年度				2024(R6)年度				2025(R7)年度				備考
		4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1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														・将来変化倍率の算出
防護水準の検討														
海岸保全基本計画の改定														2025(R7)年中の公表を目指す
委員会	気候変動検討委員会			第1回 12/12		第2回 (書面)		第3回 11/15	第4回 3/14					
	海岸保全基本計画 検討委員会					平均海面水位の上昇量の決定等		モデルの構築及びバイアス補正方法の決定	計画外力の決定 防護水準の確認					

第3回技術検討会の議事と主な意見など

■第3回技術検討会における主な意見と対応

議事	意見	対応など	参照
① 議事5： 波浪 (周期)	現行計画より周期が下がることについては、慎重に判断する必要がある。その理由は、海岸保全施設の技術上の基準を定める省令では、観測記録や将来予想される最大の波浪を考慮しつつ、到達するおそれが高い波浪を設計波として定めることとなっている。最大の波浪という波高をイメージするかもしれないが、周期についても含まれる。過去の観測記録を確認すると、周期が12秒程度の波浪は何度か発生しており、そういったものをどう取り扱ったのかを説明する必要がある。また、今後、護岸の高さを決めていく際、波高が上がっても、周期が下がれば、波のうちあげ高や越波流量は同じ程度になるかもしれないし、あるいは周期の方が遡上高にはきいてくるため、結果的に現在よりも波に対する安全性が低くなるかもしれない。これらのことを踏まえ、周期が現行計画より下がるという理由を整理する必要がある。 実績の周期が12秒程度だということを踏まえると、確率波高計算処理システムによる周期が11秒程度と短いことは気になる。計画値としては、12秒は下回らないほうがよいのではないかと。波高と周期の関係式を見直すなどしてはどうか。	ご指摘を踏まえ、気候変動を踏まえた設計沖波(50年確率周期)は、<u>現行の安全度を下回らないようにするため、現行計画で使用されている方位別の波高と周期の関係式を用いて設定した。</u> ※第3回技術検討会からの変更点	7頁～
② 議事5： 波浪 (方位毎の設計沖波)	方位毎の設計沖波については、全方位の将来変化率を一律に乗じるのではなく、今回の計算結果から各方位の変化率を算出し、方位毎にそれぞれの変化率を乗じて設定したほうがよいのではないかと。少なくとも、卓越する波向の変化率について確認する必要がある。	ご指摘を踏まえ、気候変動を踏まえた設計沖波(50年確率波高)は、<u>方位毎に波高の将来変化率を算出し、それぞれの変化率を乗じて設定した。</u> ※第3回技術検討会からの変更点	9頁～
③ 議事6： 計画外力の 設定(案)	気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会でも議論になったが、2℃上昇だけではなく、4℃上昇も考慮していくということに対して、どう対応するのか。管理者としては、4℃上昇時の結果も把握しておいた方が判断はしやすい。現在の世界情勢からすると、2℃上昇よりは高くなる可能性が高いことから、何か対応を考えてほしい。	今回は2℃上昇のみの検討を行う。 ただし、今後、IPCC評価報告書やd4PDFが更新されることなどを踏まえ、定期的に計画の点検・見直しを行い、現状の想定シナリオを著しく上回ることが想定される場合は、同様の手法で新たなシナリオの検討を行う。	—

第3回技術検討会の議事と主な意見など

■その他：第3回技術検討会の報告内容と対応

報告	報告内容（第3回技術検討会）	対応など	参照
④ 海岸侵食	第1回技術検討会で提示したBruun則による海面上昇を考慮した汀線後退量の算出を代表海岸で実施する。加えて、第1回技術検討会の指摘を踏まえ、波浪推算の過程における波向きの変化などを整理するなどして、将来の波向き変化等を考慮した検討を引き続き実施していく。	鳥取沿岸の15海岸を対象に、Bruun則による海面上昇を考慮した汀線後退量を各海岸1断面ずつで算出し、砂浜への影響を確認した。 また、第3回技術検討会で提示したd4PDF5kmによる波浪の将来予測結果をもとに、鳥取港地点での将来の波浪特性（波向）の変化を分析した。	26頁～
⑤ 季別の潮位差	鳥取沿岸の潮位は、冬場は低く、夏場は高い特徴があり、現行の朔望平均満潮位は年平均値を採用している。第1回技術検討会において、冬場では過大に、夏場では過少となっており、将来の台風の強大化を見据えると更に夏場が厳しい状況となる可能性がある旨のご意見を頂いた。この件について、他県の状況等も踏まえ第4回技術検討会で対応方針を提示する。	隣接する島根沿岸（島根県）の検討事例を参考に、観測値を用いて、夏季・冬季・通年における朔望平均満潮位、潮位偏差、うちあげ高を整理し、これらの合計値を季別に比較した結果、夏季が最も大きくなるものの、通年と同程度となったことから、鳥取沿岸における朔望平均満潮位は年平均値を設定した。	14頁～

議事 1 : 気候変動を踏まえた波浪について

気候変動を踏まえた設計沖波（50年確率周期）の設定

変更前
(第3回検討会)

【第3回技術検討会で提示した設定方法からの見直し】

- 第3回検討会で提示した結果（現行計画より周期が下がること）への意見を踏まえ、周期の設定方法を見直し。
- 気候変動を踏まえた設計沖波(50年確率周期)は、現行の安全度を下回らないようにするため、現行計画で使用されている波高と周期の関係式を用いて設定する方法へ変更。

波浪の将来予測の結果（鳥取沿岸の各沖波推算地点の結果）

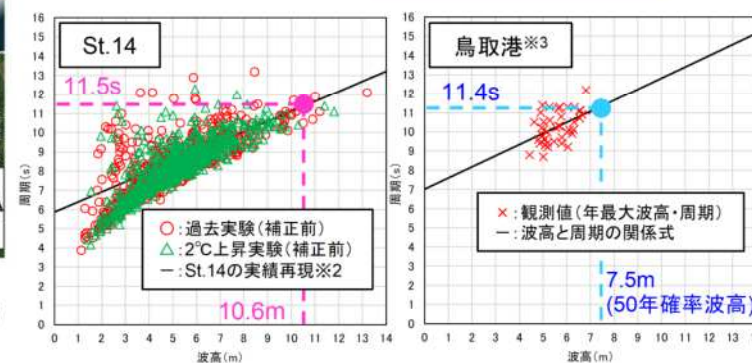
50

■ 設計沖波(50年確率周期)

第3回技術検討会資料再掲

- 以上の検討結果を踏まえ、現行計画の沖波推算地点毎に、気候変動を踏まえた設計沖波(50年確率周期)を設定。
- 設計沖波(50年確率周期)は、確率波高計算処理システムにより算出された最新の統計期間(1956年～2019年)における波高と周期の関係式を用いて設定(下図より、設定に用いた関係式は、本検討による波高と周期のばらつきの中に位置していること、算出された周期は鳥取港の観測結果と同程度であることから、50年確率波高と同様、同システムによる結果を適用)。

50年 確率 周期	現行計画※1 (1955～1991)	確率波高計算処理システムによる確率評価結果※2			気候変動を踏まえた 設計沖波 (波高と周期の関係式より)
		①現行計画の統計期間 (1956～1991)	②d4PDFの対象期間 (1956～2010)	③最新の統計期間 (1956～2019)	
St.10	12.4s	10.4s	10.4s	10.6s	11.0s (9.7m)
St.11	12.8s	10.7s	10.7s	10.8s	11.0s (9.8m)
St.12	13.1s	11.0s	10.9s	11.0s	11.3s (10.1m)
St.13	13.3s	11.0s	11.0s	11.1s	11.4s (10.4m)
St.14	13.4s	11.2s	11.1s	11.2s	11.5s (10.6m)



※1 日本海(山陰沿岸)沖波調査報告書(平成4年3月)

※2 令和2年度確率波高計算処理システム(国交省中国地方整備局広島航空技術調査事務所)の波浪推算・確率評価結果(極大値、全方位)を引用

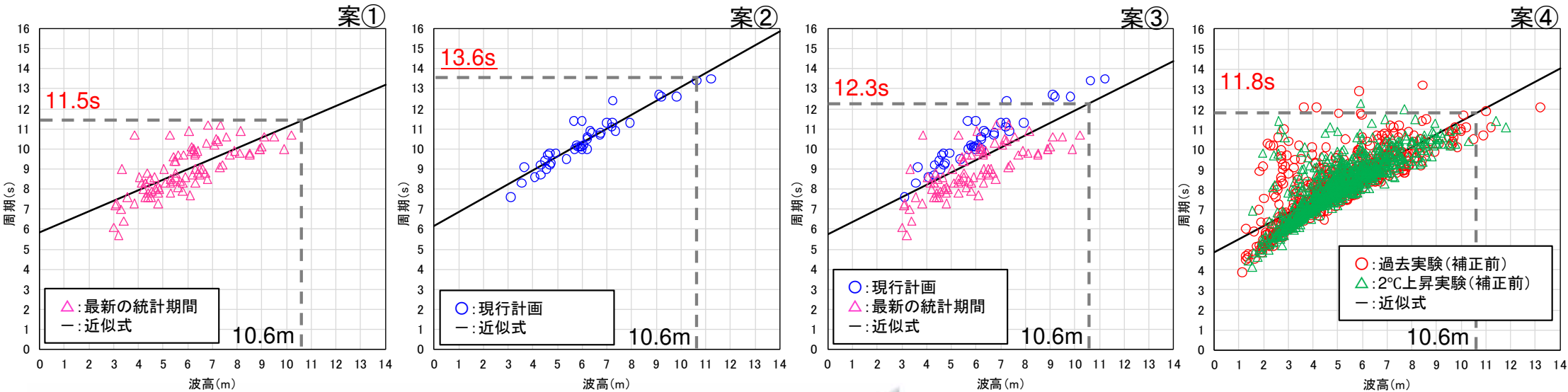
※3 鳥取港波浪観測データ(1979年～2022年、2時間間隔)より年最大波高・周期を整理

気候変動を踏まえた設計沖波（50年確率周期）の設定

- 案①: 確率波高計算処理システム※¹における波高と周期の関係式を用いて設定。(第3回検討会で提示した結果)
- 案②: 現行計画で使用されている波高と周期の関係式を用いて設定。(他案と比べてバラツキが少ない)
- 案③: 現行計画と確率波高計算処理システム※¹の推算結果を全て使用した波高と周期の関係式を用いて設定。
- 案④: 第3回検討会で提示したd4PDF5kmによる波浪の将来予測結果に基づく波高と周期の関係式を用いて設定。

⇒ 現行の安全度を下回らないようにするため、案②の設定方法を採用(案②以外は現行計画よりも周期が小さくなる)。

■ St.14の結果(ここでは各案を比較するため、方位毎の整理ではなく、全方位の(各擾乱で最大となる波高とその際の周期を用いた)整理を実施)



※¹ 令和2年度確率波高計算処理システム(国交省中国地方整備局広島航空技術調査事務所)
 ※² 日本海(山陰沿岸)沖波調査報告書(平成4年3月)
 方位毎の結果より最大波高とその周期(最大波高の方位の波高と周期の関係式より算出)を記載
 ※³ 第3回検討会(P49を参照)で提示した全方位の整理による波高とその周期(現行計画で使用されている全方位の整理による波高と周期の関係式より算出)を記載

50年 確率 周期	現行計画※ ²	気候変動を踏まえた※ ³ 設計沖波 (案②の波高と周期の関係式より)
St.10	12.4s (9.0m)	13.0s (9.7m)
St.11	12.8s (9.4m)	13.2s (9.8m)
St.12	13.1s (9.7m)	13.4s (10.1m)
St.13	13.3s (9.9m)	13.6s (10.4m)
St.14	13.4s (10.4m)	13.6s (10.6m)

気候変動を踏まえた設計沖波(50年確率波高)の設定

【第3回技術検討会で提示した設定方法からの見直し】

- 第3回検討会で提示した結果(全方位の将来変化率を一律に乘じること)への意見を踏まえ、波高の設定方法を見直し。
- 気候変動を踏まえた設計沖波(50年確率波高)は、方位毎に波高の将来変化率を算出し、それぞれの変化率を乘じて設定する方法へ変更。

波浪の将来予測の結果(鳥取沿岸の各沖波推算地点の結果)※参考 51

■方位毎の設計沖波(50年確率波高・周期)

第3回技術検討会資料再掲

- 参考として、現行計画の沖波推算地点毎に、気候変動を踏まえた方位毎の設計沖波(50年確率波高・周期)を整理。
- 方位毎の50年確率波高は、確率波高計算処理システムにより算出された最新の統計期間(1956年～2019年)における方位毎の50年確率波高に、各地点の将来変化率(全方位の結果で推算した変化率)を一律に乘じて設定。
- 方位毎の50年確率周期は、同システムにおける方位毎の波高と周期の関係式を用いて設定。

50年 確率	諸元	確率波高計算処理システムによる確率評価結果※1 (最新の統計期間: 1956～2019)								気候変動を踏まえた方位毎の設計沖波 (参考)							
		W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE
St.10	波高(m)	8.85	9.01	9.77	9.17	9.34	8.26	7.61	6.48	9.4	9.6	10.4	9.8	10.0	8.8	8.1	6.9
	周期(s)	11.3	11.0	11.2	10.9	11.1	10.8	11.0	9.7	11.7	11.5	11.6	11.3	11.5	11.2	11.4	10.0
St.11	波高(m)	8.31	8.96	10.02	9.8	9.94	9.0	7.65	6.49	8.7	9.4	10.5	10.2	10.4	9.4	8.0	6.8
	周期(s)	11.0	11.0	11.2	10.9	11.2	11.4	11.1	9.4	11.3	11.3	11.5	11.1	11.5	11.6	11.4	9.7
St.12	波高(m)	8.37	9.06	10.31	9.97	9.62	9.11	7.61	5.77	8.8	9.5	10.8	10.4	10.1	9.5	8.0	6.1
	周期(s)	11.2	11.1	11.5	11.1	11.1	11.5	11.1	9.0	11.5	11.4	11.7	11.3	11.4	11.7	11.4	9.3
St.13	波高(m)	8.47	9.27	10.54	10.1	9.83	8.81	7.19	5.58	8.9	9.8	11.1	10.7	10.4	9.3	7.6	5.9
	周期(s)	11.2	11.4	11.8	10.9	11.2	11.4	10.8	8.7	11.6	11.7	12.1	11.2	11.5	11.7	11.1	9
St.14	波高(m)	9.23	9.66	10.82	10.41	10.09	9.02	7.47	5.6	9.6	10.1	11.3	10.9	10.5	9.4	7.8	5.9
	周期(s)	11.5	11.5	11.9	11.1	11.3	11.4	10.8	8.7	11.7	11.8	12.2	11.4	11.5	11.7	11.1	9

※1 令和2年度確率波高計算処理システム(国交省中国地方整備局 広島航空技術調査事務所)の波浪推算・確率評価結果(極大値、方位毎)を引用

気候変動を踏まえた設計沖波（50年確率波高）の設定

■方位毎の将来変化率（50年確率波高）

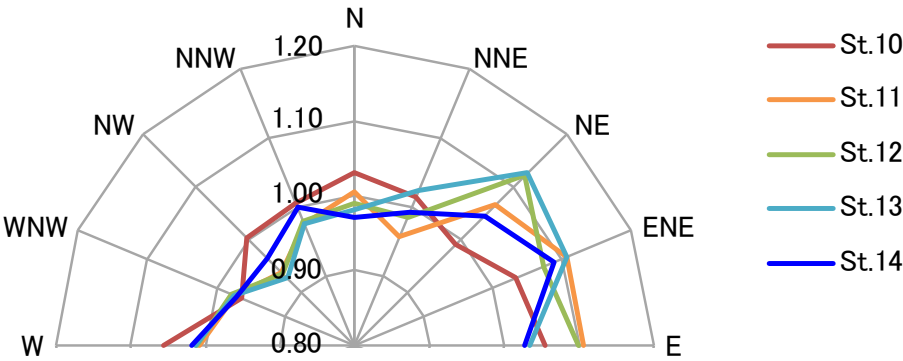
- 第3回検討会で提示した波浪の将来予測結果をもとに、沖波推算地点毎の50年確率波高の将来変化率を方位毎に整理。
- 主波向（発生頻度が高く波高が上位3位）であるNW, NNW, Nでは、将来変化率は0.93～1.03。

⇒設計沖波（50年確率波高）は、隣接する島根沿岸と同様、方位毎に、それぞれの変化率（1.00未満は1.00とする）を乗じて設定。

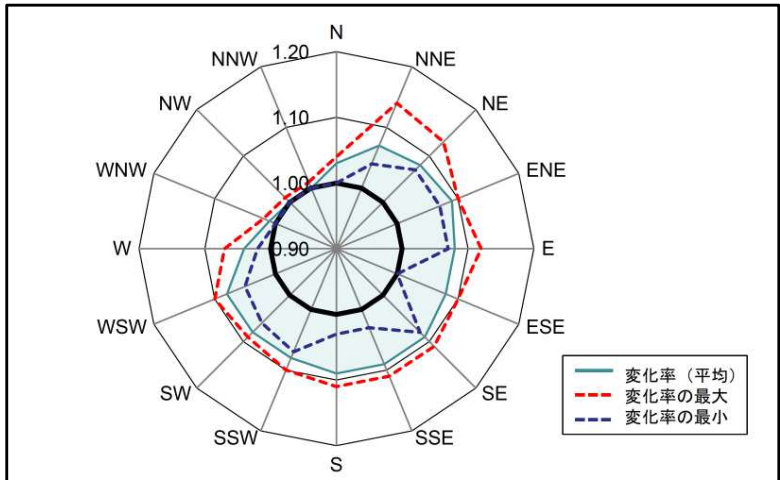
50年 確率	気候変動を踏まえた設計沖波（50年確率波高） 方位毎の将来変化率								
	W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	全方位
St.10	1.07	0.97	1.01	1.01	1.03	1.02	0.99	1.04	1.06
St.11	1.01	0.97	0.94	0.98	1.01	0.96	1.07	1.11	1.04
St.12	1.01	0.98	0.94	0.98	0.99	0.99	1.12	1.07	1.04
St.13	1.01	0.97	0.93	0.98	0.98	1.02	1.13	1.11	1.05
St.14	1.02	0.97	0.96	1.00	0.97	0.99	1.05	1.09	1.04

主波向

第3回検討会
提示結果



各沖波推算地点における方位毎の波高の将来変化率



（参考）島根沿岸における方位毎の波高の将来変化率
※出典：島根県海岸保全気候変動検討委員会 第3回 説明資料

気候変動を踏まえた設計沖波（50年確率波高）の設定

■方位毎の設計沖波（50年確率波高）

- 設計沖波（50年確率波高）は、現行計画の沖波推算地点毎で、確率波高計算処理システムにより算出された最新の統計期間（1956年～2019年）における50年確率波高に、各地点の方位毎の将来変化率（1.00未満は1.00）を乗じて設定。
- 海岸保全基本計画への記載方法は今後調整予定（例えば、各地点における方位毎の波高の最大値を記載など）。

50年確率	諸元	確率波高計算処理システムによる確率評価結果※1 （最新の統計期間：1956～2019）							気候変動を踏まえた方位毎の設計沖波（将来変化率） ※小数点1桁で切り上げた数値						
		W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE
St.10	波高 (m)	8.85	9.01	9.77	9.17	9.34	8.26	7.61	9.5 (1.07)	9.1 (1.00)	9.9 (1.01)	9.3 (1.01)	9.7 (1.03)	8.5 (1.02)	7.7 (1.00)
St.11	波高 (m)	8.31	8.96	10.02	9.8	9.94	9.0	7.65	8.4 (1.01)	9.0 (1.00)	10.1 (1.00)	9.8 (1.00)	10.1 (1.01)	9.0 (1.00)	8.2 (1.07)
St.12	波高 (m)	8.37	9.06	10.31	9.97	9.62	9.11	7.61	8.5 (1.01)	9.1 (1.00)	10.4 (1.00)	10.0 (1.00)	9.7 (1.00)	9.2 (1.00)	8.6 (1.12)
St.13	波高 (m)	8.47	9.27	10.54	10.1	9.83	8.81	7.19	8.6 (1.01)	9.3 (1.00)	10.6 (1.00)	10.1 (1.00)	9.9 (1.00)	9.0 (1.02)	8.2 (1.13)
St.14	波高 (m)	9.23	9.66	10.82	10.41	10.09	9.02	7.47	9.5 (1.02)	9.7 (1.00)	10.9 (1.00)	10.5 (1.00)	10.1 (1.00)	9.1 (1.00)	7.9 (1.05)

※1 令和2年度確率波高計算処理システム(国交省中国地方整備局 広島航空技術調査事務所)の
波浪推算・確率評価結果(極大値、方位毎)を引用
※赤字 方位毎の波高の最大値

主波向

気候変動を踏まえた設計沖波（50年確率波高・周期）の設定

変更後

12

■方位毎の設計沖波(50年確率波高・周期)

- 設計沖波(50年確率波高)は、現行計画の沖波推算地点毎で、確率波高計算処理システムにより算出された最新の統計期間(1956年～2019年)における50年確率波高に、各地点の方位毎の将来変化率(1.00未満は1.00)を乗じて設定。
- 設計沖波(50年確率周期)は、現行計画で使用されている地点毎・方位毎の波高と周期の関係式を用いて設定。
- 海岸保全基本計画への記載方法は今後調整予定(例えば、各地点における方位毎の波高の最大値を記載など)。

50年 確率	諸元	現行計画※ ¹ (参考)	気候変動を踏まえた方位毎の設計沖波(将来変化率) ※小数点1桁で切り上げた数値						
			W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE
St.10	波高(m)	9.0	9.5 (1.07)	9.1 (1.00)	9.9 (1.01)	9.3 (1.01)	9.7 (1.03)	8.5 (1.02)	7.7 (1.00)
	周期(s)	12.4	13.6	13.1	13.0	12.9	12.9	12.3	11.9
St.11	波高(m)	9.4	8.4 (1.01)	9.0 (1.00)	10.1 (1.00)	9.8 (1.00)	10.1 (1.01)	9.0 (1.00)	8.2 (1.07)
	周期(s)	12.8	12.9	13.5	13.9	13.5	13.3	12.9	12.4
St.12	波高(m)	9.7	8.5 (1.01)	9.1 (1.00)	10.4 (1.00)	10.0 (1.00)	9.7 (1.00)	9.2 (1.00)	8.6 (1.12)
	周期(s)	13.1	13.2	13.8	14.1	13.4	13.1	13.1	12.6
St.13	波高(m)	9.9	8.6 (1.01)	9.3 (1.00)	10.6 (1.00)	10.1 (1.00)	9.9 (1.00)	9.0 (1.02)	8.2 (1.13)
	周期(s)	13.3	13.3	14.0	14.2	13.4	13.3	12.9	12.6
St.14	波高(m)	10.4	9.5 (1.02)	9.7 (1.00)	10.9 (1.00)	10.5 (1.00)	10.1 (1.00)	9.1 (1.00)	7.9 (1.05)
	周期(s)	13.4	14.8	14.1	14.2	13.5	13.4	12.8	12.3

※1 日本海(山陰沿岸)沖波調査報告書(平成4年3月) 方位毎の結果より最大波高とその周期(最大波高の方位の波高と周期の関係式より算出)を記載
※赤字 方位毎の波高の最大値とその周期

議事2：朔望平均満潮位（季別の潮位差）について

朔望平均満潮位（季別の潮位差）について

【第1回技術検討会で頂いた意見】

- 鳥取沿岸の潮位は、冬場は低く、夏場は高い特徴がある。現行の朔望平均満潮位は、年平均値を採用しており、冬場では過大に、夏場では過小となっている。将来の台風の強大化を見据えると夏場が更に厳しい状況となる可能性がある。

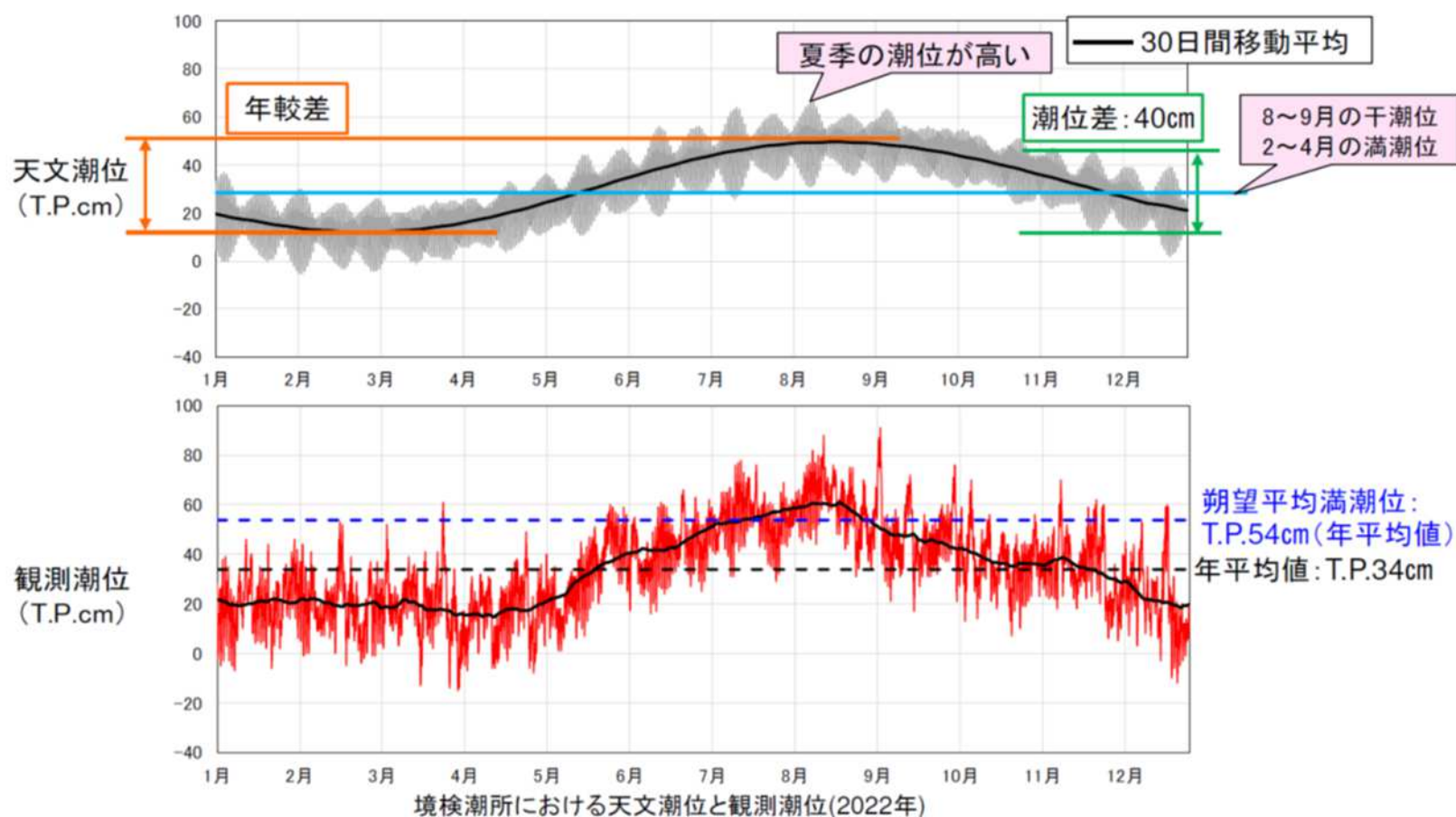
外力（潮位）の実態

第1回技術検討会資料再掲

20

■潮位（鳥取沿岸の潮位の特性）

- 鳥取沿岸の潮位特性を把握するために、潮位の年変動を整理した。
- 潮位は、夏季の8～9月が高く、2～4月が低い傾向にあり、7～8月の干潮位が、2～4月の満潮位に相当している。
- 潮位の年変動幅（年較差）と月変動幅（潮位差）は、両者とも40cm程度である。



朔望平均満潮位（季別の潮位差）について

■隣接する島根沿岸（島根県）の検討状況

➤ 季別の潮位差について、同様の潮位特性を有する隣接の島根沿岸（島根県）では、下記に示す季別の整理・比較を行ったうえで、朔望平均満潮位は年平均値を採用することとしている。

（参考）朔望平均満潮位の年較差について

92

□ 朔望平均満潮位の算出時期

- 日本海西部の平均海面は、**夏季**が高く、**冬季**が低い。
- **夏季**、**冬季**、**通年**について、浜田観測所のデータと本検討による朔望平均満潮位、潮位偏差、うちあげ高の合計値は、表1、図1のとおり。
- 朔望平均満潮位は、これまでと同様に算出期間を通年とする。

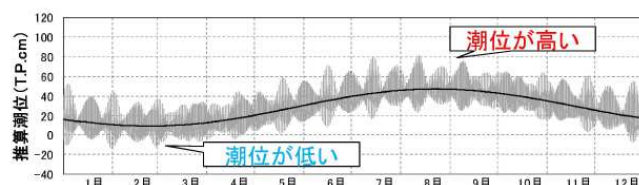


図1 浜田における推算潮位(2022)

表1 各項目の算出方法

項目	算出方法
朔望平均満潮位 (m)	(現在) 直近5年(2018年～2022年)を対象に、浜田検潮所での夏季(8,9月)、冬季(2,3月)、通年の朔望平均満潮位を算出。 (将来) 現在で算出した朔望平均満潮位に海面上昇量(28cm)を加算
潮位偏差 (m)	(現在) 気象庁公開の潮位偏差(浜田検潮所の3分平均値)より、夏季、冬季、通年の最大値を設定。 (将来) 夏季は、現在の潮位偏差に変化率(1.13)を乗じる。冬季は、現在と同様。通年は、夏季と冬季の高い方の値を設定。
うちあげ高 (m)	(現在) 浜田(ナウファス)における夏季、冬季、通年の既往最大波高から、うちあげ高※を算出。 (将来) 夏季は現在の既往最大波高に変化率(1.04)※1を乗じる。冬季は、現在と同様の波高。通年は夏季と冬季の高い方の波高。以上の波高からうちあげ高※2を算出。

※1 既往最大波高(夏季)の要因である台風9119号の波浪推算結果をもとにSt.B(浜田付近)の波向Wの変化率を設定。
※2 $\cot \alpha = 10$ と仮定して改良仮想勾配法にて算出。

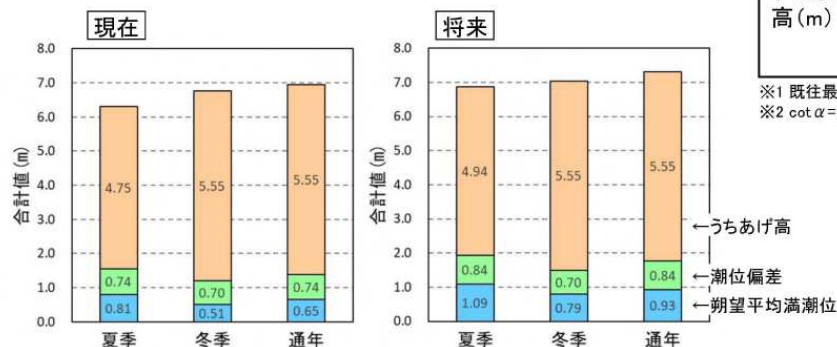


図2 各時期の合計値

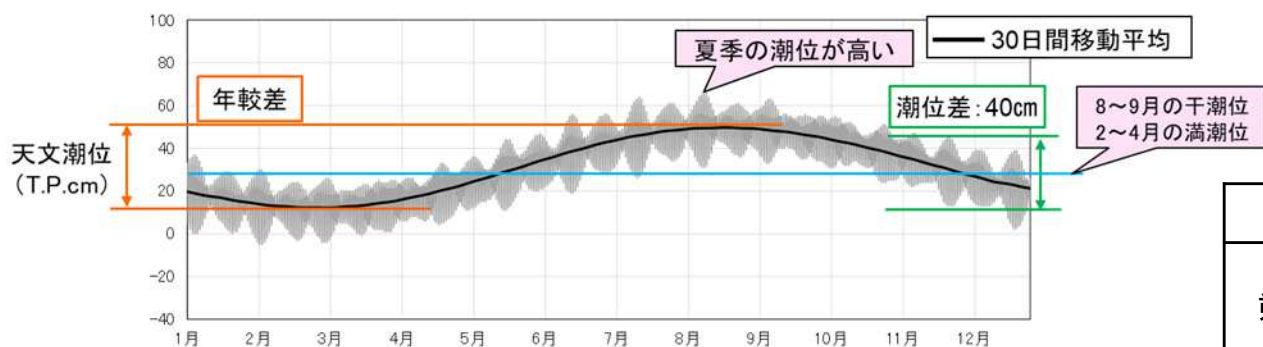
※「朔望平均満潮位」「潮位偏差」「計画波浪」の合計値を整理

※出典：島根県海岸保全気候変動検討委員会 第3回 説明資料

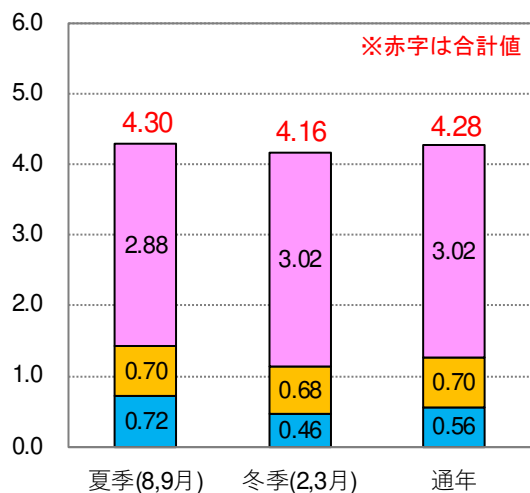
朔望平均満潮位（季別の潮位差）について

■鳥取沿岸における朔望平均満潮位の設定

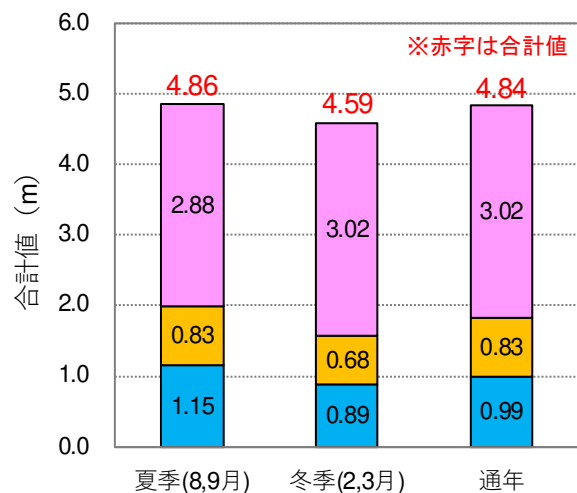
- 隣接する島根沿岸（島根県）の検討事例を参考に、観測値と本検討による将来予測結果を用いて、夏季・冬季・通年における朔望平均満潮位、潮位偏差、うちあげ高を整理し、これらの合計値を現在と将来で季別に比較。
- この結果、夏季が最も大きくなるが、通年と同程度であることから、鳥取沿岸における朔望平均満潮位は年平均値を設定。
- ただし、現時点では将来における季別の潮位差には不確実性（台風の発生時期の変化等）があることから、今後、モニタリングを実施しながら定期的に点検し、大きな変化が想定される場合は必要に応じて見直しを行う。



現在



将来



■ 朔望平均満潮位 ■ 潮位偏差 ■ 波のうちあげ高

■ 朔望平均満潮位 ■ 潮位偏差 ■ 波のうちあげ高

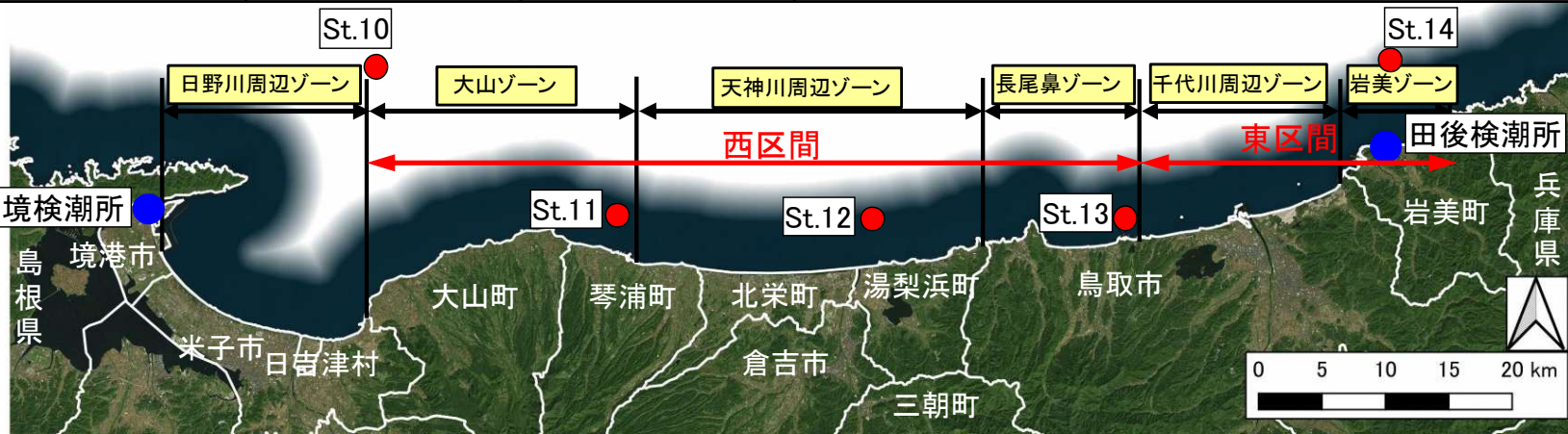
項目	算出方法
朔望平均満潮位 (T.P.m)	(現在) 直近5年(2018年～2022年)を対象に、境検潮所での夏季(8,9月)、冬季(2,3月)、通年の朔望平均満潮位を算出。 (将来) 現在で算出した朔望平均満潮位に海面上昇量(43cm)を加算。
潮位偏差 (m)	(現在) 境検潮所(気象庁)の潮位偏差(1932年～2022年の3分平均値)より、夏季、冬季、通年の最大値を設定。 (将来) 夏季は現在の潮位偏差に境検潮所の将来変化率(1.18)を乗じて設定。冬季は現在と同じ(将来変化はなし)。通年は夏季と冬季の高い方の値を設定。
波のうちあげ高 (m)	(現在) 鳥取港(ナウファス)の夏季、冬季、通年の観測最大波高(1979年～2022年)から、波のうちあげ高を算出※。 (将来) 鳥取港近傍の沖波推算地点のSt.14では、主波向の波高の将来変化率は1.00であること(p.10参照)、台風と低気圧それぞれの50年確率波高の将来変化率は1.00であること(第3回検討会資料p.48参照)を踏まえ、夏季、冬季、通年の波高は現在と同じ(将来変化はなし)と想定し、波のうちあげ高を算出※。 ※比較的開けた砂浜海岸のうち、波のうちあげが高くなる代表的な断面を設定(将来は現在のcot αを設定)し算出。

議事3：気候変動を踏まえた計画外力の設定について

気候変動を踏まえた計画外力の検討結果

➤ 以上の検討結果を踏まえ、鳥取沿岸において現時点で想定される気候変動を踏まえた計画外力を以下のとおり設定。

項目	沿岸名	現行計画	気候変動を踏まえた計画外力の設定(案)	
			設定値(2100年)	設定方法
① 朔望平均満潮位	岩美ゾーン～ 大山ゾーン	T.P.+0.390m	T.P.+0.996m	田後検潮所の最新の朔望平均満潮位(2018～2022年の近5年の平均値T.P.+0.566m)に、2100年までの平均海面水位の上昇量(IPCC6次評価報告書の平均値0.43m)を加算。
	日野川周辺ゾーン	T.P.+0.364m	T.P.+0.988m	境検潮所の最新の朔望平均満潮位(2018～2022年の近5年の平均値T.P.+0.558m)に、2100年までの平均海面水位の上昇量(IPCC6次評価報告書の平均値0.43m)を加算。
② 潮位偏差	岩美ゾーン～ 大山ゾーン	—	東:0.605m 西:0.628m	田後検潮所の観測以降最大の潮位偏差0.587m(2016年1月低気圧)に、2100年に予測される変化率(再現期間100年の上昇率(東区間:3%、西区間:7%))を乗じて設定。
	日野川周辺ゾーン	0.60m	0.743m	境検潮所の観測以降最大の潮位偏差0.63m(2004年台風15号)に、2100年に予測される変化率(境検潮所の再現期間100年の上昇率18%)を乗じて設定。
③ 設計高潮位	岩美ゾーン～ 大山ゾーン	T.P.+0.850m (既往最大潮位)	東:T.P.+1.601m(①+②) 西:T.P.+1.624m(①+②)	①朔望平均満潮位T.P.+0.996+②潮位偏差(東区間:0.605m、西区間:0.628m)により設定。(参考:田後検潮所の観測以降最大の潮位はT.P.+1.00m(2012年台風16号))
	日野川周辺ゾーン	T.P.+0.964m (①+②)	T.P.+1.731m (①+②)	①朔望平均満潮位T.P.+0.988+②潮位偏差0.743mにより設定。(参考:境検潮所の観測以降最大の潮位はT.P.+1.03m(2003年台風14号))
④ 設計沖波	岩美ゾーン～ 日野川周辺ゾーン	Ho=9.0～10.4m To=12.4～13.4sec	Ho=9.9～10.9m To=13.0～14.2sec	波高は、確率波高計算処理システム(統計期間1956年～2019年)の50年確率波高に各地点における方位毎の将来変化率を乗じて設定。周期は、現行計画で用いられている方位毎の波高と周期の関係式より設定。 ※左記の設定値は方位毎の最大値を記載
⑤ 設計津波の水位	岩美ゾーン～ 日野川周辺ゾーン	T.P.+2.20 ～T.P.3.20m	将来的に平均海面水位の上昇量と同程度の上昇が想定される。 (詳細な設定値は施設設計などの個別検討時に設定する)	



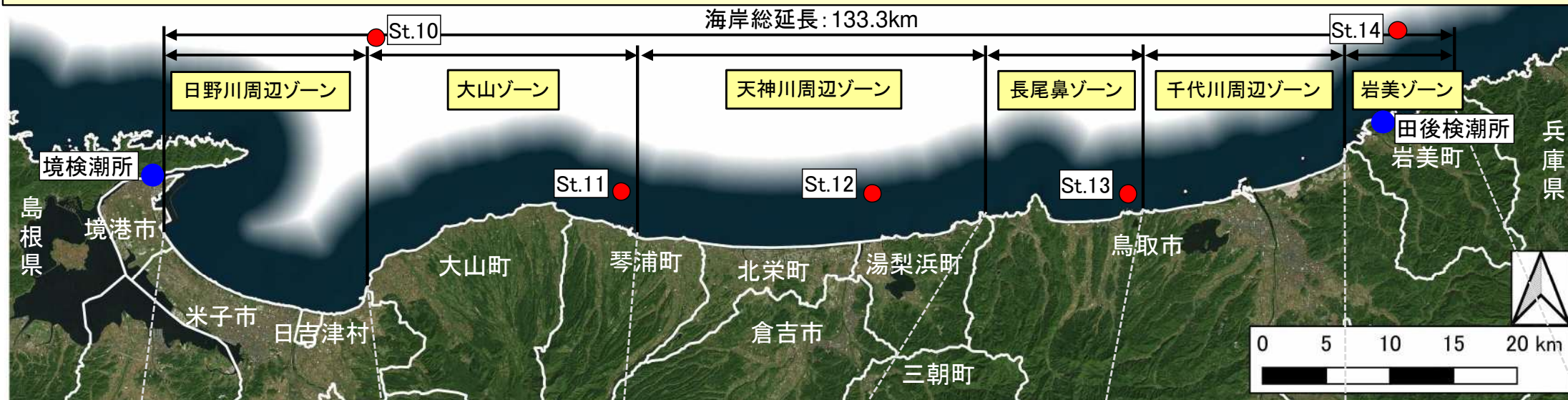
鳥取沿岸の波浪推算地点と検潮所

④各地点の設計沖波(方位毎の最大値)

地点	設定値(50年確率)	
	波高(m)	周期(sec)
St.10	9.9(NW)	13.0
St.11	10.1(NW)	13.9
St.12	10.4(NW)	14.1
St.13	10.6(NW)	14.2
St.14	10.9(NW)	14.2

気候変動を踏まえた計画外力の検討結果

➤ 以上の検討結果を踏まえ、鳥取沿岸において現時点で想定される気候変動を踏まえた計画外力を以下のとおり設定。



沿岸名		日野川周辺ゾーン	大山ゾーン	天神川周辺ゾーン	長尾鼻ゾーン	千代川周辺ゾーン	岩美ゾーン
ゾーン特性							
	範囲	境港市～米子市淀江町	大山町大山～琴浦町赤碕	琴浦町赤碕～湯梨浜町泊	湯梨浜町泊～鳥取市気高町	気高町～鳥取市福部町	岩美町
	地形特性	砂浜海岸	礫浜とポケットビーチ	砂浜海岸	崖海岸とポケットビーチ	砂浜海岸	ポケットビーチと崖海岸
	利用特性	海水浴場、皆生温泉 トライアスロン大会等	サザエ祭り ポートフェスティバル等	海水浴場 キャンプ場	海水浴場 貝殻節祭り	鳥取砂丘等の観光地 鳥取港フェスティバル	海水浴場
L1設計津波水位※1		T.P.+2.50m	T.P.+3.20m	T.P.+2.80m	T.P.+2.80m	T.P.+2.60m	T.P.+2.20m
2100年	設計沖波※2	【St.10(NW)】 Ho=9.9m To=13.0sec	【St.11(NW)】 Ho=10.1m To=13.9sec	【St.12(NW)】 Ho=10.4m To=14.1sec	【St.13(NW)】 Ho=10.6m To=14.2sec		【St.14(NW)】 Ho=10.9m To=14.2sec
	設計高潮位	T.P.+1.74m	T.P.+1.63m			T.P.+1.61m	
	潮位偏差	0.75m	0.63m			0.61m	
	朔望平均満潮位	T.P.+0.99m	T.P.+1.00m				

※1 将来的に平均海面水位の上昇量と同程度の上昇が想定される（詳細な設定値は施設設計などの個別検討時に設定する）

※2 方位毎の波高の最大値とその際の周期を記載

議事 4 : 防護水準及びその運用方法について

防護水準（波のうちあげ高）の検討の考え方

- 近年、深浅測量を実施している15海岸を対象に、気候変動を踏まえた波のうちあげ高および汀線後退量に関する検討を実施。
- この結果を基に、気候変動後の外力に対する現状施設の防護機能(将来のリスク)について確認を実施。

■防護水準の検討フロー

①気候変動を踏まえた計画外力の設定

- ・気候変動を踏まえた**設計高潮位**、**設計沖波**を設定(p.19)

②換算沖波の算定

- ・各海岸に対し、**3方向の入射波向**を選定し、沖波条件を設定
- ・**エネルギー平衡方程式**により、海岸前面に到達する波浪を算定
- ・各海岸について、**波高の最大値(砕波位置における沿岸方向の最大波高)**を換算沖波波高として設定

③波のうちあげ高の算定

- ・各海岸の測線毎に、近10カ年程度の**平均断面**を設定し、**改良仮想勾配法**により、**波のうちあげ高**を算定

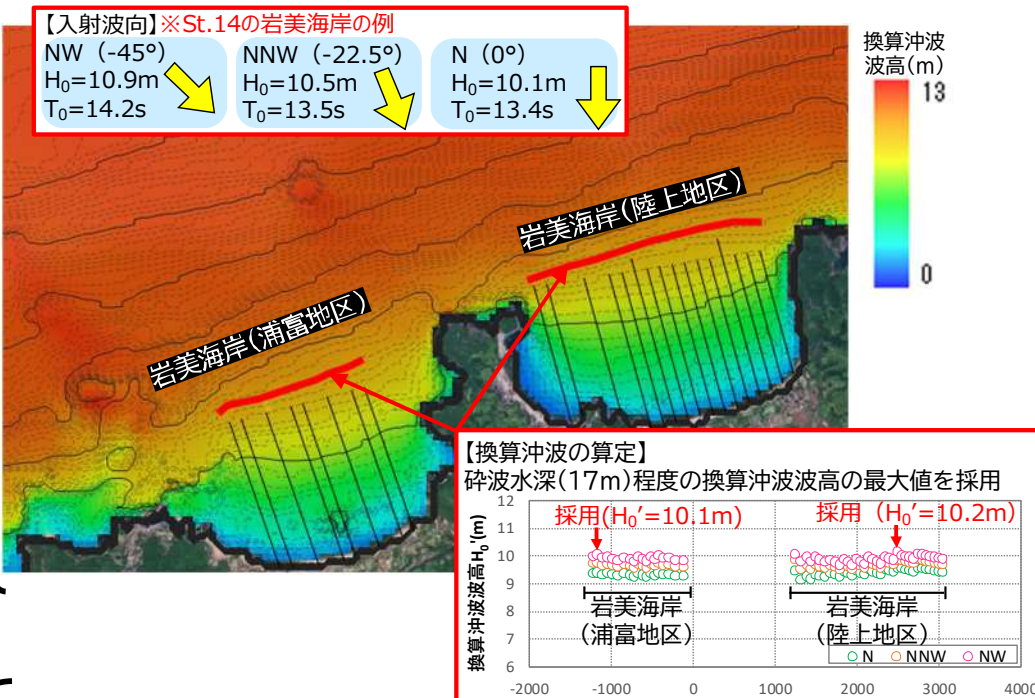
④汀線後退量の算定

- ・各海岸の代表断面(海岸前面に沖合施設がなく、うちあげ高が高い)について、**Bruun則**により**将来の汀線後退量**を算定

⑤汀線後退量を考慮した波のうちあげの試算

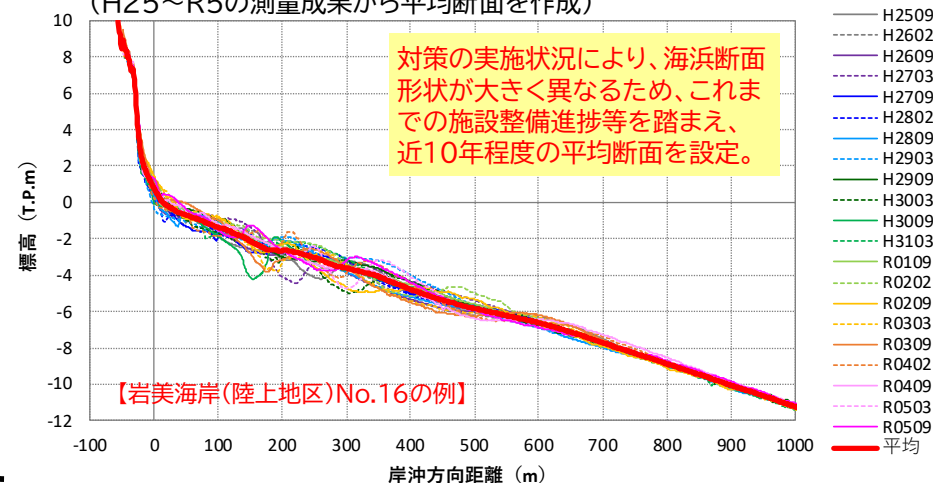
- ・将来の汀線後退量を反映させた断面を設定し、**波のうちあげ**に与える**影響**を試算

【換算沖波の設定イメージ】



【平均断面の設定イメージ】

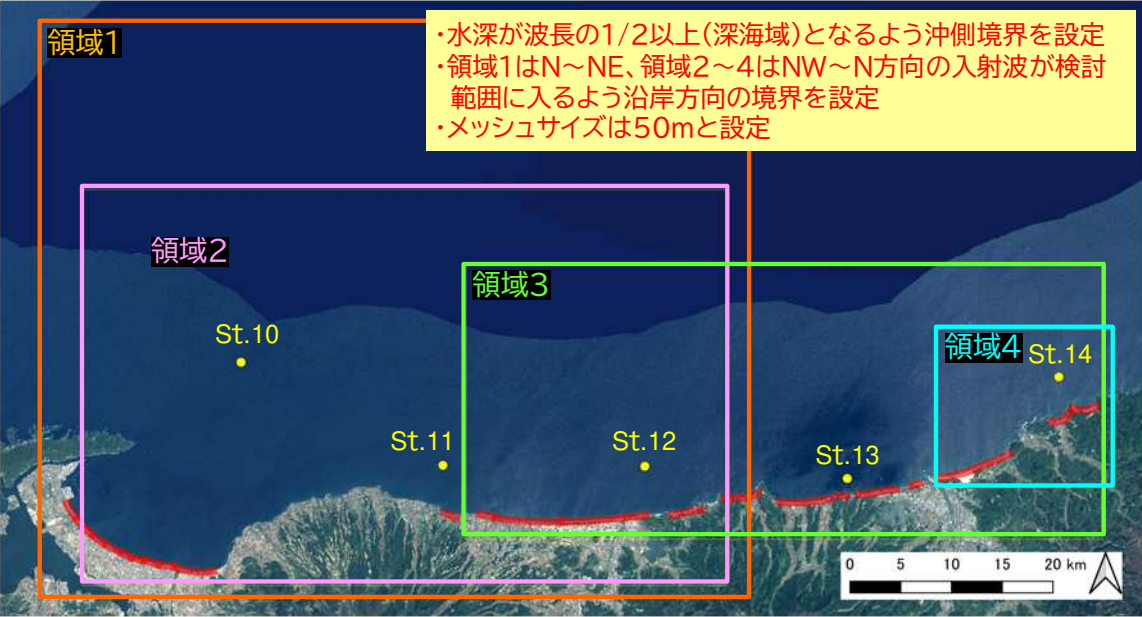
(H25~R5の測量成果から平均断面を作成)



換算沖波の算定条件

➤ 外力条件は、気候変動を考慮した設計沖波(50年確率)および設計高潮位を用いて、エネルギー平衡方程式による波浪変形計算を行い、各海岸の換算沖波波高・周期の最大値を設定。対象波向は、波高・発生頻度・地形特性(開口位置、島根半島による波の遮蔽等)を踏まえ、岩美～大山ゾーンはNW、NNW、N、皆生海岸はN、NNE、NEを設定。

■波浪変形計算(エネルギー平衡方程式)の計算条件

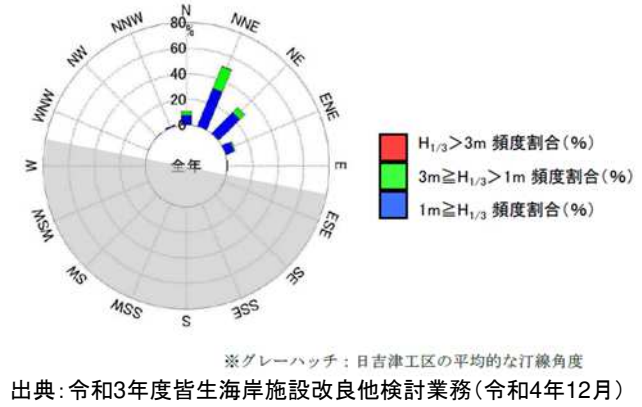


【外力条件(方位別の設定沖波)p.12の再掲】

50年確率	諸元	現行計画※1 (参考)	気候変動を踏まえた方位毎の設計沖波(将来変化率) ※小数点1桁で切り上げた数値						
			W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE
St.10	波高(m)	9.0	9.5 (1.07)	9.1 (1.00)	9.9 (1.01)	9.3 (1.01)	9.7 (1.03)	8.5 (1.02)	7.7 (1.00)
	周期(s)	12.4	13.6	13.1	13.0	12.9	12.9	12.3	11.9
St.11	波高(m)	9.4	8.4 (1.01)	9.0 (1.00)	10.1 (1.00)	9.8 (1.00)	10.1 (1.01)	9.0 (1.00)	8.2 (1.07)
	周期(s)	12.8	12.9	13.5	13.9	13.5	13.3	12.9	12.4
St.12	波高(m)	9.7	8.5 (1.01)	9.1 (1.00)	10.4 (1.00)	10.0 (1.00)	9.7 (1.00)	9.2 (1.00)	8.6 (1.12)
	周期(s)	13.1	13.2	13.8	14.1	13.4	13.1	13.1	12.6
St.13	波高(m)	9.9	8.6 (1.01)	9.3 (1.00)	10.6 (1.00)	10.1 (1.00)	9.9 (1.00)	9.0 (1.02)	8.2 (1.13)
	周期(s)	13.3	13.3	14.0	14.2	13.4	13.3	12.9	12.6
St.14	波高(m)	10.4	9.5 (1.02)	9.7 (1.00)	10.9 (1.00)	10.5 (1.00)	10.1 (1.00)	9.1 (1.00)	7.9 (1.05)
	周期(s)	13.4	14.8	14.1	14.2	13.5	13.4	12.8	12.3

海岸	ゾーン	St.	計算領域	対象波向
①岩美海岸(陸上地区)	岩美ゾーン	14	領域4	NW、NNW、N
②岩美海岸(浦富地区)		14	領域4	
③鳥取海岸・福部海岸		14	領域3	
④賀露西浜海岸	千代川周辺ゾーン	13	領域3	
⑤白兔海岸		13	領域3	
⑥水尻海岸	長尾鼻ゾーン	13	領域3	
⑦気高海岸		13	領域3	
⑧青谷海岸		13	領域3	
⑨泊漁港海岸	天神川周辺ゾーン	12	領域2	
⑩羽合漁港海岸		12	領域2	
⑪北条海岸		12	領域2	
⑫大栄東・西海岸		12	領域2	
⑬東伯海岸	大山ゾーン	12	領域2	
⑭赤碓港海岸		11	領域2	
⑮皆生海岸	日野川周辺ゾーン	10	領域1	N、NNE、NE※

※皆生海岸(日吉津波浪観測所)の波向頻度分布



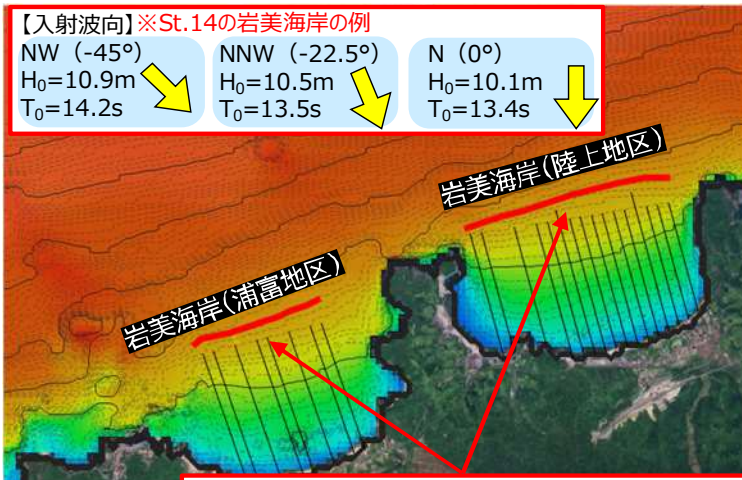
換算沖波の算定結果

- ▶ 波浪変形計算結果より、海岸毎に砕波位置における換算沖波波高を抽出し、沿岸方向の最大値を設定。
- ▶ 各海岸の換算沖波波高は5.4m～10.2m、周期は11.9s～14.2sと設定。これらを基に測線毎の波のうちあげ高を算定。

結果の整理方法

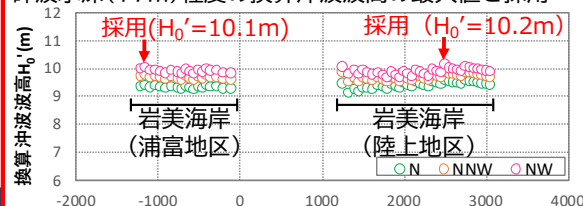
【入射波向】※St.14の岩美海岸の例

NW (-45°) $H_0=10.9\text{m}$ $T_0=14.2\text{s}$
 NNW (-22.5°) $H_0=10.5\text{m}$ $T_0=13.5\text{s}$
 N (0°) $H_0=10.1\text{m}$ $T_0=13.4\text{s}$



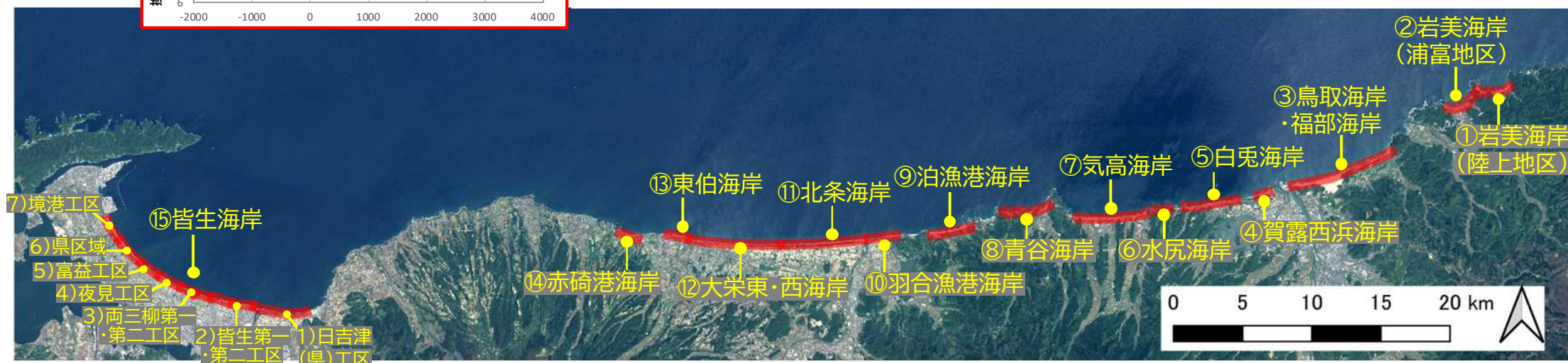
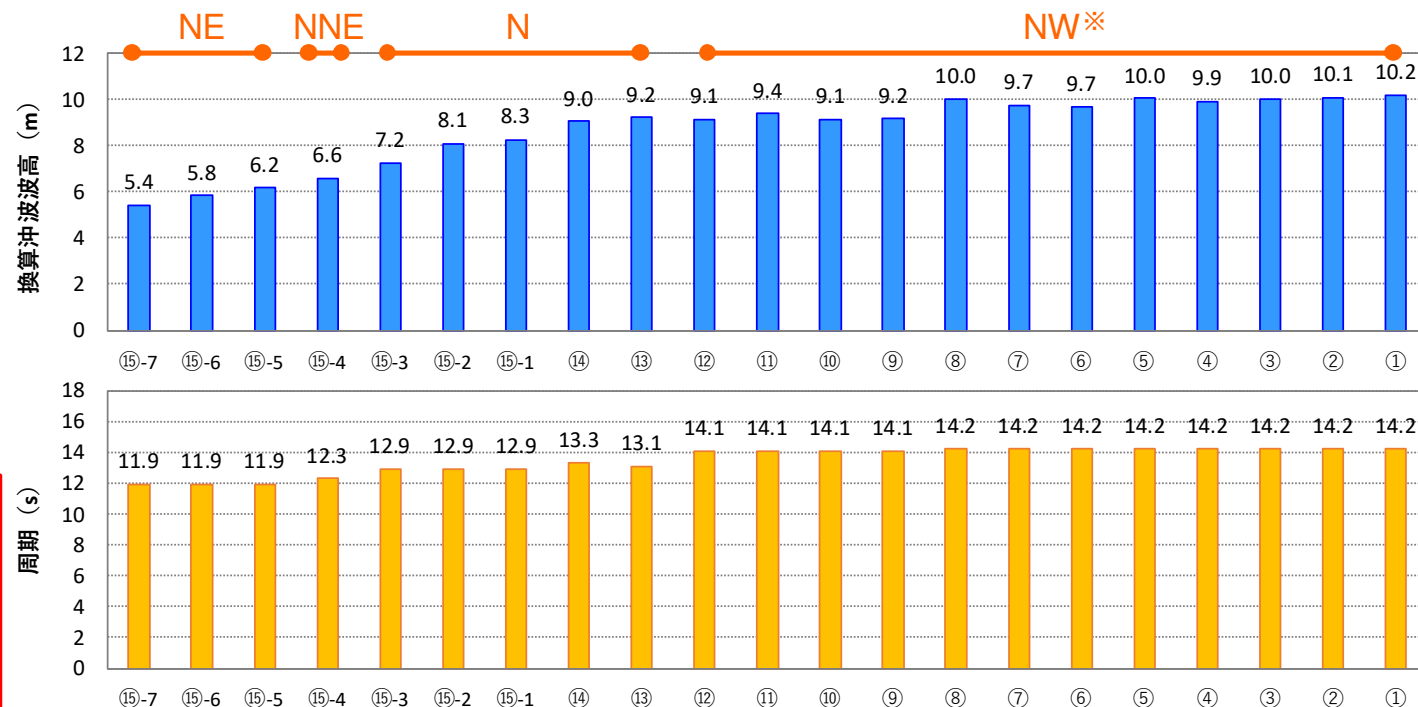
【換算沖波の算定】

砕波水深(17m)程度の換算沖波波高の最大値を採用



波浪変形計算の結果(海岸毎の換算沖波の最大値)

※海岸毎の換算沖波波高最大時の波向



波のうちあげ高の検討に用いる断面条件

➤ 近年、深浅測量を実施している15海岸を対象に、気候変動後の外力を用いて、波のうちあげ高(山付け区間、漁港・河口部等を除いた332断面)および海面上昇による汀線後退量(各海岸1断面ずつ)を算出。

➤ 断面条件は、施設整備・地形変化の状況を踏まえ、平成25年～令和5年の近10年程度の測量結果から平均断面を設定。

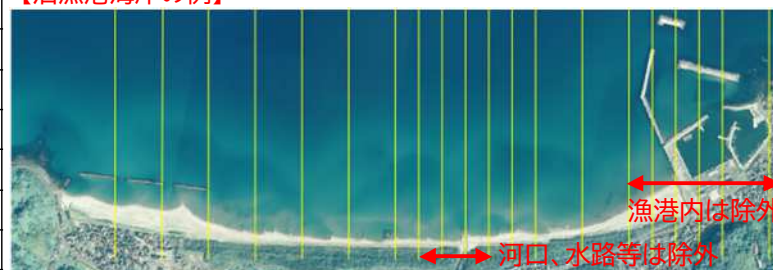
■検討対象海岸及び断面数

海岸	対象断面数	
	波のうちあげ高 (改良仮想勾配法)	汀線後退量 (Bruun則)
①岩美海岸(陸上地区)	16	1
②岩美海岸(浦富地区)	8	1
③鳥取海岸・福部海岸	42	1
④賀露西浜海岸	8	1
⑤白兔海岸	16	1
⑥水尻海岸	7	1
⑦気高海岸	36	1
⑧青谷海岸	20	1
⑨泊漁港海岸	12	1
⑩羽合漁港海岸	11	1
⑪北条海岸	25	1
⑫大栄東・西海岸	32	1
⑬東伯海岸	6	1
⑭赤碕港海岸	11	1
⑮皆生海岸(7工区)	82	7
合計	332	21

【青谷海岸の例】



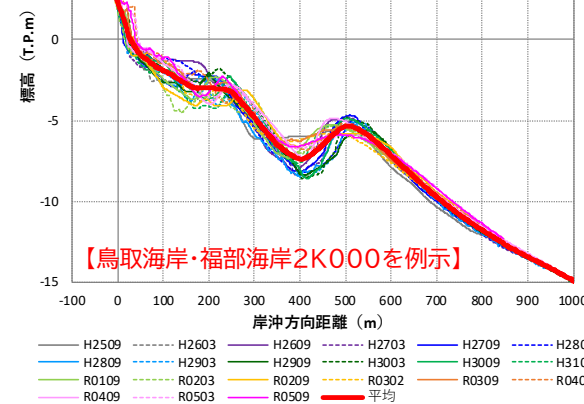
【泊漁港海岸の例】



■平均断面の設定

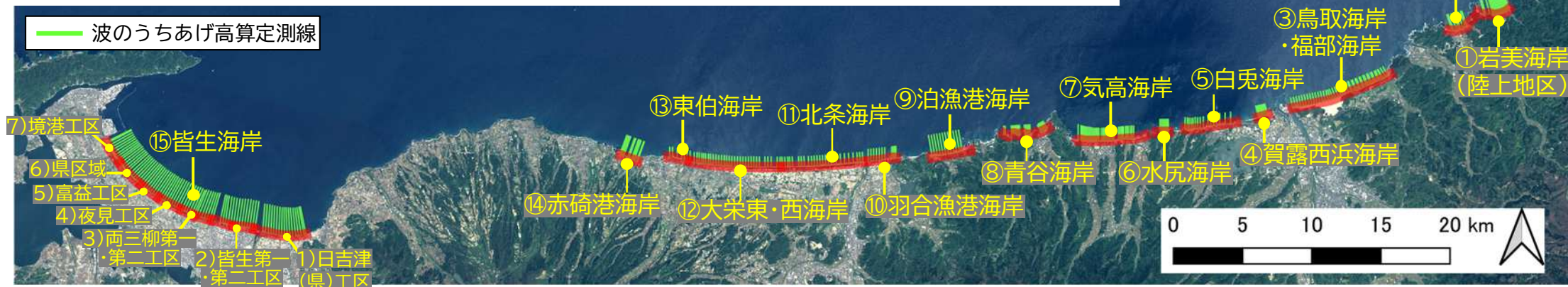
(H25～R5の測量成果から平均断面を作成)

対策の実施状況により、海浜断面形状が大きく異なるため、これまでの施設整備進捗等を踏まえ、近10年程度の平均断面を設定。



【鳥取海岸・福部海岸2K000を例示】

—— 波のうちあげ高算定測線

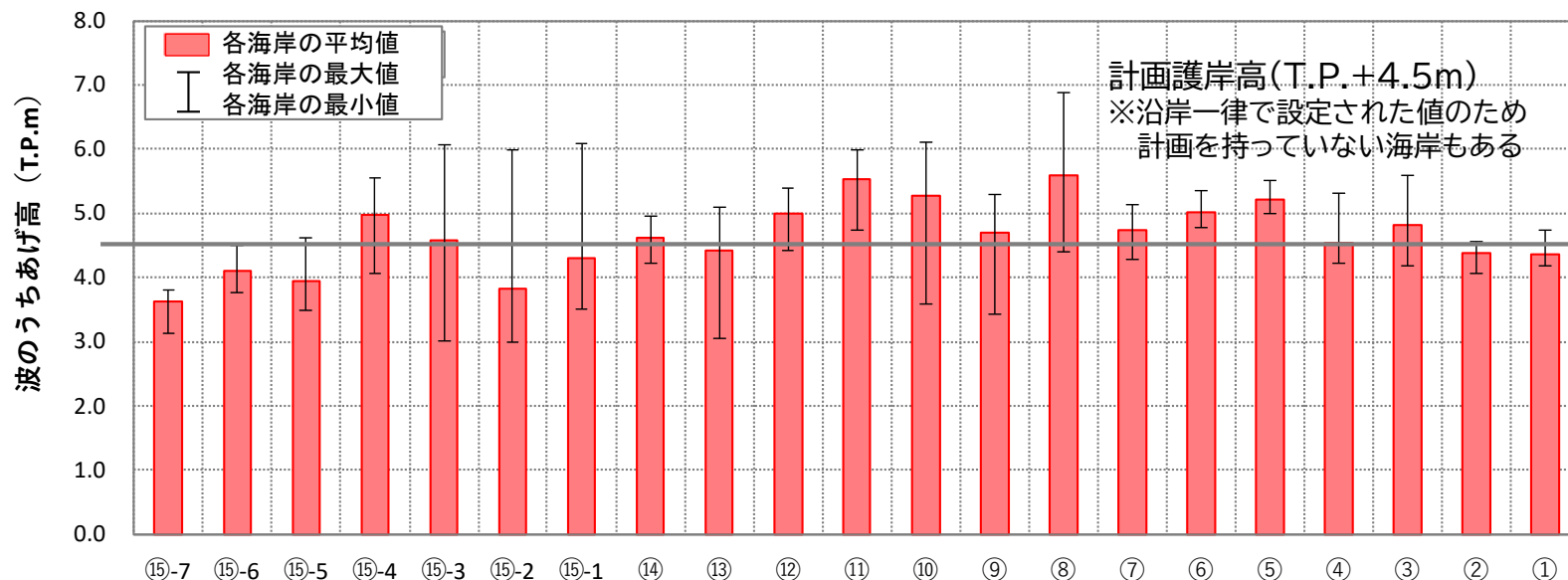


波のうちあげ高の検討結果（海岸毎の評価）

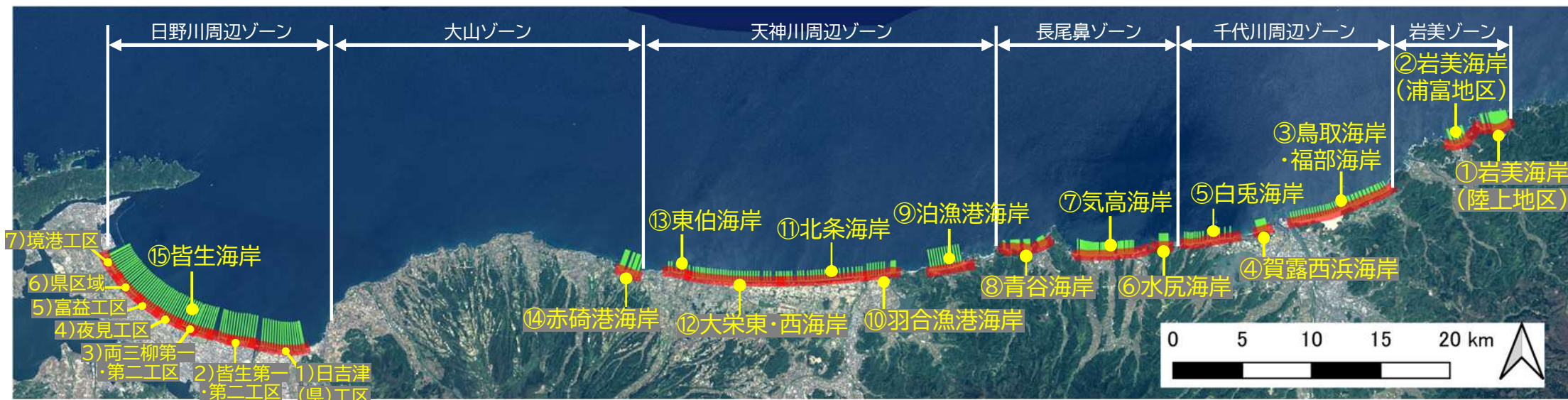
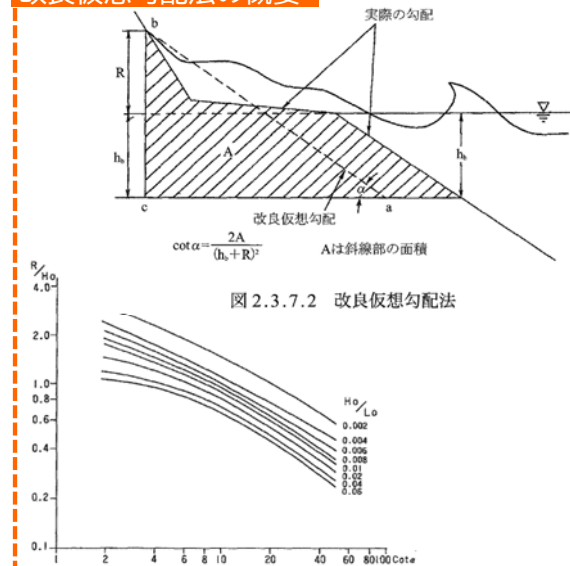
- 近年、深浅測量を実施している15海岸を対象に、改良仮想勾配法により、気候変動後の外力による波のうちあげ高を算出。
- この結果、気候変動後の外力では、多くの海岸で波のうちあげ高が計画護岸高T.P. +4.5mを超過する可能性があることを確認。

波のうちあげ高の算定結果(各海岸の平均・最大・最小)と計画護岸高の比較

※現状地形での算定結果(将来の汀線後退量は非考慮)



改良仮想勾配法の概要



海面上昇による汀線後退量の算出方法（Bruun則）

- 第1回技術検討会で提示したBruun則による海面上昇を考慮した汀線後退量を各海岸1断面（皆生海岸は各工区1断面）で算出。
- この結果を基に、砂浜への影響を確認するとともに、汀線後退量を考慮した波のうちあげ高を試算（上記で設定した断面形状を汀線後退量で平行移動させた断面条件を設定）。

気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（案）

第1回技術検討会資料再掲

56

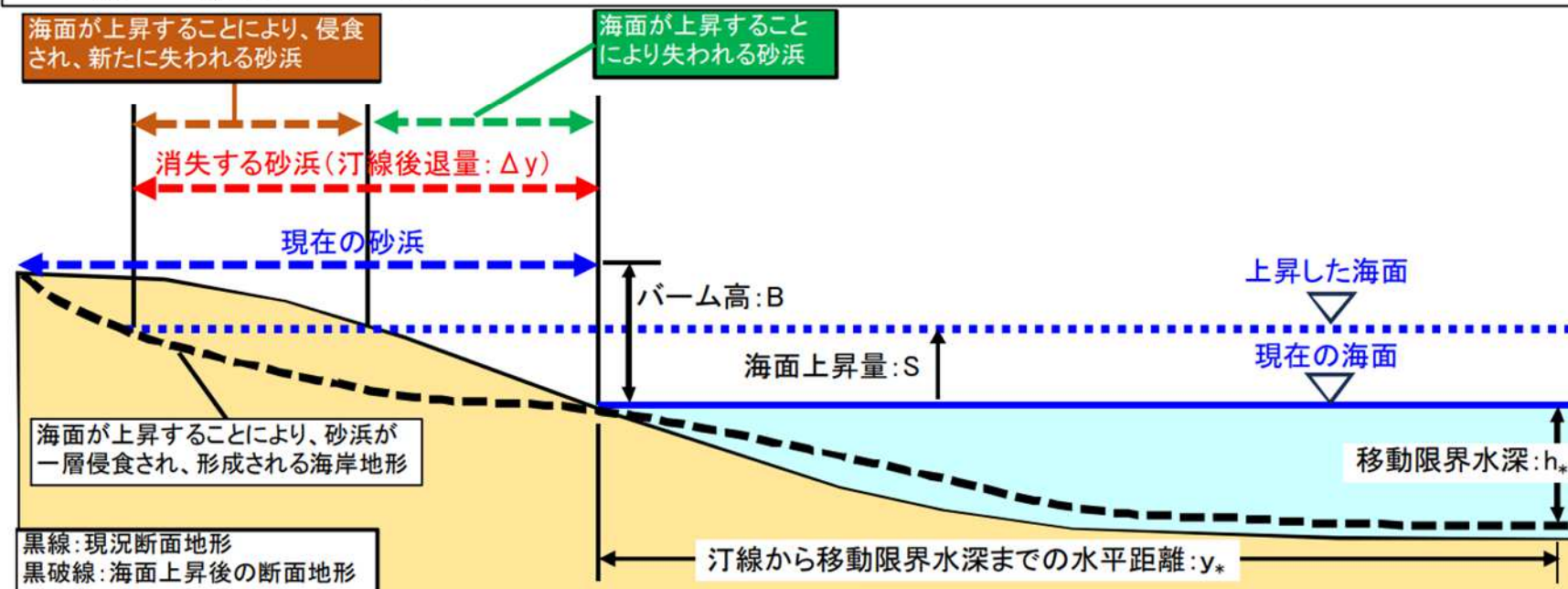
■ 気候変動を踏まえた汀線後退量算出の検討方針

- 気候変動による海面上昇が海岸へ及ぼす影響の1つとして、汀線が後退し、多くの砂浜が消失することが予測されている。
- 現時点では、波浪（波高・周期・波向等）の将来変化の不確実性が高く、気候変動による外力変化が海浜地形に与える影響について、定量的に評価することが難しいと考えられるため、2海岸程度の地区海岸（ポケットビーチ、長大な砂浜海岸を想定）を対象に、Bruun則による汀線後退量の試算を行う。

Bruun則による汀線後退量の計算条件

式(1) $h = Ay^{2/3}$ h : 水深 (m), A : 海浜断面係数 ($m^{1/3}$), y : 岸沖方向距離 (m)

式(2) $\frac{\Delta y}{y_*} = -\frac{S}{h_* + B}$ S : 海面上昇量 (m), Δy : 汀線後退量 (m), h_* : 移動限界水深 (m), y_* : 汀線から移動限界水深までの水平距離 (m), B : バーム高



出典: 沿岸部（海岸）における気候変動の影響及び適応の方向性検討委員会の資料を基に作図
海面上昇による砂浜の消失のイメージ

海面上昇による汀線後退量の検討結果

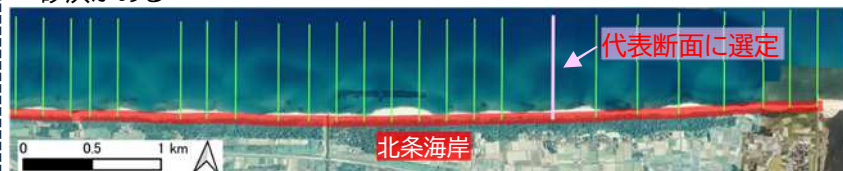
- 各海岸の代表1断面(皆生海岸は各工区1断面)について、Bruun則により、海面上昇を考慮した汀線後退量を算出。
- この結果、鳥取沿岸では15m～28mの汀線後退(既往論文※と同程度)が発生する可能性を確認。

代表断面(各海岸1断面)の選定方法

【代表断面の選定(北条海岸の例)】

各海岸の中で、以下の基準にて代表断面を選定

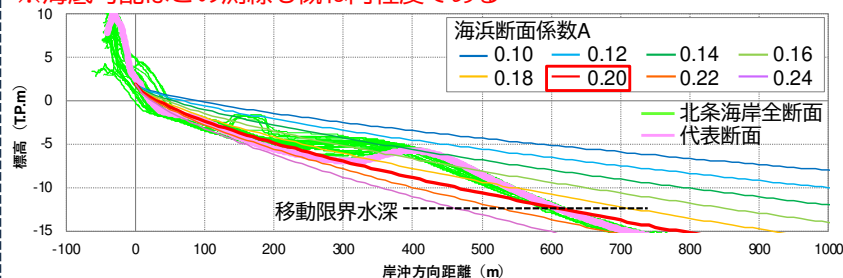
- ・海岸前面に沖合施設(人工リーフ、離岸堤)が整備されていない
- ・波のうちあげが高い
- ・砂浜がある



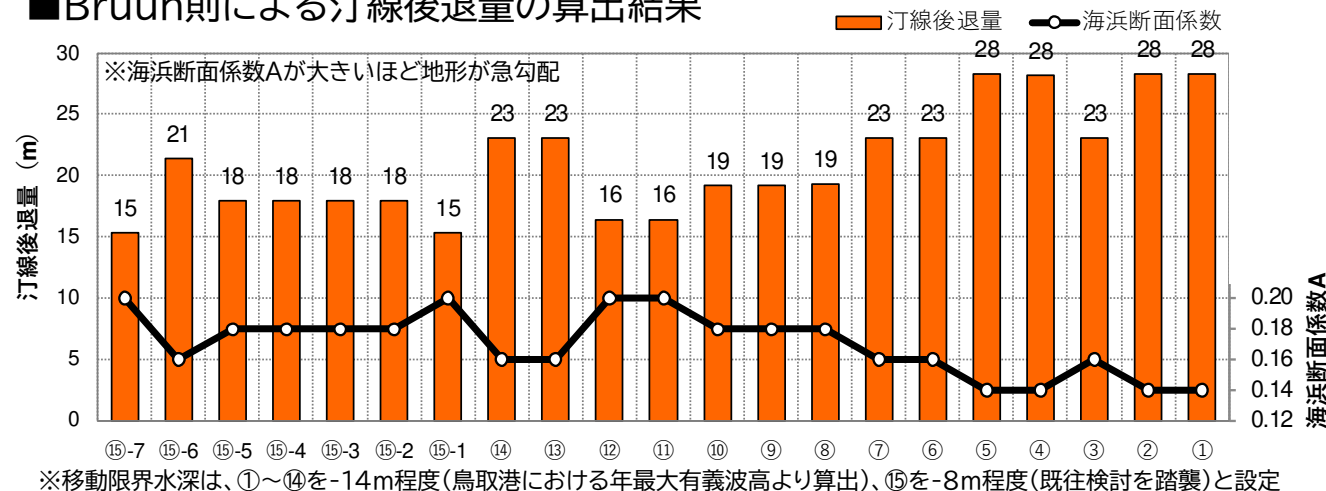
【海浜断面係数Aの設定】

バーム高から移動限界水深までの勾配として海浜断面係数Aは0.2を採用

※海底勾配はどの測線も概ね同程度である

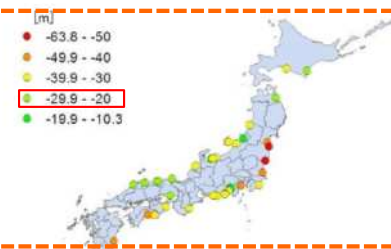


Bruun則による汀線後退量の算出結果

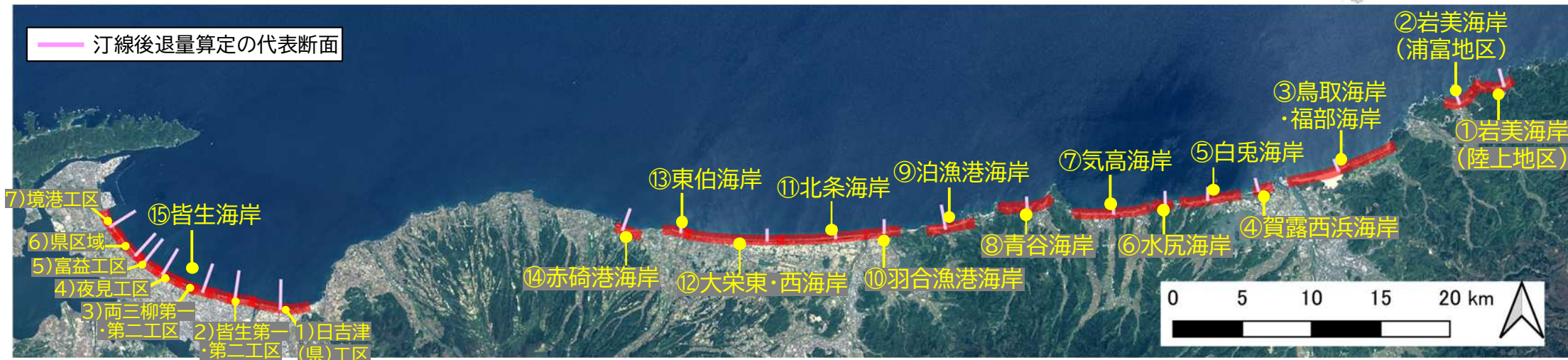


※既往論文において、鳥取県沿岸での汀線後退量は-20m
～-29.9mと推定されており、本検討結果と概ね一致。

出典: 須川ら(2011), 海面上昇に伴う全国砂浜侵食量の推定, 土木学会論文集B2(海岸工学)
Vol.67, No.2, I1196-I1200.



汀線後退量算定の代表断面



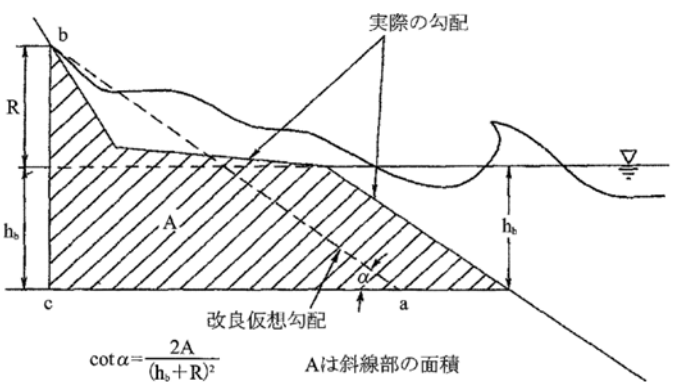
汀線後退量を考慮した波のうちあげの試算結果（改良仮想勾配法）

- 前頁の改良仮想勾配法を用いて、将来の海面上昇に伴い想定される汀線後退が波のうちあげに及ぼす影響を確認。
- Bruun則では計画波規模における断面積は変化しないことから、波のうちあげ高も大きくは変化しないと想定される※。
- 沖合への土砂堆積は考慮せず平行移動させた断面で検討した結果、波のうちあげ高は10cm程度増大すると試算される※。

■汀線後退量を考慮した波のうちあげの試算方法(改良仮想勾配法) ※これは汀線後退のみによる影響を示したものであり、これとは別に将来の海面上昇や潮位偏差・波浪の変化に応じた更なる波のうちあげ高の増大がある。

【改良仮想勾配法】

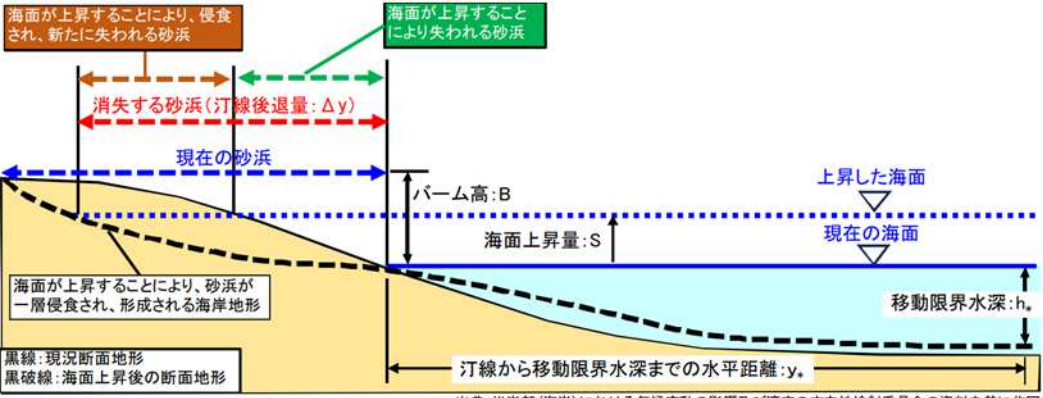
⇒改良仮想勾配法では、砕波水深からの断面積で波のうちあげ高が算定される。



出典：海岸保全施設の技術上の基準・同解説(平成30年8月)p.2-74

【Bruun則】

⇒バーム高から汀線付近の土砂が沖合に堆積。計画波規模では砕波水深が移動限界水深よりも深くなるため岸沖方向の土砂収支(断面積)は変化しない。



出典：沿岸部(海岸)における気候変動の影響及び適応の方向性検討委員会の資料を基に作図
海面上昇による砂浜の消失のイメージ

■汀線後退量を考慮した波のうちあげの試算結果(改良仮想勾配法)※岩美海岸(陸上地区)の例

ケース	①現況断面 (汀線後退未考慮)	② ①を平行移動させた断面 ※沖側への土砂堆積は非考慮	③ ①を平行移動させた断面(砂浜部の侵食のみ考慮) ※沖側への土砂堆積は非考慮
断面イメージ			
断面積	8856.09m ²	8530.64m ² (-4%程度)	8811.80m ² (-0.5%程度)
波のうちあげ高	T.P.+4.26m	T.P.+4.37m(+10cm程度)	T.P.+4.28m(+2cm程度)

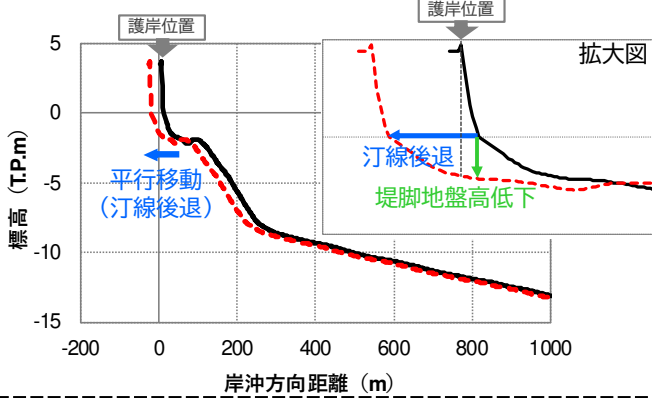
汀線後退量を考慮した波のうちあげの試算結果（合田の越波流量算定図） 29

- 将来の海面上昇に伴い想定される汀線後退が波のうちあげに及ぼす影響を確認するため、Bruun則により推定した汀線後退による堤脚地盤高の低下に着目した検討を実施（合田の越波流量算定図により試算）。
- この結果、汀線後退に伴う堤脚地盤高の低下により、波のうちあげが0.9m～1.9m程度増大する可能性があることを確認※。
- 海面上昇による汀線後退によって、波のうちあげの増大、護岸の倒壊、防護ラインの後退等の影響が将来的に懸念される。

■汀線後退量を考慮した波のうちあげの試算方法（合田の越波流量算定図）

※これは汀線後退のみによる影響を示したものであり、これとは別に将来の海面上昇や潮位偏差・波浪の変化に応じた更なる波のうちあげ高の増大がある。

①Bruun則による汀線後退量で平行移動させた断面を設定
⇒平行移動させた断面を想定するが、実際には護岸位置よりも後退するわけではない。（堤脚地盤高が低下する。）



②堤脚地盤高の低下量に着目し、天端高を0.1m刻みで変化させた越波流量の感度分析を実施
⇒背後の重要度からみた許容越波流量0.01～0.02に対する必要天端高を試算。
※天端高は絶対値ではなく変化量で評価

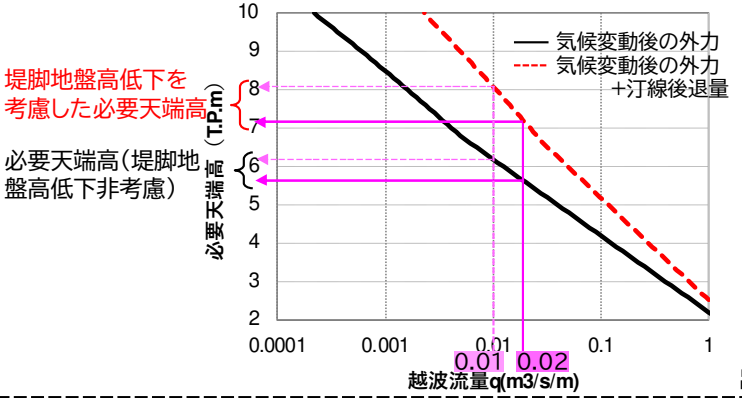
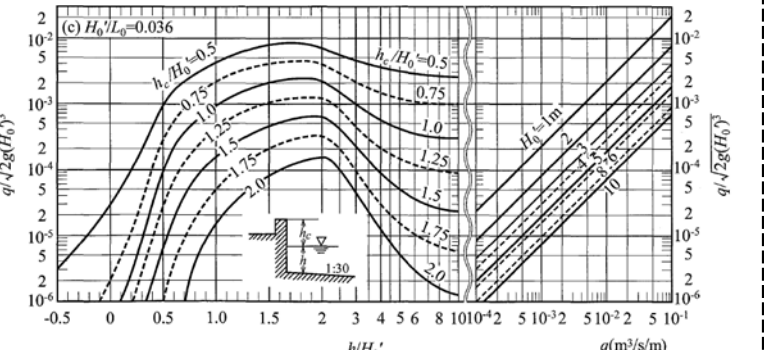


表 2.3.6.2 背後地の重要度からみた許容越波流量 ($m^3/s/m$)¹⁶²⁾

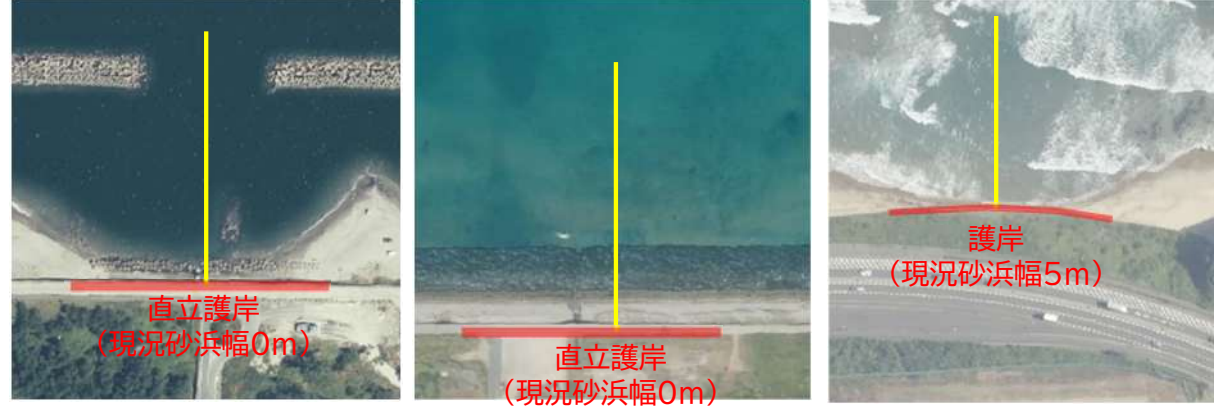
背後に人家、公共施設等が密集しており、特に越波・しぶき等の侵入により重大な被害が予想される地区	0.01程度
その他の重要な地区	0.02程度
その他の地区	0.02～0.06



出典：海岸保全施設の技術上の基準・同解説（平成30年8月）p.2-63,68

■汀線後退量を考慮した波のうちあげの試算結果（合田の越波流量算定図）

【皆生海岸（日吉津工区）の例】 【東伯海岸の例】 【気高海岸の例】

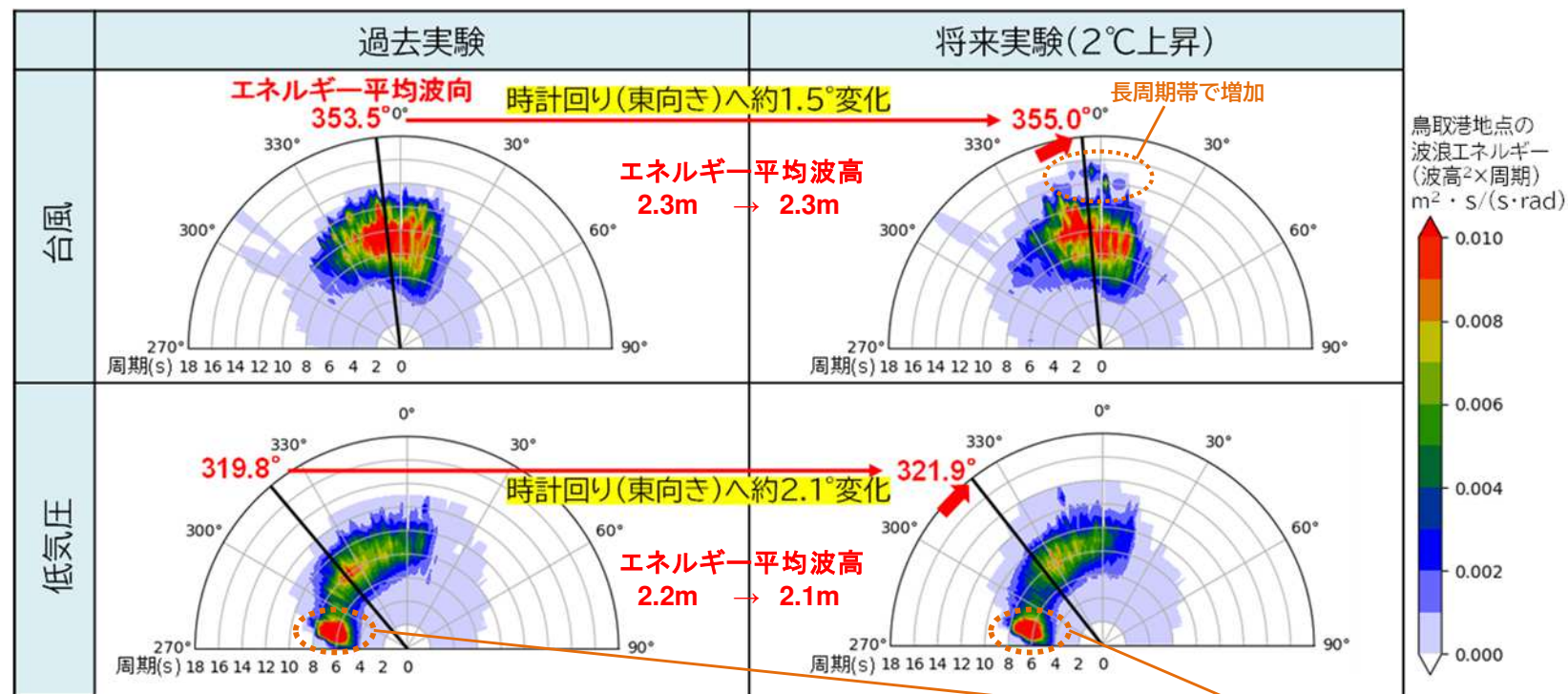


項目		皆生海岸 (日吉津工区)	東伯海岸	気高海岸
汀線後退量(m)※		15	23	23
堤脚地盤高(T.P.m)		0→-1.48	-0.01→-0.92	1.18→-0.85
必要天端高(T.P.m)	気候変動	5.6～6.2	5.6～6.2	5.4～6.0
	気候変動+汀線後退	7.1～8.1	6.5～7.3	6.8～7.5
汀線後退による波のうちあげの変化量(m)		1.5～1.9	0.9～1.0	1.4～1.6

※汀線後退量は15m～23m見込まれるが、背後に護岸があるため、実際には、この規模で汀線が後退するわけではない。

将来の波向変化に関する分析結果（鳥取港地点）

- 第3回検討会で提示したd4PDF5kmによる波浪の将来予測結果をもとに、鳥取港地点での将来の波浪特性(波向)の変化を分析。
- この結果、台風及び低気圧時のエネルギー平均波向は、将来、時計回り(東向き)へ変化する傾向にあることを確認。
- 一方、既往論文※では、鳥取沿岸周辺の平均的な波浪の波向は、4℃上昇時には反時計回り(西向き)へ変化する。
- これまでとは異なる漂砂移動の可能性があります、波向変化も含めて将来の海浜変形への影響を引き続き検討することが必要。
- なお、台風ではNNW～NNE、低気圧ではWNWの波浪エネルギーが引き続き大きいことから今後も注意が必要。

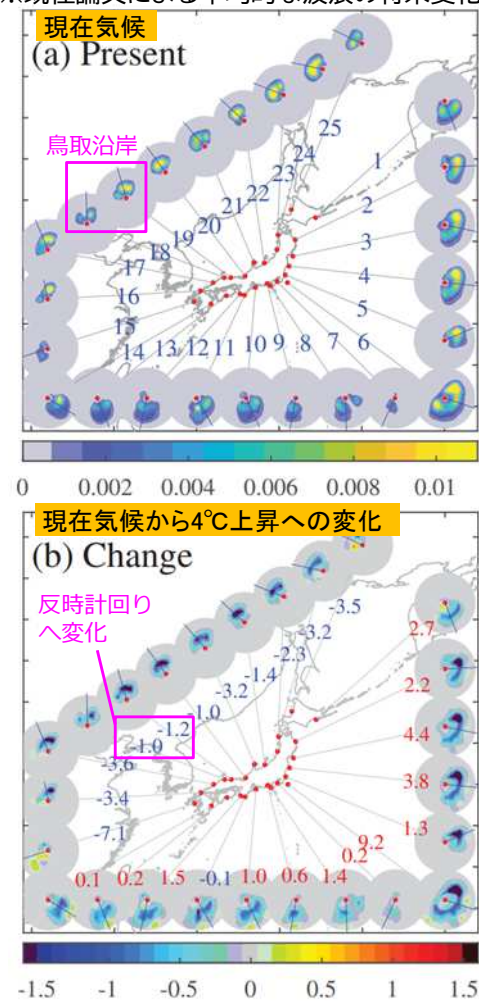


鳥取港地点の波浪エネルギー(波高²×周期)



鳥取沿岸で被災が発生しやすいWNWの波浪エネルギーは、将来でも引き続き大きいことから注意が必要(今回の検討結果では、将来、発生頻度が2%程度減少し波浪エネルギーは僅かに減少するが、エネルギー平均波高は同程度となり、引き続き波浪エネルギーは大きいことが想定される)

※既往論文による平均的な波浪の将来変化

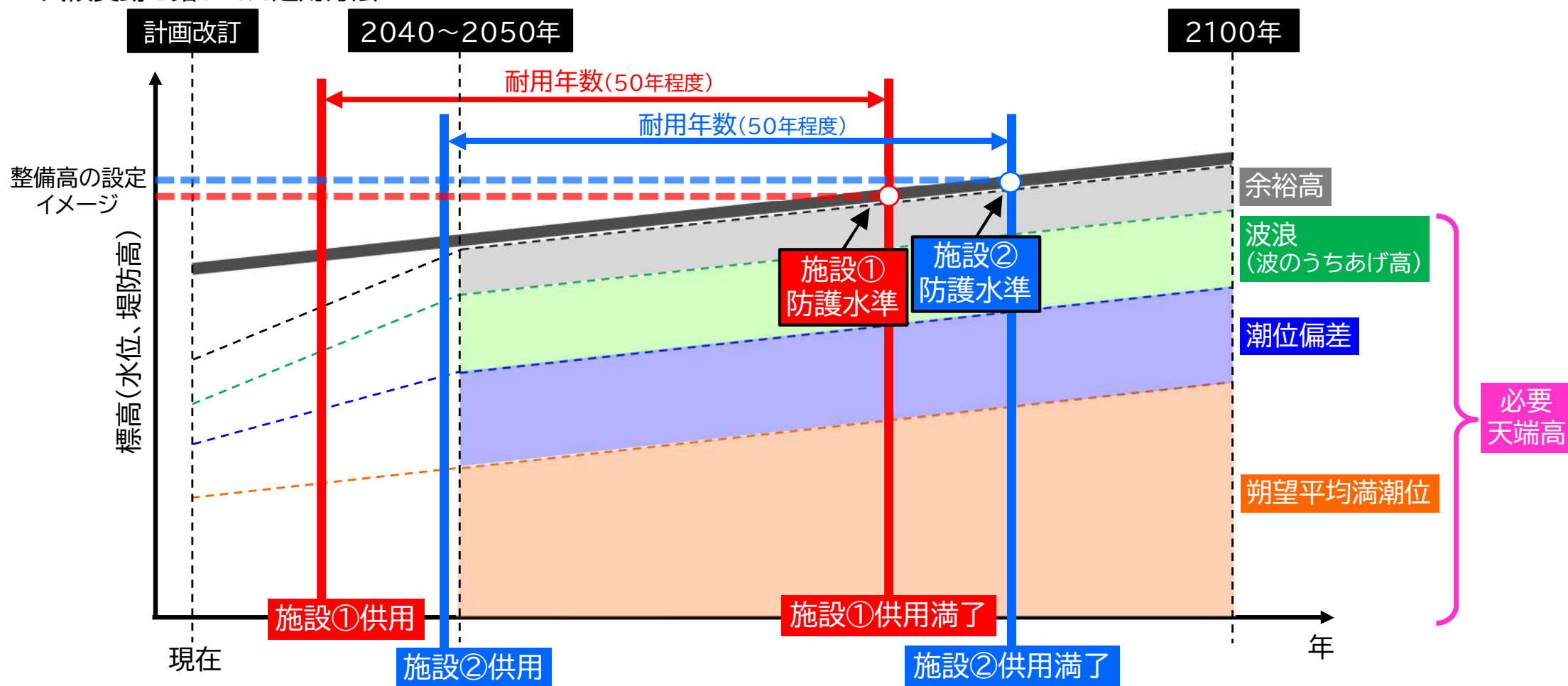


※出典: 志村・森(2019), 気候変動による日本周辺の波候スペクトルの将来変化予測, 土木学会論文集B2(海岸工学)Vol. 75, No. 2, I_1177-I_1182.

気候変動を踏まえた運用方法

- 海岸保全施設の整備・更新は、SSP1-2.6(2℃上昇)シナリオに基づいて進めていく。
- 海岸保全施設の耐用年数を50年(コンクリート造)とし、耐用年数直後の外力変化を見込んだ整備目標を設定する。
- 外力変化のうち、潮位偏差及び波浪は2050年頃まで増加し、その後一定になると予測されていることから、本技術検討会で検討した外力変化量を見込む。
- 一方で、平均海面水位の上昇は、21世紀末まで徐々に増加することを踏まえ、耐用年数直後の上昇量を線形的に見込む。
- この他、気候変動の不確実性や背後の将来変化、今回検討した海面上昇に伴う汀線後退等を考慮し、必要に応じて定期的に計画の点検・見直しを実施していくとともに、順応的な管理方法(防護、順応、撤退)を検討していく。

気候変動を踏まえた運用方法



【令和7年度の予定】検討委員会の検討フロー

32

令和5年度

令和6年度

令和7年度

【本会議】技術検討会

【次会議】検討委員会（2～3回程度）

将来の気候予測から想定される外力を設定するための技術的な検討

開催概要	主な決定方針（予定を含む）
■第1回（令和5年12月12日）【対面・WEB併用開催】 ①過去から現在における外力の変化実態の把握 ②気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（概略）の提示	・海岸保全の目標年次（2100年） ・朔望平均満潮位の算出期間（直近5年間）
■第2回（令和6年7月）【個別説明→書面開催】 ①第1回検討会意見に対する対応方針の提示（海面上昇量、津波、海岸侵食等） ②潮位偏差（台風）及び波浪（台風、低気圧）推算の実施方針の提示	・平均海面水位の上昇量（IPCC第6次評価報告書の2℃上昇シナリオの平均値） ・津波シミュレーションの実施有無（現時点では実施せず、今後詳細な検討・設計を行う際に必要に応じて実施） ・潮位偏差及び波浪の推算方法
■第3回（令和6年11月15日）【対面・WEB併用開催】 ①高潮・波浪シミュレーションモデルの構築 ②潮位偏差及び波浪の将来予測の計算結果の提示 ③気候変動を踏まえた計画外力の設定（案）の提示	・高潮・波浪シミュレーションモデルとバイアス補正方法 ・潮位偏差及び波浪の将来予測の計算結果
■第4回（令和7年3月14日）【対面・WEB併用開催】 ①気候変動を踏まえた計画外力の提示 ②気候変動下における要対策箇所の提示	・気候変動を踏まえた計画外力 ・防護水準の確認及びその運用方法

気候変動に伴う海岸への影響を幅広く検討し、基本計画の改定（案）を検討

- ・既存施設の整理（規模、竣工年、管理者）
- ・背後地の状況整理

対策箇所（海岸）の優先度の設定

代表海岸における防護方法の概略検討

施設整理表の更新

基本計画本編（素案）の作成

パブリック・コメント

基本計画本編、運用方針、施設整理表、添付図（案）の作成

基本計画の変更

添付図の更新

将来外力に関する運用方針の取りまとめ

資料収集
新たな情報
や各種統計
資料

本編

鳥取沿岸海岸保全基本計画



令和2年3月
鳥取県

添付図



施設整理表

海岸保全施設整理表(1)									
施設種別	施設名称	施設位置	施設規模	施設状態	施設用途	施設管理者	施設備考	施設備考	施設備考
防波堤	鳥取港防波堤	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防波堤	鳥取港防波堤	鳥取港防波堤
護岸	鳥取港護岸	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港護岸	鳥取港護岸	鳥取港護岸
防潮堤	鳥取港防潮堤	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防潮堤	鳥取港防潮堤	鳥取港防潮堤
防風林	鳥取港防風林	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防風林	鳥取港防風林	鳥取港防風林
防風壁	鳥取港防風壁	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防風壁	鳥取港防風壁	鳥取港防風壁
防風柵	鳥取港防風柵	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防風柵	鳥取港防風柵	鳥取港防風柵
防風網	鳥取港防風網	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防風網	鳥取港防風網	鳥取港防風網
防風幕	鳥取港防風幕	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防風幕	鳥取港防風幕	鳥取港防風幕
防風布	鳥取港防風布	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防風布	鳥取港防風布	鳥取港防風布
防風紙	鳥取港防風紙	鳥取市	約1,000m	良好	船舶の安全	鳥取県	鳥取港防風紙	鳥取港防風紙	鳥取港防風紙