

気候変動の影響を踏まえた海岸保全基本計画の変更について

淡路沿岸

集約版

令和8年3月25日

兵庫県

目次

- 1. 技術検討部会における検討内容
 - 1. 1. 技術検討事項の一覧 p.1
 - 1. 2. 気候変動の影響を踏まえた
計画外力・防護水準の設定 p.4
 - 1. 3. 計画諸元（計画天端高等）の設定 p.57
 - 1. 4. 防護対象区域の設定 p.59



1. 技術検討部会における検討内容

1. 1. 技術検討事項の一覧

■海岸保全基本計画変更技術検討部会では、将来の気候変動を考慮した計画外力および防護水準、計画天端高等の計画諸元の設定、整備対象区域の設定について最新知見に基づき検討

■本資料は、これらの設定根拠について、技術検討部会の資料に基づき再構成したものである

項目		設定値	根拠	該当ページ
計画外力 防護水準	堤前波の算定 津波水位の算定	将来気候（2℃上昇シナリオ）に基づいた準沖波および潮位偏差を用い、各地区海岸の換算沖波波高を算定 将来気候（2℃上昇シナリオ）に基づいた津波伝播計算を実施	T6118（第二室戸：昭和36年台風第18号）の高潮推算、T6523（昭和40年台風第23号）の波浪推算結果から、高潮偏差・波浪条件を設定 エネルギー平衡方程式および高山法による港外・港内波浪変形計算を実施し、堤前波を算定 津波伝播計算を実施し津波水位を算定	p.4～52
	計画天端高の算定	将来気候（2℃上昇シナリオ）に基づいた堤前波および潮位偏差を用い、必要天端高の算定を実施 津波水位に対する必要天端高の確認も実施	高潮・波浪による必要天端高は、許容越波流量を満足する天端高を算定 津波による必要天端高は津波水位より設定 高潮・波浪または津波のうち厳しい条件（必要天端高）に余裕高を考慮して計画天端高を算定	p.53～56
計画諸元	計画天端高の設定	防護水準に基づき、各地区海岸の計画天端高を設定	防護水準（計画天端高）の検討結果を基に、各地区海岸の計画天端高を設定	p.57～58
整備対象区域	整備対象区域の設定	【天端高不足量】 ・大阪湾側：平均1.2m（0.0～2.7m） ・紀伊水道側：平均1.3m（0.2～3.7m） ・播磨灘側：平均2.2m（0.1～3.8m）	各エリア区分の計画天端高の設定値に基づき、天端高不足への対策を要する区域を検討 なお、各地区海岸の代表断面による算定結果であるため、各施設について詳細な検討を行う必要がある	p.59

1. 技術検討部会における検討内容

1. 1. 技術検討事項の一覧

■計画外力および防護水準を設定するための前提や検討条件について、下表の通り決定

■各項目の設定根拠については、表中に示す該当ページに記載

	本検討	現行計画値	備考	該当ページ	
前提条件	気候変動シナリオ	2°C上昇シナリオ※	—	通達「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」（令和3年8月2日）に準拠	p.8
	目標年次	21世紀末（2100年時点）	—	「日本の気候変動2025」における気候変動の想定時期が21世紀末であるため2100年時点を目標年次とした 整備の目標とする年次は、外力条件（海面上昇量、潮位偏差、波浪）の上昇度合いや施設の耐用年数等を勘案して設定	p.8～9
	地殻変動	洲本：年間 0.09cm の沈下傾向 （洲本以外は隆起傾向）	—	地殻変動量（沈下）は、計画天端高を設定する際の余裕高（0.3m）として見込む	p.10
検討条件	台風期朔望平均満潮位	T.P.+1.00m	—	最新の潮位観測データを用いて更新	p.7
	海面上昇量	0.4m	—	「日本の気候変動2025」より設定 （参考）4°C上昇シナリオ：0.6m	p.8
	対象擾乱	大阪湾側：T1821 播磨灘側：T6420, T6523 紀伊水道側：T6118(第二室戸)	—	淡路沿岸の各海域において最大または上位の潮位偏差、波高が観測された4台風を想定台風として選定。現在気候の高潮・波浪推算結果より、高潮はT6118、波浪はT6523を計画外力の対象擾乱として設定。	p.13～14
	計画偏差	1.10m～1.70m	—	将来気候のもとで高潮推算を実施して検討	p.4, 5, 28, 32, 34, 38
	設計高潮位	【台風期朔望平均満潮位+海面上昇量+計画偏差】 T.P.+2.50m～T.P.+3.10m	【既往最高潮位】 T.P.+2.25m～T.P.+2.35m	現行計画値は既往最高潮位で設定 将来計画値は、最新の台風期朔望平均満潮位+海面上昇量+計画偏差で設定	p.38～39
	準沖波波高	3.6～11.7m (50年確率波) 3.4～10.8m (30年確率波)	3.5～11.3m (50年確率波) 3.3～10.4m (30年確率波)	現行計画値は、令和2年度に第3世代波浪推算モデルによる波浪推算・極値統計解析を実施して設定	p.4, 11, 12, 40, 41
	津波水位	T.P.+1.8m～T.P.+6.4m	T.P.+1.1m～T.P.+5.8m	現行計画値は、想定安政南海地震を対象とした防護水準 将来計画は初期潮位に海面上昇量を加味した津波伝播計算により検討	p.45～52

※2°C上昇シナリオ（RCP2.6）における海面・気温の上昇の想定：

- ・海面上昇は、2100年頃まで継続的に生じる想定
- ・気温上昇は、2050年頃にピークとなり、その後は上昇が抑えられる想定

⇒気温の上昇に応じて台風が強大化することで、高潮や高波も2050年頃にピークとなることに留意する必要がある

1. 技術検討部会における検討内容

1. 1. 技術検討事項の一覧

■計画外力および防護水準の具体的な設定について、下表の通り決定

■各項目の設定根拠については、表中に示す該当ページに記載

項目	設定値	根拠	該当ページ										
計画外力	波浪推算の計算パラメータ設定	<ul style="list-style-type: none"> 海面抵抗係数Cdは本多・光易の式（風速上限45m/s） 風速の換算係数Cは0.800を採用 超傾度風は考慮しない 	T1821を対象として再現性を確認し、他擾乱（T6118、T6420、T6523）についても適応を確認 淡路沿岸の全海域において再現性の高い条件を採用	p.15～21									
	高潮推算の計算パラメータ設定	同上	同上	p.15～21									
	対象擾乱	高潮：T6118（昭和36年台風第18号） 波浪：T6523（昭和40年台風第23号）	現在気候においてT6118、T6420、T6523、T1821の比較検討を行い、潮位偏差、波浪について、淡路沿岸に与える影響が大きい擾乱を設定 また、気候変動を考慮した場合も、最も厳しい条件となることを確認	p.22～33									
	高潮・波浪推算に関する気候変動の影響（変化比）	2°C上昇シナリオでの変化比 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>今回検討結果</th> <th>実装方針※</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>波高</td> <td>1.03倍（1.01～1.05倍）</td> <td>1.00～1.06倍</td> </tr> <tr> <td>偏差 [参考値]</td> <td>1.04倍（1.02～1.06倍）</td> <td>1.04～1.06倍</td> </tr> </tbody> </table> ※「港湾における気候変動適応策の実装方針」に記載の変化比		今回検討結果	実装方針※	波高	1.03倍（1.01～1.05倍）	1.00～1.06倍	偏差 [参考値]	1.04倍（1.02～1.06倍）	1.04～1.06倍	淡路沿岸に与える影響が最も大きいT6523を対象として波高の将来変化比を整理（参考としてT6118を対象とした潮位偏差も整理）「港湾における気候変動適応策の実装方針」に記載の変化率と同程度の結果となっている	p.34～37
		今回検討結果	実装方針※										
波高	1.03倍（1.01～1.05倍）	1.00～1.06倍											
偏差 [参考値]	1.04倍（1.02～1.06倍）	1.04～1.06倍											
津波伝播計算	<ul style="list-style-type: none"> 想定安政南海地震 計算条件は潮位（2°C上昇+0.4m）の他は現行計画時の計算条件を踏襲 	気候変動（2°C上昇）による海面上昇の影響により、最大津波水位は、現在気候よりも概ね0.4m程度（海面上昇量程度）大きくなることを確認	p.45～52										
防護水準	計画天端高の設定	<ul style="list-style-type: none"> 余裕高0.3mを考慮 	気候変動（2°C上昇）による影響を踏まえた必要天端高を算定し、余裕高を考慮した計画天端高の試算を実施	p.53～56									

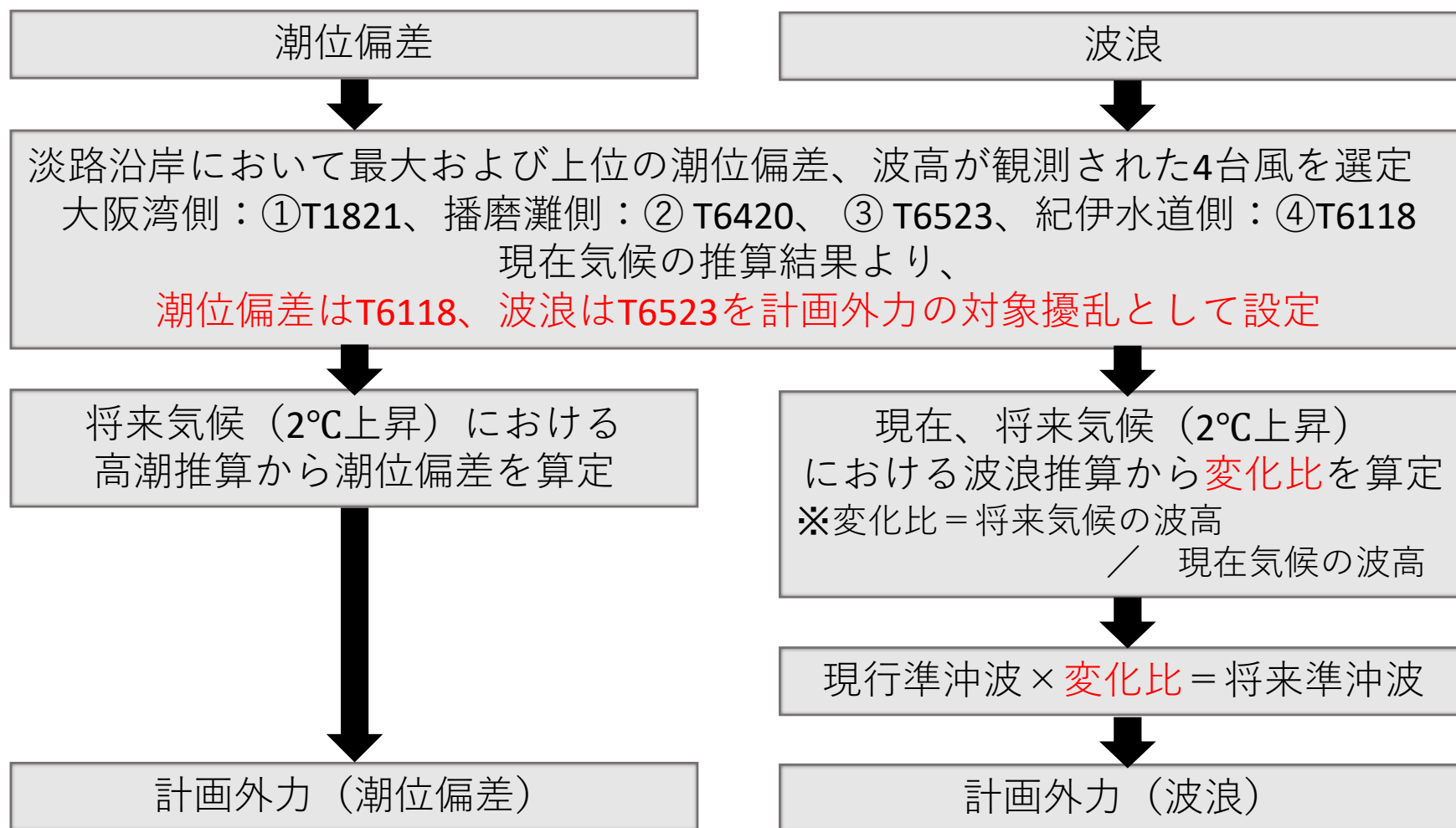
1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動の影響を踏まえた計画外力の設定フロー

■将来気候における計画外力【潮位偏差】は、想定台風による高潮推算を実施し、推算結果により得られた潮位偏差を基に設定

■将来気候における計画外力【波浪】は、想定台風による波浪推算を実施し、現在と将来の変化比を現行の準沖波（確率波高）に乗じて設定



1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○潮位条件

■ 現行計画の設計高潮位は以下の方法で決定

設計高潮位 = 各地点の既往最高潮位

○設計高潮位の決定方法

④～⑭ 播磨沿岸（江井ヶ島以西）、但馬沿岸、淡路沿岸
各地点の既往最高潮位

表 1-6-1 設計潮位 (単位：D. L. m)

	設計高潮位 HHWL		期望平均満潮位 HWL	平均潮位 MWL	平均干潮位 MLWL	期望平均干潮位 LWL	DLとTP. の関係
	DL	(TP.)					
① 尼崎地区	+4.80	(+3.90)	+1.70	+1.00	+0.55	+0.10	TP-0.90
② 西宮地区	+4.50	(+3.60)	+1.65	+1.00	+0.50	+0.05	TP-0.90
③ 明石地区	+3.60	(+2.80)	+1.30	+0.80	+0.40	±0.00	TP-0.80
④ 東播磨東地区	+3.45	(+2.65)	+1.45	+0.85	+0.45	+0.05	TP-0.80
⑤ 東播磨西地区	+3.55	(+2.65)	+1.60	+0.90	+0.45	+0.05	TP-0.90
⑥ 姫路地区	+3.55	(+2.65)	+1.60	+0.95	+0.55	+0.15	TP-0.90
⑦ 家島地区	+3.30	(+2.40)	+1.60	+0.95	+0.55	+0.15	TP-0.90
⑧ 西播地区	+3.65	(+2.65)	+1.80	+1.05	+0.55	+0.10	TP-1.00
⑨ 瀬川～富島川	+3.05	(+2.25)	+1.30	+0.80	+0.40	±0.00	TP-0.80
⑩ 富島川～仏崎	+3.00	(+2.25)	+1.45	+0.85	+0.45	+0.05	TP-0.75
⑪ 仏崎～門崎	+3.15	(+2.25)	+1.60	+0.95	+0.55	+0.15	TP-0.90
⑫ 門崎～生石崎	+3.45	(+2.35)	+1.85	+1.10	+0.60	+0.10	TP-1.10
⑬ 生石崎～瀬川	+3.20	(+2.25)	+1.60	+1.00	+0.55	+0.15	TP-0.95
⑭ 日本海地区	+1.20	(+1.20)	+0.60	+0.35	+0.25	+0.10	TP±0.00



1. 技術検討部会における検討内容

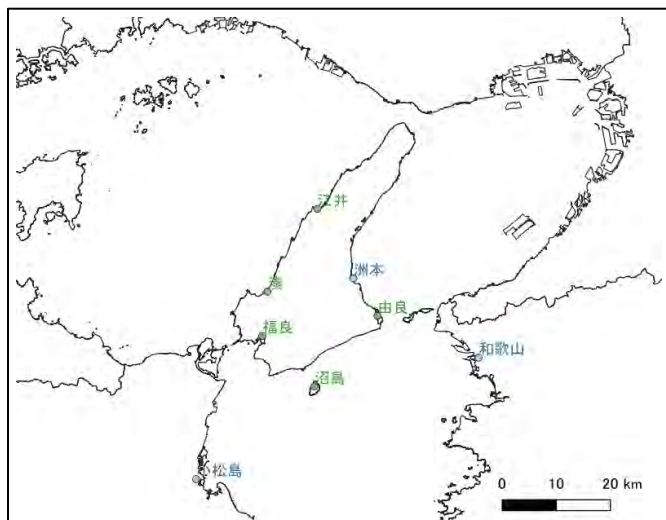
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○潮位条件

■最新の潮位観測データを用い、現時点における**朔望平均満潮位を設定**

■淡路沿岸の兵庫県検潮所および、沿岸南側に位置する気象庁検潮所における潮位観測データより、朔望前2日～後4日に観測された最大潮位を朔望満潮位として整理

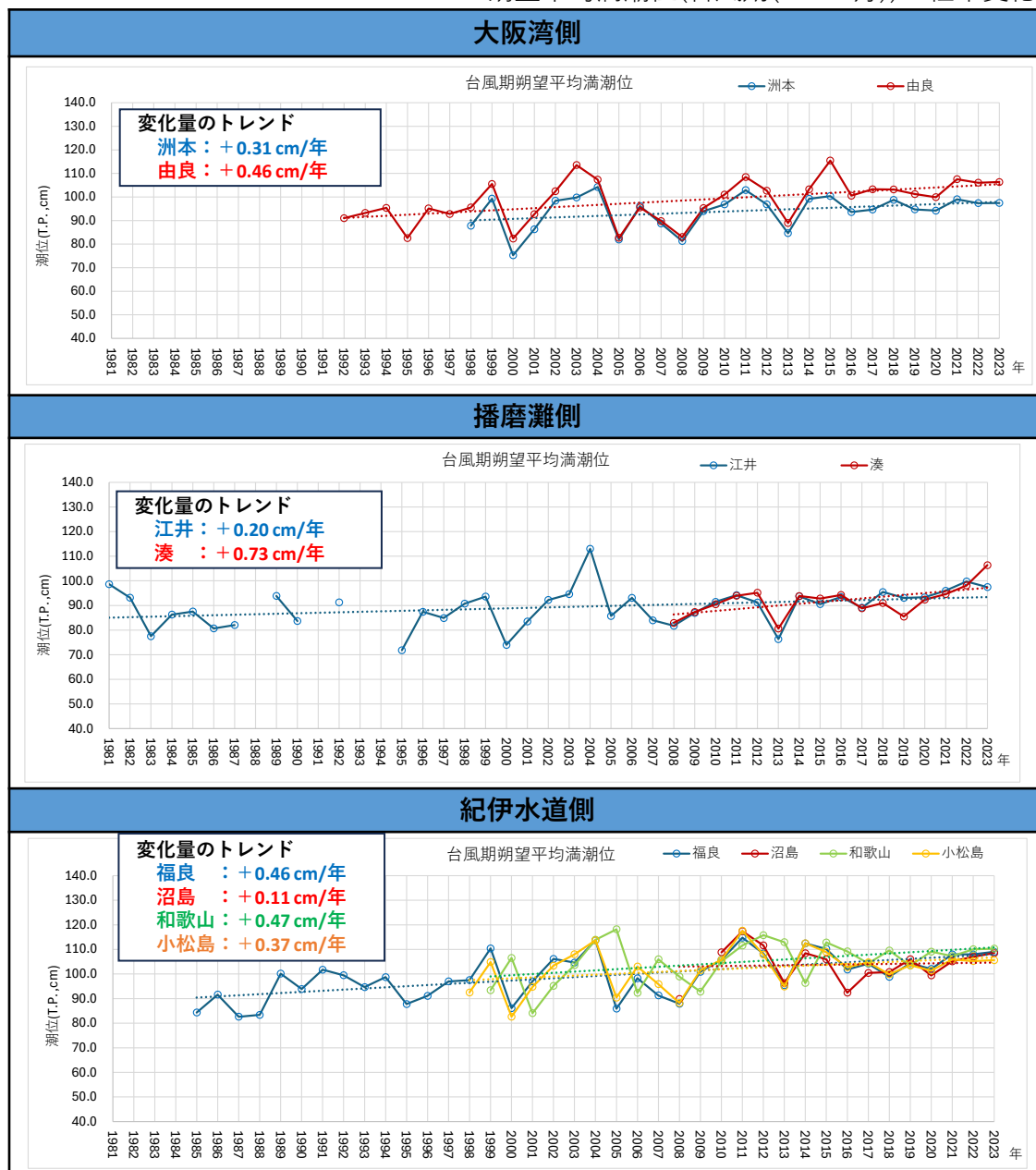
■いずれの地点においても上昇傾向(+0.1~0.7cm/年)



検潮所		観測期間
潮位 (兵庫県)	江井	1952年～
	湊	2007年～
	福良	1961年～
	沼島	1959年～
	由良	1992年～
潮位 (気象庁)	小松島	1951年～
	和歌山	1950年～
	洲本	1948年～

- 兵庫県検潮所
- 気象庁検潮所

朔望平均満潮位(台風期(7~10月))の経年変化



※地殻変動の影響を含んだデータ
 ※沼島は欠測が多い期間を除き、2008年以降を対象として整理
 ※気象庁の検潮所(洲本、和歌山、小松島)は、各年の潮汐が公表されている1998年以降を対象として整理

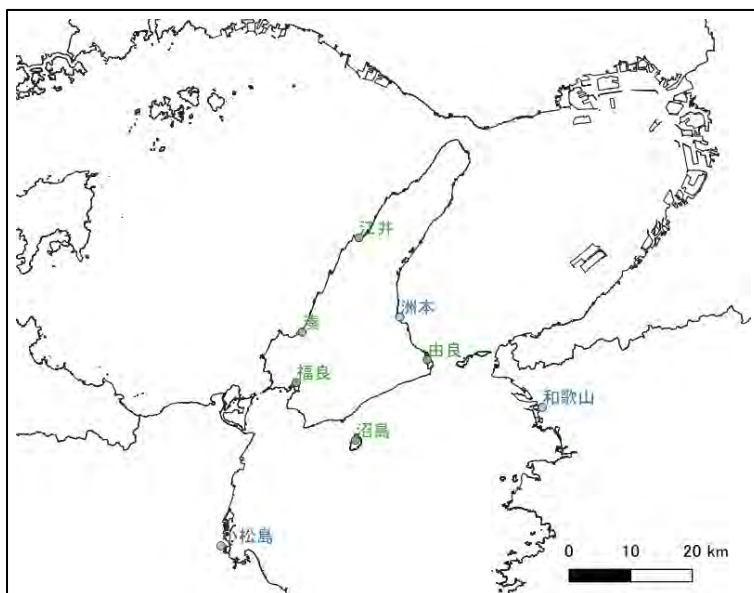
1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○潮位条件

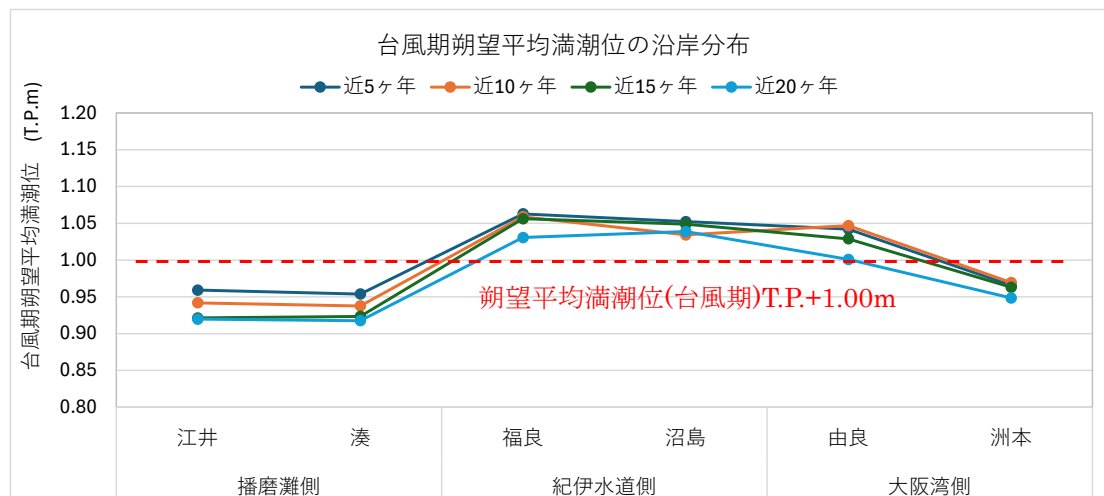
■各検潮所の平均期間別（近5、10、15、20ヵ年）の台風期(7~10月)の朔望平均満潮位を整理

■地点による潮位差は最大10cm程度と少なく、概ね最大となる近5ヵ年平均値を用いて朔望平均満潮位（台風期）を設定



検潮所		観測期間
潮位 (兵庫県)	江井	1952年～
	湊	2007年～
	福良	1961年～
	沼島	1959年～
	由良	1992年～
潮位 (気象庁)	小松島	1951年～
	和歌山	1950年～
	洲本	1948年～

- 兵庫県検潮所
- 気象庁検潮所



期間	台風期朔望平均満潮位(T.P.m)						平均
	播磨灘側		紀伊水道側		大阪湾側		
	江井	湊	福良	沼島	由良	洲本	
近5ヶ年	0.96	0.95	1.06	1.05	1.04	0.97	1.01
近10ヶ年	0.94	0.94	1.06	1.03	1.05	0.97	1.00
近15ヶ年	0.92	0.92	1.06	1.05	1.03	0.96	0.99
近20ヶ年	0.92	0.92	1.03	1.04	1.00	0.95	0.98

新計画値：台風期朔望平均満潮位 = T. P. + 1. 0 0 m

※大阪湾沿岸と同様の値

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

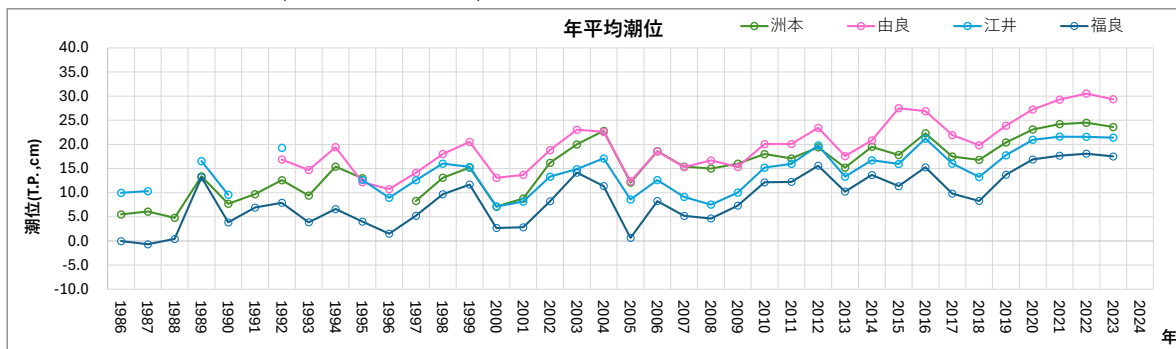
○海面上昇量

■通達「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」（令和3年8月2日）において、海面上昇量は、『**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前提とすることを基本とする**』ことが明記

■「日本の気候変動2025」にて淡路沿岸が含まれる領域Ⅲの平均的な海面上昇量（2℃上昇シナリオ：0.39m、次頁参照）を使用

■この海面上昇量は20世紀末の海面水位に対する21世紀末の上昇分であるため、20世紀末（1986～2005年）以降の海面上昇量を除外して設定(右図参照)

平均海面の経年変化(1986～2023年)



※統計期間の短い沼島・湊は、対象外とした

実測値をもとに平均海面上昇のトレンドを整理

平均海面上昇のトレンド(1986～2023年)※地殻変動量の影響を控除

由良：0.35cm/年、洲本：0.33cm/年、江井：0.33cm/年、福良：0.54cm/年、
→ 4地点平均：**0.39cm/年**

平均海面上昇のトレンドをもとに平均海面上昇の既発生量を整理

20世紀末(2005年)からの平均海面上昇の既発生量

既発生量：0.39cm/年×19年(2005～2024年)＝**0.08m**

平均海面上昇の予測値と平均海面上昇の既発生量をもとに海面上昇量を整理

将来気候	海面上昇量			→ 安全側に 10cm単位 切り上げ	採用値
	①20世紀末～ 21世紀末 (気候変動2025 の予測値)	②既発生量 (0.39cm×19年) (実測値のトレンド をもとに算定)	③現時点～ 21世紀末 (①-②)		
2℃上昇	0.39 m	0.08 m	0.31 m		0.4 m
4℃上昇	0.67m	0.08 m	0.59 m		0.6 m

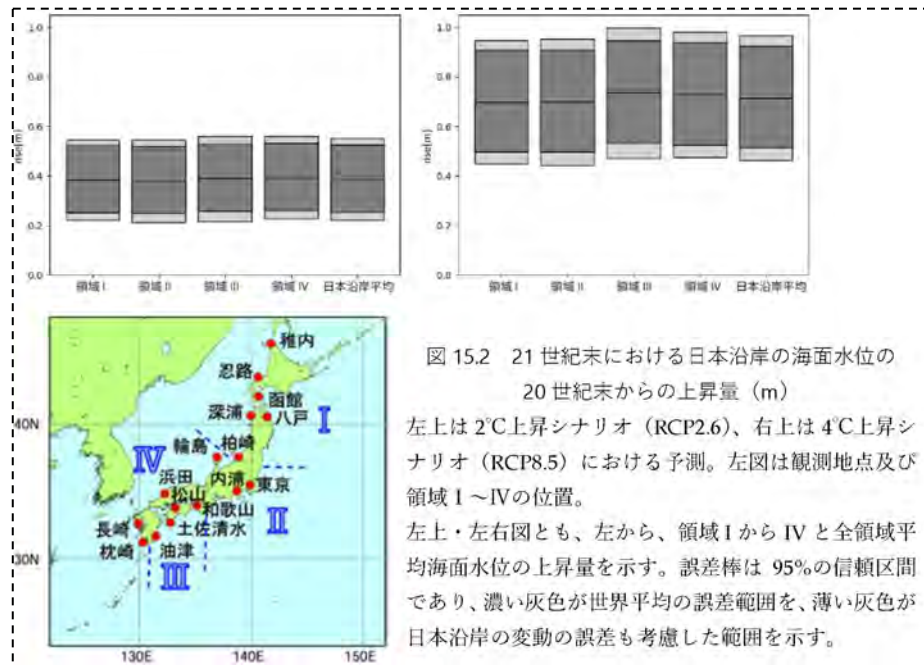
1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○海面上昇量

日本の気候変動2020

21世紀末の予測では、日本沿岸の平均海面水位上昇に顕著な地域差は見られない。実況（第10.1節）と比較するため、検潮所16地点に相当する格子点の予測値を4領域（領域Ⅰから領域Ⅳ：図10.2.3参照）で区分して平均した値を図10.2.4に示す。日本沿岸の平均海面水位の上昇量は、2°C上昇シナリオ（RCP2.6）では、領域Ⅰで0.38 m（0.22~0.55 m）、領域Ⅱで0.38 m（0.21~0.55 m）、領域Ⅲで0.39 m（0.22~0.56 m）、領域Ⅳで0.39 m（0.23~0.56 m）と予測される。4°C上昇シナリオ（RCP8.5）では、領域Ⅰで0.70 m（0.45~0.95 m）、領域Ⅱで0.70 m（0.45~0.95 m）、領域Ⅲで0.74 m（0.47~1.00 m）、領域Ⅳで0.73 m（0.47~0.98 m）と予測される。4°C上昇シナリオ（RCP8.5）の領域Ⅲで全領域平均より0.03 m大きいものの、モデルの不確実性の大きさを考慮すれば、平均日本沿岸の海面水位の予測される上昇量に顕著な地域差は確認できない。



日本の気候変動2025

表 9.2.3 各海域、4海域平均及び世界平均の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）

	シナリオ	海域Ⅰ	海域Ⅱ	海域Ⅲ	海域Ⅳ	4海域平均	(世界平均)
2031~2050年 平均	2°C 上昇	0.16 (0.14~0.21)	0.17 (0.14~0.22)	0.16 (0.12~0.22)	0.16 (0.13~0.21)	0.17 (0.14~0.21)	0.16 (0.14~0.21)
	4°C 上昇	0.19 (0.16~0.24)	0.19 (0.16~0.24)	0.18 (0.14~0.23)	0.19 (0.16~0.24)	0.19 (0.16~0.24)	0.19 (0.16~0.23)
2081~2100年 平均	2°C 上昇	0.40 (0.30~0.55)	0.40 (0.30~0.56)	0.39 (0.29~0.55)	0.40 (0.31~0.56)	0.40 (0.30~0.55)	0.41 (0.32~0.57)
	4°C 上昇	0.67 (0.55~0.87)	0.68 (0.56~0.88)	0.67 (0.55~0.87)	0.69 (0.57~0.89)	0.68 (0.56~0.88)	0.67 (0.55~0.87)

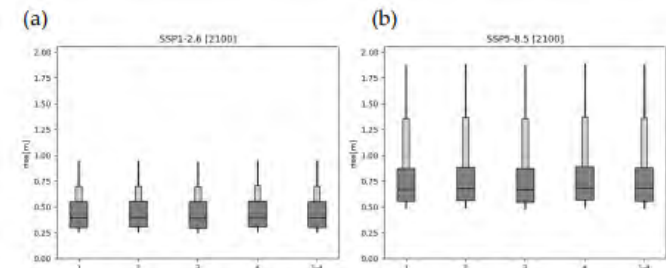


図 9.2.6 IPCC (2021) 及び日本域海洋予測データによる21世紀末における日本沿岸の海域Ⅰ～Ⅳ及び日本沿岸平均の海面水位の20世紀末からの上昇幅（m）

太い濃い灰色の誤差棒は17~83%の信頼区間である。薄い灰色の細い誤差棒は水床の不安定等の不確実性の大きな現象を考慮した場合の17~83%の信頼区間である（17%は濃い灰色と薄い灰色は同じ）。細い棒は不確実性の大きな現象を考慮した場合の5~95%の信頼区間である。土地の上下動の影響は含まれていない。

(a) は2°C上昇シナリオ（SSP1-2.6）、(b) は4°C上昇シナリオ（SSP5-8.5）による見積り。

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

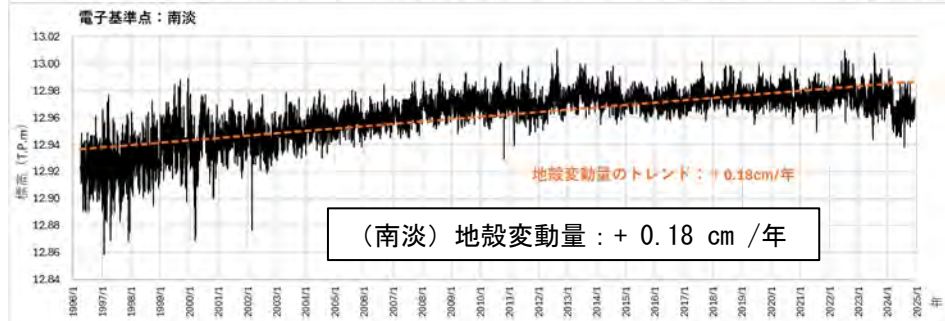
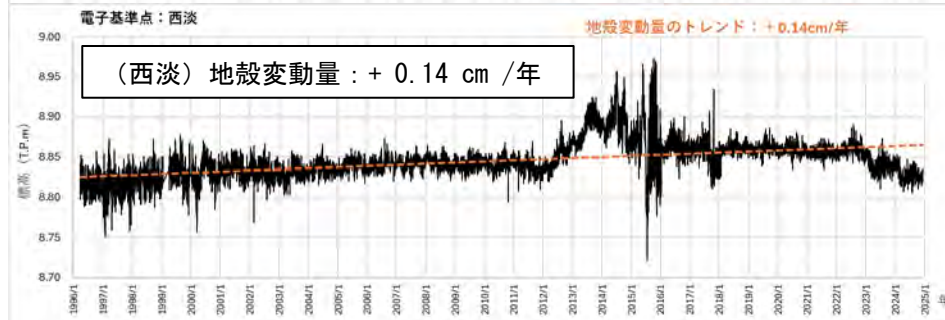
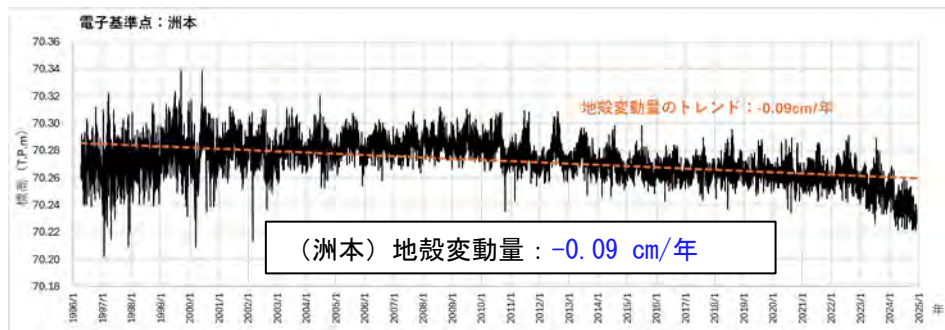
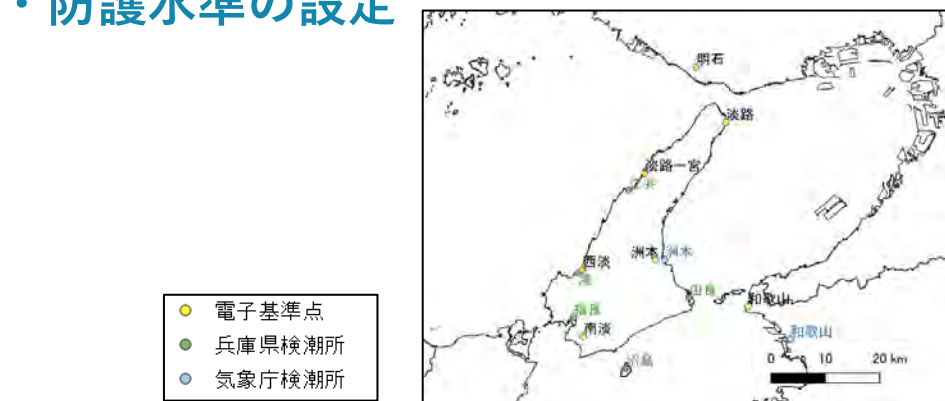
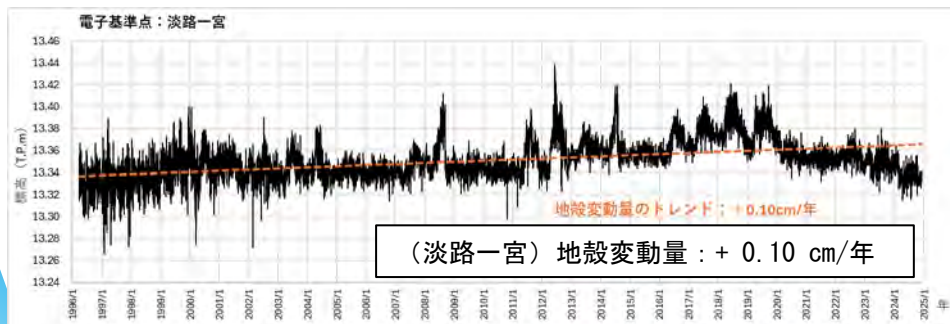
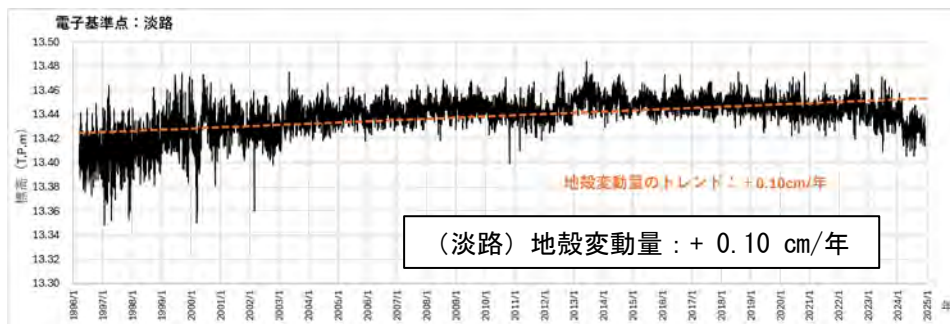
○地殻変動量

■国土地理院が公開している「電子基準点日々の座標値」を用いて、淡路沿岸付近の電子基準点における経年変化を整理。対象期間は、データが公開されている1996年～2024年

■洲本以外は隆起傾向にある。1年あたりの地殻変動量は約0.1～0.2cmである

■洲本は沈下傾向にあり、1年あたりの地殻変動量は約-0.09cmである

■将来の潮位条件を設定するうえでは、地殻沈下の影響を考慮する必要があるが、その影響については所要天端高を設定する際の余裕高として考慮する



1. 技術検討部会における検討内容

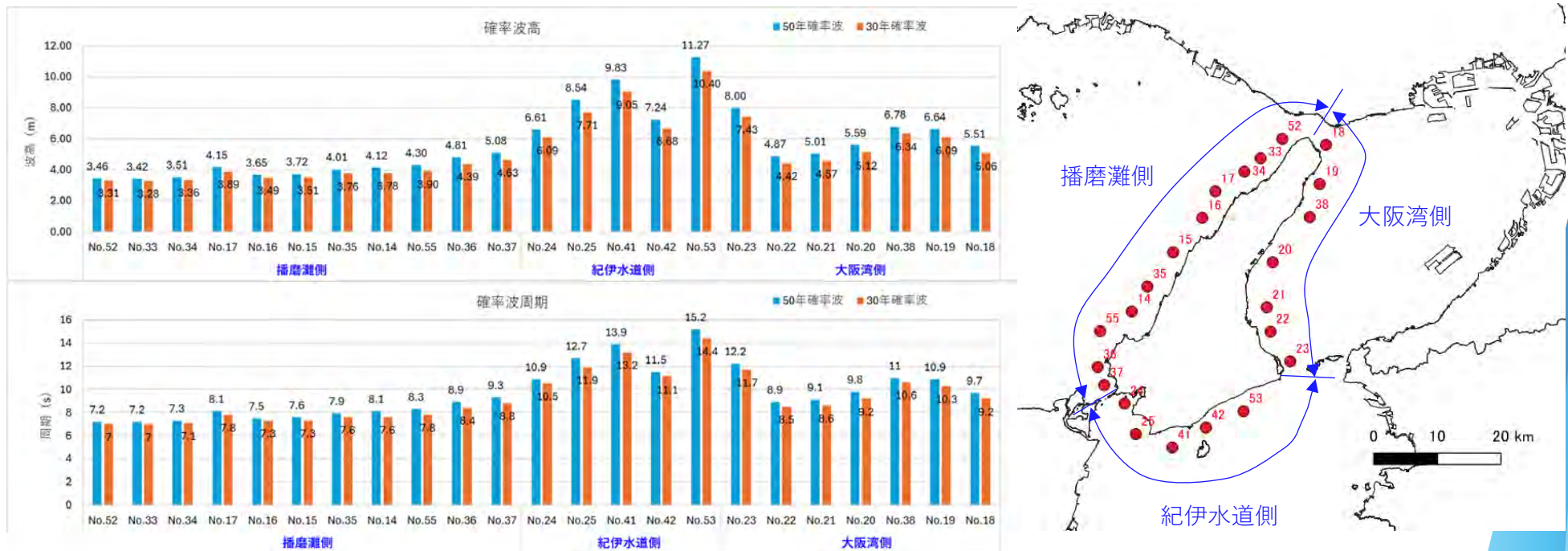
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○沖波波浪

■兵庫県では、平成30年台風21号による大規模な越波被害を受けて、近年の気象・海象特性を考慮した新たな沖波*が令和2年に設定されている。

■推算は第三世代波浪推算モデルであるSWANが用いられ、1955～2018年の64年間の気象擾乱を対象に50年確率波、30年確率波を算定

※推算地点の水深が沖波波長の1/2より浅い箇所では推算された沖波は「準沖波」として取り扱う



淡路沿岸の沖波（最大値）の沿岸分布と沖波推算位置

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○検討対象とする台風擾乱

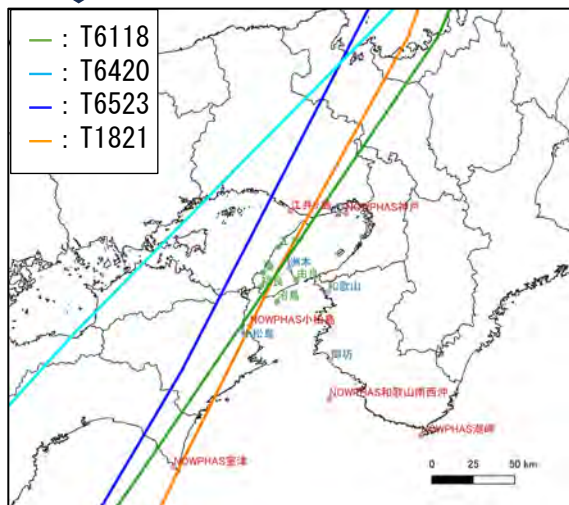
(気候変動に伴う外力設定にあたって想定する台風)

- ・大阪湾側 : T1821 (平成30年台風第21号)
- ・播磨灘側 : T6420 (昭和39年台風第20号)
- : T6523 (昭和40年台風第23号)
- ・紀伊水道側 : T6118 (昭和36年台風第18号)

理由)

- ・ 関連4省庁の通知に準拠し、右表A-1の手法で検討
- ・ 淡路沿岸において最大および上位の潮位偏差、波高が観測された4台風を想定台風として選定
- ・ モデル台風 (計画規模) 以上の台風に対しては、ソフト対策等に対応

■ 上記4ケースについて現在気候の高潮・波浪推算を行い、その結果を踏まえ、将来気候 (2°C上昇・4°C上昇) の高潮・波浪推算や波浪変形計算を実施



台風の実績経路

対象台風	考え方	地球温暖化の影響	適用性
A. 想定台風			
伊勢湾台風や室戸台風等の規模を想定した特定事例			
A-1. パラメトリック台風モデル	例えば、Myersモデル等経験的台風モデル	・ d2PDF、d4PDF等の計算結果に基づく中心気圧の低下量で簡易的に考慮	・ 従来、想定台風で外力を設定してきた沿岸で適用性がある ・ B-1の多数アンサンブルデータセットと組み合わせることで確率評価が可能
A-2. 領域気象モデルを用いた力学的計算	WRF等の領域気象モデル	・ d2PDF、d4PDF等の計算結果から将来変化を現在の気候場に乗せして仮想的に考慮 (疑似温暖化手法)	・ 従来、想定台風で外力を想定してきた沿岸では適用性があるが、同一条件であっても過去の高潮推算とは異なる結果になることに留意が必要
B. 不特定多数の台風			
数多くのサンプルを確保できれば確率評価が可能			
B-1. 全球気候モデル台風 領域気候モデル台風	d2PDF、d4PDF等全域もしくはダウンスケール領域気候モデルで気候計算される台風を利用	・ d2PDF、d4PDF等に温暖化の影響は含まれているが、バイアス補正が必要	・ 多数のサンプル確保可能であり、外力が発生確率で設定されている沿岸で適用性がある
B-2. 気候学のアプローチ	台風の熱力学的最大発達強度(MPI)を考慮し、環境場から最大クラスの台風を推定	・ MPIの理論を応用して、d2PDF、d4PDF等の気候値から気候的最大高潮偏差をシームレスに推定する手法等	・ 従来、想定台風で外力を設定してきた沿岸で適用性がある
B-3. 確率台風モデル	台風属性の統計的特性をもとにモンテカルロシミュレーションにより人工的に台風を発生させる統計的手法	・ d4PDF台風トラックデータ (バイアス補正) を用いた確率台風モデルの作成事例あり	・ 多数のサンプル確保可能であり、外力が確率年で設定されている沿岸で適用性がある

出典：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に関する参考資料等について (令和3年8月)

1. 技術検討部会における検討内容

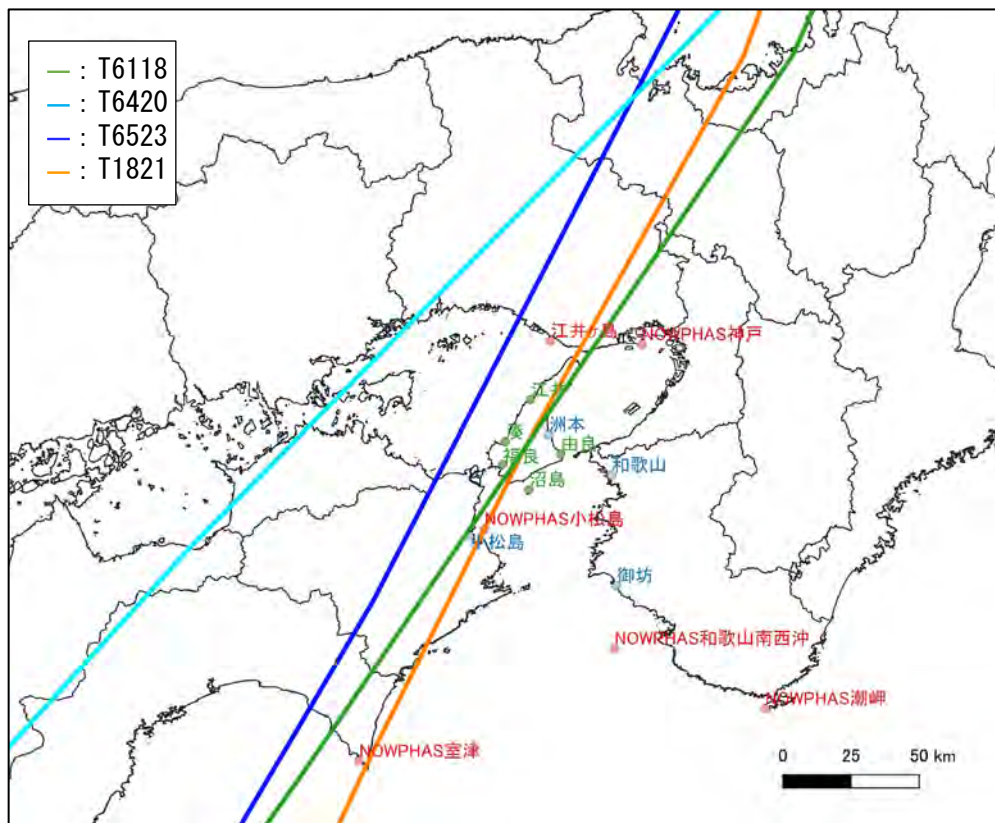
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○検討対象とする台風擾乱

■淡路沿岸の各海域において最大または上位の潮位偏差、波高が観測された4台風を想定台風として選定

海域	台風	選定理由	接近時中心気圧
大阪湾側	T1821号	<ul style="list-style-type: none"> ● 観測最大潮位偏差（由良、洲本） ● 観測最高有義波高（神戸） 	950 hpa
播磨灘側	T6420号	<ul style="list-style-type: none"> ● 観測最大潮位偏差（江井） 	960 hpa
	T6523号	<ul style="list-style-type: none"> ● 観測5位潮位偏差（江井） ● 播磨沿岸で最大規模の台風 	950 hpa
紀伊水道側	T6118号 (第二室戸)	<ul style="list-style-type: none"> ● 観測最大潮位偏差（福良、沼島、小松島、和歌山） 	925 hpa

想定台風の経路図



1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算(台風パラメータ)

■台風パラメータは下表のとおり設定

【現在気候の台風パラメータ】

	本検討（案）		
	大阪湾側	紀伊水道側	播磨灘側
中心気圧	T1821実績値 (平成30年台風21号)	T6118実績値 (昭和36年台風18号)	T6420実績値 (昭和39年台風第20号) T6523実績値 (昭和40年台風第23号)
台風半径	国総研モデル or 港空研モデルより中心気圧から算定		
台風経路	実績経路	実績経路	実績経路
移動速度	実績値	実績値	実績値

【将来気候の台風パラメータ】

	本検討（案）		
	大阪湾側	紀伊水道側	播磨灘側
中心気圧	d4PDFアンサンブルデータより設定した現在気候と将来気候の中心気圧の比率を現在気候の中心気圧に乗じて算定		
台風半径	国総研モデル or 港空研モデルより中心気圧から算定		
台風経路	現在気候と同じ	現在気候と同じ	現在気候と同じ
移動速度	現在気候と同じ	現在気候と同じ	現在気候と同じ

1. 技術検討部会における検討内容

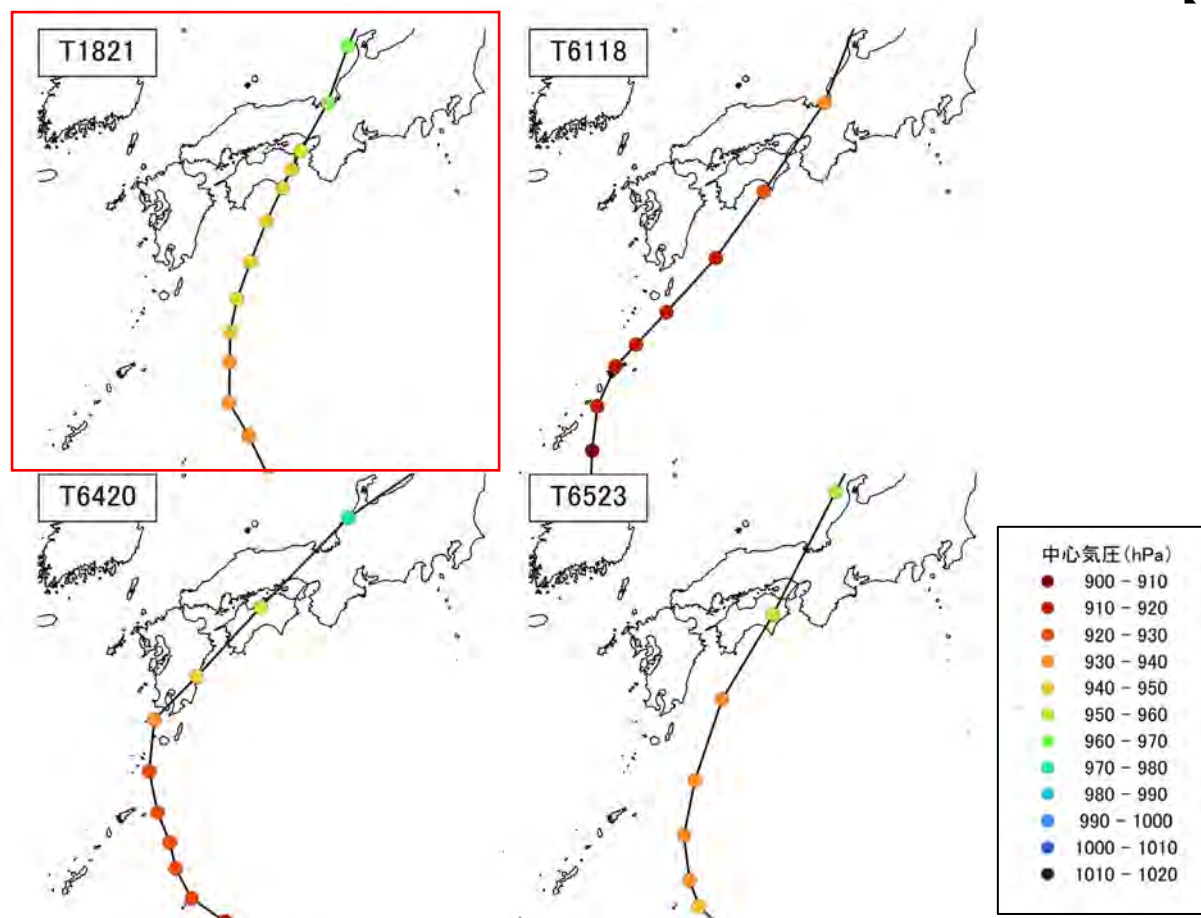
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（再現計算）

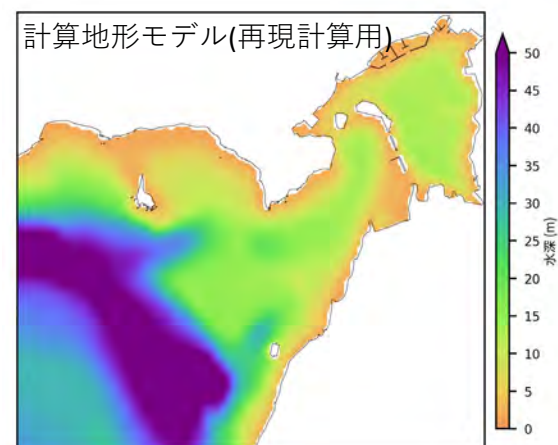
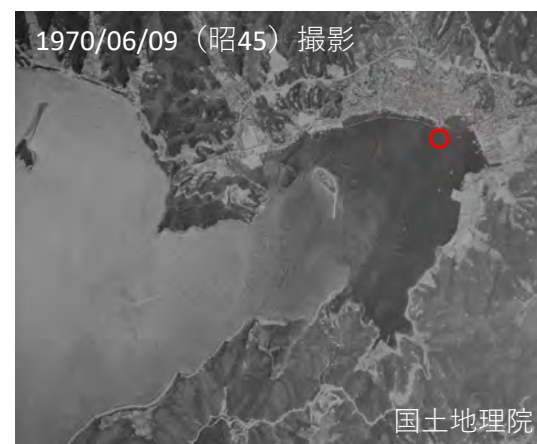
■再現計算は、淡路沿岸において最大および上位の潮位偏差、波高が観測された4台風のうち、T1821（平成30年台風第21号）を対象に実施し、採用した条件について他擾乱への適用を確認

■1960年代は波浪観測資料がないことに加え、検潮所付近の地形条件が外郭施設の整備前の地形条件となり、計算に用いた計算地形モデルと異なる点が多く確認できたため、T1821を選定

【4台風の台風経路】



【1960年代台風来襲時の地形条件：福良港の例】



1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（再現計算）

■計算条件は、大阪湾沿岸や播磨沿岸の検討で再現性が確認された設定条件を参考に設定

■大阪湾沿岸と同様の条件としてケースA、播磨沿岸と同様の条件に超傾度風の有無を加えたケースB～Dを設定

【再現計算条件】

項目	計算条件	
気象	検討擾乱	大阪湾側 : T1821 播磨灘側 : T6420、T6523 紀伊水道側 : T6118（第二室戸）
	推算手法	Myersモデル
	中心気圧	実測値
	移動経路	実測値
	最大風速半径	国総研モデル
	風速の換算係数	0.700, 0.800 ※
	風の吹込み角	30°
	超傾度風	考慮、非考慮 ※
潮位	潮位条件	台風来襲時の天文潮位 T.P.+0.40m (T6118), T.P.+0.50m (T1821, T6420), T.P.-0.40m (T6523)
	推算手法	SWAN ver.41.45
波浪	発達項 (Sin)	Westhuysen, Komen ※
	海面抵抗係数	本多・光易の式（風速上限45 m/s）
	白波砕波による減衰項 (Sds)	Alves and Banner, Komen ※
	周波数解像度	0.04118 ≤ f ≤ 1.0521（35分割）
	方向解像度	5°（72分割）
	計算時間間隔	30s（30m領域）, 60s（90m領域）
高潮	推算手法	非線形長波方程式
	海面抵抗係数	本多・光易の式（風速上限45 m/s）
	計算時間間隔	0.25s（30m領域）, 0.5s（90m領域）
	波浪応力	ラジエーションストレスを考慮

【計算ケース】

ケース	海面抵抗係数の風速上限値	風速低減係数	超傾度風	発達項 (Sin)	白波砕波による減衰項
A	45m/s	0.70	考慮	Westhuysen	Alves and Banner
B	45m/s	0.70	非考慮	Komen	Komen
C	45m/s	0.70	考慮	Komen	Komen
D	45m/s	0.80	非考慮	Komen	Komen

※計算ケースによって設定を変更

1. 技術検討部会における検討内容

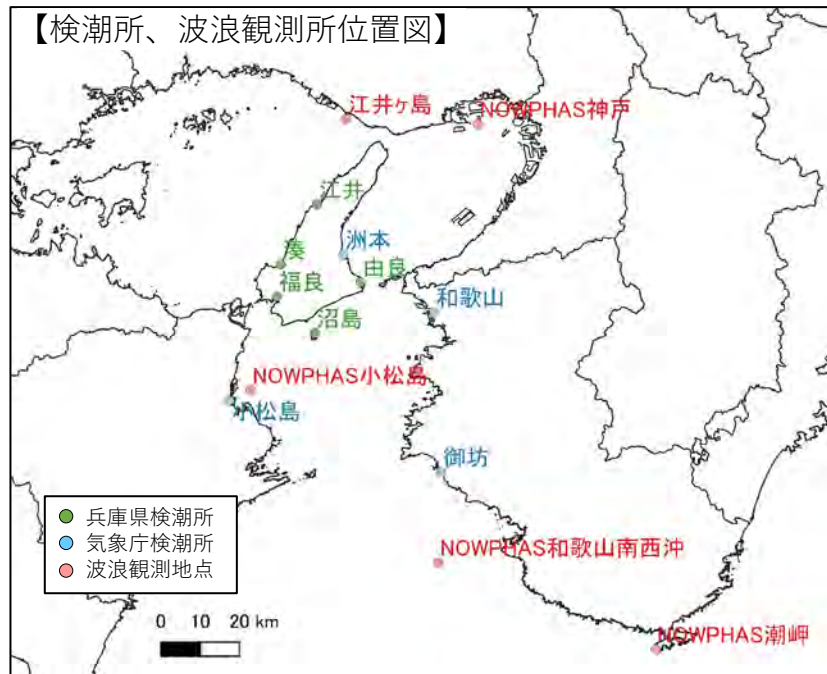
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（再現計算：高潮）

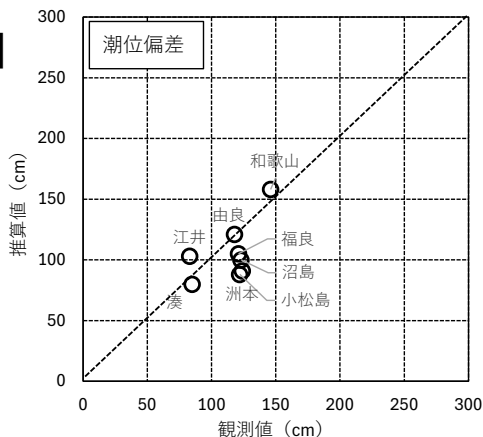
■淡路沿岸周辺の観測値を用いて再現性を確認

■超傾度風を考慮すると（ケースA,C）ピーク値が過大評価となることを確認

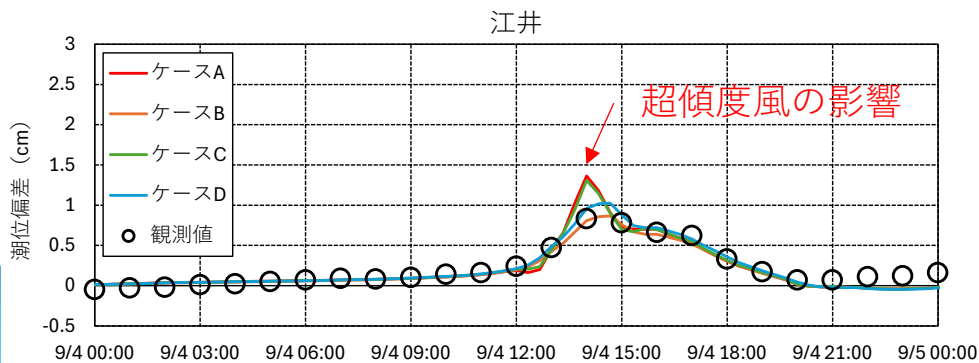
■大阪湾側、播磨灘側、紀伊水道側の全地点においてRMSEの値が小さくなるケースDの条件を採用



【ピーク値の比較：ケースD】



【再現計算結果 T1821（江井検潮所）】



【RMSEによる評価】

観測地点		観測値 (cm)	推算値 (cm)			
			ケースA	ケースB	ケースC	ケースD
大阪湾側	由良	118	129	100	143	121
	洲本	124	111	77	107	91
播磨灘側	江井	83	136	87	131	103
	湊	85	109	68	109	80
紀伊水道側	福良	121	148	89	134	105
	沼島	123	133	88	127	100
紀伊水道側 (参考)	小松島	122	114	76	114	88
	和歌山	146	225	127	201	158
RMSE	全地点		41.87	28.96	32.03	20.45
	大阪湾側		12.04	35.59	21.38	23.43
	播磨灘側		41.14	12.35	37.95	14.58
	紀伊水道側		20.36	33.53	9.62	19.81
	紀伊水道側 (参考)		56.15	35.19	39.3	25.5

※RMSEは観測値（真値）に対する推算値の二乗平均平方根誤差を示す
 ※ハッチングの濃い箇所がRMSEの値が小さい（再現性が高い）箇所を示す

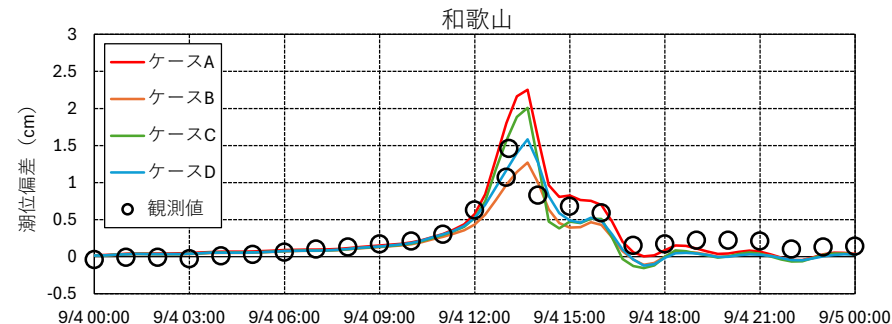
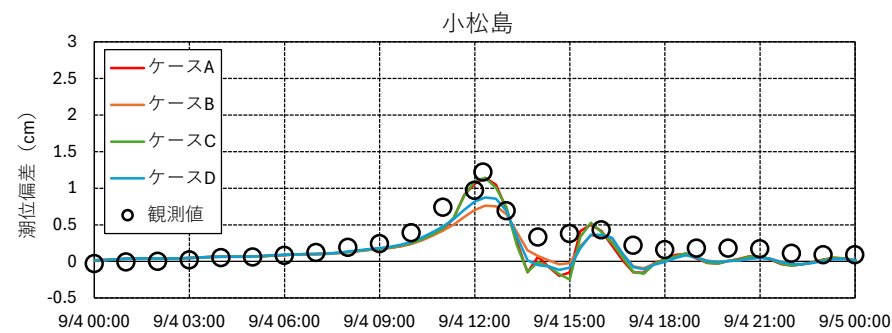
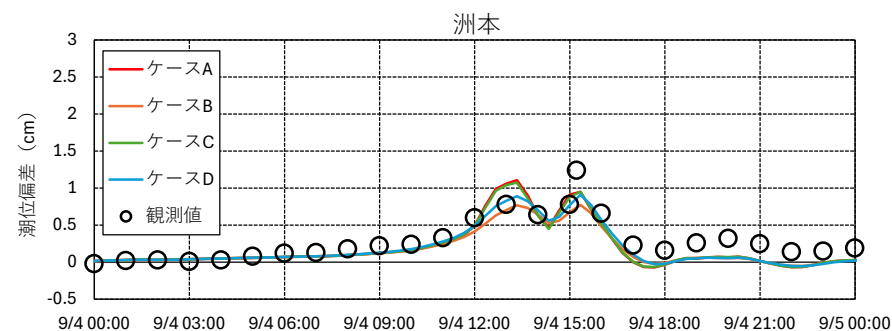
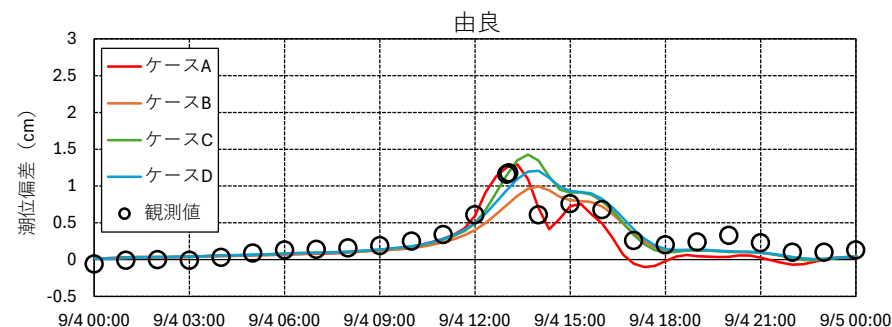
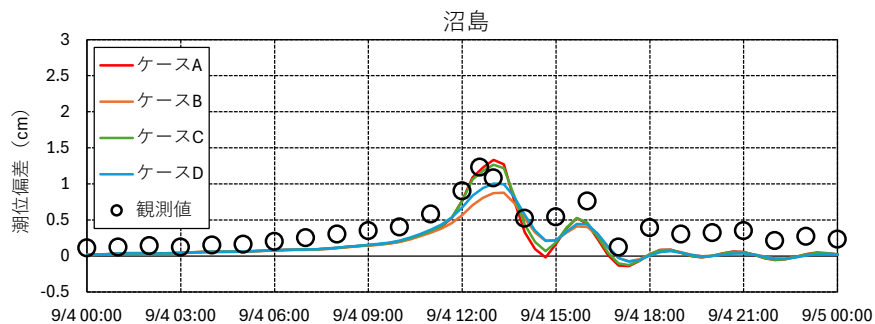
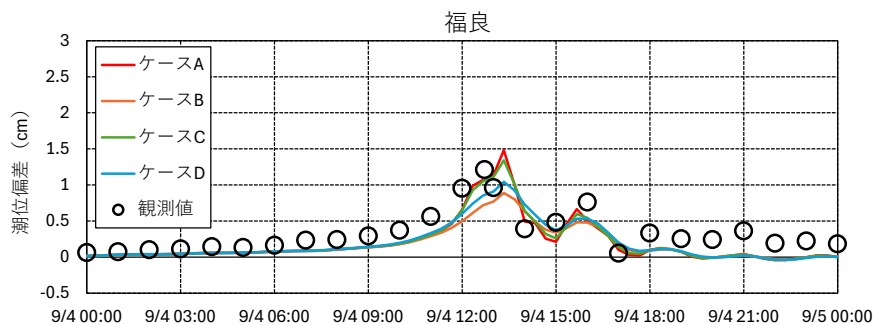
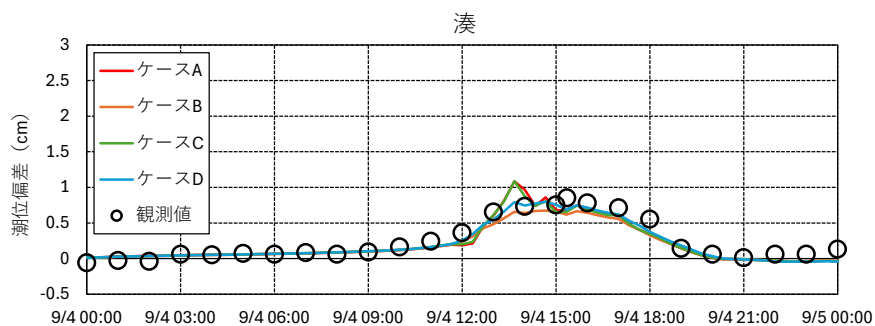
1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（再現計算：高潮）

■ケースDでは、洲本、小松島で若干過小評価となるが、概ねピーク値を再現できている

【再現計算結果 T1821】



1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

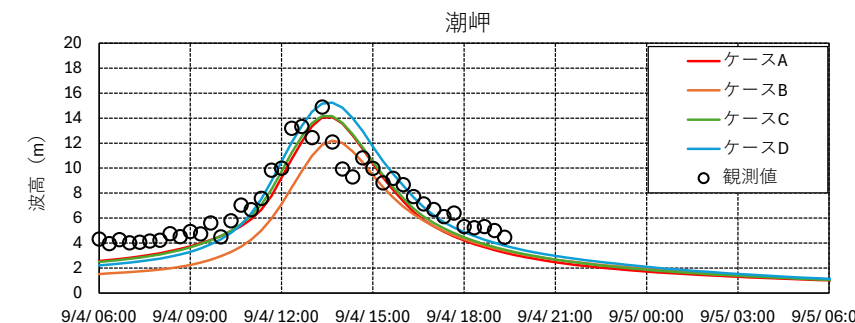
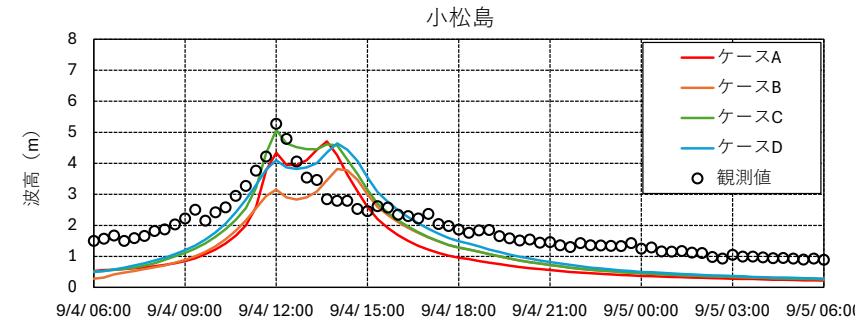
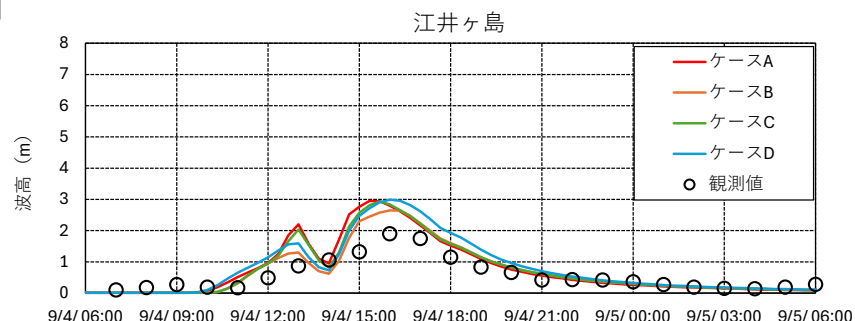
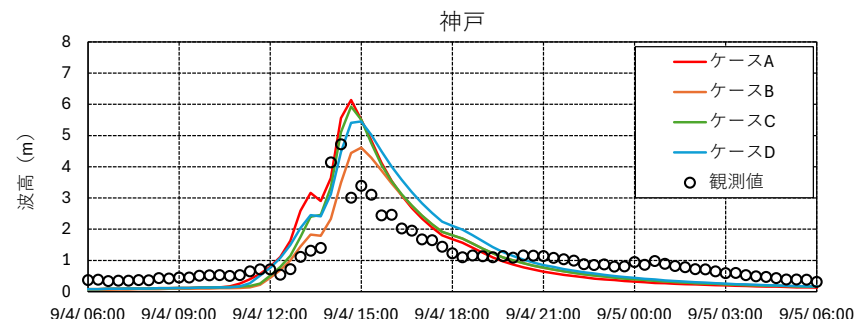
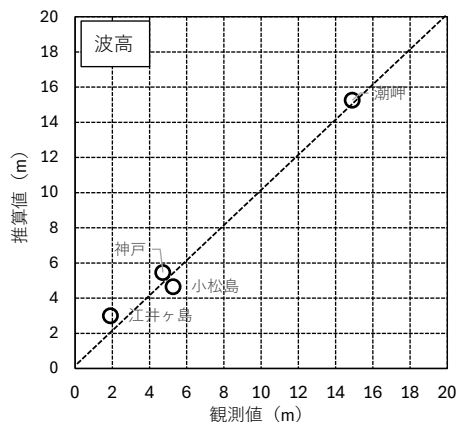
○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（再現計算：波高）

■潮位偏差と同様、全地点においてRMSEの値が最小となるケースDの条件を採用

【再現計算結果 T1821】



【ピーク値の比較：ケースD】



【RMSEによる評価】

観測地点		観測値 (m)	推算値 (m)			
			ケースA	ケースB	ケースC	ケースD
大阪湾側	神戸	4.72	6.14	4.61	5.93	5.45
播磨灘側	江井ヶ島	1.90	2.95	2.65	2.93	2.99
紀伊水道側	小松島	5.27	4.71	3.82	5.08	4.64
	潮岬	14.90	14.09	12.2	14.17	15.25
RMSE	全地点		1.07	1.58	0.88	0.75
	大阪湾側		1.42	0.11	1.21	0.73
	播磨灘側		1.05	0.75	1.03	1.09
	紀伊水道側		0.7	2.17	0.53	0.51

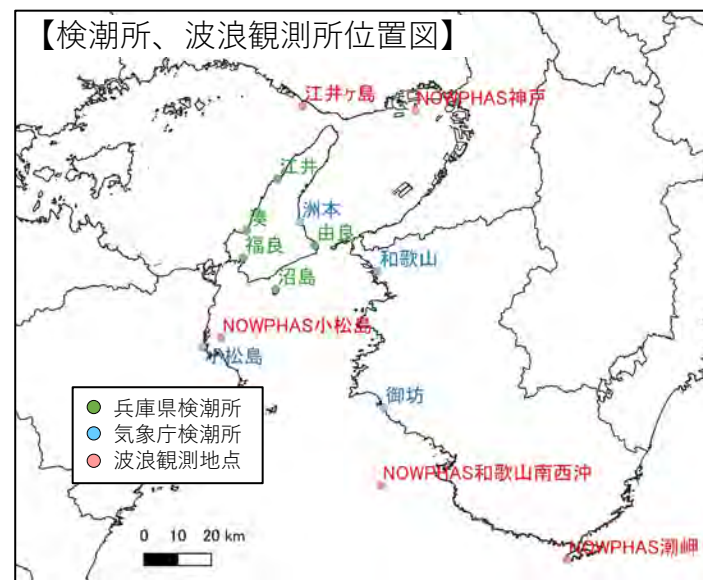
※RMSEは観測値（真値）に対する推算値の二乗平均平方根誤差を示す
 ※ハッチングの濃い箇所がRMSEの値が小さい（再現性が高い）箇所を示す

1. 技術検討部会における検討内容

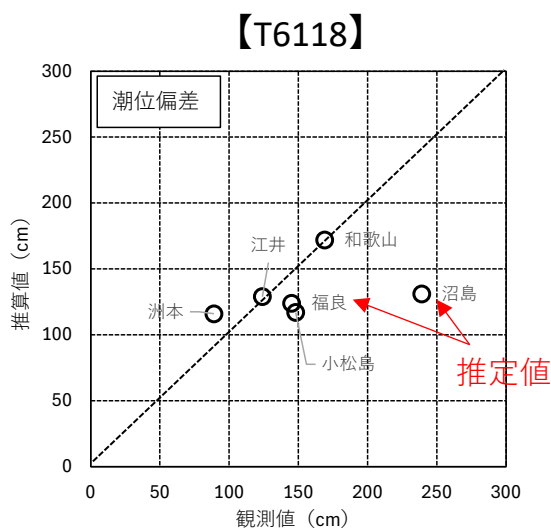
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（再現計算：他擾乱への適応）

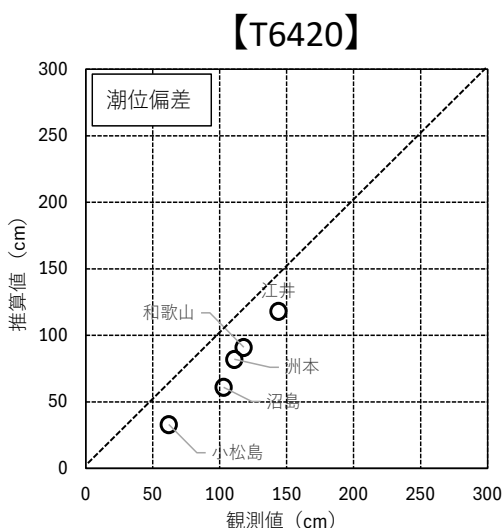
- ケースDの条件を用いて他擾乱の計算を実施
- RMSEは再現性を確認した「T1821のRMSE = 20.45」と同程度に納まっており（20～30cm程度の差）、大きな誤差はないことを確認
- ただし、紀伊水道側（福良・沼島・小松島）は、どの擾乱も過小評価の傾向にあるため、推算結果に20～30cm程度の誤差があることに留意



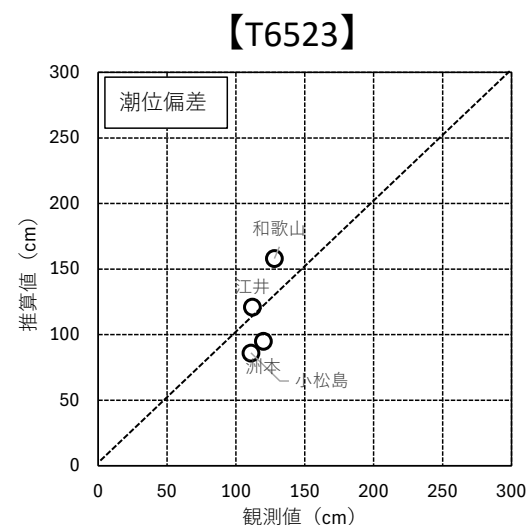
【推算値と観測値ピーク値の比較（ケースD）】



RMSE = 20.8（推定値の福良、沼島を除く）



RMSE = 31.2



RMSE = 23.6

※RMSEは観測値（真値）に対する推算値の二乗平均平方根誤差を示す

※推定値は小松島の天文潮位から推定した潮位偏差（各検潮所の潮位観測値から、近傍の小松島の天文潮位を用いて算定した潮位偏差）

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（計算条件）

■検討対象擾乱は以下の通り（第3回部会における決定事項）

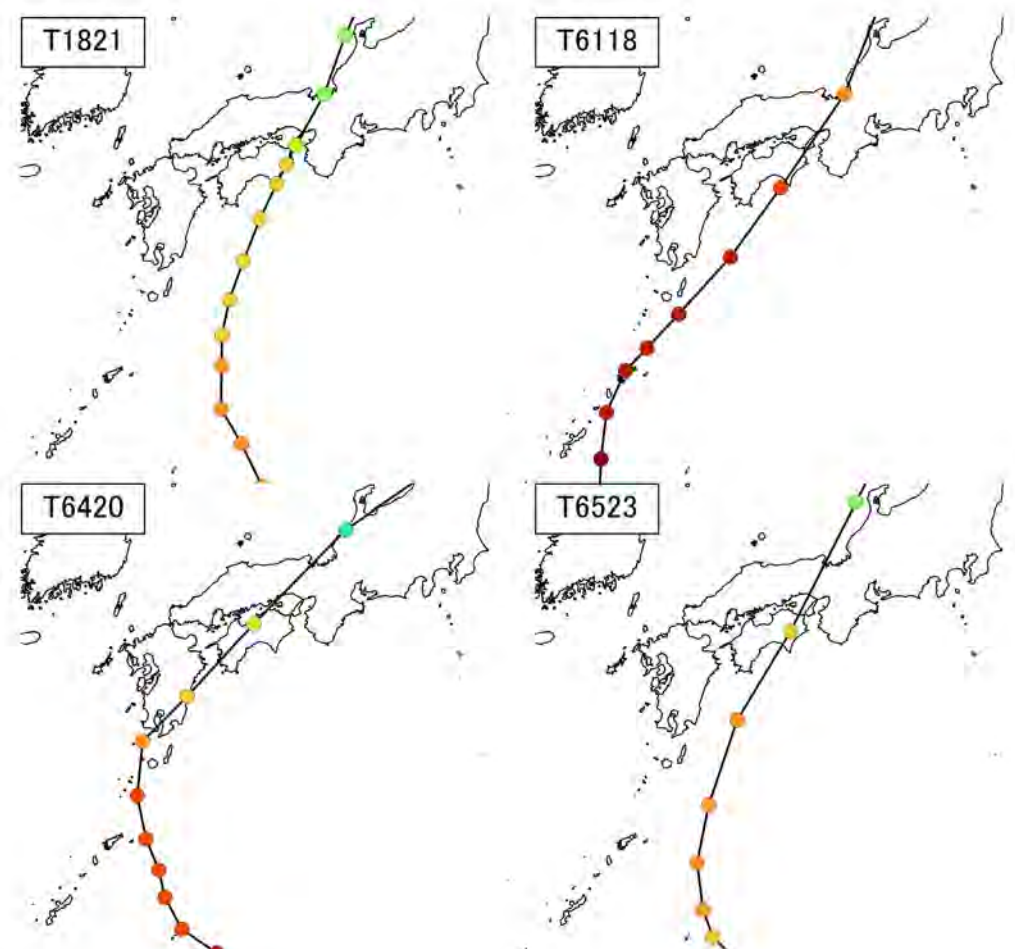
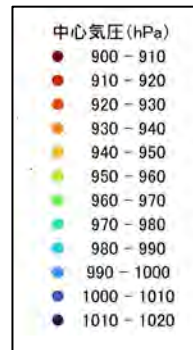
- ・大阪湾側：①T1821（平成30年台風第21号）
- ・播磨灘側：②T6420（昭和39年台風第20号）
- ：③T6523（昭和40年台風第23号）
- ・紀伊水道側：④T6118（昭和36年台風第18号）

気圧場：経験的台風モデル（Myersの式）

風場：傾度風と移動風をベクトル合成

高潮推算：非線形長波理論式

波浪推算：第三代波浪推算モデルSWAN



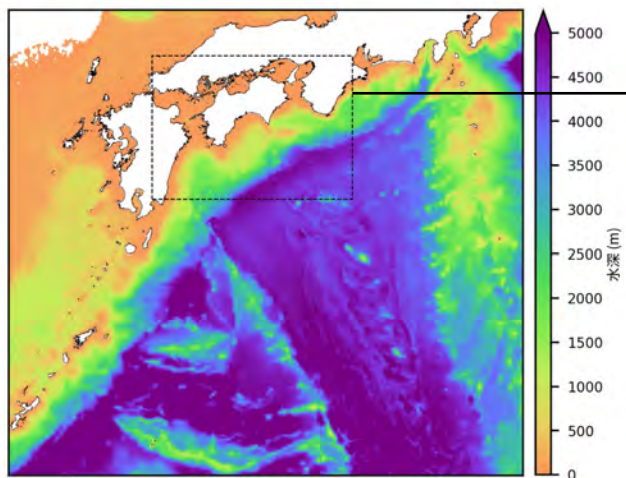
1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

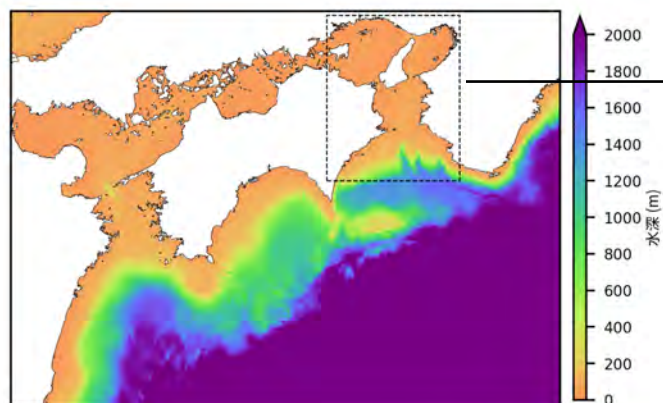
○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（計算条件）

【計算範囲】

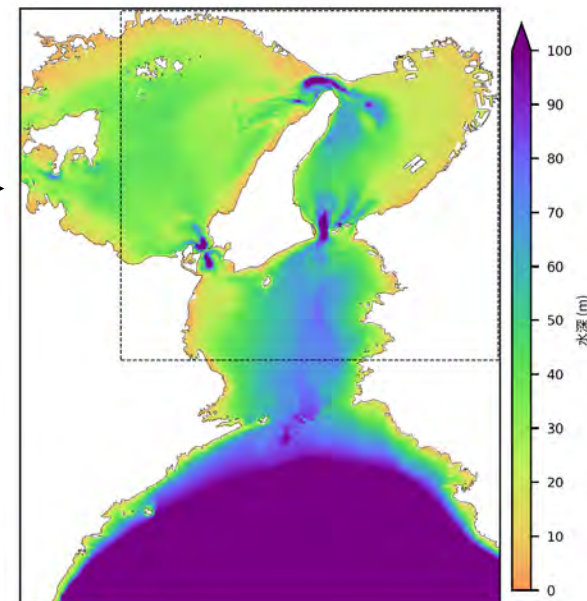
第1領域（2430m）



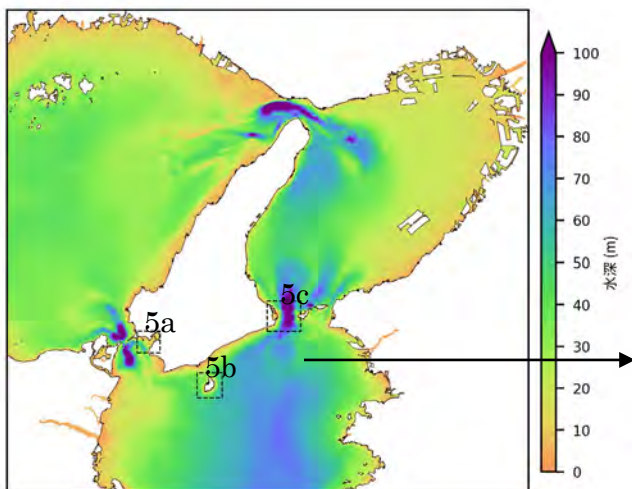
第2領域（810m）



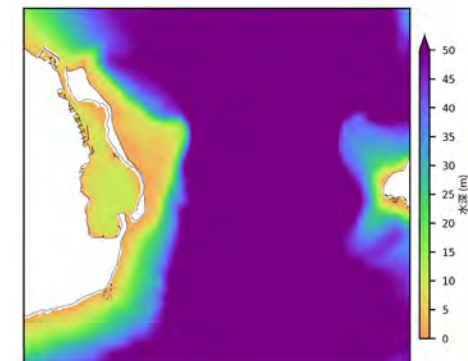
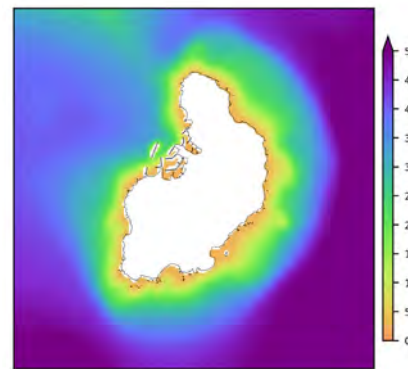
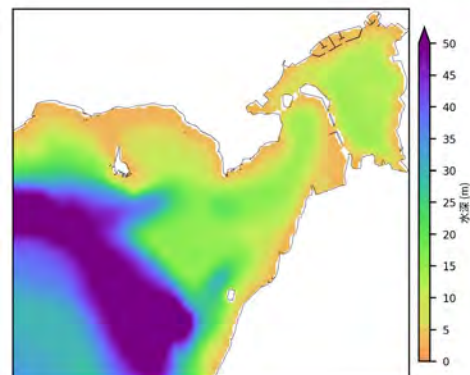
第3領域（270m）



第4領域（90m）



第5領域（30m）



(5a)

(5b)

(5c)

1. 技術検討部会における検討内容

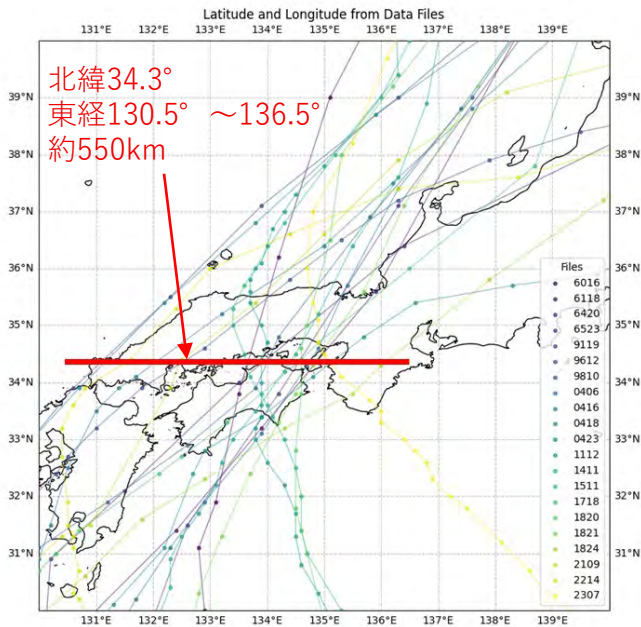
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算(気圧低下量の設定)

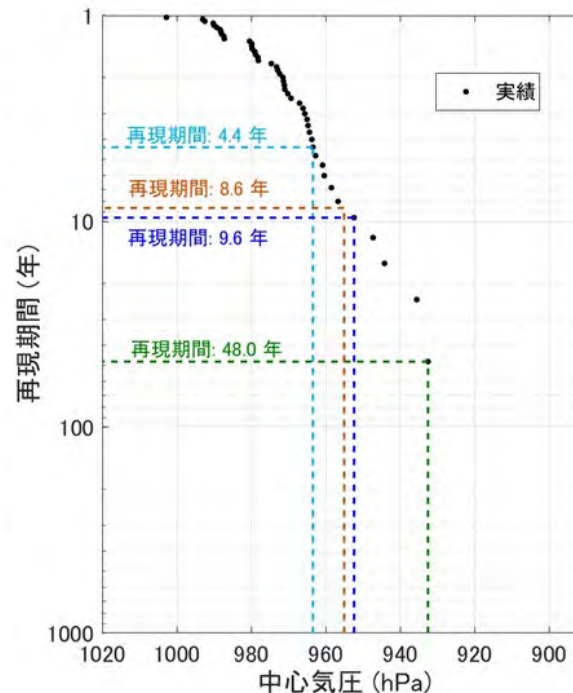
■台風強化に伴う中心気圧の低下を考慮して気候変動後の高潮・波浪推算を実施。中心気圧の変化は、d4PDFアンサンブルデータを用いて設定

1) 気象庁ベストトラックデータより検討対象4擾乱が、淡路を通過時の中心気圧（現在気候）に相当する気圧の再現期間を把握

・設定した範囲を通過する際の台風（気象庁ベストトラックデータ：1951年～2011年）の中心気圧（示度）で確率評価



【気象庁ベストトラックデータの抽出範囲】



【検討対象4擾乱の中心気圧（示度）の確率評価】

【検討対象4擾乱の中心気圧（示度）の確率評価】

台風	抽出緯度での中心気圧(示度)	再現期間
T6118	932 hPa (81 hPa)	48.0年
T6420	963 hPa (50 hPa)	4.4年
T6523	952 hPa (61 hPa)	9.6年
T1821	955 hPa (58 hPa)	8.6年

※ ()は標準気圧 (1013hPa) からの低下量を示す

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算(気圧低下量の設定)

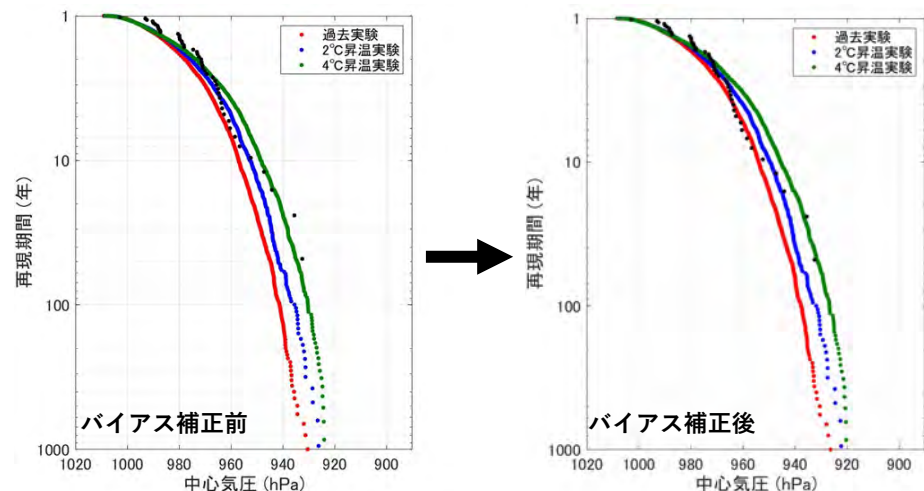
2) d4PDFアンサンブルデータベースセットを用いた極値統計解析結果より、現在気候・将来気候における検討対象4擾乱の中心気圧を把握

- ・気象庁ベストトラックデータとd4PDFアンサンブルデータベースセットの確率分布が整合するように中心気圧の補正（バイアス補正）を実施

- ・気象庁ベストトラックとd4PDF過去実験で年平均台風通過数が異なるため、台風通過個数の補正（バイアス補正）を実施

3) 現在気候と将来気候の気圧低下量の比率を算定

4) 想定台風の気圧低下量（実績値）に 3) の比率 を乗じて気候変動後の中心気圧を設定



【検討対象擾乱の中心気圧】

台風	抽出緯度での中心気圧(示度)	再現期間	過去実験 中心気圧	2°C昇温 中心気圧	将来 変化率	4°C昇温 中心気圧	将来 変化率
T6118	932 hPa (81 hPa)	48.0年	939 hPa (74 hPa)	935 hPa (78 hPa)	1.05	932 hPa (81 hPa)	1.09
T6420	963 hPa (50 hPa)	4.4年	957 hPa (56 hPa)	955 hPa (58 hPa)	1.04	955 hPa (58 hPa)	1.04
T6523	952 hPa (61 hPa)	9.6年	950 hPa (63 hPa)	947 hPa (66 hPa)	1.05	946 hPa (67 hPa)	1.06
T1821	955 hPa (58 hPa)	8.6年	951 hPa (62 hPa)	948 hPa (65 hPa)	1.05	947 hPa (66 hPa)	1.06

※ ()は標準気圧（1013hPa）からの低下量を示す

○潮位偏差の対象擾乱

○波浪の対象擾乱

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（計算条件）

■前頁①②③④の4ケースの擾乱を対象として検討

■4ケースについて現在気候の高潮・波浪推算及び将来気候（2°C上昇・4°C上昇）の高潮・波浪推算を実施

項目	現在気候	2°C上昇	4°C上昇	
気象	検討擾乱	<ul style="list-style-type: none"> ・大阪湾側：①T1821（平成30年台風第21号） ・播磨灘側：②T6420（昭和39年台風第20号） ③T6523（昭和40年台風第23号） ・紀伊水道側：④T6118（昭和36年台風第18号） 		
	推算手法	Myersモデル		
	中心気圧	①T1821: 955hPa (気圧低下量58hPa 実績値) ②T6420: 963hPa (気圧低下量50hPa 実績値) ③T6523: 952hPa (気圧低下量61hPa 実績値) ④T6118: 932hPa (気圧低下量81hPa 実績値)	①T1821: 952hPa (気圧低下量58hPa × 1.05) ②T6420: 961hPa (気圧低下量50hPa × 1.04) ③T6523: 949hPa (気圧低下量61hPa × 1.05) ④T6118: 928hPa (気圧低下量81hPa × 1.05)	①T1821: 952hPa (気圧低下量58hPa × 1.06) ②T6420: 961hPa (気圧低下量50hPa × 1.04) ③T6523: 948hPa (気圧低下量61hPa × 1.06) ④T6118: 925hPa (気圧低下量81hPa × 1.09)
	移動経路	実績値		
	最大風速半径	国総研モデル		
	風速の換算係数	0.800		
	風の吹込み角	30°		
	超傾度風	考慮しない		
潮位	T.P.+1.00m	T.P.+1.40m	T.P.+1.60m	
波浪	推算手法	SWAN ver.41.45		
	発達項 (Sin)	Komen		
	海面抵抗係数	本多・光易の式（風速上限45m/s）		
	白波砕波による減衰項 (Sds, wcap)	Komen		
	白波砕波による減衰係数	2.36e-5		
	周波数解像度	0.04118 ≤ f ≤ 1.0521（35分割）		
方向解像度	5°（72分割）			
計算時間間隔	30s（30m領域）, 60s（90m領域）			
高潮	推算手法	非線形長波方程式		
	海面抵抗係数	本多・光易の式（風速上限45m/s）		
	計算時間間隔	0.25s（30m領域）, 0.5s（90m領域）		
	波浪応力	ラジエーションストレスを考慮		

2°C上昇、4°C上昇シナリオの中心気圧に乗じる比率は前頁を参照

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（計算結果の整理地点）

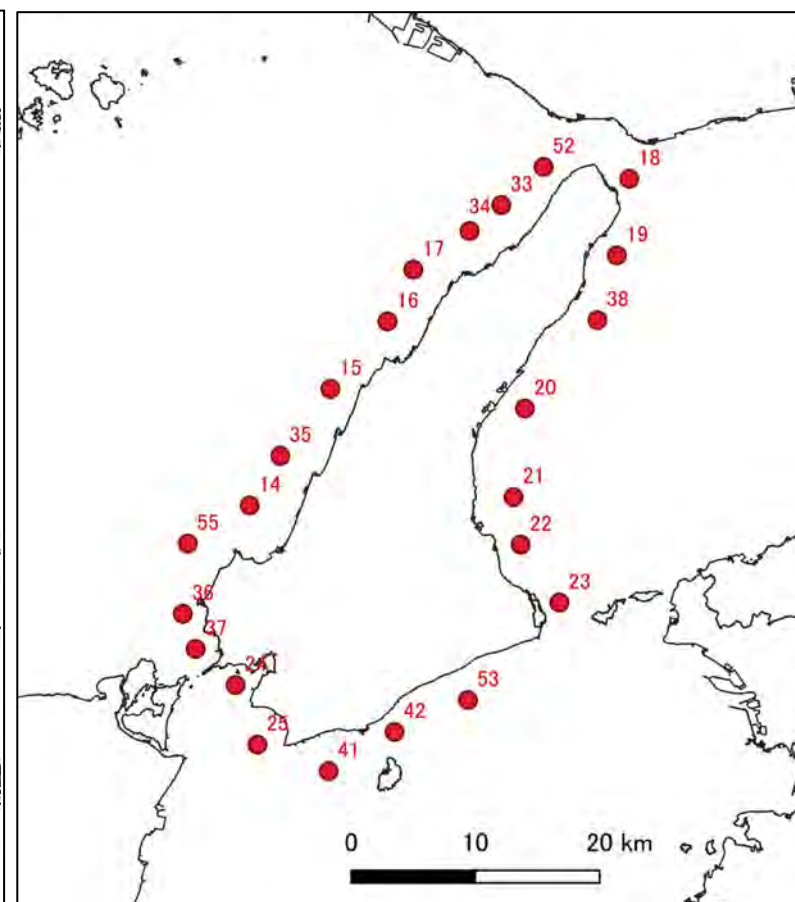
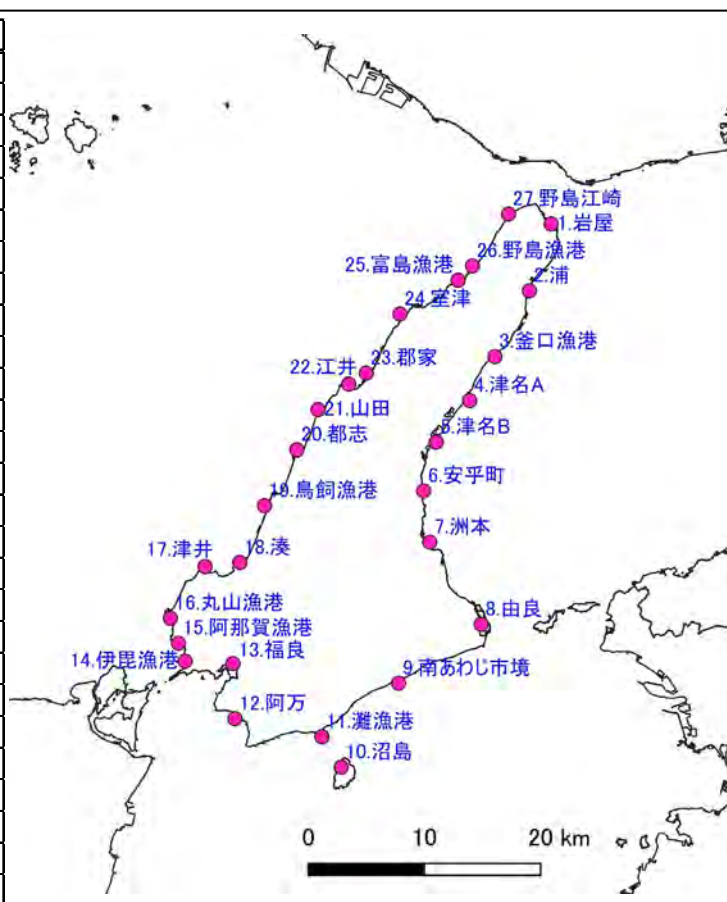
潮位偏差・波高は以下の地点を対象に評価

【潮位偏差】 海岸保全施設前面、 【波高】 県設定の沖波・準沖波地点

【潮位偏差評価位置】

【波高評価位置】

No.	地点名	
1	岩屋	いわや
2	浦	うら
3	釜口漁港	かまぐちぎょこう
4	津名A	つな
5	津名B	つな
6	安乎町	あいがちょう
7	洲本	すもと
8	由良	ゆら
9	南あわじ市境	みなみあわじしakai
10	沼島	ぬしま
11	灘漁港	なだぎょこう
12	阿万	あま
13	福良	ふくら
14	伊弉漁港	いびぎょこう
15	阿那賀漁港	あながぎょこう
16	丸山漁港	まるやまぎょこう
17	津井	つい
18	湊	みなと
19	鳥飼漁港	とりかいぎょこう
20	都志	つし
21	山田	やまだ
22	江井	えい
23	郡家	ぐんげ
24	室津	むろつ
25	富島漁港	としまぎょこう
26	野島漁港	のじまぎょこう
27	野島江崎	のじまえざき



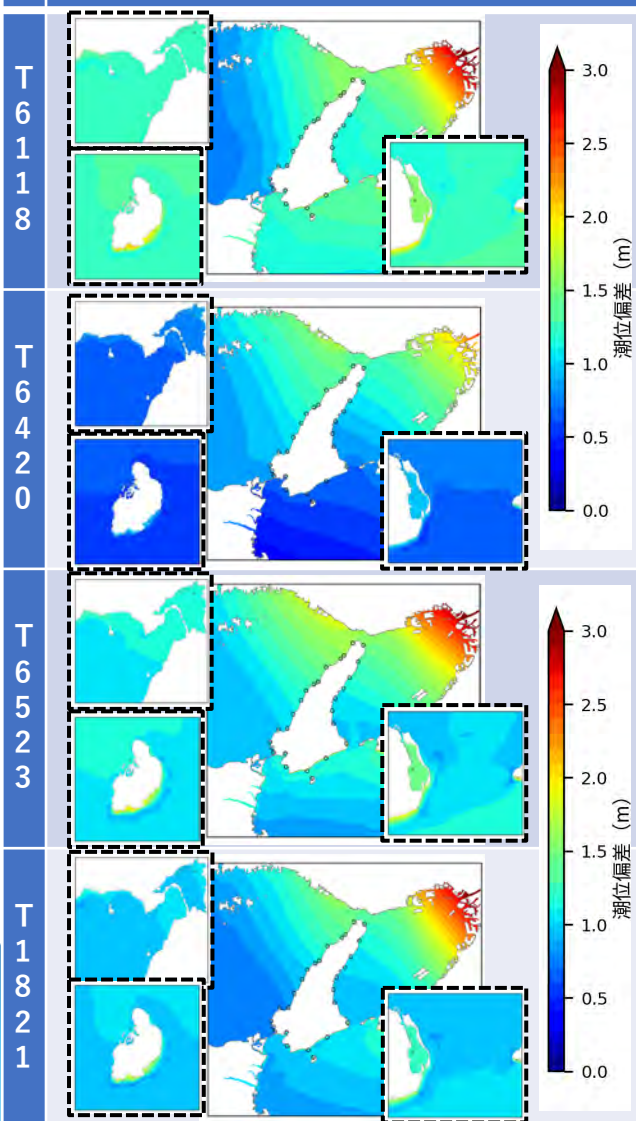
1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（現在気候：高潮推算結果）

■検討対象の4擾乱による高潮推算結果より、各地点にてT6118もしくはT6523の潮位偏差が最大となることを確認

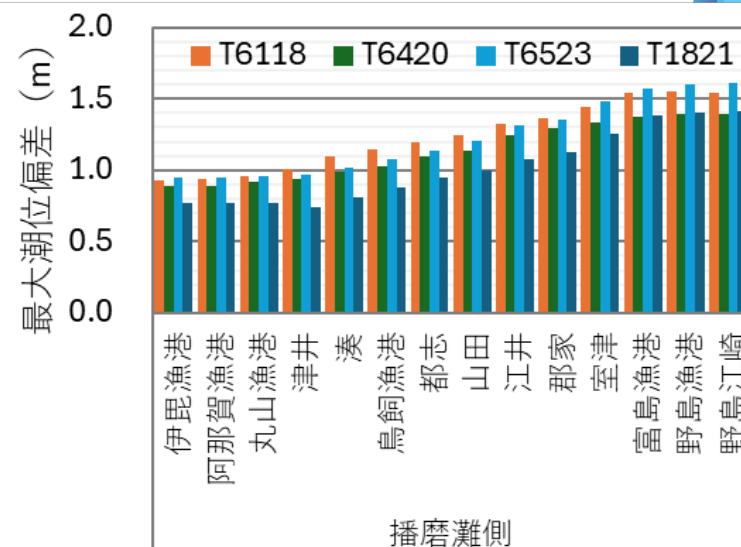
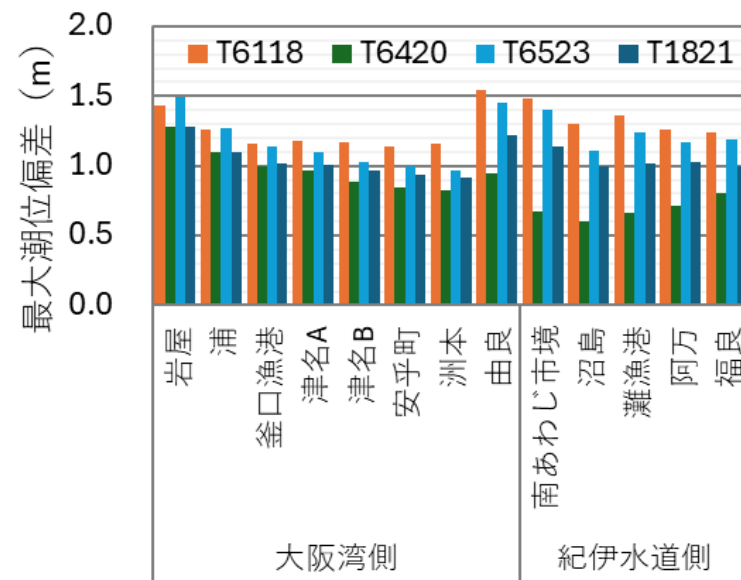
最大潮位偏差



【最大潮位偏差】

海域	No.	評価地点	最大潮位偏差(m)			
			T6118	T6420	T6523	T1821
大阪湾側	1	岩屋	1.43	1.28	1.49	1.28
	2	浦	1.26	1.10	1.27	1.10
	3	釜口漁港	1.16	1.00	1.14	1.02
	4	津名A	1.18	0.97	1.10	1.01
	5	津名B	1.17	0.89	1.03	0.97
	6	安乎町	1.14	0.85	1.00	0.94
	7	洲本	1.16	0.83	0.97	0.92
	8	由良	1.54	0.95	1.45	1.22
紀伊水道側	9	南あわじ市境	1.48	0.67	1.40	1.14
	10	沼島	1.30	0.60	1.11	1.00
	11	灘漁港	1.36	0.66	1.24	1.02
	12	阿万	1.26	0.71	1.17	1.03
	13	福良	1.24	0.80	1.19	1.00
播磨灘側	14	伊毘漁港	0.93	0.89	0.95	0.77
	15	阿那賀漁港	0.94	0.89	0.95	0.77
	16	丸山漁港	0.96	0.92	0.96	0.77
	17	津井	1.01	0.94	0.97	0.74
	18	湊	1.10	0.99	1.02	0.81
	19	鳥飼漁港	1.15	1.03	1.08	0.88
	20	都志	1.20	1.10	1.14	0.95
	21	山田	1.25	1.14	1.21	1.00
	22	江井	1.32	1.25	1.31	1.08
	23	郡家	1.36	1.29	1.35	1.13
	24	室津	1.44	1.33	1.48	1.26
	25	富島漁港	1.54	1.37	1.57	1.38
	26	野島漁港	1.55	1.39	1.60	1.40
	27	野島江崎	1.54	1.39	1.61	1.41

※ハッチングは最大値を示す



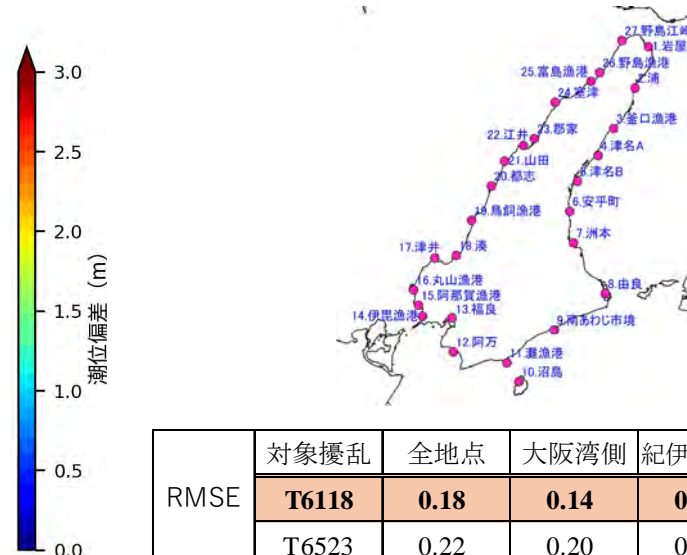
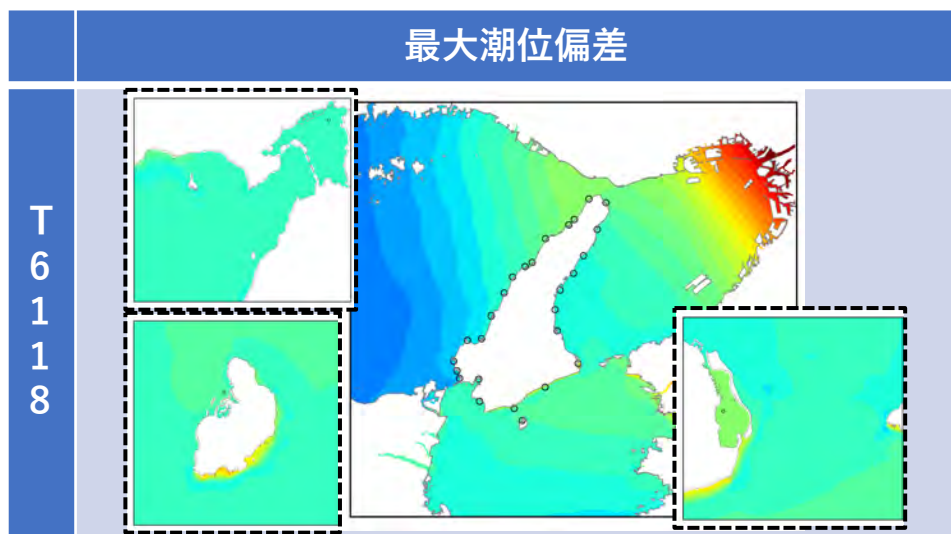
1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（現在気候：高潮推算結果）

■計画外力の対象台風の選定にあたり現行の設計高潮位（H.H.W.L.）と高潮推算結果との関係性についてRMSEを参考に検討

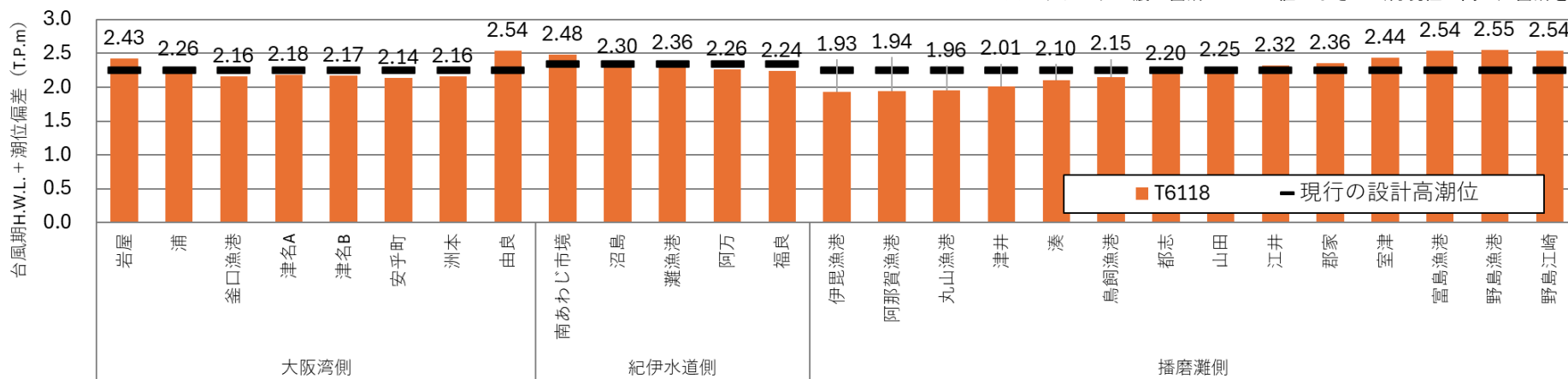
■T6118のRMSEが優位となり、現行の設計高潮位に相当 ⇒ 対象台風は**T6118**とする



RMSE	対象擾乱	全地点	大阪湾側	紀伊水道側	播磨灘側
	T6118	0.18	0.14	0.09	0.22
	T6523	0.22	0.20	0.16	0.25

※RMSEは現行の設計高潮位（真値）に対する推算結果の二乗平均平方根誤差を示す
※ハッチングの濃い箇所がRMSEの値が小さい（再現性が高い）箇所を示す

【台風T6118, 台風期H.W.L. T.P.+1.00m】

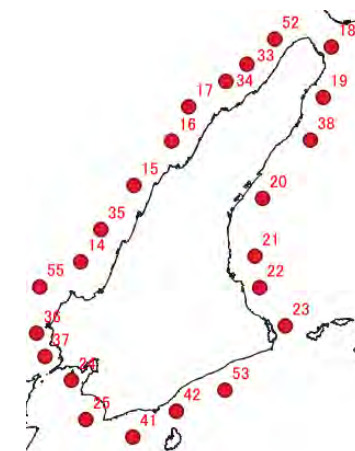


1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

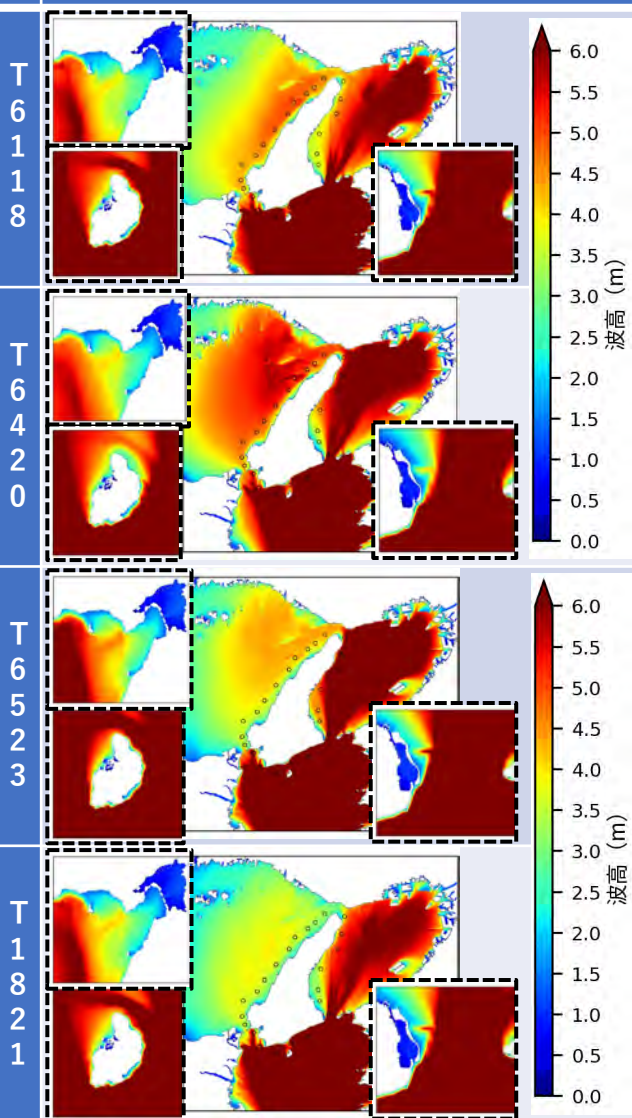
○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（現在気候：波浪推算結果）

■検討対象の4擾乱による波浪推算結果より、大阪湾・紀伊水道側ではT6523、播磨灘側ではT6420が最大となることを確認



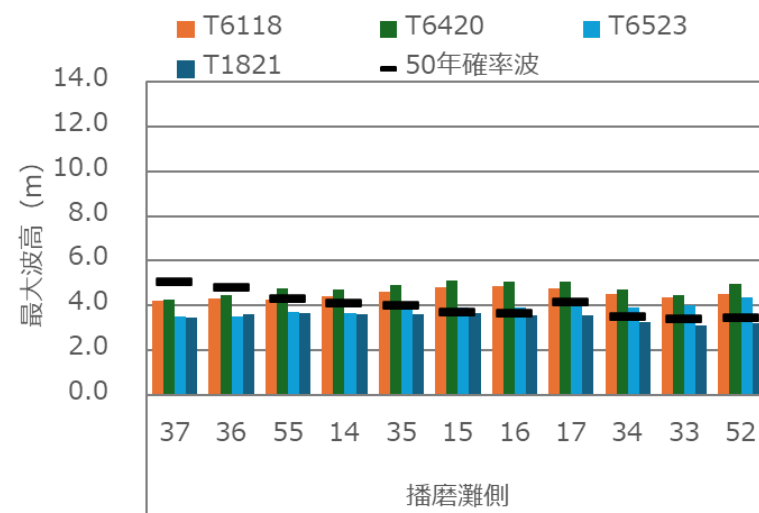
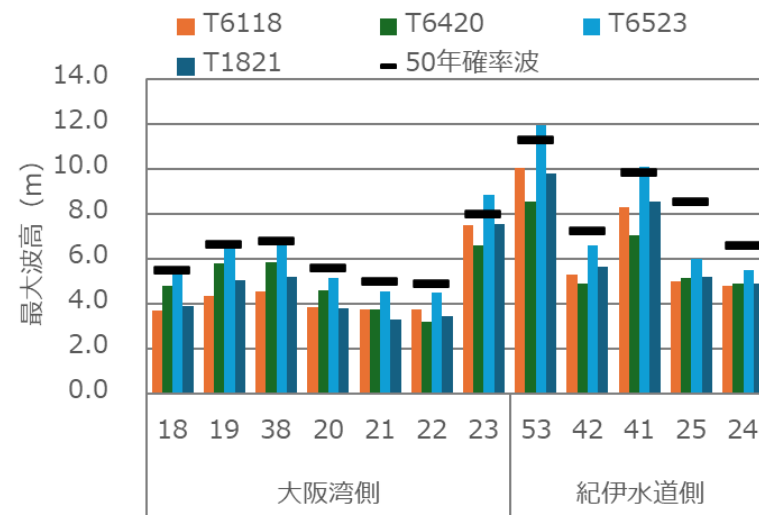
最大波高

【最大波高】



海域	推算地点	有義波高(m)				
		T6118	T6420	T6523	T1821	50年確率波
大阪湾側	18	3.70	4.79	5.34	3.89	5.51
	19	4.34	5.79	6.65	5.02	6.64
	38	4.55	5.85	6.78	5.18	6.78
	20	3.85	4.61	5.16	3.79	5.59
	21	3.75	3.74	4.53	3.29	5.01
	22	3.73	3.21	4.51	3.45	4.87
紀伊水道側	23	7.47	6.58	8.86	7.54	8.00
	53	10.04	8.53	11.94	9.77	11.27
	42	5.29	4.90	6.57	5.63	7.24
	41	8.29	7.02	10.07	8.56	9.83
	25	4.98	5.12	5.98	5.21	8.54
	24	4.79	4.90	5.47	4.91	6.61
播磨灘側	37	4.22	4.26	3.54	3.46	5.08
	36	4.33	4.45	3.51	3.60	4.81
	55	4.28	4.75	3.70	3.68	4.30
	14	4.43	4.73	3.65	3.60	4.12
	35	4.63	4.92	3.83	3.61	4.01
	15	4.81	5.12	3.92	3.65	3.72
	16	4.87	5.09	3.94	3.55	3.65
	17	4.79	5.06	4.00	3.55	4.15
	34	4.54	4.74	3.93	3.28	3.51
	33	4.37	4.45	4.01	3.13	3.42
52	4.54	4.98	4.35	3.20	3.46	

※ハッチングは最大値を示す



播磨灘側

1. 技術検討部会における検討内容

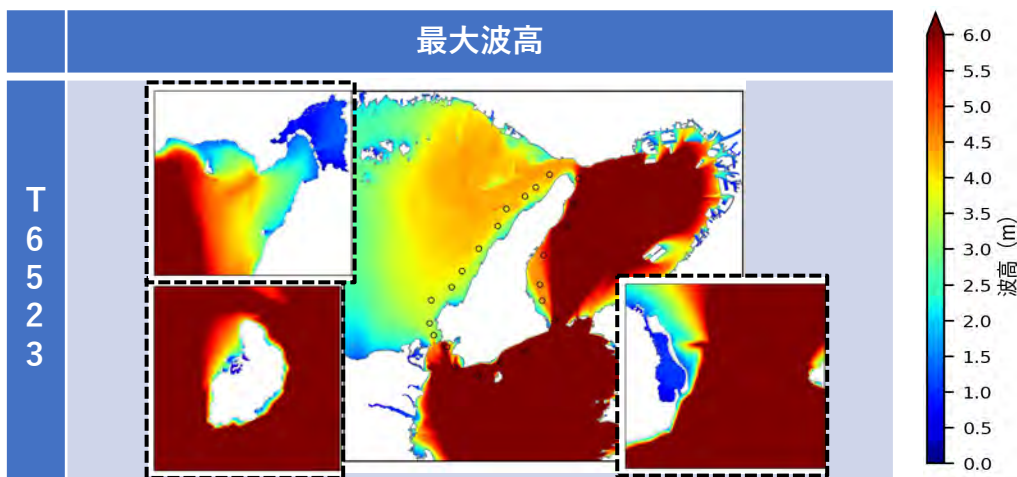
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（現在気候：波浪推算結果）

■計画外力の対象台風の選定にあたり現行の50年確率波と波浪推算結果との関係性についてRMSEを参考に検討

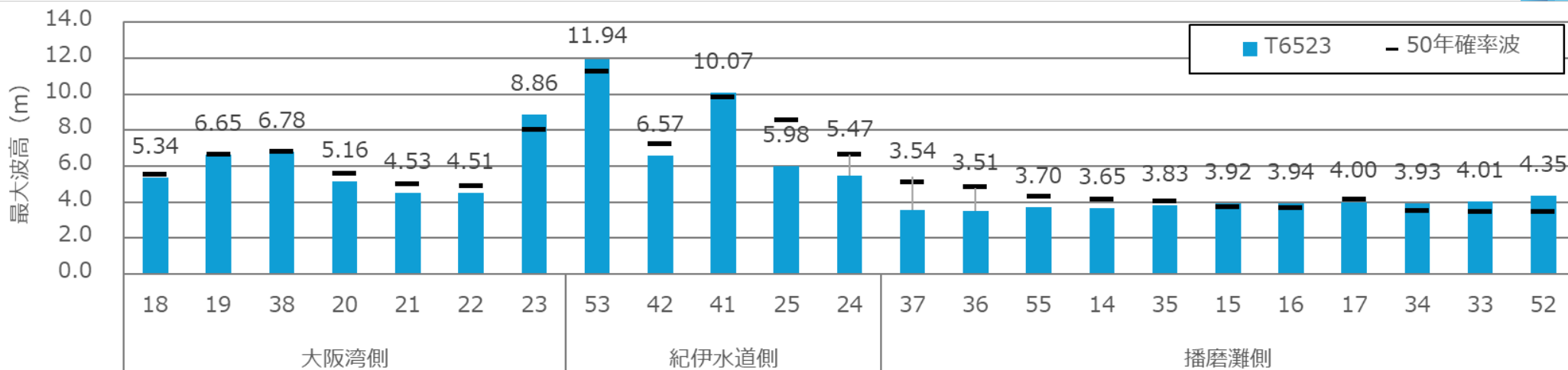
■T6523のRMSEが優位となり、現行の50年確率波に相当

⇒対象台風は**T6523**とする ⇒ **潮位偏差・波浪で異なる台風を対象**



RMSE	対象擾乱	全地点	大阪湾側	紀伊水道側	播磨灘側
	T6420	1.57	1.46	2.39	1.06
T6523	0.84	0.47	1.47	0.61	

※RMSEは現行の50年確率波（真値）に対する推算結果の二乗平均平方根誤差を示す
 ※ハッチングの濃い箇所がRMSEの値が小さい（再現性が高い）箇所を示す

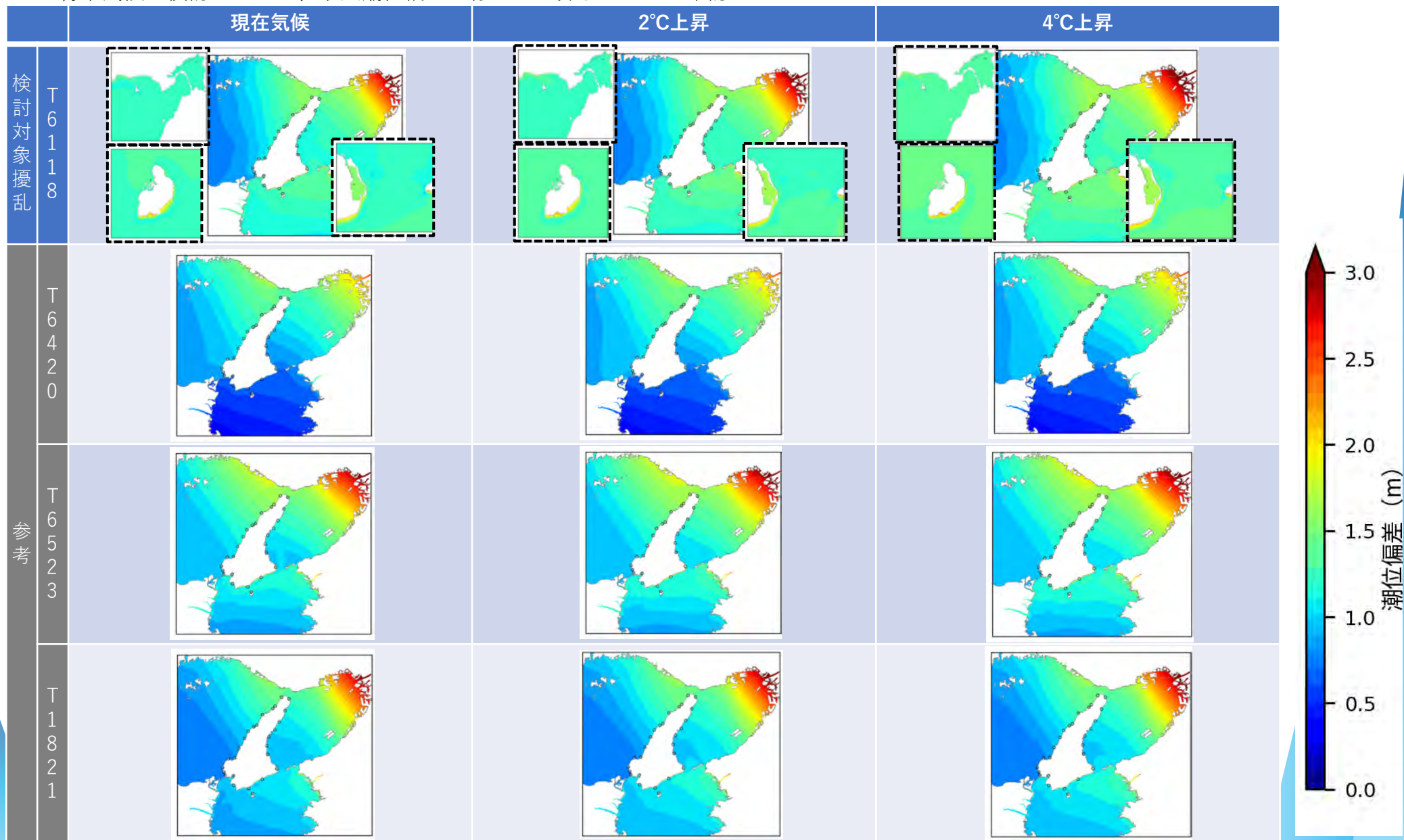


1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（将来気候：高潮推算結果）

■将来気候の検討において、最大潮位偏差が徐々に上昇することを確認

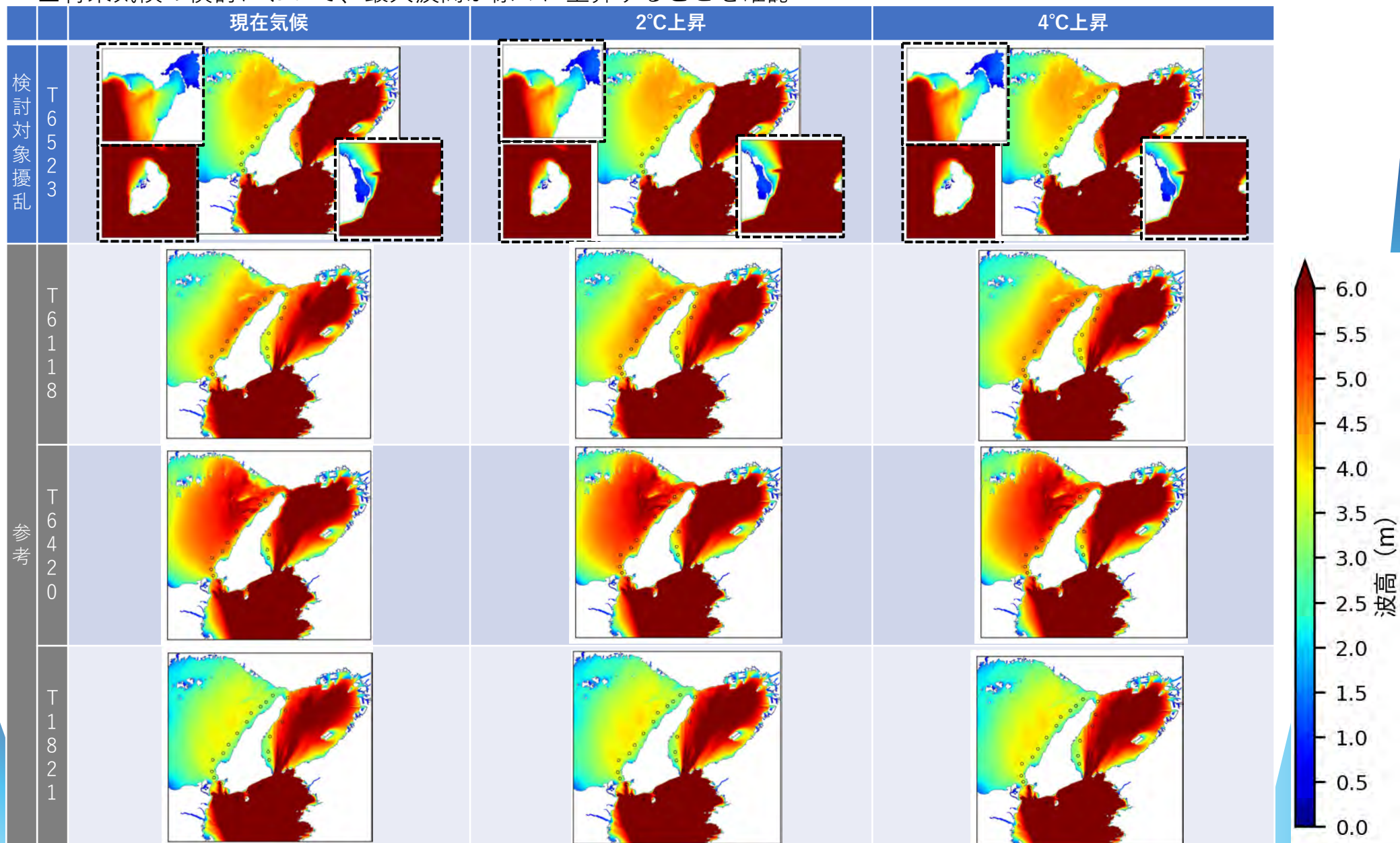


1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（将来気候：波浪推算結果）

■将来気候の検討において、最大波高が徐々に上昇することを確認



1. 技術検討部会における検討内容

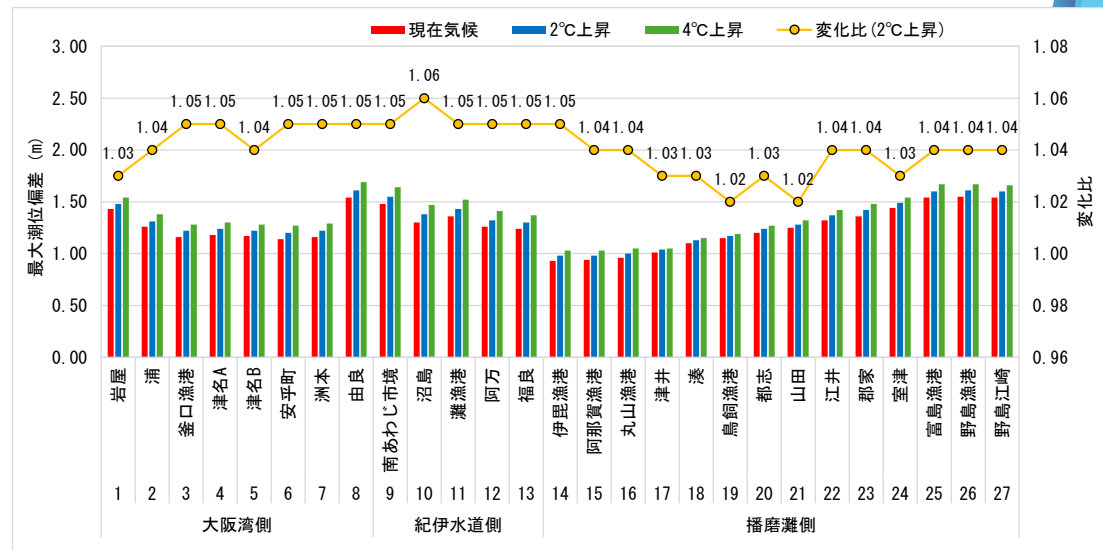
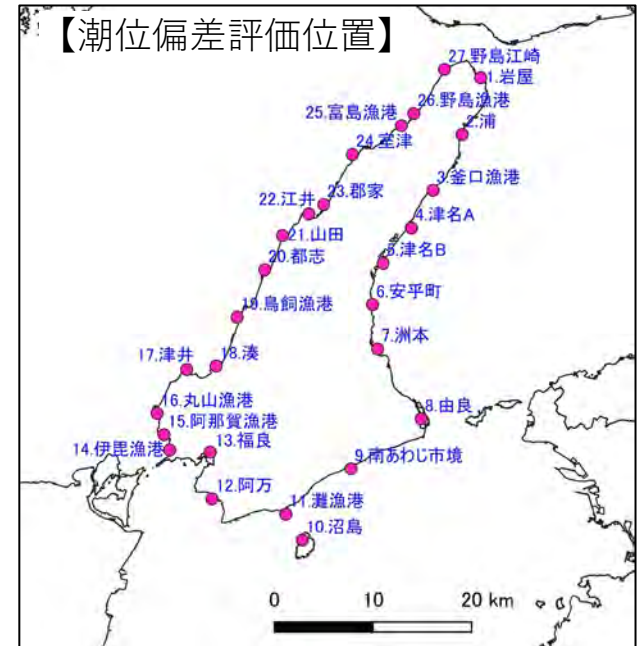
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（将来気候：高潮の将来変化比）

■将来気候（2℃上昇）では、最大潮位偏差が最大8cm、平均で6cm大きくなる

■将来気候（2℃上昇）では、最大潮位偏差は最大6%、平均で4%大きくなる

海域	No.	地点名	潮位偏差(cm)			上昇量(cm)		変化比	
			現在気候	2℃上昇	4℃上昇	2℃上昇	4℃上昇	2℃上昇	4℃上昇
大阪湾側	1	岩屋	1.43	1.48	1.52	0.05	0.09	1.03	1.06
	2	浦	1.26	1.31	1.36	0.05	0.10	1.04	1.08
	3	釜口漁港	1.16	1.22	1.27	0.06	0.11	1.05	1.09
	4	津名A	1.18	1.24	1.28	0.06	0.10	1.05	1.08
	5	津名B	1.17	1.22	1.27	0.05	0.10	1.04	1.09
	6	安乎町	1.14	1.20	1.25	0.06	0.11	1.05	1.10
	7	洲本	1.16	1.22	1.27	0.06	0.11	1.05	1.09
	8	由良	1.54	1.61	1.67	0.07	0.13	1.05	1.08
紀伊水道側	9	南あわじ市境	1.48	1.55	1.61	0.07	0.13	1.05	1.09
	10	沼島	1.30	1.38	1.44	0.08	0.14	1.06	1.11
	11	灘漁港	1.36	1.43	1.49	0.07	0.13	1.05	1.10
	12	阿万	1.26	1.32	1.38	0.06	0.12	1.05	1.10
	13	福良	1.24	1.30	1.35	0.06	0.11	1.05	1.09
播磨灘側	14	伊毘漁港	0.93	0.98	1.01	0.05	0.08	1.05	1.09
	15	阿那賀漁港	0.94	0.98	1.02	0.04	0.08	1.04	1.09
	16	丸山漁港	0.96	1.00	1.04	0.04	0.08	1.04	1.08
	17	津井	1.01	1.04	1.06	0.03	0.05	1.03	1.05
	18	湊	1.10	1.13	1.15	0.03	0.05	1.03	1.05
	19	鳥飼漁港	1.15	1.17	1.18	0.02	0.03	1.02	1.03
	20	都志	1.20	1.24	1.26	0.04	0.06	1.03	1.05
	21	山田	1.25	1.28	1.31	0.03	0.06	1.02	1.05
	22	江井	1.32	1.37	1.41	0.05	0.09	1.04	1.07
	23	郡家	1.36	1.42	1.47	0.06	0.11	1.04	1.08
	24	室津	1.44	1.49	1.53	0.05	0.09	1.03	1.06
	25	富島漁港	1.54	1.60	1.65	0.06	0.11	1.04	1.07
	26	野島漁港	1.55	1.61	1.65	0.06	0.10	1.04	1.06
	27	野島江崎	1.54	1.60	1.64	0.06	0.10	1.04	1.06
平均値						0.06	0.10	1.04	1.08



1. 技術検討部会における検討内容

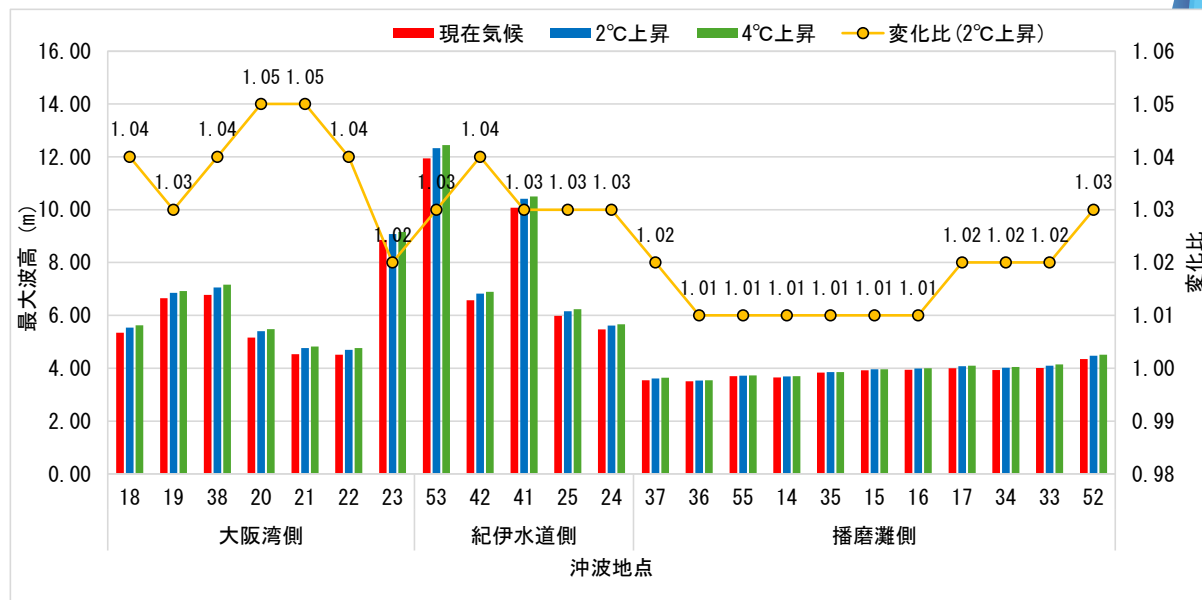
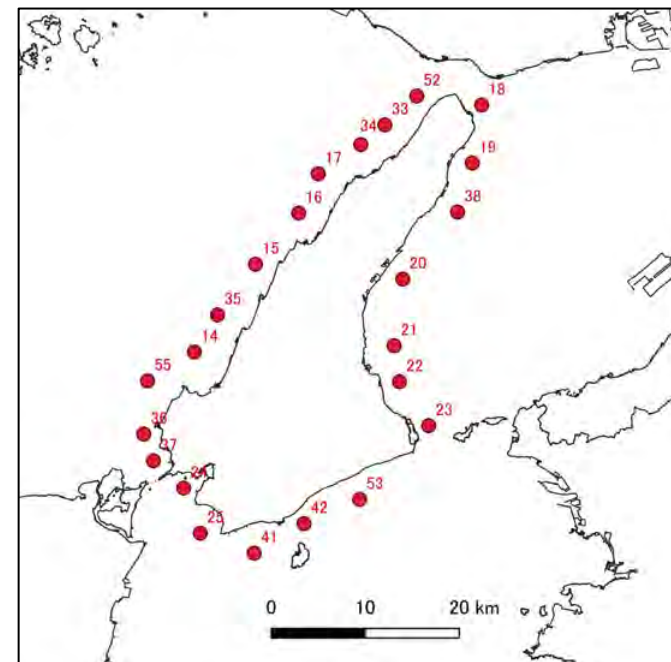
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（将来気候：波高の将来変化比）

【波高評価位置】

■将来気候（2℃上昇）では、最大波高が最大5%、平均で3%大きくなる

海域	地点名	波高(m)			変化比	
		現在気候	2℃上昇	4℃上昇	2℃上昇	4℃上昇
大阪湾側	18	5.34	5.54	5.62	1.04	1.05
	19	6.65	6.85	6.92	1.03	1.04
	38	6.78	7.06	7.16	1.04	1.06
	20	5.16	5.40	5.48	1.05	1.06
	21	4.53	4.76	4.82	1.05	1.06
	22	4.51	4.70	4.76	1.04	1.06
	23	8.86	9.08	9.16	1.02	1.03
紀伊水道側	53	11.94	12.33	12.44	1.03	1.04
	42	6.57	6.82	6.89	1.04	1.05
	41	10.07	10.41	10.50	1.03	1.04
	25	5.98	6.16	6.23	1.03	1.04
	24	5.47	5.61	5.66	1.03	1.03
播磨灘側	37	3.54	3.61	3.64	1.02	1.03
	36	3.51	3.53	3.54	1.01	1.01
	55	3.70	3.72	3.73	1.01	1.01
	14	3.65	3.69	3.70	1.01	1.01
	35	3.83	3.85	3.85	1.01	1.01
	15	3.92	3.96	3.96	1.01	1.01
	16	3.94	3.99	4.00	1.01	1.02
	17	4.00	4.08	4.10	1.02	1.03
	34	3.93	4.02	4.05	1.02	1.03
	33	4.01	4.10	4.14	1.02	1.03
	52	4.35	4.47	4.51	1.03	1.04
平均値					1.03	1.03



1. 技術検討部会における検討内容

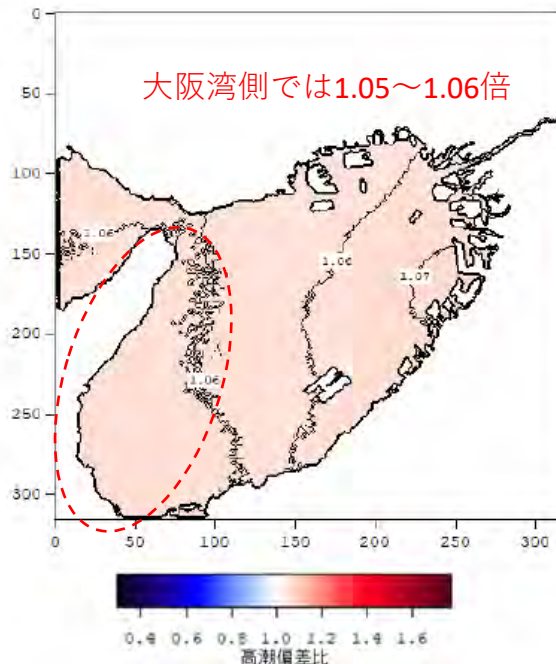
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（将来気候：将来変化比の参考値）

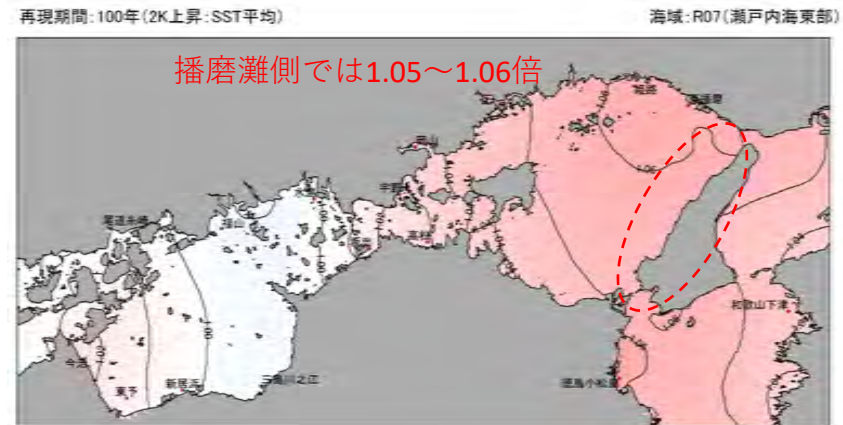
■「港湾における気候変動適応策の実装方針」にて示されている淡路沿岸周辺の変化比と今回検討した変化比は概ね同程度であることを確認

海域	今回検討結果	実装方針
大阪湾側	1.03～1.05倍	1.05～1.06倍
播磨灘側	1.02～1.05倍	1.05～1.06倍
紀伊水道側	1.05～1.06倍	1.04～1.06倍

【将来変化比の平面分布（2℃上昇SST平均、潮位偏差）】※1

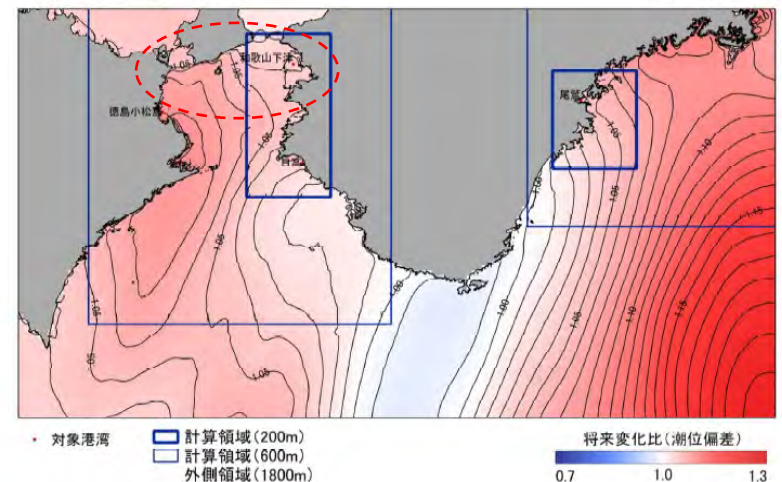


【将来変化比の平面分布（2℃上昇SST平均、潮位偏差）】※2



紀伊水道側では1.04～1.06倍

再現期間: 100年(2K上昇: SST平均) 海域: R05(紀伊半島)



出典：港湾における気候変動適応策の実装方針関連資料

※1 国土技術政策総合研究所資料No. 1266 「3大湾内の港湾における高潮・波浪への気候変動の影響評価」

※2 国土技術政策総合研究所資料No. 1302 「日本沿岸の主要港湾における高潮・波浪への気候変動の影響評価」

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（将来気候：将来変化比の参考値）

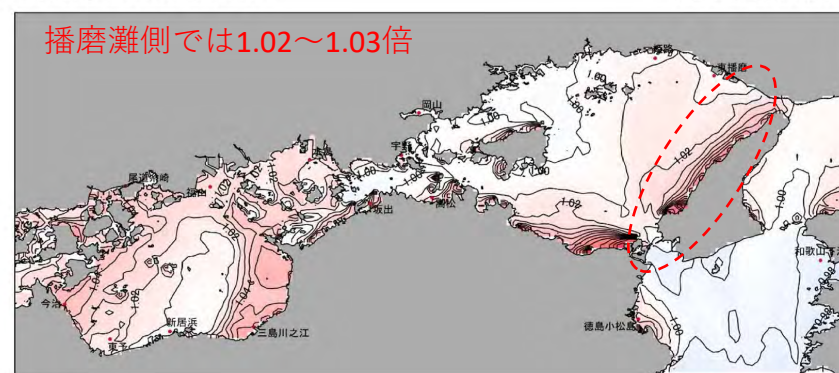
■「港湾における気候変動適応策の実装方針」にて示されている淡路沿岸周辺の変化比と今回検討した変化比は概ね同程度であることを確認

海域	今回検討結果	実装方針
大阪湾側	1.02～1.05倍	1.04～1.06倍
播磨灘側	1.01～1.03倍	1.02～1.03倍
紀伊水道側	1.03～1.04倍	1.00～1.02倍

【将来変化比の平面分布（2°C上昇SST平均、波高）】※2

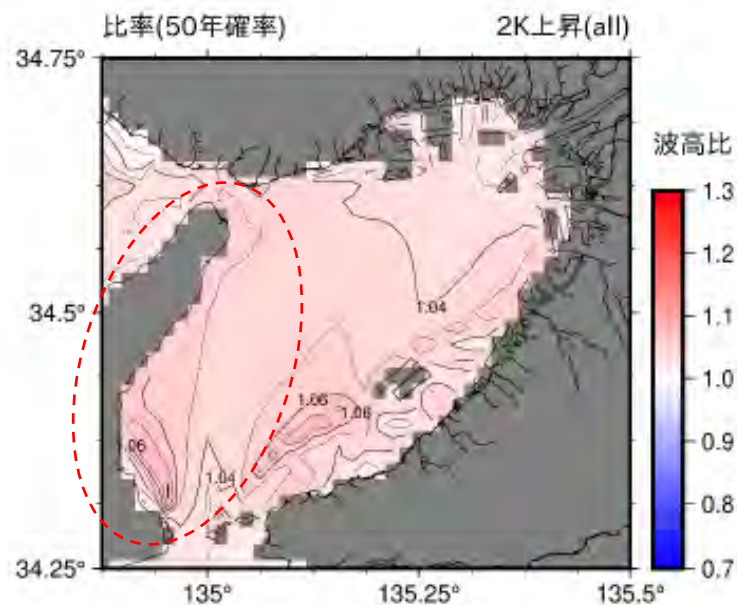
再現期間：50年(2K上昇：SST平均)

海域：R07(瀬戸内海東部)



【将来変化比の平面分布（2°C上昇SST平均、波高）】※1

大阪湾側では1.04～1.06倍



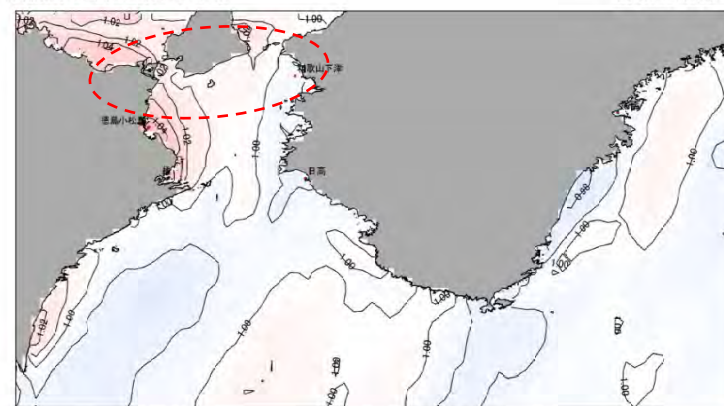
対象港湾
表示領域(1/64°)

将来変化比(波高)

紀伊水道側では1.00～1.02倍

再現期間：50年(2K上昇：SST平均)

海域：R05(紀伊半島)



出典：港湾における気候変動適応策の実装方針関連資料

※1 国土技術政策総合研究所資料No. 1266「3大湾内の港湾における高潮・波浪への気候変動の影響評価」

※2 国土技術政策総合研究所資料No. 1302「日本沿岸の主要港湾における高潮・波浪への気候変動の影響評価」

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

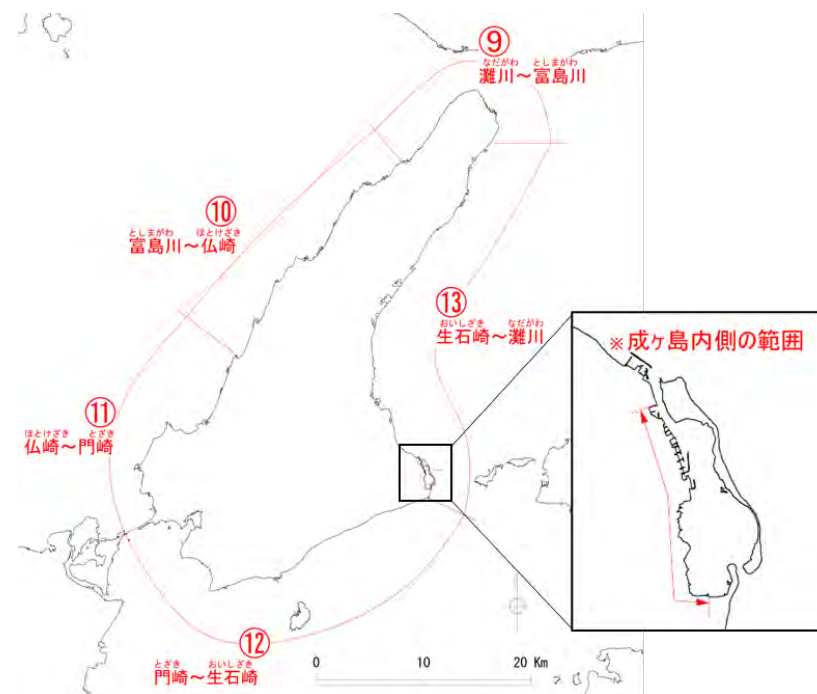
○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（設計高潮位）

■将来気候における設計高潮位を以下のとおり設定

■現行の設計高潮位は⑨～⑬で区分

■由良については大阪湾側の⑬と設定されていたが、成ヶ島内側については周辺と比べて潮位偏差が高い傾向（次頁参照）

■⑬の区分は変更せず、成ヶ島内側のみ異なる設計高潮位を設定（下記赤字：※印）



対象地区	大阪湾側		紀伊水道側	播磨灘側		
	なだがわ としまがわ ⑨灘川～富島川	おいしざき なだがわ ⑬生石崎～灘川	とぎき おいしざき ⑫門崎～生石崎	ほとげざき とぎき ⑪仏崎～門崎	としまがわ ほとげざき ⑩富島川～仏崎	なだがわ としまがわ ⑨灘川～富島川
①台風期朔望平均満潮位(T.P.m)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
②海面上昇量(m)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
③潮位偏差(m)	1.60	1.30 ※1.70	1.40	1.10	1.40	1.60
(③切り上げ前)	(1.57)	(1.22) ※(1.61)	(1.40)	(1.05)	(1.36)	(1.57)
設計高潮位(T.P.m)(①+②+③)	3.00	2.70 ※ 3.10	2.80	2.50	2.80	3.00
参考)現行設計高潮位(T.P.m)	2.25	2.25	2.35	2.25	2.25	2.25

①②淡路島沿岸共通の設定値、③各設計潮位区分の評価地点の平均値（0.1m丸め）

※由良港の成ヶ島内側の値

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

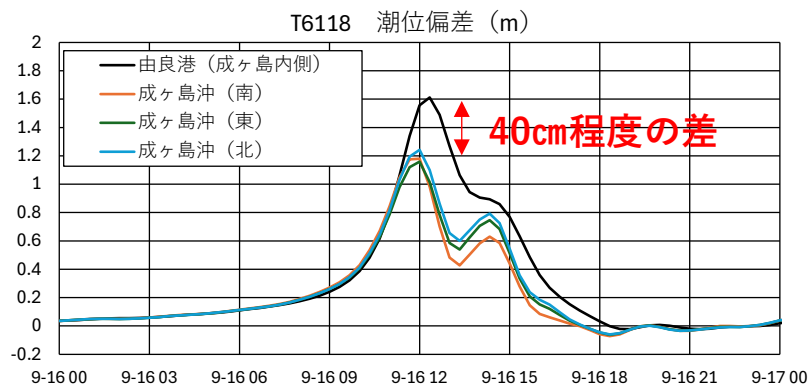
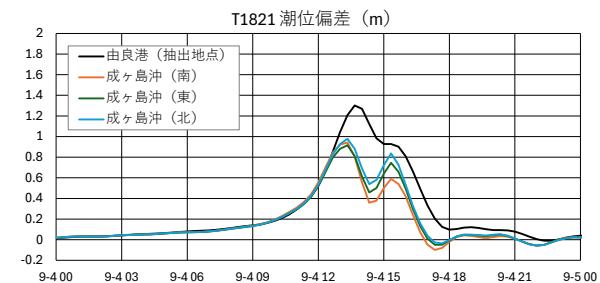
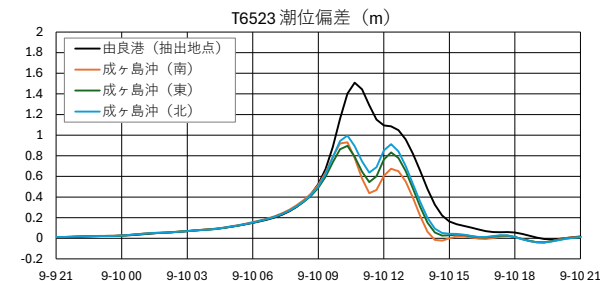
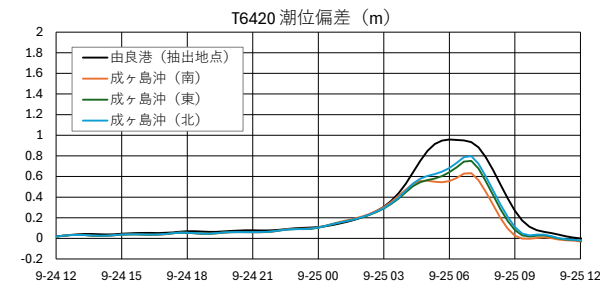
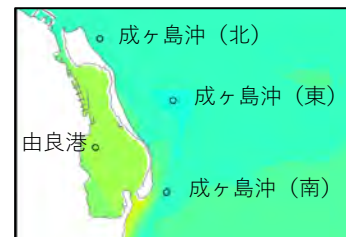
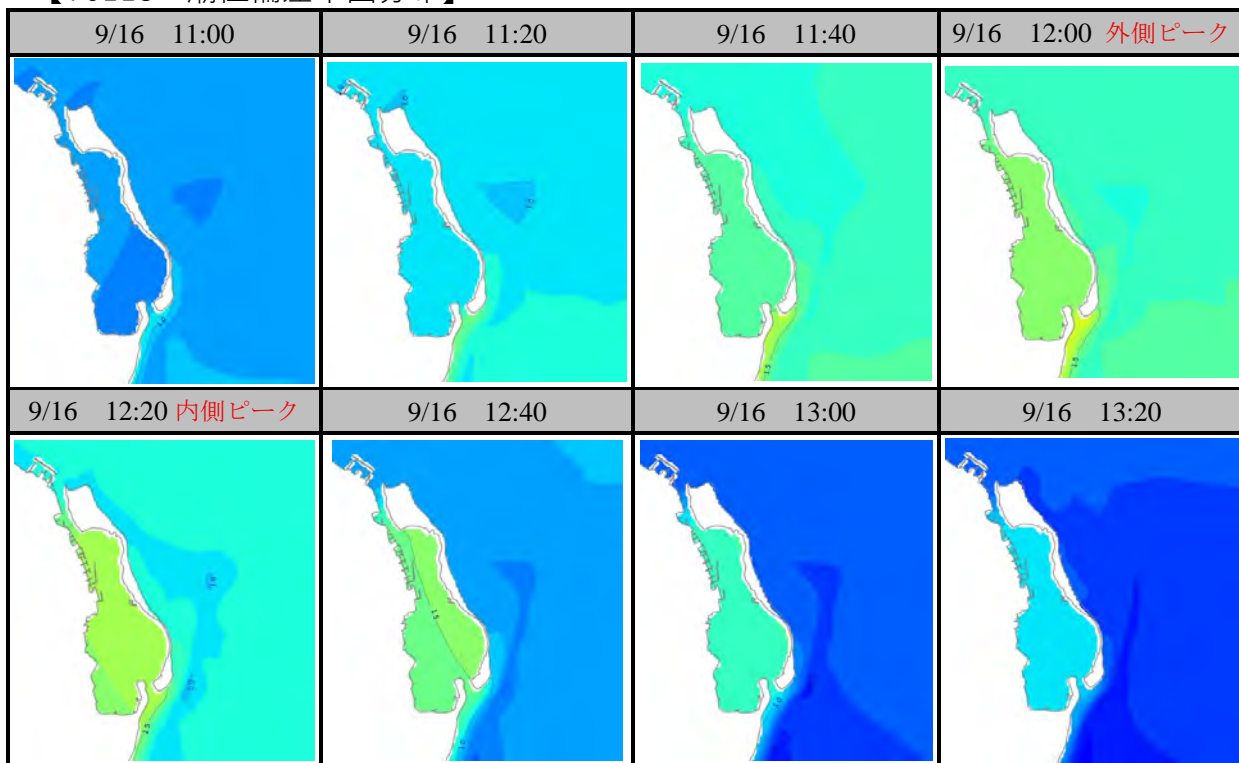
○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（設計高潮位）

■成ヶ島沖と内側（由良港）の潮位偏差の時間的変化を確認すると、ほぼ同時に潮位上昇が始まるものの、成ヶ島沖の潮位が下降しても内側の潮位は上昇し続けている

■台風が通過した後も内側の潮位が上昇し続けたことから、成ヶ島内へ進入した海水が抜けきれず上昇が続いたと考えられる

■どの擾乱でも同様の傾向にあり、成ヶ島の内側においては、強力な台風の来襲に際して地形特性の影響による高潮の影響を受けるおそれがあるため、別途、潮位偏差を設定

【T6118 潮位偏差平面分布】



1. 技術検討部会における検討内容

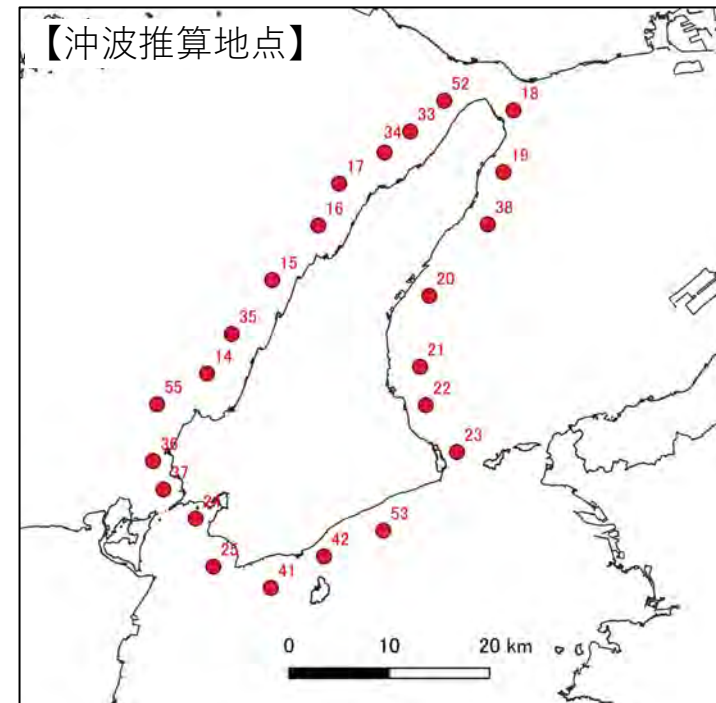
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（将来気候：準沖波条件）

■現行計画の50年確率波高にT6523の波高変化比1.03倍を適用

【将来気候における50年確率波：波向N～SSE】

海域	沖波推算地点	水深(D.L. m)	諸元	N		NNE		NE		ENE		E		ESE		SE		SSE		
				現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在
大阪湾側	No.18	44.0	波高(m)	1.48	1.52	1.52	1.57	2.87	2.96	3.40	3.50	3.54	3.65	3.54	3.65	3.60	3.71	5.50	5.67	
			周期(s)	5.1	5.2	5.9	6.0	7.0	7.1	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	9.3	9.4	9.7	9.8	
	No.19	58.0	波高(m)	1.67	1.72	2.93	3.02	3.55	3.66	3.83	3.94	3.84	3.96	3.82	3.93	3.31	3.41	6.63	6.83	
			周期(s)	6.2	6.3	7.4	7.5	7.8	7.9	8.1	8.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10.9	11.1	
	No.38	64.0	波高(m)	1.90	1.96	3.51	3.62	3.56	3.67	3.82	3.93	3.79	3.90	3.57	3.68	3.30	3.40	6.77	6.97	
			周期(s)	7.4	7.5	8.1	8.2	8.2	8.3	8.5	8.6	8.5	8.6	9.0	9.1	9.3	9.4	11.0	11.2	
	No.20	37.0	波高(m)	2.20	2.27	3.98	4.10	4.05	4.17	4.11	4.23	4.04	4.16	3.39	3.49	5.51	5.68	5.59	5.76	
			周期(s)	7.1	7.2	7.9	8.0	8.0	8.1	8.1	8.2	8.1	8.2	9.1	9.2	9.7	9.8	9.8	9.9	
	No.21	37.2	波高(m)	3.72	3.83	4.27	4.40	4.26	4.39	4.24	4.37	4.09	4.21	4.04	4.16	4.74	4.88	5.01	5.16	
			周期(s)	8.1	8.2	8.2	8.3	8.2	8.3	8.2	8.3	8.4	9.3	9.4	8.8	8.9	9.1	9.2		
	No.22	41.0	波高(m)	4.36	4.49	4.49	4.62	4.48	4.61	4.51	4.65	3.93	4.05	4.29	4.42	4.24	4.37	4.87	5.02	
			周期(s)	8.3	8.4	8.5	8.6	8.5	8.6	8.5	8.6	8.4	8.5	9.2	9.3	8.3	8.4	8.9	9.0	
No.23	93.5	波高(m)	4.63	4.77	4.64	4.78	4.65	4.79	4.41	4.54	3.52	3.63	4.22	4.35	7.10	7.31	7.58	7.81		
		周期(s)	10.8	11.0	10.7	10.9	10.8	11.0	9.8	9.9	9.8	10.0	12.2	12.4	13.2	13.4	11.8	12.0		
紀伊水道側	No.53	60.2	波高(m)					2.11	2.17	4.02	4.14	4.05	4.17	4.01	4.13	7.12	7.33	11.26	11.60	
			周期(s)					7.1	7.2	9.6	9.7	10.0	10.1	11.5	11.7	12.4	12.6	15.2	15.4	
	No.42	31.0	波高(m)			1.64	1.69	2.45	2.52	2.59	2.67	2.85	2.94	6.29	6.48	7.20	7.42	7.23	7.45	
			周期(s)			6.9	7.0	8.5	8.6	9.3	9.4	10.3	10.5	12.9	13.1	11.5	11.7	11.5	11.7	
	No.41	39.5	波高(m)			1.81	1.86	2.27	2.34	2.65	2.73	3.92	4.04	4.77	4.91	9.78	10.07	9.82	10.11	
			周期(s)			7.8	7.9	9.3	9.4	9.8	9.9	12.3	12.5	10.6	10.8	13.9	14.1	13.9	14.1	
	No.25	21.5	波高(m)	1.84	1.90					1.76	1.81	3.58	3.69	8.54	8.80	8.28	8.53	8.35	8.60	
			周期(s)	6.3	6.4					8.0	8.1	12.2	12.4	12.7	12.9	12.5	12.7	12.6	12.8	
	No.24	55.0	波高(m)											2.84	2.93	4.99	5.14	6.48	6.67	
			周期(s)												10.5	10.7	9.3	9.4	10.7	10.9
	播磨灘側	No.37	90.0	波高(m)	3.81	3.92	2.95	3.04	1.87	1.93					2.36	2.43	4.79	4.93	5.07	5.22
				周期(s)	7.7	7.8	7.4	7.5	6.7	6.8							8.7	8.8	9.0	9.1
No.36		47.0	波高(m)	4.26	4.39	3.96	4.08	2.89	2.98	1.77	1.82	1.65	1.70	2.20	2.27	4.70	4.84	4.80	4.94	
			周期(s)	8.2	8.3	7.9	8.0	7.0	7.1	6.1	6.2	5.2	5.3	7.5	7.6	8.7	8.8	8.9	9.0	
No.55		33.0	波高(m)	4.18	4.31	4.30	4.43	4.15	4.27	2.78	2.86	1.91	1.97			2.19	2.26	4.22	4.35	
			周期(s)	8.1	8.2	8.3	8.4	8.1	8.2	6.4	6.5	5.3	5.4			6.2	6.3	8.2	8.3	
No.14		21.0	波高(m)	3.88	4.00	3.92	4.04	3.58	3.69	2.35	2.42	1.97	2.03	1.98	2.04	2.03	2.09	2.07	2.13	
			周期(s)	7.8	7.9	7.8	7.9	7.4	7.5	6.0	6.1	5.1	5.2	5.1	5.2	5.2	5.3	5.2	5.3	
No.35		25.0	波高(m)	3.79	3.90	3.74	3.85	3.45	3.55	2.07	2.13	1.77	1.82	1.68	1.73	1.79	1.84	2.38	2.45	
			周期(s)	7.7	7.8	7.6	7.7	7.2	7.3	5.6	5.7	5.0	5.1	4.6	4.7	4.8	4.9	5.7	5.8	
No.15		32.0	波高(m)	3.49	3.59	3.38	3.48	3.10	3.19	2.25	2.32	1.88	1.94	1.66	1.71	1.59	1.64	2.31	2.38	
			周期(s)	7.3	7.4	7.1	7.2	6.7	6.8	5.8	5.9	5.5	5.6	4.5	4.6	4.5	4.6	5.6	5.7	
No.16	30.4	波高(m)	3.24	3.34	3.22	3.32	2.82	2.90	2.40	2.47	1.95	2.01	1.86	1.92	1.85	1.91	2.46	2.53		
		周期(s)	7.0	7.1	6.9	7.0	6.3	6.4	5.7	5.8	5.4	5.5	4.9	5.0	4.9	5.0	5.8	5.9		
No.17	22.8	波高(m)	3.11	3.20	3.29	3.39	2.86	2.95	2.54	2.62	2.11	2.17	1.45	1.49	1.58	1.63	1.75	1.80		
		周期(s)	7.0	7.1	7.0	7.1	6.4	6.5	5.9	6.0	5.3	5.4	4.5	4.6	4.6	4.7	4.8	4.9		
No.34	21.5	波高(m)	2.53	2.61	2.94	3.03	2.54	2.62	2.48	2.55	2.27	2.34	1.72	1.77	1.80	1.85	2.21	2.28		
		周期(s)	6.2	6.3	6.5	6.6	5.9	6.0	5.8	5.9	5.5	5.6	4.7	4.8	4.8	4.9	5.4	5.5		
No.33	85.0	波高(m)	2.19	2.26	2.49	2.56	2.13	2.19	2.08	2.14	1.94	2.00	1.59	1.64	1.76	1.81	2.08	2.14		
		周期(s)	5.7	5.8	5.9	6.0	5.3	5.4	5.2	5.3	5.0	5.1	4.5	4.6	4.7	4.8	5.2	5.3		
No.52	62.0	波高(m)	1.36	1.40	1.31	1.35	1.77	1.82	2.41	2.48	2.61	2.69	2.61	2.69	2.08	2.14	2.62	2.70		
		周期(s)	4.4	4.5	4.5	4.6	5.4	5.5	5.7	5.8	6.0	6.1	6.0	6.1	6.0	6.1	6.4	6.5		



※青字は準沖波を示す

1. 技術検討部会における検討内容

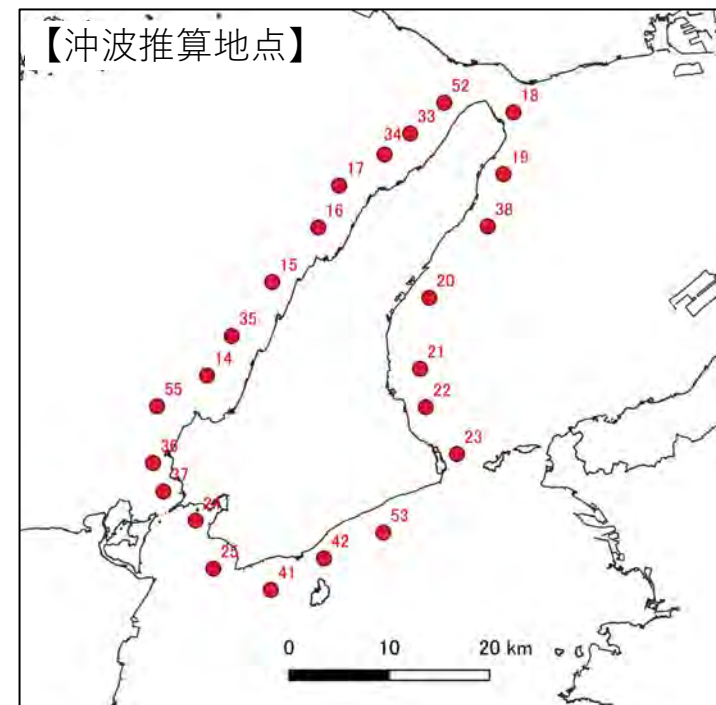
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた高潮・波浪推算（将来気候：準沖波条件）

■現行計画の50年確率波高にT6523の波高変化比1.03倍を適用

【将来気候における50年確率波：波向S~NNW】

海域	沖波推算地点	水深(D.L. m)	諸元	S		SSW		SW		WSW		W		WNW		NW		NNW			
				現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来
				大阪湾側	No.18	44.0	波高(m)	5.50	5.67	5.51	5.68	2.73	2.81			1.86	1.92	1.86	1.92	1.77	1.82
			周期(s)	9.7	9.8	9.7	9.8	8.8	8.9			5.1	5.2	5.1	5.2	5.0	5.1	5.3	5.4		
	No.19	58.0	波高(m)	6.64	6.84	6.64	6.84	4.44	4.57	1.91	1.97	1.50	1.55								
			周期(s)	10.9	11.1	10.9	11.1	9.4	9.5	6.9	7.0	4.5	4.6								
	No.38	64.0	波高(m)	6.78	6.98	6.77	6.97	3.95	4.07	1.92	1.98	1.88	1.94								
			周期(s)	11.0	11.2	11.0	11.2	9.6	9.7	7.1	7.2	6.2	6.3								
	No.20	37.0	波高(m)	5.59	5.76	4.38	4.51	2.02	2.08	1.79	1.84										
			周期(s)	9.8	9.9	8.8	8.9	7.8	7.9	5.7	5.8										
	No.21	37.2	波高(m)	5.00	5.15	3.21	3.31	1.85	1.91	1.87	1.93	1.54	1.59	1.40	1.44	1.31	1.35	1.75	1.80		
			周期(s)	9.1	9.2	9.2	9.3	6.6	6.7	6.4	6.5	4.8	4.9	4.4	4.5	4.6	4.7	5.6	5.7		
	No.22	41.0	波高(m)	4.83	4.97	3.14	3.23	2.19	2.26	1.92	1.98			1.48	1.52	1.68	1.73	2.40	2.47		
			周期(s)	8.9	9.0	9.4	9.5	6.9	7.0	6.2	6.3			5.5	5.6	5.2	5.3	6.8	6.9		
	No.23	93.5	波高(m)	7.58	7.81	8.00	8.24	2.81	2.89									3.42	3.52		
			周期(s)	11.8	12.0	12.2	12.4	9.7	9.8									9.6	9.7		
	No.53	60.2	波高(m)	11.26	11.60	11.27	11.61	3.71	3.82												
			周期(s)	15.2	15.4	15.2	15.4	9.6	9.7												
紀伊水道側	No.42	31.0	波高(m)	7.24	7.46	3.13	3.22	2.67	2.75	1.60	1.65	1.43	1.47								
			周期(s)	11.5	11.7	9.6	9.7	8.6	8.7	5.9	6.0	4.9	5.0								
	No.41	39.5	波高(m)	9.83	10.12	6.43	6.62	2.46	2.53	1.80	1.85	2.19	2.26	2.19	2.26	1.90	1.96	1.44	1.48		
			周期(s)	13.9	14.1	11.1	11.3	8.6	8.7	5.6	5.7	5.7	5.8	5.7	5.8	5.3	5.4	5.3	5.4		
	No.25	21.5	波高(m)	8.32	8.57	4.52	4.66	2.12	2.18	1.95	2.01	1.60	1.65	2.29	2.36	2.16	2.22	2.16	2.22		
			周期(s)	12.5	12.7	9.9	10.1	9.6	9.7	7.0	7.1	6.4	6.5	6.1	6.2	6.0	6.1	6.0	6.1		
	No.24	55.0	波高(m)	6.49	6.68	6.61	6.81	5.05	5.20	2.63	2.71	1.78	1.83	1.74	1.79	1.65	1.70				
			周期(s)	10.7	10.9	10.9	11.1	13.2	13.4	9.2	9.3	5.1	5.2	5.0	5.1	4.9	5.0				
	No.37	90.0	波高(m)	5.08	5.23	4.97	5.12	2.15	2.21	3.02	3.11	3.92	4.04	4.18	4.31	4.29	4.42	4.27	4.40		
			周期(s)	9.3	9.4	9.6	9.7	7.8	7.9	7.4	7.5	7.8	7.9	8.1	8.2	8.3	8.4	8.2	8.3		
	No.36	47.0	波高(m)	4.81	4.95	3.99	4.11	2.32	2.39	3.40	3.50	3.99	4.11	3.83	3.94	4.05	4.17	4.37	4.50		
			周期(s)	8.9	9.0	8.6	8.7	6.7	6.8	7.3	7.4	7.9	8.0	7.7	7.8	8.0	8.1	8.4	8.5		
	No.55	33.0	波高(m)	4.22	4.35	4.22	4.35	3.07	3.16	3.54	3.65	3.60	3.71	3.91	4.03	4.02	4.14	4.25	4.38		
			周期(s)	8.2	8.3	8.2	8.3	6.9	7.0	7.3	7.4	7.4	7.5	7.8	7.9	7.9	8.0	8.2	8.3		
	No.14	21.0	波高(m)	2.25	2.32	2.55	2.63	2.90	2.99	3.46	3.56	3.51	3.62	3.59	3.70	4.01	4.13	4.12	4.24		
			周期(s)	5.5	5.6	6.0	6.1	6.6	6.7	7.2	7.3	7.4	7.4	7.5	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2		
	No.35	25.0	波高(m)	2.76	2.84	3.14	3.23	3.28	3.38	3.55	3.66	3.59	3.70	3.64	3.75	4.01	4.13	3.88	4.00		
			周期(s)	6.3	6.4	6.8	6.9	7.0	7.1	7.3	7.4	7.4	7.5	7.4	7.5	7.9	8.0	7.8	7.9		
播磨灘側	No.15	32.0	波高(m)	2.60	2.68	3.31	3.41	3.50	3.61	3.59	3.70	3.64	3.75	3.67	3.78	3.64	3.75	3.72	3.83		
			周期(s)	6.0	6.1	7.0	7.1	7.3	7.4	7.4	7.5	7.4	7.5	7.5	7.6	7.4	7.5	7.6	7.7		
	No.16	30.4	波高(m)	2.44	2.51	3.27	3.37	3.56	3.67	3.60	3.71	3.65	3.76	3.58	3.69	3.48	3.58	3.32	3.42		
			周期(s)	5.8	5.9	7.1	7.2	7.3	7.4	7.4	7.5	7.5	7.6	7.4	7.5	7.2	7.3	7.4	7.5		
	No.17	22.8	波高(m)	2.12	2.18	3.79	3.90	4.12	4.24	4.15	4.27	3.65	3.76	3.60	3.71	3.19	3.29	3.23	3.33		
			周期(s)	5.4	5.5	7.8	7.9	8.1	8.2	8.1	8.2	7.5	7.6	7.4	7.5	7.0	7.1	7.5	7.6		
	No.34	21.5	波高(m)	2.25	2.32	2.80	2.88	3.45	3.55	3.49	3.59	3.51	3.62	3.47	3.57	2.78	2.86	2.77	2.85		
			周期(s)	5.5	5.6	6.8	6.9	7.2	7.3	7.3	7.4	7.3	7.4	7.2	7.3	6.7	6.8	7.0	7.1		
	No.33	85.0	波高(m)	2.05	2.11	2.41	2.48	3.31	3.41	3.41	3.51	3.42	3.52	3.41	3.51	2.63	2.71	2.42	2.49		
			周期(s)	5.2	5.3	6.2	6.3	7.0	7.1	7.1	7.2	7.2	7.3	7.1	7.2	6.5	6.6	6.7	6.8		
	No.52	62.0	波高(m)	2.66	2.74	3.28	3.38	3.46	3.56	3.45	3.55	3.46	3.56	3.10	3.19	1.94	2.00	1.46	1.50		
			周期(s)	6.1	6.2	7.3	7.4	7.2	7.3	7.2	7.3	7.2	7.3	6.8	6.9	5.9	6.0	5.0	5.1		



※青字は準沖波を示す

1. 技術検討部会における検討内容

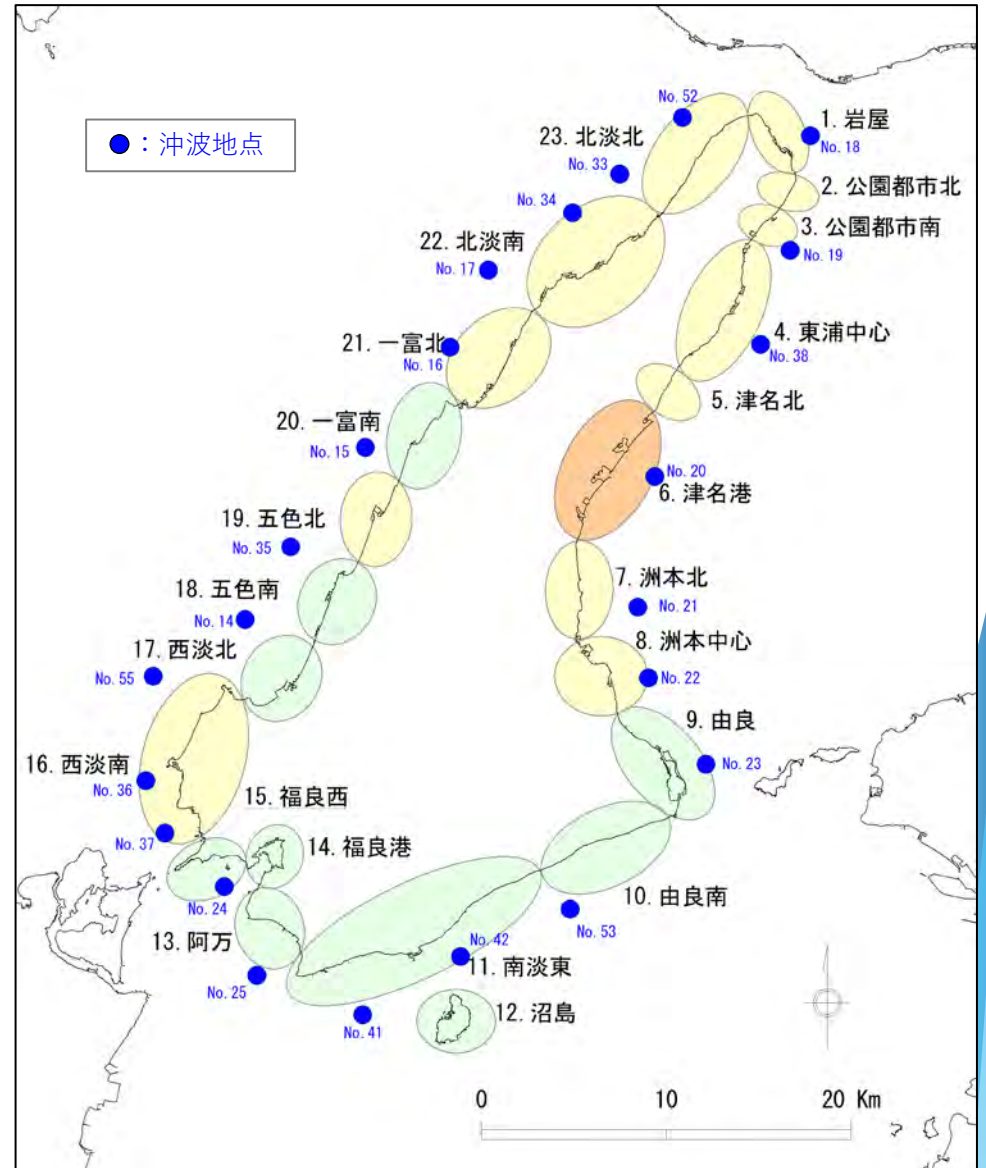
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた堤前波（換算沖波波高）の算定

■将来気候（2℃上昇シナリオ）における、準沖波地点の波浪・潮位条件を以下に示す

気候条件		将来気候（2℃上昇シナリオ）					
対象擾乱		高潮：T6118(昭和36年台風第18号) 波浪：T6523(昭和40年台風第23号)					
検討条件		高潮・波浪					
		潮位		波浪			
		台風期期望平均満潮位 (T.P.m)	計画偏差(m)	潮位区分No.	沖波波高Ho(m) 準沖波波高Hqo(m)	波向 推算地点No.	
大阪湾側	1.岩屋	T.P.+1.0m +海面上昇量 0.4m	1.50	⑨	3.50	ENE	No.18
	2.公園都市北				3.65	E	No.18
	3.公園都市南				6.83	SSE	No.19
	4.東浦中心				6.97	SSE	No.38
	5.津名北				6.97	SSE	No.38
	6.津名港				5.68	SE	No.20
	7.洲本北				4.16	ESE	No.21
	8.洲本中心				4.37	ENE	No.21
	9.由良				7.31	SE	No.23
紀伊水道側	10.由良南	T.P.+1.0m +海面上昇量 0.4m	1.40	⑫	11.60	SSE	No.53
	11.南淡東				10.12	S	No.41
	12.沼島				9.32	S	No.41
	13.阿万				8.57	S	No.25
	14.福良港				6.81	SSW	No.24
	15.福良西				6.68	S	No.24
播磨灘側	16.西淡南	T.P.+1.0m +海面上昇量 0.4m	1.10	⑪	4.38	NNW	No.55
	17.西淡北				4.24	NNW	No.14
	18.五色南				4.24	NNW	No.14
	19.五色北				3.83	NNW	No.15
	20.一宮南		1.40	⑩	3.83	NNW	No.15
	21.一宮北				3.76	W	No.16
	22.北淡南				3.57	WNW	No.34
	23.北淡北				3.56	W	No.52

- ※ 波浪条件は、後述する必要天端高が最も高くなる沖波条件を示す
- ※ 青字は準沖波を示す
- ※ 9.由良の対象施設は成ヶ島の外側である
- ※ 12.沼島の沖波波高は30年確率波である



1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

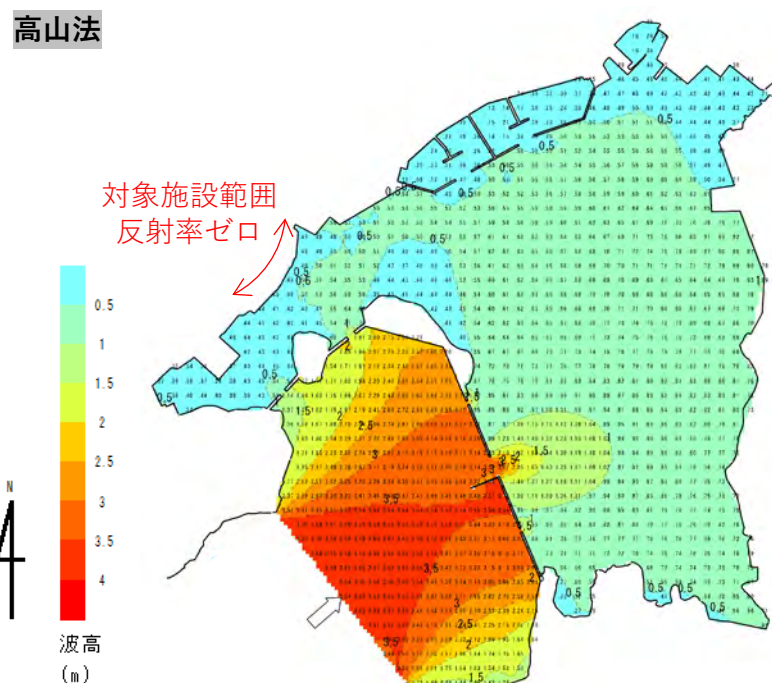
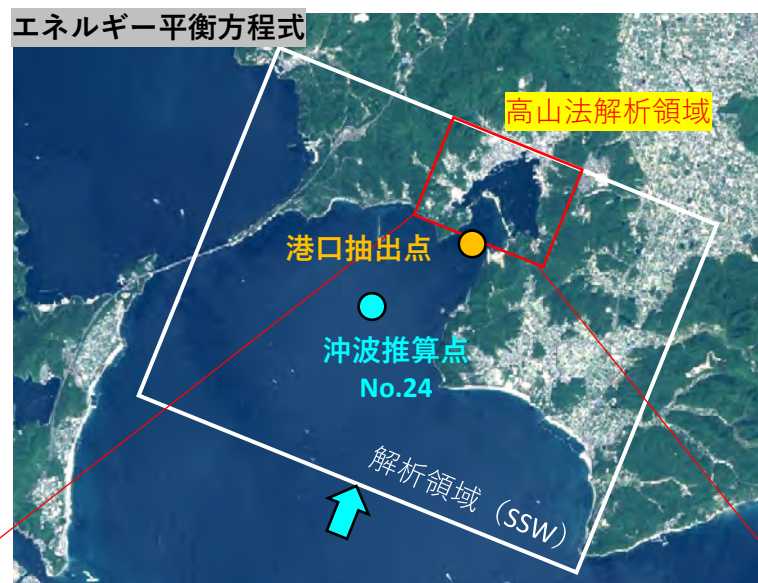
○気候変動を踏まえた堤前波（換算沖波波高）の算定

■設定した潮位・波浪条件を用い、エネルギー平衡方程式による港外波浪変形計算を実施

■港湾域等では波の回折・反射を考慮するため、高山法による港内波浪変形計算を実施

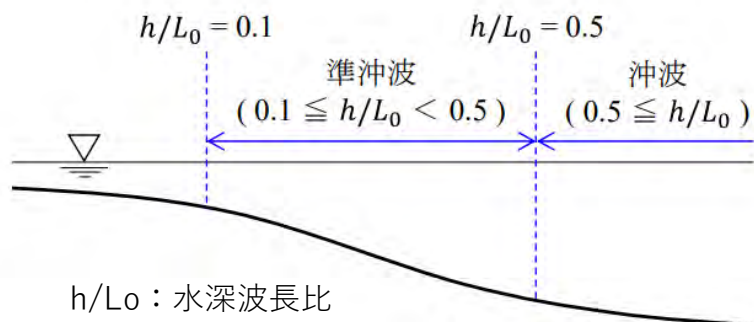
■なお、沖波地点が準沖波に相当する場合は、深海域をスロープで模擬した水深データを作成し、準沖波の波浪諸元を再現するよう、港外波浪変形計算の入射波条件を設定

福良港での波浪変形計算の実施例



項目	沖波	準沖波	疑似沖波
英語名	deepwater wave	quasi deepwater wave	pseudo deepwater wave
水深波長比	$0.5 \leq h/L_0$	$0.1 \leq h/L_0 < 0.5$	$h/L_0 < 0.5$
波浪変形の有無*	なし(深海条件)	浅水変形(砕波なし), 屈折	なし(深海条件)
波高の記号	H_0	H_{q0}	H_{p0}

*波浪推算で考慮される波浪変形を指す。



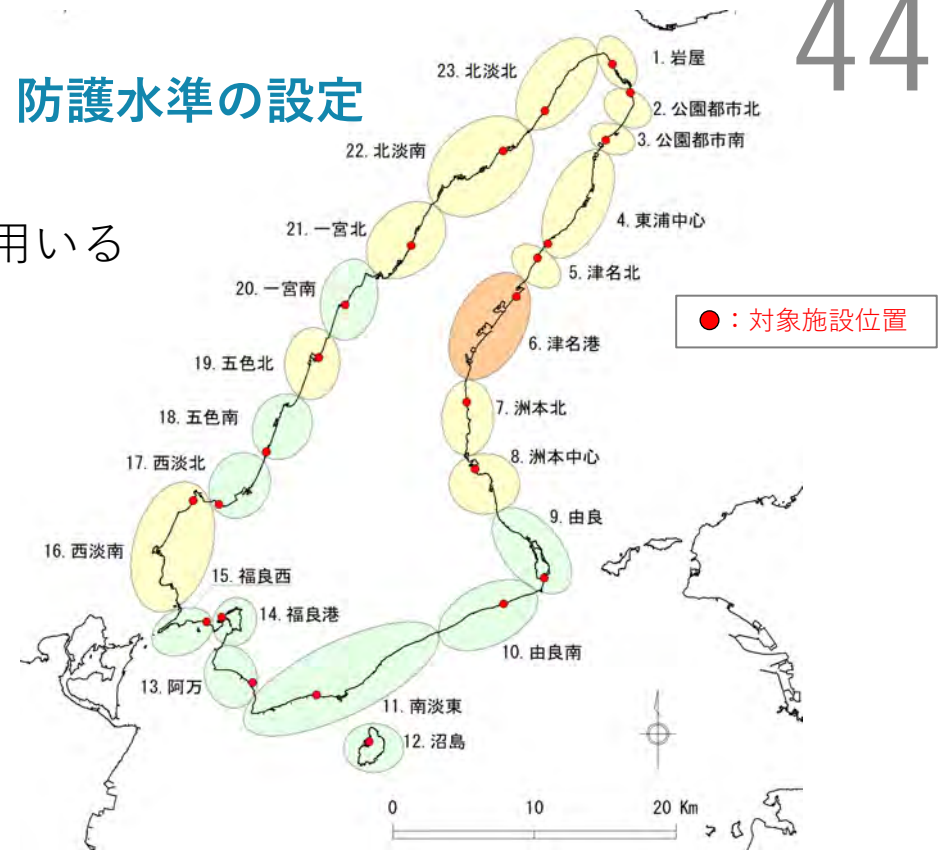
図出典：平山・森谷，港湾空港技術研究所報告第62巻第3号に加筆

1. 技術検討部会における検討内容

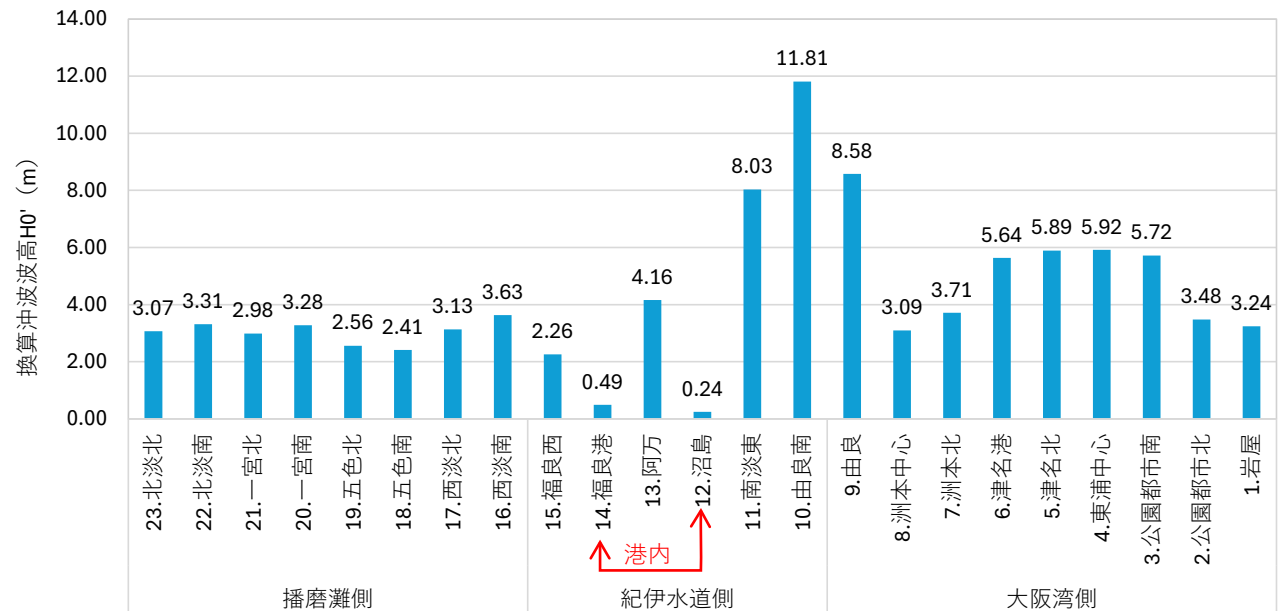
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた堤前波（換算沖波波高）の算定

■波浪変形計算を実施し、必要天端高の算定に用いる換算沖波波高 H_0' を算定



気候条件		将来気候（2℃上昇シナリオ）			
対象擾乱		高潮：T6118(昭和36年台風第18号) 波浪：T6523(昭和40年台風第23号)			
検討条件		高潮・波浪			
		潮位		波浪	
		台風期期望平均満潮位 (T.P.m)	計画偏差(m)	潮位区分No.	換算沖波波高 H_0' (m)
大阪湾側	1.岩屋	T.P.+1.0m +海面上昇量 0.4m	1.60	⑨	3.24
	2.公園都市北				3.48
	3.公園都市南				5.72
	4.東浦中心		1.30	⑬	5.92
	5.津名北				5.89
	6.津名港				5.64
	7.洲本北				3.71
	8.洲本中心				3.09
	9.由良				8.58
紀伊水道側	10.由良南	1.40	⑫	11.81	
	11.南淡東			8.03	
	12.沼島			0.24	
	13.阿万			4.16	
	14.福良港			0.49	
播磨灘側	15.福良西	1.10	⑪	2.26	
	16.西淡南			3.63	
	17.西淡北	1.40	⑩	3.13	
	18.五色南			2.41	
	19.五色北			2.56	
	20.一宮南			3.28	
	21.一宮北	1.60	⑨	2.98	
	22.北淡南			3.31	
	23.北淡北			3.07	



1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

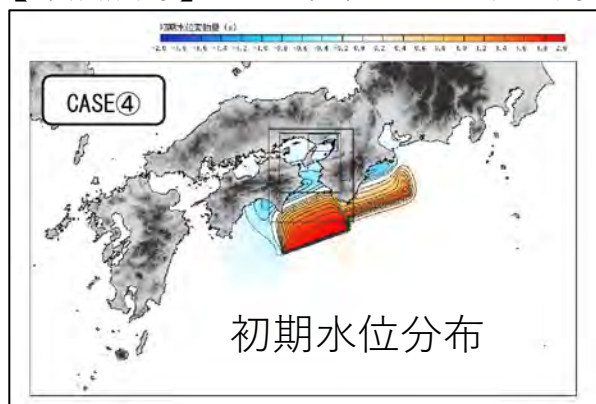
○気候変動を踏まえた津波伝播計算（計算条件）

■設計津波波源として、淡路沿岸のレベル1津波は想定安政南海地震津波を対象。潮位条件以外（地形、構造物など）は現行計画を踏襲

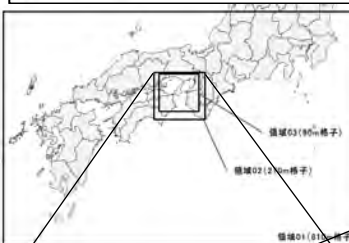
■潮位条件は、将来気候（2°C上昇シナリオ：0.4m）の条件とし、気候変動の影響を検討

項目	内容
計算手法	非線形長波方程式を基礎式としLeap-Frog差分法を用いて解析
計算格子間隔	810m、270m、90m、30m、10m
計算時間	12時間
計算時間間隔	計算時間間隔(Δt)は次式に示す条件を満たすよう設定 $\Delta t \leq \frac{\sqrt{2gh_{\max}}}{\sqrt{2gh_{\max}}}$ Δt : 計算時間間隔(s)、 Δx : 各計算領域の格子間隔(m)、 h_{\max} : 各計算領域における最大水深(m)、 g : 重力加速度(m/s ²)
初期水位条件	1999年想定安政南海地震CASE④ 断層パラメータよりManshinha & Smylieの方法で算出
潮位条件	①現在気候：T.P.+0.9m（2019～2023年の朔望平均満潮位（通年）） ②将来気候：T.P.+1.3m（現在気候の潮位条件+ 海面上昇量0.4m（2°C上昇シナリオ） ）
河川水位条件	沿岸の潮位条件と同値として設定
渦動粘性係数	0.0
粗度係数	土地利用に応じて粗度係数を設定
地震に伴う地殻変動量	地殻変動に伴う沈降量のみを考慮し、隆起量は無視
陸域境界条件	<ul style="list-style-type: none"> 最終防潮ライン施設位置では完全反射条件（壁立て条件：堤内氾濫を許容しない） 物揚岸壁等天端越流を許容する施設については、遡上条件とする。

【津波波源】1999年県想定安政南海地震CASE④（M8.4）

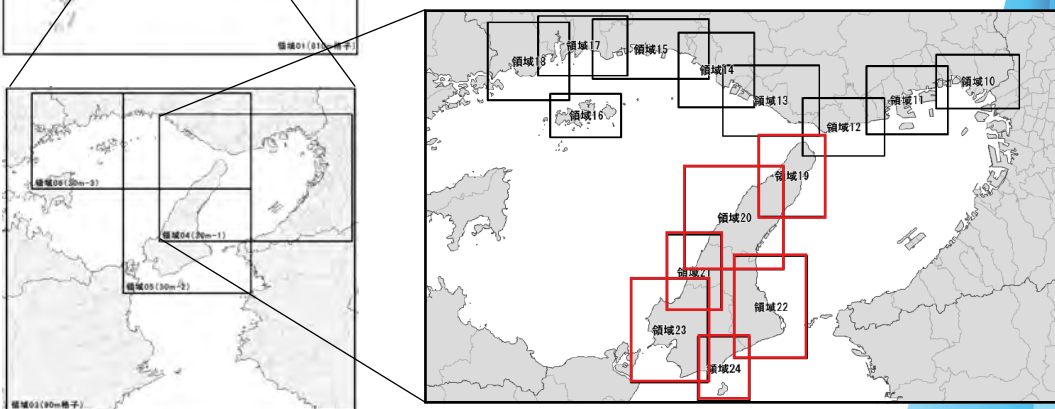


「平成11年度兵庫県沿岸域における津波被害想定調査」では、1999年県想定安政南海地震においてCASE①～CASE⑤の震源位置で検討を実施。播磨沿岸ではCASE④が最も危険な震源位置となる。



【計算領域】

810m→270m →90m →30m →10m



1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた津波伝播計算（計算結果）

■将来気候の検討において、最大津波水位はすべての海域で上昇することを確認

■南あわじ市、洲本市の紀伊水道側で4.0m以上の津波が来襲する箇所が増加する



46

【現在気候：T.P.+0.9m】

【将来気候（2°C上昇）：T.P.+1.3m】

【差分図】

最大水位 T.P.(m)

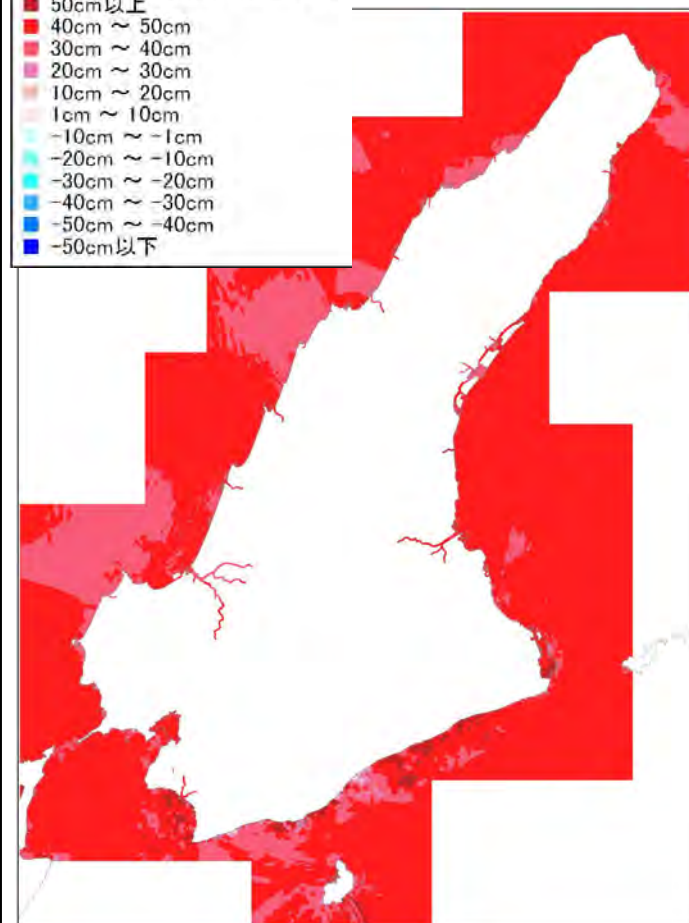
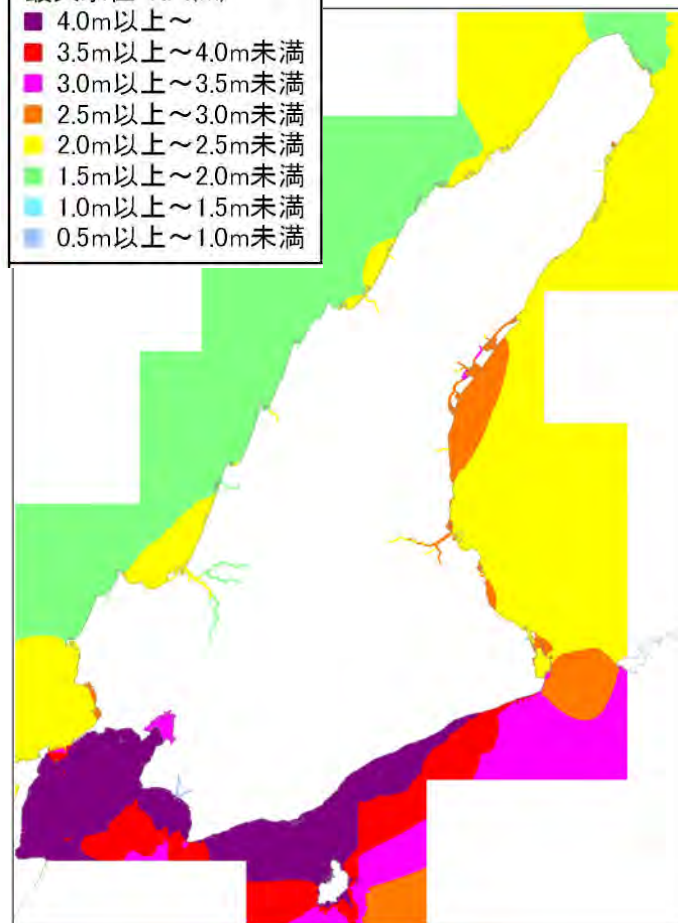
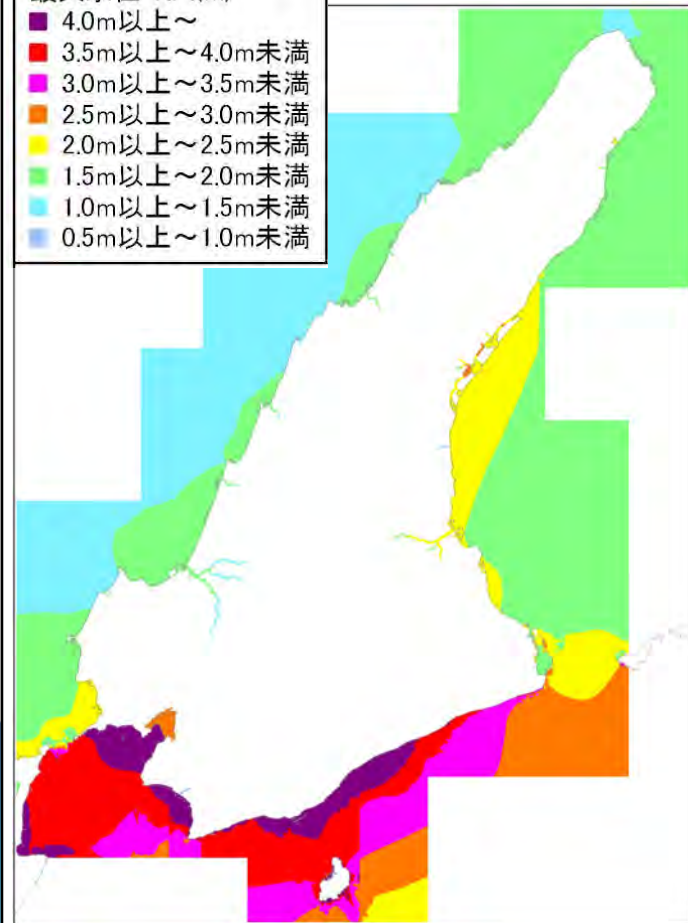
■ 4.0m以上～
 ■ 3.5m以上～4.0m未満
 ■ 3.0m以上～3.5m未満
 ■ 2.5m以上～3.0m未満
 ■ 2.0m以上～2.5m未満
 ■ 1.5m以上～2.0m未満
 ■ 1.0m以上～1.5m未満
 ■ 0.5m以上～1.0m未満

最大水位 T.P.(m)

■ 4.0m以上～
 ■ 3.5m以上～4.0m未満
 ■ 3.0m以上～3.5m未満
 ■ 2.5m以上～3.0m未満
 ■ 2.0m以上～2.5m未満
 ■ 1.5m以上～2.0m未満
 ■ 1.0m以上～1.5m未満
 ■ 0.5m以上～1.0m未満

最大水位差(2°C上昇-現在気候)

■ 50cm以上
 ■ 40cm～50cm
 ■ 30cm～40cm
 ■ 20cm～30cm
 ■ 10cm～20cm
 ■ 1cm～10cm
 ■ -10cm～-1cm
 ■ -20cm～-10cm
 ■ -30cm～-20cm
 ■ -40cm～-30cm
 ■ -50cm～-40cm
 ■ -50cm以下

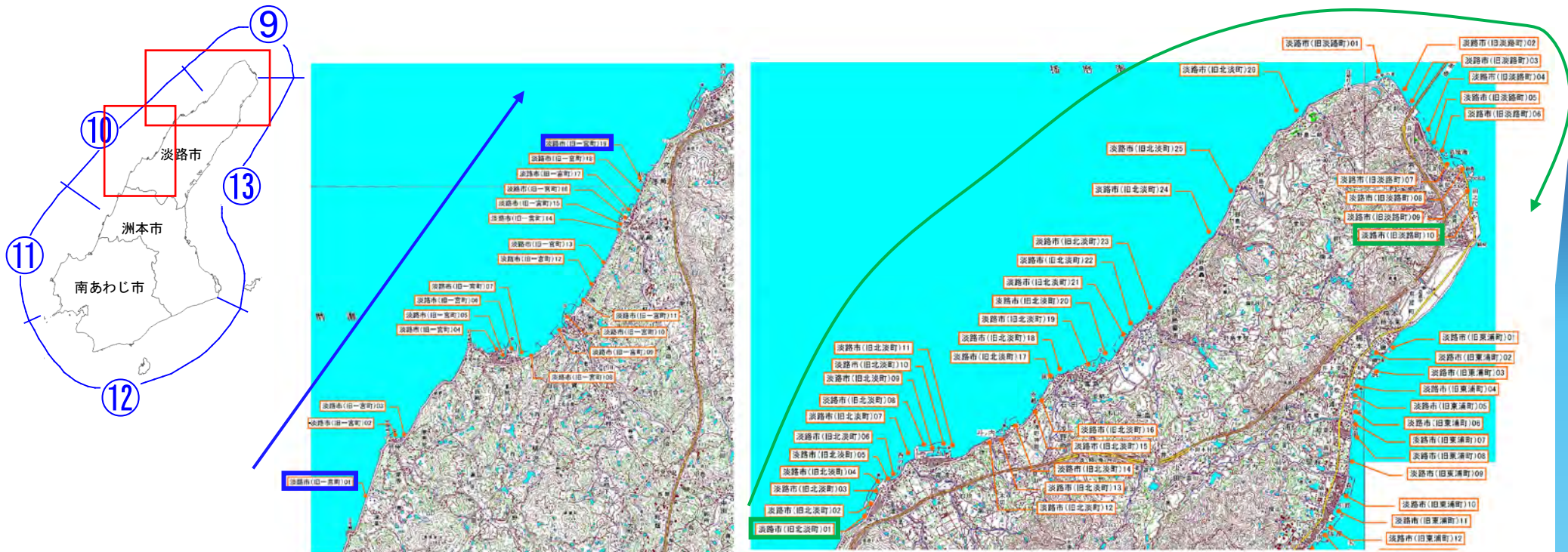


1. 技術検討部会における検討内容

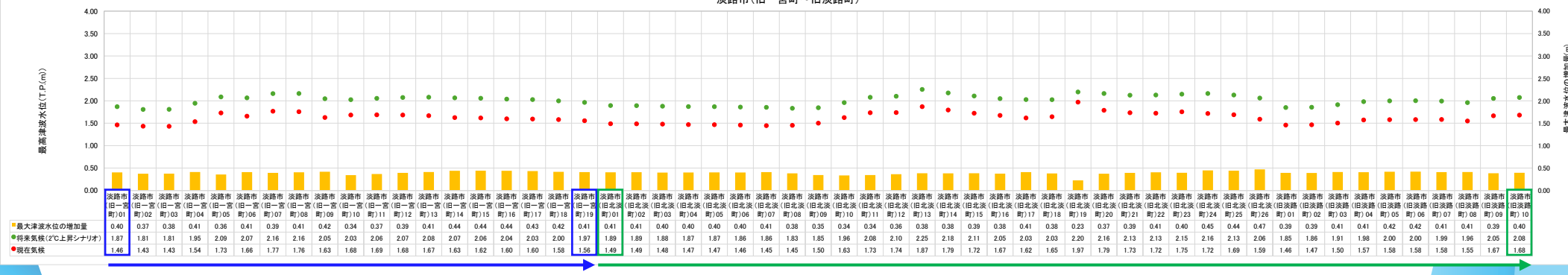
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた津波伝播計算（計算結果：⑨⑩淡路市（旧一宮町～旧淡路町））

■最大津波水位は現在気候と比較し、概ね0.4m程度（海面上昇量程度）大きくなる



淡路市(旧一宮町～旧淡路町)



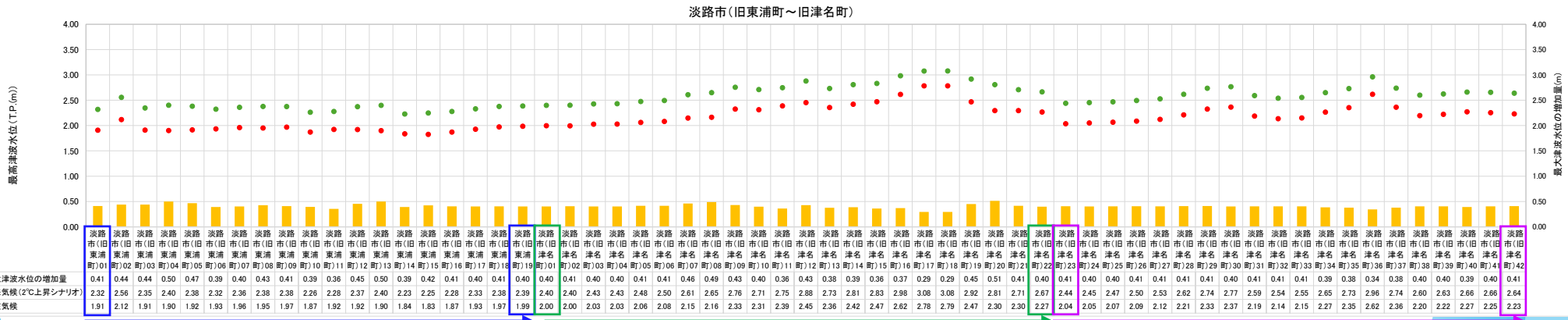
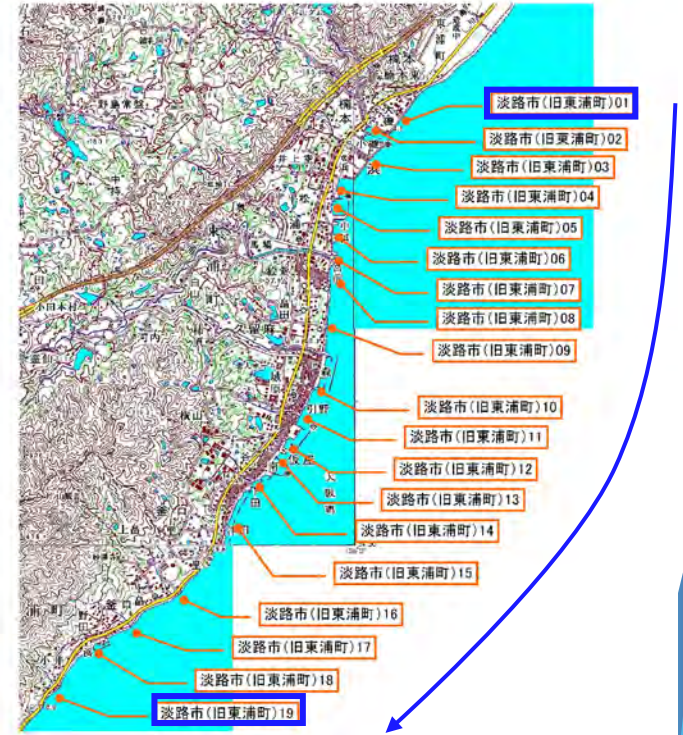
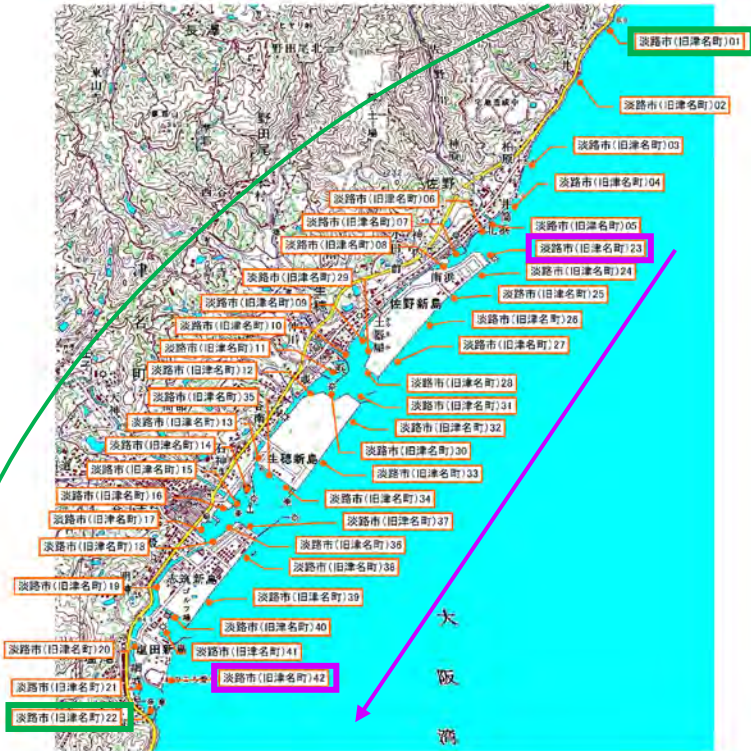
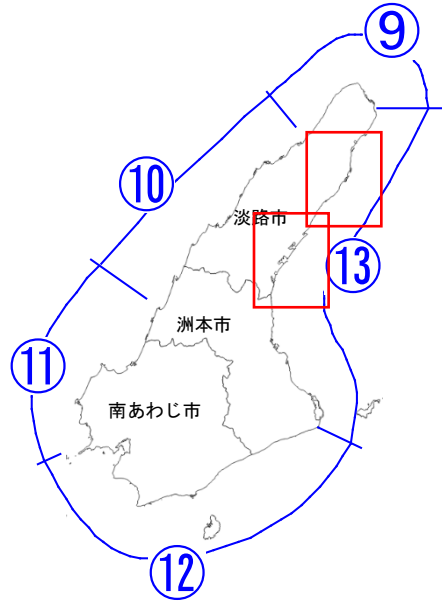
図中の最大津波水位の増加量は、将来気候（2°C上昇シナリオ）- 現在気候

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた津波伝播計算（計算結果：⑬淡路市（旧東浦町～旧津名町））

■最大津波水位は現在気候と比較し、概ね0.4m程度（海面上昇量程度）大きくなる



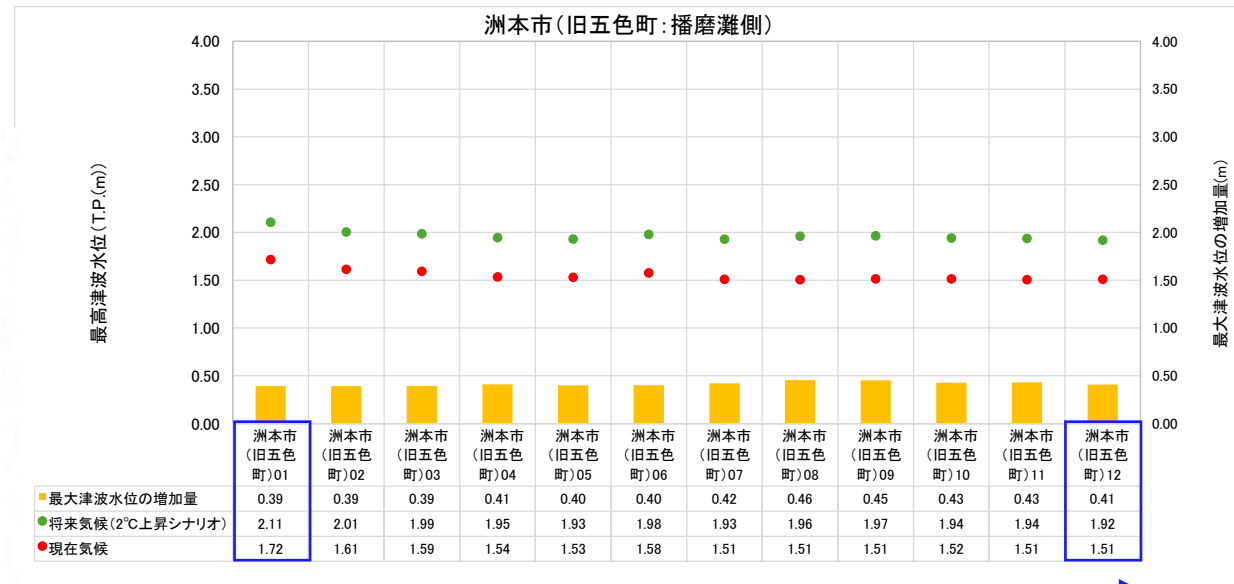
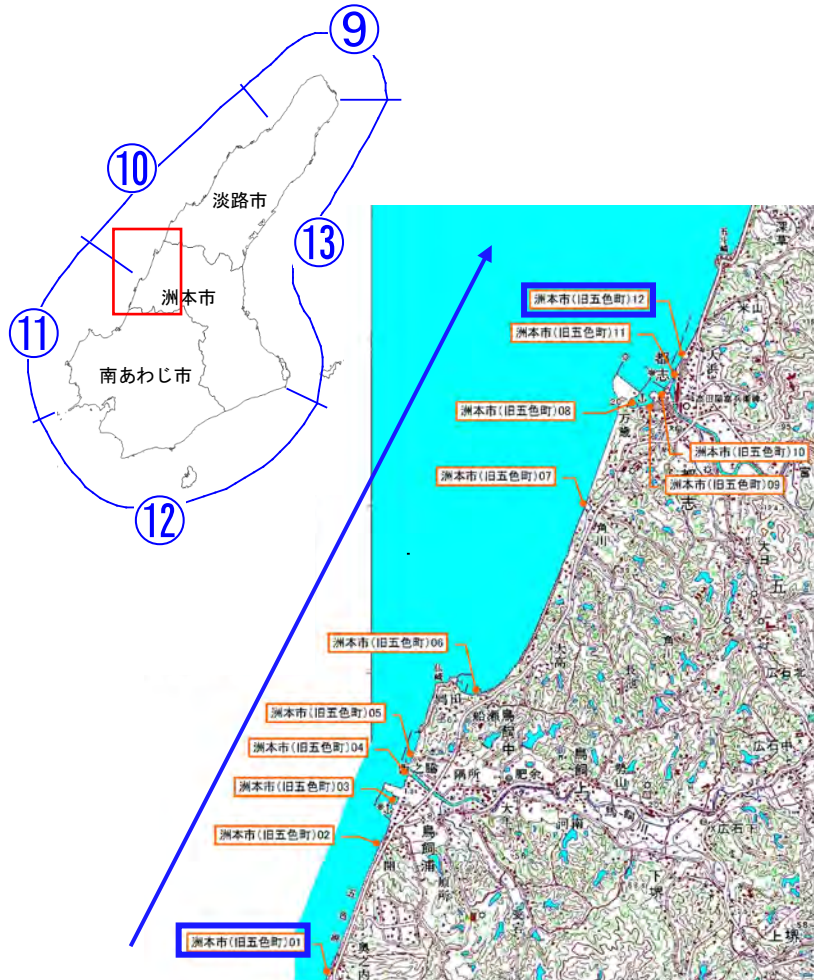
図中の最大津波水位の増加量は、将来気候(2°C上昇シナリオ) - 現在気候

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた津波伝播計算（計算結果：⑩⑪洲本市（旧五色町：播磨灘側））

■最大津波水位は現在気候と比較し、概ね0.4m程度（海面上昇量程度）大きくなる



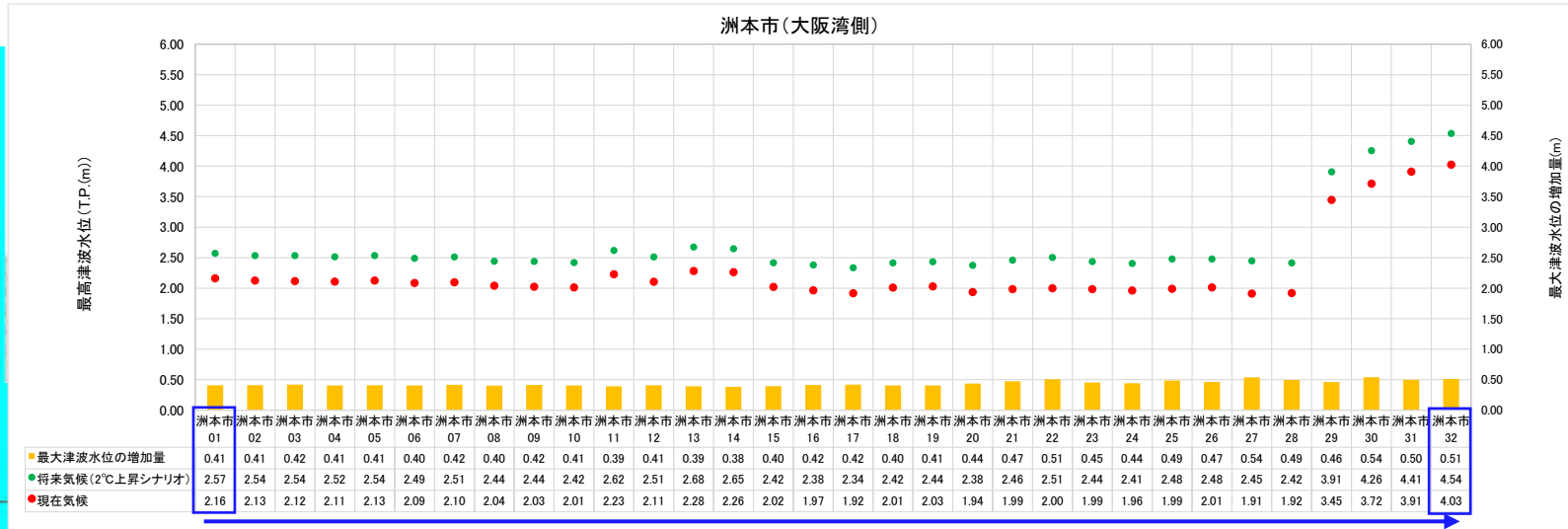
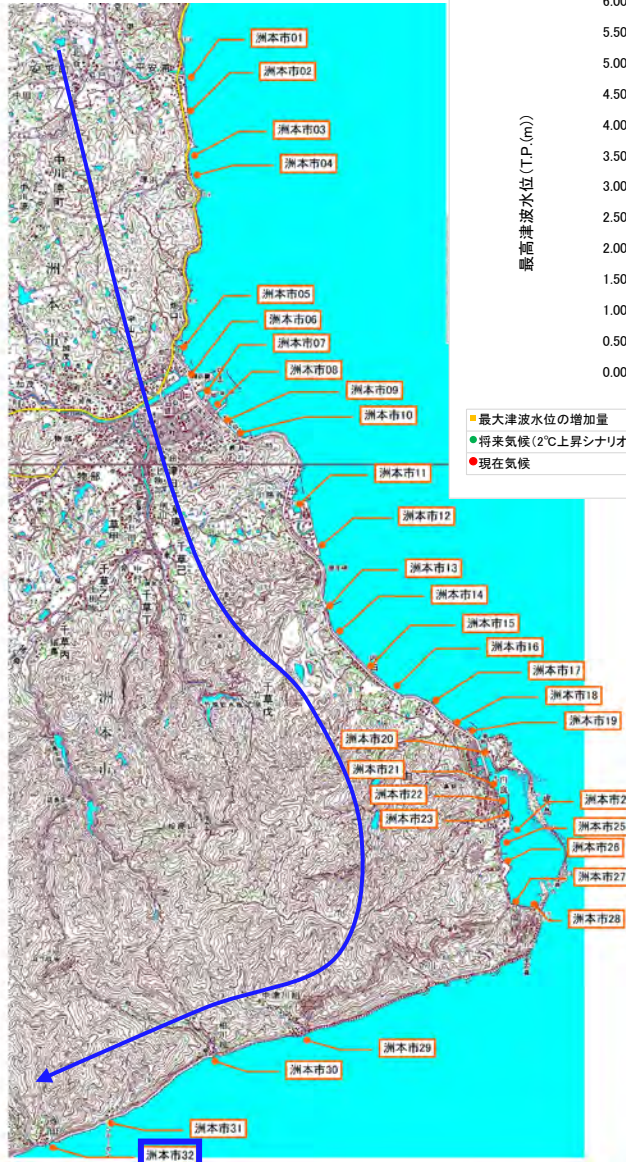
図中の最大津波水位の増加量は、将来気候（2°C上昇シナリオ）－現在気候

1. 技術検討部会における検討内容

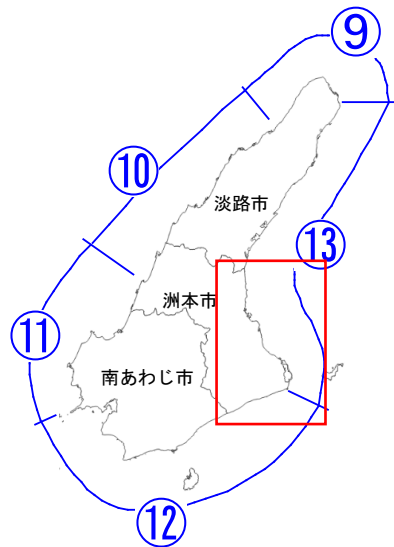
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた津波伝播計算（計算結果：⑫⑬洲本市（大阪湾側））

■最大津波水位は現在気候と比較し、概ね0.4m程度（海面上昇量程度）大きくなる



図中の最大津波水位の増加量は、将来気候（2°C上昇シナリオ）- 現行計画値

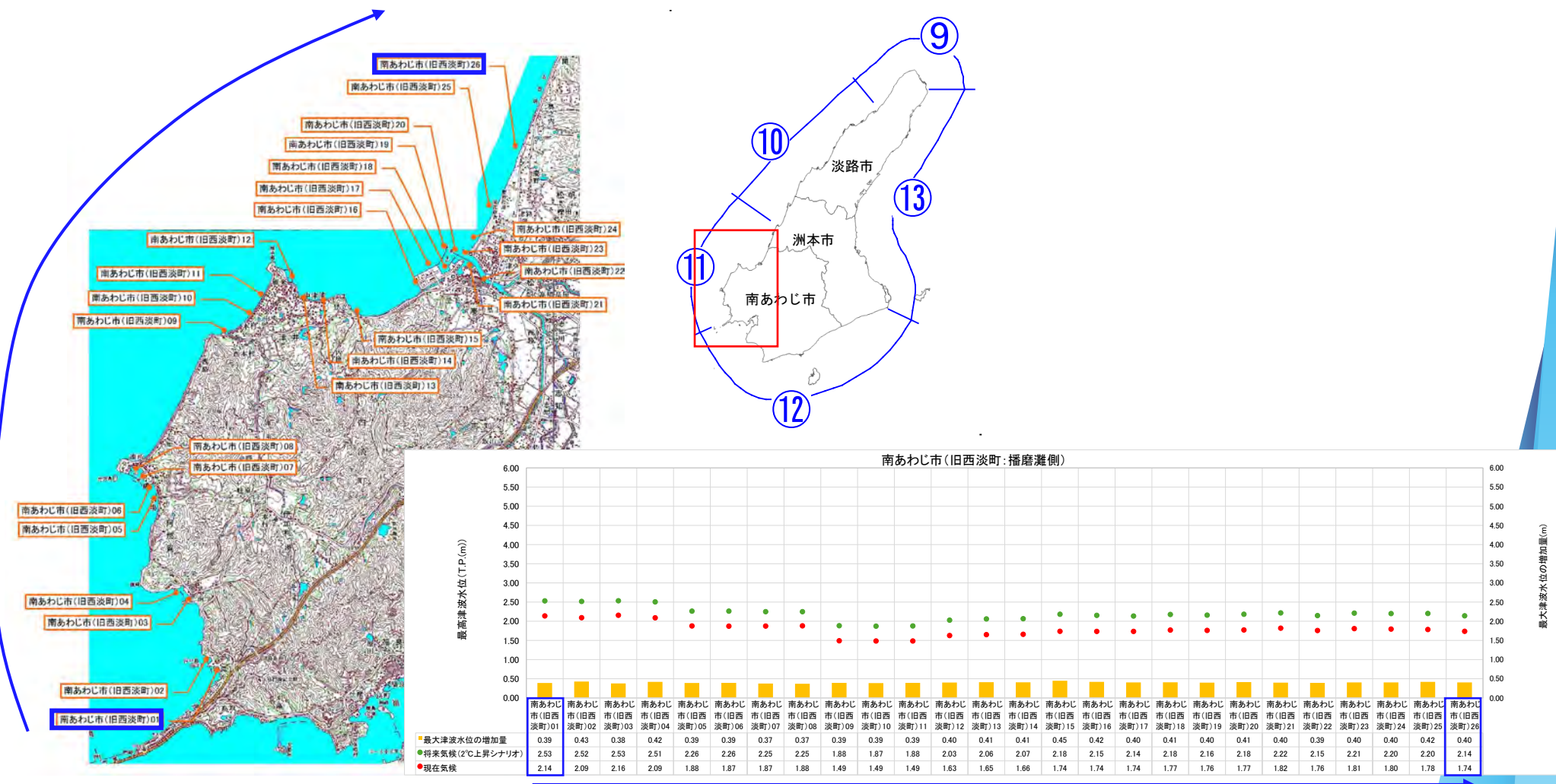


1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた津波伝播計算（計算結果：⑪南あわじ市（旧西淡町：播磨灘側））

■最大津波水位は現在気候と比較し、概ね0.4m程度（海面上昇量程度）大きくなる



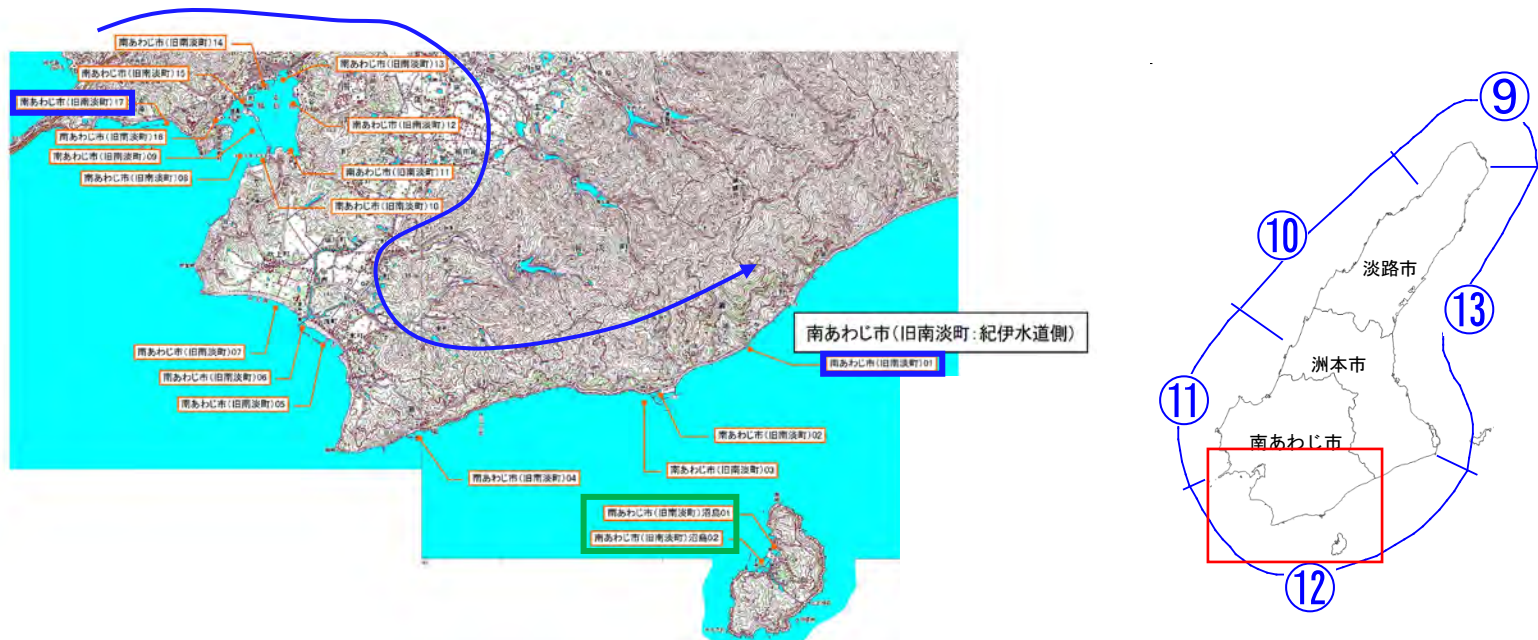
図中の最大津波水位の増加量は、将来気候（2°C上昇シナリオ）－ 現在気候

1. 技術検討部会における検討内容

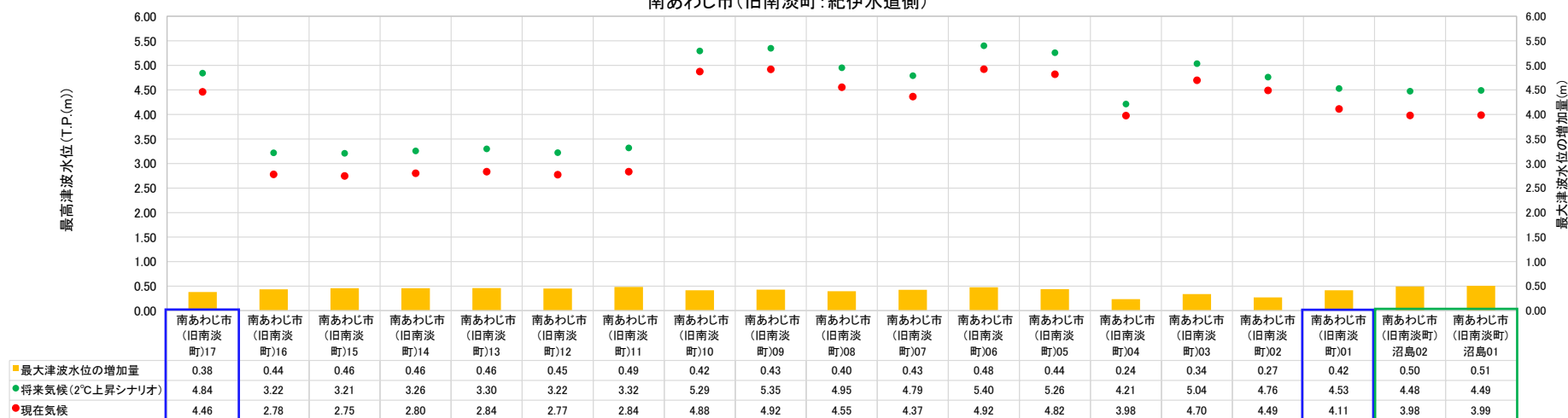
1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○気候変動を踏まえた津波伝播計算（計算結果：⑫南あわじ市（旧南淡町：紀伊水道側））

■最大津波水位は現在気候と比較し、概ね0.4m程度（海面上昇量程度）大きくなる



南あわじ市(旧南淡町)紀伊水道側



図中の最大津波水位の増加量は、将来気候（2°C上昇シナリオ） - 現在気候

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○計画天端高の算定方法

■計画天端高は、第3回および第4回部会の決定内容に従い算定

■設定した外力条件を用い、地区海岸ごとの必要天端高を下記条件（海岸保全施設の技術上の基準・同解説に準拠）により設定。高潮による必要天端高（①②）と津波による必要天端高③を比較して高いほうを設定

- ① 許容越波流量：0.01～0.06m³/s/m以下となる天端高。背後地の状況により許容値を低減することも検討
- ② 人工海浜など、複合断面については改良仮想勾配法による打ち上げ高以上となる天端高として設定
- ③ 津波水位以上となる天端高として設定

■淡路沿岸では「洲本」以外は隆起傾向、「洲本」で年間0.09cm程度の沈下傾向

■計画上の**余裕高**は、将来の気候変動の不確実性および地殻変動等を考慮して、他沿岸と同様0.3mで設定

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」（平成30年8月）p.2-68

c) 余裕高

堤防の天端高の決定に当たって、設計高潮位、設計波、設計津波又は沈下量等が実測若しくはその他の方法により一応合理的に求められたとしても、現在の段階においては必ずしも信頼の置けるものとは言えない。例えば、既往の記録から決定した設計高潮位を超えるような高潮が将来おこり得ないとはいえないし、またその数値を正確に予測することは困難である。

このような、堤防天端高の設定における若干の不確実性を考慮して余裕高を設定する。すなわち、堤防天端高の決定に際しては、概括的に余裕高を加えることとなるが、高さには絶対安全の限度はなく、余裕高をいたずらに大きくとれば工費の増大を招き、不経済となる。そこで背後地の社会的、経済的重要度を一つの目安として余裕高を決定するのが妥当な方法である。すなわち、背後地に市街地又は重要な公共施設等が存在して、高度の安全性を要する場合には、最大1.0m程度を限度として余裕高を適宜決定されることが多い。

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.3-31～3-32

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○計画天端高の算定方法

■直立護岸等の必要天端高の算定にあたっては、海岸保全施設の構造形式や波の入射角度に応じた補正（換算天端高係数 β の設定等）を実施し、越波の低減や増加の効果を考慮

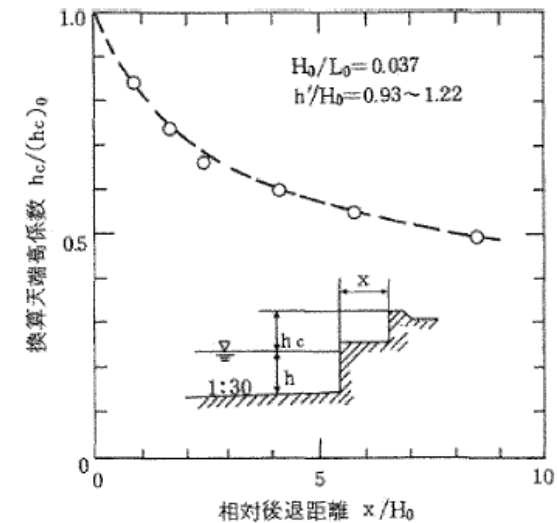
○構造形式の違いを考慮した天端高の算定方法

ただし、合田による算定図は天端2層積みの被覆層による変化を示すものなので、高山ら¹⁴⁵⁾は、越波流量の減少効果を示す指標として換算天端高係数 β を提案している。複雑な断面でも換算天端高係数を用いることによって越波流量の低減効果を示すことができる。換算天端高係数は、同一の越波流量になる複雑な断面形状の護岸天端高と直立護岸の天端高の比として定義され、 β が1未満の場合には、護岸天端高は直立護岸よりも低くできる。以下に代表的な換算天端高係数を示す。

傾斜護岸	$\beta = 1.2$
階段護岸	$\beta = 1.1$
直立消波護岸	$\beta = 0.6$

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.2-67

波返工を後退させた護岸の換算天端高係数
(合田・岸良ら、1976)



出典：漁港海岸事業設計の手引 平成25年版 P.98

○波の入射角度の違いを考慮した天端高の算定方法

$$\text{波が斜めから入射する場合}^{118) 119)} : \beta = \begin{cases} 1 - \sin^2 \theta & |\theta| \leq 30^\circ \\ 1 - \sin^2 30^\circ = 0.75 & |\theta| > 30^\circ \end{cases}$$

(θ は波の入射角で、護岸に直角入射する場合を 0° とする。)

出典：「港湾の施設の技術上の基準・同解説」（平成30年5月）p.174

1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○計画天端高の算定方法

■計画天端高の算定にあたり、潮位・波浪条件は、以下の考え方に基づいて設定

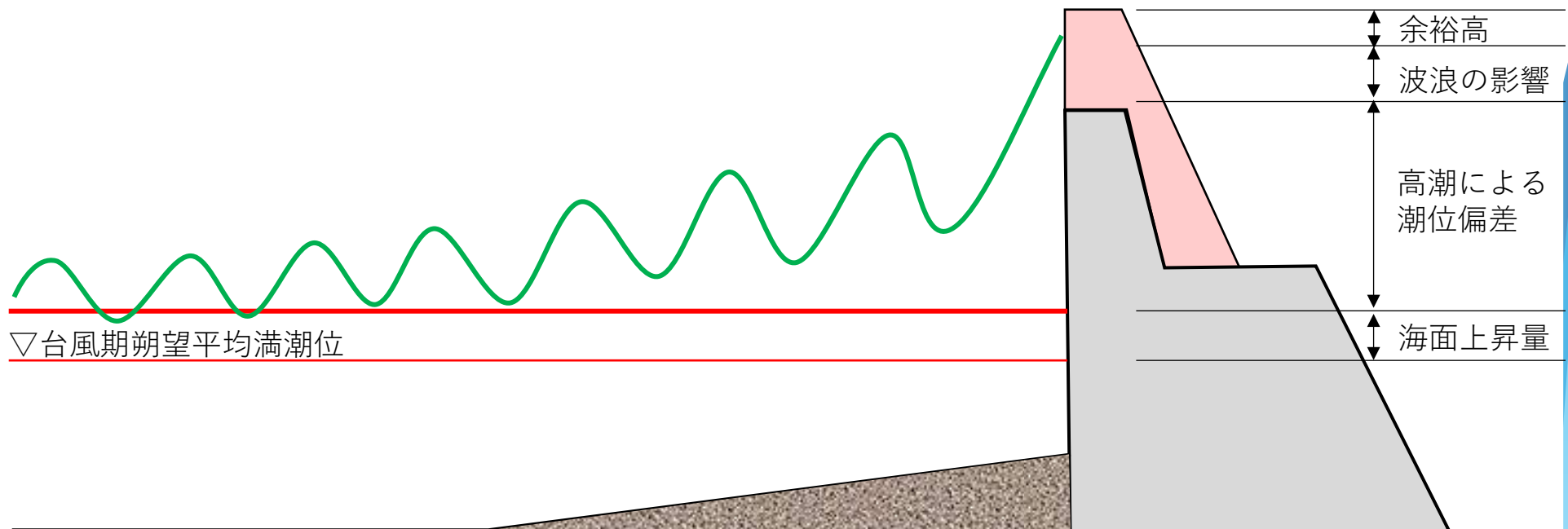
■算定された天端高に、余裕高（0.3m）を考慮

○検討潮位条件

$$\begin{aligned} & \text{台風期朔望平均満潮位} + \text{海面上昇量 (2°C上昇)} + \text{潮位偏差 (2°C上昇)} \\ = & \quad \mathbf{T.P. + 1.0m} \quad + \quad \mathbf{0.4m} \quad + \quad \mathbf{\text{高潮推算結果(m)}} \end{aligned}$$

○検討波浪条件

$$\begin{aligned} & \text{県設定の50年確率波} \quad \times \quad \text{将来変化比 (2°C上昇)} \\ = & \quad \mathbf{\text{沖波・準沖波波高(m)}} \quad \times \quad \mathbf{1.03} \end{aligned}$$



1. 技術検討部会における検討内容

1. 2. 気候変動の影響を踏まえた計画外力・防護水準の設定

○計画天端高の算定例

■ 洲本海岸(安乎中川原海岸)安乎中川原地区 (あいがなががわらちく) の算定例を示す

■ 2100年将来気候での計画天端高は、現況より1.9m程度不足する

項目		検討条件			
想定シナリオ	想定している気候条件	現在設計条件	現在気候 推算結果	将来気候 (2°C上昇) 予測結果	
	海面上昇量	—	—	2100年までの上昇量	
	台風中心気圧の変化比	—	—	1.05	
	モデル台風	—	T6118	T6118	
施設条件	越波流量算定図の構造形式	直立			
	現状天端高	T.P. +5.13 m			
	地盤高	T.P. -0.27 m			
	許容越波流量	0.01 m ³ /s/m			
自然条件	海底勾配	1/30			
	期望平均満潮位 (台風期H.W.L.)	—	T.P. +1.00 m	T.P. +1.00 m	
	海面上昇量	0.00 m	0.00 m	0.40 m	
	潮位偏差	—	1.20 m	1.30 m	
	検討潮位条件	T.P. +2.25 m	T.P. +2.20 m	T.P. +2.70 m	
	施設前面の水深h	2.52 m	2.47 m	2.97 m	
	波浪条件	波向	ENE	E	E
		換算沖波波高Ho'	3.98 m	3.99 m	4.12 m
		周期	8.2 s	8.3 s	8.4 s
		h/Ho'	0.633	0.619	0.721
算定結果	換算天端高係数β	—	—	—	
	hc/Ho'	0.86	0.85	0.97	
	水面上天端高hc	3.42 m	3.39 m	4.00 m	
	最大津波水位	T.P. +1.85 m	T.P. +2.13 m	T.P. +2.54 m	
	余裕高	—	—	0.30 m	
	天端高の算定結果	T.P. +5.70 m	T.P. +5.60 m	T.P. +7.00 m	
現状天端高との比較	0.57 m 不足	0.47 m 不足	1.87 m 不足		

計画天端高

標準断面図 (イメージ)

D.L.0.00m = T.P.-0.95m

T.P.+7.00m

T.P.+5.13m

不足分 1.87m

余裕高 0.3m

海面上昇
潮位偏差
波浪の増大 1.57m

▽ 将来設計高潮位 T.P.+2.70m

▽ 現行設計高潮位 T.P.+2.25m

T.P.±0.00

※この図は天端高不足のイメージを示すもので実際の整備とは異なります

○計画天端高の内訳 (T.P.+5.13m ⇒ T.P.7.00m)

①設計高潮位 T.P.+2.70m
台風期H.W.L. T.P.+1.00m
海面上昇量 +0.40m (将来気候2°C上昇)
高潮偏差 +1.30m (将来気候2°C上昇; 生石崎～灘川地区)

②波浪の影響 +4.00m (将来気候2°C上昇)

③余裕高 +0.30m

⇒ 計画天端高 ①+②+③ = **T.P.+7.00m** (2100年将来気候2°C上昇)

1. 技術検討部会における検討内容

1. 3. 計画諸元（計画天端高等）の設定

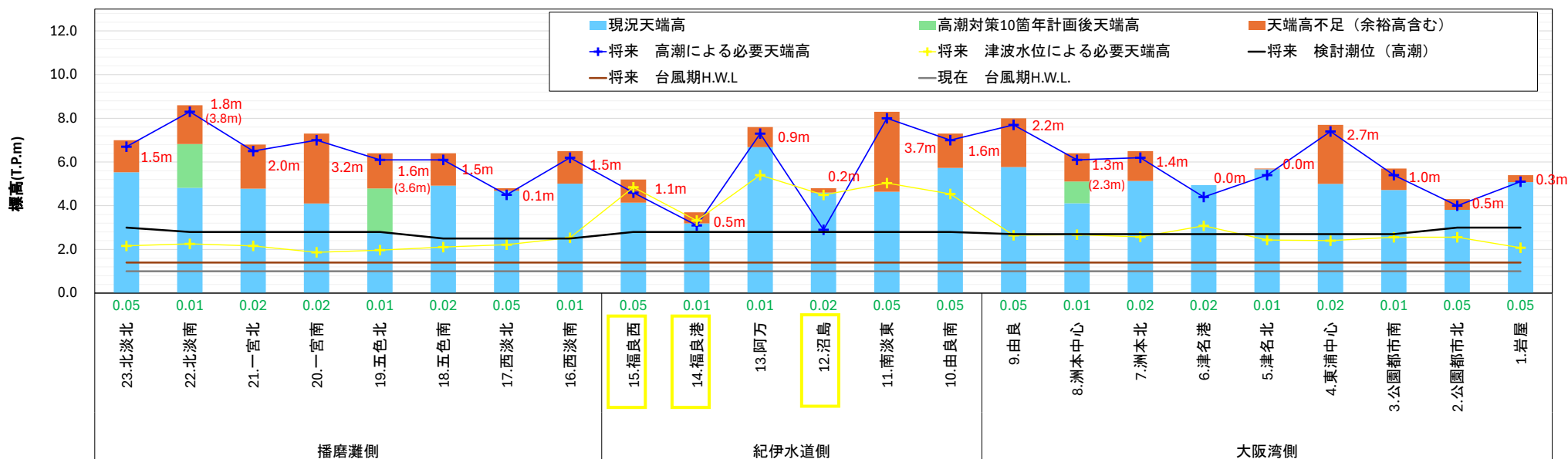
○計画天端高の設定

■ 淡路沿岸における各エリアの計画天端高は下図の通り

■ 津波水位による必要天端高が、高潮・波浪による必要天端高を上回るエリアは、紀伊水道側の「12.沼島」「14.福良港」「15.福良西」となる

■ 「12.沼島」「14.福良港」は、津波対策による整備を実施しているため不足高は小さい

※各地区海岸の代表断面による算定結果であり、各施設について詳細な検討を行う必要がある



□ : 津波水位により計画天端高が決まっている箇所

※天端高不足 = 計画天端高 - 現況天端高 (高潮対策10箇年計画の整備対象外の地区)

= 計画天端高 - 高潮対策10箇年計画後天端高 (高潮対策10箇年計画の整備対象地区)

※計画天端高 = 「必要天端高 + 余裕高」

※必要天端高: 高潮による必要天端高と津波による必要天端高を比較して高いほうを設定

1. 技術検討部会における検討内容

1. 3. 計画諸元（計画天端高等）の設定

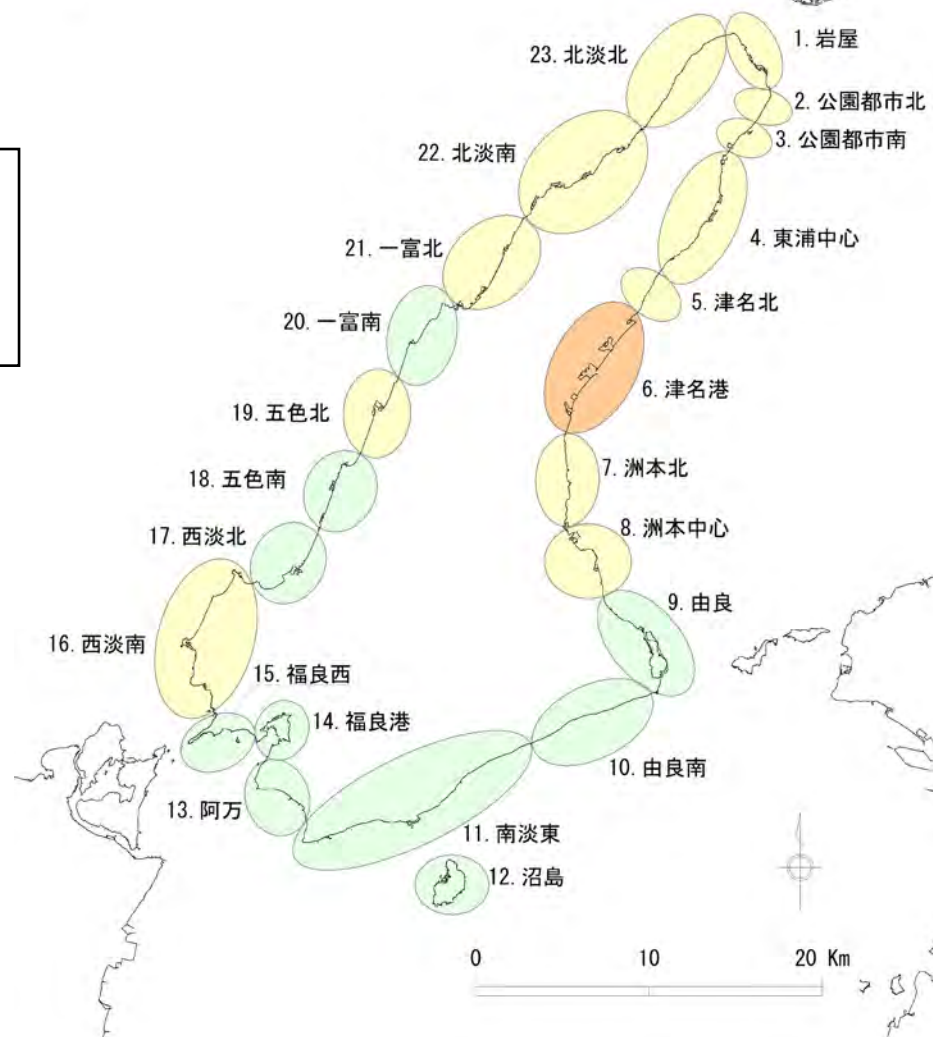
○各地区海岸の計画諸元

●将来気候 2℃上昇シナリオ

- ・海面上昇は2100年頃まで継続的に生じる想定
- ・高潮や高波は2040～50年頃にピークとなる想定

●目標年次 2100年

エリア区分		現況天端高 (T.P.m)	計画天端高 (T.P.m)	不足高(m)	平均不足高 (m)
大阪湾側	1.岩屋	5.08	5.40	0.32	1.16
	2.公園都市北	3.81	4.30	0.49	
	3.公園都市南	4.72	5.70	0.98	
	4.東浦中心	5.00	7.70	2.70	
	5.津名北	5.67	5.70	0.03	
	6.津名港	4.94	4.70	0.00	
	7.洲本北	5.13	6.50	1.37	
	8.洲本中心	4.11	6.40	2.29	
	9.由良	5.77	8.00	2.23	
紀伊水道側	10.由良南	5.73	7.30	1.57	1.32
	11.南淡東	4.64	8.30	3.66	
	12.沼島	4.60	4.80	0.20	
	13.阿万	6.68	7.60	0.92	
	14.福良港	3.19	3.70	0.51	
	15.福良西	4.14	5.20	1.06	
播磨灘側	16.西淡南	5.01	6.50	1.49	2.15
	17.西淡北	4.68	4.80	0.12	
	18.五色南	4.92	6.40	1.48	
	19.五色北	2.79	6.40	3.61	
	20.一宮南	4.10	7.30	3.20	
	21.一宮北	4.78	6.80	2.02	
	22.北淡南	4.82	8.60	3.78	
	23.北淡北	5.53	7.00	1.47	



※各エリア区分の代表断面による算定結果である
 ※天端高不足の箇所については、嵩上げだけでなく消波ブロックの整備など詳細な検討を実施した上で、気候変動の影響を考慮した「新たな整備計画」を策定

1. 技術検討部会における検討内容

1. 4. 防護対象区域の設定

■各エリアの計画天端高の設定値に基づき、天端高不足への対策を要する区域を検討

なお、代表断面による算定結果であり、各施設について詳細な検討を行う必要がある

●将来気候2℃上昇シナリオ

- ・海面上昇は2100年頃まで継続的に生じる想定
- ・高潮や高波は2040～50年頃にピークとなる想定

●目標年次 2100年

播磨灘側：平均2.2m

(0.1～3.8m程度の天端高不足)

【防護すべき整備対象区域】

○淡路沿岸においては、気候変動の影響により、沿岸の広い範囲で海岸保全施設の天端高不足が生じると予測され、「5.津名北」「6.津名港」を除き沿岸のほぼ全域が整備対象区域となり得る

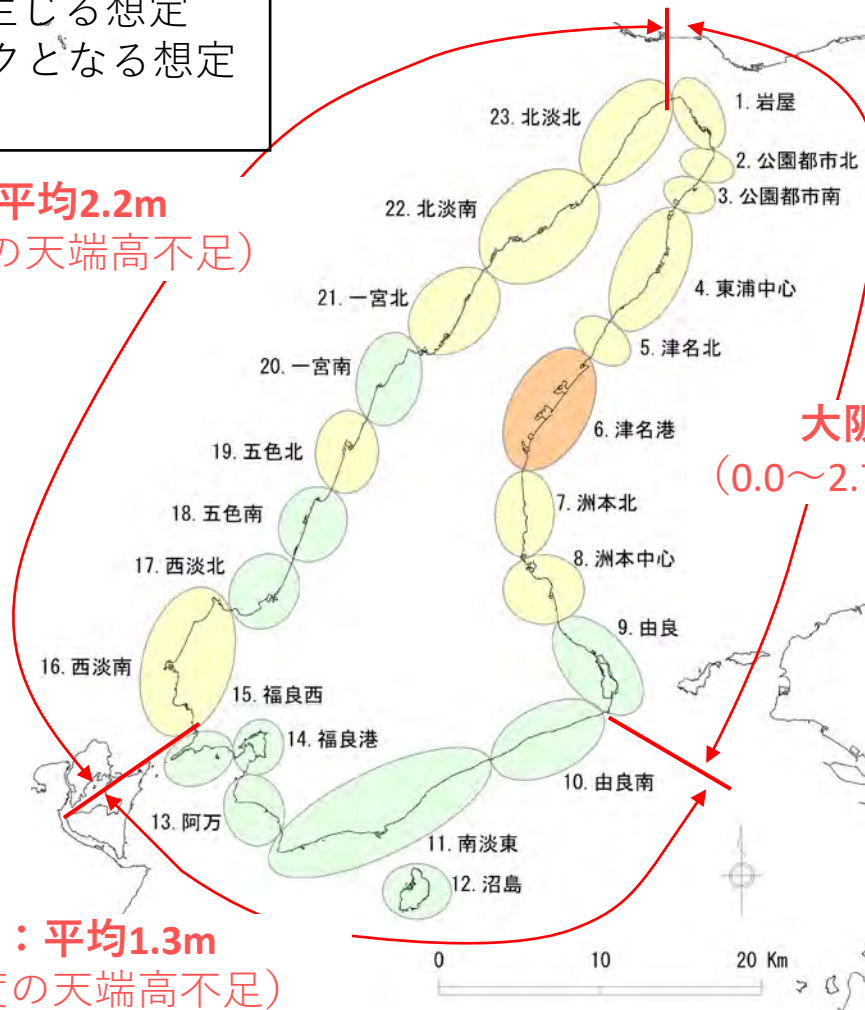
○特に、台風の強力化に対し、高潮・波浪による被害を防ぐための対策を講じることが重要

紀伊水道側：平均1.3m

(0.2～3.7m程度の天端高不足)

大阪湾側：平均1.2m

(0.0～2.7m程度の天端高不足)





兵庫県