

# 島根県海岸保全気候変動検討委員会

## 第1回【説明資料】



令和5年9月6日

島根県

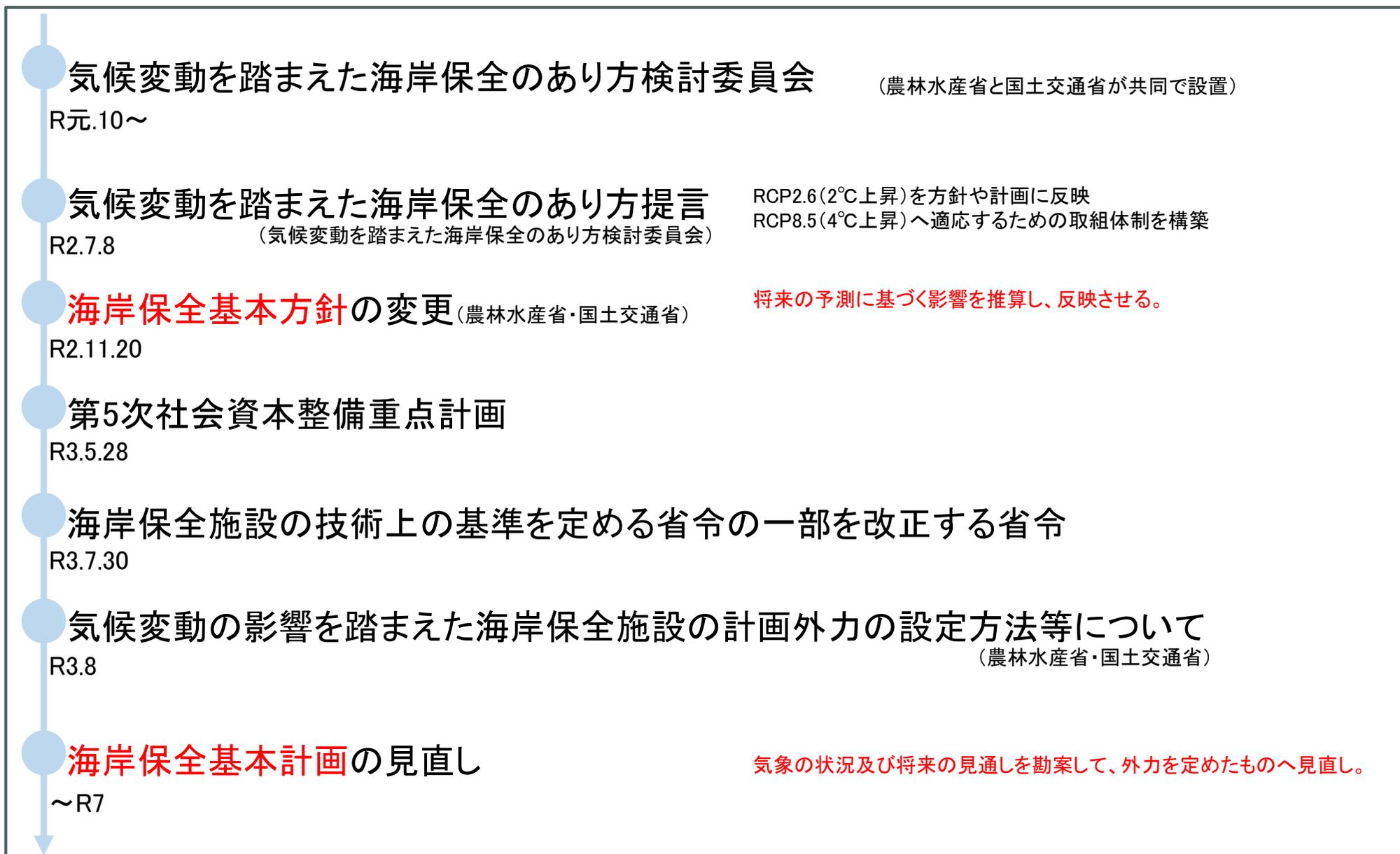
大項目	小項目	ページ
1. 気候変動を踏まえた海岸保全基本計画の変更について	(1)海岸保全基本計画の見直しの経緯 (2)海岸保全基本計画の概要 (3)委員会実施の流れ (4)委員会のスケジュール	3
2. 島根県の海岸の概要	(1)島根県の海岸の特徴 (2)計画外力の概要 (3)外力(潮位、潮位偏差、波浪)の実態 (4)地盤変動の実態	8
3. 島根県の海岸保全施設の概要	(1)海岸保全施設(護岸、防潮堤)の整備年代 (2)海岸保全施設(護岸、防潮堤)の天端高	21
4. 気候変動影響の現状	(1)潮位の変動の現状 (2)潮位偏差の変動の現状 (3)波浪の変動の現状 (4)日本周辺の将来変化(日本の気候変動2020)	26
5. 気候変動を踏まえた計画外力の検討方針(案)	(1)検討条件 (2)検討方針 (3)潮位の検討方針 (4)潮位偏差の検討方針 (5)波浪の検討方針 (6)計画外力の検討方針のまとめ	32

---

# 1. 気候変動を踏まえた 海岸保全基本計画の変更について

---

- 気候変動に伴う海面水位の上昇等を踏まえ、国はR2.11に「**海岸保全基本方針**」を変更。
- 「海岸保全基本方針」に基づき、県は「**海岸保全基本計画**」の見直しが必要。



島根沿岸海岸保全基本計画(令和3年3月改定)

隠岐沿岸海岸保全基本計画(平成29年3月改定)

### 第1編 海岸の保全に関する基本的な事項

#### 第1章 計画の策定にあたって

#### 第2章 海岸の現況及び保全の方向に関する事項

(海岸の概要、海岸事業の経緯)

#### 第3章 沿岸の長期的なあり方

(防護面、環境面、利用面からの基本方針)

(ゾーン区分及びゾーン毎の基本方針)

### 第2編 海岸保全施設の整備に関する基本的な事項

#### 第1章 海岸保全施設の新設又は改良に関する事項

(海岸保全施設を整備しようとする区域、  
海岸保全施設の種類、規模及び配置)

#### 第2章 海岸保全施設の維持又は修繕に関する事項

(海岸保全施設の存する区域、施設の種類、規模、配置)  
(海岸保全施設の維持又は修繕の方法)

#### 第3章 海岸保全施設の整備(維持・修繕および新設等)の状況

### 第3編 その他重要事項、留意事項

#### 第1章 その他重要事項

(広域的・総合的な視点からの取組の推進、  
地域との連携の促進と海岸愛護の啓発)

#### 第2章 今後の取り組みにおける留意事項

(関連計画との整合性の確保、関係行政機関との連携調整、  
地域住民の参画と情報公開、計画の見直し)

### 海岸保全基本計画の見直しの方向性

#### 海岸保全基本計画の見直しの経緯

- 最新データの解析、将来予測結果を踏まえ、海岸保全施設の整備方針を定める。
- ハードとソフトを組み合わせた、利用形態や自然環境と調和する総合的な整備、対策方針を定める。
- 将来的な外力変化とライフサイクルコストをともに考慮した最適な更新及び戦略的な維持管理計画を定める。
- 気候変動の影響による砂浜の変動傾向を把握するためのモニタリングについて定める。

## 将来気候の予測を行い、影響を検証

### 第1回 (R5年9月6日)

- ① 県の**海岸の概要**や**気候変動の現状**の報告
- ② 気候変動を踏まえた計画外力の**検討方針(概略)**の決定

- ・県の海岸の計画外力、外力の実態等の報告
- ・潮位、潮位偏差、波浪の変動の現状(観測値より)

- ・**シナリオ**の決定(2°C上昇、4°C上昇)
- ・気候変動を含めた計画外力を検討する時点(**検討時点**)の決定
- ・潮位、潮位偏差、波浪の**検討方針(概略)**の決定

### 第2回 (R6年1月頃)

- ① 気候変動を踏まえた計画外力の**検討方針(詳細)**の決定
- ② シミュレーション**モデルの妥当性**の確認

- ・第1回の検討方針(概略)を踏まえた詳細の検討方針の提示と決定  
⇒ 検討方針(詳細)の決定

- ・シミュレーションモデルの再現計算結果の提示、再現性の確認  
⇒ シミュレーションモデルの構築(高潮、波浪)

### 第3回 (R6年度 上半期)

- ① 検討方針(詳細)に基づいた**検討結果**の報告
- ② 将来の**計画外力の設定(案)**の提示

- ・第2回の検討方針(詳細)と構築したシミュレーションモデルによる検討結果の報告

### 第4回 (R6年度 上半期)

- ① 将来の**計画外力の決定**
- ② 気候変動**影響**の検討

- ・上記の検討結果を踏まえた将来の計画外力の設定(案)の提示  
⇒ 委員会での意見を踏まえ、設定(案)を再検討

- ・第3回の意見を踏まえた計画外力の提示と決定

## 基本計画へ盛り込む内容を幅広く検討

### 第1回 (R6年度 下半期)

- ・海岸における**影響の整理**
- ・見直し項目の検討

- ・将来の計画外力に基づく**リスク整理**
  - ・高潮・高波発生時の越波被害・浸水被害の増大によるもの
  - ・津波発生時の浸水被害の増大によるもの(レベル湛水法などによる)

### 第2回 (R7年度 上半期)

- ・素案説明

### 第3回 (R7年度 下半期)

- ・原案説明

実施項目	2022(R4)年度				2023(R5)年度				2024(R6)年度				2025(R7)年度				備考
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	
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					■												
気候変動影響の検討									■								
今後の海岸保全の 検討									■								
海岸保全基本計画の 改定													■				2025(R7)年度中の 公表を目指す
委員会	気候変動検討 委員会					●		●	●	●							
	海岸保全基本 計画検討委員会										●		●		●		

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

---

## 2. 島根県の海岸の概要

---

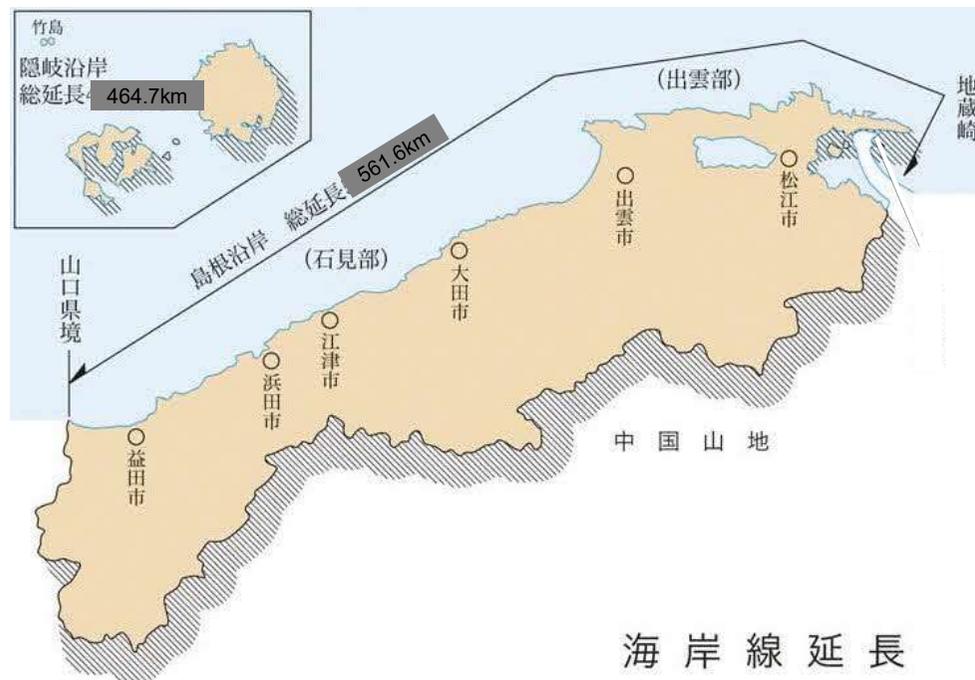
- 県内の海岸総延長：約1,026.3km(島根沿岸561.6km、隠岐沿岸464.7km)
- 海岸保全区域の延長は約160.9kmであり、海岸総延長の約16%

## ■ 【島根沿岸】

- ・島根半島の海岸線は大半がリアス式海岸
- ・出雲市西部から県西部にかけては砂浜海岸やリアス式海岸で形成

## ■ 【隠岐沿岸】

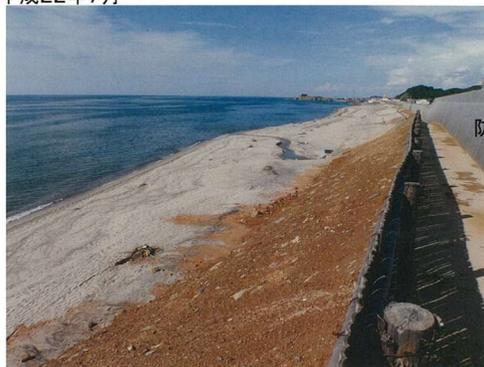
- ・海岸線は複雑な岩礁絶壁が続き、大半がリアス式海岸(一部に砂浜海岸あり)
- ・ほぼ全域が大山隠岐国立公園に指定



- 全国的にみると、島根県は冬季風浪等にさらされて海岸侵食が激しい地域。
- 高波による海岸保全施設の被災が発生しており、海岸背後の人命や財産および国土を保全することが極めて重要。

【和木波子海岸  
(江津市)】

平常時  
撮影日：平成22年7月



防砂柵

高波浪による  
海岸侵食、施設  
被害が頻発



波浪発生時の状況  
撮影日：平成24年4月



高潮・高波・海  
岸侵食への対  
応が課題

【持石海岸(益田市)】

【被災前】

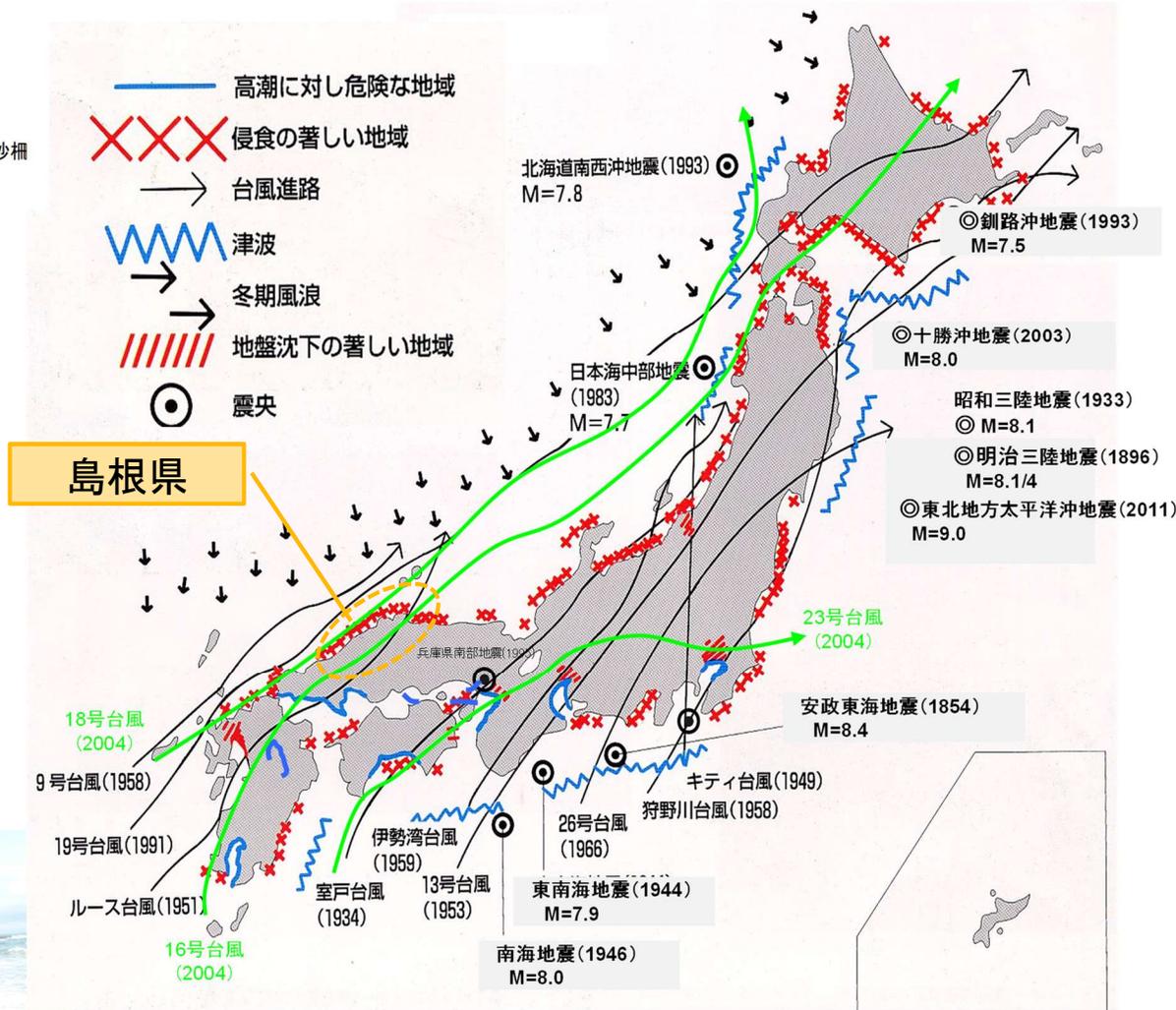


【被災後】

撮影日：平成24年4月



護岸の侵食



出典)国土交通省他:海岸行政の最近の動向、H27

### □ 取り扱う計画外力について

- 海岸保全基本計画で取り扱う「海岸保全施設の**天端高**」は、「**朔望平均満潮位**」「**潮位偏差**」「**計画波浪に対する必要高**」に余裕高を加味して設定されることがある(図1)。
- 本委員会では、「計画波浪に対する必要高」の代替として「**設計沖波**」を推算※。
- 本委員会では、「**朔望平均満潮位**」「**潮位偏差**」「**設計沖波**」について、**気候変動の影響**を加味して**推算**。

※「計画波浪に対する必要高」で使用する各施設の計画波浪は、**設計沖波**から波浪変形計算を実施して算出されるため、施設毎に異なる。  
このため、本委員会では、各施設の計画波浪の元となる**設計沖波**について推算する。

#### 【用語】

- 朔望平均満潮位 : 朔(新月)及び望(満月)の日から前2日後4日以内に観測された、最高潮位の平均値
- 潮位偏差 : 天体の動きから算出した天文潮位と気象などの影響を受けた実際の潮位との差
- 設計沖波 : 設計に用いる波浪の沖波。沖波は、地形の影響を受ける前の水深が深い位置での波浪。

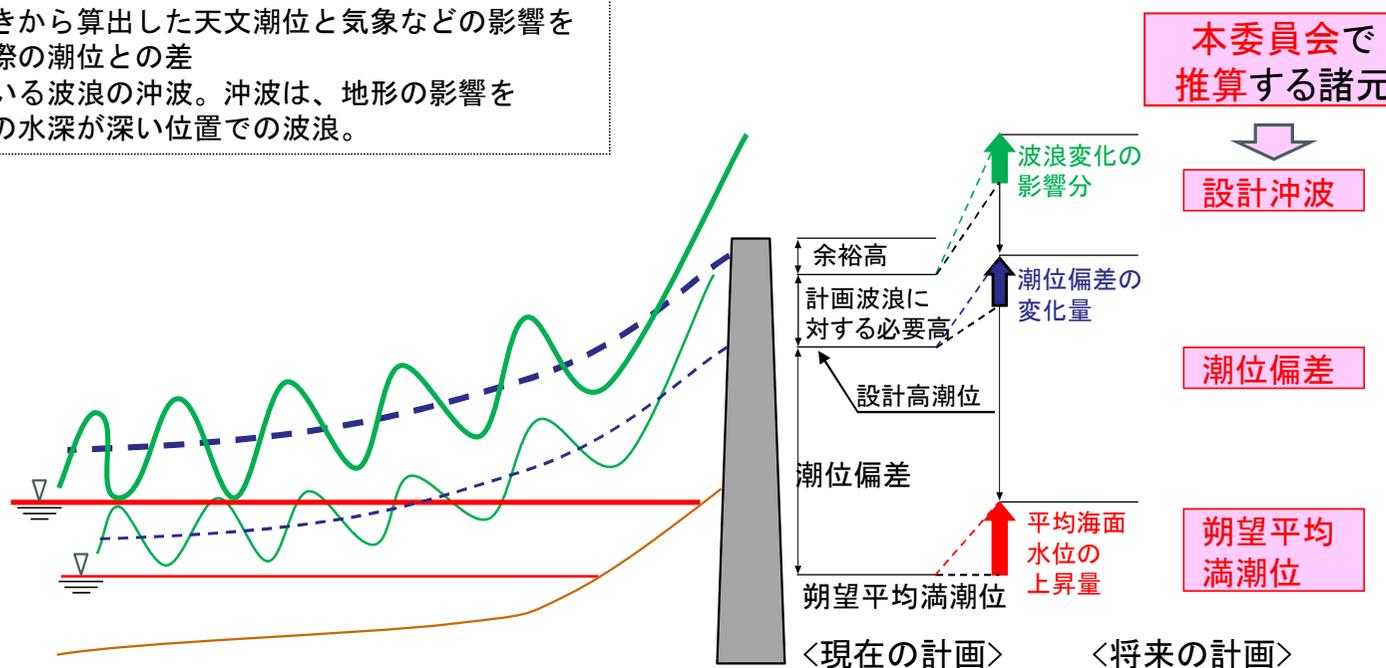


図1 気候変動による外力変化イメージ



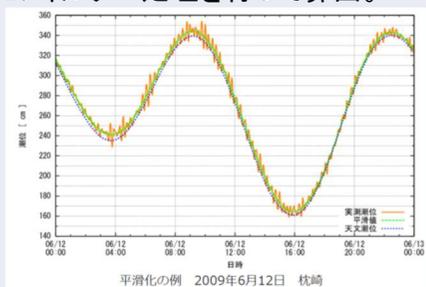
## □ 潮位 (潮位の定義)

- 潮位、潮位偏差の整理では、「平滑値」と「3分平均値」が存在することに留意。
- 定義や該当データ期間は、以下のとおり。

### 平滑値と3分平均値の定義等

#### 平滑値(毎時データ)

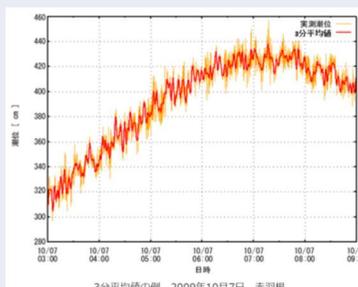
実測潮位から副振動や津波、波浪などの周期が約3時間までの成分を除いた潮位。海面の高さをサンプリングした生のデータから、数値的にフィルター処理を行って算出。



出典: 気象庁HP

#### 3分平均値(連続データ)

実測潮位から波浪などの周期が3分までの成分を除いた潮位。海面の高さをサンプリングした生のデータから、数値的にフィルター処理を行って算出。



出典: 気象庁HP

・毎時の潮位・潮位偏差を収集

・高潮時の最高潮位と最大潮位偏差を収集

地点	データ期間	地点	データ期間
外ノ浦	1941年1月～1984年3月	外ノ浦	—
浜田	1984年4月～2022年4月	浜田	1998年～2021年※
西郷	1958年7月～2022年4月	西郷	
境	1943年1月～2022年4月	境	

※3分平均値による高潮時(潮位偏差50cm以上)の最高潮位と最大潮位偏差が公開(気象庁HP)



図1 潮位観測地点

#### □ 潮位 (島根沿岸・隠岐沿岸の潮位の特性)

- 島根沿岸・隠岐沿岸の特性を把握するために、潮位の年変動を確認。
- 潮位は、夏季の8~9月が高く、2~4月が低い。  
(8~9月の干潮位は、2~4月の満潮位に相当)。
- 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。

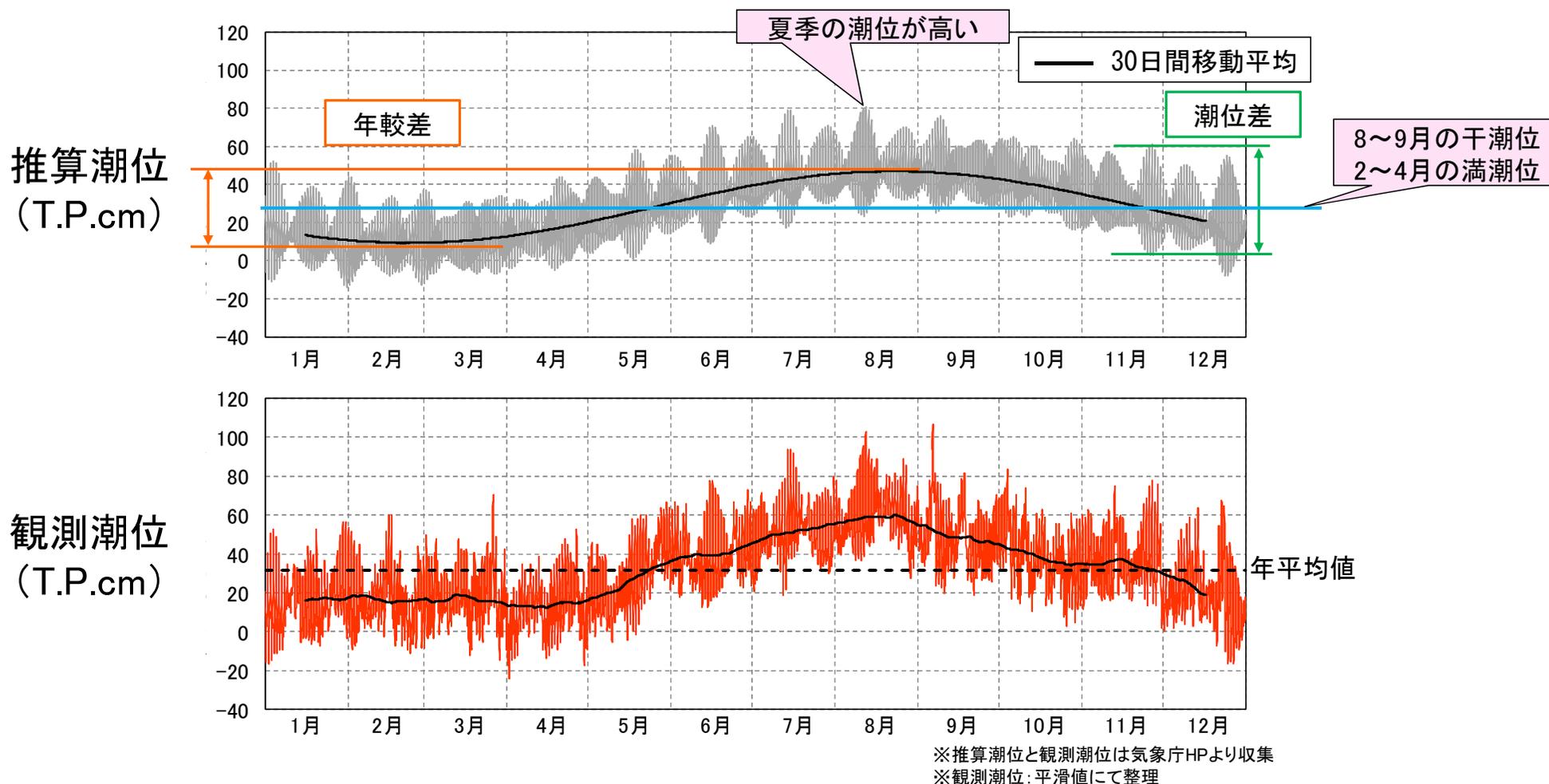


図1 浜田における推算潮位と観測潮位(2022年)

## □ 潮位 (最高潮位の発生状況)

- 最高潮位(1位~10位)の発生要因は、台風が多い(表1)。
- 上記の台風は、ほとんどが対馬海峡を南西→北東に通過(図1)。
- 最高潮位は、台風が北緯40°付近に位置する時に発生することが多い(図1)。(最高潮位の発生は、台風最接近時以外が多い)

表1 潮位観測所における最高潮位 (1位~10位)

順位	浜田		西郷		境	
	潮位[標高] (cm)	要因 (起日)	潮位[標高] (cm)	要因 (起日)	潮位[標高] (cm)	要因 (起日)
1	122	台風9号 (2020/09/03)	85	台風11号 (2022/09/06)	112	台風15号 (2004/08/19)
2	120	台風15号 (2004/08/19)	83	台風15号 (2004/08/19)	109	台風14号 (2003/09/13)
3	116	台風11号 (2022/09/06)	79	台風9号 (2021/08/09)	105	台風9号 (2020/09/04)
4	115	台風15号 (2002/09/01)	71	前線 (2022/08/12)	103	台風16号 (2012/09/18)
5	110	宮古島台風 (1959/09/18)	66	台風20号 (2018/08/24)	102	台風11号 (2022/09/06)
6	108	台風14号 (2003/09/13)	66	低気圧 (2013/08/30)	99	台風25号 (2018/10/07)
7	105	前線 (2022/08/12)	66	低気圧 (2010/09/13)	99	台風18号 (2004/09/08)
8	104	台風16号 (2012/09/18)	65	前線 (2022/08/16)	98	台風10号 (2016/08/31)
9	103	台風19号 (1991/09/27)	65	前線 (2022/07/15)	98	低気圧 (2015/10/02)
10	103	台風13号 (1986/08/29)	65	台風25号 (2018/10/07)	98	台風15号 (2002/09/01)

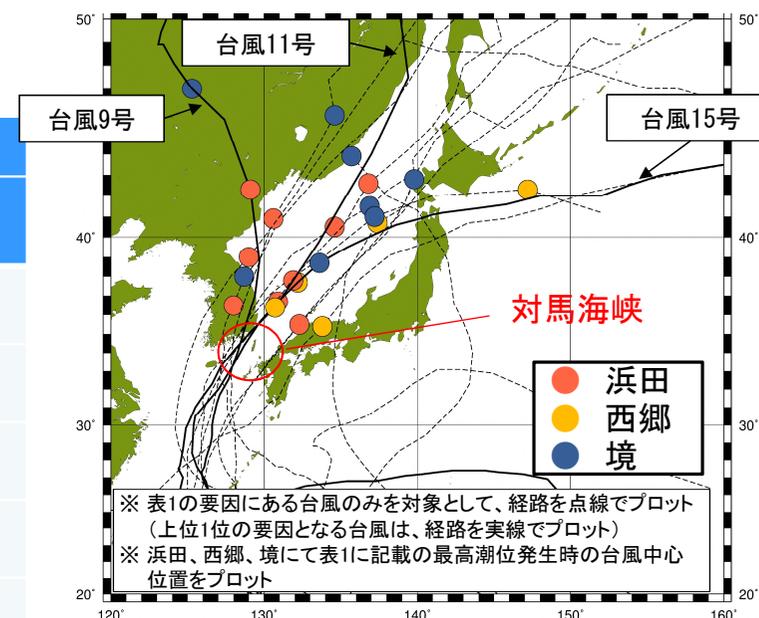


図1 最高潮位発生時の台風の中心位置



図2 潮位観測地点

出典: 気象庁HP「地点ごとの潮位の観測史上1~10位の値」(<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/rank/index.html>) (2023年8月時点)

※1 1997年4月以降は3分平均値、それ以前はアナログ記録から読み取った潮位による記録で、痕跡調査によるものも含まれる。

※2 台風を赤字で記載

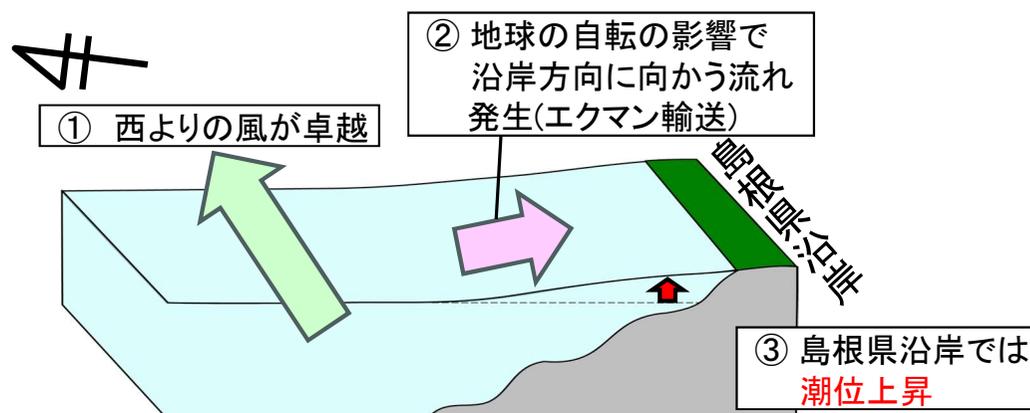
※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

## □ 潮位 (最高潮位の発生に係る考察)

- 前述の、最高潮位の発生について、その要因を以下に考察。

No.	最高潮位に係る実態	要因
A	最高潮位(1位~10位)の発生要因は、 <b>台風</b> が多い。	<b>台風</b> は、 <b>潮位が高い夏季</b> に来襲する。 このため、最高潮位の発生要因は台風が多い。
B	上記Aの台風は、ほとんどが <b>対馬海峡</b> を <b>南西→北東</b> に通過。	台風が、対馬海峡を南西→北東に通過すると、西よりの風の卓越と <b>エクマン輸送</b> ※により、島根県の沿岸では <b>高い潮位</b> が発生しやすい(図1)。
C	最高潮位は、台風が <b>北緯40° 付近</b> に位置する時に発生することが <b>多い</b> 。 (高潮位の発生は、台風最接近時以外が多い)	山口県~島根県西部で高まった潮位が、 <b>東に徐々に伝搬</b> して最高潮位が発生する。 このため、最高潮位は台風が通過後、北緯40° 付近に位置する時に発生(p.16)

※地球の自転の影響により、北半球では海水が風の吹き去る方向に対して右向きに移動する性質



※「日本海沿岸顕著現象事例集(2017年12月)(気象庁、日本海海洋気象センター)」を参考に作成

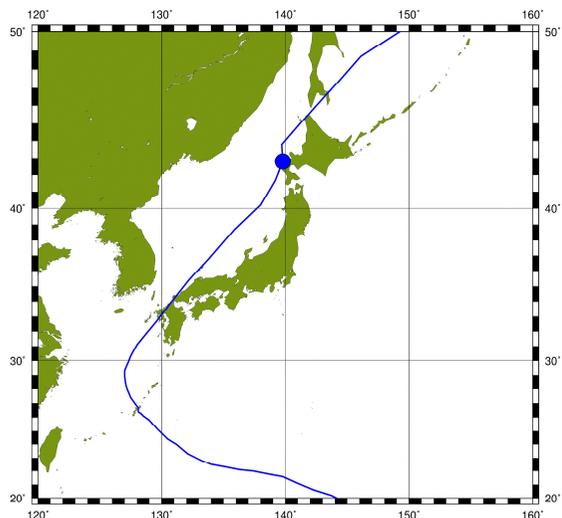
図1 エクマン輸送による潮位上昇のイメージ

## □ 既往研究による台風通過後の日本海沿岸の高潮特性

- 金ら(2009)\*では、日本海沿岸の境港を対象に、高潮の再現計算を実施し、高潮発生メカニズムを解析。
- 境港における高潮の発生メカニズムとして、以下を考察。

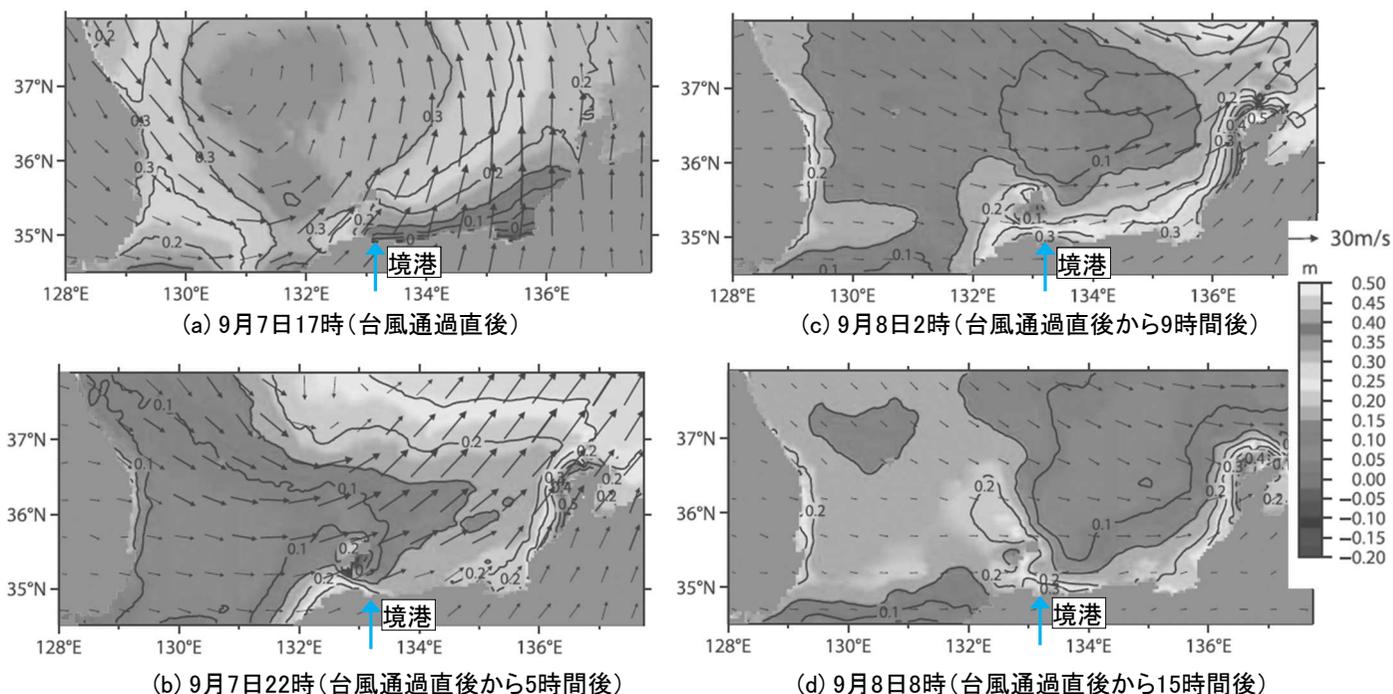
\*日本海沿岸における台風通過後の異常高潮特性の解析(金ら(2009))

- ① 台風通過後の西風または西北風により、島根県沿岸で水位が上昇。
- ② 上記の水位上昇が東側に伝搬し、台風通過後の十数時間後に境港で最大高潮が発生。



※ 境にて最大潮位偏差発生時の台風中心位置をプロット

図1 2004年台風18号の経路図



出典: 日本海沿岸における台風通過後の異常高潮特性の解析

図2 台風0418号による風速ベクトルと水位の等位線の変化

## □ 潮位偏差 (50cm以上の潮位偏差の発生状況)

- 既往最大潮位偏差は、西郷で約50cm、浜田と境で約70cm(いずれも2004年台風15号)。
- 50cm以上の最大潮位偏差(1位～10位)の発生要因は、浜田と境で約半数が台風(表1)。
- 台風の最大潮位偏差は、台風が北緯40°付近に位置する時に発生することが多い(図1)。(最大潮位偏差の発生は、台風最接近時以外が多い)

表1 潮位観測所における50cm以上の最大潮位偏差 (1位～10位)

順位	浜田		西郷		境	
	潮位偏差 (cm)	要因 (起日)	潮位偏差 (cm)	要因 (起日)	潮位偏差 (cm)	要因 (起日)
1	74	台風15号 (2004/08/19)	52	台風15号 (2004/08/19)	70	台風15号 (2004/08/20)
2	70	低気圧 (2012/04/03)	—	—	68	台風14号 (2003/09/13)
3	70	低気圧 (2020/01/08)	—	—	68	低気圧 (2020/01/08)
4	68	台風9号 (2020/09/03)	—	—	66	低気圧 (2007/03/31)
5	67	台風14号 (2003/09/13)	—	—	66	低気圧及び 冬型気圧配置 (2017/02/20)
6	67	低気圧 (2016/04/17)	—	—	65	低気圧 (2012/04/03)
7	66	低気圧及び 冬型気圧配置 (2017/02/20)	—	—	65	台風9号 (2020/09/03)
8	64	台風15号 (2002/09/01)	—	—	64	低気圧 (2016/04/18)
9	62	低気圧 (1998/03/20)	—	—	63	台風15号 (2002/09/01)
10	61	低気圧 (2009/02/14)	—	—	63	台風16号 (2012/09/18)

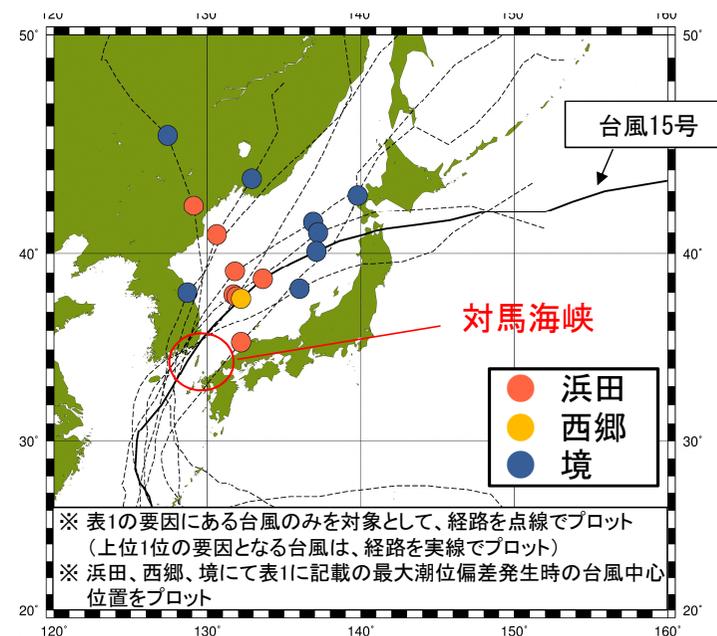


図1 最大潮位偏差発生時の台風の中心位置



図2 潮位観測地点

出典: 気象庁HP「各年の潮汐」(<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/gaikyo/nenindex.php>) (2023年8月時点)

※ 1998年以降について、気象庁が整理している最大潮位偏差50cm以上の最大潮位偏差(3分平均値)とその要因を上位10位まで整理。

※ 西郷は、最大潮位偏差50cm以上の高潮が1998年以降1回発生。

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

## □ 波浪 (高波浪の発生状況)

- **最大有義波高**の気象要因は、浜田港と鹿島で**冬型気圧配置**が多く、境港で台風が多い(表1)
- 境港の最大有義波高は、台風が中心が本州南岸に位置する時に発生することが多い(図1)。(最大有義波高の発生は、台風最接近時以外が多い)。

表1 波浪観測所における最大有義波高 (1位~10位)

順位	浜田港		鹿島		境港	
	波高 (m)	要因 (起日)	波高 (m)	要因 (起日)	波高 (m)	要因 (起日)
1	7.93	日本海低気圧及び冬型気圧配置 (1990/12/11)	7.82	日本海低気圧及び冬型気圧配置 (1990/12/11)	3.58	台風21号 (2017/10/23)
2	7.81	冬型気圧配置 (1987/02/03)	6.60	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置 (1990/12/27)	3.37	台風19号 (2019/10/12)
3	7.51	冬型気圧配置 (1976/02/05)	6.42	冬型気圧配置 (1987/02/03)	3.28	台風18号 (2009/10/07)
4	6.78	台風19号 (1991/09/28)	6.4	冬型気圧配置 (1999/02/03)	3.22	台風23号 (2004/10/21)
5	6.77	低気圧 (1980/12/24)	6.2	冬型気圧配置 (1995/11/08)	3.19	低気圧 (2020/01/27)
6	6.66	低気圧 (1982/04/09)	6.11	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置 (1991/12/28)	3.08	南岸低気圧 (1998/01/15)
7	6.60	冬型気圧配置 (2000/02/09)	6.08	日本海低気圧及び冬型気圧配置 (1989/11/01)	2.96	台風6号 (2011/07/19)
8	6.53	冬型気圧配置 (2003/01/29)	5.94	冬型気圧配置 (1998/02/09)	2.72	台風16号 (2016/09/20)
9	6.47	二つ玉低気圧及び冬型気圧配置 (1991/02/16)	5.92	冬型気圧配置 (1993/12/23)	2.57	台風4号 (2003/05/31)
10	6.31	冬型気圧配置 (1981/12/02)	5.91	冬型気圧配置 (1995/12/24)	2.50	低気圧 (2020/04/13)

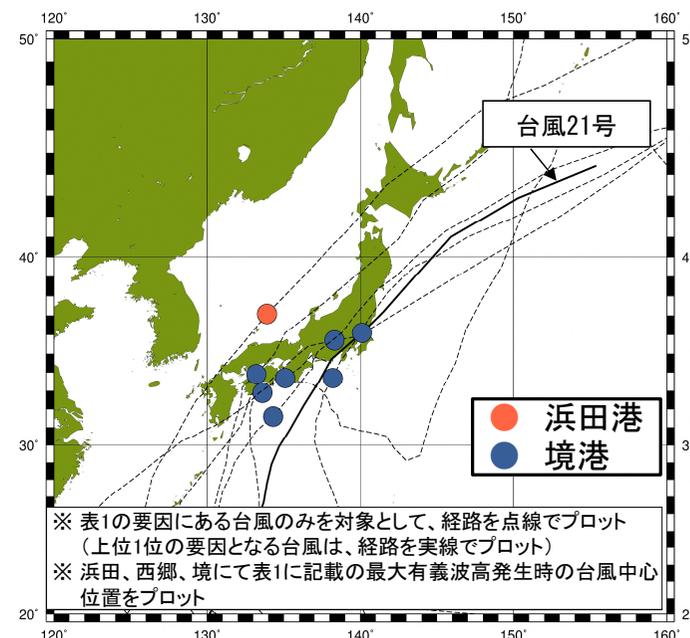


図1 最大有義波高発生時の台風の中心位置



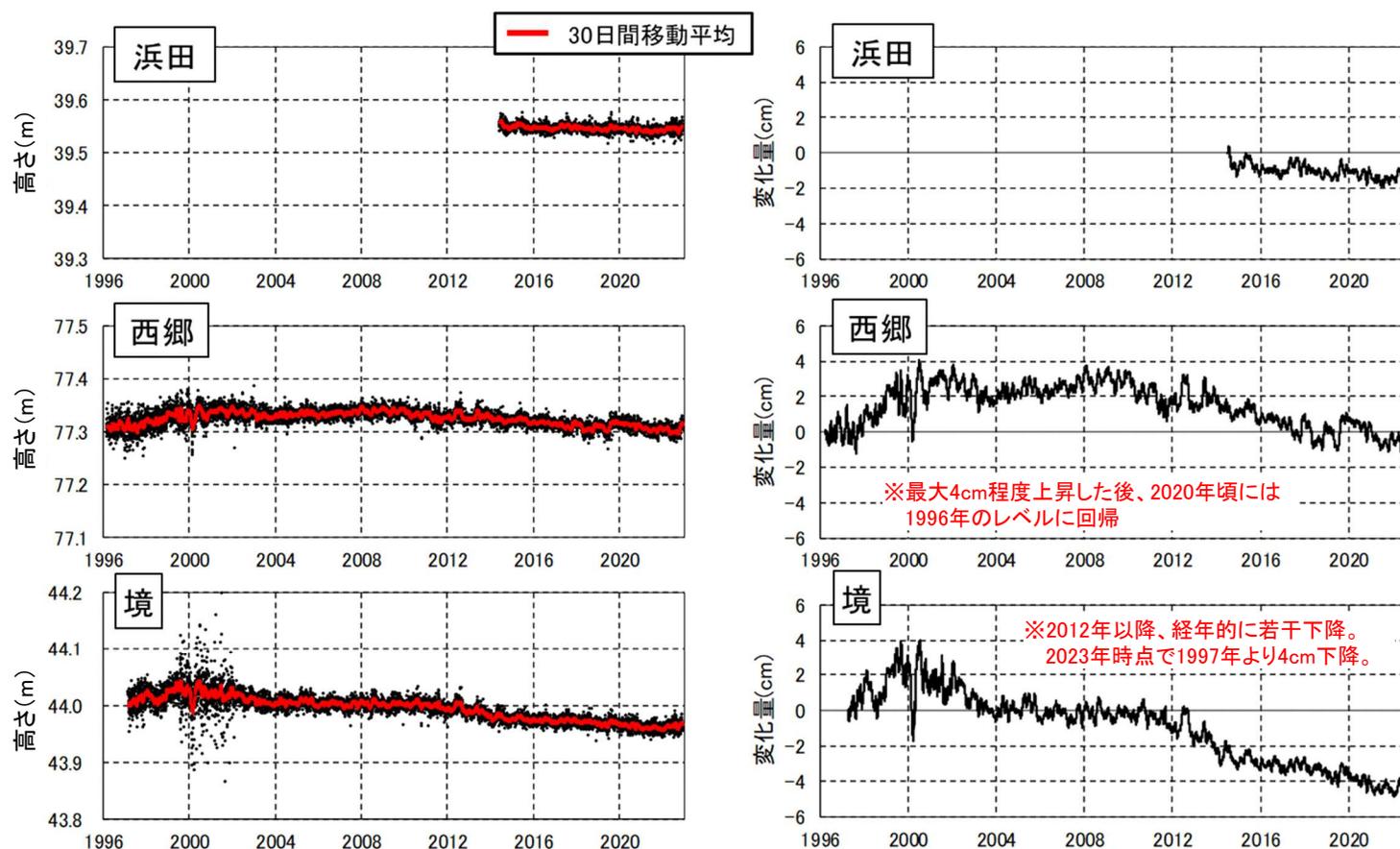
図2 波浪観測地点

※ 台風を赤字で記載

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

## □ 潮位観測所周辺の地盤高

- 潮位観測所から最も近い電子基準点の地盤高データ(国土地理院提供)を収集・整理。
- 30日間移動平均をみると、10cmをこえる地盤の上昇、下降はみられなかった(図1)。  
(**顕著な地盤変動は、みられない**)
- ただし、西郷と境では、5cm程度の範囲内で、**若干の地盤上昇**や**下降**がみられた(図1)。



※ 国土地理院推奨の補正方法にて補正した値をプロット  
※ 浜田は浜田、西郷は五箇、境は美保関の電子基準点データを利用

※ 30日間移動平均(左図—)に対して、観測開始時点を0cmとした変化量(cm)



図2 潮位観測地点

図1 検潮所付近の電子基準点の標高(左)及び変化量(右)の時系列

---

## 3. 島根県の海岸保全施設の概要

---

- 海岸保全施設の長寿命化計画書を収集し、護岸、防潮堤の竣工年を集計(表1)。
- 年代毎に表1の「○」の数(海岸保全施設数)を集計(図1)。
- 護岸、防潮堤が整備された海岸保全施設数は、1970年代が最も多く、次いで1980年代、1990年代の順となっている(図1)。

表1 護岸、防潮堤の竣工年の集計 (一例)

市町村名	海岸保全基本計画の対象地区	長寿命化計画	整備年																																							
			1960年代										1970年代										1980年代										1990年代									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
益田市	飯浦漁港海岸	○			○	○																																				
	小浜漁港海岸																																									
	小浜海岸																																									
	喜阿弥港海岸																																									
	持石海岸																																									
	持石港海岸																																									
	益田港海岸(高津地区)	○																																								
	益田港海岸(中の島地区)																																									
	中須海岸																																									
	遠田海岸																																									
浜田市	遠田港海岸																																									
	津田漁港海岸																																									
	木部漁港海岸																																									
	大浜漁港海岸	○																																								
	土田漁港海岸																																									
	須津漁港海岸																																									
	三隅港海岸(湊港地区)	○																																								
	三隅港海岸(湊(2)地区)	○																																								
	三隅港海岸(湊(1)地区)	○																																								
	古湊漁港海岸																																									
江津市	福浦漁港海岸																																									
	今浦(大浜)漁港海岸																																									
	吉浦海岸																																									
	折居漁港海岸																																									
	胃口海岸																																									
	津摩漁港海岸																																									
	浜田港海岸(日脚地区)	○																																								
	浜田港海岸(長浜熱田地区)	○																																								
	浜田漁港海岸	○																																								
	生津海岸																																									
唐錦漁港海岸	○																																									
国分久代海岸																																										
向の浜海岸																																										
波子漁港海岸																																										
和木波子海岸																																										
江津港海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
塩田海岸																																										
浅利漁港海岸																																										
黒松漁港海岸	○																																									

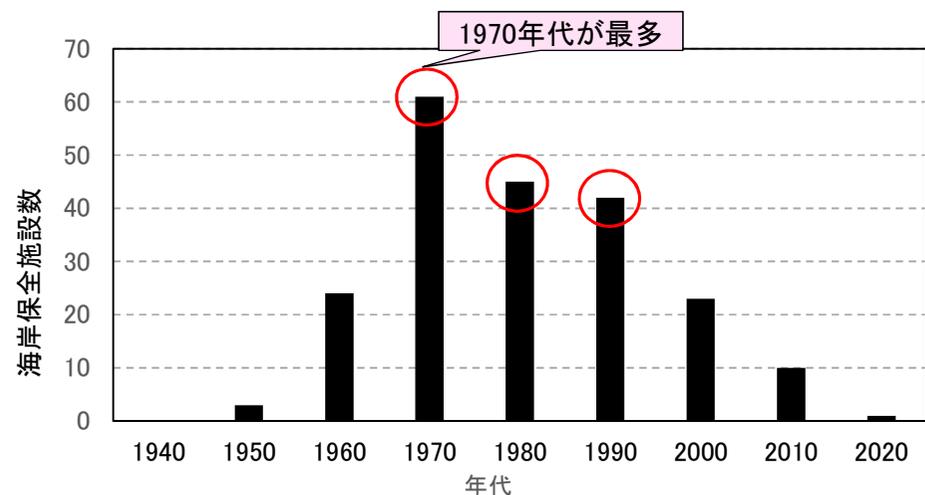
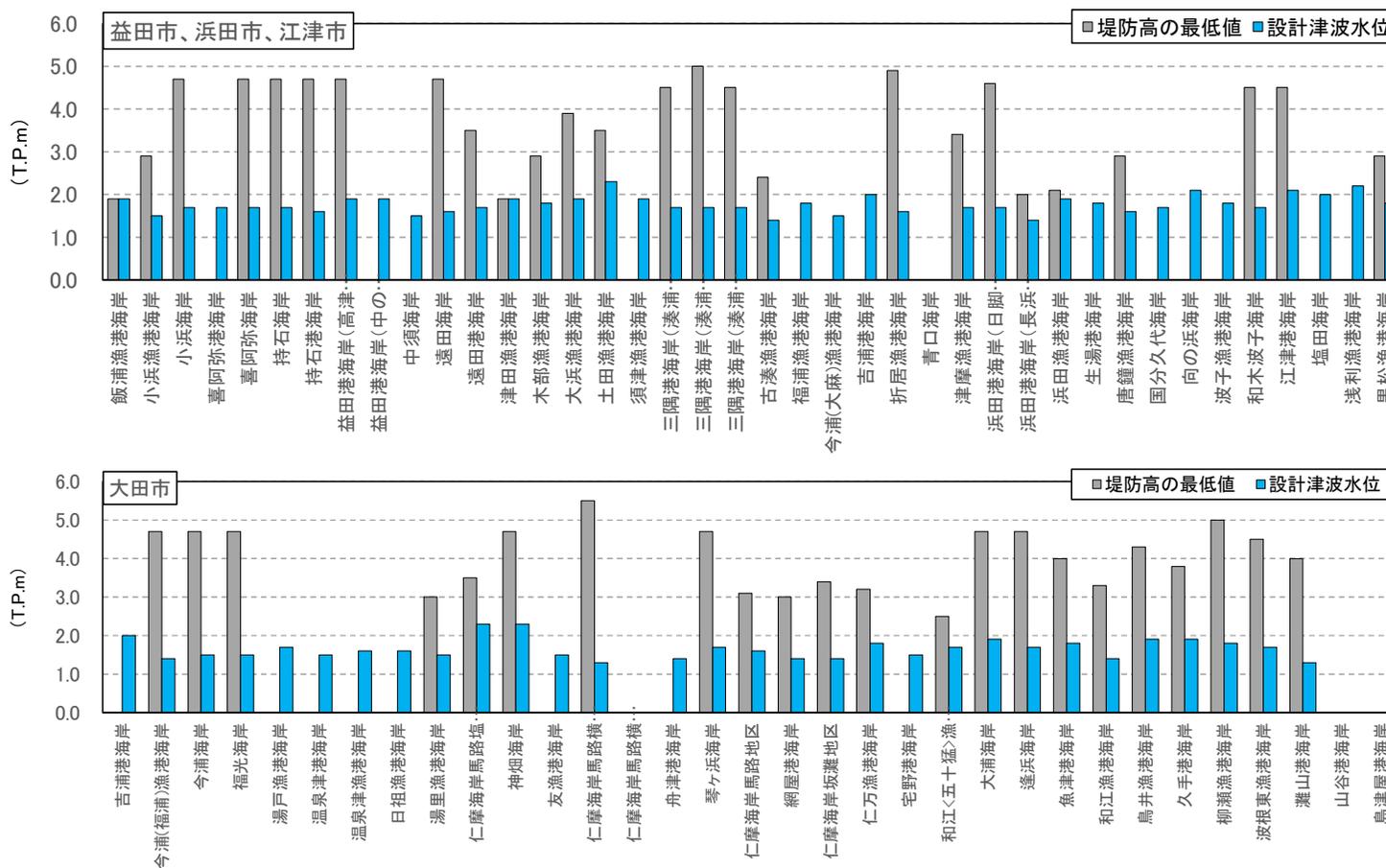


図1 護岸、防潮堤が整備された海岸保全施設数 (年代毎)

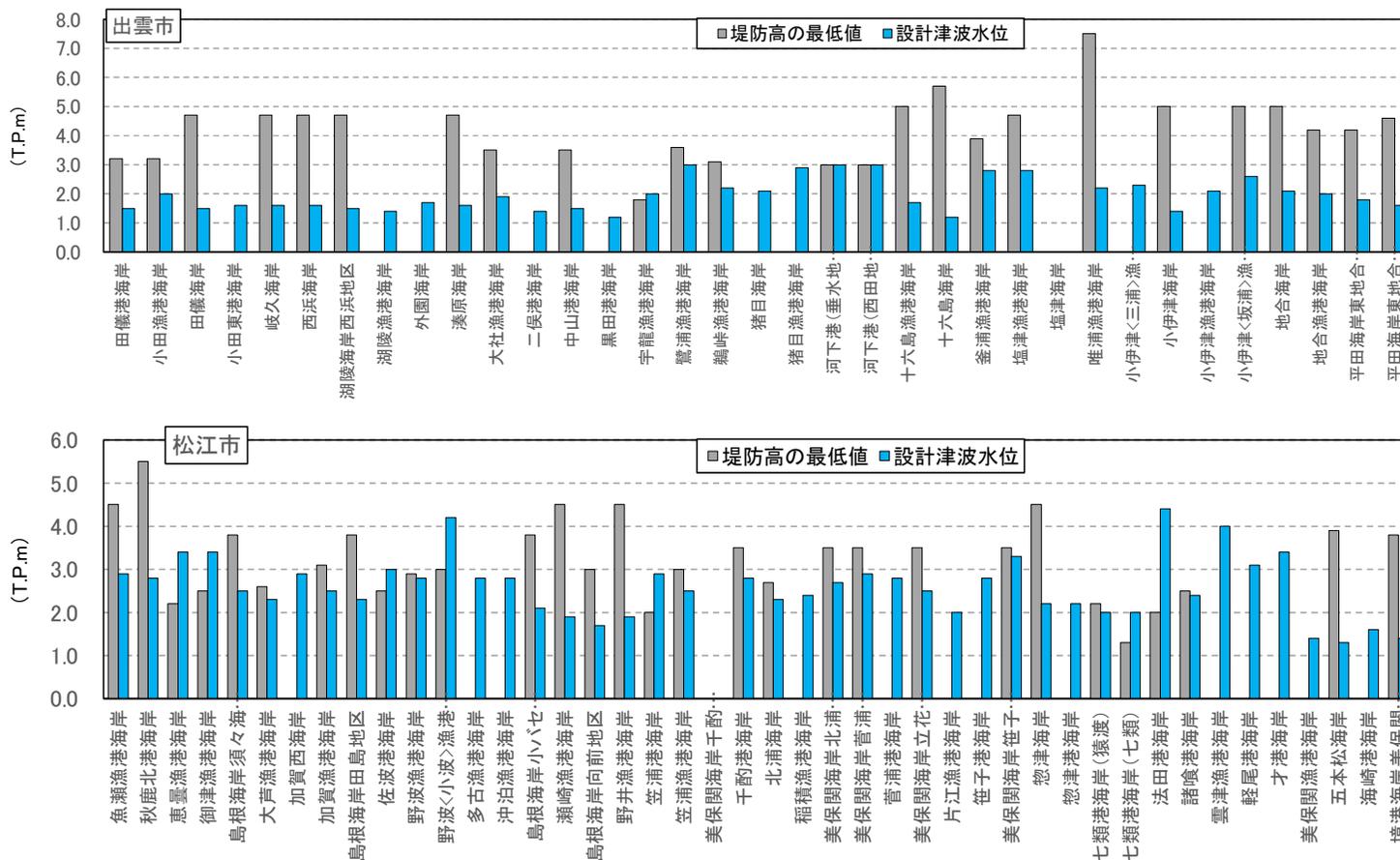
※1 長寿命化計画書に記載された護岸、防潮堤の竣工年を上表にて「○」でプロット  
 ※2 年代毎の「○」の数を図1に集計

- 各海岸の堤防高(最低値)と設計津波水位を整理(図1)。
  - 「堤防高」<「設計津波水位」となる海岸が一部存在するものの、ほとんどの海岸は「堤防高」>「設計津波水位」。
- ⇒ほとんどの海岸の堤防高は、津波ではなく**高潮・高波**に対する必要高から決定



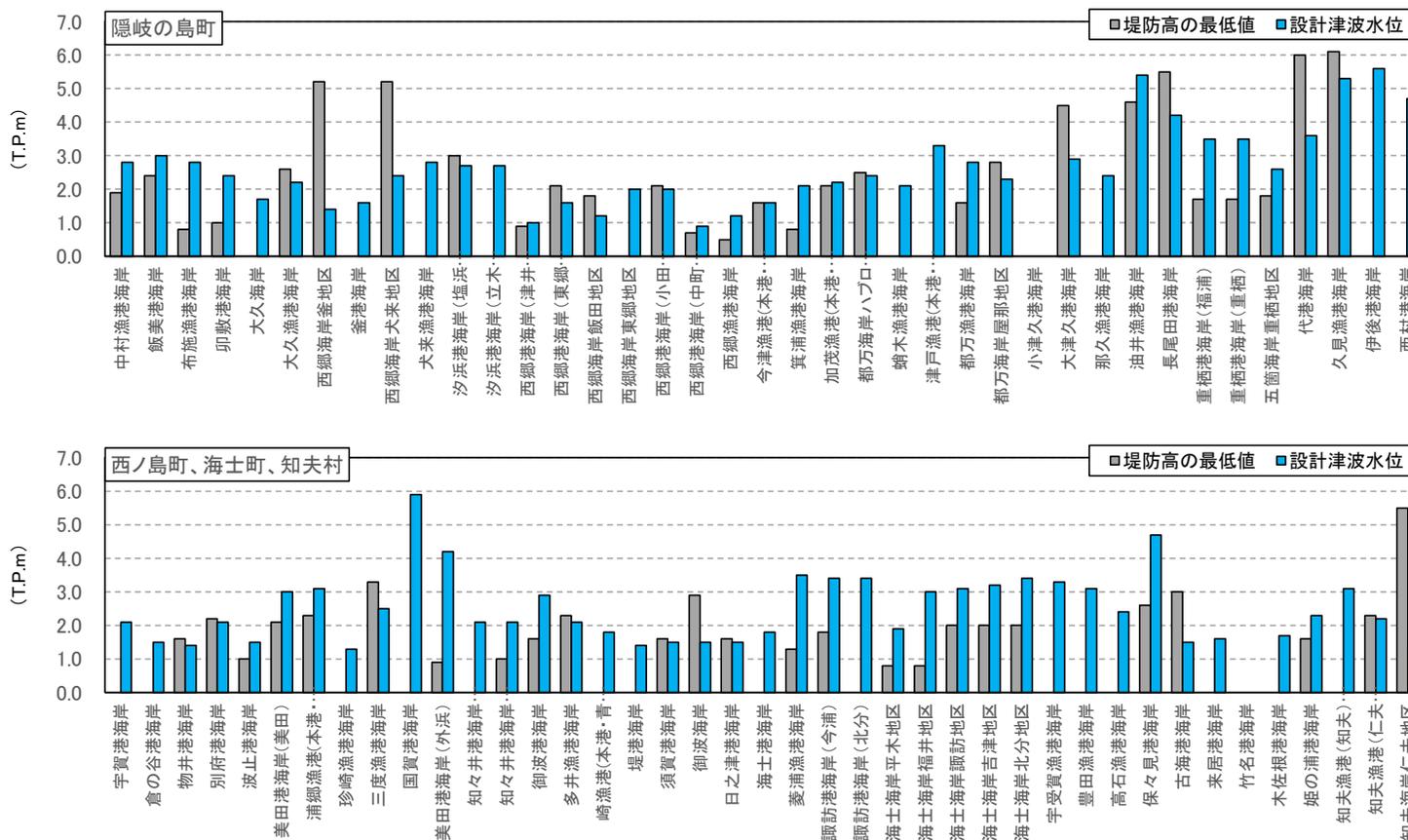
※「設計津波水位の設定について(解説)」(平成29年3月24日、島根県)より、現況堤防高(最低値)と設計津波水位を整理。  
 ※海岸保全施設がない場合や、設計津波水位が設定されていない場合は空欄。  
 ※平地(住家等の保全対象がある地区)がない海岸は、設計津波水位を設定していない

図1 海岸の堤防高と設計津波水位 (島根沿岸、益田市～大田市)



※「設計津波水位の設定について(解説)」(平成29年3月24日、島根県)より、現況堤防高(最低値)と設計津波水位を整理。  
 ※海岸保全施設がない場合や、設計津波水位が設定されていない場合は空欄。  
 ※平地(住家等の保全対象がある地区)がない海岸は、設計津波水位を設定していない

図1 海岸の堤防高と設計津波水位 (島根沿岸、出雲市～松江市)



※「設計津波水位の設定について(解説)」(平成29年3月24日、島根県)より、現況堤防高(最低値)と設計津波水位を整理。  
 ※ 海岸保全施設がない場合や、設計津波水位が設定されていない場合は空欄。  
 ※ 平地(住家等の保全対象がある地区)がない海岸は、設計津波水位を設定していない

図1 海岸の堤防高と設計津波水位 (隠岐沿岸)

---

## 4. 気候変動影響の現状

---

## □ 潮位（潮位の上昇傾向）

- 潮位※には、1990年以降、上昇傾向がみられる。

※最高潮位、朔望平均満潮位、平均潮位、最低潮位を意味する。

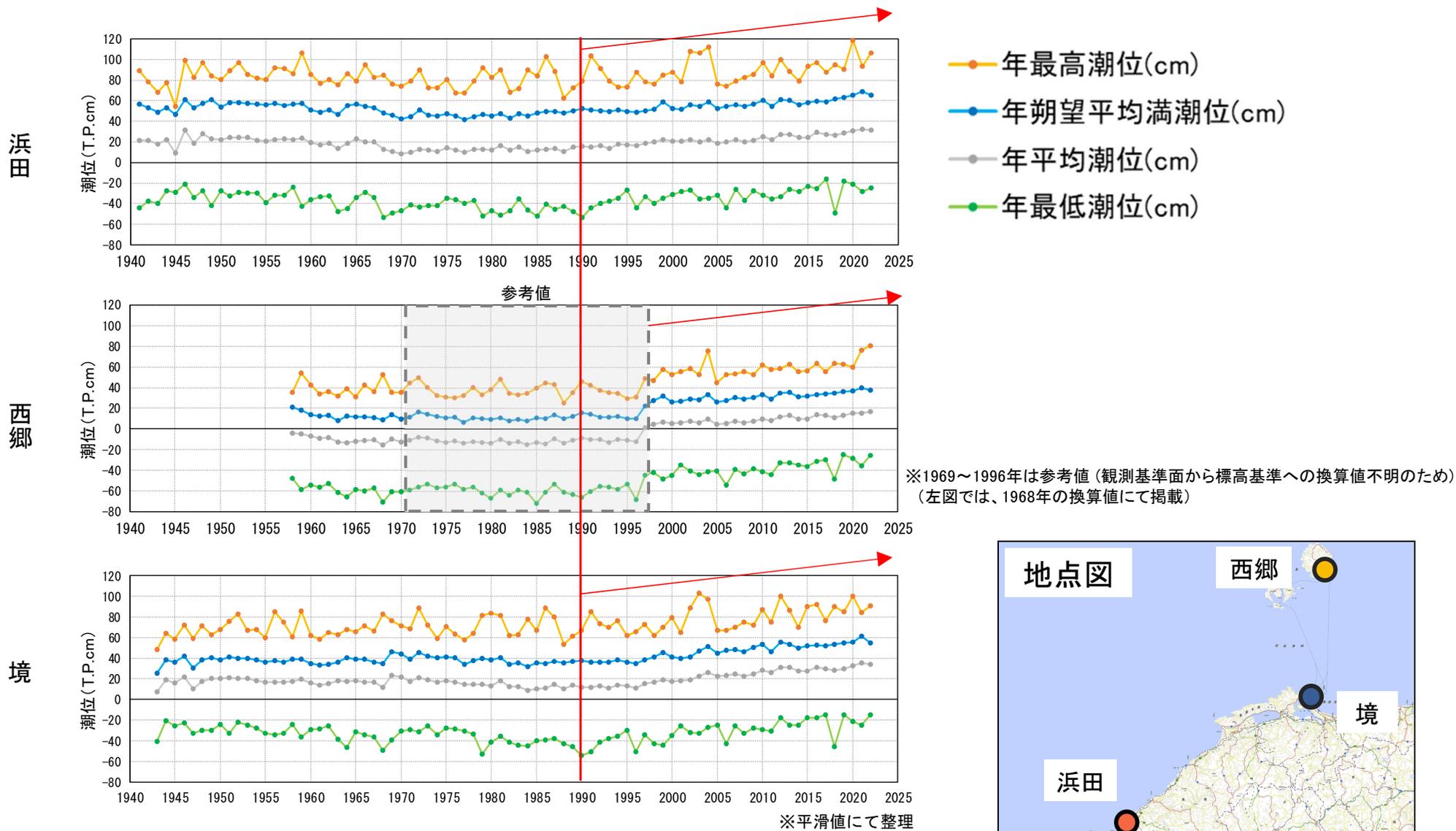


図1 潮位の年平均値の時系列



図2 潮位観測地点

## □ 潮位（潮位の上昇傾向）

- 1990年以降、各検潮所にて年平均潮位の上昇傾向を確認。
- IPCC第5次評価報告書や日本の気候変動2020においても、同様の海面上昇傾向を確認。

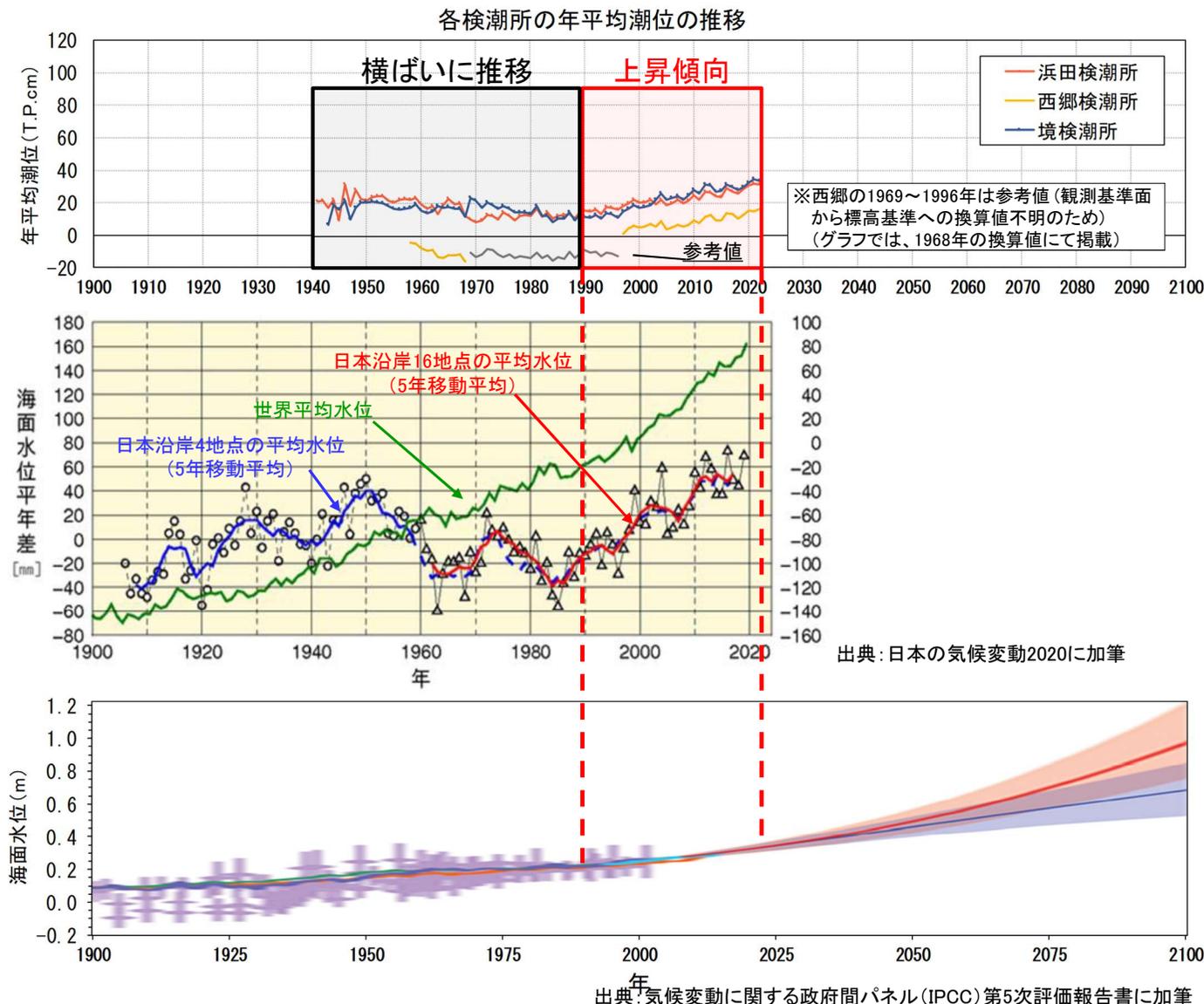


図1 各検潮所の年平均潮位と気象庁及びIPCC公表の海面水位との比較

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

### □ 潮位偏差（潮位偏差の変動傾向）

- 潮位偏差には、明確な上昇傾向はみられなかった。

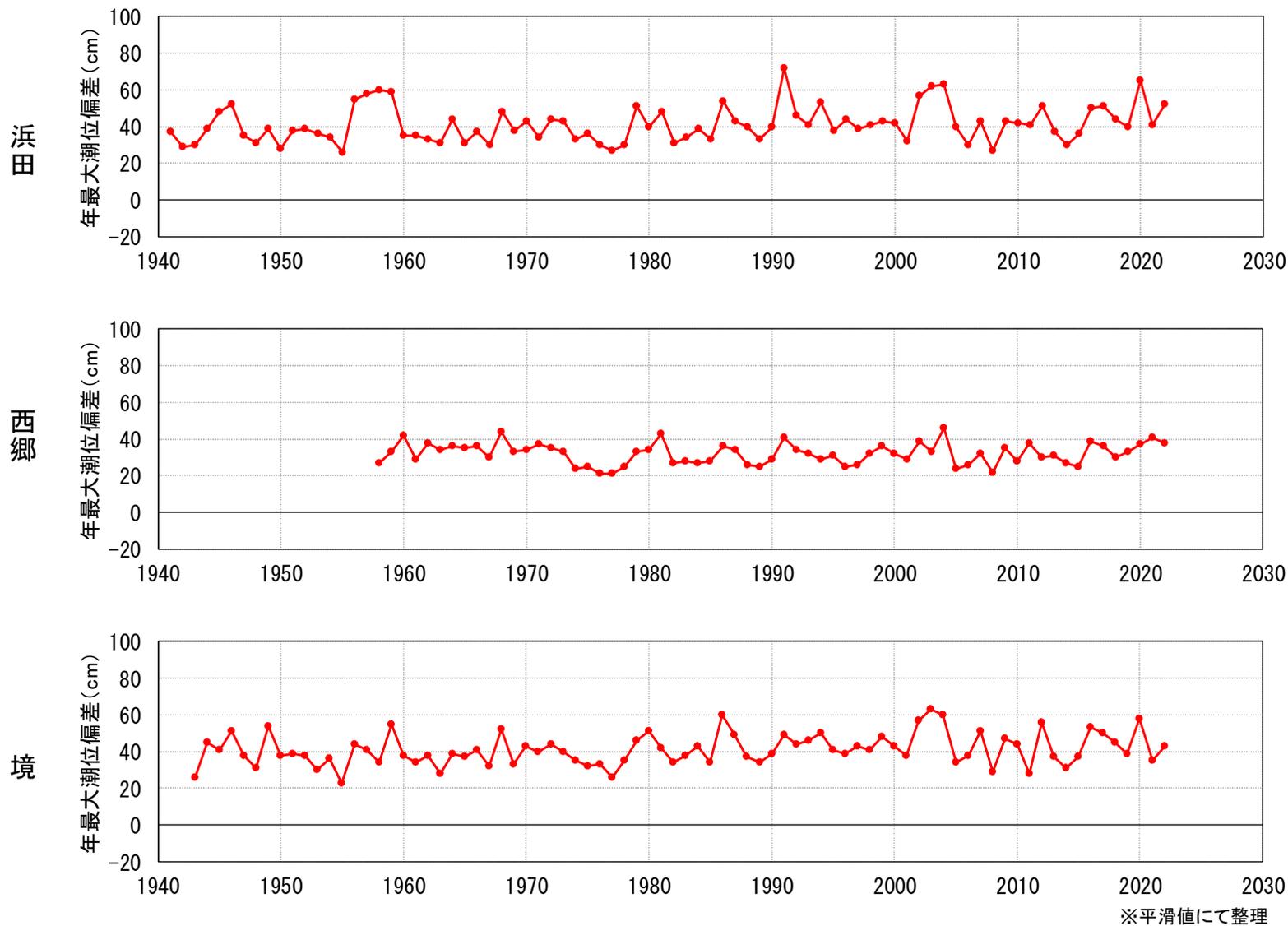


図1 年最大潮位偏差の経年変化

## □ 波浪（波浪の下降、上昇傾向）

- 浜田と鹿島では、**冬季**の最大有義波高が、1990年以降**低下**傾向。
- 境では、**秋季**の最大有義波高が、**上昇**傾向。

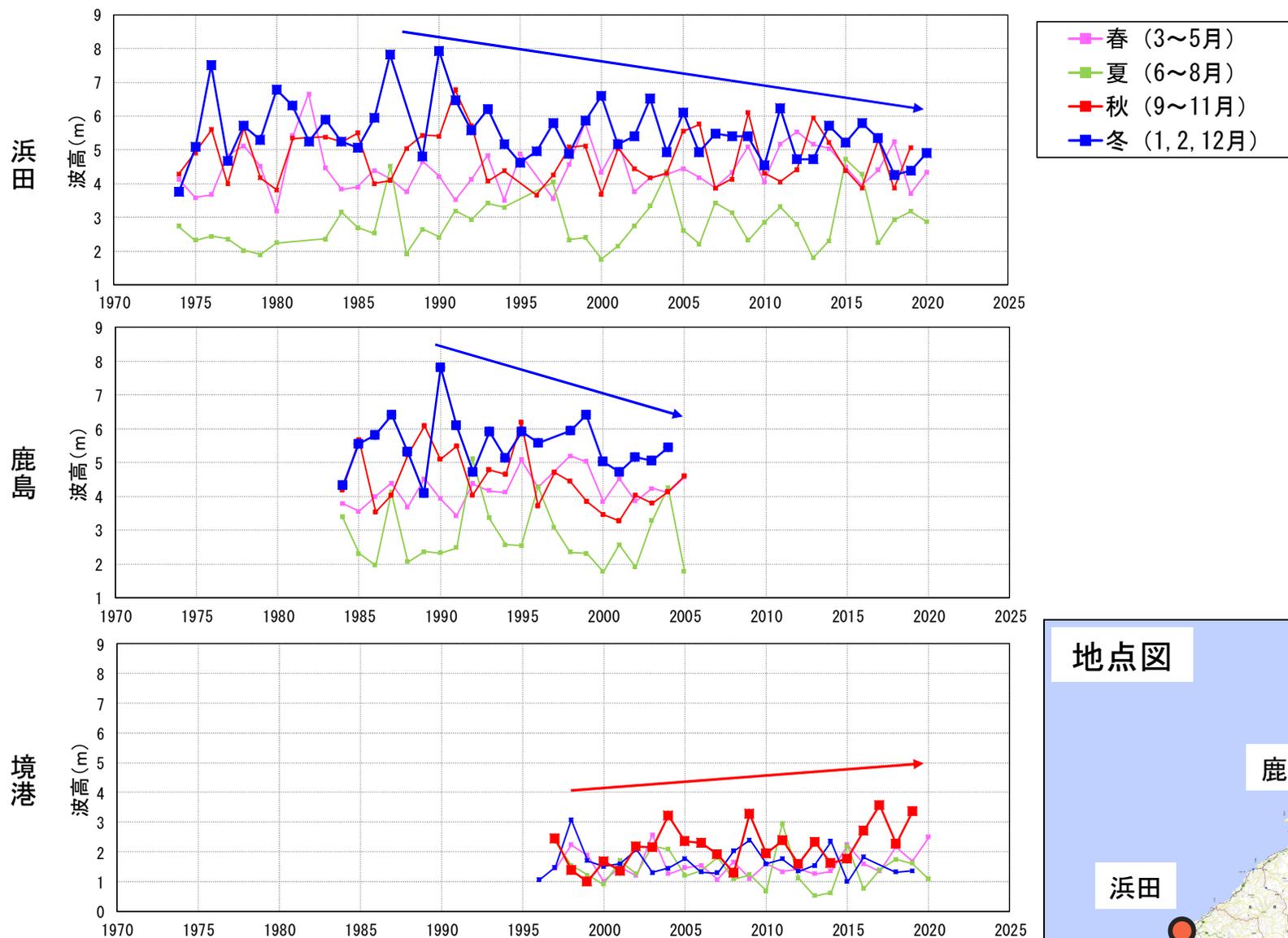


図1 季節毎の最大有義波高の時系列



図2 波浪観測地点

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

## ❑ 冬型気圧配置

- 日本の気候変動2020では、将来、冬型気圧配置は弱まることを示唆(図1)。  
⇒将来、冬型気圧配置に起因する波浪や潮位偏差は小さくなると推察。

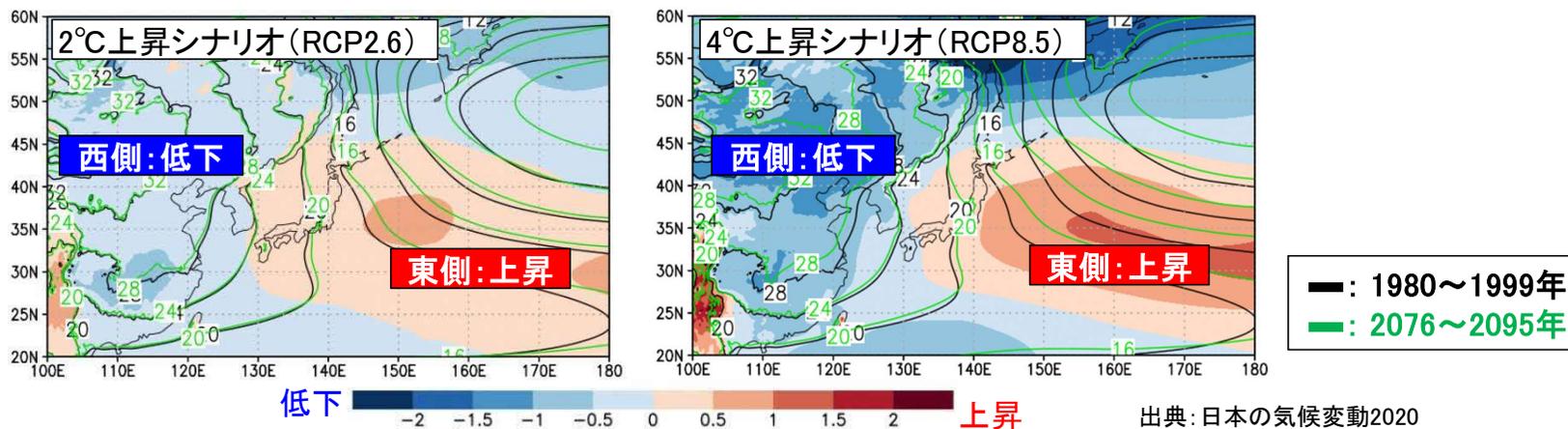
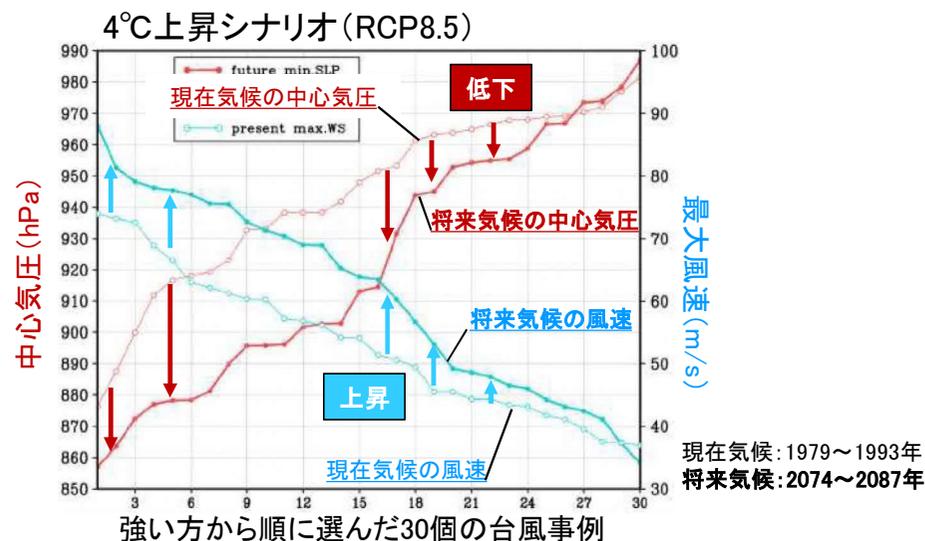


図1 冬季(12月~2月)平均海面気圧の将来変化

## ❑ 台風

- 日本の気候変動2020では、将来、台風の強度は強まることを示唆(図2)。  
⇒将来、台風に起因する波浪や潮位偏差は大きくなると推察。



出典: 日本の気候変動2020に加筆

図2 現在気候と将来気候の台風の最大強度

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

---

## 5. 気候変動を踏まえた 計画外力の検討方針(案)

---

## □ 気候変動シナリオの設定

- 「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言」(以後、**提言**)によると、「海岸保全の目標は、**2°C上昇**相当(RCP2.6)を**前提**」と記載。
- ただし、「広域的・総合的な視点からの取組は、平均海面水位が2100年に1m程度上昇する予測(**4°C上昇**相当(RCP8.5))も**考慮**」とも記載。

⇒海岸保全の目標を設定する際の気候変動シナリオは、**2°C上昇相当(RCP2.6)**を**基本**とする。ただし、後述する想定台風を設定する際は、**4°C上昇相当(RCP8.5)**も**考慮**する。

○海岸保全の目標は、**2°C上昇相当(RCP2.6)**を前提としつつ、**広域的・総合的な視点からの取組は、平均海面水位が2100年に1m程度上昇する予測(4°C上昇相当(RCP8.5))も考慮し、長期的視点から関連する分野とも連携することが重要である。**海岸保全の前提とする平均海面水位の上昇量予測が2100年以降に1m程度を超えることとなった場合には、改めて、その時点における社会経済情勢等を考慮し、**従来の海岸保全の考え方による対応の限界も意識し、多様な選択肢を含めて長期的視点から適応策を検討することが考えられる。**

出典：気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言、令和2年7月

## □ 検討時点の設定

- 現時点において、気候変動による海面水位の上昇量の予測は不確定要素が大きい。
- 今後の海面水位の上昇量や日本の気候変動、IPCC報告書等の予測の変化に柔軟に対応できるよう、段階的な施設整備・更新を行う。

⇒海岸保全施設の耐用年数は、一般的に50年であることから、当面は50年後の**2075年時点**の海面水位の上昇量等を予測し、海岸保全基本計画の見直しを検討。

- 潮位、潮位偏差、波浪（設計沖波）について、検討方針を以下に示す。

表1 潮位、潮位偏差、波浪（設計沖波）の検討方針

項目	「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言」内容	島根県の検討方針(案)
潮位	高潮対策・津波対策(本文P15,(1)) 平均海面水位は徐々に上昇し、その影響は継続して作用し、計画高潮位にも設計津波の水位にも影響する。長期的に、平均海面水位は上昇し、数百年単位で元に戻ることがないと予測されることから、ハード対策とソフト対策を組み合わせ、今後整備・更新していく海岸保全施設(堤防、護岸、離岸堤等)については、手戻りのないように整備・更新時点における最新の朔望平均満潮位に、施設の耐用年数の間に将来的に予測される平均海面水位の上昇量を加味すべきである。	・最新の朔望平均満潮位に、2075年に予測される平均海面水位の上昇量を加算。
潮位偏差	高潮対策・津波対策(本文P15,(1)) 潮位偏差や高波は、台風や低気圧が発生した場合に顕著に影響が現れるため、いつ想定した極値が生起するかはわからない。また、現時点では、将来の潮位偏差や波浪の長期変化量の予測は平均海面水位の上昇量に比べて不確実性が高いが施設設計への影響は大きい。今後、研究成果の蓄積を踏まえ、最新の研究成果やd4PDF等による気候予測結果を活用し、将来的に予測される潮位偏差や波浪を推算し対策を検討すべきである。	・d2PDF/d4PDF台風トラックデータを活用して、想定台風を設定し、将来的に予測される変動量を推算する。
波浪 (設計沖波)		※現行計画の水準(安全度)を下回らないよう留意する。

- 「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言」を踏まえ、以下の手順で気候変動を踏まえた朔望平均満潮位（以後、「**朔望平均満潮位（気候変動）**」）を検討。

- a) 最新の観測データから「**朔望平均満潮位（最新）**」を算出。
- b) 予測データや観測結果の外挿をふまえ「**海面上昇量（2℃上昇）**」を算出※。
- c) a)とb)を足し合わせ、「**朔望平均満潮位（気候変動）**」を算出（図2）。

※ 図1の□の記載をふまえた

(1-3)平均海面水位への今後の対応方針

○(1-1)(1-2)を踏まえ、気候変動による平均海面水位の上昇量については、今後以下のように対応することが考えられる。

<前提条件>

- ① 施設で防ぎきれぬ高さには限界があり、ハード・ソフト施策を組み合わせ、災害を防止・軽減する。
- ② 現行計画の作成当時と比べ、すでに気候変動の影響による外力増加が含まれている可能性がある。
- ③ 予測の不確実性については十分考慮すべき。

<対応方針>

- ① 近年の観測データには気候変動の影響が含まれている可能性があるため、最新の観測データも含めた統計データを用いて朔望平均満潮位を設定する。
- ② 観測結果の傾向の外挿及び予測データを用いて、将来予測される平均海面水位の上昇量を考慮する。
- ③ 2050年以降など中長期の適応を考える場合には、最新の観測データをベースに将来へ外挿するだけでは精度に不安があるため、気象庁等による科学的な予測値を考慮する。

出典：気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言、令和2年7月

図1 提言の記載内容

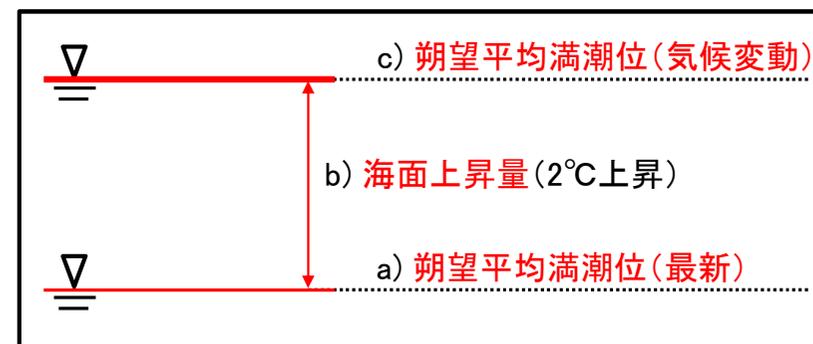
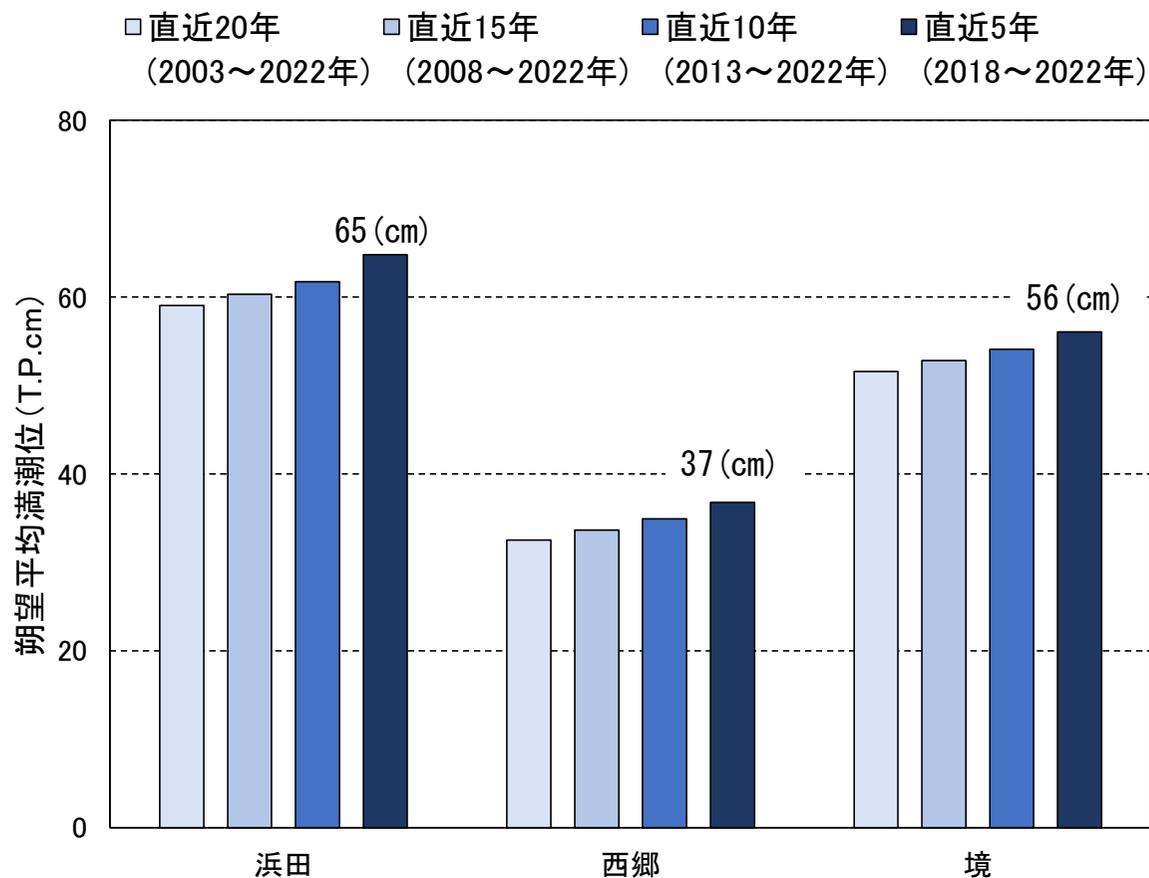


図2 朔望平均満潮位（気候変動）のイメージ

## □ 朔望平均満潮位(最新)

- 観測値から最新の朔望平均満潮位を算出。
- 検潮所(浜田、西郷、境)にて、直近5年、10年、15年、20年で朔望平均満潮位を算出。
- 算出の結果、直近5年の朔望平均満潮位が最も高い結果となった(図1)。  
⇒直近5年(2018~2022年)にて算出した値を「朔望平均満潮位(最新)」に採用。



※直近5年(2018~2022年)にて算出した朔望平均満潮位(cm)を図中に記載

図1 期間別の朔望平均満潮位



図2 潮位観測地点

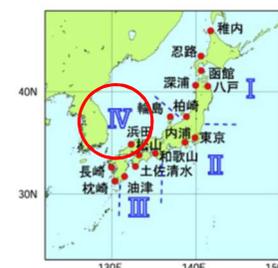
## □海面上昇量(予測データ)(日本の気候変動2020)

- 「日本の気候変動2020」の海面上昇量は、表1のとおり(島根県はエリアIVに該当)。
- 表1より、2075年の海面上昇量を算定(参考として、2050年、2100年も算定)(表2、図1)。
- 2075年の2°C上昇シナリオの上昇量は、平均値で22cm、上限値※で32cm。

※ 95%信頼区間の上限値

表1 日本の気候変動2020での海面上昇量

シナリオ	日本沿岸の平均海面の上昇量			
	領域 I	領域 II	領域 III	領域 IV
2°C上昇 (RCP2.6)	0.38m (0.22~0.55m)	0.38m (0.21~0.55m)	0.39m (0.22~0.56m)	0.39m (0.23~0.56m)
4°C上昇 (RCP8.5)	0.70m (0.45~0.95m)	0.70m (0.45~0.95m)	0.74m (0.47~1.00m)	0.73m (0.47~0.98m)



※1: 1986年~2005年の平均海面水位を基準とした21世紀末の日本沿岸の海面上昇量を記載

※2: 表中の数値は平均値。( )内に95%信頼区間を記載

出典 日本の気候変動2020—大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書」をもとに整理

表2 海面上昇量 (日本の気候変動2020を基に算定)

		上昇量(cm)※1			備考 (上昇速度)
		2050年	2075年	2100年	
2°C上昇 (RCP2.6)	上限値※2	+17cm	<b>+32cm</b>	+46cm	+5.8mm/年
	平均値	+12cm	<b>+22cm</b>	+32cm	+4.1mm/年
	下限値※2	+7cm	<b>+13cm</b>	+19cm	+2.4mm/年
4°C上昇 (RCP8.5)	上限値※2	+30cm	<b>+55cm</b>	+81cm	+10.2mm/年
	平均値	+22cm	<b>+41cm</b>	+60cm	+7.6mm/年
	下限値※2	+14cm	<b>+26cm</b>	+39cm	+4.9mm/年

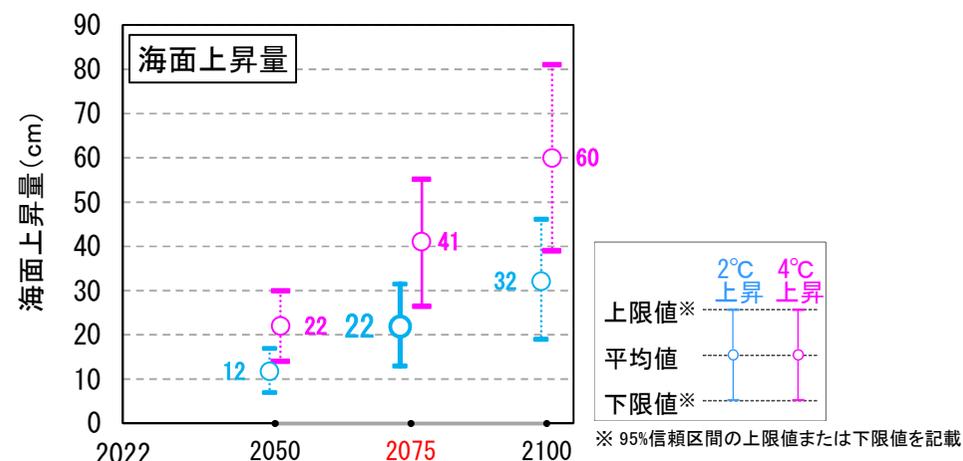


図1 海面上昇量 (日本の気候変動2020を基に算定)

※1 表1の数値を2005~2100年の96年間の上昇量とし、

1年あたりの上昇量を算定したうえで、2022年を基準とした海面上昇量を掲載

※2 95%信頼区間の上限値または下限値を記載

## □ 海面上昇量(観測結果の外挿)

- 検潮所(浜田、西郷、境)の観測結果から、外挿にて海面上昇量を算定(図1、表1)。
- 海面上昇量の算定時期は、2075年(参考として、2050年、2100年も算定)。
- 2075年の各検潮所の上昇量の平均値は、28~37cm程度である(図2、表3)。

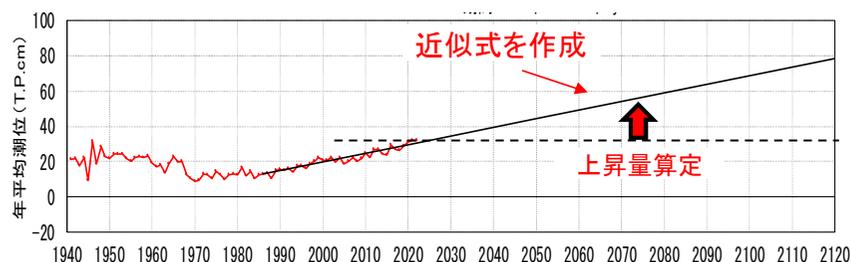


図1 海面上昇量の算定イメージ(観測結果の外挿)

表1 海面上昇量の算定方法(観測結果の外挿)

- ① 表2に示す期間(20ケース)の近似式(線形)を作成。
- ② 近似式から、2075年の海面上昇量を算定※
- ③ 算定した上昇量について、上限値、平均値、下限値を算定

※ 参考として、2050年、2100年も算定

表2 近似式の算定期間

No	期間	No	期間	No	期間	No	期間
1	1986~2022	6	1991~2022	11	1996~2022	16	2001~2022
2	1987~2022	7	1992~2022	12	1997~2022	17	2002~2022
3	1988~2022	8	1993~2022	13	1998~2022	18	2003~2022
4	1989~2022	9	1994~2022	14	1999~2022	19	2004~2022
5	1990~2022	10	1995~2022	15	2000~2022	20	2005~2022

※1 日本の気候変動2020では、1986年~2005年の平均海面水位を基準として21世紀末の日本沿岸の海面上昇量を予測。

※2 上記を踏まえ、近似式算定の開始時期を1986~2005年に設定

表3 海面上昇量(観測値の外挿)

		上昇量(cm)※			備考 (上昇速度)
		2050年	2075年	2100年	
浜田	上限	+20cm	+38cm	+56cm	+7.2mm/年
	平均	+15cm	+28cm	+41cm	+5.2mm/年
	下限	+13cm	+25cm	+37cm	+4.7mm/年
西郷	上限	+18cm	+35cm	+51cm	+6.5mm/年
	平均	+15cm	+28cm	+41cm	+5.2mm/年
	下限	+13cm	+24cm	+36cm	+4.6mm/年
境	上限	+21cm	+40cm	+59cm	+7.6mm/年
	平均	+19cm	+37cm	+54cm	+6.9mm/年
	下限	+16cm	+30cm	+45cm	+5.7mm/年

※2022年を基準として記載

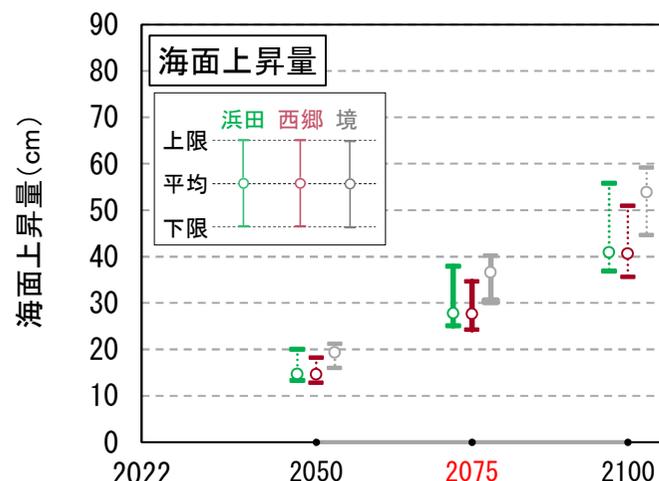


図2 海面上昇量(観測値の外挿)

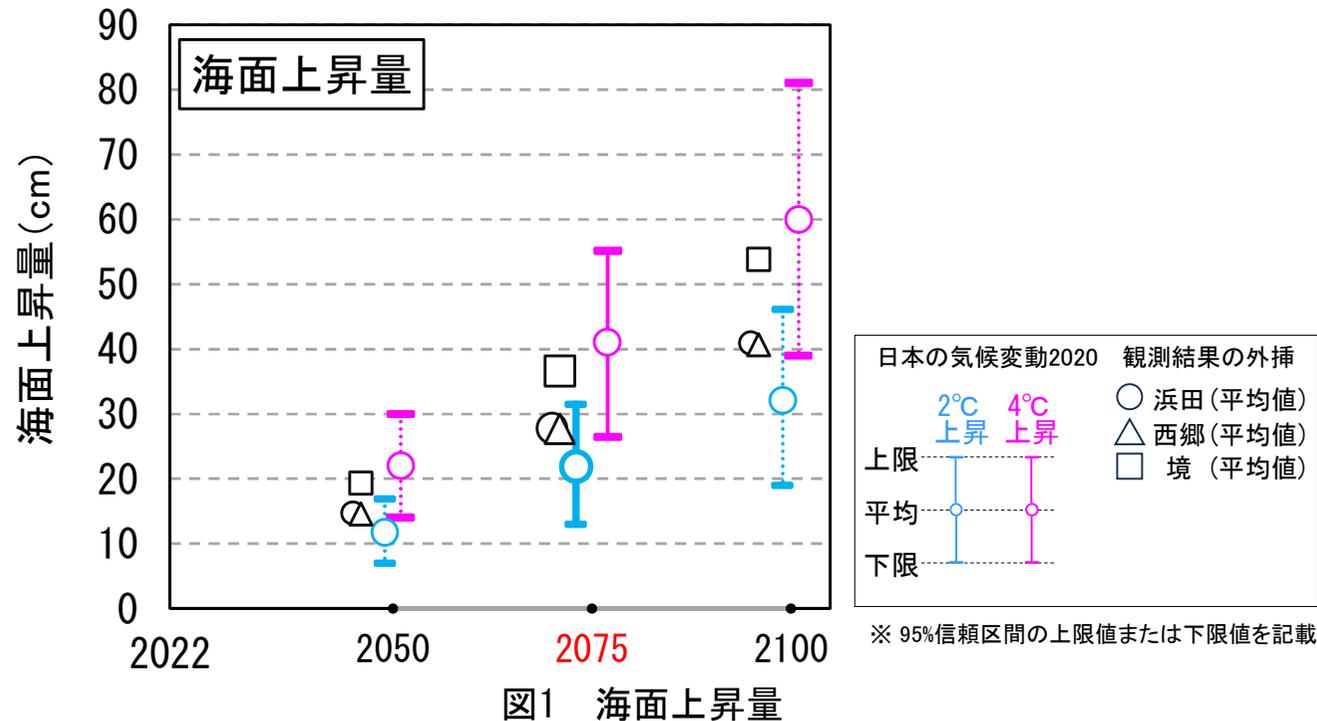
※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

### (3) 潮位の検討方針

#### □ 海面上昇量（設定する海面上昇量の決定）

- 前述の整理を踏まえ、海面上昇量を図1に整理。
- 観測結果の外挿値(平均値)をふまえ(図1)、海面上昇量は、**日本の気候変動2020の2°C上昇の上限値\***を設定(図1)。

※ 95%信頼区間の上限値



## □ 朔望平均満潮位（気候変動）

- 「朔望平均満潮位（最新）」と「海面上昇量」から、「朔望平均満潮位（気候変動）」を算出。

表1 朔望平均満潮位（気候変動）（2°C上昇、2075年時点）

検潮所	①朔望平均満潮位 （最新）(T.P.m)	②海面上昇量(m)	③朔望平均満潮位 （気候変動）(T.P.m)
浜田	0.65	0.32 (0.55)	0.97 (1.20)
西郷	0.37	0.32 (0.55)	0.69 (0.92)
境	0.56	0.32 (0.55)	0.88 (1.11)

※ ③=①+②で算定

※ 参考として、( )内に4°C上昇の場合の値を記載

表2 朔望平均満潮位（気候変動）（2°C上昇、2050年時点）（参考）

検潮所	①朔望平均満潮位 （最新）(T.P.m)	②海面上昇量(m)	③朔望平均満潮位 （気候変動）(T.P.m)
浜田	0.65	0.17 (0.30)	0.82 (0.95)
西郷	0.37	0.17 (0.30)	0.54 (0.67)
境	0.56	0.17 (0.30)	0.73 (0.86)

※ ③=①+②で算定

※ 参考として、( )内に4°C上昇の場合の値を記載

表3 朔望平均満潮位（気候変動）（2°C上昇、2100年時点）（参考）

検潮所	①朔望平均満潮位 （最新）(T.P.m)	②海面上昇量(m)	③朔望平均満潮位 （気候変動）(T.P.m)
浜田	0.65	0.46 (0.81)	1.11 (1.46)
西郷	0.37	0.46 (0.81)	0.83 (1.18)
境	0.56	0.46 (0.81)	1.02 (1.37)

※ ③=①+②で算定

※ 参考として、( )内に4°C上昇の場合の値を記載

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

## □ 検討方針の前提事項の整理

- 気候変動の影響を含めた潮位偏差(以後、**潮位偏差(気候変動)**)の予測は、以下を踏まえ、**台風**を対象とする。

- 島根・隠岐沿岸では、冬季より**夏季**の方が**潮位が高い**。
- **最高潮位**1位～10位の発生要因は、ほとんどが**台風**。
- 日本の気候変動2020では、気候変動により、日本付近の**台風の強度は強まる**、**冬季気圧配置は弱まる**ことを示唆。
- このため、高潮(潮位偏差)の観点では、夏季に来襲する**台風による高潮**が重要。

- 「d2PDF/d4PDF台風トラックデータ※」や「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(R3.8.2)」を踏まえ、潮位偏差(気候変動)の予測手法(案)を整理。

※p.41 参照

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 <sup>1)</sup>	・ 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(擬似温暖化手法) <sup>5)</sup>	・ 従来、想定台風で外力を設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 <sup>6)</sup>	・ 多数のサンプルが確保可能であり、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. 気候学的方法	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 <sup>7)</sup>	・ 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 <sup>8)</sup>	・ 多数のサンプルが確保可能であり、外力が確率年で設定されている沿岸で適用性がある。

※□の手法は、後述する予測手法(案)に掲載している手法

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(R3.8.2)

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

## □ d2PDF/d4PDF台風トラックデータについて

- d2PDF/d4PDF台風トラックデータは、「気候予測データセット2022」にあるd2PDF/d4PDFから、Shimura et al.(2016)の方法等を用いて抽出した台風のトラックデータ(台風の位置や中心気圧を収録)。
- d2PDF/d4PDFは、アンサンブル気候予測計算結果のデータベース(過去実験、2°C上昇実験、4°C上昇実験の計算結果のデータベース)。

### 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース(d4PDF)

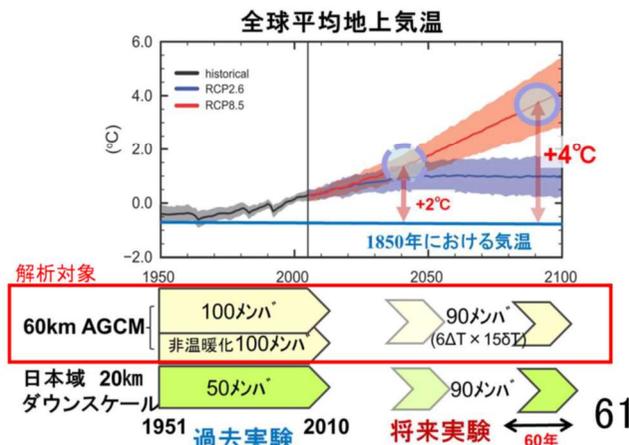
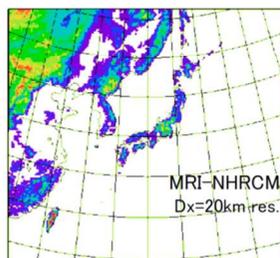
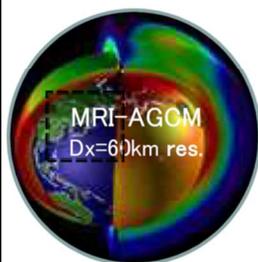
- d4PDFとは、分野間で整合した地球温暖化緩和・適応策の検討に利用できるように整備されたアンサンブル気候予測計算結果のデータベース(database for Policy Decision making for Future climate change)
- 高解像度の大気モデルによる多数のアンサンブル計算を行った結果を整理したもので、その活用により、顕著な大気現象について統計的に信頼性の高い将来予測情報が得られることが期待される。

#### 特徴

- 世界に類例の無い大規模アンサンブル・高解像度気候シミュレーションプロダクト。総実験データ量は約 2ペタバイト(文科省DIAS サーバーで配信)。
- 過去気候変化の再現性が高い。気象庁現業モデルを基にした気候モデル採用。
- 異常高温、集中豪雨、台風等の顕著現象の発現頻度や強度の将来変化を抽出。

・過去実験(6000年) = 温暖化トレンドを入れた過去60年の時間変動 × 観測不確実性を表す100摂動

・将来実験(5400年) = 温暖化トレンドを除いた過去60年の時間変動 × 6種のCMIP5温暖化パターン × 観測不確実性を表す15摂動



出典:第7回 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員 資料5

図1 d2PDF/d4PDFの概要

※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

## □ 潮位偏差(気候変動)の予測方法

- 下表より、「②想定台風(パラメトリック台風モデル)」を選定。

表1 潮位偏差(気候変動)の予測方法(案)

	①既往最大	②想定台風(パラメトリック台風モデル)	③不特定多数の台風(領域気候モデル台風)	
フロー図	<pre> graph TD     A[潮位偏差(観測値)] --&gt; B[既往最大潮位偏差を抽出]     B --&gt; C[将来の潮位偏差に設定]                     </pre>	<pre> graph TD     A[d2PDF/d4PDF 台風トラックデータ] --&gt; B[想定台風の設定]     C[台風経路(潮位偏差の高まる) ※対馬海峡を南西→北東] --&gt; B     D[既往最大の台風 ※2004年台風15号] --&gt; E[高潮推算]     B -- "※経路、中心気圧" --&gt; F[高潮推算]     F --&gt; G[潮位偏差]     E --&gt; H[潮位偏差]     G --&gt; I[潮位偏差(気候変動)を設定]     H --&gt; I                     </pre>	<pre> graph TD     A[d2PDF/d4PDF 台風トラックデータ] --&gt; B[常時高潮推算 ※全メンバー対象 ※粗いメッシュ]     C[高潮推算 ※細かいメッシュ] --&gt; D[潮位偏差]     B --&gt; E[対象台風選定 50~100ケース]     D --&gt; F[極値統計解析]     E --&gt; F     F --&gt; G[潮位偏差(気候変動)を設定]                     </pre>	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 観測所の潮位偏差を収集し、既往最大を抽出</li> <li>■ 上記の潮位偏差を設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ d2PDF/d4PDF台風トラックデータと、潮位偏差が高まる台風経路を基に、想定台風(経路,中心気圧)を設定</li> <li>■ 想定台風にて高潮推算を実施し、潮位偏差を算出</li> <li>■ 別途、既往最大の台風(2004年台風15号)にて、高潮推算を実施して、潮位偏差を算出</li> <li>■ 両者の潮位偏差から、潮位偏差(気候変動)を設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ d2PDF/d4PDF台風トラックデータ(全メンバー)にて、常時高潮推算※1を実施</li> <li>■ 推算結果から、対象台風を選定(50~100ケース)</li> <li>■ 選定台風にて高潮推算※2を実施して潮位偏差を算出</li> <li>■ 潮位偏差から極値統計解析を実施して、潮位偏差(気候変動)を設定</li> </ul>	
比較・評価※3	現象の再現性	○(2) 観測値のため再現性の問題なし	△(1) 再現計算にて要確認	△(1) 再現計算にて要確認
	予測精度	△(1) 現在と将来の既往最大潮位偏差は同様と仮定	△(1) 想定台風の設定誤差が予測精度に影響	△(1) 大量のケースと確率評価により、将来予測に対応ただし、予測精度への影響は未知数
	計算コスト	○(2) 計算不要(計算コストなし)	△(1) 計算ケースは10数ケースを想定(計算コスト小)	×(0) 全メンバーを対象に常時高潮推算が必要(計算コスト大)さらに、50~100ケースの高潮推算が必要(計算コスト大)
	面的評価(海岸毎の評価)	×(0) 潮位観測所の3地点でのみ評価	○(2) 面的評価は可能(作業コスト中)	△(1) 面的評価は可能。海岸毎に極値統計解析を実施する必要がある(作業コスト大)
	総合評価	○(5) 5点、ただし「×」の評価あり	◎(5) 5点、且つ、「×」の評価なし	△(3) 3点

※1 高潮推算を実施する台風を選定することを目的として、粗いメッシュにて全メンバーの高潮推算を実施することを意味する  
 ※2 常時高潮推算により選定した台風について、潮位偏差を算出することを目的として、細かいメッシュにて高潮推算を実施することを意味する。  
 ※3 各項目について、○を2点、△を1点、×を0点として評価。合計点と「×」の状況を踏まえ総合評価を実施。



### □ 検討方針の前提事項の整理

- 以下の事項を踏まえ、気候変動の影響を含めた設計沖波(以後、設計沖波(気候変動))の予測では、台風の強度が強まることによる設計沖波への影響に着目する。

- 日本の気候変動2020では、気候変動により、日本付近の台風の強度は強まる、冬季気圧配置は弱まることを示唆。
- このため、冬季気圧配置による高波浪は、現状より低下すると推察。
- 一方、台風による高波浪は、現状より強度が強まると推察。
- 設計沖波への影響の観点では、高波浪の強度が強まる台風に着目。(台風による設計沖波の増大の確認が重要)。

- 以下の事項を踏まえ、設計沖波(気候変動)の予測手法(案)を整理。

- 台風の強度が強まる影響は、現在気候と将来気候の波高の比率に着目する。

## □ 設計沖波(気候変動)の予測方法

- 下表より、「②想定台風(パラメトリック台風モデル)」を選定。

表1 設計沖波(気候変動)の将来予測(案)

	①波候予測データセット	②想定台風(パラメトリック台風モデル)	③不特定多数の台風(領域気候モデル台風)	
フロー図				
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 波候予測データセット※1にて現在気候と将来気候の波高を抽出</li> <li>■ 現在気候と将来気候の波高から増大率を算出</li> <li>■ 現在の設計沖波に倍率を乗じ、設計沖波(気候変動)を設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ d2PDF/d4PDF台風トラックデータと、波高が高まる台風経路から 現在気候と将来気候の想定台風(経路,中心気圧)を設定</li> <li>■ 想定台風にて波浪推算を実施して、波高を算出</li> <li>■ 現在気候と将来気候の波高から増大率を算出</li> <li>■ 増大率をふまえ設計沖波(気候変動)を設定(検討)※2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ d2PDF/d4PDF台風トラックデータ(全データ)にて、現在気候と将来気候の常時波浪推算※3を実施</li> <li>■ 推算結果から、対象台風を選定(50~100ケース)</li> <li>■ 選定台風にて波浪推算を実施して、波高を算出</li> <li>■ 現在気候と将来気候の波高から増大率を算出</li> <li>■ 現在の設計沖波に倍率を乗じ、設計沖波(気候変動)を設定</li> </ul>	
比較・評価※4	全メンバーの考慮	△(1) 考慮メンバーは限定的	○(2) 全メンバーを考慮した上で想定台風を設定	○(2) 全メンバー考慮可
	極端波浪の予測	△(1) 波候予測データセットは常時波浪を対象	○(2) 波浪推算により極端波浪を精度良く予測	○(2) 波浪推算により極端波浪を精度良く予測
	計算コスト	○(2) 計算不要(計算コストなし)	△(1) 計算ケースは10数ケースを想定(計算コスト小)	×(0) 全メンバーを対象に常時波浪推算が必要(計算コスト大)さらに、50~100ケースの高潮推算が必要(計算コスト大)
	総合評価	○(4) 4点、且つ、「×」の評価なし	◎(5) 5点	△(4) 4点、ただし「×」の評価あり

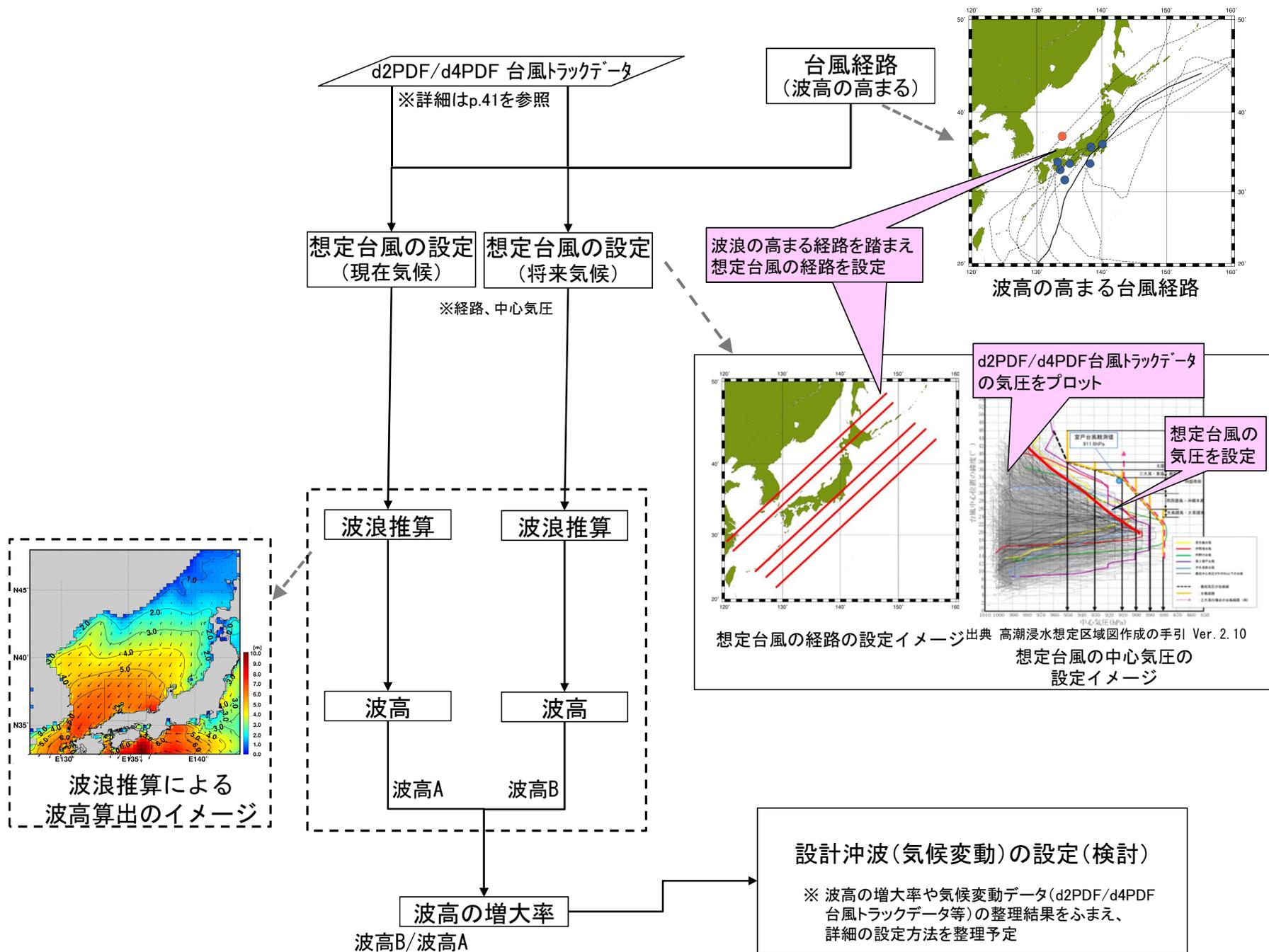
※1 京都大学防災研究所提供の「波候予測データセット 2022」を意味する。現在気候と将来気候の25年間の常時波浪推算結果を収録したデータ。

※2 波高の増大率や気候変動データ(d2PDF/d4PDF台風トラックデータ等)の整理結果をふまえ、詳細の設定方法を整理予定。

※3 波浪推算を実施する台風を選定することを目的として、粗いメッシュにて全メンバーの波浪推算を実施することを意味する。

※4 各項目について、○を2点、△を1点、×を0点として評価。合計点と「×」の状況を踏まえ総合評価を実施。

## □ ②想定台風(パラメトリック台風モデル)の手順



※本資料は、検討中の内容も含まれるため、内容等は今後変更される可能性がある。

- 気候変動シナリオは、2°C上昇相当(RCP2.6)を基本。  
(ただし、想定台風を設定する際は、4°C上昇相当(RCP8.5)も考慮した参考値を算出)
- 2075年時点の海面水位の上昇量等を予測し、海岸保全基本計画の見直しを検討。  
(検討時点は、2075年)
- 潮位については、最新の朔望平均満潮位に、2075年に予測される2°C上昇シナリオの海面上昇量を加算して算出。  
(海面上昇量は、日本の気候変動2020の95%信頼区間の上限値を設定)
- 潮位偏差については、想定台風(パラメトリック台風モデル)にて予測。  
(詳細な検討方針は、次回の委員会にて提示)
- 波浪については、想定台風(パラメトリック台風モデル)にて予測。  
(詳細な検討方針は、次回の委員会にて提示)