

# 計画外力を設定する際に見込むべき気候変動影響の考え方

令和2年5月15日

本委員会では、海岸保全において考慮すべき気候変動の影響を受ける外力として、

- ① 平均海面水位の上昇量
- ② 潮位偏差の増加量
- ③ 波浪の強大化等の影響分

等について検討を行うが、本資料では、②潮位偏差の増加量、③波浪の強大化等の影響分に着目し、ご議論をいただきたい。

# 海岸の防護に関する基本的な事項 — 海岸保全基本方針 —

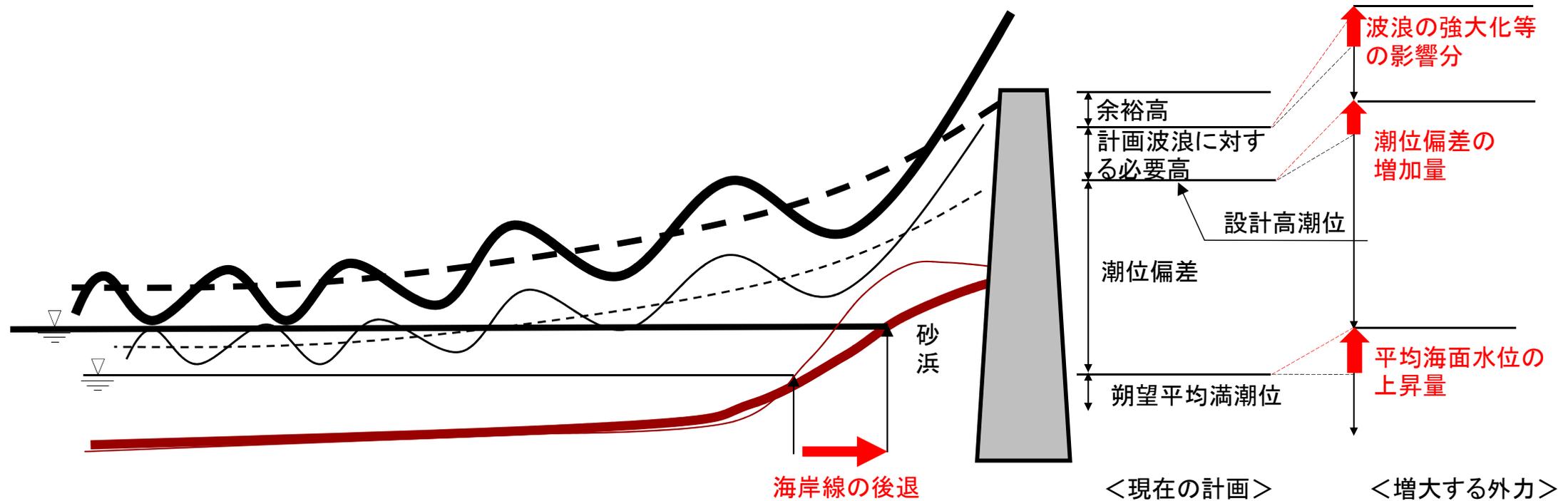
津波からの防護を対象とする海岸にあつては、過去に発生した浸水の記録等に基づいて、数十年から百数十年に一度程度発生する比較的発生頻度の高い津波に対して防護することを目標とする。

高潮からの防護を対象とする海岸にあつては、過去の台風等により発生した高潮の記録に基づく既往の最高潮位又は適切に推算した潮位に、適切に推算した波浪の影響を加え、これらに対して防護することを目標とする。

潮位に比して背後地の地盤高が低いゼロメートル地帯等の地域や三大湾を始めとする背後に人口・資産が特に集積した地域にあつては、過去の津波、高潮等による災害を十分勘案し、必要に応じ、より高い安全を確保することを目標とする。

海岸保全施設の整備に当たっては、背後地の状況を考慮しつつ、津波、高潮等から海水の侵入又は海水による侵食を防止するとともに、海水が堤防等を越流した場合にも背後地の被害が軽減されるものとする。

# 計画外力を設定する際に見込むべき気候変動影響の考え方

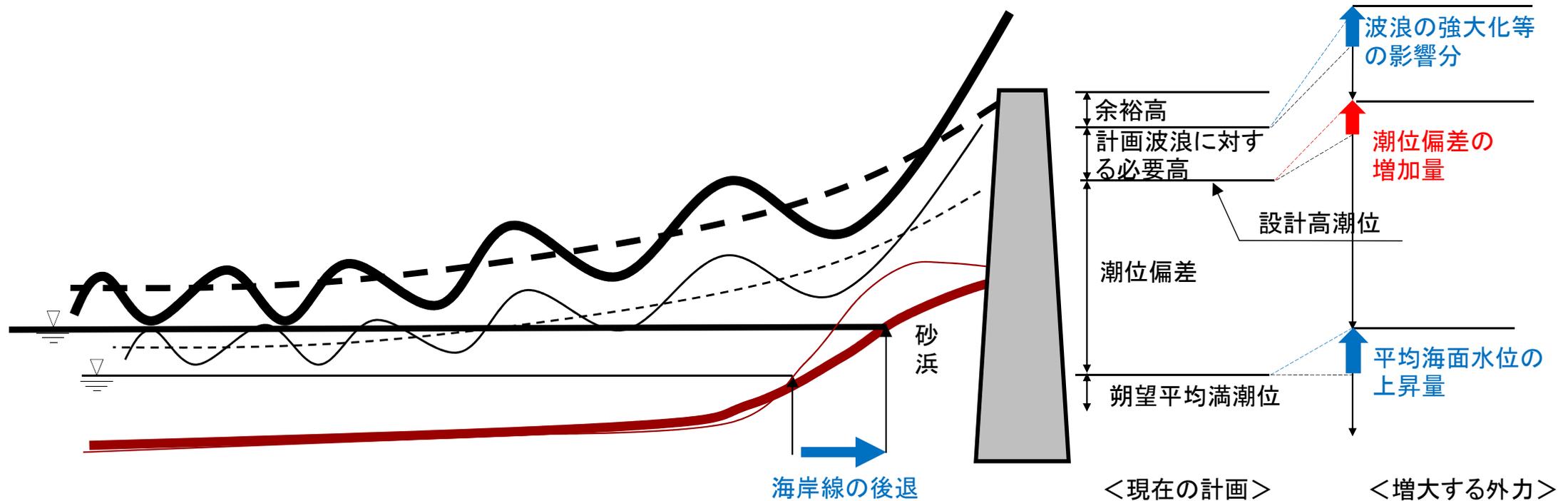


計画高潮位	計画波浪
1. 既往最高潮位	30～50年確率波 既往最大波浪 等
2. 朔望平均満潮位 + 既往の潮位偏差の最大値	
3. 朔望平均満潮位 + 推算の潮位偏差の最大値	

＜現在の考え方＞  
過去の潮位実績等に基づき計画する

＜これからの考え方(案)＞  
過去の潮位実績等に加え  
将来予測を見込んで計画する

# 計画外力を設定する際に見込むべき潮位偏差の増加量の考え方①



※2～4の朔望平均満潮位には、将来的に予測される平均海面水位の上昇分を含む。

計画高潮位	計画波浪
1. <b>既往最高潮位</b>	30～50年確率波 既往最大波浪 等
2. 朔望平均満潮位 + <b>既往</b> の潮位偏差の最大値	
3. 朔望平均満潮位 + <b>推算</b> の潮位偏差の最大値	
4. 朔望平均満潮位 + <b>将来予測を踏まえた</b> 潮位偏差の最大値	

＜現在の考え方＞  
過去の潮位実績等に基づき計画する

＜これからの考え方(案)＞  
過去の潮位実績等に加え  
**将来予測を見込んで**計画する

## 計画外力を設定する際に見込むべき潮位偏差の増加量の考え方②

- 第1回～第4回検討委員会での議論を踏まえ、これから起こりうる気候変動による「潮位偏差の増加」に対し、海岸防護の目標をどう考えるか。

### <前提条件>

1. 潮位偏差は地域や地形等によって大きく異なる。
2. 計画外力は、台風に基づき推算している地域と低気圧に基づき推算している地域とがある。
3. 気候変動影響に基づく将来予測の定量化に係る研究が一定程度進められている。
4. 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大が含まれている可能性がある
5. 現時点では、潮位偏差の増加量の予測や定量化は、海面上昇量に比べて、不確実性が高い。

等

## 計画外力を設定する際に見込むべき潮位偏差の増加量の考え方③

- 第1回～第4回検討委員会での議論を踏まえ、これから起こりうる気候変動による「潮位偏差の増加」に対し、海岸防護の目標をどう考えるか。

### <「潮位偏差の増加量」の見込み方(案)>

1. 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、将来的に予測される潮位偏差の増加量を推算し、設計等に見込むことを基本としてはどうか。
2. 将来の潮位偏差の増加量を推算する際には、少なくとも現在見込んでいる水準を下回らないことを原則とすることとしてはどうか。
3. 現行の設計高潮位と将来的に予測される潮位偏差を見込んだ設計高潮位とを比較し、より安全側の設計高潮位とすることとしてはどうか。

## 計画外力を設定する際に見込むべき潮位偏差の増加量の考え方④

- 第4回検討委員会では、d4PDFのデータを活用し、気候変動の影響による潮位偏差の将来変化に関して、定性的な傾向の分析を行った。
- 今回、全国の複数の海岸における現在の設計条件について、確率評価を様々な手法で試算した。
- 今後、海岸保全施設の設計に気候変動の影響を考慮するため、各海岸の自然的・社会的な状況等も踏まえ、気候変動影響の適切な定量評価手法を選択することも重要。
- 引き続き、気候変動影響の定量化に向けた検討を進めていく。

※潮位偏差等の気候変動影響の評価方法には様々な方法がある。  
d4PDFを活用した方法としても【手法1】や【手法2】がある。

### **【手法1】 現在気候及び将来気候での潮位偏差の生起確率分布を示す方法**

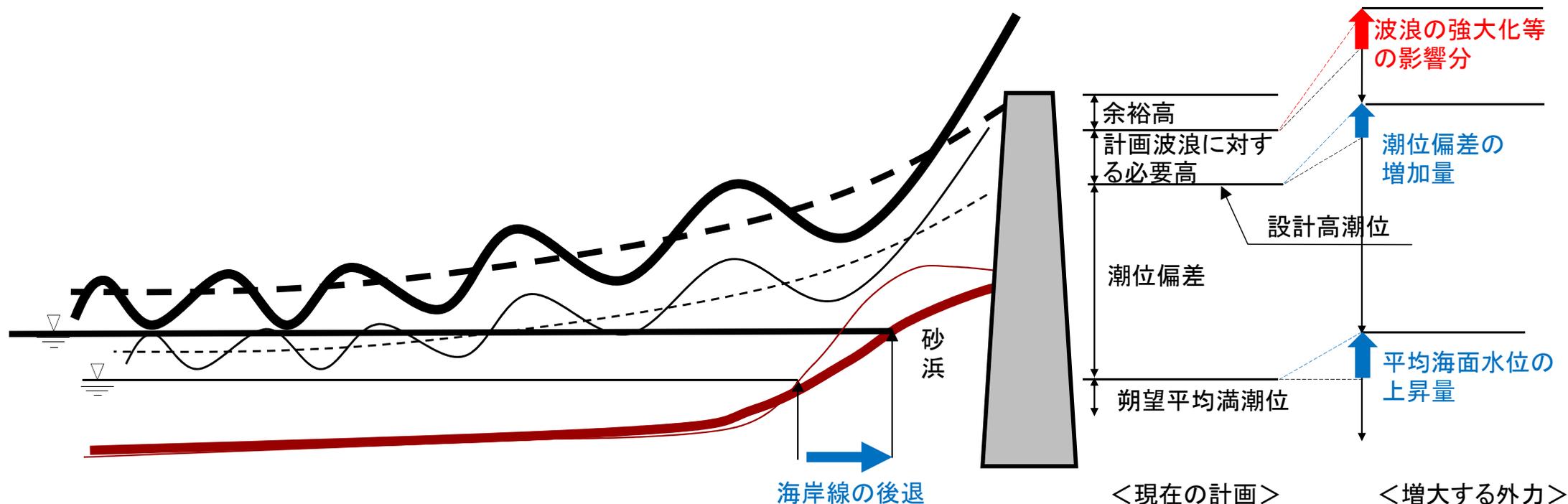
- ・ 現在の設計高潮位に含まれる潮位偏差の生起確率と同じ生起確率を有する将来気候での潮位偏差を求め、それに将来気候での朔望平均満潮位を加えた値を将来気候での設計高潮位とするもの。

### **【手法2】 現在気候及び将来気候での中心気圧の生起確率分布を示す方法**

- ・ 伊勢湾台風等の既往台風が最悪の経路で来襲した場合の潮位偏差を推算し、それを朔望平均満潮位に加えて設計高潮位としている海岸では、既往台風の中心気圧の生起確率と同じ生起確率を有する将来気候での中心気圧を用いて潮位偏差を推算する。

### **【手法3】 上記以外の方法**

# 計画外力を設定する際に見込むべき波浪の強大化の考え方①



※2～4の朔望平均満潮位には、将来的に予測される平均海面水位の上昇分を含む。

計画高潮位	計画波浪
1. 既往最高潮位	30～50年確率波 <b>既往最大波浪</b> 等
2. 朔望平均満潮位 + 既往の潮位偏差の最大値	
3. 朔望平均満潮位 + 推算の潮位偏差の最大値	
4. 朔望平均満潮位 + 将来予測を踏まえた潮位偏差の最大値	

＜現在の考え方＞  
過去の潮位実績等に基づき計画する

＜これからの考え方(案)＞  
過去の潮位実績等に加え  
**将来予測を見込んで**計画する

## 計画外力を設定する際に見込むべき波浪の強大化の考え方②

- 第1回～第4回検討委員会での議論を踏まえ、これから起こりうる気候変動による「波浪の強大化」等に対し、海岸防護の目標をどう考えるか。

### <前提条件>

1. 波浪は地域や地形等によって大きく異なる。
2. 計画外力は、台風に基づき推算している地域と低気圧に基づき推算している地域とがある。
3. 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大が含まれている可能性がある。
4. 現時点では、波浪の強大化（沖合での波高の増加及び周期や波高の変化等）の予測や定量化は、海面上昇量に比べて、不確実性が高い。

# 計画外力を設定する際に見込むべき波浪の強大化の考え方③

- 第1回～第4回検討委員会での議論を踏まえ、これから起こりうる気候変動による「波浪の強大化」等に対し、海岸防護の目標をどう考えるか。

## <「気候変動による波浪の影響」の見込み方(案)>

1. 既に顕在化している気候変動の影響を考慮するため、できるだけ長期間の観測データ(観測開始から整備・更新時期まで)に基づいた統計解析によって設計波を決定することを基本としてはどうか。
2. 今後、研究成果の蓄積を踏まえ、次の手法等により、将来的に予測される波浪の影響を推算し設計等に見込むこととしてはどうか。

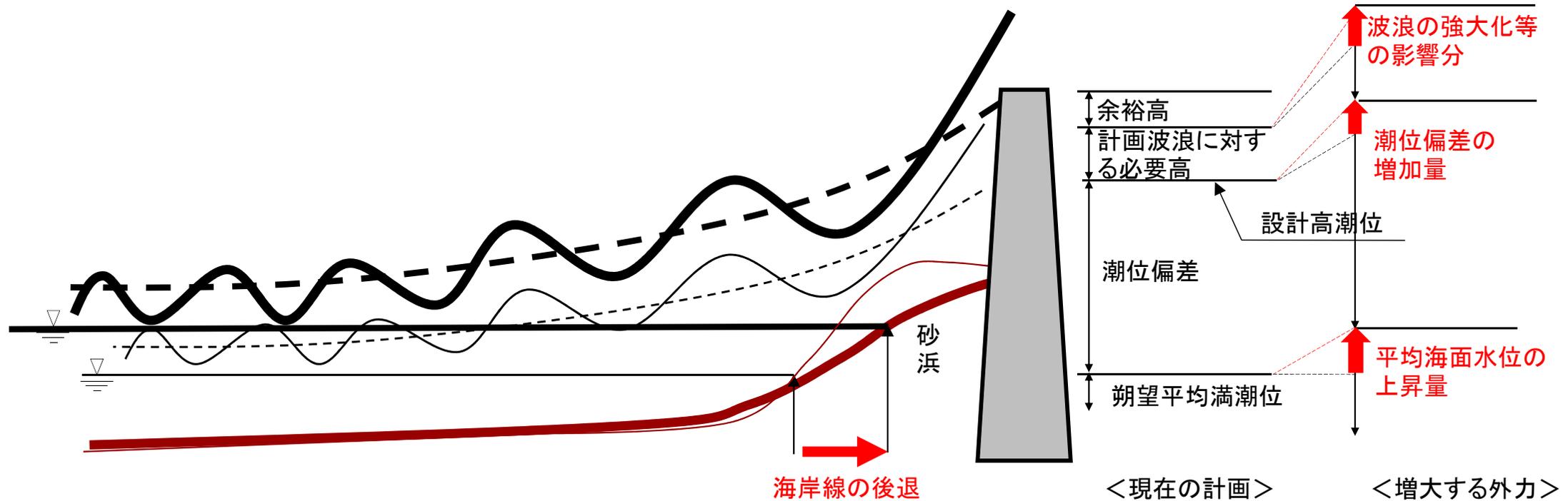
### 【手法1】

- ・ d4PDFのデータを活用して現在気候及び将来気候での波浪推算を行い、現在の設計波と同じ生起確率を有する将来気候の波高を設計波の波高とすることとする。

### 【手法2】

- ・ d4PDFのデータを活用して現在気候及び将来気候での波浪推算を行い、現在の設計波と同じ生起確率における現在気候の波高と将来気候の波高比を求め、その比を現在の設計波の波高に掛けた値を設計波の波高とすることとする。

# 計画外力を設定する際に見込むべき気候変動影響の考え方①



※2～4の朔望平均満潮位には、将来的に予測される平均海面水位の上昇分を含む。

計画高潮位	計画波浪
1. 既往最高潮位	30～50年確率波 既往最大波浪 等
2. 朔望平均満潮位 + 既往の潮位偏差の最大値	
3. 朔望平均満潮位 + 推算の潮位偏差の最大値	
4. 朔望平均満潮位 + 将来予測を踏まえた潮位偏差の最大値	

＜現在の考え方＞  
過去の潮位実績等に基づき計画する

＜これからの考え方(案)＞  
過去の潮位実績等に加え  
将来予測を見込んで計画する

# 計画外力を設定する際に見込むべき気候変動影響の考え方②

		気候変動影響		
		平均海面水位の上昇量	潮位偏差の増加量	波浪の強大化等の影響分
前提条件		<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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大が顕在化している可能性がある</li> <li>3. 予測の不確実性は一定程度は残る</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 潮位偏差は地域や地形等によって大きく異なる。</li> <li>2. 計画外力は、台風に基づき推算している地域と低気圧に基づき推算している地域とがある。</li> <li>3. 気候変動影響に基づく将来予測の定量化に係る研究が一定程度進められている。</li> <li>4. 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大が含まれている可能性がある</li> <li>5. 現時点では、潮位偏差の増加量の予測や定量化は、海面上昇量に比べて、不確実性が高い。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波浪は地域や地形等によって大きく異なる。</li> <li>2. 計画外力は、台風に基づき推算している地域と低気圧に基づき推算している地域とがある。</li> <li>3. 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大が含まれている可能性がある。</li> <li>4. 現時点では、波浪の強大化（沖合での波高の増加及び周期や波高の変化等）の予測や定量化は、海面上昇量に比べて、不確実性が高い。</li> </ol>
	見込み方	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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、整備・更新時点における最新の期望平均満潮位に、将来的に予測される平均海面水位の上昇量を加え、設計等を行うことを基本としてはどうか。</li> <li>2. 1. の場合、個別施設の整備・更新に当たっては、少なくとも当該施設の更新時期までに予測される上昇量を見込むことを原則とすることとしてはどうか。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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、将来的に予測される潮位偏差の増加量を推算し、設計等に見込むことを基本としてはどうか。</li> <li>2. 将来の潮位偏差の増加量を推算する際には、少なくとも現在見込んでいる水準を下回らないことを原則とすることとしてはどうか。</li> <li>3. 現行の設計高潮位と将来的に予測される潮位偏差を見込んだ設計高潮位とを比較し、より安全側の設計高潮位とすることとしてはどうか。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 既に顕在化している気候変動の影響を考慮するため、できるだけ長期間の観測データ（観測開始から整備・更新時期まで）に基づいた統計解析によって設計波を決定することを基本としてはどうか。</li> <li>2. 今後、研究成果の蓄積を踏まえ、将来的に予測される波浪の影響を推算し設計等に見込むこととしてはどうか。</li> </ol>

# 海岸の防護に関する基本的な事項 — 海岸保全基本方針 変更案 —

○ 前述のことを踏まえ、以下**朱書き**のとおり変更してはどうか。

津波からの防護を対象とする海岸にあつては、過去に発生した浸水の記録等に基づいて、数十年から百数十年に一度程度発生する比較的発生頻度の高い津波に対して防護することを目標とする。

高潮からの防護を対象とする海岸にあつては、過去の台風等により発生した高潮の記録に基づく既往の最高潮位、適切に推算した潮位**又は将来予測に基づき適切に推算した潮位**に、適切に推算した波浪の影響を加え、これらに対して防護することを目標とする。

潮位に比して背後地の地盤高が低いゼロメートル地帯等の地域や三大湾を始めとする背後に人口・資産が特に集積した地域にあつては、過去の津波、高潮等による災害**や将来の気候変動による影響**を十分勘案し、必要に応じ、より高い安全を確保することを目標とする。

海岸保全施設の整備に当たっては、背後地の状況を考慮しつつ、津波、高潮等から海水の侵入又は海水による侵食を防止するとともに、海水が堤防等を越流した場合にも背後地の被害が軽減されるものとする。