

第2回 千葉東沿岸海岸保全基本計画に係る検討会

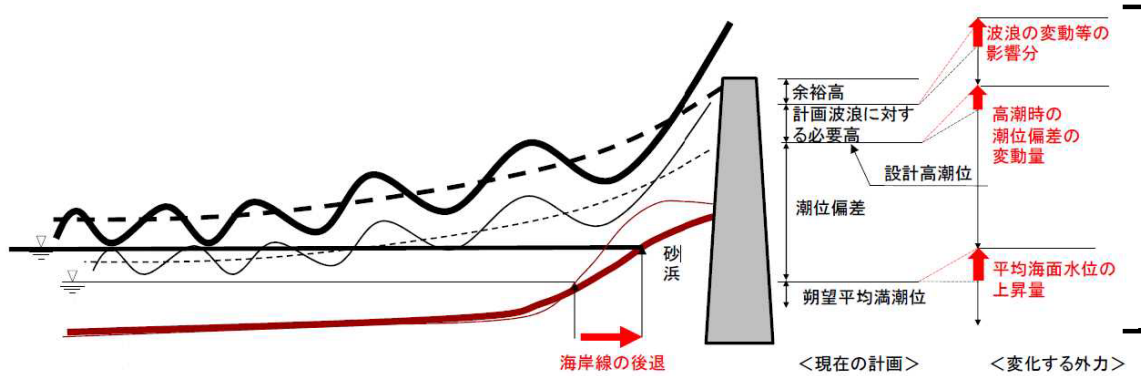
～気候変動を考慮した高潮の外力条件の 設定(案)について～

千葉県

目 次

1. 高潮・波浪から防護する施設の高さの設定
 2. 高潮・波浪の外力条件の設定
 - (1) 朔望平均満潮位
 - (2) 平均海面水位の上昇量の設定
 - (3) 潮位偏差
 - (4) 気候変動を踏まえた外力条件の設定
 3. 高潮・波浪に対する防護高の設定方法
-
-

1. 高潮・波浪から防護する施設の高さの設定



それぞれに対して気候変動による将来の影響を見込む

出典: R2.6 第7回気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会(参考資料)

計画天端高【高潮、波浪】

$$= \text{朔望平均満潮位} + \text{潮位偏差} + \text{計画波浪に対する必要高(打ち上げ高)} + \text{余裕高}$$

気候変動による将来の影響を見込む

- 朔望平均満潮位 ⇒ 平均海面水位の上昇量
- 潮位偏差 ⇒ 高潮時の潮位偏差の変動量
- 計画波浪に対する必要高(打ち上げ高) ⇒ 波浪の変動等の影響分

2. 高潮・波浪の外力条件の設定

(1) 朔望平均満潮位

③ 朔望平均満潮位はT.P.+0.7 mとする。

(理由)

- 千葉東沿岸に位置する布良検潮所、銚子検潮所の満潮・干潮潮位記録(気象庁)を基に1997年4月～2021年12月の朔望平均満潮位を算定し確認したところ、現行計画値と概ね一致したため。表3.1参照

※銚子検潮所は、2016年～2019年1月のデータの平均値

沿岸名	潮位観測地点	期間平均値 (1996年～ 2000年)	既往計画値	期間平均値 (2016年～ 2020年)	新計画値
千葉東	銚子検潮所	T. P. +0.66m	T. P. +0.7m	T. P. +0.63m※	T. P. +0.7m
	布良検潮所	T. P. +0.72m	(県境～須崎)	T. P. +0.77m	(県境～須崎)

表 3.1 朔望平均満潮位の計画値について

年	布良		銚子	
	母数	潮位(T.P.c.m)	母数	潮位(T.P.c.m)
1997	19	69.8	19	67.0
1998	24	68.0	24	65.1
1999	25	75.1	25	68.1
2000	25	72.8	25	67.3
2001	25	74.6	25	69.6
2002	24	77.8	24	67.8
2003	25	73.0	25	62.1
2004	25	74.0	25	62.2
2005	25	68.5	25	62.9
2006	24	70.0	24	65.7
2007	25	73.0	25	67.2
2008	25	73.5	25	65.0
2009	24	77.1	24	65.5
2010	25	76.2	25	66.4
2011	25	72.4	25	61.2
2012	25	80.4	25	63.4
2013	24	75.2	24	61.8
2014	25	75.4	25	62.1
2015	25	75.4	25	62.6
2016	25	74.6	25	65.0
2017	24	78.8	15	66.0
2018	25	75.3	25	59.2
2019	25	79.2	2	62.5
2020	25	75.9	-	-
2021	24	80.4	-	-
1997-2000	93	71.6	93	66.9
2001-2005	124	73.5	124	64.9
2006-2010	123	74.0	123	66.0
2011-2015	124	75.8	124	62.2
2016-2020	124	76.8	67	63.0

表 3.2 満潮干潮記録から算出した朔望平均満潮位

9

2. 高潮・波浪の外力条件の設定

(2) 平均海面水位の上昇量の設定

「海岸保全施設の技術上の基準」一部改正及び 計画外力の設定方法等に関する通知

- ・ 外力の将来予測はRCP2.6シナリオ(2°C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。ただし、外力の変化にも予測の幅がある。
- ・ 設計高潮位及び設計波の見直しは気候変動の影響による平均海面水位の上昇、台風の強大化等を考慮する必要がある。

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

- ・ 津波を対象とする場合も平均海面水位の上昇を考慮する。

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

- ・ 21世紀末における日本沿岸の平均海面水位の20世紀末からの偏差として、2°C上昇シナリオ(RCP2.6)では約0.39m(0.22~0.55m)上昇する。

	2°C上昇シナリオによる予測 パリ協定の2°C目標が達成された世界
日本沿岸の平均海面水位	約0.39 m上昇
【参考】世界の平均海面水位	(約0.39 m上昇)



上記を基に、本検討において平均海面水位の上昇量の設定を+0.4 mとする。
なお、先行している千葉県東京湾側の海面上昇量の設定値と同じ。

2. 高潮・波浪の外力条件の設定

(3) 潮位偏差

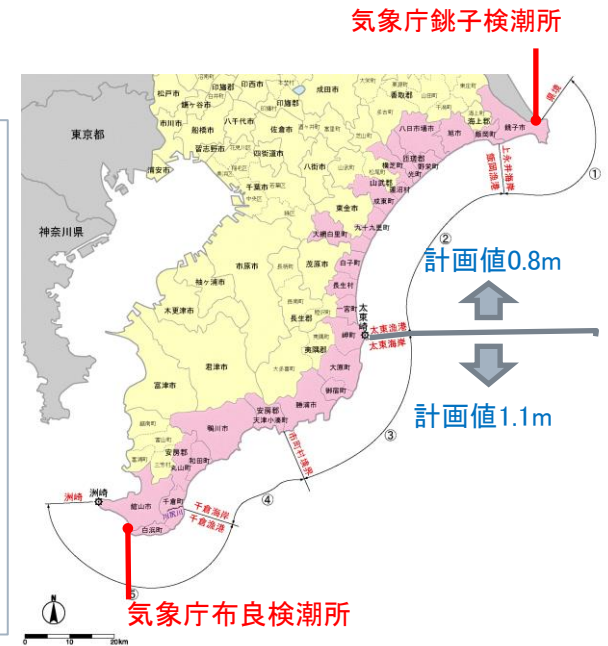
● 現行計画の潮位偏差

(1) 千葉東沿岸

偏差の計画値は、観測地点および地形的特性等を考慮し、気象庁銚子検潮所および布良検潮所における観測全期間の最大値（既往最大値）を、小数第二位で二捨三入した値を設定した。

● 千葉東沿岸における偏差の計画値

潮位観測地点	観測最大値（既往最大値）	計画値
気象庁銚子検潮所	0.77m(1995.9.17 台風12号) (観測期間 1943年～2001年)	0.8m(県界～太東漁港)
気象庁布良検潮所	1.03m(1958.9.26 狩野川台風) (観測期間 1957年～2001年)	1.1m(太東海岸～洲崎)



- 千葉東沿岸の現行計画では、2検潮所における2001年までの**観測期間の既往最大潮位偏差**をもとに計画値を設定する。
※東京湾沿岸では、伊勢湾台風級(940hPa)の台風が東京湾において潮位偏差が高くなると考えられる想定コースを設定し、高潮シミュレーションを実施し、計画値を設定
- 本検討においては、d2PDF(2°C上昇シナリオ)のデータを参照し、**現行計画の潮位偏差の計画値となった台風**に対して気候変動による**台風中心気圧の低下量**を算定し、高潮シミュレーションから得られる潮位偏差を算定する。

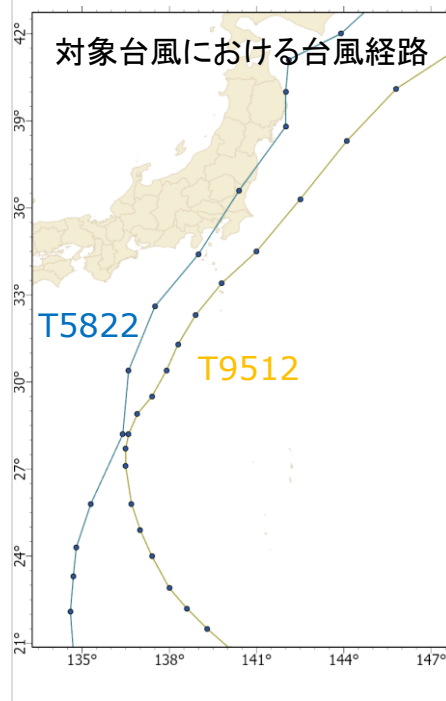
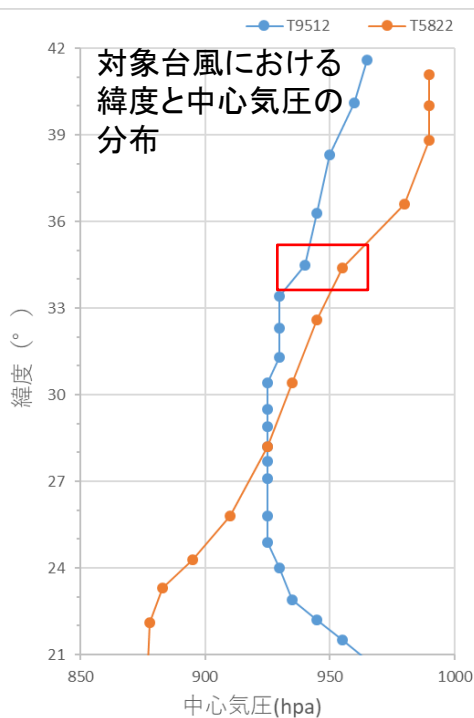
2. 高潮・波浪の外力条件の設定

(3) 潮位偏差

- 現行計画の潮位偏差を記録した台風

対象台風	最大潮位偏差※	気圧(千葉県近傍)
T9512 (1995年12号台風)	0.81m (0.77m)	940hPa
T5822 狩野川台風 (1958年22号台風)	1.22m (1.03m)	955hPa

※気象庁では、過去の潮位観測記録(オリジナルデータ)をデジタル化し、現在と同様のデータとするため品質管理を実施した観測記録(再解析値)が公表されている。 https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/sea_lev_var/explanation.html

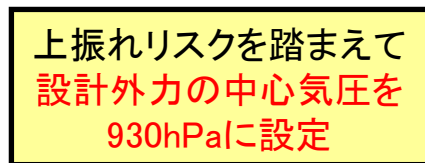
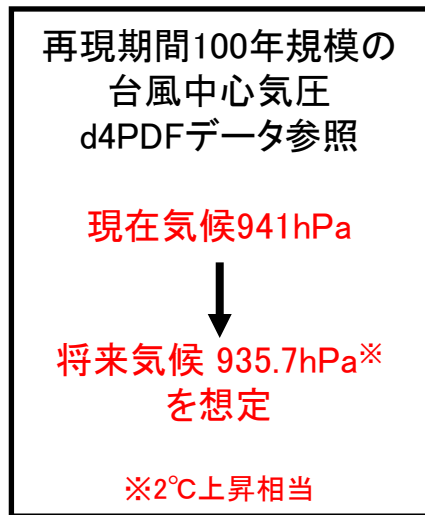


- 現行計画の潮位偏差を記録した各台風は、緯度ごとに台風中心気圧が異なる。
- 気候変動に伴う台風中心気圧の低下量を算定する際には、各台風が千葉県近傍に来襲した際の中心気圧をもとに検討する。

2. 高潮・波浪の外力条件の設定

(3) 潮位偏差

- 将来気候(2°C上昇)のデータを参照した、台風中心気圧の設定方法
(東京湾沿岸の場合)



2. 気候変動を踏まえた先行検討事例 (東京湾沿岸海岸保全基本計画(東京都区間))

(1) 気候変動シナリオ及び海面上昇量・台風中心気圧(参考)

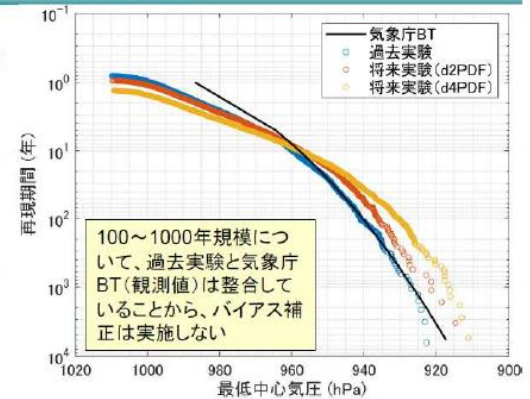
第1章 気候変動を踏まえた外力の設定

伊勢湾台風級の中心気圧の検証

27

検討結果

- 既往検討結果(気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会)との整合性も良好である。
- 将来気候(2°C上昇平均値)での台風中心気圧は936hPaとなり、2°C上昇の上限における台風中心気圧は、4°C上昇と2°C上昇の間(933hPa程度)が想定される。
- d4PDF、d2PDFは21世紀末(2081~2100年頃)の推定値に相当するため、2100年時点では2度上昇シナリオの上限として、中心気圧930hPaは妥当と考えられる。



シナリオ	参照データ	再現期間100年規模の台風中心気圧	
		本検討	気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会
現在気候	過去実験	941hPa	942hPa
将来気候(2°C上昇平均値)	将来実験(d2PDF)	936hPa	検討していない
将来気候(4°C上昇平均値)	将来実験(d4PDF)	930hPa	931hPa

出典: R3.9 第4回東京湾沿岸海岸保全基本計画(東京都区間)の改定における技術検討会資料

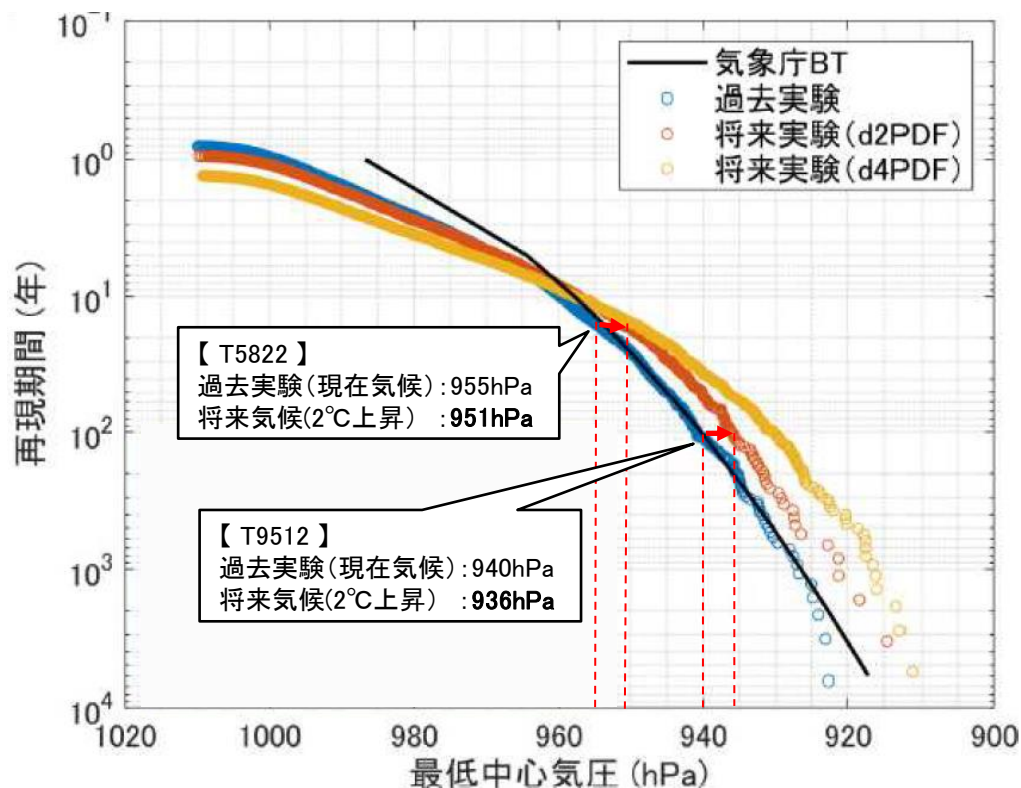
- d2PDFを用いた2°C上昇平均値の台風中心気圧(936hPa)を東京都が独自に算出

出展: 東京湾沿岸海岸保全基本計画検討会に係る第1回技術検討会資料2 P7

2. 高潮・波浪の外力条件の設定

(3) 潮位偏差

千葉東沿岸における台風中心気圧の設定方針



設定イメージ

- 千葉東沿岸の現行計画の潮位偏差をもたらした2台風(T5822,T9512)を想定台風として扱う。
- 現在気候におけるそれぞれの想定台風の中心気圧と同じ再現期間となる将来気候の中心気圧を想定台風の中心気圧として設定。
- 国の通知より「外力の将来予測はRCP2.6シナリオ(2°C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」としている。
- 千葉東沿岸では、下表に示す通り各台風は935hPa(T9512)、950hPa(T5822)と設定。

※左図からの読み取り値

シナリオ	参照データ	T9512	T5822
現在気候	過去実験	940	955
将来気候(2°C上昇平均値)	将来実験(d2pdf)	936 →935	951 →950
将来気候(4°C上昇平均値)	将来実験(d4pdf)	930	947

※数値の読み取り誤差を加味して、5hPa間隔で台風規模が大きくなるように設定。

2. 高潮・波浪の外力条件の設定

(4) 気候変動を踏まえた外力条件の設定

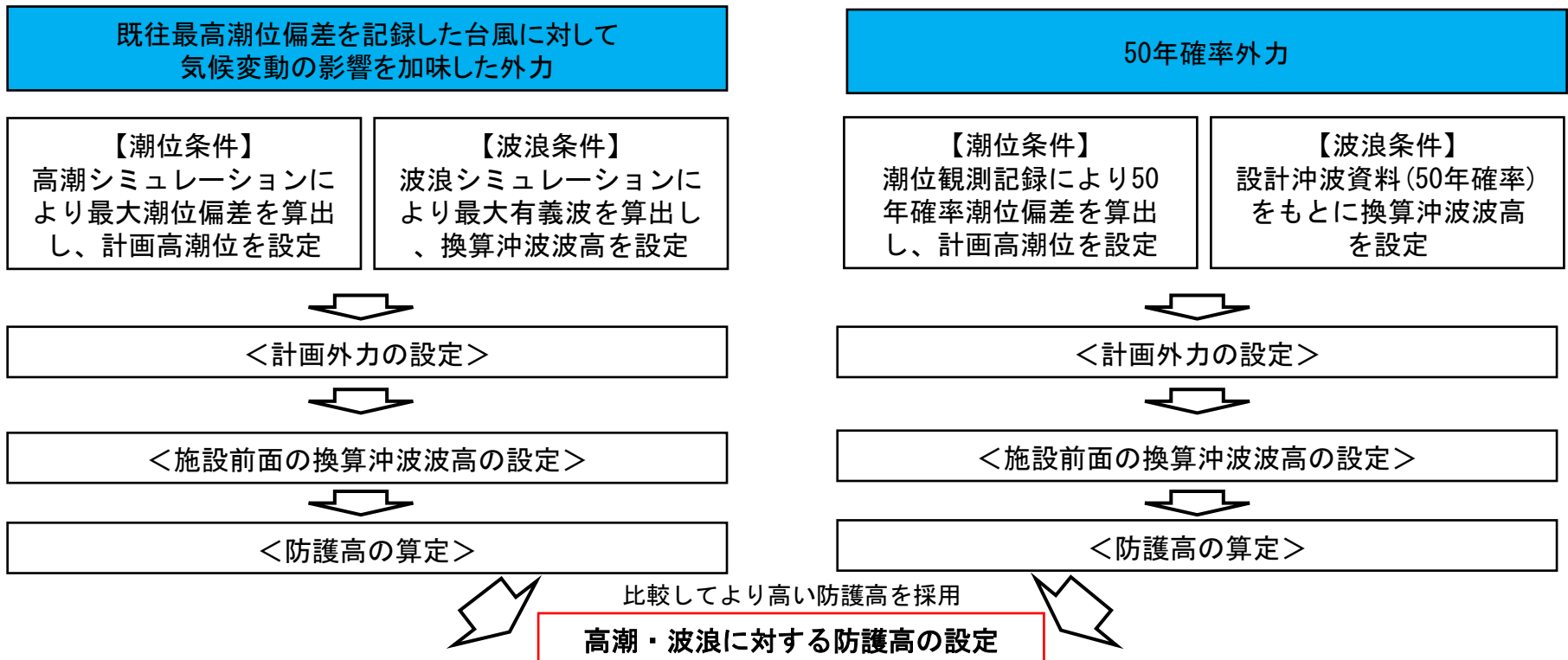
		千葉県の現行計画 (H28.9)	本検討の外力条件	設定根拠
気候変動条件	気候変動シナリオ	—	2°C上昇シナリオ (RCP2.6)	<ul style="list-style-type: none"> ・「海岸保全施設の技術上の基準」一部改正及び関係通知 ⇒RCP2.6シナリオ(2°C上昇相当)
	想定時	—	2100年	
潮位条件	潮位	朔望平均満潮位 T.P.+0.7m	朔望平均満潮位 T.P.+0.7m	最近5か年の潮位観測データをもとにした 最新の朔望平均満潮位
	海面上昇	—	0.4m (2°C上昇時の平均値)	<ul style="list-style-type: none"> ・「海岸保全施設の技術上の基準」一部改正及び関係通知 ⇒RCP2.6シナリオ(2°C上昇相当)の海面上昇量約0.39m
台風条件	中心気圧	T9512、T5822の台風 (既往観測結果)※	T9512: 935hPa ※現行中心気圧より5hPa低下 T5822: 950hPa ※現行中心気圧より5hPa低下	<ul style="list-style-type: none"> ・東京湾沿岸と同様の検討手法 ・国の通知や外力条件等を考慮し2度上昇の平均値を設定
	台風半径 移動速度 台風経路		T9512、T5822 の台風を参考に設定	現行計画の潮位偏差の計画値(既往最高潮位偏差)を記録した台風

※「千葉県の現行計画(H28.9)」の高潮偏差は既往最高潮位偏差で設定されているのに対して、波浪は1969年～1999年に、千葉東沿岸に高波をもたらした31の気象擾乱(台風・低気圧)を対象に、スペクトル法による波浪推算を実施。

3. 高潮・波浪に対する防護高の設定方法

検討フロー

- 高潮からの防護を対象とする海岸では、既往の最高潮位又は記録や将来予測に基づき適切に推算した潮位に、記録や将来予測に基づき適切に推算した波浪の影響を加え、これに対して防護する。(海岸保全基本方針より)
- 「既往最高潮位偏差を記録した台風に対して気候変動の影響を加味した外力」と「50年確率外力」でそれぞれの条件により算出した防護高を比較し、千葉東沿岸の高潮・波浪に対する防護高を設定する。



3. 高潮・波浪に対する防護高の設定方法

余裕高

- 余裕高は天端高の設定における若干の不確実性を考慮して設定。背後地の社会性、経済的重要度を一つの目安として余裕高を決定する。
- 最大1.0m程度を限度として適宜決定されることが多い。

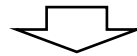
出典：海岸保全施設の技術上の基準・同解説（平成30年8月P.3-31～3-32）

<現行計画>

- 気候変動や計算の不確実性を見込み、余裕高を0.5m程度に設定。

<本検討>

- 千葉東沿岸では、外洋からの高波浪が卓越する地域であり、波の打ち上げ高による計算の不確実性も考慮する必要がある。



余裕高は、現行計画同様0.5m程度に設定