

第1回

鳥取沿岸海岸保全基本計画の変更に関する技術検討会 参考資料

令和5年12月12日

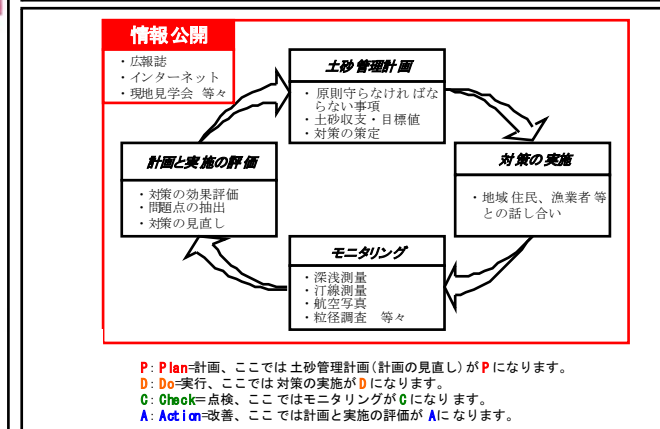
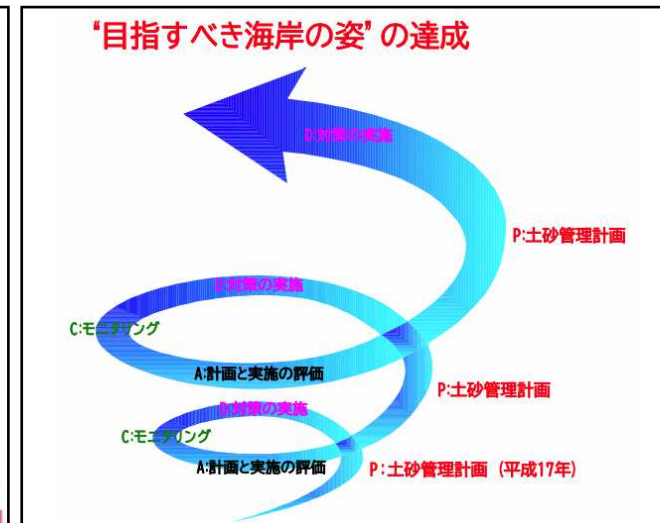
鳥取県 

1	鳥取県の海岸の概要	・・・・・・・・・・	P2
2	外力（潮位・潮位偏差・波浪）の実態把握	・・・・・・・・・・	P9
3	外力（潮位・潮位偏差・波浪）の変化傾向の把握	・・・・・・・・・・	P12
4	気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（案）	・・・・・・・・・・	P22
5	波浪観測データの整理	・・・・・・・・・・	P26
6	潮位観測データの整理	・・・・・・・・・・	P41
7	国土地理院電子基準点観測データの整理	・・・・・・・・・・	P53
8	国土地理院一等水準点の整理	・・・・・・・・・・	P64

鳥取県の海岸の概要

■ 海岸侵食への対応

- ▶ 海岸侵食、河口閉塞、港湾・漁港の航路や泊地の埋没などの“砂”に係わる問題を、山地から海岸までの流砂系一貫の立場から解決するために、鳥取県では、全国初の取り組みとして平成17年度に「鳥取沿岸の総合的な土砂管理ガイドライン」を策定し、土砂管理に取り組んでいる。
- ▶ 流砂系ごとにPDCAサイクルにより新たな知見を蓄積し、それまでの土砂管理を評価することによって、次の土砂管理計画を策定し、目指すべき海岸の姿へ向かって継続的にサンドリサイクルなどの土砂管理を実施している。

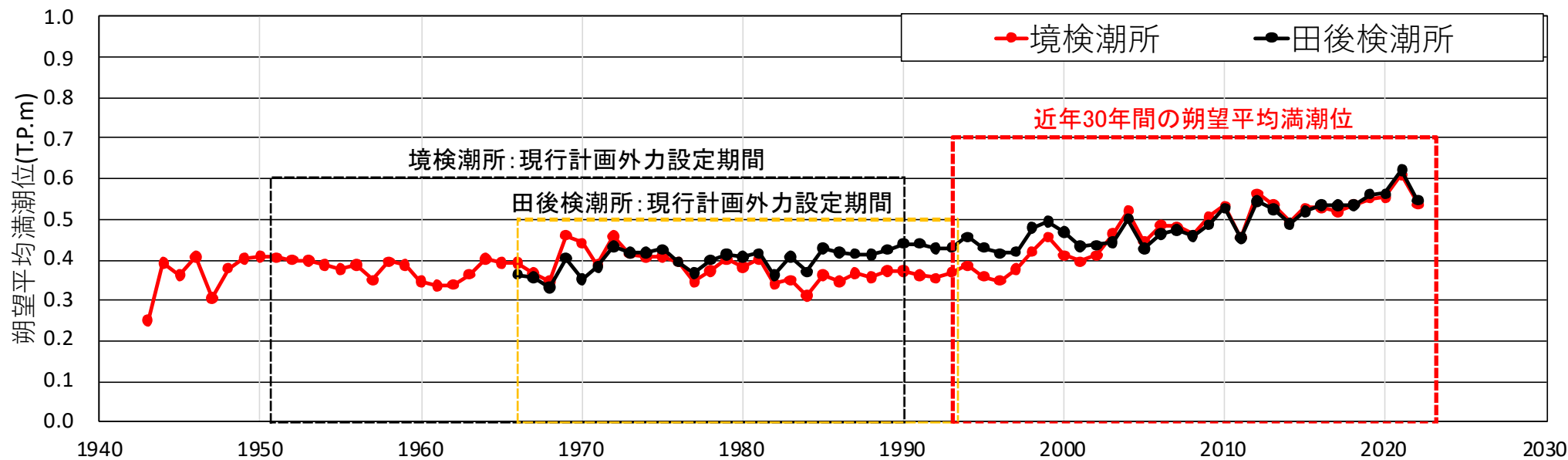


■ 現行の朔望平均満潮位と最新データを追加した朔望平均満潮位の比較

▶ 田後検潮所、境検潮所の潮位観測データから現行計画外力設定時と最新データを追加した朔望平均満潮位を比較した結果、現行計画外力設定時の朔望平均満潮位を上回っており、現時点でも既に計画値の見直しが必要な状況である。

鳥取県沿岸における現行の計画外力

項目		現行計画外力	近年30年平均値	近年20年平均値	近年10年平均値
朔望平均満潮位	田後検潮所	T.P.+0.390m (-)	T.P.+0.490m (+10.0cm)	T.P.+0.511m (+12.1cm)	T.P.+0.543m (+15.3cm)
	算出期間	1966年～1993年 28年間	1993年～2022年 30年間	2003年～2022年 20年間	2013年～2022年 10年間
	境検潮所	T.P.+0.364m (-)	T.P.+0.475m (+11.1cm)	T.P.+0.516m (+15.2cm)	T.P.+0.540m (+17.6cm)
	算出期間	1951年～1990年 40年間	1993年～2022年 30年間	2003年～2022年 20年間	2013年～2022年 10年間



田後・境検潮所の朔望平均満潮位の経年変化

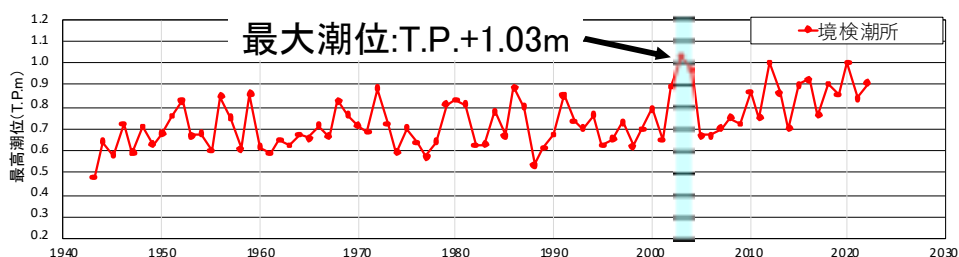
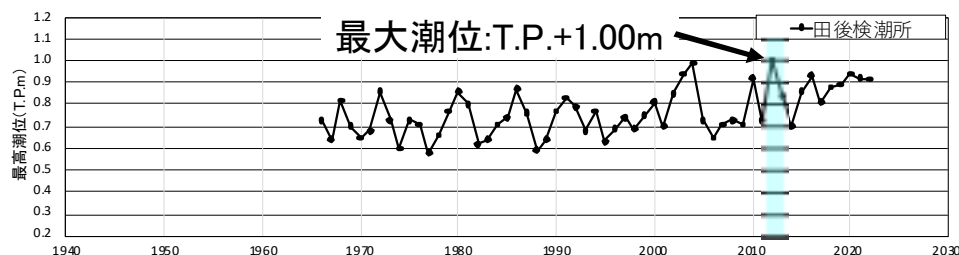
■ 現行の潮位と最新データを追加した潮位の比較

- ▶ 田後検潮所・境検潮所の潮位観測データから現行計画外力設定時と最新データを追加した潮位を比較した結果、現行計画外力設定時の潮位を上回っている。田後検潮所・境検潮所の潮位を基に極値統計解析※を実施し、潮位の生起確率を算定した。
- ▶ 現行計画潮位(田後:T.P.+0.85m、境:T.P.+0.893m)の再現期間は、田後:5年、境:10年、最新データを追加した最大潮位偏差(田後:T.P.+1.00m、境:T.P.+1.03m)の再現期間は、田後:38年、境:67年となった。

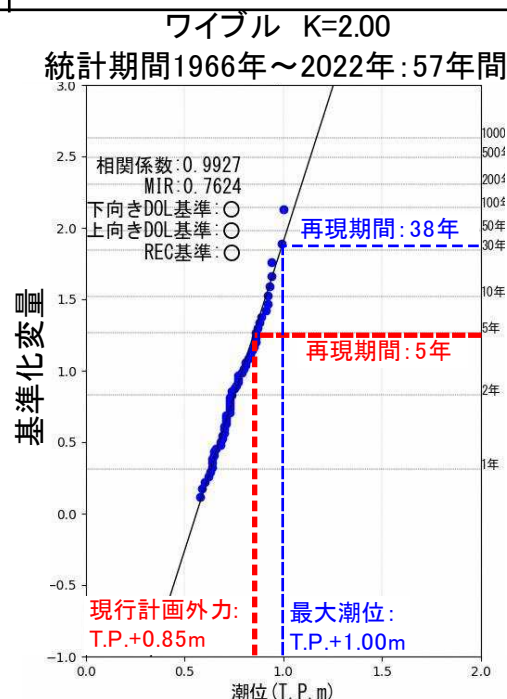
※極値統計解析:海岸保全施設の技術上の基準・同解説等を踏まえ、REC・BOL基準を満足し、MIR基準が最も適合する確率分布を採用

田後検潮所・境検潮所の潮位の比較

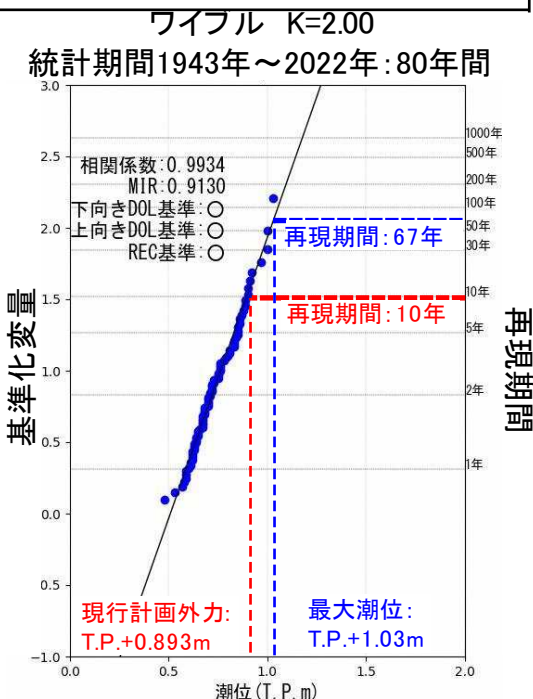
項目		現行計画外力	最新データを追加した最大潮位	確率評価(年最大値)
田後 検潮所	潮位	T.P.+0.85m	T.P.+1.00m	T.P.+1.02m(50年確率)
	発生要因	1986年8月台風13号	2012年9月台風16号	1966年～2022年57年間
境 検潮所	潮位	T.P.+0.893m	T.P.+1.03m	T.P.+1.01m(50年確率)
	発生要因	1986年8月台風13号	2003年9月13日台風第14号	1943年～2022年80年間



田後検潮所・境検潮所の年最大潮位の経年変化



田後検潮所の極値統計解析結果



境検潮所の極値統計解析結果

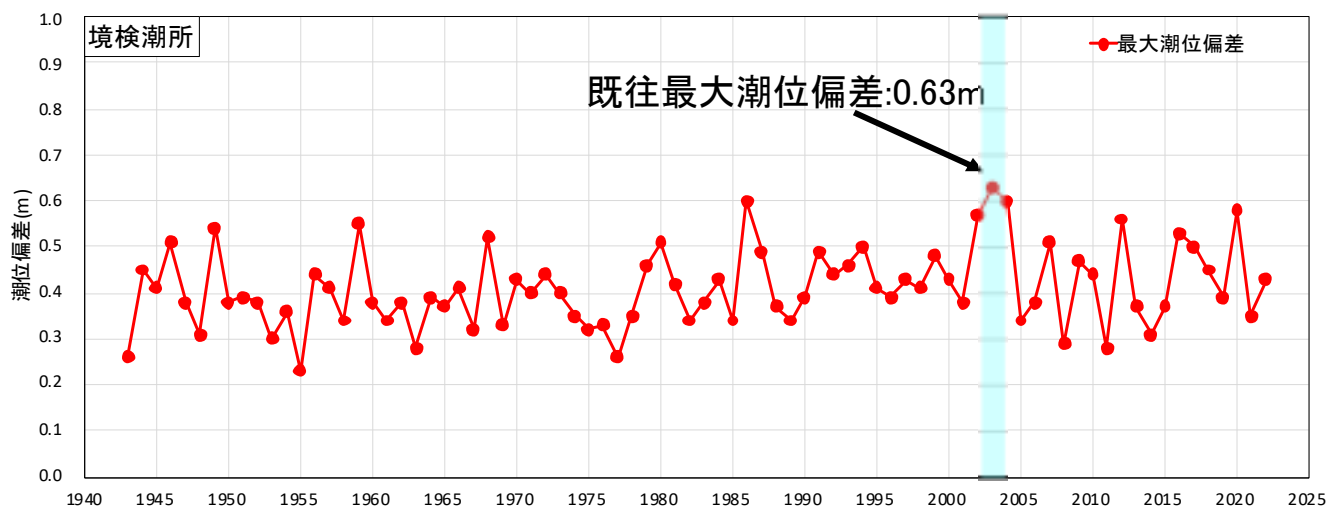
■ 現行の潮位偏差と最新データを追加した潮位偏差の比較

- ▶ 境検潮所の潮位観測データから現行計画外力設定時と最新データを追加した潮位偏差を比較した結果、現行計画外力設定時の潮位偏差を上回っている。
- ▶ 境検潮所の潮位偏差を基に極値統計解析※を実施し、潮位偏差の生起確率を算定した結果、現行計画の潮位偏差(0.60m)の再現期間は、50年、最新データを追加した最大潮位偏差(0.63m)の再現期間は、95年となった。

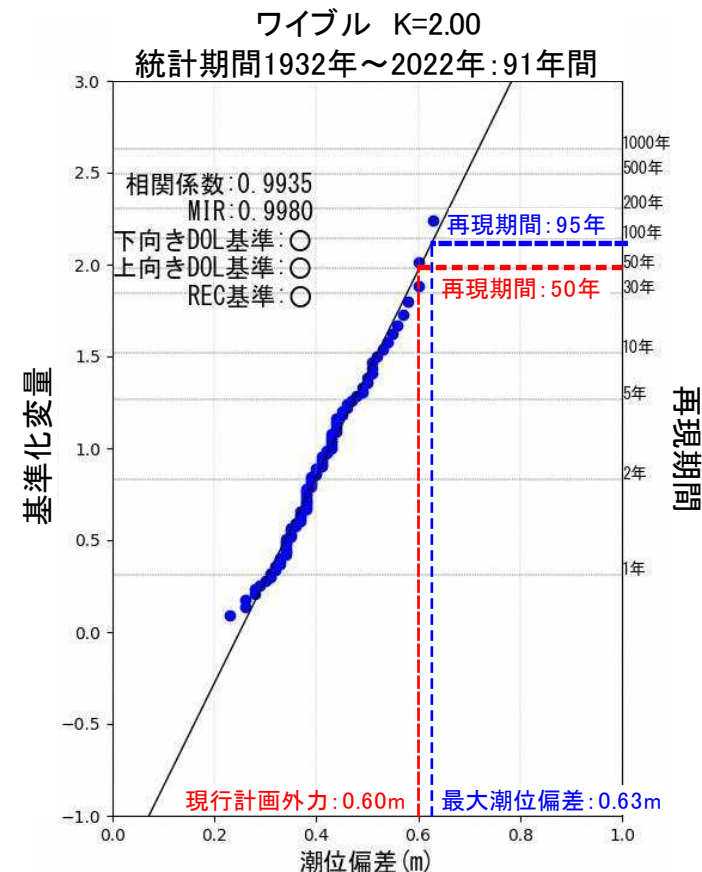
※極値統計解析：海岸保全施設の技術上の基準・同解説等を踏まえ、REC・BOL基準を満足し、MIR基準が最も適合する確率分布を採用

境検潮所の潮位偏差の比較

項目		現行計画外力	最新データを追加した最大潮位偏差	確率評価(年最大値)
境検潮所の最大潮位偏差	潮位偏差	0.60m	0.63m	0.60m(50年確率) 1932年～2022年:91年間
	発生要因	1971年10月26日 低気圧	2003年9月13日 台風第14号	—



境検潮所の年最大潮位偏差の経年変化



境検潮所の極値統計解析結果

■ 現行の設計沖波と最新データを追加した設計沖波の比較

- ▶ 現行の設計沖波は、設定から30年程度経過しており、近年、大型低気圧や台風等による高波浪の発生頻度が増加していることから、令和3年に国交省中国地方整備局により開発された「確率波高計算処理システム」を用いて、現行沖波の比較を行った。
- ▶ St.14の波高を除き、確率波高計算処理システムで算出した波高は、現行沖波より大きくなる傾向がみられた。一方で、周期については、現行沖波より小さくなる傾向がみられた。

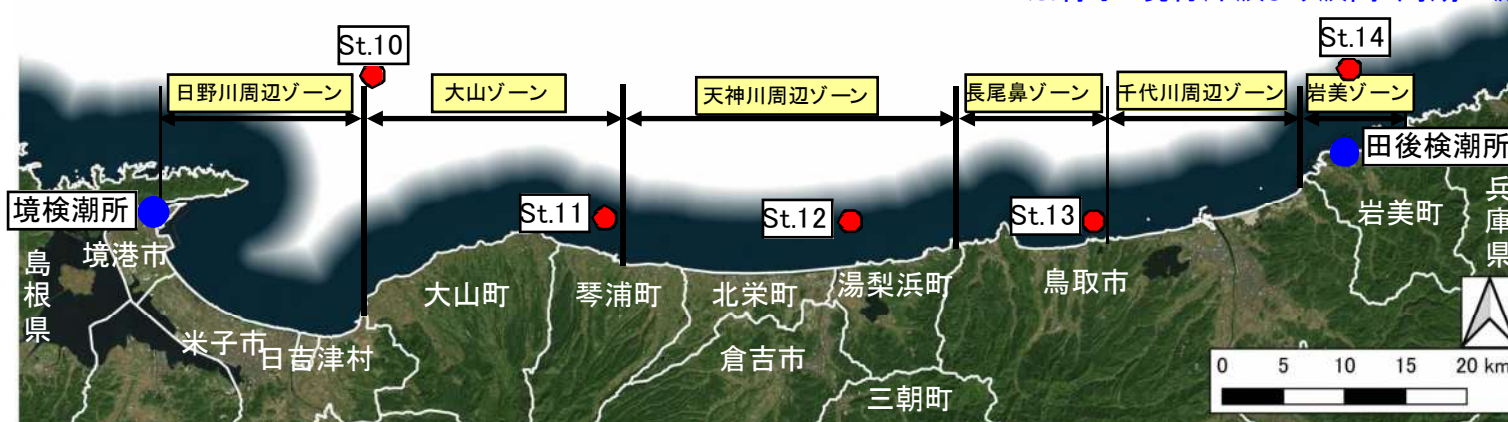
波浪推算の検討条件の比較

	現行沖波	確率波高計算処理システム
統計期間	37年間 1955年(S30)～1991年(H3)	64年間 1956年(S31)～2019年(R1)
推算 ケース数	41ケース(低気圧37、台風4)	92ケース(低気圧66、台風26)
海上風 推算モデル	Cardone	低気圧・季節風 2007.6以前:DSJRA-55 2007.6以降:毎時大気解析GPV 台風 WRF+台風ポーガス
波浪推算 モデル	MRI(第1世代モデル)	WAVEWATCH III(第3世代モデル)

現行沖波と確率波高計算処理システムの比較

地点	方位	現行沖波 (30年確率)		方位	確率波高計算処理 システム(30年確率)	
		波高(m)	周期(sec)		波高(m)	周期(sec)
St.10	NW	9.0	12.4	NW	9.33	10.89
St.11	N	9.4	12.8		9.45	10.85
St.12	NNW	9.7	13.1		9.72	11.07
St.13	NNW	9.9	13.3		9.93	11.39
St.14	NNW	10.4	13.4		10.23	11.49

※赤字: 現行沖波より波高・周期が増加している場合
 ※青字: 現行沖波より波高・周期が減少している場合



鳥取県沿岸の波浪推算地点と検潮所

鳥取県の海岸の概要

■ 現行沖波と確率波高計算処理システム(全期間)の比較(30年確率波)



【St.11】

方位	諸元	①現行		②確率波高計算処理システム		差分(②-①)	
		St.11	(37,15)	(38,15)	(37,15)	(38,15)	
W	波高(m)	6.10	7.69	7.73	1.59m	1.63m	
	周期(sec)	11.40	10.48	10.49	-0.92sec	-0.91sec	
WNN	波高(m)	7.10	8.38	8.44	1.28m	1.34m	
	周期(sec)	11.90	10.58	10.59	-1.32sec	-1.31sec	
NW	波高(m)	8.20	9.40	9.45	1.20m	1.25m	
	周期(sec)	12.40	10.81	10.85	-1.59sec	-1.55sec	
NNW	波高(m)	8.90	9.02	9.28	0.12m	0.38m	
	周期(sec)	12.80	10.62	10.64	-2.18sec	-2.16sec	
N	波高(m)	9.40	9.09	9.24	-0.31m	-0.16m	
	周期(sec)	12.80	10.82	10.83	-1.98sec	-1.97sec	
NNE	波高(m)	8.80	8.36	8.49	-0.44m	-0.31m	
	周期(sec)	12.70	10.94	11.01	-1.76sec	-1.69sec	
NE	波高(m)	7.30	7.12	7.13	-0.18m	-0.17m	
	周期(sec)	11.70	10.65	10.68	-1.05sec	-1.02sec	
ENE	波高(m)	5.50	5.90	5.85	0.40m	0.35m	
	周期(sec)	10.40	8.91	8.86	-1.49sec	-1.54sec	

【St.12】

方位	諸元	①現行		②確率波高計算処理システム		差分(②-①)	
		St.12	(39,15)	(40,15)	(39,15)	(40,15)	
W	波高(m)	6.00	7.76	7.79	1.76m	1.79m	
	周期(sec)	11.30	10.56	10.64	-0.74sec	-0.66sec	
WNN	波高(m)	6.80	8.51	8.53	1.71m	1.73m	
	周期(sec)	11.70	10.66	10.72	-1.04sec	-0.98sec	
NW	波高(m)	8.80	9.58	9.72	0.78m	0.92m	
	周期(sec)	12.90	11.00	11.07	-1.90sec	-1.83sec	
NNW	波高(m)	9.70	9.39	9.45	-0.31m	-0.25m	
	周期(sec)	13.10	10.75	10.79	-2.35sec	-2.31sec	
N	波高(m)	9.60	9.38	9.12	-0.22m	-0.48m	
	周期(sec)	13.00	10.92	10.81	-2.08sec	-2.19sec	
NNE	波高(m)	8.90	8.52	8.58	-0.38m	-0.32m	
	周期(sec)	12.80	11.08	11.09	-1.72sec	-1.71sec	
NE	波高(m)	7.50	7.09	7.07	-0.41m	-0.43m	
	周期(sec)	11.80	10.67	10.61	-1.13sec	-1.19sec	
ENE	波高(m)	—	5.48	5.30	—	—	
	周期(sec)	—	8.68	8.52	—	—	

【St.10】

方位	諸元	①現行		②確率波高計算処理システム				差分(②-①)			
		St.10	(35,14)	(35,15)	(36,14)	(36,15)	(35,14)	(35,15)	(36,14)	(36,15)	
W	波高(m)	6.90	8.27	7.89	8.24	7.91	1.37m	0.99m	1.34m	1.01m	
	周期(sec)	11.70	10.77	10.44	10.74	10.61	-0.93sec	-1.26sec	-0.96sec	-1.09sec	
WNN	波高(m)	8.50	8.49	8.32	8.50	8.32	-0.01m	-0.18m	0.00m	-0.18m	
	周期(sec)	12.60	10.64	10.52	10.65	10.60	-1.96sec	-2.08sec	-1.95sec	-2.00sec	
NW	波高(m)	9.00	9.21	9.23	9.33	9.31	0.21m	0.23m	0.33m	0.31m	
	周期(sec)	12.40	10.83	10.75	10.89	10.82	-1.57sec	-1.65sec	-1.51sec	-1.58sec	
NNW	波高(m)	8.60	8.68	8.75	8.81	8.91	0.08m	0.15m	0.21m	0.31m	
	周期(sec)	12.30	10.57	10.49	10.56	10.57	-1.73sec	-1.81sec	-1.74sec	-1.73sec	
N	波高(m)	8.70	8.69	8.82	8.90	8.95	-0.01m	0.12m	0.20m	0.25m	
	周期(sec)	12.20	10.69	10.79	10.82	10.84	-1.51sec	-1.44sec	-1.38sec	-1.36sec	
NNE	波高(m)	8.70	7.80	8.02	8.13	8.15	-0.90m	-0.68m	-0.57m	-0.55m	
	周期(sec)	12.30	10.51	10.73	10.68	10.82	-1.79sec	-1.57sec	-1.62sec	-1.48sec	
NE	波高(m)	7.80	7.11	7.10	7.16	7.11	-0.69m	-0.70m	-0.64m	-0.69m	
	周期(sec)	11.90	10.57	10.64	10.65	10.59	-1.33sec	-1.26sec	-1.25sec	-1.31sec	
ENE	波高(m)	5.70	5.98	5.90	5.94	5.76	0.28m	0.23m	0.24m	0.06m	
	周期(sec)	10.50	9.17	8.92	9.06	8.80	-1.33sec	-1.58sec	-1.44sec	-1.70sec	

【St.13】

方位	諸元	①現行		②確率波高計算処理システム		差分(②-①)	
		St.13	(41,15)	(42,15)	(41,15)	(42,15)	
W	波高(m)	6.10	7.82	7.87	1.72m	1.77m	
	周期(sec)	11.50	10.66	10.71	-0.84sec	-0.79sec	
WNN	波高(m)	6.90	8.68	8.72	1.78m	1.82m	
	周期(sec)	11.90	10.86	10.93	-1.04sec	-0.97sec	
NW	波高(m)	9.00	9.80	9.93	0.80m	0.93m	
	周期(sec)	13.00	11.27	11.39	-1.73sec	-1.61sec	
NNW	波高(m)	9.90	9.54	9.57	-0.36m	-0.33m	
	周期(sec)	13.30	10.82	10.64	-2.48sec	-2.66sec	
N	波高(m)	9.70	9.21	9.32	-0.49m	-0.38m	
	周期(sec)	13.10	10.92	10.93	-2.18sec	-2.17sec	
NNE	波高(m)	9.10	8.56	8.29	-0.54m	-0.81m	
	周期(sec)	12.90	11.09	11.02	-1.81sec	-1.88sec	
NE	波高(m)	7.50	6.81	6.67	-0.69m	-0.83m	
	周期(sec)	12.00	10.45	10.31	-1.55sec	-1.69sec	
ENE	波高(m)	—	5.29	5.02	—	—	
	周期(sec)	—	8.53	8.18	—	—	

【St.14】

方位	諸元	①現行		②確率波高計算処理システム			差分(②-①)		
		St.14	(44,14)	(44,15)	(45,14)	(44,14)	(44,15)	(45,14)	
W	波高(m)	6.50	8.59	7.87	8.56	2.09m	1.37m	2.06m	
	周期(sec)	11.70	10.94	10.76	10.96	-0.76sec	-0.94sec	-0.74sec	
WNN	波高(m)	7.50	9.09	9.01	9.08	1.59m	1.51m	1.58m	
	周期(sec)	12.20	11.06	11.13	11.10	-1.14sec	-1.07sec	-1.10sec	
NW	波高(m)	9.40	10.19	9.98	10.23	0.79m	0.58m	0.83m	
	周期(sec)	13.00	11.47	11.50	11.49	-1.53sec	-1.50sec	-1.51sec	
NNW	波高(m)	10.40	9.85	9.44	10.00	-0.55m	-0.96m	-0.40m	
	周期(sec)	13.40	10.83	10.96	10.98	-2.57sec	-2.44sec	-2.42sec	
N	波高(m)	10.10	9.56	9.15	9.58	-0.54m	-0.95m	-0.52m	
	周期(sec)	13.30	11.01	11.01	11.00	-2.29sec	-2.29sec	-2.30sec	
NNE	波高(m)	9.00	8.49	7.07	8.39	-0.51m	-1.98m	-0.61m	
	周期(sec)	12.70	11.06	10.81	11.05	-1.64sec	-1.89sec	-1.65sec	
NE	波高(m)	7.40	6.93	5.14	6.88	-0.47m	-2.26m	-0.52m	
	周期(sec)	11.80	10.36	8.51	10.22	-1.44sec	-3.29sec	-1.58sec	
ENE	波高(m)	—	5.16	3.55	5.37	—	—	—	
	周期(sec)	—	8.27	7.02	8.39	—	—	—	

※現行沖波より波高・周期が高い箇所をハッチ

※赤字: 波高・周期が増加している場合、青字: 波高・周期が減少している場合

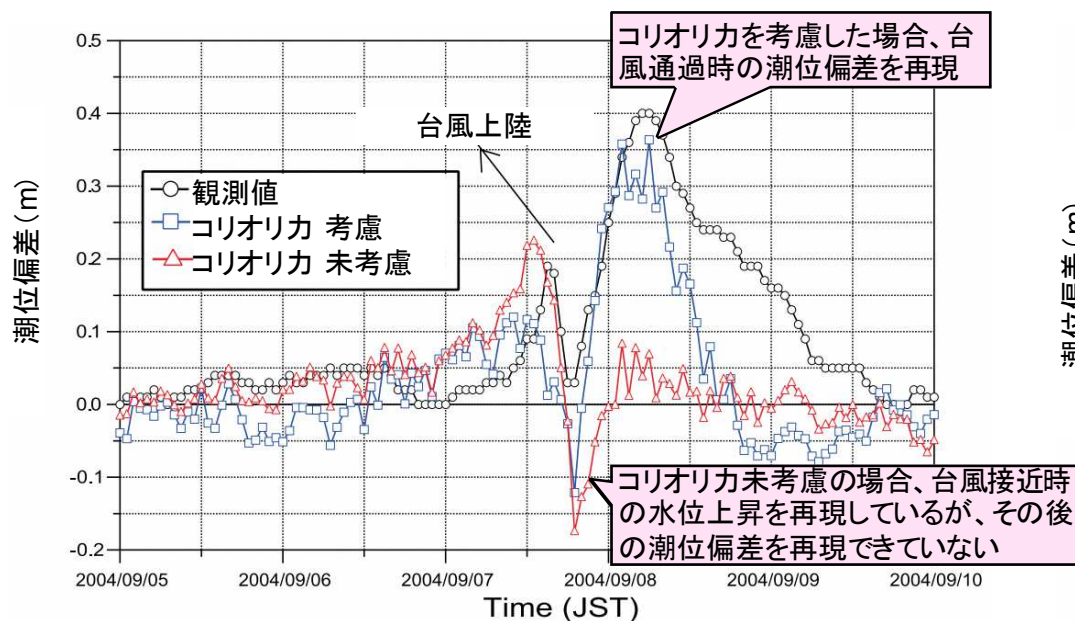
外力（潮位・潮位偏差・波浪）の実態

■ 既往研究による台風通過後の日本海沿岸の高潮特性①

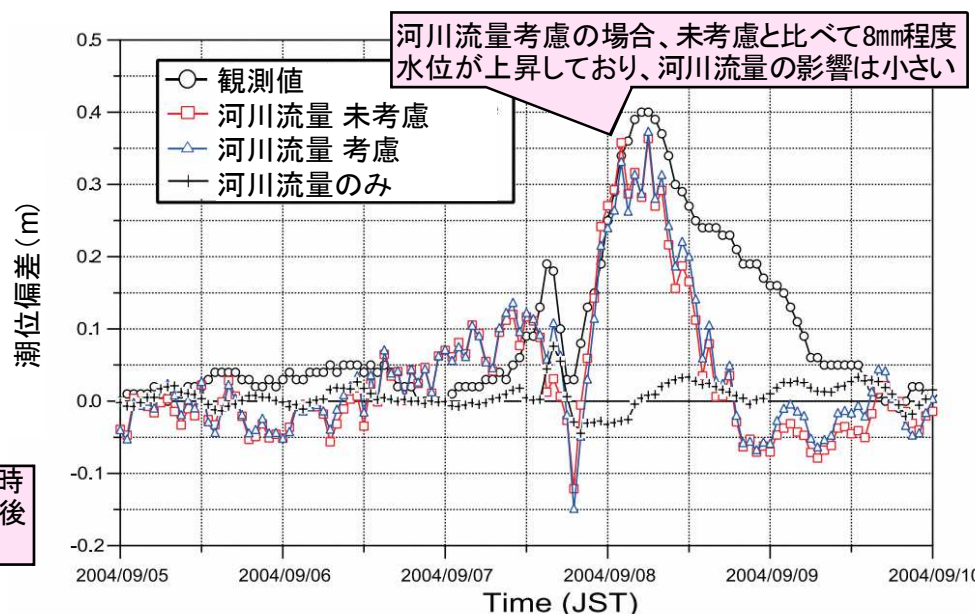
▶ 金ら(2010)※は、境港における異常高潮を発生させる原因を分析するため、コリオリカと中海からの河川流量に注目した高潮計算を行い、以下に示す検討結果を整理している。 ※日本海沿岸における台風通過後の異常高潮の発生メカニズムに関する一考察(金ら(2010))

- ① 台風通過後に発生する最大高潮偏差に及ぼすコリオリカの影響は高潮偏差の約70%程度。また、コリオリカは水位上昇だけではなく、流れ場にも影響を与える。
- ② 大橋川と境水道から流入する河川流量が、台風通過後に発生する最大高潮偏差に及ぼす影響は少ない。

※コリオリカ：地球の自転により発生する見かけの力



コリオリカの有無による高潮偏差の計算結果の比較



境港における河川流量の有無による高潮偏差計算結果の比較

出典：日本海沿岸における台風通過後の異常高潮の発生メカニズムに関する一考察に一部加筆

■ 既往研究による台風通過後の日本海沿岸の高潮特性②

コリオリ力を考慮した場合の
風速ベクトルと水位の等位線の変化

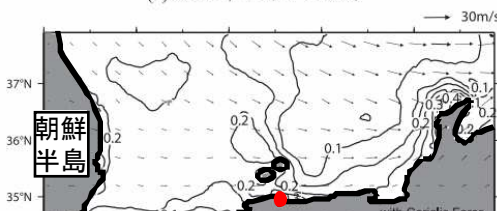
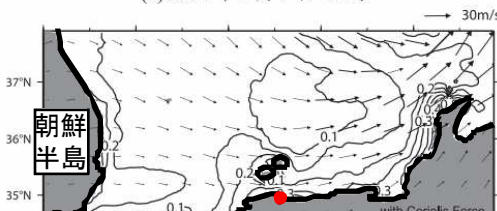
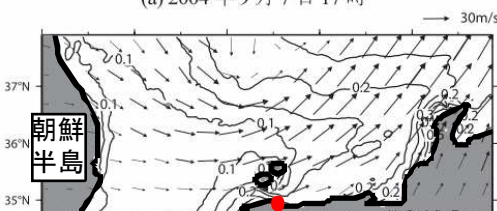
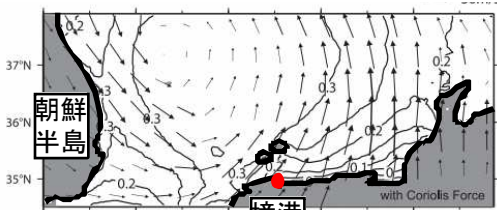


図-5 Coriolis 力を考慮した場合の水位と風ベクトル

コリオリ力を未考慮の場合の
風速ベクトルと水位の等位線の変化

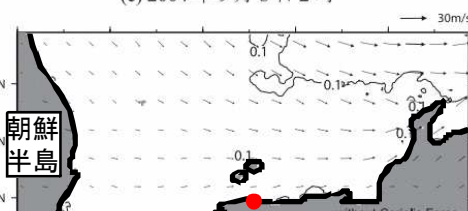
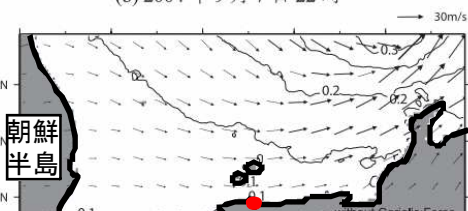
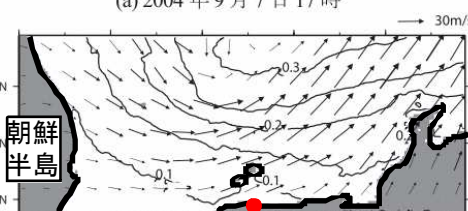
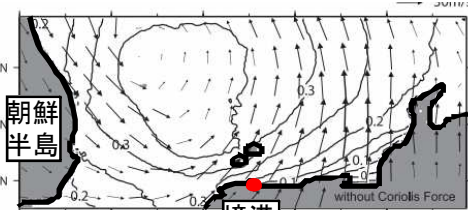


図-6 Coriolis 力を無視した場合の水位と風ベクトル

コリオリ力を考慮した場合の
流れ場の変化

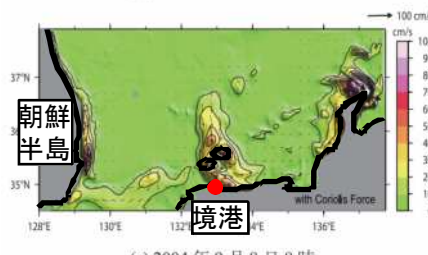
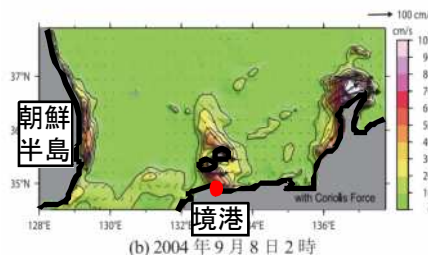
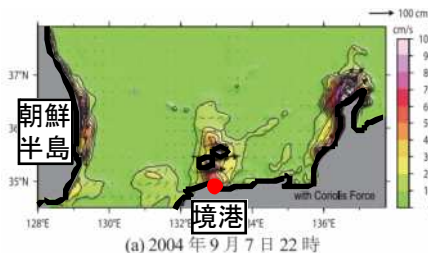


図-7 Coriolis 力を考慮した場合の流れ

コリオリ力を未考慮の場合の
流れ場の変化

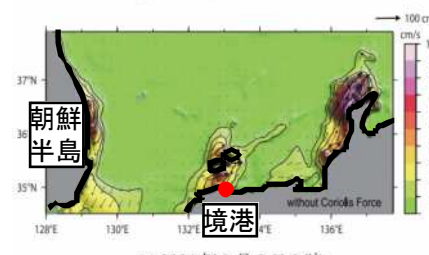
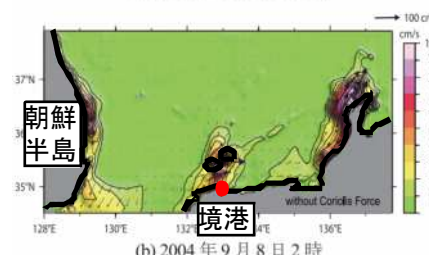
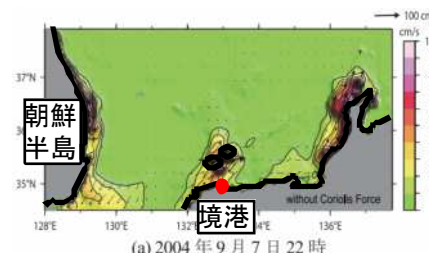
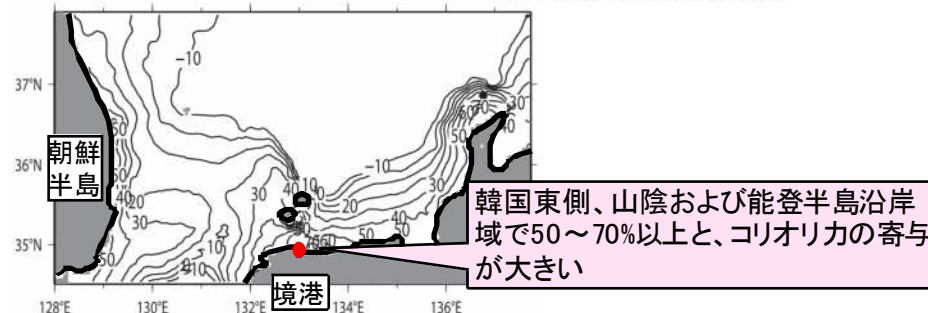


図-8 Coriolis 力を無視した場合の流れ

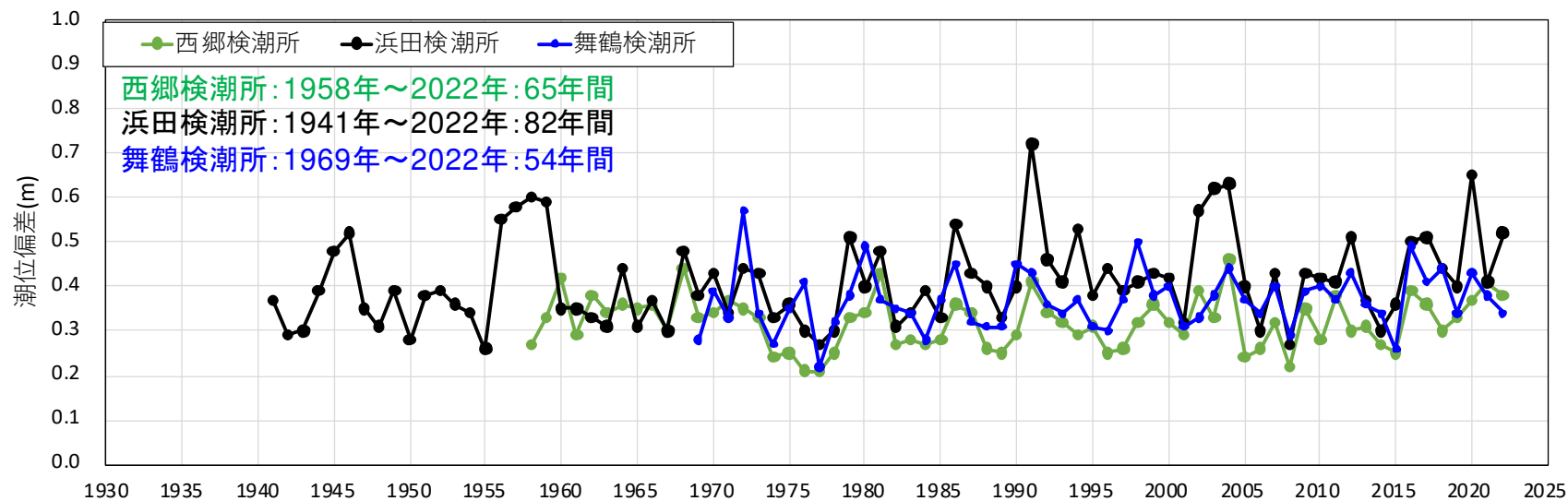
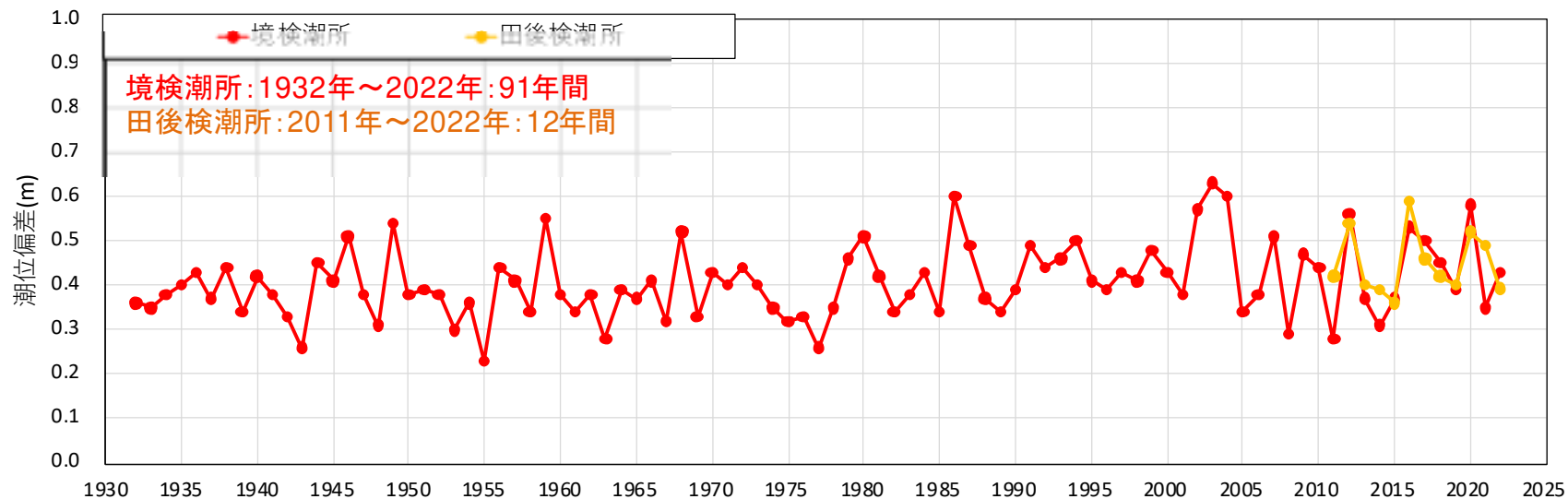


※コリオリ力の考慮の有無の高潮偏差の差とコリオリ力の有の高潮偏差の割合を%で表示
2004年9月8日3時における高潮に及ぼすコリオリ力の影響(%)

外力（潮位・潮位偏差・波浪）の変化傾向の把握

■ 潮位偏差の変化傾向の把握①

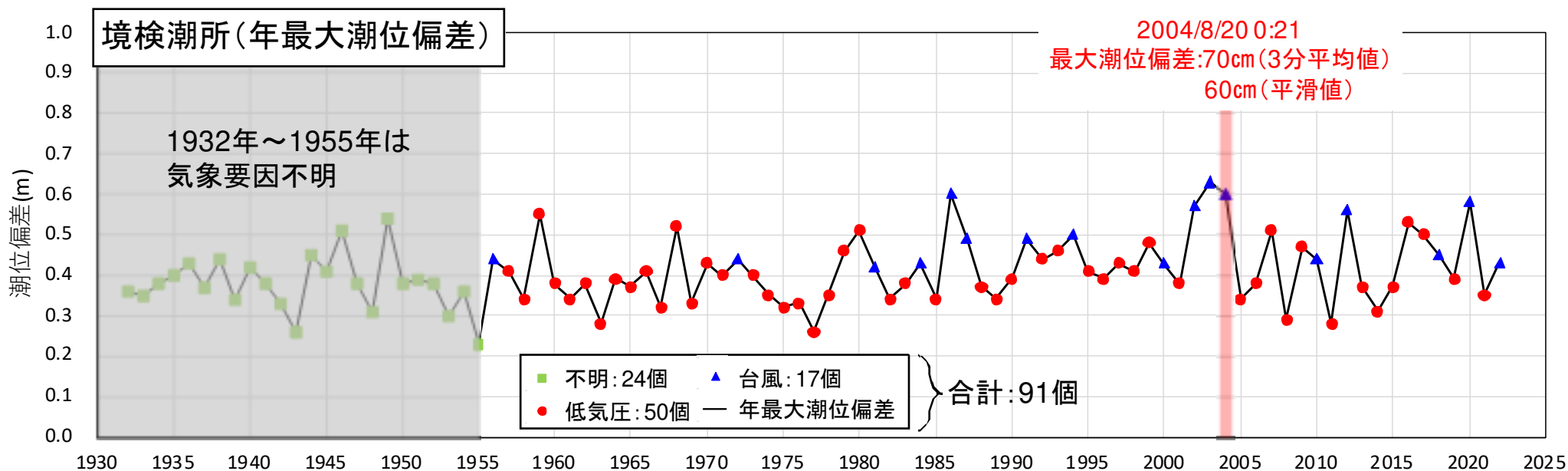
▶ 年最大潮位偏差は、年度ごとに変動しており、横ばいまたは緩やかに上昇している。



※ 田後検潮所は、2011年から気象庁HPで天文潮位が公表されているため、2011年以降の潮位偏差を整理。
 年最大潮位偏差の経年変化

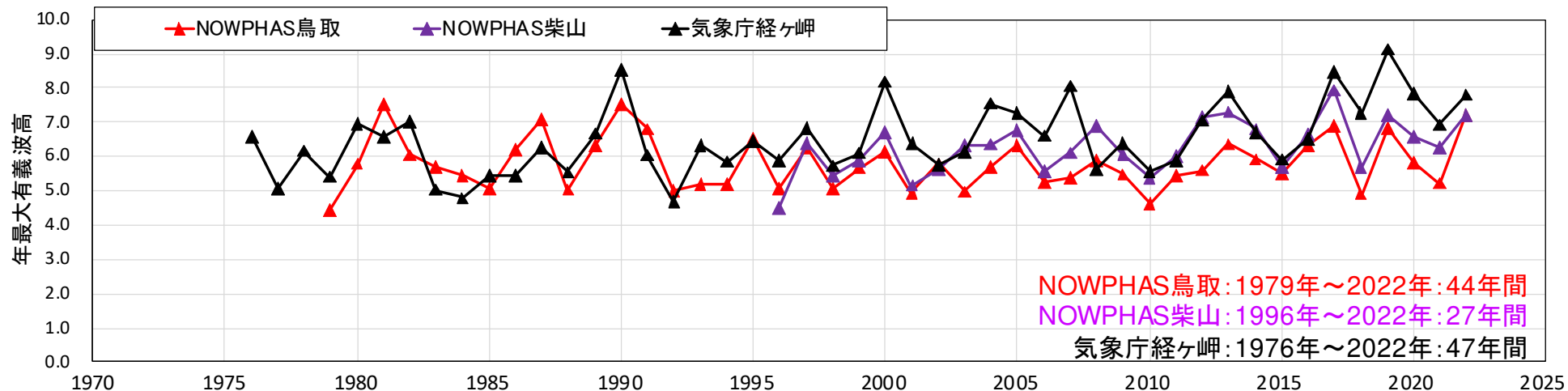
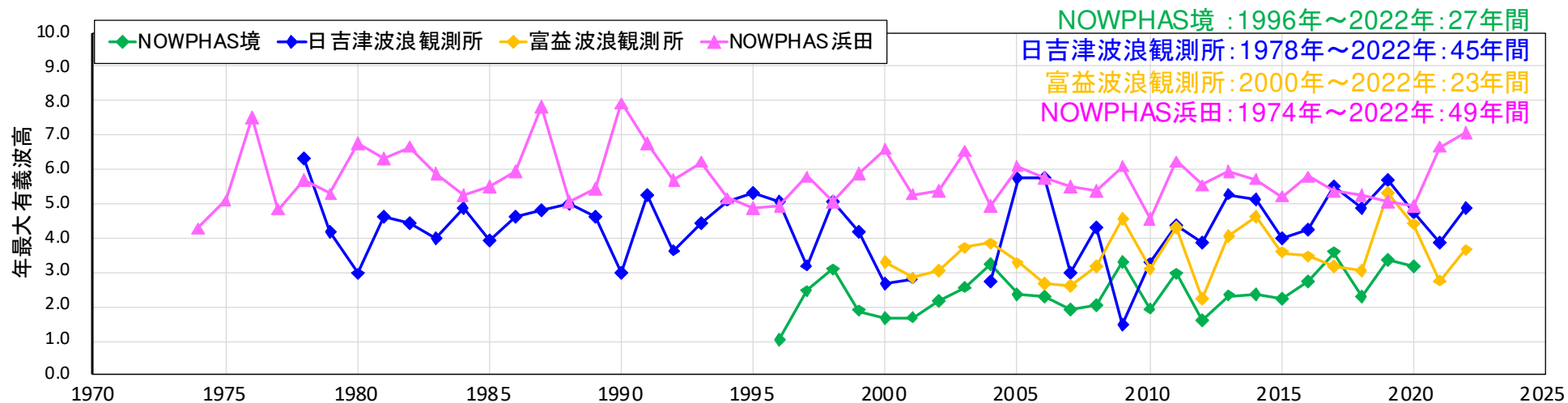
■ 潮位偏差の変化傾向の把握②

- ▶ 境検潮所の年最大潮位偏差を気象要因毎に分類・整理した。
- ▶ 年最大潮位偏差を発生させる気象要因は、主に低気圧時に年最大潮位偏差が発生する頻度が高いが、境検潮所では2004年の台風15号襲来時に、既往最大潮位偏差が観測されている。



■ 波浪の変化傾向の把握①(年変動)

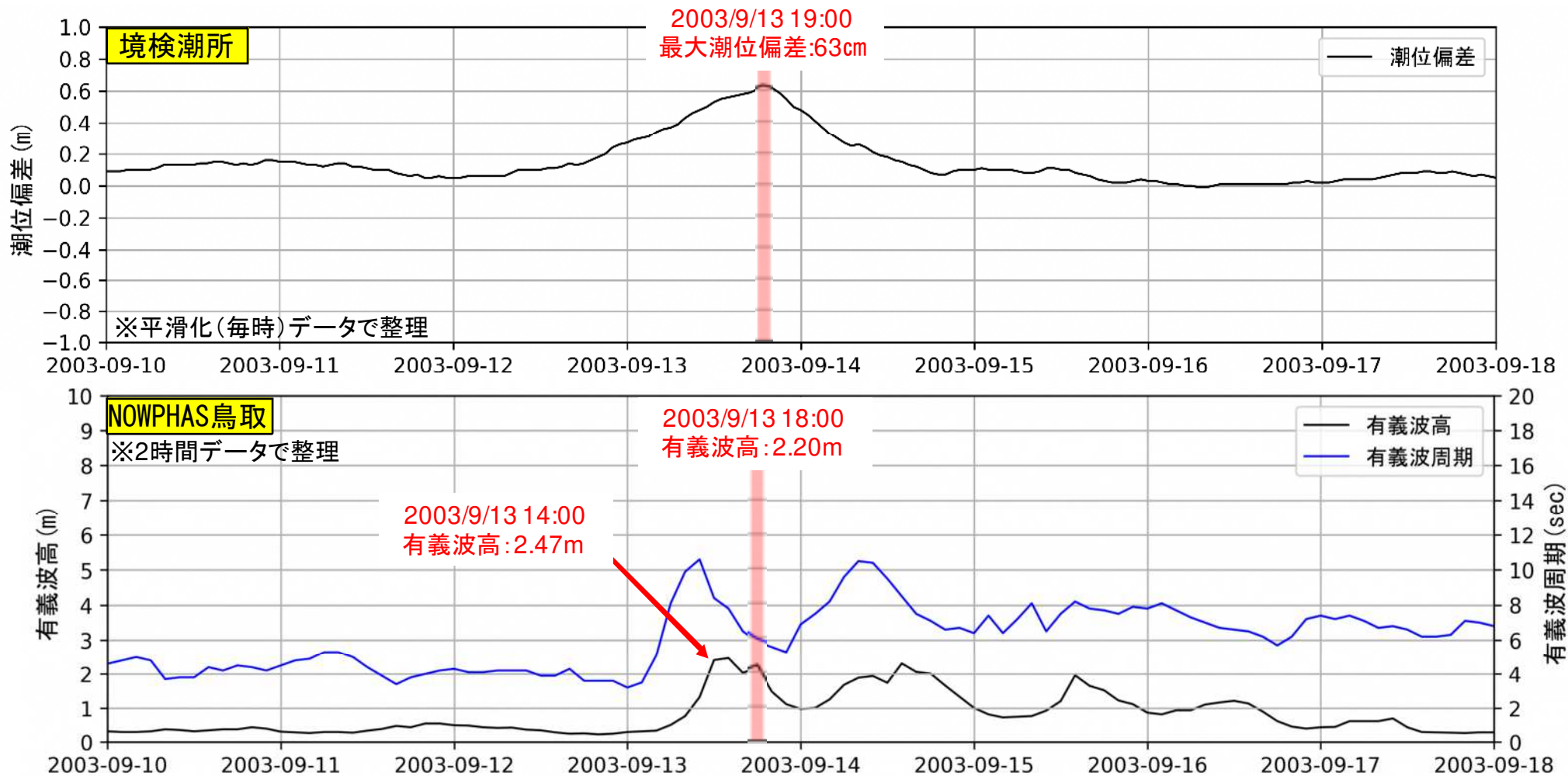
▶ 年最大有義波高は、年度ごとに変動しており、横ばいまたは緩やかに上昇している。



年最大有義波高の経年変化

■ 高潮・高波の同時生起について(最大潮位偏差観測時)①

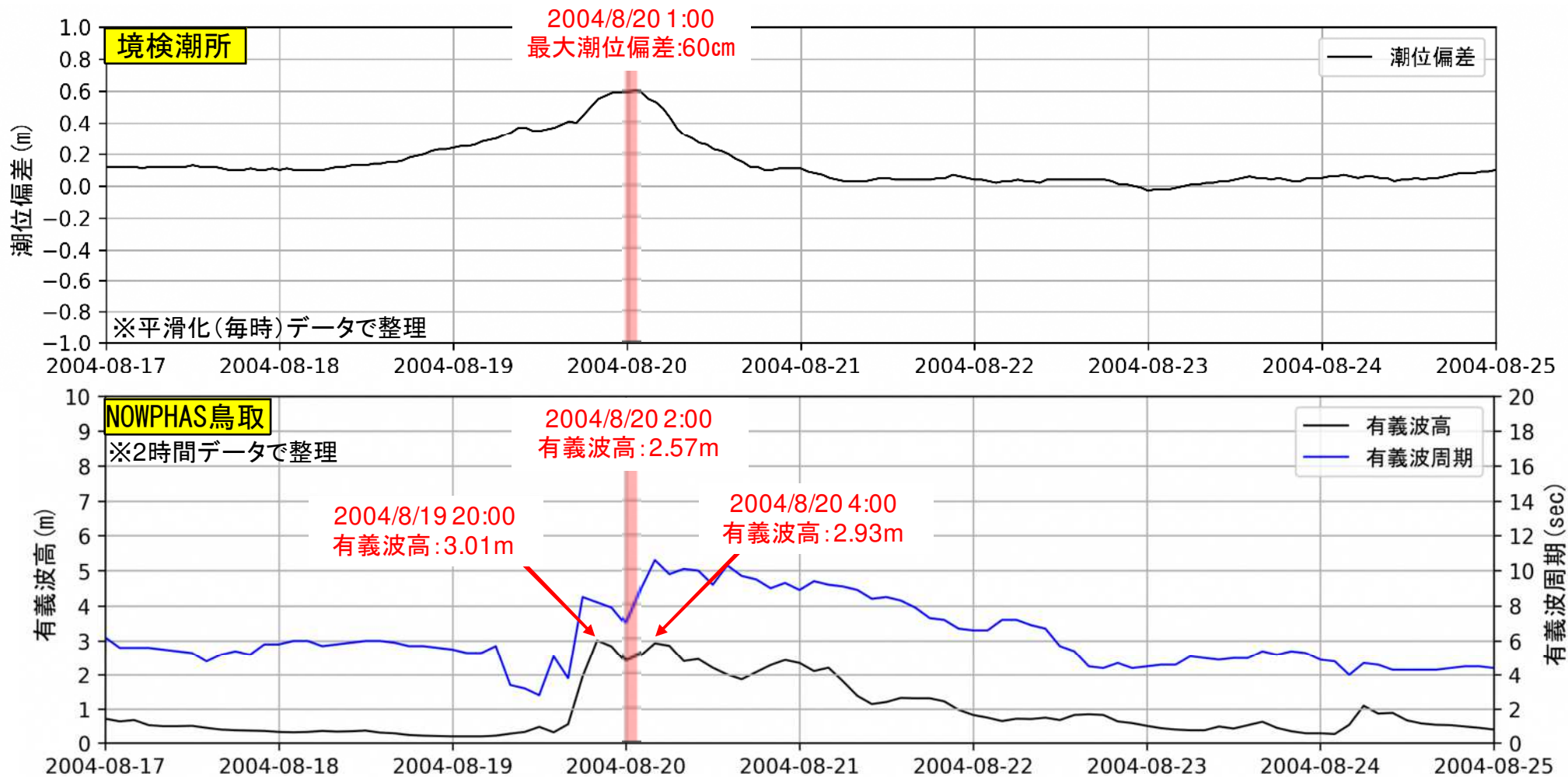
- ▶ 境検潮所における既往最大第1位の潮位偏差観測時のNOWPHAS鳥取の有義波高・有義波周期の時系列データを整理した。
- ▶ 最大潮位偏差観測時の有義波高は、2.0m程度であり、年最大有義波高の平均値(5.8m)と比較すると低くなっている。



境検潮所における既往最大第1位の潮位偏差観測時の有義波高・有義波周期の関係

■ 高潮・高波の同時生起について(最大潮位偏差観測時)②

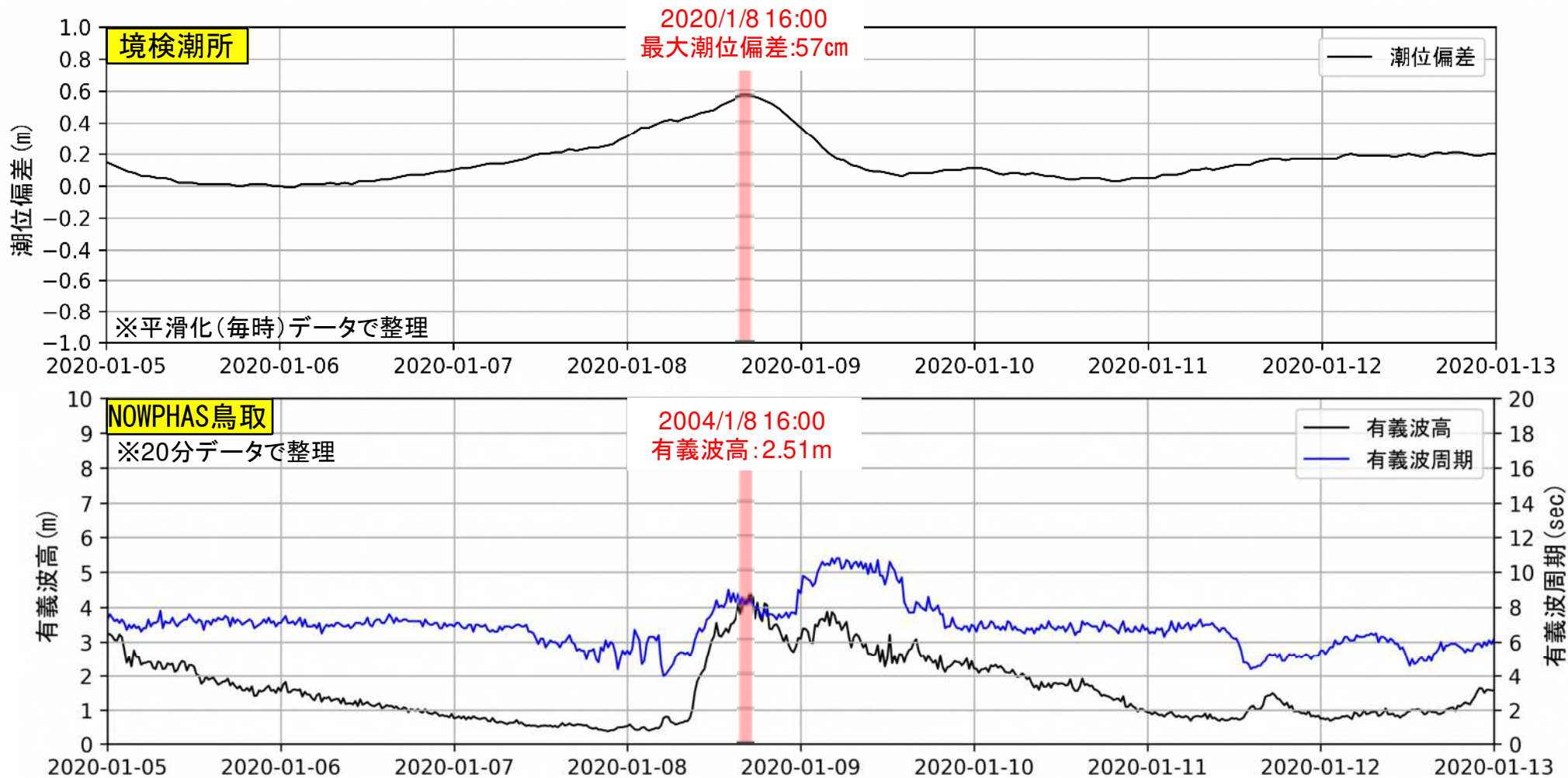
- ▶ 境検潮所における既往最大第2位の潮位偏差観測時のNOWPHAS鳥取の有義波高・有義波周期の時系列データを整理した。
- ▶ 最大潮位偏差観測時の有義波高は、2.5~3.0m程度であり、年最大有義波高の平均値(5.8m)と比較すると低くなっている。



境検潮所における既往最大第2位の潮位偏差観測時の有義波高・有義波周期の関係

■ 高潮・高波の同時生起について(最大潮位偏差観測時)③

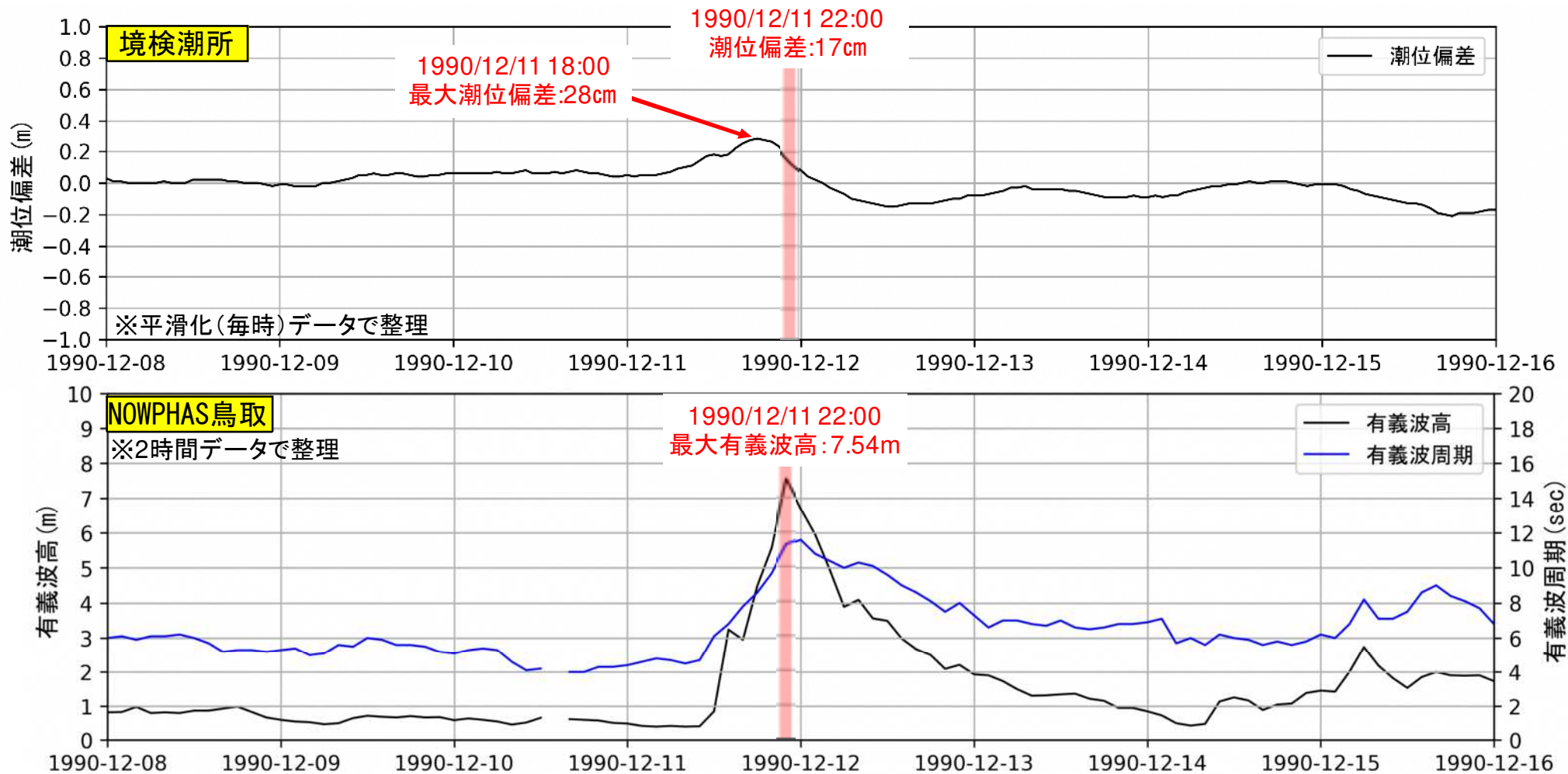
- ▶ 境検潮所における既往最大第3位の潮位偏差観測時のNOWPHAS鳥取の有義波高・有義波周期の時系列データを整理した。
- ▶ 最大潮位偏差観測時の有義波高は、2.5m程度であり、年最大有義波高の平均値(5.8m)と比較すると低くなっている。



境検潮所における既往最大第3位の潮位偏差観測時の有義波高・有義波周期の関係

■ 高潮・高波の同時生起について(最大有義波高観測時)①

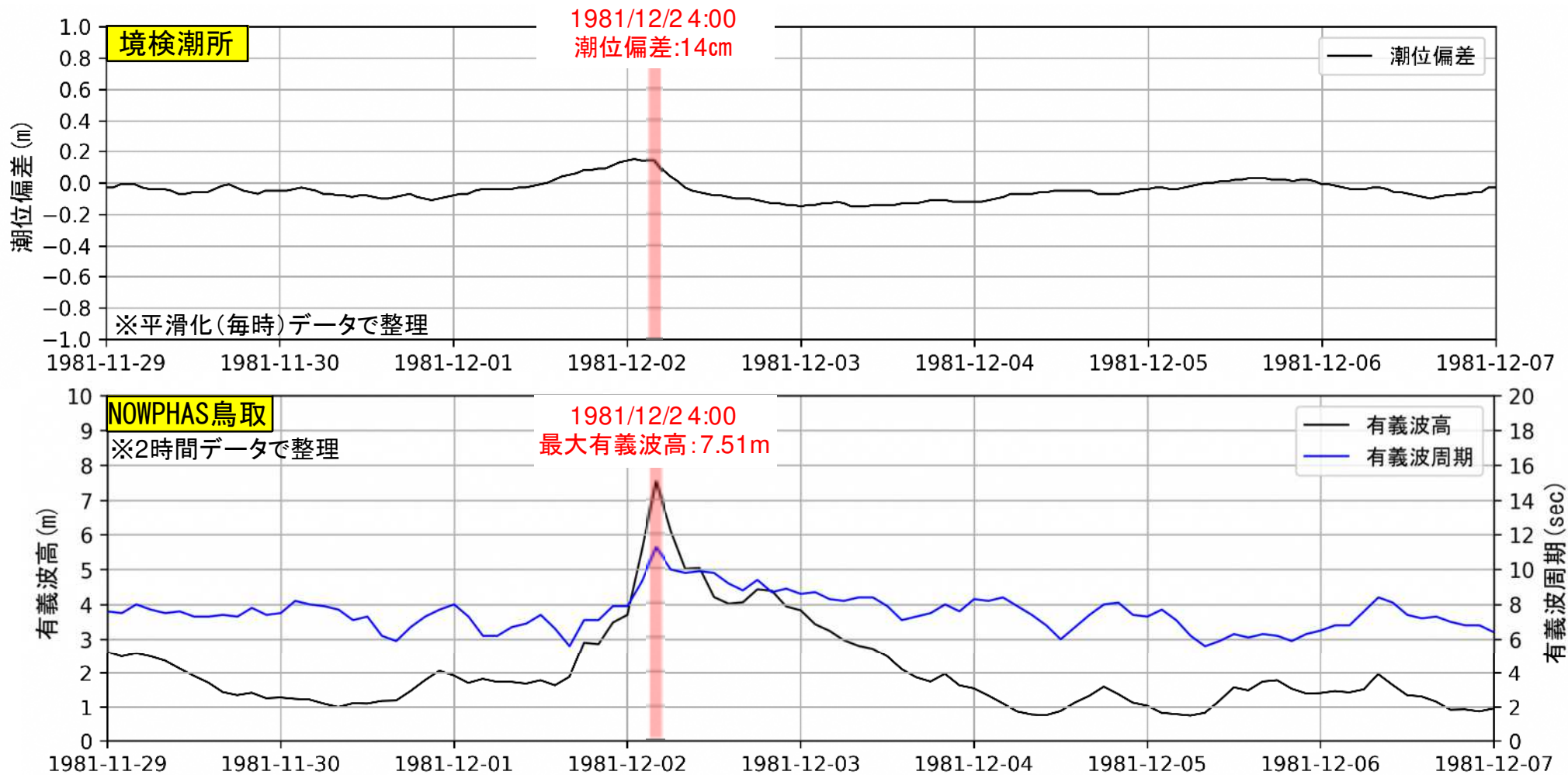
- ▶ NOWPHAS鳥取における既往最大第1位の有義波高観測時の境検潮所の潮位偏差の時系列データを整理した。
- ▶ 最大有義波高観測時の潮位偏差は、28cm程度であり、年最大潮位偏差の平均値(41cm)と比較すると低くなっている。



NOWPHAS鳥取における既往最大第1位の有義波高観測時の潮位偏差の関係

■ 高潮・高波の同時生起について(最大有義波高観測時)②

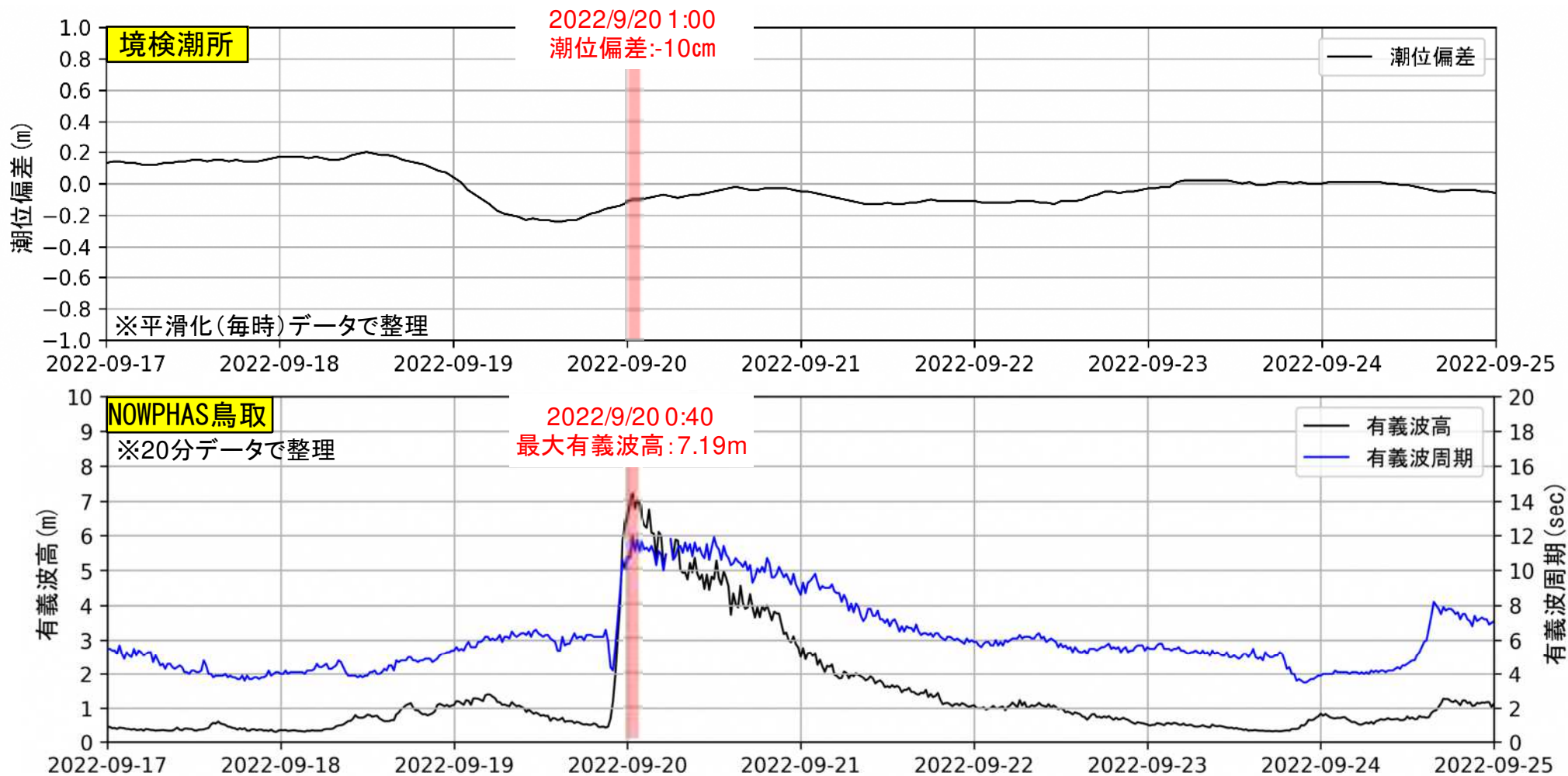
- ▶ NOWPHAS鳥取における既往最大第2位の有義波高観測時の境検潮所の潮位偏差の時系列データを整理した。
- ▶ 最大有義波高観測時の潮位偏差は、14cm程度であり、年最大潮位偏差の平均値(41cm)と比較すると低くなっている。



NOWPHAS鳥取における既往最大第2位の有義波高観測時の潮位偏差の関係

■ 高潮・高波の同時生起について(最大有義波高観測時)③

- ▶ NOWPHAS鳥取における既往最大第3位の有義波高観測時の境検潮所の潮位偏差の時系列データを整理した。
- ▶ 最大有義波高観測時の潮位偏差は、-10cm程度であり、年最大潮位偏差の平均値(41cm)と比較すると低くなっている。



NOWPHAS鳥取における既往最大第3位の有義波高観測時の潮位偏差の関係

気候変動を踏まえた計画外力の検討方針（案）

■ d2PDF/d4PDFの概要

- ▶ d2PDF/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。
- ▶ d2PDF/d4PDFには、海面水温等の条件に応じた多数の数値実験結果(気圧・風速等)が含まれており、過去実験(6000ケース)、2℃上昇実験(3240ケース)、4℃上昇実験(5400ケース)が存在する。

● d2PDF/d4PDFには、水平解像度約60kmの全球実験(AGCM)と水平解像度約20kmの領域実験(NHRCM)があり全球実験(AGCM)には以下のデータが含まれている。

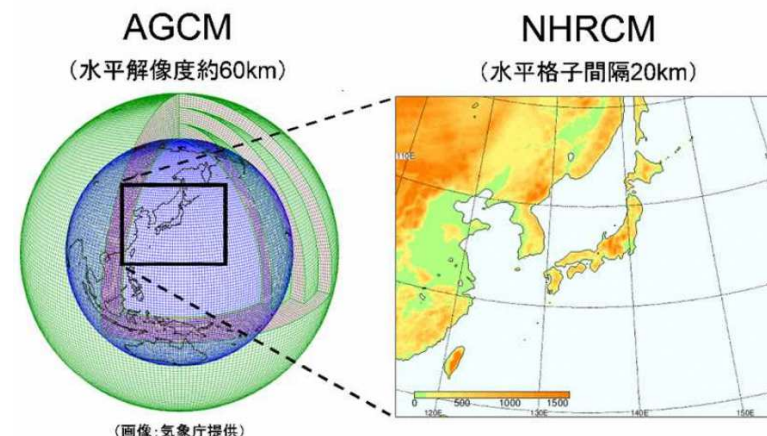
- ・過去実験(1951年～2010年) : 6000ケース = 60年間 × 100摂動
- ・2℃上昇実験(2031年～2090年) : 3240ケース = 60年間 × 6モデル × 9摂動
- ・4℃上昇実験(2051年～2110年) : 5400ケース = 60年間 × 6モデル × 15摂動

● 将来実験で使用している主要6モデル

CCSM4, GFDL-CM3, HadGEM2-A0, MIROC5, MPI-ESM-MR, MRI-CGCM3

● 摂動

海面水温解析の推定誤差と同等の振幅をもつ海面水温摂動であり、2℃上昇実験は任意に選んだ9個、4℃上昇実験は15個が使用されている



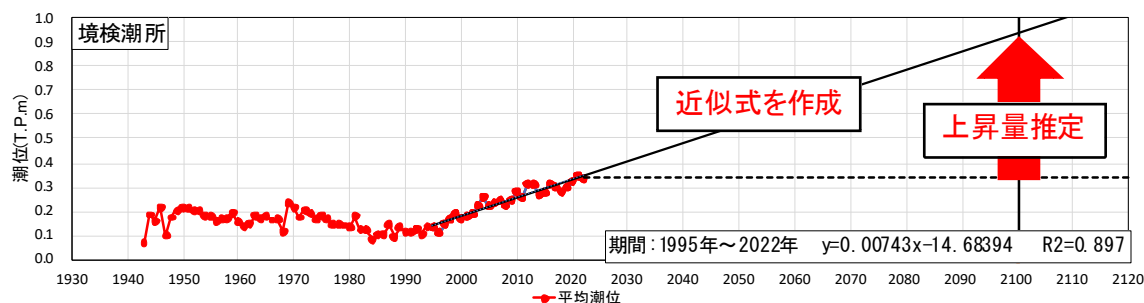
将来実験の主要6モデル	概要
CCSM4	■ アメリカのアメリカ大気研究センターが行った予測実験の略称。
GFDL-CM3	■ アメリカ海洋大気局傘下にある地球物理流体力学研究所が行った予測実験の略称。
HadGEM2-A0	■ イギリスのイギリス気象庁ハドレーセンターが行った予測実験の略称。
MIROC5	■ 日本の東京大学大気海洋研究所、国立環境研究所、国立研究開発法人海洋研究開発機構が行った予測実験の略称。
MPI-ESM-MR	■ ドイツのマックスプランク研究所が行った予測実験の略称。
MRI-CGCM3	■ 日本の気象庁気象研究所が行った予測実験の略称。

■ 将来予測される平均海面水位の上昇量の設定（観測結果からの推定）

- ▶ 各検潮所の観測結果を基に線形近似を作成し、将来予測される平均海面上昇量を推定した。推定期間によって推定海面上昇量が異なるため、日本の気候変動2020の算出開始時点を変更して、線形近似を各20ケース※1、2作成した。
- ▶ 2100年時点で、各検潮所における海面上昇量（平均値）は、32～54cm程度が想定される。

※1 日本の気候変動2020では1986年～2004年の平均海面水位を基準に海面上昇量を予測していることから、それぞれの期間を踏まえ、各20ケースの線形近似を作成

※2 線形近似より、推定した上昇量について、上限値・平均値・下限値を算定



将来予測される平均海面上昇量の推定イメージ

線形近似による推定期間（日本の気候変動2020基準）

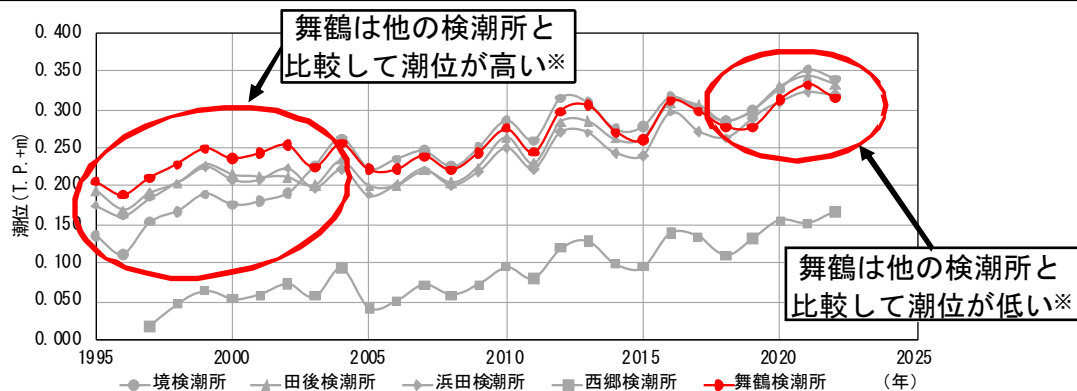
No	期間(年)	No	期間(年)
1	1986～2022	11	1996～2022
2	1987～2022	12	1997～2022
3	1988～2022	13	1998～2022
4	1989～2022	14	1999～2022
5	1990～2022	15	2000～2022
6	1991～2022	16	2001～2022
7	1992～2022	17	2002～2022
8	1993～2022	18	2003～2022
9	1994～2022	19	2004～2022
10	1995～2022	20	2005～2022

観測結果からの推定した将来予測される海面上昇量

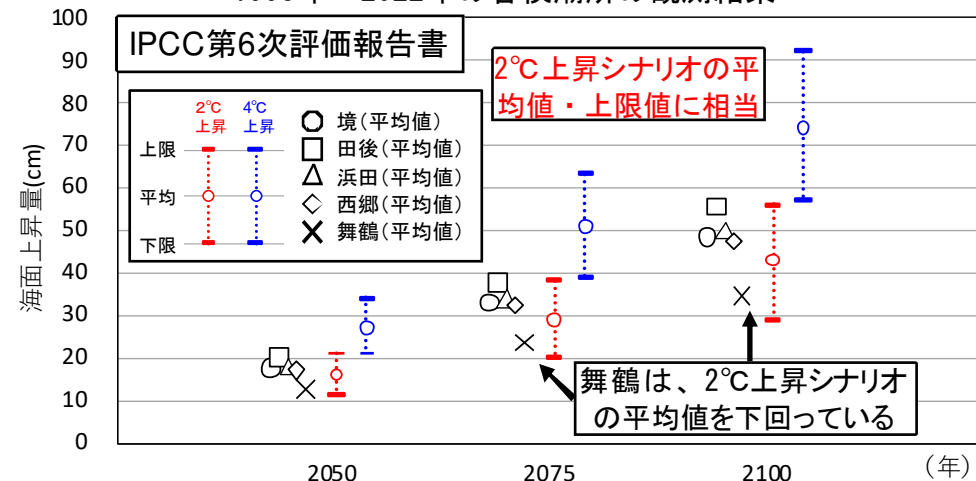
		日本の気候変動2020			備考 (上昇速度)	No
		上昇量(cm)				
		2050年	2075年	2100年		
境	上限	+21cm	+40cm	+59cm	+7.6mm/年	8
	平均	+19cm	+37cm	+54cm	+6.9mm/年	-
	下限	+16cm	+30cm	+45cm	+5.7mm/年	18
田後	上限	+23cm	+44cm	+64cm	+8.2mm/年	20
	平均	+16cm	+30cm	+45cm	+5.8mm/年	-
	下限	+13cm	+24cm	+35cm	+4.5mm/年	1
浜田	上限	+20cm	+38cm	+56cm	+7.2mm/年	20
	平均	+15cm	+28cm	+41cm	+5.2mm/年	-
	下限	+13cm	+25cm	+37cm	+4.7mm/年	12
西郷	上限	+18cm	+35cm	+51cm	+6.5mm/年	20
	平均	+15cm	+28cm	+41cm	+5.2mm/年	-
	下限	+13cm	+24cm	+36cm	+4.6mm/年	13
舞鶴	上限	+16cm	+30cm	+44cm	+5.6mm/年	20
	平均	+11cm	+22cm	+32cm	+4.1mm/年	-
	下限	+10cm	+20cm	+29cm	+3.7mm/年	4

■ 将来予測される平均海面水位の上昇量の設定 (IPCC第6次評価報告書)

- ▶ IPCC第6次評価報告書の予測値との比較では、舞鶴検潮所において、2°C上昇シナリオの平均値を下回っている。
- ▶ 線形近似による推定期間 (IPCC第6次評価報告書基準) における舞鶴検潮所の観測値は1995年から2002年の期間において他の検潮所より潮位が高く、2019年から2022年の期間において他の検潮所より潮位が低くなっている。舞鶴検潮所では、近似直線の傾きが小さくなり、海面上昇量の推定値が他の検潮所より低くなっている。



1995年～2022年の各検潮所の観測結果



※ 95%信頼区間の上限値または下限値を記載
観測結果からの推定した将来予測される海面上昇量と
IPCC第6次評価報告書の予測値との比較

観測結果から作成した近似直線の傾き

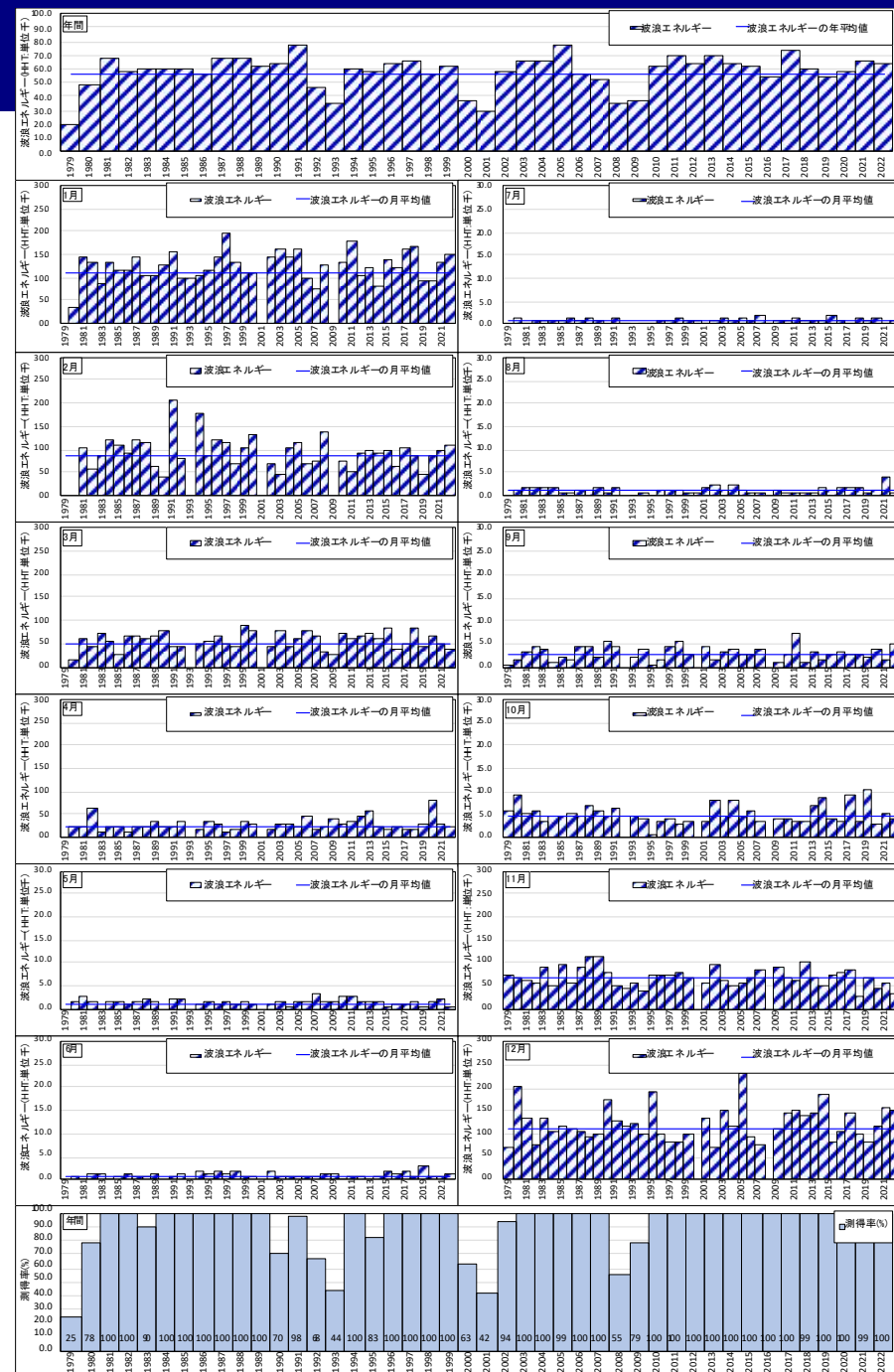
No	境	田後	浜田	西郷	舞鶴
1	7.4mm/年	5.5mm/年	4.8mm/年	-	3.9mm/年
2	7.3mm/年	5.6mm/年	4.9mm/年	-	3.9mm/年
3	6.9mm/年	5.6mm/年	4.7mm/年	4.7mm/年	3.7mm/年
4	6.8mm/年	5.7mm/年	4.8mm/年	4.6mm/年	3.7mm/年
5	6.7mm/年	5.9mm/年	4.9mm/年	4.7mm/年	3.8mm/年
6	6.7mm/年	6.4mm/年	5.4mm/年	4.9mm/年	4.1mm/年
7	6.4mm/年	6.7mm/年	5.6mm/年	5.0mm/年	4.3mm/年
8	6.1mm/年	7.1mm/年	5.9mm/年	5.2mm/年	4.5mm/年
9	5.7mm/年	7.4mm/年	6.5mm/年	5.6mm/年	5.0mm/年
10	5.7mm/年	7.5mm/年	6.6mm/年	5.7mm/年	5.0mm/年
11	6.3mm/年	8.2mm/年	7.2mm/年	6.5mm/年	5.6mm/年
12	6.2mm/年	8.3mm/年	7.0mm/年	6.4mm/年	5.5mm/年
13	6.1mm/年	8.1mm/年	7.0mm/年	6.2mm/年	5.3mm/年
14	6.1mm/年	8.2mm/年	7.3mm/年	6.3mm/年	5.2mm/年
15	5.3mm/年	7.6mm/年	6.8mm/年	5.9mm/年	4.4mm/年
16	4.7mm/年	7.1mm/年	6.6mm/年	5.5mm/年	3.8mm/年
17	5.1mm/年	7.8mm/年	7.2mm/年	5.7mm/年	4.2mm/年
18	4.2mm/年	6.6mm/年	6.5mm/年	4.9mm/年	2.9mm/年
19	6.0mm/年	7.7mm/年	8.0mm/年	5.9mm/年	3.9mm/年
20	8.4mm/年	9.3mm/年	9.9mm/年	7.9mm/年	6.2mm/年

波浪観測データの整理

波浪観測データの整理

■ Nowphas鳥取港

- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての波浪エネルギーは、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、波浪エネルギーが大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 波浪エネルギーは、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

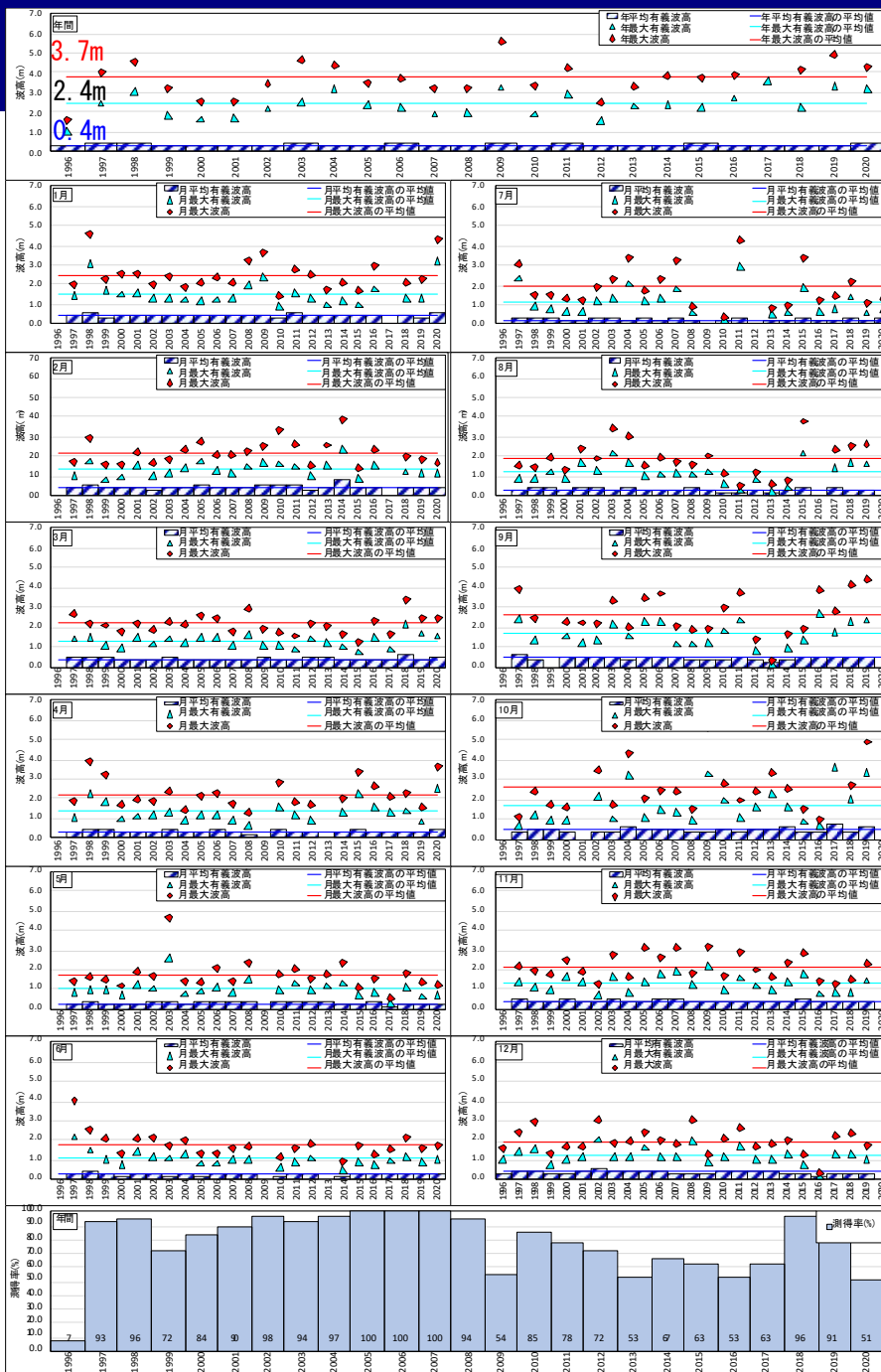


Nowphas鳥取港の波浪エネルギーの経年変化

波浪観測データの整理

■ Nowphas境

- ▶ 年平均有義波高の平均値は、大きな変動はなく、約0.4m程度である。
- ▶ 年最大有義波高は、約1.0m～3.5mの間で推移しており、平均で約2.4m程度である。
- ▶ Nowphas境は、島根半島の湾奥部で観測されているため、Nowphas鳥取港と比べて波高が小さい傾向にある。
- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての平均有義波高は、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、平均有義波高が大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 年最大有義波高は、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

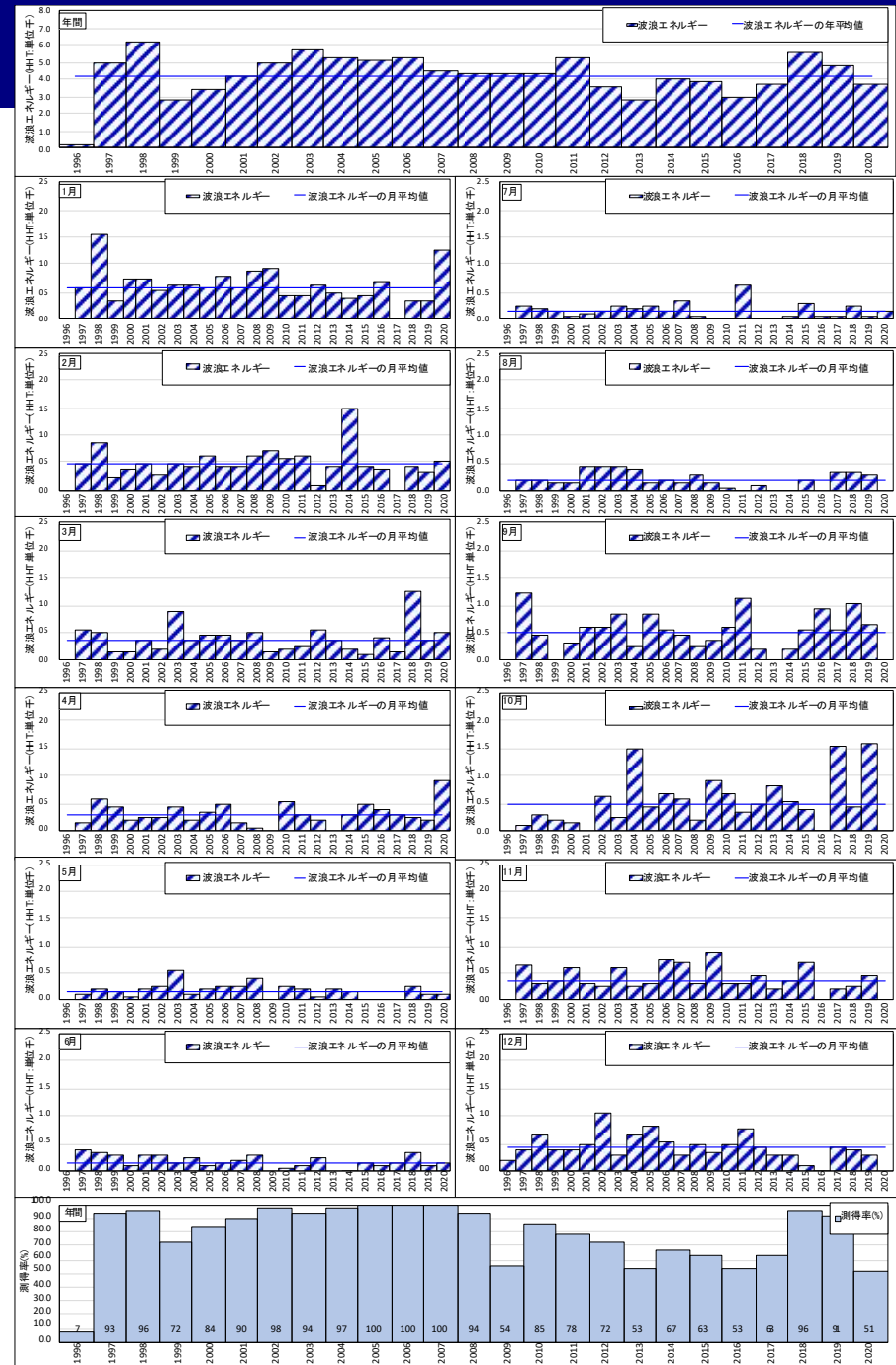


Nowphas境の波高の経年変化

波浪観測データの整理

■ Nowphas境

- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての波浪エネルギーは、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、波浪エネルギーが大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 波浪エネルギーは、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

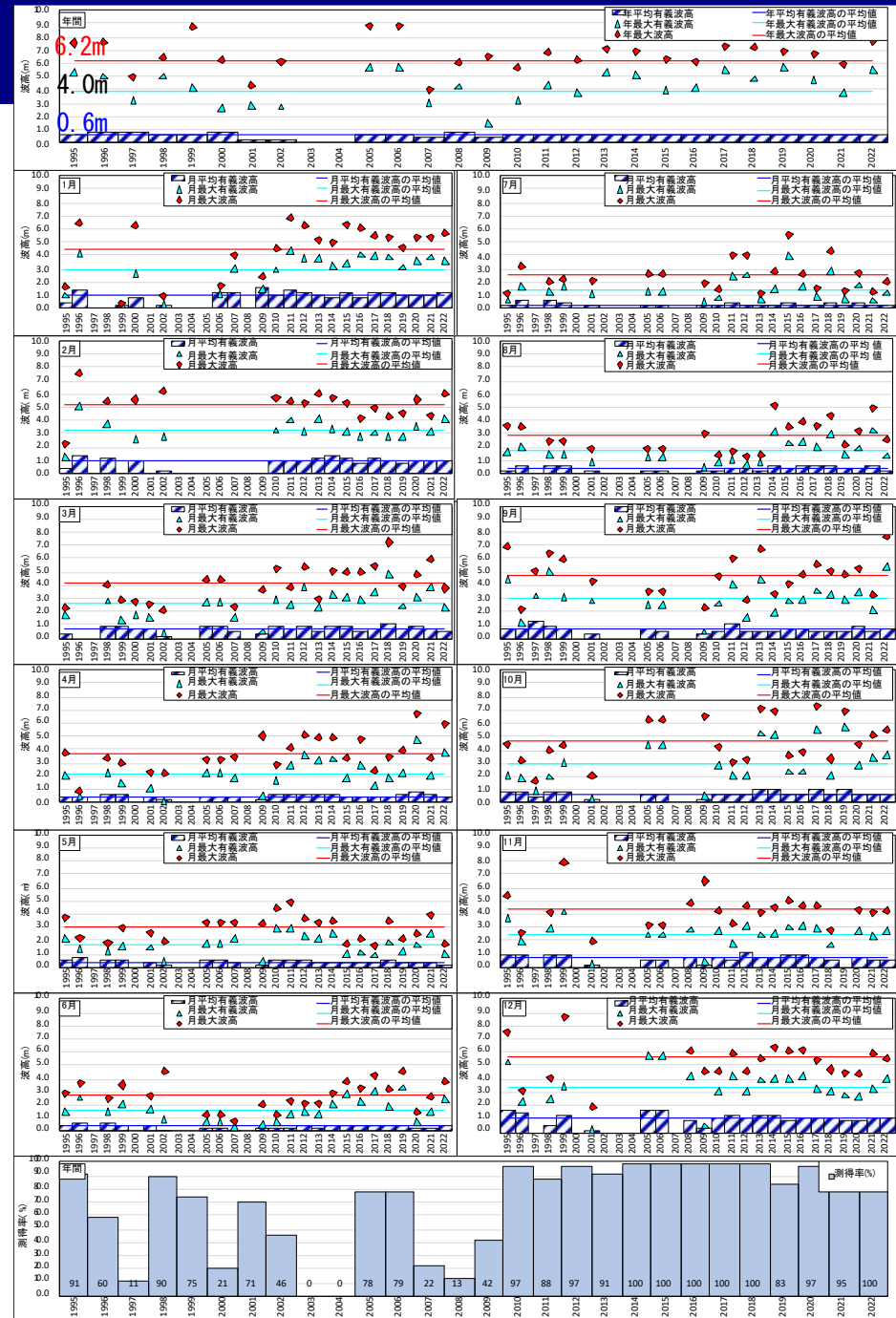


Nowphas境の波浪エネルギーの経年変化

波浪観測データの整理

■ 日吉津波浪観測所

- ▶ 年平均有義波高の平均値は、大きな変動はなく、約0.6m程度である。
- ▶ 年最大有義波高は、約1.5m～5.7mの間で推移しており、平均で約4.0m程度である。
- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての平均有義波高は、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、平均有義波高が大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 年最大有義波高は、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

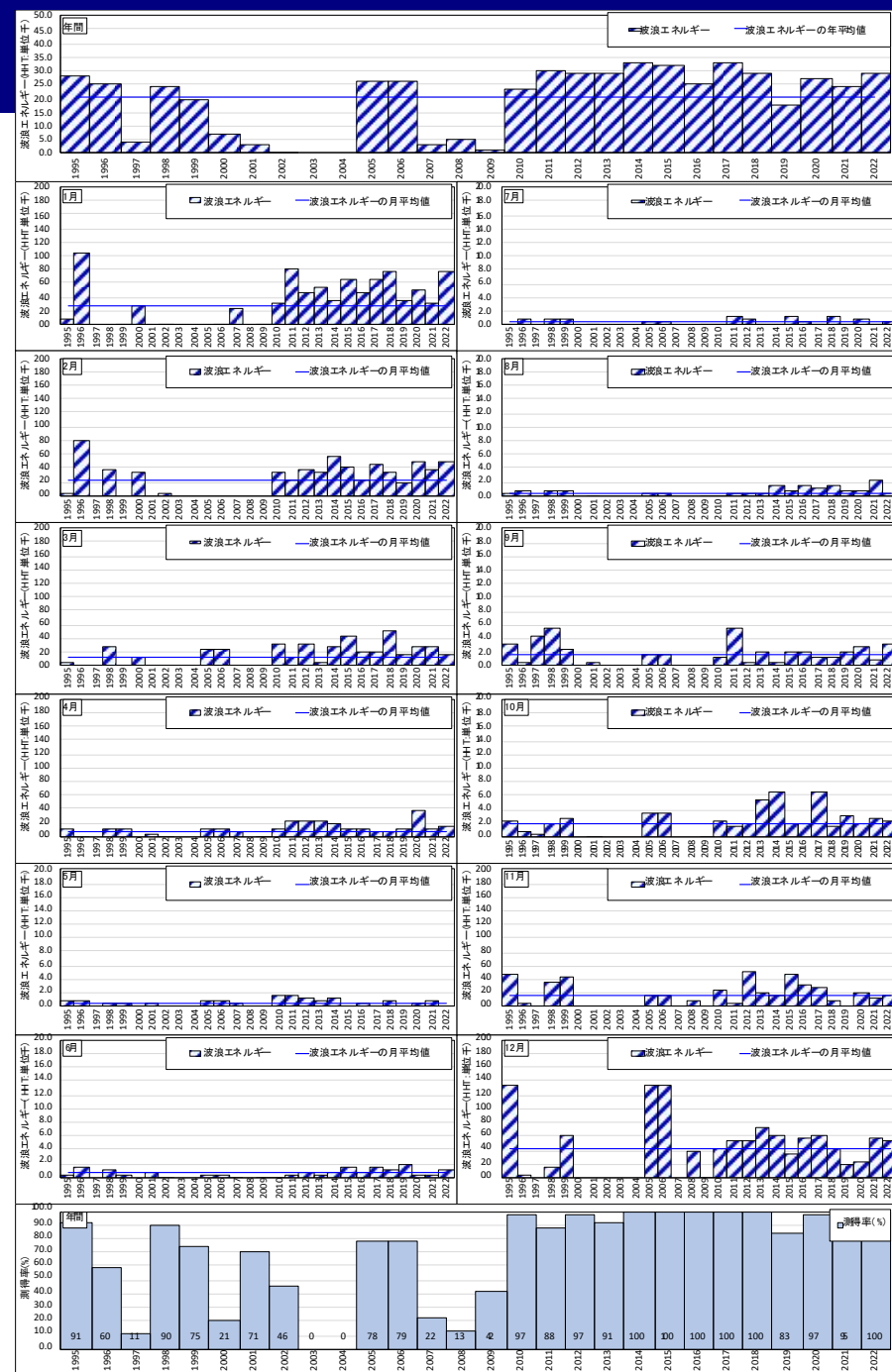


日吉津波浪観測所の波高の経年変化

波浪観測データの整理

■ 日吉津波浪観測所

- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての波浪エネルギーは、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、波浪エネルギーが大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 波浪エネルギーは、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

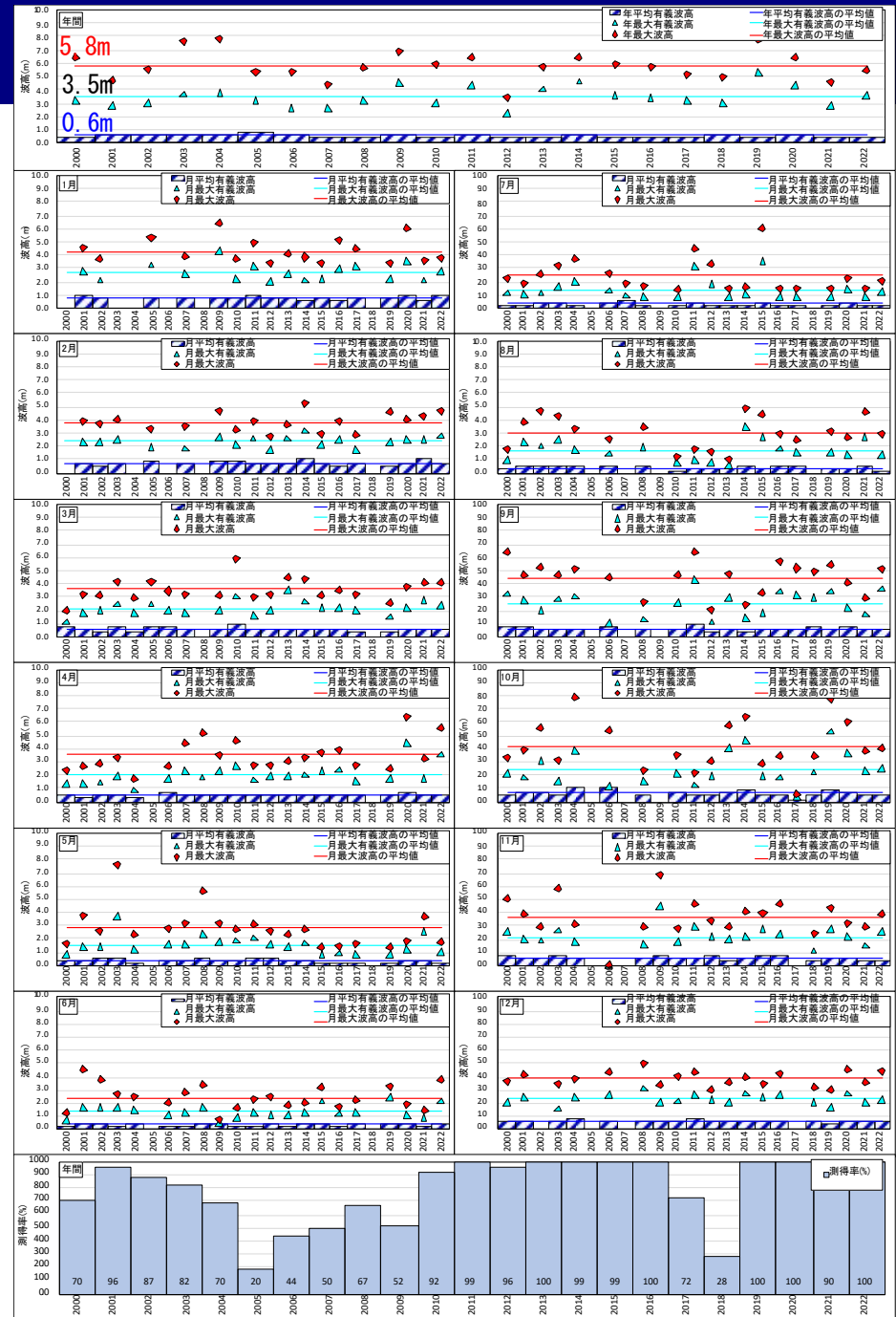


日吉津波浪観測所の波浪エネルギーの経年変化

波浪観測データの整理

富益波浪観測所

- ▶ 年平均有義波高の平均値は、大きな変動はなく、約0.6m程度である。
- ▶ 年最大有義波高は、約2.2m～5.3mの間で推移しており、平均で約3.5m程度である。
- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての平均有義波高は、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、平均有義波高が大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 年最大有義波高は、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

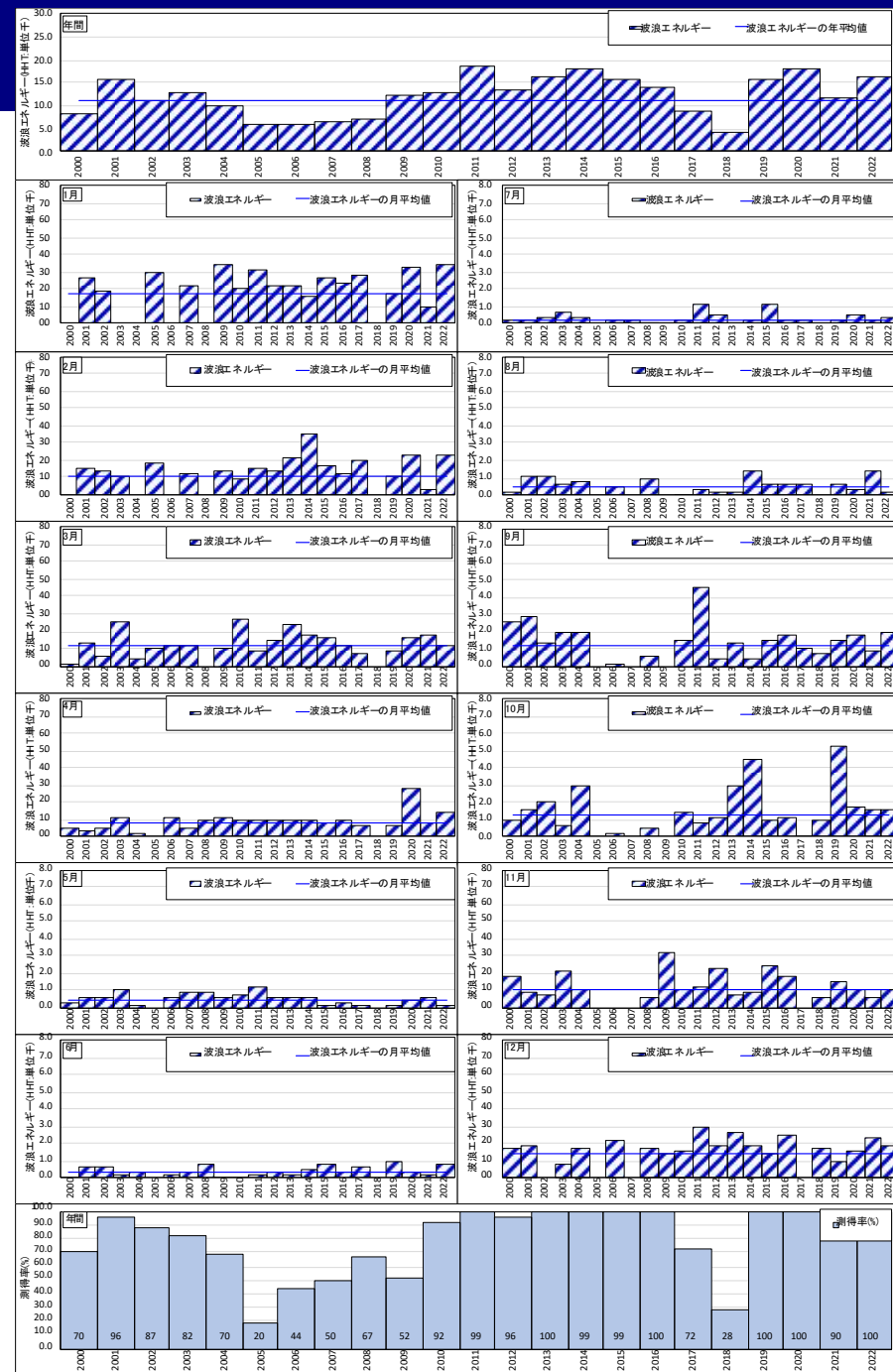


富益波浪観測所の波高の経年変化

波浪観測データの整理

■富益波浪観測所

- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての波浪エネルギーは、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、波浪エネルギーが大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 波浪エネルギーは、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

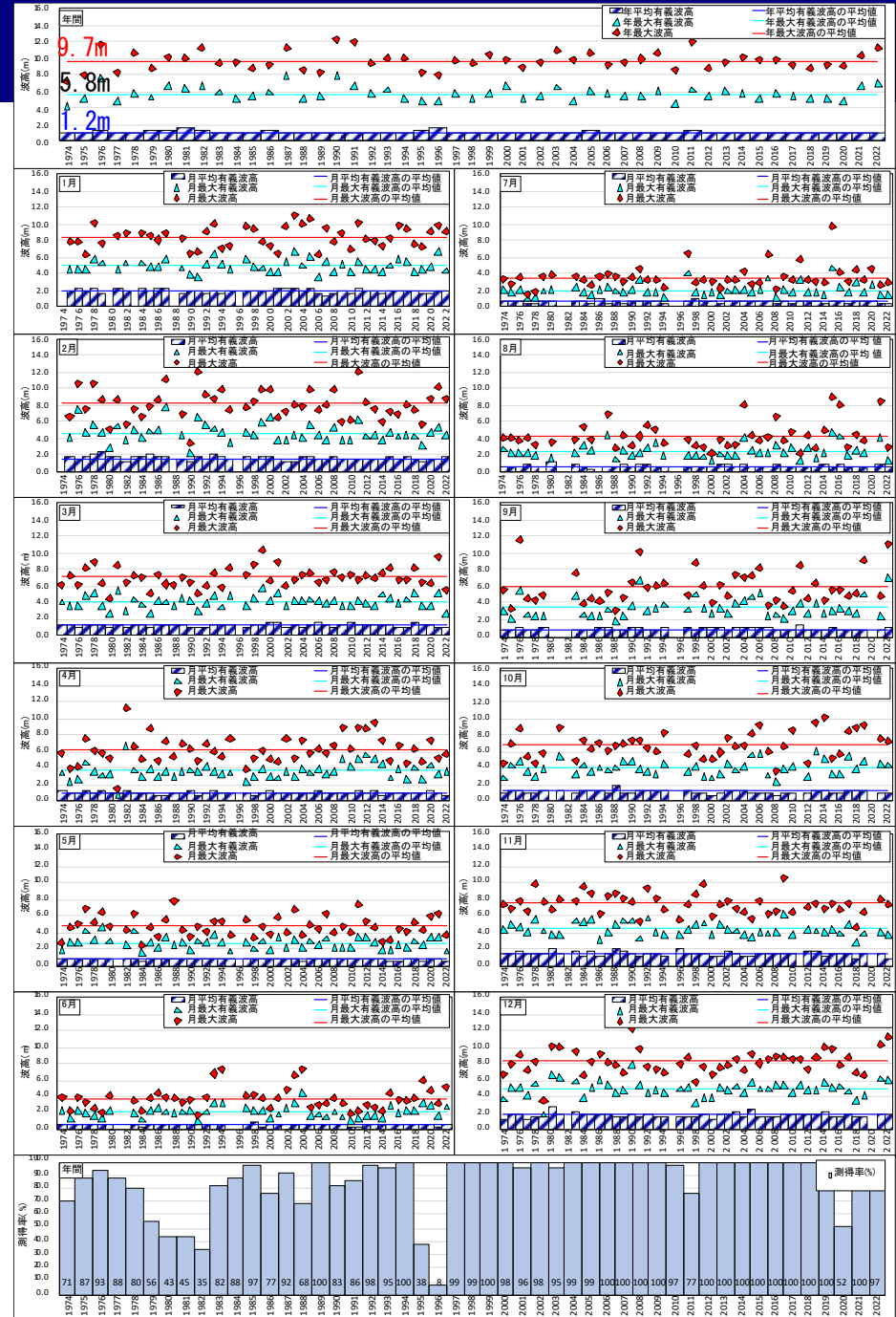


富益波浪観測所の波浪エネルギーの経年変化

波浪観測データの整理

Nowphas浜田港

- ▶ 年平均有義波高の平均値は、大きな変動はなく、約1.2m程度である。
- ▶ 年最大有義波高は、約4.3m～7.9mの間で推移しており、平均で約5.8m程度である。
- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての平均有義波高は、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、平均有義波高が大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 年最大有義波高は、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

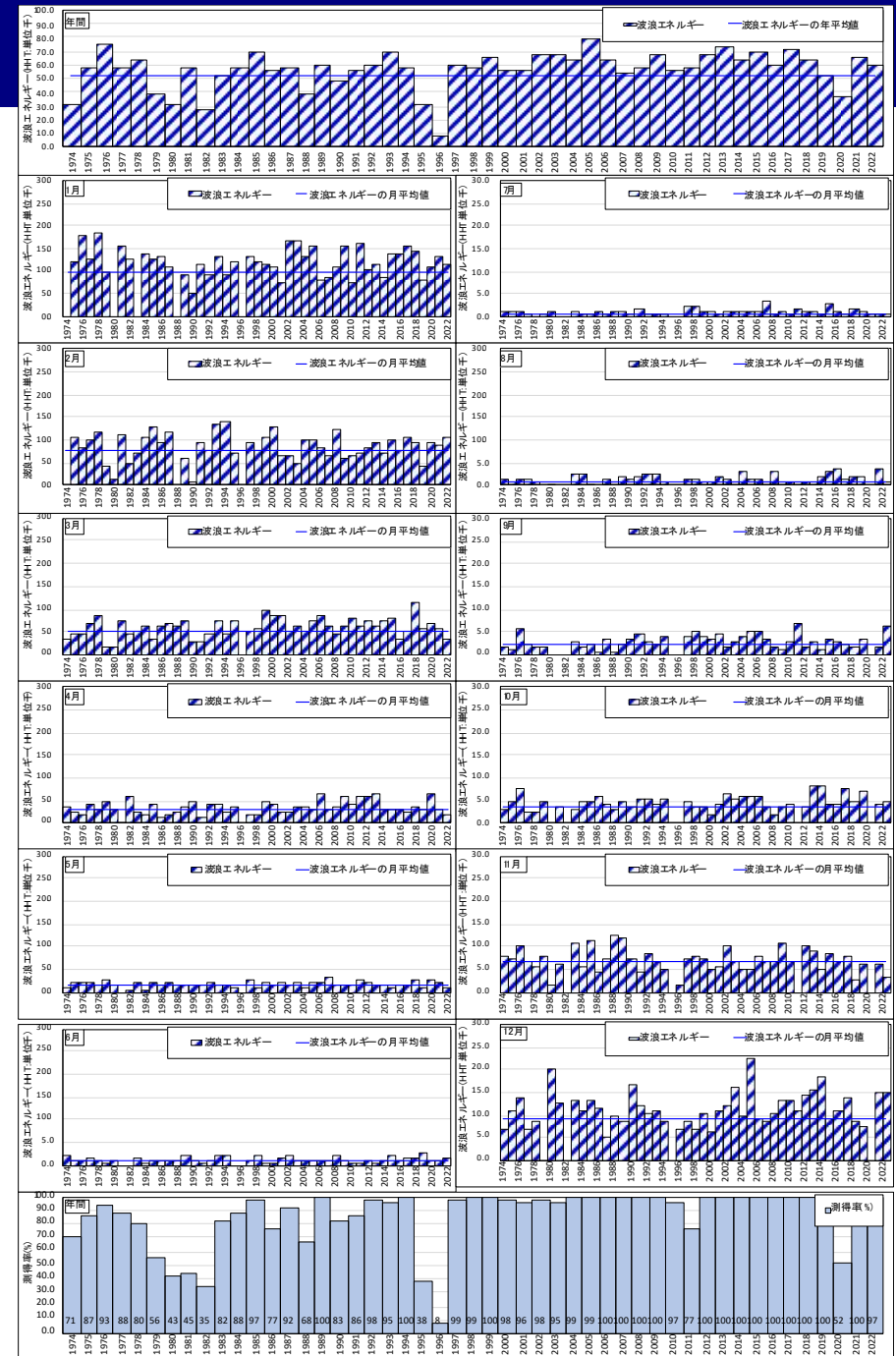


Nowphas浜田港の波高の経年変化

波浪観測データの整理

■ Nowphas浜田港

- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての波浪エネルギーは、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、波浪エネルギーが大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 波浪エネルギーは、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

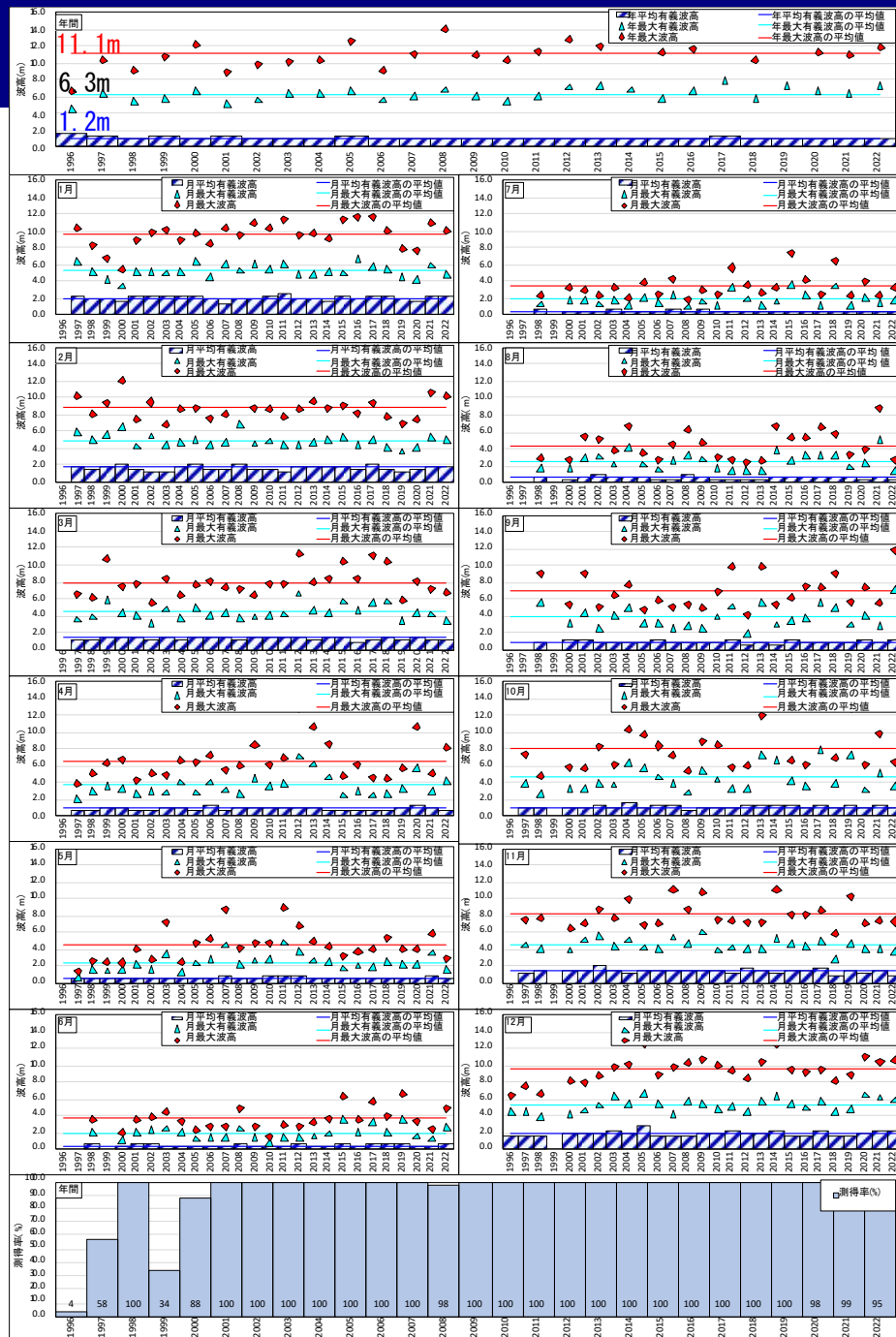


Nowphas浜田港の波浪エネルギーの経年変化

波浪観測データの整理

Nowphas柴山港

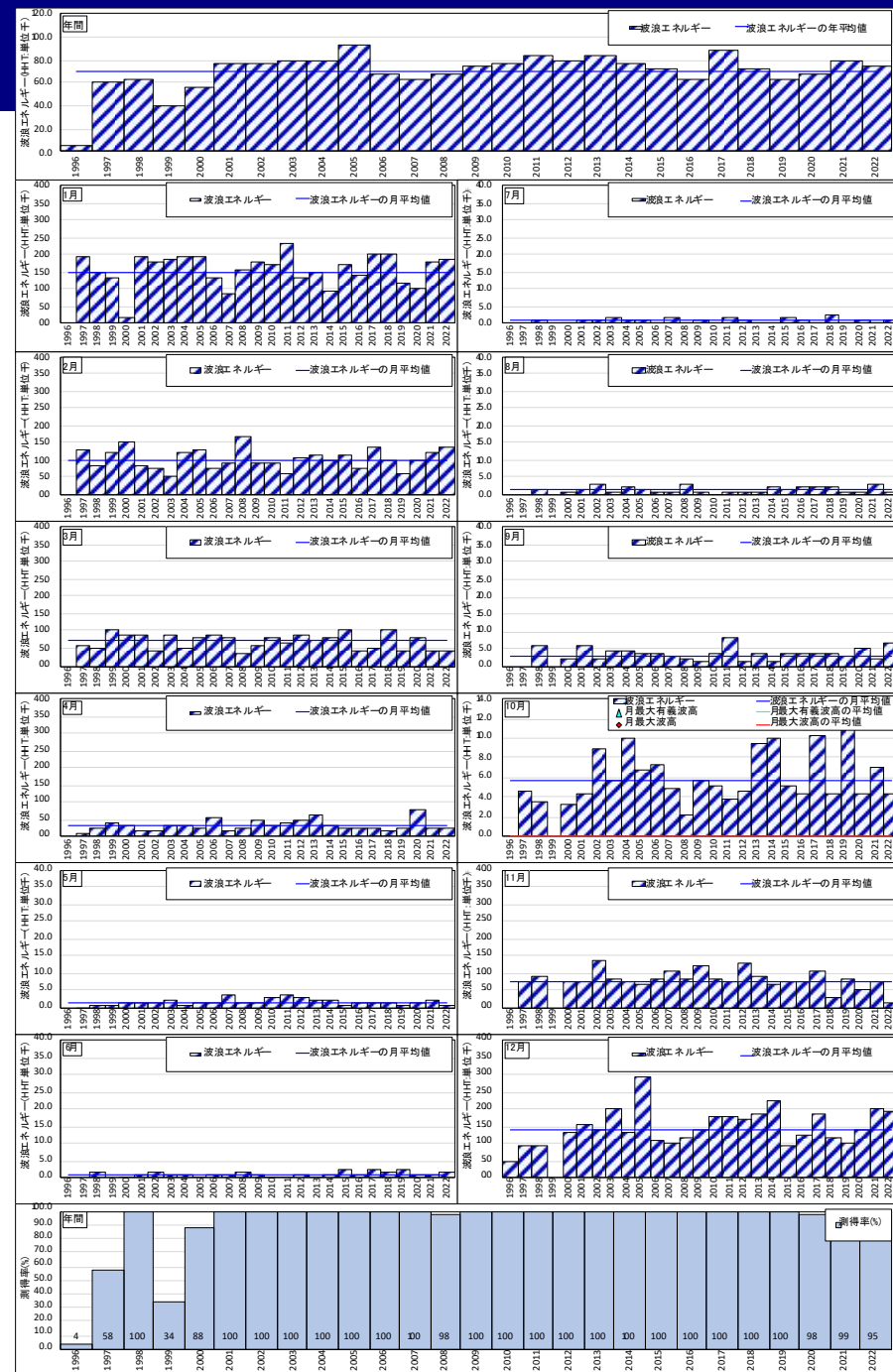
- ▶ 年平均有義波高の平均値は、大きな変動はなく、約1.2m程度である。
- ▶ 年最大有義波高は、約4.5m～7.9mの間で推移しており、平均で約6.3m程度である。
- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての平均有義波高は、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、平均有義波高が大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 年最大有義波高は、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。



Nowphas柴山港の波高の経年変化

波浪観測データの整理

- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての波浪エネルギーは、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、波浪エネルギーが大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 波浪エネルギーは、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

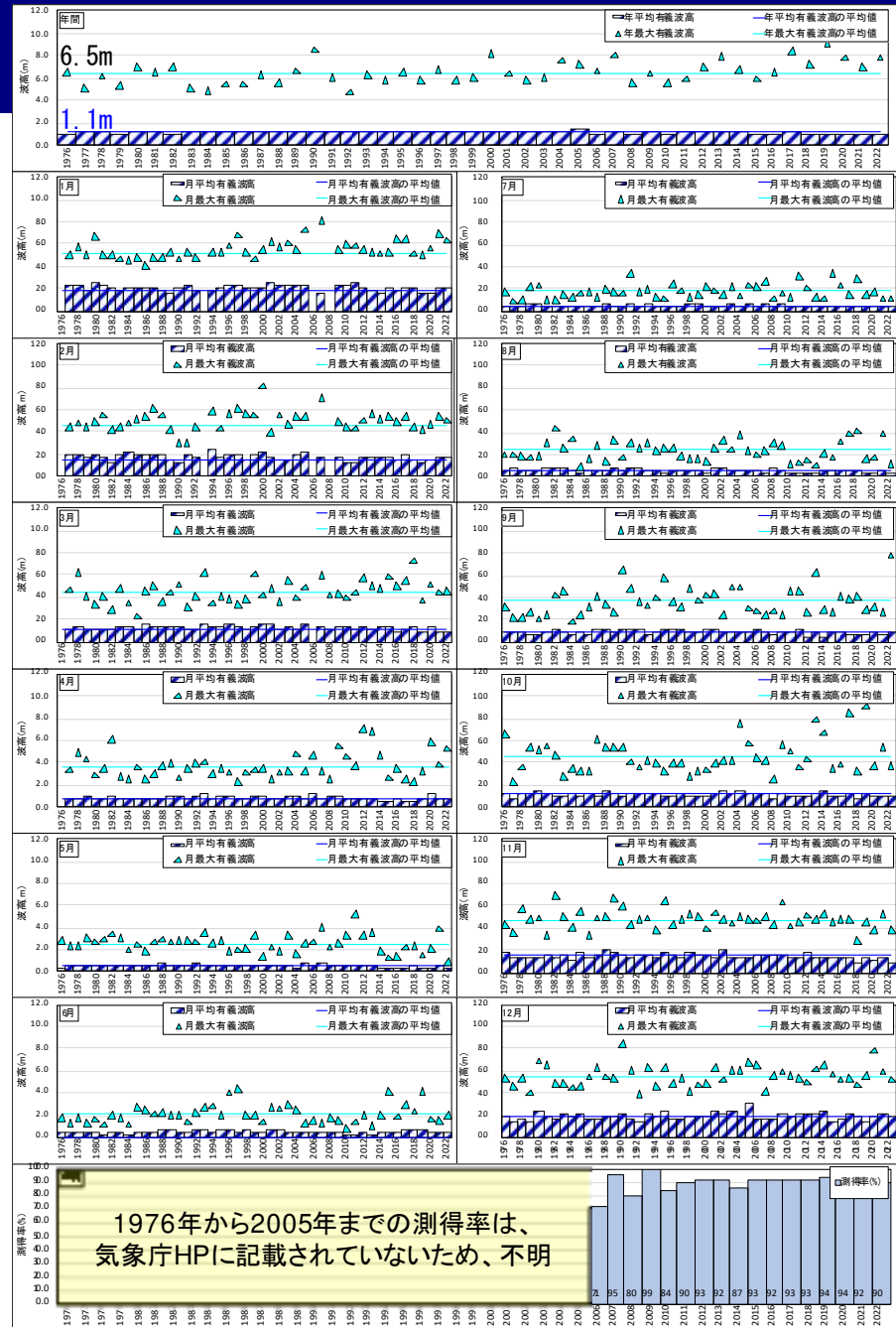


Nowphas柴山港の波浪エネルギーの経年変化

波浪観測データの整理

■ 気象庁経ヶ岬波浪観測所

- ▶ 年平均有義波高の平均値は、大きな変動はなく、約1.1m程度である。
- ▶ 年最大有義波高は、約4.7m～9.1mの間で推移しており、平均で約6.5m程度である。
- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての平均有義波高は、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、平均有義波高が大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 年最大有義波高は、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

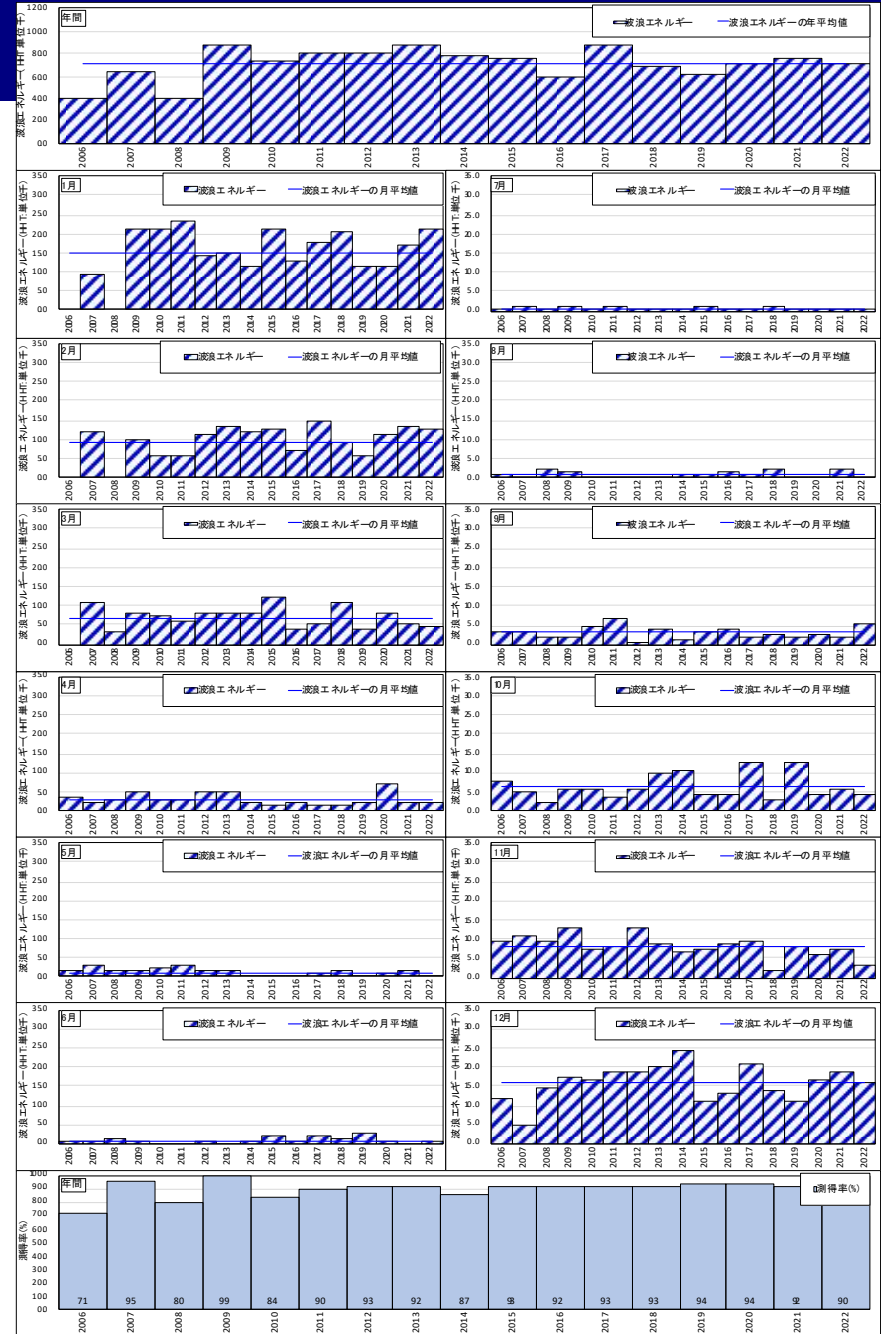


※気象庁経ヶ岬波浪観測所では2006年より、時系列データが存在
気象庁経ヶ岬波浪観測所の波高の経年変化

波浪観測データの整理

■ 気象庁経ヶ岬波浪観測所

- ▶ 春季～夏季(4月～9月)にかけての波浪エネルギーは、小さい傾向にある。一方で、秋季～冬季(10月～3月)にかけて、平均有義波高が大きくなる傾向にあり、台風や冬季風浪の影響と考えられる。
- ▶ 波浪エネルギーは、年度ごとに変動しており、経年的な上昇傾向はみられない。

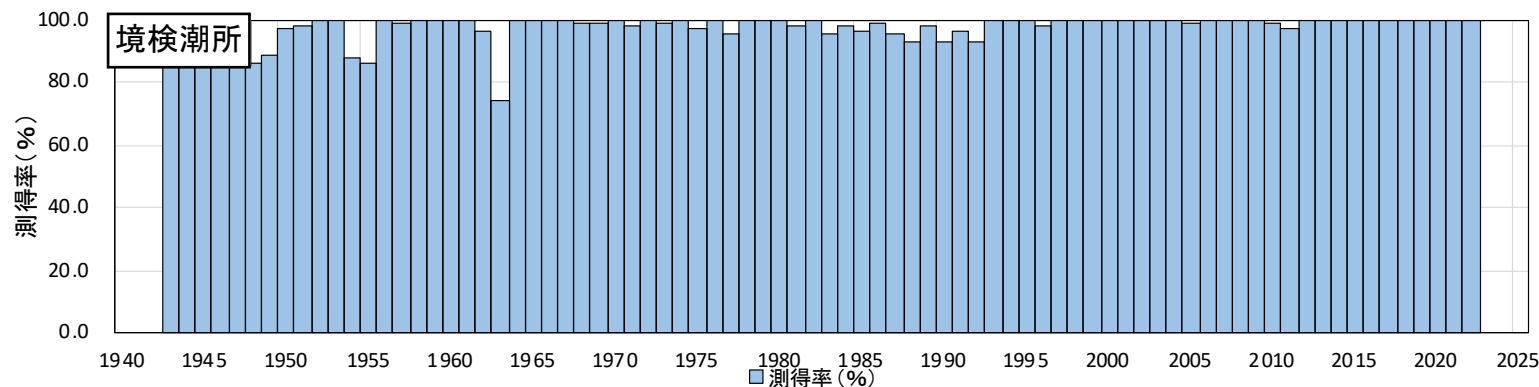
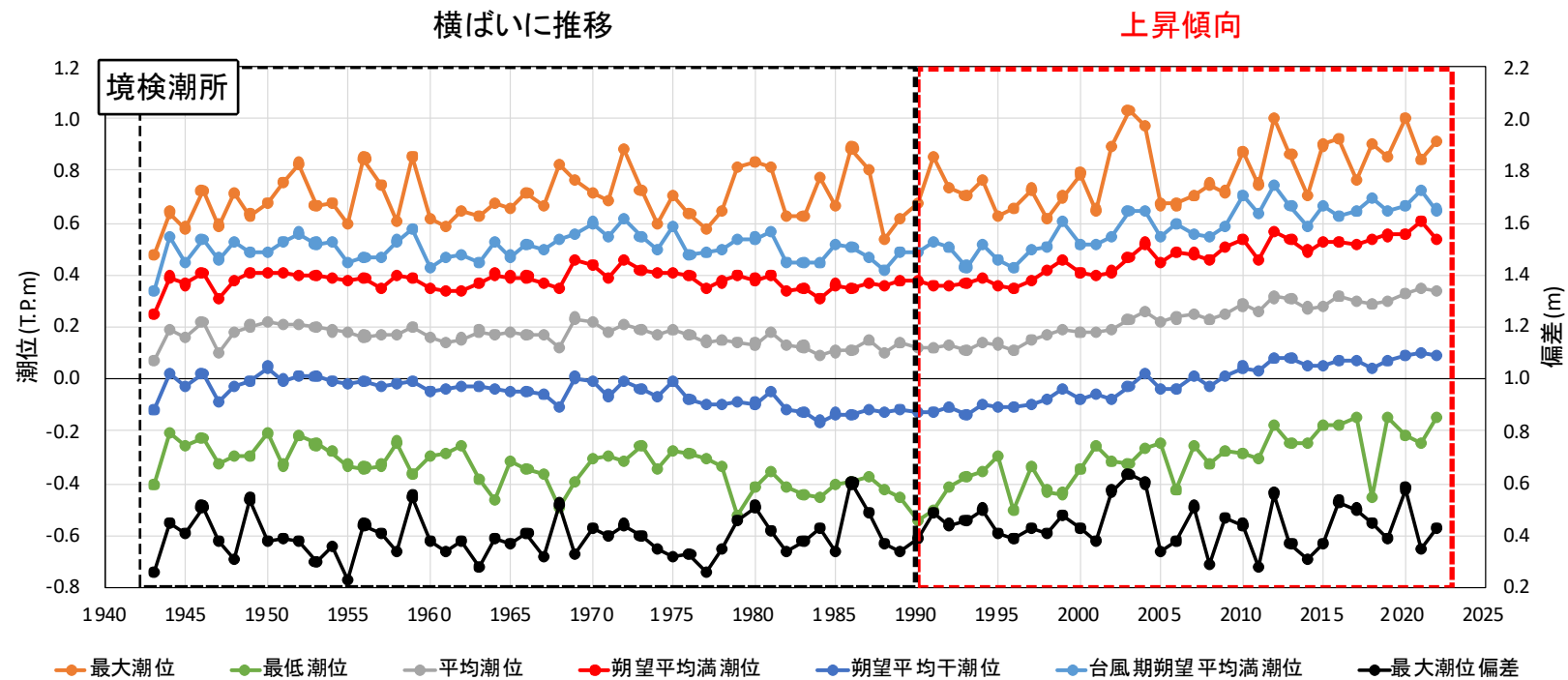


※気象庁経ヶ岬波浪観測所では2006年より、時系列データが存在
気象庁経ヶ岬波浪観測所の波浪エネルギーの経年変化

潮位観測データの整理

■ 境検潮所の潮位の経年変化

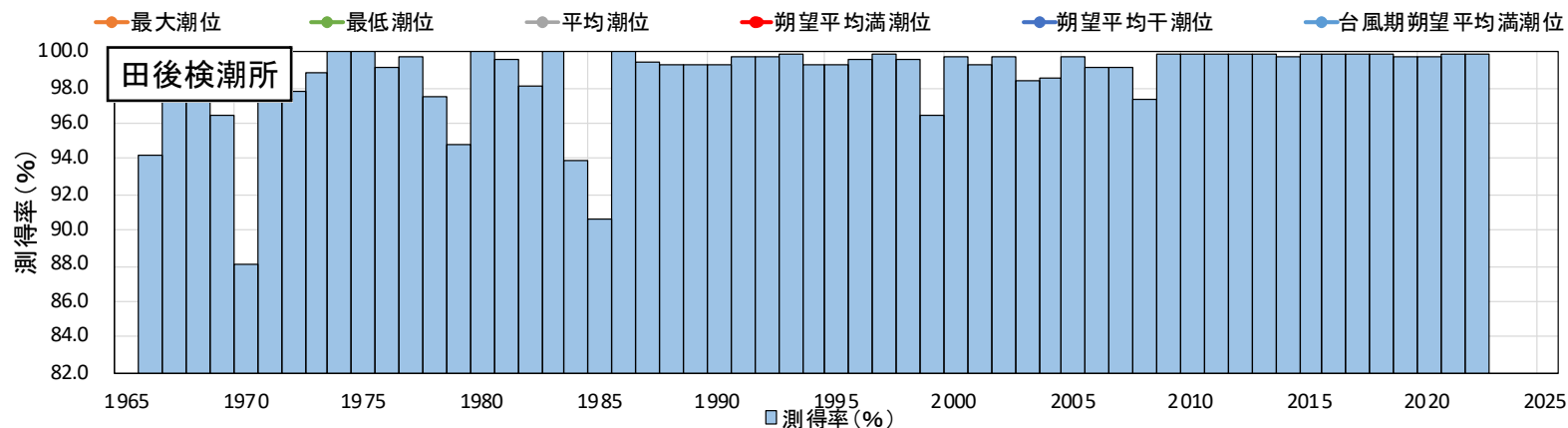
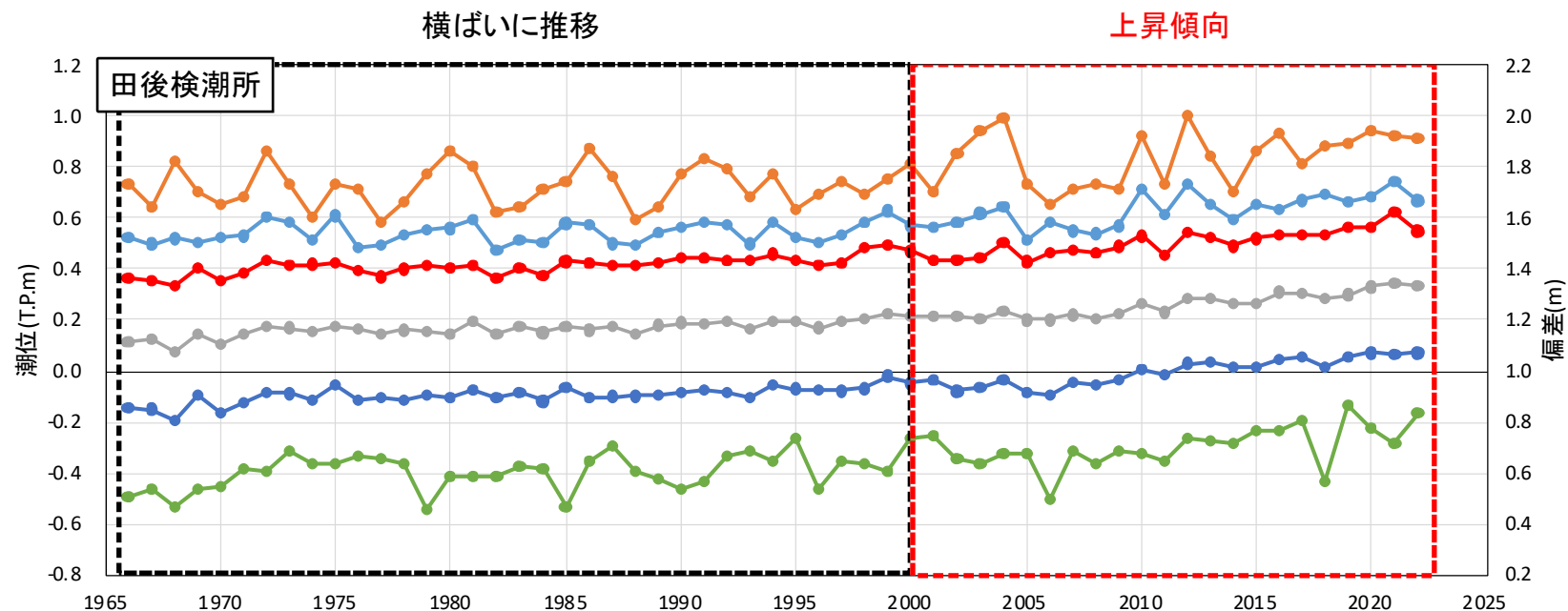
▶ 朔望平均満潮位・朔望平均干潮位、台風期朔望平均満潮位、平均潮位は、1943年から1990年頃まで横ばいである。1990年以降は、上昇傾向がみられる。



気象庁境検潮所の潮位の経年変化と測得率

■ 田後検潮所の潮位の経年変化

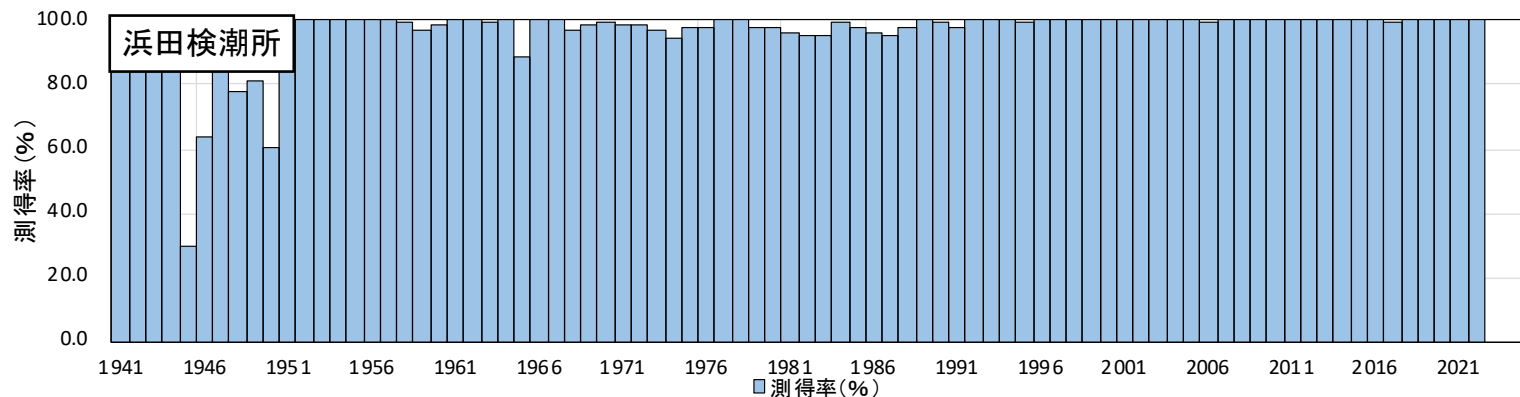
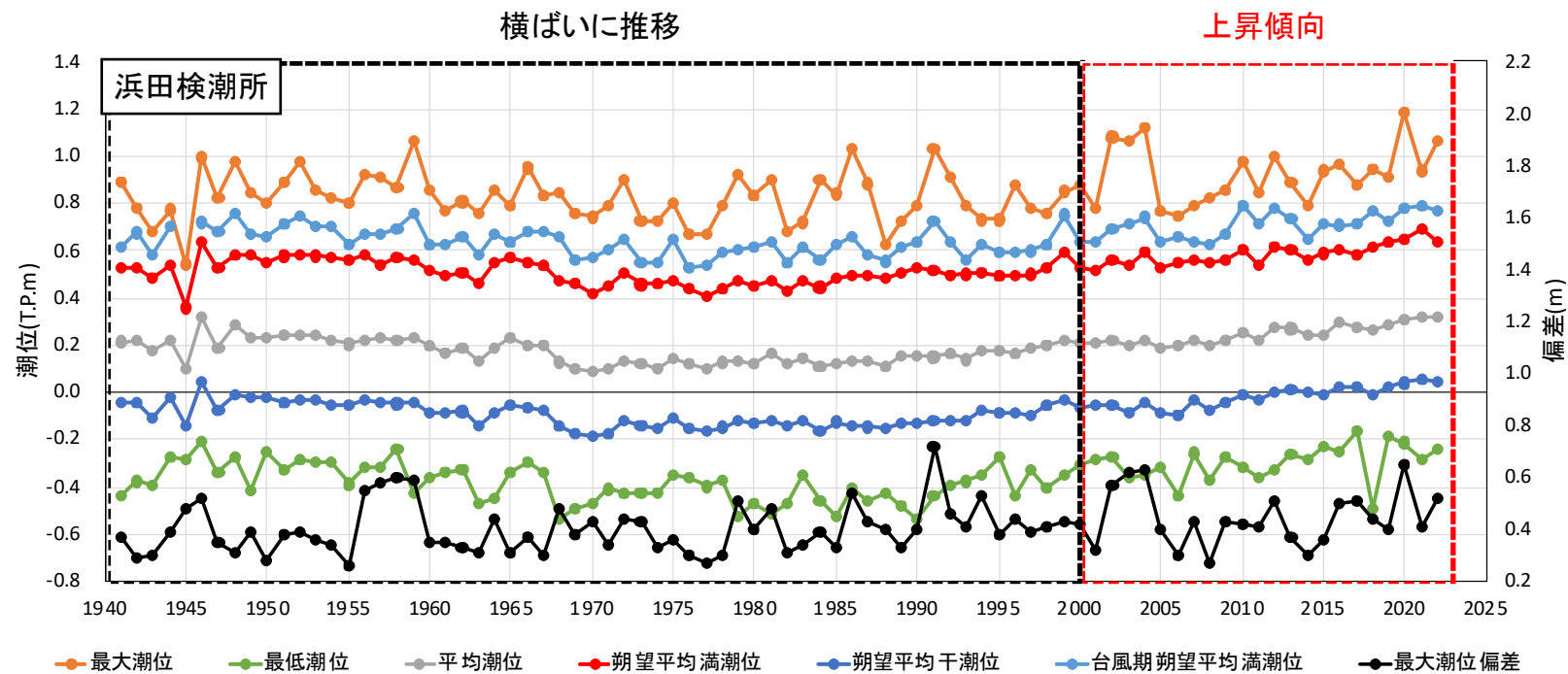
- ▶ 朔望平均満潮位・朔望平均干潮位、台風期朔望平均満潮位、平均潮位は、1966年から2000年頃まで横ばいである。
- ▶ 2000年以降は、上昇傾向がみられる。



国土地理院田後検潮所の潮位の経年変化と測得率

■ 浜田検潮所の潮位の経年変化

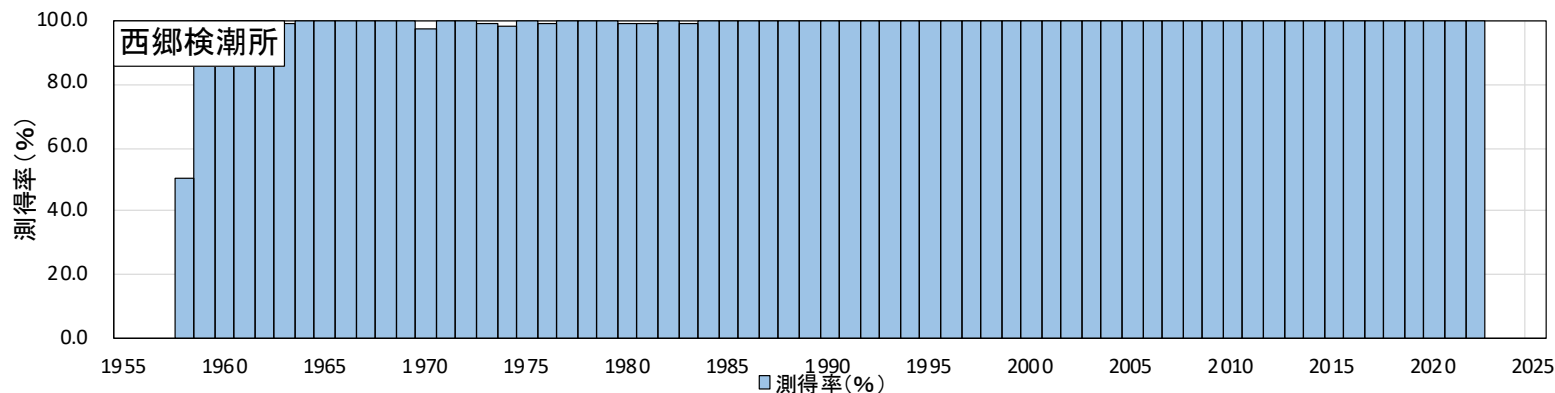
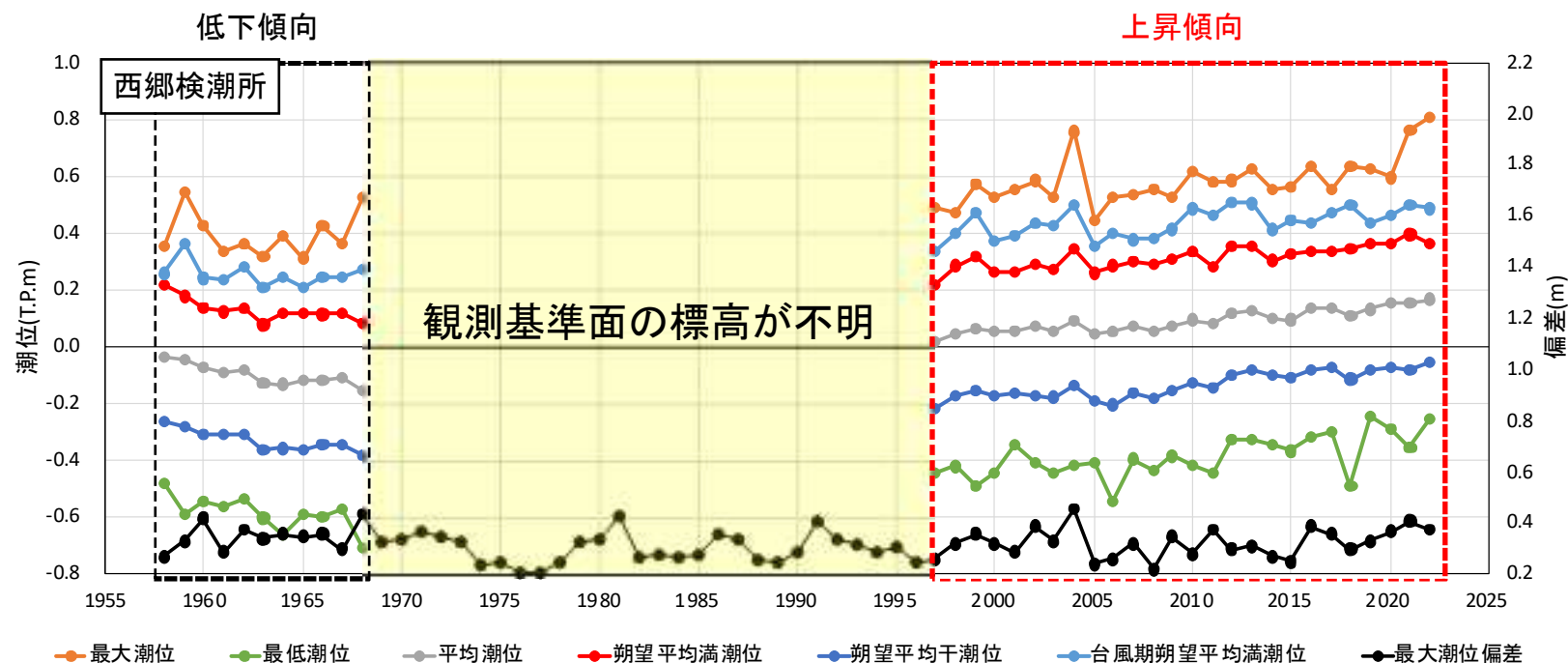
- ▶ 朔望平均満潮位・朔望平均干潮位、台風期朔望平均満潮位、平均潮位は、1941年から2000年頃まで横ばいである。
- ▶ 2000年以降は、上昇傾向がみられる。



気象庁浜田(外ノ浦)検潮所の潮位の経年変化と測得率

■ 西郷検潮所の潮位の経年変化

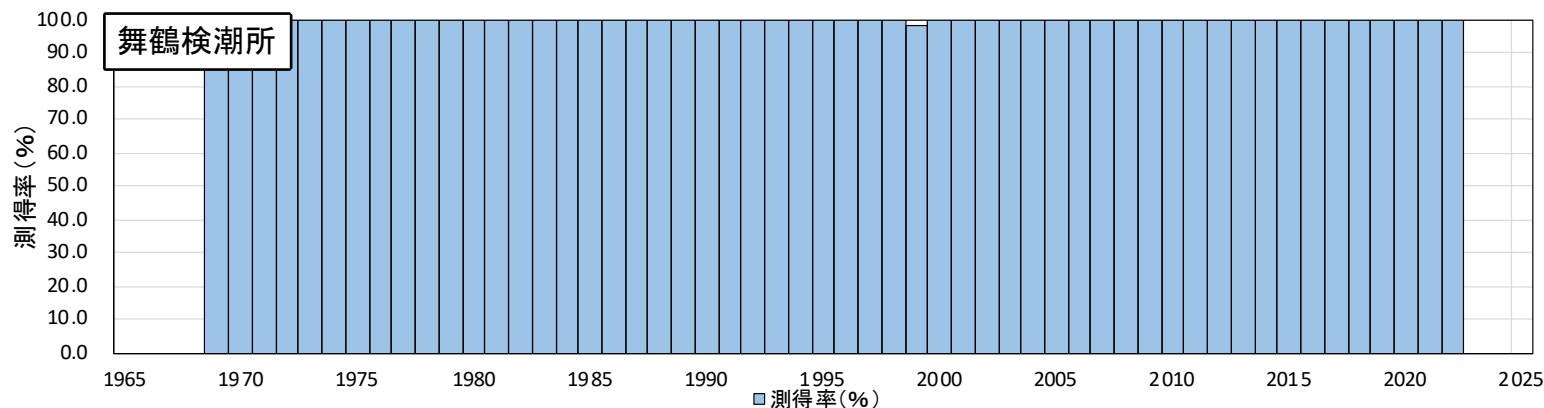
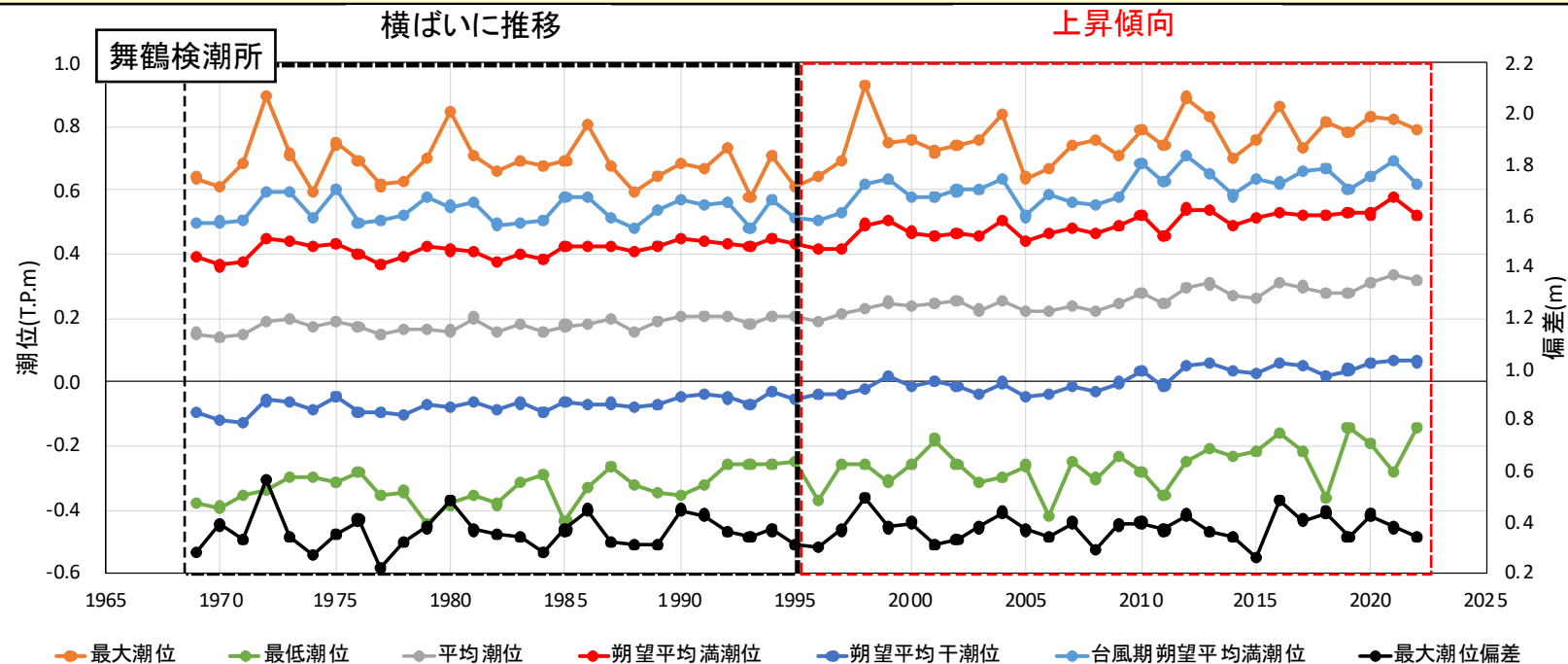
- ▶ 朔望平均満潮位・朔望平均干潮位、台風期朔望平均満潮位、平均潮位は、1958年から1968年頃まで低下傾向である。
- ▶ 1997年以降は、上昇傾向がみられる。



気象庁西郷検潮所の潮位の経年変化と測得率

■ 舞鶴検潮所の潮位の経年変化

- ▶ 朔望平均満潮位・朔望平均干潮位、台風期朔望平均満潮位、平均潮位は、1969年から1995年頃まで横ばいである。
- ▶ 1995年以降は、上昇傾向がみられる。



気象庁舞鶴検潮所の潮位の経年変化と測得率

潮位観測データの整理

■ 境検潮所の観測基準面の履歴

▶ 境検潮所の観測基準面標高は、観測開始から計24回見直しが行われている。

期間	種別標の高さ(センチ)		観測基準面の標高(センチ)	備考
	観測基準面(DL)上	標高上		
1924-	-	-	-	
1931.10.20-	-	-	-	検潮所移設 DL=神戸基準点下374.1センチ
1933-	-	-	-	DL=基杭基点下373.0センチ
1943-	277.0	159.1	-117.9	DL=基杭基点下373.0センチ
1950-	277.0	159.0	-118.0	
1950.07-	277.0	161.9	-115.1	
1958-	277.0	162.8	-114.2	
1960-	277.0	162.7	-114.3	
1964-	277.0	162.6	-114.4	
1969-	277.0	167.4	-109.6	
1971-	277.0	161.4	-115.6	
1976-	277.0	161.5	-115.5	
1977-	277.0	161.4	-115.6	
1978-	277.0	161.3	-115.7	
1978.05.01-	329.9	214.2	-115.7	検潮所移設
1983-	329.9	210.7	-119.2	
1987-	329.9	212.0	-117.9	
1988-	329.9	212.3	-117.6	
1990-	329.9	209.2	-120.7	
1997-	329.9	209.9	-120.0	
2003-	329.9	214.0	-115.9	基本水準点成果の2000年度平均成果への改定
2004-	329.9	215.0	-114.9	
2008-	329.9	214.9	-115.0	
2012-	329.9	215.2	-114.7	
2015-	329.9	215.8	-114.1	
2016-	329.9	214.3	-115.6	
2021-	329.9	214.9	-115.0	

潮位観測データの整理

■ 田後検潮所の観測基準面の履歴

▶ 田後検潮所の観測基準面標高は、観測開始から計2回見直しが行われている。

番号	験潮場名	更新年月日	観測基準面定数(m)	固定点の標高(m)	備考
1	油壺	1924/01/01	5.000	3.195	
		1991/01/01	5.000	3.154	
		1997/01/01	5.000	2.516	験潮場移転
		2002/04/01	5.000	2.485	
		2011/11/01	5.000	2.416	
2	紐島	1894/01/01	5.000	2.533	
		2002/04/01	5.000	2.728	
3	輪島	1894/04/01	3.000	2.150	
		2002/04/01	3.000	2.111	
4	忍路	1906/01/01	3.000	1.780	
		2002/04/01	3.000	1.691	
5	海南	1953/01/01	5.000	2.692	
		2002/04/01	5.000	2.819	
6	浅虫	1954/06/01	4.000	3.053	
		2002/04/01	4.000	3.004	
		2011/11/01	4.000	3.065	
7	鼠ヶ関	1955/02/01	3.000	2.165	
		2002/04/01	3.000	2.106	
		2018/03/01	3.000	2.085	
8	柏崎	1955/06/01	4.000	2.757	
		2002/04/01	4.000	2.720	
9	鬼崎	1962/01/01	7.000	4.531	
		1991/01/01	7.000	4.537	
		2002/01/01	7.000	4.581	
10	田後	1966/01/01	4.000	1.990	
		2002/04/01	4.000	2.000	

出典：国土地理院HP

田後検潮所の観測基準面の履歴

潮位観測データの整理

■ 浜田検潮所の観測基準面の履歴

▶ 外之浦・浜田検潮所の観測基準面標高は、観測開始から計21回見直しが行われている。

期間	球分体の高さ (センチ)		観測基準面の標高 (センチ)	備考
	観測基準面 (DL) 上	標高上		
1924-	-	-	-	DL=碓氷橋点下472.3センチ
1929.02.13-	-	-	-	DL=井戸側基準点下486.3センチ
1933-	-	-	-	DL=碓氷橋点下472.3センチ
1941-	306.5	300.8	-85.7	DL=碓氷橋点下472.3センチ
1950-	306.5	301.0	-85.5	
1950.07-	306.5	303.7	-82.8	
1958-	306.5	303.8	-82.7	
1960-	308.5	305.1	-83.4	井戸改修工事 (DL不安)
1962-	308.5	305.2	-83.3	
1964-	308.5	305.4	-83.1	
1965-	308.5	307.4	-81.1	
1968-	308.5	305.3	-83.2	
1969-	308.5	295.6	-92.9	
1971-	308.5	295.5	-93.0	
1973-	308.5	295.3	-93.2	
1975-	308.5	297.8	-90.7	
1976-	308.5	297.7	-90.8	
1979-	308.5	299.4	-89.1	

出典：気象庁HP

外之浦検潮所の観測基準面の履歴

期間	球分体の高さ (センチ)		観測基準面の標高 (センチ)	備考
	観測基準面 (DL) 上	標高上		
1984-	324.2	235.1	-89.1	
1987-	324.2	233.5	-90.7	
1994-	324.2	234.2	-90.0	
2003-	324.2	232.5	-91.7	基準水準点従来の2000年度平均低潮への改定
2012-	324.2	232.3	-91.9	
2013-	324.2	232.9	-91.3	

出典：気象庁HP

浜田検潮所の観測基準面の履歴

■ 西郷検潮所の観測基準面の履歴

▶ 西郷検潮所の観測基準面標高は、観測開始から計11回見直しが行われている。

基準面の履歴

期間	球分体の高さ (センチ)		観測基準面の標高 (センチ)	備考
	観測基準面 (DL) 上	標高上		
1958	250.0	144.2	-105.8	
1960	250.0	141.8	-108.2	
1962	250.0	139.9	-110.1	
1963	250.0	138.9	-111.1	
1964	250.0	132.2	-117.8	
1966	369.0	251.2	-117.8	検潮所移転
1968	369.0	250.4	-118.6	
1969	369.0	-	-	観測基準面の標高が不明
1997	369.0	263.0	-106.0	これ以降、標高への換算は、国土地理院による基準
1999	369.0	262.4	-106.6	
2003	369.0	262.6	-106.4	基本水準点成果の2000年度平均成果への改定
2012	369.0	262.4	-106.6	

出典：気象庁HPに一部加筆

西郷検潮所の観測基準面の履歴

■ 舞鶴検潮所の観測基準面の履歴

▶ 舞鶴検潮所の観測基準面標高は、観測開始から計12回見直しが行われている。

基準面の履歴

期間	球分体の高さ (センチ)		観測基準面の標高 (センチ)	備考
	観測基準面 (OL) 上	標高上		
1969-	450.0	320.8	-129.2	
1971-	450.0	320.5	-129.5	
1973-	450.0	321.1	-128.9	
1975-	450.0	321.4	-128.6	
1976-	450.0	320.8	-129.2	
1977-	450.0	321.4	-128.6	
1978-	450.0	321.7	-128.3	
1988-	450.0	320.5	-129.5	
1992-	450.0	319.9	-130.1	
2003-	450.0	317.8	-132.2	基本水準点成果の2000年度平均成果への改定
2008-	450.0	317.7	-132.3	
2012-	450.0	317.9	-132.1	

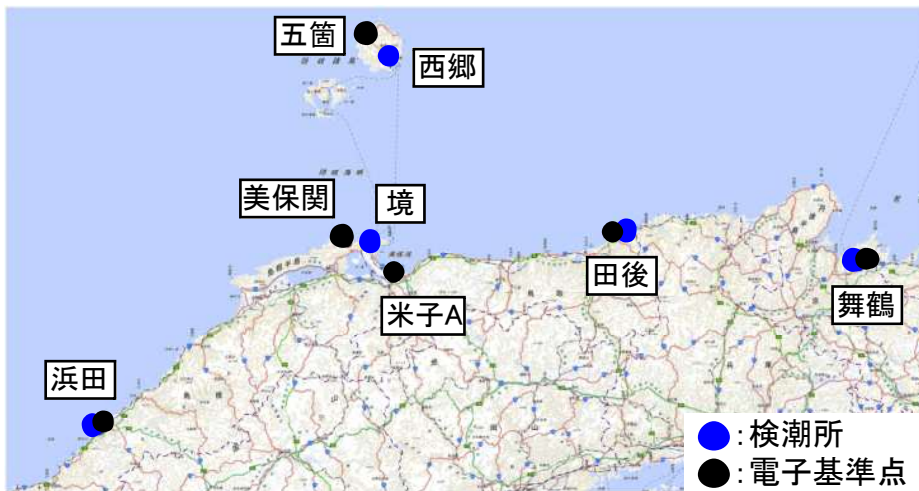
舞鶴検潮所の観測基準面の履歴

出典：気象庁HP

国土地理院電子基準点データの整理

■ 検潮所周辺の地盤変動

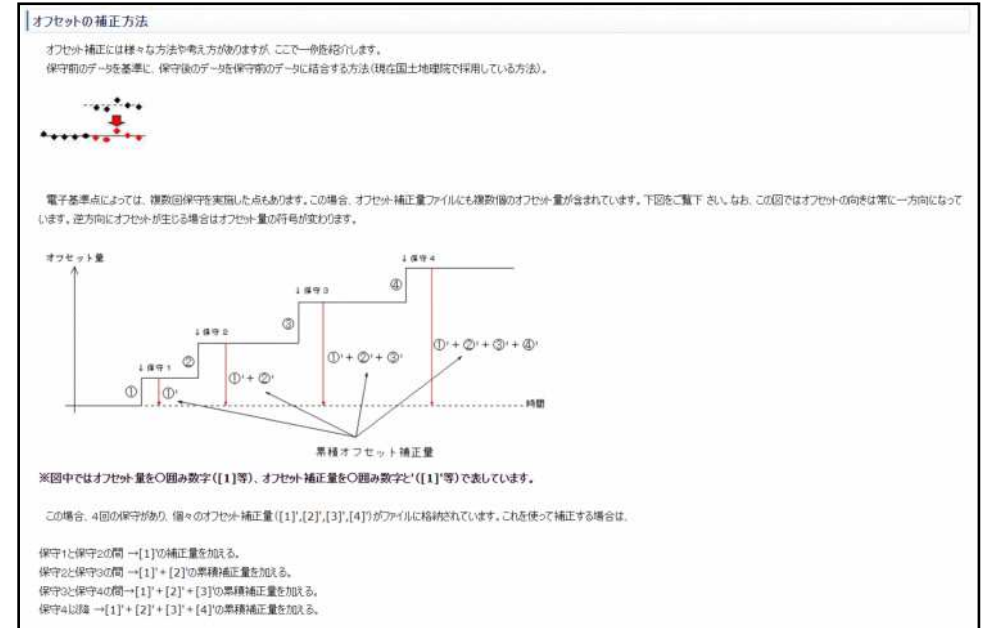
- ▶ 以下に示す検潮所から最も近い電子基準点の地盤高データ(国土地理院提供)を収集・整理した。
- ▶ 収集した電子基準点データには、地殻変動とは関係のない樹木や建物等の障害物、アンテナの交換による影響、凍上現象や地下水の汲み上げ、夏季の気象状況、着雪による影響等が含まれている。
- ▶ 上記のうち、人為的な要因による変動量である保守(アンテナ交換等)による標高変化は、国土地理院HPに原因・変動量が記載されているため、補正方法を用いて人為的な要因を補正し、電子基準点データを整理した。



鳥取県周辺の検潮所及び電子基準点の詳細位置

收集整理した電子基準点データ

機関	地盤高観測場所	観測期間	備考
国土地理院	美保関	1997年～2022年	1997年3月27日から観測開始
	米子A	2012年～2022年	2012年10月2日から観測開始
	浜田	2003年～2022年	2003年6月17日から観測開始
	五箇	1996年～2022年	1996年3月21日から観測開始
	舞鶴	1997年～2022年	1997年3月19日から観測開始
	田後	2003年～2022年	2003年6月16日から観測開始

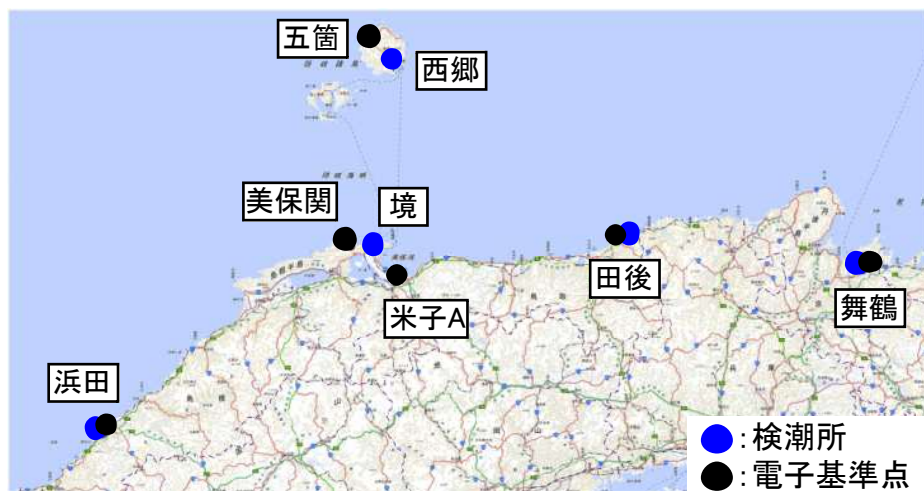


出典: 国土地理院HP

電子基準点データの補正方法

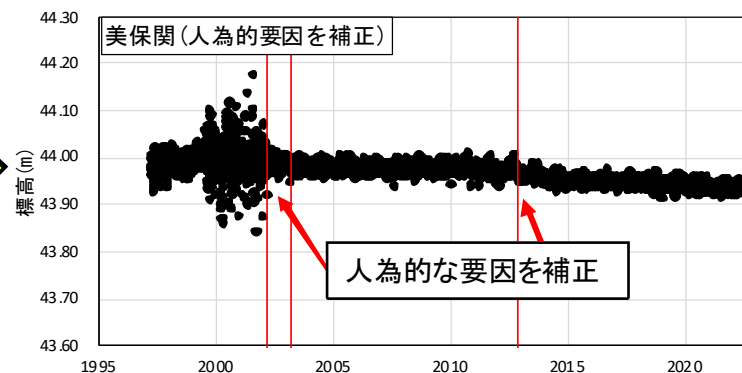
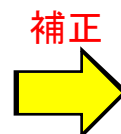
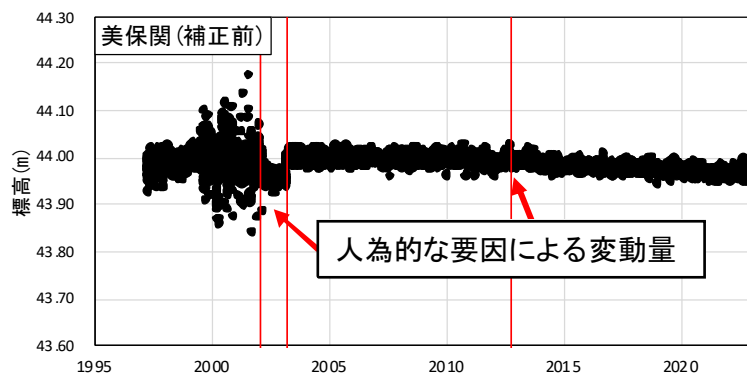
■ 電子基準点データの補正方法

- ▶ 以下に示す検潮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・整理した。
- ▶ 収集した電子基準点データには、地殻変動とは関係のない樹木や建物等の障害物、アンテナの交換による影響、凍上現象や地下水の汲み上げ、夏季の気象状況、着雪による影響等が含まれている。
- ▶ 上記のうち、人為的な要因による変動量である保守(アンテナ交換等)による標高変化は、国土地理院HPに原因・変動量が記載されているため、補正方法を用いて人為的な要因を補正し、電子基準点データを整理した。



鳥取県周辺の検潮所及び電子基準点の詳細位置

機関	地盤高観測場所	観測期間	備考
国土 地理院	美保関	1997年～2022年	1997年3月27日から観測開始
	米子A	2012年～2022年	2012年10月2日から観測開始
	浜田	2003年～2022年	2003年6月17日から観測開始
	五箇	1996年～2022年	1996年3月21日から観測開始
	舞鶴	1997年～2022年	1997年3月19日から観測開始
	田後	2003年～2022年	2003年6月16日から観測開始



境検潮所付近の電子基準点の補正前後の標高推移

■美保関

- ▶ 検潮所位置と電子基準点位置を以下に整理した。
- ▶ 2000年付近でばらつきがみられるものの、2002年以降は緩やかな下降傾向を示している。

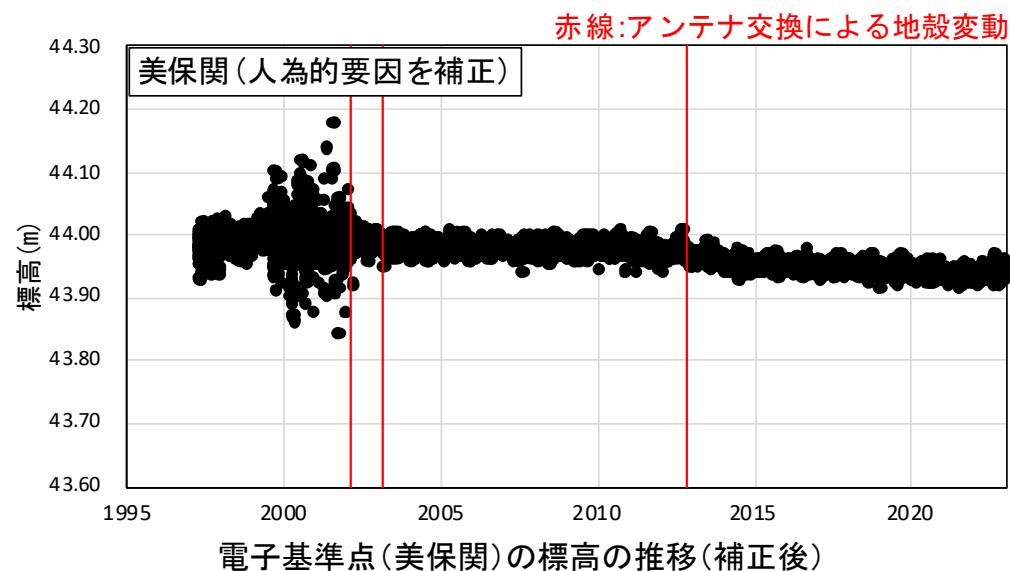
境検潮所及び電子基準点の観測地点情報

観測地点	地点座標		備考
境検潮所	緯度: 35° 33'	経度: 133° 15'	1921年12月9日～: フロート式 2011年3月22日～: 電波式
美保関	緯度: 35° 33'	経度: 133° 08'	1997年3月27日より、観測開始



●: 検潮所、●: 電子基準点

境検潮所及び電子基準点の詳細位置



■ 米子A

- ▶ 検潮所位置と電子基準点位置を以下に整理した。
- ▶ 2012年10月からの観測開始以降、緩やかな下降傾向を示している。

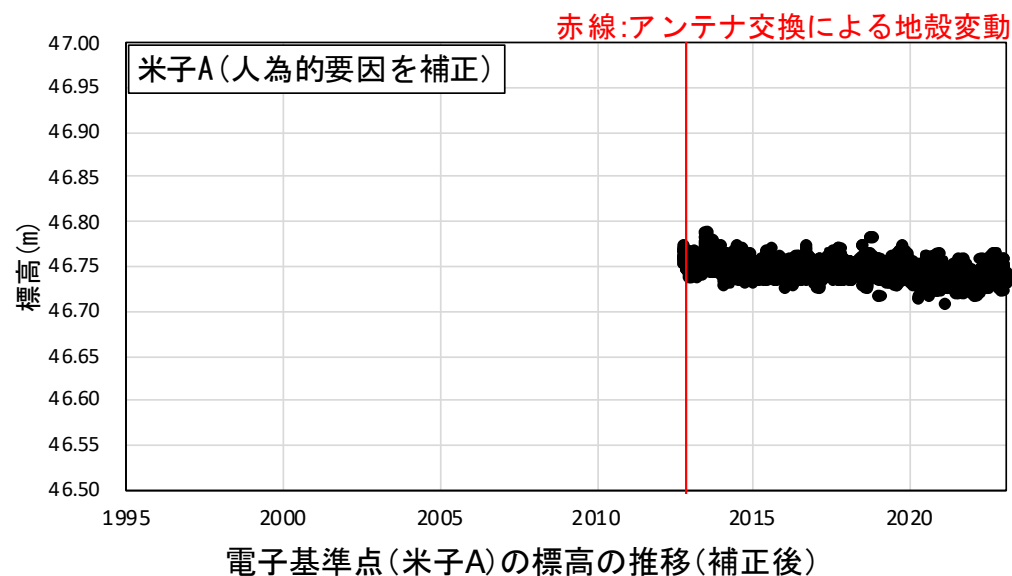
境検潮所及び電子基準点の観測地点情報

観測地点	地点座標		備考
境検潮所	緯度: 35° 33'	経度: 133° 15'	1921年12月9日～: フロート式 2011年3月22日～: 電波式
米子A	緯度: 35° 26'	経度: 133° 20'	2012年10月2日より、観測開始



●: 検潮所、●: 電子基準点

境検潮所及び電子基準点の詳細位置



電子基準点(米子A)の標高の推移(補正後)

■ 田後

- ▶ 検潮所位置と電子基準点位置を以下に整理した。
- ▶ 2003年6月からの観測開始以降、2010年までは、横ばいに推移している。2011年以降緩やかな下降傾向を示している。

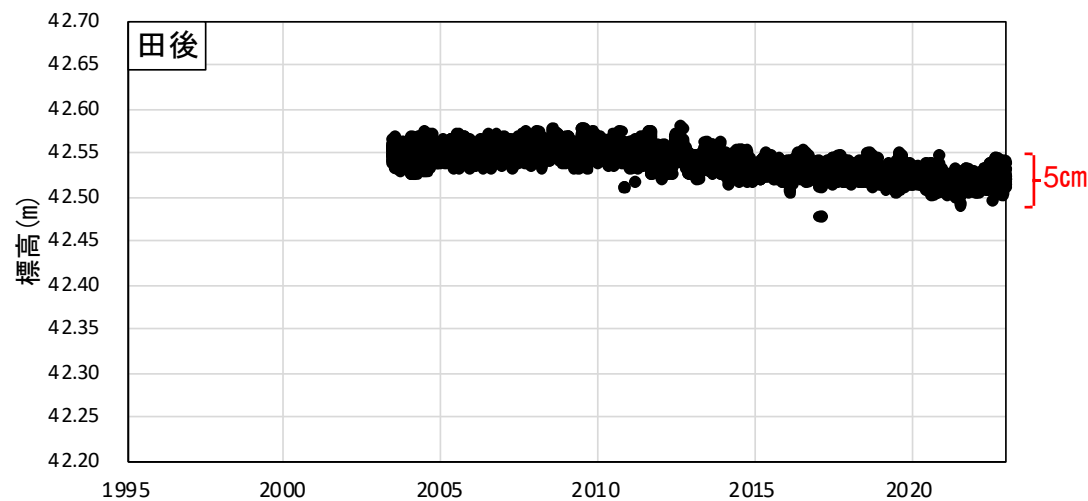
田後検潮所及び電子基準点の観測地点情報

観測地点	地点座標		備考
田後検潮所	緯度: 35° 36'	経度: 134° 19'	1966年1月: フロート式
田後	緯度: 35° 36'	経度: 134° 19'	2003年6月16日より、観測開始



●: 検潮所、●: 電子基準点

田後検潮所及び電子基準点の詳細位置



電子基準点(田後)の標高の推移(補正後)

■ 浜田

- ▶ 検潮所位置と電子基準点位置を以下に整理した。
- ▶ 2003年6月からの観測開始以降、2010年までは、横ばいに推移している。2011年以降緩やかな下降傾向を示している。

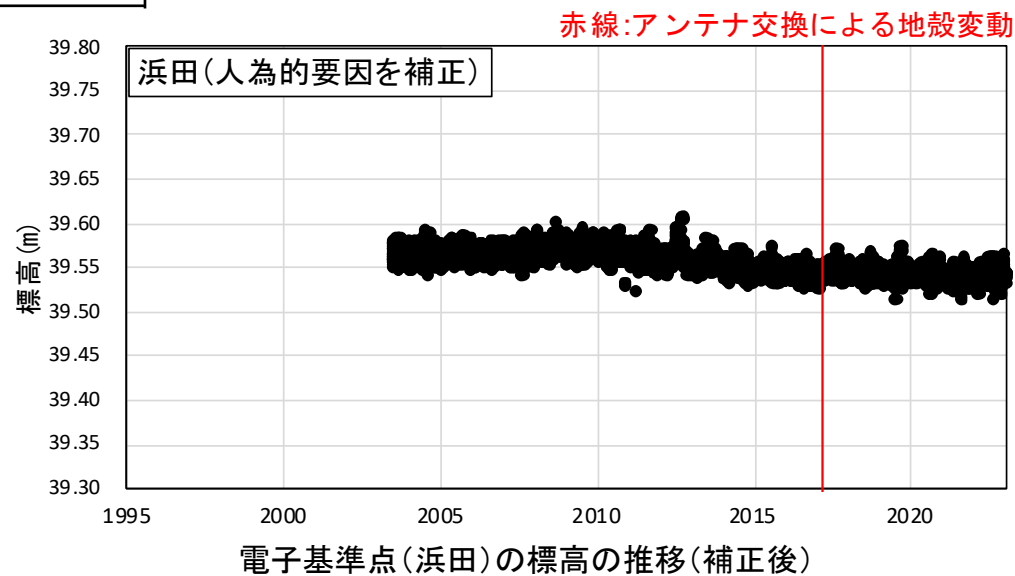
浜田検潮所及び電子基準点の観測地点情報

観測地点	地点座標		備考
浜田検潮所	緯度: 34° 54'	経度: 132° 04'	1924年～: フロート式 2006年～: 音波式 2012年9月6日～: 電波式
浜田	緯度: 34° 54'	経度: 132° 04'	2003年6月17日より、観測開始



●: 検潮所、●: 電子基準点

浜田検潮所及び電子基準点の詳細位置



■ 五箇

- ▶ 検潮所位置と電子基準点位置を以下に整理した。
- ▶ 1996年から2010年にかけて上昇し、その後下降するといった変動がみられる。

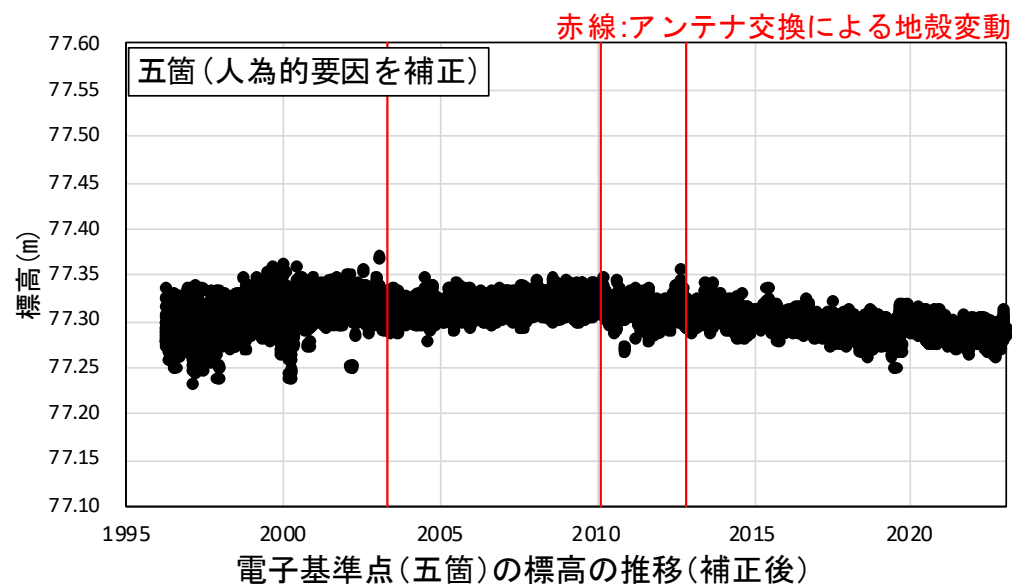
西郷検潮所及び電子基準点の観測地点情報

観測地点	地点座標		備考
西郷検潮所	緯度: 36° 12'	経度: 133° 20'	1958年～: フロート式 2011年3月24日～: 電波式
五箇	緯度: 36° 17'	経度: 133° 14'	1996年3月21日より、観測開始



●: 検潮所、●: 電子基準点

西郷検潮所及び電子基準点の詳細位置



■ 舞鶴

- ▶ 検潮所位置と電子基準点位置を以下に整理した。
- ▶ 1997年3月の観測開始以降は緩やかな下降傾向を示している。

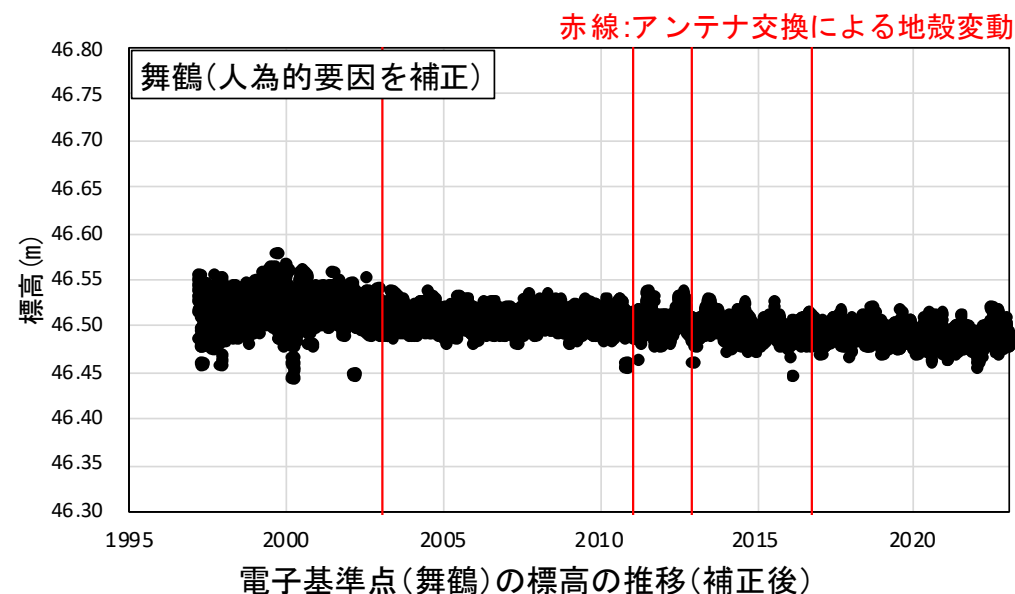
西郷検潮所及び電子基準点の観測地点情報

観測地点	地点座標		備考
舞鶴検潮所	緯度: 35° 29'	経度: 135° 23'	1968年～: フロート式 2011年3月8日～: 電波式
舞鶴	緯度: 36° 28'	経度: 135° 24'	1997年3月19日より、観測開始



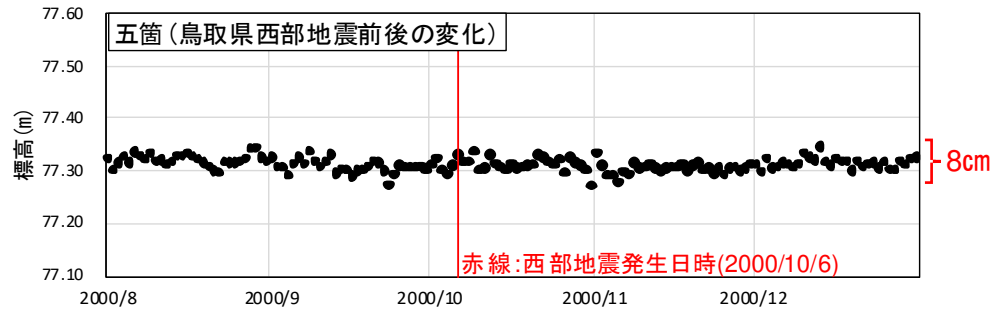
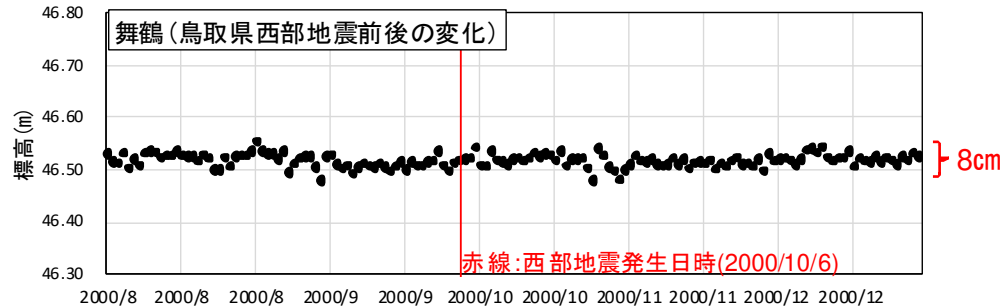
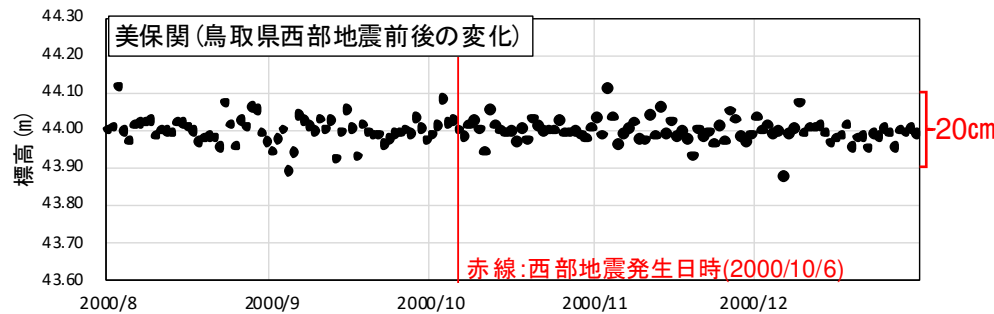
●: 検潮所、●: 電子基準点

舞鶴検潮所及び電子基準点の詳細位置

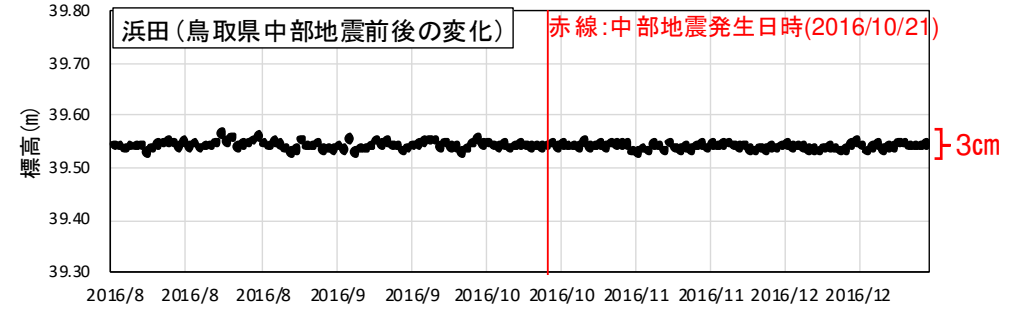
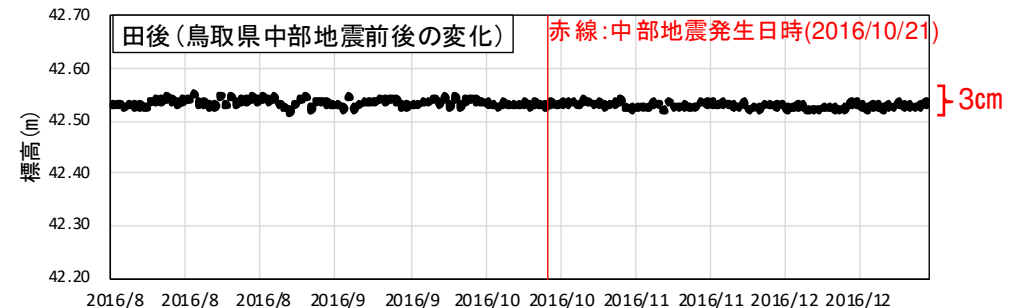
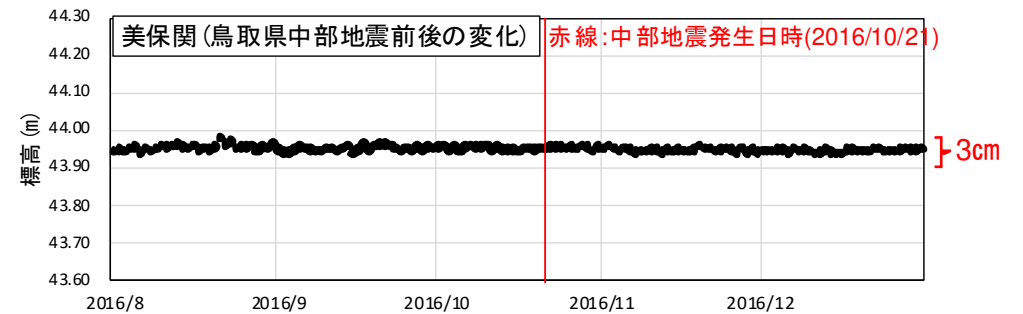


■ 鳥取県西部地震・鳥取県中部地震前後の地盤変動

- ▶ 鳥取県内では、近年2000年10月6日に鳥取県西部でマグニチュード7.3、最大震度6強の鳥取県西部地震、2016年10月21日鳥取県中部でマグニチュード6.6、最大震度6弱の鳥取県中部地震の2つの大きな地震が発生している。
- ▶ 鳥取県西部地震・鳥取県中部地震前後の地盤変動の傾向を比較した結果、地震によって大きく地盤が低下する傾向はみられず、地震前後と同様の変動幅で推移している。



鳥取県西部地震前後の地盤変化の推移



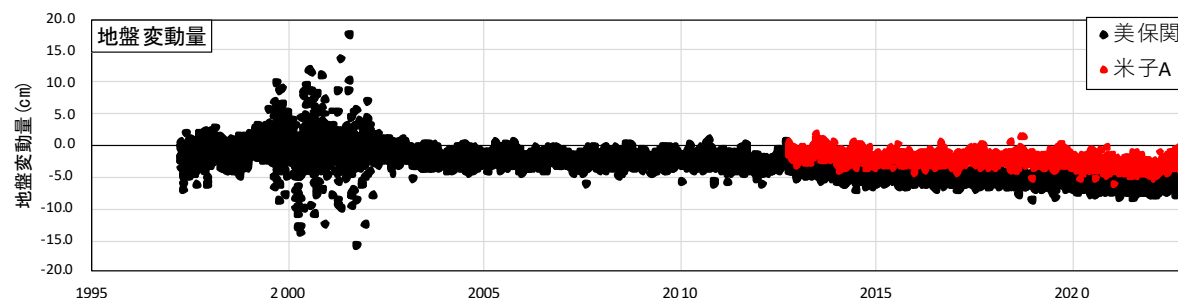
鳥取県中部地震前後の地盤変化の推移

■ 美保関と米子Aの地盤変動観測結果の比較

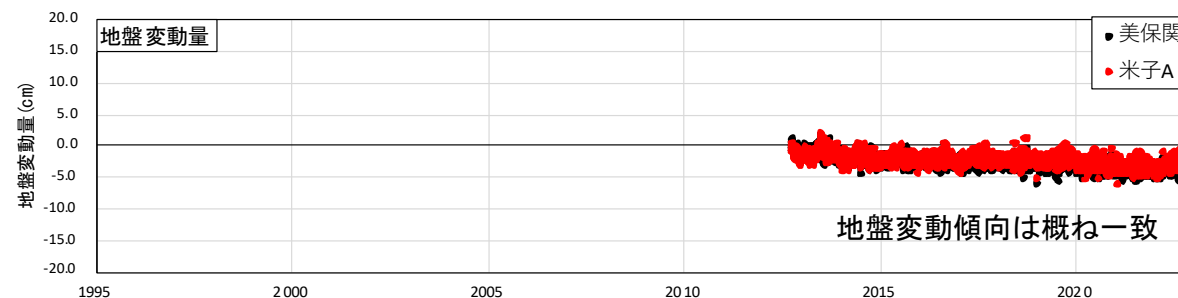
- ▶ 境検潮所は、弓ヶ浜半島で潮位観測が行われている。一方で美保関は、島根半島で地盤高データを観測しており、弓ヶ浜半島と島根半島では、地盤特性が異なっている可能性があるため、弓ヶ浜半島で観測している米子Aの地盤高データを収集し、美保関と米子Aの地盤変動の傾向が一致しているのか確認した。
- ▶ 米子Aで地盤高データの観測を開始した2012年10月を基準に美保関と米子Aの地盤変動量の比較した結果、地盤変動傾向は概ね一致しており、弓ヶ浜半島と島根半島の観測地点の違いによる地盤変動の影響はみられない。



境検潮所及び電子基準点の詳細位置



美保関(1997年基準)と米子A(2012年基準)の地盤変動量の比較



地盤変動傾向は概ね一致

2012年10月を基準とした美保関と米子Aの地盤変動量の比較

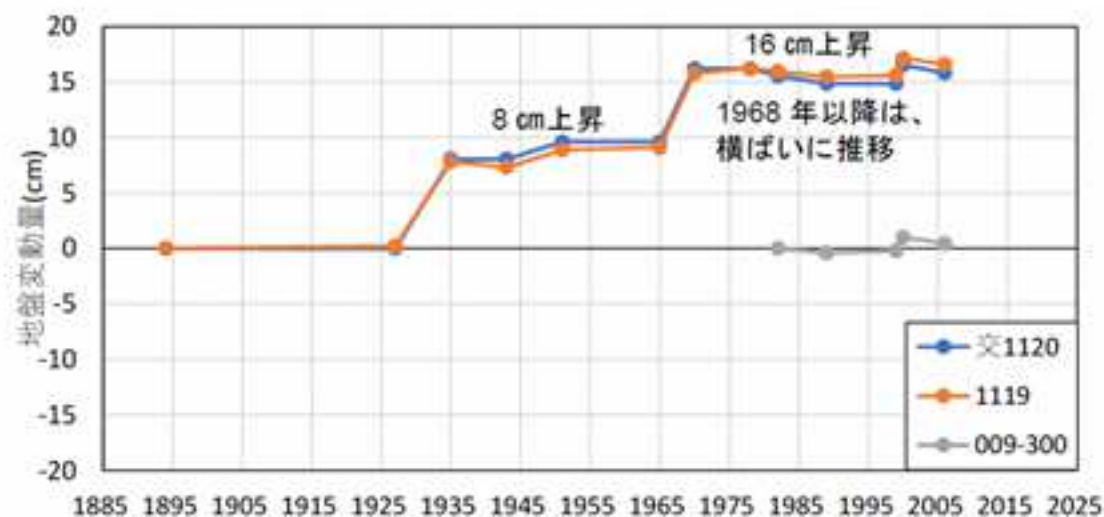
国土地理院一等水準点の整理

■ 境検潮所周辺の地盤変動

- ▶ 1884年の観測開始から1927年までは、横ばいに推移している。その後、1935年に8 cm程度上昇し、1965年まで横ばいに推移、1970年に16 cm程度まで上昇している。
- ▶ 1968年以降の地盤変動は概ね横ばいに推移している。



境検潮所周辺の一等水準点の詳細位置



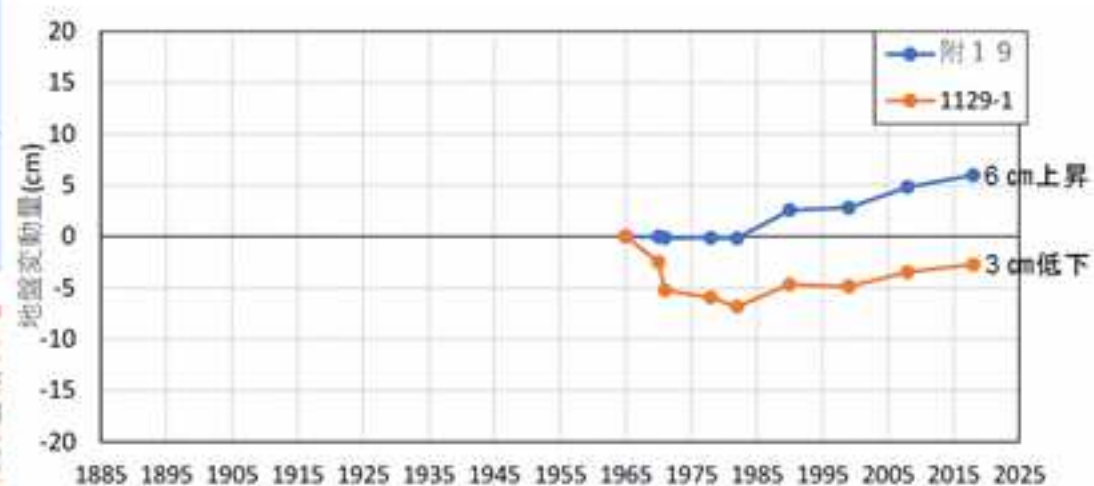
境検潮所周辺の一等水準点の地盤変動の推移

■ 田後検潮所周辺の地盤変動

- ▶ 1965年の観測開始から田後検潮所に最も近い「附19」の一等水準点は、6cm程度地盤が上昇している。
- ▶ 少し離れた箇所に位置する「1129-1」の一等水準点は3cm程度地盤が低下しており、「附19」の一等水準点とは逆の傾向を示している。



田後検潮所周辺の一等水準点の詳細位置



田後検潮所周辺の一等水準点の地盤変動の推移

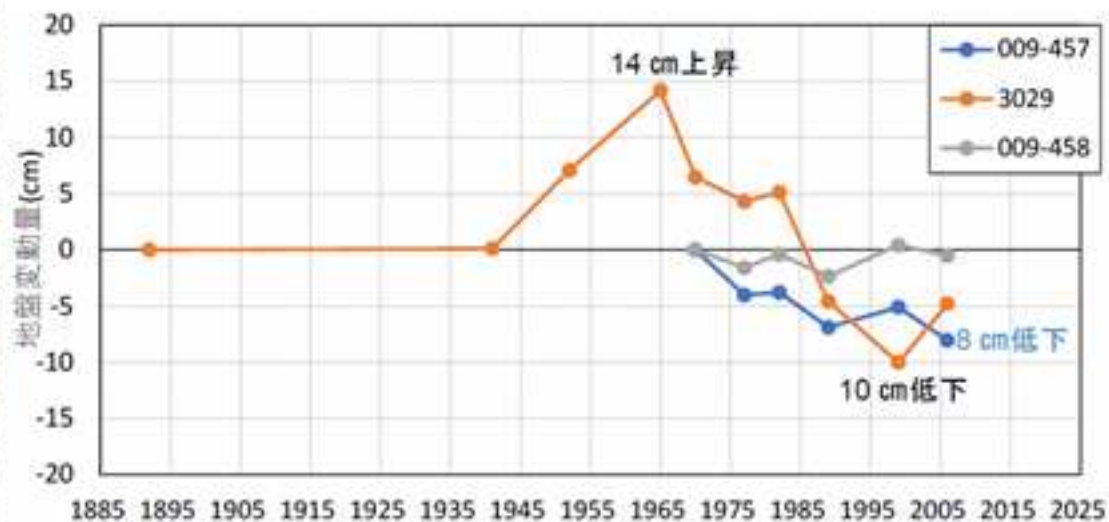
■ 浜田検潮所周辺の地盤変動

- ▶ 1892年から観測が開始されている「3029」の一等水準点は、1941年から1965年にかけて14cm程度地盤が上昇している。その後、1999年にかけて25cm程度地盤が低下している。
- ▶ 浜田検潮所に最も近い「009-457」の一等水準点は、1970年から8cm程度地盤が低下している。



● : 検潮所、■ : 一等水準点

浜田検潮所周辺の一等水準点の詳細位置



浜田検潮所周辺の一等水準点の地盤変動の推移

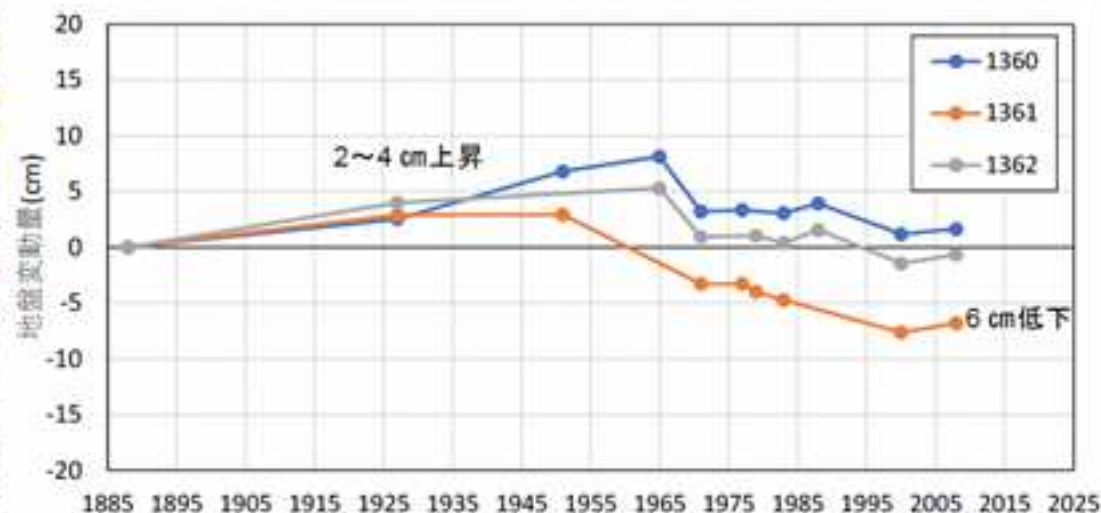
■ 舞鶴検潮所周辺の地盤変動

- ▶ 1888年の観測開始から舞鶴検潮所に最も近い「1361」の一等水準点は、1985年から1950年にかけて3cm程度地盤が上昇している。その後、8cm程度地盤が低下している。
- ▶ その他の近傍に位置する「1360」、「1362」の一等水準点も同様の地盤変動の傾向を示している。



● : 検潮所、■ : 一等水準点

舞鶴検潮所周辺の一等水準点の詳細位置



舞鶴検潮所周辺の一等水準点の地盤変動の推移