

# 第2回 香川県海岸保全基本計画変更 検討委員会

(参考資料)

令和8年3月18日(水)  
香川県



1. 高潮・波浪推算モデルの構築・再現計算結果	03
1-1. 高潮・波浪推算モデルの構築(手法A)	04
1-2. 気圧再現計算結果	09
1-3. 風場再現計算結果	18
1-4. 高潮再現計算結果	26
1-5. 波浪再現計算結果	33
2. 気候変動後の外力の増大量の算定	41
2-1. 気候変動後の外力の増大量の算定方法	42
2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)	44
2-3. 波浪の将来の増大量(想定台風)	52
2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)	59
3. 防護水準の設定	70
3-1. 気候変動前の朔望平均満潮位の設定	71
3-2. 将来の設計高潮位の設定の考え方	73
3-3. 現行の設計高潮位等の状況	74
3-4. 将来の設計高潮位、設計津波(暫定値)	76
3-5. 地震・津波整備計画について	77
3-6. 現行海岸の評価について	79



4. 砂浜海岸の現状	80
4-1. 現況の平均砂浜幅	81
4-2. 現況の砂浜面積	82
4-3. 近年における砂浜幅の変動量	83

# 1. 高潮・波浪推算モデルの構築・再現計算結果

---

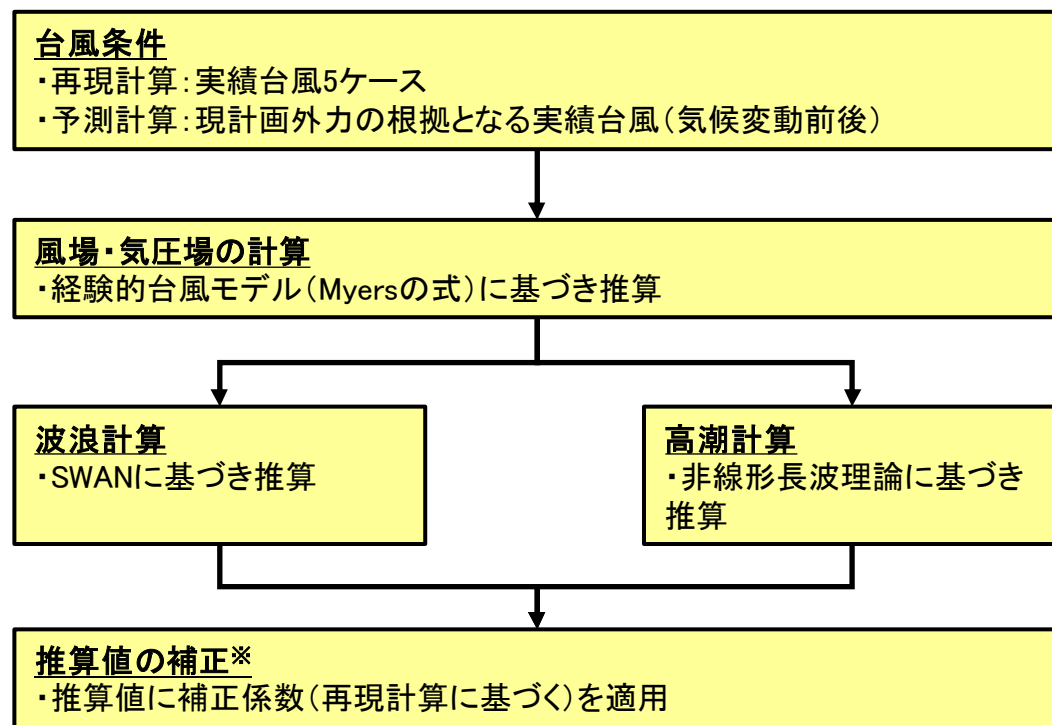
# 1-1. 高潮・波浪推算モデルの構築(手法A)(1/5)



## 高潮・波浪計算の条件設定(概要)

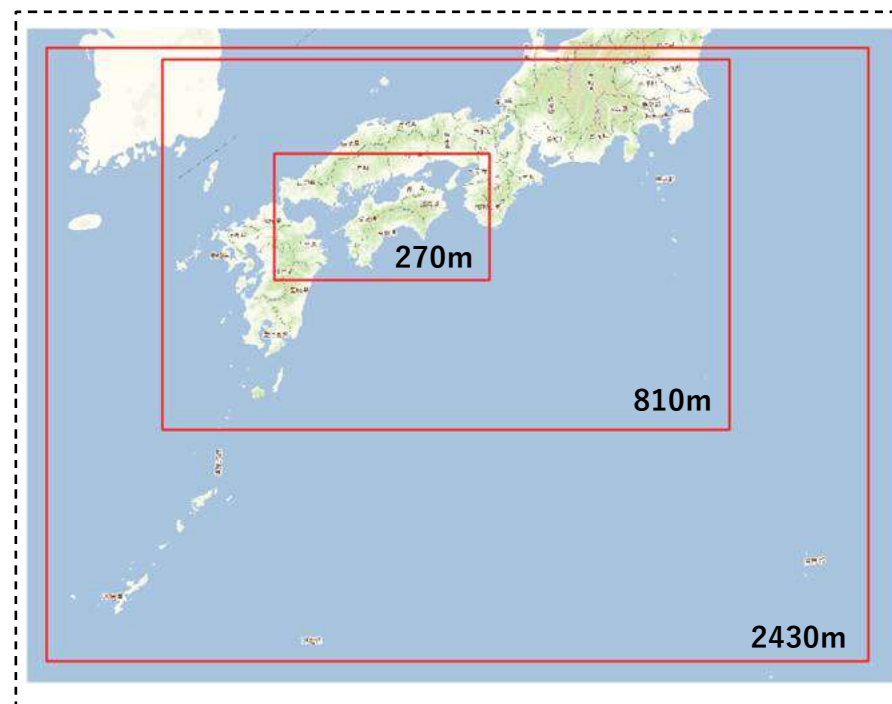
- 以下フローに基づいて、風場・気圧場計算、波浪計算、高潮計算を実施する。
- 多数の台風の計算が必要なことを踏まえ、地形の精度と計算速度の兼ね合いから下記の図に示す計算領域を構築する。
- 高潮計算においては対象沿岸が瀬戸内海であり、外洋と比べてセットアップの影響は小さいことから、ラディエーションストレスは考慮しないこととする。

### ■ 計算フロー



※気候変動前後の推算値(潮位偏差、波高)に一律の補正係数を乗じるため、補正の有無は外力変化率に影響しない。

### ■ 計算領域



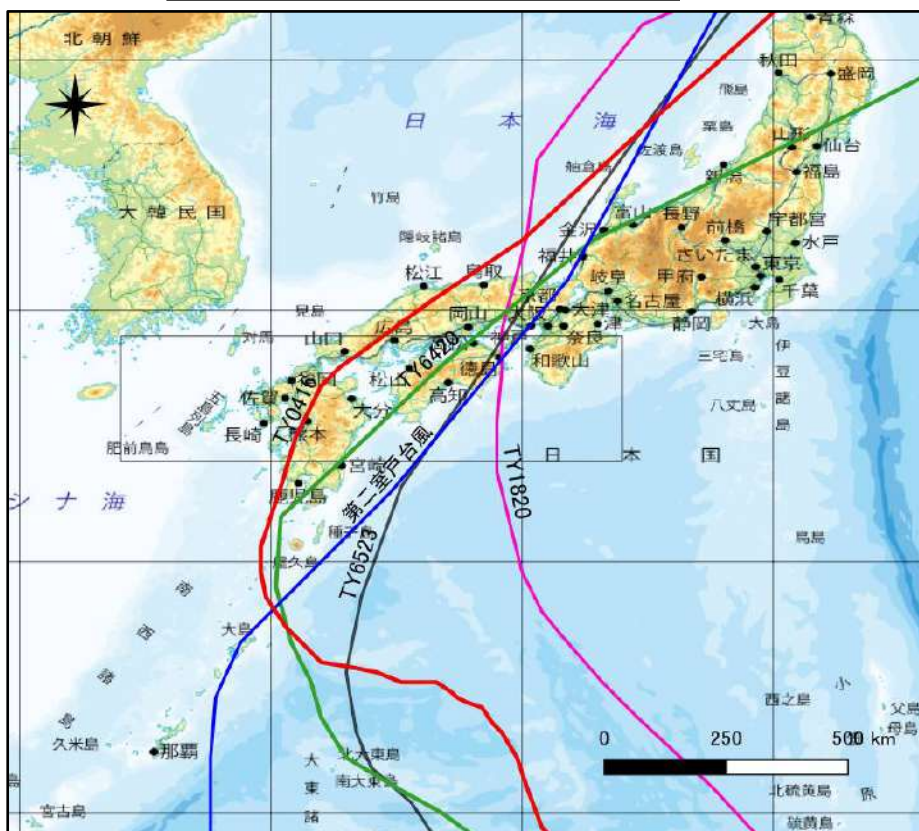
# 1-1. 高潮・波浪推算モデルの構築(手法A)(2/5)



## 高潮・波浪再現計算対象台風

- 高潮は、観測値との比較を行うことを踏まえ、経路ができるだけ重複しないように5経路選定する。
- 波浪は、経路ができるだけ重複しないことに加え、播磨灘での波浪観測記録との再現性を確認するため、平成12年(2000年)以降の台風から5経路選定する。

### ■ 高潮の再現計算台風経路

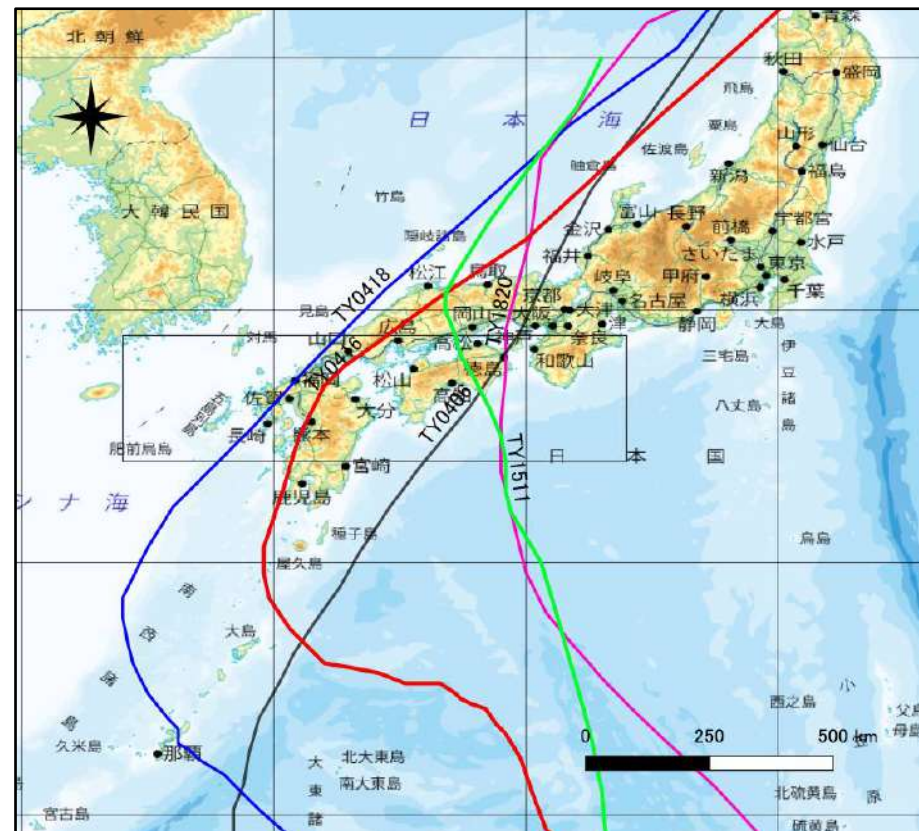


地図出典:「国土地理院電子地図」に加筆

### ■ 高潮の再現計算対象台風

T6118,T6420,T6523,T0416,T1820

### ■ 波浪の再現計算台風経路



地図出典:「国土地理院電子地図」に加筆

### ■ 波浪の再現計算対象台風

T0406,T0416,T0418,T1511,T1820

# 1-1. 高潮・波浪推算モデルの構築(手法A)(3/5)



## 高潮計算の条件設定(詳細)

- 計算手法は「高潮浸水想定区域図作成の手引きVer.2.11」(令和5年4月)に準拠。
- 気圧・風場は中心気圧に応じた経験式、風の変換係数は再現計算を実施し、最適値を採用。

項目		設定	備考
台風	経路・気圧	実績台風(気象庁ベストラック)より設定	将来の予測計算においては、気候変動前後の台風中心気圧を設定
	移動速度	実績台風の経路より算定	
気圧 風場	推算手法	経験的台風モデル(Myersの式)	風場は傾度風の式から算定
	最大風速半径	経験式(河合ら(2005)の提案式または本多・鮫島(2018)の提案式※を用い、Fを0.5~0.9で変化させて最適値を採用(F値は台風の中心気圧毎の最大風速半径の累積出現率であり、回帰式は910hPa~990hPaの実績値を用いて設定されており、Fが1に近い区間は適用に留意が必要とされている)	
	風の変換係数( $C_1, C_2$ )	$C_1, C_2$ を0.60~0.80の間で0.05刻みで変化させて再現計算を実施し、最適値を採用	
高潮	推算手法	非線形長波理論	層数1
	基準潮位	再現計算: 最大値の出現時刻 予測計算: 朔望平均満潮位	予測計算では、気候変動前後の朔望平均満潮位を設定
	海面の抵抗係数( $C_D$ )	本多・光易の式	風速45m/s以上は一定値
	粗度係数	海域 0.025	
	境界条件	陸上遡上なし	陸域・海域の境界は完全反射、沖側の境界は無反射
	ラジエーションストレス	未考慮	吹送距離が短く、碎波によるセットアップは小さい
	空間解像度	2430m, 810m, 270mの3領域	ネスティングにより接続
	計算時間間隔	CFL条件を満足する値を設定	

※出典: 本多・鮫島(2018): 台風の中心気圧と最大風速半径の関係式の確率評価、国総研資料第1040号

# 1-1. 高潮・波浪推算モデルの構築(手法A)(4/5)



## 波浪計算の条件設定(詳細)

- 計算手法は「高潮浸水想定区域図作成の手引きVer.2.11」(令和5年4月)に準拠。
- 波浪計算には第三世代波浪推算モデル(SWAN version 41.31)を用いる。
- 気圧・風場は中心気圧に応じた経験式、風の変換係数は再現計算を実施し、最適値を採用。

項目		設定	備考
台風	経路・気圧	実績台風(気象庁ベストトラック)より設定	将来の予測計算においては、気候変動前後の台風中心気圧を設定
	移動速度	実績台風の経路より算定	
気圧 風場	推算手法	経験的台風モデル(Myersの式)	風場は傾度風の式から算定
	最大風速半径	経験式(河合ら(2005)の提案式または本多・鮫島(2018)の提案式※を用い、Fを0.5~0.9で変化させて最適値を採用(F値は台風の中心気圧毎の最大風速半径の累積出現率であり、回帰式は910hPa~990hPaの実績値を用いて設定されており、Fが1に近い区間は適用に留意が必要とされている)	
	風の変換係数( $C_1, C_2$ )	$C_1, C_2$ を0.60~0.70の間で0.05刻みで変化させて再現計算を実施し、最適値を採用	
波浪	海面の抵抗係数( $C_D$ )	本多・光易の式	風速45m/s以上は一定値
	周波数帯	0.04~1.0Hz	
	周波数分割数	32	
	方向分割数	36	
	波の発達	Komen	デフォルト値
	底面摩擦	考慮	JONSWAP
	砕波	考慮	
	空間解像度	2430m, 810m, 270mの3領域	ネスティングにより接続
	計算時間間隔	300s	

※出典: 本多・鮫島(2018): 台風の中心気圧と最大風速半径の関係式の確率評価、国総研資料第1040号



## 本多・鮫島(2018)の提案式の補足説明

- 提案された確率評価式は、台風の中心気圧と最大風速半径の関係を対数正規分布を用いて表現している。
- 累積分布関数 $f(r_0)$ 及び $F(r_0)$ を用いて、特定の確率(例えば、60%や90%)に対応する最大風速半径 $r_0$ を決定する。

### 確率密度関数

$$f(r_0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{(p_c)}r_0} \exp\left(-\frac{(\ln(r_0) - \mu_{(p_c)})^2}{2\sigma_{(p_c)}^2}\right) \quad (3.1)$$

### 累積分布関

$$F(r_0) = \frac{1}{2} \left( 1 + \operatorname{erf} \left( \frac{\ln(r_0) - \mu_{(p_c)}}{\sigma_{(p_c)}\sqrt{2}} \right) \right) \quad (3.2)$$

### 対数正規分布のパラメタ

$$\mu_{(p_c)} = \ln \left( \alpha_\mu \exp \left( \frac{p_c - \beta_\mu}{\gamma_\mu} \right) \right) \quad (3.3)$$

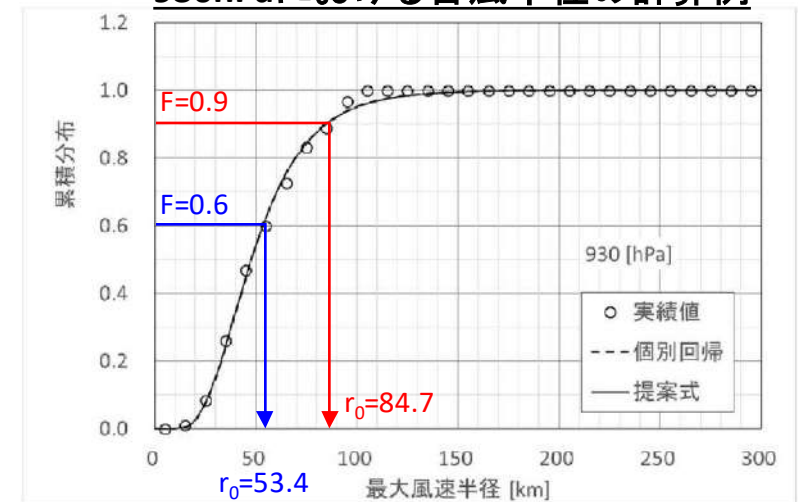
### 標準偏差

$$\sigma_{(p_c)} = \ln \left( \alpha_\sigma \exp \left( \frac{p_c - \beta_\sigma}{\gamma_\sigma} \right) \right) \quad (3.4)$$

表-3.1 台風ステージ毎の係数値

係数	発達期	減衰期	全ステージ
$\alpha_\mu$	76.42	87.76	83.31
$\beta_\mu$	967.0	967.0	967.0
$\gamma_\mu$	64.65	65.05	66.18
$\alpha_\sigma$	1.765	1.842	1.819
$\beta_\sigma$	967.0	967.0	967.0
$\gamma_\sigma$	249.2	235.1	247.8

### 930hPaにおける台風半径の計算例



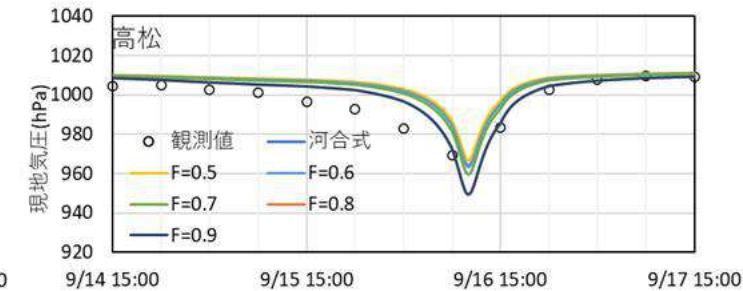
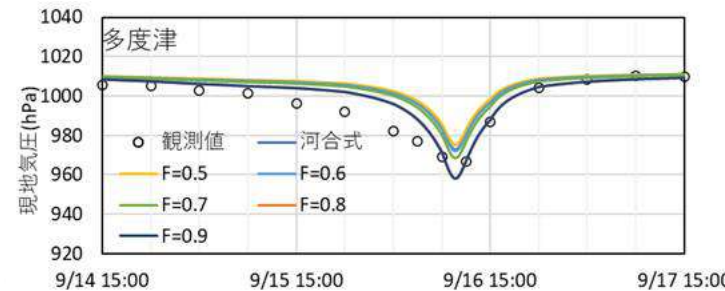
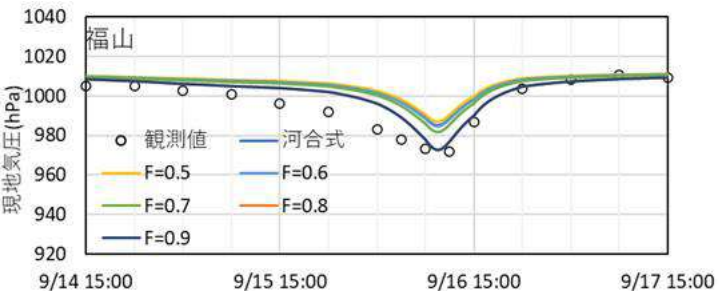
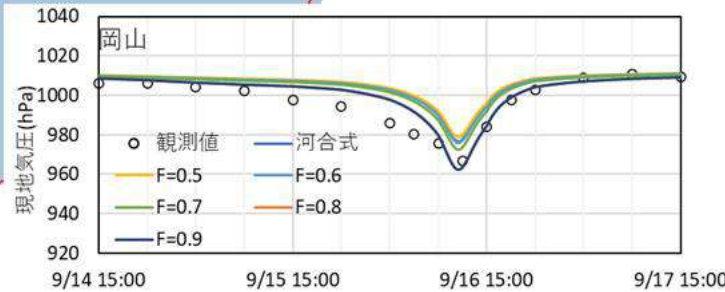
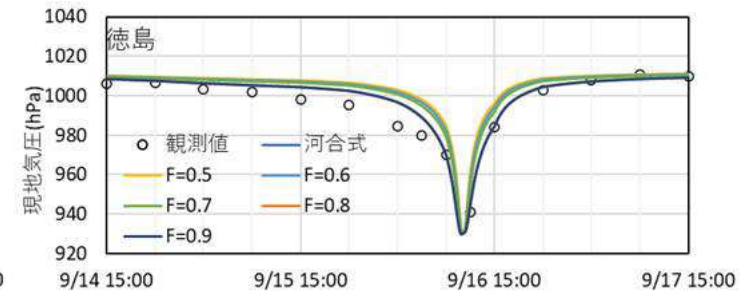
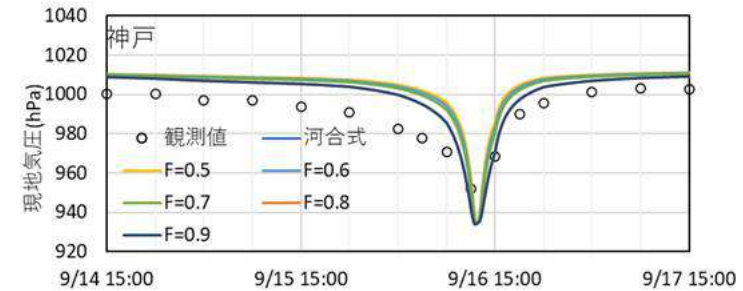
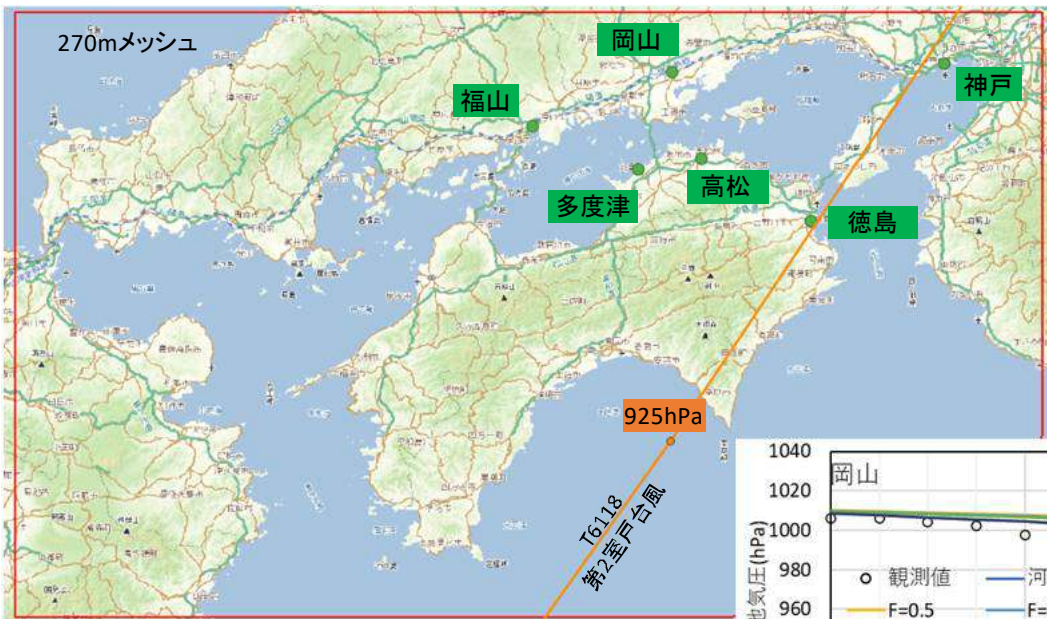
※式及び図表の出典: 本多・鮫島(2018):  
台風の中心気圧と最大風速半径の関係式の確率評価、国総研資料第1040号

# 1-2. 気圧再現計算結果(1/9)



## 気圧再現計算結果(T6118第2室戸台風)

- 最大風速半径の設定方法ごとの気圧の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式でもおおむね傾向は同様であり、ピークタイミングは観測値と合致した。

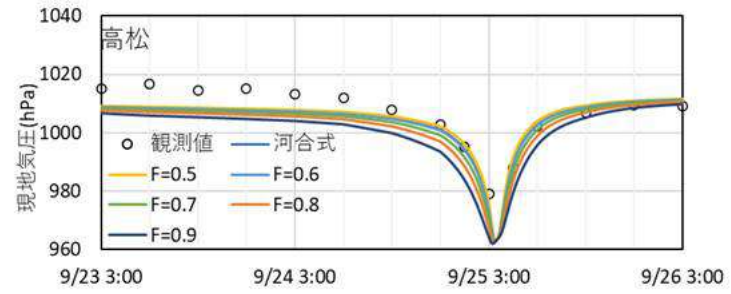
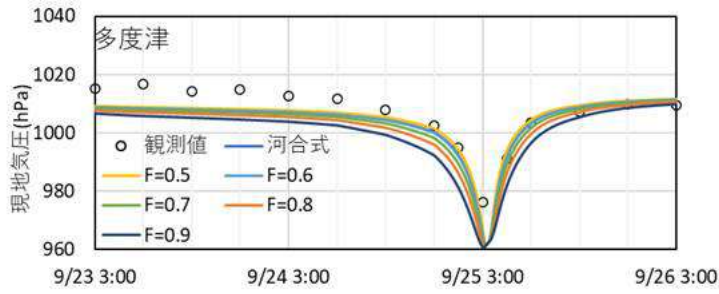
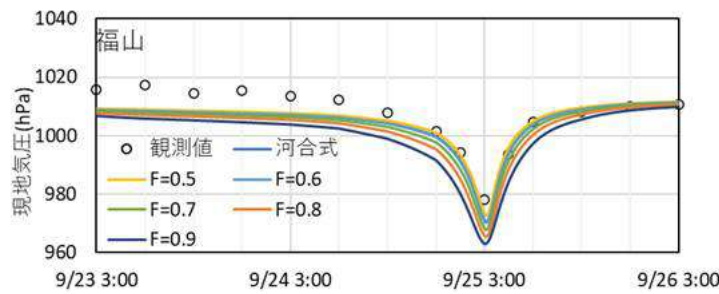
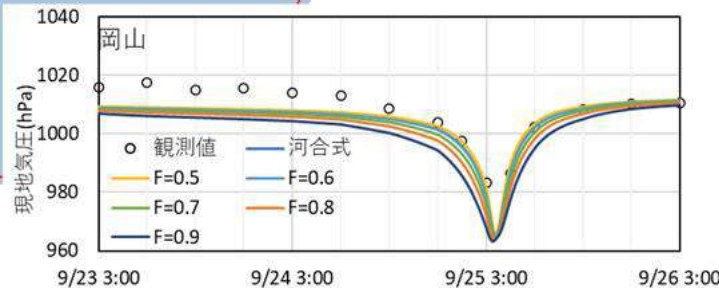
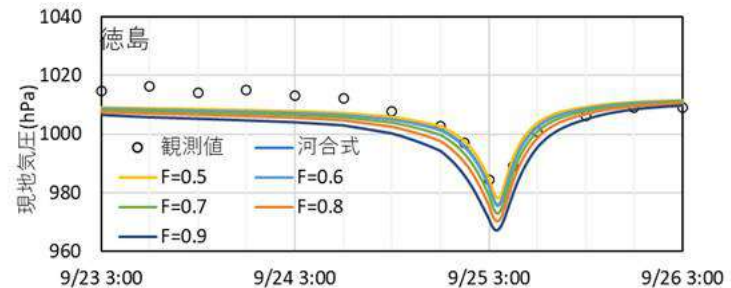
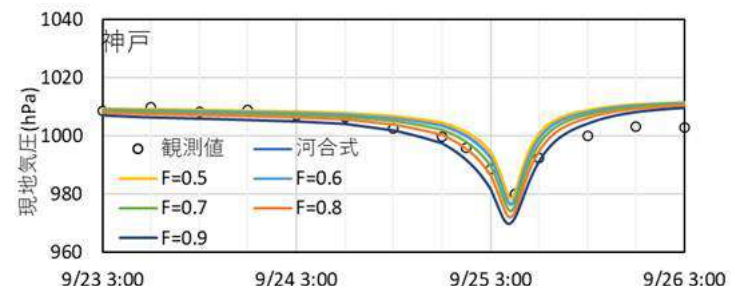
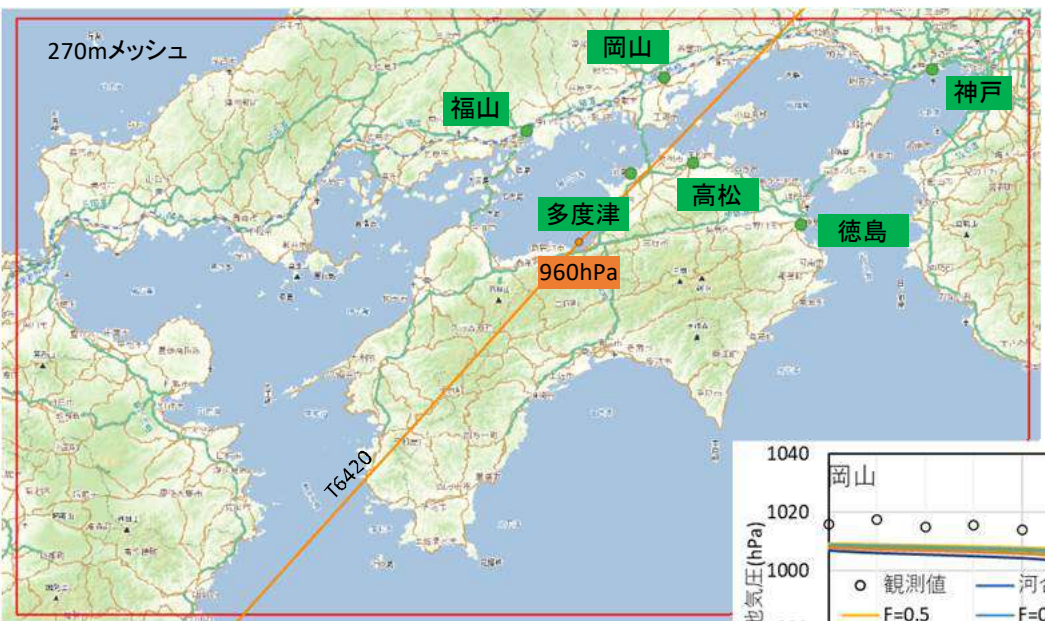


# 1-2. 気圧再現計算結果(2/9)



## 気圧再現計算結果(T6420)

- 最大風速半径の設定方法ごとの気圧の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式でもおおむね傾向は同様であり、ピークタイミングは観測値と合致した。

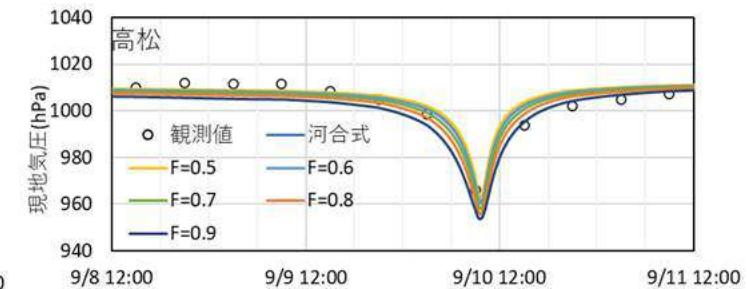
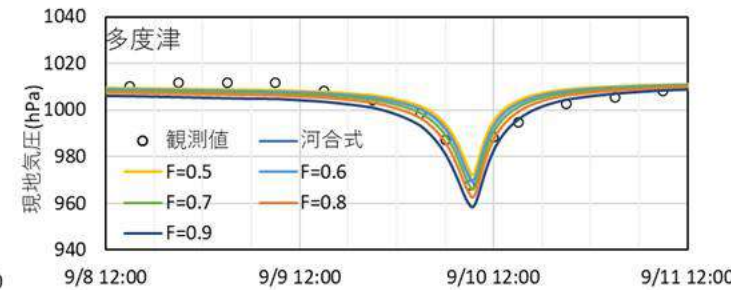
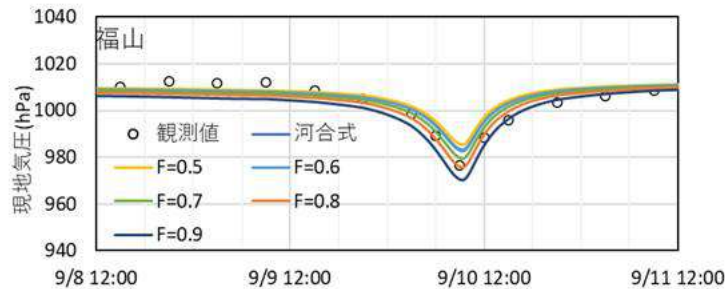
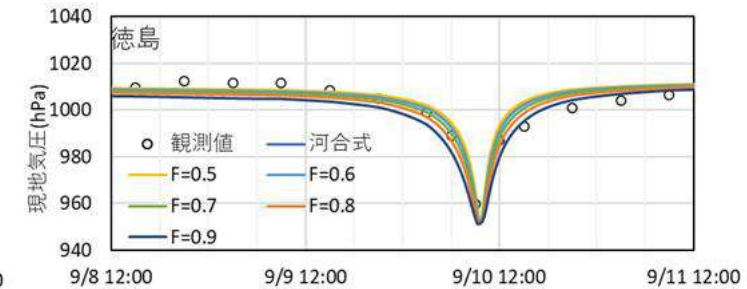
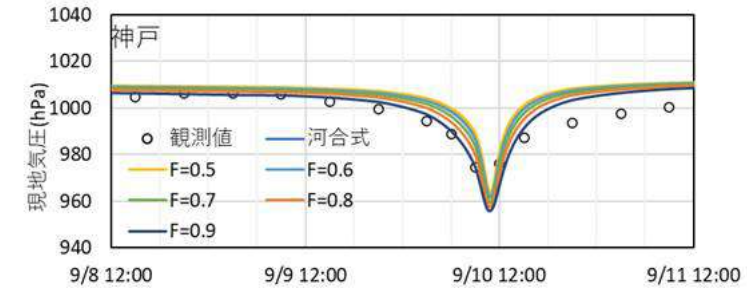
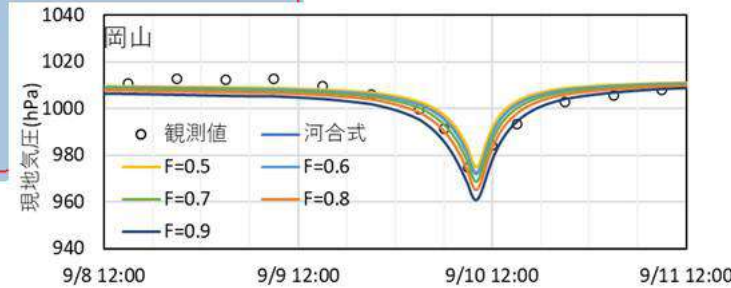
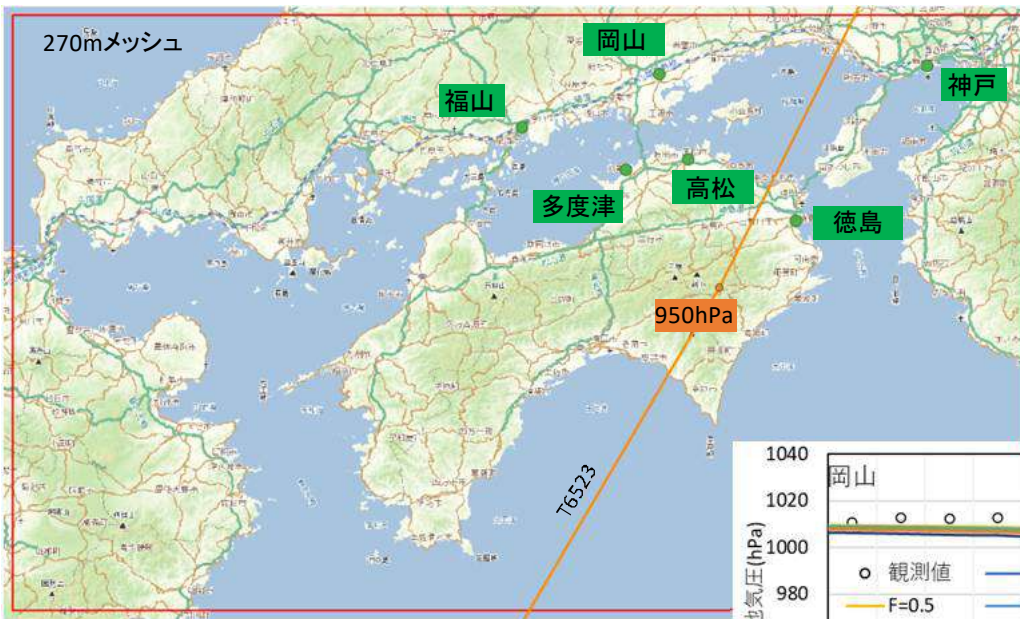


# 1-2. 気圧再現計算結果(3/9)



## 気圧再現計算結果(T6523)

- 最大風速半径の設定方法ごとの気圧の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式でもおおむね傾向は同様であり、ピークタイミングは観測値と合致した。

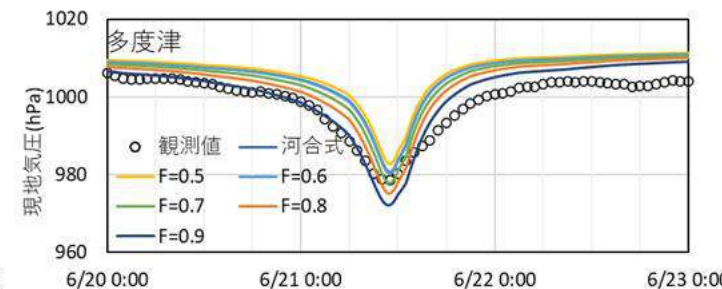
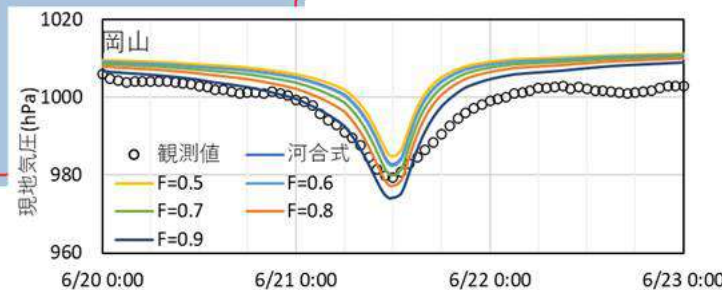
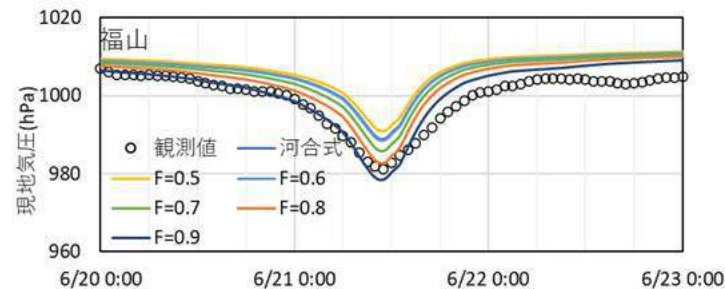
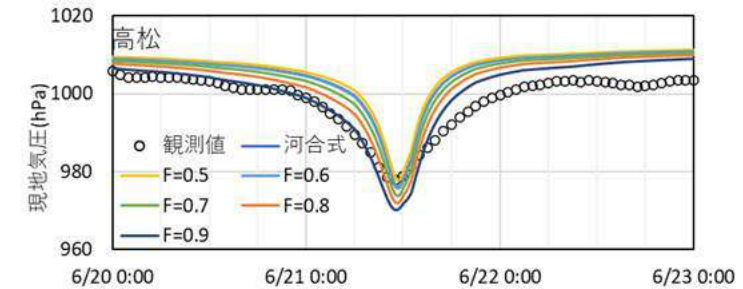
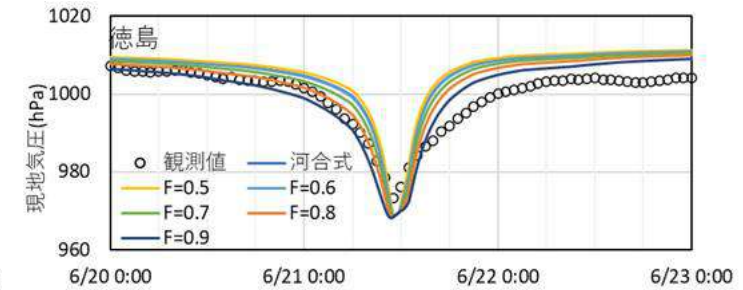
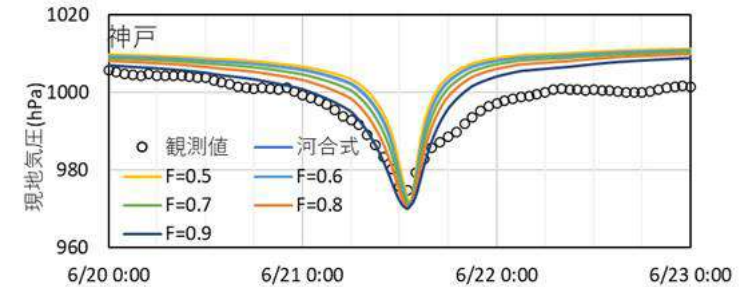
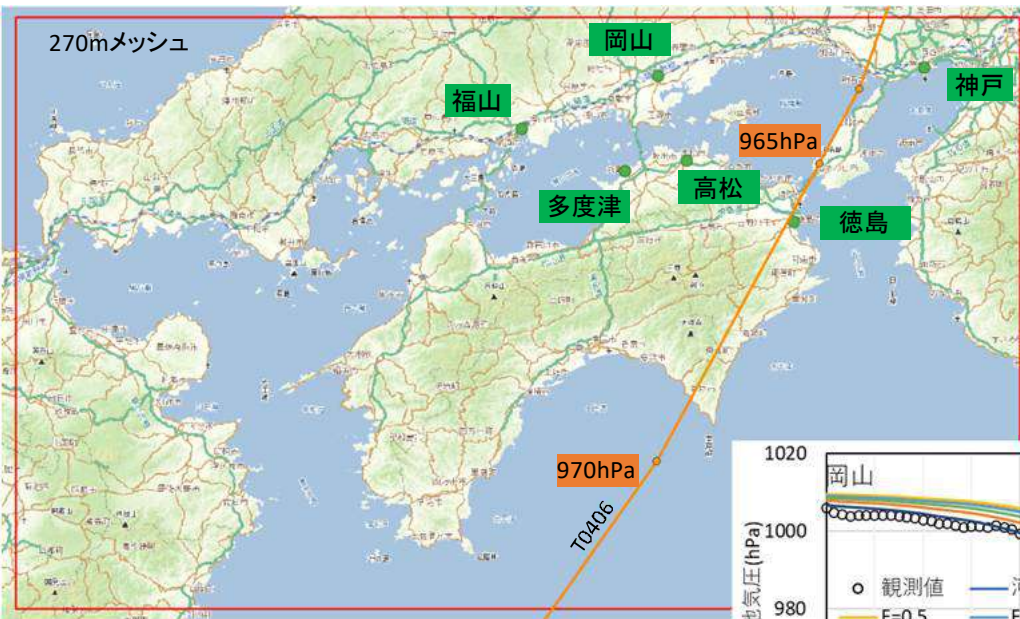


# 1-2. 気圧再現計算結果(4/9)



## 気圧再現計算結果(T0406)

- 最大風速半径の設定方法ごとの気圧の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式でもおおむね傾向は同様であり、ピークタイミングは観測値と合致した。

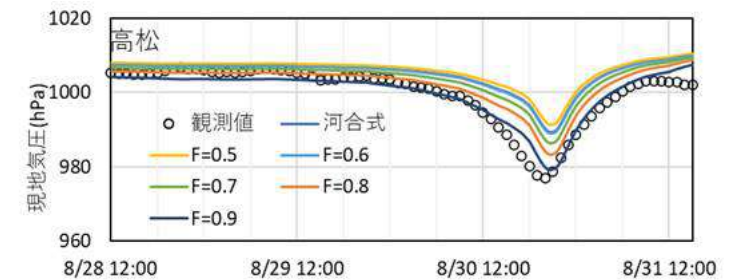
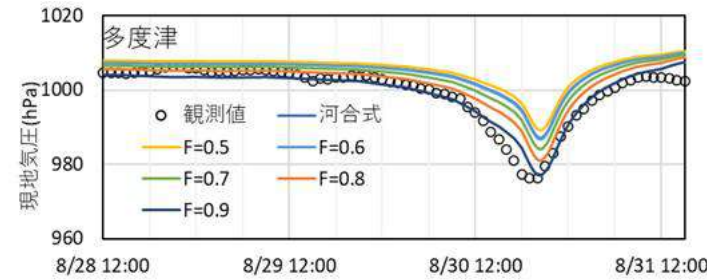
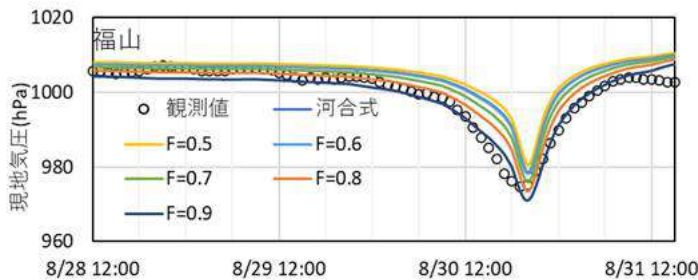
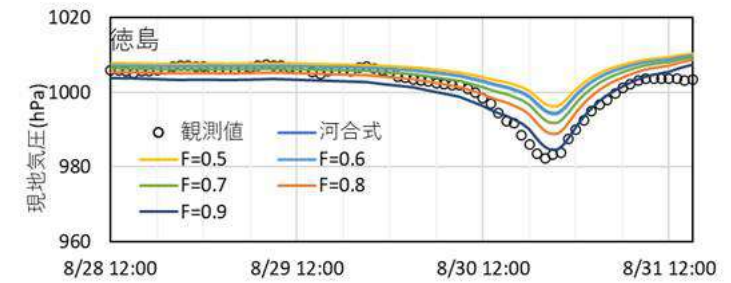
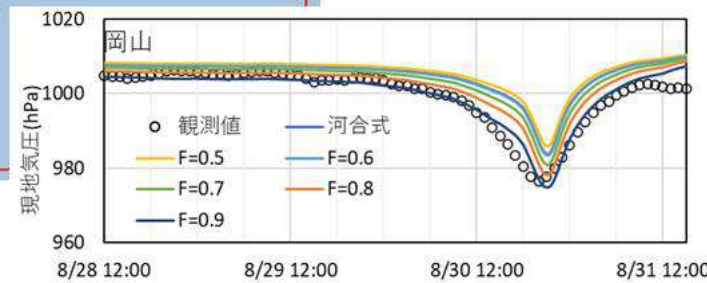
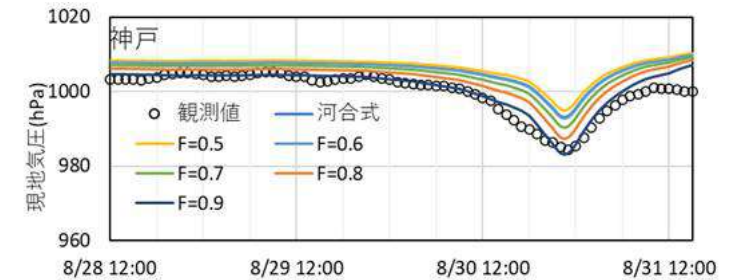
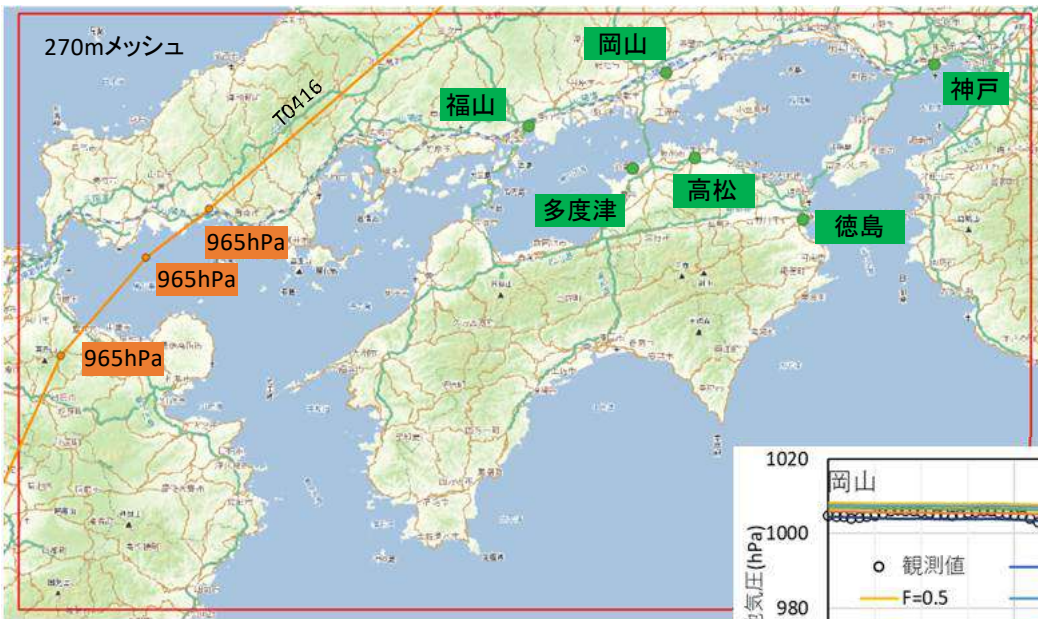


# 1-2. 気圧再現計算結果(5/9)



## 気圧再現計算結果(T0416)

- 最大風速半径の設定方法ごとの気圧の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式でもおおむね傾向は同様であり、ピークタイミングは観測値と合致した。

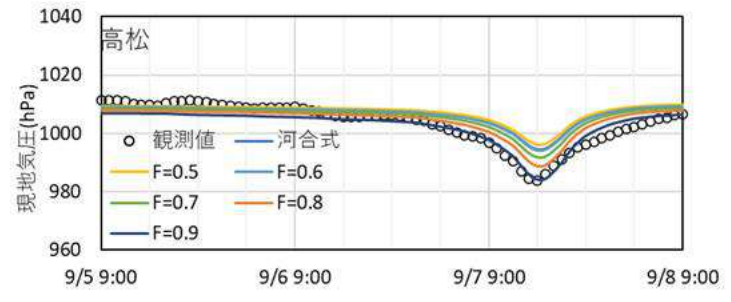
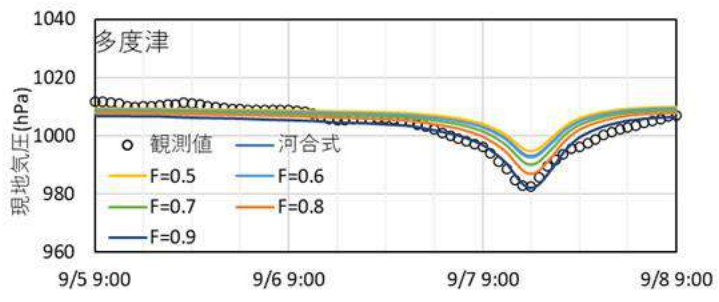
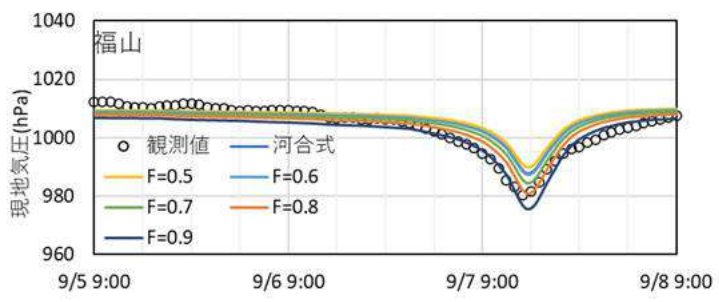
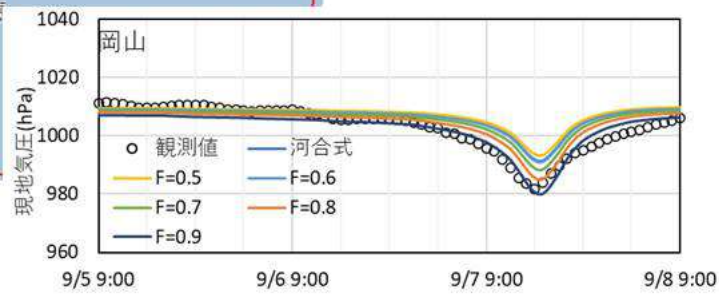
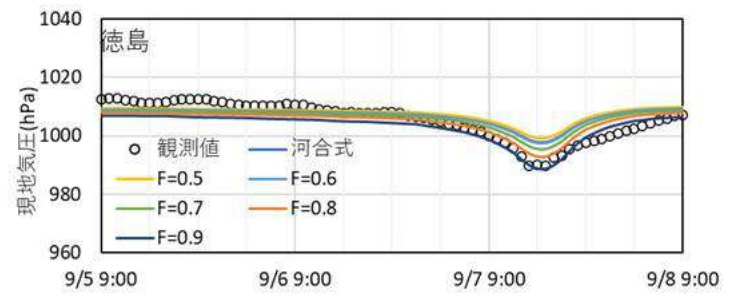
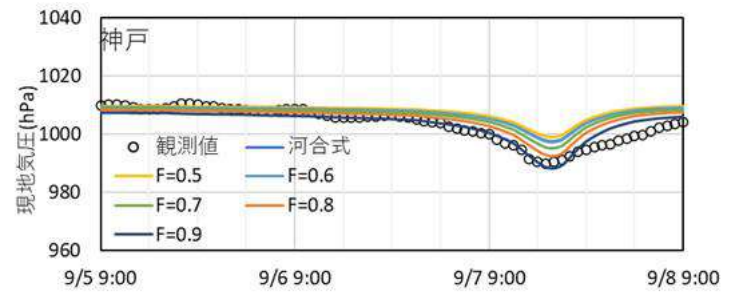
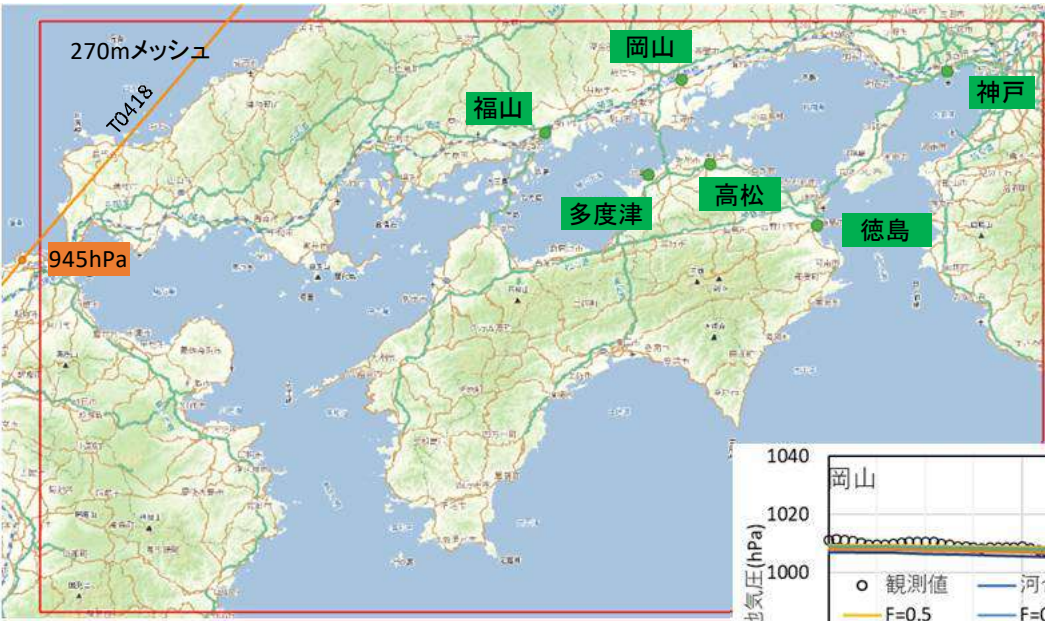


# 1-2. 気圧再現計算結果(6/9)



## 気圧再現計算結果(T0418)

- 最大風速半径の設定方法ごとの気圧の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式でもおおむね傾向は同様であり、ピークタイミングは観測値と合致した。

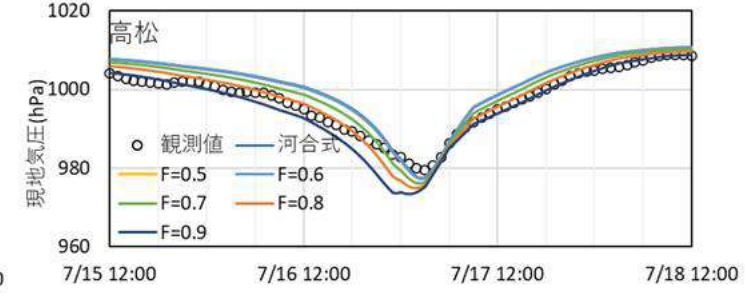
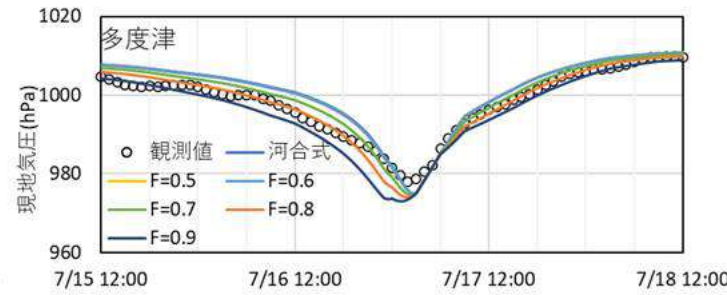
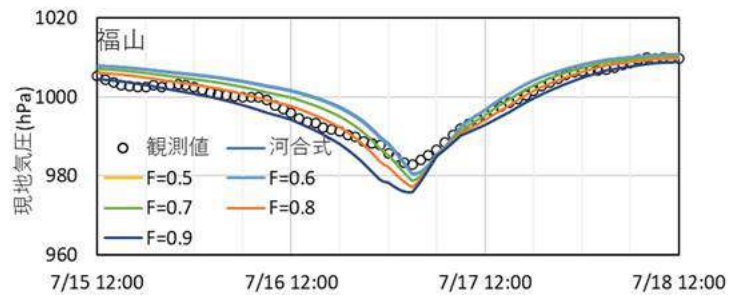
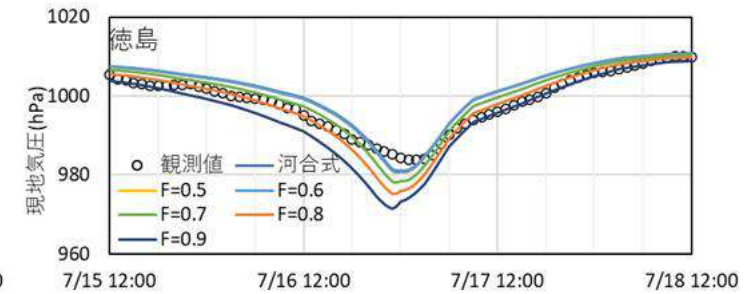
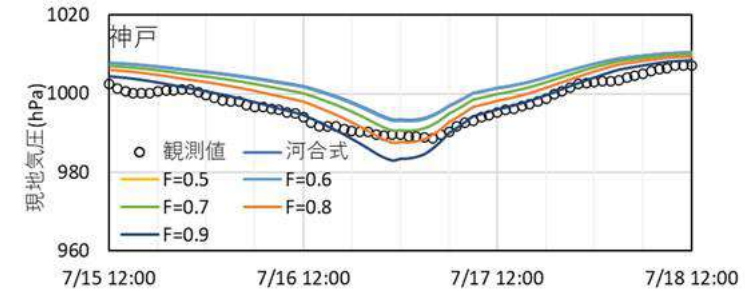
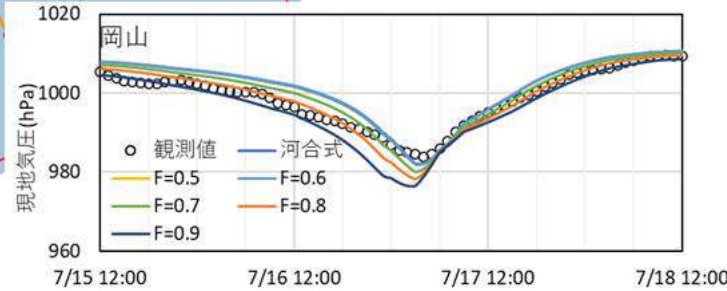
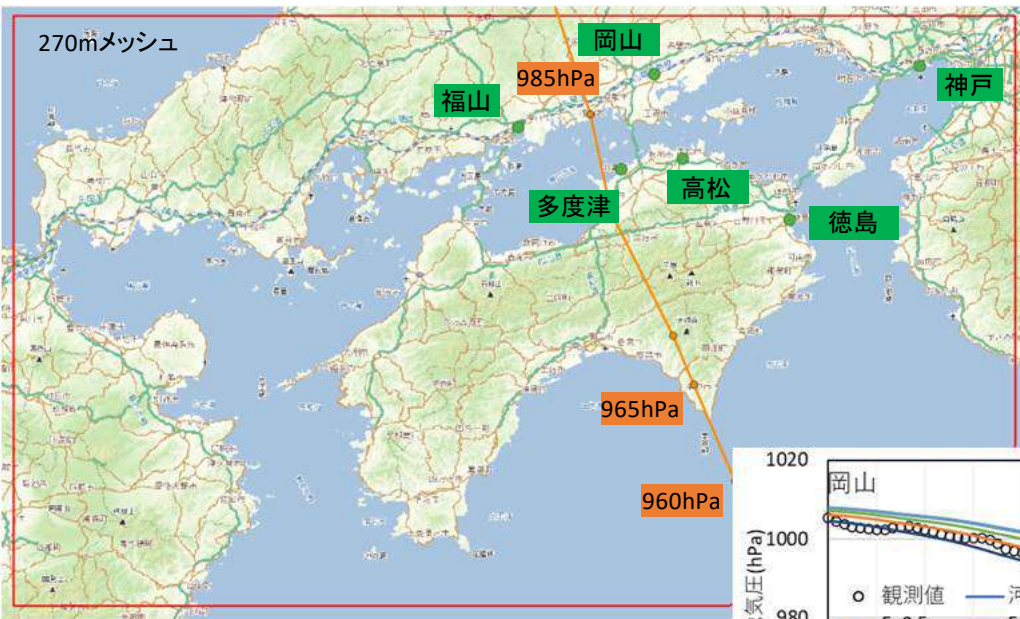


# 1-2. 気圧再現計算結果(7/9)



## 気圧再現計算結果(T1511)

- 最大風速半径の設定方法ごとの気圧の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式でもおおむね傾向は同様であり、ピークタイミングは観測値と合致した。

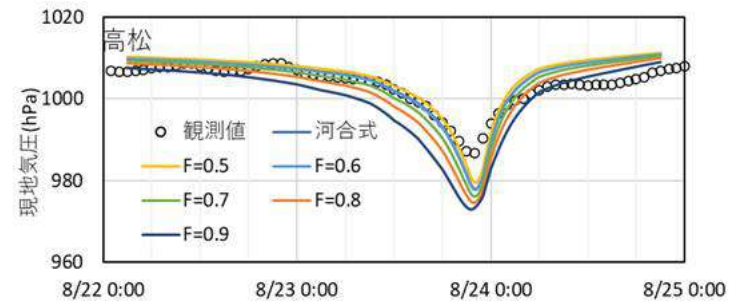
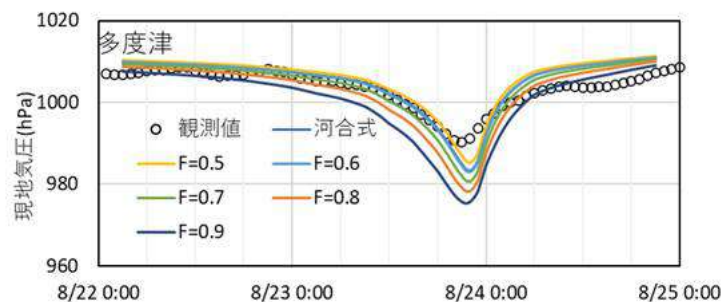
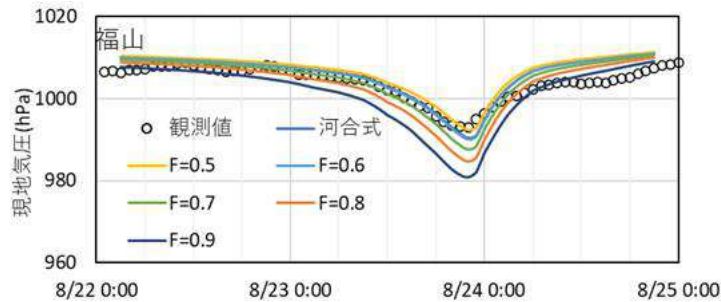
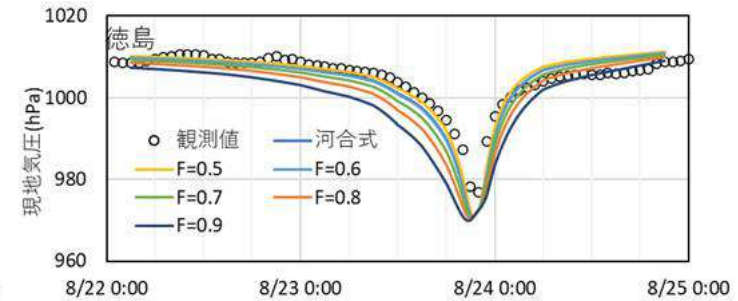
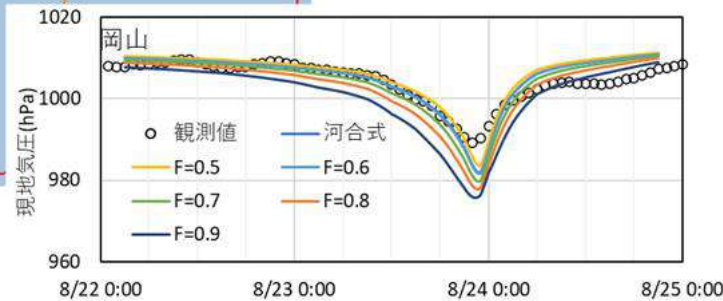
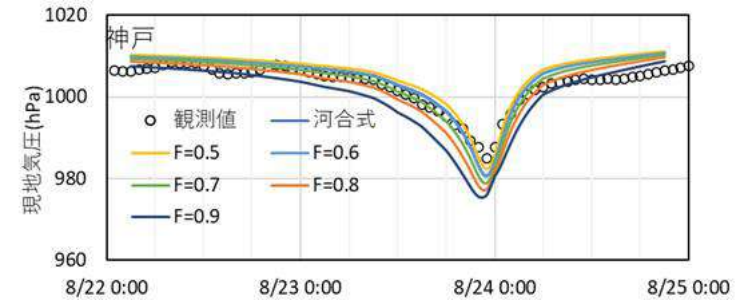
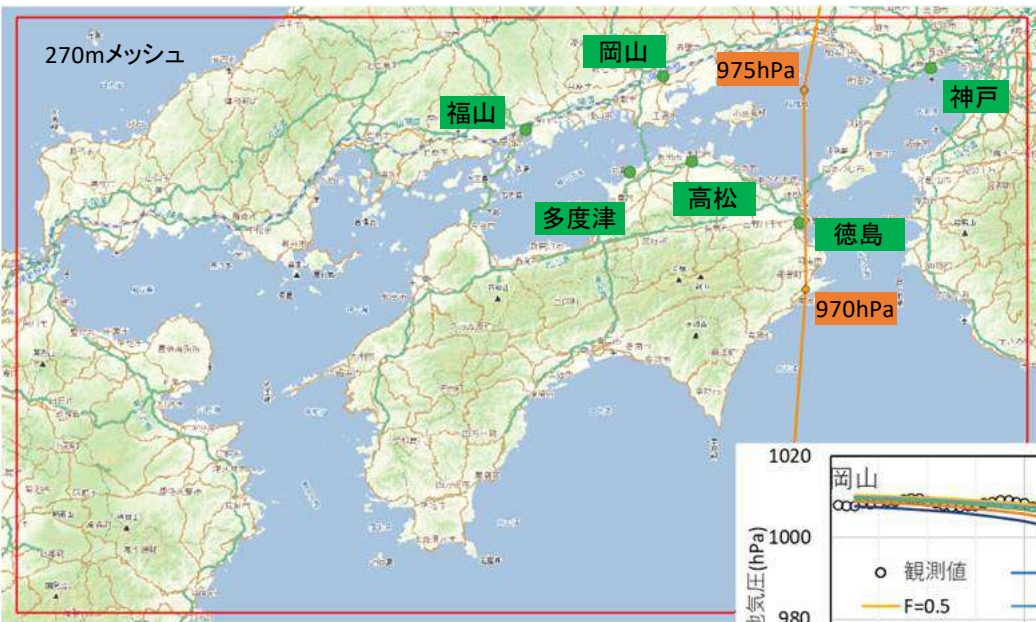


# 1-2. 気圧再現計算結果(8/9)



## 気圧再現計算結果(T1820)

- 最大風速半径の設定方法ごとの気圧の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式でもおおむね傾向は同様であり、ピークタイミングは観測値と合致した。

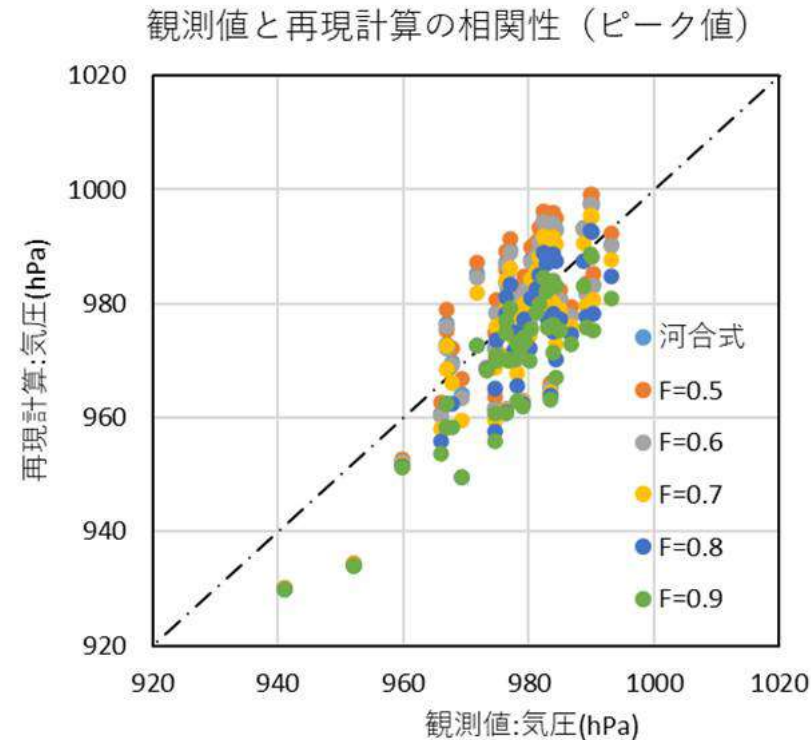


# 1-2. 気圧再現計算結果(9/9)



## 気圧再現計算結果(ピーク値の相関性)

- 各再現対象台風の気圧・風速の観測値と再現計算結果のピーク値相関図を示す。
- 気圧の相関係数は、台風半径を本多・鮫島式 $F=0.9$ にした時最も相関性が高い結果となったことから、再現対象の台風半径を本多・鮫島式 $F=0.9$ に設定し検討を行う。



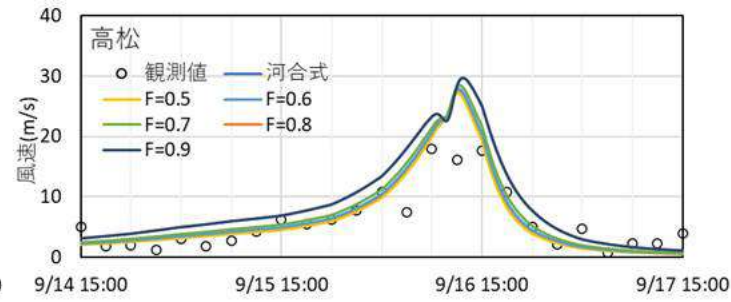
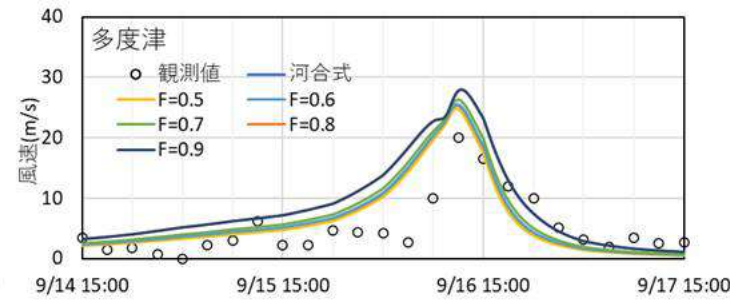
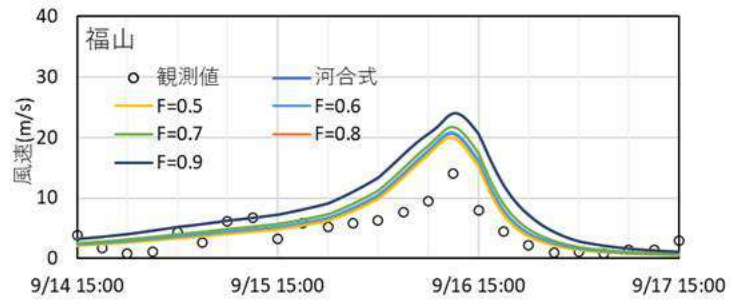
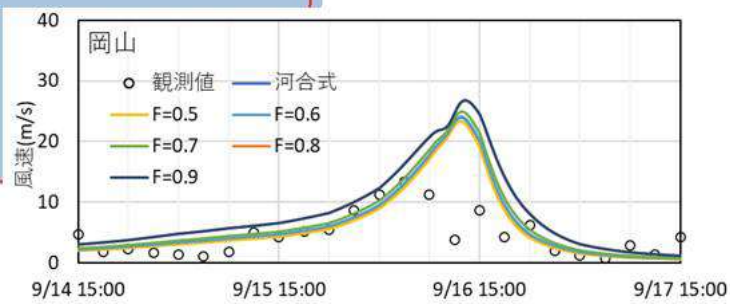
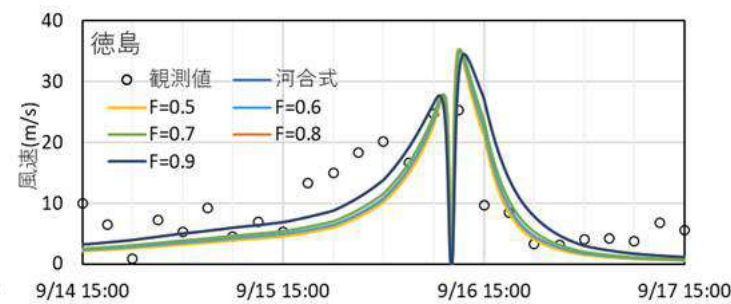
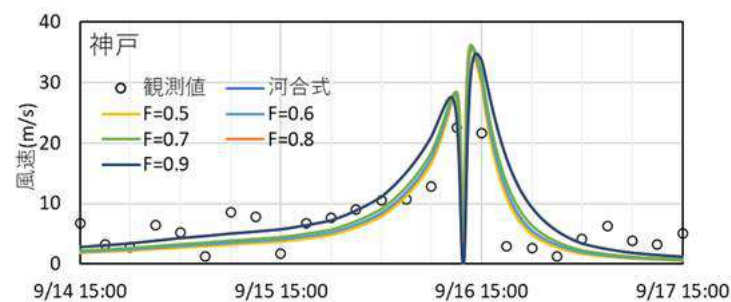
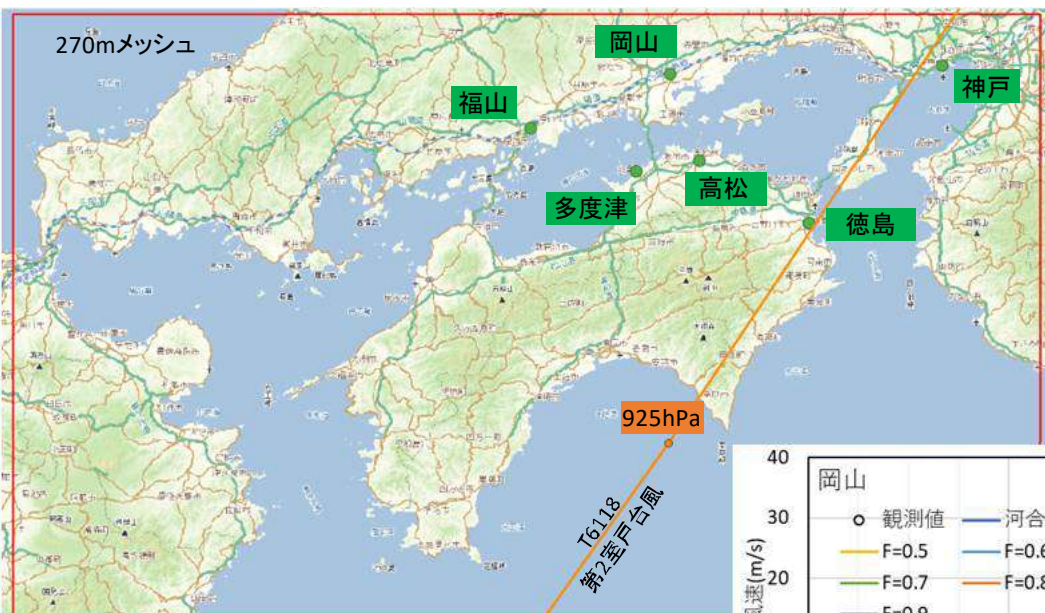
	河合式	F=0.5	F=0.6	F=0.7	F=0.8	F=0.9
相関係数(気圧)	0.812	0.799	0.815	0.828	0.859	0.866

# 1-3. 風場再現計算結果(1/8)



## 風場再現計算結果(T6118第2室戸台風)

- 最大風速半径の設定方法ごとの風速の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式においても、ピークタイミングは合致するが、ピーク値はやや過大である。

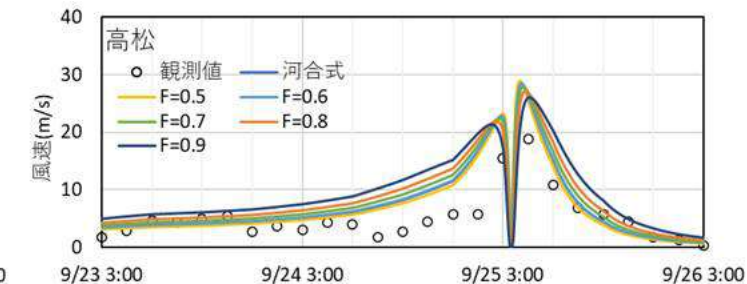
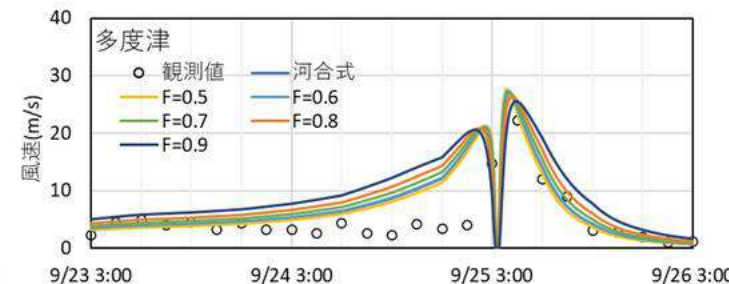
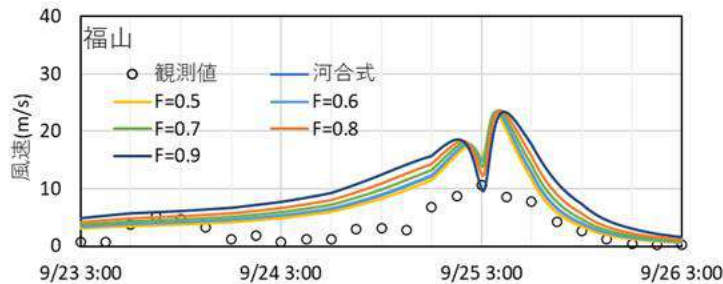
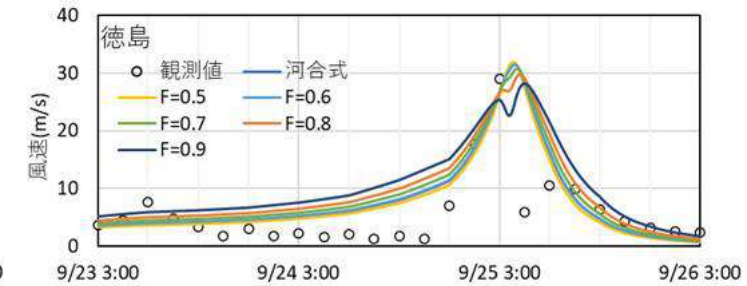
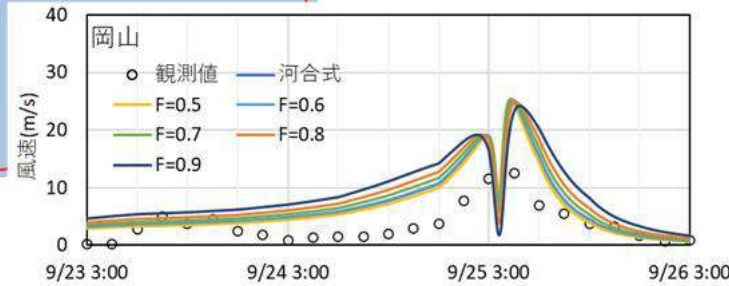
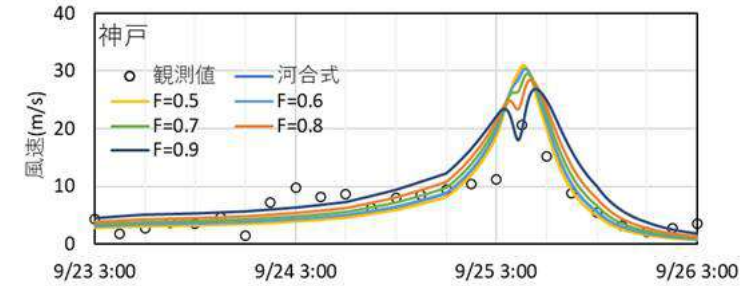
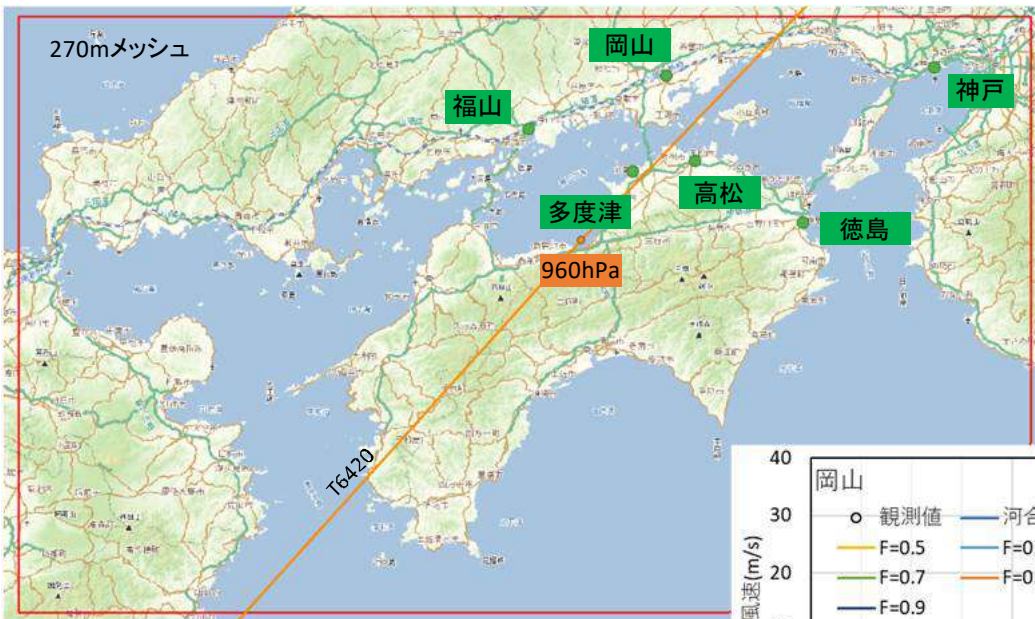


# 1-3. 風場再現計算結果(2/8)



## 風場再現計算結果(T6420)

- 最大風速半径の設定方法ごとの風速の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式においても、ピークタイミングは合致するが、ピーク値はやや過大である。

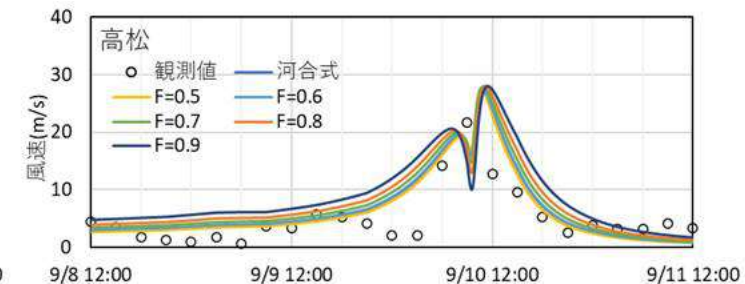
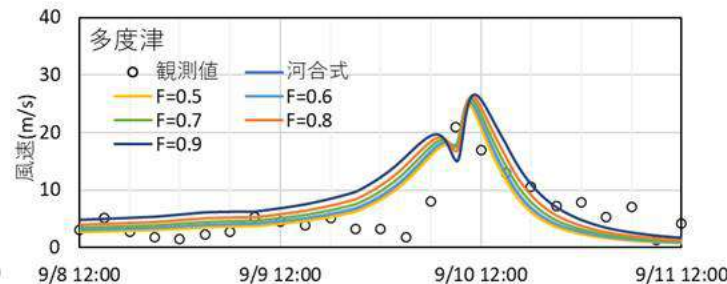
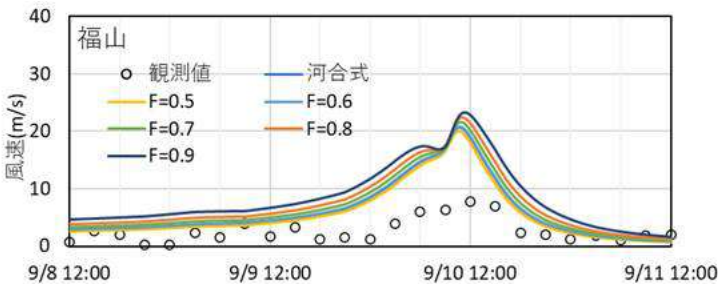
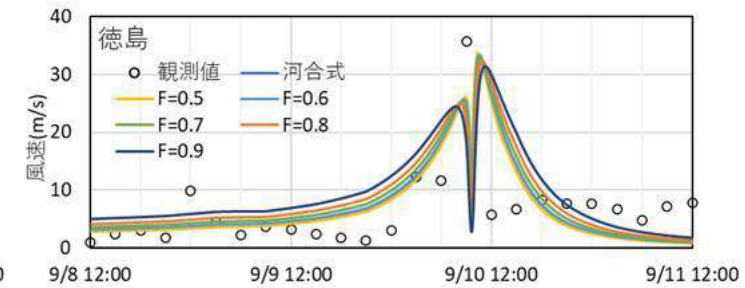
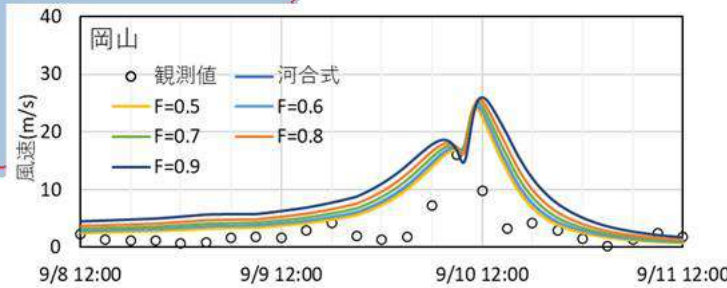
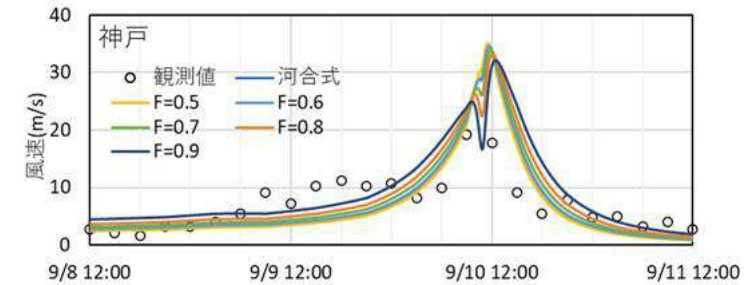
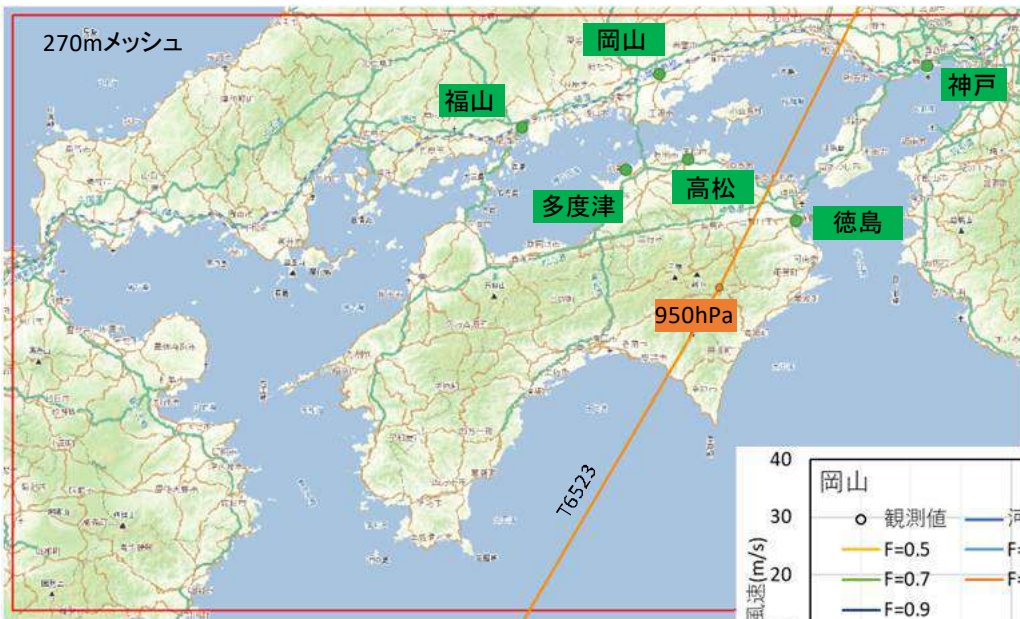


# 1-3. 風場再現計算結果(3/8)



## 風場再現計算結果(T6523)

- 最大風速半径の設定方法ごとの風速の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式においても、ピークタイミングは合致するが、ピーク値はやや過大である。

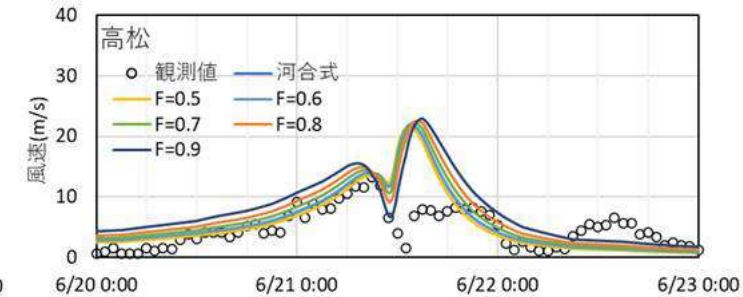
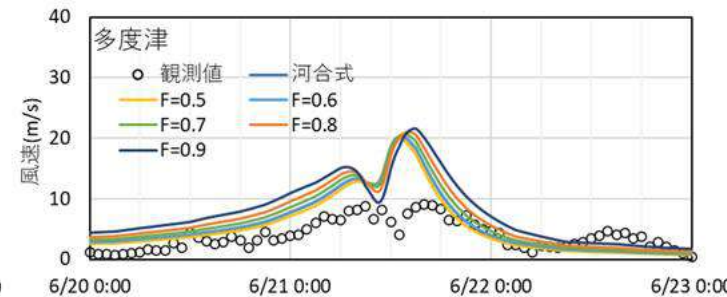
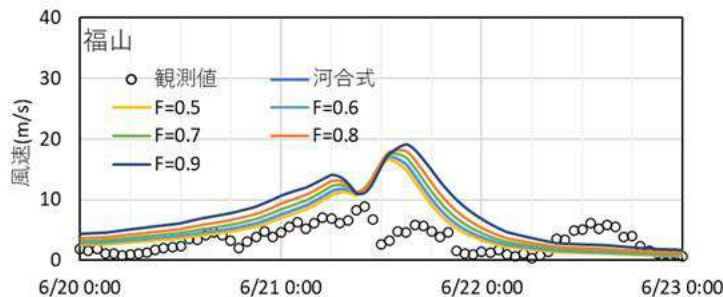
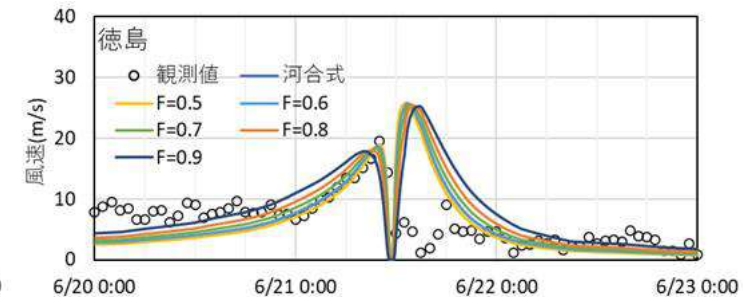
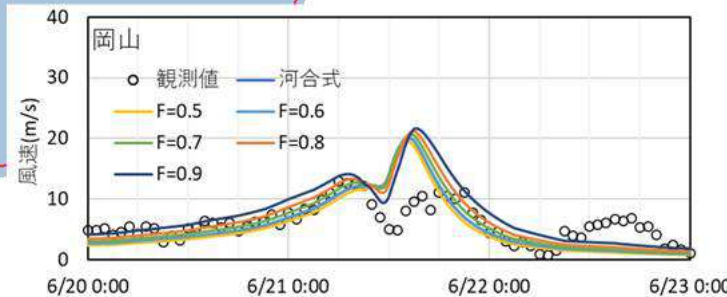
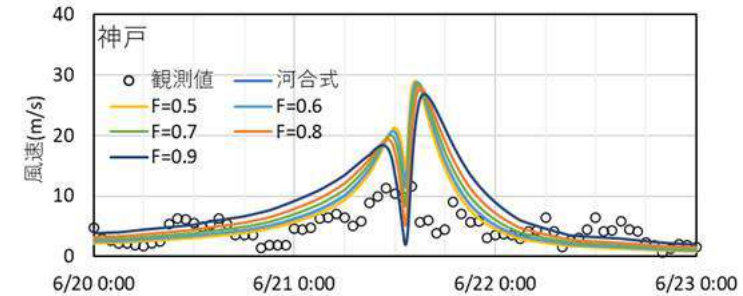
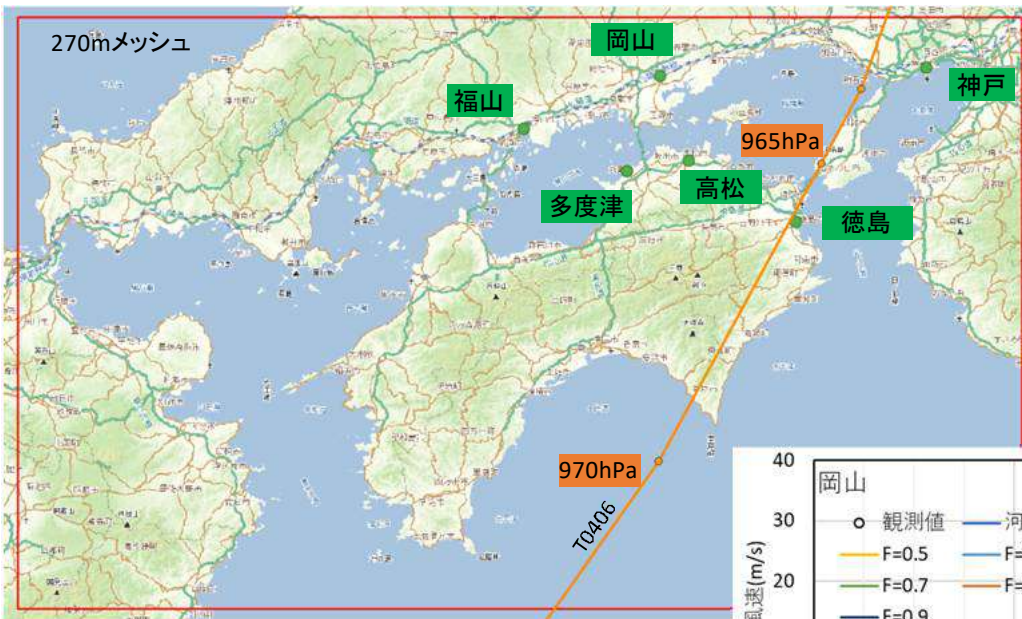


# 1-3. 風場再現計算結果(4/8)



## 風場再現計算結果(T0406)

- 最大風速半径の設定方法ごとの風速の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式においても、ピークタイミングは合致するが、ピーク値はやや過大である。

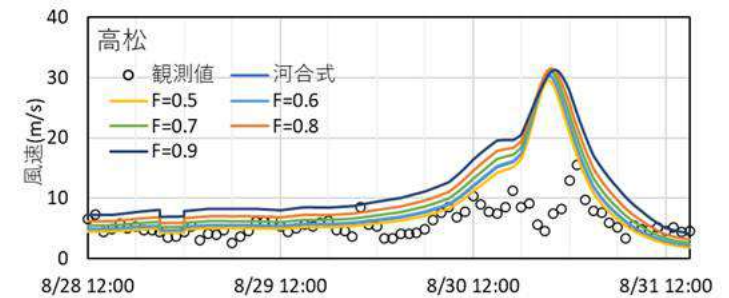
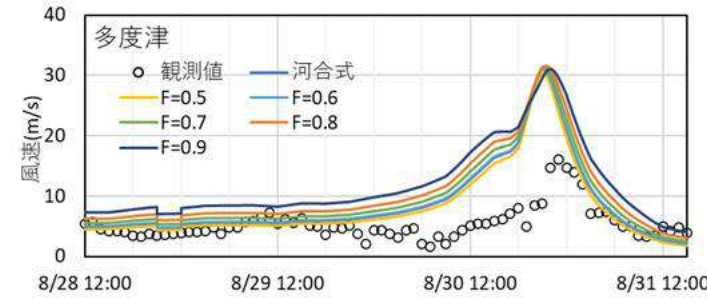
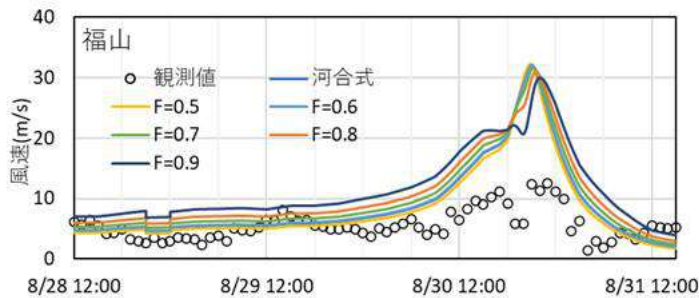
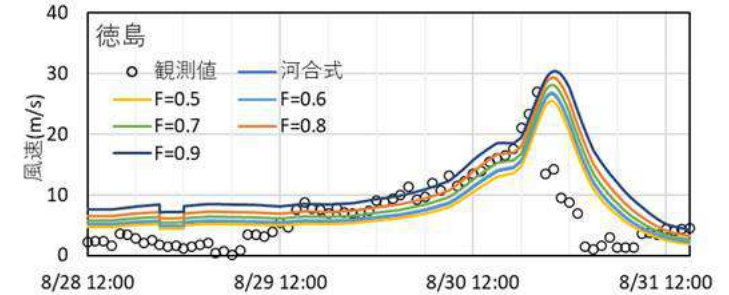
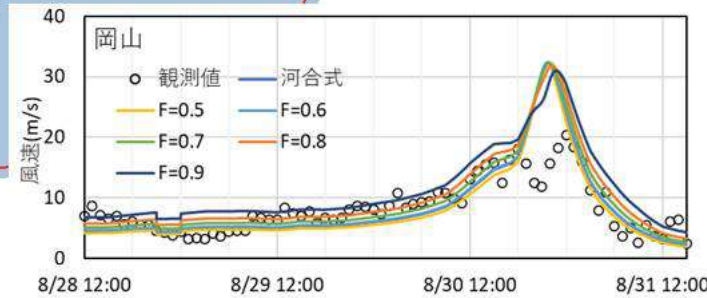
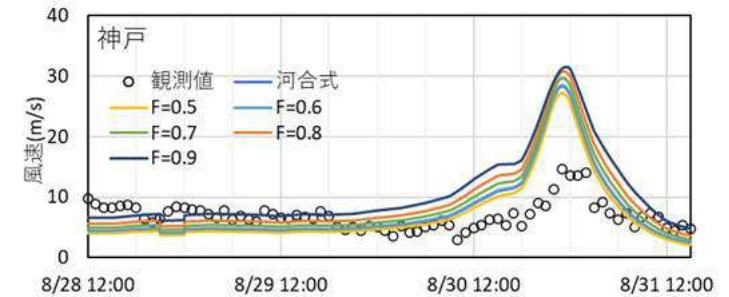
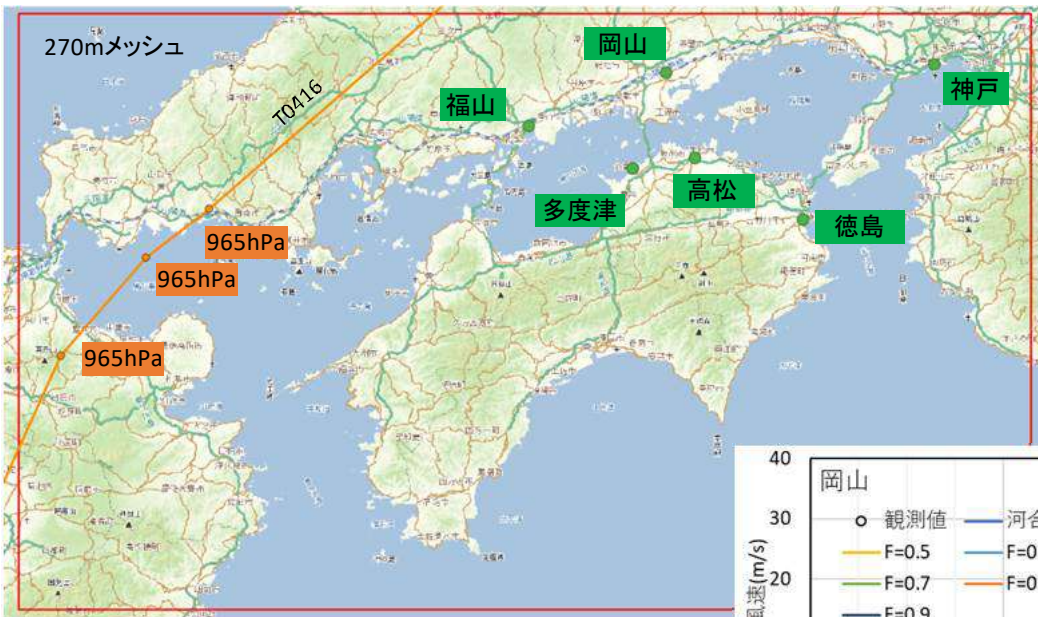


# 1-3. 風場再現計算結果(5/8)



## 風場再現計算結果(T0416)

- 最大風速半径の設定方法ごとの風速の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式においても、ピークタイミングは合致するが、ピーク値はやや過大である。

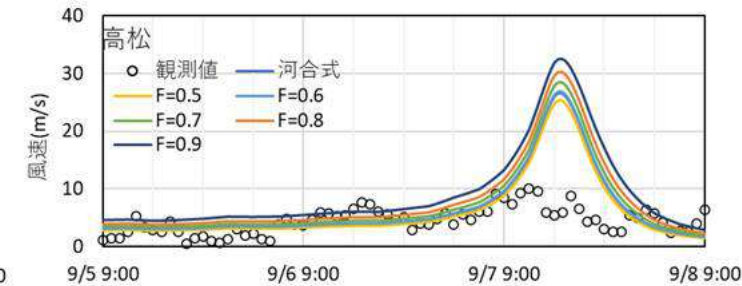
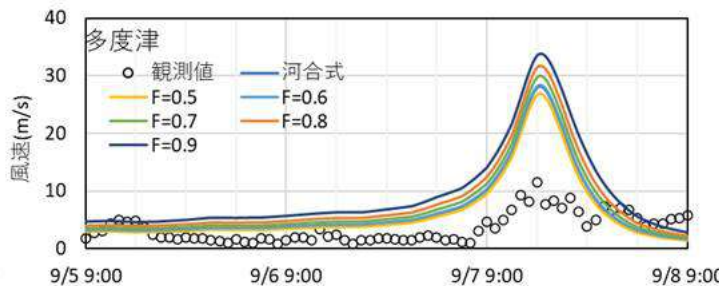
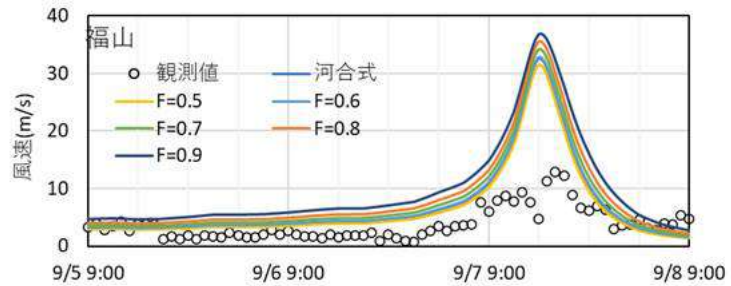
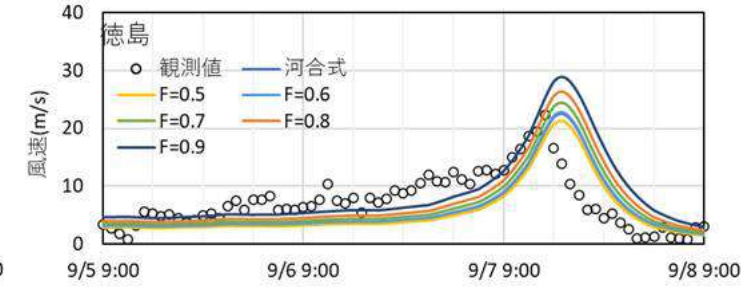
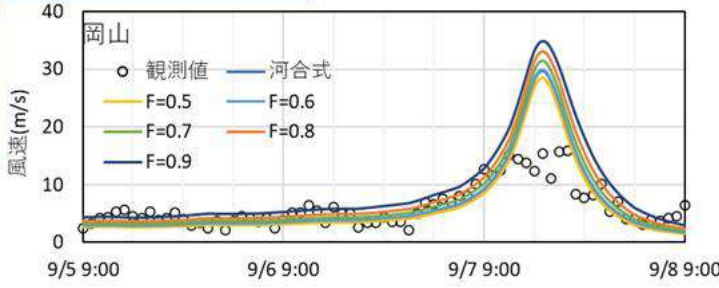
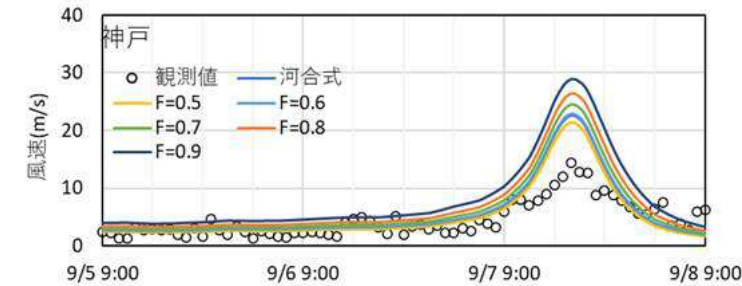
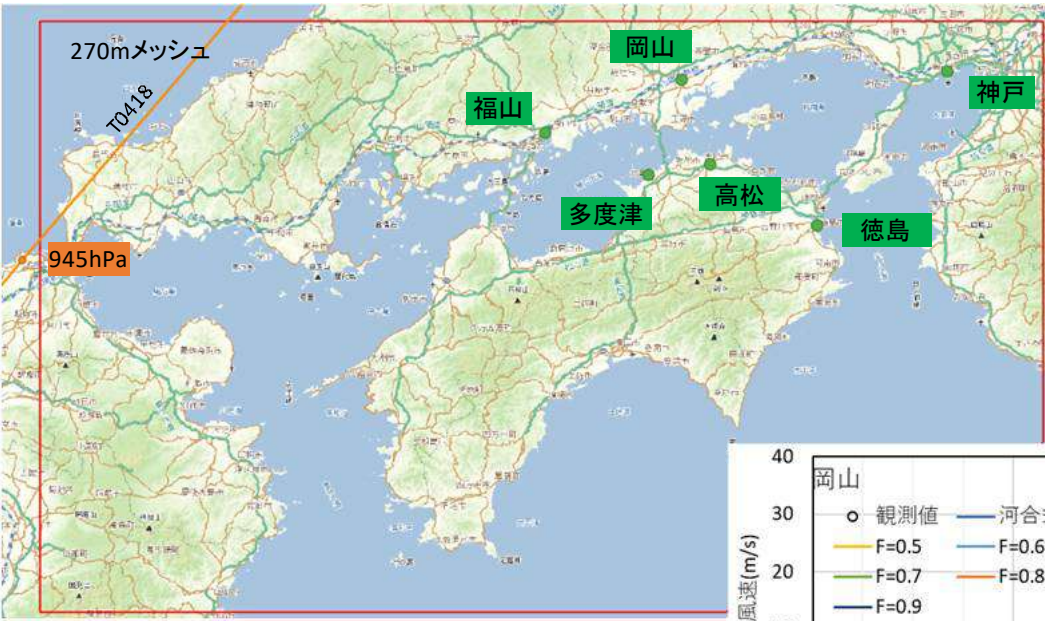


# 1-3. 風場再現計算結果(6/8)



## 風場再現計算結果(T0418)

- 最大風速半径の設定方法ごとの風速の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式においても、ピークタイミングは合致するが、ピーク値はやや過大である。

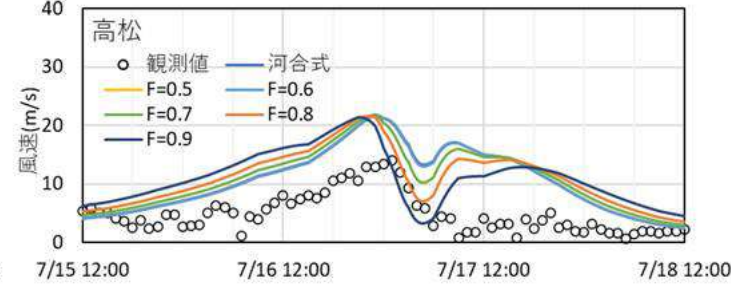
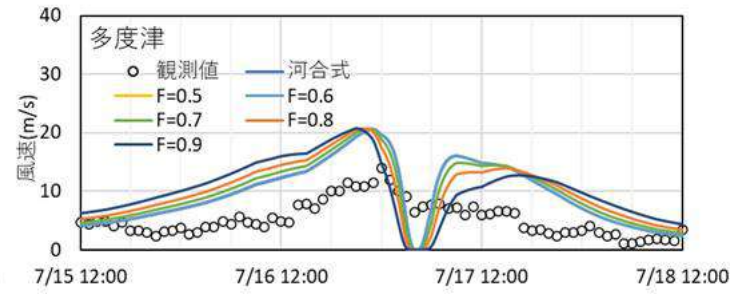
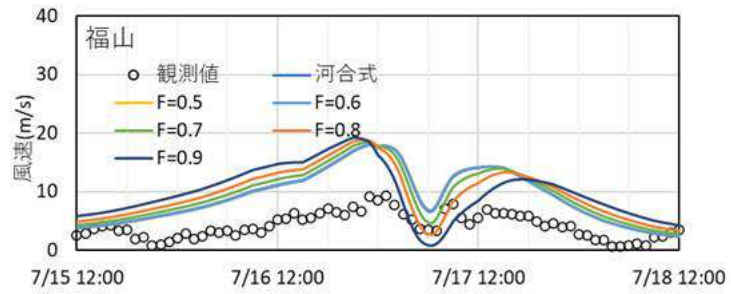
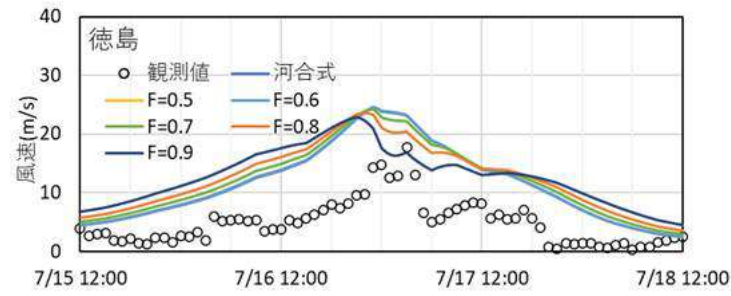
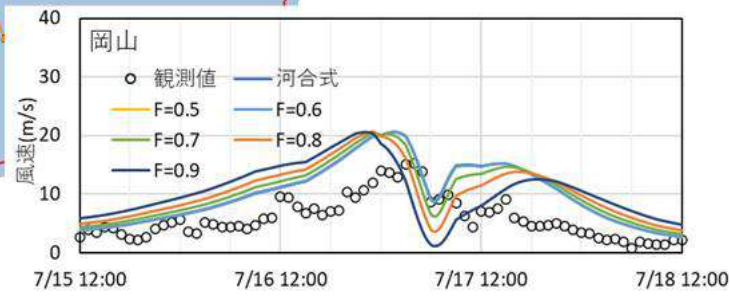
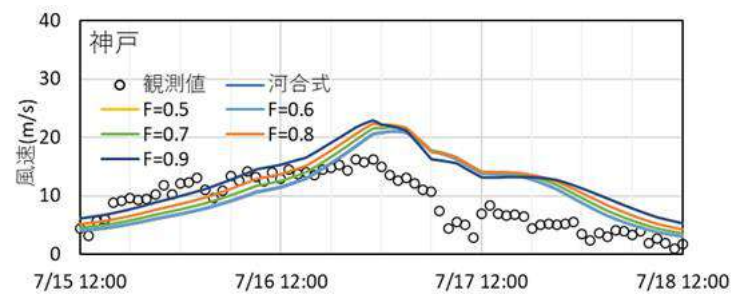
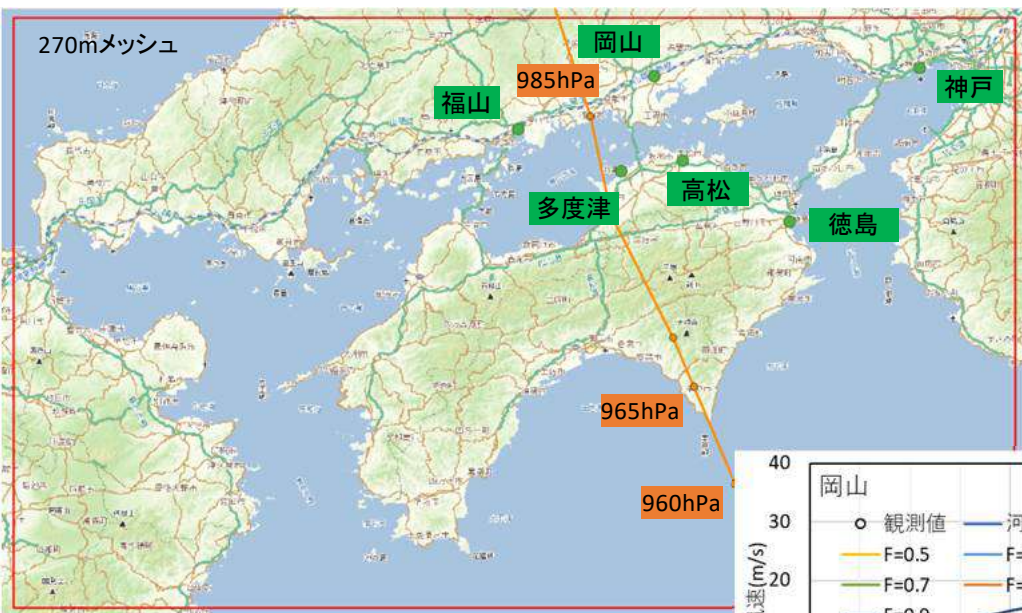


# 1-3. 風場再現計算結果(7/8)



## 風場再現計算結果(T1511)

- 最大風速半径の設定方法ごとの風速の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式においても、ピークタイミングは合致するが、ピーク値はやや過大である。

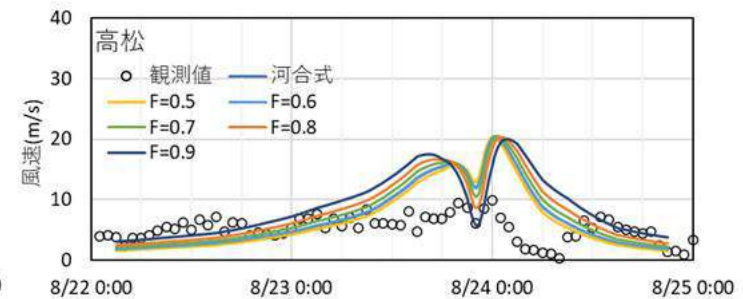
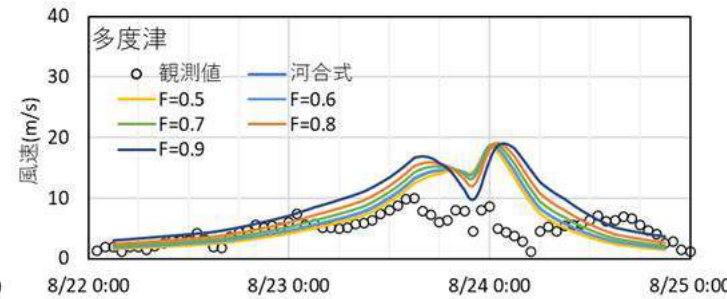
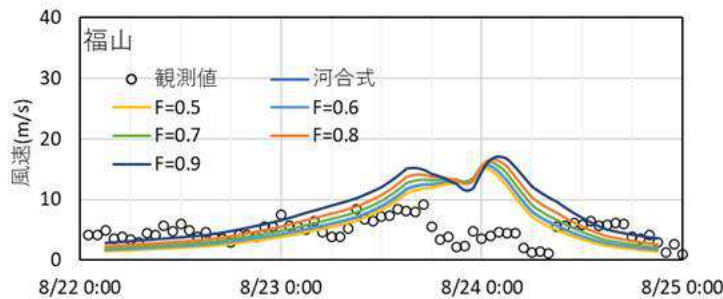
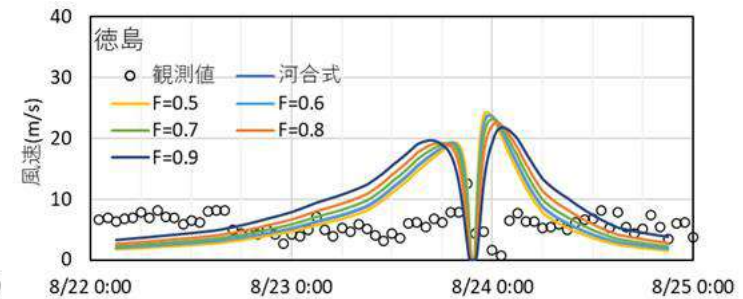
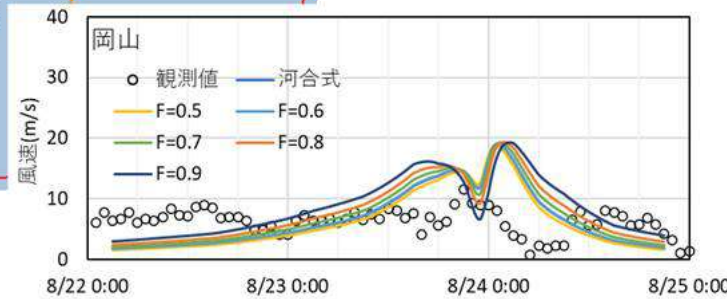
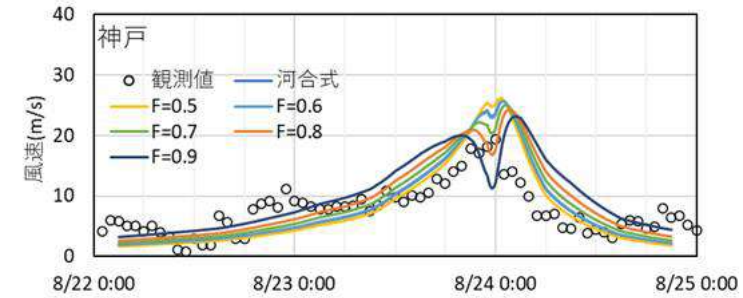
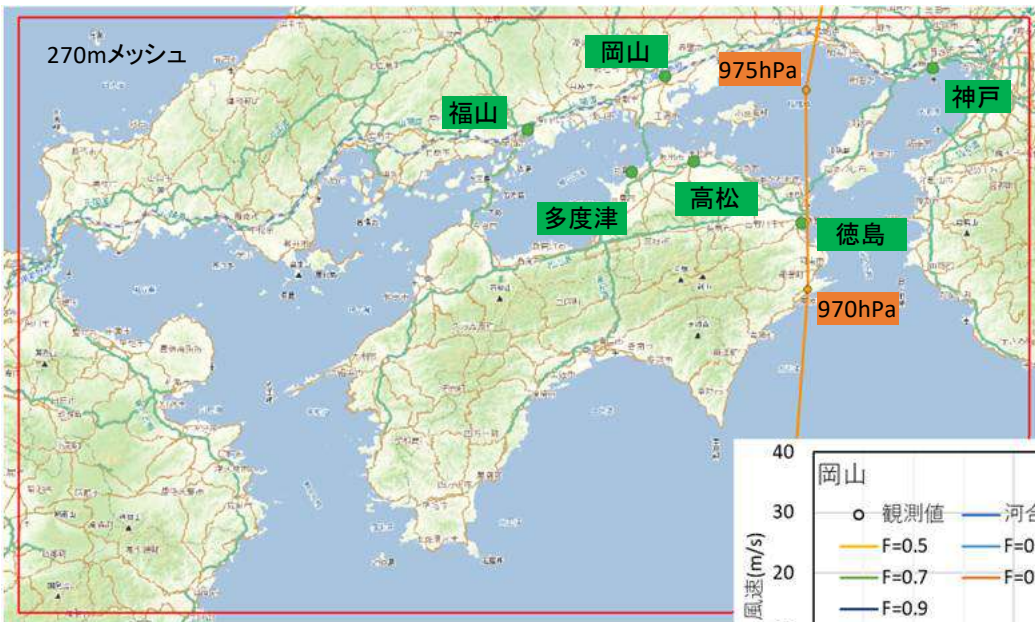


# 1-3. 風場再現計算結果(8/8)



## 風場再現計算結果(T1820)

- 最大風速半径の設定方法ごとの風速の時系列変化を示す。
- いずれの台風半径決定式においても、ピークタイミングは合致するが、ピーク値はやや過大である。

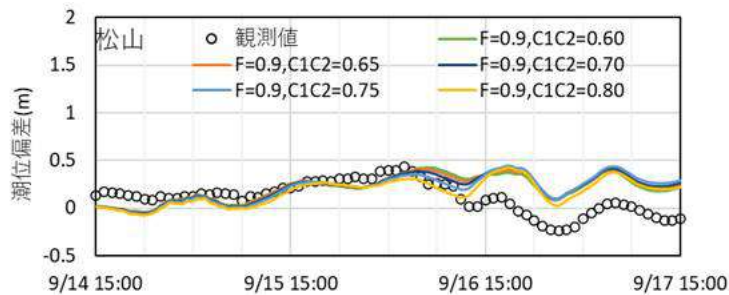
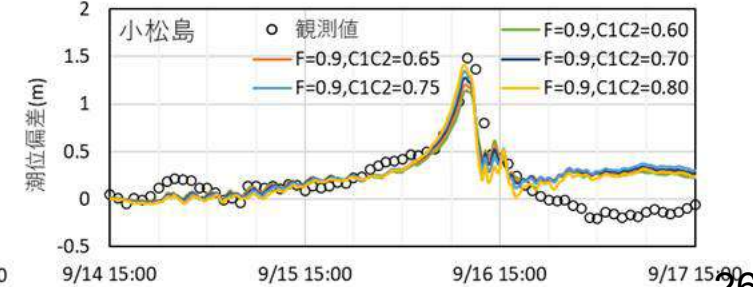
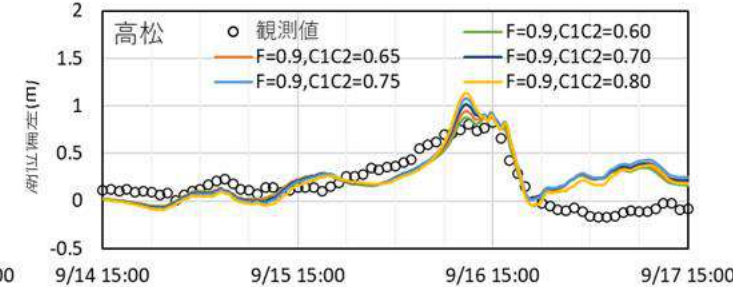
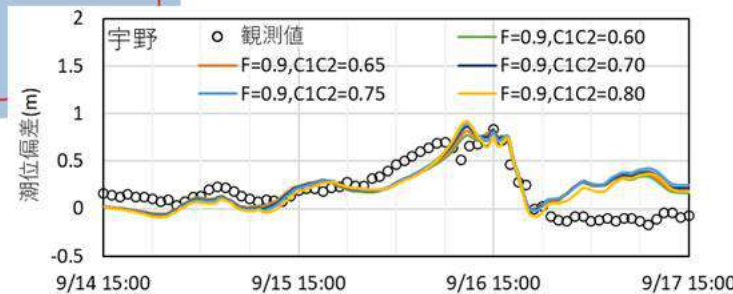
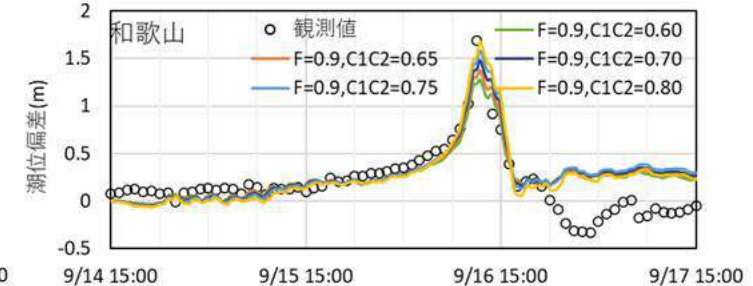
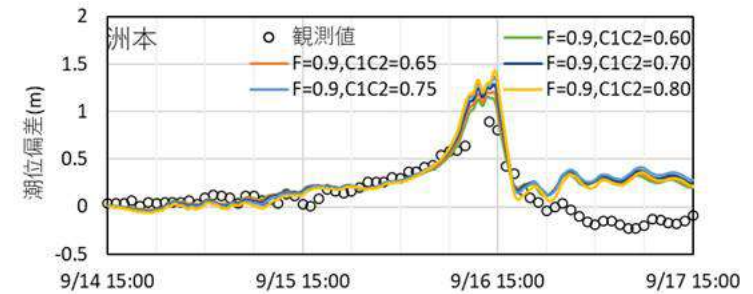


# 1-4. 高潮再現計算結果(1/7)



## 高潮再現計算結果(T6118第2室戸台風)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80$ )ごとの潮位偏差の時系列変化を示す。
- 台風経路の東側では、推算値のピークがやや過小になっているが、全体的には潮位偏差のピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

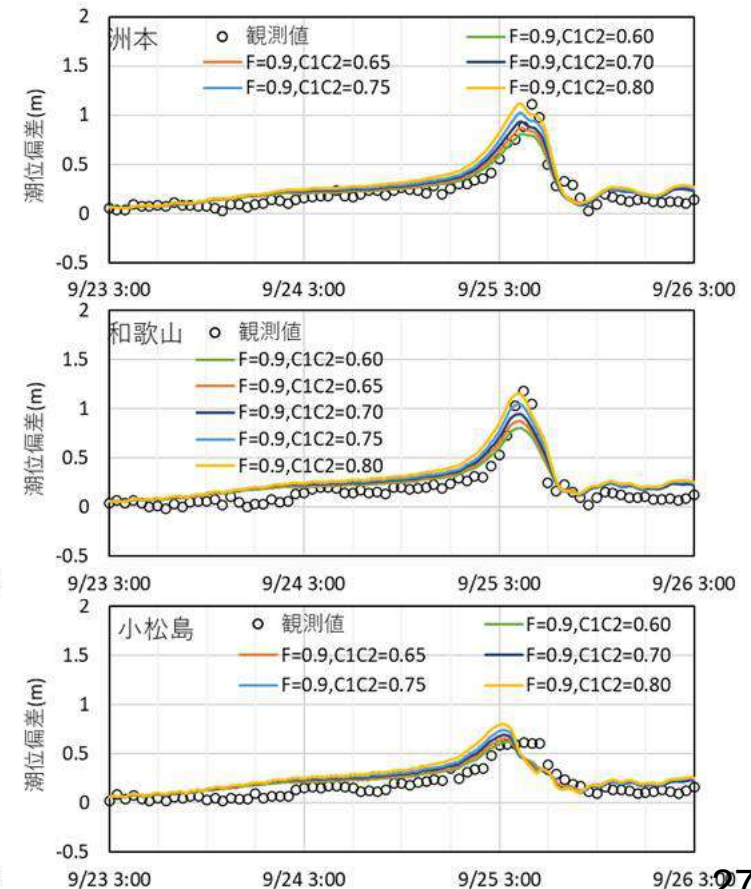
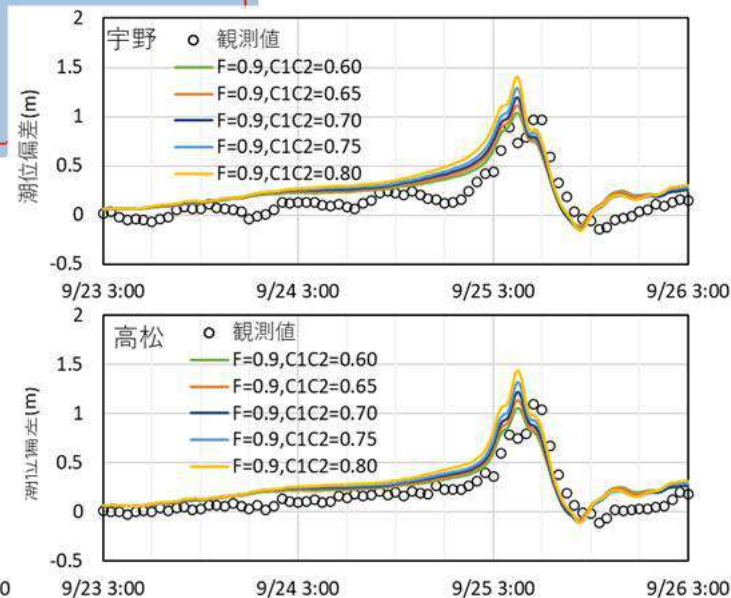
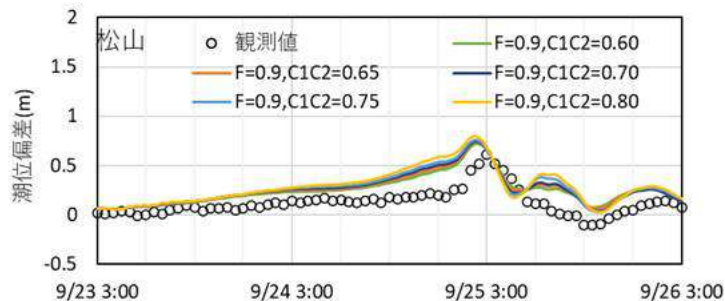
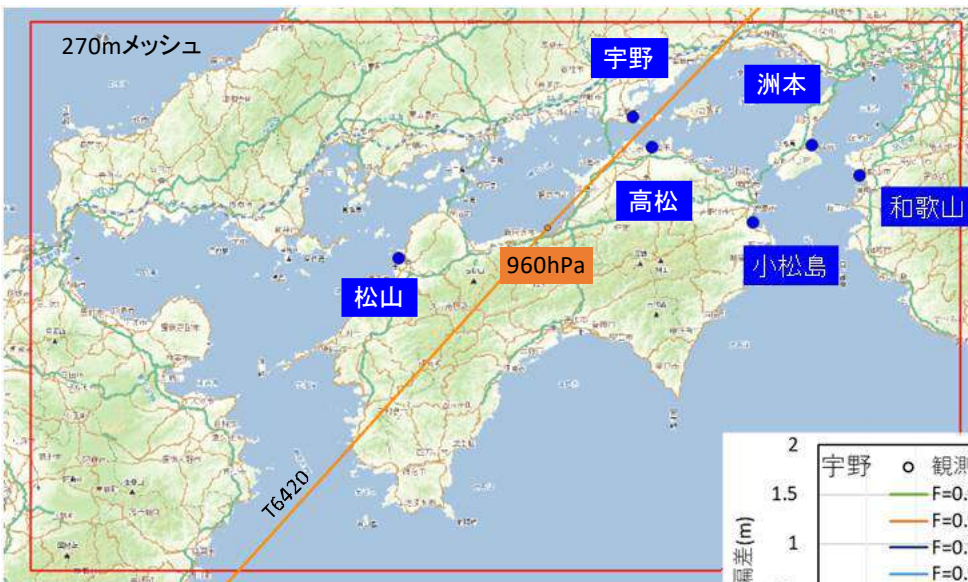


# 1-4. 高潮再現計算結果(2/7)



## 高潮再現計算結果(T6420)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80$ )ごとの潮位偏差の時系列変化を示す。
- 台風経路の東側では、推算値のピークがやや過小になっているが、全体的には潮位偏差のピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

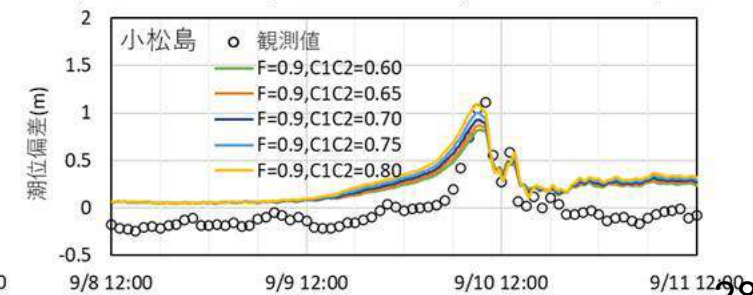
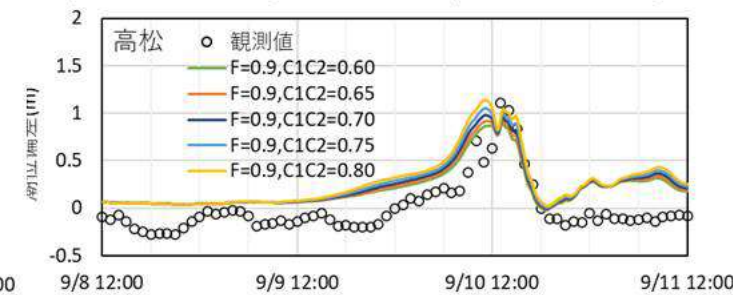
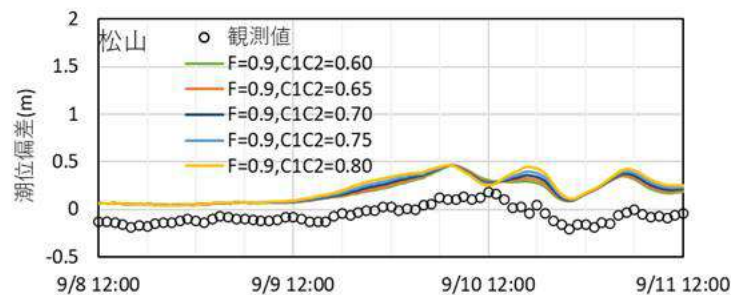
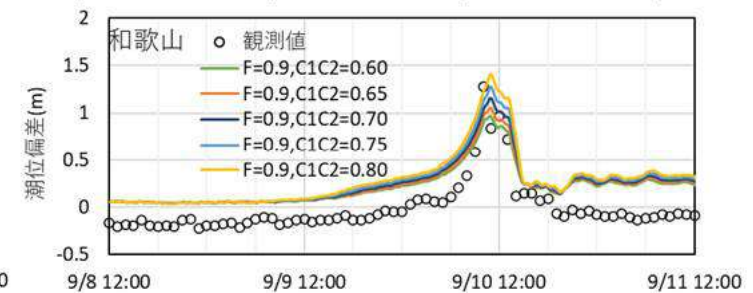
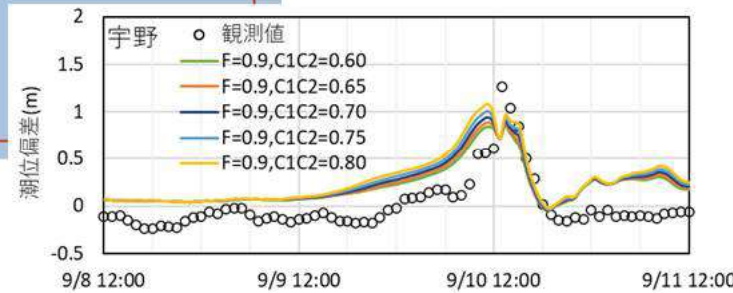
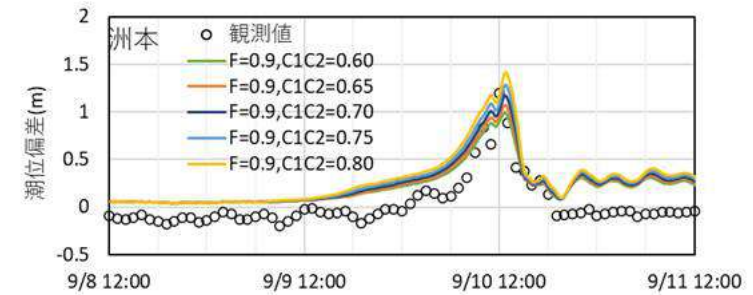


# 1-4. 高潮再現計算結果(3/7)



## 高潮再現計算結果(T6523)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80$ )ごとの潮位偏差の時系列変化を示す。
- 松山を除き、推算値のピークがやや過小になっているが、全体的には潮位偏差のピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

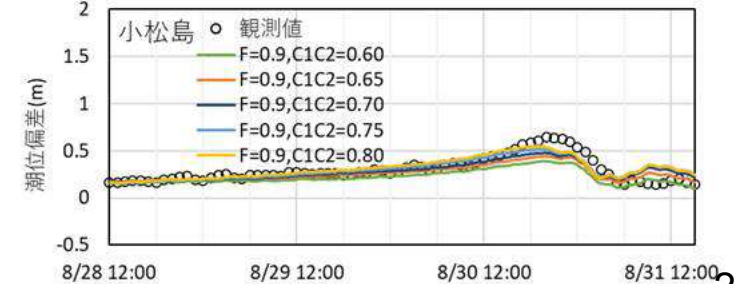
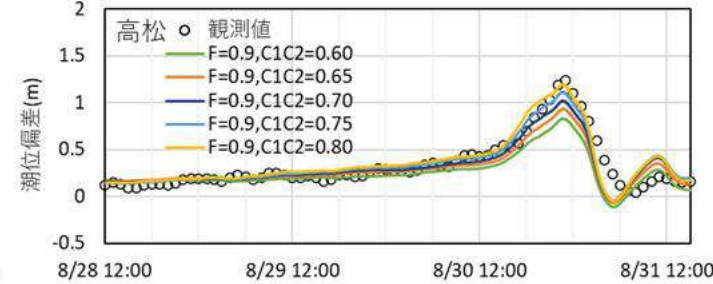
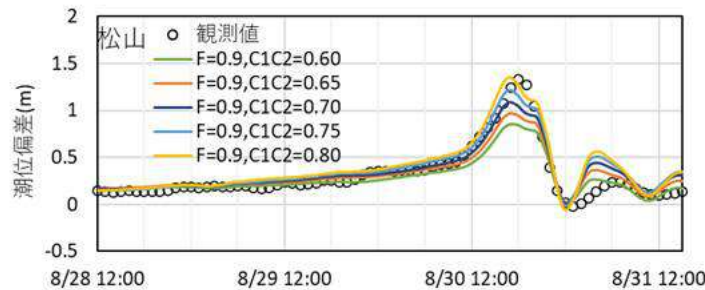
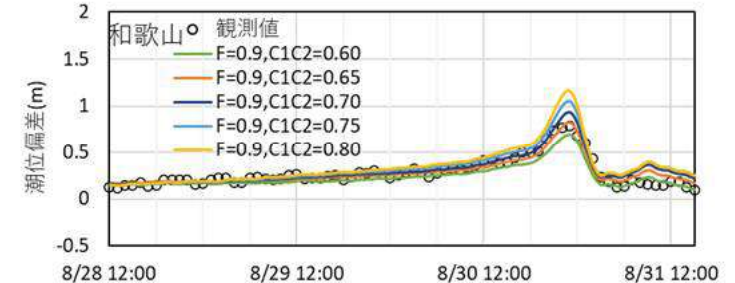
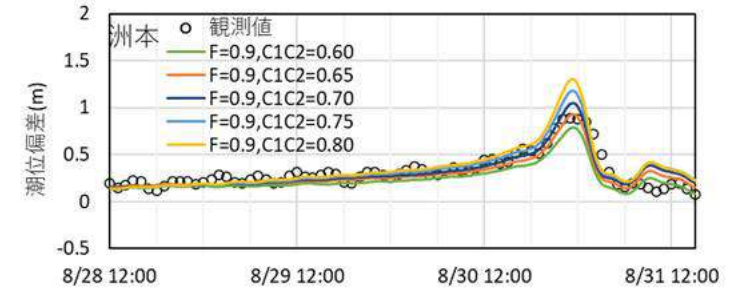
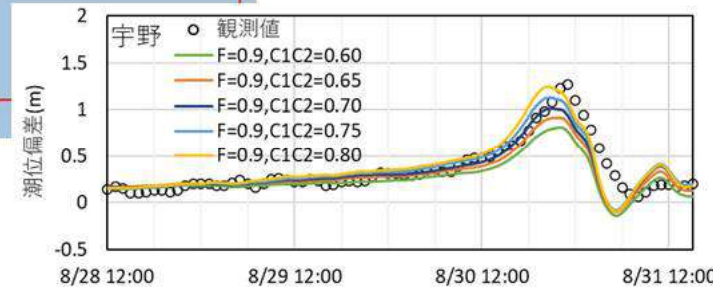
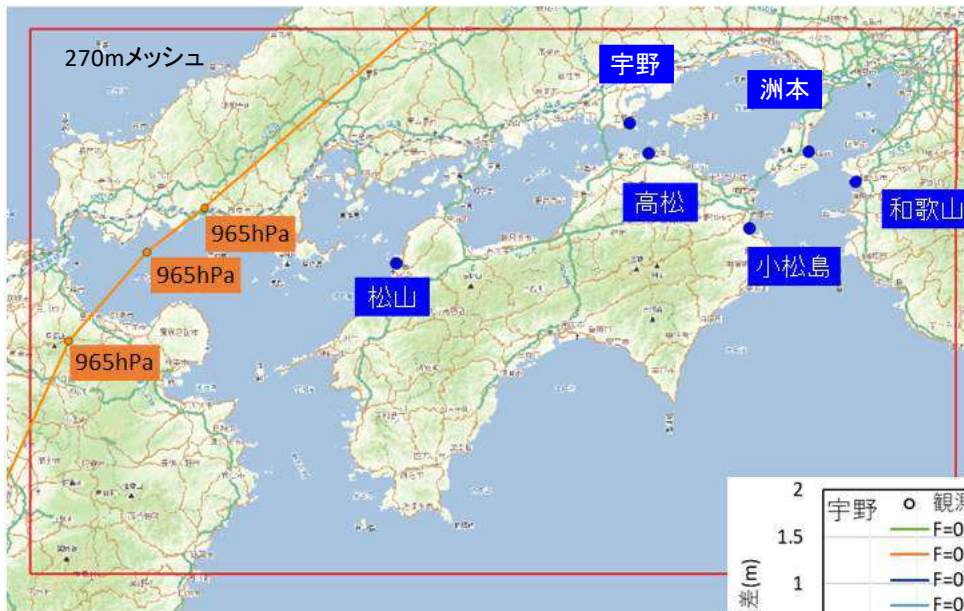


# 1-4. 高潮再現計算結果(4/7)



## 高潮再現計算結果(T0416)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80$ )ごとの潮位偏差の時系列変化を示す。
- 全体的には潮位偏差のピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

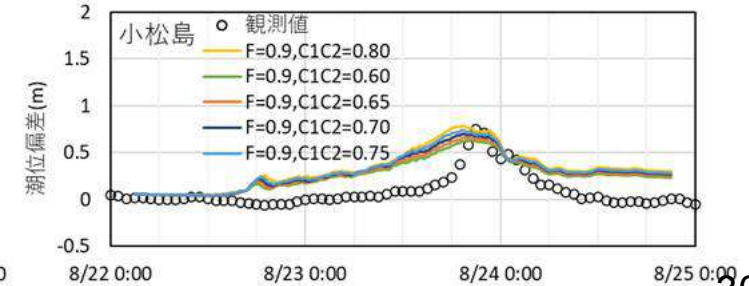
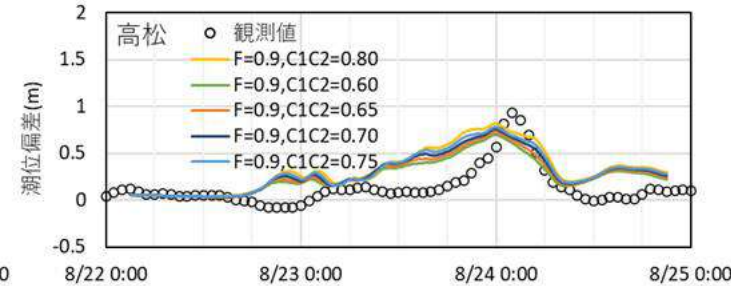
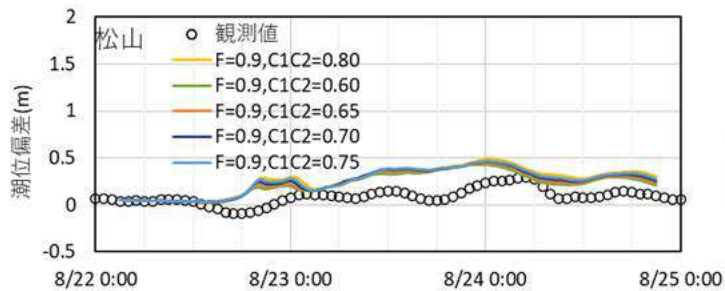
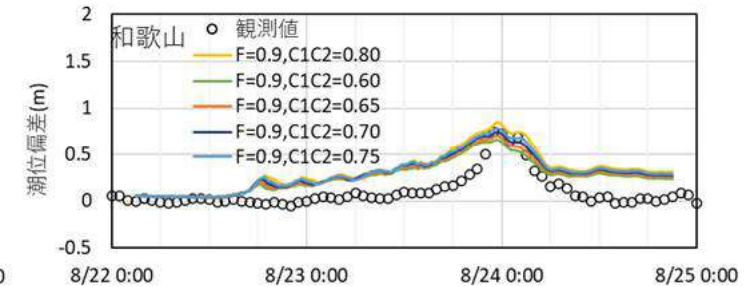
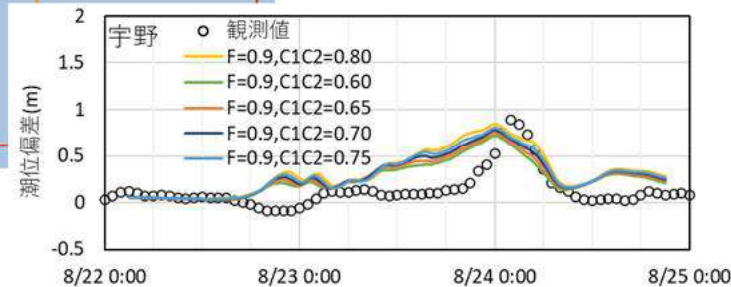
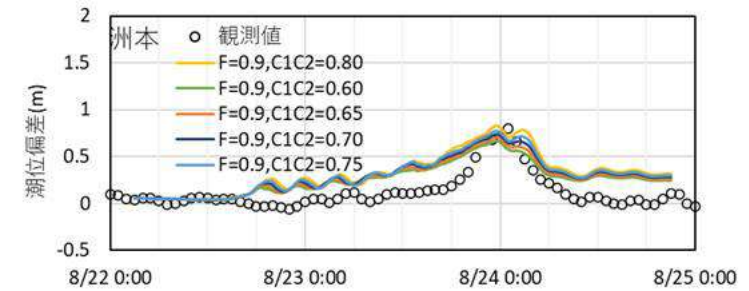


# 1-4. 高潮再現計算結果(5/7)



## 高潮再現計算結果(T1820)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80$ )ごとの潮位偏差の時系列変化を示す。
- 推算値ではピーク時間より前の時間帯では推算値が観測値を上回る傾向にあるが、全体的には潮位偏差のピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

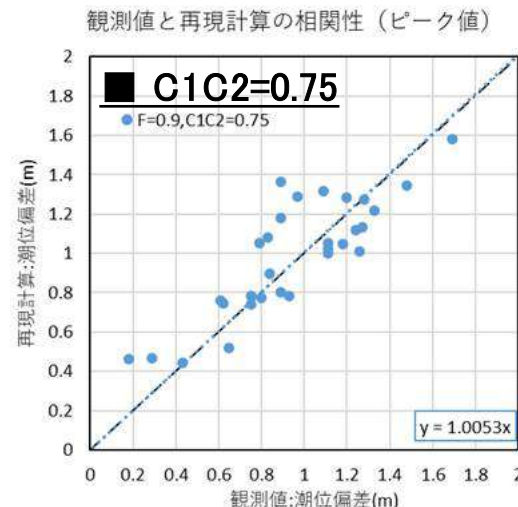
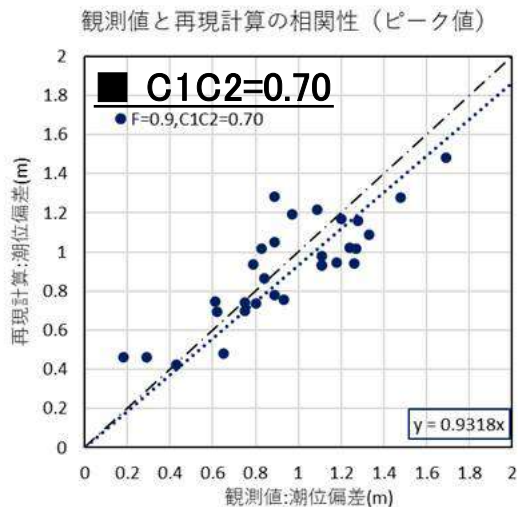
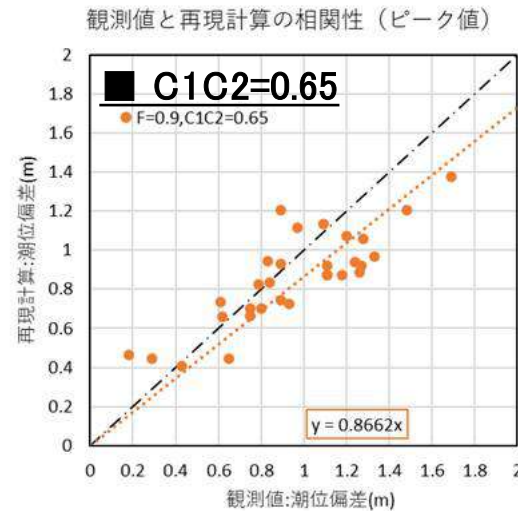
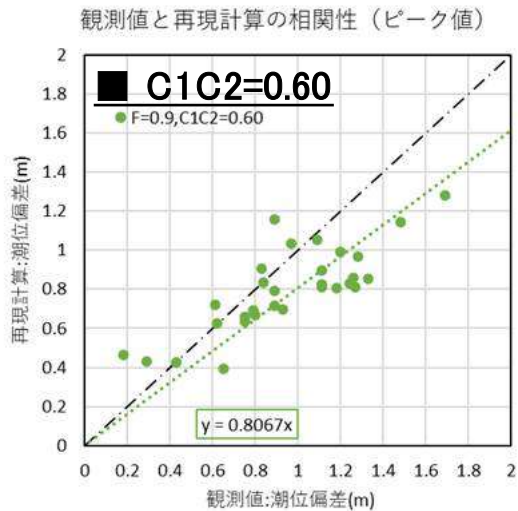


# 1-4. 高潮再現計算結果(6/7)



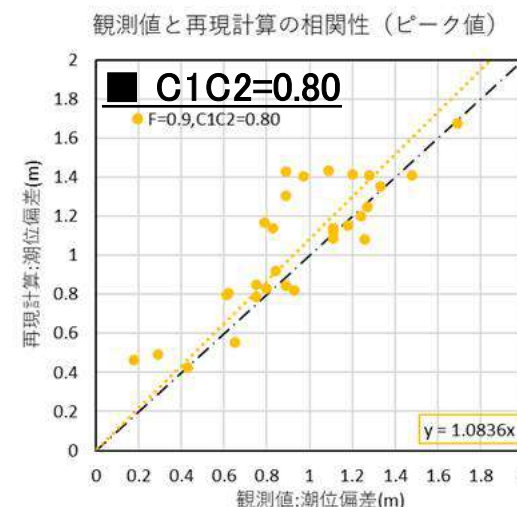
## 高潮再現計算結果(ピーク値の相関性)

- 以下に、風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80$ )ごとの全擾乱の相関図を示す。 $C_1, C_2=0.75$ のとき、回帰係数は1.005と最も1.00に近い値を示した。また、相関係数も同様に、 $C_1, C_2=0.75$ のとき高い相関を示している。RMSE値では、 $C_1, C_2=0.75$ のとき、もっとも小さい誤差値を示している。
- 上記のことから、 $C_1, C_2=0.75$ が最も再現性が良好であると判断し、高潮は本計算モデルで実施する。



## 風の変換係数ごとの相関係数及びRMSE値

	C1C2=0.60	C1C2=0.65	C1C2=0.70	C1C2=0.75	C1C2=0.80
回帰係数	0.807	0.866	0.932	1.005	1.084
相関係数	0.803	0.833	0.842	0.848	0.849
RMSE	0.255	0.212	0.185	0.181	0.212



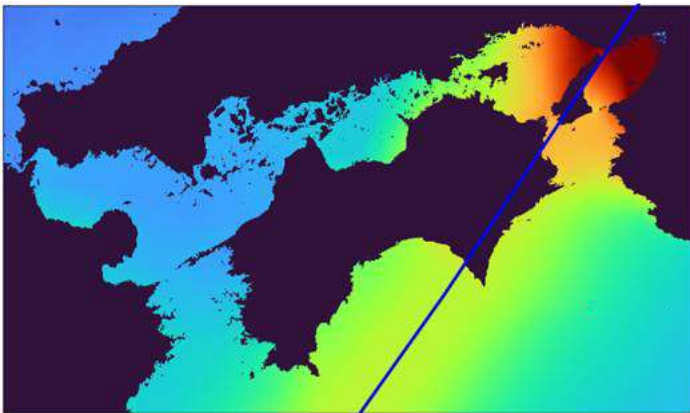
# 1-4. 高潮再現計算結果(7/7)



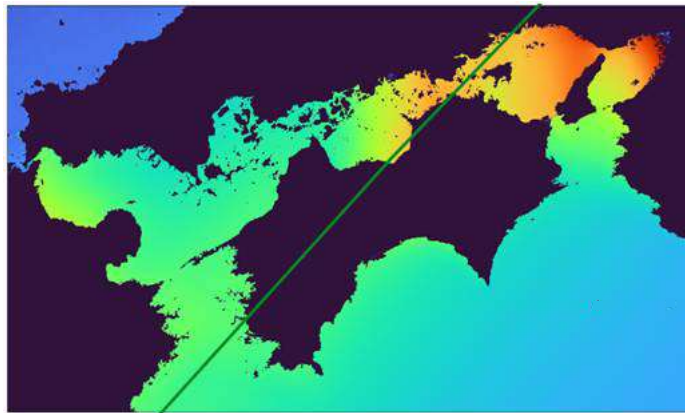
## 高潮再現計算結果(最大潮位偏差分布)

- 以下に各台風の名最大潮位偏差分布図を示す。
- 同図に示すとおり、香川県の東部及び西部を通過した台風、香川県を北進した台風、顕著な高潮波浪被害を発生させた台風について再現計算を行った。台風経路に応じて潮位偏差の分布状況の傾向が異なることが確認でき、再現計算を実施した台風の選定は妥当であると判断できる。

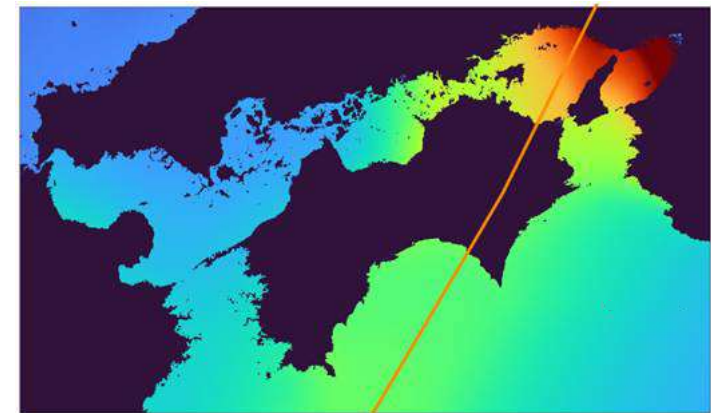
■ T6118



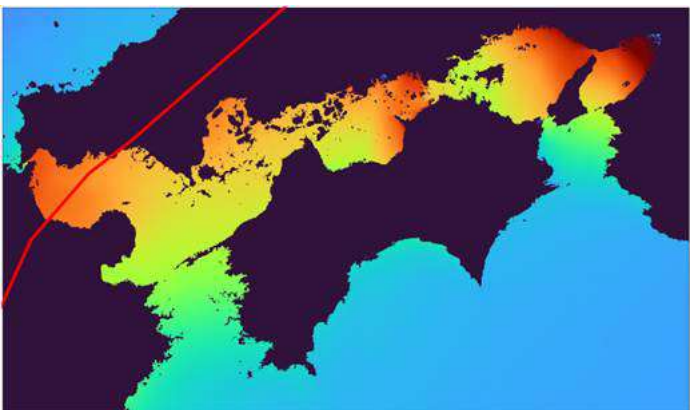
■ T6420



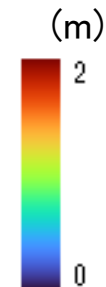
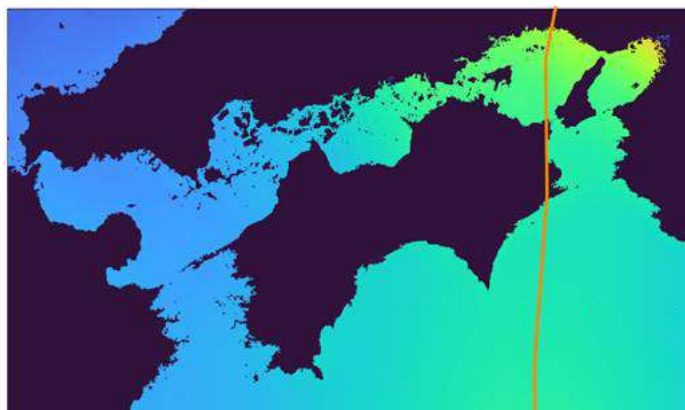
■ T6523



■ T0416



■ T1820



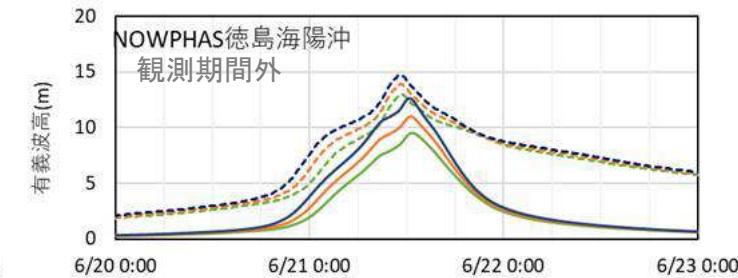
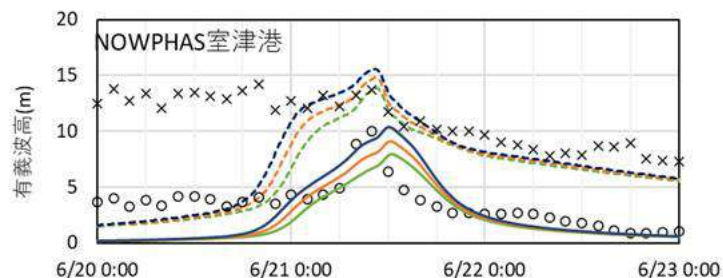
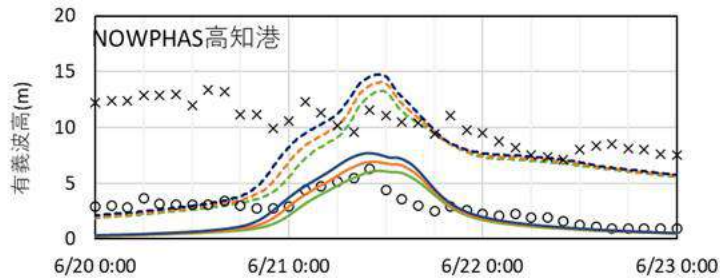
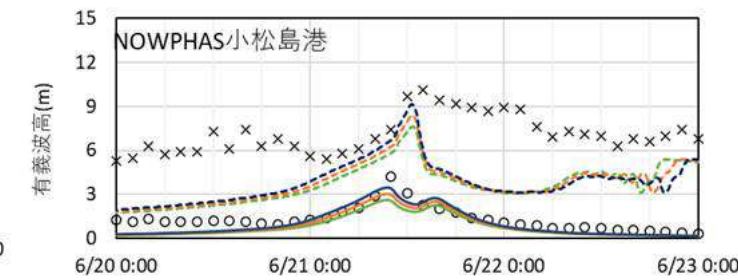
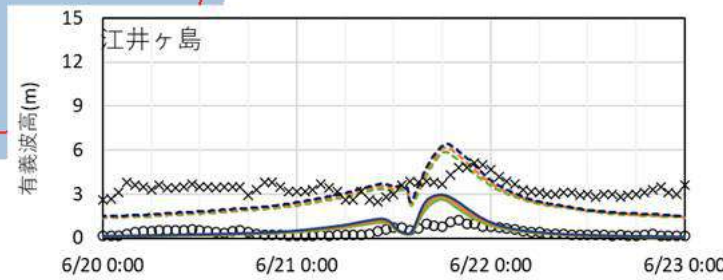
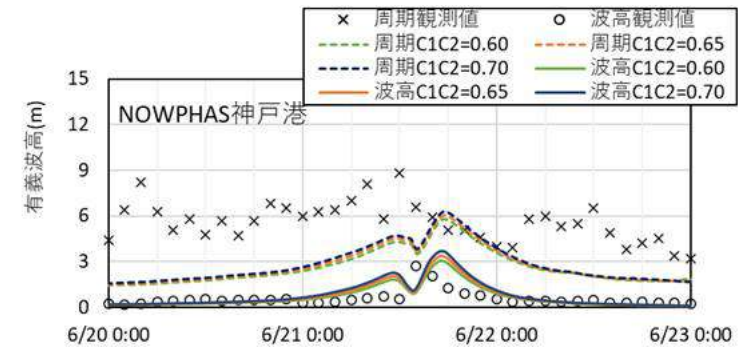
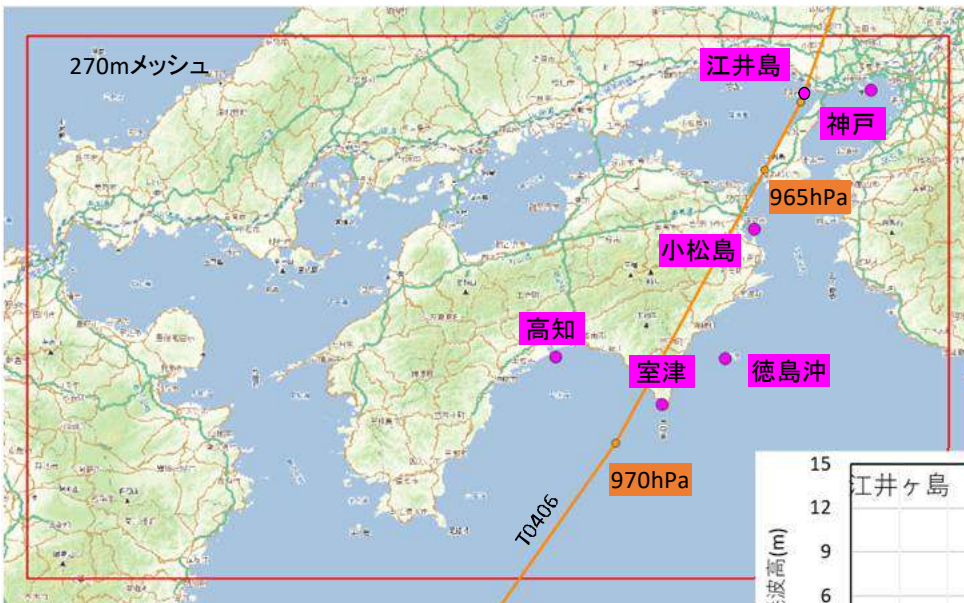
最大潮位偏差分布図

# 1-5. 波浪再現計算結果(1/8)



## 波浪再現計算結果(T0406)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70$ )ごとの波高及び周期の時系列変化を示す。
- 波高周期ともに、全体的にピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

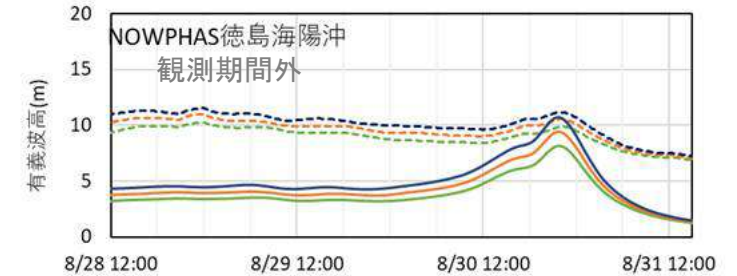
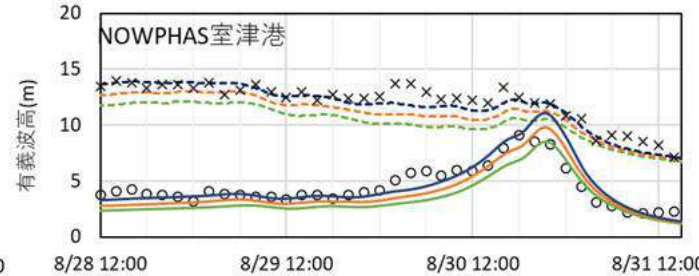
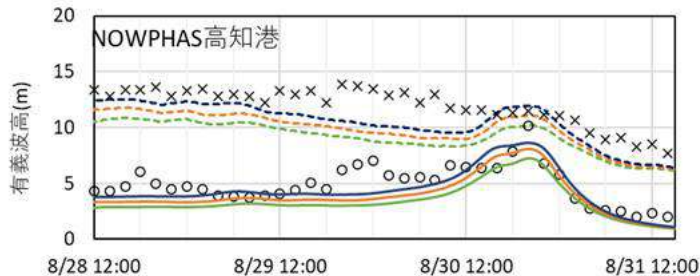
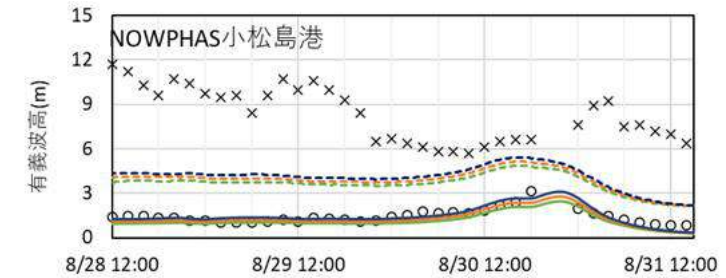
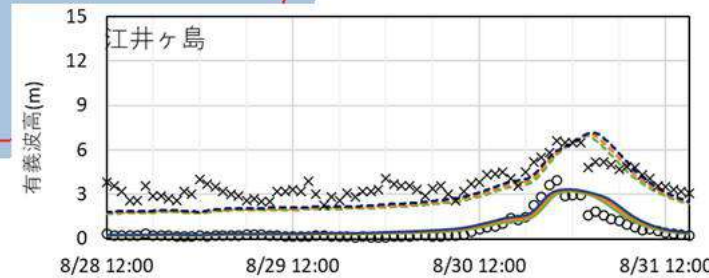
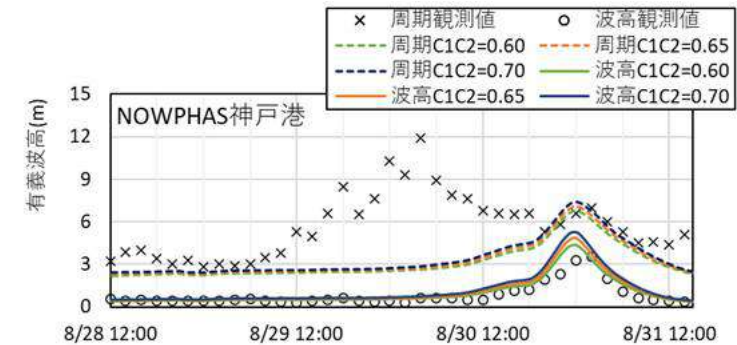
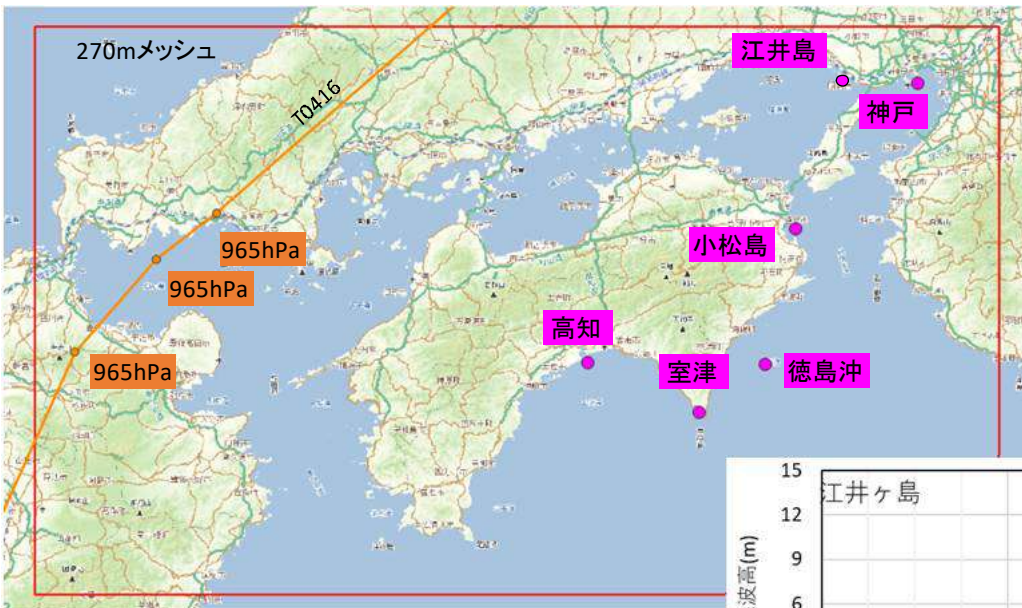


# 1-5. 波浪再現計算結果(2/8)



## 波浪再現計算結果(T0416)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70$ )ごとの波高及び周期の時系列変化を示す。
- 波高周期ともに、全体的にピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

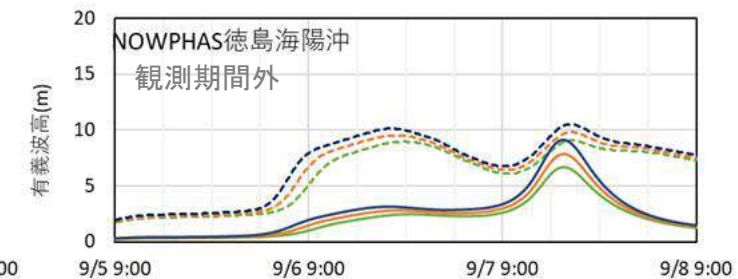
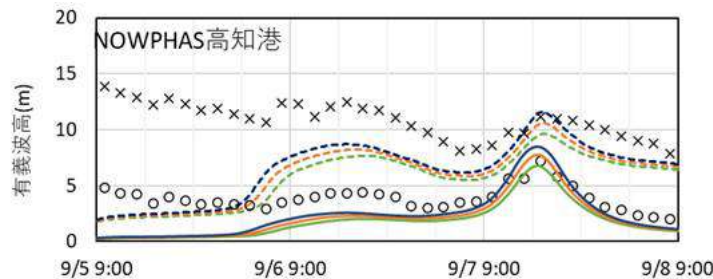
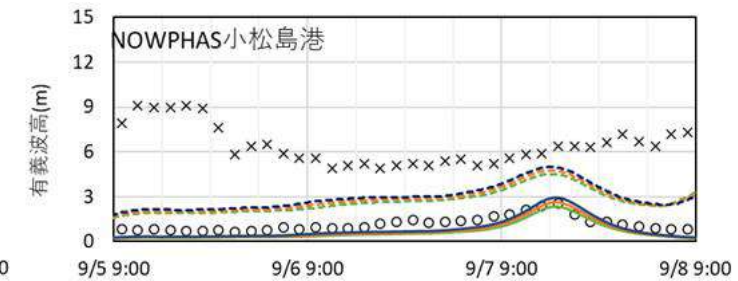
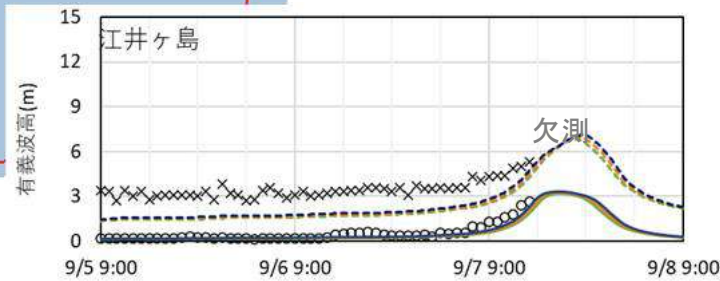
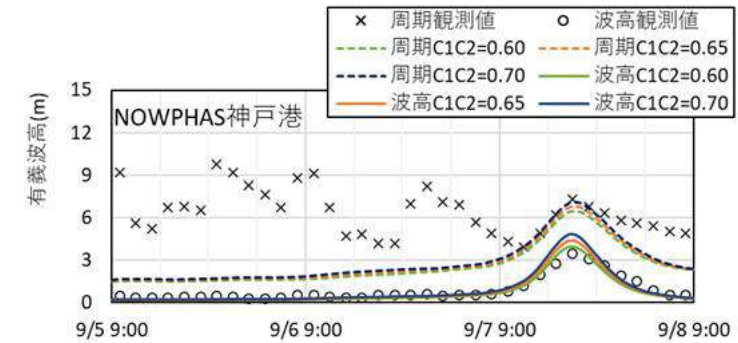
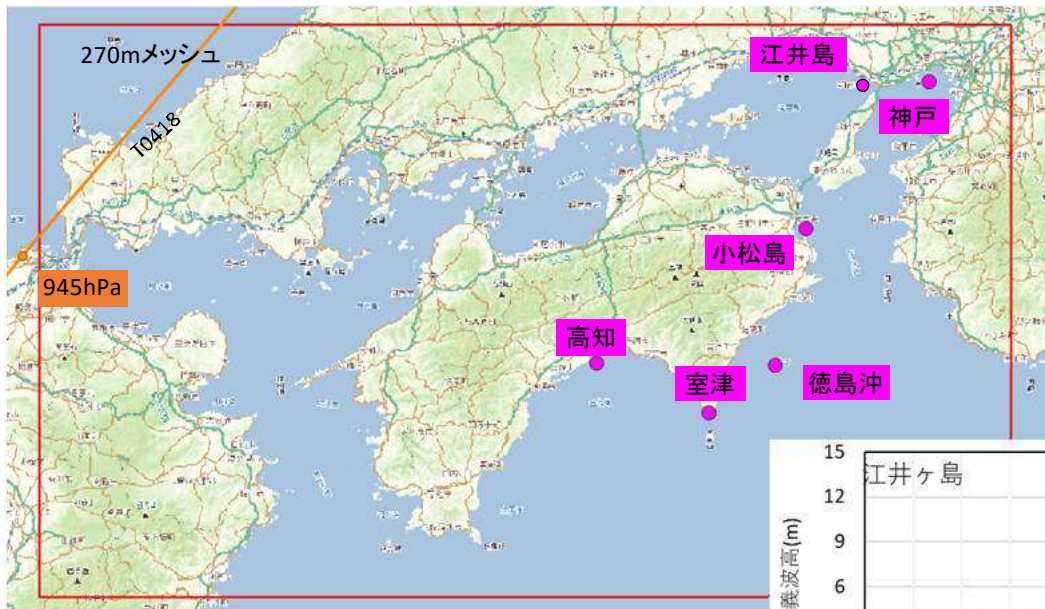


# 1-5. 波浪再現計算結果(3/8)



## 波浪再現計算結果(T0418)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70$ )ごとの波高及び周期の時系列変化を示す。
- 波高周期ともに、全体的にピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

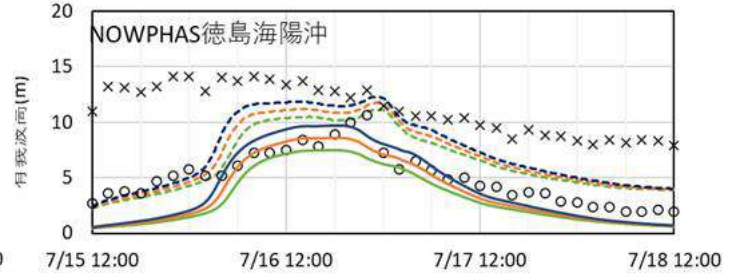
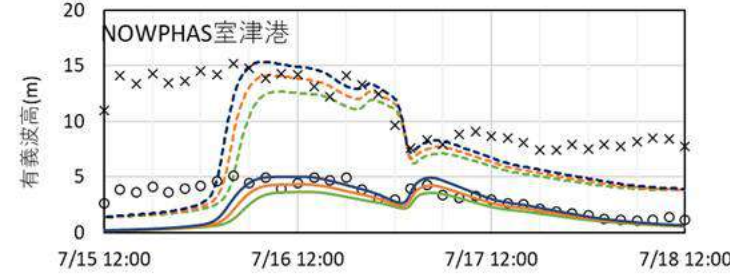
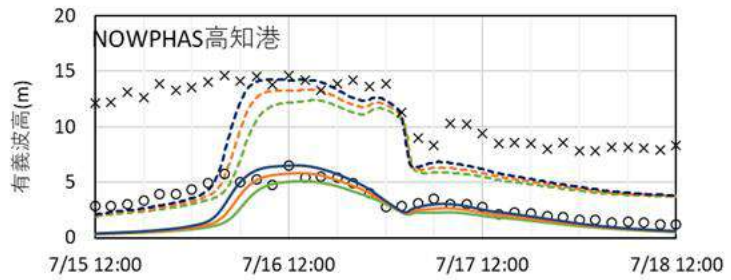
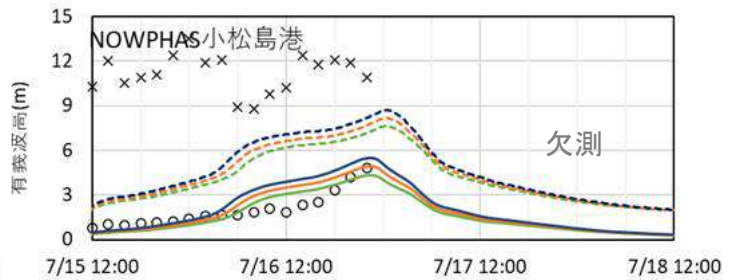
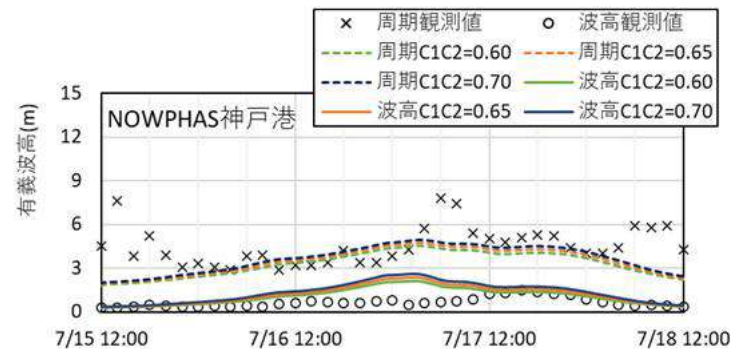
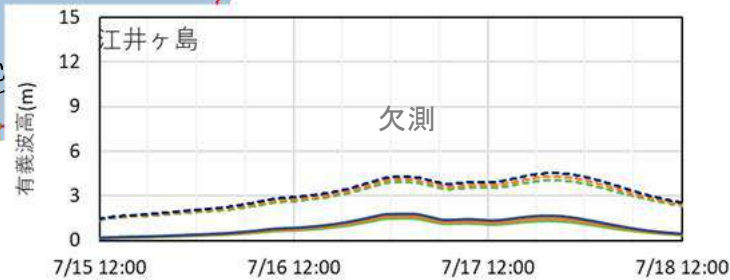
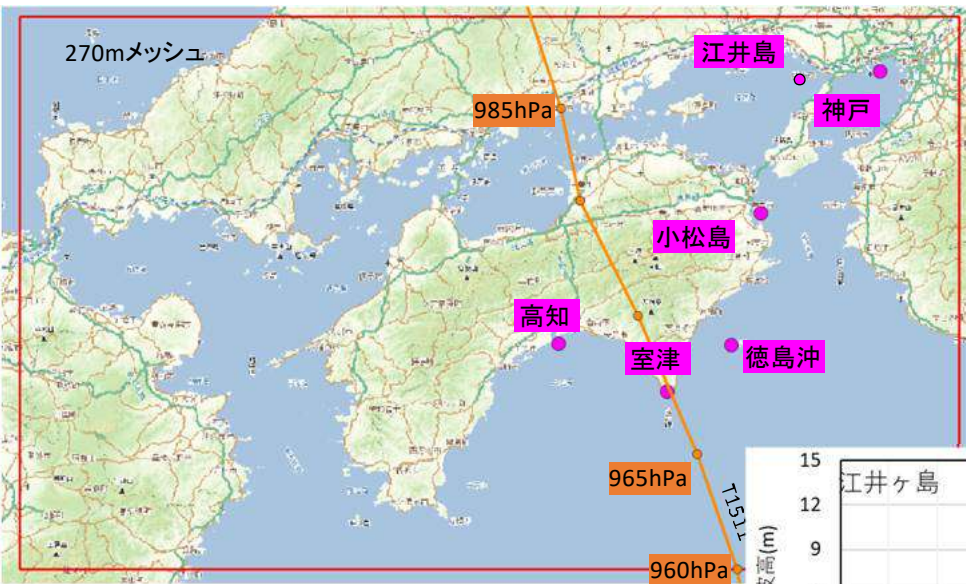


# 1-5. 波浪再現計算結果(4/8)



## 波浪再現計算結果(T1511)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70$ )ごとの波高及び周期の時系列変化を示す。
- 波高周期ともに、全体的にピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。

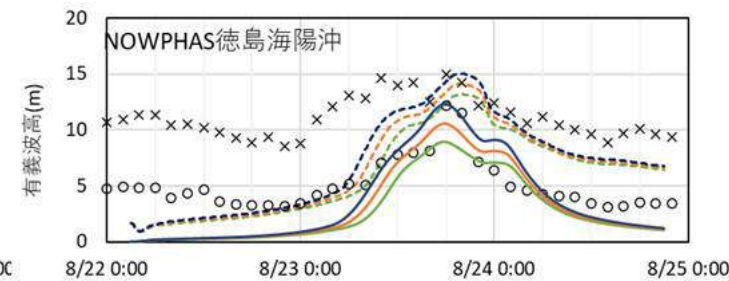
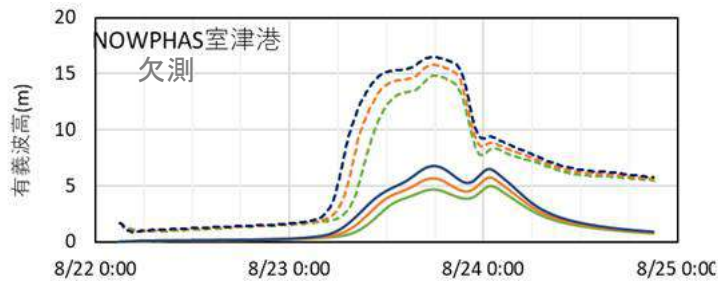
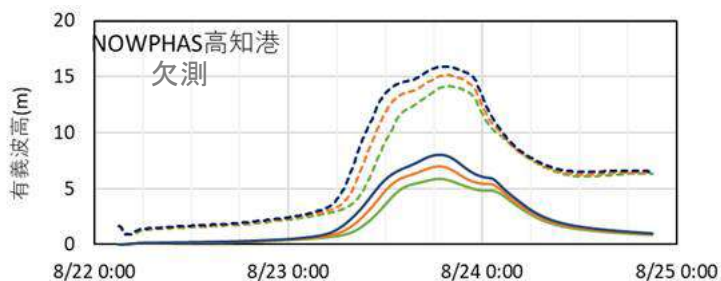
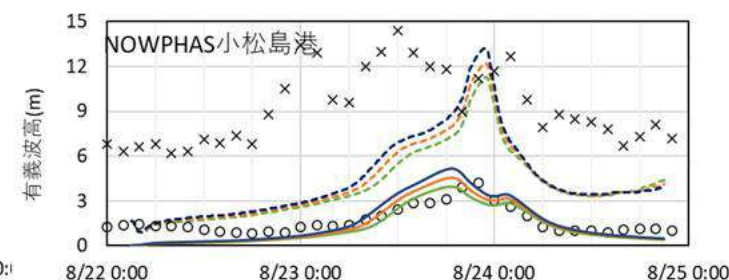
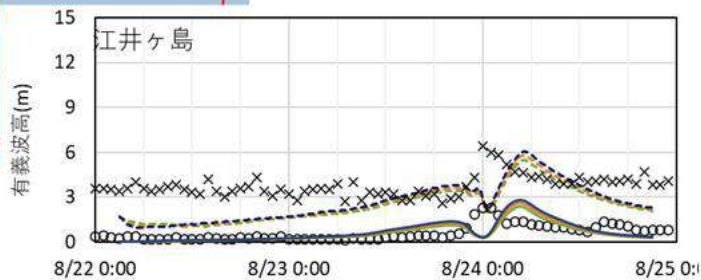
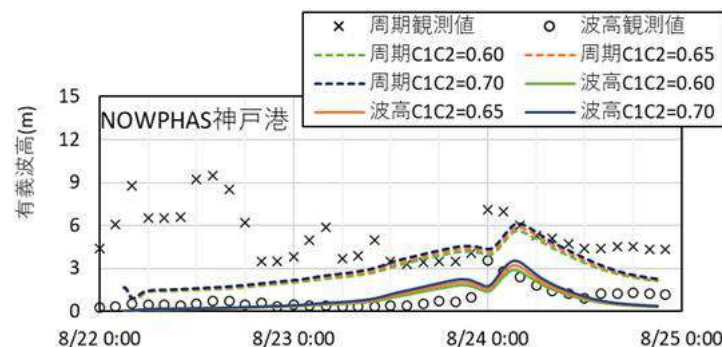
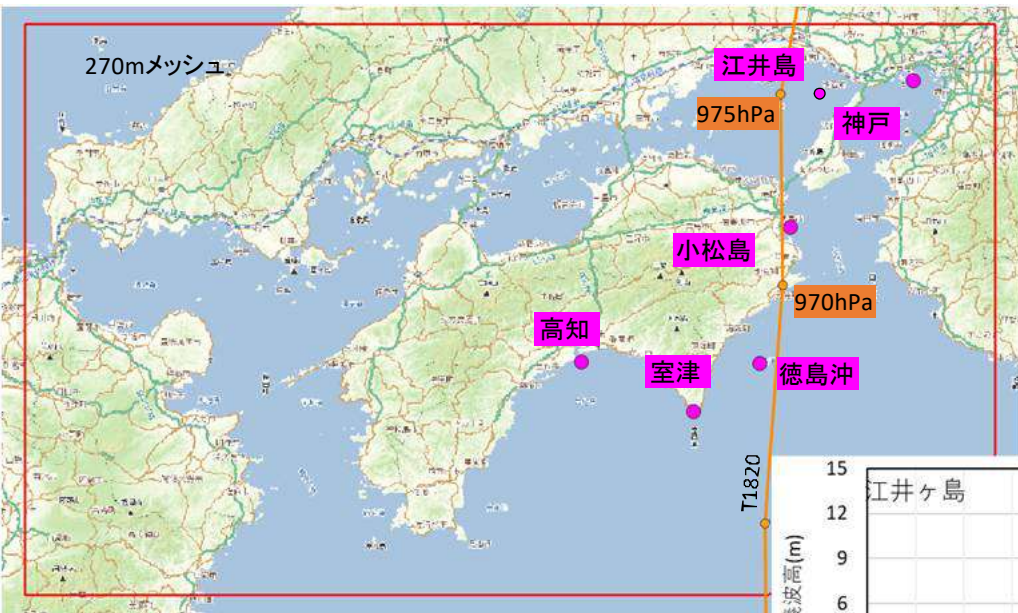


# 1-5. 波浪再現計算結果(5/8)



## 波浪再現計算結果(T1820)

- 風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70$ )ごとの波高及び周期の時系列変化を示す。
- 波高周期ともに、全体的にピーク時間や変化傾向は概ね一致しているものと考えられる。



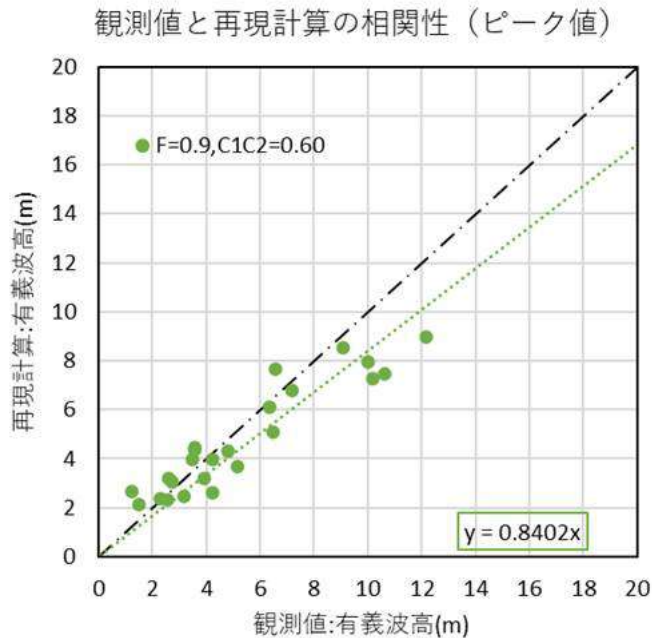
# 1-5. 波浪再現計算結果(6/8)



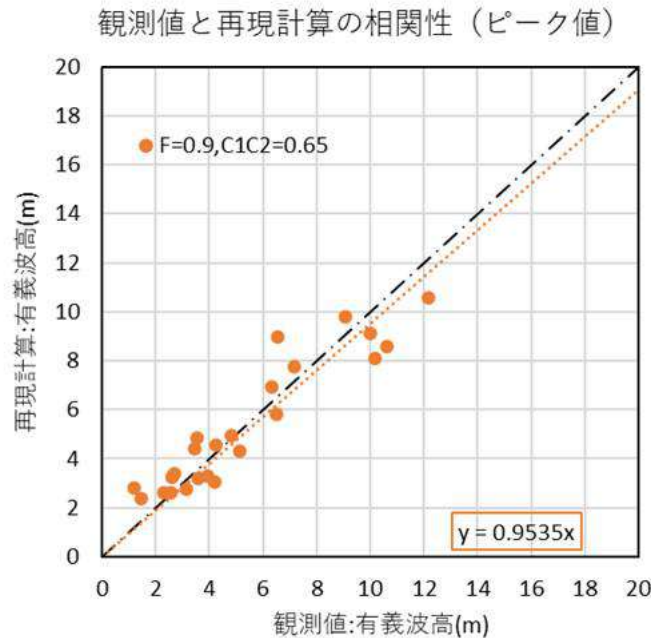
## 波浪再現計算結果(ピーク値の相関性)

- 以下に、風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70$ )ごとの全擾乱の相関図を示す。 $C_1, C_2=0.65$ のとき、回帰係数は0.95と最も1.00に近い値を示した。また、相関係数も同様に、 $C_1, C_2=0.65$ のとき高い相関を示している。RMSE値では、 $C_1, C_2=0.65$ のとき、もっとも小さい誤差値を示している。
- 上記のことから、 $C_1, C_2=0.65$ が最も再現性が良好であると判断し、波浪は本計算モデルで実施する。

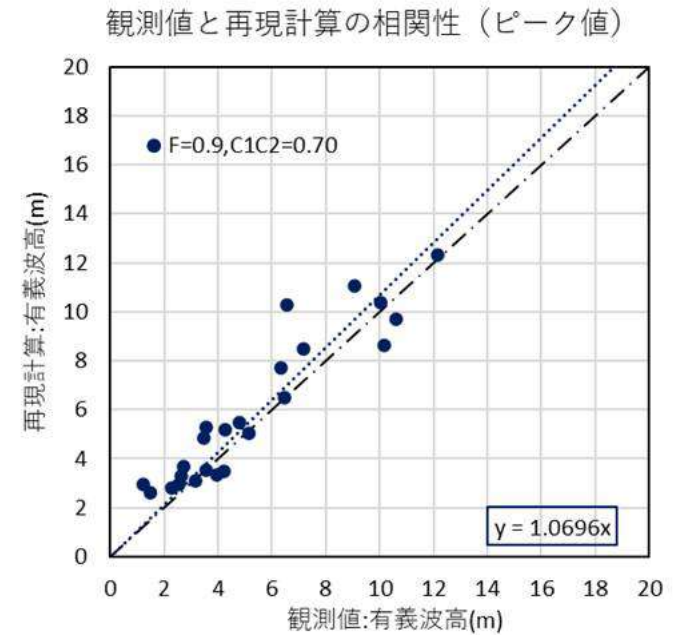
■ C1C2=0.60



■ C1C2=0.65



■ C1C2=0.70



## 風の変換係数ごとの相関係数及びRMSE値

	C1C2=0.60	C1C2=0.65	C1C2=0.70
回帰係数	0.840	0.954	1.070
相関係数	0.931	0.936	0.935
RMSE	1.406	1.104	1.259

# 1-5. 波浪再現計算結果(7/8)

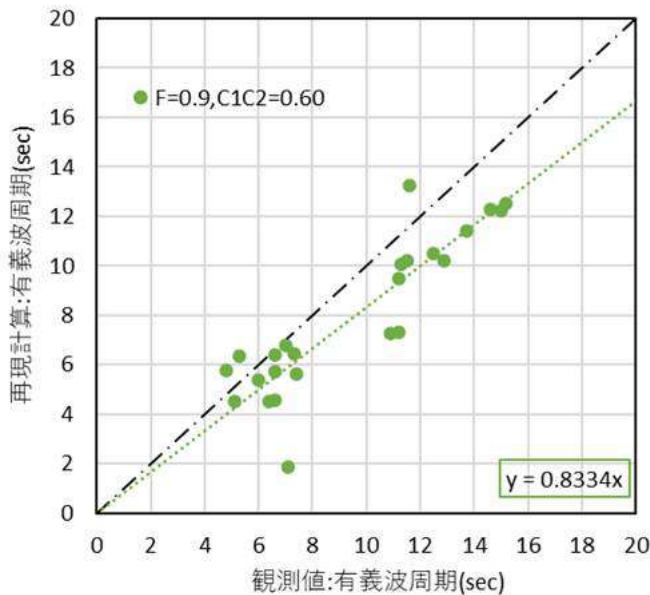


## 周期再現計算結果(ピーク値の相関性)

- 以下に、風の変換係数( $C_1, C_2=0.60, 0.65, 0.70$ )ごとの全擾乱の相関図を示す。 $C_1, C_2=0.70$ のとき、回帰係数は0.96と最も1.00に近い値を示した。また、相関係数も同様に、 $C_1, C_2=0.70$ のとき高い相関を示している。RMSE値では、 $C_1, C_2=0.70$ のとき、もっとも小さい誤差値を示している。
- 上記のように周期は $C_1, C_2=0.70$ が最も再現性が良好であるが、 $C_1, C_2=0.65$ と $C_1, C_2=0.70$ に顕著な差はみられないことから、波高の再現性が良好な $C_1, C_2=0.65$ を採用する。

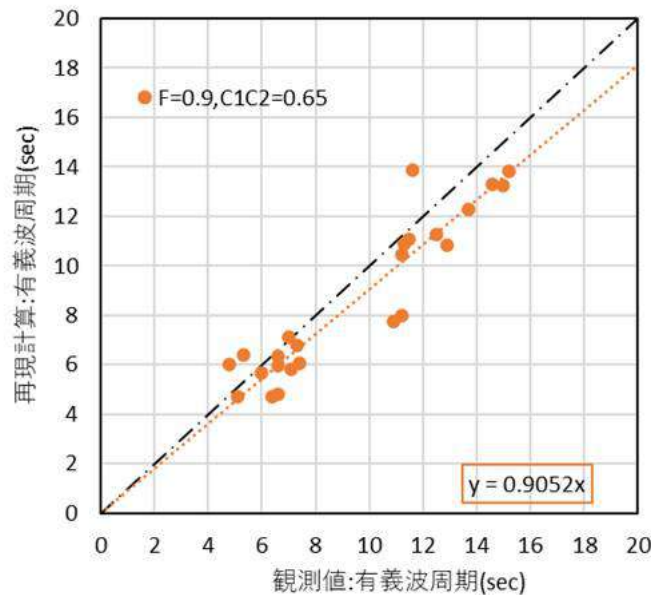
### ■ C1C2=0.60

観測値と再現計算の相関性 (ピーク値)



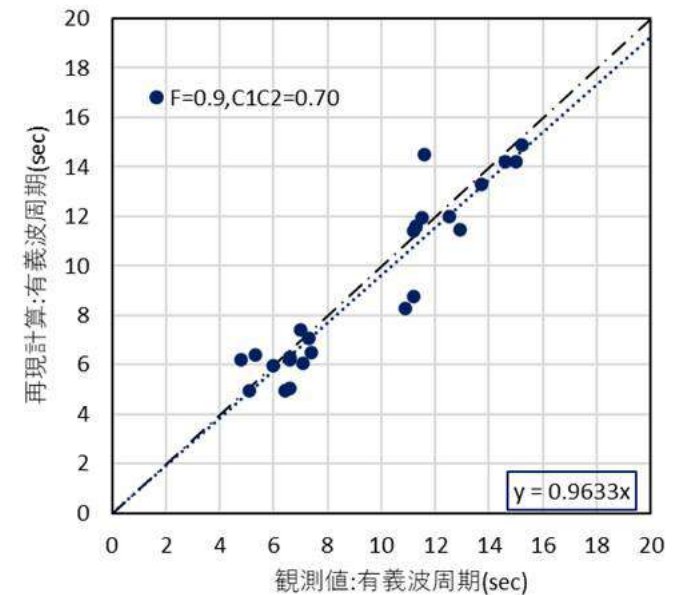
### ■ C1C2=0.65

観測値と再現計算の相関性 (ピーク値)



### ■ C1C2=0.70

観測値と再現計算の相関性 (ピーク値)



### ■ 風の変換係数ごとの相関係数及びRMSE値

	C1C2=0.60	C1C2=0.65	C1C2=0.70
回帰係数	0.833	0.905	0.963
相関係数	0.886	0.932	0.942
RMSE	2.201	1.494	1.210

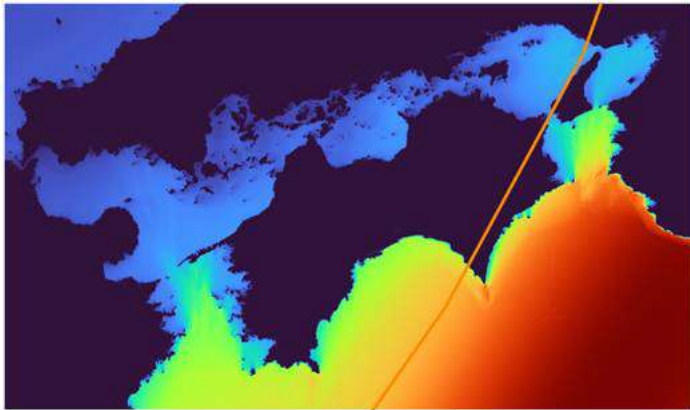
# 1-5. 波浪再現計算結果(8/8)



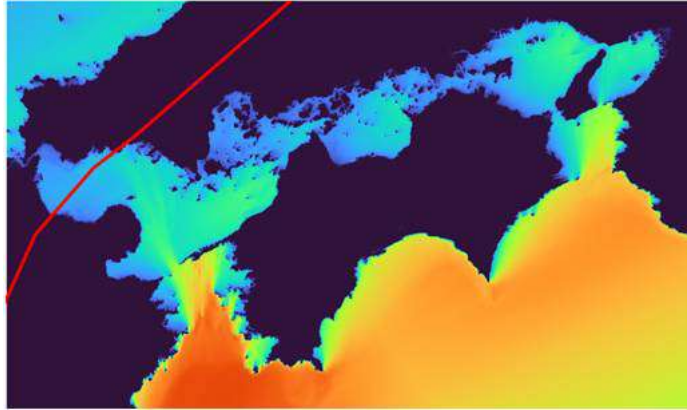
## 高潮再現計算結果(最大有義波高分布)

- 以下に各台風の最大有義波高分布図を示す。
- 同図に示すとおり、2000年以降に香川県周辺を通過した地風のうち、経路ができるだけ重複しない5台風を選定し、再現計算を行った。特に、潮位偏差が最大であった2004年16号台風では香川県沿岸全域で高波浪が発生していたことが確認できる。

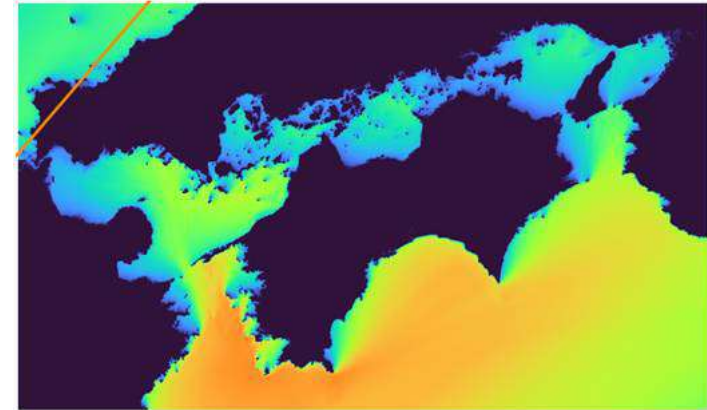
■ T0406



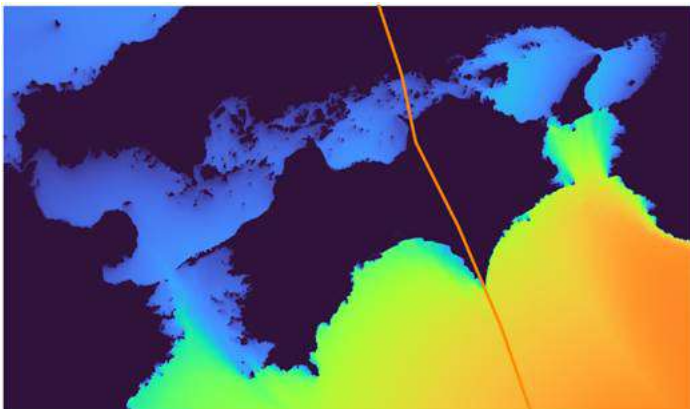
■ T0416



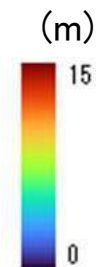
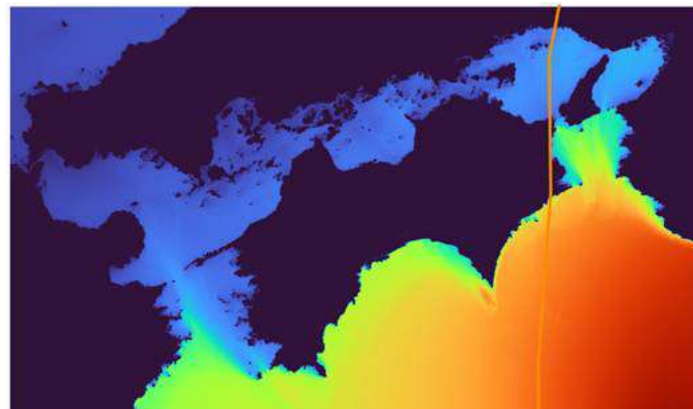
■ T0418



■ T1511



■ T1820



最大有義波高分布図

## 2. 気候変動後の外力の増大量の算定

---

# 2-1. 気候変動後の外力の増大量の算定方法(1/2)



## 将来の潮位偏差・波高増大量の算出方法

- 国の「気候変動の影響を踏まえた海岸保全基本計画の計画外力の設定に関する参考資料等について(海岸4省庁通知、令和3年8月)」によって提案された下表の手法Aは想定台風を対象にした方法、手法Bは多くのサンプルを確保した確率評価による手法である。

対象台風	考え方	地球温暖化の影響	適用性	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			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		
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
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上乘せして仮想的に考慮(疑似温暖化手法)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	B-2. 気候学的アプローチ	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台風を推定	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
				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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>

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(都道府県宛事務連絡、令和3年8月)

## 2-1. 気候変動後の外力の増大量の算定方法(2/2)



### 潮位偏差・波高の将来変化の予測手法の算出方法

- 第1回検討会で示したとおり、潮位偏差については現行計画では設計高潮位に既往最高潮位を採用しており考え方は手法Aに近いことから、A-1(想定台風解析)のみ採用し計算する。
- 一方、波高については、手法AにおいてはSWAN等推算方法が確立されていること、手法BにおいてはSMB法を適用できることから、A-1(想定台風解析)を基本手法とし、B-1(d4PDF抽出解析)を補足手法として計算を行う。

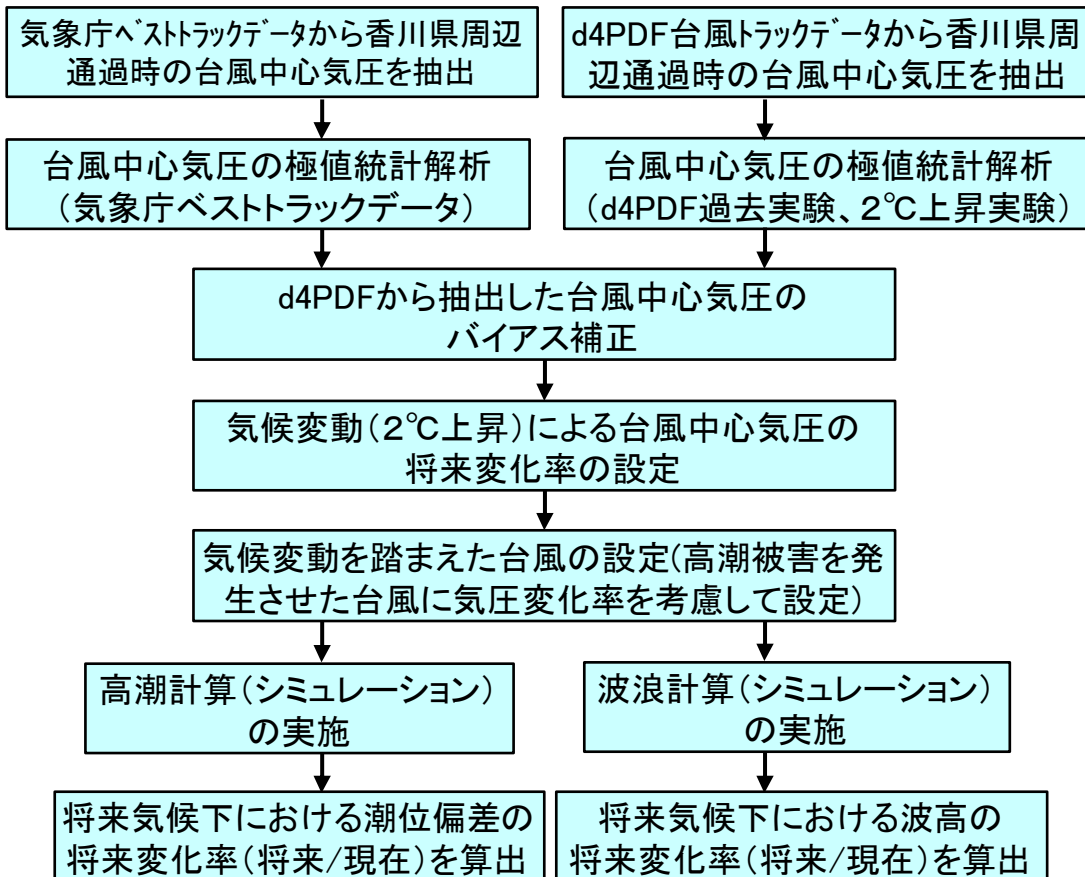
手法	A: 想定台風	B: 不特定多数の台風
	A-1: 想定台風解析	B-1: d4PDF抽出解析
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>想定台風の諸元(中心気圧等)に気候変動影響を反映</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>d4PDFの台風から本沿岸に影響ある台風を解析</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>B-1と比較して、台風抽出時の偏りが少ない</li> <li>計算負荷が低い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>数多くの計算の実施によって、様々な台風情報(経路、気圧等)の変化を考慮した確率評価が可能</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>単一の台風では確率評価ができない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計算ケース数が少ないと台風抽出時の偏りが増大し、外力変化を正しく評価できない可能性がある</li> </ul>
本沿岸への適用性	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計高潮位については第二室戸、平成16年台風16号の実績台風に基づいて設定されており、適用性は高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計算負荷の低い計算モデルを採用することによって計算負荷を低減できる可能性が高い</li> </ul>

## 2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)(1/8)



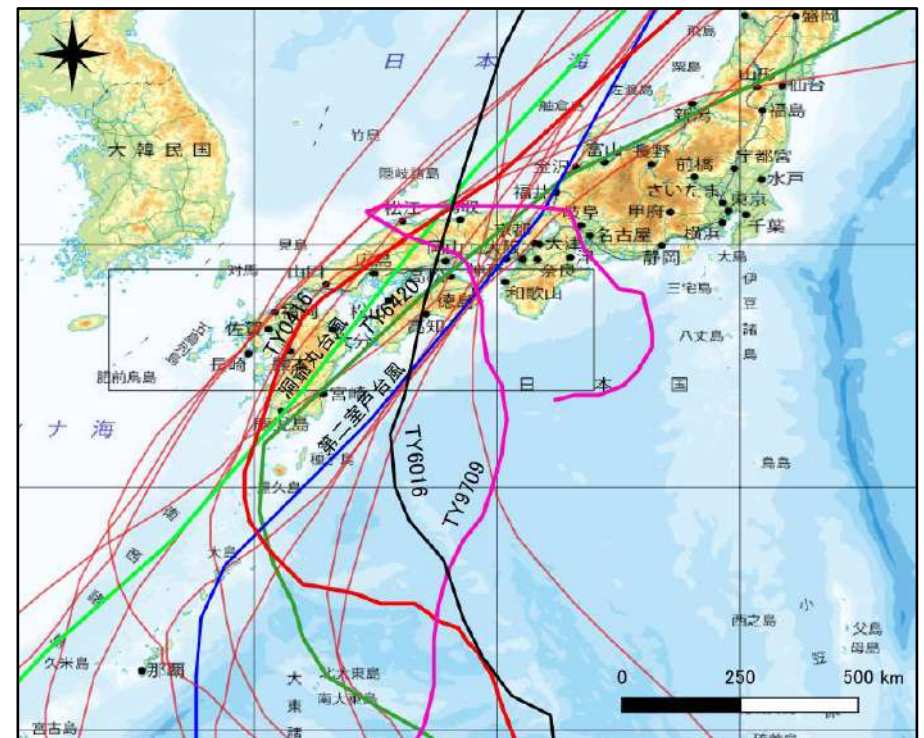
### 気候変動を踏まえた潮位偏差・設計波高の設定に向けた検討方針(A-1(想定台風解析))

- 将来気候下において、設定する想定台風と同等の生起確率となる台風中心気圧を設定し、現在気候と将来気候の高潮及び波浪のシミュレーションを実施する。
- 推算結果からそれぞれの将来変化率(将来/現在)を整理し、現在の潮位偏差及び設計波浪に将来変化率を乗じて将来気候下における値を算出する。
- 想定台風は第1回検討会で提示した6台風(T5415,T6016,T6118,T6420,T9709,T0416)を設定した。



■ 潮位偏差・設計波高の設定に向けた検討フロー

地図出典:「国土地理院電子地図」に加筆



■ 検討する想定台風の経路

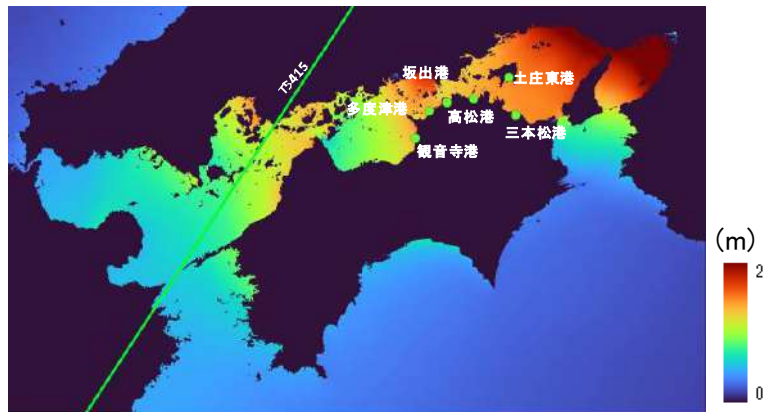
# 2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)(2/8)



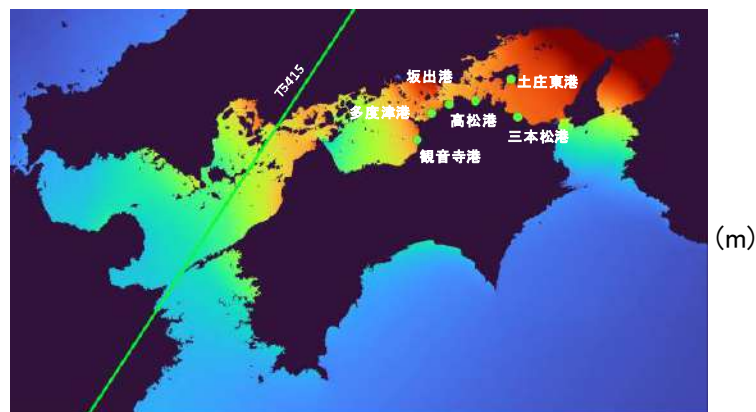
## 気候変動を踏まえた潮位偏差の検討結果(T5415)

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、潮位偏差の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに土庄東港において最も高い潮位偏差が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.09m程度であり、全地点平均の変化率は1.07倍となる。

### ■ T5415 現在気候 最大潮位偏差 分布図

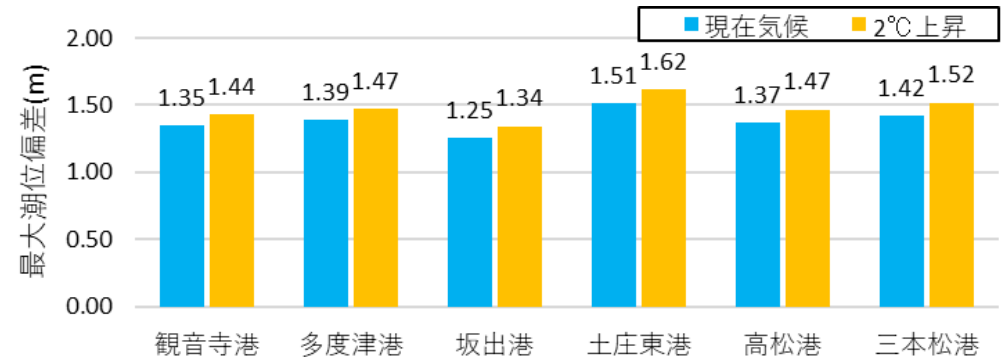


### ■ T5415 将来気候 最大潮位偏差 分布図



### ■ 潮位偏差

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.75	潮位偏差 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15 (洞爺丸台風)	現在気候	1.35	1.39	1.25	1.51	1.37	1.42	1.38
	2°C上昇	1.44	1.47	1.34	1.62	1.47	1.52	1.48



### ■ 潮位偏差の変化量

台風	潮位偏差 差分 (2°C上昇 - 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15(洞爺丸台風)	0.09	0.09	0.09	0.11	0.10	0.10	0.09

台風	潮位偏差 変化率 (2°C上昇 ÷ 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15(洞爺丸台風)	1.06	1.06	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07

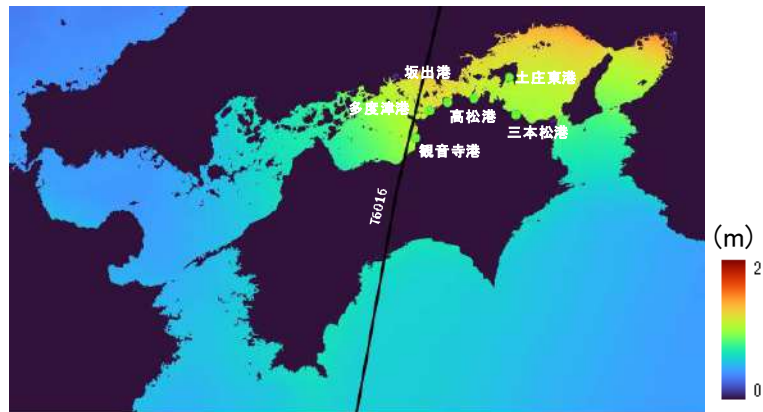
# 2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)(3/8)



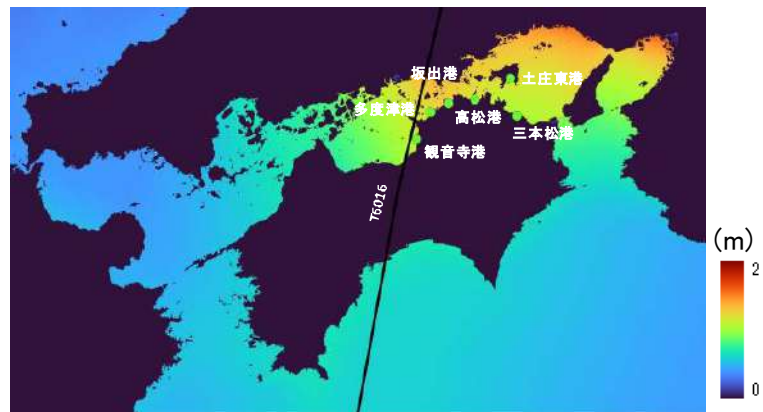
## 気候変動を踏まえた潮位偏差の検討結果(T6016)

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、潮位偏差の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに坂出港において最も高い潮位偏差が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.06m程度であり、全地点平均の変化率は1.06倍となる。

### ■ T6016 現在気候 最大潮位偏差 分布図

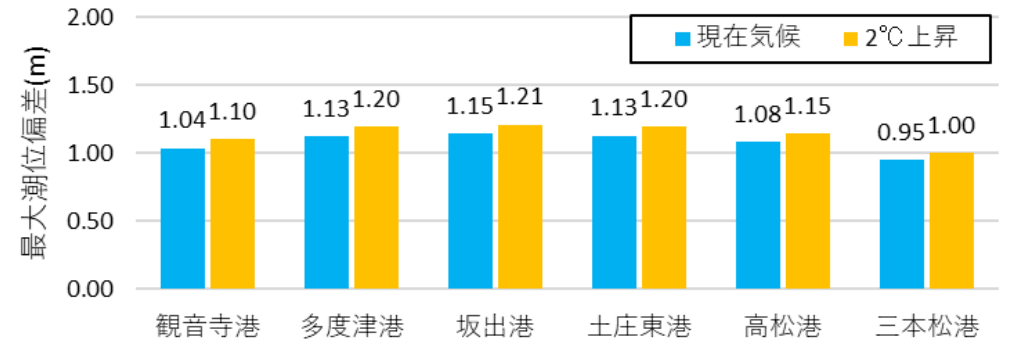


### ■ T6016 将来気候 最大潮位偏差 分布図



### ■ 潮位偏差

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.75	潮位偏差 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1960-16	現在気候	1.04	1.13	1.15	1.13	1.08	0.95	1.08
	2°C上昇	1.10	1.20	1.21	1.20	1.15	1.00	1.14



### ■ 潮位偏差の変化量

台風	潮位偏差 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1960-16	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06

### ■ 潮位偏差の変化率

台風	潮位偏差 変化率 (2°C上昇÷現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1960-16	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06

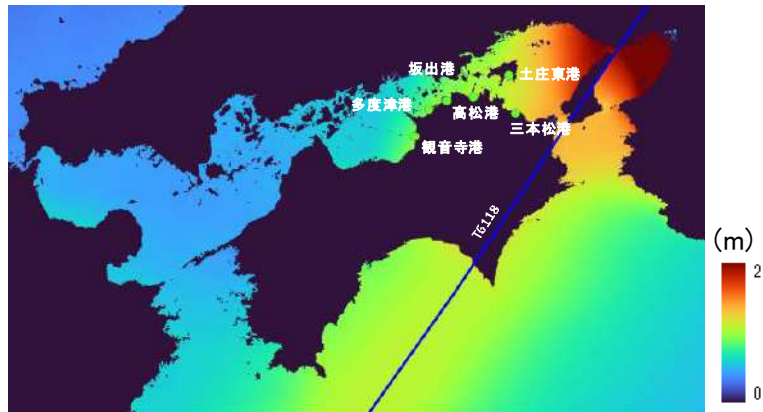
# 2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)(4/8)



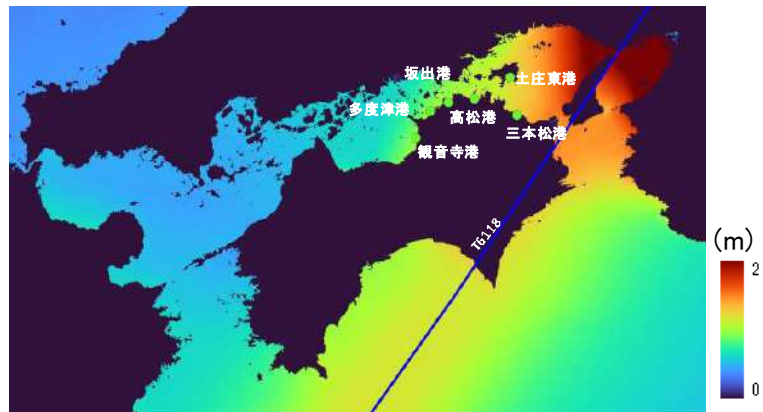
## 気候変動を踏まえた潮位偏差の検討結果(T6118 第2室戸台風)

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、潮位偏差の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに三本松港において最も高い潮位偏差が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.07m程度であり、全地点平均の変化率は1.07倍となる。

### ■ T6118 現在気候 最大潮位偏差 分布図

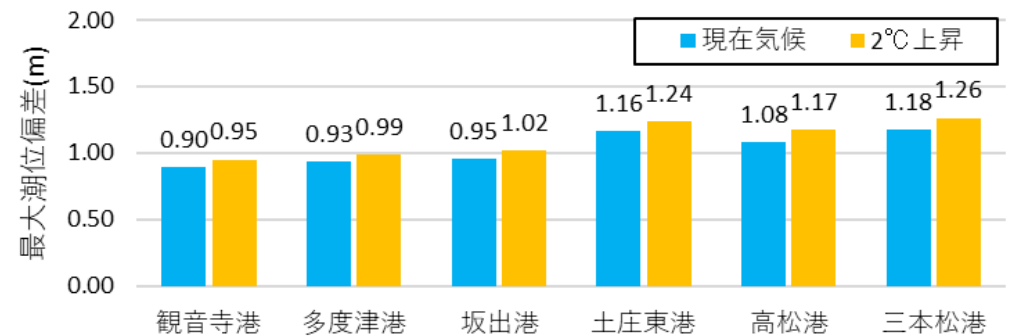


### ■ T6118 将来気候 最大潮位偏差 分布図



### ■ 潮位偏差

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.75	潮位偏差 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1961-18 (第2室戸台風)	現在気候	0.90	0.93	0.95	1.16	1.08	1.18	1.03
	2°C上昇	0.95	0.99	1.02	1.24	1.17	1.26	1.10



### ■ 潮位偏差の変化量

台風	潮位偏差 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1961-18(第2室戸台風)	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.09	0.07

### ■ 潮位偏差の変化率

台風	潮位偏差 変化率 (2°C上昇÷現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1961-18(第2室戸台風)	1.06	1.06	1.07	1.07	1.08	1.07	1.07

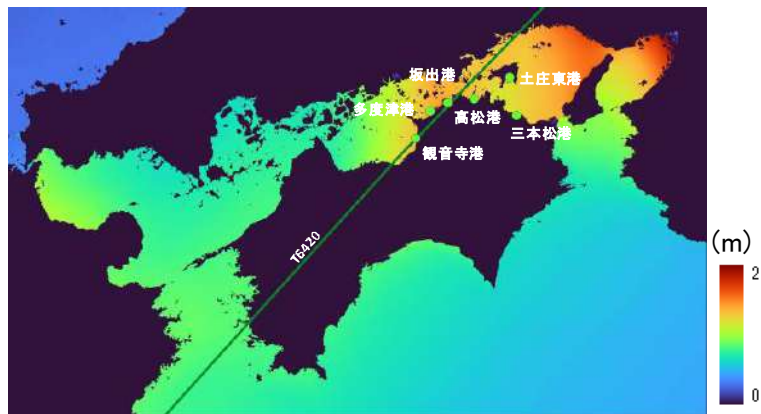
# 2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)(5/8)



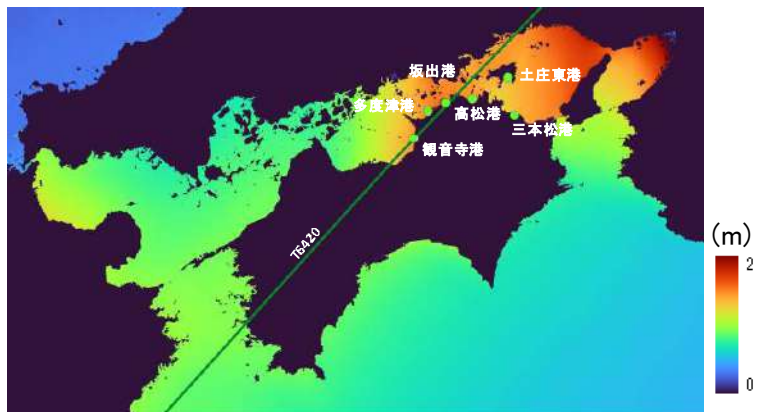
## 気候変動を踏まえた潮位偏差の検討結果(T6420)

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、潮位偏差の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに多度津港において最も高い潮位偏差が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.12m程度であり、全地点平均の変化率は1.09倍となる。

### ■ T6420 現在気候 最大潮位偏差 分布図

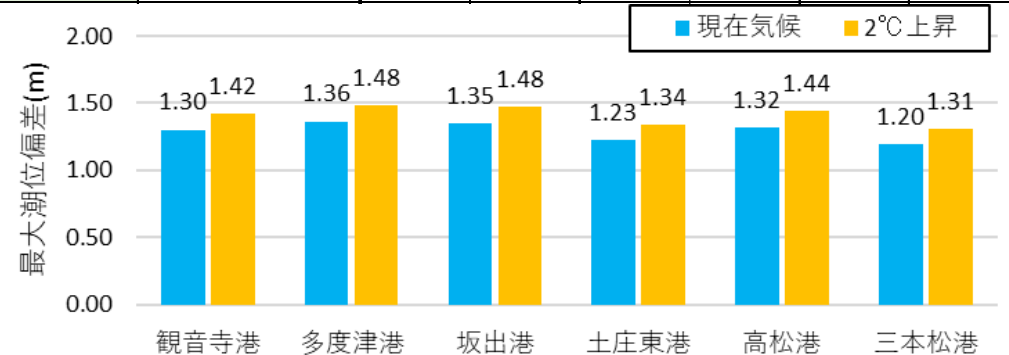


### ■ T6420 将来気候 最大潮位偏差 分布図



### ■ 潮位偏差

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.75	潮位偏差 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1964-20	現在気候	1.30	1.36	1.35	1.23	1.32	1.20	1.29
	2°C上昇	1.42	1.48	1.48	1.34	1.44	1.31	1.41



### ■ 潮位偏差の変化量

台風	潮位偏差 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1964-20	0.12	0.12	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12

### ■ 潮位偏差の変化率

台風	潮位偏差 変化率 (2°C上昇÷現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1964-20	1.09	1.09	1.09	1.09	1.10	1.09	1.09

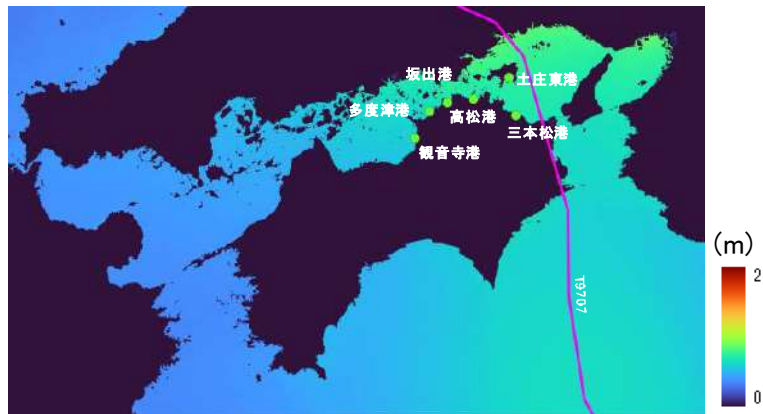
# 2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)(6/8)



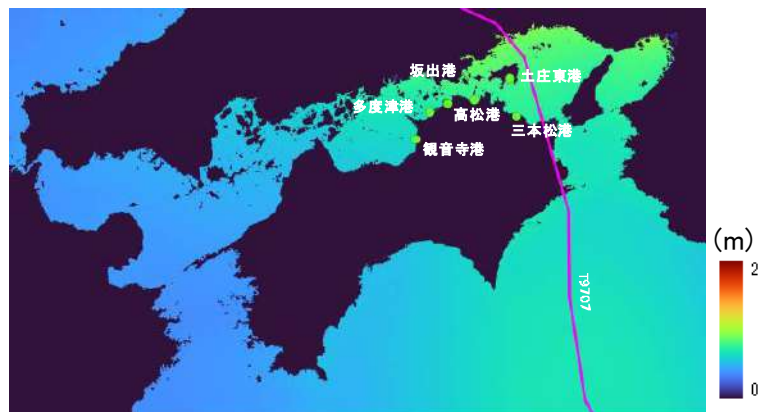
## 気候変動を踏まえた潮位偏差の検討結果(T9709)

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、潮位偏差の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに土庄東港において最も高い潮位偏差が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.05m程度であり、全地点平均の変化率は1.08倍となる。

### ■ T9709 現在気候 最大潮位偏差 分布図

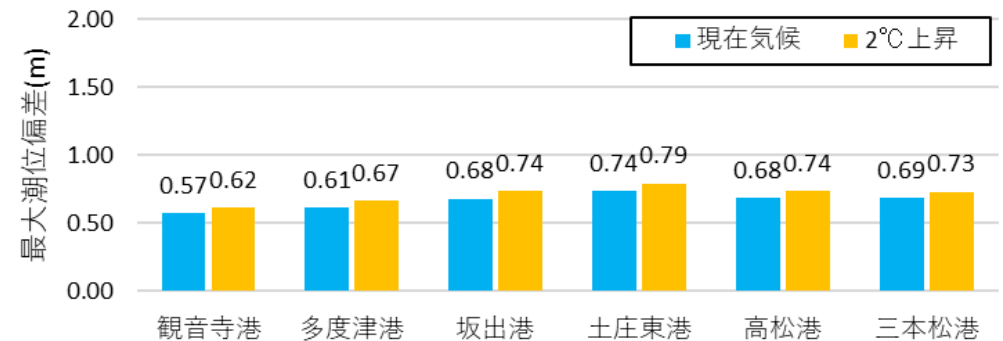


### ■ T9709 将来気候 最大潮位偏差 分布図



### ■ 潮位偏差

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	潮位偏差 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1997-09	現在気候	0.57	0.61	0.68	0.74	0.68	0.69	0.66
	2°C上昇	0.62	0.67	0.74	0.79	0.74	0.73	0.72



### ■ 潮位偏差の変化量

台風	潮位偏差 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1997-09	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06	0.04	0.05

### ■ 潮位偏差の変化率

台風	潮位偏差 変化率 (2°C上昇÷現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1997-09	1.09	1.10	1.09	1.07	1.09	1.06	1.08

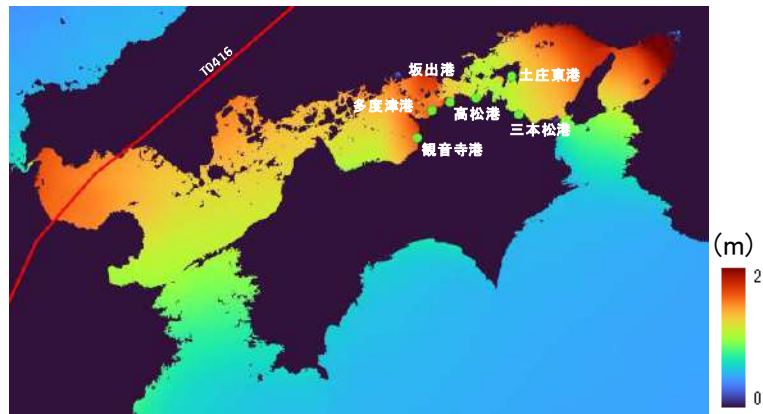
# 2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)(7/8)



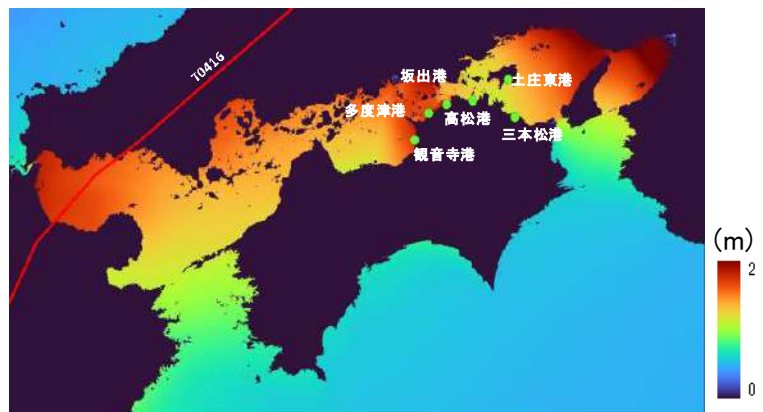
## 気候変動を踏まえた潮位偏差の検討結果(T0416)

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、潮位偏差の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに観音寺港において最も高い潮位偏差が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.12m程度であり、全地点平均の変化率は1.10倍となる。

### ■ T0416 現在気候 最大潮位偏差 分布図

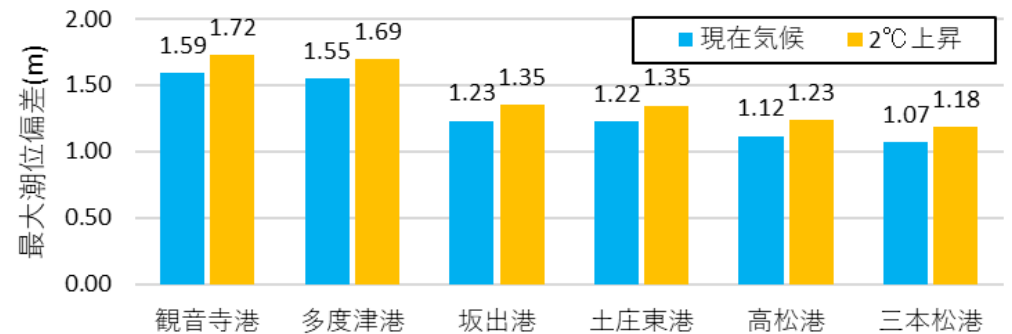


### ■ T0416 将来気候 最大潮位偏差 分布図



### ■ 潮位偏差

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.75	潮位偏差 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T2004-16	現在気候	1.59	1.55	1.23	1.22	1.12	1.07	1.30
	2°C上昇	1.72	1.69	1.35	1.35	1.23	1.18	1.42



### ■ 潮位偏差の変化量

台風	潮位偏差 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T2004-16	0.14	0.14	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12

### ■ 潮位偏差の変化率

台風	潮位偏差 変化率 (2°C上昇÷現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T2004-16	1.09	1.09	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10

## 2-2. 潮位偏差の将来の増大量(想定台風)(8/8)



### 気候変動を踏まえた潮位偏差の検討結果(集計)

- 将来気候2°C上昇時における潮位偏差の増大率は1.05~1.11倍となり、台風別、地点別での差は小さいことから、潮位偏差の将来の変化率は**1.08倍**を採用する。

### ■ 将来の潮位偏差の増大量の算出結果

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	潮位偏差 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15 (洞爺丸台風)	現在気候	1.35	1.39	1.25	1.51	1.37	1.42	1.38
	2°C上昇	1.44	1.47	1.34	1.62	1.47	1.52	1.48
T1960-16	現在気候	1.04	1.13	1.15	1.13	1.08	0.95	1.08
	2°C上昇	1.10	1.20	1.21	1.20	1.15	1.00	1.14
T1961-18 (第2室戸台風)	現在気候	0.90	0.93	0.95	1.16	1.08	1.18	1.03
	2°C上昇	0.95	0.99	1.02	1.24	1.17	1.26	1.11
T1964-20	現在気候	1.30	1.36	1.35	1.23	1.32	1.20	1.29
	2°C上昇	1.42	1.48	1.48	1.34	1.44	1.31	1.41
T1997-09	現在気候	0.57	0.61	0.68	0.74	0.68	0.69	0.66
	2°C上昇	0.62	0.67	0.74	0.79	0.74	0.73	0.72
T2004-16	現在気候	1.59	1.55	1.23	1.22	1.12	1.07	1.30
	2°C上昇	1.72	1.69	1.35	1.35	1.23	1.18	1.42

台風	潮位偏差 変化率 (2°C上昇 ÷ 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15(洞爺丸台風)	1.07	1.06	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
T1960-16	1.06	1.06	1.05	1.06	1.06	1.05	1.06
T1961-18(第2室戸台風)	1.06	1.06	1.07	1.07	1.08	1.07	1.07
T1964-20	1.09	1.09	1.10	1.09	1.09	1.09	1.09
T1997-09	1.09	1.10	1.09	1.07	1.09	1.06	1.08
T2004-16	1.08	1.09	1.10	1.11	1.10	1.10	1.10
平均	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.07	1.08

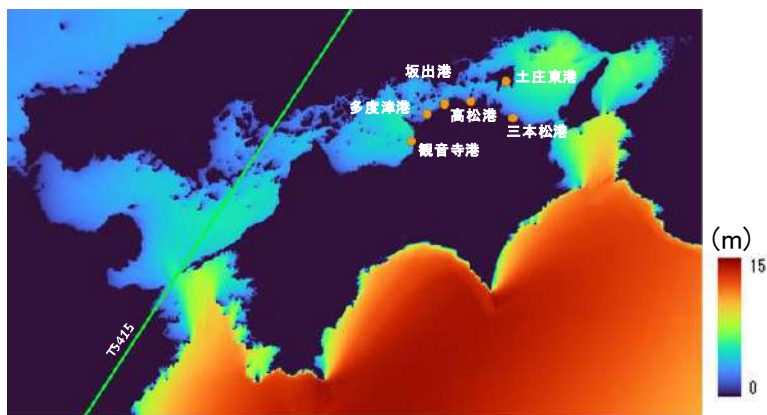
# 2-3. 波浪の将来の増大量(想定台風)(1/7)



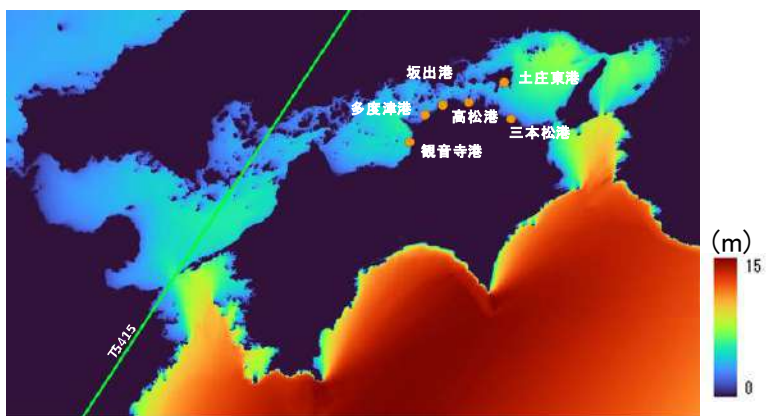
**気候変動を踏まえた波浪の検討結果(T5415 洞爺丸台風)**

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、波浪の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに観音寺港において最も高い有義波高が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.07m程度であり、全地点平均の変化率は1.03倍となる。

## ■ T5415 現在気候 最大有義波高 分布図

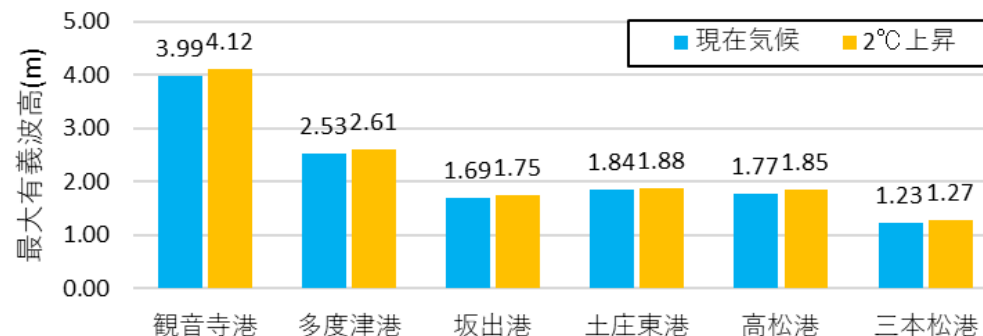


## ■ T5415 将来気候 最大有義波高 分布図



## ■ 波浪

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	有義波高 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15 (洞爺丸台風)	現在気候	3.99	2.53	1.69	1.84	1.77	1.23	2.18
	2°C上昇	4.12	2.61	1.75	1.88	1.85	1.27	2.25



## ■ 波浪の変化量

台風	有義波高 差分 (2°C上昇 - 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15(洞爺丸台風)	0.13	0.08	0.06	0.04	0.08	0.04	0.07

## ■ 波浪の変化率

台風	有義波高 変化率 (2°C上昇 ÷ 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15(洞爺丸台風)	1.03	1.03	1.04	1.02	1.05	1.03	1.03

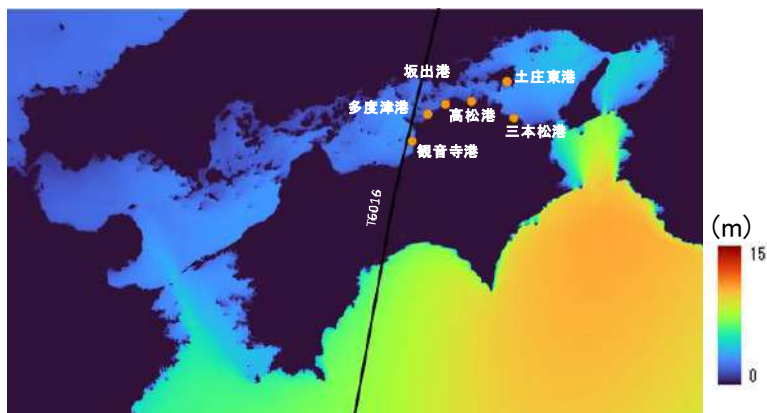
# 2-3. 波浪の将来の増大量(想定台風)(2/7)



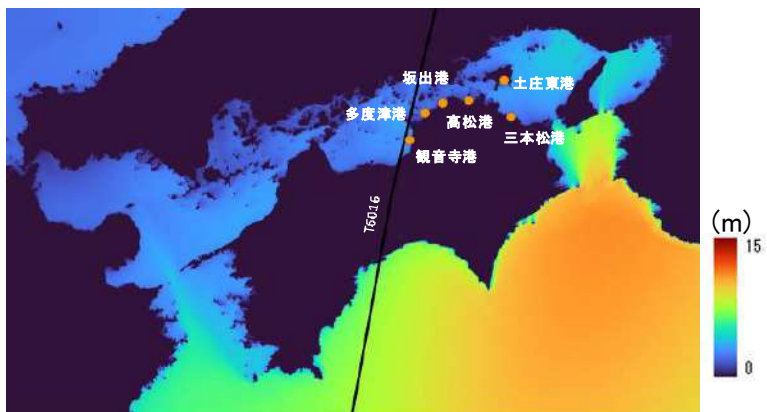
**気候変動を踏まえた波浪の検討結果(T6016)**

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、波浪の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに観音寺港において最も高い有義波高が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.08m程度であり、全地点平均の変化率は1.06倍となる。

## ■ T6016 現在気候 最大有義波高 分布図

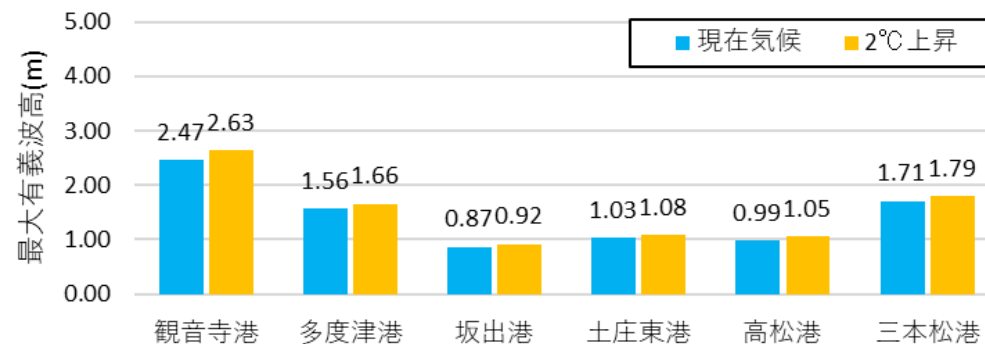


## ■ T6016 将来気候 最大有義波高 分布図



## ■ 波浪

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	有義波高 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1960-16	現在気候	2.47	1.56	0.87	1.03	0.99	1.71	1.44
	2°C上昇	2.63	1.66	0.92	1.08	1.05	1.79	1.52



## ■ 波浪の変化量

台風	有義波高 差分 (2°C上昇 - 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1960-16	0.16	0.10	0.05	0.05	0.06	0.08	0.08

## ■ 波浪の変化率

台風	有義波高 変化率 (2°C上昇 ÷ 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1960-16	1.06	1.06	1.06	1.05	1.06	1.05	1.06

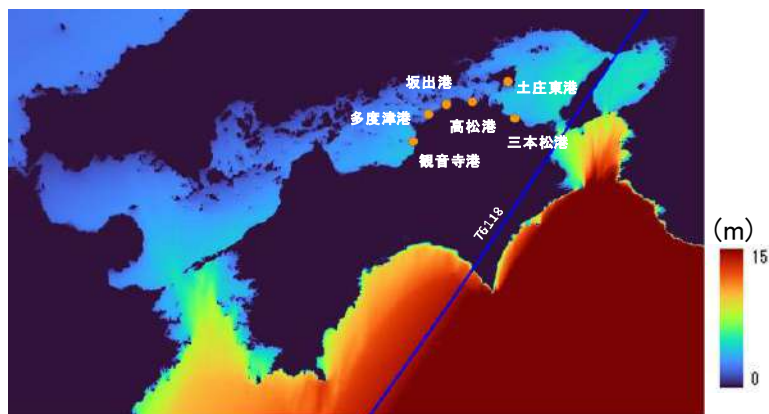
# 2-3. 波浪の将来の増大量(想定台風)(3/7)



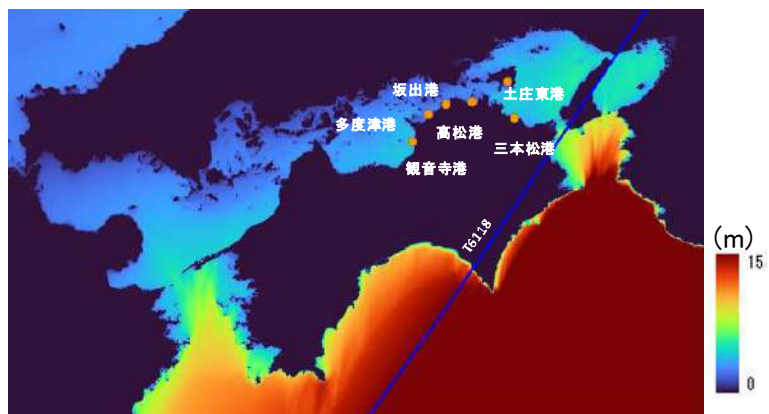
## 気候変動を踏まえた波浪の検討結果(T6118 第二室戸台風)

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、波浪の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに観音寺港において最も高い有義波高が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.14m程度であり、全地点平均の変化率は1.06倍となる。

### ■ T6118 現在気候 最大有義波高 分布図

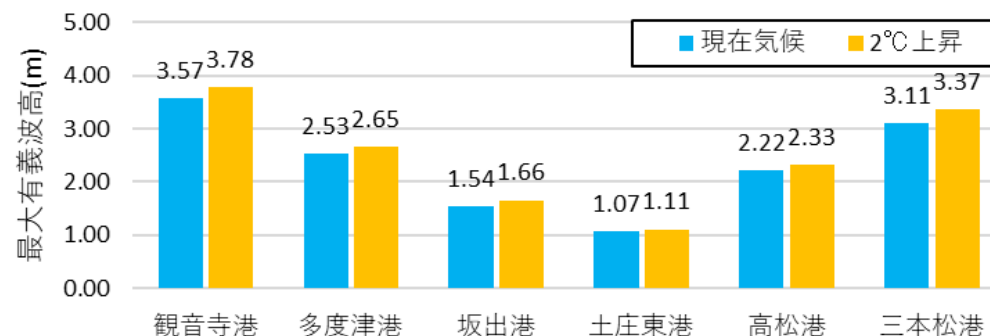


### ■ T6118 将来気候 最大有義波高 分布図



### ■ 波浪

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	有義波高 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1961-18 (第2室戸台風)	現在気候	3.57	2.53	1.54	1.07	2.22	3.11	2.34
	2°C上昇	3.78	2.65	1.66	1.11	2.33	3.37	2.48



### ■ 波浪の変化量

台風	有義波高 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1961-18(第2室戸台風)	0.21	0.12	0.12	0.04	0.11	0.26	0.14

### ■ 波浪の変化率

台風	有義波高 変化率 (2°C上昇÷現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1961-18(第2室戸台風)	1.06	1.05	1.08	1.04	1.05	1.08	1.06

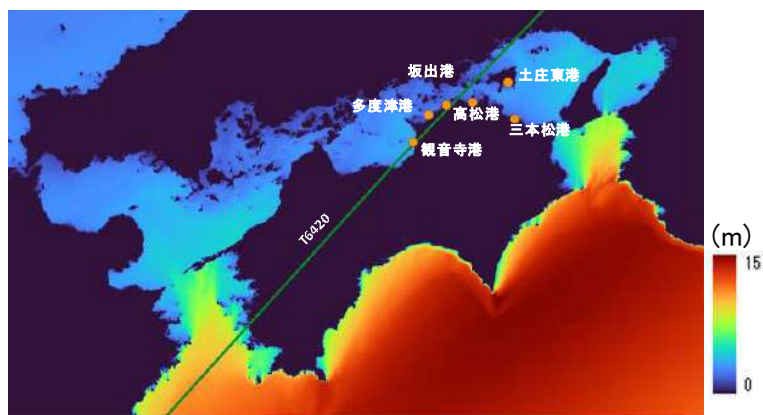
# 2-3. 波浪の将来の増大量(想定台風)(4/7)



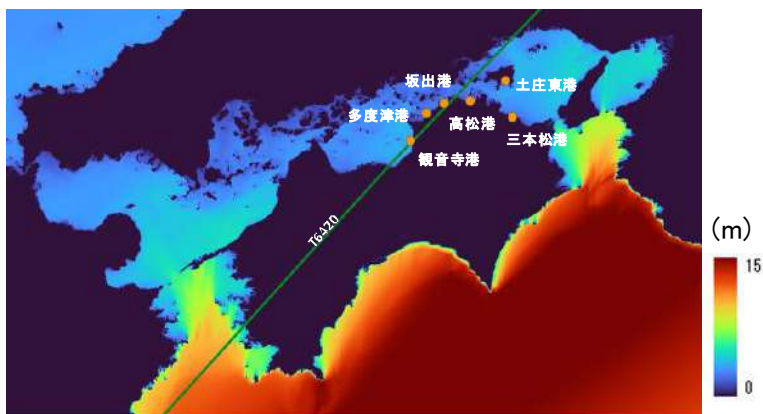
**気候変動を踏まえた波浪の検討結果(T6420)**

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、波浪の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに観音寺港において最も高い有義波高が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.10m程度であり、全地点平均の変化率は1.06倍となる。

## ■ T6420 現在気候 最大有義波高 分布図

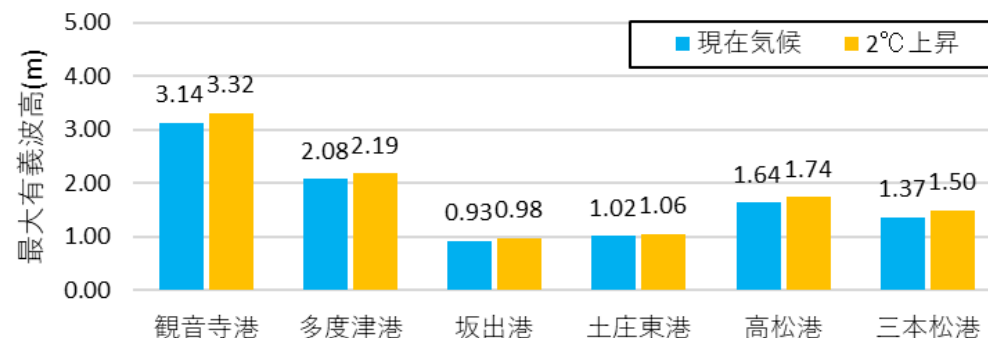


## ■ 6420 将来気候 最大有義波高 分布図



## ■ 波浪

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	有義波高 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1964-20	現在気候	3.14	2.08	0.93	1.02	1.64	1.37	1.70
	2°C上昇	3.32	2.19	0.98	1.06	1.74	1.50	1.80



## ■ 波浪の変化量

台風	有義波高 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1964-20	0.18	0.11	0.05	0.04	0.10	0.13	0.10

## ■ 波浪の変化率

台風	有義波高 変化率 (2°C上昇÷現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1964-20	1.06	1.05	1.05	1.04	1.06	1.09	1.06

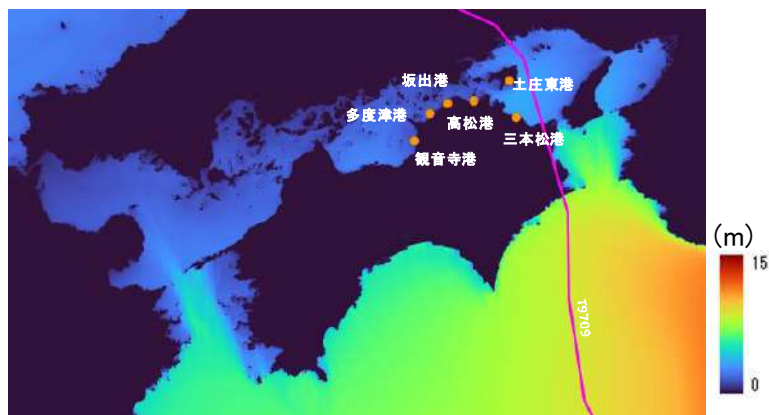
# 2-3. 波浪の将来の増大量(想定台風)(5/7)



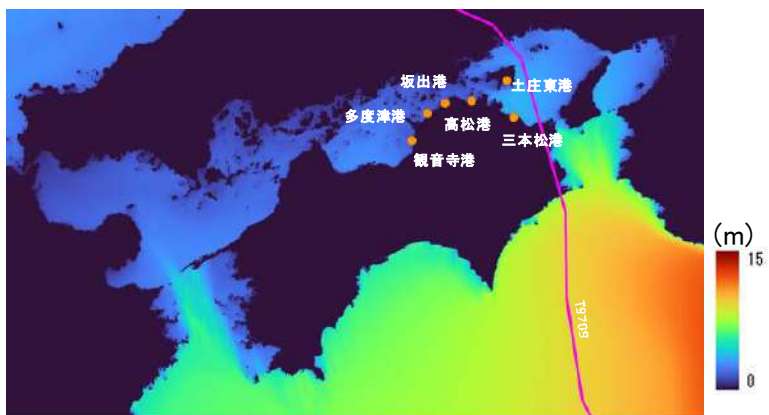
**気候変動を踏まえた波浪の検討結果(T1997-09)**

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、波浪の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに三本松港において最も高い有義波高が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.13m程度であり、全地点平均の変化率は1.08倍となる。

## ■ T9709 現在気候 最大有義波高 分布図

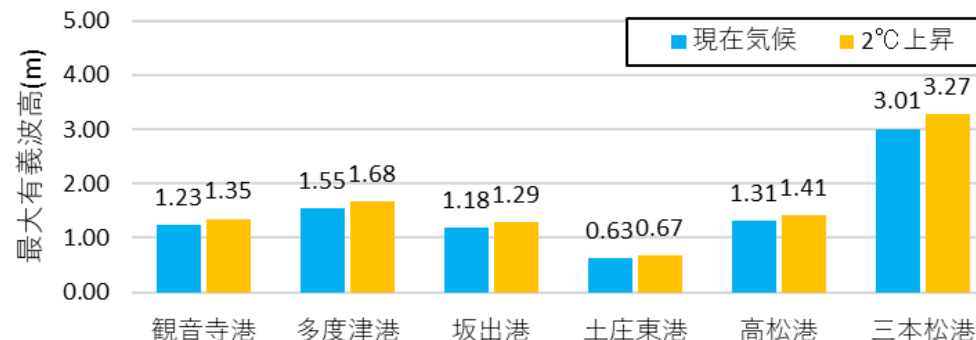


## ■ T9709 将来気候 最大有義波高 分布図



## ■ 波浪

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	有義波高 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1997-09	現在気候	1.23	1.55	1.18	0.63	1.31	3.01	1.49
	2°C上昇	1.35	1.68	1.29	0.67	1.41	3.27	1.61



## ■ 波浪の変化量

台風	有義波高 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1997-09	0.12	0.13	0.11	0.04	0.10	0.26	0.13

## ■ 波浪の変化率

台風	有義波高 変化率 (2°C上昇 ÷ 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1997-09	1.10	1.08	1.09	1.06	1.08	1.09	1.08

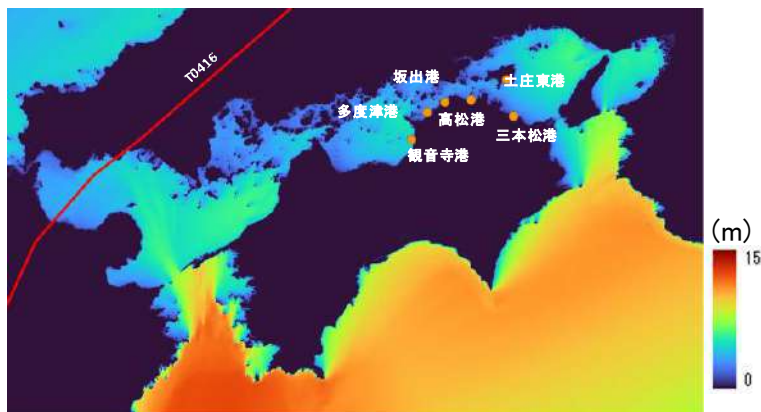
# 2-3. 波浪の将来の増大量(想定台風)(6/7)



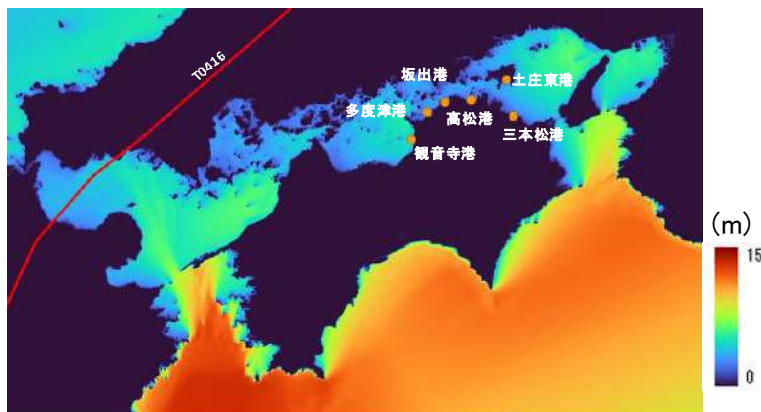
## 気候変動を踏まえた波浪の検討結果(T0416)

- 将来気候2°C上昇シナリオを対象とした予測計算を実施し、波浪の増大率を整理する。
- 現在気候、将来気候ともに観音寺港において最も高い有義波高が算定されている。
- 気候変動に伴う変動量は0.11m程度であり、全地点平均の変化率は1.06倍となる。

### ■ T0416 現在気候 最大有義波高 分布図

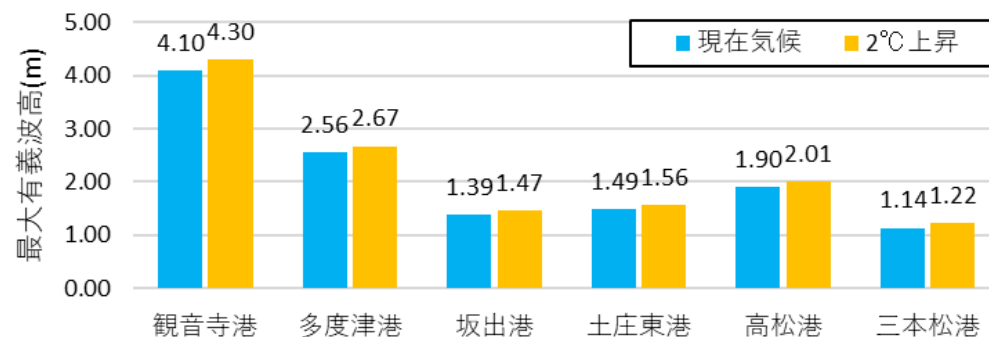


### ■ T0416 将来気候 最大有義波高 分布図



### ■ 波浪

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	有義波高 推算値					平均	
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港		三本松港
T2004-16	現在気候	4.10	2.56	1.39	1.49	1.90	1.14	2.10
	2°C上昇	4.30	2.67	1.47	1.56	2.01	1.22	2.21



### ■ 波浪の変化量

台風	有義波高 差分 (2°C上昇-現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T2004-16	0.20	0.11	0.08	0.07	0.11	0.08	0.11

### ■ 波浪の変化率

台風	有義波高 変化率 (2°C上昇÷現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T2004-16	1.05	1.04	1.06	1.05	1.06	1.07	1.06

## 2-3. 波浪の将来の増大量(想定台風)(7/7)



### 気候変動を踏まえた波浪の検討結果(集計)

- 将来気候2°C上昇時における波浪の増大率は1.02~1.10倍となり、台風別、地点別での差は小さいことから、波浪の将来の変化率は**1.06倍**を採用する。

### ■ 将来の有義波高の増大量の算出結果

台風	ケース F=0.9、C1,C2=0.65	有義波高 推算値						平均
		観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15 (洞爺丸台風)	現在気候	3.99	2.53	1.69	1.84	1.77	1.23	2.18
	2°C上昇	4.12	2.61	1.75	1.88	1.85	1.27	2.25
T1960-16	現在気候	2.47	1.56	0.87	1.03	0.99	1.71	1.44
	2°C上昇	2.63	1.66	0.92	1.08	1.05	1.79	1.52
T1961-18 (第2室戸台風)	現在気候	3.57	2.53	1.54	1.07	2.22	3.11	2.34
	2°C上昇	3.78	2.65	1.66	1.11	2.33	3.37	2.48
T1964-20	現在気候	3.14	2.08	0.93	1.02	1.64	1.37	1.70
	2°C上昇	3.32	2.19	0.98	1.06	1.74	1.50	1.80
T1997-09	現在気候	1.23	1.55	1.18	0.63	1.31	3.01	1.49
	2°C上昇	1.35	1.68	1.29	0.67	1.41	3.27	1.61
T2004-16	現在気候	4.10	2.56	1.39	1.49	1.90	1.14	2.10
	2°C上昇	4.30	2.67	1.47	1.56	2.01	1.22	2.21

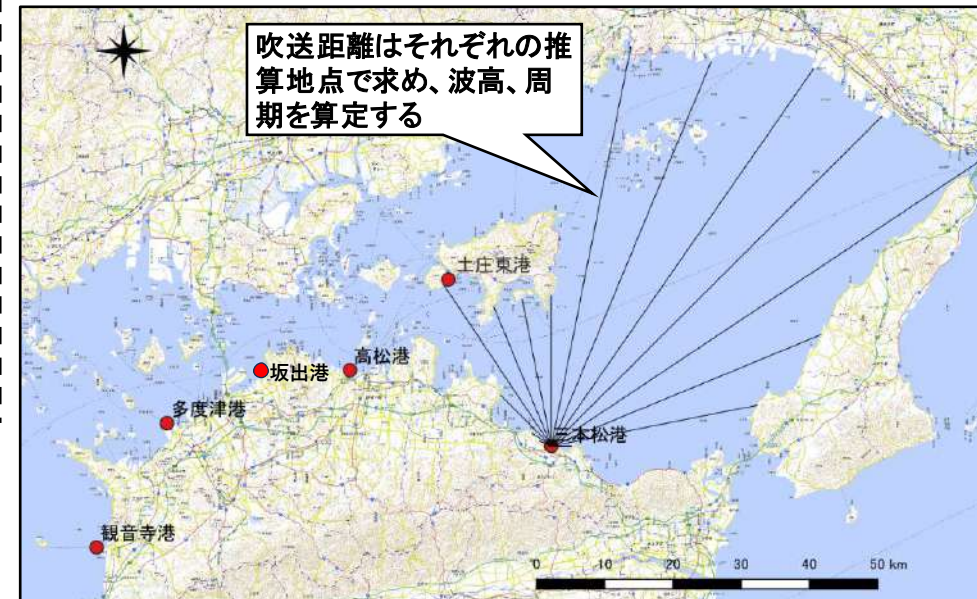
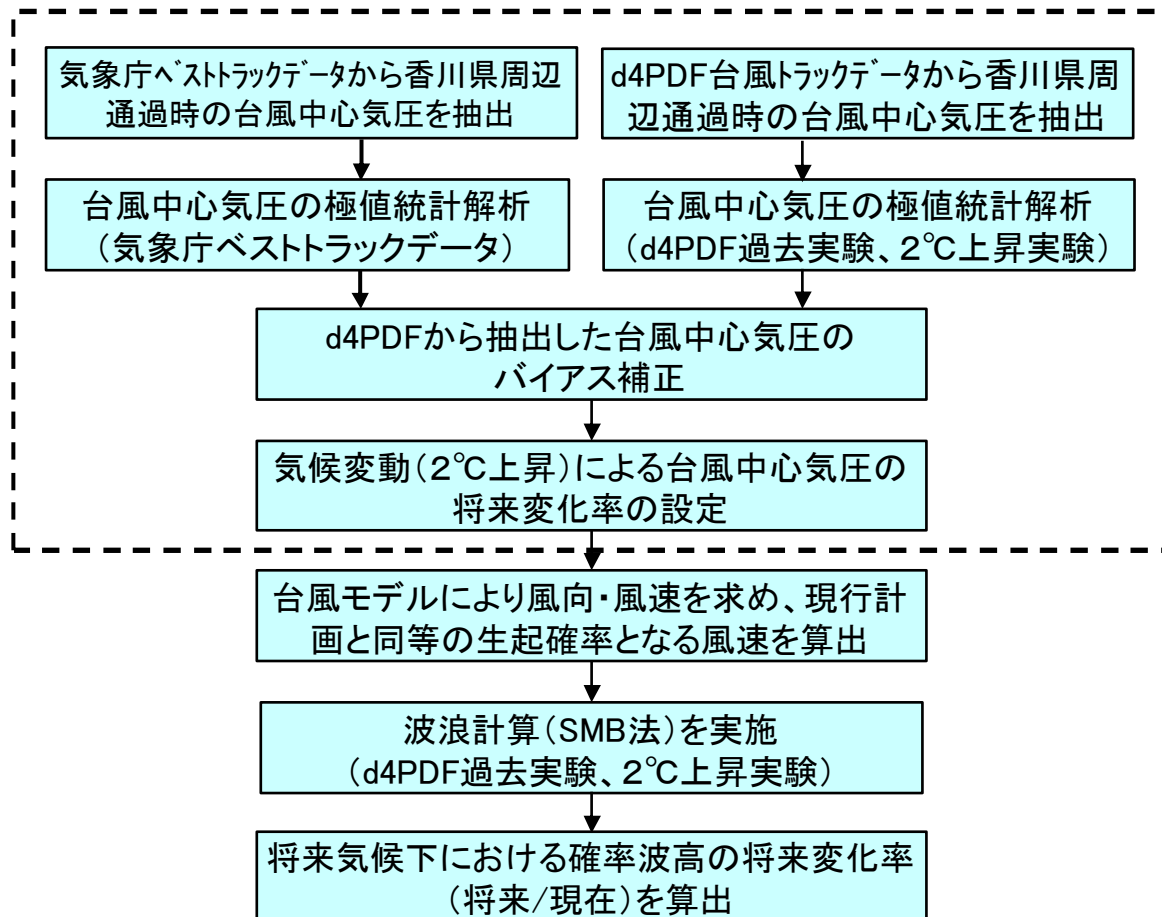
台風	有義波高 変化率 (2°C上昇 ÷ 現在気候)						平均
	観音寺港	多度津港	坂出港	土庄東港	高松港	三本松港	
T1954-15(洞爺丸台風)	1.03	1.03	1.04	1.02	1.05	1.03	1.03
T1960-16	1.06	1.06	1.06	1.05	1.06	1.05	1.06
T1961-18(第2室戸台風)	1.06	1.05	1.08	1.04	1.05	1.08	1.06
T1964-20	1.06	1.05	1.05	1.04	1.06	1.09	1.06
T1997-09	1.10	1.08	1.09	1.06	1.08	1.09	1.08
T2004-16	1.05	1.04	1.06	1.05	1.06	1.07	1.06
平均	1.06	1.05	1.06	1.04	1.06	1.07	1.06

## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(1/10)



### 気候変動を踏まえた設計波高の設定に向けた検討方針(B-1(d4PDF抽出解析))

- d4PDFによる不特定多数の台風を用い、台風モデルにより香川県沿岸の代表地点(下記の右図6地点)において風向・風速を求めた。
- 次に、現行計画における風速の生起確率を確認し、気候変動後に同等の生起確率となる風速を算出し、それぞれの風速を用いてSMB法により波高を算出し、将来変化率を求めた。



■ 波浪推算位置

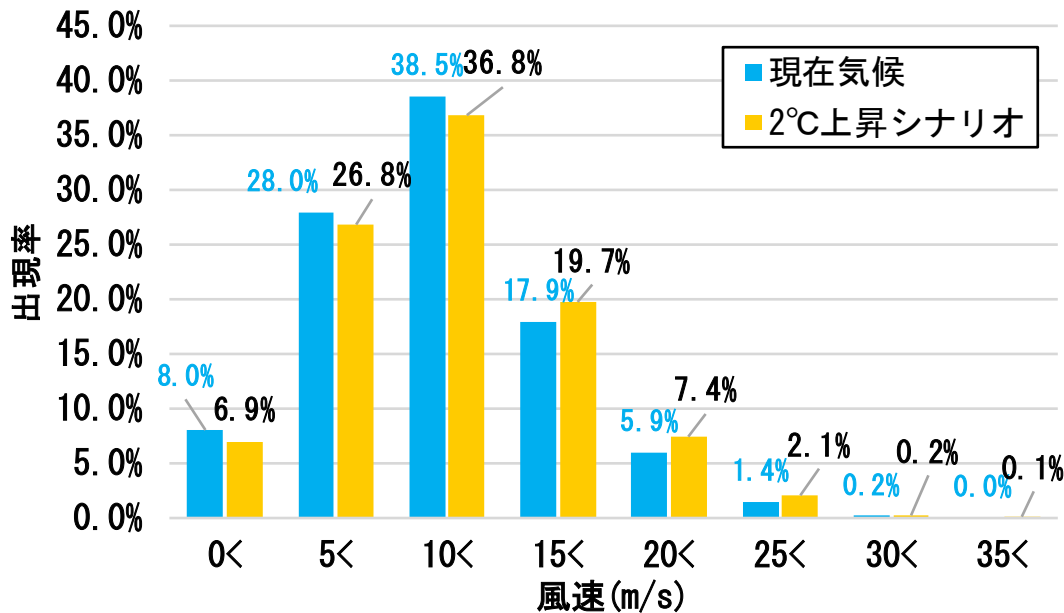
## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(2/10)



### 将来の風速の増大量の計算結果(50年確率風速)

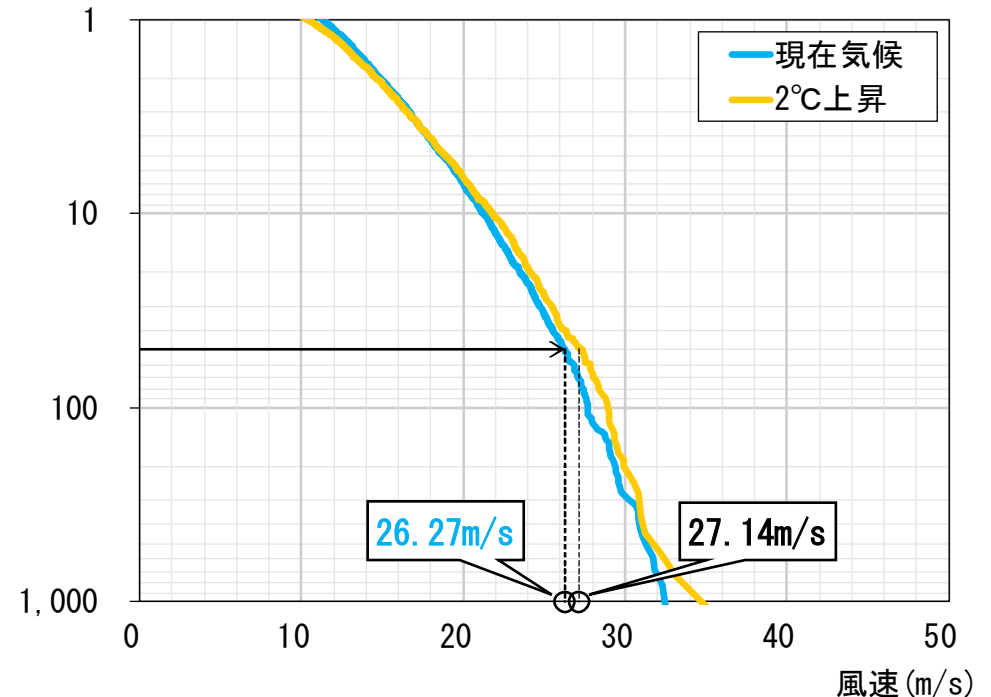
- 抽出範囲(東経127.0° ~ 137.0° 北緯32.0° ~ 34.5°)を通過するd4PDFのトラックデータを用いて、台風モデルにより風速を計算し、現在気候および2°C上昇シナリオについて出現率、再現期間を求めた。なお、計算に用いる風速は、最も有効吹送距離が長い方向(NE方向)を中心として、5方向の範囲(N~E方向)での最大値を採用した。
- 三本松港の結果を下記に示す。15m/s以上の風速の出現率は2°C上昇シナリオが高くなっており、50年確率風速は現在気候 26.27m/sに対し、2°C上昇シナリオは 27.14m/sとなり変化率(2°C上昇シナリオ÷現在気候)は1.03となった。

#### 三本松港



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

#### 再現期間(年)



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

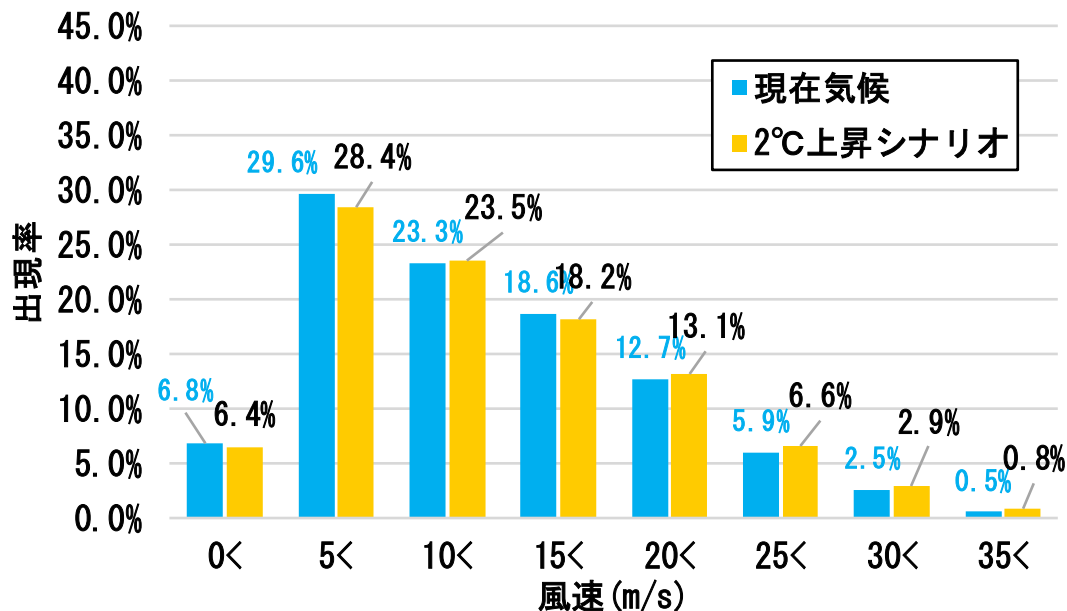
## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(3/10)



### 将来の風速の増大量の計算結果(50年確率風速)

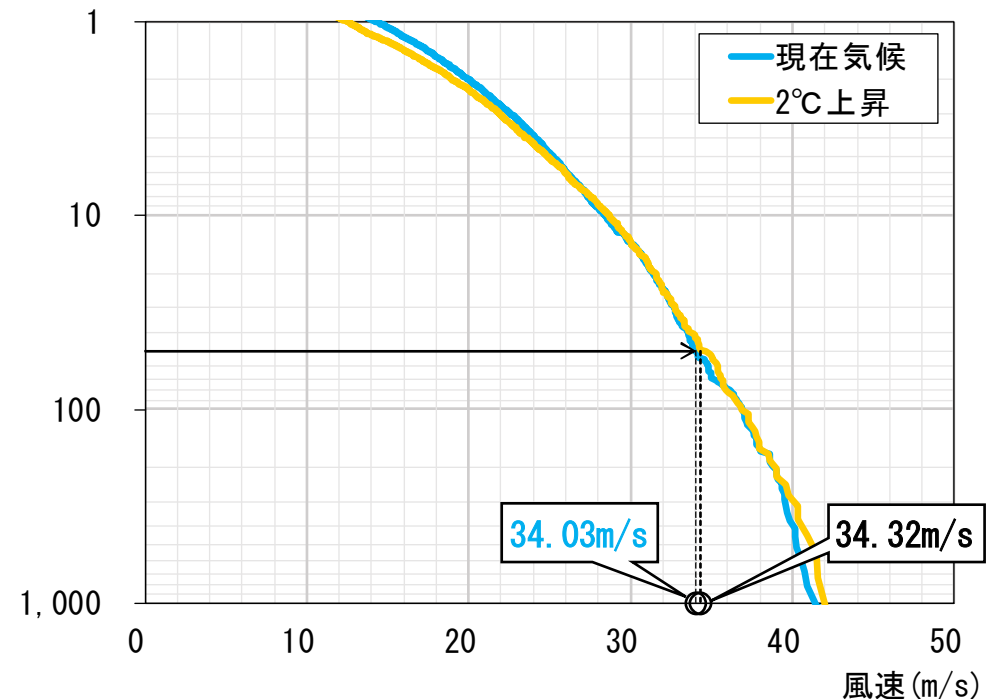
- 抽出範囲(東経127.0° ~ 137.0° 北緯32.0° ~ 34.5°)を通過するd4PDFのトラックデータを用いて、台風モデルにより風速を計算し、現在気候および2°C上昇シナリオについて出現率、再現期間を求めた。なお、計算に用いる風速は、最も有効吹送距離が長い方向(S方向)を中心として、5方向の範囲(SE~SW方向)での最大値を採用した。
- 土庄東港の結果を下記に示す。20m/s以上の風速の出現率は2°C上昇シナリオが高くなっており、50年確率風速は現在気候 34.03m/sに対し、2°C上昇シナリオは 34.32m/sとなり変化率(2°C上昇シナリオ÷現在気候)は1.01となった。

#### 土庄東港



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

#### 再現期間(年)



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

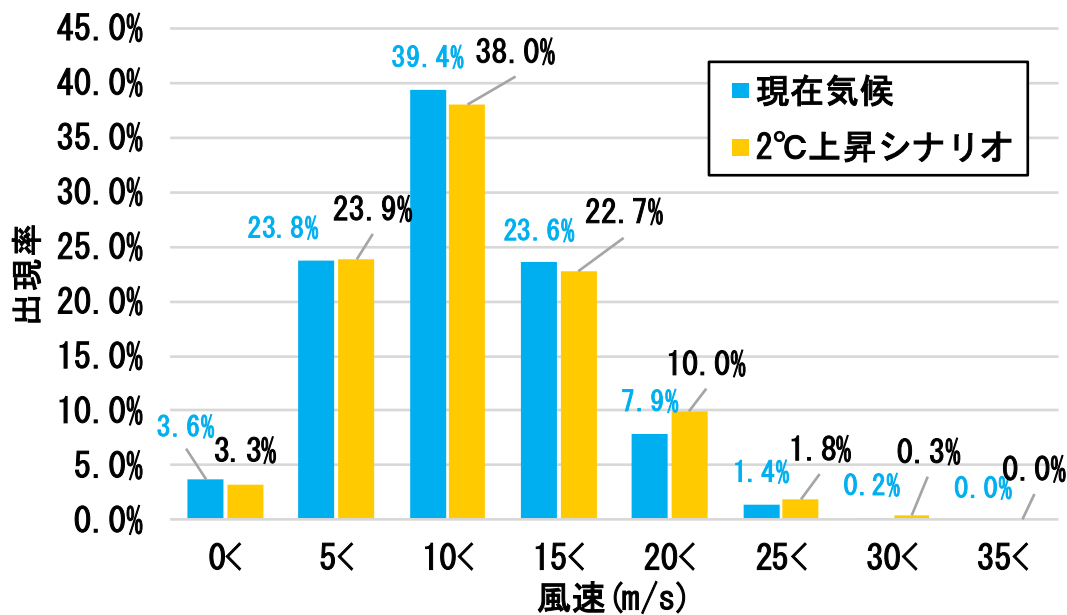
## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(4/10)



### 将来の風速の増大量の計算結果(50年確率風速)

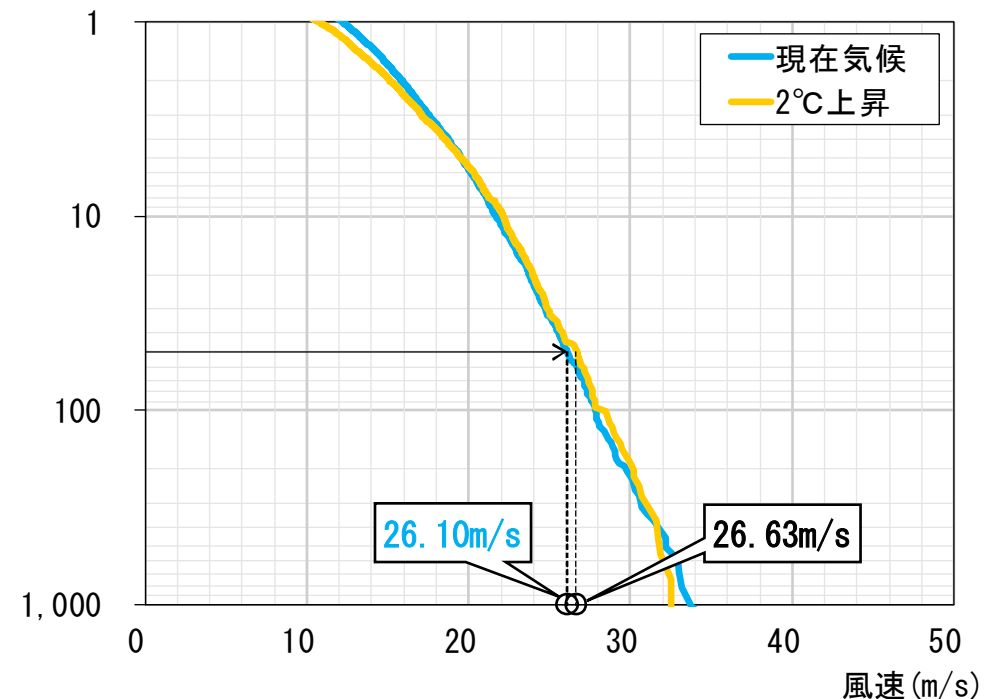
- 抽出範囲(東経127.0° ~ 137.0° 北緯32.0° ~ 34.5°)を通過するd4PDFのトラックデータを用いて、台風モデルにより風速を計算し、現在気候および2°C上昇シナリオについて出現率、再現期間を求めた。なお、計算に用いる風速は、最も有効吹送距離が長い方向(WNW方向)を中心として、5方向の範囲(WSW~NNW方向)での最大値を採用した。
- 高松港の結果を下記に示す。20m/s以上の風速の出現率は2°C上昇シナリオが高くなっており、50年確率風速は現在気候 26.10m/sに対し、2°C上昇シナリオは26.63m/sとなり変化率(2°C上昇シナリオ÷現在気候)は1.02となった。

#### 高松港



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

#### 再現期間(年)



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

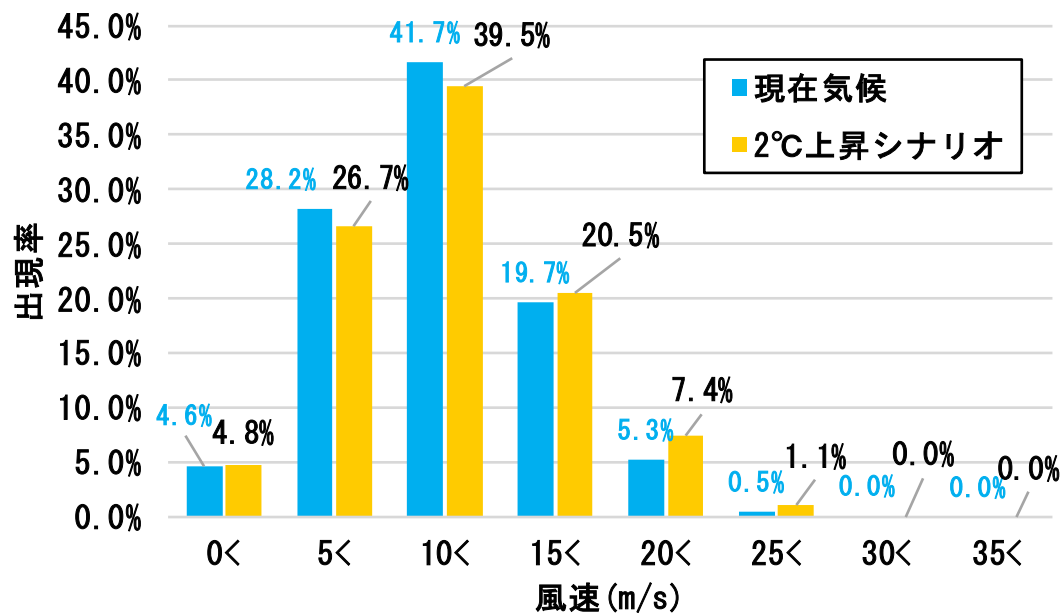
## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(5/10)



### 将来の風速の増大量の計算結果(50年確率風速)

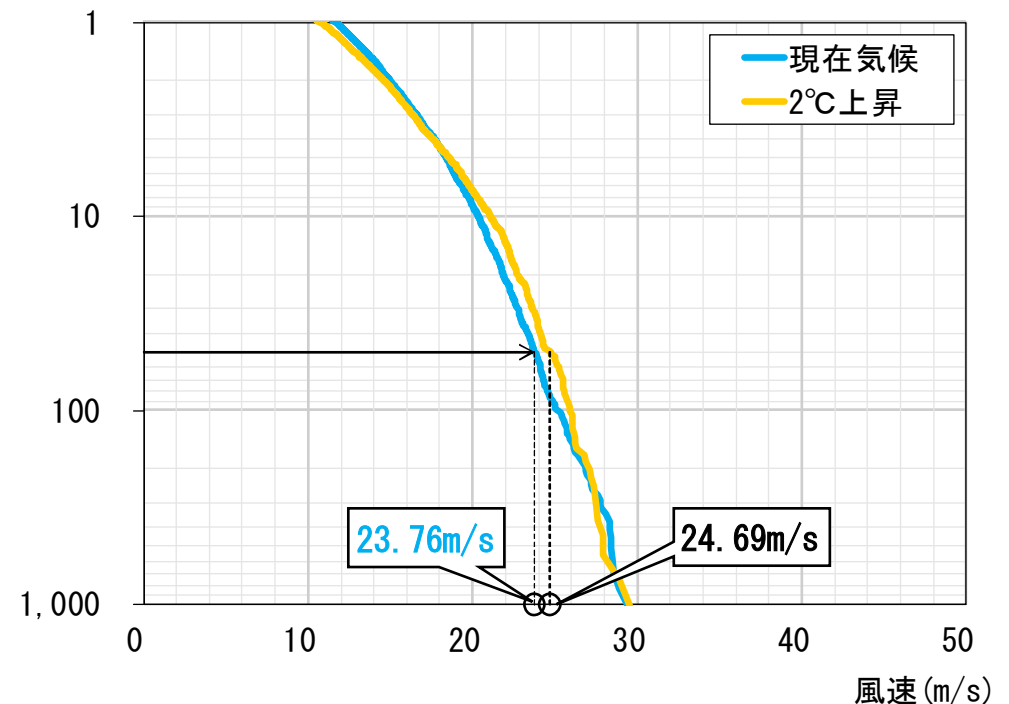
- 抽出範囲(東経127.0° ~ 137.0° 北緯32.0° ~ 34.5°)を通過するd4PDFのトラックデータを用いて、台風モデルにより風速を計算し、現在気候および2°C上昇シナリオについて出現率、再現期間を求めた。なお、計算に用いる風速は、最も有効吹送距離が長い方向(WNW方向)を中心として、5方向の範囲(WSW~NNW方向)での最大値を採用した。
- 高松港の結果を下記に示す。20m/s以上の風速の出現率は2°C上昇シナリオが高くなっており、50年確率風速は現在気候 23.76m/sに対し、2°C上昇シナリオは24.69m/sとなり変化率(2°C上昇シナリオ÷現在気候)は1.04となった。

#### 坂出港



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

#### 再現期間(年)



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

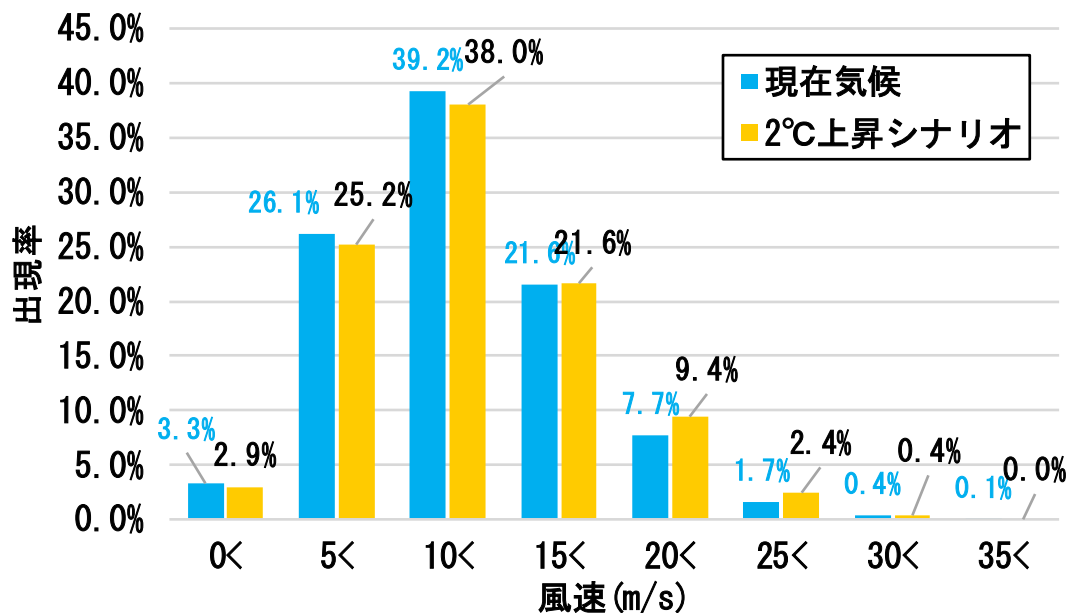
## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(6/10)



### 将来の風速の増大量の計算結果(50年確率風速)

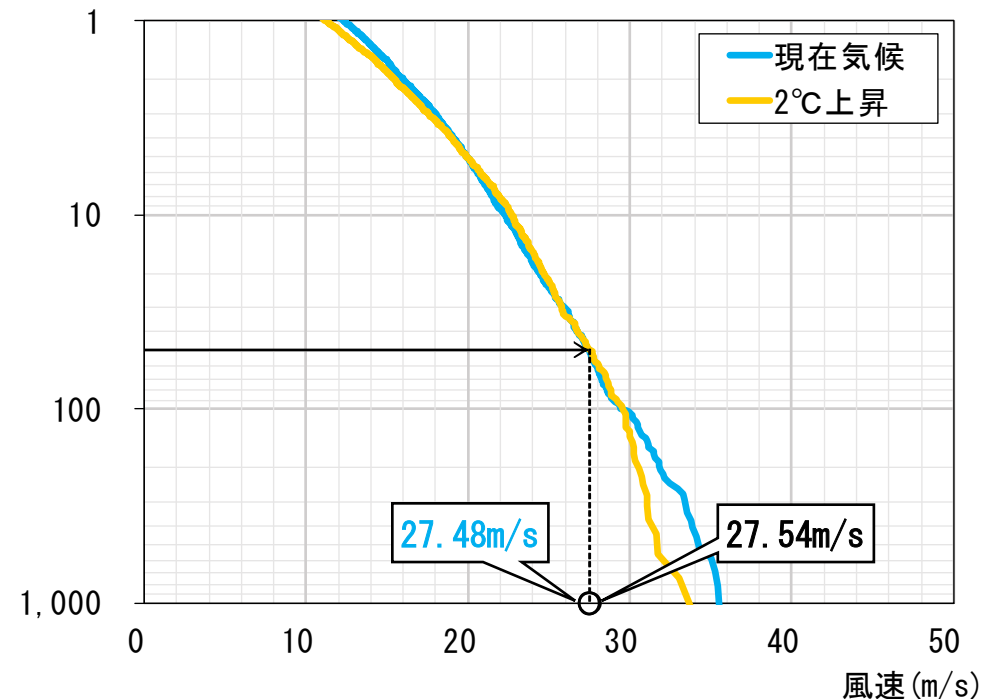
- 抽出範囲(東経127.0° ~ 137.0° 北緯32.0° ~ 34.5°)を通過するd4PDFのトラックデータを用いて、台風モデルにより風速を計算し、現在気候および2°C上昇シナリオについて出現率、再現期間を求めた。なお、計算に用いる風速は、最も有効吹送距離が長い方向(WNW方向)を中心として、5方向の範囲(WSW~NNW方向)での最大値を採用した。
- 多度津港の結果を下記に示す。20m/s以上の風速の出現率は2°C上昇シナリオが高くなっており、50年確率風速は現在気候 27.48m/sに対し、2°C上昇シナリオは27.54m/sとなり変化率(2°C上昇シナリオ÷現在気候)は1.00となった。

#### 多度津港



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

#### 再現期間(年)



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

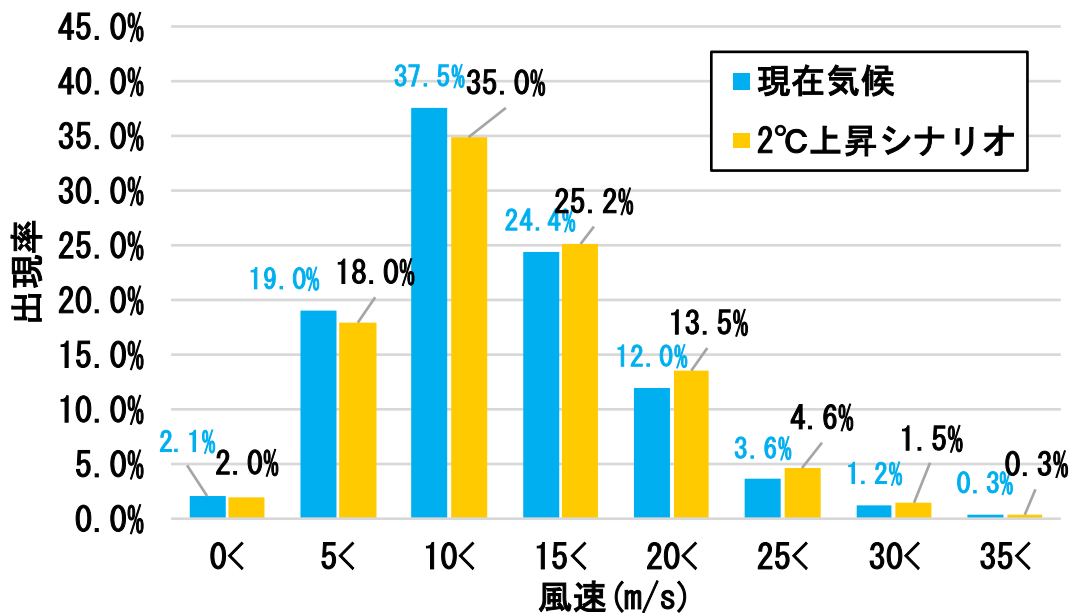
## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(7/10)



### 将来の風速の増大量の計算結果(50年確率風速)

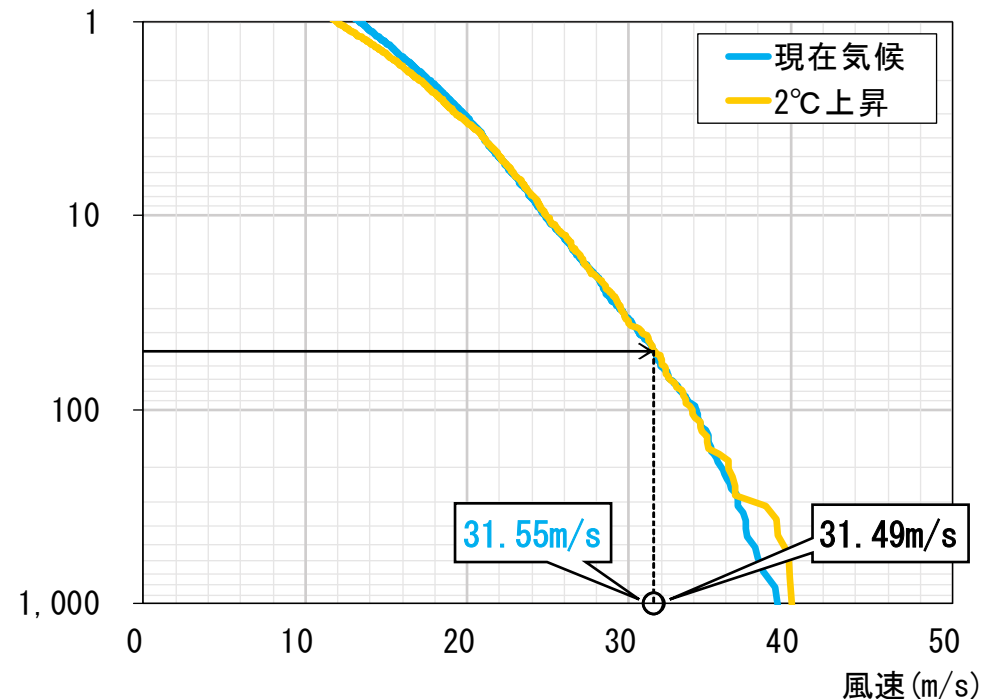
- 抽出範囲(東経127.0° ~ 137.0° 北緯32.0° ~ 34.5°)を通過するd4PDFのトラックデータを用いて、台風モデルにより風速を計算し、現在気候および2°C上昇シナリオについて出現率、再現期間を求めた。なお、計算に用いる風速は、最も有効吹送距離が長い方向(W方向)を中心として、5方向の範囲(SW~NW方向)での最大値を採用した。
- 観音寺港の結果を下記に示す。15m/s以上の風速の出現率は2°C上昇シナリオが高くなっており、50年確率風速は現在気候 31.55m/sに対し、2°C上昇シナリオは31.49m/sとなり変化率(2°C上昇シナリオ÷現在気候)は1.00となった。

#### 観音寺港



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

#### 再現期間(年)



■ 風速の再現期間(50年確率)の算出結果

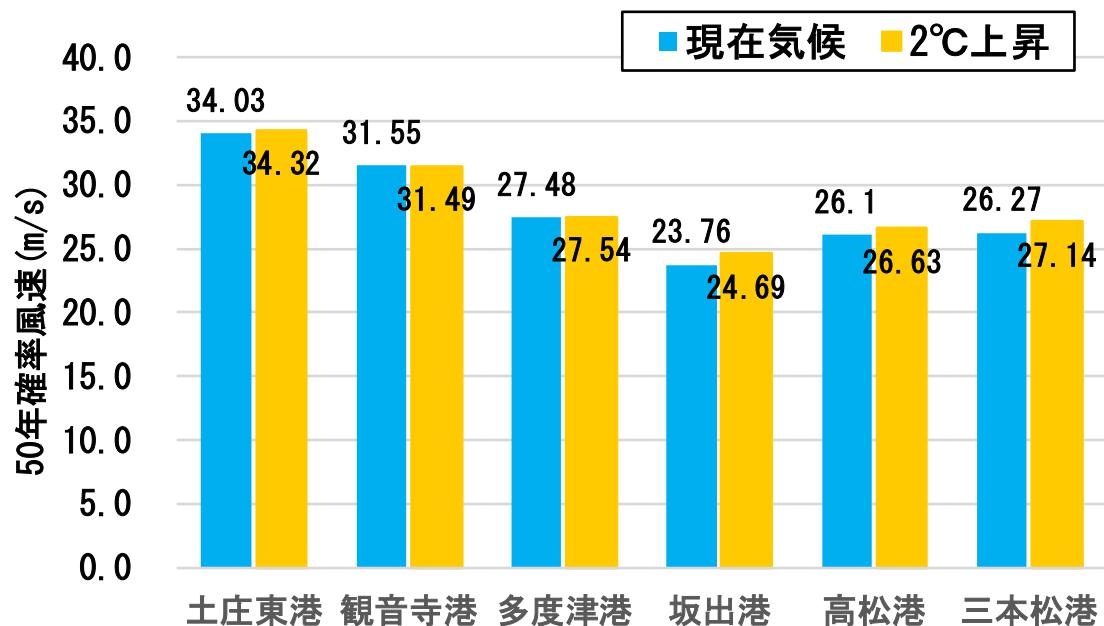
## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(8/10)



### 将来の風速の増大量の計算結果(50年確率風速)

- d4PDFによる不特定多数の台風トラックデータを用いて各地点において50年確率風速を算出した。その結果を以下にまとめて示す。
- 香川県沿岸での将来の風速の変化率は1.00~1.04となり、地点別での変化は小さいことから、設計風速の将来の変化率は**1.02倍**を採用する。

■ 将来の風速の増大量(50年確率)の算出結果



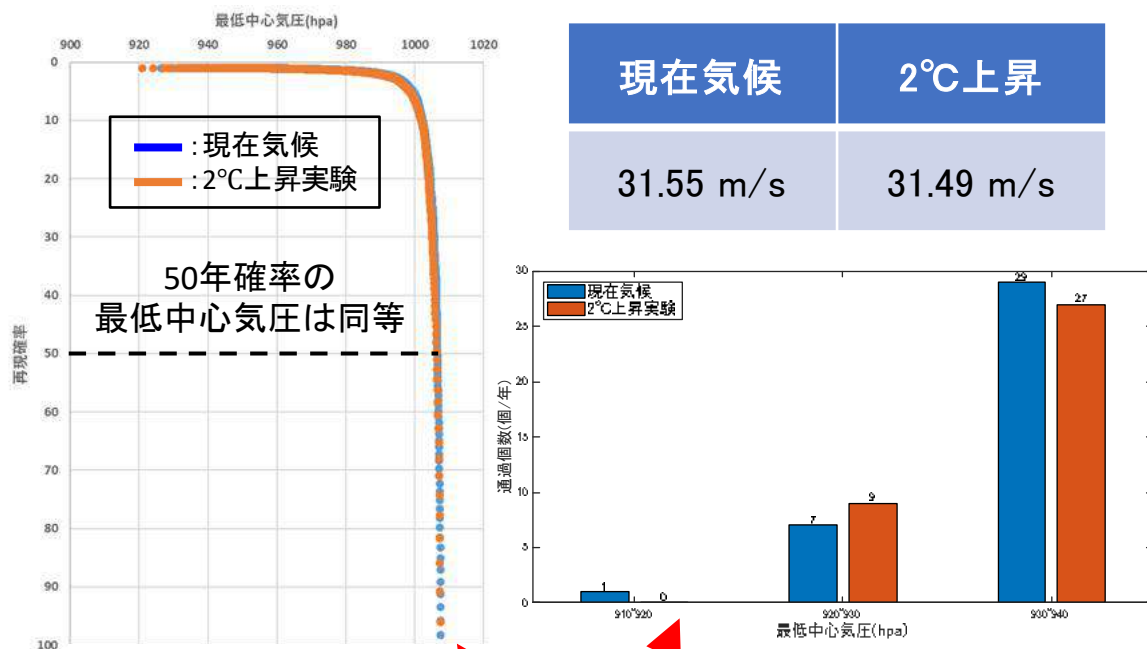
	現在気候	2°C上昇	変化率
三本松港	26.27 m/s	27.14 m/s	1.03
高松港	26.10 m/s	26.63 m/s	1.02
坂出港	23.76m/s	24.69m/s	1.04
多度津港	27.48 m/s	27.54 m/s	1.00
観音寺港	31.55 m/s	31.49 m/s	1.00
土庄東港	34.03 m/s	34.32 m/s	1.01
平均			1.02

# (参考資料) 観音寺の風速について

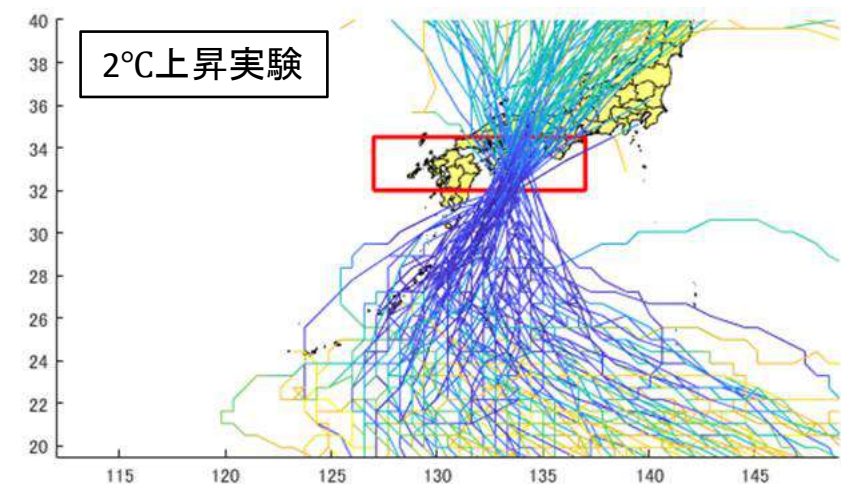
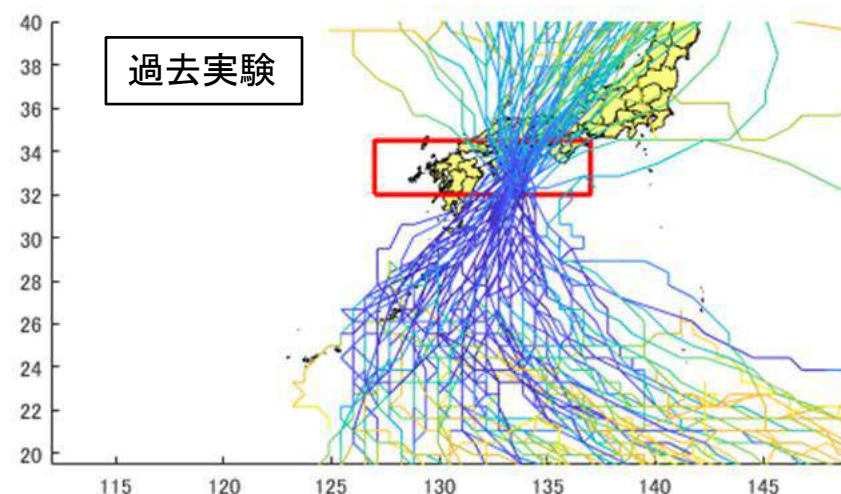


- 観音寺において、現在気候よりも2°C上昇実験の方が風速が低い理由については、2°C上昇実験は950hpa以下の台風が、現在気候に比べてやや東側に移動していることが分かり、これにより風速が逆転している箇所が現れる。

## ■ 将来の風速の増大量(50年確率)の算出結果



## ■ 最低中心気圧950hpa以下の台風の抽出



## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(9/10)



- 不特定多数の台風を用いた場合の波浪の計算は、SMB法を用いて実施する。県の港湾・海岸構造物の設計に用いる設計波高を算出する際には、設計風速として全方位25m/s:50年確率を用いることから、2°C上昇シナリオの波高を算出する場合には、この設計風速に将来の変化率を乗じて波浪を算出する。

### SMB法による波浪推算

- 風波の発生、発達、伝播、減衰といった一連の現象をまとめて扱い、**風速  $U_{10}$** (海面上10mにおける風速、m/s)、**吹送距離  $F$** (m)等をパラメータとして有義波の波高  $H_{1/3}$ (m)と周期  $T_{1/3}$ (s)を推定する方法で、有義波法と呼ばれている。
- 現在では、下記に示す Wilson IV式が用いられており、右図に示すグラフからも求めることが可能である。

$$gH_{1/3}/U_{10}^2 = 0.30 \left[ 1 - \left\{ 1 + 0.004(gF/U_{10}^2)^{1/2} \right\}^{-2} \right]$$

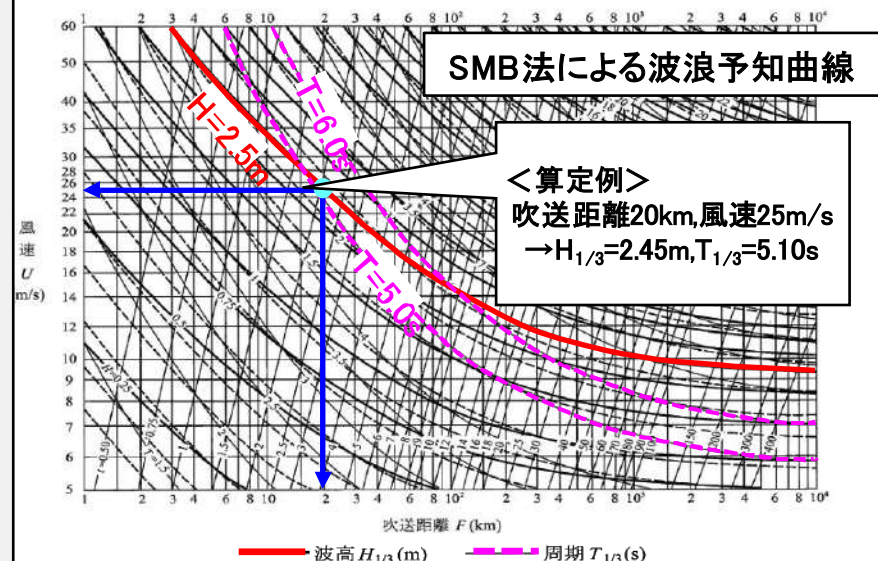
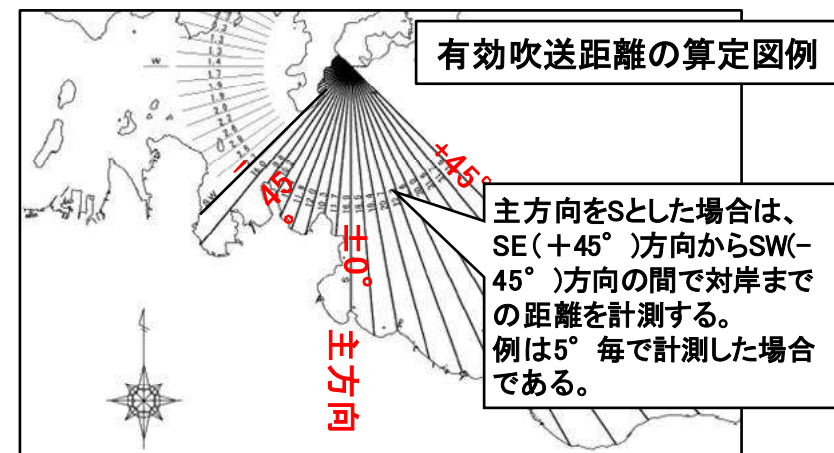
$$gT_{1/3}/(2\pi U_{10}) = 1.37 \left[ 1 - \left\{ 1 + 0.008(gF/U_{10}^2)^{1/3} \right\}^{-5} \right]$$

$H_{1/3}$  : 有義波高 (m),  $T_{1/3}$  : 有義波周期 (s),

$U_{10}$  : 海面上10mでの風速 (m/s),

$F$  : 吹送距離 (m),  $g$  : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)

- 吹送距離は右図に示すように、主方向に対して±45°方向の間で対岸までの距離を計測し、加重平均した距離を用いることが多い。



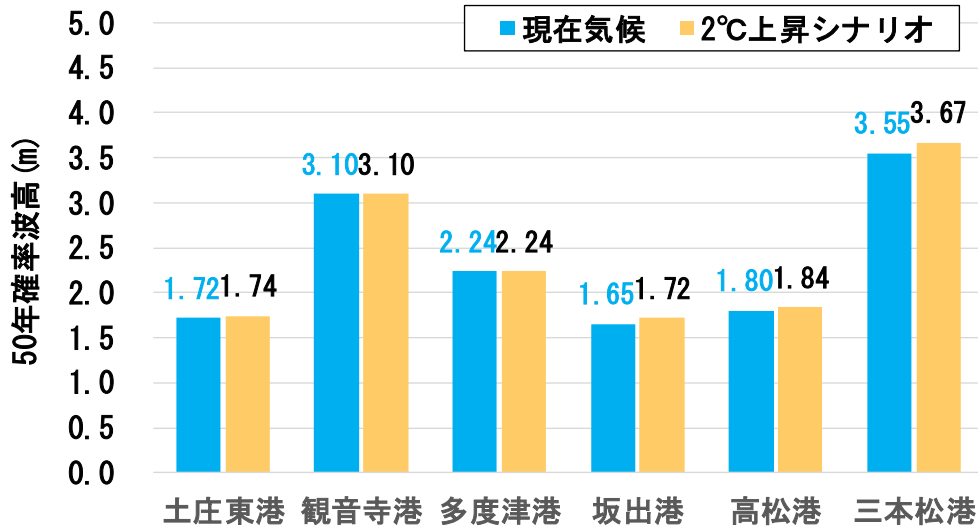
## 2-4. 波浪の将来の増大量(不特定多数の台風)(10/10)



### 将来の波高の増大量の計算結果(50年確率波高)

- 現行の設計風速である50年確率風速(25m/s)の将来の変化率をもとに、各地点においてSMB法により現在気候、2°C上昇シナリオの波高を算出した。その結果を以下まとめて示す。
- 香川県沿岸での将来の波高の変化率は1.00~1.04となり、最も変化率が大きかったのは坂出港であった。また、高松港での変化率は1.02となり、西讃側ではほとんど変化が無い結果となった。なお、全地点平均では風速と同様に1.02倍となった。

■ 将来の波高の増大量(50年確率)の算出結果



	有効吹送距離 (波向)	現在気候	2°C上昇	変化率
三本松港	46.51km(NE)	3.55m	3.67m	1.03
高松港	10.20km(WNW)	1.80m	1.84m	1.02
坂出港	8.49km(NNW)	1.65m	1.72m	1.04
多度津港	16.47km(WNW)	2.24m	2.24m	1.00
観音寺港	33.97km(W)	3.10m	3.10m	1.00
土庄東港	9.32km(S)	1.72m	1.74m	1.01
平均				1.02

### 3. 防護水準の設定

---

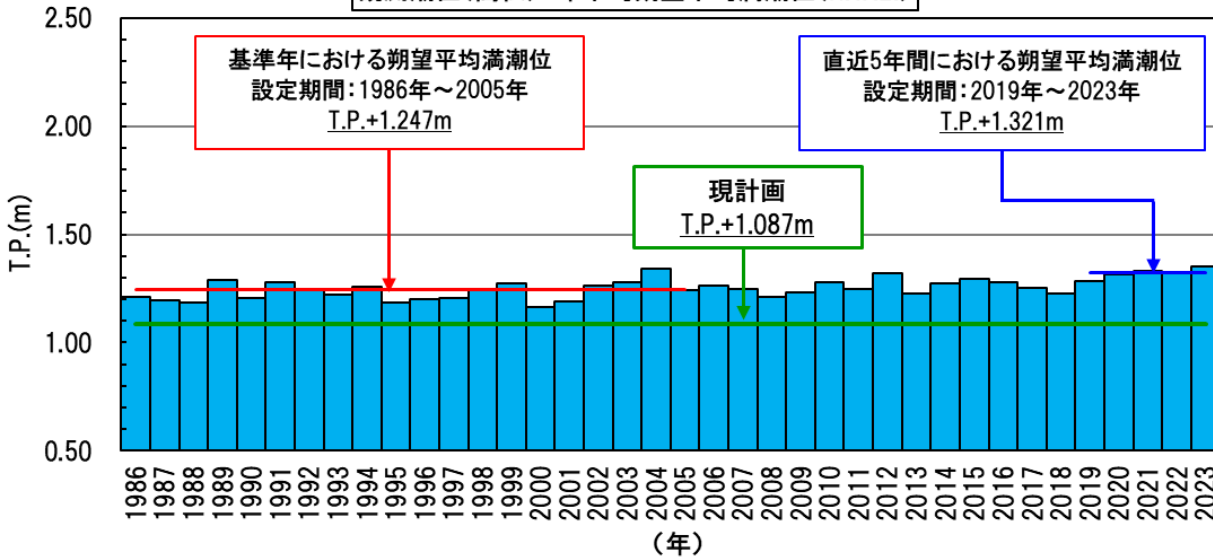
# 3-1. 気候変動前の朔望平均満潮位の設定(1/2)



## 気候変動前の朔望平均満潮位(H.W.L.)の設定

- 気候変動前(1986年～2005年)の朔望平均満潮位(H.W.L.)は高松検潮所以外では観測値から求めることができないため、直近5年間の平均値をもとにそれまでの海面上昇量(2006年～2023年の海面上昇量)を考慮して設定する。
- 各検潮所の気候変動前の朔望平均満潮位は下記の表に示す通りで、直近5年間(2009年から2023年)の平均値から現時点までの海面上昇量(+4.1mm/年×18年 = 74mm)を差し引いた高さを気候変動前の朔望平均満潮位とする。

観測潮位(高松) 年平均朔望平均満潮位(H.W.L.)



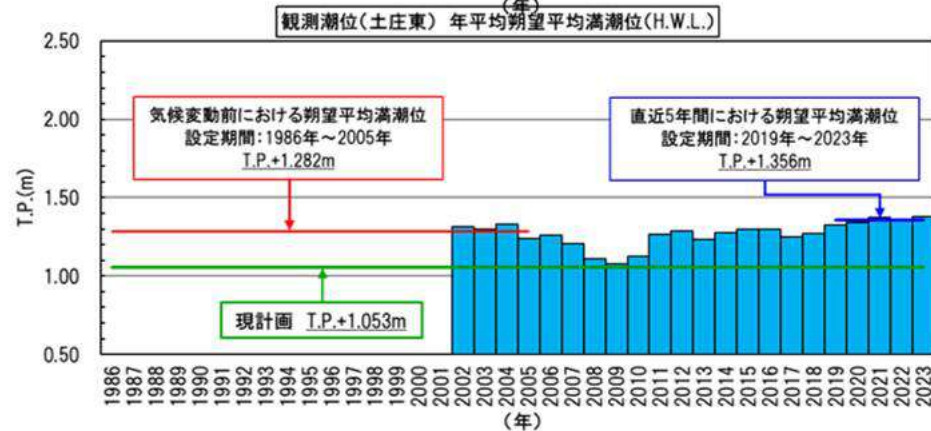
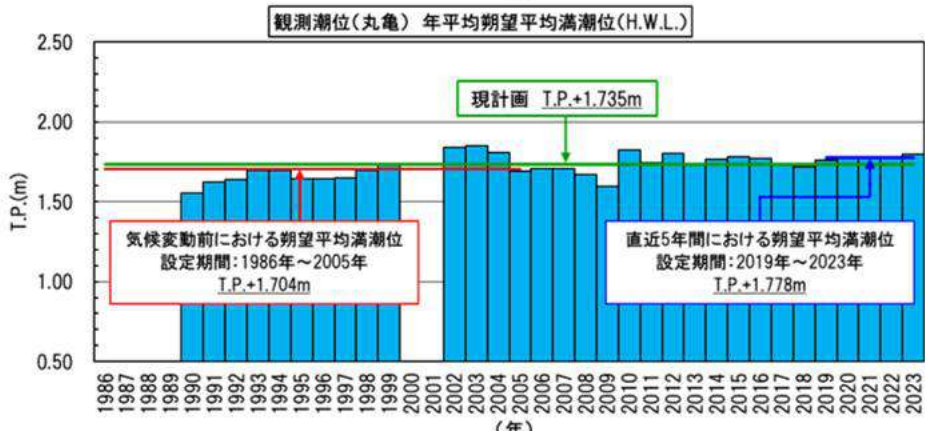
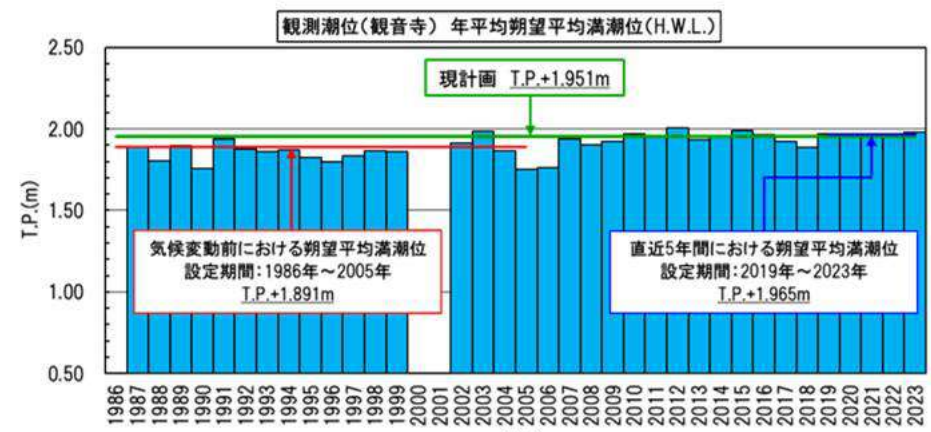
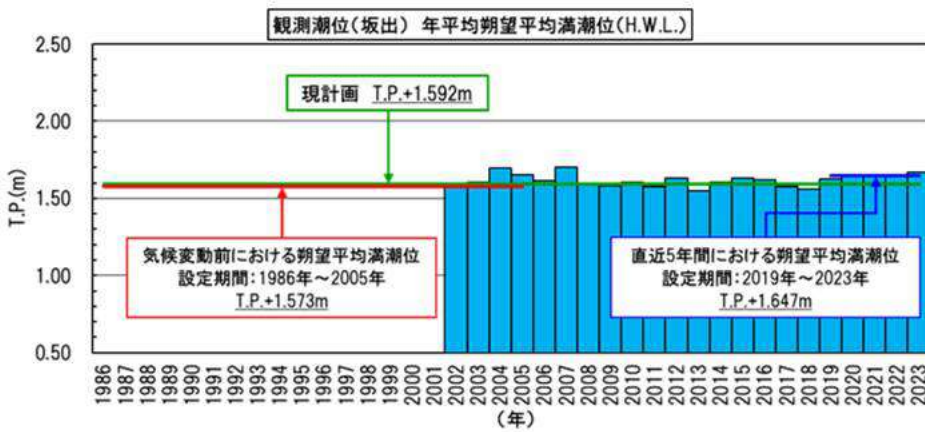
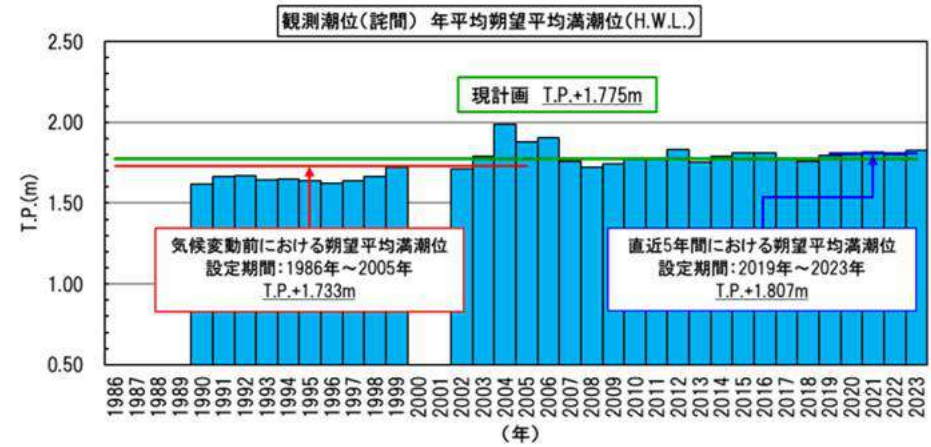
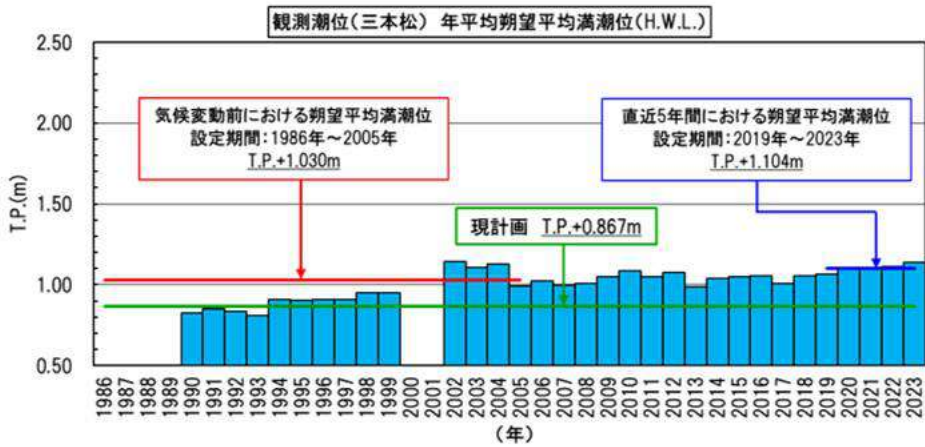
出典：1986年～1997年は気象庁HPより1時間データを収集し、HWLを計算。1998年以降は気象庁HP「各年の潮汐」掲載のHWLを引用

## 高松港における朔望平均満潮位の推移

## 各検潮所における気候変動前の朔望平均満潮位

検潮所名	気候変動前の朔望平均満潮位	直近5年間の朔望平均満潮位
三本松港	T.P.+1.030m	T.P.+1.104m
高松港	T.P.+1.247m	T.P.+1.321m
坂出港	T.P.+1.573m	T.P.+1.647m
丸亀港	T.P.+1.704m	T.P.+1.778m
詫間港	T.P.+1.733m	T.P.+1.807m
観音寺港	T.P.+1.891m	T.P.+1.965m
土庄東港	T.P.+1.282m	T.P.+1.356m

# 3-1. 基準年の朔望平均満潮位の設定(2/2)



出典: 1990年~1999年は「平成11年度港湾潮位解析調査業務委託報告書」よりHWLを引用。2002年以降は県提供の電子データ(TP基準、1時間データ)を使用し、HWLを計算

## 3-2. 将来の設計高潮位の設定の考え方



### 設計高潮位の設定方法（「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」）

- 設計高潮位の設定に当たっては、
  - (1) 既往最高潮位 ← 県事業における設計高潮位
  - (2) 朔望平均満潮位に既往の潮位偏差の最大値を加えたもの
  - (3) 朔望平均満潮位に推算した潮位偏差の最大値を加えたものに**気象の状況及び将来の見通しを勘案して必要と認められる値を加えたもの**のうちから、当該海岸保全施設の背後地の状況等を考慮して海岸管理者が総合的に判断して定めるものとする。  
また、必要に応じて、**当該満潮位の時に当該潮位偏差及び設計波が発生する可能性を考慮して、当該潮位偏差の最大値の範囲内において下方補正や、平均海水面変動を考慮して上方補正することもできるものとする。**

## 3-3. 現行の設計高潮位等の状況



### 現行の設計高潮位等の状況

- 西讃側の多度津港、観音寺港では既往最高潮位の起因台風は第二室戸台風となっているが、それ以外の地点では2004年16号台風来襲時の潮位が既往最高潮位となっている。
- 既往最大潮位偏差については、いずれの地点も2004年16号台風来襲時に記録している。ここで、現計画の朔望平均満潮位に既往最大潮位偏差を足し合わせた潮位と現計画の既往最高潮位を比較すると、東讃側では現計画値が高くなっているが、中讃・西讃側では逆に現計画値の方が低い。これは東讃側では2004年16号台風時の高潮のピークが年間で最も潮位が高かった時間帯に重なったためである。

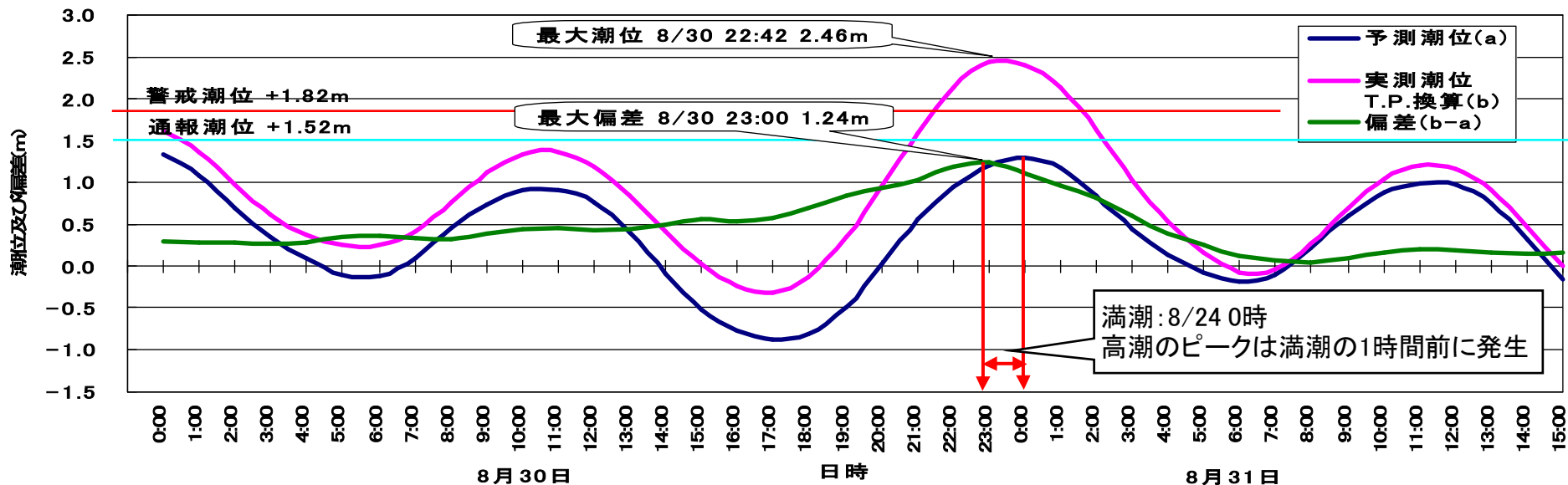
### ■現行の設計高潮位等の状況

	現計画既往最高潮位①	起因台風	現計画朔望平均満潮位②	既往最大潮位偏差③	④=②+③	差分①-④
三本松港	T. P. +2. 297m	台風200416号	T. P. +0. 867m	1. 23m	T. P. +2. 097m	<b>+0. 200</b>
高松港	T. P. +2. 459m	台風200416号	T. P. +1. 087m	1. 24m	T. P. +2. 327m	<b>+0. 132</b>
坂出港	T. P. +2. 700m	台風200416号	T. P. +1. 592	1. 42m	T. P. +3. 012m	<b>-0. 312</b>
多度津港	T. P. +2. 944m	第二室戸台風	T. P. +1. 844m	1. 24m	T. P. +3. 084m	<b>-0. 140</b>
観音寺港	T. P. +3. 060m	第二室戸台風	T. P. +1. 951m	1. 42m	T. P. +3. 371m	<b>-0. 311</b>
土庄東港	T. P. +2. 515m	台風200416号	T. P. +1. 053m	1. 27m	T. P. +2. 323m	<b>+0. 192</b>

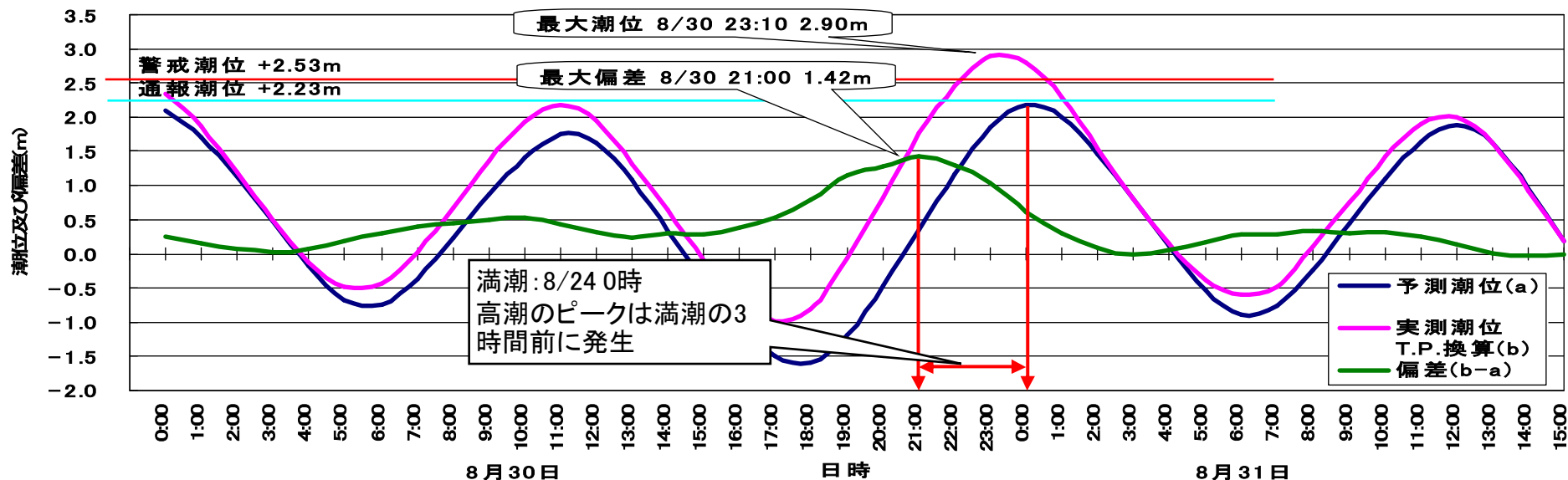
# 参考: 台風200416号来襲時の潮位記録



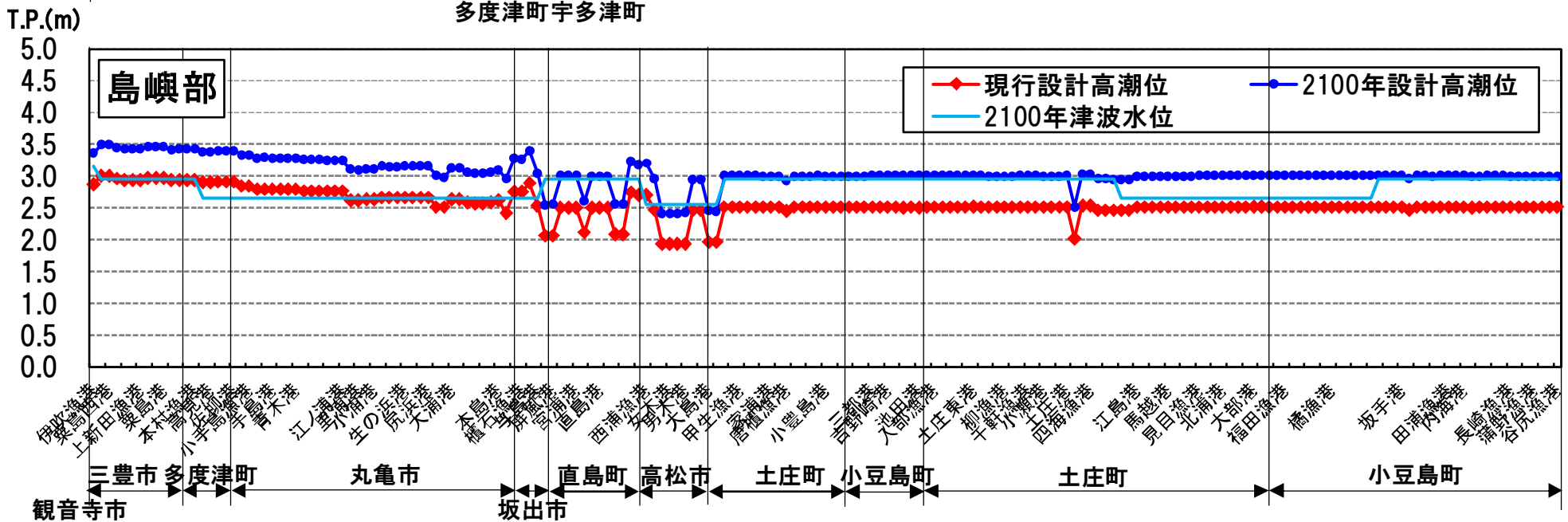
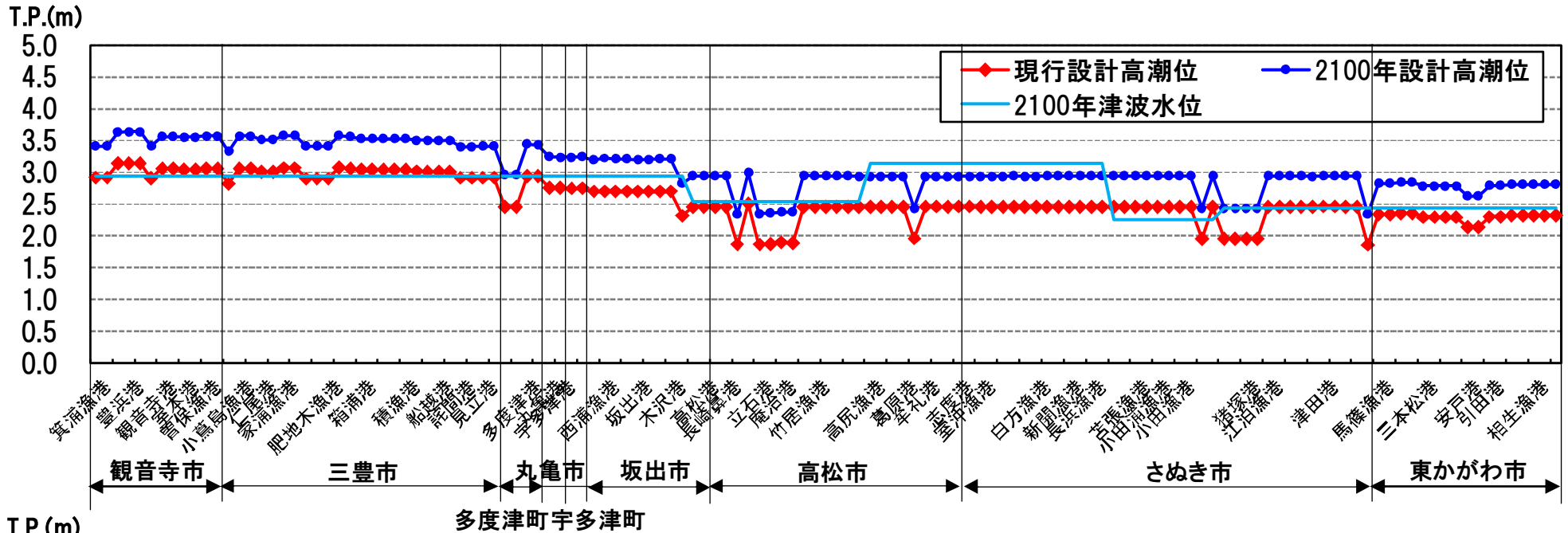
H16年T0416号 高松港潮位変化(8月30~31日)



H16年T0416号 観音寺港潮位変化(8月30~31日)



# 3-4. 将来の設計高潮位、設計津波(暫定値)



■将来の設計高潮位、設計津波(暫定値)

# 3-5. 地震・津波整備計画について



## 香川県地震・津波対策海岸堤防等整備計画

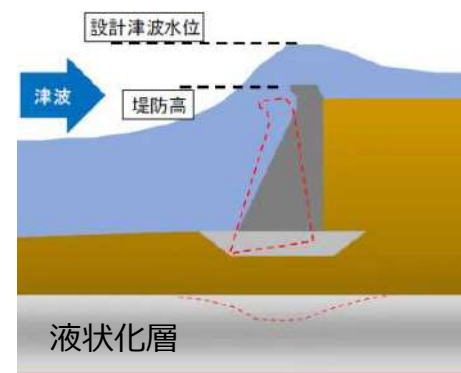
- 香川県が南海トラフ地震などによる津波被害に備えるために平成27年3月に策定した、海岸堤防等の整備方針と整備優先順位を示した計画
- 整備箇所の優先順位は「施設の状況」や「背後地の状況」により決定し、全体の計画期間30年を10年ごとに区分したⅠ期からⅢ期までの各期に分けて事業を実施している。

<第4回変更> 令和6年3月

事業区分	全体計画		Ⅰ期計画						Ⅱ期計画		Ⅲ期計画	
			Ⅰ期(前期)実績		Ⅰ期(後期)計画		Ⅰ期計画(合計)					
	整備延長(km)	概算事業費(億円)	整備延長(km)	概算事業費(億円)	整備延長(km)	概算事業費(億円)	整備延長(km)	概算事業費(億円)	整備延長(km)	概算事業費(億円)	整備延長(km)	概算事業費(億円)
県管理海岸堤防	72	288	14	48	14	84	29	132	30	111	13	45
市町管理海岸堤防	40	236	2	6	5	21	7	27	16	99	17	110
県管理河川堤防	36	210	10	42	10	45	20	87	9	66	7	57
合計	148	734	26	96	29	150	55	247	55	276	37	212

※ 端数処理の関係で合計が合わないことがある。

### 「施設の状況」のイメージ



天端高の不足、耐震性が低い ⇒ 優先度「高」

### 「背後地の状況」のイメージ



資産が多い、重要施設がある ⇒ 優先度「高」

整備前



整備後

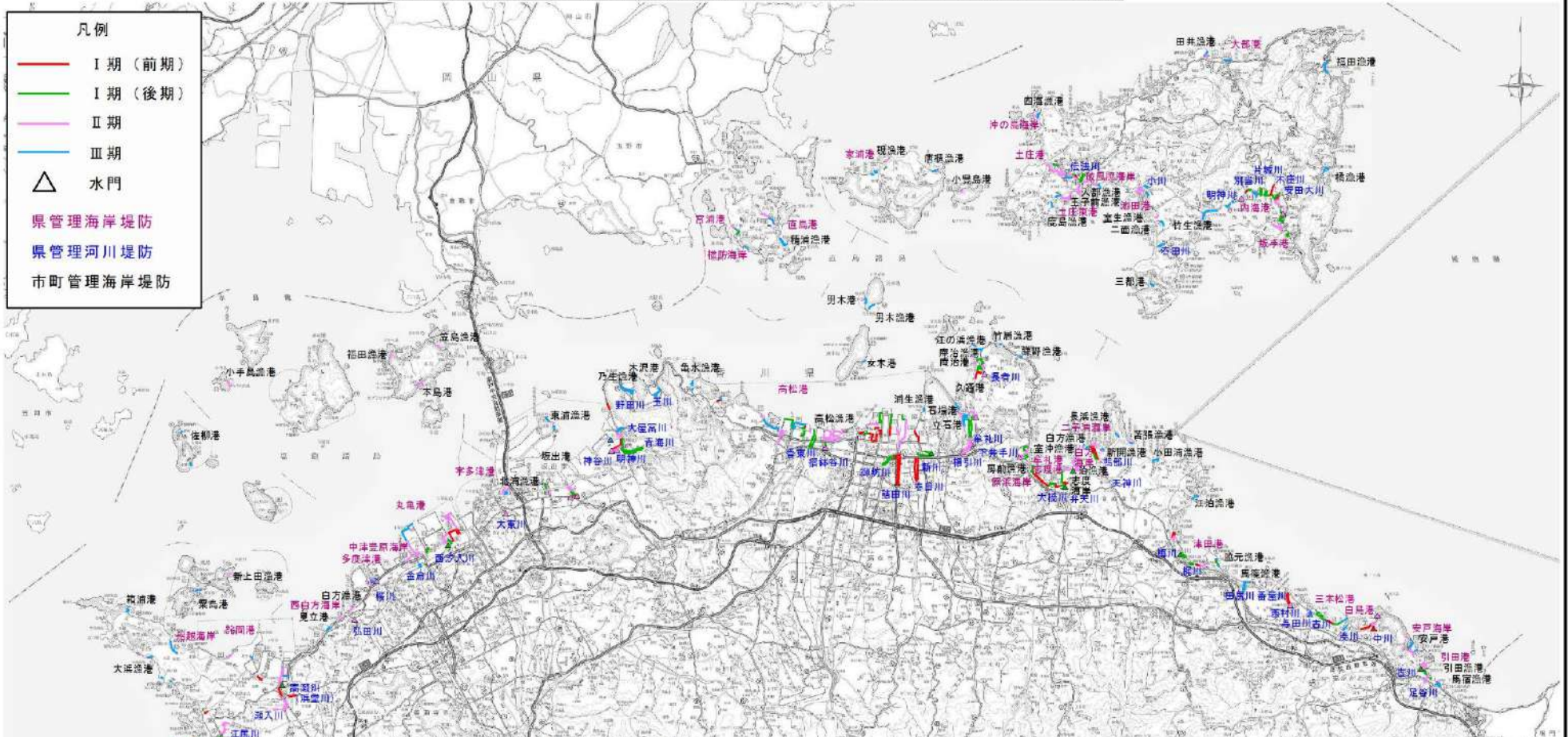


# 3-5. 地震・津波整備計画について



香川県地震・津波対策海岸堤防等整備箇所図（令和6年3月）

- 凡例
- I期（前期）
  - I期（後期）
  - II期
  - III期
  - △ 水門
  - 県管理海岸堤防
  - 県管理河川堤防
  - 市町管理海岸堤防



整備計画の管理者別、市町ごとの整備延長

名称	I期（前期）				I期（後期）				II期				III期			
	県管理海岸堤防	県管理河川堤防	市町管理海岸堤防	合計	県管理海岸堤防	県管理河川堤防	市町管理海岸堤防	合計	県管理海岸堤防	県管理河川堤防	市町管理海岸堤防	合計	県管理海岸堤防	県管理河川堤防	市町管理海岸堤防	合計
東かがわ市	1.3	5.4	0.0	6.7	2.0	3.8	0.7	6.5	1.9	0.8	0.9	3.6	0.8	1.2	1.3	3.3
さぬき市	1.7	0.0	0.6	2.2	1.9	0.0	0.2	2.1	1.2	0.0	0.0	2.7	3.8	0.0	0.0	2.0
高松市	6.7	1.0	0.7	8.3	3.1	3.0	2.7	8.8	6.6	2.2	5.3	14.0	2.6	0.0	0.0	3.9
坂出市	0.0	0.6	0.5	1.1	0.0	0.0	0.8	0.8	0.0	0.9	0.9	1.8	0.0	2.9	1.6	4.5
宇多津町	0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	1.6	0.0	1.6	0.0	0.0	0.8	0.8	0.0	0.0	0.3	0.3
丸亀市	2.6	0.7	0.1	3.4	0.7	0.0	0.0	0.7	5.7	0.4	0.2	6.4	1.7	0.0	0.5	2.2
多度津町	0.3	1.1	0.0	1.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.5	0.0	0.3	0.8	0.0	0.0	0.7	0.7
三豊市	0.7	0.0	0.0	0.7	0.3	0.5	0.0	0.8	3.4	3.8	0.5	7.7	1.3	0.0	1.2	2.5
観音寺市	0.3	0.3	0.0	0.6	2.1	1.1	0.0	3.2	2.2	0.4	0.9	3.5	2.8	2.1	1.2	6.1
小豆島町	0.6	0.0	0.0	0.6	2.8	0.0	0.2	3.0	2.9	0.0	0.3	3.2	1.5	1.0	2.8	5.3
土庄町	0.2	0.0	0.0	0.2	1.3	0.0	0.0	1.3	5.2	0.0	2.1	7.2	1.7	0.0	0.6	2.4
直島町	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.1	0.4	0.6	0.0	0.7	1.2	0.9	0.0	0.9	1.8
合計	14.3	9.8	1.9	26.1	14.4	10.1	4.7	29.2	30.1	8.5	15.5	54.0	13.3	7.2	17.0	37.5

※整備の実施にあたっては、整備を行う前に測量や地質調査を実施して、改めて整備区間を決定する。  
 ※端数処理の関係で合計が合わないことがある。

この地図は国土交通省国土地理院の提供によるもので、国土地理院の責任で提供されています。また、この地図は国土交通省国土地理院の提供によるもので、国土地理院の責任で提供されています。

# 3-6. 【参考】現行海岸の評価について



## 津波

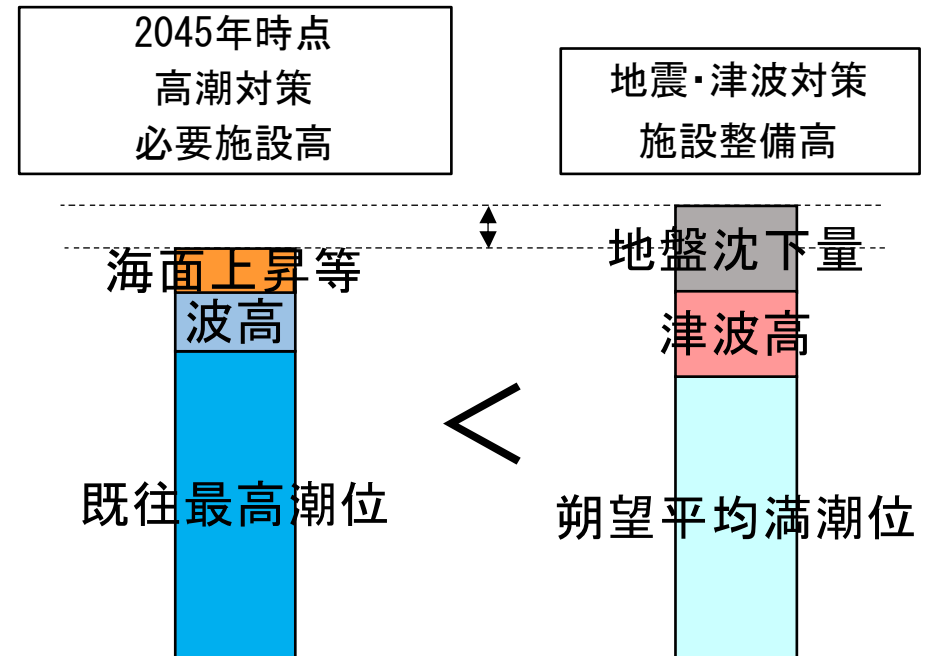
- I 期整備箇所**について、2045年時点の海面上昇を考慮した場合、港湾・水国海岸における I 期整備延長28.7kmのうち、**4.0km**において津波に対して天端高が**0~20cm不足**することが想定されます。

県管理 I 期分における天端高不足延長 (km)

		2045年		
		0~10cm	10~20cm	20cm以上
地震時沈下	L1津波	<b>4.0</b>		
		2.6	1.4	0.0
整備延長 (港湾海岸+水国海岸)		28.7 (27.8+0.9)		

## 高潮

- 地震・津波整備計画(現行の防護水準)に基づく整備により、2045年時点の海面上昇等を考慮した場合でも、**高潮に対する防護は概ね可能**です。



海面上昇を考慮した高潮対策の必要施設高 < 地震・津波対策の施設整備高

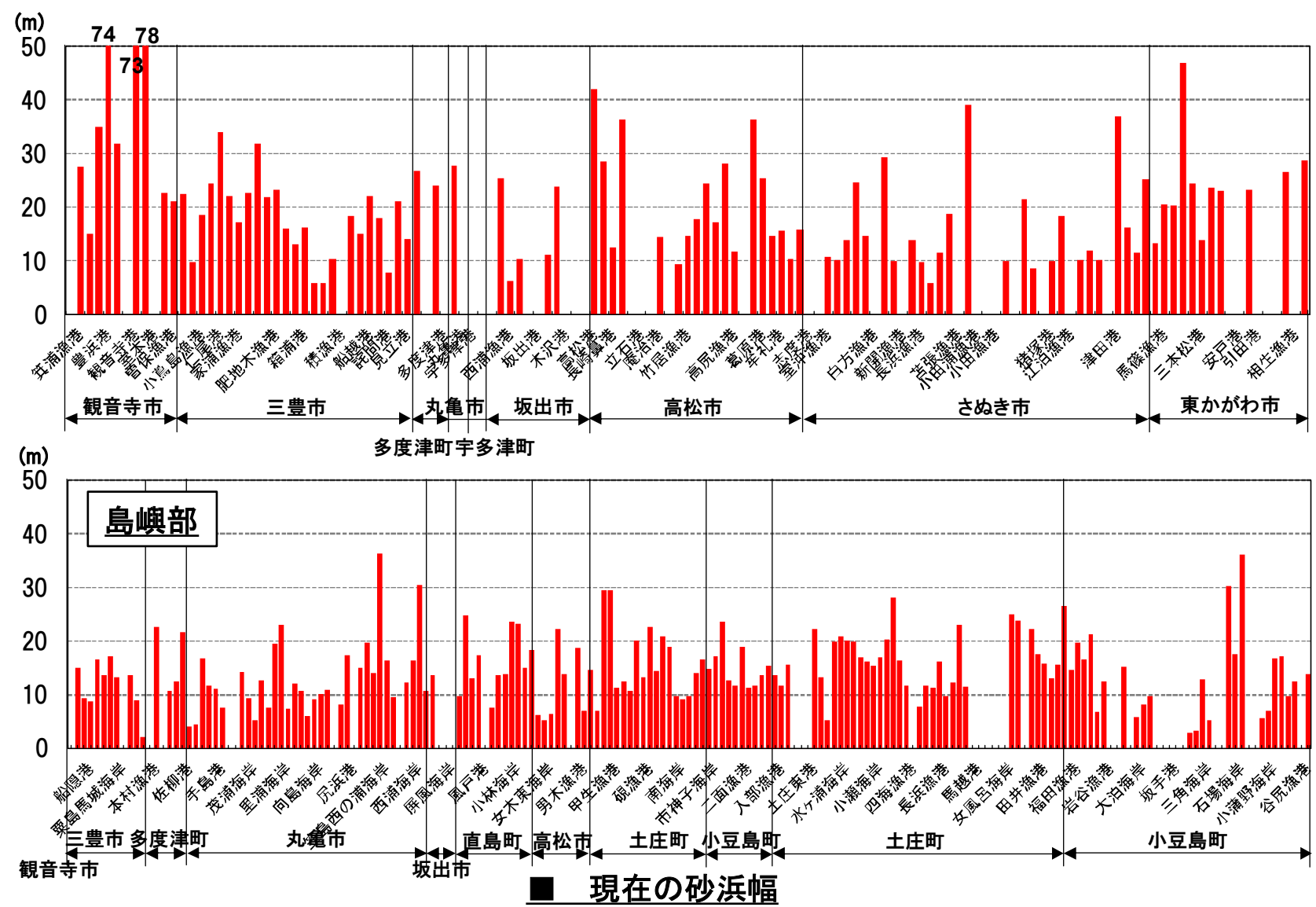
## 4. 砂浜海岸の現状

---

# 4-1. 現況の平均砂浜幅



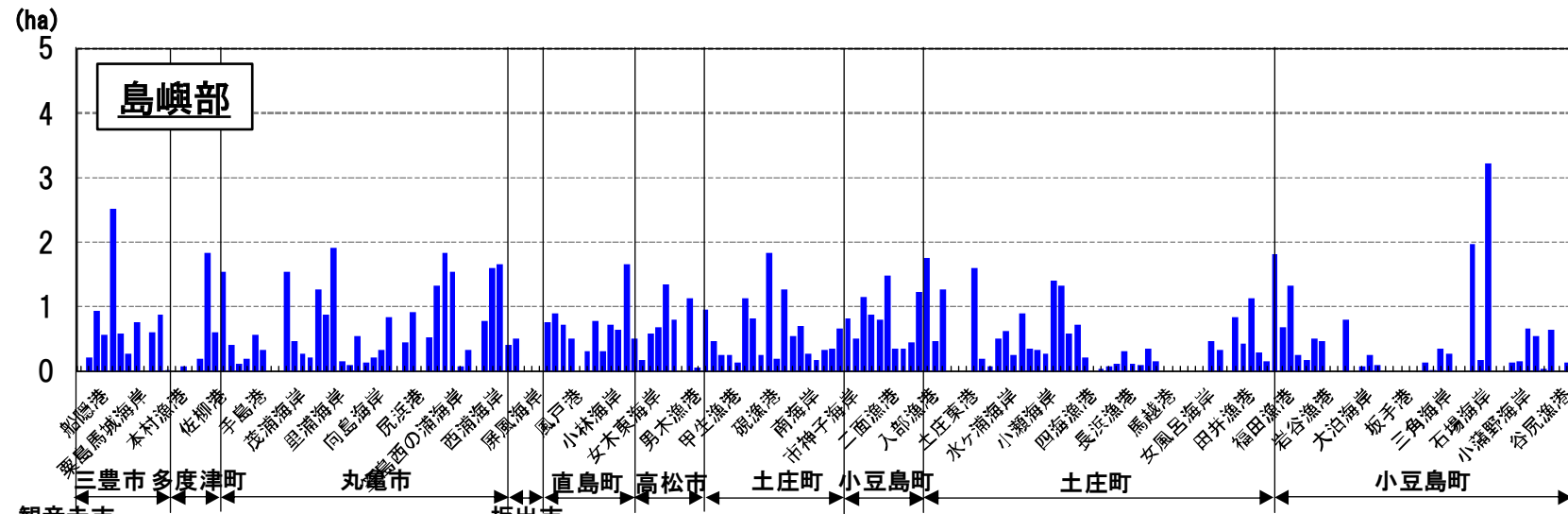
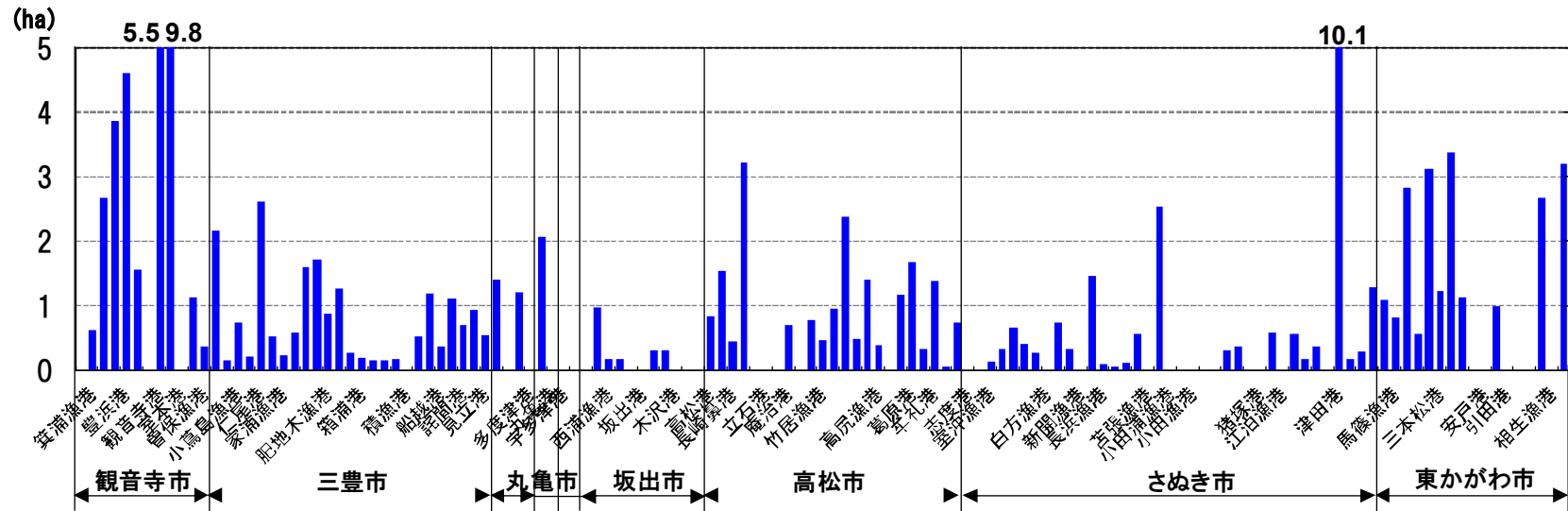
• 地区海岸毎に求めた砂浜の面積と延長から平均砂浜幅を求めた図を下記に示す。現状では平均砂浜幅が20m以上の地区海岸の割合は約2割となっている。また、平均砂浜幅が10m以下の地区海岸の割合は約4割となっている。



# 4-2. 現況の砂浜面積



• 海岸保全区域内の砂浜面積の合計は約2.16km<sup>2</sup>となっている。また、現状では砂浜の面積が1haを超える地区海岸の割合は約2割となっている。



■ 現在の砂浜面積

