



準天頂衛星システムの運用等事業

# サブメータ級測位補強サービス(SLAS)： 太陽活動極大期の電離圏環境下における測位精度と 季節別の精度傾向の把握について

令和8年4月10日

準天頂衛星システムサービス株式会社

本資料は、以下について説明する。

- ◆サブメータ級測位補強サービス(SLAS)の太陽活動極大期の電離圏環境下における測位精度
- ◆今後の測位精度の見通しを立てるための、みちびきWebで公開中の『サービス性能評価結果』の利用方法

## 目次

1. 太陽活動極大期の電離圏環境下におけるSLASの測位精度
  - 1-1. SLAS概要
  - 1-2. SLAS測位精度と太陽活動の関係
  - 1-3. 電離圏の変化がSLAS測位精度へ及ぼす影響
2. 『サービス性能評価結果』の利用方法～季節別の精度傾向の把握



# 1-2. SLAS測位精度と太陽活動の関係

## ■ SLAS精度低下の発生状況と主原因

2022年3月以降、一部の評価地点においてSLASの精度(水平1.00m(95%))を満たさない事象が確認され(図1-2-1)、その後も同様に要求精度を超える評価地点が発生している。調査の結果、精度低下の主な原因は、太陽活動の活発化にともなう電離圏環境の変動であることが判明した。

## ■ 今後の傾向 (予測)

太陽活動の指標である黒点数は、2024~2025年に極大期を迎え、現在は徐々に減少傾向にある(図1-2-2)。

⇒ **SLAS精度の精度低下は、2028年頃まで継続する可能性がある**と推察される。

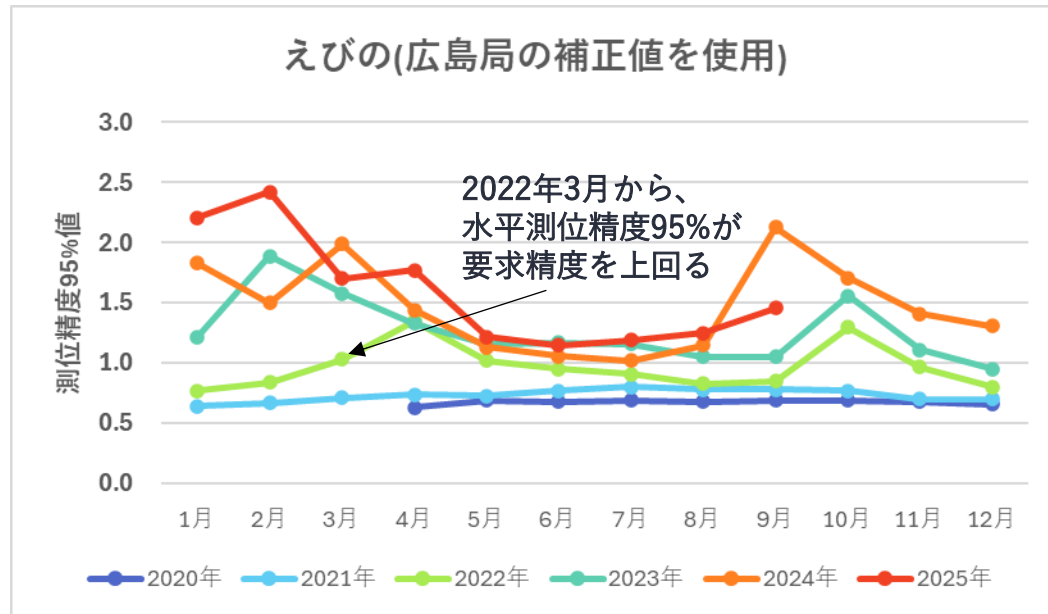


図1-2-1. えびの\*(広島局の補正值を使用)の水平測位精度95%値  
 [評価期間：2020年4月1日から2025年9月30日]  
 (\*えびの：宮崎県南西部)

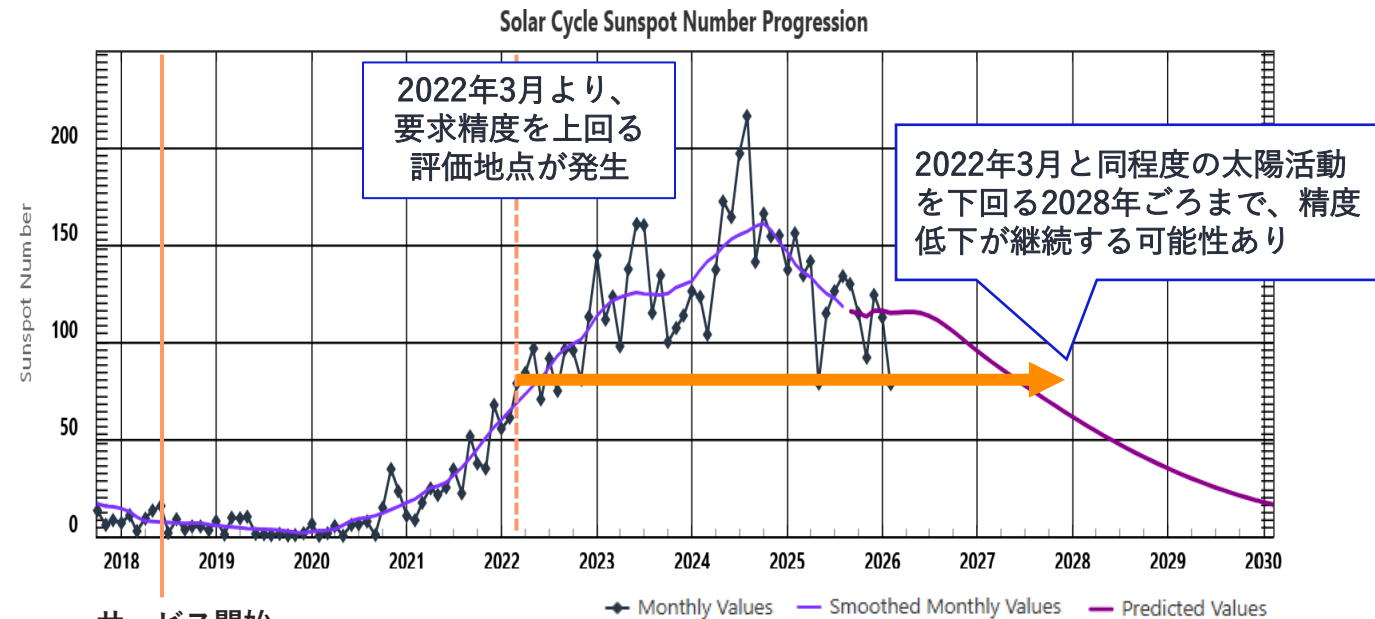


図1-2-2. 太陽黒点数の推移  
 (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAAのサイトより)

# 1-3. 電離圏の変化がSLAS測位精度へ及ぼす影響

SLASのDGNSS方式では、監視局と評価地点(ユーザ)の誤差要因が同等として補強情報を生成する。監視局とユーザで測位信号の受信環境が大きく異なる場合、測位精度が低下する。特に近年は、太陽活動の極大化に伴い、電離圏環境の変動が増大しており、同一衛星の測位信号が通過する電離圏密度が監視局と評価地点で大きく異なることがある。この影響によりSLASの測位精度が低下する。

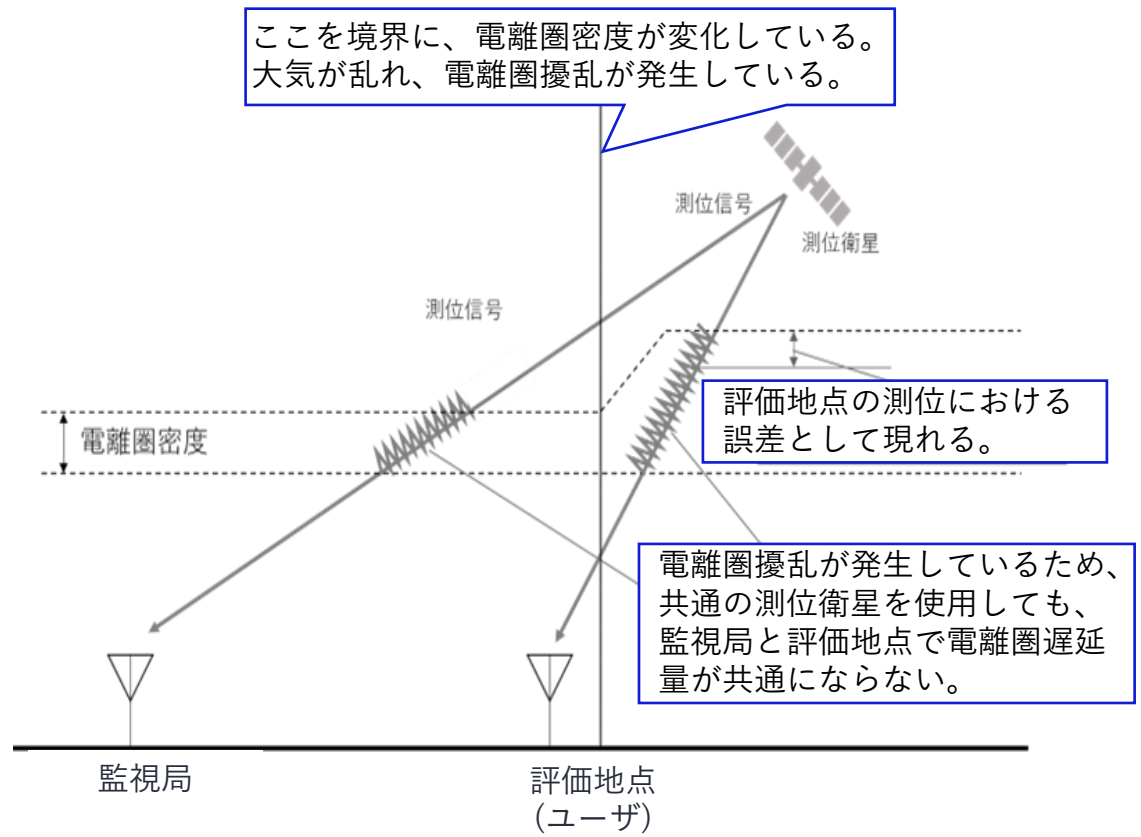


図1-3-1.電離圏密度の差による測位誤差のイメージ図

例) 2025年2月18日 伊是名(糸満局の補正值使用)の測位精度と衛星ごとの電離圏遅延量差 (伊是名TEC値 - 糸満局TEC値)時間変動を示す

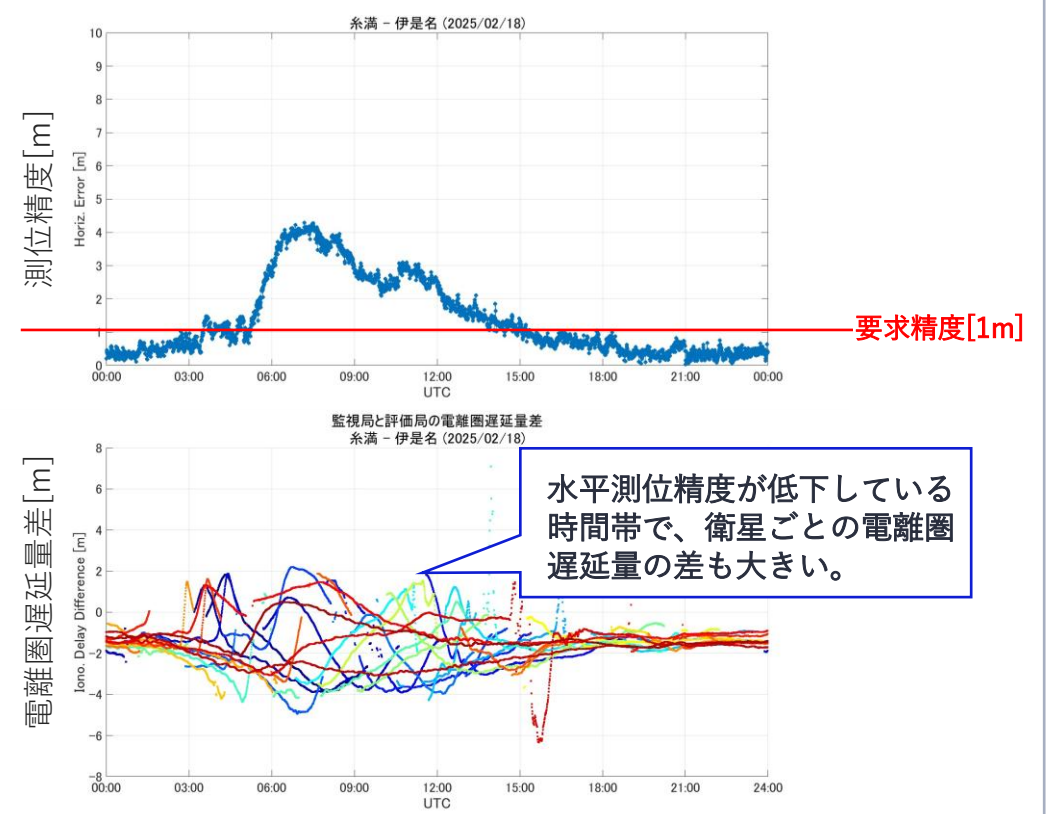


図1-3-2. SLAS測位精度と衛星ごとの電離圏遅延量差



## 2. 『サービス性能評価結果』の利用方法～季節別の精度傾向の把握 1/8

みちびきWebでは、SLASの『サービス性能評価結果※』を公開している。この評価結果から、太陽活動極大期においては季節により測位精度が変動し、特定の時期に精度が低下する傾向が確認できる。

次ページ以降に、『サービス性能評価結果』に基づき、各監視局ごとの精度推移を示す。

⇒今後の太陽活動極大期(～2028年頃までを想定)に向けて、季節別の精度傾向を把握するための参考資料として活用されたい。

[※サービス性能評価結果 (<https://sys.qzss.go.jp/dod/report/slas.html>) ]

### 【補足情報】

#### ■ SLASの『サービス性能評価結果』の掲載情報

- 更新頻度：2020年から半年ごとの結果を更新
- 評価内容：各監視局における月ごとの水平・垂直精度95%値 (図2-1)
- 評価方法：電子基準点のデータを用いてSLAS測位を実施  
(各監視局で選定した電子基準点(評価点)は、保守的な測位精度となるよう、覆域を考慮した基線長の長い電子基準点を選定)

#### ■ 『サービス性能評価結果』から確認できる傾向

- SLAS精度が要求性能を満足していた2020～2021年は、月ごとの精度95%値が安定
- 2022年以降は全体的に精度95%値が上昇し、1～4月頃、および9～10月頃の精度低下が顕著 (水平は最大2.5m程度)
- 5～8月は比較的精度が良好で、安定した傾向

Table 1 Monthly 95<sup>th</sup> Percentile Values of Positioning Accuracy

Monitoring station	Evaluation point (GEONET ID)	Base line length [km]	Positioning accuracy (95%) [m]											
			April		May		June		July		August		September	
			H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V
Sapporo	Ani 2 (20924)	363	1.19	1.66	1.00	1.31	0.97	1.37	0.91	1.33	0.94	1.40	0.96	1.39
Hitachiota	Ogasa (960622)	305	1.25	1.68	1.00	1.58	1.02	1.72	1.00	1.61	1.02	1.53	0.97	1.59
Komatsu	Nachikatsuura3 (71155)	307	1.09	2.03	0.81	1.45	0.83	1.51	0.80	1.47	0.87	1.77	0.96	1.86
Hiroshima	Ebino (960714)	296	1.46	2.24	1.34	1.71	1.34	1.68	1.34	1.72	1.33	1.76	1.26	1.86

監視局 ↑ 評価地点(電子基準点) ↑ 基線長 ↑ 月ごとの精度95%値(H:水平成分、V:垂直成分)

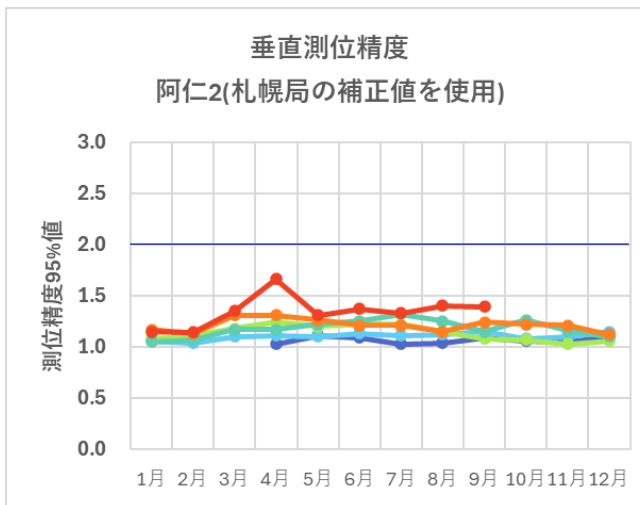
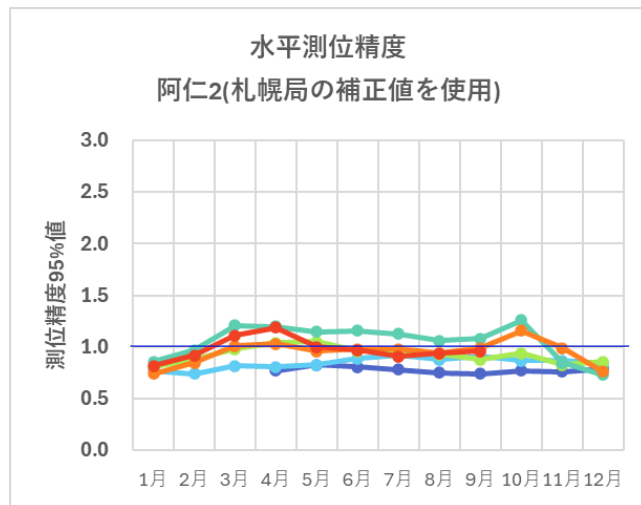
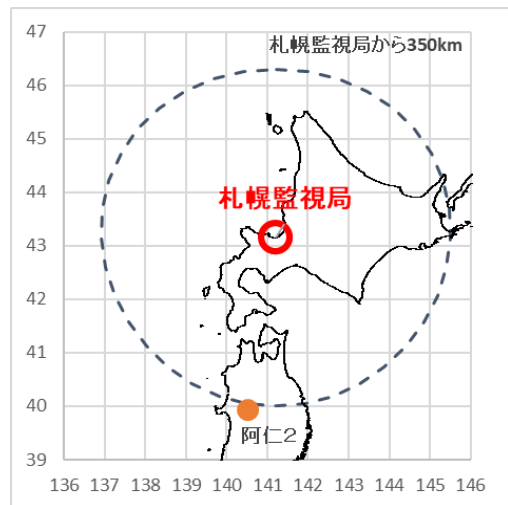
図2-1. サービス性能評価結果(一部)



## 2. 『サービス性能評価結果』 の利用方法～季節別の精度傾向の把握 2/8

2020年～2025年の監視局の測位精度の推移（監視局：札幌・仙台）

※ 評価地点は、電子基準点データを使用して精度結果を算出している。



グラフ・マップの凡例：

- 2020年 ● 2021年 ● 2022年
- 2023年 ● 2024年 ● 2025年
- ：要求性能(水平1m/垂直2m)
- ：監視局
- ：評価局

マップの横軸：経度(° )  
マップの縦軸：緯度(° )

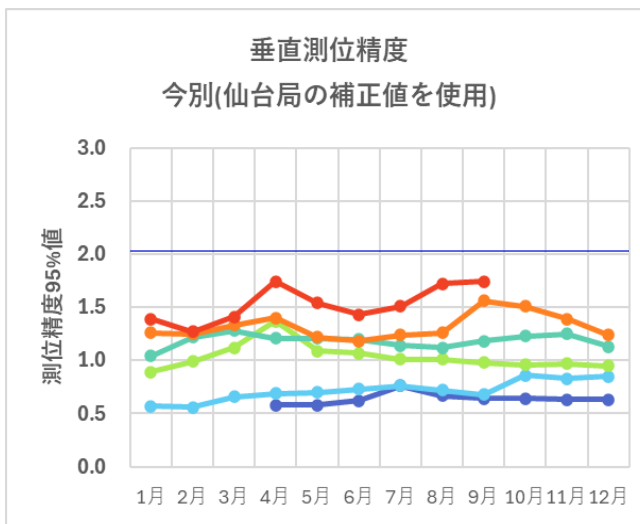
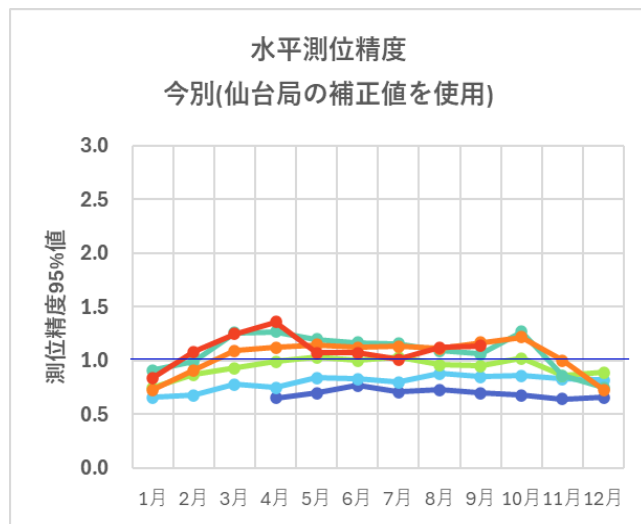
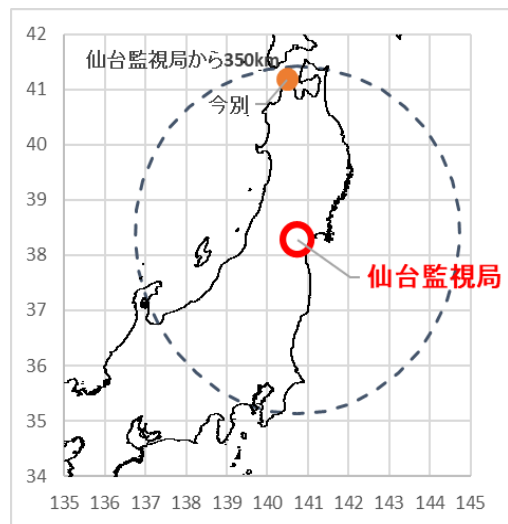


図2-2. 精度の推移（札幌・仙台）



## 2. 『サービス性能評価結果』 の利用方法～季節別の精度傾向の把握 3/8

2020年～2025年の監視局の測位精度の推移（監視局：常陸太田・小松）

※ 評価地点は、電子基準点データを使用して精度結果を算出している。

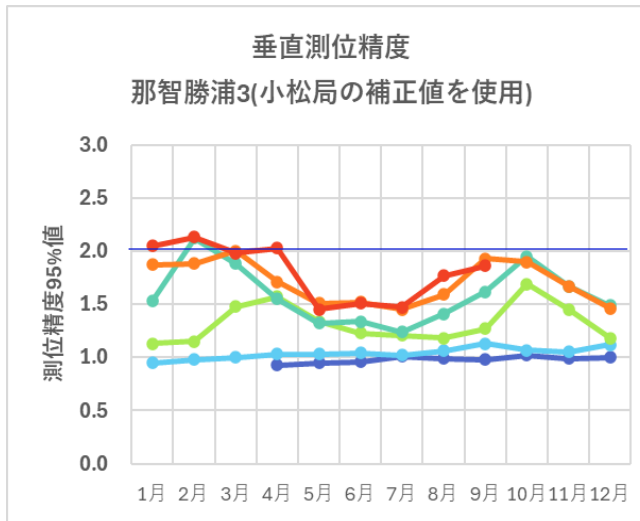
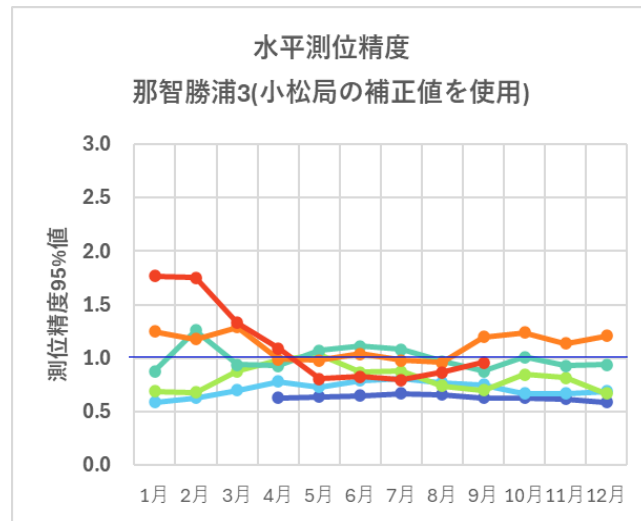
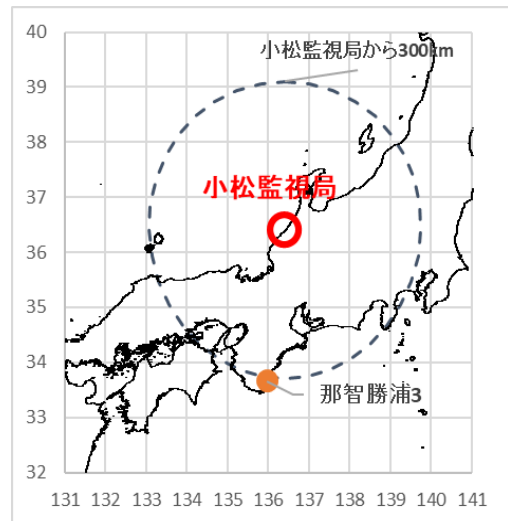
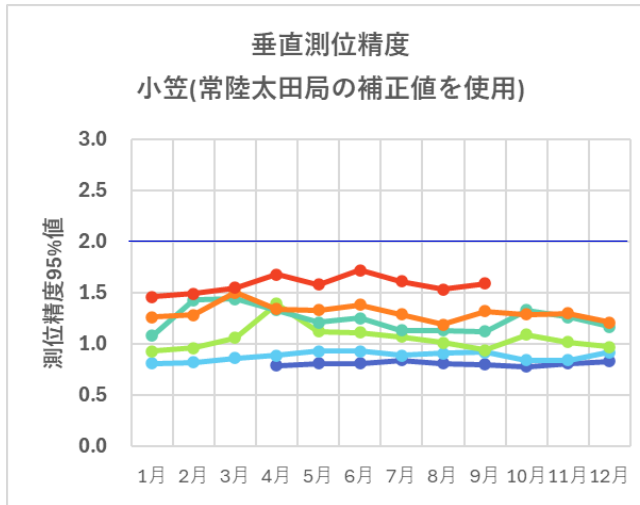
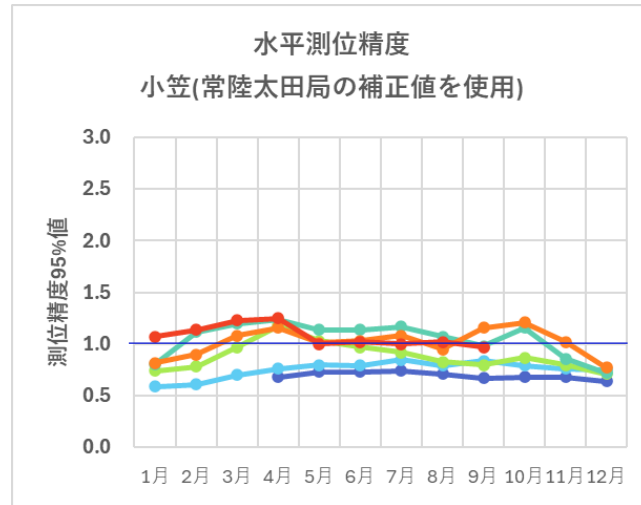
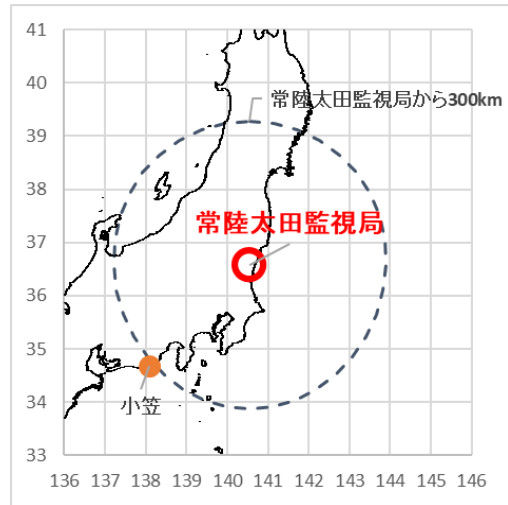


図2-3. 精度の推移（常陸太田・小松）



## 2. 『サービス性能評価結果』 の利用方法～季節別の精度傾向の把握 4/8

2020年～2025年の監視局の測位精度の推移（監視局：神戸・広島）

※ 評価地点は、電子基準点データを使用して精度結果を算出している。

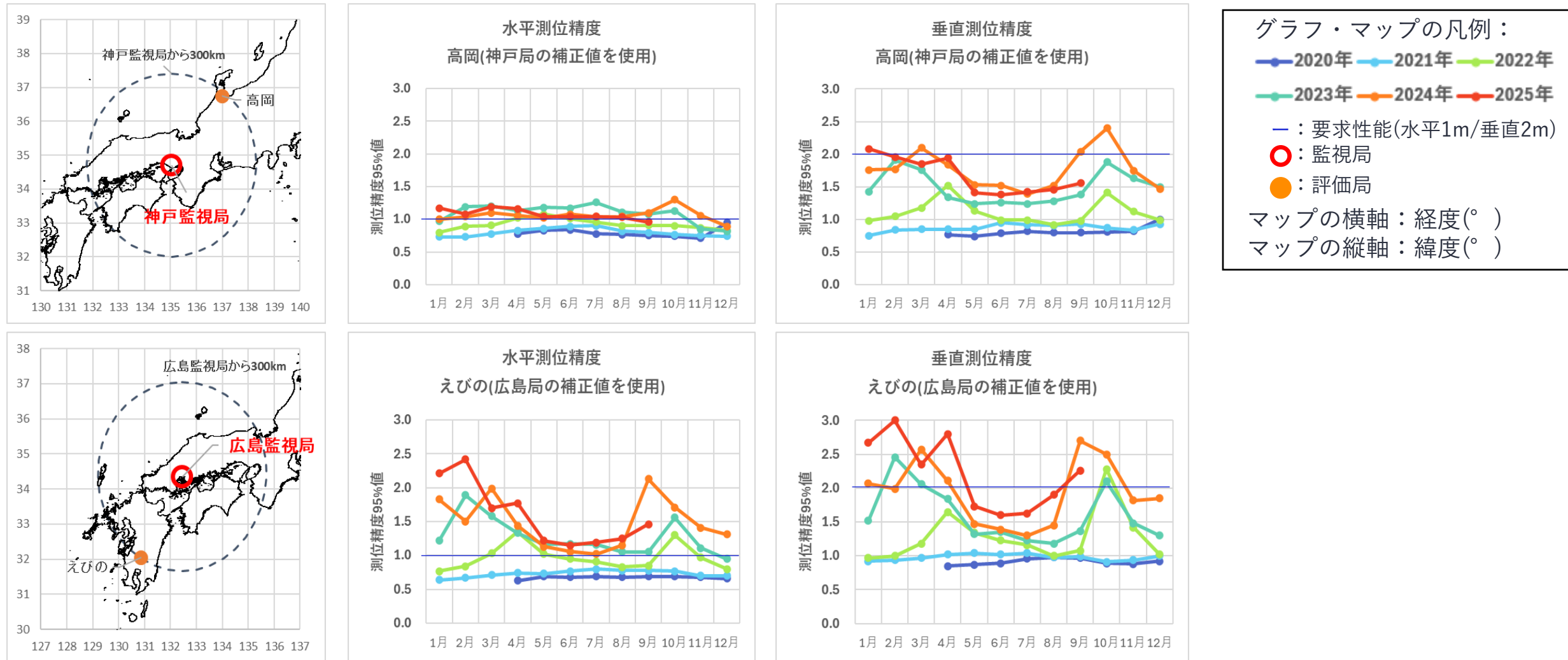


図2-4. 精度の推移（神戸・広島）



## 2. 『サービス性能評価結果』 の利用方法～季節別の精度傾向の把握 5/8

2020年～2025年の監視局の測位精度の推移（監視局：福岡・種子島）

※ 評価地点は、電子基準点データを使用して精度結果を算出している。

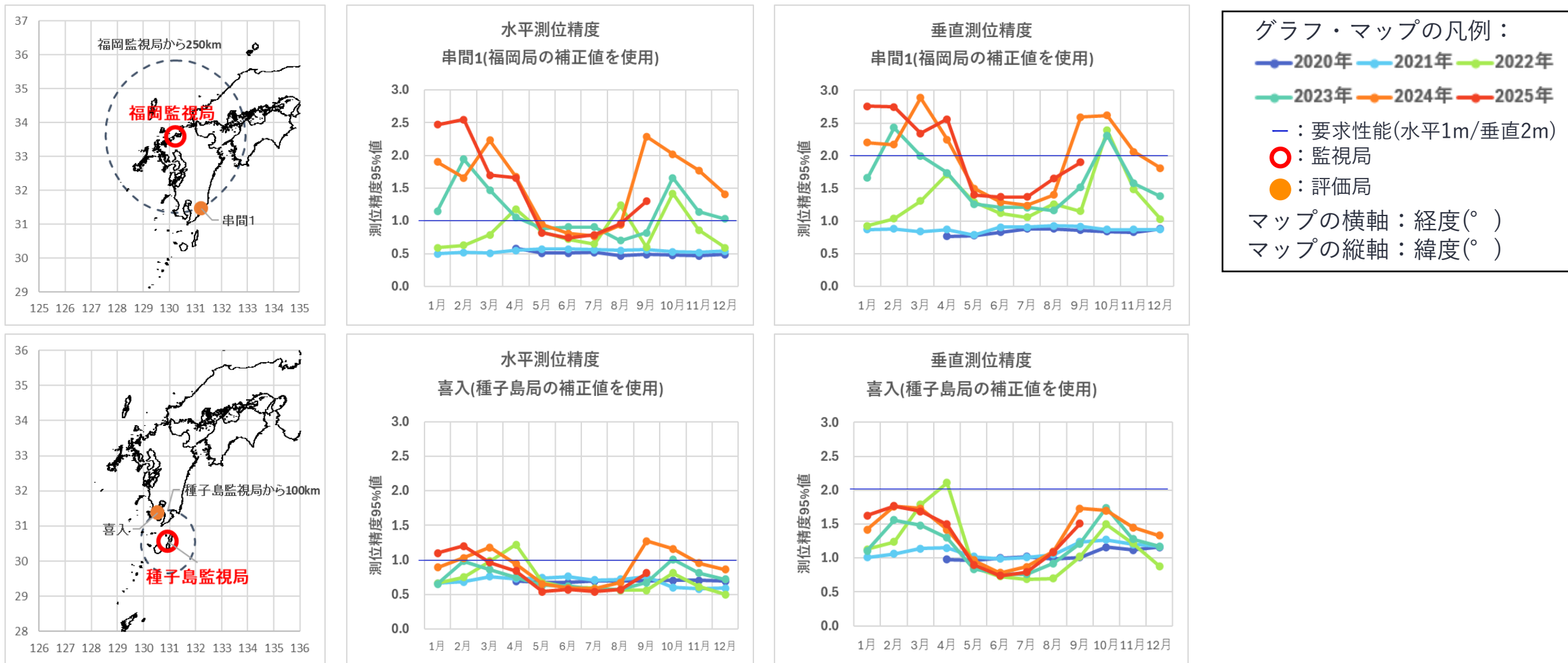


図2-5. 精度の推移（福岡・種子島）



## 2. 『サービス性能評価結果』の利用方法～季節別の精度傾向の把握 6/8

2020年～2025年の監視局の測位精度の推移（監視局：奄美・糸満）

※ 評価地点は、電子基準点データを使用して精度結果を算出している。

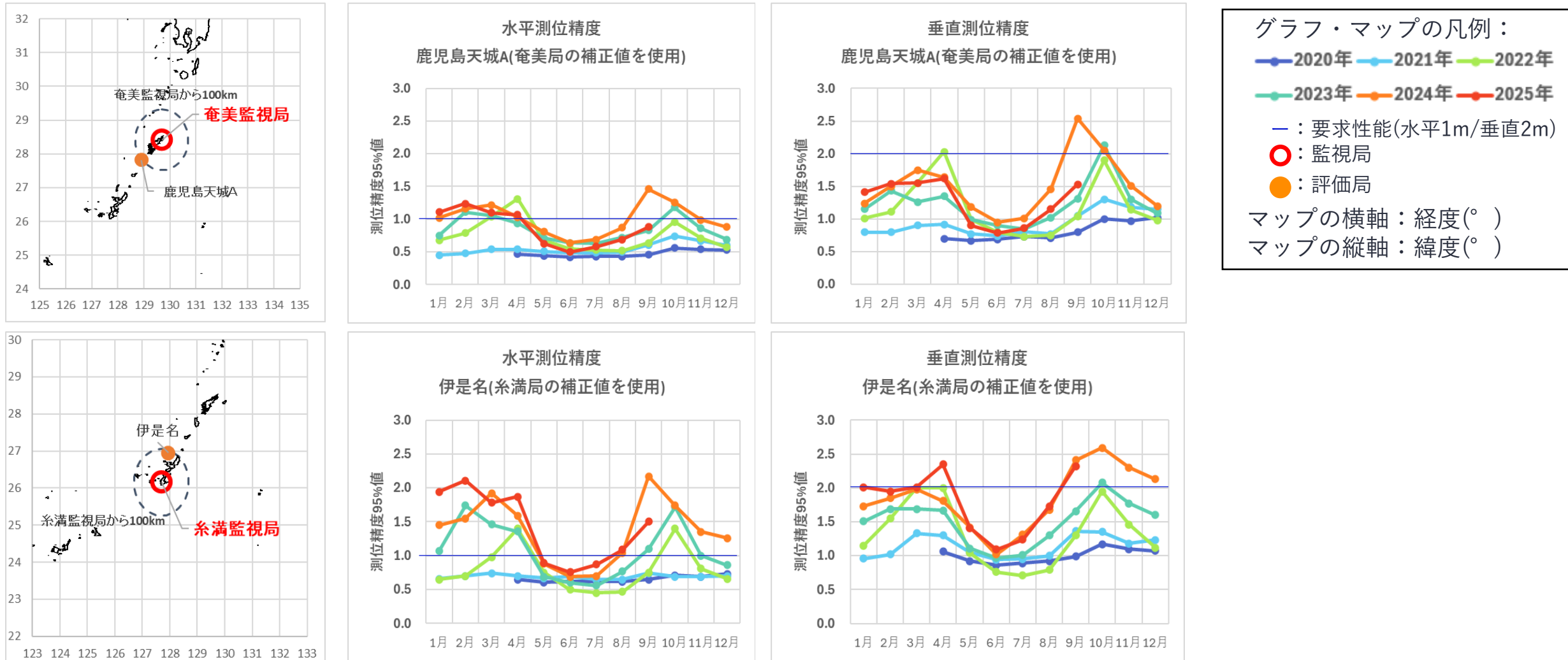


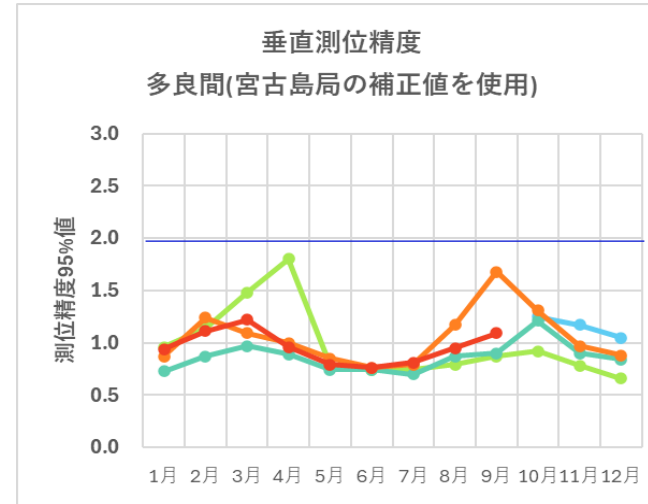
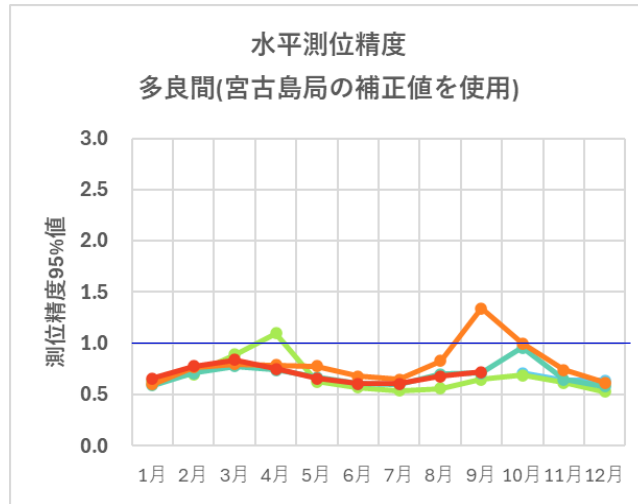
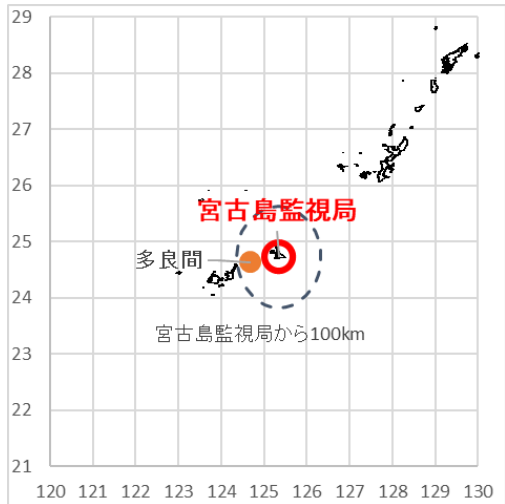
図2-6. 精度の推移（奄美・糸満）



## 2. 『サービス性能評価結果』 の利用方法～季節別の精度傾向の把握 7/8

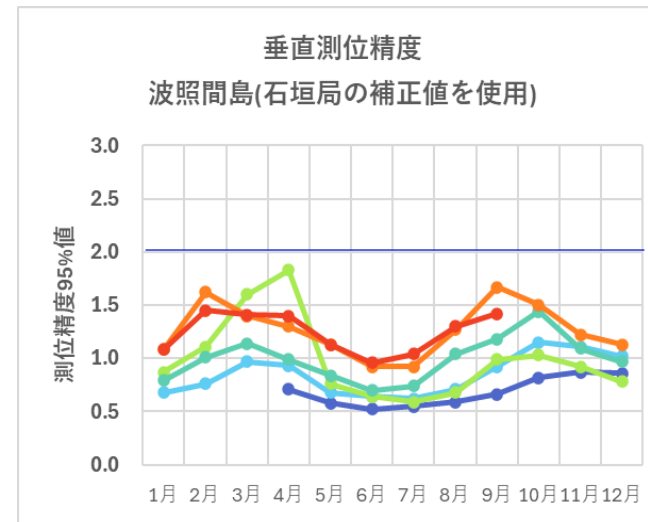
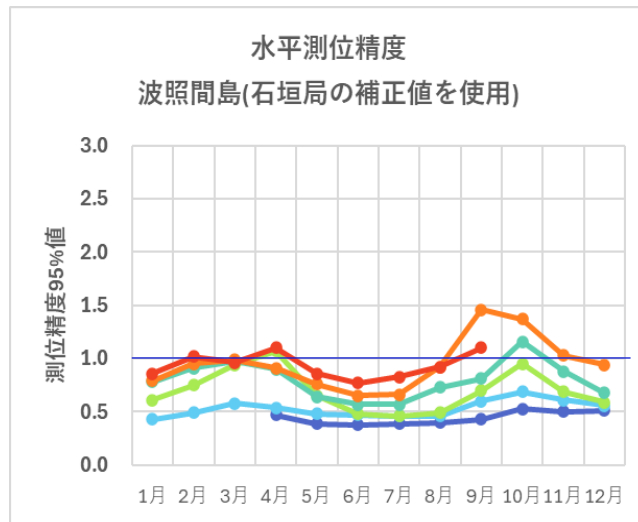
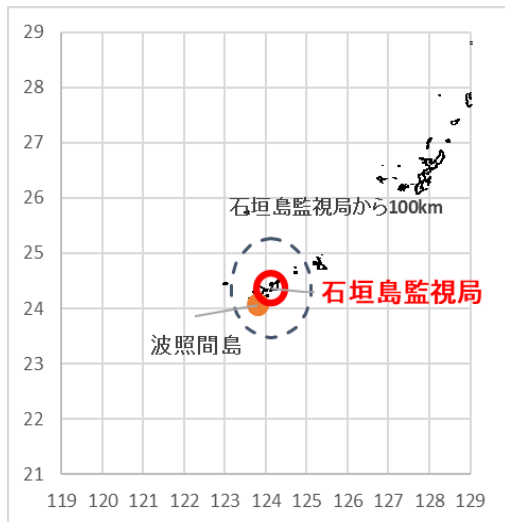
2020年～2025年の監視局の測位精度の推移（監視局：宮古島・石垣島）

※ 評価地点は、電子基準点データを使用して精度結果を算出している。



グラフ・マップの凡例：

- 2020年 ● 2021年 ● 2022年
- 2023年 ● 2024年 ● 2025年
- ：要求性能(水平1m/垂直2m)
- ：監視局
- ：評価局
- マップの横軸：経度(°)
- マップの縦軸：緯度(°)



※ 多良間は、2021年10月から評価結果を掲載している。

図2-7. 精度の推移（宮古島・石垣島）



## 2. 『サービス性能評価結果』の利用方法～季節別の精度傾向の把握 8/8

2020年～2025年の監視局の測位精度の推移（監視局：父島）

※ 評価地点は、電子基準点データを使用して精度結果を算出している。

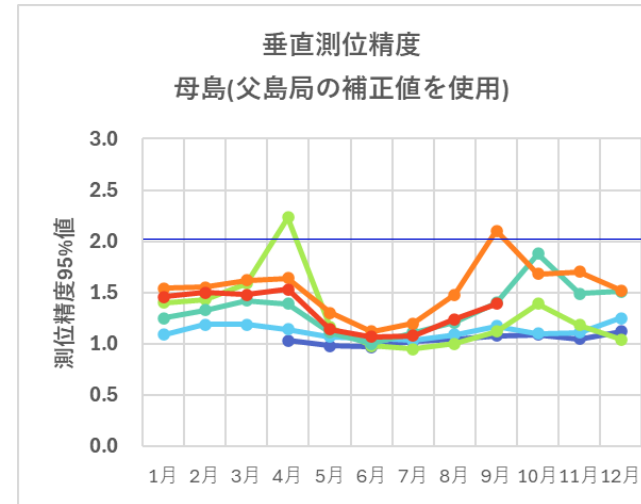
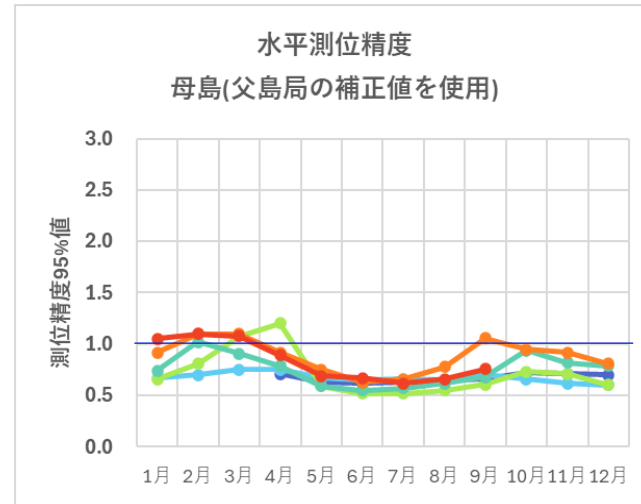
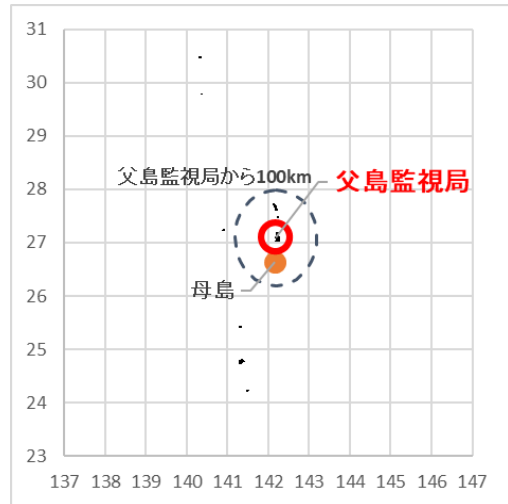


図2-8. 精度の推移（父島）