

## 9-2 中国・四国地方の地殻変動

## Crustal Deformations in the Chugoku and Shikoku Districts

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

## [四国中部の非定常水平地殻変動（長期的 SSE）]

第 1～2 図は、非定常的な地殻変動を基に、時間依存インバージョンでプレート境界面上のすべり分布を推定した結果に関する資料である。この解析では、年周・半年周成分を 2017 年 1 月から最新のデータまで含めて推定、一次トレンドは 2017 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 1 日の期間を定常変動と仮定して推定している。また、固定局の網野（960640）に起因する誤差の影響を避けるため、非定常的な地殻変動から共通誤差成分を同時推定している。すべりの推定では、すべり方向をプレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束している。

第 1 図は、観測値と計算値との比較である。第 1 図左下は 2019 年 1 月以降の累積の水平変動、第 1 図上は時系列図である。四国中部で 2019 年春頃から南東向きの変動が見られる。計算値は観測値をよく説明できていることが分かる。

第 2 図左上の図は、2019 年 1 月 1 日～2022 年 10 月 4 日の期間で推定されたすべり分布を示している。同時期に発生している紀伊水道の長期的 SSE、豊後水道の長期的 SSE、四国西部の短期的 SSE によるすべりとあわせ、四国中部にすべりが推定された。推定されたすべりの最大値は 30cm、モーメントマグニチュードは 6.5 と求まった。

第 2 図右下の図は、推定すべり分布図中の太い実線で囲まれた領域に位置するグリッドのすべりから求めたモーメントの時系列グラフである。2019 年春頃からモーメントの増大が見られる。

第 3 図は、四国中部に位置するグリッドのすべりの時間変化を示した図である。2019 年春頃からすべりが見られる。

第 4 図は、一次トレンド・年周・半年周成分除去後の非定常地殻変動ベクトル図である。2017 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 1 日の期間を定常変動とし、一次トレンド、年周、半年周成分を推定した。固定局は京都府の網野観測点である。2017 年 12 月 29 日～2018 年 1 月 4 日に対する 2022 年 10 月 9 日～15 日の約 4 年 9 か月の期間での非定常的な地殻変動を示している。四国中部に南東向きに最大 2cm 程度の変動が見られる。

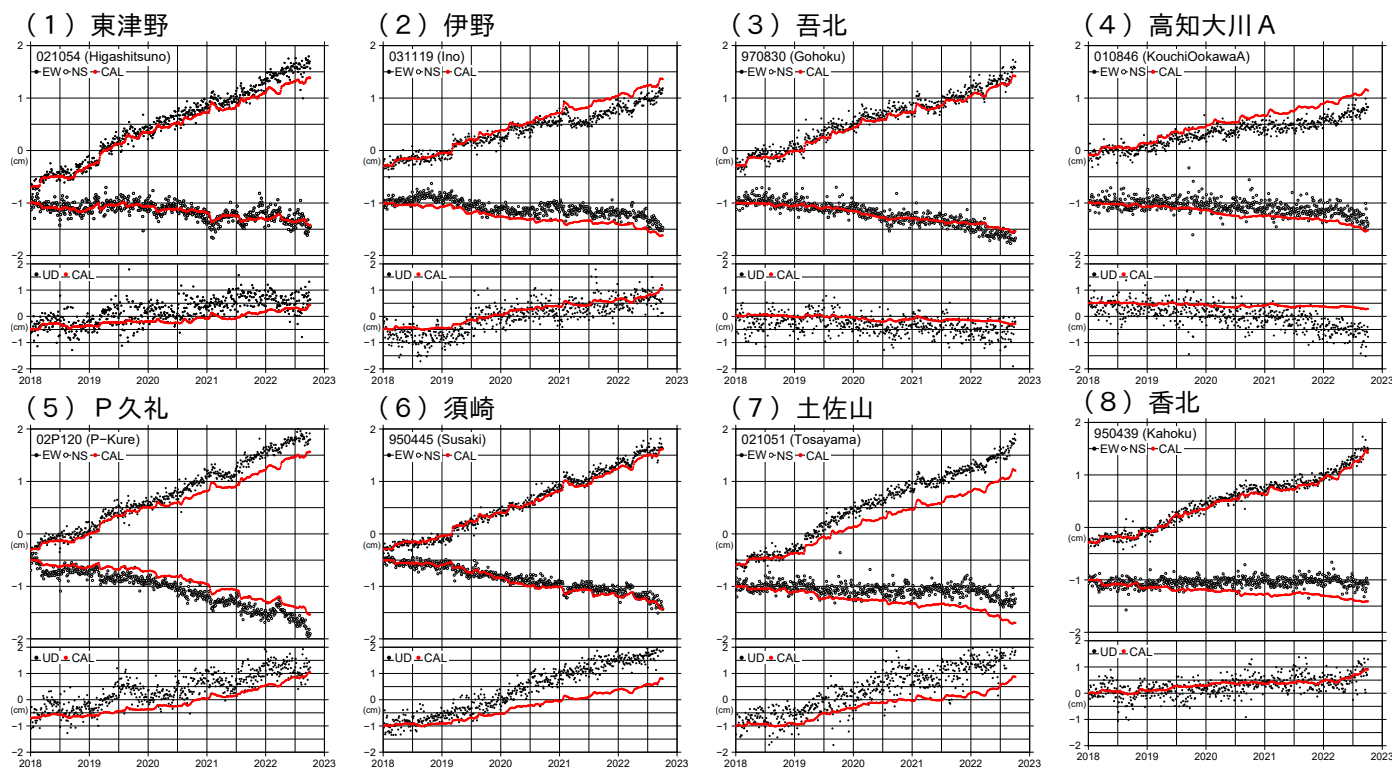
第 5 図は、第 4 図の図中に示した 8 観測点の非定常地殻変動 3 成分の時系列グラフである。同様に一次トレンド・年周・半年周成分を除去している。(1)～(8)のいずれの観測点でも 2019 年春頃から南東向きの変動が見られる。2021 年 12 月初旬～中旬に四国中部で短期的 SSE が発生しており、その影響と考えられる変化が第 4 図右上の香北観測点などいくつかの観測点で見えている。

## [室戸岬周辺 電子基準点の上下変動]

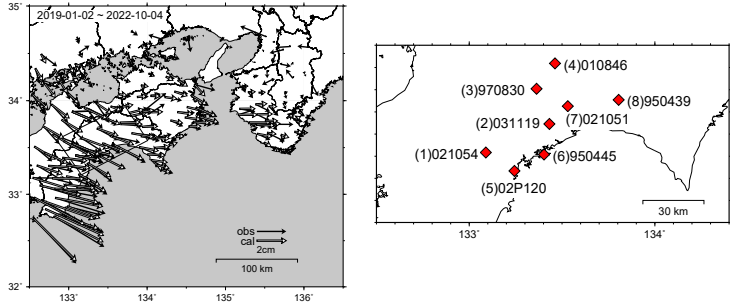
第 6～7 図は、室戸岬周辺の電子基準点間の比高変化について、水準測量の結果と GNSS 連続観測結果とを比較したものである。両者はほぼ同様の傾向を示しており、最新のデータは室戸岬周辺が沈降する長期的な傾向に沿っている。各図の左下に長期間の変動グラフを示す。室

戸岬先端側の沈降が長期的に継続しており，灰色でプロットした GNSS 連続観測の最近の結果も整合している。

### 四国中部の観測点の非定常地殻変動時系列と計算値

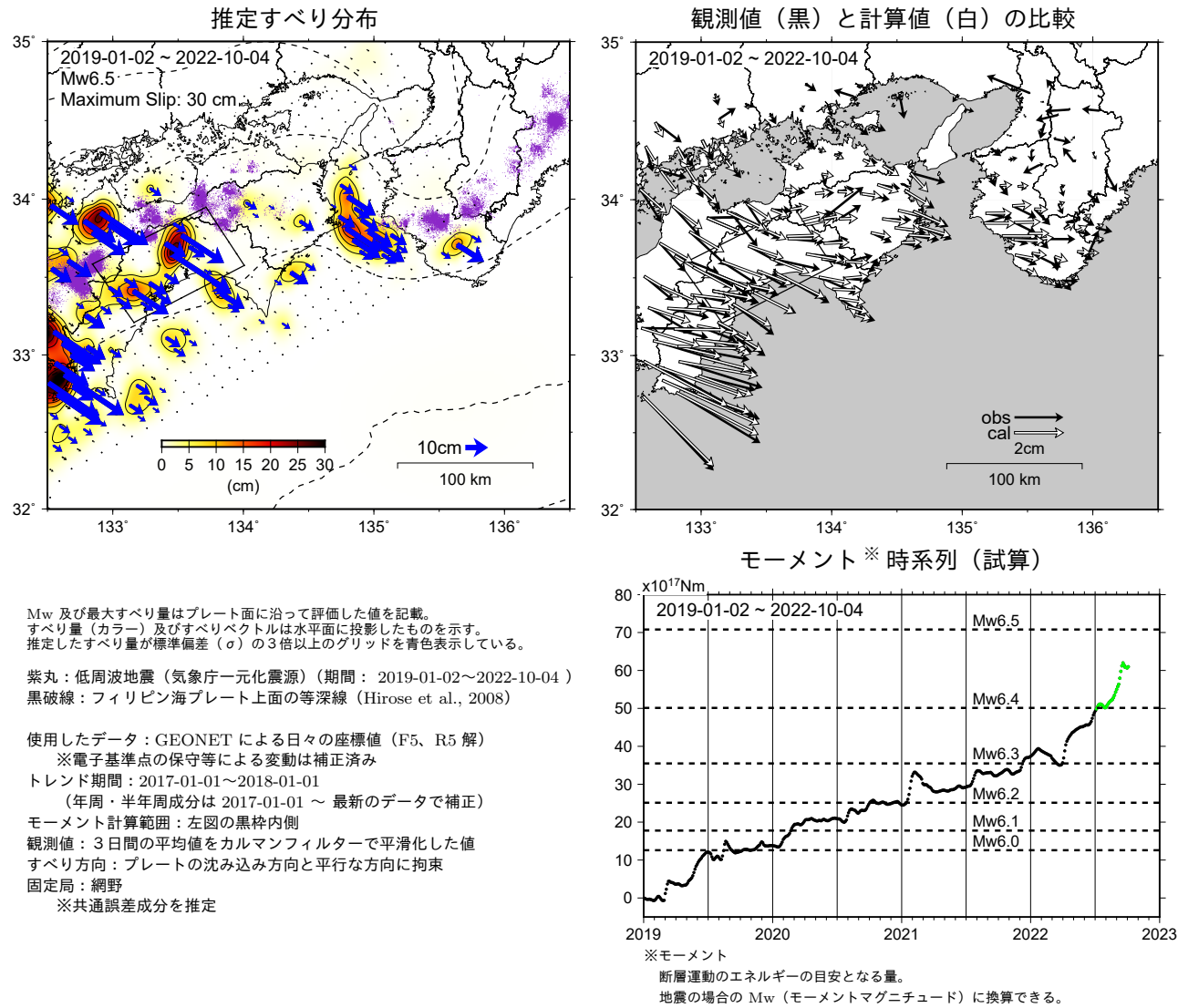


観測値 (黒) と計算値 (白) の比較



第 1 図 四国中部の観測点の非定常地殻変動時系列：観測値（黒丸）と時間依存インバージョンによる計算値（赤線）。  
 Fig. 1 Observed (black dots) and calculated (red line) time series of transient crustal deformations at the GNSS stations in the central part of Shikoku.

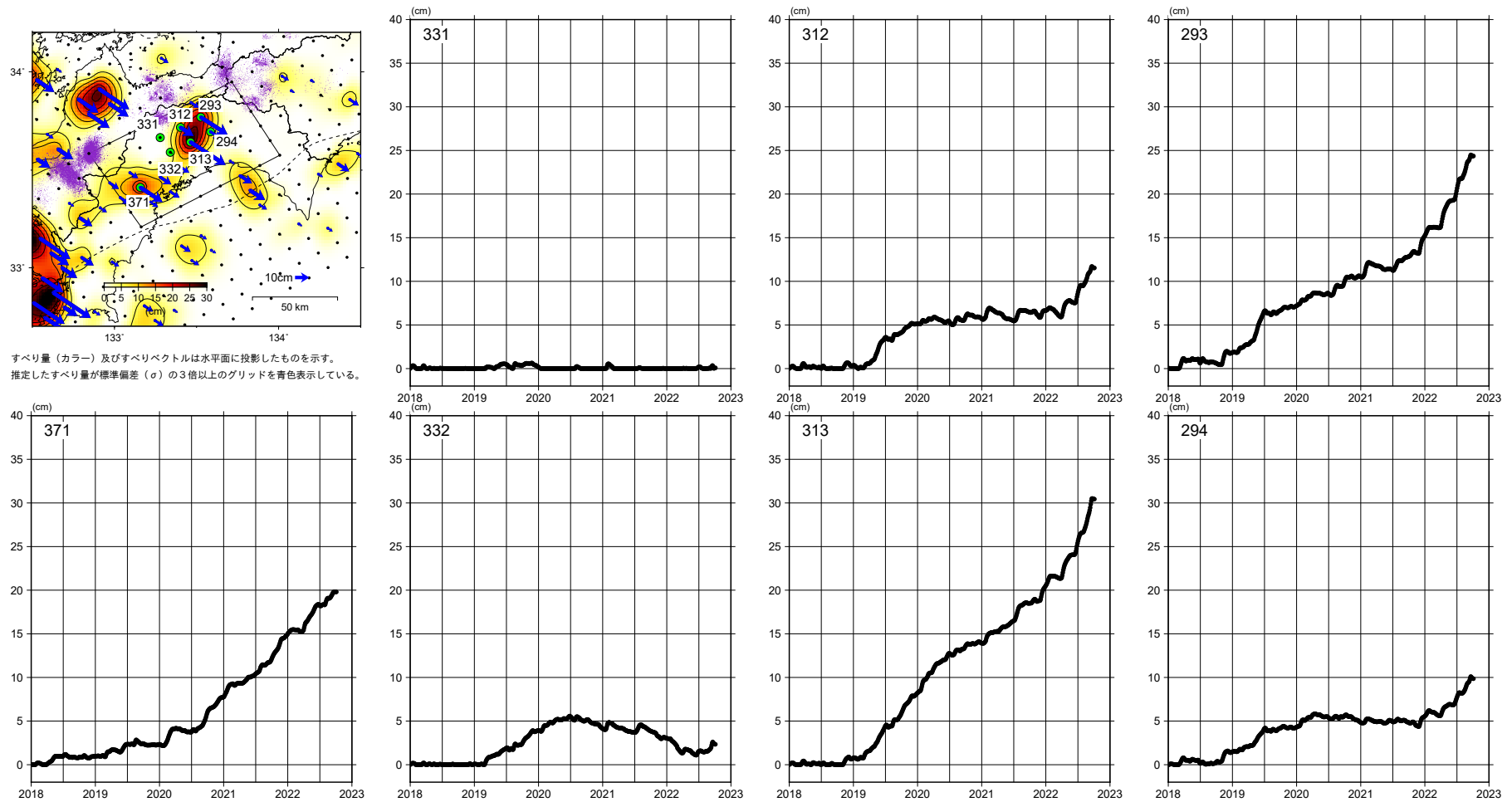
## GNSSデータから推定された四国中部の長期的ゆっくりすべり（暫定）



第 2 図 四国中部において推定される長期的ゆっくりすべり（暫定）.

Fig. 2 Estimated slip distribution on the plate interface beneath the central part of Shikoku (preliminary results).

### 四国中部の長期的ゆっくりすべりの各グリッドにおけるすべりの時間変化



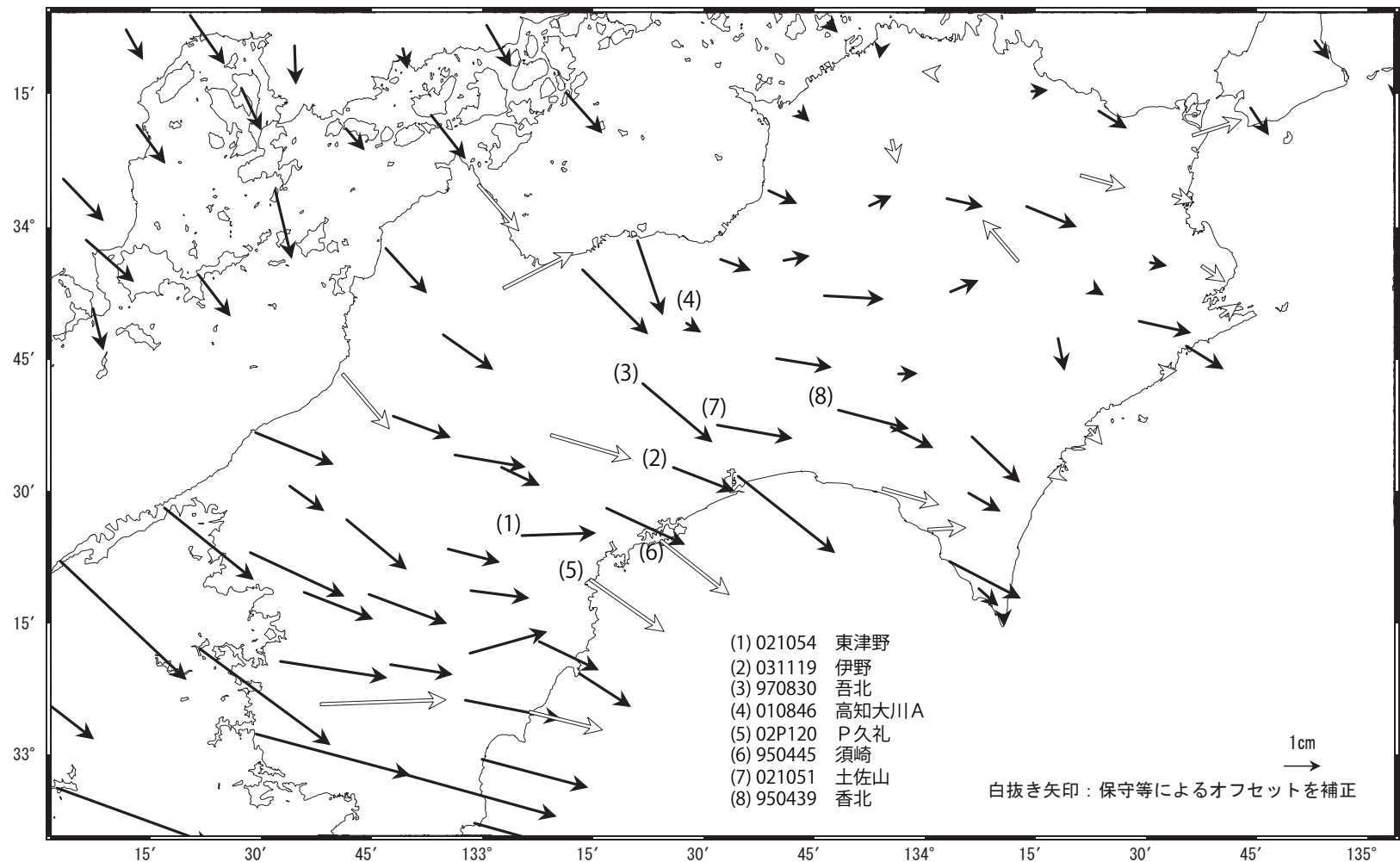
※プレートの沈み込み方向と平行な方向の変化を示している。

第3図 時間依存インバージョンで推定されたプレート間滑りの時間変化。  
Fig. 3 Time evolution of the estimated slip by the time dependent inversion method.

### 四国中部の非定常水平地殻変動(1次トレンド・年周期・半年周期除去後)

基準期間:2017/12/29~2018/01/04[F5:最終解]  
 比較期間:2022/10/09~2022/10/15[R5:速報解]

計算期間:2017/01/01~2018/01/01



固定局:網野(960640)

第4図 四国中部の非定常水平地殻変動.

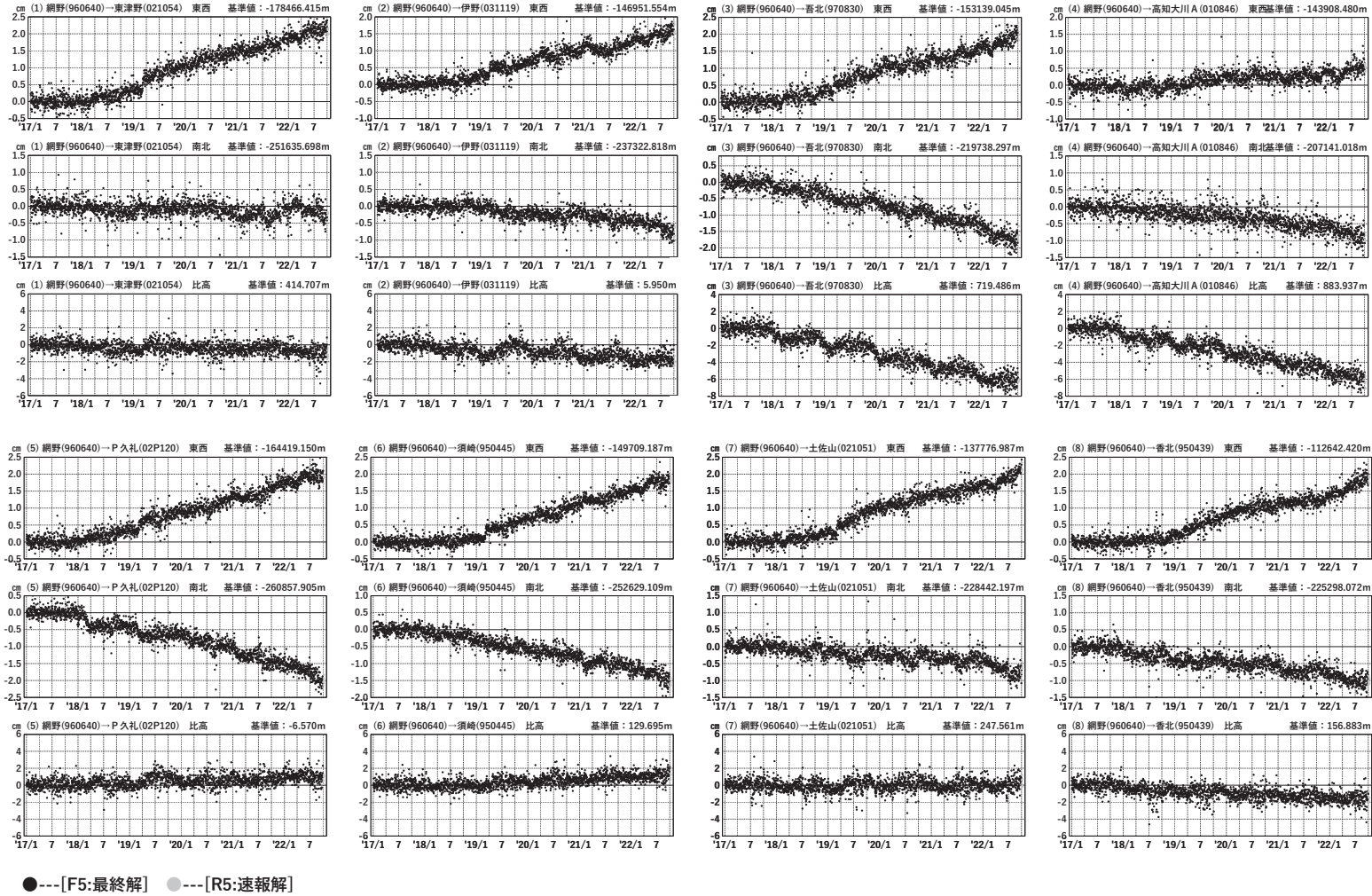
Fig. 4 Transient horizontal deformation in the central part of Shikoku.

### 四国中部 G N S S 連続観測時系列

1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2022/10/15 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01

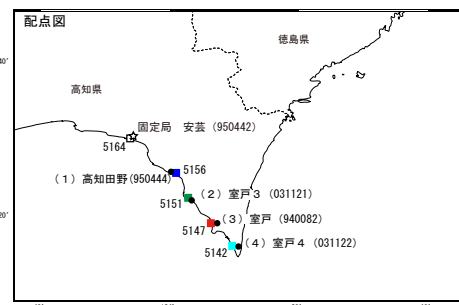
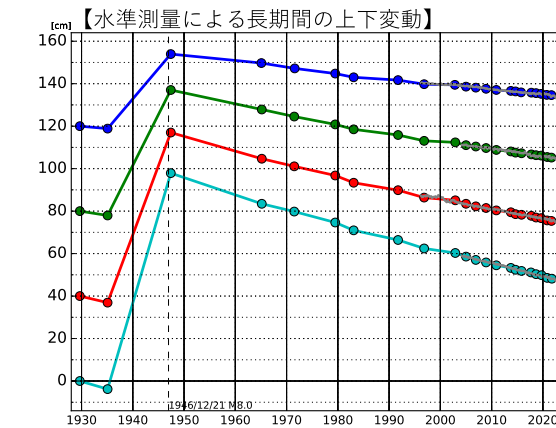
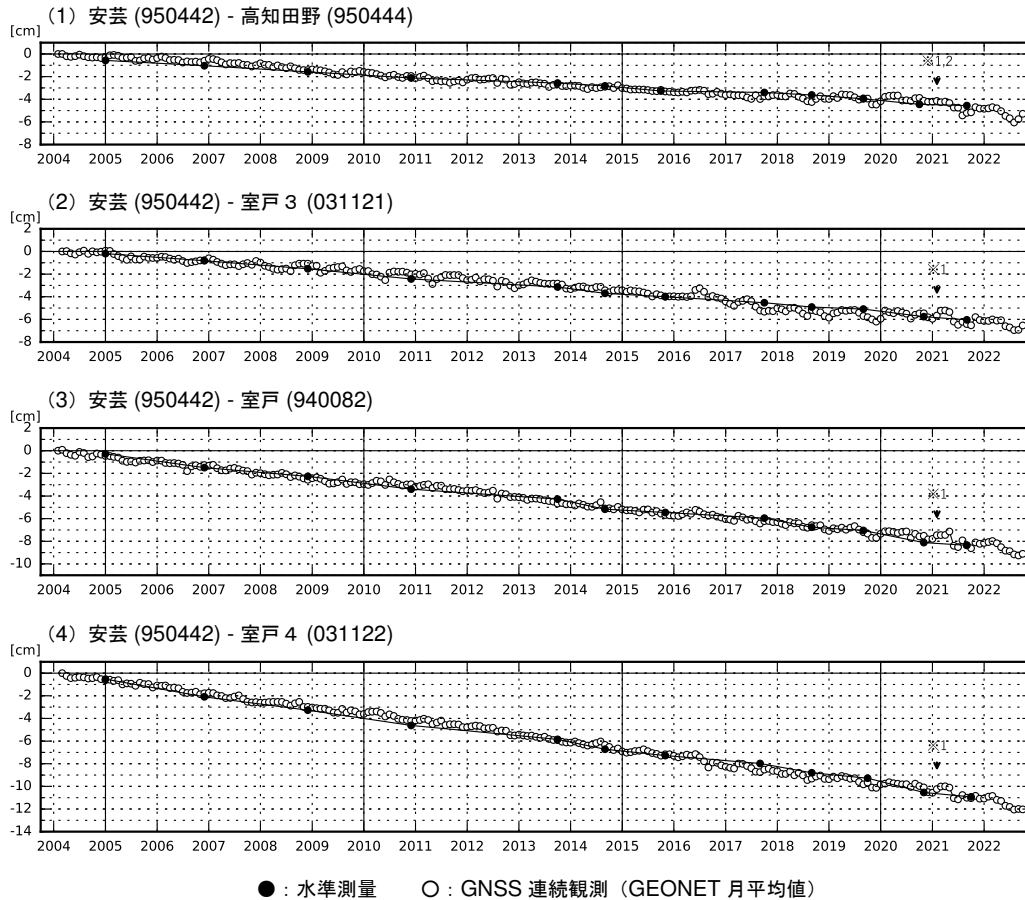


第 5 図 四国中部の GNSS 連続観測時系列.

Fig. 5 Results of continuous GNSS measurements in the central part of Shikoku with respect to the Amino station.

### 室戸岬周辺 電子基準点の上下変動 (1)

室戸岬周辺の長期的な沈降傾向に変化は見られない。



- ・ GNSS 連続観測のプロット点は、GEONET による日々の座標値 (F5 : 最終解) から計算した値の月平均値である。(最新のプロット点 : 10/1~10/8 の平均値)
- ・ 水準測量の結果は、最寄りの一等水準点の結果を表示しており、GNSS 連続観測の全期間の値との差が最小となるように描画している。
- ・ 「水準測量による長期間の上下変動」のグラフにおける、各プロットの色は配点図の水準点の色と対応する。また、灰色のプロットは GEONET の月平均値を示している。

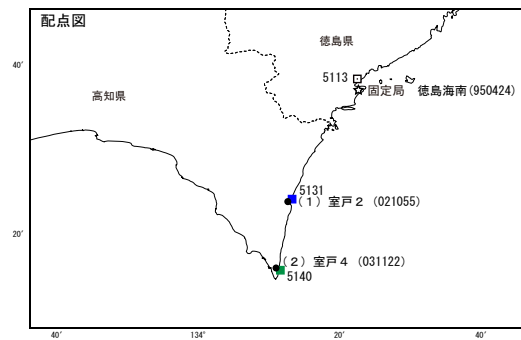
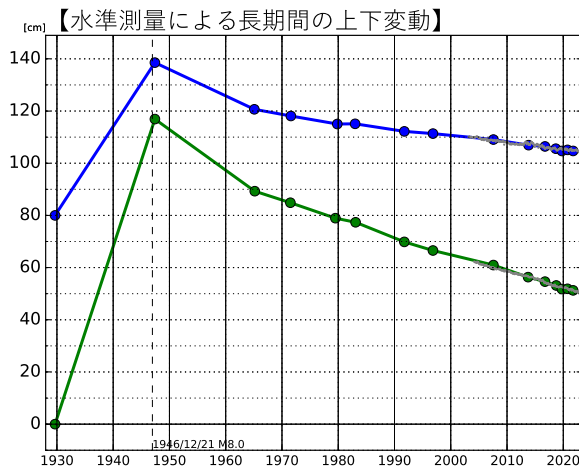
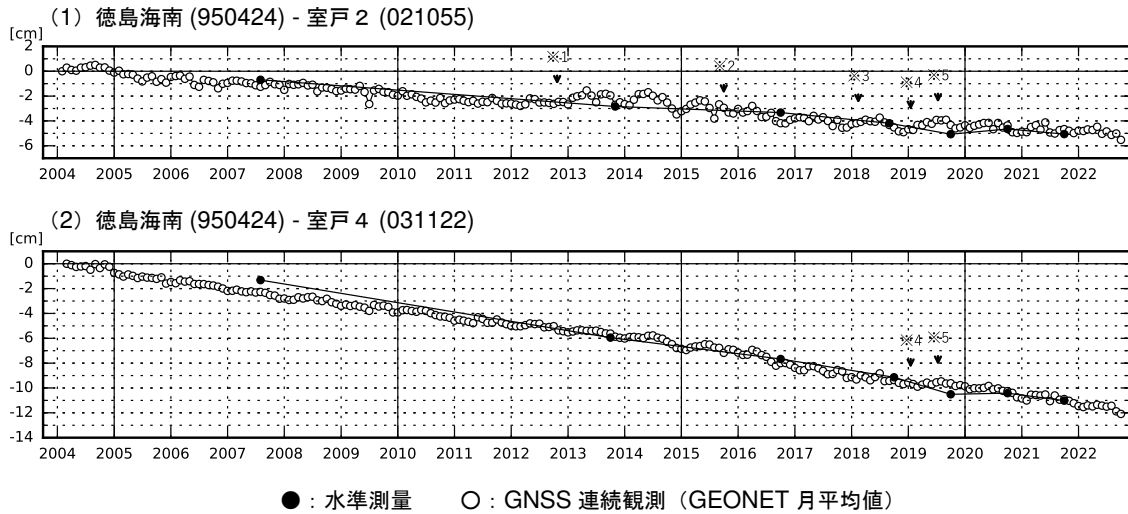
※ 1 2021/2/2 に電子基準点「安芸」のアンテナ更新及びレドーム交換を実施した。  
 ※ 2 2021/2/5 に電子基準点「高知田野」のアンテナ更新及びレドーム交換を実施した。

第 6 図 室戸岬周辺 電子基準点の上下変動 (水準測量と GNSS) (1).  
 Fig. 6 Vertical displacements of GEONET stations around Cape Muroto (leveling and GNSS measurements) (1).



## 室戸岬周辺 電子基準点の上下変動 (2)

室戸岬周辺の長期的な沈降傾向に変化は見られない。



- ・ GNSS 連続観測のプロット点は、GEONET による日々の座標値 (F5 : 最終解) から計算した値の月平均値である。(最新のプロット点 : 10/1~10/8 の平均値)
- ・ 水準測量の結果は、最寄りの一等水準点の結果を表示しており、GNSS 連続観測の全期間の値との差が最小となるように描画している。
- ・ 「水準測量による長期間の上下変動」のグラフにおける、各プロットの色は配点図の水準点の色と対応する。また、灰色のプロットは GEONET の月平均値を示している。

- ※ 1 2012/10/23 に電子基準点「室戸 2」のアンテナ及び受信機交換を実施した。
- ※ 2 2015/10/1 に電子基準点「室戸 2」の受信機交換を実施した。
- ※ 3 2018/2/13 に電子基準点「室戸 2」のアンテナ及び受信機交換を実施した。
- ※ 4 2019/1/16 に電子基準点「徳島海南」の受信機交換を実施した。
- ※ 5 2019/7/11 に電子基準点「徳島海南」のアンテナ交換を実施した。

第 7 図 室戸岬周辺 電子基準点の上下変動 (水準測量と GNSS) (2).

Fig. 7 Vertical displacements of GEONET stations around Cape Muroto (leveling and GNSS measurements) (2).