# 6-1 東海地方の地殻変動 Crustal Deformations in the Tokai District

国土地理院 Geospatial Information Authority of Japan

[GNSS と水準測量の比較 御前崎]

第1図は,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,最新のデータは従来の長期的な沈降傾向に 沿っている.

[GNSS 上下 高精度比高観測 御前崎]

第2~5図は,掛川~御前崎間における高精度比高観測(GNSS連続観測)の結果である.

第2図は、高精度比高観測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、最新のデータは従来の長期的な沈降傾向に沿っている。なお、(2)のH下板沢-H下朝比奈2の基線で2016年半ばに見られる隆起は、H下朝比奈2観測点周辺の樹木の繁茂による見かけ上のものである。また、全基線で2020年春以降に沈降を示しているが、10月1日にH下板沢観測点周辺の樹木の伐採が行われた後は以前の値に戻っており、観測点周辺の樹木の繁茂による見かけ上の変化と考えられる。

第3図(b)の比高変化グラフでは、H下板沢観測点に対して御前崎側の観測点が長期的な沈降の傾向にあることが見てとれる. なお、(3)H下板沢-H下朝比奈2の基線で2016年半ばに見られる隆起は、H下朝比奈2観測点周辺の樹木の繁茂による見かけ上のものである. また、全基線で2020年春以降に沈降を示した後に以前のレベルに戻っているが、これらはH下板沢観測点周辺の樹木の生長、その後枝払い(2020年10月1日)による見かけ上のものである.

第4図に,各高精度比高観測点のH下板沢観測点に対する比高変化について,1か月ごと及び10 日ごとの平均値を示している.各図の右に各点の上下変動速度(マイナスは沈降)が記されている. 特段の傾向の変化は見られない.なお,全基線で2020年春以降に沈降を示した後に以前のレベルに 戻っているが,これらはH下板沢観測点周辺の樹木の生長,その後枝払い(2020年10月1日)によ る見かけ上のものである.

第5図左は,H細谷観測点に対する各点の比高について,1か月平均値と3か月前の1か月平均値 との差を,最近3年間について示したものである.特段の傾向の変化は見られない.なお,上から2 段目と4段目の図において,98H023(H下板沢)はH下板沢観測点周辺の樹木の生長による見かけ 上の変化と考えられる.

第5図右は、同様にH細谷観測点に対する各点の比高の1か月平均値の前月との差を、最近1年間について示したものである。特段の傾向の変化は見られない。なお、上から7段目及び8段目の図において、98H023はH下板沢観測点周辺の樹木の生長による見かけ上の変化と考えられる。

[水準測量 森~掛川~御前崎]

第 6~12 図は東海地方(森町~御前崎市間)の水準測量結果である.最新の観測は 2020年 10~11 月である. 第6図の最上段は、最新の観測結果と1年前の同時期の観測結果の差による各水準点の上下変動 である.最新の結果は御前崎側で沈降が見られる.

第7図は、掛川市(140-1)から見た御前崎市(2595)の上下変動時系列である.上のプロットが 生の観測値による時系列、下のプロットが年周成分を除去した後の時系列である.2000年夏以前の SSE開始よりも前の沈降の速度と比較して、SSE進行期にある2000年秋頃から2005年夏頃までと 2013年初頭から2017年春頃までは沈降速度が速かったが、SSEが停止した2017年春頃以降は、 2000年夏よりも前の沈降速度にほぼ戻ったように見える.

第8図は、前の観測結果について、最新の変動が従来のトレンド(傾き)上にのっているかどう か等を、できるだけ定量的に評価するための資料である。2000年秋~2005年夏のSSE進行期とそ の開始前及び停止後、さらに2013年春からのSSE再開後の進行期及び停止以降の5つの期間に分 けて、トレンドを推定した後、年周成分を推定した。上段の時系列は、前の年周成分を除去してい ない時系列のうち1995年以降のものである。破線は、5期間に分けて推定した回帰曲線である。2 段目の表に回帰モデルの数値を示した。期間(2)のSSE進行期は、傾きが約-8.2mm/年と沈降速度 が速くなったが、その後の期間(3)については約-4.6mm/年と期間(1)の沈降速度に近くなってい る。2013年春以降の期間(4)のSSE再開後は傾きが約-6.1mm/年と沈降速度が速くなり、期間(5) の停止以降は約-3.9mm/年で期間(1)の沈降速度に近くなっている。

一番下の段に,期間(2)から期間(5)にかけての時系列の拡大図を示した.回帰モデルからの 残差による標準偏差を細い破線で示してある.長期的な傾向に特段の変化は見られない.

第9図は、森町(5268)を基準とした掛川市(140-1)と御前崎市(2595)の変動時系列グラフである.森町に対する掛川市及び御前崎市の長期的な沈降傾向に特段の変化は見られない.

[水準測量 御前崎 時系列]

第10回は,掛川から御前崎検潮所に至る各水準点の上下変動時系列である。御前崎検潮所附属 水準点は,2009年8月駿河湾の地震時に局所的に沈下したものと考えられる。

[水準測量 御前崎先端部]

第11~12 図は、御前崎先端部の変動を見るために小さな環で行っている水準測量の結果である. 最近は概ね半年に1回の頻度で実施している.

第11 図の最上段は,今回 2020 年11 月の最新の結果と前回 2020 年 6~7 月の結果の差による上 下変動観測結果で,特段の変化は見られない.

第12図は,網平均を行った結果を最近の4つの期間について示したもので,1977年からの上下 変動の累積を比較のために最下段に示す.(4)に示した最近の短期的な変動は御前崎先端側が僅 かに沈降傾向となっており,従来の傾向と特段異なる変化はみられない.なお,(1),(2)において

[GNSS 御前崎とその周辺]

第13~17 図は御前崎とその周辺の GNSS 連続観測結果である. 三ヶ日観測点から榛原(はいばら)観測点に至る東西方向の基線も併せて示している.

第14 図の(4), (5)において2009 年の夏に見られる跳びは,2009 年8月11日に発生した駿河湾の 地震に伴う御前崎A観測点の局所的な地盤変動によるものである.2011 年3月11日に発生した東 北地方太平洋沖地震に伴い,第14 図の(5)に地震時と地震後の基線の短縮が見られる.なお,(1), (2)において 2017 年 1 月の掛川 A 観測点への移転前後で傾向に変化が見られるが,原因は不明である.

第15 図の(8)において 2009 年 8 月頃から,掛川観測点が東向きに動いたような基線長の変化が 見られた後,10 月に戻った.同様の変化はピラーに内蔵された傾斜計にも見られるが,GNSS の 上下成分には見られない.2010 年夏にも同様の東向きの変化が見られた後,9月 28 日以降戻って いる.2009 年も 2010 年も大雨後に戻っているが,原因は不明のままである.2011 年及び 2012 年 にはこのような変化はなかったが,2013 年以降,再び同様の変化が見られるようになった.な お,2017 年 1 月 30 日に掛川Aへの移転を行った.その後は特段の変化は見られない.

第17図の(6)において2014年6月頃から静岡相良観測点が隆起する向きの変化が見られたが、8 月に観測点周辺の樹木を伐採した後に戻っており、観測点周辺の樹木の生長に伴う受信環境の悪化 による影響であった可能性がある.また、2016年6月頃からも隆起する向きの変化が見られた 後、2017年2月に周辺の樹木を伐採後に戻っており、同様に樹木繁茂による影響の可能性がある. 一部の観測点では2010年2~3月頃にレドームの開閉を行ったことによる見かけ上の変動が含まれ ている場合があるので、第13図下段の観測局情報を参照する必要がある.最近のデータには、特 段の傾向の変化は見られない.

[GNSS 駿河湾]

第 18~22 図は, 駿河湾とその周辺の GNSS 連続観測時系列である. 傾向に特段の変化は見られない. 第 19 図の(1)において, 2020 年 7 月, 8 月に斜距離の短縮が見られるが, 伊豆半島の大気擾乱による一時的な変化であると考えられる.

[東海地方の地殻変動]

第 23~27 図は, 白鳥観測点(第 23~24 図)及び, 三隅観測点(第 25~27 図)を固定局として示した, 東海地方の地殻変動である.

第23 図上段は最近の1年間の水平変動である.比較のために、東北地方太平洋沖地震前において SSE のなかった2つの時期における変動速度を中段に、SSE が発生していた時期の変動速度を 下段に示している.最近の東海地方の地殻変動には西向きの変動が広く見られ、SSE の発生してい なかった時期の特徴に近い.

第24図は、上下成分について同様の比較を示すものである。水平よりもばらつきが大きい。

第25~26 図は、東北地方太平洋沖地震前の2008年1月~2011年1月の期間の変動を定常変動 と仮定し、それからの変動の差を非定常変動として示した図である.水平成分及び上下成分のそれ ぞれについて、最近の約年間の図と3か月ごとの図を示す.特段の変動は見られない.

第 27 図は,東海地方の GNSS 連続観測点の非定常地殻変動の3成分時系列である.東北地方太 平洋沖地震の余効変動の影響は小さくなってきている.(7)の榛原観測点で 2016 年 6 月頃から上下 成分に変化が見られていたが,2017 年 2 月 4 日に周辺樹木の伐採を行った後は元に戻っている.

# 御前崎 電子基準点の上下変動 水準測量とGNSS 連続観測

従来の傾向に変化は見られない。



第1図 御前崎 電子基準点の上下変動(水準測量と GNSS)

Fig. 1 Vertical displacements of GEONET stations in the Omaezaki region (leveling and GNSS measurements).

### 御前崎 高精度比高観測点の上下変動 水準測量とGNSS 連続観測

#### 従来の傾向に変化は見られない





#### 第2図 御前崎地域の高精度比高観測点の上下変動(水準測量と GNSS)

Fig. 2 Vertical displacements of high precision vertical observation sites in the Omaezaki region (leveling and high precision vertical GNSS measurements).









Fig. 3(b) Time series of the height changes at precision vertical GNSS measurements sites in the Omaezaki region.



#### 高精度比高観測による比高変化 月平均值 · 10 日間平均值

月平均値

1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022

固定局:98H023



10 日間平均値

• プロット位置は平均を求めた期間の中央.

・ ノロット位直は牛肉を水めに新闻の中央.
 ・ 最新のプロット点は、月平均値は04/01~04/10、10日間平均値は04/01~04/10の平均.
 ・ 平均に用いたデータ数が少ない場合(月平均:25 未満、10日平均:8 未満)は白抜き.
 ・ 月平均値は、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震前後で期間を分けて回帰モデルを作成.
 ・ ※ 2020年10月1日:98H023(固定局)で周辺樹木伐採.

#### 御前崎地域の高精度比高観測 GNSS 観測結果(1か月間及び10日間移動平均・時系列) 第4図

Fig. 4 Results of high precision vertical GNSS measurements in the Omaezaki region (Time series of 1 month and 10 days running mean).

### 高精度比高観測点の上下変動 3か月・1か月

#### 傾向の変化は見られない.



固定局:98H025

### 第5図 御前崎地域の高精度比高観測 GNSS 観測結果(点毎の3か月間及び1か月間の変動量)

Fig. 5 Results of high precision vertical GNSS measurements in the Omaezaki region (Height change every three months and 1 month at each site).

# 森~掛川~御前崎間の上下変動



第6図 水準測量による森町~掛川市~御前崎市間における上下変動

Fig. 6 Vertical displacements from Mori town to Omaezaki city via Kakegawa city.

# 水準点2595(御前崎市)の経年変化

掛川市に対して御前崎市の沈降の傾向に変化はない。



第7図 水準点 140-1 (掛川市)を基準とした 2595 (御前崎市浜岡)の高さの経年変化 Fig. 7 Time series of height change of BM2595 (Hamaoka) as referred to BM140-1 (Kakegawa).





それぞれ回帰モデルを推定している.

No.	期間	傾き (mm/yr)	振幅 (mm)	位
世界目(1)	1005 年 10 日 2000 年 7 日	2.57	E 27	

• (1)~ (5)の各期間の1次トレンド+年周を破線で表示している.

mm

No.	期間	傾き (mm/yr)	振幅 (mm)	位相 (deg)	標準偏差 (mm)
期間(1)	1995年10月-2000年7月	-2.57	5.37	-79.0	5.39
期間(2)	2000年10月-2005年7月	-8.15	3.80	-95.7	3.24
期間(3)	2005年10月-2012年10月	-4.60	1.45	-103.6	2.53
期間(4)	2013年1月-2017年3月	-6.12	1.74	-70.5	2.09
期間(5)	2017年4月-2020年11月	-3.93	2.48	-58.5	1.64

期間 (2)~期間 (5)の拡大図





Fig. 8 A regression model for the period before, during and after the slow slip event. 水準点(140-1・2595)の経年変化



長期的な傾向に変化は見られない

Fig. 9 Time series of height change from BM 5268 (Mori) to BM140-1 (Kakegawa) and BM2595 (Hamaoka).

1962年を基準とした掛川~御前崎間の各水準点の経年変化





第 10 図 水準点 140-1 (掛川市)を基準とした掛川~御前崎間の各水準点の高さの経年変化

Fig. 10 Time series of height changes of benchmarks between Kakegawa and Omaezaki as referenced to BM140-1 (Kakegawa).

10155 10154

2020/06~07 - 2020/11

2019/06 - 2019/11

2018/11 - 2019/06

水管固定点 水管東補助点

10152

10153

1

御前崎市

- 2020/06~07

路線②

[cm]

1

C

-1

[cm]

1

-1

[cm]

1

0

-1

[cm]

1

0

-1

100 50

[m] 標高断面図

準基 1356

2595

2019/11



第11図

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_0 □\_\_\_\_\_\_\_\_\_0 □\_\_\_\_\_\_
水準測量による御前崎先端部の上下変動(1)

Fig. 11 Vertical crustal deformation by the precise leveling survey around Omaezaki (1/2).



地震予知連絡会会報第 106 巻 2021 年 9 月発行



御前崎地方の上下変動(2)

第12図 水準測量による御前崎先端部の上下変動(2)

Fig. 12 Vertical crustal deformation by the precise leveling survey around Omaezaki (2/2).



御前崎周辺 GNSS連続観測時系列(1) <sup>基線図</sup>

御前崎周辺の各観測局情報

占悉早	占夕	日付	保守内网	占悉早	占夕	日付	保守内网
二十二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二		2002/02/12		二十二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二	「「」」	2001/02/21	
101210	вла	2003/02/12		33092	1末/示	2001/03/21	リンパンス改善のの代表
1		2003/03/12	<u>/ ノ / / ス次</u>			2002/10/07	月22区1本 レビー / 設置
		2010/02/24				2003/02/11	
		2010/02/24	レトーム用闭 アンテナ東新			2003/03/03	リング文換
		2012/11/20	シンプ 文利 な軒(掛川→掛川へ)			2003/03/03	同辺区は
970819	静岡森2	2003/06/19	7、テナ 面新			2012/11/21	リング支払
370013	月丁 [四] 木木 二	2009/00/15	レビーム取りめし、再取り付け			2014/00/11	
		2008/01/29	受信機な地			2010/04/18	リングノス技
		2012/10/12	又に成えた			2019/11/10	周辺代域
		2020/11/06	<u>ノンノノス和 文間版文映</u> 受信機交換			2021/02/10	アンテナ軍新
93093	大亩1	2003/02/10	レドーム設置	1		2021/02/10	レドーム交換
00000	77.	2003/03/04	アンテナ交換	93096	袋井	2003/02/15	レドーム設置
		2010/02/24	レドーム開閉		24.71	2003/03/03	アンテナ交換
		2012/11/20	アンテナ更新			2003/05/20	アンテナ高変更
		2017/11/09	受信機交換			2003/11/21	レドーム開閉
93094	浜岡1	2003/02/10	レドーム設置			2011/01/12	レドーム開閉
		2003/05/16	アンテナ交換			2012/11/19	アンテナ更新
		2010/02/23	レドーム開閉			2016/03/05	アンテナ交換
		2012/11/22	アンテナ更新			2020/12/16	受信機交換
		2017/11/08	受信機交換	93097	浜北	2003/02/14	レドーム設置
091178	御前崎A	2003/02/11	レドーム設置			2003/02/28	アンテナ交換
		2003/02/28	アンテナ交換			2010/02/25	レドーム開閉
		2010/03/24	移転(御前崎→御前崎A)			2012/11/15	アンテナ更新
		2012/11/28	アンテナ更新			2017/11/15	受信機交換
		2019/10/09	受信機交換			2021/02/18	アンテナ更新
		2020/12/16	受信機交換			2021/02/18	レドーム交換
93091	静岡相良1	2001/03/20	アンテナ交換	93103	三ヶ日	2003/02/15	レドーム設置
		2003/02/12	レドーム設置			2003/05/19	アンテナ交換
		2003/03/07	アンテナ交換			2010/03/04	レドーム開閉
		2008/01/30	受信機交換			2012/11/13	アンテナ更新
		2012/11/22	アンテナ更新			2016/11/23	受信機交換
		2019/11/19	受信機交換				

※2003年3月5日に基準局92110(つくば1)のアンテナおよびレドームの交換を実施し、解析値に補正をしています。 第13図 御前崎周辺 GNSS 連続観測点観測結果(基線図及び保守状況)

Fig. 13 Results of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (baseline map and history of the site maintenance).

御前崎周辺 GNSS連続観測時系列(2)



第 14 図 御前崎周辺 GNSS 連続観測点観測結果(斜距離) (1)

Fig. 14 Results of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (baseline length) (1/2).

御前崎周辺 GNSS連続観測時系列(3)





Fig. 15 Results of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (baseline length) (2/2).

比高変化グラフ(長期) 比高変化グラフ(短期) 期間: 1996/04/01~2021/04/24 JST 期間: 2019/04/01~2021/04/24 JST cm (1) 静岡森 2 (970819)→掛川 A (161216) 比高 基準値:-72.110m cm (1) 静岡森2(970819)→掛川A(161216) 比高 基準値:-72.128m 2009/08/11 M6:5 2011/03/11 M9 0 0 2017/01/30 掛川→掛川A 移転 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018 2020 2020/1/1 5/1 9/1 5/1 9/1 2021/1/1 (2) 掛川A(161216)→大東1(93093) 比高 基準値:-38.047m (2) 掛川A(161216)→大東1(93093) 比高 基準値:-38.072m cm cm 2011/03/11 M9.0 2009/08/11 16 -2017/01/30 掛田→掛田本振 -6 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018 2020 5/1 2020/1/1 5/1 2021/1/1 9/1 9/1 (3) 大東1(93093)→浜岡1(93094) 比高 基準値:3.628m cm (3) 大東1(93093)→浜岡1(93094) 比高 基準値:3.587m 2011/03/11 M9.0 -2 -4 2009/08/11 M6.5 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018 2020 5/1 9/1 2020/1/1 5/1 9/1 2021/1/1 (4) 浜岡1(93094)→御前崎A(091178) 比高 基準値:32.144m cm (4) 浜岡1(93094)→御前崎A(091178) 比高 基準値: 32.111m 2011/03/11 M9.0 2 0 -2 -2 2009/08/11 M6.5 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018 2020 5/1 9/1 2020/1/1 5/1 9/1 2021/1/1 (5) 掛川A(161216)→御前崎A(091178) 比高 基準値:-2.276m (5) 掛川A(161216)→御前崎A(091178) 比高 基準値:-2.373m cm cm 12 2017/01/30 掛川→掛川A 移転 2009/08/11 M6.5 0 2011/03/11 M9 0 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018 2020 5/1 9/1 2020/1/1 5/1 9/1 2021/1/1 ·[F5:最終解] ●---[R5:速報解] 

御前崎周辺 GNSS連続観測時系列(4)

第16図 御前崎周辺 GNSS 連続観測点観測結果(比高) (1)

Fig. 16 Results of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (relative height) (1/2).



## 御前崎周辺 GNSS連続観測時系列(5)

第17図 御前崎周辺 GNSS 連続観測点観測結果(比高) (2)

Fig. 17 Results of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (relative height) (2/2).

# 駿河湾周辺 GNSS連続観測時系列(1)



基線図

点畨号	点 名	日付	保 守 内 容
93081	静岡3	2012/09/04	受信機交換
		2012/11/22	アンテナ更新・受信機交換
		2014/08/11	周辺伐採
		2019/01/25	周辺伐採
93085	西伊豆	2012/12/03	アンテナ更新・受信機交換
990838	南伊豆1A	2012/10/22	アンテナ更新
		2018/01/19	受信機交換
990840	焼津A	2011/08/06	受信機交換
		2012/11/29	アンテナ更新・受信機交換
		2014/06/04	周辺伐採
		2015/06/04	アンテナ交換
		2019/11/19	受信機交換
960620	賀茂	2012/10/22	アンテナ更新・受信機交換
		2019/10/24	受信機交換
		2020/11/14	アンテナ更新・レドーム交換
091178	御前崎A	2012/11/28	アンテナ更新・受信機交換
		2019/10/09	受信機交換
		2020/12/16	受信機交換

## 各観測局情報

第18図 駿河湾周辺 GNSS 連続観測点観測結果(基線図及び保守状況)

Fig. 18 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (Baseline map and history of the site maintenance).



駿河湾周辺 GNSS連続観測時(2)

第 19 図 駿河湾周辺 GNSS 連続観測点観測結果(斜距離)(1)

Fig. 19 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (baseline length)(1/2).

**駿河湾周辺** GNSS連続観測時(3)



第 20 図 駿河湾周辺 GNSS 連続観測点観測結果(斜距離) (2)

Fig. 20 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (baseline length) (2/2).

比高変化グラフ(長期) 比高変化グラフ(短期) 期間: 2011/04/01~2021/04/24 JST 期間: 2019/04/01~2021/04/24 JST cm (1) 静岡3(93081)→賀茂(960620) 比高 基準値:-12.161m cm (1) 静岡3(93081)→賀茂(960620) 比高 基準値:-12.148m 3 2 0 -3 2014 2020 2020/1/1 2012 2016 2018 5/1 9/1 5/1 9/1 2021/1/1 cm (2) 静岡3(93081)→西伊豆(93085) 比高 基準値:-10.221m cm (2) 静岡3(93081)→西伊豆(93085) 比高 基準値:-10.208m 6 3 -3 2018 2020/1/1 2012 2014 2016 2020 5/1 9/1 5/1 9/1 2021/1/1 (3) 賀茂(960620)→焼津A(990840) 比高 基準値:-5.371m (3) 賀茂(960620)→焼津A(990840) 比高 基準値:-5.386m cm cm 3 0 -3 -9 2012 2014 2016 2018 2020 5/1 9/1 2020/1/1 5/1 9/1 2021/1/1 (4) 賀茂(960620)→御前崎A(091178) 比高 基準値:41.495m (4) 賀茂(960620)→御前崎A(091178) 比高 基準値:41.475m cm cm 0 0 -3 \_2 -9 2012 2014 2016 2018 2020 5/1 9/1 2020/1/1 5/1 9/1 2021/1/1 cm (5) 焼津A(990840)→南伊豆1A(990838) 比高 基準値:43.386m (5) 焼津A(990840)→南伊豆1A(990838) 比高 基準値:43.397m cm 9 6 3 2 0 0 2012 2014 2016 2018 2020 5/1 9/1 2020/1/1 5/1 9/1 2021/1/1 ●---[F5:最終解] ●---[R5:速報解]

駿河湾周辺 GNSS連続観測時(4)

第 21 図 駿河湾周辺 GNSS 連続観測点観測結果(比高) (1) Fig. 21 Bogulta of continuous GNSS measurements around the Summer Dev (militing height)

Fig. 21 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (relative height) (1/2).

駿河湾周辺 GNSS連続観測時(5)



Fig. 22 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (relative height) (2/2).



- 第 23 図 GNSS 観測による東海地方の最近1年間の水平変動及びスロースリップ開始前・進行期・終息後の 水平変動速度(白鳥固定)
- Fig. 23 Horizontal deformation of recent 1 year in the Tokai region based on GNSS measurements and horizontal deformation rates before(middle left), during (lower) and after (middle right) the Tokai slow slip (fixed Shirotori).





Fig. 24 Vertical deformation of recent 1 year in the Tokai region based on GNSS measurements and vertical deformation rates before (middle left), during (lower) and after (middle right) the Tokai slow slip (fixed Shirotori).



GEONET による日々の座標値(F5 解、R5 解)を使用している。

・非定常地殻変動時系列のうち、各日付 ± 6日の計 13 日間の変動量の中央値をとり、その差から1 年間と3 か月間の変動量を表示している。

※非定常地殻変動時系列:

2008 年 1 月から 2011 年 1 月のデータから平均変動速度、年周/半年周成分を推定して、元の時系列データから除去した時系列。

### 第25図 GNSS 観測による東海地方の最近1年間と3か月ごとの非定常地殻変動(水平変動)

Fig. 25 Transient horizontal deformation of recent 1 year and every 3 months in the Tokai region.



東海地方の非定常上下地殻変動【固定局:三隅】

・GEONET による日々の座標値(F5 解、R5 解)を使用している。 ・非定常地殻変動時系列のうち、各日付 ± 6 日の計 13 日間の変動量の中央値をとり、その差から1 年間と3 か月間の変動量を表示して いる。

※非定常地殻変動時系列:

2008 年1月から 2011 年1月のデータから平均変動速度、年周/半年周成分を推定して、元の時系列データから除去した時系列。

第 26 図 GNSS 観測による東海地方の最近1年間と3か月ごとの非定常地殻変動(上下変動)

Fig. 26 Transient vertical deformation of recent 1 year and every 3 months in the Tokai region.



東海地方の非定常地殻変動時系列【固定局:三隅】

・GEONET による日々の座標値(F5 解、R5 解)を使用している。 ・2008 年 1 月 1 日~2011 年 1 月 1 日のデータから平均変動速度、年周/ 半年周成分を推定して、元の時系列データから除去している。

- 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震による地殻変動の影響は取り除いている。 ・平成 28 年(2016 年)熊本地震による固定局三隅の地殻変動は補正している。

第 27 図 東海地方の非定常地殻変動時系列

Fig. 27 Time series of transient deformation at selected stations in the Tokai region.