# 6-2 東海地方の地殻変動

# Crustal Movements in the Tokai District

国土地理院 Geospatial Information Authority of Japan

[水準測量 森~掛川~御前崎]

第1~4図は東海地方(森町~御前崎市間)の水準測量結果である.前回の観測は半年前の2015 年1月である.

第1図の最上段は,最新の観測結果と前回の観測結果の差による各水準点の上下変動である. 森町側に対して御前崎市側が沈降する長期的な傾向に特に変化は見られない.変動データの期 間は,4段目と6段目が約3ヶ月間,それ以外は約半年間である.

第2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年夏頃までは沈降速度が速かったが、2005年夏以降は、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3図は、第2図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 行期とその前後の期間の3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、第2図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、3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-8mm/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-5mm/年と期間(1)の沈降速度に近くなっている.年周変化の振幅は、小さくな っている.同時に、回帰の標準偏差も小さくなっている.

一番下の段に,期間(2)から期間(3)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4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およ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5図は,掛川から御前崎検潮所に至る各水準点の時系列上下変化である.御前崎検潮所付 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.2011年4月に御 前崎先端付近でわずかな隆起の傾向が見られたが,その後は従来とほぼ同じトレンドで沈降し ている.

[GNSSと水準測量の比較 御前崎]

第6図は,電子基準点間の比高変化について,水準測量(取付観測という)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7~10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7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.

第8~10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.2014 年11月までに19点で観測を終了し,観測を継続している観測点は第8図上段の観測点配置図に 示された98H004,98H007,98H010,98H016,98H023,98H025の6点である.

第8図下段の比高変化グラフには約2cmのばらつきが見られるが,H下板沢(98H023) 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.

第9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ヶ月ごとおよび10日ごとの平均値を示す.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.

第10図左は, H細谷(98H025)観測点に対する各点の比高について, 1ヶ月平均値と3ヶ月前の1ヶ月平均値との差を, 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.

第10図右は,同様にH細谷観測点に対する各点の比高の1ヶ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.

[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2015年7月の最新の結果と前回2015年1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,比較のため,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傾向に は,従来の傾向と特段異なる変化は見られない.

[水準測量 静岡県菊川市]

第13~15図は静岡県が実施している菊川市付近の水準測量の結果である.平成26年度からは 観測の頻度がこれまでの2週間に1度から1ヶ月に1度になっており,最新のデータは2015年11 月に行われた観測結果となっている.グラフの掲載順序は,第13図に東側の路線,第14図に西 側の路線の結果を掲載し,各図の最上段に,一番長い路線の結果を示してある.

第13図,第14図の各図の中段にはSF2129から2602-1に至る南北の短い路線(約100m)のデ ータが掲載されているが、これらは独立な観測値による結果である.両者とも、2602-1で2009 年8月11日の駿河湾の地震時に1mmを超える沈降を示した.また、第14図の最上段にも変化が 見られることから、10333も同時に沈降した可能性がある.これら、2602-1と10333を含むグラ フの近似曲線は、2009年8月11日の駿河湾の地震前までのデータを用いて計算した.東北地方 太平洋沖地震による影響や顕著な傾向の変化は見られない. 第15図に示した傾斜ベクトルの時間変化には,揺らぎを伴いながらも,全体としては長期的 な南南東傾斜の傾向が見られる.

[水準測量 東海地方 毎年8月または11月に報告]

第16~22図は、東海地方で1年に1回行っている水準測量の結果である.

第16図は浜松市舞阪検潮所から御前崎市までの遠州灘沿岸沿いの路線と、そこから更に、駿 河湾沿いに藤枝市まで北上し国道一号線沿いに静岡市J70-1に達する路線の結果である.浜松市 付近に御前崎市付近に対するわずかな隆起が見られる.

[水準測量 上下変動の空間分布 東海地方 毎年8月または11月に報告]

第17~20図は、水準測量による上下変動分布を空間的に示したものである.掛川市の水準点 140-1を基準としている.第17~18図は1年間、第19~20図は2年間の変動を示している.全般 的な傾向は、西側が隆起、東側が沈降であり、最新の結果も同様である.スロースリップ進行 期(2000年秋頃~2005年夏頃)の図では、浜名湖付近で隆起が見られる.最新の図では浜名湖 付近に隆起が見られるものの、スロースリップ進行期と比べて変動量は小さい.第18図の最後 の期間から5つ前の2009年7月から2010年7月までの図には、焼津付近で、2009年8月駿河湾の地 震に伴う小さな隆起が見られる.

[水準測量 東海地方 時系列]

第21図は、東海地方の各水準点の経年的変動を示したグラフである.上段は水準点140-1(掛川市),下段は水準点2569(焼津市)を基準としている.国道一号線沿いの水準点136-1と水準 点145については新たな観測は行われていないが、比較のために併せて表示している.長期的 には掛川に対して西側では隆起傾向、南と東では沈降傾向にあることが確認できる.御前崎検 潮所附属水準点で2010年に見られる1cmを超える沈降は2009年8月の駿河湾の地震時の局所的 な沈降とみている.

第22図は東海地方における上下変動の長期的な傾向を見るために、 1979年以降について、 各水準点の経年的な上下変動の時系列を示したグラフである.固定点は、水準点J60(沼津市) である.最新のデータがあるのは静岡市~藤沢市にかけての4点と掛川市の水準点140-1である. 最近の状況は、比較的変化速度の小さかった1990年代後半と似ているが、最新の観測結果では、 水準点148など西側でやや隆起速度が大きい傾向が見られる.145以西の水準点において、2000 年以降のスロースリップイベントの時期の隆起速度がその前後に比べてやや大きめであるこ とが見られる.

[GNSS 御前崎とその周辺]

第23~27図は御前崎とその周辺のGNSS連続観測結果である. 三ヶ日から榛原(はいばら) に至る東西方向の基線もあわせて示している.

第24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観測点の変動によるものである.なお、御前崎A観測点は、2010年3月24日 に御前崎観測点から移転した観測点である.2010年3月24日よりも前のデータには、移転前の 御前崎観測点のデータのバイアスを調整したものを、御前崎A観測点の代わりに用いている. 2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴い,(5)に地震時と地震後の基線の短縮が 見られる.

第25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年および 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.

第27図の(6)において2014年6月頃から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成長に伴う受信環境の悪化による誤差であった可能性がある.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23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28~30図は, 駿河湾とその周辺のGNSS連続観測時系列である. 2014年4月頃から, 焼津A (990840) が隆起・沈降を繰り返しているような変化が見られるが, 原因については電波干渉の影響の可能性があり, この影響を除去するために2015年6月4日にアンテナ交換とフィルター 挿入を行った. その後は隆起・沈降を繰り返す変化は見られていない. その他には, 傾向に特 段の変化は見られない.

[長距離水管傾斜計 御前崎·切山]

第31図は、御前崎長距離水管傾斜計の月平均結果と傾斜計端点間の水準測量結果である.長距離水管傾斜計のデータは、2012年8月14日から10月18日までの間の機器異常による欠測と2013年1月28日から2月1日までの間に行われた機器交換の前後で変化がないものと仮定してデータをつなげている.水準測量結果では、長期的な東側隆起の傾向が継続している.上側□印の水準測量のデータ、下側の○印の水管傾斜計のデータともに2009年8月11日の駿河湾の地震時の跳び等を補正して表示している.下側の○印の水管傾斜計のデータでは、2009年6月17日に西側局舎にエアコンを設置した効果により、最近のプロットの年周成分は小さめである.なお、東側局舎へのエアコン設置は1993年4月で、2002年の冬に行われた両局舎の建て替えによって密閉性が高まったとの記録がある.2014年の1月頃から3月頃にかけて、水管傾斜計によって測定される傾斜の値がやや小さめであったが、その後、ほぼ元のレベルに戻っている.

第32図は御前崎および切山の長距離水管傾斜計観測値の日平均値データおよび時間平均 値データである.特段の傾向の変化は見られない.

[深井戸 ひずみ・傾斜 御前崎]

第33~35図は御前崎の深さ約800mの深井戸で実施している地殻変動(ひずみおよび傾斜)連続観測結果である.特段の傾向の変化は見られない.

[絶対重力変化 御前崎]

第36図は、御前崎における絶対重力測定の結果である.最新の測定結果は、これまでの 重力測定値に見られる長期的な増加傾向に概ね沿っている.

[東海地方の地殻変動]

第37~41図は、白鳥(しろとり)観測点を固定局として示した、東海地方の地殻変動である. 第37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スロースリップのなかった2つの時期における変動速度を中段に、スロースリップ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、スロースリップの発生していなかった時期のものに近い.

第38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39~40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.水平成分および上下成分の それぞれについて、最近の約1年間の図と3ヶ月ごとの図を示す.最近の約1年間の図では、浜 名湖の北西周辺に南~南西向きのわずかな非定常変動が見られる.また、浜名湖の東側にわず かな非定常的な隆起が見られる.

第41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.

[東海地方 ゆっくり滑りによるプレート境界面上の滑り分布]

第42~62図は、東海地方に見られる非定常的な地殻変動について、プレート境界面上の 滑りを推定した結果である.解析方法や解析期間、形状が異なる複数のモデルで推定を行 っており、概要を第42図にまとめている.

(モデル1-1, 1-2)

第43~54図は、東海地方の非定常地殻変動(2008年1月~2011年1月を基準)からまず東 北地方太平洋沖地震による余効変動の影響を除去し、その結果を用いてプレート境界面上 の滑りを推定した結果である.第43~48図は解析期間が2013年3月12日~2015年11月7日, 第49~54図は、最近の1年間(2014年10月31日~2015年11月7日)である.

第43~44図(第49~50図)は、東北地方太平洋沖地震の余効滑りの推定結果と、それから計算される東海地方での余効変動、非定常地殻変動と、余効変動の影響を除去して得られた非定常成分である.余効滑りによる変動を除去した図では、浜名湖北西で南東向きの変動、浜名湖の東側で東向きの変動と隆起が見られる.

第45~46図(第51~52図)は、非定常地殻変動から一様滑りの矩形断層を推定した結果である.また、第47~48図(第53~54図)は、非定常地殻変動からプレート境界面上での 滑り分布を推定した結果である.浜名湖付近に滑りの中心が推定されている.第48図(第 54図)の残差を見ると、水平変動はよく説明できているが、上下変動については説明でき ていない変動が残っているように見える.

(モデル2)

第55~62図は、東海地方の非定常地殻変動について、時間依存インバージョンにより、プレー

ト境界での滑り分布を時間発展で推定した結果である.このモデルでは,東北地方太平洋沖地震 の余効滑りとフィリピン海プレート上面での滑りを同時に推定している.

なお、この資料でいう非定常地殻変動とは、時系列データから定常的な変動と周期的な変動を除 去したものである.2012年度に実施された電子基準点のアンテナ交換の前後で周期成分が変化して いる可能性があるため、2012年1月以降の全てのデータを用いて、多項式曲線と2013年1月以前と以 後でそれぞれの周期成分(年周・半年周)を同時に推定した.定常的な変動については、2008年1 月~2011年1月での平均変動速度を推定した.

第55図は,東海地方の非定常地殻変動の最近の約1年間とその3ヶ月ごとの水平変動の図である.非定常地殻変動の時系列データをカルマンフィルタで平滑化した結果を用いている.東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響が見られるが,3ヵ月ごとの図および最近の約1年間の図のいずれでも,浜名湖の北西周辺でわずかに南向きの成分が見られる.

第56図は、非定常地殻変動の三成分時系列をプロットしたものである.3日の時間窓で移動平均 をとっている.

第57図は、非定常地殻変動から東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響を余効滑りによるもの として計算により除去した図である.2013年10月以降について、6ヶ月間ごとの水平変動を示して いる.全ての時期で、浜名湖の北西では南東方向の変動、浜名湖の東側では東方向への変動が見 られる.なお、この図を含め、第62図までのベクトル図では、観測値として、非定常地殻変動の 時系列データをカルマンフィルタで平滑化したデータを用いている.

第58図は,推定された滑りの時間変化を示す資料である.上段は滑り分布,中段は誤差分布, 下段はモーメントの時間変化グラフである.2013年半ばから一貫してモーメントの解放量が増加 傾向にあることが分かる.

第59~60図は、6ヶ月間ごとの水平および上下変動の計算値と観測値を比較したものである.水 平変動は概ね説明できている.上下変動についてはばらつきが大きいため、判断できない.

第61図は,滑り領域とモーメントの時間変化について,今回と前回(2001~2005年)とを比較 したものである.今回の滑りは最大で5cm程度であり,滑りの中心は前回よりも南側に位置して いる.

第62図は、東北地方太平洋沖地震の余効変動を除去して得られた非定常変動とフィリピン海プレート上面の滑り分布を対応させて示した資料である.



第1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. 1 Vertical crustal movement 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2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. 2 Time series of height change of BM2595 (Hamaoka) as referred to BM140-1 (Kakegawa).



# 水準点2595(御前崎市)の経年変化 スロースリップイベント期間で分けた回帰モデル

 <sup>・</sup> スロースリップイベントの(1)開始以前,(2)進行期,(3)停止以後の3期間でそれぞれ回帰モデルを推定している.
 ・(1)~(3)の各期間の1次トレンド+年周を破線で表示している.

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-2015年7月	-4.92	1.21	-103.5	2.51



期間 (2) および期間 (3) の拡大図

第3図 水準点 2595 (御前崎市) の経年変化 スロースリップイベント期間で分けた回帰モデル Fig. 3 Regression model for the period before, during and after the slow slip event.

<sup>・</sup> 各期間の回帰モデル(1次トレンド+年周)を実線で表示している.
・ 回帰モデルからの残差による標準偏差を破線で示している.



第4図 水準点 5268(森)を基準とした 140-1(掛川)と 2595(御前崎市浜岡)の上下変動時系列 Fig. 4 Time series of height change from BM 5268 (Mori) to BM140-1 (Kakegawa) and BM2595 (Hamaoka).



第5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. 5 Time series of height changes of benchmarks along the route between Kakegawa and Omaezaki as referred to BM140-1 (Kakegawa).

#### 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6図 御前崎 電子基準点の水準測量と GNSS による上下運動の比較

138 12

138'00' 138'04

Fig. 6 Comparison of height changes of GEONET stations between the leveling survey 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7図 御前崎地域の高精度比高観測点の水準測量と GNSS による上下変動の比較
- Fig. 7 Comparison of height changes of high precision vertical observation sites between leveling and high precision vertical GNSS measurements.



第8図 a 御前崎地域の高精度比高観測 GNSS 観測結果(基線図)

Fig. 8a Results of high precision vertical GNSS measurements in Omaezaki region (Baseline map).



●----[F3:最終解] O----[R3:速報解]

第8図b 御前崎地域の高精度比高観測 GNSS 観測結果

Fig. 8b Time series of the height change in precision vertical GNSS measurements sites in Omaezaki region.



月平均值

・ プロット位置は平均を求めた期間の中央

最新のプロット点は月平均値は 10/01~10/24, 10 日間平均は 10/14~10/23 の平均.
 月平均値は, 2011 年 3 月 11 日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している.

第9図 御前崎地域の高精度比高観測 GNSS 観測結果(1ヶ月間及び10日間移動平均・時系列)

Fig. 9 Results of high precision vertical GNSS measurements in 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10図 御前崎地域の高精度比高観測 GNSS 観測結果(点毎の3ヶ月間及び1ヶ月間の変動量)
- Fig. 10 Results of high precision vertical GNSS measurements in Omaezaki region (Height change every three months and 1 month at each site).

# 御前崎地方の上下変動(1)

# <u>傾向に変化は見られない.</u>



第11図 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).



☆基準:SF1356(御前崎市)

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).

### 菊川市付近の水準測量結果(1)

水準点 2602-1 と 2601 の経年変化



- 第13 図 静岡県による短距離水準測量結果(1):準基2129を基準とした
- 2602-1 及び 2601 の高さの経年変化 Fig. 13 Results of short distance leveling (1): Time series of height changes of benchmarks of BM2602-1 and BM2601 as referred to SF2129. Original
  - data are provided by the Prefectural Government of Shizuoka.

### 菊川市付近の水準測量結果(2)

#### 水準点 2602-1 と 10333 の経年変化

最新データ: 2015 年 11 月 11 日



- 第14図 静岡県による短距離水準測量結果(2):準基2129を基準とした 2602-1 及び10333の高さの経年変化
- Fig. 14 Results of short distance leveling (2): Time series of height changes of benchmarks of BM2602-1 and BM10333 as referred to SF2129. Original data are provided by the Prefectural Government of Shizuoka.

# 菊川市付近の水準測量結果(3)

水準測量(10333 及び 2601)による傾斜ベクトル

基準:SF2129 基準年:1988年05月



・2014年3月までのプロット点は月平均値による.

第15図 静岡県による短距離水準測量結果(3)

Fig. 15 Results of short distance leveling (3): Vector representations of tilt derived from leveling data in (1) and (2). Original data are provided by the Prefectural Government of Shizuoka.



第16回 水準測量による浜松~御前崎~静岡間における上下変動 Fig. 16 Vertical crustal movement from Hamamatsu city to Shizuoka city via Omaezaki city.

### 水準測量による東海地方の上下変動 1年間(1)

#### SSE 進行期(2000年秋~2005年夏)には浜名湖付近で隆起が見られる.





# 第17図 水準測量による東海地方の上下運動(1年間)(1)

Fig. 17 Yearly crustal deformation by the precise leveling survey in Tokai region (1/2).

水準測量による東海地方の上下変動 1年間(2)



第18図 水準測量による東海地方の上下運動(1年間)(2)

Fig. 18 Yearly crustal deformation by the precise leveling survey in Tokai region (2/2).

### 水準測量による東海地方の上下変動 2年間(1)

#### SSE 進行期(2000年秋~2005年夏)には浜名湖付近で隆起が見られる.



# 第19図 水準測量による東海地方の上下運動(2年間)(1)

Fig. 19 crustal deformation as for every two years by the precise leveling survey in Tokai region (1/2).

### 水準測量による東海地方の上下変動 2年間(2)





Fig. 20 crustal deformation as for every two years by the precise leveling survey in Tokai region (2/2).

東海地方の各水準点の経年変化(7月期)

傾向に変化は見られない.





Fig. 21 Time series of height changes of benchmarks along the leveling routes in Tokai region referred to BM 140-1 (Kakegawa).



第22図 東海地方の水準点の上下変動経年変化(1979年度基準・J60固定)

Fig. 22 Time series of vertical movement from 1979 on the benchmarks along the leveling route in Tokai region referred to BM J60.

# 御前崎周辺 GNSS連続観測時系列(1)



# 御前崎周辺の各観測局情報

点番号	点 名	日付	保守内容	点番号	点 名	日付	保守内容
93052	掛川	2003/02/12	レドーム設置	93091	静岡相良1	2001/03/20	アンテナ交換
		2003/05/12	アンテナ交換			2003/02/12	レドーム設置
		2008/07/25	受信機交換			2003/03/07	アンテナ交換
		2010/02/24	レドーム開閉			2008/01/30	受信機交換
		2012/11/20	アンテナ更新			2012/11/22	アンテナ更新
93089	静岡森	2003/02/13	レドーム設置	93092	榛原	2001/03/21	アンテナ交換
		2003/05/15	アンテナ交換			2002/10/07	周辺伐採
		2003/09/09	周辺伐採			2003/02/11	レドーム設置
		2012/11/19	アンテナ更新			2003/03/03	アンテナ交換
93093	大東1	2003/02/10	レドーム設置			2003/09/09	周辺伐採
		2003/03/04	アンテナ交換			2012/11/21	アンテナ更新
		2010/02/24	レドーム開閉			2014/08/11	周辺伐採
		2012/11/20	アンテナ更新	93096	袋井	2003/02/15	レドーム設置
93094	浜岡1	2003/02/10	レドーム設置			2003/03/03	アンテナ交換
		2003/05/16	アンテナ交換			2003/05/20	アンテナ高変更
		2010/02/23	レドーム開閉			2003/11/21	レドーム開閉
		2012/11/22	アンテナ更新			2011/01/12	レドーム開閉
091178	御前崎A	2003/02/11	レドーム設置			2012/11/19	アンテナ更新
		2003/02/28	アンテナ交換	93097	浜北	2003/02/14	レドーム設置
		2010/03/24	移転(御前崎→御前崎A)			2003/02/28	アンテナ交換
		2012/11/28	アンテナ更新			2010/02/25	レドーム開閉
						2012/11/15	アンテナ更新
				93103	三ケ日	2003/02/15	レドーム設置
						2003/05/19	アンテナ交換
						2010/03/04	レドーム開閉
						2012/11/13	アンテナ更新

※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23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. 23 Results of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (baseline map and history of maintenance).

### 御前崎周辺 GNSS連続観測時系列(2)

基線変化グラフ

9/1

9/1

9/1

9/1

9/1

期間: 2013/11/01~2015/11/07 JST

# 基線変化グラフ

期間: 1996/04/01~2015/11/07 JST



- 第 24 図 御前崎周辺 GNSS 連続観測点観測結果(斜距離)
- Fig. 24 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)

#### 基線変化グラフ 期間: 1996/04/01~2015/11/07 JST

### 基線変化グラフ





2014/1/1 5/1 9/1 2015/1/1

2014/1/1 5/1

2014/1/1 5/1

cm (8) 掛川(93052)→袋井(93096) 斜距離

cm (6) 榛原(93092)→静岡相良1(93091) 斜距離 基準値:8404.387m

cm (7) 静岡相良1(93091)→掛川(93052) 斜距離 基準値:11368.457m

9/1 2015/1/1

5/1 9/1

5/1 9/1

基準値:10300.336m





1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014



1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014



1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014



cm (10) 浜北(93097)→三ヶ日(93103) 斜距離 基準値:21800.538m 2011/03/11 M9.0 2009/08/11 M6.5 ... 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2014/1/1 5/1

cm (10) 浜北(93097)→三ヶ日(93103) 斜距離 基準値:21800.532m 9/1 2015/1/1 5/1 9/1

9/1 2015/1/1 5/1

9/1

●----[F3:最終解] O----[R3:速報解]

### 第 25図 御前崎周辺GNSS 連続観測点観測結果(斜距離)

Fig. 25 Results of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (baseline length) (2/2).

#### 御前崎周辺 GNSS連続観測時系列(4)

比高変化グラフ



9/1

9/1

9/1

9/1

9/1



- 第 26図 御前崎周辺GNSS 連続観測点観測結果(比高)
- Fig. 26 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)



#### 比高変化グラフ 期間: 2013/11/01~2015/11/07 JST



9/1

هنده

9/1

9/1



2014/1/1 5/1 9/1 2015/1/1 5/1 9/1

●----[F3:最終解] O----[R3:速報解]

1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014

- 第 27 図 御前崎周辺 GNSS 連続観測点観測結果(比高)
- Fig. 27 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)



## 駿河湾周辺の各観測局情報

点番号	点 名	日付	保守内容
93081	静岡3	2014/08/11	周辺伐採
990840	焼津A	2014/06/04	周辺伐採
		2015/06/04	アンテナ交換・フィルター挿入

# 第28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. 28 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (Baseline map and history of maintenance).

#### 駿河湾周辺 GNSS連続観測時系列(2) <sup>基線変化グラフ</sup>

#### <u>特段の変化は見られない。</u>

(1) 静	岡3 (93081)	→戸田B(	051144)	斜距離	1															基	\$値:3	3808
			ļ		ļ					ļ	ļ				ļ	ļ						4
					the state	-	بالمراهية	-	-	-	يسغب	, and the second	÷			in the second	in the second	روابيدو	ستنغب	and the second second	100	1
	1				1	1					1				1							Ť
/1	2014/1/	1 :	3/1	5	i/1	7	/1	. 9	/1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7	/1	. 9	/1	
(2) 静	岡3 (93081)	→西伊豆(	93085)	斜距離																3.	<b>朱佳:4</b>	1422
					1	1				1	1				1	1						
-			****	-	-	you-	ins	سند		-	L	-		-				••				-
	++				+	+	[				F						-			-	1000	-
/1	2014/1/	4 .	3/1		1/1		/1		/1	1	1/1	2015	5/1/1		/1	5	/1	7	/1		/1	
											.,.			-		-				-		
(2) =	m p (0E114		(000940)	41 951																111	*/* . /	1400
(3) F	ШВ (05114-	4)→324 A	(550040)	84 (21)	RR.	+				ł	-				+					32	e 12 . •	
						1														•		t
				· · · ·	1	1				-							-	· · · ·		1	14.2	
	4				<u> </u>	<u> </u>				<u> </u>	<u> </u>			ļ	<u> </u>	ļ						
/1	2014/1/	1 :	3/1	5	i/1	7	/1	9	/1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7	/1	9	/1	
(4) 戸	B (05114	1)→御前崎	A (0911)	8) 斜	距離 :	÷				4	÷				4	÷					季値:6	688
																						-
-	ynanja			-	(marks	بيعرت م	incre!		تسب	-		a subsection of the local division of the lo	-		-	-	Manada	-	يرجعه	- نوب نو	تجني	*
			1		Į	Į				Į	Į				Į	Į				ļ	ļ	1
/1	2014/1/	1 ;	3/1	5	i/1	7	/1	9	/1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7	/1	9	/1	
(5) 焼	E# A (99084)	))→南伊豆	1 A (990	1838) (	斜距離															분	<b>朱佳:4</b>	1269
	1	ĺ	1		ĺ	Ì				Í	Î		1	1	Í	<u>.</u>				<u>.</u>		1
-		-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-		_				_			
					+	+				+	+				+							1
/H			9 /4		. /4		/4		4	4	4.4	2010	¢		¢	¢	4		¢		¢	
2013	3/11/01~	2015/11	/07 JS	г								101				5						
2013 (6) 南	3/11/01~ 伊豆 1 A (9)	2015/11, 90838) →御	/07 JS 前崎A (0	F 191178)	斜距離		1													ž	<u>集値:5</u>	5112
2013 (6) 南	3/11/01~ 伊豆 1 A (9)	2015/11, 90838) →∰	/07 JS 前崎A (0	F 191178)	斜距離	1									ļ					ž	集值 : 5	5112
2013 (6) 南	3/11/01~ (伊豆 1 A (9)	2015/11, 90838) →∰	/07 JS 前崎A (0	F 191178)	斜距離			·~~												*	¥值 : 5	5112
2013 (6) 南	3/11/01~	2015/11, 30838) →∰	/07 JS 前崎A (0	I91178)	斜距離															*	集值 : 5	5112
2013 (6) 南 /1	3/11/01~ 伊豆 1 A (9) 2014/1/	2015/11, 00838) →∰	/07 JS 前崎A (0 	F 191178)	斜距離	7	/1	<b></b>	//1	11	1/1	2018	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	<u>#</u>	<u>集值:5</u>	5112
2013 (6) 南 /1	3/11/01~ (伊豆 1 A (9) 2014/1/	2015/11, 30838) →御	/07 JS 前崎A (0 3/1	F 191178) 5	斜距離	7	/1		/1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	<u>*</u>	準値 : 5	5112
2013 (6) 南 /1 (7) 静	3/11/01~ (伊豆 1 A (9) 2014/1/ 回 3 (93081)	2015/11, 30838)→御 1 1→焼津A(	/07 JS 前崎A (0 3/1 990840)	「 191178) 「 5 料距離	斜田離 //1	7	/1	<b>9</b>	/1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	# 	<u>集值:5</u> /1 集值:1	1765
2013 (6) 南 /1 (7) 静	3/11/01~ 199 1 A (9) 2014/1/ 191 3 (93081)	·2015/11, 30838)→御 1 1→焼津A(	/07 JS 前崎A (0 3/1 990840)	F 191178) 5 44距離	斜田離 	7	/1	9	/1	1	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	2 	<u>集値:5</u> //1 集値:1	5112
2013 (6) 南 /1 (7) 静	3/11/01~ ₩Ξ 1 A (9) 2014/1/	·2015/11, 30838)→御 1 1→焼津A(	/07 JS 前崎 A (0 8/1 990840)	「 191178) 5 料田相	\$1距離 //1	7	/1	9	/1	1	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	<u>لل</u> و لل	<u>集値:5</u> //1 集値:1	1765
2013 (6) 南 /1 (7) 静	3/11/01~ (PE 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/	-2015/11, 90838) 一御 1 1 一焼津 A (	/07 JS 前崎A (0 3/1 990840)	「 191178) 5 料距離	斜距離 	7	/1	9	/1	1	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	35 9 35 35	<u>事値:5</u> /1 単値:1	176
2013 (6) 南 /1 (7) 静 /1	3/11/01∼ t∰⊒ 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/	-2015/11, 30838) →御 1 1 →焼津A(	/07 JS 前崎A (0 8/1 990840) 8/1	「 191178) 5 非田和 5	斜距離 //1	7	/1	9	/1	1	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	<u>لل</u> بوجمی بر بر بر بر بر بر بر بر بر بر بر بر بر	¥值:5 // //	176
201: (6) 南 //1 (7) 静	3/11/01~ (PE 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/	·2015/11, 30838) 一御 1 1 一焼津A( 1	/07 JS 前崎A (0 3/1 990840) 3/1	F 191178) 5 非短期 5	斜距離 //1	7	/1	9	/1	1	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	3 <u>8</u> 9 38 38 9	掌道:5 //1 //1	176
201: (6) 南 //1 (7) 静 (8) 焼	3/11/01~ IPE 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ Eth A (99084)	·2015/11, 30838)→御 1 1→焼津A( 1 1)→焼津A( 1) 1	/07 JS 前崎A (0 3/1 990840) 3/1 A (0911]	F 191178) 5 5 41距離 5 5 5 8 18) 約1	4)距離 //1	7	/1	9	//1	1	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	3 9 3 3 3 3 9 9 9	<u>非值:5</u> //1 非值:1 //1 非值:2	1765
201: (6) 南 //1 (7) 静 //1 (8) 姚	3/11/01~ IPE 1 A (9) 2014/1/ DII 3 (93081) 2014/1/ EII A (99084)	·2015/11, 30838)→御 1 1→焼津A( 1) 1 3)→御前崎	/07 JS 前崎A (0 3/1 990840) 3/1 A (0911]	F 191178) 5 5 44距離 5 5 5 8) 44距離	科田離 //1	7	/1	9	//1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	<u>نانا</u> ۹ ۹ ۹	¥値:5 //1 ¥値:1 //1	1765
201: (6) 南 /1 (7) 静 (7) 静 (8) ட (8) ட (8)	3/11/01~ IPE 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ Eth A (99084)	·2015/11, 90838) →御 1 1 →焼津A( 1 1) 1	/07 JS' 前崎A (C 3/1 990840) 3/1 A (0911]	91178) 91178) 5 5 84距離 5 5 8) 444	斜距離 5/1 距離	7	/1	9	//1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	1	<u>اللہ</u> و اللہ و و	繁 <u>值:5</u> //1 紫 <u>值:2</u>	176
201: (6) 南 //1 (7) 静 //1 (8) ட ட	3/11/01~ 19 2 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/	·2015/11, 30838) 一御 1 1 1 1 1 3 ) 一御前崎	/07 JS minh A (0 3/1 990840) 4/1 A (09111)	「 191178) 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	約距離 √/1 距離 (/1)	7	/1	9	//1	11	1/1	2018	5/1/1	3	/1	5	/1 /1	7,	1	<u>لل</u> و و و لل	掌值:5 //1 集值:1 /1	176
2011 (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 姨 (4)	3/11/01~ (PΞ 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ El# A (90084) El# A (90084) 2014/1/ 2014/1/	-2015/11, 90838) 一御 1 1 一焼津 A ( 1 ) 一御前崎	/07 JS: 前崎 A (( 3/1 990840) 3/1	「 191178) 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	斜距離 	7	/1	9	/1	1	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5		7,		نغ و و و و يغن غ	繁值:5 //1 繁值:1 /1	176
201: (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 娆 (4) 娆	3/11/01~ HP E 1 A (9) 2014/1/ HII 3 (93081) 2014/1/ Elit A (9084) 2014/1/	-2015/11, 30838) →御 1 1 →焼津A( 1 3) →御前崎	/07 JS 前崎A (( 990840) 3/1 A (0911) 4/1	F 191178) 5 新御離 5 8) 新祥	利田離 (パ) (パ) 田離 (パ) (パ)	7	/1	9	/1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	1	غة 9 غة 9 8 9	弊值:5 //1 //1 //1	176
2011 (6) 南 /1 (7) 静 (8) 琥 /1 (9) 戸	3/11/01~ (PΞ 1 A (P) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ (P) 8 (9) 841 2014/1/ (P) 8 (9) 841 (P) 8 (9) 841 (P) 8 (P) 8	-2015/11, 20138) 一部 1 一焼津A( 1 一焼津A( )) 一御前崎 1	/07 JS 前椅A (( 3/1 990840) 8/1 A (09111) 3/1 (93085)	F 191178) 5 5 5 5 5 8)斜行 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	41距離 5/1 距離 5/1	7	/1	9 9 9	/1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,	/1	<u>نگ</u> 9 9 3 4 9 9	¥値:5 //1 ¥値:1 /1 ×値:2	2794
: 201: (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 焼 (4) 戸	3/11/01~ 19 2 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/	2015/11, 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	(07 JS) 前崎A( 3/1 3/1 3/1 (93085)	F 191178) 5 5 5 8) 斜日 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	科田離 	7	/1	9	//1	11	1/1	2015	5/1/1	3	/1	5	/1	7,		ن <u>ند</u> ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹	弊值:5 //1 弊值:1 //1 業值:2	2794
: 201; (6) 南 //1 (7) 静 //1 (8) 殘 //1 (9) 戸	3/11/01~ (9)至 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ (9)034	2015/11. 1 : : : : : : : : : : : : : : : : : : :	/07 JS' 前崎A (( 3/1 990840) 3/1 A (09111 3/1 ( 93085)	F 191178) 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	41距離 → → → → → → → → → → → → → → → → → → →	7	/1	9	//1			2015	5/1/1	3		5		7,		<u>للہ</u> 9 9 14 9 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14	弊值:5 第值:1 兆值:1 //1 集值:2	2794
201: (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 殡 (9) 戸	3/11/01~ 1012 1 A (91 2014/1/ 2014/1	-2015/11.1 90838) 一部 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	/07 JS' minh A (0 3/1 990840) 3/1 (93085) 4	F 191178) 5 5 41距離 41距離	4) 単 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	7		9 9 9	V1			2018	5/1/1	3	/1	5	/1 /1	7,	1	ین و و ی ی و ی ی و و و و و و و و و و و و	弊值:5 //1 弊值:2 //1 集值:2	2159
· 201: (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 焼 (9) 戸	3/11/01~ (#E 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ (#E 8 (05114) 2014/1/	2015/11) 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	/07 JS' 前椅 A (() 3/1 3/1 3/1 3/1 (93085) 3/1	F 191178) 5 5 新題離 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5		7		9 9 9	//1			2015	5/1/1	3		5		7,		25 9 9 25 25 9 9 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25	\$ 值:5 (/1) \$ 值:2 (/1) \$ 值:2 (/1)	2794
2013 (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 残 (9) 戸 (9) 戸	3/11/01~ (#E 1 A (9) 2014/1/ 2014/1/ #B (05114 2014/1/ #B (05114	-2015/11.1 - (注) - (二) - ( ) - (二) - ( ) - (二) - ( ) - ( )	/07 JS' 前崎A (( 3/1 3/1 3/1 3/1 (93065) 3/1	F 191178) 5 5 41距離 5 5 5 8) 約1	4)距離	7		9		1		2011	5/1/1	3		5		7,		<u>للہ</u> 9 9 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	製値:5 // 構通:1 // 編:2 //	2794
2013 (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 殘 (9) 戸 (9) 戸 (10)	3/11/01~ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 1016/11 2014/1/ 2014/	2015/11,1 1 1 1 1 二 一 伊 三 日 一 一 伊 三 一 一 一 一 一 小 津 へ ( 一 一 一 小 津 へ ( 一 一 一 一 小 二 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一	/07 JS: 前崎A (( 3/1 3/1 3/1 3/1 3/1 (93085) 3/1 (93085)	「 191178) 5 5 5 8) 創 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5		7		9 9 9	/1	1		2015	5/1/1	3		5		7,		<u>اغد</u> ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹	繁値:5 //1 集値:1 //1 集値:2	2159
- 2011 (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 焼 (9) 戸 (10) 戸 (10) 戸	3/11/01~ (#E 05114 3014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/	22015/11,1 1 → 伊津 A ( 1 → 伊津 A ( 1 → 一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	/07 JS 前崎A (( 990840)) 3/1 (93085) 3/1 (93085) 3/1 (93085) 3/1	F 191178) 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	料田離 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	7		9 9 9 9 9 9 9	V1 V1 V1			2015 2015 2015 2015	5/1/1	3		5		7,		<u>نغ</u> ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹ ۹	弊值::2 //1 筹值::2 //1 集值::2	2159
2011 (6) 南 (7) 静 (7) 静 (8) 绕 (9) 戸 (1) (9) 戸	3/11/01~ (#92 A (9) 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 1016/101 2014/1/ 20	2015/11,1 00033) 一冊 1 1 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	/07 JS: 前時A (0 第71 第990840) 第71 第90840) 第71 第71 第90840) 第71 第71 第71 第71 第71 第71 第71 第71	F 191178) 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	4) 田旭 () /1 田旭 () /1 5	7						2015 2015 2015 2015	5/1/1	3		5		7,			\$4 :: 5 (1) \$4 :: 1 (1) \$4 :: 2 (1) \$4 :: 2 (1) \$	2159
201: (6) 南 (7) 静 (8) 绕 (9) 戸 (10) 戸	3/11/01~ 2014/1/ 3014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/ 2014/1/	2015/11,1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	/07 JS: 8/1 990840) 8/1 99085) 8/1 2 1 A (9)	F 991178) 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	科田離 → √1 田離 新田離 → √1 新田離 → √1	7		9 9 9 9 9	V1 V1 V1 V1			2015 2015 2015	5/1/1	3		5		7,		<u>للہ</u> 9 3 <u>اللہ</u> 9 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3	\$4 : 5 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1	2794
201: (6) 南 /1 (7) 静 (8) 残 (8) 残 (9) 戸 (9) 戸 (10) 戸	3/11/01~ (PE + A (9) 2014/1/ )M3 (0308): 2014/1/ 2014/1/ (ER A (05084) 2014/1/ (ER A (05084) 2014/1/ (ER A (05084) 2014/1/	2015/11,1 00033) 一冊 1 1 一使津名( 1 1) 一冊伊豆 1 1 1 1 1 1 1 一冊 中間 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	イの7 JS 前端 A( の 3/1 990840) 3/1 4(09111 3/1 (93085) 3/1 第1 A(95 3/1 第1 A(95 1) 第1 A(95 1) 3/1	91178)           91178)           5           新田淵           5           8) 第41           5           6           6           6           6           7           7           8) 第41           5           6           6           7 <tr< td=""><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2015 2015 2015 2015</td><td>5/1/1</td><td>3</td><td></td><td>5</td><td></td><td>7,</td><td></td><td>الله 9 9 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14</td><td>集値:5 // 集値:3 // 集値:2 // 集値:2 // 集値:2 // 集値:2 // / / / / / / / / / / / / / / / / /</td><td>2159</td></tr<>		7						2015 2015 2015 2015	5/1/1	3		5		7,		الله 9 9 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14	集値:5 // 集値:3 // 集値:2 // 集値:2 // 集値:2 // 集値:2 // / / / / / / / / / / / / / / / / /	2159

## 第 29 図 駿河湾周辺 GNSS 連続観測点観測結果(斜距離)

Fig. 29 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (baseline length).

## 駿河湾周辺 GNSS連続観測時系列(3)

比高変化グラフ

期間: 2013/11/01~2015/11/07 JST

				001144)		<u>+</u>		÷	·÷·····	- <u>-</u>	÷	÷	÷		÷		<u>.</u>		+			<b>动中祖</b>	- 12.30
			-			1	+					<u> </u>			-				<u> </u>				
-				-		×44	1990			~~~	-	سبنه	a de la companya de l	-	~~~	and and	200	-	Sec.	10.0		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	
												ļ											
	2014	4/1/1		3/1		5/1	7	/1	5	9/1	11	1/1	2015	/1/1	3,	/1	5/	1	7	1/1	\$	9/1	1
)静雨	3 (93)	081)→	西伊豆	(93085)	比高			_	_			_	_	_	_				_			基準値:	-10.22
		1			Î	1			1		1	1	1		1				1	1	1		1
Ano	Inin	-		-	in the second	يتعيني	بب اللي	سربية	بر کمک	1.10	يعيدون	-	الإمريا	چەلھەر	الردنية	-	مريانوه	والإدبيم	سمن	may	-	eige,	Mark In
		+							•			÷			+		·			·····	*		•••••
	2014	4/1/1		3/1		5/1	7	/1	5	9/1	11	1/1	2015	/1/1	3,	/1	5/	1	7	1/1	5	9/1	1
) <b>P</b> B	B (05	1144) -	→做津A	(990840	) 比容																	北洲小	-30 41
		1		-		···	1.		Ŷ	1	1	<u>†</u>	<u>.</u>		<u>†</u>				1	1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	å
		1		1.		-	and		Sin.			-				and .		2.3		-	Ant.	×	
						-	-	220.					Y		1451				1	-			
																	\$/06/04	2.4.16.5					
	2014	4/1/1		3/1		5/ I	,	/1	5	//1		1/1	2013	/1/1	3)	1	ə/			/1	,	9/1	
						-																	
) PB	± B (05	1144) -	→御丽崎	A (0911	18) 比							÷			÷							基準值	: 13.93
				-			·	-	-			•	ļ								1.00		
$\sim$	~	ý stra	den e	rine -	-	-	-25		-	لنبات	-	- 200	خبرهم		-	سه			-				
					ļ							ļ	ļ										
	2014	4/1/1		3/1		5/1	7	/1	5	0/1	11	1/1	2015	/1/1	3,	1	5/	1	7	/1	s	9/1	1
) 焼油	k A (99)	0840) -	→南伊豆	1 A (99	0838)	比高																基準值	: 56.83
									1			1	1			2013	08/04	マイルタ	182	1			
Ana.		السلمية	-	يادينها	Action 1	Sec.	Sec.	and an	Nº.	Sec. 2	ومذهب	ليعجبها	Sec. 1	-	-	-	يھي	ياتهي	die	وتشبه	¥34		00.00
		+			-				1			1	+		1		ŀ		¥			-	
	201/	4/1/1		3/1		5/1	7	/1	.÷	1/1		÷	2015	/1/1	÷	/1	5	(1	+	÷		2/1	÷
2013	/11/0	1~20	015/11	/07 JS	ST																		
2013	/11/0 ₽⊊ 1.e	1~20	)15/11 38)→#	/07 JS	ST (091178)	比高																<b>北</b> 港信 ·	-12 47
2013 ) 南任	/11/0 ₱豆1A	1~20	015/11 38)→御	/07 JS  前崎A (	ST (091178)	比高	1					÷	ů		1		Č		1	1	1	基準值:	-12.47
2013 ) 南任	/11/0 ₱豆1A	1~20	015/11 38)→御	/07 JS 前崎A (	ST (091178)	比高			Love													基準值:	-12.47
2013, i) 南任	/11/0 P豆1A	1~20	015/11 38)→御	/07 JS 前崎A (	ST (091178)	LA LA	-	<b></b>	-						4.00	~~~		دربرو		series	Jests;	基準值 : 	-12. 47
2013 )南任	/11/0 <sup>申</sup> 豆 1 A	1~20	015/11 38)→#	/07 JS 前崎A (	ST (091178)	比高			-	<b>1</b>		<b>1</b>	2015	<b></b>	4.44		5	<b>6</b>		<b>~</b>		基準值 :	-12.47
2013, i) 南任	/11/0 P豆 1 A	1~20	)15/11 38)→∰	/07 JS 前崎A ( 3/1	5T (091178)	比高 5/1	7	//1		<b>1</b> /1	11	//1	2015	/1/1	3,		5/	<b>دیہ</b> ی 1	7	//1	-	基準值: 	-12.47
2013, ) 南任	/11/0 中豆 1 A 2014	1~20	015/11 38)→#	/07 JS 前崎A ( 3/1	(091178)	比高 5/1	7	//1		/1	11	1/1	2015	/1/1	<b>5,000</b> 3,		5,	<b>ئەيرىي</b> 1	7	//1		基準值: 	-12. 47
2013 ) 南任	/11/0 P豆1A 2014 到3 (93)	1~20 (9908 4/1/1 081)→	)15/11 38)→御 焼津A(	/07 JS 前崎A ( 3/1 990840)	5T (091178) 止高	比高 5/1	7	//1		<b>1</b>	11	<b>1</b> /1	2015	/1/1	3,	<b></b>	5,	<b>60400</b>	7	/1	5	基準值 : 	-12. 47
2013 () 南任 () 前任	/11/0 P豆1A 2014	1~20 (9908 4/1/1 081)→	)15/11 38)→御 焼津A (	/07 JS 前崎A ( 3/1 990840)	5T (091178) 止高	上高	7	/1		V/1	11	1/1	2015	/1/1	<b>6,000</b> 3,	1	5,	درید ۱	7	//1	-	基準值: 	-12. 47
2013, ) 南任 ) 静雨	/11/0 P豆1A 2014 到3 (93)	1~20 (9908 4/1/1 081)→	015/11 38)→御 焼津A(	/07 JS 前崎A ( 3/1 (990840)	ST (091178) 止高	比高 5/1	7	71		V1	11	1/1	2015	/1/1	3,		5,	دىيەت 1 كۆرمە	7	/1		基準值 : 	-12. 47
2013 ) mf ) mf ) mf	/11/0 PE1A 2014	1~20 (9908 4/1/1 081)→	015/11 38)→御 焼津A (	/07 JS 前崎A ( 3/1 990840)	ST (091178) 比高	比赛 5/1	7	/1		V1	11		2015	/1/1	3,	2018	5,	<b>درید</b> ۱ ۲	7	//1		基準值: 	-12. 47
2013 ) 南日 944	/11/0 PE 1 A 2014	1~20 (9908 4/1/1 081)→	015/11 38)→御 焼津A(	/07 JS 前崎A 3/1 990840) 3/1	ST (091178) 止高	比高 5/1 5/1	7	/1		1/1	11	//1	2015	/1/1	3,	2011 1	5, 5, 1/06/04 5,	1 1 2 < 1 = 2 1	7 7 1 1 1 1 1 1 7	//1		基準值: 	-12. 47
2013, ) 南任 ) 静雨	/11/0 P豆1A 2014 引3 (93)	1~20 (9908 4/1/1 081)→ 4/1/1	015/11 38)→街 焼津A(	/07 JS 前崎A ( 3/1 3/1 3/1	ST (091178) 止高	比高 5/1 5/1	7	/1		V/1	11	//1	2015	/1/1	3,	2011 1	5, 5, 06/04 5,	1 1 2/16/2	7	//1	- Contra Stantos Stant	基準值: 2/1 基準值: 2/1	-12. 47
2013, ) 南任 ) 静臣 ) 静臣	/11/0 P豆1A 2014 引3 (93) 2014	1~20 (9908 4/1/1 081) → 4/1/1 0840) -	015/11 38)→街 焼津A(	/07 JS 前崎A ( 990840) 3/1 3/1 A (0911	5T (091178) 比高 (78) 出	比高 5/1 5/1	7	//1			11	//1	2015	/1/1	3,	2015 2015 11	5) /06/04 5)	1 1 2/1/2 1	7	//1		基準值: 2/1 基準值: 基準值	-12. 47
2013) ) 附任 ) 静臣 ) 静臣	/11/0 単豆 1 A 2014 夏3 (93) 夏3 (93)	1~20 (9908 4/1/1 081)	115/11 38)→御 焼津AI	/07 JS 前崎A   3/1 3/1 3/1 4 (0911	ST 0091178) 比高 78) 比	比高 5/1 5/1	7	//1	2	V1	11	1/1	2015	/1/1	3,	2012	5) 7/06/04 5)	<b>γ</b> 1 2 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 2 1 2	7 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	//1		基準值: 	-12. 41
2013 ) 南任 ) 静雨 ) 静雨	/11/0 甲豆1A 2014 司3(93) 2014 末A(99)	1~20 (9908 4/1/1 081)	)15/11 38)→御 焼津AI	/07 JS 前确 A 3/1 990840) 3/1 A (0911	5T (091178) 止冻 78) 止	比赛 5/1 5/1 案	7	//1			11	1/1	2015	/1/1	3, 3,	2015	5,0000000000000000000000000000000000000	1 1 2/1/2 1	7 	//1		基準値: 2/1 基準値: 基準値:	-12. 47
2013 ) 南日 ) 静雨 ) 静雨	/11/0 甲豆1A 2014 夏3 (93) 2014 第 A (99)	1~20 (9908 4/1/1 081)	315/11 33)→街 焼津A ( - 御前崎	/07 JS 前時 A   3/1 990840) 3/1	5T (091178) 止高 78) 止	比赛 5/1 5/1	7	/1		V/1	11	//1	2015	/1/1	3, 3,	2013 2013	5,000	1 1 2/1/2 1	7	//1	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	基準值:	-12. 47
2013, ) 南任 ) 静臣	/11/0 PE 1 A 2014 3 (93) 2014 k (99)	1~20 (9908 4/1/1 081)	215/11 38)→街 焼津A I +御前崎	/07 JS 前确 A ( 3/1 990840) 3/1 A (0911)	5T 091178) 上高 78) 出	比高 5/1 高 5/1	7	/1			11	//1	2015	/1/1	3, 3, 3, 3,	2013 2017	5, 5,06,04 5,06,04 5,06,04	1 1 2 2 1 1 2 7 7 0 2 7 7 0 2 7 7 0 2 7 7 0 2 7 7 0 2 7 7 0 2 7 7 0 2 7 7 1 2 7 7 1 2 7 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1	7	//1	2	基準值:	-12. 41
2013) ) 南伯 ) 静雨 ) 静雨	/11/0 PE 1 A 2014 3 (93) 2014 k (99) 2014	1~20 (9908 4/1/1 081)	115/11 38)→街 焼津AI	/07 JS 前确 A ( 990840) 3/1 3/1 3/1 3/1 3/1	5T 091178) 止离 78) 止	比高 5/1 5/1 5/1	7	/1				//1	2015	/1/1	3, 3, 3,	2017 2017	5,06/04 5,06/04 5,06/04	1 1 2 2 1 1 2 1 1	7	//1	2	基準值: 2/1 基準值: 2/1 基準值: 2/1	-12. 41
2013, ) 南日 ) 静區 ) 饒川	/11/0 PE1A 2014 3 3 (93) 2014 k A (99) 2014 k A (99)	1~20 (9908 4/1/1 081) → 4/1/1 0840) - 4/1/1 1144) -	115/11 38)→街 焼津AI -御前崎	/07 JS 前時 A / 第990840) 3/1 3/1 (990840) 3/1 (990840) (990840)	ST 比高 78) 出 比高	比高 5/1 5/1	7	/1			11	//1	2015	/1/1	3, 3, 3,	2013	5, 5,05,004 5, 106,004 5,	ο 1 2 2 μ 2 1 2 2 μ 2 1 1 1 1 1	7	/1	2	基準值: 2/1 基準值: 2/1 基準值: 2/1	-12. 41
2013) ) 南日 ) 静區 ) 換測 ) 使测	/11/0 ₱፹1A 2014 13 (93) 2014 まA (99) 2014 まA (99)	1~20 (9908 4/1/1 081) → 4/1/1 0840) - 4/1/1 1144) -	215/11 38)→御 焼津A ( →御前崎	/07 JS 前時 A ( 990840) 3/1 A (0911) 3/1 ((93085)	ST 比高 78) 出 比高	比高 5/1 5/1 5/1	7	//1					2015		3, 3, 3,	2011	5,05,064 5,06,004 5,06,004 5,00	γγμφ 2 γμφ 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	//1		基準值: 	-12. 41 -17. 88 : 44. 35 -22. 7{
2013) ) 南任 ) 静丽 ) 静丽	/11/0 PΞ 1 A 2014 3 (93) 2014 k A (99) 2014 k A (99) 2014 2014 k B (05)	1~20 (9908 4/1/1 081)	015/11 38)→省 使津A ( 一句前尚 一百伊豆	/07 JS 前确 A 3/1 990840) 3/1 3/1 3/1 ((93085)	ST (091178) 比离 形案	比高 5/1 5/1	7	/1				//1	2015		3, 3, 3,	2011 2011	5, 5, 7,067,04 5, 7,067,04 5,	2/2/2 1 1 1	7	/1		基準值: 	-12. 41 -17. 88
2013 i) 南位 i) 静雨 i) 换词 i) 使词	/11/0 PEIA 2014 2014 kA (99) 2014 kB (99) 2014 BB (05	1~20 (9908 4/1/1 081) → 4/1/1 0840) - 1 1144) -	215/11 38)→省 境津A -御前崎	/07 JS 前時 A   3/1 990840) 3/1 (93085)	ST (091178) 比高 78) 出 比高	止高 5/1 5/1	7	/1				//1	2015		3, 3, 3,	2011	5,06/04 5,06/04 5,0	22.02 1 27.02 1 1	7	/1		基準值: 基準值: 基準值: 基準值:	-12. 41
2013 )南日 )静雨 )使词	/11/0 PΞ 1 A 2014 3 (93) 2014 E A (99) 2014 B B (05) 2014	1~20 (9908 4/1/1 0810)→ 4/1/1 0840)- 1144)- 1144)-	215/11 38)→街 焼津A ( -御前崎	/07 JS 前時 A   3/1 990840) 3/1 (93085)	ST (091178) 比离 78) 出 比高	比高 5/1 5/1 5/1	7	/1				//1	2015		3, 3, 3, 3,	2011 2011	5,05/04 5,05/04 5,05/04 5,0	1 2 2 μ 2 2 1 2 2 μ 2 2 1 1 1 1 1	7 7 7 7 7 7	/1		基準值: 	-12. 41
2013 ) 南位 ) 静雨 ) 使词	/11/0 PΞ 1 A 2014 2014 E A (99) 2014 B B (05 2014	1~20 (9908 4/1/1 081)	115/11 33)→街 境津A   -御前崎	/07 JS 前時4 A 3/1 3/1 3/1 (990540) 3/1 (990540) 3/1 (990540)	ST (091178) 此高 78) 出 比高	比高 5/1 5/1 5/1	7	/1					2015		3, 3, 3, 3,	2011 2011	5, 705/04 5, 706/04 5,	1 1 27.μ2 1 1 1	7	/1		基準值:	-12. 41
2013 )) 新聞 )) 新聞 )) 新聞 )) 戸田 ()) 戸田	/11/0 P豆1A 2014 2014 注入(99) 2014 注入(99) 2014 2014 2014 2014 2014 2014 2014 2014	1~20 (9908 4/1/1 081)	115/11 38)→街 境津A ( →御前崎 →西伊豆	/07 JS 前确A 3/1 990840) 3/1 3/1 ((93085) 3/1 ((93085) 3/1 王 1 A (5	ST (091178) 比离 78) 肚 上离	比高 5/1 素 5/1 5/1 上高	7						2015		3, 3, 3, 3,	2011 1 2011 1	5,05/04 5,05/04 5,0 5,0 5,0	1 2 1 1 2 1 1 1 1	7 7 7 7 7 7 7			基準值: 2/1 基準值: 基準值: 基準值: 基準值: 基準值: 基準值:	-12. 41
2013 ) 南日 ) 静岡 ) 伊田 ) 戸田 0) 戸田	/11/0 1 年 2014 2014 第 日 999 2014 第 日 999 2014 日 日 05 2014 田 日 05 2014 田 日 05 2014 田 日 05 2014	1~20 (9908 4/1/1 0840)- 1144)- 1144)- 51144)	115/11 38) 一個 - 一個前崎 - 西伊豆 - 一南伊豆	/07 JS 前時A A 3/1 990840) 990840) 4 3/1 (93085) 3/1 (93085) 3/1 至 1 A (5	ST (091178) 止冻 78) 止 上高 900838)	比离 5/1 5/1 5/1 上高	7					/1	2015		3, 3, 3, 3,	2011 2011 1	5, 5, 706/04 5, 5, 5,	анала 1 1 2 - д 2 1 1 1 1	7			基準值:	-12. 41
2013; 3) 南任 7) 静臣 3) 使词	/11/0 2014 2014 2014 注意(99) 2014 注意(99) 2014 2014 2014 2014 2014 2014 2014 2014	1~20 (9908 4/1/1 0840)- 10840)- 1144)- 1144)- 51144)	115/11 38)→御 -御前崎 -西伊豆 南伊豆	/07 JS 前時A A 3/1 990840) 3/1 3/1 (93085) 3/1 (93085) 3/1 正 1 A (5	5T 比离 78) 此 比离 90838)	比高 5/1 5/1 上高	7			V1	11		2015		3, 3, 3, 3, 3,	1 201 1 201 1	5,0 5,00 5,00 5,00 5,00 5,00		7			基準值: 	-12. 47
2013; 3) 唐任 7) 静臣 3) 侯川	/11/0 PΞ 1 A 2014 I 3 (93) 2014 I A (99) 2014 I B (05 2014 I B (05 2014 I B (05)	1~2(0 (9908 4/1/1 081)	115/11 38) 一個 成准 A I	/07 JS 新時為A 3/1 (990840) 3/1 3/1 3/1 ((93085) 3/1 正 1 A (9 2 3/1	ST (091178) 比高 (190838)	比高 5/1 5/1 上高	7	//1 //1 //1 //1 //1 //1 //1 //1 //1					2015		3, 3, 3, 3, 3,		5,05,04 5,05,04 5,0 5,0	1 22.7.2 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7			基準值 	-12.47

# 第 30 図 駿河湾周辺 GNSS 連続観測点観測結果(比高)

Fig. 30 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (relative height).

御前崎長距離水管傾斜計月平均(E-W)

長期的な東側隆起の傾向が見える.



※1 1993 年4月 東側局舎にエアコンを設置

※2 2002 年 12 月 両局舎の建て替え.

※3 2009 年6月 西側局舎にエアコンを設置.

※4 2009 年 8 月 11 日 駿河湾の地震による跳びを補正.

※5 2009 年 8~10 月 センサー感度不良のため欠測. 2009 年 8 月 11 日に発生した駿河湾の地震前後のデータに連続性は無い.

※6 2012 年 8 月 14~10 月 18 日 機器異常のため欠測,期間前後のデータに連続性は無い.

第31図 御前崎長距離水管傾斜計による傾斜観測結果

Fig. 31 Results of tilt observation measured by long water tube tiltmeter at Omaezaki.



第32図 御前崎長距離水管傾斜計及び切山長距離水管傾斜計による傾斜観測結果

Fig. 32 Results of tilt observation measured by long water tube tiltmeter at Omaezaki and Kiriyama.

観測装置



- 第33図 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果(観測点概観)
- Fig. 33 Results of continuous measurements of tilt and strain in the Omaezaki deep borehole (General view of observation site and sensor).



#### 御前崎地中地殻活動観測施設 ひずみ・傾斜(日平均値) (観測点名:御前崎下岬)

### 第34図 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果(日平均値)

Fig. 34 Results of continuous measurements of tilt and strain the Omaezaki deep borehole (Daily mean value).

# 御前崎地中地殻活動観測施設による水平ひずみ及び傾斜ベクトル (観測点名:御前崎下岬)



- 第35図 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果 (水平歪および傾斜ベクトル)
- Fig. 35 Results of continuous measurements of tilt and strain in the Omaezaki deep borehole (Horizontal strain and tilt vector).

# 御前崎における絶対重力変化 Absolute Gravity Change at Omaezaki

国土地理院 東京大学地震研究所 Geospatial Information Authority of Japan (GSI) Earthquake Research Institute, University of Tokyo (ERI)

[1] はじめに

駿河湾地域の重力変化の監視を目的として、国土地理院(GSI)と東京大学地震研究所(ERI)は、御 前崎市下岬において繰り返し絶対重力測定を実施している. 今回は 2000 年 1 月から 2015 年 9 月ま でに行った測定について報告する. 最新の観測は GSI が所有する FG5(#203)により 9 月 8 日~9 月 11 日に行われた.

## [2] 測定について

測定場所は、国土地理院・御前崎下岬地殻活動観測場内にある御前崎基準重力点(OMZ-FGS)である. 絶対重力計は、Micro-gLaCoste 社製 FG5 (GSI:#104, #201, #203, ERI:#109, #212, #241)である. 図1に測定結果を示す. ばらつきが大きいものの**御前崎基準重力点の重力値は増加傾向**である.

> <u>沈降速度から期待される重力変化率と、実測値から推定した重力変化率</u> フリーエア勾配(0.003mGal/cm)を仮定した重力変化率:約0.0023mGal/年



第36図 御前崎における絶対重力変化 Fig. 36 Absolute Gravity Change at Omaezaki.



- 第 37 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. 37 Horizontal deformation of recent 1 year in the Tokai district based on GNSS measurements and horizontal deformation rates before (middle left), during (lower) and after (middle right) the Tokai slow slip (fixed Shirotori).



- 第 38 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・終息後の上下変動速度(白鳥固定)
- Fig. 38 Vertical deformation of recent 1 year in the Tokai district based on GNSS measurements and vertical deformation rates before (middle left), during (lower) and after (middle right) the Tokai slow slip (fixed Shirotori).





第 39 図 GNSS 観測による東海地方の最近1年間と3ヶ月ごとの非定常地殻変動(水平変動) Fig. 39 Transient horizontal deformation of recent 1 year and every 3 months in the Tokai district.



第40図 GNSS 観測による東海地方の最近1年間と3ヶ月ごとの非定常地殻変動(上下変動) Fig. 40 Transient vertical deformation of recent 1 year and every 3 months in the Tokai district.



・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。

・2015 年8月9日~9月2日固定局とした白鳥観測点の機器の電源障害により欠測、期間前後のデータに連続性はある。

Fig. 41 Time series of transient deformation at selected stations in the Tokai district.

第41図 東海地方の非定常地殻変動時系列

# 東海地方ゆっくり滑りによるプレート境界面上の滑り分布

# モデル一覧

	解析方法	モデルの 形状	解析期間	東北地方太平洋沖地震の 影響の見積りと除外方法
モデル 1-1	午吹名松浦	矩形断層	2013/03/12 2015/11/07	<ul> <li>・ 地震の余効滑りを複数の 矩形断層からなるモデル で推定.</li> <li>・ 得られた余効滑りのモデ ルから計算される地殻変 動量を, 東海地方の地殻変</li> </ul>
モデル 1-2		滑り分布	2014/10/31 — 2015/11/07 ※最近1年間	動ベクトルから差し引い て,東海地方のモデルを推 定. ・余効滑りの影響を考慮し ていないモデルも推定し ている.
モデル2	時間依存	滑り分布	2013/01/01 2015/10/25 ※ 幾つかの図は以下の 4 期間に分けて 示している. 期間(A): 2013/10/25 2014/04/25 期間(B): 2014/04/25 2014/10/25 期間(C): 2014/10/25 2015/04/25 期間(D): 2015/04/25 2015/10/25	・時間依存のインバージョ ンで、太平洋プレートとフ ィリピン海プレート上面 の滑りを同時に推定.

第 42 図 東海地方ゆっくり滑りによるプレート境界面上の滑り分布 モデル一覧 Fig. 42 List of models of slip distribution on the plate interface of Tokai district.

### 東北地方太平洋沖地震の余効すべりの推定(暫定) 【モデル1-1】



余効すべりモデルから計算される東海地方の地殻変動(暫定)



- 第43図 東北地方太平洋沖地震の余効すべりの推定(暫定)(モデル1-1)
- Fig. 43 Estimated postseismic slip of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (preliminary result) (model 1-1). (Upper) Slip distribution (left), horizontal deformation (center), vertical
  - deformation (right).
  - (Lower) Comparison of calculated and observed crustal deformation of Tokai district (preliminary result). Slip distribution (left), horizontal deformation (upper right), vertical deformation (lower right).

余効変動除去前と除去後の東海地方の非定常地殻変動の比較(暫定)【モデル1-1】



- 第44図 余効変動除去前と除去後の東海地方の非定常地殻変動の比較(暫定) (モデル1-1)
- Fig. 44 Comparison of transient deformation in the Tokai district before and after eliminating post seismic deformation (preliminary result) (model 1-1). (Upper) (1) Before eliminating postseismic deformation. Horizontal deformation (left), vertical deformation (right). (Lower) (2) After eliminating postseismic deformation.





余効変動除去前と除去後の矩形断層モデルの残差(暫定)【モデル1-1】





- 第45図 余効変動除去前と除去後の矩形断層モデルの推定(暫定) (モデル1-1)
- Fig. 45 Estimated rectangular fault model from transient deformation (preliminary result) (model 1-1).
  - (Upper) (1) Comparison of transient deformation and calculated deformation (before eliminating postseismic deformation). Horizontal deformation (left), vertical deformation (right).
  - (Lower) (2) Comparison of transient deformation and calculated deformation (after eliminating postseismic deformation).
- 第46図 余効変動除去前と除去後の矩形断層モデルの残差(暫定) (モデル1-1)
- Fig. 46 Residuals between observed transient and calculated deformation from the rectangular fault model (preliminary result) (model 1-1).
  (Upper) (1) Before eliminating postseismic deformation. Horizontal deformation (left), vertical deformation (right).
  (Lemes) (2) A free eliminating postseismic deformation.
  - (Lower) (2) After eliminating postseismic deformation.



30 km

# 余効変動除去前と除去後のすべり分布モデルの残差(暫定)【モデル1-1】

上下変動 【(1) 非定常地殻変動(余効変動除去前)】 2013/ 3/12 7days - 2015/10/31 7day 2013/ 3/12 7days - 2015/10/31 7d 1cm up dowr 30 km 30 km 138 1379 138° 【(2) 余効すべりによる変動のみ除去】 2013/ 3/12 7days - 2015/10/31 7days 2013/ 3/12 7days - 2015/10/31 7da oc 1cm-30 km 30 km 138° 137° 138°

- 第47図 すべり分布モデルの推定(暫定) (モデル1-1)
- Fig. 47 Estimated slip distribution on the plate interface of the Tokai district (preliminary result) (model 1-1). (Upper) (1) Comparison of transient deformation and calculated deformation (before eliminating postseismic deformation).Slip distribution (left), horizontal deformation (upper right), vertical deformation (lower right).
  - (Lower) (2) Comparison of transient deformation and calculated deformation (after eliminating postseismic deformation).Slip distribution (left), horizontal deformation (upper right), vertical deformation (lower right).
- 第48図 余効変動除去前と除去後のすべり分布モデルの残差(暫定) (モデル1-1)
- Fig. 48 Residual between observed transient and calculated deformation from the slip distribution model (preliminary result) (model 1-1).
  - (Upper) (1) Before eliminating postseismic deformation. Horizontal deformation (left), vertical deformation (right).
  - (Lower) (2) After eliminating postseismic deformation.

余効変動除去前と除去後の東海地方の非定常地殻変動の比較(暫定)【モデル1-2】

### 東北地方太平洋沖地震の余効すべりの推定(暫定) 【モデル1-2】



余効すべりモデルから計算される東海地方の地殻変動(暫定)



水平変動 上下変動 【(1) 非定常地殻変動(余効変動除去前)】 2014/10/31 - 2015/10/31~ 2014/10/31 - 2015/10/31 50 kr 50 km 137° . 138° 139° 137 138° 139° 【(2) 余効すべりによる変動のみ除去】 2014/10/31 7days - 2015/10/31 7days 2014/10/31 7days - 2015/10/31 7days 35 2 cm 2 cm up dow 50 km 50 km 139° 137° 138 . 139° 137° 138°

- 第49図 東北地方太平洋沖地震の余効すべりの推定(暫定)(モデル1-2)
- Fig. 49 Estimated postseismic slip of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (preliminary result) (model 1-2).

(Upper) Slip distribution (left), horizontal deformation (center), vertical deformation (right). (Lower) Comparison of calculated and observed crustal deformation of Tokai district (preliminary result). Slip distribution (left), horizontal deformation (upper right),

(preliminary result). Slip distribution (left), horizontal deformation (upper rigi vertical deformation (lower right).

- 第50図 余効変動除去前と除去後の東海地方の非定常地殻変動の比較(暫定) (モデル1-2)
- Fig. 50 Comparison of transient deformation in the Tokai district before and after eliminating post seismic deformation (preliminary result) (model 1-2). (Upper) (1) Before eliminating postseismic deformation. Horizontal deformation (left), vertical deformation (right). (Lower) (2) After eliminating postseismic deformation.

余効変動除去前と除去後の矩形断層モデルの推定(暫定)【モデル1-2】



余効変動除去前と除去後の矩形断層モデルの残差(暫定)【モデル1-2】



- 第51図 余効変動除去前と除去後の矩形断層モデルの推定(暫定) (モデル1-2)
- Fig. 51 Estimated rectangular fault model from transient deformation (preliminary result) (model 1-2).
  - (Upper) (1) Comparison of transient deformation and calculated deformation (before eliminating postseismic deformation). Horizontal deformation (left), vertical deformation (right).
  - (Lower) (2) Comparison of transient deformation and calculated deformation (after eliminating postseismic deformation).
- 第52図 余効変動除去前と除去後の矩形断層モデルの残差(暫定) (モデル1-2)
- Fig. 52 Residuals between observed transient and calculated deformation from the rectangular fault model (preliminary result) (model 1-2).
   (Upper) (1) Before eliminating postseismic deformation. Horizontal deformation (left), vertical deformation (right).
  - (Lower) (2): After eliminating postseismic deformation.





# すべり分布モデルの推定(暫定)【モデル1-2】 【(1) 非定常地殻変動(余効変動除去前】



- 第53図 すべり分布モデルの推定(暫定)(モデル1-2)
- Fig. 53 Estimated slip distribution on the plate interface of the Tokai district (preliminary result) (model 1-2). (Upper) (1) Comparison of transient deformation and calculated deformation (before eliminating postseismic deformation). Slip distribution (left), horizontal deformation (upper right), vertical deformation (lower right).
  - (Lower) (2) Comparison of transient deformation and calculated deformation (after eliminating postseismic deformation). Slip distribution (left), horizontal deformation (upper right), vertical deformation (lower right).
- 第54図 余効変動除去前と除去後のすべり分布モデルの残差(暫定) (モデル1-2)
- Fig. 54 Residual between observed transient and calculated deformation from the slip distribution model (preliminary result) (model 1-2).
  - (Upper) (1) Before eliminating postseismic deformation. Horizontal deformation (left), vertical deformation (right).
  - (Lower) (2) After eliminating postseismic deformation.



項式曲線と2013年1月以前と以後でそれぞれ周期成分(年周・半年周)を同時に推定している. 一次トレンドは, 2008年1月~2011年1月のデータから推定している. ・カルマンフィルターで平滑化した値を示している.

### 第55図 東海地方の非定常水平地殻変動(三隅固定)(モデル2)

Fig. 55 Transient horizontal deformation of recent 1 year and every 3 months in the Tokai district (fixed Misumi) (model 2).

### 東海地方の非定常地殻変動時系列 [固定局:三隅] 【モデル2】



・非定常地殻変動とは、時系列データから周期成分と一次トレンドを除去したもの、2012年以降のデータに対して、 多項式曲線と2013年1月以前と以後でそれぞれ周期成分(年周・半年周)を同時に推定している、一次トレンドは、 2008年1月~2011年1月のデータから推定している。

### 第56図 東海地方の非定常地殻変動時系列(三隅固定)(モデル2)

Fig. 56 Time series of transient displacement in the Tokai district (fixed Misumi) (model 2).





- ・GNSS 連続観測の結果から非定常地殻変動の時系列データを作成し、それをカルマンフィルターで平滑化した データから、推定された東北地方太平洋沖地震後の太平洋プレート上面における余効すべりの影響を取り除 いたものを示している
- ・非定常地殻変動とは、時系列データから周期成分と一次トレンドを除去したもの. 2012 年以降のデータに対して、多項式曲線と 2013 年 1 月以前と以後でそれぞれ周期成分(年周・半年周)を同時に推定している. 一次トレンドは、2008 年 1 月~2011 年 1 月のデータから推定している.
- ・誤差楕円は、非定常地殻変動の時系列をカルマンフィルターで平滑化してそれから推定される誤差と東北地方 太平洋沖地震後の太平洋プレート上面における余効すべりのモデルから計算される地殻変動の誤差から計算 している。

### 第57図 東海地方の非定常的な地殻変動(モデル2)

Fig. 57 Transient deformation in the Tokai district (model 2).



・GNSS 連続観測の結果から非定常地殻変動の時系列データを作成し、時間依存のインバージョンでフィリピン海プレ ート及び太平洋プレート上面のすべりを同時に推定している.

・非定常地殻変動とは、時系列データから周期成分と一次トレンドを除去したもの.2012年以降のデータに対して、 多項式曲線と2013年1月以前と以後でそれぞれ周期成分(年周・半年周)を同時に推定している。一次トレンド は、2008年1月~2011年1月のデータから推定している。

・推定されたフィリピン海プレート上面のすべり量とその誤差を、上段と中段にそれぞれ期間ごとに示している。

#### 第58図 時間依存インバージョンによるすべり分布モデルとモーメントの時間変化(モデル2)

Fig. 58 Time evolution of the estimated slip distribution and moment by the time dependent inversion method (model 2). Slip distribution (top), slip error (middle), accumulated slip distribution (lower left), time series of estimated moment (lower right).

### -233 -











- 上段は、GNSS 連続観測の結果から非定常地殻変動の時系列データを作成し、それをカルマンフィルターで平滑 化したデータから、推定された東北地方太平洋沖地震後の太平洋プレート上面における余効すべりの影響を取 り除いたものを示している。
- ・非定常地殻変動とは、時系列データから周期成分と一次トレンドを除去したもの. 2012 年以降のデータに対して、多項式曲線と2013 年1月以前と以後でそれぞれ周期成分(年周・半年周)を同時に推定している. 一次トレンドは、2008 年1月~2011 年1月のデータから推定している.
- ・中段は、推定した東海地方のすべり分布モデルから計算される水平地殻変動を示している.
- 下段は、上段から中段を差し引いた残差を示している。

#### 第59図 東海地方の地殻変動の観測値と計算値の比較(水平変動)(モデル2)

Fig. 59 Comparisons between observed and calculated horizontal displacements in the Tokai district (model 2). Observation (top), calculation (middle), residual (bottom).













- ・上段は、GNSS 連続観測の結果から非定常地殻変動の時系列データを作成し、それをカルマンフィルターで平滑 化したデータから、推定された東北地方太平洋沖地震後の太平洋プレート上面における余効すべりの影響を取 り除いたものを示している.
- ・非定常地殻変動とは、時系列データから周期成分と一次トレンドを除去したもの. 2012 年以降のデータに対して、多項式曲線と2013 年1月以前と以後でそれぞれ周期成分(年周・半年周)を同時に推定している. 一次トレンドは、2008 年1月~2011 年1月のデータから推定している.
- 中段は、推定した東海地方のすべり分布モデルから計算される上下地殻変動を示している。
- ・下段は、上段から中段を差し引いた残差を示している.
- 第60図 東海地方の地殻変動の観測値と計算値の比較(上下変動)(モデル2)
- Fig. 60 Comparison between observed and calculated vertical displacements in the Tokai district (model 2). Observation (top), calculation (middle), residual (bottom).





### 東海地方の非定常地殻変動及びすべり分布の時間変化【モデル2】

水平変動



上下変動



すべり分布



※それぞれの期間の, 累積のすべり量を赤等値線で示している(等値線間隔:5mm) ※黒破線は, 沈み込むフィリピン海プレート上面の等深線.

- 上段及び中段は、GNSS 連続観測の結果から非定常地殻変動の時系列データを作成し、それをカルマンフィルターで平滑化したデータから、推定された東北地方太平洋沖地震後の太平洋プレート上面における余効すべりの影響を取り除いたものを示している。
- ・非定常地殻変動とは、時系列データから周期成分と一次トレンドを除去したもの. 2012 年以降のデータに対し て、多項式曲線と 2013 年1月以前と以後でそれぞれ周期成分(年周・半年周)を同時に推定している. 一次ト レンドは、2008 年1月~2011 年1月のデータから推定している.
- ・時間依存のインバージョンでフィリピン海プレート及び太平洋プレート上面のすべりを同時に推定した.推定 されたフィリピン海プレート上面のすべり量を下段に示している.

# 第62図 東海地方の非定常地殻変動及びすべり分布の時間変化(モデル2)

Fig. 62 Time evolution of transient displacement and slip distribution in the Tokai district (model 2). Horizontal deformation (top), vertical deformation (middle), slip distribution (bottom).