

5 - 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 上下 御前崎]

第 1～4 図は、掛川～御前崎間における電子基準点の GNSS 連続観測による比高変化である。

第 1 図は、電子基準点間の比高変化である。日々の座標値から計算した月平均値をプロットしており、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、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の影響については、地震前後に電子基準点と周辺の水準点で行われていた水準測量の結果を用いて補正している。

第 2～3 図は、御前崎地域の GNSS 連続観測による比高変化時系列である。第 2 図に観測点の配置と、アンテナ交換等の保守の履歴を示す。

第 3 図の比高変化グラフは、左列が 1999 年 4 月以降の約 24 年間の長期、右列が最近約 2 年間の短期の時系列グラフである。(5) については、2009 年 8 月 11 日の駿河湾の地震に伴う御前崎 A 観測点の局所的な沈降量を水準測量の結果を用いて補正している。掛川 A 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 4 図に、各電子基準点の掛川 A 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。

[GNSS 駿河湾]

第 5～6 図は、駿河湾とその周辺の GNSS 連続観測による基線長変化時系列である。第 5 図に基線図と、アンテナ交換等の保守の履歴を示す。

第 6 図の基線長変化グラフは、左列が 2013 年 4 月以降の約 10 年間の長期、右列が最近約 2 年間の短期の時系列グラフである。傾向に特段の変化は見られない。

[東海地方の地殻変動]

第 7～9 図は、三隅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。

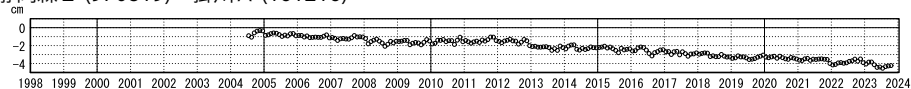
第 7～8 図は、東北地方太平洋沖地震前の 2008 年 1 月～2011 年 1 月の期間の変動を定常変動と仮定し、それからの変動の差を非定常変動として示した図である。水平成分及び上下成分のそれぞれについて、最近の約 1 年間の図と 3 か月ごとの図を示す。特段の変動は見られない。

第 9 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。

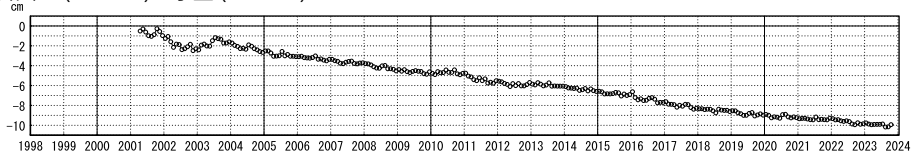
御前崎 電子基準点の上下変動

御前崎周辺の長期的な沈降傾向に変化は見られない。

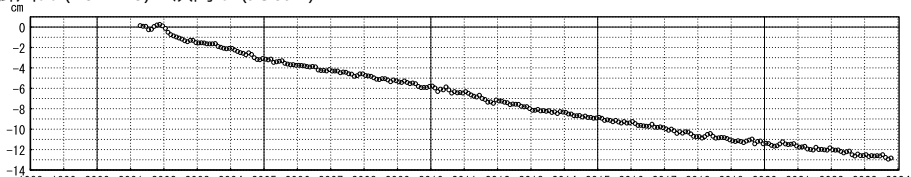
(1) 静岡森 2 (970819) - 掛川 A (161216)



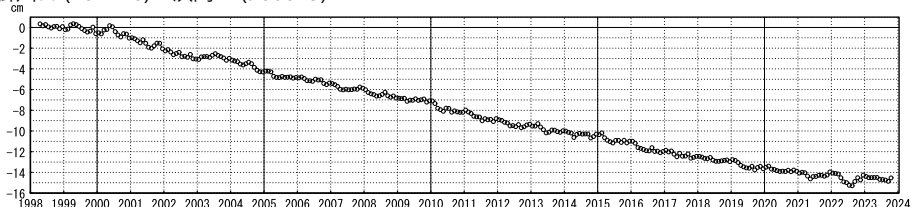
(2) 掛川 A (161216) - 小笠 (960622)



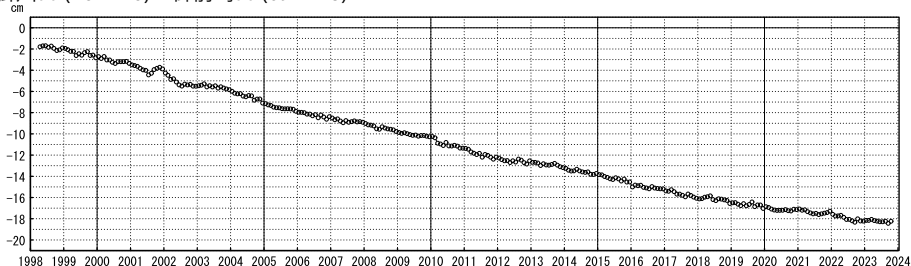
(3) 掛川 A (161216) - 浜岡 1 (93094)



(4) 掛川 A (161216) - 浜岡 2 (960625)



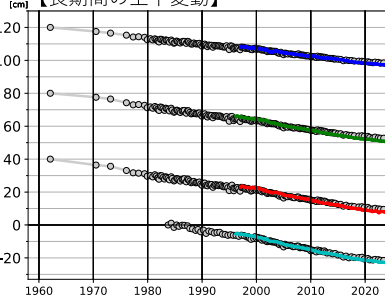
(5) 掛川 A (161216) - 御前崎 A (091178)



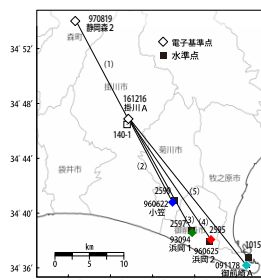
○ : GNSS 連続観測 (GEONET 月平均値)

【長期間の上下変動】

【長期間の上下変動】



「固定局：掛川 A (161216)」



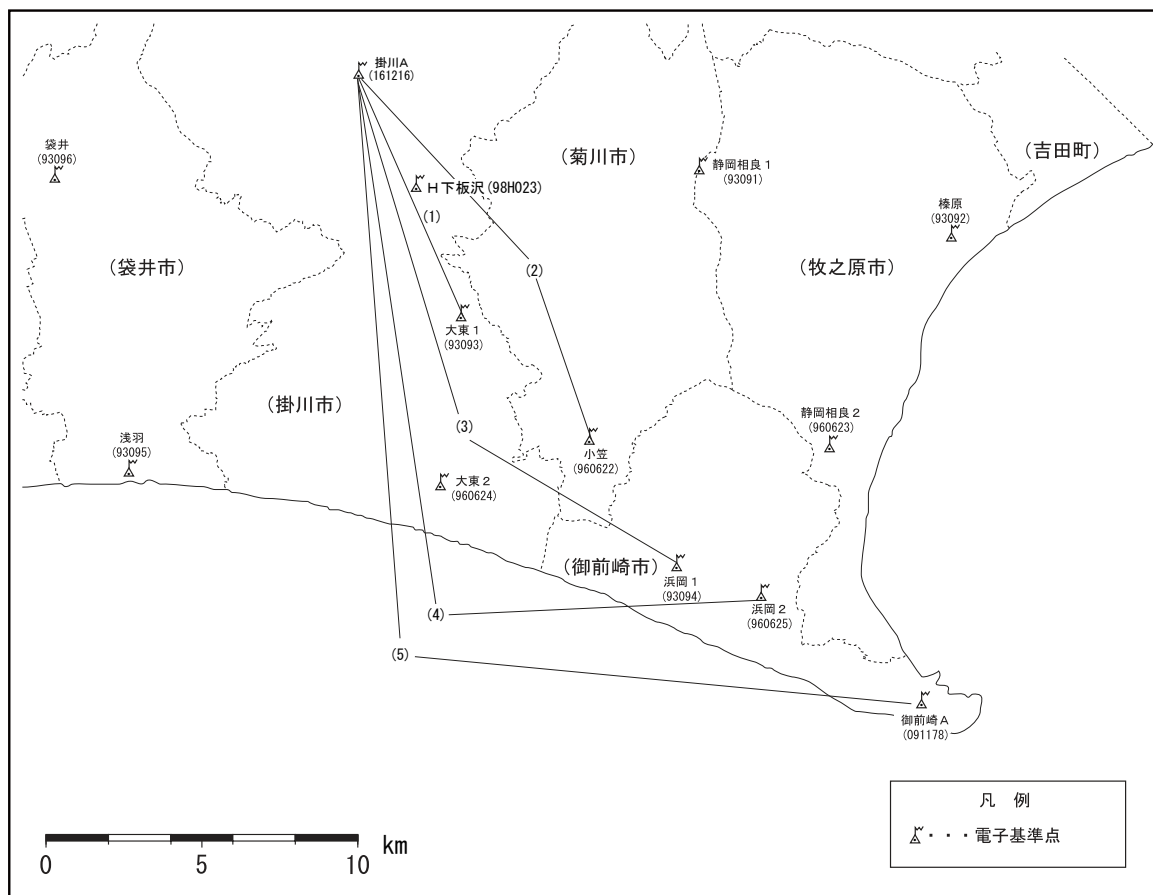
- ・ GNSS 連続観測のプロット点は、GEONET による日々の座標値 (F5：最終解) から計算した値の月平均値。最新のプロット点は 10/1~10/7 の平均。
- ・ 各プロットの色は配色図の電子基準点の色と対応する。
- ・ 灰色のプロットは電子基準点の最寄りの水準点「2599」「2597」「2595」「10150」の水準測量結果を示している (固定：140-1)。
- ※ 1 2009 年 8 月 11 日の駿河湾の地震に伴う電子基準点「御前崎」の局所的な変動について、地震前後の水準測量で得られた「御前崎」周辺の水準点との比高の差を用いて補正を行った。
- ※ 2 電子基準点「御前崎 A」については、2010 年 3 月 23 日まで電子基準点「御前崎」のデータを使用。
- ※ 3 電子基準点「掛川 A」については、2017 年 1 月 29 日まで電子基準点「掛川」のデータを使用。

第 1 図 御前崎 電子基準点の上下変動

Fig. 1 Vertical displacements of GEONET stations in the Omaezaki region.

御前崎 GNSS 連続観測時系列 (1)

配点図 (基線図)



各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容		
161216	掛川A	2003-02-12	レドーム設置		
		2003-05-12	アンテナ更新・受信機更新		
		2008-07-25	受信機交換		
		2010-02-24	レドーム開閉・受信機更新		
		2010-10-08	周辺伐採		
		2010-11-12	周辺伐採		
		2012-11-20	アンテナ更新		
		2017-01-25	データ切替(掛川→掛川A)※		
		2021-11-13	受信機更新		
		2023-02-26	アンテナ更新		
		93093	大東 1	2003-02-10	レドーム設置
2003-03-04	アンテナ更新・受信機更新				
2006-06-19	周辺伐採				
2010-02-24	レドーム開閉・受信機更新				
2010-10-12	周辺伐採				
2012-11-20	アンテナ更新				
960622	小笠	2017-11-09	受信機更新		
		2003-05-27	アンテナ更新		
		2010-02-23	レドーム開閉・受信機更新		
		2012-11-28	アンテナ更新		
93094	浜岡 1	2003-02-10	レドーム設置		
		2003-05-16	アンテナ更新・受信機更新		
		2010-02-23	レドーム開閉・受信機更新		
		2012-11-22	アンテナ更新		
		2012-12-21	周辺伐採		
		2017-11-08	受信機更新		
		960625	浜岡 2	2001-03-15	受信機更新
				2003-06-19	アンテナ更新
				2008-01-29	レドーム開閉・受信機更新
				2012-11-28	アンテナ更新・受信機更新
				2014-08-11	周辺伐採
2016-05-20	アンテナ交換				
091178	御前崎 A	2019-11-19	受信機更新		
		2022-02-07	周辺伐採		
		2023-03-03	周辺伐採		
		2003-02-11	レドーム設置		
		2003-02-28	アンテナ更新		
		2010-03-17	データ切替(御前崎→御前崎A)※		
		2012-11-28	アンテナ更新・受信機更新		
		2019-10-09	受信機交換		
		2020-12-16	受信機更新		

※移転に伴う使用データの切替

第 2 図 御前崎における GNSS 連続観測結果 (観測点配置図・保守状況)

Fig. 2 Time series of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (site location map and history of the site maintenance).

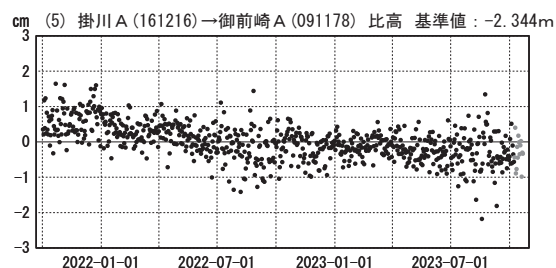
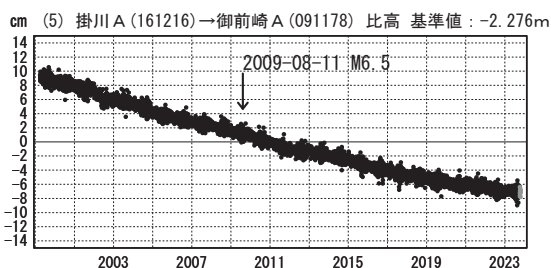
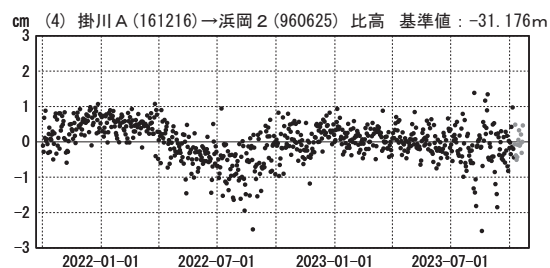
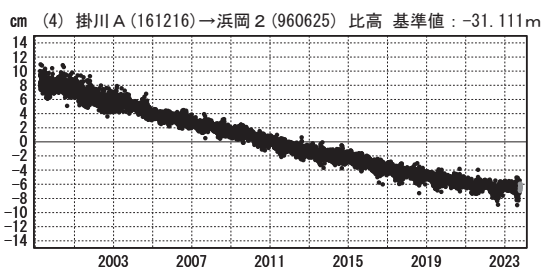
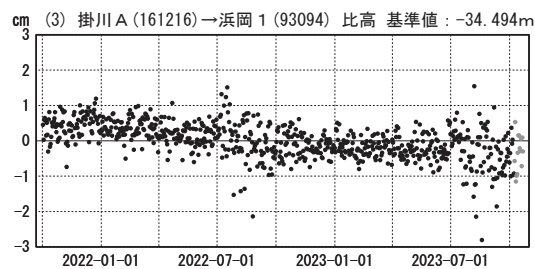
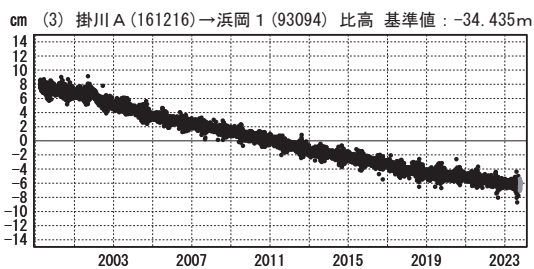
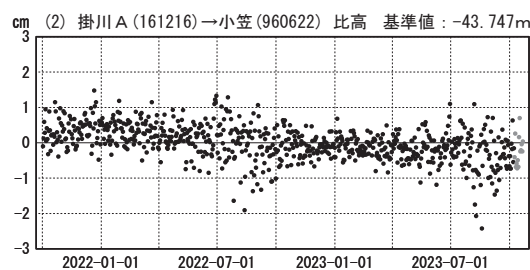
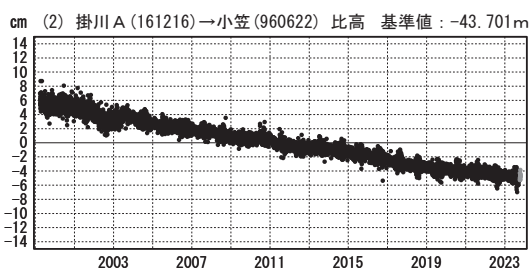
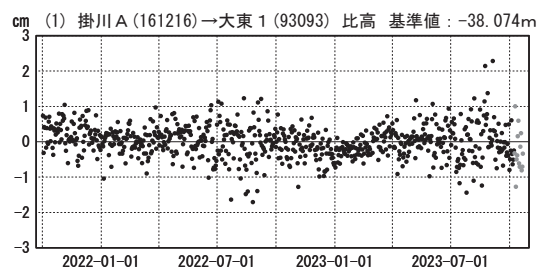
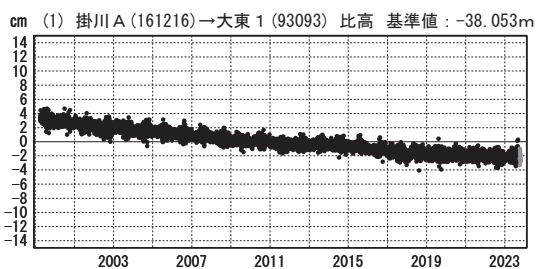
御前崎 GNSS 連続観測時系列 (2)

比高変化グラフ (長期)

比高変化グラフ (短期)

期間: 1999-04-01~2023-10-21 JST

期間: 2021-10-01~2023-10-21 JST



●---[F5:最終解] ●---[R5:速報解]

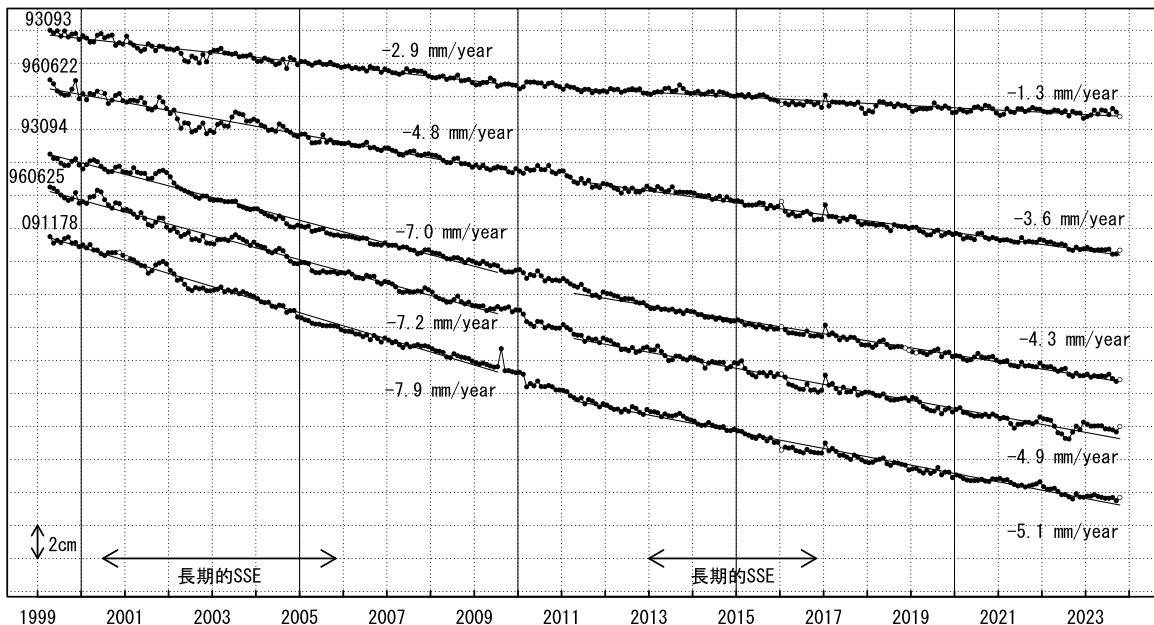
第 3 図 御前崎地域の GNSS 連続観測結果 (比高)

Fig. 3 Results of continuous GNSS measurements in the Omaezaki region (relative height).

電子基準点による比高変化 月平均値・10 日間平均値 F5 解版

月平均値

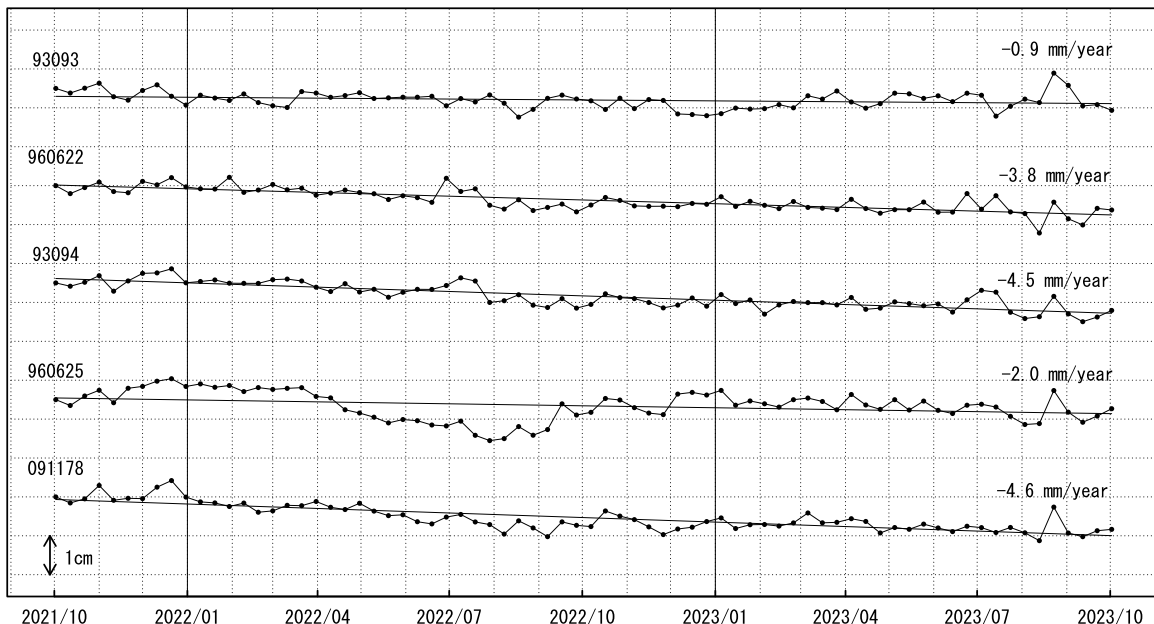
期間：1999/04/01 - 2023/10/07 [F 5：最終解]



固定局：161216

10 日間平均値

期間：2021/09/28 - 2023/10/07 [F 5：最終解]



固定局：161216

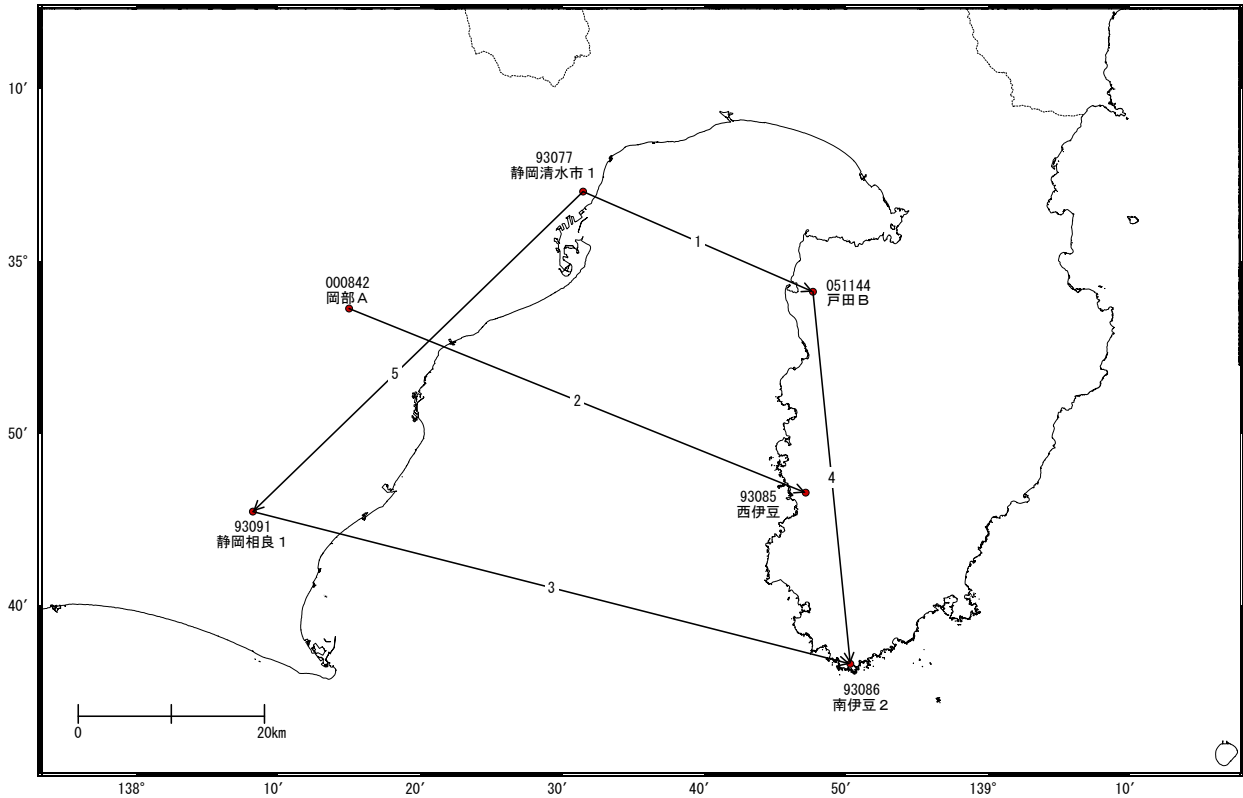
- ・ プロット位置は平均を求めた期間の中央。
- ・ 最新のプロット点は月平均値は 10/01~10/07、10 日間平均値は 09/28~10/07 の平均。
- ・ 平均に用いたデータ数が少ない場合（月平均：25 未満、10 日平均：8 未満）は白抜き。
- ・ 月平均値の回帰モデルは、2009 年 8 月 11 日に発生した駿河湾の地震前、および、2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震後の各期間について作成。

第 4 図 電子基準点 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）

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

駿河湾周辺 G N S S 連続観測時系列 (1)

基線図



各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
93077	静岡清水市 1	2015-10-10	アンテナ交換
		2020-12-15	受信機更新
		2022-04-25	受信機交換
		2022-04-28	受信機交換
		2023-01-25	アンテナ更新
051144	戸田 B	2016-11-05	周辺伐採
		2016-11-21	受信機更新
000842	岡部 A	2016-11-22	受信機更新
93085	西伊豆	2021-11-14	受信機更新
93091	静岡相良 1	2019-11-19	受信機更新
		2023-03-07	周辺伐採
93086	南伊豆 2	2019-11-22	受信機更新

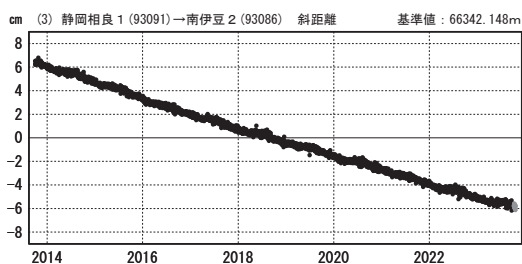
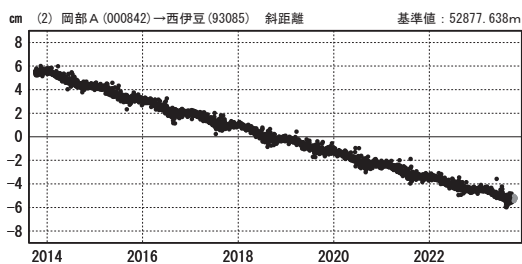
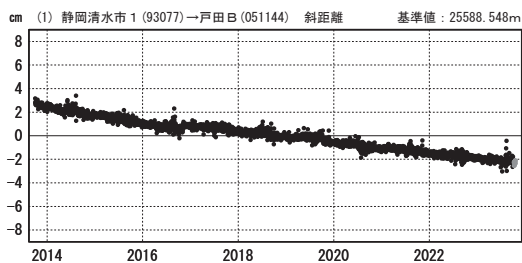
第 5 図 駿河湾周辺 GNSS 連続観測点観測結果 (基線図及び保守状況)

Fig. 5 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (Baseline map and history of the site maintenance).

駿河湾周辺 GNSS 連続観測時系列 (2)

基線変化グラフ (長期)

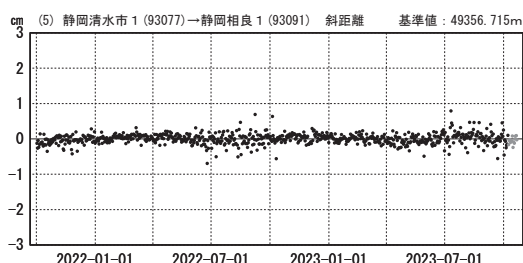
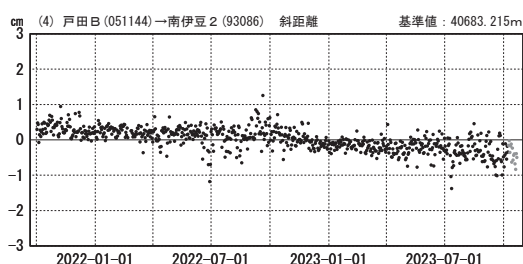
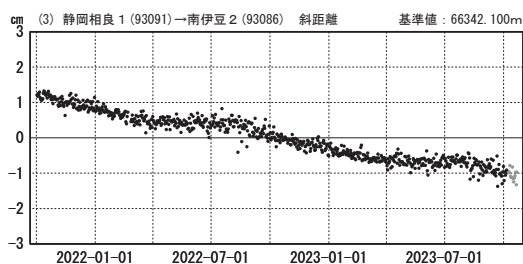
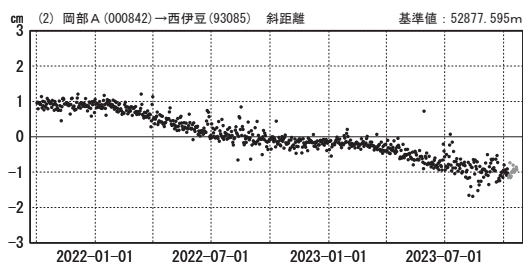
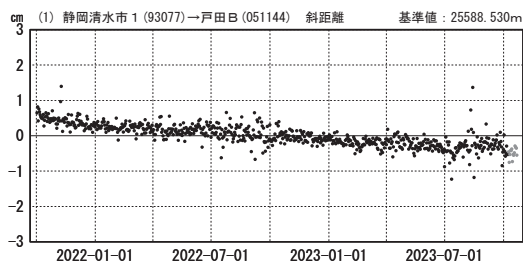
期間: 2013-10-01~2023-10-21 JST



●---[F5:最終解] ●---[R5:速報解]

基線変化グラフ (短期)

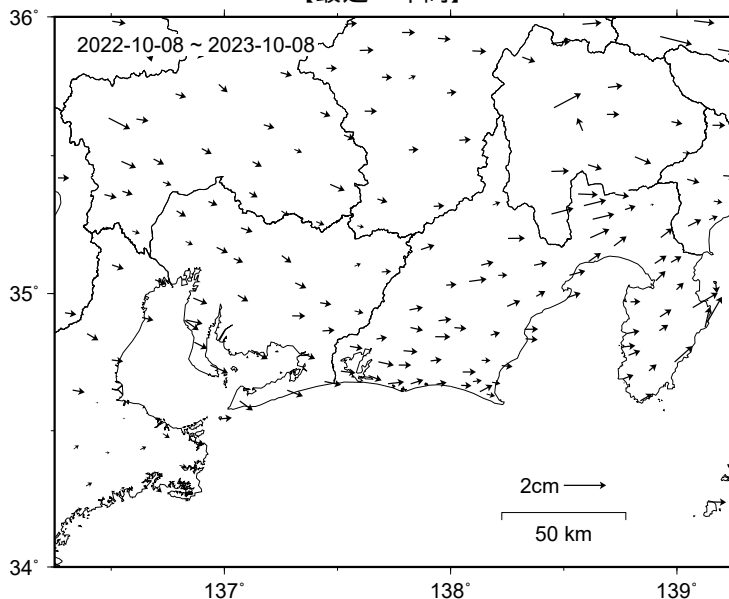
期間: 2021-10-01~2023-10-21 JST



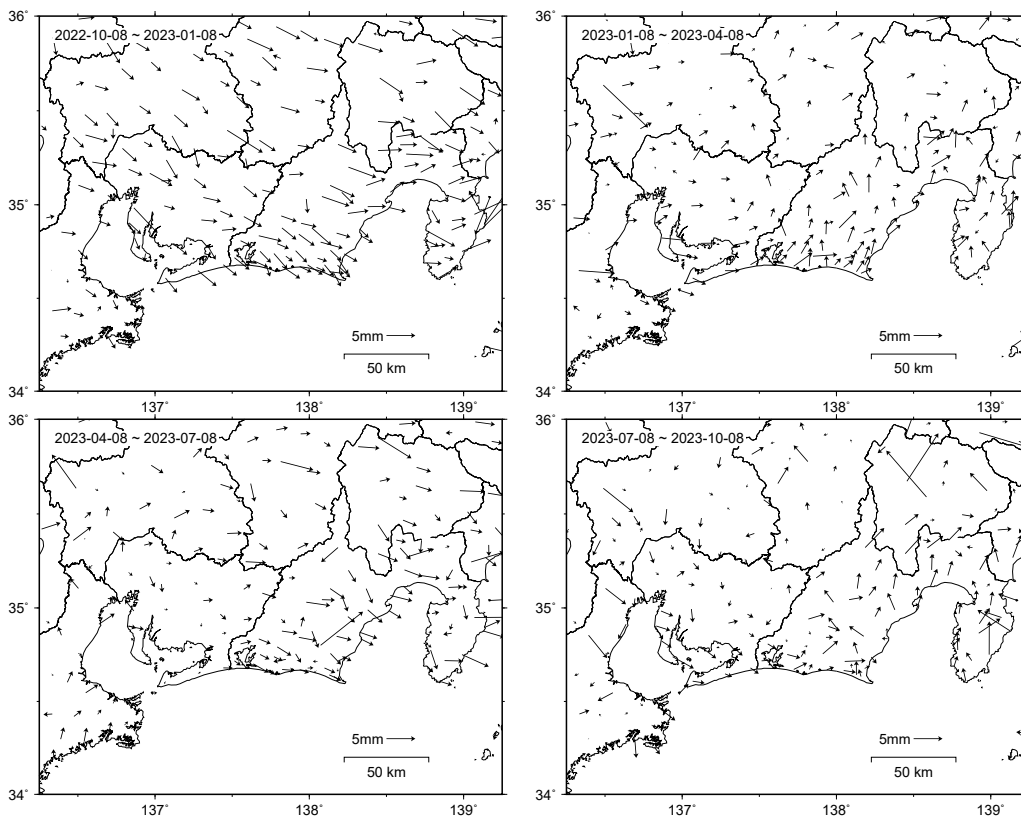
第 6 図 駿河湾周辺 GNSS 連続観測点観測結果 (斜距離)

Fig. 6 Results of continuous GNSS measurements around the Suruga Bay (baseline length).

東海地方の非定常水平地殻変動【固定局：三隅】
 (2022 年 10 月～2023 年 10 月)
 【最近 1 年間】



【最近 1 年間 3 か月ごと】

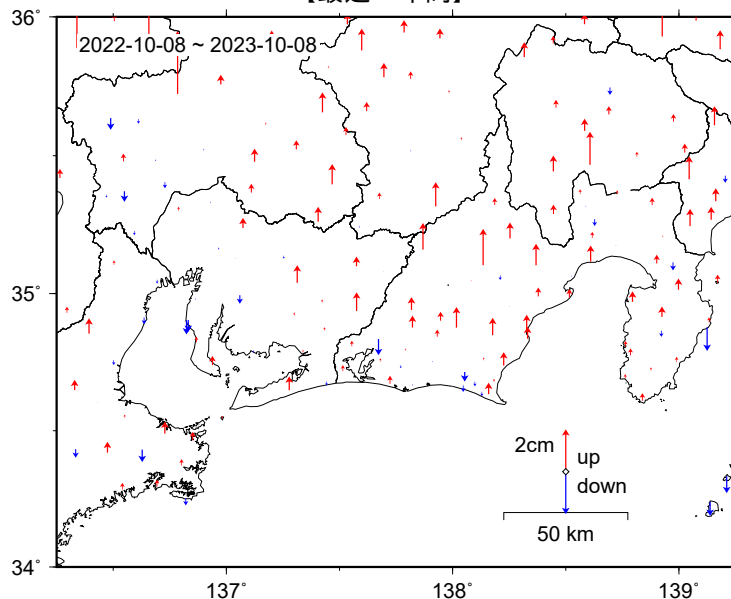


・ GEONET による日々の座標値 (F5 解、R5 解) を使用している。
 ・ 非定常地殻変動時系列のうち、各日付 ± 6 日の計 13 日間の変動量の中央値をとり、その差から 1 年間と 3 か月間の変動量を表示している。
 ※非定常地殻変動時系列：
 2008 年 1 月から 2011 年 1 月のデータから平均変動速度、年周／半年周成分を推定して、元の時系列データから除去した時系列。

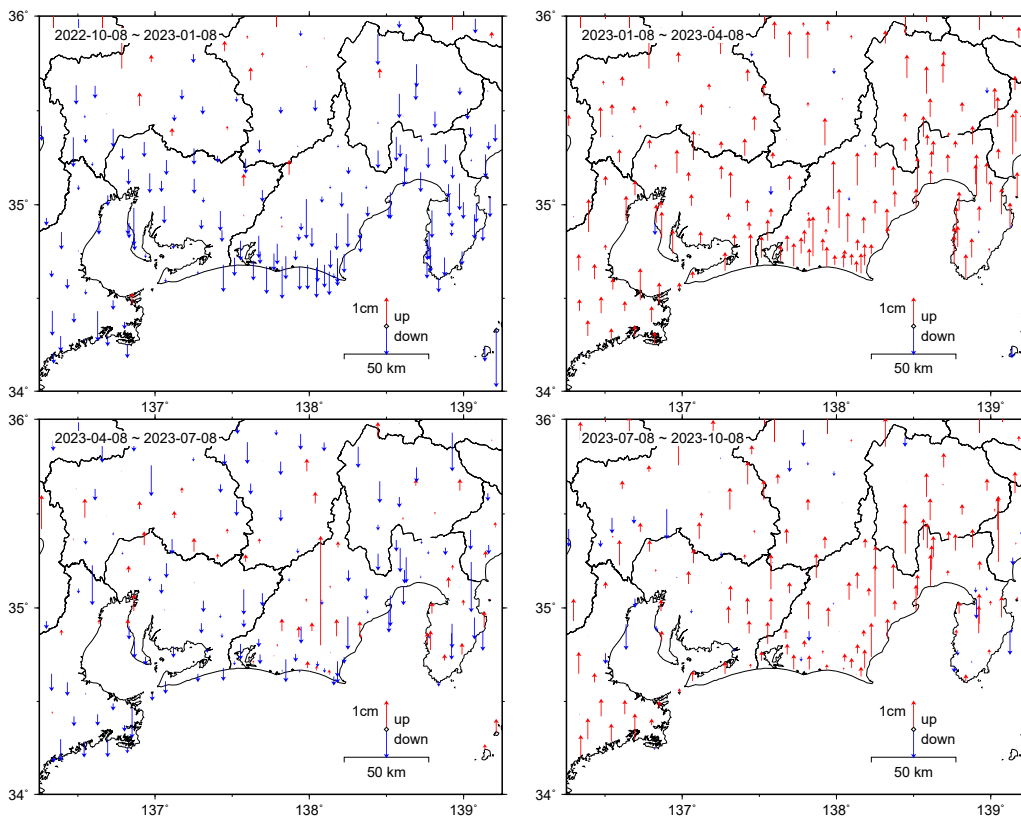
第 7 図 GNSS 観測による東海地方の最近 1 年間と 3 か月ごとの非定常地殻変動 (水平変動)

Fig. 7 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】
 (2022 年 10 月～2023 年 10 月)
 【最近 1 年間】



【最近 1 年間 3 か月ごと】



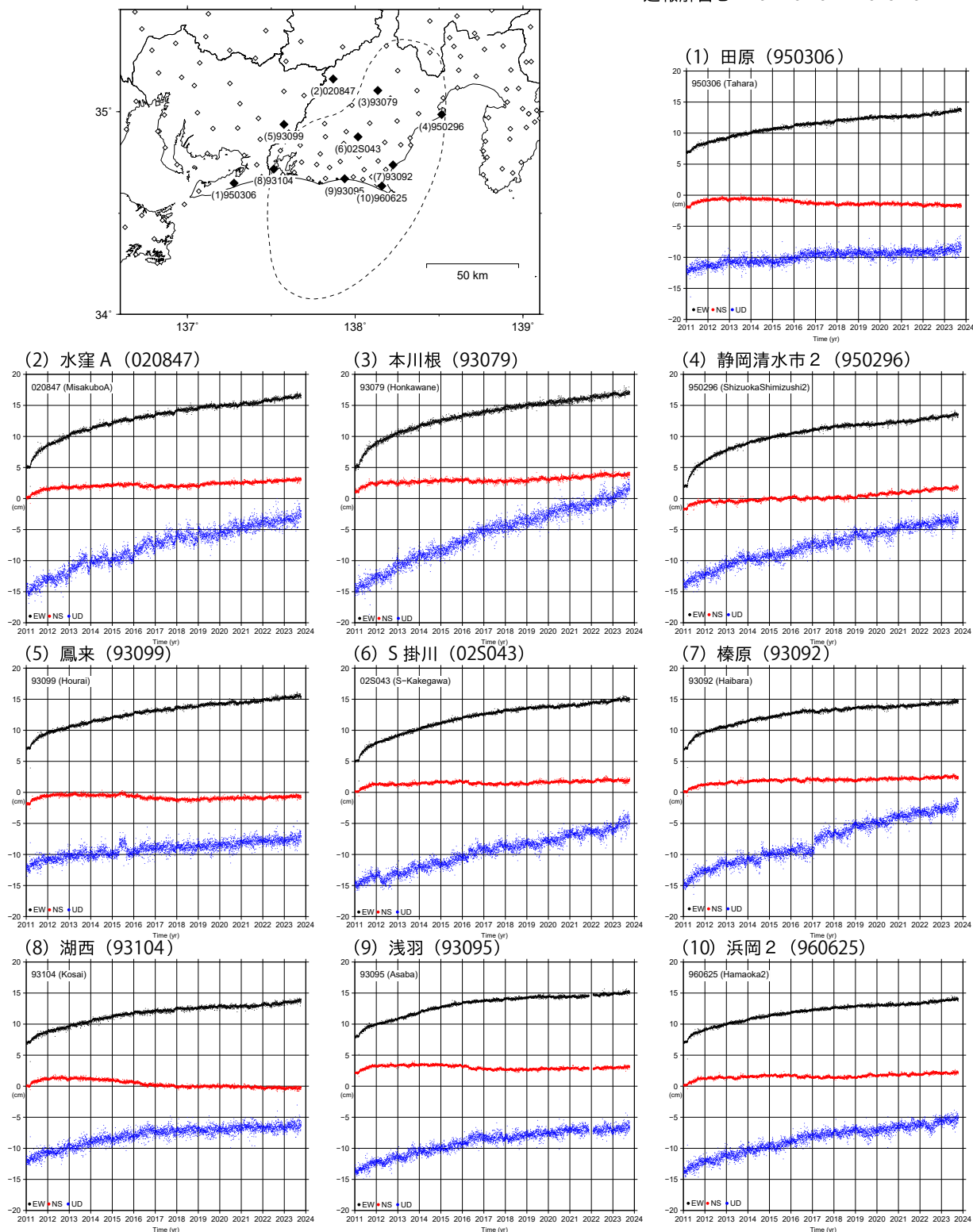
・ GEONET による日々の座標値 (F5 解、R5 解) を使用している。
 ・ 非定常地殻変動時系列のうち、各日付 ± 6 日の計 13 日間の変動量の中央値をとり、その差から 1 年間と 3 か月間の変動量を表示している。
 ※非定常地殻変動時系列：
 2008 年 1 月から 2011 年 1 月のデータから平均変動速度、年周／半年周成分を推定して、元の時系列データから除去した時系列。

第 8 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. 8 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】

速報解含む 2011-01-01 ~ 2023-10-14



- 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 9 図 東海地方の非定常地殻変動時系列

Fig. 9 Time series of transient deformation at selected stations in the Tokai region.