

伊豆東部火山群の地殻変動*

Crustal Deformations around Izu-Tobu Volcanoes

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

第1図、第2図は、伊豆東部火山群周辺におけるGNSS連続観測結果である。第1図上段に基線の配置を、下段に図中に表示されている観測点の整備の履歴を示した。第2図(a)、(b)、(c)は、第1図に示した基線におけるGNSS連続観測結果の時系列グラフである。左列に2008年2月から2013年2月までの約5年間の時系列を、右列に2012年2月から2013年2月までの約1年間の時系列グラフを示した。2012年から2013年2月にかけては、特段の変動は見られない。第3図は、伊豆東部火山群周辺のGNSS観測点における水平変動の観測結果である。2012年1月1日から10日間と2013年1月1日から10日間の平均の差を取り、約1年間の変動を示したものである。東北地方太平洋沖地震の余効変動影響が見られるが、伊豆東部火山群の活動に関連するような動きは見られない。

第4図は、水準測量による伊豆半島東部の上下変動を示したものである。水準測量結果を網平均した後、前回観測値と比較して上下変動の分布を示した。左図は2011年10月から2012年1月にかけて行われた測量結果を基準に、2012年10月から12月にかけて行われた測量結果との差を示したもので、右図は2010年12月に行われた測量結果を基準に、2012年10月から12月にかけて行われた測量結果との差を示したものである。左図は1年間の変動、右図の伊豆市修善寺から河津町に至る南北の路線については2011年度の観測が行われなかったため、2年間の変動となっている。伊東市付近に2年間で最大+8mmのわずかな隆起が見られるが、全体に変動は小さい。

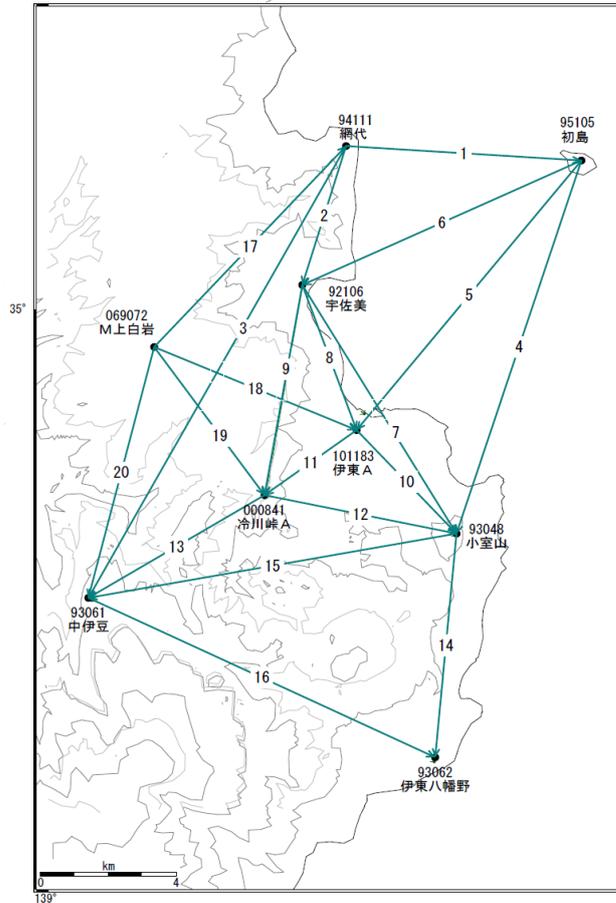
第5図、第6図は、伊東駿潮場を中心とした伊豆半島東海岸の水準点における上下変動の時系列である。第5図は熱海市の一等水準交差点「交52(J52)」を基準に見た1980年以降の上下変動である。左図が伊東駿潮場より北側、右図が伊東駿潮場より南側の水準点に対応している。継続的に進行していた伊東駿潮場周辺の隆起は1998年以降止まっていたが、2001年からまたわずかに隆起し、2005年秋には一旦沈降した。その後、2006年3月～5月に多発した伊豆半島東部の地震の影響で2006年秋にやや目立った隆起を示し2007年も隆起傾向に見えていたが、2008年秋には沈降し2006年の水準に戻った。左図の伊東駿潮場より北側の時系列で2009年12月の活動により、一等水準点「9337」と「9338」が隆起わずかに隆起したことが確認できる。2010年以降は明瞭な隆起は確認できない。第6図は長期的な時系列である。関東地震(1923年)から北伊豆地震(1930年)前後の1930年代に伊東付近で隆起が進行した時期があり、1970年代前半まで静穏な時期があって、伊豆半島沖地震(1974年)からまた活動が活発化し、1990年代末に小康状態になるまでの四半世紀の活動期が続いた様子が確認できる。2000年以降にも地震活動に伴う隆起は見られるが、1990年代前半までの傾向に比べ、そのペースは鈍化しているように見える。

第7図は、川奈地区の精密辺長測量(光波測距)の結果である。1989年及び1990年代の群発地震が活発であった時期には伸びの変化が明瞭に確認された基線であるが、1999年以降は変化が小さくなっていた。2003年から2004年にかけて、「殿山」－「城星(じょうぼし)」基線、「殿山」－「丸池」基線がわずかに伸びた。2005年12月から2006年12月までの期間の伸びは、2006年3～5月に多発した地震に伴うものと考えられる。2009年のプロットには2009年12月17日～21日の伊豆半島東方沖

* 2013年3月29日受付

の地震活動後の緊急観測の結果が2つ追加されている。「殿山」－「丸池」基線には、2011年7月17～18日及び2011年9月18～23日に伊豆東部で発生した地震活動(最大M2.8及びM2.1)に伴う伸びが見られる。最新の観測は、2012年12月に行われたが、前回2011年12月の観測結果と比較しても特段の変化は見られない。

伊豆東部火山群 GNSS連続観測基線図



伊豆東部地区の各観測局情報

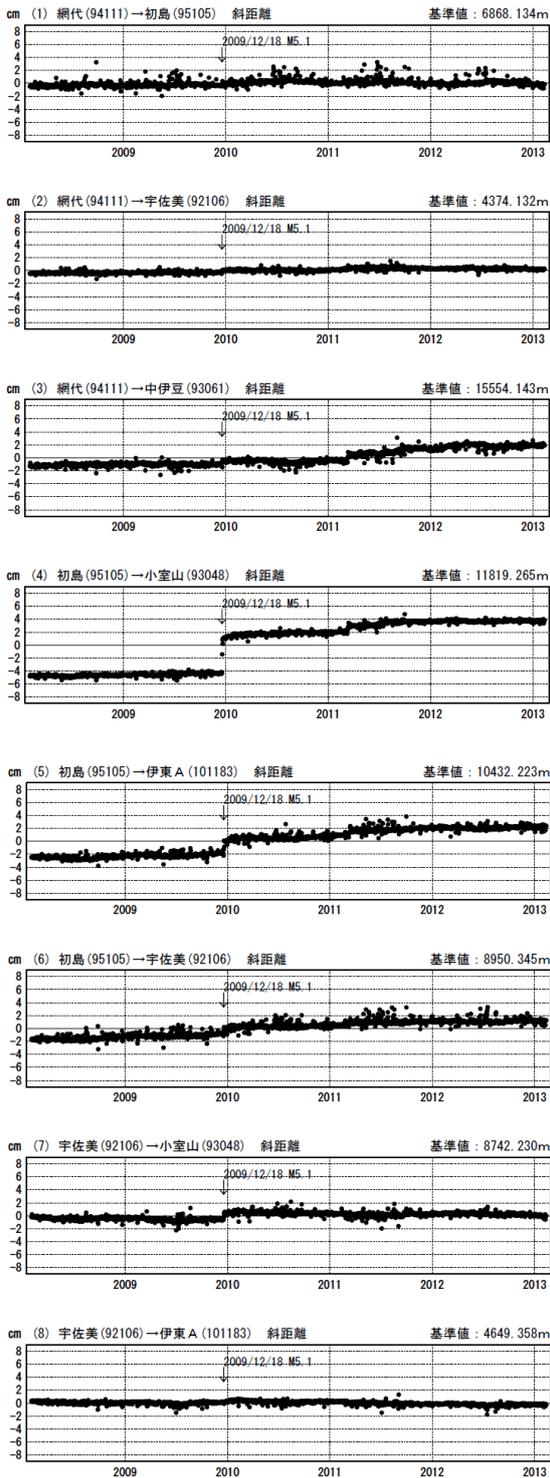
点番号	点名	日付	保守内容
92106	宇佐美	20081010	受信機交換
		20081021	アンテナ交換
		20100121	レドーム開閉・受信機交換
		20121206	アンテナ交換
		20121206	アンテナ交換
101183	伊東A	20080918	アンテナ交換
		20100121	レドーム開閉・受信機交換
		20110325	伊東→伊東A
		20121024	アンテナ交換
		20121024	アンテナ交換
93061	中伊豆	20030514	アンテナ高調整
		20080119	レドーム開閉・受信機交換
		20121205	アンテナ・受信機交換
		20121205	アンテナ・受信機交換
93062	伊東八幡野	20011127	周辺伐採
		20030514	アンテナ高調整
		20060707	周辺伐採
		20101027	周辺伐採
		20110111	レドーム開閉・受信機交換
		20121205	アンテナ交換
95105	初島	20020617	アンテナ交換
		20090717	周辺伐採
		20100202	レドーム開閉・受信機交換
		20130108	アンテナ交換
		20130108	アンテナ交換
000841	冷川峠A	20080119	レドーム開閉・受信機交換
		20080515	アンテナ交換
		2012年3月頃	周辺伐採
		20121024	アンテナ・受信機交換
069072	M上白岩	20060426	アンテナ・受信機交換
		20060626	受信機交換
		20061212	周辺伐採・受信機交換
		20071215	周辺伐採
		20071215	周辺伐採
93048	小室山	20100121	受信機交換
		20121205	アンテナ・受信機交換

第1図 伊豆東部火山群周辺のGNSS連続観測基線図（上段：基線図、下段：整備履歴）

Fig.1 Site location map of the GNSS continuous observation network around Izu-Tobu Volcanoes; (upper) Site location map, (lower) History of site maintenance.

基線変化グラフ

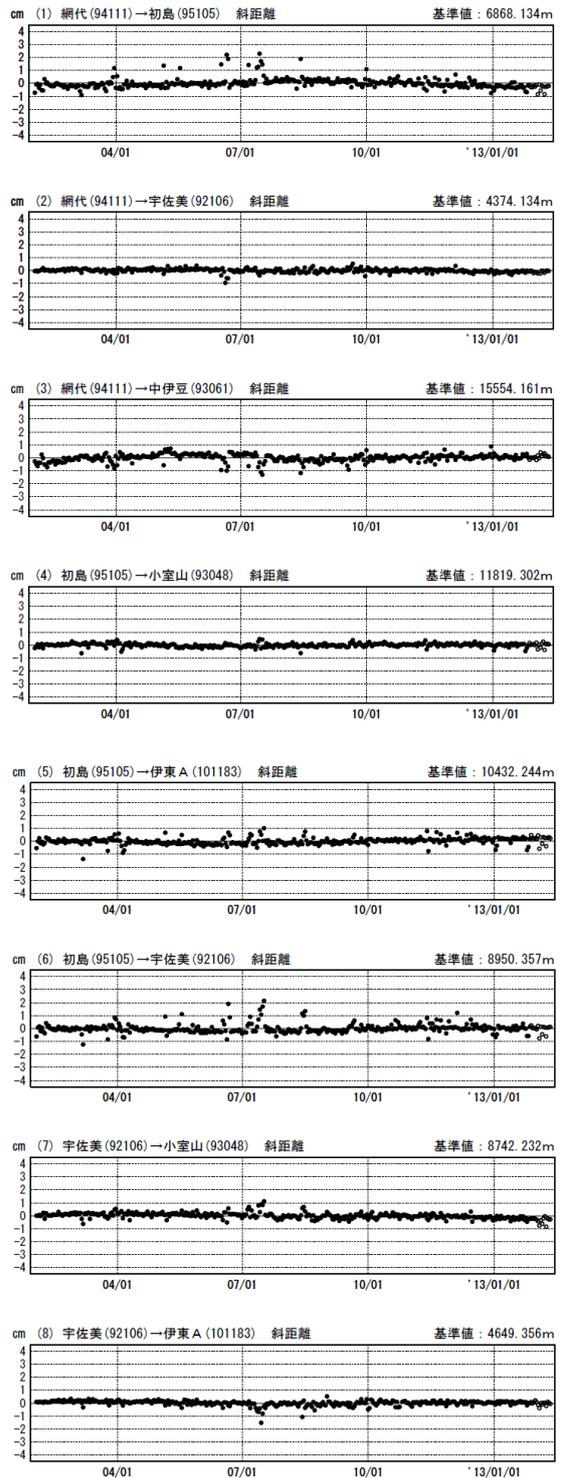
期間：2008/02/01～2013/02/10 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2012/02/01～2013/02/10 JST



国土地理院

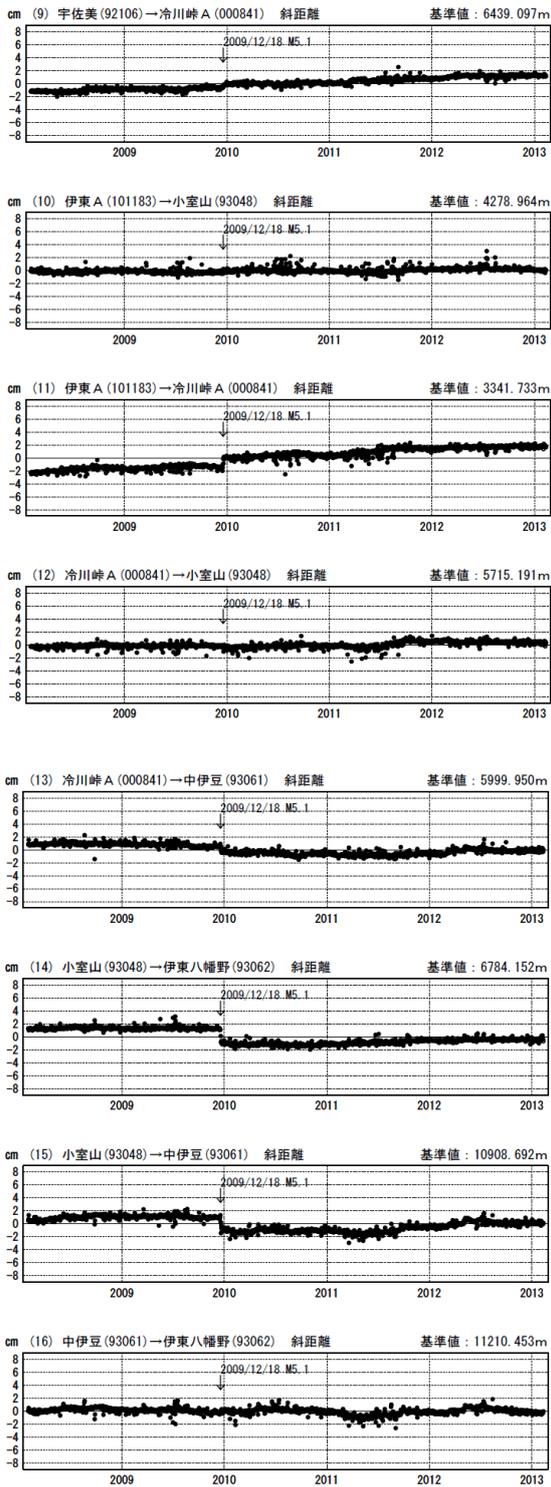
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み 伊豆東部火山群

第2図(a) 伊豆東部火山群周辺のGNSS連続観測結果(基線長:左列2008年2月～2013年2月、右列2012年2月～2013年2月)

Fig.2(a) Results of continuous GNSS measurements around Izu-Tobu Volcanoes, Baseline length (left) from February 2008 to February 2013, (right) from February 2012 to February 2013.

基線変化グラフ

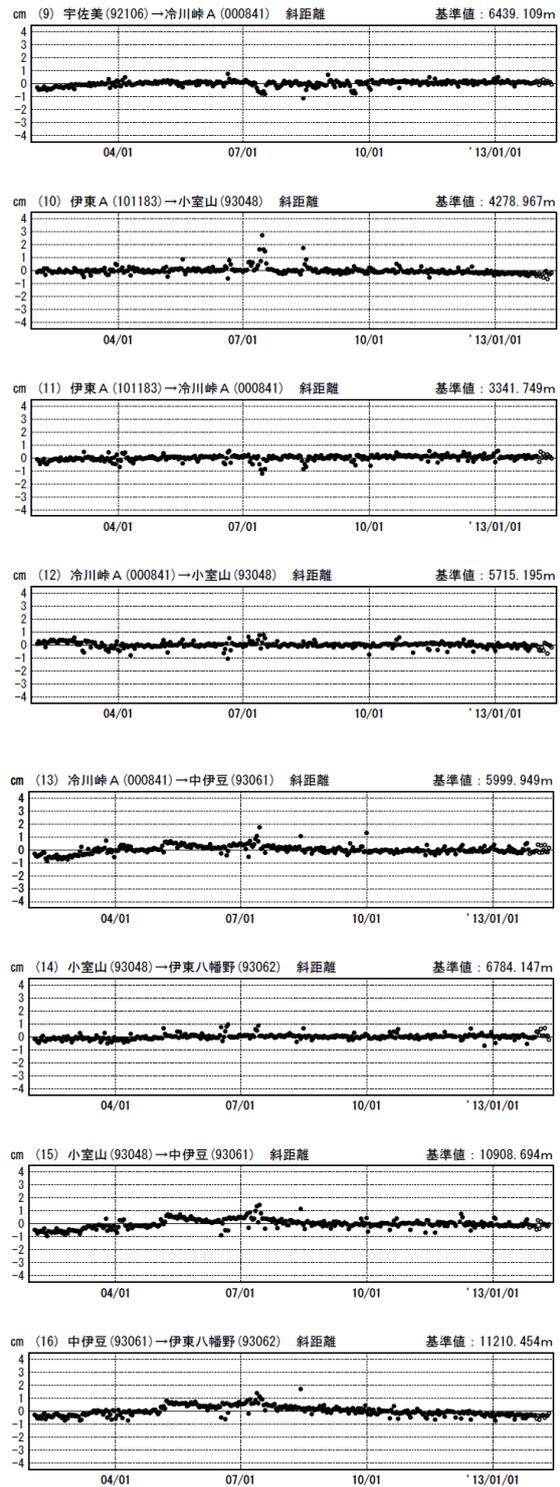
期間：2008/02/01～2013/02/10 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2012/02/01～2013/02/10 JST



国土地理院

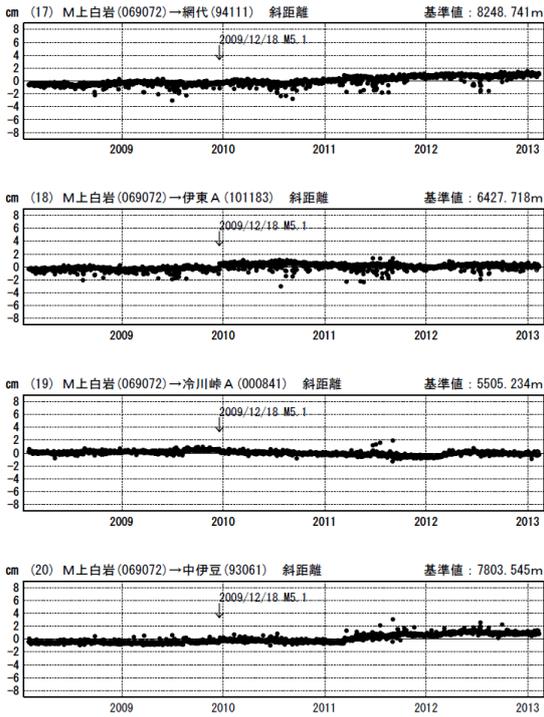
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み 伊豆東部火山群

第2図(b) 伊豆東部火山群周辺のGNSS連続観測結果(基線長:左列2008年2月~2013年2月、右列2012年2月~2013年2月)

Fig.2(b) Results of continuous GNSS measurements around Izu-Tobu Volcanoes, Baseline length (left) from February 2008 to February 2013, (right) from February 2012 to February 2013.

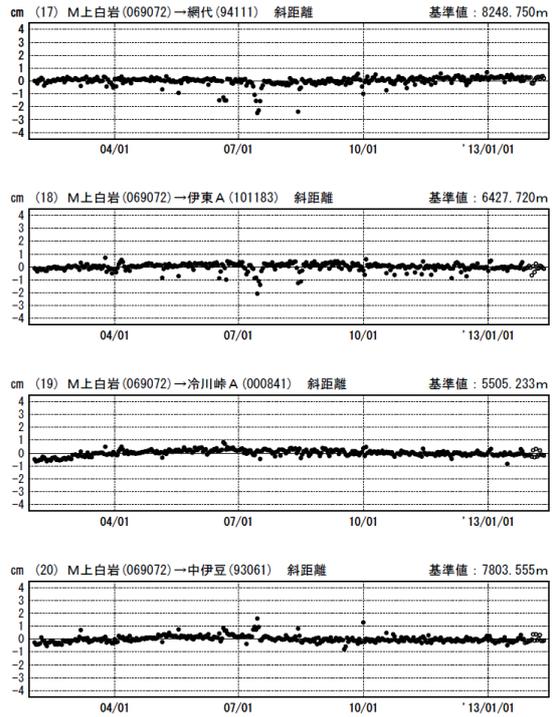
基線変化グラフ

期間: 2008/02/01~2013/02/10 JST



基線変化グラフ

期間: 2012/02/01~2013/02/10 JST



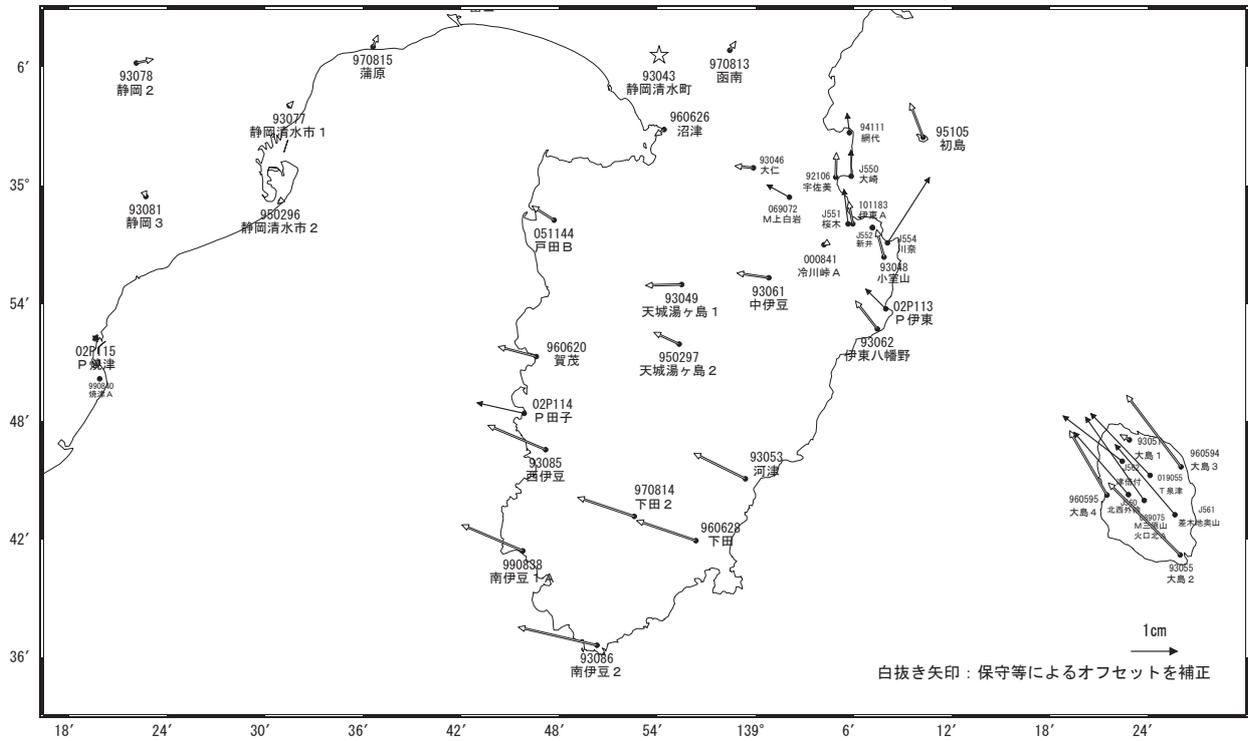
※R3:速報解は暫定、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第2図(c) 伊豆東部火山群周辺のGNSS連続観測結果(基線長:左列2008年2月~2013年2月、右列2012年2月~2013年2月)

Fig.2(c) Results of continuous GNSS measurements around Izu-Tobu Volcanoes, Baseline length (left) from February 2008 to February 2013, (right) from February 2012 to February 2013.

地殻変動(水平)

基準期間: 2012/01/01~2012/01/10[F3:最終解]
 比較期間: 2013/01/01~2013/01/10[F3:最終解]



☆ 固定局: 静岡清水町(93043)

国土地理院

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

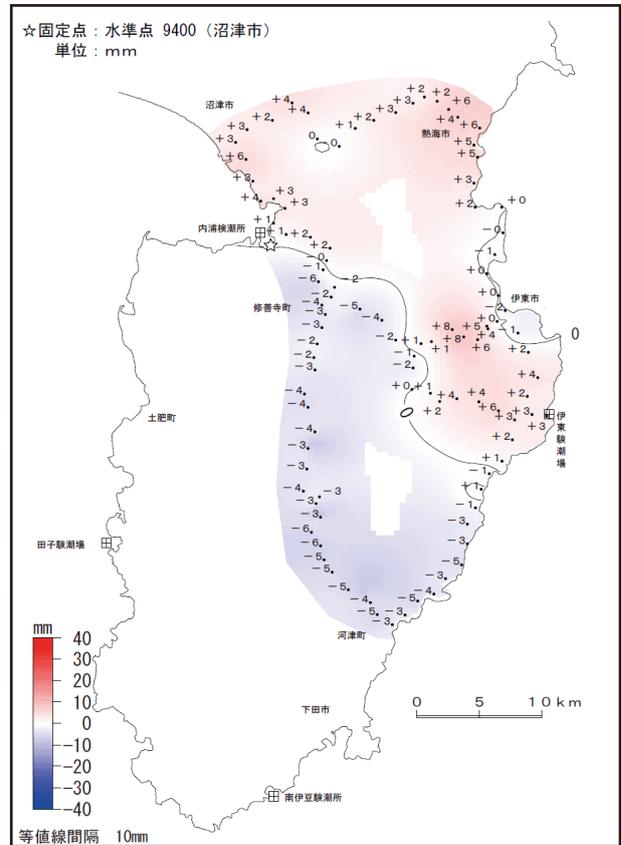
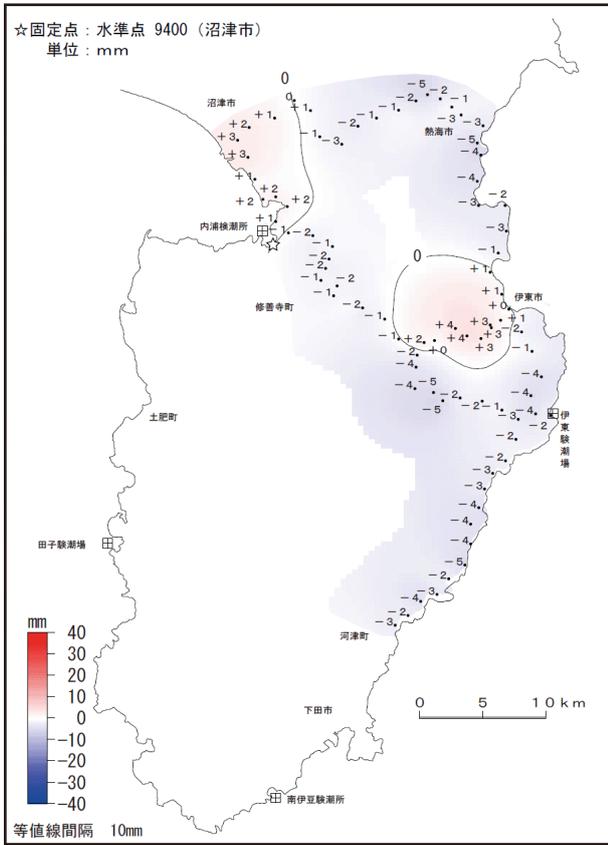
第3図 伊豆東部火山群周辺におけるGNSS観測点の水平変動ベクトル図(2012年1月~2013年1月)

Fig.3 Horizontal displacements of continuous GNSS observation sites around Izu-Tobu Volcanoes (from January 2012 to January 2013).

水準網平均による伊豆半島東部の上下変動
伊東市付近でわずかな隆起が見られる。

(1) 基準期間：2011年10月～2012年1月 比較期間：2012年10月～12月

(2) 基準期間：2010年12月 比較期間：2012年10月～12月



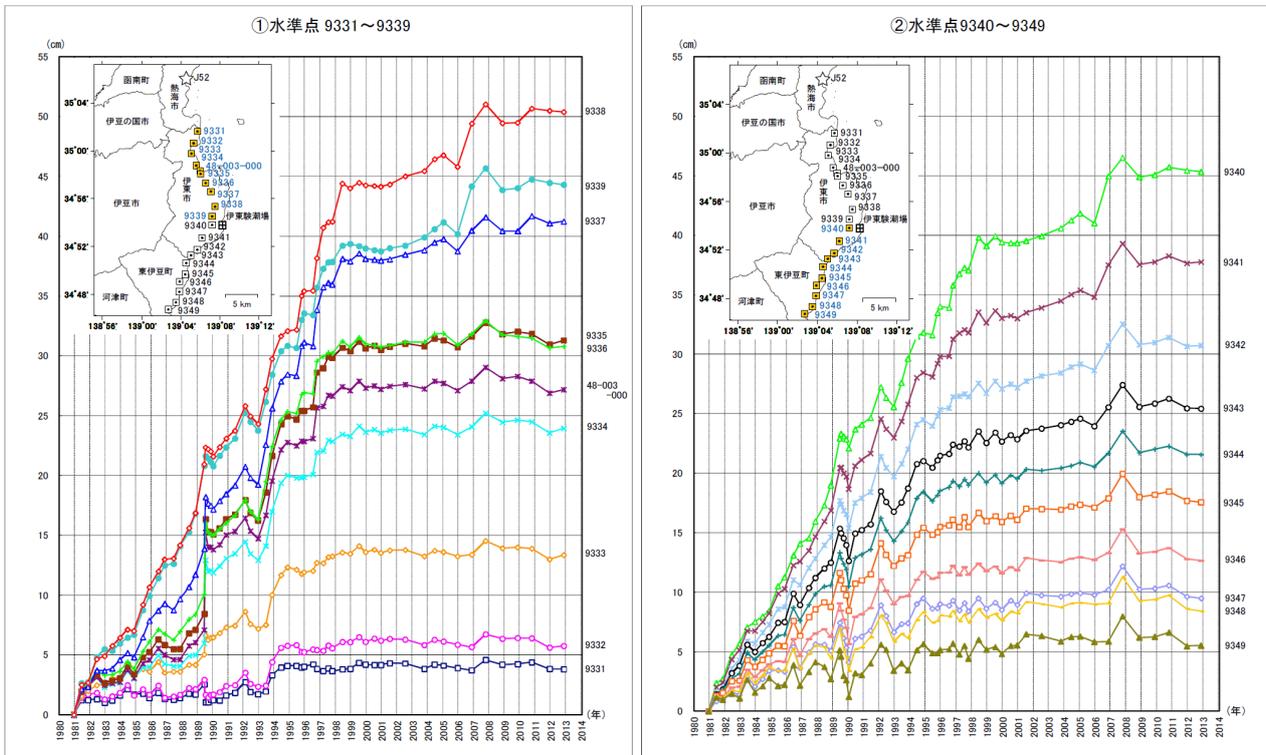
国土地理院資料

第4図 水準測量による伊豆半島東部の上下変動 (左図：2011年～2012年、右図：2010年～2012年)

Fig.4 Vertical crustal movement in the eastern part of Izu Peninsula by leveling surveys (left: from 2011 to 2012, right: from 2010 to 2012)

1981年を基準とした伊豆半島東部の各水準点の経年変化 (J52 固定: 熱海市)

2006年の伊豆半島東方沖の地震活動の後、顕著な隆起は見られない。



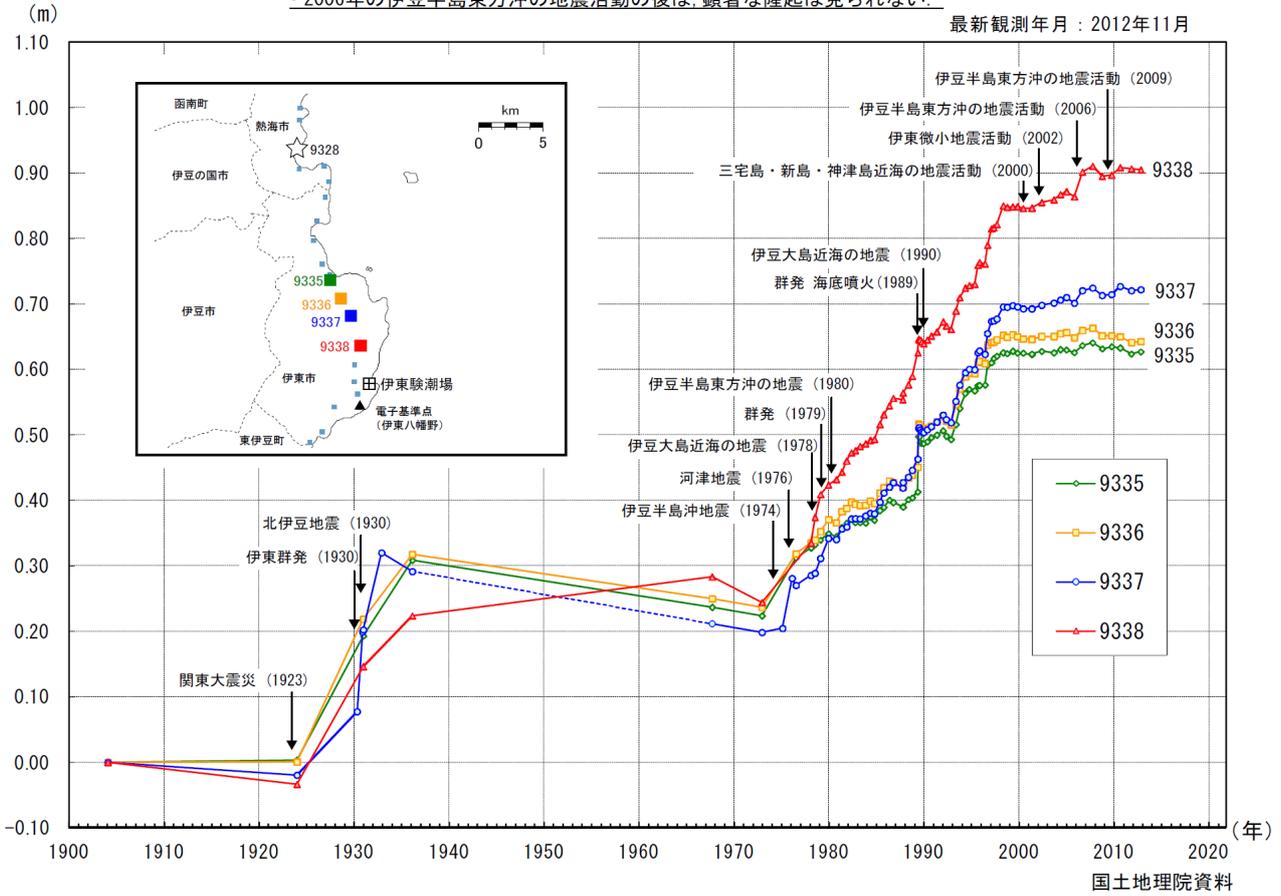
国土地理院資料

第5図 水準測量による伊豆半島東海岸における上下変動の経年変化(交52固定、1980年～2012年)

Fig.5 Time series of vertical crustal movement by leveling survey along the eastern coast of Izu Peninsula (referred to J52, from 1980 to 2012).

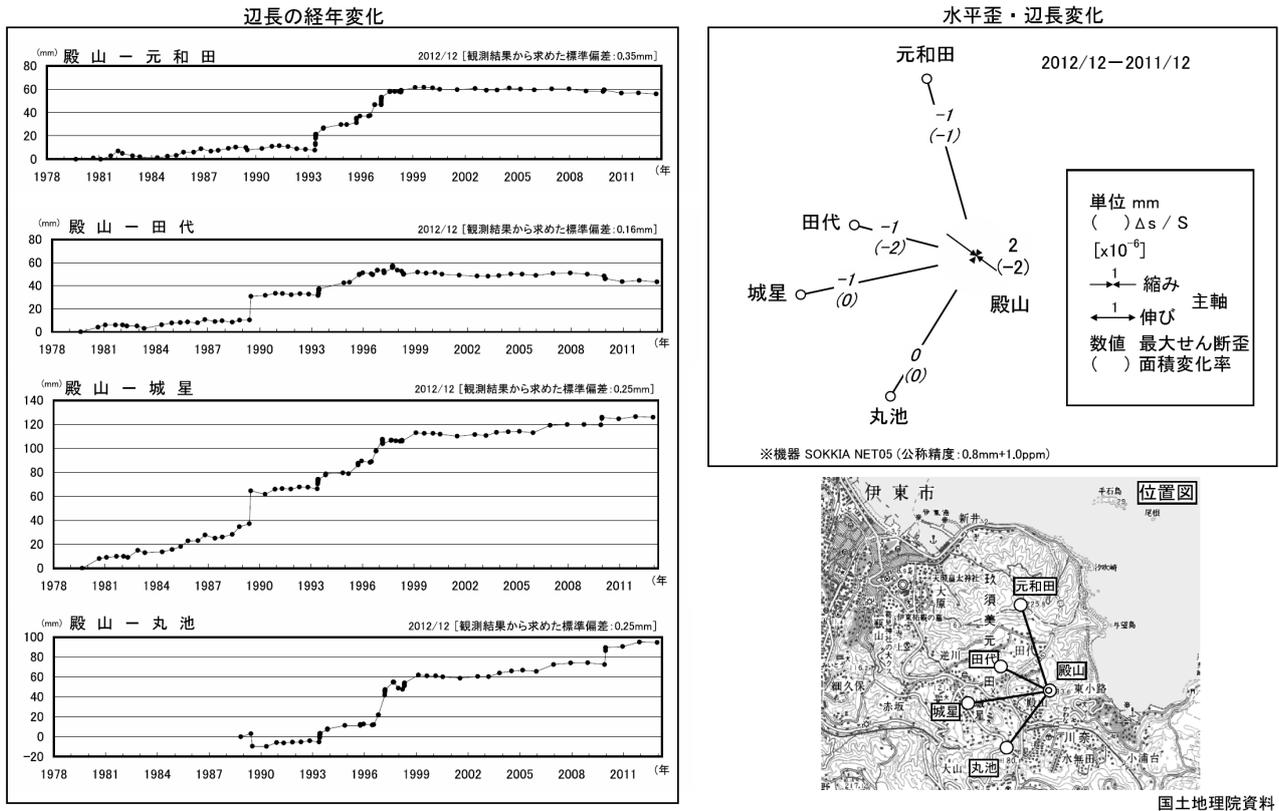
1904年を基準とした水準点 9335～9338の経年変化 (9328固定：熱海市)

- ・1970年代から1990年代にかけて顕著な隆起が見られたが、2000年代以降は鈍化した。
- ・2006年の伊豆半島東方沖の地震活動の後は、顕著な隆起は見られない。



第6図 水準測量による伊豆半島東海岸における上下変動の経年変化(水準点 9328 固定、1904 年～2012 年)
 Fig.6 Time series of vertical crustal movement by leveling survey along the eastern coast of Izu Peninsula (referred to BM9328, from 1904 to 2012).

川奈地区 精密辺長測量 結果



第7図 川奈地区の精密辺長測量結果

Fig.7 Results of precise distance measurement in Kawana region.