

## 5 - 1 伊豆地方の地殻変動

### Crustal Movements in the Izu peninsula and its Vicinity

国土地理院  
Geographical Survey Institute

#### [験潮 相模湾]

第1図は相模湾の験潮場の油壺を基準とした月平均潮位差である。伊東の隆起が1998年以降停滞していたが、2002～2004年では緩やかな隆起とも見える。2005年はほとんど変化が見えない。2006年3～5月にかけての地震活動に伴う隆起が見えている。その後は、地震前の傾向に戻ったように見える。初島のデータは機器調整に伴った不連続があって中期的な傾向がややわかりにくい。

#### [水準測量 伊豆半島]

第2～6図は伊豆半島における水準測量結果と上下変動の時系列である。2006年9月～11月にかけて実施された最新の測量結果が、最上段に示されている。

第2図の内浦から修善寺を通り大室山の南を回って東海岸へ半島を横断する路線では、伊東験潮場付近に、2006年3月～5月に発生した伊豆半島東部の群発地震に伴うものと見られる隆起が見られる。厳密には、2006年5月以降2007年1月までに最大2cmの隆起が伊東市の電子基準点で観測されており（第18図）、この影響も水準測量結果には含まれている。これ以降は、群発地震「等」と表記してこの影響を含めることとする。

第3図の半島を縦断する路線では、目立った隆起、沈降の傾向はない。

第4図の内浦検潮所から沼津市（交60）に至る路線では、目立った変化はない。

第5図の東海岸沿いの路線では、伊東験潮場付近に、2006年3月～5月に発生した伊豆半島東部の群発地震等に伴うものと見られる隆起が見られる。

第6図の冷川峠を通じて東海岸へ降りる路線では、目立った隆起、沈降の傾向はない。

第6図右下に、観測した路線とその環閉合差が示してある。

第7～8図は、伊東験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7図は1980年以降で、継続的に進行していた伊東験潮場周辺の隆起が1998年以降止まっていたが、2001年からまたわずかに隆起し、前回沈降した後、今回2006年3月～5月に発生した伊豆半島東部の群発地震の影響で大きく隆起した様子が確認出来る。

第8図は、さらに長期の時系列で、関東地震（1923）から北伊豆地震（1930）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つて、伊豆半島沖地震（1974）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出来る。

第9図は、網平均後の上下変動の分布図で、前回測量が行われた2005年11～12月と今回2006年10～11月の差である。伊東駿潮場周辺を中心に隆起の傾向にあるが、これは2006年3月～5月に発生した伊豆半島東部の群発地震等に伴うものと見られる。

第10～12図は、水準網平均計算後の上下変動のコンター図で、1981年以降約1年毎（ただし、1983年は約5ヶ月毎）に古いものから時間順に並べた。等高線（等変動量線）の間隔は、基本的には10mmだが、(9), (10), (14), (18)は20mmである。26年間の27枚の図の内、約21枚に伊豆半島東部の隆起が見られる。隆起域の分布パターンは相似なものが多く、伊東駿潮場付近を中心とする隆起パターンを示すものは15枚程度、冷川峠と大室山の間を中心とする隆起パターンを示すものが3枚である。これらの隆起の多くは群発地震に伴うもので、1989年以降については、1989年6～7月、1991年8月と12月、1993年1月と5～6月、1993年9月～1994年1月、1994年2～3月、1995年10月、1996年7月・10月・12月、1997年3月・6月、1998年4～6月、2003年6月、2004年4～5月、2006年3～5月の群発地震に伴う隆起がそれぞれのコンター図に見られる。この内最大の隆起量（76mm以上）を示すのは、第94図左上の(10)1989年6～7月を挟む時期の図で、2番目の隆起量（約70mm）を示すのは、第94図右下の(18)1996年～1997年の図である。

第12図右下にある最新の2005年11～12月に対する2006年10～11月の上下変動のコンターには、2006年3月～5月に発生した伊豆半島東部の群発地震に伴うものと見られる隆起が見られる。

第13図は、静岡市から熱海市を経由して藤沢に至る国道1号線沿いの路線の水準測量結果である。前回2005年10～11月と今回2006年7～10月との比較では、平塚市以西に沈降が見られるが、この部分は前の期間（2段目）は隆起であり、2005年の観測に起因した見かけの変動の可能性もある。この部分を除けば、この路線では目立った上下変動は見られない。

#### [GPS 伊豆]

第14～15図は、伊豆半島および伊豆諸島の水平・上下変動のベクトル図である。伊豆大島に膨張性の変動が見られる他は、目立った傾向の変化は見られない。

第16～18図は、伊豆半島東部のGPS観測結果である。第16図aには、観測点の配置と基線番号、およびアンテナ交換等の日付を示してある。

第16b～18図は、初島を起点とした2006年3月1日以降の3成分時系列グラフである。2006年3～4月の地震活動に伴う変動がどの基線にも見られる。

第18図上段左の(7)初島～伊東八幡野、上段右の(8)初島～P伊東の基線では、2006年3月30日から4月1日にかけての地震活動に伴って小さく変化し、さらに4月17日以降の活動で4月21日頃までにかけて大きく変化した。5月中旬以降、地震活動が静穏化した後も、これらの基線の地殻変動はゆっくり継続しており、わずかな隆起及び南向きの傾向が見られる。

### [辺長測量 川奈地区]

第19図は、川奈地区で行っている精密辺長測量の結果である。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、1999年以降、変化が小さくなっていた。2003年から2004年にかけて、殿山一城星（じょうぼし）基線、殿山一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月の群発地震に伴うものと考えられる。

### [辺長連続観測 伊豆半島東部]

第20図は、伊豆半島東部での辺長連続観測の結果である。気象観測装置（湿度計）の交換・調整やシステム故障によってグラフに段差や欠測がある。最近の活動に対応した変化は明瞭ではないが、2006年1月以降やや伸びの傾向が見られ、これはダイクの貫入に対応する変動の可能性がある。

### [GPS 伊豆諸島]

第21～27図は、伊豆諸島北部と伊豆半島の間のGPS観測による斜距離と比高の時系列グラフである。

第22図上段の基線(1)～(3)で、2000年6～7月の三宅島の火山性変動および神津島東方沖で進行したダイクの貫入によると思われる斜距離変化が見られるが、最近では、斜距離の変化率は2000年6～7月のイベント開始以前のレベルにまでにほぼ戻った。

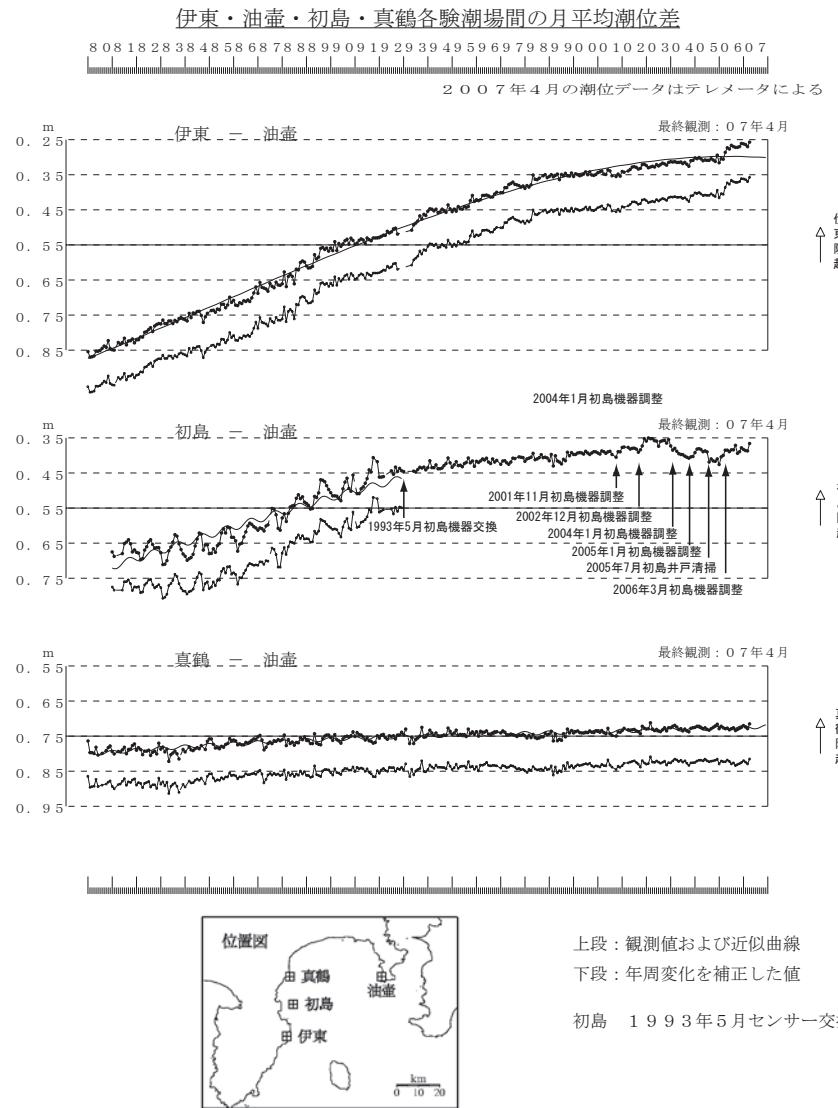
第22～23図の大島島内の基線(6)～(11)の斜距離は、2006年8月以降、縮みの傾向が続いていたが、2007年3月以降、小さな伸びの傾向が見られる。ただし、これら大島島内のGPS観測点で、目立った比高変化は見られない。

第23図最下段の新島～神津島1の基線(12)では、2000年の活動時以降斜距離の伸びが継続しているが、2006年12月31日の新島・神津島近海の地震活動(M4.7他)等最近の地震活動に伴う地殻変動は検出されない。

## 参考文献

- 1) 国土地理院, 1999, 伊豆半島およびその周辺の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 61, 239-262.
- 2) 国土地理院, 2004, 伊豆地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 71, 408-451.
- 3) 国土地理院, 2004, 伊豆地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 72, 242-274.
- 4) 国土地理院, 2005, 伊豆地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 73, 133-146.
- 5) 国土地理院, 2005, 伊豆地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 74, 176-200.
- 6) 国土地理院, 2006, 伊豆地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 75, 254-263.
- 7) 国土地理院, 2006, 伊豆地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 76, 215-245.
- 8) 国土地理院, 2007, 伊豆地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 77, 155-183.

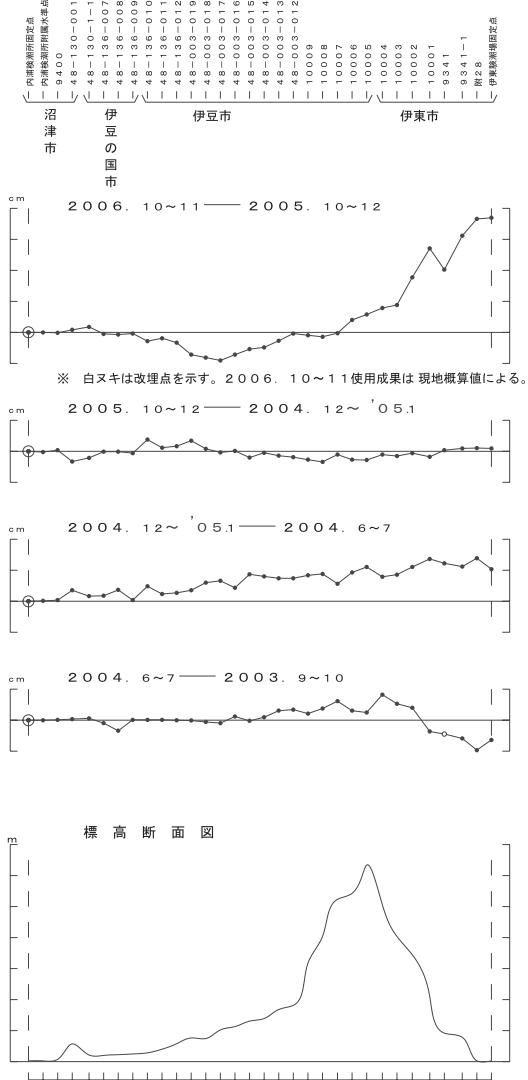
海岸昇降検知センター  
「潮位年報」による



第1図 相模湾岸各駿潮場間の月平均潮位差

Fig. 1 The difference of monthly mean tide level, between tidal stations along Sagami Bay.

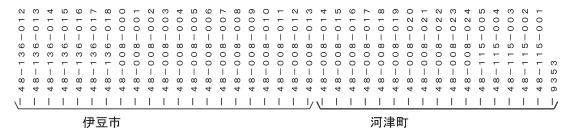
内浦検潮所～伊東駿潮場間の上下変動



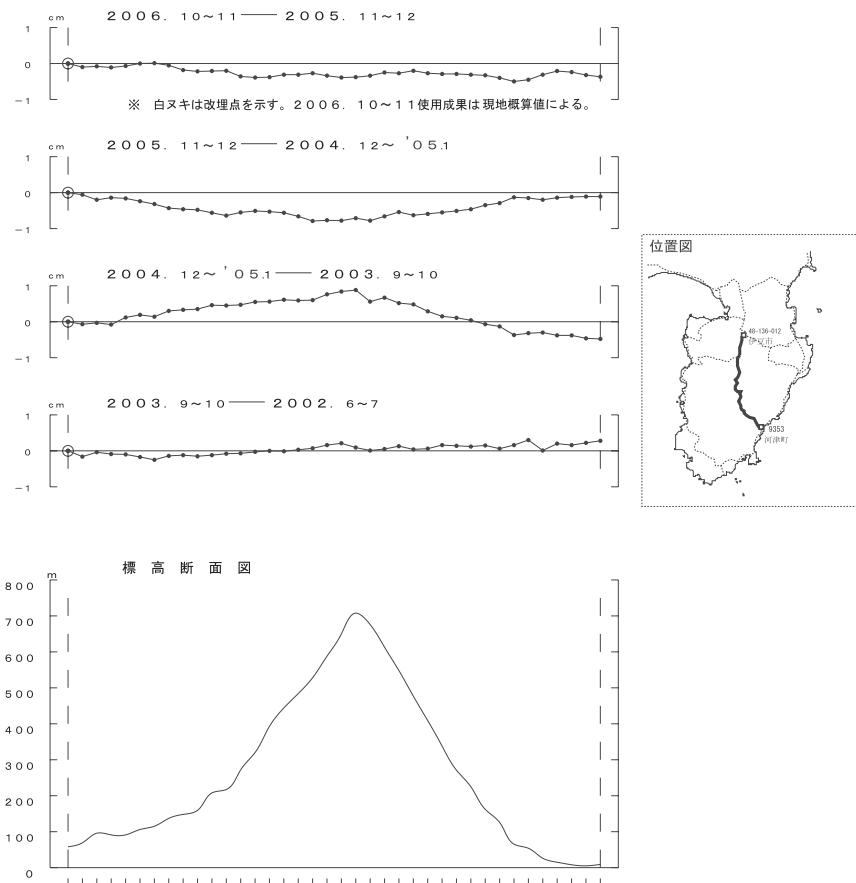
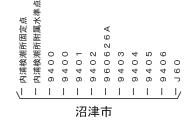
第2図 水準測量による内浦駿潮所～伊東駿潮場間の上下変動

Fig. 2 Results of leveling survey from Uchiura tidal station to Ito tidal station

伊豆市～河津町間の上下変動

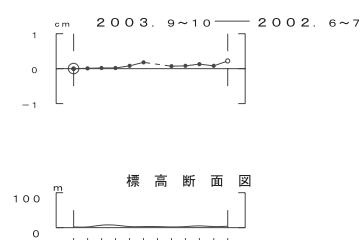
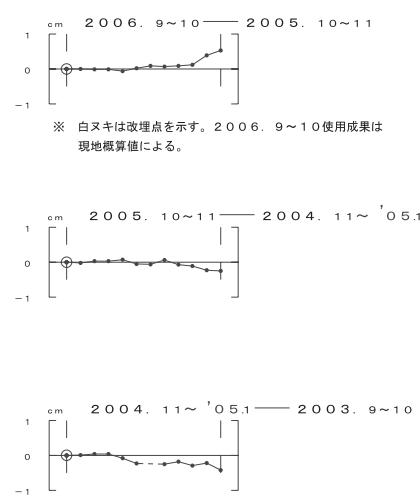


内浦検潮所～沼津市(交60)間の上下変動



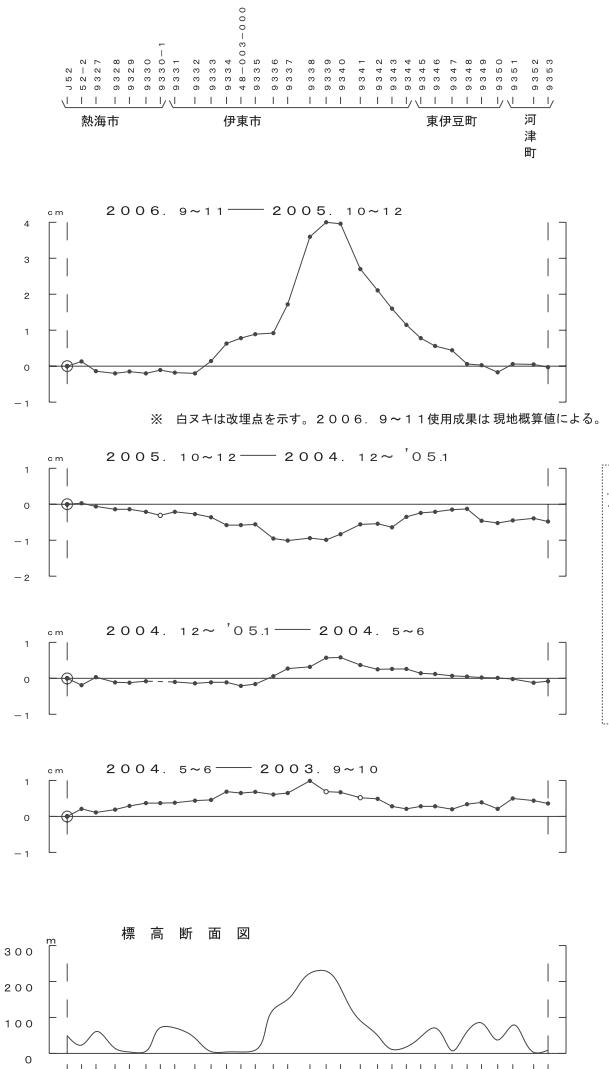
第3図 水準測量による伊豆市～河津町間の上下変動

Fig. 3 Results of leveling survey from Izu city to Kawazu town



第4図 水準測量による内浦駿潮所～沼津市(交60)間の上下変動  
Fig. 4 Results of leveling survey from Uchiura tidal station to benchmark J60 in Numazu city

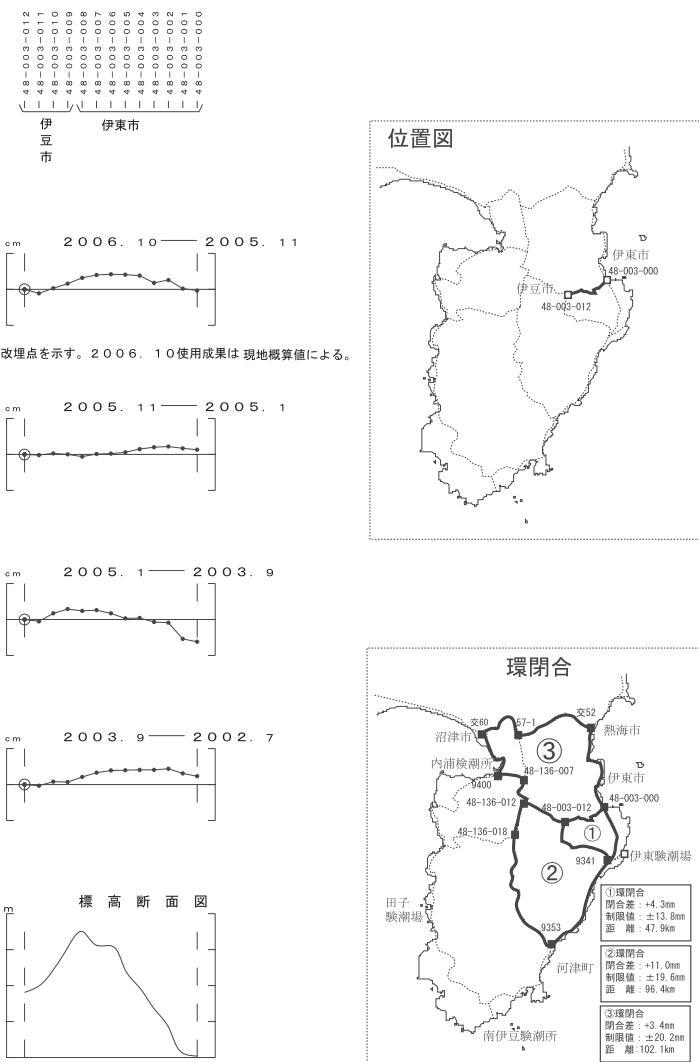
## 熱海市～伊東市～河津町間の上下変動



第5図 水準測量による熱海市～伊東市～河津町間の上下変動

Fig. 5 Results of leveling survey from Atami city to Kawazu town via Ito city

## 伊豆市～伊東市間の上下変動

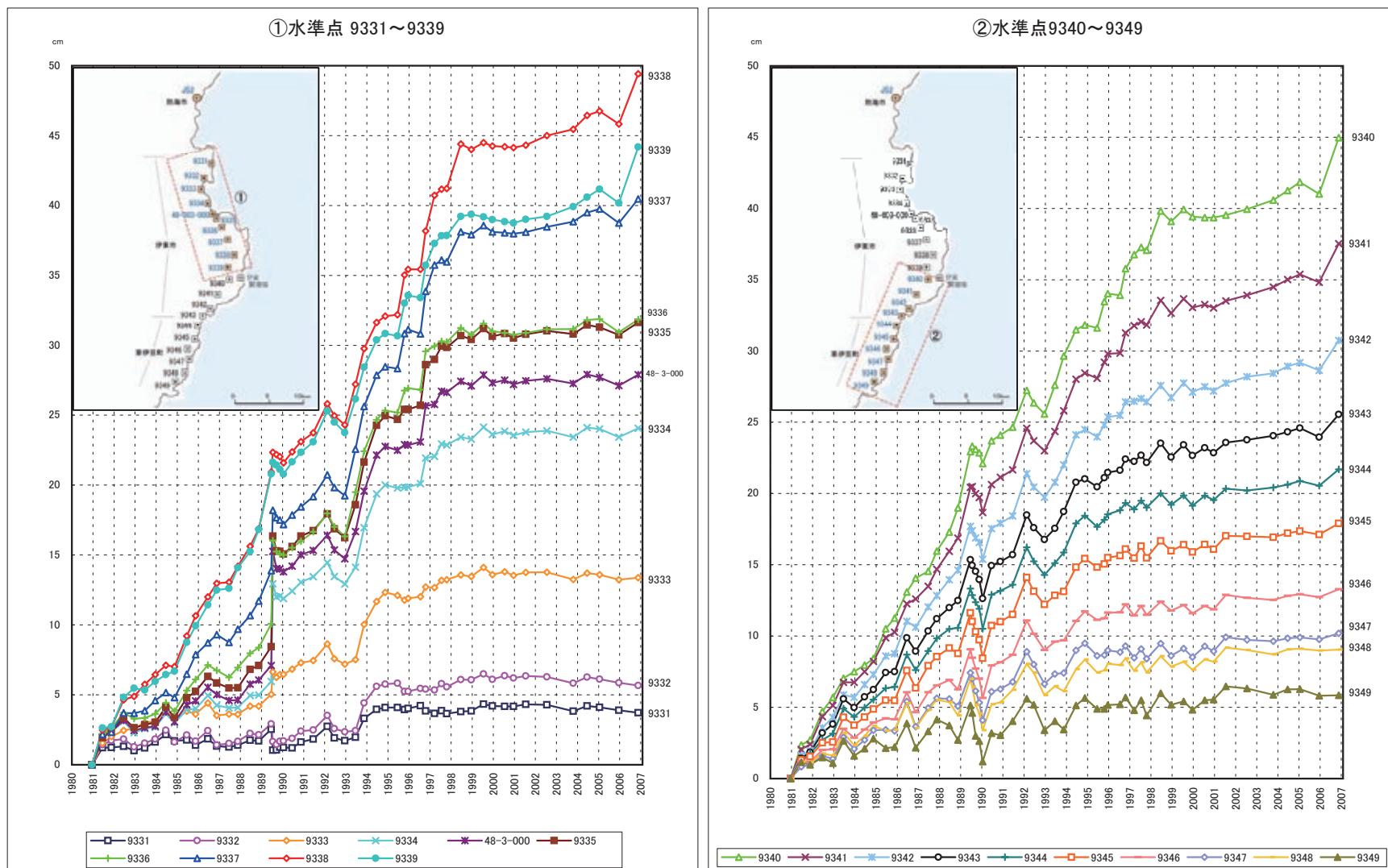


第6図 水準測量による伊豆市～伊東市間の上下変動

Fig. 6 Results of leveling survey from Izu city to Ito city

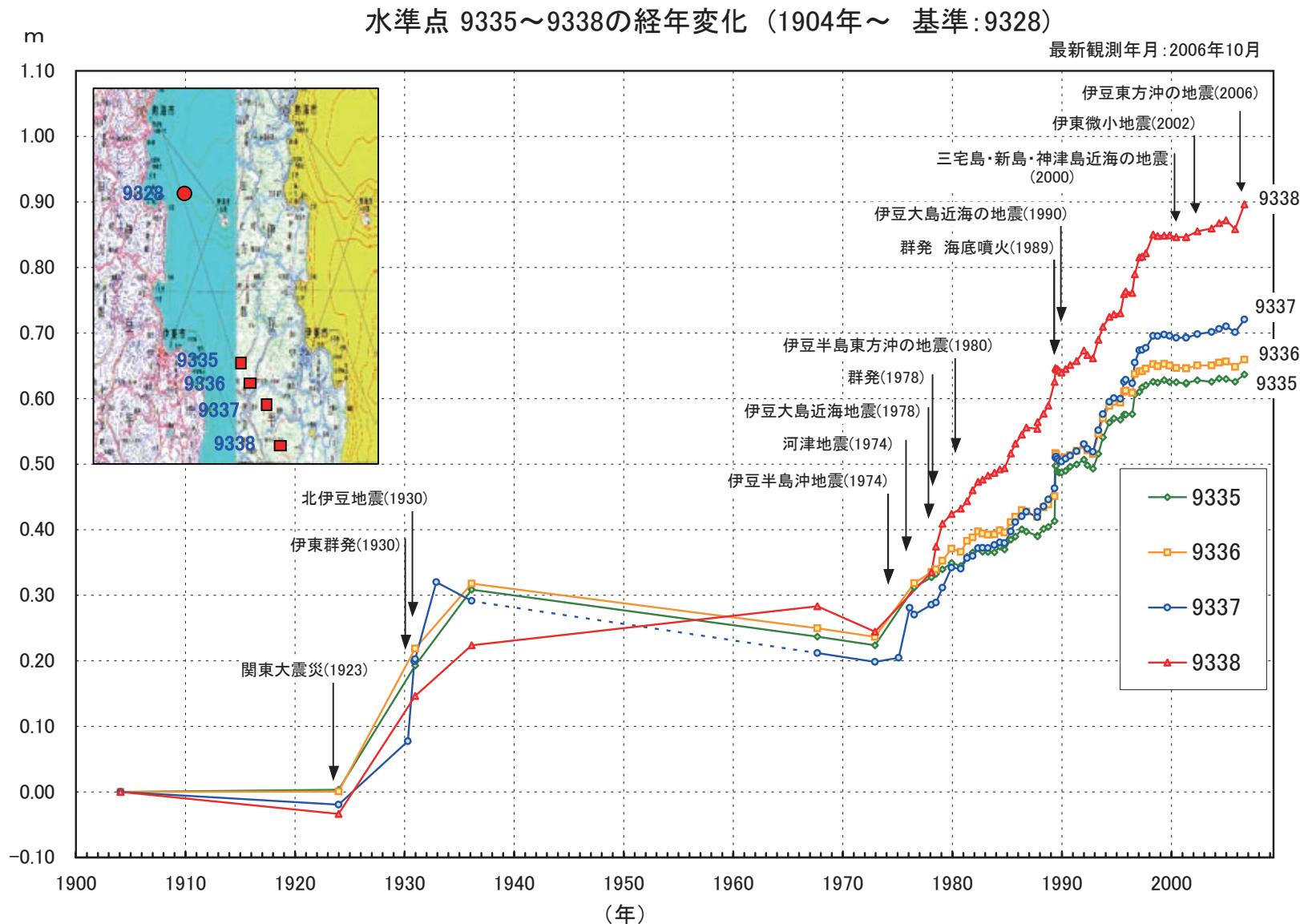
## 伊豆半島東部 地盤上下変動の推移(各水準点の経年変化)

基準:水準点J52(熱海市)



第7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時変化（固定点・J52）

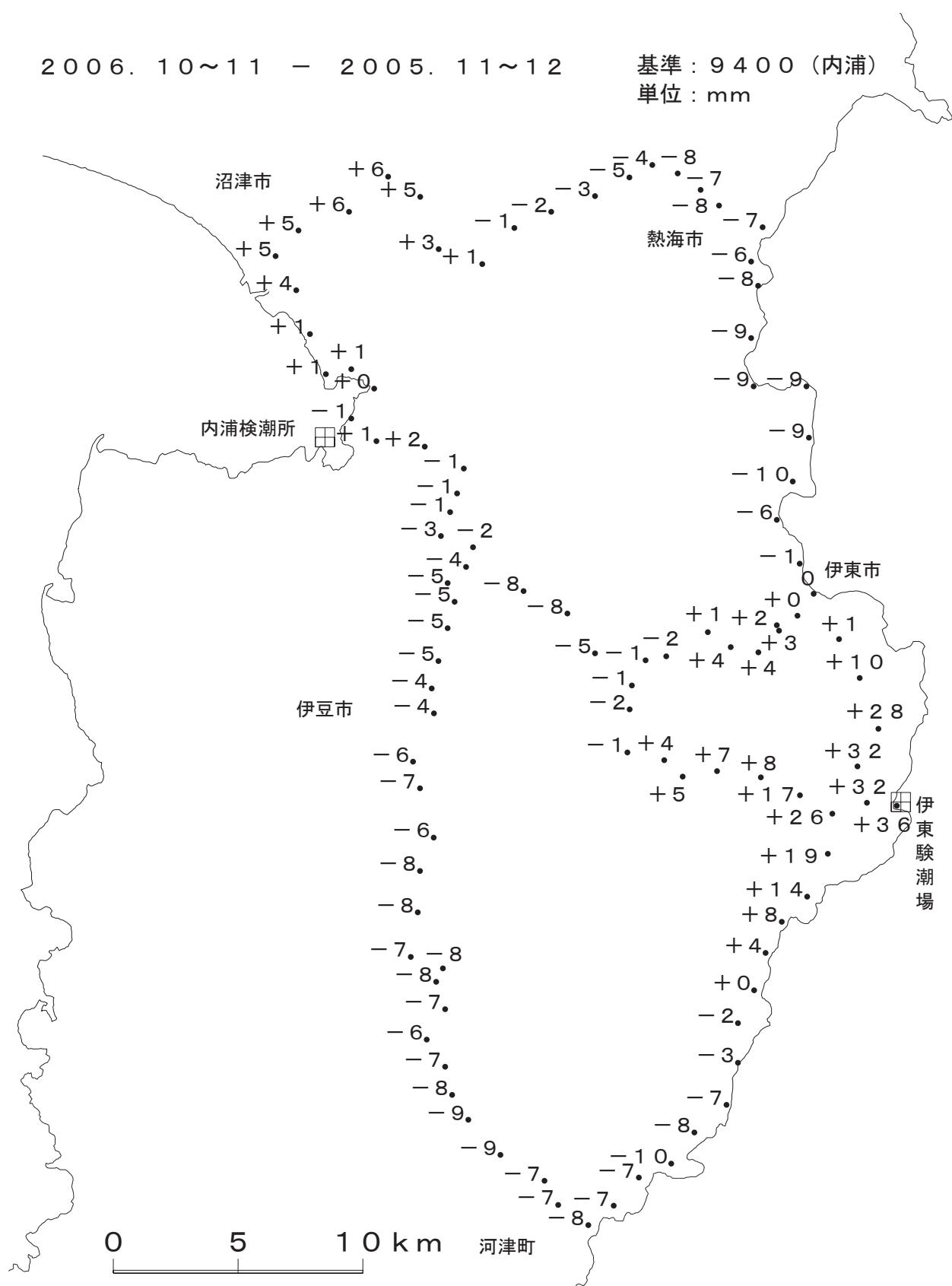
Fig. 7 Time Series of Vertical Crustal Movement by Leveling Survey along the Eastern Coast of Izu Peninsula (referred to J52)



第8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時変化（固定点・BM9328）

Fig. 8 Time Series of Vertical Crustal Movement by Leveling Survey along the Eastern Coast of Izu Peninsula (referred to BM9328)

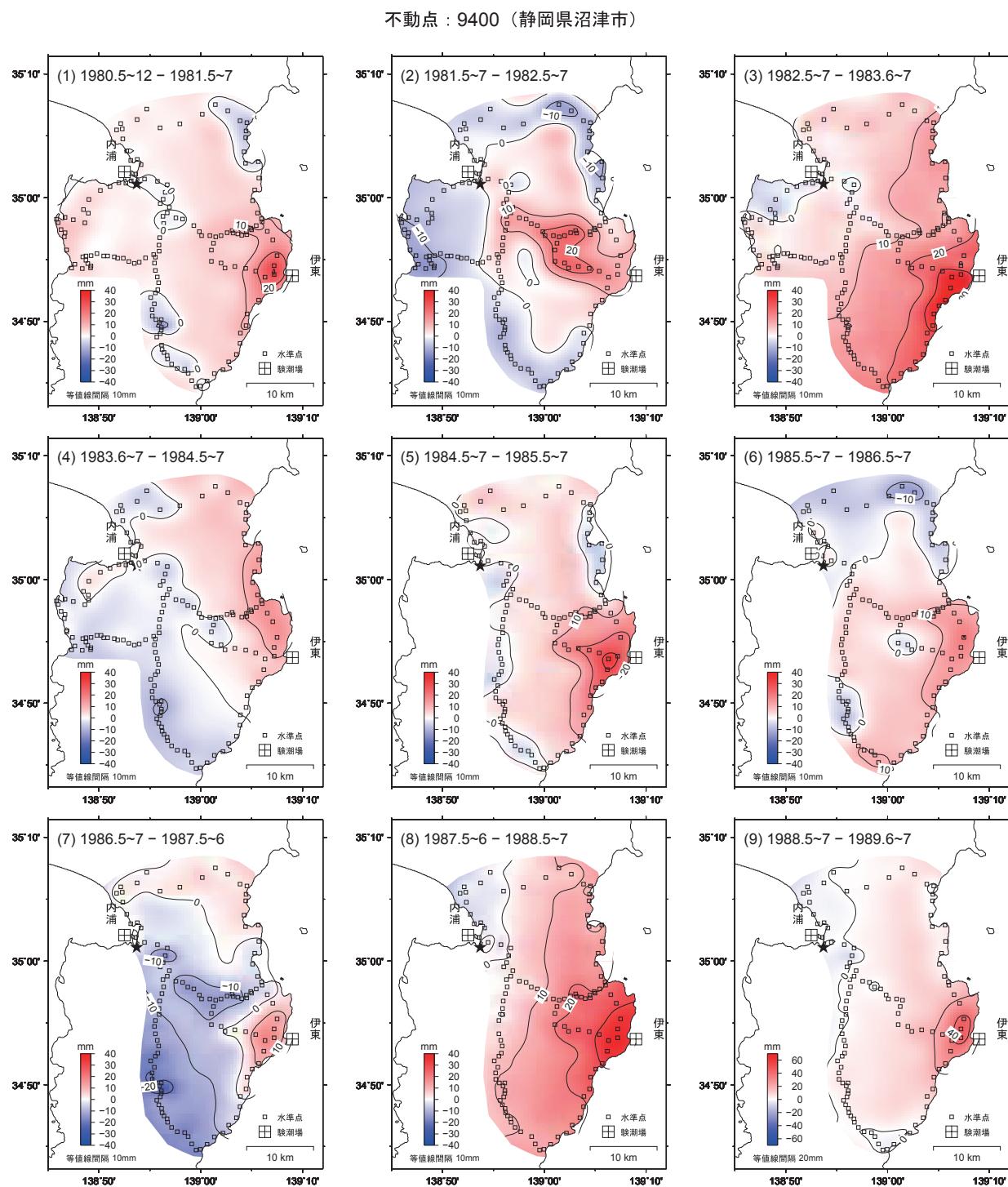
## 伊豆半島の上下変動



第9図 水準測量による伊豆半島の上下変動

Fig. 9 Vertical Movement by Leveling Surveys in Izu Peninsula

# 水準測量による伊豆地方の地殻変動（1）

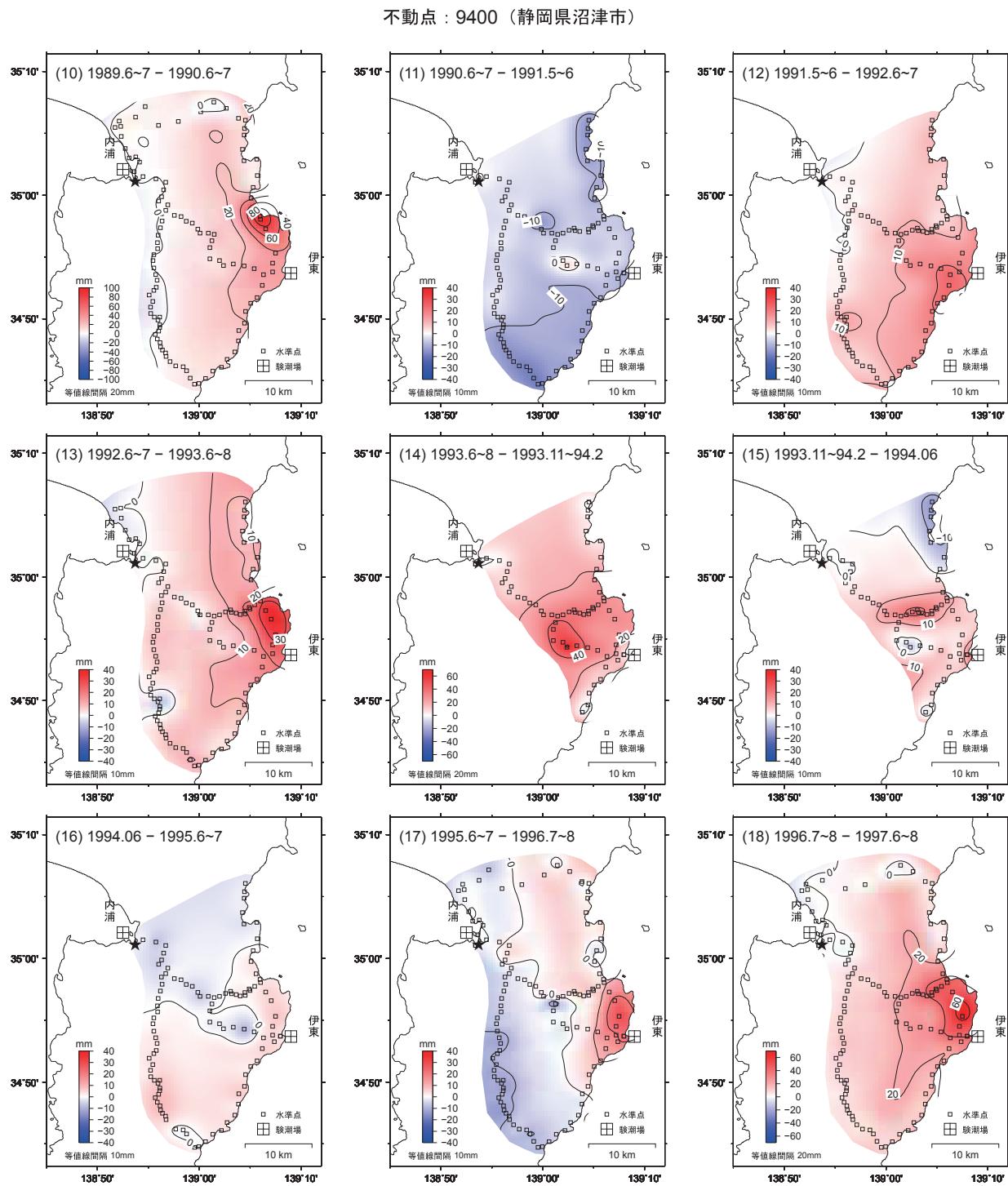


- 上下変動量の範囲は±40mm、ただし(9),(14),(18)は±70mm、(10)は±100mm。
- 比較期間は約1年、ただし(14),(15)は約5ヶ月。

第10図 水準測量による伊豆地方の地殻変動（1）

Fig. 10 Vertical Crustal Movement by Leveling Surveys of Izu Peninsula (1/3)

## 水準測量による伊豆地方の地殻変動（2）

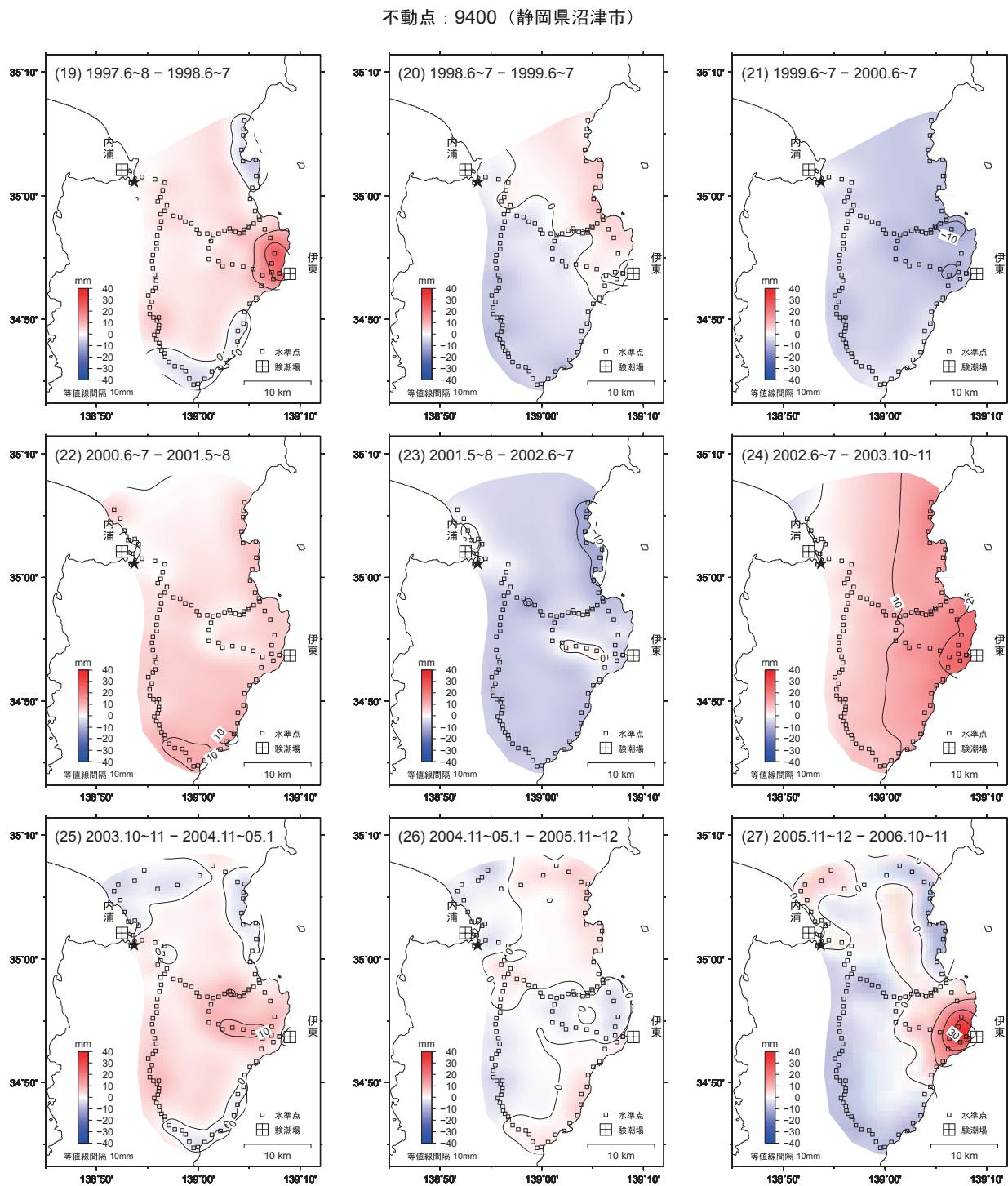


- 上下変動量の範囲は±40mm、ただし(9),(14),(18)は±70mm、(10)は±100mm。
- 比較期間は約1年、ただし(14),(15)は約5ヶ月。

第11図 水準測量による伊豆地方の地殻変動（2）

Fig. 11 Vertical Crustal Movement by Leveling Surveys of Izu Peninsula (2/3)

## 水準測量による伊豆地方の地殻変動（3）

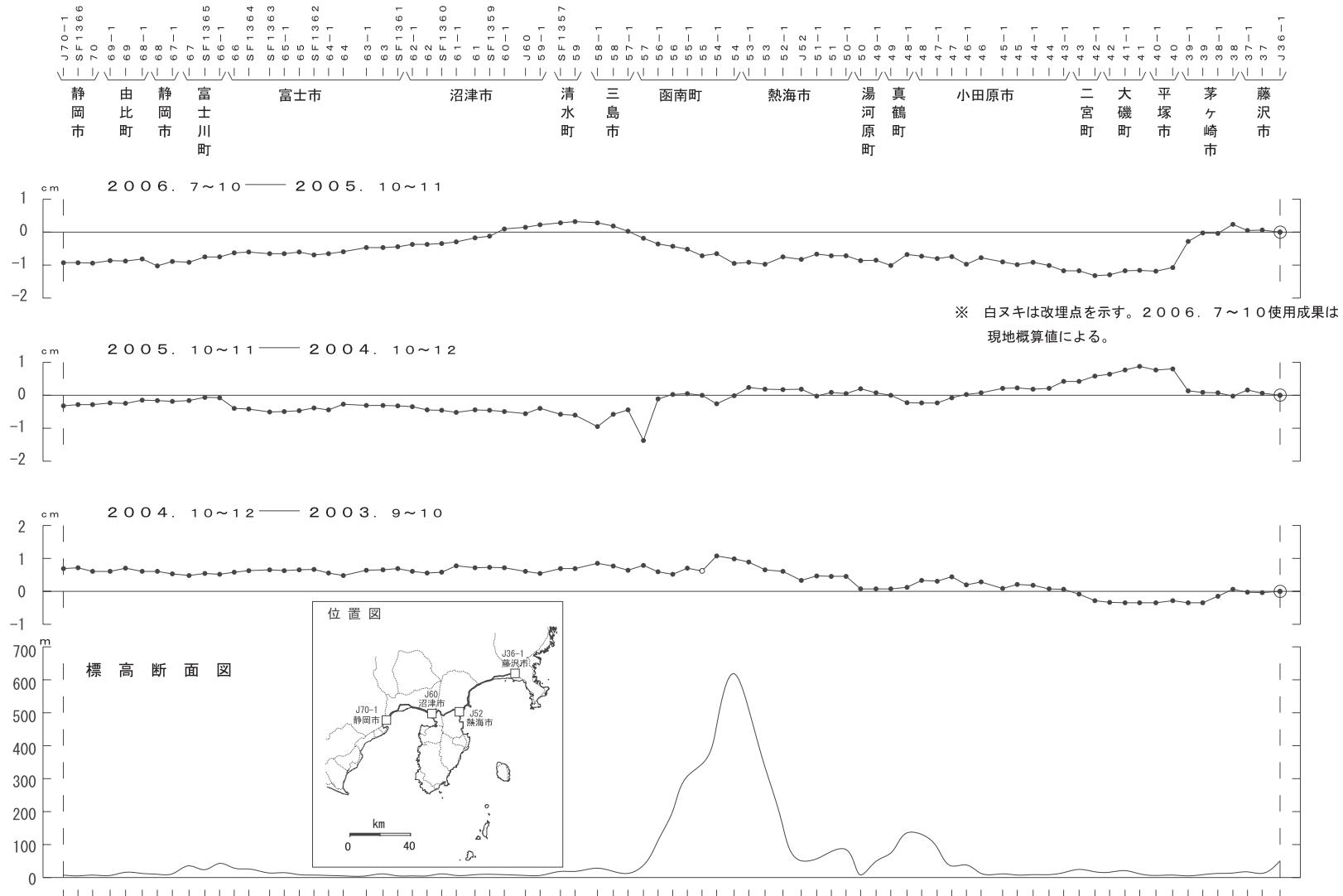


- ・上下変動量の範囲は±40mm、ただし(9),(14),(18)は±70mm、(10)は±100mm。
- ・比較期間は約1年、ただし(14),(15)は約5ヶ月。

第12図 水準測量による伊豆地方の地殻変動（3）

Fig. 12 Vertical Crustal Movement by Leveling Surveys of Izu Peninsula (3/3)

## 静岡市～熱海市～藤沢市間の上下変動

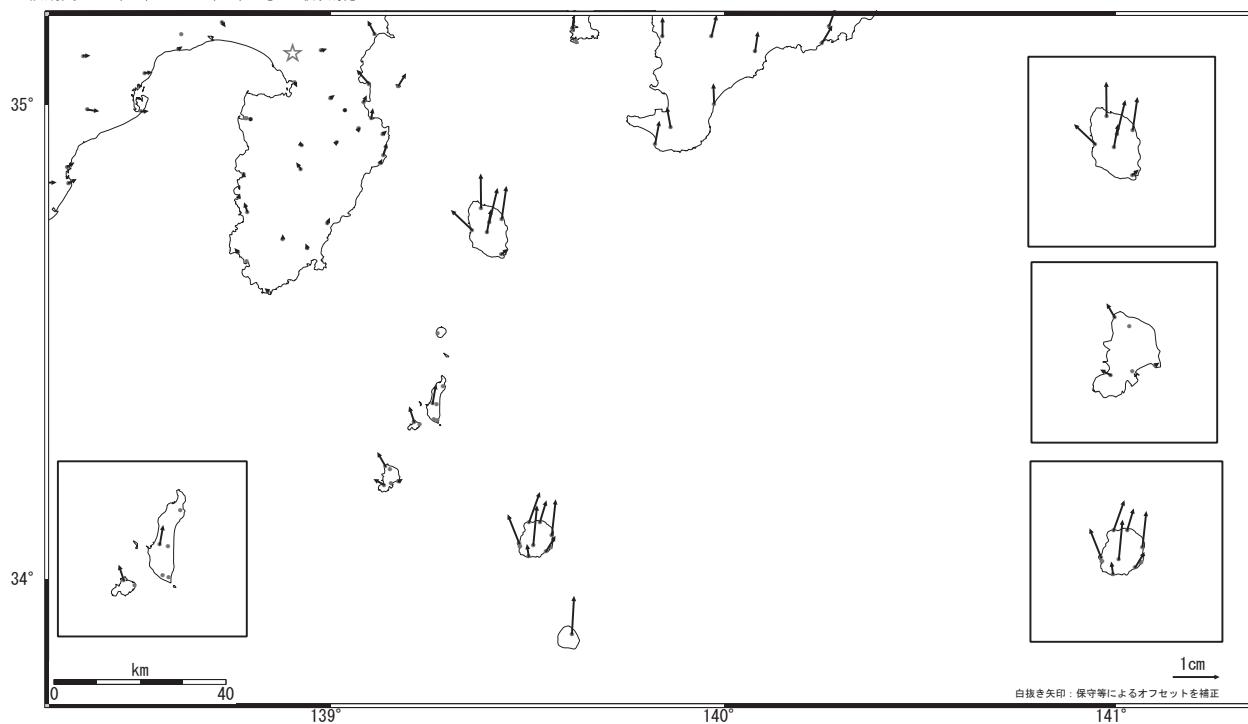


第13図 水準測量による静岡市～熱海市～藤沢市間の上下変動

Fig. 13 Results of Leveling Survey from Shizuoka city to Fujisawa city via Atami city

ベクトル図 (水平) -3ヶ月-

基準期間:2007/01/12-2007/01/21[F2:最終解]  
比較期間:2007/04/12-2007/04/21[F2:最終解]



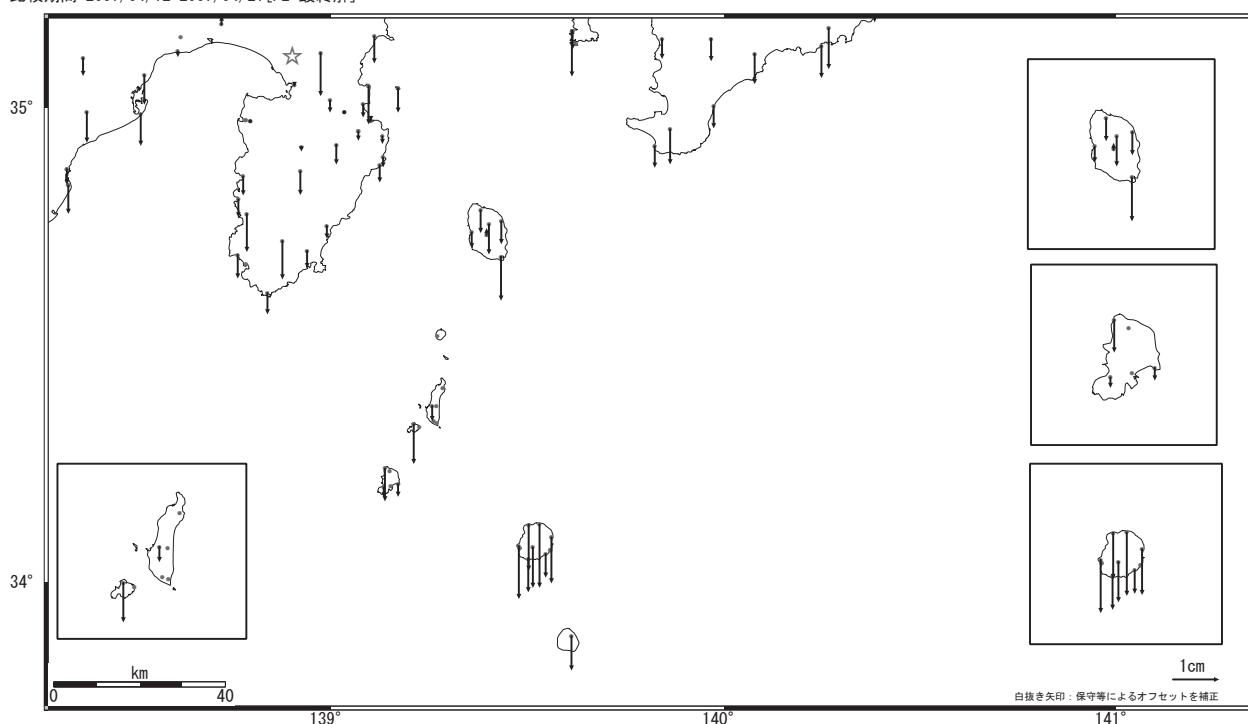
☆固定局：静岡清水町(93043)

第14図 a GPS観測による伊豆地方の水平変動（3ヶ月）

Fig. 14a Horizontal Movements of Izu Region by GPS Continuous Measurements. (3 months)

ベクトル図 (上下) -3ヶ月-

基準期間:2007/01/12-2007/01/21[F2:最終解]  
比較期間:2007/04/12-2007/04/21[F2:最終解]



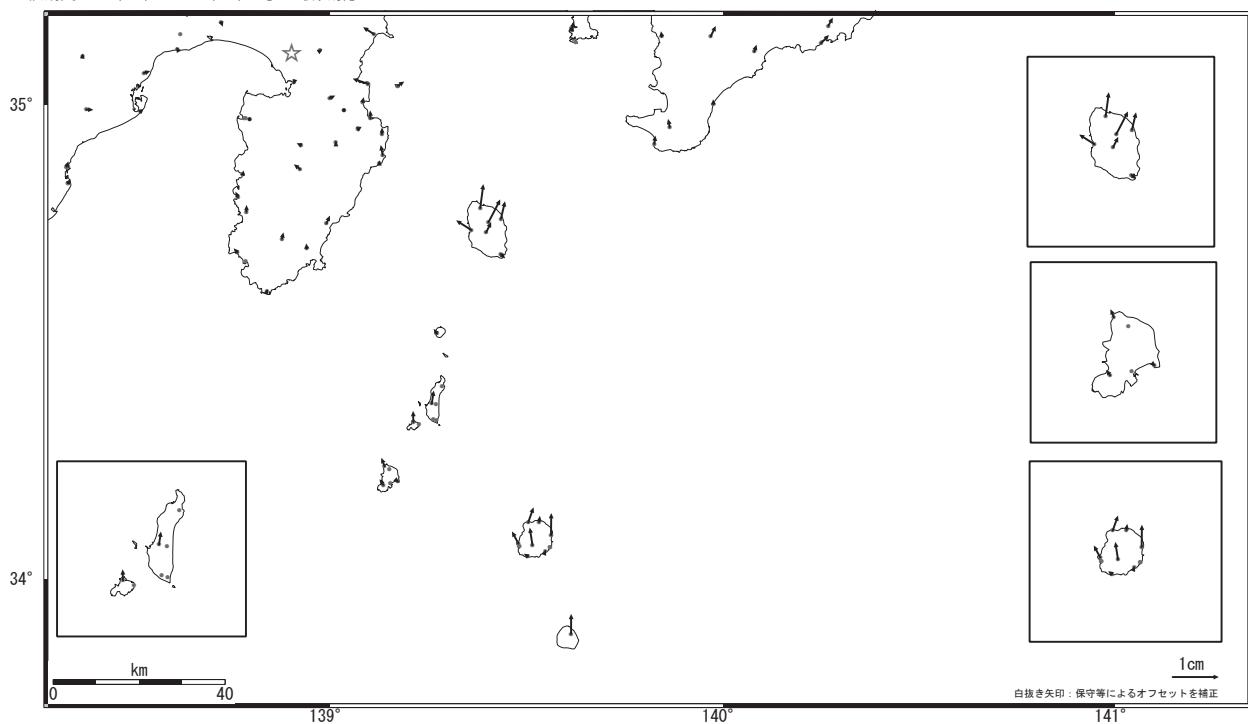
☆固定局：静岡清水町(93043)

第14図 b GPS観測による伊豆地方の上下変動（3ヶ月）

Fig. 14b Vertical Movements of Izu Region by GPS Continuous Measurements. (3 months)

ベクトル図 (水平) -1ヶ月-

基準期間:2007/03/12-2007/03/21[F2:最終解]  
比較期間:2007/04/12-2007/04/21[F2:最終解]



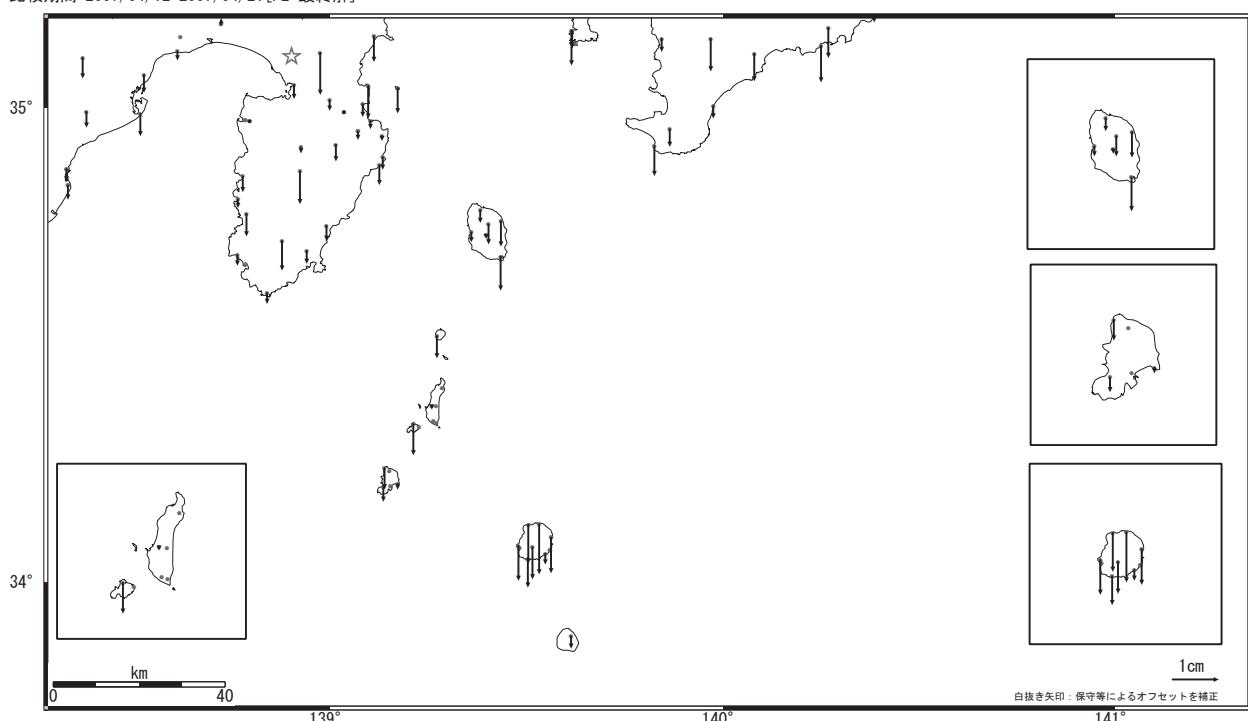
☆固定局：静岡清水町(93043)

第15図a GPS観測による伊豆地方の水平変動（1ヶ月）

Fig. 15a Horizontal Movements of Izu Region by GPS Continuous Measurements. (1 month)

ベクトル図 (上下) -1ヶ月-

基準期間:2007/03/12-2007/03/21[F2:最終解]  
比較期間:2007/04/12-2007/04/21[F2:最終解]

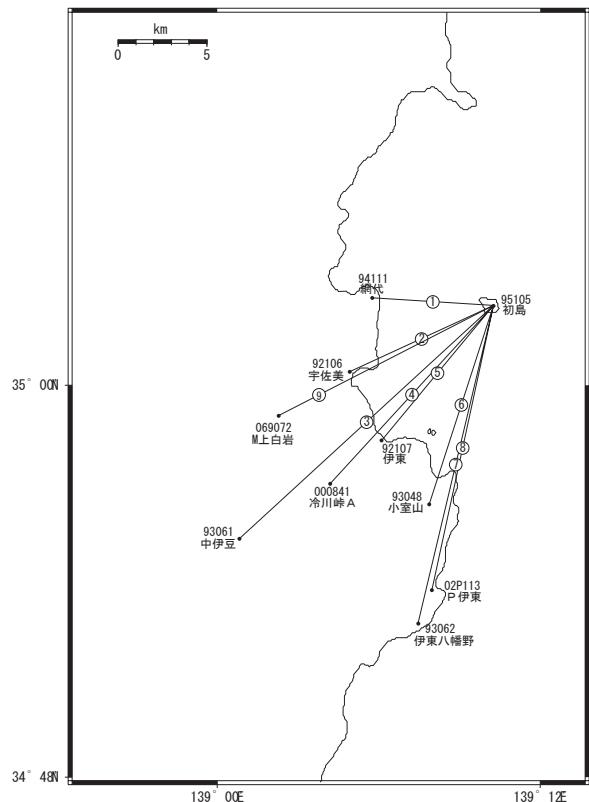


☆固定局：静岡清水町(93043)

第15図b GPS観測による伊豆地方の上下変動（1ヶ月）

Fig. 15b Vertical Movements of Izu Region by GPS Continuous Measurements. (1 month)

## 伊豆東部地区 GPS 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	アンテナ	交換	レドーム設置	アンテナ高変更	周辺伐採
92106	宇佐美		2003/3/11	1998/10/22		
92107	伊東		2003/6/24	1998/10/22		
93048	小室山		2003/3/4	1999/3/22		
93061	中伊豆		2003/2/27	2003/2/27	2003/5/14	
93062	伊東八幡野		2003/2/27	2003/2/27	2003/5/14	2001/11/27 2006/7/7
94111	網代				1998/10/21	
95105	初島		2003/5/20	1999/3/22		
000841	冷川岬A		2003/3/13			
02P113	P伊東					
69072	M上白岩					

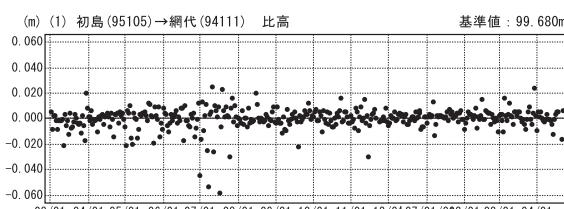
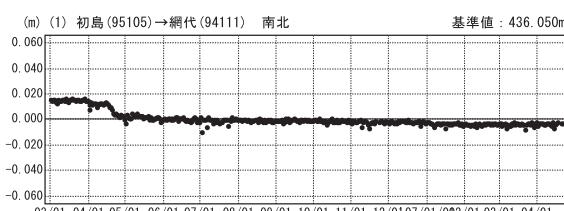
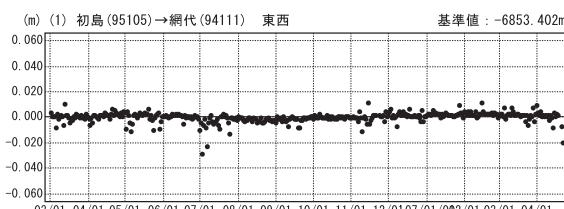
※2003/3/5に基準局92110（つくば1）のアンテナおよびレドームの交換を実施し、解析値に補正をしています。

第 16 図 a 伊豆半島東部における GPS 連続観測結果（基線図）

Fig. 16a Results of Continuous GPS Measurements on Eastern Izu Peninsula. (baseline map)

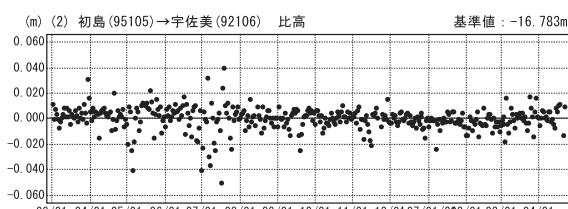
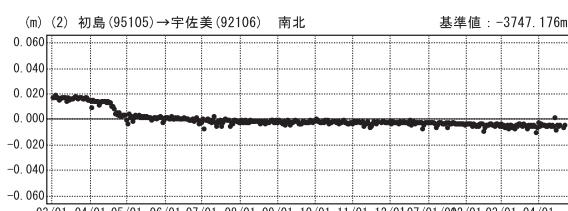
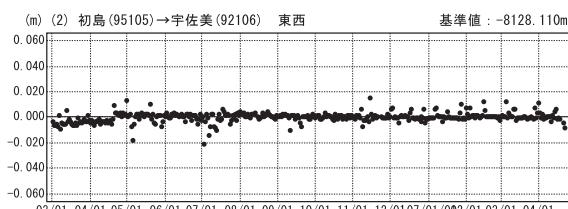
### 成分変化グラフ

期間 : 2006/03/01～2007/04/21 JST



### 成分変化グラフ

期間 : 2006/03/01～2007/04/21 JST



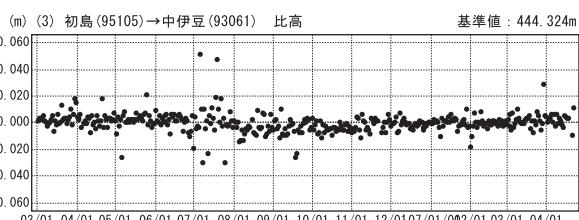
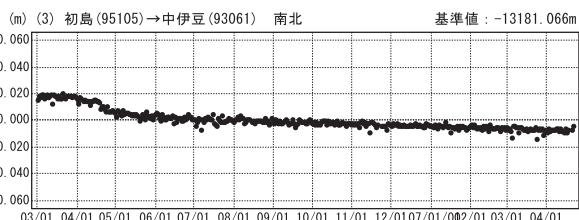
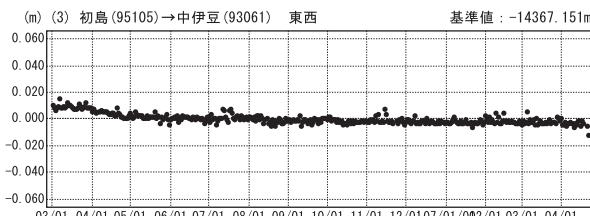
●---[F2:最終解]

第 16 図 b 伊豆半島東部における GPS 連続観測結果（2006 年 3 月以降・3 成分）

Fig. 16b Results of Continuous GPS Measurements on Eastern Izu Peninsula from March 2006. (3 components) (1/3)

### 成分変化グラフ

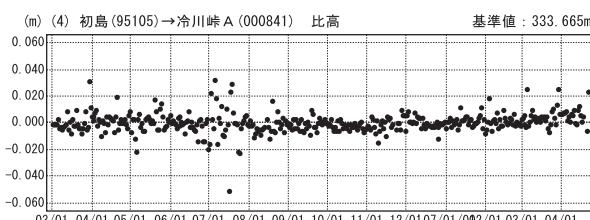
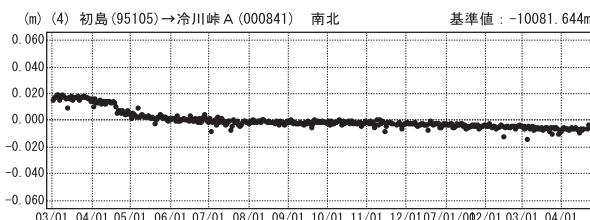
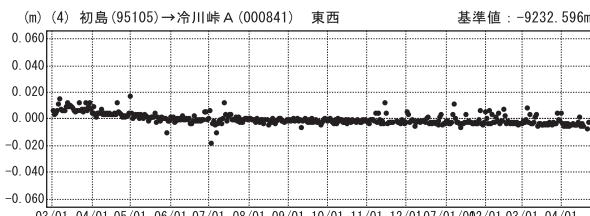
期間 : 2006/03/01～2007/04/21 JST



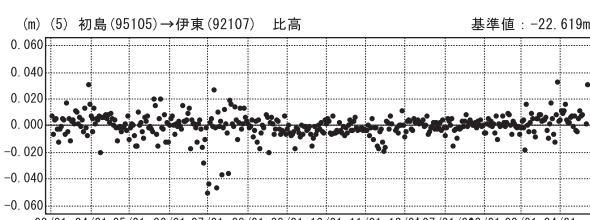
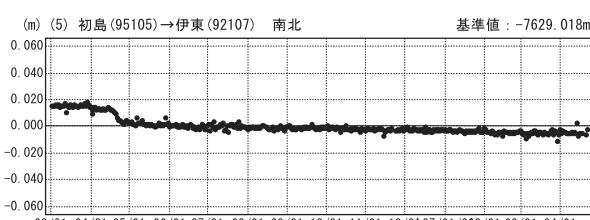
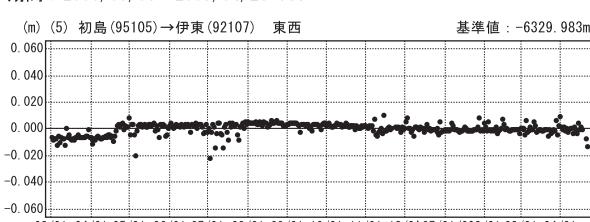
●---[F2:最終解]

### 成分変化グラフ

期間 : 2006/03/01～2007/04/21 JST



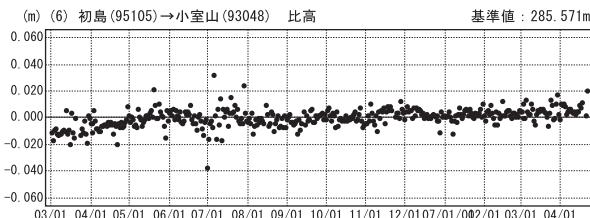
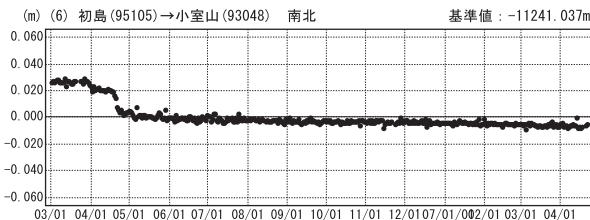
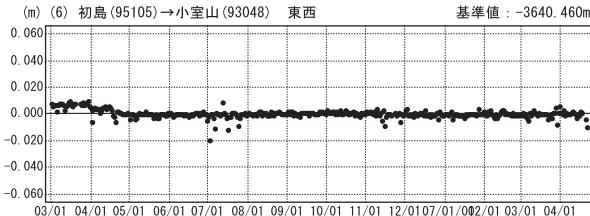
成分変化グラフ  
期間 : 2006/03/01～2007/04/21 JST



●---[F2:最終解]

### 成分変化グラフ

期間 : 2006/03/01～2007/04/21 JST

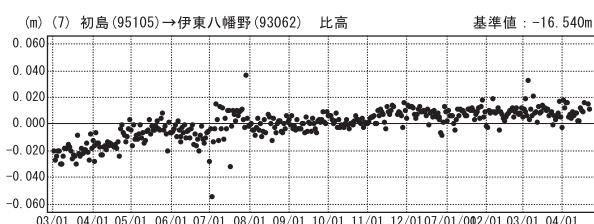
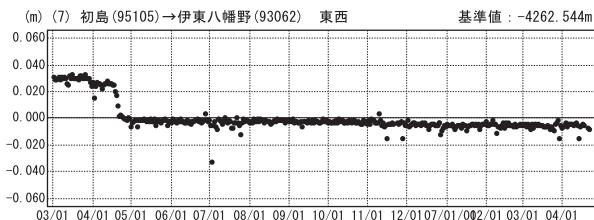


第 17 図 伊豆半島東部における GPS 連続観測結果 (2006 年 3 月以降・3 成分)

Fig. 17 Results of Continuous GPS Measurements on Eastern Izu Peninsula from March 2006. (3 components) (2/3)

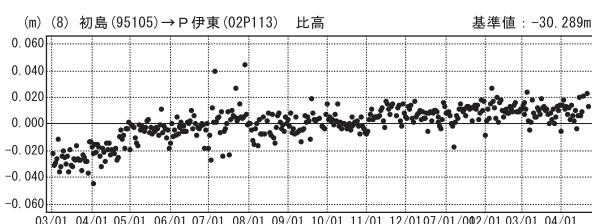
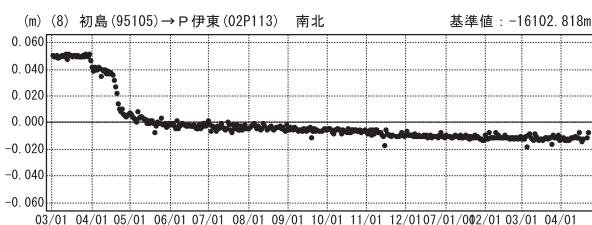
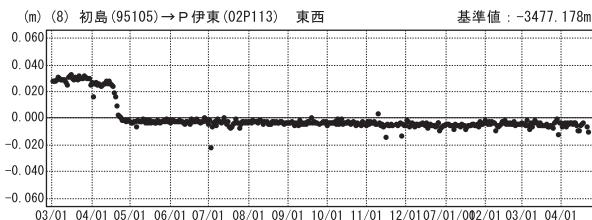
### 成分変化グラフ

期間 : 2006/03/01~2007/04/21 JST



### 成分変化グラフ

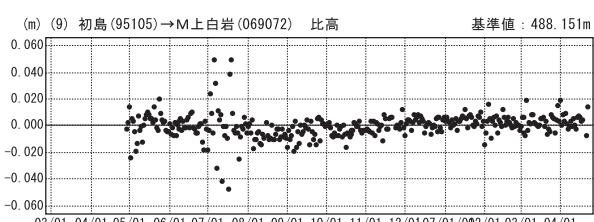
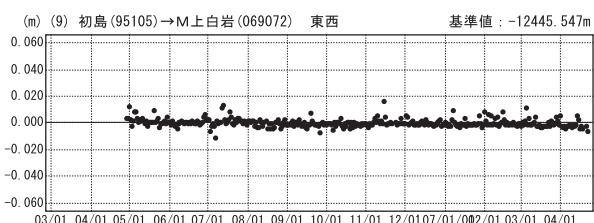
期間 : 2006/03/01~2007/04/21 JST



●---[F2:最終解]

### 成分変化グラフ

期間 : 2006/03/01~2007/04/21 JST

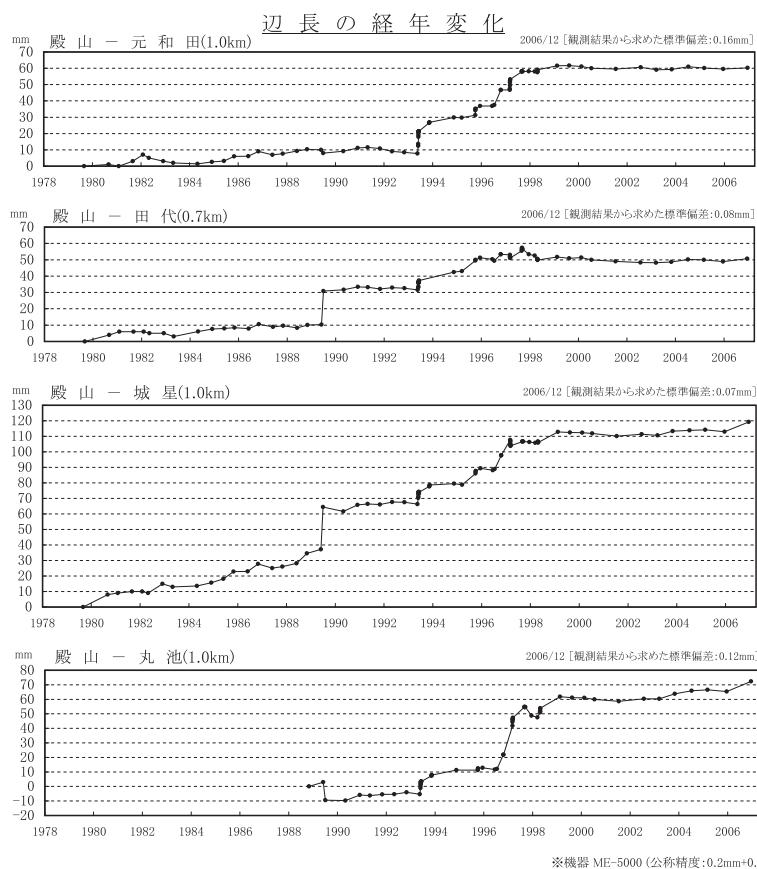


●---[F2:最終解]

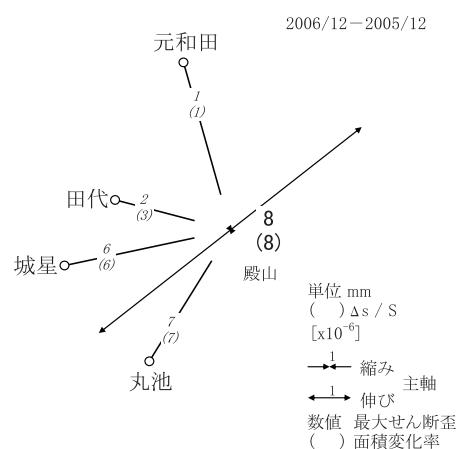
第 18 図 伊豆半島東部における GPS 連続観測結果 (2006 年 3 月以降・3 成分)

Fig. 18 Results of Continuous GPS Measurements on Eastern Izu Peninsula from March 2006. (3 components) (3/3)

## 川奈地区精密辺長測量結果



水平歪・辺長変化

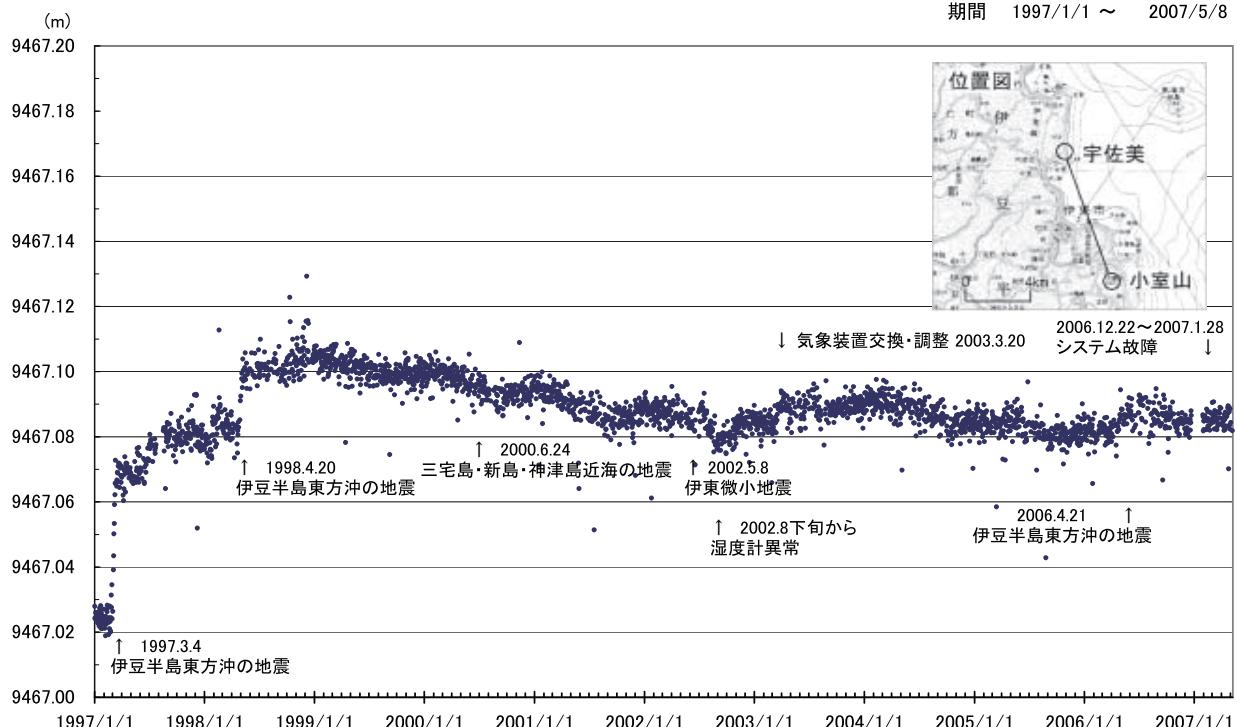


第19図 伊豆半島東部川奈地区的精密辺長測量結果

Fig.19 Results of repeated precise measurements of distance of baseline cluster at Kawana, in east Izu Peninsula

## 伊豆半島東部測距連続観測(小室山-宇佐美)

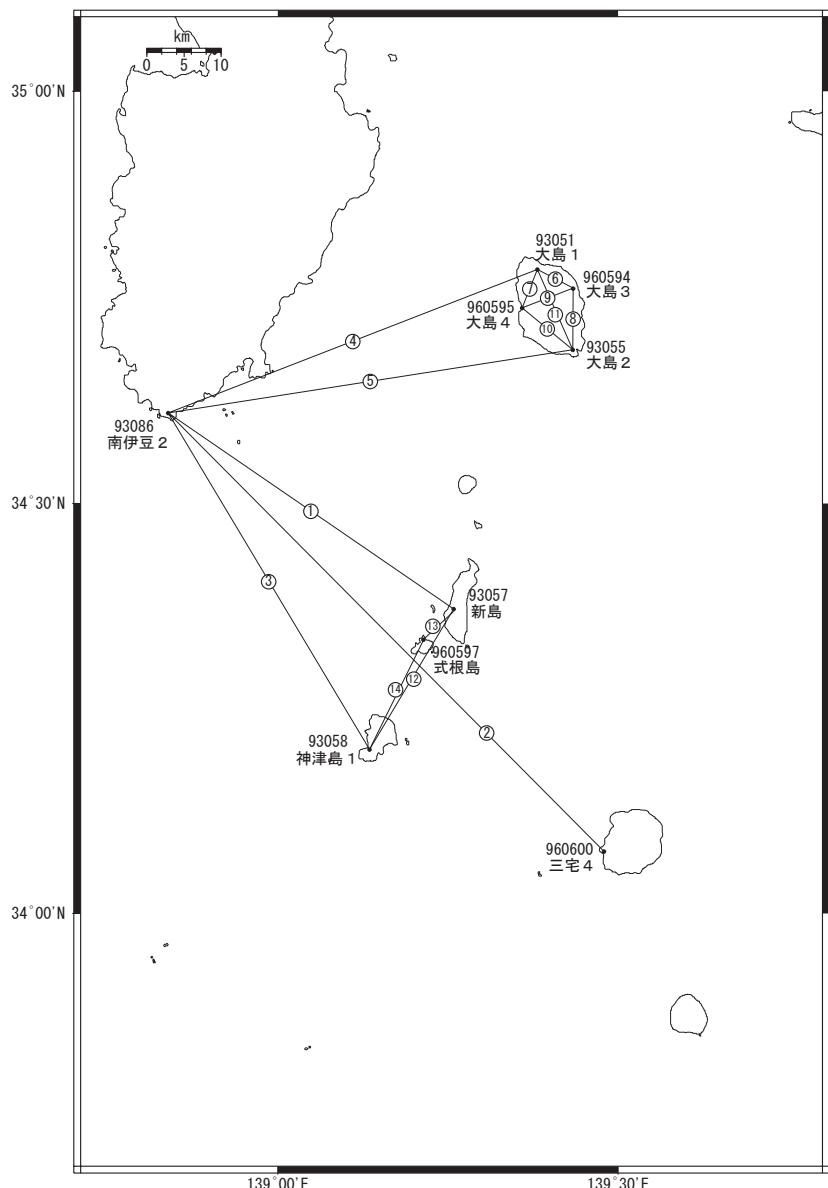
期間 1997/1/1 ~ 2007/5/8



第20図 伊東東部地区辺長(光波)連続観測結果

Fig.20 Results of continuous EDM measurements between Usami and Komuroyama near Ito City.

## 伊豆諸島地区 GPS連続観測基線図



## 伊豆諸島地区的各観測局情報

点番号	点名	アンテナ交換	レドーム設置	アンテナ高変更	周辺伐採
93051	大島1	2003/3/8	2003/3/8		
93055	大島2	2003/5/29	2003/5/29		
93057	新島	2003/5/26	2003/5/26		2003/8/26 2006/8/31
93058	神津島1	2003/3/10			
93086	南伊豆2	2003/2/25	2003/2/25	2003/5/15	
960594	大島3	2003/5/28			
960595	大島4	2003/5/28			
960597	式根島	2003/5/27			
960600	三宅4	2005/2/12			

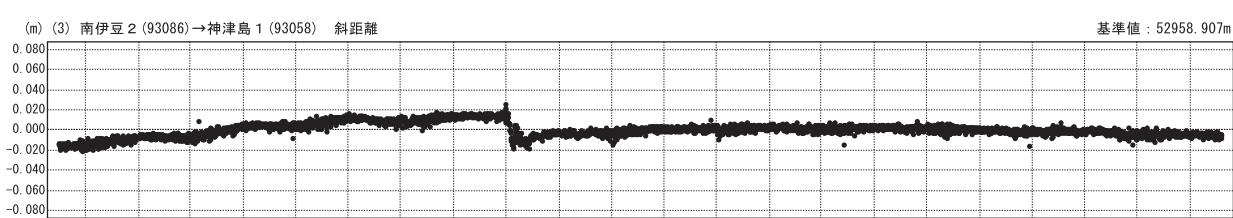
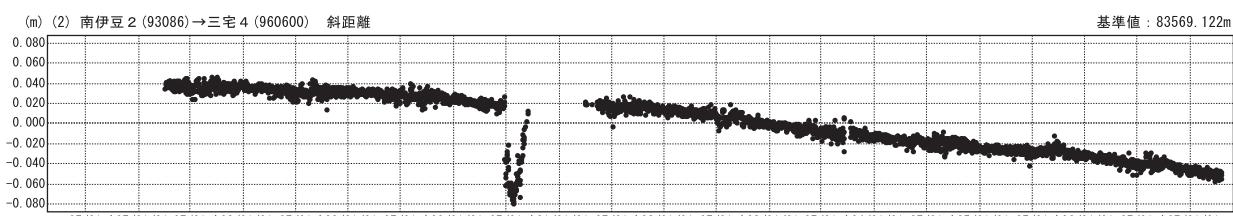
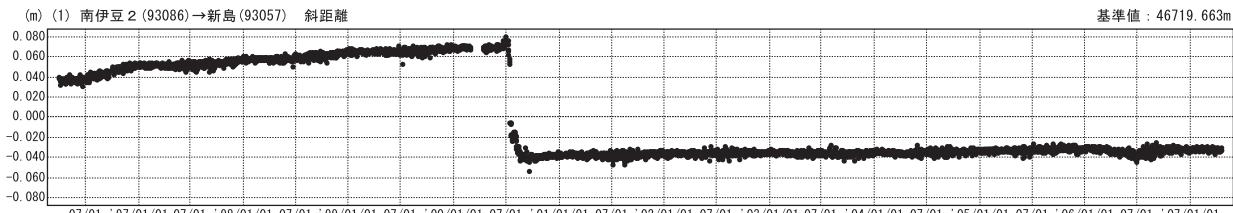
※2003/3/5に基準局92110(つくば1)のアンテナおよびレドームの交換を実施し  
解析値に補正をしています。

第21図 伊豆諸島北部GPS連続観測結果（基線図）

Fig. 21 Results of continuous GPS measurements in the northern part of the Izu Islands. (baseline map)

## 基線変化グラフ

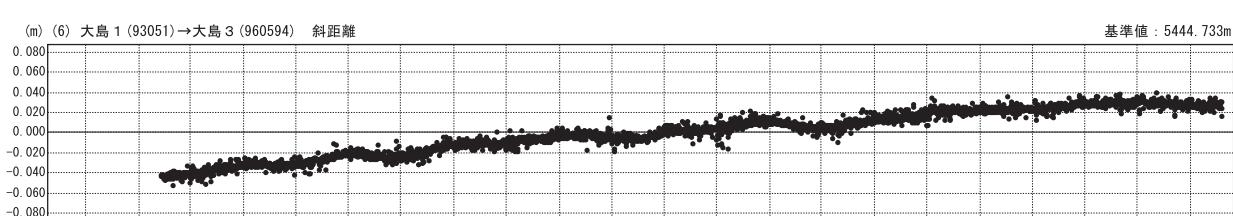
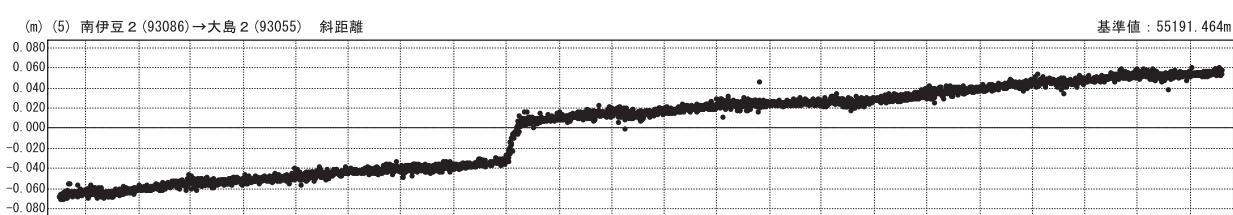
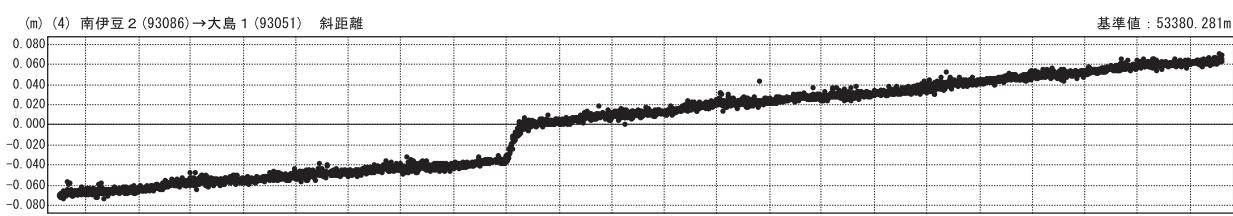
期間 : 1996/04/01~2007/04/21 JST



●---[F2:最終解]

## 基線変化グラフ

期間 : 1996/04/01~2007/04/21 JST



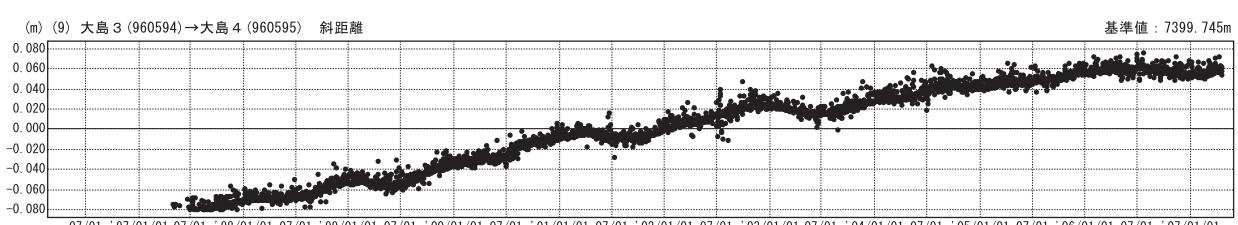
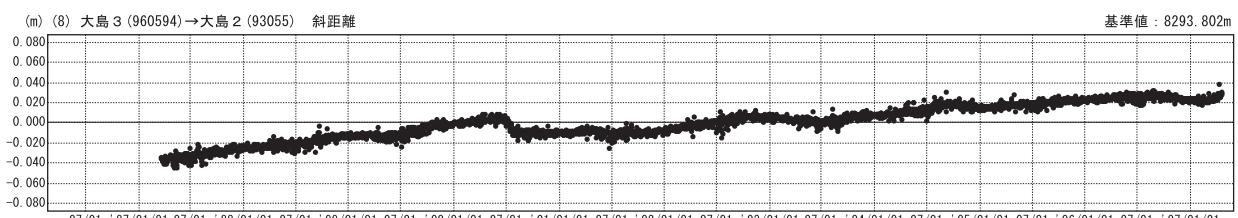
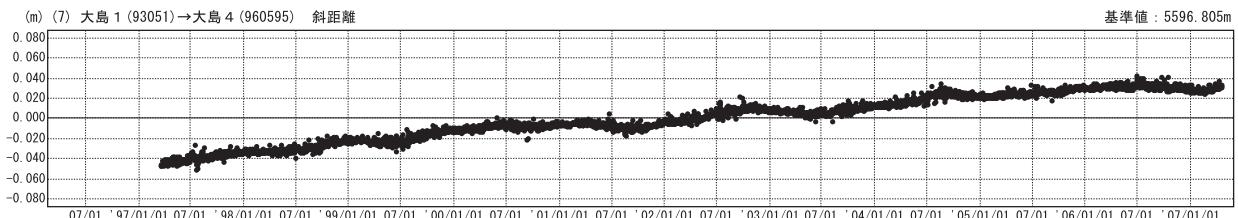
●---[F2:最終解]

第 22 図 伊豆諸島北部 G P S 連続観測結果 (斜距離)

Fig. 22 Results of continuous GPS measurements in the northern part of the Izu Islands. (distance) (1/3)

## 基線変化グラフ

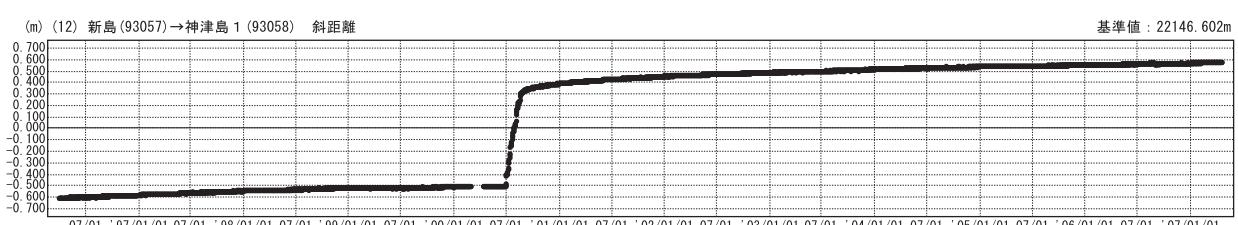
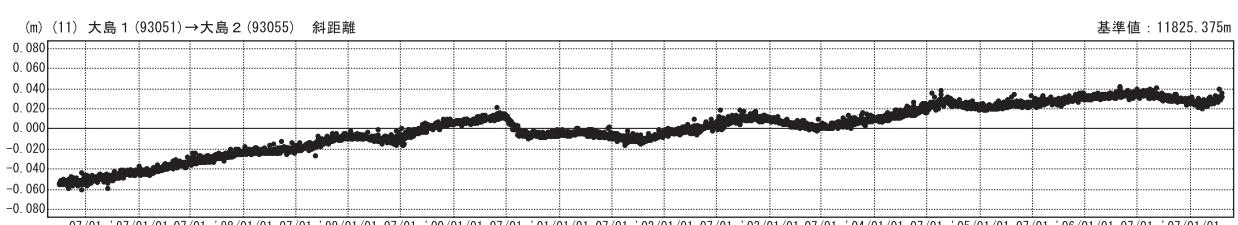
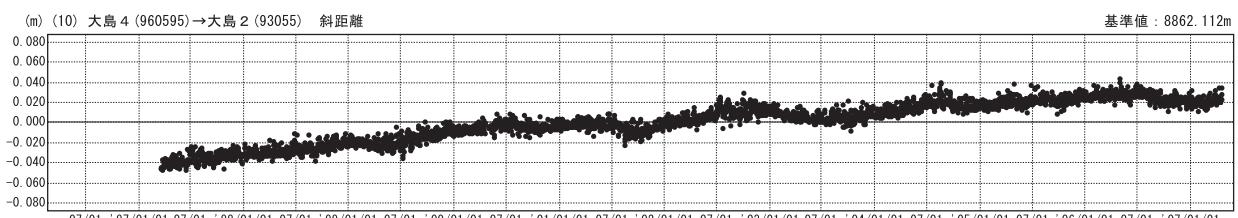
期間 : 1996/04/01～2007/04/21 JST



●---[F2:最終解]

## 基線変化グラフ

期間 : 1996/04/01～2007/04/21 JST



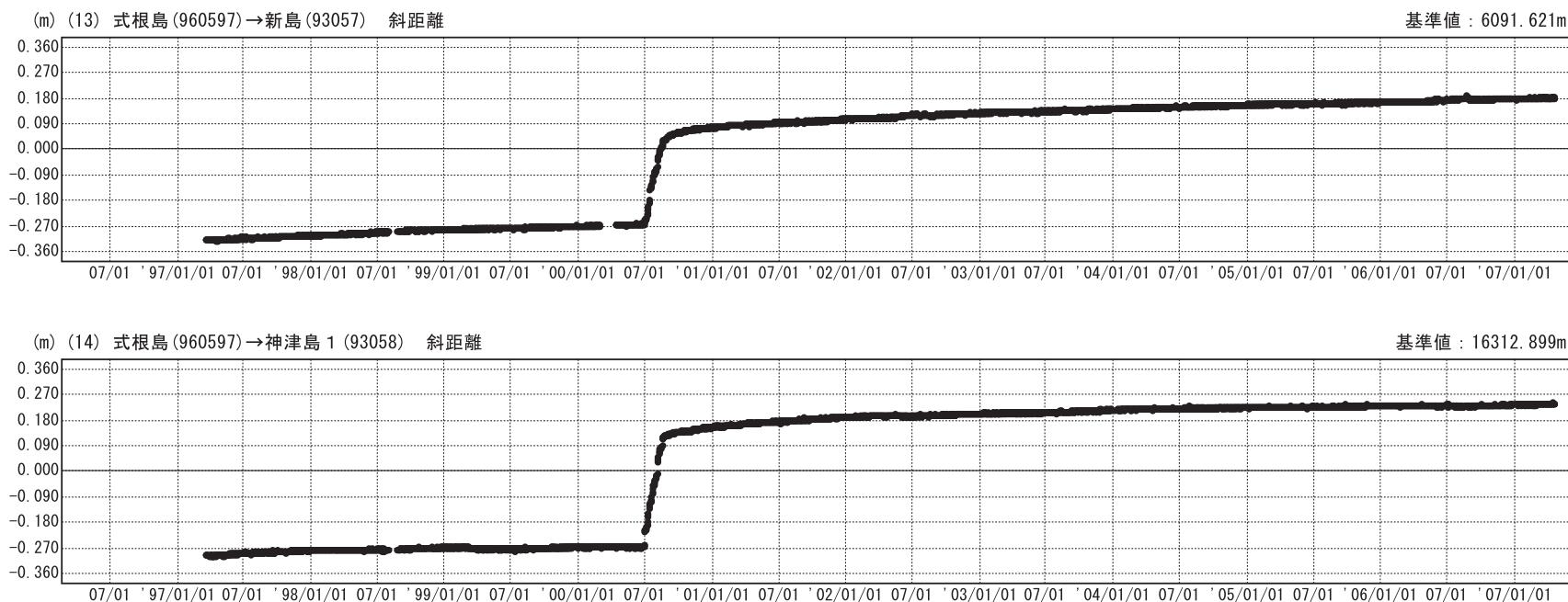
●---[F2:最終解]

第 23 図 伊豆諸島北部 G P S 連続観測結果 (斜距離)

Fig. 23 Results of continuous GPS measurements in the northern part of the Izu Islands. (distance) (2/3)

## 基線変化グラフ

期間：1996/04/01～2007/04/21 JST



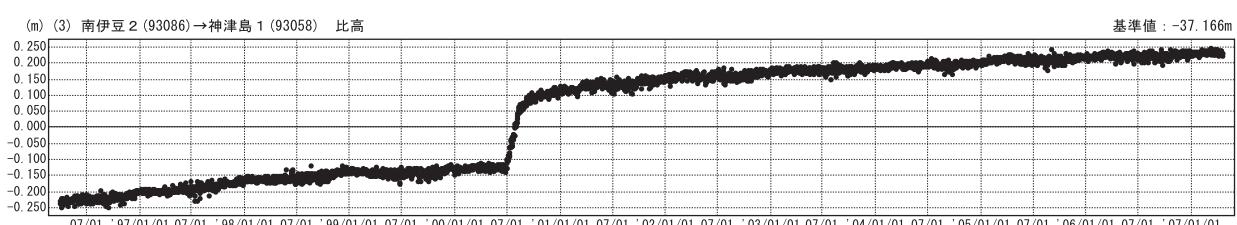
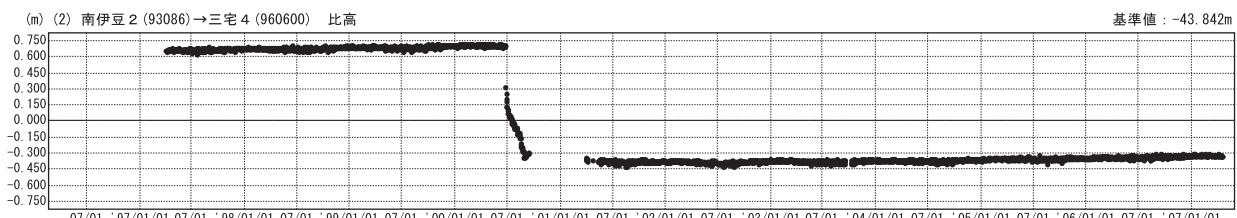
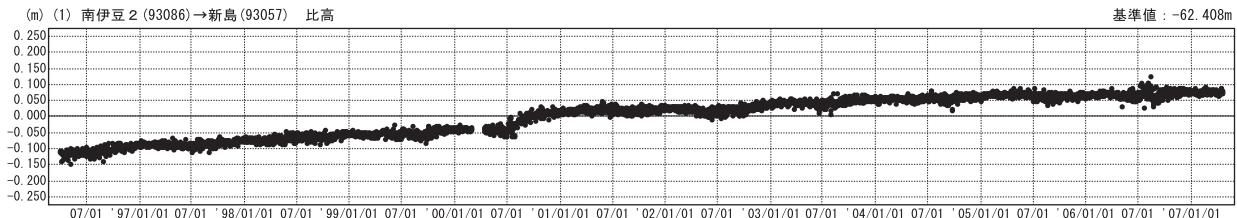
●---[F2:最終解]

第24図 伊豆諸島北部G P S連続観測結果（斜距離）

Fig. 24 Results of continuous GPS measurements in the northern part of the Izu Islands. (distance) (3/3)

## 比高変化グラフ

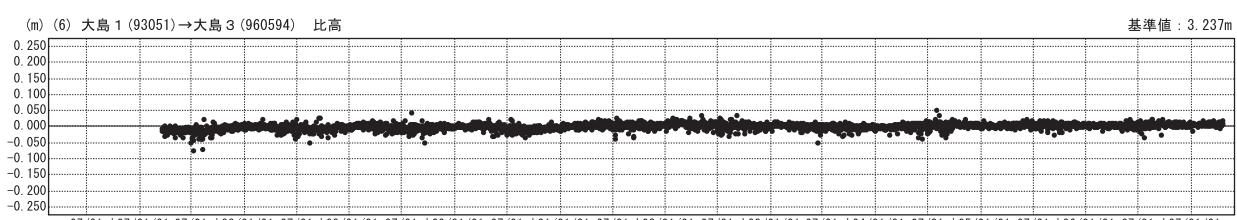
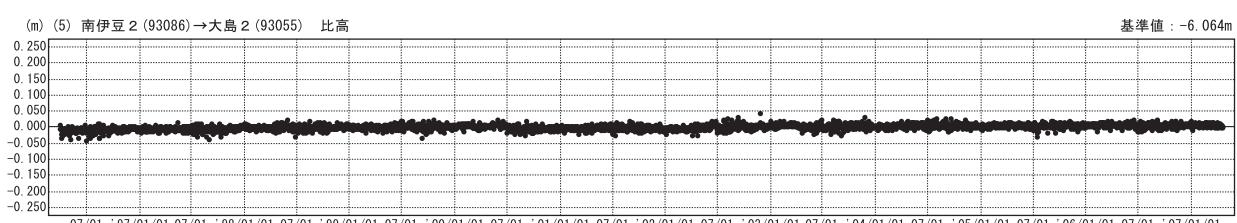
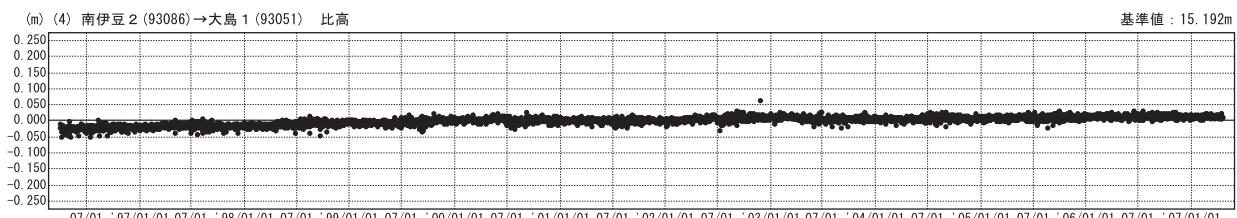
期間 : 1996/04/01～2007/04/21 JST



●---[F2:最終解]

## 比高変化グラフ

期間 : 1996/04/01～2007/04/21 JST



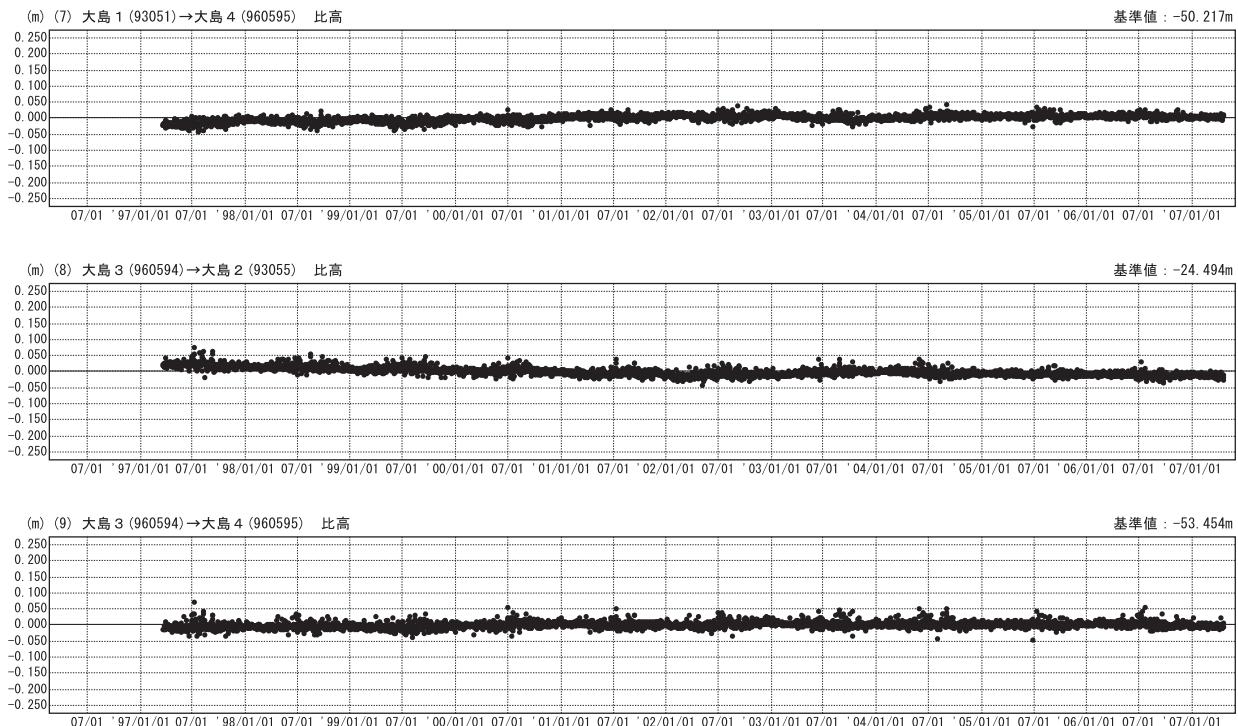
●---[F2:最終解]

第 25 図 伊豆諸島北部 G P S 連続観測結果（比高）

Fig. 25 Results of continuous GPS measurements in the northern part of the Izu Islands. (relative height) (1/3)

## 比高変化グラフ

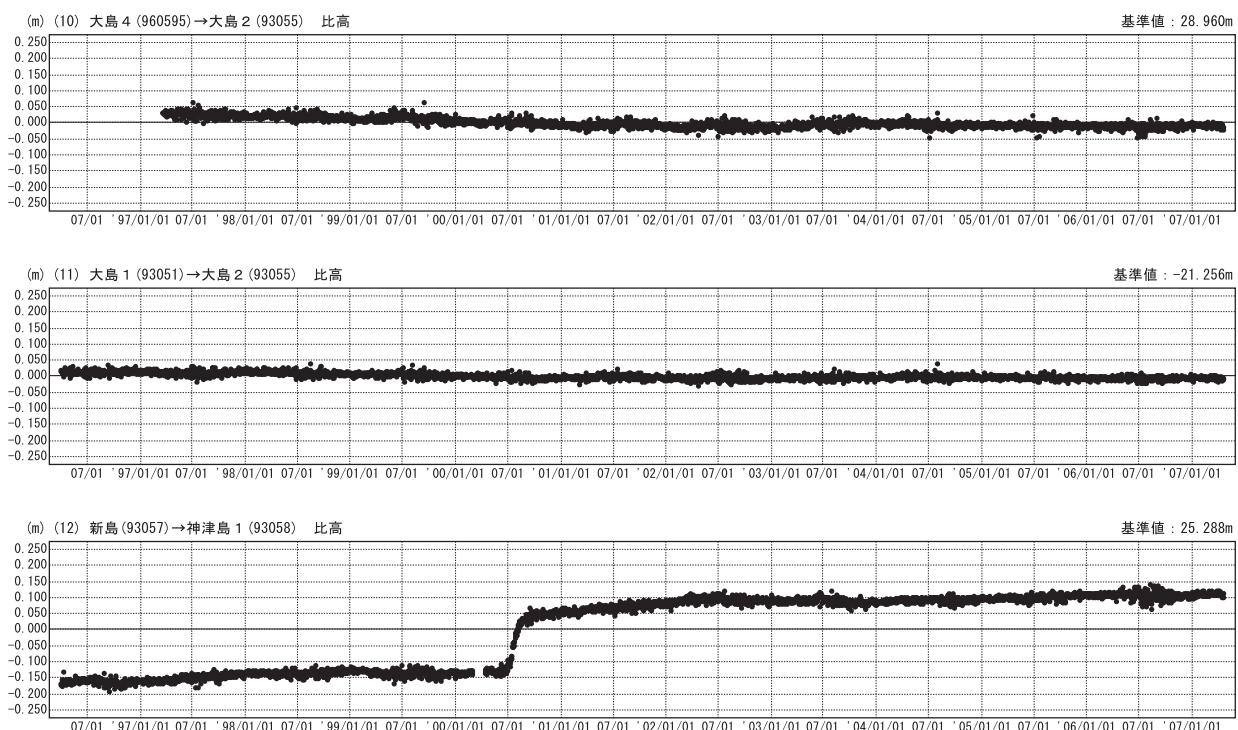
期間 : 1996/04/01～2007/04/21 JST



●---[F2:最終解]

## 比高変化グラフ

期間 : 1996/04/01～2007/04/21 JST



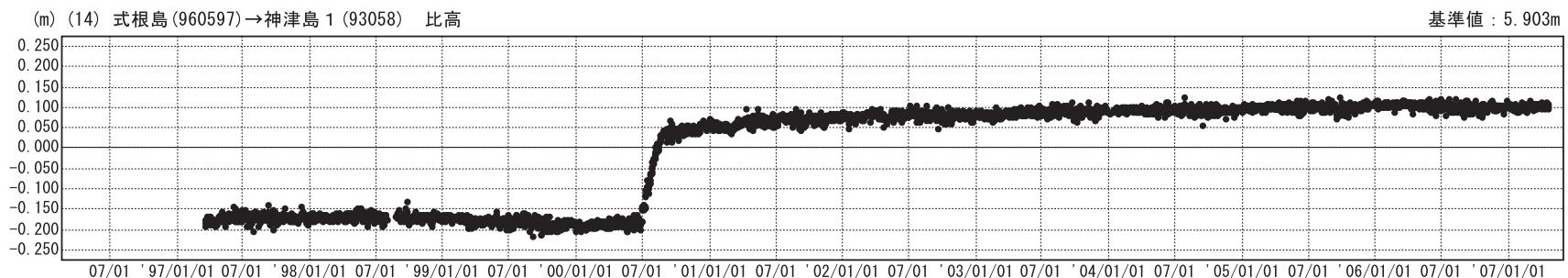
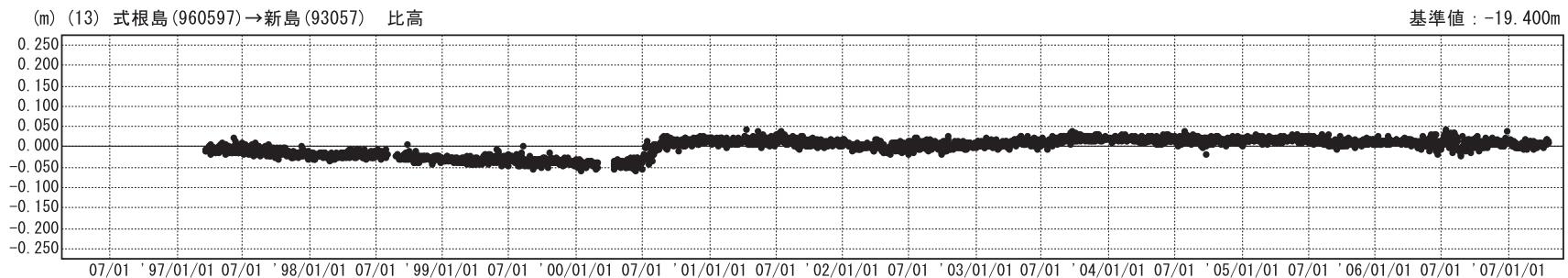
●---[F2:最終解]

第 26 図 伊豆諸島北部 G P S 連続観測結果 (比高)

Fig. 26 Results of continuous GPS measurements in the northern part of the Izu Islands. (relative height) (2/3)

## 比高変化グラフ

期間：1996/04/01～2007/04/21 JST



●---[F2:最終解]

第27図 伊豆諸島北部G P S連続観測結果（比高）

Fig. 27 Results of continuous GPS measurements in the northern part of the Izu Islands. (relative height) (3/3)