

## 4-2 関東甲信地方の地殻変動 Crustal Movements in the Kanto District

国土地理院  
Geographical Survey Institute

第1図は布良・勝浦・油壺各験潮場間の月平均潮位差である。勝浦が大きく変化しているのは、昨年夏の黒潮の蛇行に伴うものと考えられる。

第2図は水準原点から埼玉・千葉・神奈川三県をめぐる路線の水準測量結果である。北東側でわずかに沈下であるが、大きな変化ではない。第3図は水準原点から藤沢市までの水準測量結果である。川崎市から横浜市を経て藤沢に至る区間がやや沈下の傾向である。

第4～5図は、三浦半島で行われている水準測量の結果である。大きな変化はないが、東海岸の1年前の観測および西海岸の3年前の観測と比較して、半島の先端側が沈下の傾向である。第6図は水準原点から見た三浦半島の上下変動時系列である。長期的に見て1960年代以降、半島の先端側が継続的に沈降している。また、水準原点から見れば半島の付け根のF25（横浜市）、J36-1（藤沢市）も最近30年間は継続的に沈下の傾向である。

第7～第10図は房総半島における水準測量結果である。前回2002年11-12月と今回2004年11-12月を比較して、特段に大きな変化は見られない。第11～12図は、水準測量結果の網平均による房総半島における上下変動である。長期的に見ると固定点とした富津に比べて外房側の隆起が目立ち、外房側でみると勝浦験潮場から見て布良験潮場に至る先端側が沈降である傾向が見られる。

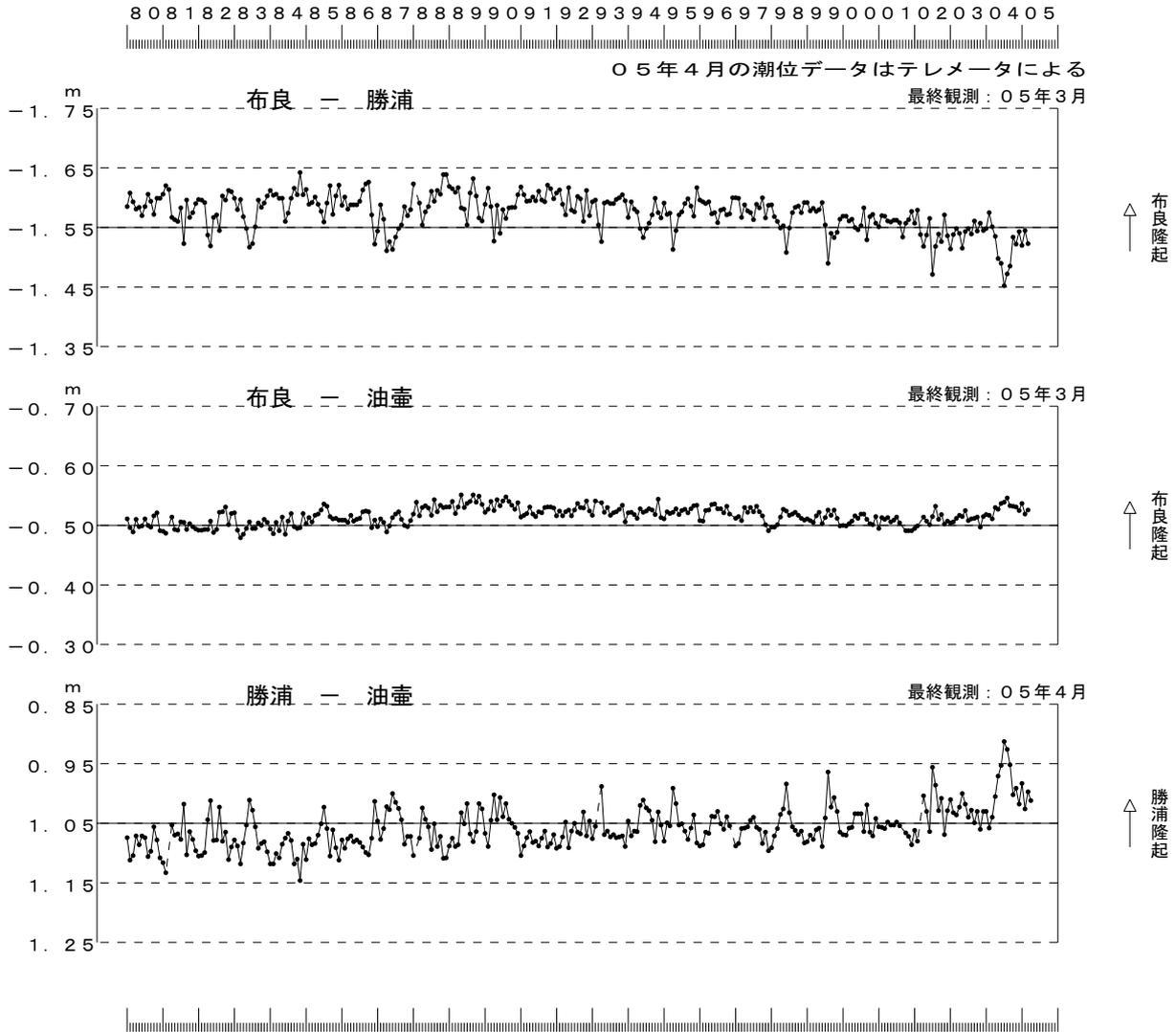
第13図は糸魚川静岡断層帯の松本市付近で行った水準測量の結果である。断層帯を横切る路線の中間部がわずかに沈降している。

第14図は鹿野山で行っている辺長観測の結果である。特段の変化はない。

第15～23図は房総半島周辺のGPS観測結果の時系列である。第15図にはグラフを作成した観測点の配置とアンテナ交換・レドーム設置等の補正を行った日付が示されている。第16～23図は八郷観測点を起点とした相対変位3成分の時系列を上段に、トレンドと年周・半年周を除去した時系列を下段に示している。2000年夏の伊豆諸島北部のイベントの影響が全点で見えるほか、2002年10月のスロースリップイベントもいくつかの点で明瞭に見える。そのほか2004年5月頃から東西成分にわずかな東向きの変化がみられる。この非定常変動の水平成分を2004年5月～8月と2005年1月～4月の2時期についてベクトル図にしたものが第24図である。上段ではややばらつきが大きい房総半島周辺に東北東向きのベクトルがまとまって見える。また、下段では同様な傾向が関東南部から伊豆半島・伊豆諸島にも広がって見える。このうち、2005年1月～4月の非定常変動について同時期に活動が認められた房総半島東方沖の3重会合点付近に断層滑りを仮定してモデル化を行ったのが第25図である。左図は2005年1月19日に発生した広角逆断層のメカニズムにあわせて滑り量を推定したもの、右図は3重会合点付近のプレート境界の滑りを仮定して推定を行ったものである。広域のパターンをそれぞれのメカニズムで説明することが可能である。モーメントマグニチュードを計算すると、約7.1前後となり、単独あるいは複数の地震による変動というよりはさらに大きいモーメントの解放があると思われる。参考までにこの領域の地震発生の様子を第26図にMT図と回数積算図で示した。

第 27～29 図は富士山周辺の GPS 連続観測結果時系列グラフである。特段の変化は GPS には現れていない。第 27 図には、アンテナ交換・レドーム設置等の補正を行った日付が示されている。第 30～33 図は 1 年間および 3 ヶ月の水平変動ベクトル図と上下変動図である。一年間の水平変動ベクトルで、図の西側の点で南向き、東側の点で北向きのベクトルが目立つのは、紀伊半島南東沖の地震の影響と思われる。その他に特に注目すべき変動はない。なお、富士山頂の点は 11 月中旬から機器の不調により欠測となっている。

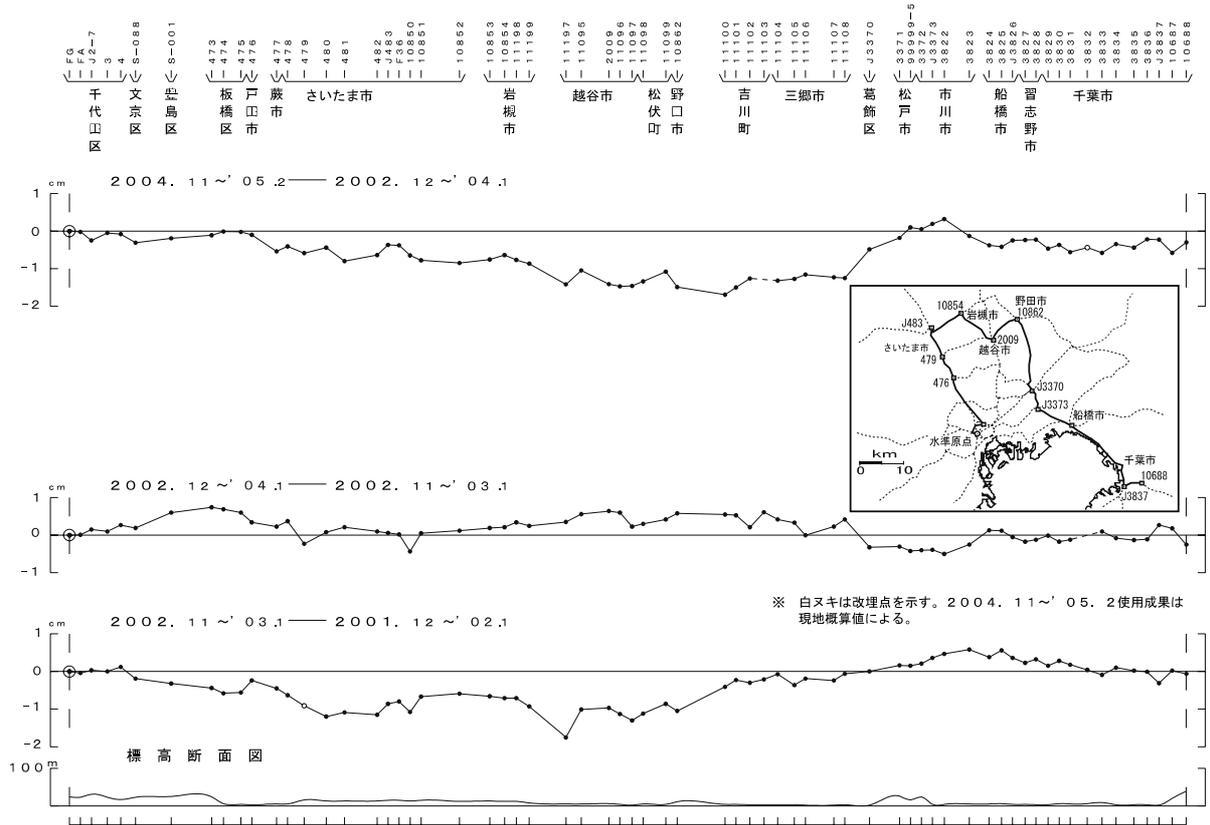
布良・勝浦・油壺各験潮場間の月平均潮位差



第1図 油壺、布良、勝浦験潮場間月平均潮位差

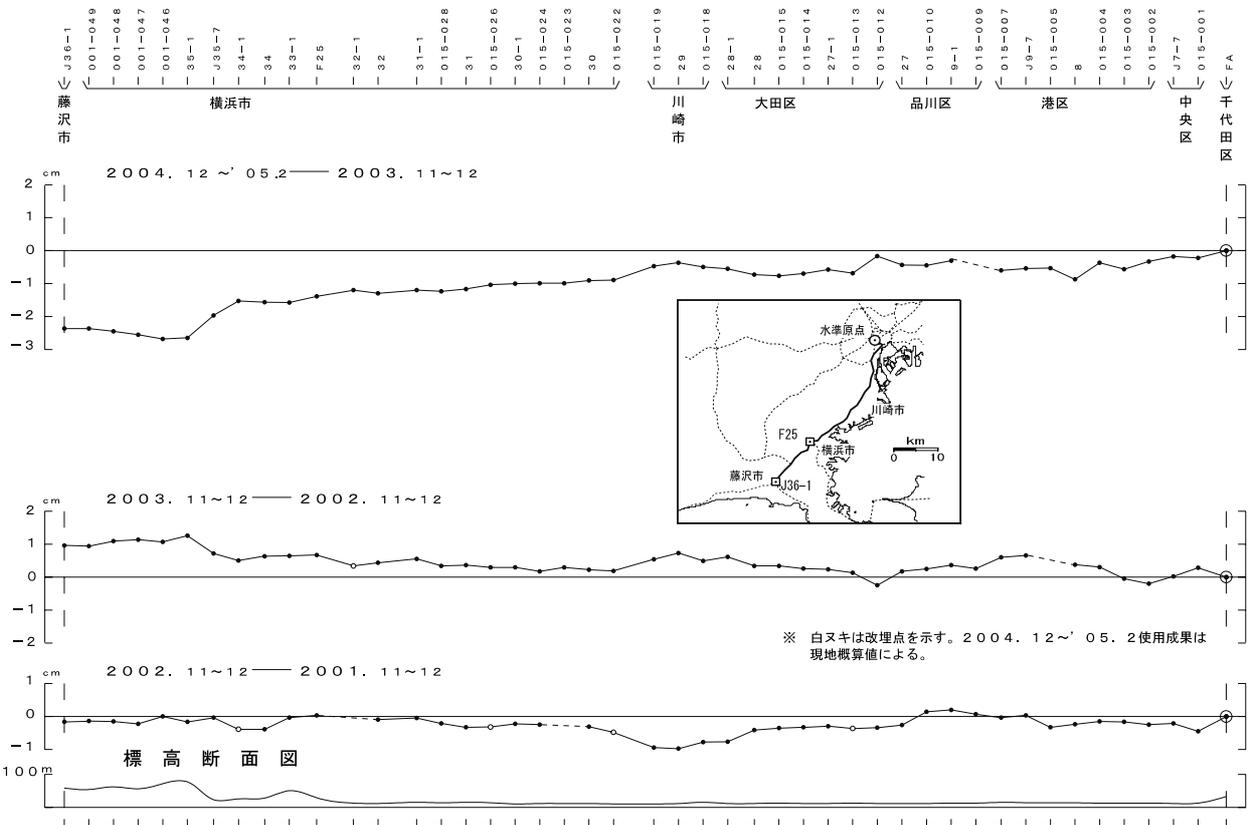
Fig. 1 Comparisons of monthly mean values of sea level measured at 3 tide gauge stations in Kanto area

水準原点～さいたま～野田～船橋～千葉間の上下変動



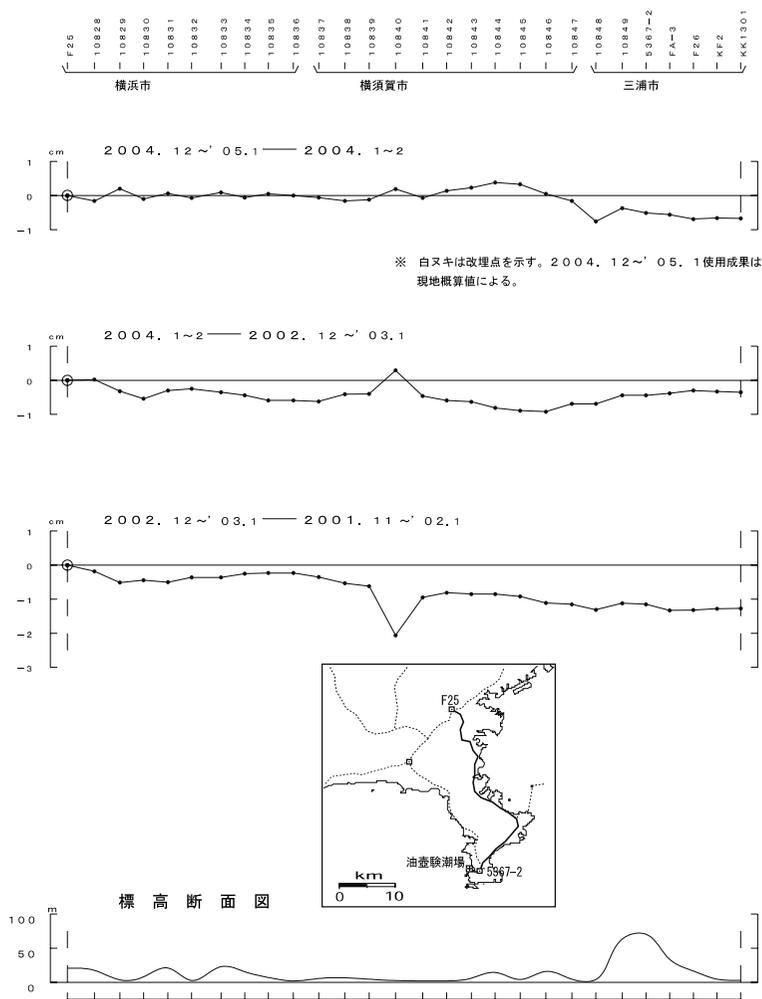
第2図 東京周辺（水準原点～さいたま市～野田市～船橋市～千葉市）における水準測量結果  
 Fig.2 Results of Leveling Survey around Tokyo (Datum to Chiba city via Saitama city, Noda city and Funabashi city)

藤沢～水準原点（甲）間の上下変動



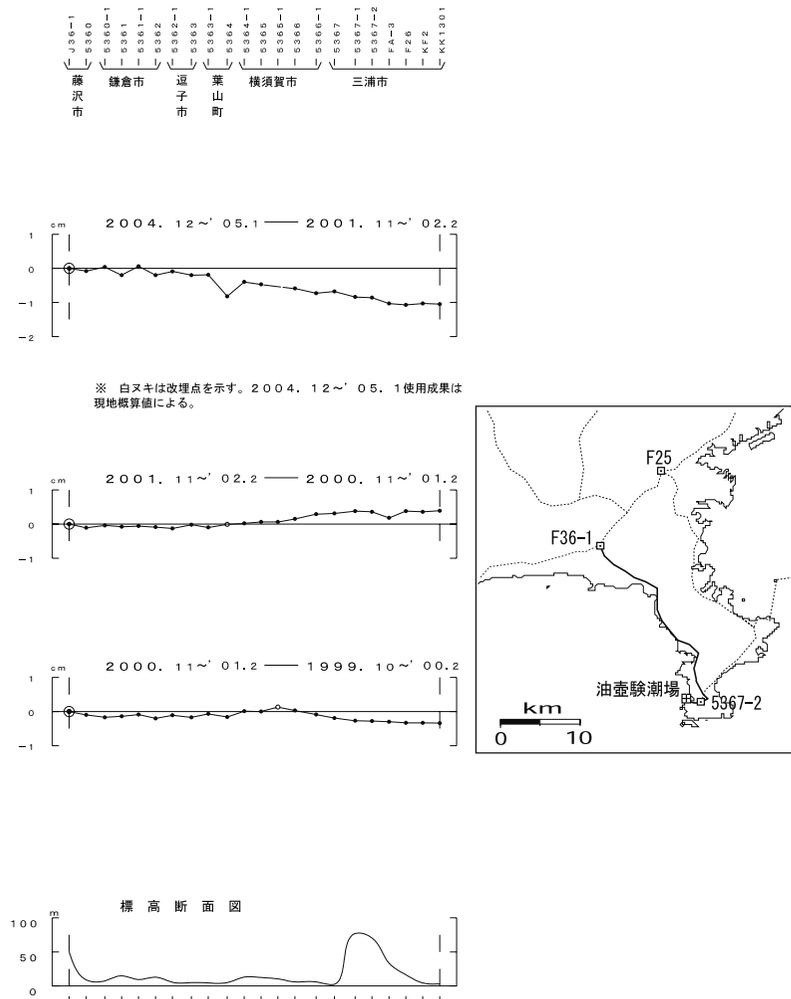
第3図 水準測量による藤沢～水準原点（甲）の上下変動  
 Fig.3 Results of Leveling Survey from Fujisawa city to Datum(KO)

三浦半島東側の上下変動

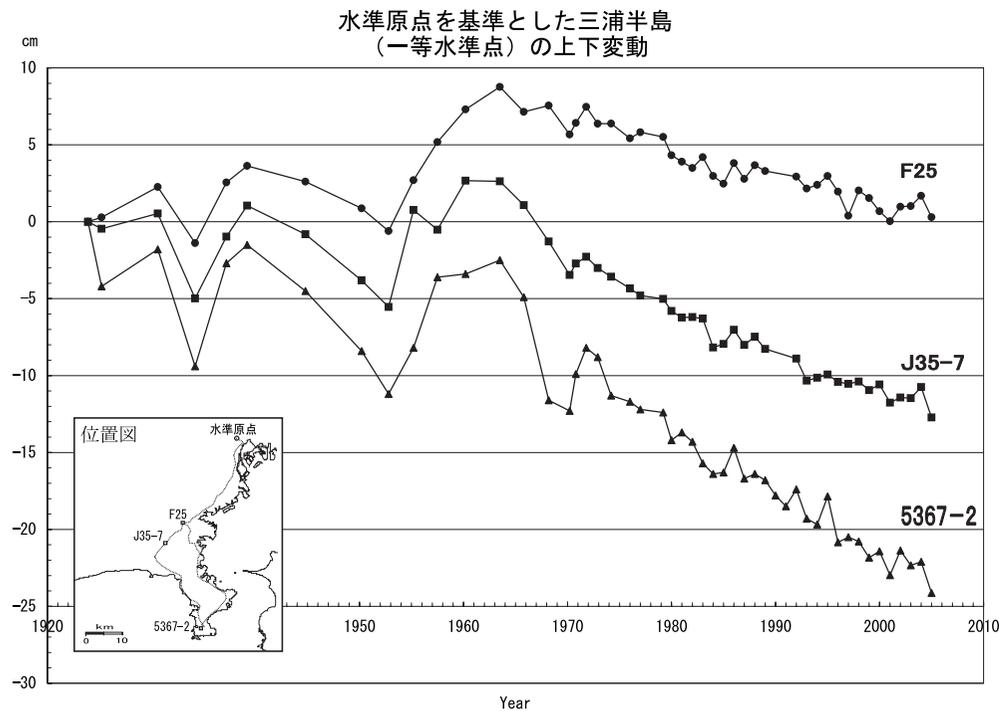


第4図 三浦半島における水準測量結果  
Fig.4 Results of Leveling Survey in Miura Peninsula

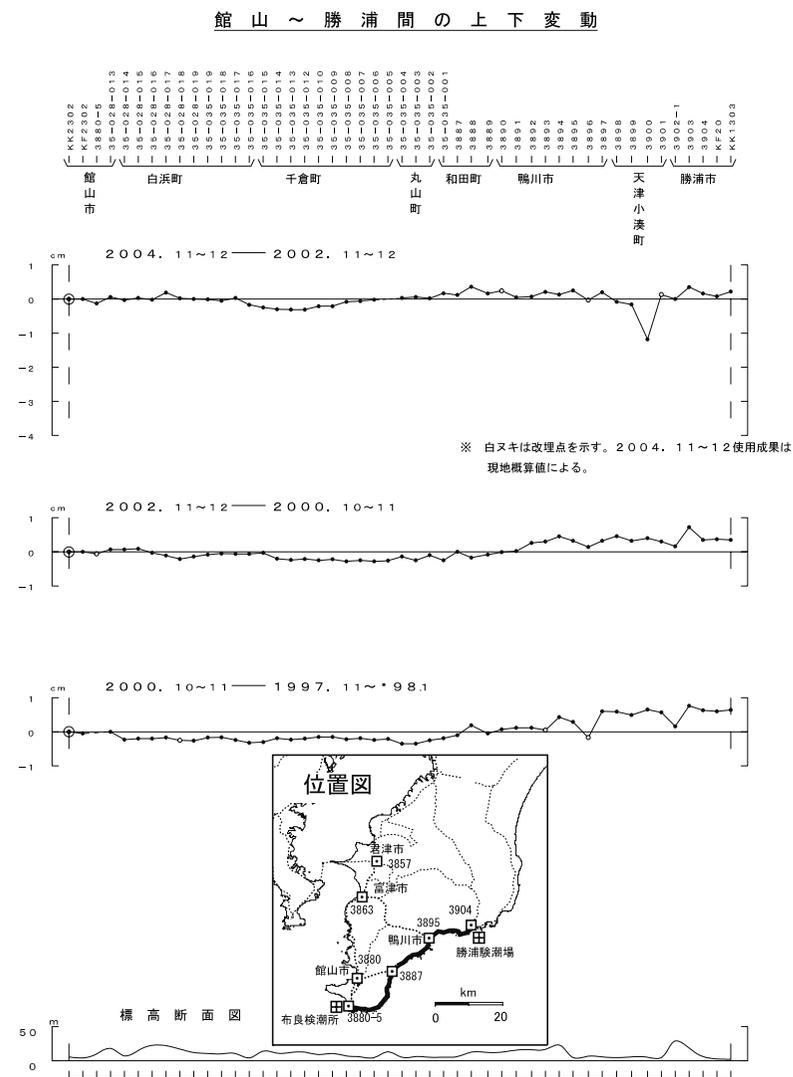
三浦半島西側の上下変動



第5図 三浦半島における水準測量結果  
Fig.5 Results of Leveling Survey in Miura Peninsula

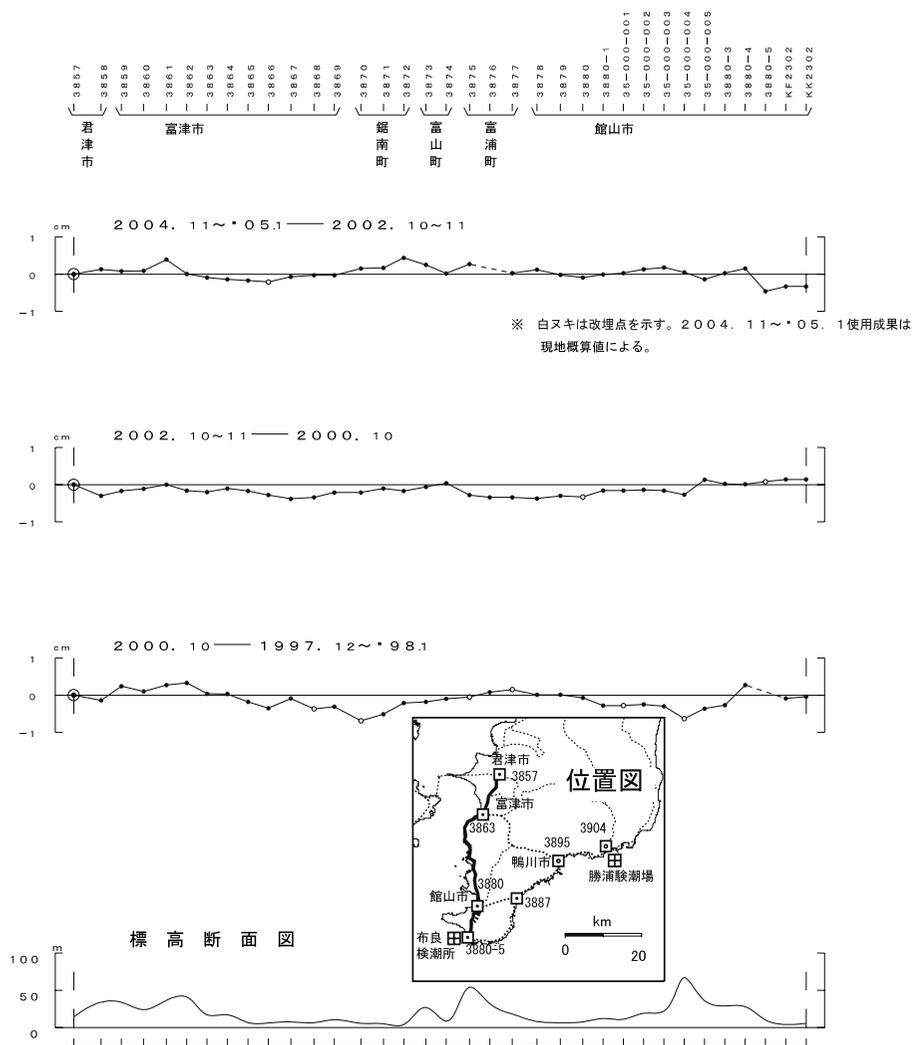


第6図 水準原点から見た三浦半島周辺の水準点の上下変動時系列  
Fig.6 Time Series of Height Change on Bench Marks around Miura Peninsula Referred to Datum of Leveling



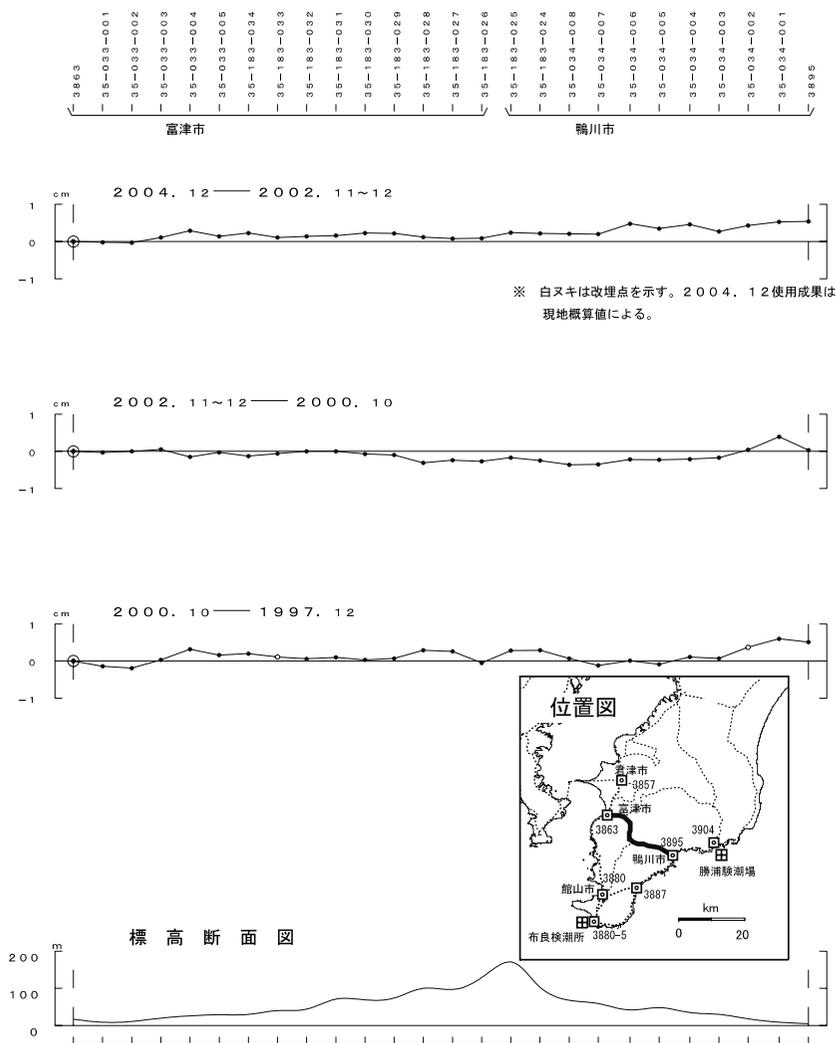
第7図 館山～勝浦間の水準測量による上下変動  
Fig.7 Result of leveling survey from Tateyama city to Katsuura city

君津～館山間の上下変動



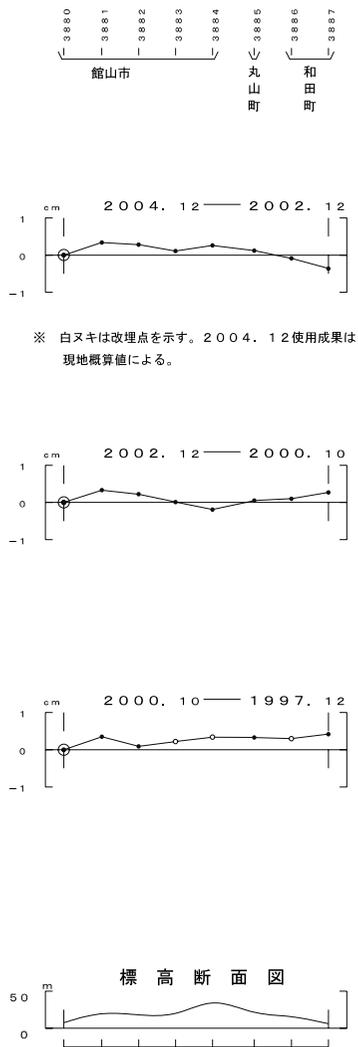
第8図 君津～館山間の水準測量による上下変動  
Fig.8 Result of leveling survey from Kimitsu city to Tateyama city

富津～鴨川間の上下変動

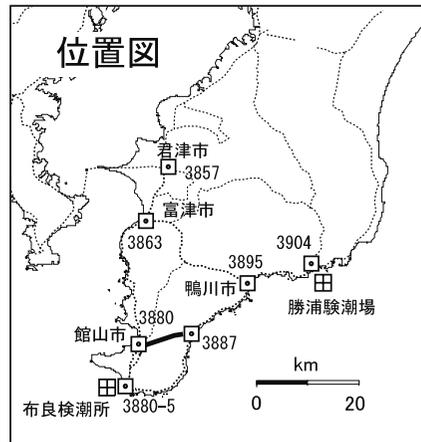


第9図 富津～鴨川間の水準測量による上下変動  
Fig.9 Result of leveling survey from Futtsu city to Kamogawa city

館山～和田間の上下変動

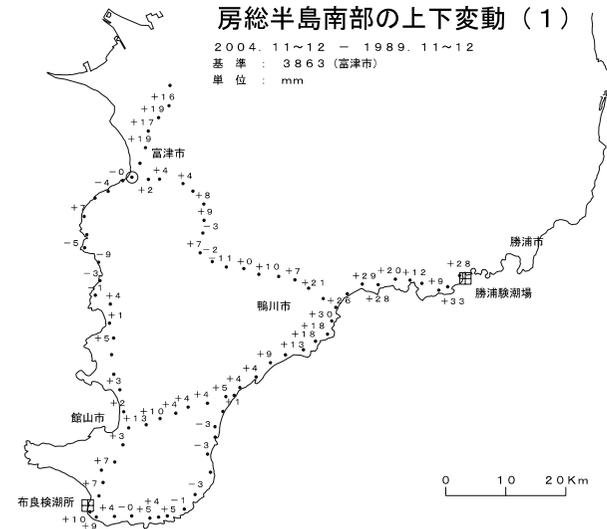


第 10 図 館山～和田間の水準測量による上下変動  
Fig.10 Result of leveling survey from Tateyama city to Wada town

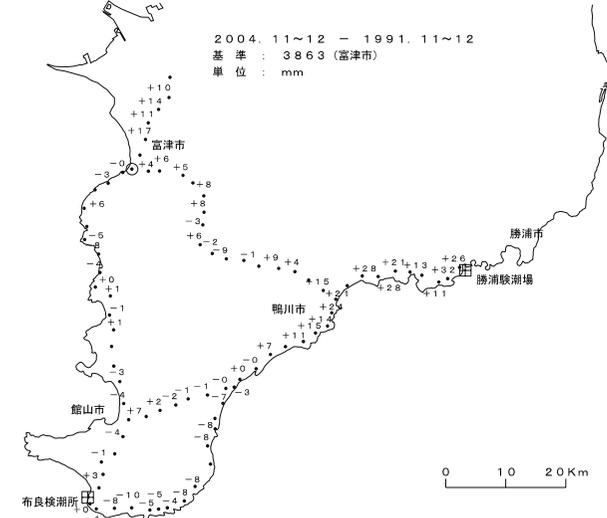


房総半島南部の上下変動 (1)

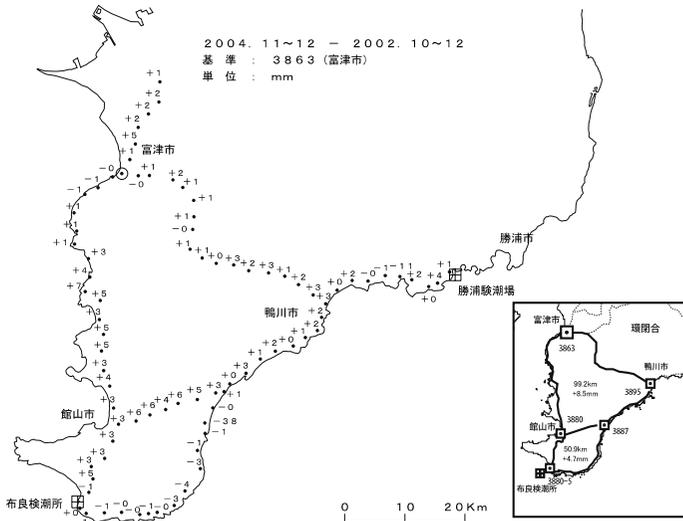
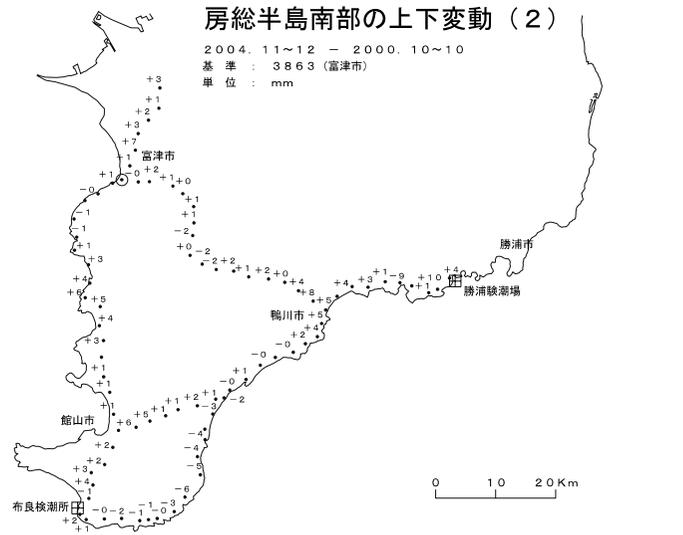
2004.11~12 - 1989.11~12  
基準 : 3863 (富津市)  
単位 : mm



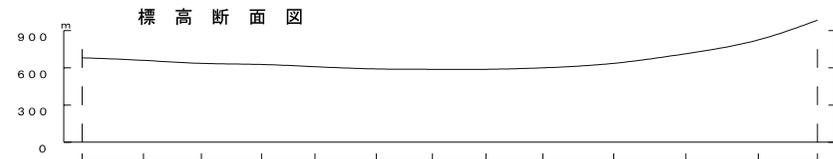
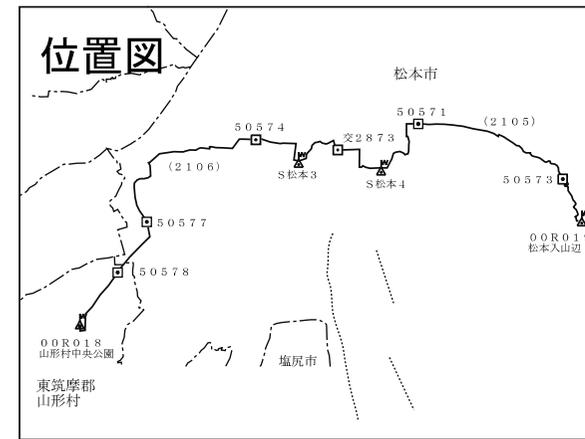
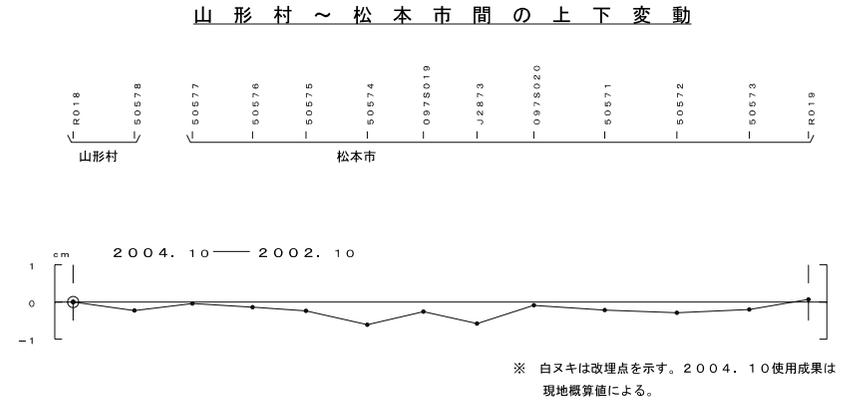
2004.11~12 - 1991.11~12  
基準 : 3863 (富津市)  
単位 : mm



第 11 図 水準測量による房総半島の上下変動  
Fig.11 Vertical Crustal Movement by Leveling Surveys in the Boso Peninsula



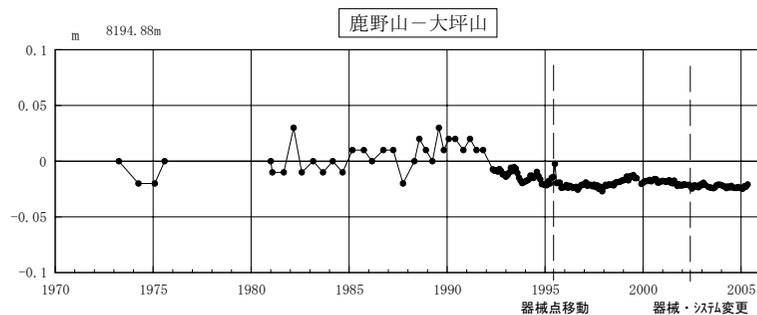
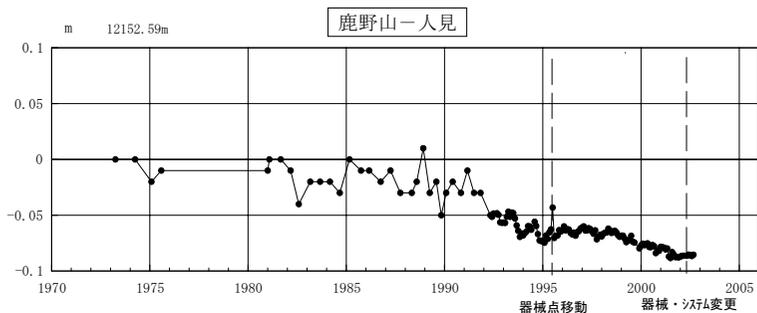
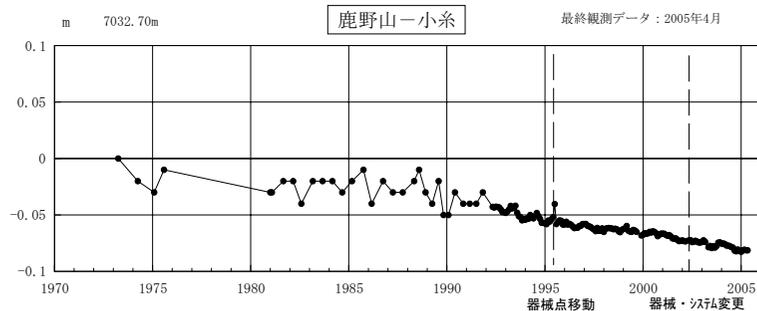
第 12 図 水準測量による房総半島の上下変動  
Fig.12 Vertical Crustal Movement by Leveling Surveys in the Boso Peninsula



第 13 図 山形村～松本市間の水準測量による上下変動  
Fig.13 Result of leveling survey from Yamagata village to Matsumoto city

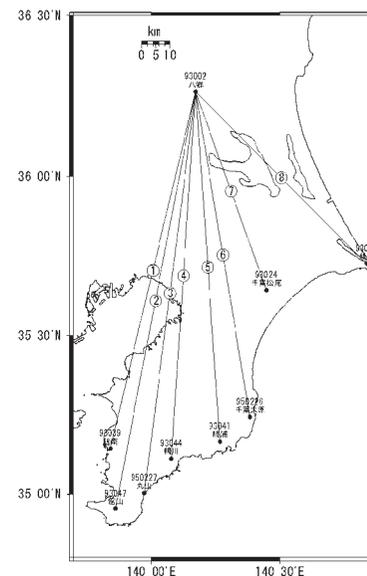
# 鹿野山精密辺長連続観測結果 (EDM)

1992年4月からのデータは月平均値  
 1995年10月から器械点移動  
 2002年3月は器械・システム更新のため欠測  
 2002年4月から器械・システム更新  
 2002年9月から人見欠測  
 2003年3月器械調整のため欠測



第 14 図 鹿野山精密辺長測量結果  
 Fig.14 Results of precise distance measurements at Kanozono

# 房総半島 GPS 連続観測基線図

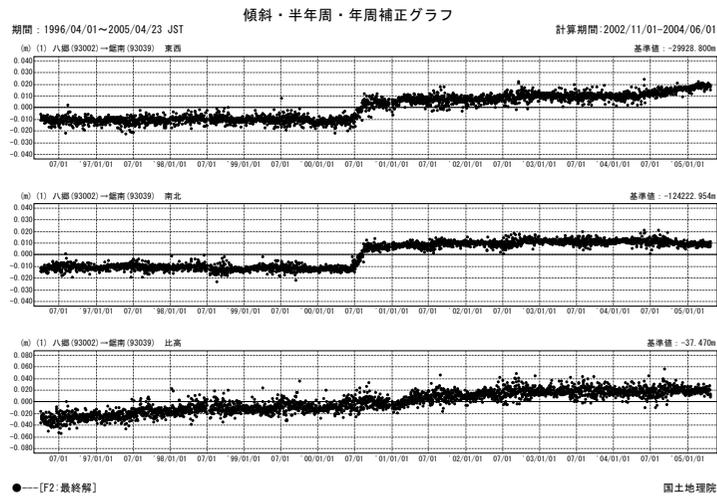
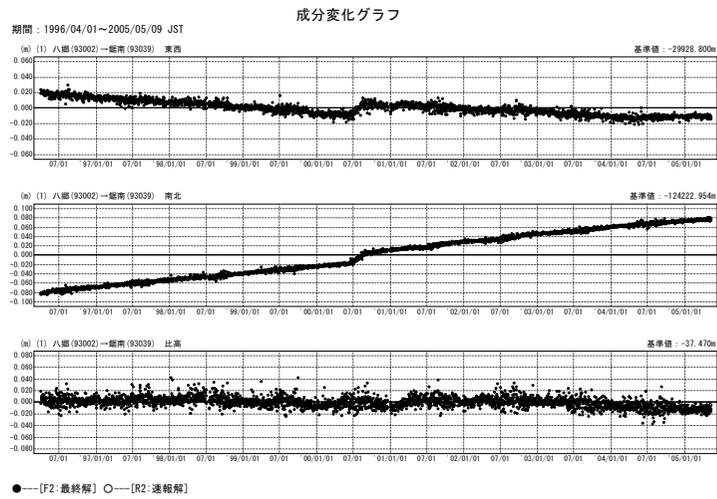


# 房総半島の各観測局情報

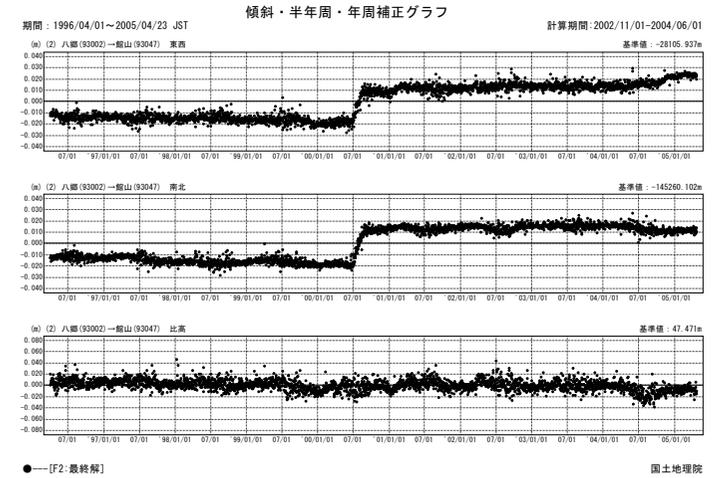
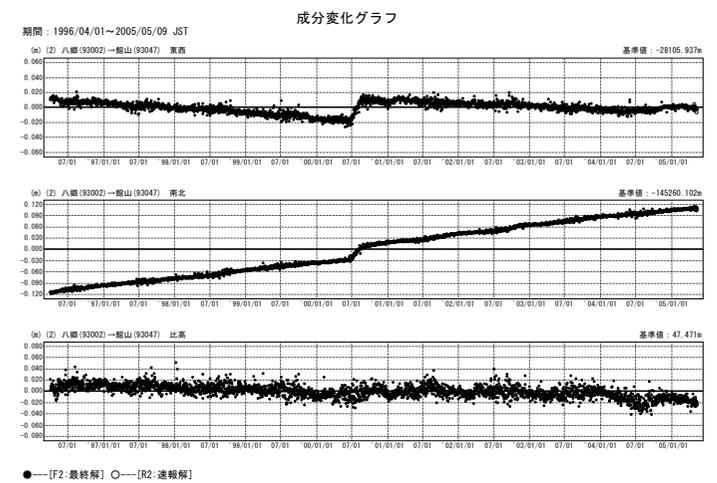
点番号	点名	アンテナ交換	レドーム設置	アンテナ高調整
93002	八郷	2001/3/21	2003/3/6	2003/1/28
93039	鏡南	2001/3/28	2003/3/8	2003/2/13
93047	館山		2003/3/10	2003/2/13
950227	丸山		2003/5/21	
93044	鴨川		2003/3/8	2003/2/9
93041	勝浦		2003/3/10	2003/2/9
950226	千葉大原		2003/3/10	
93024	千葉松尾		2003/3/4	2003/3/5
93022	銚子		2003/3/6	2003/2/1

※ 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。

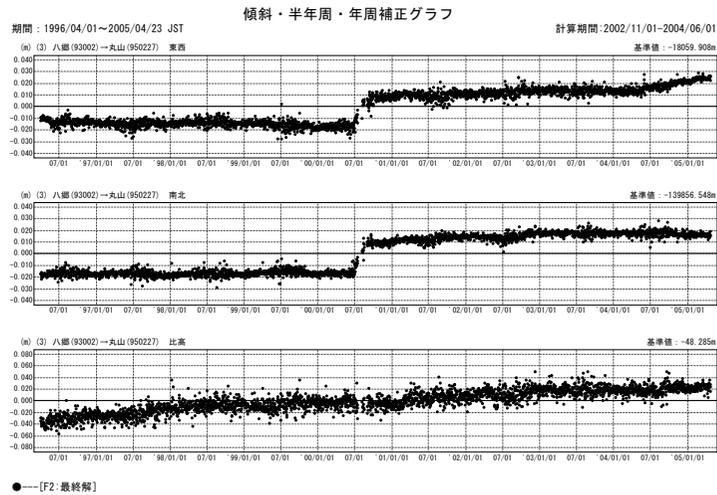
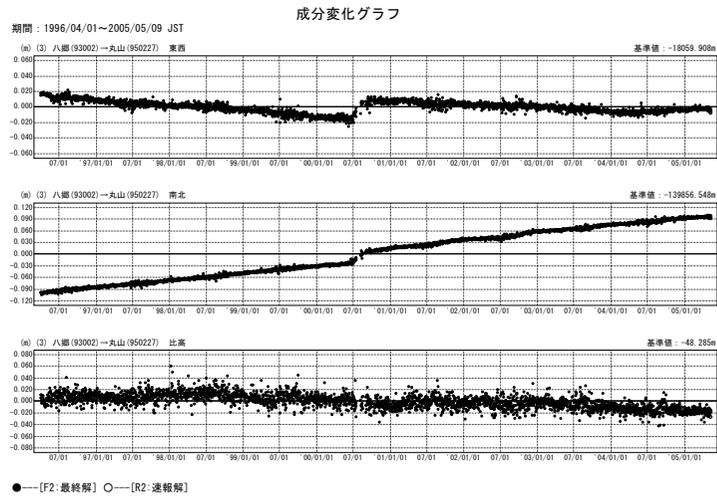
第 15 図 房総半島の GPS 観測結果 (基線図)  
 Fig.15 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula (baseline map)



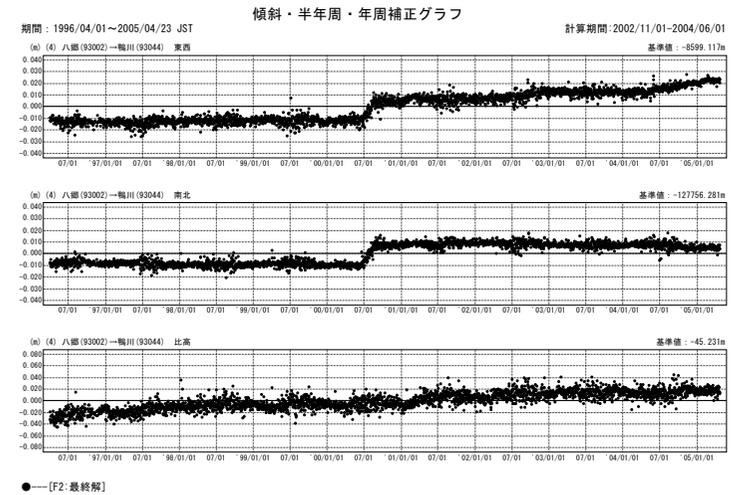
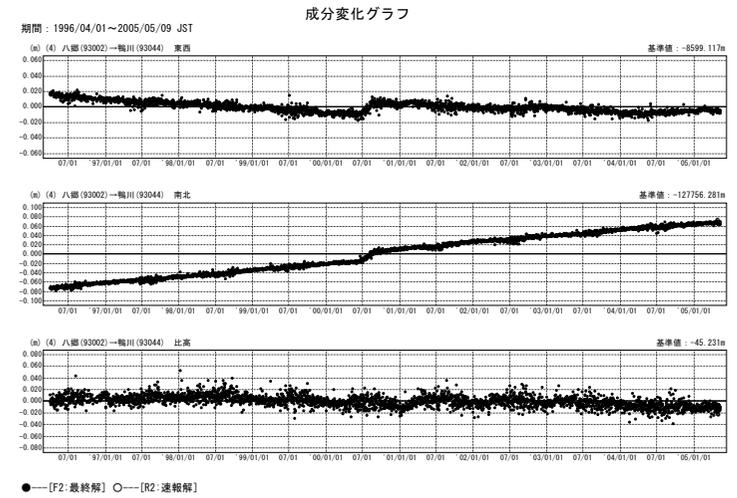
第 16 図 房総半島周辺の GPS 観測結果  
Fig.16 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula



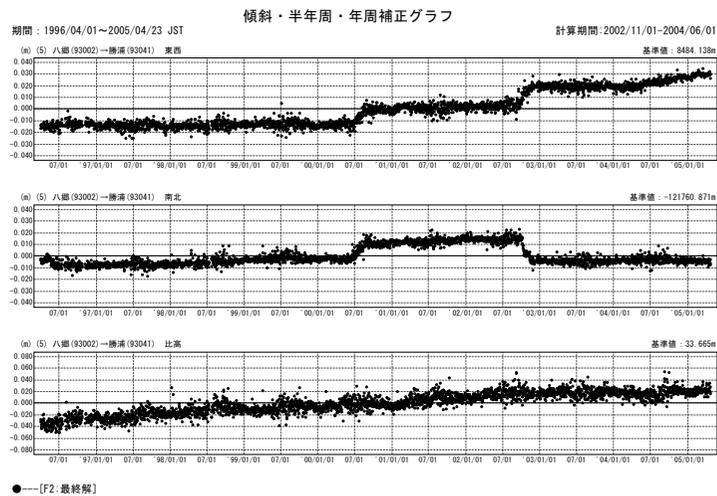
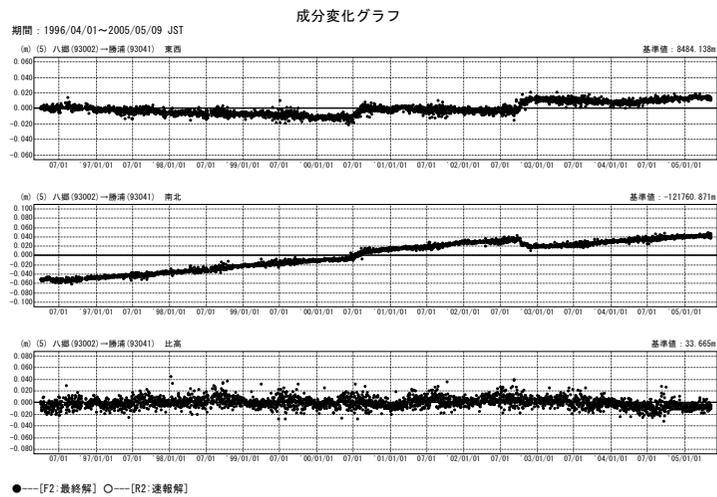
第 17 図 房総半島周辺の GPS 観測結果  
Fig.17 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula



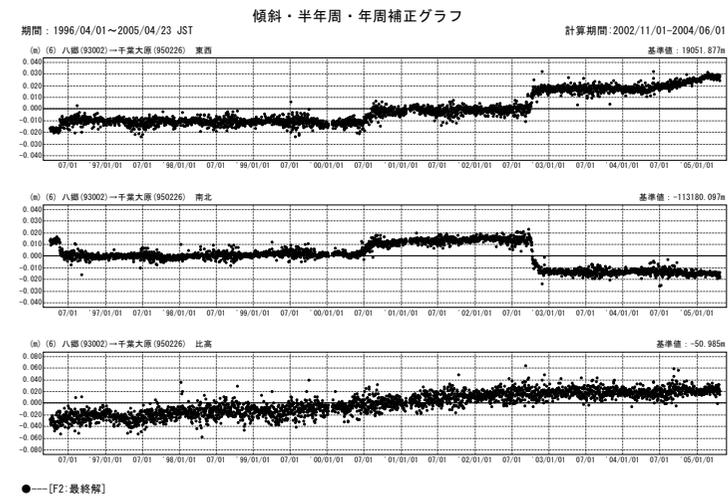
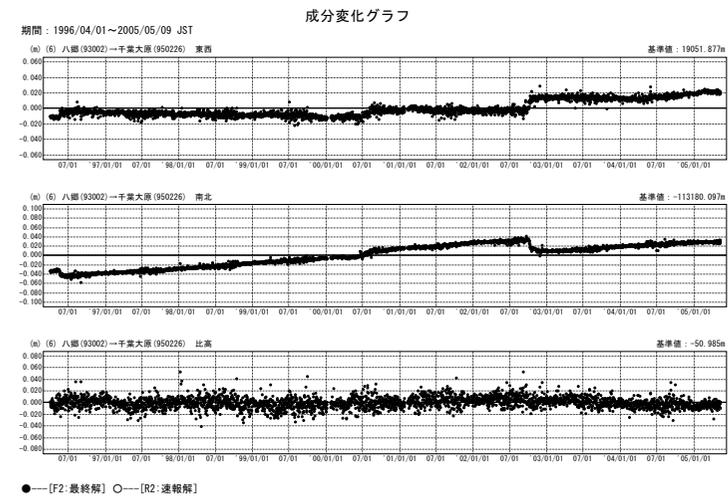
第 18 図 房総半島周辺の GPS 観測結果  
Fig.18 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula



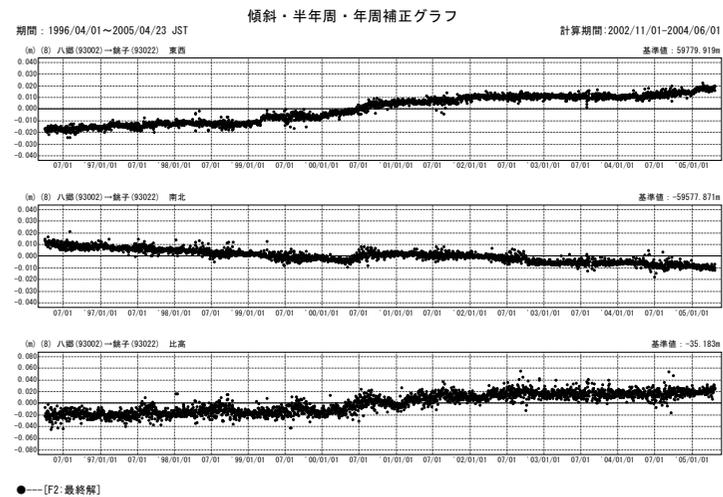
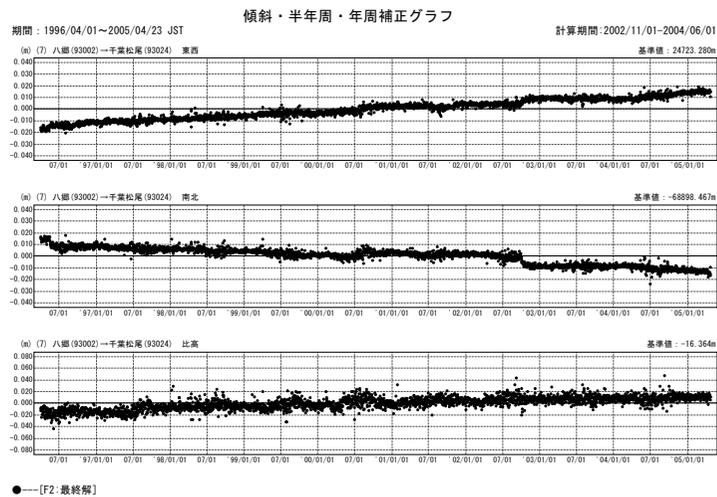
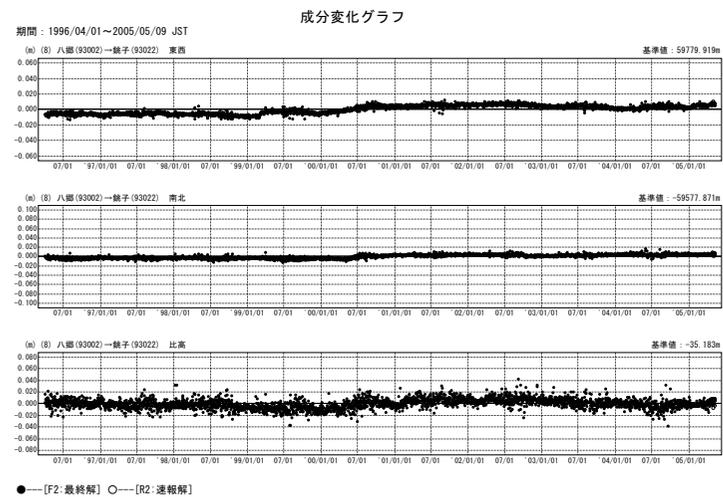
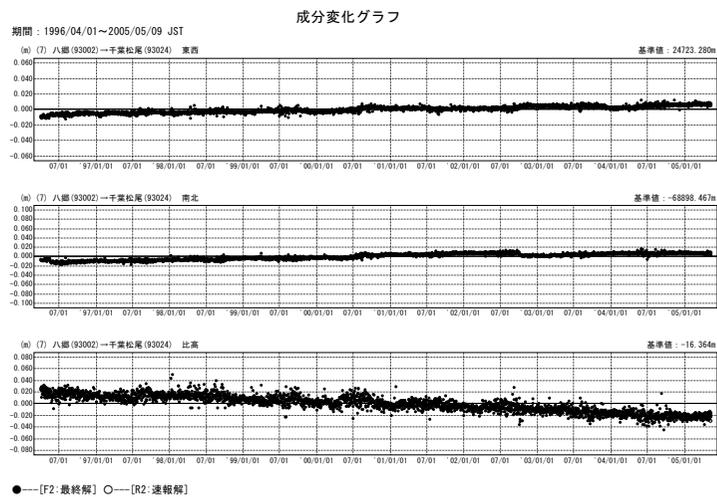
第 19 図 房総半島周辺の GPS 観測結果  
Fig.19 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula



第 20 図 房総半島周辺の GPS 観測結果  
 Fig.20 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula

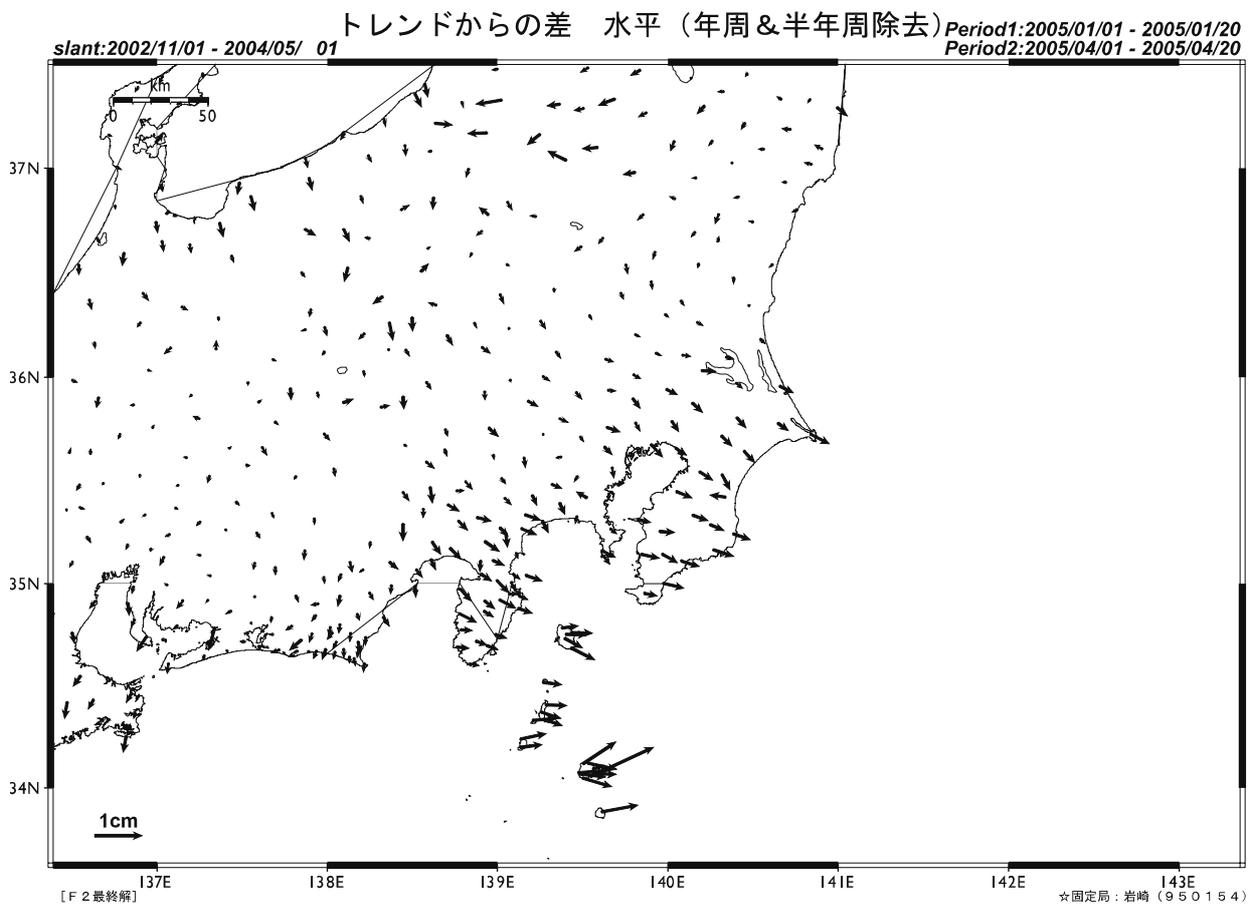
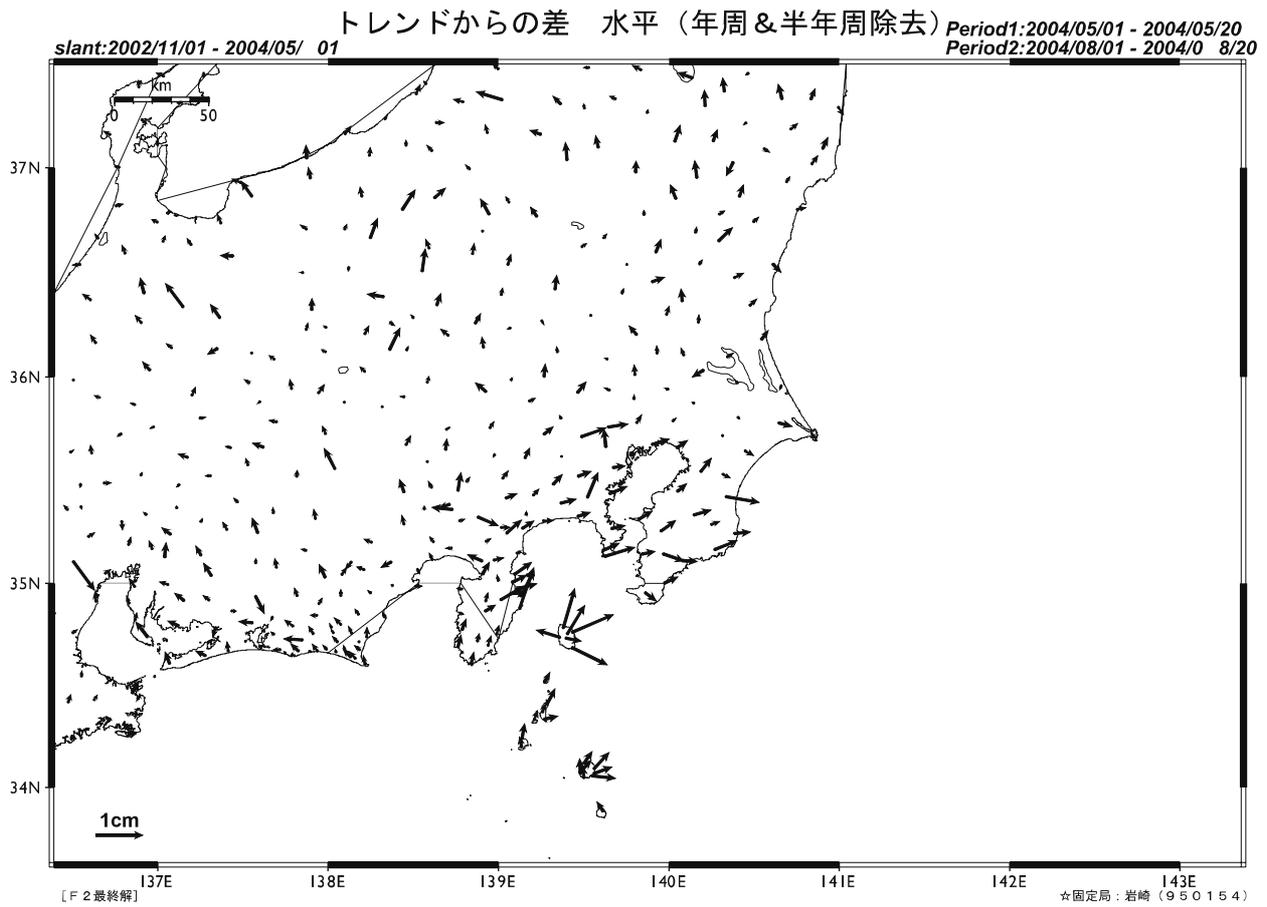


第 21 図 房総半島周辺の GPS 観測結果  
 Fig.21 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula.



第 22 図 房総半島周辺の GPS 観測結果  
 Fig.22 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula

第 23 図 房総半島周辺の GPS 観測結果  
 Fig.23 Results of Continuous GPS Measurements around the Boso Peninsula.



第 24 図 関東地方におけるトレンドと年周・半年周成分を除去した非正常水平地殻変動  
 Fig.24 De-trended horizontal crustal deformation around Kanto region

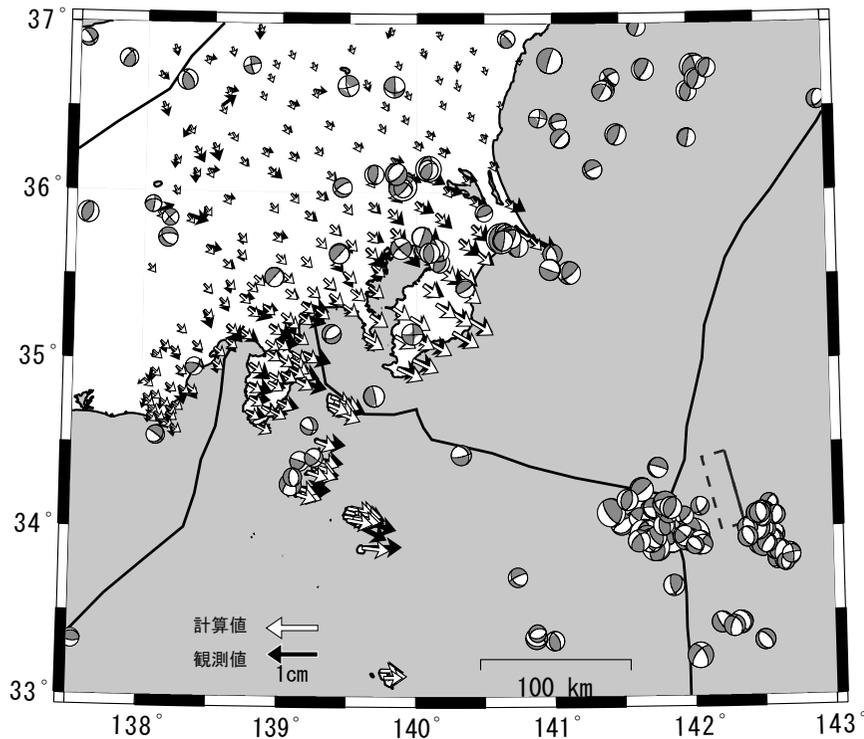
# 関東南部周辺の変動を推定した断層モデル

観測データ：2期間の地殻変動の差3ヶ月

基準期間 1:2004/01/01 - 2004/01/20 基準期間 2:2005/01/01 - 2005/01/20  
 比較期間 1:2004/04/01 - 2004/04/20 比較期間 2:2005/04/01 - 2005/04/20

モデル1

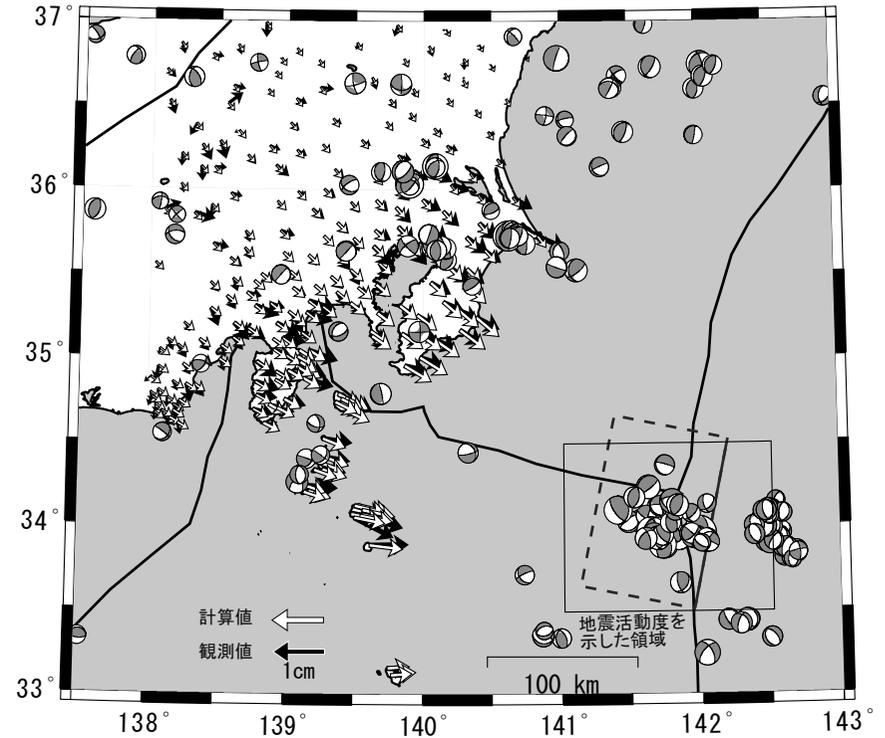
2005/1/19の地震(Mj6.8, Mw6.5)のメカニズム解(高角の逆断層)に固定したもの



N34.45 E142.23 Depth 5km Length 49km Width 22km Strike 165 Dip 44 Rake 74 Slip 1.51m Mw 7.06

モデル2

太平洋プレートの沈み込みに伴う低角逆断層のメカニズムを想定したもの



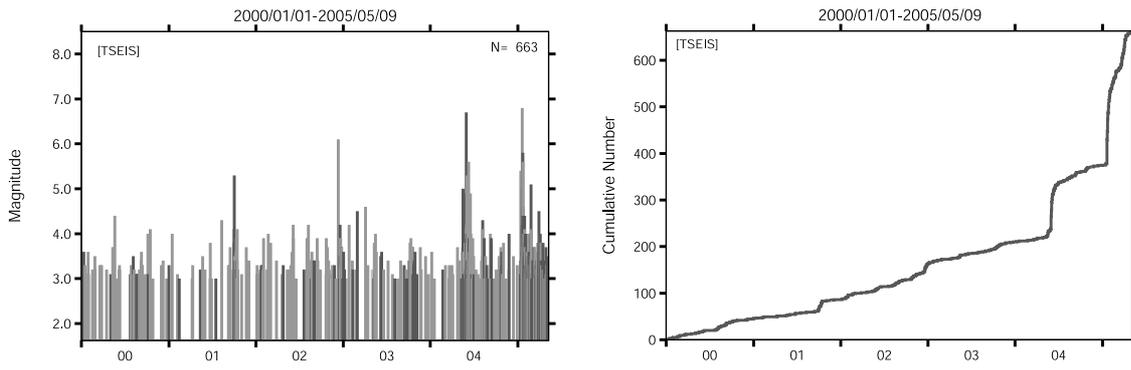
N34.51 E142.21 Depth 5km Length 115km Width 78km Strike 192 Dip 11 Rake 102 Slip 0.25m Mw 7.15

地震メカニズム解はF-netの2005/1/1以降の地震を全てプロットしています。

第25図 三重会合点付近の断層滑りでモデル化した関東地方南部の非正常地殻変動

Fig.25 Crustal deformation model of southern Kanto region by the slow slip around triple junction

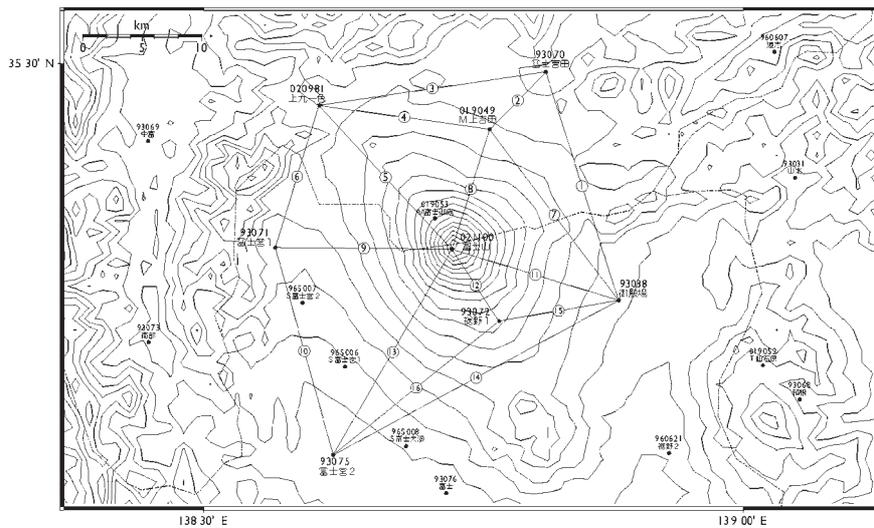
矩形領域 (N33.5-34.5, E141-142.5) 内のMT図と地震積算回数



本プロットは、気象庁一元化地震カタログと東京大学地震研究所地震予知情報センターの地震活動解析システム(鶴岡, 1997)を用いた。

第 26 図 三重会合点付近における地震活動度の推移  
Fig.26 Seismicity in the rectangular area near the triple junction

富士山周辺地区 GPS連続観測基線図

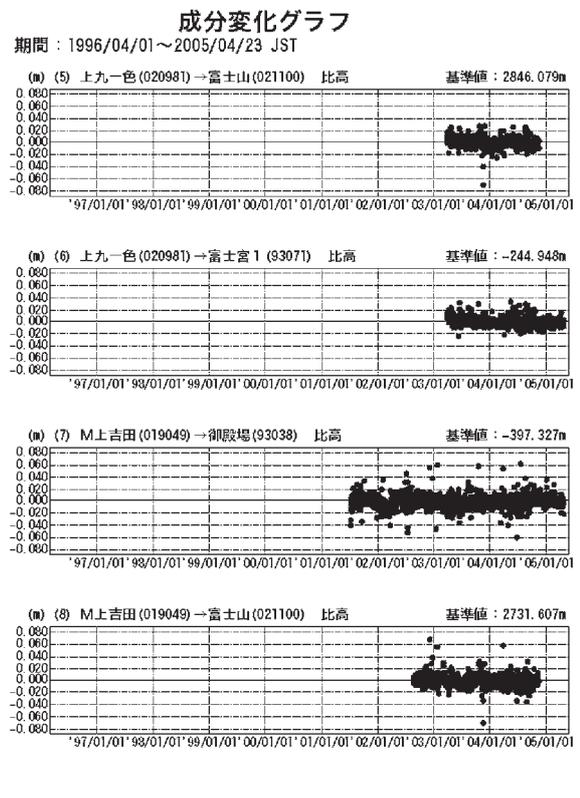
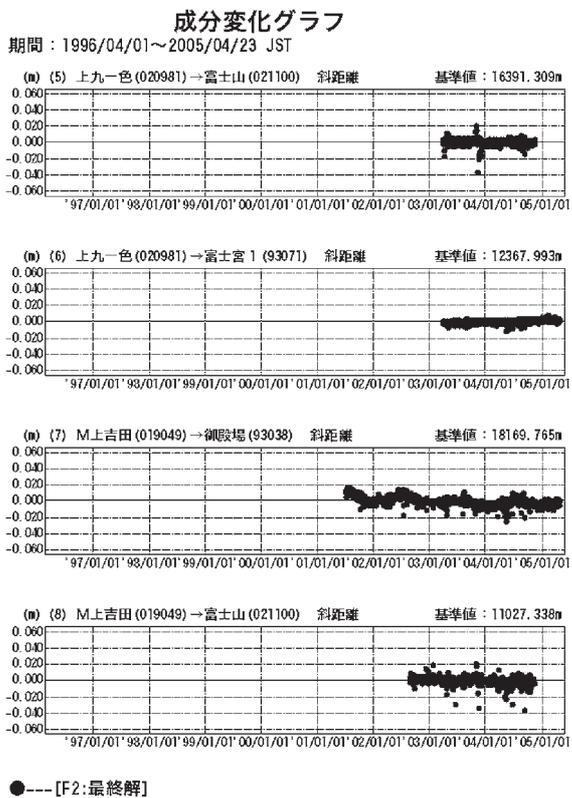
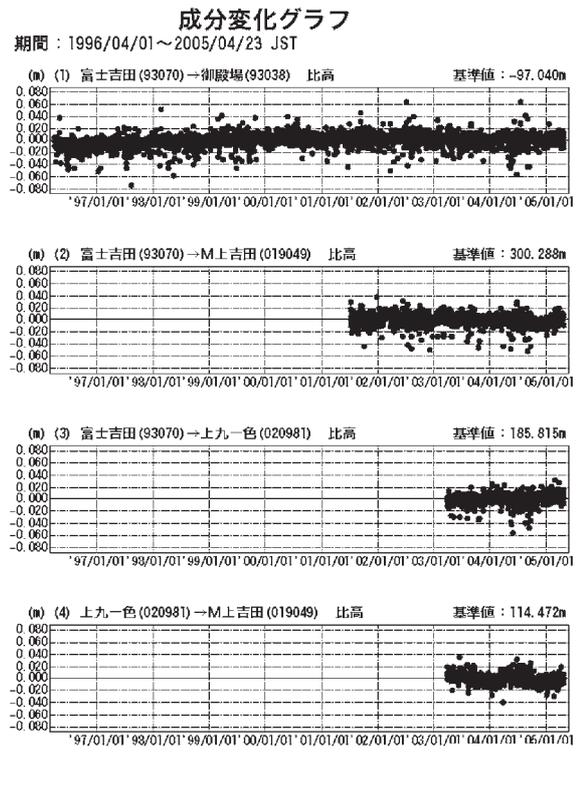
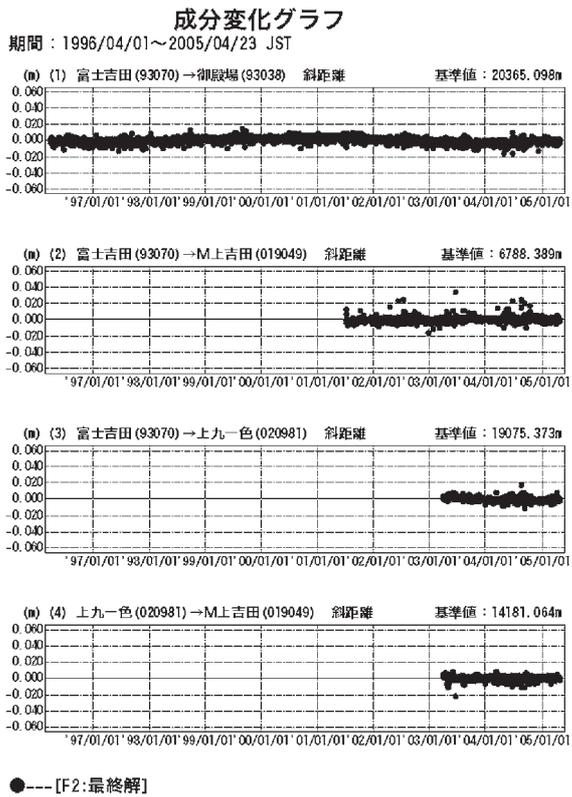


富士山周辺の各観測局情報

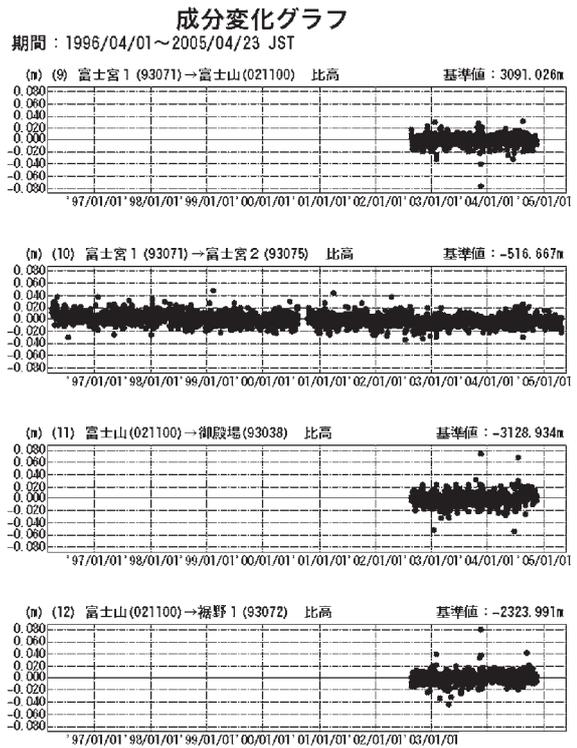
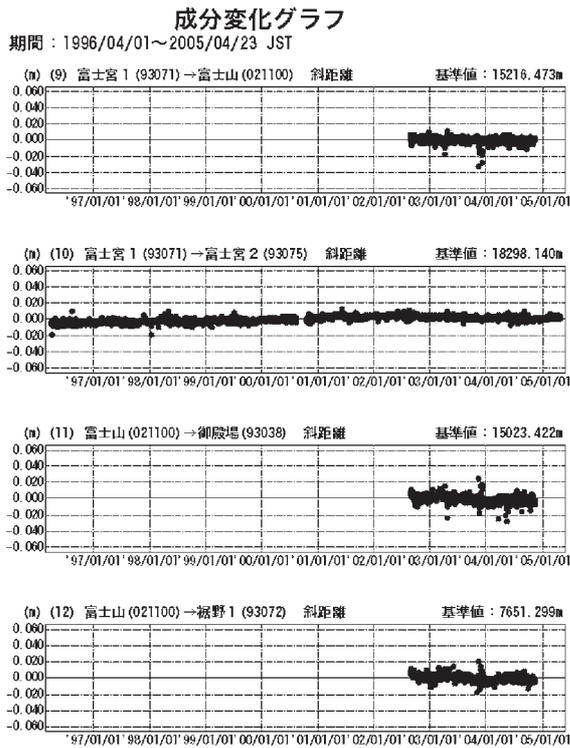
点番号	点名	アンテナ交換	レドーム設置	レドーム交換	アンテナ高	電波吸収材追加
93038	御殿場	2003/3/2	2003/3/2		2003/5/16	
93070	富士吉田	2003/3/8	2003/3/7		2003/5/21	
93071	富士宮1	2003/5/21	2003/5/21			
93072	裾野1	2003/6/12	2003/6/12			
93075	富士宮2	2003/5/21	2003/5/21			
019049	M上吉田					2002/5/14
020981	上九一色					
021100	富士山			2004/8/5		

※ 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。

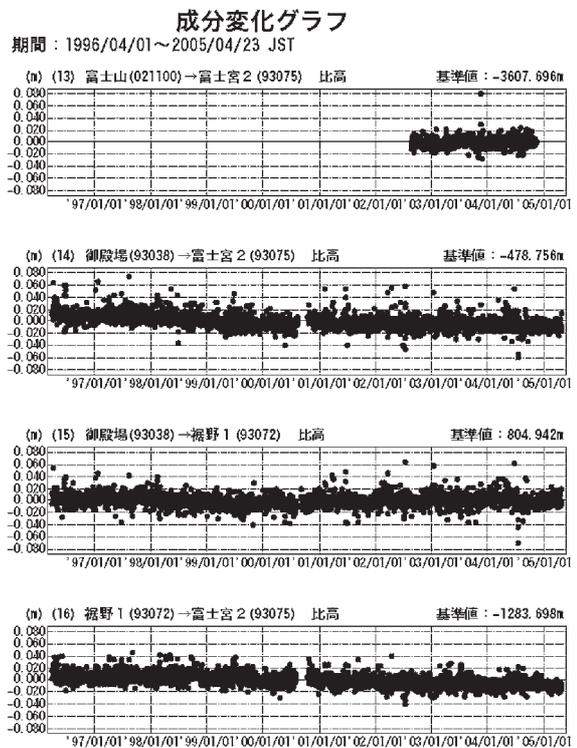
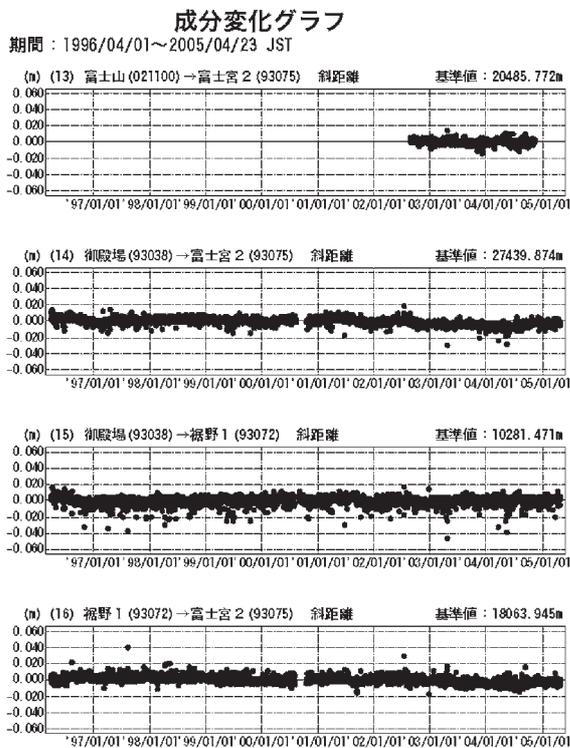
第 27 図 富士山周辺の GPS 観測結果 (基線図)  
Fig.27 Results of Continuous GPS Measurements around Mt. Fuji(baseline map)



第 28 図 富士山周辺の GPS 観測結果  
Fig.28 Time Series of Continuous GPS Observations around Mt. Fuji



●---[F2:最終解]

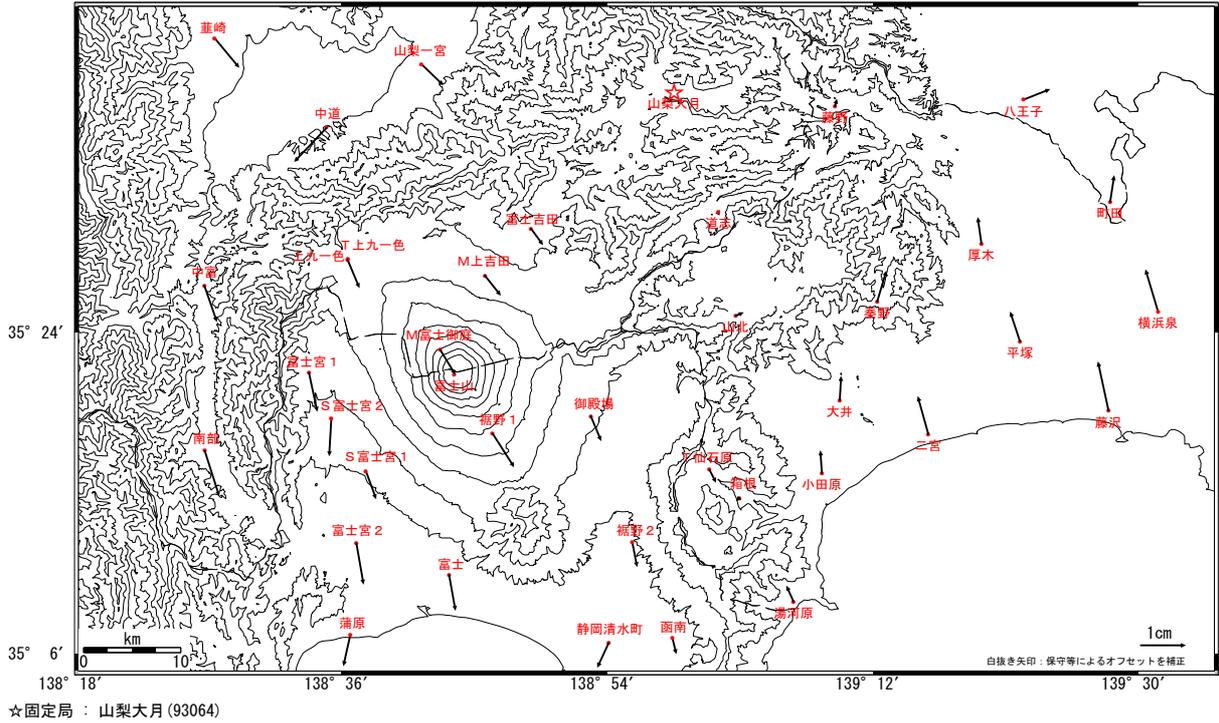


●---[F2:最終解]

第 29 図 富士山周辺の GPS 観測結果  
Fig.29 Time Series of Continuous GPS Observations around Mt. Fuji

水平変動ベクトル図 -1年間-

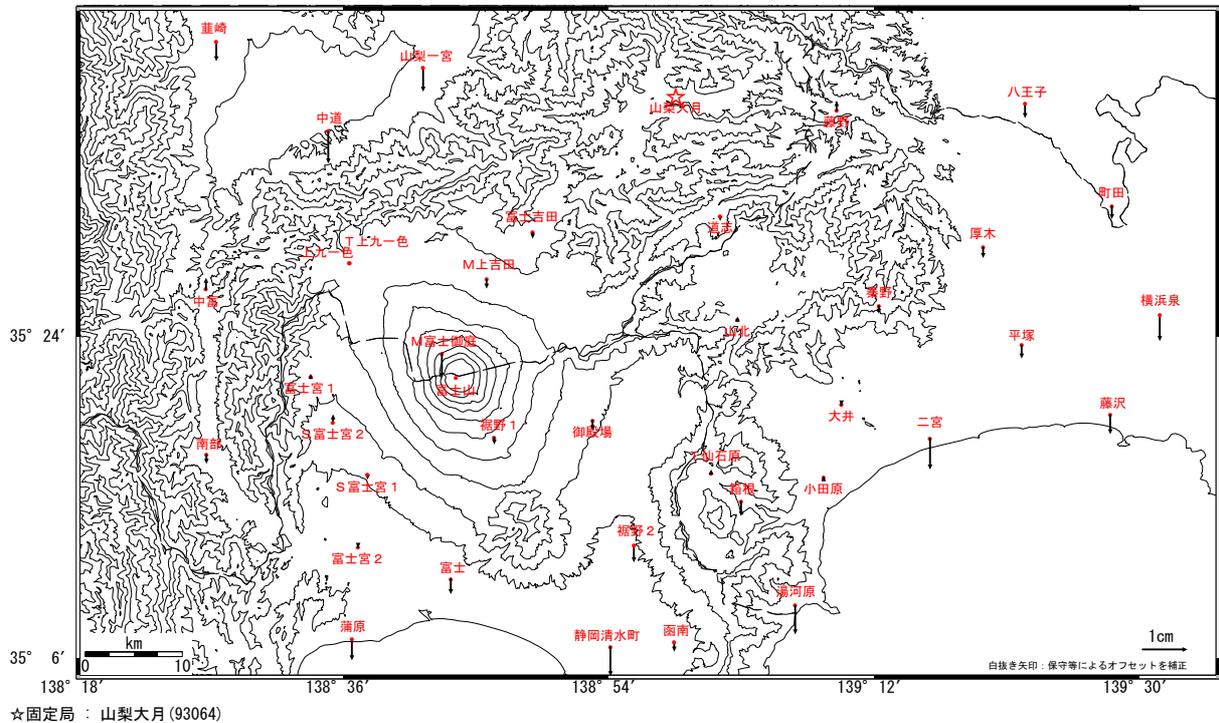
基準期間: 2004/04/09-2004/04/23 [F2: 最終解]  
比較期間: 2005/04/09-2005/04/23 [F2: 最終解]



第 30 図 GPS 観測による富士山周辺の水平変動 (1 年間)  
Fig. 30 Horizontal Movements around Mt. Fuji by GPS Continuous Measurements (1 year)

上下変動ベクトル図 -1年間-

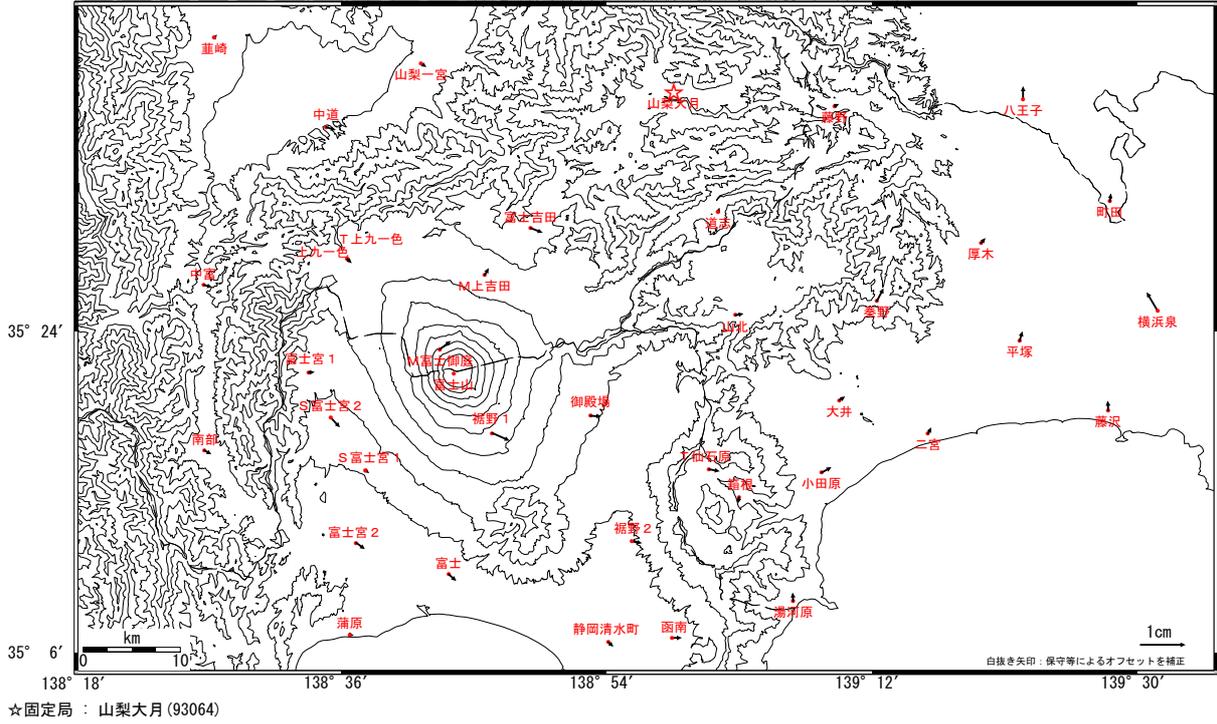
基準期間: 2004/04/09-2004/04/23 [F2: 最終解]  
比較期間: 2005/04/09-2005/04/23 [F2: 最終解]



第 31 図 GPS 観測による富士山周辺の上下変動 (1 年間)  
Fig. 31 Vertical Movements around Mt. Fuji by GPS Continuous Measurements (1 year)

水平変動ベクトル図 -3ヶ月-

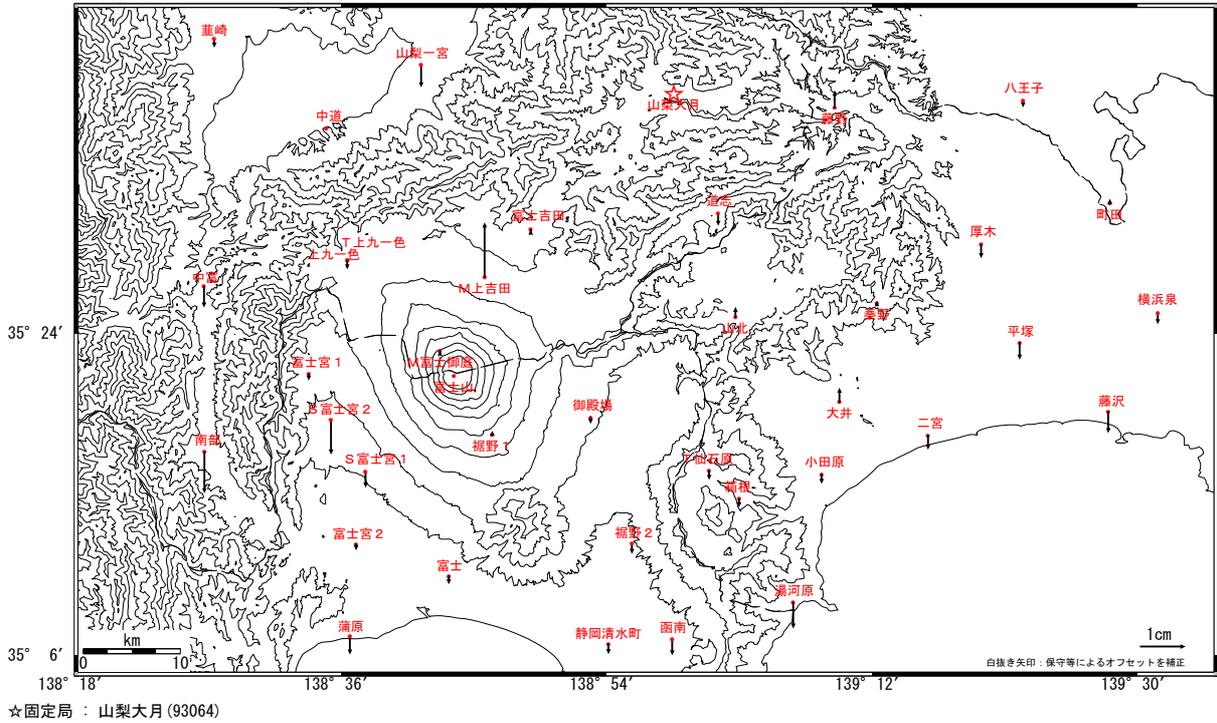
基準期間: 2005/01/09-2005/01/23 [F2: 最終解]  
比較期間: 2005/04/09-2005/04/23 [F2: 最終解]



第 32 図 GPS 観測による富士山周辺の水平変動 (3ヶ月)  
Fig.32 Horizontal Movements around Mt. Fuji by GPS Continuous Measurements (3 months)

上下変動ベクトル図 -3ヶ月-

基準期間: 2005/01/09-2005/01/23 [F2: 最終解]  
比較期間: 2005/04/09-2005/04/23 [F2: 最終解]



第 33 図 GPS 観測による富士山周辺の上下変動 (3ヶ月)  
Fig. 33 Vertical Movements around Mt. Fuji by GPS Continuous Measurements (3 months)