5-5 東海地方の地殻変動 Crustal Movements in the Tokai District

国土地理院 Geographical Survey Institute

第1図は,年4回のペースで繰り返し実施されている水準測量による、森~掛川~御前崎間の上 下変動である.最新の観測(2002年1月)と前回(2001年4月)との比較の結果では、森町に対し て御前崎はほとんど変動していない結果となった。水準測量結果には年周的成分があることが知ら れており、例年この時期は御前崎側が若干隆起する傾向にある。前回の変動が従来傾向に比べて沈 み足りないものであったため、今回はそれを相殺する形で隆起が小さかったとも考えられる。いず れにしても長期的にみた地殻変動の傾向は従来からのものに沿っており、大きな変化はない。

第2図は,森町の水準点 5268 を基準とした掛川市の 140-1,浜岡町の 2595 両水準点の標高の経 年変化である.2002年4月の結果も、従来からの長期的な傾向にほぼ沿ったものである。

第3図は,掛川市の140-1を基準とした浜岡町の2595の高さの経年変化(上段:観測値、下段: 年周変化を補正した値)である。95年頃から97年頃にかけては、それまでと比べて年周振幅が大 きくなっていたが、最近では、むしろやや小さくなっているように見える。年周を補正したグラフ (第3図下段)をみると、多少のばらつきはあるものの、長期的には御前崎の沈降が続いているよ うに見える。

第4図は,掛川~御前崎間の各水準点の標高の経年変化である.第3図と同様に,最近、年周変 化の振幅が小さくなる傾向が多くの点で見られる。路線全体でほぼ同じパターンで沈降している。 全体的な傾向に大きな変化は見られない。

第5図~第7図は静岡県が東海地方において2週間に1度の頻度で実施している水準測量の結 果である.長期的な御前崎側の沈降の傾向が継続しているように見える。

第8図は、第3図の140-1を基準とした2595の比高経年変化、並びに第5図および第6図の2129 を基準とした2602-1,2601および10333の比高の経年変化のそれぞれに、4年間の時間窓を3ヶ月 または1ヶ月毎に移動させながら、その時間窓内で近似曲線を当てはめ、トレンド成分(または沈 降率、図中のX2)、年周の振幅および位相を計算し、それらを時系列として表示したものである。

トレンド成分(X2)を比較すると、2595~140-1 と 2129~2601 が 1988 年、1994 年、1998 年、1999 年にそれぞれ谷を持つ共通のパターンを示している。2129~2601 は 2595~140-1 の路線の一部であ り、これらが共通のパターンを示すことは、沈降速度の変化が路線全体で共通していることを示唆 している。年周の振幅はトレンド成分ほどにはパターンの明瞭な共通性はないように見える。

第9図は、東海地方の各験潮場間の月平均潮位差である。地殻変動が従来の傾向をはずれて大き く変化した験潮場はない。

第10図-(1)~(4)は東海地方のGPS連続観測の解析結果である。2001年初頭頃から従来と は違った傾向の地殻変動が観測されている。2000年1月までのトレンドと年周成分を外挿し、それ からのずれをみると、静岡県西部から愛知県にかけて南東方向の動き(大潟固定)と、浜名湖周辺 の隆起が見られる。全体としては、変動が継続しているように見える。

第10図-(5)~(7)は、東海地方プレート間滑りの時間依存インバージョン解析結果である。 すべりの中心は当初浜名湖の下にあったが、最近は、空間的にやや広がり現在のすべりの中心は袋 井周辺にあるように見える。累積のモーメントマグニチュードは、6.7 をやや超えた程度に達している。

第 10 図 - (9) ~ (14)は、東海地方プレート間滑りの時間変化である。すべりの中心は当初浜 名湖の下にあったため浜松など浜名湖周辺の点の変動が大きかったが、最近は、浜名湖周辺の点の 動きが減速したのに対し、袋井などでは変動が継続しており、現在のすべりの中心は袋井周辺にあ ることが示唆される。

第11 図 - (1)~(5)は、駿河湾周辺の GPS 連続観測結果である。2000 年7月始めから、伊豆 諸島の変動の影響と見られる変化を示す基線があるが、2000 年9月以降には従来の傾向に復帰して いる。

第12図-(1)~(3)は、御前崎地方の GPS 連続観測結果である。掛川 - 御前崎基線には 2000 年7月始めからの伊豆諸島の変動の影響で基線長が変化しているように見える。それ以外は従来の 傾向と同様の変化を示しており、特に目だった変化はない。2001 年初頭以降の変動も微小なため、 このような短い基線では目立たない。

第13図-(1)~(3)は、時間窓を移動させながら GPS 結果および水準測量結果を曲線近似し、 その係数を時間窓の中心の時間にプロットしたものである。GPS 連続観測は、ほぼ安定して掛川-御前崎間の短縮と御前崎の沈降を示している。水準測量との比較が第13図-(3)に示されている が、水準測量から求めた沈降率は時期的なぶれがやや大きいものの、平均すると両者は概ね一致し ている。

第 14 図 - (1) ~ (9) は、静岡中部および静岡西部地域の GPS 観測結果であるが、傾向の特段 の変化があるようには見えない。2001 年初頭以降の変動も微小なため、このような短い基線では目 立たない。

第15図-(1)~(9)は、掛川-御前崎間に設置し1999年4月から観測を開始した高精度比高 観測点(GPS連続観測)の結果である。第15図-(1)に示した観測点配置でGPS連続観測を実施 している。第15図-(2)~(5)に、時系列が示されているように、隣あう点を結んだ個々の基線 毎に比高を求めている。例外もあるが、基線が短いため比高が数 mm 程度のばらつきで測定されて いる。第15図-(6)は、掛川周辺の(98H023)を基準として、各GPS点の比高の10日毎の平均 値を表示したものである。図の右に各点の沈降率が表示されている。ほぼ2年間の観測の継続によ り、御前崎側の長期的な沈降の様子がおぼろげながら見えてきた。御前崎に近くなるほど沈降率が 大きくなる傾向が見られる。

第15図-(7)には各点の沈降のトレンドの時間的変化が示されているが大きな傾向の変化はな い。第15図-(8)には、直接水準測量との比較結果が示されている。両者は大きくはずれていな いが、定量的な相互検証のため、さらに長期にわたって比較検討することが必要である。第15図-(9)は、水準測量の期間に合わせた高精度比高観測点の標高変化であるが、ばらつきが大きいため 真の変動がマスクされていると思われる。

第16 図は、御前崎長距離水管傾斜計の月平均結果である。また、第17 図 - (1) ~ (3) は、御 前崎の地下約800mの深井戸で実施している地殻変動(歪み及び傾斜)連続観測結果である。水管 傾斜計のデータは従来のトレンドに沿ったもので特筆すべき変化はない。連続地殻変動観測結果に は、機器の調整等に伴うステップ状の変化がある。第17 図 - (3) には、連続観測結果から計算し た歪みの主軸を示すが、北西南東圧縮であり、この地域の広域歪と矛盾しない方向であると考えら れる。

第18図-(1)~(2)は、御前崎地区の精密辺長測量結果である。北北西-南南東に卓越する圧

縮の継続を示しており、この地域のテクトニクスから考えて妥当な結果と思われる。また、変動は 従来の傾向の延長線上に乗っており、特段の変化は見られない。



第1図 森~掛川~御前崎間の上下変動

Fig.1 Result of precise leveling (repeated 4 times a year) the route between Mori and Omaezaki via Kakegawa.

水準点 (140-1,2595)の経年変化

0 0 140-1 -5 --5 変動量 [cm] -10 -102595位置図 128-1 , 焼津**験**潮場 -15 -15 掛川 140 毛筋用 舞阪検潮所 SF1354 2595 御前崎検潮所 20 40 -20 -20 1980 1975 1985 1990 1995 2000 2005 年

基準:森町 5268 (119.72m)

第2図 水準点 5268 (森町)を基準とした 140-1 (掛川市)及び 2595 (浜岡町)の標高の経年変化 Fig.2 Time series of height changes of BM140-1(Kakegawa) and BM2595 (Hamaoka) to as referenced to BM5268 (Mori).

- 277 -

水準点2595 (浜岡町)の経年変化

基準:140-1 基準年:1962

●:網平均計算値による。





Fig.3 Time series of height change of BM2595 (Hamaoka) as referenced to BM140-1 (Kakegawa).



第4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.4 Time series of height changes of bench marks along the route between Kakegawa and Omaezaki as referenced to BM140-1 (Kakegawa).

水準点2602-1(菊川町)と10333(大東町)及び2601(小笠町)の経年変化

基準:2129

2002.05.08まで 熱問語



第5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、10333 及び 2601 の高さの経年変化

Fig.5 Results of short distance leveling(1): Time series of height changes of BM2602-1,BM10333 and BM2601 as referenced to SF2129. Original data are provided by the Prefectual Government of Shizuoka.



第6図 静岡県による短距離水準測量結果(2): 準基 2129、2602-1 及び 2601 間の比高の経年変化 Fig.6 Results of short distance leveling(2): Time series of height changes of bench marks, SF2129, BM2602-1 and BM2601 as referenced to SF2129. Original data are provided by the Prefectual Government of Shizuoka.

水準測量(10333及び2601)による傾斜ベクトル(月平均値)

基準:SF2129 基準年:1988.05



第7図 静岡県による短距離水準測量結果(3):第5図および第6図のデータから求めた月平均傾斜ベクトル



水準点の比高変化に対する近似曲線の係数変化グラフ

位置风

∰川¹0,140-1

大東1 - 5 2601







Fig.8 Temporal variations of rates of subsidence and amplitudes of periodic components of leveling results in the Omaezaki region.



第9図 東海地方各験潮場間の月平均潮位差

Fig.9 Plots of differences between monthly mean values at tidal gauges in the Tokai region.

平均的な地殻変動からのずれ(精密暦)

〇平均的な変動として、1998年1月~2000年1月までのデータから平均速度及 び年周変化を推定し、時系列データから除去している。



GPS連続観測局配置図





第10図-(2) 2001 年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震

Fig.10-(2) Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region Inferred from the Continuous GPS Measurements.



第10図-(3) 2001 年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震

Fig.10-(3) Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region Inferred from the Continuous GPS Measurements.



0cm

2cm

138E

0cm

140E

Ο

第10図-(4) 2001年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震

Ο

140E

138E

34N

136E

Fig.10-(4) Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region Inferred from the Continuous GPS Measurements.

34N

136E







第 10 図-(6) 時間発展インバージョン解析による東海地方 2001 年ゆっくり地震 Fig.10-(6) Results of Time Dependent Inversion on the 2001 Slow Earthquake in the Tokai Region.



Fig.10-(7) Results of Time Dependent Inversion on the 2001 Slow Earthquake in the Tokai Region.

推定モーメントの時間変化 剛性率3 O GPa

実線の上下の破線は1標準偏差の幅を表す





東海地方の地殻変動(1) 1997.01.01-2002.04.23



第 10 図-(9) 2001 年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震による地殻変動の時間変化 Fig.10-(9) Time Series Plots of GPS Displacement Associated with the Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region.

東海地方の地殻変動(2) 1997.01.01-2002.04.23



第 10 図-(10) 2001 年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震による地殻変動の時間変化 Fig.10-(10) Time Series Plots of GPS Displacement Associated with the Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region.

東海地方の地殻変動(3) 1997.01.01-2002.04.23



第 10 図-(11) 2001 年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震による地殻変動の時間変化 Fig.10-(11) Time Series Plots of GPS Displacement Associated with the Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region.

東海地方の地殻変動(4) 1997.01.01-2002.04.23



第 10 図-(12) 2001 年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震による地殻変動の時間変化 Fig.10-(12) Time Series Plots of GPS Displacement Associated with the Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region.

東海地方の地殻変動(5) 1997.01.01-2002.04.23



第 10 図-(13) 2001 年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震による地殻変動の時間変化 Fig.10-(13) Time Series Plots of GPS Displacement Associated with the Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region.

東海地方の地殻変動(6) 1997.01.01-2002.04.23



第 10 図-(14) 2001 年初頭から継続している東海地方のゆっくり地震による地殻変動の時間変化 Fig.10-(14) Time Series Plots of GPS Displacement Associated with the Slow Earthquake Occurring from the beginning of 2001 in the Tokai Region.



駿河湾周辺 GPS連続観測基線図

南関東・東海地方において2001年3月にアンテナ交換を行った。 それに伴い座標時系列にオフセットが生じた。



Fig.11-(1) Results of continuous GPS measurements around the Suruga bay.

뛝	閣:2000年4月1日 ~ 2002年4月25日		基線長	変化グラ	フ	精密樁									
(a)	93083(御聞)-> 990832(厚田A) 第48	₽ ₩		1					基準值	: 37104.786 🔹					
+0.040 +0.020								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
0.000	and a second and the		~~~~~~~~	h	- jog pors ia	ورهميمير	×~~~~	main							
-0.020 -0.040		1					•								
121	4.) 6.1 <u>8</u> .1	NJ. 1 12. 1	2.1	4.1	6. i	8. !	10. [12.5	2.1	4. 25					
(a)	93381 [計画] -> 93085 [世伊豆] 4月日	M		2					基準領	: 44222, 236 a					
40.040 10.020							-								
0. 080 -0. 026	Margare and an a start of the s				والمستحدث وكرز حلامة	يرى مېرې د			and and a set of the s						
-0. 040 JST	4.1 6.1 . 8.1	LO. L 12. 1	2.1	4-1	6.1	8.[10.1	12.1	2. L	4. 25					
	-			3	-										
(a) +0.048	990839 [/*#A] -> 950840 (597% A)	料电器					·		至虛礎	: 44100.636 n					
/0.028 0.039							ممديد								
-0.020				e e anglar e se		****									
187 JS7	4-1 6-1 8-1	10.1 12.1	Z. 1	4. 1	6. 1	8.1	10. J	12.1	2.1	4.25					
(n)	390839〔戸田A〕-> 93101〔御顧崎〕 身	和准		(4)					基準成	: 66127.031 .					
+0. 040				<u> </u>											
+0.020 6.000		water and the second			ant was	برحببمعرين	سمعينهم								
-0.020 -0.040	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		······································			· · · · { · · · ·									
JST	4.1 f.J 8.1	10.1	2-1	4.1	· 6.1	8- 1	10.1	12.1	2. J	4. 23					
(a)	990840 [蛇津A]-> 990838 [南伊过1A]	斜距離		5					基準做	: 42698.239 🔹					
10.040			• • • •			n n n hy na an a na na hy na an a									
0.000	and a state of the						****	*****							
6.040	A 1 8.1 8.1	10 1 12 1	91	41	61			19 1	0 1	1 %					
										1.12					
•	Bernese[IGS]					2001/3/19	西伊豆 7 松田 ア	ンテナ交換							
- ● - 期	Bernese[ICS] 週: 2000年4月1日 ~ 2002年4月25日		基線長	変化グラ	フ	2001/3/19 2001/3/20	西伊亞 ア 静岡 ア:	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦							
・ 朝 (a)	Bernese[IGS] Bernese[IGS] 	斜距離	基線長	変化グラ ⑥	7	2001/3/19 2001/3/20	西伊亞 ア 静岡 ア:	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦	基準値	: 51034.957 п					
期 (a) :0.040	Bernese[IGS] 題: 2000年4月1日 ~ 2002年4月25日 9906538 [將仲至 i A] -> 93101 [確定時]	約回業	基線長	変化グラ ⑥	7	2001/3/19 2001/3/20	画伊 辺 7 静岡 7: ;	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦	基準値	: 51034.957 n					
(m) (m) (0,040 (0,020 (0,020)	Bernese[ICS] 題: 2000年4月1日 ~ 2002年4月25日 930838 [南伊豆:A] -> 93101 [御前時1	¥距離	基線長	変化グラ ⑥	7	2001/3/19 2001/3/20	西伊亞 7 静岡 7: ;;	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦	赵晓 道	: 51034-357 a					
(m) (m) (0, 040 (0, 020 (0, 020 (0, 040 (0, 040) (0, 040)	Bernese[ICS] 約5: 2000年4月1日 ~ 2002年4月25日 990638 [時か至:A] -> 83101 [2018年81]	約距離 	基線長	変化グラ ⑥	7	2001/3/19 2001/3/20	西伊亞 7 静岡 7:	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦	赵晓俊 	: 51034.957 o					
(m) (m) (0,040 (-0,020 (-0,040 (-0,040 (-0,040 (-151)	Bernese[IGS] 想: 2000年4月1日 ~ 2002年4月25日 990658 [唐仲至iA] -> 93101 [總新韓1 	半5距離	基線長	変化グラ ⑥ 4.1	フ 6.1	2001/3/19 2001/3/20	西伊亞 7 静岡 7:	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 12.1	赵晓俊 	: 51034.057 n 					
(m) (m) (m) (m) (m) (m) (m) (m)	Bernese[ICS] 週:2000年4月1日 ~ 2002年4月25日 890838 [時代至1A] -> 93101 [御町時1] 	斜距離 	基線長	変化グラ ⑥ 4.1 ⑦	7 	2001/3/19 2001/3/20	西伊豆 7 静岡 7: 	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 121	发讲版 2.1 表华佳	: 51034.357 a 					
(m) (m) (0,040 (0,040 (0,040 (0,040 (151) (m) (0,040 (-0,020 (-0,040) (-0,040	Bernese[ICS] 2週: 2000年4月1日 ~ 2002年4月25日 930838 [時伊豆: A] -> 93101 [御前時1 4. i 6. i 8.1 950831 [於何] -> 990840 [於於 A] 459	約距離 3.10.3 10.3 12.1 形態	基線長	変化グラ ⑥ 4.1 ⑦	フ 	2001/3/19 2001/3/20	西伊亞 7 静岡 7: ;;	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 121	太守 (祖 	: 51034.957 • 					
(m) :0.040 :0.020 .0.020 .0.020 .0.020 IST (m) :0.040 .0.020 .0.020 .0.020 .0.020	Bernese[ICS] 約5: 2000年4月1日 ~ 2002年4月25日 906535 [株仲至1A] -> 33101 [御前341 4.1 5.1 8.1 50681 [秋刊] > 990840 [余時本A] 終8	約距離	基線長 2.1	変化グラ ⑥ ^{4.1} ⑦	7 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8. 1	西伊亞 7 静岡 7: 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 121	太 守道 2.1 王子	: 51034.957 n 					
(m) (m) (m) (m) (m) (m) (m) (m)	Bernese[ICS] 20004₽-J月1□ - 20024₽-4月25日 990838 [MH/PΞiA] -> 03101 [2018704] 4.i 6.i 8.1 \$00831 [MH/P] -> 990840 [3638 A] 453 \$00831 [MH/P] -> 900840 [MH/P] ->	#15E##	基線長 2.1 2.1	変化グラ ⑥ 4.1	7 6.1 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8.1 8.1	西伊亞 7 静岡 7: ····································	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 12.1	2 (h/d) 2.1 2.1	: 51034. 1557 n 4. 25 : 17656. 780 n 4. 25					
(a) (a) 0.00 (a) 0.00	Sermese[ICS] 281: 20004F4月1日 ~ 20024F4月25日 \$30888 [#f07至1A] ~ 83101 [200744] 4: 6.1 5: 90881 [mb/m] -> 990840 [2008AA] \$90881 [mb/m] -> 990840 [2008AA] \$00884 [mb/m] -> 990840 [2008AA] \$00884 [mb/m] -> 990840 [2008AA] \$00884 [mb/m] -> 990840 [2008AA]	#15E#	基線長 2.1 2.1	変化グラ ⑥ 4.1 ⑦ 4.1	7 6.1 6.3	2001/3/19 2001/3/20	西伊亞 7 静岡 7: 	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 121 121	送 侍領 	: 61034.957 a 					
(a) (a) (b) (b) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 週: 2000年4月1日 ~ 2002年4月25日 906838 [時伊豆: A] -> 83101 [御前時1] 4. i 6. i 8.1 950838 [時伊豆: A] -> 930840 [御前時1] 4. i 6. i 8.1 950838 [時何] -> 995840 [御前年] 48 6. i 8.1 998840 [乾隆本 A] -> 95101 [御前時1] 48	450Em 	基線長 2.1 2.1	変化グラ ⑥ 4.1 ⑦ 4.1 ⑧	7 6.1 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8.1 8.1	西伊亞 7 静岡 7 ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 121 121	2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1	: 51034.057 p 					
(a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 805: 20004₽4月1日 ~ 20024₽4月25日 900838 [MH/P포 A] -> 83101 [2018704] 4.1 6.1 8.1 900840 [4928 A] 482 4.1 8.1 8.1 900840 [4928 A] -> 95101 [2018706] 8	#15E #k 5-0 * 100 *	基線長 2.1 2.1	変化グラ ⑥ ^{4.1} 7 ^{4.1} 8	7 6.1 6.2	2001/3/19 2001/3/20 8. 1 8. 1	西伊亞 77 静岡 77 18.1	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 12.1 12.1	太 守道 2.1 王中道 2.1 王中道	: 51034.957 p 					
(a) (a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 20004₽4月1日 ~ 20024₽4月25日 990838 [MH/9至1 A] -> 03101 [20187041] 4.1 0.1 8.1 990840 [4828 A] -> 990840 [4828 A] 455 4.1 8.1 990840 [4828 A] -> 995101 [2018706] 8	450E Mt	基線長 2.1 2.1	変化 ⑤ 4.1 ⑦ 4.1 ⑧	7 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8.1 8.1	西伊亞 7 静岡 7: ;; ;; ;; ;; ;; ;; ;; ;; ;; ;; ;; ;; ;;	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 12.1 12.1	太休祖 2.1 <u>末</u> 年復 2.1 <u>末</u> 年復	: 51034. 857 n 4. 25 : 17656. 780 n 4. 25 : 27704. 970 n					
 [9] (a) (b) (a) (b) (a) (b) (b) (c) (c)	Bernese[ICS] 28]: 20004[-4月]1□ ~ 20025[-4月]25日 930838 [#69至; A] -> 83101 [201744] 4.1 6.1 8.1 950840 [#28# A] -> 950840 [#28# A] #89 4.1 8.1 8.1 950840 [#28# A] -> 95101 [201746] 8 4.1 8.1 8.1	#15E#	基線長 2.1 2.1 2.1	変化グラ ⑥ 4.1 ⑦ 4.1 ⑧	7 6.1 6.1 6.1 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8.1	西伊亞 7 静岡 7 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 12.1 12.1 12.1 12.1	立 体領 2.1 基準領 2.1 工 2.1	: 51034.257 a 					
(a) (a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 2015: 20004年4月1日 ~ 2002年4月25日 900838 [時伊豆: A] → 93101 [御前時1] 4.1 6.1 8.1 900838 [時伊豆: A] → 930840 [御前時1] 4.1 8.1 8.1 900840 [乾計 A] → 930840 [御前時] 8 4.1 8.1 8.1 900840 [乾計 A] → 93086 [御伊豆: 8 4.1 8.1 8.1 900840 [秋計 A] → 93086 [御伊豆: 8	450Em 	基線長 2.1 2.1	変化グラ ⑥ 4.1 ⑦ 4.1 ⑦ 4.1 ⑧	7 6.1 . 6.1 . 6.1 . 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8.1	西伊亚 7 静岡 7 ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 12.1 12.1 12.1 12.1	送 傳領 三 三 三 二 三 二 三 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二	: 51034.057 p 					
(a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 8년: 20004∓4月1□ ~ 20024∓4月25日 900838 [#ff*至1A] -> 33101 [2##7#1] 4.1 6.1 8.1 900840 [#5#A] -> 990840 [#5#A] #8 4.1 8.1 8.1 900840 [#5#A] -> 93101 [#37#7#] 8 4.1 8.1 8.1 900840 [#5#A] -> 93085 [###9至] 8	#15E ## 5-0	基線長 2.1 2.1	変化グラ ⑥ 4.1 ⑦ 4.1 ⑦ 4.1 ⑧	7 6. 1 6. 3	2001/3/19 2001/3/20 8. 1 8. 1 8. 1	西伊亞 73 静岡 73 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 相密暦 121 121 121	2.1 2.1 3.44 2.1 3.44 4 3.44 2.1 2.1 2.1	: 51034.957 p 					
(a) (b) 040 (c) 020 (c) 020 (c) 020 (c) 020 (c) 040 (c) 040	Bernese[ICS] 88]: 20004[-4月]1□ ~ 20024[-4月25日 990838 [#ff*至1 A] -> 03101 [@##*#1] 4.1 0.1 0.1 990840 [#8:# A] -> 990840 [#8:#A] #8 90840 [#8:# A] -> 990840 [#8:#A] #8 90840 [#8:# A] -> 990840 [#8:#A] 90840 [#8:# A] -> 900840 [#8:#A]	4500 M	基線長 2.1 2.1	変化 ⑤ 4.1 ⑦ 4.1 ⑧ 4.1 ⑧	7 6. 1	2001/3/19 2001/3/20 8.1 8.1	西伊亞 7 静岡 7: 10.1 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 12.1 12.1 12.1	太休祖 2.1 末年復 2.1 末年復 2.1 末年復 2.1 末年復	: 51034. 857 n 4. 25 : 17656. 780 n 4. 25 : 27704. 970 n 4. 25 : 27704. 970 n					
(a) (a) (a) (a) (a) (a) (a) (a)	Bernese[ICS] 28]: 20004∓4月1□ 20024∓4月25日 990838 [MH/HΞ i A] -> 93010 [2018104] 4. i 6. f 8.1 908840 [MHH] -> 990840 [4508 A] 450 4. i 8.1 8.1 990840 [MHH] -> 990840 [4508 A] 450 4. i 8.1 8.1 990840 [MHH] -> 93085 [2009至] 8 900830 [77⊞A] -> 93085 [2009至] 8	▲15E株 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1	基線長 2.1 2.1	変化 (C) 4.1 (T) 4.1 (T) 4.1 (T) 4.1 (T) (T) (T) (T) (T) (T) (T) (T)	7 6. 1 6. 1 6. 1	2001/3/19 2001/3/20 8.1 8.1	西伊亞 7 静岡 7 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 精密暦 121 121	2.1 2.1 2.1 2.1 2.1	: 51034.957 n 4.25 : 17556.780 n 4.25 : 27704.970 n 4.25 : 21822.980					
(a) (a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 2015: 20004₽4月1日 ~ 20024₽4月25日 9906585 [₩f+P至1A] -> 83101 [2016784] 4.1 5.1 8.1 950881 [₱+P] -> 990840 [2028 A] #8 5.1 8.1 990840 [5528 A] -> 990840 [2028 A] #8 5.1 8.1 990840 [5528 A] -> 99101 [2039] 8 5.1 8.1 990840 [5528 A] -> 93101 [2039] 8 5.1 8.1 990840 [5528 A] -> 93101 [2039] 8 5.1 8.1 990840 [5528 A] -> 93101 [2039] 8 5.1 8.1 900840 [5528 A] -> 93101 [2039] 8 5.1 8.1 900840 [5528 A] -> 93101 [2039] 8 5.1 8.1 900840 [5528 A] -> 95101 [2039] 8 5.1 8.1 900840 [5528 A] -> 8510 5.1 8.1 5.1 5.1 5.1 5.1 5.1 5.1 5.1 5.1 5.1 5.1	#SEE 16.1 12.1 18 10.1 10.1 12.1 10.1 12.1	基線長 2.1 2.1 2.1 2.1	変化グラ ⑥ ^{4.1} ⑦ ^{4.1} ⑧	7 6. 1 8. 1 8. 1	2001/3/29 2001/3/20 8.3 8.3 8.1 8.1 8.1 8.1	西伊亚 7 静岡 7 ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;	ンテナ交換 ンテナ交換 12.1 12.1 12.1 12.1 12.1	▲ 计值 2.1 系学位 2.1 子学位 2.1 子学位 2.1 子学位 2.1	: \$1034.957 p 					
(a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 8년: 20004¥-4月1□ ~ 20024¥-4月25日 900838 [₩fPΞ A] -> 83101 [2018784] 4.1 6.1 8.1 900839 [₩fPΞ] > 990840 [493# A] 48 4.1 8.1 8.1 890840 [493# A] -> 990840 [493# A] 48 4.1 8.1 8.1 900839 [7/18] A] -> 900838 [37/97] 8 4.1 8.1 8.1 900839 [7/18] A] -> 900838 [37/97] 8 4.1 8.1 8.1 900839 [7/18] A] -> 900838 [37/97] 8 4.1 8.1	#15E ML 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 10. 1 12. 1 24 JEAN 24 JEAN	基線長 2.1 2.1 2.1 2.1	変化グラ ⑥ ^{4.1} ⑦ ^{4.1} ⑧ ^{4.1} ⑨	7 6.1 6.1 6.1 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8. 1 8. 1 8. 1 8. 1	西伊亚 73 静岡 73 10.1 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 121 121 121 121 121	2.1 2.1 3.44 2.1 3.44 2.1 3.44 2.1 3.44 5.45 2.1 3.45 6.45 2.1	: 51034.957 a 					
(a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 8년: 20004[-4月]1□ ~ 20024[-4月25日 900538 [#ff ¹ 至1 A] -> 33101 [2016]*#1 4.1 6.1 8.1 900840 [#82# A] -> 990840 [482# A] 452 4.1 6.1 8.1 900840 [#82# A] -> 95101 [2016]** 4.1 8.1 8.1 900840 [#82# A] -> 93085 [87#952] 8 4.1 8.1 8.1 900849 [77⊞ A] -> 930828 [87#97821 A]	4500 M	基線長 2.1 2.1 2.1	変化 変化 ダイ よ1 で ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	7 6.1 6.1 6.1 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8. 1 8. 1 8. 1	西伊亚 73 静岡 73 10.1 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 12.1 12.1 12.1 12.1 12.1	X 纬值 2.1 末年值 2.1 末年值 2.1 末年值 2.1 末年位 2.1 末年位 (1 2.1 末年位 (1 2.1) 末年位 (1 (1 (1)) (1) (1) (1) (1) (1)	: 51034. 857 a 4. 25 : 17556. 780 a 4. 25 : 27704. 970 a 4. 25 : 21822. 980 a 4. 25 : 21822. 980 a 4. 25 : 21822. 980 a 4. 25 : 21822. 980 a 4. 25 : 17556. 724 a					
(a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 2015: 200044-4月1□ 200247-4月25日 200838 [MHPΞ i A] -> 03101 [2018704] 4 i 6.1 8.1 200831 [MHPΞ i A] -> 03101 [2018704] 4 i 6.1 8.1 200831 [MH] -> 990840 [4528 A] 452 4 i 8.1 8.1 200830 [7784 A] -> 90181 [2018706] 8 200830 [7784 A] -> 03085 [201975] 8 4 i 5.1 8.1 200830 [7784 A] -> 900838 [201975] 8 4 i 5.1 8.1 200830 [7784 A] -> 900838 [201975] 8 4 i 5.1 8.1 200830 [7784 A] -> 900838 [201975] 8 4 i 5.1 8.1 200830 [7784 A] -> 900838 [201975] 14 4 i 5.1 8.1 200830 [7784 A] -> 900838 [201975] 14 4 i 5.1 8.1 200830 [7784 A] -> 900838 [201975] 14 4 i 5.1 8.1 200830 [7784 A] -> 900838 [201975] 14 4 i 5.1 8.1 200830 [7784 A] -> 900838 [201975] 14 4 i 5.1 8.1 4 i 5.1 8.1	4/3Ε 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.3 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1	基線長 2.1 2.1	変化 変化 ダー ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	7 6.1 6.1 6.1 6.1	2001/3/19 2001/3/20 8. 1 8. 1 8. 1	西伊亚 7 静岡 7 10.1 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 12.1 12.1 12.1 12.1 12.1	2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1	: 51034. 857 a 4.25 : 17556.780 a 4.25 : 27704.970 a 4.25 : 21822.980 a 4.25 : 21822.980 a 4.25 : 21822.980 a 4.25 : 21822.980 a 4.25 : 21822.980 a 4.25 : 17556.724 a 4.25 : 17556.724 a					
(a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	Bernese[ICS] 20]: 20004¥4月1□ ~ 20024¥4月25日 990638 [₩f+포iA] -> 83101 [2018*84] 4.i 5.i 8.] 900838 [₩f+포iA] -> 990840 [2028*A] 88 4.i 5.i 8.] 900831 [0+17] -> 990840 [2028*A] 88 4.i 8.i 8.] 900840 [2028*A] -> 90101 [2028*A] 88 4.i 8.i 8.i 900830 [7/⊞A] -> 902088 [20952] 8 4.i 8.i 8.i 900839 [7/⊞A] -> 902088 [20952] 8 4.i 8.i 8.i	#SEE 16.3 12.1 18 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1 10.1 12.1	基線長 2.1 2.1 2.1 2.1	変化グラ ⑥ 4.1 ⑦ 4.1 ⑦ 4.1 ⑧	7 6. 1 6. 1 6. 1 6. 1 6. 1 6. 1 6. 1	2001/3/19 2001/3/20 8.3 8.1 8.1 8.1 8.1	西伊亚 73 静岡 73 10.1 10.1 10.1	ンテナ交換 ンテナ交換 121 121 121 121 121 121	▲ 计组 3 2.1 无单位 2.1 无单位 2.1 未 年 4.0 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	: 51034.957 p 					

--- Bernese[IGS]

第11図-(2) 駿河湾周辺GPS連続観測点観測結果(2)

Fig.11-(2) Results of continuous GPS measurements around the Suruga bay.

駿河湾周辺(2) GPS連続観測基線図





期間:1996年04月01日~2002年04月25日

基線長変化グラフ 期間:2001年04月01日~2002年04月25日

精密暦





第11図-(4) 駿河湾周辺GPS連続観測点観測結果(4)

Fig.11-(4) Results of continuous GPS measurements around the Suruga bay.



(m)

+0.030 +0.02

+6.018

0.00

-0.010

-0.020

-6.030

(m)

+0.030

+0.020

8.00

-0.010

-0.02

-8.03

60)

+0.030

40.020 40.010 3.000 -0.010

-0.02

-0.030

(m)

0.00

-0.010

-0.030

基線長変化グラフ 期間:2001年04月01日~2002年04月25日

精密暦





第11図-(5) 駿河湾周辺GPS連続観測点観測結果(5) Fig.11-(5) Results of continuous GPS measurements around the Suruga bay.

御前崎GPS連続観測基線図





精密暦

期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日



2001/9/29 大東1 受信機交換

第 12 図-(2) 御前崎周辺GPS連続観測点観測結果

Fig.12 -(2) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.

比高変化グラフ

期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日

精密暦



2001/9/29 大東1 受信機交換

第12図-(3) 御前崎周辺GPS連続観測点観測結果

Fig.12 -(3) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.



第13図-(1) 東海地方のGPS 観測結果および水準測量結果の時間変化

Fig.13-(1) Temporal variation crustal deformation measured by GPS and precise leveling in Omaezaki region.

GPS連続観測による基線長・比高変化に対する近似曲線の係数変化グラフ 近似曲線: f = x₀ + x₁·(t/365) + x₂·cos(2π·t/365 - φ), φ = 2π·x₃/360





第13図-(2) 東海地方の GPS 観測結果および水準測量結果の時間変化

Fig.13-(2) Temporal variation crustal deformation measured by GPS and precise leveling in Omaezaki region.



第13図-(3) 東海地方のGPS 観測結果および水準測量結果の時間変化

Fig.13-(3) Temporal variation crustal deformation measured by GPS and precise leveling in Omaezaki region.

静岡西部地区 GPS連続観測基線図





Fig.14-(1) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.

期間:1996年04月01日~2002年04月25日



精密暦





Fig.14-(2) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.

期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日





精密暦

第14図-(3)静岡県中部地域のGPS連続観測点観測結果

Fig.14-(3) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.

期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日



2001/3/20 静岡3 アンテナ交換

精密暦

第14図-(4) 静岡県中部地域のGPS連続観測点観測結果

Fig.14-(4) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.

期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日



2001/3/21 静岡相良1 アンテナ交換

精密暦

第14図-(5)静岡県中部地域のGPS連続観測点観測結果

Fig.14-(5) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.

期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日

精密暦





Fig.14-(6) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.



期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日

精密暦





Fig.14-(7) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.

期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日

精密暦



2001/3/21 静岡相良1 アンテナ交換

第14図-(8) 静岡県中部地域のGPS連続観測点観測結果

Fig.14-(8) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.

期間:1996年04月01日~2002年04月25日

期間:2001年04月01日~2002年04月25日

精密暦





Fig.14-(9) Results of continuous GPS measurements in the central part of Shizuoka district.



第 15 図-(1) 御前崎地域の高精度 GPS 観測結果 Fig.15-(1) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.



第15図-(2) 御前崎地域の高精度 GPS 観測結果

Fig.15-(2) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.



第15図-(3) 御前崎地域の高精度 GPS 観測結果

Fig.15-(3) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.



第 15 図-(4) 御前崎地域の高精度 GPS 観測結果

Fig.15-(4) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.



第 15 図-(5) 御前崎地域の高精度 GPS 観測結果

Fig.15-(5) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.



第 15 図-(6) 御前崎地域の高精度 GPS 観測結果 Fig.15-(6) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.



Fig.15-(7) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.

水準測量による取り付け観測との比較



第 15 図-(8) 御前崎地域の高精度 GPS 観測結果

Fig.15-(8) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.

高精度比高観測点の上下変動



第15図-(9) 御前崎地域の高精度 GPS 観測結果

Fig.15-(9) Results of continuous GPS measurements in the Omaezaki district.







御前崎地中地殻活動観測施設





第 17 図-(1) 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果 Fig.17-(1) Results of continuous measurements of tilt and strain in the Omaezaki deep borehole.



第17図-(2) 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果

Fig.17-(2) Results of continuous measurements of tilt and strain in the Omaezaki deep borehole.



第 17 図-(3) 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果

Fig.17-(3) Results of continuous measurements of tilt and strain in the Omaezaki deep borehole.

御前崎(小笠地区)精密辺長測量結果

		洄	윭	年	E	1984	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991.	1001	1995	1997	2001
Ø	間	174	~		/1	3	11	10	9	9	10	8	12	11	11	11	9	12
宮	ኾ	~‡	i 2	5	谷	955.589		. 589	т .588			. 589			ш . 589	m .588	m .589	m . 587
宮	下	$\sim t$	ŕ.		±	1142.753	. 752	. 751	. 751	. 752	. 751	. 754	. 753	. 751	. 752	. 752	. 751	. 750
宮	下	~若	1	- ح	崎	1454.128	.126	. 124	. 126	. 126	. 123	. 127	. 127	. 126	.126	. 125	. 126	. 125
宮	下	~勇	۹. R	费	部	1306.768	. 766	. 764	. 764	. 764	. 761	. 763	. 765	. 762	. 763	.763	. 762	. 761





第18図-(1) 御前崎地区精密辺長測量結果



御前崎(浜岡地区)精密辺長測量結果

[測	定	年	月	1977	1977	1977	1978	1978	1979	1979	1980	1980	1981	1981	1982	1984	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1992	1997	2001
X	間					2	8	12	2	8	1	9	3	9	1	9	11	2	11	6	7	7	7	8	12	11	9	12
宮	内	~	勝	ŧ	ŧ	1268. 240	. 240	. 2 39	. 2 35	. 235	. 236	. 236	. 235	. 235	. 234	. 237	. 235	. 236	. 236	. 236	. 234	. 235	. 235	. 236	. 236	. 237	. 234	. <u>m</u> . 234
勝	佐	~	比	7	k i	1186.477	. 480	. 475	. 476	. 475	. 475	. 474	. 474	. 474	. 473	. 474	. 473	. 473	. 470	. 472	. 471	. 471	. 470	. 472	. 472	. 472	. 475	. 473
勝	佐	~	φP	83	Ē	1408.410	. 409	. 408	. 406	. 405	. 406	. 405	. 404	. 403	. 403	. 405	. 404	. 402	. 399	. 402	. 400	. 399	. 400	. 400	. 401	. 400	. 399	. 399



辺長の経年変化

19778 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01





Fig.18-(2) Results of precise distance measurements of baseline clusters in the Omaezaki region.