

1－3 海上保安庁による GPS 地殻変動監視観測 GPS observations by Japan Coast Guard

海上保安庁海洋情報部

Hydrographic and Oceanographic Department, Japan Coast Guard

1. 伊豆諸島海域における GPS を利用した地殻変動監視観測

海上保安庁海洋情報部では、伊豆大島、真鶴、横須賀験潮所、南伊豆験潮所、三宅島験潮所、神津島験潮所及び八丈島験潮所に設置している各 GPS 観測固定点のデータを解析して、地殻変動監視観測を行っている。第 1 図に観測点の位置を示す。得られたデータの解析は、南伊豆験潮所を固定して精密基線解析ソフトウェア Bernese Ver.4.2 で行った。第 2 図 (1), (2) に 2003 年 4 月 22 日～2005 年 4 月 22 日の基線長、東西、南北及び比高の時系列グラフを示す。解析には精密暦 (IGS 暦) および 24 時間データを用いている。

2004 年 8～9 月頃より、三宅島、神津島及び八丈島については北向きの速度の増加がみられ、各島ともこの変動傾向が継続している。

2. DGPS 局を活用した広域地殻変動監視

第 3 図に観測点の位置を示す。2004 年 4 月 12 日～4 月 22 日を基準期間、2005 年 4 月 12 日～4 月 22 日を比較期間とし、各期間の平均値の差より求めた各 DGPS 局の 1 年間の変動速度ベクトルを第 4 図に示す。各点の変動速度ベクトルについては、電子基準点酒田のベクトル及び DGPS 酒田局のベクトルを用いて、電子基準点岩崎固定のベクトルに変換した。図には海洋情報部が保持している他の連続観測点における速度ベクトルについてもまとめて示している。解析には精密暦 (IGS 暦) および 24 時間データを用いている。

北海道の各点及び尻屋崎については、2003 年 9 月 26 日の十勝沖地震の余効変動が含まれている。釧路崎については、これに加え 2004 年 11 月 29 日及び 12 月 6 日の釧路沖の地震による地殻変動の影響が含まれている。また、中部地方を中心に広い範囲で 2004 年 9 月 5 日の紀伊半島南東沖の地震による地殻変動の影響が含まれている。

一方、南西諸島においては、従来と同様の方向への運動が観測されている。

3. 2004 年釧路沖の地震による釧路崎 DGPS 局における地殻変動

2004 年 11 月 29 日 3 時 32 分 (JST) 頃及び 2004 年 12 月 6 日 23 時 15 分頃釧路沖で発生した地震にともない、海上保安庁交通部の釧路崎 DGPS 局において地殻変動を検出した。変動量は 11 月 29 日の地震において西南西に 2.4cm (①)、12 月 6 日の地震において同じく西南西に 1.5cm (②) である。解析は Bernese4.2, IGS 精密暦, 24 時間データを使用し、酒田 DGPS 局を固定して行った。第 5 図に基線長、東西、南北及び比高の時系列グラフを示す。また、第 6 図に変動ベクトル図を示す。

4. 2005 年福岡県西方沖の地震による若宮 DGPS 局における地殻変動

2005 年 3 月 20 日 10 時 53 分 (JST) 頃、福岡県西方沖で発生した地震にともない、海上保安庁交通部の若宮 DGPS 局において東北東に 1.3cm の地殻変動を検出した。

解析は Bernese4.2, 速報暦 (COP 暦), 24 時間データを使用し、下里水路観測所 GPS 連続観測点を固定して行った。第 7 図に基線長、東西、南北及び比高の時系列グラフを示す。また、第 8 図に変動ベクトル図を示す。

5. 銭洲における地殻変動

海上保安庁では 1999 年より銭洲において GPS 移動観測を実施している。今回 2004 年 7 月及び 11 ～ 12 月に実施した、銭洲の GPS 移動観測結果について報告する。

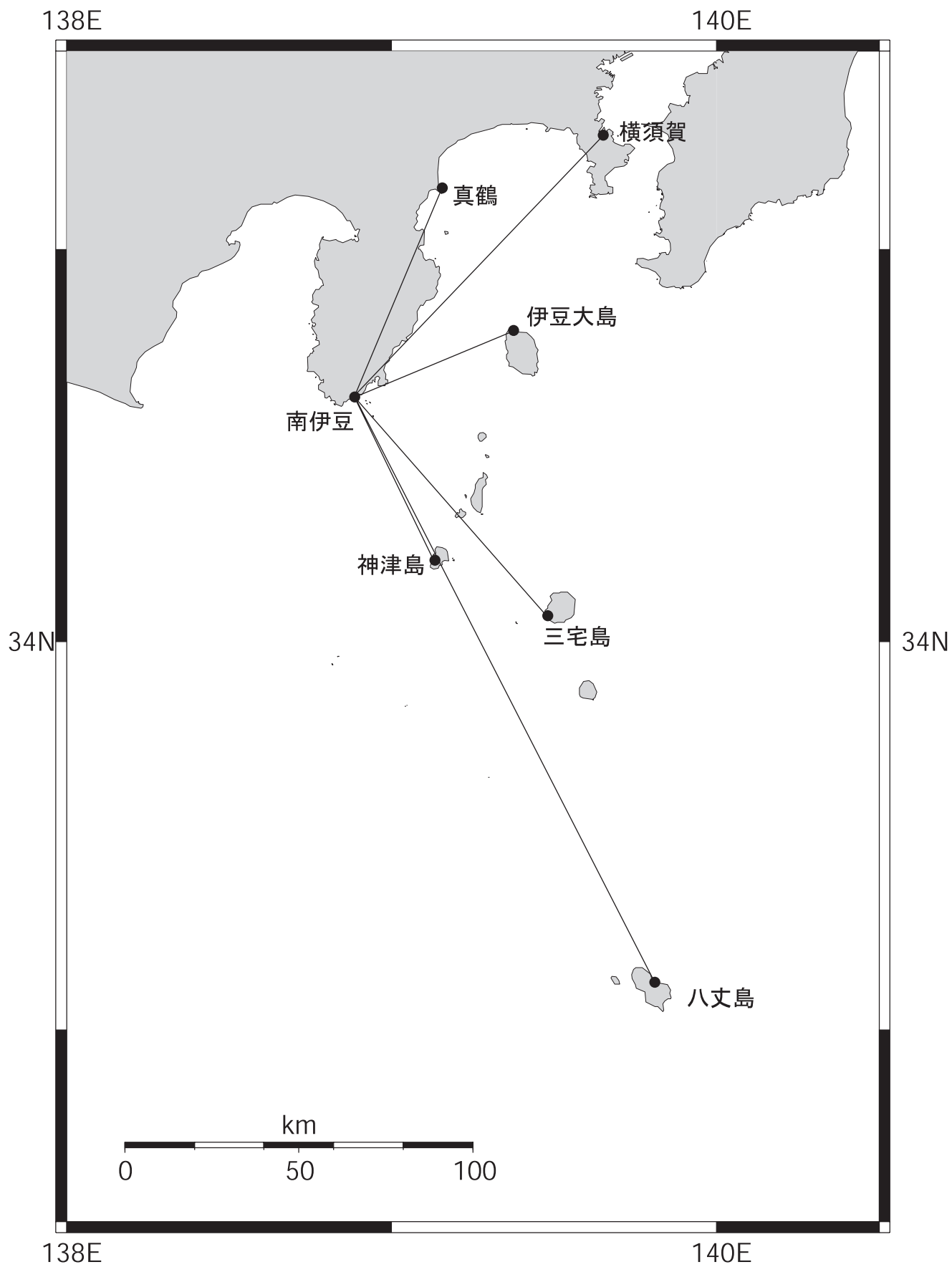
銭洲において、2004 年 7 月 15 日～7 月 24 日の間の 4 日間及び 11 月 23 日～12 月 3 日の間の 3 日間、海上保安庁の金属標識上において各日 6 時間の観測を実施した。解析は、神津島 GPS 固定観測点を基準点として GPSurvey2.35a により行った。その際、IGS 精密暦を使用した。これらの結果を、昨年 6 月、11 月に実施した観測結果と比較することにより、銭洲の移動ベクトルを求めた。

第 9 図は、各期間における銭洲のユーラシアプレート安定域に対する水平方向の移動ベクトル (海上保安庁の SLR 観測点である下里を介し、その移動量 (291° 3.2cm/year) を用いて補正) を示している。

この結果銭洲は、2003 年以降、2004 年 7 月までの間、概ね 280 度方向、年間 5 ～ 6cm 程度の速度で変位している。この変位は、フィリピン海プレートの運動方向 (概ね 300 度～310 度) に比べ、有意に西向きにずれており、ほぼ伊豆半島南部で観測されている変動傾向に近い。

これに対して 2004 年 7 月～12 月の変動ベクトルはそれまでの傾向とは大きく異なり、概ね 340 度方向となった。この傾向の変化の理由として、2004 年 9 月 5 日の紀伊半島南東沖の地震による影響が考えられる。今回の傾向の変化がこの地震のみに起因すると考えた場合、従来の定常変動として 280 度方向、5cm/year の変動を仮定すると、この地震による変位量は、55 度方向に約 1.2cm となる。一方、三宅島及び神津島において 2004 年 8 ～ 9 月頃から北向きの速度が増加している傾向が見られ、銭洲におけるこの変動傾向の変化にも三宅島、神津島同様に北向きの速度の増加による影響が加わっている可能性がある。

伊豆諸島海域GPS測点図

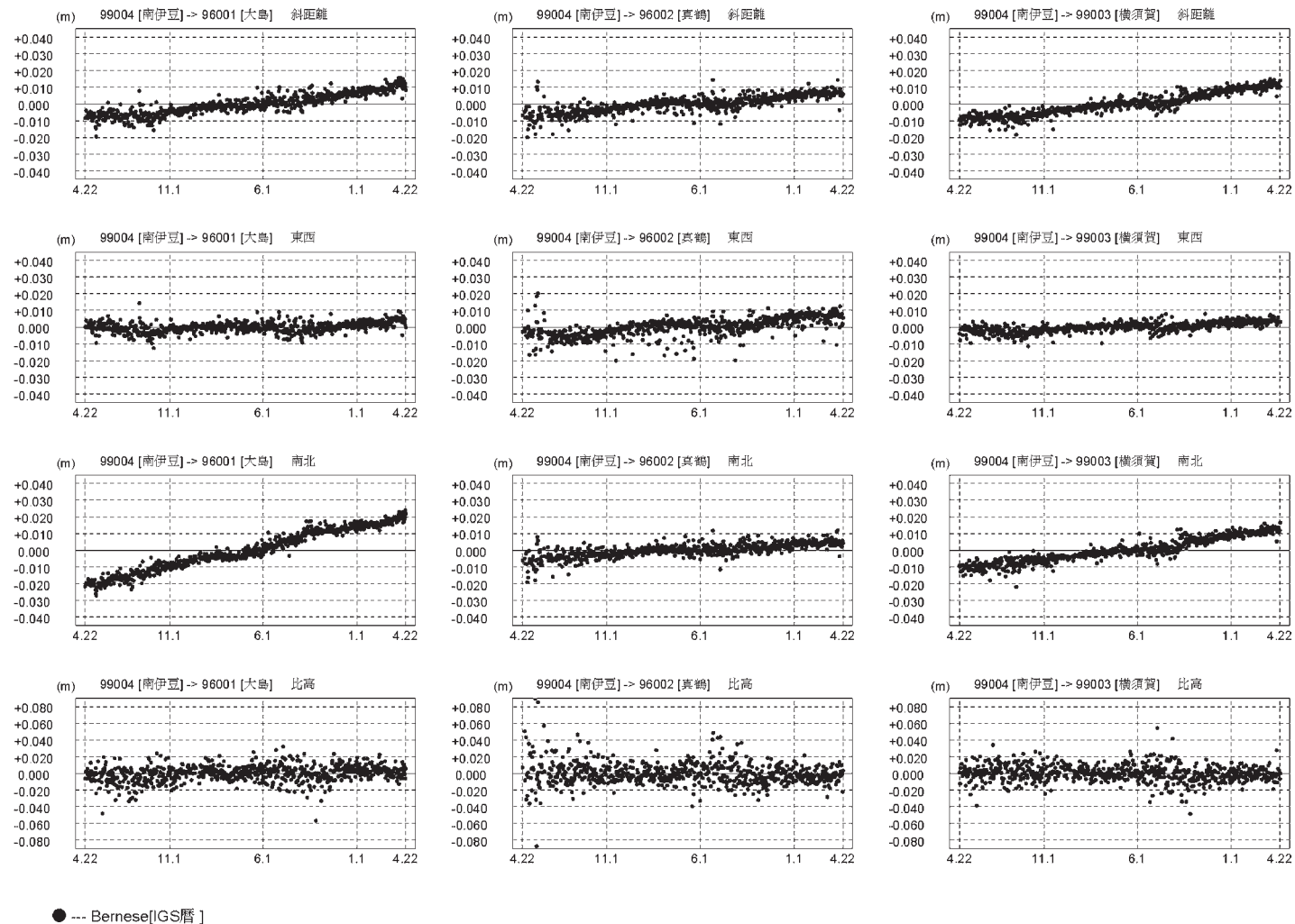


第1図 伊豆諸島海域GPS観測点配置図
Fig.1 Location of GPS stations in the Izu islands.

第2図(1)

期 間: 2003年4月22日 ~ 2005年4月22日
座標系: WGS-84
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



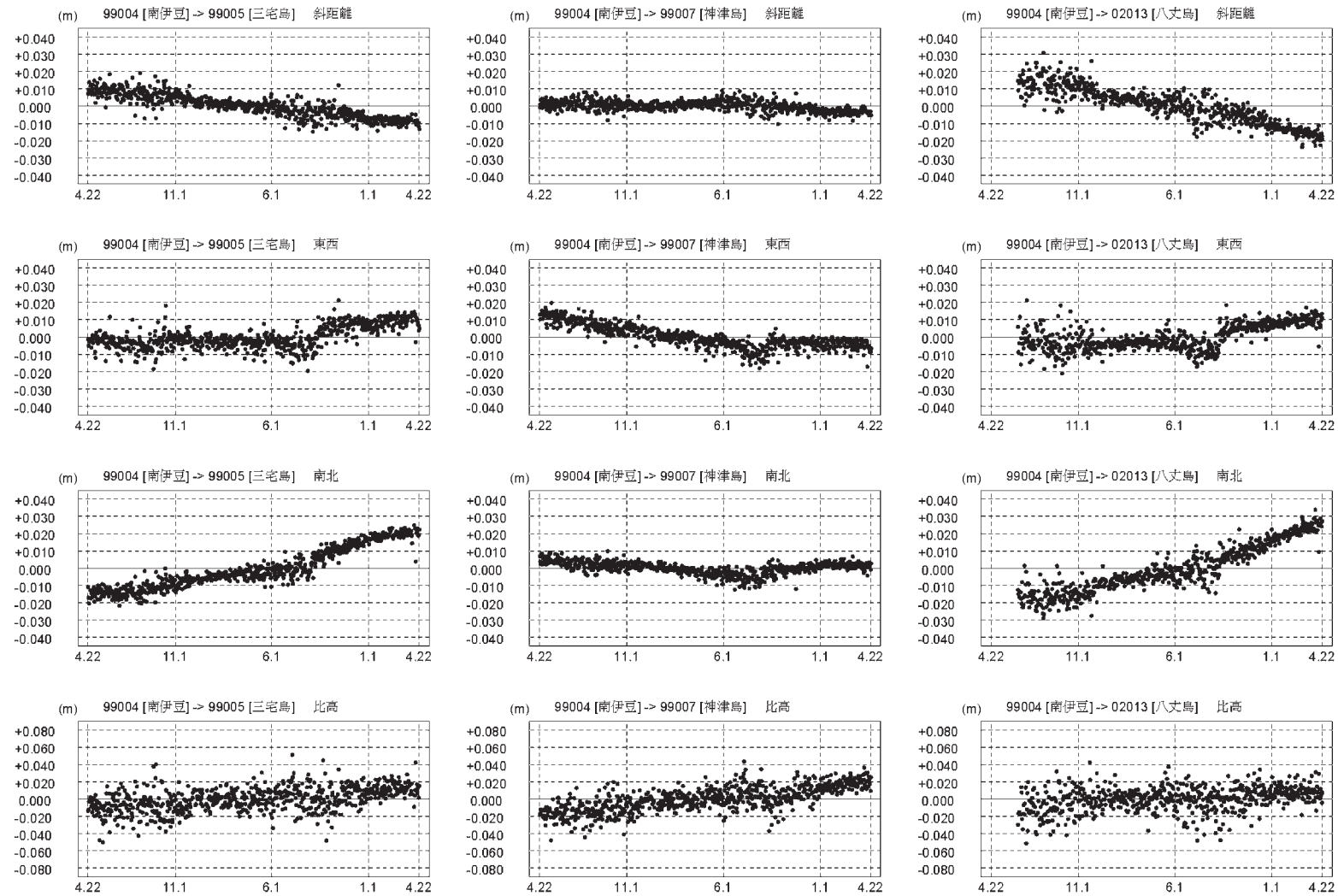
第2図(1) 伊豆諸島海域のGPS連続観測結果(2003/4/22 ~ 2005/4/22)

Fig.2-(1) Results of continuous GPS measurements for the Izu islands.(April 22, 2003 - April 22, 2005).

期 間: 2003年4月22日 ~ 2005年4月22日
座標系: WGS-84
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

第 2 図 (2)

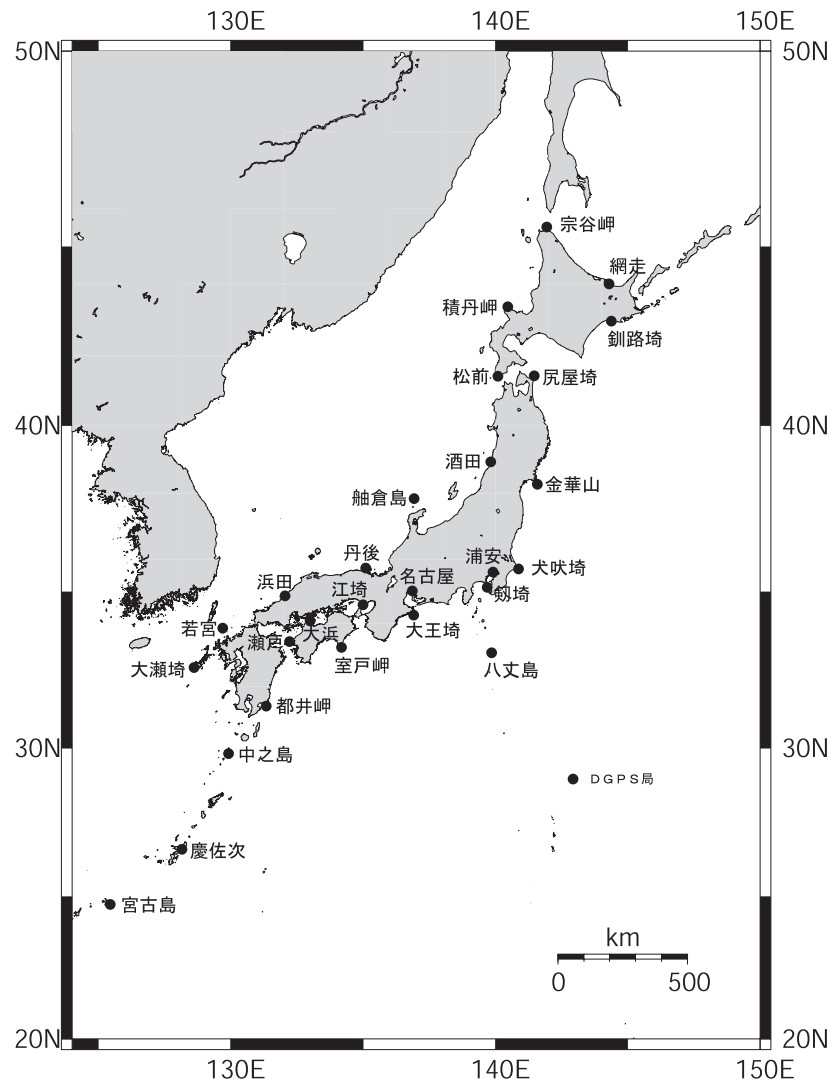


● --- Bernese[IGS暦]

第 2 図 (2) 伊豆諸島海域の GPS 連続観測結果 (2003/4/22 ~ 2005/4/22)

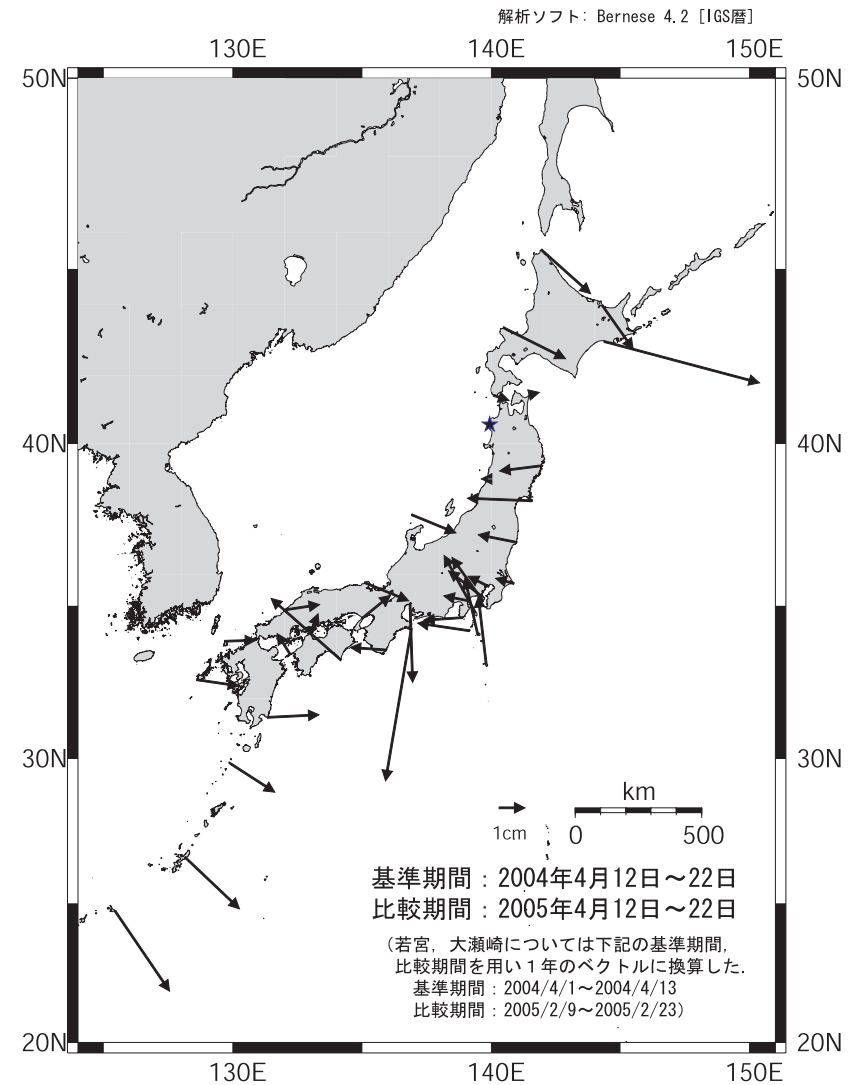
Fig.2-(2) Results of continuous GPS measurements for the Izu islands.(April 22, 2003 - April 22, 2005).

ディファレンシャルGPS測点図



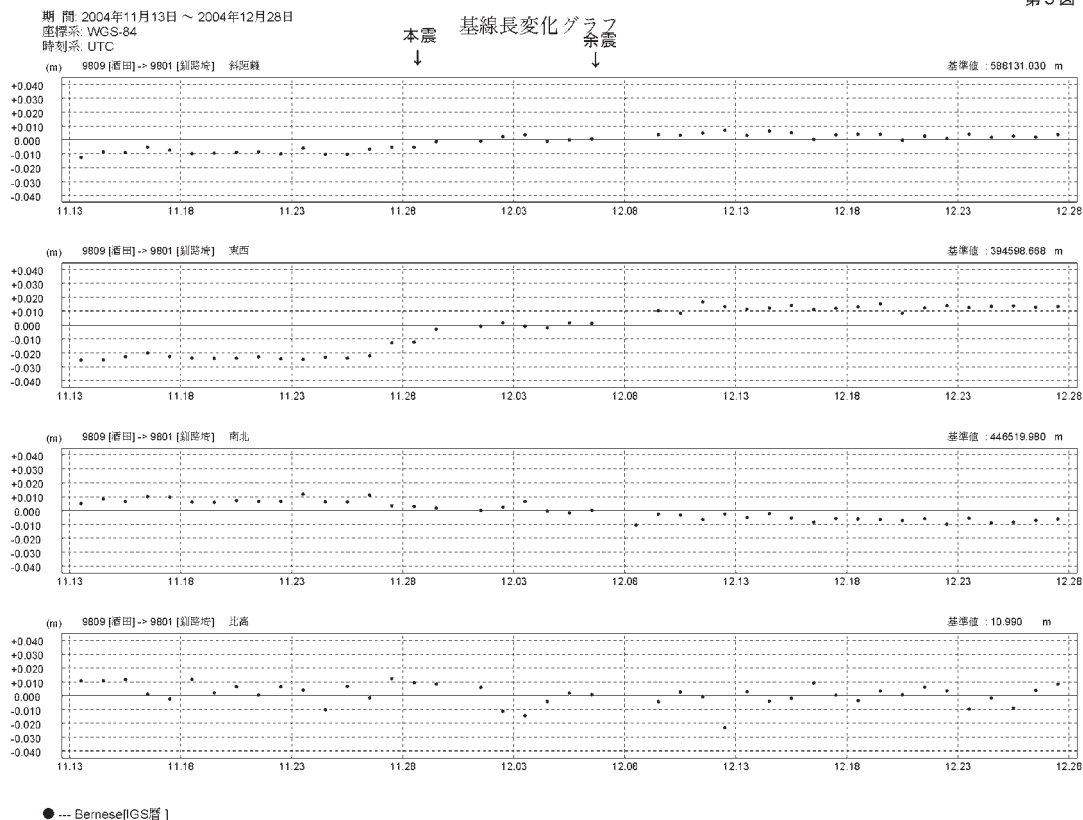
第3図 DGPS局配置図
Fig.3 Location of DGPS stations.

DGPS局等の水平変動



第4図 DGPS局のGPS連続観測から求めた水平変位(2004/4/12～2005/4/22)
Fig. 4 Annual horizontal displacements at DGPS stations (April 12, 2004 - April 22, 2005) relative to Iwasaki (GEONET station) plotted as a solid star.

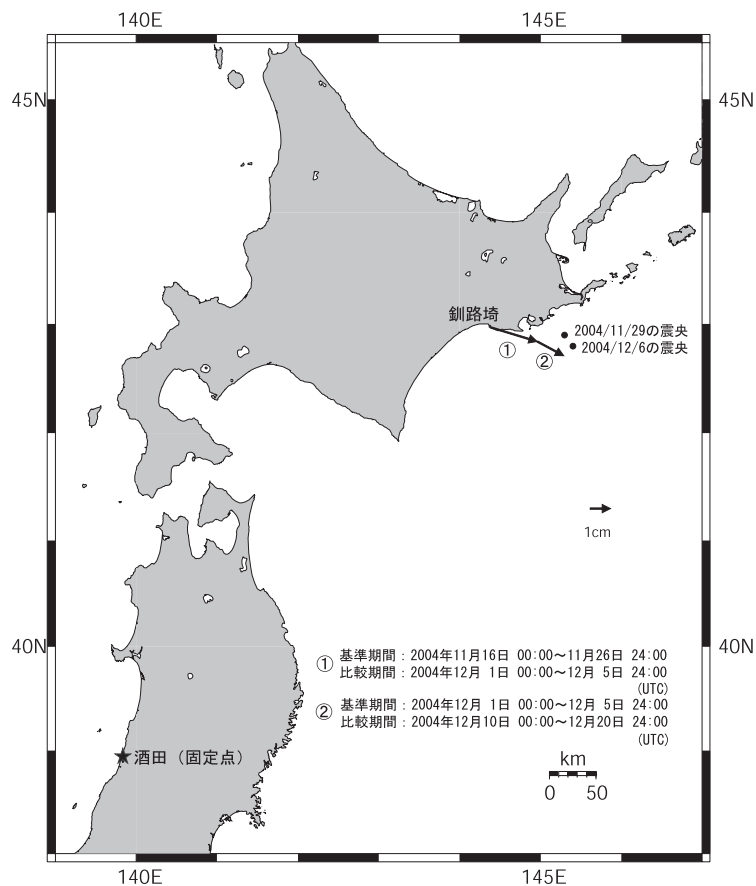
第5図



第5図 釧路沖地震前後の DGPS 局の位置座標時系列

Fig.5 Time series of GPS displacements for the period including earthquakes off Kushiro.

2004年釧路沖地震に伴う釧路埼 DGPS 局の地殻変動



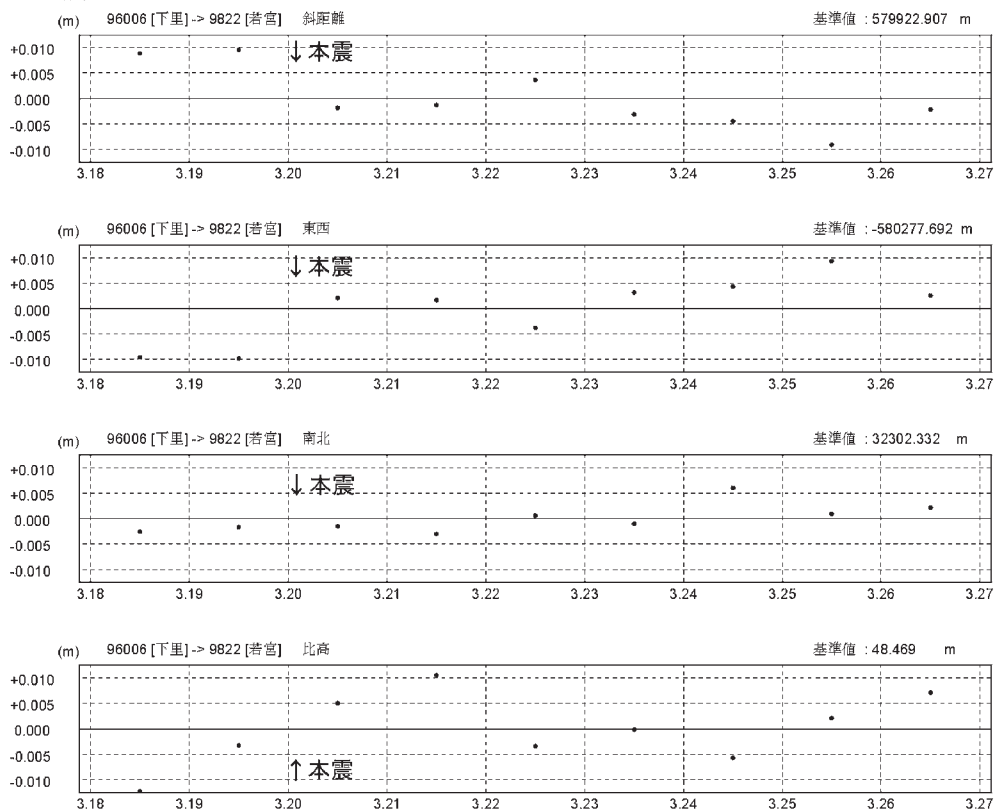
第6図 釧路沖地震活動による釧路埼 DGPS 局の水平変位

Fig.6 Co-seismic horizontal displacements at the DGPS station Kushiro-saki due to the earthquakes off Kushiro .

期 間: 2005年3月18日 ~ 2005年3月27日
座標系: WGS-84
時刻系: UTC

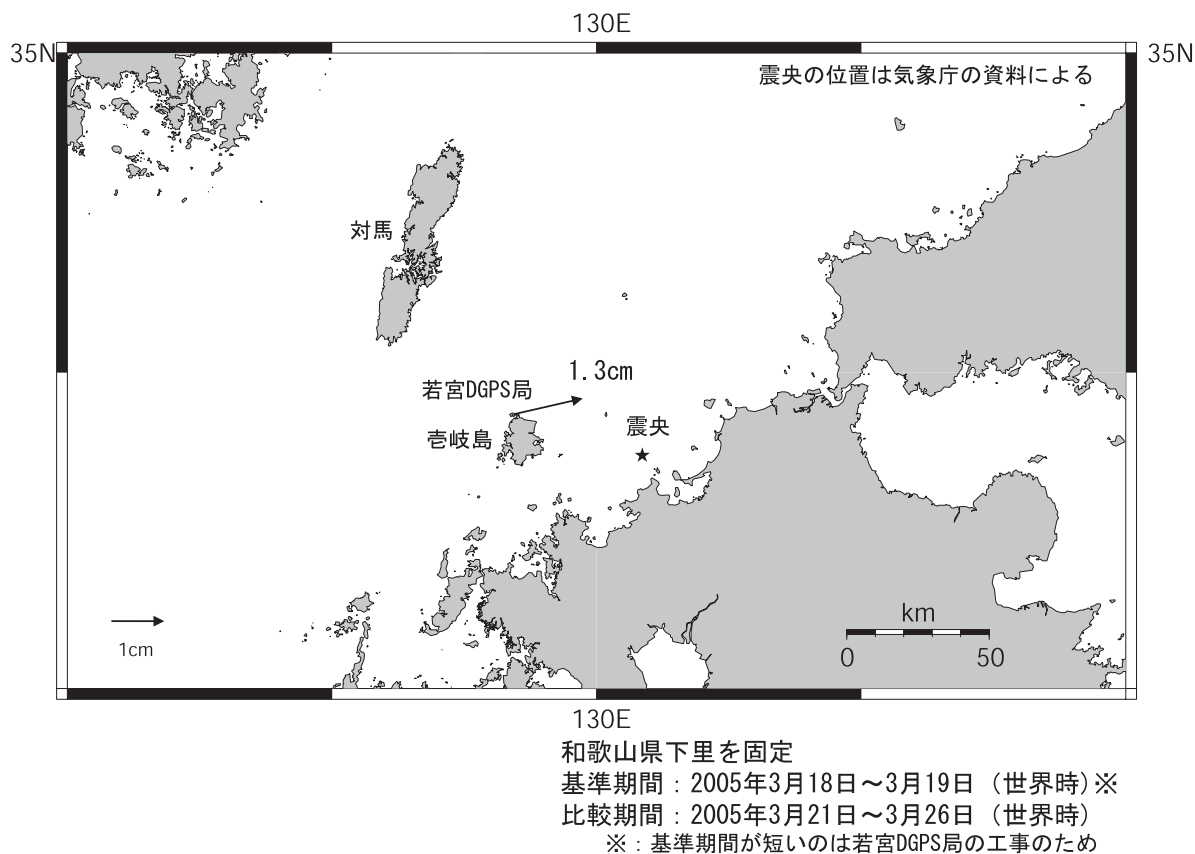
基線長変化グラフ

第7図



第7図 福岡県西方沖地震前後の DGPS 局の位置座標時系列

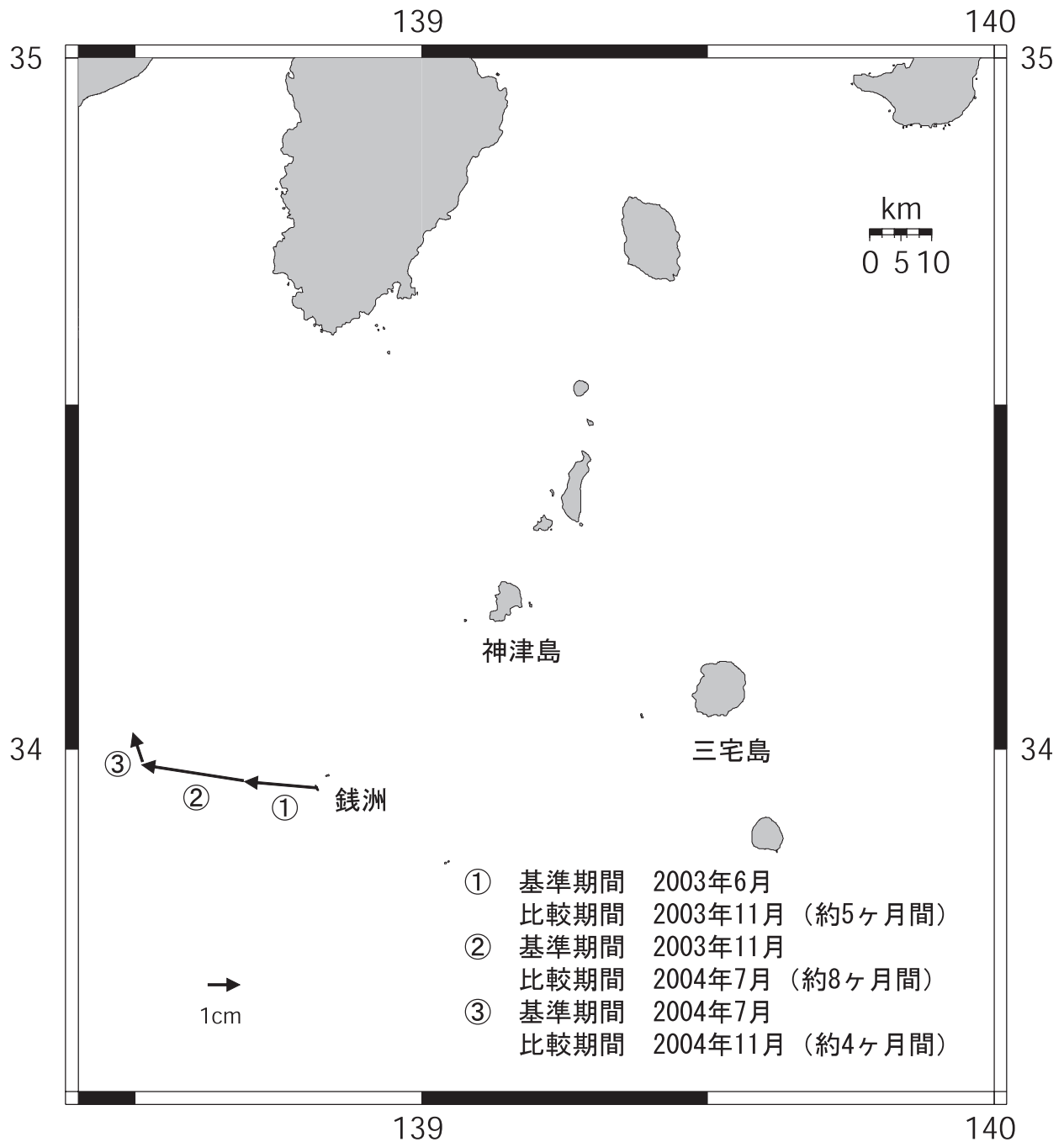
Fig.7 Time series of GPS displacements for the period including earthquakes west off Fukuoka prefecture.



第8図 福岡県西方沖地震による若宮 DGPS 局の水平変位

Fig.8 Co-seismic horizontal displacements at the DGPS station Wakamiya due to the earthquakes west off Fukuoka prefecture.

銭洲における地殻変動（2003年6月～2004年12月）



第9図 銭洲におけるGPSを用いた地殻変動監視観測
Fig.9 Results of GPS measurements at Zeni Su.