

2 - 9 東北地方の地殻変動 Crustal Movements in the Tohoku District

国土地理院
Geographical Survey Institute

第1図は、1998年と1995年の水準測量の比較による飛島の上下変動である。この3年間に上下変動はほとんど発生していない。

第2図～第5図は岩手山の地殻変動に関係する資料である。

第2図(2)～(5)は、臨時に設置したものも含めて2周波の受信機を用いて岩手山周辺で実施しているGPS連続観測点の結果のうち第2図(1)で示す基線の距離変化を示すものである。1998年3月頃から岩手山周辺のGPS連続観測点に変動が現れ始めたため、6月から臨時観測点を設置して観測を強化した。観測点名の前にMがついている点が臨時に設置した点である。岩手山が拡張するセンスの基線長の変化が続いていたが、9月3日に岩手県内陸北部地震が発生した。いくつかの基線にコサイスマミックな変動が現れている。特に、M西山 - M田沢湖、M田沢湖 - 雫石には、5cm程度のコサイスマミックな基線長変化が観測された。地震後は、それまで顕著な変動が継続していた基線の多くで変化が停まったように見えるが、M寄木 - M西山等、変動が継続している基線もある。

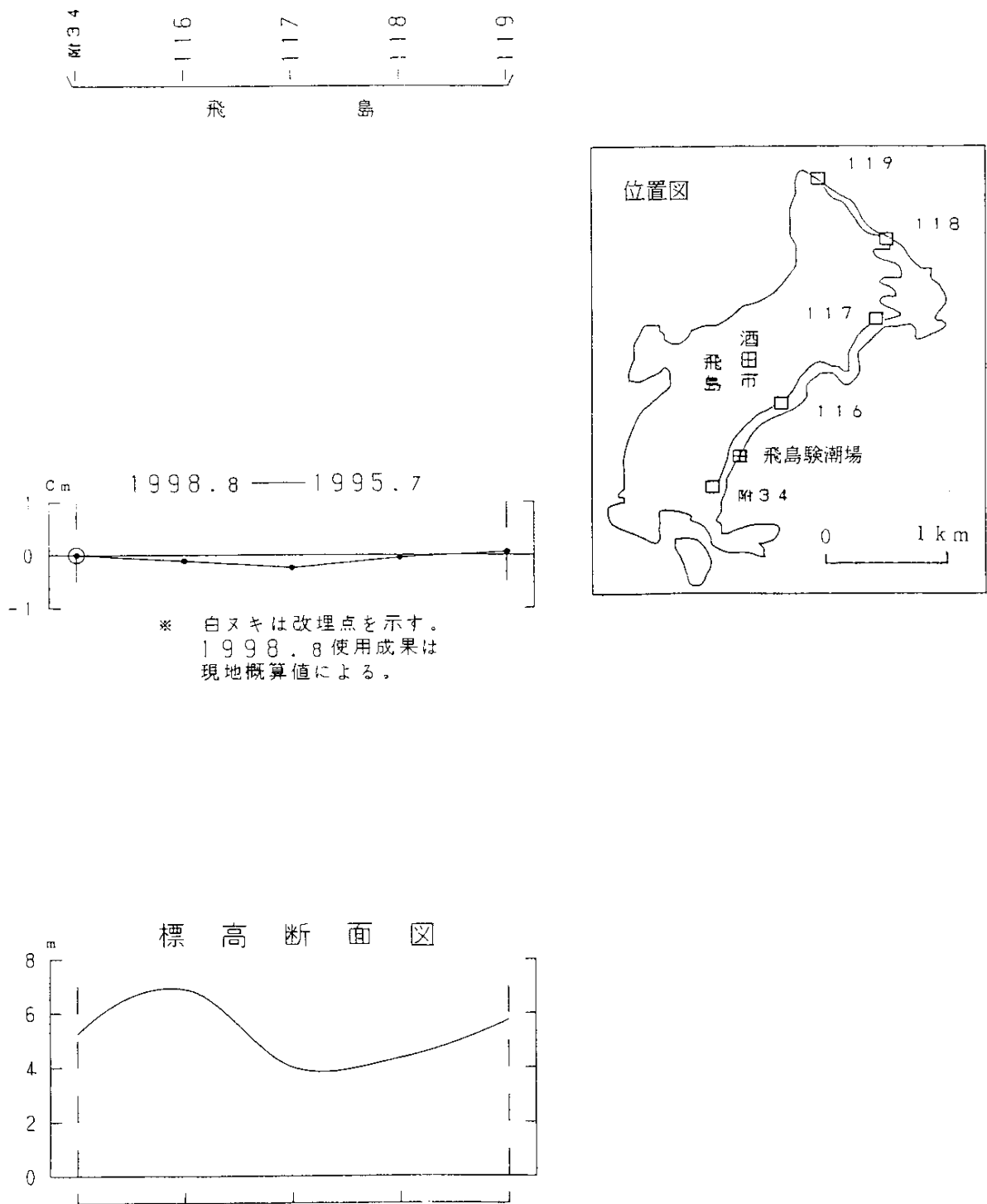
第3図(2)～(4)は、岩手山周辺に配置した、太陽電池と風力発電装置を装備し、衛星通信を利用して観測データを転送する機能を有する独立運用型のGPS連続観測装置(1波)による観測のうち第3図(1)示す基線長の変化を示すものである。標高の高い点に設置していること、1波であること、日照の少ない期間は動作が停止することなど、通常の連続観測に比べると制約があり、解析結果ばらつきもやや大きい。網張 - 東八幡平、網張 - M西山、M西山 - 岩手高原等、設置の2日後の岩手県内陸北部地震による2～3cmのコサイスマミックな変動を捉えている基線がある。

第4図は、GPS連続観測から求めた水平変動の結果をベクトルとして表示したものであり、固定点は図の左下の西仙北である。第4図(1)は、臨時観測点設置直後の6月前半から地震直前の8月後半までの変動を、第4図(2)地震をはさむ8月後半と9月前半の間のコサイスマミックな変動を、第4図(3)は、地震後の9月前半から10月後半の間の変動を示している。観測期間の長さの差を考慮しても、地震後の地殻変動がそれまでと比べて小さくなっていることがわかる。

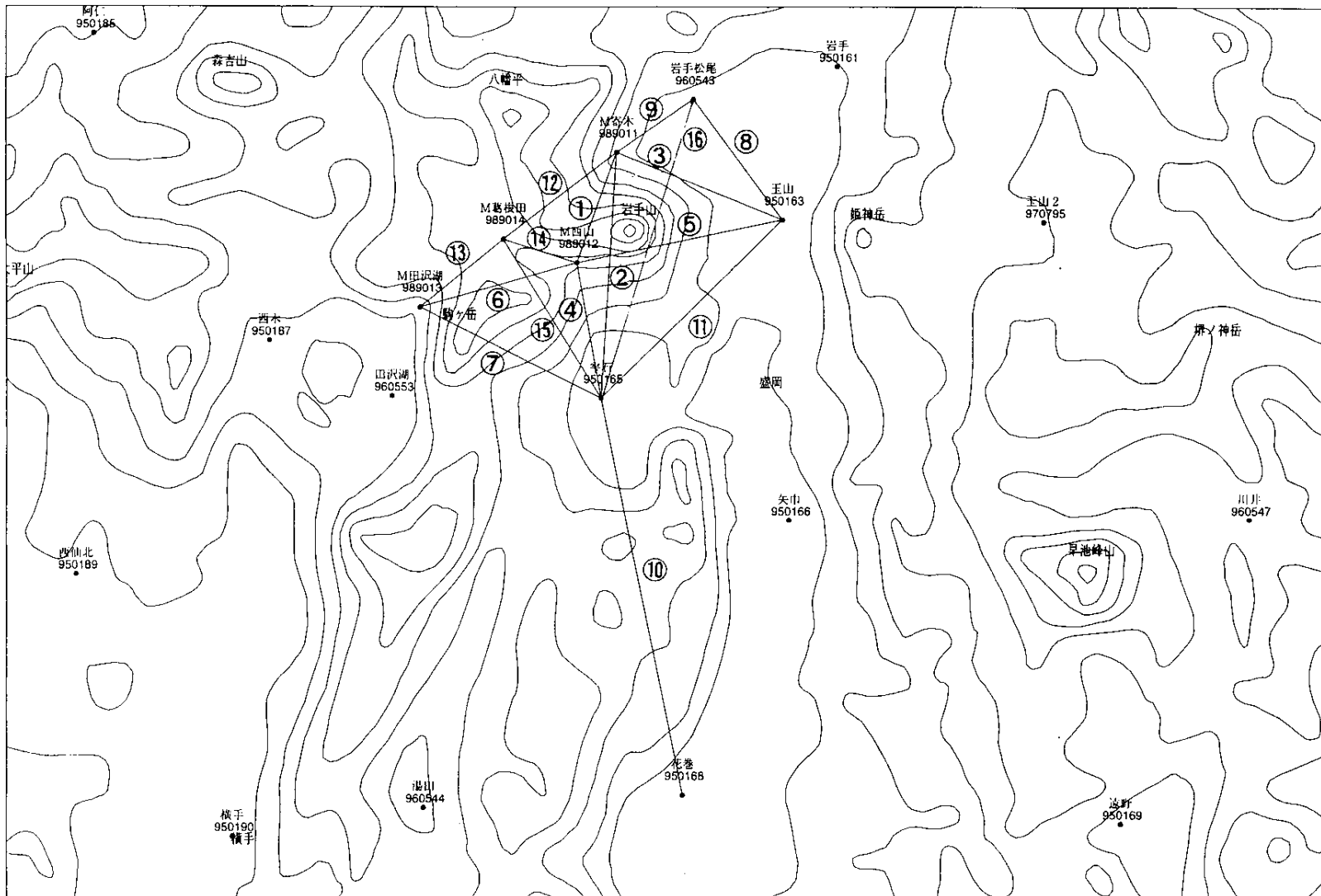
第5図(2)～(4)は、第5図(1)に示すように岩手山の尾根沿いに設置してあるレーザーを用いた自動辺長観測装置(APS)の観測結果である。R.04、R.07、R.08、R.09等、震央に近い西側の点が北に動いたことを示すコサイスマミックな変動が捉えられている。天候不良による欠測があるが、地震後は基線長の変化はないように見える。

参 考 文 献

- 1) 国土地理院：東北地方の地殻変動，連絡会報，55(1996)，81-95．
- 2) 国土地理院：東北地方の地殻変動，連絡会報，56(1996)，112-119．
- 3) 国土地理院：東北地方の地殻変動，連絡会報，57(1997)，101-114．
- 4) 国土地理院：東北地方の地殻変動，連絡会報，58(1997)，64-69．
- 5) 国土地理院：東北地方の地殻変動，連絡会報，59(1998)，83-93．
- 6) 国土地理院：東北地方の地殻変動，連絡会報，60(1998)，78-84．



第1図 飛島の上下変動
Fig.1 Vertical Crustal Deformation in Tobisima.



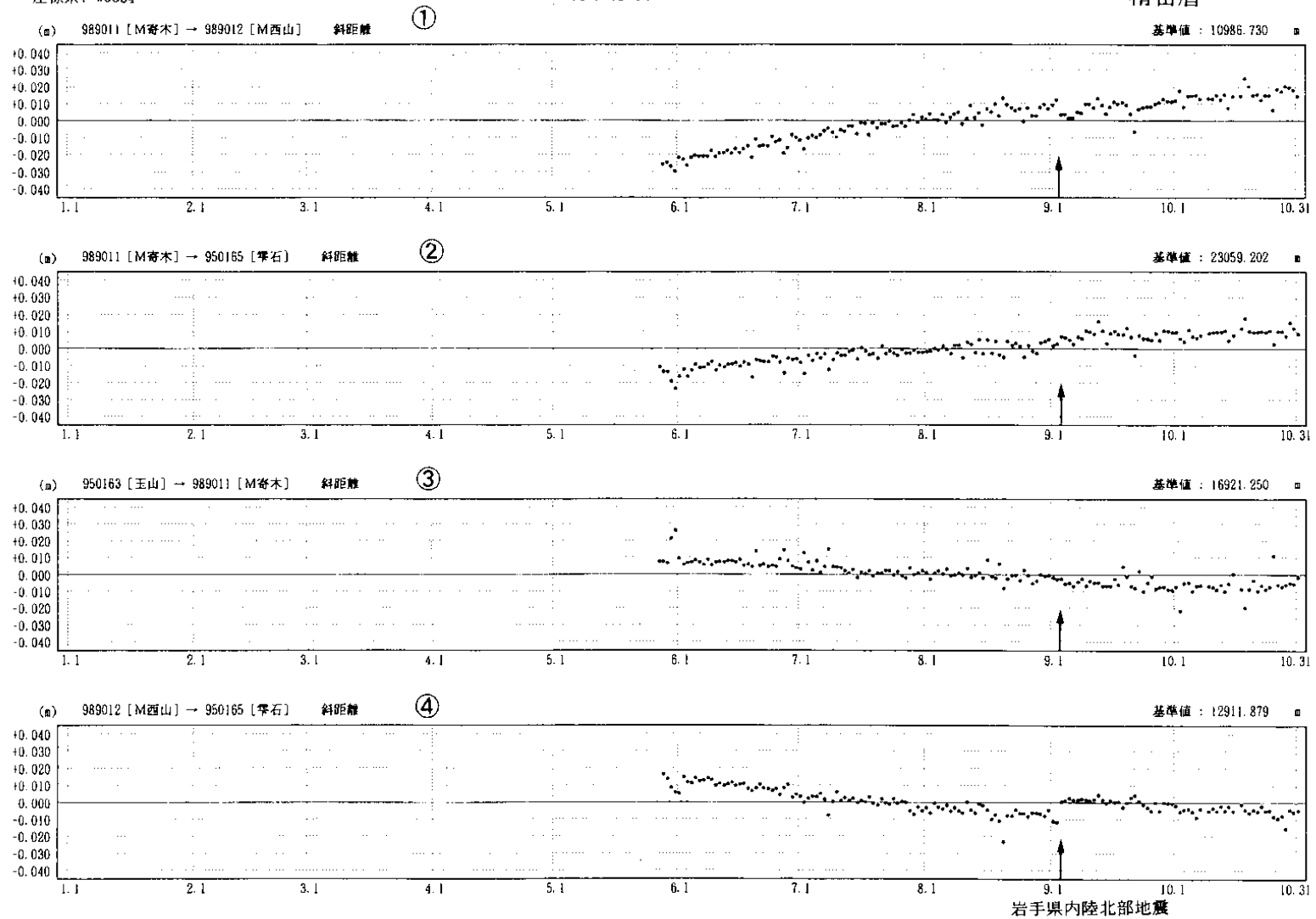
第2図(1) 岩手山周辺 GPS 連続観測結果 その1

Fig.2(1) Baseline length changes derived from continuous GPS measurements around Mt. Iwate (1 of 5).

期間: 1998年1月1日 ~ 1998年10月31日
座標系: WGS84

基線長変化グラフ

精密暦



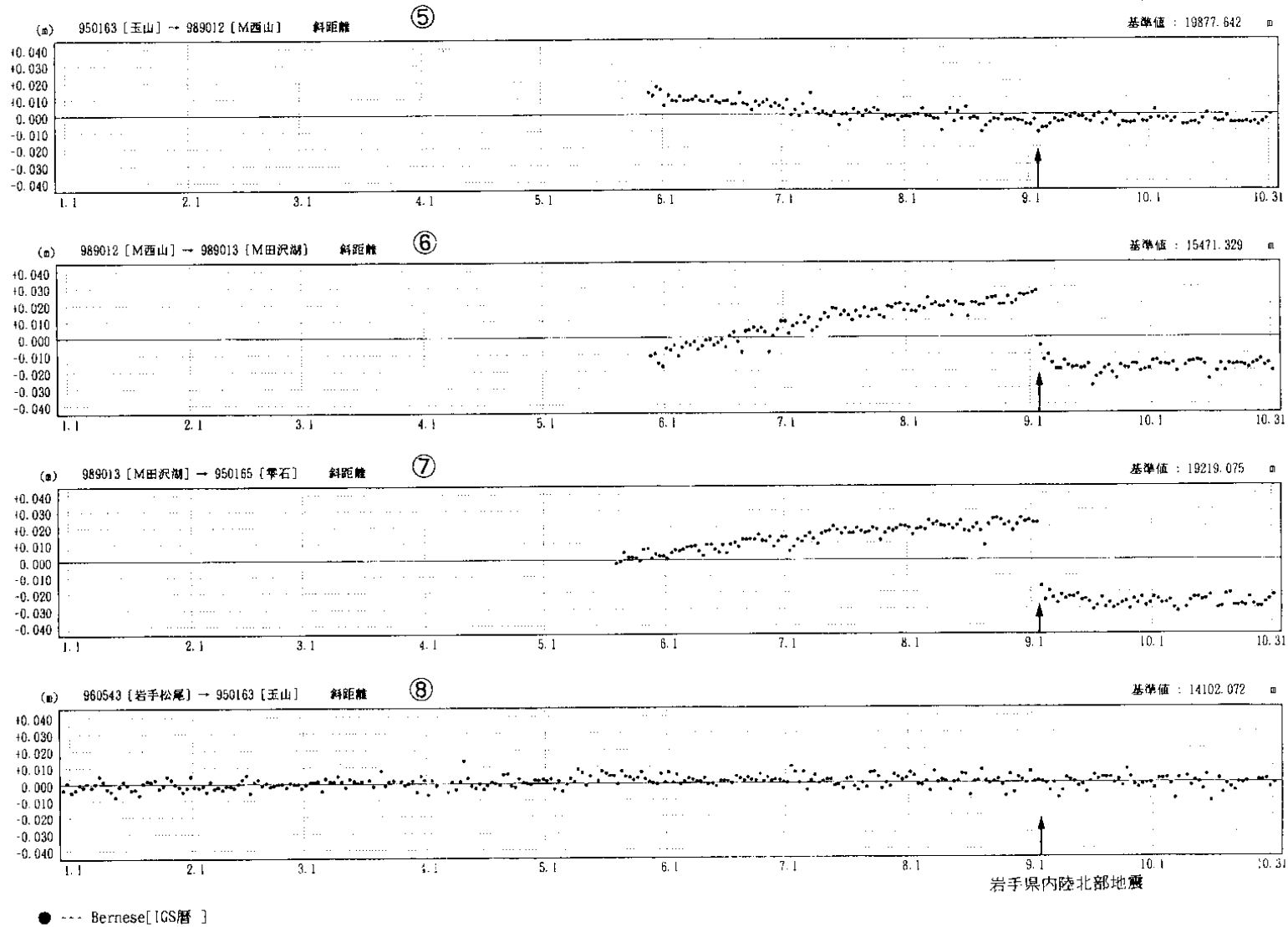
第2図(2) 岩手山周辺 GPS 連続観測結果 その2

Fig.2(2) Baseline length changes derived from continuous GPS measurements around Mt. Iwate (2 of 5).

期 間：1998年1月1日 ~ 1998年10月31日

基線長変化グラフ

精密暦



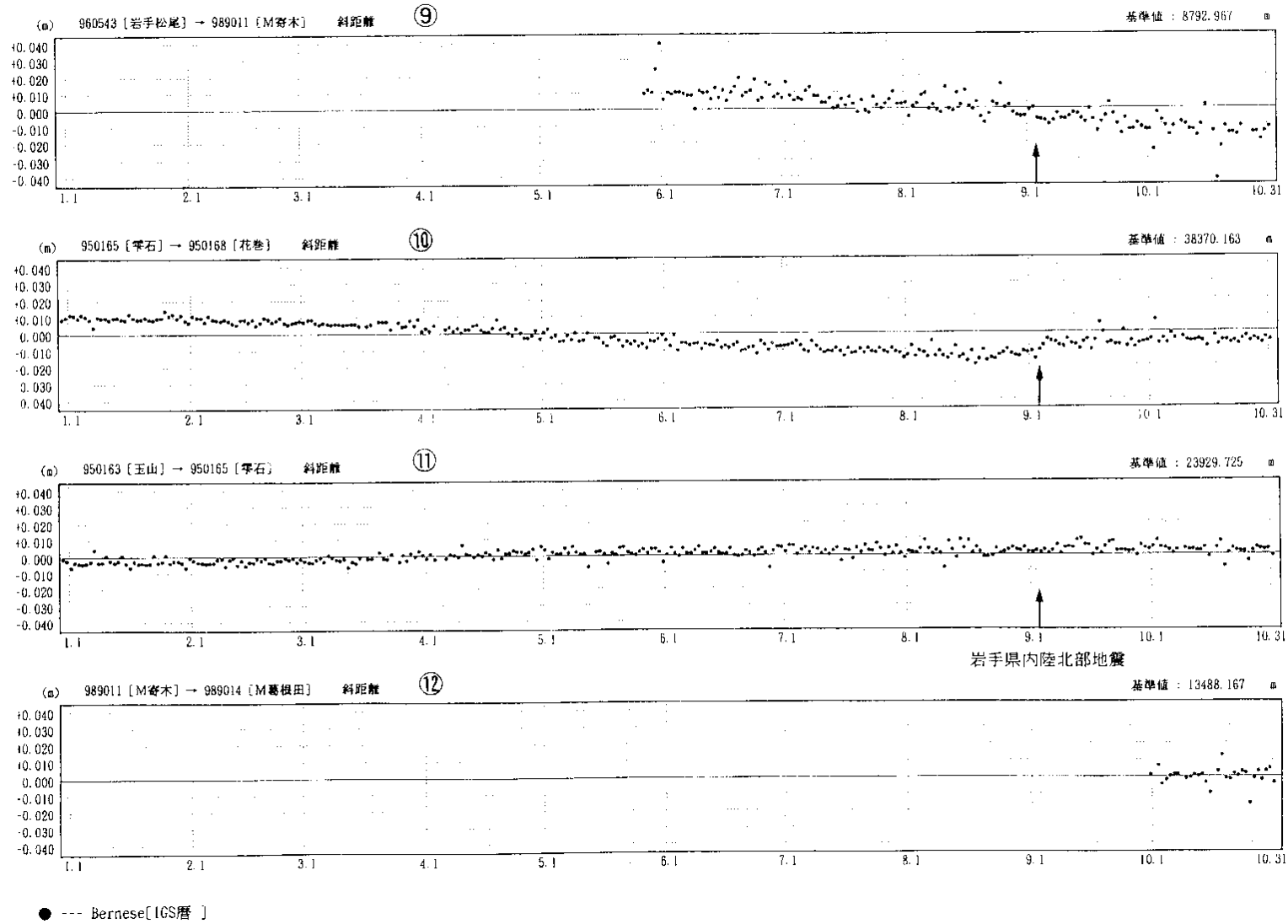
第2図(3) 岩手山周辺 GPS 連続観測結果 その3

Fig.2(3) Baseline length changes derived from continuous GPS measurements around Mt. Iwate (3 of 5).

期 間：1998年1月1日 ~ 1998年10月31日

基線長変化グラフ

精密暦



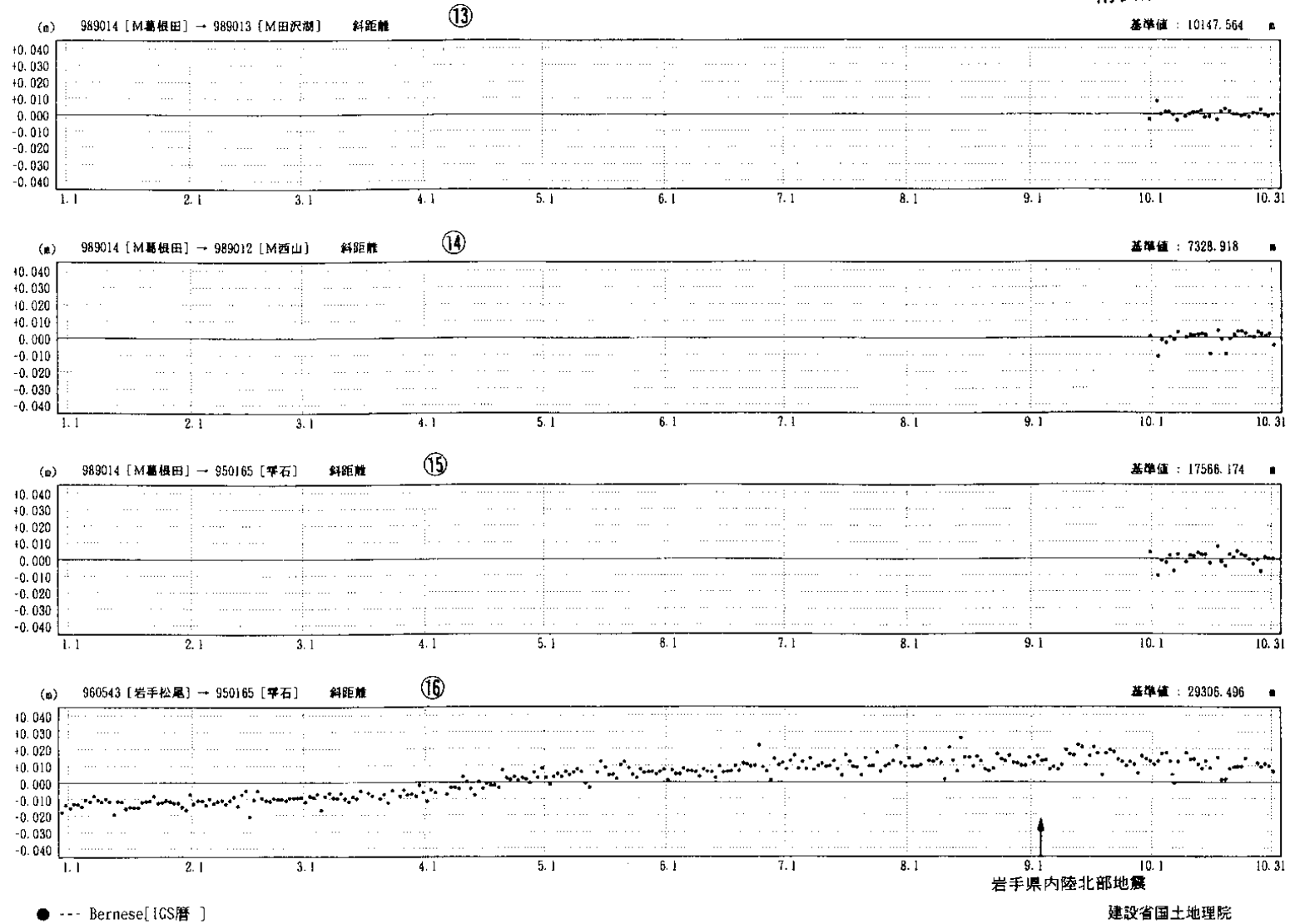
第 2 図(4) 岩手山周辺 GPS 連続観測結果 その 4

Fig.2(4) Baseline length changes derived from continuous GPS measurements around Mt. Iwate (4 of 5).

期 間：1998年1月1日 ~ 1998年10月31日

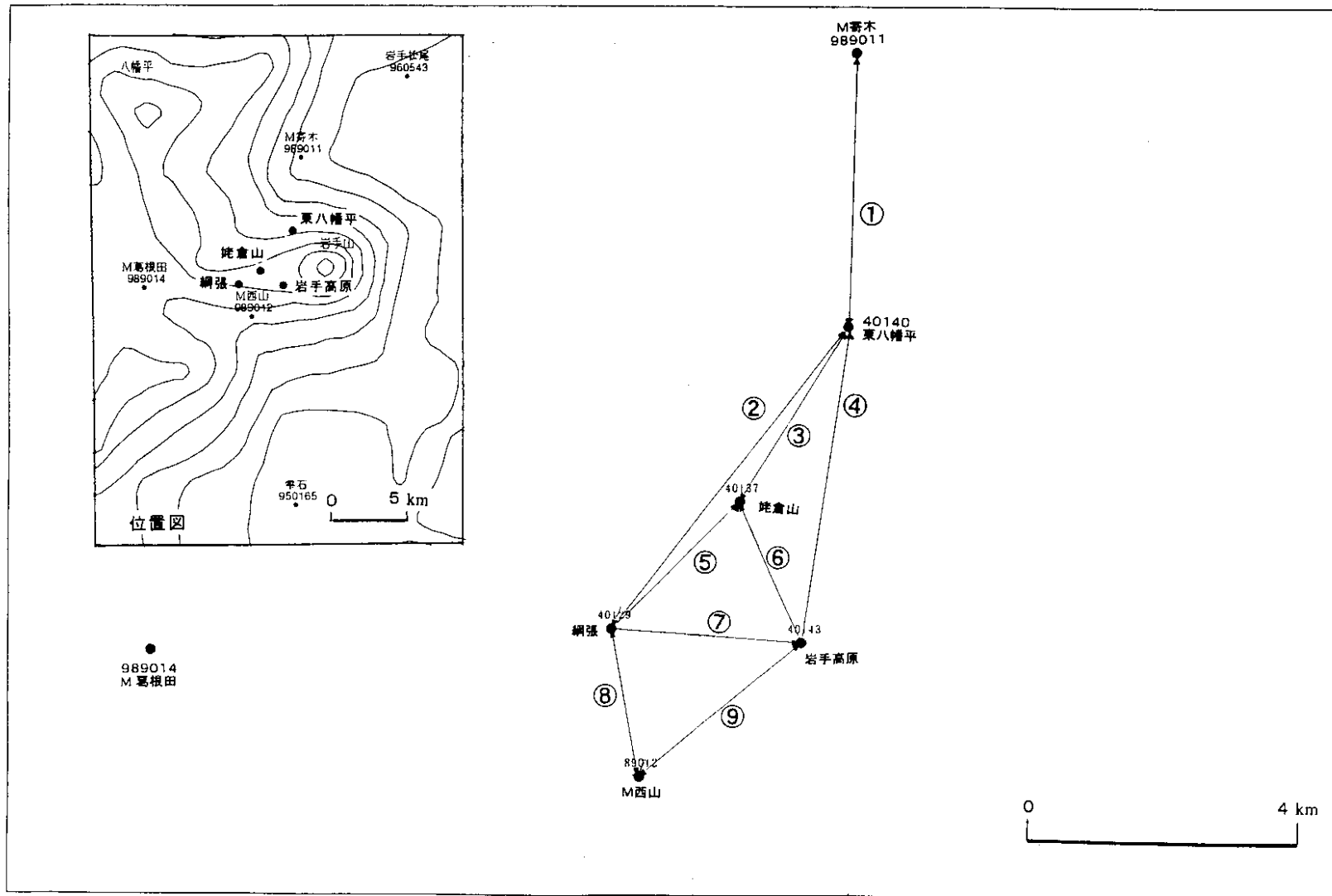
基線長変化グラフ

精密暦



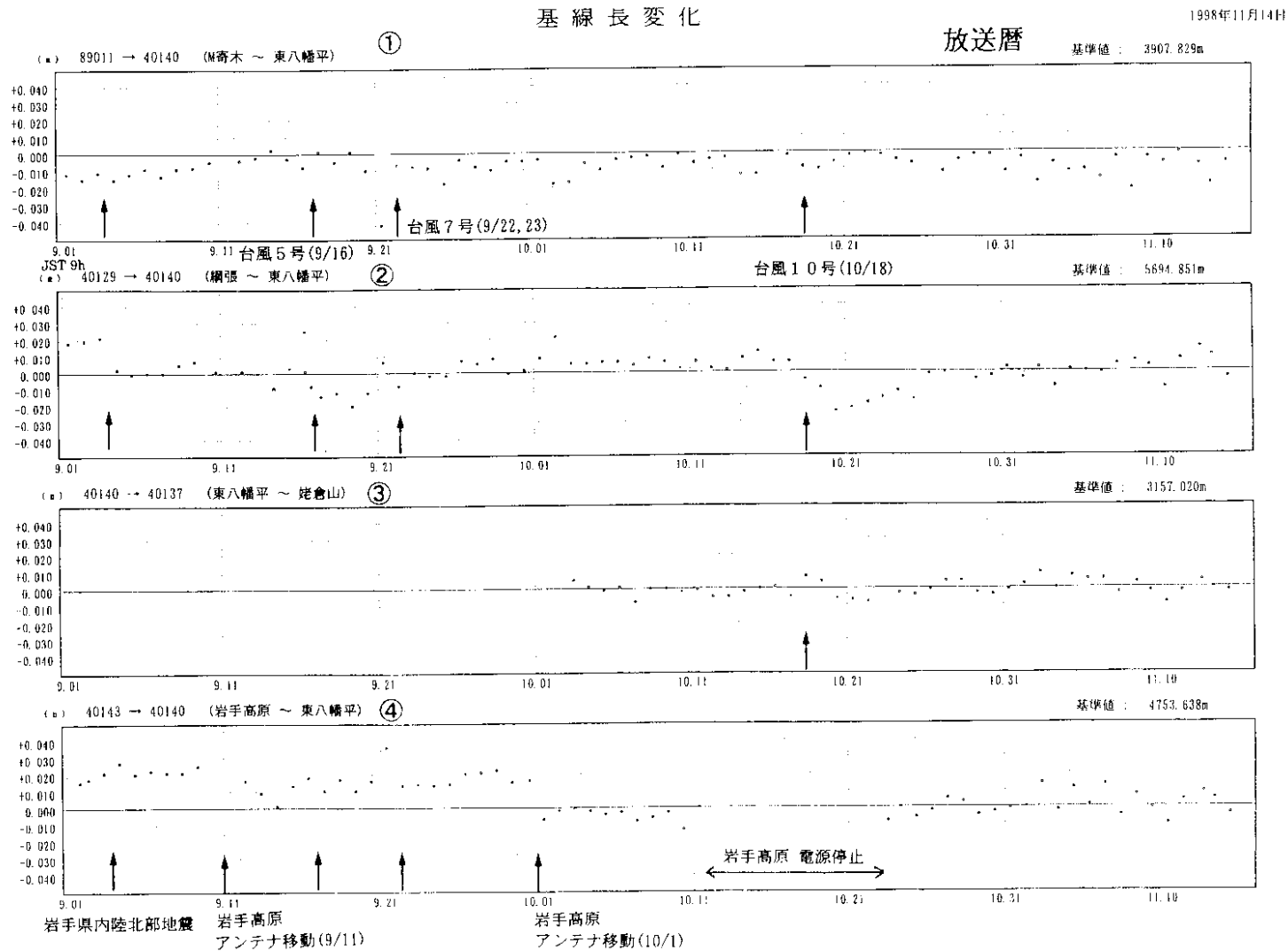
第2図(5) 岩手山周辺 GPS 連続観測結果 その5

Fig.2(5) Baseline length changes derived from continuous GPS measurements around Mt. Iwate (5 of 5).



第3図(1) 岩手山周辺自立GPS連続観測(1波)結果 その1

Fig.3(1) Results of GPS measurements around Mt. Iwate using self-supporting data acquisition system with solar panels, windmill generator and satellite communication capability (1 of 4).



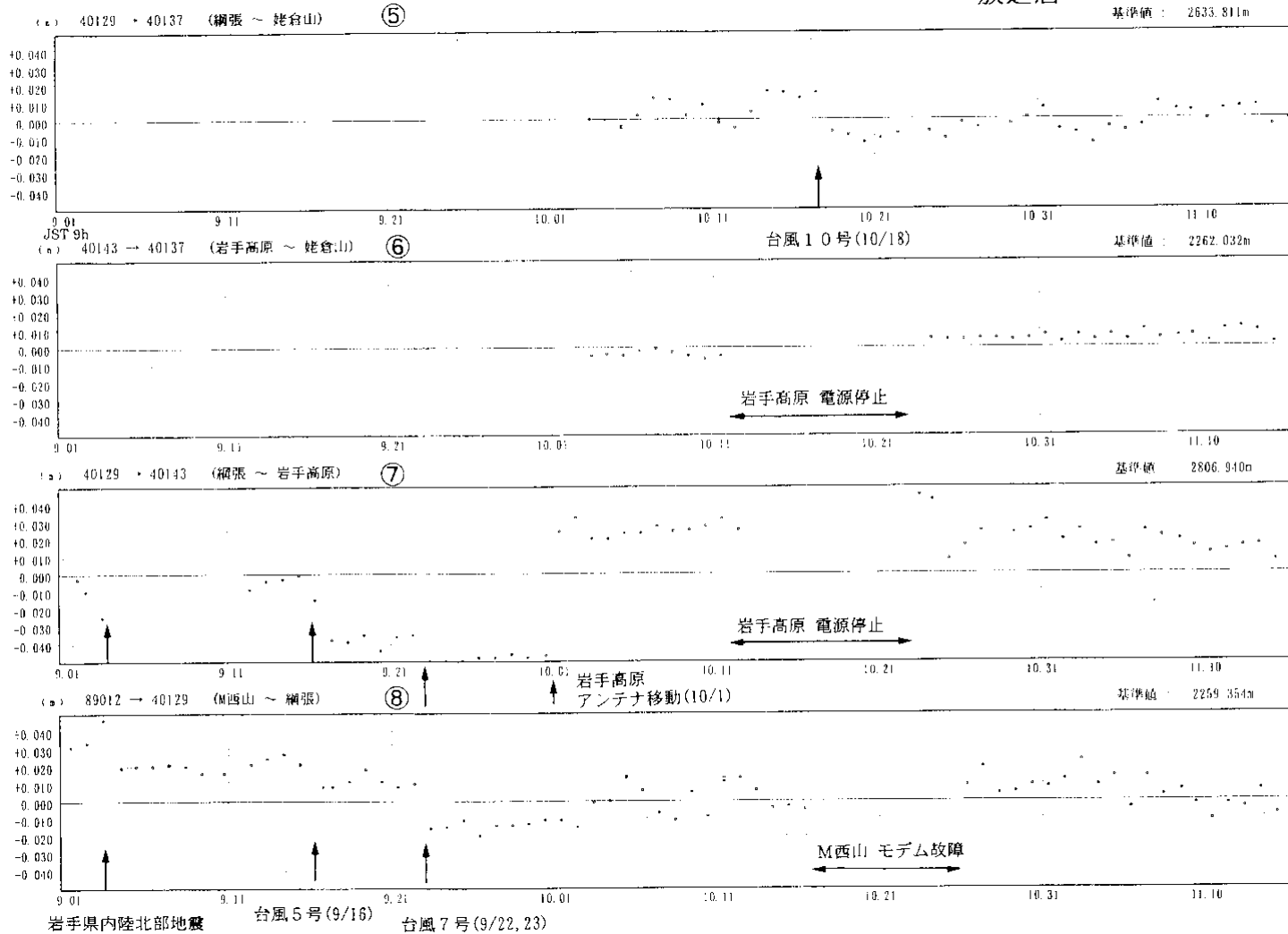
第3図(2) 岩手山周辺自立GPS連続観測(1波)結果 その2

Fig.3(2) Results of GPS measurements around Mt. Iwate using self-supporting data acquisition system with solar panels, windmill generator and satellite communication capability (2 of 4).

基線長変化

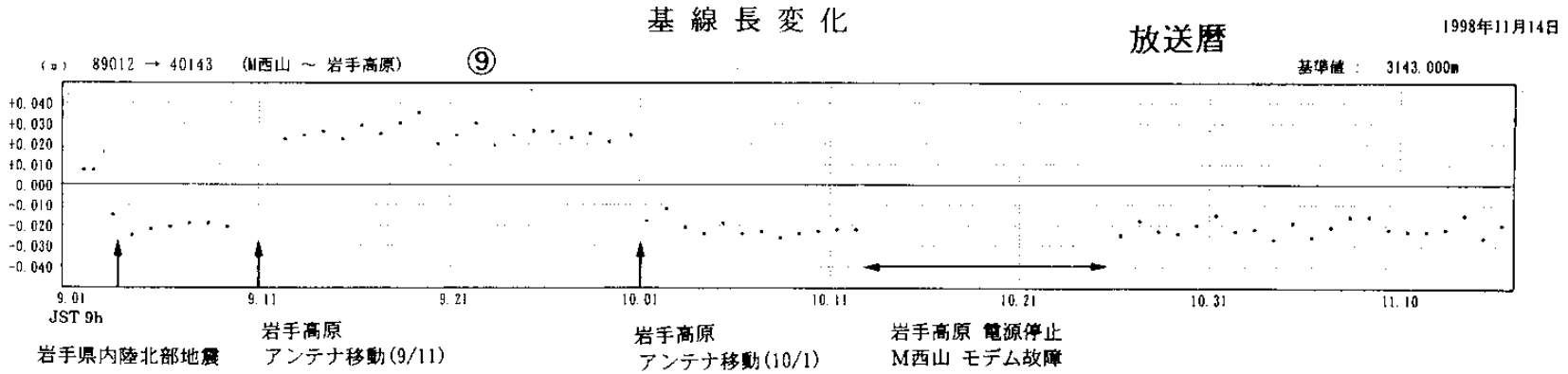
放送暦

1998年11月14日



第3図(3) 岩手山周辺自立GPS連続観測(1波)結果 その3

Fig.3(3) Results of GPS measurements around Mt. Iwate using self-supporting data acquisition system with solar panels, windmill generator and satellite communication capability (3 of 4).

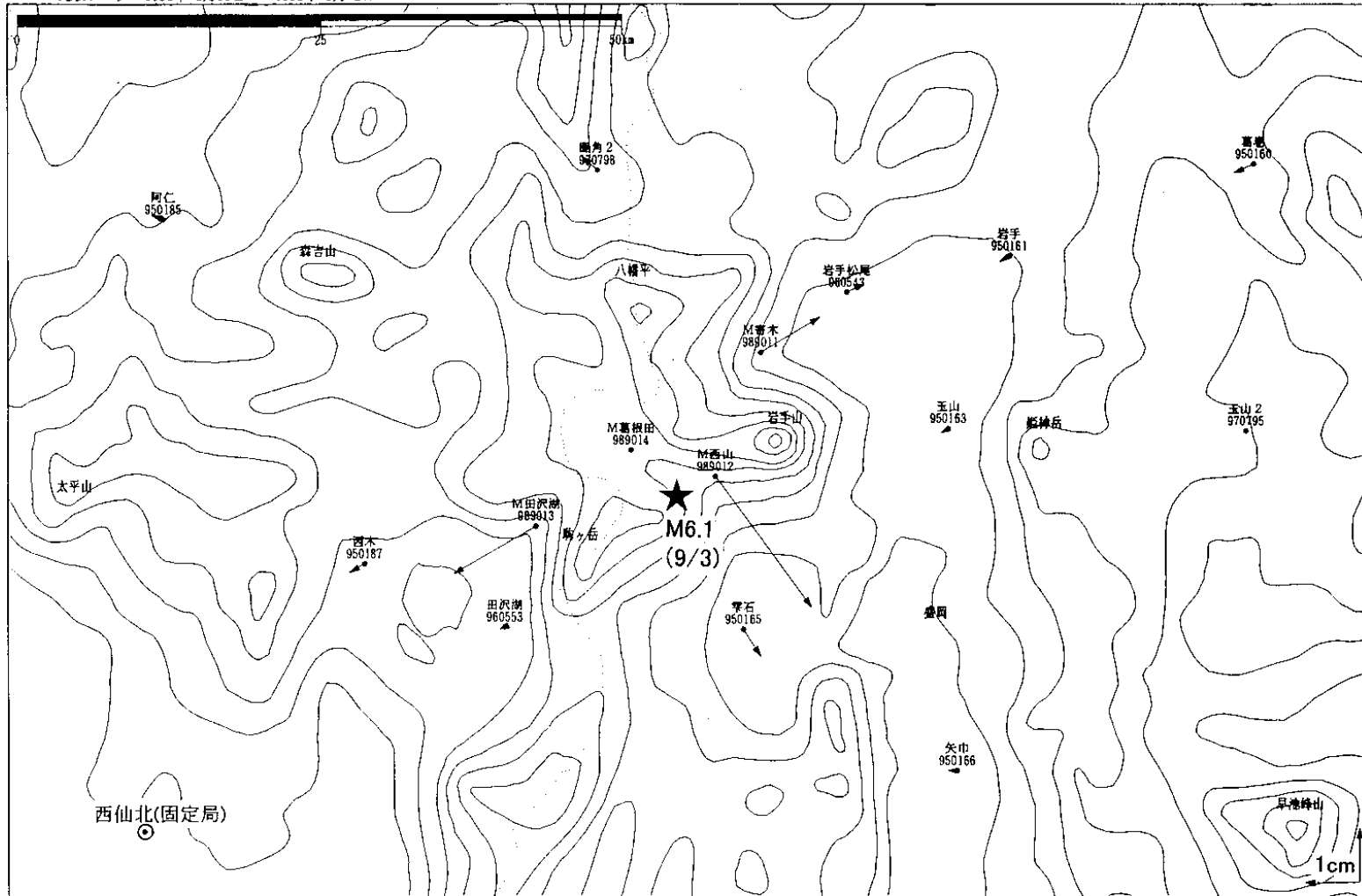


第3図(4) 岩手山周辺自立GPS連続観測(1波)結果 その4

Fig.3(4) Results of GPS measurements around Mt. Iwate using self-supporting data acquisition system with solar panels, windmill generator and satellite communication capability (4 of 4).

比較手法 : 平均値比較
 基準データ : 1998年 6月 1日 ~ 1998年 6月15日
 比較データ : 1998年 8月19日 ~ 1998年 9月 2日

固定局 : 950189



黒: Bernese[ICS]

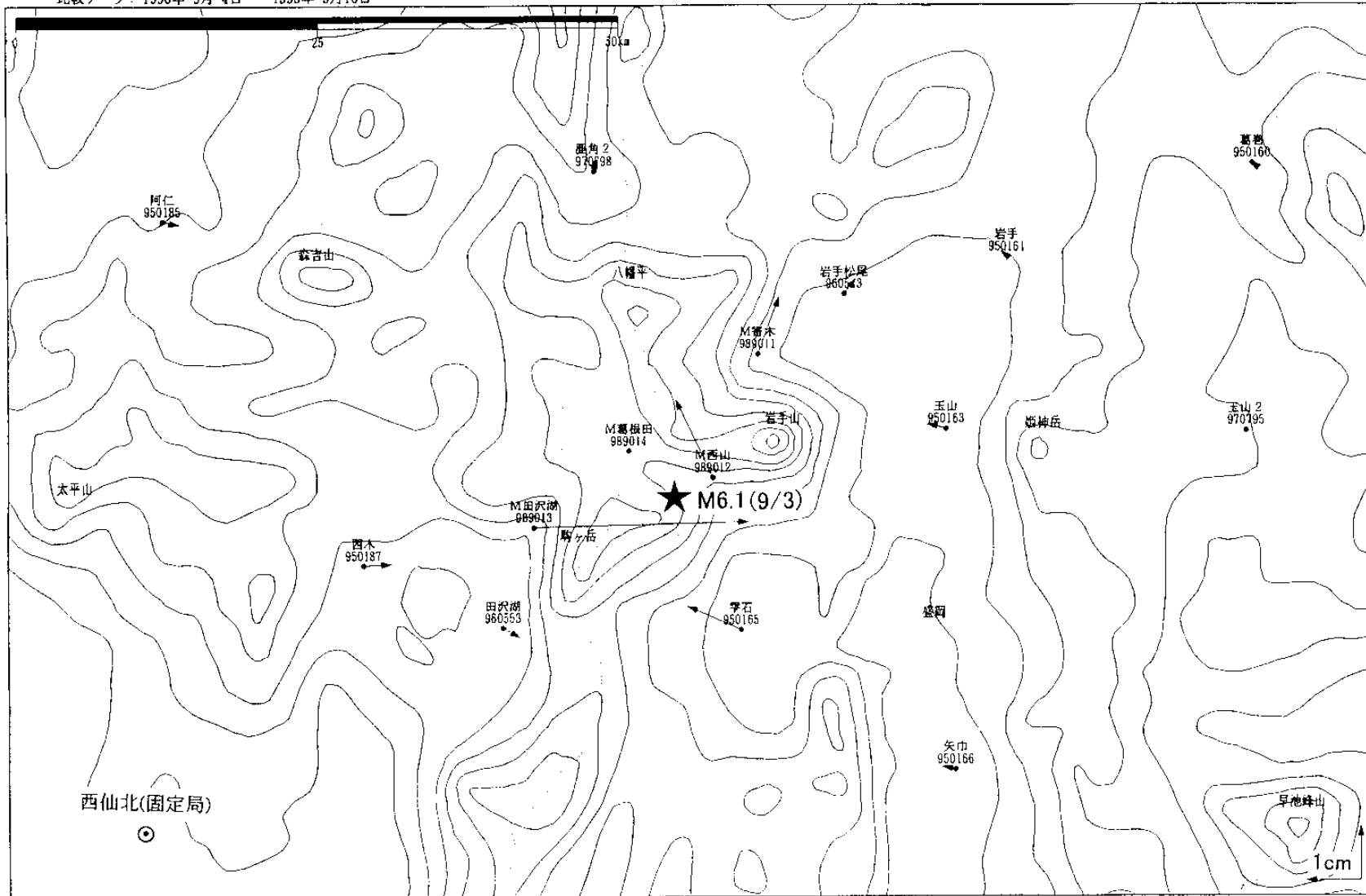
建設省国土地理院

第4図(1) 6月前半から地震直前の8月後半までの水平地殻変動ベクトル

Fig.4(1) Vector representation of horizontal displacements of GPS stations around Mt. Iwate during the period from the first half of June to the latter half of August.

比較手法 : 平均値比較
 基準データ : 1998年 8月19日 ~ 1998年 9月 2日
 比較データ : 1998年 9月 4日 ~ 1998年 9月18日

固定局 : 950189



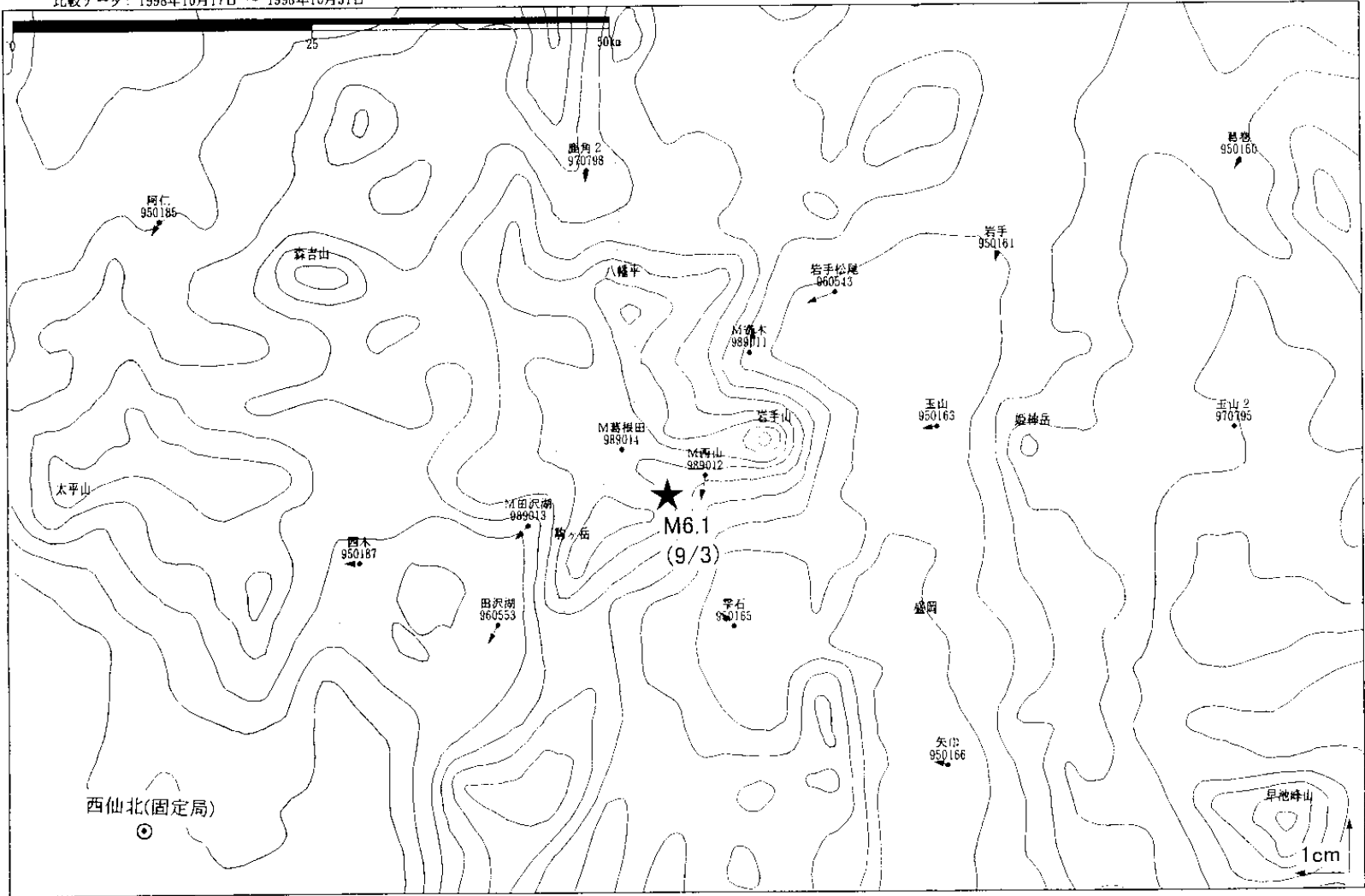
黒: Bernese[IGS]

第4図(2) 岩手県内陸北部地震のコサイスミック水平変動ベクトル

Fig.4(2) Coseismic horizontal displacements of North Inland Iwate Pref. Earthquake (Sept 3, 1998) derived from continuous GPS measurements.

比較手法 : 平均値比較
 基準データ : 1998年 9月 4日 ~ 1998年 9月 18日
 比較データ : 1998年 10月 17日 ~ 1998年 10月 31日

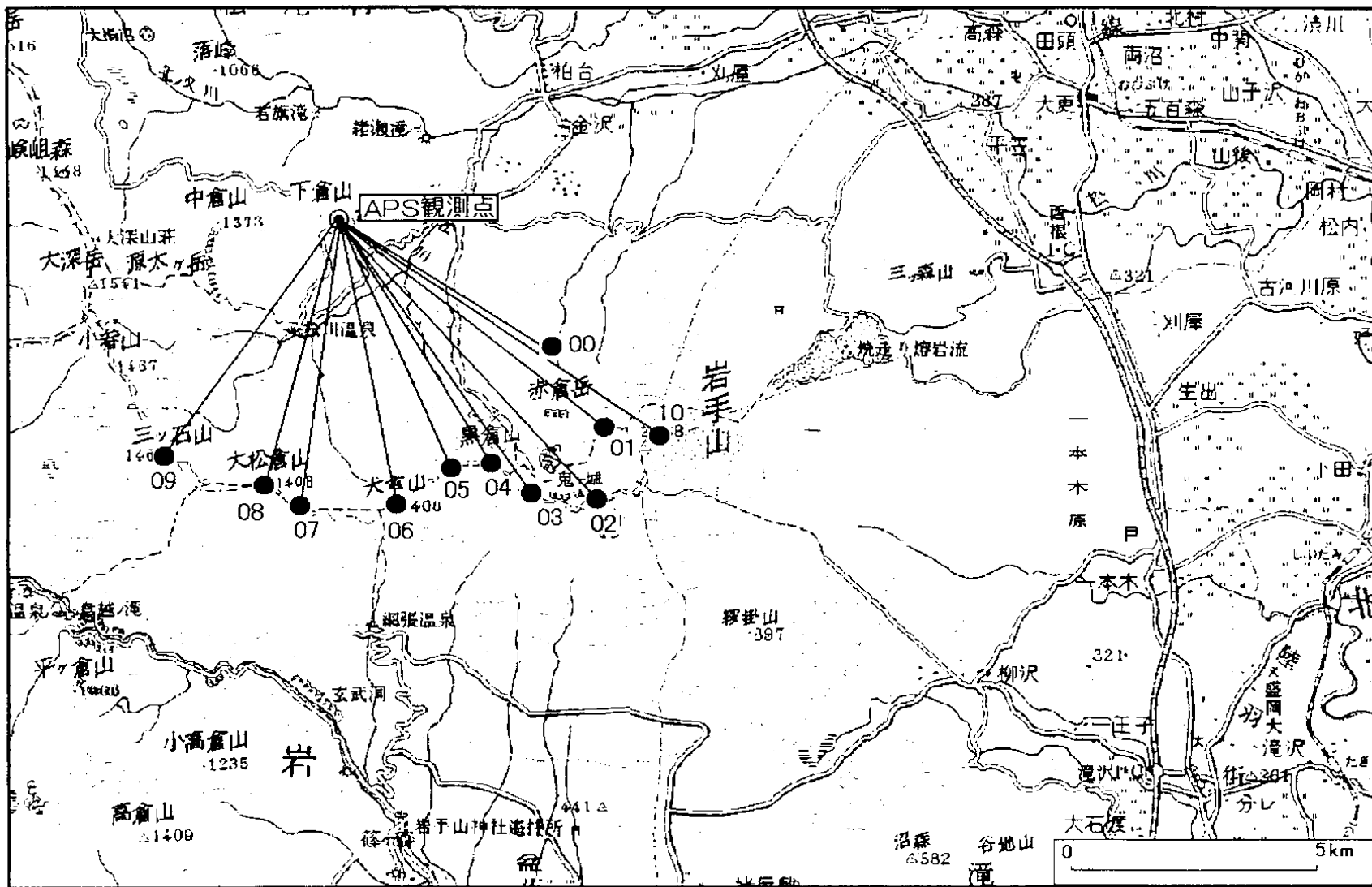
固定局 : 950189



黒 : Bernese[IGS]

第 4 図(3) 岩手県内陸北部地震のポストサイスミック水平変動ベクトル

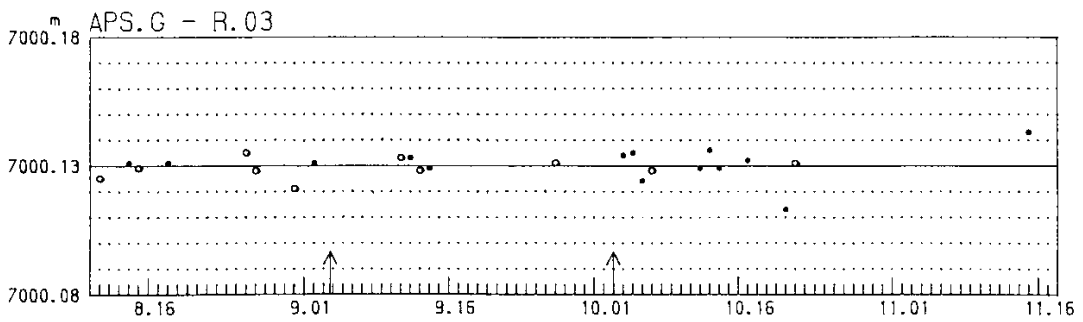
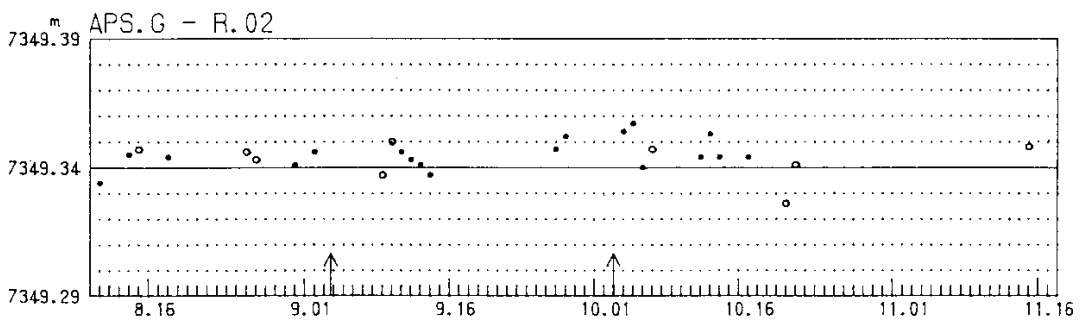
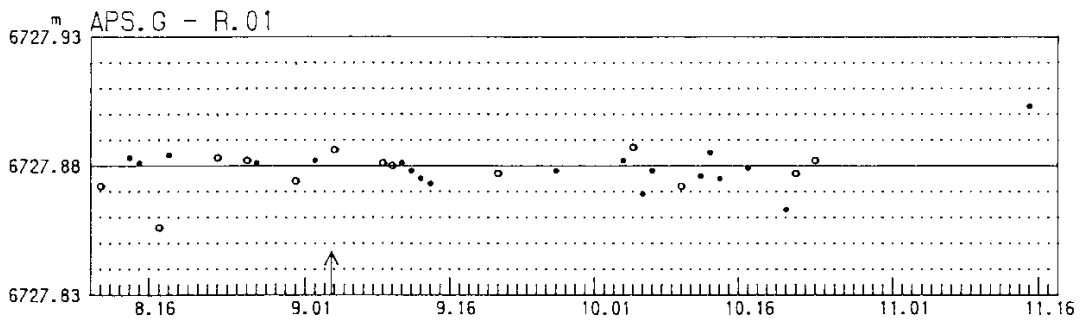
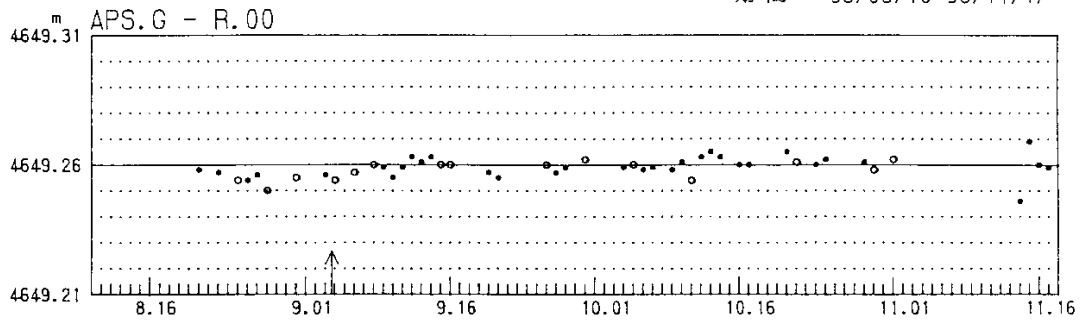
Fig.4(3) Post-seisimec horizontal displacements of North Inland Iwate Pref. Earthquake (Sept 3, 1998) derived from continuous GPS measurements.



第5図(1) 岩手山周辺における自動辺長観測装置 (APS) の観測結果 その1

Fig.5(1) Results of automated distance measurement system (APS) around Mt. Iwate (1 of 4).

期間 98/08/10-98/11/17

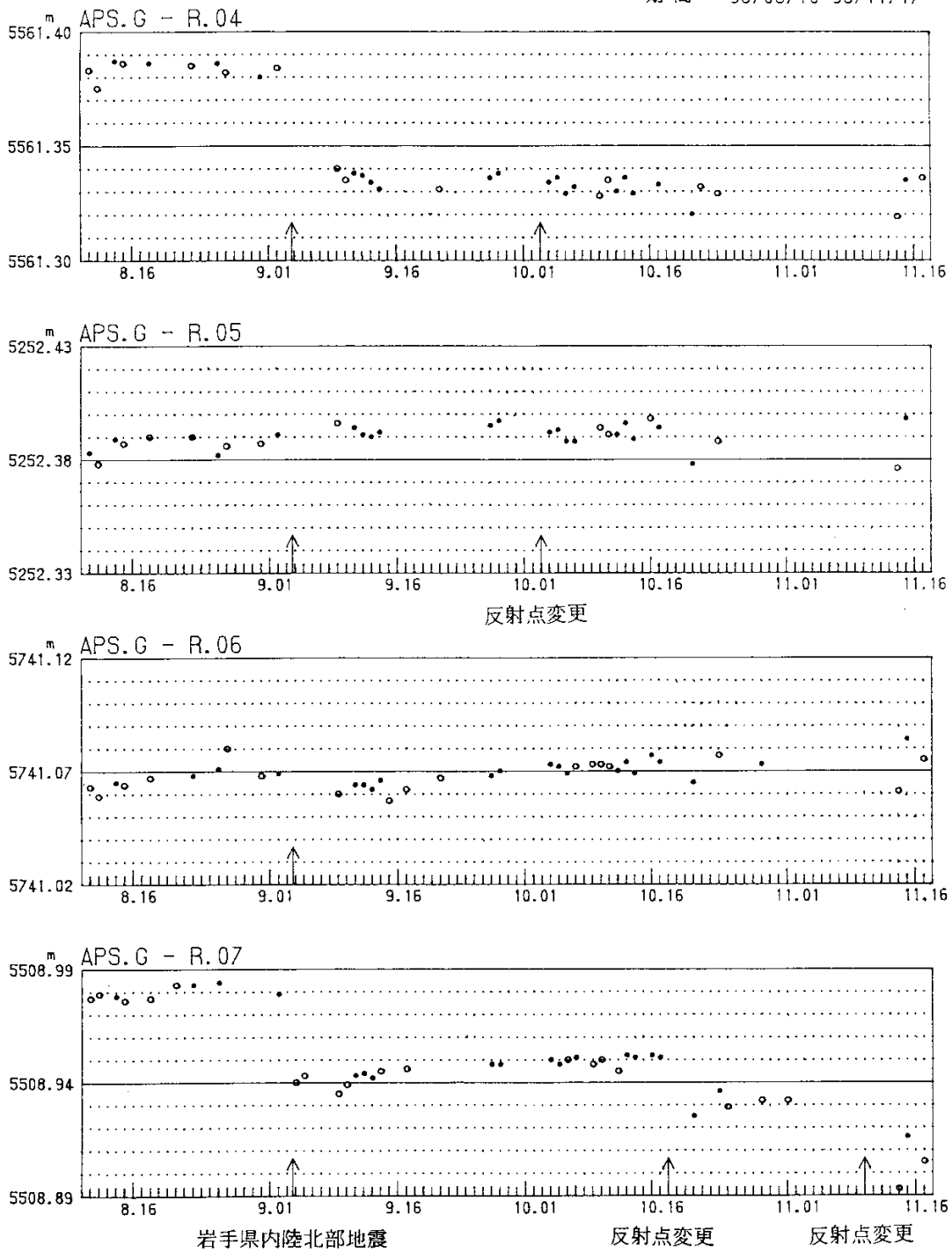


岩手県内陸北部地震 反射点変更

1日5回(20, 22, 0, 2, 4時)の観測のうち
●…3回以上の平均 ○…2回以下の平均

第5図(2) 岩手山周辺における自動辺長観測装置 (APS) の観測結果 その2
Fig.5(2) Results of automated distance measurement system (APS) around Mt. Iwate (2of 4).

期間 98/08/10-98/11/17



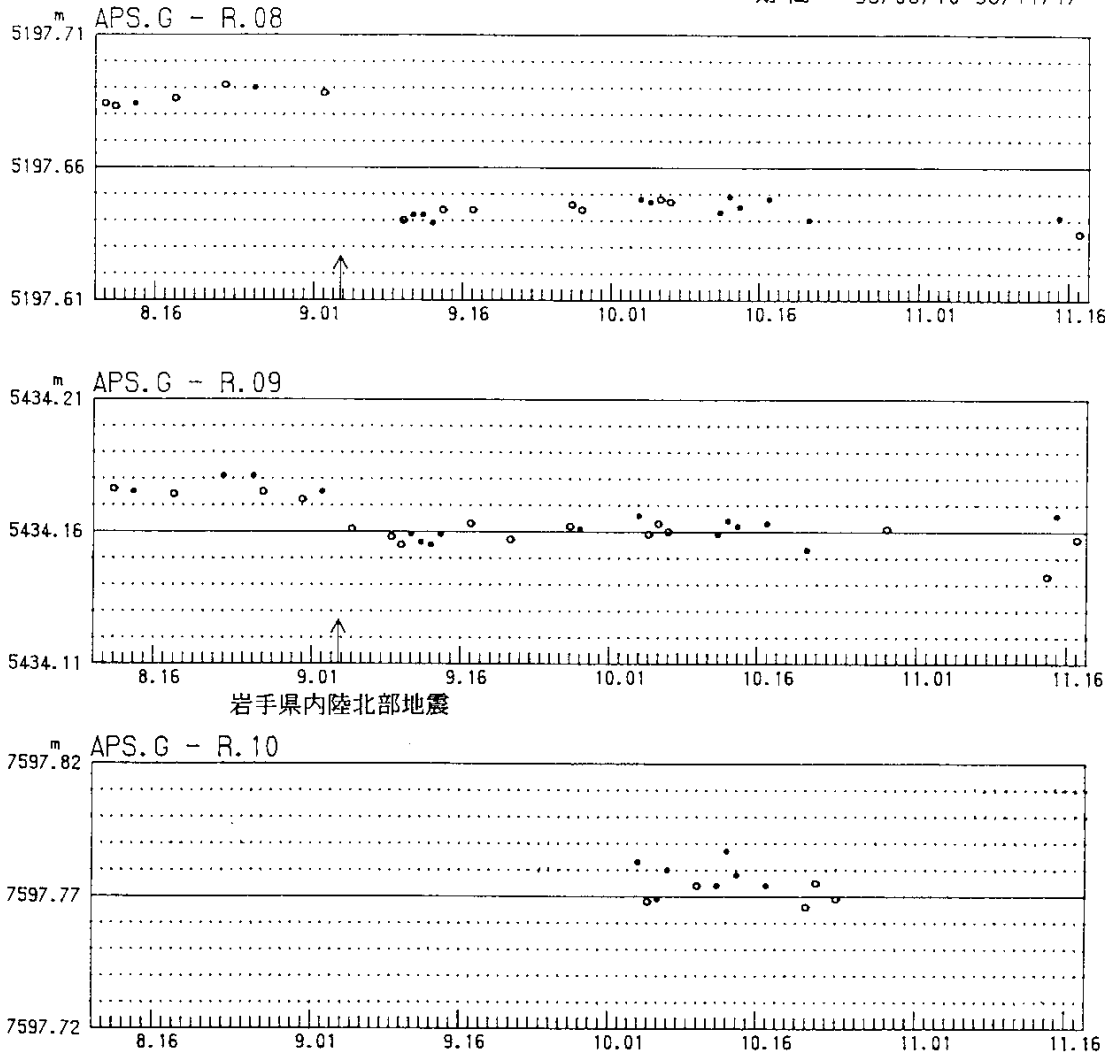
1日5回(20, 22, 0, 2, 4時)の観測のうち

●…3回以上の平均 ○…2回以下の平均

第5図(3) 岩手山周辺における自動辺長観測装置 (APS) の観測結果 その3

Fig.5(3) Results of automated distance measurement system (APS) around Mt. Iwate (3 of 4).

期間 98/08/10-98/11/17



1日5回(20, 22, 0, 2, 4時)の観測のうち
●…3回以上の平均 ○…2回以下の平均

第5図(4) 岩手山周辺における自動辺長観測装置 (APS) の観測結果 その4
Fig.5(4) Results of automated distance measurement system (APS) around Mt. Iwate (4 of 4).