

7-1 北陸・中部地方の地殻変動

Crustal Movements in the Hokuriku and Chubu Districts

国土地理院

Geographical Survey Institute

第1～5図は中越地震の震源域を中心とした基線における地震後のGPS観測結果である。第1図に基線の配置と、関係する観測点の保守状況が示してある。定常的に東西圧縮の変動がある場所であるが、トレンド・年周・半年周を除去してみると、小千谷、高柳、新潟大和観測点関連の基線で、2005年になっても余効変動とも思える変化が続いていた。東西方向の基線を見ると、東西短縮の傾向が2006年になっても続いている。小千谷、新潟大和などでは、冬季に融雪のための地下水汲み上げ等による上下成分の観測値が大きく変化しているのがみられる。

第6～第16図は中越地震震源域の南西に隣接する領域のGPS観測結果である。中越地震の震源域周辺が余効的な東西圧縮の変動が見えるため、その周辺の地域の変動の状況を確認した。第6図に基線の配置と、関係する観測点の保守状況が示してある。第7～9図は生の成分変化の時系列であり、東西圧縮の変動が定常的にあることがわかる。第10～15図は、トレンド、年周、半年周を補正した時系列グラフであり、左列が長期、右列は2004年1月以降の傾向を示している。塩沢観測点、松之山観測点には、中越地震に伴うco-seismic変動が見られるが、中越地震以降、とくにトレンドが変わったような基線は見られない。なお、長野、塩沢観測点では冬季に降雪による影響（特に上下変動）が見られる。

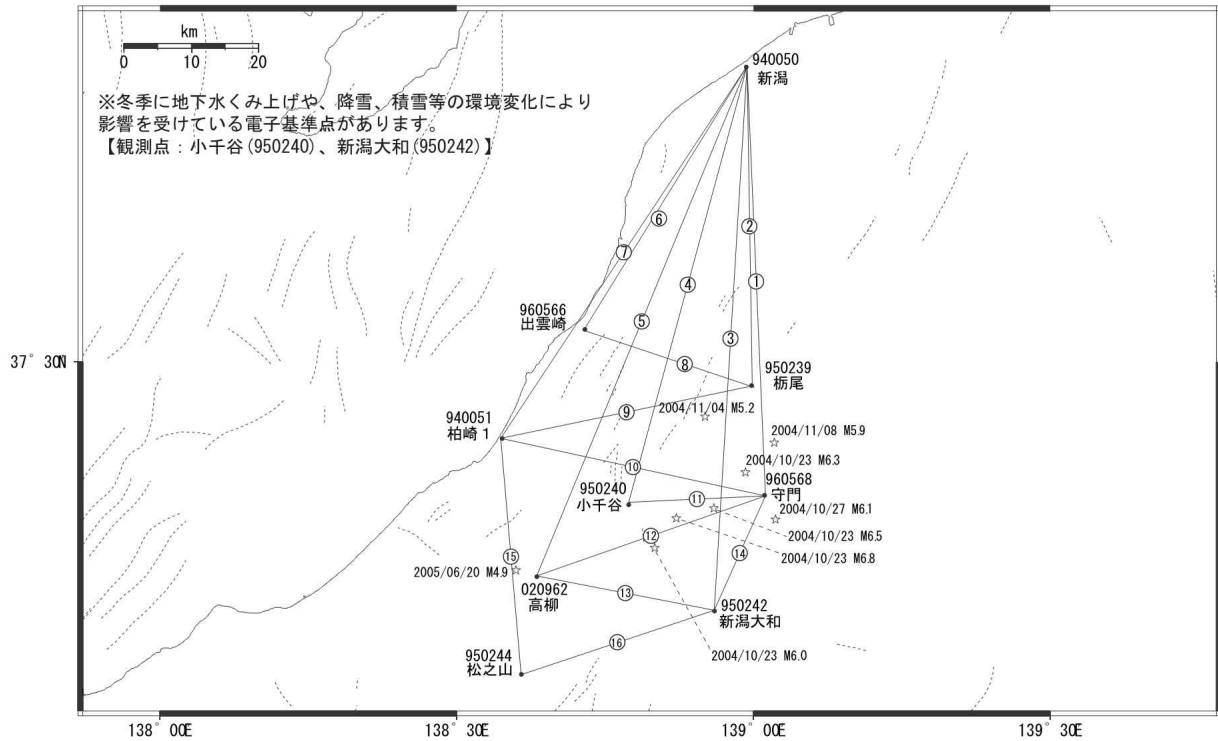
第17図は中越地震の震源域を中心とした地域におけるGEONETから推定した地殻水平歪みの時間変化である。上段(1)は、地震以前の定常的な歪みの状態であり、新潟－神戸構造帯の東西圧縮（主圧縮軸が西北西－東南東）歪み強い領域が新潟県周辺から南西方向に広がっているのが見える。中段左(2)は地震時の変動に伴う歪みである。この後、2004年から2006年にかけては、余効変動の影響で地震前よりも圧縮歪みが大きい状態が続いていることが(3)から(5)の図を見て確認できる。

第18図ページは中京地方の水準測量結果である。顕著な変化はない。

参 考 文 献

- 1) 国土地理院, 2004, 中部・近畿地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 72, 510-514.
- 2) 国土地理院, 2005, 北陸地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 73, 269-317.
- 3) 国土地理院, 2005, 中部・近畿地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 73, 426-463.
- 4) 国土地理院, 2005, 北陸地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 74, 331-345.
- 5) 国土地理院, 2005, 中部・近畿地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 74, 365-380.
- 6) 国土地理院, 2006, 北陸地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 75, 443-450.
- 7) 国土地理院, 2006, 長岡における絶対重力測定, 地震予知連絡会会報, 75, 451-452.

中越地区 GPS 連続観測基線図



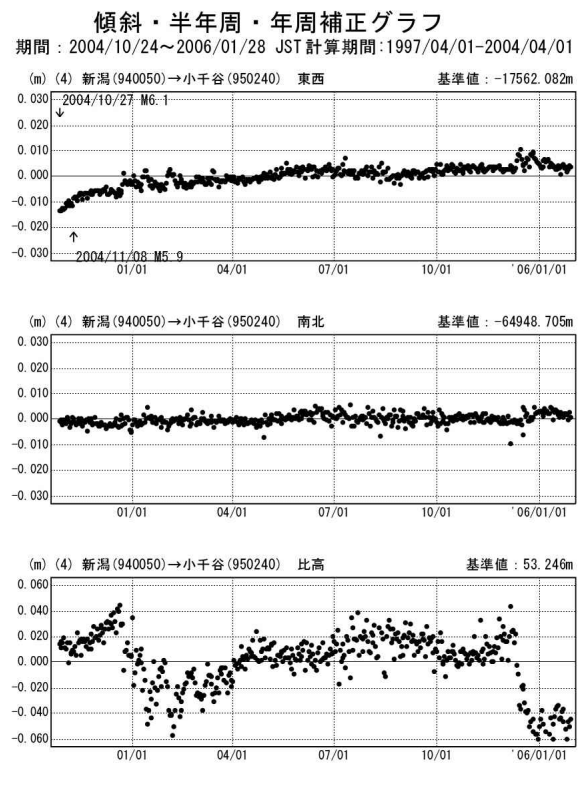
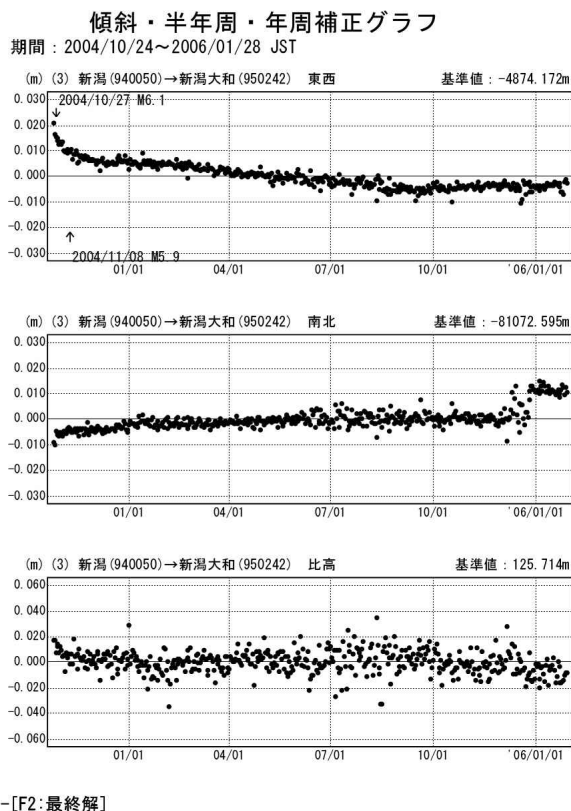
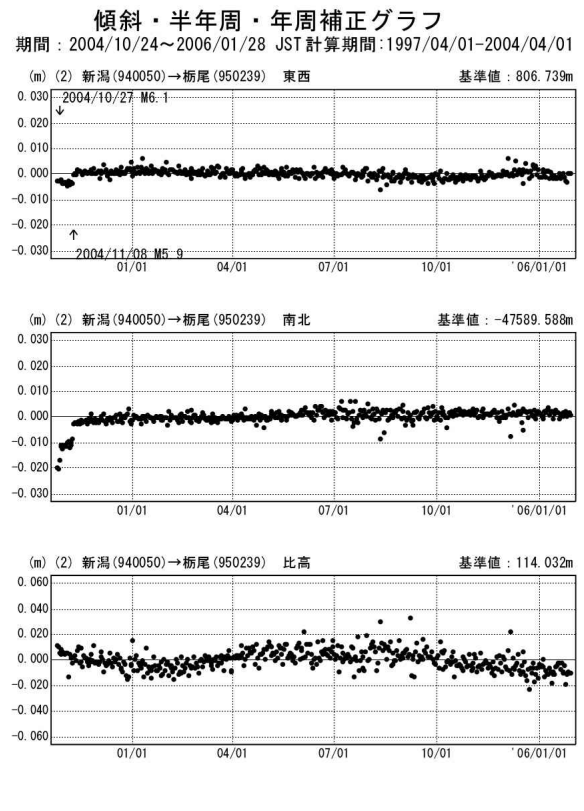
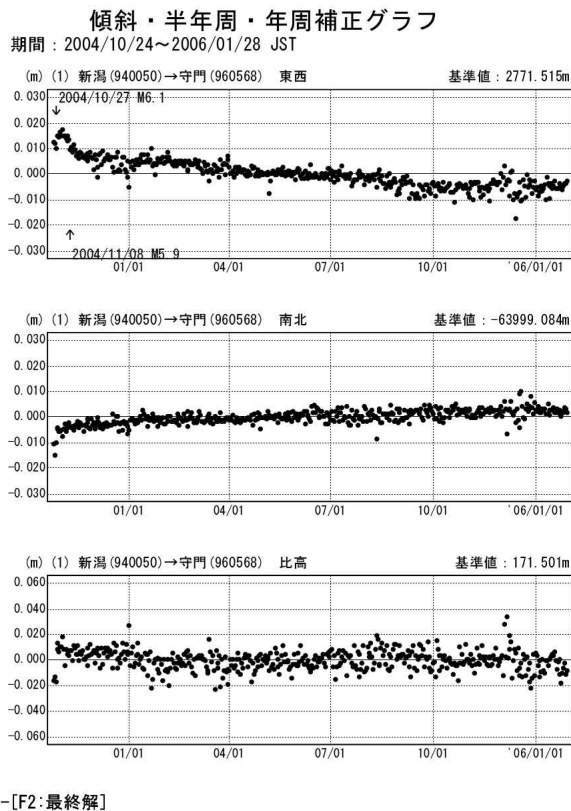
中越地方の各観測局情報

点番号	点 名	アンテナ交換		アンテナ高調整	周辺伐採
940050	新潟		2003/2/13		
960568	守門		2003/3/14		
950239	栃尾		2003/3/13		
950242	新潟大和		2003/2/24		
950240	小千谷		2003/3/13		
020962	高柳				
970807	新潟三島		2003/5/29		
940051	柏崎 1		2003/3/6		
950244	松之山		2003/2/25		

※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。

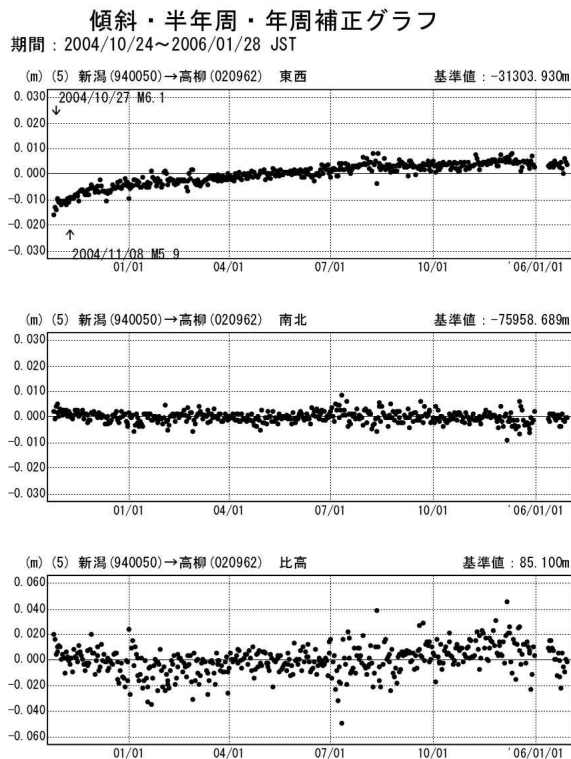
第1図 GEONET最終解による平成16年(2004年) 新潟県中越地震発生後の中越地方周辺におけるGPS連続観測結果（基線図）

Fig.1 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Chuetsu region after Chuetsu earthquake (baseline map)

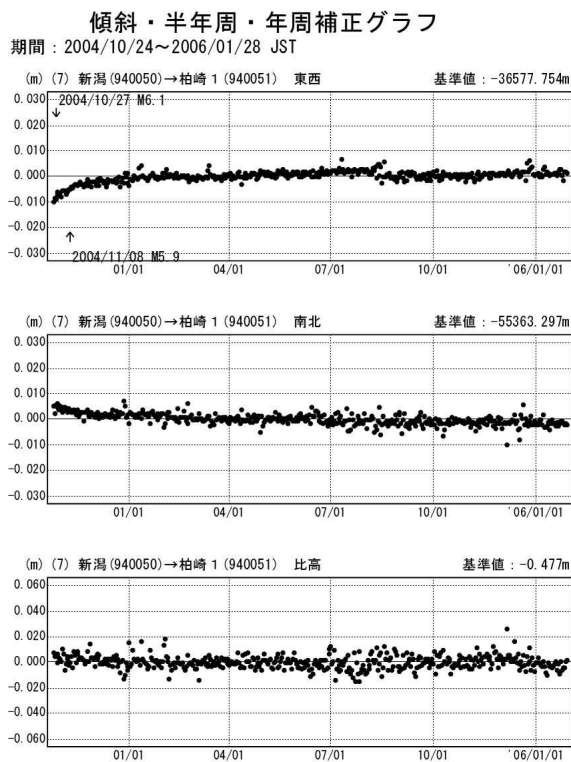
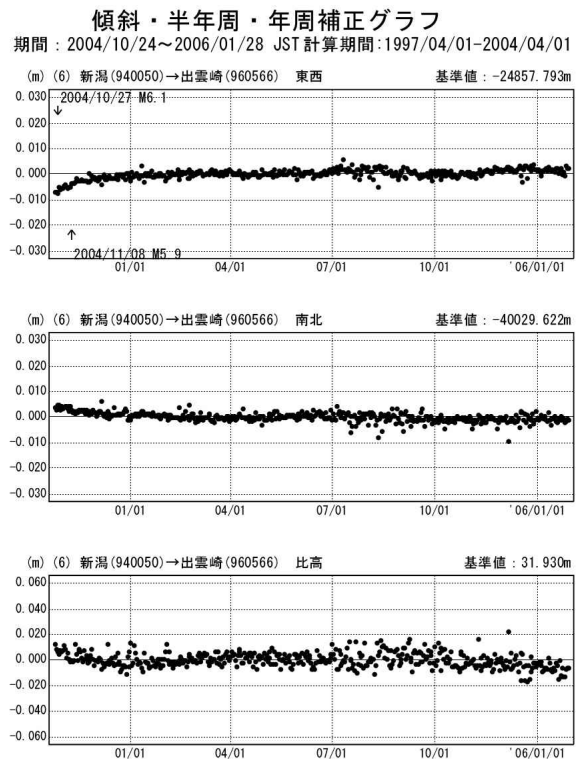


第2図～第5図 GEONET最終解による平成16年（2004年）新潟県中越地震発生後の中越地方周辺におけるGPS連続観測結果（トレンド・年周・半年周成分除去）

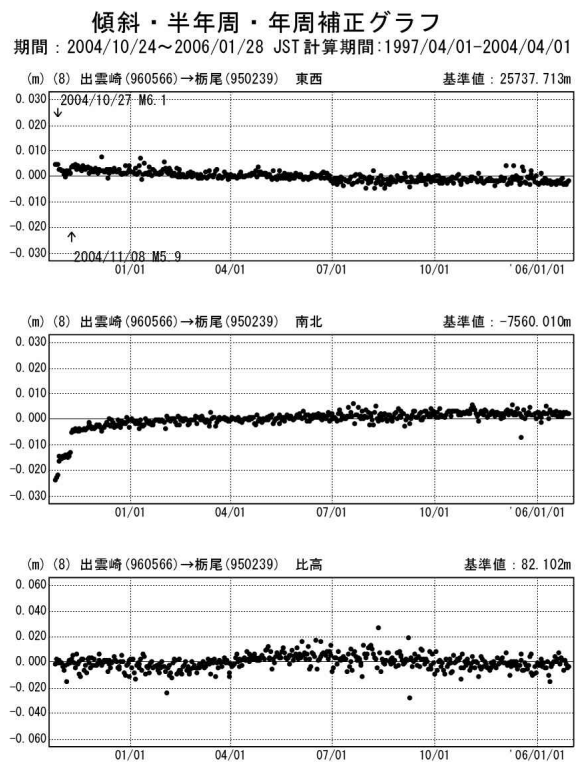
Fig.2-5 GEONET F2 solution results of continuous GPS measurements around the Chuetsu region after Chuetsu earthquake (after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



● ---[F2:最終解]

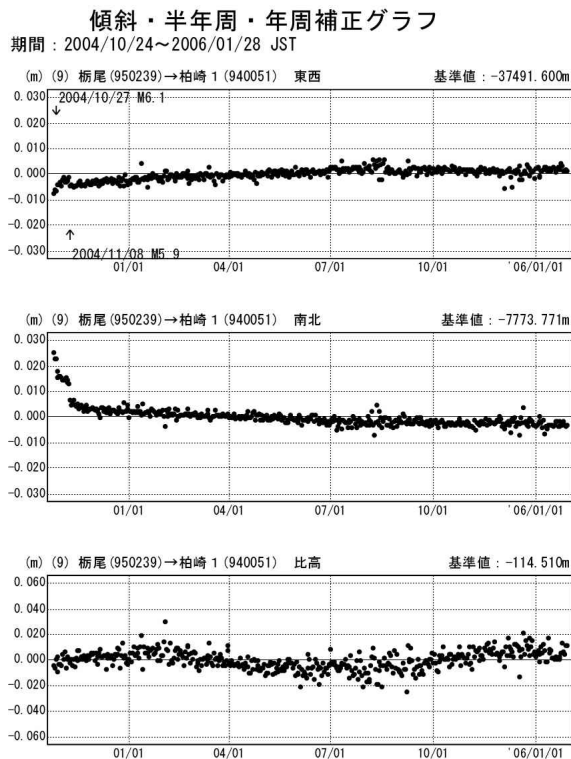


● ---[F2:最終解]

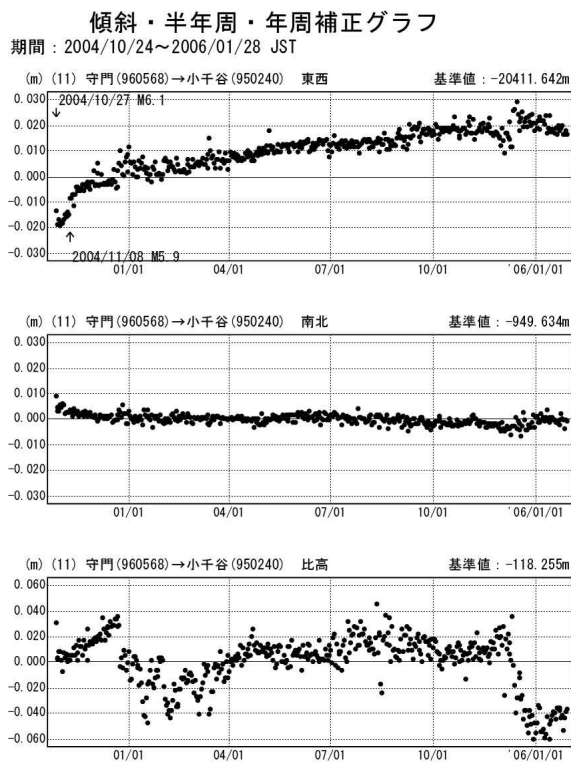
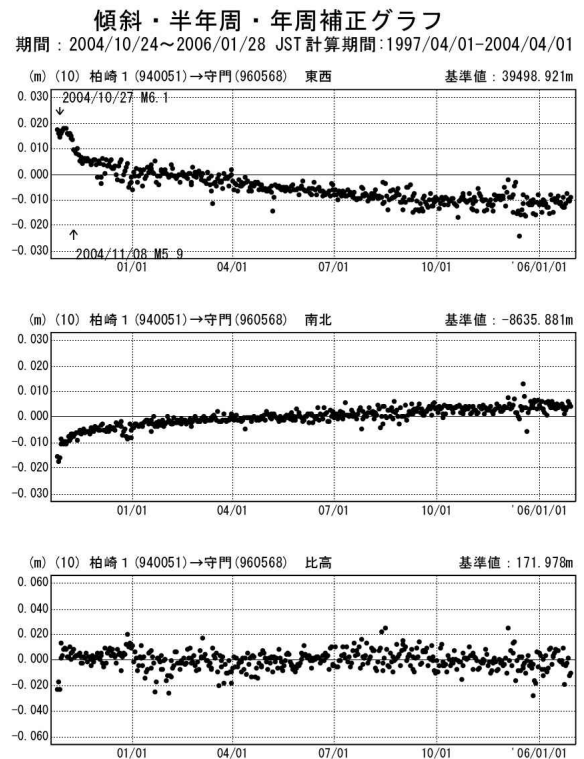


第2図～第5図 GEONET最終解による平成16年（2004年）新潟県中越地震発生後の中越地方周辺におけるGPS連続観測結果（トレンド・年周・半年周成分除去）

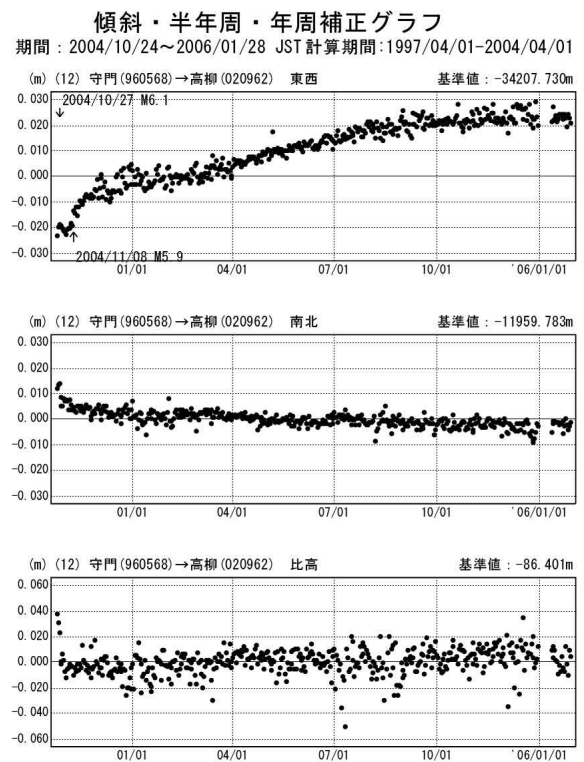
Fig.2-5 GEONET F2 solution results of continuous GPS measurements around the Chuetsu region after Chuetsu earthquake (after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



● ---[F2:最終解]

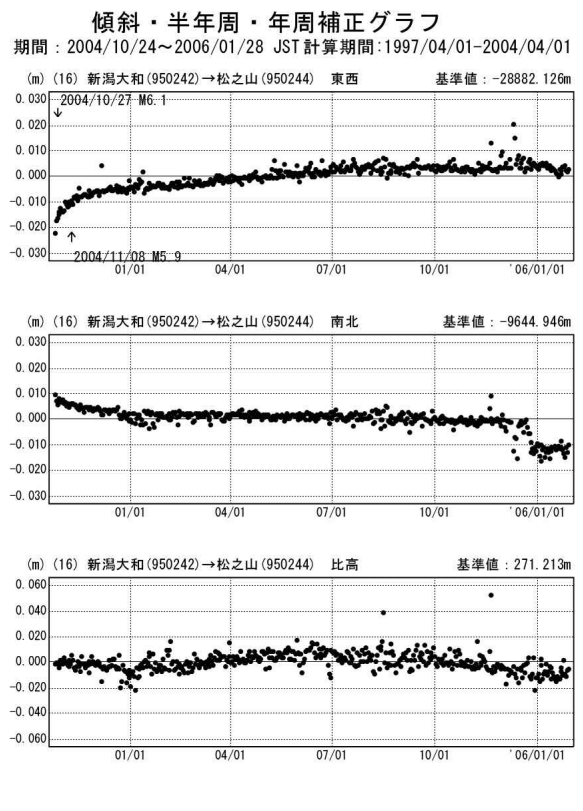
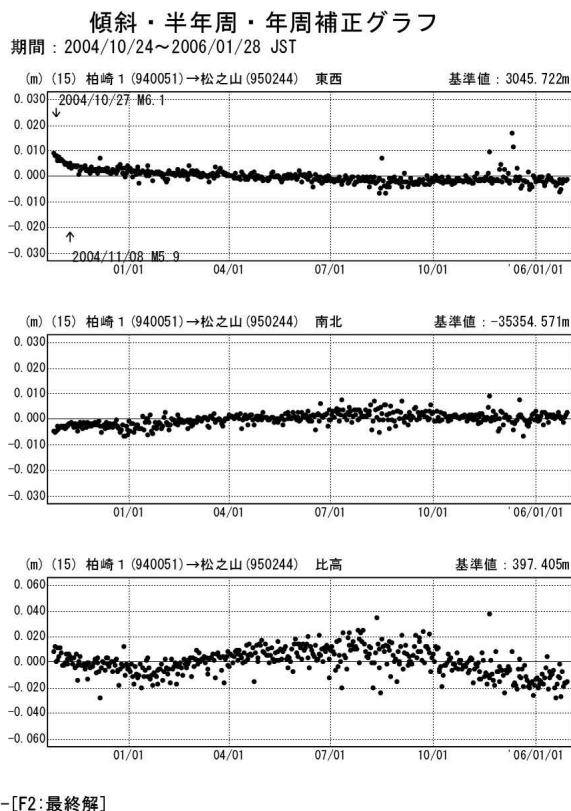
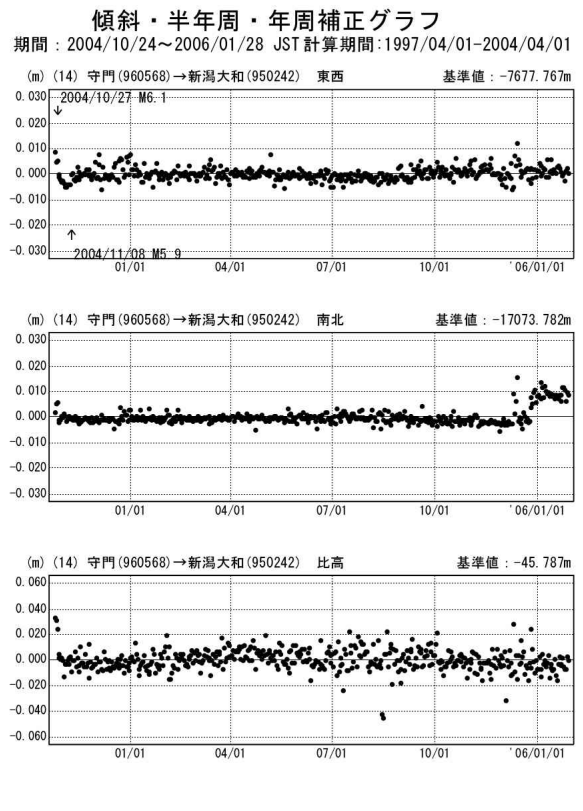
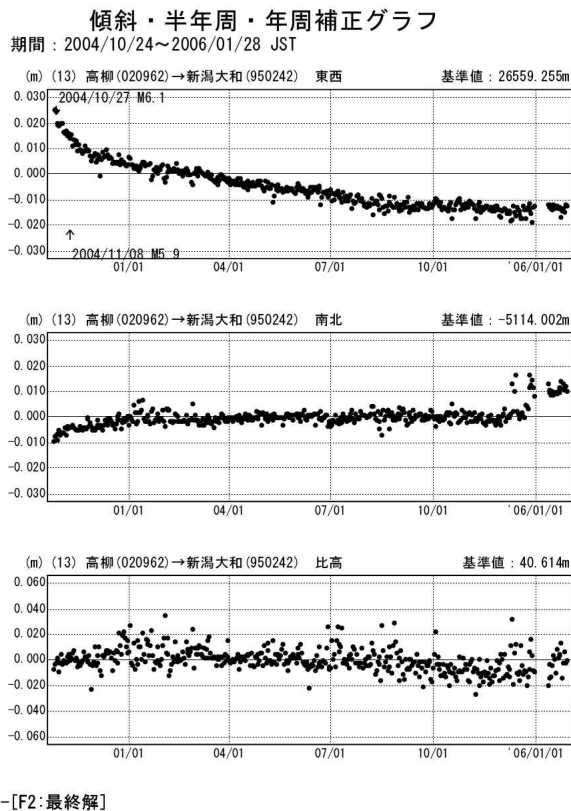


● ---[F2:最終解]



第2図～第5図 GEONET最終解による平成16年（2004年）新潟県中越地震発生後の中越地方周辺におけるGPS連続観測結果（トレンド・年周・半年周成分除去）

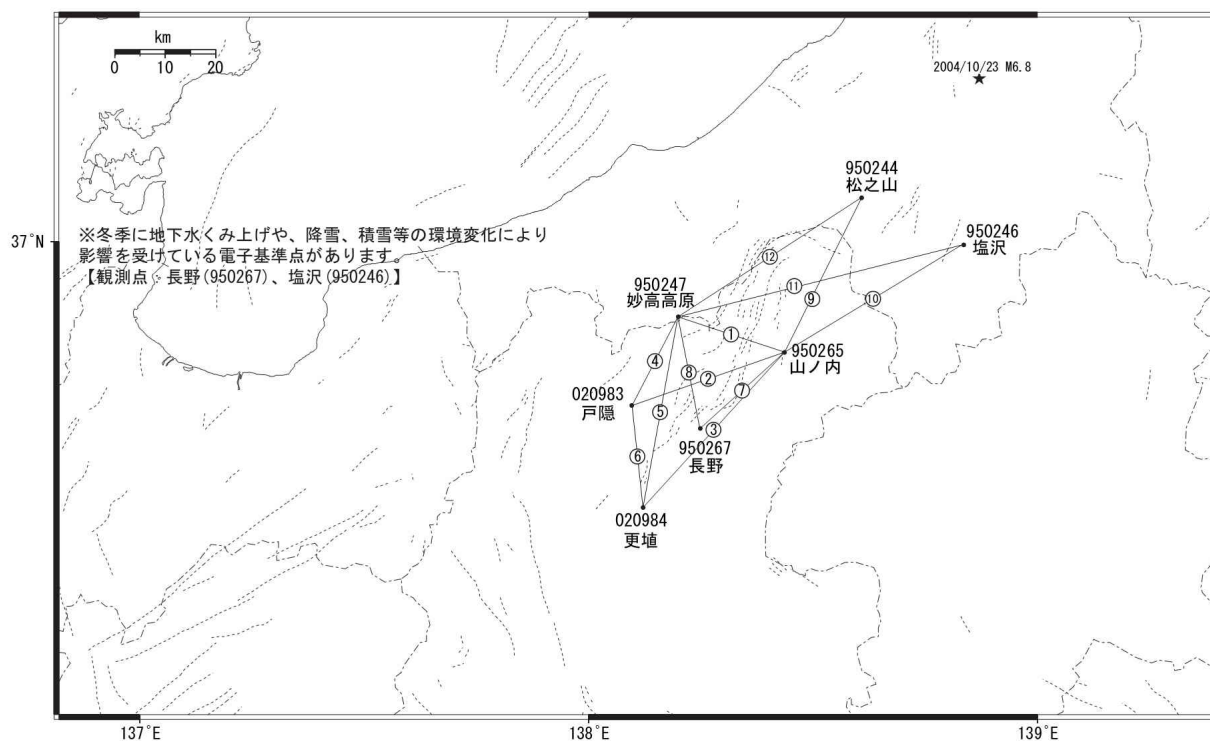
Fig.2-5 GEONET F2 solution results of continuous GPS measurements around the Chuetsu region after Chuetsu earthquake (after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



第2図～第5図 GEONET最終解による平成16年（2004年）新潟県中越地震発生後の中越地方周辺におけるGPS連続観測結果（トレンド・年周・半年周成分除去）

Fig.2-5 GEONET F2 solution results of continuous GPS measurements around the Chuetsu region after Chuetsu earthquake (after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)

長野地区 GPS 連続観測基線図



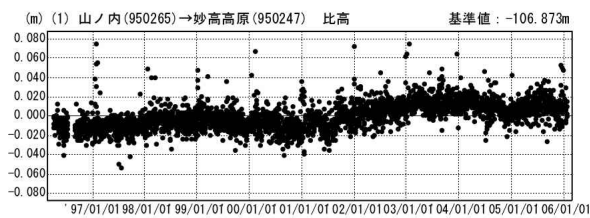
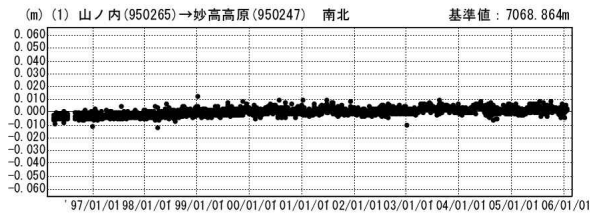
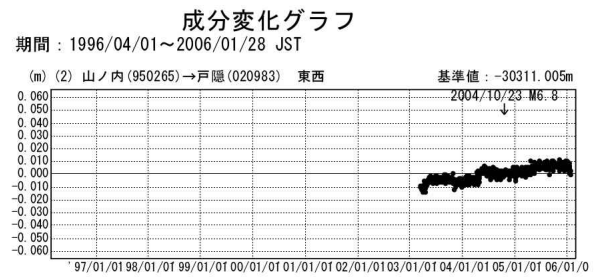
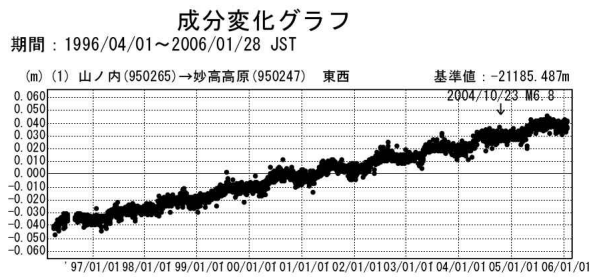
長野地区の各観測局情報

点番号	点 名	アンテナ交換	アンテナ高調整	周辺伐採
950244	松之山	2003/2/25		
950246	塩沢	2003/3/14		
950247	妙高高原	2003/3/14		
950265	山ノ内	2003/3/13		2004/6/21 2004/7/2
950267	長野	2003/2/17		
020983	戸隠			
020984	更埴			

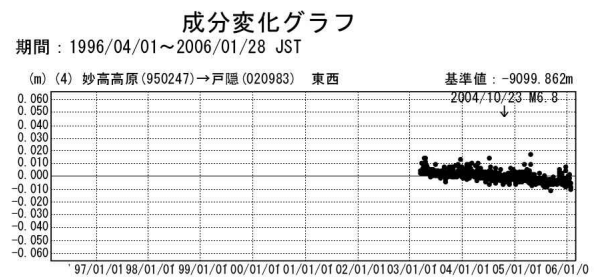
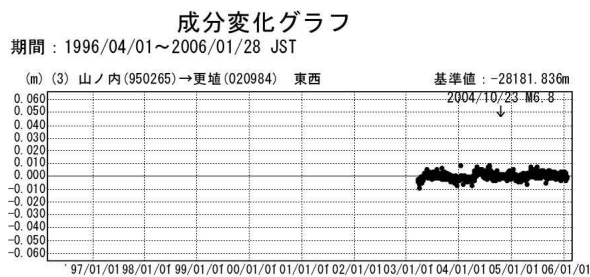
※2003/3/5に基準局92110（つくば1）のアンテナおよびレドームの交換を実施し、解析値に補正をしています。

第6図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果（基線図）

Fig.6 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture (Baseline map)



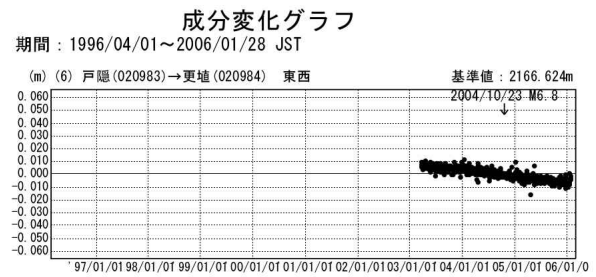
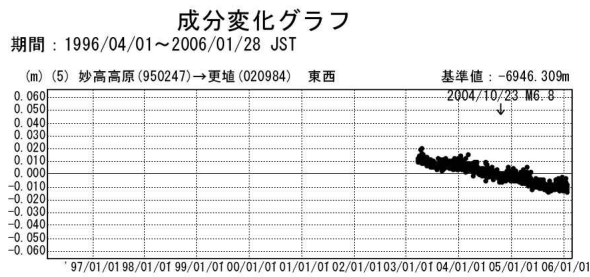
● ---[F2:最終解]



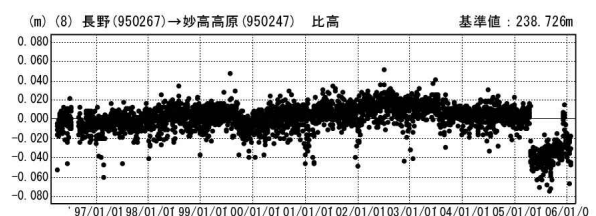
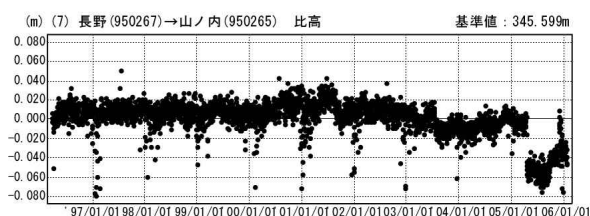
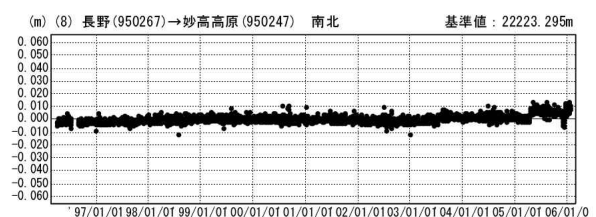
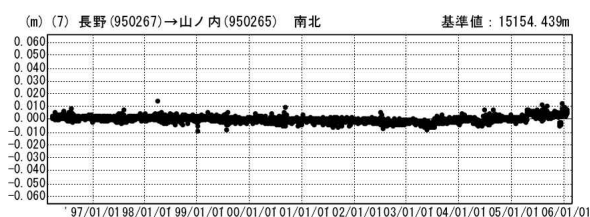
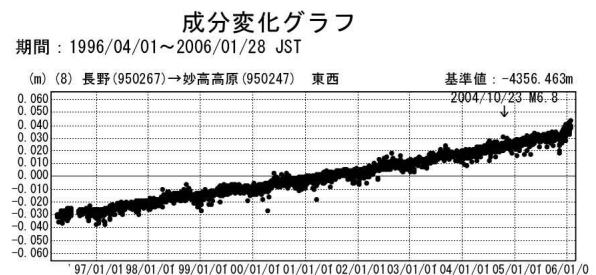
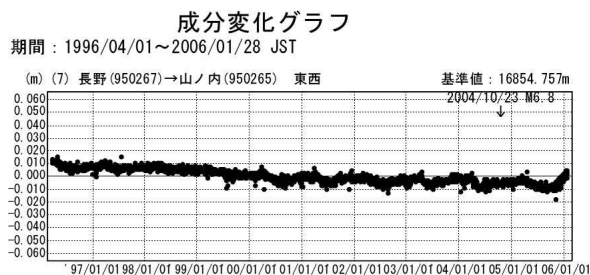
● ---[F2:最終解]

第7図～第9図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果

Fig.7-9 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture



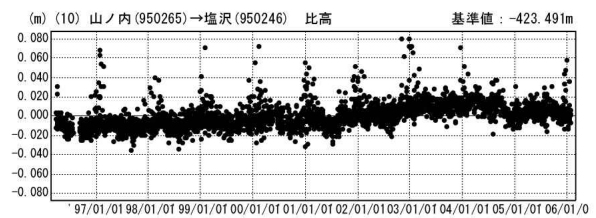
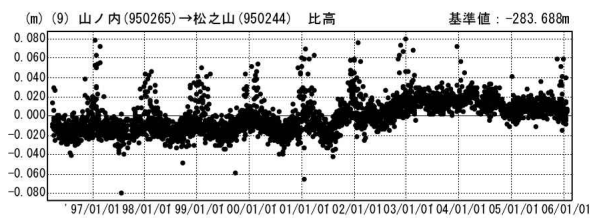
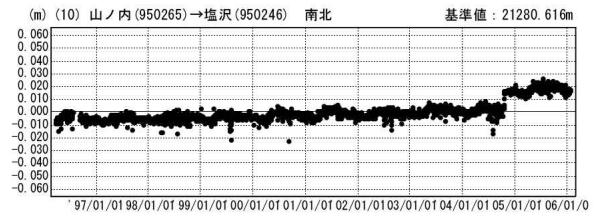
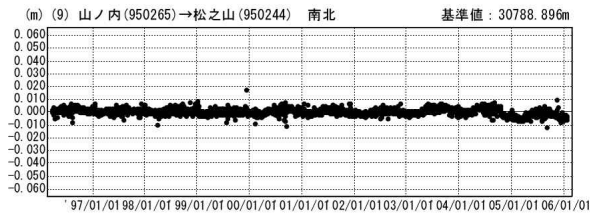
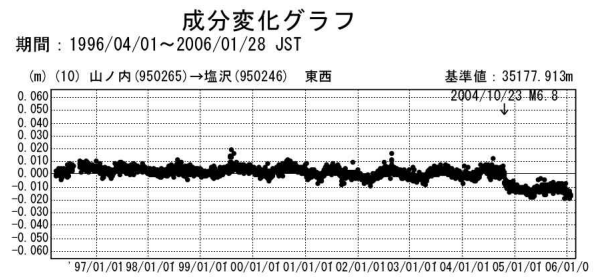
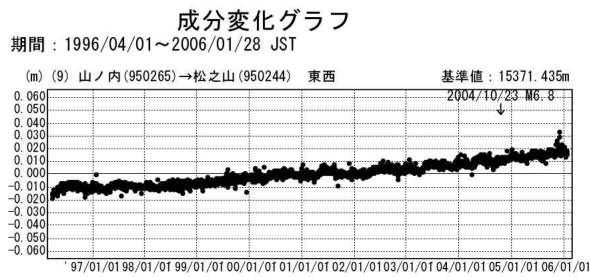
● ---[F2:最終解]



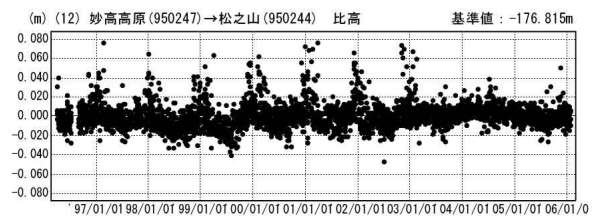
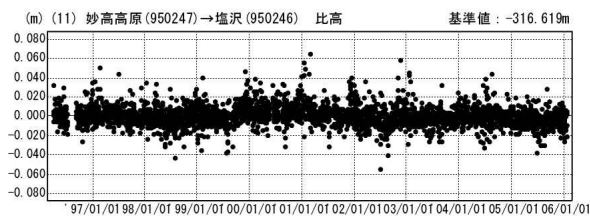
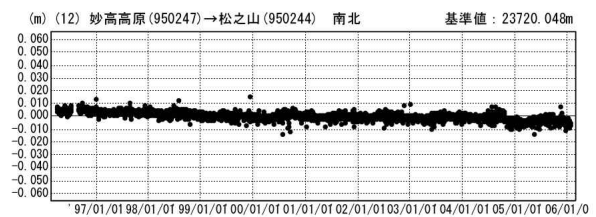
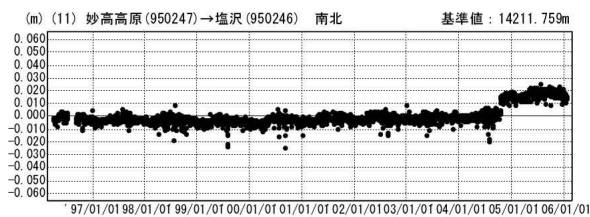
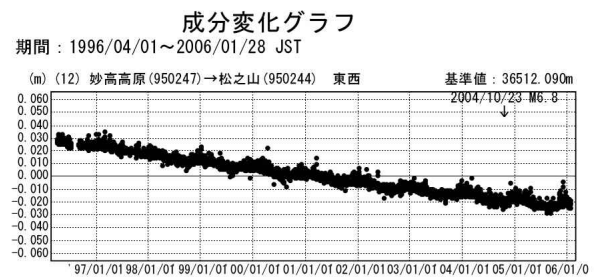
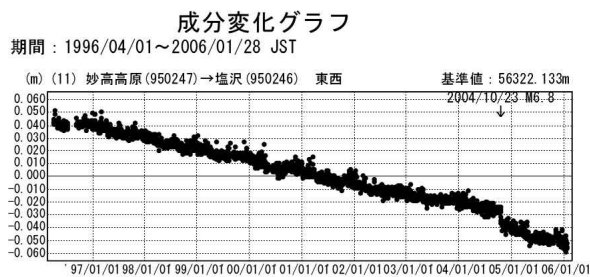
● ---[F2:最終解]

第7図～第9図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果

Fig.7-9 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture



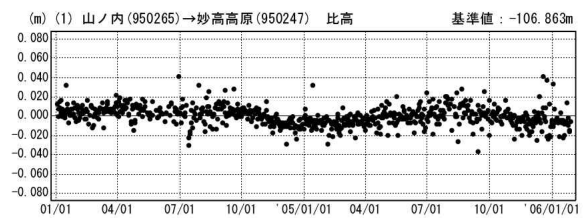
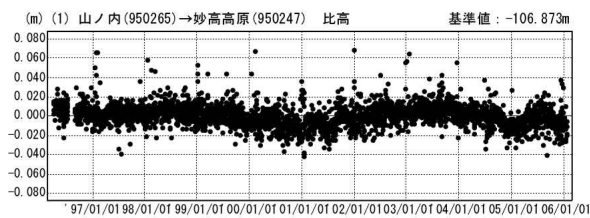
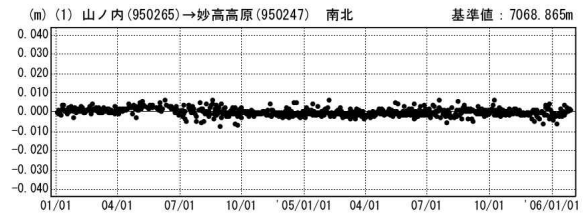
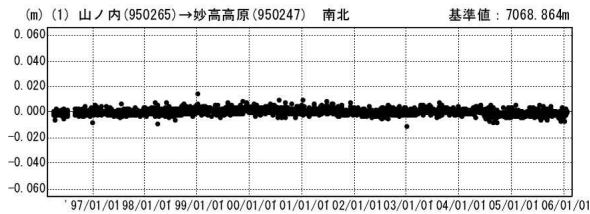
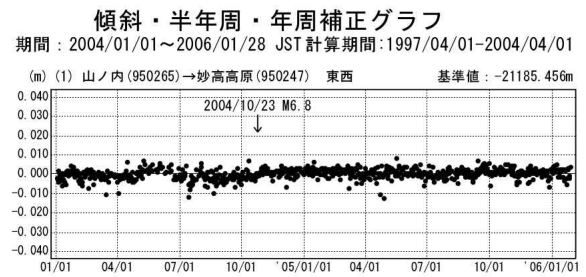
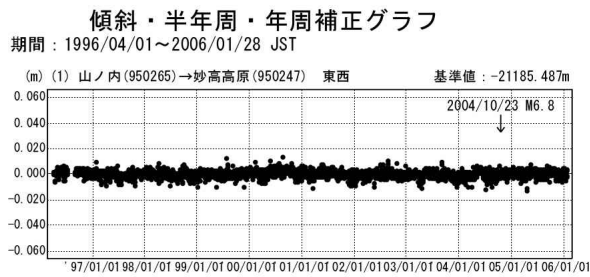
● ---[F2:最終解]



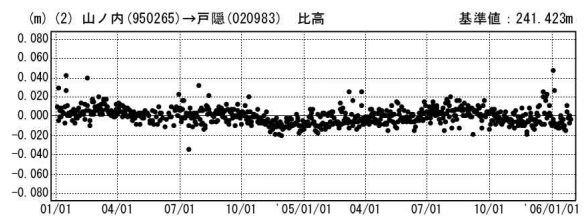
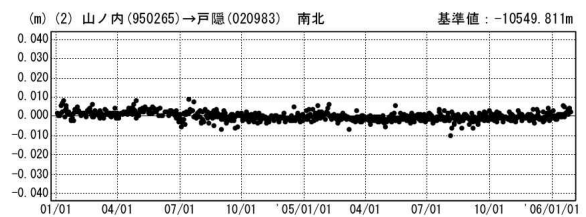
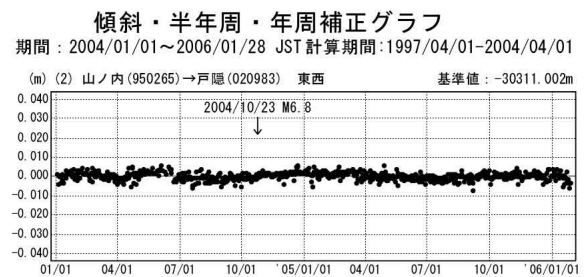
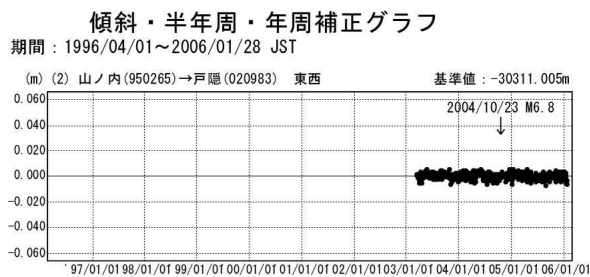
● ---[F2:最終解]

第7図～第9図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果

Fig.7-9 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture



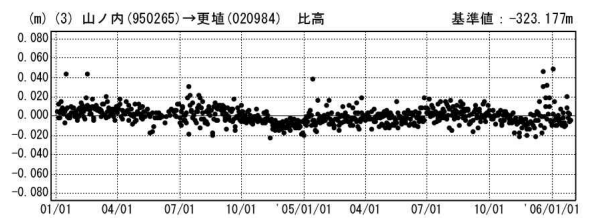
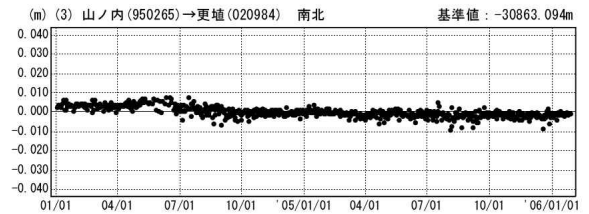
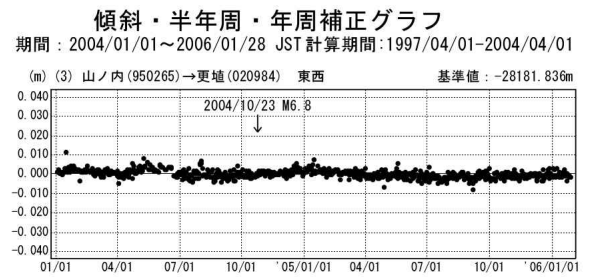
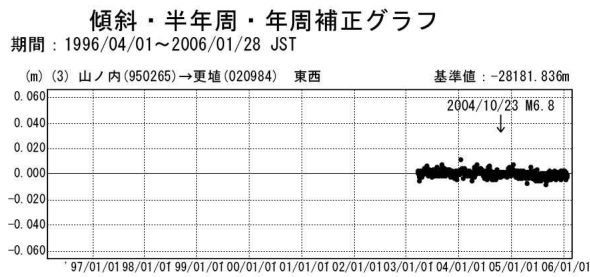
● ---[F2:最終解]



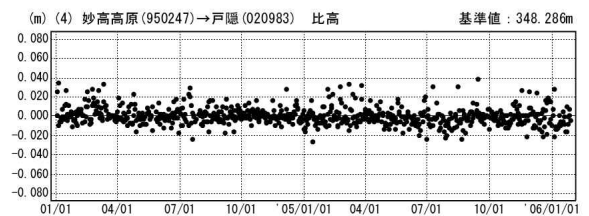
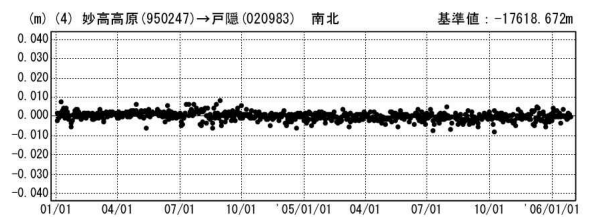
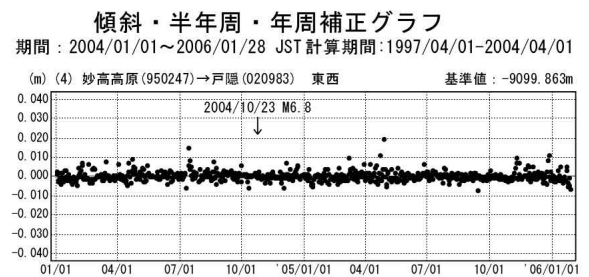
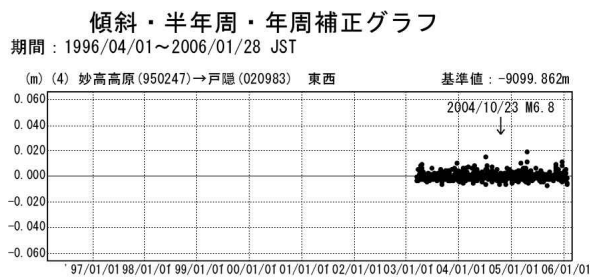
● ---[F2:最終解]

第10図～第15図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果（長期及び短期／トレンド・年周・半年周成分除去）

Fig.10-15 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture (long term and short term, after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



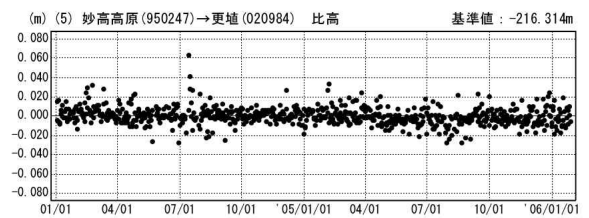
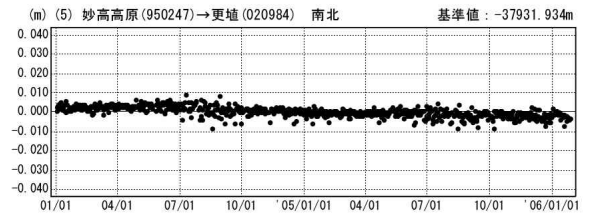
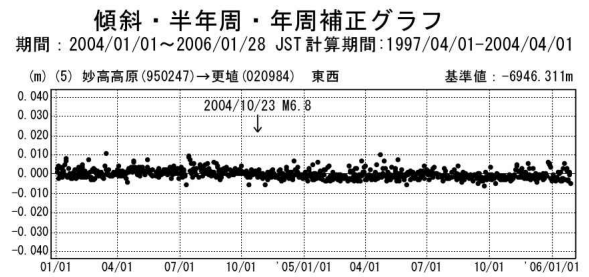
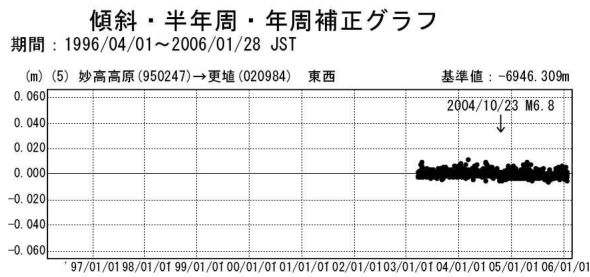
● ---[F2:最終解]



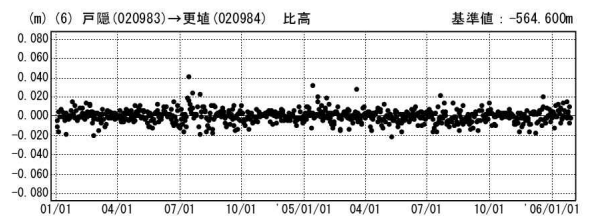
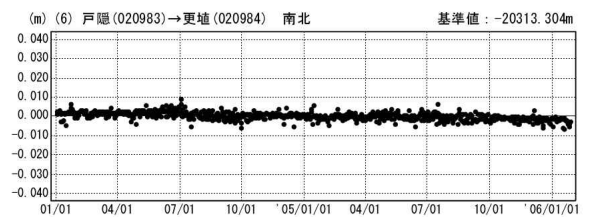
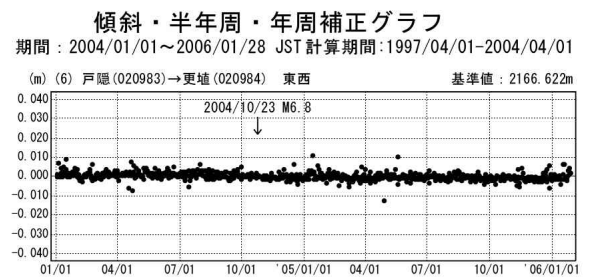
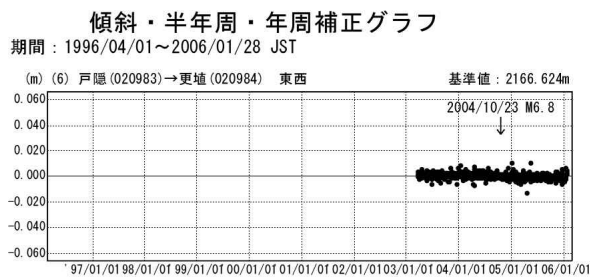
● ---[F2:最終解]

第10図～第15図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果（長期及び短期／トレンド・年周・半年周成分除去）

Fig.10-15 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture (long term and short term, after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



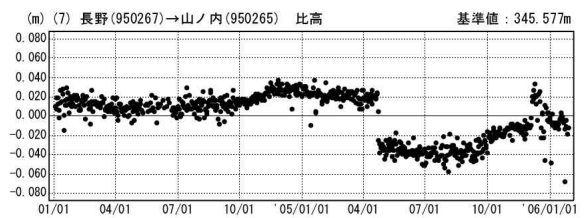
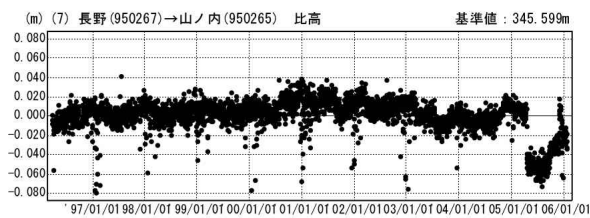
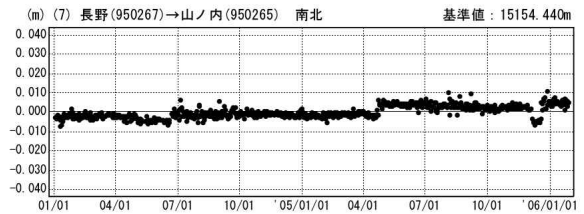
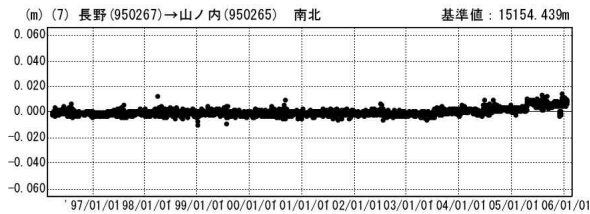
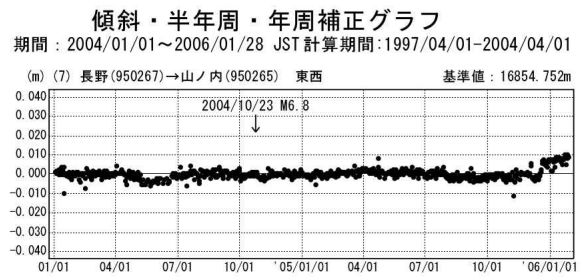
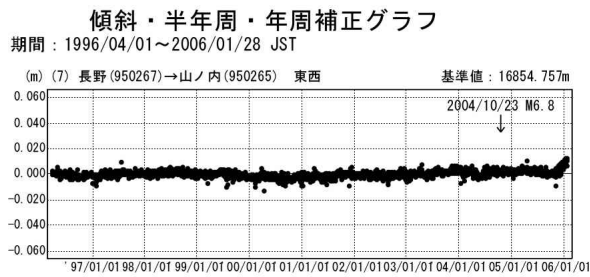
● ---[F2:最終解]



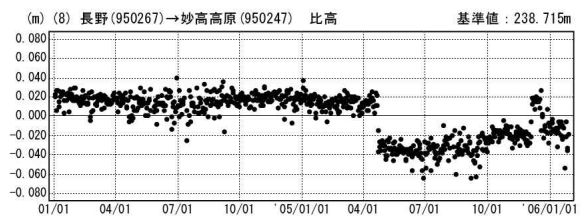
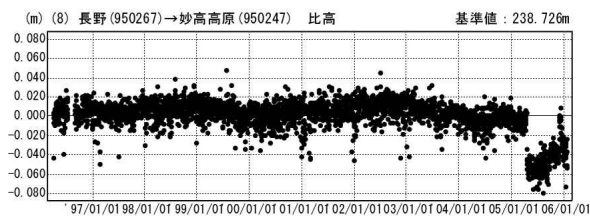
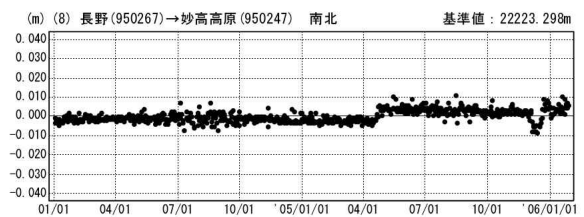
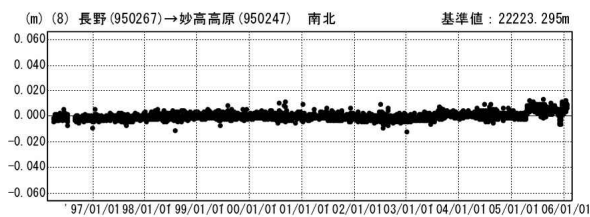
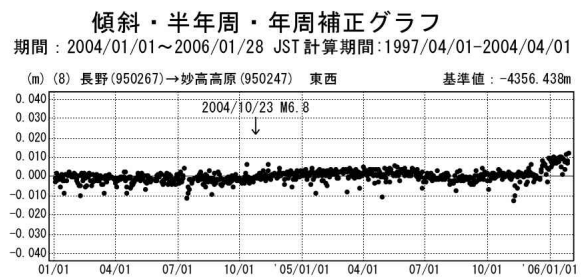
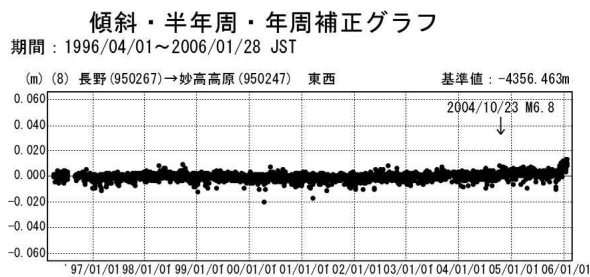
● ---[F2:最終解]

第10図～第15図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果（長期及び短期／トレンド・年周・半年周成分除去）

Fig.10-15 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture (long term and short term, after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



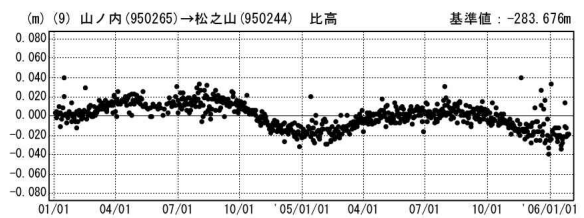
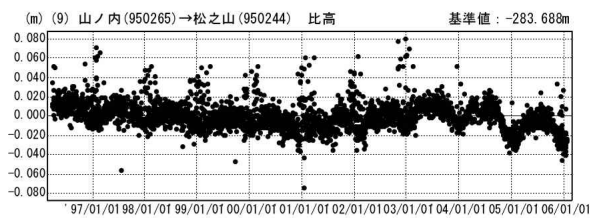
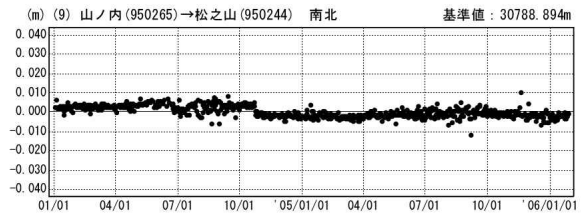
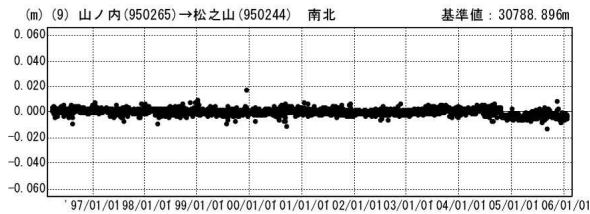
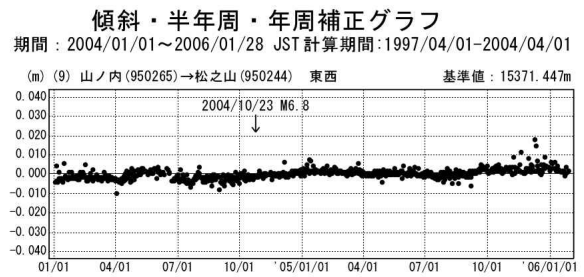
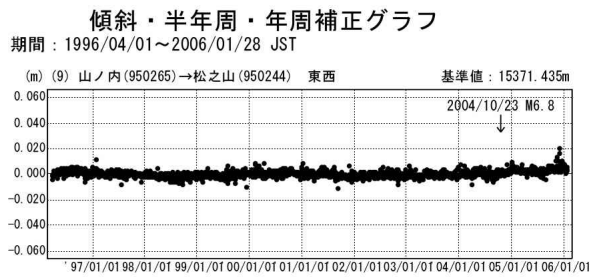
● ---[F2:最終解]



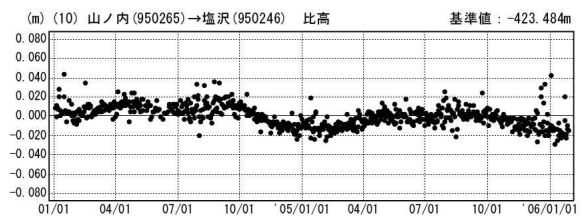
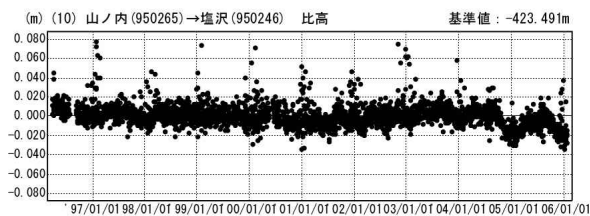
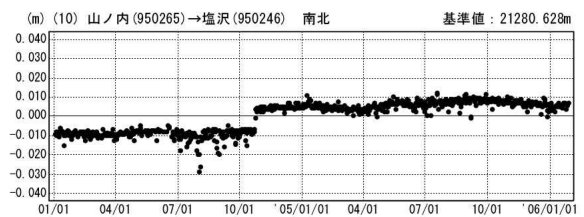
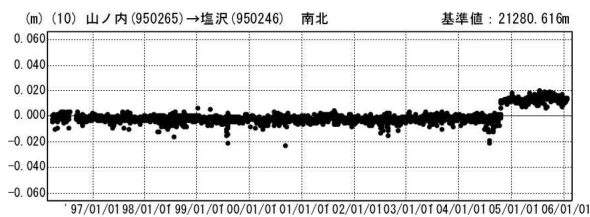
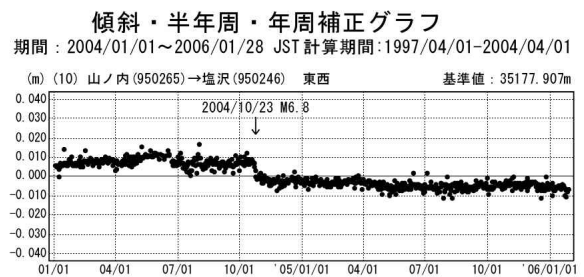
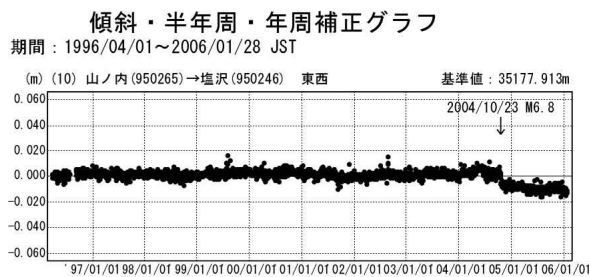
● ---[F2:最終解]

第10図～第15図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果（長期及び短期／トレンド・年周・半年周成分除去）

Fig.10-15 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture (long term and short term, after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



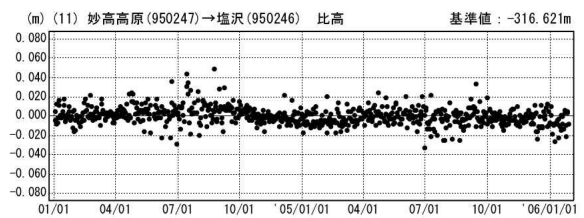
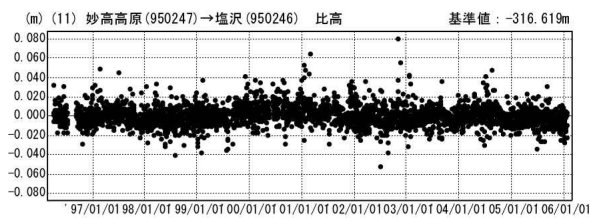
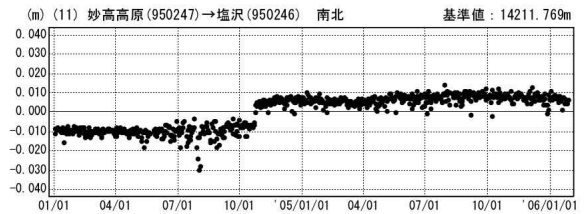
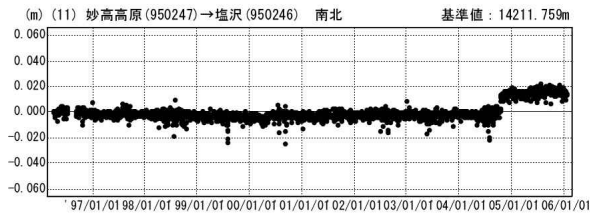
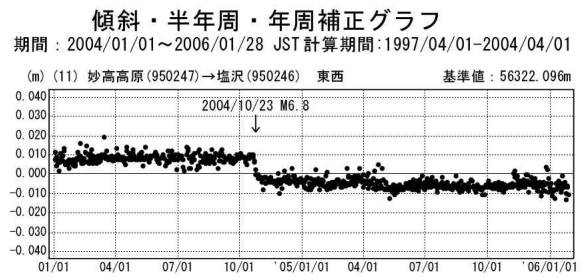
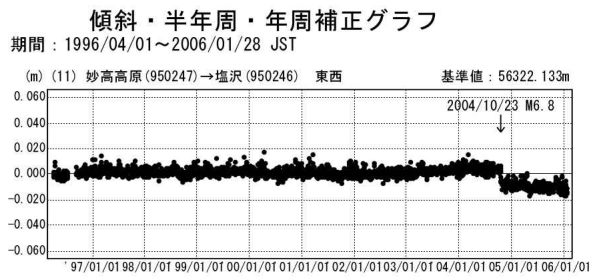
● ---[F2:最終解]



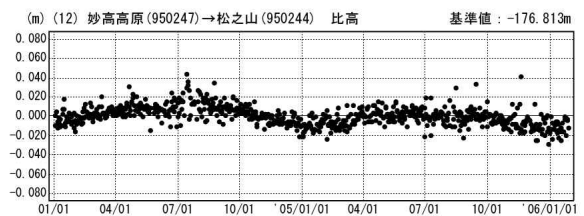
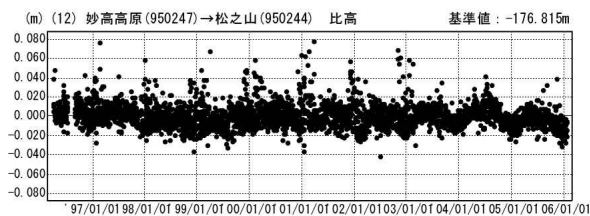
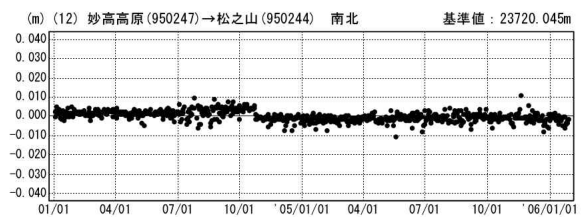
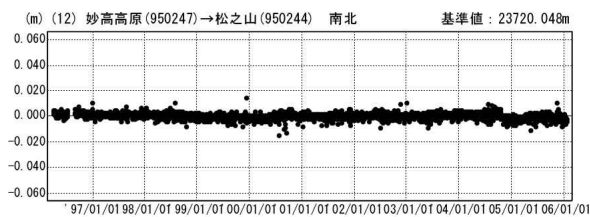
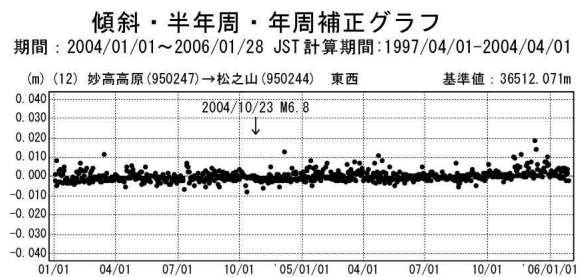
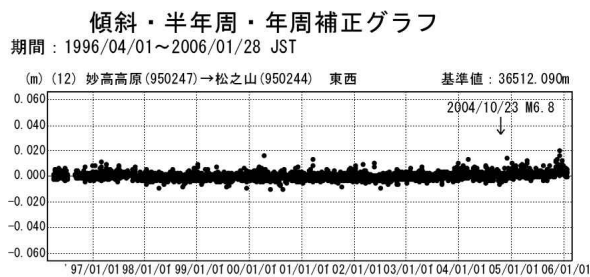
● ---[F2:最終解]

第10図～第15図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果（長期及び短期／トレンド・年周・半年周成分除去）

Fig.10-15 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture (long term and short term, after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



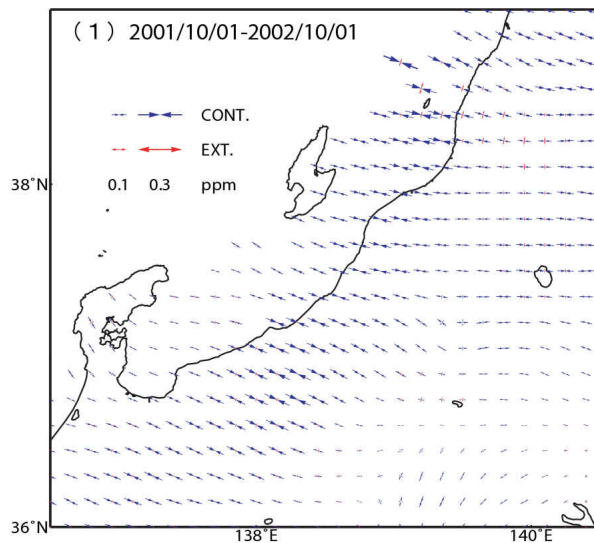
● ---[F2:最終解]



● ---[F2:最終解]

第10図～第15図 GEONET最終解による長野県北部地方周辺におけるGPS連続観測結果（長期及び短期／トレンド・年周・半年周成分除去）

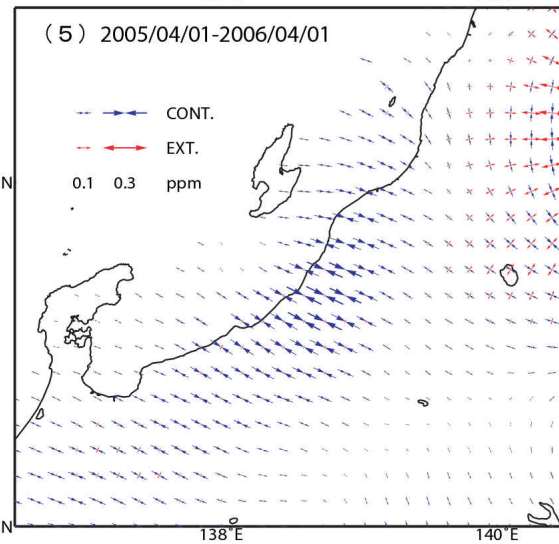
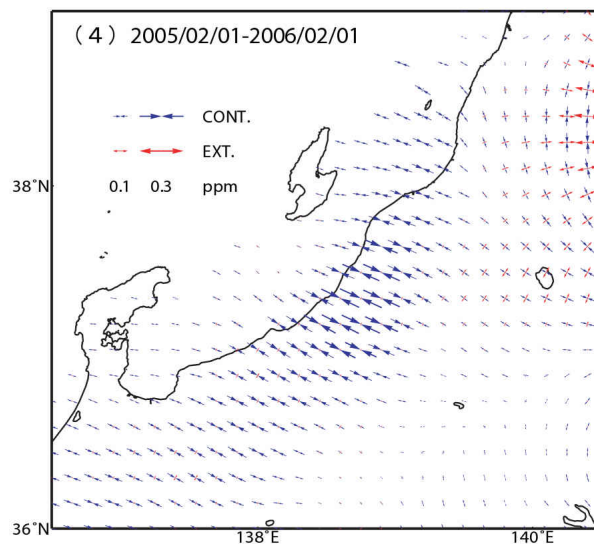
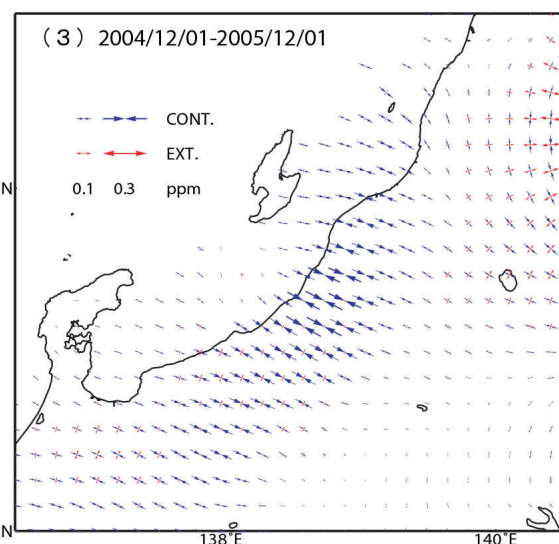
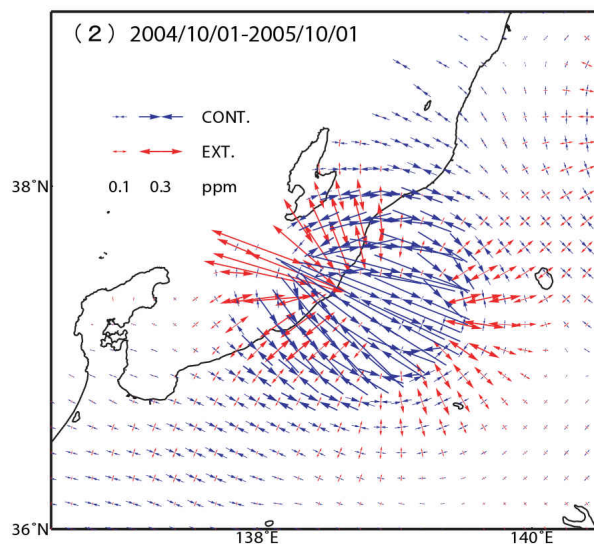
Fig.10-15 GEONET F2 solution results of Continuous GPS Measurements around the Northern Nagano Prefecture (long term and short term, after the removal of linear trend, one year cycle and half year cycle variation)



G P S連続観測データから推定した 新潟県中越地方の歪み変化

(1) は、新潟県中越地方の定常的と考えられる期間の1年間の歪み変化を示す。(2) は2004年10月23日に発生した中越地震を含む1年間の歪み変化、(3)-(5) は中越地震発生後、1年間の歪み変化を2ヶ月ずつずらして表示している。

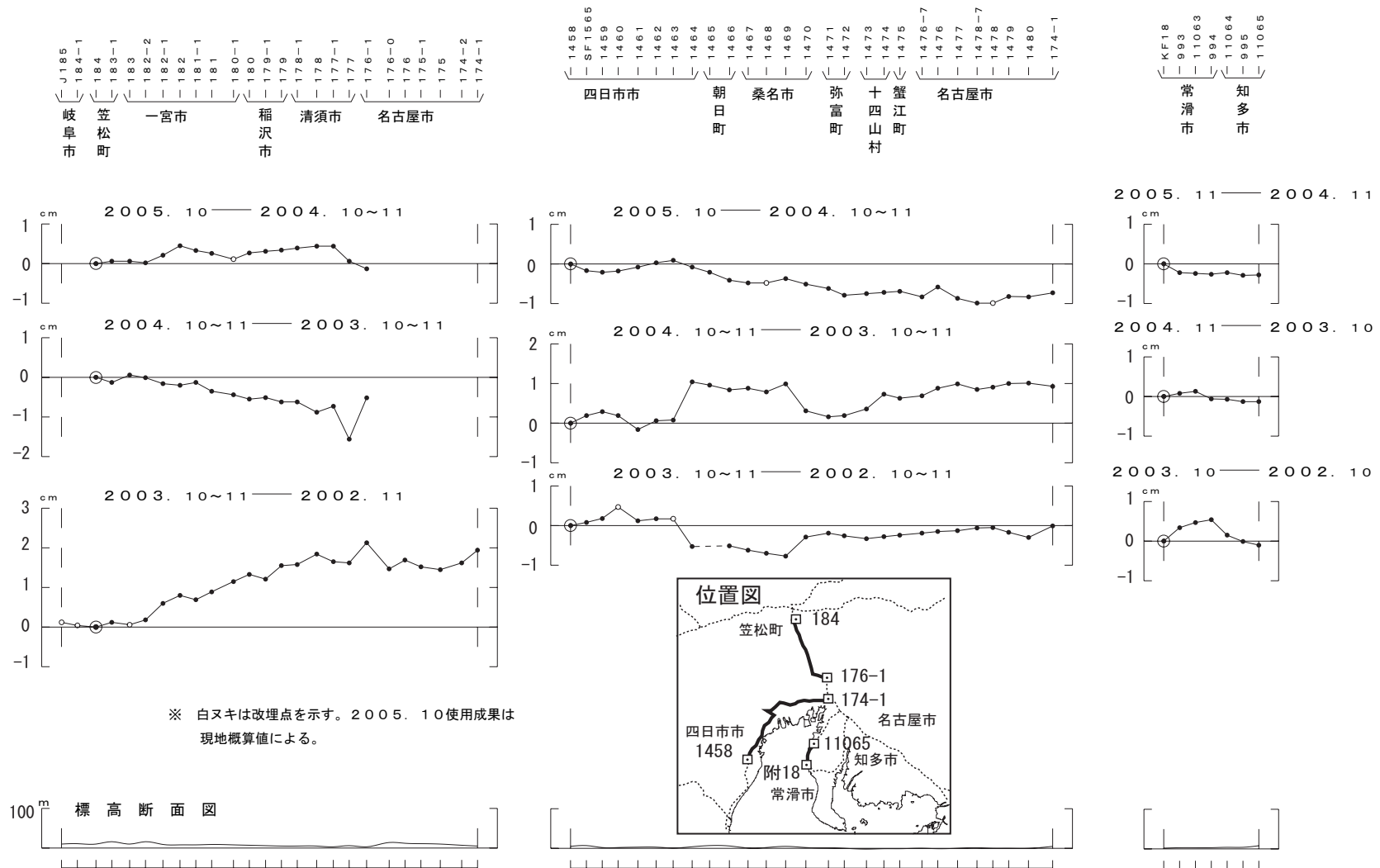
※図は、歪み分布の滑らかさを表す距離減衰係数を35km
歪み速度を0.15度間隔で表示



第16図 GEONET観測データによる新潟県中越地方の水平歪変化

Fig.16 Time series of horizontal crustal strain map around Mid Niigata prefecture by GEONET observation

中 京 の 上 下 変 動



第17図 名古屋周辺の水準測量結果

Fig.17 Results of Precise Leveling around Nagoya city