

3-4 東北地方の地殻変動 Crustal Movements in the Tohoku District

国土地理院
Geographical Survey Institute

[水準測量]

第1図は、利府町から牡鹿（おしか）半島石巻市鮎川検潮所に至る路線の水準測量結果である。

上・中・下段の内、下段は、2003年夏に対する2005年秋の上下変動で、③で示した2005年8月16日の宮城県沖の地震(M7.2)に伴う約1～4cmの沈降が、電子基準点「矢本(960549)」以東で見られた。矢本の沈降量は隣接の水準点より大きめであるが、GPSデータとは整合しており、地震時地殻変動と地震時表層地盤変動の重ね合わせとも考えられる。

中段は、2005年秋に対する2006年秋の上下変動である。利府町以東は、わずかに沈降が見られ、沈降量は東ほど大きく③の本震による沈降量の分布と同様である。GPS連続観測による「牡鹿」の時系列を見ても、これらの沈降は、③の地震の余効変動によるものと考えられる。電子基準点「牡鹿(960550)」は隣接点と比べてわずかに沈降である点は、地震時の上下変動と同様である。

上段は、2006年秋に対する2007年夏の上下変動である。東松島市や石巻市でわずかに隆起が見られるが、牡鹿半島の鮎川検潮所では、ほぼゼロになっている。この内、東松島市の隆起が大きめの区間は、②で示した2003年7月26日の宮城県北部（宮城県中部）の地震(M6.4)に伴い8cm以上の隆起を示していた5664～5670の区間と一致している。

[GPS 連続観測]

第2～3図は、飛島を固定局として東北地方太平洋沿岸の観測点における地震前後の地殻変動を示した時系列グラフである。1997年10月から2002年10月を定常的な期間としてトレンド、年周、半年周を除いたグラフとしている。2004年1月～2007年10月までの時系列である。すべてのグラフに、2005年8月16日の宮城県沖の地震後に余効的な変動が見られる。2005年12月2日に発生した8月16日の宮城県沖の地震の最大余震に伴う変動と、その後の余効変動も、志津川、女川、牡鹿の観測点のグラフで見られる。2006年9月頃～2007年2月頃まで、余効変動が止まったように見える基線もあるが、それ以降、余効変動の延長と見られる地殻変動が復活したようにも見える。その後、2007年9月頃から再度余効変動が止まったように見える。このような「3～8月は東南東向きの変動が進行し、9～2月は停止するという」年周成分が除去しきれていない可能性がある。余効変動は減衰しながらも完全には止まっていないようである。

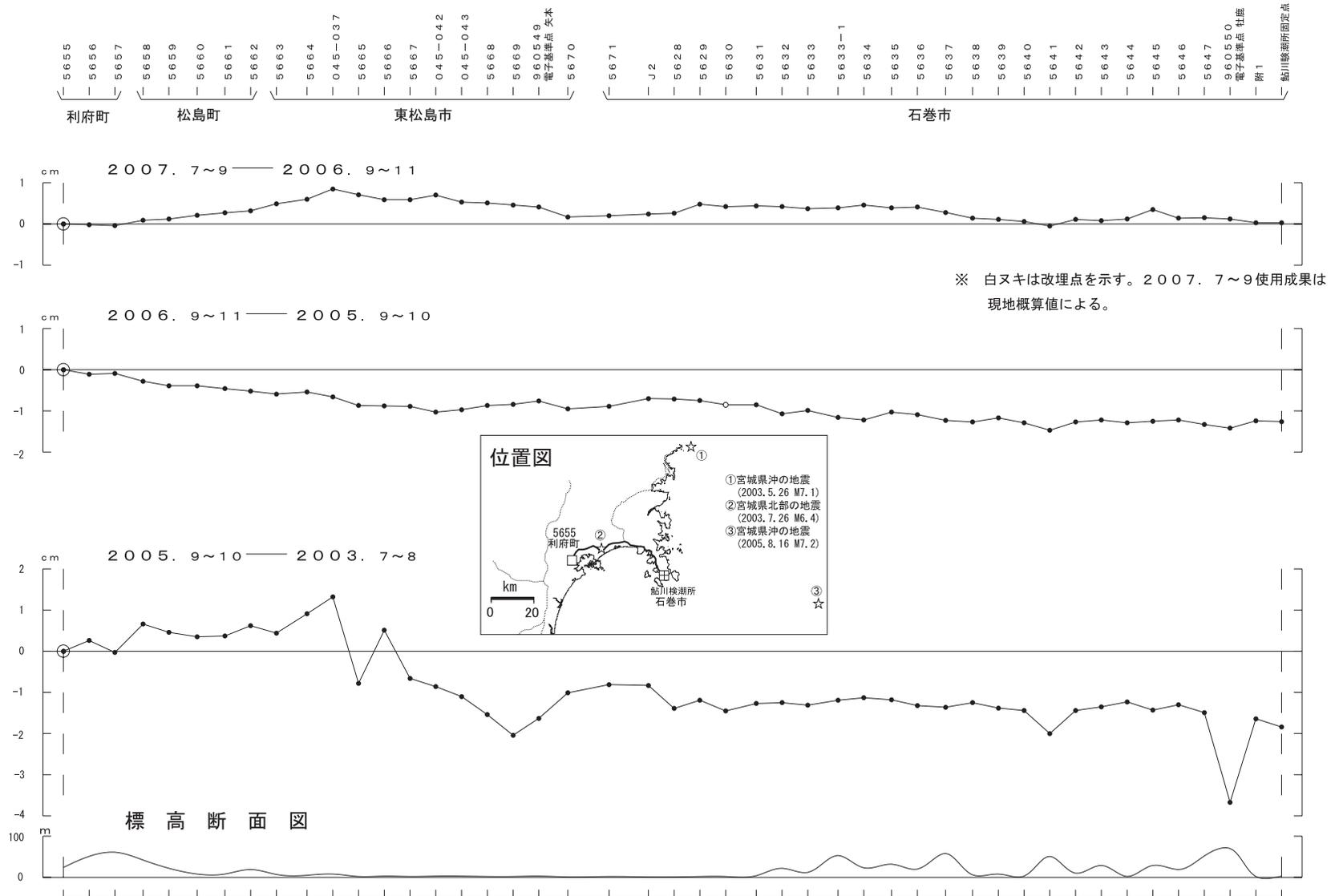
[GPS 機動観測]

第4図は、牡鹿地区のGPS機動観測（キャンペーン観測）の結果である。歪みには、わずかな東西圧縮が戻ってきており、2005年8月16日の宮城県沖の地震後の余効変動は小さくなっているようである。

参 考 文 献

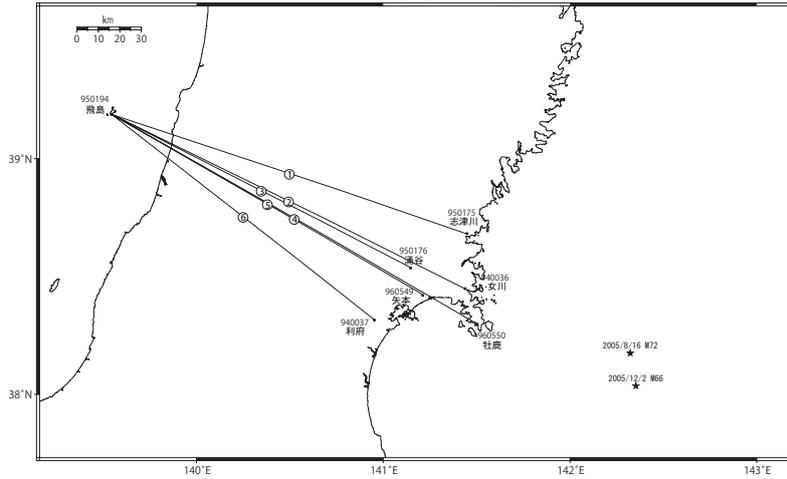
- 1) 国土地理院, 2004, 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 71, 279-329.
- 2) 国土地理院, 2004, 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 72, 138-158.
- 3) 国土地理院, 2005, 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 73, 85-88.
- 4) 国土地理院, 2006, 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 75, 75-114.
- 5) 国土地理院, 2006, 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 76, 107-129.
- 6) 国土地理院, 2007, 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 77, 80-97.
- 7) 国土地理院, 2007, 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 78, 127-137.

利府町～石巻市間の上下変動



第1図 利府町～石巻市間の上下変動
Fig.1 Results of leveling survey from Rifu-cho to Ishinomaki city

東北地方太平洋岸 GPS 連続観測基線図



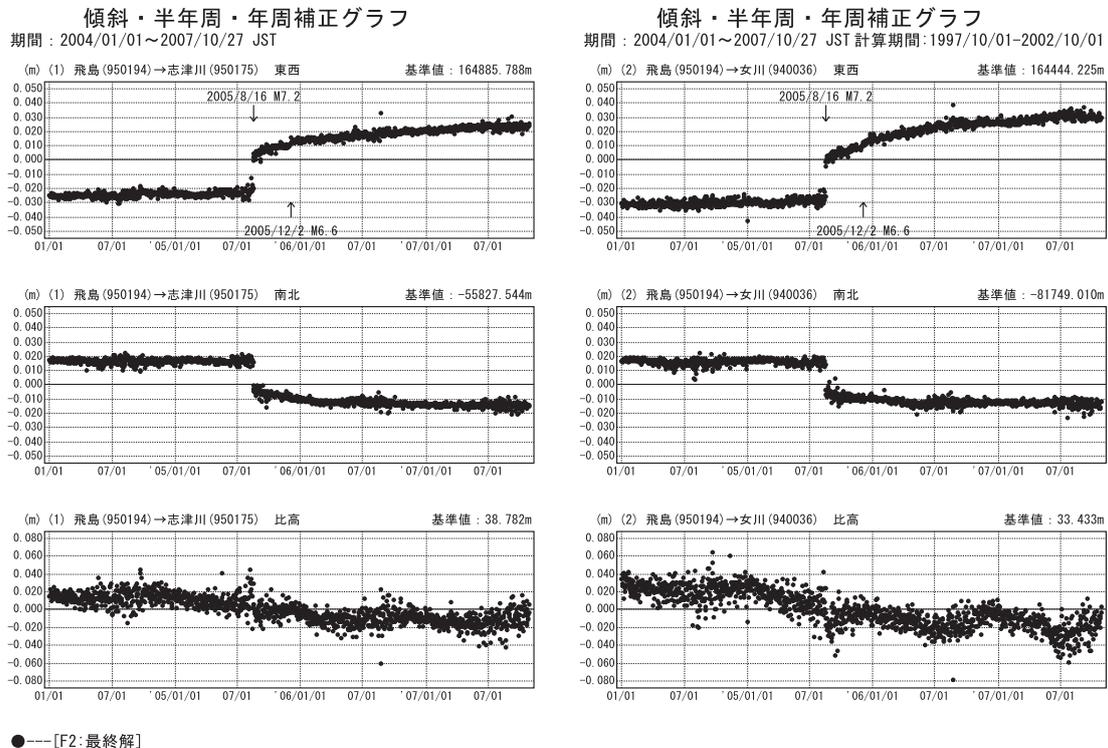
観測局情報

点番号	点名	アンテナ交換	アンテナ高調整	周辺伐採
950175	志津川	2003/7/17		
940036	女川	2001/11/28		2005/8/24
		2002/12/18		
950176	湧谷	2003/7/17		
960550	牡鹿	2002/12/16		
960549	矢本	2002/12/16		
940037	利府	2002/12/13		

※ 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2図 a GEONET 最終解による宮城県周辺における長期間と宮城県沖の地震 (2005年8月16日) 後の GPS 連続観測結果 (基線図・観測点保守状況)

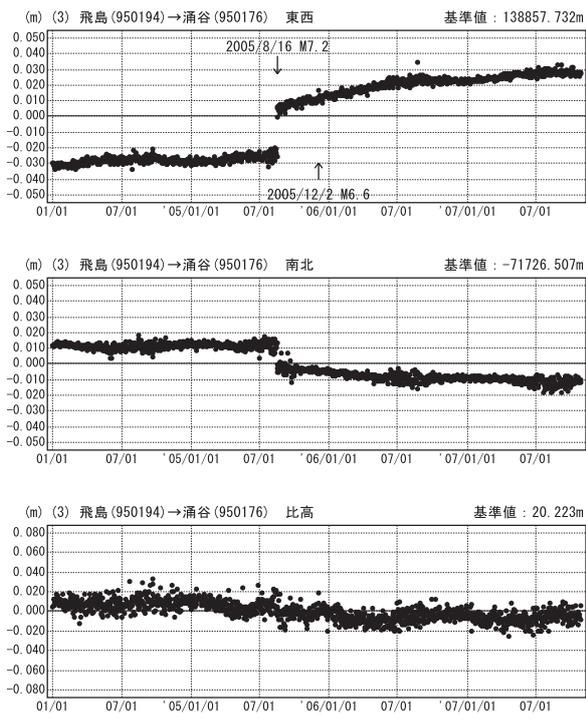
Fig. 2a Long term time series of GEONET F2 solution results of continuous GPS measurements around Miyagi Prefecture (Baseline map and records of site maintenance).



第2図 b GEONET 最終解による宮城県周辺における長期間と宮城県沖の地震 (2005年8月16日) 後の GPS 連続観測結果 (トレンド・年周・半年周除去, 固定点飛島)

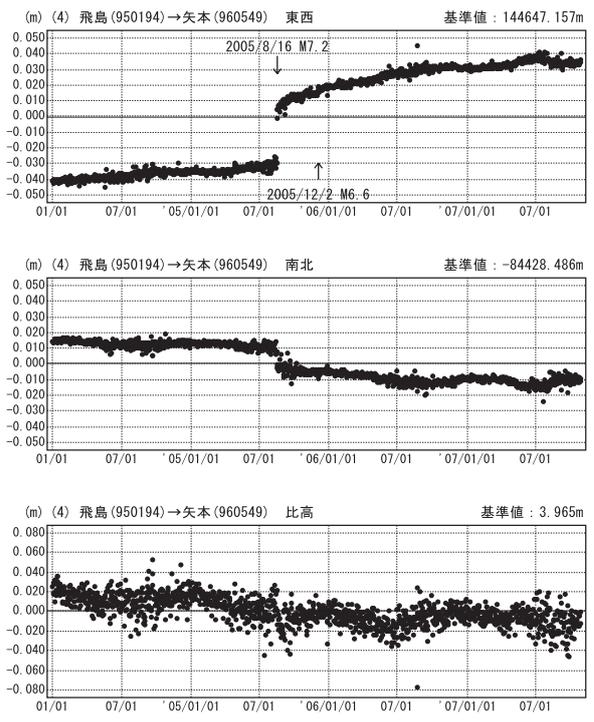
Fig. 2b Long term time series of GEONET F2 solution results of continuous GPS measurements around Miyagi Prefecture (corrected data removing linear trend and one year cycle and half year cycle components referred to Tobishima). (1/2)

傾斜・半年周・年周補正グラフ
 期間：2004/01/01～2007/10/27 JST

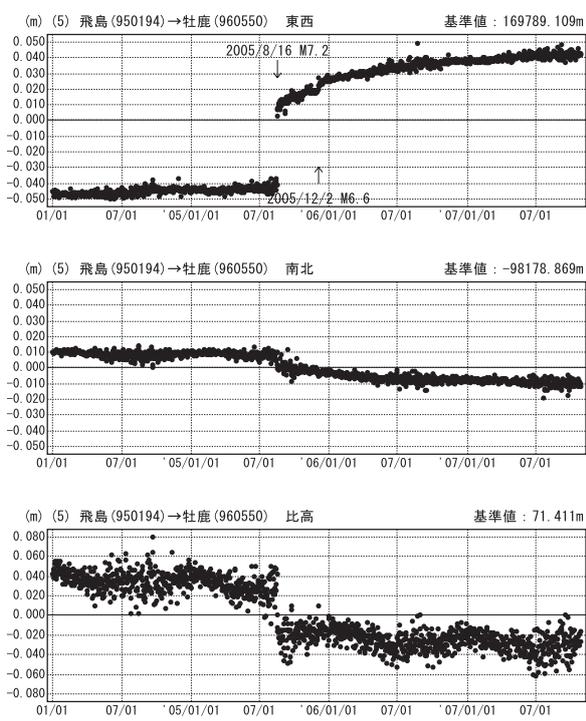


●---[F2:最終解]

傾斜・半年周・年周補正グラフ
 期間：2004/01/01～2007/10/27 JST 計算期間：1997/10/01～2002/10/01

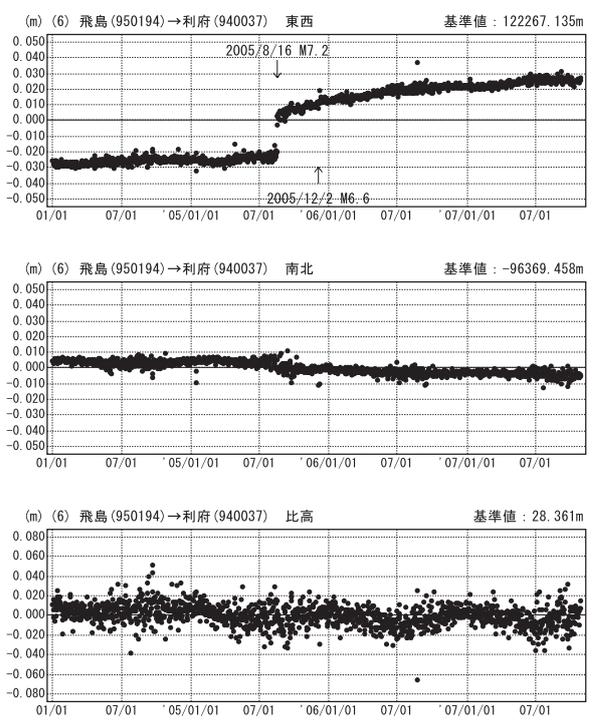


傾斜・半年周・年周補正グラフ
 期間：2004/01/01～2007/10/27 JST



●---[F2:最終解]

傾斜・半年周・年周補正グラフ
 期間：2004/01/01～2007/10/27 JST 計算期間：1997/10/01～2002/10/01

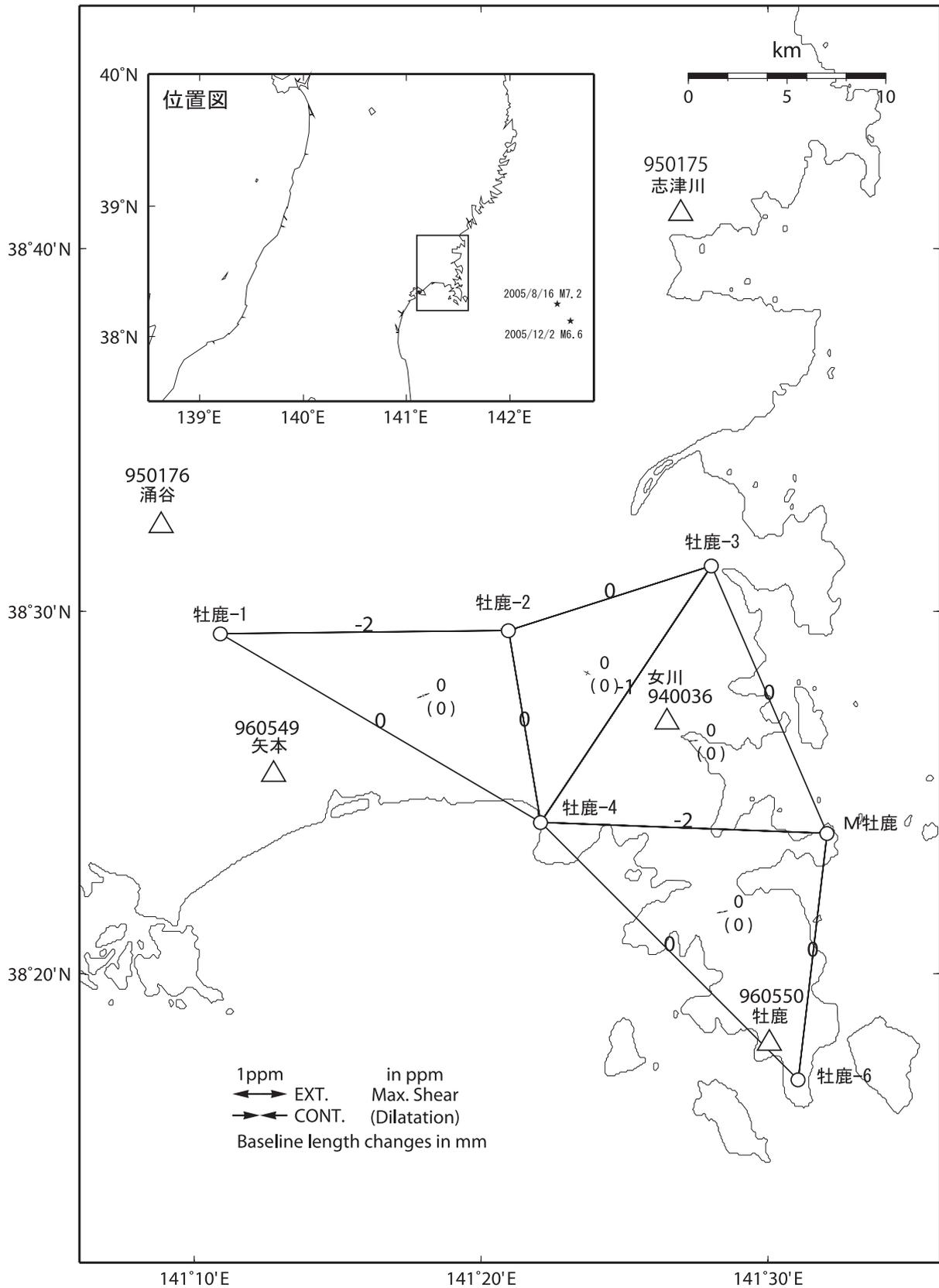


第3図 GEONET 最終解による宮城県周辺における長期間と宮城県沖の地震（2005年8月16日）後のGPS連続観測結果（トレンド・年周・半年周除去，固定点飛島）

Fig.3 Long term time series of GEONET F2 solution results of continuous GPS measurements around Miyagi Prefecture (corrected data removing linear trend and one year cycle and half year cycle components referred to Tobishima). (2/2).

宮城県 牡鹿地方 GPS機動観測結果

前回観測: 2006年5月12日~13日
 今回観測: 2007年5月18日、21日



第4図 牡鹿地区地殻変動観測点におけるGPS観測結果

Fig.4 Results of campaign GPS observation on the crustal deformation monitoring points in Oshika region.