

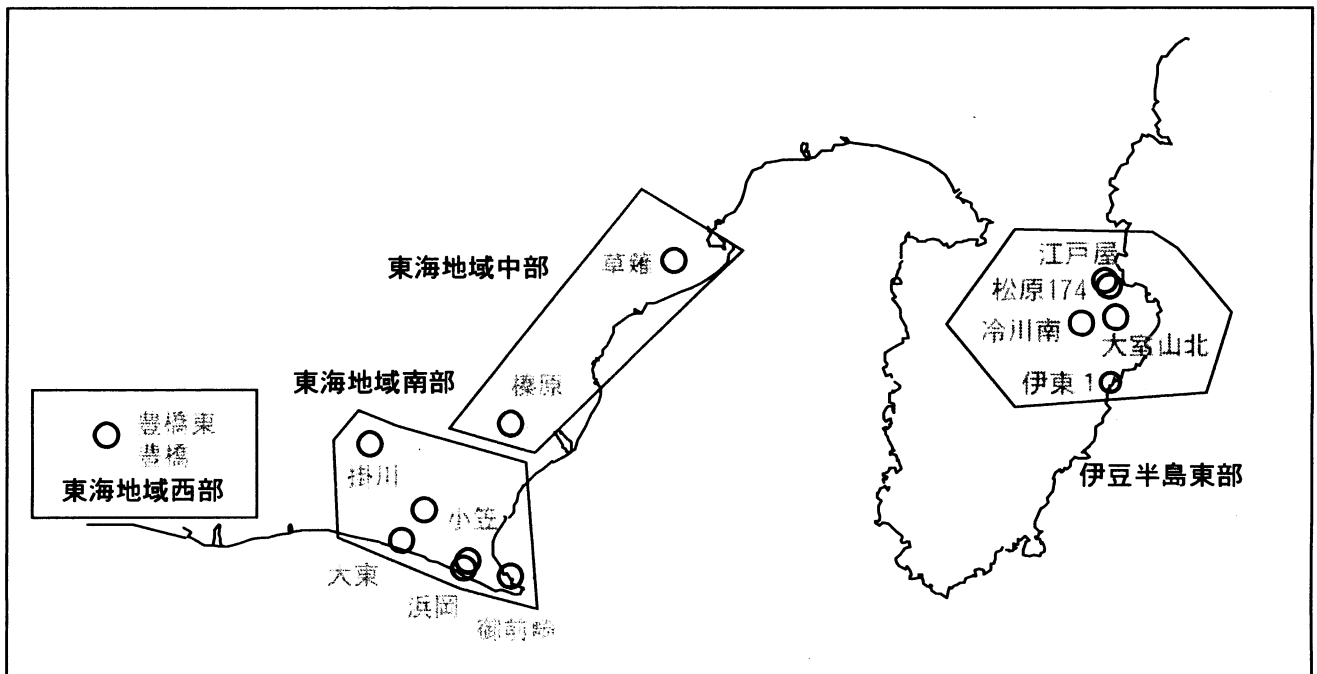
# 第273回

## 地震防災対策強化地域判定会 委員打合せ会

産業技術総合研究所

# 地質調査総合センター資料

産総研地質調査総合センター地下水観測井配置図  
(伊豆・東海地域テレメータ連続観測)



平成21年2月23日

# 【資料目次】

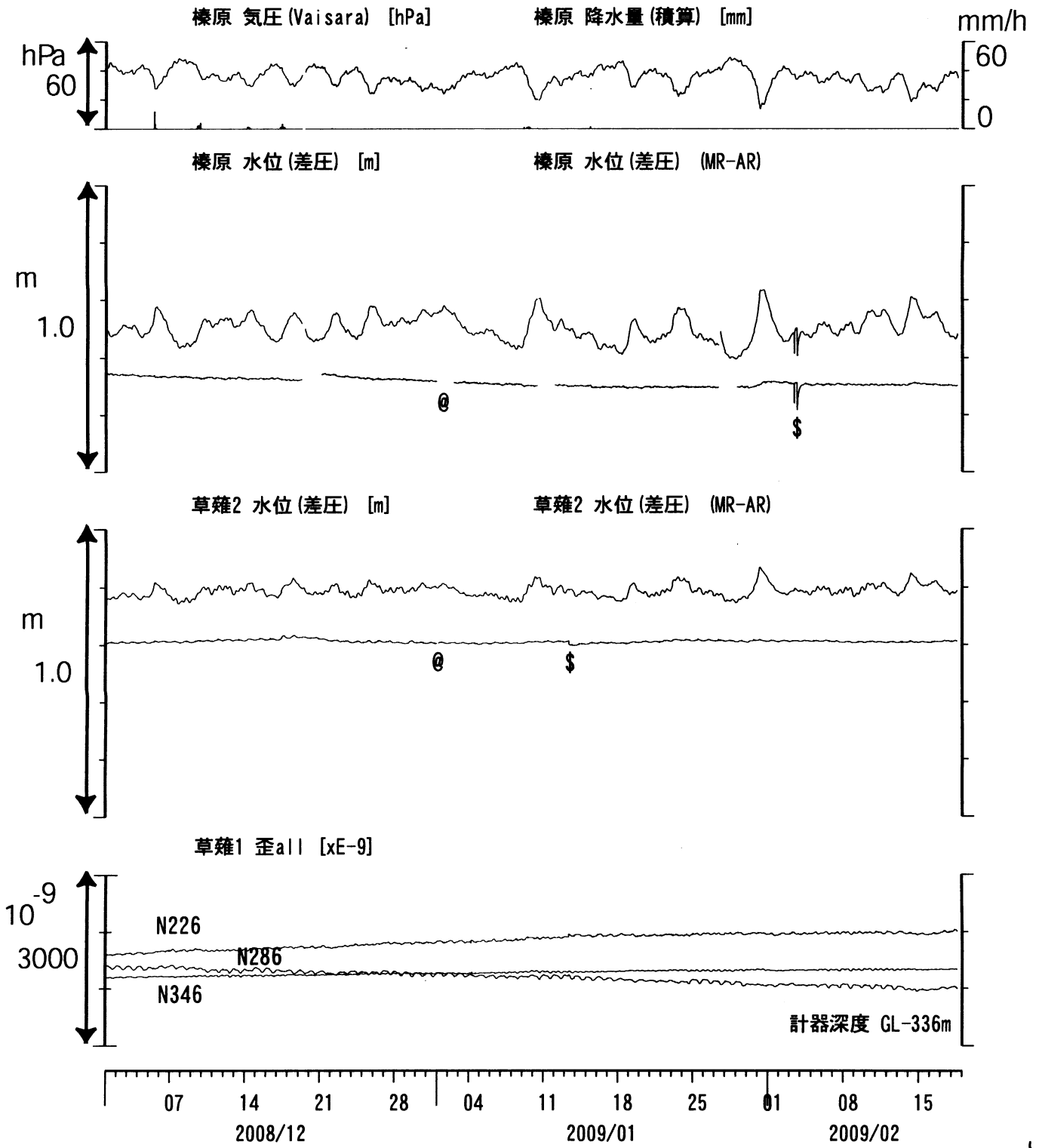
## 表紙

1. 東海地域中部(榛原, 草薙)地下水 3成分歪; 中期
- 1-b. 東海地域中部(草薙)3成分歪; 中期
2. 東海地域中部(榛原, 草薙)地下水 3成分歪; 長期
3. 東海地域南部(大東, 小笠, 浜岡, 御前崎)地下水; 中期
4. 東海地域南部(大東, 小笠, 浜岡, 御前崎)地下水; 長期
- 4-b. 東海地域南部(浜岡)地下水・沈下; 長期
- 4-c. 東海地域南部(掛川)地下水・沈下; 長期
5. 東海地域西部(豊橋, 豊橋東)地下水・歪・傾斜; 中期
- 5-b. 東海地域西部(豊橋東)歪等; 中期
6. 東海地域西部(豊橋・豊橋東)地下水・歪・傾斜; 長期
- 6-b. 東海地域西部(豊橋東)歪等; 長期
7. 伊豆半島東部(松原174, 江戸屋, 大室山北, 冷川南, 伊東1)地下水; 中期
8. 伊豆半島東部(松原174, 江戸屋, 大室山北, 冷川南, 伊東1)地下水; 長期
9. 関東地域(つくば1, 川崎)地下水; 中期
10. 関東地域(つくば1, 川崎)地下水; 長期

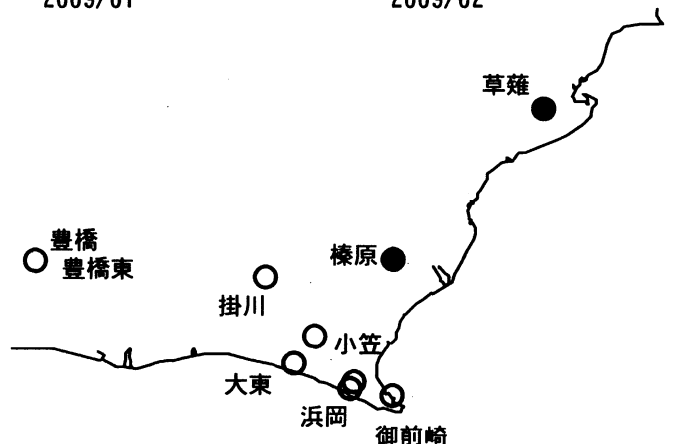
## 別紙

- ・2009年2月愛知県での深部低周波地震活動に伴う豊橋東・豊田下山での地殻歪変化
- ・紀伊半島南部の地下水・歪等観測結果
- ・浜岡・榛原の降雨グラフ

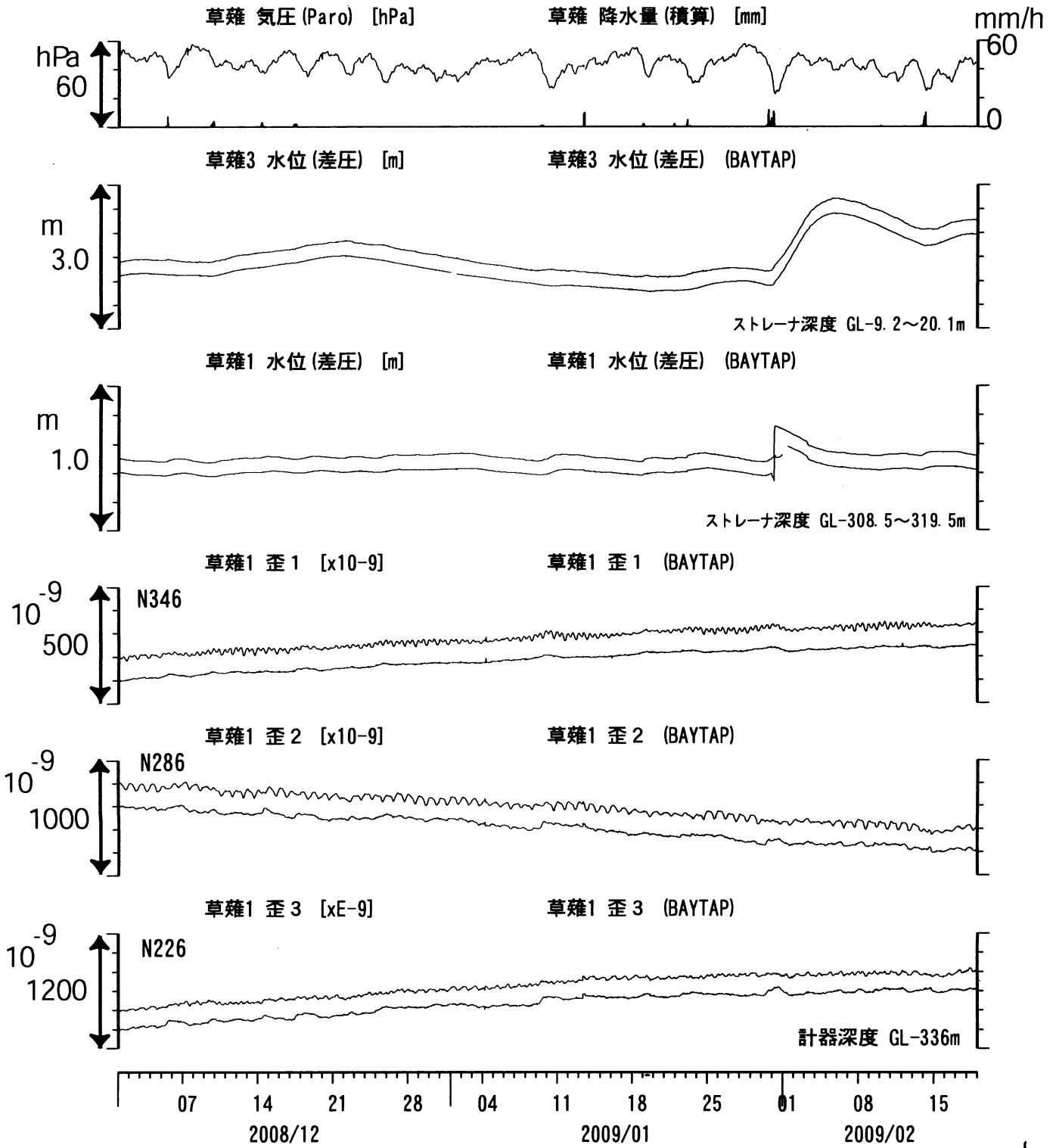
東海地域中部 (榛原・草薙) 中期 (時間値)  
 (2008/12/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)



コメント: \$; 保守.  
 @; 月初めの補正值のギャップは,  
 解析プログラムの見かけ上のものである.



東海地域中部 (草薙・歪) 中期 (時間値)  
 (2008/12/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

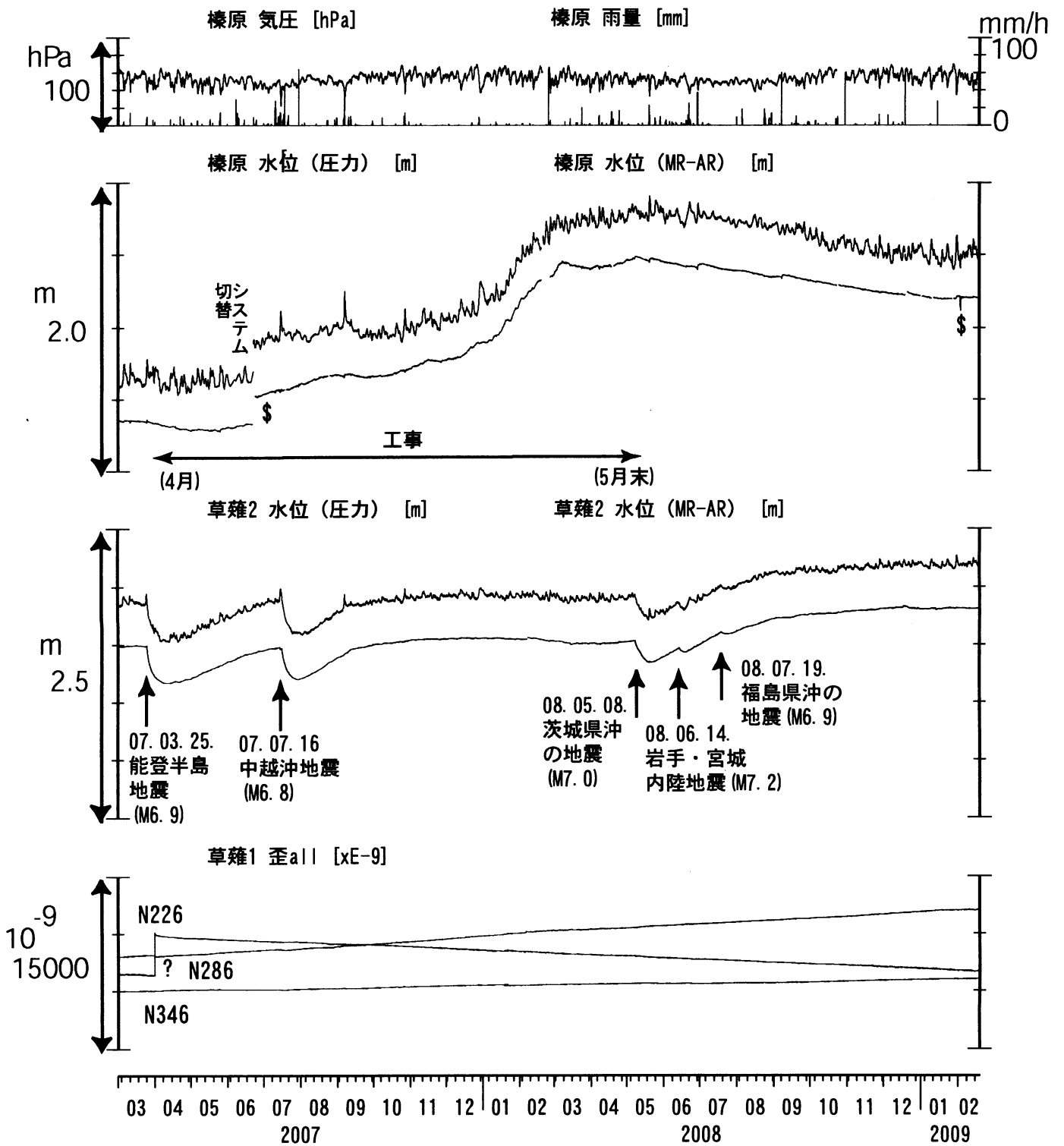


コメント: \$; 保守.

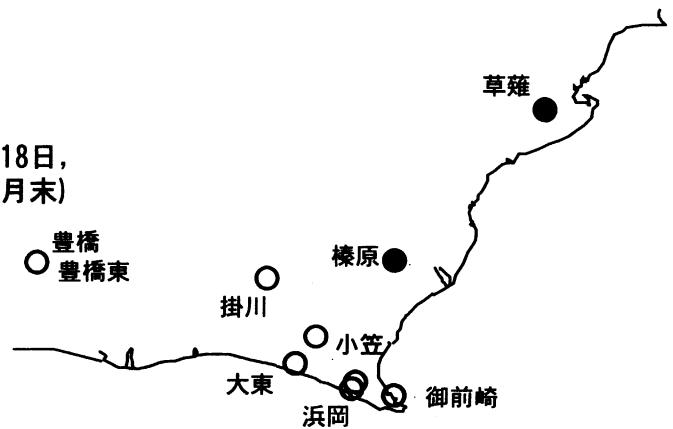
草薙1の2009年1月31日の水位上昇は、  
 降雨により地表から水が流れ込んだためと思われる。



東海地域中部（榛原・草薙）長期（時間値）  
 (2007/03/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

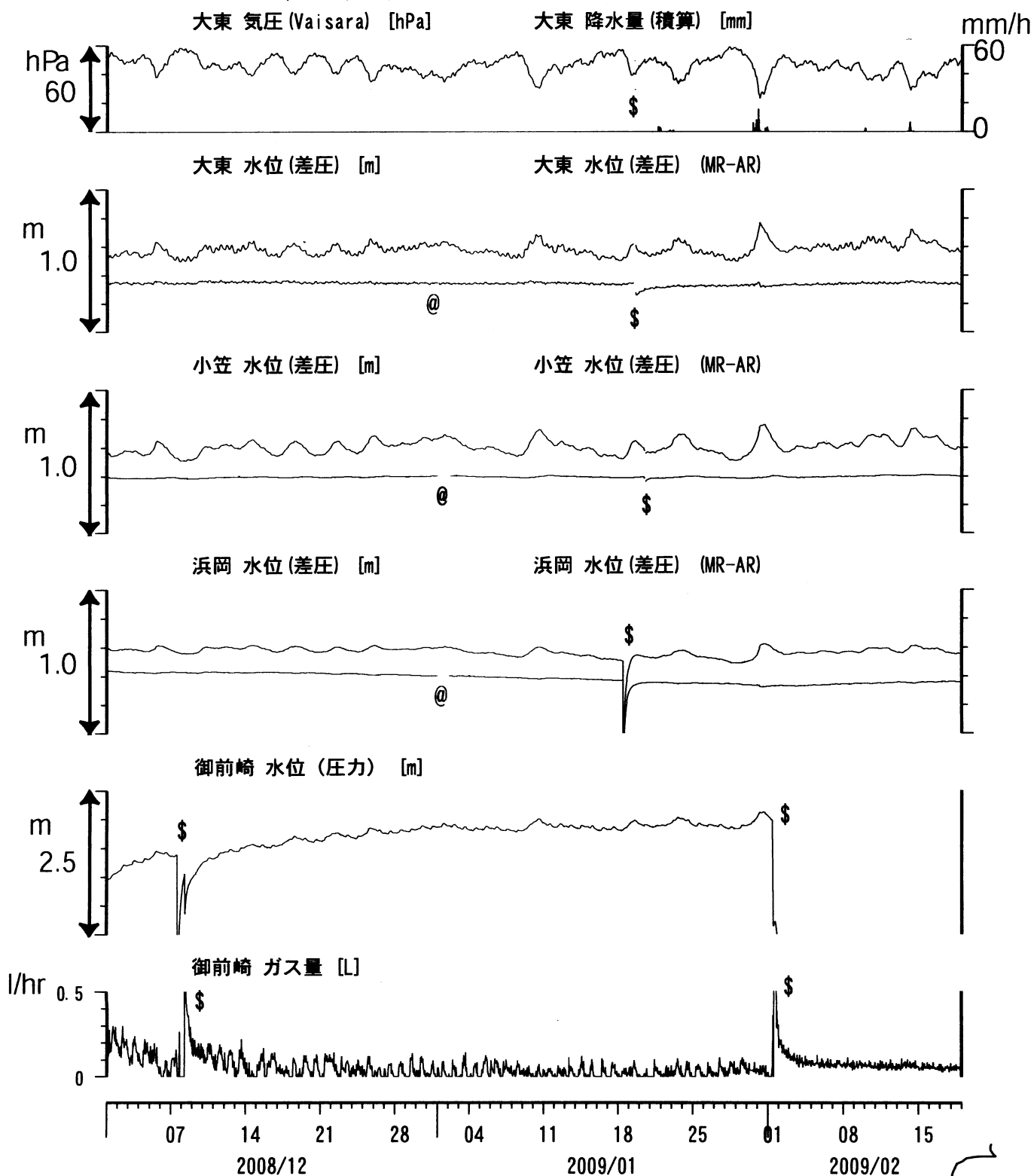


コメント：\*;雨量補正不十分。?;原因不明。  
 静岡空港建設工事 (2002年7月～2003年2月,  
 2003年5月～2004年3月, 2004年8月末～2005年5月18日,  
 2005年5月21日～2006年8月, 2007年4月～2008年5月末)  
 が榛原で行われている。



# 東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)

(2008/12/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

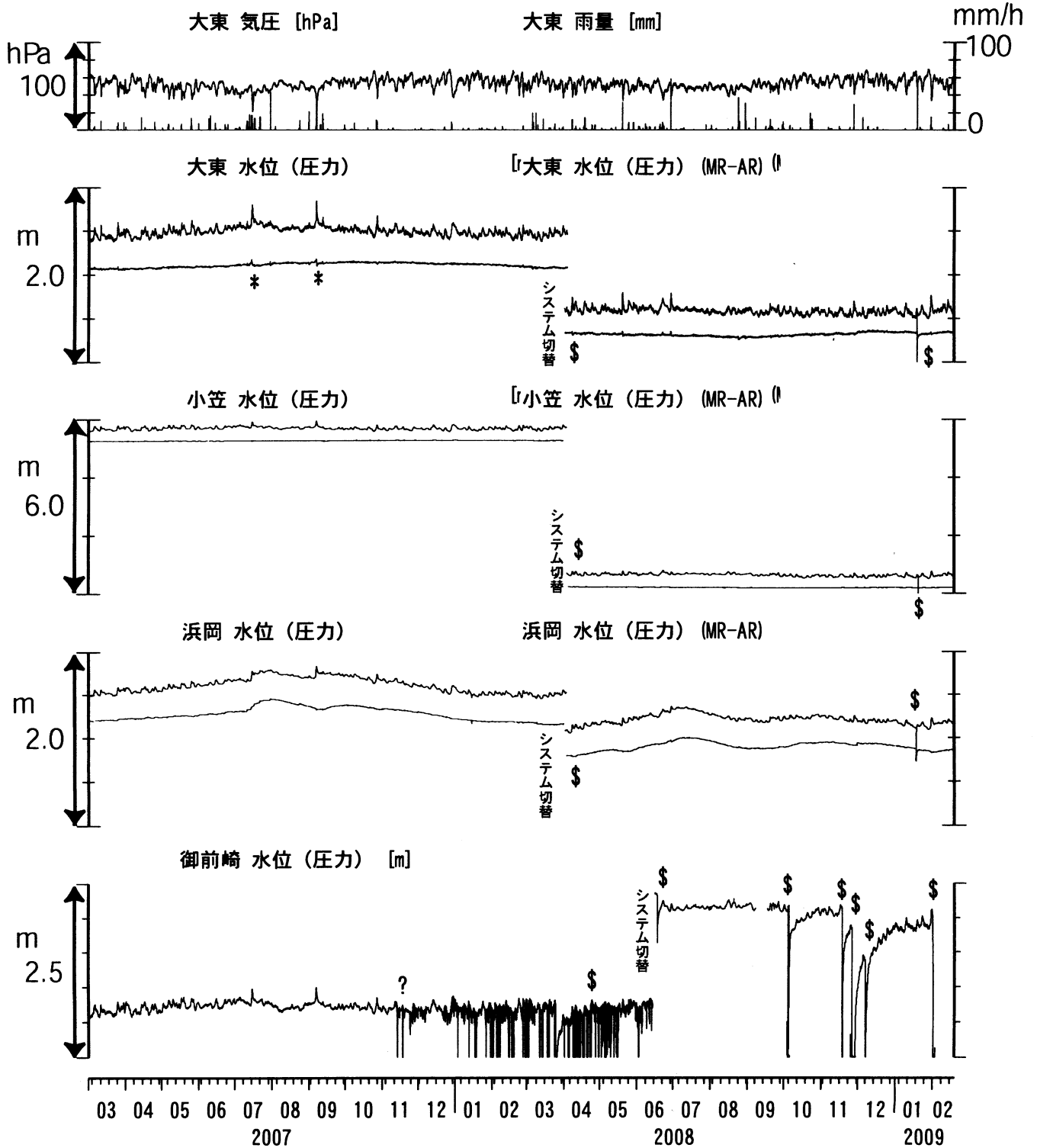


**コメント:**

\*;雨量補正不十分, \$:保守. ?;不明.  
 @;月初めの補正值のギャップは,  
 解析プログラムの見かけ上のものである.



# 東海地域南部 地下水観測結果 長期 (時間値) (2007/03/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

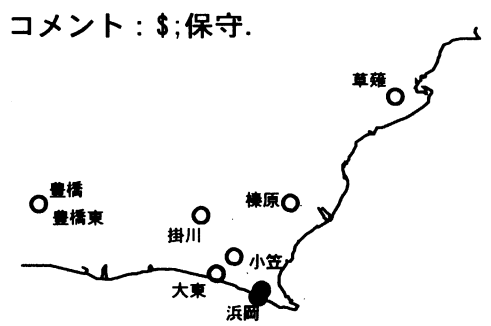
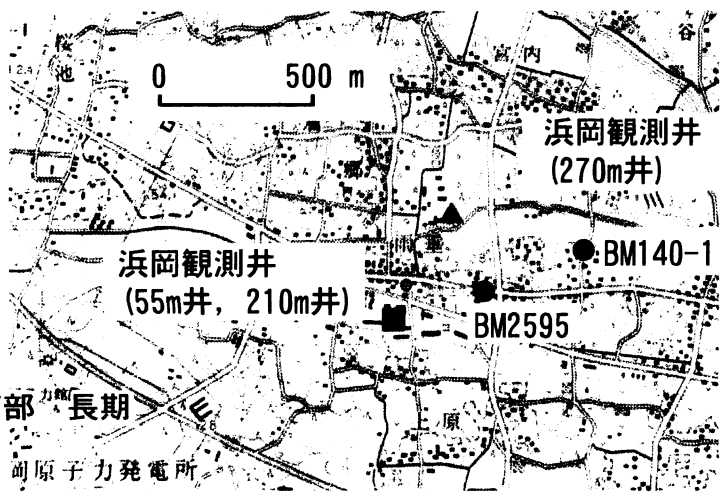
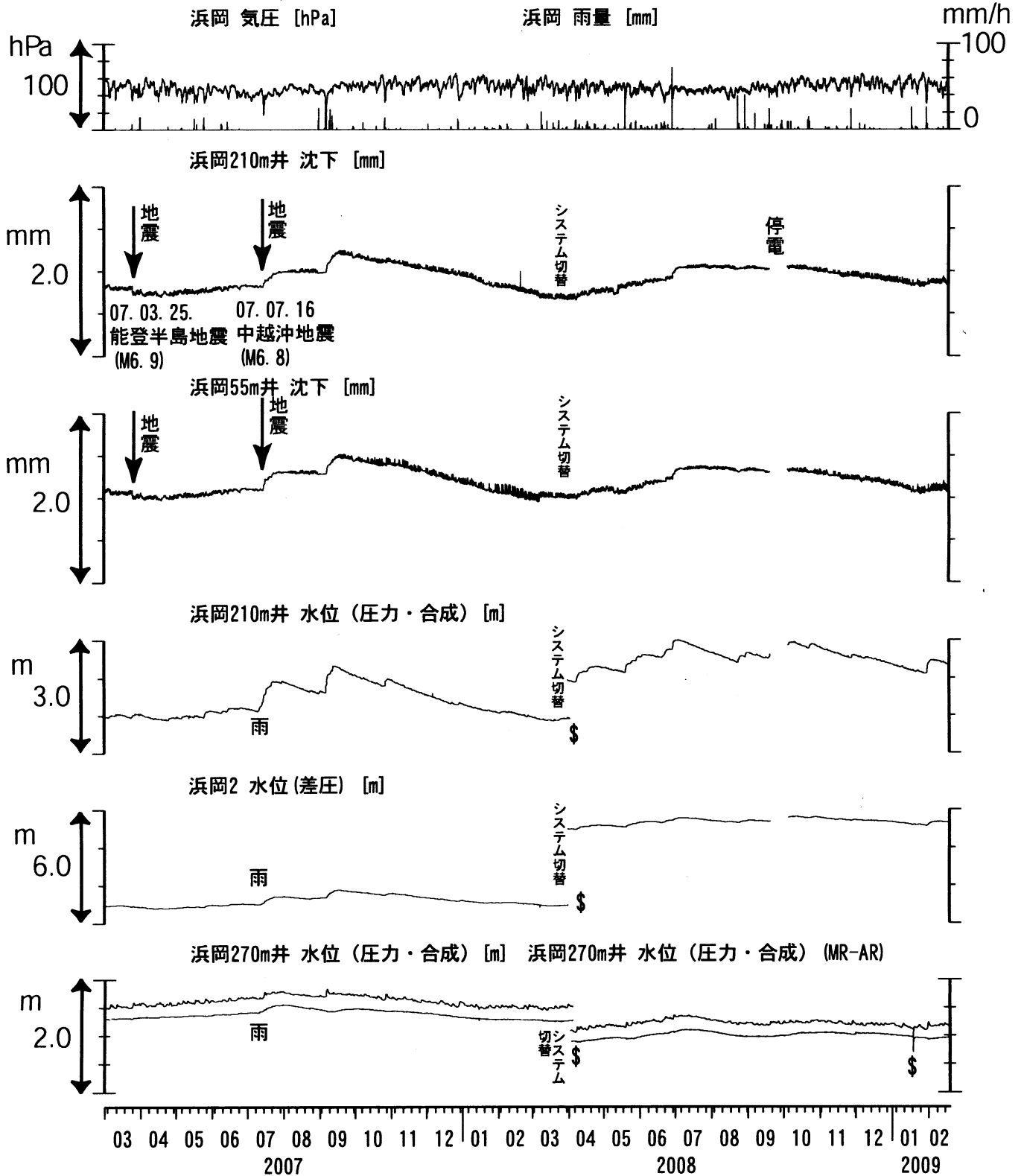


**コメント:**

\*;雨量補正不十分. \$;保守.  
 @;月初めの補正值のギャップは、  
 解析プログラムの見かけ上のものである。  
 ?;2007年11月中旬から  
 御前崎の水位データに異常が認められるが、  
 水位計の不具合の可能性が高い。  
 2008年6月末に水位計を更新した。

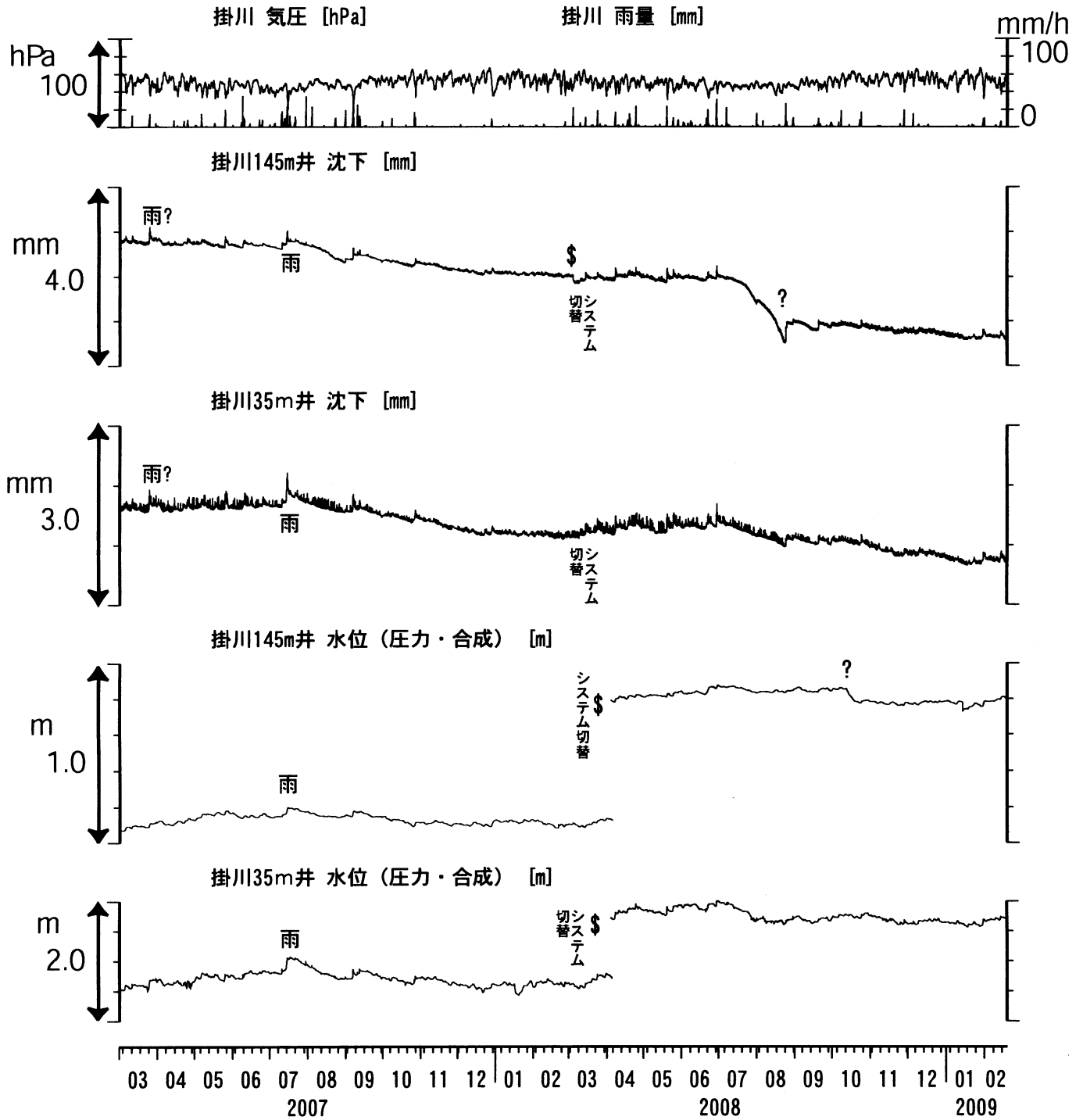


# 浜岡沈下・水位（時間値） (2007/03/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)





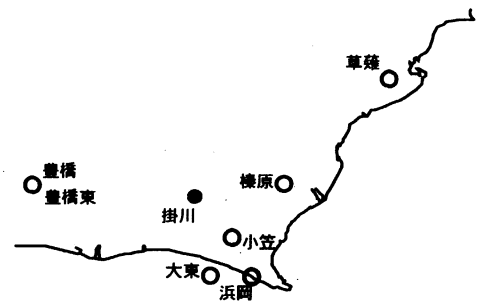
# 掛川沈下・水位（時間値） (2007/03/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)



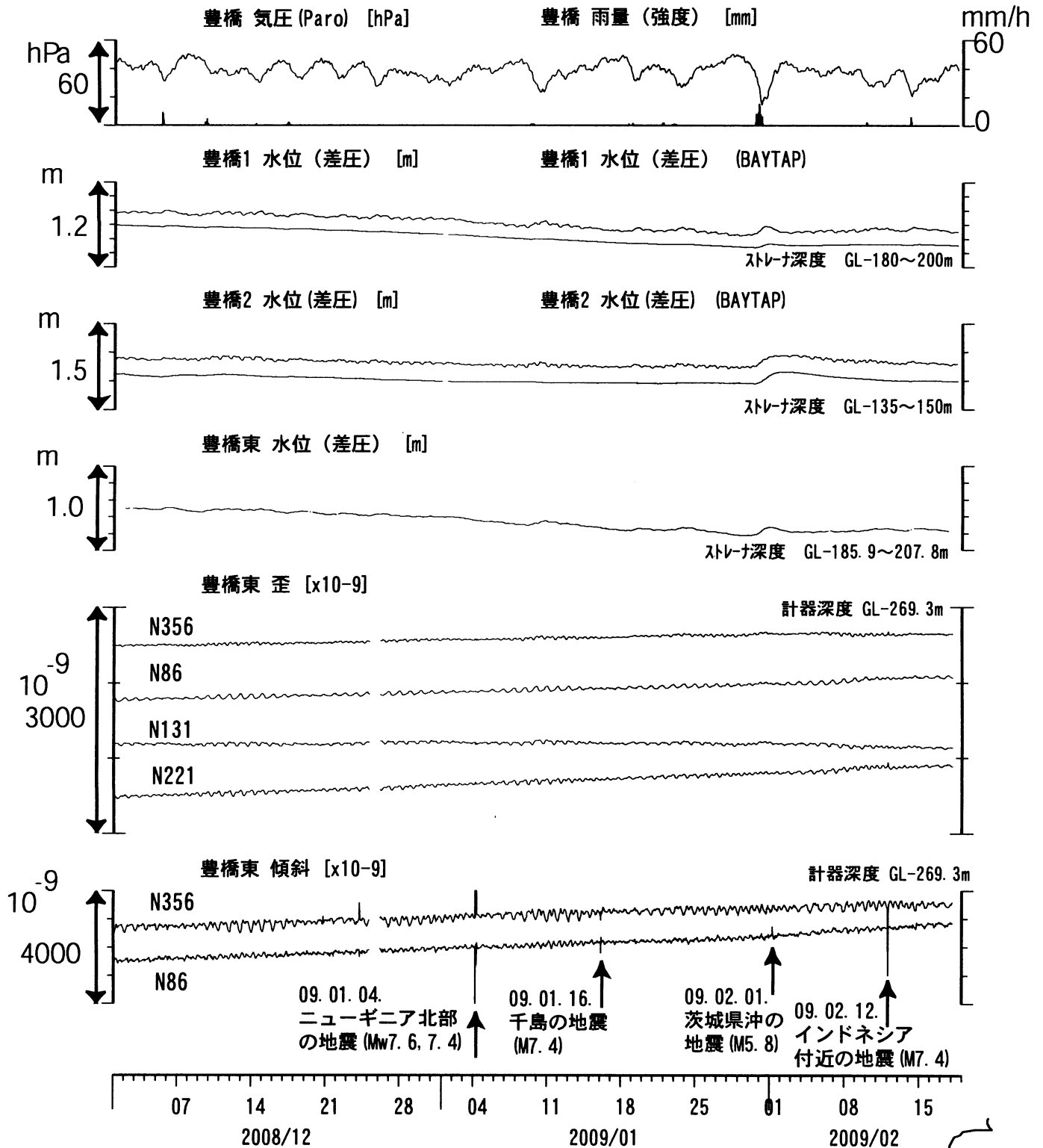
コメント：\$;保守.  
?;原因不明.



0 500 m



東海地域西部（豊橋・豊橋東）中期（時間値）  
 (2008/12/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)



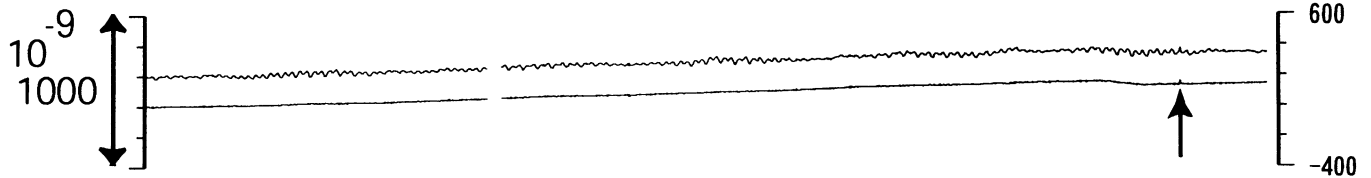
コメント：\$;保守. ?;原因不明.



東海地域西部 (豊橋東 歪) 中期 (時間値)  
 (2008/12/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

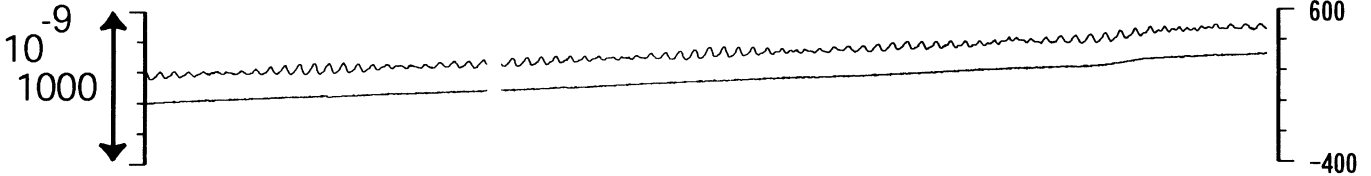
豊橋東 歪 N356E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N356E (BAYTAP)



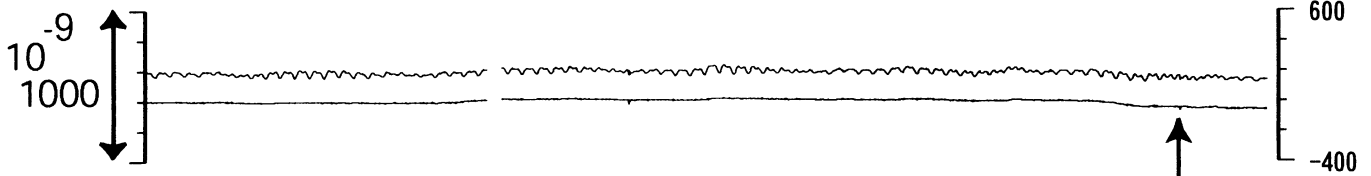
豊橋東 歪 N86E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N86E (BAYTAP)



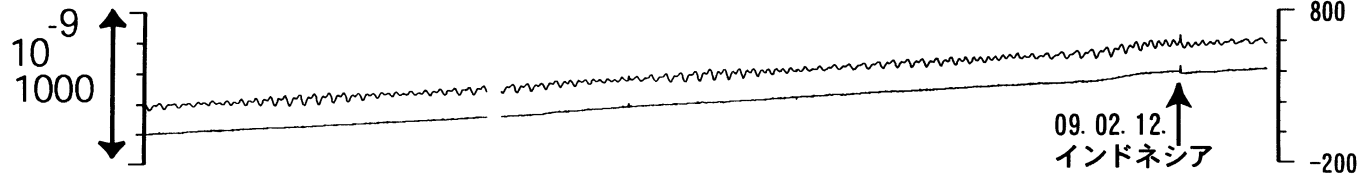
豊橋東 歪 N131E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N131E (BAYTAP)



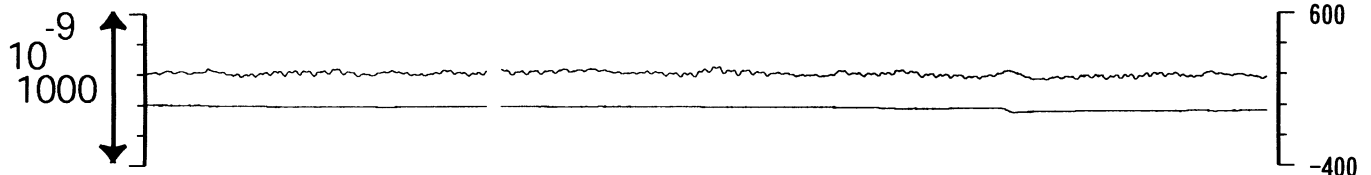
豊橋東 歪 N221E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N221E (BAYTAP)



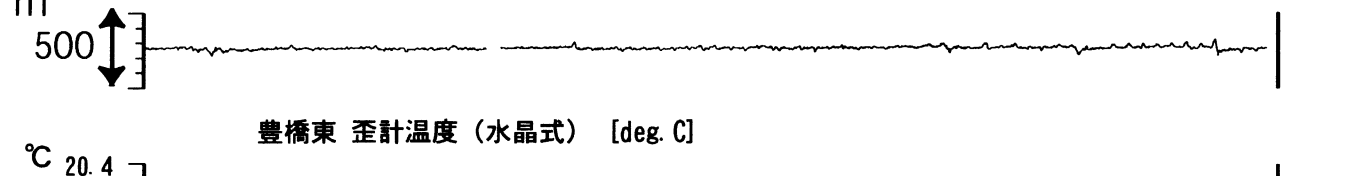
豊橋東 歪 鉛直 [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 鉛直 (BAYTAP)

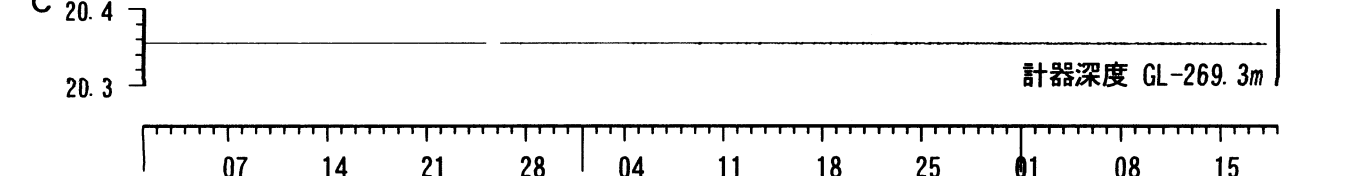


豊橋東 歪 鉛直 [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 鉛直 (BAYTAP)

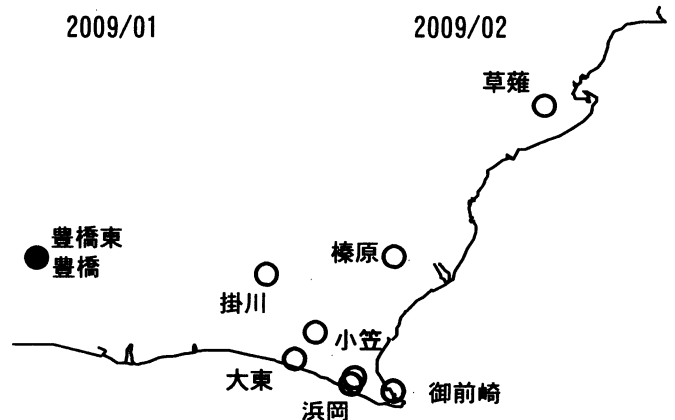


豊橋東 歪計温度 (水晶式) [deg. C]



07 14 21 28 | 04 11 18 25 01 08 15  
 2008/12 2009/01 2009/02

コメント: \$; 保守. ?; 原因不明.



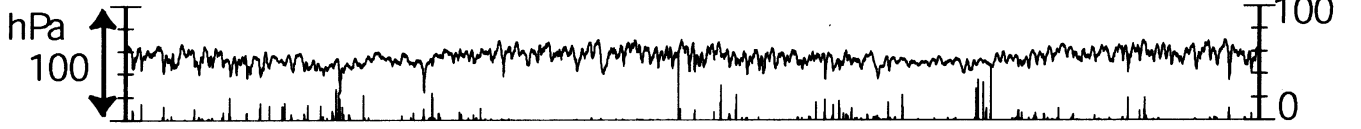
# 東海地域西部 (豊橋・豊橋東) 長期 (時間値)

(2007/03/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

豊橋 気圧 [hPa]

豊橋 雨量 [mm]

mm/h



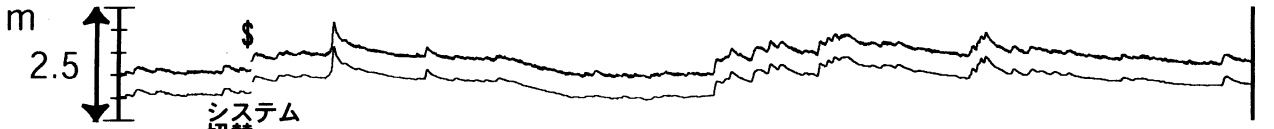
豊橋1 水位 [m]

豊橋1 水位 (BAYTAP)



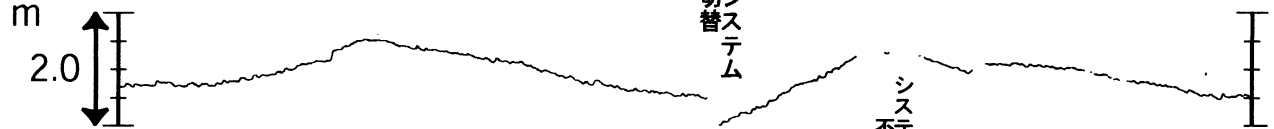
豊橋2 水位 [m]

豊橋2 水位 (BAYTAP)

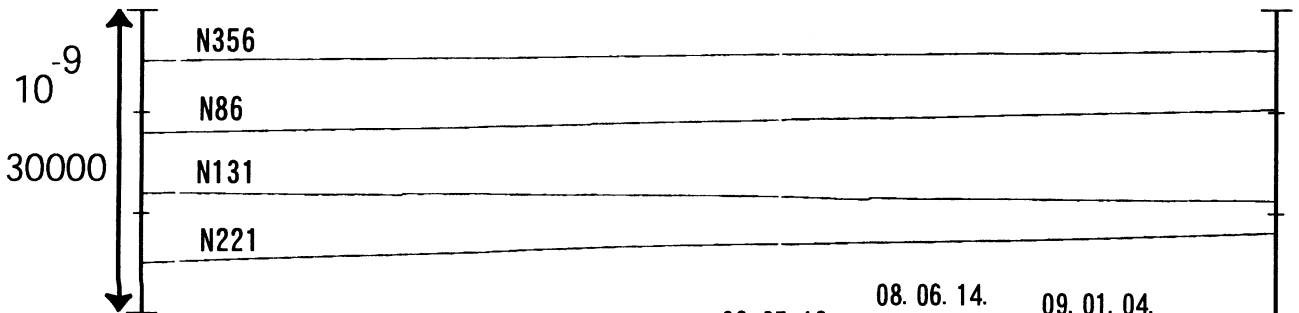


豊橋東 水位 [m]

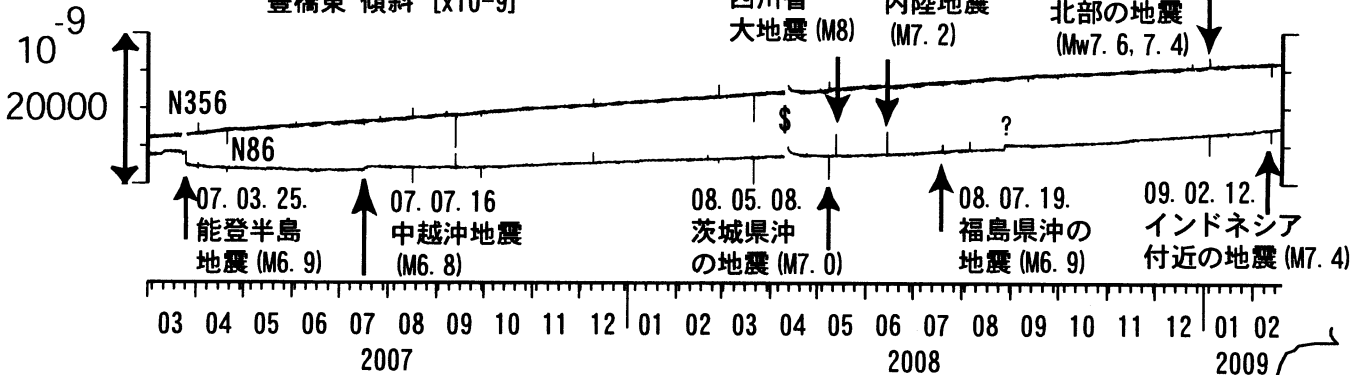
切システム  
システム不具合



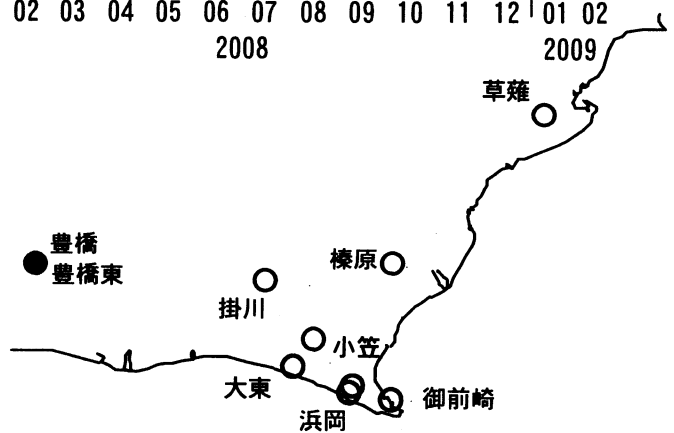
豊橋東 歪 [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 傾斜 [x10<sup>-9</sup>]

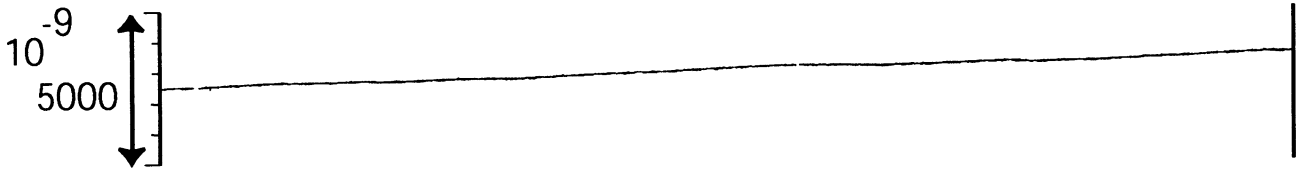


コメント: \$;保守. ?;原因不明.

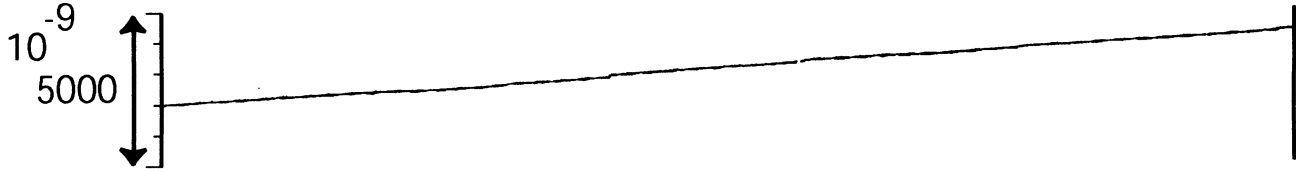


東海地域西部（豊橋東 歪）長期（時間値）  
 (2007/03/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

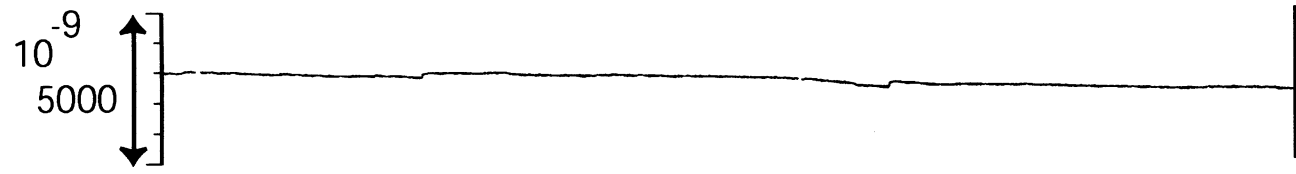
豊橋東 歪 N356E [x10<sup>-9</sup>]



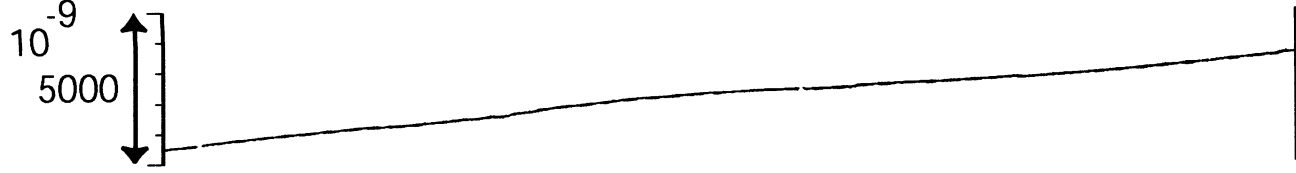
豊橋東 歪 N86E [x10<sup>-9</sup>]



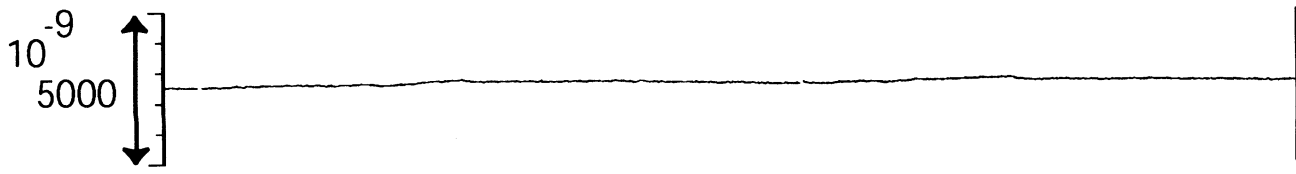
豊橋東 歪 N131E [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 歪 N221E [x10<sup>-9</sup>]



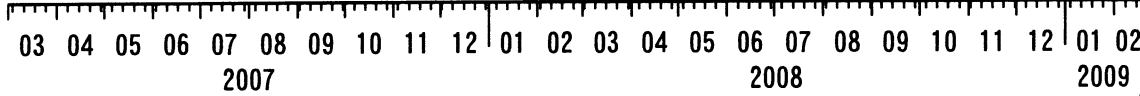
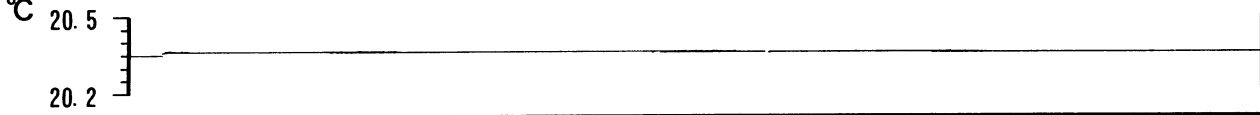
豊橋東 歪 鉛直 [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 磁力 [nT]



豊橋東 歪計温度（水晶式） [deg. C]



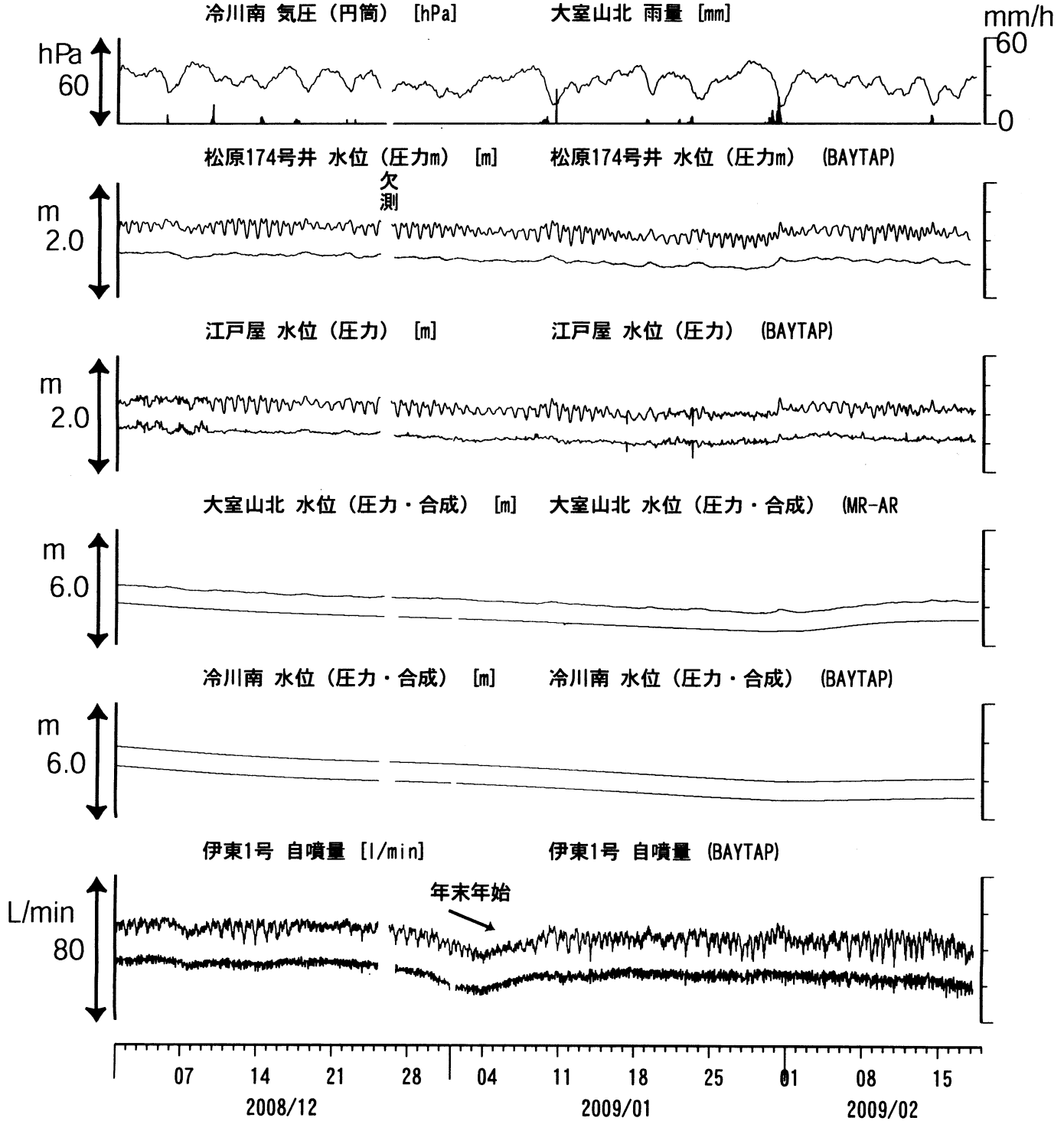
コメント：\$;保守.



# 伊豆半島東部 地下水位・自噴量 中期 (時間値)

(2008/12/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

冷川南 気圧 (円筒) [hPa]      大室山北 雨量 [mm]

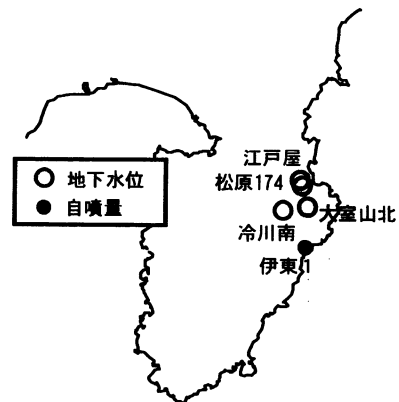


コメント：\$;保守. ?;原因不明.

松原174号井は静岡県による観測.

伊東1は, 休日・年未年始に周囲の

温泉使用量が増加するため, 自噴量が減少する.

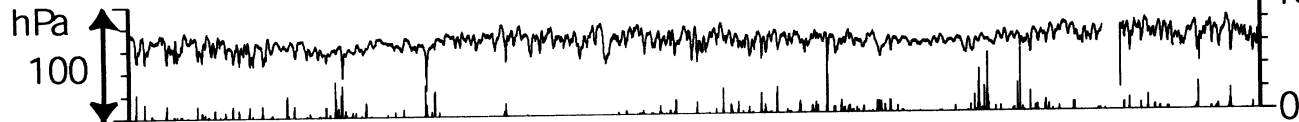


# 伊豆半島東部 地下水位・自噴量 長期 (時間値) (2007/03/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

大室山北 気圧 (円筒) [hPa]

大室山北 雨量 [mm]

mm/h



松原174号井 水位 (圧力m) [m]

松原174号井 水位 (圧力m) (BAYTAP)



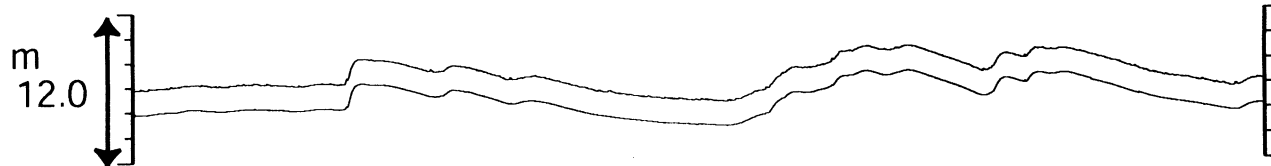
江戸屋 水位 (圧力) [m]

江戸屋 水位 (圧力) (BAYTAP)



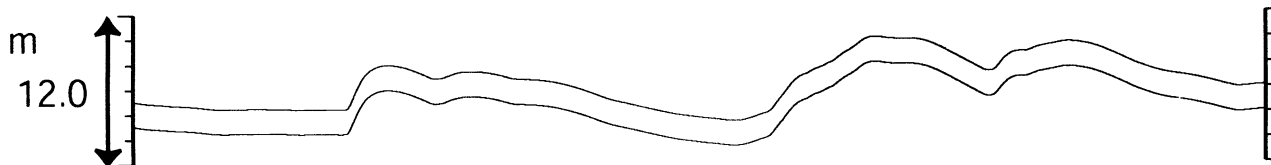
大室山北 水位 (圧力・合成) [m]

大室山北 水位 (圧力・合成) (MR-AR)



冷川南 水位 (圧力・合成) [m]

冷川南 水位 (圧力・合成) (BAYTAP)



伊東1号 自噴量 [l/min]

伊東1号 自噴量 (BAYTAP)



03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 | 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 | 01 02  
2007 2008 2009

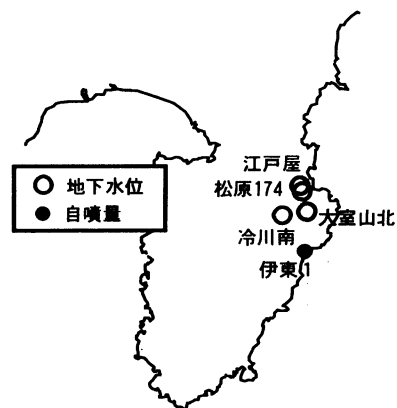
コメント：\$;保守. ?;原因不明.

松原174号井は静岡県による観測.

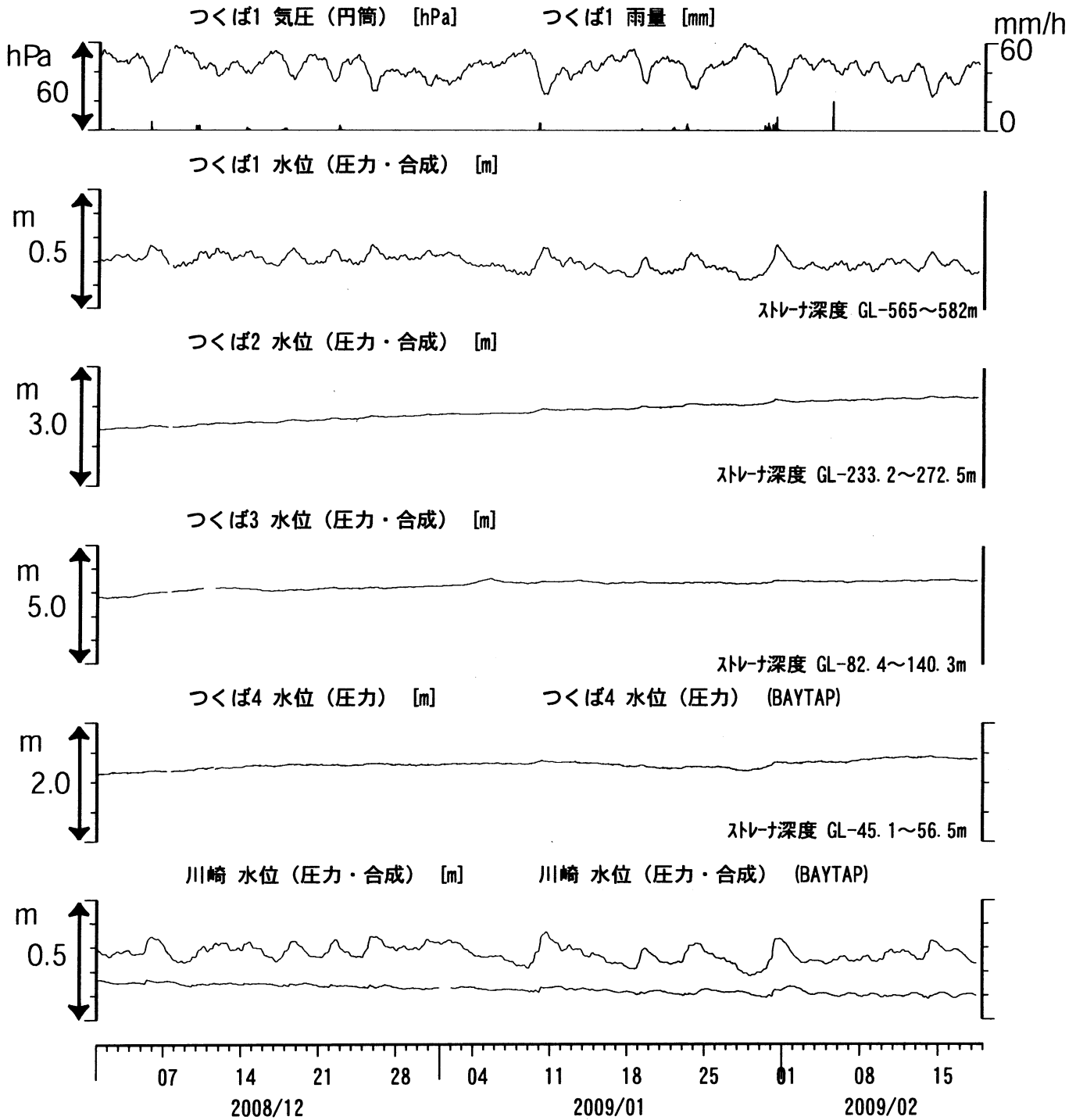
伊東1は、休日・年末年始に周囲の温泉使用量が増加するため、自噴量が減少する.

江戸屋の水位が2008年4月中旬以降乱れているが、水位計の不具合が原因と思われる.

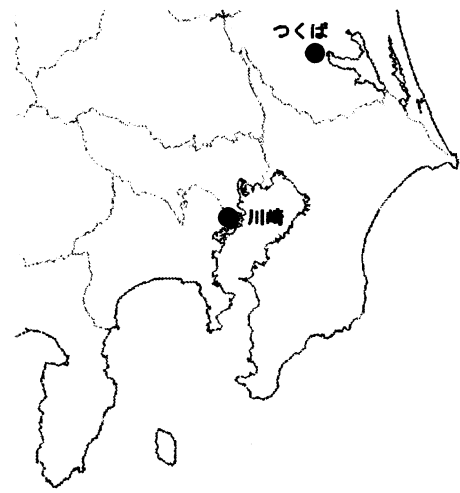
2008年10月30日に江戸屋の水位計の保守を行った.



関東地域 地下水観測結果 中期 (時間値)  
 (2008/12/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)



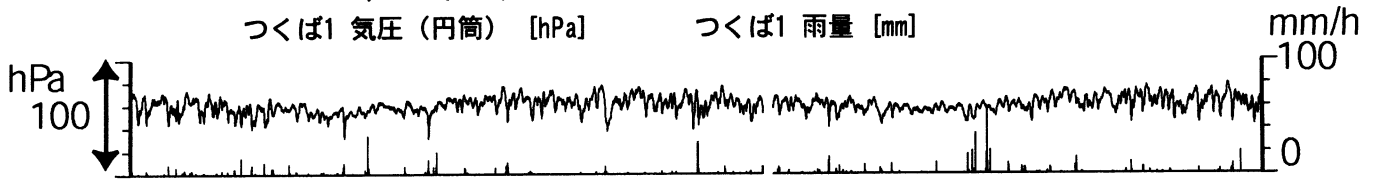
コメント: \$;保守.



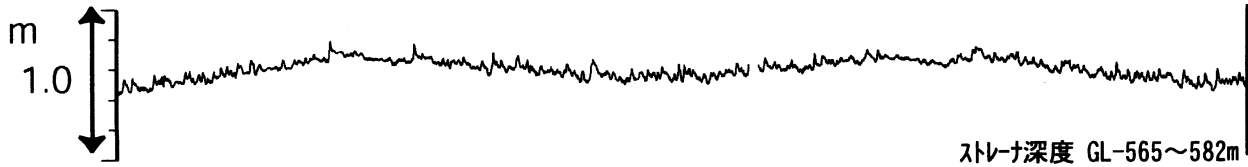


関東地域 地下水観測結果 長期 (時間値)  
 (2007/03/01 00:00 - 2009/02/19 00:00)

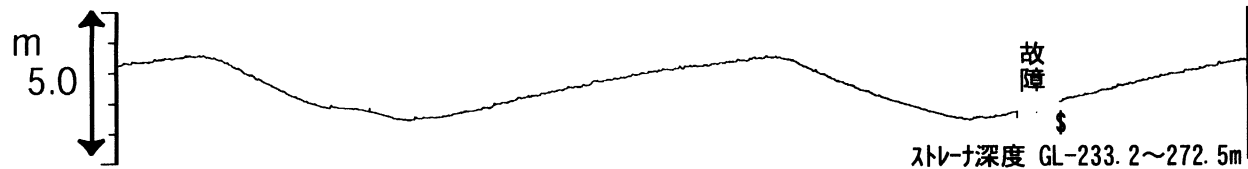
つくば1 気圧 (円筒) [hPa]      つくば1 雨量 [mm]



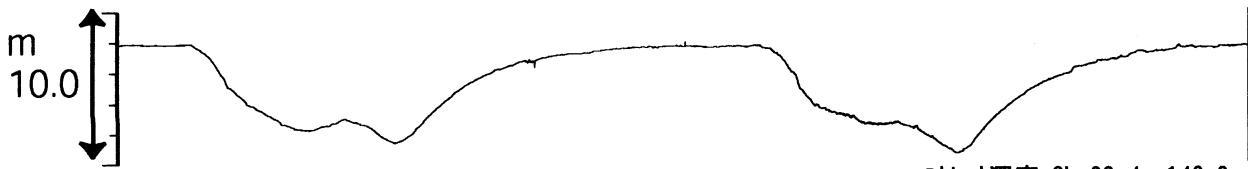
つくば1 水位 (圧力・合成) [m]



つくば2 水位 (圧力・合成) [m]



つくば3 水位 (圧力・合成) [m]

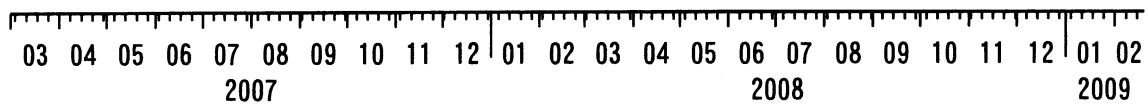
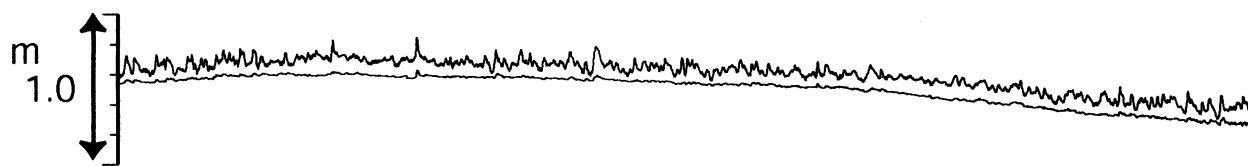


つくば4 水位 (圧力・合成) [m]



川崎 水位 (圧力・合成) [m]

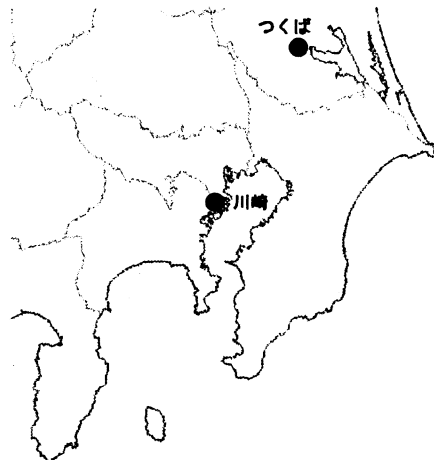
川崎 水位 (圧力・合成) (BAYTAP)



コメント: \$; 保守.

つくば2~4の水位が、例年春~秋に低下するのは、  
 周囲の揚水によると考えられる。

2007年2月26日よりつくば4水位観測再開。



# 2009年2月愛知県での深部低周波地震活動に伴う 豊橋東・豊田下山での地殻歪変化

産業技術総合研究所

深部低周波地震活動は、2009年2月5日から9日までは愛知県中部で発生し、その後の12日から14日まで、その北東側で発生した（図1、図2）。それと同時期に愛知県豊橋市の産総研豊橋東観測点(TYE)と愛知県豊田市の産総研豊田下山観測点(TYS)の多成分歪計において、地殻歪変化が観測されたので、その観測結果を報告する。

TYEでは水平歪に地殻歪変化が観測された（図1）。6日から9日までの間、明瞭な地殻歪変化が観測された。12日-14日頃には明瞭な地殻歪変化は見られなかった。6日-9日の地殻歪変化は、東北東-西南西に伸び、北北西-南南東に縮みであった（図3）。

TYSでは水平歪及び鉛直歪に地殻歪変化が観測された（図2）。TYSでは設置直後の大きなトレンド変化が続いているため、図の期間のデータから二次曲線トレンドを推定し、除去している。5日午後から水平歪2及び鉛直歪において変化が見え始めた。7日午後からは全ての成分に変化が見られ、7日-9日の変化の傾向は5日-7日とは異なっていた。地殻歪変化は、5日-7日の間は北-南に伸びの傾向であった。7日-9日の間は全体的に伸びの傾向で、最大主歪（最大の伸び）の方向は北東から南東の間と思われる（図3）。水平歪4成分の歪変化は完全には整合していないが、その原因の一部は設置直後の大きなトレンド推定及び除去の不確かさにあると考えている。12日-14日頃には明瞭な地殻歪変化は見られなかった。

表1の断層パラメータを持つ断層モデルを仮定してTYE, TYSでの地殻歪変化を計算し、観測された地殻歪変化と比較を行った（図3）。TYEでは6日-9日の地殻歪変化と概ね一致した。TYSでは、前半の5日-7日の地殻歪変化とは一致しないが、後半の7日-9日の地殻歪変化とは大きな矛盾はない。5日-9日の鉛直歪成分の変化は $5 \times 10^{-8}$ の縮みであり、概ね一致する。

全体として、表1の断層モデルによって、観測された地殻歪変化は説明できるので、5日-9日の間に深部低周波地震活動と同じ領域にて短期的スロースリップイベント(SSE)が発生したと考えることができる。

補足：TYE, TYSの2月12日3時頃の振動は、2月12日2時35分頃にインドネシア付近で発生したM7.4の地震によるものである。

表1 短期的スロースリップイベントの断層パラメータ（図3参照）

	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Depth (km)	Strike (deg)	Dip (deg)	Rake (deg)	Length (km)	Width (km)	Slip (mm)	Mw
2/5-9	34.89	137.17	30	289	16	164	18	15	100	6.0

slip以外は、小林他(2006)のType Aの断層パラメータを用いた

# 2009年2月愛知県中部での深部低周波地震活動

気象庁一元化震源リストの内、低周波イベントのみをプロットした

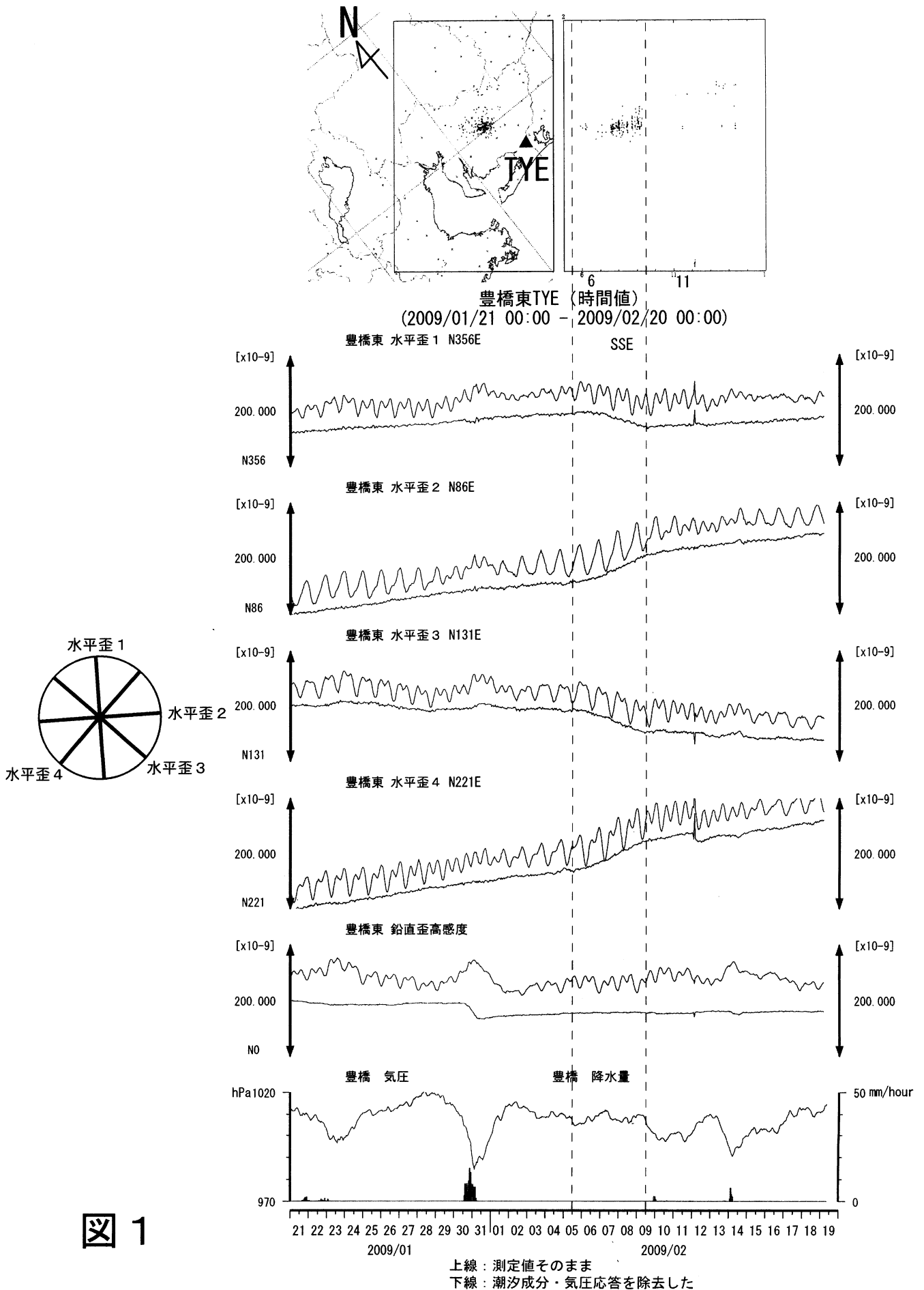
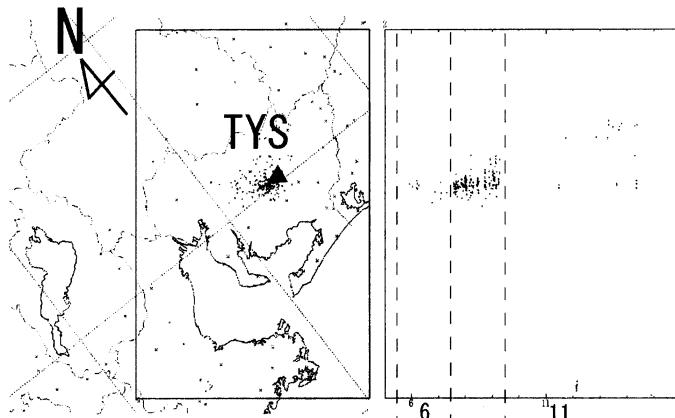


図 1

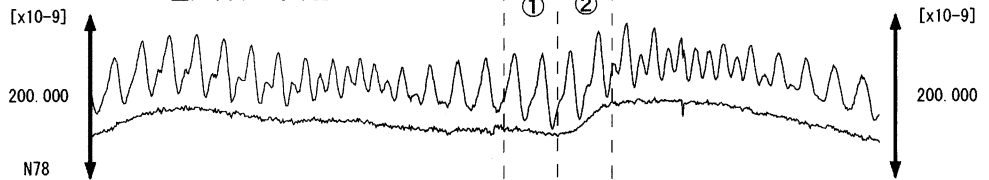
# 2009年2月愛知県中部での深部低周波地震活動

気象庁一元化震源リストの内、低周波イベントのみをプロットした

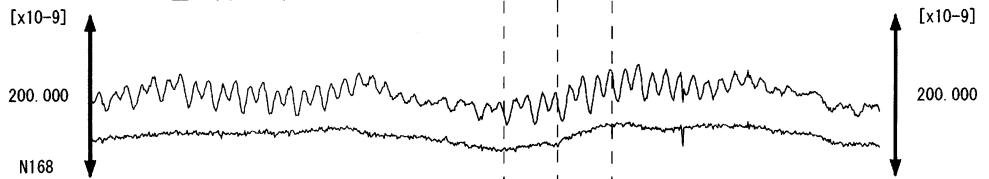


豊田下山TYS (時間値)  
(2009/01/21 00:00 - 2009/02/20 00:00)

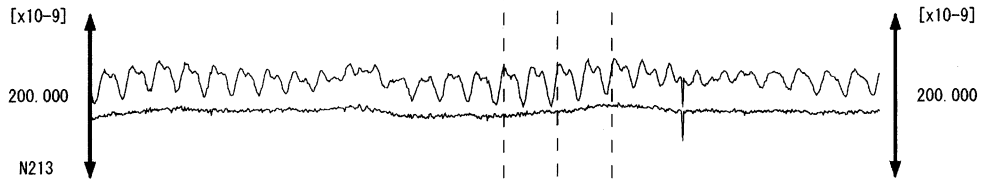
豊田下山 1 水平歪 1 N78E



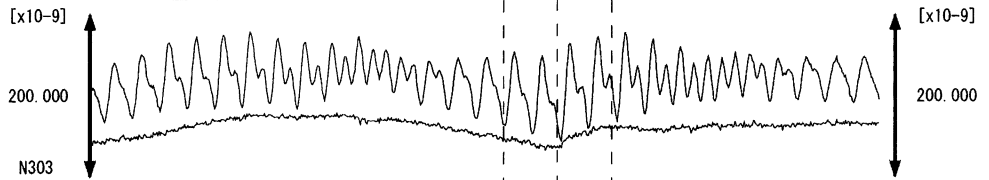
豊田下山 1 水平歪 2 N168E



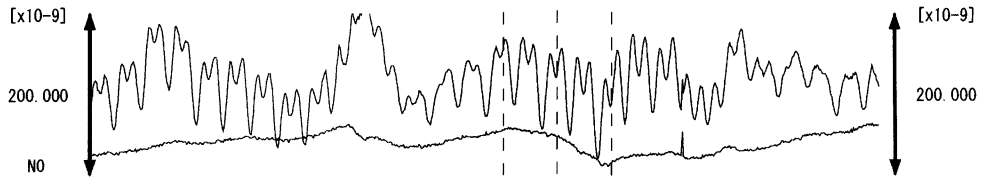
豊田下山 1 水平歪 3 N213E



豊田下山 1 水平歪 4 N303E



豊田下山 1 鉛直歪高感度



豊田下山 気圧

豊田下山 降水量

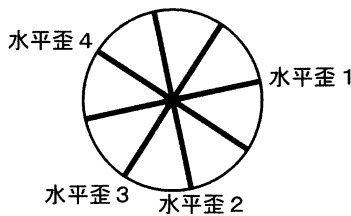
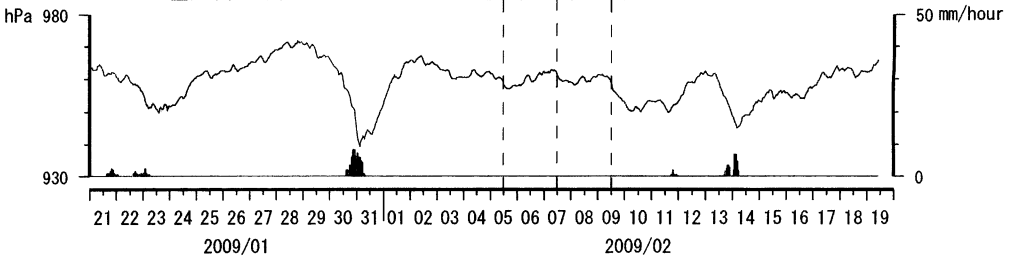


図 2

上線：二次曲線トレンドを除去した  
下線：潮汐成分・気圧応答・二次曲線トレンドを除去した

表 1 の断層モデルによる計算値

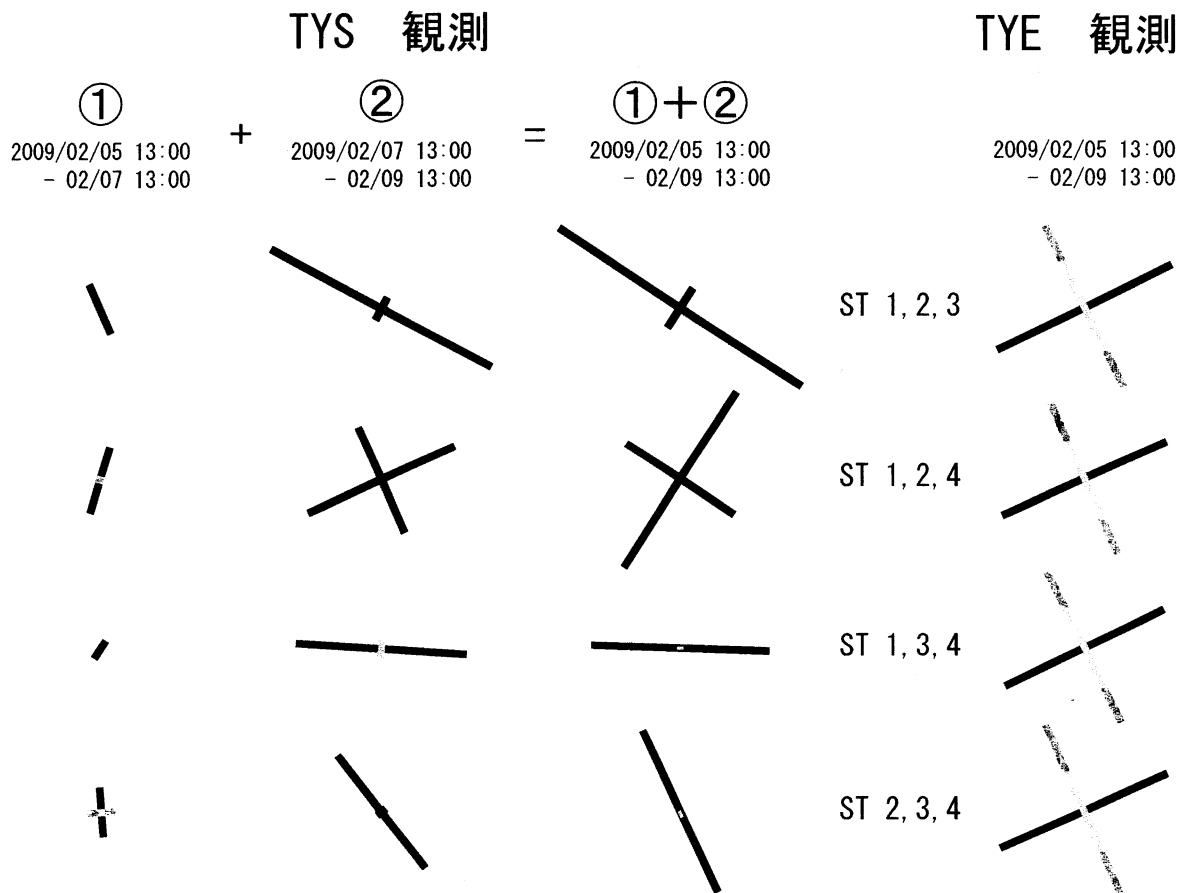
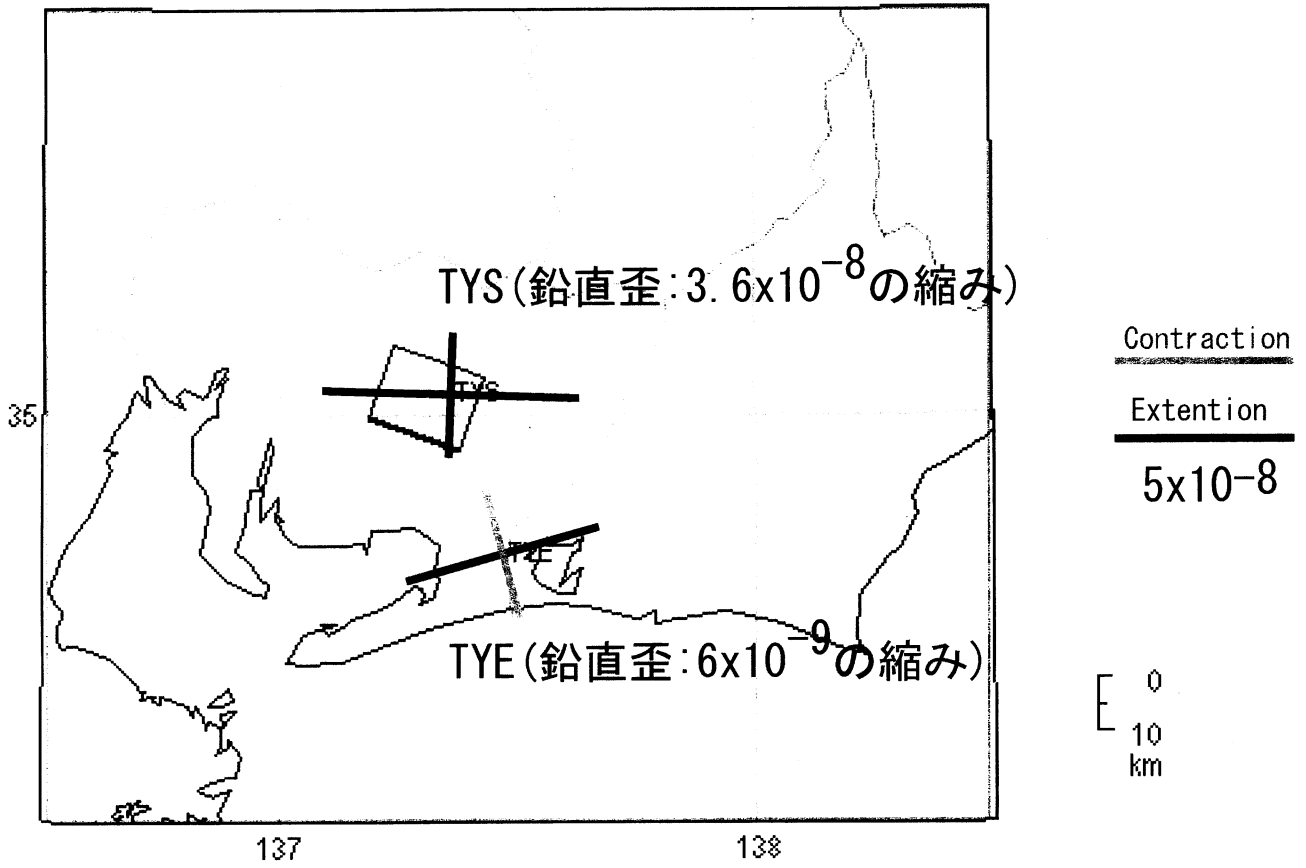


図 3

## 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果

産業技術総合研究所

産業技術総合研究所で2007年より地下水等の観測を行っている、紀伊半島南部の2観測点(HGM、ICU)における2008年12月1日から2009年2月16日までの観測結果を図1～2に示す。

広島大学の低周波微動自動モニタリングシステム(ATMOS)によると、2009年2月5日午後～7日に和歌山県中部で比較的活発な低周波微動が観測された(図3)。同期間の観測結果を図4～6に示す。2008年以降に新たに観測を開始した10点のうち、震源域に比較的近いKSTの結果も示している。これら3点には石井式歪計が600m孔(標準)に埋設されている。KSTの歪は、埋設後間もなく初期ドリフトが非常に大きいため、2次曲線トレンドを取り除いている(HGMおよびICUは1次直線トレンド除去)。これによると、ICUで微動に対応した小さな変化が認められる。KSTでも一部成分に小さな変化が認められる。それ以外はノイズレベルを超える大きな変化は認められない。

低周波微動の震央域の2つのプレート形状モデル(弘瀬ほか, 2007)を参考に断層モデルを仮定し、Okada(1992)と内藤・吉川(1999)によって各観測点で期待される主歪変化を計算した他、水平歪の観測結果から該当期間の主歪を計算した(図7)。なお、HGMは微動直前の1/30に歪計が埋設されている孔を開けて高湧水圧を開放した影響が残るため、解析の対象外とした。断層面の水平位置は、微動の震央域のみで決定し、それ以外の位置およびすべり方向等はプレート形状から決定した。すべり量のみ、ICUおよびKSTの観測結果に合うよう設定した。水平歪は4成分観測しているため、主歪観測結果は3組ずつの組み合わせで4通り計算される。ノイズレベル程度の変化のため、4通りの主歪でばらつきがやや大きいものの、ICUおよびKSTでは、観測値と、仮定した断層面のすべりによる計算値に大きな矛盾はない。Mwは5.8と推定される。和歌山県中部では、時折規模の小さい微動活動が発生するが、今回は比較的規模が大きい。

図8に2008年12月のHGMにおける歪5成分の変化(1時間値)を示す。水平歪2を中心に、1ヶ月に数回～十数回のステップ状の変化が発生する状態が1年以上継続している。主なステップが発生した時間の20Hz記録を図9～13に示す。これらの変化は数百秒の時定数をもつ事が分かる。また、隣接する成分にも同期する変化が認められ、大きな変化が出ている成分から離れるほど振幅が急速に小さくなる。なお、センサーの配置はグラフの並びに同じで、水平歪1成分の計器の長さは220mm、鉛直歪成分の計器の長さは378mmである(図14)。以上の結果は、埋設された歪計のごく近傍で微小な変形が実際に生じていることを示している。

(板場智史・北川有一・小泉尚嗣・高橋誠・松本則夫・佐藤努・大谷竜)

### 参考文献

Okada, Y., Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **82**, 1018-1040, 1992.

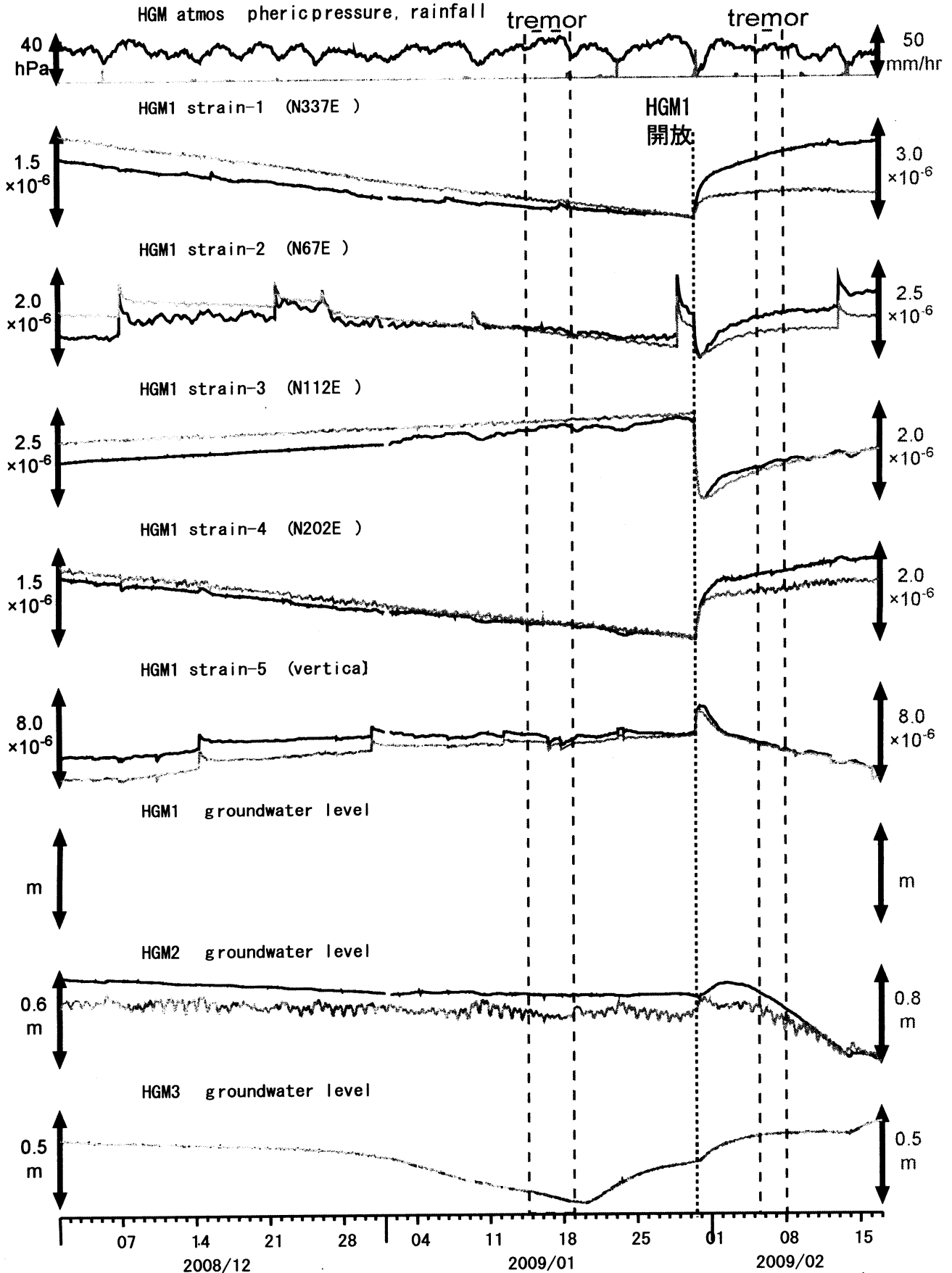
Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe and M. Ishiguro, A procedure for tidal analysis with a Bayesian information criterion, *Geophys. J. Int.*, **104**, 507-516, 1991.

内藤宏人, 吉川澄夫, 地殻変動解析支援プログラム MICAP-G の開発, *地震*, **52**, 101-103, 1999.

広島大学, 低周波微動自動モニタリングシステム(ATMOS), <http://tremor.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/>.

弘瀬冬樹, 中島淳一, 長谷川昭, Double-Difference Tomography法による西南日本の3次元地震波速度構造およびフィリピン海プレートの形状の推定, *地震*, **60**, 1-20, 2007.

図1: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: HGM (時間値)  
(2008/12/01 00:00 - 2009/02/17 00:00)



2009/1/30にHGM1の密閉開放を行ったため歪全成分とHGM2の水圧に影響が出ている。歪各成分で頻発するステップはセンサーの近傍の間隙水圧の変化が原因と考えられる。灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、直線トレンド(歪のみ)を取り除いている。

instrument	installed depth (GL-m)
HGM1 strainmeter	368.2 - 375.0
well	screen depth (GL-m)
HGM1	320.4 - 331.3
HGM2	180.9 - 181.8
HGM3	24.3 - 29.8

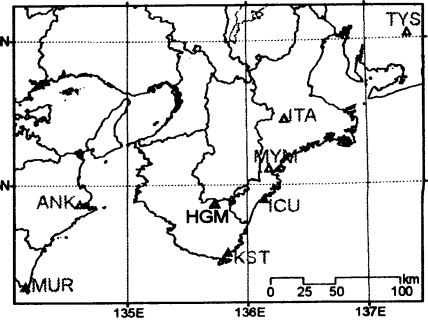
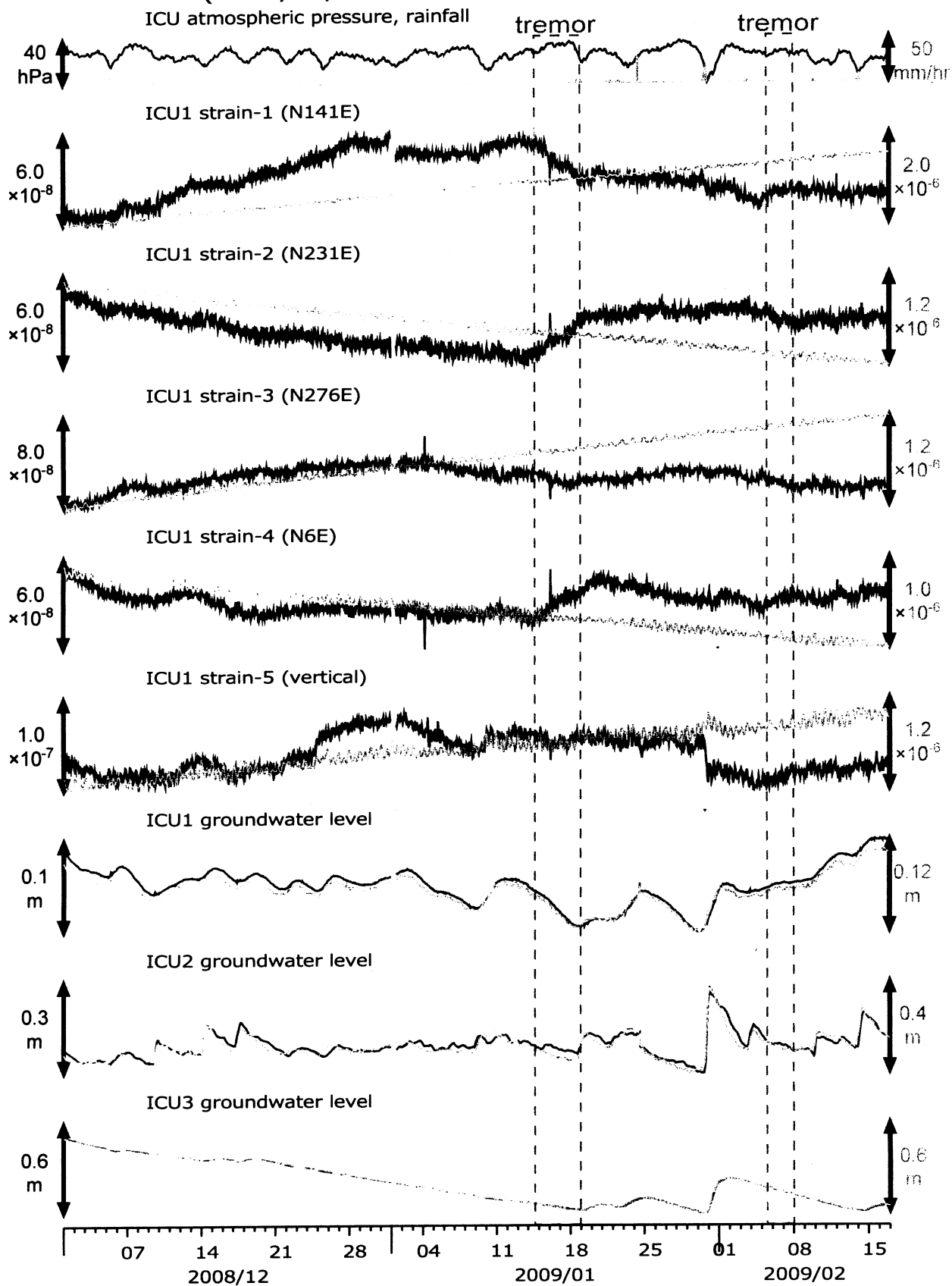
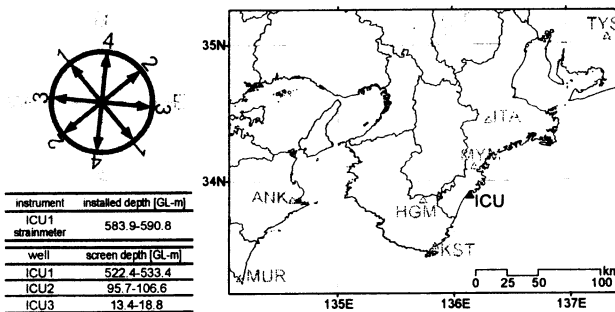


図2: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: ICU (時間値)  
(2008/12/01 00:00 - 2009/02/17 00:00)

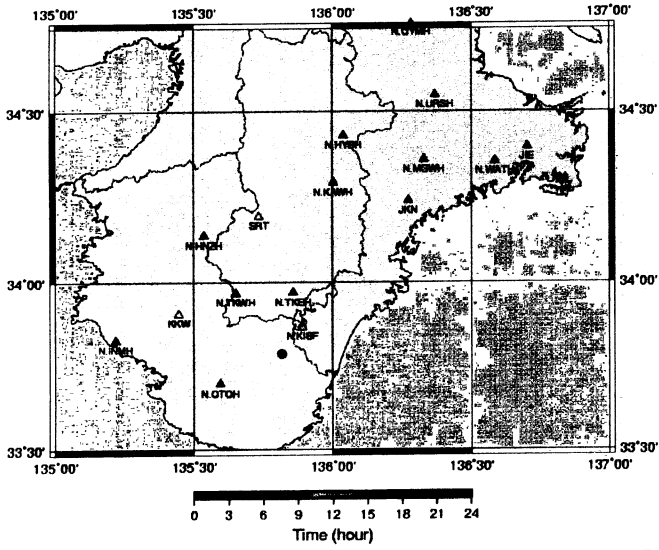


灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、直線トレンド(歪のみ)を取り除いている。

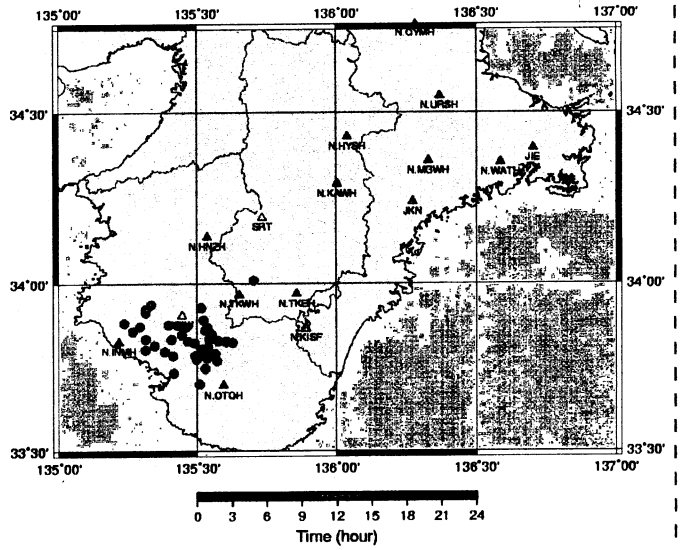




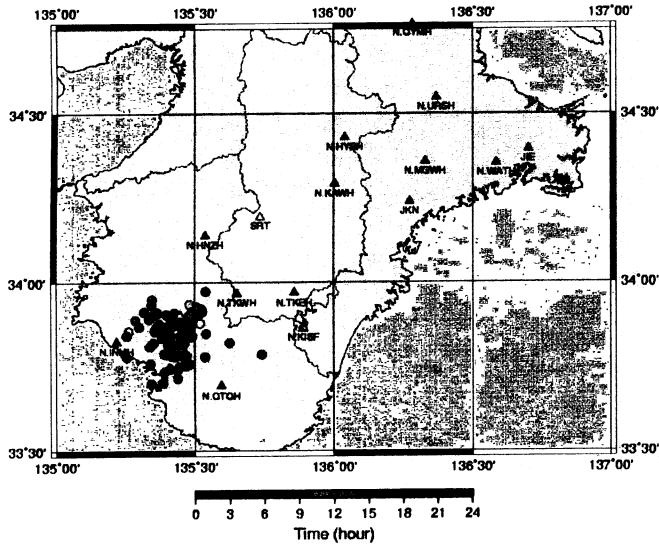
2009 02/04 (035), KII



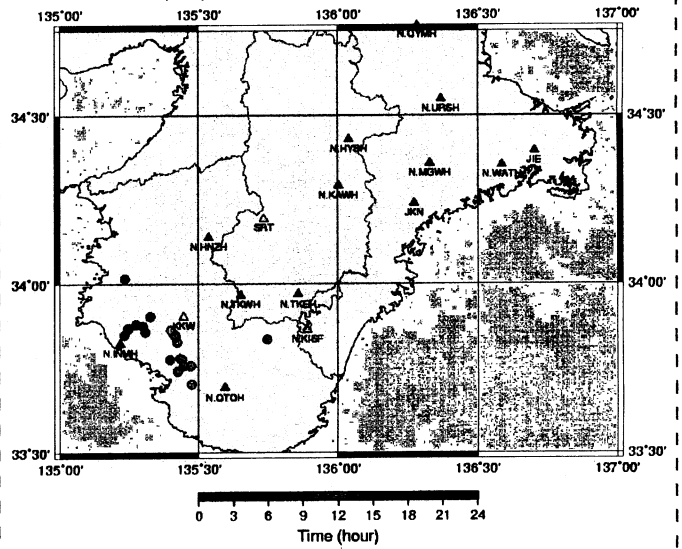
2009 02/07 (038), KII



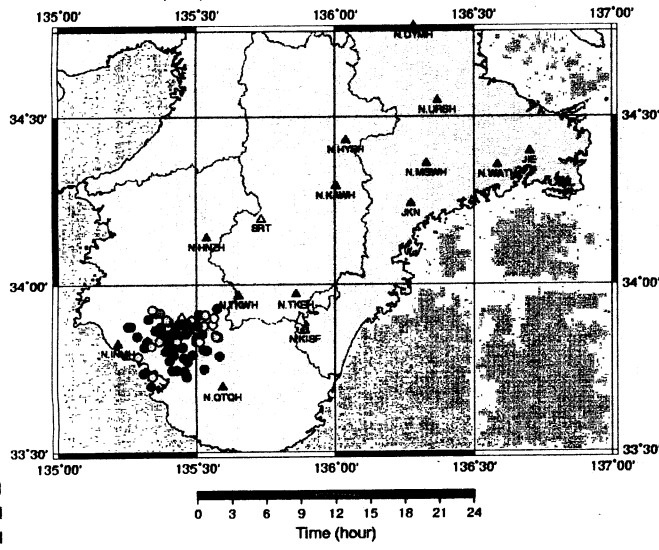
2009 02/05 (036), KII



2009 02/08 (039), KII



2009 02/06 (037), KII



2009 02/09 (040), KII

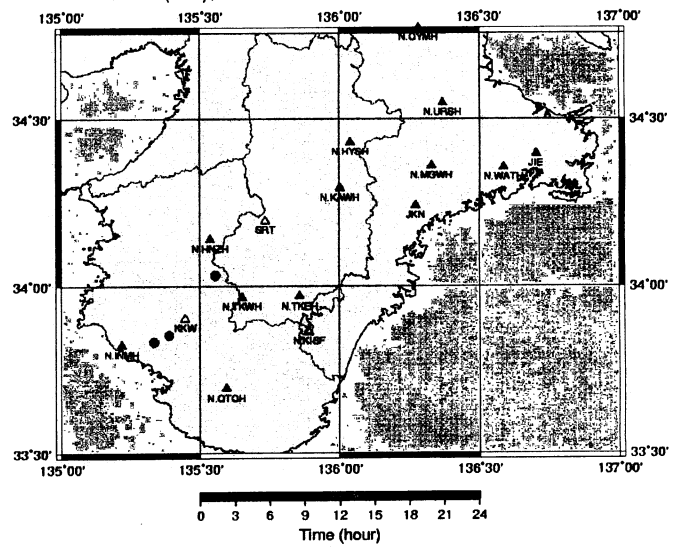
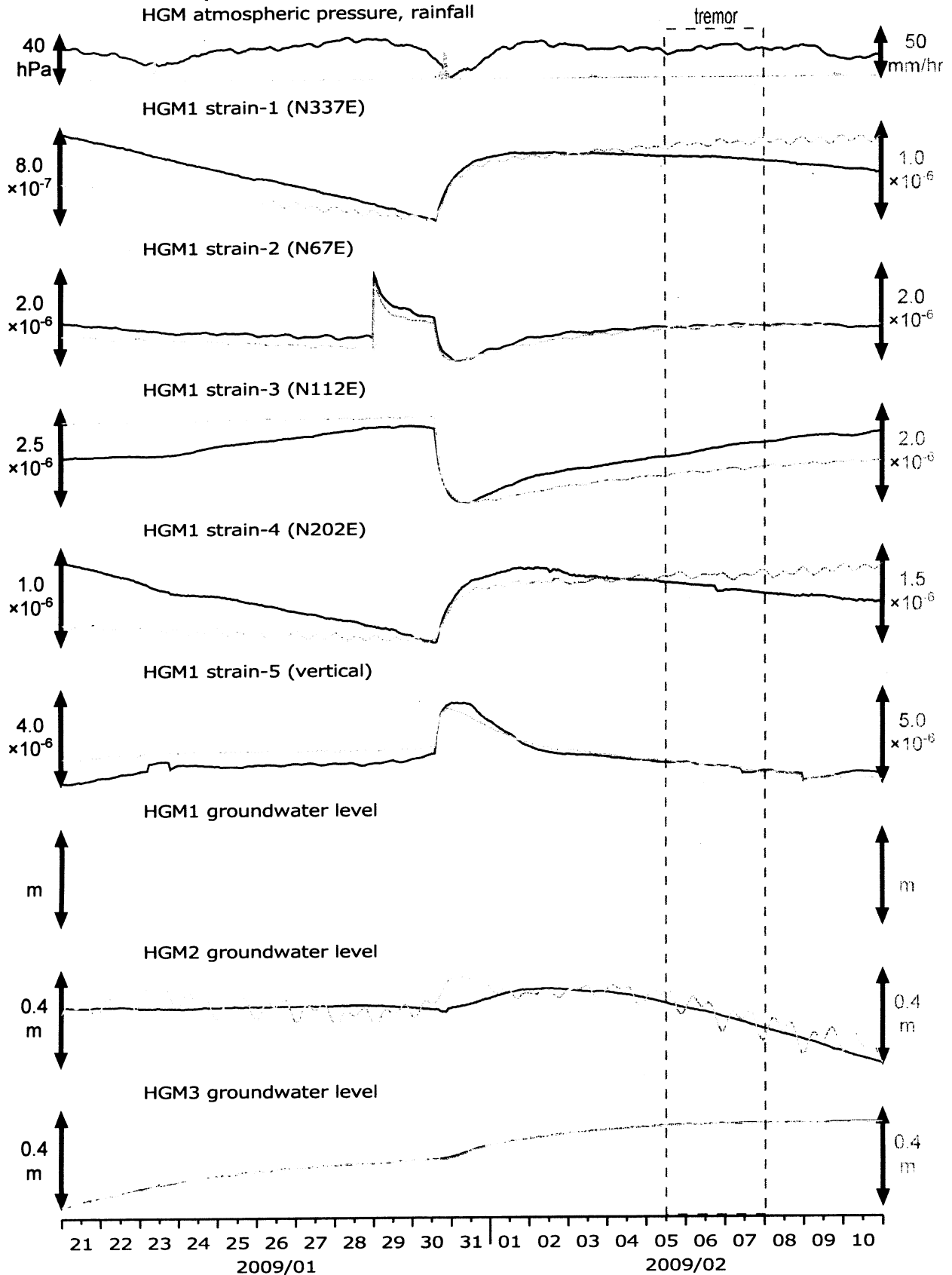


図 3: 広島大学の低周波微動自動モニタリングシステム ATMOS による 2009/2/4-9 の紀伊半島におけるモニタリング結果  
<http://tremor.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/index.html>

図4: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: HGM (時間値)  
(2009/01/21 00:00 - 2009/02/11 00:00)



2009/1/30にHGM1の密閉開放を行ったため歪全成分とHGM2の水圧に影響が出ている。歪各成分で頻発するステップはセンサーの近傍の間隙水圧の変化が原因と考えられる。灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、直線トレンド(歪のみ)を取り除いている。

instrument	installed depth [GL-m]
HGM1 strainmeter	368.2 - 375.0
well	screen depth [GL-m]
HGM1	320.4 - 331.3
HGM2	180.9 - 191.8
HGM3	24.3 - 29.8

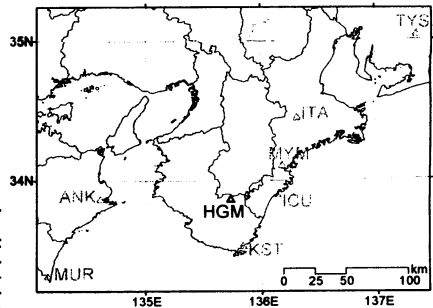
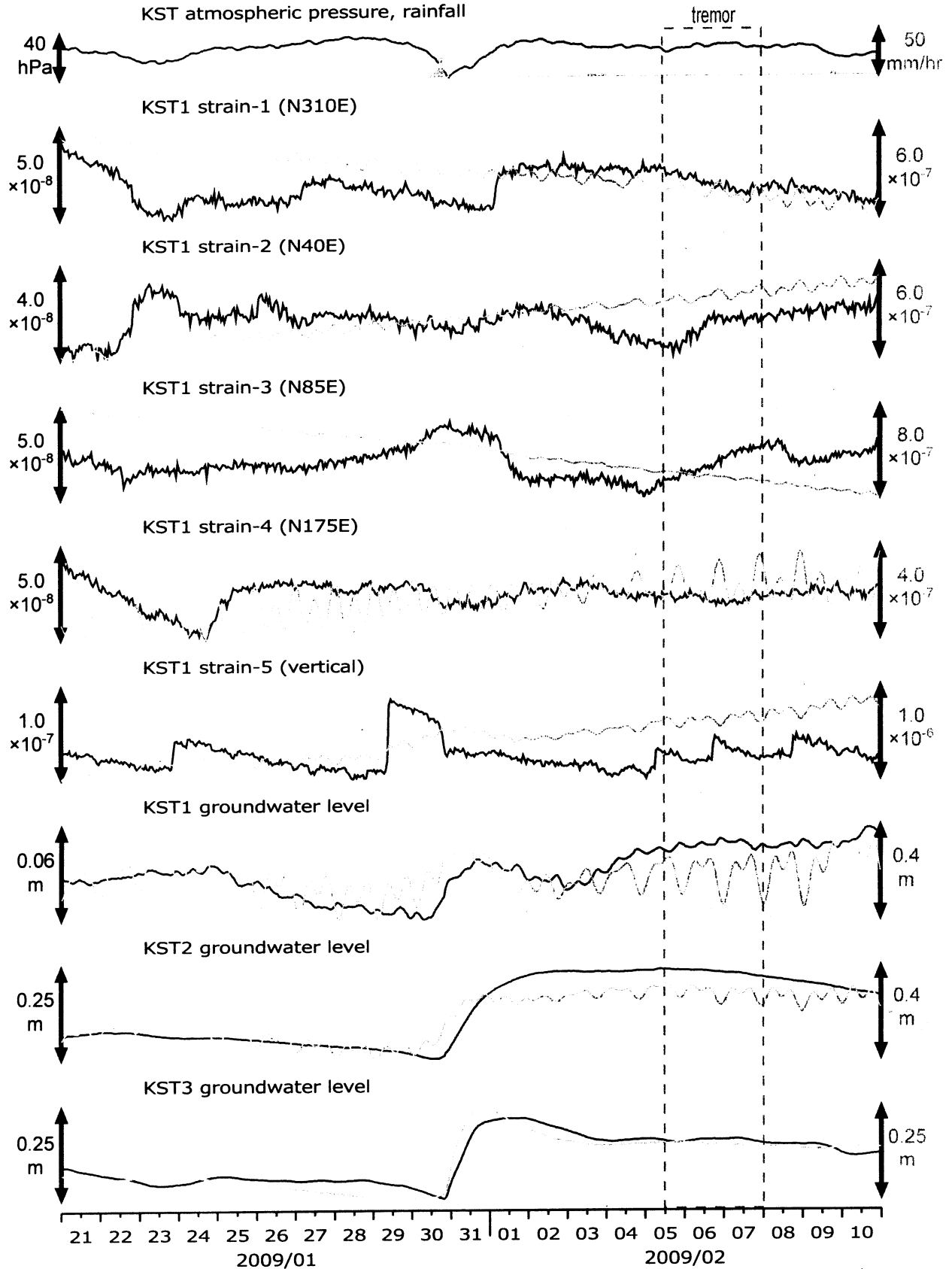


図5: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: KST (時間値)  
(2009/01/21 00:00 - 2009/02/11 00:00)



灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、2次曲線トレンド(歪のみ)を取り除いている。

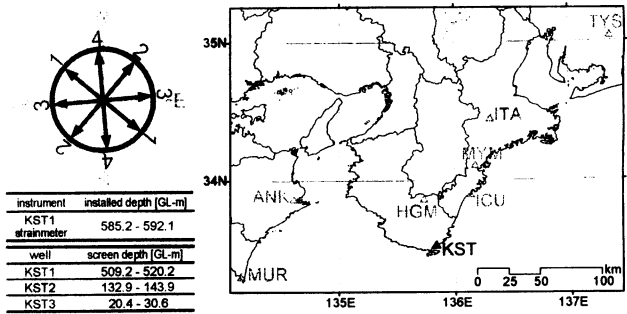
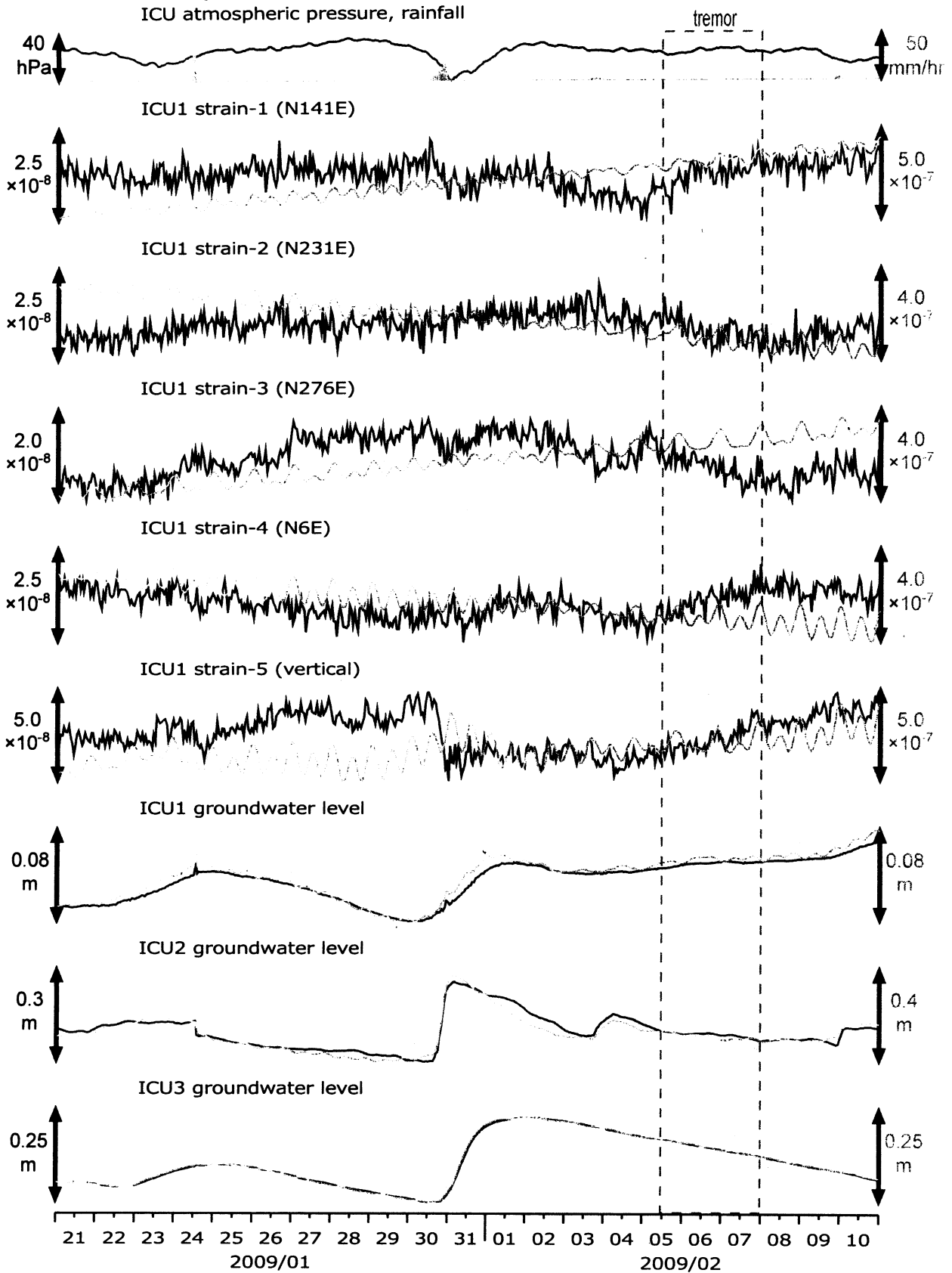
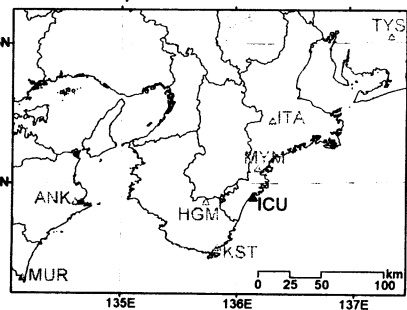


図6: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: ICU (時間値)  
(2009/01/21 00:00 - 2009/02/11 00:00)

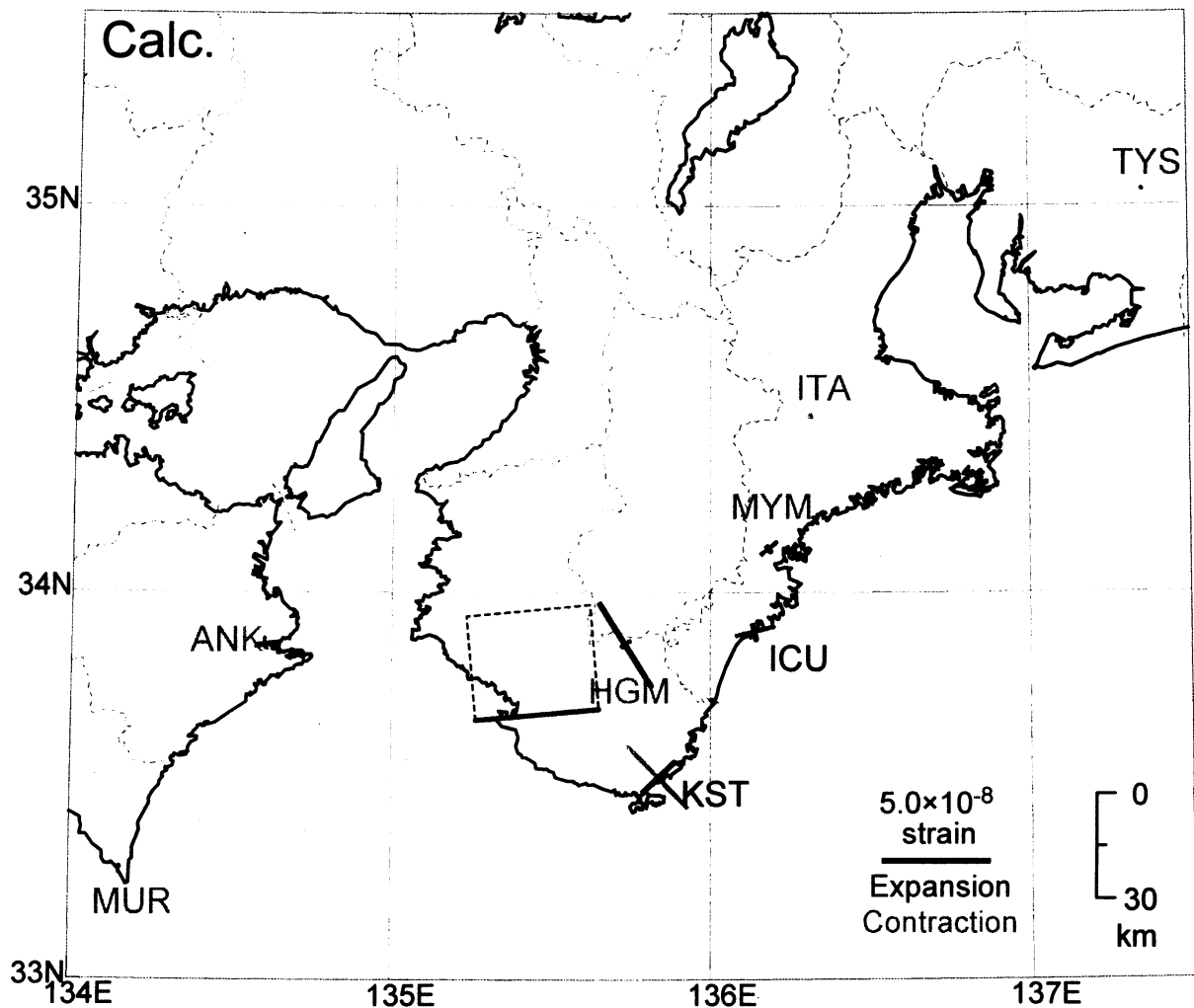


灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、直線トレンド(歪のみ)を取り除いている。

instrument	installed depth [GL-m]
ICU1 strainmeter	583.9-590.8
well	screen depth [GL-m]
ICU1	522.4-533.4
ICU2	95.7-106.6
ICU3	13.4-18.8



Lat	Lon	Depth [km]	Strike [deg]	Length [km]	Width	Dip [deg]	Rake [deg]	Slip [mm]	Mw
33.70	135.65	25	265	35	30	15	130	20	5.8



strain ch combinations	KST Obs.	ICU Obs.
2,3,4	—	+
1,3,4	+	+
1,2,4	×	+
1,2,3	+	×

図7：弘瀬ほか (2007) によるフィリピン海プレート形状を参考にした断層モデル。水平位置は深部低周波微動の震源域で決定し、深さ、走向、傾斜角、すべり方向はプレート形状により決定した。すべり量は KST および ICU の歪み観測結果から推定した。

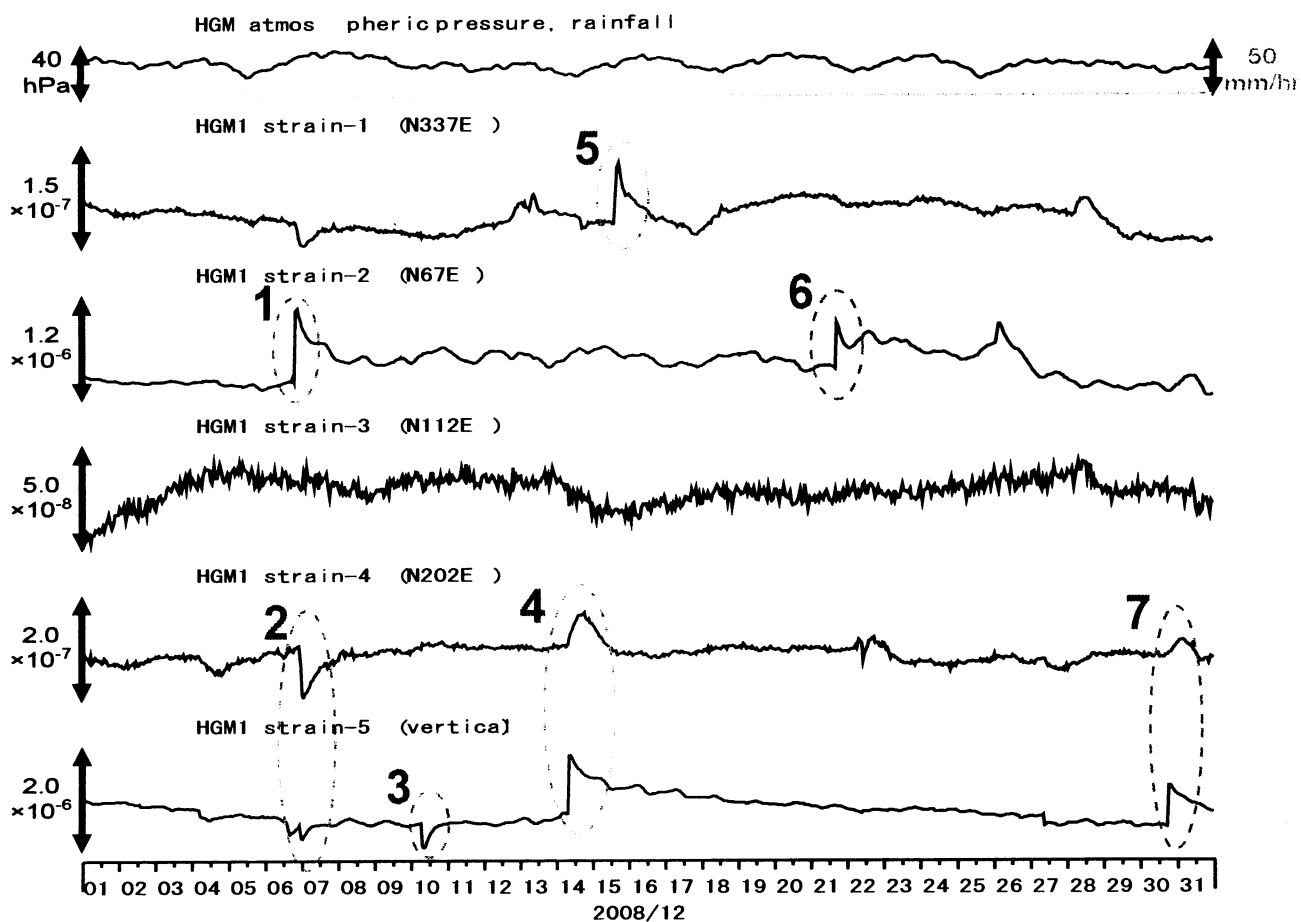


図 8: 2008 年 12 月の HGM における歪 5 成分の変化 (1 時間値)。

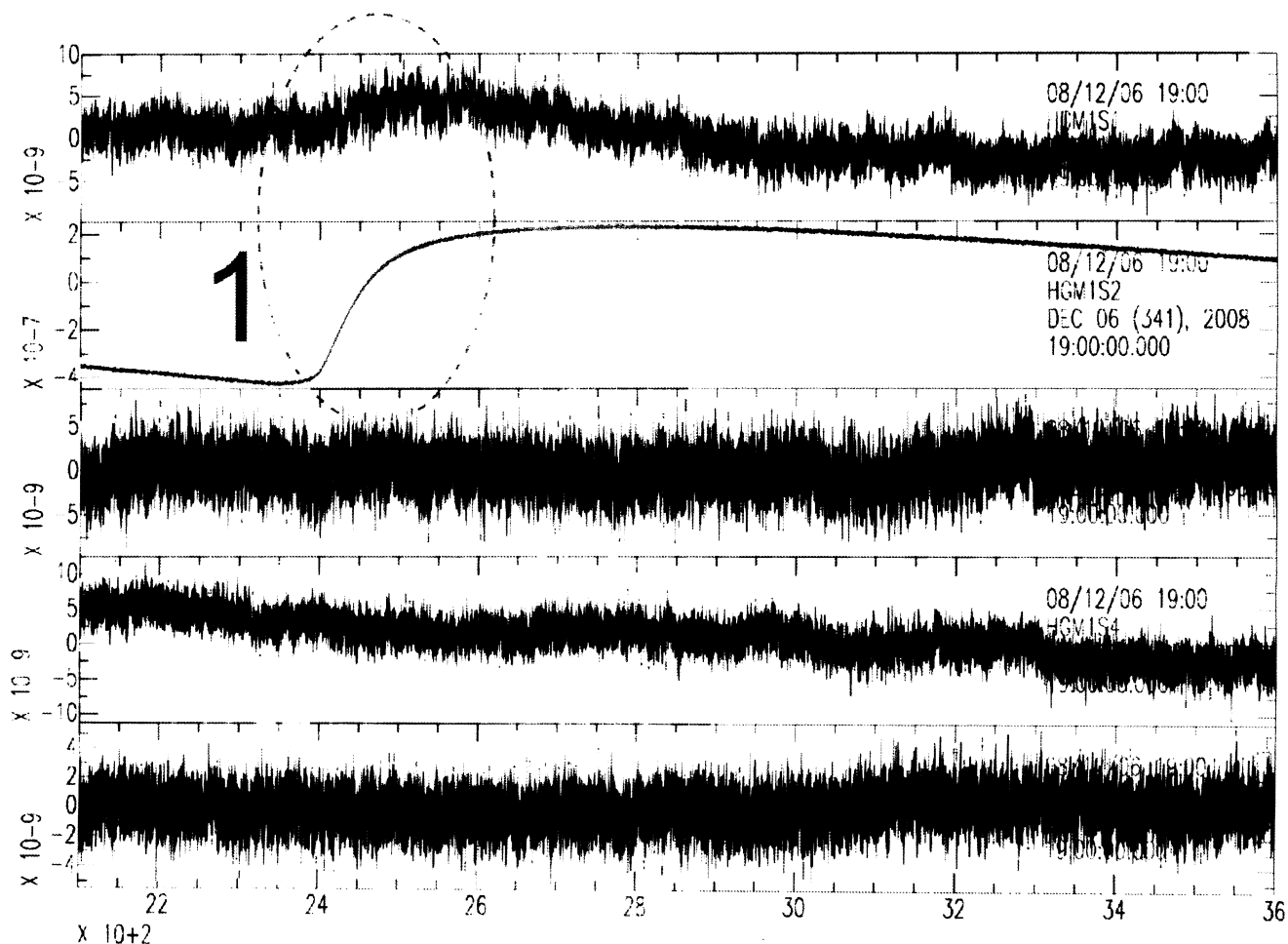


図 9: 2008/12/6 19:35:00 ~ 1500 秒間の歪 5 成分の短周期 (20Hz) 記録。図 8 の 1 番部分の拡大である。1 時直線トレンドを取り除いている。横軸単位は正時からの秒。

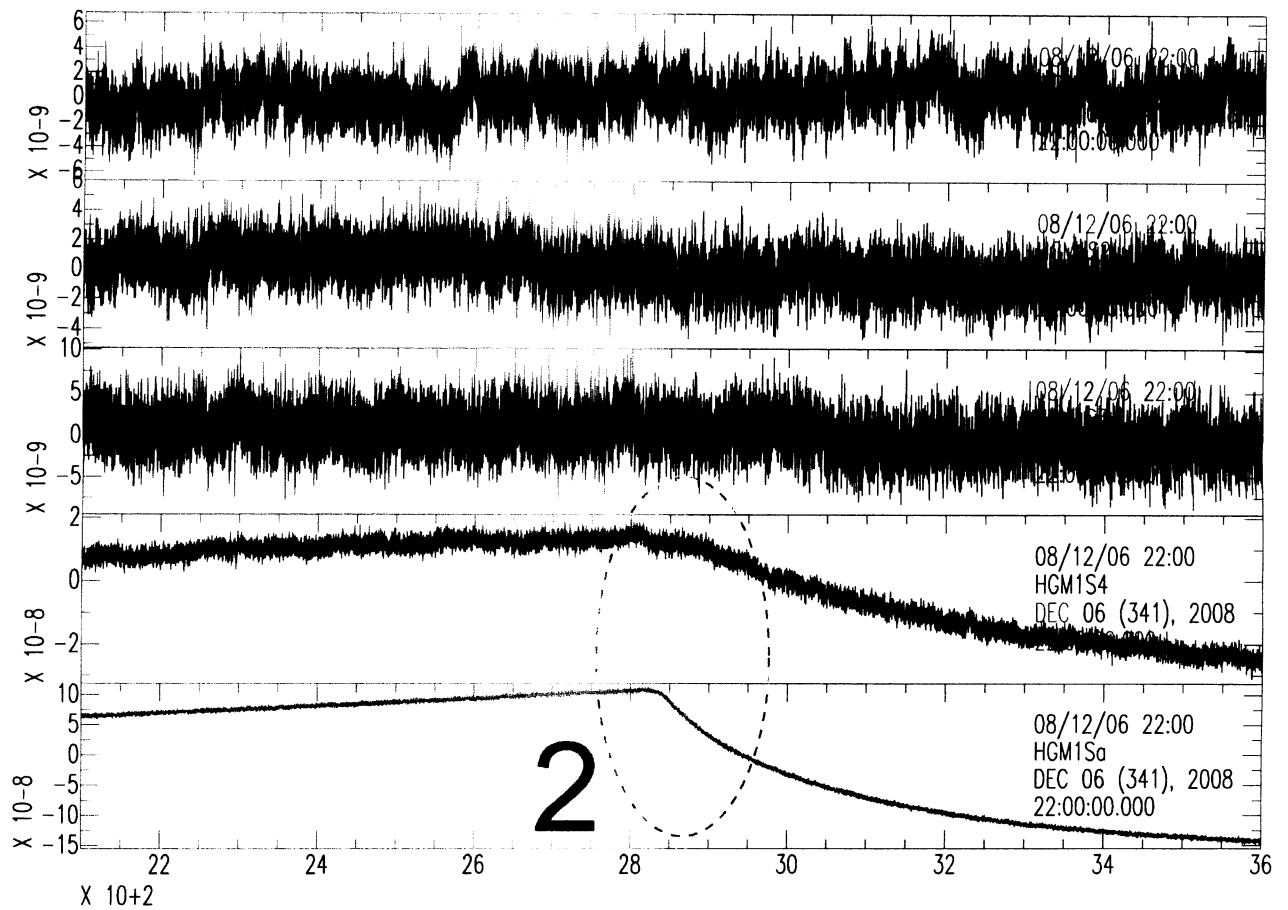


図 10: 2008/12/6 22:35:00 ~ 1500 秒間の歪 5 成分の短周期 (20Hz) 記録。図 8 の 2 番部分の拡大である。1 時直線トレンドを取り除いている。横軸単位は正時からの秒。

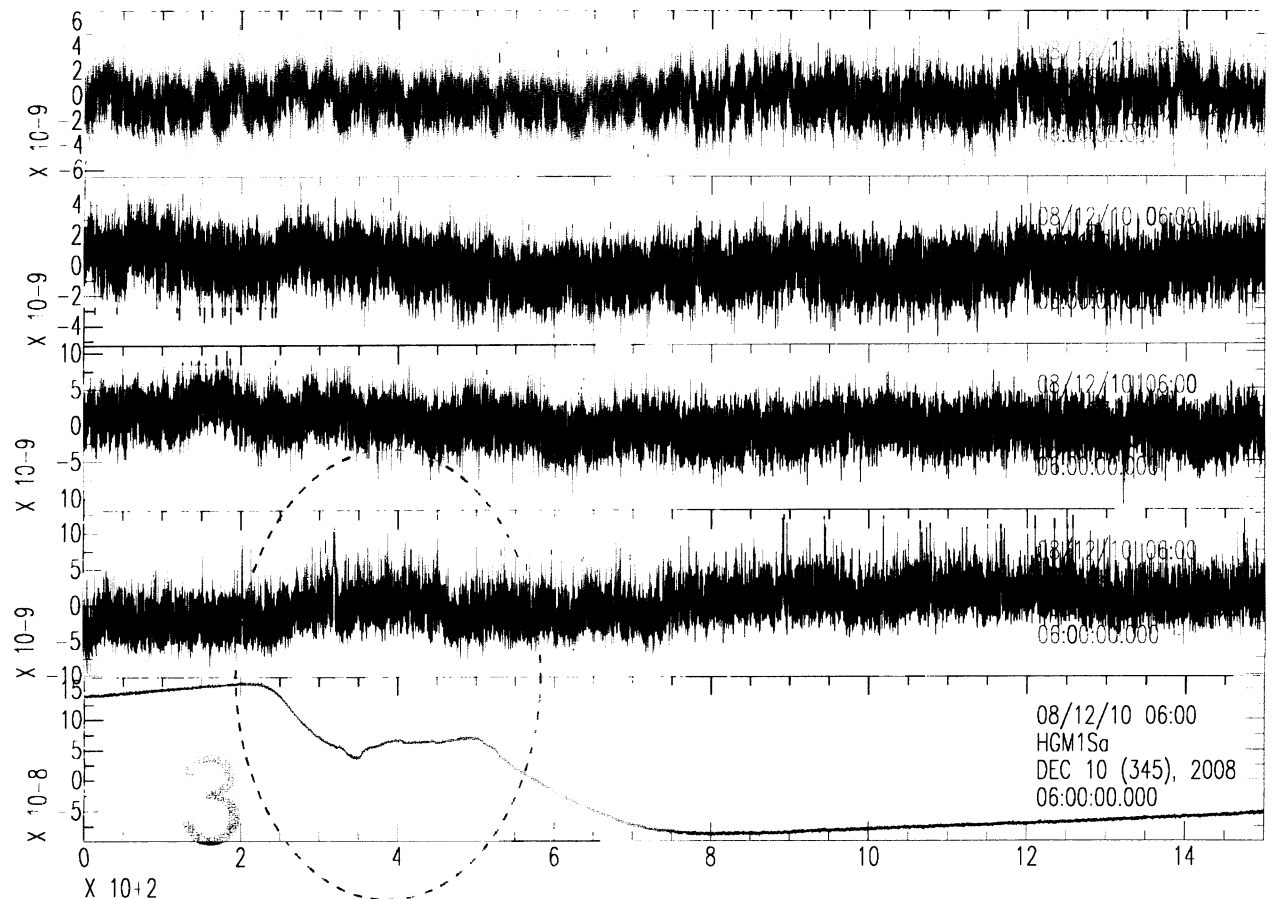


図 11: 2008/12/10 6:00:00 ~ 1500 秒間の歪 5 成分の短周期 (20Hz) 記録。図 8 の 3 番部分の拡大である。1 時直線トレンドを取り除いている。横軸単位は正時からの秒。

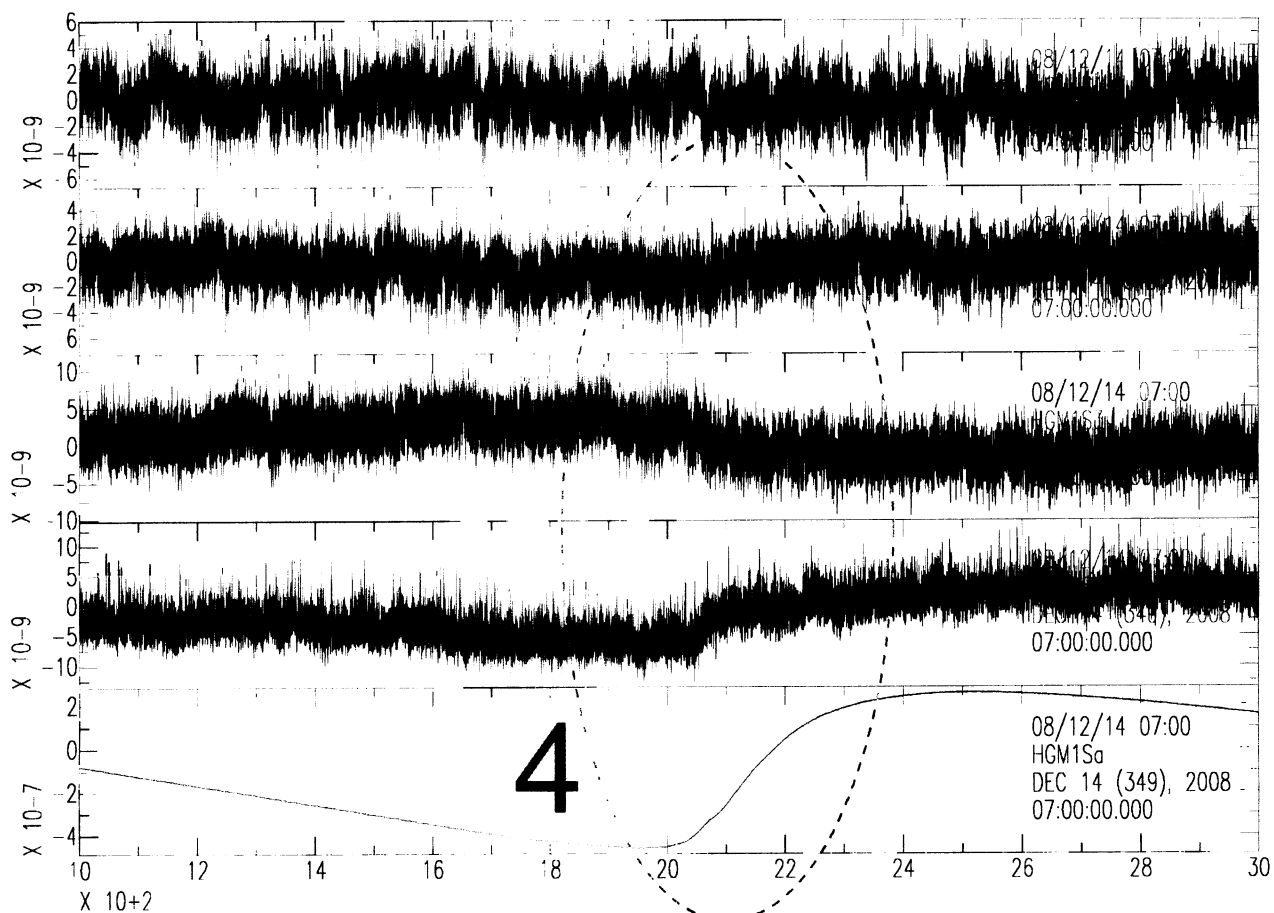


図 12: 2008/12/14 7:16:40 ~ 2000 秒間の歪 5 成分の短周期 (20Hz) 記録。図 8 の 4 番部分の拡大である。1 時直線トレンドを取り除いている。横軸単位は正時からの秒。

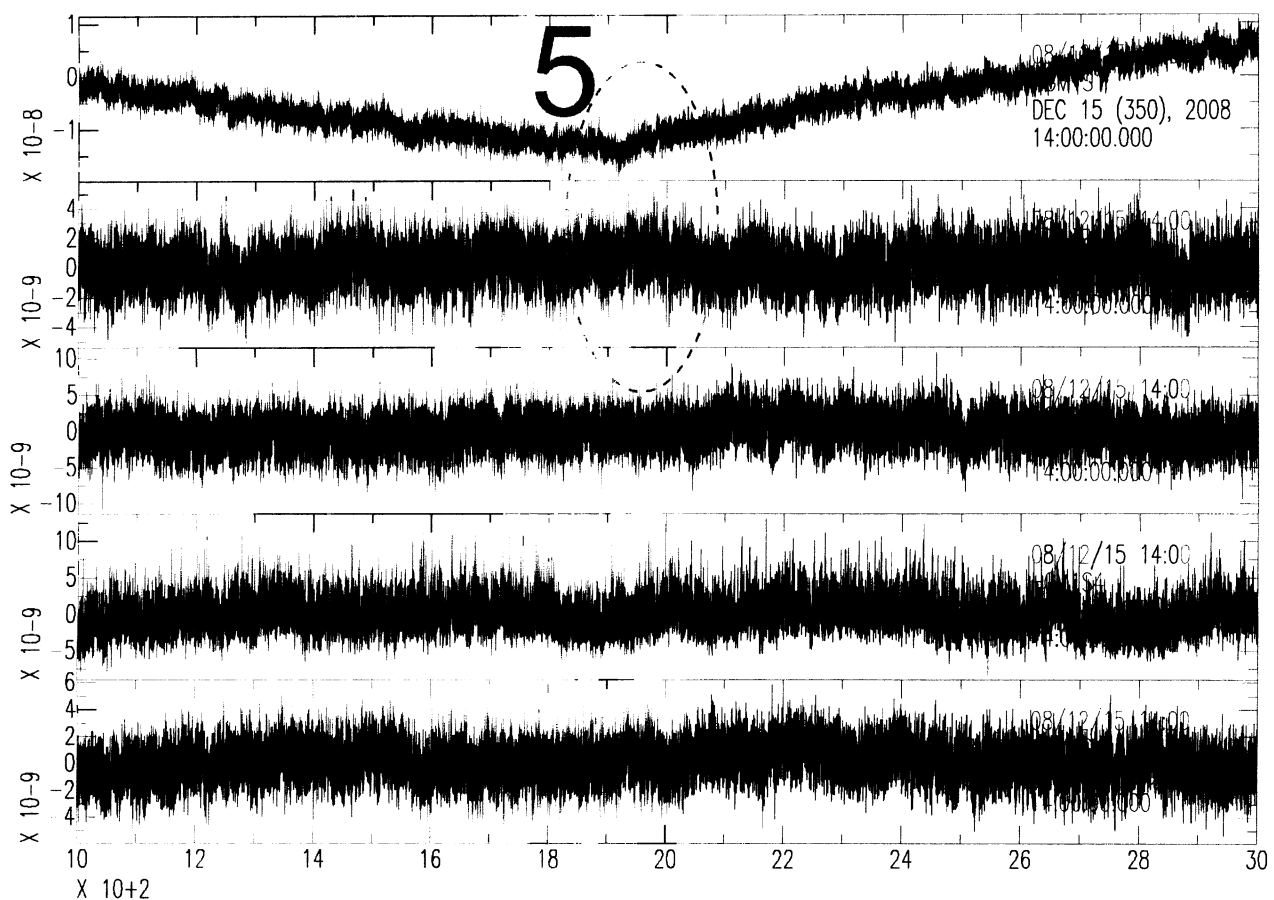


図 13: 2008/12/15 14:16:40 ~ 2000 秒間の歪 5 成分の短周期 (20Hz) 記録。図 8 の 5 番部分の拡大である。1 時直線トレンドを取り除いている。横軸単位は正時からの秒。



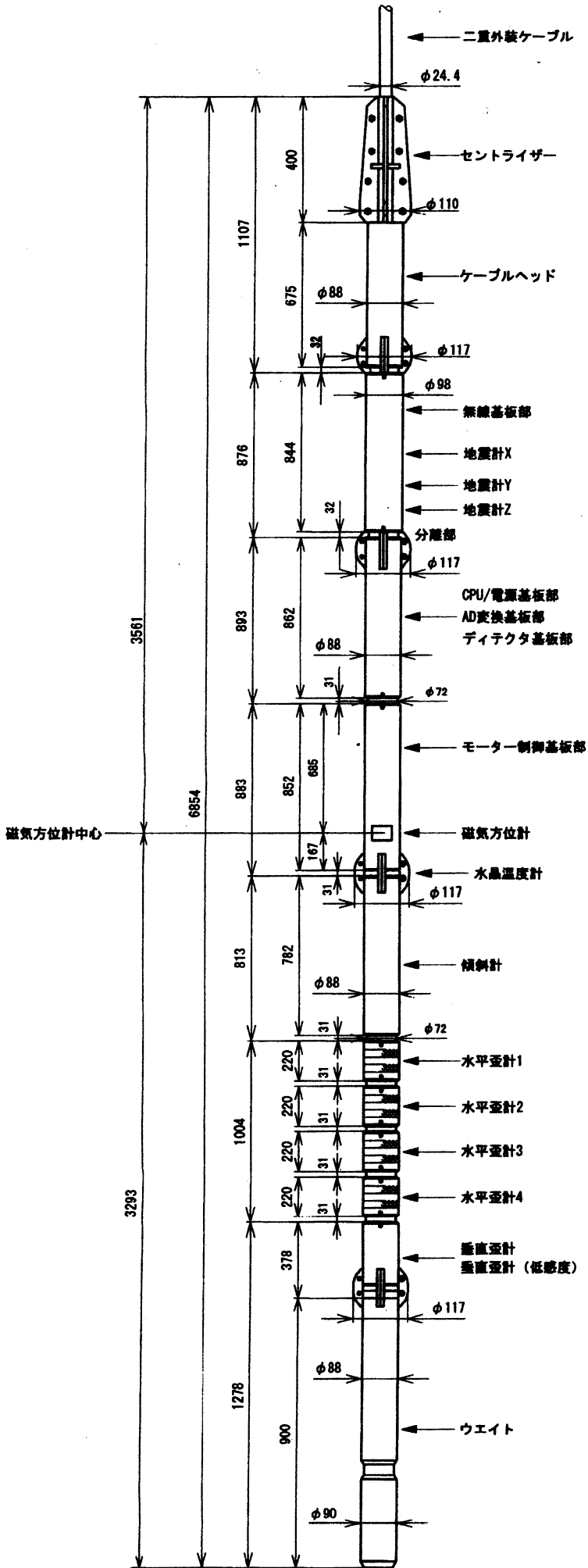
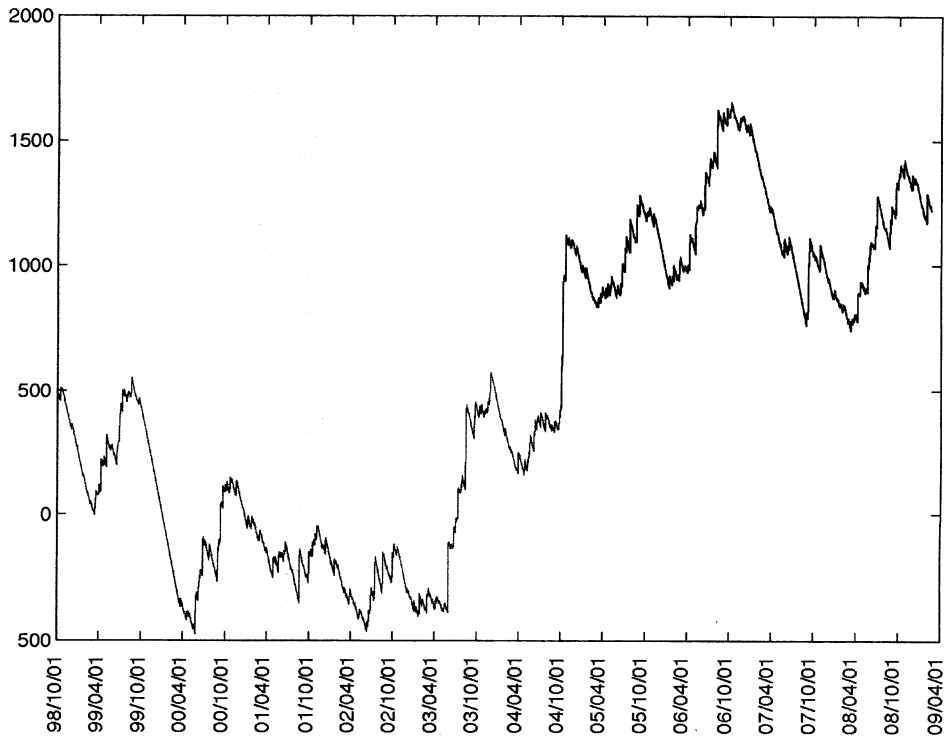


図14

デジタル式地殻活動総合観測装置  
外形寸法図

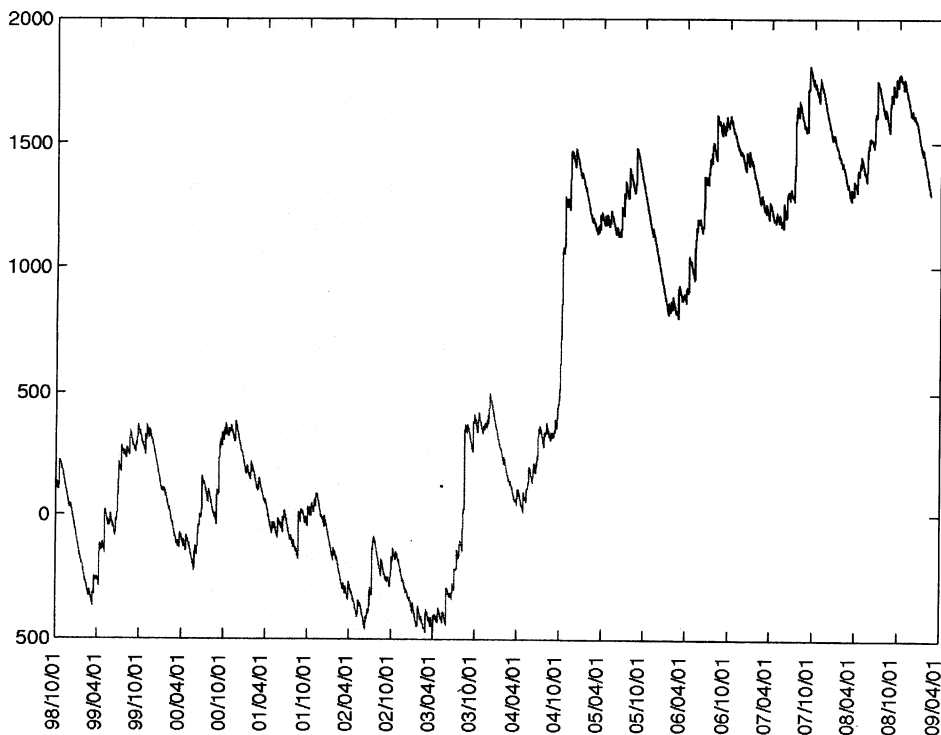
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(1998. 10. 1-2009. 02. 19)

※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間(影部分)のデータを用いて定めた



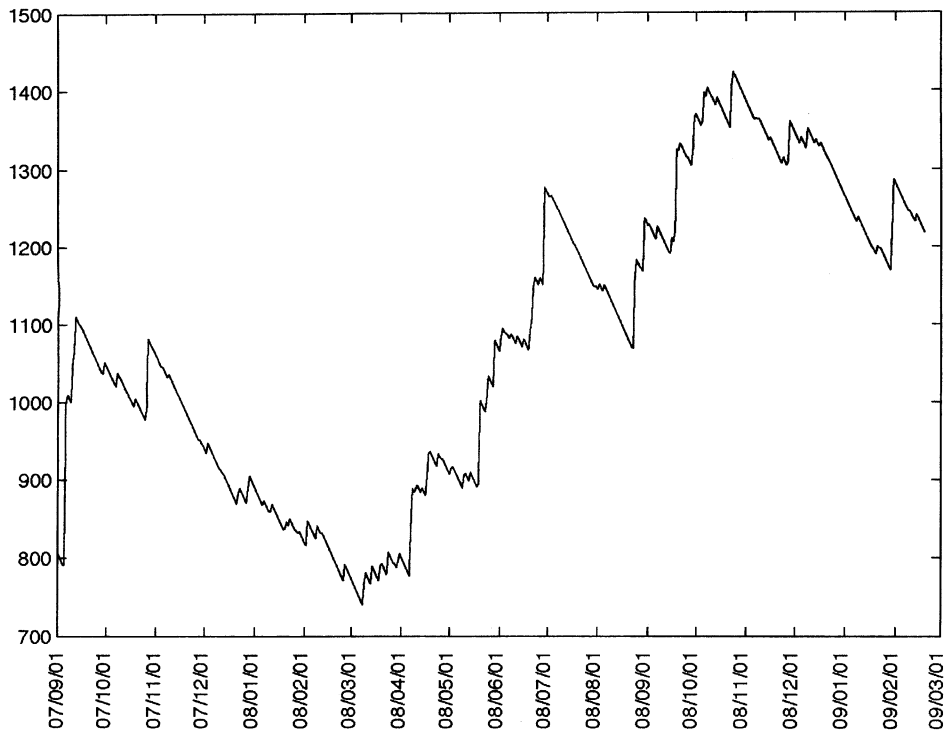
榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(1998. 10. 1-2009. 02. 19)

※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間(影部分)のデータを用いて定めた



浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(2007. 9. 1-2009. 02. 19)

※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間のデータを用いて定めた



榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(2007. 9. 1-2009. 02. 19)

※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間のデータを用いて定めた

