

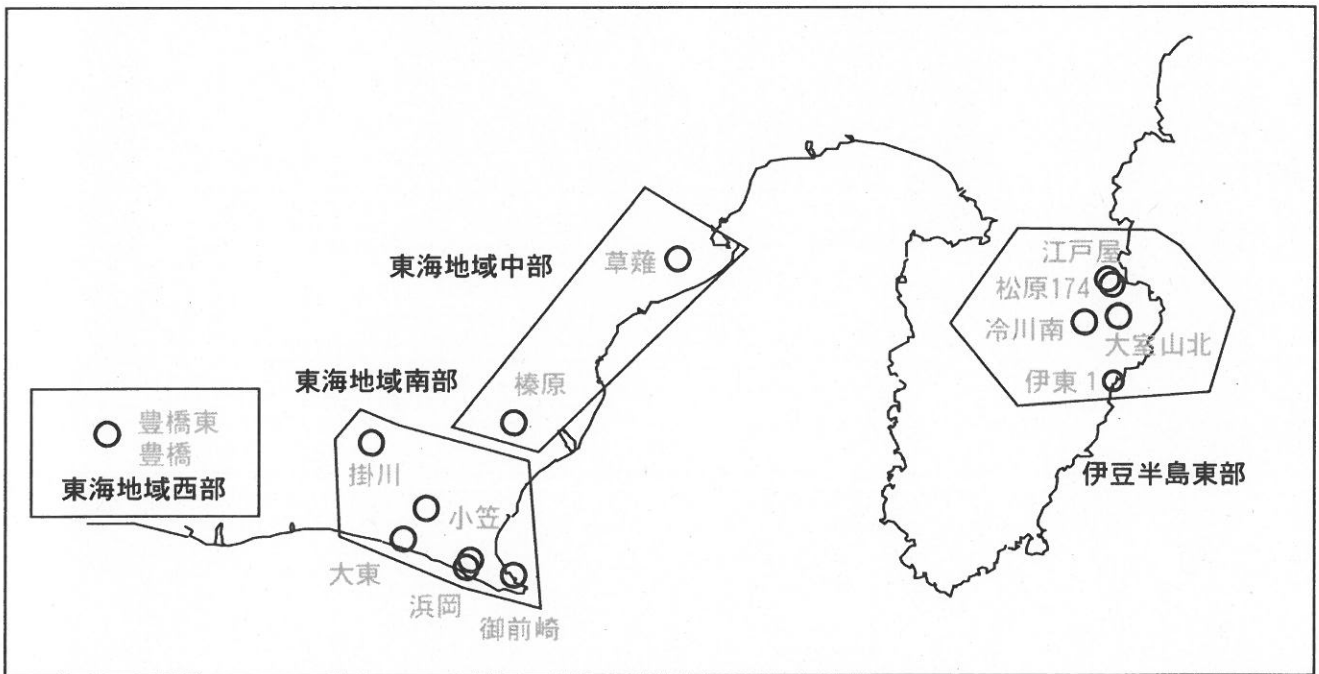
第281回

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9月28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

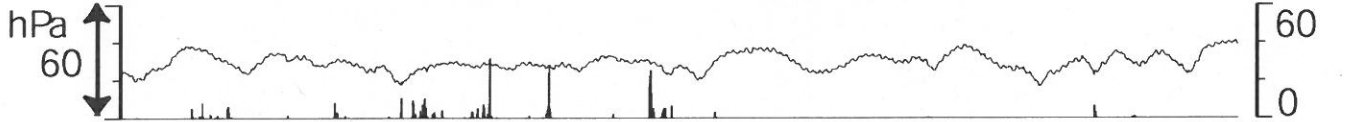
- ・紀伊半島南部の地下水・歪等観測結果
- ・2009年8月末～9月初めの東海地域での深部低周波微動と地殻歪変化
- ・浜岡・榛原の降雨グラフ

東海地域中部（榛原・草薙）中期（時間値）
 (2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

榛原 気圧 (Vaisara) [hPa]

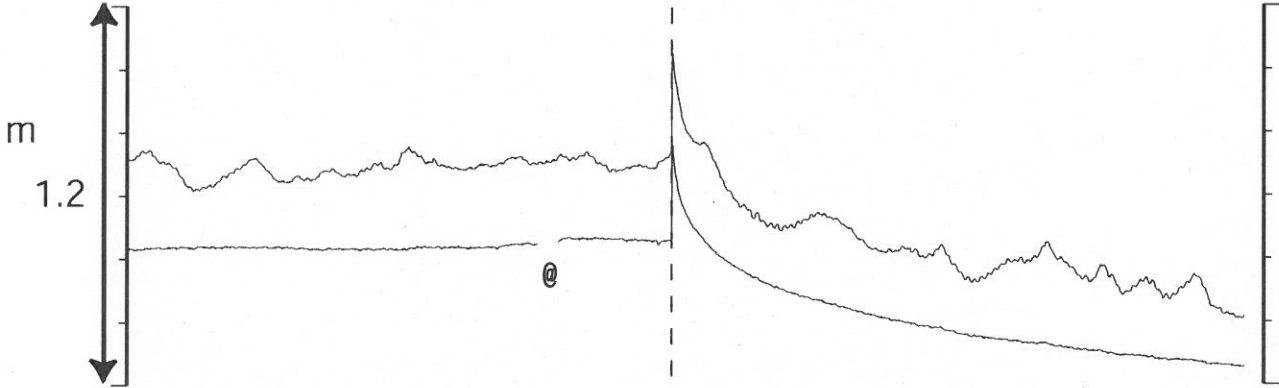
榛原 降水量 (積算) [mm]

mm/h



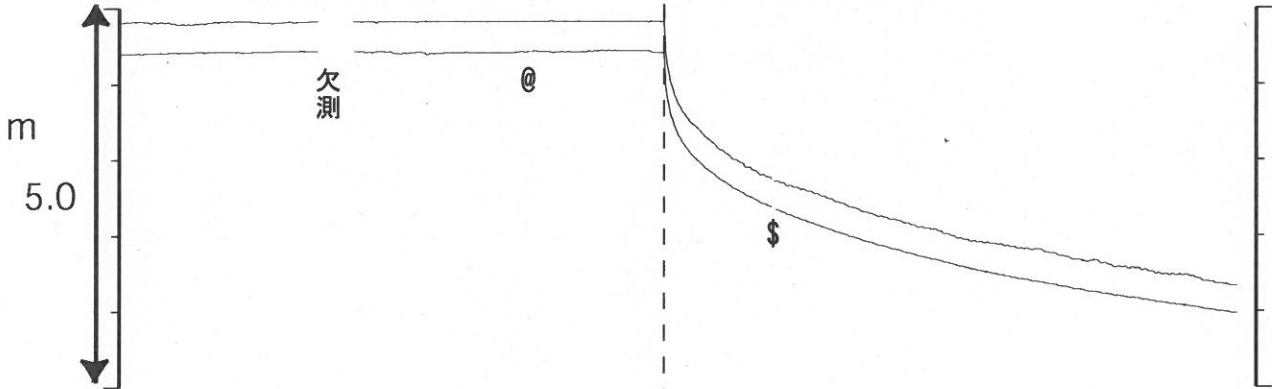
榛原 水位 (差圧) [m]

榛原 水位 (差圧) (MR-AR)

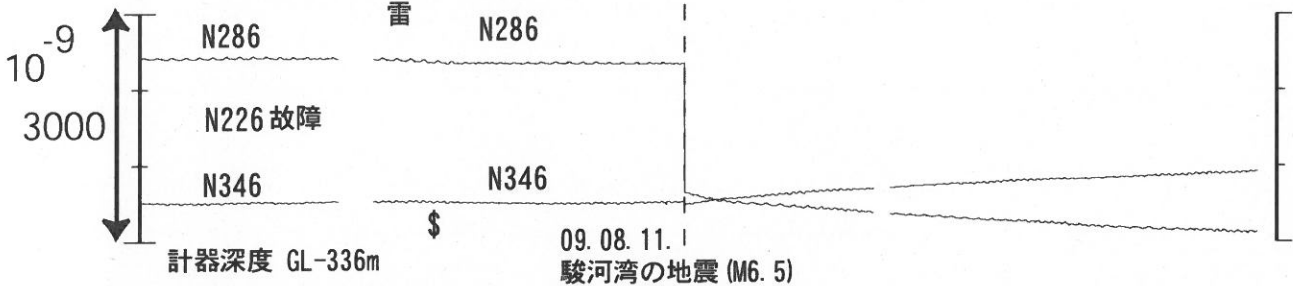


草薙2 水位 (差圧) [m]

草薙2 水位 (差圧) (MR-AR)

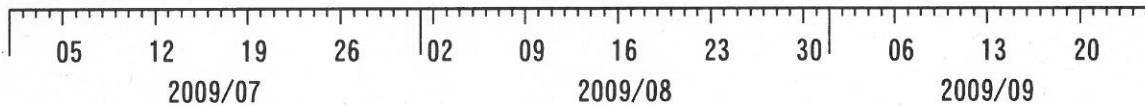


草薙1 歪all [xE-9]



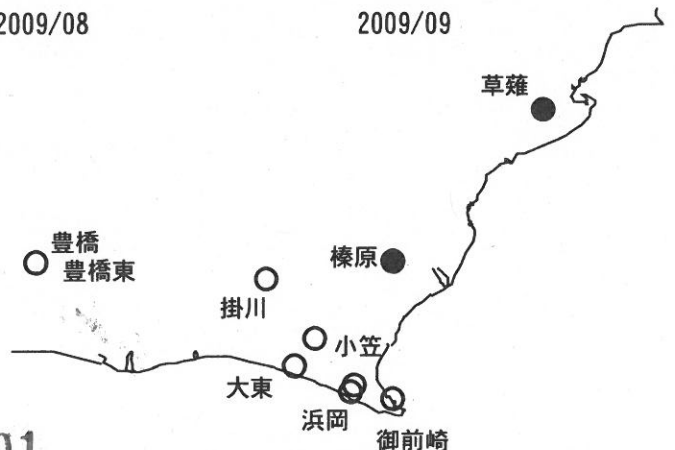
計器深度 GL-336m

09. 08. 11. | 駿河湾の地震 (M6. 5)

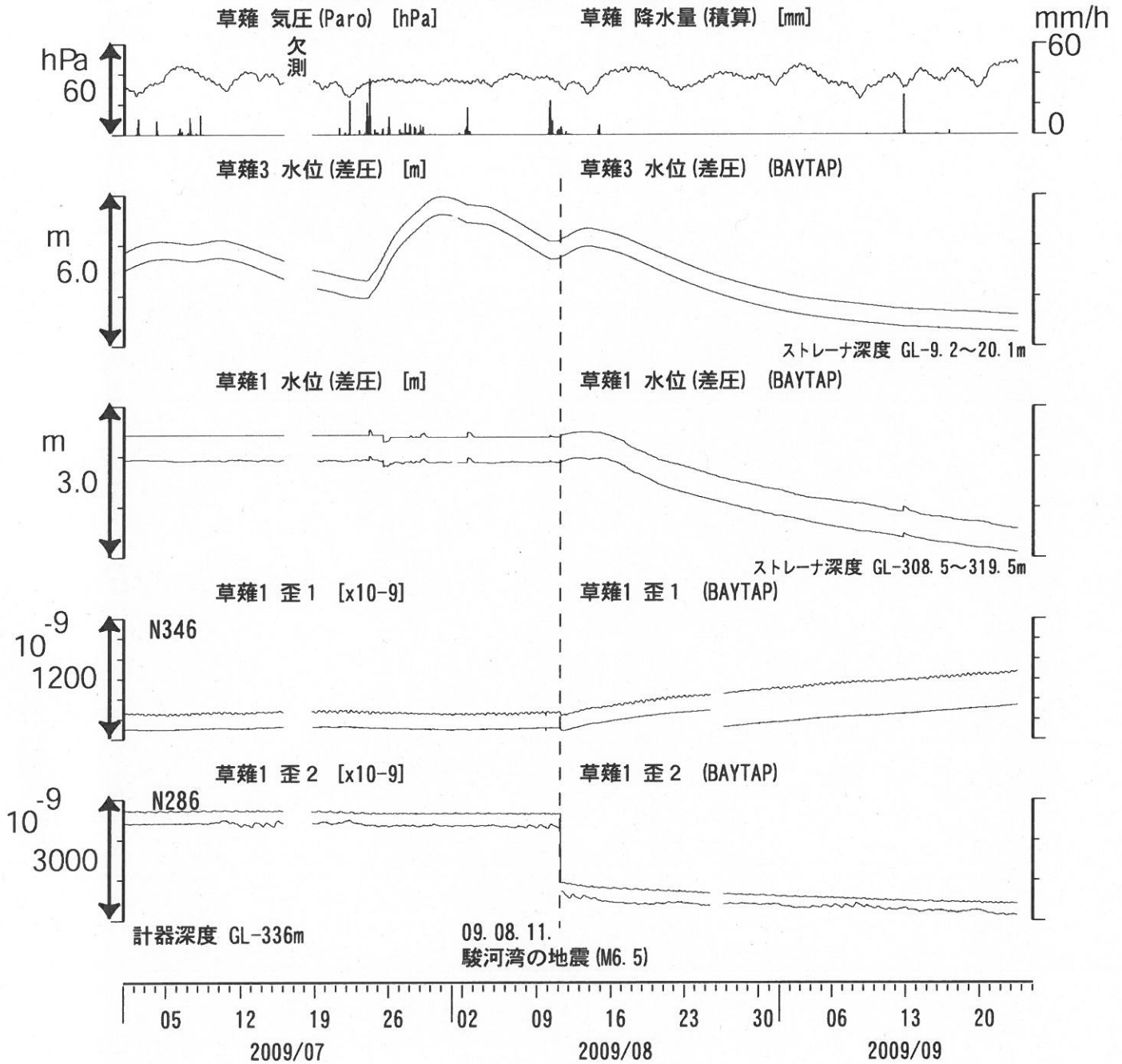


コメント: \$; 保守.

@; 月初めの補正値のギャップは、
 解析プログラムの見かけ上のものである。
 歪3 (N226成分) は6月16日の雷で故障したため
 表示していない。
 草薙2の水位は7月中旬に井戸口から溢れたので
 2009年8月11日の地震まで一定値に
 なっているように見える。



東海地域中部（草薙・歪）中期（時間値）
 (2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

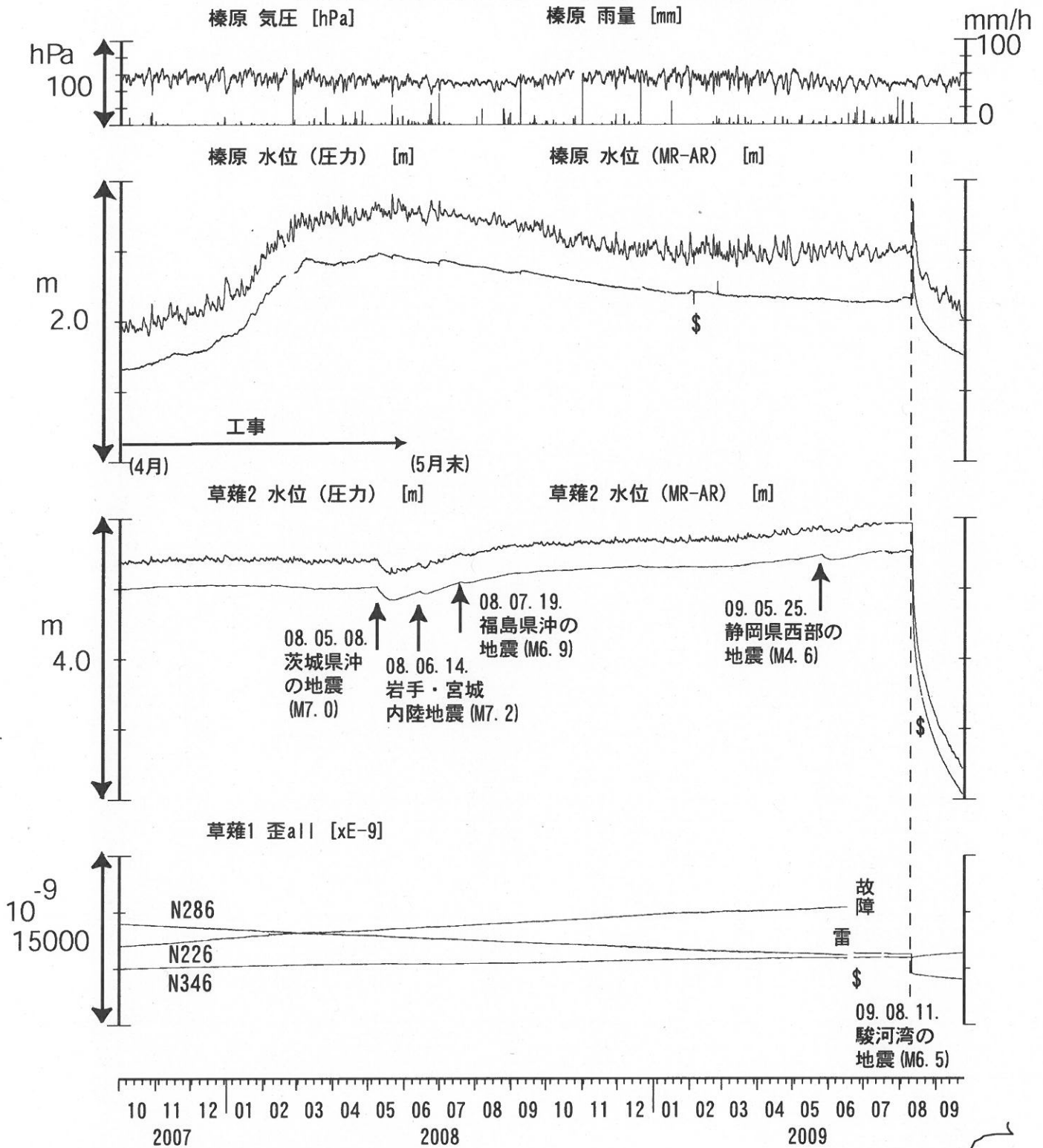


コメント：\$;保守。

草薙1は、2009年6月下旬に井戸口から水が溢れたので、
 2009年8月11日の地震まで水位がほぼ一定に見える。
 降雨により地表から水が流れ込んだためと思われる。
 歪3 (N226成分) は6月16日の雷で故障したため
 表示していない。



東海地域中部 (榛原・草薙) 長期 (時間値)
 (2007/10/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



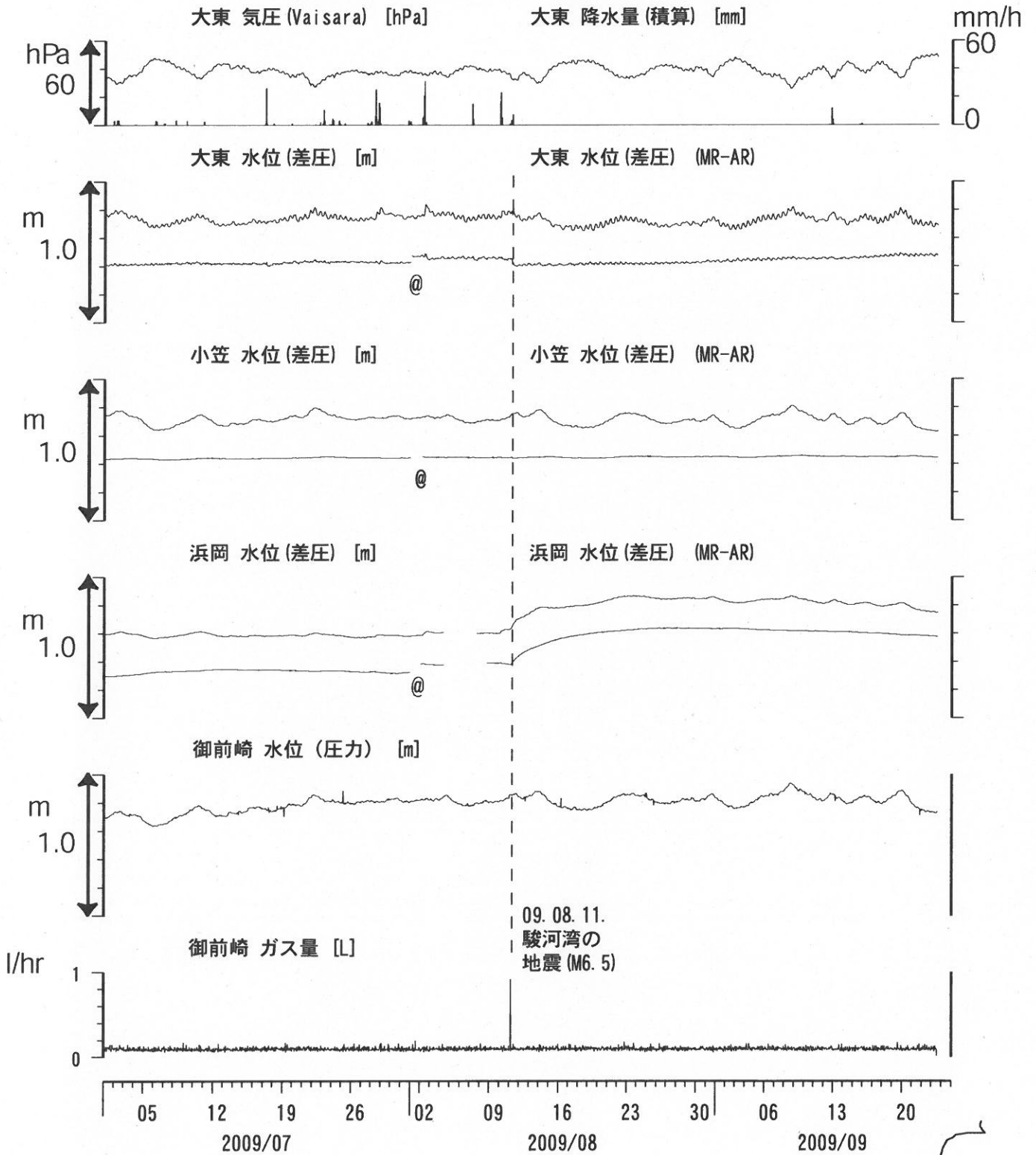
コメント：*;雨量補正不十分。?;原因不明。

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。

歪N226成分が6月16日の雷で故障した。
 草薙2の水位は7月中旬に井戸口から溢れたので
 2009年8月11日の地震まで
 一定値になっているように見える。

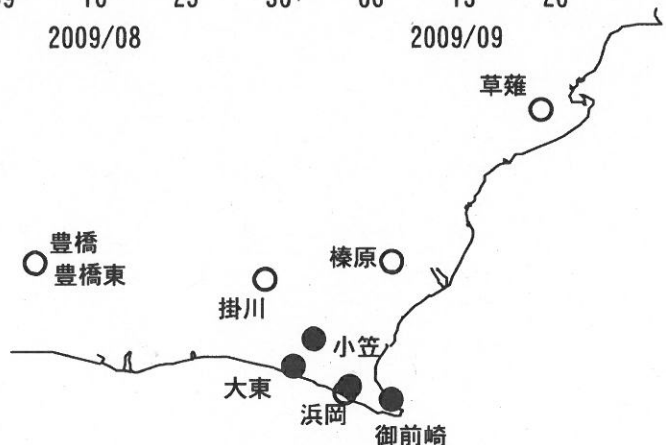


東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)
 (2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

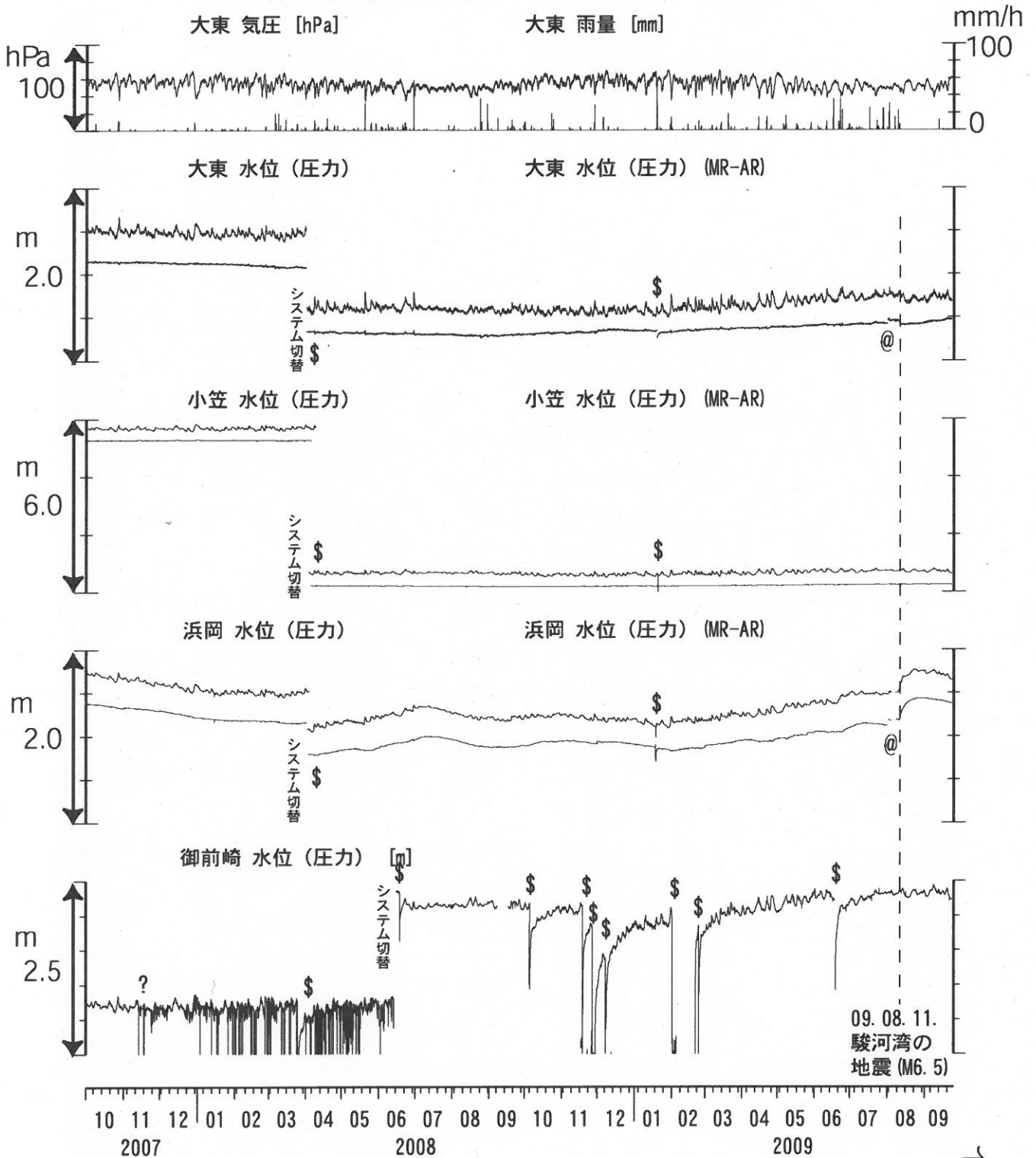


コメント:

*;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)
 (2007/10/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

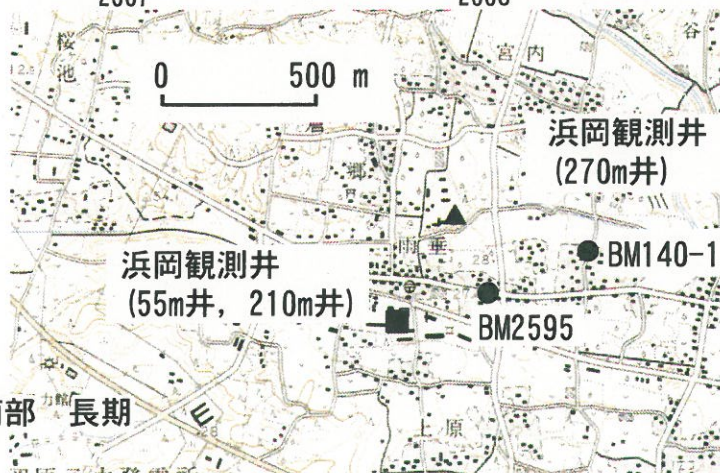
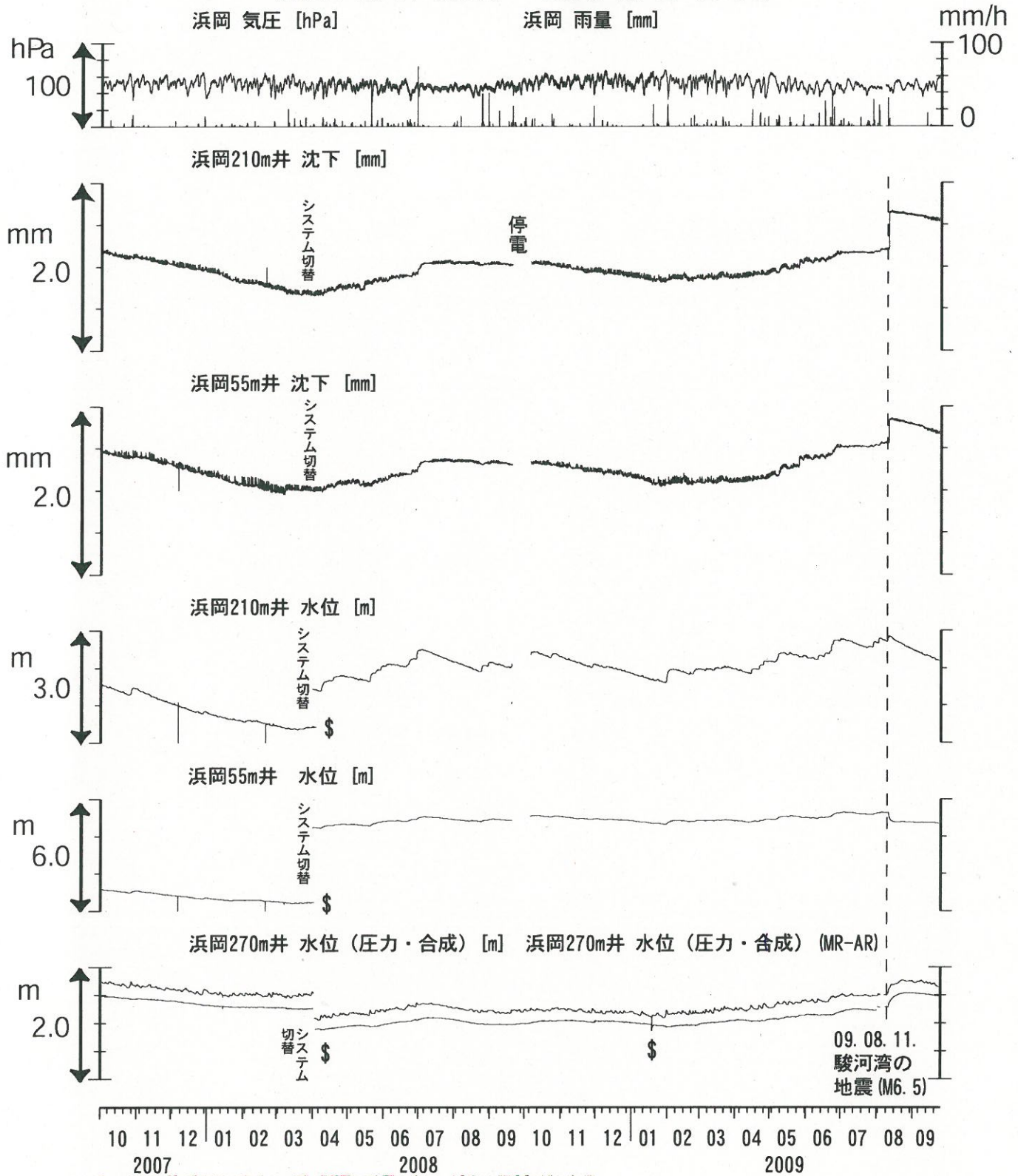


コメント:

*;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) (2007/10/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

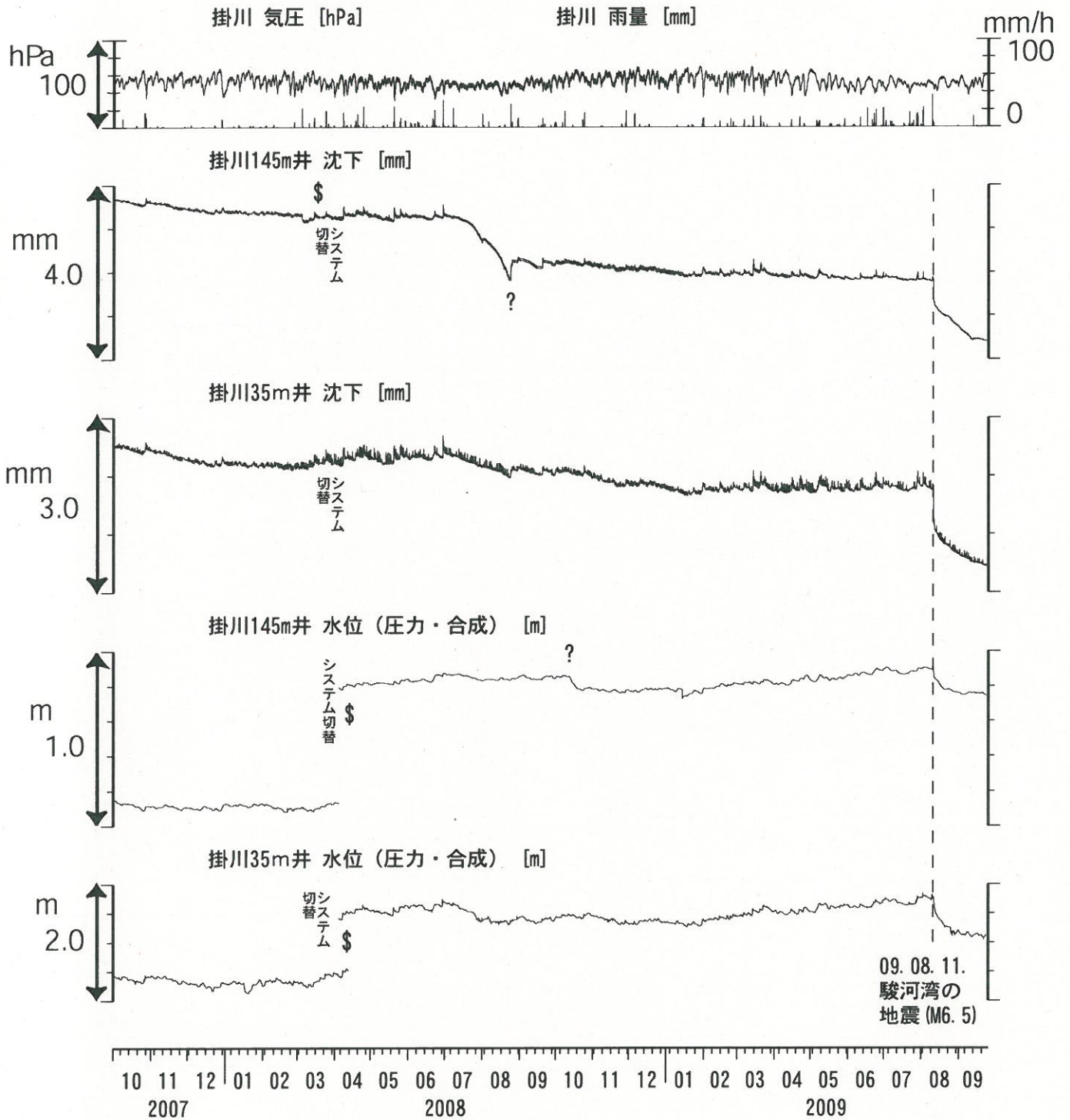


コメント：\$;保守.



掛川沈下・水位（時間値）

(2007/10/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



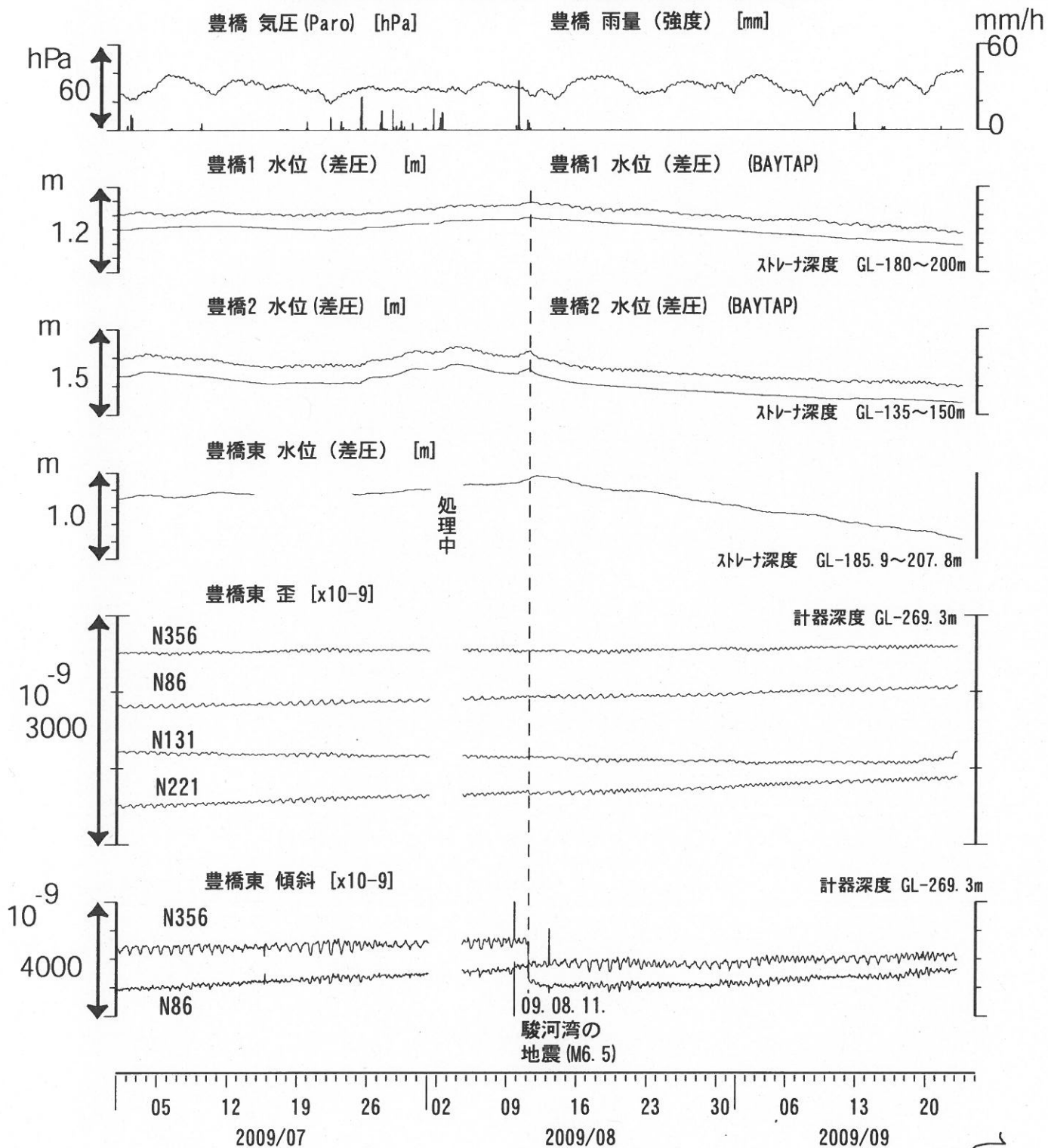
コメント：\$;保守。
?;原因不明。



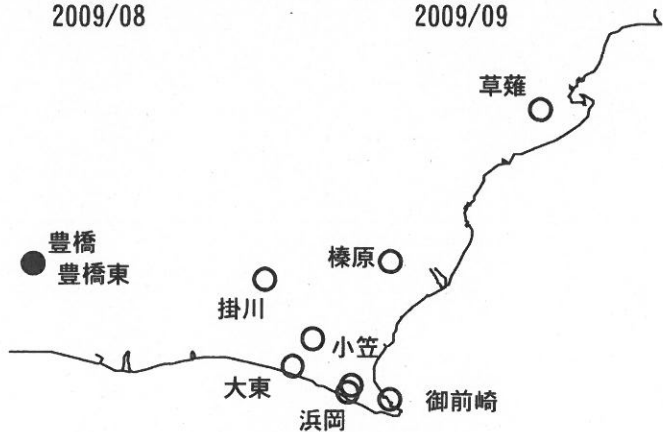
0 500 m



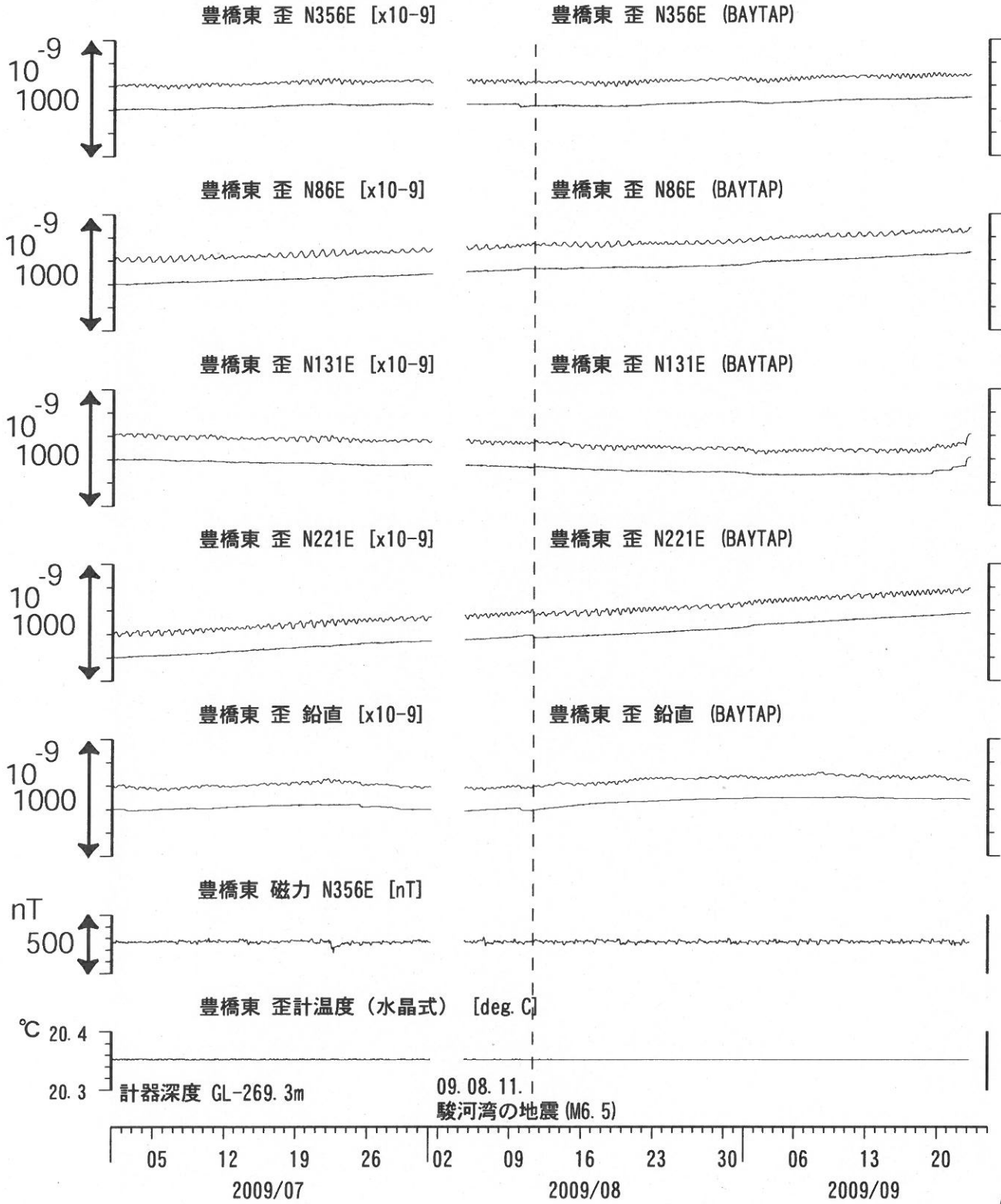
東海地域西部（豊橋・豊橋東）中期（時間値）
 (2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



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)
 (2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



コメント: \$;保守. ?;原因不明.

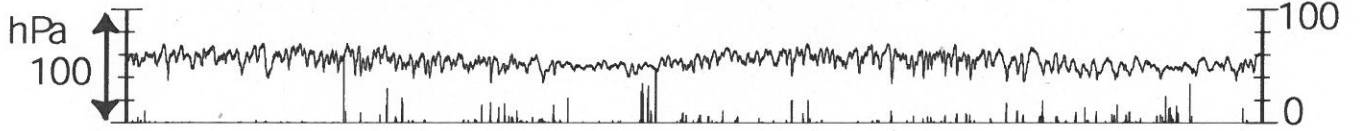


東海地域西部（豊橋・豊橋東）長期（時間値）
 (2007/10/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

豊橋 気圧 [hPa]

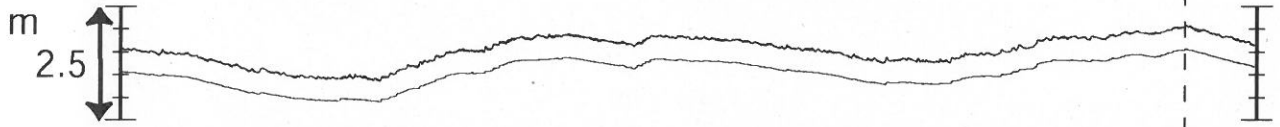
豊橋 雨量 [mm]

mm/h



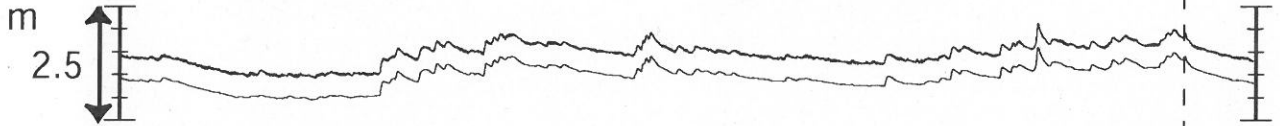
豊橋1 水位 [m]

豊橋1 水位 (BAYTAP)



豊橋2 水位 [m]

豊橋2 水位 (BAYTAP)



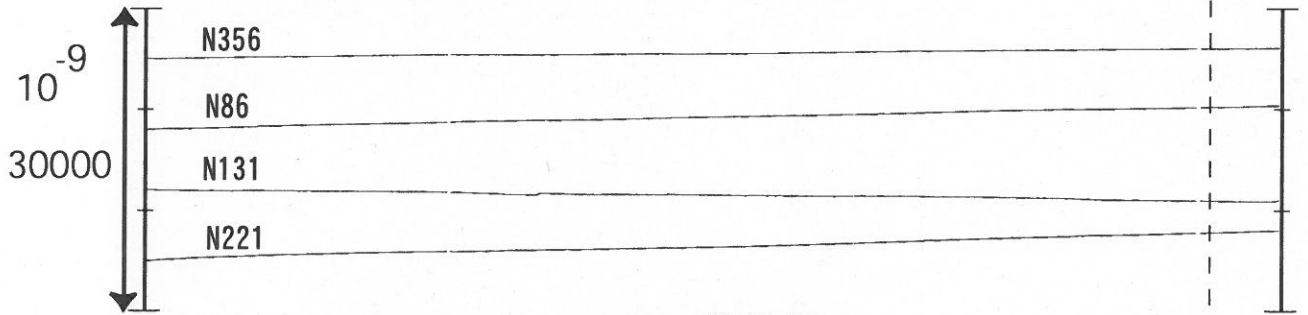
豊橋東 水位 [m]

切替システム

システム不具合

処理中

豊橋東 歪 [x10⁻⁹]

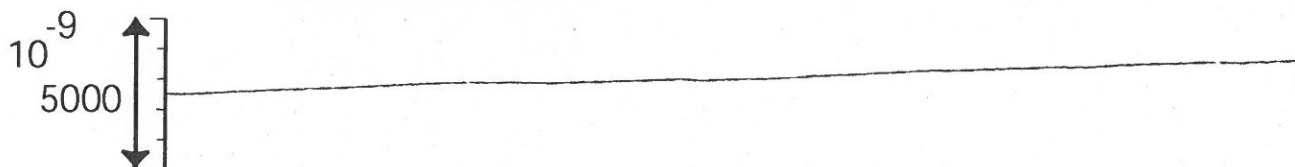


コメント：\$;保守. ?;原因不明.

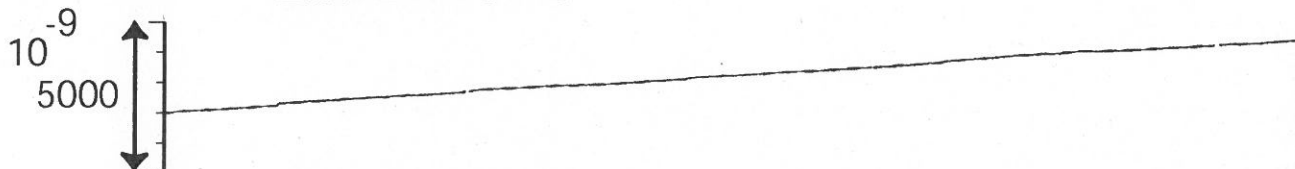


東海地域西部（豊橋東 歪）長期（時間値）
 (2007/10/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

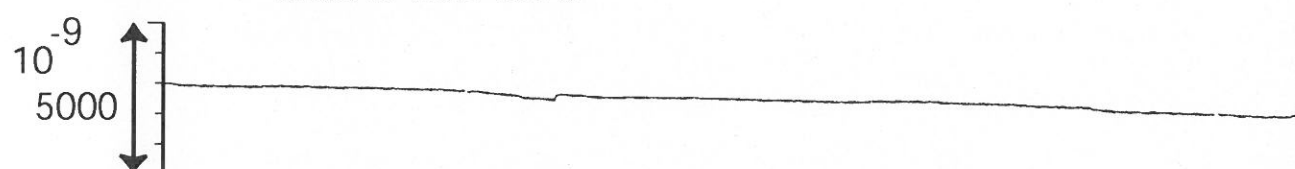
豊橋東 歪 N356E [x10⁻⁹]



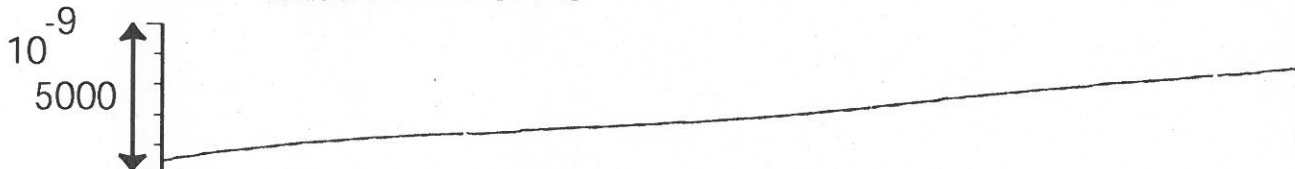
豊橋東 歪 N86E [x10⁻⁹]



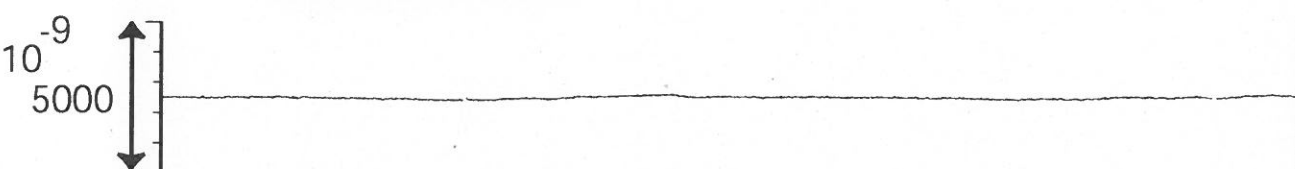
豊橋東 歪 N131E [x10⁻⁹]



豊橋東 歪 N221E [x10⁻⁹]



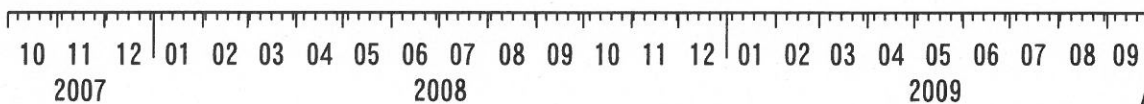
豊橋東 歪 鉛直 [x10⁻⁹]



豊橋東 磁力 [nT]



豊橋東 歪計温度（水晶式） [deg. C]

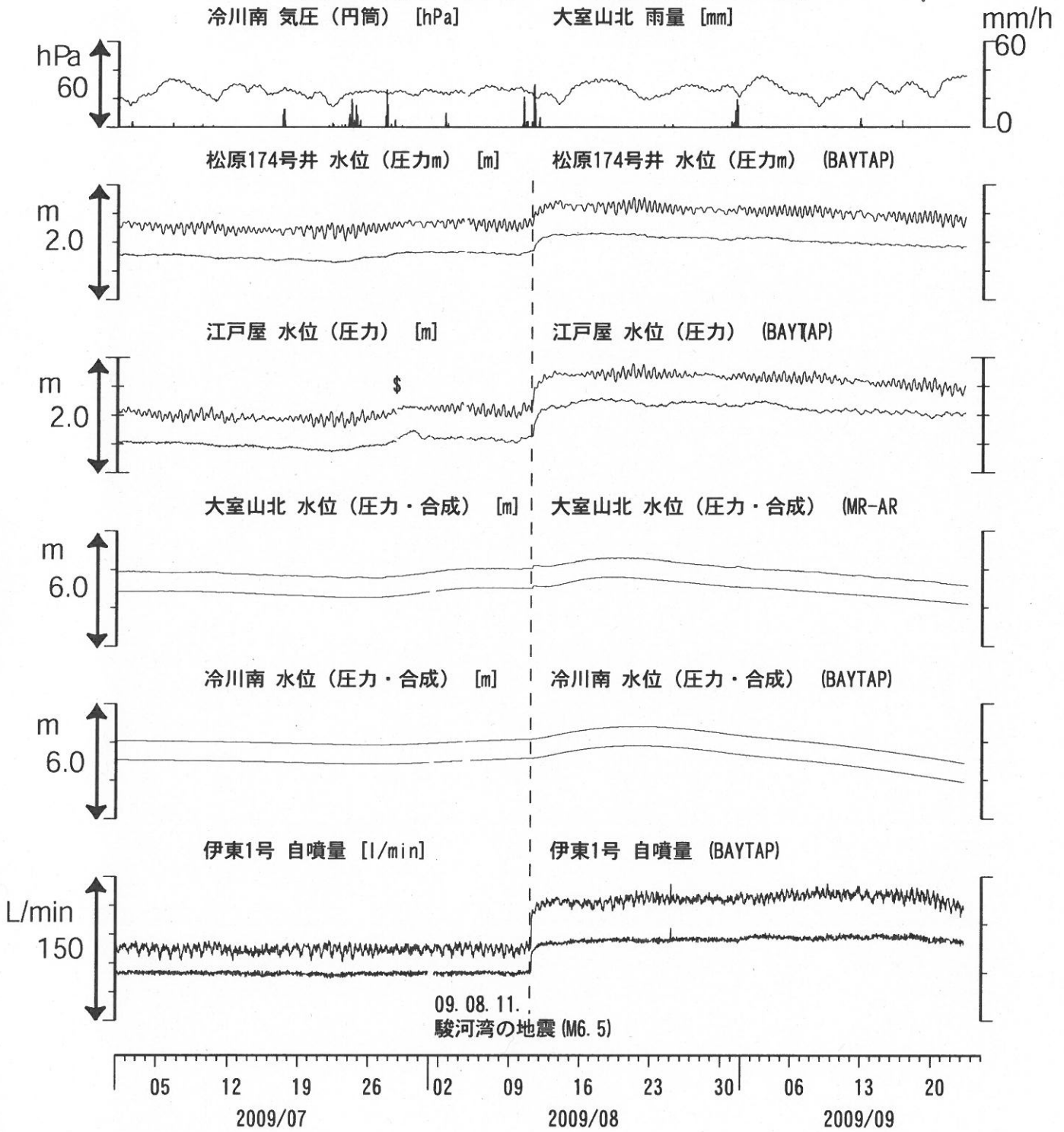


コメント：\$;保守.



伊豆半島東部 地下水位・自噴量 中期 (時間値)

(2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



コメント：\$;保守. ?;原因不明.

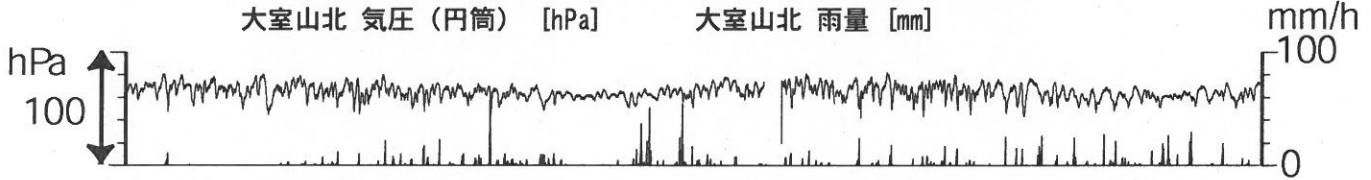
松原174号井は静岡県による観測.

2009年7月28日に江戸屋の水位計を更新した.

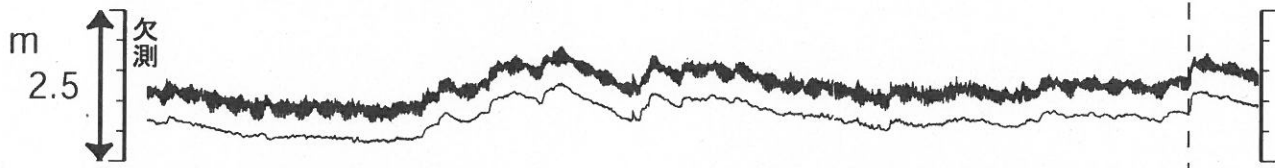


伊豆半島東部 地下水位・自噴量 長期 (時間値)
 (2007/10/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

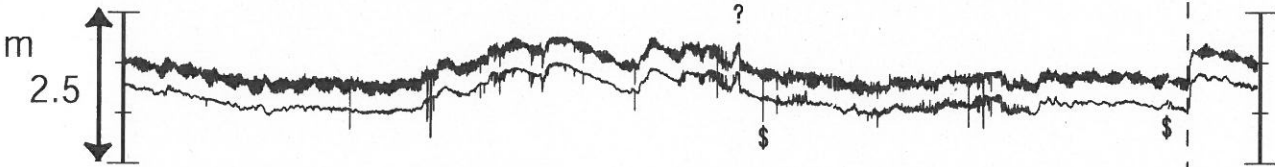
大室山北 気圧 (円筒) [hPa] 大室山北 雨量 [mm]



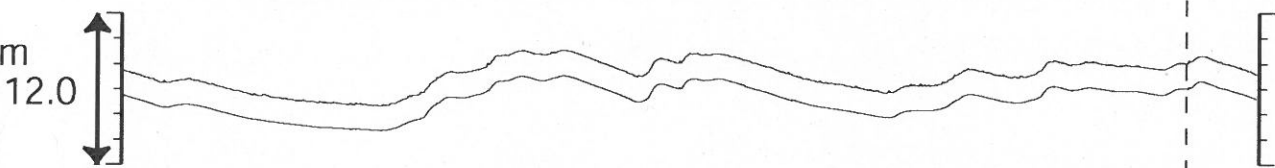
松原174号井 水位 (圧力m) [m] 松原174号井 水位 (圧力m) (BAYTAP)



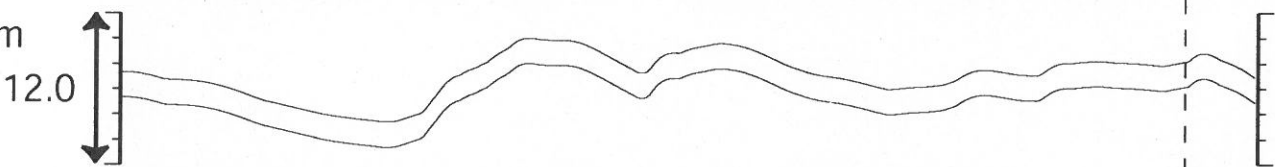
江戸屋 水位 (圧力) [m] 江戸屋 水位 (圧力) (BAYTAP)



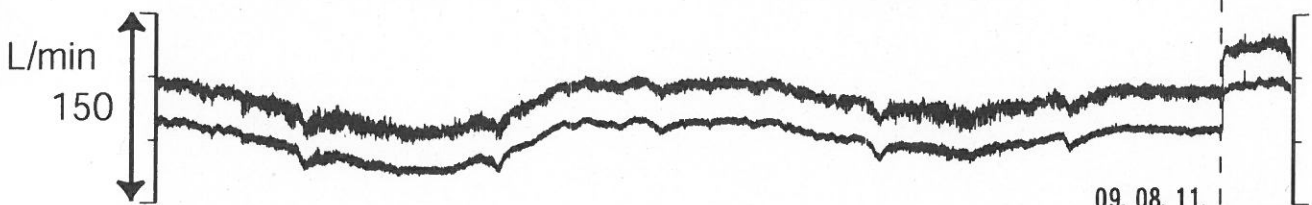
大室山北 水位 (圧力・合成) [m] 大室山北 水位 (圧力・合成) (MR-AR)



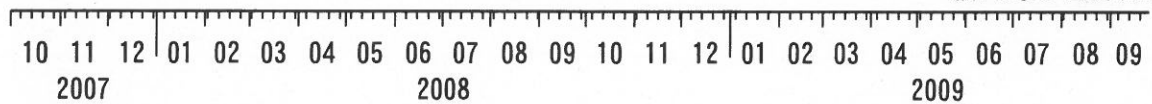
冷川南 水位 (圧力・合成) [m] 冷川南 水位 (圧力・合成) (BAYTAP)



伊東1号 自噴量 [l/min] 伊東1号 自噴量 (BAYTAP)



09. 08. 11.
 駿河湾の地震 (M6. 5)



コメント: \$;保守. ?;原因不明.

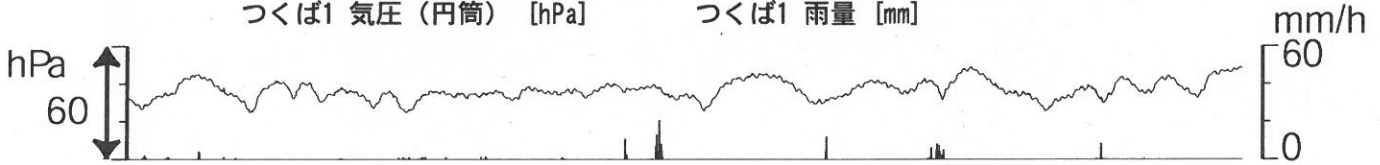
松原174号井は静岡県による観測。
 伊東1は、休日・年末年始に周囲の温泉使用量
 が増加するため、自噴量が減少する。
 江戸屋の水位が2008年4月中旬以降乱れているが、
 水位計の不具合が原因と思われる。
 2008年10月30日に江戸屋の水位計の保守を行った。
 2009年7月28日に江戸屋の水位計を更新した。



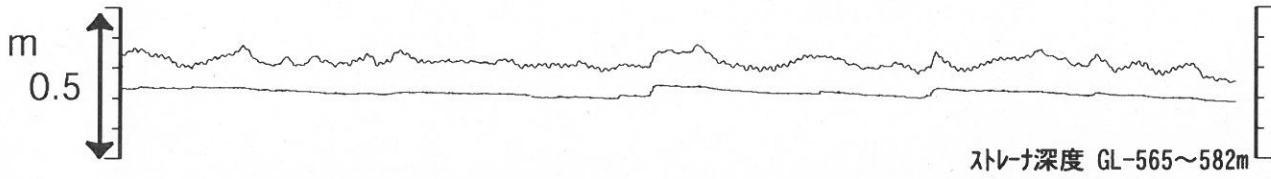
関東地域 地下水観測結果 中期 (時間値)

(2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)

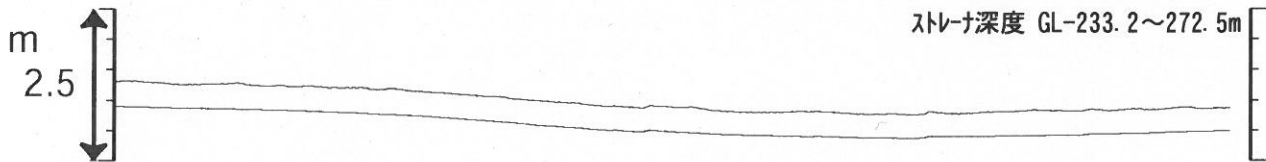
つくば1 気圧 (円筒) [hPa] つくば1 雨量 [mm]



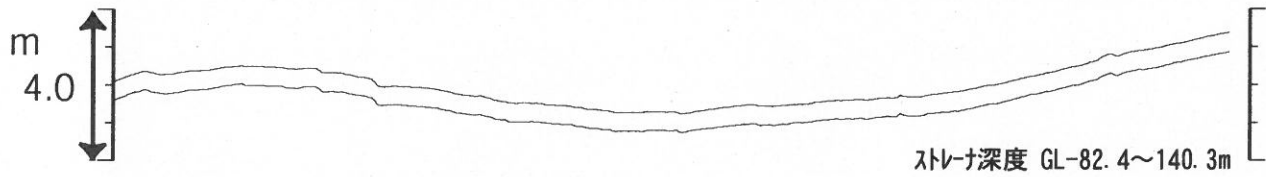
つくば1 水位 (圧力・合成) [m] つくば1 水位 (圧力・合成) (BAYTAP)



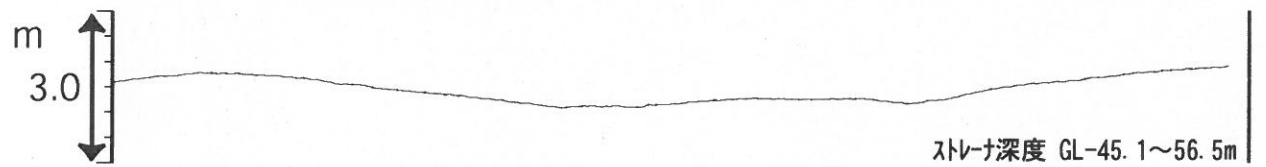
つくば2 水位 (圧力・合成) [m] つくば2 水位 (圧力・合成) (BAYTAP)



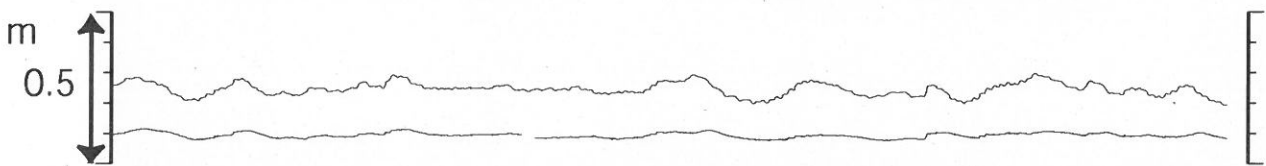
つくば3 水位 (圧力・合成) [m] つくば3 水位 (圧力・合成) (BAYTAP)



つくば4 水位 (圧力) [m]



川崎 水位 (圧力・合成) [m] 川崎 水位 (圧力・合成) (BAYTAP)

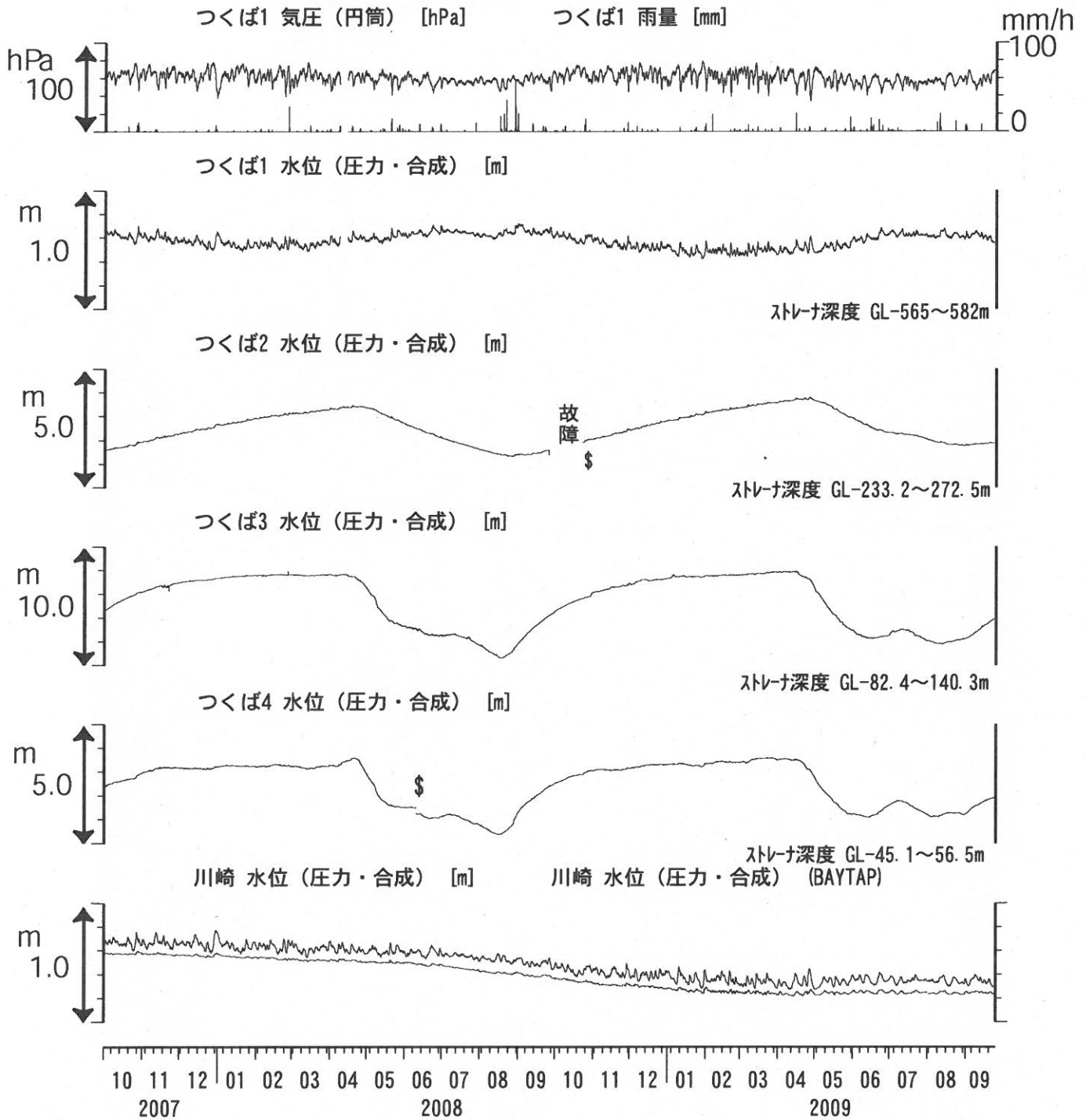


05 12 19 26 02 09 16 23 30 06 13 20
2009/07 2009/08 2009/09

コメント: \$; 保守.



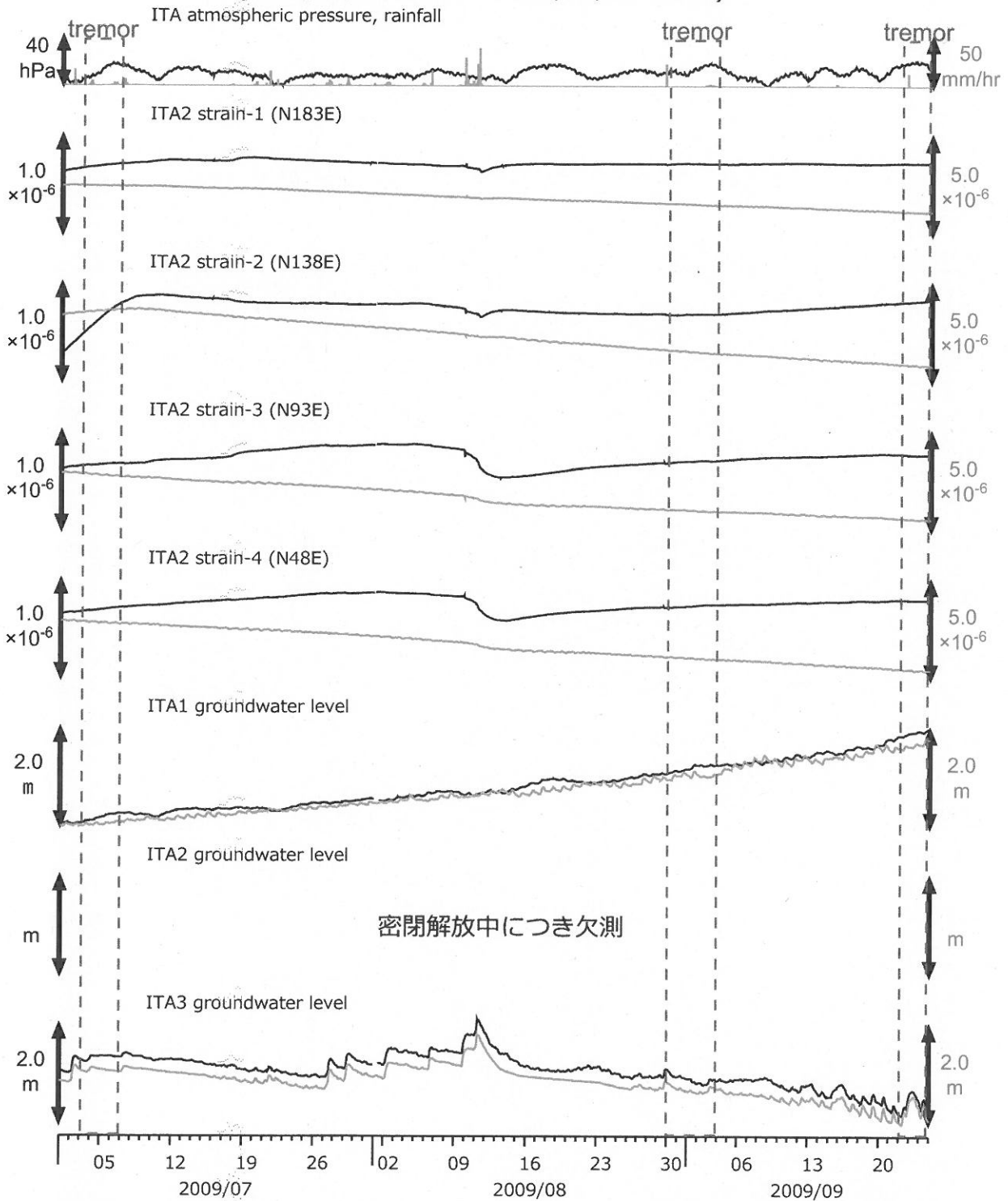
関東地域 地下水観測結果 長期 (時間値)
 (2007/10/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



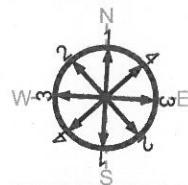
コメント：\$;保守。
 つくば2~4の水位が、例年春~秋に低下するのは、
 周囲の揚水によると考えられる。



図1: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: ITA (時間値)
(2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 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。



instrument	installed depth (GL-m)
ITA2 strainmeter	181.3 - 183.6
well	screen depth (GL-m)
ITA1	547.6 - 558.5
ITA2	145.5 - 156.4
ITA3	10.8 - 16.3

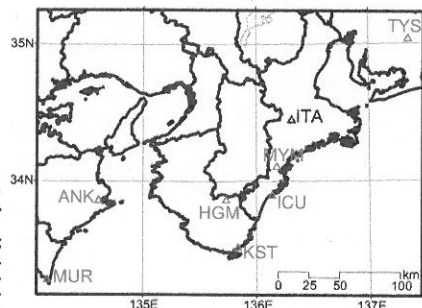
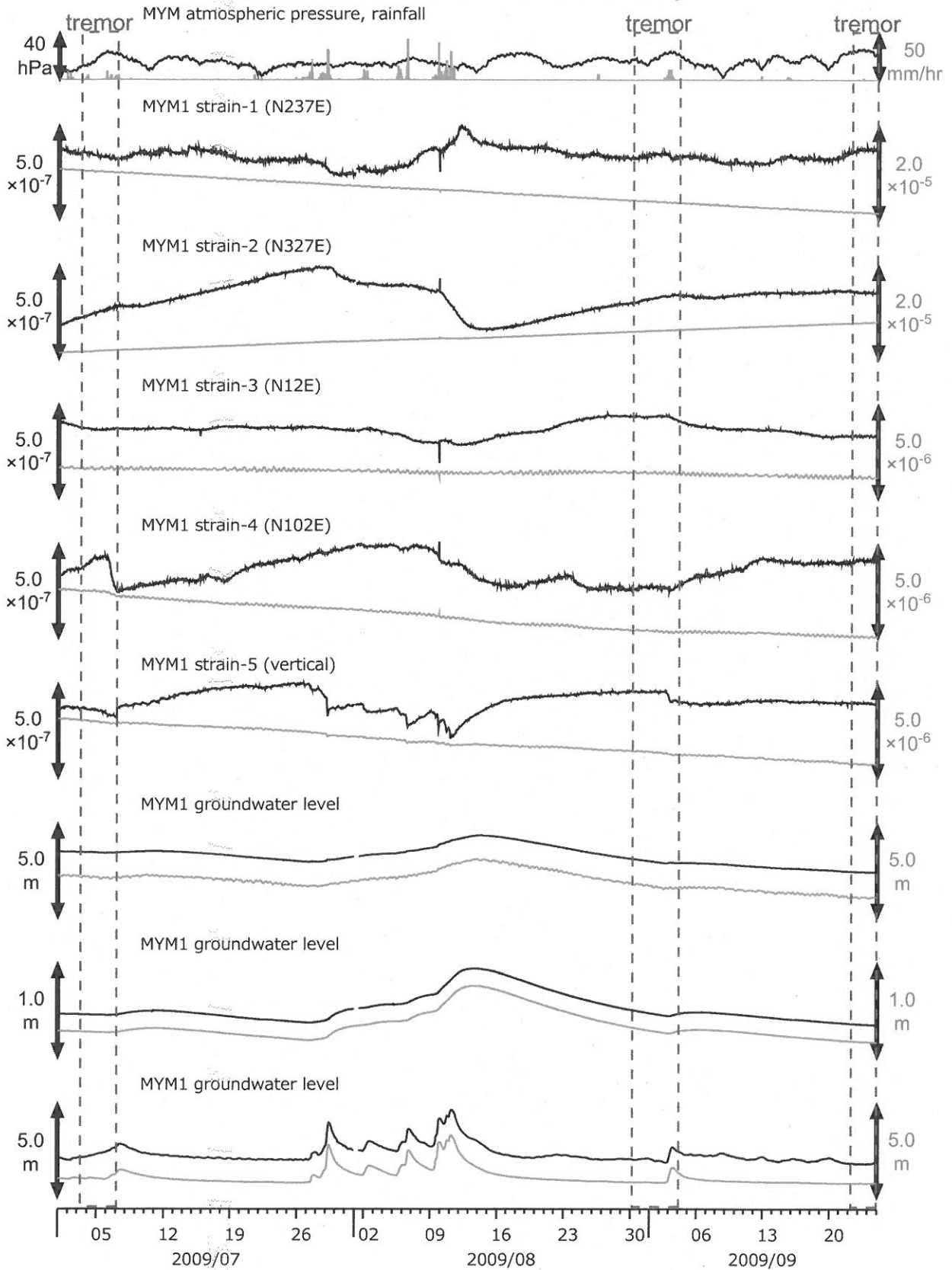
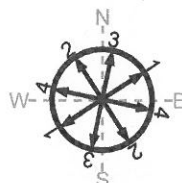


図2: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: MYM (時間値)
(2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



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次直線トレンド(歪のみ)を取り除いている。



instrument	installed depth [GL-m]
MYM1 strainmeter	585.4 - 592.3
well	screen depth [GL-m]
MYM1	418.9 - 429.8
MYM2	140.2 - 151.1
MYM3	19.9 - 25.3

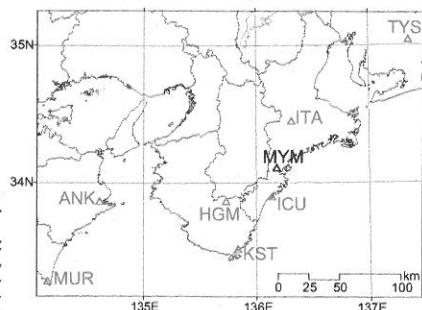
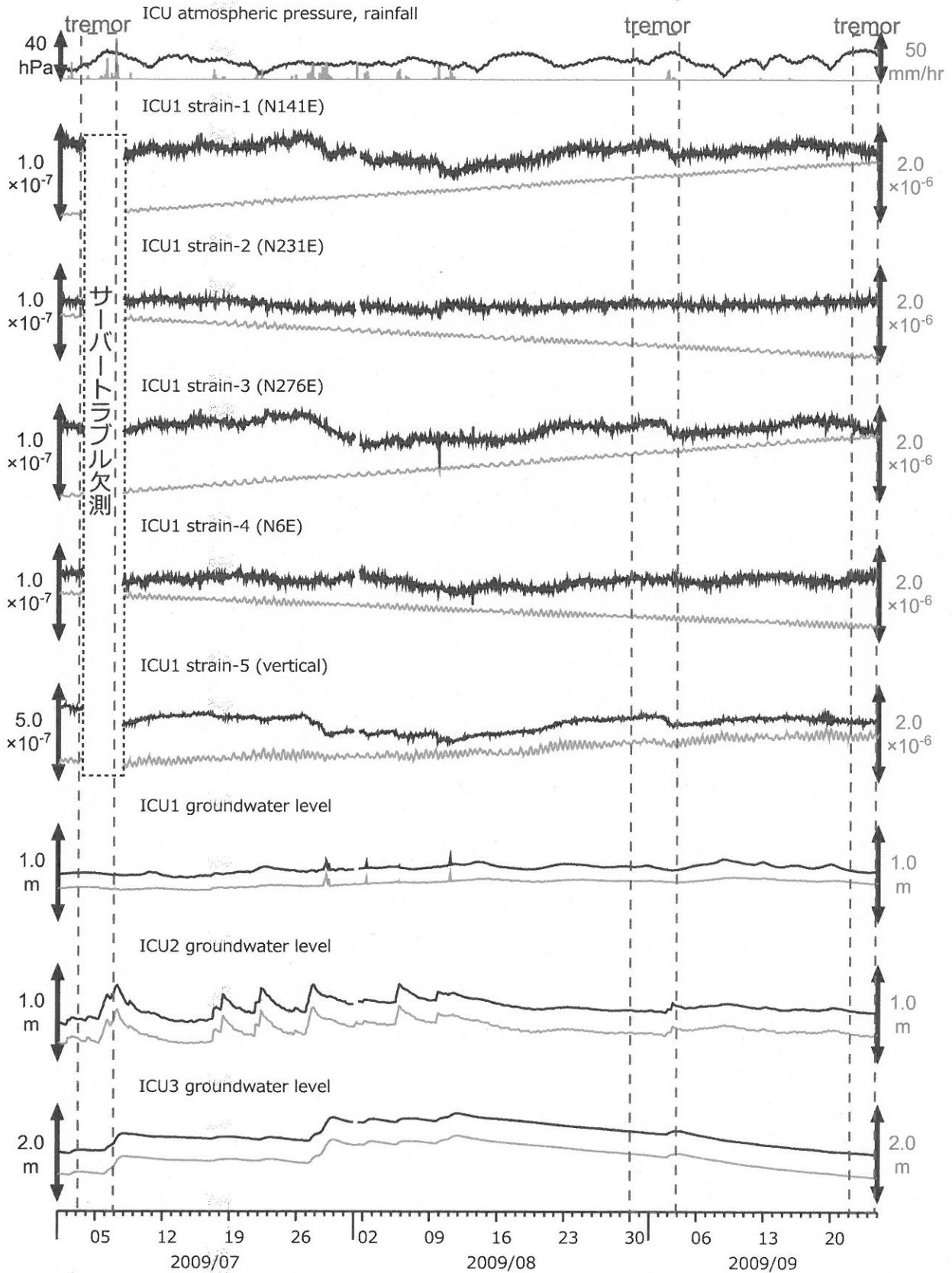


図3: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: ICU (時間値)
(2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



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

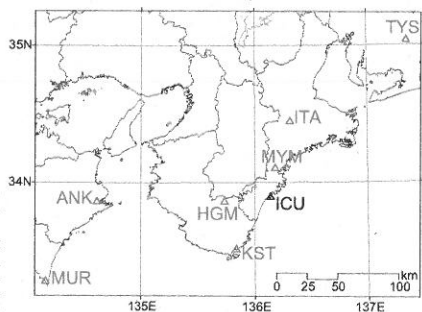
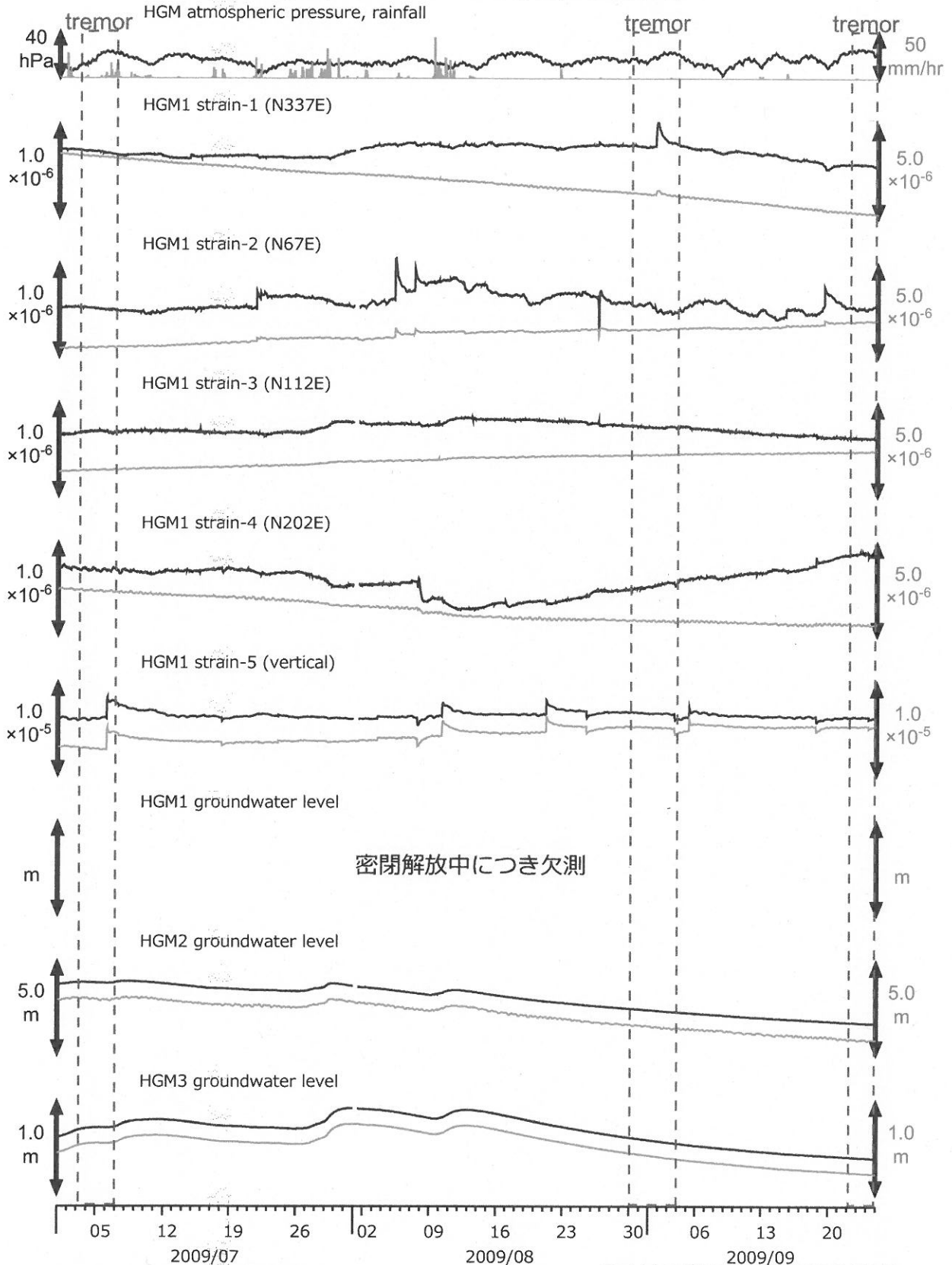


図4: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: HGM (時間値)
(2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



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

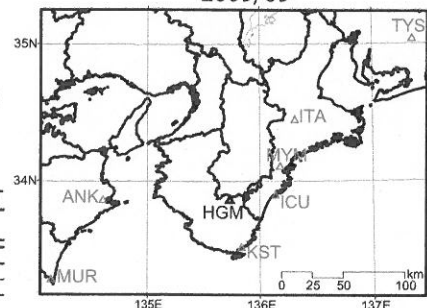
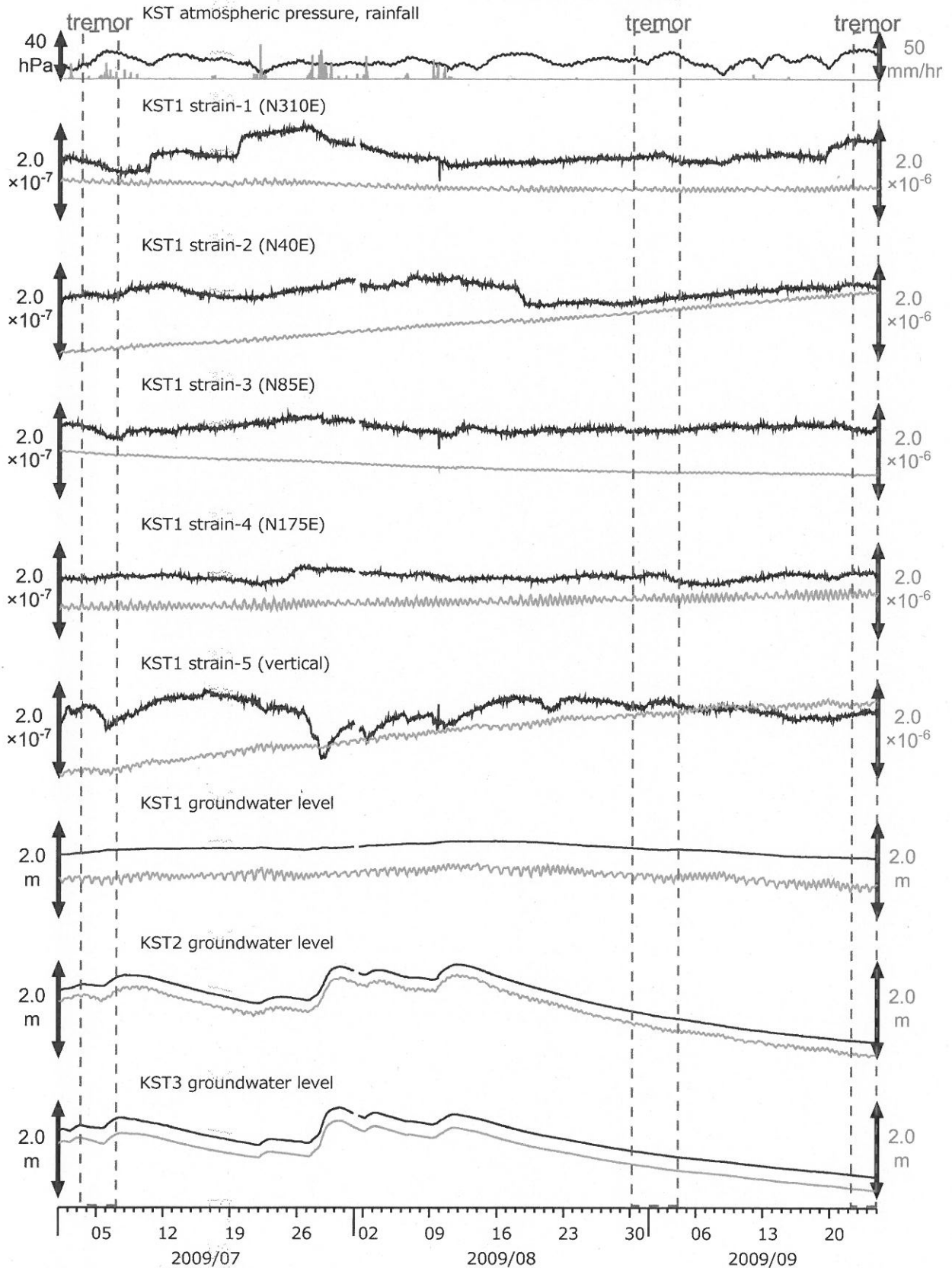
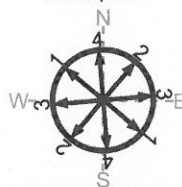


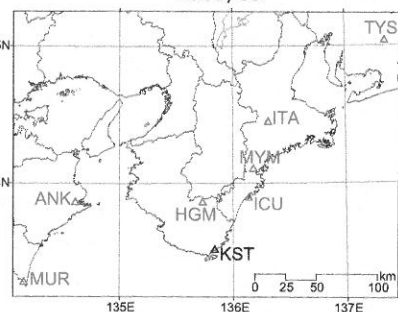
図5: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: KST (時間値)
(2009/07/01 00:00 - 2009/09/25 00:00)



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。



instrument	installed depth [GL-m]
KST1 strainmeter	585.2 - 592.1
well	screen depth [GL-m]
KST1	509.2 - 520.2
KST2	132.9 - 143.9
KST3	20.4 - 30.6



★2009年8月末～9月初めの東海地域での深部低周波微動 と地殻歪変化

産業技術総合研究所

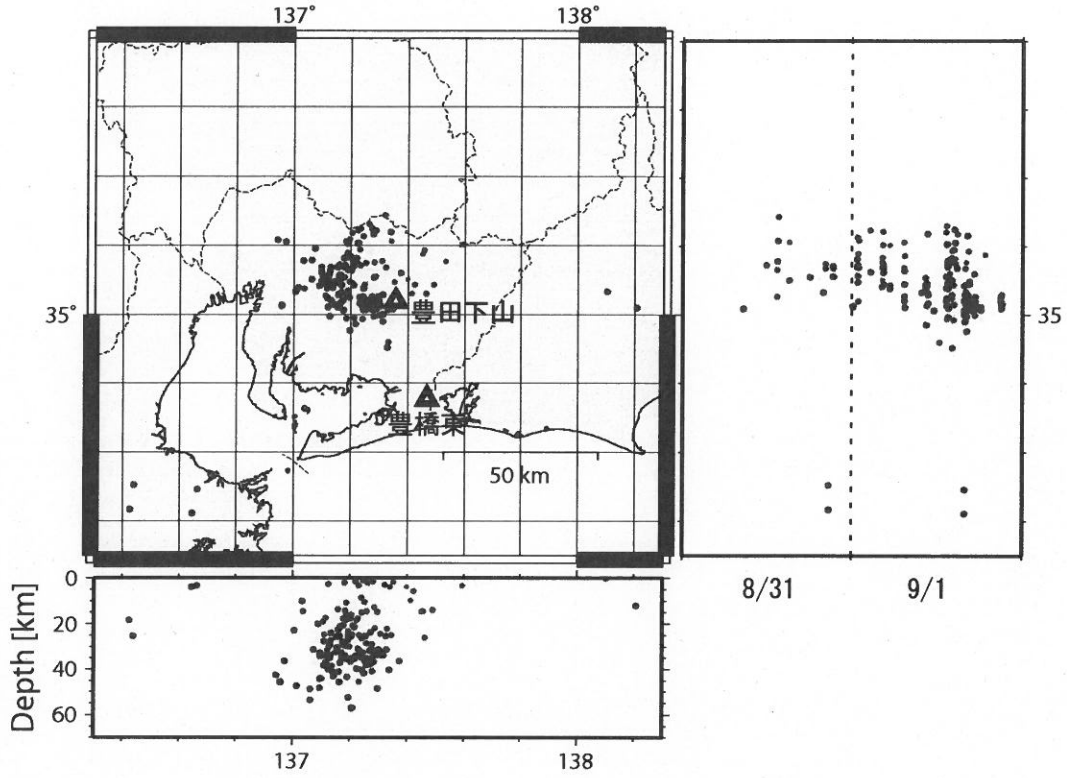
2009年8月末～9月初め、愛知県中部において深部低周波微動活動が発生した。同時期に、産総研の豊橋東・豊田下山観測点において地殻歪変化が観測された。観測された地殻歪変化を、前半（A期間：8/31-9/1）と後半（B期間：9/2）の2つに分けて解析したので、その結果を報告する。

第1図はエンベロープ相関法を用いて産総研が決定した深部低周波微動である。A期間では豊田下山の西から北西の方向で広く活動が見られ、B期間では豊田下山の西側で小規模な活動が見られた。

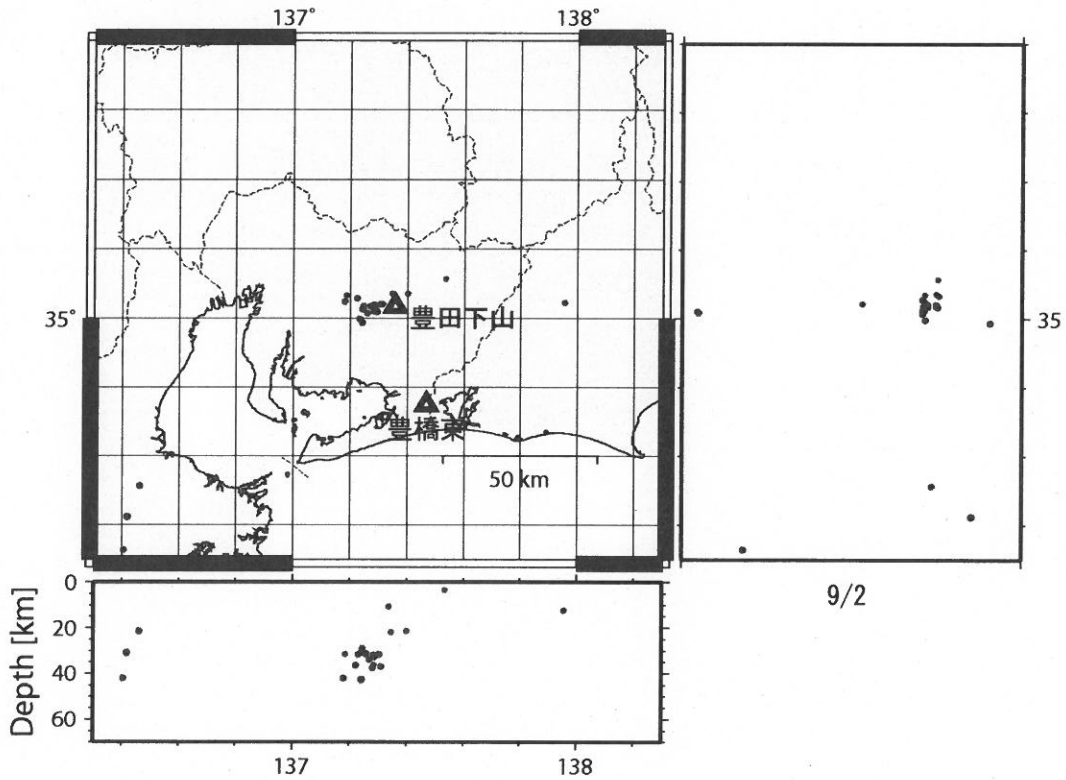
第2図は豊橋東と豊田下山の地殻歪の観測結果である。豊橋東では、8/31昼頃から水平歪が変化し始めた。N131E成分とN221E成分は9/1深夜まで変化が続き、N356E成分とN86E成分は9/2深夜まで変化が続いた。豊田下山では、8/31昼頃から鉛直成分とN168E成分とN213E成分が変化し始めた。鉛直成分は9/1深夜まで縮みの変化が続いた。N168E成分は9/1深夜に伸びから縮みにトレンドが変化した。また、N303E成分は9/1に伸びの変化が見られた。A期間とB期間に分けて歪変化量を求め、主歪場を計算した。尚、豊田下山のN78E成分はこの表示期間中に非常に大きなステップ状の変化が発生したため使用していない。豊田下山のN168E成分及びN213E成分にもステップ状の変化が見られたため、歪変化量の推定は正確に行うことができなかった。

気象庁・気象研究所が使用しているHITEQ（観測された歪変化を説明するようなプレート境界上のすべりをグリッドサーチで探索するプログラム）を用いて、短期的スロースリップの滑り候補領域を推定した。第3図はその結果である。A期間では、候補領域は深部低周波微動とほぼ一致し、規模はモーメントマグニチュードで5.2-5.6相当であった。B期間では、候補領域はA期間より北側に推定された（規模はモーメントマグニチュードで5.6-6.0相当）。B期間については、豊橋東での歪変化量の小ささ及び豊田下山での歪変化量の推定の不確かさのため、この推定結果は信頼性が低い。

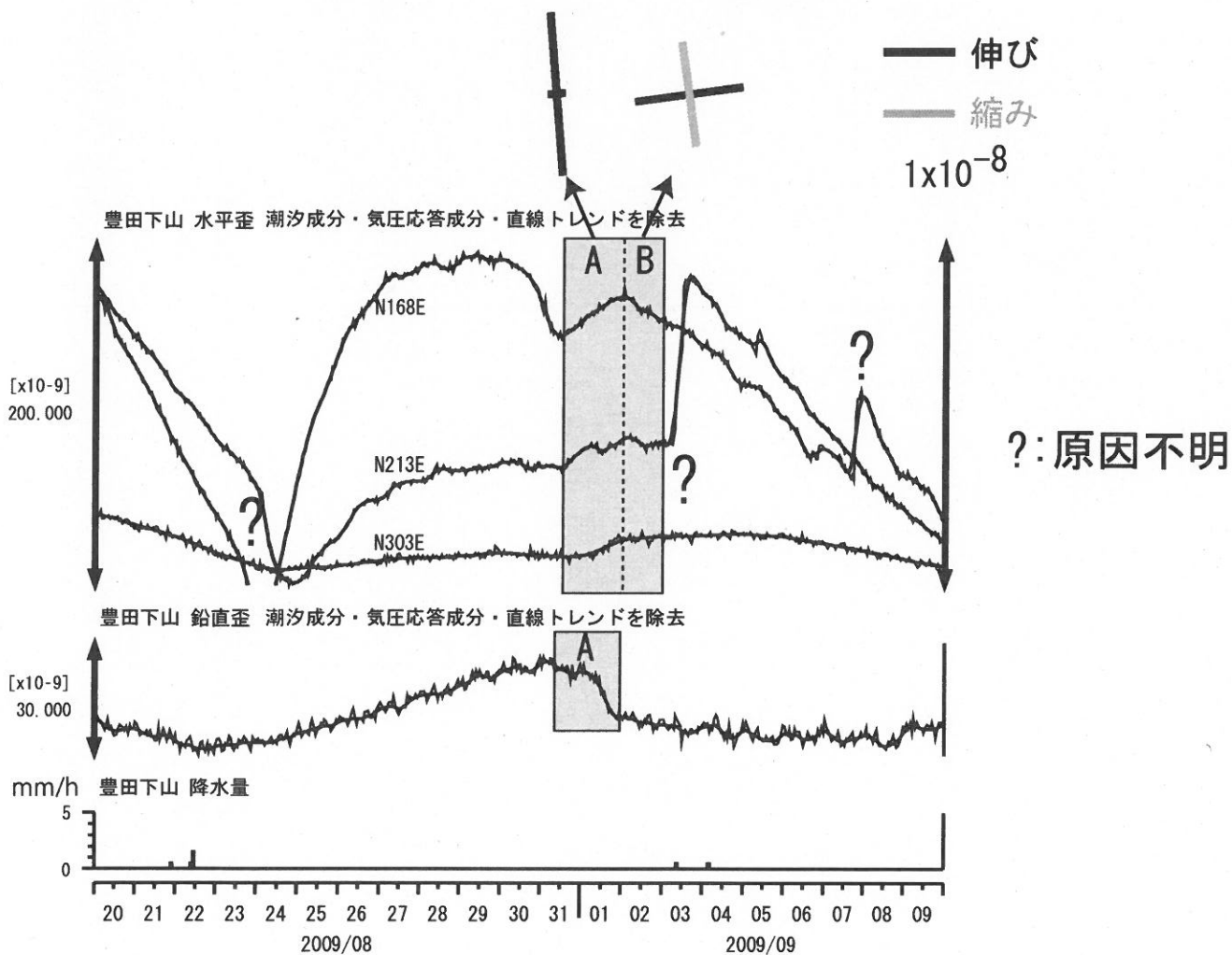
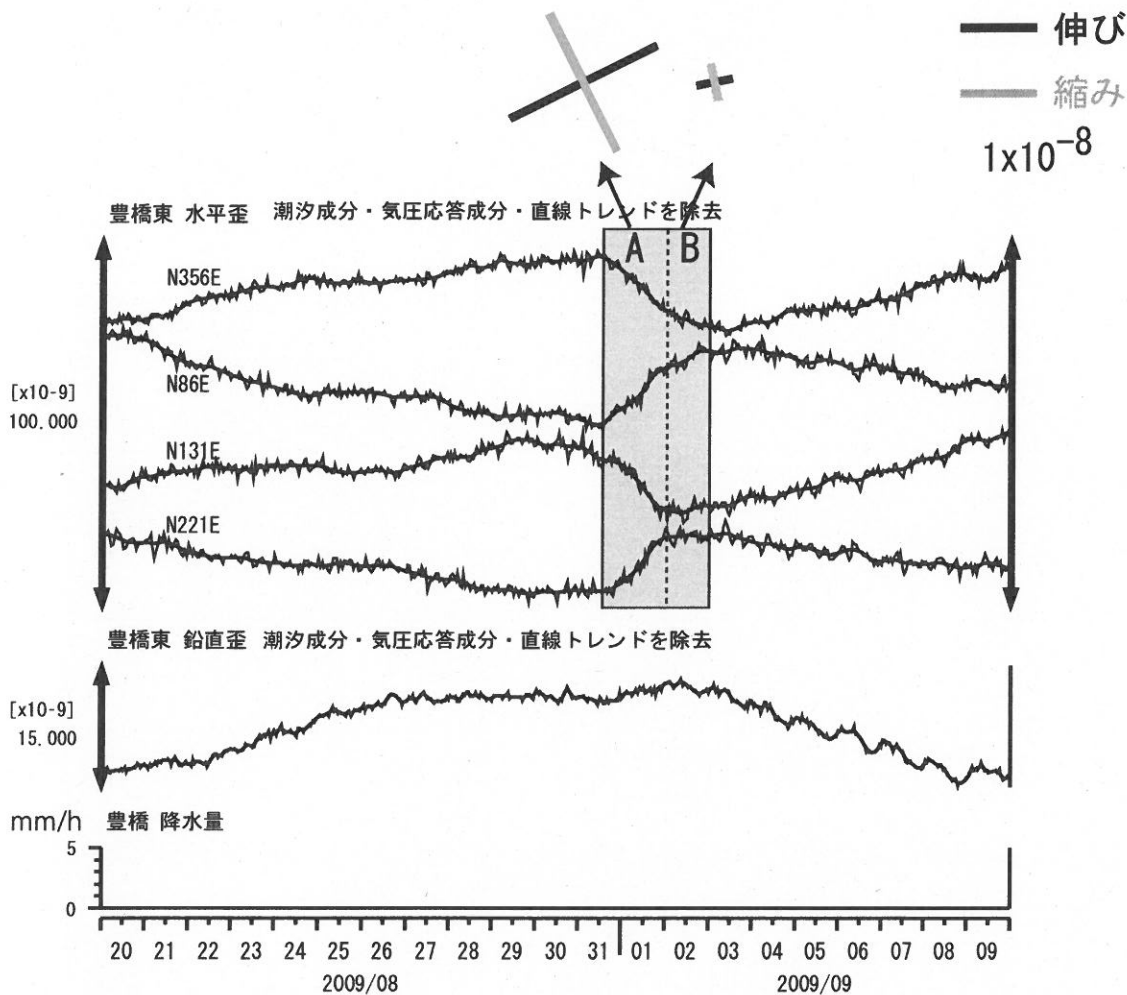
A期間：8/31-9/1



B期間：9/2



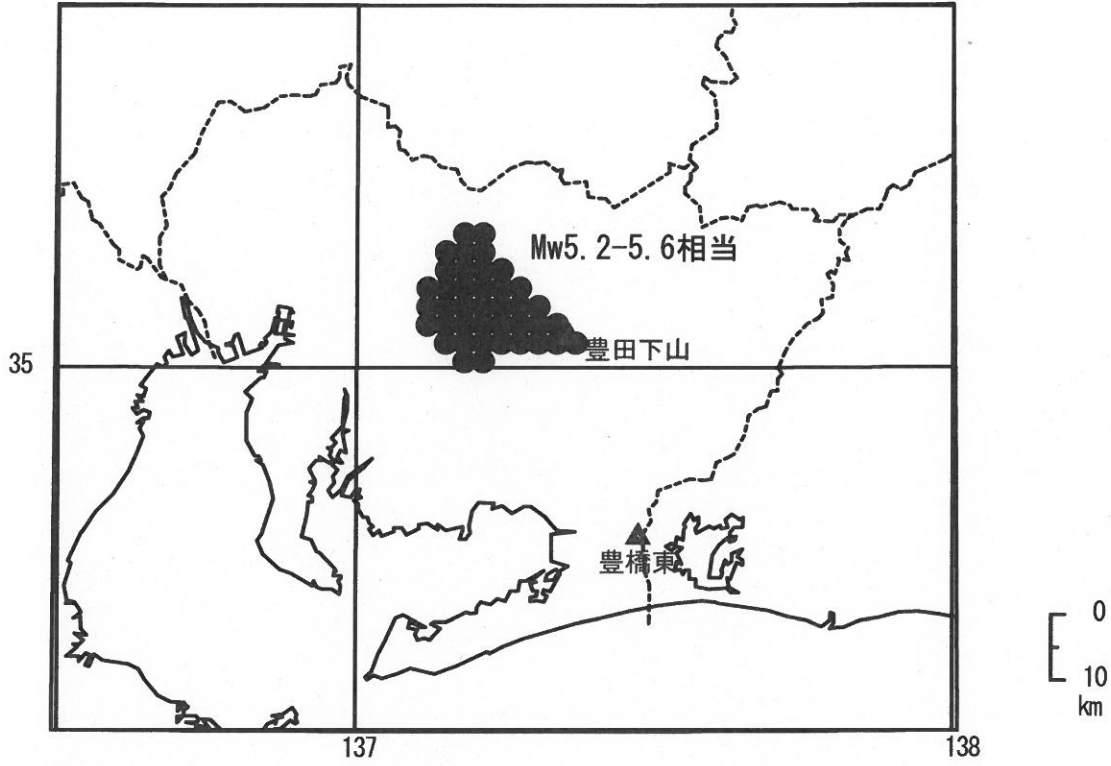
第1図：産総研の決定による深部低周波微動
 (産総研、防災科研Hi-net、名古屋大学のデータを使用)



第2図：産総研豊橋東と豊田下山の地殻歪観測結果と主歪場

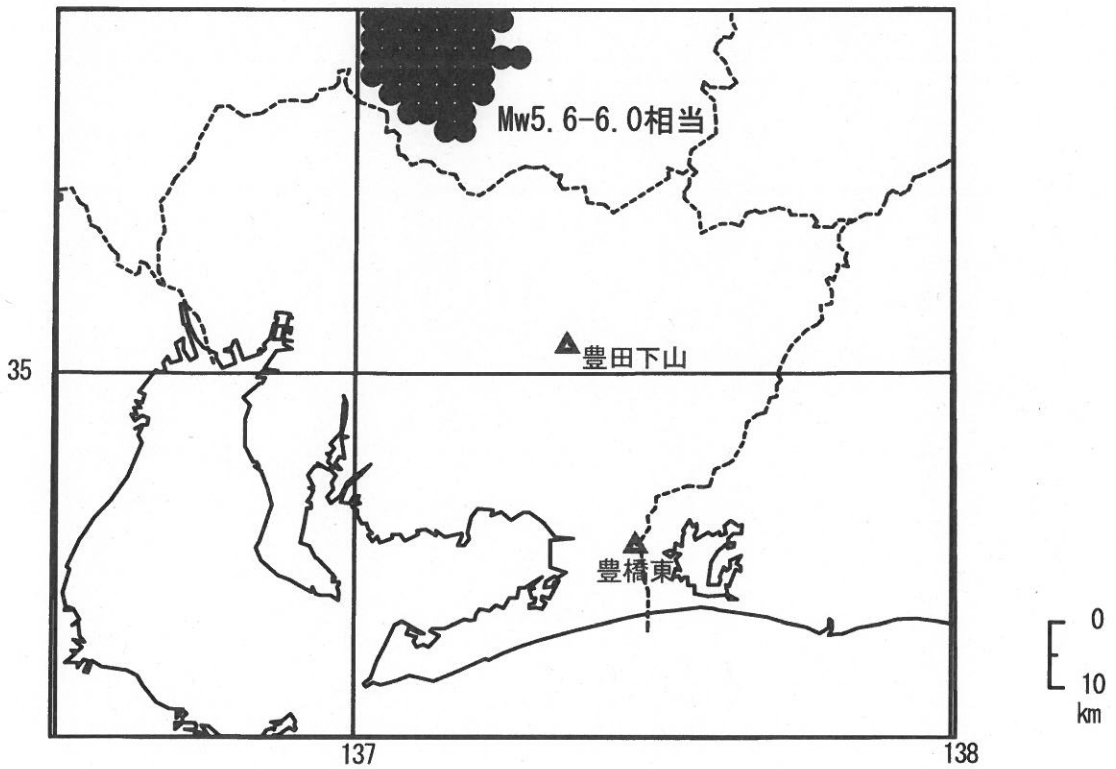
A期間：8/31-9/1

● 滑り候補



B期間：9/2

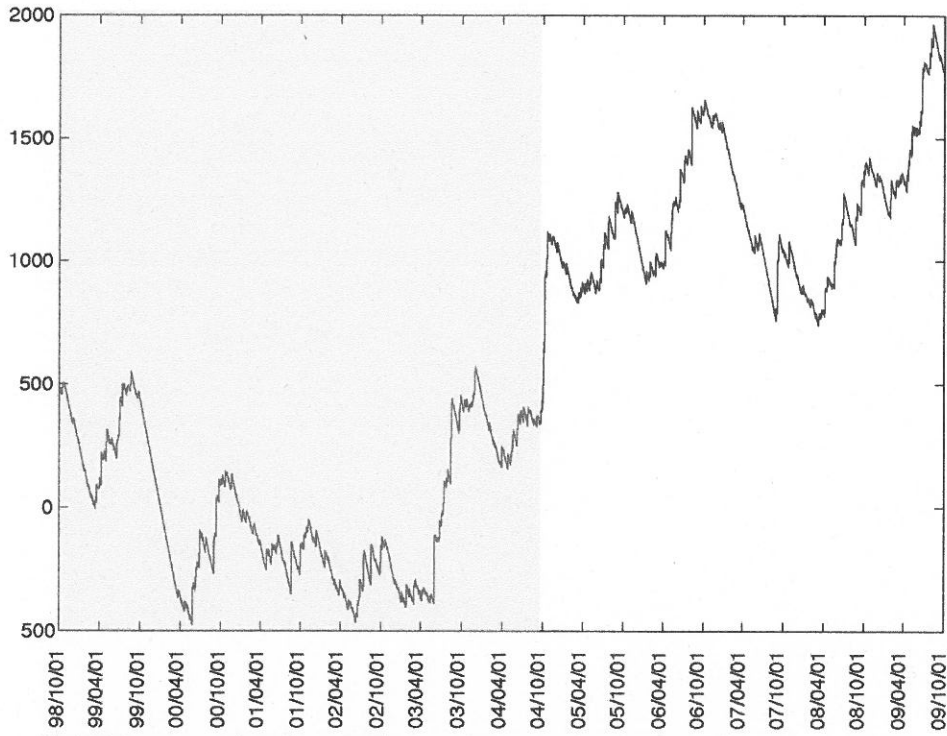
● 滑り候補



第3図：HITEQによる滑り候補領域の推定結果

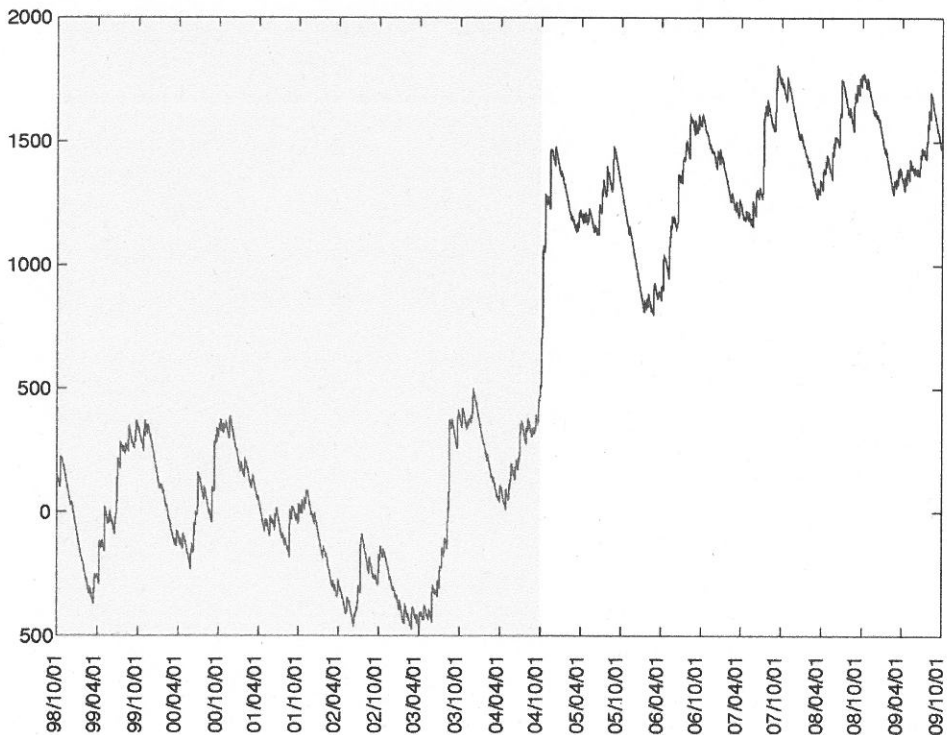
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(1998. 10. 1-2009. 09. 27)

※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



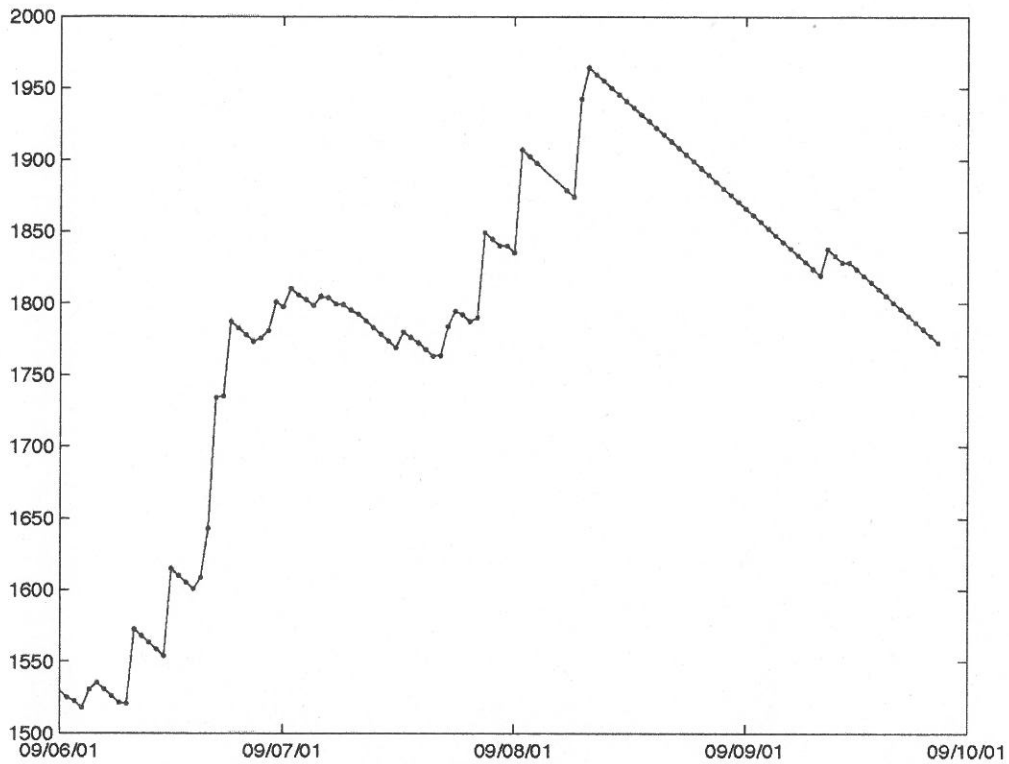
榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(1998. 10. 1-2009. 09. 27)

※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



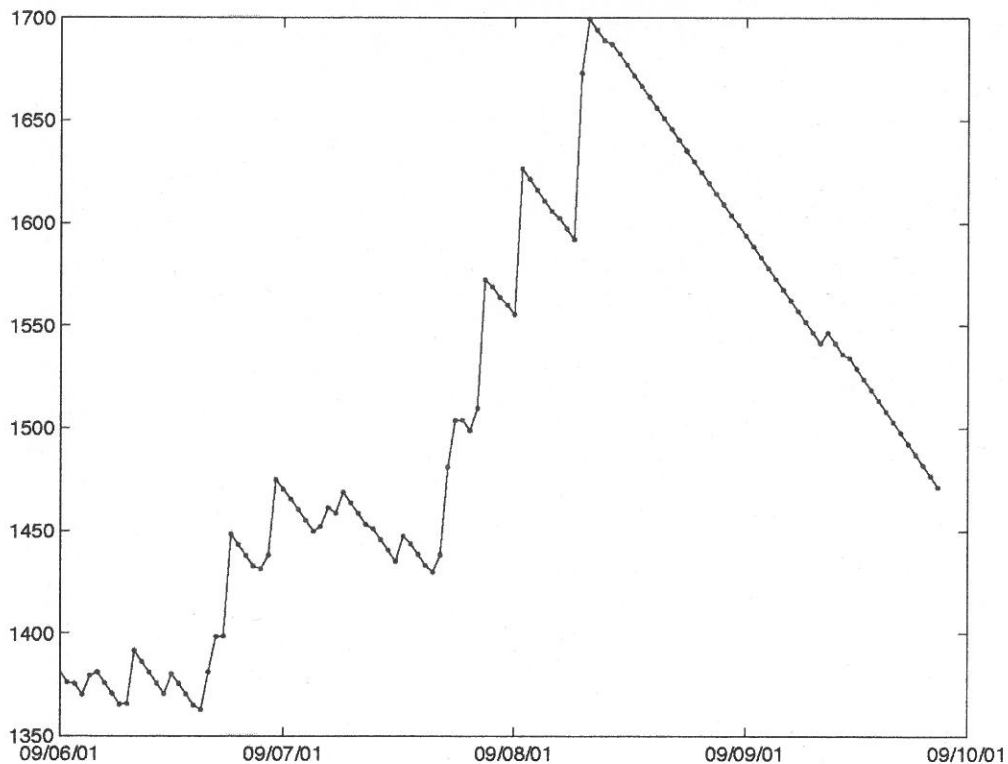
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)
(2009. 6. 1-2009. 09. 27)

※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)
(2009. 6. 1-2009. 09. 27)

※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



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. 09. 27)

※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. 09. 27)

※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

