

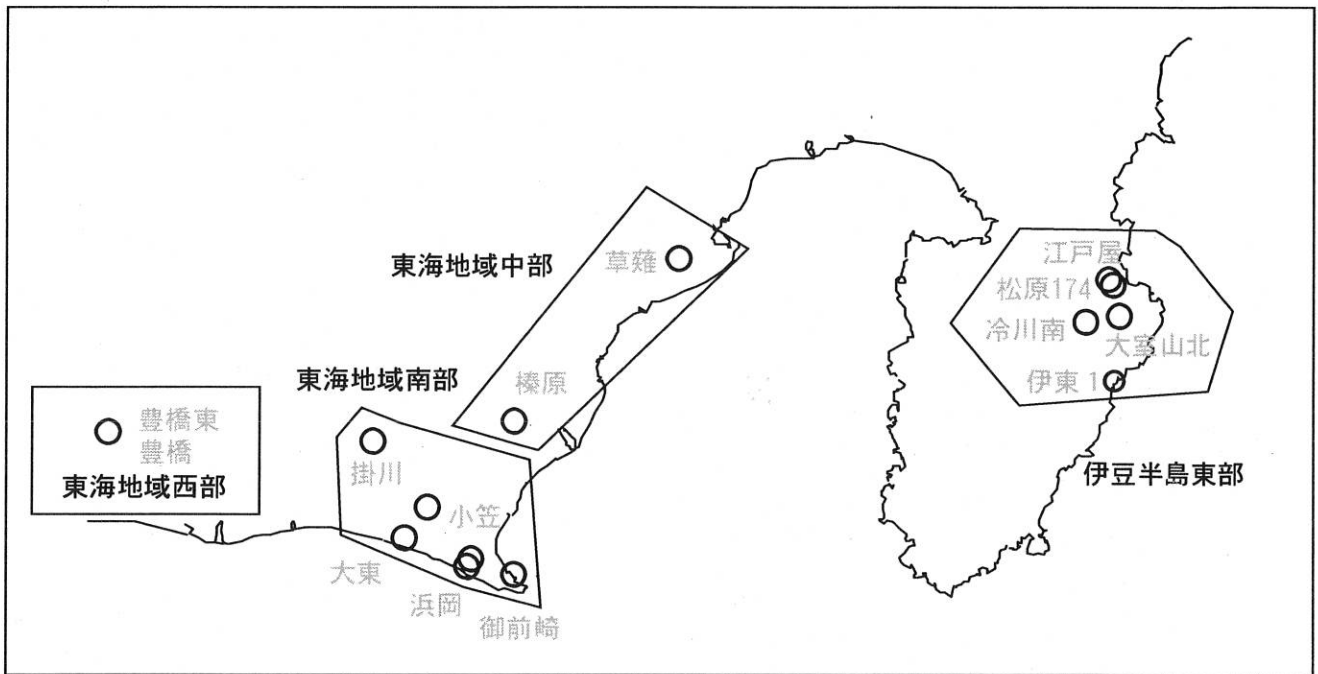
# 第289回

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22年6月1日

## 【資料目次】

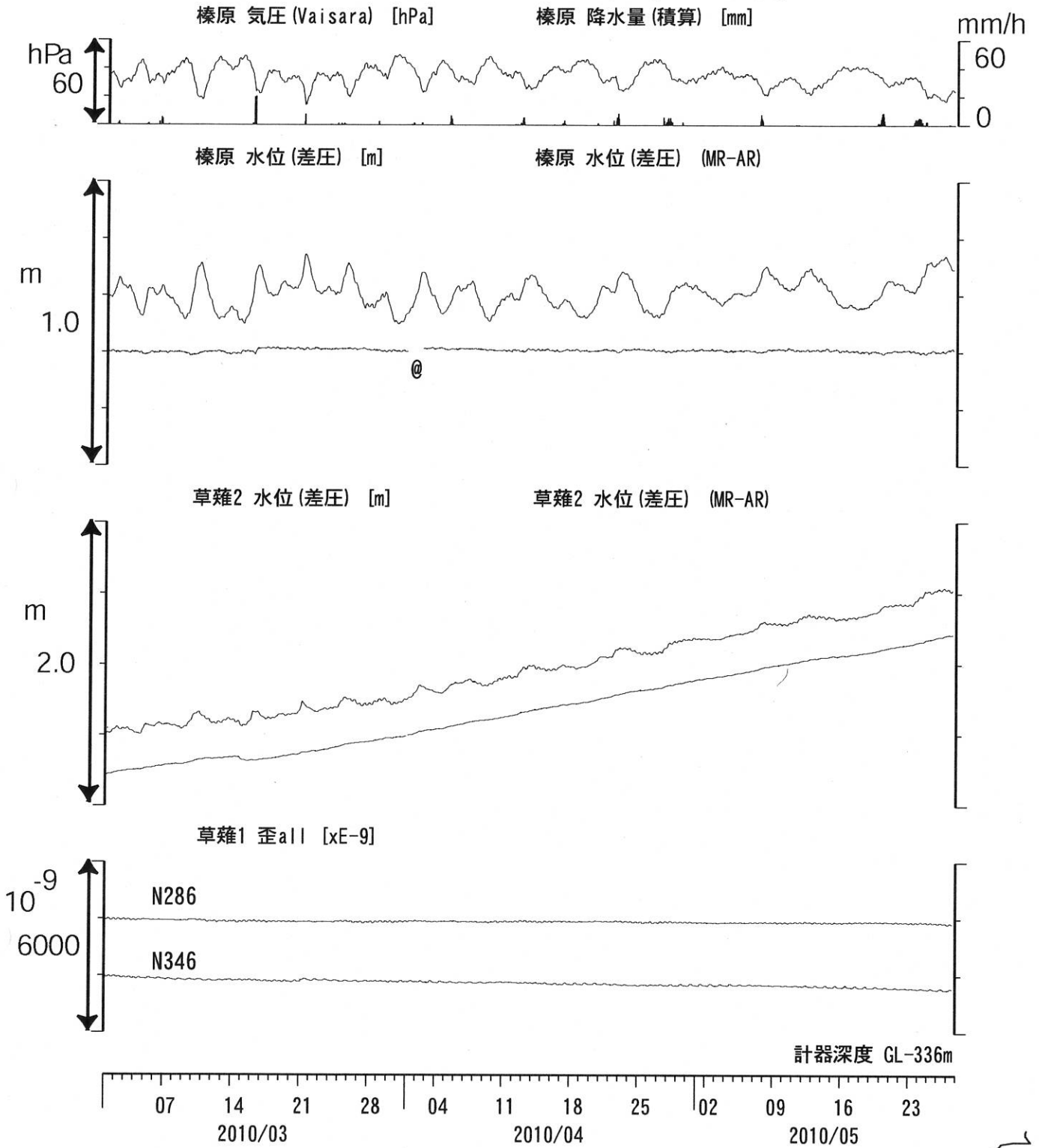
### 表紙

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

- ・2010年5月の紀伊半島での深部低周波微動と地殻歪変化
- ・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）  
 (2010/03/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)

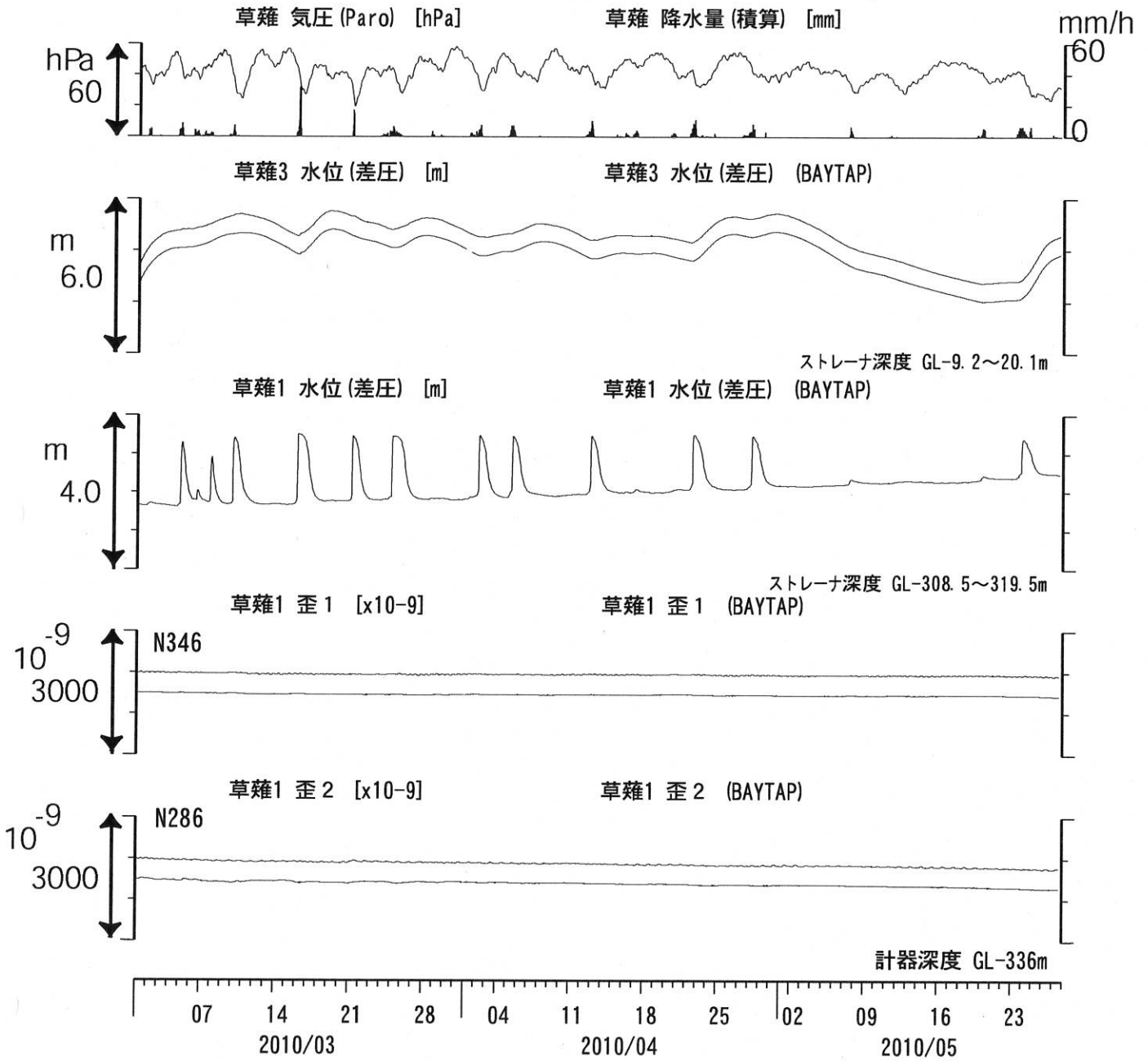


コメント：\$;保守.

@;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。  
 歪3 (N226成分) は2009年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（草薙・歪）中期（時間値）  
 (2010/03/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)



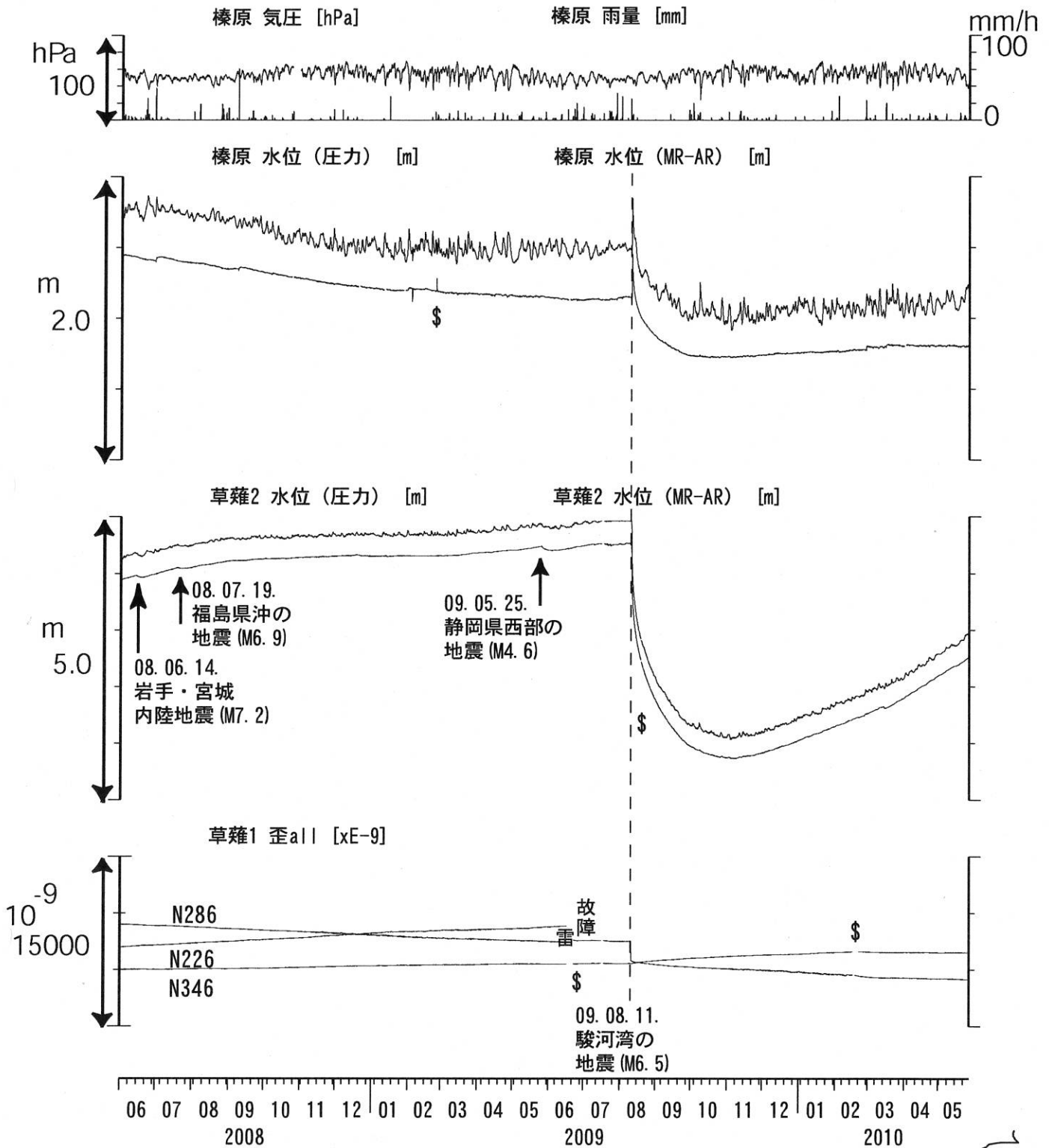
コメント：\$;保守.

2010年2月末からの草薙1の水位変化は降雨により  
 地表から水が流れ込んだためと思われる。  
 歪3 (N226成分) は2009年6月16日の雷で故障したため  
 表示していない。

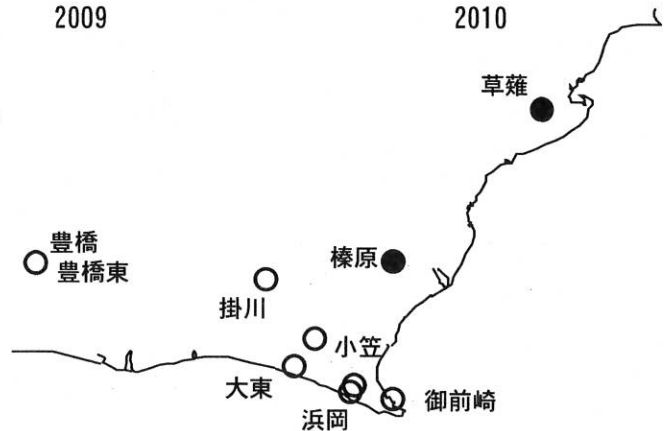




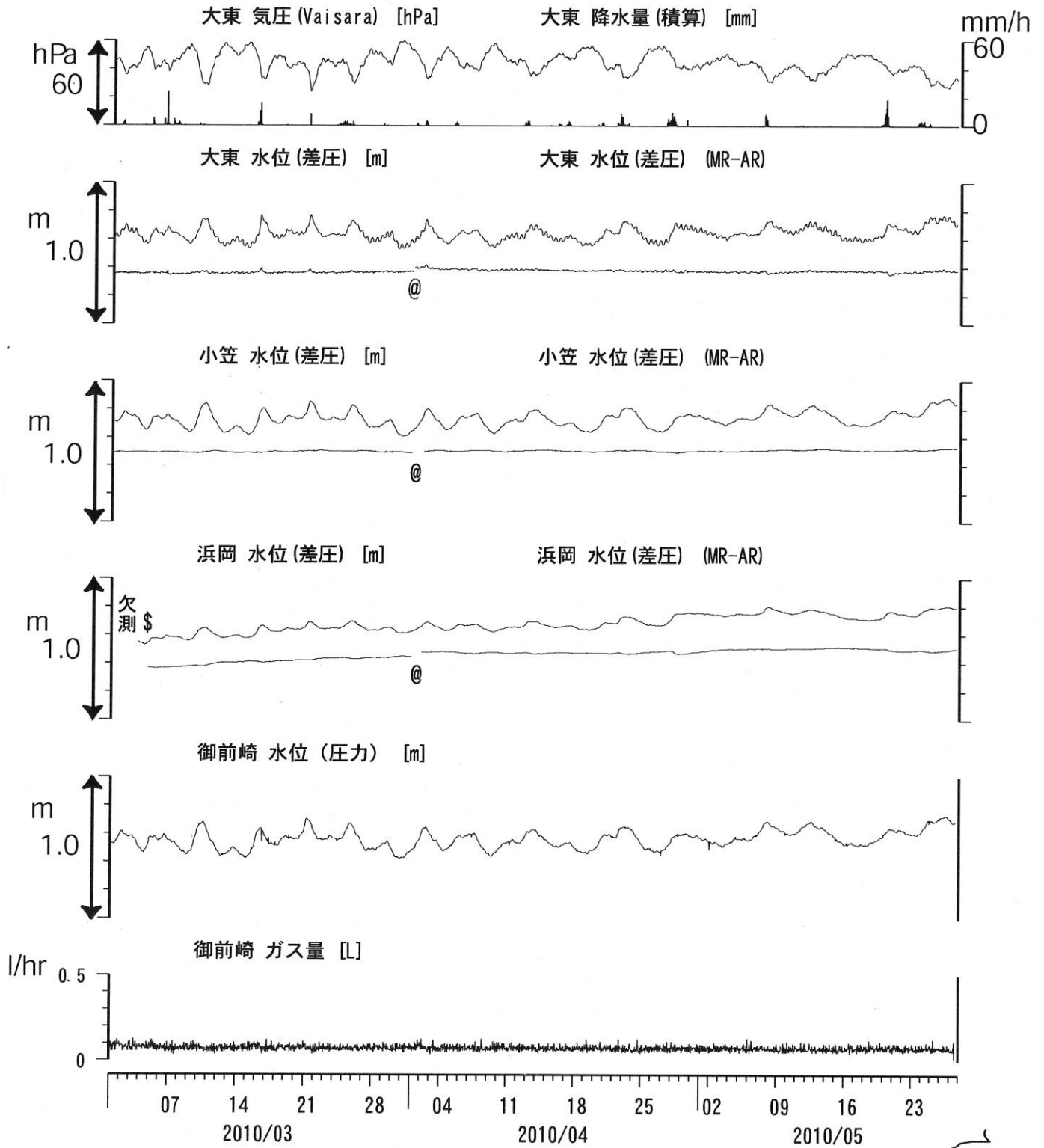
東海地域中部（榛原・草薙）長期（時間値）  
 (2008/06/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)



コメント：\*；雨量補正不十分。？；原因不明。  
 静岡空港建設工事が2002年7月から2008年5月まで  
 榛原で断続的に行われていた。  
 歪N226成分が2009年6月16日の雷で故障した。  
 草薙2の水位は2009年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。

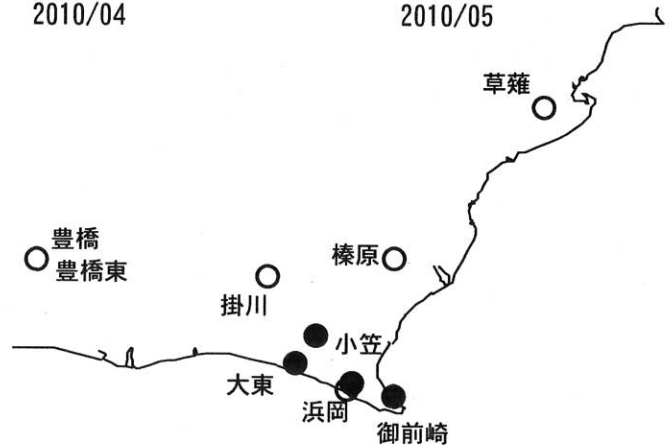


東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)  
 (2010/03/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)



コメント:

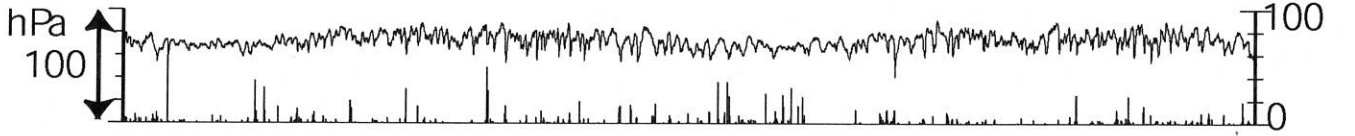
\*;雨量補正不十分, \$:保守. ?;不明.  
 @;月初めの補正値のギャップは,  
 解析プログラムの見かけ上のものである.



東海地域南部 地下水観測結果 長期 (時間値)  
 (2008/06/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)

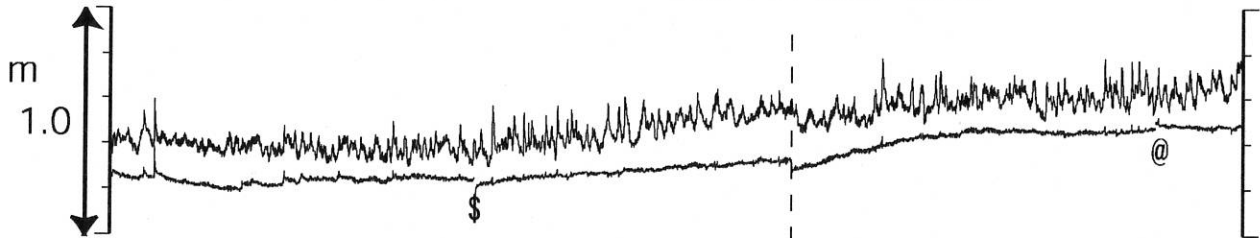
大東 気圧 [hPa] 大東 雨量 [mm] 大東 雨量 [mm]

mm/h



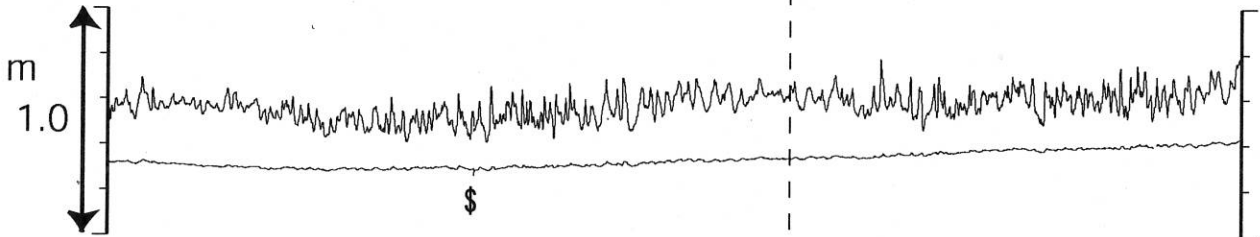
大東 水位 (圧力)

大東 水位 (圧力) (MR-AR)



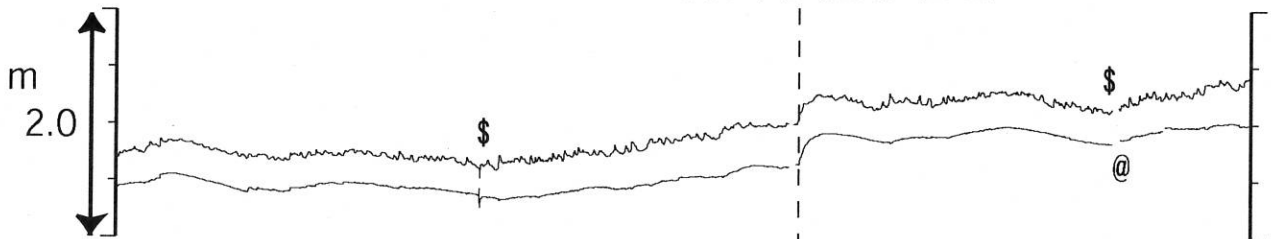
小笠 水位 (圧力)

小笠 水位 (圧力) (MR-AR)

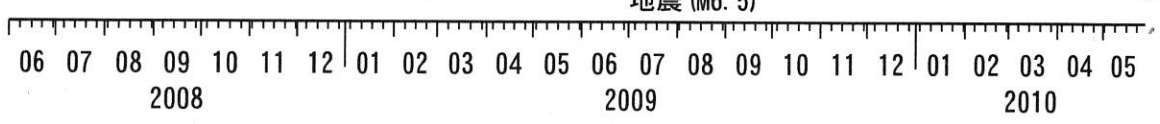
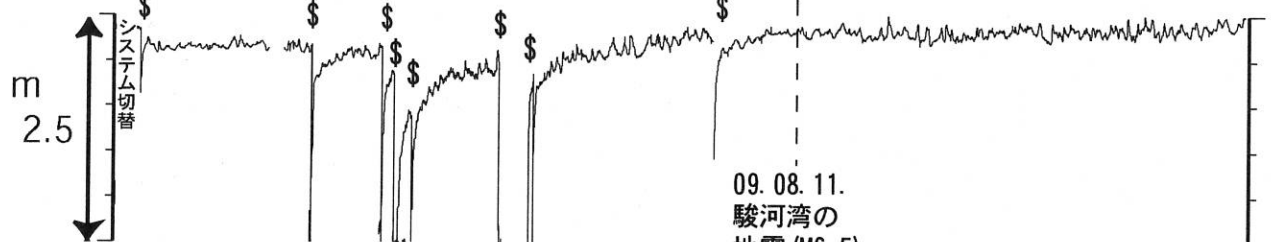


浜岡 水位 (圧力)

浜岡 水位 (圧力) (MR-AR)



御前崎 水位 (圧力) [m]



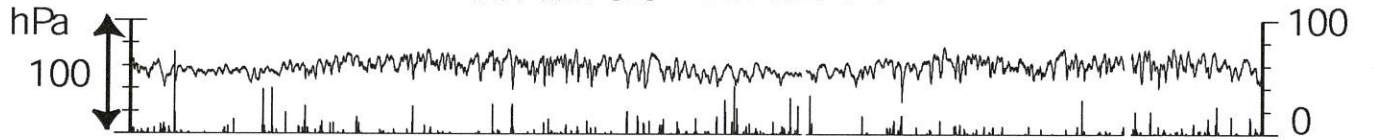
コメント:

\*;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。

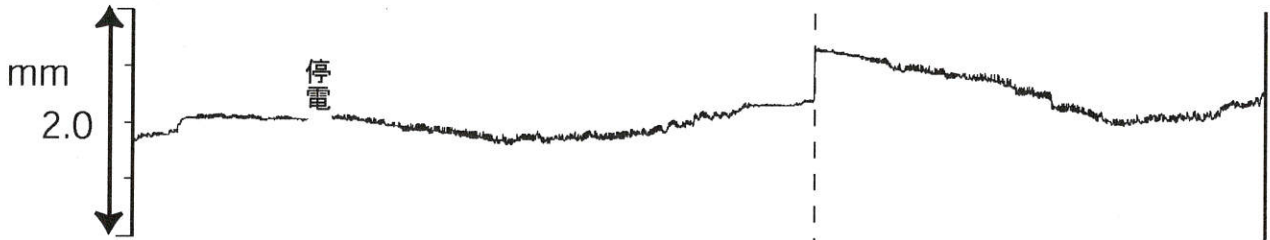


# 浜岡沈下・水位（時間値） （2008/06/01 00:00 - 2010/05/28 00:00）

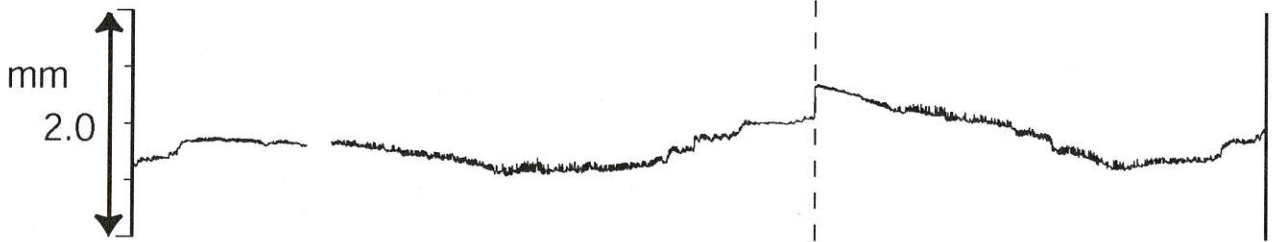
浜岡 気圧 [hPa] 浜岡 雨量 [mm] 浜岡 雨量 [mm]



浜岡210m井 沈下 [mm]



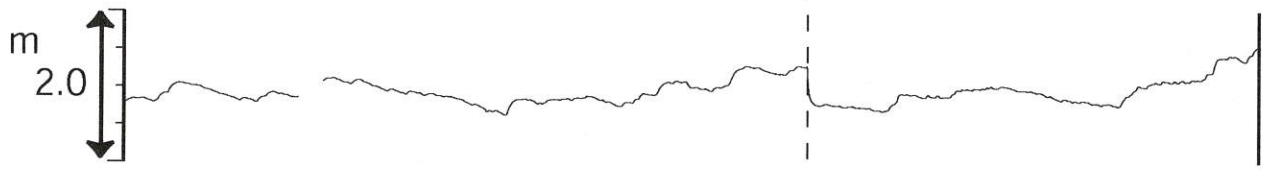
浜岡55m井 沈下 [mm]



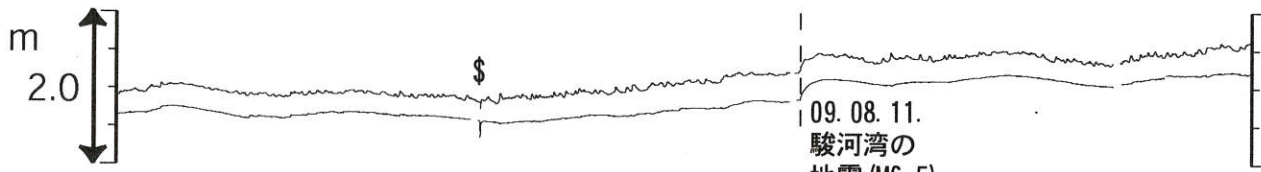
浜岡210m井 水位 [m]



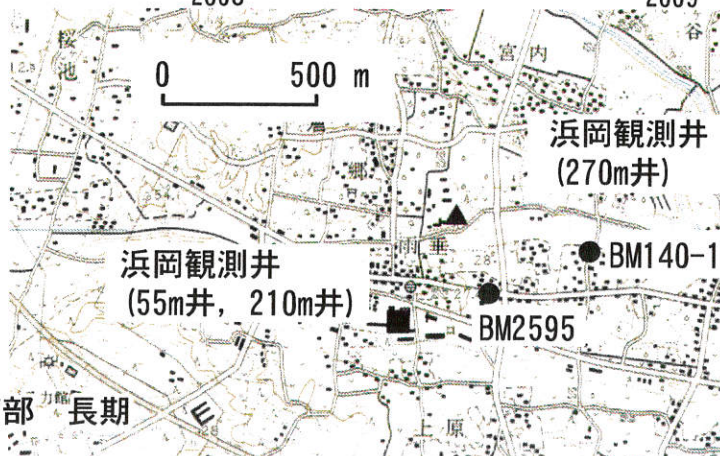
浜岡55m井 水位 [m]



浜岡270m井 水位（圧力・合成）[m] 浜岡270m井 水位（圧力・合成）(MR-AR)



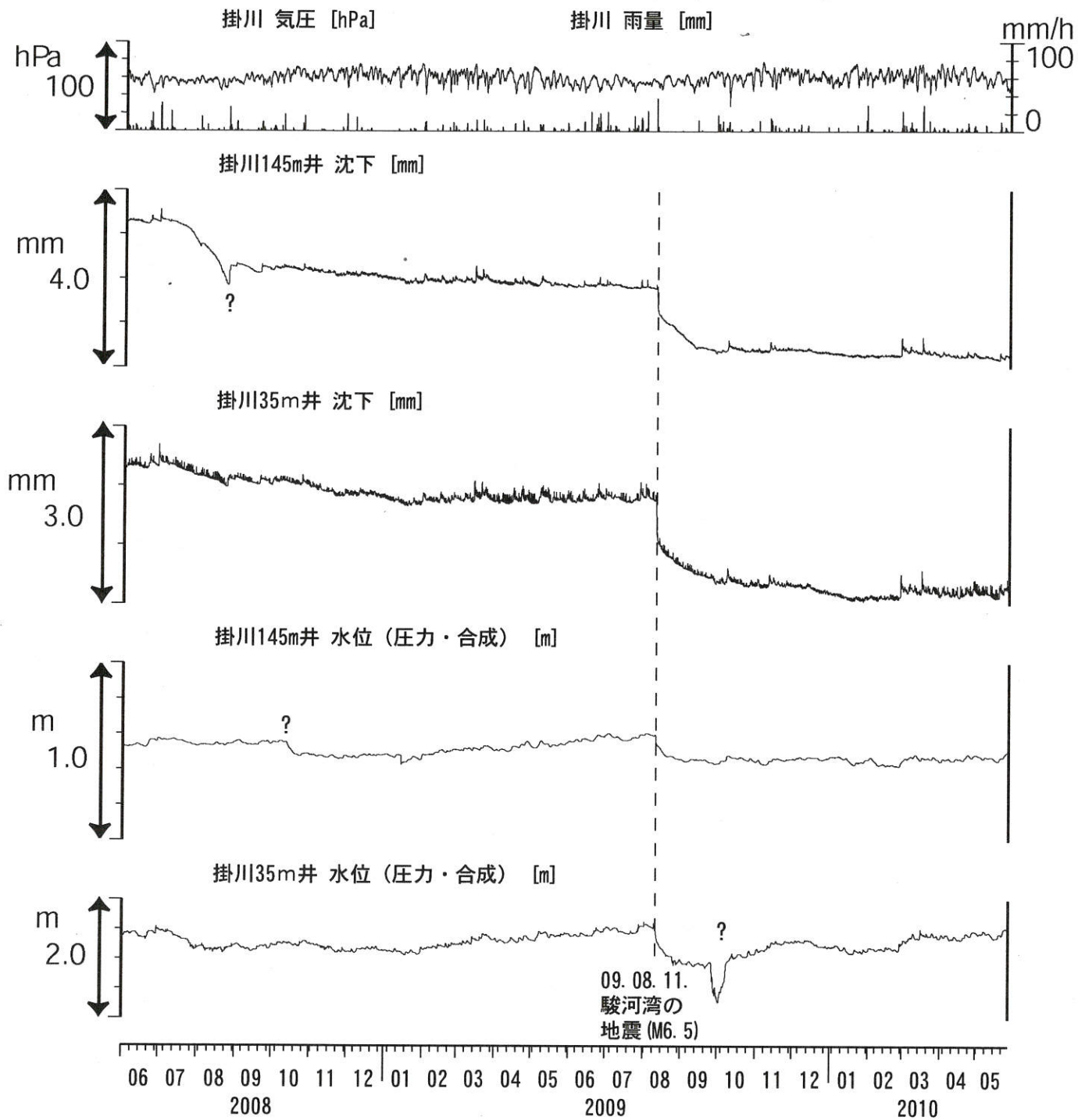
06 07 08 09 10 11 12 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 01 02 03 04 05  
2008 2009 2010



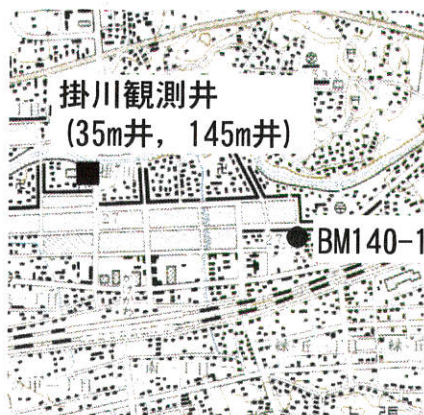
コメント：\$;保守.



# 掛川沈下・水位（時間値） (2008/06/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)



コメント：\$;保守.  
?;原因不明.



0 500 m





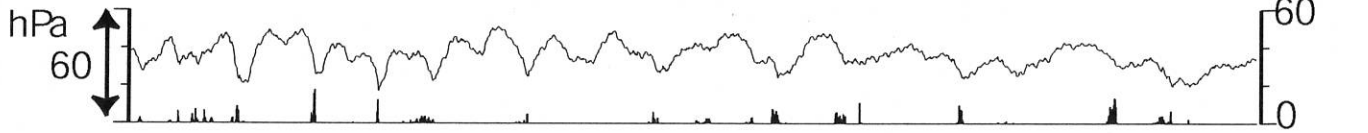
東海地域西部（豊橋・豊橋東）中期（時間値）

(2010/03/01 00:00 - 2010/06/01 00:00)

豊橋 気圧 [hPa]

豊橋 雨量 (強度) [mm]

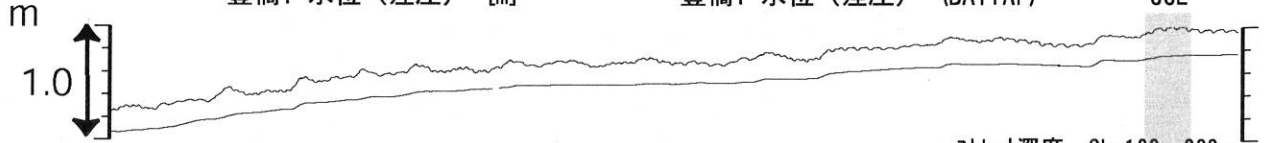
mm/h



豊橋1 水位 (差圧) [m]

豊橋1 水位 (差圧) (BAYTAP)

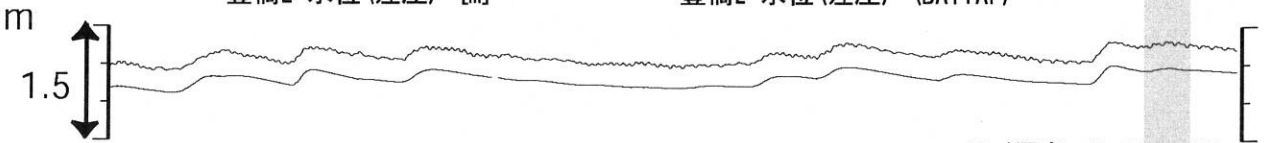
SSE



ストレーナ深度 GL-180~200m

豊橋2 水位 (差圧) [m]

豊橋2 水位 (差圧) (BAYTAP)



ストレーナ深度 GL-135~150m

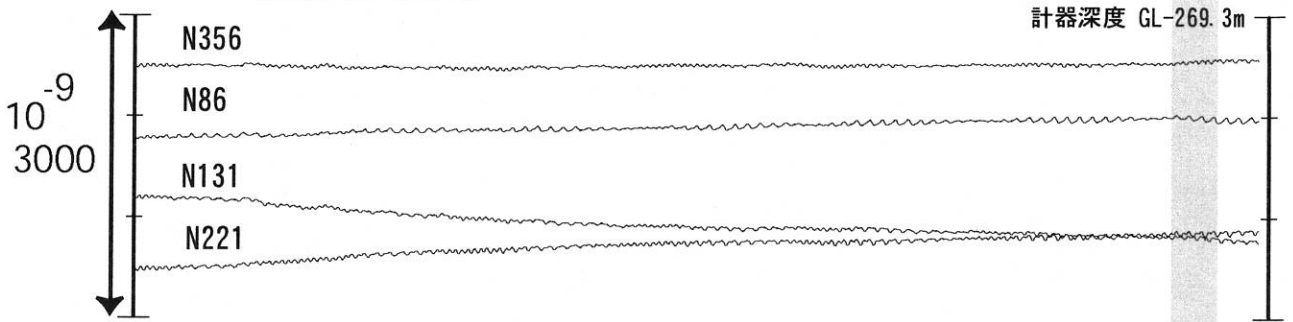
豊橋東 水位 (差圧) [m]



ストレーナ深度 GL-185.9~207.8m

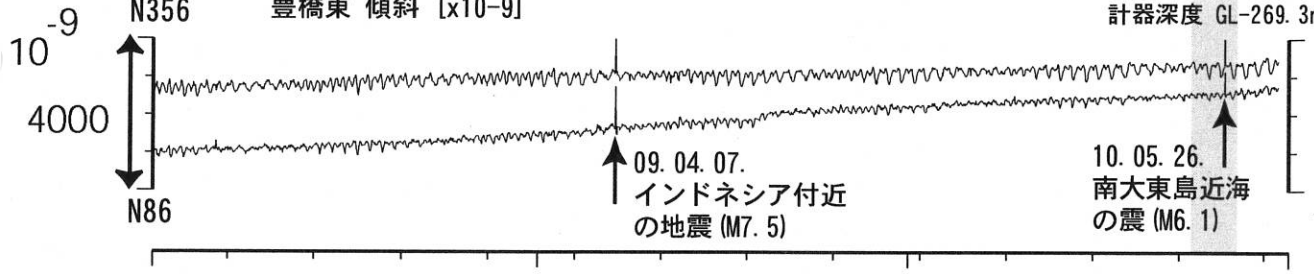
豊橋東 歪 [x10<sup>-9</sup>]

計器深度 GL-269.3m



豊橋東 傾斜 [x10<sup>-9</sup>]

計器深度 GL-269.3m

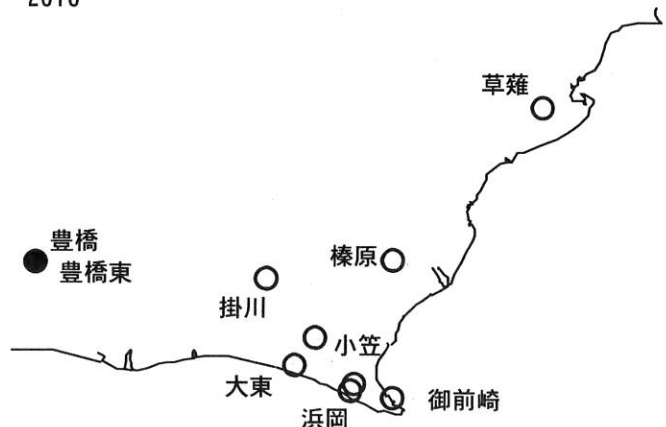


03

04  
2010

05

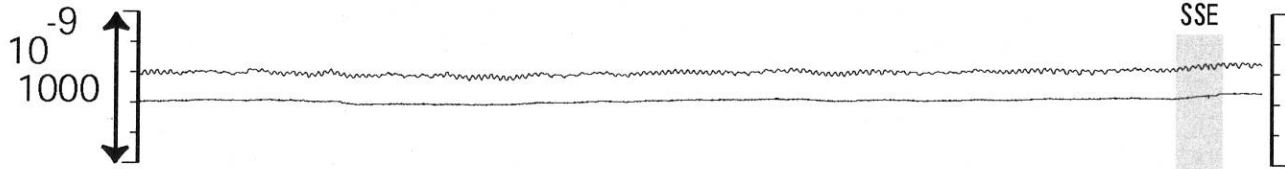
コメント: \$; 保守. ?; 原因不明.



東海地域西部 (豊橋東 歪) 中期 (時間値)  
 (2010/03/01 00:00 - 2010/06/01 00:00)

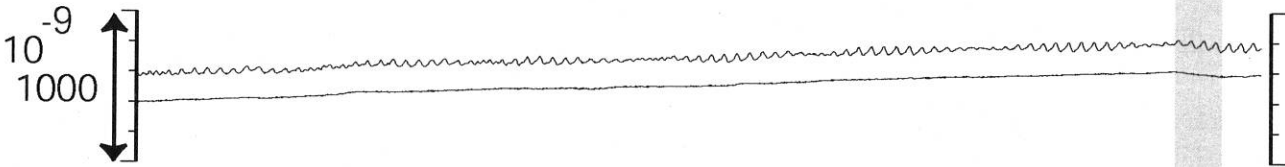
豊橋東 歪 N356E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N356E (BAYTAP)



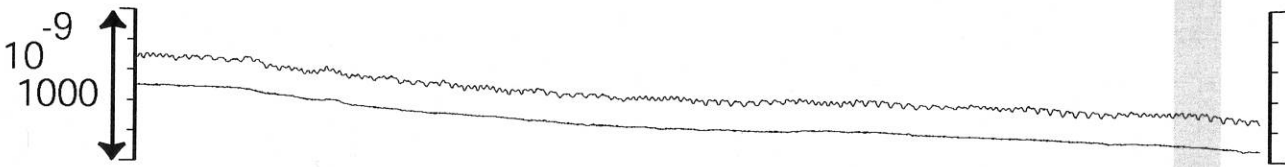
豊橋東 歪 N86E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N86E (BAYTAP)



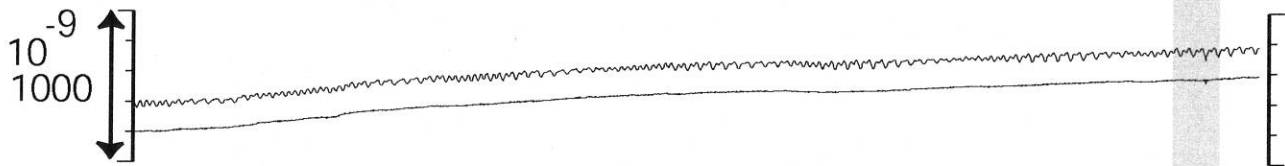
豊橋東 歪 N131E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N131E (BAYTAP)



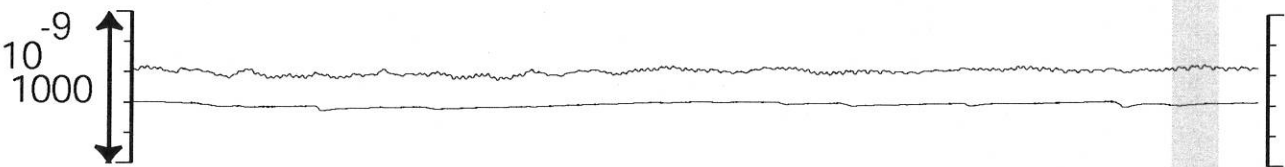
豊橋東 歪 N221E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N221E (BAYTAP)

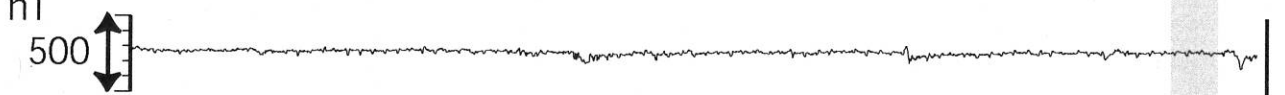


豊橋東 歪 鉛直 [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 鉛直 (BAYTAP)



豊橋東 磁力 N356E [nT]



豊橋東 歪計温度 (水晶式) [deg. C]



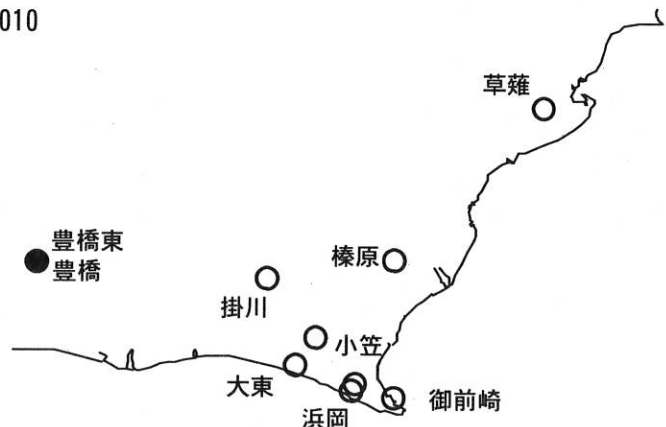
計器深度 GL-269. 3m

03

04  
2010

05

コメント: \$;保守. ?;原因不明.

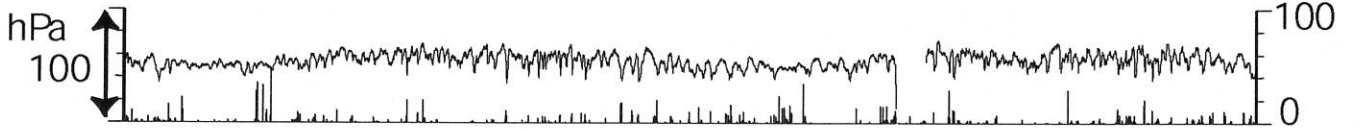


東海地域西部（豊橋・豊橋東）長期（時間値）  
 (2008/06/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)

豊橋 気圧 [hPa]

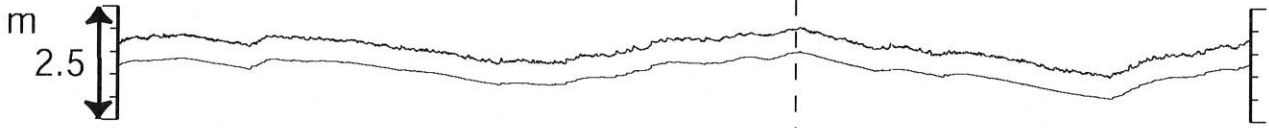
豊橋 雨量 [mm]

mm/h



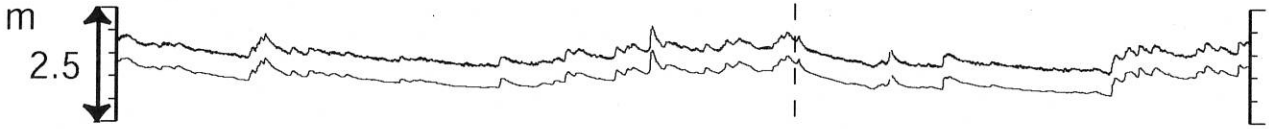
豊橋1 水位 [m]

豊橋1 水位 (BAYTAP)



豊橋2 水位 [m]

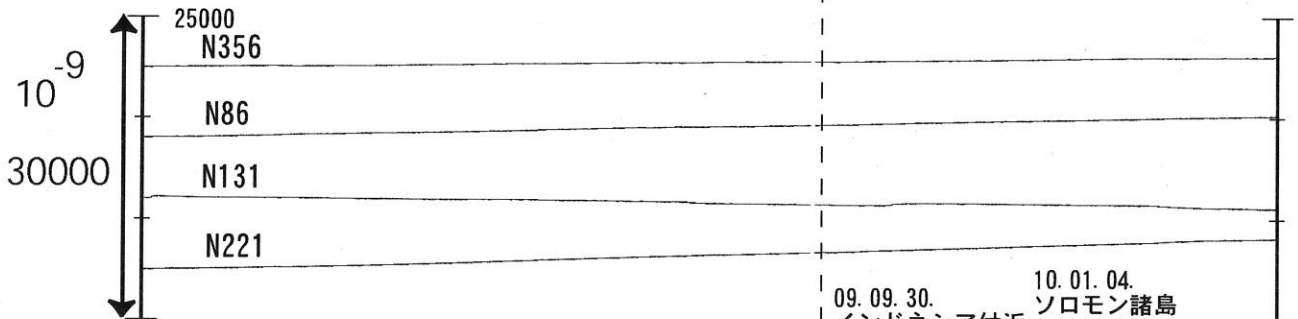
豊橋2 水位 (BAYTAP)



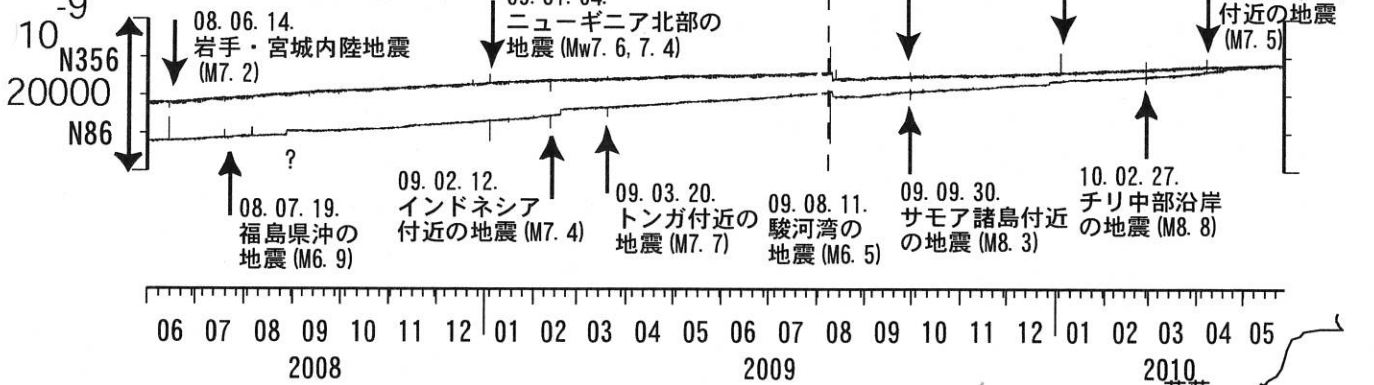
豊橋東 水位 [m]



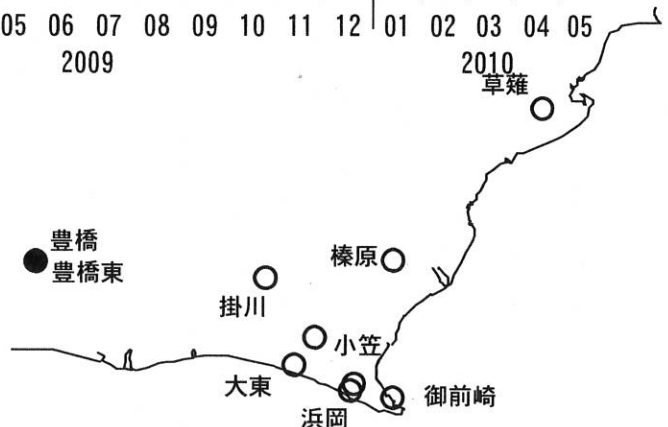
豊橋東 歪 [x10<sup>-9</sup>]



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)  
 (2008/06/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)

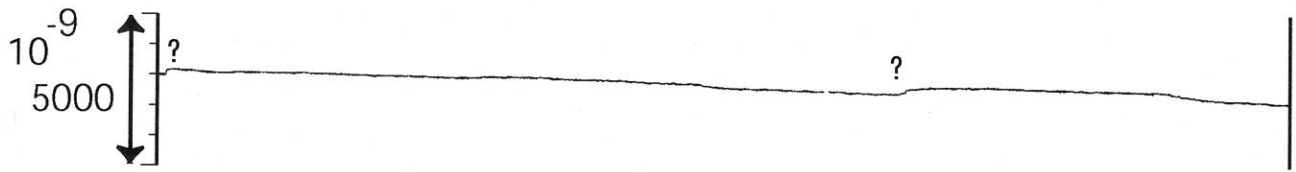
豊橋東 歪 N356E [x10<sup>-9</sup>]



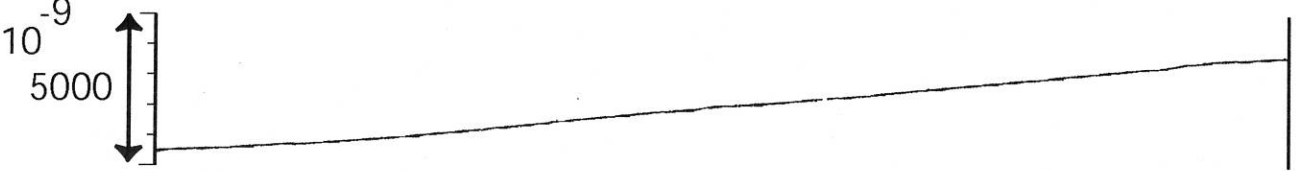
豊橋東 歪 N86E [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 歪 N131E [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 歪 N221E [x10<sup>-9</sup>]



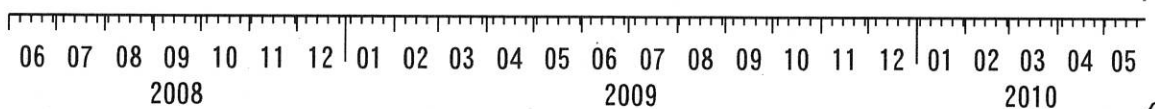
豊橋東 歪 鉛直 [x10<sup>-9</sup>]



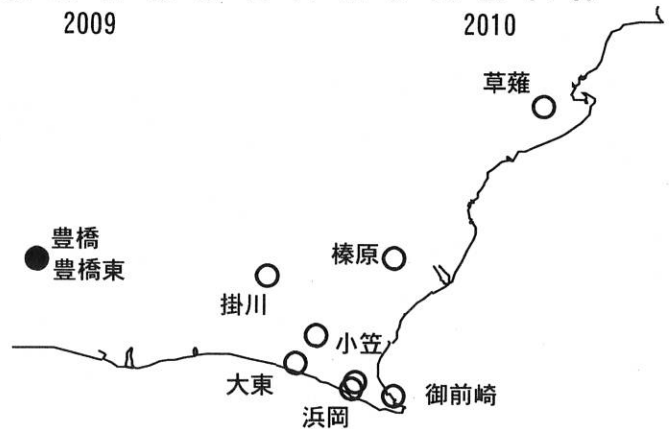
豊橋東 磁力 [nT]



豊橋東 歪計温度 (水晶式) [deg. C]



コメント: \$; 保守. ?; 原因不明.

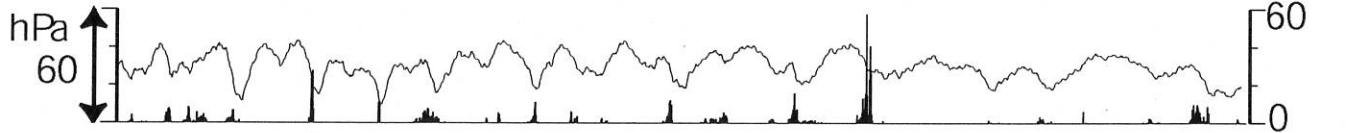


# 伊豆半島東部 地下水位・自噴量 中期 (時間値)

(2010/03/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)

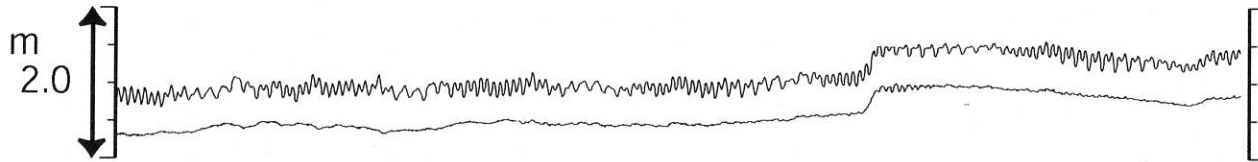
冷川南 気圧 (円筒) [hPa]

大室山北 雨量 [mm]



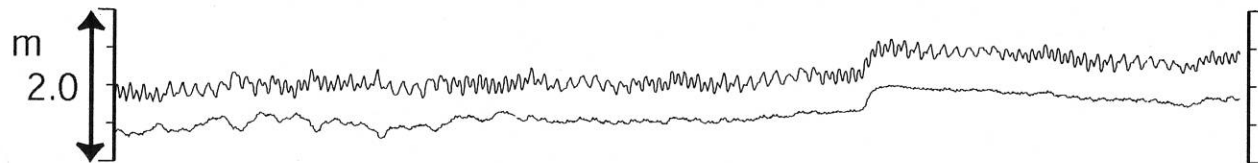
松原174号井 水位 (圧力m) [m]

松原174号井 水位 (圧力m) (BAYTAP)



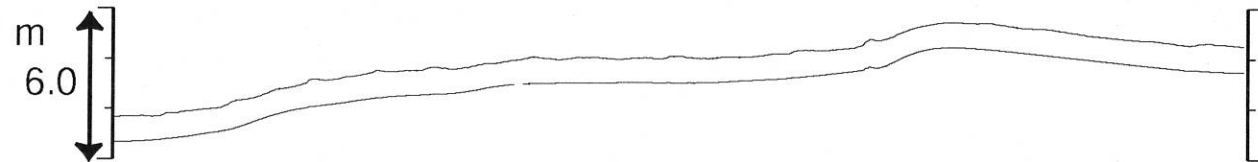
江戸屋 水位 (圧力) [m]

江戸屋 水位 (圧力) (BAYTAP)



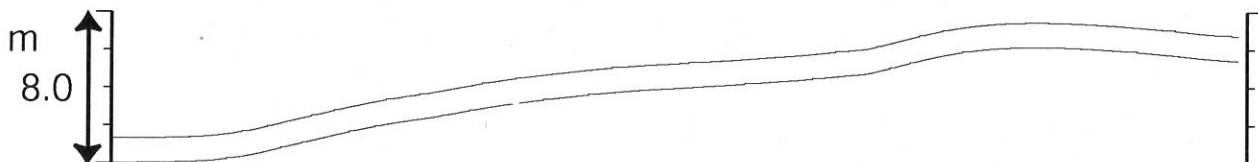
大室山北 水位 (圧力・合成) [m]

大室山北 水位 (圧力・合成) (MR-AR)



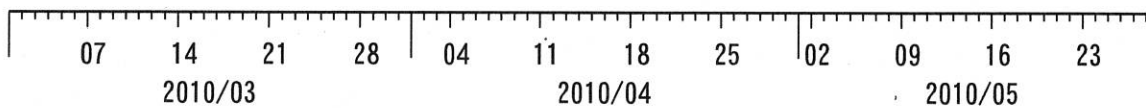
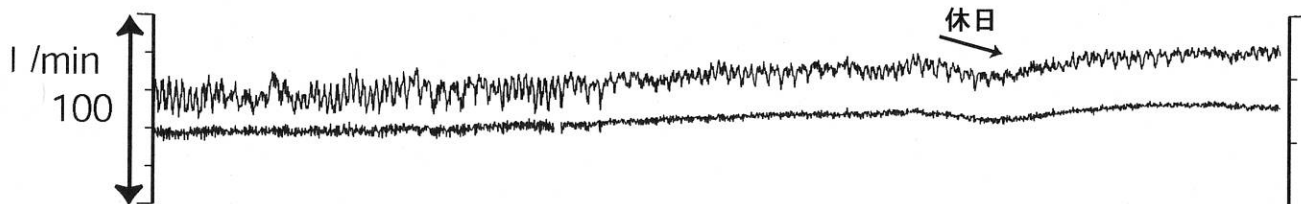
冷川南 水位 (圧力・合成) [m]

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)



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

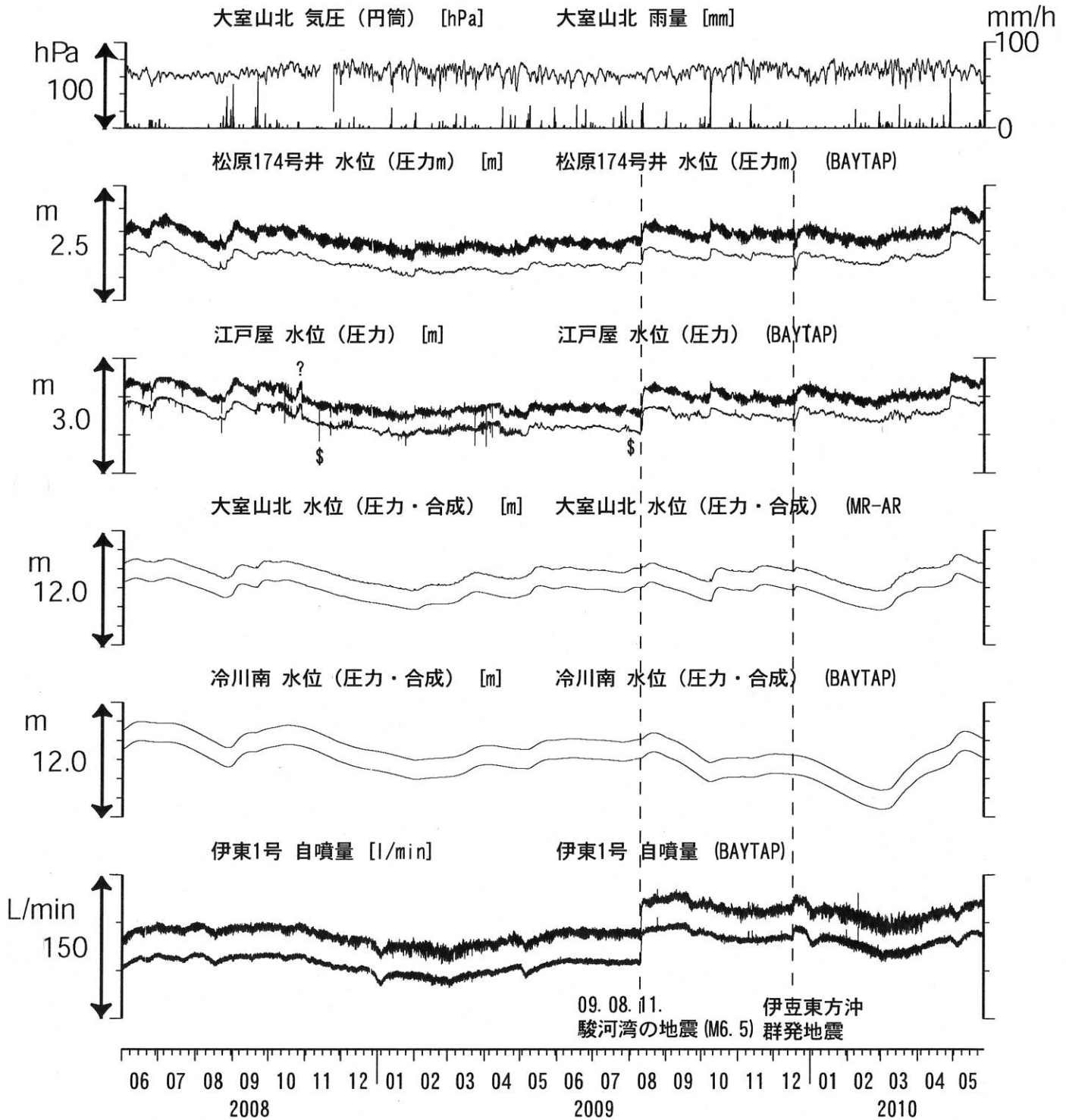
温泉使用量が増加するため、自噴量が減少する.



# 伊豆半島東部 地下水位・自噴量 長期 (時間値)

(2008/06/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)

大室山北 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.

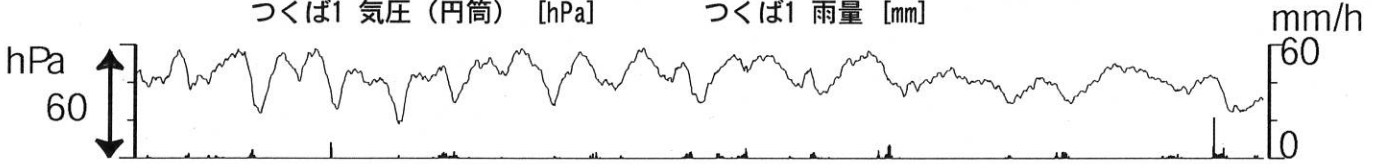
江戸屋の水位が2008年4月中旬以降乱れているが、水位計の不具合が原因と思われる.

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)  
 (2010/03/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)

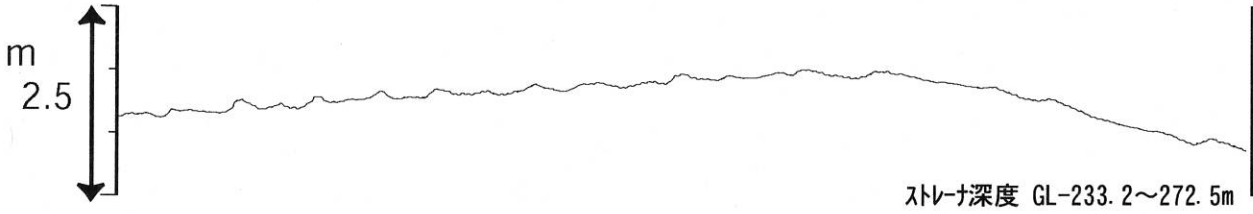
つくば1 気圧 (円筒) [hPa]      つくば1 雨量 [mm]



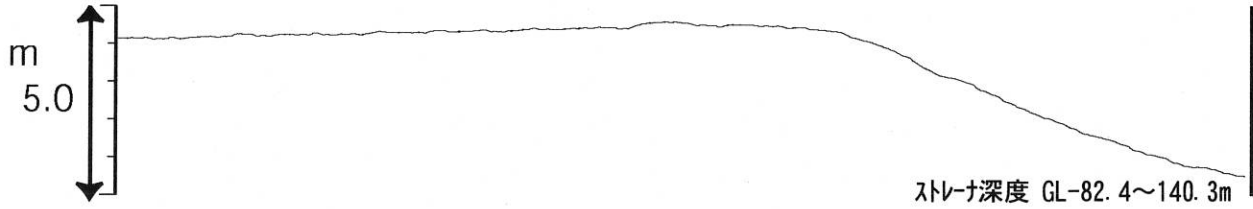
つくば1 水位 (圧力・合成) [m]



つくば2 水位 (圧力・合成) [m]

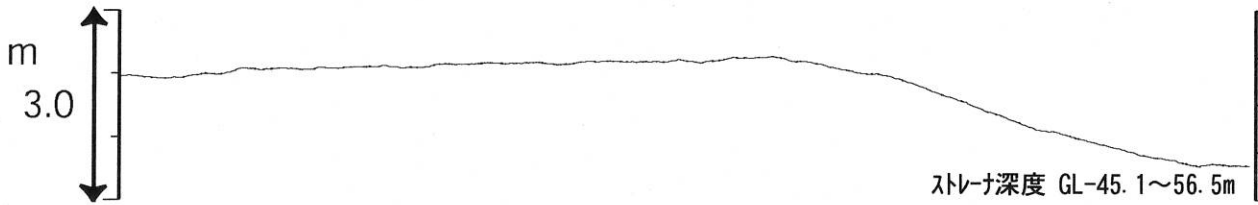


つくば3 水位 (圧力・合成) [m]



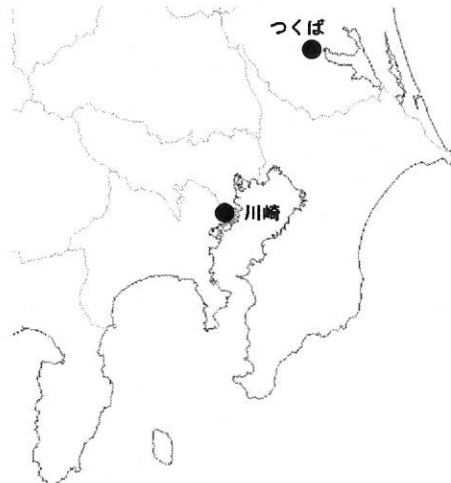
つくば4 水位 (圧力) [m]

つくば4 水位 (圧力・単) (BAYTAP)



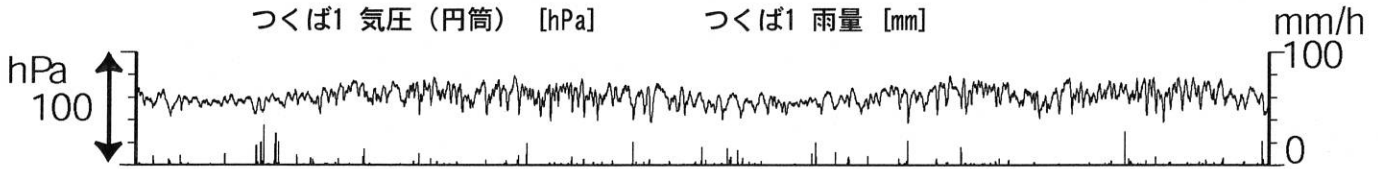
コメント: \$; 保守.

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。

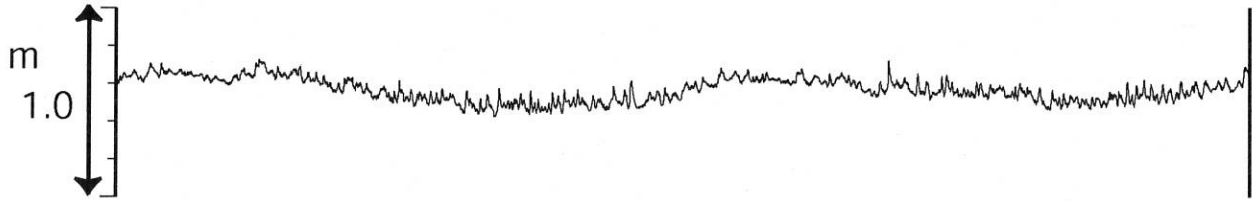


関東地域 地下水観測結果 長期 (時間値)  
 (2008/06/01 00:00 - 2010/05/28 00:00)

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]



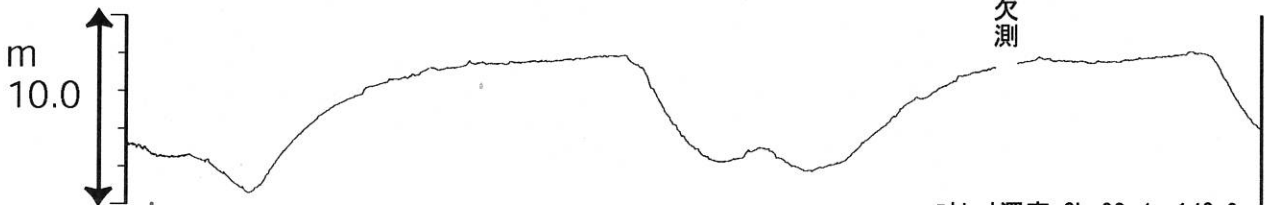
つくば2 水位 (圧力・合成) [m]

ストレナ深度 GL-565~582m



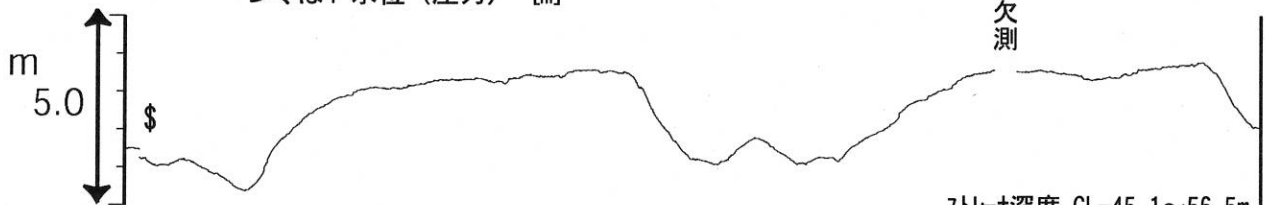
つくば3 水位 (圧力・合成) [m]

ストレナ深度 GL-233.2~272.5m

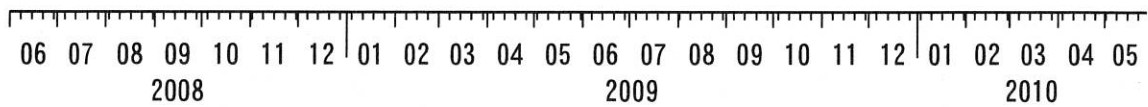


つくば4 水位 (圧力) [m]

ストレナ深度 GL-82.4~140.3m



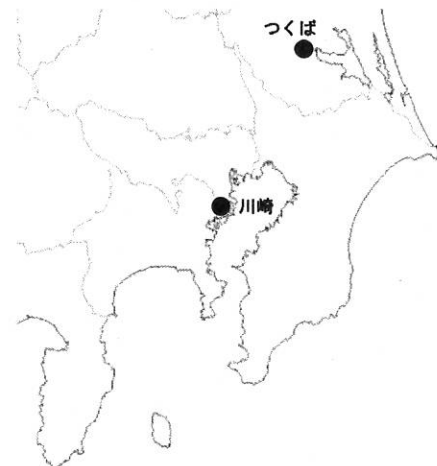
ストレナ深度 GL-45.1~56.5m



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.

2009年12月7日~22日はつくば3, 4の井戸を  
 使った実験を行っているため水位は欠測.



# ★2010年5月の紀伊半島での深部低周波微動と地殻歪変化

産業技術総合研究所

2010年5月、紀伊半島にて深部低周波微動が発生した。それらの活動に伴う地殻歪変化を検出し、短期的SSEの発生領域を推定した。それらの結果を報告する。

第1図は、産総研でのエンベロープ相関法による深部低周波微動の調査結果である。深部低周波微動は以下の通りであった。5月24日に三重県北部～中部の伊勢湾沿岸域で活動が活発化し始めた。その後、活動域は南方向に少し広がり、27日夜に収束した。和歌山県中部においても、26日午後から活動を開始し、27日夜に収束した。

第2図、第3図、第4図は、愛知県・滋賀県・三重県・和歌山県にある産総研の観測点での地殻歪変化のグラフである。歪のグラフは、潮汐解析プログラムBAYTAP-Gを用いて潮汐成分・大気圧応答・ランダムノイズ成分を除去した後、直線トレンド成分（安濃は2次曲線トレンド成分）を除去している。

観測された地殻歪変化から、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すプログラム）を用いて、短期的SSEの発生候補領域の推定を試みた。期間及び使用する観測点を下記のように分けて推定を行った。

## ① 5月24日 0時 - 26日 0時：第2、3図

この期間においては、地殻歪変化には5月23-24日の降雨が影響している。特に、飯高赤桶・海山では影響が大きく出ていると思われる。第2図と第3図の矢印の地殻歪成分を用いた場合、第5図のような推定結果になった。使用する観測点によって、推定される位置が異なっているが、いずれの場合も三重県北部～中部の伊勢湾沿岸域に短期的SSEの発生候補領域は存在している。これらの範囲は、深部低周波微動の主な活動域を含んでいる。

## ② 5月26日 0時 - 28日 0時：第2、3図

一部の観測点においては、地殻歪変化には5月23-24日の降雨の影響が残っているようである（主に、飯高赤桶・海山）。第2図と第3図の矢印の地殻歪成分を用いた場合、第6図のような推定結果になった。使用する観測点によって、推定される位置が異なっている。伊勢湾周辺および三重県中部に短期的SSEの発生候補領域は存在している。これらの範囲は、深部低周波微動の主な活動域を含んでいる。

## ③ 5月26日 昼頃 - 28日 0時：第4図

井内浦では、地殻歪変化が見られるが、三重県中部での活動と和歌山県中部での活動が足し合わされていると思われる。本宮三越では5月中旬のステップ状の変化の影響があり、明確に和歌山県中部での活動による地殻歪変化とは言えないと考える。串本津荷においては明瞭な変化は見られない。HITEQによる短期的SSEの発生候補領域の推定は行っていない。

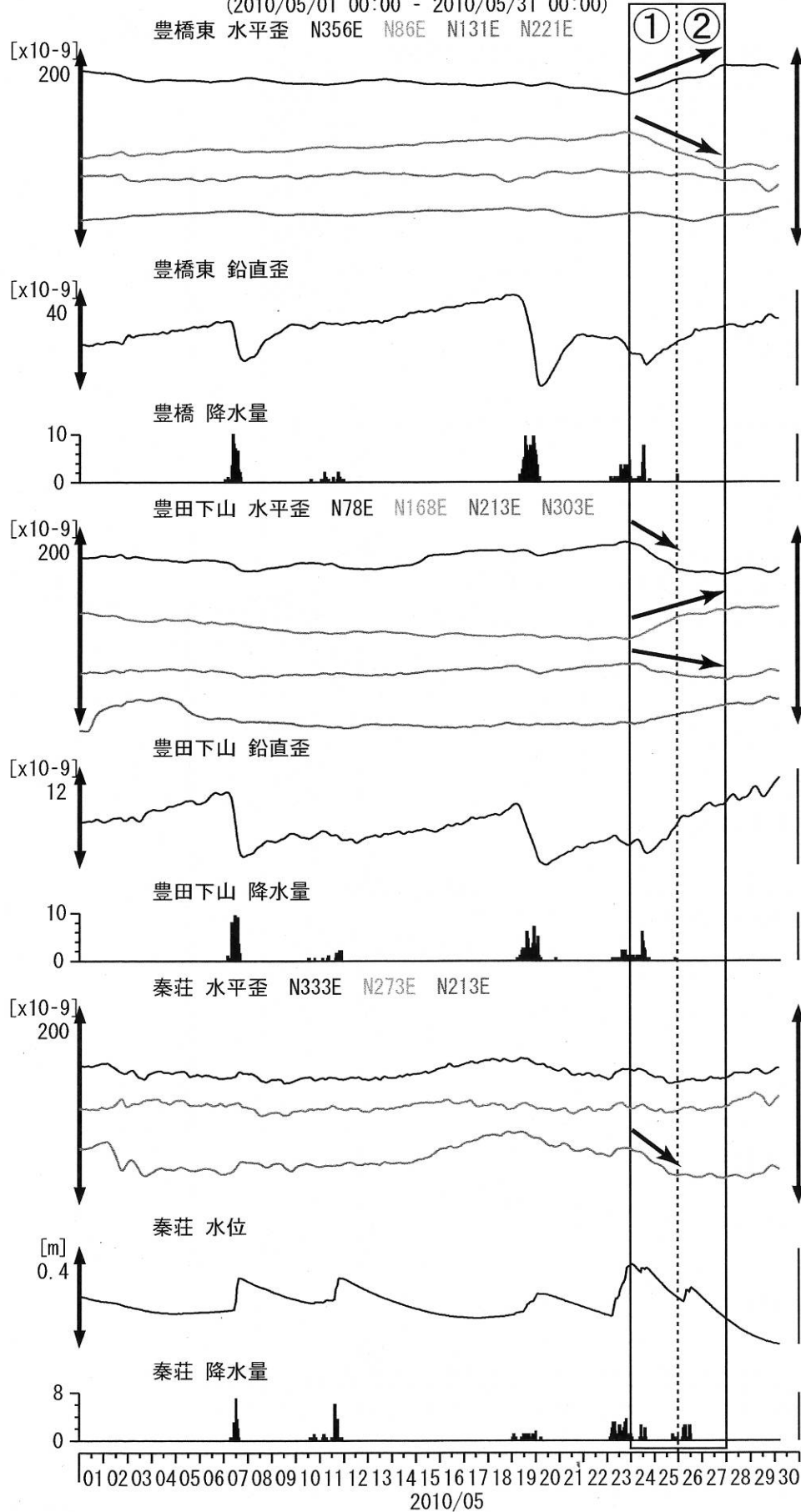
第7図は、2008年11月に三重県中部付近で深部低周波微動が活動した時の愛知県・滋賀県にある産総研の観測点での地殻歪変化のグラフである。第2図と比較すると、豊橋東・豊田下山においては、今回と非常に似た地殻歪変化であった。第8図は2008年11月の深部低周波微動の調査結果である。2010年5月の例よりも南寄りの三重県中部から活動が始まっていた。豊橋東・豊田下山の地殻歪は微動開始から1日遅れて変化が見られたが、これは微動活動の開始位置の違いのためと思われる。

2008年11月の活動においては、防災科学技術研究所が三重県北部の伊勢湾沿岸域において超低周波地震が発生していたと報告していた。2010年5月の活動において、超低周波地震が発生していたかどうか現時点では不明である。

産総研でのエンベロープ相関法においては、防災科研Hi-net、気象庁、東京大学、名古屋大学の地震波形記録を使用しました。気象庁・気象研究所の方々には、プログラムHITEQの使用許可に加えて、使用方法も教えて頂きました。ここに記して感謝します。

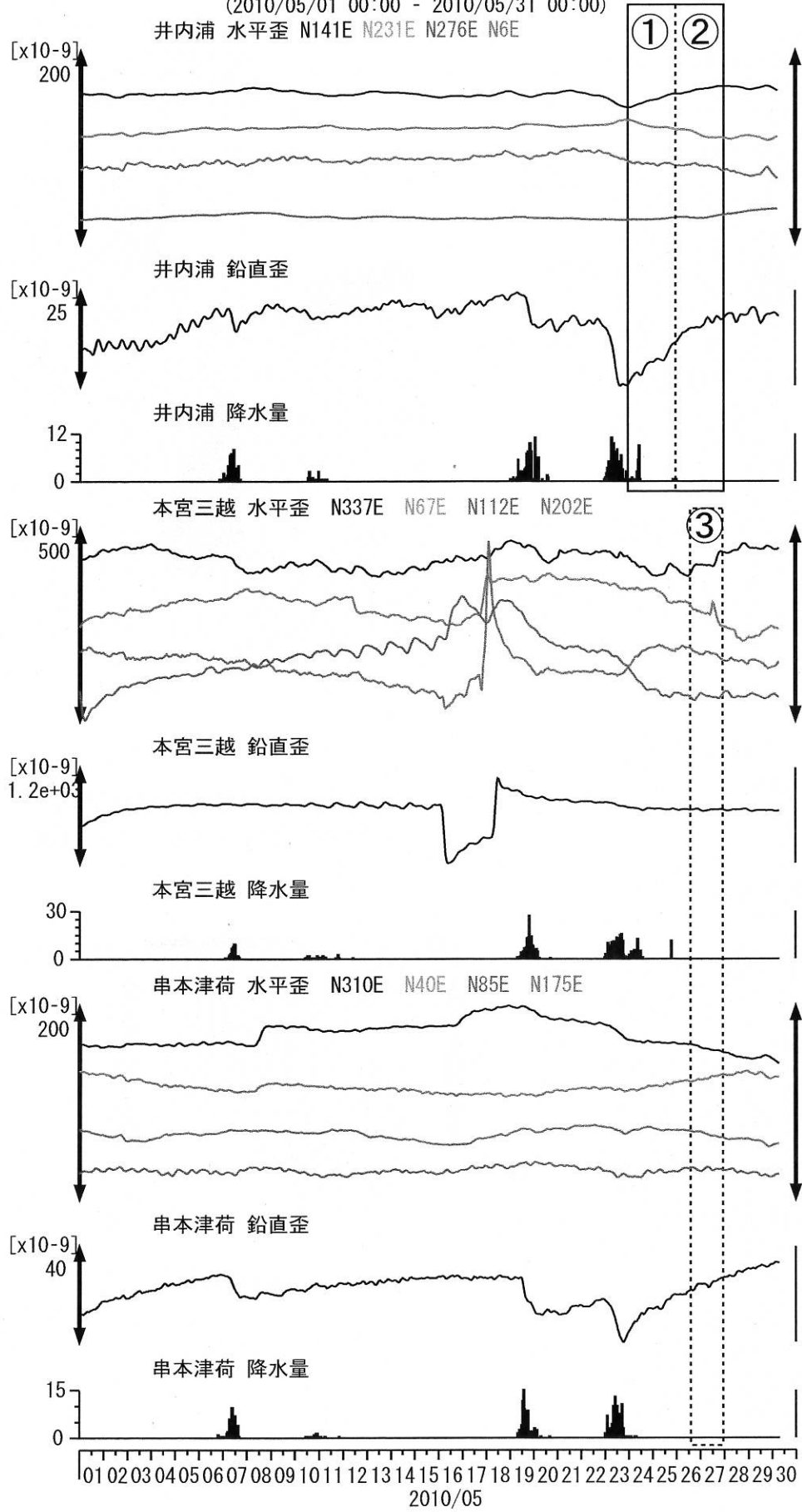
豊橋東TYE 豊田下山TYS 秦荘HTS (時間値)  
 (2010/05/01 00:00 - 2010/05/31 00:00)

(2010年5月)



第2図

井内浦ICU 本宮三越HGM 串本津荷KST (時間値) (2010年5月)  
 (2010/05/01 00:00 - 2010/05/31 00:00)

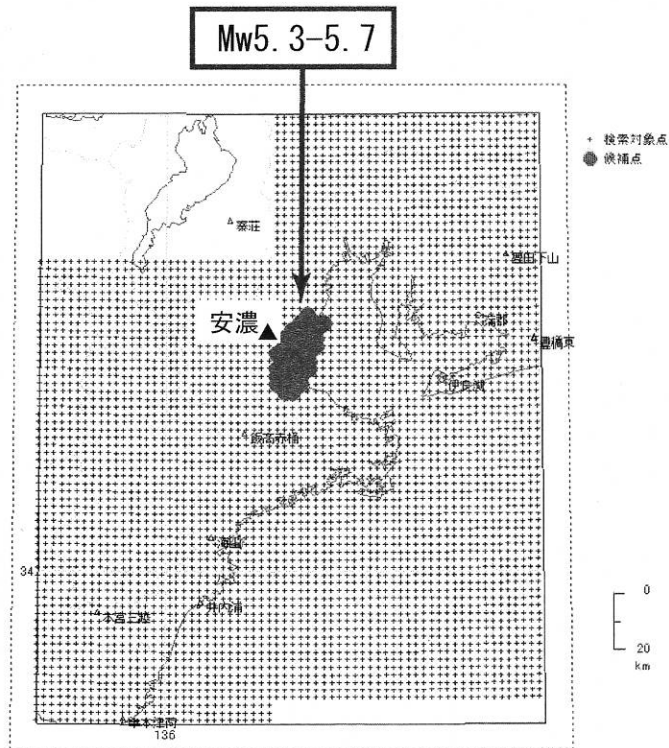
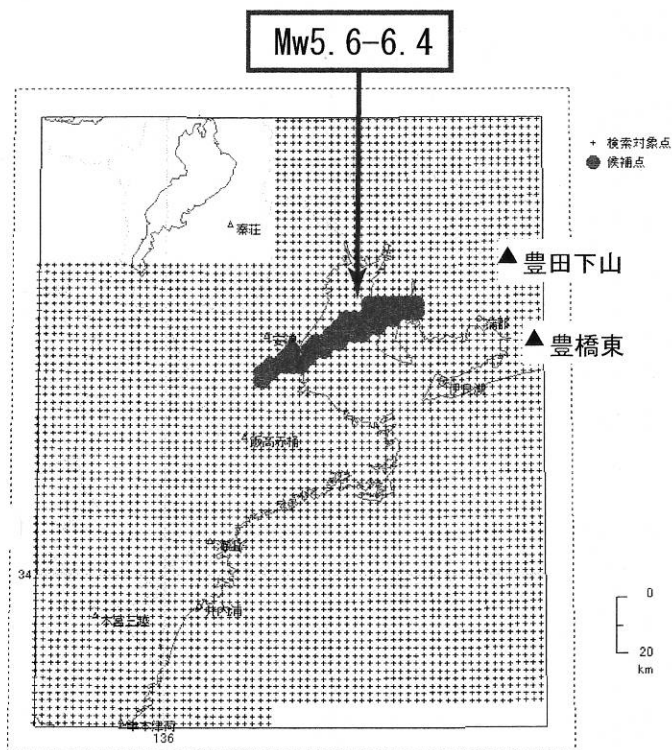


第4図



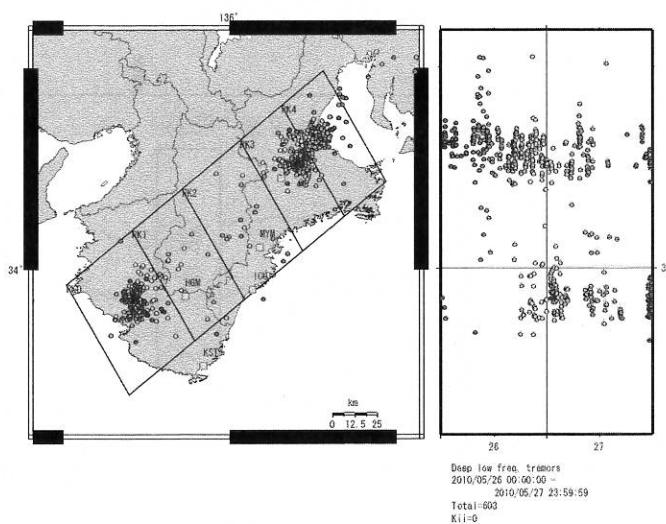
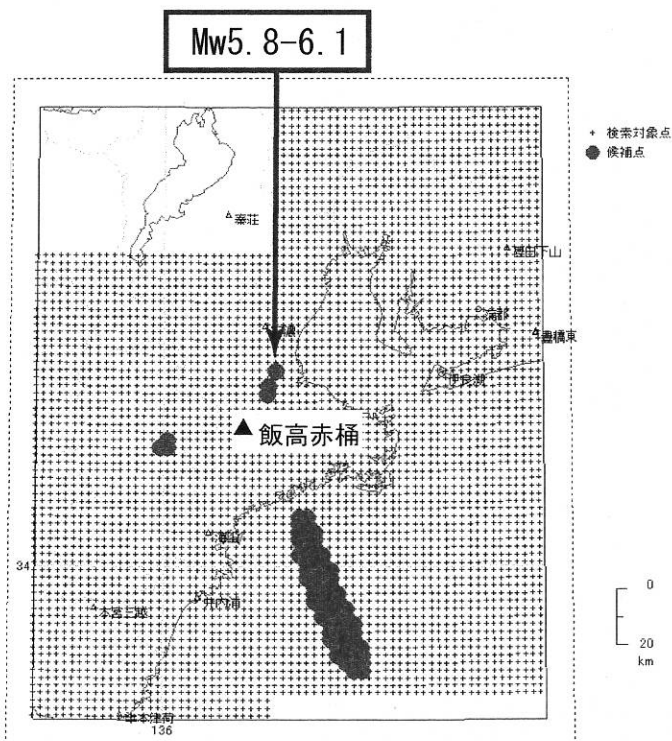
② 5月26日 0時 - 28日 0時  
 豊橋東のN356E, N86E  
 豊田下山のN168E, N213E  
 を用いた推定結果

② 5月26日 0時 - 28日 0時  
 安濃の水平歪 4 成分  
 を用いた推定結果



② 5月26日 0時 - 28日 0時  
 飯高赤桶の水平歪 4 成分  
 を用いた推定結果

産総研による深部低周波微動  
 2010年5月26日 0時 - 28日 0時



第 6 図 HITEQによる短期的SSEの発生候補領域の推定結果

# 産総研による深部低周波微動 (2008年11月)

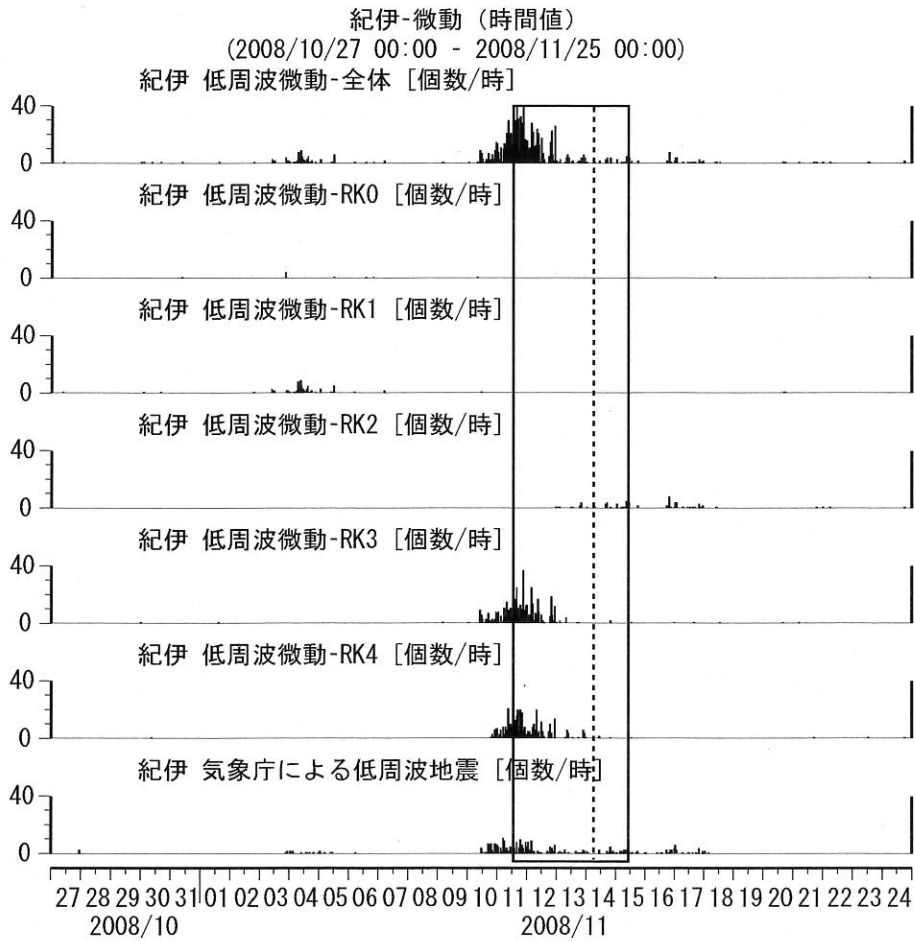
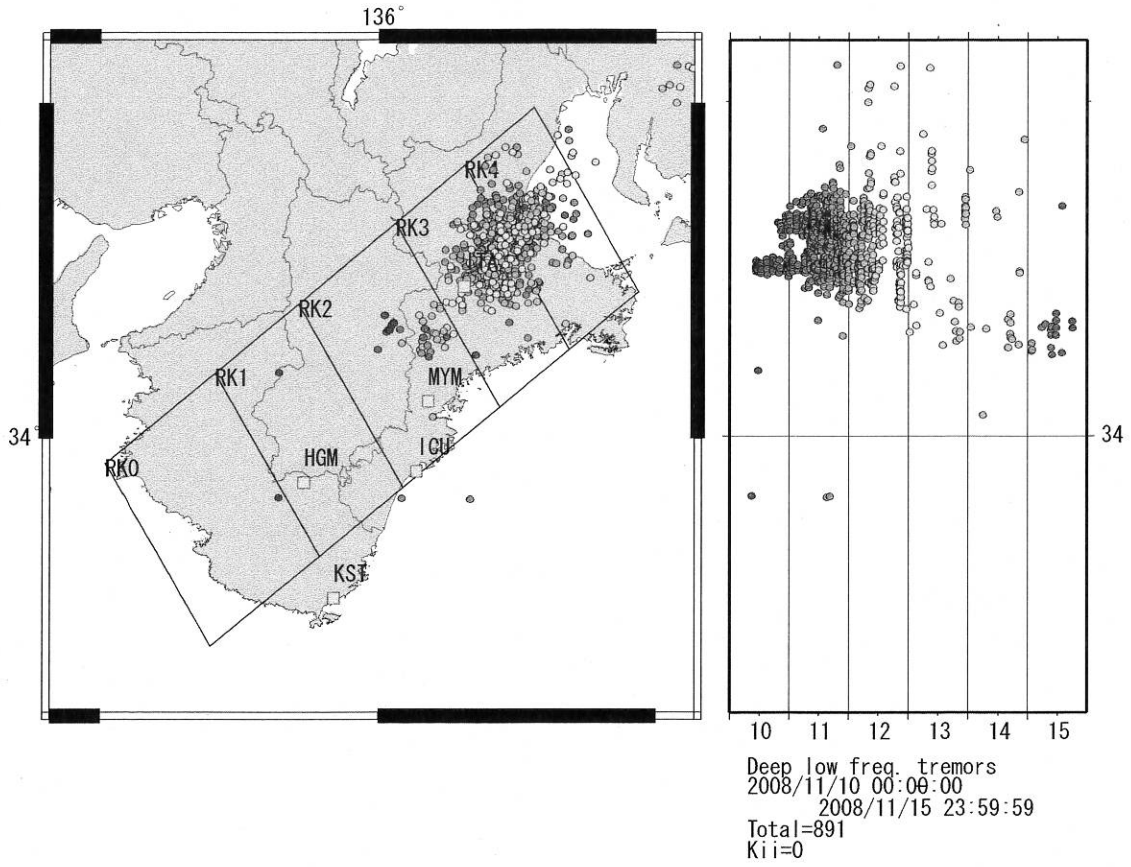
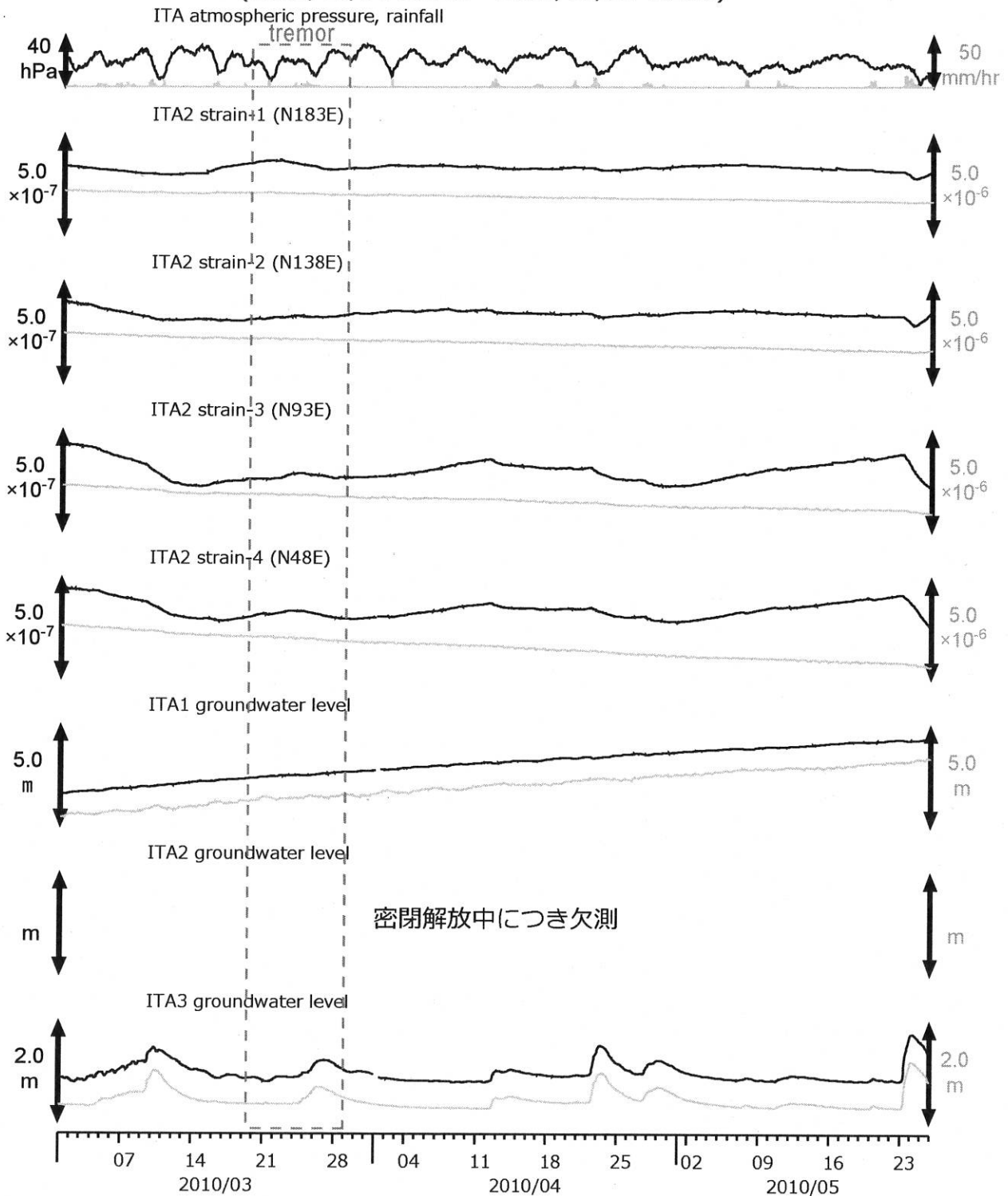
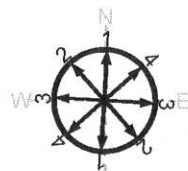


図1: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: ITA (時間値)  
(2010/03/01 00:00 - 2010/05/26 00:00)



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。ITA1の水位(圧)上昇は、保守に伴う密閉開放・再密閉に伴う。



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

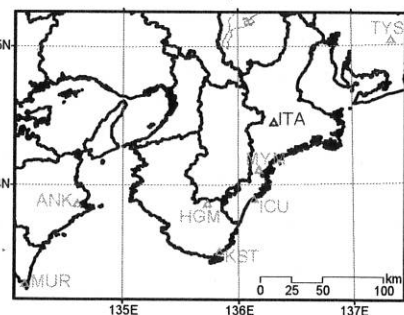
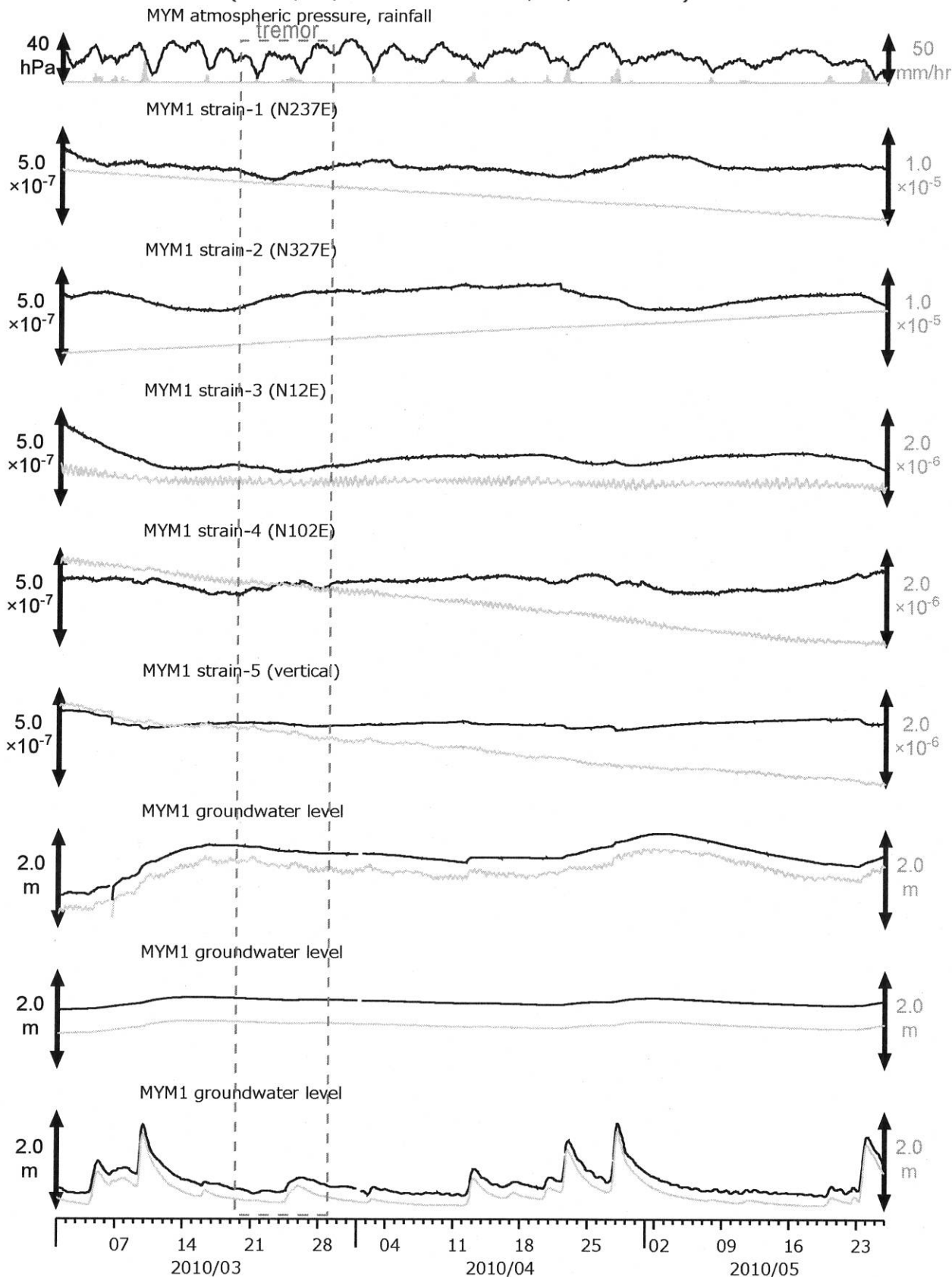


図2: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: MYM (時間値)  
(2010/03/01 00:00 - 2010/05/26 00:00)



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]
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

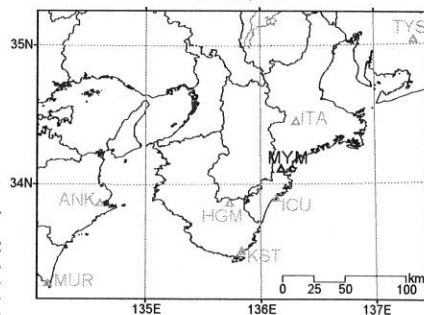
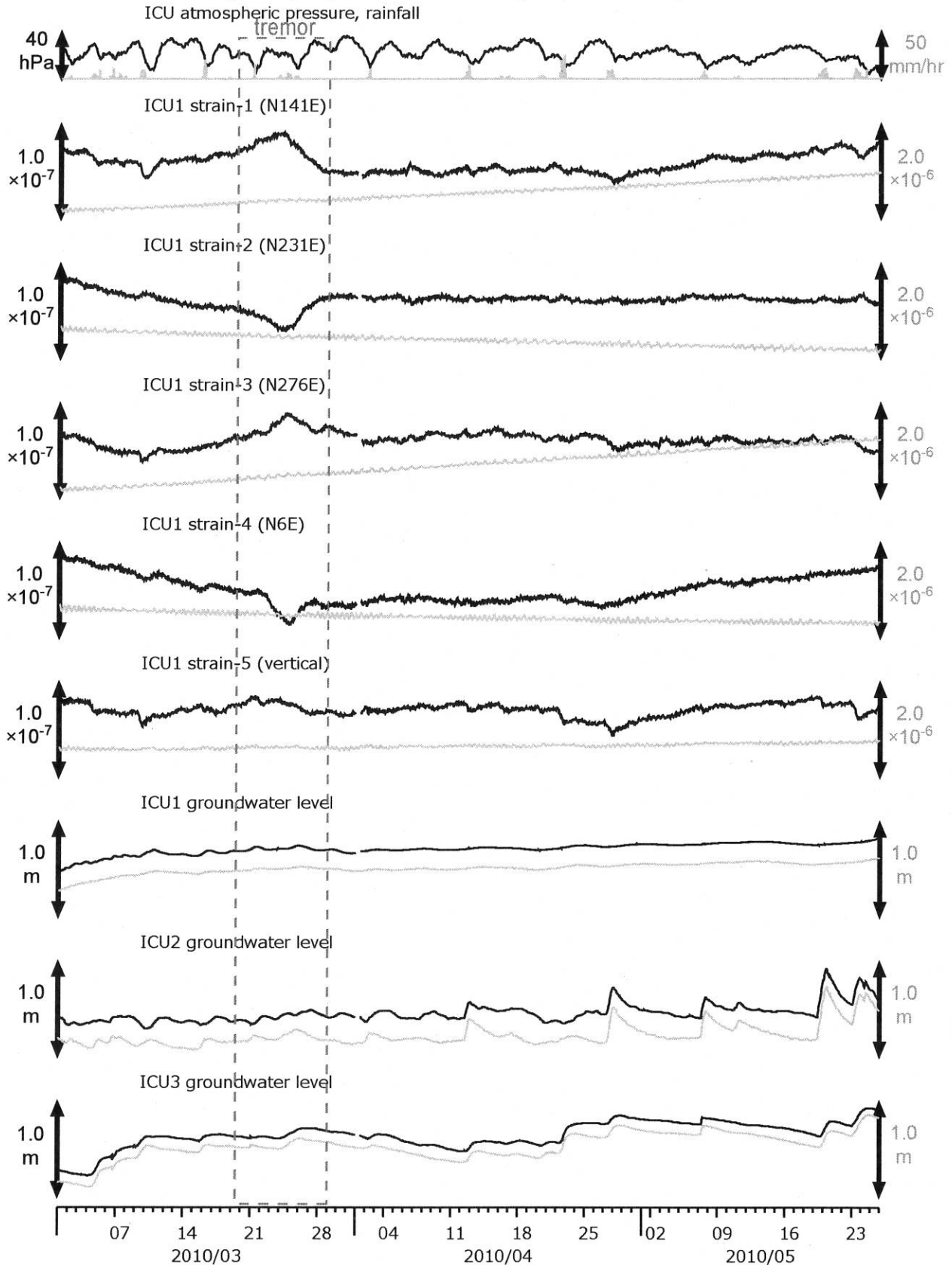
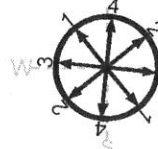


図3: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: ICU (時間値)  
(2010/03/01 00:00 - 2010/05/26 00:00)



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

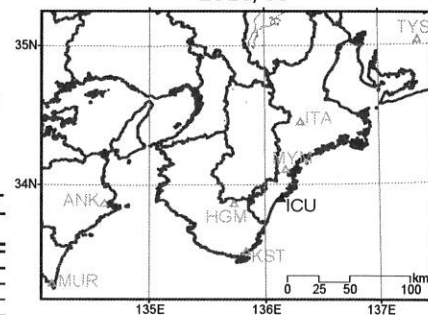
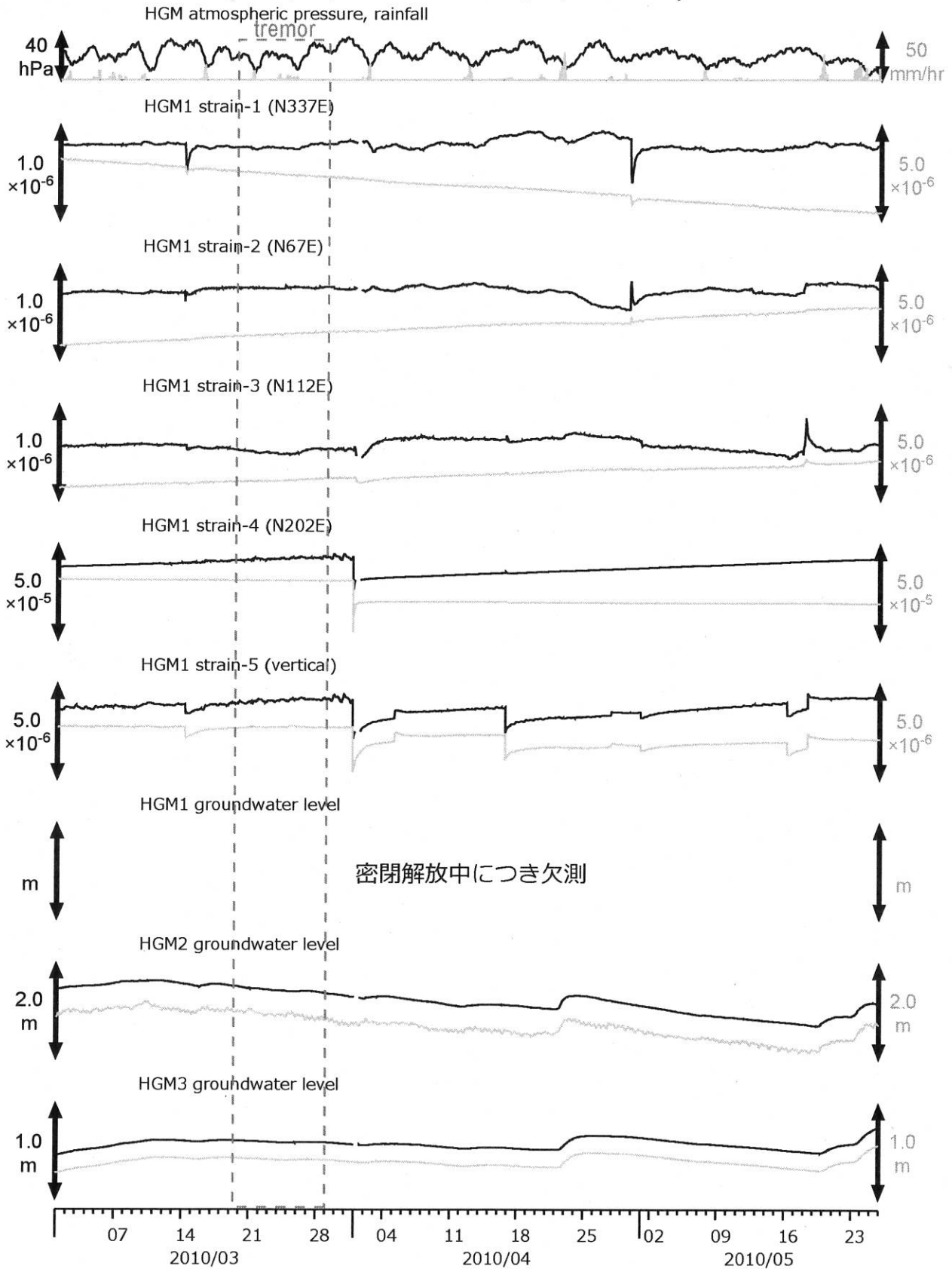


図4: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: HGM (時間値)  
(2010/03/01 00:00 - 2010/05/26 00:00)



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

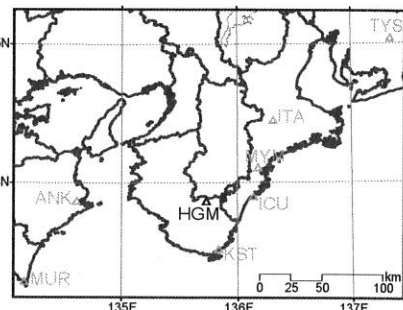
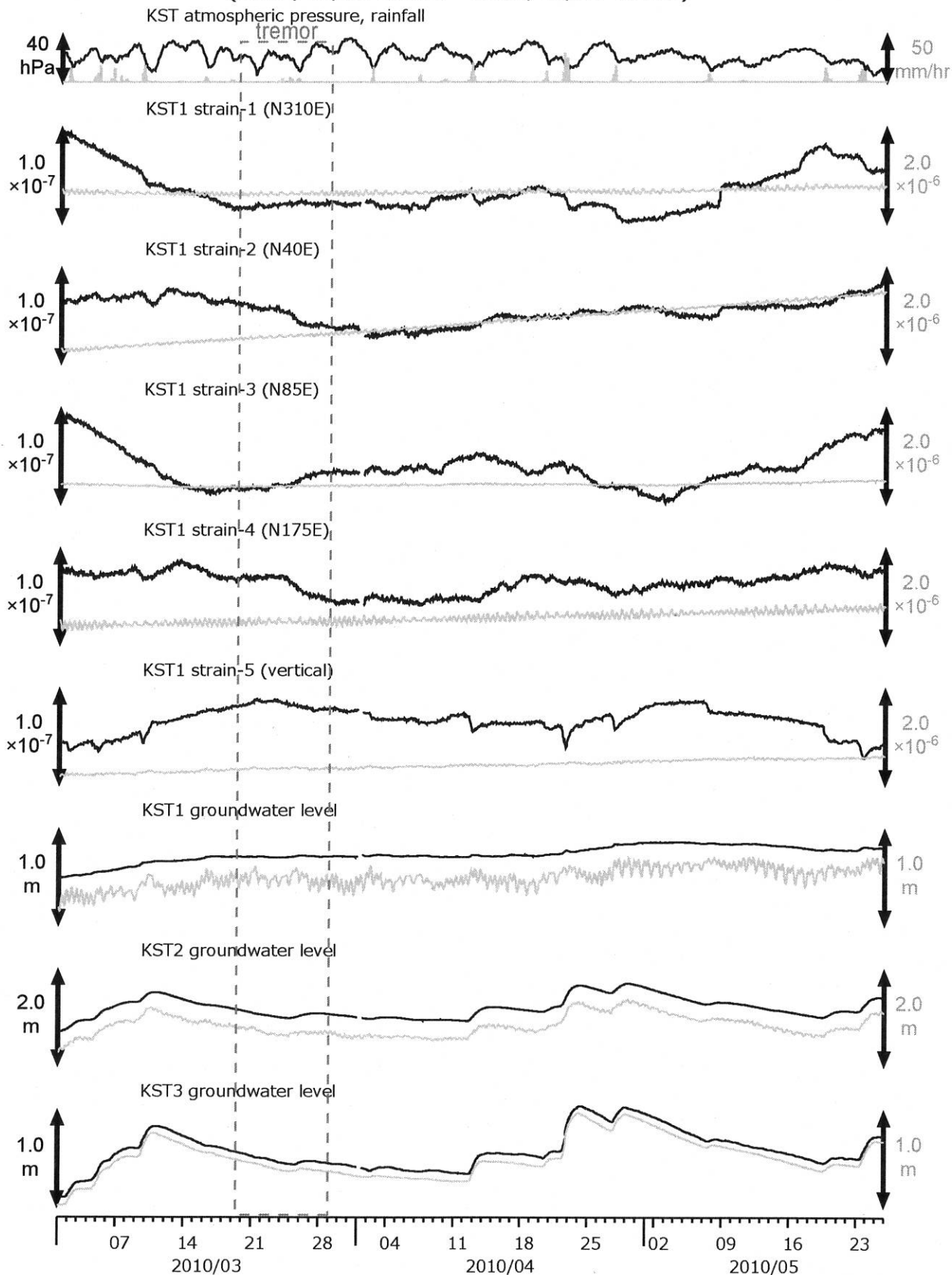


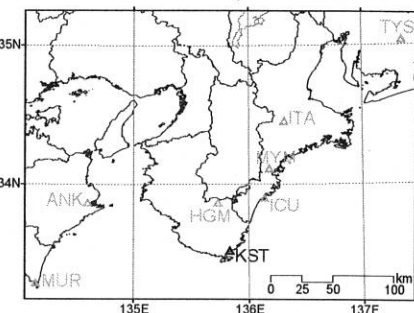


図5: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: KST (時間値)  
(2010/03/01 00:00 - 2010/05/26 00:00)



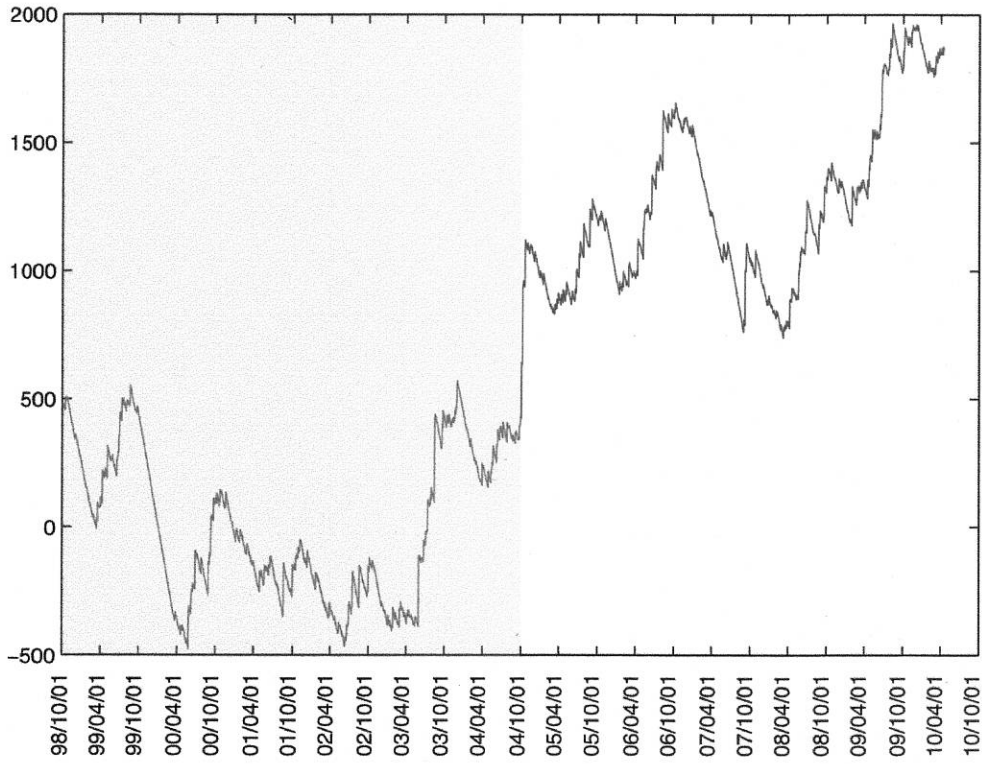
灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、直線線トレンド(歪のみ)を取り除いている。

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



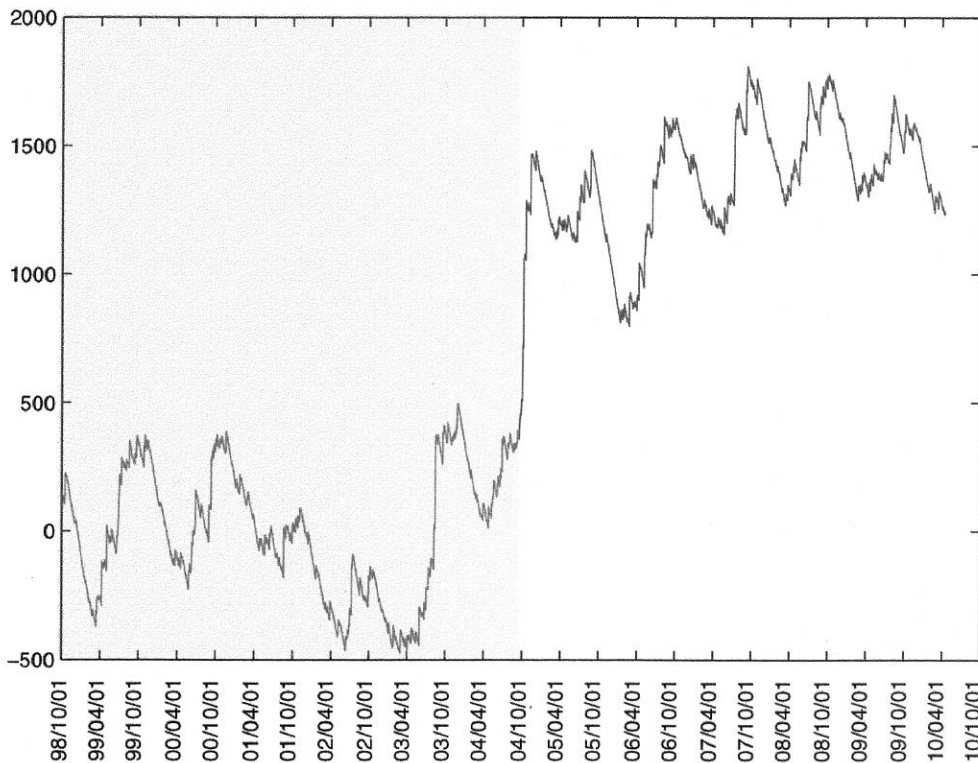
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(1998. 10. 1-2010. 05. 27)

※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. 1-2010. 5. 27)

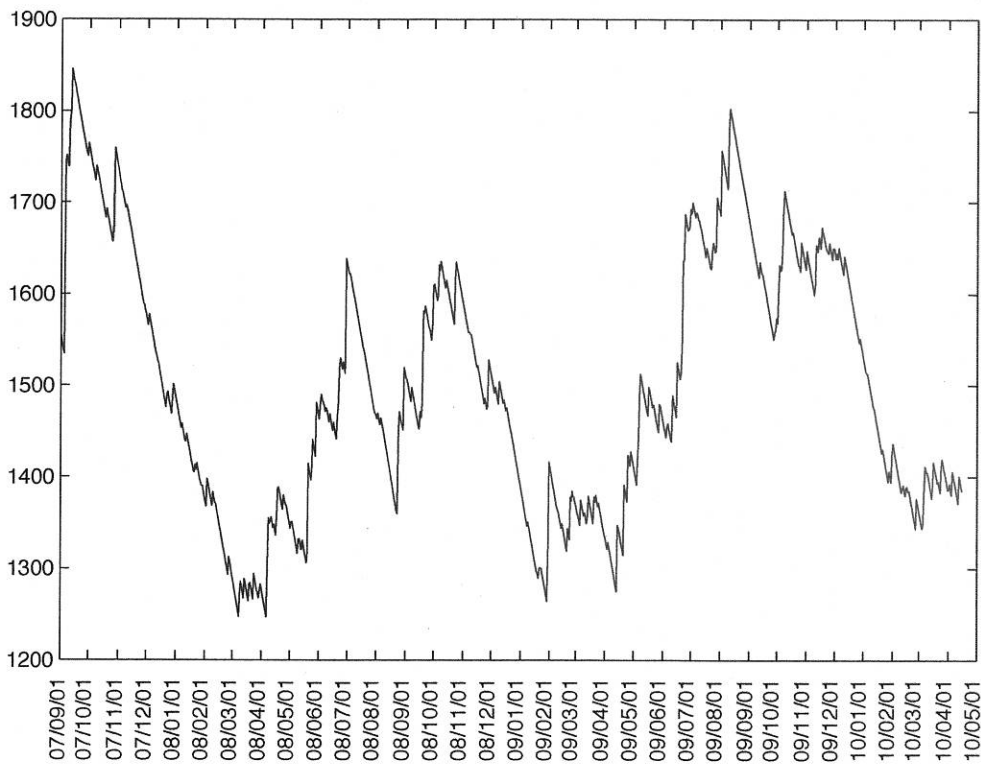
※トレンドは1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間(影部分)のデータを用いて定めた





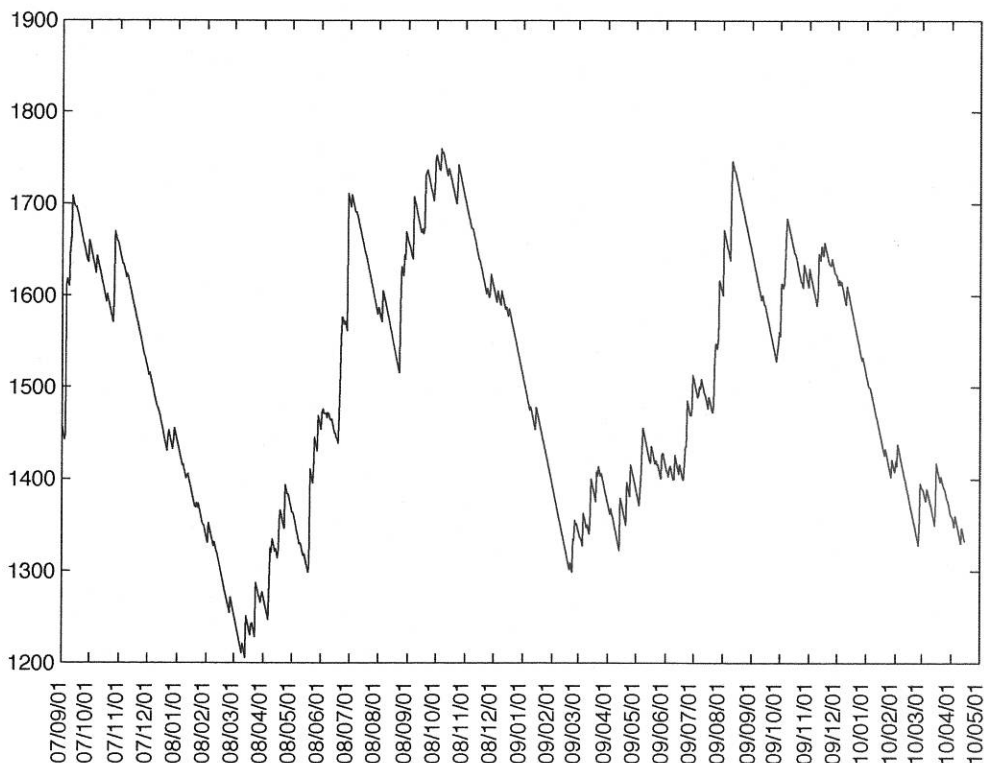
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(2007. 9. 1-2010. 05. 27)

※1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間のデータからトレンドは推定した値を差し引き、そこから更に2007. 09. 01から現在までのトレンドを差し引いて求めた。



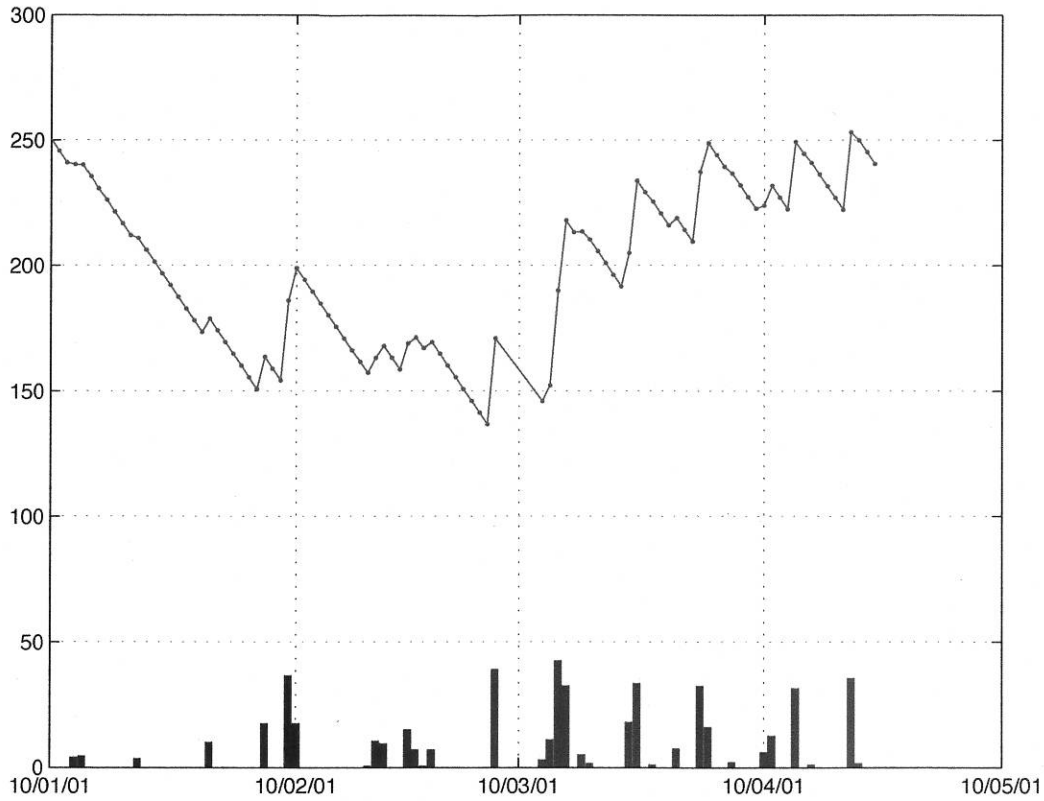
榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(2007. 9. 1-2010. 05. 27)

※1998. 10. 1~2004. 10. 1の期間のデータからトレンドは推定した値を差し引き、そこから更に2007. 09. 01から現在までのトレンドを差し引いて求めた



浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後と日雨量 (mm)  
(直近3ヶ月間)

※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と日雨量 (mm)  
(直近3ヶ月間)

※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

