

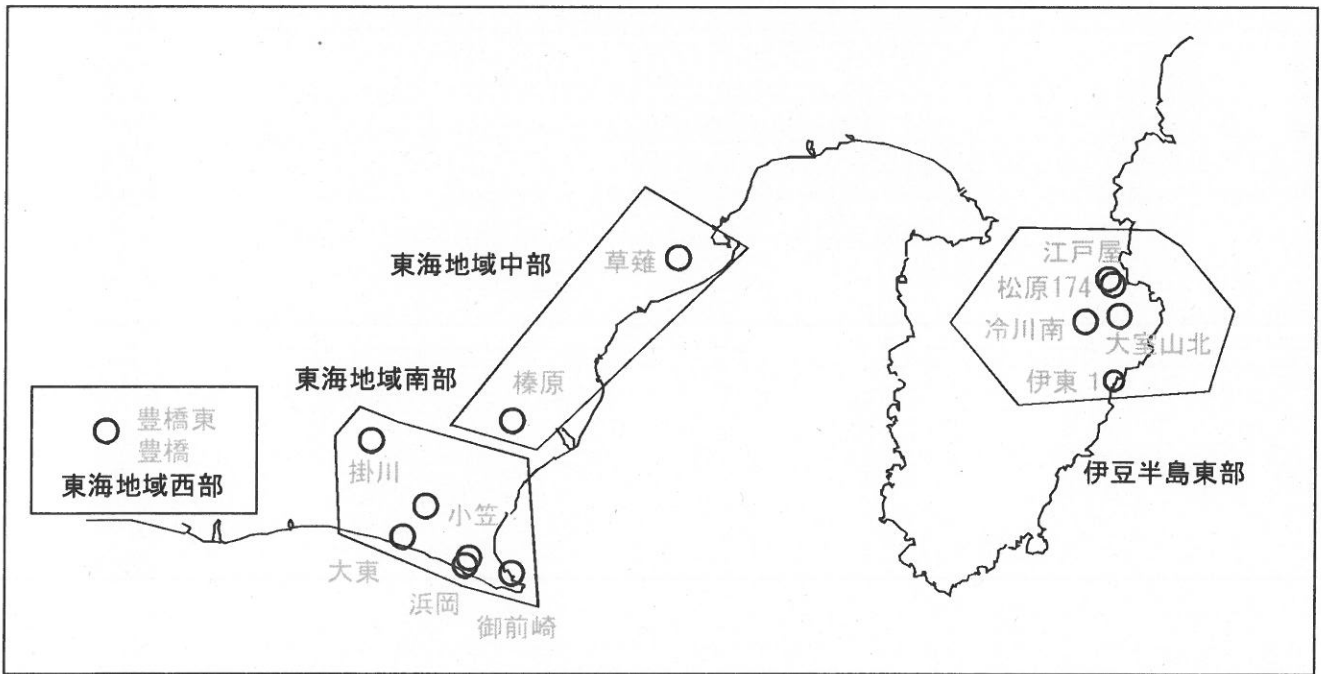
# 第295回

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11月22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

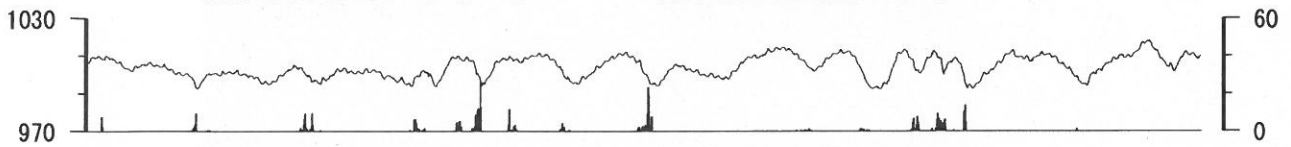
### 別紙

- ・ 紀伊半島～愛知県の地下水・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）  
 (2010/09/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)

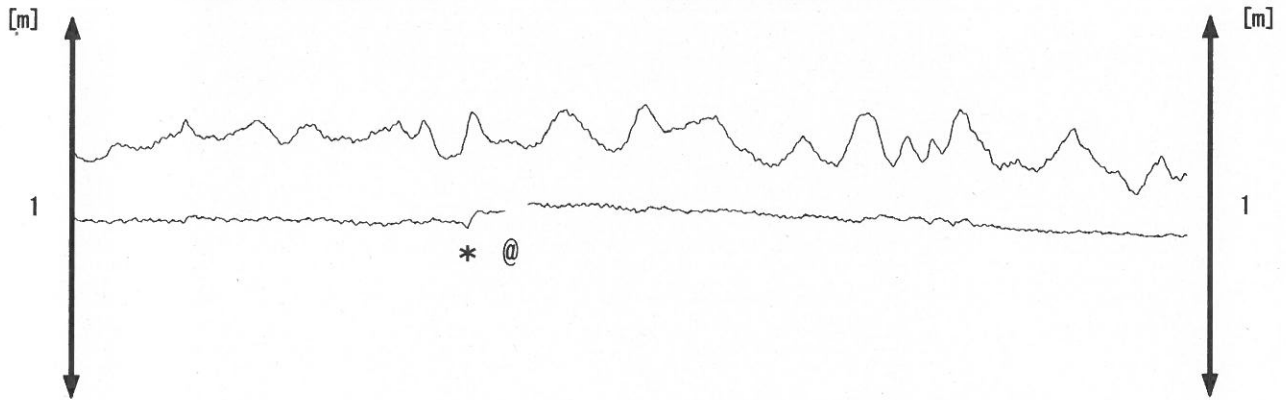
榛原 気圧 (Vaisara) [hPa]

榛原 降水量 (積算) [mm]



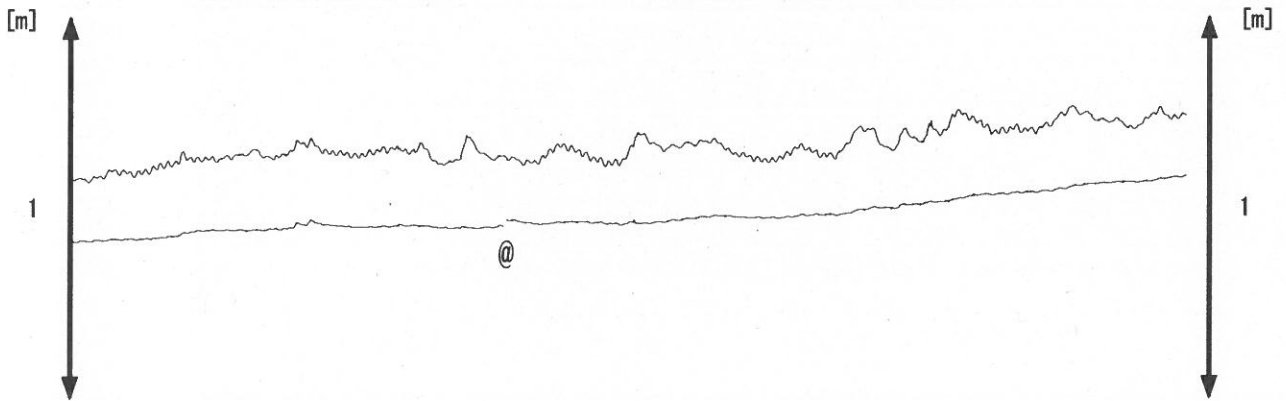
榛原 水位 (差圧) [m]

榛原 水位 (差圧) (MR-AR)

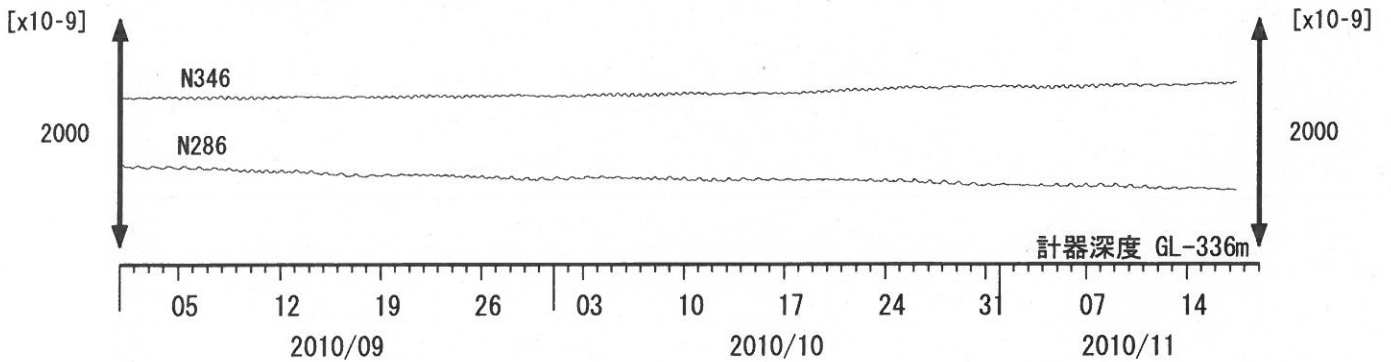


草薙2 水位 (差圧) [m]

草薙2 水位 (差圧) (MR-AR)



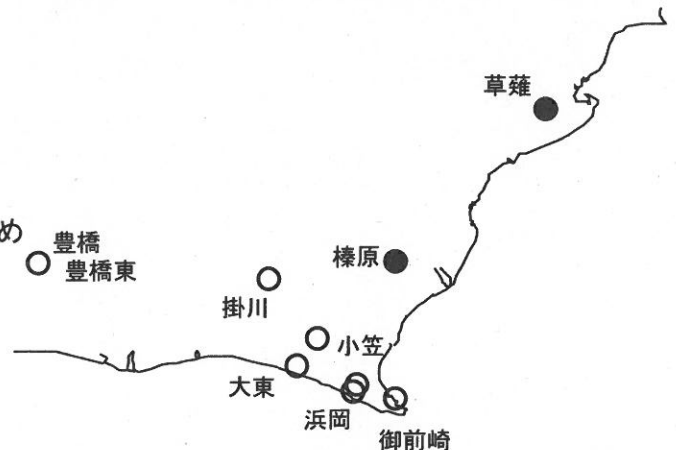
草薙1 歪all [xE-9]



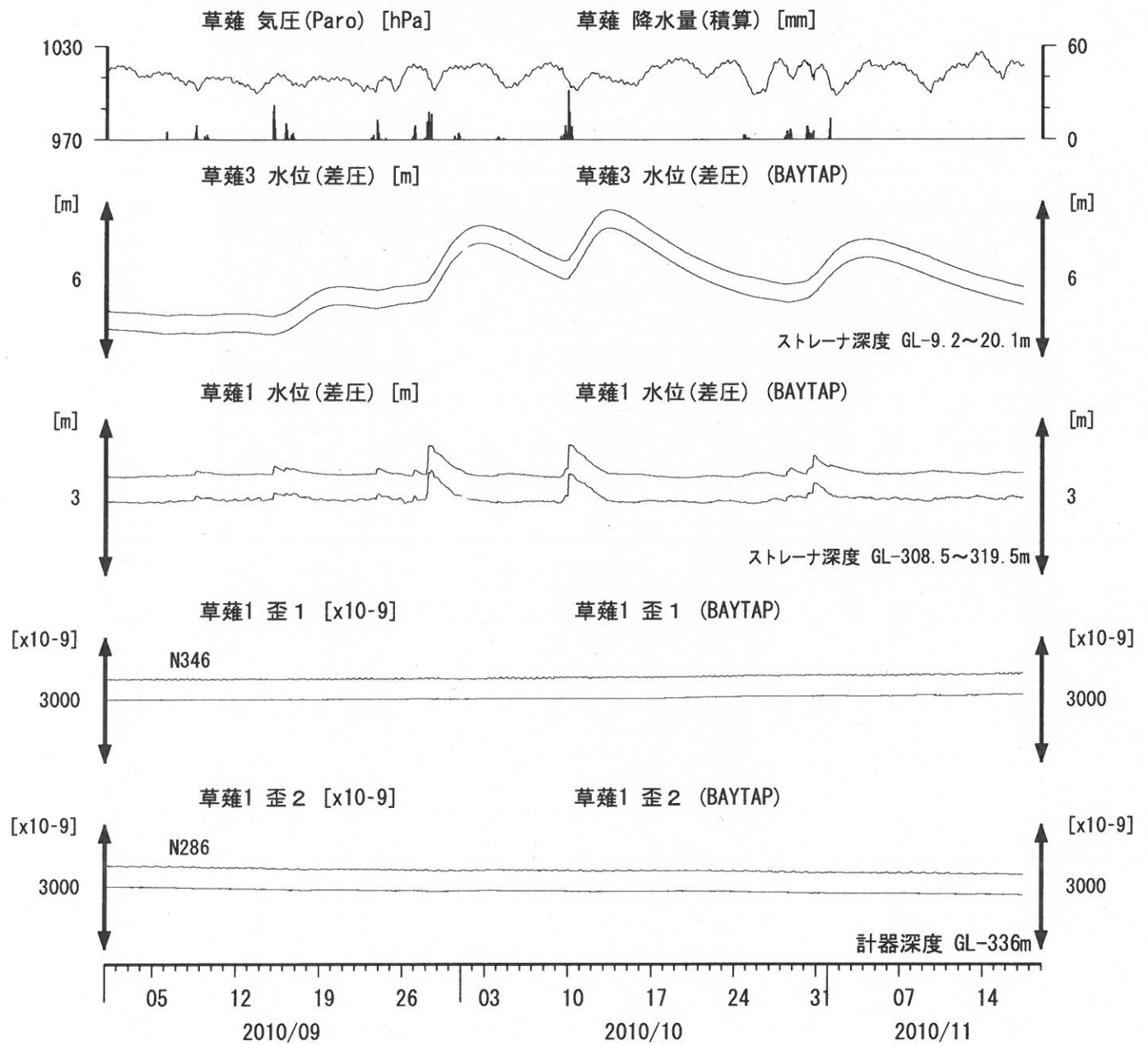
コメント : \*; 雨量補正不十分, \$; 保守.

@; 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。

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）  
 (2010/09/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)



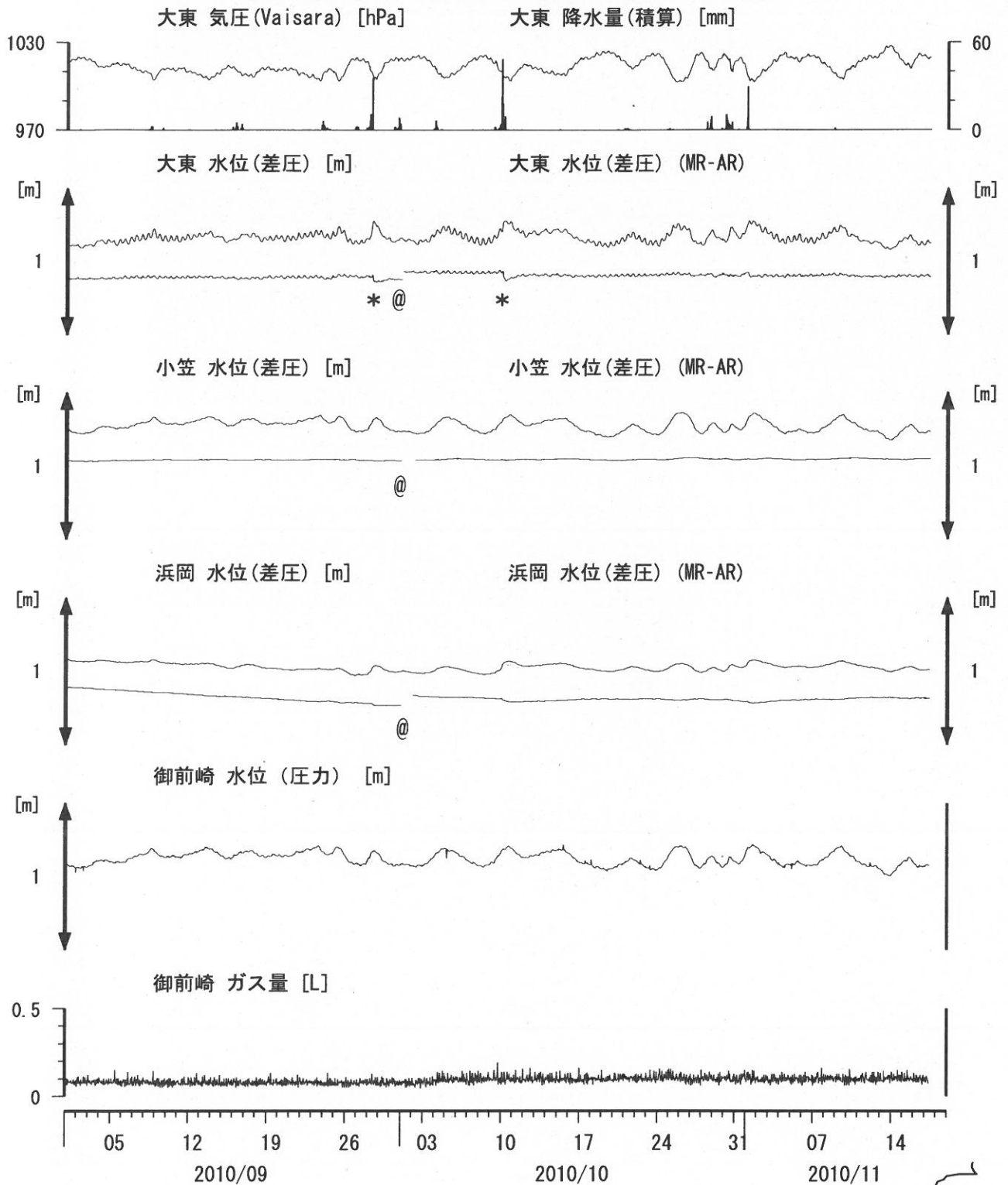
コメント：\$:保守.

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。



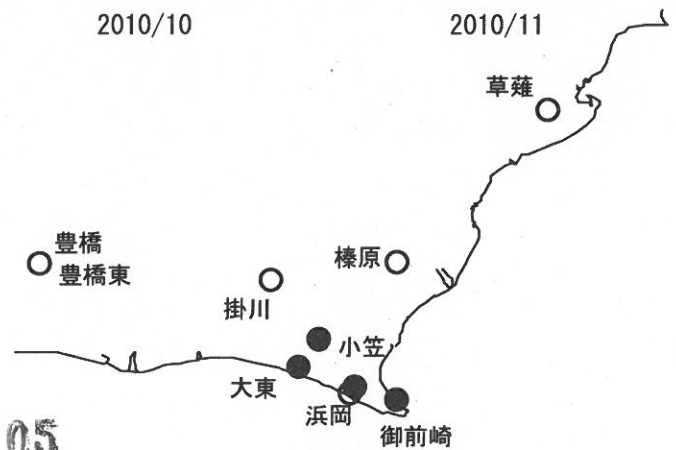


東海地域南部 地下水観測結果 中期 (時間値)  
 (2010/09/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)



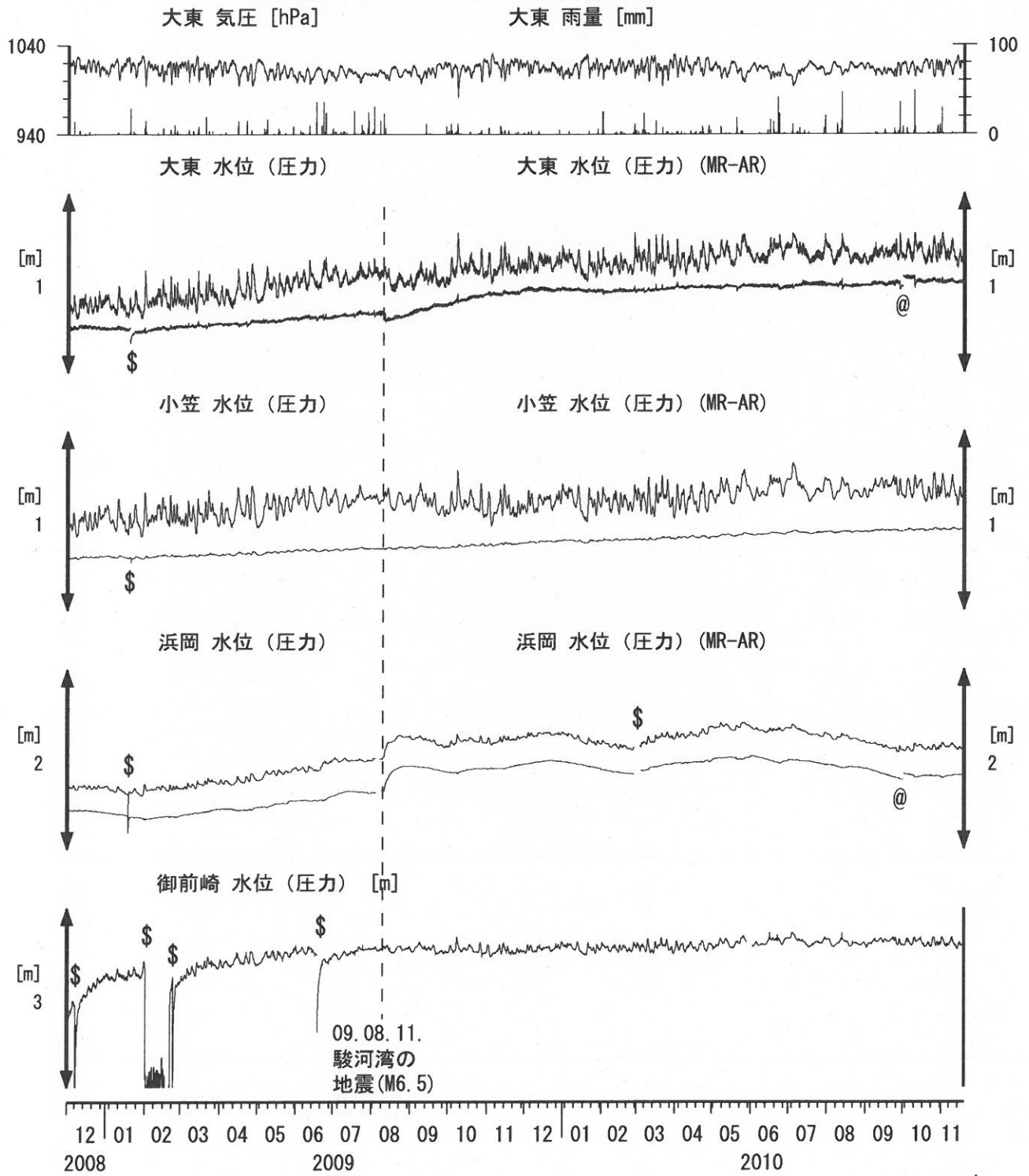
コメント:

\*: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。  
 御前崎の水位が時々パルス状に変化するの、  
 間欠的な泡の発生のためと考えられる。



# 東海地域南部 地下水観測結果 長期 (時間値)

(2008/12/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)



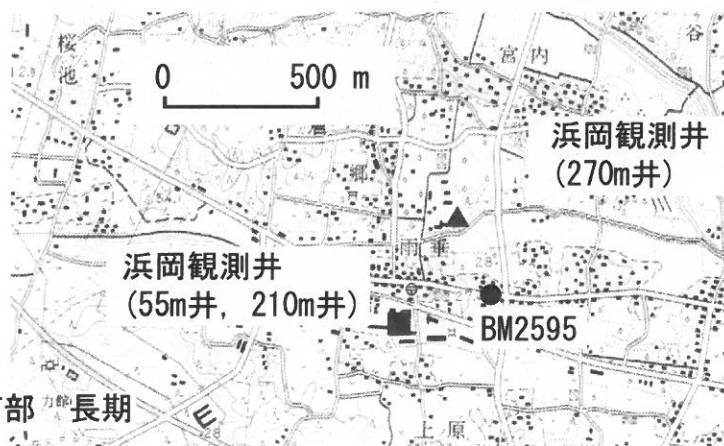
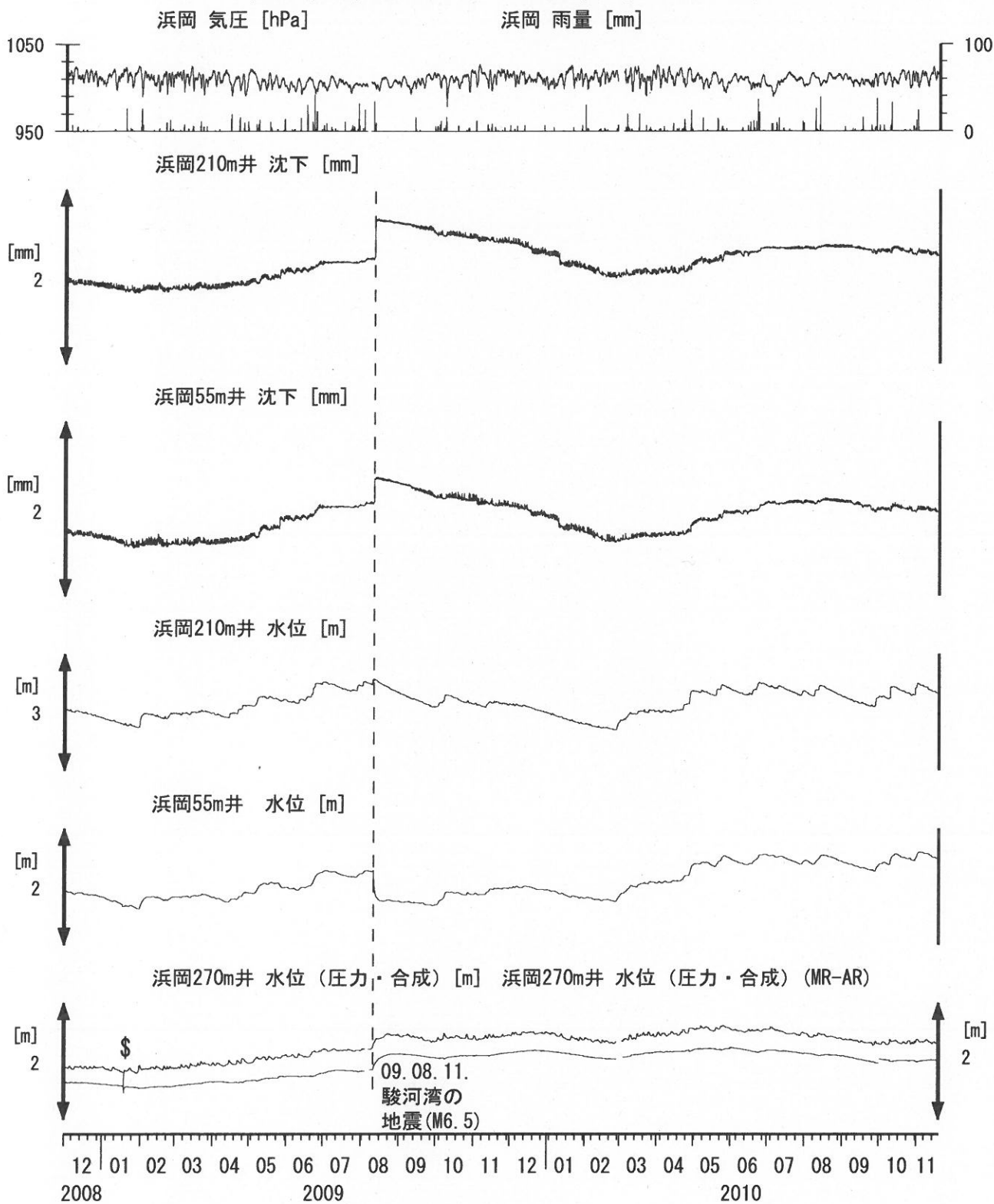
コメント:

- \*;雨量補正不十分. \$;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.



06

# 浜岡沈下・水位（時間値） (2008/12/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)



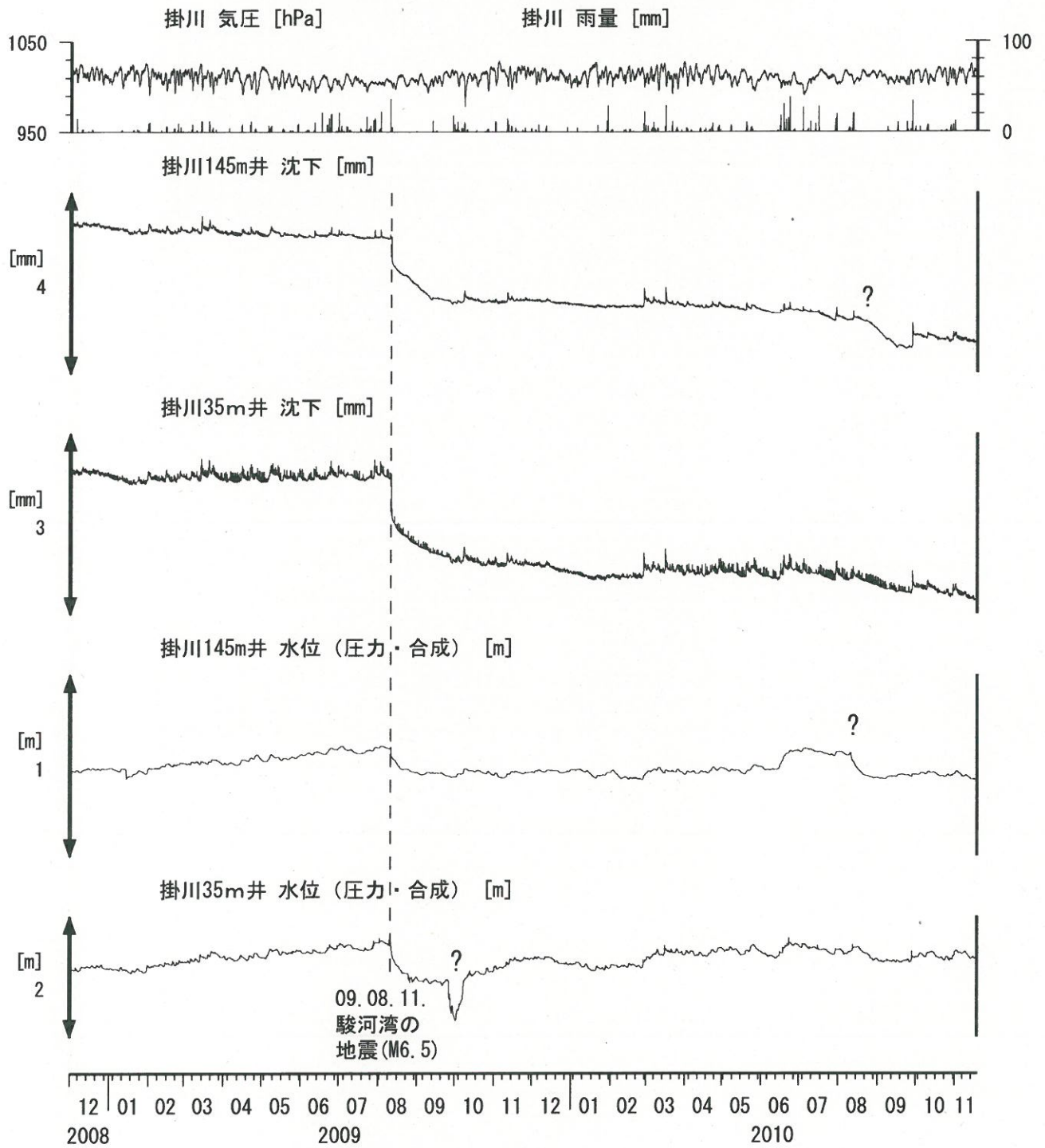
コメント：\$;保守.



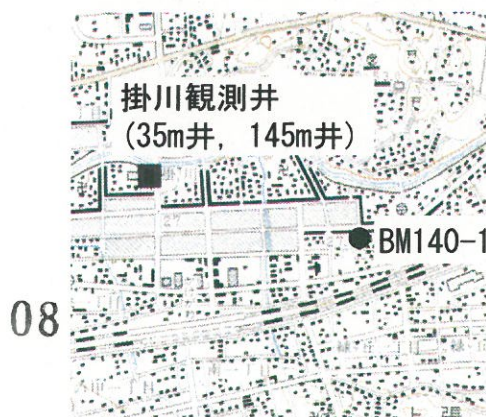


# 掛川沈下・水位（時間値）

(2008/12/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)



コメント：\$;保守.  
?;原因不明.



0                      500 m

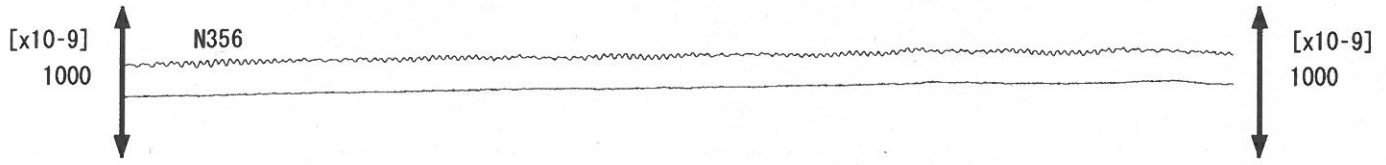




東海地域西部 (豊橋東 歪) 中期 (時間値)  
 (2010/09/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)

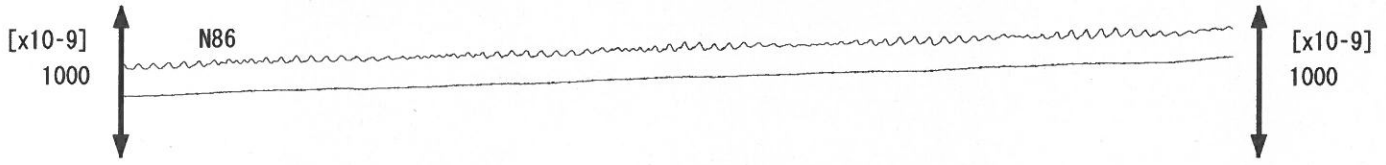
豊橋東 歪 N356E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N356E (BAYTAP)



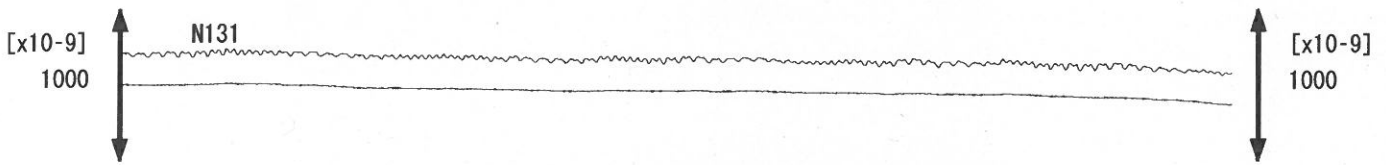
豊橋東 歪 N86E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N86E (BAYTAP)



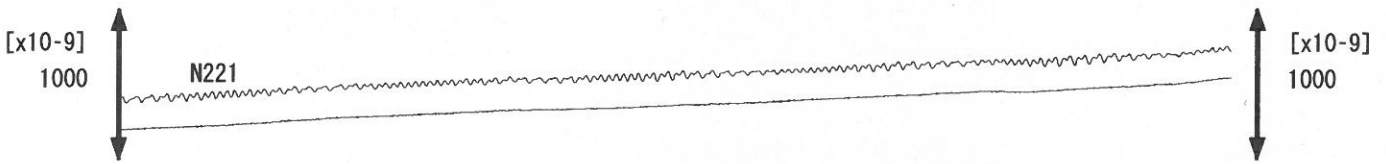
豊橋東 歪 N131E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N131E (BAYTAP)



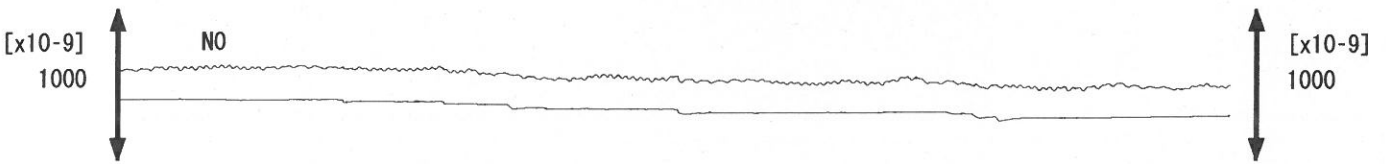
豊橋東 歪 N221E [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 N221E (BAYTAP)

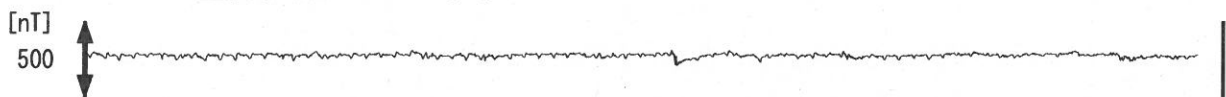


豊橋東 歪 鉛直 [x10<sup>-9</sup>]

豊橋東 歪 鉛直 (BAYTAP)



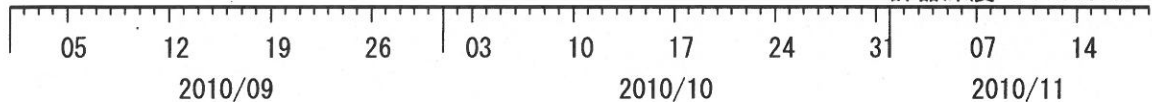
豊橋東 磁力 N356E [nT]



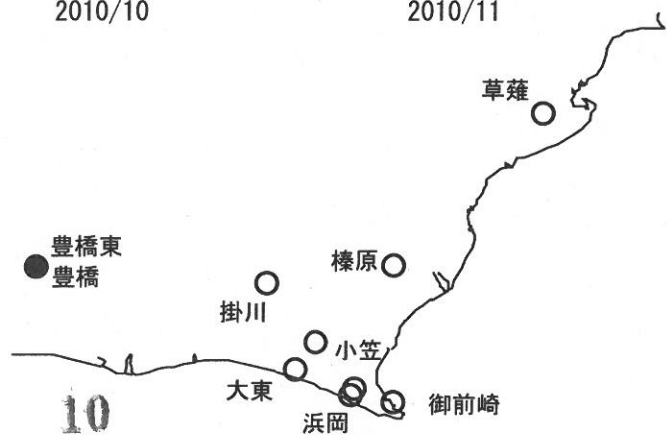
豊橋東 歪計温度 (水晶式) [deg. C]



計器深度 GL-269.3m



コメント : \$; 保守. ?; 原因不明.

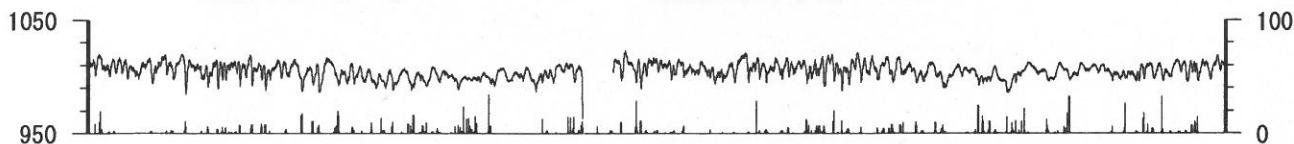


# 東海地域西部（豊橋・豊橋東）長期（時間値）

(2008/12/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)

豊橋 気圧 [hPa]

豊橋 雨量 [mm]



豊橋1 水位 [m]

豊橋1 水位 (BAYTAP)



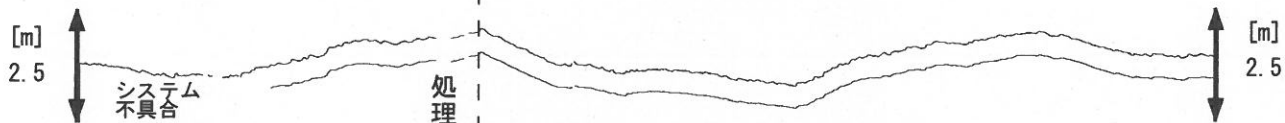
豊橋2 水位 [m]

豊橋2 水位 (BAYTAP)

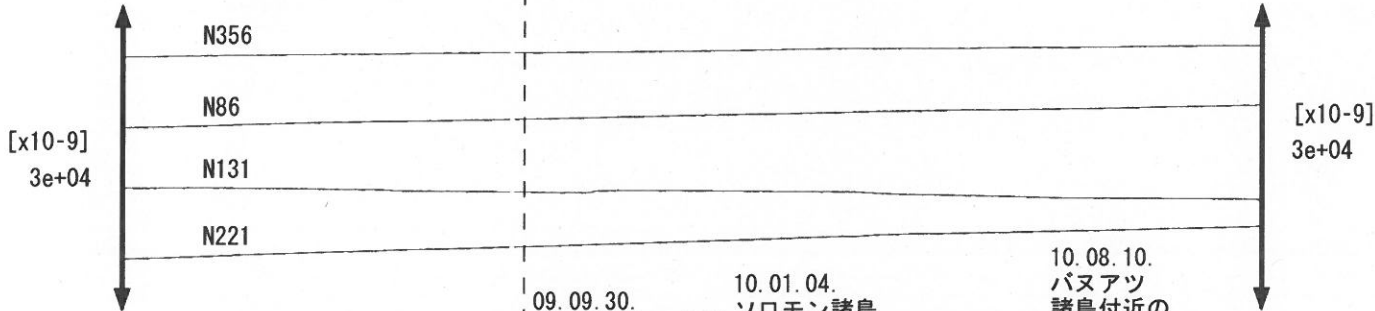


豊橋東 水位 [m]

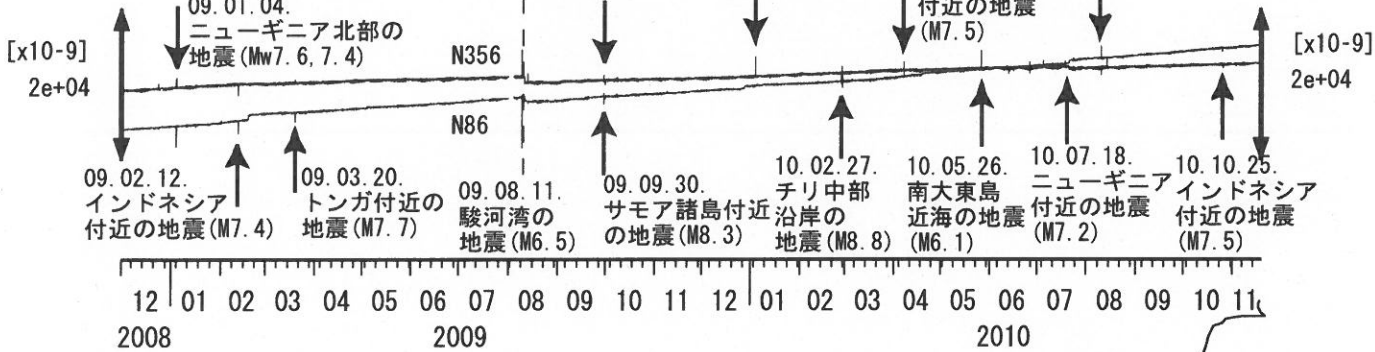
豊橋東 水位 (BAYTAP)



豊橋東 歪 [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 傾斜 [x10<sup>-9</sup>]

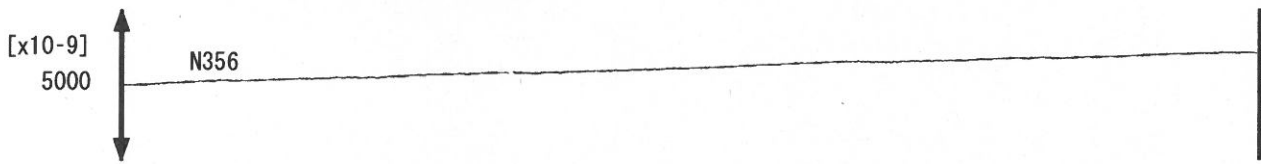


コメント：\$;保守。?;原因不明.



東海地域西部 (豊橋東 歪) 長期 (時間値)  
 (2008/12/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)

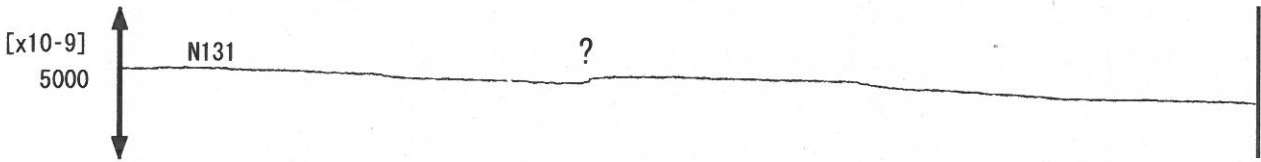
豊橋東 歪 N356E [x10<sup>-9</sup>]



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>]



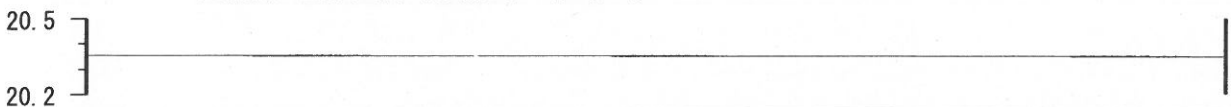
豊橋東 歪 鉛直 [x10<sup>-9</sup>]



豊橋東 磁力 [nT]



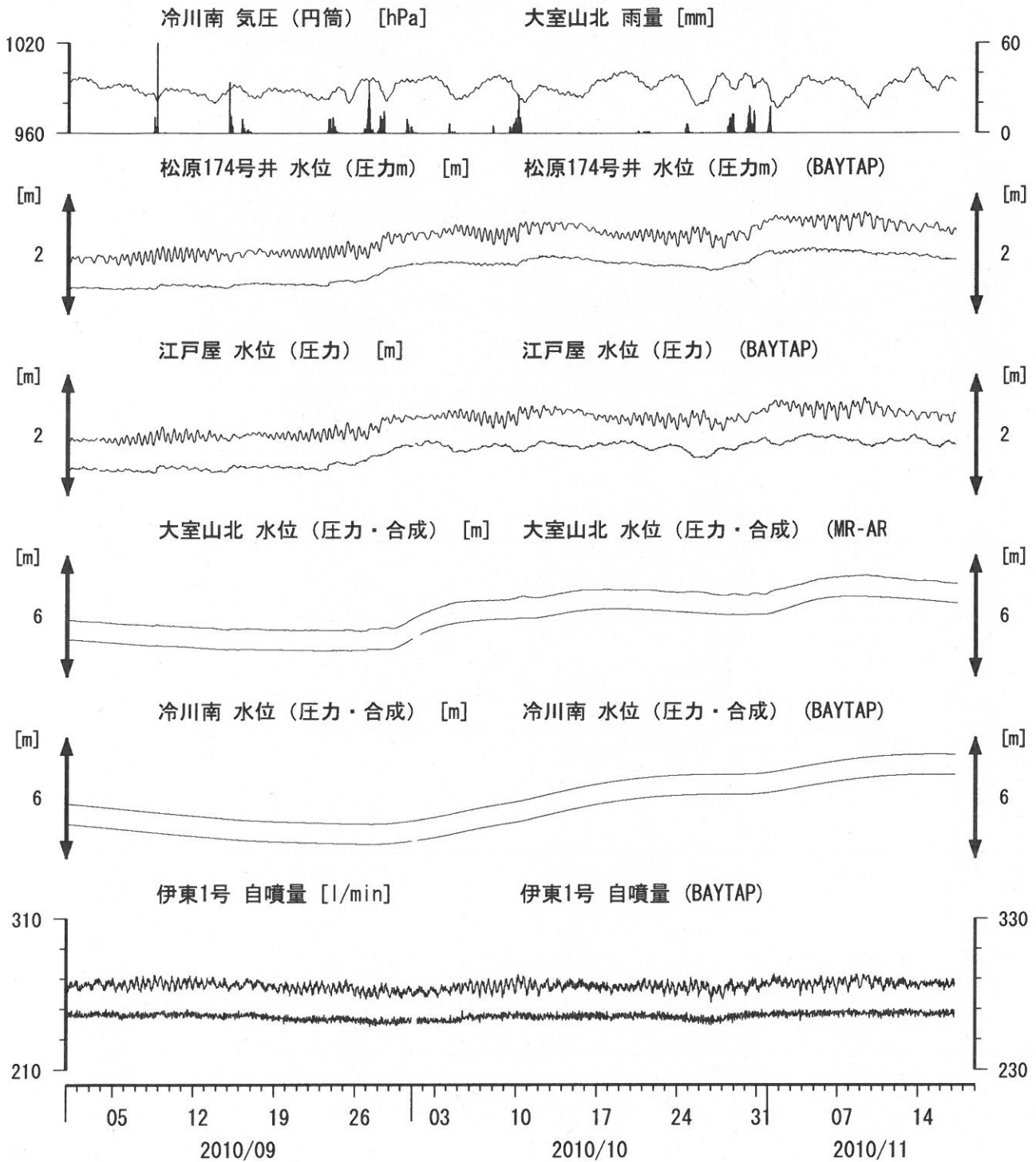
豊橋東 歪計温度 (水晶式) [deg. C]



コメント : \$; 保守. ?; 原因不明.



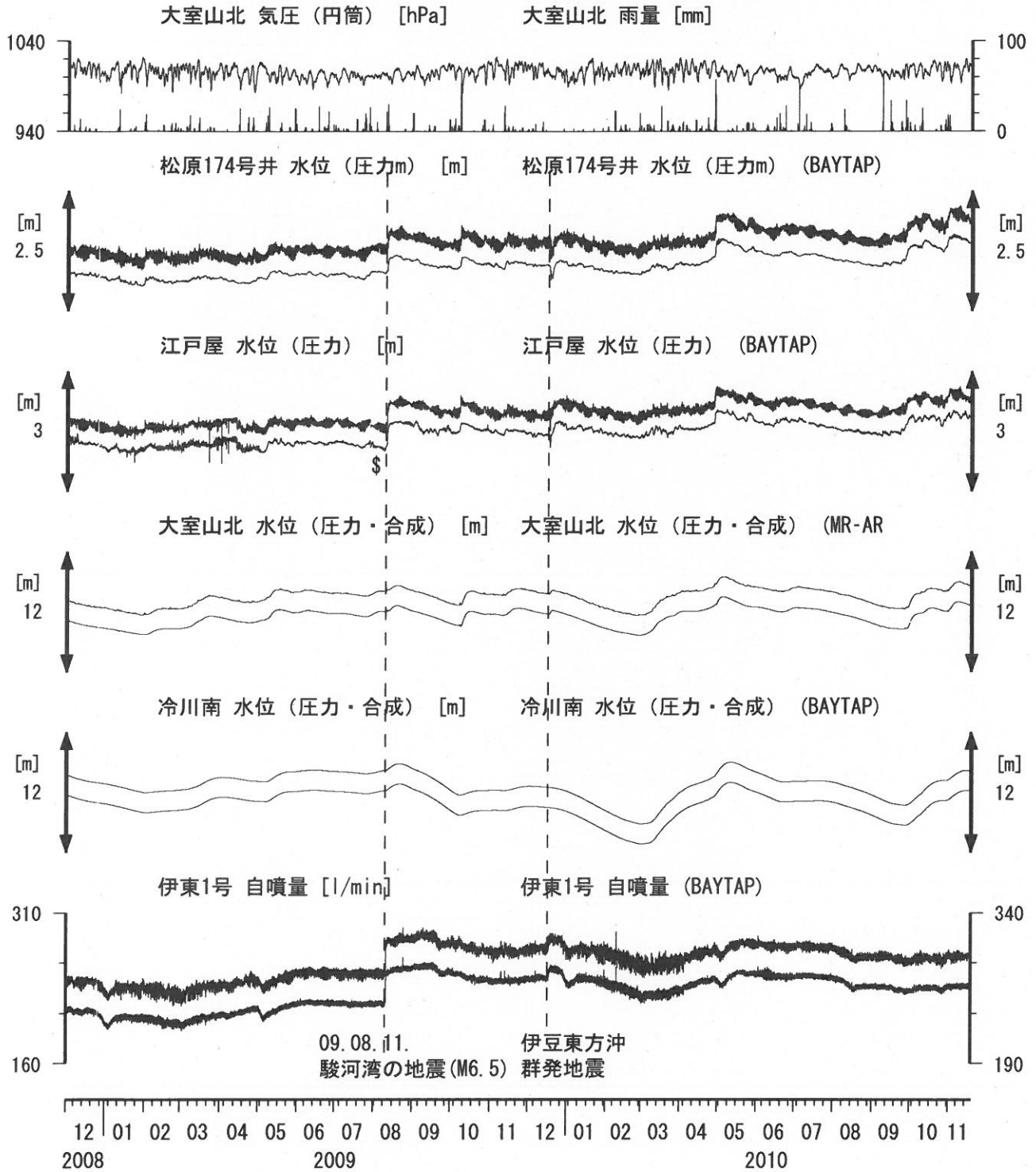
伊豆半島東部 地下水位・自噴量 中期 (時間値)  
 (2010/09/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)



コメント：\$;保守. ?;原因不明.  
 松原174号井は静岡県による観測.  
 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。

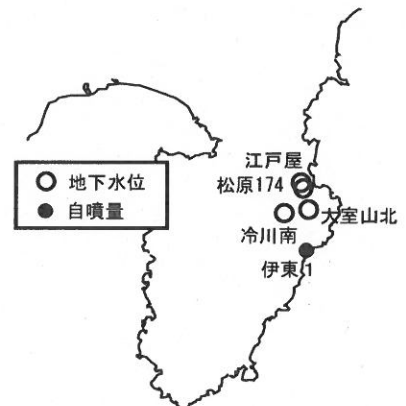


伊豆半島東部 地下水位・自噴量 長期 (時間値)  
 (2008/12/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)

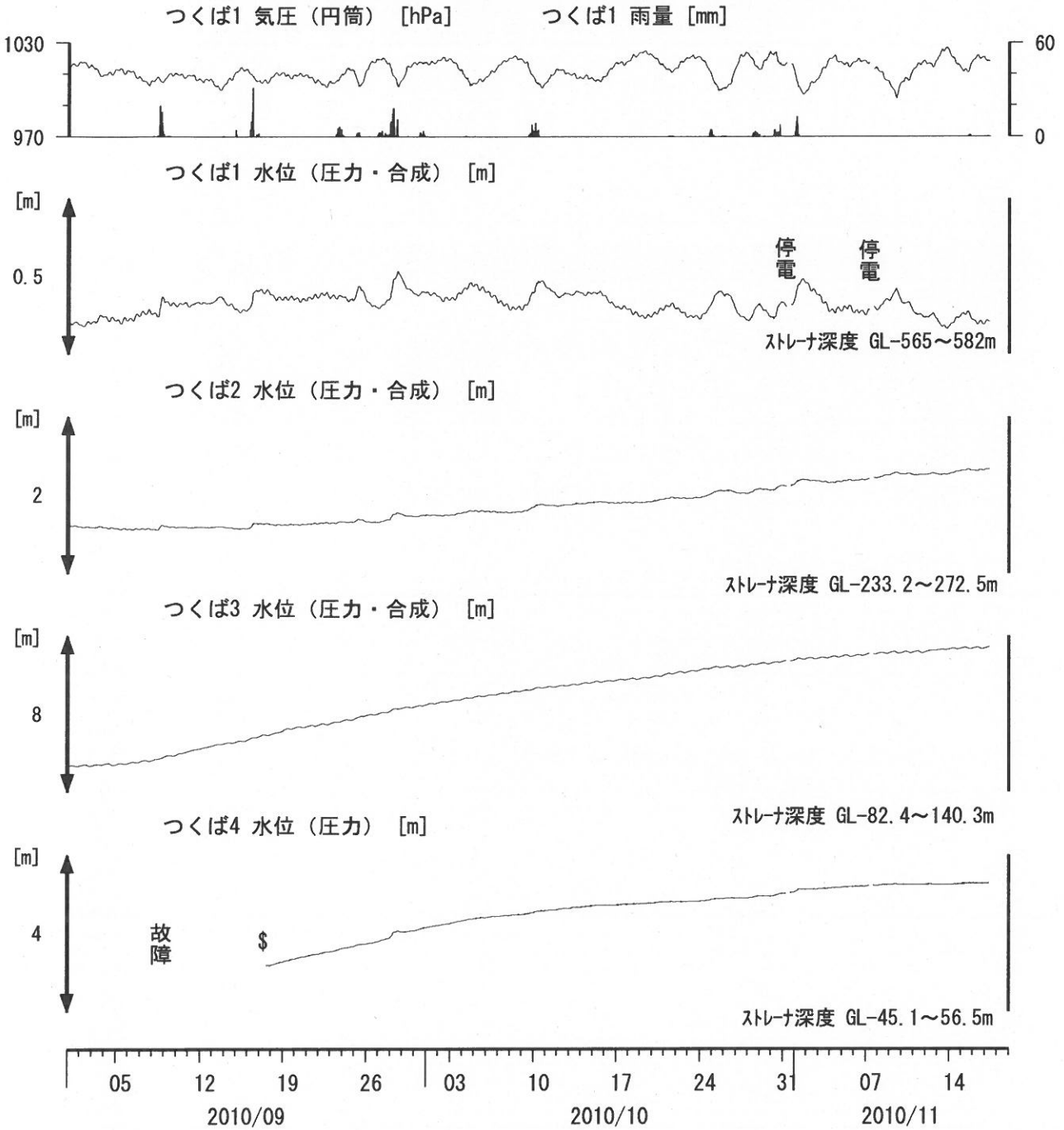


コメント: \$:保守. ?:原因不明.

松原174号井は静岡県による観測。  
 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)  
 (2010/09/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)



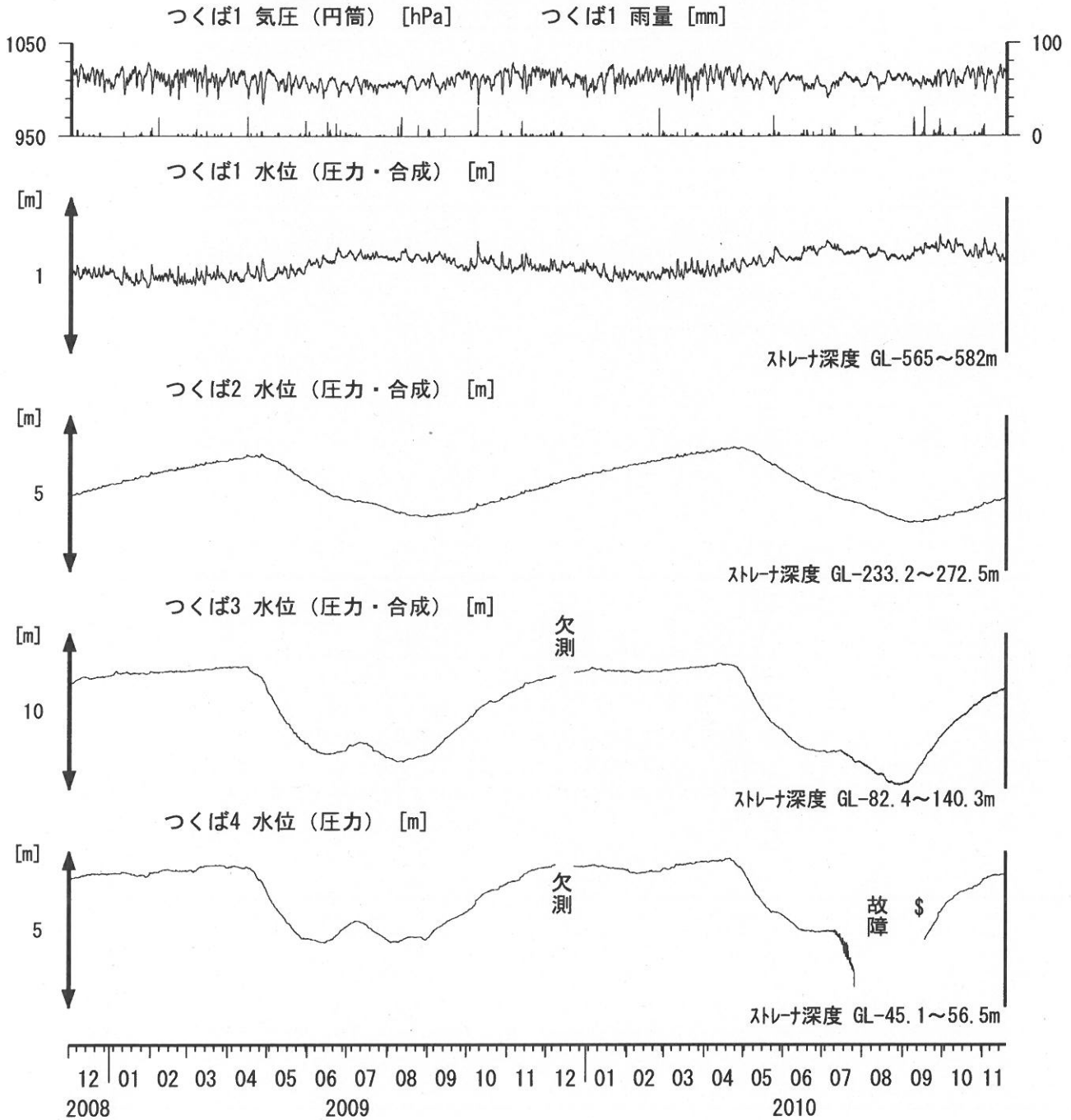
コメント：\$;保守.

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。  
 2010年7月中旬からつくば4の水位計が故障していたが、  
 2010年9月中旬に水位計を更新した。





関東地域 地下水観測結果 長期 (時間値)  
 (2008/12/01 00:00 - 2010/11/19 00:00)



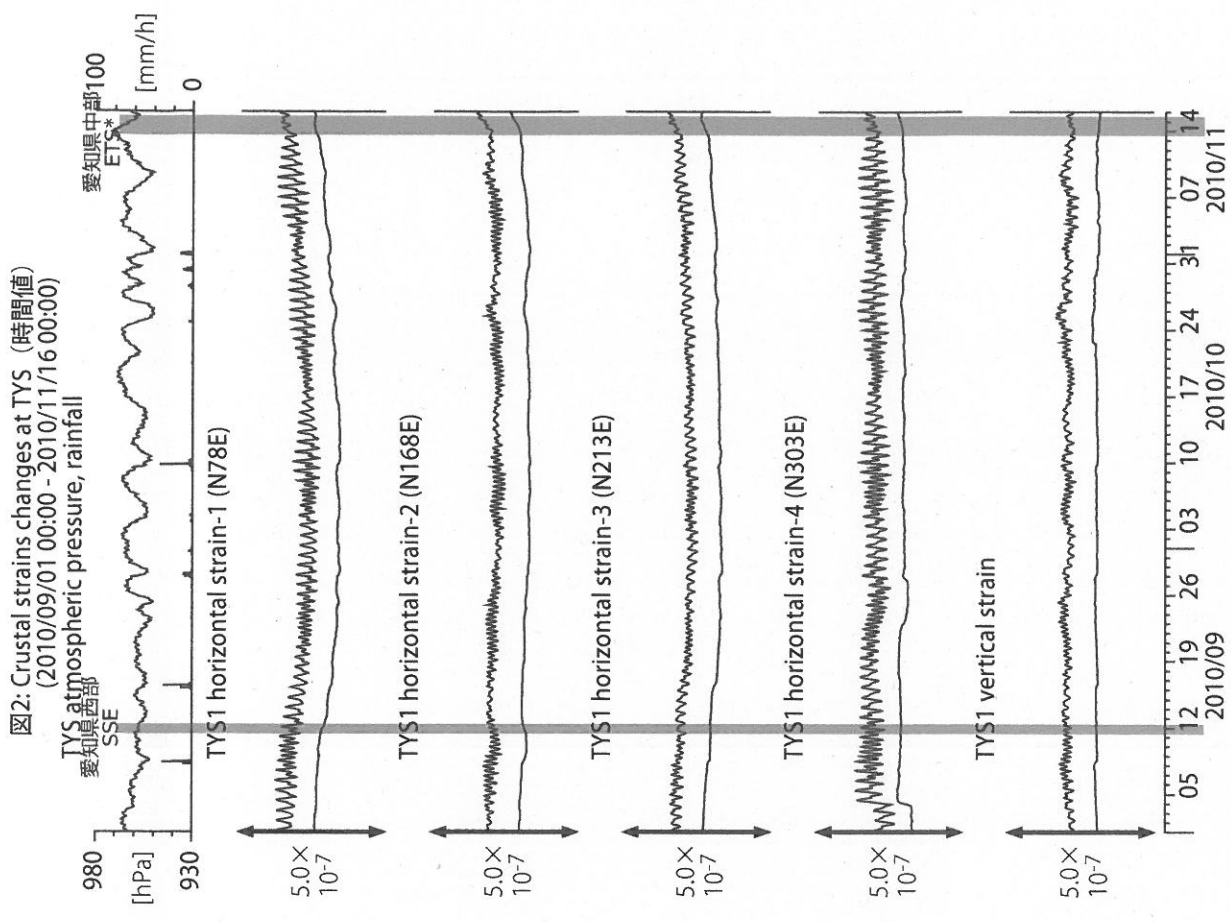
コメント：\$;保守.

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。

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7月中旬からつくば4の水位計が故障していたが、  
 2010年9月中旬に水位計を更新した。





Strainmeter depth = 586.7-588.1 [GL-m]  
 上: 1次トレンドを除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去後、1次トレンドも除去  
 \*ETS: Episodic Tremor and Slip

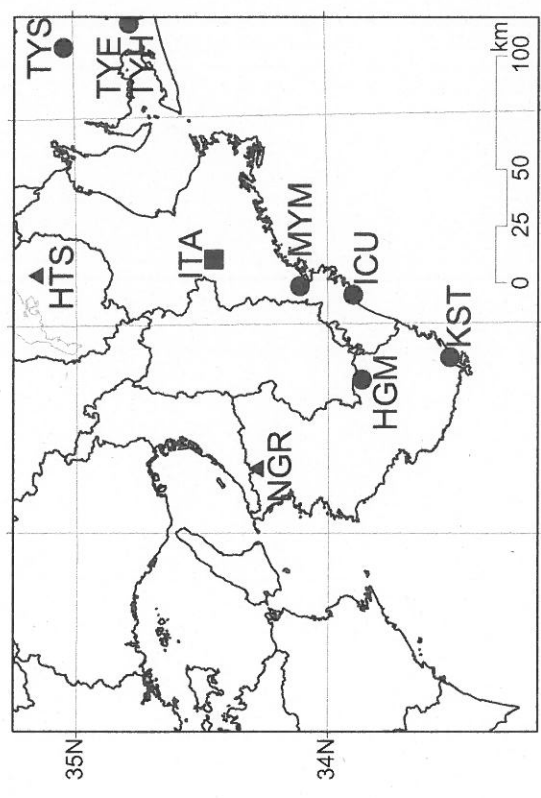
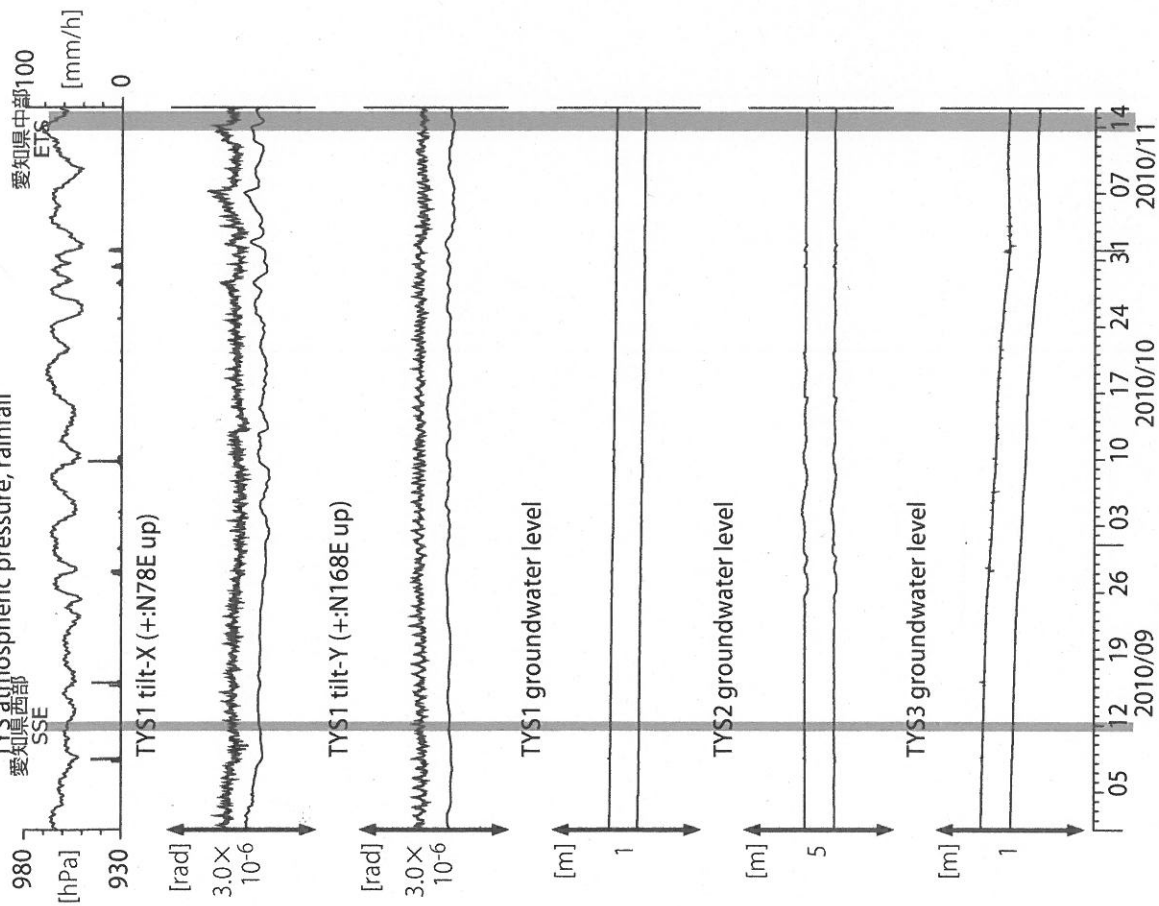


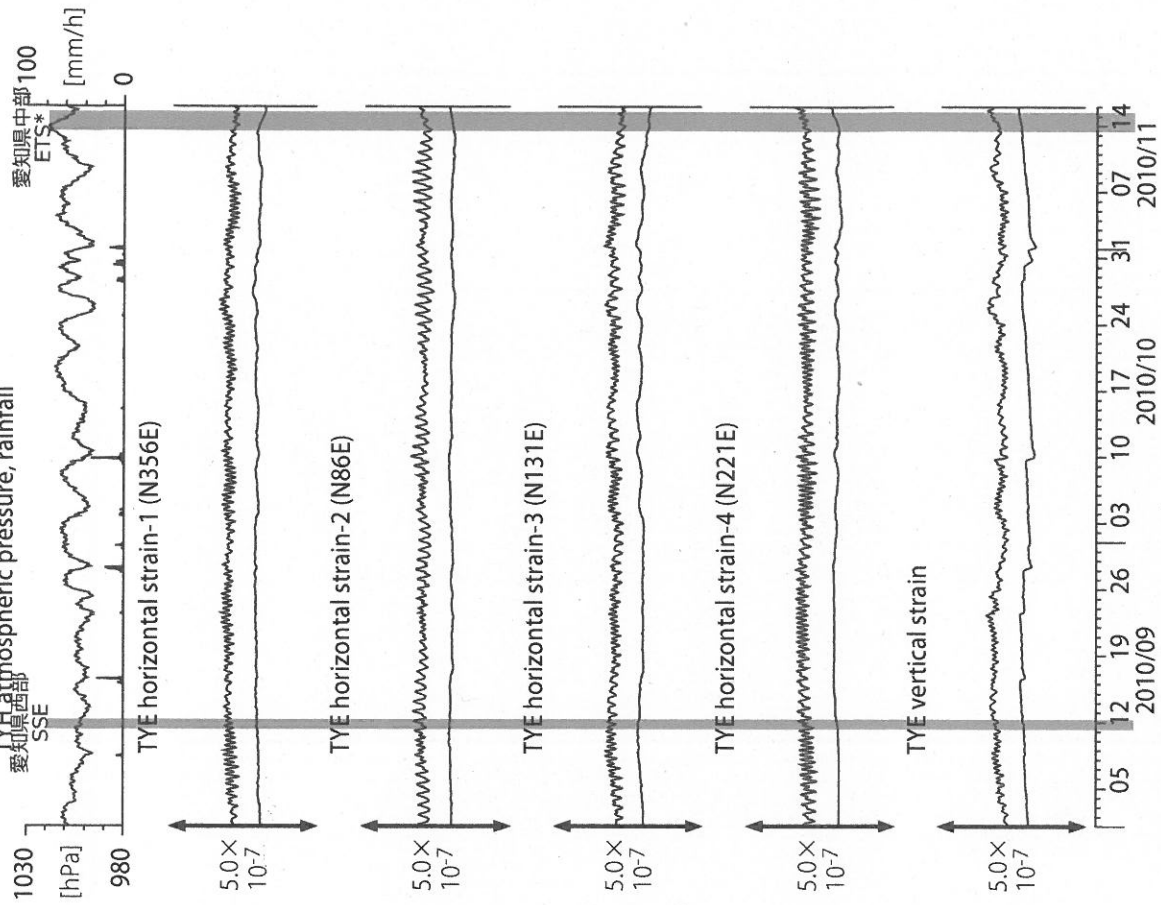
図1: 紀伊半島～愛知県における地下水等総合観測施設の分布図(●・■・▲)。(●)はデジタル方式の石井式歪計・傾斜計を併設している観測点、(■)は Gladwin 式歪計・ミットヨ式傾斜計を併設している観測点、(▲)はアナログ方式の石井式歪計を併設している観測点を示す。

図3: Tilt and groundwater level changes at TYS (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)



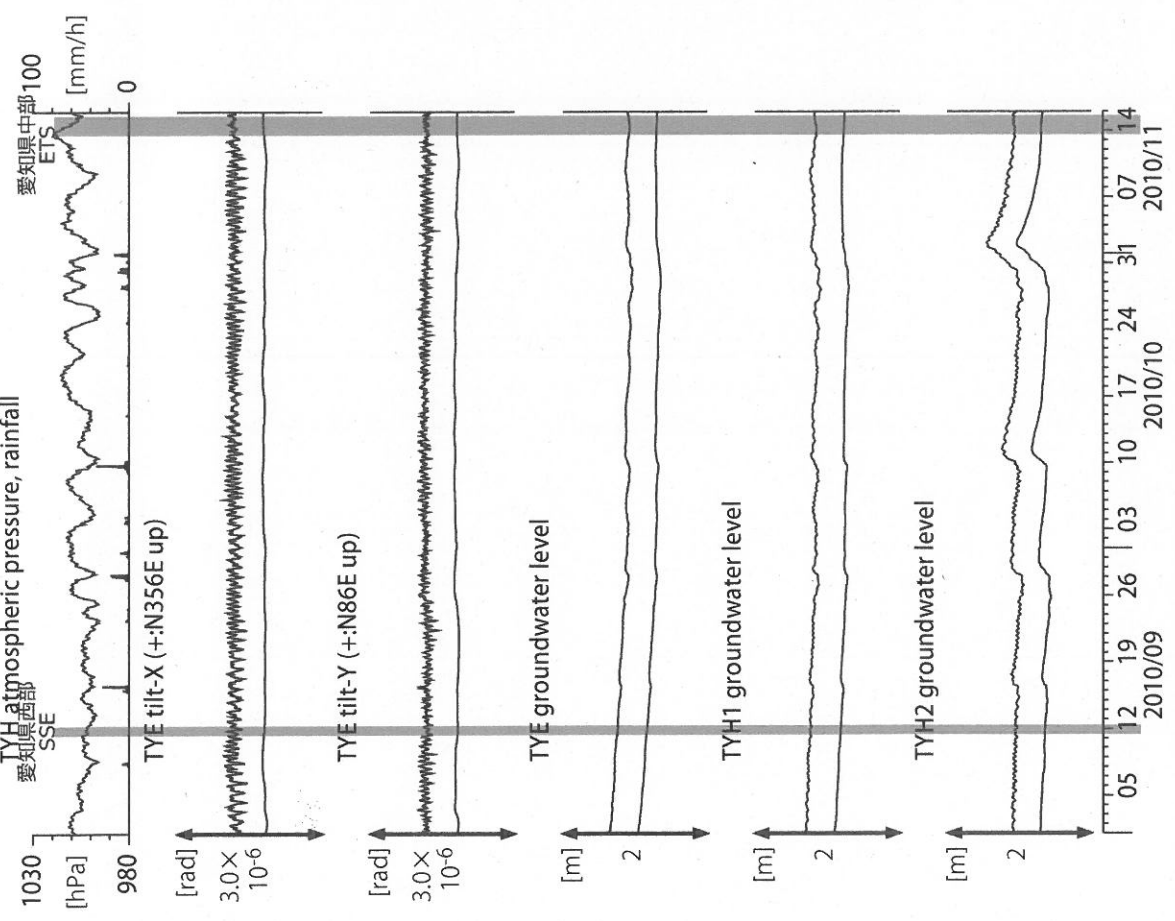
Tiltmeter depth = 585.9-586.7 [GL-m]  
 TYS1 : Screen depth = 404.8-426.7 [GL-m]  
 TYS2 : Screen depth = 148.8-154.3 [GL-m]  
 TYS3 : Screen depth = 26.8-32.3 [GL-m]  
 上: tiltは1次トレンド除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去、tiltは1次トレンドも除去

図4: Crustal strain changes at TYE (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)



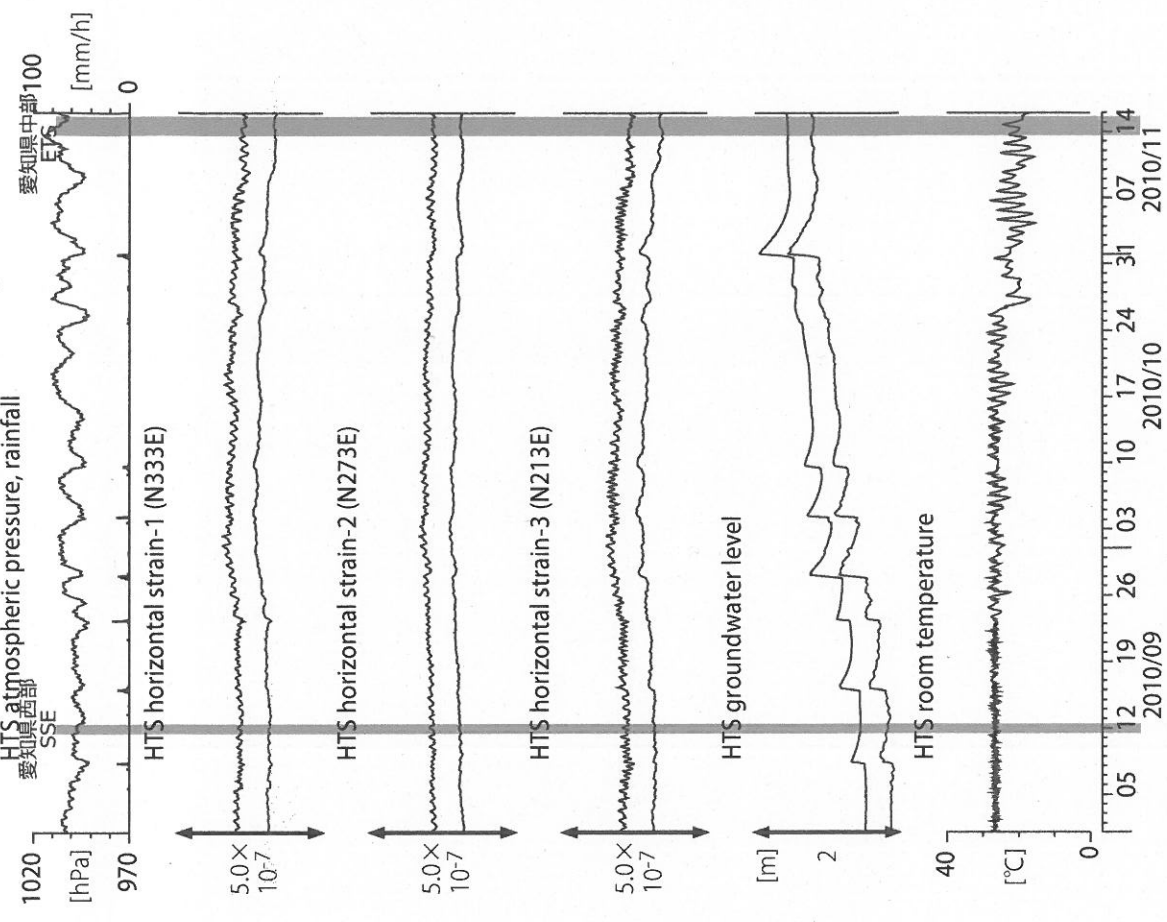
Strainmeter depth = 266.5-267.9 [GL-m]  
 上: 1次トレンドを除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去後、1次トレンドも除去

図5: Tilt and groundwater level changes at TYE and TYH (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)



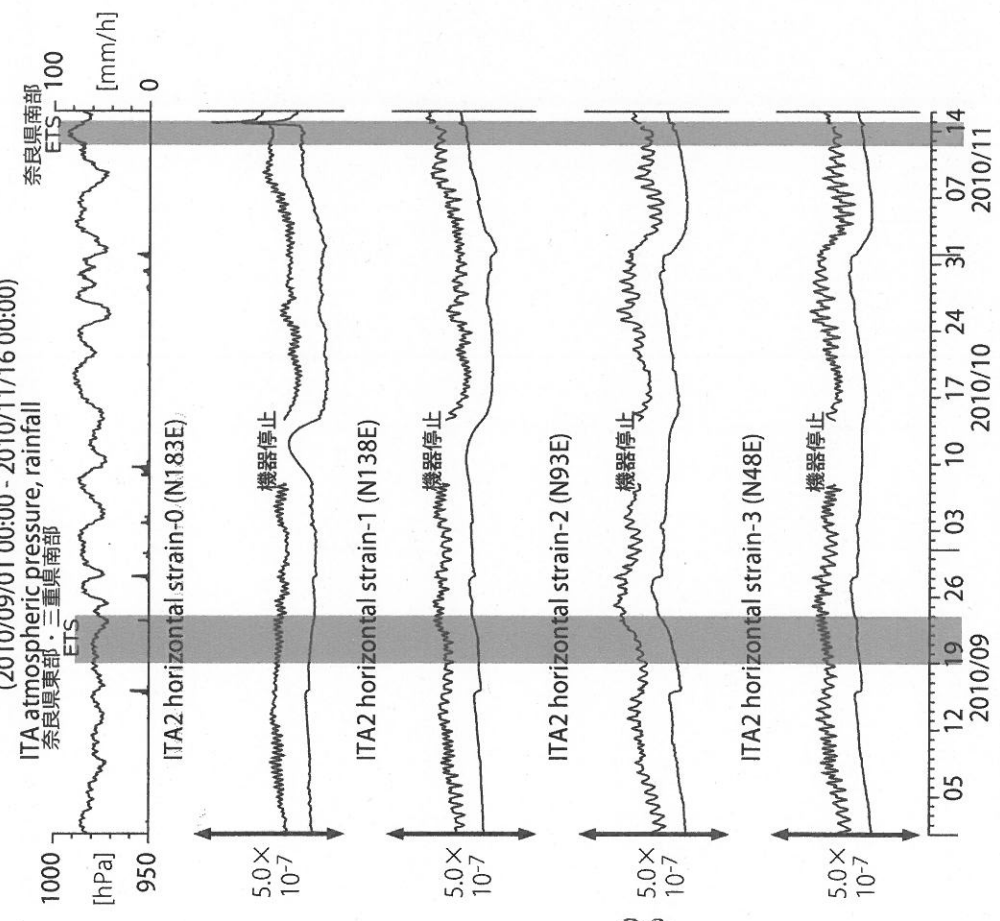
Tiltmeter depth = 265.6-266.5 [GL-m]  
 TYE : Screen depth = 185.9-207.8 [GL-m]  
 TYH1 : Screen depth = 178.6-200.4 [GL-m]  
 TYH2 : Screen depth = 133.7-150.0 [GL-m]  
 上: tiltは1次トレンドを除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去、tiltは1次トレンドも除去

図6: Crustal strain and groundwater level changes at HTS (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)



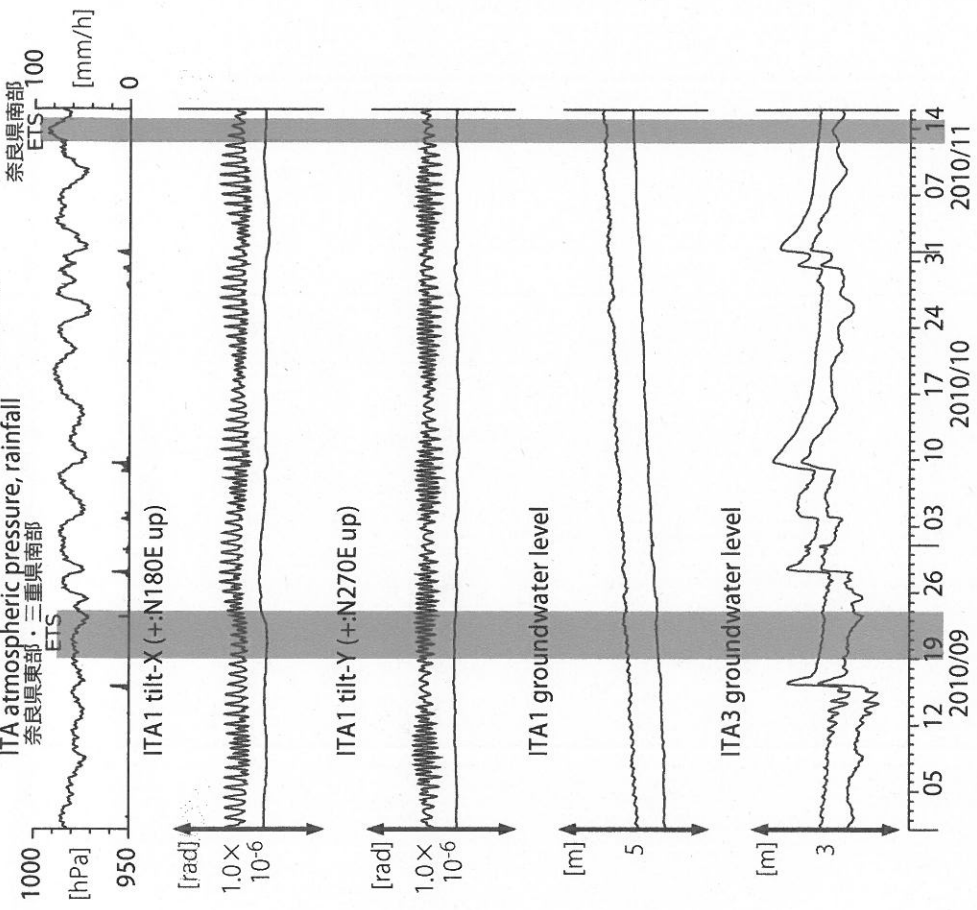
Strainmeter depth = 433.5-436.5 [GL-m]  
 Screen depth = 338.3-360.1 [GL-m]  
 上: strainは1次トレンドを除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去、strainは1次トレンドも除去

図7: Crustal strain changes at ITA (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)  
奈良県東部・三重県南部  
ITA atmospheric pressure, rainfall  
奈良県東部 ETS 三重県南部 ETS



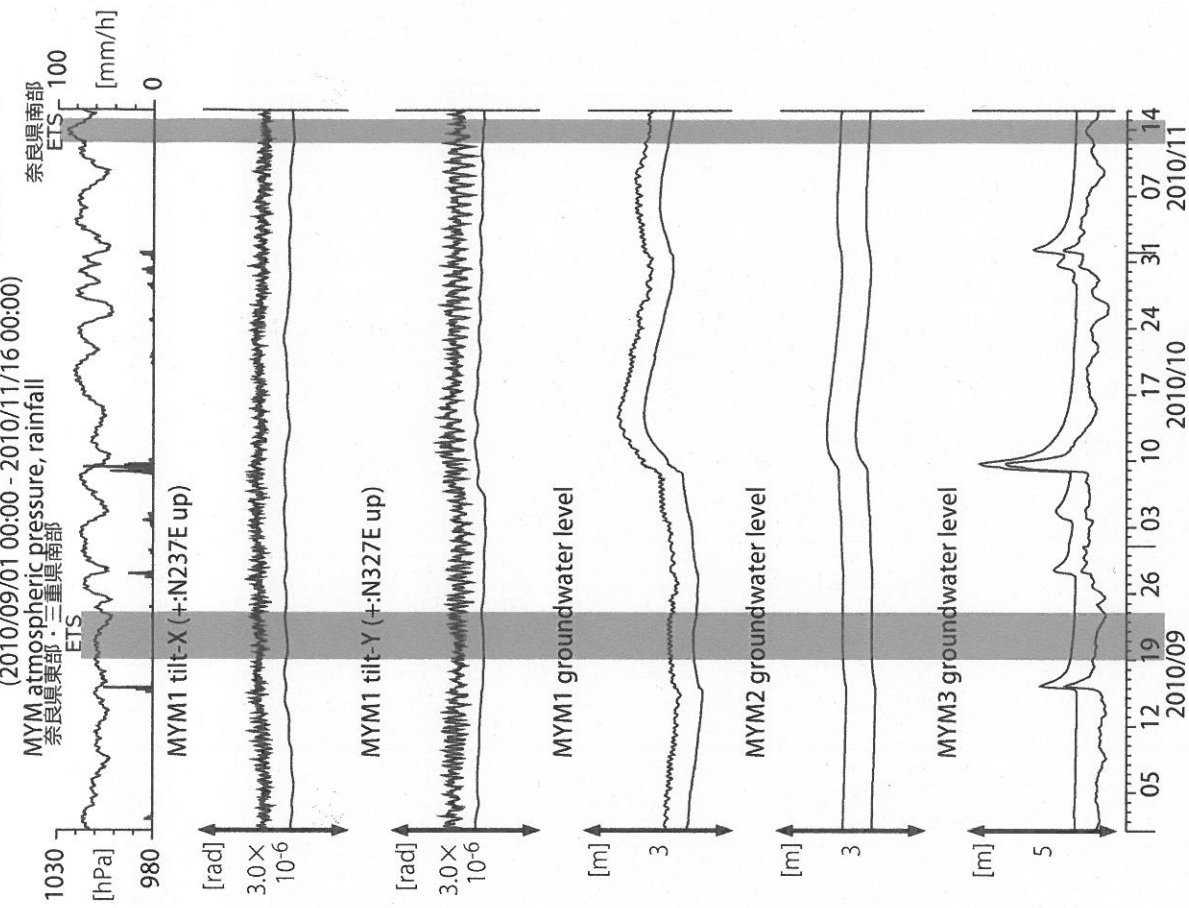
Strainmeter depth = 181.3-183.6 [GL-m]  
上: 1次トレンド除去  
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去後に1次トレンド除去

図8: Tilt and groundwater level changes at ITA (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)  
奈良県東部・三重県南部  
ITA atmospheric pressure, rainfall  
奈良県東部 ETS 三重県南部 ETS



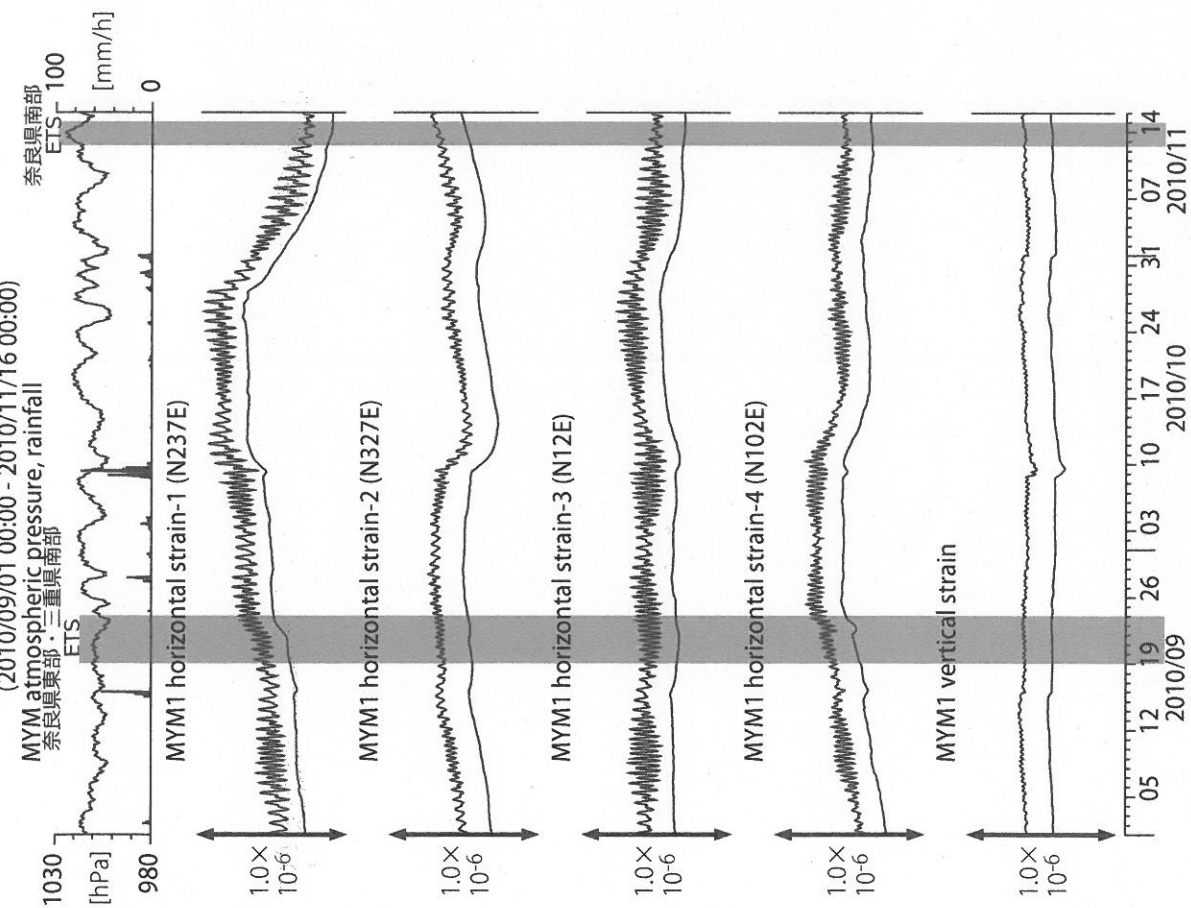
Tiltmeter depth = 596.7-597.3 [GL-m]  
ITA1 : Screen depth = 547.6-558.5 [GL-m]  
ITA3 : Screen depth = 10.8-16.3 [GL-m]  
上: tiltは1次トレンド除去  
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去、tiltは1次トレンドも除去

図10: Tilt and groundwater level changes at MYM (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)



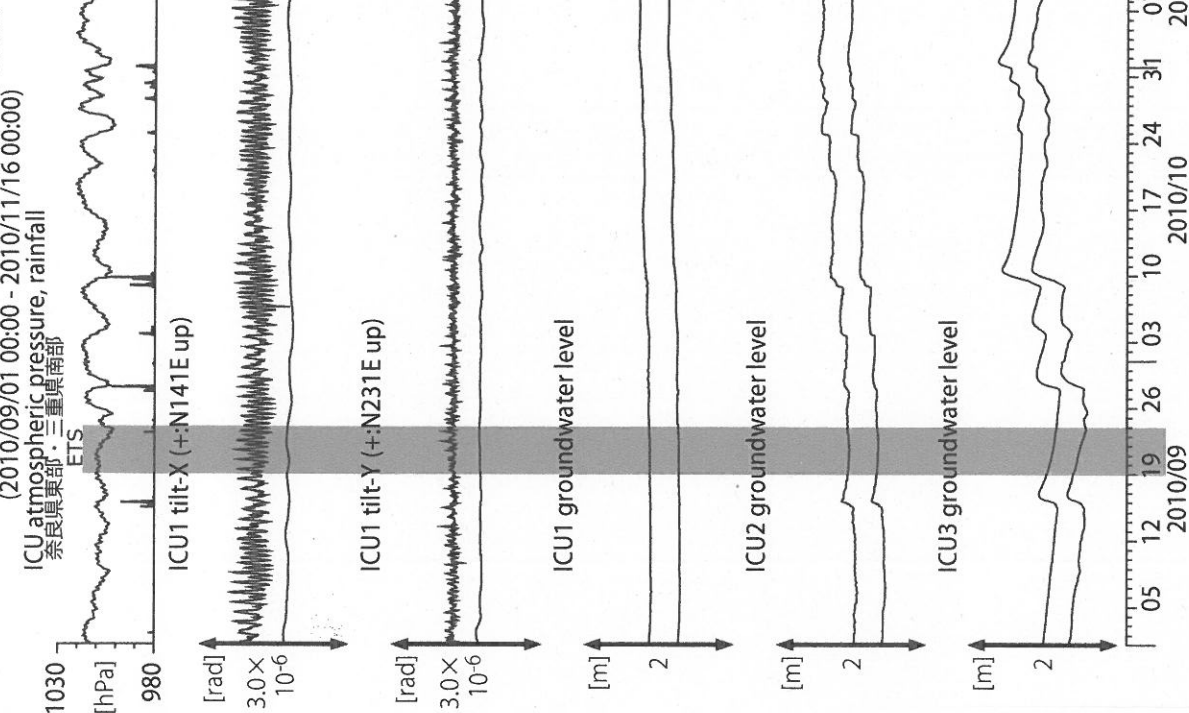
Tiltmeter depth = 589.2-590.0 [GL-m]  
 MYM1 : Screen depth = 418.9-429.8 [GL-m]  
 MYM2 : Screen depth = 140.3-151.1 [GL-m]  
 MYM3 : Screen depth = 19.9-25.3 [GL-m]  
 上: tiltは1次トレンド除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去、tiltは1次トレンドも除去

図9: Crustal strain changes at MYM (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)



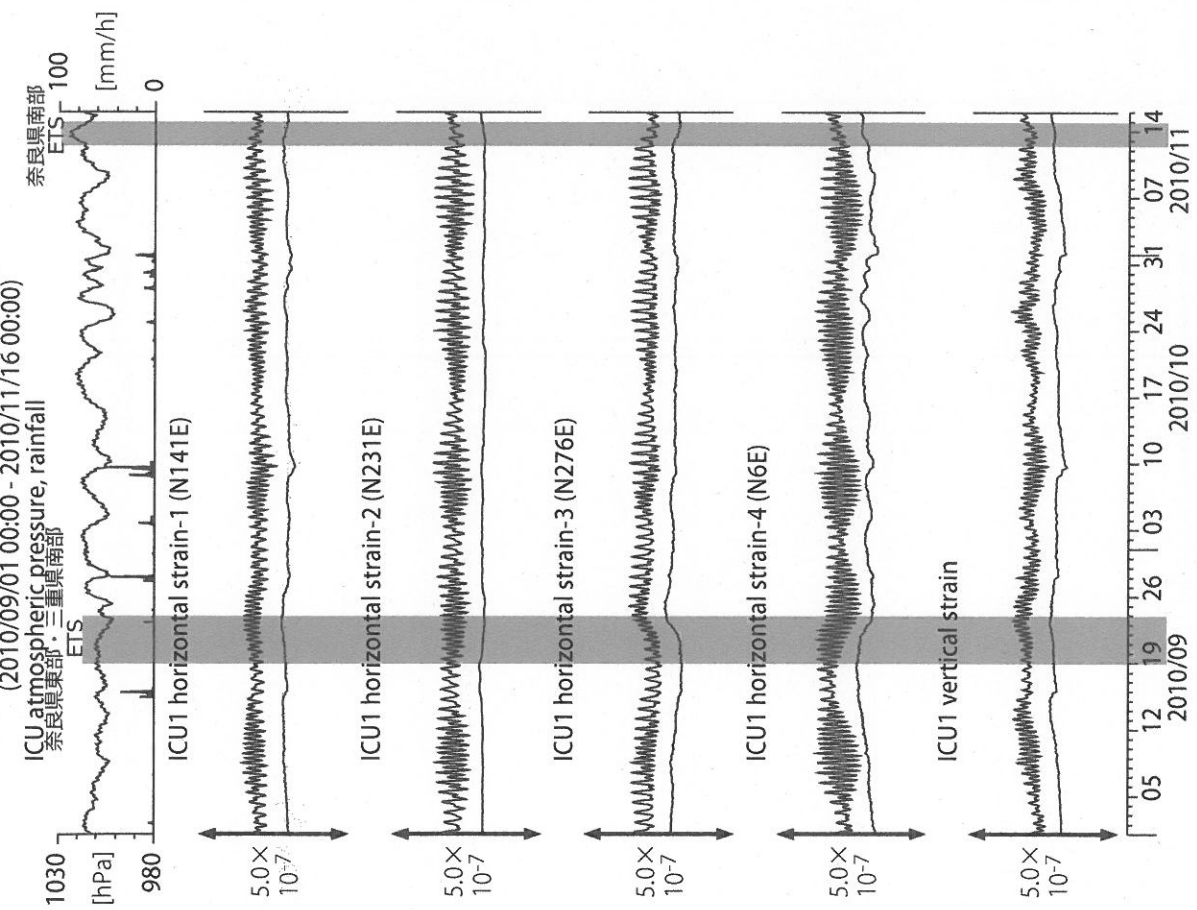
Strainmeter depth = 590.0-591.4 [GL-m]  
 上: 1次トレンド除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去後に1次トレンド除去

図12: Tilt and groundwater level changes at ICU (時間値)



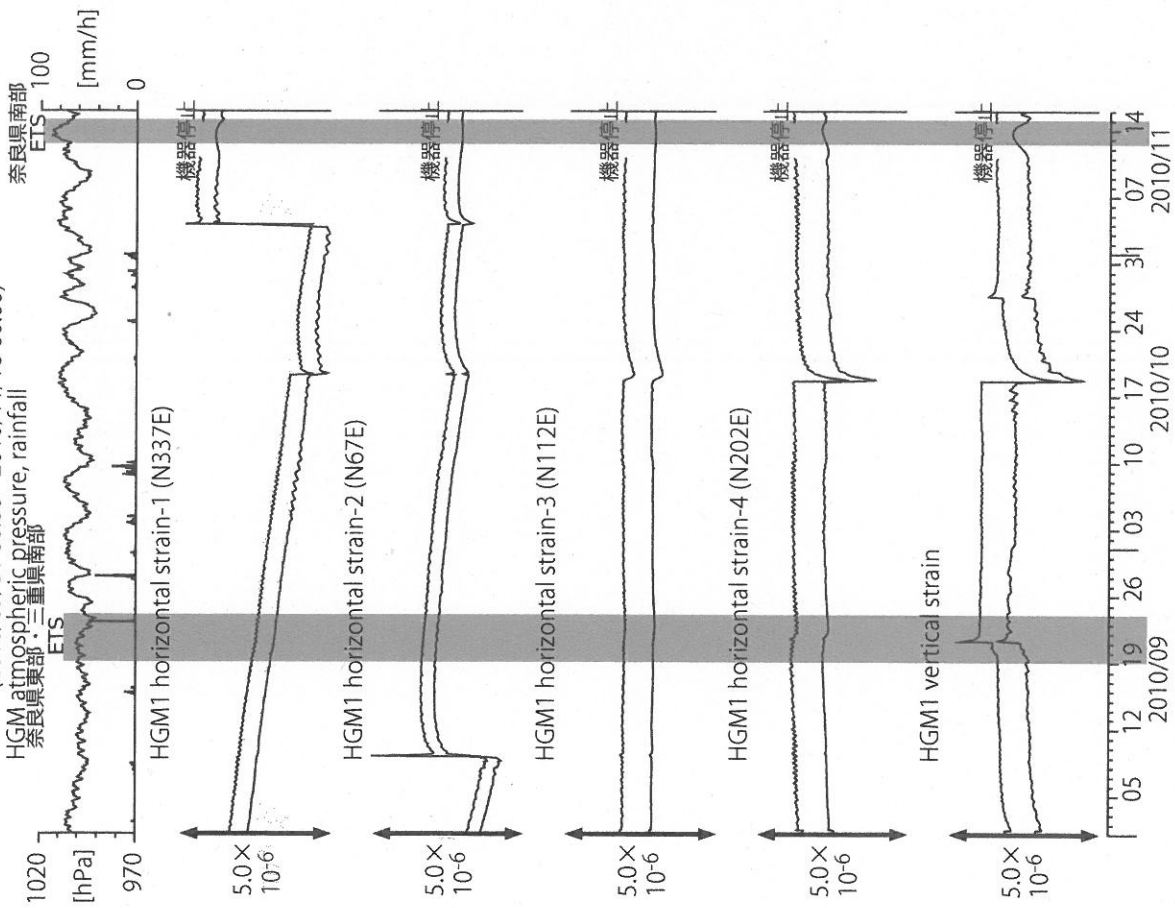
Tiltmeter depth = 587.7-588.5 [GL-m]  
 ICU1 : Screen depth = 522.5-533.4 [GL-m]  
 ICU2 : Screen depth = 95.7-106.6 [GL-m]  
 ICU3 : Screen depth = 13.4-18.8 [GL-m]  
 上: tiltは1次トレンド除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去、tiltは1次トレンドも除去

図11: Crustal strain changes at ICU (時間値)



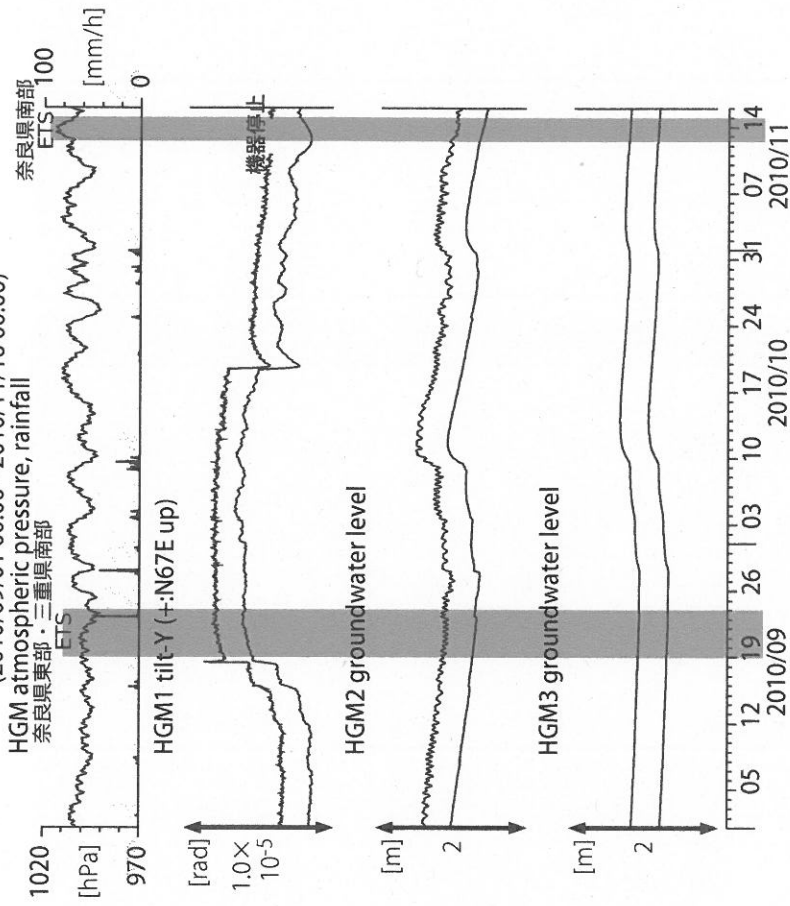
Strainmeter depth = 588.5-589.9 [GL-m]  
 上: 1次トレンド除去  
 下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去後に1次トレンド除去

図13: Crustal strains changes at HGM (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)  
奈良県東部・三重県南部



Strainmeter depth = 372.7-374.1 [GL-m]  
上: 1次トレンド除去  
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去後に1次トレンド除去

図14: Tilt and groundwater level changes at HGM1 (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)  
奈良県東部・三重県南部



Tiltmeter depth = 371.9-372.7 [GL-m]

HGM2 : Screen depth = 180.9-191.8 [GL-m]

HGM3 : Screen depth = 24.3-29.8 [GL-m]

上: tiltは1次トレンド除去

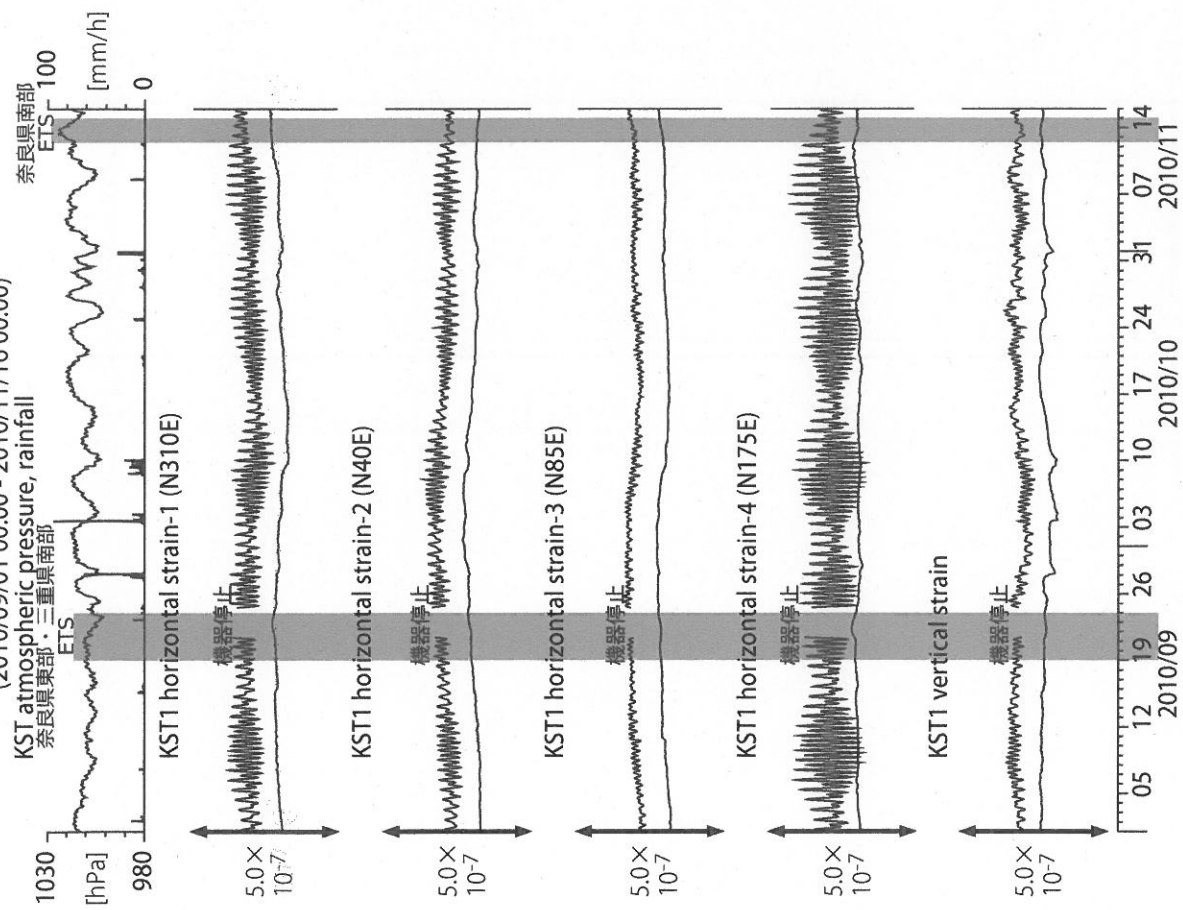
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去、tiltは1次トレンドも除去

tilt-Xは振り切れにより欠測

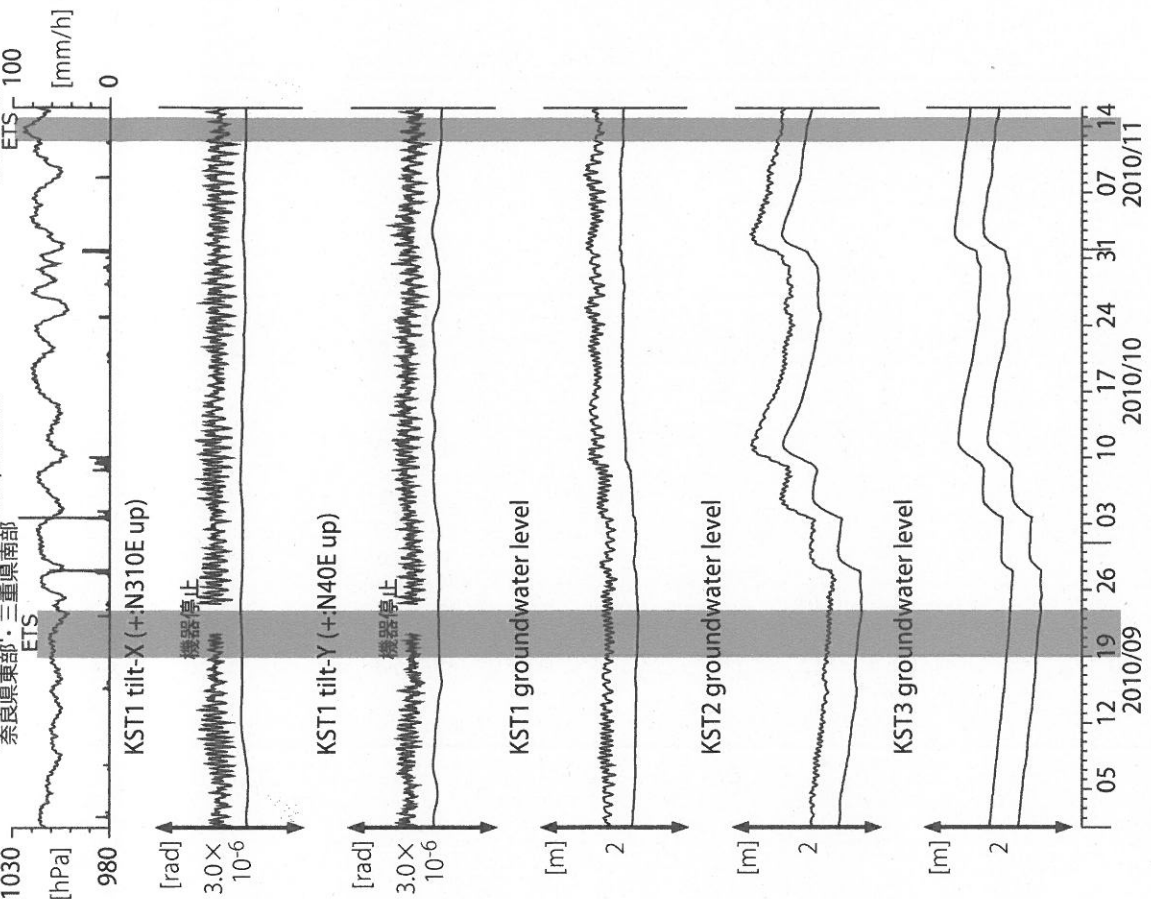


図15: Crustal strain changes at KST (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)

図16: Tilt and groundwater level changes at KST (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)

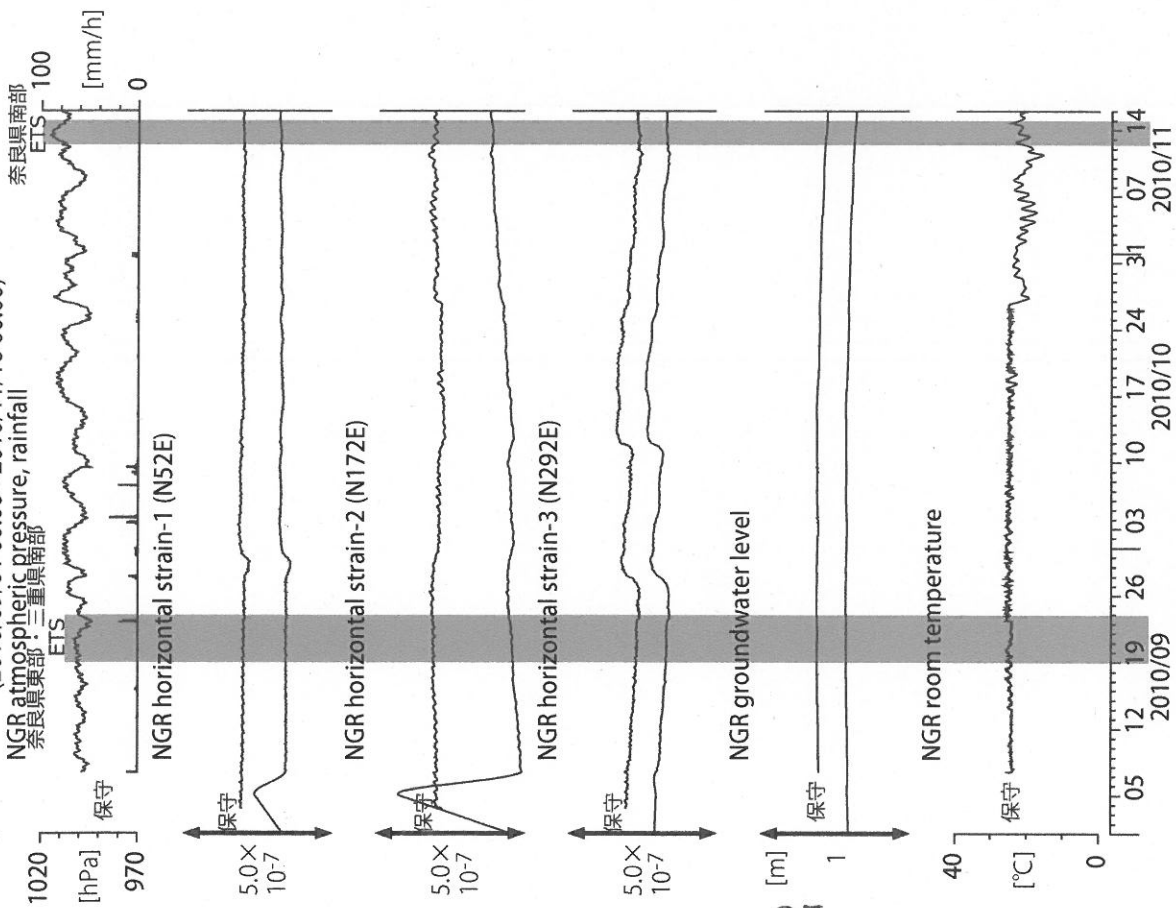


Strainmeter depth = 589.8-591.2 [GL-m]  
上: 1次トレンド除去  
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去後に1次トレンド除去

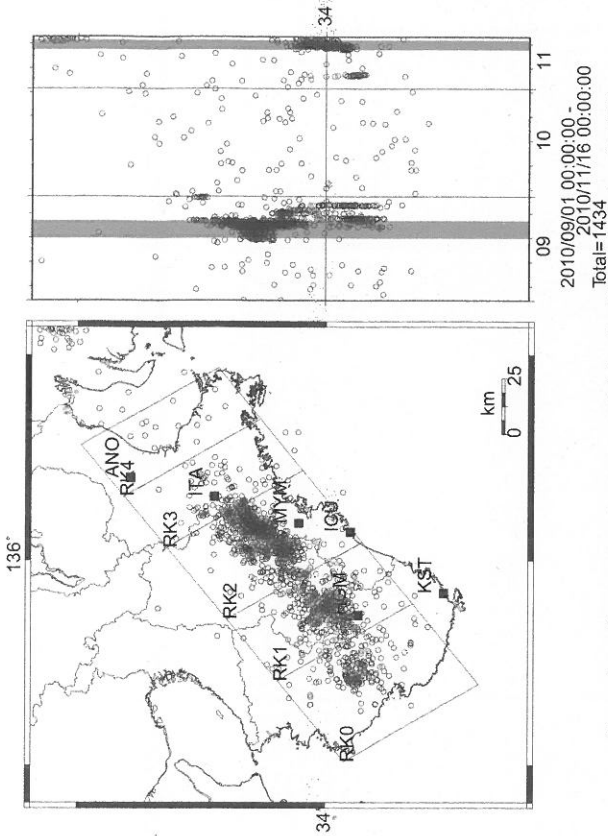


Tiltmeter depth = 589.0-589.8 [GL-m]  
KST1 : Screen depth = 509.2-520.2 [GL-m]  
KST2 : Screen depth = 132.9-143.9 [GL-m]  
KST3 : Screen depth = 20.4-30.6 [GL-m]  
上: tiltは1次トレンド除去  
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分除去、tiltは1次トレンドも除去

図17: Crustal strain and groundwater level changes at NGR (時間値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)



Strainmeter depth = 616 [GL-m]  
Screen depth = 408.9-446.5 [GL-m]  
上: strainは1次トレンドを除去  
下: BAYTAP-Giにより潮汐・気圧応答成分を除去、strainは1次トレンドも除去  
(9/8頃までは欠測による影響あり)



Deep low-frequency tremor activities in Kii Peninsula (日値)  
(2010/09/01 00:00 - 2010/11/16 00:00)  
Total=1434

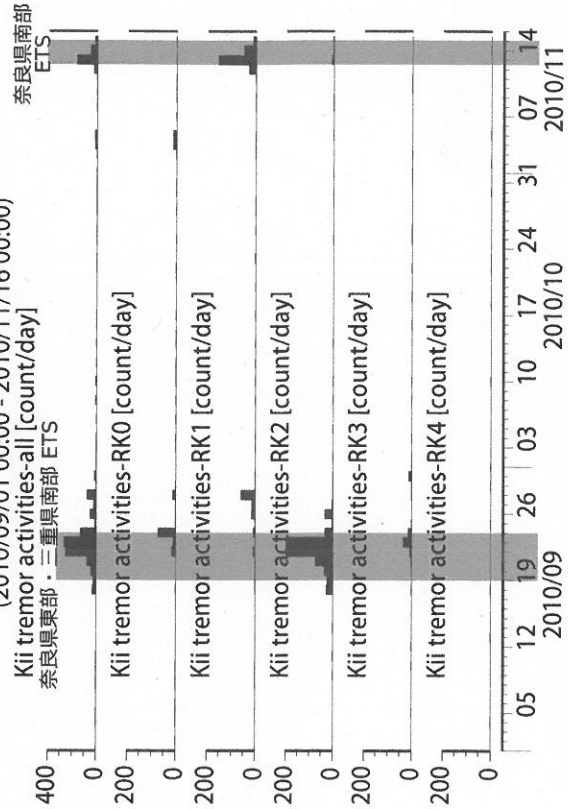


図18: 紀伊半島～愛知県における深部低周波微動の時空間分布(上段)、各領域における発生頻度(日値)。エンベロープ相関法により決定した。防災科研 Hi-net、気象庁、東京大学、京都大学、名古屋大学、高知大学、九州大学の地震波形記録を用いました。

図20: 愛知県周辺の歪観測結果 (時間値)  
(2010/10/30 00:00 - 2010/11/16 09:00)

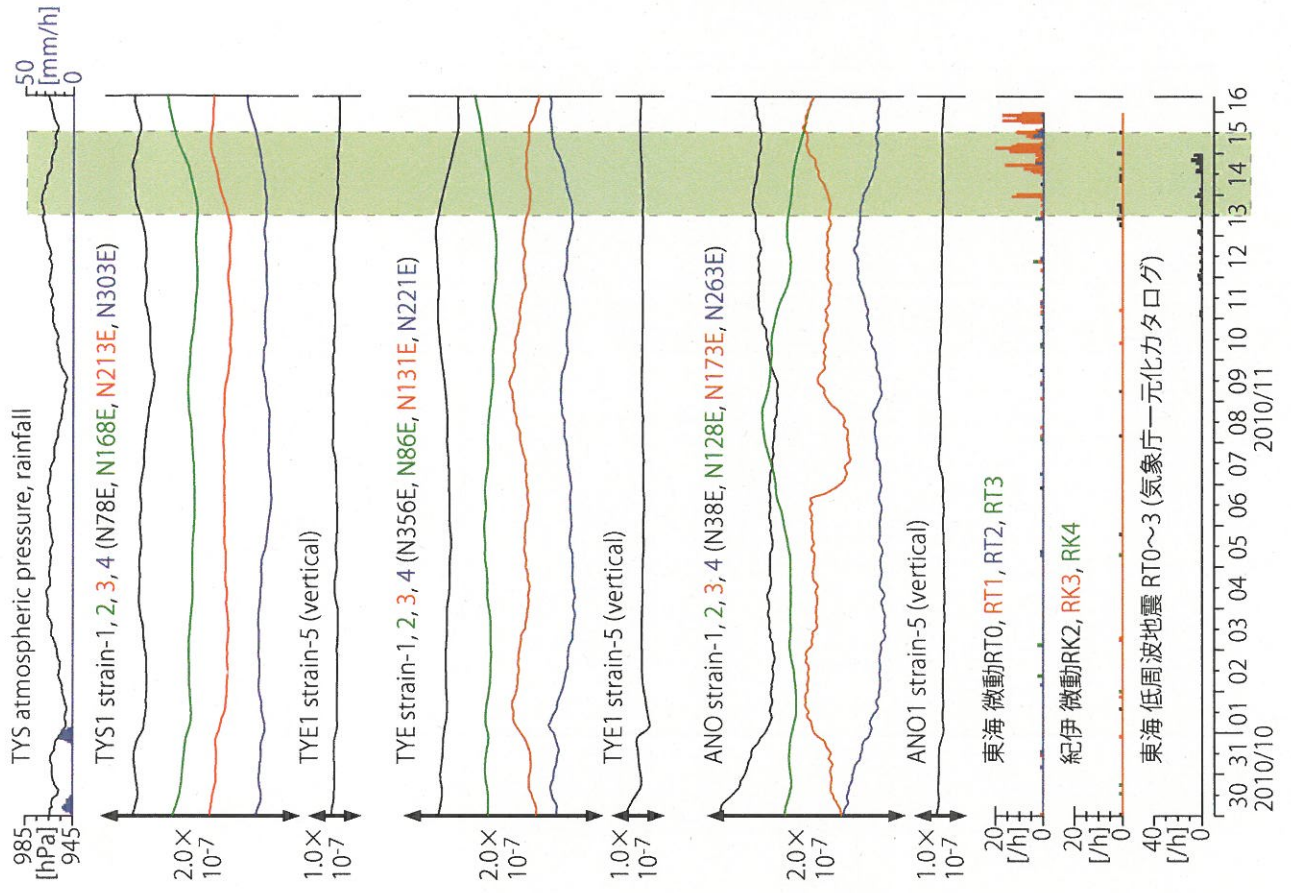


図19: 2010/11/11-16(09:00)における東海愛知県周辺の深部低周波地震の深部低周波地震の時空間分布図。エンロープ相関法により決定。

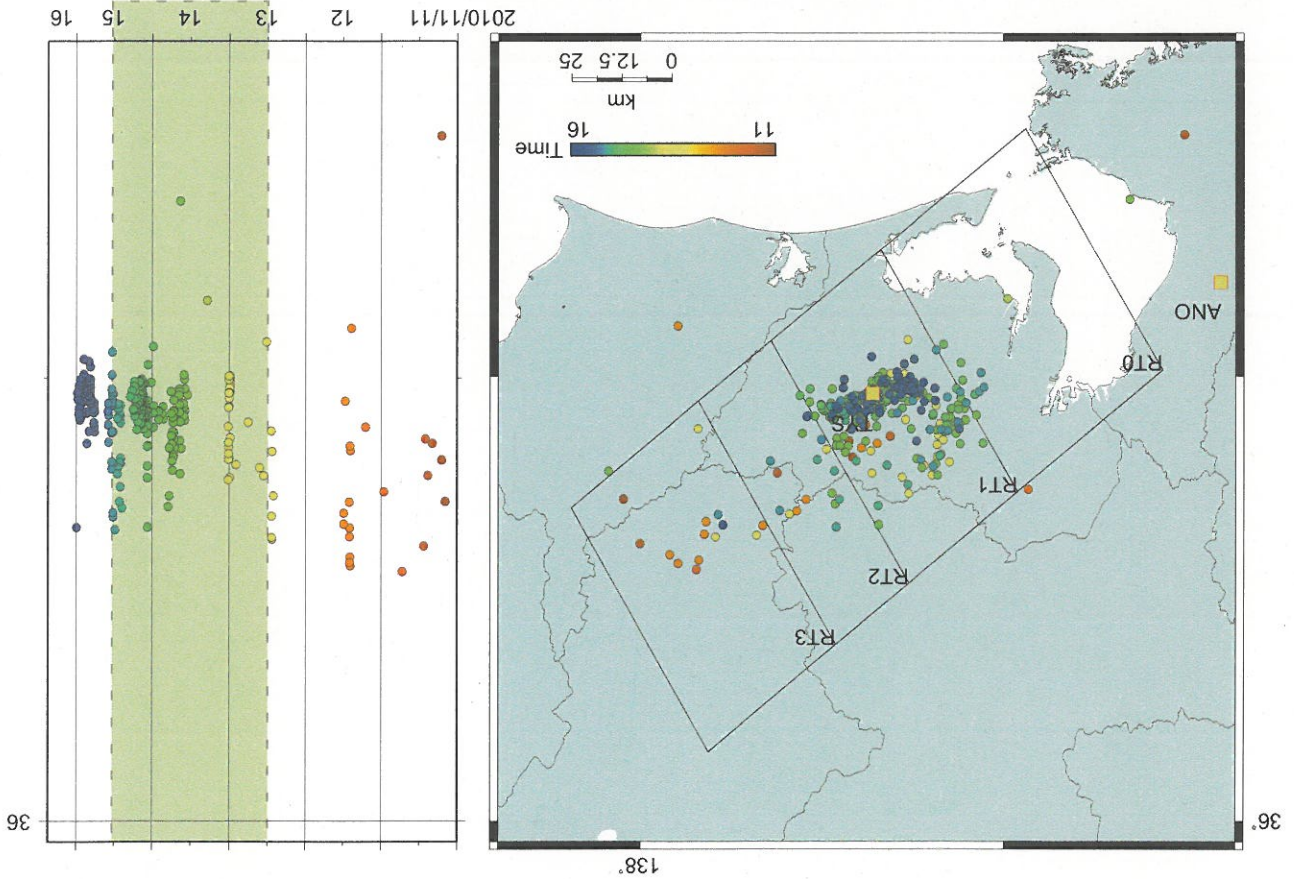


図23: 2010/11/11-15における紀伊半島の深部低周波微動の時空間分布図。エンペローフ相関法により決定。

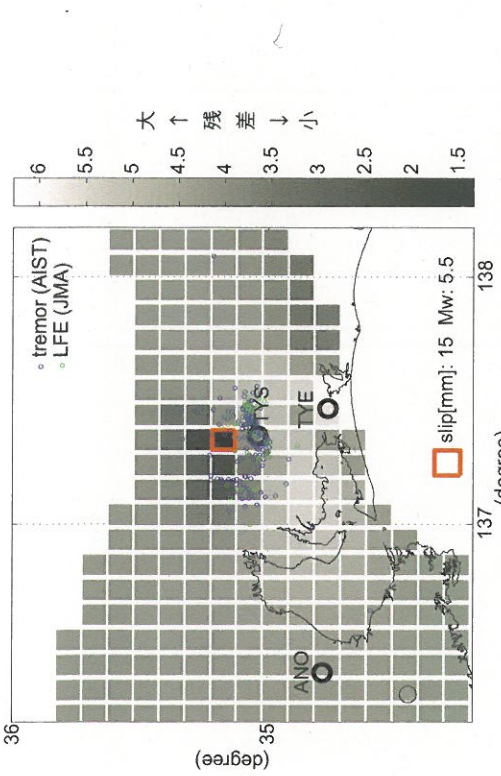
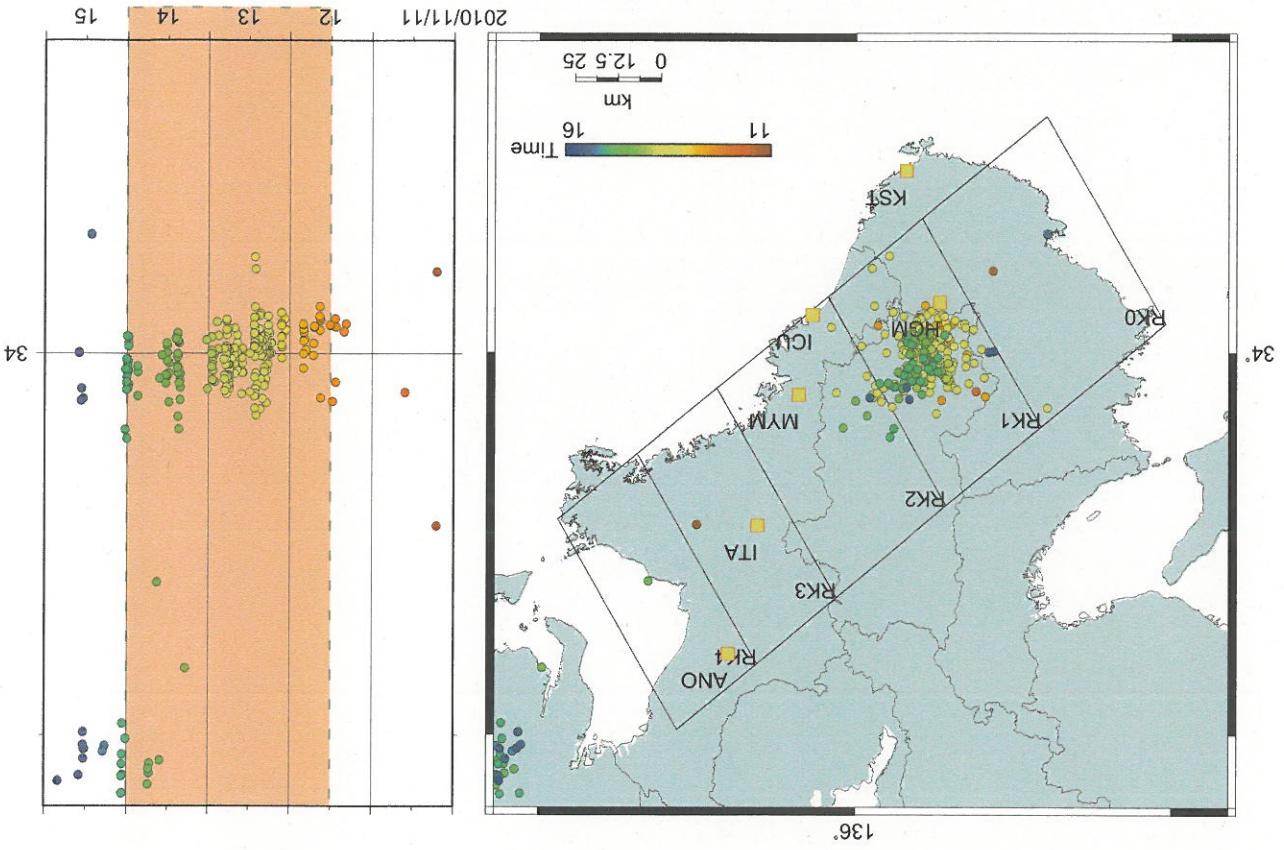


図21: プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、至3成分の観測値と計算値の残差分布図。青丸は産総研による深部低周波微動震央。パッチサイズは20×20km、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示している。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

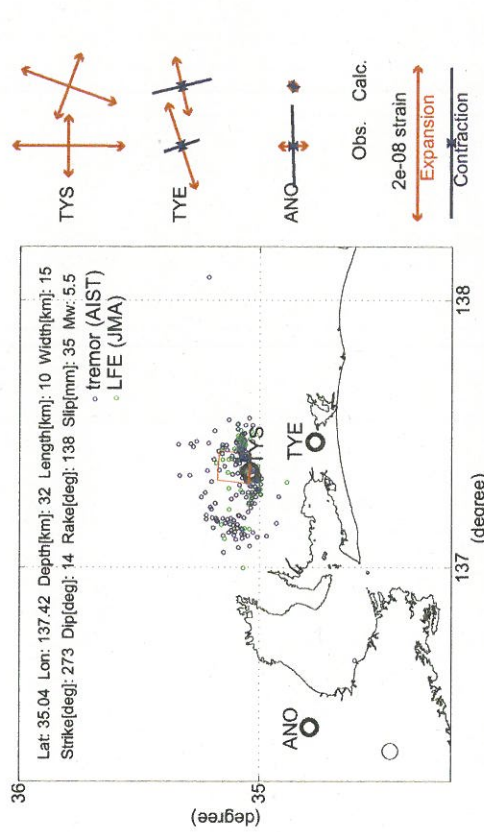


図22: プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。青丸は産総研による深部低周波微動震央。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さそれぞれ10~50kmまで5km間隔、すべり量は5~500mmまで5mm間隔で計算した。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。微動域に対して推定された断層面は狭い。

図24: 紀伊半島における歪観測結果 (時間値)  
(2010/10/30 00:00 - 2010/11/16 00:00)

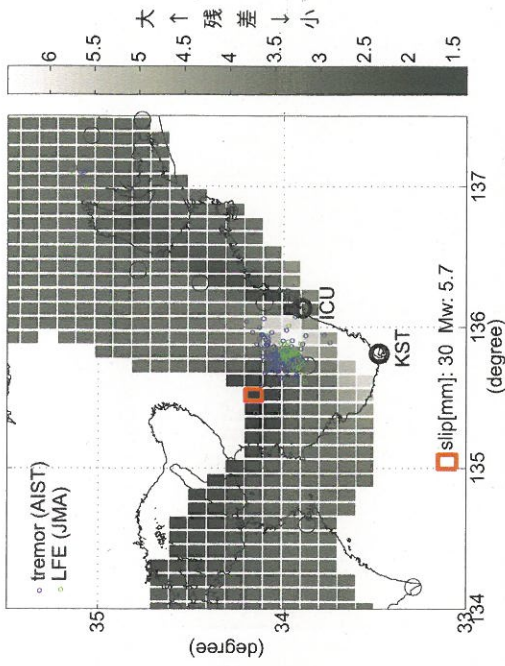
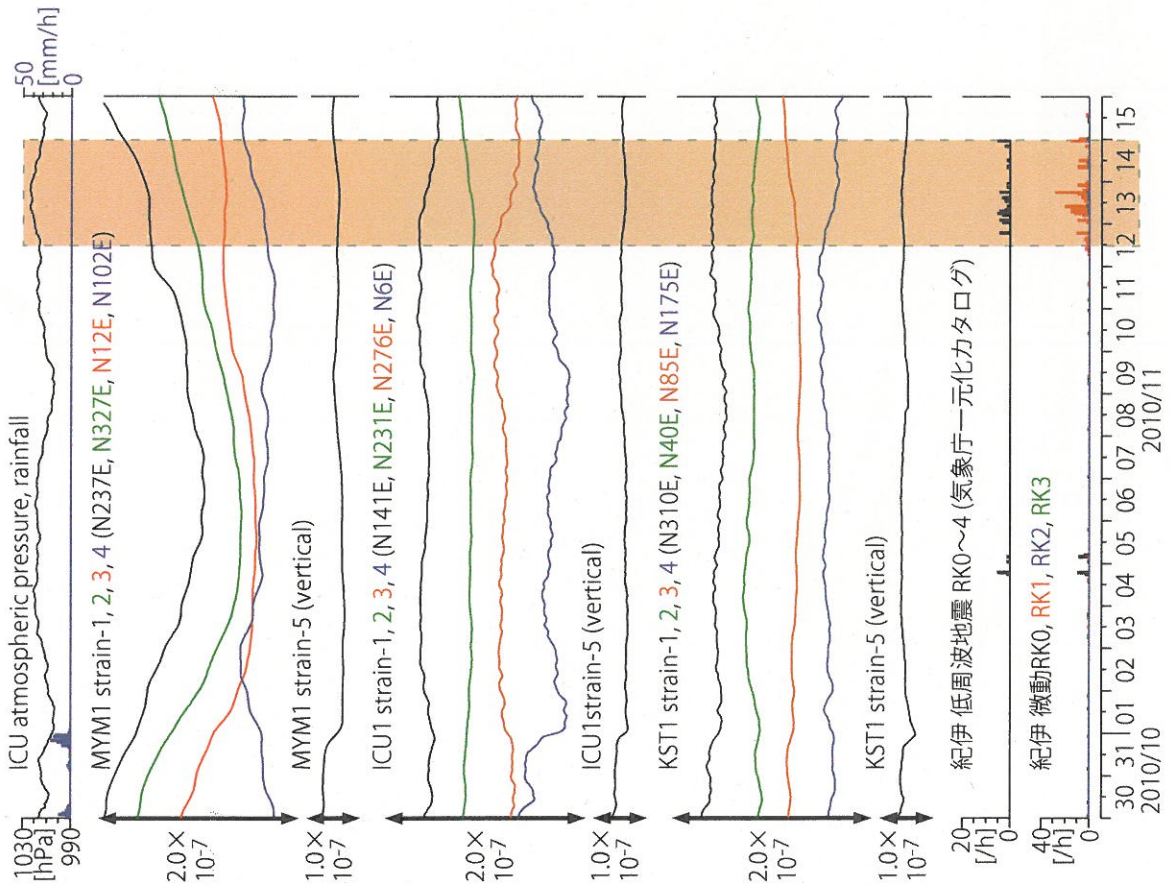


図25: プレート境界面上のバッチ(断層面)をすべらせた際の、歪3成分の観測値と計算値の残差分布図。青丸は産総研による深部低周波微動震央。バッチサイズは20×20km、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のバッチ。このバッチのすべり量、Mwを下部に示している。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。残差が小さい領域が広範囲にわたっている。

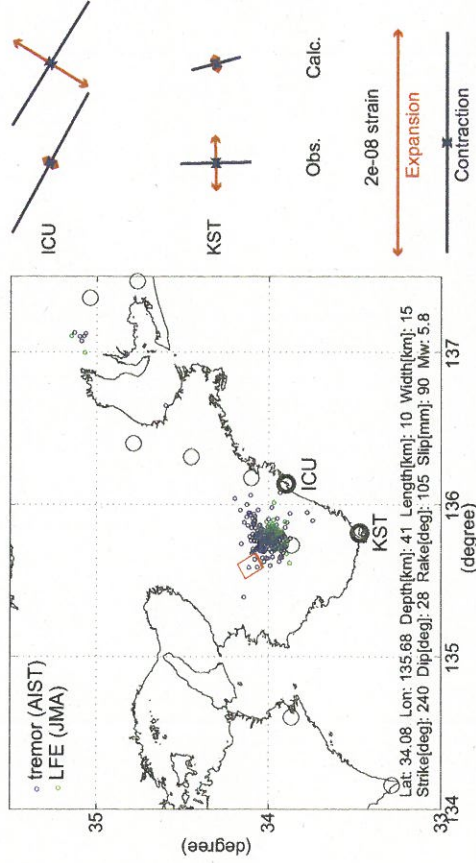
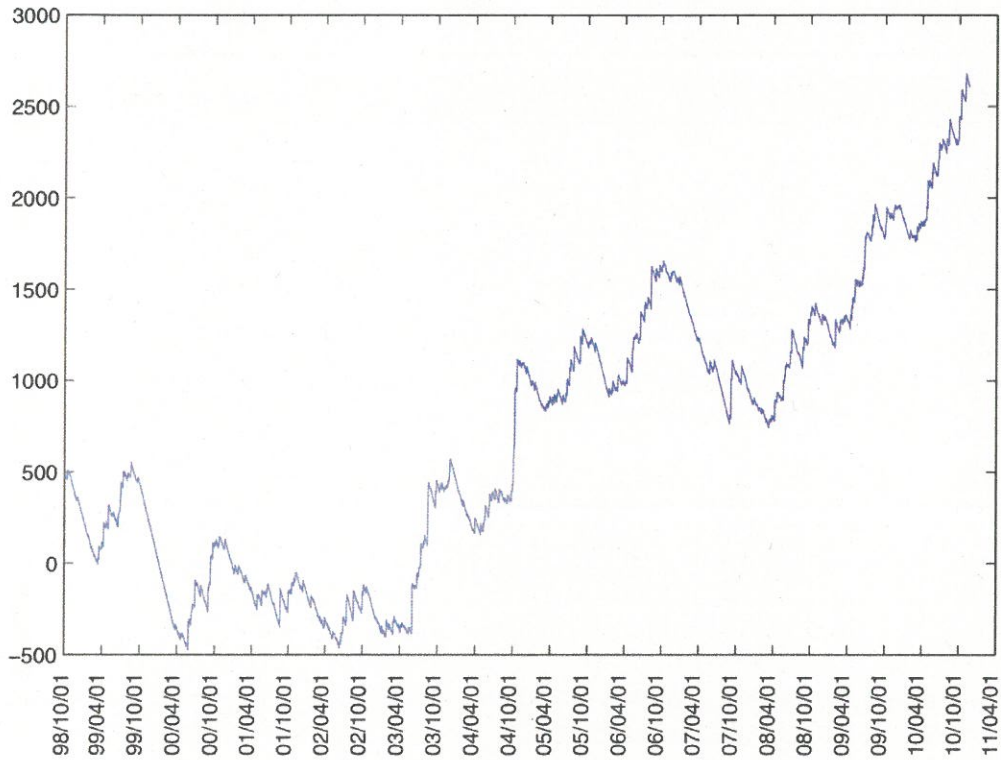


図26: プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。青丸は産総研による深部低周波微動震央。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さそれぞれ10~50kmまで5km間隔、すべり量は5~500mmまで5mm間隔で計算した。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。右側に、主歪の観測値と推定された断層面による計算値との比較を示す。微動域に対して推定された断層面は狭い。図25で示す通り残差が小さい領域が広く、断層面の決定精度は低いと考えられる。

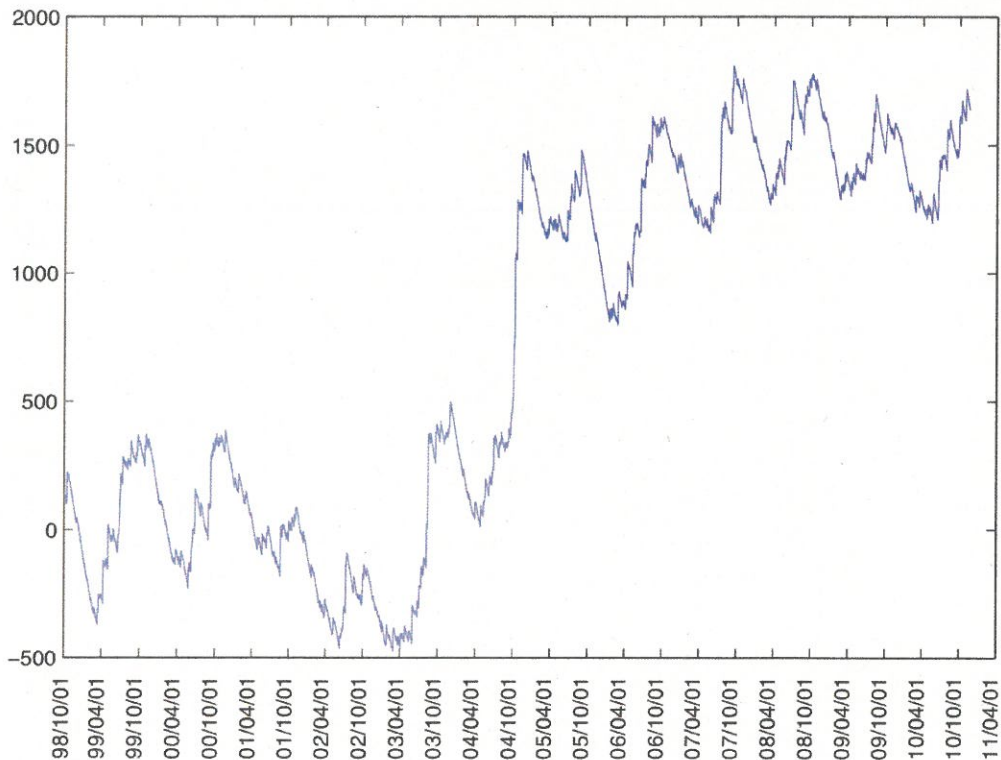
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(1998. 10. 1-2010. 11. 17)

※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



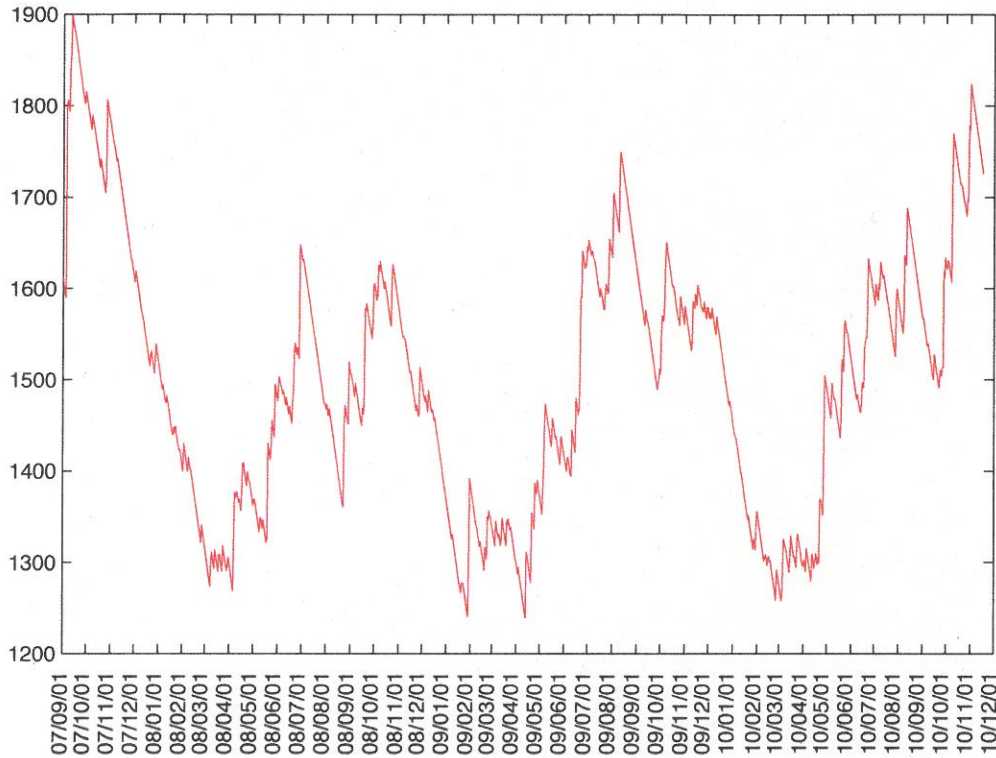
榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(1998. 10. 1-2010. 11. 17)

※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



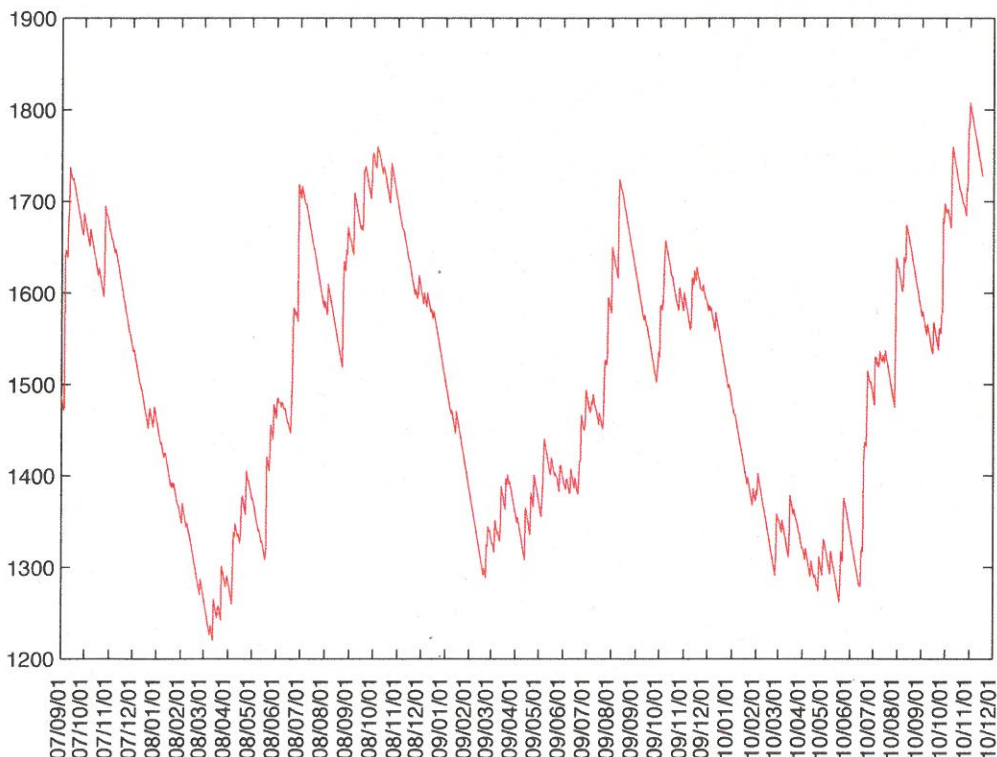
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(2007. 9. 1-2010. 11. 17)

※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。



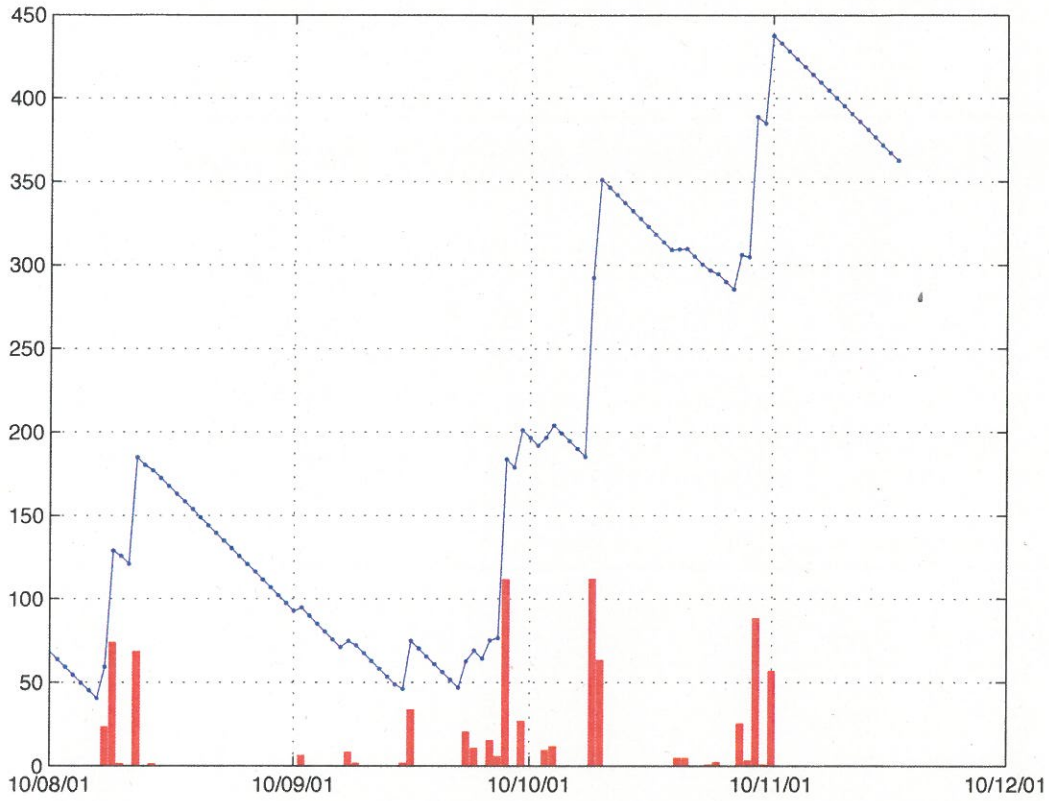
榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後のグラフ (mm)  
(2007. 9. 1-2010. 11. 17)

※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



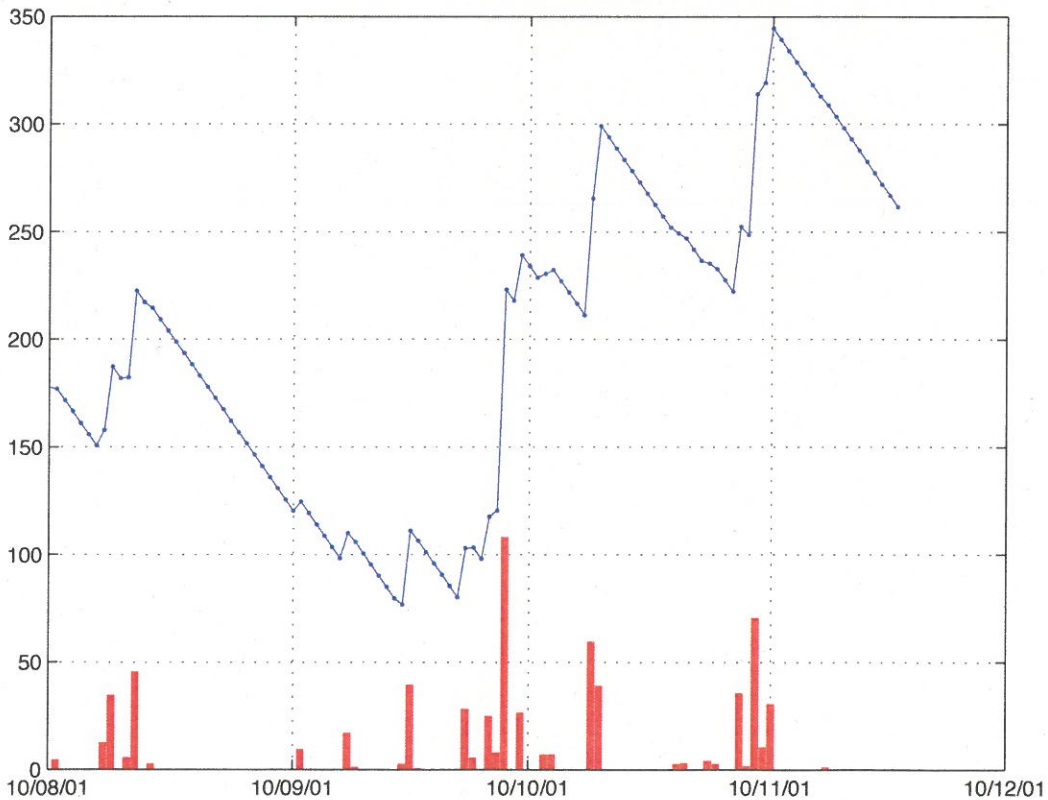
浜岡観測井 降雨量の積算からトレンド除去後と日雨量 (mm)  
(直近3ヶ月間)

※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

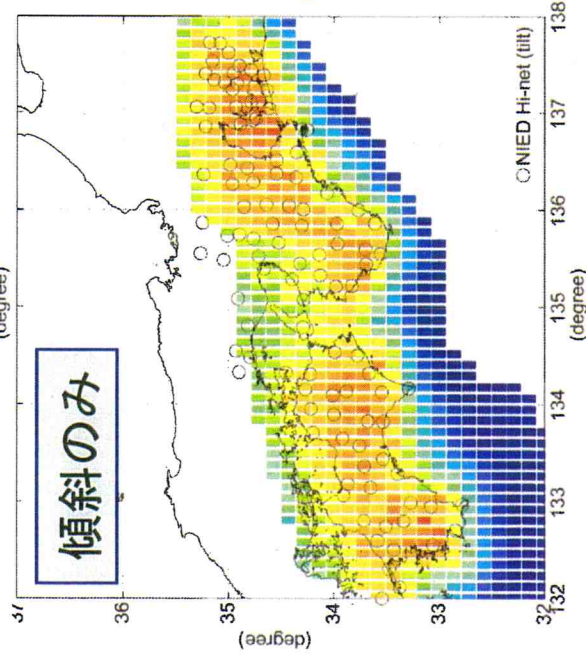
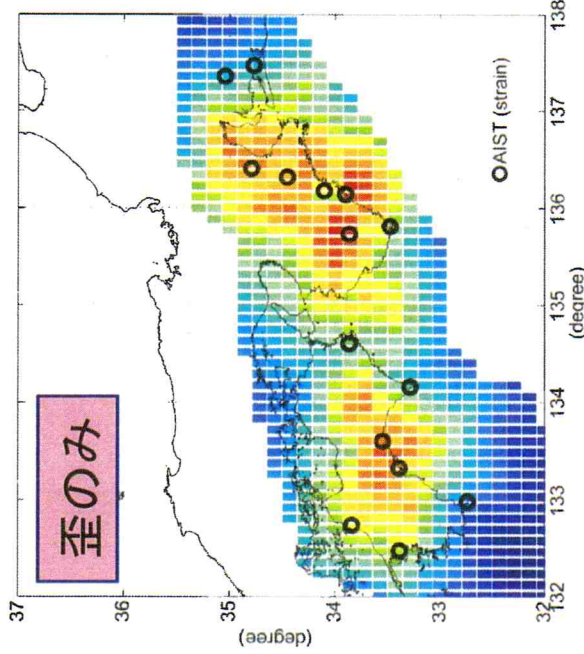
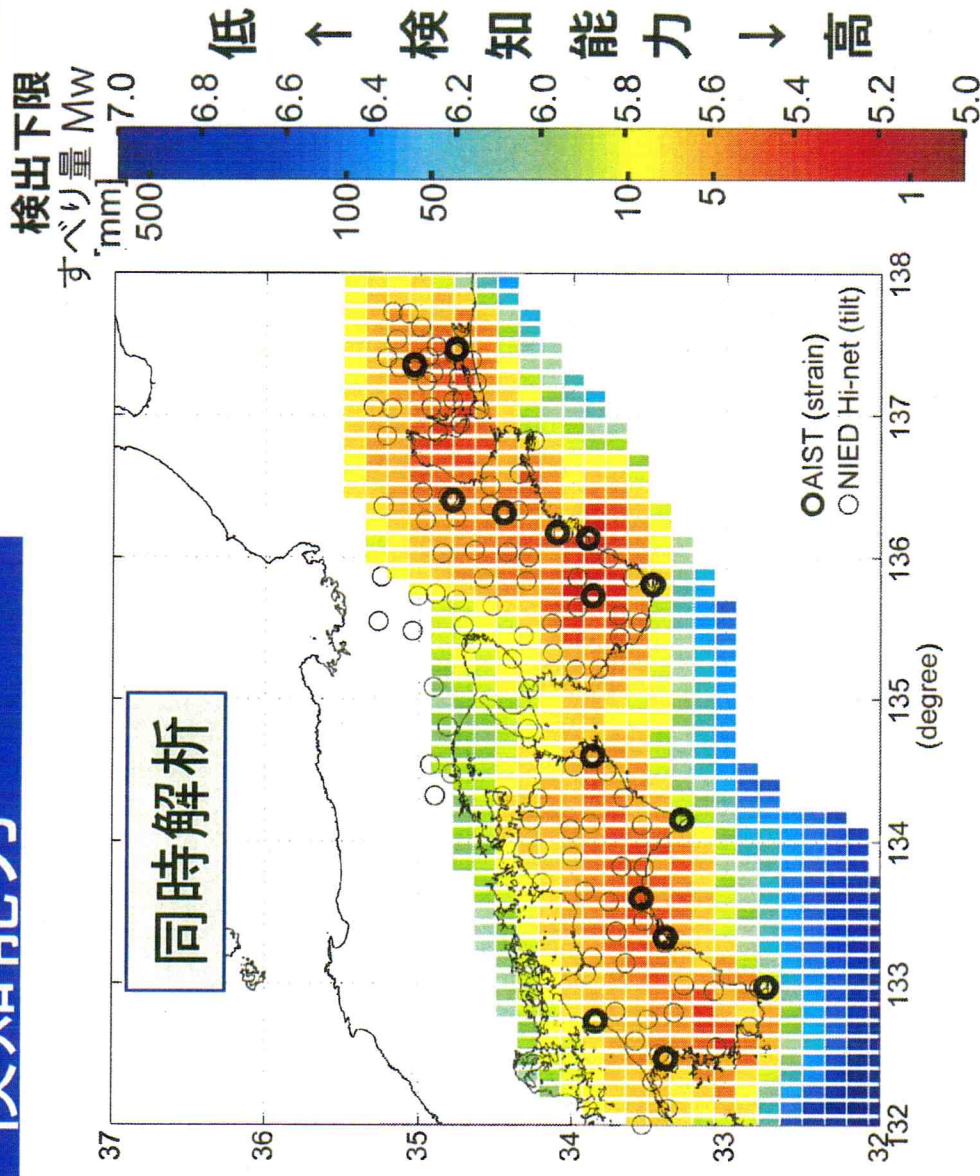


榛原観測井 降雨量の積算からトレンド除去後と日雨量 (mm)  
(直近3ヶ月間)

※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







- ・ 高感度+高密度の実現
- ・ 広範囲で高検知能力  
→ 早期検知・詳細な解析