

6 - 5 東海・南関東地域におけるひずみ観測結果（2010年11月～2011年5月） Observation of Crustal Strain by Borehole Strainmeters in the Tokai and Southern Kanto Districts (November 2010 – May 2011)

気象庁 地震予知情報課
Earthquake Prediction Information Division, JMA

第1図は、気象庁が東海・南関東地域において観測している埋込式体積ひずみ計¹⁾と多成分ひずみ計²⁾の配置と区域分けである。第2図に2003年以来の体積ひずみ変化を、第3図に2010年11月から2011年5月までの体積ひずみ変化を示す。第4図は多成分ひずみ計の経年変化である。第5図に2010年11月から2011年5月までの多成分ひずみ計の変化を示す。主ひずみの方向と大きさ、最大せん断ひずみ及び面積ひずみは、潮汐応答及び長周期地震波形に基づいて較正されている³⁾。

東海地域では、2010年11月13日頃から22日頃にかけて、愛知県で発生したと考えられる短期的スロースリップに伴う変化が、浜松佐久間、掛川富部、浜松宮口、浜松春野及び川根本町東藤川で観測された（第5図(a)～(e)の*1）（※1参照）。

また、東伊豆奈良本と大島津倍付では、地中温度の上昇を主因とする見かけ上の縮みトレンドが続いている（第2図(b)）^{4) 5)}。この他の変化として、各図に記述したように降水による影響と見られるもの、季節要因によるもの、地点特有の局所的変化、何らかの人為的要因による変化などが見られた。

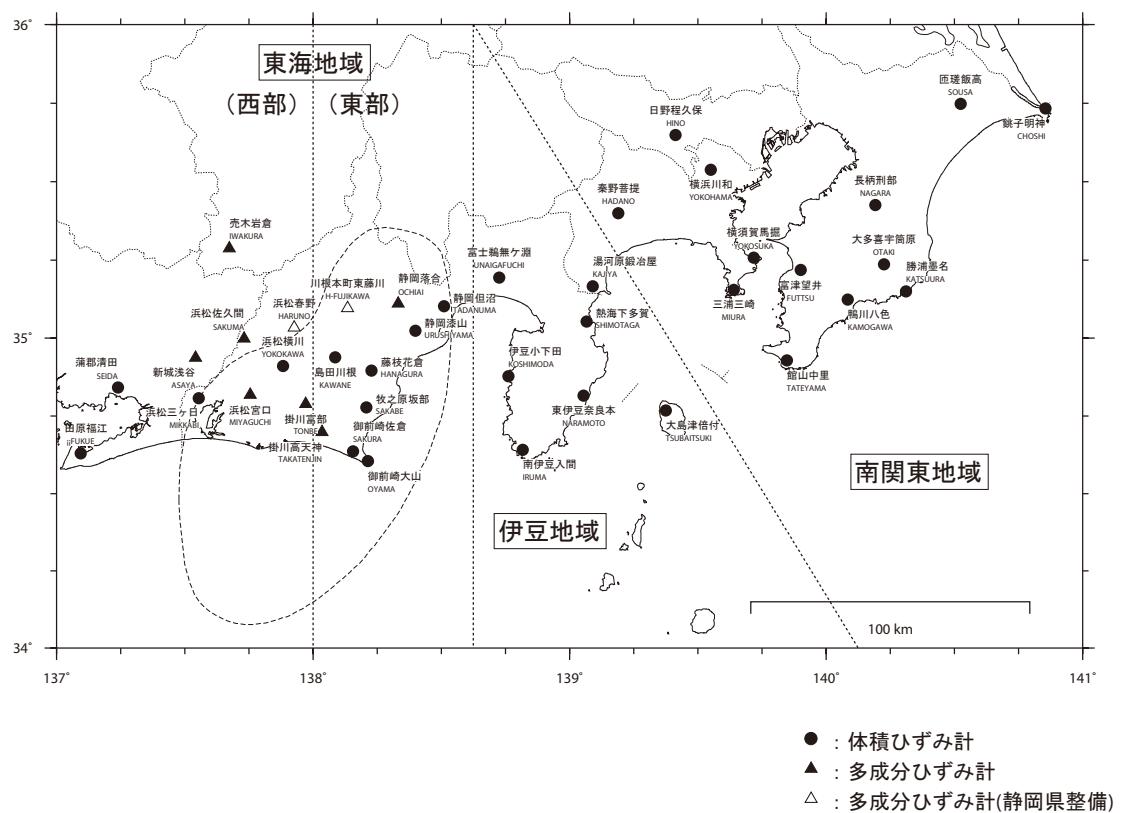
なお、2011年1月17日よりひずみ観測点の名称が変更された⁶⁾。

※1 : 6 - 1 東海地域とその周辺地域の地震活動（2010年11月～2011年5月）

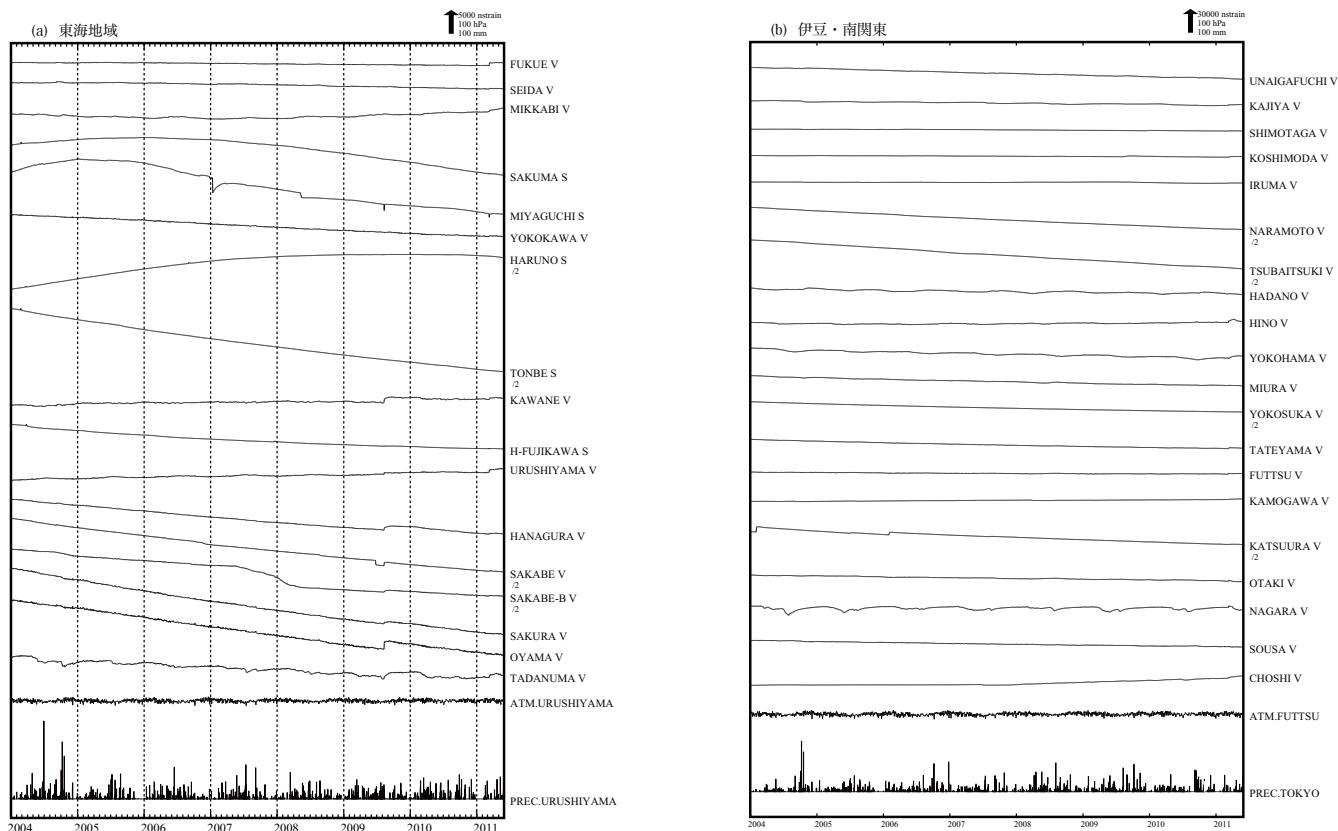
参考文献

- 1) 二瓶信一・上垣内修・佐藤 馨：埋込式体積歪計による観測、1976年～1986年の観測経過、騒震時報、50, 65-88 (1987).
- 2) 石井紘ほか：新しい小型多成分ボアホール歪計の開発と観測、地球惑星科学関連学会1992年合同大会予稿集、C22-03 (1992).
- 3) 上垣内修ほか：気象庁石井式歪計の応答特性解析、1999年度日本地震学会秋季大会予稿集、B72 (1999).
- 4) 気象庁：東海・南関東地域における歪観測結果（2006年5月～2006年10月），連絡会報、77 (2006).
- 5) 気象庁：東海・南関東地域における歪観測結果（2006年11月～2007年4月），連絡会報、78 (2007).
- 6) <http://www.jma.go.jp/jma/press/1012/27b/tokai1227b.html>

埋込式ひずみ計の配置図



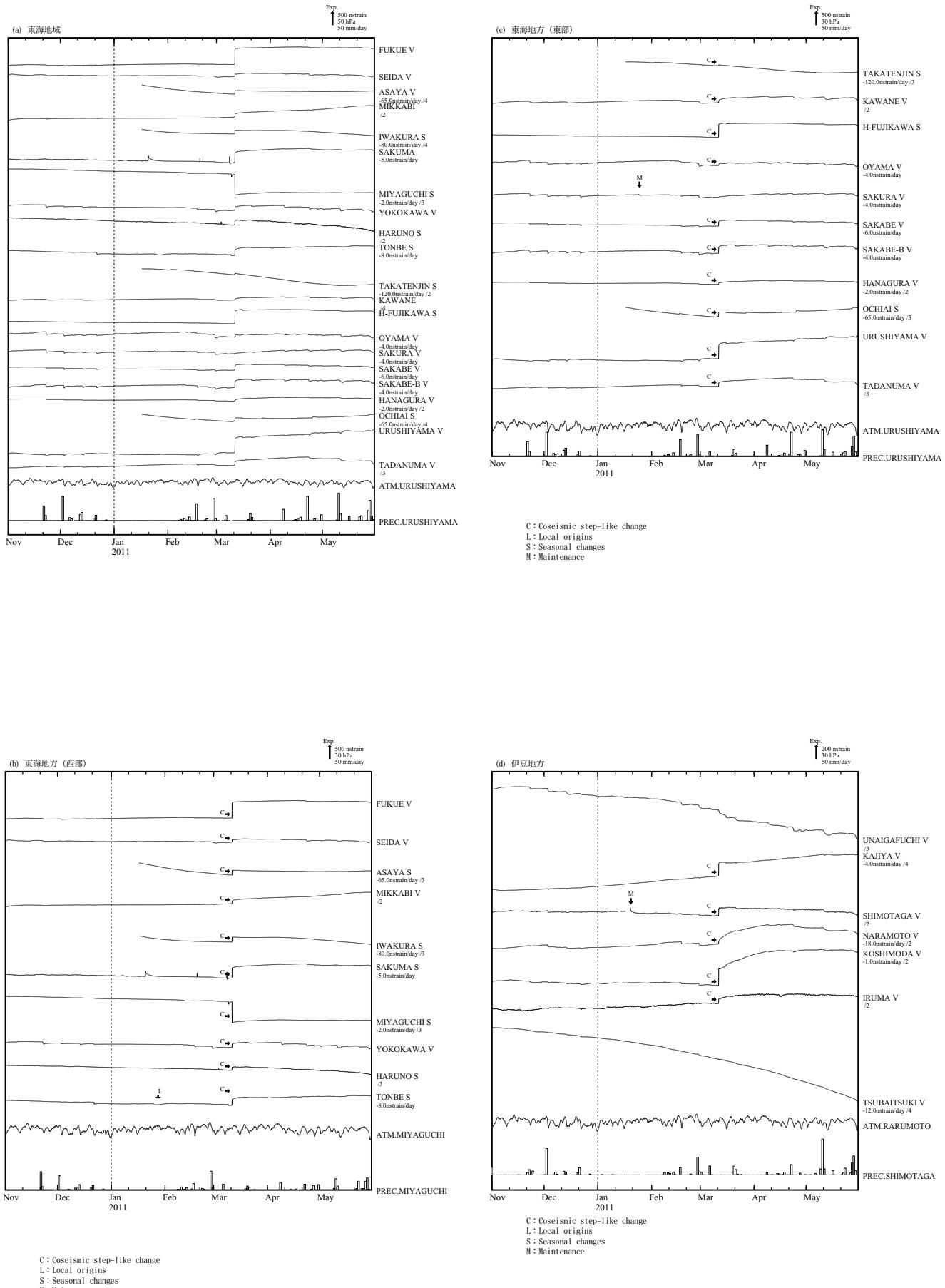
第1図 埋込式ひずみ計の配置図 ●: 体積ひずみ計, ▲: 多成分ひずみ計 (気象庁), △: 同 (静岡県)
Fig. 1 Network for the observation of crustal strain by borehole strainmeters.



*面積歪は、東海道沖（紀伊半島南東沖）の地震、駿河湾の地震、および東北太平洋沖地震に伴うコサインミックなステップを除外して計算している。

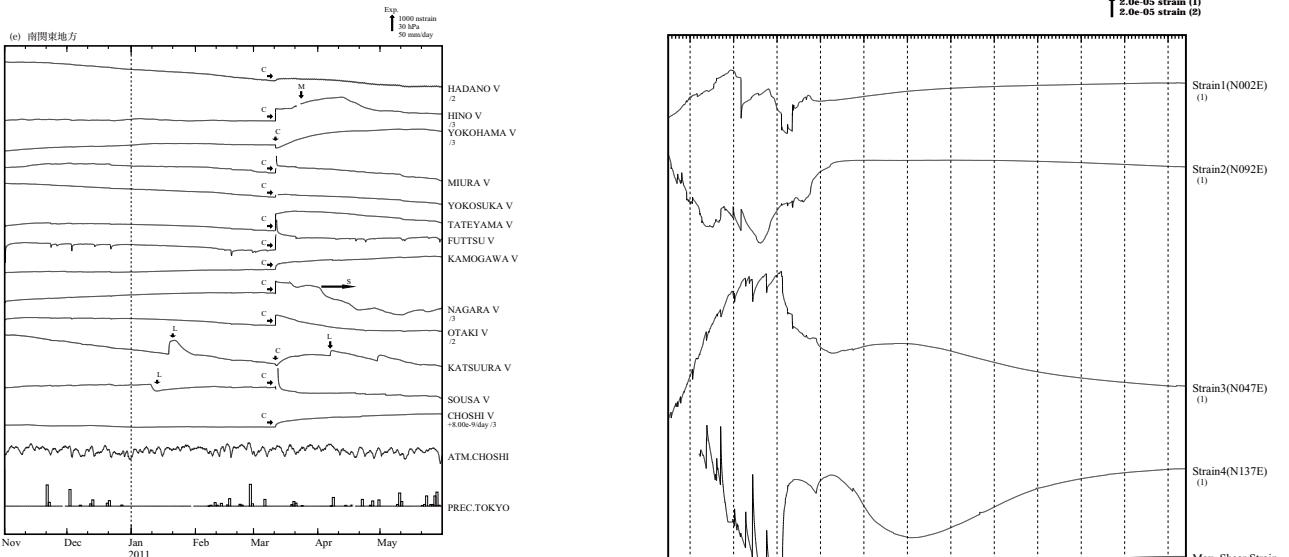
第2図 (a), (b) 2004年1月以後の東海・伊豆・南関東地域における区域別体積ひずみ変化 (日平均値). 各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す.

Fig. 2(a), (b) Changes in crustal volume strain for Tokai, Izu and Minami Kanto regions shown in Fig.1 since January 2004 (daily mean values).



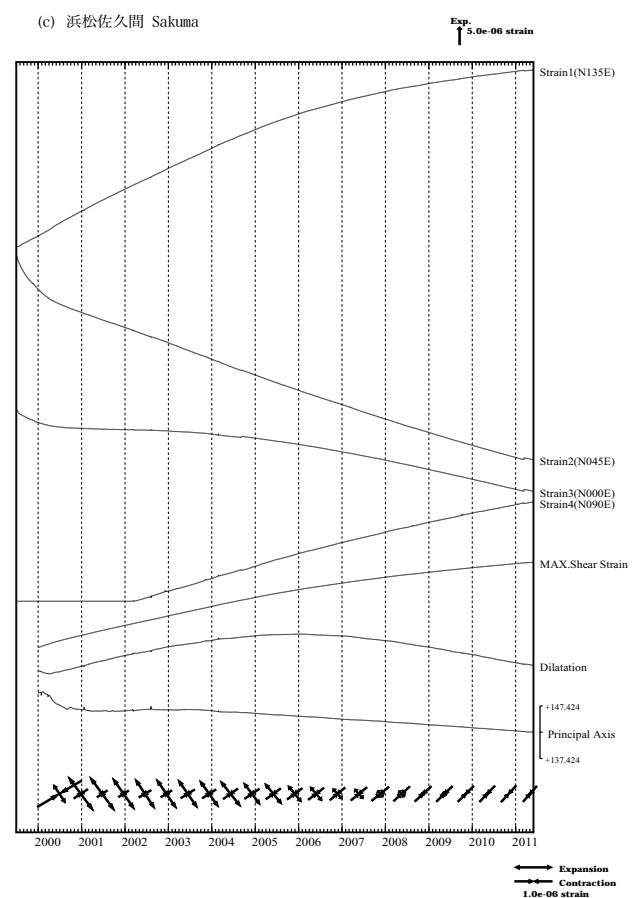
第3図(a)～(d) 2010年11月～2011年5月の東海・伊豆・南関東地域における区域別体積ひずみ変化(毎時値:気圧・潮汐・降水補正した値)。各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。地点名の下のD/day及び/Mはそれぞれ1日あたりのトレンド変化量をDとして補正していること及び1/M倍にして表示していることを示している。

Fig. 3(a) - (d) Changes in crustal volume strain for Tokai, Izu and Minami Kanto regions shown in Fig.1 from November 2010 - May 2011 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected). D/day and /M shown below station names mean that the linear trend D(/day) is subtracted and that data are shown after being multiplied by 1/M.



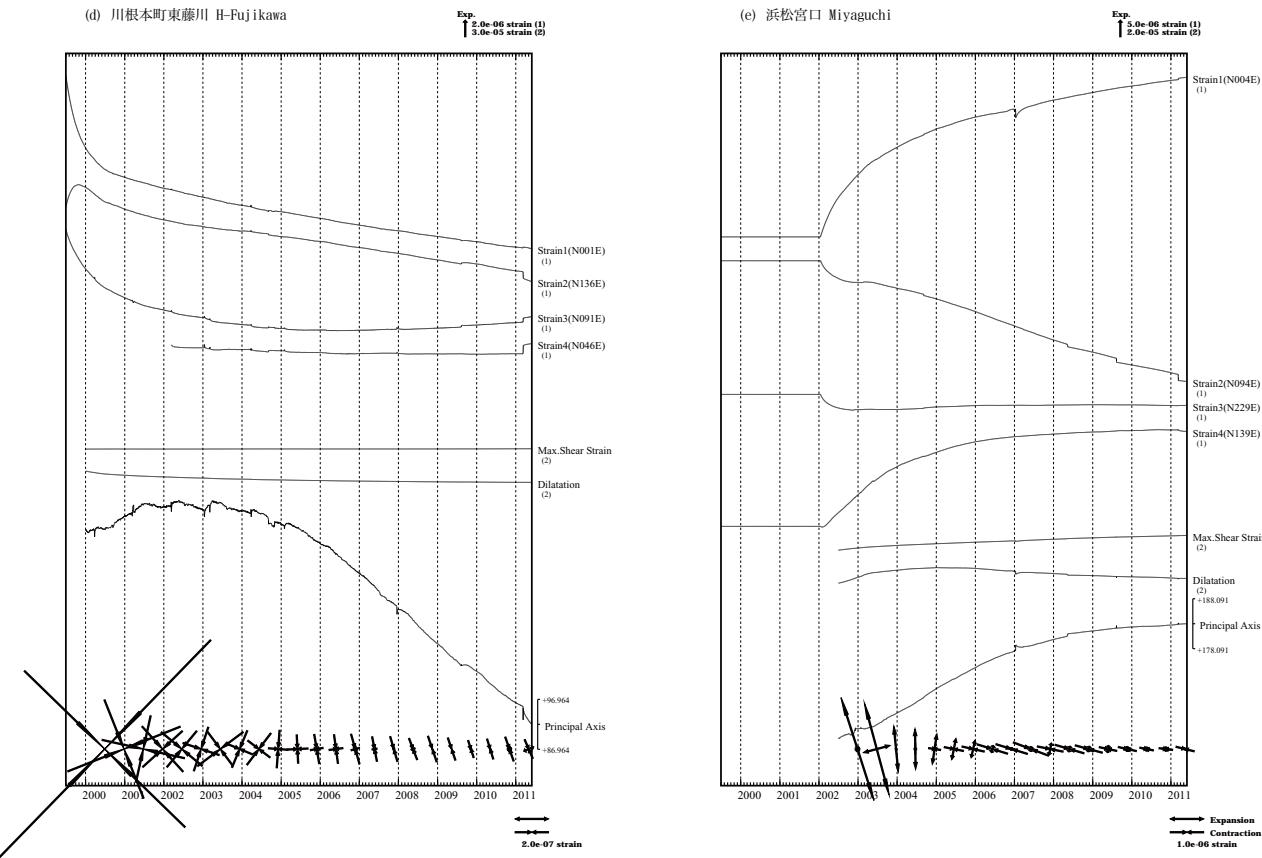
第3図(e) 2010年11月～2011年5月の東海・伊豆・南関東地域における区域別体積ひずみ変化(毎時値:気圧・潮汐・降水補正した値)。各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。点名の下のD/day及び/Mはそれぞれ1日あたりのトレンド変化量をDとして補正していること及び1/M倍にして表示していることを示している。

Fig. 3(e) Changes in crustal volume strain for Tokai, Izu and Minami Kanto regions shown in Fig.1 from November 2010 – May 2011 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected). D/day and /M shown below station names mean that the linear trend D(/day) is subtracted and that data are shown after being multiplied by 1/M.



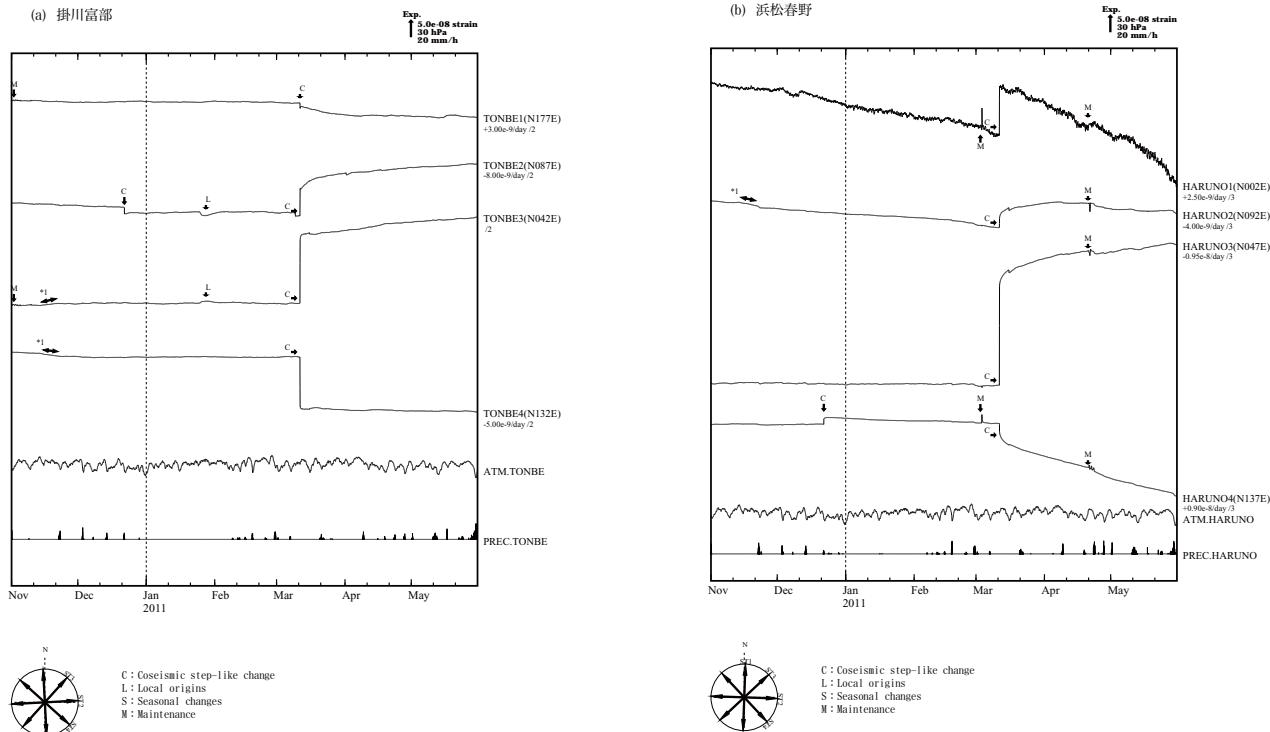
第4図(a)～(c) 多成分ひずみ計変化(日平均値)。主ひずみ・最大せん断ひずみ・面積ひずみは各方向成分から計算されている。

Fig. 4(a) – (c). Strain changes (daily mean values) observed by multi-component borehole strainmeters. Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.



第4図 (d)～(e) 多成分ひずみ計変化 (日平均値). 主ひずみ・最大せん断ひずみ・面積ひずみは各方向成分から計算されている。

Fig. 4(d) - (e) Strain changes (daily mean values) observed by multi-component borehole strainmeters. Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.

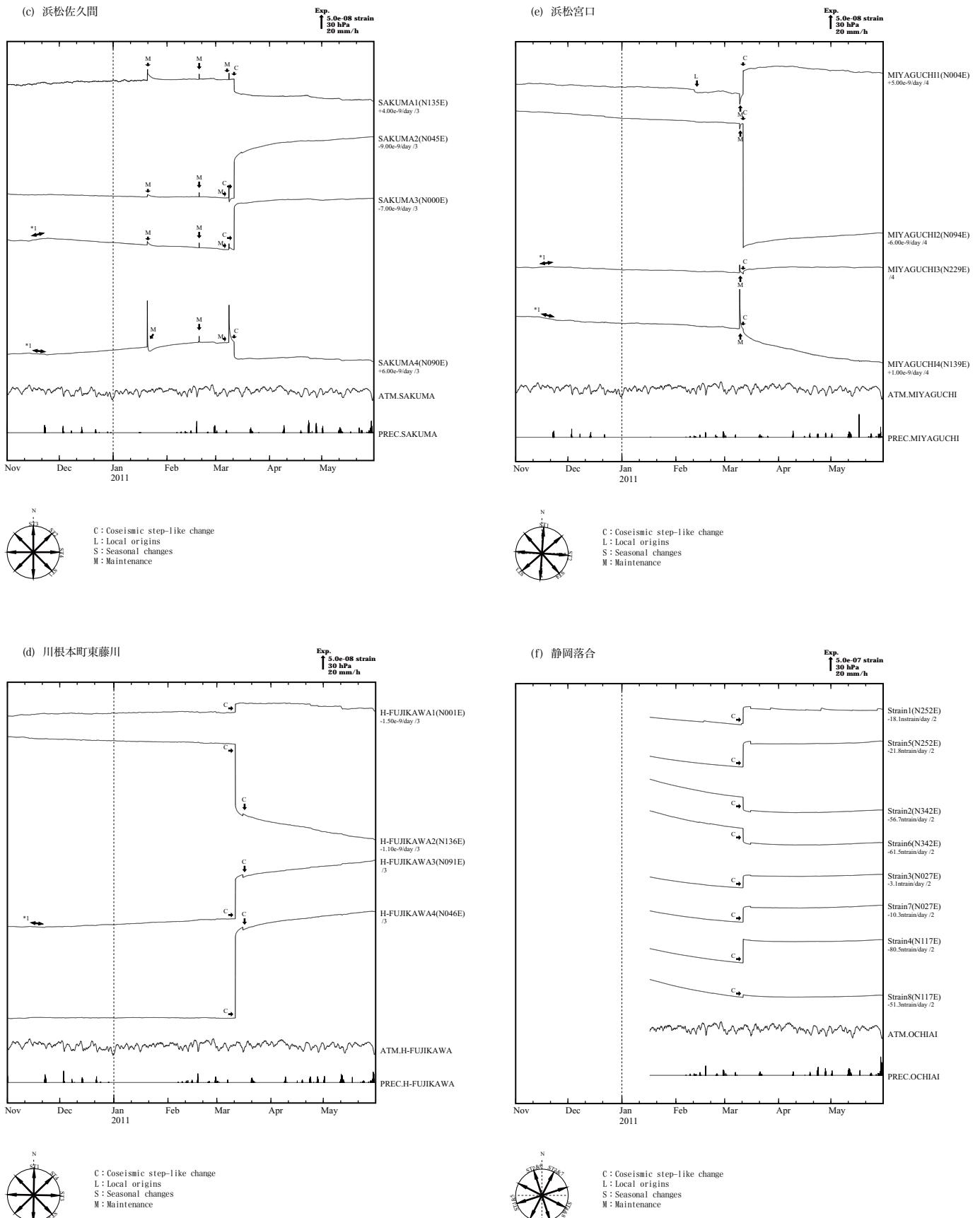


第5図 (a)～(b) 2010年11月～2011年5月の多成分ひずみ計変化 (時間値: 気圧・潮汐補正した値). 各図下部に気圧変化と降水量を示す。

掛川富部、浜松春野、浜松佐久間、川根本町東藤川及び浜松宮口において2010年11月13日頃から22日頃にかけて短期的スロースリップに伴うひずみ変化が観測された。

Fig. 5(a) - (b) Strain changes from November 2010 - May 2011 (hourly values corrected with barometric pressure and tidal data) observed by multi-component borehole strainmeters.

Rapid expansion and/or contraction was observed on November 13 to 22, 2010 in (a) the 3rd and 4th component at Tonbe and (b) the 2nd component at Haruno and (c) the 3rd and 4th component at Sakuma and (d) the 3rd component at H-Fujikawa and (e) the 3rd and 4th component at Miyaguchi, which was associated with short-term slow slip event (*1).



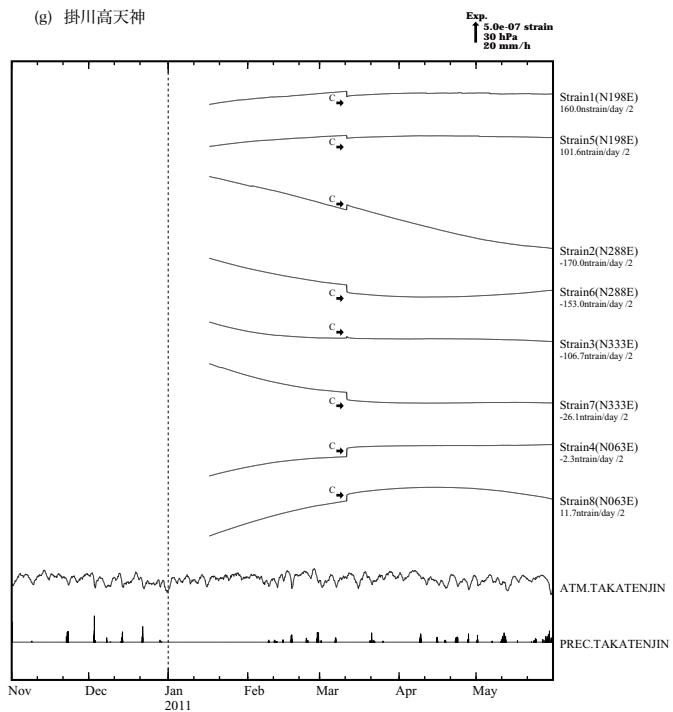
第5図 (c)～(f) 2010年11月～2011年5月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。

掛川富部、浜松春野、浜松佐久間、川根本町東藤川及び浜松宮口において2010年11月13日頃から22日頃にかけて短期的スロースリップに伴うひずみ変化が観測された。

Fig. 5(c) – (f) Strain changes from November 2010 – May 2011 (hourly values corrected with barometric pressure and tidal data) observed by multi-component borehole strainmeters.

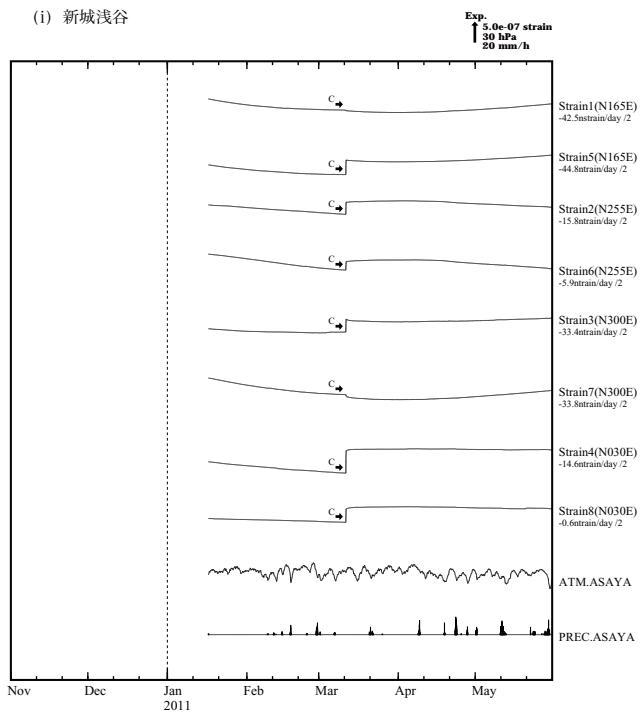
Rapid expansion and/or contraction was observed on November 13 to 22, 2010 in (a) the 3rd and 4th component at Tonbe and (b) the 2nd component at Haruno and (c) the 3rd and 4th component at Sakuma and (d) the 3rd component at H-Fujikawa and (e) the 3rd and 4th component at Miyaguchi, which was associated with short-term slow slip event (*1).

(g) 掛川高天神



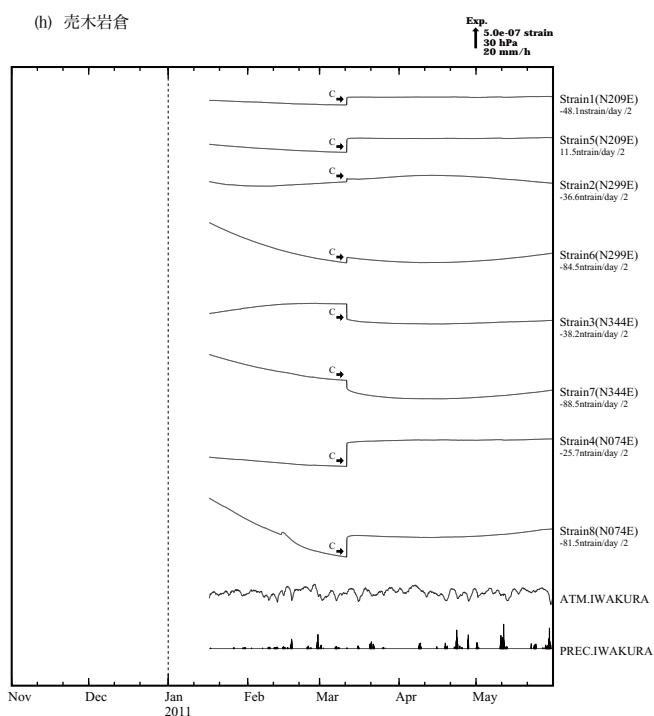
C : Coseismic step-like change
L : Local origins
S : Seasonal changes
M : Maintenance

(i) 新城浅谷



C : Coseismic step-like change
L : Local origins
S : Seasonal changes
M : Maintenance

(h) 壳木岩倉



C : Coseismic step-like change
L : Local origins
S : Seasonal changes
M : Maintenance

第5図(g)～(i) 2010年11月～2011年5月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。
掛川富部、浜松春野、浜松佐久間、川根本町東藤川及び浜松宮口において2010年11月13日頃から22日頃にかけて短期的スロースリップに伴うひずみ変化が観測された。

Fig. 5(g) - (i) Strain changes from November 2010 – May 2011 (hourly values corrected with barometric pressure and tidal data) observed by multi-component borehole strainmeters.
Rapid expansion and/or contraction was observed on November 13 to 22, 2010 in (a) the 3rd and 4th component at Tonbe and (b) the 2nd component at Haruno and (c) the 3rd and 4th component at Sakuma and (d) the 3rd component at H-Fujikawa and (e) the 3rd and 4th component at Miyaguchi, which was associated with short-term slow slip event (*1).