

6-2 東海・南関東地域におけるひずみ観測結果 (2020 年 11 月～2021 年 4 月) Observation of Crustal Strain by Borehole Strainmeters in the Tokai and Southern Kanto Districts (November 2020 – April 2021)

気象庁
Japan Meteorological Agency
気象庁気象研究所
Meteorological Research Institute, JMA

東海から南関東地域における埋込式体積ひずみ計¹⁾、多成分ひずみ計²⁾の配置と区域分けを第 1 図に示す。体積ひずみ（多成分ひずみ計は面積ひずみへの換算値）の 2014 年以降の変化を第 2 図に、2020 年 11 月から 2021 年 4 月までの変化を第 3 図に示す。多成分ひずみ計の同期間の変化を第 4 図に示す。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、広域ひずみに換算している³⁾。

2020 年 11 月 1 日から 4 日にかけて、三重県で発生したと考えられる短期的ゆっくりすべりに伴う変化が、田原福江、田原高松で観測された。（第 3 図(a), 第 4 図(j)の*1）（本巻※参照）。

2021 年 2 月 18 日から 21 日にかけて、愛知県で発生したと考えられる短期的ゆっくりすべりに伴う変化が、浜松春野、浜松佐久間、売木岩倉、新城浅谷で観測された。（第 3 図(a), 第 4 図(b),(c),(h),(i)の*1）（本巻※参照）。

2021 年 2 月 23 日から 26 日にかけて、愛知県で発生したと考えられる短期的ゆっくりすべりに伴う変化が、田原福江、新城浅谷、田原高松で観測された。（第 3 図(a), 第 4 図(i),(j)の*1）（本巻※参照）。

大島津倍付では、火山活動に伴う地殻変動が観測されている（第 2 図(b), 第 3 図(c)）。

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⁾。

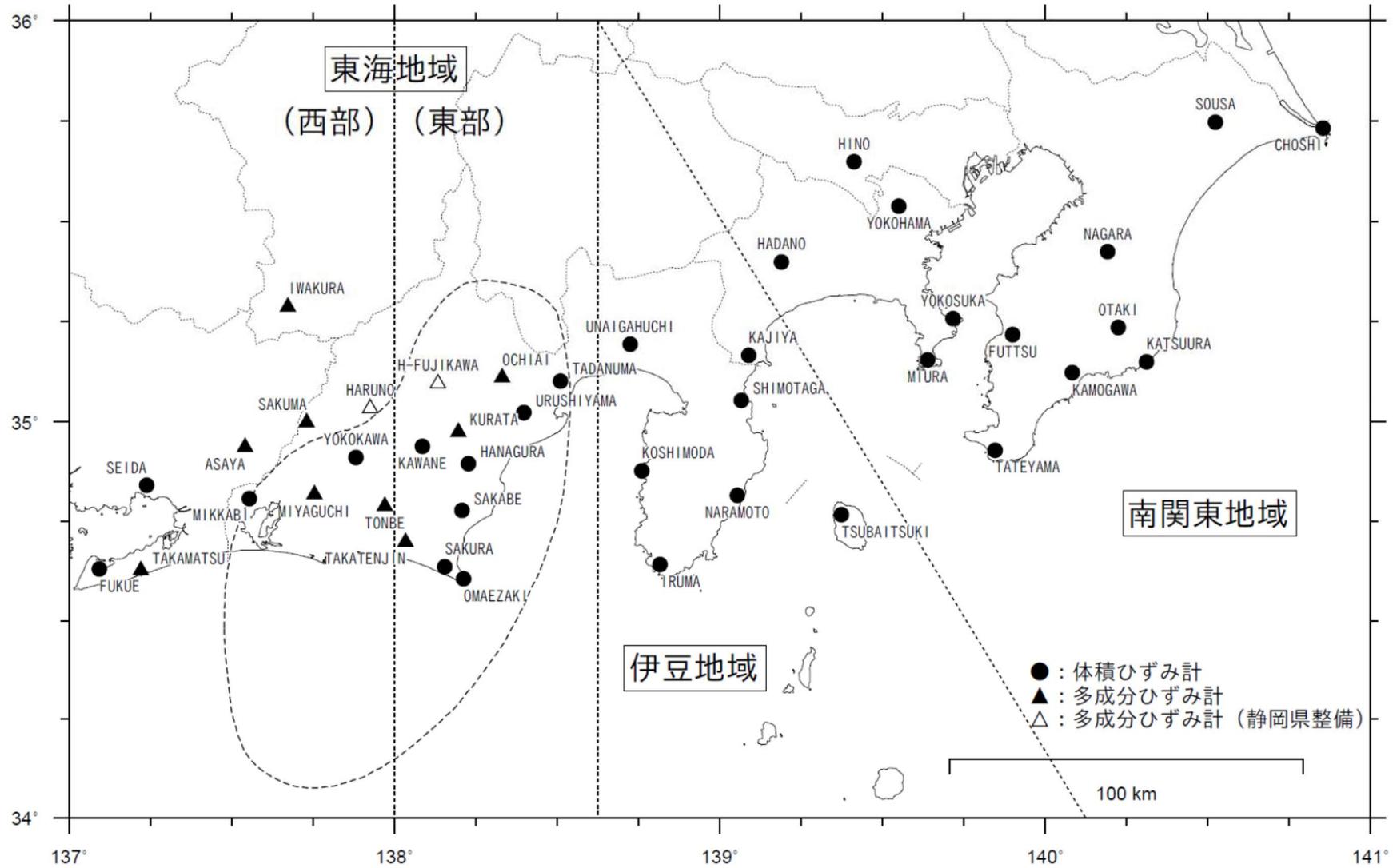
この他、各図に記述したように、降水による影響と見られる変化、季節要因による変化、地点特有の局所的変化などが見られた。

※：「南海トラフ周辺の地殻活動（2020 年 11 月～2021 年 4 月）」（気象庁）

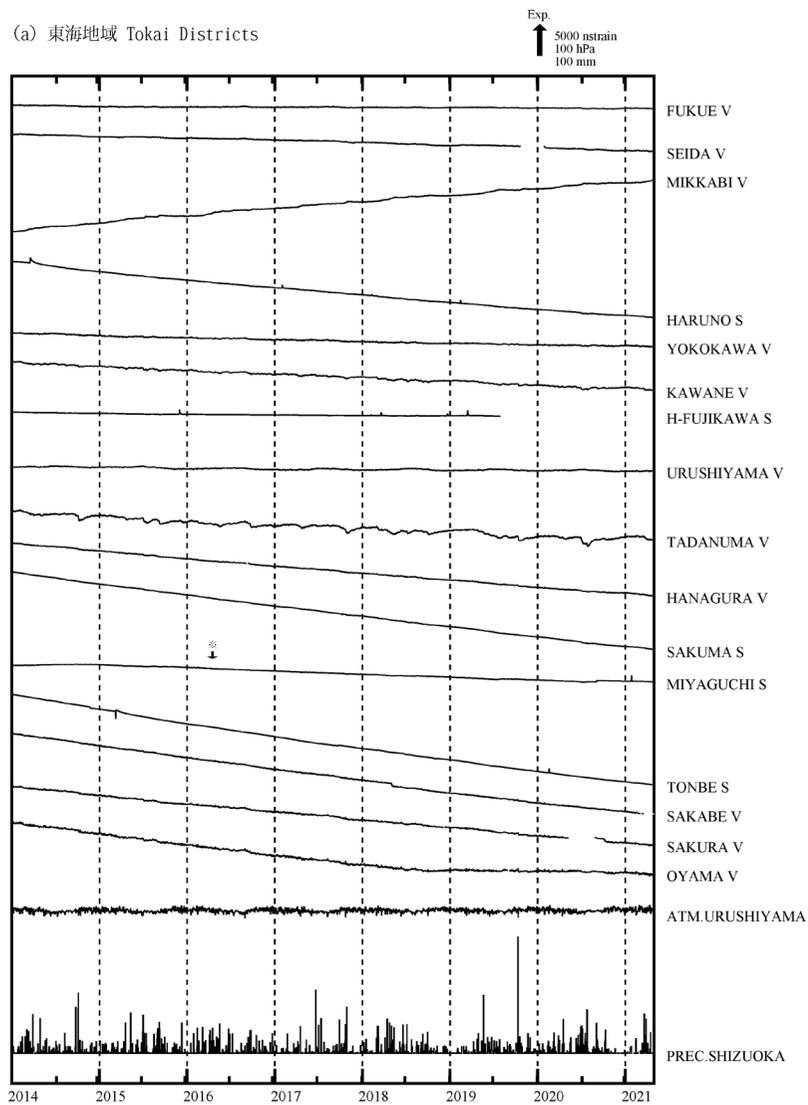
参考文献

- 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，*験震時報*, **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).

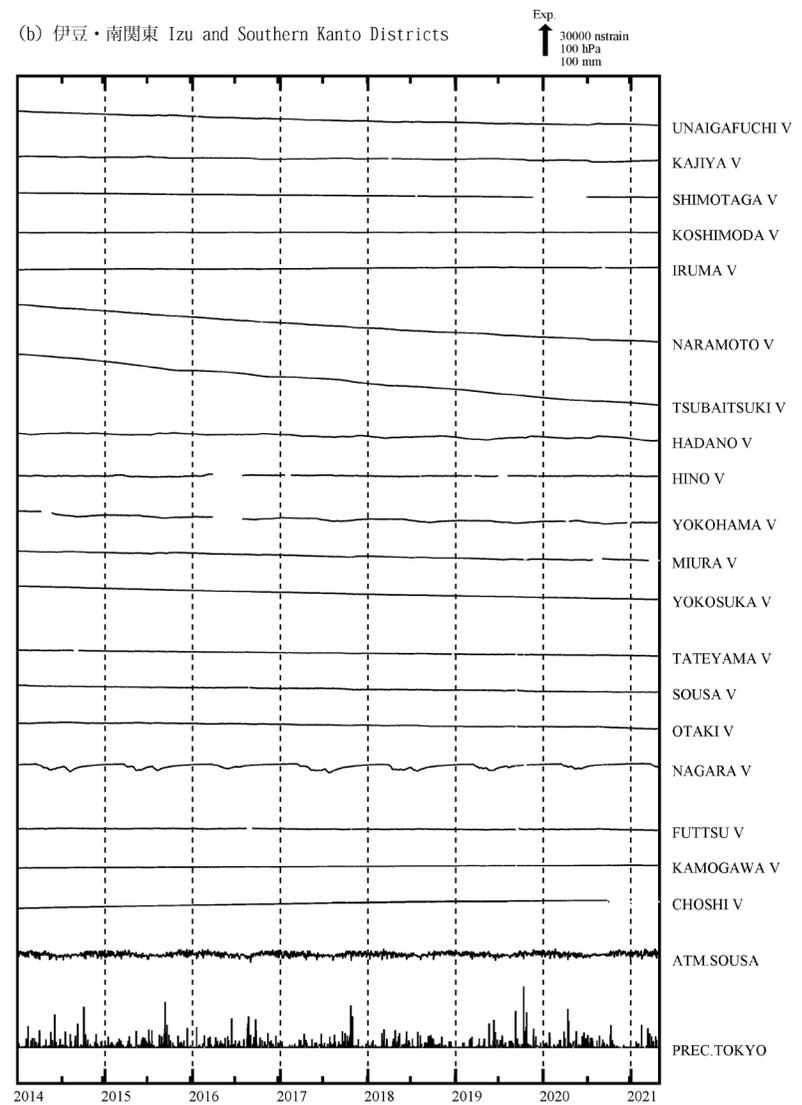
ひずみ計の配置図



第1図 観測点の配置図 ● : 体積ひずみ計, ▲ : 多成分ひずみ計 (気象庁), △ : 同 (静岡県)
Fig. 1 Observation points (borehole strainmeters).

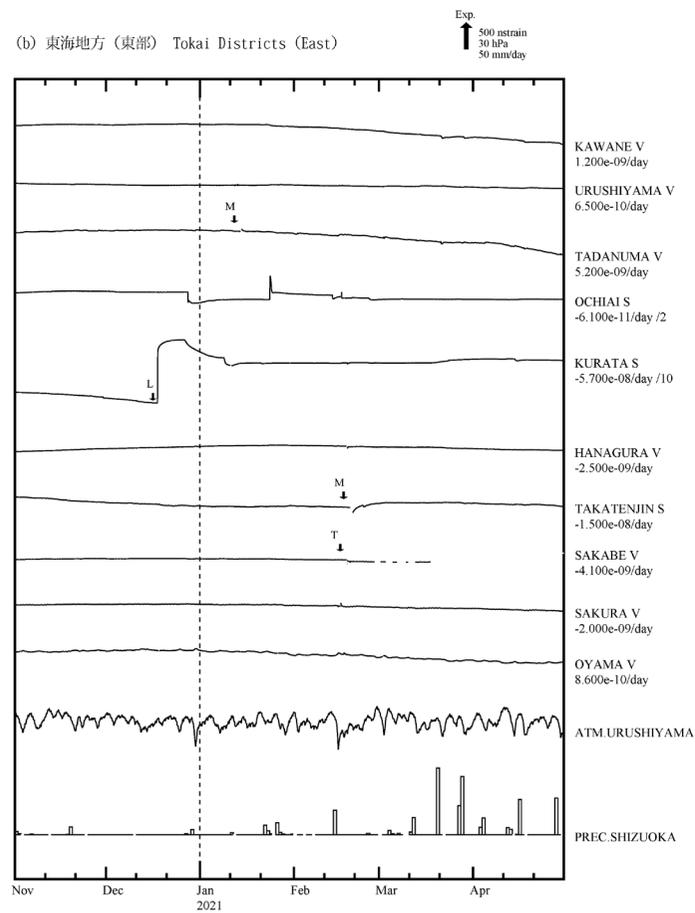
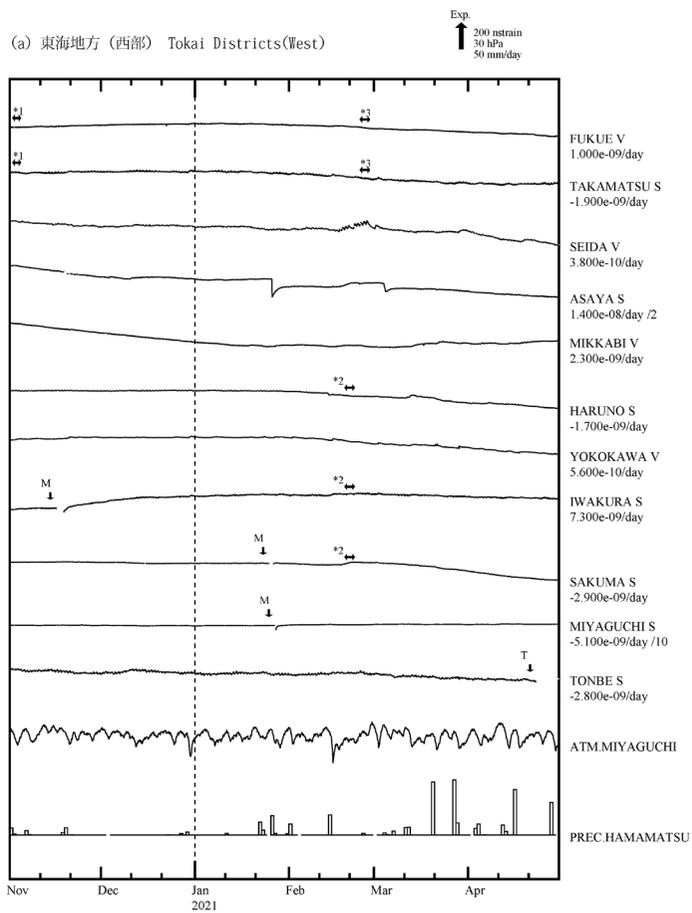


※面積ひずみは、熊本地震に伴うステップを除外して計算している。



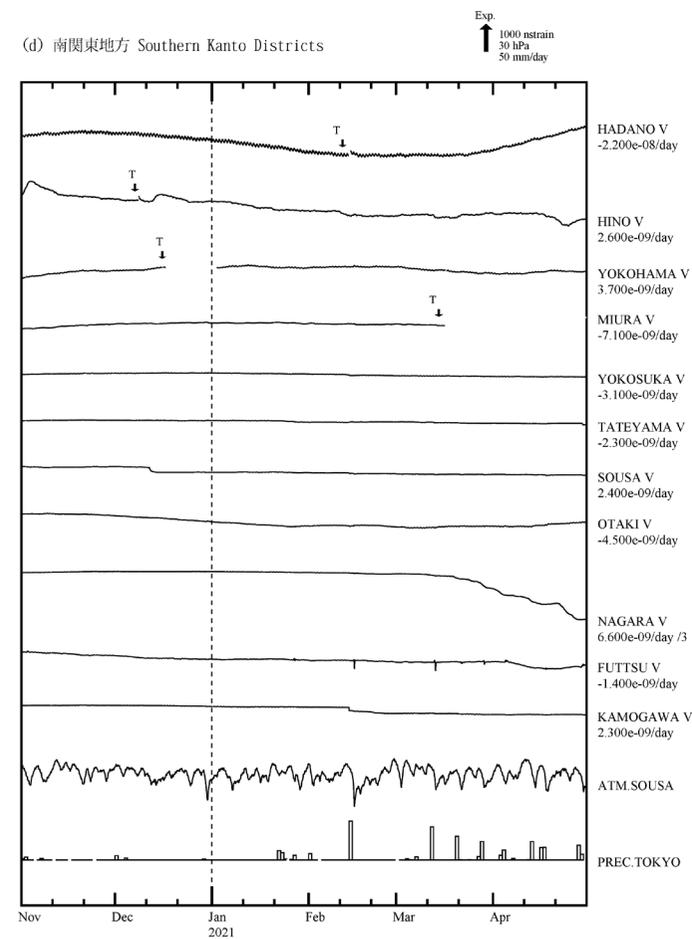
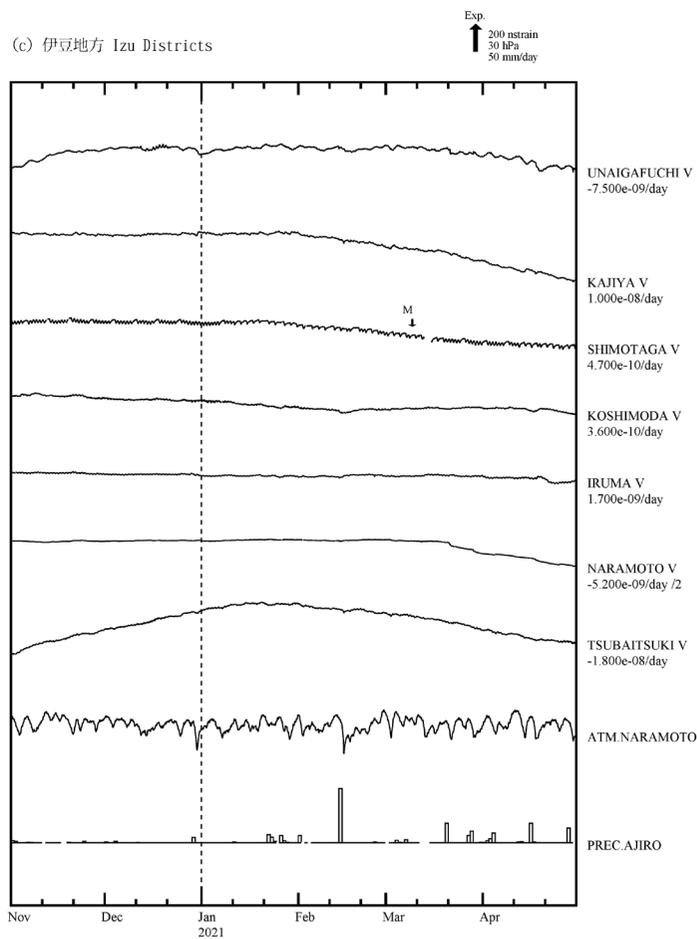
第 2 図(a), (b) 2014 年 1 月以後の東海・伊豆・南関東地域における区域別体積ひずみ (V) 及び面積ひずみ (S) の変化 (日平均値)。
各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。

Fig. 2(a),(b) Changes in crustal volume strain (V) and area strain (S) for Tokai, Izu and Southern Kanto Districts shown in Fig.1 since January 2014 (daily mean values).



*1 : Slow Slip Event 2020.11.01-11.04
 *2 : Slow Slip Event 2021.02.18-02.21
 *3 : Slow Slip Event 2021.02.23-02.26
 C : Coseismic step-like change
 L : Local origins
 S : Seasonal changes
 M : Maintenance
 T : Trouble

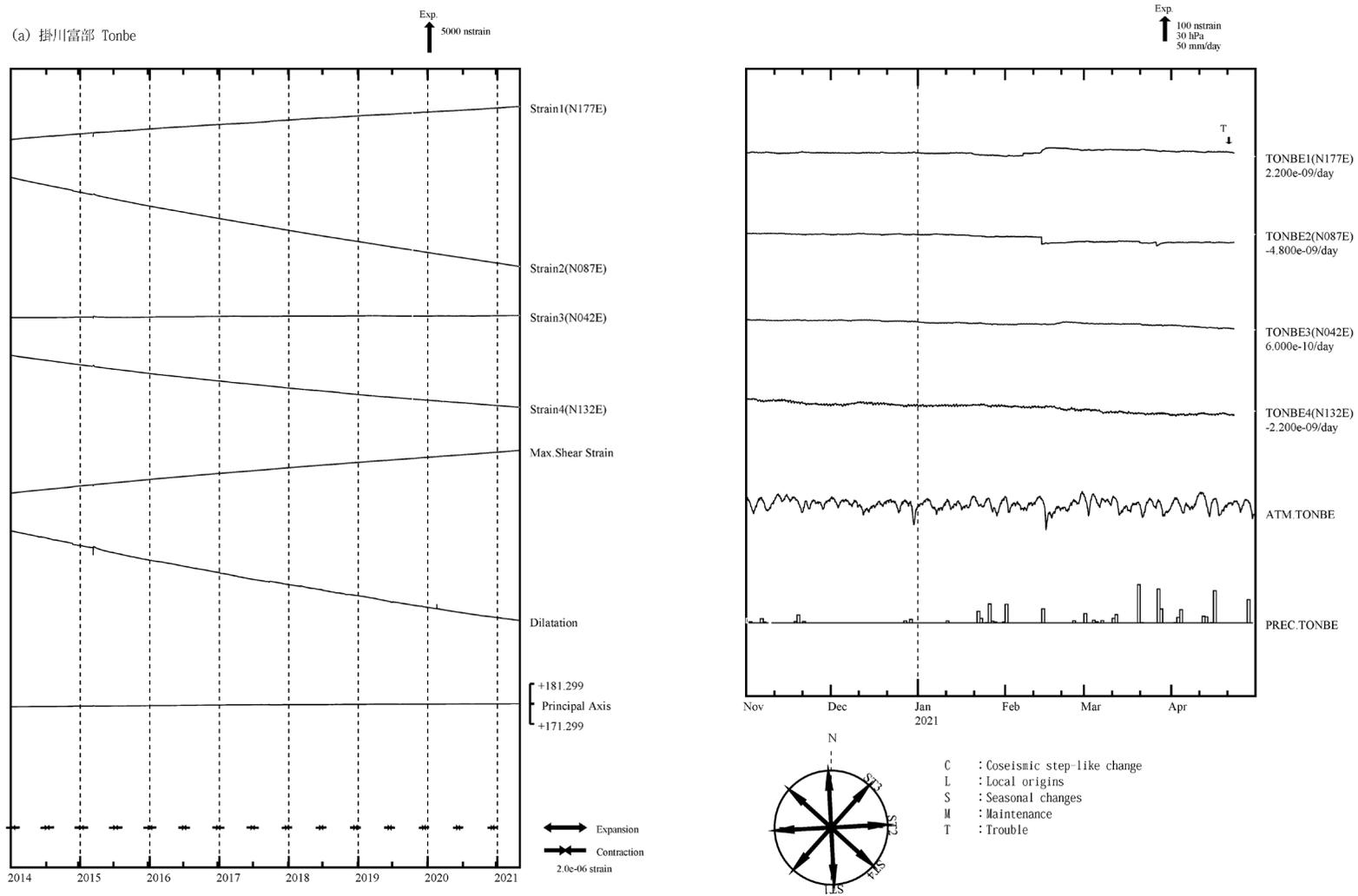
第 3 図(a), (b) 2020 年 11 月～2021 年 4 月の東海・伊豆・南関東地域における区域別体積ひずみ (V) 及び面積ひずみ (S) の変化 (時間値: 気圧・潮汐・降水補正した値)。各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。地点名の下に D strain/day 及び /M はそれぞれ 1 日あたりのトレンド変化量を D として補正していること及び縮尺を 1/M 倍にして表示していることを示している。
 Fig. 3(a),(b) Changes in crustal volume strain (V) and area strain (S) for Tokai, Izu and Southern Kanto Districts shown in Fig.1 from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected). "D strain/day" and "/M" below station names indicate the amount of trend correction and the magnification factor (1/M), respectively.



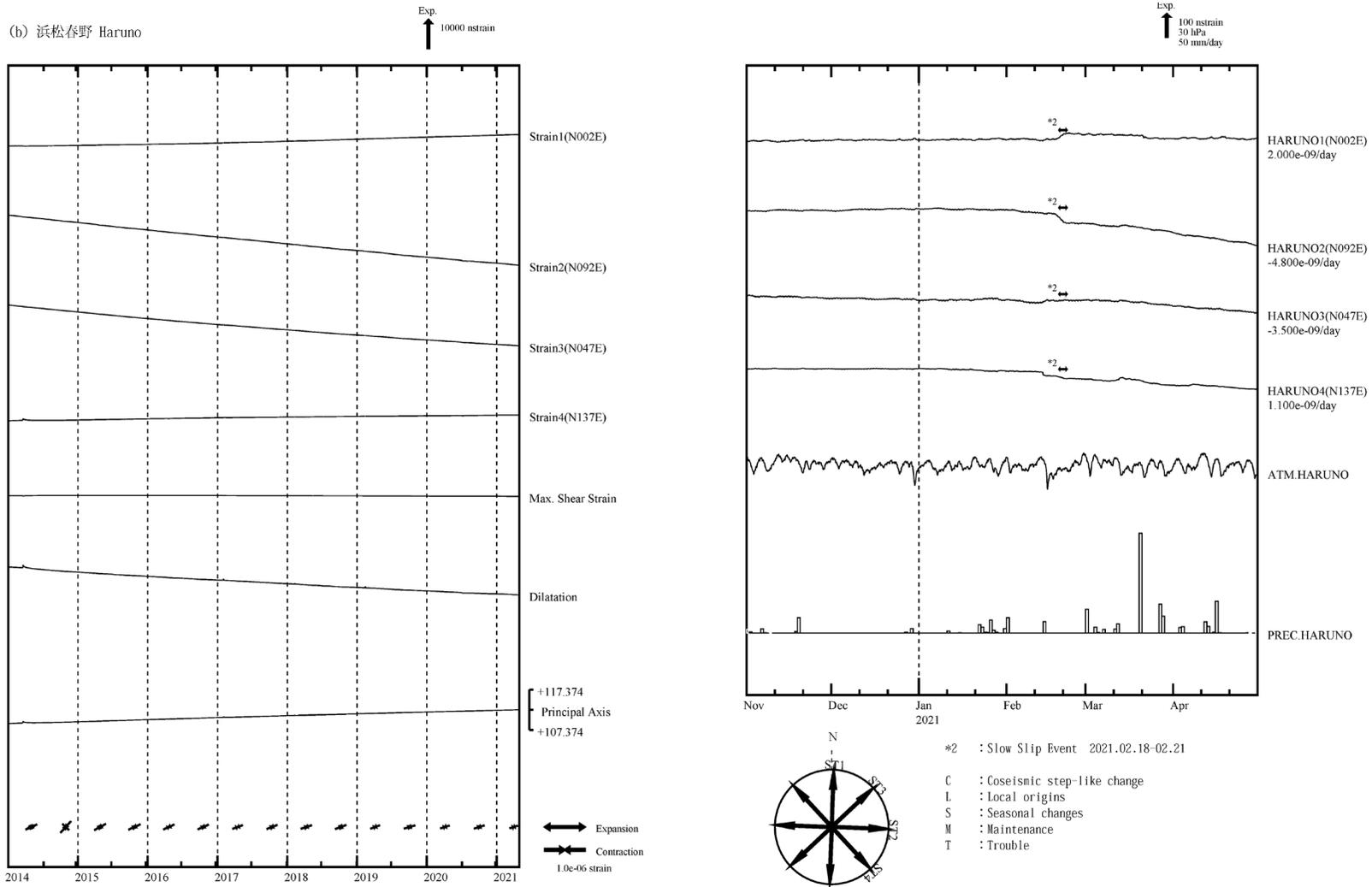
C : Coseismic step-like change
L : Local origins
S : Seasonal changes
M : Maintenance
T : Trouble

第 3 図(c), (d) 2020 年 11 月～2021 年 4 月の東海・伊豆・南関東地域における区域別体積ひずみ (V) 及び面積ひずみ (S) の変化 (時間値: 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。地点名の下に D strain/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縮尺を 1/M 倍にして表示していることを示している。

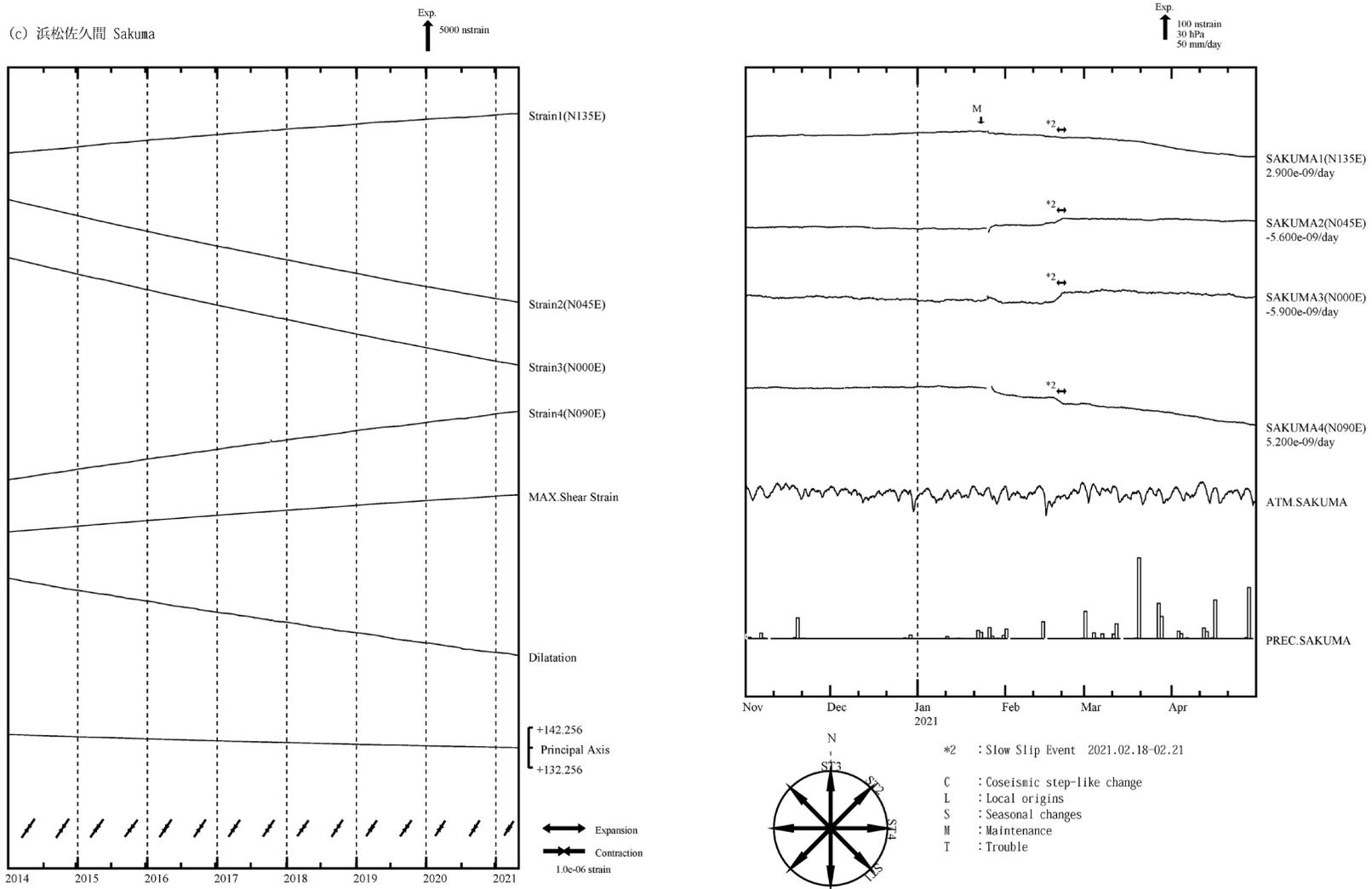
Fig. 3(c),(d) Changes in crustal volume strain (V) and area strain (S) for Tokai, Izu and Southern Kanto Districts shown in Fig.1 from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected). "D strain/day" and "/M" below station names indicate the amount of trend correction and the magnification factor (1/M), respectively.



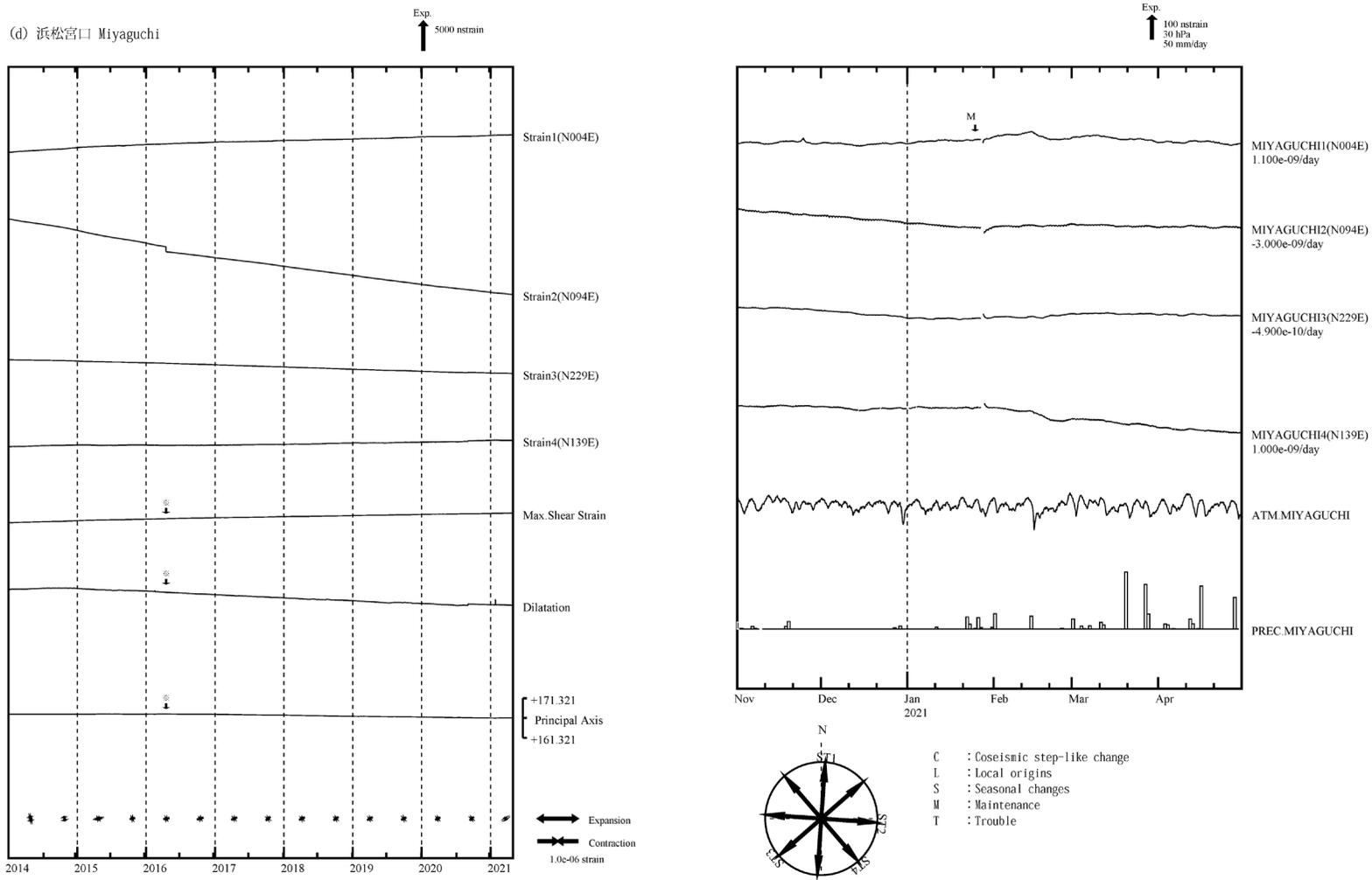
第4図(a) 左：2014年1月以後の多成分ひずみ計変化（日平均値）。主ひずみ・最大せん断ひずみ・面積ひずみは各方向成分から計算されている。
 右：2020年11月～2021年4月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。
 Fig. 4(a) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.



第 4 図(b) 左：2014 年 1 月以後の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。
 右：2020 年 11 月～2021 年 4 月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。
 Fig. 4(b) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.



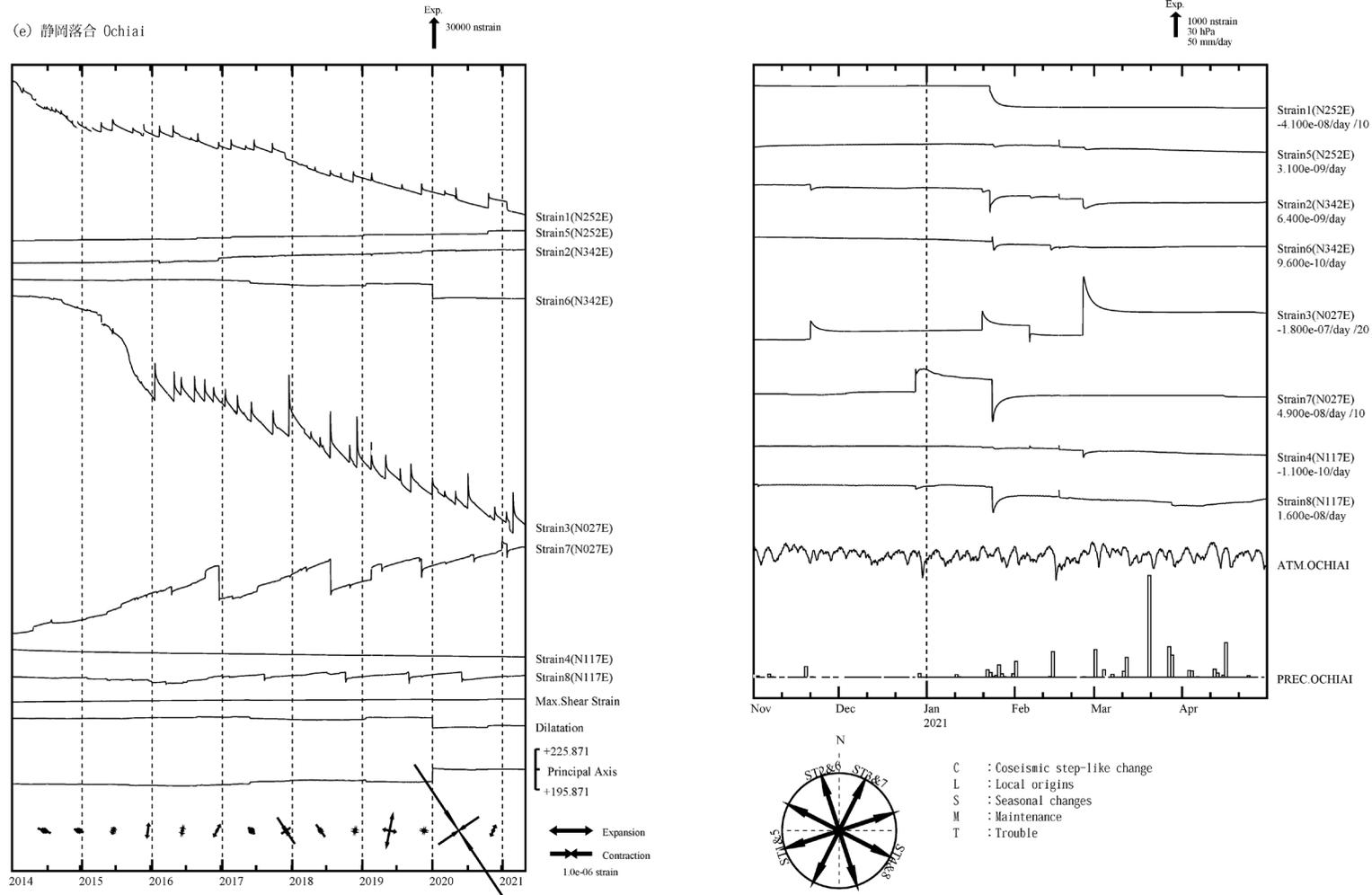
第 4 図(c) 左 : 2014 年 1 月以後の多成分ひずみ計変化 (日平均値) . 主ひずみ・最大せん断ひずみ・面積ひずみは各方向成分から計算されている.
 右 : 2020 年 11 月~2021 年 4 月の多成分ひずみ計変化 (時間値 : 気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値) . 各図下部に気圧変化と降水量を示す.
 Fig. 4(c) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.



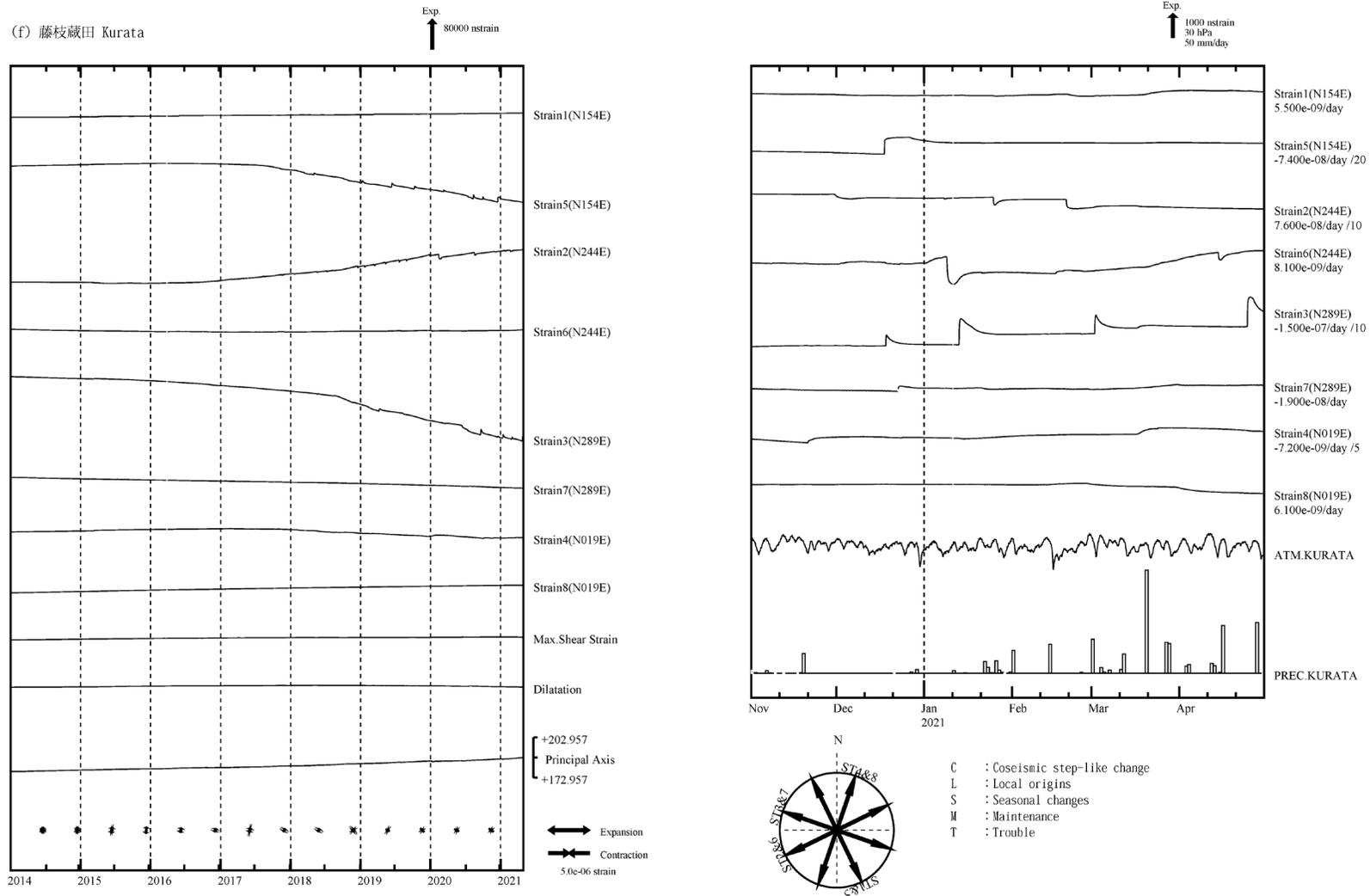
※最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は、熊本地震に伴うステップ状の変化を除去して計算している。

第4図(d) 左：2014年1月以後の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。
 右：2020年11月～2021年4月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。
 Fig. 4(d) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.

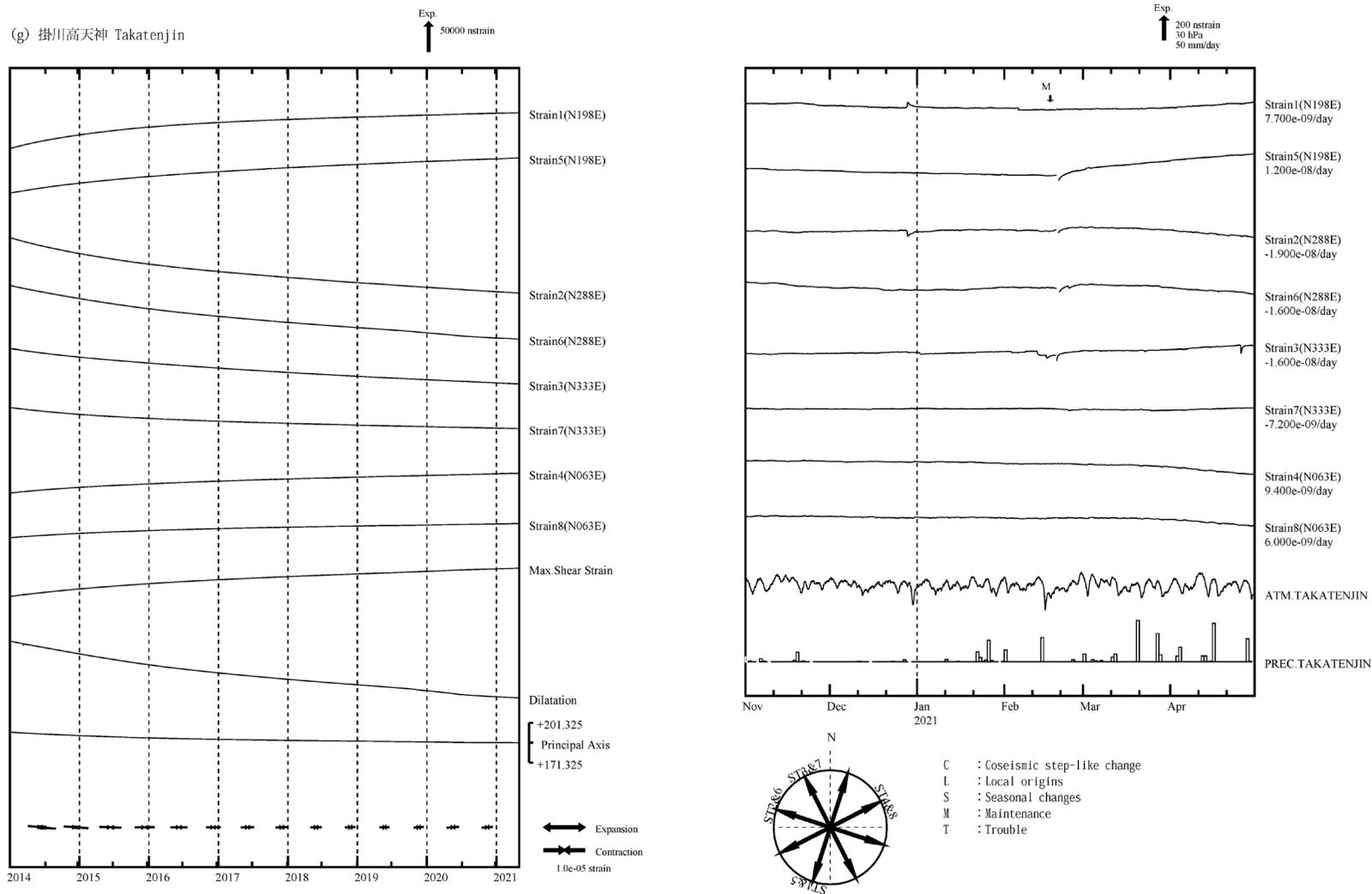
(e) 静岡落合 Ochiai



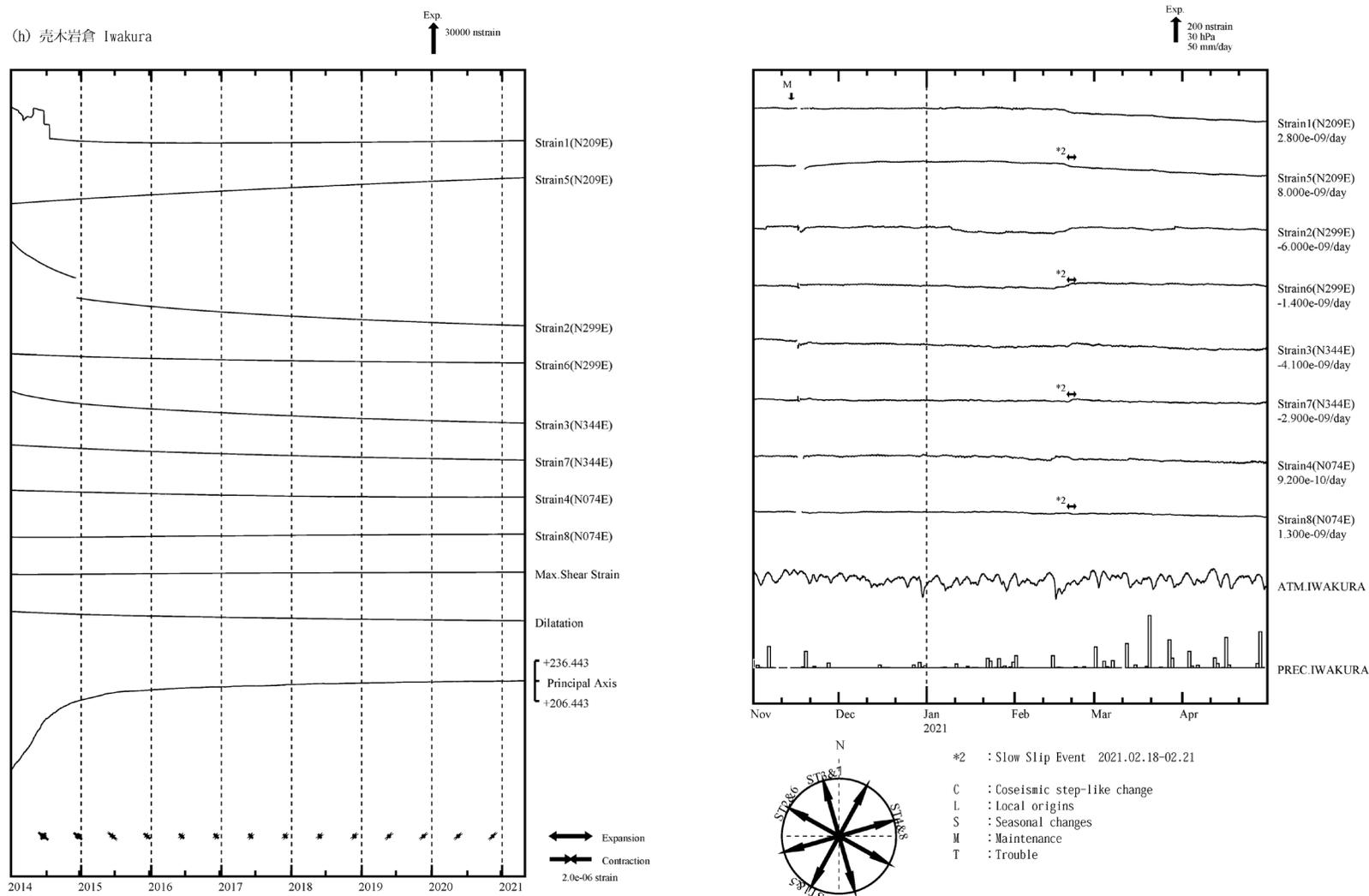
第4図(e) 左：2014年1月以後の多成分ひずみ計変化（日平均値）。主ひずみ・最大せん断ひずみ・面積ひずみは各方向成分から計算されている。
 右：2020年11月～2021年4月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。
 Fig. 4(e) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.



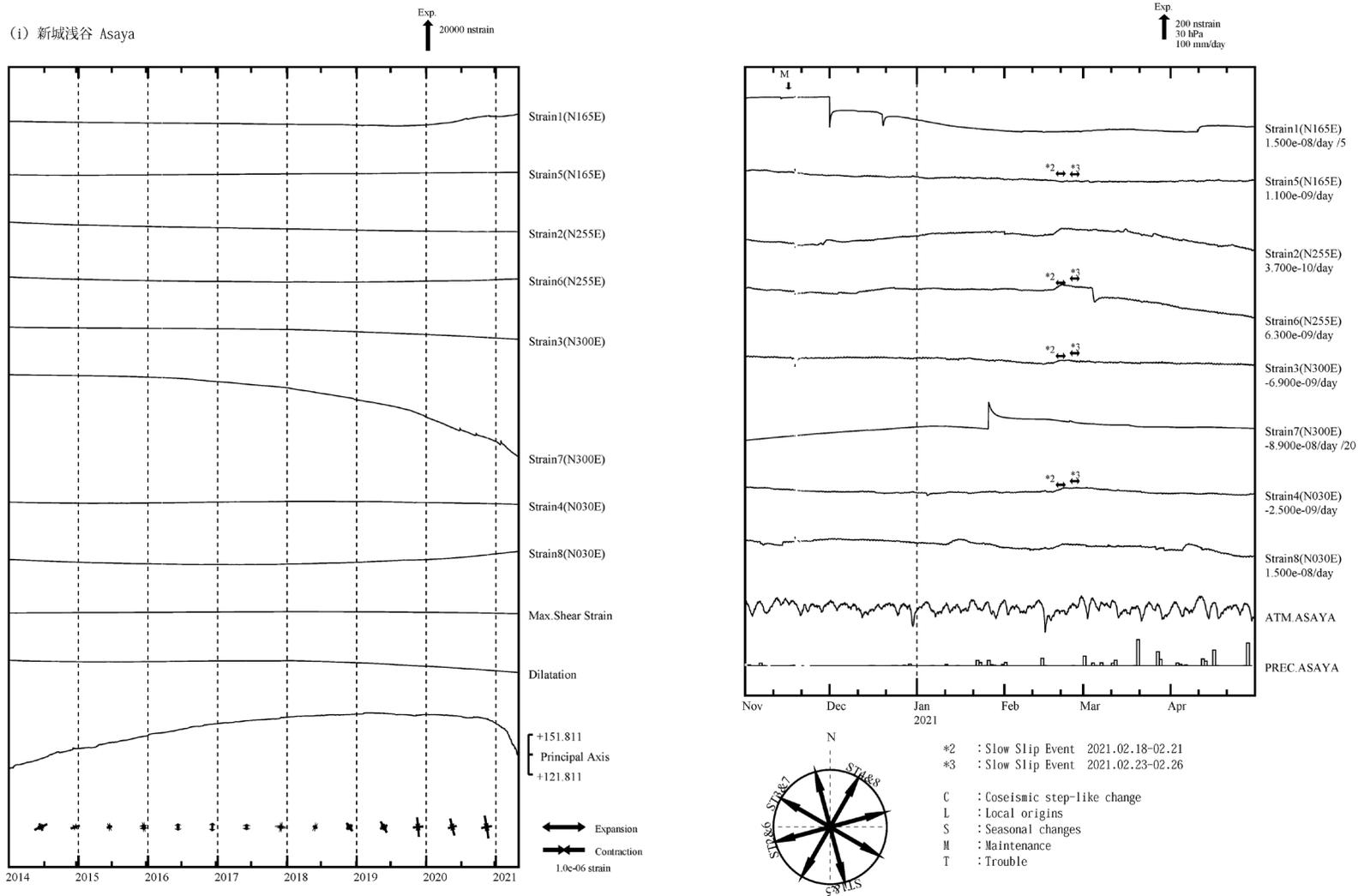
第4図(f) 左：2014年1月以後の多成分ひずみ計変化（日平均値）。主ひずみ・最大せん断ひずみ・面積ひずみは各方向成分から計算されている。
右：2020年11月～2021年4月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。
Fig. 4(f) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
(Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.



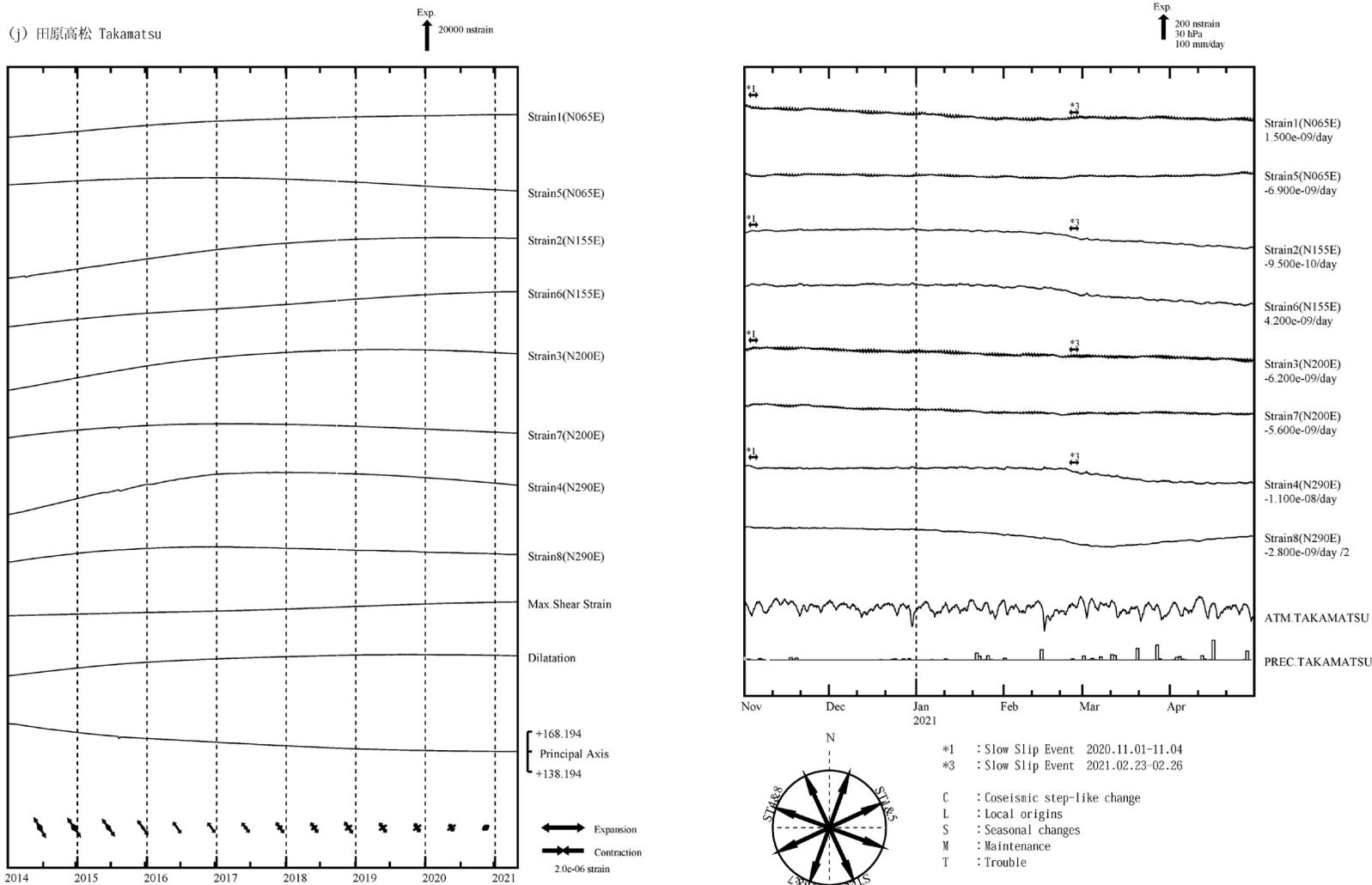
第4図(g) 左：2014年1月以後の多成分ひずみ計変化（日平均値）。主ひずみ・最大せん断ひずみ・面積ひずみは各方向成分から計算されている。
 右：2020年11月～2021年4月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。
 Fig. 4(g) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.



第 4 図(h) 左 : 2014 年 1 月以後の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.
 右 : 2020 年 11 月~2021 年 4 月の多成分ひずみ計変化 (時間値 : 気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値) . 各図下部に気圧変化と降水量を示す.
 Fig. 4(h) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.



第 4 図(i) 左 : 2014 年 1 月以後の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.
 右 : 2020 年 11 月~2021 年 4 月の多成分ひずみ計変化 (時間値 : 気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値) . 各図下部に気圧変化と降水量を示す.
 Fig. 4(i) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.



第4図(j) 左：2014年1月以後の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。
 右：2020年11月～2021年4月の多成分ひずみ計変化（時間値：気圧・潮汐・地磁気・降水補正した値）。各図下部に気圧変化と降水量を示す。
 Fig. 4(j) (Left) Strain changes observed by multi-component borehole strainmeters since January 2014 (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated with strain values obtained from each component.
 (Right) Strain changes from November 2020 to April 2021 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects, geomagnetic effects and rain effects are corrected) observed by multi-component borehole strainmeters.