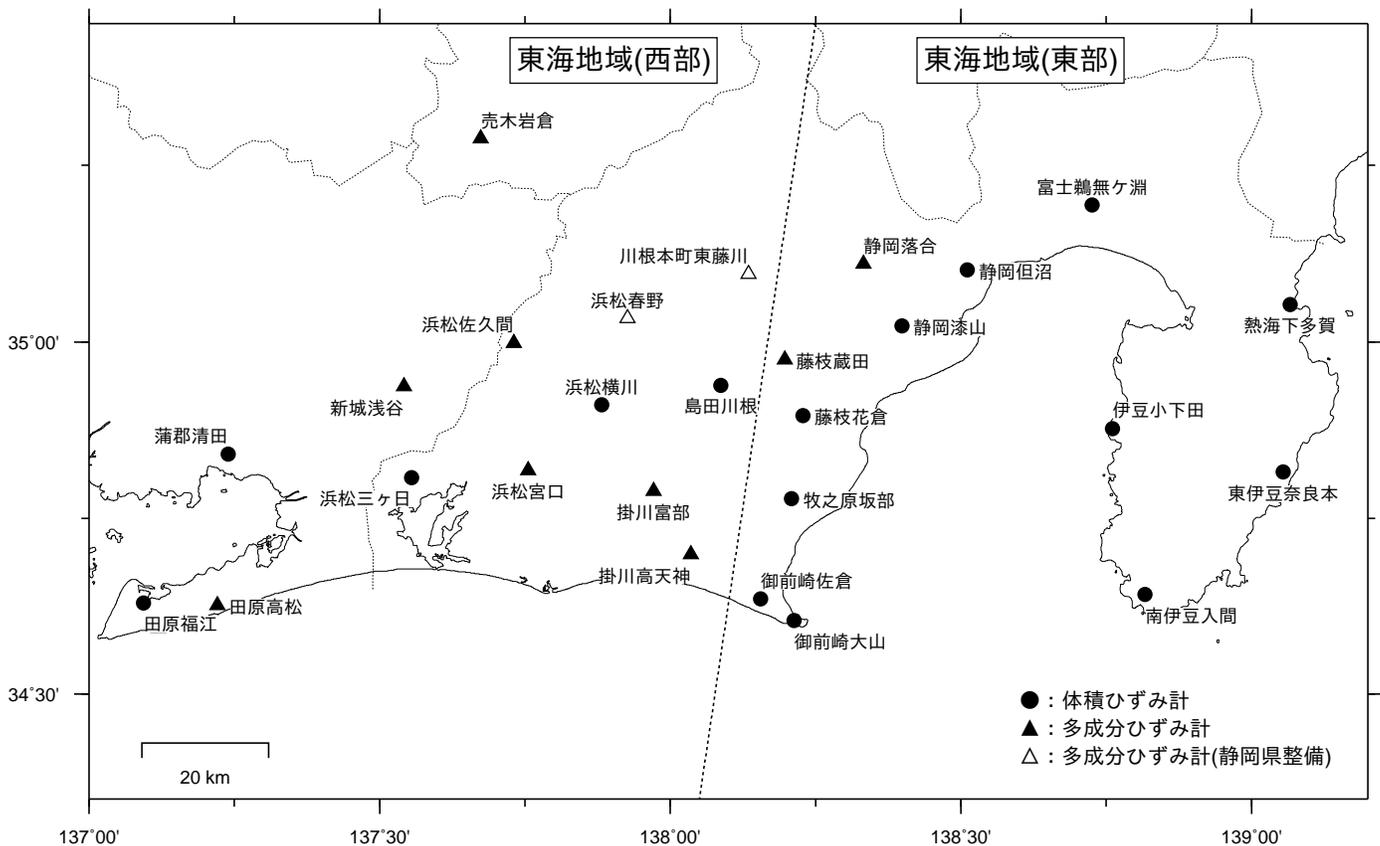


ひずみ計による観測結果（2020年10月1日～2021年3月31日）

短期的ゆっくりすべりに起因すると見られる次の地殻変動がひずみ計で観測された。

- SSE1：2020年11月1日に観測された。（第38回評価検討会資料参照）
- SSE2：2020年11月2日から4日にかけて観測された。（第38回評価検討会資料参照）
- SSE3：2021年2月18日から21日にかけて観測された。（第41回評価検討会資料参照）
- SSE4：2021年2月23日から26日にかけて観測された。（第41回評価検討会資料参照）

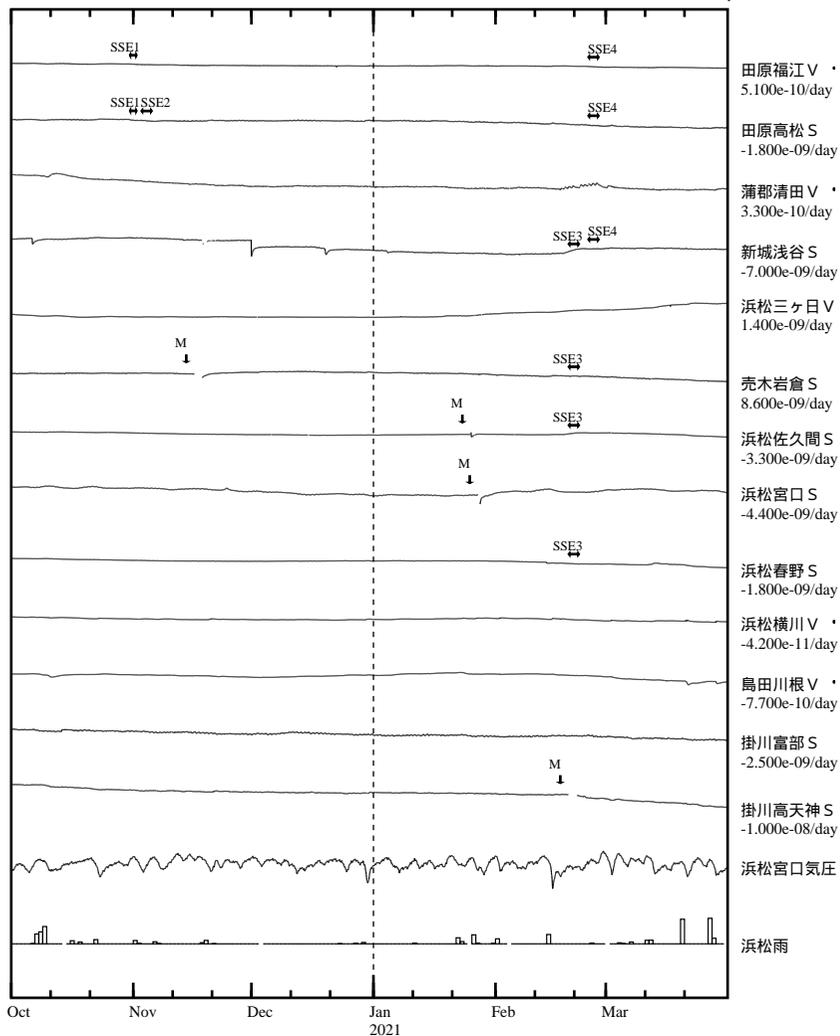
ひずみ計の配置図



※観測点名の記号Vは体積ひずみを、Sは多成分ひずみ計で観測した線ひずみより計算した面積ひずみを示す。
 ※観測点名の下の「D/day(/M)」は、一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す。
 ※観測点名、観測成分名右側の縦棒は、平常時における24時間階差の99.9%タイル値を示す。
 ※多成分ひずみ計成分名の()内は測定方位、[]内は面積ひずみ計算に用いた成分を示す。
 ※多成分ひずみ計の最大剪断ひずみ、面積ひずみ及び主軸方向は、広域のひずみに換算して算出している。

東海地域（西部） ひずみ変化 時間値

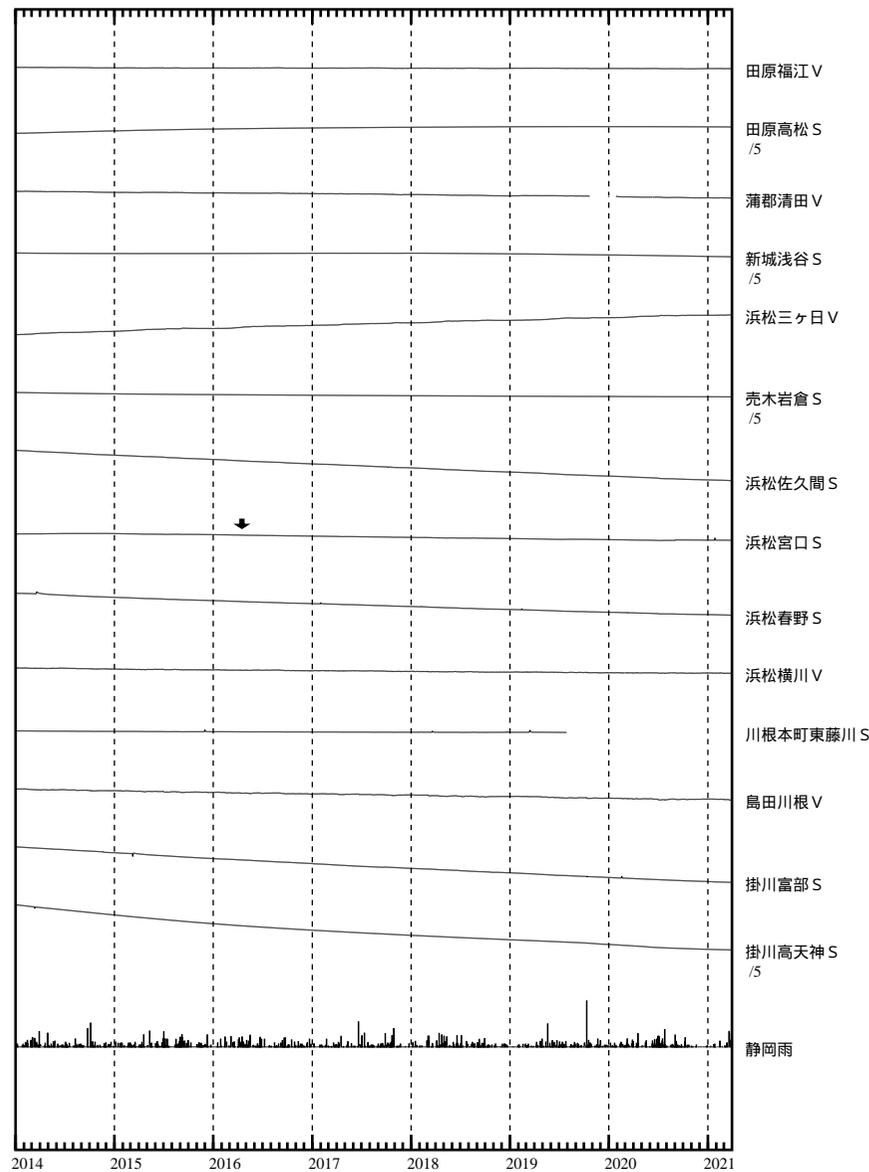
・気圧、潮汐、降水、地磁気（面積ひずみ）補正データ



SSE1 : 短期的ゆっくりすべり 2020.11.01-11.01
 SSE2 : 短期的ゆっくりすべり 2020.11.02-11.04
 SSE3 : 短期的ゆっくりすべり 2021.02.18-02.21
 SSE4 : 短期的ゆっくりすべり 2021.02.23-02.26

C : 地震に伴うステップ状の変化
 L : 局所的な変化
 S : 例年見られる変化
 M : 調整
 T : 障害

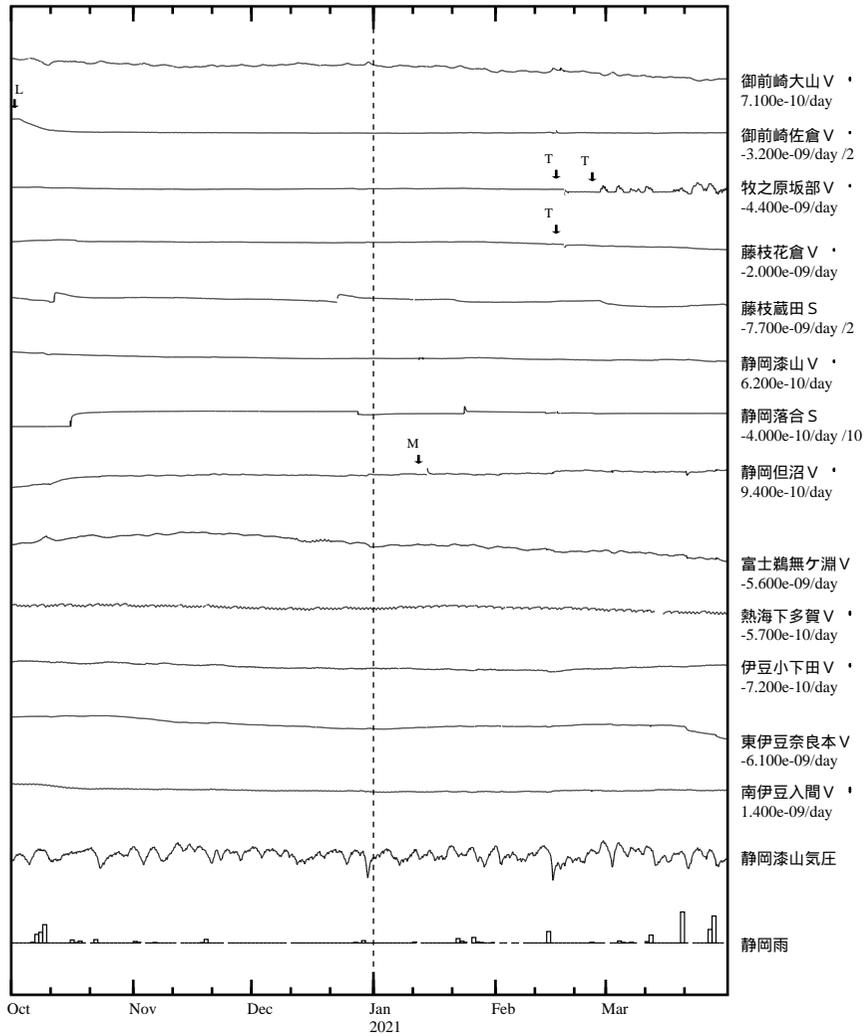
東海地域（西部） ひずみ変化 日値



面積ひずみは、地震に伴うステップ状の変化を除去して計算している。

東海地域（東部） ひずみ変化 時間値

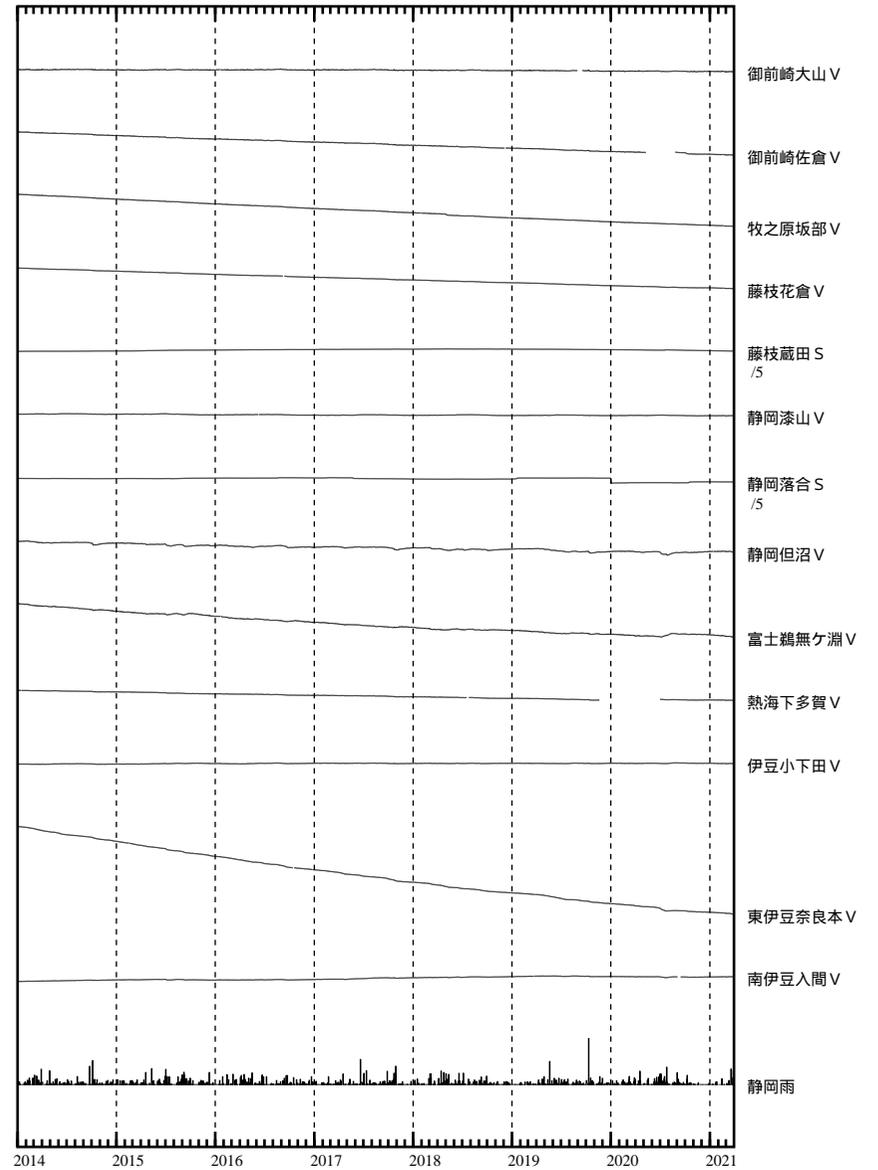
・気圧，潮汐，降水，地磁気（面積ひずみ）補正データ



・特記事項なし。

- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害

東海地域（東部） ひずみ変化 日値

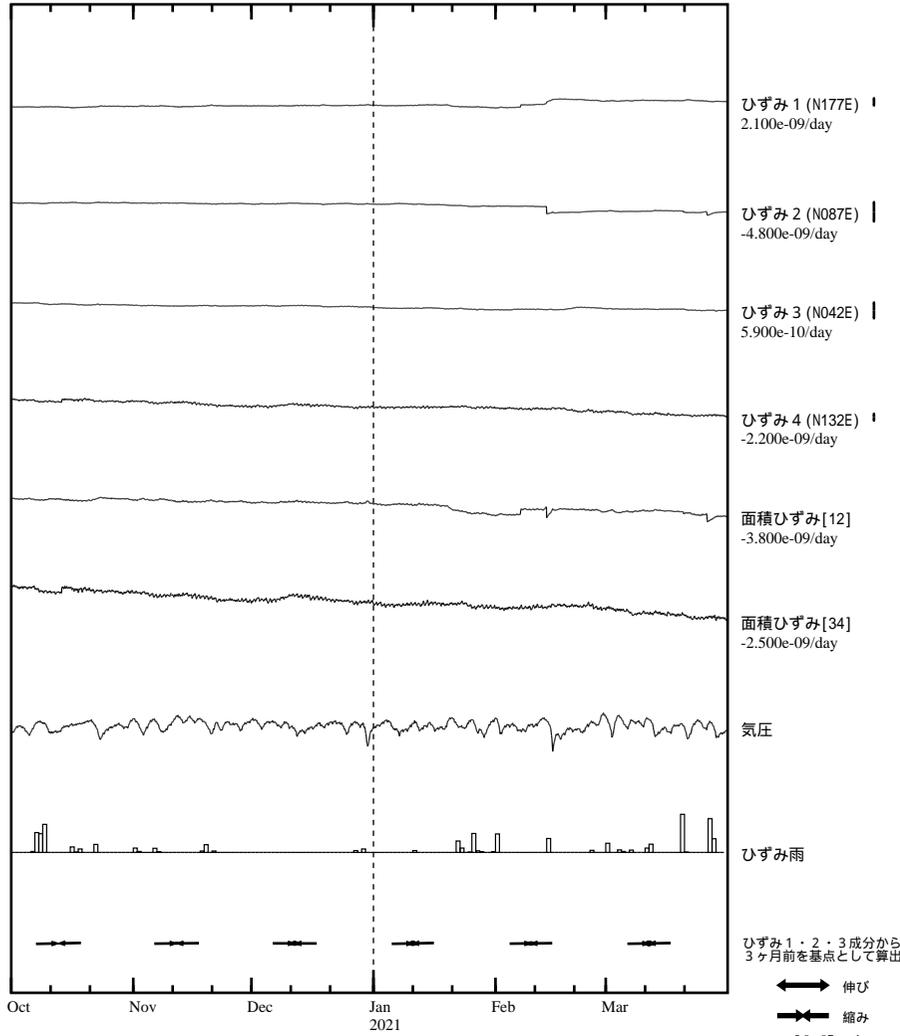


面積ひずみは，地震に伴うステップ状の変化を除去して計算している。

掛川富部 ひずみ変化 時間値

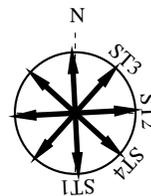
・気圧，潮汐，降水，地磁気補正データ

Exp.
↑ 100 nstrain
30 hPa
50 mm/day



・特記事項なし。

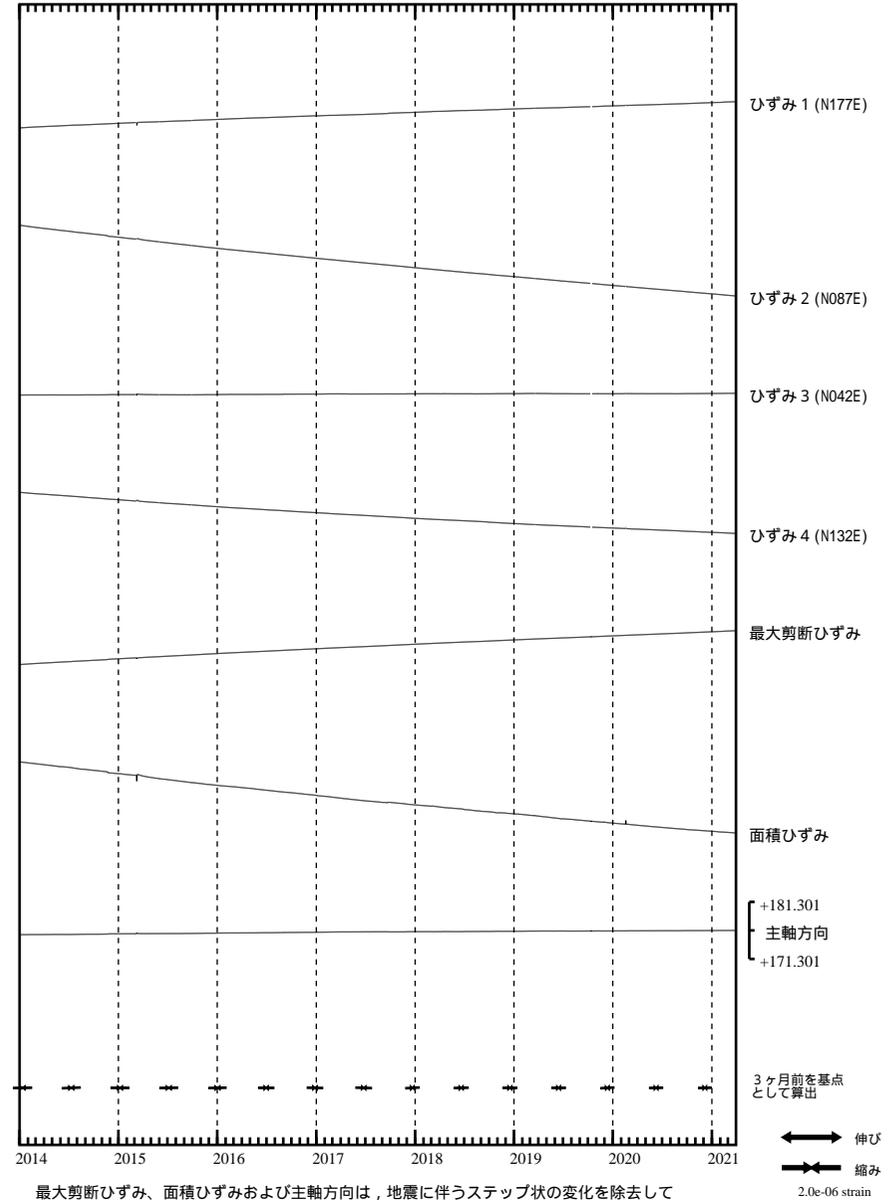
- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害



掛川富部 ひずみ変化 日値

・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は
ひずみ 1・2・3 の各方向成分から1999年7月1日を基点として算出

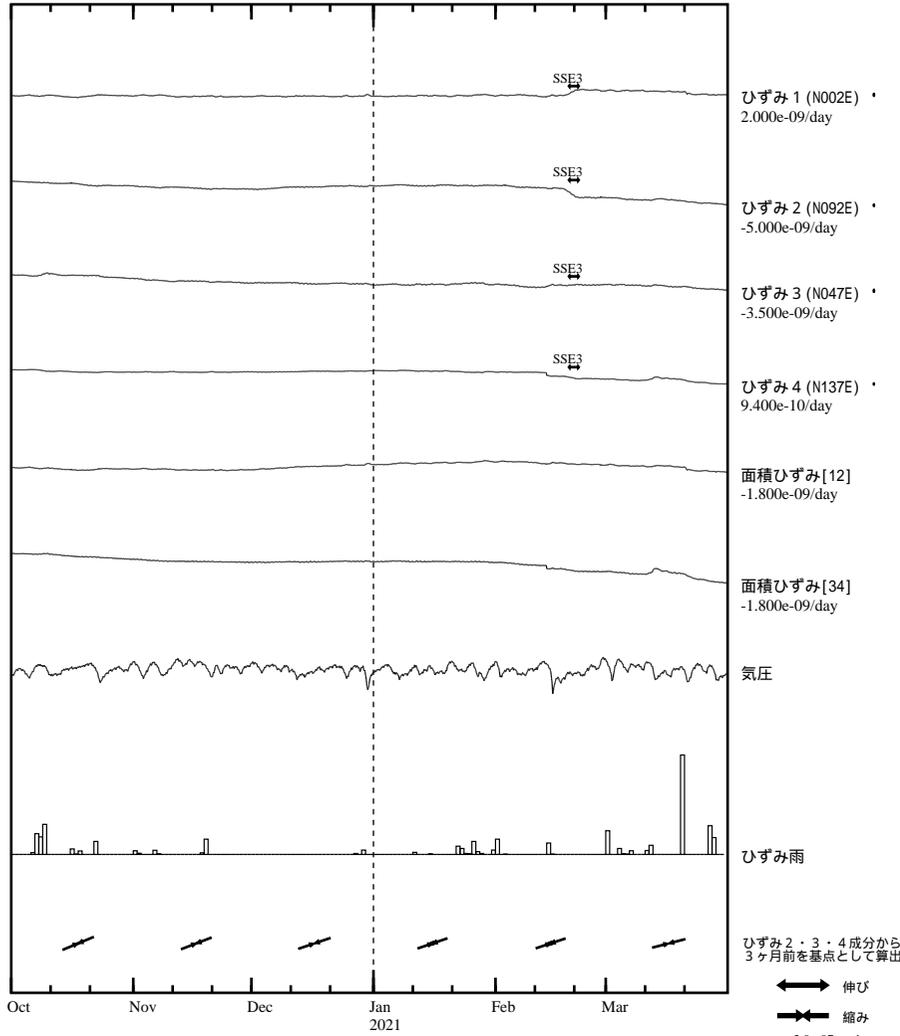
Exp.
↑ 5000 nstrain



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

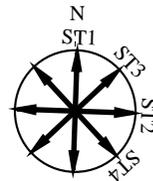
浜松春野 ひずみ変化 時間値

・気圧，潮汐，降水，地磁気補正データ



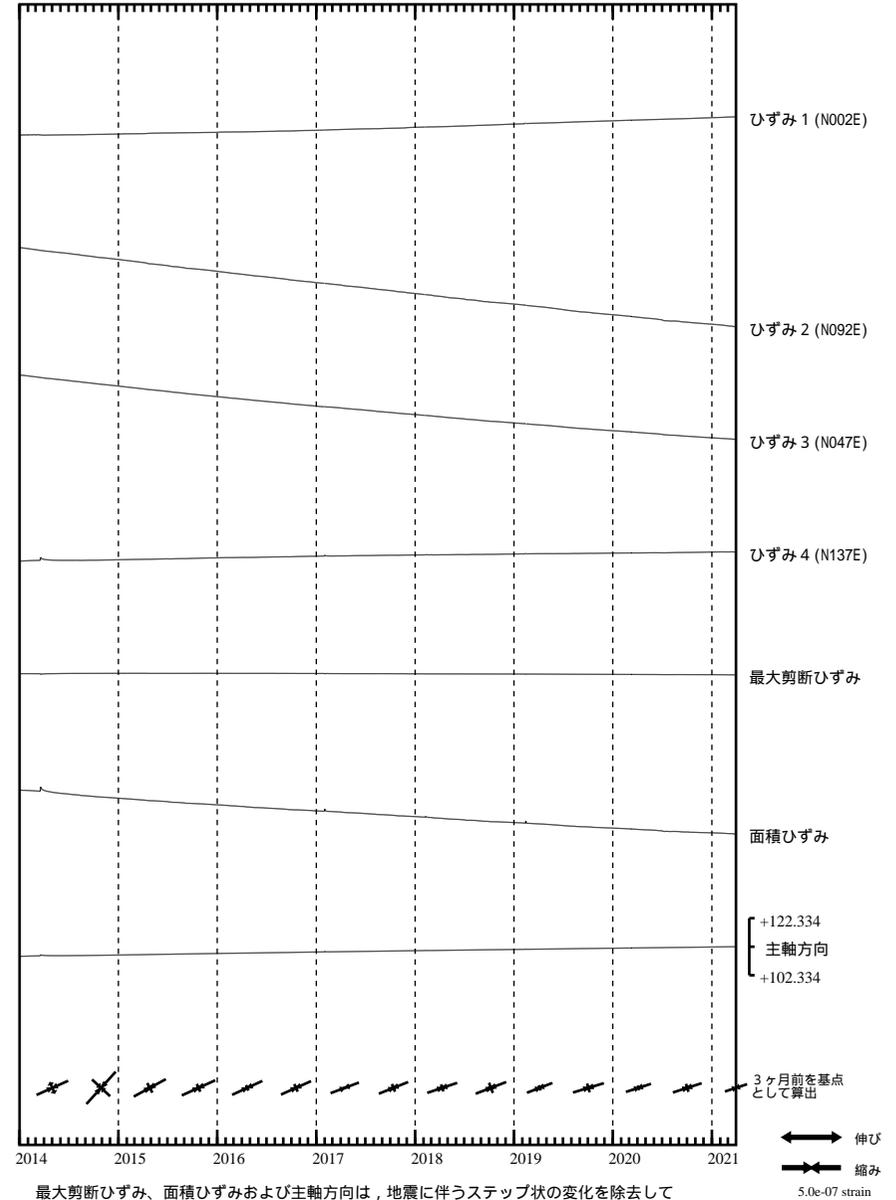
SSE3 : 短期的ゆっくりすべり 2021.02.18-02.21

- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害



浜松春野 ひずみ変化 日値

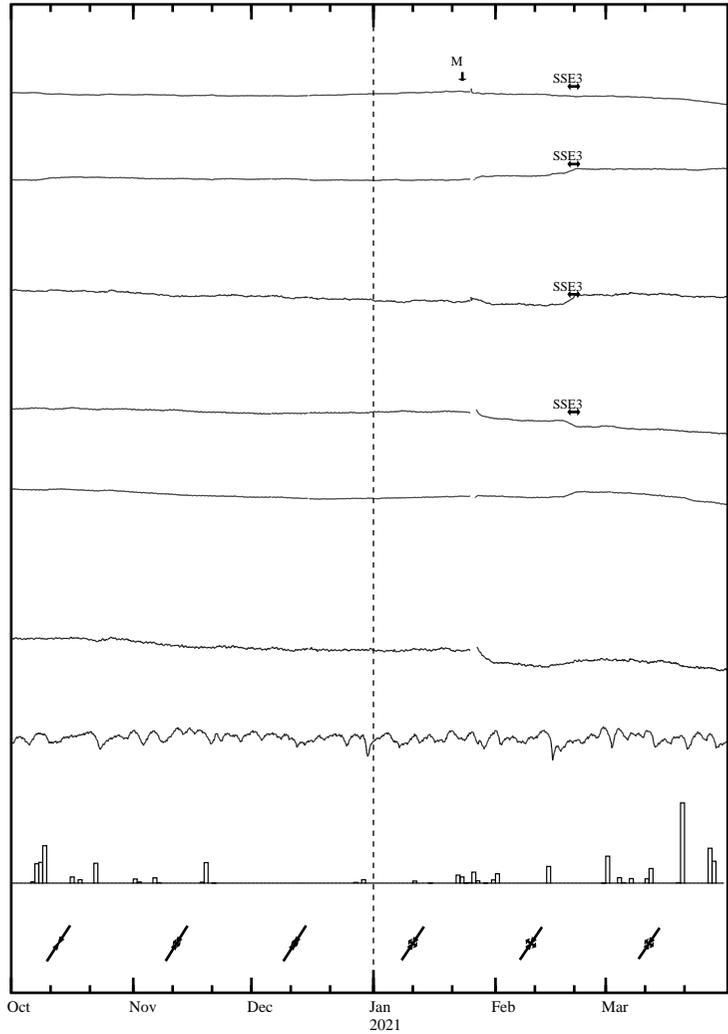
・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は
ひずみ 2・3・4の各方向成分から2003年1月1日を基点として算出



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

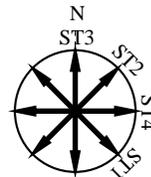
浜松佐久間 ひずみ変化 時間値

・気圧，潮汐，降水，地磁気補正データ



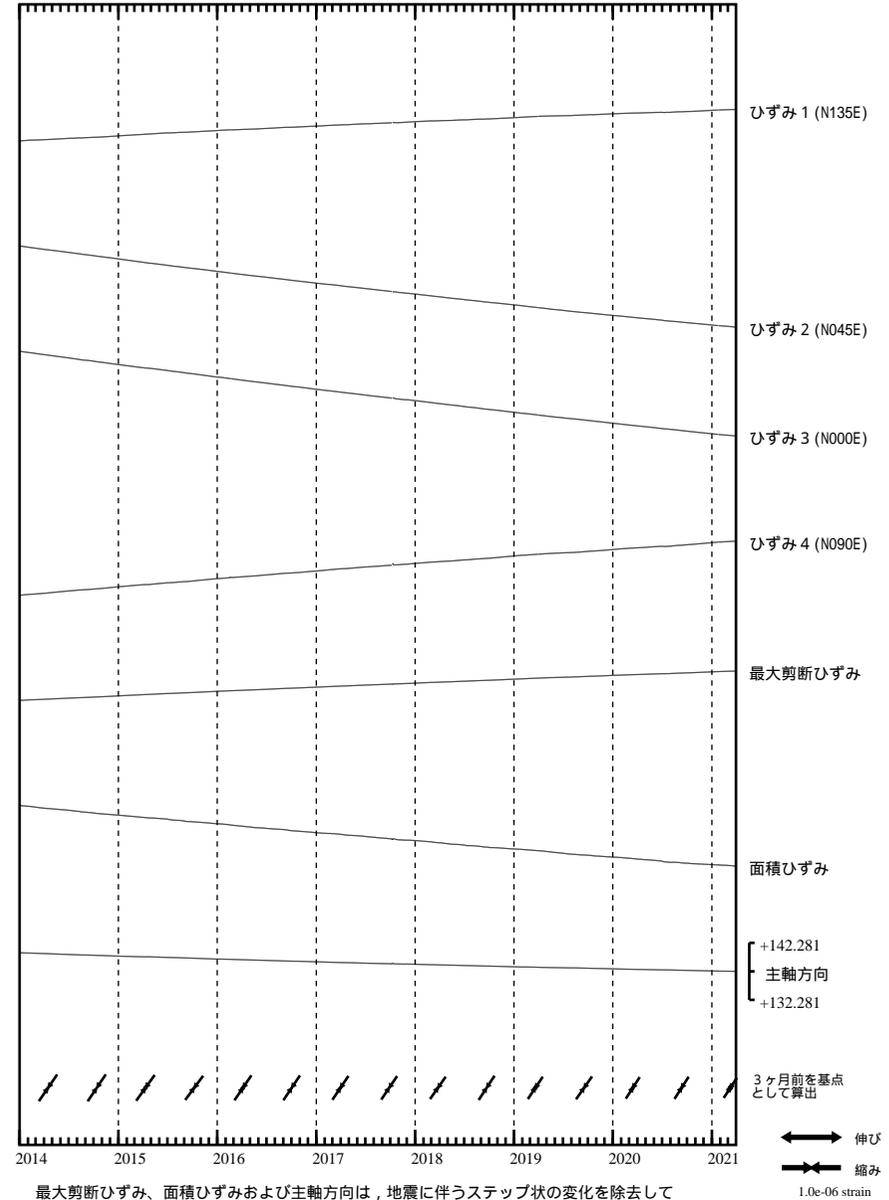
SSE3 : 短期的ゆっくりすべり 2021.02.18-02.21

- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害



浜松佐久間 ひずみ変化 日値

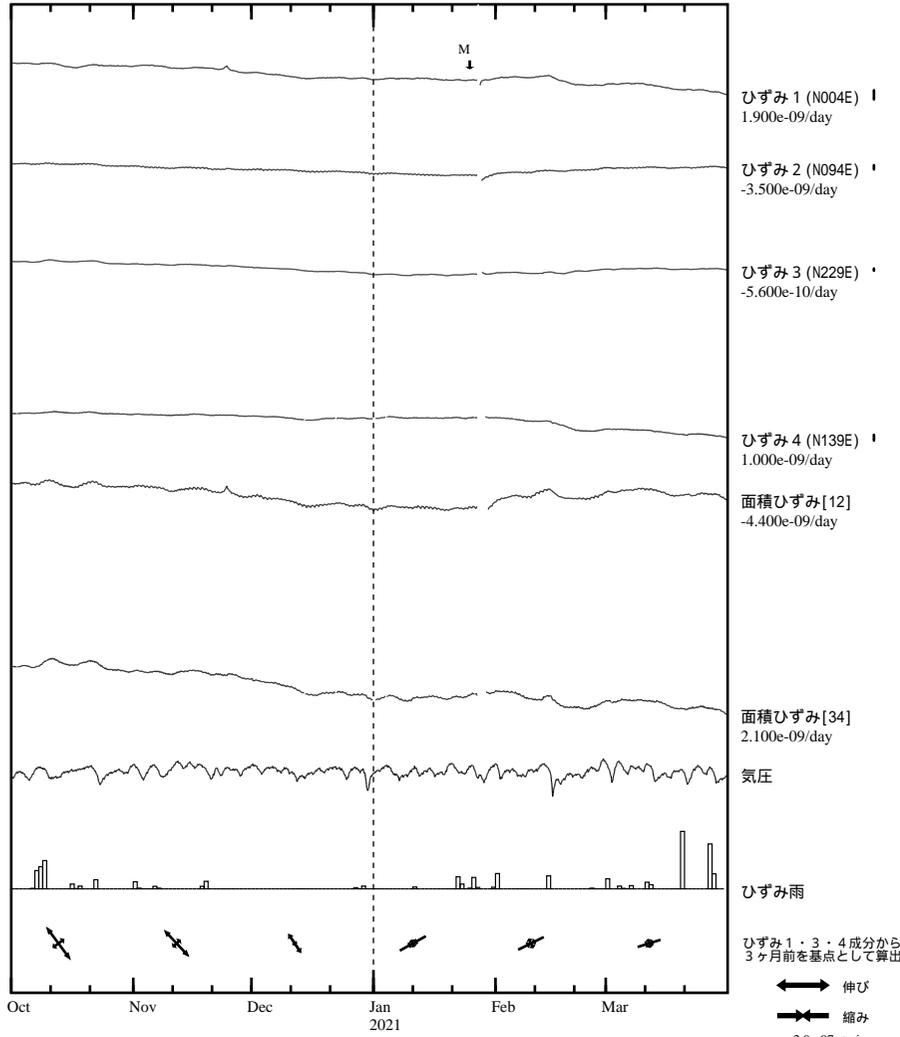
・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は
ひずみ1・2・3の各方向成分から2000年1月1日を基点として算出



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

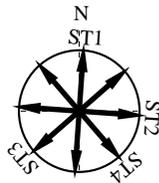
浜松宮口 ひずみ変化 時間値

・気圧，潮汐，降水，地磁気補正データ



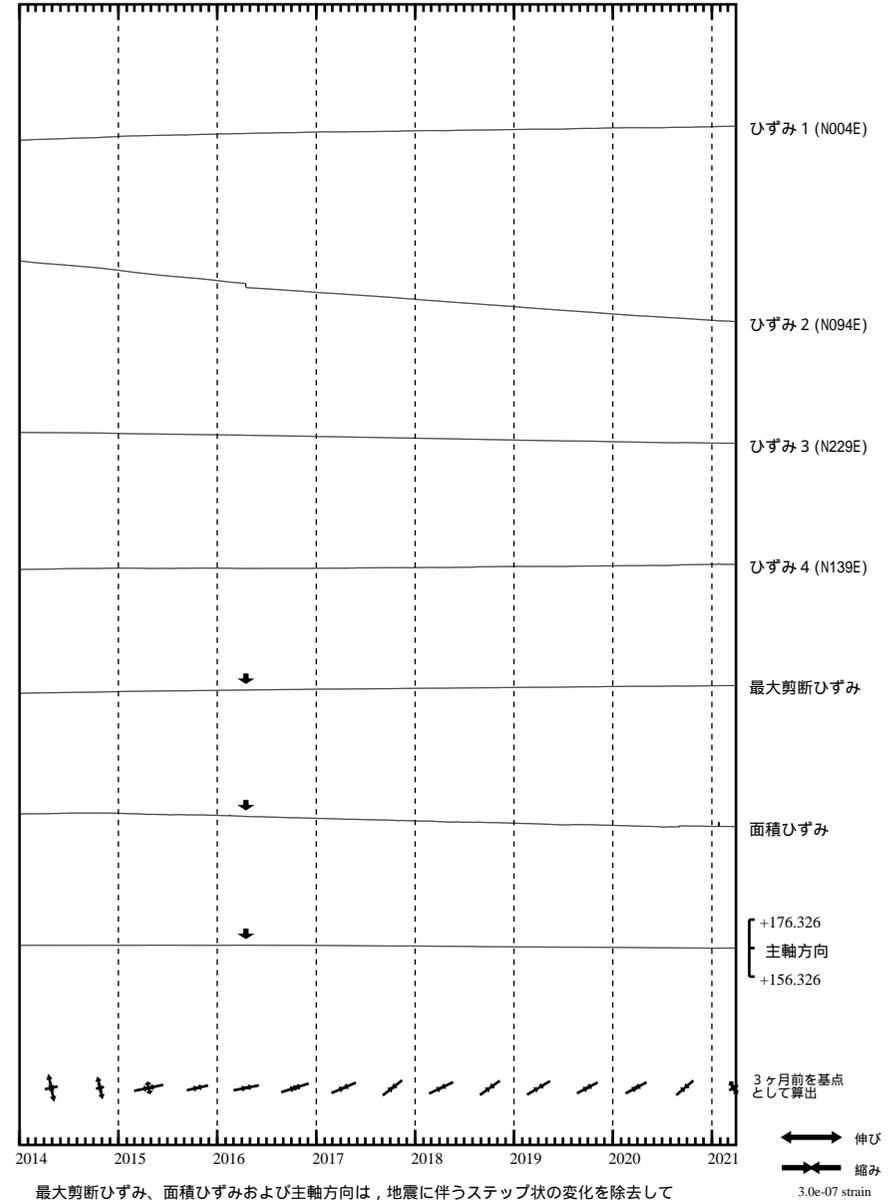
・特記事項なし。

- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害



浜松宮口 ひずみ変化 日値

・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は
ひずみ 1・3・4の各方向成分から2002年7月1日を基点として算出

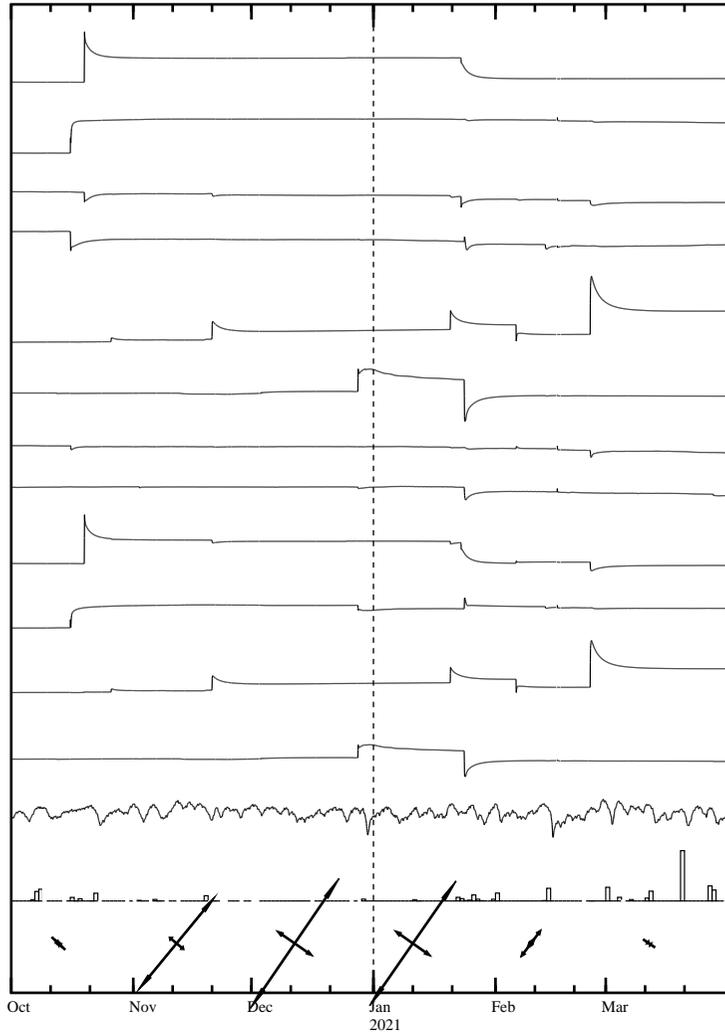


最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は、地震に伴うステップ状の変化を除去して計算している。

静岡落合 ひずみ変化 時間値

・気圧、潮汐、降水、地磁気補正データ

Exp.
↑ 1000 nstrain
30 hPa
100 mm/day



・特記事項なし。

- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害

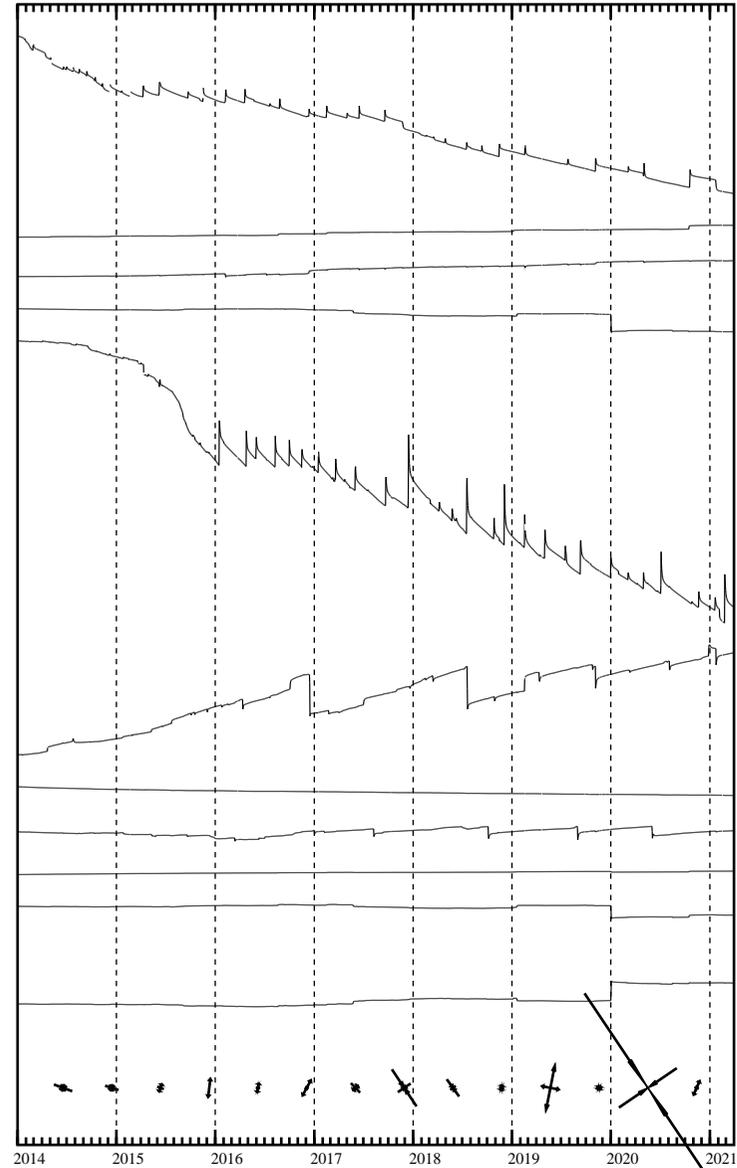


水平ひずみ 1 (N252E) ·
-4.300e-08/day /10
水平ひずみ 5 (N252E) ·
3.800e-09/day /2
水平ひずみ 2 (N342E) ·
6.300e-09/day /2
水平ひずみ 6 (N342E) ·
-1.900e-10/day
水平ひずみ 3 (N027E) ·
-1.900e-07/day /20
水平ひずみ 7 (N027E) ·
5.300e-08/day /10
水平ひずみ 4 (N117E) ·
-3.400e-10/day
水平ひずみ 8 (N117E) ·
1.500e-08/day /2
面積ひずみ[12]
-2.600e-08/day /10
面積ひずみ[56]
-4.000e-10/day /2
面積ひずみ[34]
-1.500e-07/day /20
面積ひずみ[78]
4.100e-08/day /10
気圧
ひずみ雨
ひずみ 5・6・4成分から
3ヶ月前を基点として算出
←→ 伸び
←→ 縮み
5.0e-07 strain

静岡落合 ひずみ変化 日値

・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は
ひずみ 5・6・4の各方向成分から2012年1月1日を基点として算出

Exp.
↑ 20000 nstrain



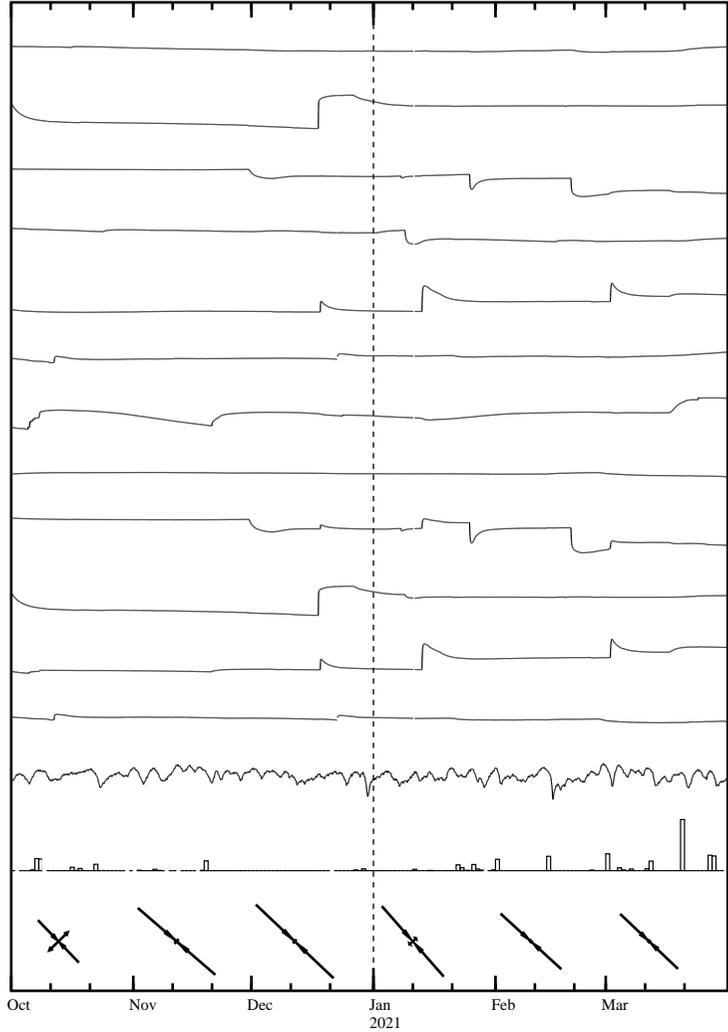
最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は、地震に伴うステップ状の変化を除去して計算している。

←→ 伸び
←→ 縮み
1.0e-06 strain

藤枝蔵田 ひずみ変化 時間値

・気圧、潮汐、降水、地磁気補正データ

Exp. ↑ 1000 nstrain
30 hPa
100 mm/day



・特記事項なし。

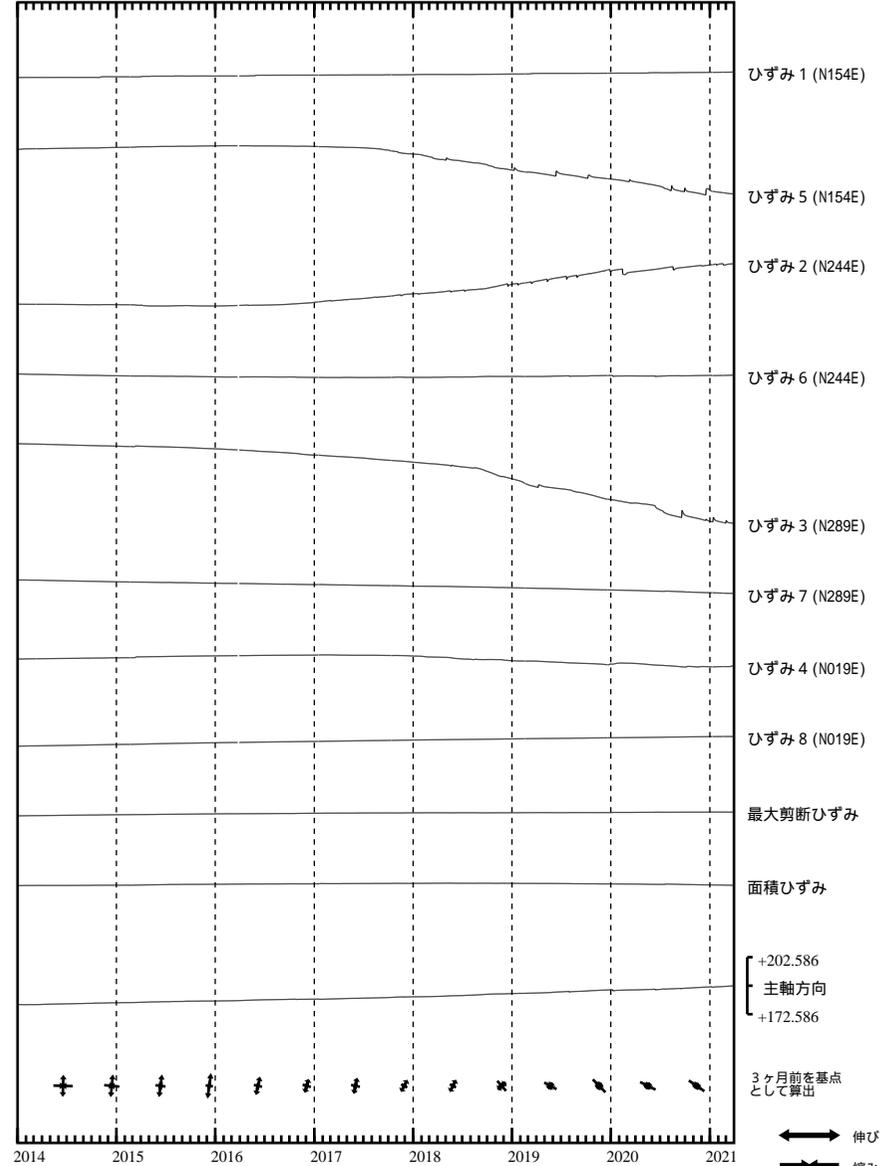
- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害



藤枝蔵田 ひずみ変化 日値

・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向はひずみ6・7・8の各方向成分から2012年1月1日を基点として算出

Exp. ↑ 50000 nstrain

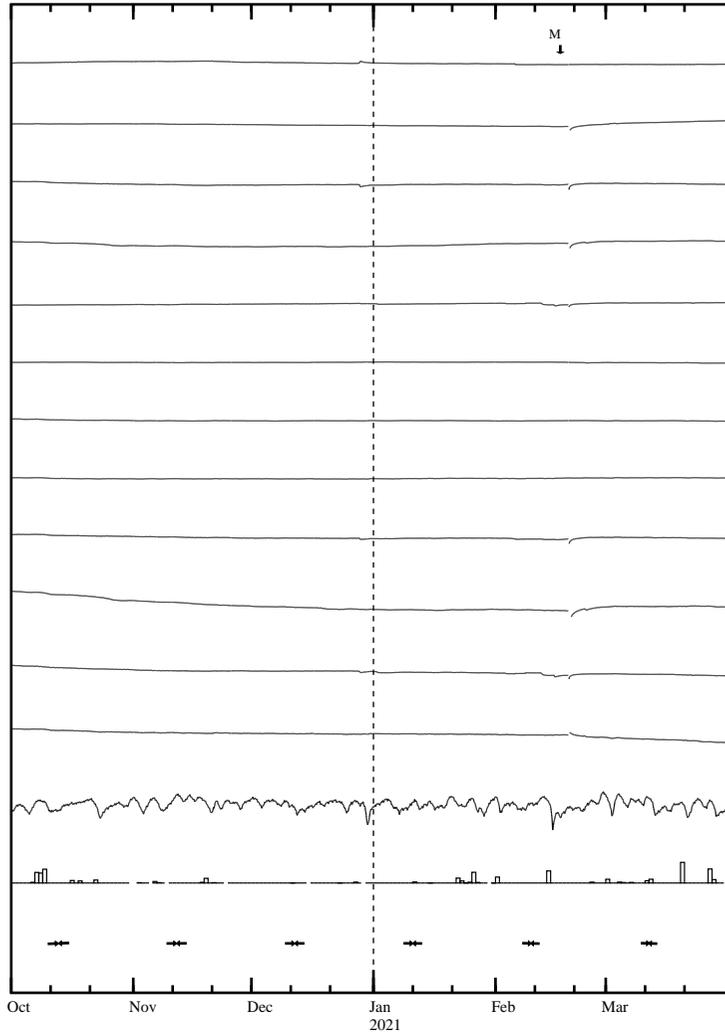


最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は、地震に伴うステップ状の変化を除去して計算している。

掛川高天神 ひずみ変化 時間値

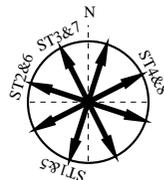
・気圧，潮汐，降水，地磁気補正データ

Exp.
↑ 500 nstrain
30 hPa
100 mm/day



・特記事項なし。

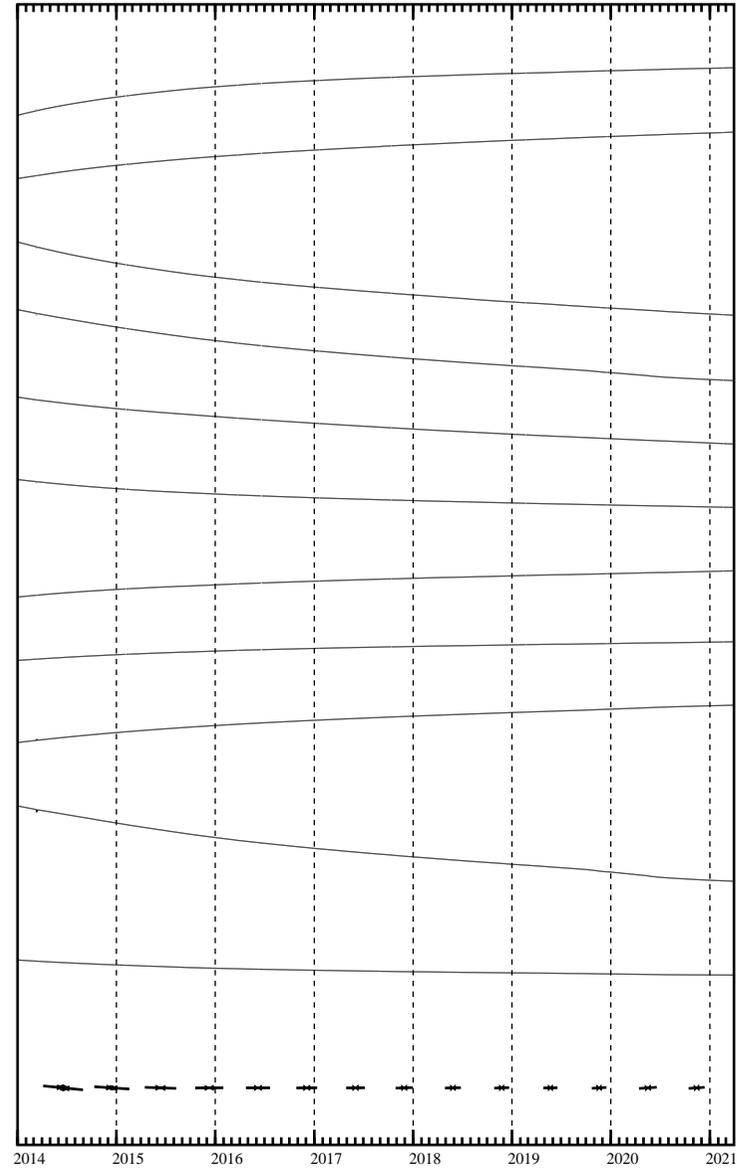
- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害



掛川高天神 ひずみ変化 日値

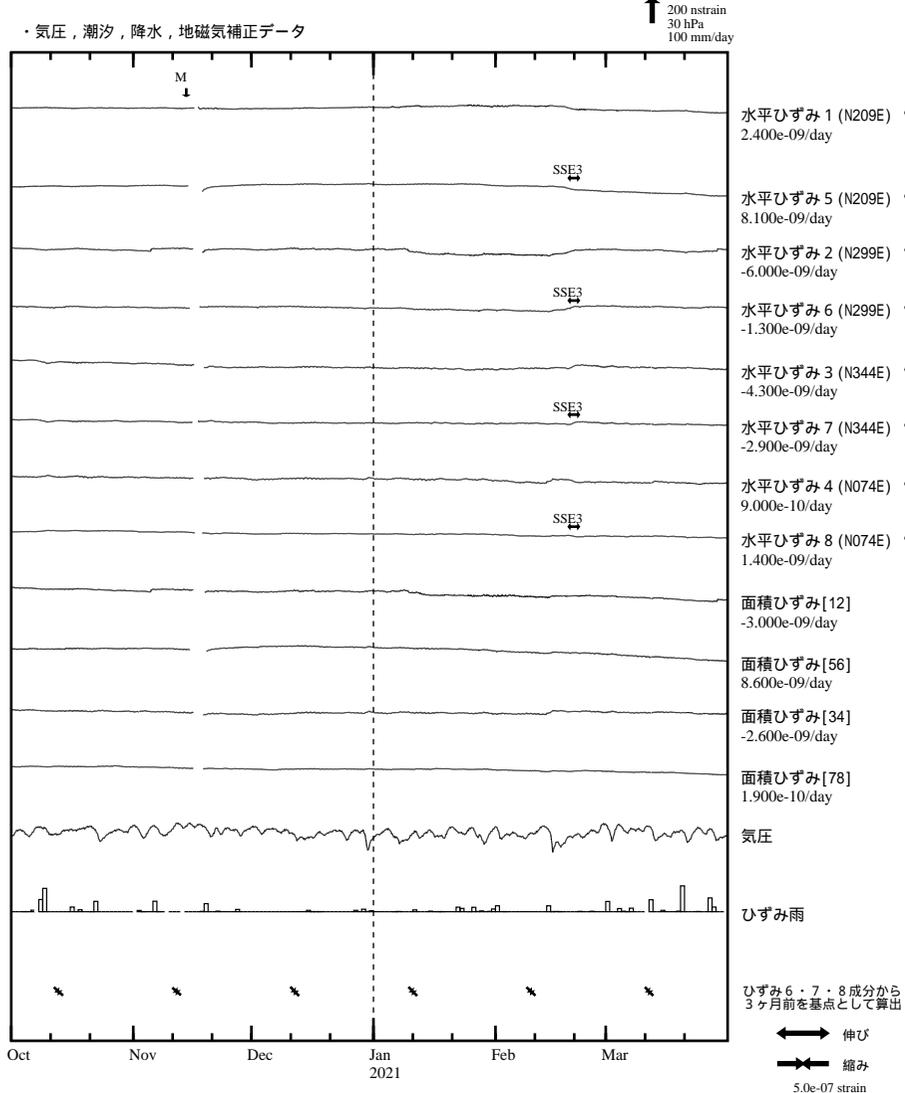
・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は
ひずみ5・6・7の各方向成分から2012年1月1日を基点として算出

Exp.
↑ 30000 nstrain



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

売木岩倉 ひずみ変化 時間値

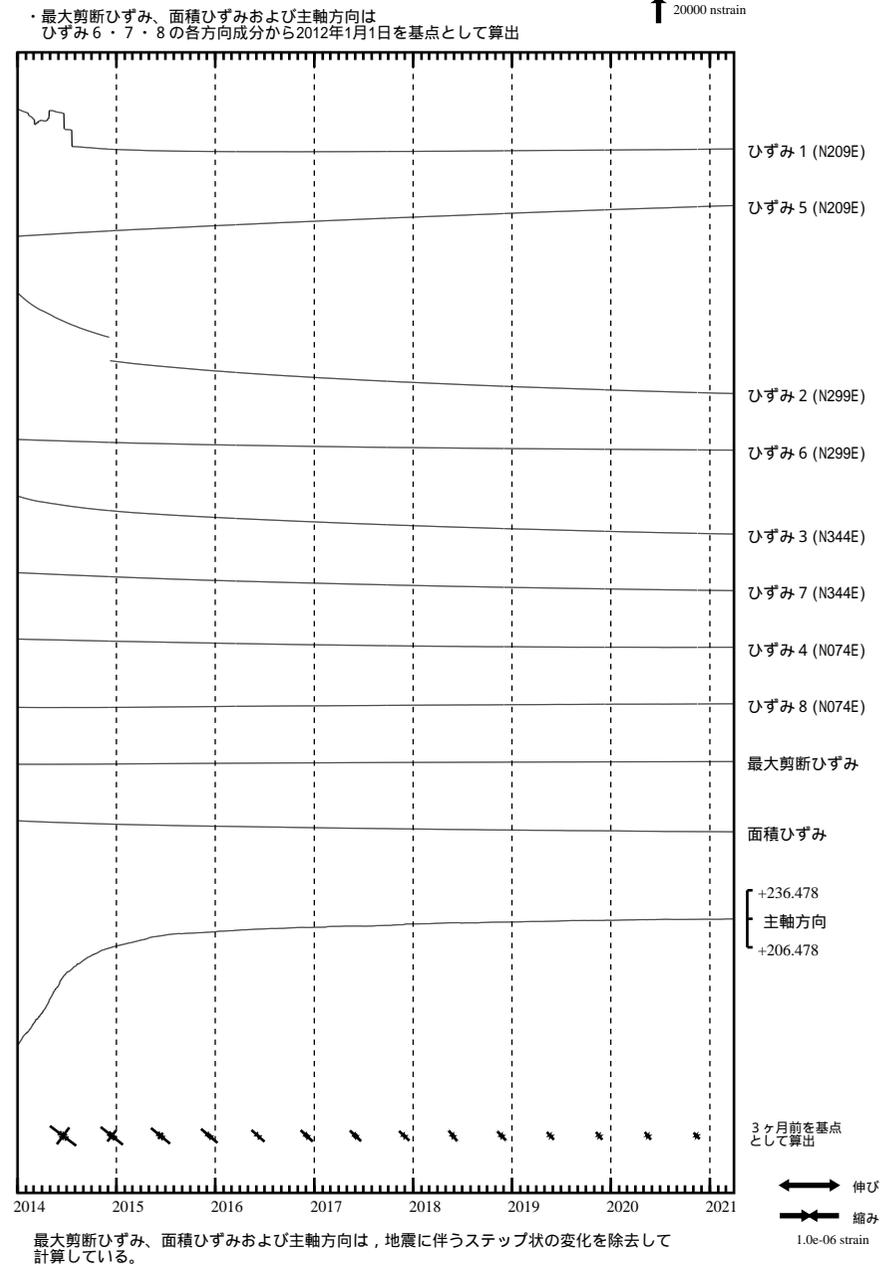


SSE3 : 短期的ゆっくりすべり 2021.02.18-02.21

- C : 地震に伴うステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整
- T : 障害



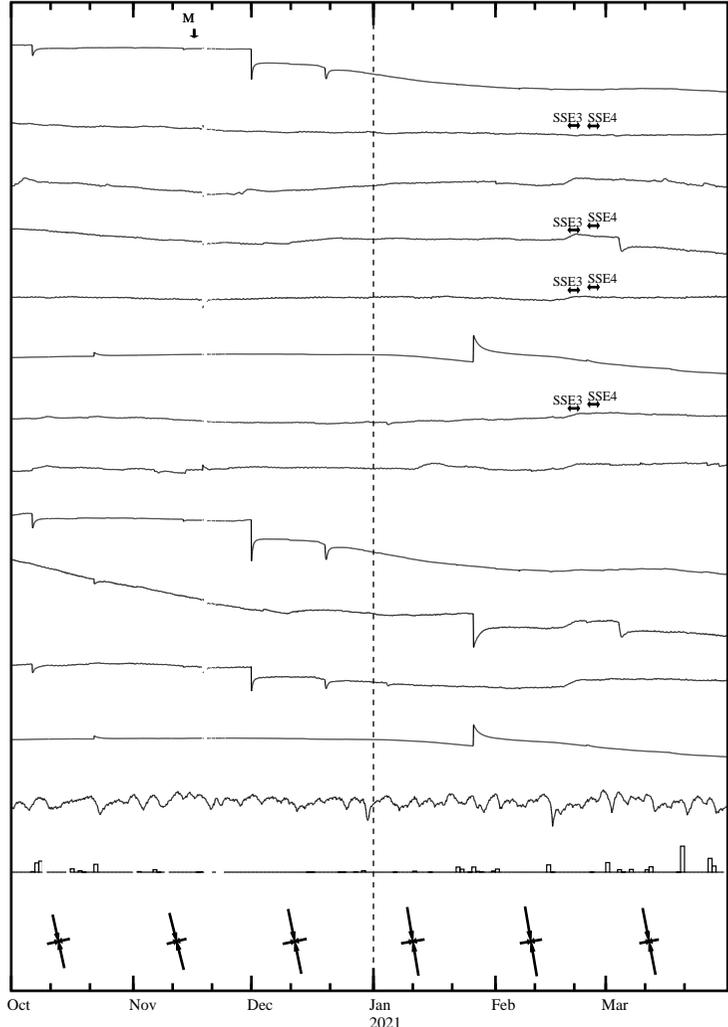
売木岩倉 ひずみ変化 日値



新城浅谷 ひずみ変化 時間値

・気圧、潮汐、降水、地磁気補正データ

Exp.
↑ 200 nstrain
30 hPa
100 mm/day



- 水平ひずみ 1 (N165E) · 1.800e-08/day /5
- 水平ひずみ 5 (N165E) · 8.700e-10/day
- 水平ひずみ 2 (N255E) · 3.500e-10/day
- 水平ひずみ 6 (N255E) · 6.200e-09/day
- 水平ひずみ 3 (N300E) · -7.400e-09/day
- 水平ひずみ 7 (N300E) · -5.200e-08/day /20
- 水平ひずみ 4 (N030E) · -3.200e-09/day
- 水平ひずみ 8 (N030E) · 1.400e-08/day

- 面積ひずみ [12] 2.500e-08/day /5
- 面積ひずみ [56] 1.400e-08/day
- 面積ひずみ [34] -7.000e-09/day
- 面積ひずみ [78] -2.200e-08/day /20

気圧
ひずみ雨
ひずみ 2・3・4 成分から
3ヶ月前を基点として算出

←→ 伸び
←→ 縮み
5.0e-07 strain

SSE3 : 短期的ゆっくりすべり 2021.02.18-02.21
SSE4 : 短期的ゆっくりすべり 2021.02.23-02.26

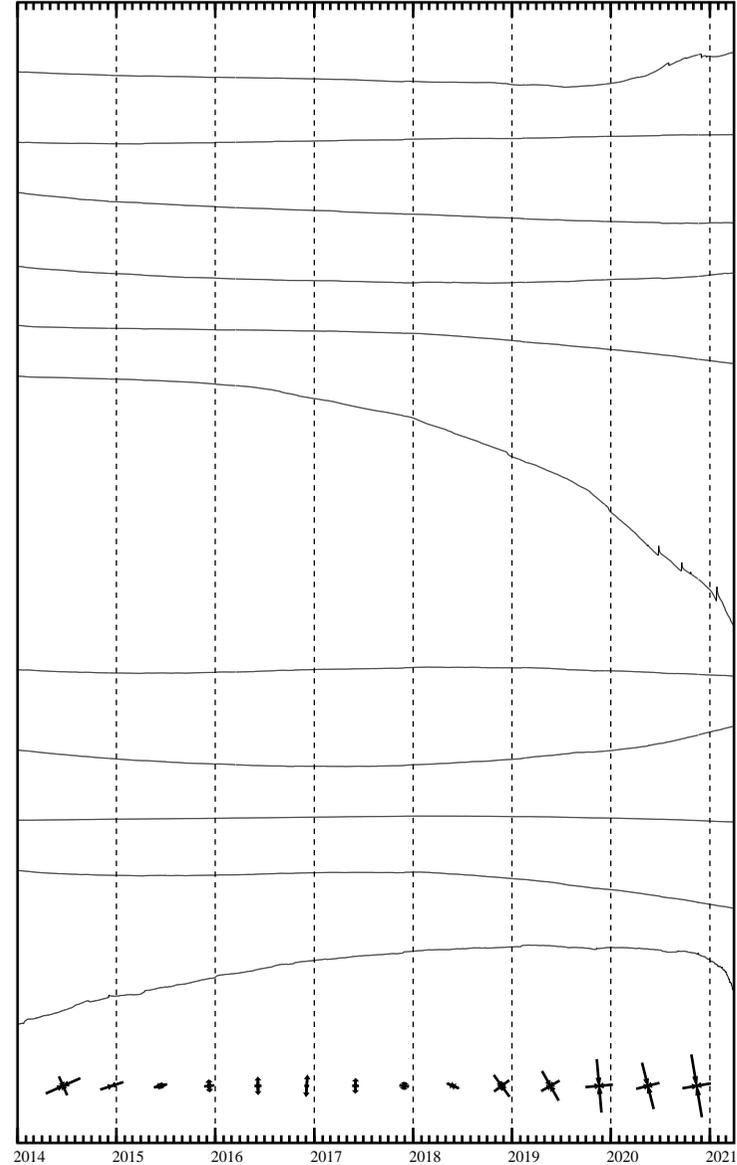
C : 地震に伴うステップ状の変化
L : 局所的な変化
S : 例年見られる変化
M : 調整
T : 障害



新城浅谷 ひずみ変化 日値

・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向は
ひずみ 2・3・4 の各方向成分から2012年1月1日を基点として算出

Exp.
↑ 5000 nstrain



- ひずみ 1 (N165E)
- ひずみ 5 (N165E)
- ひずみ 2 (N255E)
- ひずみ 6 (N255E)
- ひずみ 3 (N300E)
- ひずみ 7 (N300E)
- ひずみ 4 (N030E)
- ひずみ 8 (N030E)

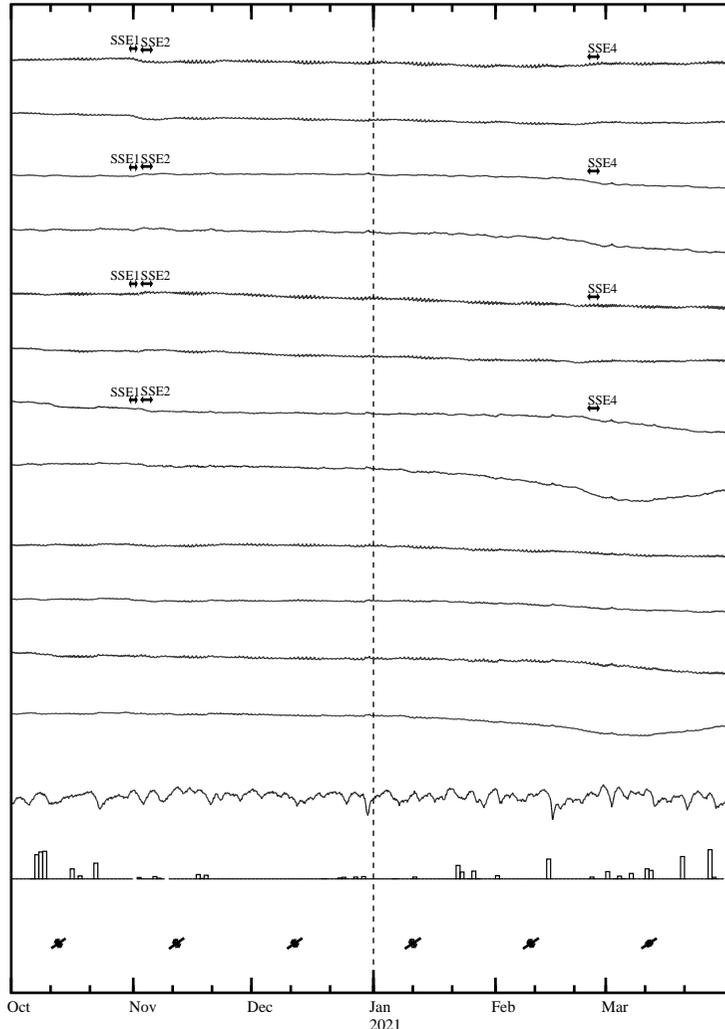
最大剪断ひずみ
面積ひずみ
+159.205
主軸方向
+129.205
3ヶ月前を基点
として算出

←→ 伸び
←→ 縮み
5.0e-07 strain

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

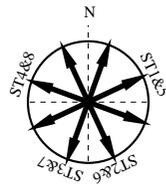
田原高松 ひずみ変化 時間値

・気圧、潮汐、降水、地磁気補正データ



SSE1 : 短期的ゆっくりすべり 2020.11.01-11.01
 SSE2 : 短期的ゆっくりすべり 2020.11.02-11.04
 SSE4 : 短期的ゆっくりすべり 2021.02.23-02.26

C : 地震に伴うステップ状の変化
 L : 局所的な変化
 S : 例年見られる変化
 M : 調整
 T : 障害

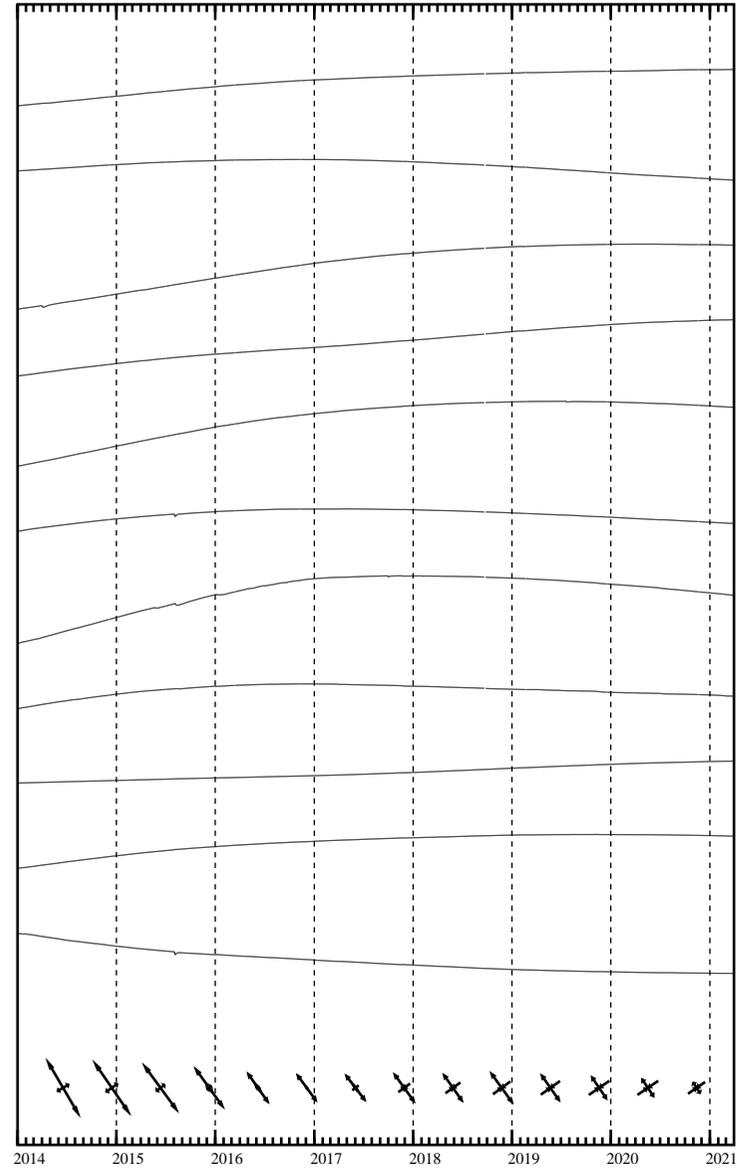


Exp. ↑ 200 nstrain
 30 hPa
 50 mm/day

水平ひずみ 1 (N065E) · 1.200e-09/day
 水平ひずみ 5 (N065E) · -6.600e-09/day
 水平ひずみ 2 (N155E) · -9.700e-10/day
 水平ひずみ 6 (N155E) · 4.600e-09/day
 水平ひずみ 3 (N200E) · -5.800e-09/day
 水平ひずみ 7 (N200E) · -5.500e-09/day
 水平ひずみ 4 (N290E) · -1.000e-08/day
 水平ひずみ 8 (N290E) · -3.100e-09/day
 面積ひずみ [12] 9.600e-10/day
 面積ひずみ [56] -1.800e-09/day
 面積ひずみ [34] -1.400e-08/day
 面積ひずみ [78] -7.300e-09/day
 気圧
 ひずみ雨
 ひずみ 5・6・7成分から3ヶ月前を基点として算出
 ←→ 伸び
 ←→ 縮み
 1.0e-06 strain

田原高松 ひずみ変化 日値

・最大剪断ひずみ、面積ひずみおよび主軸方向はひずみ 5・6・7の各方向成分から2012年1月1日を基点として算出



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

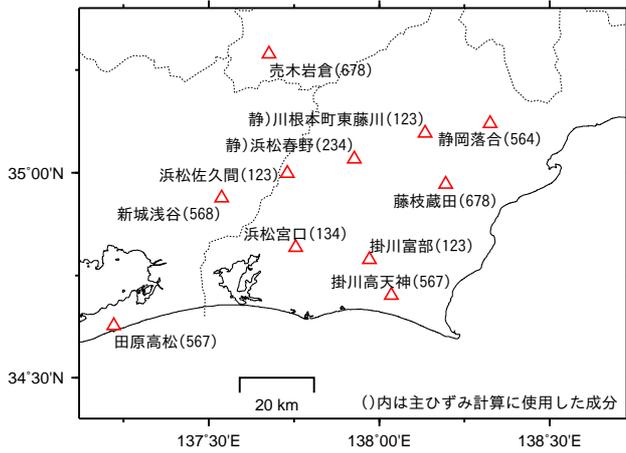
Exp. ↑ 10000 nstrain

ひずみ 1 (N065E)
 ひずみ 5 (N065E)
 ひずみ 2 (N155E)
 ひずみ 6 (N155E)
 ひずみ 3 (N200E)
 ひずみ 4 (N290E)
 ひずみ 7 (N200E)
 ひずみ 8 (N290E)
 最大剪断ひずみ
 面積ひずみ
 +168.236
 主軸方向
 +138.236
 3ヶ月前を基点として算出
 ←→ 伸び
 ←→ 縮み
 1.0e-06 strain

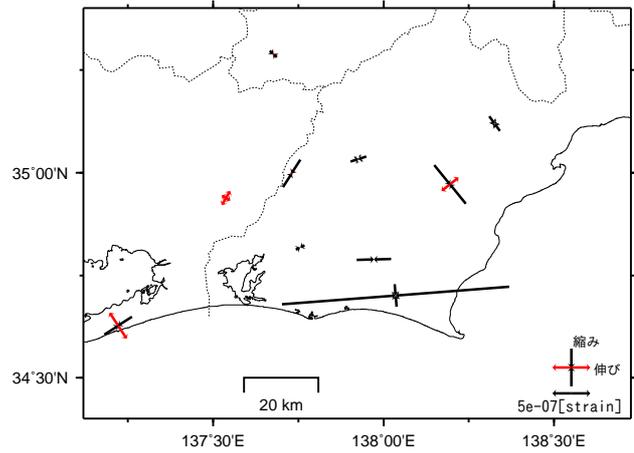
多成分ひずみ計日値による主ひずみ解析結果

(90日間の変化量から算出)

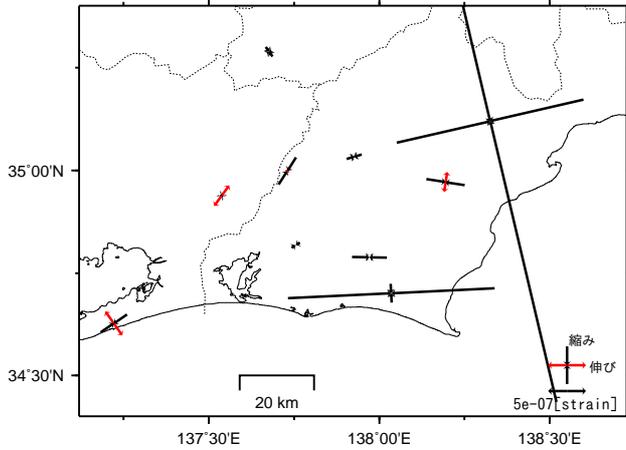
観測点配置図



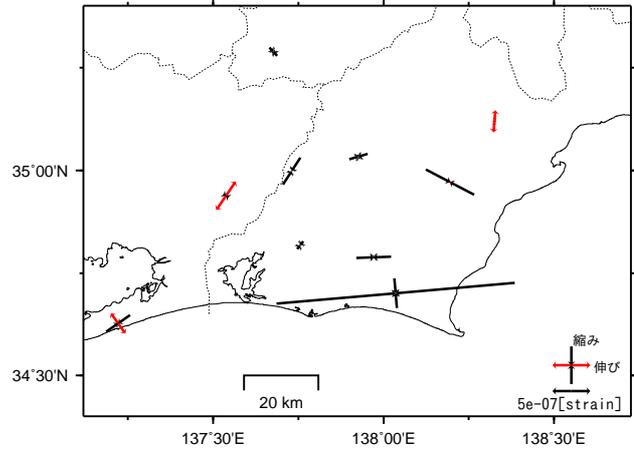
基準日：2019/09/02 比較日：2019/12/01



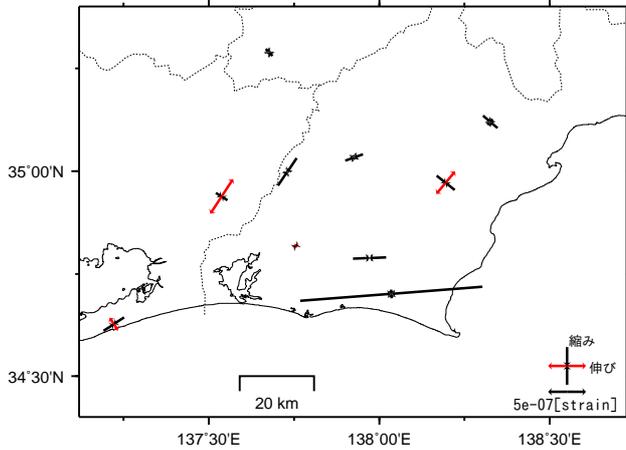
基準日：2019/12/02 比較日：2020/03/01



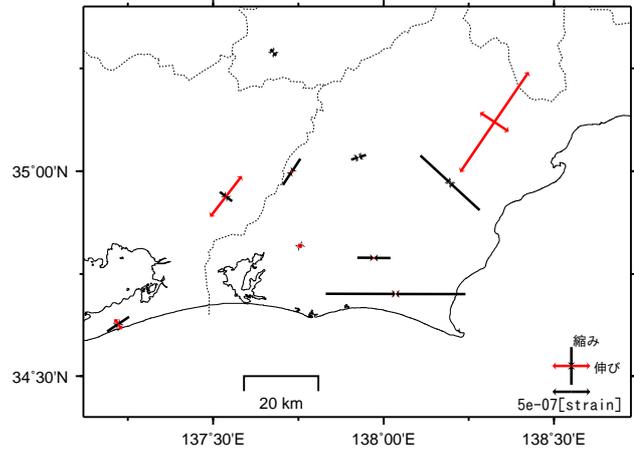
基準日：2020/03/03 比較日：2020/06/01



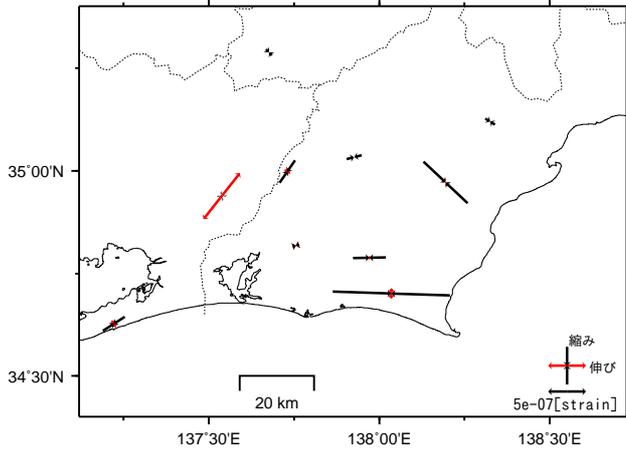
基準日：2020/06/03 比較日：2020/09/01



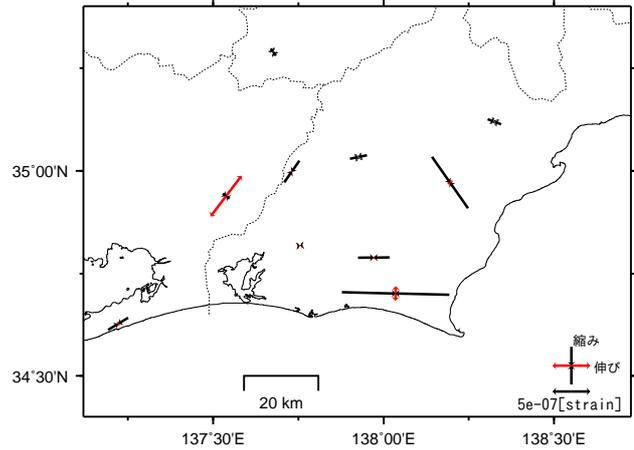
基準日：2020/09/02 比較日：2020/12/01



基準日：2020/12/01 比較日：2021/03/01



基準日：2020/12/31 比較日：2021/03/31



南海トラフ沿いの長期的スロースリップの客観検知

客観検知手法 (Kobayashi, 2017¹⁾) は、国土地理院 GEONET の GNSS 座標値 F3 解を用いて、長期的スロースリップに伴う変位を南海トラフに沿った経度別に以下の手順により検出したものである。

(1) 観測点の成分ごとに直線トレンド、アンテナ交換などに伴うオフセットと主な地震に伴うオフセット、年周・半年周成分を除去する。

(2) 長期的 SSE の影響がほぼ見られない中国地方の観測点の共通ノイズを全点から引き去り、中国地方全体を固定する。

(3) 各観測点の水平成分からフィリピン海プレート沈み込みと逆方向 (S55E) の成分を計算し、南海トラフ沿いのプレート等深線 25 km に沿って設定した経度 0.1 度間隔の地点を中心とする 50×100 km の矩形範囲内の各観測点の成分の平均値を求める。

(4) 主な地震の余効変動を除去する。

(5) 地点ごとの時系列と 1 年の傾斜期間を持つランプ関数との相互相関と、対象期間前後の 2 年間変化量を求める。

なお処理の仕様上、最新期間については、今後データ追加に伴い解析結果が変わる可能性がある。図に示された高相関の時空間分布は、変動源の位置自体ではなく変化が見られた範囲を意味している。

また、プレート境界上に置いた矩形断層でのすべりによる理論変位と比較することにより、以下の手順で長期的スロースリップの規模を推定した (小林, 2021²⁾)。

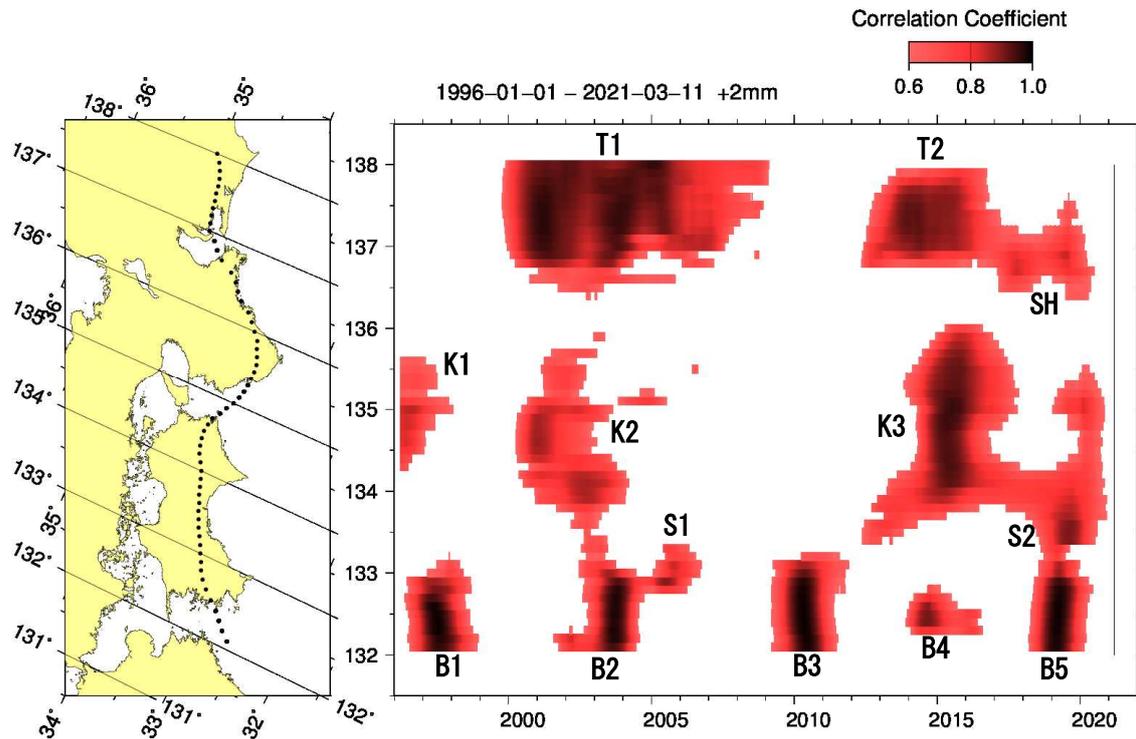
(6) 南海トラフ沿いのプレート等深線 25 km に沿って設定した経度 0.1 度間隔の地点を中心とする 30×30 km の矩形断層上に 100 mm のすべりを与え、理論変位を Okada (1992) により計算する。

(7) 計算地点を中心とする地表上の 50×100 km の矩形範囲内の観測点における、(6)の理論変位の沈み込み方向と逆方向に投影した成分の理論平均変位を求める。

(8) 手順(5)で求めた 2 年間の観測変位量と、手順(7)で求めた一定のすべり量を与えた場合の理論変位値とを比較する。このとき、2 年間の観測変位量が大きい/小さい場合でも、単純化のためすべりの範囲は(6)で設定した矩形断層上にあると仮定する。矩形断層上のすべり量と地表変位量とは比例関係にあるため、2 年間の観測変位量から 2 年間あたりのすべり量を求めることができ、対応する Mw を算出する。

1) Kobayashi, A., 2017, Objective detection of long-term slow slip events along the Nankai Trough using GNSS data (1996–2016), *Earth Planets Space*, 69:171, doi:10.1186/s40623-017-0755-7.

2) 小林昭夫, 2021, GNSS による長期的スロースリップ客観検出手法の応用—短期的スロースリップの検出と長期的スロースリップの規模推定—, 気象研究所研究報告, 69, 1-14



第1図 長期的スロースリップに伴う変位の時空間図

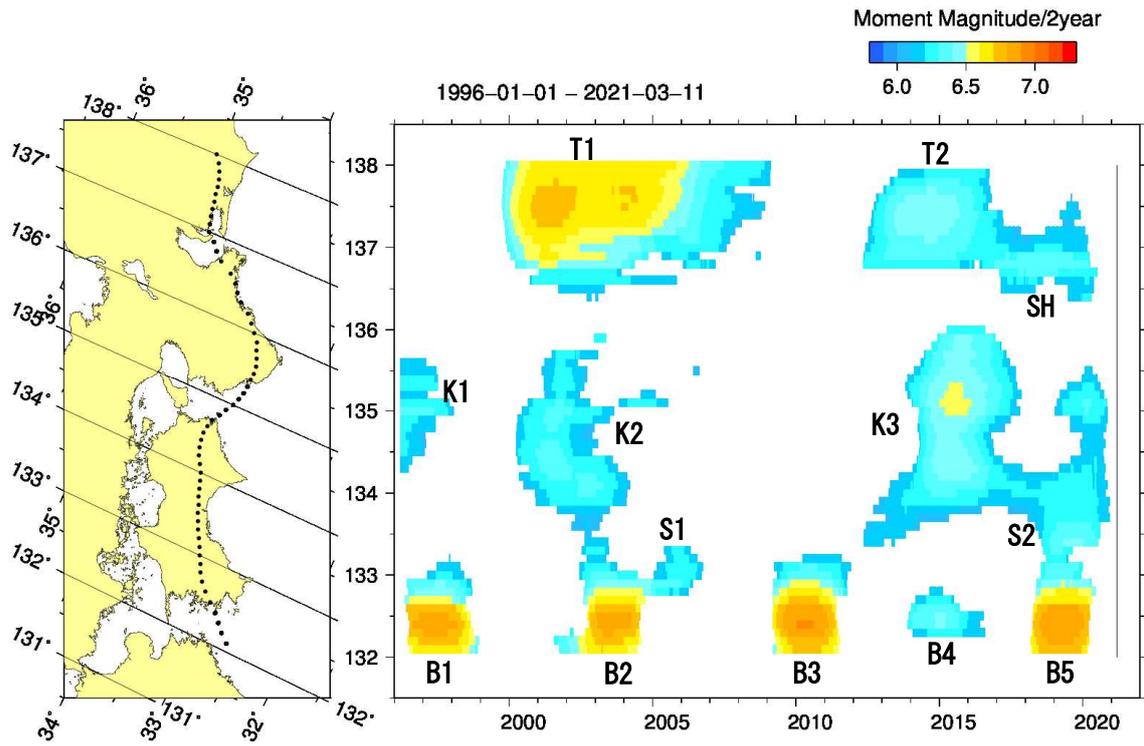
スロースリップに伴う非定常変位の範囲（場所、時間）を赤～黒で示す。色が濃いほどスロースリップの発生可能性が高い。右端の縦線は最新データ日を示す。

T1:東海 2000～2005 年、T2:東海 2013～2016 年、SH:志摩半島 2017～2018 年、2019～2020 年

K1:紀伊水道 1996～1997 年、K2:紀伊水道 2000～2002 年、K3:紀伊水道 2014～2016 年

S1:四国西部 2005 年、S2:四国中部 2019 年

B1:豊後水道 1997～1997 年、B2:豊後水道 2003 年、B3:豊後水道 2010 年、B4:豊後水道 2014 年、B5:豊後水道 2018～2019 年



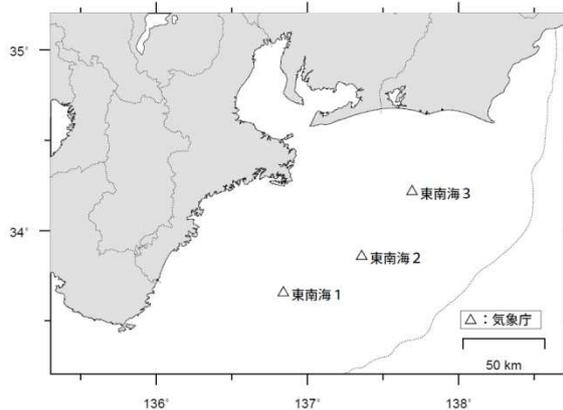
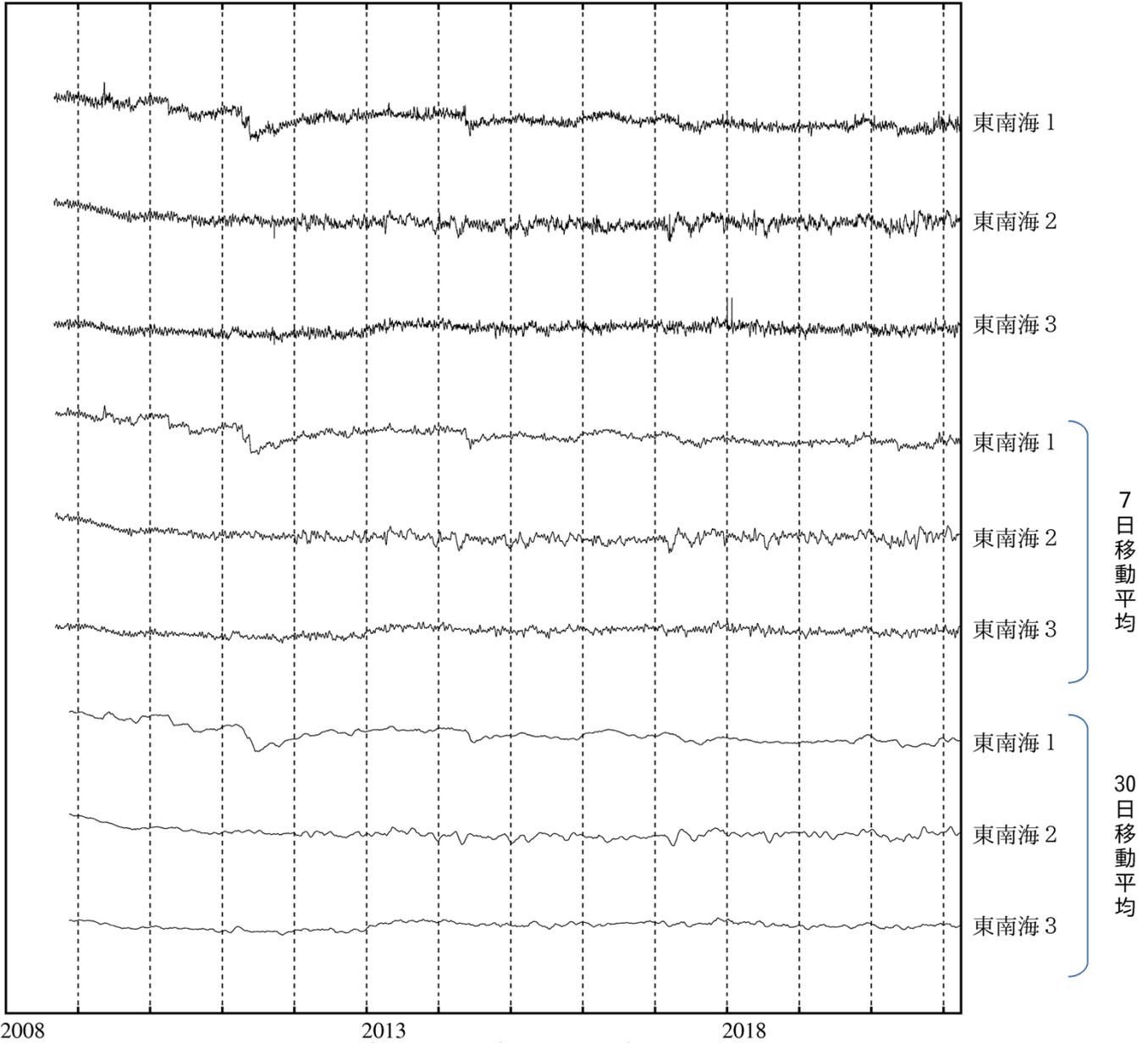
第2図 長期的スロースリップの規模分布

2年間あたりの変化量から推定したモーメントマグニチュード。地域略号は第1図と同じ。

東海・東南海地域の海底津波計記録の長期変化

海底津波計 日値 (潮汐補正データ)
2008/01/01 - 2021/03/31

隆起
↑ 1000 mm
↓ 沈降



気象庁作成