

## 6-3 北陸・中部地方の地殻変動

## Crustal Deformations in the Hokuriku and Chubu Districts

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

## [石川県能登地方の地震活動 GNSS]

第 1～9 図は、石川県能登地方で 2020 年 12 月頃から見られている地殻変動に関する資料である。2020 年 12 月から能登地方で地震活動が活発になっており、この地震活動とほぼ同期して能登半島北部で地殻変動が観測されている。

第 1 図は、一次トレンド・年周・半年周成分除去後の非定常地殻変動ベクトル図である。2017 年 9 月 1 日～2020 年 9 月 1 日の期間を定常変動とし、一次トレンド、年周、半年周成分を推定した。固定局は白鳥観測点（岐阜県）である。2020 年 11 月 1 日～11 月 7 日に対する 2023 年 10 月 15 日～10 月 21 日の約 3 年の期間での非定常的な地殻変動を表し、上段が水平成分、下段が上下成分を示す。能登半島北部で変動が見られる。なお、2023 年 5 月 5 日の能登地方の地震に伴う地殻変動も含まれている。

第 2 図は、第 1 図の図中に示した 4 観測点の非定常地殻変動 3 成分の時系列グラフである。同様に一次トレンド・年周・半年周成分を除去している。2020 年 12 月頃から変動がゆっくりと進行し、2023 年 5 月 5 日の地震に伴って各観測点で変位が生じている。地震後は複数の観測点で地震前とは異なる傾向のゆっくりとした変動が見られていたが、その後鈍化し、最近では地震前の状況にほぼ戻っているように見える。なお、珠洲観測点では 2022 年 6 月 19 日の M5.4 の地震時に北向きにごくわずかな変位が見られるが、珠洲観測点が局所的に変位した可能性がある。

第 3 図は、第 1 図と同様の一次トレンド・年周・半年周成分除去後の非定常地殻変動ベクトル図で、2020 年 12 月から 2023 年 5 月 5 日の地震の前までの期間での非定常的な地殻変動を示している。上段が水平成分、下段が上下成分である。能都観測点で南南西方向に 1 cm を超える移動、珠洲観測点で南南東に 1 cm を超える移動及び 4 cm 程度の隆起等、能登半島北部で変動が見られる。

第 4 図は、2023 年 5 月 5 日の地震に伴う地殻変動を示すベクトル図である。固定局は小松観測点（石川県）である。2022 年 7 月下旬に臨時に設置した 2 点の可搬型 GNSS 連続観測装置（REGMOS）で特に顕著な地殻変動が観測され、M 珠洲笹波観測点で南西方向に 9 cm 程度の水平変位、震央の東側の M 珠洲狼煙で 13 cm 程度の隆起等、能登半島北東部で地殻変動が観測された。

第 5 図は、2023 年 5 月 5 日の地震後の地殻変動を示すベクトル図である。固定局は小松観測点（石川県）である。2023 年 5 月 5 日の地震後、M 珠洲狼煙観測点で約 1 cm の東方向の水平変動及び約 1 cm の沈降、M 珠洲笹波観測点で約 1 cm の南西方向の水平変動及び約 2 cm の沈降等、震源域近傍で地殻変動が見られている。

第 6～7 図は、第 5 図の図中に示した 7 観測点の 3 成分時系列グラフである。2023 年 5 月 5 日の地震に伴い、各観測点で地殻変動が見られる。地震後に地震前とは異なる傾向のゆっくりとした地殻変動が見られており、特に震源域近傍の 2 点の REGMOS では顕著である。地震後に見られていた変動はその後鈍化し、最近では 2023 年 5 月 5 日の地震前の傾向にほぼ戻っているように見える。

第 8 図下段は、上段図中の 6 基線の斜距離の非定常変動成分を示す。非定常地殻変動は 2020 年 12 月以降一様ではなく、基線によっても異なる傾向を示している。

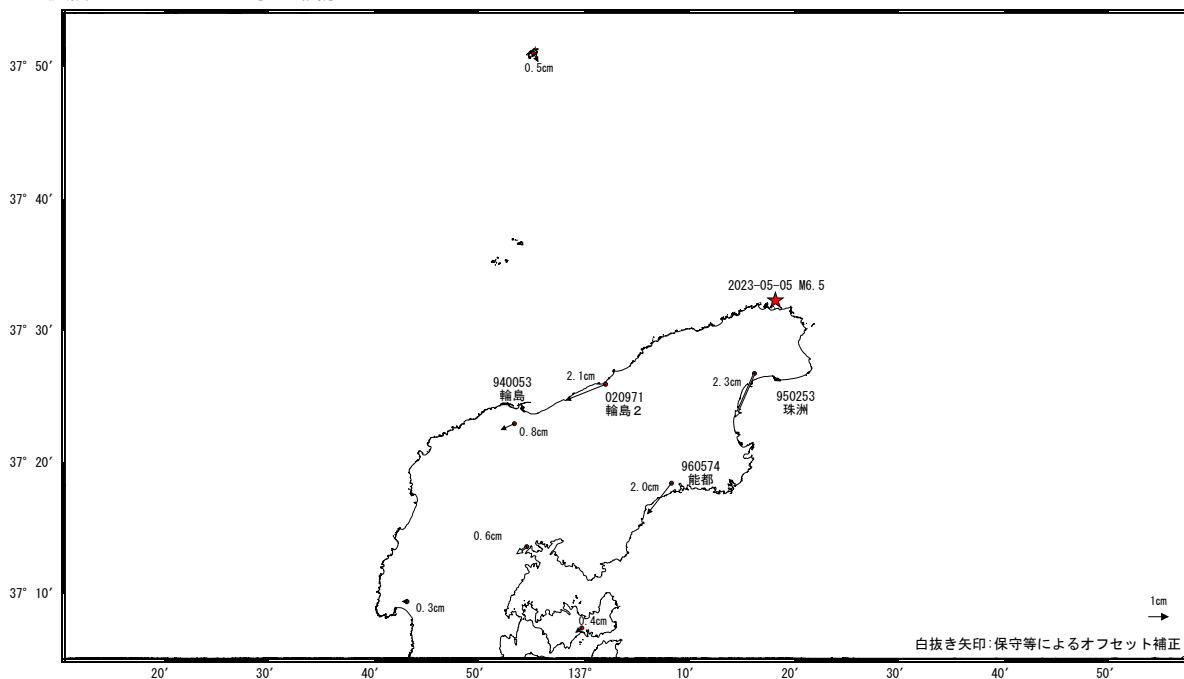
第 9 図は、2 点の REGMOS と電子基準点「珠洲」を結ぶ 3 基線の斜距離の変化を示す時系列図である。(1) M 珠洲狼煙－M 珠洲笹波では、2023 年 5 月 5 日の地震後、一時的に短縮が見られ、その後伸びに転じている。この地震後のゆっくりとした変動はその後鈍化し、最近は 5 月 5 日の地震前の傾向にほぼ戻っているように見える。

### 石川県能登地方の地殻変動（暫定）

#### ベクトル図（水平） （一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後）

基準期間：2020-11-01～2020-11-07 [F5:最終解]  
比較期間：2023-10-15～2023-10-21 [R5:速報解]

計算期間：2017-09-01～2020-09-01

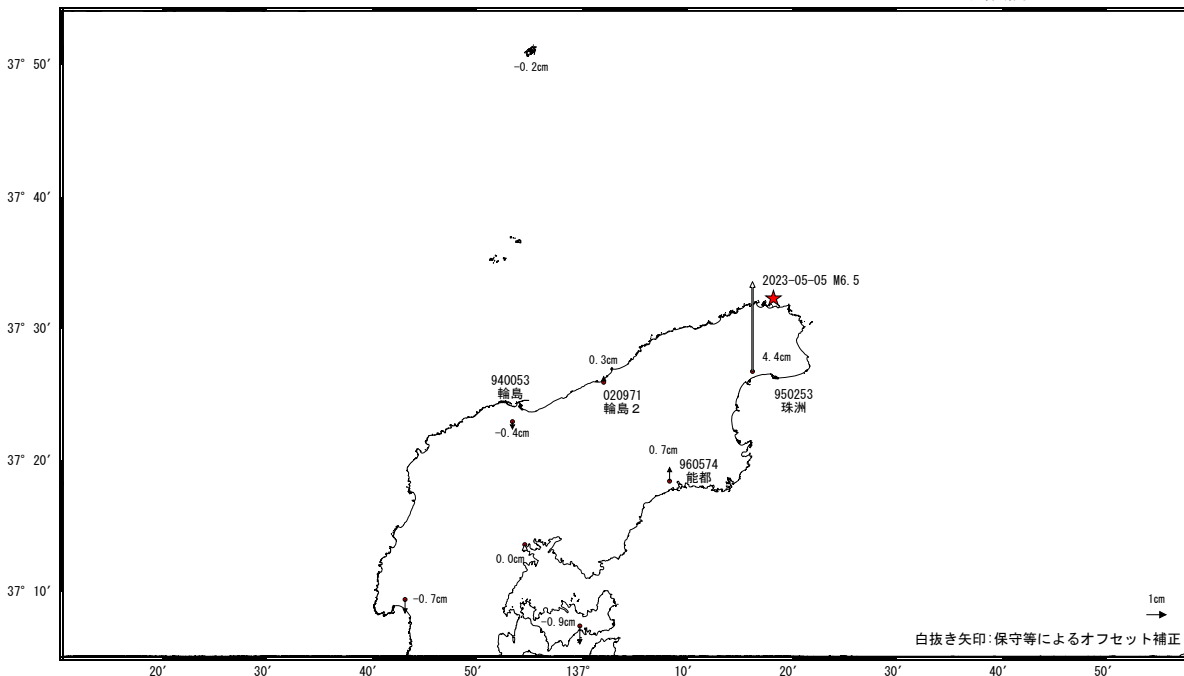


☆ 固定局: 白鳥 (950282)  
★ 震央

#### ベクトル図（上下） （一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後）

基準期間：2020-11-01～2020-11-07 [F5:最終解]  
比較期間：2023-10-15～2023-10-21 [R5:速報解]

計算期間：2017-09-01～2020-09-01



☆ 固定局: 白鳥 (950282)  
★ 震央

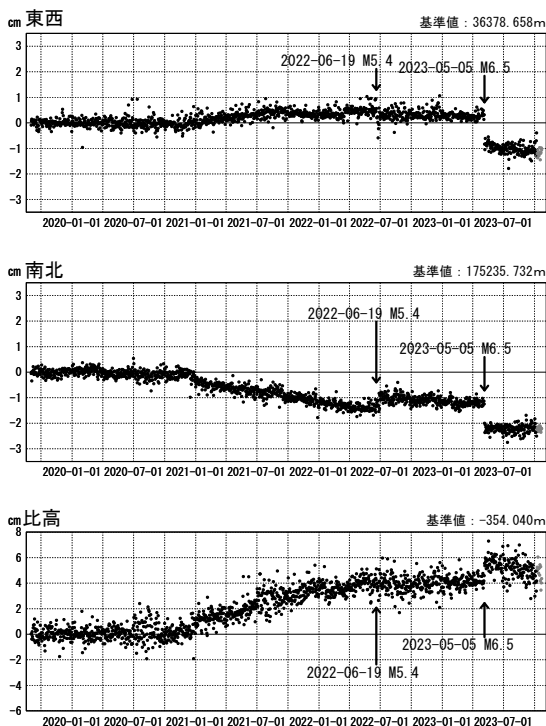
※電子基準点「珠洲」の位置が、地震（2022-06-19 M5.4）に伴いごくわずかに変化した可能性がある。

第 1 図 石川県能登地方の非定常的な地殻変動（水平及び上下変動）（暫定）

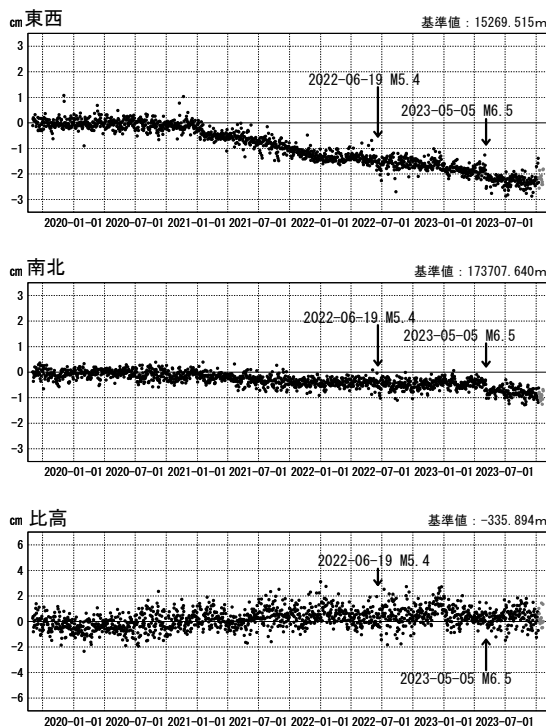
Fig. 1 Horizontal (upper) and vertical (lower) transient displacement in the Noto region of Ishikawa Prefecture (preliminary results).

石川県能登地方の地殻変動（暫定）  
成分変化グラフ（一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後）  
期間：2019-09-01～2023-10-21 JST 計算期間：2017-09-01～2020-09-01

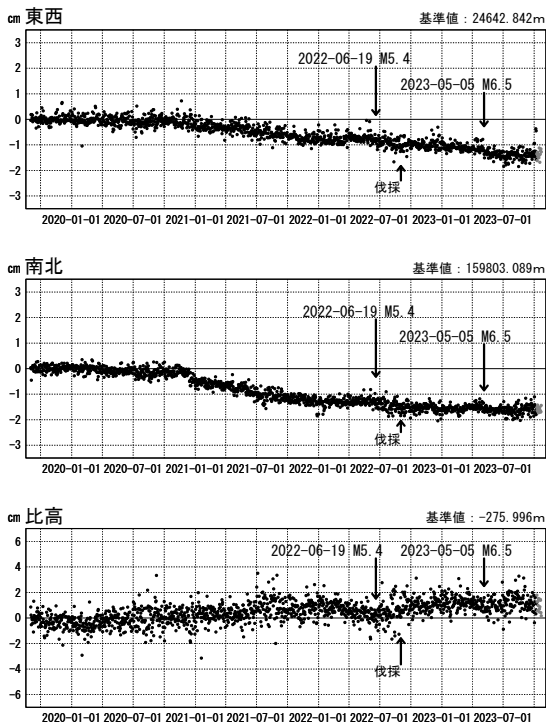
(1) 白鳥 (950282) → 珠洲 (950253)



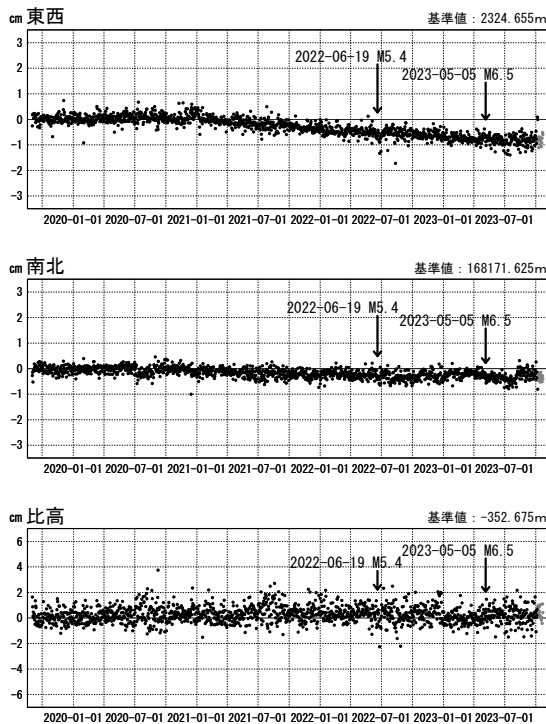
(2) 白鳥 (950282) → 輪島 2 (020971)



(3) 白鳥 (950282) → 能都 (960574)



(4) 白鳥 (950282) → 輪島 (940053)



●— [F5: 最終解] ●— [R5: 速報解]

※電子基準点「珠洲」の位置が、地震（2022-06-19 M5.4）に伴いごくわずかに変化した可能性がある。

第 2 図 石川県能登地方の非定常的な地殻変動（3 成分時系列）（暫定）

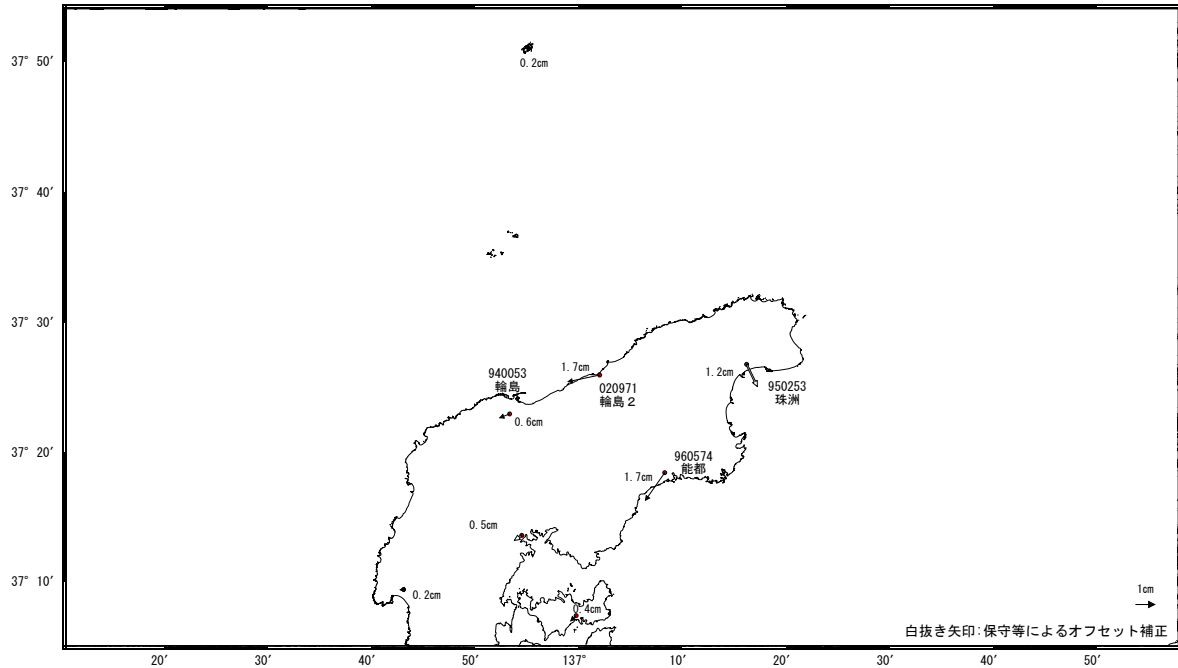
Fig. 2 Time series of transient displacement in the Noto region of Ishikawa Prefecture (preliminary results).

石川県能登地方の地震（5月5日 M6.5）前の観測データ

ベクトル図（水平）  
（一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後）

基準期間：2020-11-01～2020-11-07[F5:最終解]  
比較期間：2023-04-28～2023-05-04[F5:最終解]

計算期間：2017-09-01～2020-09-01

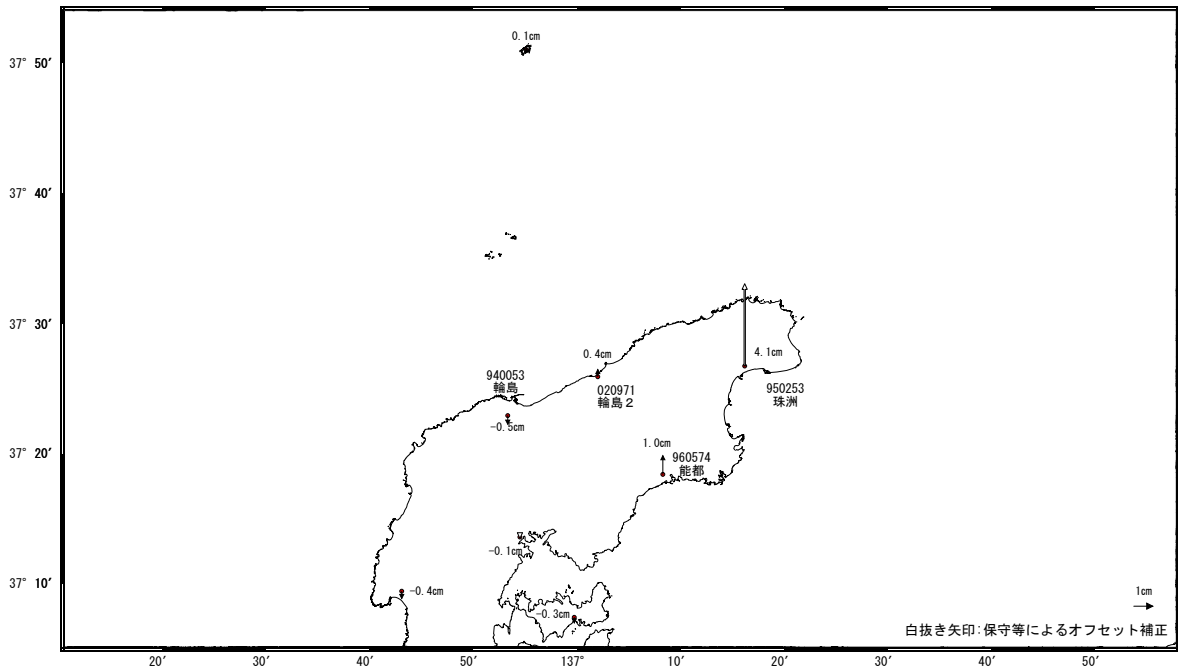


★ 固定局：白鳥 (950282)

ベクトル図（上下）  
（一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後）

基準期間：2020-11-01～2020-11-07[F5:最終解]  
比較期間：2023-04-28～2023-05-04[F5:最終解]

計算期間：2017-09-01～2020-09-01



★ 固定局：白鳥 (950282)

※電子基準点「珠洲」の位置が、地震（2022-06-19 M5.4）に伴いごくわずかに変化した可能性がある。

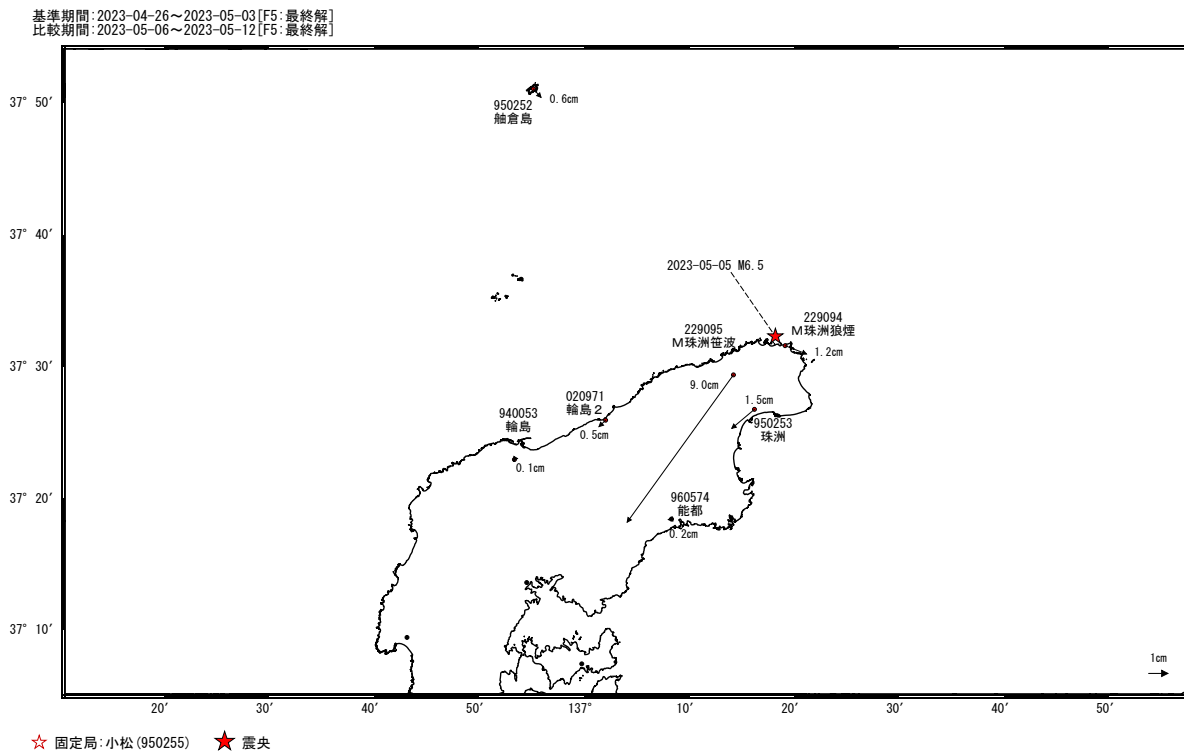
第 3 図 石川県能登地方の非定常的な地殻変動（水平及び上下変動）：石川県能登地方の地震（2023 年 5 月 5 日，M6.5）前のデータ

Fig. 3 Horizontal (upper) and vertical (lower) transient displacement in the Noto region of Ishikawa Prefecture : Results of continuous GNSS measurements before the M6.5 earthquake in the Noto region of Ishikawa Prefecture on May 5, 2023

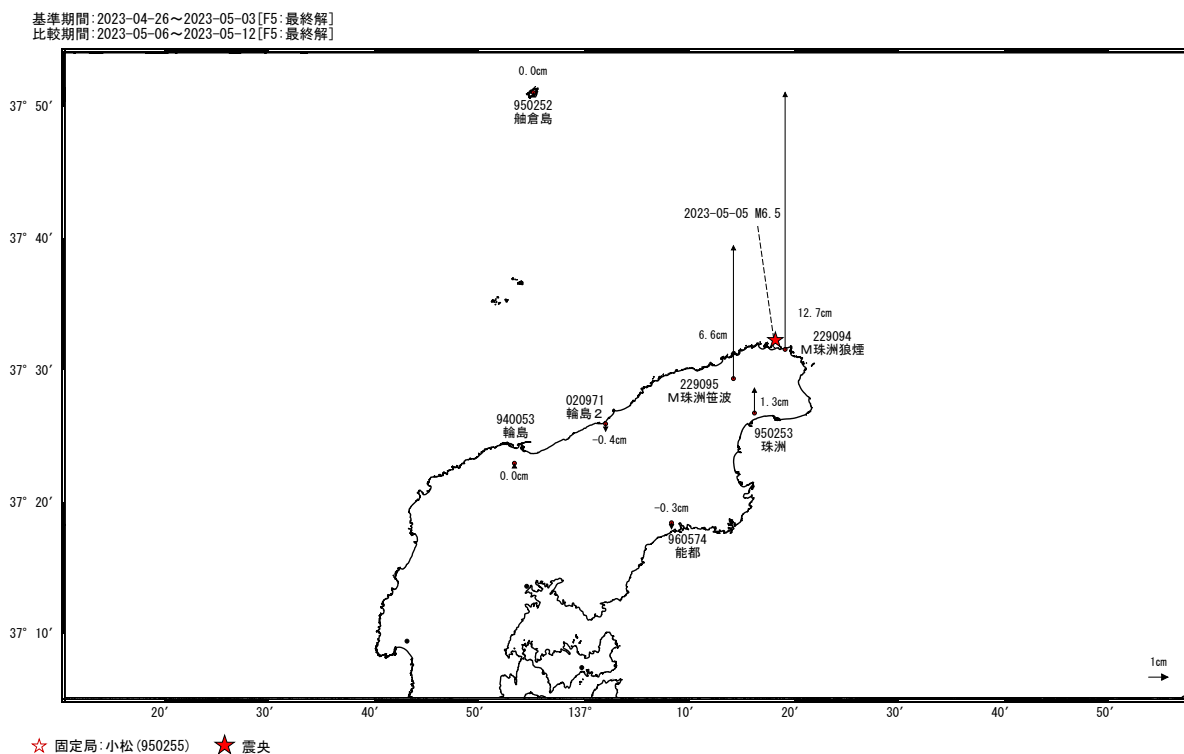
### 石川県能登地方の地震(5月5日 M6.5)前後の観測データ

この地震に伴い地殻変動が観測された。

#### 地殻変動(水平)



#### 地殻変動(上下)

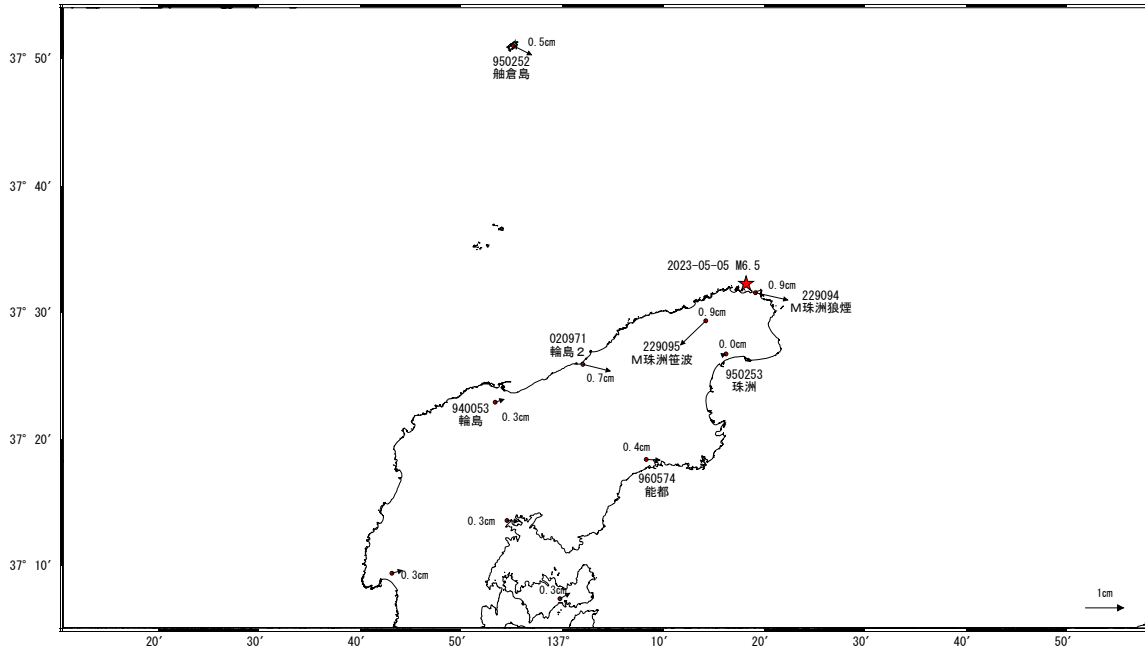


第 4 図 石川県能登地方の地震 (2023 年 5 月 5 日, M6.5) に伴う地殻変動: 水平 (上図) 及び上下 (下図) 変動  
Fig. 4 Crustal deformation associated with the M6.5 earthquake in the Noto region of Ishikawa Prefecture on May 5, 2023: horizontal (upper) and vertical (lower) displacement.

石川県能登地方の地震(2023年5月5日)後の観測データ(暫定)

ベクトル図(水平)

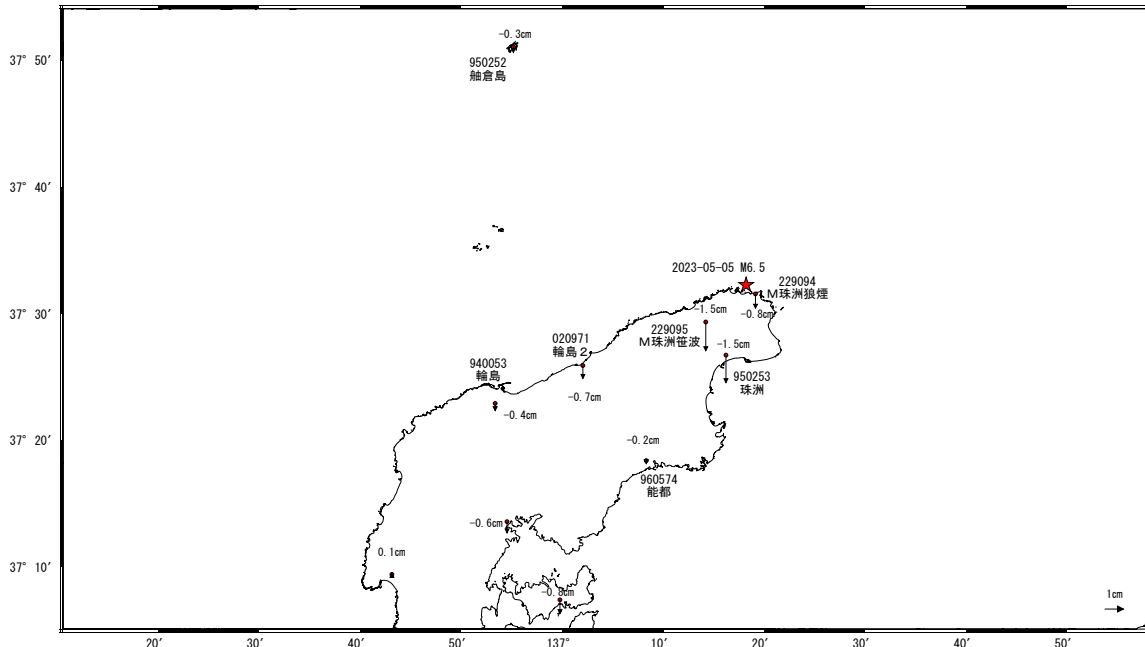
基準期間:2023-05-07~2023-05-09[F5:最終解]  
比較期間:2023-10-15~2023-10-21[R5:速報解]



☆ 固定局:小松(950255)  
★ 震央

ベクトル図(上下)

基準期間:2023-05-07~2023-05-09[F5:最終解]  
比較期間:2023-10-15~2023-10-21[R5:速報解]



☆ 固定局:小松(950255)  
★ 震央

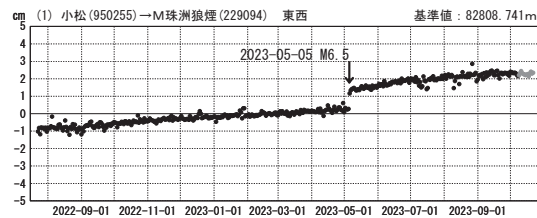
第 5 図 石川県能登地方の非定常的な地殻変動(水平及び上下変動):石川県能登地方の地震(2023年5月5日, M6.5)後のデータ(暫定)

Fig. 5 Horizontal (upper) and vertical (lower) transient displacement in the Noto region of Ishikawa Prefecture: Results of continuous GNSS measurements after the M6.5 earthquake in the Noto region of Ishikawa Prefecture on May 5, 2023 (preliminary results).

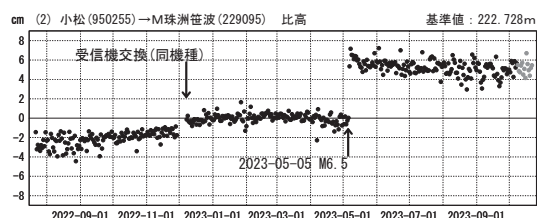
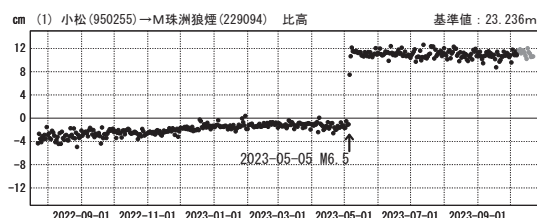
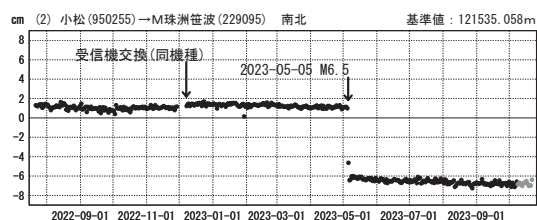
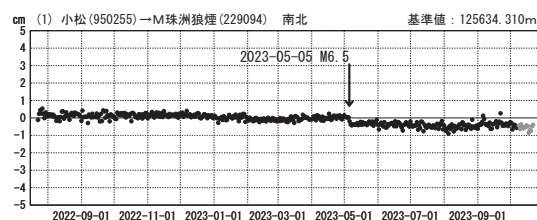
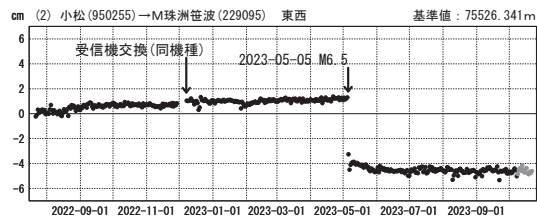
### 石川県能登地方の地殻変動（暫定）

#### 成分変化グラフ

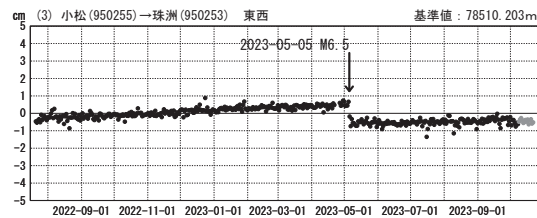
期間：2022-07-20～2023-10-21 JST



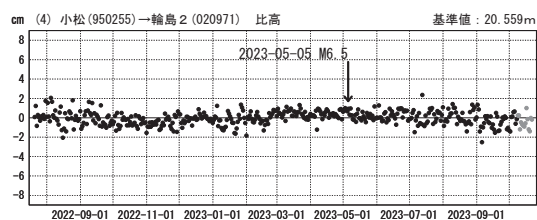
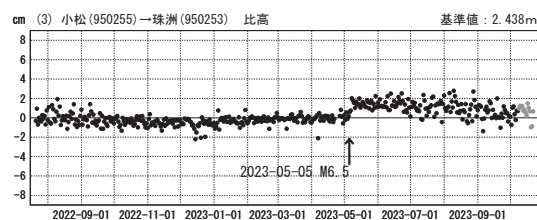
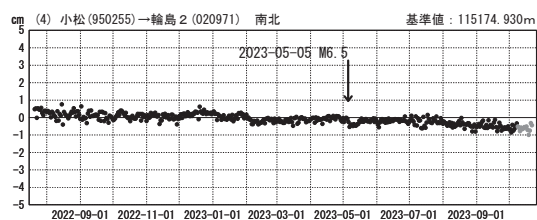
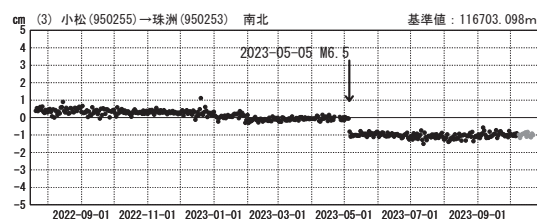
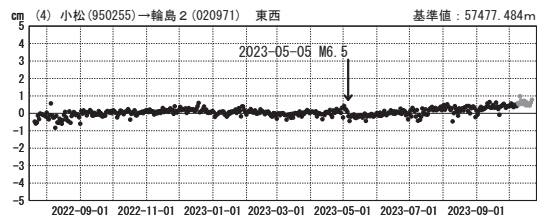
期間：2022-07-20～2023-10-21 JST



期間：2022-07-20～2023-10-21 JST



期間：2022-07-20～2023-10-21 JST



●---[F5:最終解] ●---[R5:速報解]

第 6 図 石川県能登地方の地震（2023 年 5 月 5 日，M6.5）前後の観測データ：3 成分時系列グラフ（暫定）

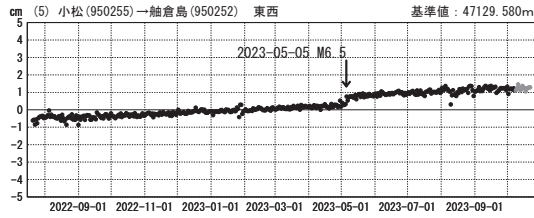
Fig. 6 Results of continuous GNSS measurements before and after the M6.5 earthquake in the Noto region of Ishikawa Prefecture on May 5, 2023: 3 components time series (1/2) (preliminary results).



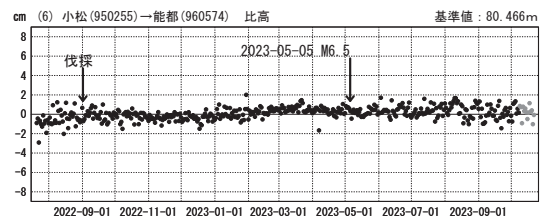
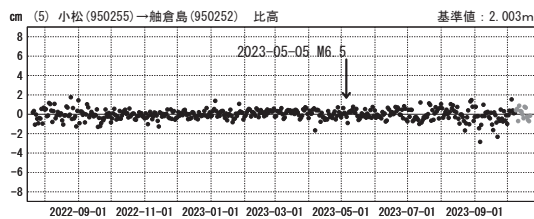
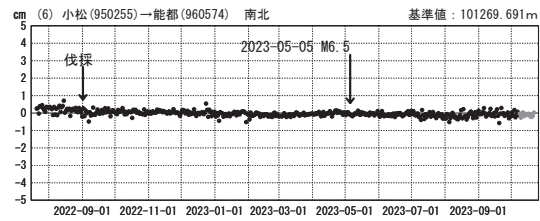
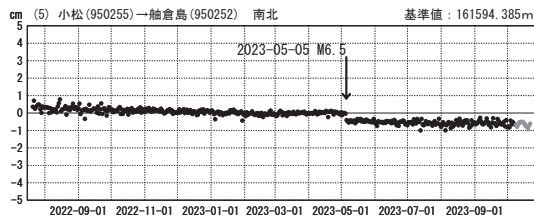
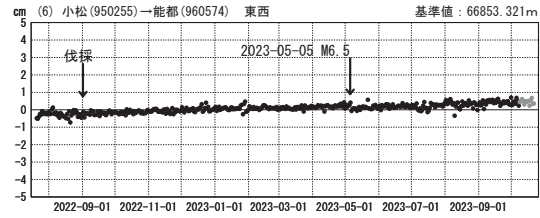
### 石川県能登地方の地殻変動（暫定）

#### 成分変化グラフ

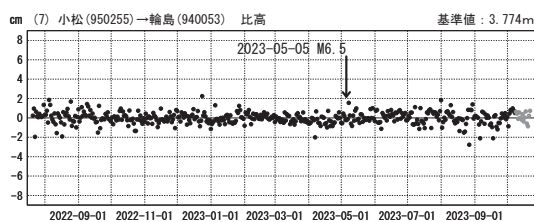
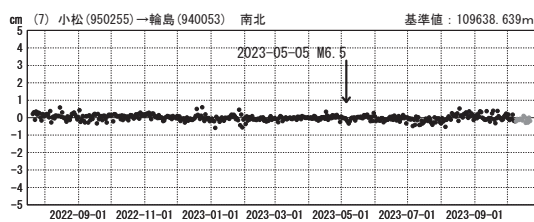
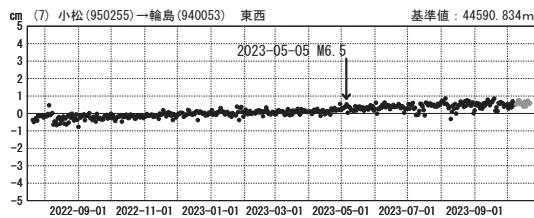
期間：2022-07-20～2023-10-21 JST



期間：2022-07-20～2023-10-21 JST



期間：2022-07-20～2023-10-21 JST



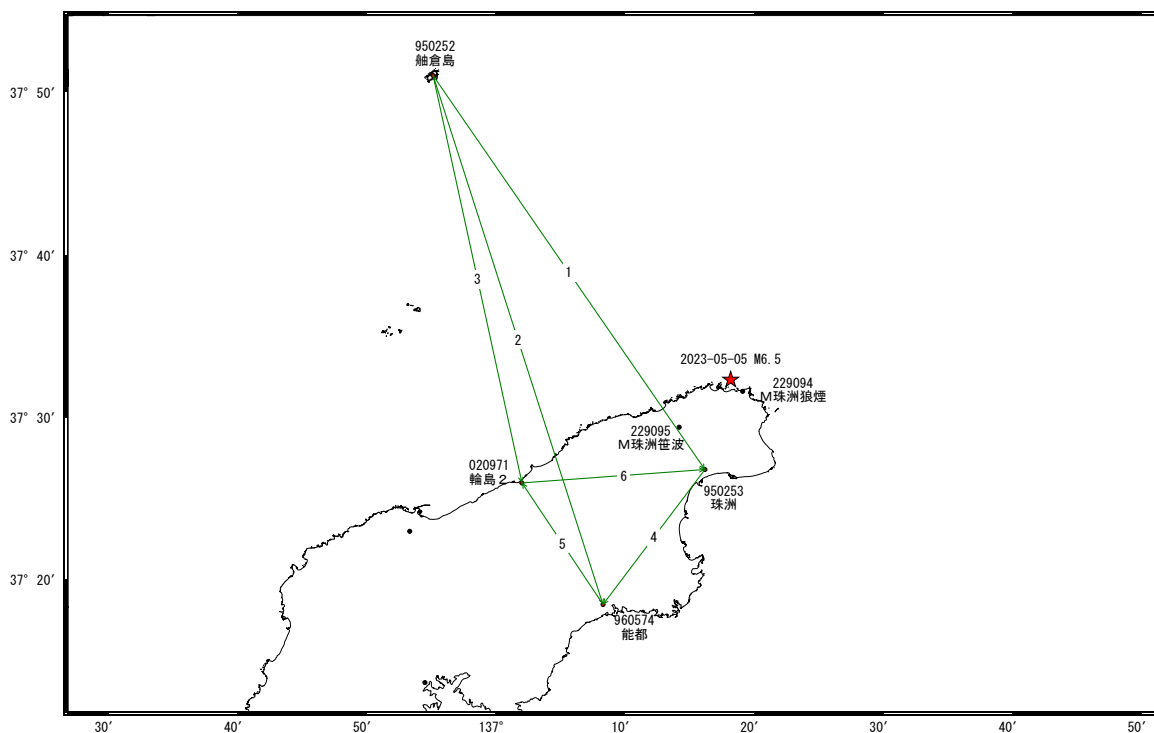
●---[F5:最終解] ●---[R5:速報解]

第 7 図 石川県能登地方の地震（2023 年 5 月 5 日，M6.5）前後の観測データ：3 成分時系列グラフ（暫定）

Fig. 7 Results of continuous GNSS measurements before and after the M6.5 earthquake in the Noto region of Ishikawa Prefecture on May 5, 2023: 3 components time series (2/2) (preliminary results).

### 石川県能登地方の地殻変動（暫定）

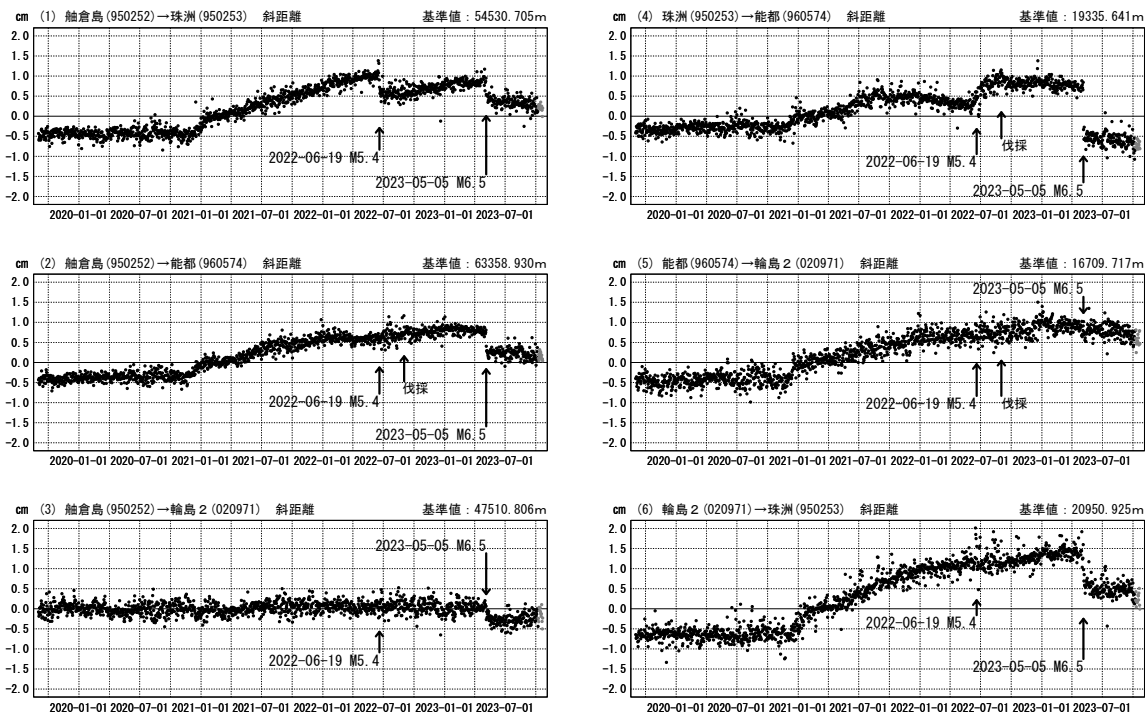
基線図



★ 震央

基線変化グラフ（一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後）

期間：2019-09-01～2023-10-21 JST 計算期間：2017-09-01～2020-09-01



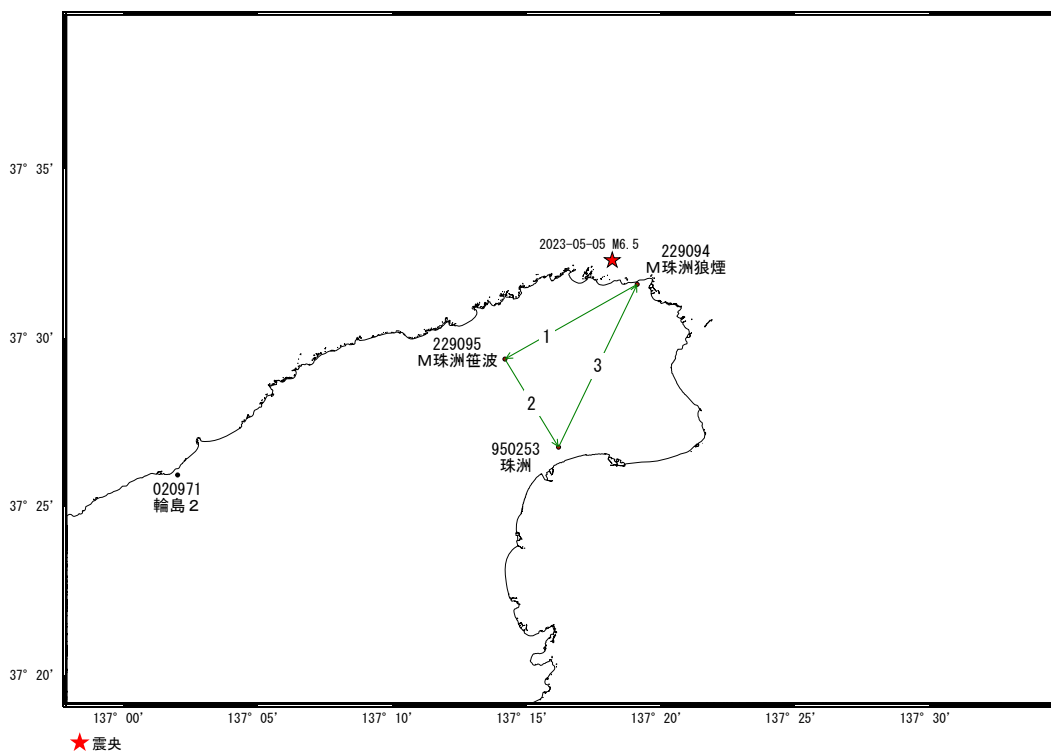
第 8 図 石川県能登地方の非定常的な地殻変動（基線図及び斜距離）（暫定）

Fig. 8 Transient displacement in the Noto region of Ishikawa Prefecture: baseline map (upper) and baseline length time series (lower) (preliminary results).

### 石川県能登地方の地殻変動（暫定）

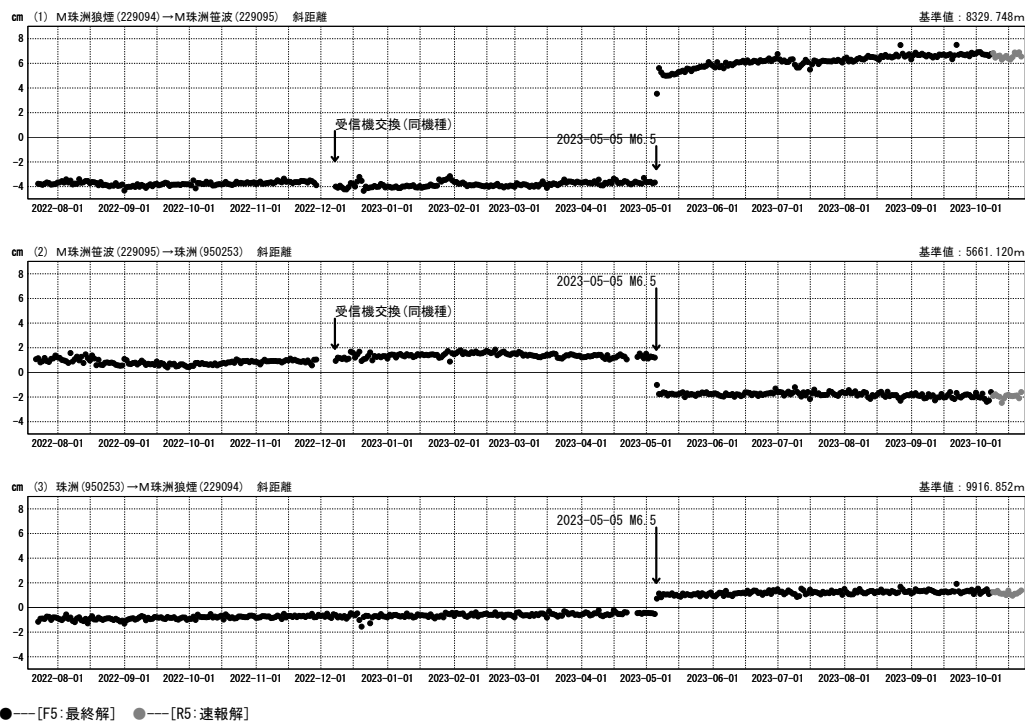
— 可搬型GNSS連続観測装置（REGMOS）による観測結果 —

基線図



基線変化グラフ

期間：2022-07-20～2023-10-21 JST



第 9 図 石川県能登地方の地殻変動：可搬型 GNSS 連続観測装置（REGMOS）による観測結果（基線図及び斜距離）（暫定）

Fig. 9 Transient displacement in the Noto region of Ishikawa Prefecture observed by Removable GNSS Monitoring System (REGMOS): baseline map (upper) and baseline length time series (lower) (preliminary results).