

能登半島の地殻変動(2024 年 2 月)

京都大学防災研究所
金沢大学理工研究域
東北大学大学院理学研究科

令和 6 年能登半島地震に伴う地殻変動について、ソフトバンク株式会社（以下、ソフトバンク）が設置・運用している GNSS 観測網（独自基準点）と周辺の国土地理院 GEONET 観測網及び京都大学と金沢大学の臨時 GNSS 観測網（図 1 a）のデータを併合処理し、各観測点の日座標値を解析した結果について報告する。

群発地震前の定常トレンドを除去することより計算した非定常地殻変動の座標地時系列から、地震前後の日座標値から結束の少ない期間の差をとって計算した能登半島での地震時変位分布を図 1(b)に、地震後 36 日間の地殻変動を図 2(a)(b)に示す。北西向き地殻変動が能登半島だけでなく新潟県、富山県、長野県北部で顕著に見られるとともに、能登半島で沈降、新潟県、富山県の沿岸域で隆起する変動が見られる。図 2 (c)(d)と(e)(f)は、地震後 36 日間を前半と後半に分けて地殻変動を見たものである。変動方向はそれほど違いはないが、変動量は前半に比べて、後半では半分から 1/3 程度であり余効変動が減衰していることがわかる。前半では能登半島の水平変動が富山県や新潟県の沿岸部の変動よりも大きい、後半では逆転している。また、後半では、能登半島北西部の沿岸域において、地震変動とは逆方向の南東向きの変動が見られる。さらに、前半では能登半島の全域で沈降が見られたが、後半では沈降している地域は能登半島の北岸に集中する傾向がある。

図 3 は、地震後の日座標値の時系列を示したもので、水平方向では余効変動が減衰しながら継続し、上下方向では能登半島の観測点が沈降していることが確認できる。

本資料では、京都大学防災研究所において米国ジェット推進研究所 (JPL) の精密暦を用いて GipsyX Ver1.4 の精密単独測位法 (PPP) により計算した日座標値を使用した。

(文責 西村)

謝辞：本研究で使用したソフトバンクの独自基準点の後処理解析用データは、ソフトバンク株式会社および ALES 株式会社より「ソフトバンク独自基準点データの宇宙地球科学用途利活用コンソーシアム」の枠組みを通じて、ソフトバンク株式会社および ALES 株式会社より提供を受けたものを使用しました。国土地理院の電子基準点 RINEX データ、気象庁一元化震源データを使用しました。京都大学及び金沢大学の GNSS 観測点の設置にあたり、珠洲市教育委員会、珠洲市企画財政課、珠洲市産業振興課、珠洲市総務課、能登町教育委員会、奥能登国際芸術祭実行委員会、輪島市役所、志賀町、北陸電力、日本海発電にお世話になりました。観測及び解析には JSPS 科研費 JP22K19949 と JP23K17482 の助成及び文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第二次）」の支援を受けました。ここに記して感謝の意を表します。

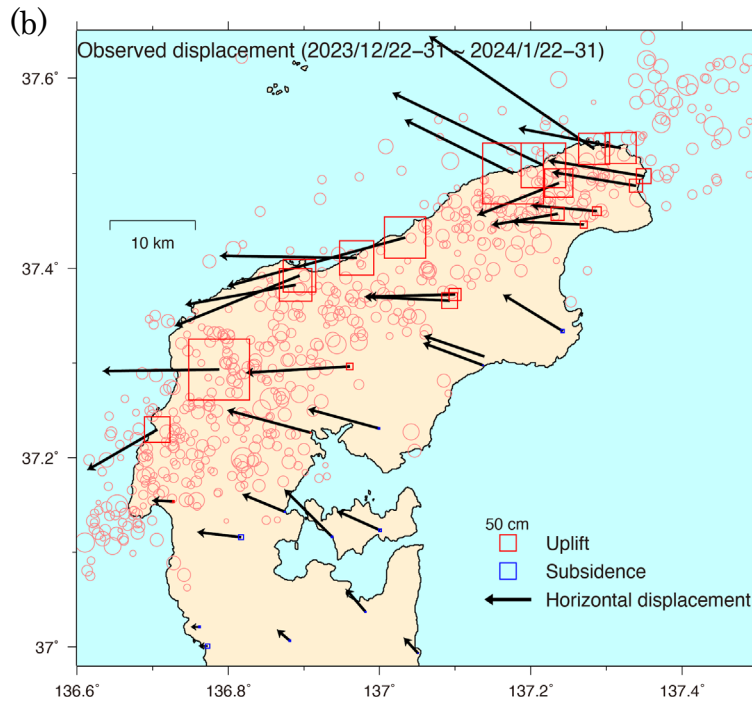
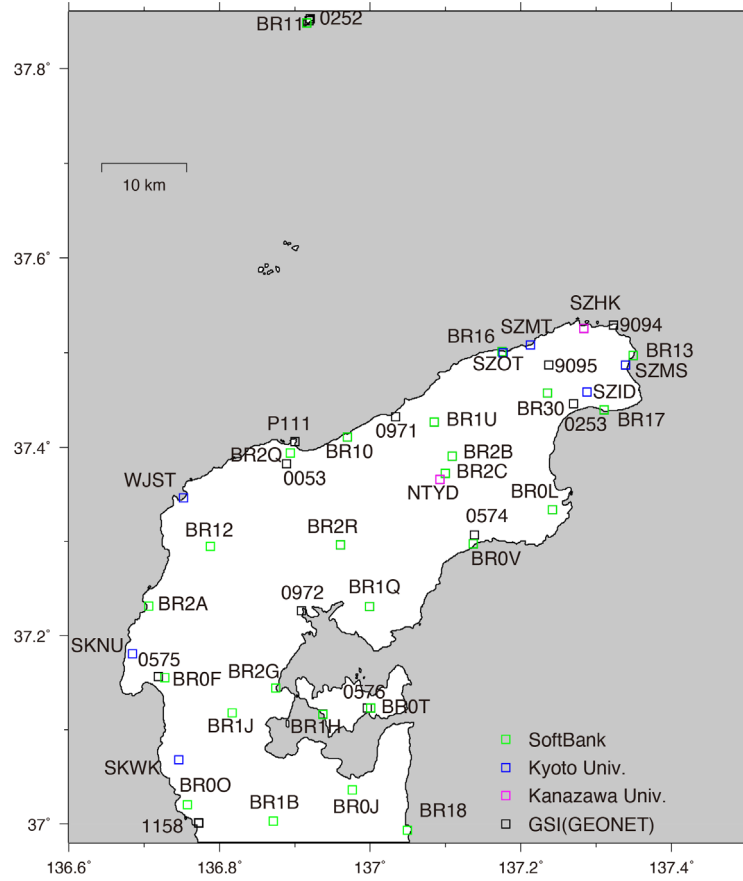


図1 各機関のGNSS観測網の観測点ID (a) と令和6年能登半島地震 (M7.6) の地震時地殻変動 (b)。WJST, SKNU, SKWK は地震後に設置した観測点。(b)の赤丸は1月1日の気象庁一元化震源。地震時地殻変動は、2023年12月22-31日と2024年1月22-31日 (SZMTのみ2月9-18日) の平均座標値の差から計算した。

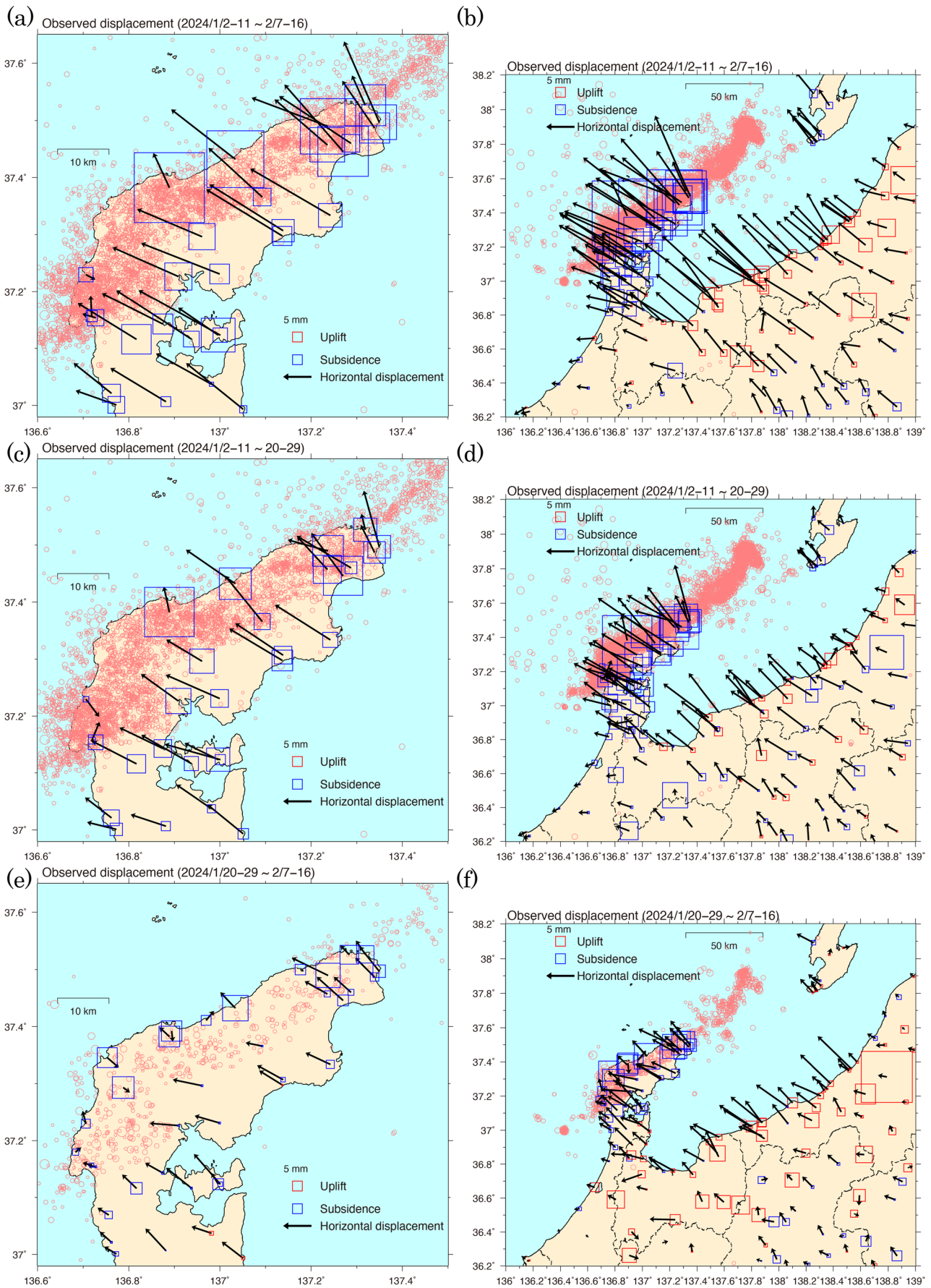


図2 能登半島地震 (M7.6) 後の地殻変動。群発地震活動前の定常地殻変動は補正済み。赤丸は、M2以上 30km 以浅の気象庁一元化震源。(a) 1月 2-11 日から 2月 7-16 日までの地殻変動。(b) a と同じ期間の広域図。(c) 1月 2-11 日から 20-29 日までの地殻変動。(d) c と同じ期間の広域図。(e) 1月 20-29 日から 2月 7-16 日までの地殻変動。(f) e と同じ期間の広域図。

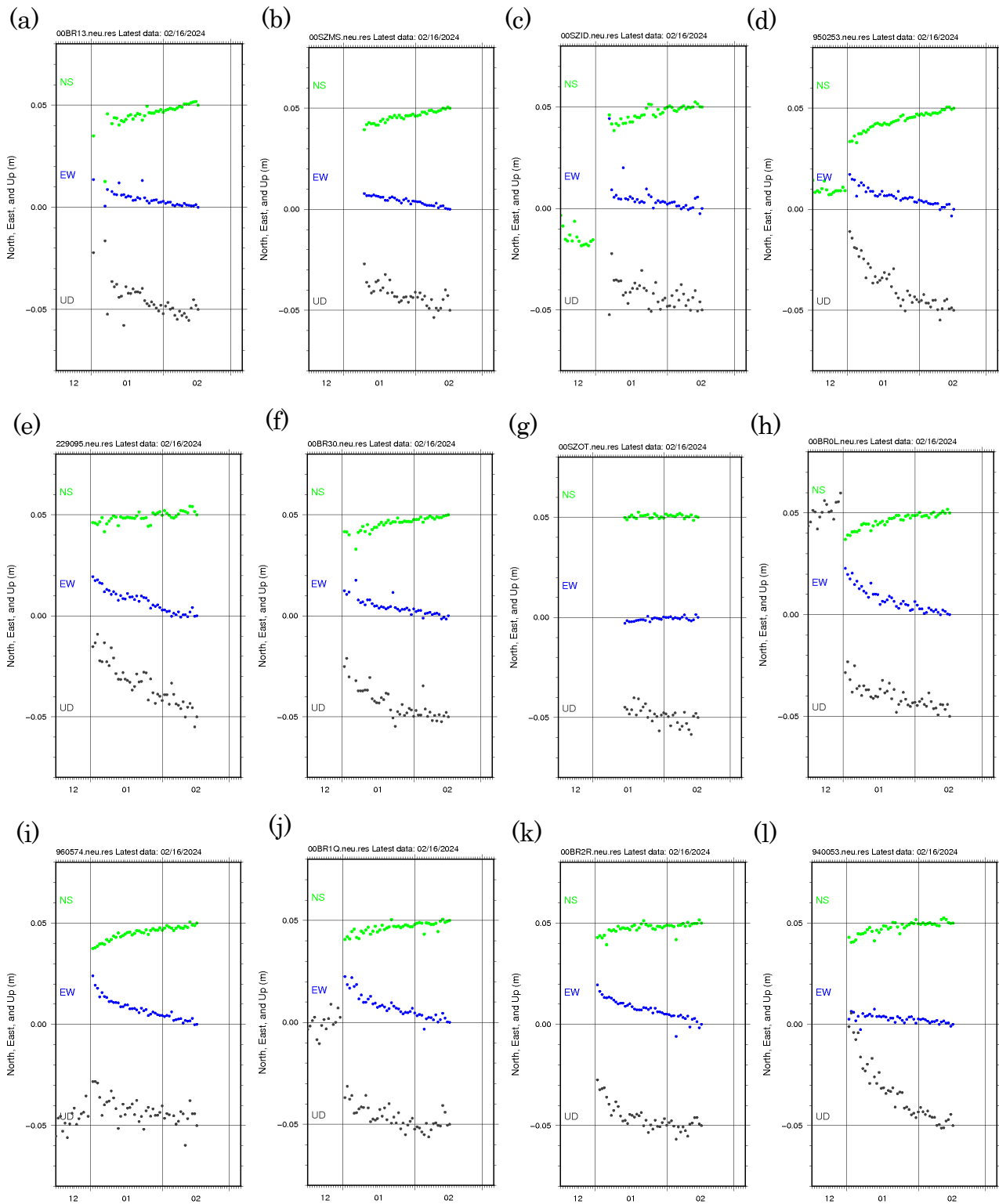


図3 令和6年能登半島地震前後の地殻変動時系列（日座標値、精密暦使用）。最新データは2024年2月16日 (a) BR13。 (b) SZMS。 (c) SZID。 (d) 950253。 (e) 229095。 (f) BR30。 (g) SZOT。 (h) BR0L。 (i) 960574。 (j) BR1Q。 (k) BR2R。 (l) 940053。

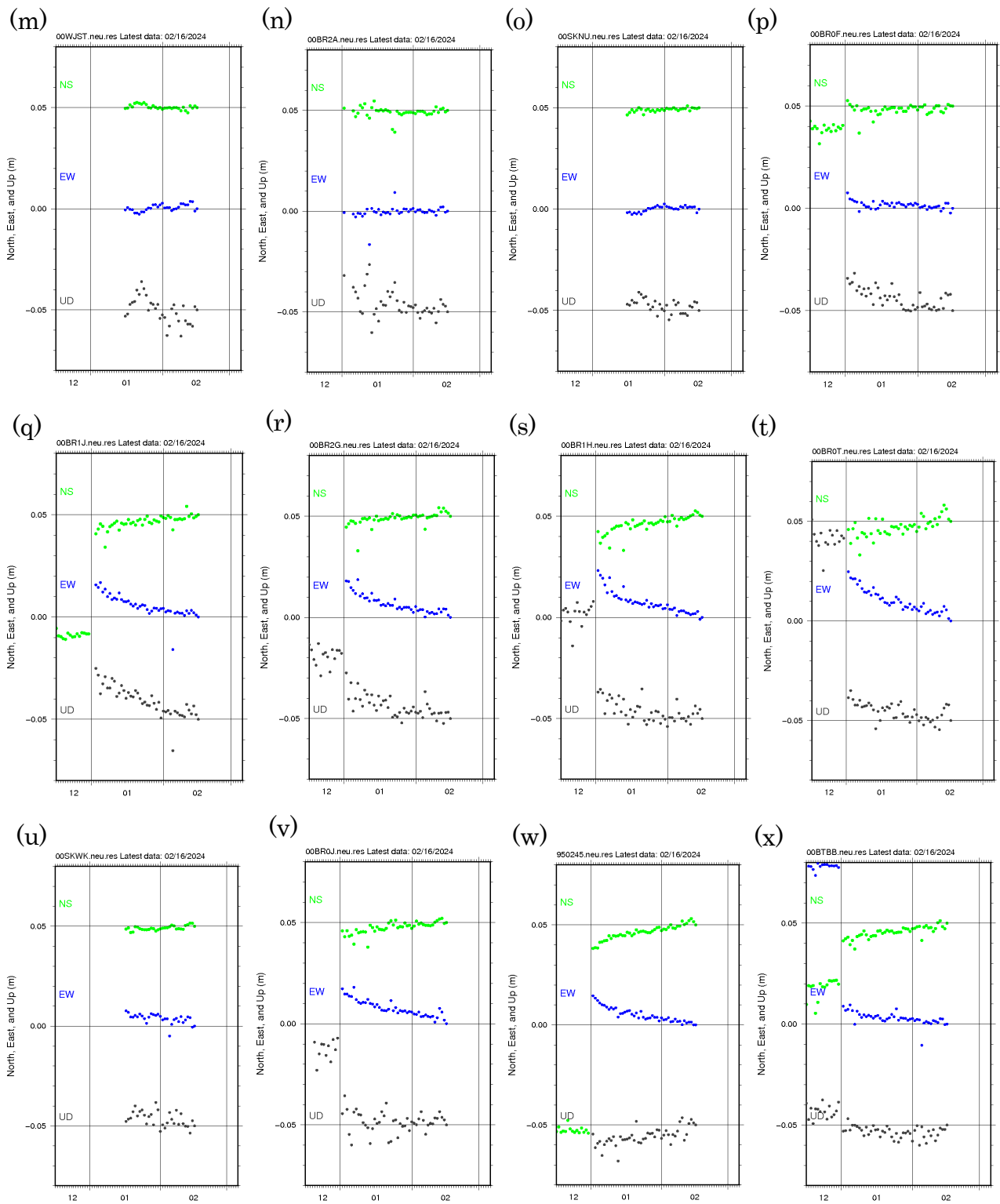


図3 (つづき) (m) WJST。 (n) BR2A。 (o) SKNU。 (p) BR0F。 (q) BR1J。 (r) BR2G。 (s) BR1H。 (t) BR0T。 (u) SKWK。 (v) BR0J。 (w) 950245(糸魚川1)。 (x) BTBB(佐渡市小木)。