

2-2 北海道地方の地殻変動

Crustal Deformations in the Hokkaido District

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

[上川地方北部の地震 (8 月 11 日) M5.4 GNSS]

第 1～3 図は 2022 年 8 月 11 日に発生した上川地方北部の地震の地殻変動に関する資料である。

第 1 図上段は GNSS 連続観測結果による水平変動ベクトル図で、固定局は猿払観測点 (北海道) である。下段は、震央近傍の 2 観測点の 3 成分時系列グラフである。この地震に伴い、震央に最も近い幌延観測点で北方向に 0.5cm のわずかな地殻変動が観測された。

第 2～3 図は、今回の地震活動域付近で見られた 2012 年 7 月の地震活動後、その後 2012 年 9 月頃から幌延観測点でゆっくりとした変動が観測されたことから、周辺の GNSS 観測点について今回の地震活動後の変動を見た資料である。第 2 図および第 3 図の左列が 2012 年 7 月の地震活動を含む 2011 年 11 月から 2013 年 11 月の 2 年間の時系列図、右列は 2022 年 8 月の地震活動を含む 2020 年 11 月から 2022 年 11 月の 2 年間の時系列図である。第 2 図の幌延観測点では、2012 年 7 月の活動後に 2012 年 9 月頃から東向きのゆっくりとした変動が見られるが、2022 年 8 月の地震活動では、地震時の変動を除き、2022 年 11 月時点では特段の変動は見られない。

[GNSS 2003 年 9 月 26 日の十勝沖地震以降の地殻変動時系列]

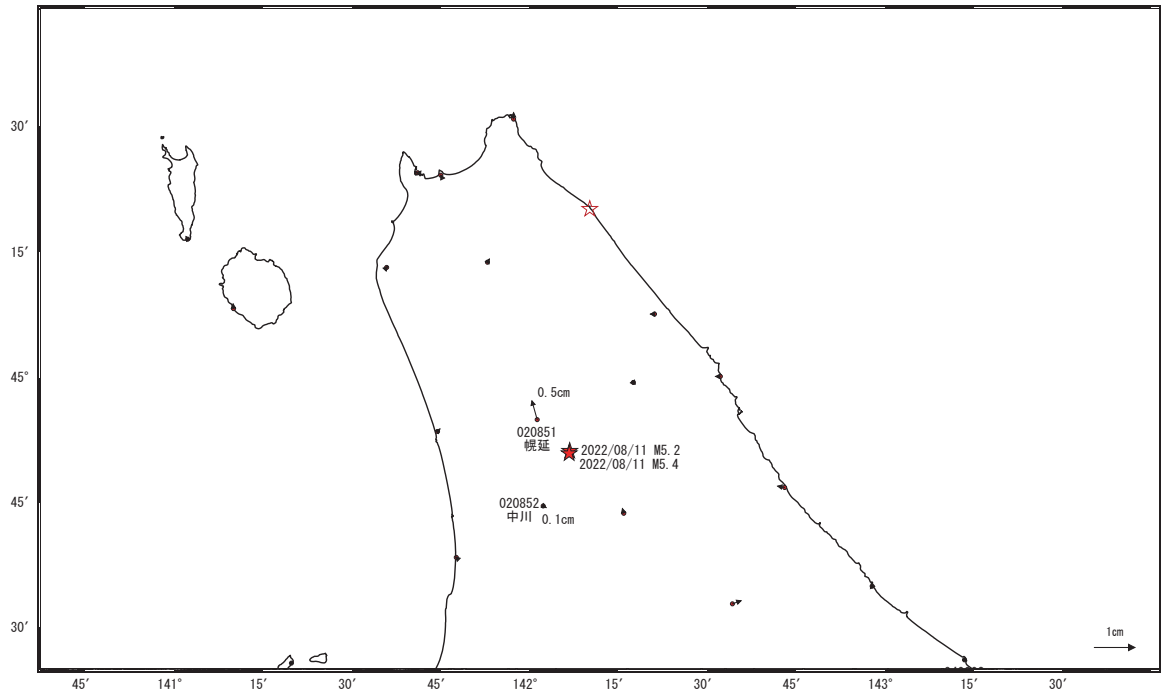
第 4～7 図は、根室から鹿部にかけての北海道太平洋側における 2003 年十勝沖地震 (M8.0) 後及び 2011 年東北地方太平洋沖地震 (M9.0) 後の余効変動の推移を示す時系列グラフである。23 ページに観測点の配置と、アンテナ交換等の保守の履歴を示す。

第 5～7 図は、北海道の猿払観測点を固定局として、定常状態にあると仮定した 1997 年 10 月～2002 年 10 月の期間について推定された一次トレンド成分を、各基線の地殻変動時系列から除去した時系列グラフである。2003 年 9 月 26 日の十勝沖地震と 2004 年 11 月 29 日の釧路沖の地震 (M7.1) の余効変動が地震直後に始まり、減衰しながらも長期にわたって続いた様子を見ることができる。(7)～(10)の水平成分には、2008 年 9 月 11 日の十勝沖の地震 (M7.1) 及び 2009 年 6 月 5 日の十勝沖の地震 (M6.4) による地殻変動とその余効変動も見られる。2003 年・2008 年・2009 年の地震の余効変動を見分けるのは難しいが、全体としては、余効変動は着実に減衰傾向にあった。ただし、十勝地方から釧路にかけての地域 (5)～(8)の上下変動は、十勝沖地震以前の沈降に対する相対的な隆起傾向が、少なくとも、2011 年の東北地方太平洋沖地震の直前まで継続していた。2011 年以降は、2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震による跳びとその後の余効変動が見られる。(7)～(12)では東北地方太平洋沖地震以後に地震前の変化に対する相対的な隆起傾向が見られていたが、2015 年頃から鈍化している。(9)では、2016 年 1 月 14 日に発生した浦河沖の地震 (M6.7) による地殻変動、(11)では 2018 年 9 月の北海道胆振東部地震による地殻変動が見られる。

上川地方北部の地震(最大地震8月11日 M5.4)前後の観測データ

この地震に伴いごくわずかな地殻変動が観測された。
地殻変動(水平)

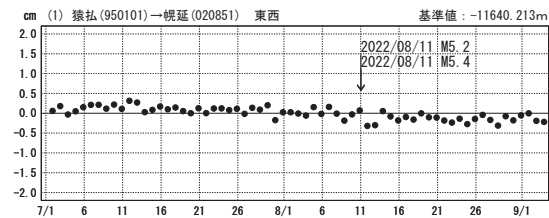
基準期間: 2022/08/04~2022/08/10 [F5: 最終解]
比較期間: 2022/08/12~2022/08/18 [F5: 最終解]



☆ 固定局: 猿払 (950101) ★ 震央

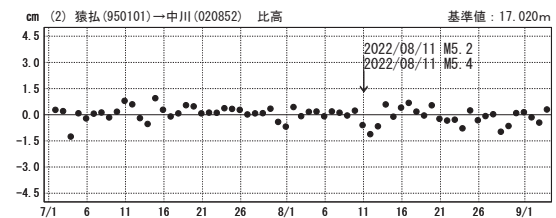
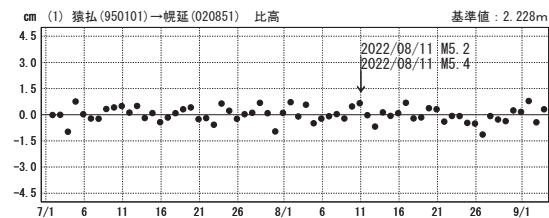
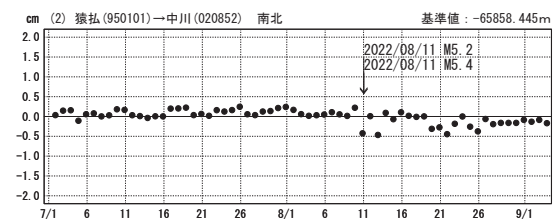
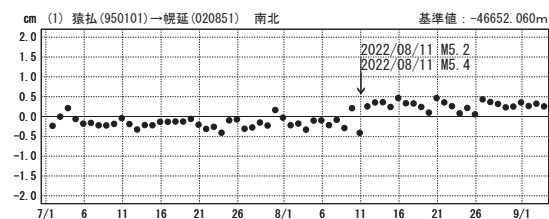
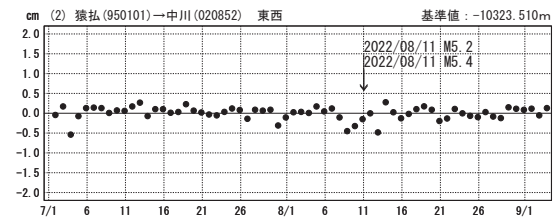
成分変化グラフ

期間: 2022/07/01~2022/09/03 JST



成分変化グラフ

期間: 2022/07/01~2022/09/03 JST



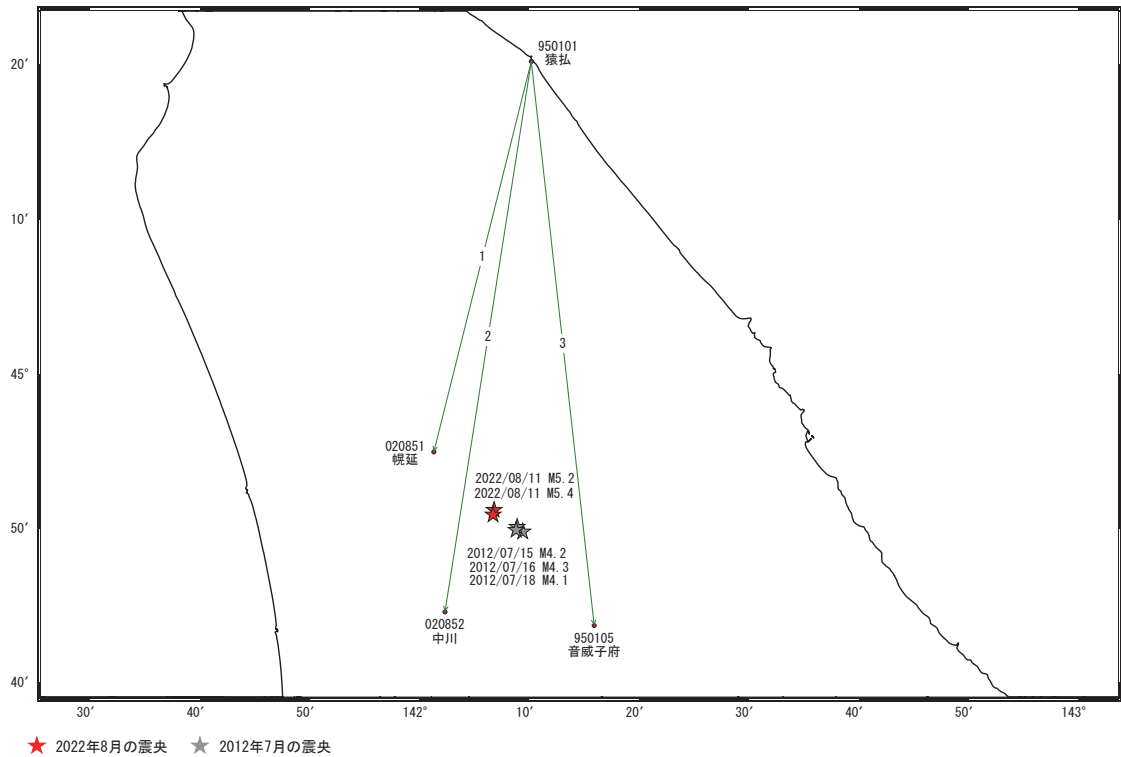
●— [F5: 最終解] ●— [R5: 速報解]

第 1 図 上川地方北部の地震(2022 年 8 月 11 日, M5.4)に伴う地殻変動: (上図) 水平変動, (下図) 3 成分時系列グラフ。

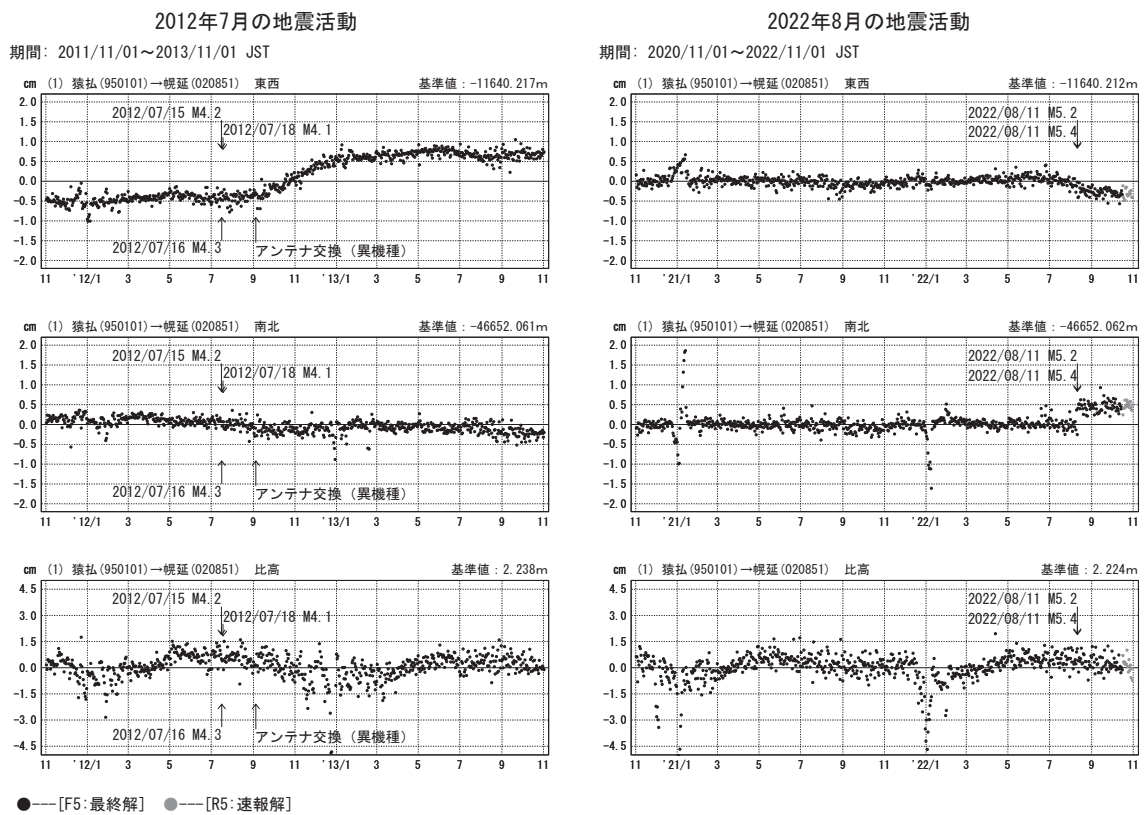
Fig. 1 Crustal deformation associated with the M5.4 earthquake in the northern Kamikawa region on August 11, 2022: horizontal displacement (upper) and 3 components time series (lower).

上川地方北部の地震活動時の観測データ（暫定）

基線図



成分変化グラフ

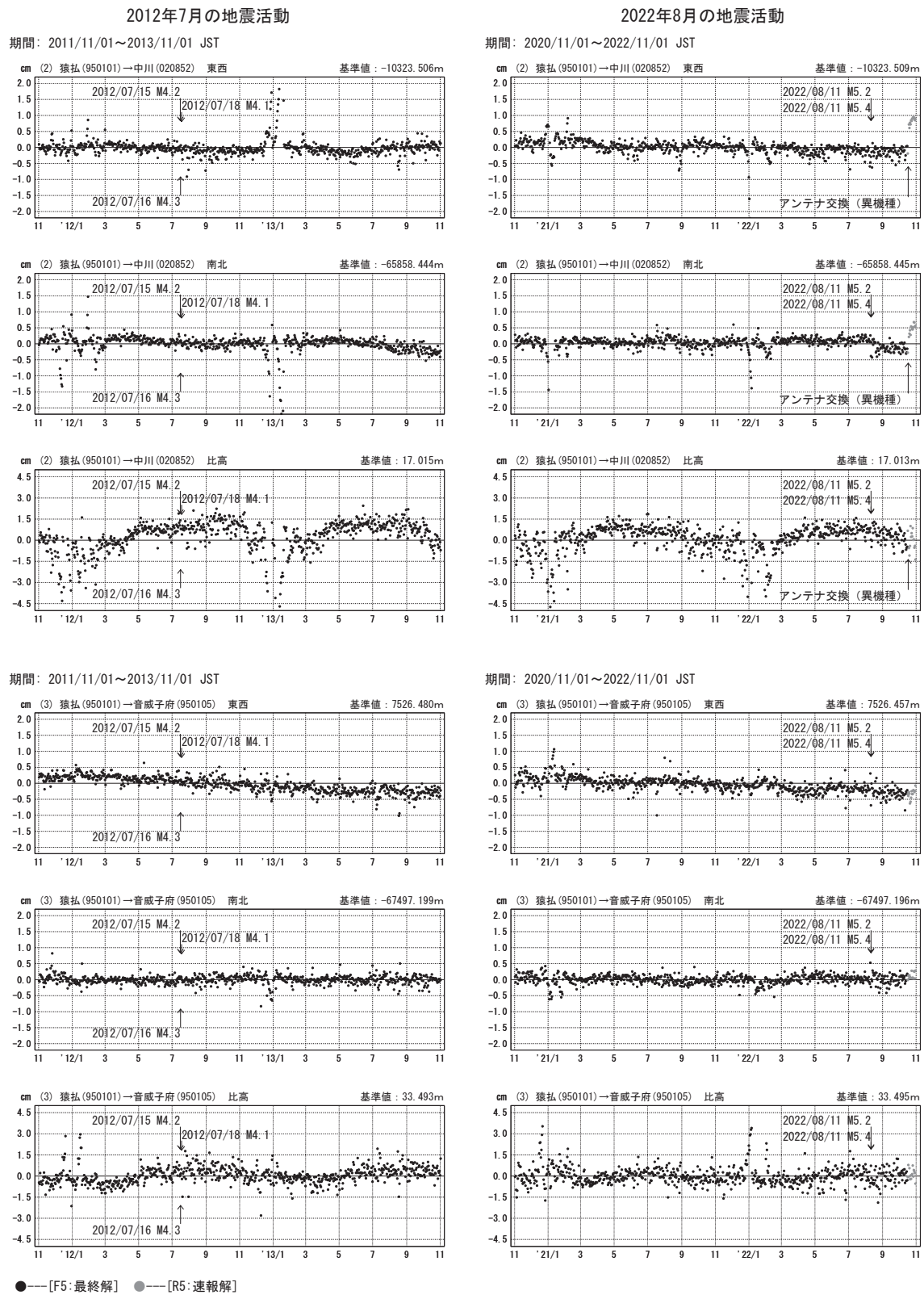


第 2 図 上川地方北部の地震活動時の観測データ：(上図) 基線図，(下図) 3 成分時系列グラフ（暫定）。

Fig. 2 Results of continuous GNSS measurements during seismic activity in the northern Kamikawa region: baseline map (upper) and 3 components time series (lower) (preliminary results).

上川地方北部の地震活動時の観測データ（暫定）

成分変化グラフ

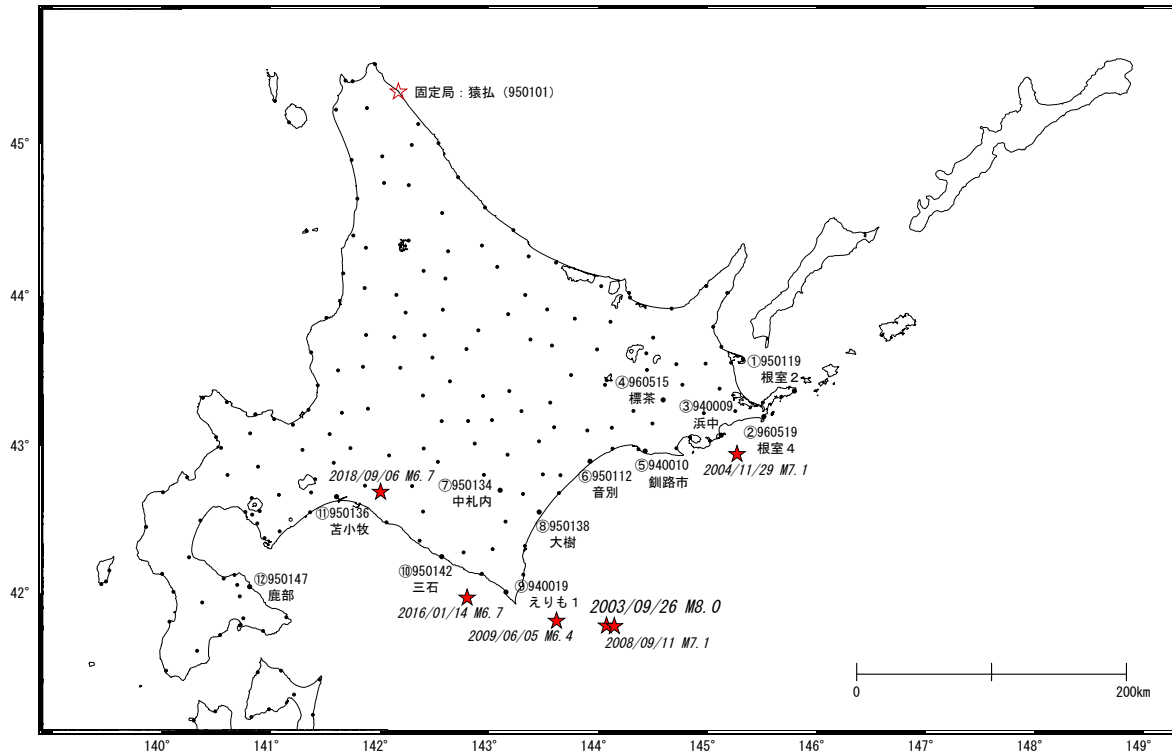


第 3 図 上川地方北部の地震活動時の観測データ：3成分時系列グラフ（暫定）。

Fig. 3 Results of continuous GNSS measurements during seismic activity in the northern Kamikawa region: 3 components time series (preliminary results).

北海道太平洋岸 GNSS 連続観測時系列 (1)

配点図



各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950119	根室2	2012/01/26	アンテナ更新
		2019/02/20	受信機交換
960519	根室4	2009/12/22	レドーム開閉
		2012/10/03	アンテナ更新
940009	浜中	2012/10/04	アンテナ更新
		2021/10/09	受信機交換
		2022/08/18	アンテナ交換
960515	標茶	2003/10/03	凍上対策
		2009/12/23	レドーム開閉
		2012/11/13	アンテナ更新
940010	釧路市	2003/11/07	凍上対策
		2010/12/14	レドーム開閉
		2012/09/26	アンテナ更新
		2020/11/03	受信機交換
950112	音別	2012/02/14	アンテナ更新
		2017/06/07	アンテナ交換
		2019/02/18	受信機交換
950134	中札内	2009/11/08	周辺伐採
		2010/06/08	周辺伐採
		2010/12/05	レドーム開閉
		2012/11/07	アンテナ更新
		2021/10/12	受信機交換
950138	大樹	2012/01/17	アンテナ更新
		2016/02/17	アンテナ交換
		2018/02/19	受信機交換
		2019/02/06	受信機交換
940019	えりも1	2010/12/16	レドーム開閉
		2012/11/08	アンテナ更新
		2017/01/27	アンテナ交換
		2020/11/06	受信機交換
		2021/02/05	受信機交換
950142	三石	2012/02/17	アンテナ更新
		2019/02/05	受信機交換
		2021/02/05	受信機交換
950136	苫小牧	2012/08/22	アンテナ更新
		2014/11/12	アンテナ交換
		2015/06/16	周辺伐採
		2021/10/04	受信機交換
950147	鹿部	2012/08/28	アンテナ更新
		2017/11/22	受信機交換
		2019/02/13	受信機交換
950101	猿払	2012/02/10	アンテナ更新
		2019/02/13	受信機交換

第 4 図 北海道地方東部・太平洋岸における GNSS 連続観測結果 (観測点配置図・保守状況)。

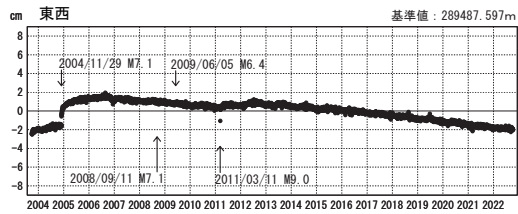
Fig. 4 Results of continuous GNSS measurements along the eastern region and the Pacific coast of Hokkaido (Site location map and maintenance history).

北海道太平洋岸 G N S S 連続観測時系列 (2)

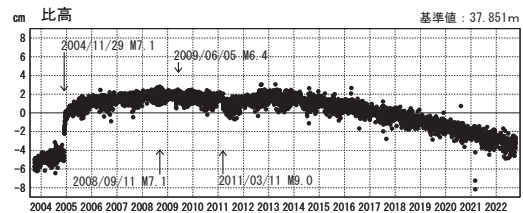
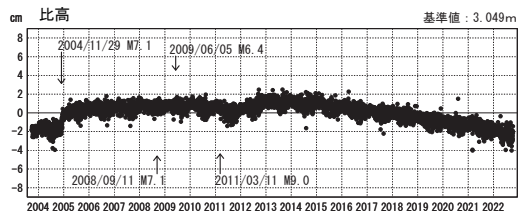
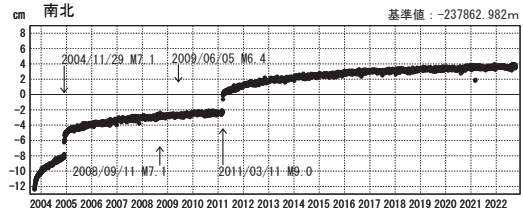
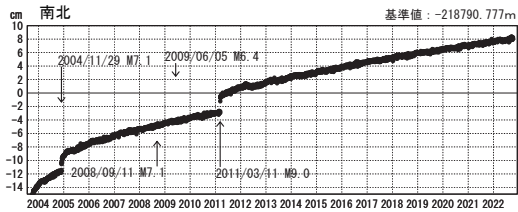
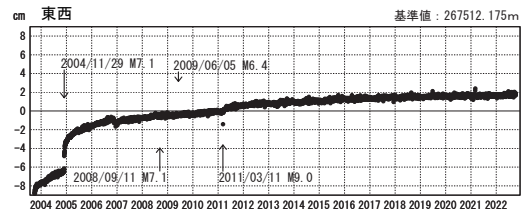
1 次トレンド除去後グラフ

期間: 2003/09/27~2022/10/08 JST 計算期間: 1997/10/01~2002/10/01

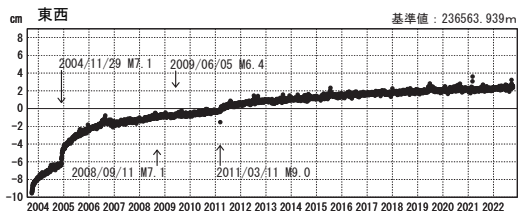
(1) 猿払 (950101) → 根室 2 (950119)



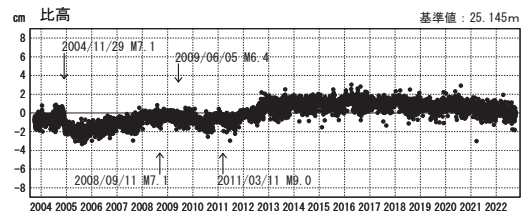
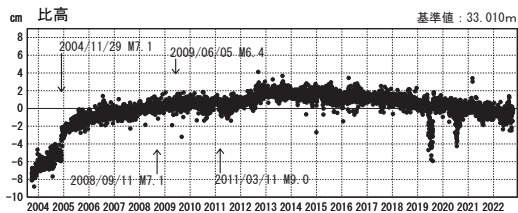
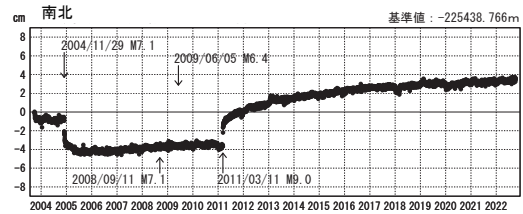
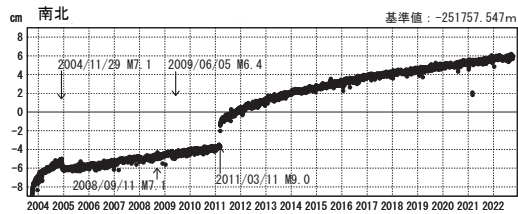
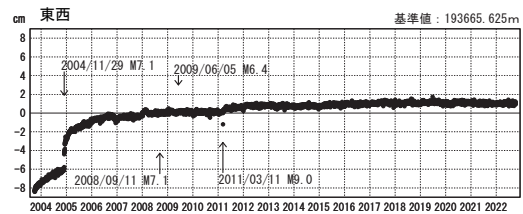
(2) 猿払 (950101) → 根室 4 (960519)



(3) 猿払 (950101) → 浜中 (940009)



(4) 猿払 (950101) → 標茶 (960515)



●—[F5:最終解]

第 5 図 北海道地方東部・太平洋岸における GNSS 連続観測結果: 固定点猿払に対するトレンド成分を除去した時系列。

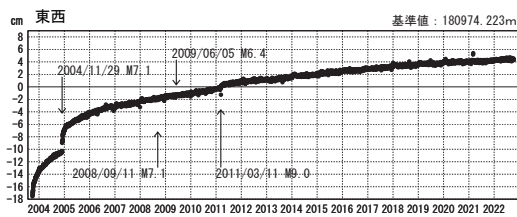
Fig. 5 Results of continuous GNSS measurements along the eastern region and the Pacific coast of Hokkaido: (detrended time series relative to the Sarufutsu station) (1/3).

北海道太平洋岸 G N S S 連続観測時系列 (3)

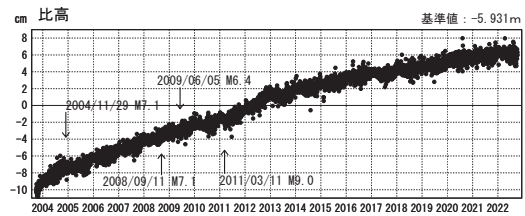
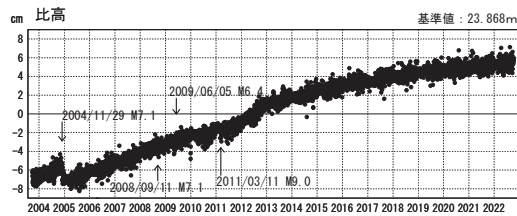
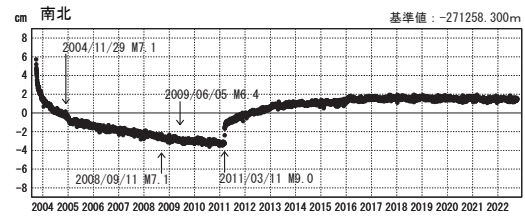
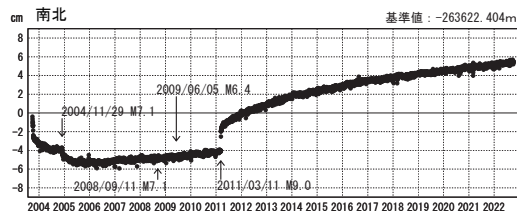
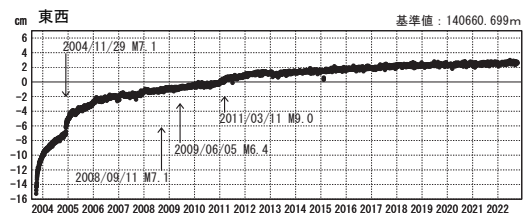
1 次トレンド除去後グラフ

期間: 2003/09/27~2022/10/08 JST 計算期間: 1997/10/01~2002/10/01

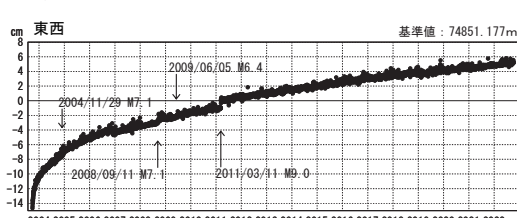
(5) 猿払 (950101) → 釧路市 (940010)



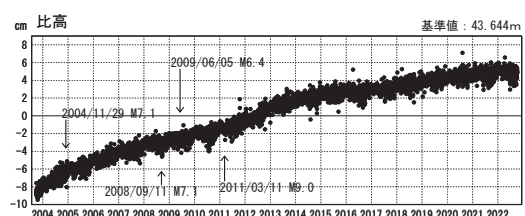
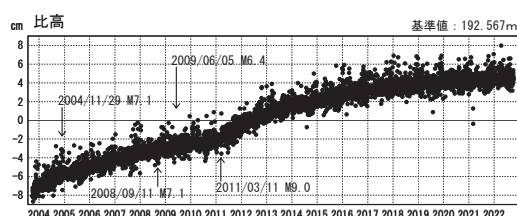
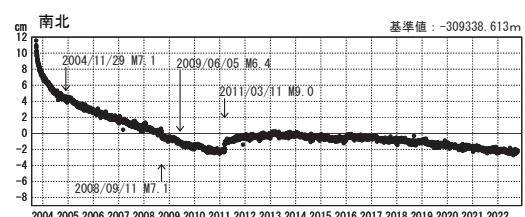
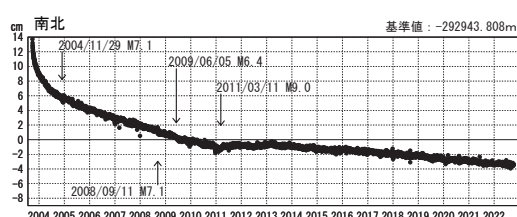
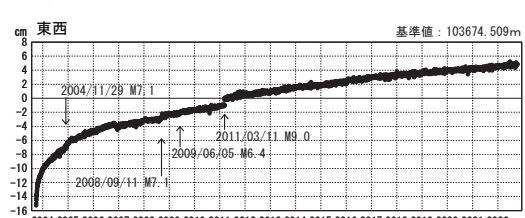
(6) 猿払 (950101) → 音別 (95012)



(7) 猿払 (950101) → 中札内 (950134)



(8) 猿払 (950101) → 大樹 (950138)



●— [F5:最終解]

第 6 図 北海道地方東部・太平洋岸における GNSS 連続観測結果: 固定点猿払に対するトレンド成分を除去した時系列。

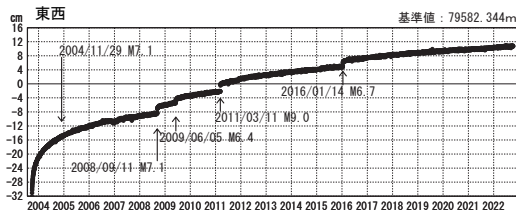
Fig. 6 Results of continuous GNSS measurements along the eastern region and the Pacific coast of Hokkaido: (detrended time series relative to the Sarufutsu station) (2/3).

北海道太平洋岸 G N S S 連続観測時系列 (4)

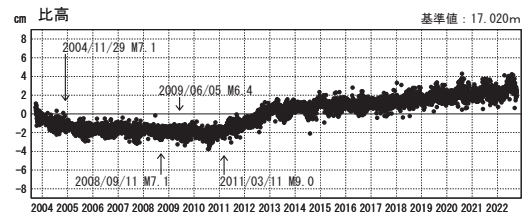
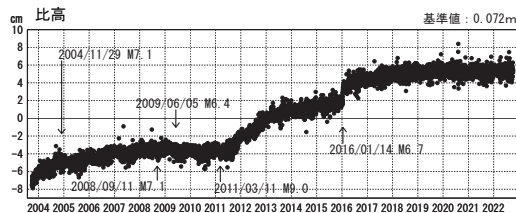
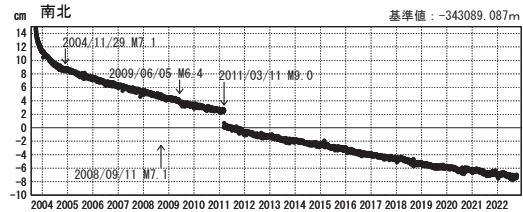
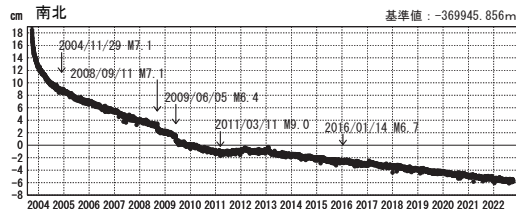
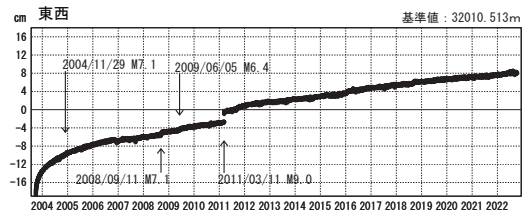
1 次トレンド除去後グラフ

期間: 2003/09/27~2022/10/08 JST 計算期間: 1997/10/01~2002/10/01

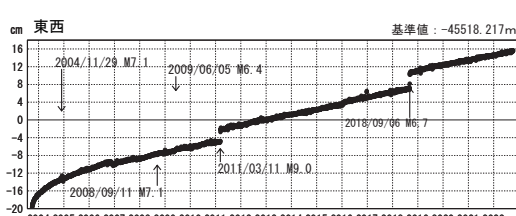
(9) 猿払 (950101) → えりも 1 (940019)



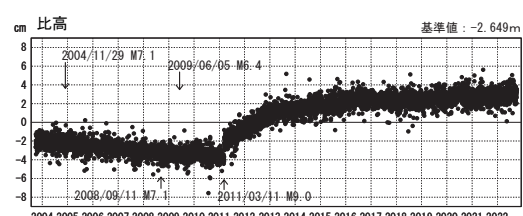
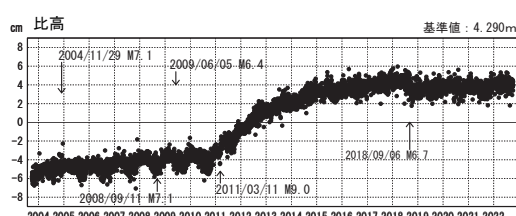
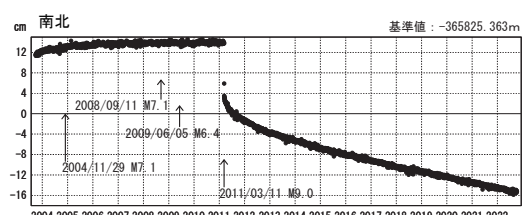
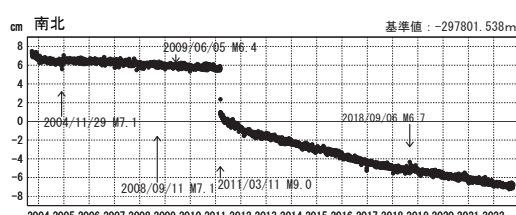
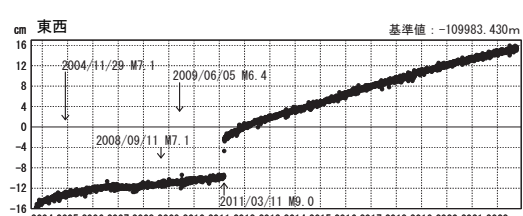
(10) 猿払 (950101) → 三石 (950142)



(11) 猿払 (950101) → 苫小牧 (950136)



(12) 猿払 (950101) → 鹿部 (950147)



●—[F5:最終解]

第 7 図 北海道地方東部・太平洋岸における GNSS 連続観測結果: 固定点猿払に対するトレンド成分を除去した時系列。

Fig. 7 Results of continuous GNSS measurements along the eastern region and the Pacific coast of Hokkaido: (detrended time series relative to the Sarufutsu station) (3/3).