

DGPS 局を用いた地殻変動監視観測（2008 年）
GPS Observation for Monitoring Crustal Movements
at DGPS stations in 2008

Summary – We have been carrying out monitoring of crustal movements in Japan through continuous GPS observations at DGPS stations employed by Maritime Traffic Department, JCG, since Jan. 1999. This paper reports the observation results in 2008.

Key words : GPS - DGPS - crustal movements

1. はじめに

海上保安庁海洋情報部では、日本列島広域の地殻変動を監視し、地震予知の基礎資料を得るため、海上保安庁交通部ディファレンシャル GPS センターが運用するディファレンシャル GPS 局（以下、「DGPS 局」という。）の GPS 連続観測データを用いて 1999 年 1 月から解析運用を実施している。

本稿では、2008 年の解析結果について報告する。

2. 観測及び解析方法

海上保安庁交通部ディファレンシャル GPS センターでは、全国 27 箇所の DGPS 局（図 1 参照）において、30 秒間隔で GPS の連続データを取得している。データは ADSL 回線を利用した VPN（バーチャル・プライベート・ネットワーク）により海上保安庁海洋情報部へ転送し、RINEX データに変換した後、精密基線解析ソフトウェア Bernese Ver.4.2 を使用して解析を行っている。転送から解析までの一連の作業は、自動的に実行される。

解析は、下里水路観測所本土基準点（H0：和歌山県東牟婁郡那智勝浦町）を基準として行い、衛星軌道暦は精密暦（IGS 暦）を使用した。

3. 成果

2008 年 1 月～12 月の、丹後局を固定点とした各 DGPS 局までの斜距離、東西方向、南北方向及び高さ方向の変化を、図 2-(1)～(13)に示した。なお、基線長が緩やかにカーブしている DGPS 局があるが、これは DGPS 局の年周期的な変動等を含んでいるものと思われる。

変化の水平成分について、丹後局に対する各 DGPS 局の 2008 年 1 月～12 月の 1 年間の水平方向変動ベクトルを、図 3 に示した。

なお、ベクトル図の作成にあたって、観測期間中にアンテナを移設した積丹岬局については、移設の前後でデータの連続性がないため、2008 年 1 月 1 日～12 月 19 日のデータを、また、データ不足により一部解析できていない宮古島局については、2008 年 1 月 1 日～11 月 26 日のデータを用いて、それぞれ 1 年間のベクトルに換算し、図 3 に参考値として示した。

観測中にアンテナを移設した金華山局についてはデータ不足のため、犬吠埼局についてはデータ不良のため除いた。

4. DGPS 局等において検出した地震による地殻変動

(1) 茨城県沖の地震 (M7.0)

2008年5月8日、茨城県沖で発生した地震にともない、銚子 GPS 局において東に約 0.7cm、塩屋崎 GPS 局において南東に約 1.0cm の地殻変動を検出した。図 4 に水平方向の変動ベクトル図を示す。解析は精密暦 (IGS 暦)、24 時間データを使用し、下里水路観測所 GPS 連続観測点を固定して行った。

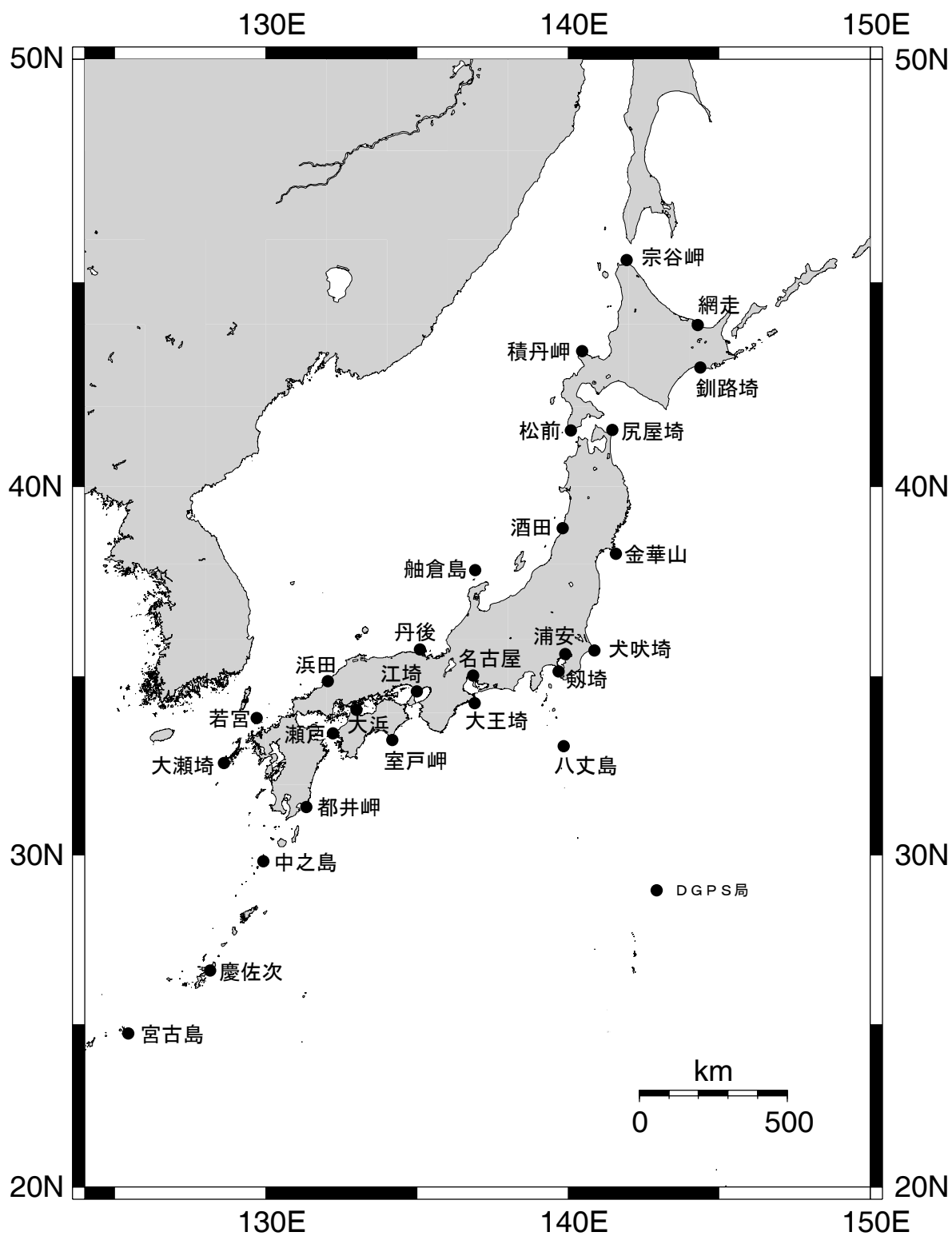
(2) 岩手・宮城内陸地震 (M7.2)

2008年6月14日、岩手県南部で発生した地震にともない、釜石 GPS 局において西に約 1.1cm、酒田 DGPS 局において東に約 1.2cm、塩釜 GPS 局において北西に約 0.7 cm、金華山 DGPS 局において北西に約 1.1cm の地殻変動を検出した。図 5 に水平方向の変動ベクトル図を示す。解析は精密暦 (IGS 暦)・速報暦 (COP 暦)、24 時間データを使用し、下里水路観測所 GPS 連続観測点を固定して行った。

(3) 福島県沖の地震 (M6.9)

2008年7月19日に福島県沖で発生した地震にともない、塩釜 GPS 局において南東に約 1.7 cm、金華山 DGPS 局において南東に約 1.2 cm、塩屋崎 GPS 局において南東に約 0.9 cm の地殻変動を検出した。図 6 に水平方向の変動ベクトル図を示す。解析は精密暦 (IGS 暦)・速報暦 (COP 暦)、24 時間データを使用し、下里水路観測所 GPS 連続観測点を固定して行った。

DGPS局測点図

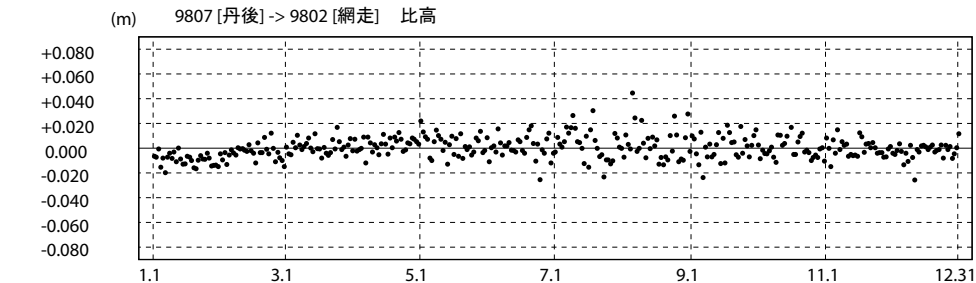
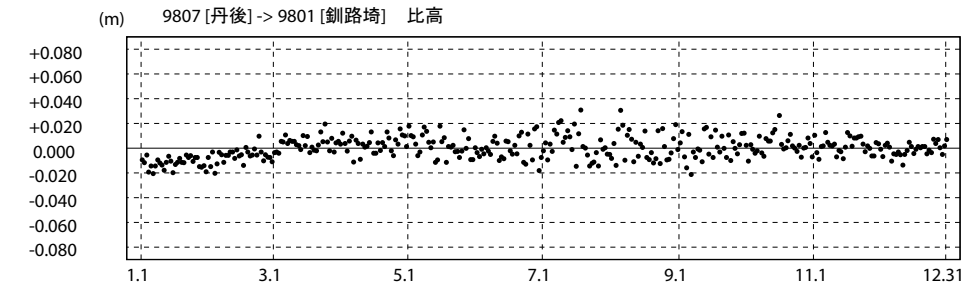
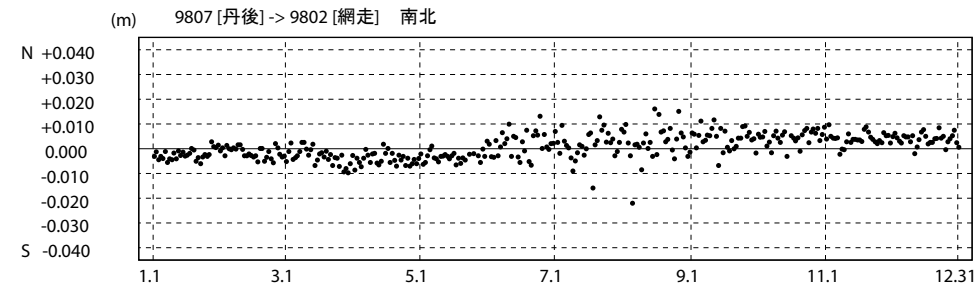
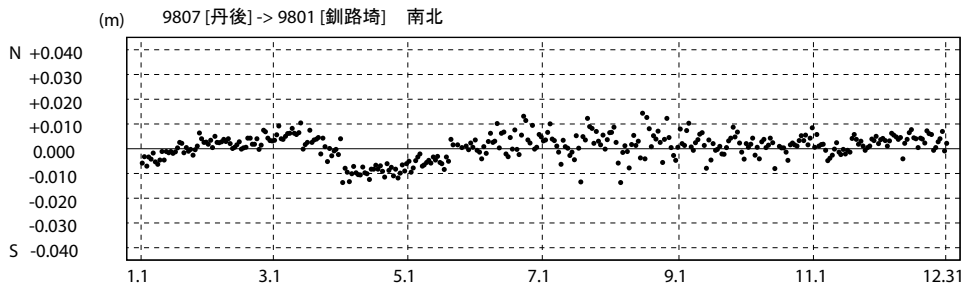
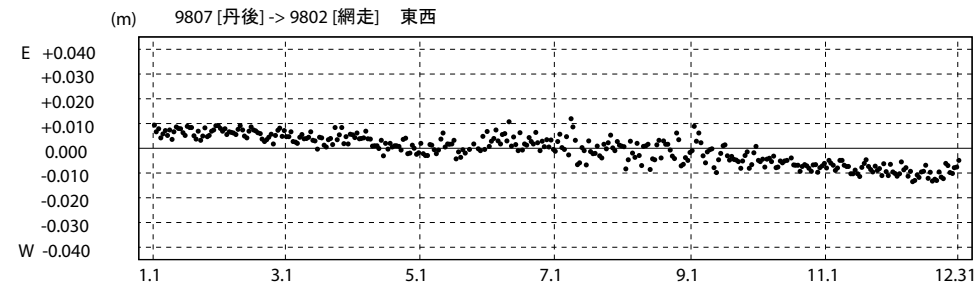
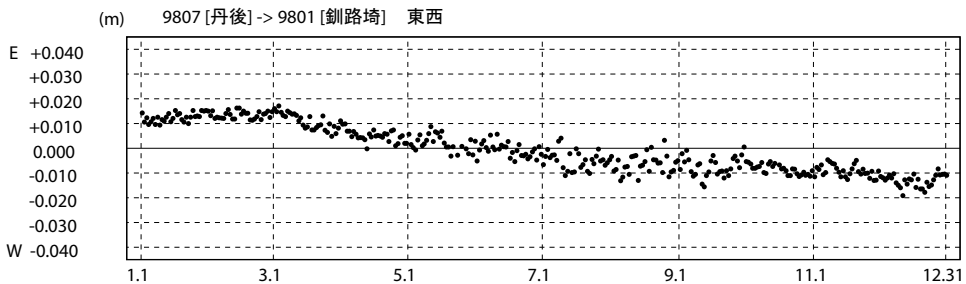
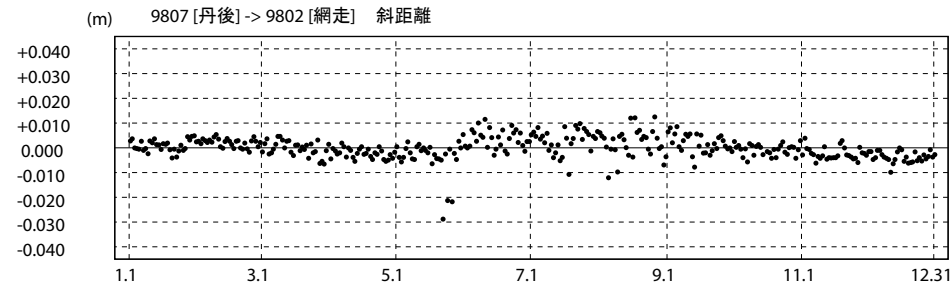
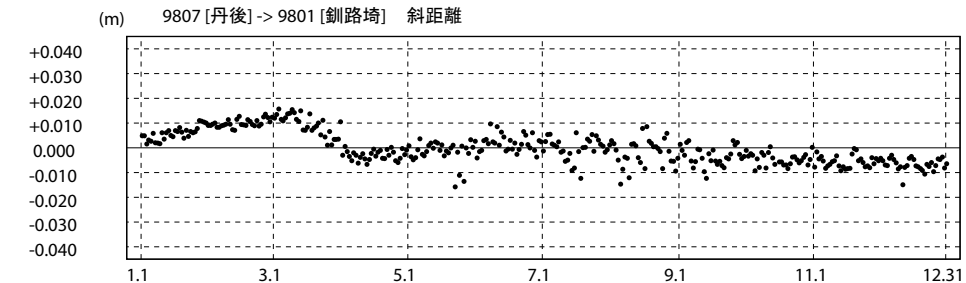


期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



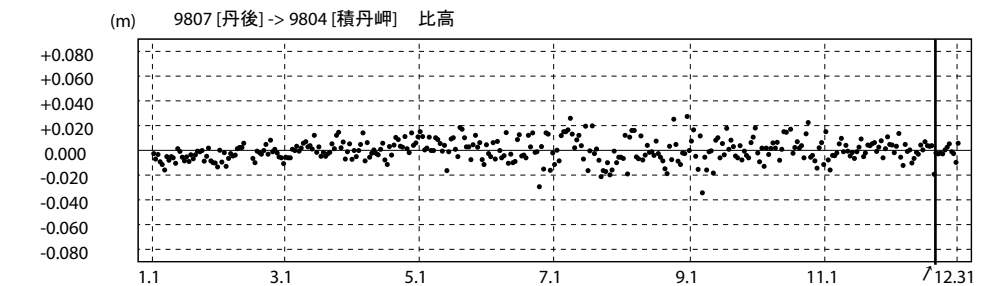
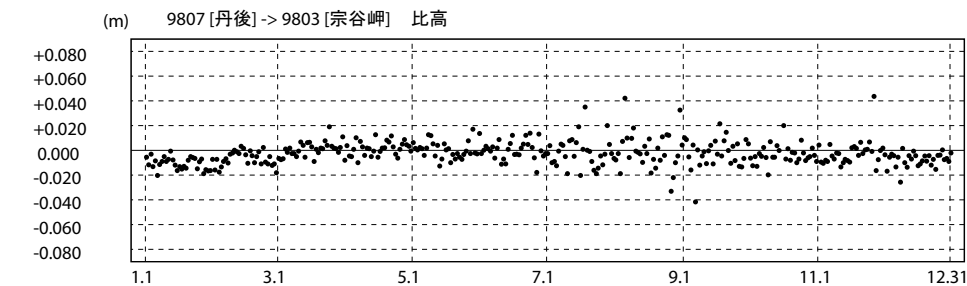
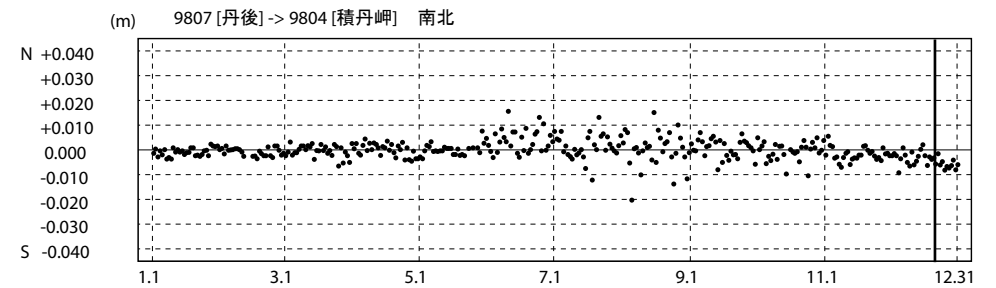
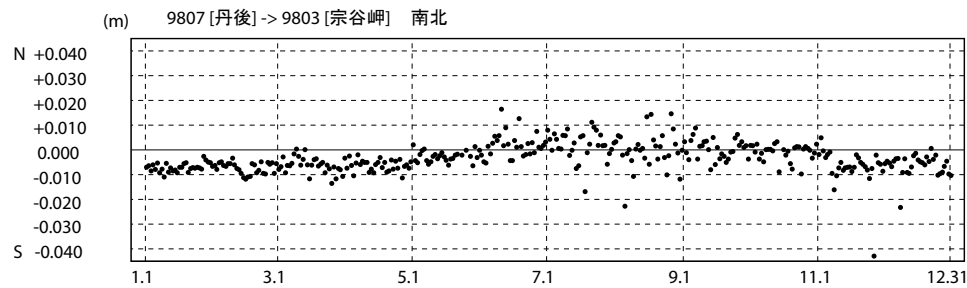
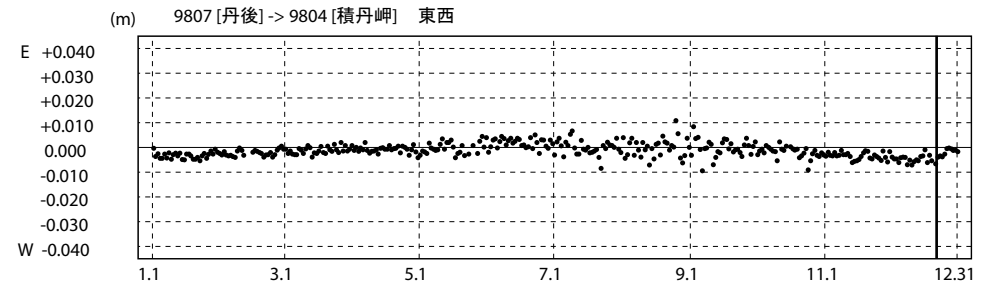
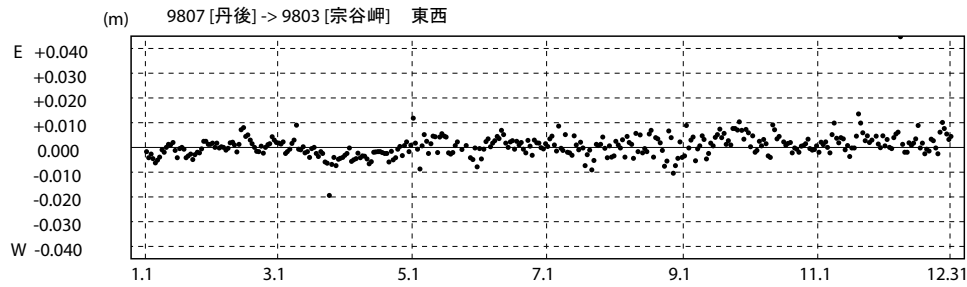
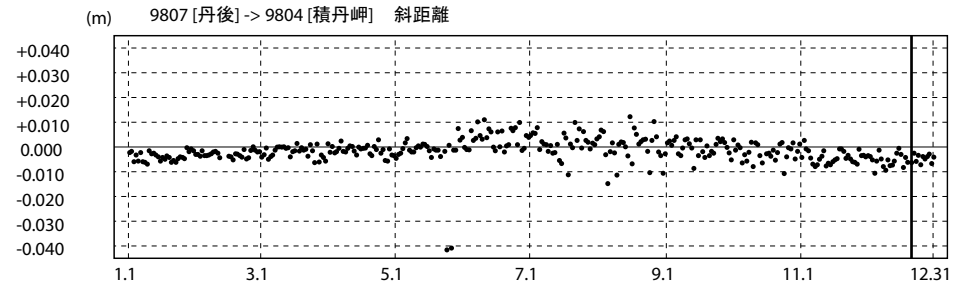
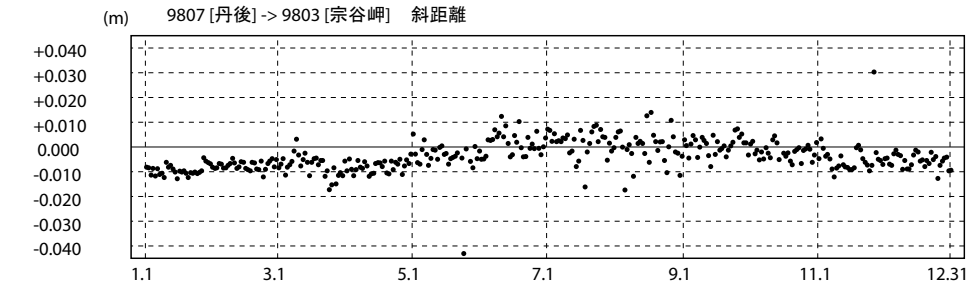
●: Bernese [IGS暦]

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



積丹岬局の受信機交換

●: Bernese [IGS暦]

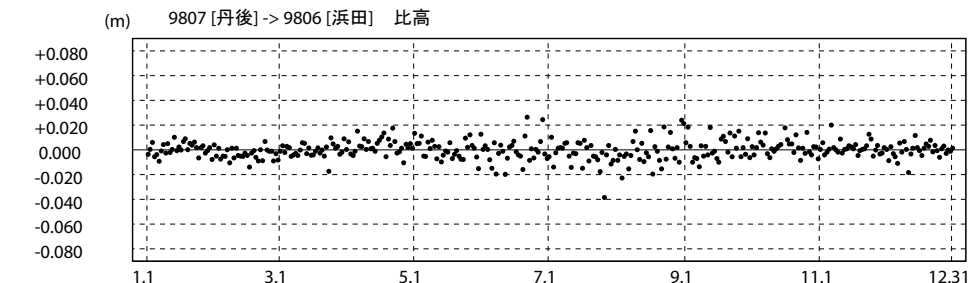
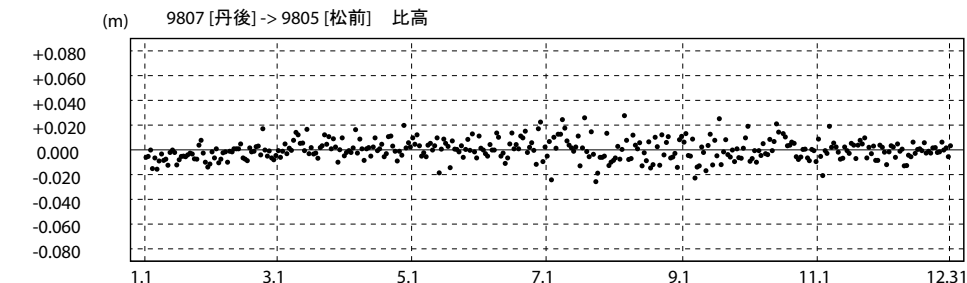
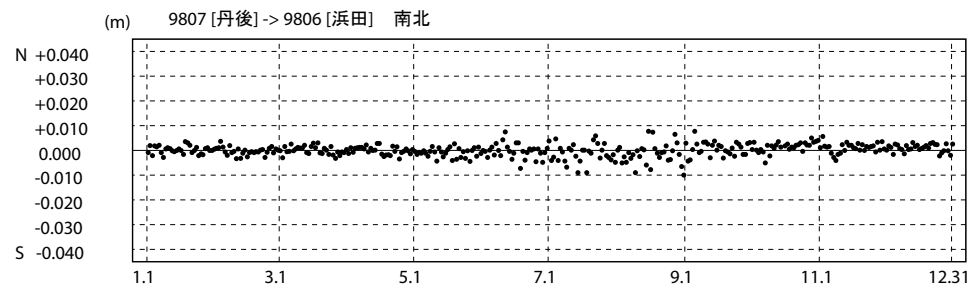
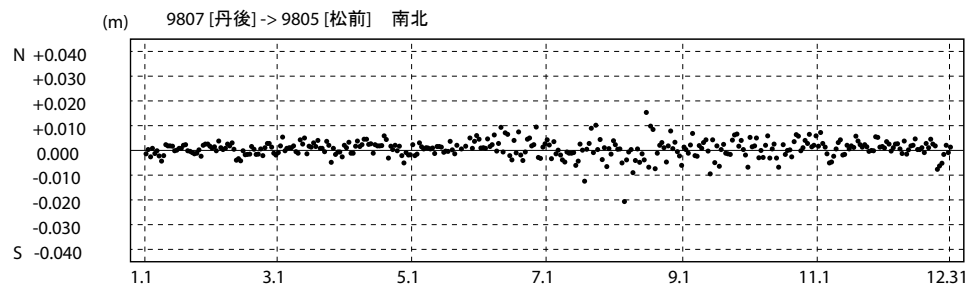
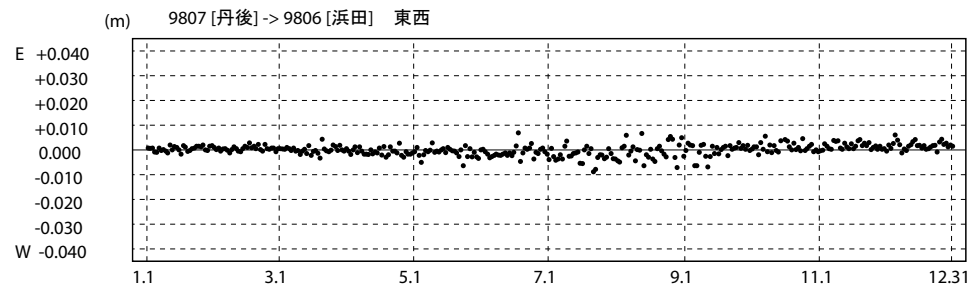
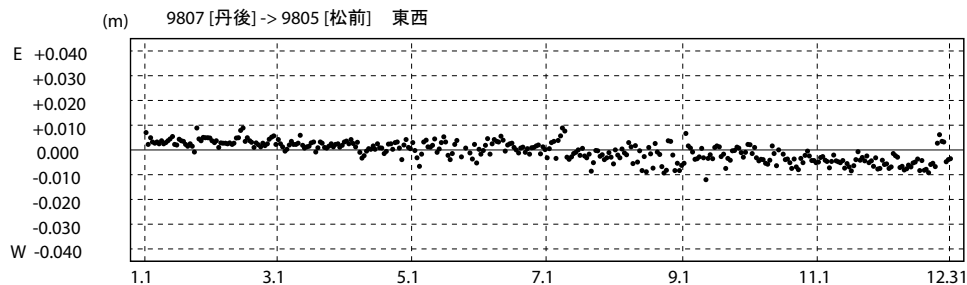
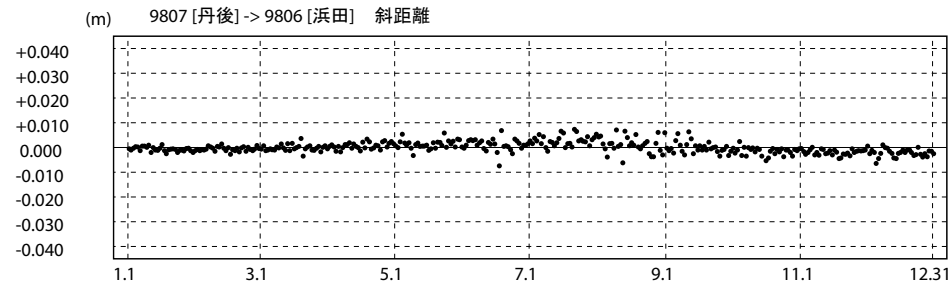
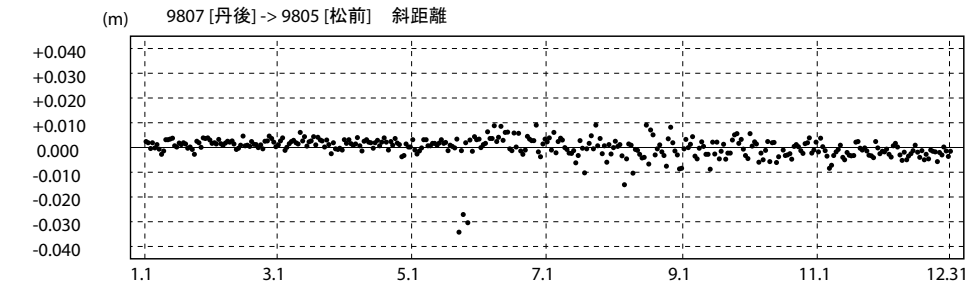
海上保安庁

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



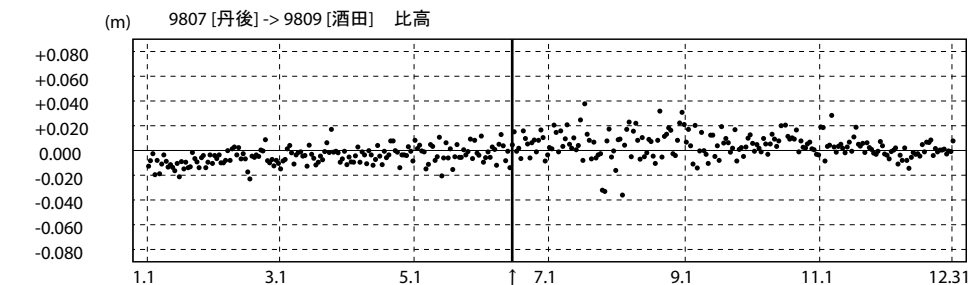
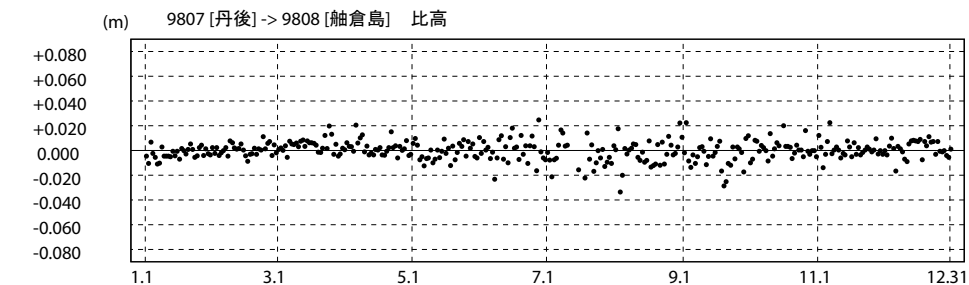
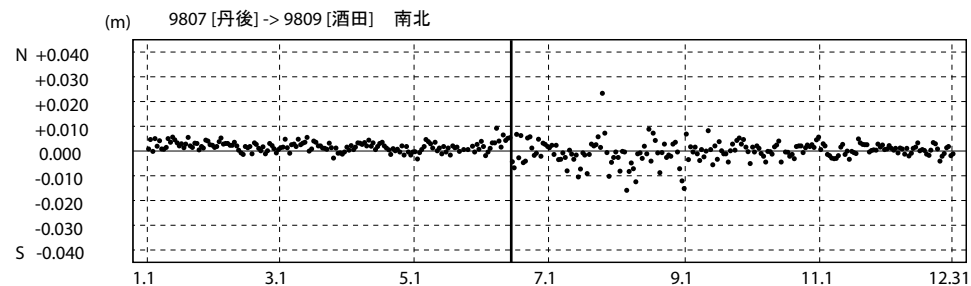
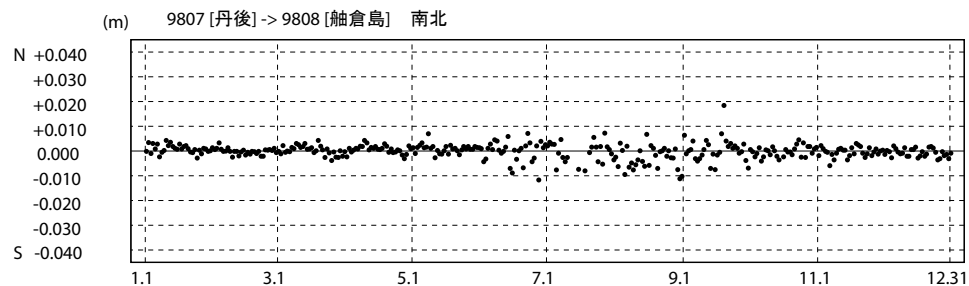
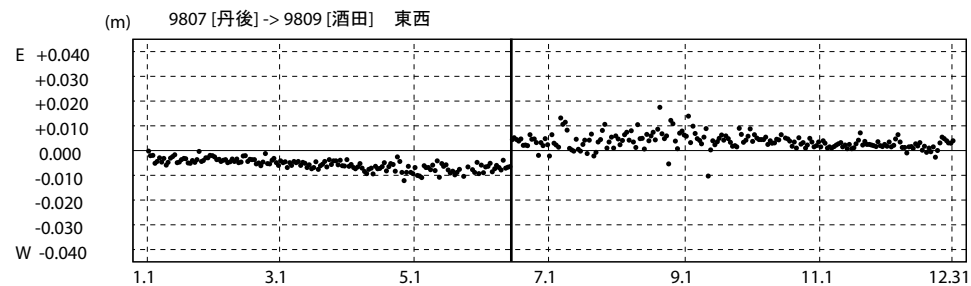
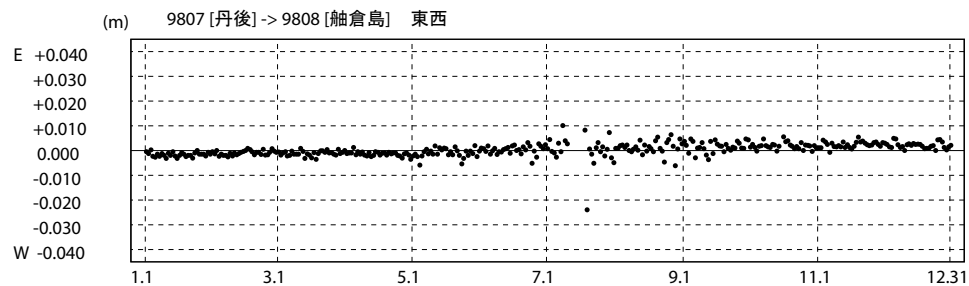
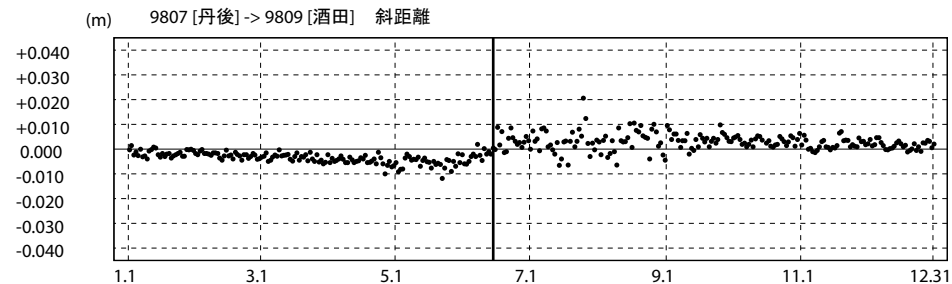
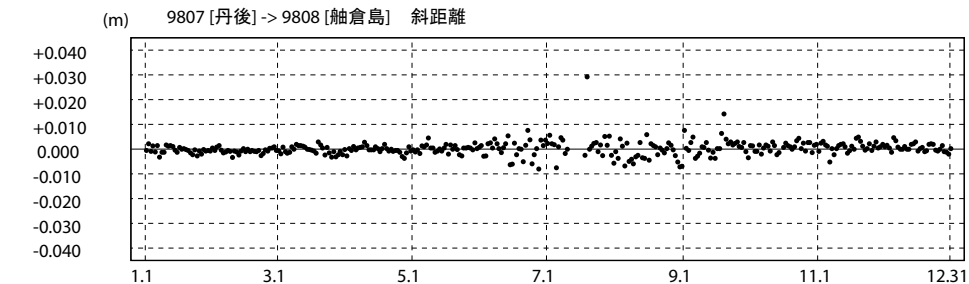
●: Bernese [IGS暦]

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



平成20年 (2008年)
岩手・宮城内陸地震

●: Bernese [IGS暦]

海上保安庁

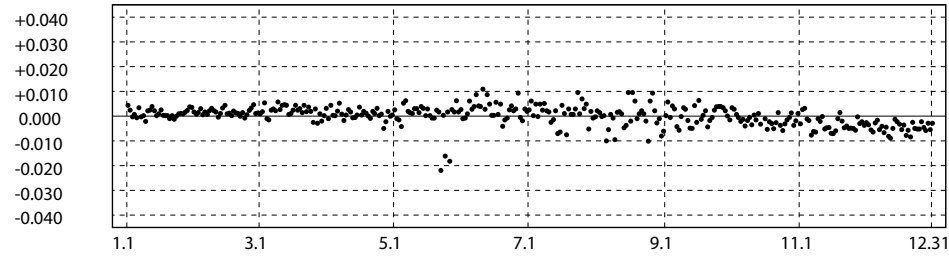
期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

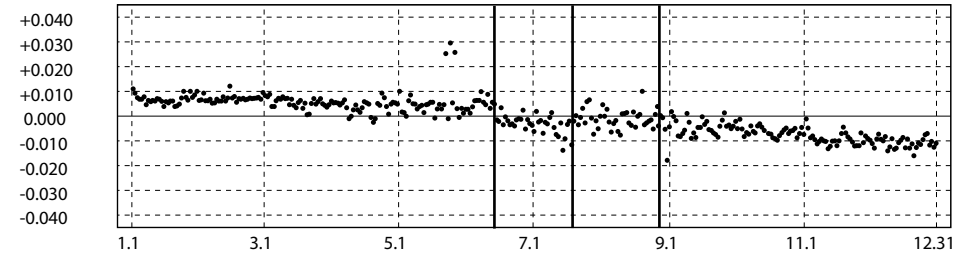
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

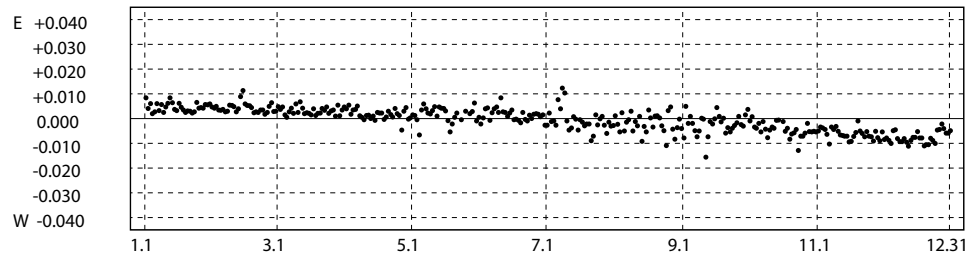
(m) 9807 [丹後] -> 9810 [尻屋埼] 斜距離



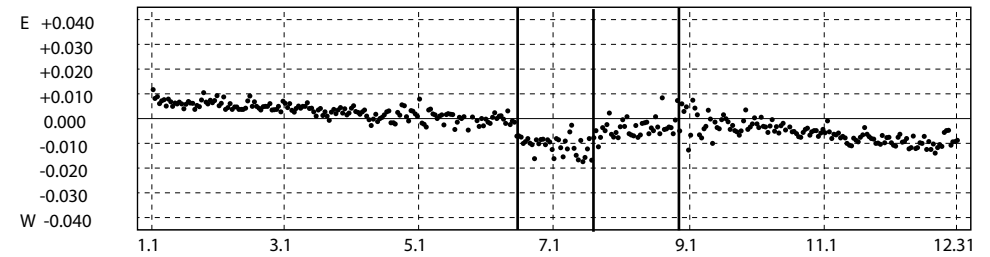
(m) 9807 [丹後] -> 9811 [金華山] 斜距離



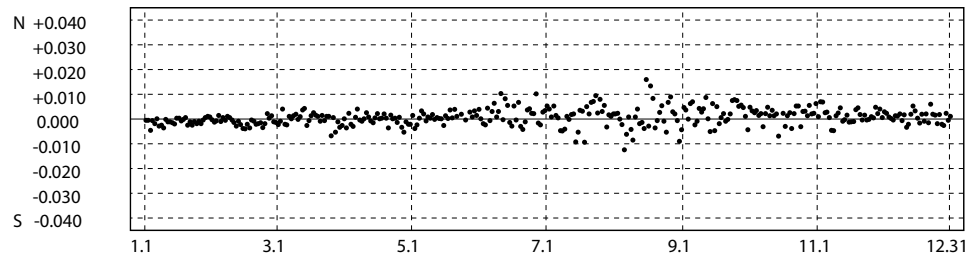
(m) 9807 [丹後] -> 9810 [尻屋埼] 東西



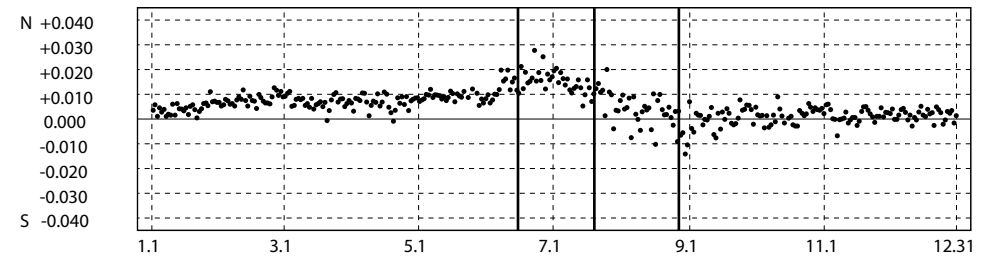
(m) 9807 [丹後] -> 9811 [金華山] 東西



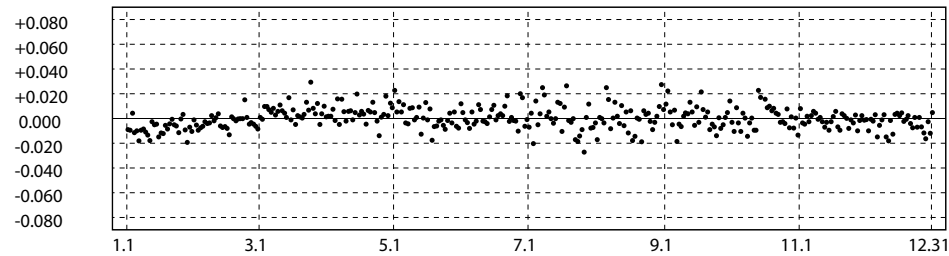
(m) 9807 [丹後] -> 9810 [尻屋埼] 南北



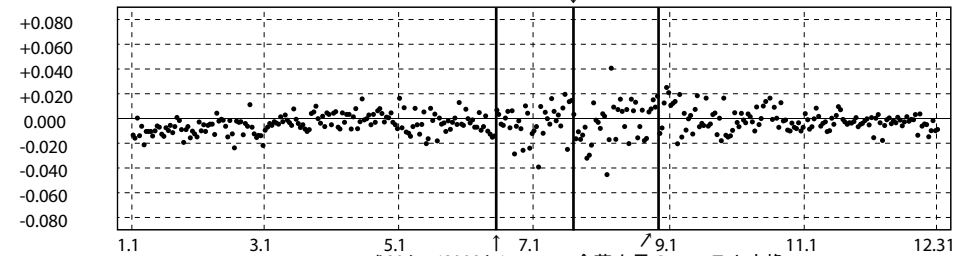
(m) 9807 [丹後] -> 9811 [金華山] 南北



(m) 9807 [丹後] -> 9810 [尻屋埼] 比高



(m) 9807 [丹後] -> 9811 [金華山] 比高



平成20年(2008年)
福島県沖の地震

平成20年(2008年)
岩手・宮城内陸地震

金華山局のアンテナ交換

●: Bernese [IGS暦]

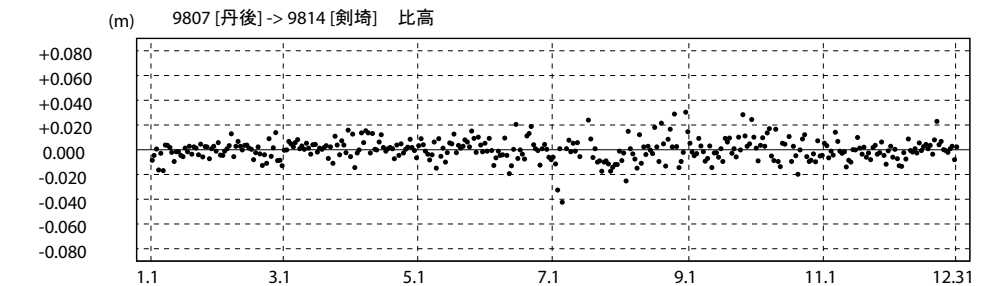
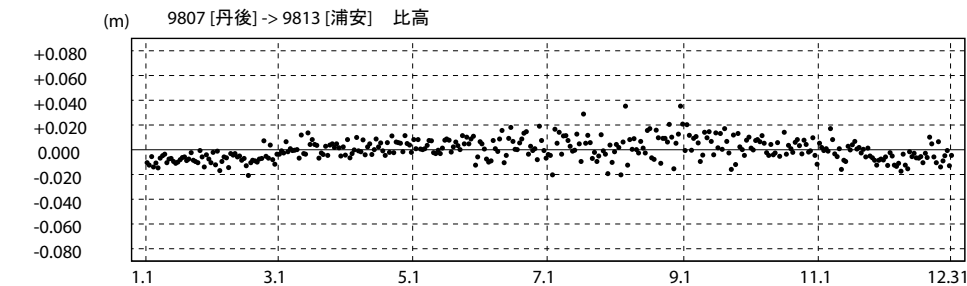
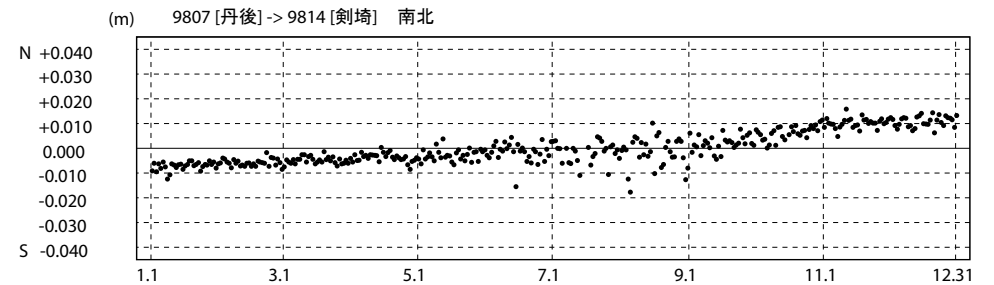
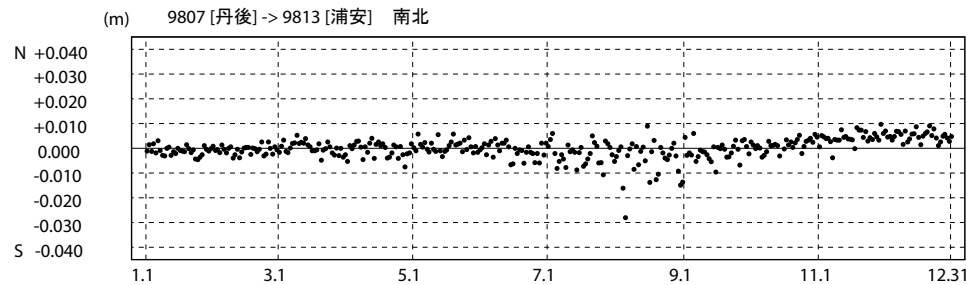
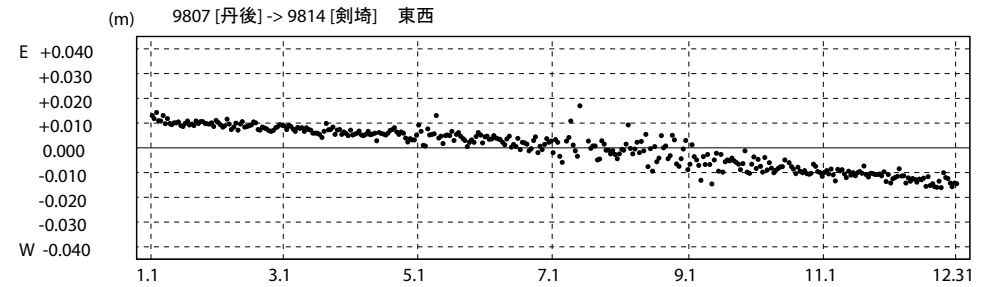
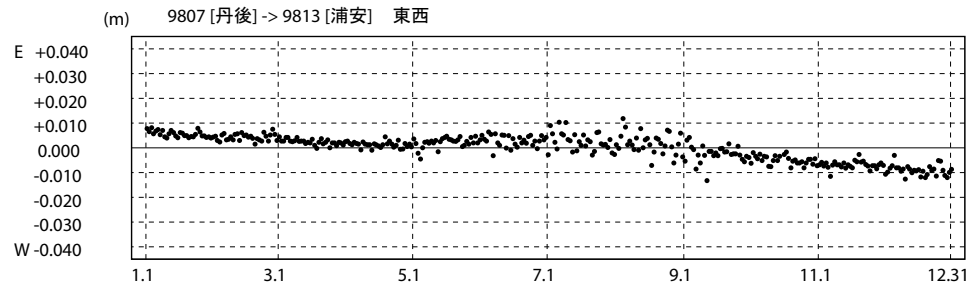
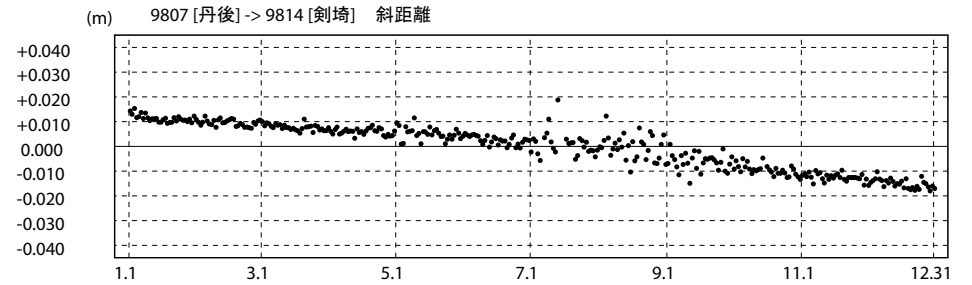
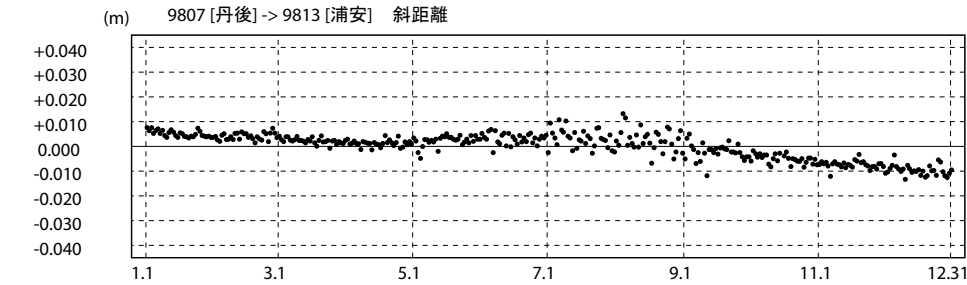
海上保安庁

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



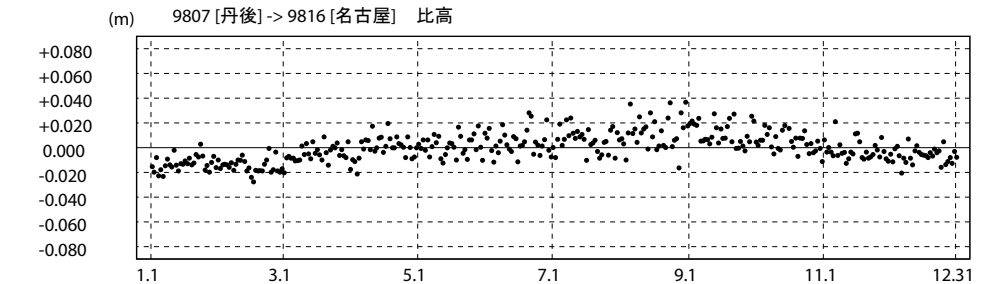
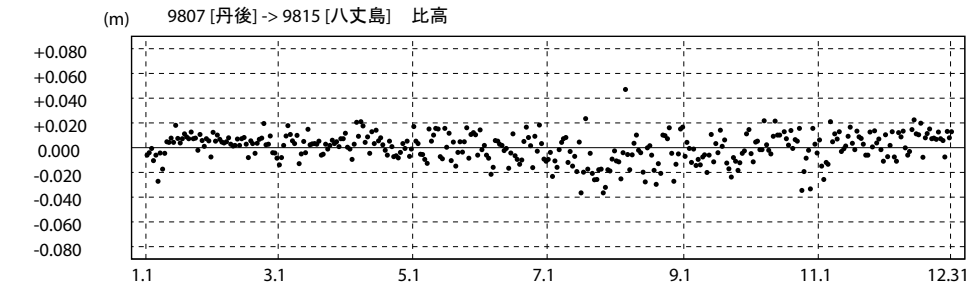
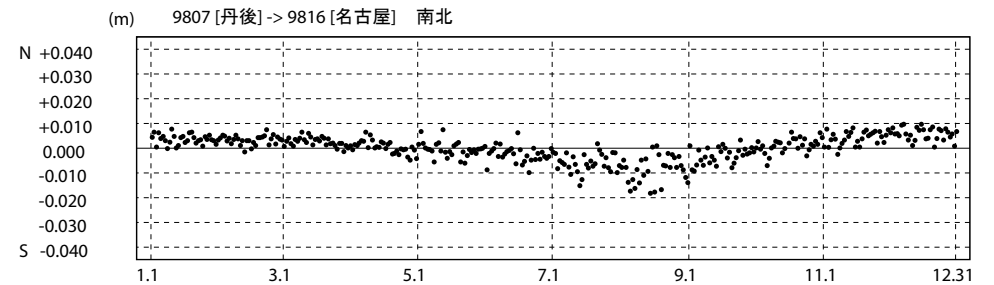
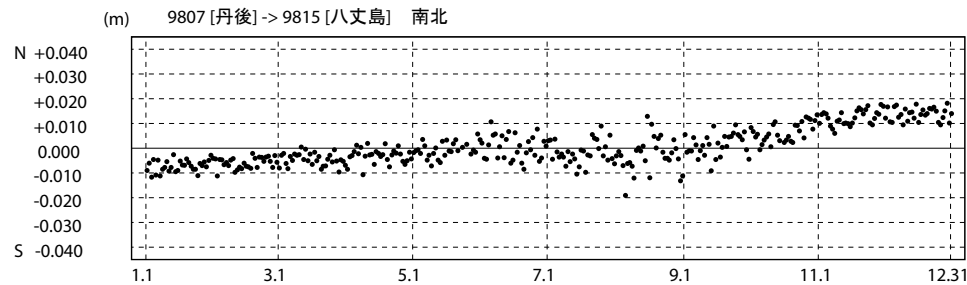
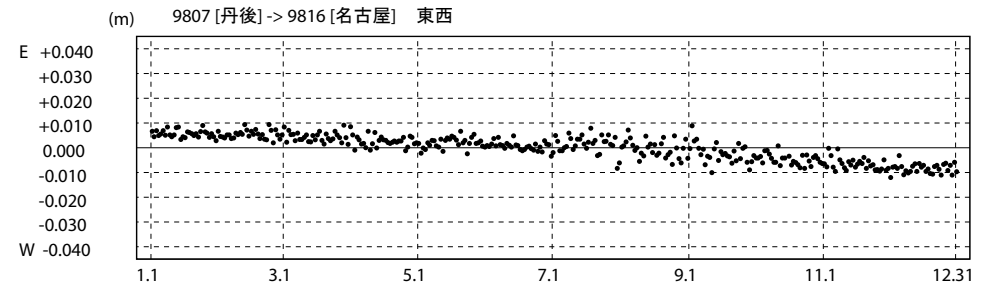
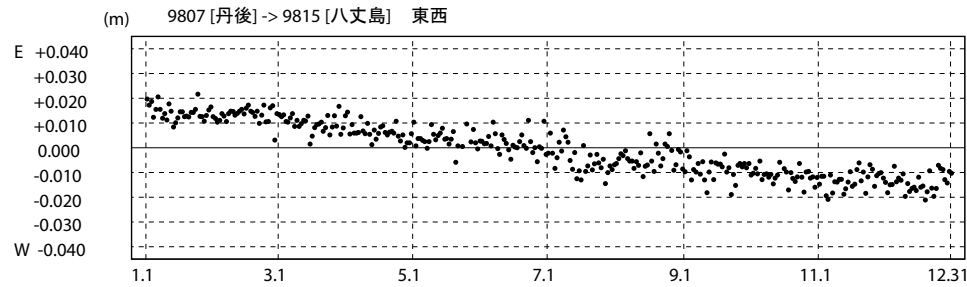
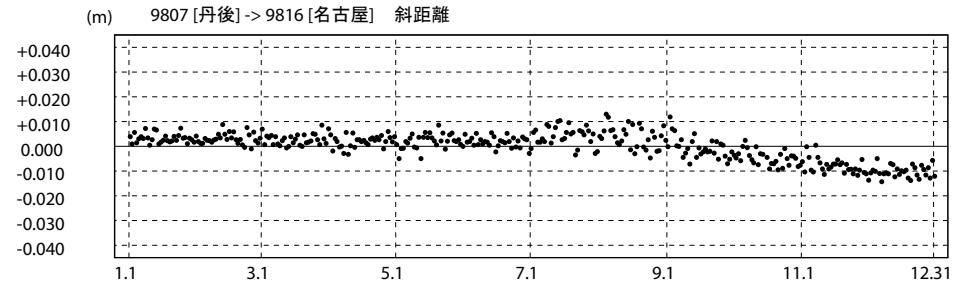
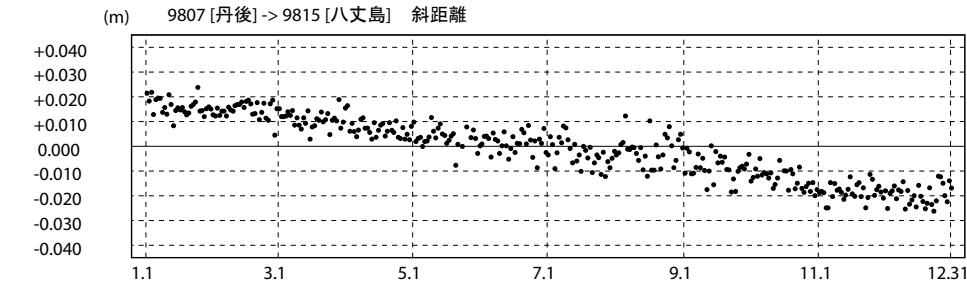
●: Bernese [IGS暦]

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



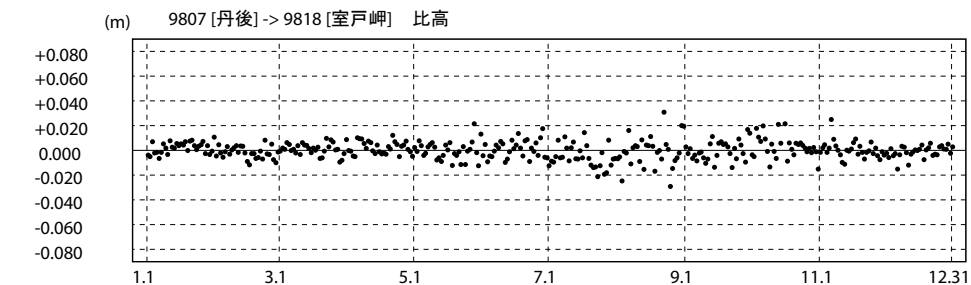
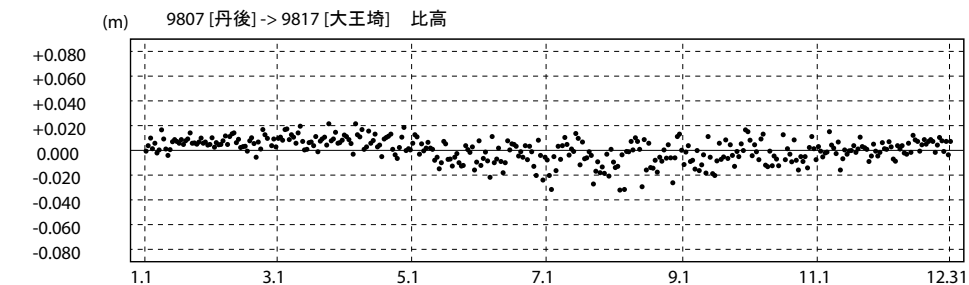
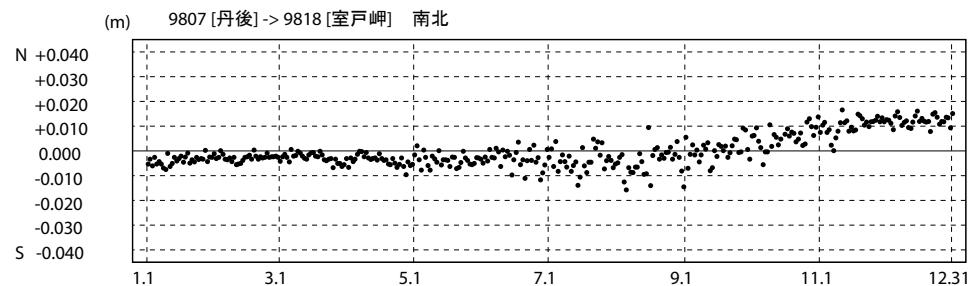
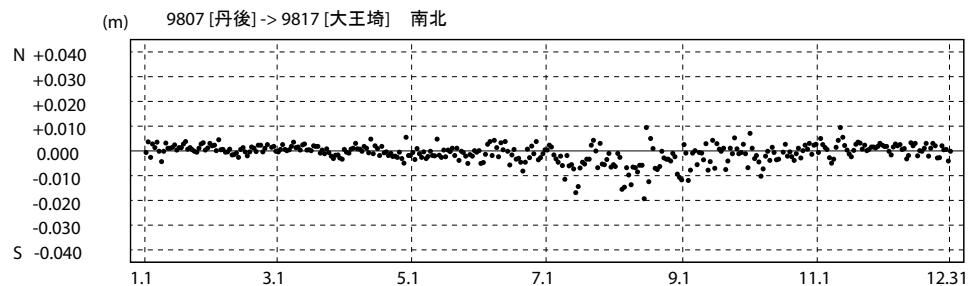
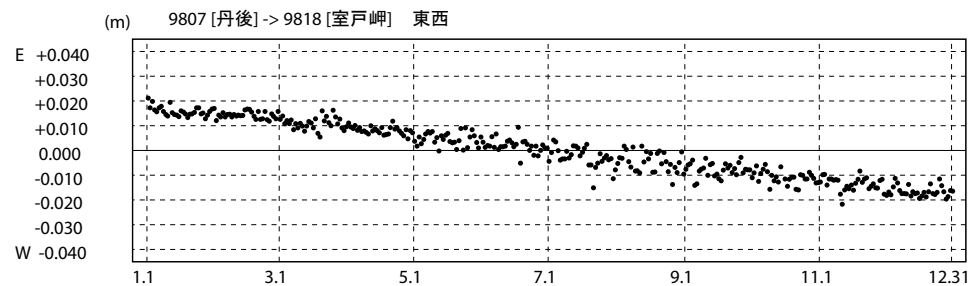
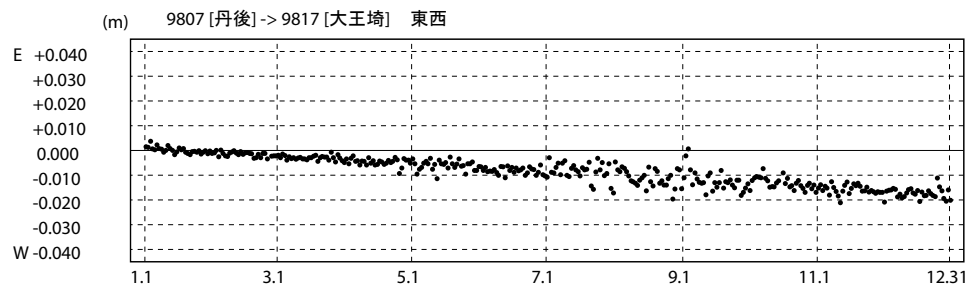
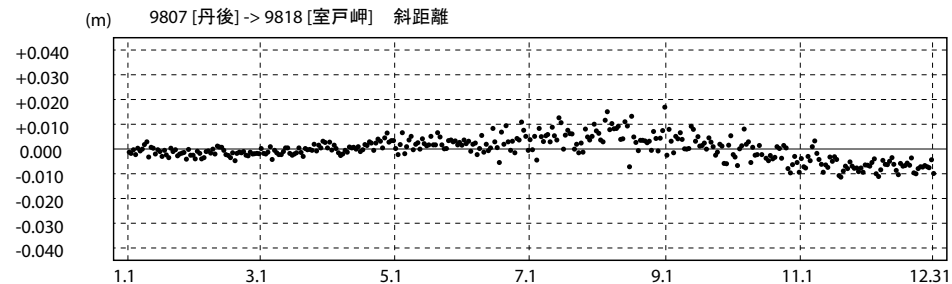
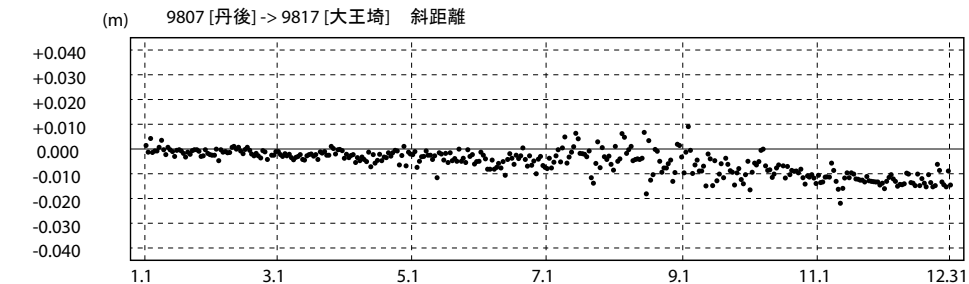
●: Bernese [IGS暦]

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



●: Bernese [IGS暦]

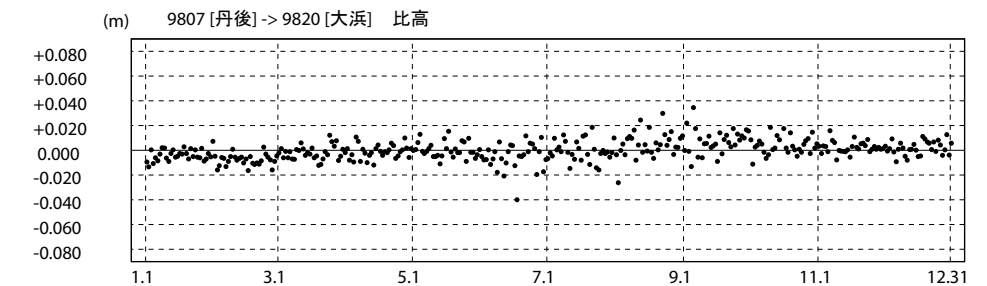
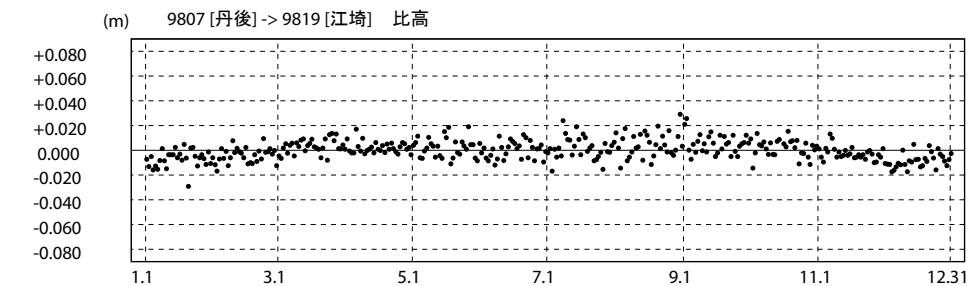
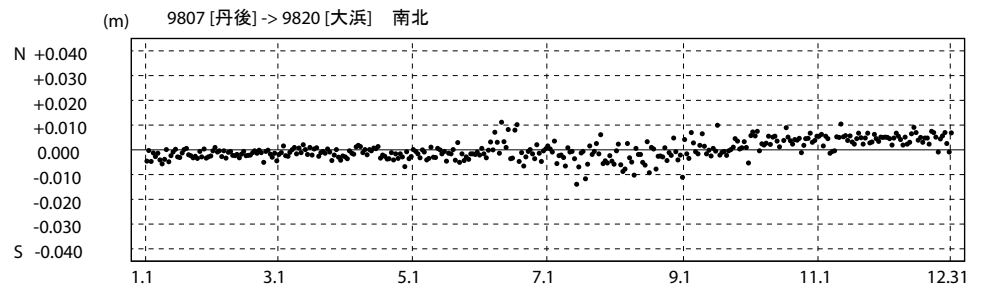
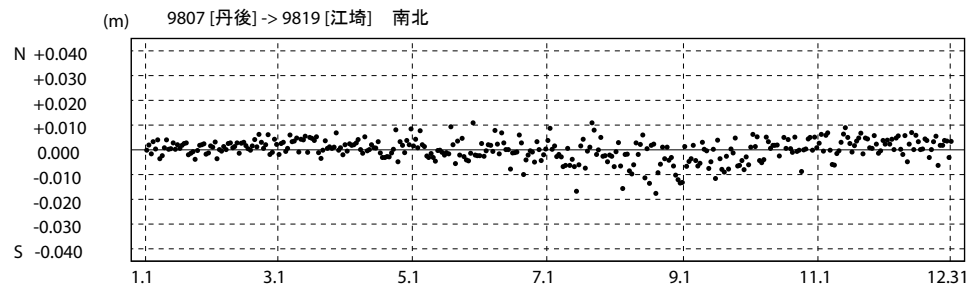
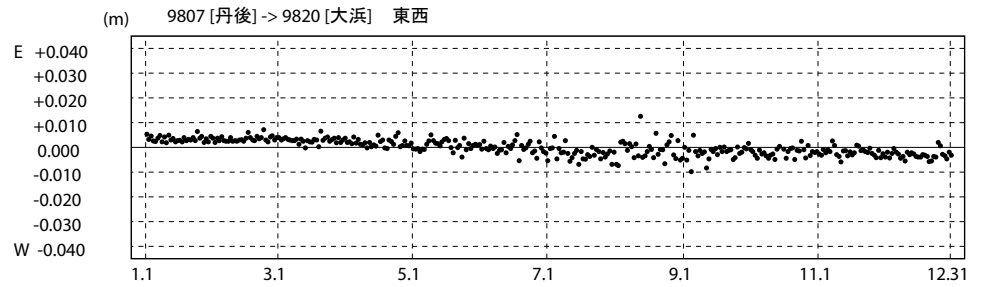
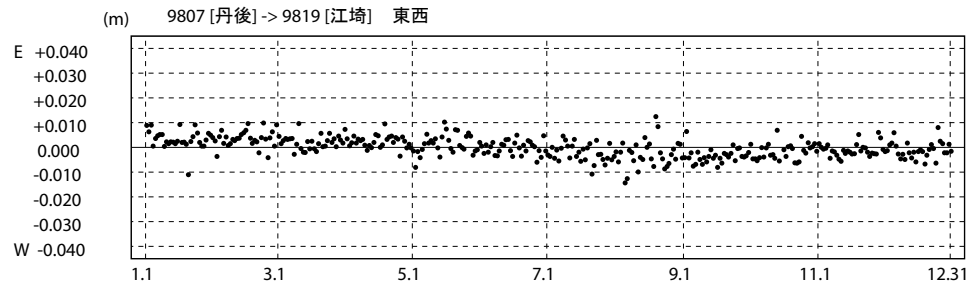
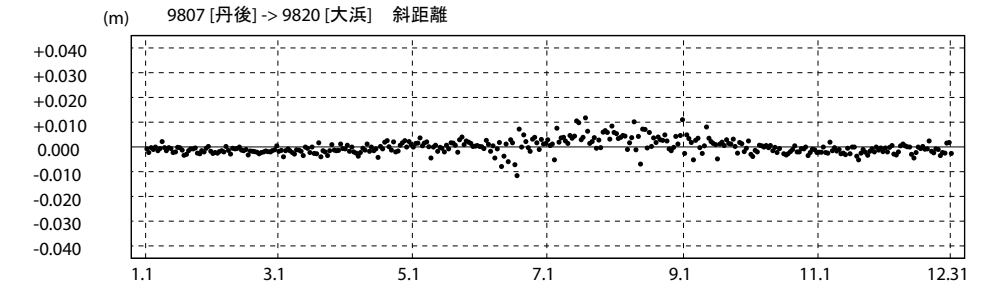
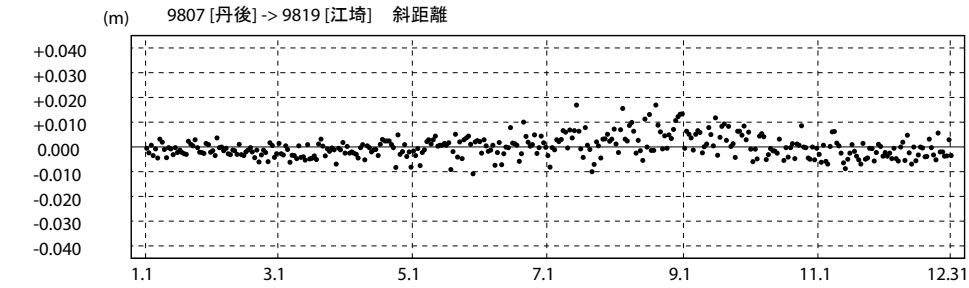
海上保安庁

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



●: Bernese [IGS暦]

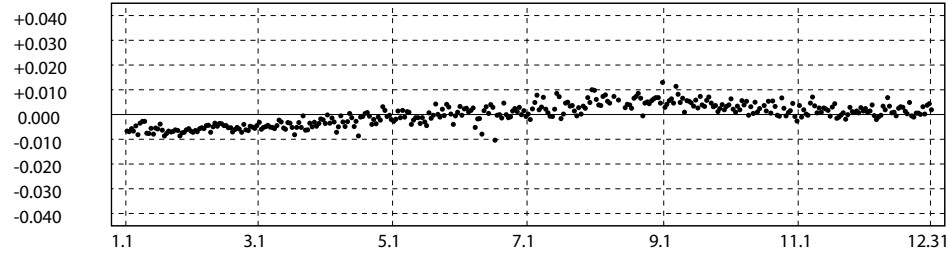
期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

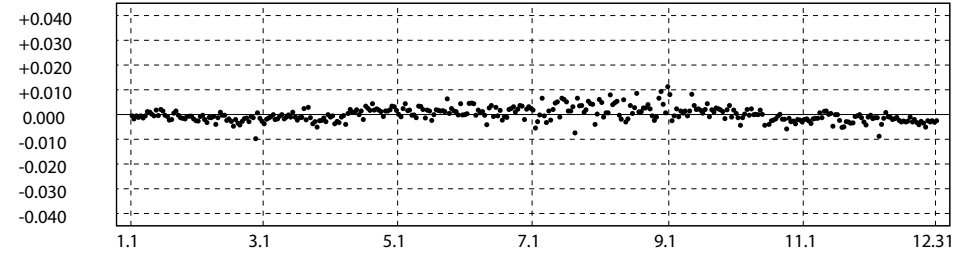
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

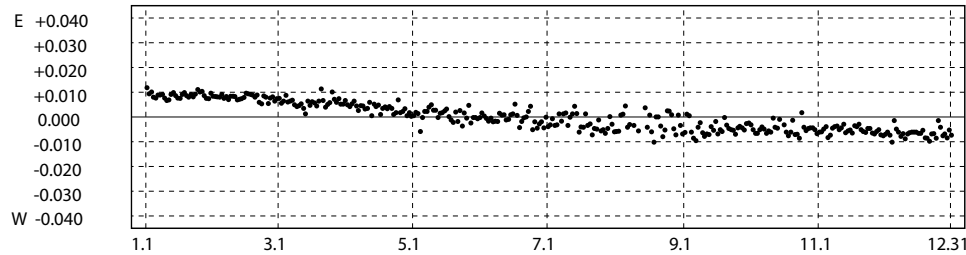
(m) 9807 [丹後] -> 9821 [瀬戸] 斜距離



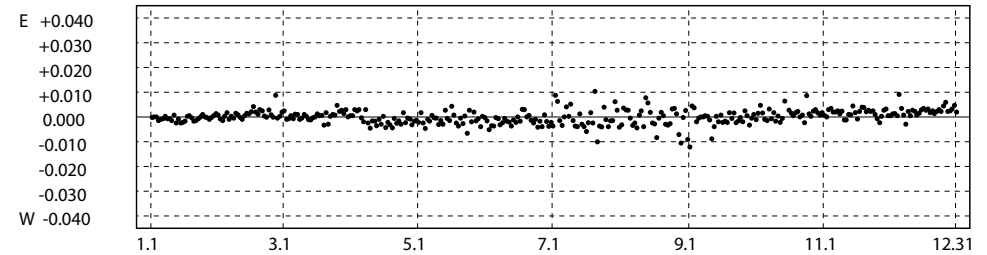
(m) 9807 [丹後] -> 9822 [若宮] 斜距離



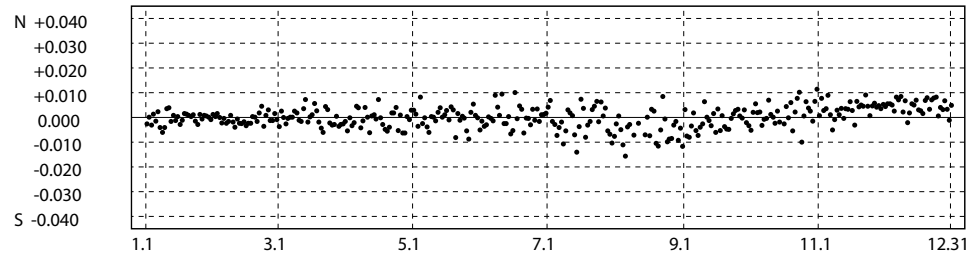
(m) 9807 [丹後] -> 9821 [瀬戸] 東西



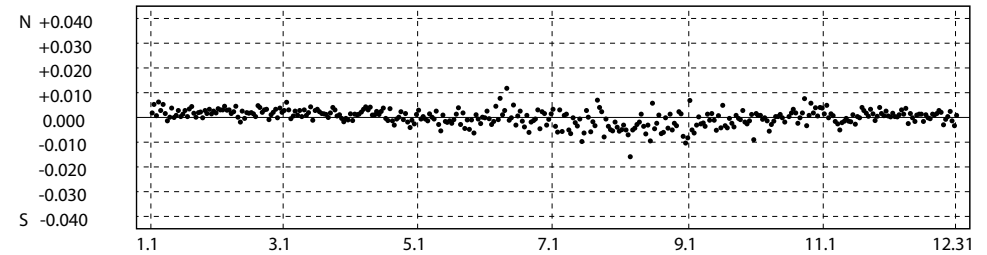
(m) 9807 [丹後] -> 9822 [若宮] 東西



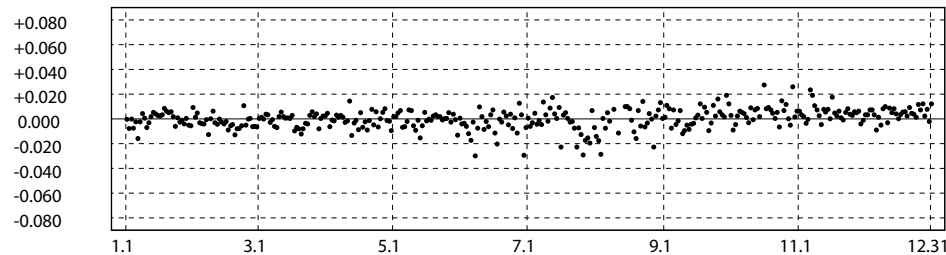
(m) 9807 [丹後] -> 9821 [瀬戸] 南北



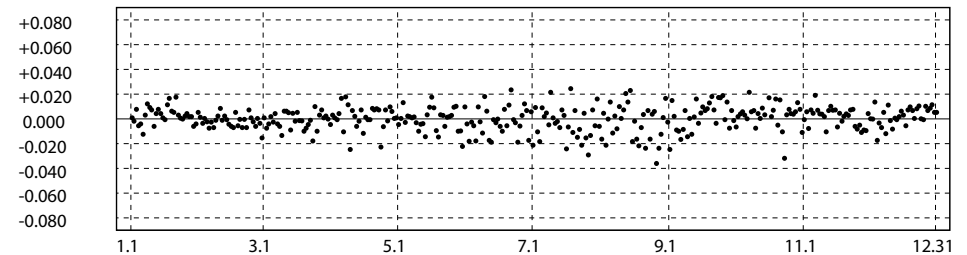
(m) 9807 [丹後] -> 9822 [若宮] 南北



(m) 9807 [丹後] -> 9821 [瀬戸] 比高



(m) 9807 [丹後] -> 9822 [若宮] 比高



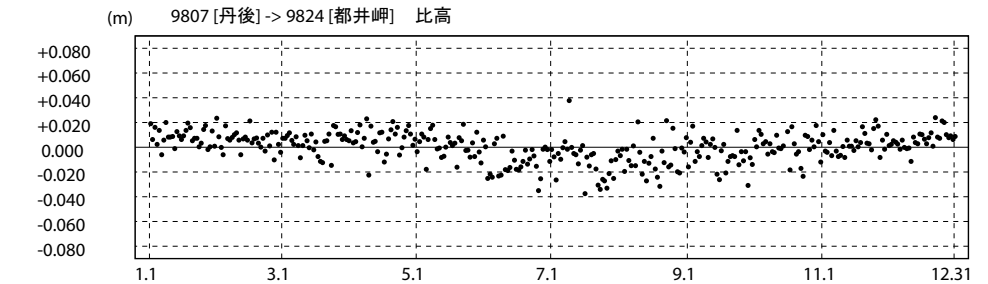
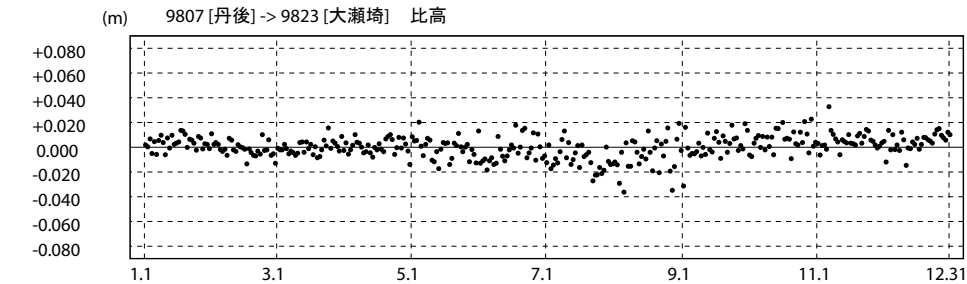
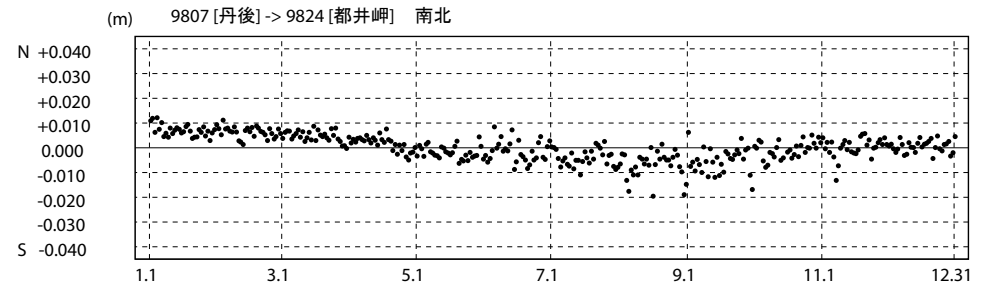
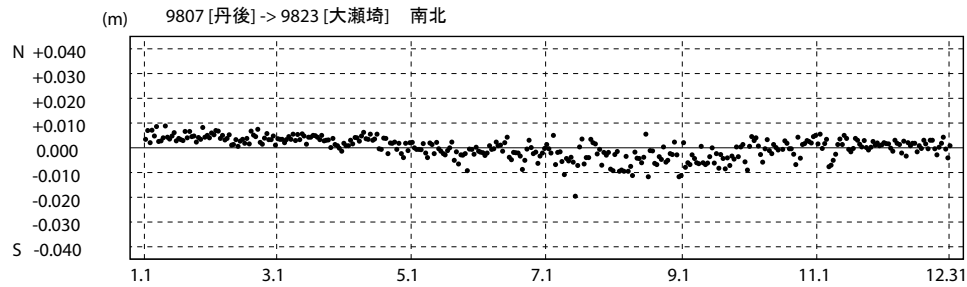
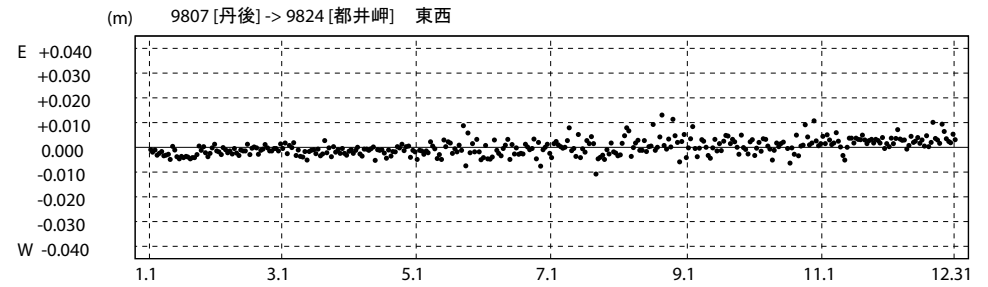
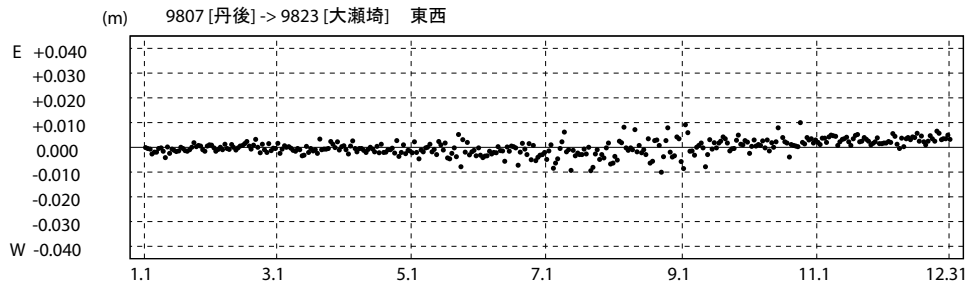
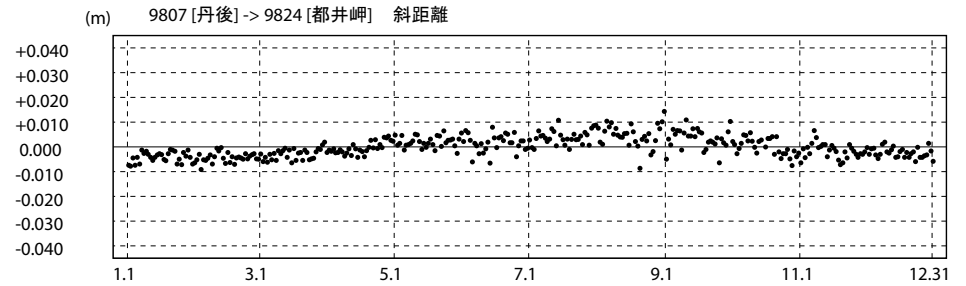
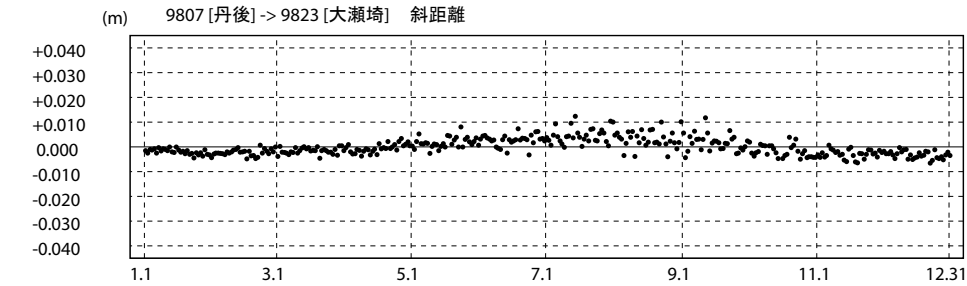
●: Bernese [IGS暦]

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ

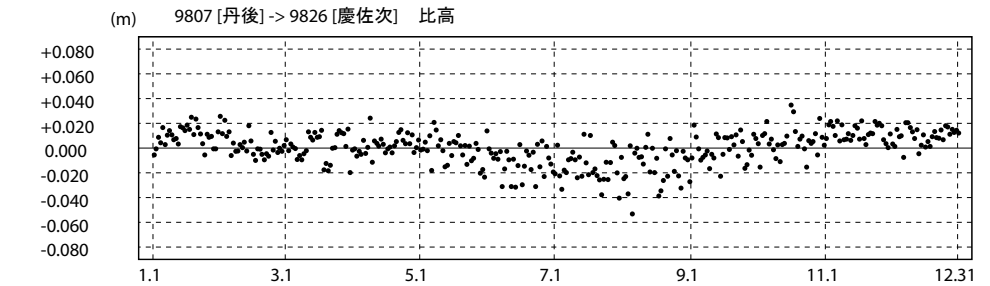
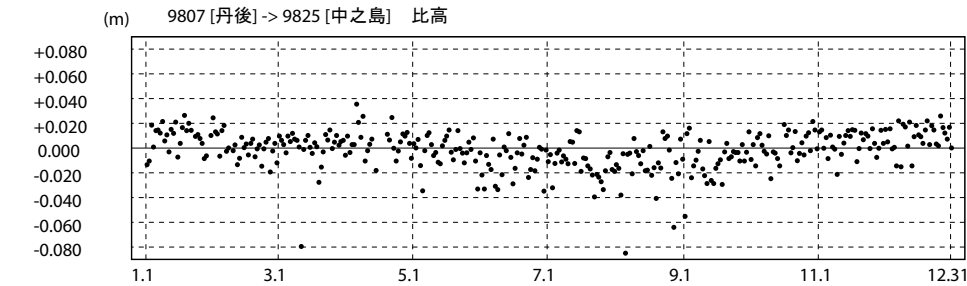
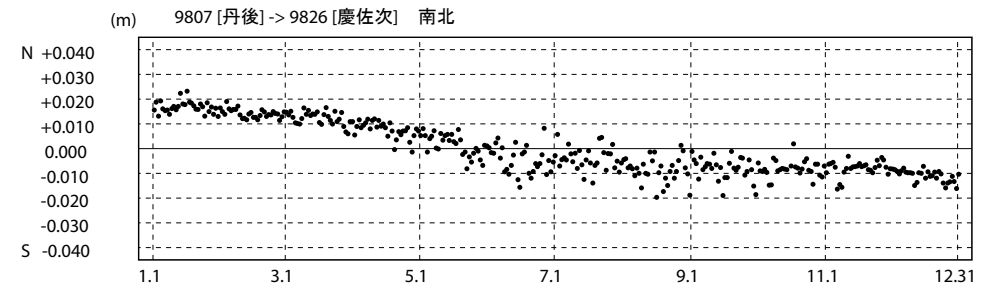
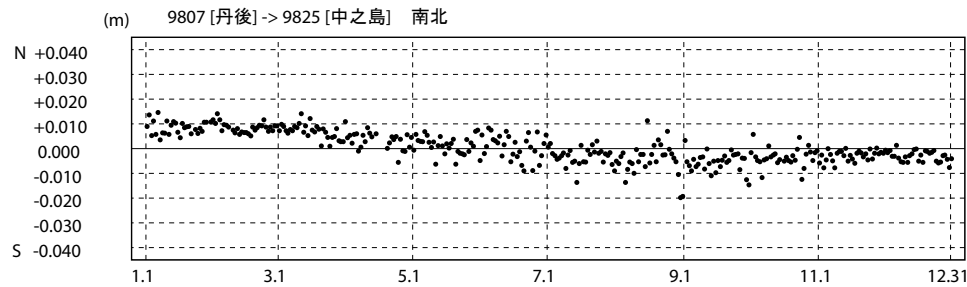
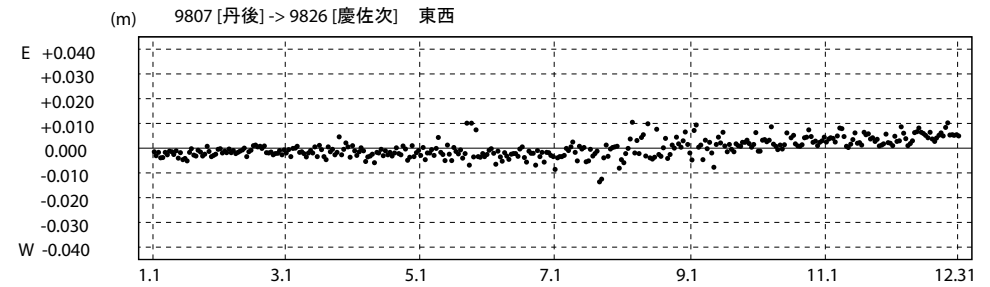
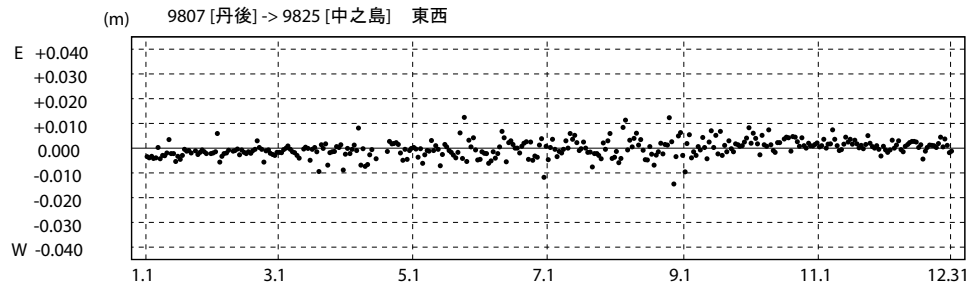
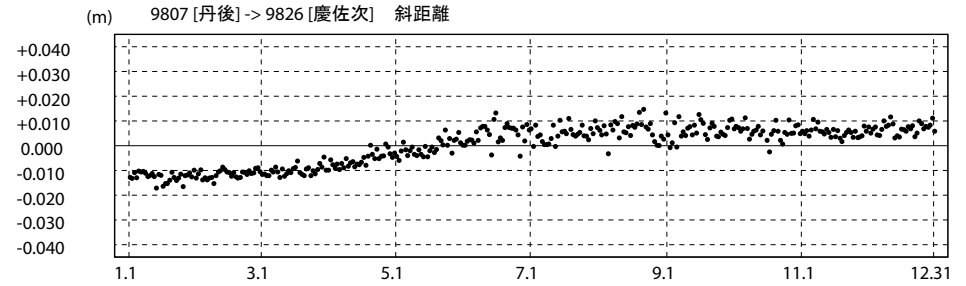
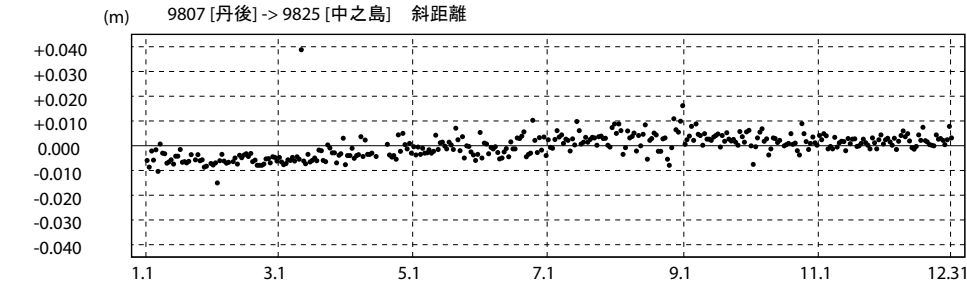


●: Bernese [IGS暦]

海上保安庁

期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日
 座標系: WGS-84
 時刻系: UTC

基線長変化グラフ



●: Bernese [IGS暦]

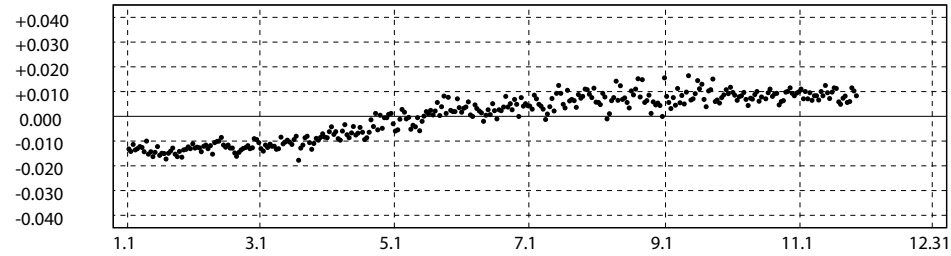
期間: 2008年1月1日 ~ 2008年12月31日

座標系: WGS-84

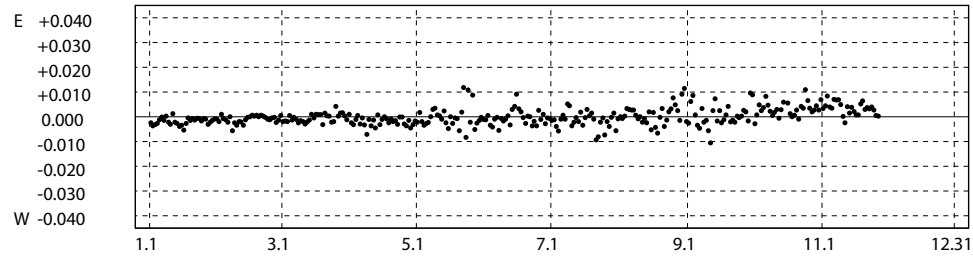
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

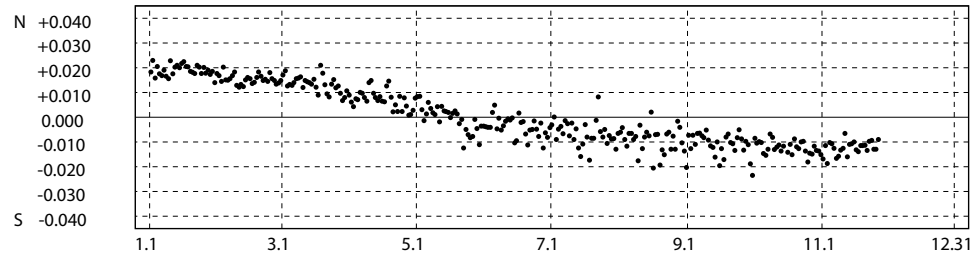
(m) 9807 [丹後] -> 9827 [宮古島] 斜距離



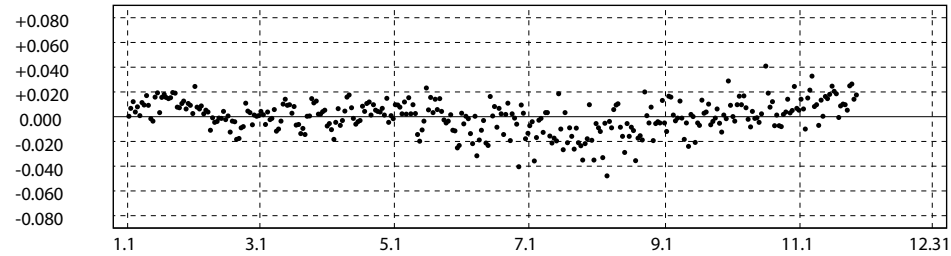
(m) 9807 [丹後] -> 9827 [宮古島] 東西



(m) 9807 [丹後] -> 9827 [宮古島] 南北

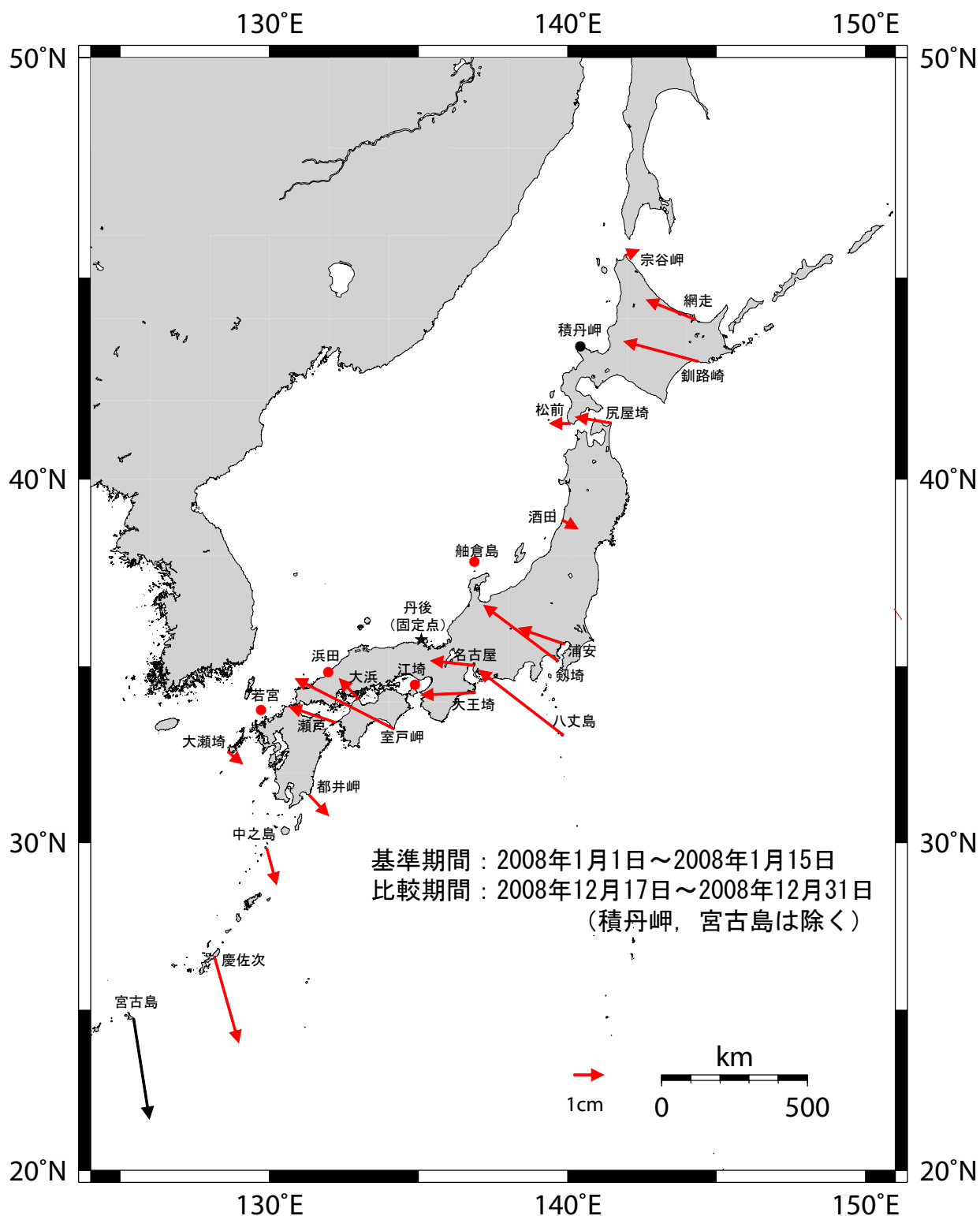


(m) 9807 [丹後] -> 9827 [宮古島] 比高



●: Bernese [IGS暦]

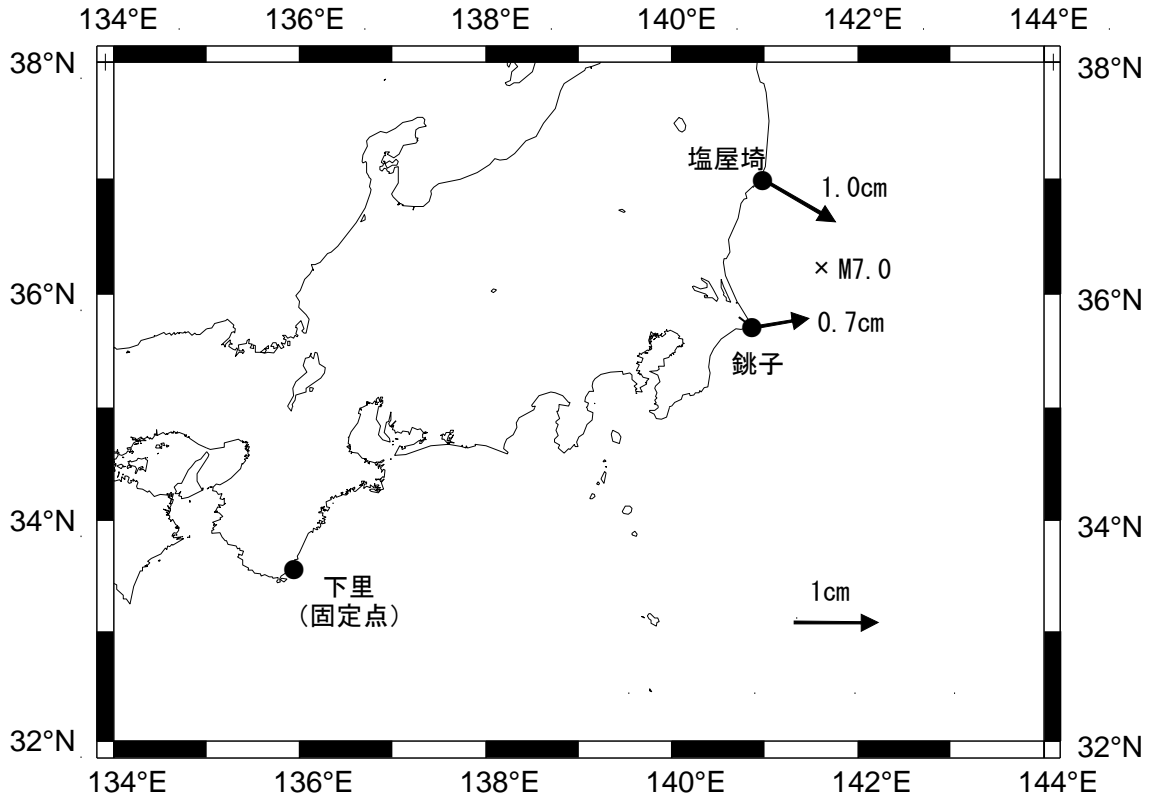
DGPS局水平変動



※積丹岬, 宮古島のベクトルは, 参考値である。
 アンテナ移設した金華山, データ不良の犬吠埼については, ベクトルを描かなかった。

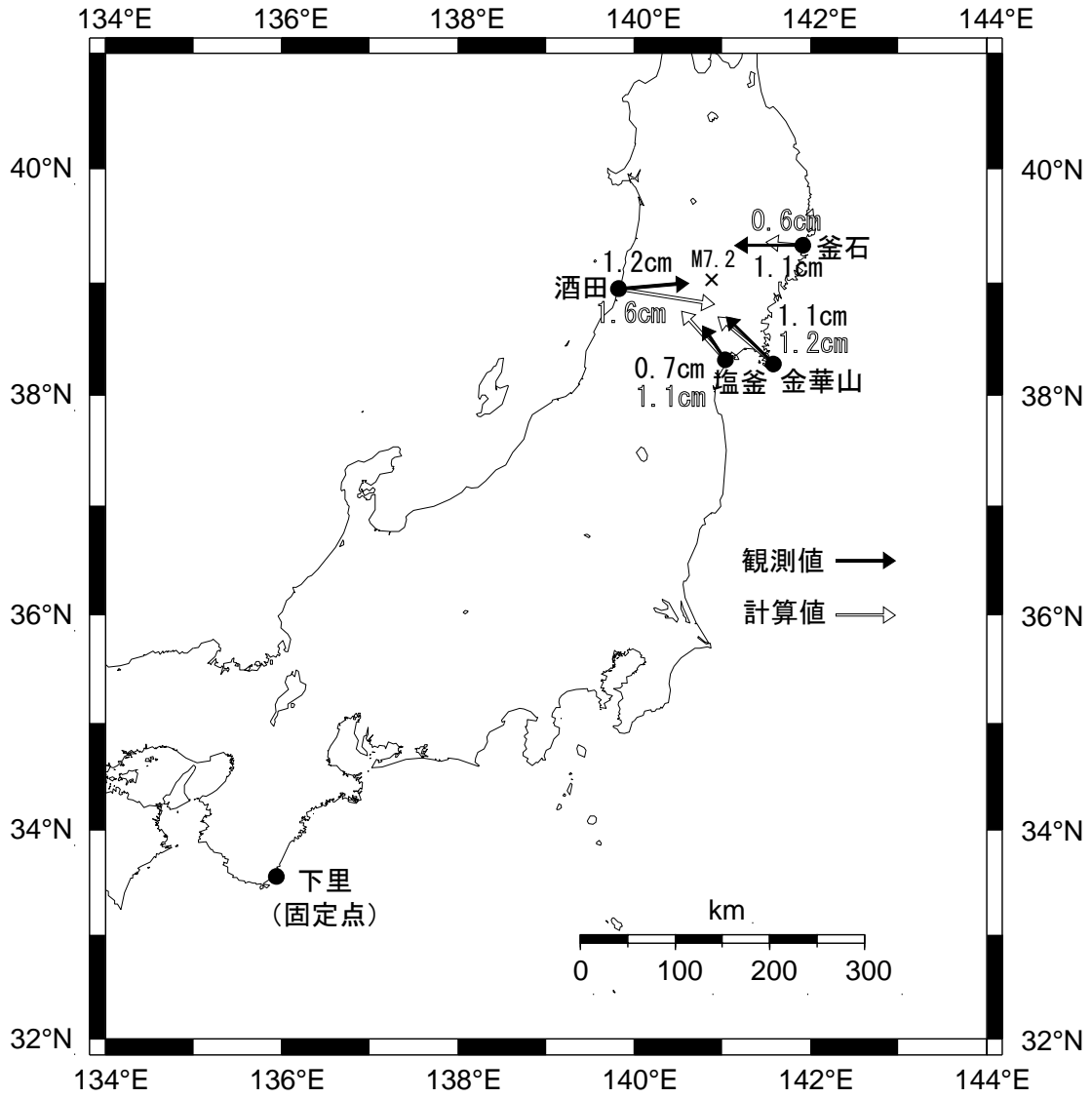
DGPS 局等において検出した地震による地殻変動
(2008年5月8日 茨城県沖の地震(M7.0))

図 4



DGPS 局等において検出した地震による地殻変動
 (2008年6月14日 岩手・宮城内陸地震(M7.2))

図 5



DGPS 局等において検出した地震による地殻変動
(2008年7月19日 福島県沖の地震(M6.9))

図 6

