

# DGPS 局を用いた地殻変動監視観測 (2011 年)

## GPS Observation for Monitoring Crustal Movements at DGPS Stations in 2011

**Summary** – We have been carrying out monitoring of crustal movements in Japan through a continuous GPS observation at DGPS stations employed by Maritime Traffic Department, JCG, since Jan. 1999. This paper reports the result of observations in 2011.

**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、2011 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（第 1 図参照）において、30 秒間隔で GPS の連続データを取得している。データは専用回線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. 5.0 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。

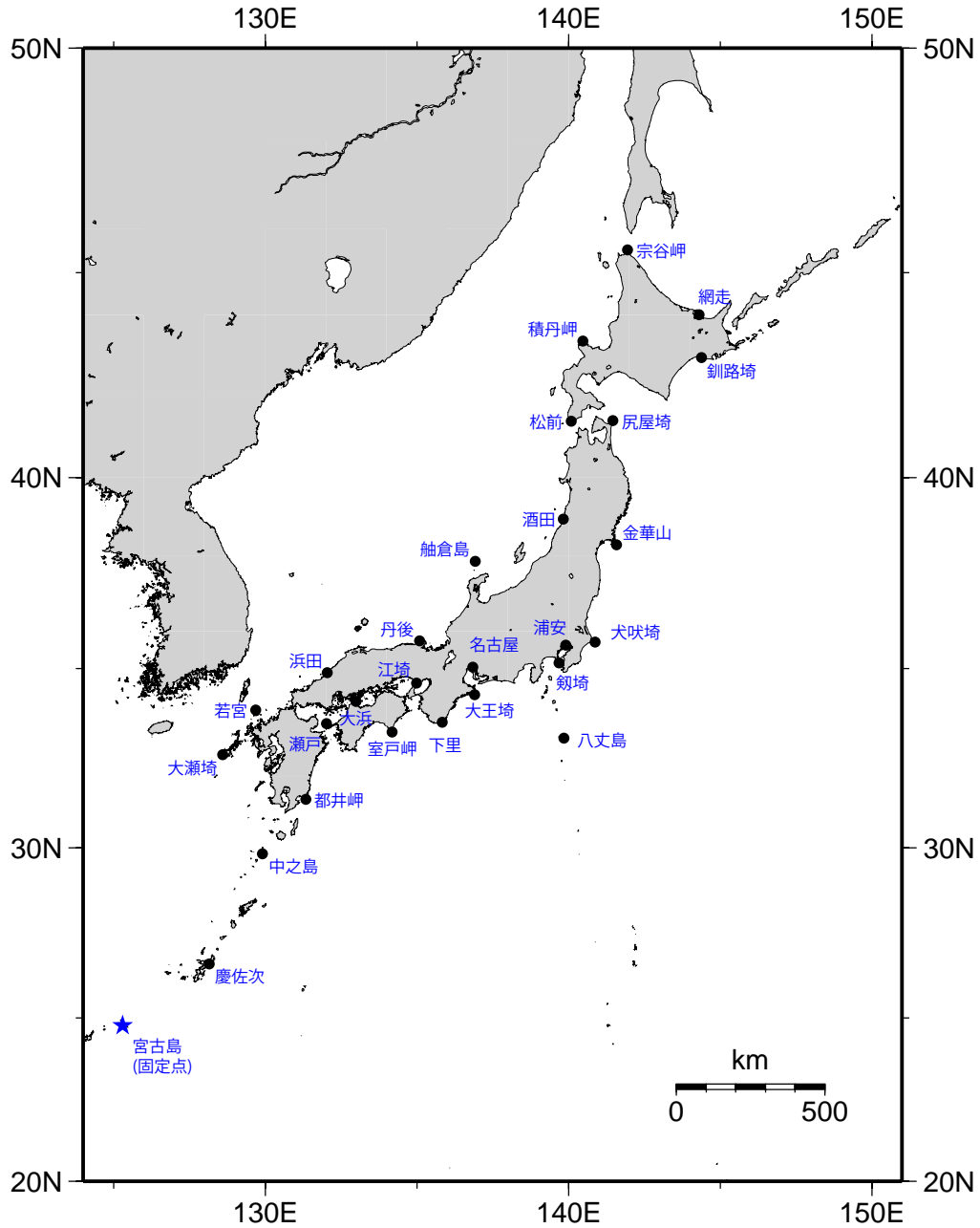
解析は、下里水路観測所本土基準点（下里 H0：和歌山県東牟婁郡那智勝浦町）を基準として行い、衛星軌道暦は IGS 最終暦を使用した。

なお、観測期間中にアンテナを移設した瀬戸局については、移設の前後でデータの連続性を保つため補正を加えている。

### 3. 成果

2011 年 1 月～12 月の、下里 H0 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、第 2 図～第 19 図に示した。2011 年 3 月 11 日の平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震に伴う変動が大きい積丹岬・松前・舩倉島・酒田・尻屋崎・金華山・犬吠崎・浦安及び剣崎は、全体図に加え必要に応じて地震前と地震後の期間について部分図を示した。

変化の水平成分については、地震の影響の少ない宮古島 DGPS 局を基準として各 DGPS 局および下里水路観測所本土基準点の水平方向変動ベクトルを地震前、地震時、地震後に分けて第 20 図～第 22 図に示す。なお、金華山局については地震発生後およそ一ヶ月間欠測となっているため、他局と地震時の比較期間および地震後の基準期間が異なる。地震後三ヶ月間あまり欠測となった瀬戸局については、地震時および地震後のベクトルを図示していない。



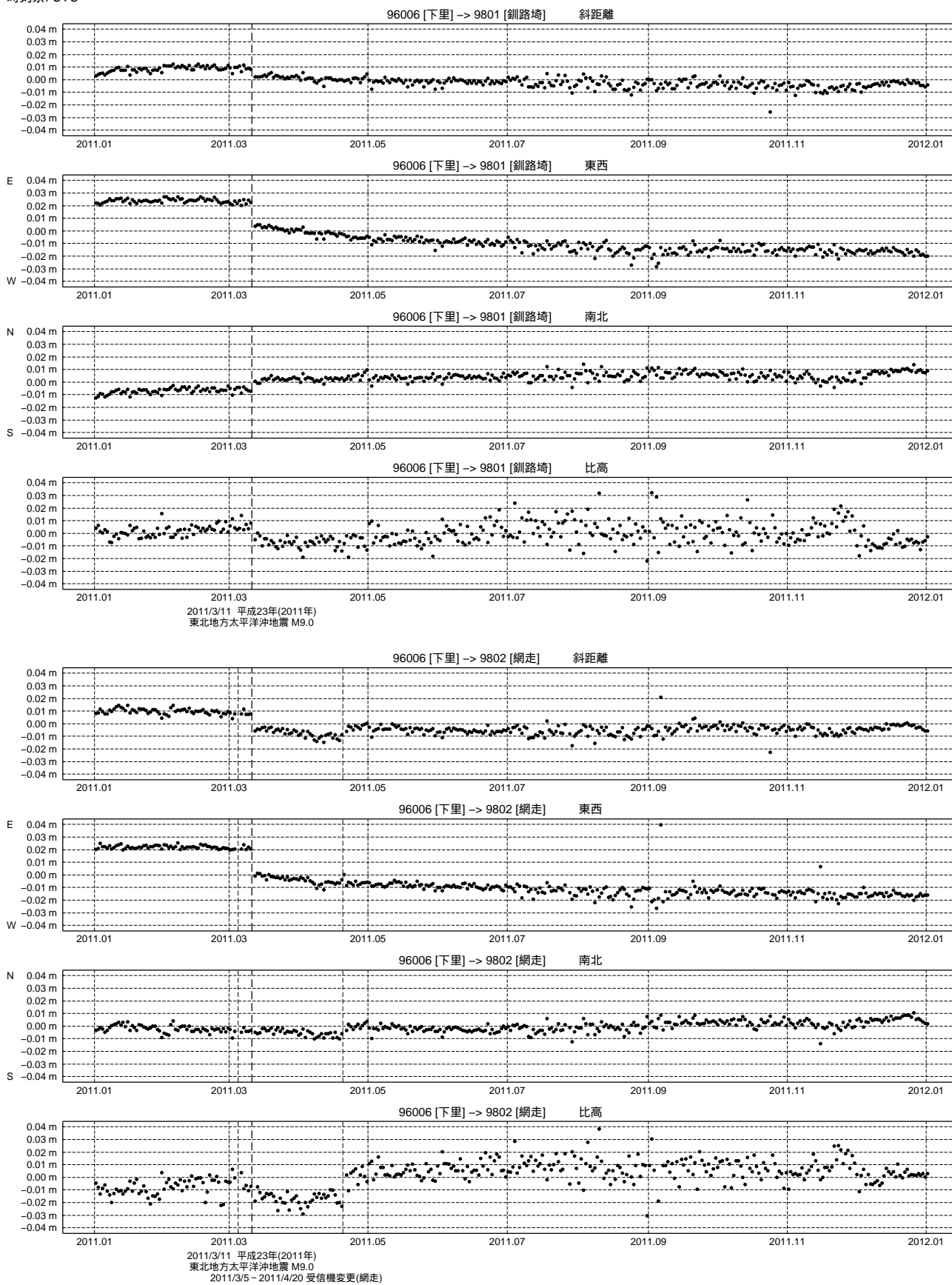
第1図 DGPS局測点図

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



: Bernese [IGS最終版] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第2図 下里基点での釧路崎および網走のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

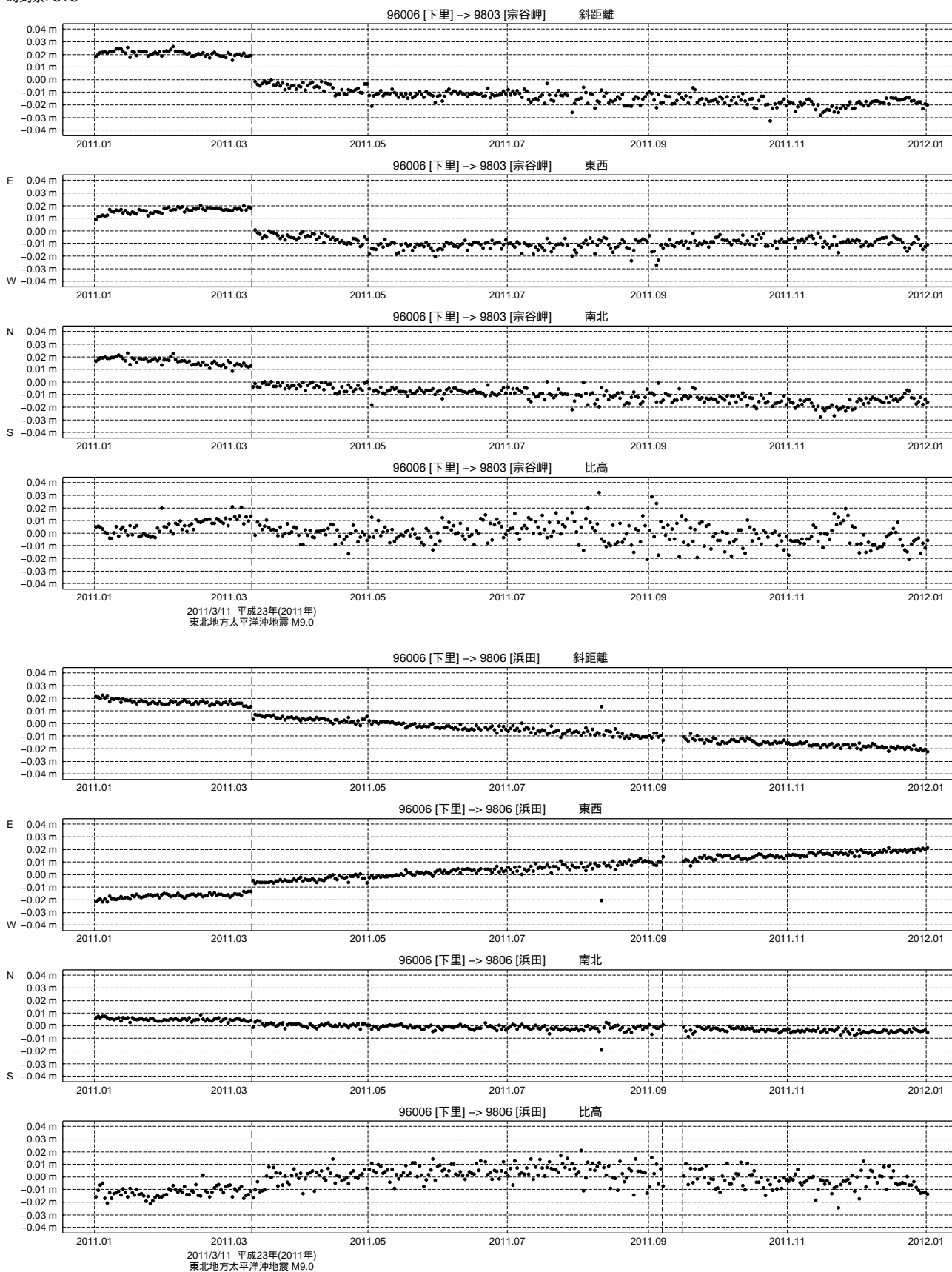
GPS Observation for Monitoring Crustal Movements  
at DGPS Stations in 2011

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



: Bernese [IGS最終版] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

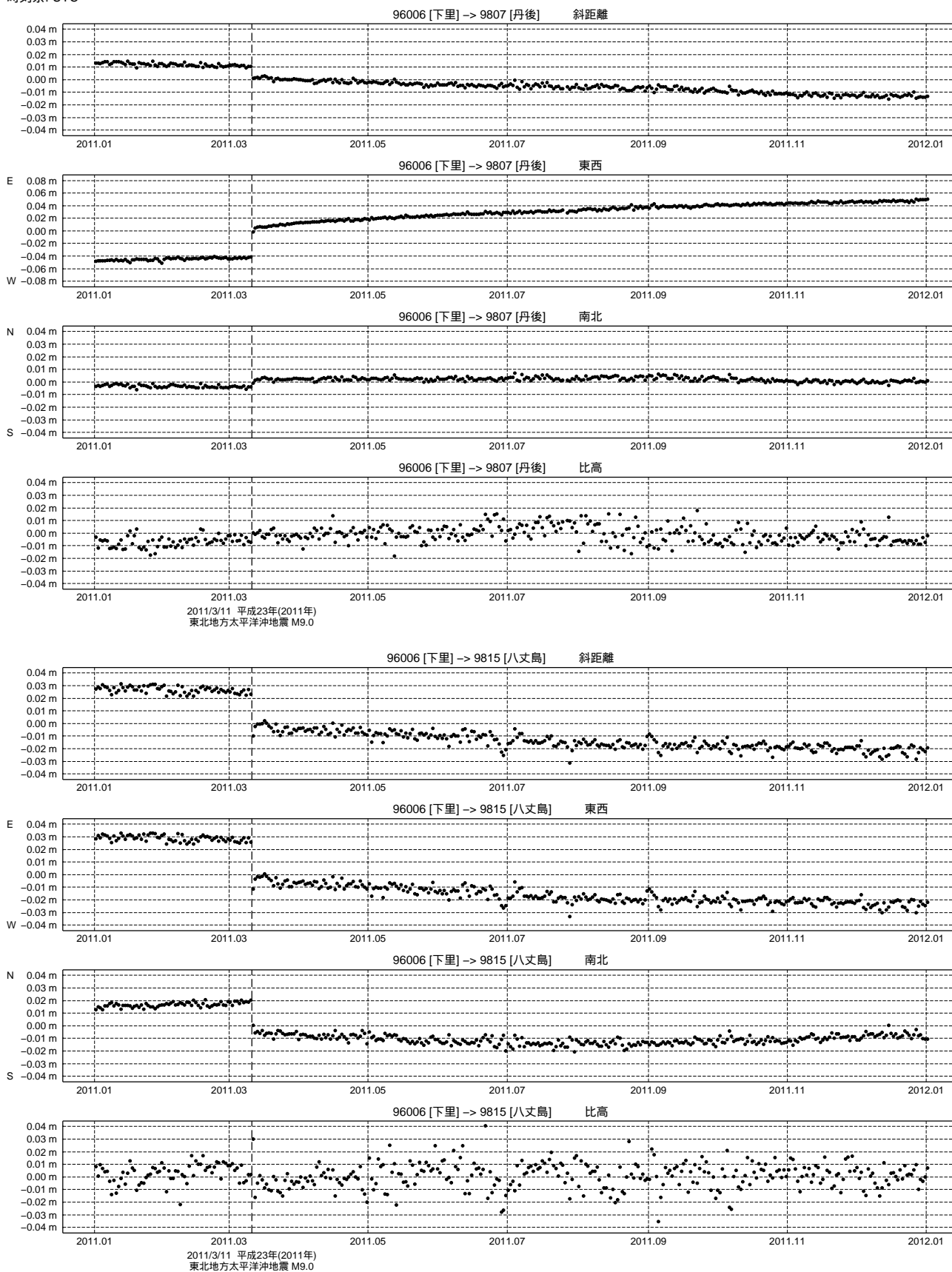
第3図 下里基点での宗谷岬および浜田のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ



: Bernese [IGS最終版] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

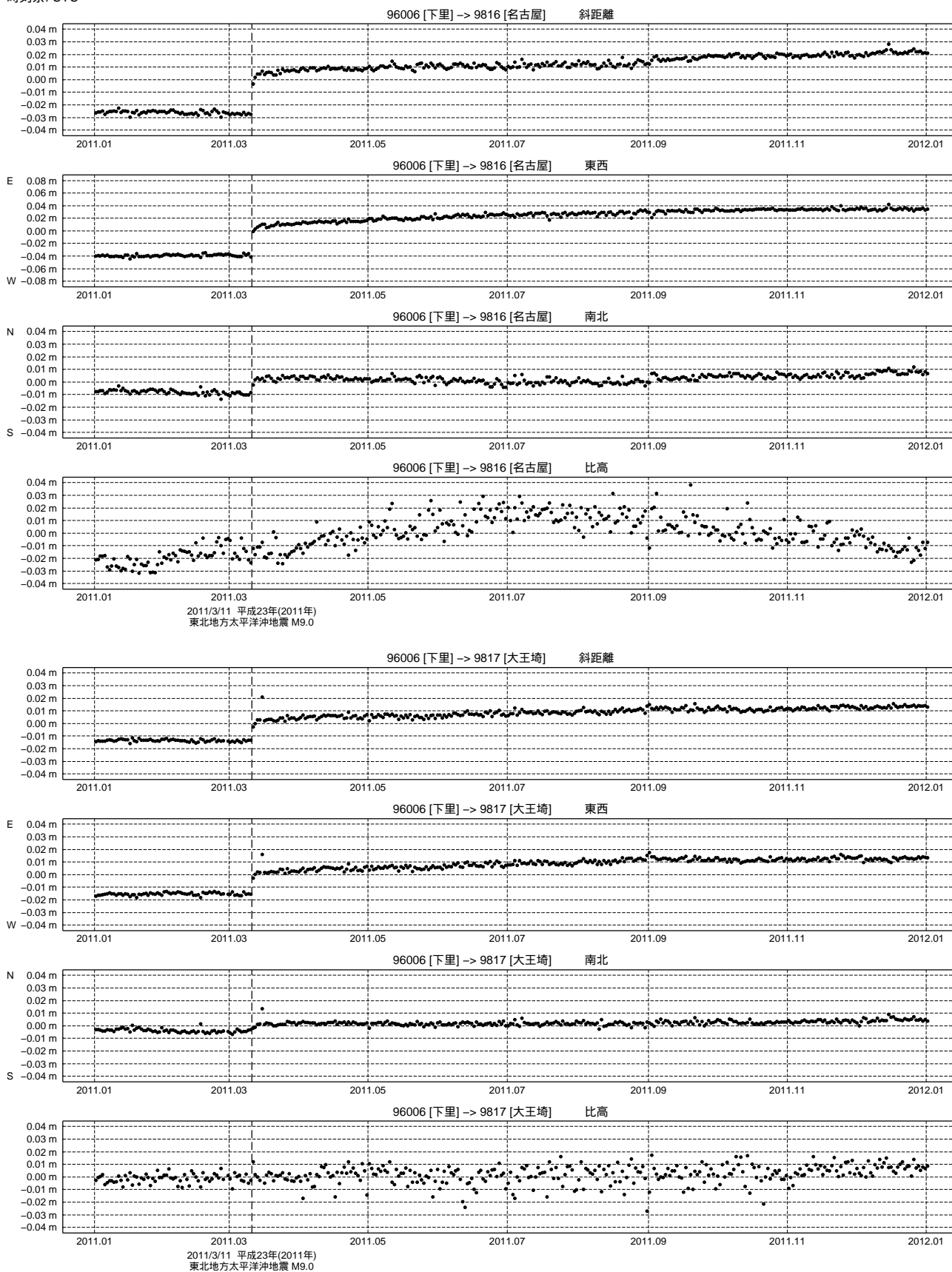
第4図 下里基点での丹後および八丈島のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日

座標系: WGS-84

時刻系: UTC

基線長変化グラフ

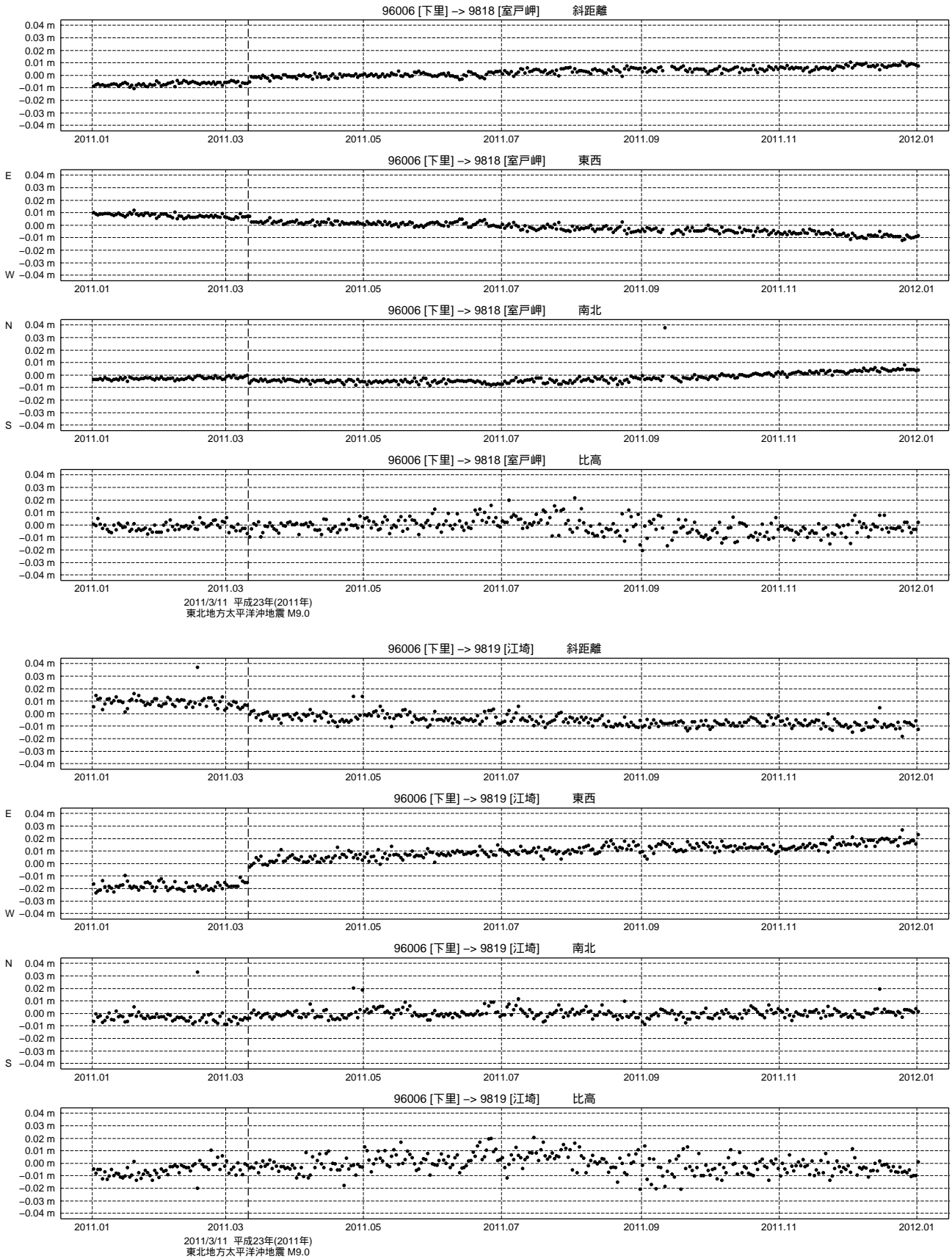


: Bernese [IGS最終版] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第5図 下里基点での名古屋および大王崎のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



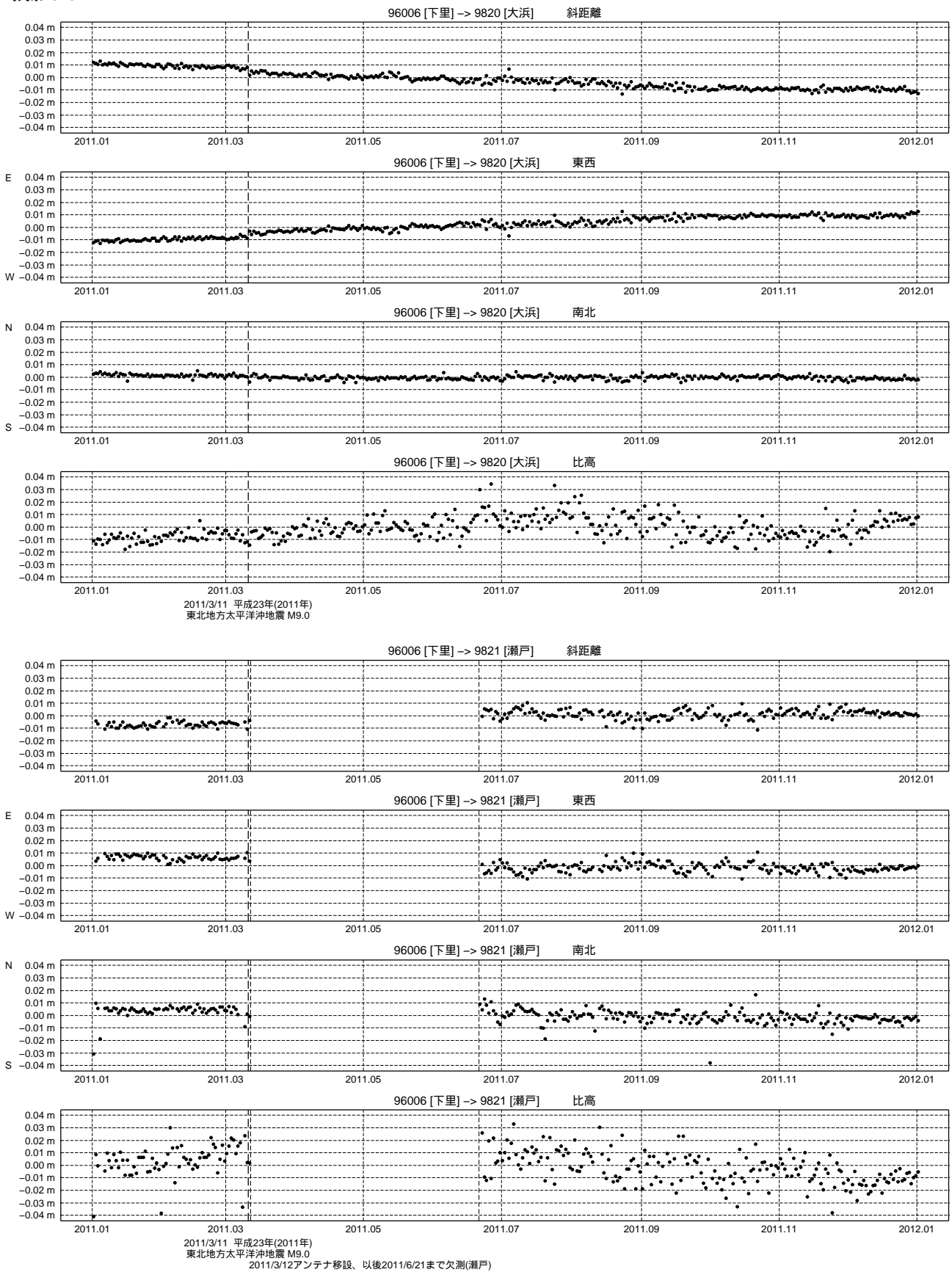
: Bernese [IGS最終版] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第6図 下里基点での室戸岬および江崎のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

GPS Observation for Monitoring Crustal Movements  
at DGPS Stations in 2011

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



: Bernese [IGS最終版] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

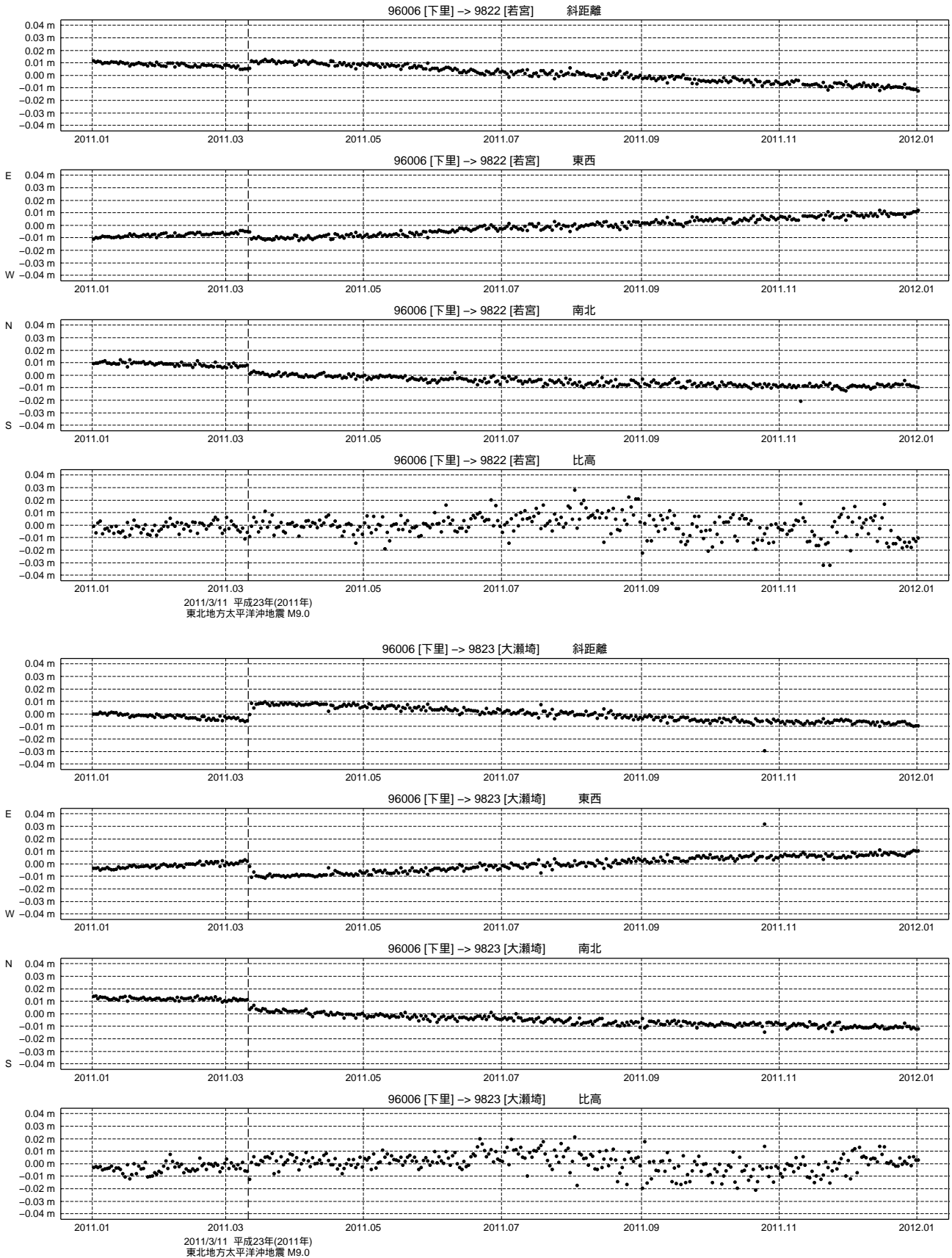
第7図 下里基点での大浜および瀬戸のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)



GPS Observation for Monitoring Crustal Movements  
at DGPS Stations in 2011

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



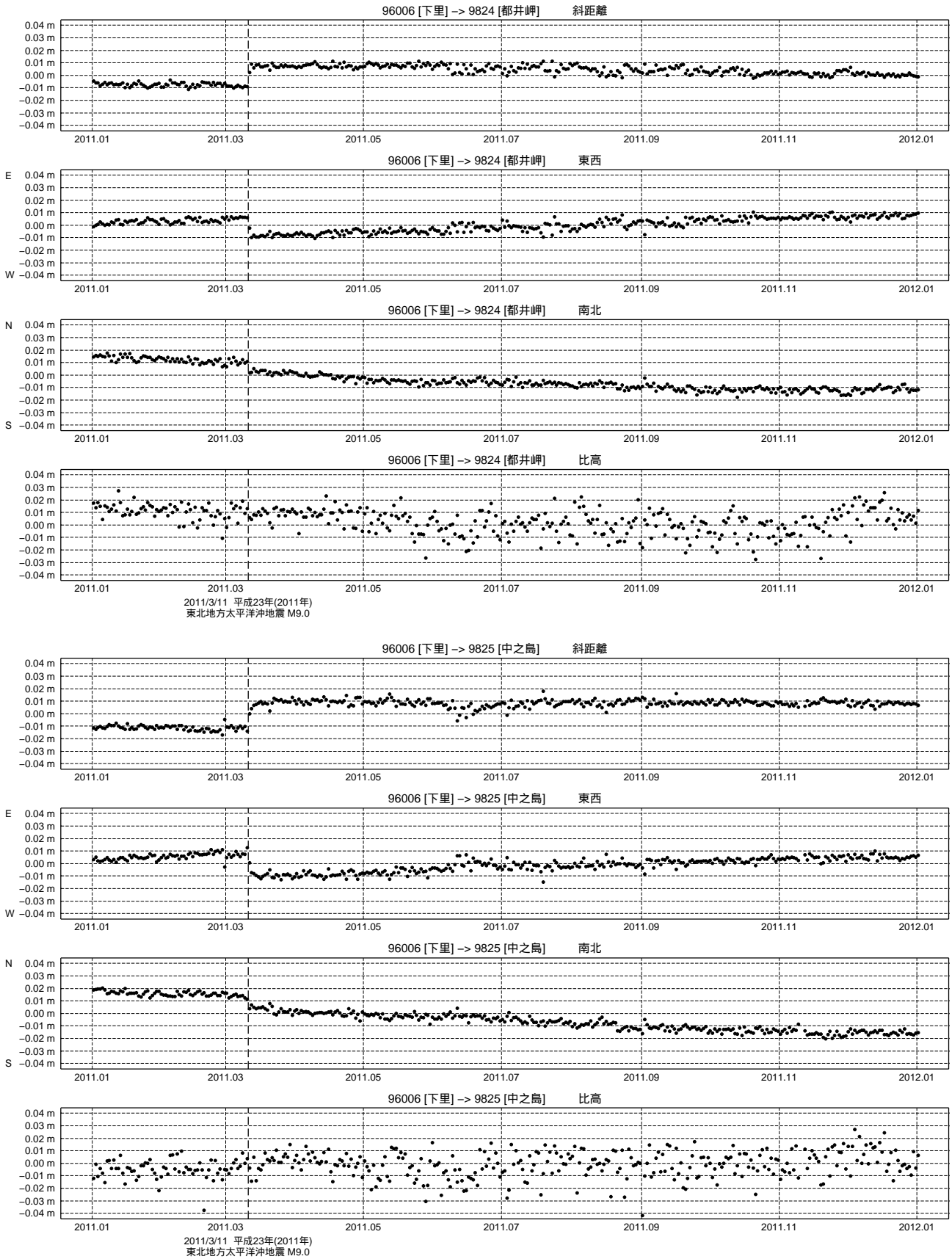
: Bernese [IGS最終版] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第8図 下里基点での若宮および大瀬崎のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

GPS Observation for Monitoring Crustal Movements  
at DGPS Stations in 2011

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

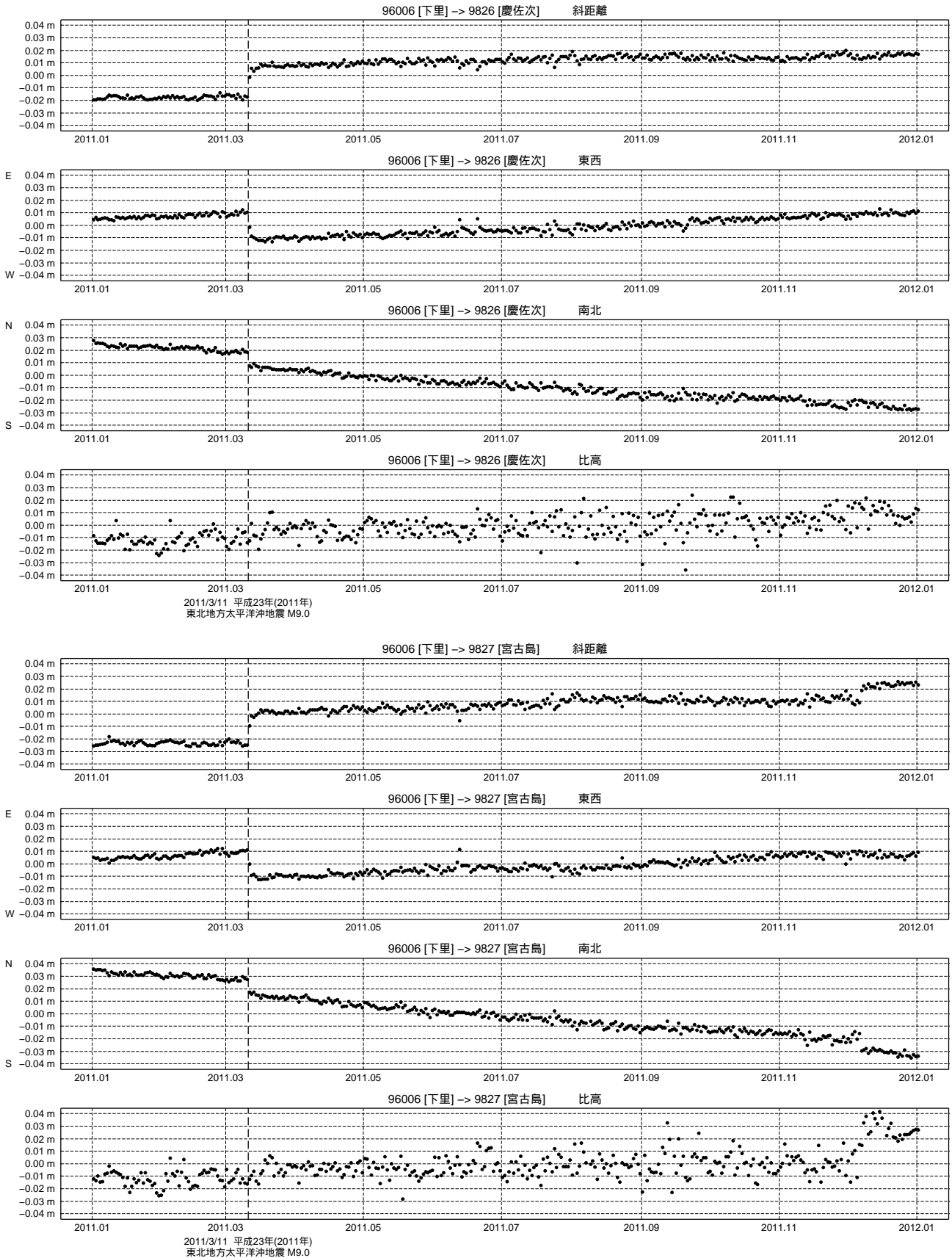


: Bernese [IGS最終暦] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第9図 下里基点での都井岬および中之島のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

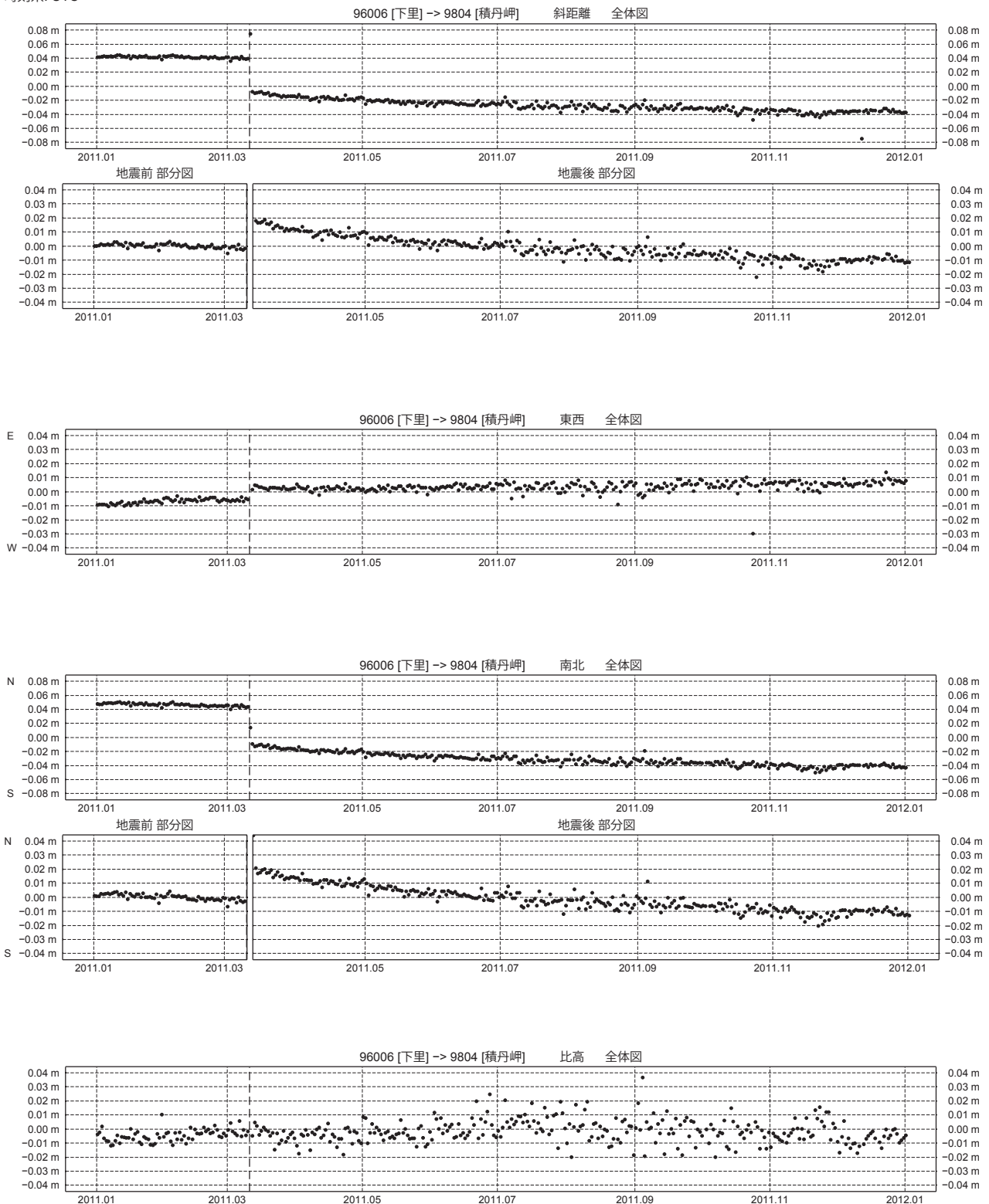


: Bernese [IGS最終版] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第10図 下里基点での慶佐次および宮古島のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期 間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



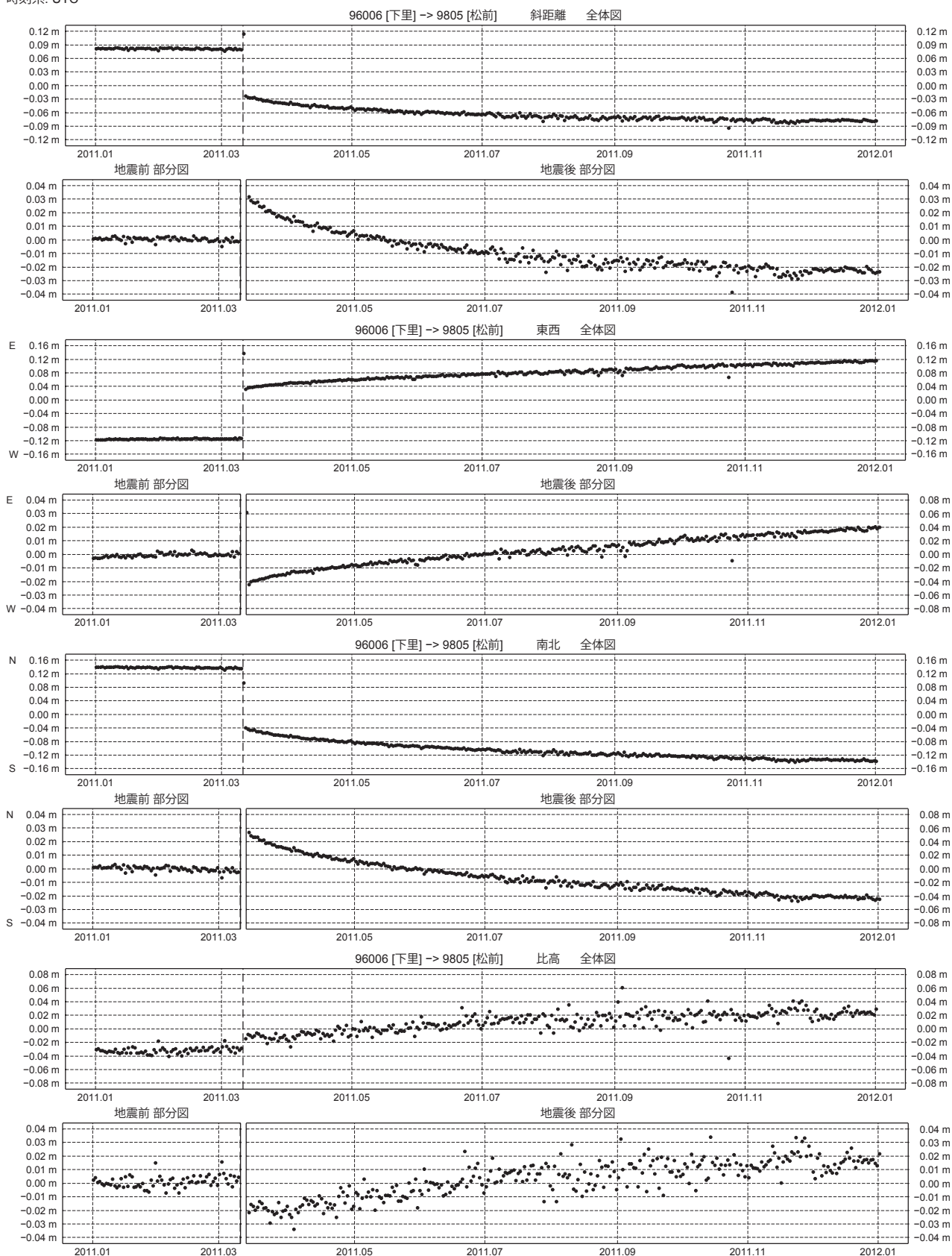
2011/3/11 平成23年(2011年)  
東北地方太平洋沖地震 M9.0

●: Bernese [IGS最終値] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第11図 下里基点での積丹岬のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



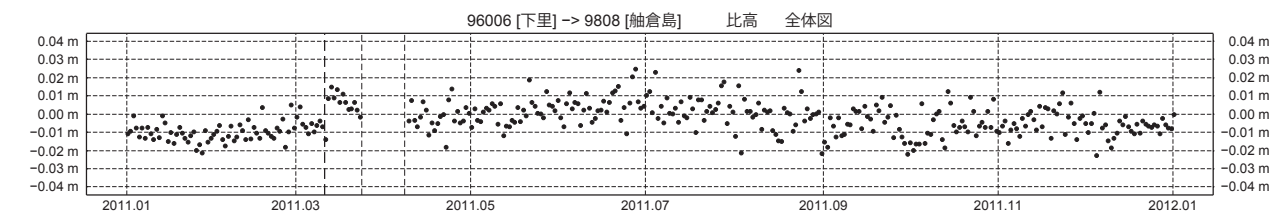
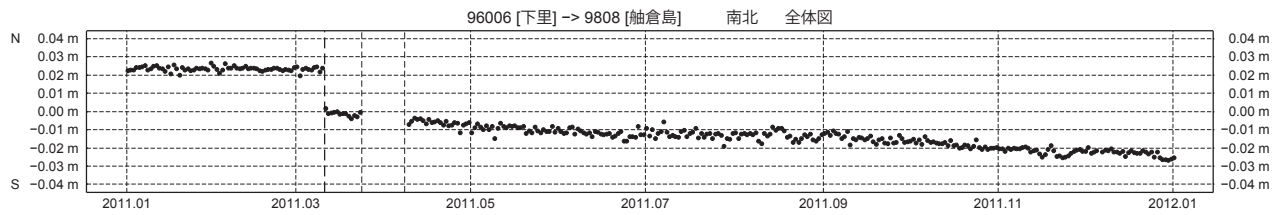
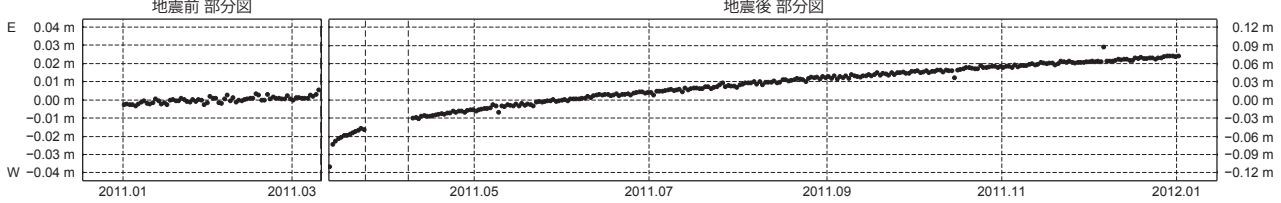
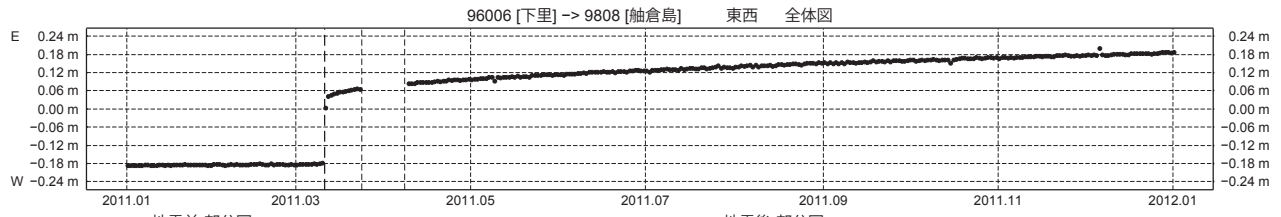
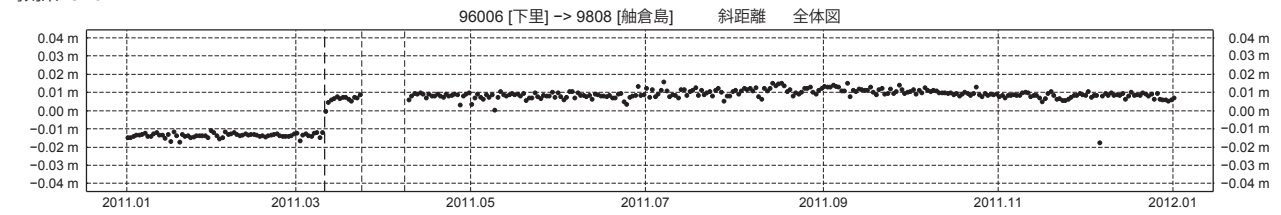
2011/3/11 平成23年(2011年)  
東北地方太平洋沖地震 M9.0

●: Bernese [IGS最終層] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第12図 下里基点での松前のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期 間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



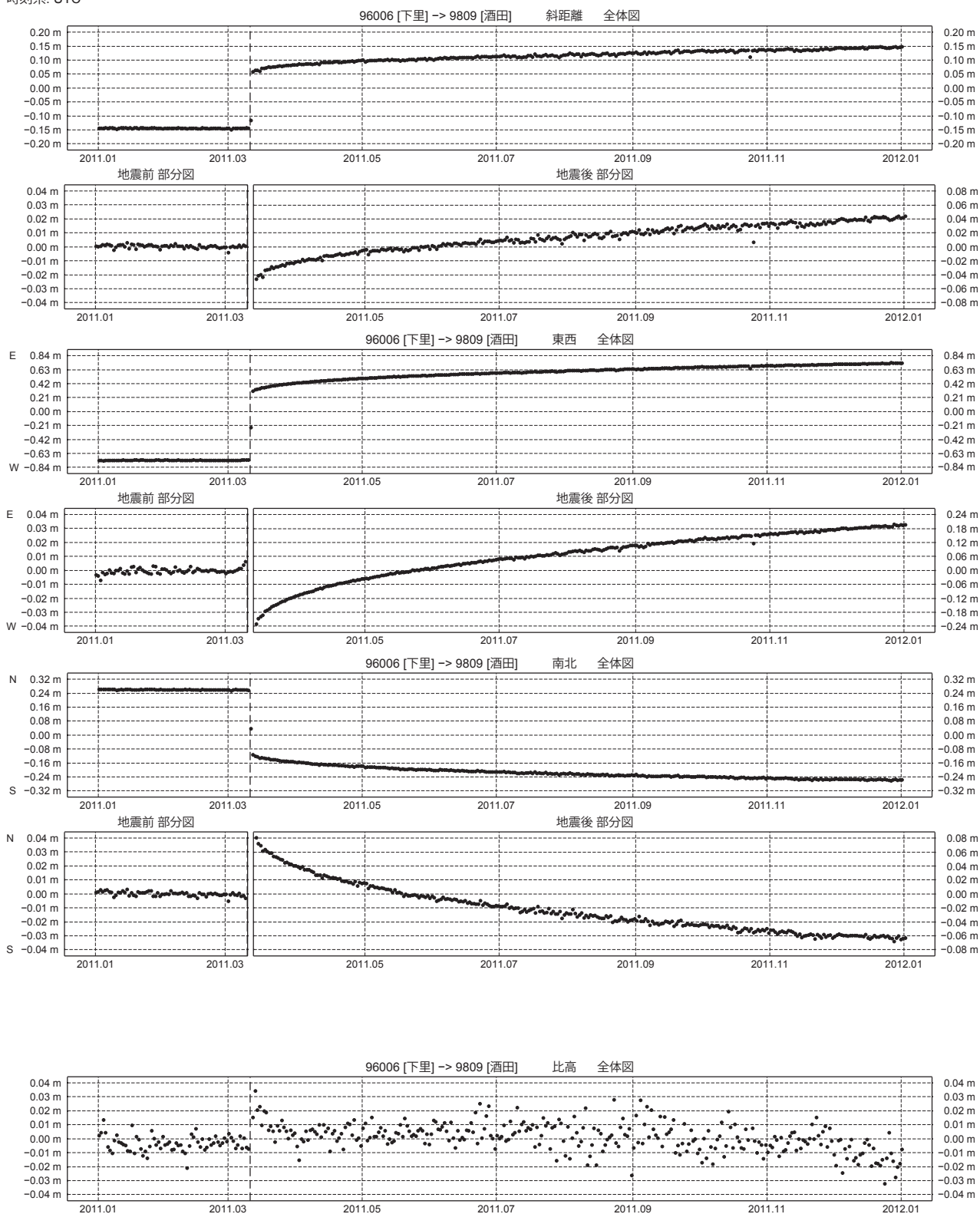
2011/3/11 平成23年(2011年)  
東北地方太平洋沖地震 M9.0  
※ 2011/3/24~2011/4/8は欠測(軸倉島)

●: Bernese [IGS最終値] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第13図 下里基点での軸倉島のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期 間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



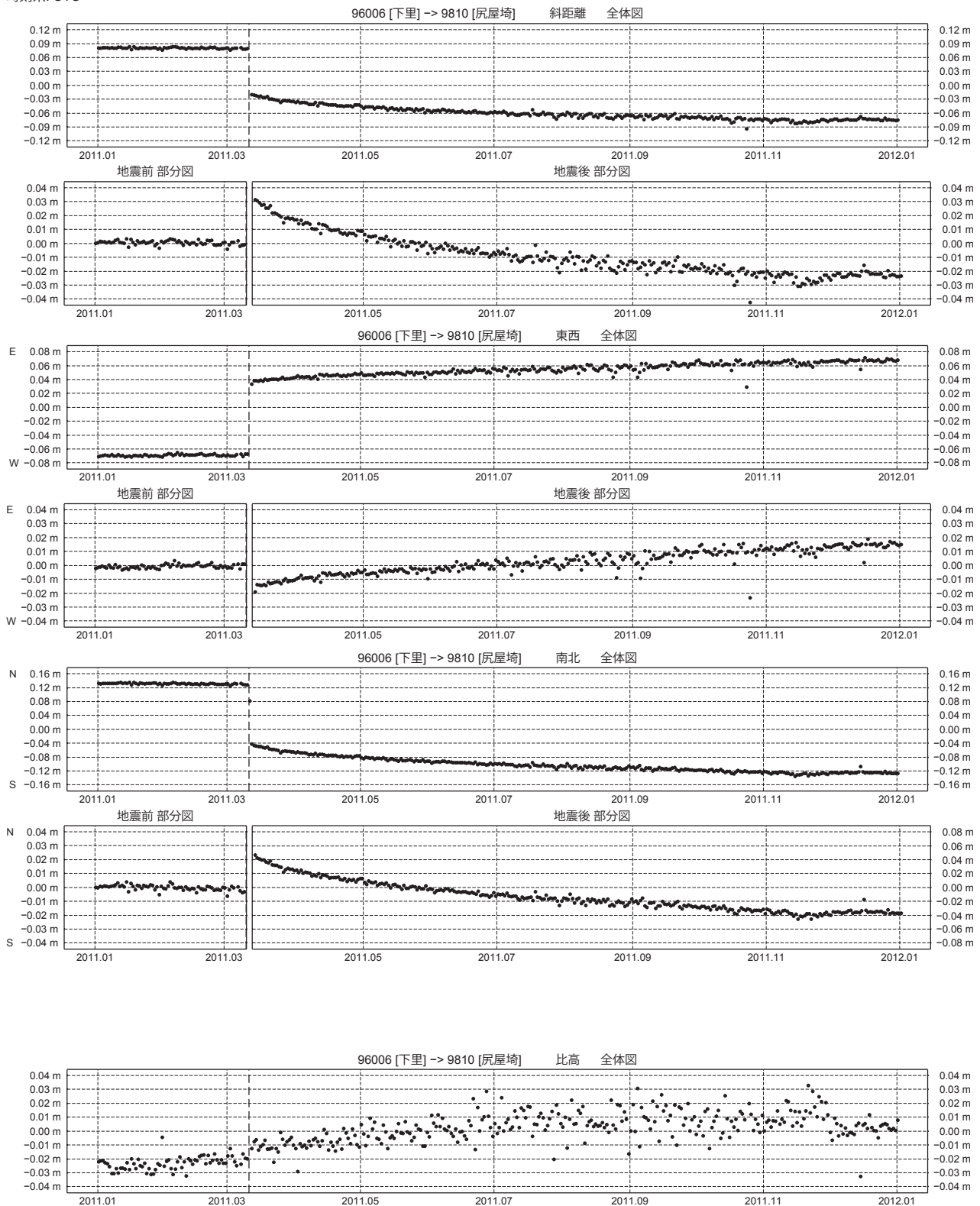
2011/3/11 平成23年(2011年)  
東北地方太平洋沖地震 M9.0

●: Bernese [IGS最終層] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第14図 下里基点での酒田のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期 間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



2011/3/11 平成23年(2011年)  
東北地方太平洋沖地震 M9.0

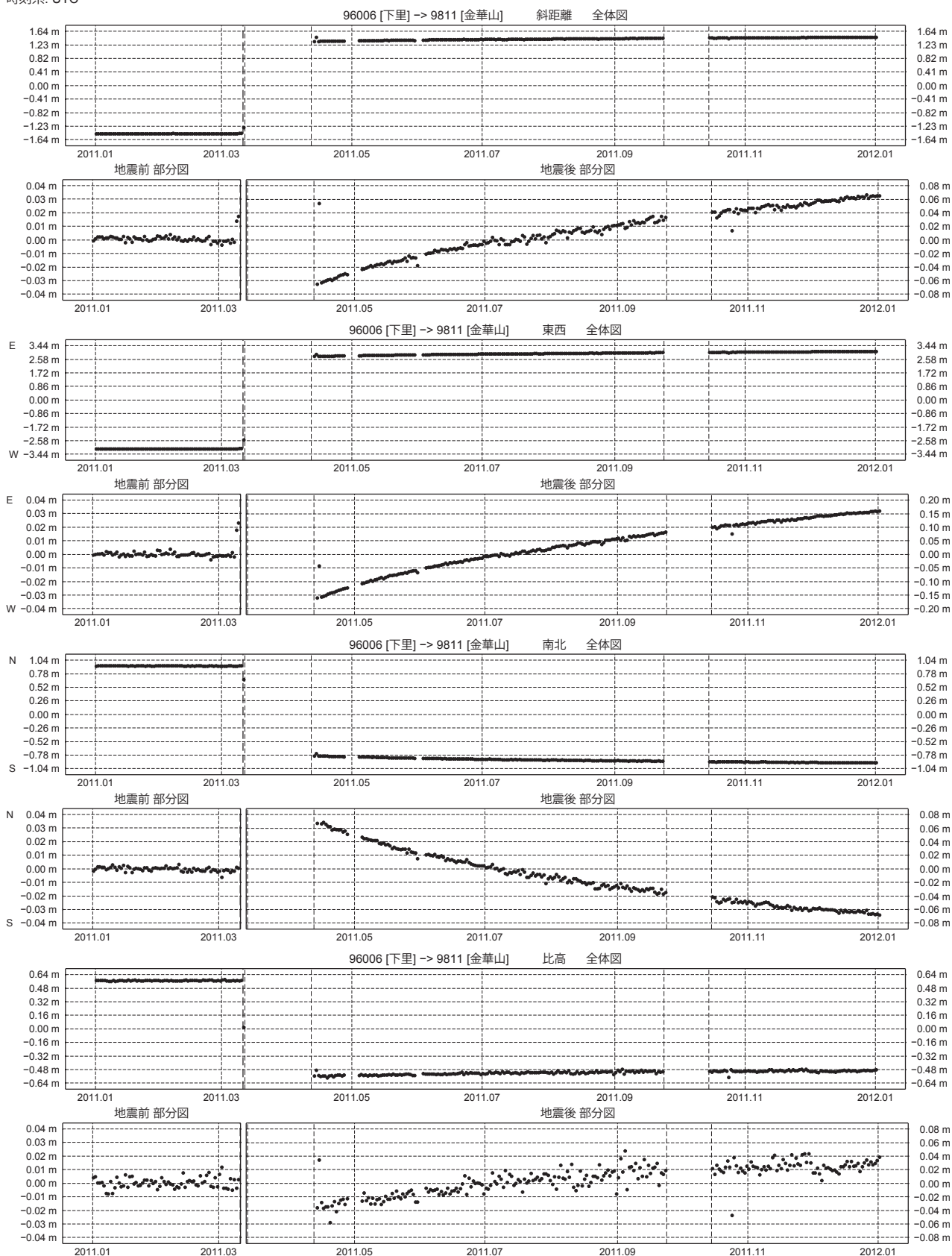
●: Bernese [IGS最終層] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第15図 下里基点での尻屋埼のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)



期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



2011/3/11 平成23年(2011年)  
東北地方太平洋沖地震 M9.0  
※ 2011/3/12~2011/4/12は欠測(金華山)

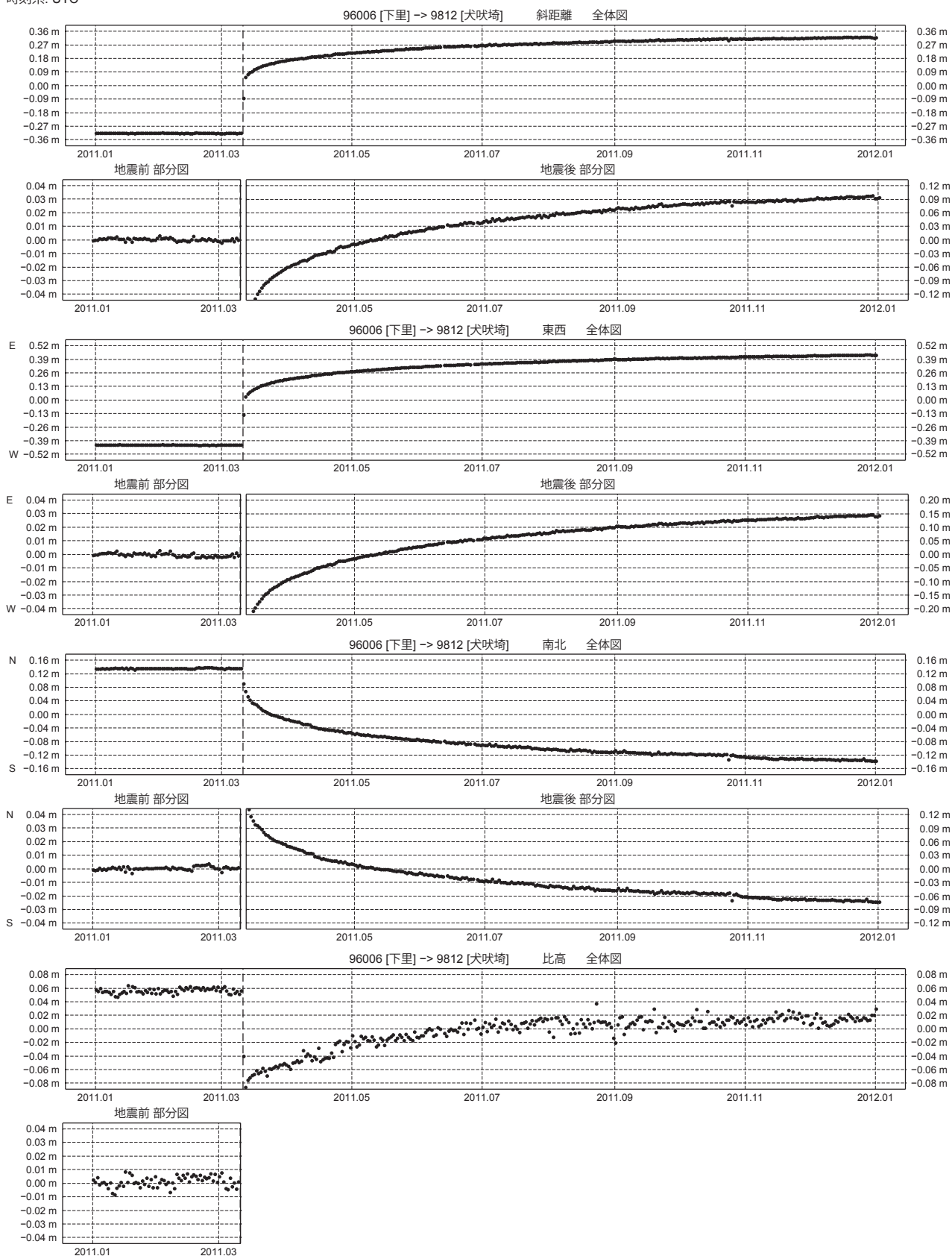
※ 2011/9/24~2011/10/15は欠測(金華山)

●: Bernese [IGS最終層] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第16図 下里基点での金華山のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



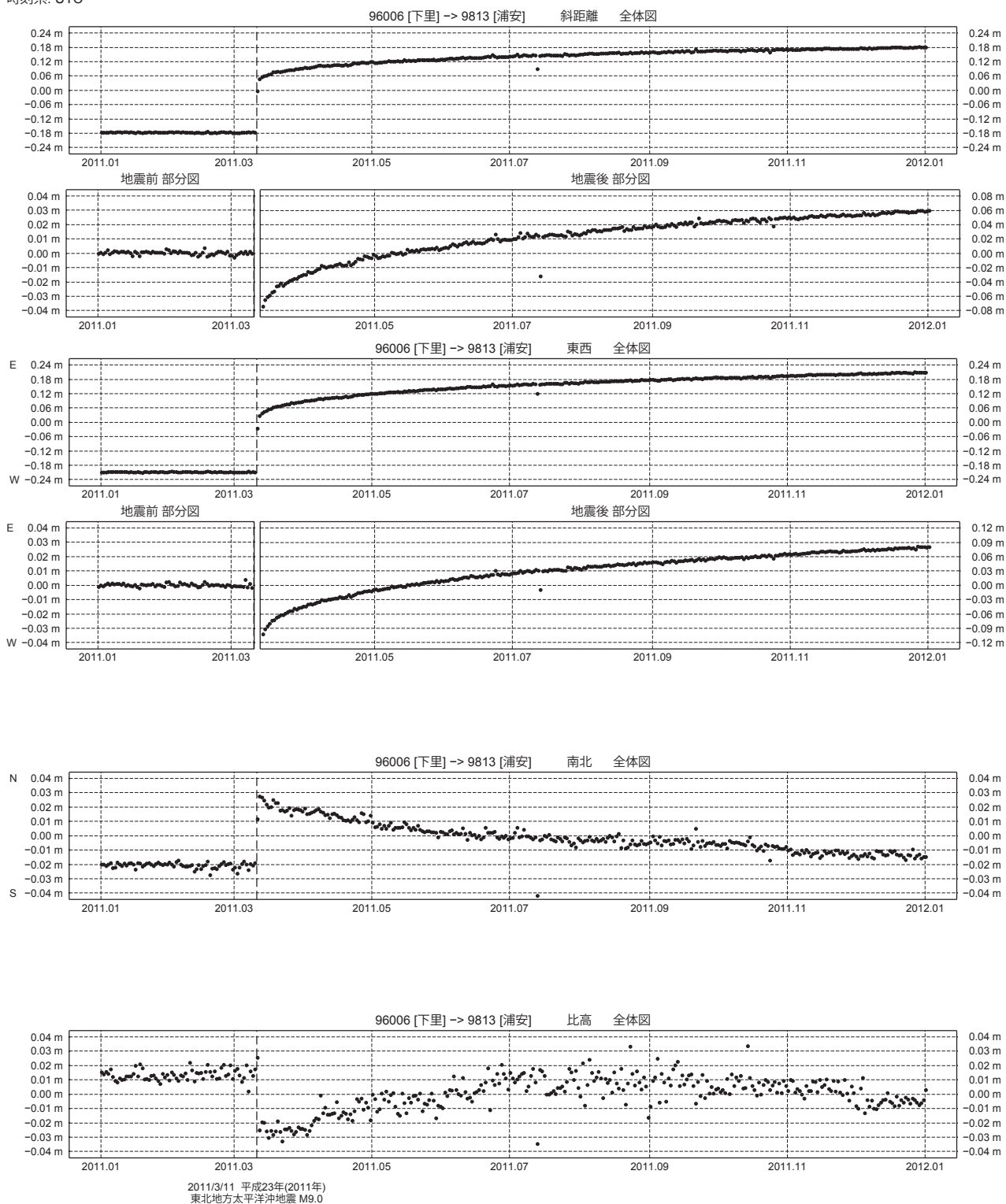
2011/3/11 平成23年(2011年)  
東北地方太平洋沖地震 M9.0

●: Bernese [IGS最終層] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第17図 下里基点での犬吠埼のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

期 間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

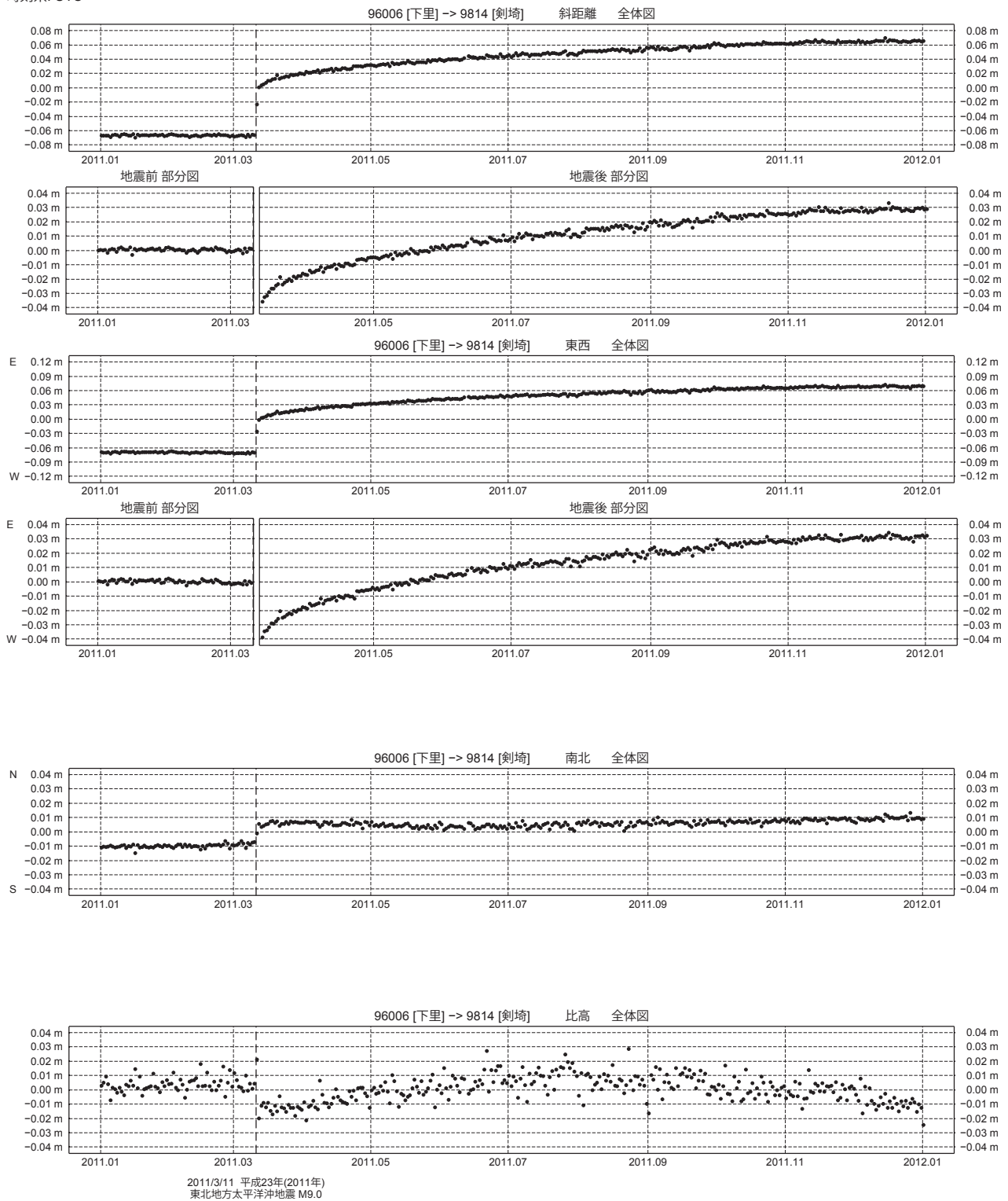


●: Bernese [IGS最終層] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

第18図 下里基点での浦安のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)

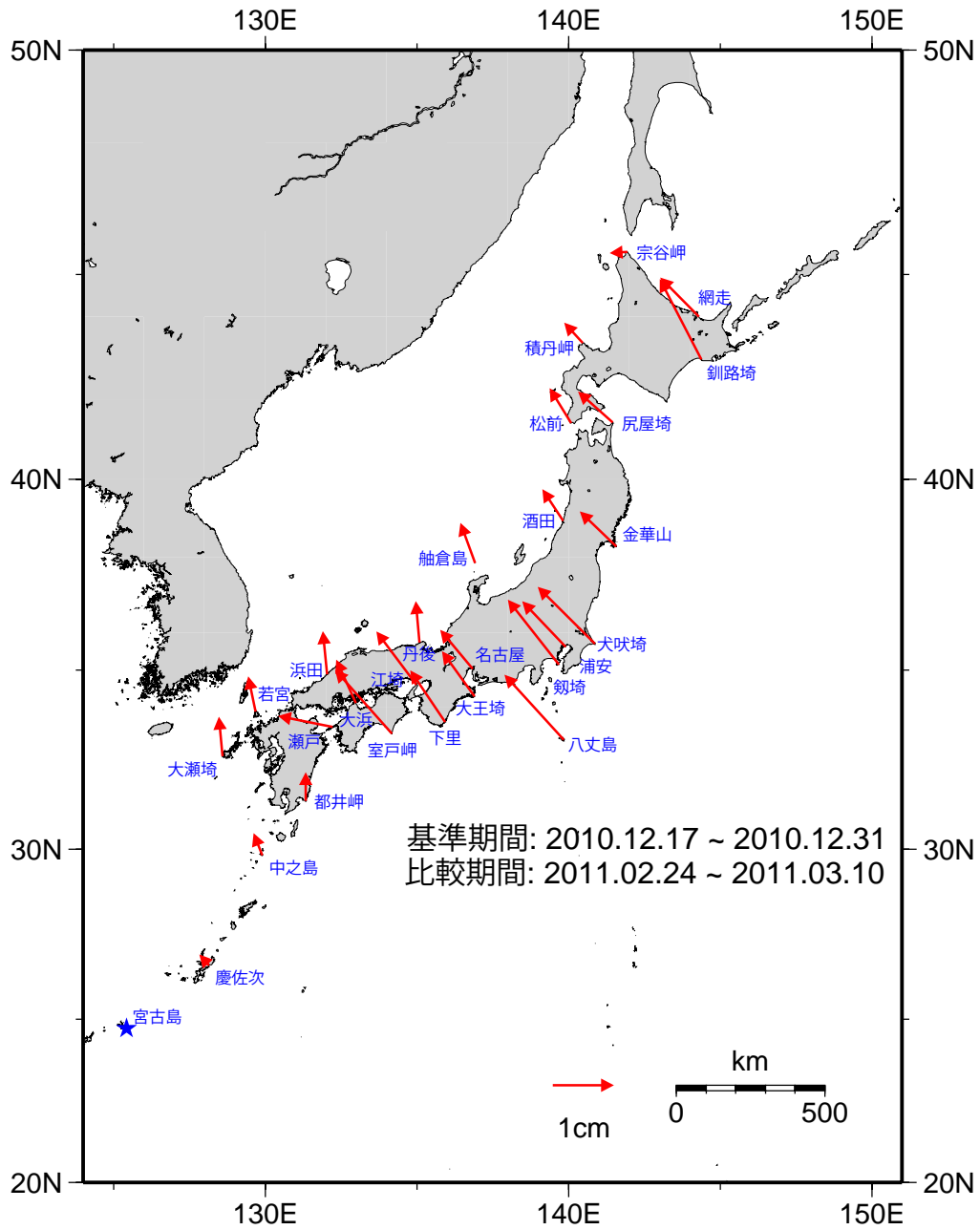
期 間: 2011年1月1日 ~ 2011年12月31日  
座標系: WGS-84  
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

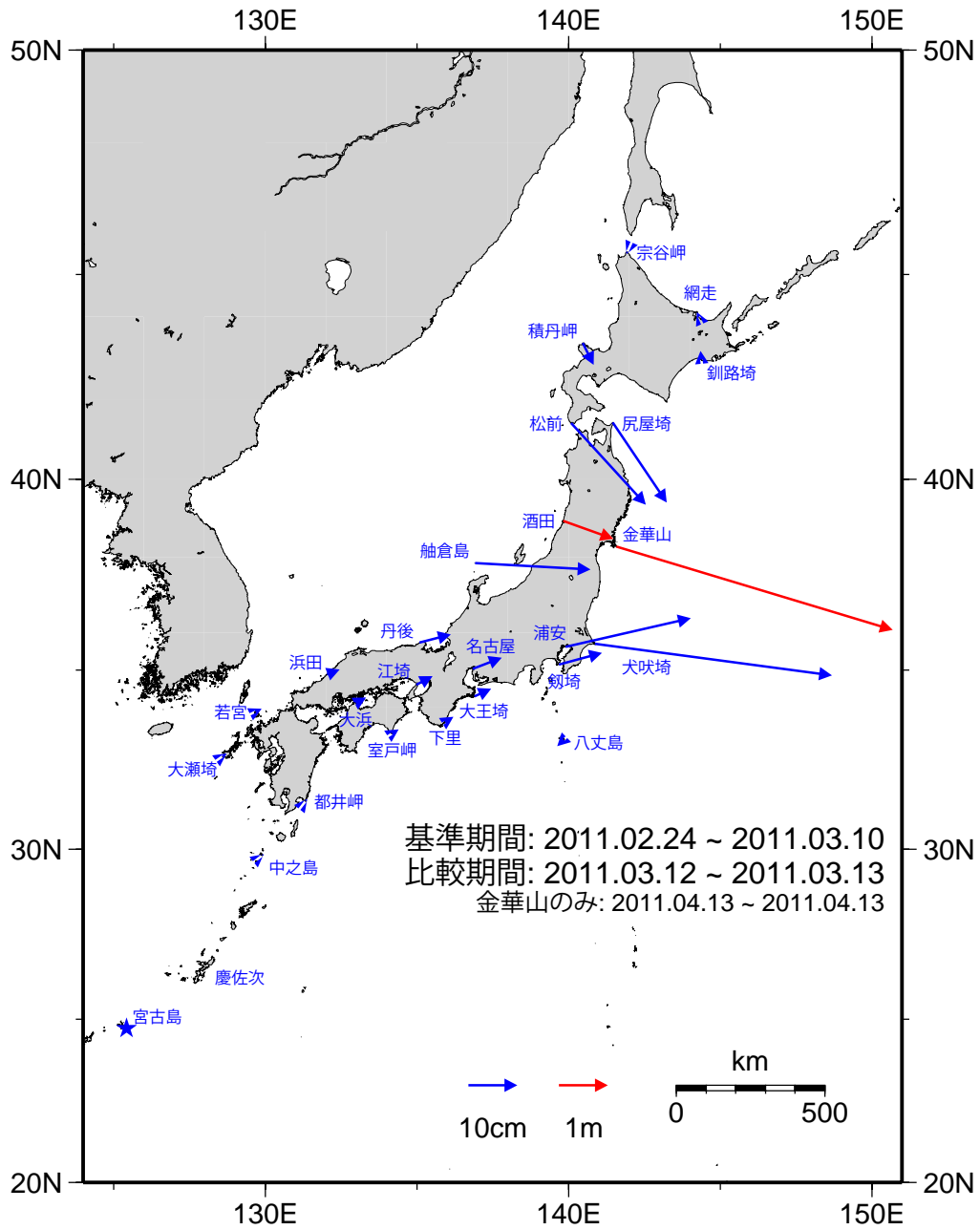


●: Bernese [IGS最終値] (2011年1月1日 ~ 2011年12月31日)

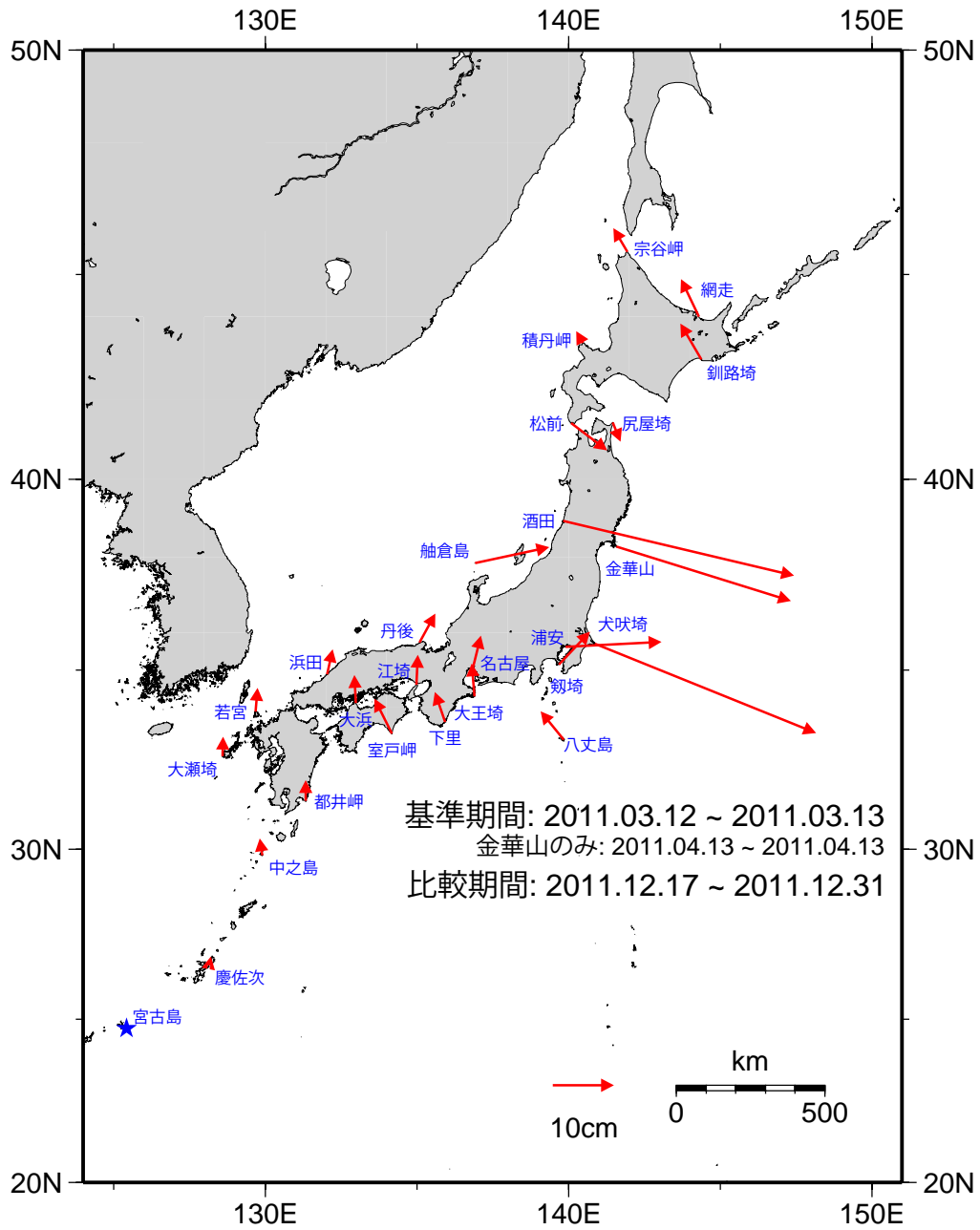
第19図 下里基点での剣埼のGPS連続観測結果 (2011/1/1 ~ 2011/12/31)



第20図 DGPS局水平変動 (地震前)  
(宮古島DGPS局固定)



第21図 DGPS局水平変動 (地震時)  
(宮古島DGPS局固定)



第22図 DGPS局水平変動 (地震後)  
(宮古島DGPS局固定)