

伊豆大島の地殻変動 Crustal Deformations of Izu-Oshima Volcano

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

第1図、第2図は、伊豆大島におけるGNSS連続観測結果である。第1図上段に基線の配置を、下段には図中に表示されている観測点の保守の履歴を示した。第2図(a)は、それぞれの基線の基線長の時系列グラフであり、第2図(b)は比高の時系列グラフである。(a)、(b)いずれも左列に最近約5年間の時系列を、右列に最近約1年間の時系列を示している。島内の基線では(2)「大島1」-「大島2」、(4)「大島1」-「T泉津」、(5)「大島1」-「M三原山火口北A」基線では2012年1月初旬頃から、(3)「大島3」-「大島4」基線では3月頃から縮みの傾向が続いていたが、2012年11月以降は伸びの傾向となった。2013年4月頃から縮みの傾向、8月頃から伸びの傾向が見られる。「大島1」で、2014年7月28日頃にわずかな北西向きの地殻変動が見られ、それ以降、ごくわずかな北西向きの地殻変動が継続している可能性がある。

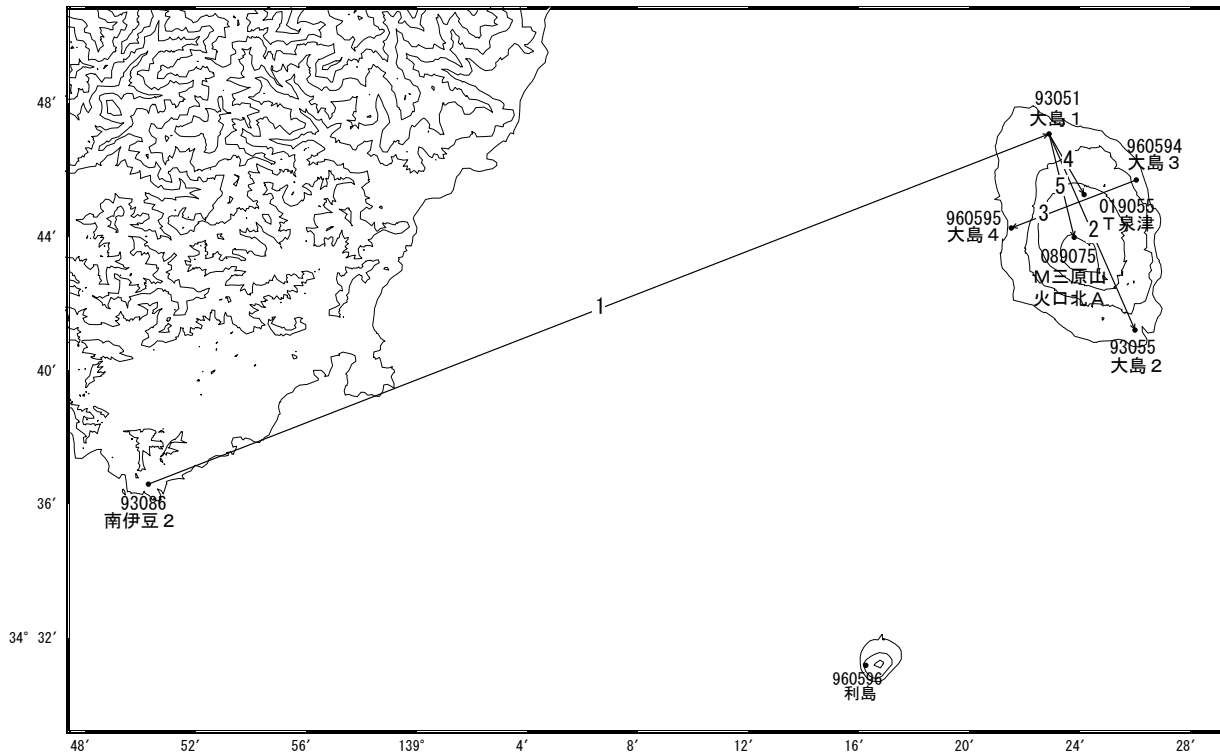
第3図は、伊豆大島でのGNSS観測点における地殻変動ベクトル図である。伊豆半島南部に位置する電子基準点「南伊豆2」を固定局として上段に水平変動ベクトルを、下段に上下変動量を示した。第3図左図は最近約1ヶ月の変動を示したものである。第3図右図は、最近約1か月間の変動を示したものである。それぞれの期間の正味の小さな膨張が見られる。真ん中の7月下旬を挟む期間の図で、大島1観測点の北西向き、沈降が観測された。

第4図は、三原山周辺の光波測距観測結果である。2009年7月にそれまでのAPSに代えてGeoMoSによる自動観測を開始したが、器械の設置位置はそれ以前と同じ場所である。第4図上段左図が観測点配置図であり、上段右図と下段が基線長の時系列グラフである。最近約5年間の観測結果を示している。GNSS観測と同様の傾向となっていることが確認できる。

第5図、第6図は、GEONET及び気象庁のGNSS観測点の観測データに基づき、時間依存のインバージョン手法により、体積の増減を時系列的に推定した結果である。今回変動源として、茂木ソースの上にダイクを設定した。第5図は伊豆大島島内の変動源の体積変化時系列の推定結果である。第5図上段左は推定に用いた観測点の配置と仮定した変動源の位置図である。上段右は、ダイクの推定開口量分布である。下段は推定された体積増減の時系列である。茂木ソースは、2004年以降短期的には増減を繰り返しながら、長期的には膨張傾向にあり、約20百万 m^3 を超える増加が推定された。ダイクの貫入量も増加している。第6図は推定された膨張源の変動による各観測点の地殻変動の計算値と、観測値を比較した時系列グラフである。従来より、フィッティングが改善した。

* 2014年12月17日受付

伊豆大島 GNSS連続観測基線図



伊豆大島の各観測局情報

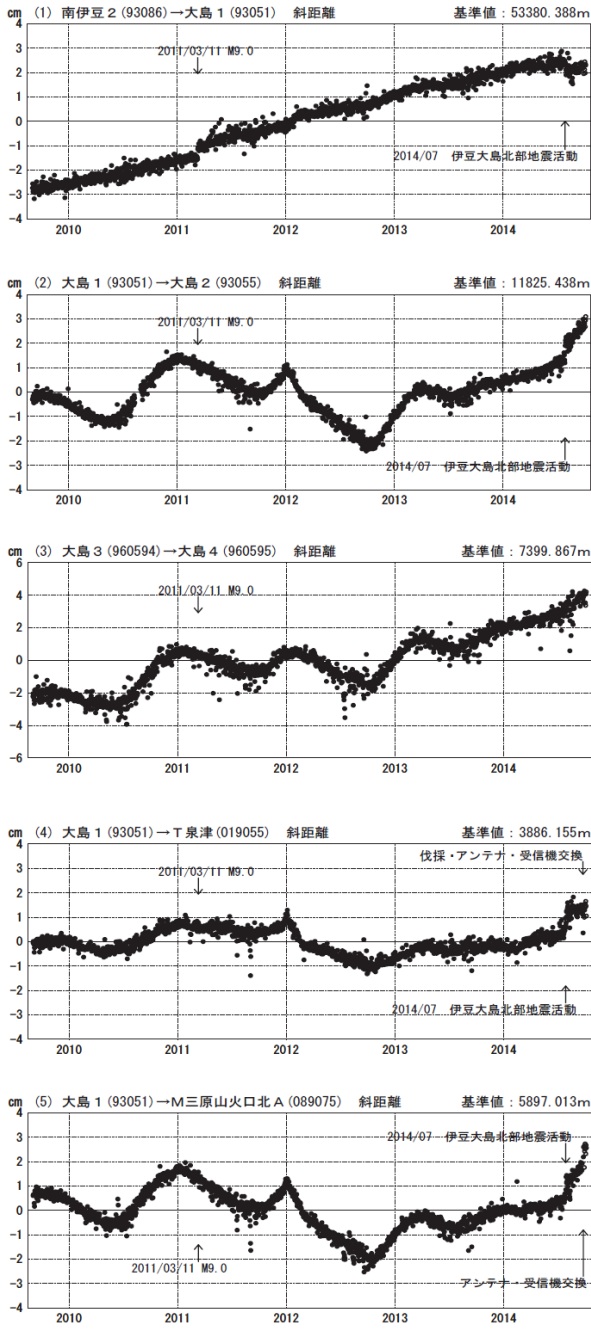
点番号	点名	日付	保守内容
93086	南伊豆2	20030515	アンテナ高調整
		20080120	レドーム閉閉
		20121203	アンテナ・受信機交換
93051	大島1	20070324	受信機交換
		20090210	レドーム閉閉・受信機交換
		20121009	アンテナ・受信機交換
93055	大島2	20121010	アンテナ・受信機交換
960594	大島3	20100203	レドーム閉閉・受信機交換
		20121010	アンテナ・受信機交換
960595	大島4	20100204	レドーム閉閉・受信機交換
		20121011	アンテナ交換
019055	T泉津	20060711	周辺伐採
		20090129	受信機交換
		20140924	アンテナ・受信機交換
		20140924	周辺伐採
089075	M三原山火口北A	20090303	受信機交換
		20140925	アンテナ・受信機交換

第1図 伊豆大島周辺のGNSS連続観測基線図（上段：基線図、下段：保守履歴）

Fig.1 Site location map of the GNSS continuous observation network around Izu-Oshima Volcano; (upper) Site location map, (lower) History of site maintenance.

基線変化グラフ

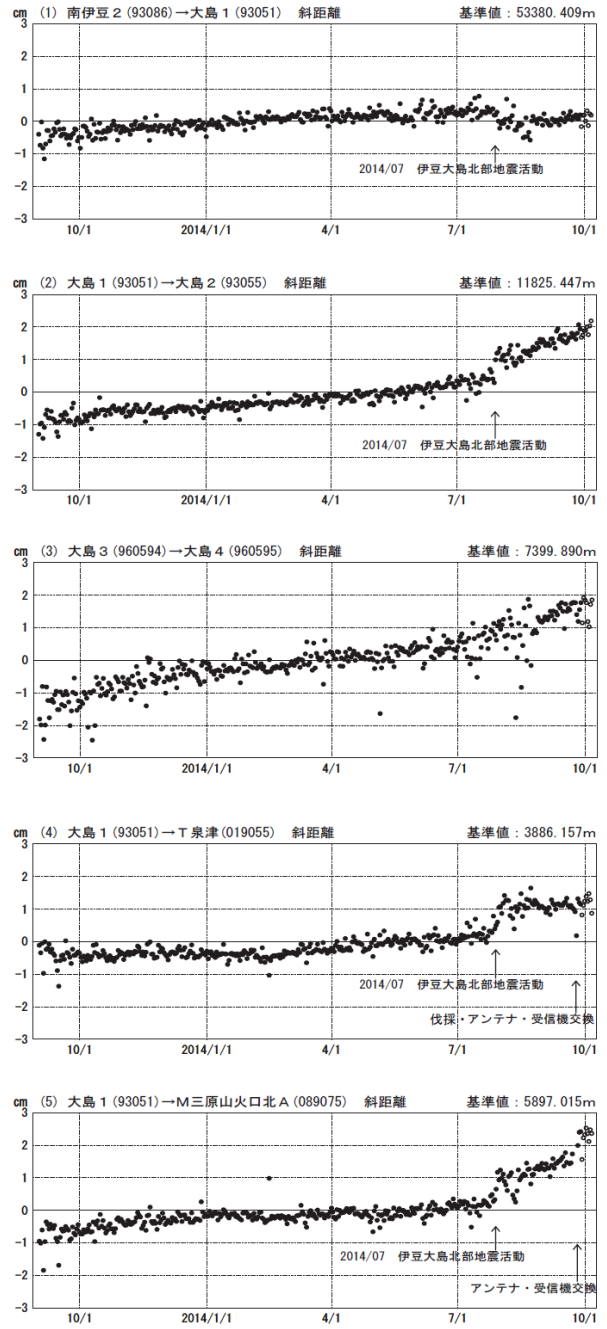
期間：2009/09/01～2014/10/05 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2013/09/01～2014/10/05 JST



※[R3:速報解]は暫定値

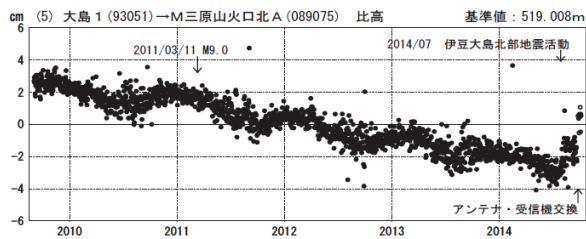
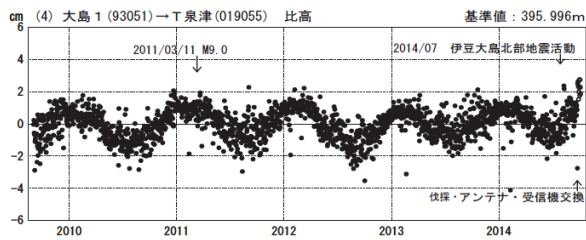
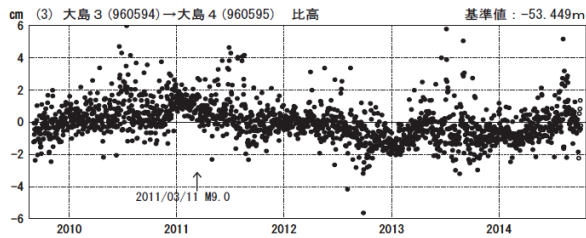
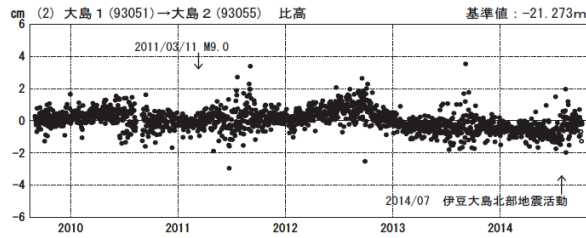
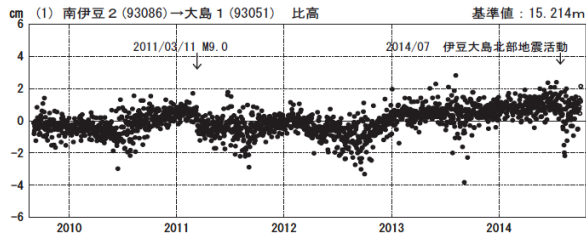
(4)、(5) T泉津・M三原山火口北Aの2014年9月の保守等による変動は未補正

第2図(a) 伊豆大島のGNSS連続観測結果(基線長:2009年9月～2014年10月、右列2013年9月～2014年10月)

Fig.2(a) Results of continuous GNSS observation around Izu-Oshima Volcano, Baseline length; (left) from September 2009 to October 2014, (right) from September 2013 to October 2014.

比高変化グラフ

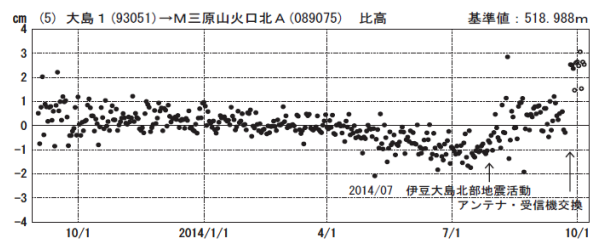
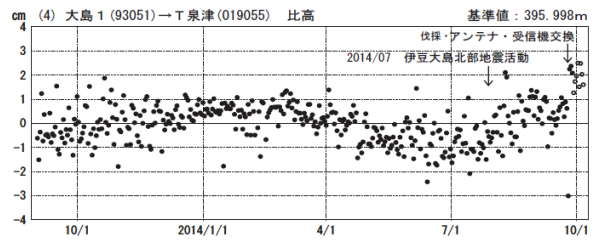
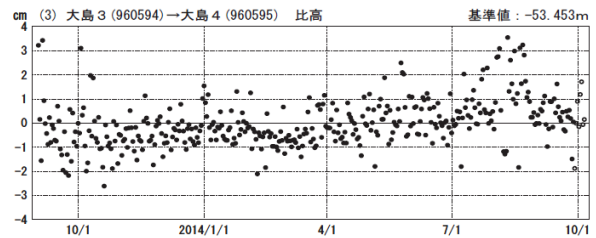
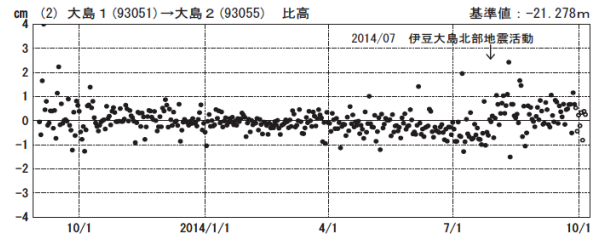
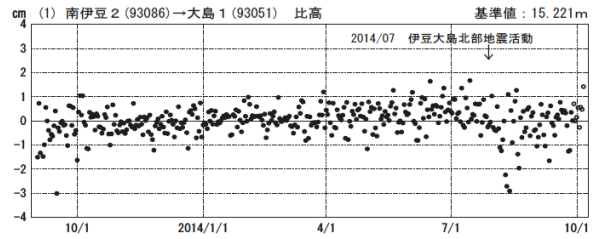
期間：2009/09/01～2014/10/05 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

比高変化グラフ

期間：2013/09/01～2014/10/05 JST



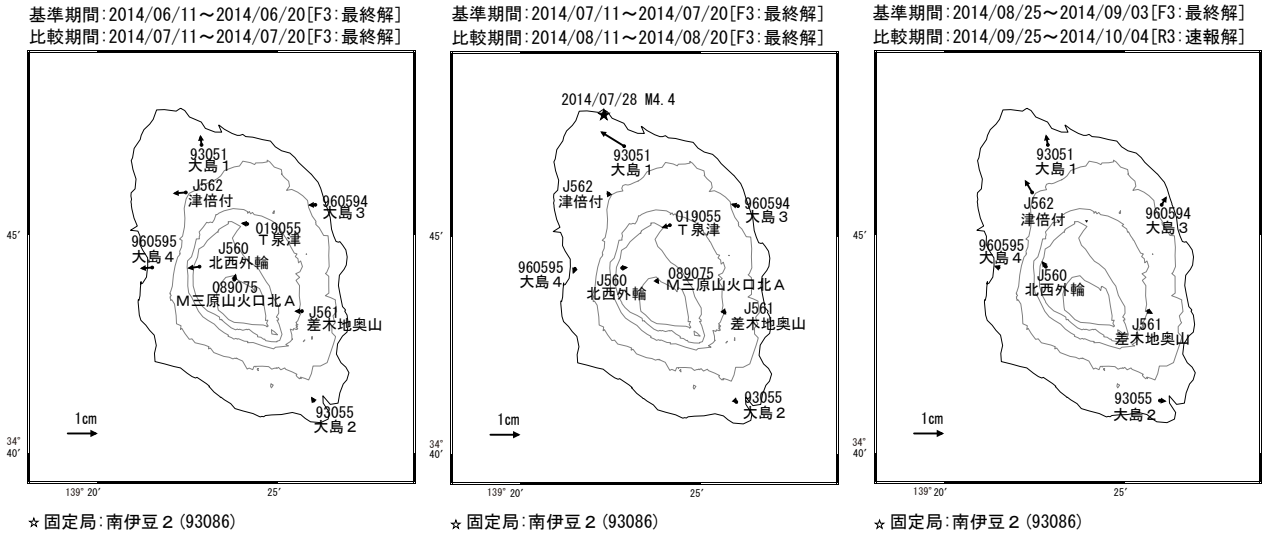
※[R3:速報解]は暫定値、

丁泉津・M三原山火口北Aの2014年9月の保守等による変動は未補正

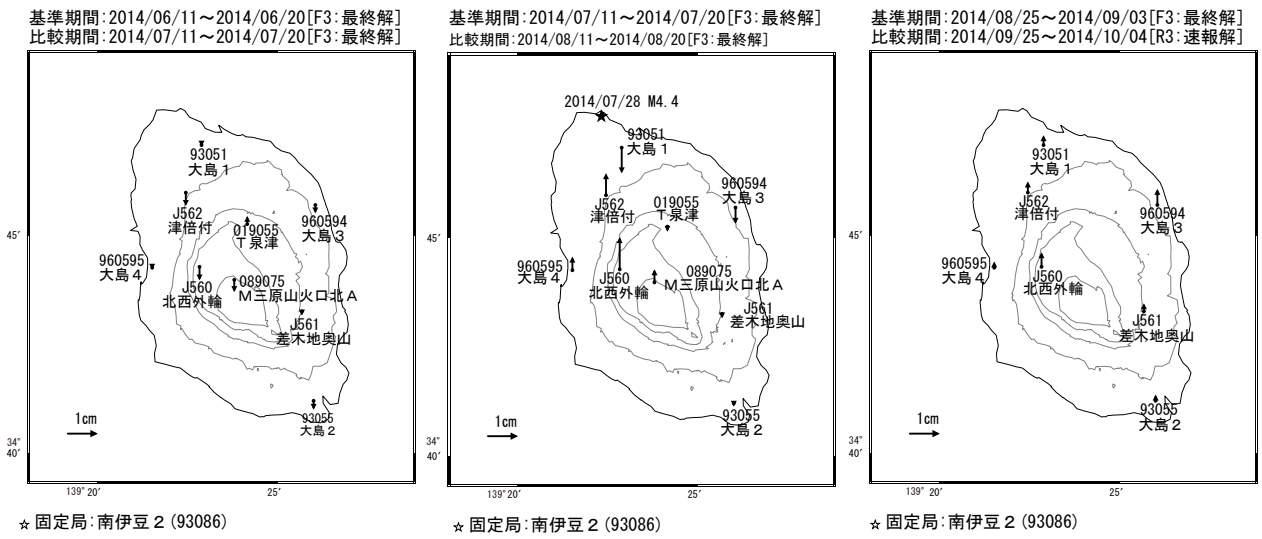
第2図(b) 伊豆大島のGNSS連続観測結果(比高:左列2009年9月～2014年10月、右列2013年9月～2014年10月)

Fig.2(b) Results of continuous GNSS observation around Izu-Oshima Volcano, Relative Height; (left) from September 2009 to October 2014, (right) from September 2013 to October 2014.

伊豆大島の地殻変動(水平)



伊豆大島の地殻変動(上下)



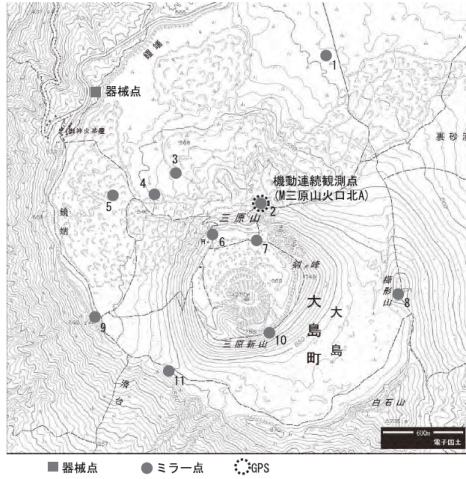
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第3図 伊豆大島におけるGNSS連続観測点の変動ベクトル図(上段:水平変動、下段:上下変動、左列:2014年6月~2014年7月、中列:2014年7月~2014年8月、右列:2014年8月~2014年10月)

Fig.3 Horizontal and vertical displacement of GNSS stations around Izu-Oshima Volcano (upper: Horizontal, lower: Vertical, left: from June 2014 to July 2014, middle: from July 2014 to August 2014, right: from August 2014 to October 2014).

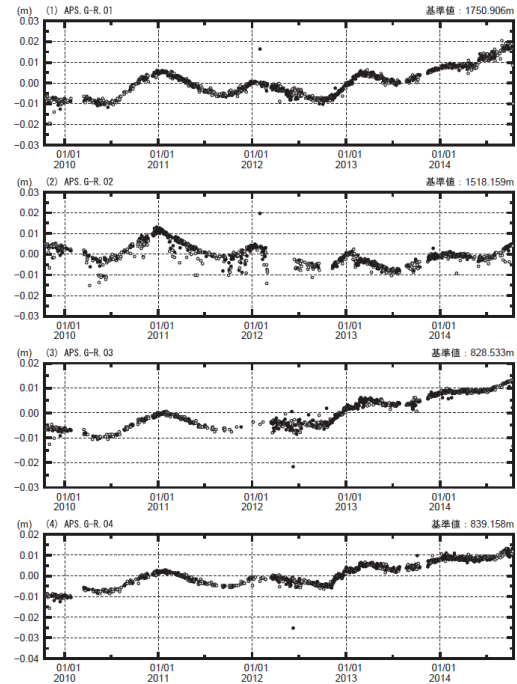
三原山 測距観測点 設置位置図

三原山APS観測点情報					
点番号	日付	保守内容	点番号	日付	保守内容
器械点	20080201-22	機器故障	ミラー	20080828	No.2 移転
	20090707-16	機器更新		20140318	No.9 機器更新
	20100126-0315	気象計故障		20140926	No.11 機器更新
	20120312	機器更新			
	20120809-0316	機器移動(数cm)			
	20120924	機器移動(数cm)			
	20121108	機器移動(数cm)			
	20130124	機器移動(数cm)			
	20130221	機器移動(数cm)			
	20130728-0819	機器故障			
	20131020-1110	機器故障			
	20140930-1006	機器故障			
	20141009	機器更新			



測距連続観測結果

期間：2009/10/14 - 2014/10/10 JST

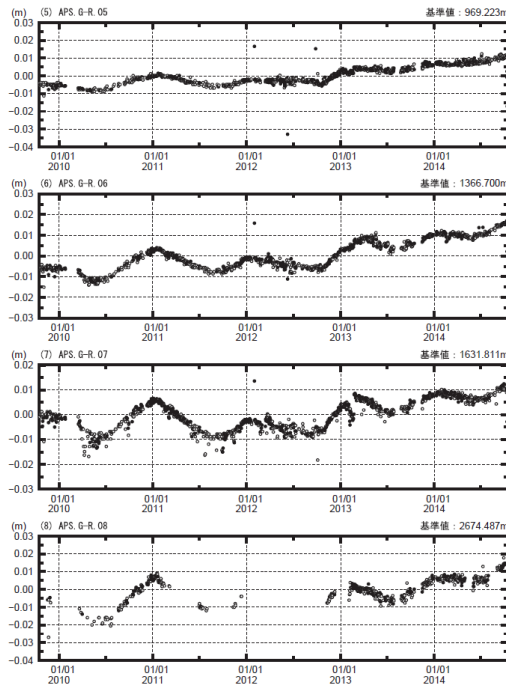


夜間の5回観測(20.22.0.2.4時)の中で3回以上の観測値の平均---●
2回以下の観測値の平均---○

国土地理院

測距連続観測結果

期間：2009/10/14 - 2014/09/30 JST

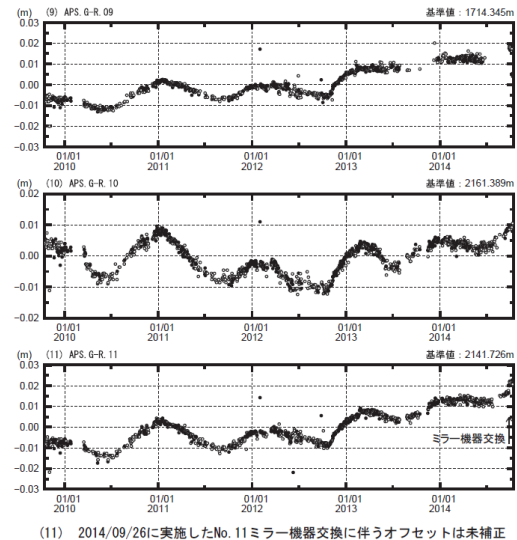


夜間の5回観測(20.22.0.2.4時)の中で3回以上の観測値の平均---●
2回以下の観測値の平均---○

国土地理院

測距連続観測結果

期間：2009/10/14 - 2014/10/10 JST



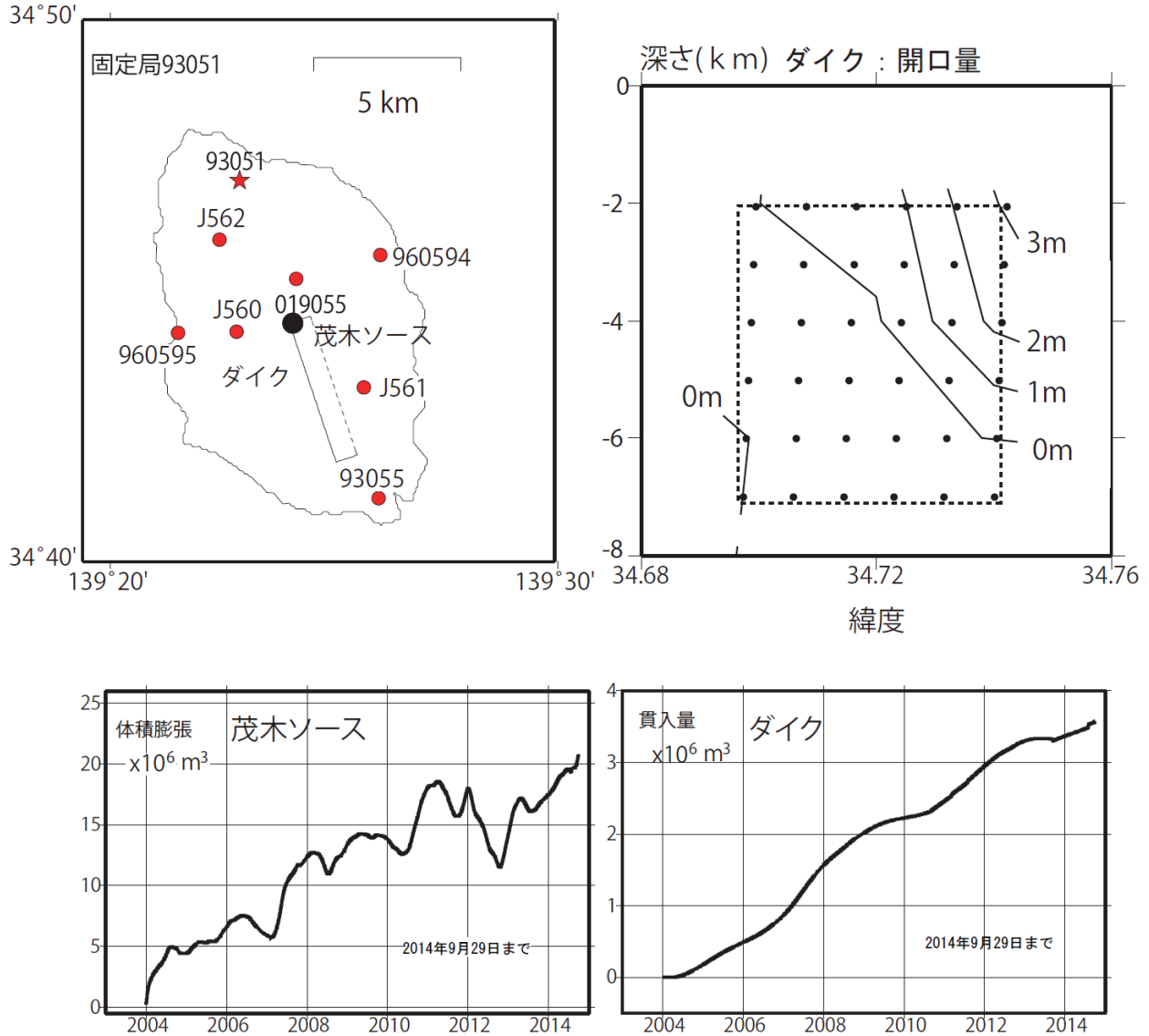
夜間の5回観測(20.22.0.2.4時)の中で3回以上の観測値の平均---●
2回以下の観測値の平均---○

国土地理院

第4図 伊豆大島の光波測距観測結果 (上段左：観測点配置図、上段右・下段左右：連続観測結果)
Fig.4 Results of optical distance measurement observation around Izu-Oshima Volcano. (upper left) Location map of observation sites, (upper right and lower) (both of the right side) Time series of optical distance measurement results from October 2009 to October 2014. (lower left) from October 2009 to September 2014.

伊豆大島の茂木ソース及びダイクの体積変化 暫定

時間依存のインバージョン解析



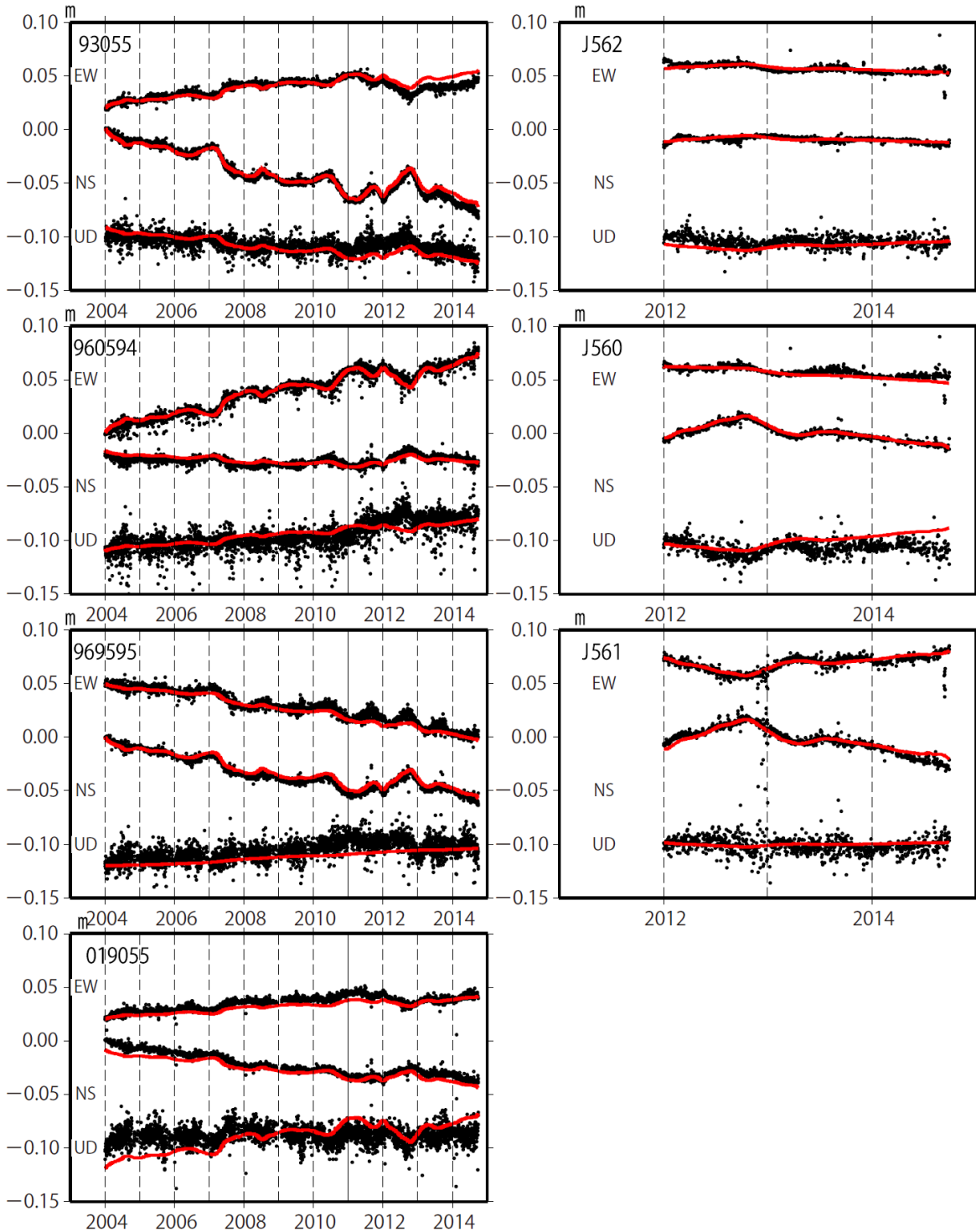
茂木ソース：緯度 34.74°，経度 139.4°，深さ 6km
 ※電子基準点の保守等による変動は補正済

第 5 図 時間依存インバージョンの手法による伊豆大島の変動源の体積変化推定（上段：推定に用いた観測点（赤点）、固定点（星印）の配置と茂木ソースの位置（黒丸）、下段：推定された茂木ソース体積の時間変化及びダイク貫入量と時間変化）

Fig.5 Estimation of the volume change of Mogi-source by the time dependent inversion method, (upper) distribution of GNSS observation sites (red dots) and fixed site (star) used for the inversion and Mogi-source (black circle), (lower left) Time series of estimated volume of Mogi-source. (lower right) Time series of amount of Dyke intrusive. (Preliminary result)

伊豆大島観測点の座標時系列（黒丸）と計算値（赤線）（茂木ソースとダイク）
時間依存のインバージョン

暫定



固定局93051, EW, NS, UDは東西, 南北, 上下変動, 周期成分は除いている.
※電子基準点の保守等による変動は補正済

第6図 推定された茂木ソースによる地殻変動計算値(赤実線)と観測値(黒点)の比較

Fig.6 Comparison of calculated deformation from the estimated Mogi-source (red lines) and observed deformation (black dots) (Preliminary result).