

霧島山周辺の地殻変動*

Crustal Deformations around Kirishima Volcano

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

第1図、第2図は、霧島山周辺におけるGNSS連続観測結果である。第1図上段には山体を取り囲む基線の配置を、下段には各観測点の保守の履歴を示した。第2図は基線長の時系列グラフで、第2図(a)、(b)左列は最近約4年4か月間、右列は最近約1年間の時系列である。2011年1月の噴火前の山体膨張を示す基線の伸び、2011年1月26日の噴火以降の急速な短縮、2月1日以降の再膨張を示す基線の伸びの後、2011年12月頃から基線長の変化はほぼ停滞した。(1)「えびの」－「牧園」基線で、2013年12月頃から伸びの傾向が見られる。2013年10月17日に牧園観測点周辺樹木の伐採(2本伐採、3本枝払い)を実施し、牧園が見かけ上、3～4mm南西方向(1cm強の隆起を伴う)に変位したことが観測された。

第3図、第4図は、霧島山周辺の電子基準点と気象庁、防災科学技術研究所のGNSS観測点について統合解析をした観測結果である。第3図は基線の配置を、第4図は基線長の時系列グラフを示した。第4図左列は最近約6年間、右列は最近約1年間の時系列である。顕著な地殻変動は観測されていない。(1)「野尻」－「霧島山万膳」の基線では2011年1月の噴火時の短縮、噴火後の再伸張、2011年末頃からの停滞と2012年5月頃からのわずかな縮み傾向という経過が確認できる。2014年の伸びは数ミリ程度である。

第5図はさらに長期間の霧島山周辺の基線長の時系列グラフである。1997年から観測を開始した(1)「えびの」－「牧園」基線では、2009年頃までは単調な短縮傾向であるが、2006年頃からわずかに短縮速度が小さくなっていった傾向が見える。2013年12月頃からは、長期的な短縮とは逆センスの伸びの傾向が見られる。

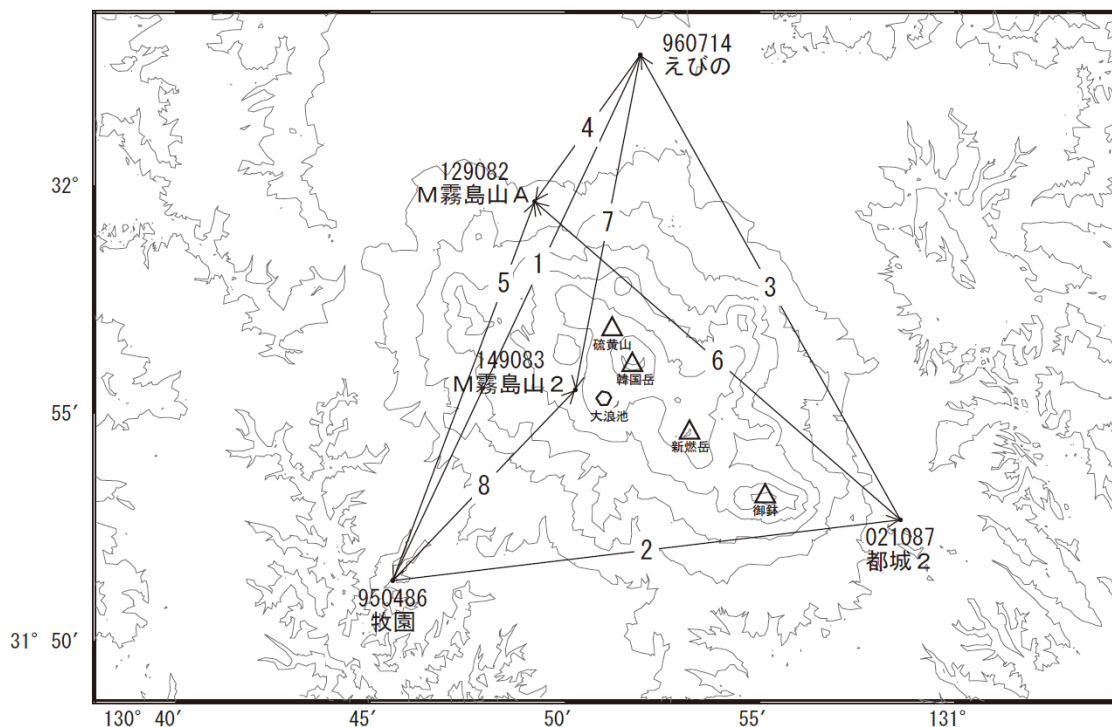
第6図は、霧島山周辺の電子基準点、機動観測点、気象庁及び防災科学技術研究所のGNSS観測点における水平変動ベクトル図で、上段が最近3か月間、下段が1年間である。下段では、韓国岳西側付近を中心としたわずかな膨張性地殻変動があるように見える。

第7図の2014年10月の28日間のだいち2号のSAR干渉解析結果では、ノイズレベルを超えるような(or有意な)変動は見られません。

謝辞

ここで使用しただいち2号の原初データの所有権は、JAXAにあります。これらのデータは、だいち2号に関する国土地理院とJAXAの間の協定に基づき提供されました。

霧島山周辺GEONET (電子基準点等)による連続観測基線図(1)



霧島山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950486	牧園	19981211	アンテナ交換
		20080523	周辺伐採
		20100302	レドーム開閉・受信機交換
		20101102	周辺伐採
		20121204	アンテナ交換
		20131017	周辺伐採
960714	えびの	20080910	周辺伐採
		20111107	受信機交換
		20111222	受信機交換
		20120904	アンテナ・受信機交換
950482	都城	20101110	周辺伐採
		20121129	アンテナ・受信機交換
021087	都城2	20120904	アンテナ・受信機交換
950481	野尻	20110921	受信機交換
		20120228	アンテナ・受信機交換
109078	M霧島山	20110203	新設
129082	M霧島山A	20120829	新設(M霧島山より移転)
		20140514	受信機交換
149083	M霧島山2	20141021	新設

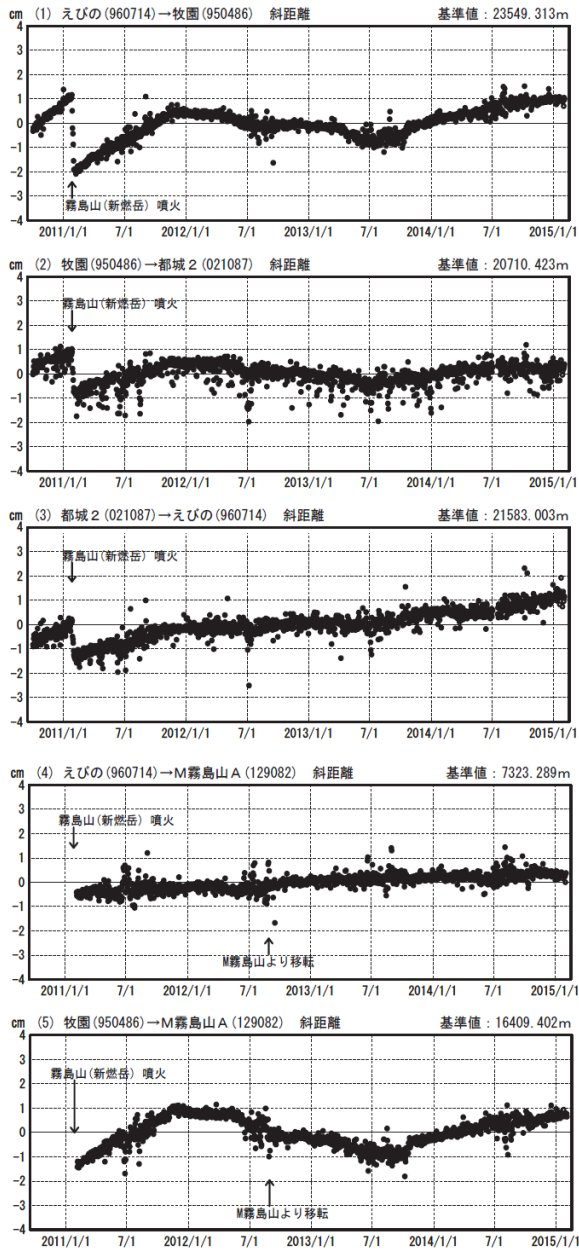
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第1図 霧島山周辺のGEONET観測点におけるGNSS連続観測結果(上段:基線図、下段:保守履歴)

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

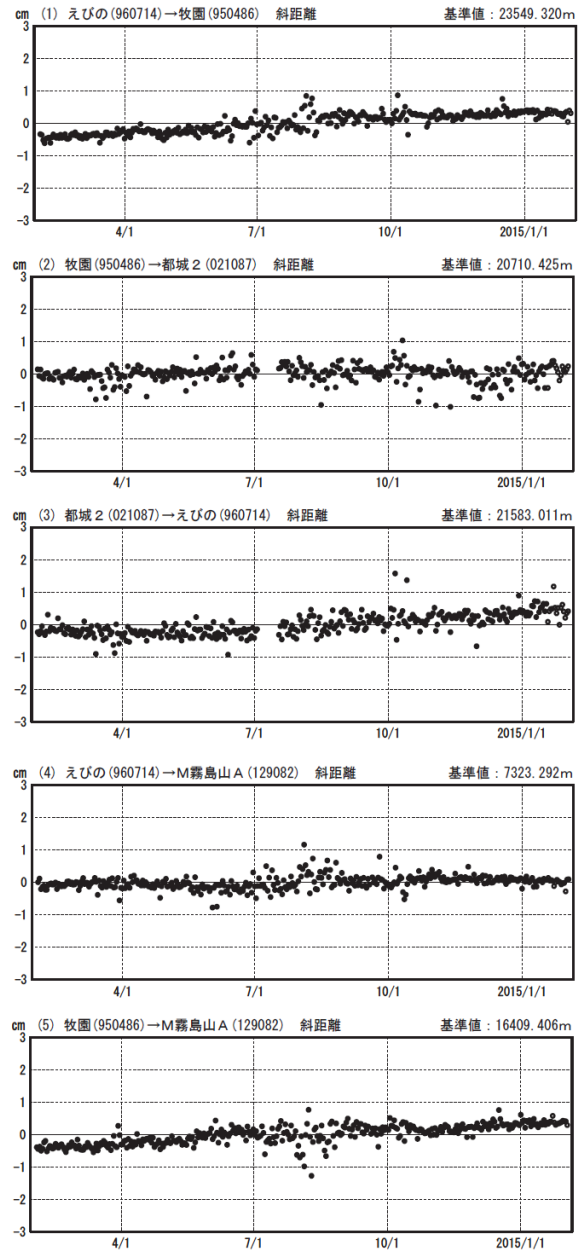
基線変化グラフ

期間：2010/10/01～2015/02/01 JST



基線変化グラフ

期間：2014/02/01～2015/02/01 JST

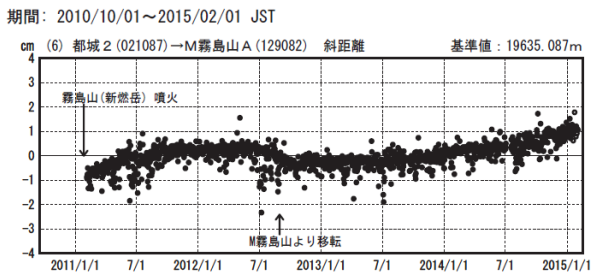


※ [R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

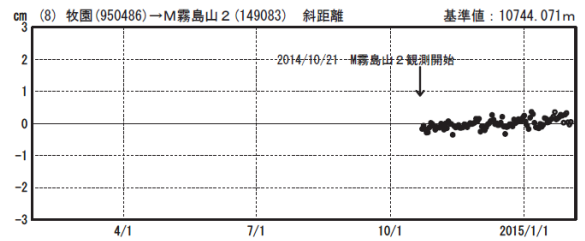
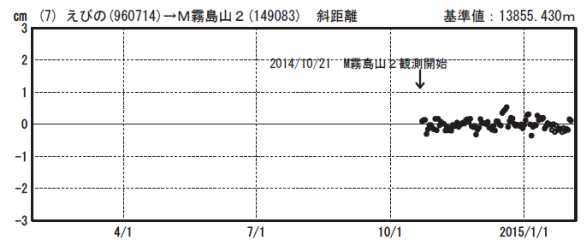
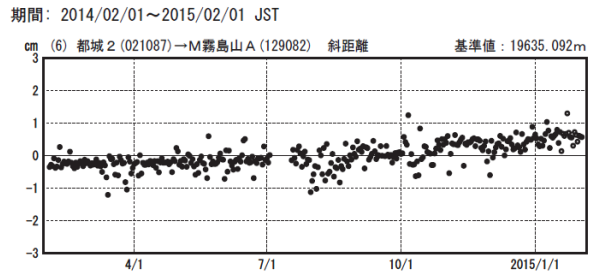
第2図(a) 霧島山周辺のGNSS連続観測結果(基線長 左列:2010年10月～2015年2月、右列:2014年2月～2015年2月)

Fig.2 (a) Results of continuous measurements of the GNSS around Kirishima Volcano; Baseline length (left) from October 2010 to February 2014, (right) from February 2014 to February 2015.

基線変化グラフ



基線変化グラフ



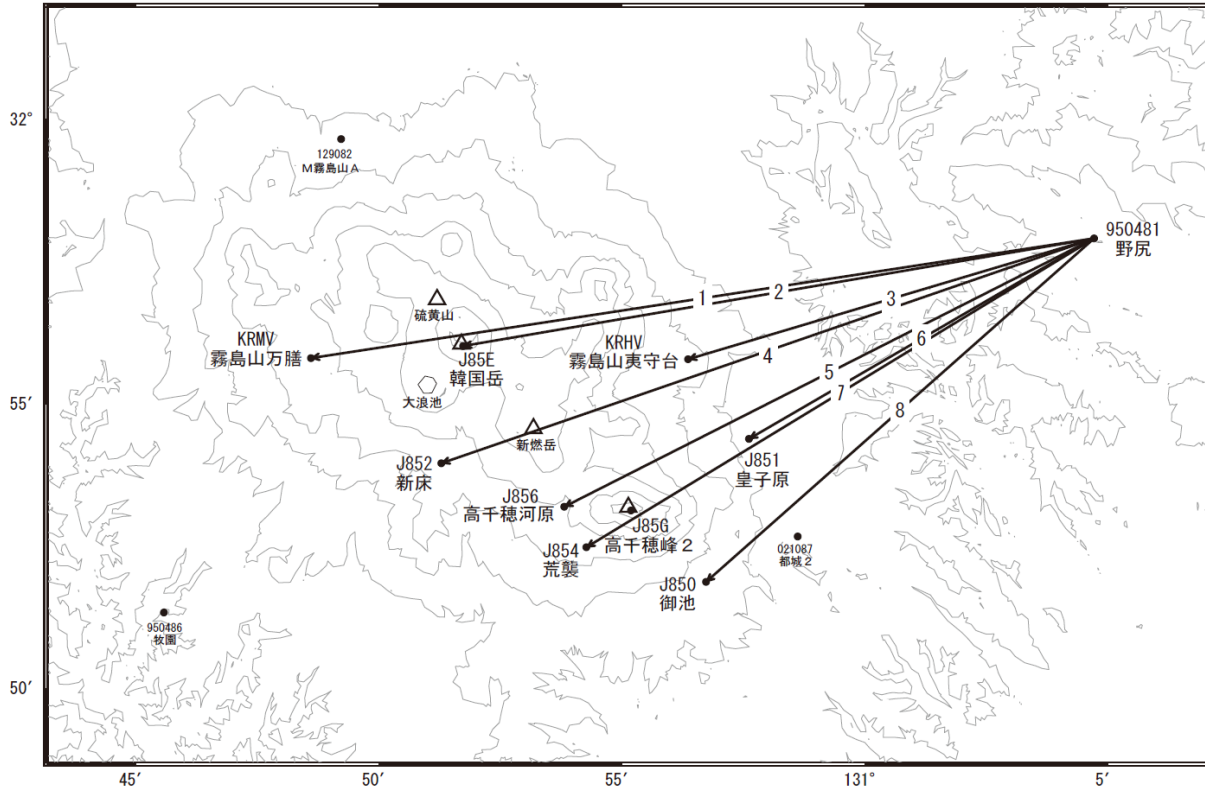
●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

※[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2図(b) 霧島山周辺のGNSS連続観測結果(基線長 左列:2010年10月~2015年2月、右列:2014年2月~2015年2月)

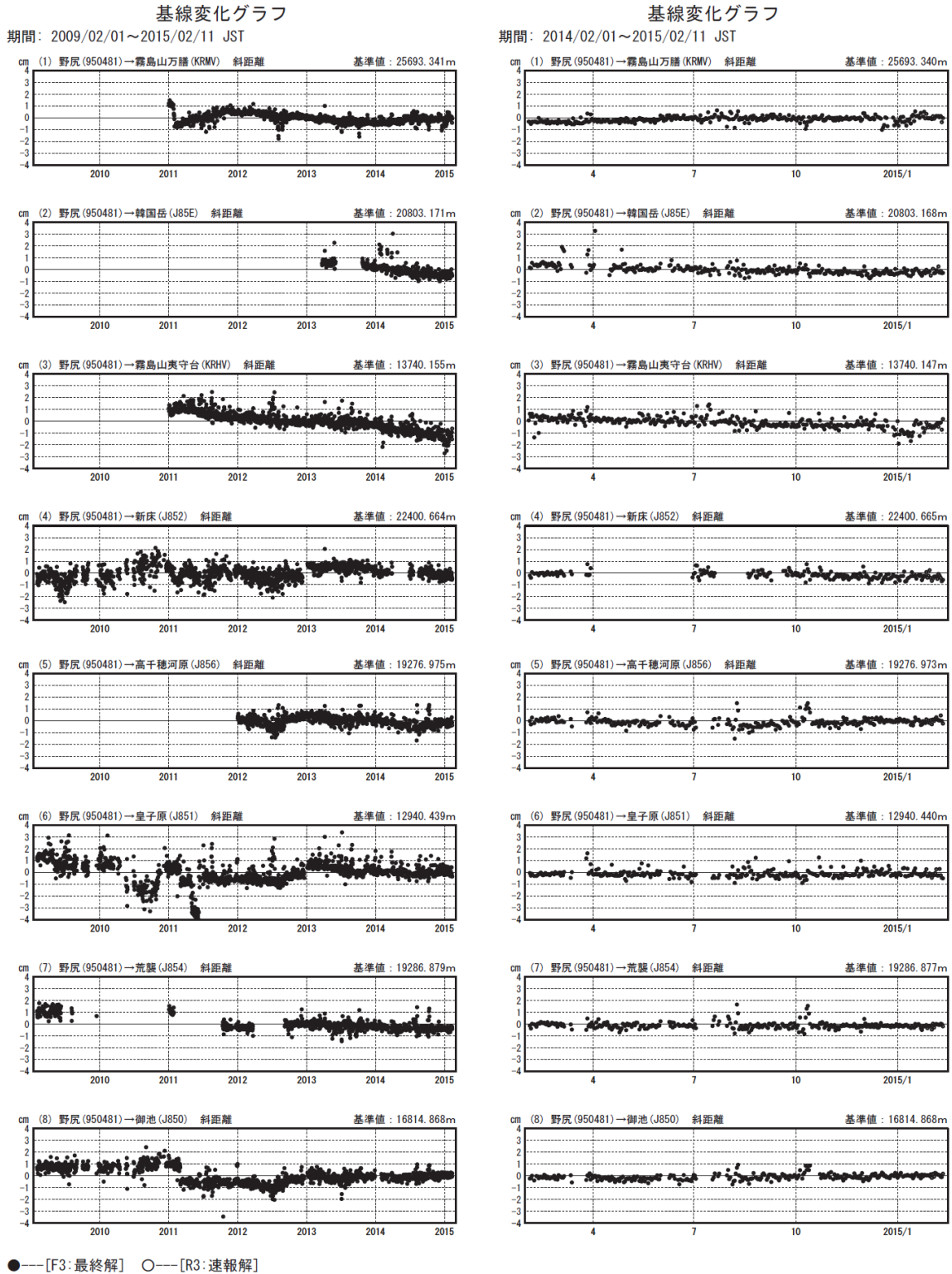
Fig.2 (b) Results of continuous measurements of the GNSS around Kirishima Volcano; Baseline length (left) from October 2010 to February 2015, (right) from February 2014 to February 2015.

霧島山周辺GEONET (電子基準点等)による連続観測基線図(2)



第3図 霧島山周辺のGNSS連続観測結果・統合解析基線配置図

Fig.3 Results of continuous measurements of the GNSS around Kirishima Volcano, site location map for GEONET, JMA and NIED observation sites.

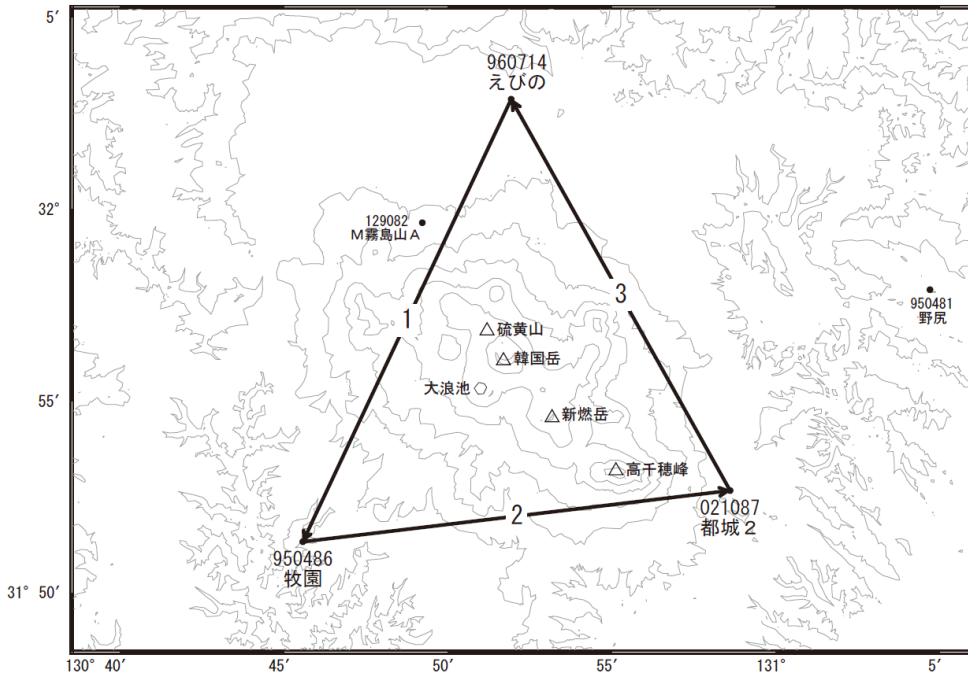


※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第4図 霧島山周辺のGNSS連続観測結果・統合解析基線（基線長 左列：2009年2月～2015年2月、右列：2014年2月～2015年2月）

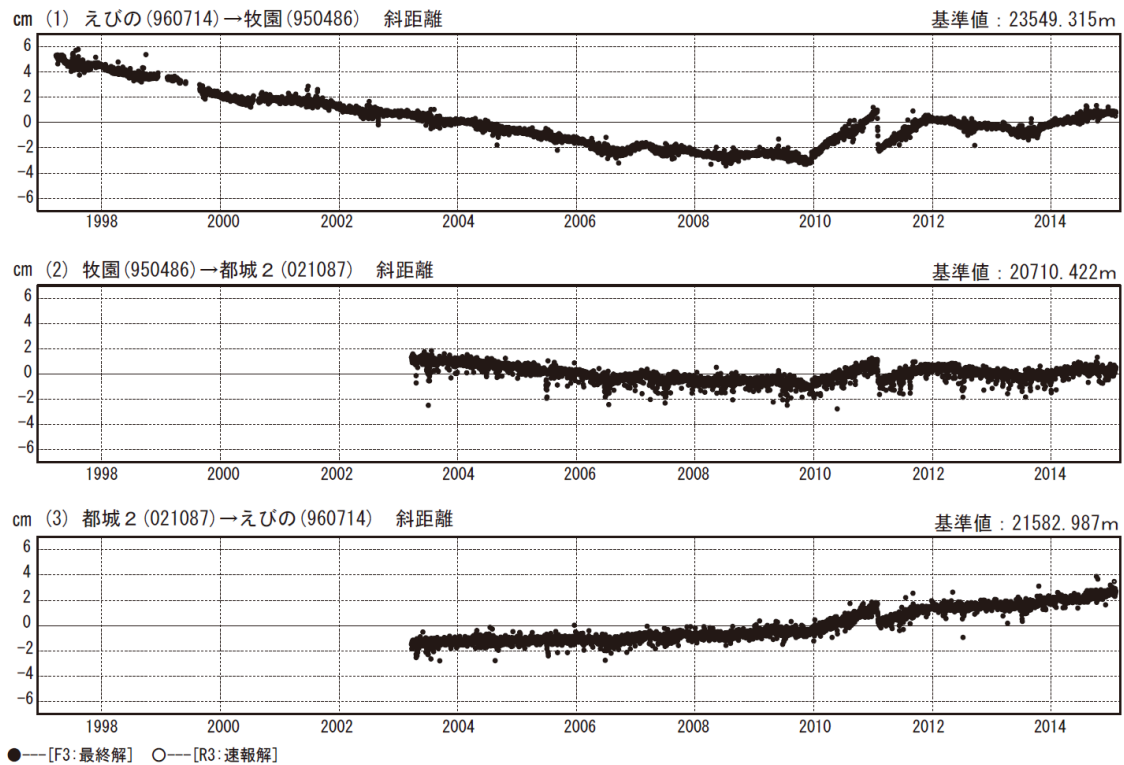
Fig.4 Results of continuous measurements of the GNSS around Kirishima Volcano, time series for the baseline length for the combination of GEONET, JMA and NIED observation sites; (left) from February 2009 to February 2015, (right) from February 2014 to February 2015.

霧島山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(3)



基線変化グラフ

期間: 1997/01/01~2015/02/01 JST



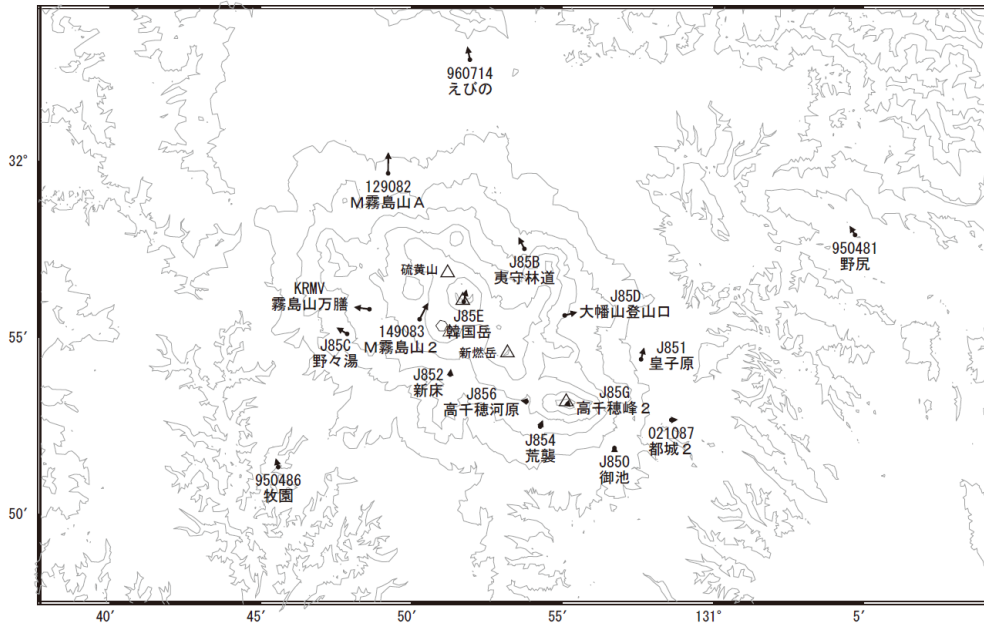
※R3:速報解は暫定、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第5図 霧島山周辺のGNSS連続観測結果・長期間(基線長 1997年1月~2015年2月)

Fig.5 Results of continuous measurements of the GNSS for long term time series of the baseline length; from January 1997 to February 2015.

霧島山周辺の地殻変動（水平：3ヶ月）

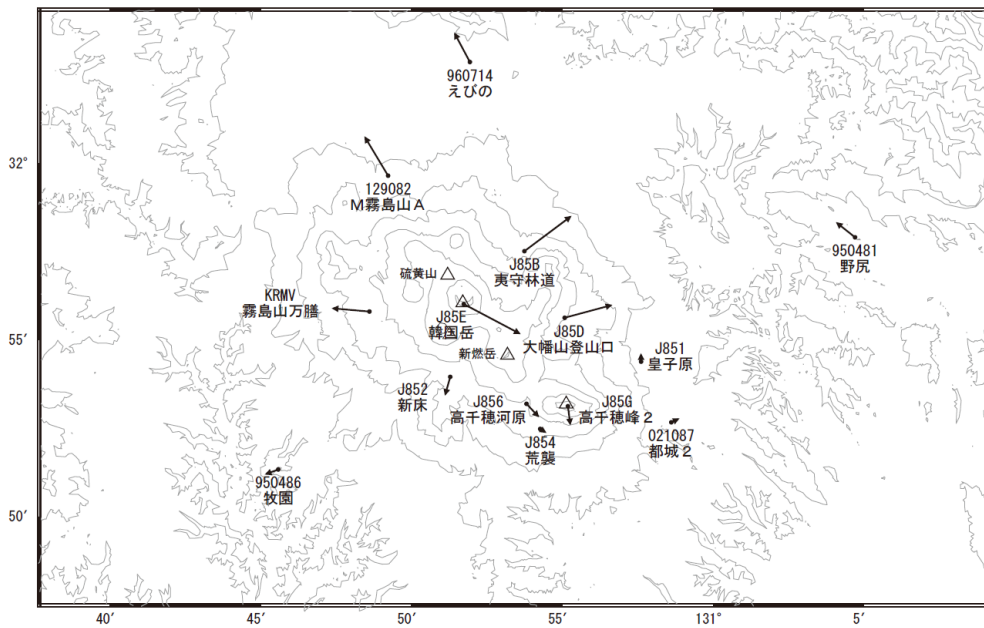
基準期間：2014/10/21～2014/10/30[F3：最終解]
 比較期間：2015/01/21～2015/01/30[R3：速報解]



☆ 固定局：樋脇 (970836)

霧島山周辺の地殻変動（水平：1年）

基準期間：2014/01/21～2014/01/30[F3：最終解]
 比較期間：2015/01/21～2015/01/30[R3：速報解]



☆ 固定局：樋脇 (970836)

※[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

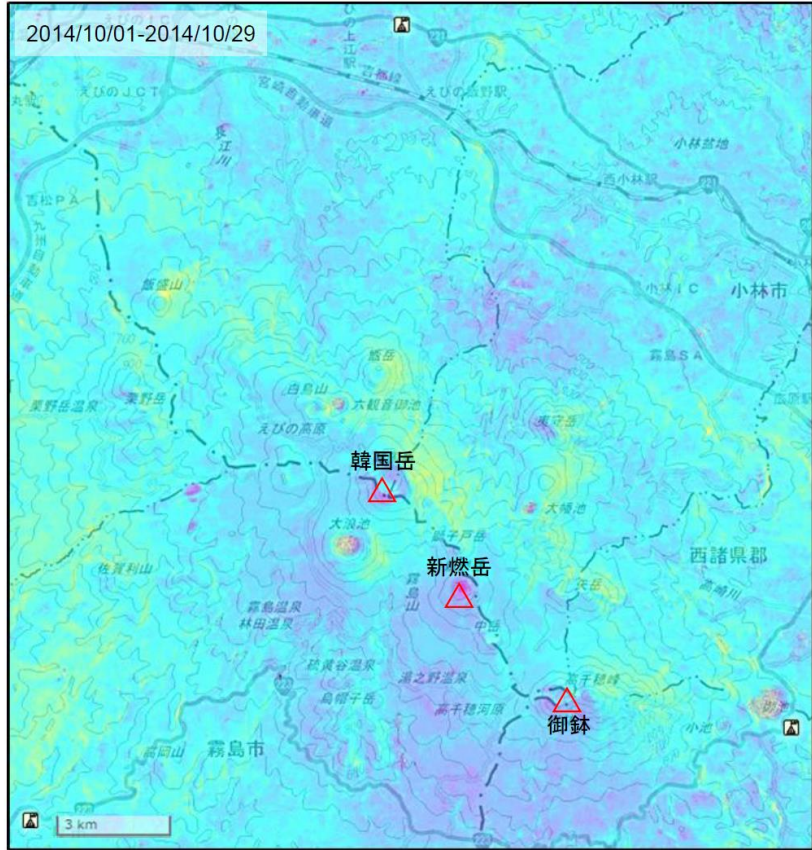
第6図 霧島山周辺におけるGNSS観測点の水平変動ベクトル図(上段：2014年10月～2015年1月、下段：2014年1月～2015年1月)

Fig.6 Horizontal displacement of GNSS continuous observation stations around Kirishima Volcano;(upper) from October 2014 to January 2015, (lower) from January 2014 to January 2015.

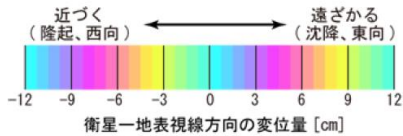
霧島山の SAR 干渉解析結果について

衛星名	ALOS-2
観測日時	2014/10/01 2014/10/29 00:18 頃 (28 日間)
衛星進行方向	北行
電波照射方向	右
観測モード*	U-U
入射角(中心)	43.0°
偏波	HH
垂直基線長	- 86 m
使用 DEM	GS110m DEHMJapan (飛田, 2009)

*U: 高分解能(3m)モード



背景：地理院地図 標準地図



判読)

- ・ 広域的には、ノイズレベルを超えるような顕著な変動は見られない。
- ・ 新燃岳火口内で、火口縁と比較して約 2cm の衛星から遠ざかる向きの位相変化がみられるが、DEM が 2011 年噴火前のものであるため、DEM 誤差に起因するものであると考えられる。(今回の場合、約 60m の隆起方向の DEM 誤差で 1cm の衛星から遠ざかる向きの位相変化に相当する。)

解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA

本成果は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動による

第 7 図 「だいち 2 号」 PALSAR-2 による霧島山周辺地域の解析結果

Fig.7 Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Kirishima Volcano.