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５年間、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。その後、（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ていたが、2015 年１月頃から停滞している。なお、2013 年 10 月 17 日に見られる変位は、牧園観測点周辺樹木の伐採による見かけ上のものである。

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５年間、右列は最近約１年間の時系列である。最近１年間は顕著な地殻変動は観測されていない。

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た傾向が見える。2013 年 12 月頃からの伸びは長期的な傾向とは逆センスであることがわかる。この伸びは 2015 年１月頃から停滞しているが、長期的な短縮傾向までには戻っていない。

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～硫黄山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。

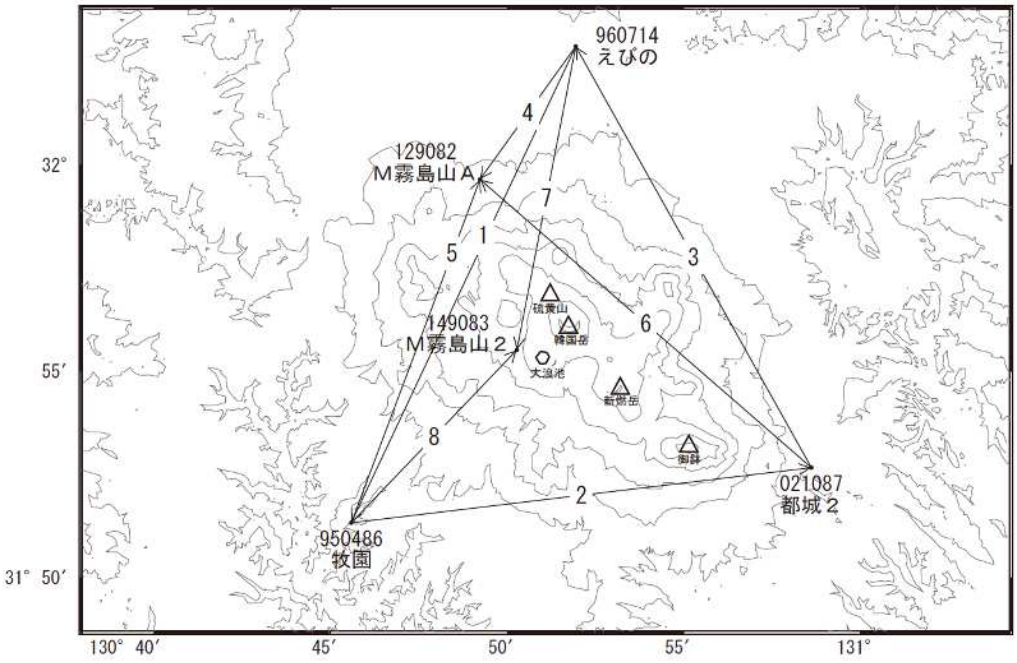
第７図は、「だいち２号」PALSAR-2 による霧島山の SAR 干渉解析結果である。新燃岳火口内で衛星に近づく向きの変動が見られるが、広域的にはノイズレベルを超えるような変動は見られない。

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。

＊　2015年８月７日受付

霧島山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(1)

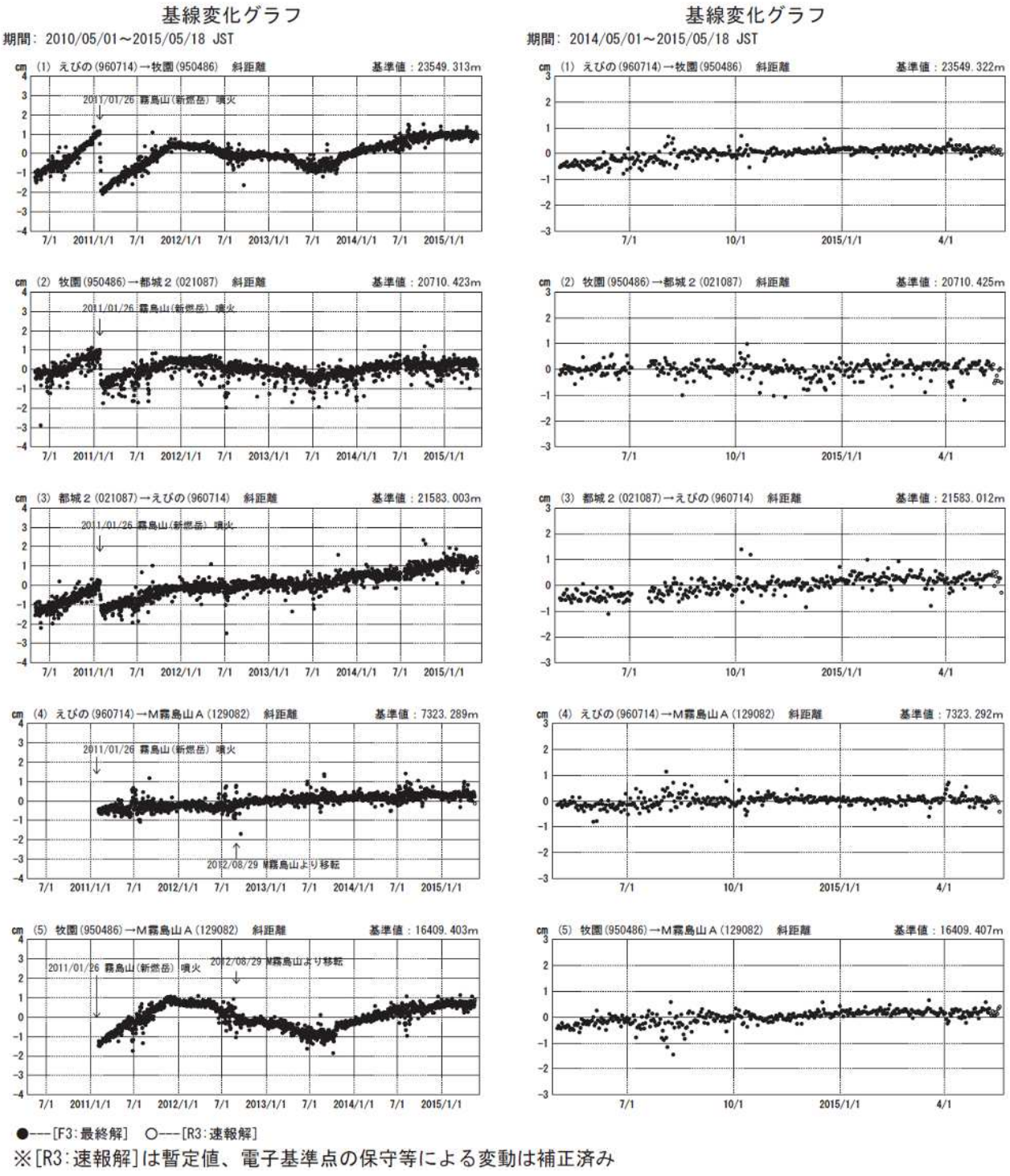


霧島山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950486	牧園	19981208	アンテナ交換
		20080508	周辺伐採
		20100310	レドーム開閉・受信機交換
		20101110	周辺伐採
		20121212	アンテナ交換
		20131013	周辺伐採
960714	えびの	20080908	周辺伐採
		20111111	受信機交換
		20120912	アンテナ・受信機交換
		20140814	周辺伐採
950482	都城	20101110	周辺伐採
		20121112	アンテナ・受信機交換
021087	都城2	20120912	アンテナ・受信機交換
		20130913	受信機交換
		20140616	受信機交換
		20140717	受信機交換
950481	野尻	20110921	受信機交換
		20120228	アンテナ・受信機交換
		20131205	アンテナ交換
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

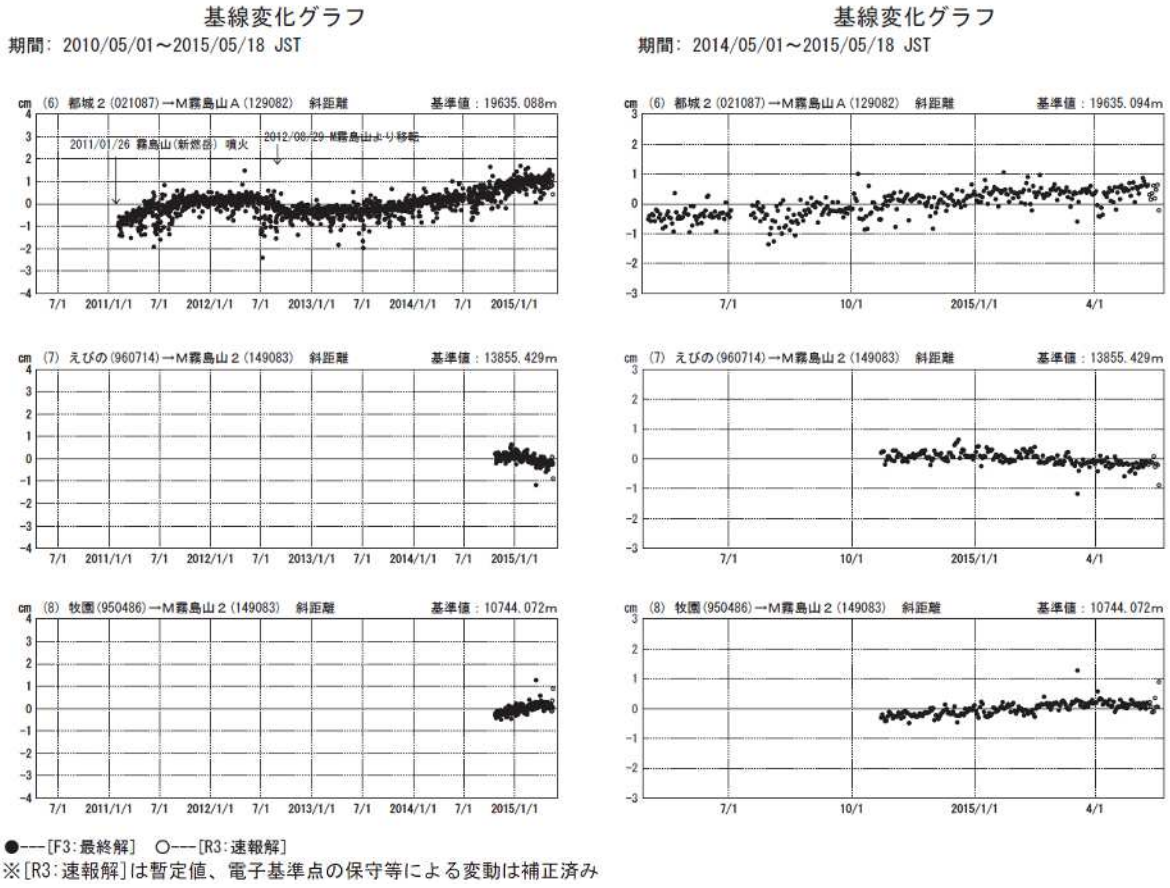
第１図　霧島山周辺の GEONET 観測点における GNSS 連続観測結果（上段：基線図、下段：保守履歴）

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



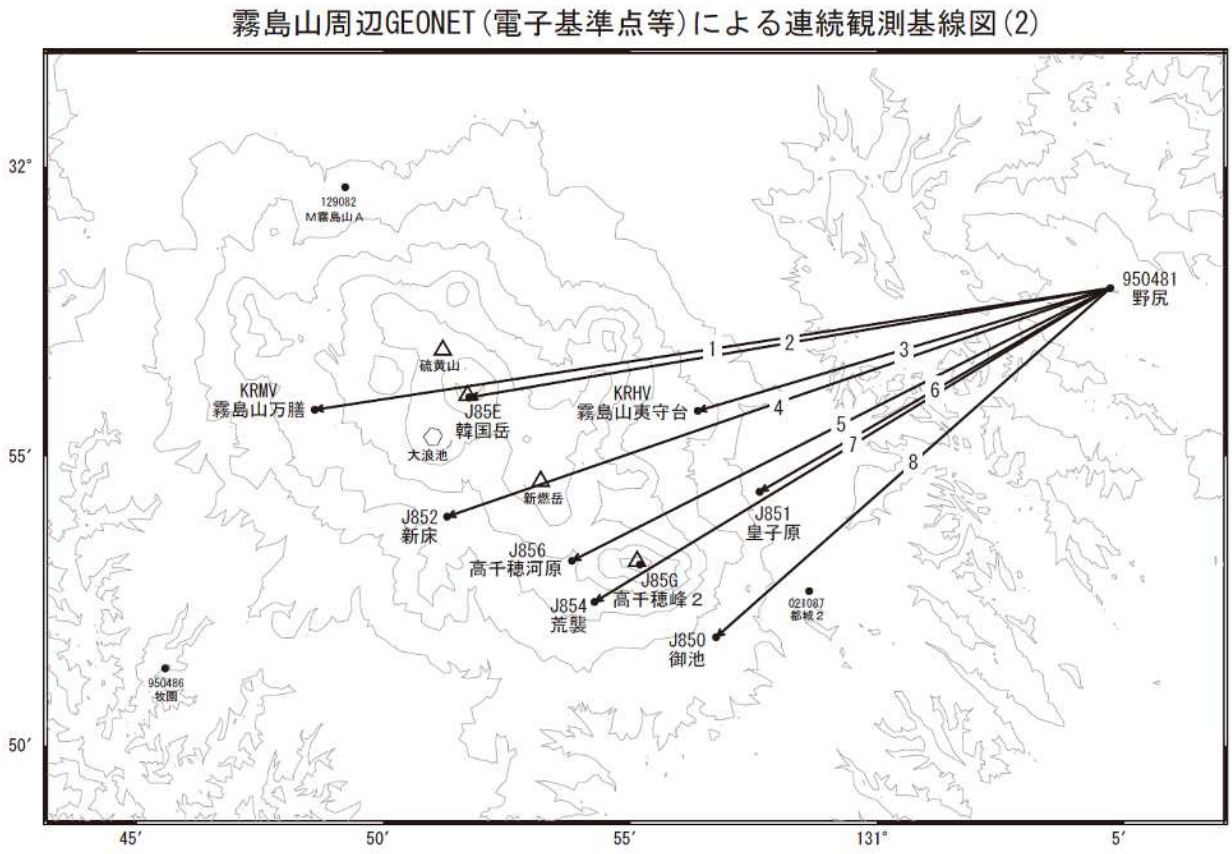
第２図(a)　霧島山周辺の GNSS 連続観測結果（基線長　左列：2010 年５月～2015 年５月、右列：2014 年５月～2015 年５月）

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



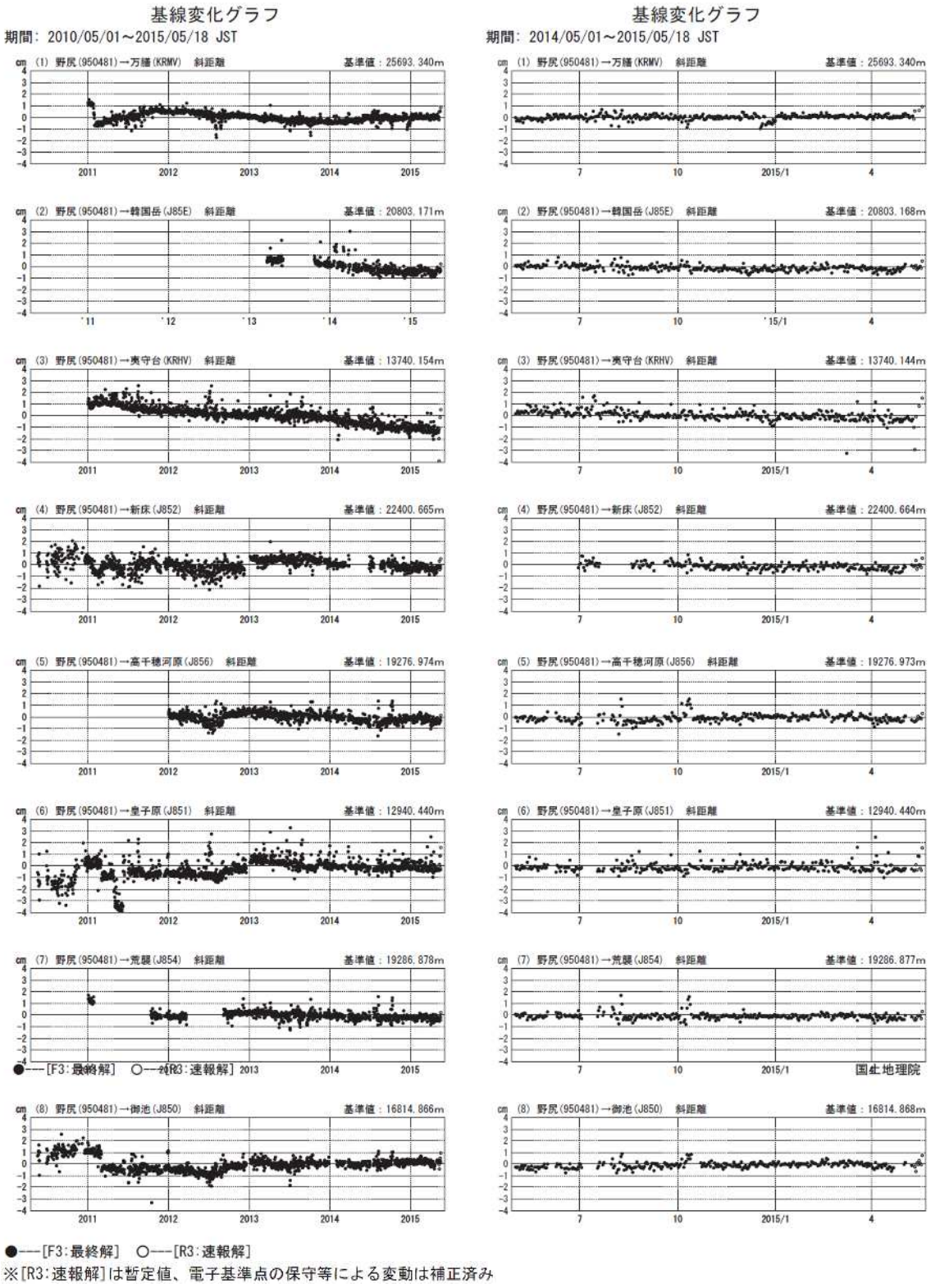
第２図(b)　霧島山周辺の GNSS 連続観測結果（基線長　左列：2010 年５月～2015 年５月、右列：2014 年５月～2015 年５月）

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



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

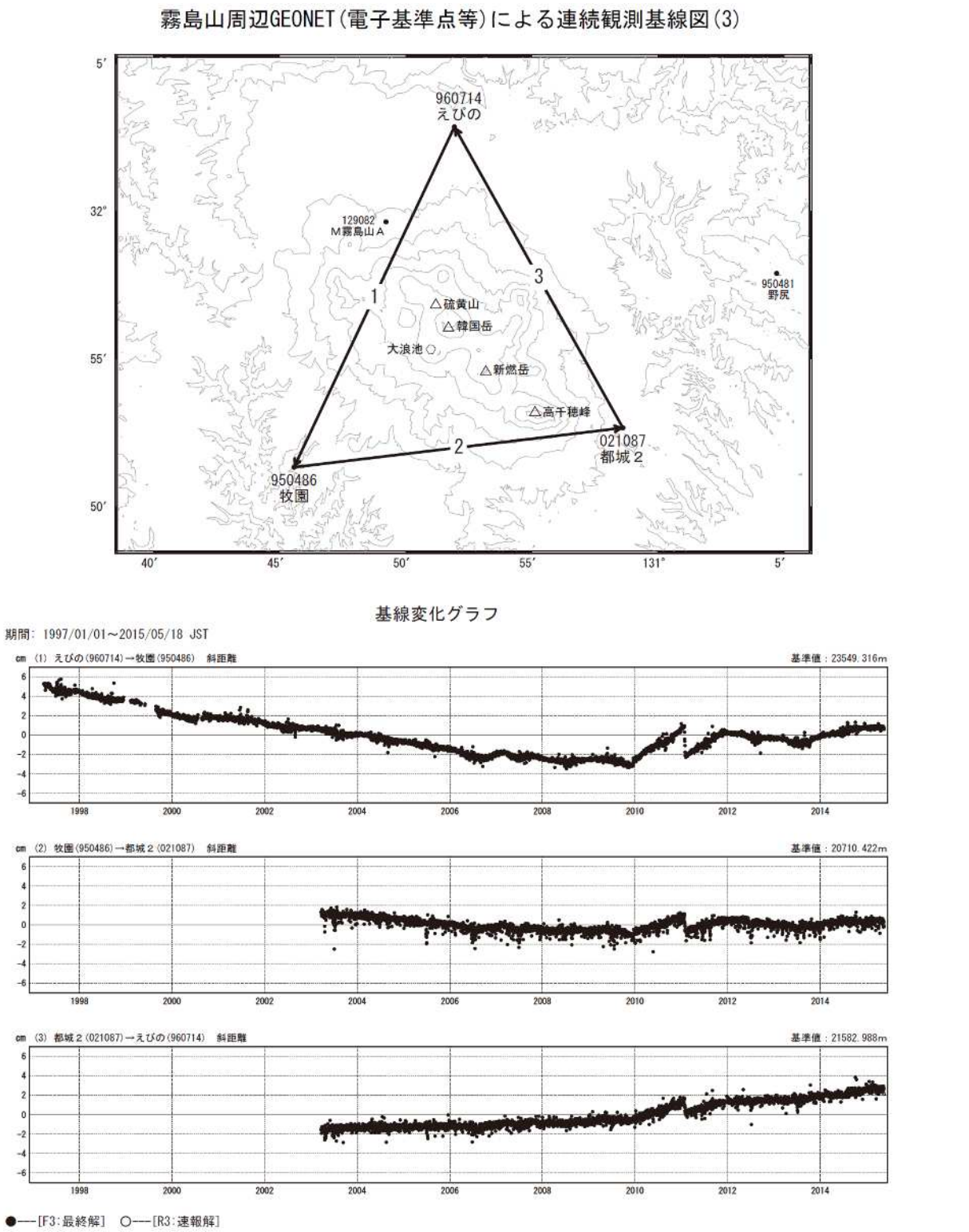
Fig.3 Results of continuous measurements of the GNSS around Kirishima Volcano, site location map for GEONET, JMA and NIED observation sites.



●---[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

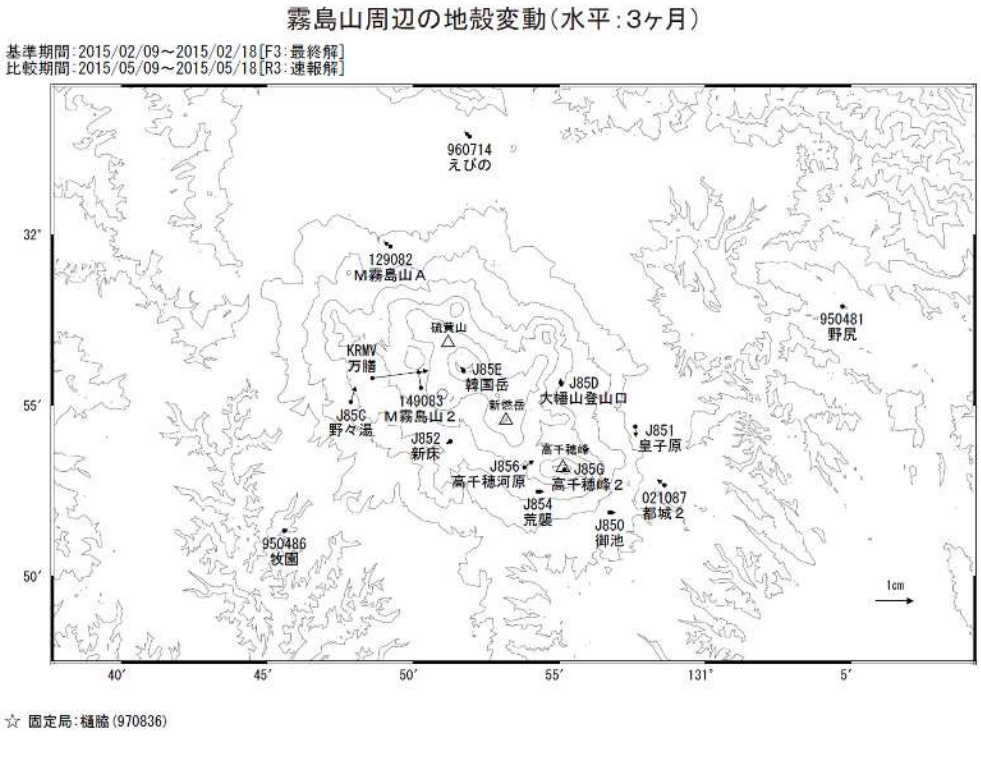
第４図　霧島山周辺の GNSS 連続観測結果・統合解析基線（基線長　左列：2010 年５月～2015 年５月、右列：2014 年５月～2015 年５月）

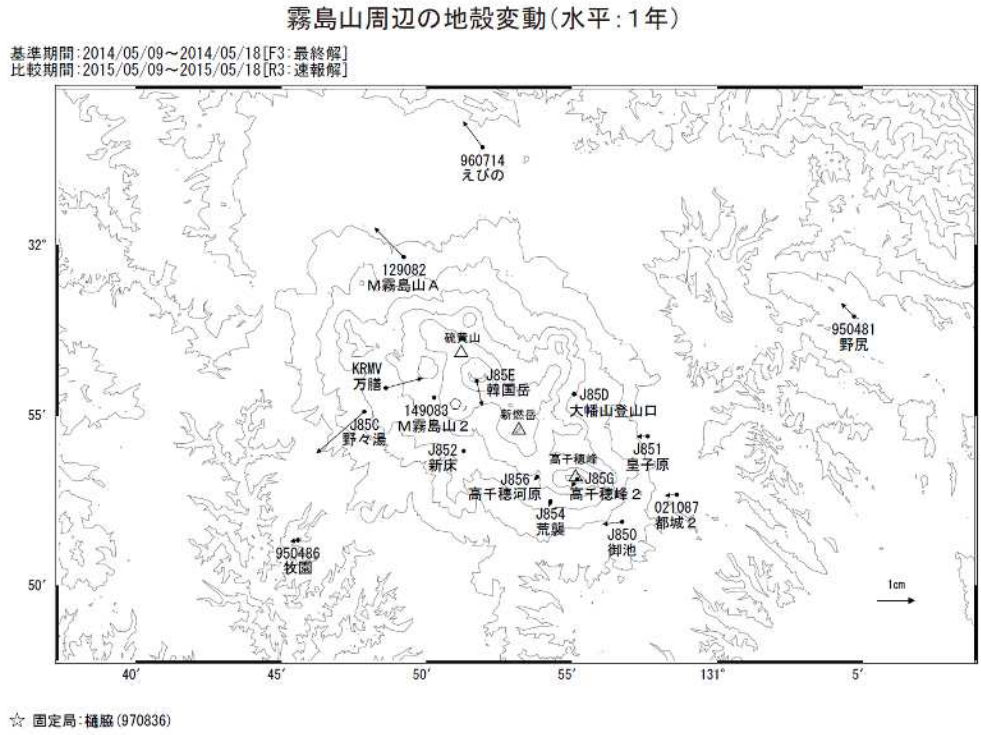
Fig.4 Results of continuous measurements of the GNSS around Kirishima Volcano, time series for the baseline length for the combination of GEONET, JMA and NIED observation sites; (left) from May 2010 to May 2015, (right) from May 2014 to May 2015.



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５月)

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





※[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

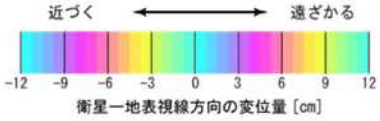
第６図　霧島山周辺における GNSS 観測点の水平変動ベクトル図（上段：2015 年２月～2015 年５月、下段：2014 年５月～2015 年５月）

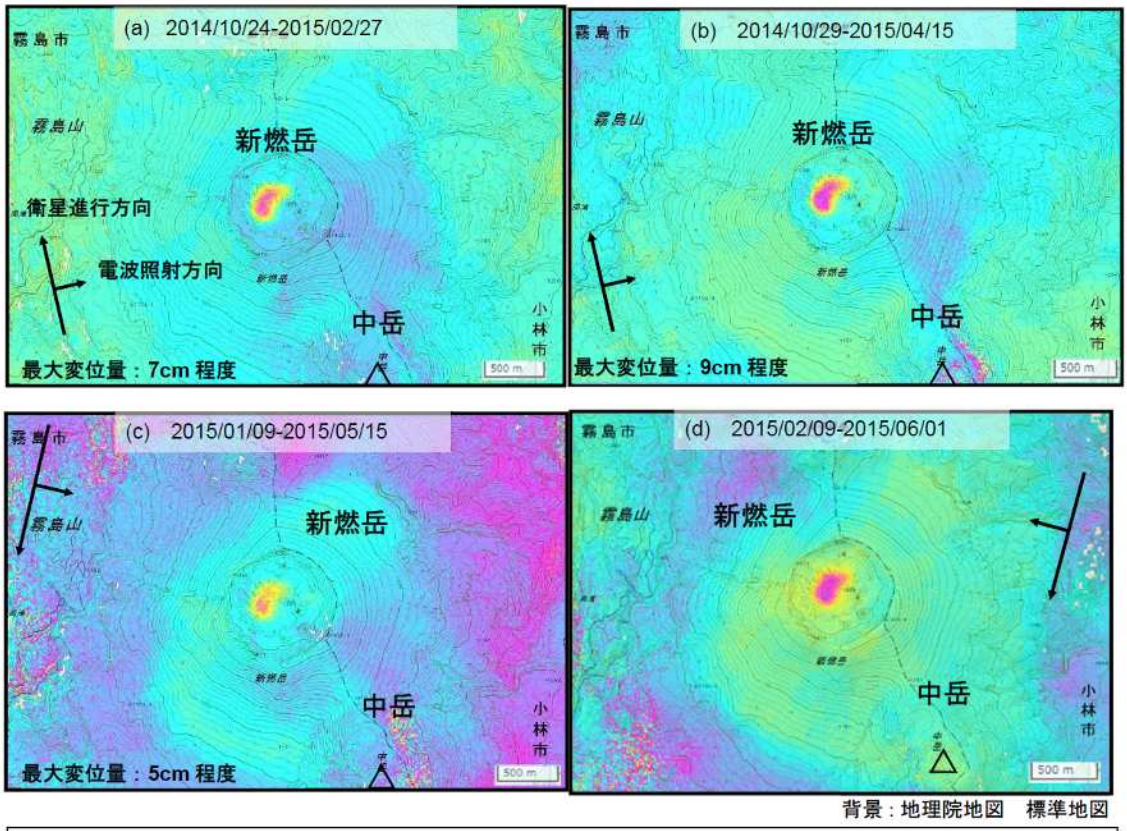
Fig.6 Horizontal displacement of GNSS continuous observation stations around Kirishima Volcano;(upper) from February 2015 to May 2015, (lower) from May 2014 to May 2015.

霧島山の SAR 干渉解析結果について

	(a)	(b)	(c)	(d)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/10/24 2015/02/27 00:11 頃 (126 日間)	2014/10/29 2015/04/15 00:18 頃 (168 日間)	2014/01/09 2015/05/15 12:53 頃 (126 日間)	2015/02/09 2015/06/01 12:18 頃 (14 日間)
衛星進行方向	北行	北行	南行	南行
電波照射方向	右	右	左	右
観測ﾓｰﾄﾞ*	U-U	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	32.5°	43.0°	35.4°	36.2°
偏波	HH	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 211m	+ 142 m	+ 39 m	-62 m
使用 DEM	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2015)	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2015)	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2015)	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2015)

*U: 高分解能(3m)モード





背景：地理院地図　標準地図

判読）
- (a)～(c)新燃岳火口内では、衛星に近づく向きの変動がみられる。
- 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。

解析：国土地理院　　原初データ所有：JAXA

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.