

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図から第4図は、霧島山周辺におけるGNSS連続観測結果である。

第1-1図上段には基線の配置を、中段には各観測局の保守履歴を示した。第1-1図下段及び第1-2図は基線の基線長時系列グラフであり、左列は最近約5年間（2011年8月～2016年8月）の時系列、右列は最近約1年間（2015年8月～2016年8月）の時系列を示した。「平成28年（2016年）熊本地震」の影響を受け、基線（1）「えびの」～「牧園」や（3）「えびの」～「都城2」などで短縮が見られたが、その後目立った変動は見られない。

第2図は「野尻」を基点とした霧島山周辺のGNSS連続観測結果で、第2-1図上段に基線の配置、下段に「野尻」の保守履歴を示した。第2-2図はこれらの基線の時系列グラフである。これらの基線においても「平成28年（2016年）熊本地震」による変動が見られるが、その後の目立った変動は見られない。

第3図は、霧島山を囲む基線のさらに長い期間の時系列グラフである。1997年から観測を開始した基線（1）「えびの」～「牧園」では、2009年頃までは単調な短縮傾向であったが、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。2011年の噴火以降、基線の伸びが見られたが2015年1月頃から停滞している。

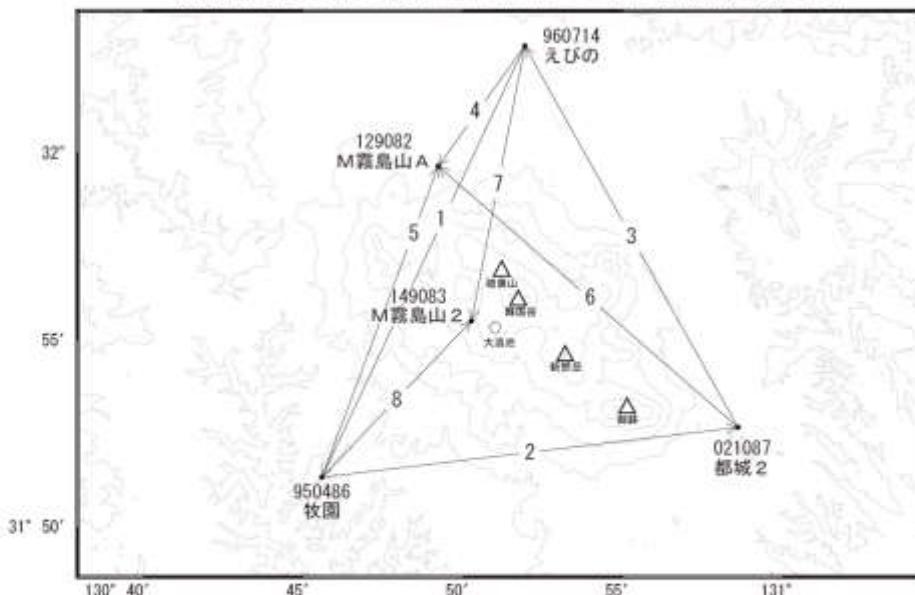
第4図は、霧島山周辺の電子基準点、気象庁及び防災科学技術研究所のGNSS観測点の統合解析から得られた水平変動ベクトル図であり、「野尻」を固定局としている。第4図上段に最近3ヶ月間（2016年4月～2016年7月）を、下段に最近1年間（2015年7月～2016年7月）を示した。「平成28年（2016年）熊本地震」を跨ぐ1年間の変動ベクトル図では、地震による南北方向の変動が見られるが、最近3ヶ月の変動ベクトル図では目立った変動は見られない。

第5-1図から第5-3図は、「だいち2号」のSAR干渉解析結果である。第5-1図には霧島山周辺の広域的な解析結果を、第5-2図には新燃岳及び硫黄山周辺の拡大図を示した。新燃岳火口内西側で見られる衛星に近づく局所的な変動は4月以降小さくなっており、4月以降は新燃岳火口内東側で衛星から遠ざかる変動が見られる。また、硫黄山付近では衛星に近づく変動が見られる。なお、韓国岳火口内で局所的に衛星に近づく変動が見られるが、これは土壤水分もしくは火口底の地下水位変化による地表変動の可能性が考えられる。

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)



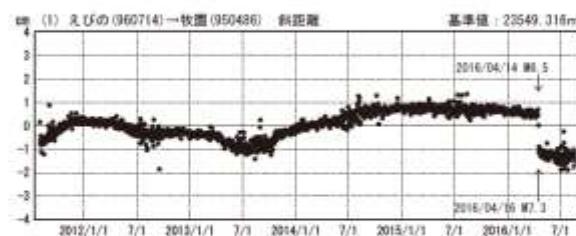
霧島山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950486	牧園	20121212	アンテナ交換
		20131013	伐採
		20150622	受信機交換
960714	えびの	20111111	受信機交換
		20120912	アンテナ・受信機交換
		20140814	伐採
021087	都城2	20120912	アンテナ・受信機交換
		20130913	受信機交換
		20140618	受信機交換
		20140717	受信機交換

点番号	点名	日付	保守内容
109078	M霧島山	20110203	新設
		20120829	新設(M霧島山より移転)
		20140514	受信機交換
129082	M霧島山A	20141021	受信機交換
		20150909	受信機交換
		20141021	新設
149083	M霧島山2	20150909	受信機交換
		20160821	受信機交換

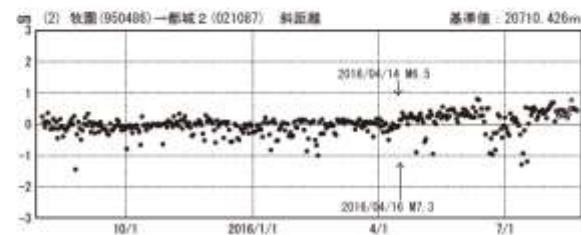
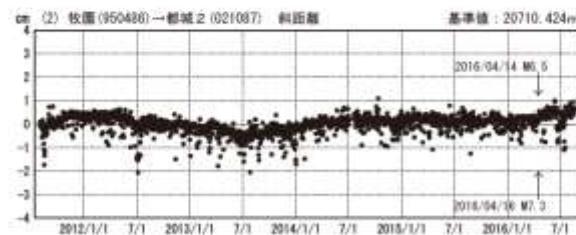
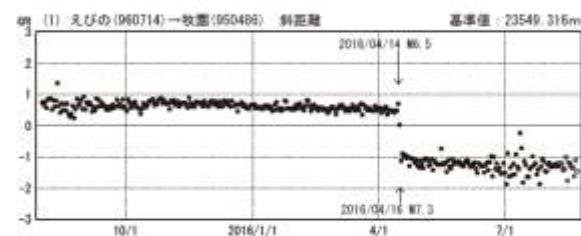
基線変化グラフ

期間: 2011/08/01～2016/08/21 JST



基線変化グラフ

期間: 2015/08/01～2016/08/21 JST



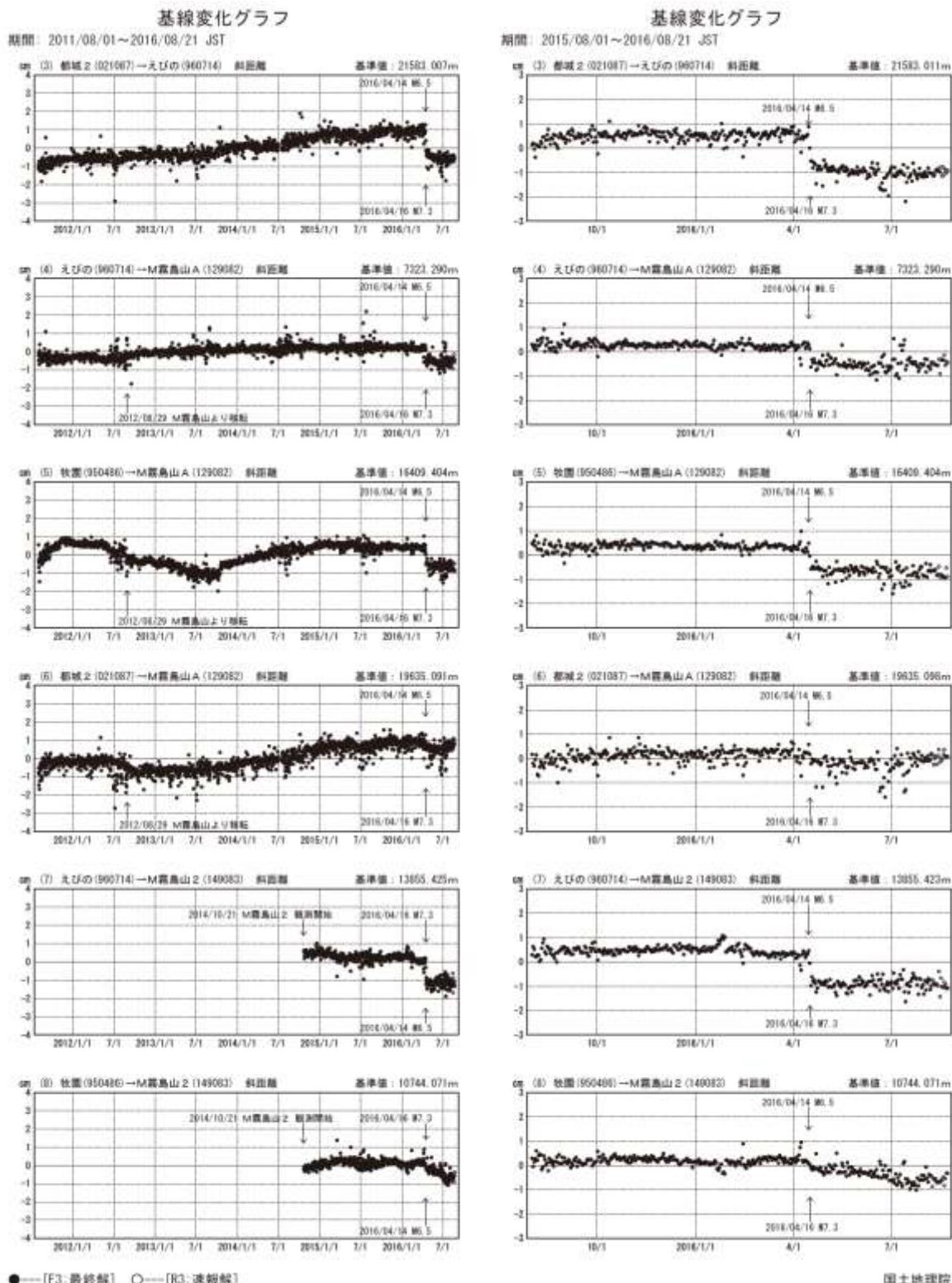
●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

※[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

国土地理院

第1-1図 霧島山周辺のGNSS連続観測基線図(上段)、観測局の保守履歴(中段)、基線変化グラフ(下段 左列:2011年8月～2016年8月、右列:2015年8月～2016年8月)

Fig.1-1 (upper) Site location map of the continuous GNSS observation network around Kirishima Volcano; (middle) History of site maintenance; (lower) Time series of baseline length (left) from August 2011 to August 2016 (right) from August 2015 to August 2016.



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

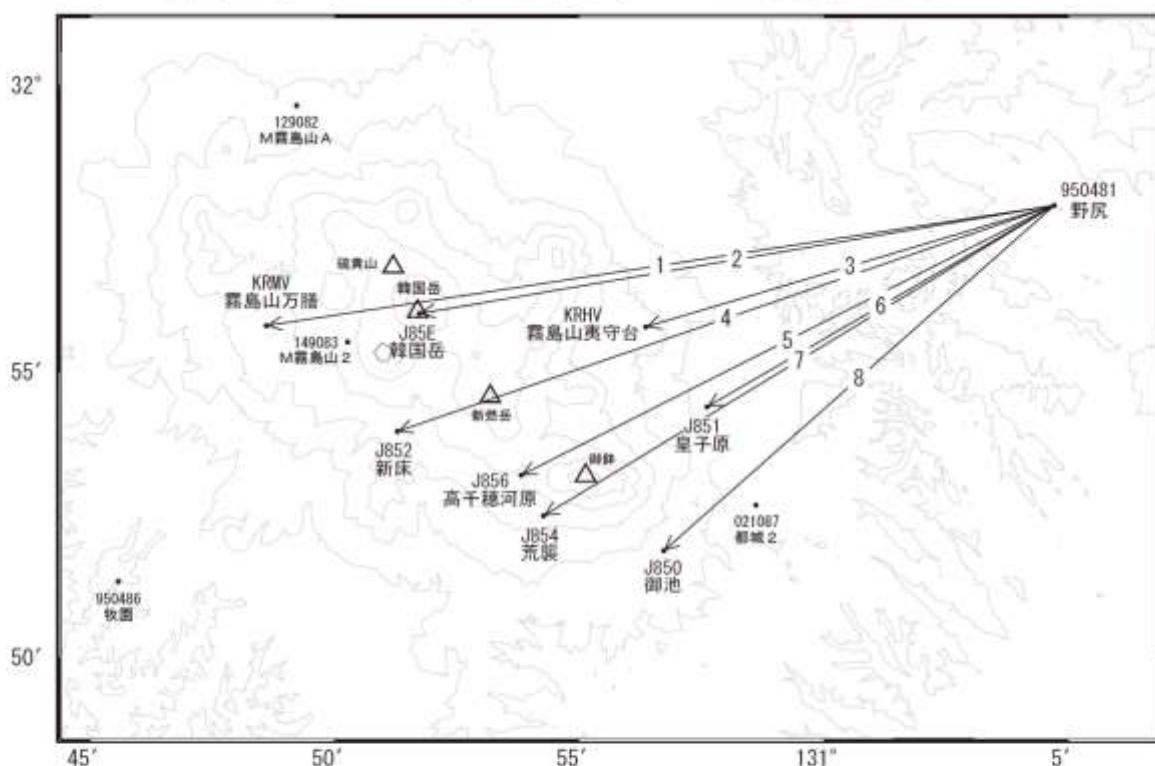
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

国土地理院

第1-2図 霧島山周辺のGNSS連続観測による基線変化グラフ（左列：2011年8月～2016年8月、右列：2015年8月～2016年8月）

Fig.1-2 Time series of baseline length by continuous GNSS observation around Kirishima Volcano; (left) from August 2011 to August 2016, (right) from August 2015 to August 2016.

霧島山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(2)



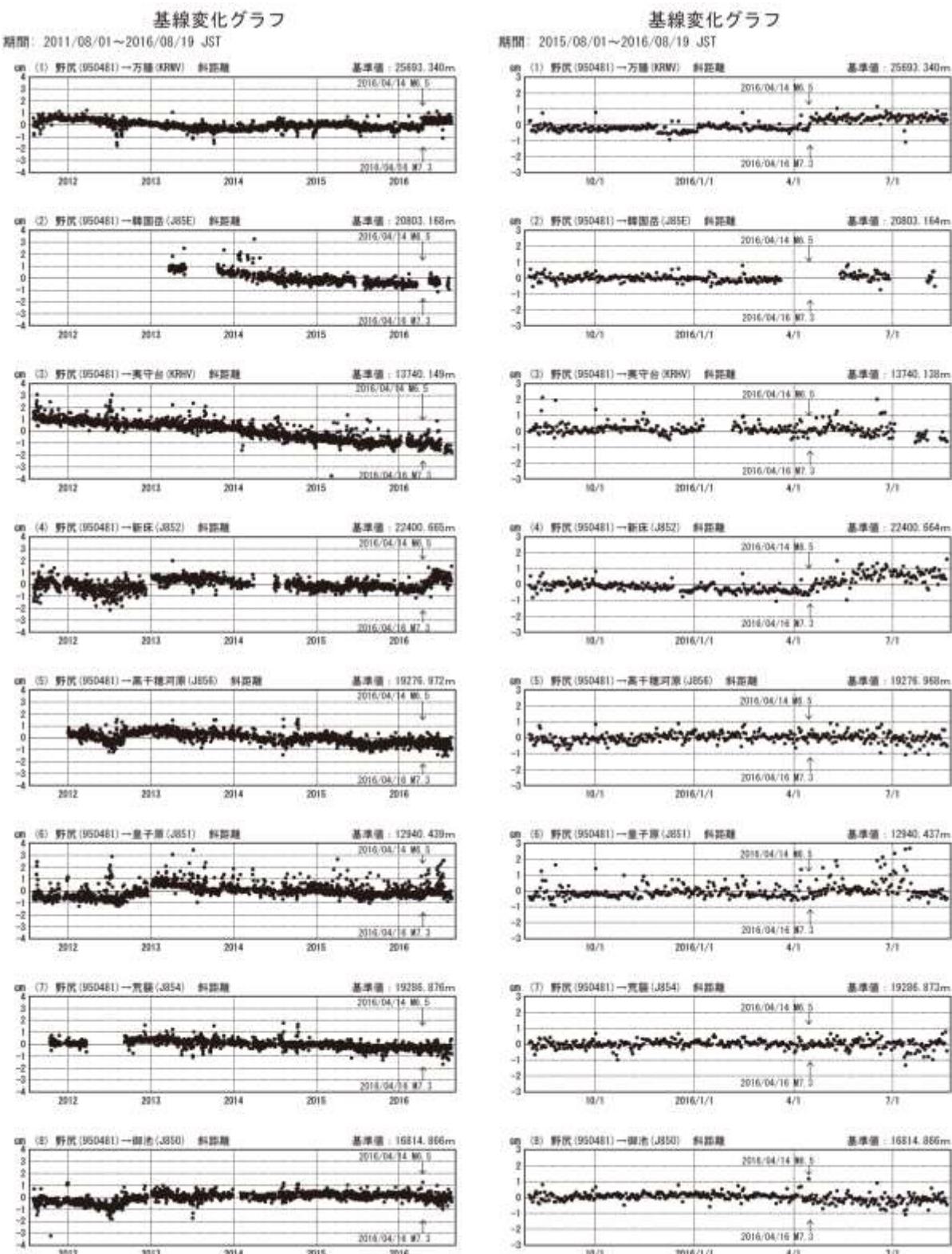
霧島山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
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

第2-1図 霧島山周辺のGNSS連続観測基線図（上段）と観測局の保守履歴（下段）

Fig.2-1 (upper) Site location map of the continuous GNSS observation network around Kirishima Volcano; (lower)

History of site maintenance.



●—[R3:最終解]

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

※[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2-2図 霧島山周辺のGNSS連続観測による基線変化グラフ（左列：2011年8月～2016年8月、右列：2015年8月～2016年8月）

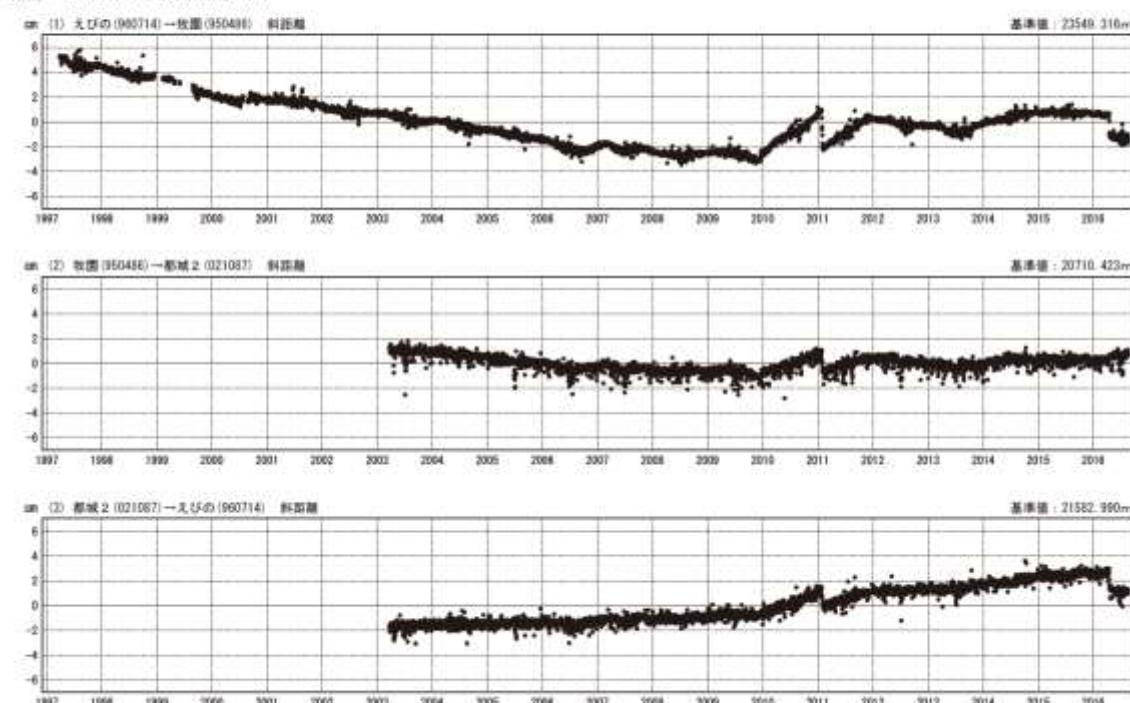
Fig.2-2 Time series of baseline length by continuous GNSS observation around Kirishima Volcano; (left) from August 2011 to August 2016, (right) August 2015 to August 2016.

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 ~ 2016/08/21 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院

※[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 霧島山周辺のGNSS連続観測基線図（上段）と基線変化グラフ（1997年1月～2016年8月）

Fig.3 (upper) Site location map of the continuous GNSS observation network around Kirishima Volcano; (lower)

Time series of baseline length of continuous GNSS observation around Kirishima Volcano from January 1997 to August 2016.

霧島山周辺の地殻変動(水平:3ヶ月)

基準期間:2016/04/28～2016/05/07[F3:最終解]
比較期間:2016/07/28～2016/08/06[F3:最終解]

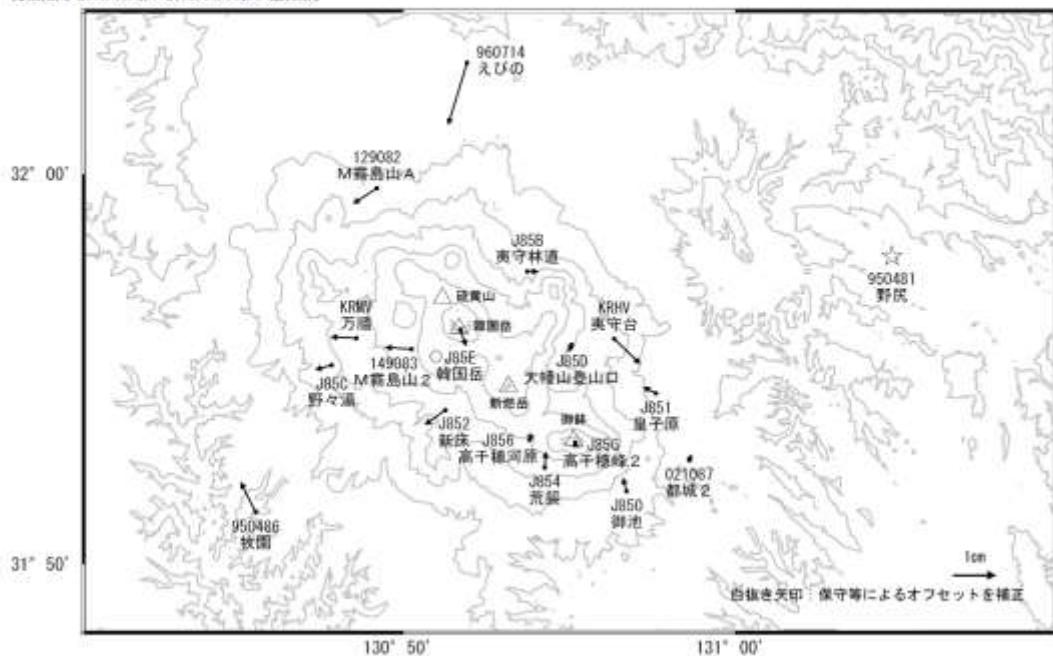


☆ 固定局:野尻(950481)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

霧島山周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2015/07/28～2015/08/06[F3:最終解]
比較期間:2016/07/28～2016/08/06[F3:最終解]

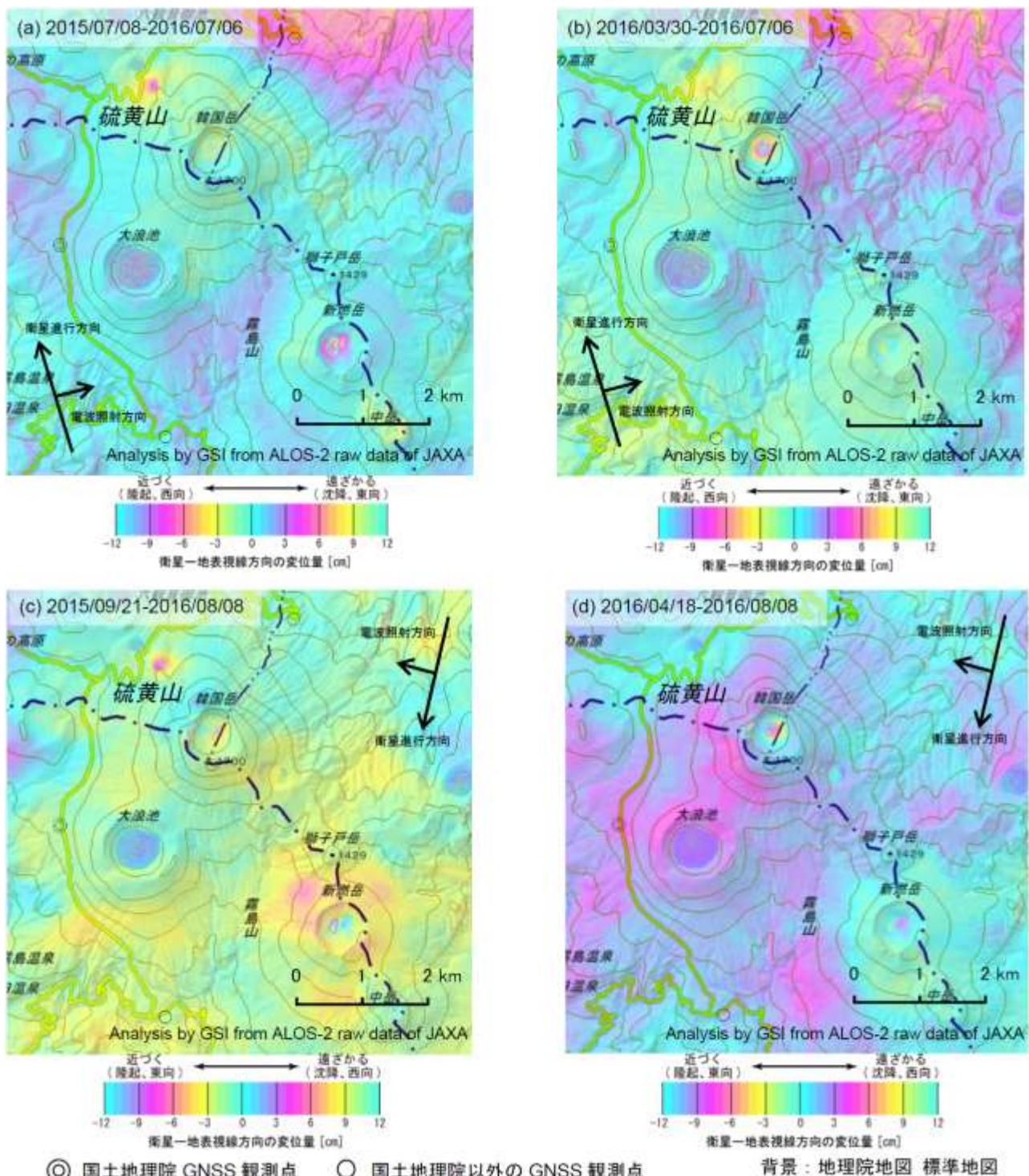


☆ 固定局:野尻(950481)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

第4図 霧島山周辺の電子基準点・気象庁・防災科学技術研究所 GNSS 観測点の統合解析による水平変動ベクトル図 (上段: 2016年4月～2016年7月、下段: 2015年7月～2016年7月)

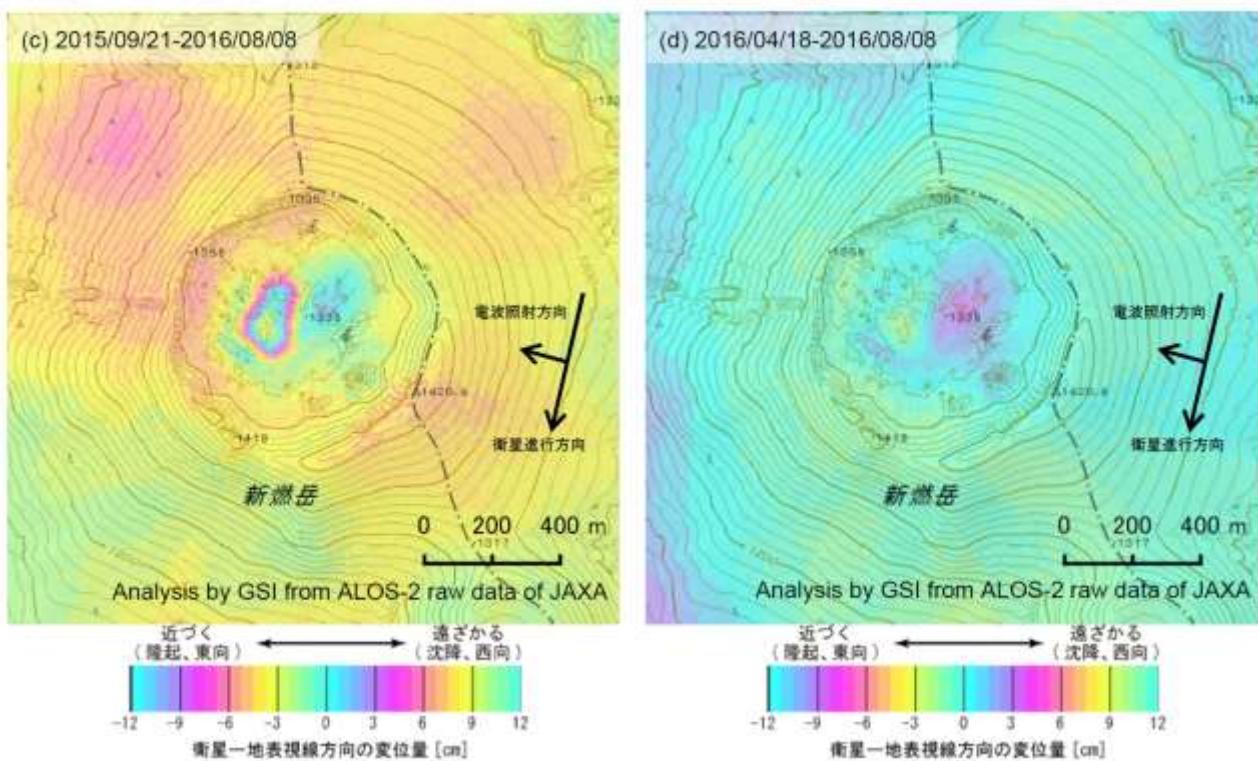
Fig.4 Horizontal displacement by the combined analyzing system of GEONET, JMA and NIED stations around Kirishima Volcano, (upper) from April 2016 to July 2016, (lower) from July 2015 to July 2016.



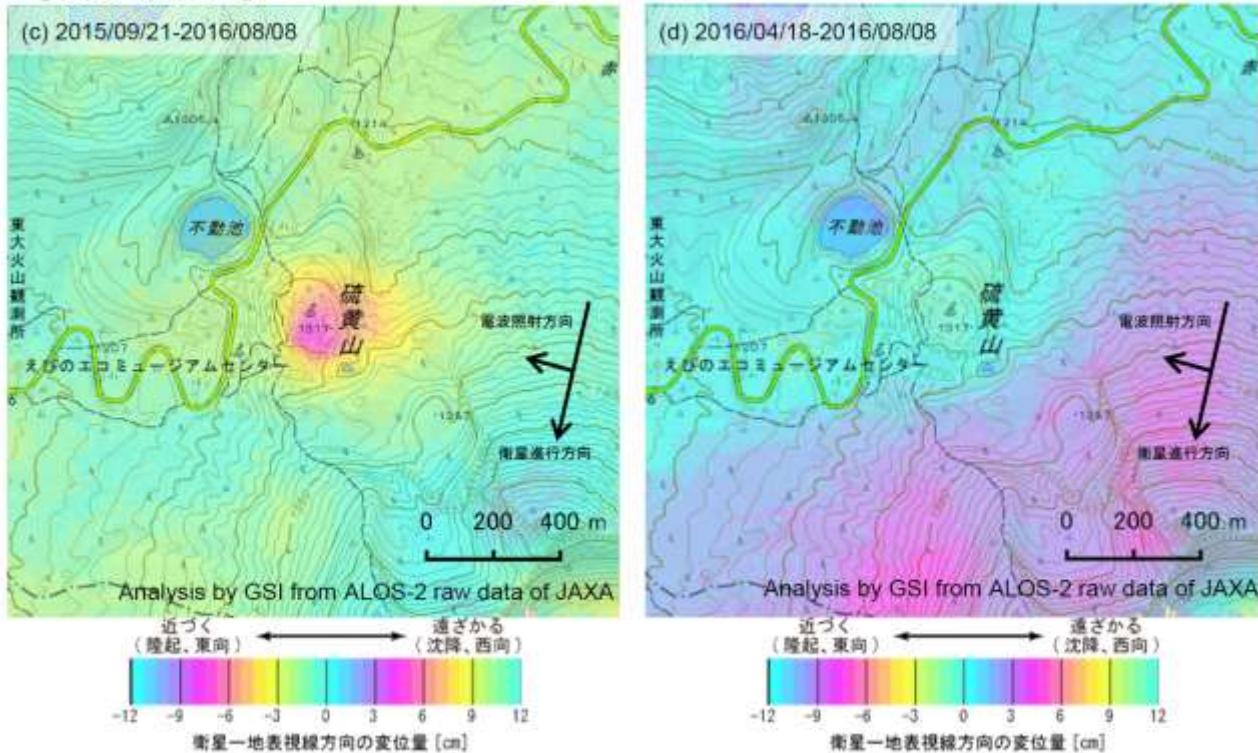
第5-1図 「だいち2号」PALSAR-2による霧島山周辺地域の解析結果

Fig.5-1 Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Kirishima Volcano.

【新燃岳火口拡大図】



【硫黄山拡大図】



背景：地理院地図 標準地図

第5-2図 「だいち2号」PALSAR-2による霧島山周辺地域の解析結果

Fig.5-2 Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Kirishima Volcano.

	(a)	(b)	(c)	(d)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2015/07/08 2016/07/06 0:18頃 (364日間)	2016/03/30 2016/07/06 0:18頃 (98日間)	2015/09/21 2016/08/08 12:18頃 (322日間)	2016/04/18 2016/08/08 12:18頃 (112日間)
衛星進行方向	北行	北行	南行	南行
電波照射方向	右	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	43.0°	43.0°	36.3°	36.3°
偏波	HH	HH	HH	HH
垂直基線長	-208 m	-42 m	-46 m	-4 m

*U: 高分解能(3m)モード

第5-3図 「だいち2号」PALSAR-2による霧島山周辺地域の解析結果

Fig.5-3 Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Kirishima Volcano.