

GEONETの観測体制について

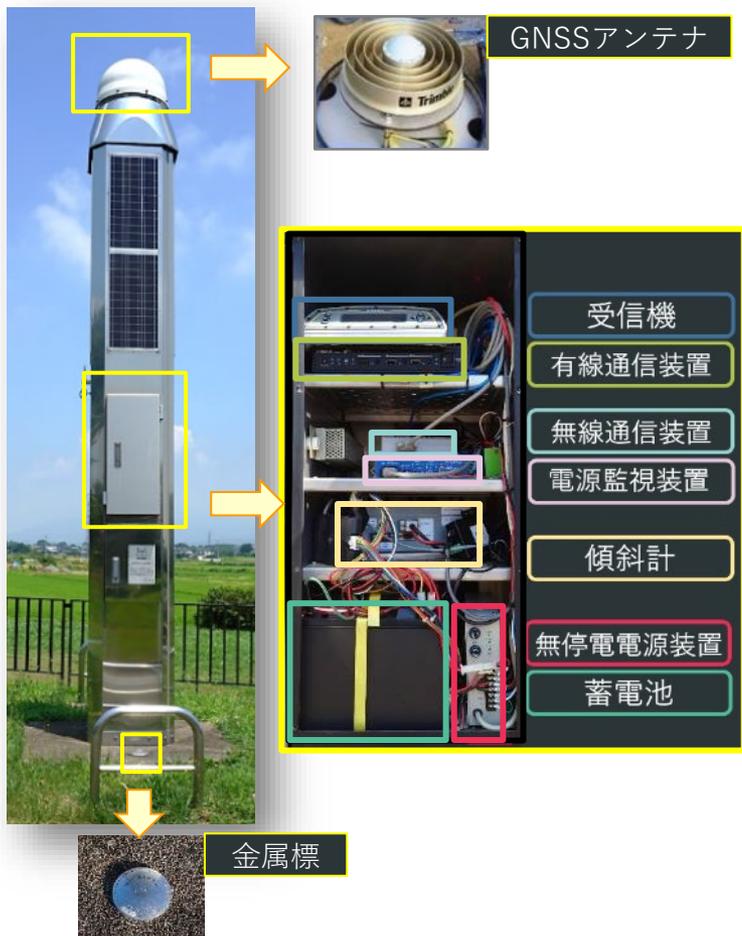
国土交通省国土地理院
地理地殻活動研究センター
地殻変動研究室長
宗包 浩志

令和7年7月8日

電子基準点

◆ 位置を知るための人工衛星からの電波を常時観測する施設

- 全国に約1,300か所設置
- 外観は高さ5mのステンレス製ピラー
- 上部にGNSS衛星からの電波を受信するアンテナ
- 内部には受信機と通信用機器等が格納
- 基礎部には、金属標が埋設



電子基準点網 (GEONET) の概要

電子基準点 (つくば1)



GEONET (GNSS連続観測システム)

(GNSS Earth Observation Network System)

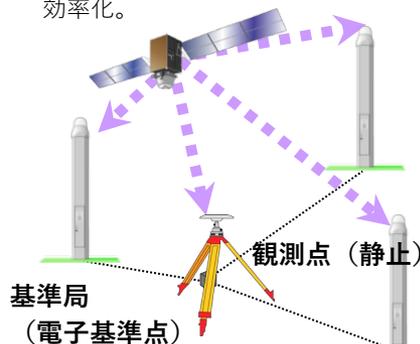
- 電子基準点と中央局からなるシステム
- GNSS衛星データの観測
- GNSS衛星のデータ解析、収集、提供



中央局 (つくば)

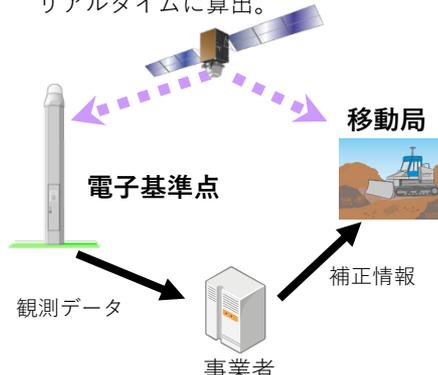
1 測定の基準点

- 観測点周辺の電子基準点を基準局に利用することで、基準局の観測が不要となり、GNSSを利用した測量が効率化。



2 位置情報サービスの支援

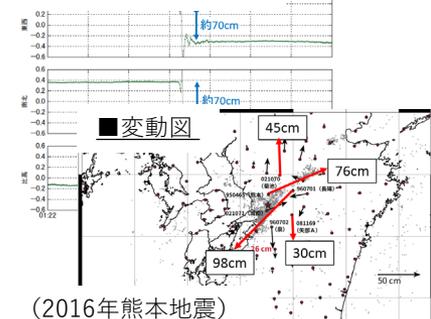
- 補正情報と移動局のGNSS観測を組み合わせ、移動局の位置をcm精度でリアルタイムに算出。



3 地殻変動の監視

- 電子基準点の観測データを解析することで、地震等に伴う地殻変動を監視。

リアルタイム解析



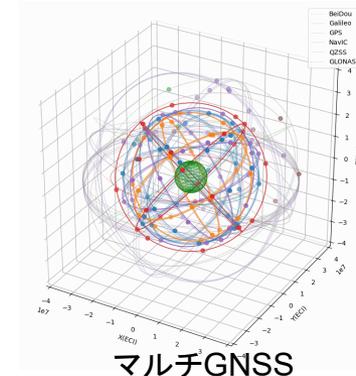
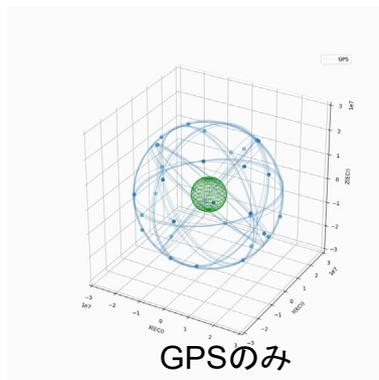
(2016年熊本地震)

概要	Q5(迅速解) [精度<即時性]	R5(速報解) [精度重視(速報)]	F5(最終解) [精度重視]
解析頻度	毎3時間	毎日 ※2日前が対象	毎日曜 ※3~2週前の7日間が対象
セッション	6時間	24時間	24時間
使用ファイル	30秒RINEX	30秒RINEX	30秒RINEX
使用衛星	GPSのみ	GPSのみ	GPSのみ
衛星軌道	IGU(迅速)暦	IGR(速報)暦	IGS(最終)暦
水平精度	~1cm	~数mm	~数mm
上下精度	~数cm	~1cm	~1cm
解析終了時間	7時間~	1日~	2週間~
結果の公開	外部非公開	外部公開	
即時性 精度			

マルチGNSS観測への対応

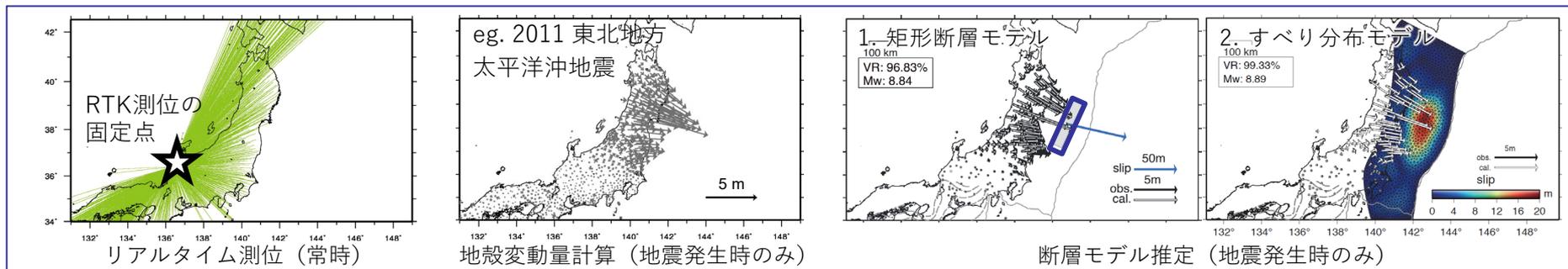
◆ マルチGNSS観測

- 1996年 GEONETとしての運用を開始
- 2012年 GLONASS衛星の取得を開始
- 2016年 みちびき・Galileoの取得を開始

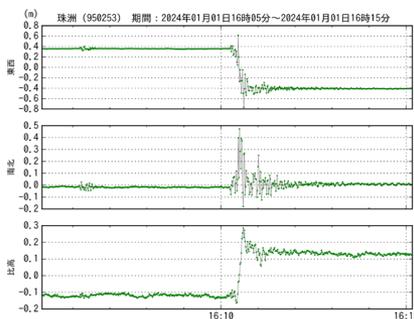


◆ 電子基準点リアルタイム解析システム (REGARD)

- 約1,300点の電子基準点で得られた1秒リアルタイムデータ (マルチGNSSデータ) をリアルタイム解析
- 地震発生後速やかに5~10cm以上の地殻変動を把握



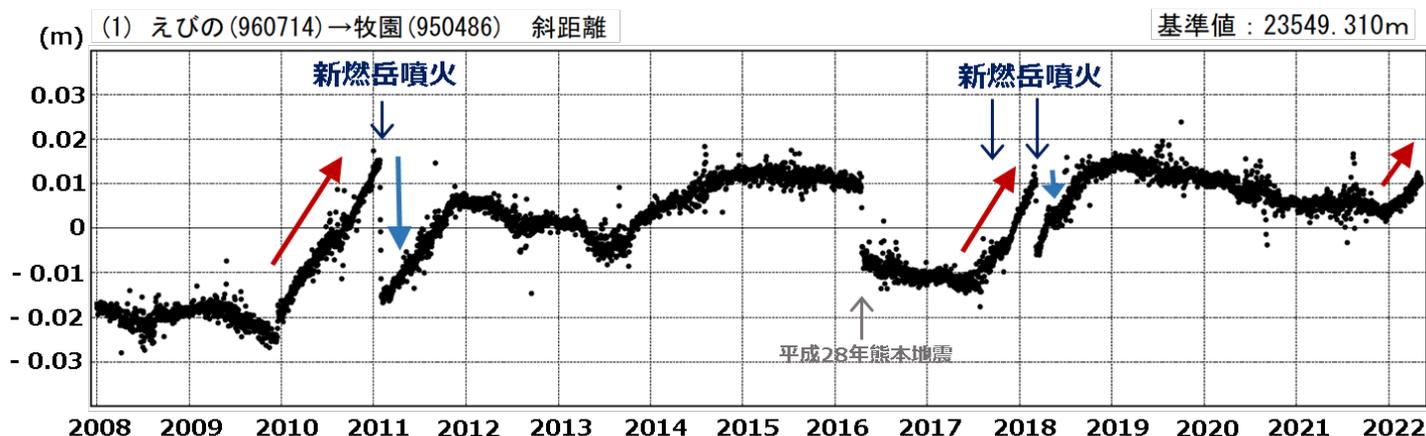
eg. 2024年1月1日
能登半島地震の事例



←地震発生後10分程度で把握

国土地理院は、全国約1,300か所の電子基準点と中央局を基盤としたGNSS連続観測網（GEONET）を運用し、日本全国の地殻変動を監視している。

- ▶ 約80の火山の地殻変動を確認し、火山調査委員会に資料を提出。
- ▶ 毎週、関係機関等に火山地域の地殻変動モニタリングの評価文を送付。
- ▶ 噴火警戒レベル2以上の活火山については、基線変化グラフを国土地理院HPに掲載し、日々更新。

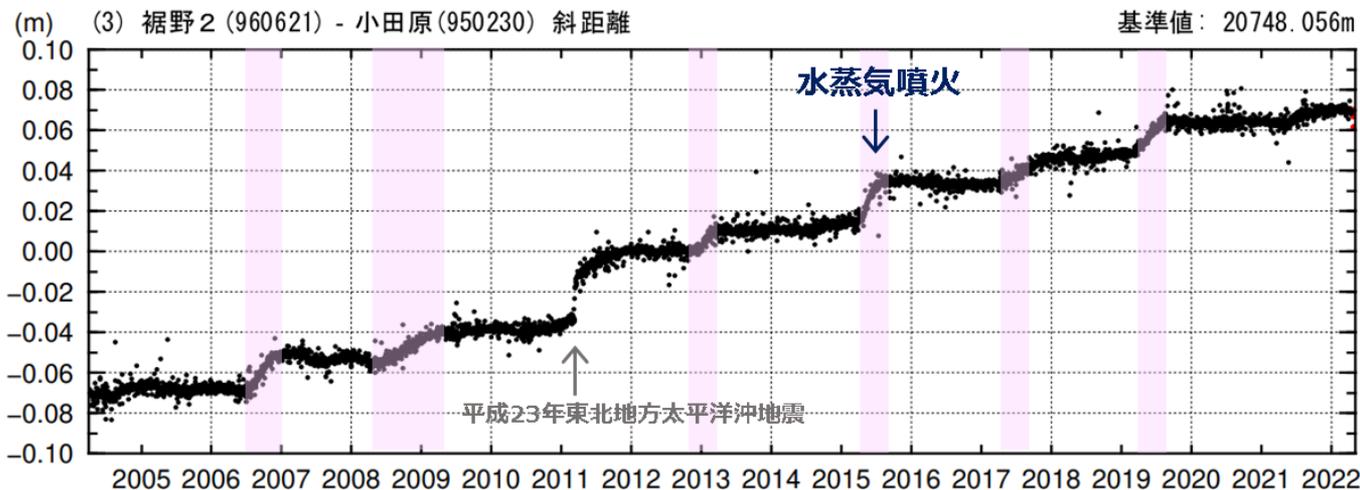
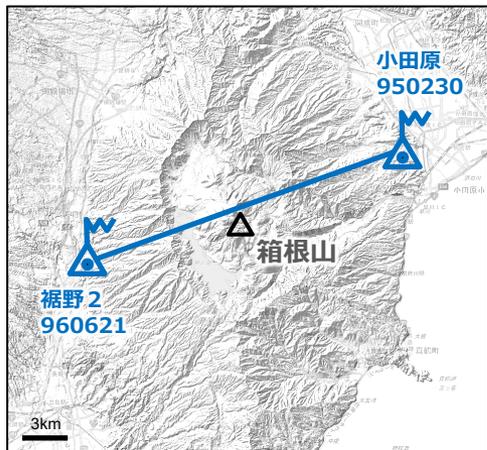


時系列グラフ（「えびの」－「牧園」基線 霧島山）

GEONETによる火山活動の監視

箱根山

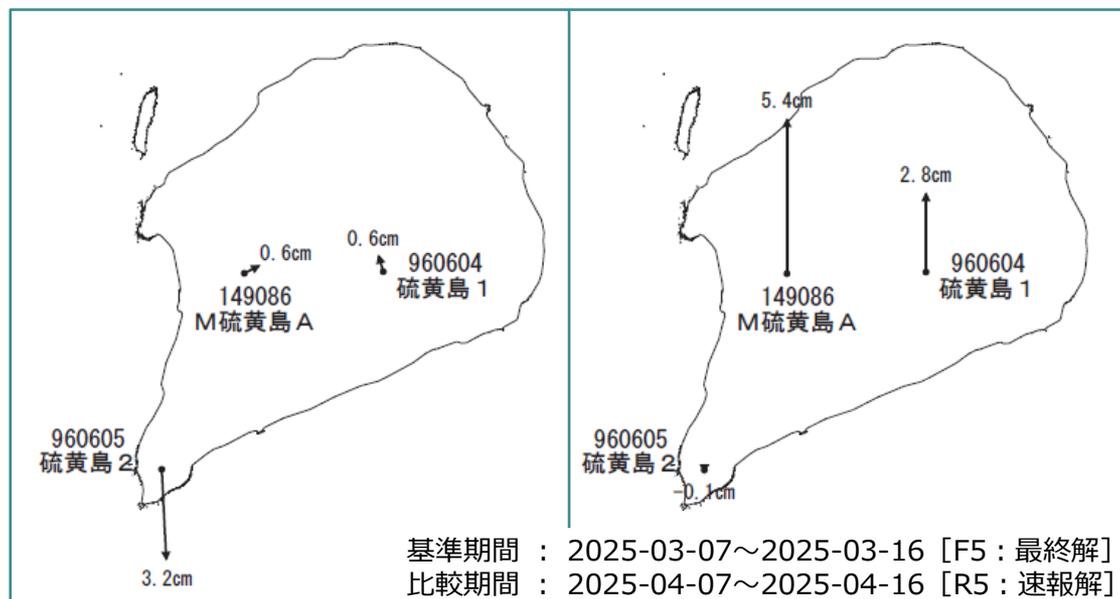
時系列グラフ（「裾野2」－「小田原」基線 箱根山）



硫黄島

変動ベクトル図

左：水平方向，右：上下方向
(固定局：父島A)



噴火に伴う停電により機能停止した電子基準点「口永良部島」近傍に設置し、電子基準点停止期間中においても、地殻変動を監視。（現在は撤去）



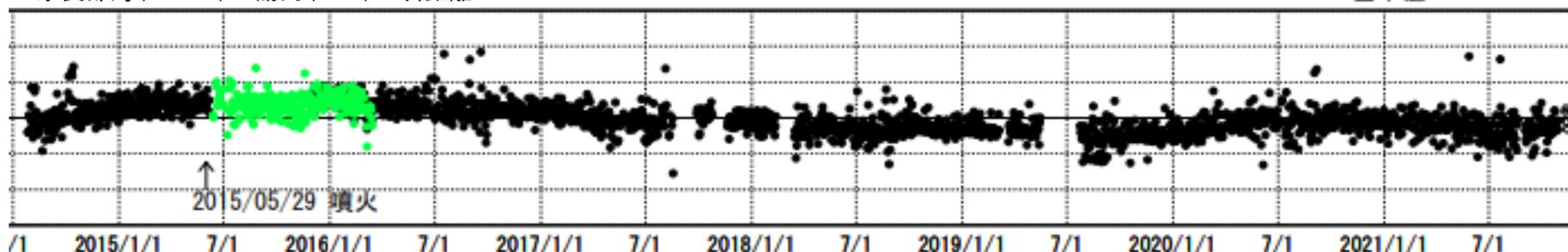
電子基準点
「口永良部島」



電子基準点「口永良部島」の欠測を極力生じさせないように対応。
(M口永良部島)

口永良部島 (960725) → 湯向 (J923) 斜距離

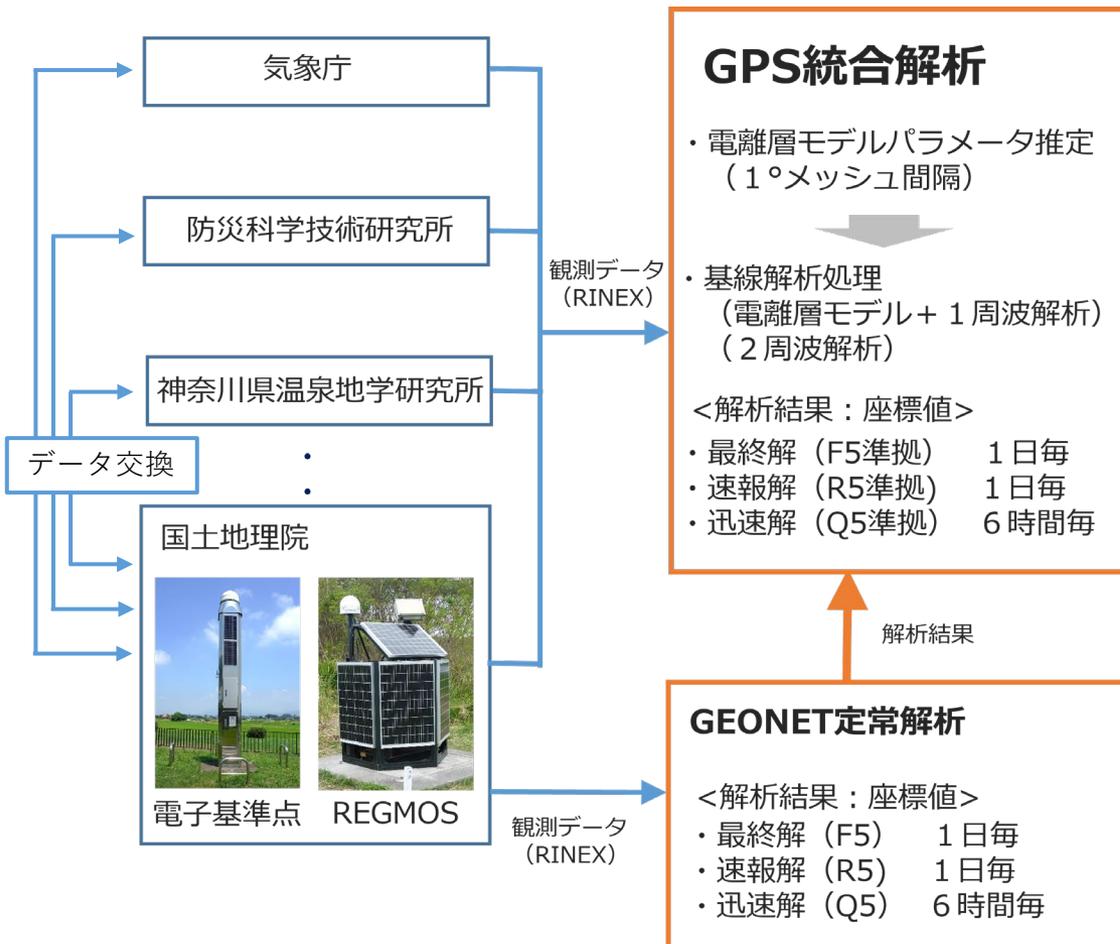
基準値 : 4294.198m



黒点 : 「口永良部島 (電子基準点)」 - 「湯向 (気象庁)」

緑点 : 「M口永良部島」 - 「湯向 (気象庁)」

火山活動に伴う地殻変動をより詳細に監視するため、他機関の観測データを活用したGPS統合解析を実施している。

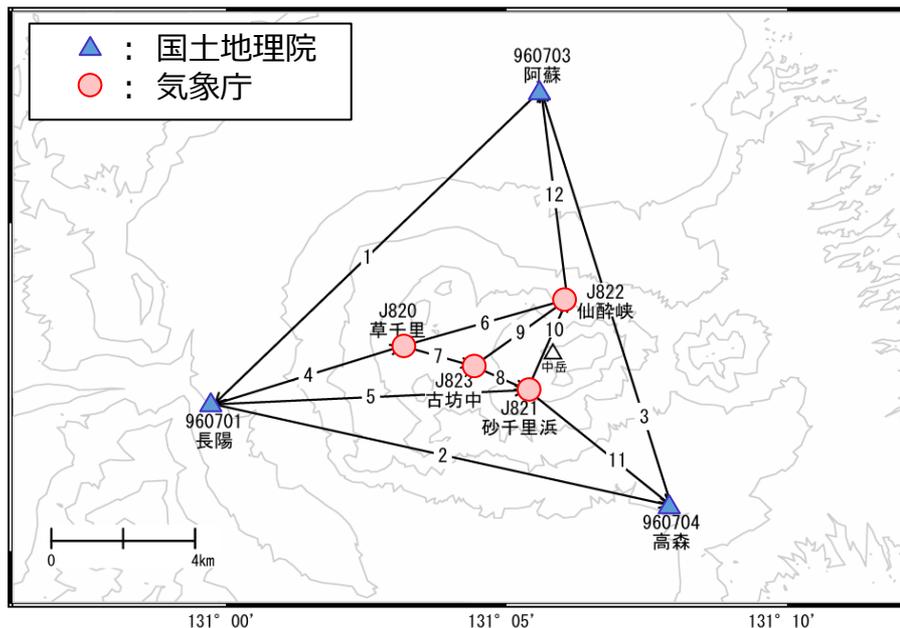


GPS統合解析に活用している他機関データ

気象庁，防災科学技術研究所，神奈川県温泉地学研究所 など

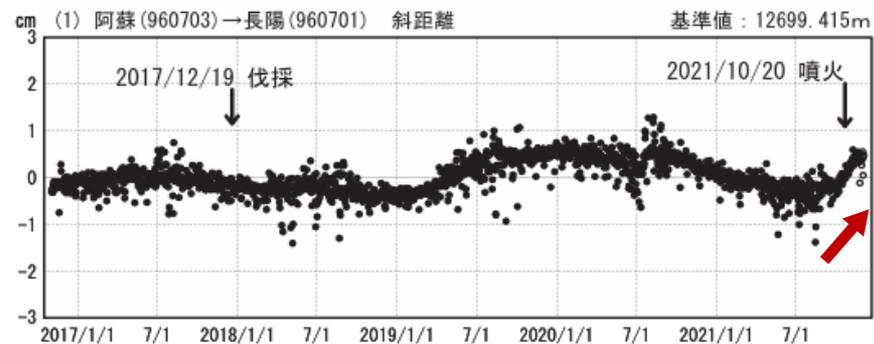
GEONET定常解析と同等の2周波解析に加えて、電子基準点等の観測データから電離層遅延量をモデリングした1周波解析も可能。

阿蘇山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

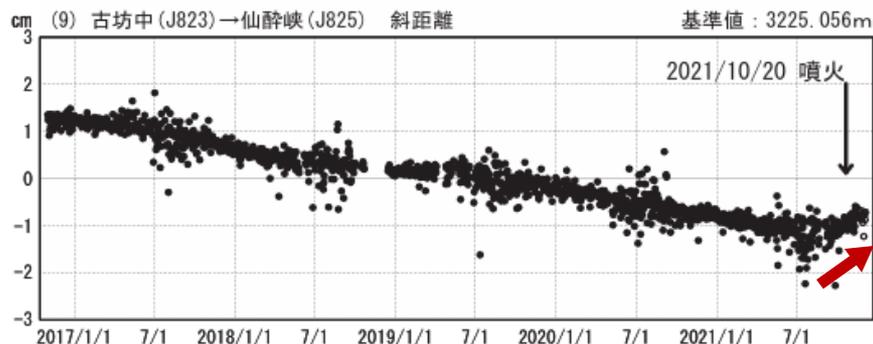


期間 : 2016-11-01 ~ 2021-12-03

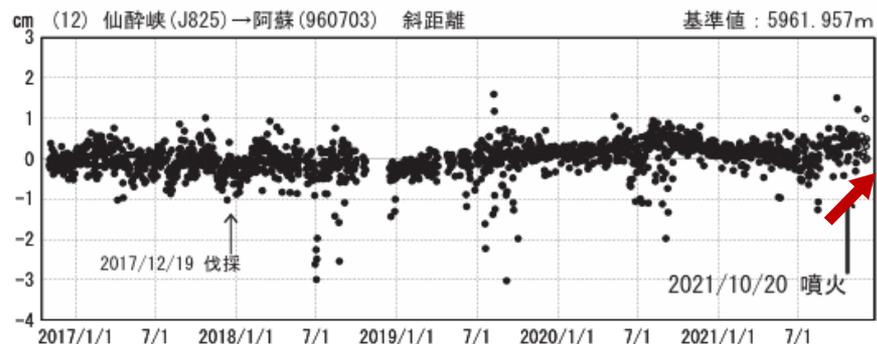
地理院 → 地理院



気象庁 → 気象庁

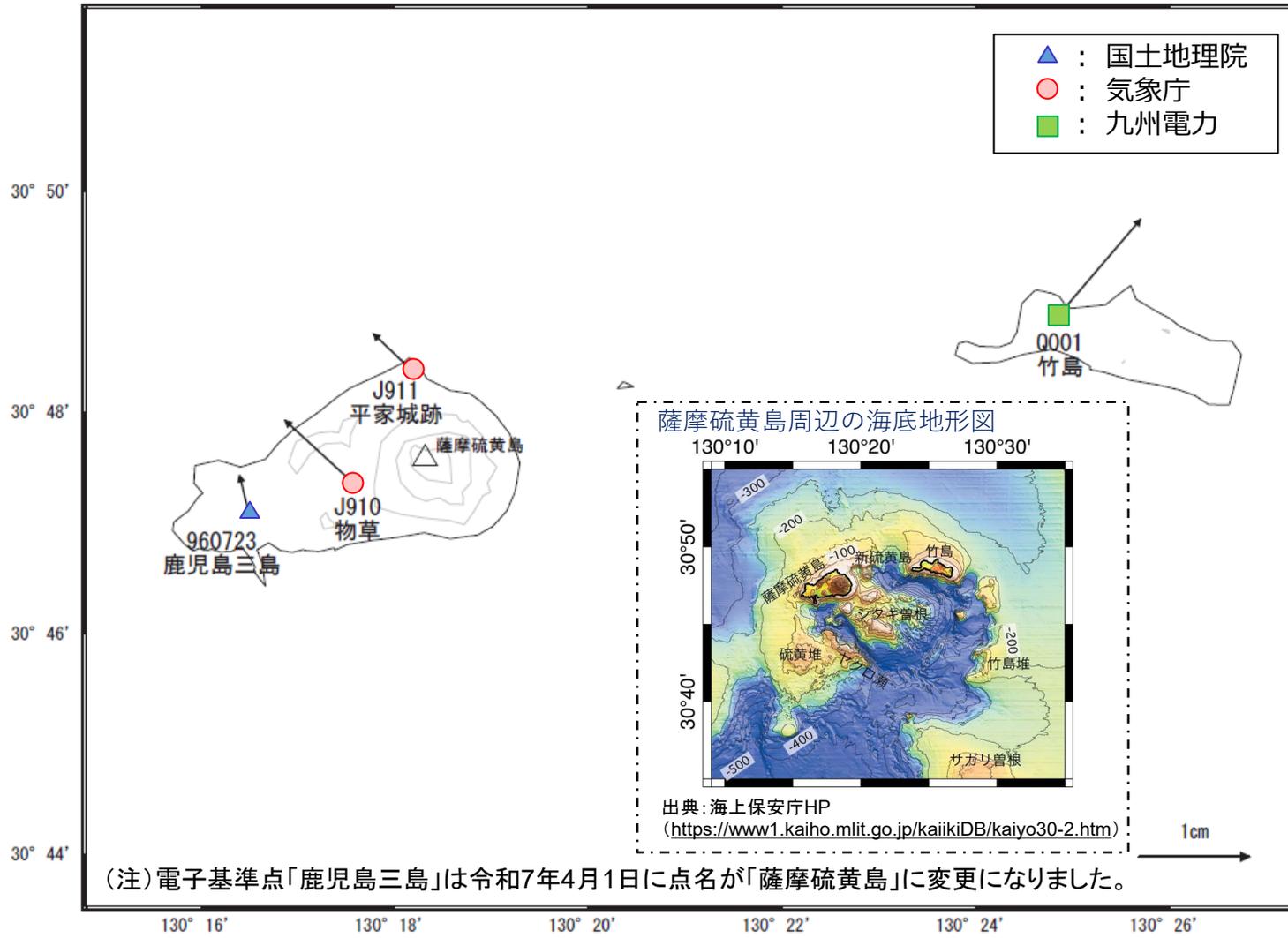


気象庁 → 地理院



薩摩硫黄島周辺の地殻変動 (水平 1年)

基準期間: 2023-11-21~2023-11-30 [F5:最終解]
 比較期間: 2024-11-21~2024-11-30 [F5:最終解]



☆ 固定局: 屋久 (960728)

国土地理院・気象庁・九州電力

統合解析によるGNSSデータ、場合によっては干渉SARデータを統合して、地殻変動を最も的確に説明する力源モデルを推定する。

阿蘇山

岩手山

基準期間：2024-01-06_2024-01-13
 比較期間：2024-11-02_2024-11-09
 水平成分

阿蘇山の地殻変動力源 (2021年8月～11月)

