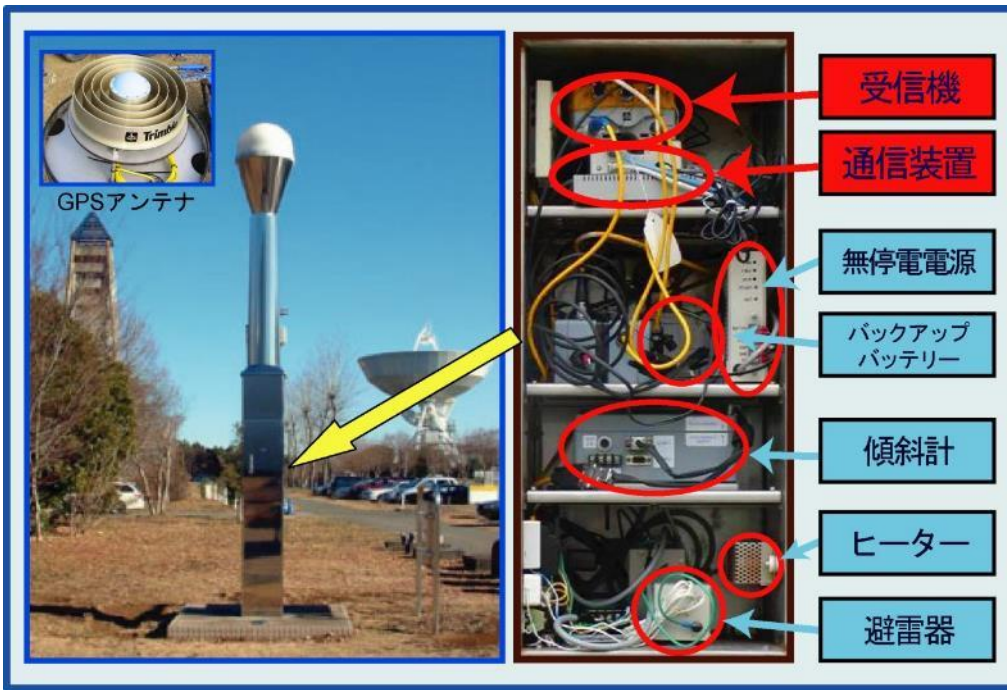


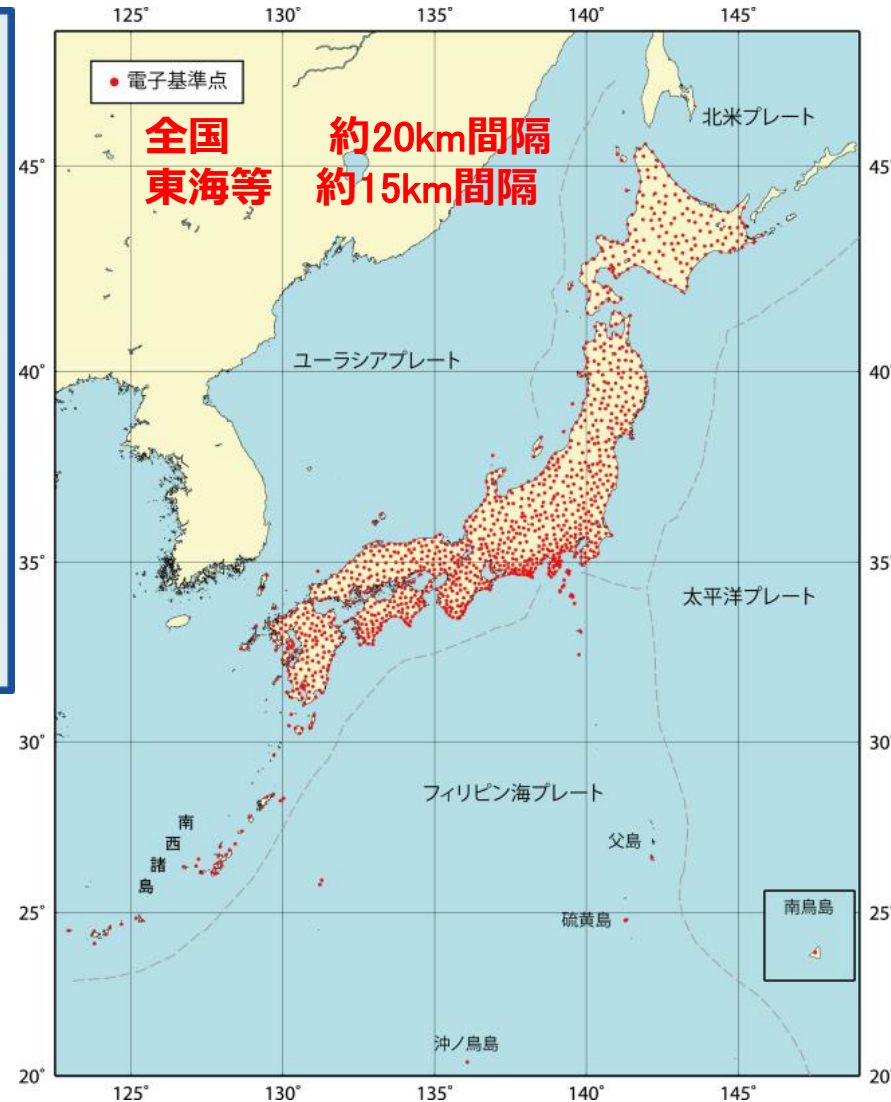
日本列島を見守る ～電子基準点の役割～

電子基準点って何？（全国に約1,300点）

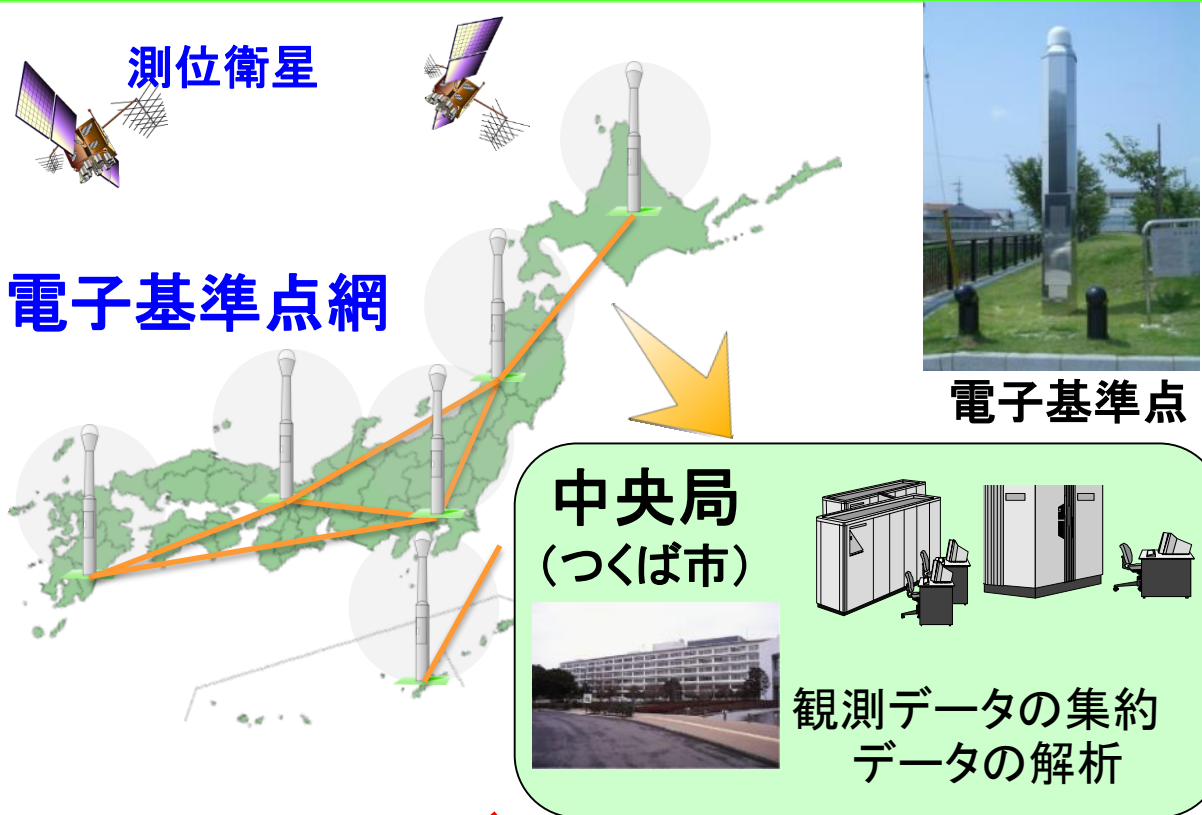


24時間連続観測

常時接続回線を通じて国土地理院測地観測センターの中央局（茨城県つくば市）に収集（一部を除く）。



- 日本国土の動きを知る
今も国土の変化を監視
位置の基準を管理
- 火山活動による地面の動きを知る
噴火、避難情報に活用
- 地震による地面の動きを知る
救援・救助、復旧・復興に活用



- 迅速な地殻変動の把握
 - 現地に行くことなく最短5時間程度で速報を提供

ホームページを通じて観測データを提供

A screenshot of the GEONET website interface, displaying various data tables, maps, and navigation elements.

各種測量の基準点

解析結果

Two computer monitors are shown. The left monitor displays a line graph with a blue line and a red shaded area. The right monitor displays a map of Japan with red arrows indicating crustal movement directions.

地殻変動の監視

リアルタイムデータの提供

A server rack and a computer monitor are shown, representing the infrastructure for providing real-time data.

位置情報サービス



富士山 (静岡)



沖ノ鳥島 (東京)



新潟下田 (新潟)



静岡3 (静岡)



大台ヶ原 (奈良)



南相馬A (福島)

電子基準点の 東西南北は

1:5,000,000

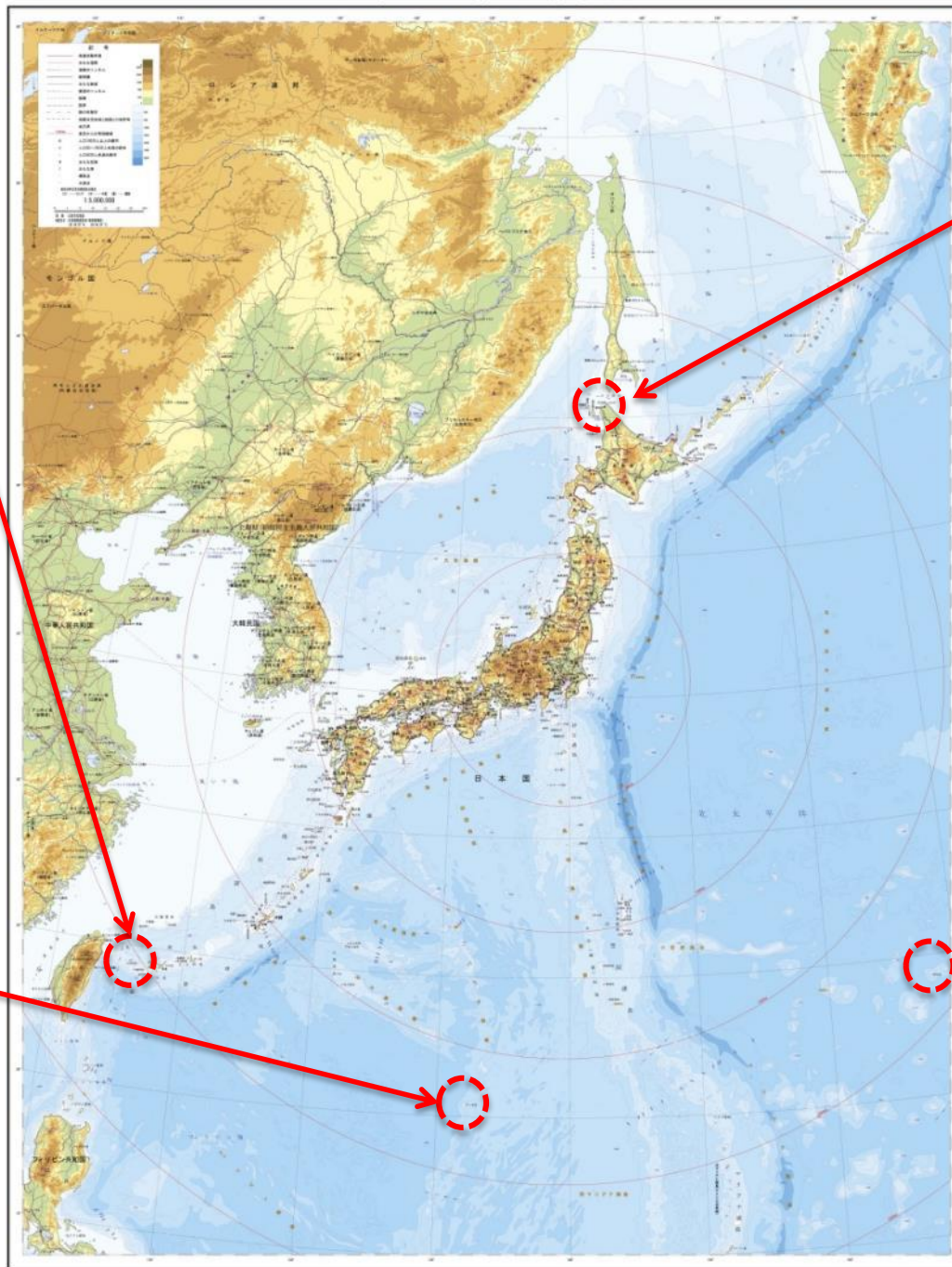
日本とその周辺

資料



与那国B(151211)
沖縄県与那国町

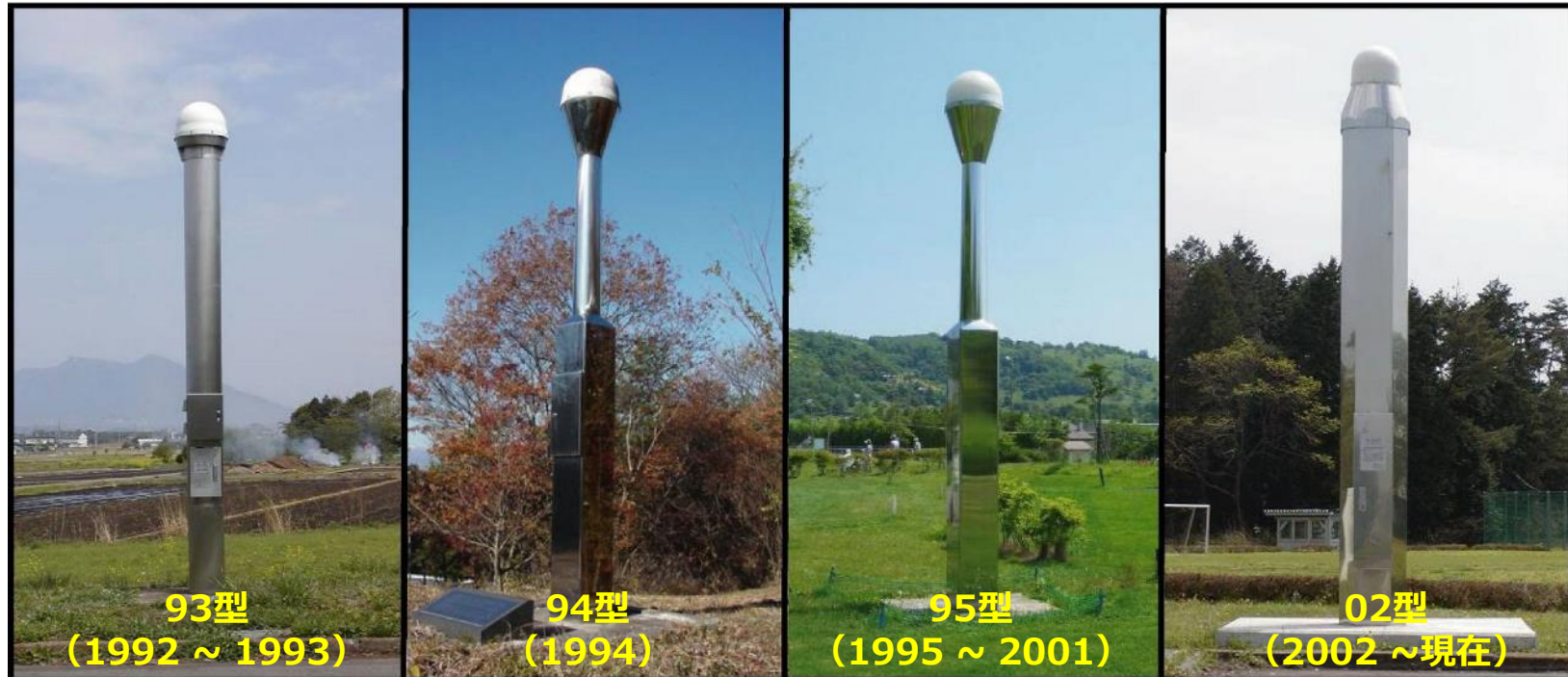
沖ノ鳥島(051140)
東京都小笠原村



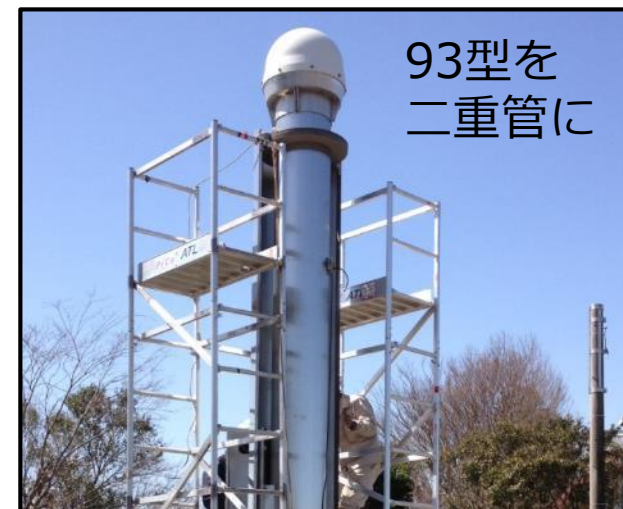
稚内3(020848)
北海道稚内市

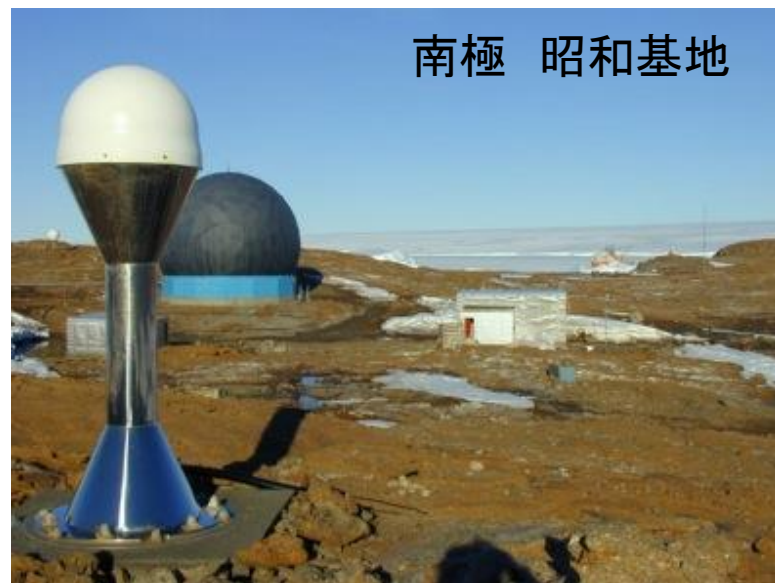
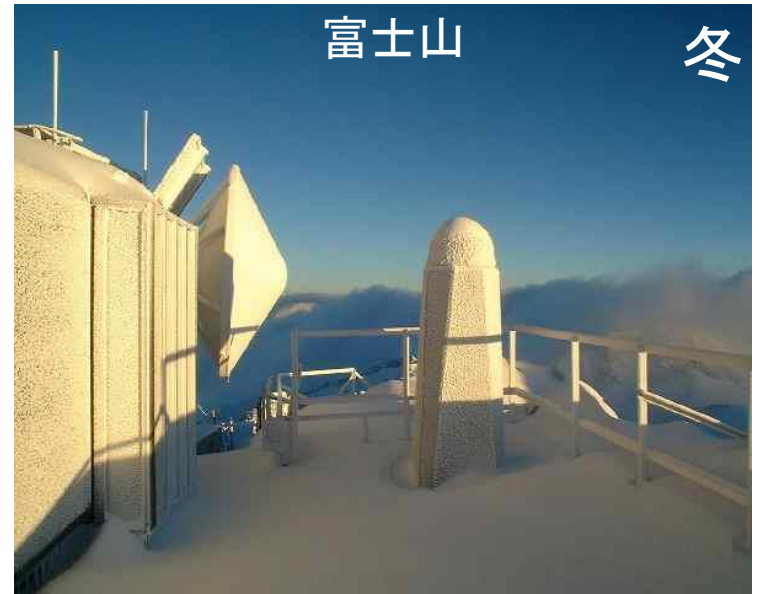


南鳥島(021098)
東京都小笠原村



太陽熱を受けて膨張することによる誤差を防ぐために、02型は2重構造になっている





GNSS (Global Navigation Satellite System)

—各国の衛星測位システムの総称—

米：GPS (31機)

日：QZSS (1機→4機@2018)
(準天頂衛星システム)

露：GLONASS (24機)

欧：Galileo (3機→26機@2017)

中：BeiDou (19機→35機@2020)



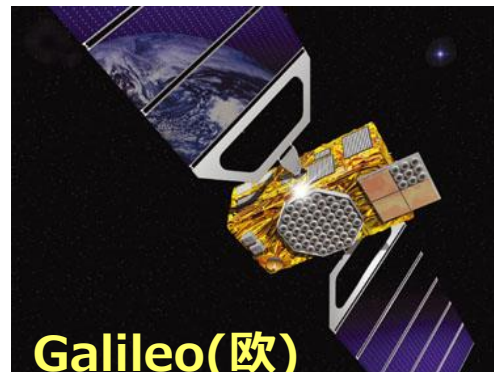
GPS(米)



QZSS(日)



BeiDou(中)



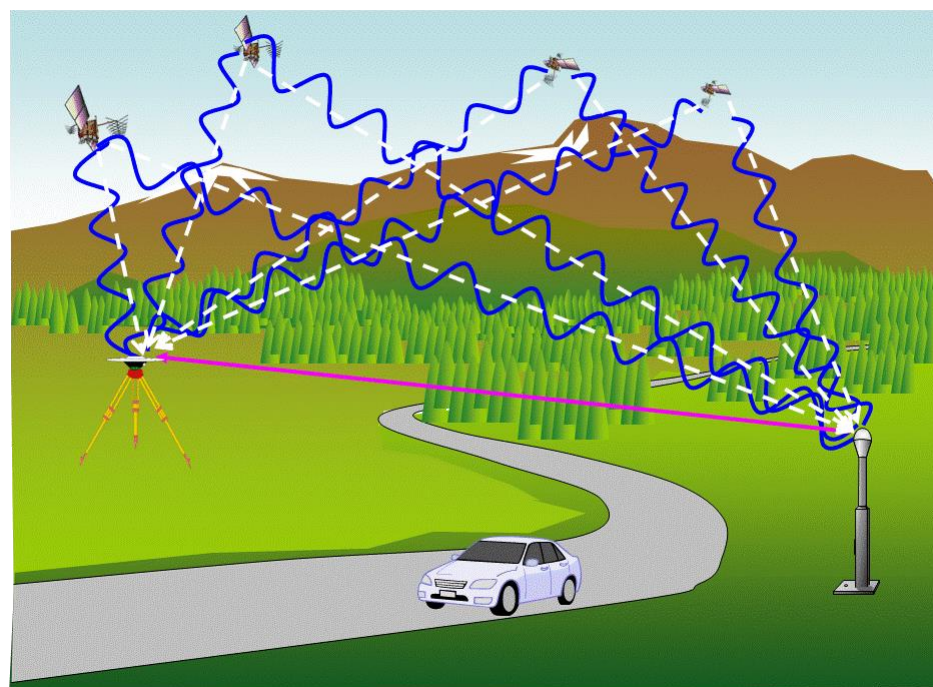
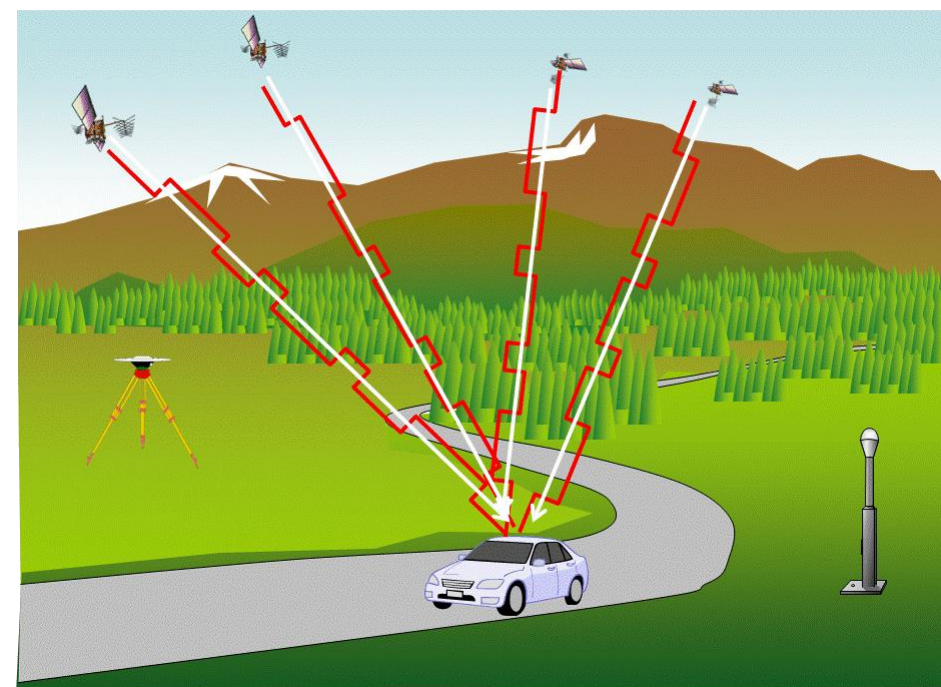
Galileo(欧)



GLONASS(露)

カーナビ方式 <単独測位>

測量方式 <相対測位>



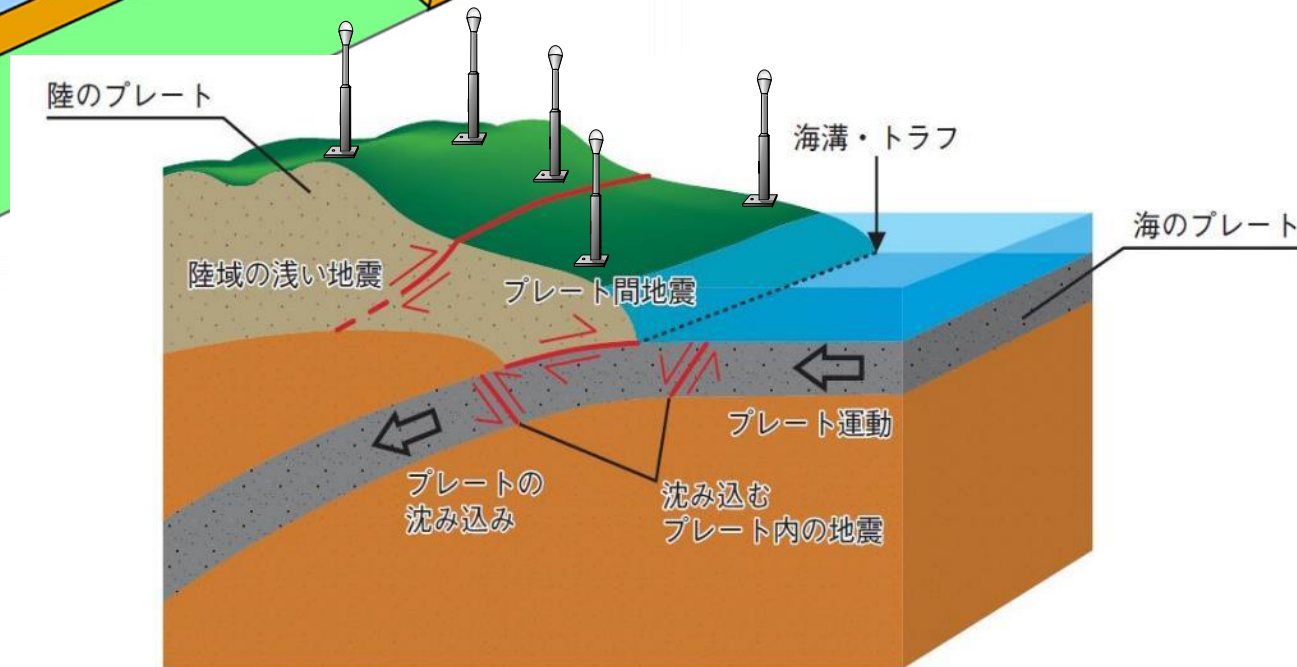
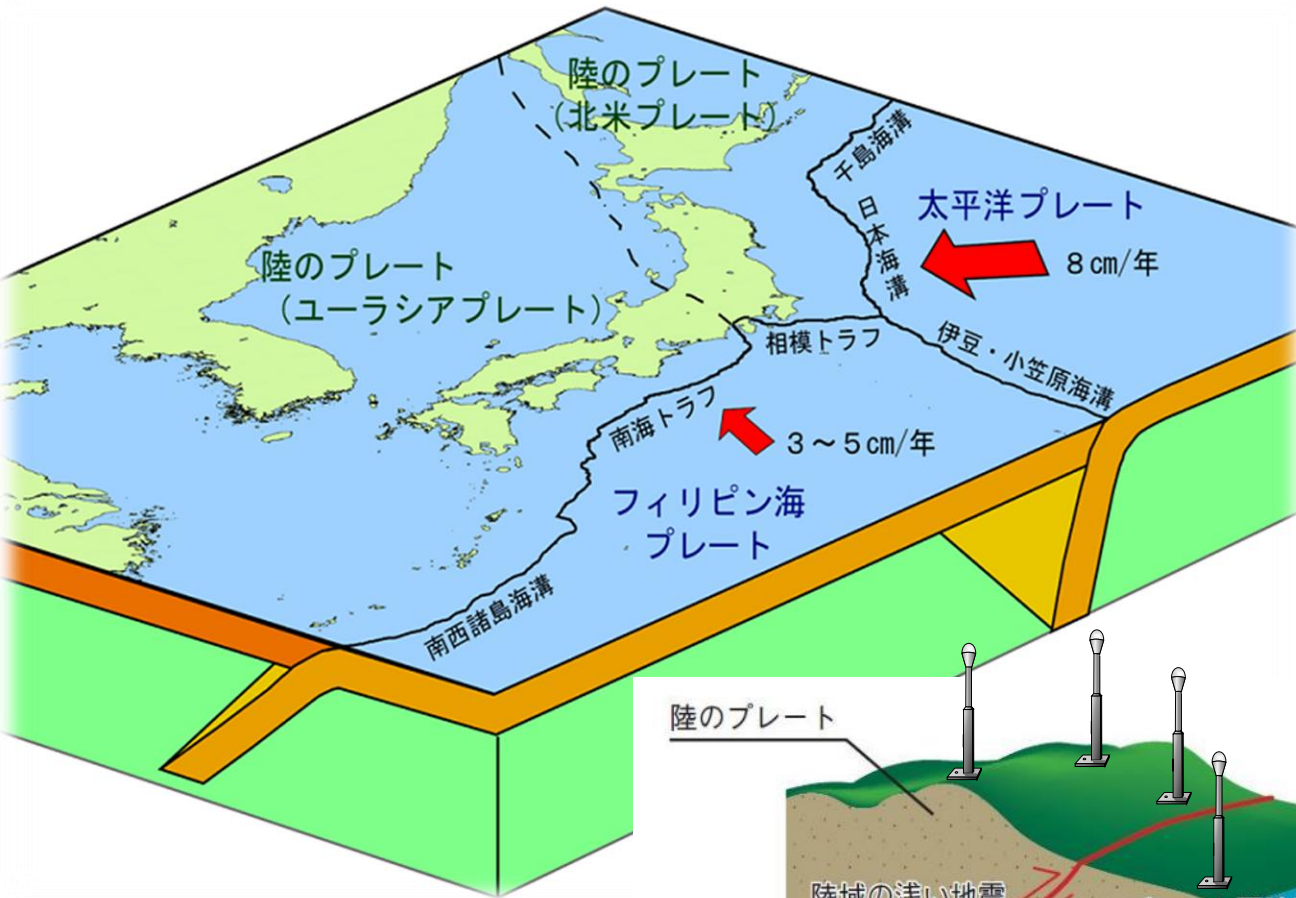
- 絶対位置（経緯度、高さ）
- 精度：～10 m

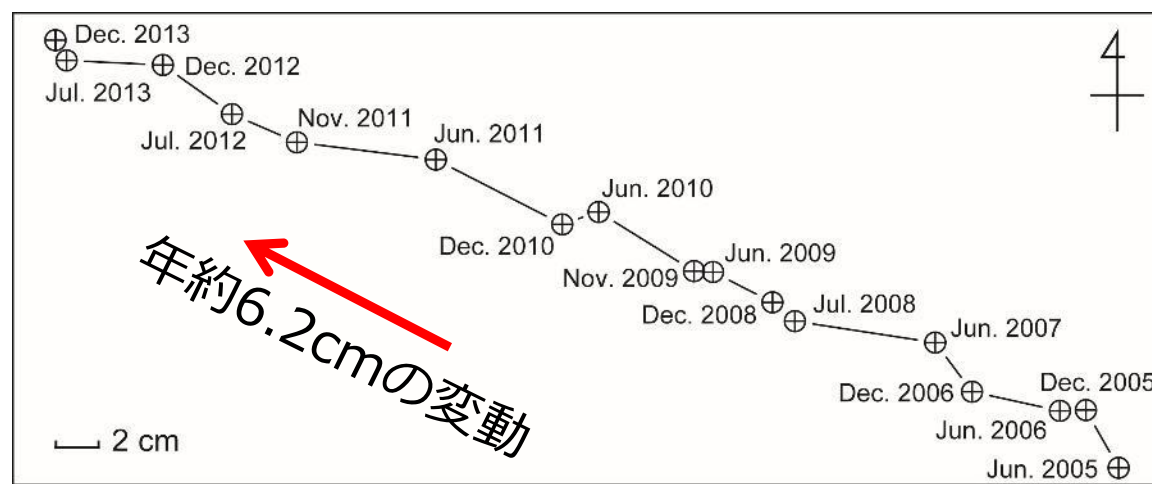
- 基準点からの相対位置（距離と方向）
- 精度：1～2 cm

→カーナビ等では十分な精度

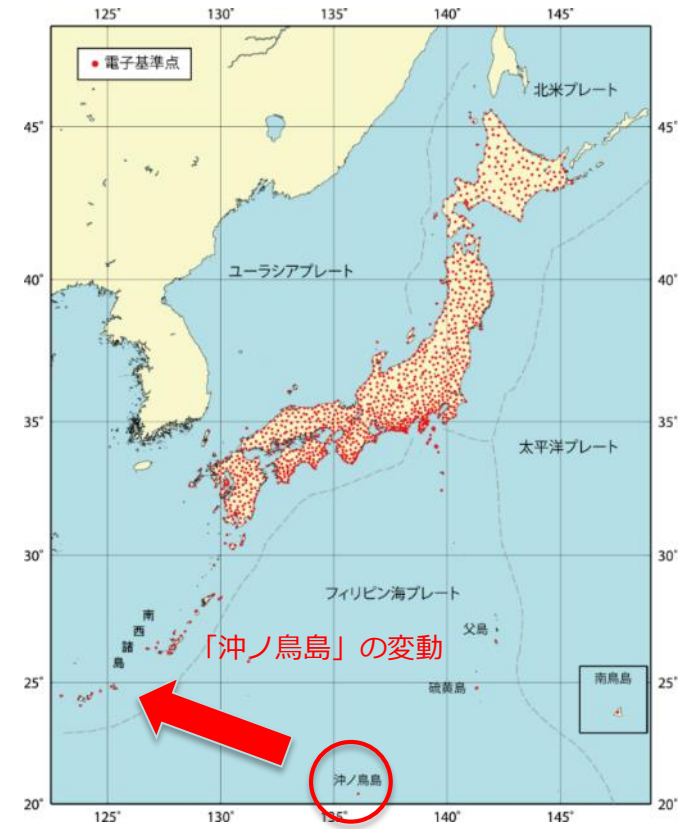
→測量ではこの精度が必要

日本周辺のプレート運動 (地殻変動)





電子基準点「沖ノ鳥島」の変動（2005～2013）
半年毎にプロットしたもの



沖ノ鳥島に設置した電子基準点

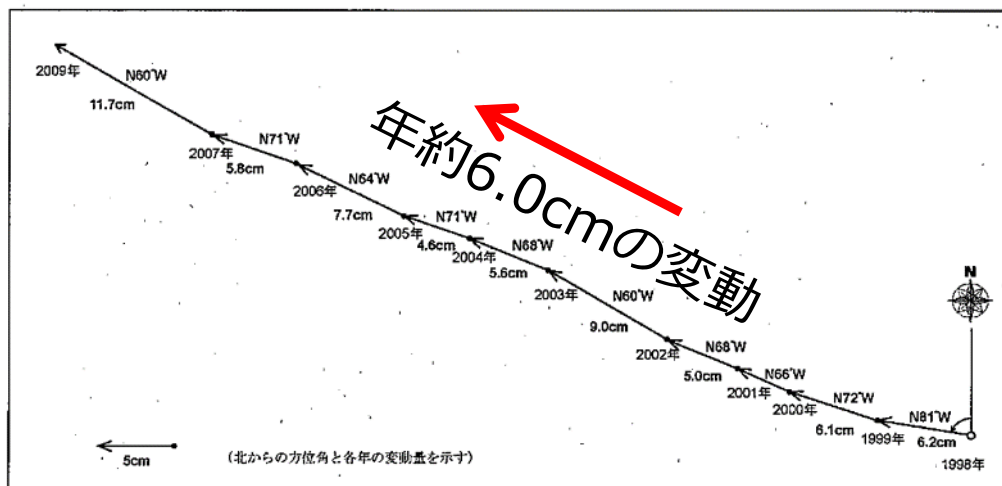


チタン製保護枠・ネット

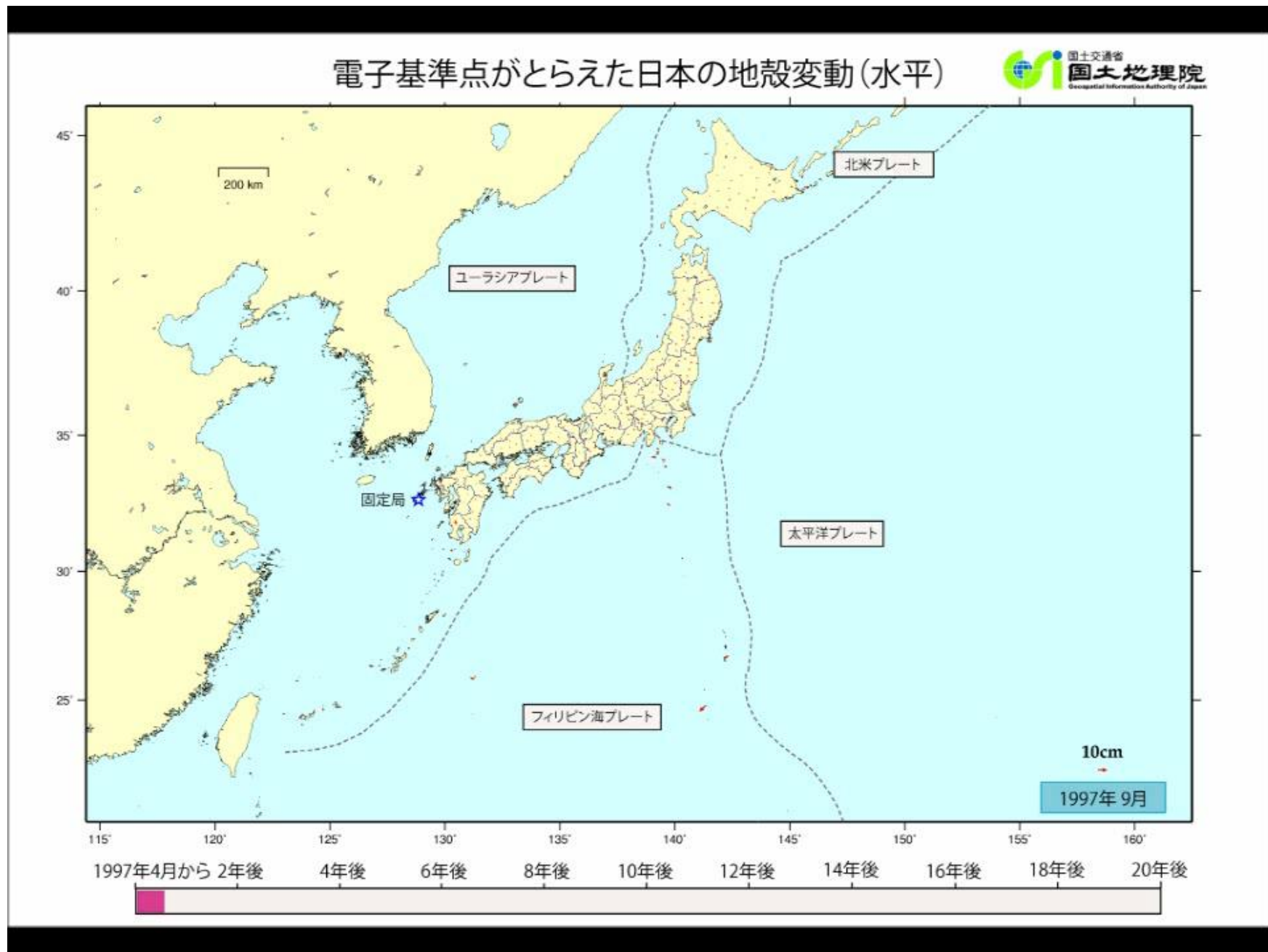
1989年から2009年まで、一等三角点「沖ノ鳥島」でGPS観測を実施していました。



IGS観測局から計算していました。
(つくば、マニラ、グアム)



一等三角点「沖ノ鳥島」の変動 (1989~2008)



S浪江 (07S068)



名取 (020919)

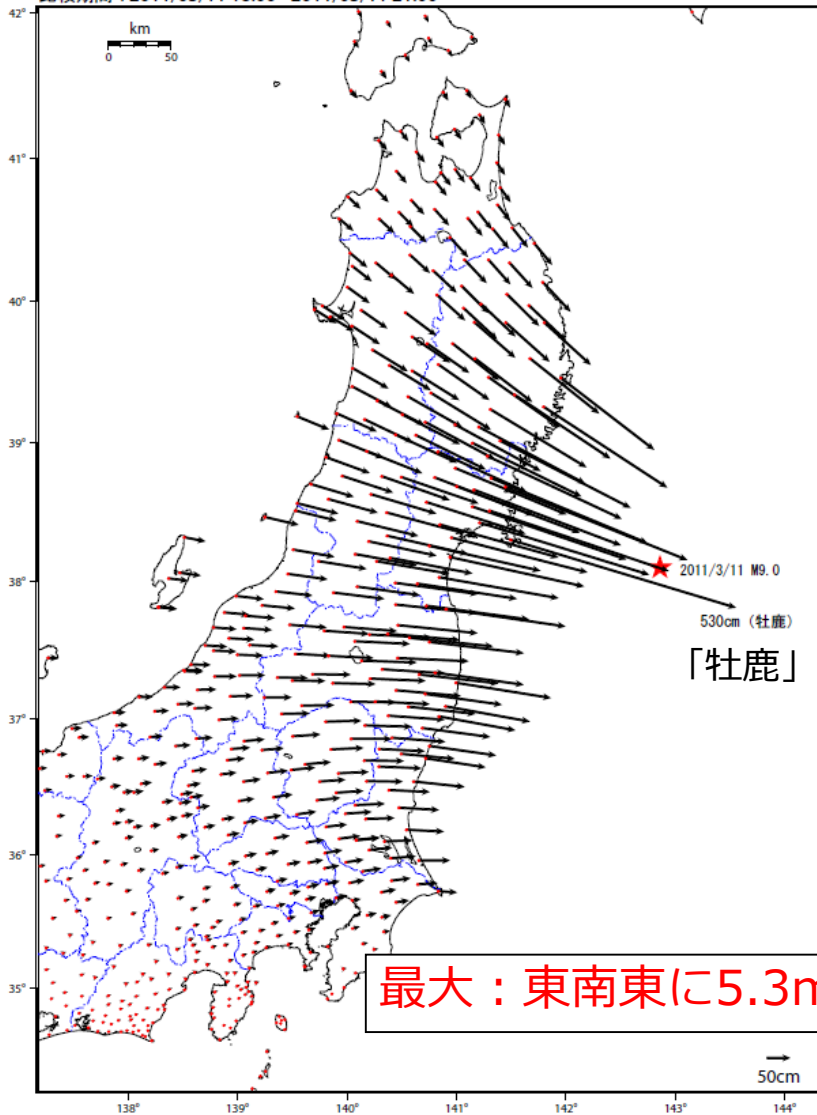


- 津波によって壊れた点は4点
- 地震発生直後は37点でリアルタイムデータ取得不可。その後、回線断により358点でデータ収集不可、うち196点は通信二重化を実装していたため、FOMAにより取得
- データの取得ができなかった点のうち、数点については、3月14日に現地へ赴き、電子基準点にソーラーパネルを接続して観測を実施した
- 名取は2mの津波を受けたと思われるが、機器は壊れなかった

東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0)

(期間：2011.3/1-9~3/11 (地震後))

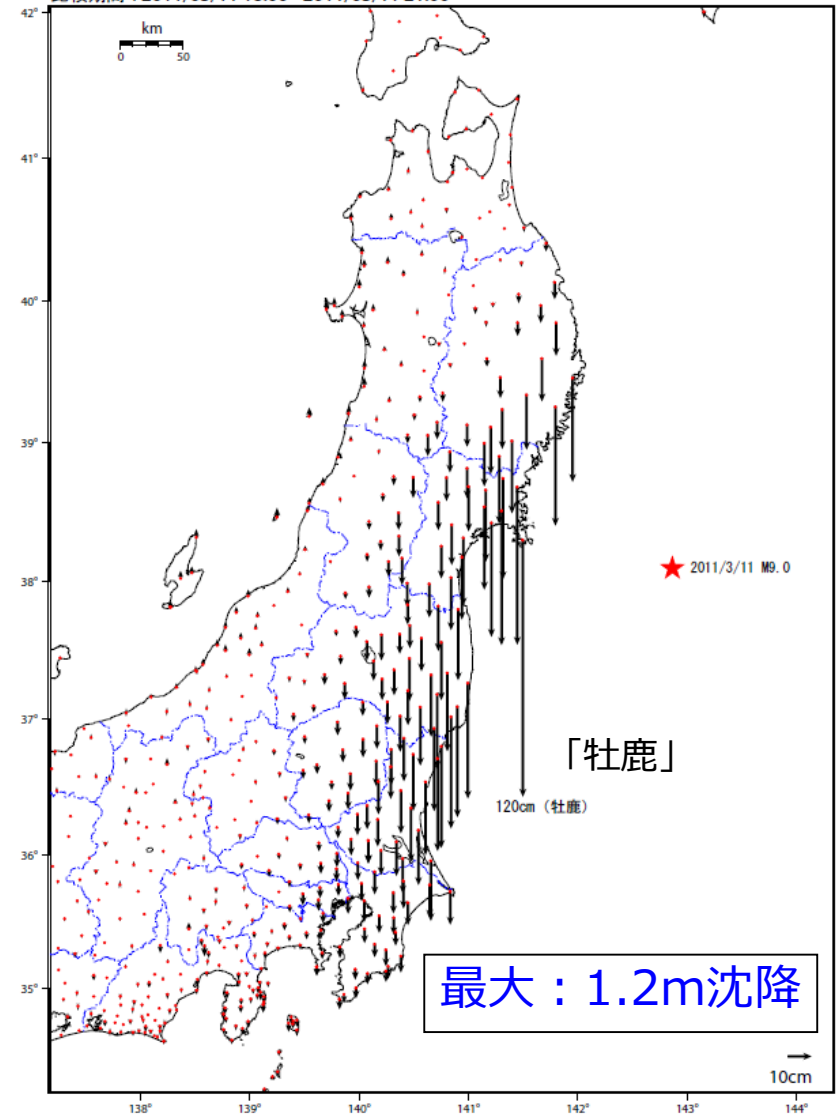
基準期間：2011/03/01 21:00 - 2011/03/09 21:00
比較期間：2011/03/11 18:00 - 2011/03/11 21:00



[基準：R3速報解 比較：Q3迅速解]

☆固定局：三隅 (950388)

基準期間：2011/03/01 21:00 - 2011/03/09 21:00
比較期間：2011/03/11 18:00 - 2011/03/11 21:00



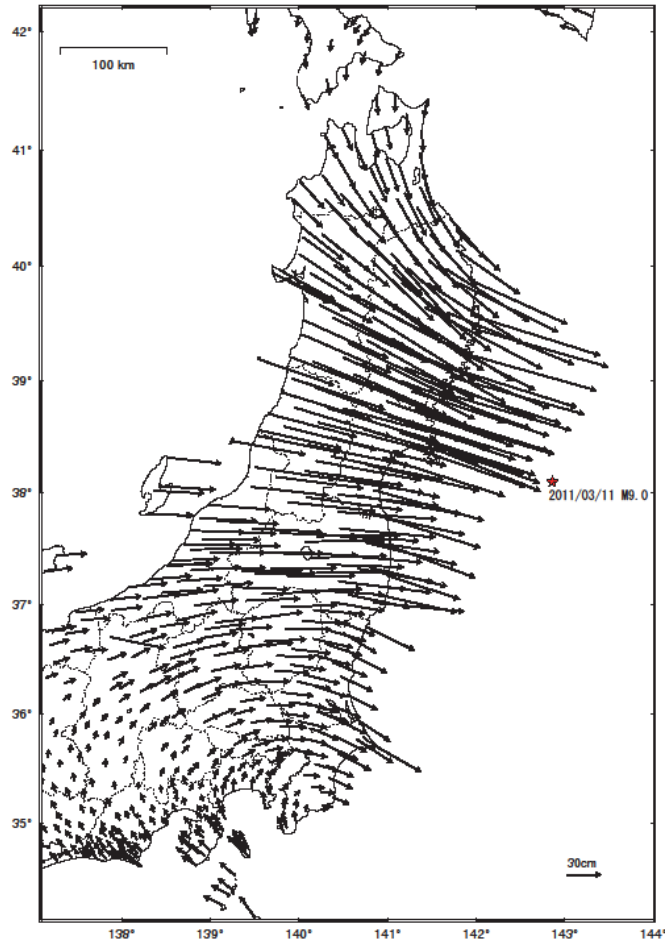
[基準：R3速報解 比較：Q3迅速解]

☆固定局：三隅 (950388)

※ 「余効変動」とは大地震の発生後に震源域の周囲で発生する速度の遅いすべり
2011年3月12日～2016年2月13日

東北地方太平洋沖地震 (M9.0) 後の地殻変動 (水平) 一本震翌日から5年間の累積

基準期間：2011/03/12 - 2011/03/12 [F3：最終解]
 比較期間：2016/02/01 - 2016/02/13 [F3：最終解]

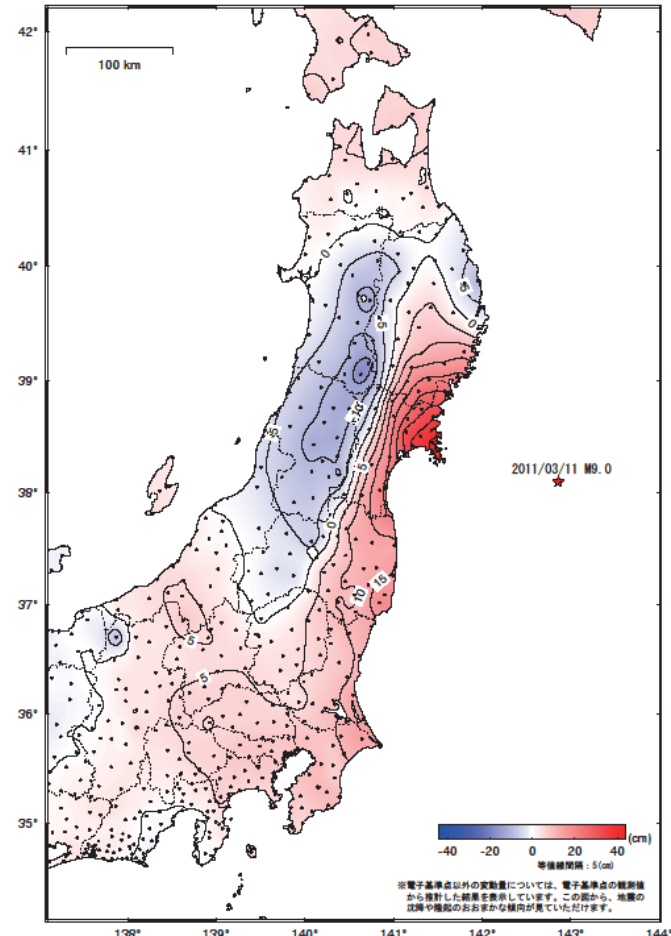


☆ 固定局：福江 (長崎県)

国土地理院

東北地方太平洋沖地震 (M9.0) 後の地殻変動 (上下) 一本震翌日から5年間の累積

基準期間：2011/03/12 - 2011/03/12 [F3：最終解]
 比較期間：2016/02/01 - 2016/02/13 [F3：最終解]



☆ 固定局：福江 (長崎県)

国土地理院

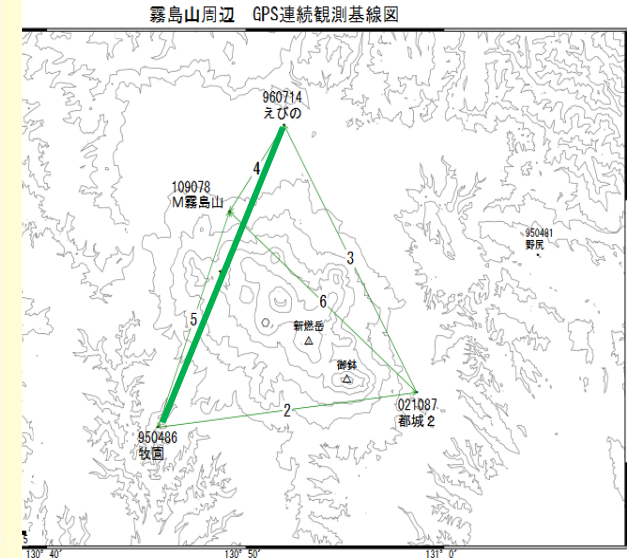
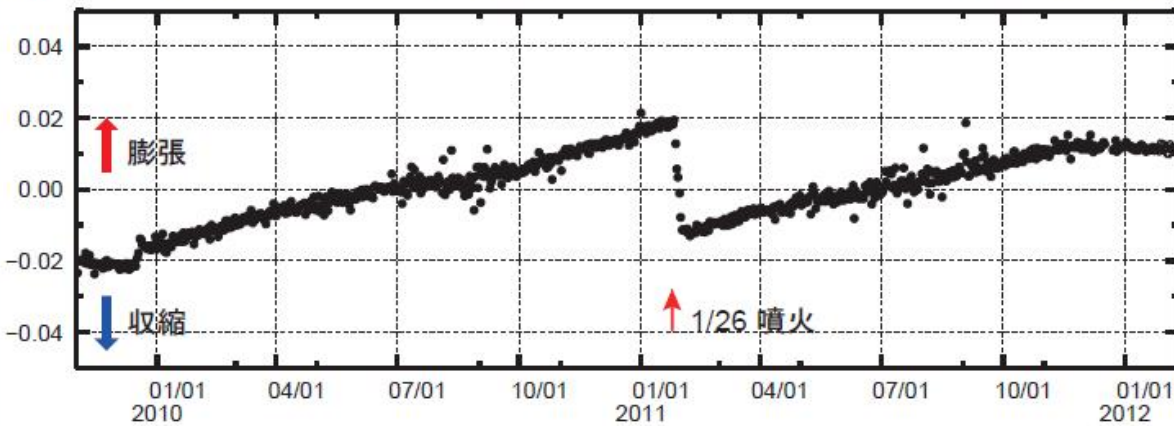
※電子基準点以外の観測点については、電子基準点の観測値から推計した結果を表示しています。この図から、地震の沈降や隆起のおよかな傾向が見ていただけます。

基線変化グラフ(平成23年11月～平成24年2月)

期間: 2009/11/01-2012/02/08

えびの(960714)-牧園(950486) 斜距離

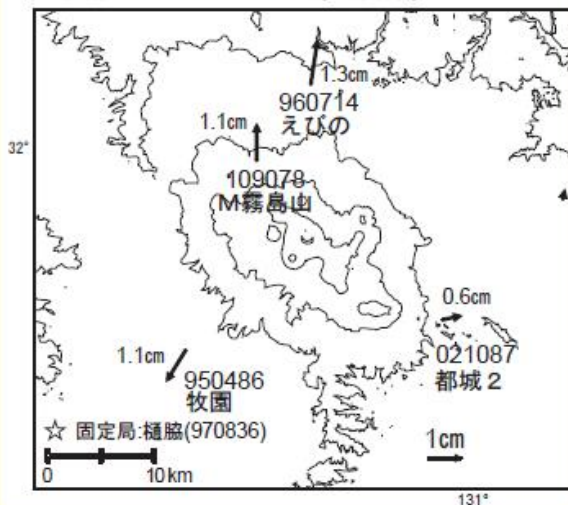
基準値: 23549.297m



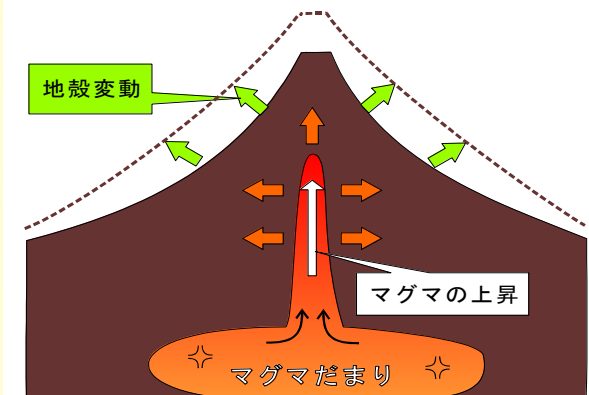
噴火後約1年間の霧島山周辺の地殻変動(水平)

基準期間: 2011/02/01-2011/02/10[F3:最終解]

比較期間: 2012/01/12-2012/01/21[F3:最終解]



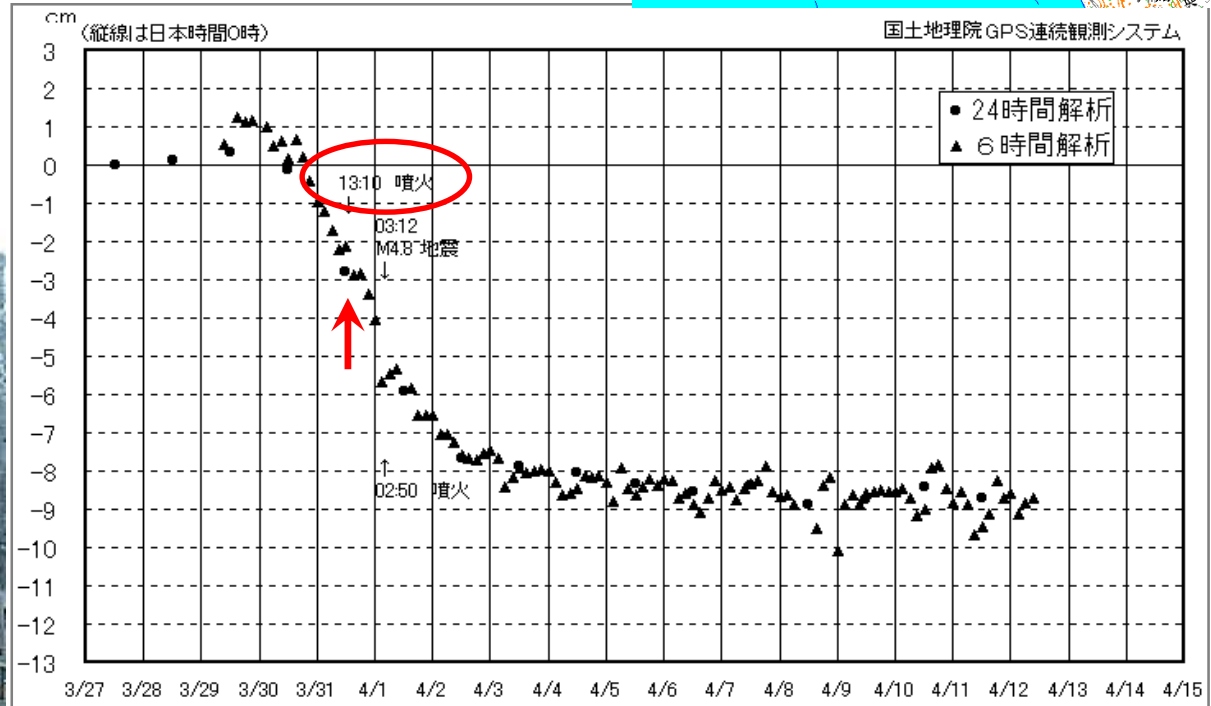
(2011年2月3日 国土地理院撮影)



- 火山性地震や断層の探索により近日中の噴火を予測
- 気象庁の緊急火山情報を受け、周辺市町で噴火前に住民避難を実施



基線長の変化(虻田～壮瞥)



基線長変化グラフ © 960524[壮瞥] → 960525[虻田] 斜距離

基準日(3月27日)からの変化
基準日の基線長:10828.442m

火山周辺の測地観測データ (GNSS) の状況を、月毎にインターネットで公表

http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/kazan_index.html



注: 「」は、電子基準点等の名称を示しています。

国土地理院

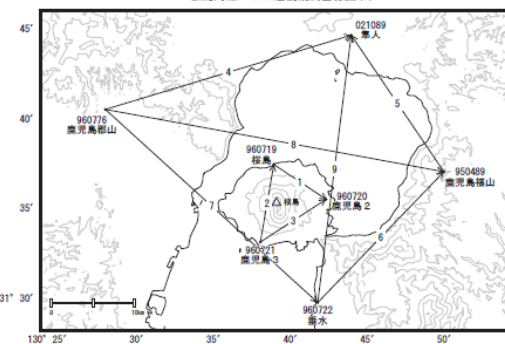
例：桜島

桜島周辺の地殻変動

— GEONET (電子基準点等) による連続観測結果 —

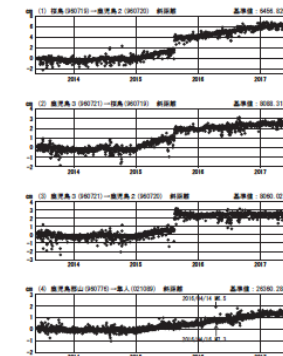
桜島内の「桜島」-「鹿児島2」の基線で伸びと「鹿児島」の隆起が継続しています。鹿児島 (錦江) 湾を挟む「鹿児島郡山」-「壱水」、「鹿児島福山」-「隼人」等の基線で伸びが継続しています。

桜島周辺 GNSS連続観測基線図 (1)



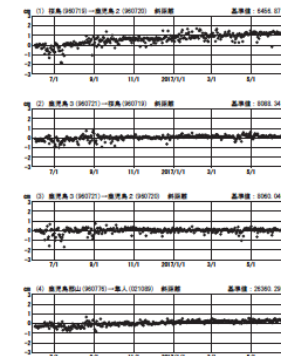
基線変化グラフ

期間: 2013/06/01~2017/06/26 JST



基線変化グラフ

期間: 2016/06/01~2017/06/26 JST



●—①: 観測線 ○—②: 変動幅

国土地理院

(通称：学校へ行こう！)

国土地理院の業務や、地図と測量について、もっと知って頂くため、皆様のご要望に応じて、あちこちで出前授業をしています。

平成27年から、ちょっと変わった試みとして、こちらから「電子基準点」を設置させて頂いている学校に伺い、出前授業を行うプロジェクト（通称：学校へ行こう！）を実施しています。

平成27～28年度で合計21校（延べ1343名）の児童・生徒が聞いてくれました。



授業の様子



電子基準点の役割等の説明

実施済み21校の内訳

学校区分	H27	H28
小学校	2校	12校
中学校	1校	4校
高等学校	1校	1校

何を出前しているの？

お話だけでなく測量体験もお届けします。

- ① 国土地理院、電子基準点、地理院地図のご紹介
- ② 電子基準点が捉えた地殻変動のムービー
- ③ 地図の作成工程や様々な地図の説明
- ④ 分県パズルの組み立て
- ⑤ 空中写真の実体視
- ⑥ グラウンドでの歩測体験
- ⑦ 測量器械に実際に触れる体験など



赤青メガネで
余色立体図を体験



歩測体験



分県パズル



測量器械に触れる体験

授業を受けた児童生徒、先生方の感想

- 児童生徒さんからは、
 - ・ 地図の作り方が分かった
 - ・ 立体的な地図におどろいた
 - ・ 距離を測る器械がすごい
 - ・ 電子基準点は大切だとわかった
- 教育委員会の方や先生方は、
 - ・ 子どもたちの地理への関心が高まった
 - ・ 自分たちにはできないプロならではの授業で勉強になった
 - ・ 他の学校にも宣伝したい
- 地方紙や専門雑誌、伺った学校のホームページで紹介していただきました。