

ミニ・マック2816とDELTA-G3T

ミニ・マック2816

製造国： アメリカ
 製造会社： エアロサービス社
 製造年： 不明

用途・特徴・使用期間など

国土地理院が、測地測量にGPS受信機であるミニ・マック2816を導入したのは1987年3月のことです。

アンテナを含め器械本体や発電機など、準備しなければならない器材は、どれも大きく重く取り扱いが大変でした。

写真は、1988年11月富士山地区



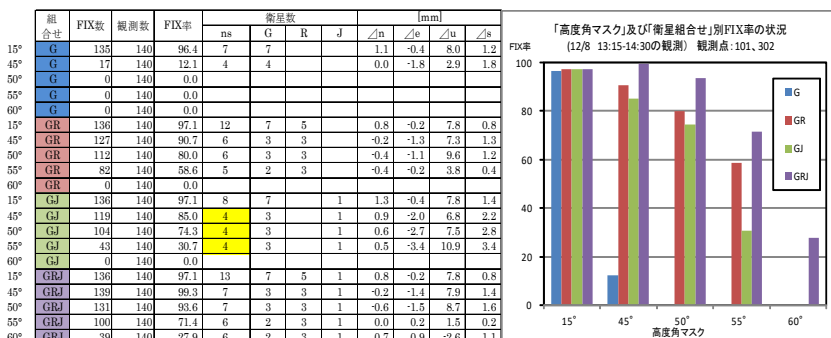
DELTA-G3T

製造国： アメリカ
 製造会社： Javad(ジャバド)社
 製造年： 2011年

用途・特徴・使用期間など

2010年に準天頂衛星(みちびき)が打ち上がり、GLONASS衛星なども含め測位が可能となりました。

2011年12月、Javad受信機を用いて準天頂衛星を利用する実証実験に使用しました。



都市部や山間部の上空視界が狭い場所(人工衛星の電波が受信しづらい場所)でも準天頂衛星を利用することで、実証実験の結果、電波の受信状況(FIX率)が向上しました。

G:GPS衛星 R:GLONASS(ロシアのグロナス衛星) J:QZSS(準天頂衛星)

写真は、2011年12月つくば・東京地区

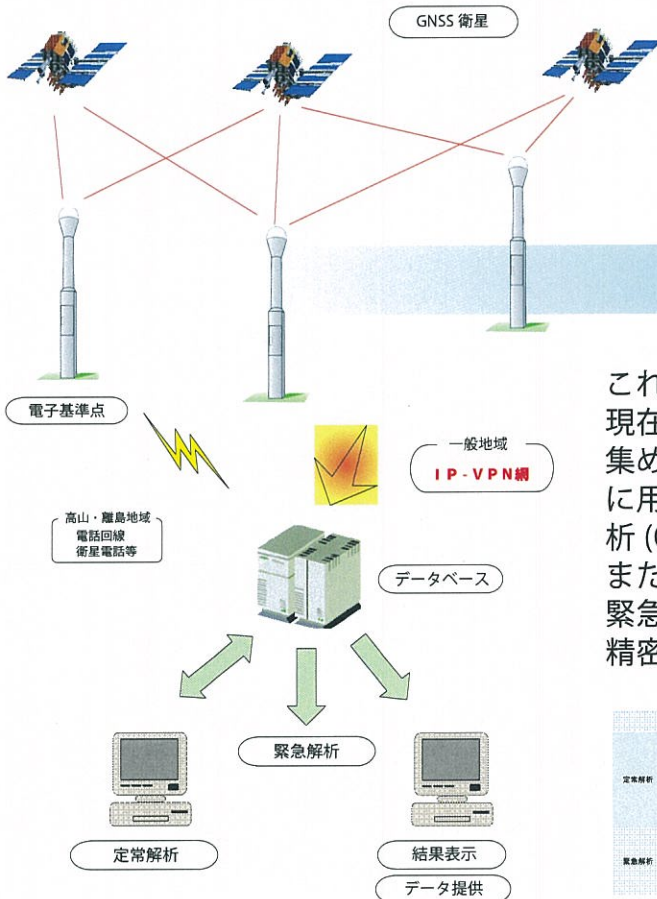
GNSS 連続観測システム (GEONET)

GEONET とは

国土地理院では、全国約 1,200 箇所（約 20km 間隔）に電子基準点を整備し、データの収集及び解析処理を行う GNSS 連続観測システム (GEONET) を 1996 年より運用しています。GEONET では、全国に整備された電子基準点の観測データ（1 秒値）を常時接続回線 (IP-VPN) を通じ、リアルタイムで国土地理院に集めています（離島・高山地域を除く）。集められた観測データは測量、地殻変動監視、気象予報等に利用されています。



▲ 電子基準点配布図



観測データの解析

これまで、GEONET の解析戦略は何度か更新してきており、現在の解析戦略 (Ver.4.0) は 2009 年 4 月に開始しています。集められた観測データは精度及び即時性の異なる複数の解析に用いられています。全点 6 時間データによる 3 時間毎の解析 (Q3)、24 時間毎の解析 (R3,F3) を定常的に行っています。また、地震・火山などの災害発生時には、任意の時間間隔で緊急解析 (S3) を行います。それらの結果は地殻変動情報を精密に求めています。

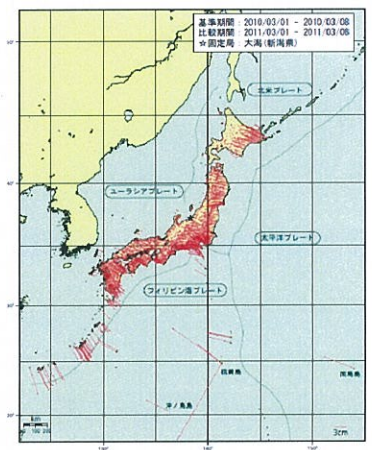
解析方法	解析時間	即時性	精度
定常解析 Q3	全点 6 時間データ 3 時間毎に解析	遅	低
定常解析 R3	全点 24 時間データ 24 時間毎に解析	遅	低
定常解析 F3	全点 24 時間データ 1 週間毎に解析 10% 精密度	遅	低
緊急解析 S3	イベント発生後 3 時間 データ	速	高
緊急解析	リアルタイム 解析	速	高



▲ GEONET 中央局

GEONET が捉えた地殻変動

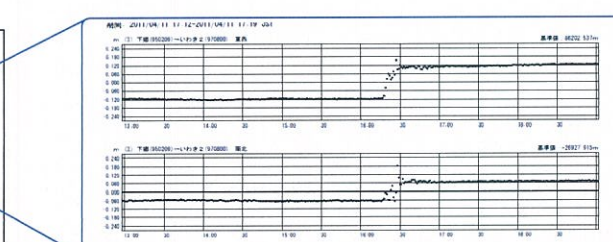
電子基準点の観測データの解析結果から位置の変化を表示することにより、日本全土で進行している地殻変動を捉えることができます。右の図は 2010 年から 2011 年にかけて観測された地殻変動を示しています。これにはプレート運動や地震・火山などの局所的な要因による地殻変動が含まれています。



▲ 日本列島の 1 年間の動き



▲ 定常解析 (F3) 結果



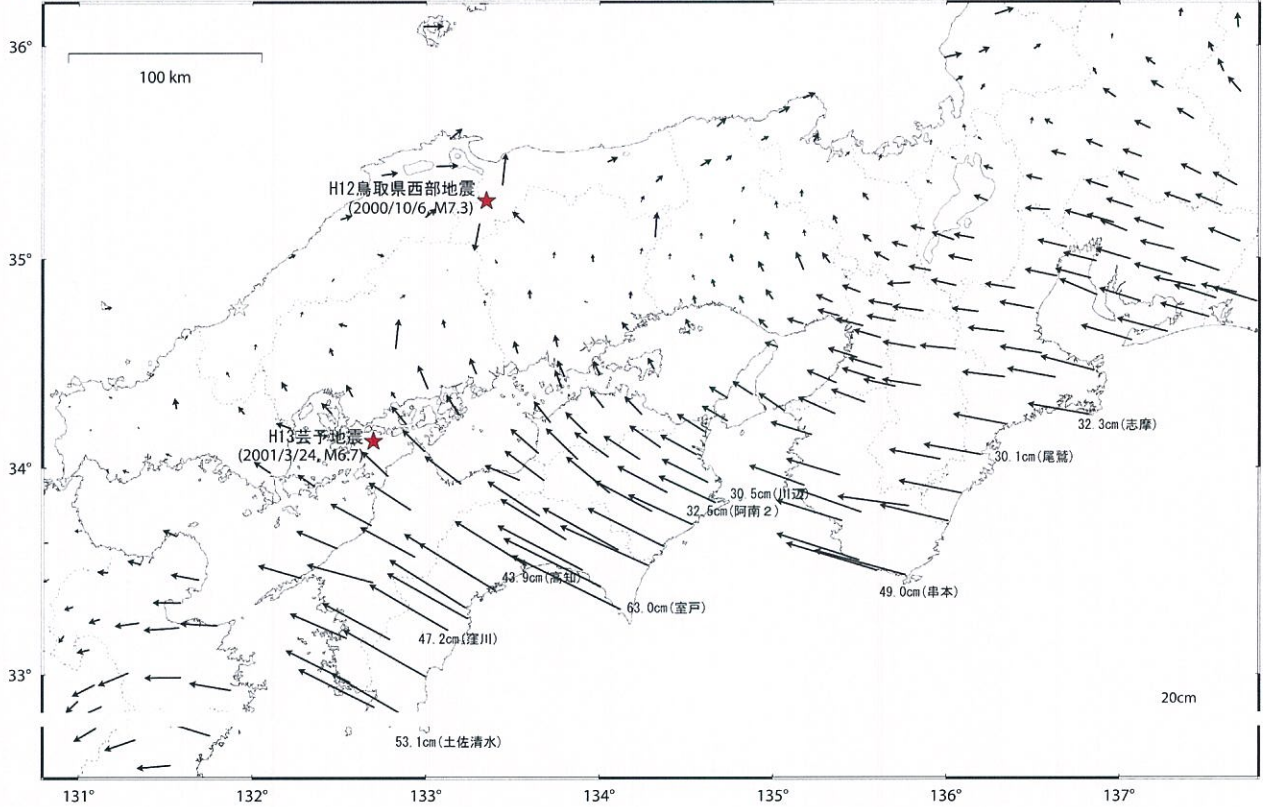
▲ リアルタイムデータ解析結果

電子基準点が記録した15年

電子基準点が設置されてから15年あまりが経過します。近畿・中国・四国地方の電子基準点が捉えた変動量の累計を、水平と上下ともに図してみました。

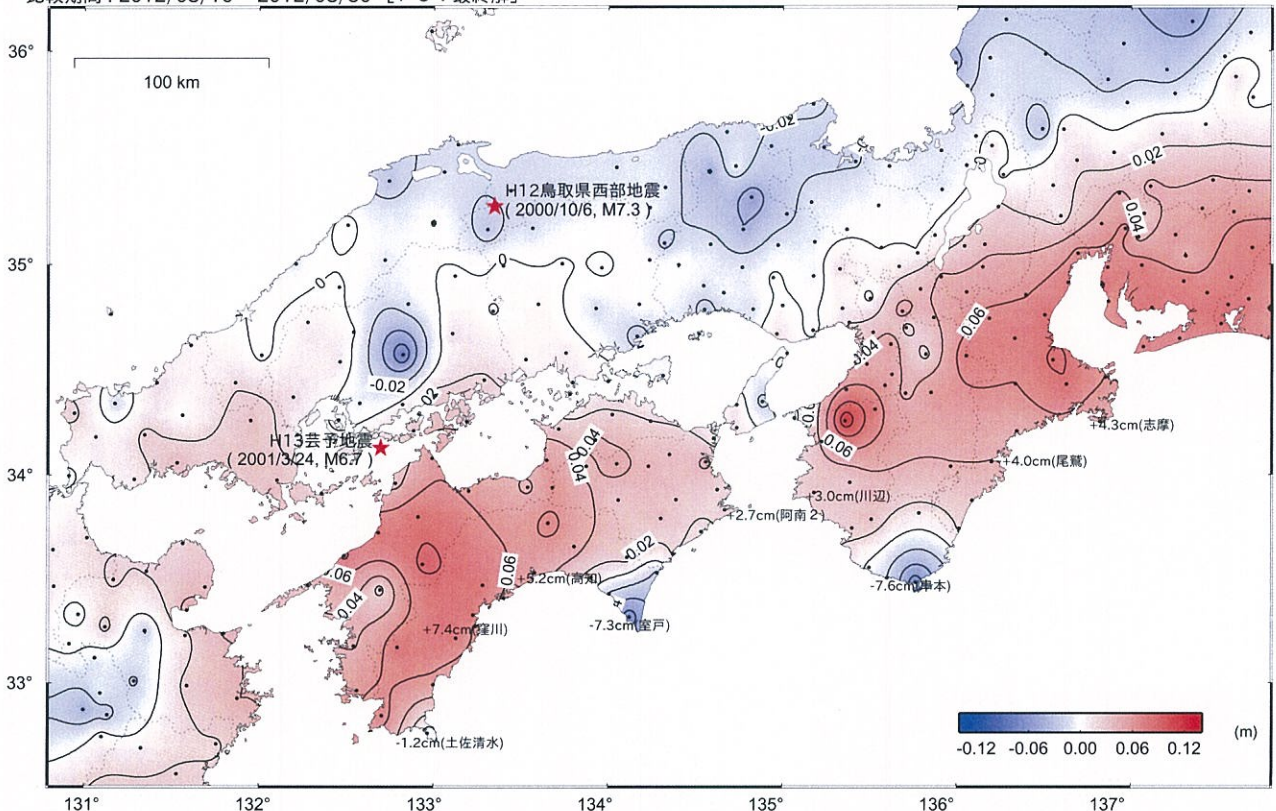
近畿・中国・四国の地殻変動（水平）

基準期間：1997/08/16 -- 1997/08/30 [F3：最終解]
比較期間：2012/08/16 -- 2012/08/30 [F3：最終解]



近畿・中国・四国の地殻変動（上下）

基準期間：1997/08/16 -- 1997/08/30 [F3：最終解]
比較期間：2012/08/16 -- 2012/08/30 [F3：最終解]



☆ 固定局：三隅（島根県）

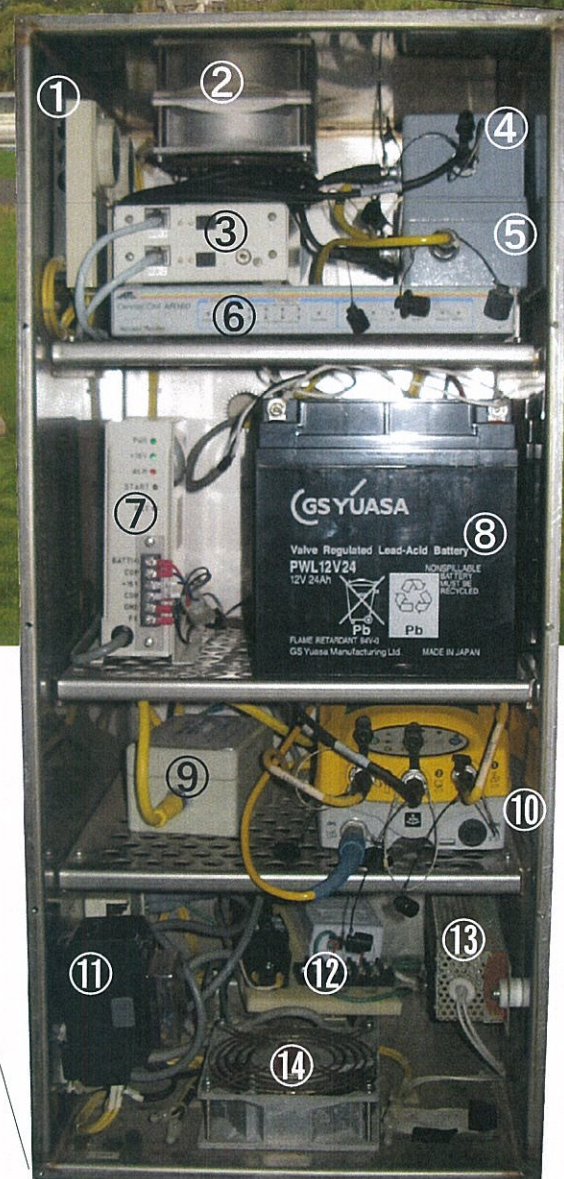
電子基準点の心臓部(収納BOX)

電子基準点は、高さ約5mの構造物の上にアンテナが置かれています。アンテナで受信したGNSS(GPS)衛星信号は、収納BOXの受信機でデータとして受信し、通信回線を経由して、つくばに送られ解析されます。

電子基準点は、現在GPS衛星以外の衛星にも対応するための更新が図られています。



アンテナ

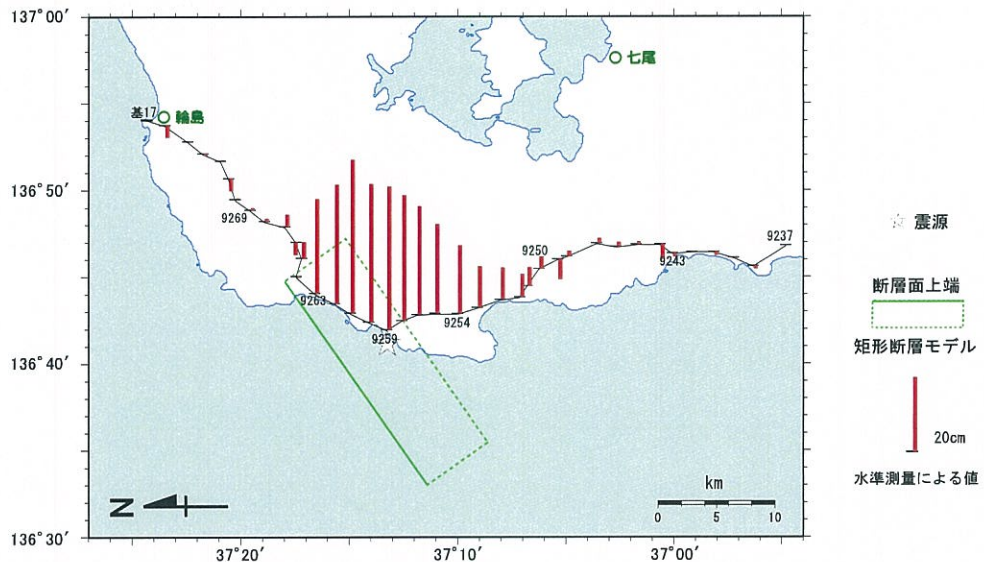


- ① 温度センサー(ファン・ヒーター制御)
- ② 排気ファン
- ③ 通信装置(通信変換)
- ④ 電源装置(傾斜計用)
- ⑤ 電源装置(アンテナ用)
- ⑥ 通信装置(ルーター)
- ⑦ 電源装置(無停電電源)
- ⑧ 電源装置(バッテリー)
- ⑨ 傾斜計
- ⑩ GPS受信機
- ⑪ ブレーカー
- ⑫ 避雷装置((通信線・電力線用))
- ⑬ ヒーター
- ⑭ 吸気ファン

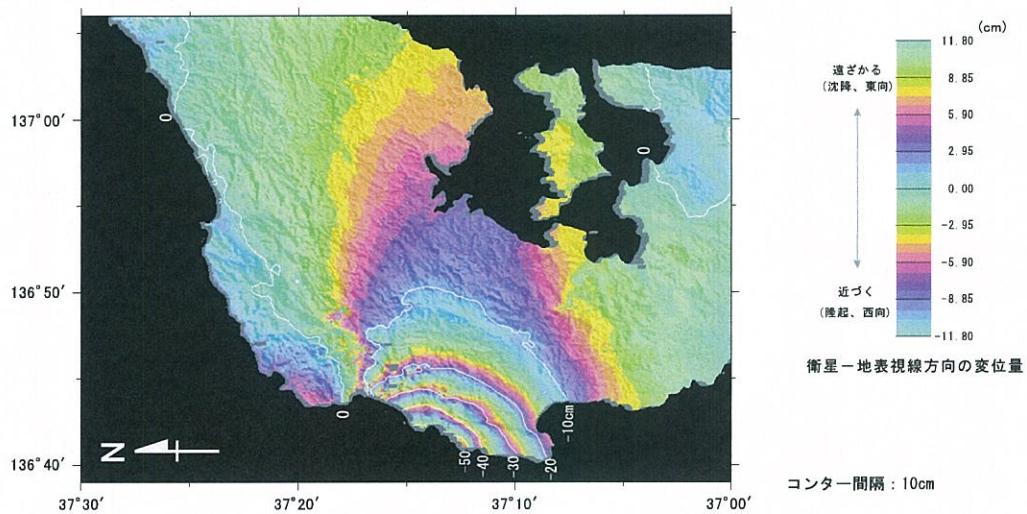
電子基準点の心臓部、収納BOX(仕様等は、観測点によって異なります)

「だいち」 SAR を利用した面的把握 2007年能登半島地震に伴う地殻変動

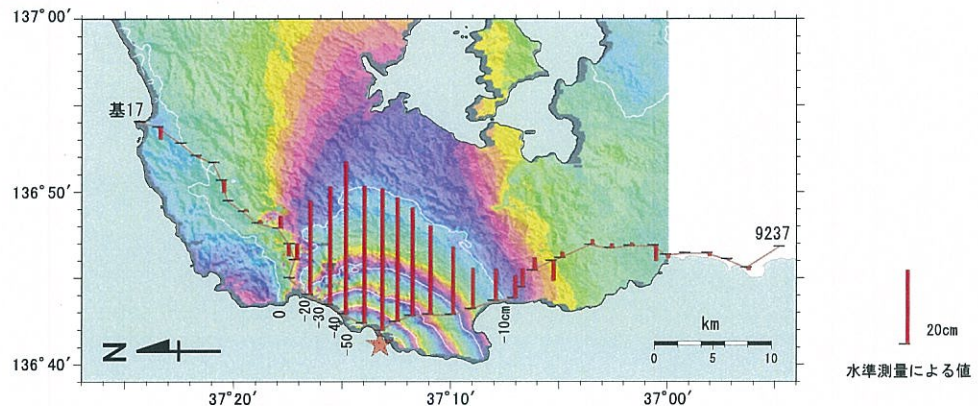
■水準測量による上下変動観測値



■「だいち」SAR データ干渉解析で得られた地殻変動



■水準測量観測結果とSAR データ干渉解析の重ね合わせ



「だいち」とは・・・陸域観測技術衛星(ALOS)。地図作成、地域観測、災害状況把握、資源探査等を主目的とし、2006年1月に打ち上げられた国産衛星。地殻変動検出に適するLバンド(波長23.6センチメートル)のSARセンサー及び2種の光学系センサーを搭載する。

2011年5月12日運用が終了。後継機となる陸域観測技術衛星2号(ALOS-2)は、2013年度以降打ち上げ予定。