

Leica Geosystems **TruStory** GNSS ネットワーク システム 桜島火山観測



鹿児島市内から望む桜島と吹き上げる噴煙

桜島

桜島は始良(あいら)カルデラの南縁部に生じた安山岩～デイサイトの成層火山で、北岳、中岳、南岳の3峰と権現山、鍋山、引ノ平などの側火山からなり、人口が密集する鹿児島市の市街地に近接している日本最大規模の活火山である。有史後の山頂噴火は南岳に限られるが、山腹や付近の海底からも噴火している。「天平」「文明」「安永」「大正」「昭和」の大噴火はすべて山腹噴火であり、多量の溶岩を流出した。また、火砕流や泥流の発生もあった。桜島は東西10km、南北8km、周囲40kmの島であるが、1914年(大正3年)の大噴火で山腹から流出した溶岩により大隅半島と陸続きになっている。現在は東西12.2km、南北9.5km、周囲52kmの不規則な楕円形である。南岳山頂火口は1955年(昭和30年)10月の爆発以来今日まで長期間にわたって活発な噴火活動を続けており、噴出物(火山ガス・火山灰・火山礫・噴石など)や爆発時の空振、また、二次災害としての土石流などにより各方面に被害を及ぼしており、南岳山頂火口から2km以内は今も立ち入り禁止となっている。

1955年(昭和30年)10月の桜島南岳山頂爆発を契機に、防災研究所において火山噴火予知の研究を進めてきたが、この活動の再開を注目し、その推移を見守っていた。1956年(昭和31年)6月、地元への要請もあって観測・調査を行った結果、この活動が山頂での本格的な活動であり、長期化にわたり継続するであろうとの判断から恒久的観測施設の設置の必要性が検討された。1960年(昭和35年)12月文部省令により、桜島火山観測所が防災研究所附属施設として正式に発足した。桜島火山観測所は桜島南岳の火口より北西約5km、桜島港の東役500mの大正溶岩原に位置している。

桜島火山観測所では地震観測と地盤変動観測に重点をおいて観測を実施しているが、火山現象を多面的に捉え火山活動を総合的に理解するために、順次観測項目を増やし観測の多様化を図っている。

1994年(平成6年)春に、ライカジオシステムズ社製の2周波GPS受信機SR299Eを、霧島火山帯、及び桜島にそれぞれ9機、計18機設置し、同年8月よりGPSネットワーク観測を開始した。

■ Company

京都大学 防災研究所 桜島火山観測所
ジオサーフ株式会社

■ Challenge

GNSSシステムによる火山常時観測と噴火予知

■ Date

1994年8月より

■ Location

鹿児島県、日本

■ Project Summary

Instrument

GMX902GG GNSS Receiver
GRX1200 GNSS Receiver
AX1202 antenna
AT502 antenna

Software

ライカジオシステムズ社製 GNSS Spider
ジオサーフ株式会社製 GEOSURF RIP

Communications

インターネット

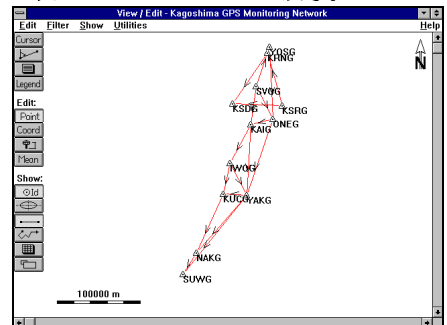
Aim

GNSSシステムによる火山常時観測と噴火予知

■ Benefits:

位置情報の高精度化
モニタリングの完全自動化

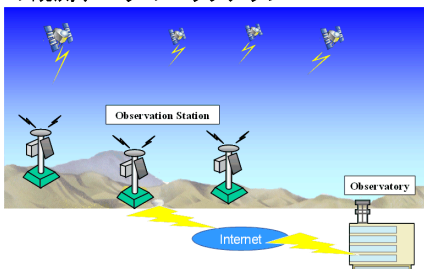
そのGPSネットワークシステムのカバーレージは70Km x 300Kmに及ぶ。



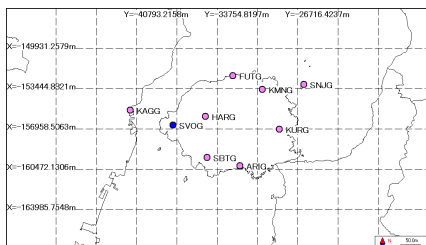
GPS ネットワーク システム構成:

2005 年(平成 17 年)に GPS ネットワークシステムの見直しが行われ、最新の受信機と解析ソフトの刷新が実施された。システム自体のアップグレードにより位置精度、信頼性、効率が向上した。

- ・最新型 GNSS 受信機の採用による GPS + GLONASS 受信可能な GNSS ネットワークシステム
- ・解析ソフトに最新のライカジオシステムズ社製「Leica GNSS Spider」を採用
- ・位置情報の確認にジオサーフ社製「GEOSURF RIP」を採用
- ・GNSS 受信機を遠隔地から操作可能 (Leica GNSS Spider による遠隔操作)
- ・最新型受信機 (Leica GRX1200) の CF カードにより、通信トラブル発生時の観測データのバックアップ



GNSS ネットワークシステム構成イメージ



観測点の設置状況

観測点の設置:

GNSS 受信機の設置に際しては新たに 2 点が新設されライカジオシステムズ社製 Leica GMX902GG が追加された。また既存の観測点には Leica GRX1200 が更新された。



新型 GNSS 受信機の特長:

今般導入された GNSS 受信機は GNSS (GPS+GLONASS)システムをサポートし、**モニタリング専用機として開発**された受信機である。

	GRX1200	GMX902GG
GPS	○	○
GLONASS	○	○
2 周波	○	○
消費電力	4W	2W
スマートトラック	○	○
Web Interface	○	X
CF Card	○	X
“Spider”接続	○	○

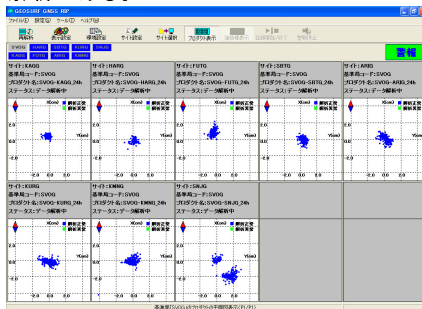
ライカ独自の**“Smart Track”**機能を有し、長基線におけるスタティック観測の信頼性を向上させている。また Web Interface 機能により離れた場所から 1 台の PC で複数台の受信機を完全にリモート制御できるので、観測点に行き受受信機の設定を変更する必要はない。

また、CF カードは観測データのバックアップ機能として有効である。特に火山観測のような通信状況が必ずしも安定確保できない状況では威力を発揮し例えば 1GB で約 7 週間分のデータを保持できる。GMX902GG は小型・堅牢に設計されたモニタリング専用の GNSS 受信機である。

観測データと解析:

火山観測所に送られてくる観測データの解析には、ライカジオシステムズ社製の**“Leica GNSS Spider”**と、ジオサーフ社製**“GEOSURF RIP”**が同じ PC にインストールされて使用されている。

“Leica GNSS Spider”の基本機能は位置解析である。



メインディスプレイ: “GEOSURF RIP”

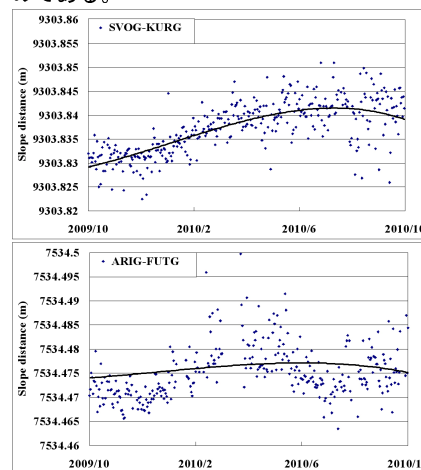
“GEOSURF RIP”は座標変換機能であり、“Leica GNSS Spider”によって WGS84/ITRF で座標測定されたものを口

一カル座標系に座標変換するシステムであり、同時にノイズ除去を行っている。また“GEOSURF RIP”は水平位置、高さ方向の位置をシンプルでグラフィックに表示できるインターフェース(GUI: Graphical User Interface)によって画面上に表示する。

斜距離:

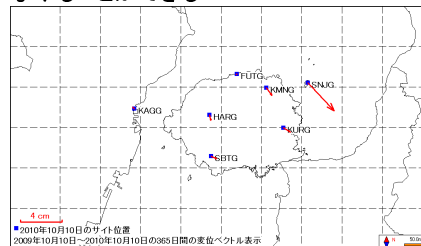
GNSS 観測において座標だけでなく斜距離の観測も同時に行うことができる。

下記の図はある観測点を基準として過去 1 年間の斜距離の変位をグラフ化したものである。



水平方向変位ベクトル:

水平方向の変位ベクトルは火山観測の解析で重要な要素である。下記の図は、過去 1 年間の水平方向の動きを表したもので、それぞれの観測点において動きを見ることができる。水平方向ベクトルの変位と他の観測情報から、**圧力源の位置とマグマの供給量が推定**でき、噴火予知につながるることができる



まとめ:

今般の観測システムの刷新が行われ、位置精度の向上が図られた。GPS/GLONASS 衛星システムと新しく導入したソフトウェアの寄与と考えられる。

資料提供: ジオサーフ株式会社