

霧島山（新燃岳）の火山活動に伴う GPS 火山変動リモート観測装置（REGMOS）の緊急設置及び観測

The Urgent Installation of Remote GPS Monitoring System (REGMOS) and Observation of the Volcanic Activity of Mt.Kirishima (Shinmoedake)

測地部 針間栄一郎・田中和之¹・横川正憲²・松村泰敬・根本盛行

Geodetic Department Eiichirou HARIMA, Kazuyuki TANAKA,
Masanori YOKOKAWA, Yasuhiro MATSUMURA and Moriyuki NEMOTO

要 旨

2011年1月28日に測地部、測地観測センター及び地理地殻活動研究センターで構成する災害対策連絡会が開催され、霧島山（新燃岳）における観測体制を強化し、より詳細な地殻変動を把握する目的で、GPS 火山変動リモート観測装置（Remote GPS Monitoring System. 以下、「REGMOS」という。）の設置を決定した。その決定を受け、機動観測課職員4名及びREGMOS 運搬・保守契約者2名が現地入りし、2月2日12時30分頃にREGMOS の設置を完了させ、観測を開始した。

本稿では、機動観測課で実施したREGMOS の緊急設置作業の概要と得られた測量結果などについて報告する。

1. はじめに

災害対策連絡会の決定を受け、機動観測課は1月28日に安全管理員1名（機動観測課長（2/1-2/3））、機動観測課職員3名（1/31-2/2:2名、2/3:3名、2/4-2/5:2名）の班編成でREGMOS の緊急設置及び観測を行うために、現地緊急調査班を派遣した。また、REGMOS を早期に設置するため、現地までの運搬及び保守作業を随意契約により締結し、2月2日正午までにREGMOS が現地に到着するように指示した。

REGMOS を積載した小型移動式クレーン付トラック（以下、「トラック」という。）は、1月31日16時に国土地理院（つくば市）から現地に向け出発した。（写真-1）

選定においては、まず国土地理院内（つくば市）において空中写真や火山土地条件図を参考に、災害対策連絡会から報告された変動源（以下、「マグマ溜まり」という。）の詳細な変動を監視できる場所として、「えびの市立加久藤小学校尾八重野分校」（以下、「尾八重野分校」という。）を設置候補地として図上選定を行い、同時にえびの市教育委員会あてに、REGMOS 設置の目的や構造図等の資料を送信し、現地立ち会いを依頼した。（図-1）

事前依頼により、2月1日に現地緊急調査班の職員と、えびの市教育委員会学校教育課及び尾八重野分校職員の立ち会いのもと、霧島山（新燃岳）の状

況を確認できることとGPS観測を行うために上空視界が確保できることと条件を満たす場所として、尾八重野分校グラウンド脇に設置許可を得た。

設置許可を得られたことにより、REGMOS 運搬・保守契約者に具体的な場所の指示を行った。

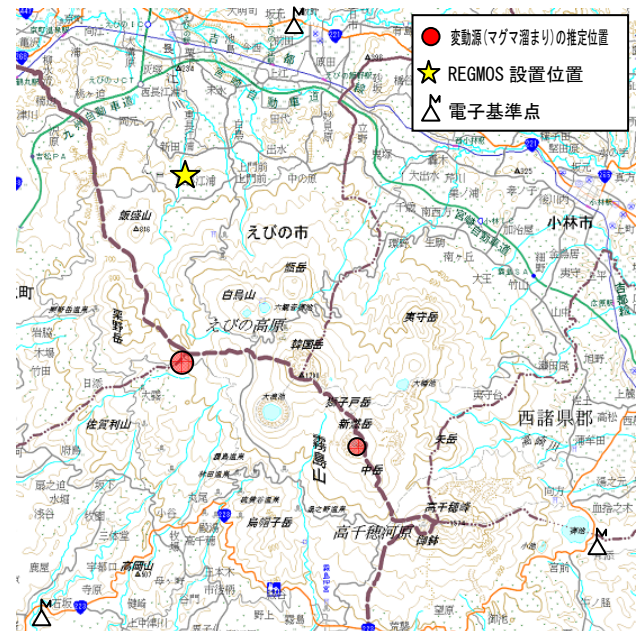


図-1 変動源（マグマ溜まり）の推定位置とREGMOS 設置位置



写真-1 現地に出発するREGMOS

2. REGMOS の緊急設置

REGMOSを設置する尾八重野分校は、えびの高原付近の深さ約6km付近に溜まっていると推定されるマグマ溜まりの直上から北側約5km、霧島山(新燃岳)から北西約10kmに位置し、マグマ溜まりにより近いことから、電子基準点の監視に加えることにより、詳細な変動を捉える観測結果が期待できる。(写真-2)



写真-2 REGMOS 設置場所後方から撮影した新燃岳の噴煙

REGMOSは、総重量が1t弱のため、現地への搬入は、トラックかヘリコプターを使用する。今回は設置場所までの車両の進入が可能なことから、トラックでの搬入とした。(写真-3)



写真-3 REGMOS の搬入

2月2日 REGMOS が到着する前に、REGMOS の筐体を水平に安定させるため、事前に角材を敷き、微調整ができるように準備した。REGMOS を運搬してきたトラックが10時30分頃に到着してから、角材の上にREGMOSを乗せ、水平を保った後、堅固な地盤までアンカーを打設し、筐体本体を固定した。

また、地殻の変動をより詳細に監視するため、

REGMOS 筐体本体と地中に独立して傾斜計を設置し、万一の REGMOS 本体の自重による沈み込みに伴う傾斜があった場合に判別できる対策を講じた。(写真-4)



写真-4 傾斜計（地中）の設置

設置したREGMOSは、商用電源及び一般公衆回線が利用できない場所において、ソーラーパネルで得られた電力を用いてGPS観測等を行い、その得られたデータは高速衛星通信回線を利用して国土地理院に送信される。REGMOSから送信された観測データは、電子基準点網の観測データと総合的に解析される。また、GPS観測や傾斜計などによる計測のほか、レドーム(GPSアンテナを覆うカバー)に火山灰などが付着することによるGPS観測値への影響や山体周辺の状況を画像により監視するため、ネットワークカメラも搭載している。(写真-5, 6)



写真-5 設置した REGMOS



写真-6 ネットワークカメラにより取得した火山灰が付着した REGMOS の状況

12 時前に全ての設置が完了し、各種計器の接続などの最終確認後、12 時 30 分に観測を開始した。

3. 観測結果

噴火した霧島山（新燃岳）の周辺には、「えびの」「牧園」「都城 2」の電子基準点が設置されており、今回緊急に REGMOS を設置することにより、2004 年 4 月 1 日から観測を開始した基線に、REGMOS から電子基準点への 3 基線が追加されることになり、GPS 観測網が強化され、地殻変動の詳細な監視に役立っている。また、霧島山系の監視強化のため設置した REGMOS の点名を「M霧島山」とした。（図-2）

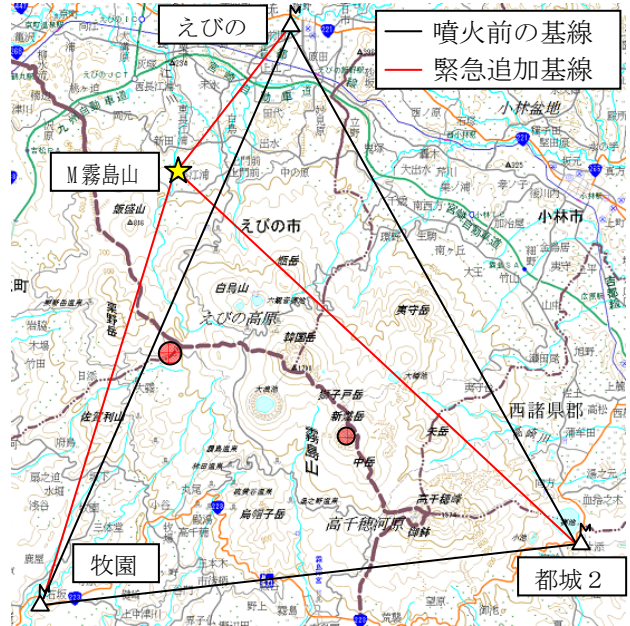


図-2 基線解析図

図-3 では、緊急追加 3 基線についての基線変化グラフ（斜距離）である。

観測結果から、霧島山系を跨ぐ 2 基線（牧園～M霧島山、都城 2～M霧島山）においては、わずかに伸びの傾向が見られており、電子基準点を補完するデータが得られたことにより、地殻変動のより詳細な空間分布を把握することができるようになった。

なお、観測結果は火山噴火予知連絡会等へ提供すると共に、ホームページに掲載（日々更新）されている。http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/kirishima_kisen.html

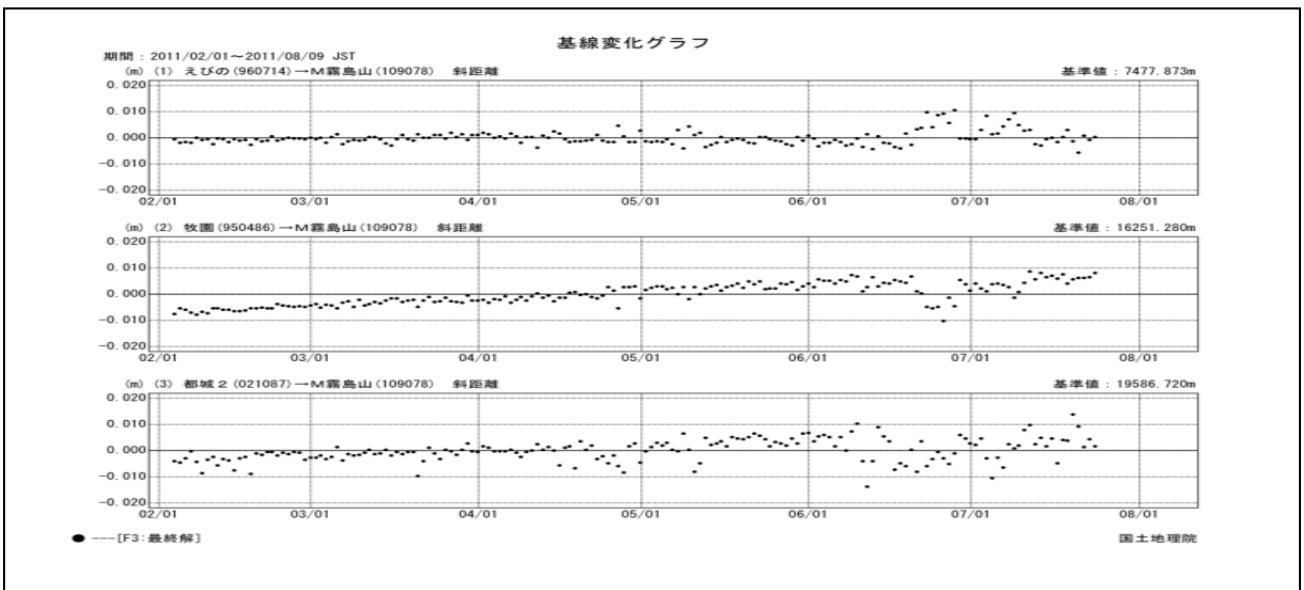


図-3 基線変化グラフ

4. その他

4. 1. 1 交流会

REGMOS の設置時に、REGMOS 前で青空教室を開催し、尾八重野分校の先生及び生徒に機器や火山について説明を行った。また、2月17日に岡本国土地理院長が現地視察で同校を訪問した際にも、分校の先生及び生徒に国土地理院の業務や REGMOS の役割などの説明を行い、交流を深めると共に、観測を継続するための協力が得られた。(写真-7)



写真-7 先生、生徒の前で話をする岡本院長と根本機動観測課長

後日、5～6年生の生徒(5名)並びに先生から、お礼や質問の手紙が機動観測課に届き、機動観測課から返事を送るなど交流が現在も継続している。

4. 1. 2 情報収集

機動観測課で管理する車両には、ドライブレコーダが搭載されている。

災害時でのマスメディアなどの情報のみならず、ドライブレコーダを搭載した車両で走行することにより現地の詳細な状況などの情報収集が画像で記録できる。また、交通事故などの突発的な現象を映像で記録することもできる。

現地で収集した情報は、パソコンなどで即座に配信することも可能であり、本部への迅速な災害状況の報告が可能である。また、災害時の対応を振り返ったり、今後の災害に対処するためのシミュレーションを行うことも期待できる。(写真-8)



写真-8 火山灰が降り積もる道路の走行時でのドライブレコーダの記録

5. おわりに

本稿は、霧島山(新燃岳)の火山活動に伴う REGMOS の緊急設置及び観測結果をとりまとめたものである。

REGMOS の緊急設置及び観測により、霧島山(新燃岳)における観測体制を強化でき、より詳細な地殻変動を把握することができた。また、観測結果は、火山噴火予知連絡会等へ提供され、霧島山(新燃岳)における火山活動評価の基礎資料となっている。

霧島山(新燃岳)においては、現在も地殻変動が継続し、火山性微動も多い状態が続いており、小規模な噴火も発生していることから、予断を許さない状況に変わりはない。また、REGMOS を設置した地元の住民を始め、尾八重野分校の先生や生徒に国土地理院の業務及び REGMOS の設置目的並びに役割などを説明し、理解を得られたことは観測を継続する上で重要であった。

引き続き地元の理解を得ながら霧島山(新燃岳)の噴火活動がある程度、収束するまで REGMOS の観測は継続していきたい。