

雲仙・普賢岳における山体変動の観測について

○柴田俊彦^{※4}植野利康^{※1}江口秀典^{※2}下窪和洋^{※3}田中宏和^{※1}吉川和男^{※4}武田大典^{※4}三五大輔^{※4}本田健^{※4}

※1国土交通省 九州地方整備局 雲仙復興事務所 ※2国土交通省 九州地方整備局 雲仙復興事務所（現 九州地方整備局 河川部） ※3国土交通省 九州地方整備局 雲仙復興事務所（現 九州地方整備局 川辺川ダム砂防事務所） ※4株式会社パスコ

1. はじめに

長崎県島原半島のほぼ中央に位置する雲仙普賢岳の火山活動は現在、小康状態である。しかし平成新山に形成された溶岩ドームは、崩落により発生する岩屑なだれ等が懸念されている。このため、溶岩ドームの挙動を監視する光波観測、地上型合成開口レーダー、地震計、振動計、カメラ、衛星 SAR 等の様々な観測装置を設置し、日々監視が継続されている¹⁾²⁾。本稿ではこれら観測装置のうち、この度更新および増強を行った光波監視システムについて、その導入結果と課題を示す。

2. システム更新

光波観測は平成 8 年に溶岩ドームの縁辺部に 10 基のテトラポット型の反射プリズムが設置され、平成 18 年に自動観測システムが稼働するまで手動にて観測が行われてきた。ただし 10 基の反射プリズムのうち 8 基は火山ガスの腐食等によ

り機能が失われていたため、同年に 6 基が追加され、平成 27 年度までは計 8 基の観測が行われてきた。また自動観測システムは、大野木場（砂防みらい館敷地内）および天狗山の 2 箇所に観測装置（トータルステーション）を設置し、雲仙復興事務所にてリアルタイムに観測結果を監視する仕組みとなっていた。

この自動観測システムは、稼働から約 10 年が経過し、観測装置の交換部品が製造終了となると共に、複雑なシステム構成であったため不安定となるなどの課題を有していた。また同時に溶岩ドームの崩落を想定する上で、ドーム中央部および崩落堆積域の監視の重要性が増したことから、観測点の追加が必要になった。

そこで、自動監視システムの一部を更新すると共に、観測点の追加を行った。自動監視システムの更新は平成 28 年 10 月末、反射プリズムの追加は 12 月に行った。自動監視システムは、これま

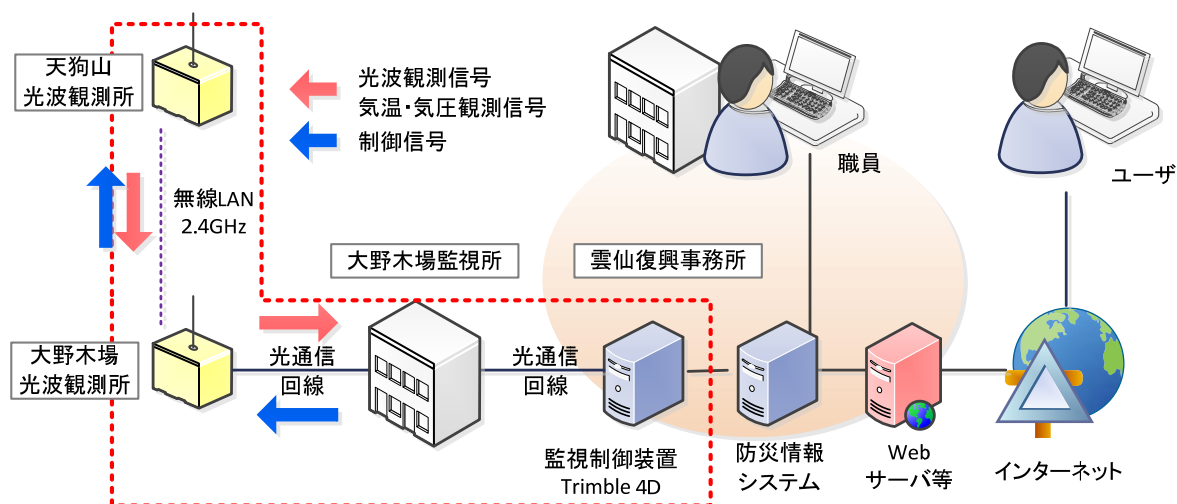


図1 システム概要図

で観測装置の制御部と監視部で計3台のサーバを使用していた。ソフトウェアを変更したことで1台に集約し、観測装置をLAN間接続が可能になった。

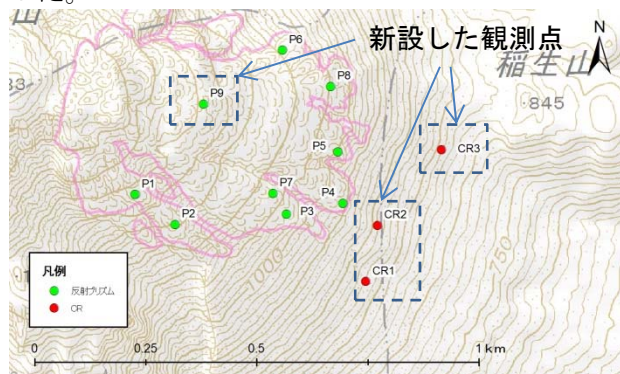


図2 観測点位置図

3. 観測結果

システム更新を行い約4ヶ月の観測を実施した。その結果、継続的に観測が行われていることを確認することができた。ただし、日々の観測結果の振れ幅が、旧システムより大きくなっている。新設した溶岩ドーム中央のP9は、縁辺部のプリズムに対して斜距離変化が顕著であること、崩落堆積域に設置したCR1～3については、現在はほぼ変化が認められないことが確認できた。

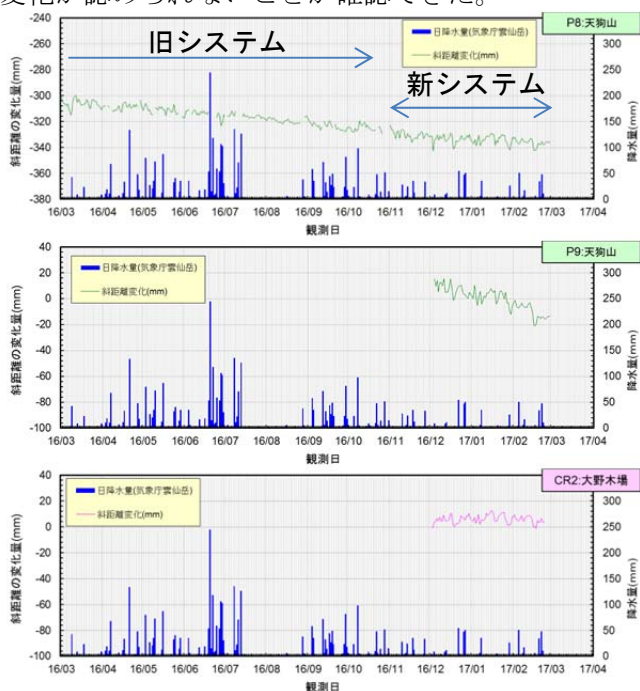


図3 光波観測システムによる斜距離変化

4. 他の観測結果との比較

更新後に得られた観測結果と更新前の観測結果および他の観測結果の比較を行い、精度の検証を行った。比較したのは地上型合成開口レーダー

観測装置と、崩落堆積域近傍まで登山し、手動による光波測距を行った結果である。光波観測システムおよび地上型レーダーは視線方向への斜距離変化であるが、現地観測のみ観測結果から求めた座標より算出した斜距離変化の速度である。

結果、何れの観測結果に対しても、概ね調和的であることが確認できた。このことから更新した観測システムが一定の精度を有していると判断した。

表1 他の観測手法との斜距離変化の比較

観測手法	速度 (cm/年)	観測時間
新光波観測システム (天狗山-P4)	-3.1	H29.1～ H29.2
旧光波観測システム (天狗山-P4)	-3.9	H28.3～ H28.11
地上型合成開口レーダー (赤松谷-M1)	-2.2	H28.3～ H29.2
現地観測	-4.5	H28.5～ H29.2

5. 結果

今回のシステム更新の結果、更新したシステムが必要機能を満たしていることが確認できた。機器やソフトウェアの性能向上、既往システムの経験の蓄積により、システム構成の簡略化を図ることができ、システム導入にあたって整備費も抑えられるようになってきている点は評価できる。ただし精度面では旧システムと比較して日々の変動がやや大きい問題を有している。これはフィルタや気象補正が十分に機能できていないことが原因と推測される。新システムに適合する補正計算手法を検討中である。

今後、火山等の近接し観測できない場所に対して、本システムは極めて有効な方法であると考えている。

— 以 上 —

- 1) 渡部文人・前田昭浩・高場悦郎・松尾陽一・倉岡千郎・田島靖久：雲仙普賢岳溶岩ドームキレツ等の調査について、砂防学会研究発表概要集，第59，P115，2010
- 2) 田村圭・前田昭浩：雲仙・普賢岳における溶岩ドームの変位観測について、砂防学会紙，vol.65，No.1，P69，2012