

桜島火山におけるディストロメータを用いた降下火山灰観測について 2020

竹中悠亮（京都大学防災研究所 技術室）

はじめに

1955 年以降、鹿児島地方気象台では同気象台における桜島の降灰量を測定してきており、また、鹿児島県においても 1978 年以降、桜島周辺 58 か所（現在は 63 か所）において桜島の降灰量調査を実施している。その調査方法は、各観測点においてドラム缶等により火山灰を採取し、月毎、10 日毎、日毎に手作業により集計するものである。このような手作業による降灰量の観測では即時的に火山灰量を把握できない。一方、国土交通省は桜島島内に自動降灰量計を設置し、オンラインで降灰量を把握できるシステムを構築している。しかし、この自動降灰量計は感度が低く、現在、桜島において発生する小規模噴火では、個々の噴火に対して降灰量を測定することは困難である。本研究は、地震計、傾斜計、伸縮計などの観測機器のデータから火山灰噴出速度を噴火直後に定量化する、あるいは事前に評価したうえで、複雑な火山地形を考慮した火山周辺の風向風速等の気象場を再現して、火山周辺の降灰量を即時的に予測するものである。予測量は地上における観測降灰量によってはじめてその妥当性を確立できるので、降灰量観測システムを構築することは極めて重要である。このプロジェクト研究では、個々の小規模噴火であっても降灰量を把握できるように、降雨等の気象観測に用いられていたディストロメータ（Parsivel2）を使用して火山灰連続観測を 2017 年より開始した。（園田・他 2019）その後の観測状況について報告する。

観測点の展開

ディストロメータを用いた降灰観測点は、2017 年に 7 か所から開始し、2018 年に 6 か所、2019 年に 4 か所、2020 年に 4 か所設置し、ディストロメータ観測網を展開している。（図 1）

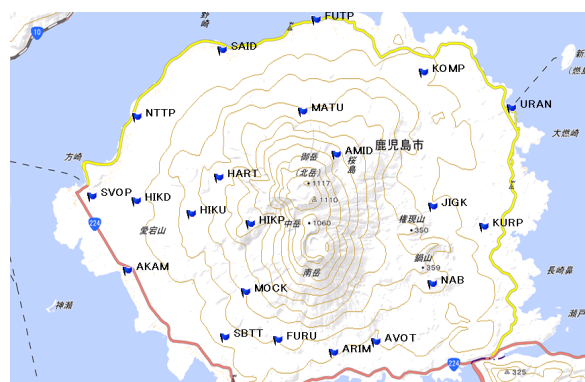


図 1. 観測点の設置位置

観測点の機器構成

地震観測等を目的とした定常観測点では、商用電源を利用し、観測を行っている。新設観測点では、バッテリーとソーラーパネルを使った電源供給システムを組み、観測を行っている。

データ伝送に関しては、定常観測点では、既設のテレメータを利用し、データ伝送を行っている。新設の観測点では、モバイルルーターを利用し、データ伝送を行っている。構成機材は、図 2 の通りである。

	製品名	役割
ディストロメータ	ドイツOTT社製 parsivel2	降灰観測
PC	neousys-tech POC-120	データ収録
モバイルルーター	CENTURYSYSTEMS FuterNet AS-M250/NL	テレメータ
モバイルアンテナ	FMS P800W-H2.5M-WPMIMO	テレメータ
ソーラーパネル	SHARP製 NT-94TC(93.5W)	発電
バッテリー	ニスコ製 CF-12V60SDC(60Ah)	電源(充電)
チャージコントローラー	未来舎 PV-1212D1A	電源制御

図 2. 観測点の機器構成

桜島火山におけるモバイル通信について

NTT DOCOMO の 4G 回線を利用している。観測点設置位置図上に、4G 回線の通信エリアを示す。(図.3)

モバイル通信によるデータ収録を行っている観測点ごとの通信速度は、以下の通りである。(図.4)



図.3 4G 通信エリア

AKAM	3.7Mbps	NAB	1.3Mbps
URAN	45Kbps	SAID	3.7Mbps
MOCK	通信不可	MATU	3.7Mbps
AMID	1.8Mbps	AVOT	880Kbps
JIGK	2.4Mbps	NTTP	3.3Mbps
SVOP	11.0Mbps		

図.4 観測点ごとの通信速度

観測点で発生した問題点と対応について

- ・観測点付近一帯のモバイル通信状況が不安定な問題
- ・モバイルルーターの動作が不安定になり、通信不可になる問題
- ・観測点 PC と画面共有する為のソフトウェアがハングアップすることにより発生する通信問題

いずれの問題も、モバイル通信が不安定である為、通信を確立することができずに発生する問題であることが判明した。

モバイル通信が不安定なため発生する問題の対応として、モバイルアンテナの設置位置や設置方法、向きの変更を試し、探っている最中である。

メンテナンスについて

オンラインでのデータ収録ができていない観測点では、観測状況をモニタリングすることで、電源電圧監視や観測状況を確認し、データ収録に異常がある場合や、電源電圧の低下を確認することが可能。モニタリングすることにより、問題点の把握が可能なため、メンテナンス作業の効率上昇にも期待できる。

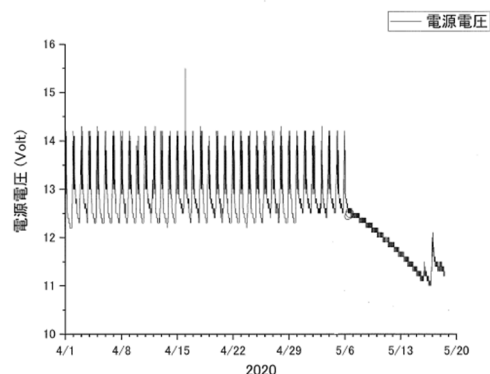


図.5 電源電圧モニタリング

今後について

オンラインデータ収録環境の整備を進め、観測所から管理できる環境作りを目指す。そのためには、モバイルアンテナの指向性や設置環境と設置高度の関係についての調査を進め、より良い通信環境整備に努めたい。

参考

園田忠臣・井口正人・竹中悠亮・瀧下恒星(2018) 平成 30 年度地震研究所職員研修アブストラクト集 1-03

図 2, 図 3 で使用している地図は、「カシミール 3D」を用いて作成した。

<https://www.kashmir3d.com/>

謝辞

京都大学防災研究所火山活動研究センターの井口正人教授には、本稿を改善するうえで大変有益な査読意見を頂き、ご指導くださいました。ここに記して感謝申し上げます。