

無人ヘリによる火山観測：桜島における地震計設置の試み

Volcano observation using an unmanned autonomous helicopter: an initial experiment of seismometer installation at Sakurajima

○大湊隆雄・金子隆之・小山崇夫・安田敦・武尾実・渡邊篤志・本多嘉明・梶原康司・神田径・井口正人・柳澤孝寿

○T. Ohminato, T. Kaneko, T. Koyama, A. Yasuda, M. Takeo, A. Watanabe, Y. Honda, K. Kajiwara, W. Kanda, M. Iguchi, T. Yanagisawa

Observations in the vicinity of summit area of active volcanoes are important for understanding volcanoes. However, it is challenging because of the danger of sudden eruptions. We have developed an observation system based on a unmanned autonomous helicopter. The helicopter can carry up to 15kg of load, and its positional accuracy is within 20cm. owing to the GPS. Last November, we conducted an installation of seismometers within 2km from the summit of Sakurajima. Four seismometers were installed and three of them could send waveform data for a few weeks.

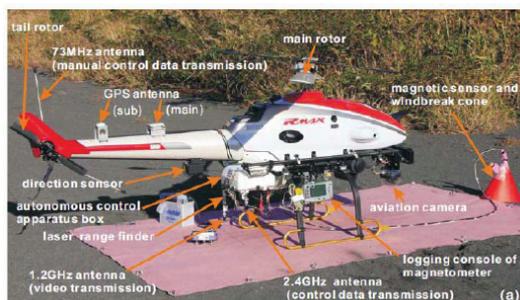
1. はじめに

火山の火口近傍は火山活動を理解するうえで要となる場所であるが、観測者や観測機器が噴火により被災する可能性があり、観測上の空白域となる場合が多い。この空白域を埋める観測手法があれば火山研究にとって極めて有益である。我々は、火口近傍での多様な火山観測を行うために、自律型無人ヘリと各種遠望観測・操作システムを組み合わせた火山観測システムの開発を行っている。

これまでに、伊豆大島において空中磁気測量を行い、数 10～数 100m の波長の磁気異常を検出することに成功している。空中磁気測量以外に、地震計等の観測機器の設置、火山灰等のサンプル採取、可視・赤外等の映像撮影、地形計測などの様々な観測項目の実現を目指している。本講演では 2009 年 11 月に行った、桜島における地震計の設置実験の概要を紹介する。

2. 無人ヘリ

使用した自律型無人ヘリは、ヤマハが開発した RMAX-G1 である (下図)。ペイロードは約 15kg、



機体と基地局に備えられた GPS によりあらかじめ

設定された経路を、昼夜を問わず自律飛行することが可能である。位置精度は約 20cm であり、基地局からの距離 5km の範囲を飛行できる。搭載された無線により飛行中の機体から映像を含む様々なデータをリアルタイムで伝送することができる。

3. 地震計の設置

無人ヘリからワイヤで吊った地震計をウインチによりゆっくり降下させて設置する。地震計モジュールは太陽電池と携帯通信機能を備え、消費電力を抑えるため通信時間はタイマー制御される。設置時に水平をとることが困難なため、3 成分加速度センサーを採用した。図に示す 4 箇所の内、気象条件のために断念した A1 を除く 3 箇所に 4 台のモジュールを設置した。通信条件は予想以上に悪かったが、噴火に伴う地震波形を複数の点で観測することに成功した。

