

# 火山探査移動観測ステーションと搭載観測システムの開発

## Development of mobile observatory for volcanic eruption and observational system

# 谷口 宏充[1]; 後藤 章夫[1]; 市原 美恵[2]

# Hiromitsu Taniguchi[1]; Akio Goto[1]; Mie Ichihara[2]

[1] 東北大・東北アジア研セ; [2] 東大・地震研

[1] CNEAS, Tohoku Univ; [2] ERI, U. Tokyo

火山爆発に伴う地表面現象を定量的に理解し、火山災害を軽減するためには、火山爆発パラメータと地表面現象の強度・広がりとを結ぶスケールリング則の確立が必要である。そのためには、危険な火口近傍における噴火現象そのものの観測を欠かすことができず、従って、危険を避けて観測を行うための新しい観測機器の開発が急務となる。火山探査移動観測ステーション MOVE はそのために計画された。

危険な火山噴火を観測するために探査ロボットを製作して使用する、という具体的アイデアは 1990 年代ごろから国内外において出されてきた。しかし、技術的困難や予算的なことが障害となって実現することはなかった。2000 年、イタリアにおいては ROBOVOLC 計画がスタートし、2003 年まで研究が進められてきた。製作されたプロトタイプロボットは、6 輪バギーを用い、2 km の遠隔地から無線操縦によって道路上を移動し、画像撮影と同時に、道路際の火山ガスや岩石試料の採集を行なうことが可能である。観測可能時間は 1 ~ 2 時間である。

本研究で開発を予定している火山探査移動観測ステーション MOVE は、研究期間と予算とを考慮し、最初から実用化することを第一の目標とした。同時に、噴火現象を多様な手法で観測できること、現状では最大限実現可能性のある 2 km の無線操作範囲、岩石試料の採集や経路上に簡易観測点を設置することができることを当面の目標にした。そして将来的には中継局を経て、更に無線操作範囲を広げることを目指している。

上記の目標を達成し、噴火からマシン自らを守るためには、より広い積載容量が必要条件である。また、噴火後のフィールドにおいて現実に移動できること、無線操縦の経験があることなどを必要条件として、本研究においてはベースマシンとして日立建機のキャリアショベル MPX10 を選択した。

MOVE の基本的機能は、観測システムを搭載し、火山砕屑物で覆われた路面上を、最大 2 km 離れた地点よりテレビ画面を見ながら無線操縦によって目的地に到達し、帰還することである。これらの機能を実現するために、MPX10 には監視画像送信用の 2.4 GHz OFDM 無線、操作・データ送受信のための 400 MHz 小エリア無線を搭載し、更に、噴石除去のためのブレード、岩石サンプリングや簡易観測機器設置のためのアームと旋回フォーク機構、搭載カメラクリーニングのための水や空気の噴射装置を備えている。火砕サージなど、短時間の高温に耐えるための耐熱対策も施されている。観測可能期間は数日間を予定している。

MOVE によって観測する対象は、主として噴煙、火山性爆風（衝撃波 + 背後の流れ）と火砕サージである。これらの火口近傍における可視・近赤外映像を撮影し、流れの圧力、温度や粒子濃度などを観測するための各種センサーが搭載される。観測データの一部は基地局に無線によって送られ、同時に、その多くはデータロガーに保存される。これらのデータを用いることによって、火山爆発のエネルギー量や深度に関する情報を集め、同時に、現象そのものへの理解を深めようとしている。

現時点においては、予定された機能のすべてが実現したり、あるいは問題点の全てがクリアされているわけではない。しかし、考えられる限りの対策は立て終わり、製作が進められ、2004 年 2 月末に本体は完成する。そして 9 月末の観測システムの完成をまち、その後、操作観測訓練に入る予定である。