

火山観測用ドップラーレーダーの試作 - アンテナ・送受信装置 -

Development of the doppler rader for volcano monitoring - Antenna,transmitter and receiver -

大島 弘光[1]; 青山 裕[2]

Hiromitsu Oshima[1]; Hiroshi Aoyama[2]

[1] 北大・理・有珠火山観測所; [2] 北大・地震火山センター

[1] Usu Volcano Observatory, Hokkaido Univ.; [2] ISV, Hokkaido Univ.

<http://uvo2.sci.hokudai.ac.jp>

火口からの火山物質の放出は最も火山爆発・噴火を特徴づける現象である。その噴出速度は噴煙や火砕流の形成を規制し、火山体内部における噴火の物理過程を理解する上で重要な量である。この噴出速度は主に放出物質の飛跡解析により推定されてきたが、最近ではレーダーなどを用いた遠隔測定が試みられ始めた。噴出速度の遠隔測定は見えない噴火の監視にも役立つと考えられ、安全な場所から火口直上での噴出速度(あるいは火砕流などの流下速度)を測定するための小型・軽量で移動観測に適したドップラーレーダーの開発を計画した。本年度はレーダーを構成する(1)アンテナ、(2)送・受信装置と、(3)データ処理装置のうちアンテナおよび送受信装置の製作を行った。

電波は主にレーダーで使用されている10, 24, 35GHz帯のなかから、アンテナ径や大気吸収など考慮し、24GHz帯を選択した。またドップラー方式はパルス方式に較べて回路設計が容易なFM-CW方式を採用した。省電力化をはかるために、小型(25cmX60cm)で高利得(37dbi)なスロットアンテナを新規に開発した。受信感度をあげるために送信と受信用のアンテナを設け、さらにアンテナと送・受信機間の損失を押さえるために送・受信装置をアンテナに直結した。ドップラー信号は移動方向により分離して出力するほか、保守とデータ処理装置の開発の便宜をはかるために送信信号などのモニター出力も備えた。

レーダーの送信電力は2W、探知距離は反射断面積が1m²で約11kmである。またビーム幅は1.3度(垂直)および3度(水平)であり、探知領域は距離11kmで300x700mである。アンテナと送受信部をあわせた大きさは70cmX70cmX30cm、重量は約30kg、消費電力は約72Wと、一人で持つにはやや重いがバッテリーで駆動することが出来る。

今後は不具合の洗いだしとそれらを改良するために人工移動体を用いた実験観測を行うとともにデータ処理系の開発を進める。