

特定小電力無線テレメータの制作

Development of a specified-low-power radio telemeter

前川 徳光[1], 石川 和也[2], 大島 弘光[3], 青山 裕[4], 鬼澤 真也[5]

Tokumitsu Maekawa[1], Kazuya Ishikawa[2], Hiromitsu Oshima[3], Hiroshi Aoyama[4], Shin'ya Onizawa[4]

[1] 北大・理・地震火山センター, [2] ユニテクノ, [3] 北大・理・有珠火山観測所, [4] 北大・地震火山センター, [5] 北大院理

[1] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ., [2] Unitechno, [3] Usu Volcano Observatory, Hokkaido Univ, [4] ISV, Hokkaido Univ.

はじめに

火山周辺における地震観測では、地震計が火口周辺や山体上など過酷な環境に設置されることが多く、データ伝送のための電力や電話回線の確保が難しい。そのため観測点からのデータ伝送には、時には数 km におよぶ長さのケーブルが用いられてきた。ケーブルをデータ伝送に用いた場合には、動物によるケーブルの切断、落雷による機器の故障などの問題がしばしば生じる。これらの問題については、ケーブルを架設、埋設することで個別に対応してきた。本研究では、以上のような問題点を克服すると同時に、火山近傍での観測など機材の小型化が要求されるような状況を想定し、低消費電力の無線テレメータ装置の製作を試みた。

機器製作

本システムの制作にあたっては、固有周期 1 秒の振動センサーを接続し、1 チャンネルのアナログ信号を連続伝送する事を目的とした。無線機には電波法に基づく免許申請不要の特定小電力無線ユニット (400MHz 帯 10mW) を使用した。センサーから送信機へ入力された信号は、計装アンプで増幅した後、DC~30Hz のローパスフィルタを通し、型の A/D 変換器により 16bit のデジタルデータに変換される。送信機の低消費電力化をはかった結果、最大 65mA (DC12V 使用時) まで抑えることに成功した。受信機側では受信信号の復調後、16bit の D/A 変換を行ってアナログ信号に戻す。アナログ信号は DC~30Hz のローパスフィルタで処理され、バッファアンプを経由した後に記録計または既存テレメータへ出力される。

送信機は電波法令に基づき小型ホイップアンテナを使用するが、受信機は高利得八木アンテナを用いて受信感度を上げている。この結果、送信機側の出力が小さいにもかかわらず、3~5km の伝送が可能となった。

設置・観測

片屋根方式の木製箱を制作し、屋根面にソーラーバッテリーを付け、箱内には過充電防止装置、カーバッテリー、送信部を格納した。冬季の積雪を考え、木製箱は地上高 1m 以上とした。1999 年 11 月に有珠外輪山南側に送信機を設置し、受信機を有珠山南麓の大平観測点に設置して運用を開始した (送受信機間の距離: 約 2km)。電源には、12V10Ah バイク用小型の物を使い、ソーラーバッテリーは 13W を使用している。

大平観測点では受信機のアナログ出力を LT8500 (白山工業 (株) 製テレメータ装置) に入力し、データを win パッケージ化して観測所へ伝送している。この有珠外輪山南側の観測点では、2000 年有珠山噴火の前兆地震も欠測無しにデータを取ることができた。運用を始めて 2 度の冬季間を越したが、点検保守無しで現在も安定したデータ伝送が行われている。

まとめと今後の課題

本装置を開発したことにより、少人数 (二人程度) でデータ伝送装置の設置ができるようになった。今後はさらに、消費電力を抑えながら多チャンネルの伝送が出来るような改良を加えていきたいと考えている。