

諏訪之瀬島火山観測システムについて

技術室（火山活動研究センター）

山崎友也

1. はじめに

諏訪之瀬島は屋久島と奄美大島の上に点在するトカラ列島に属し、鹿児島市より南西 130km 程の距離にある。島のほぼ中心にある最高峰の御岳(799m)は現在日本で最も活発な活動を見せている火山であり、2006 年には年間 519 回の爆発的噴火が発生した（気象庁統計）。火山活動研究センターでは御岳火口周辺に観測点を設け常時観測を行っている。それらの観測データは無線(400MHz 帯)で中継基地に伝送され NTT 回線を用いたネットワークを経て最終的に桜島観測所に集約される。今年度一部のデータ伝送系を、無線 LAN(2.4GHz 帯)を用いたシステムに変更したので本稿で紹介したい。

2. 従来の観測システム系統について

諏訪之瀬島では御岳火口を囲む観測点 A~D 点に広帯域地震計・傾斜計・低周波マイクロフォンが設置されている。また麓の GPS 観測室でも地震計・マイクロフォン・GPS が設置され各々で地震・空震・地盤変動の常時観測が行われている（図 1）。山頂観測点のセンサー出力はデータロガー LS7000XT（hakusan 社）で A/D 変換・WIN データ化される。データ伝送にあたっては諏訪之瀬島のブロードバンド回線敷設が遅れているため、比較的通信インフラが整備されている中之島、悪石島の中継基地を経由している。なお中之島は諏訪之瀬島の北方、悪石島は南方 20km 程の位置にある。島間の伝送には無線送受信機 RM300(hakusan 社)を用いて 400MHz 帯固定局として無線伝送を行っている。



図 1 観測点位置

遮蔽物を考慮し御岳南側斜面にある A・D 点は悪石島へ、北側斜面の B・C 点は中之島へ送信されている。これらは図 2 のようにまとめられる。

これら山上観測点設備の電源はバッテリーとソーラパネルが用いられる。ソーラパネルの設置にはアルミアングル製架台を取り付け土嚢で固定している。私が作成したものに関しては厚さ 5mm、5cm 辺の L 型アルミアングルを使用しておりパネル面はほぼ地面と水平に近い角度で取り付けられている。これは噴石衝突による破損の確率より、低緯度地域の太陽高度に合わせることを優先したためである。

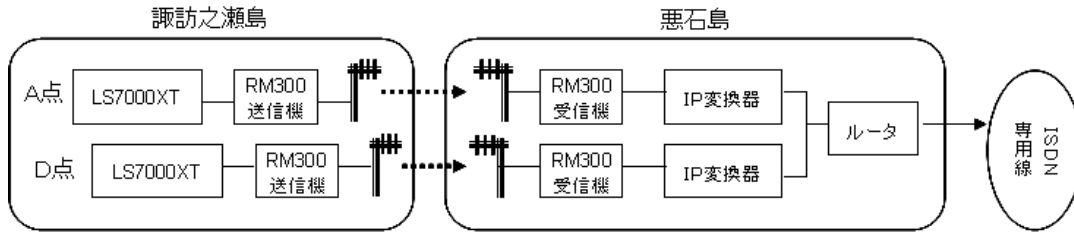


図 2 無線伝送系

3. 無線 LAN を用いたデータ伝送

前項で述べた悪石島への無線伝送は諸般の事由で今年度で取りやめることとなった。代替策として次のようなシステムが導入された。

- A 点データは無線により諏訪之瀬島 GPS 観測室に伝送する
- D 点データは山腹に中継点を設け無線 LAN で GPS 観測室に送信する
- GPS 観測室で WIN ファイルを蓄積する
- システム稼働状況等のレポートを桜島観測所にメール送信する

D 点から GPS 観測室までは山腹の遮蔽があり無線電波が届かないため伝送方式を無線 LAN に変更し山腹に中継点を置いた(図 1 中継点)。中継点では無線 LAN をリピータとして使用し、同軸ケーブルを分岐して指向性アンテナを 2 つ取り付けた。山上 D 点、麓の GPS 観測室にも同様に指向性アンテナを取り付けた無線 LAN を設置した(図 3)。後述する GPS 観測室内システムから無線 LAN 中継点、D 点設置のデータロガーを含む範囲まで同一のサブネットとなる。なお、電源には図とは異なり 54Ah のバッテリーが 2 個接続されている。この電池容量は無日照状態が 1 週間続いても電力が賄えることを目安とした。写真 1 は外観である。

GPS 観測室内のデータ蓄積システムの概要は図 4 の通りである。以下に主な機器の説明を記述する。

① TP220

WIN データ受信・表示装置。hakusan 社導入。UDP で受信される WIN データ・ステータスデータをファイル化し RAM ディスク上に一時保存する。受信したデータを元にディスプレイにリアルタイムで波形表示する。

② TP230

メール配信装置。hakusan 社導入。TP220 のディレクトリを随時検査しパケットの欠落状況のレポートを作成する。ステータスの時刻校正結果等の情報についても同様にレポートを作成し、それぞれ定期的にメール配信する。

③ 蓄積装置

VB アプリケーションにより TP220 へ定期的に FTP 接続し、ダウンロードした WIN ファイルを蓄積する。

④ ぐるぐる Gateway

iND (株) 製品。PCMCIA 通信カードを用いるダイヤルアップルータ。ここでは FOMA のカードを使用している。mopera (NTTDoCoMo) のサービスを利用し桜島観測所に接続される。

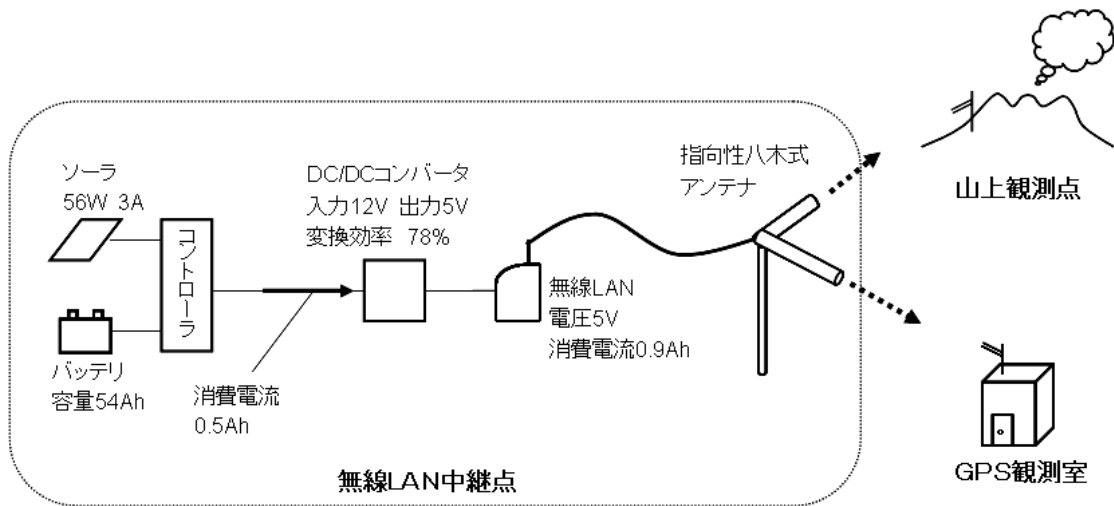


図 3 無線 LAN 中継系



写真 1 無線 LAN 中継点外観

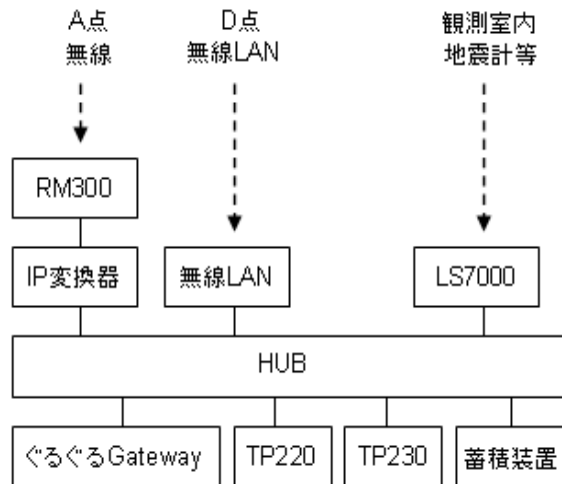


図 4 GPS 観測室内システム

4. おわりに

総務省が策定した計画では2010年度には条件不利地域のブロードバンド化が全て完了するとされているため、本稿でとりあげた諏訪之瀬島の観測システムもいずれ形態が変わりデータ収集や保守が効率的に行えるようになると思われる。しかしながら火山観測における効率化のボトルネックは電源の確保と機材運搬にある。山上に観測点を設けるには機器や消耗品の運搬・設置を人力に頼らざるを得ないためである。出張作業のスケジュールを立てる際にも各機材の「重量」が重要なファクターとなっている。その困難さを的確に描写できないことは残念だが、私がこの容易ならざる作業にある度、新人教育プログラムの一環とすると大きな効果を得られるのではないかと考えた考えに捕らわれるのは余談である。