

京都府立大学大学院農学研究科 ○徳本晋也・松村和樹
 明星電気㈱ 平野一也

1. はじめに

土砂災害情報の基となる雨量観測網は、情報基盤整備事業等によって徐々に整備されつつある。しかし、土砂災害危険箇所は全国に数多く存在し、現在の雨量観測システムでは全てを網羅することはできない。特に、山間部などの局所的な地上雨量や地すべり地・火山噴火後の山麓部というような刻一刻と地形条件が変化する場所での地上雨量の把握を行うためには、通信回線・電源の確保等が費用面・手続面から困難な状況にあるといえる。こういった現状を踏まえ、観測網整備を充実させるために電波監理申請を必要とせず、安価で容易に設置が可能なシステムの開発を試み、太陽光発電によるアドホック・マルチホップ通信技術を利用し、数 100m 程度で通信機器を配置することで、電力に関するメンテナンスを最小限に抑えつつ、これまで電源の確保が難しかった土砂生産域での雨量観測システムを考案した。実際に、山間部に設置を試み通信状況の把握・電源の蓄積状況、データ収集を実験的に行った。

2. 実験内容

今回、リアルタイム気象観測システム構築の検討を試みた実験地として、京都府北桑田郡美山町の京都府立大学大野演習林内を用いた(図-1)。また、気象観測装置の配置に関しては、演習林事務所から上流約 1 km までの区間の溪流沿いに、演習林事務所内に基地局を置き、サーバーパソコン 1 台および基地局ノードを設置した。約 100m 間隔に観測機器 7 台をなるべく樹冠の閉塞の少ない場所および水平な地面を選定し、設置を試みた。気象観測は 2004 年 10 月 7 日から 2004 年 12 月 16 日までのおよそ 2 ヶ月間行い、特定小電力無線ユニット内蔵の観測機器を用いることによりリアルタイムに山間部において気象観測を行った。

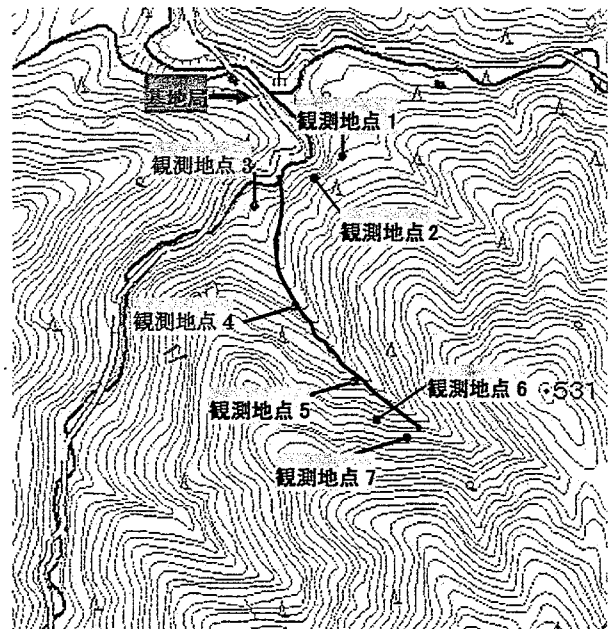


図-1 観測機器の設置場所

3. 観測機器の概要

本実証実験に用いた観測機器本体の主な仕様は、

- ・ 特定小電力ユニット内蔵 (429MHz 帯) であり、本体間の無線中継機能を持つ
- ・ 太陽電池駆動、商用電源にも対応可能 (充電用ニッケル水素電池)、AC アダプタも使用可能
- ・ データ測定方式は 10 分間隔で本体内のメモリに自動データ記録
- ・ データ蓄積は、約 80 日分のデータを蓄積可能 (以降は最新データで上書き)

データ転送方式は、内蔵の特定小電力無線機によりサーバーPC にデータを転送(図-2、サーバーPC からの要求により、10 分/30 分/60 分に指定された観測間隔にデータを編集して転送)

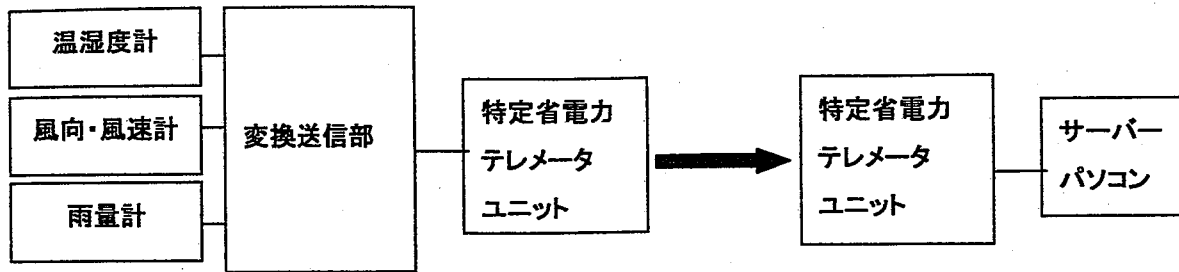


図-2 データ転送システムイメージ

表-1 気象観測機器スペック

以上が、主な仕様である。また同観測機器の測定値諸元を表-1に示す。

4. データ取得状況

気象観測測定項目は、表-1にも示すように降水量・気温・風速などを含めた8項目であり、10分間データの収集を行う。長期間連続稼働の検証に関しては、6台の気象観測機器の欠測率を算出することにより検討を行った（なお、地点7の欠測率については、設置期間が短かったために省略した）。欠測率の算出方法は、(2ヶ月間の観測期間における欠測データ数/総データ数)とした。その結果、全体の欠測率は約60パーセントとなり、全体の気象データ収集率は約40パーセントとなった。全体としての収集率は低いものとなったが、地点3では収集率約80パーセントと太陽光のあたりにくい山間部等の厳しい環境下でも気象観測できる可能性は充分あるという結果が得られた(図-3)。加えて、本システムで使用する429MHz帯の周波数は、ある程度の回折(電波の回り込み)が見込まれる為、起伏の激しい山中でも、優位である事も確認出来た。

測定項目	単位	有効測定範囲	分解能	誤差精度
降水量	mm	0.0~40.0	0.2	±10%以内
風速	m/s	0.3~15.0	0.1	±10%以内
風向	°(度)	0.0~359.9	0.1	±10.0°以内
	16方位	16方位(22.5°刻み)	1方位	
日射量	MJ/m ²	0.00~6.48	0.01	±10%以内
	kw/m ²	0.00~1.80	0.01	
気温	°C(摂氏)	-10.0~50.0	0.1	±1.0°C以内
相対湿度	%	0.0~100.0	0.1	±5%以内
露点温度	°C(摂氏)	-50.0~50.0	0.1	±4.0°C以内
気圧	hPa	900.0~1060.0	0.1	5.0hPa以内

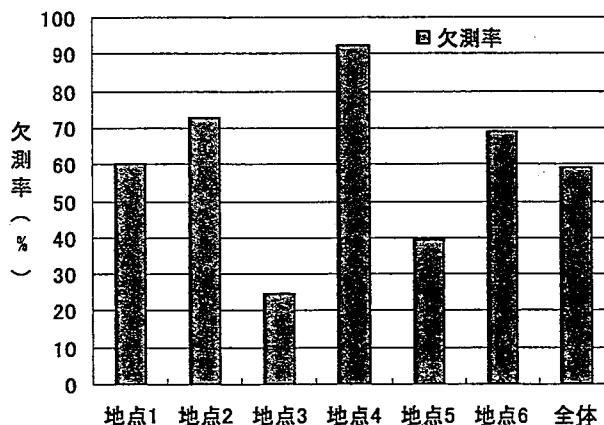


図-3 気象データ欠測状況

おわりに

約2ヶ月間、観測機器を設置し、気象観測を行ったが、基本的には7台ある観測機器のどれかにより毎日の気象データを得ることができ、電源の確保の難しい山間部においても太陽電池および特定小電力無線の利用によってある程度の気象観測できる可能性の目処は立った。今後の課題としては、欠測率を下げるための電源供給の増大、また、インターネット回線を利用し、演習林から約40km離れた本学研究室からリアルタイムに情報が見ることができるシステムも必要であると考えている。また、同時に設置したNECのエコセンサについてはアドホック・マルチホップ通信の確認がなされた。