

2-8 降雨推定用衛星放送電波受信システムの開発

石坂研究室

2019002 有澤 祐紀

1. はじめに

衛星放送の電波は、衛星アンテナから地上の受信点に伝搬する際、降雨の中を通過すると減衰する。この降雨による電波減衰量と降雨量には一定の関係がある。本研究では衛星放送電波の減衰量によって、出力電圧が変化するようなシステムの開発を行い、その値から電波減衰量を導き、降雨推定を可能にすることを目的とする。

2. 受信システムの開発

本研究で開発する受信システムでは、衛星放送電波をパラボラアンテナで受信した後、受信システム内で直流電圧に変換する。受信強度によってこの電圧値が変動するようなシステムとなる。開発する受信システムのブロック図を図 1 に示す。

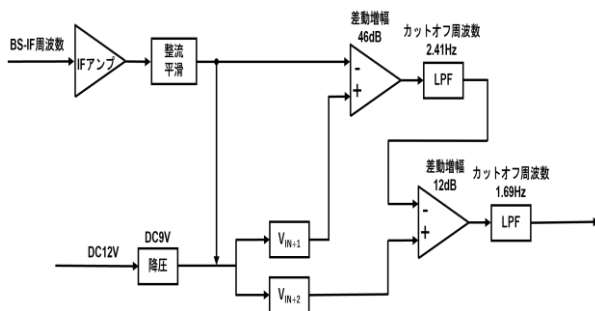


図 1 受信システムのブロック図

放送衛星から、中心周波数 12GHz の電波が送信され、受信するパラボラアンテナで周波数変換が行われ 1050MHz~1470MHz の BS-IF 周波数に変換される。この電波を図 1 に示したように高周波増幅器の IF アンプに入力して信号を増幅している。そのあとに整流平滑回路を通して直流に変換し、カットオフ周波数 2Hz の二次のローパスフィルタと差動増幅回路を用いて高周波ノイズを除去している。こうして出力される直流電圧をもとに電波減衰量を求める。

実際に設計・開発した受信機では減衰率が 16dB まで観測することが可能であり、0.5mm/h~80mm/h あたりまでの降雨を観測可能

になったといえる。

3. 観測結果

受信システムを県立大研究棟 4F に設置し、降雨量は太閤山ランドのデータを使用した。観測を行った期間のうち特に強い降雨が見られた日の観測結果を図 2 に示す。

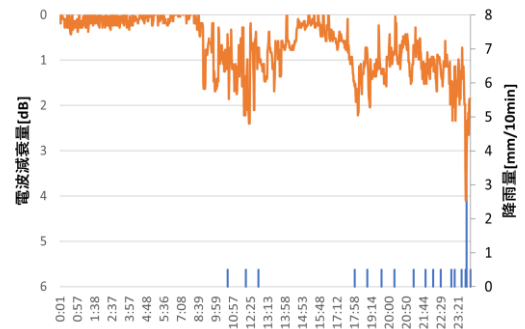


図 2 1月20日電波減衰量と降雨量の観測結果 0:00~23:59 JST

この日は 0.5mm/10min 規模の弱い降雨が複数回観測された。また 23:30JST 頃に 3.5mm/10min 規模の強い降雨が観測された。0.5mm/10min 規模の降雨では電波減衰量は 1~2dB ほどであり、3.5mm/10min の降雨では 4dB ほどとなった。降雨量が増加するに伴って電波減衰量も多くなっているため、開発した受信システムによって正しい電波減衰量を測定することができたといえる。

4. おわりに

本研究で放送衛星電波の受信強度によって電圧値が変化する受信システムの開発を行った。開発した受信システムによって、0.5mm/h の弱い降雨から 80mm/h の強い降雨まで幅広い降雨による電波減衰を観測することができるようになった。したがって、電波減衰量から降雨を予測することができる装置を開発することができた。