

平面アンテナの放射効率向上に関する研究（１）

— 300m高度での地上発信器の探索実験 —

機械システム課 浅田峯夫 太洋無線㈱ 佐藤政則 富山県立大学 岡田敏美

1. 結 言

登山者が小型発信器を携帯し、雪崩などの遭難時に発信器から出ている電波を捕らえて遭難者の早期発見に役立てようとする山岳遭難者探索システムの性能向上が求められている。遭難者探索支援システムに使用する小型発信器は、今後、GPS（衛星測位システム）受信機能が内蔵され、遭難電波にID情報や遭難位置情報を付加されることが予想される。この度、上空探索実験として、ヘリコプターに受信機を搭載し、地上発信器の電波到達距離や、ID情報および位置情報取得の可否を調査する機会があったので、その結果を報告する。

2. 実験方法；

実験場所は、平野部（殿様林緑地公園：大山町）と山岳地帯（文部科学省登山研修所&国立立山少年自然の家周辺：立山町）で行なった。小型発信器は、地上1.2mまたは30cmの高さに設置し、GPS受信部を天空向きまたは横向きとして、GPSデータとIDデータを無線モデムによって送出した。使用電波は400MHz帯、10mWとした。上空のヘリコプターには、地上とのデータ通信のための受信機①および電波強度を測定するための受信機②を搭載し、発信機から300m高度上空で受信状態を調査した。これらの発信器および受信機は太洋無線㈱の試作機を用い、上空探索実験は富山県警ヘリコプター「つるぎ」によって行なった。

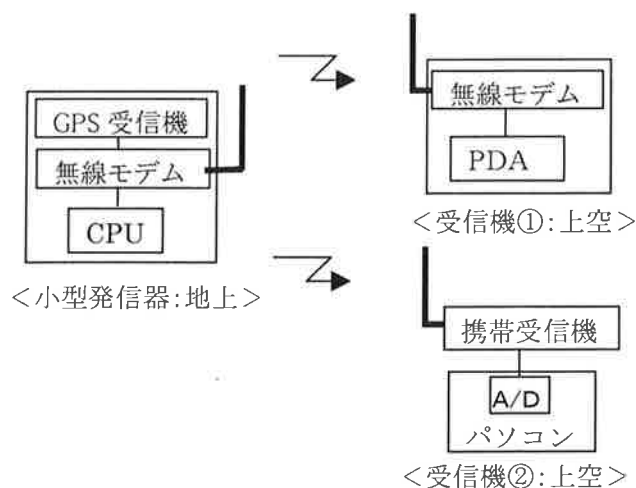


図1 送受信システムの概要

図1に、実験に用いた送受信システムの概要を示す。

3. 結果及び考察

雪のない時、付近に障害物のない平野部において地上1.2m高さに設置した発信器からの電波は、300m高度上空4kmほどの距離からデータ受信が可能であった。ただし、地上0.3m高さの発信器では、受信可能距離は半減した。このとき、GPSアンテナ面を上空に向けた場合は勿論のこと、横向き設置の場合でもGPSによる位置情報の取得は可能であった。これに対して、山間部や山岳地帯では、仰角の低い衛星からの到来電波が近在する山や樹林帯あるいは周辺斜面にさえぎられるなどの理由で、GPSアンテナを天空に向けたときでも場所によっては位置情報の取得が不能となり、横向き設置では、設置場所や向ける方向に依存した。

一方、積雪時では、1.5m深さに埋められた発信器からの電波は、300m高度上空では1.6km離れた地点から受信感度があった。GPSアンテナの向きと位置情報の取得の可否は、雪が無い時と似かよっていた。今回の状況（積雪深さ1.5m、密度0.24g/cm³）では衛星電波（1.5GHz帯）の積雪による減衰が予想されたが、受信状態の影響は特に見られなかった。この理由は、雪質が比較的乾いた状態だったのと、データ送信用電波として雪の減衰が比較的少ない400MHz帯の電波を利用しているためと思われる。

また、一連の実験では、電波が弱くなるに従い電波の受信感度があってもビットエラーのためにデジタルデータが受信不能のケースが発生し、この受信感度の差は5~10dBほどであった。

これらの結果から、山間部においては衛星からの到来電波の一部が近在する山や樹林帯にさえぎられることが予想されるため、GPS用平面アンテナとして、角度を変えたアンテナを併用する必要があるのではないかとと思われる。今後、この結果をふまえて小型平面アンテナの設計を行なう。

本実験は、総務省北陸総合通信局の主催による「山岳ビーコンシステムの高度化検討会」で行なわれた調査研究の一環である。詳細は、「山岳遭難者探索用ビーコンシステムの高度化に関する検討報告書(H17年5月)」に記載。