

6-6 人の位置情報取得のための検知局用小型アンテナの開発

石坂研究室

1215049 吉本 昇平

1.はじめに

近年の登山ブームに伴い、山岳遭難の発生件数が増加傾向にある。この問題を解消するために、登山者見守りシステムの構築が検討されている。このシステムでは、山小屋に検知局用アンテナを設置する必要があるが、アンテナが大きすぎると山小屋への持ち運びや設置が困難であるため、簡単に持ち運びができるような小型アンテナを開発することが求められる。そこで本研究では検知局用小型アンテナを開発する。

2.小型アンテナの設計

本研究では、ダイポールアンテナを使用する。ダイポールアンテナは8の字の指向性を持ち、電波源の方向で受信強度が最大値となる。しかし8の字という指向性のため、最大値をとる方向から90度や270度の方向では受信する電波は微弱なものとなる。方向探知では電波強度を基に計算を行うため、電波強度が微弱である場合、方向探知の精度が低下する。そこで、電波源がどの方向に存在しても精度の良い方向探知が行えるよう、本研究ではダイポールアンテナを3つ、正三角形になるように配置した受信を検討する。開発した受信機の外観を図1に示す。

始めに、方向探知機として使用できるダイポールアンテナの長さを検討した。その結果、22cmまで短くしても8の字の指向性が得られ、方向探知用アンテナとして使用可能であった。使用するダイポールアンテナの外観を図2に示す。

3.実証実験

本研究で開発した受信アンテナで精度良く方向探知するためには、それぞれのダイポールアンテナの指向性が8の字特性を持っていないといけない。そこで事前調査として、ダイポールアンテナ2つを天板上に設置し、これらの間隔を変化することでダイポールアンテナの指向性が変化するか測定する。本実験の受信アンテナの配置を図3に示す。スペクトラムアナライザと繋がれたダイポールアンテナを①、50Ω終端と繋いだダイポールアン

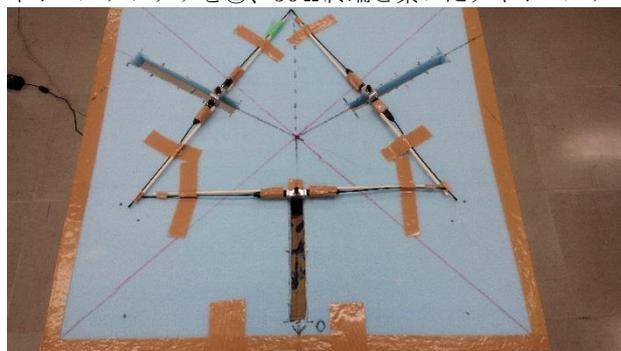


図1 開発した受信機の外観

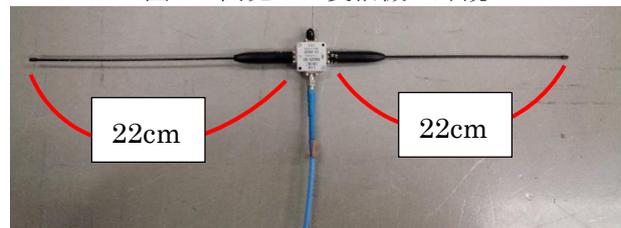


図2 ダイポールアンテナの外観

テナを②として、①のダイポールアンテナが回転の中心となるように天板上に設置する。アンテナ同士の角度は60度で保ちながらアンテナを近づける。①の受信アンテナが送信機に対して正面を向いている状態を0度として10度ずつ測定するが、アンテナに多少の誤差が発生する可能性があるため、0、90、180、270度については前後5度についても測定する。測定の結果、アンテナの間隔が3cmの時点で8の字の指向性が崩れたため、受信アンテナの間隔が4cmまでであれば方向探知が可能であると判断した。次に受信アンテナ3つを天板上に配置し、アンテナ同士の間隔を4cmにして同様の実験を行った。図4に受信アンテナ1つの指向性と、受信アンテナ2つと3つの場合でアンテナの間隔が4cmの指向性を示す。図4を見ると、受信アンテナ2つの場合の指向性は1つの場合と比べて最大値が低下していることがわかる。しかし受信アンテナが3つの場合では再び上昇した。この結果より、受信アンテナ3つを正三角形になるように配置すると方向探知の精度が上昇することがわかった。

4.まとめ

受信アンテナ2つの場合では、アンテナの間隔が4cmまで縮小しても8の字の指向性を確認することができた。しかし受信アンテナ3つの場合では、受信アンテナの間隔を狭めても8の字の指向性が崩れることはなく、方向探知の精度は低下しなかった。この結果から、受信アンテナ3つを正三角形になるよう配置すると方向探知機の精度は低下しないことがわかった。

実験結果から、ダイポールアンテナ3つを正三角形になるよう配置すると、横60m×縦50mの平面内に置くことが可能であり、運搬が容易なアンテナを開発することができた。

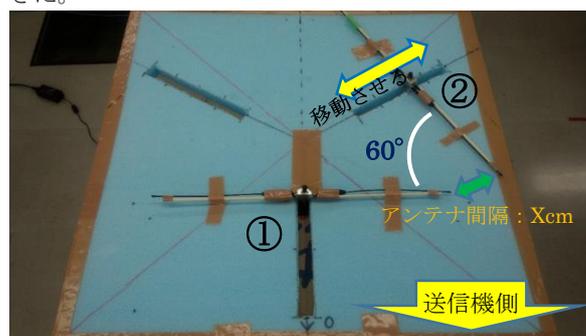


図3 受信アンテナの配置

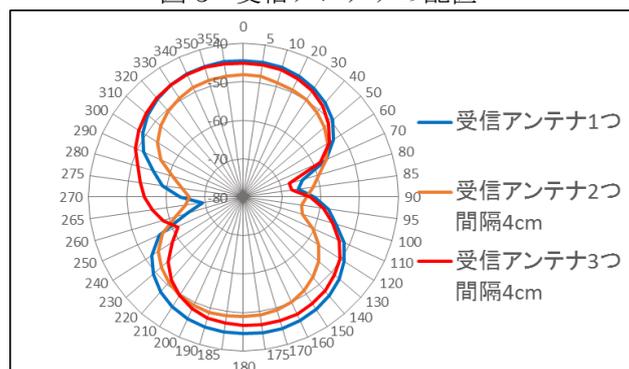


図4 各条件における指向性