

4-13 携帯型電波到来方向探知用小型アンテナの開発

石坂研究室

1815006 油谷拓実

1. はじめに

近年、山岳遭難事故発生件数が増加している。遭難者の位置を特定するために、登山者端末を利用した登山者位置検知システムが実用化の段階にあるが、地形の影響などにより遭難者の位置を特定できない場合がある。このような場合、被害者が携帯する端末から放射する電波の到来方向を検知することができれば、遭難者の位置情報が不明であっても救助が可能となる。そこで、本研究では軽量で携帯可能な小型方向探知用のアンテナを開発する。

2. ループアンテナの開発・測定

本研究では、電波方向探知機を構成するアンテナとして、ループアンテナを使用する。ループアンテナは8の字の指向特性を有し、感度最小点、最大点が見られる。この受信強度の違いを利用して方向探知を行う。登山者位置検知システムにて使用する登山者端末では150MHz帯を使用している。150MHz帯の波長は210cmであり、ループアンテナでは一般的にはループ長が波長になるように設計をする。本研究では小型・軽量化を考慮して、ループ長が5cmずつ異なる55, 60, 65cmのループアンテナを作製する。作製したループアンテナの指向特性を図1に示す。

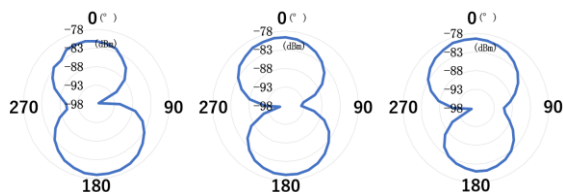


図1 指向特性 (左からループ長 55, 60, 65cm)

図1より、いずれのループ長においても8の字の指向特性が確認できた。この結果から、より理想的な8の字特性が得られたループ長60, 65cmのループアンテナを方向探知用アンテナに使用する。

3. 方向探知用アンテナの開発

本研究では、方向探知用アンテナとして、2つの

ループアンテナを組み合わせたアンテナを開発する。図2は開発したアンテナの外観である。作製した方向探知アンテナを用いて方向探知実験を行った。実験では、方向探知アンテナを中心として半径5mの位置に信号源を設置し、0度から180度まで5度ずつ移動した。得られた受信強度を用いて方向探知を行った結果として、方向探知の誤差を図3に示す。図3の軸はそれぞれの角度における方向探知結果との誤差の大きさである。図3より全体を通して誤差があり、特に90度から180度までの誤差が大きくなっている。全体の方向探知誤差の平均は15.5度であり、遠方の正確な方向探知は困難であるという結果になった。誤差が大きくなった理由として、ループアンテナ以外の同軸ケーブルなどがアンテナとして作用してしまい、電波を受信することによって、指向特性に影響を与えたことが考えられる。

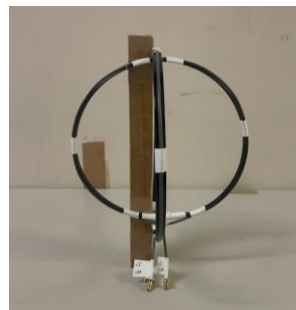


図2 開発した方向探知アンテナ

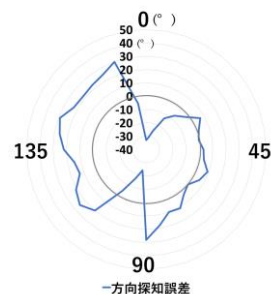


図3 方向探知の誤差

4. おわりに

本研究で開発した方向探知用のアンテナは、方向探知の精度に平均して15.5度の誤差が見られる結果となった。捜索者が遭難者を目視で発見できる距離を半径3mとすると、開発した方向探知用アンテナの誤差の平均を踏まえると、約11mの距離までであれば方向探知が可能であることが分かった。誤差が極端に大きくなる角度があるため、方向探知の誤差を少なくするためにループ長やアンテナの設計を見直して指向特性を改善し、方向探知が可能な距離を伸ばす必要がある。