

4-8 150MHz 帯小型平面アンテナの性能評価及びシミュレーション

石坂研究室

1915063 橋爪 聡一郎

1. はじめに

近年の登山ブームに伴い、登山者が増加している。それに伴い遭難者も増加傾向にある。そこで遭難者を探すシステムに登山者位置検知システムがある。このシステムでは 150MHz 帯の周波数を用いているため波長が 2m であり、通信用のアンテナが大きくなってしまいう問題がある。本研究室ではこれまでに登山者携帯用の小型アンテナの開発が行われていたがアンテナインピーダンスやグラウンド線の観点から上記のシステムで使用するには不十分であった。

本研究ではスカイパネル合同会社製の地上波受信用のアンテナをもとに 150MHz 用に改良されたアンテナが登山者に携帯可能で且つ十分な性能を持ったアンテナかどうかをシミュレーションと実測の観点から評価を行う。

2. シミュレーションと実測

アンテナの電氣的特性のうち、インピーダンス、VSWR、利得、指向特性をシミュレーションと実測の両方行う。スカイパネル合同会社製の 150MHz 帯の小型平面アンテナを図 1 に示す。このアンテナはループ構造を左右に配置した構造を持つアンテナである。また 3 次元電磁界シミュレーションソフト XFDTD 上にモデル化したものを図 2 に示す。

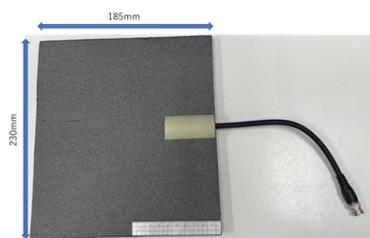


図 1 150MHz 帯小型平面アンテナ

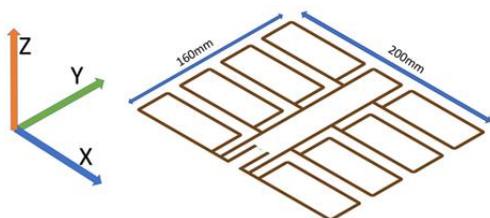


図 2 平面アンテナモデル

3. シミュレーションと実測の結果

シミュレーションではインピーダンス、VSWR は FDTD 法上の問題により、正確な値を出すことはできなかった。利得は 0.26dBi であり、比較的良い値であった。また、図 3 に指向特性の例として XZ 面の指向特性を実測とシミュレーションで比較した図を示す。指向特性は XY 面では 8 の字、XZ 面も 8 の字 YZ 面では無指向性であった。

実測結果はアンテナインピーダンスが、 $(11.1 + j23.7)\Omega$ であった。この値は理想的な値から少しずれている。次に VSWR は 5.56 であった。実用可能な範囲内ではあるが、さらに小さくする必要がある。次にアンテナ利得は -7.24dBi であった。この値は強電界内で使用するには十分な値であると言える。最後に指向特性は図 3 に示すように、シミュレーションと実測の結果がほぼ一致した。

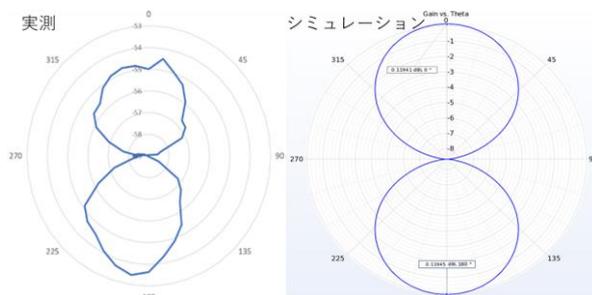


図 3 XZ 面指向性実測シミュレーション比較

4. まとめ

本研究では登山者携帯用小型平面アンテナとして 150MHz 帯の小型平面アンテナの性能評価及びシミュレーションを行った。本研究室で以前開発されたアンテナと比べてグラウンド線が必要ない分小型化に成功し、さらに利得も -12dBi から -7.24dBi と 5dBi の改善が見られた。また人体に密着させた時にアンテナの送信強度が高まることも確認された。このアンテナが登山者位置検知システムの登山者用携帯端末に取り付けるアンテナとして搭載されれば素早い遭難者の救助に繋がると期待できる。