

4-11 登山者位置検知システムにおけるネットワークの中継局配置問題

小林研究室

1615001 相宮健人

1. はじめに

現在 150 MHz をキャリアとして使い、電波信号を送受信し遭難者の情報を集約する登山者位置検知システムの開発が進められている。このシステムでは、信号を中継する局の配置を決定する上で実際の地形情報を取り込んだ電波強度のシミュレーションが必要であり、本研究はこの開発を目的とする。

2. 電波強度解析の手法及び計算結果

電波強度を計算する方法としてレイトレーシング法[1]を用いる。

レイトレーシング法にはイメージング法とレイローンチング法がある。山岳地帯では天候による誘電率などの変化がおき、レイトレーシング法の計算に影響を与える。レイローンチング法は光線の行き先を逐次計算するため、イメージング法と比べて誘電率などの変化に対応しやすい。そのためレイローンチング法を用いた電波強度を計算するソフトウェアを開発する。

その計算結果が適切であるかを比較するために今井哲郎著の参考書に付属していたイメージング法のサンプルプログラムを用いる。シミュレーション空間のパラメータをサンプルプログラムと同様にレイローンチング法で受信電力を計算する。パラメータを表1、レイローンチング法の計算結果を図1、イメージング法の計算結果を図2に示す。

表1 シミュレーション空間のパラメータ

パラメータ	設定値
空間の幅 X (m)	50
空間の奥行 Y (m)	50
空間の高さ Z (m)	4
空間内の間隔 d (m)	5
周波数帯 (MHz)	150
誘電率 ϵ_r (F/m)	6.76
透磁率 μ_r (H/m)	1
電荷面密度 σ (S/m)	0.0023

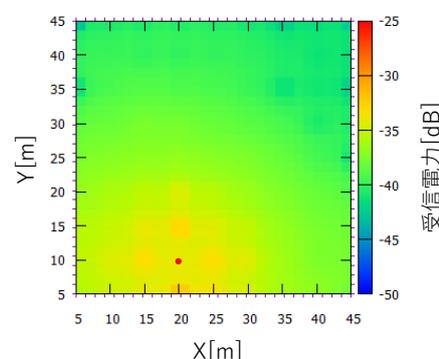


図1 レイローンチング法での受信電力の計算結果

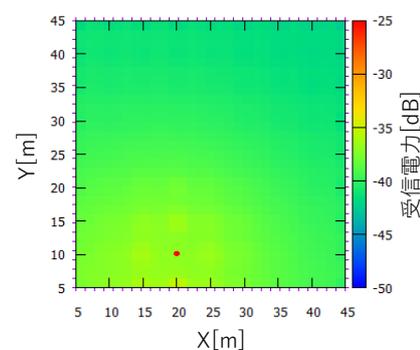


図2 イメージング法での受信電力の計算結果

図1、図2の計算結果より受信電力の差は電波の送信点から近いほど大きい。これは、レイローンチング法は光線を逐次追跡し、受信エリアに入射した場合受信したとみなし電界強度を計算するのに対し、イメージング法は反射回数を満たし、受信点に入射する光線を受信したとみなし電界強度を計算するため、受信する光線の反射回数の違いによる受信電力の減衰量の差により発生したと考える。

3. まとめ

本研究ではレイローンチング法を用いた受信電力を計算するソフトウェアを開発した。

150MHzの周波数帯による回折効果、山岳地帯の地形情報、積雪等の実環境への対応をソフトウェアに組み込んで実用性を持たせることが今後の課題である。

参考文献

[1] 今井哲郎 「電波伝番解析のためのレイトレーシング法-基礎から応用まで-」(2016) コロナ社