

2-13 山岳地形データを用いた悪天候時の電波伝搬に関する

3次元 FDTD シミュレーション

三宅研究室

1715082 山原健汰

1. はじめに

現在、山岳地帯において遭難事故が発生した場合、山岳警備隊は遭難者が所持する発信機などから発信される電波の到来方向を頼りに位置探査を行うことがある。しかし、山岳地帯では、電波は天候の変化や反射・回折などの影響を受けて必ずしも直進しないことから、遭難者と電波の到来方向が一致しない可能性がある。この問題を検証するために、本研究では、3次元 FDTD 法を用いて山岳地形における電波伝搬を調査する。

2. 概要

本研究では、国土地理院の地図データをもとに山岳モデルを作成し、3次元 FDTD シミュレーションを行う。図1に示すように二上山周辺縦196m、横449m、5m間隔の地図データから線形補間を行って、シミュレーションに必要な898cell×392cell、0.5m間隔の山岳モデルを作成した。電波源の周波数を、本研究室で現在開発されている遭難者位置検知システムに用いられている143MHz、セルサイズ0.5mに設定し、シミュレーション領域は449m×196m×274mとした。



図1 二上山周辺の3D地図

3. シミュレーション結果

地図データをもとに作成した山岳モデルを用いて、シミュレーションを行った。発信源は $x=10[m]$, $y=10[m]$, $z=123[m]$ の山岳の斜面に沿った雪の上に設置した。

図2に xz 平面($y=10[m]$)電波伝搬の様子を、図3に悪天候の一例として、降雪状態の xz 平面($y=10[m]$)電波伝搬の様子を示す。降雪状態の山には、均一で雪が1m積もっている状態である。電界強度を色で示している。図2,3を比較すると、1mの降雪時にも、山を越えた電波が xz 平面で回折した電波の様子が確認できる。

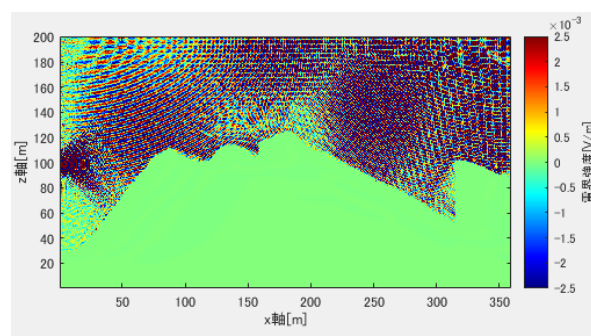


図2 山岳モデル(xz 平面)の $y=10[m]$ 地点の電波伝搬の様子

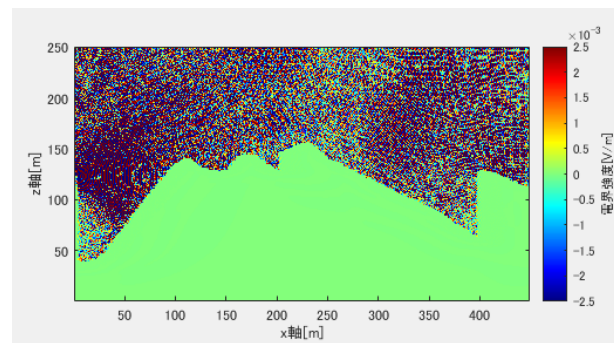


図3 山岳(雪)モデル(xz 平面)の $y=10[m]$ 地点の電波伝搬の様子

4. まとめ

3次元 FDTD シミュレーションを用いて、山岳地帯における電波の伝搬特性の調査を行い、天気の変化に関わらず、山を越えた電波が回折して伝搬することが確認できた。今回のシミュレーションをもとにスマートフォンの周波数帯での雪の日や雨の日などの山岳モデルでのシミュレーションを行う。