

4-9 地図データを用いた山岳モデルにおける電波伝搬に関する 3次元 FDTD シミュレーション

三宅研究室

1615035 樋口尚也

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、電波は反射・回折などの影響を受けて必ずしも直進しないため、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回折現象を調査する。

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。

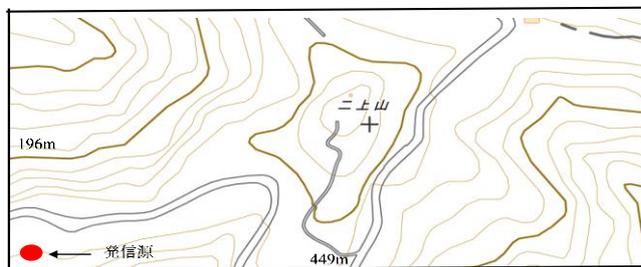


図 1 二上山周辺の地図

3. シミュレーション結果

地図データをもとに作成した複雑な山岳モデルの前に、まず単純な円錐モデルで山岳地形を再現して

シミュレーションを行った。

円錐モデルは底面の半径は 120m、高さ 160m とし、電波源の周波数を 143MHz、セルサイズ 0.4m、シミュレーション領域は 360m×160m×160m に設定し、発信源は $x=4[m]$, $y=4[m]$, $z=1.6[m]$ とした。

図 3.1 に $t=4.2[ns]$ の xz 平面($y=10[m]$)の電波伝搬の様子を、図 3.2 に $t=6.0[ns]$ の xz 平面($y=10[m]$)の電波伝搬の様子を示す。電界強度を色で示している。山を越えた電波が直進している様子が図 3.1、山を xz 平面で回折した電波が図 3.2 で確認できる。

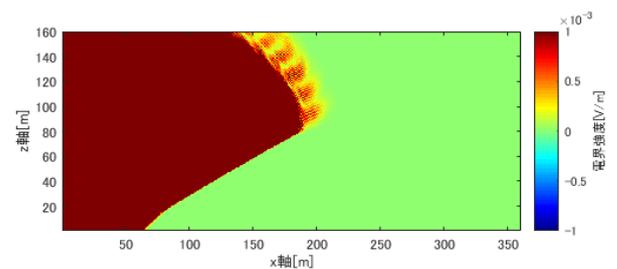


図 3.1 円錐モデル(xz 平面)の $y=10[m]$ 地点の電波伝搬の様子($t=4.2[ns]$)

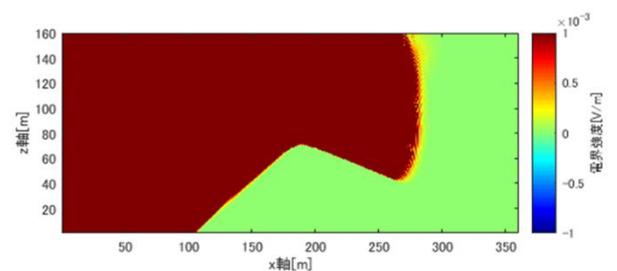


図 3.2 円錐モデル(xz 平面)の $y=10[m]$ 地点の電波伝搬の様子($t=6.0[ns]$)

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、山を超えた電波が回折して伝搬することが確認できた。円錐モデルで単純化したシミュレーションをもとに、地図データをもとに作成した複雑な山岳モデルを用いてシミュレーションを行う。