

4-9 山間部における電波回折現象に関する

3次元 FDTD 法シミュレーション

三宅研究室

1515041 東竜也

1. はじめに

近年、山岳遭難者を探索する手法として、電波を利用した方向探知機の開発が進められている。しかし、山岳は複雑な地形であり、電波は反射・回折等の影響を受けるため、必ずしも電波の到来方向が遭難者の位置を示さないことがある。本研究では、3次元 FDTD 法を用いてシミュレーションを行い、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、簡易的な山岳モデルとして円錐・四角錐モデルを作成してシミュレーションを行い、山岳地形が電波に与える影響について調べる。

電源波の周波数を、現在開発されている登山者位置検知システムに用いられる 146.6MHz、セルサイズを波長の 1/5 となる 0.4m に設定した。解析領域を円錐モデルは 360m×120m×72m、四角錐モデルは 180m×180m×80m とし、室内全体に電波が十分に行き渡るように時間ステップを 6.0×10^{-10} [s] で演算回数 20000 回で実行する。図 1 に円錐モデル、図 2 に四角錐モデルを示す。

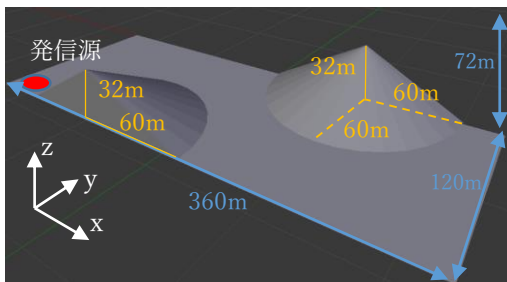


図 1. 円錐モデル

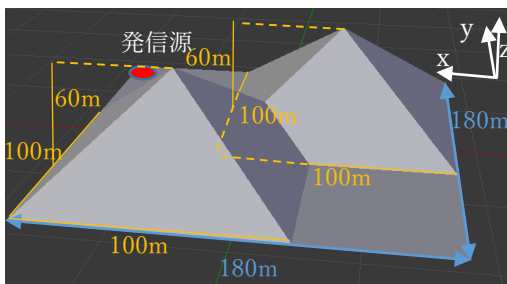


図 2. 四角錐モデル

3. シミュレーション結果

円錐モデルにおいて、 $z=8m$ の地点での xy 平面の電波伝搬の様子を図 3 に示す。茶色は山岳モデルを、電界強度を色で表している。図 4 は四角錐モデルにおいて $y=90m$ の地点での xz 平面を示しており、茶線は奥にある山 ($y=130m$) を表している。いずれの図でも電波が山を回折して伝搬している様子が確認できる。

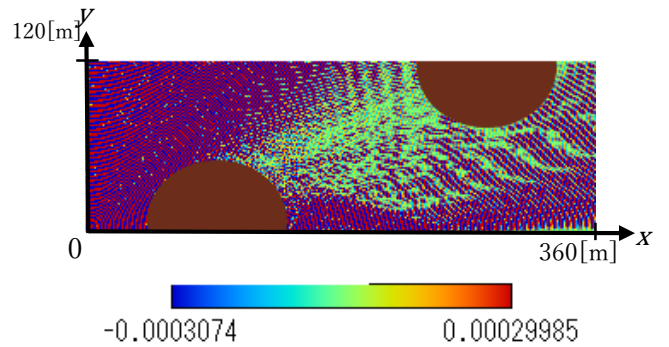


図 3. 円錐モデルの電波到来結果 (xy 平面)

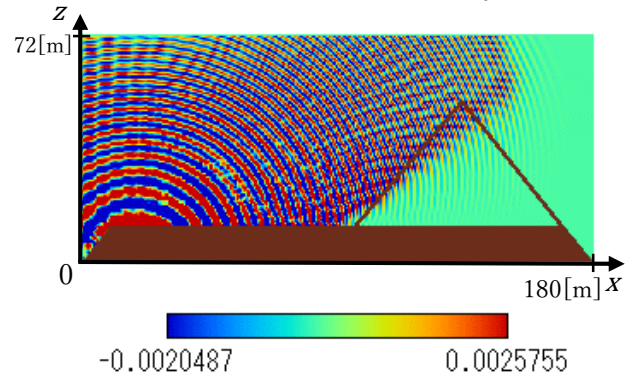


図 4. 四角錐モデルの電波到来結果 (xz 平面)

4. まとめ

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シミュレーションを行った。その結果、発信源から到来する電波が、山を回折して伝搬する様子を確認できた。