

4-11 山岳地帯における高周波伝搬に関する 3次元 FDTD シミュレーション

三宅研究室

1915038 笹野湧作

1.はじめに

山岳遭難事故が発生した際、遭難者や登山者が救助を求める際に最も利用しているのは携帯電話である。しかし、山岳地帯において、天候の変化や反射・回折などの影響を受け、電波が思ったように届かない可能性がある。この問題解決のために、本研究では携帯電話の主要周波数帯である800MHzの電波を用いて、3次元 FDTD シミュレーションを行い、山岳地における電波伝搬特性、特に山肌に沿った電波の回り込みについて検証を行う。

2.概要

国土地理院の山岳データから山岳モデルを作成し、3次元 FDTD シミュレーションを行う。高周波のシミュレーションにおいては、シミュレーションサイズが大きくなり、シミュレーションに膨大な時間を要してしまう。そこで本研究では比較的標高の低い、富山県高岡市に位置する二上山(山頂 274m)をモデルとする。

山頂付近のデータに線形補間を行い、 98.8×43.6 8×60 [m]の領域の山岳データを作成した。シミュレーションモデルに用いた範囲を図1に示す。発信源の位置を山の斜辺面上 $(x, y, z) = (5.04, 5.04, 14)$ [m]の位置に設定した。発信源の周波数を800MHz、セルサイズを0.08m、時間ステップを 1.0×10^{-10} sとした。

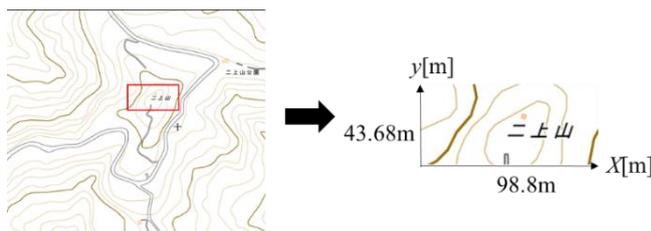


図1 シミュレーションモデルに用いた山岳地形

3.シミュレーション結果

作成した山岳データをもとに、シミュレーションを行った。発信源を含んだ実際の山岳モデルの断面図を図2に示す。また、 $t = 0.6 \mu\text{s}$ における発信源を含んだ xz 平面($y = 5.04 \text{ m}$)の電波伝搬の様子を図3に示す。図3より、電波は山頂でほとんど回折することなく直進し、山の陰には伝搬していないことがわかる。

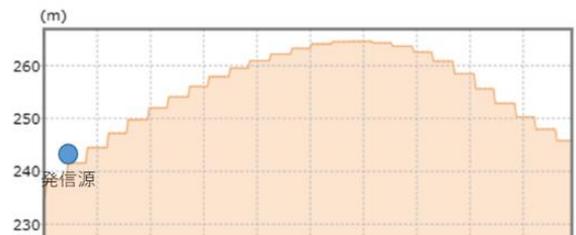


図2 実際の断面図 ($y = 5.04 \text{ m}$)

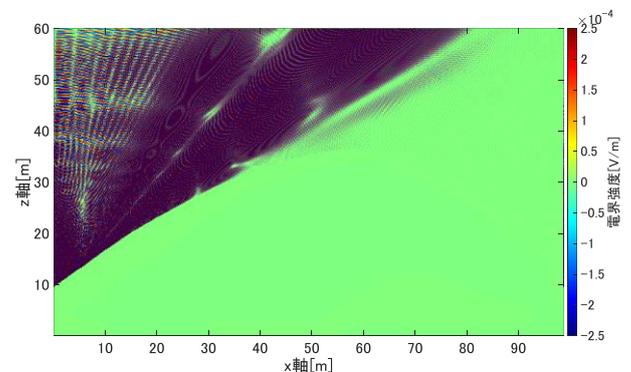


図3 xz 平面 ($y = 5.04 \text{ m}$) における
電波伝搬 ($t = 0.6 \mu\text{s}$)

4.まとめ

携帯電話で使われている800MHz帯の電波は直進性が強く、山の陰まで電波が伝搬している様子は観測できなかった。発信源の位置によっては山肌に沿った電波の回り込みを観測できる可能性がある。発信源の位置を変えたシミュレーションを行い、高周波電波の伝搬について更に詳しく検証したい。