

7-6 FDTDシミュレーションを用いた生態位置検知システムに関する研究

電磁波工学研究室
0112302 安川 祐樹

1. 研究背景と目的

現在、現在北陸総合通信局と信越総合通信局が主体となり「電波利用による生態位置探査システム」が開発されている。しかしシステムの運用範囲である山岳地帯においては、電波に回折や反射が生ずるため、電波到来方向や電界強度から電波発信源の位置を特定することが困難となる場合がある。本研究では山岳地形やシステム特有の電波伝搬の影響を3次元FDTDシミュレーションにより考察する。またFDTDシミュレーションを容易に行う手段として、モデル設定ツールの開発を行う。

2. モデル設定ツールの開発

これまではFDTDシミュレーションを行う際、モデルの情報をプログラム中に言語ベースで記述していたため、複雑なモデルの設定は非効率であった。そこで視覚的で容易にモデル設定を行う手段として、モデルの情報だけが含まれたモデルファイルを定義し、更にモデルファイルをGUIで対話的に作成できるモデル設定ツールの開発を行った(図1)。

3. FDTDシミュレーション

図2に示すような $40 \times 20 \times 6\text{m}$ の大きさの森林モデルを設定して3次元シミュレーションを行い、発信電波(151.89MHz)の伝搬の様子を観察した。図3に発信点と同じ地上高1mの電界強度分布を色で、電波伝搬方向分布を矢印で示している。この図から樹木による電波の回折や減衰がみられ、崖面での反射による干渉で波紋状に電界強度の低い部分が生じている事が確認できる。

4. 実測値とシミュレーション値の比較

シミュレーションの再現性を確認するために、今年1月に行われたシステム検証実験データとシミュレーション結果の比較を行った。図4には実測値とシミュレーション値それぞれの発信点と受信点の水平距離に対する減衰特性を示す。減衰率の傾向はほぼ一致しており、シミュレーションが実際の電波伝搬状態をよく再現できていることが確認できる。

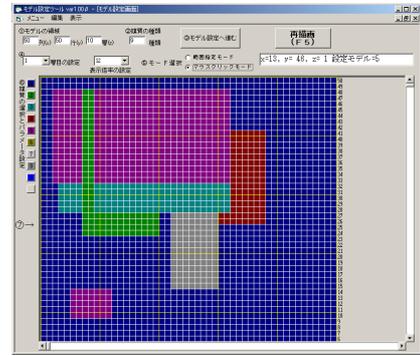


図1: 開発したモデル設定ツール

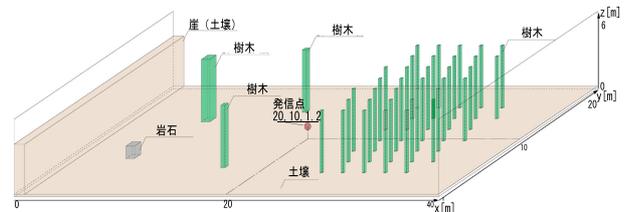


図2: 森林モデル

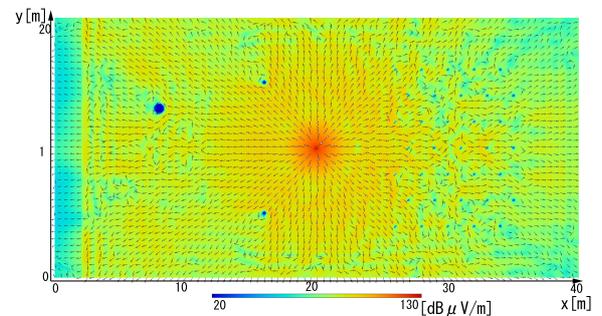


図3: 電界強度と電波伝搬方向分布

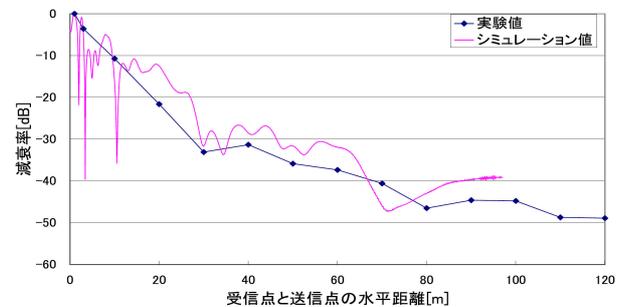


図4: 実測値とシミュレーション値の比較