

ILS電波干渉シミュレーターの開発

Simulator Development of ILS Signal Interference

本田純一、松永圭左、毛塚敦、田嶋裕久

1. はじめに

電子航法研究所では、計器着陸装置(ILS)の電波干渉問題について数値解析が可能なシミュレーターの開発を進めている。本シミュレーターは、ローカライザー(LOC)とグライドパス(GP)の二つに対応しており、空港開発等により変化する信号環境を把握し、運用方針を決定するための一助になると考えている。

2. ILS電波干渉問題とシミュレーション

LOCとGSは共に90Hzと150Hzの振幅変調がかけられおり、変調度の差(DDM)を見ることで、経路上からの誤差が示される。LOC、GSいずれもアレイアンテナ構成であり、地上施設から送信された電波が空間中で合成されることによりビームを形成する。しかし、アンテナ周辺に航空機や建物、また複雑な地面形状が存在する場合は、電波が乱されてしまい、着陸する航空機の経路上からの誤差要因となってしまう。これらの電波干渉を推定することは、適切なアンテナ周辺の制限エリアの設定や空港開発に伴う電波環境の変化を把握するために大変重要である。しかし、実環境を模擬したシミュレーションは複雑で、この分野においては比較的簡単な環境をモデル化するに留まっていた。また電波の振る舞いについては、専門者以外が直感的に理解することが難しい側面もある。そこで、電子航法研究所では新たなILS電波干渉シミュレーターの開発を進めている。

3. ILS電波干渉シミュレーターの開発

新シミュレーターは操作性と表示方法を工夫して開発を進めており、ユーザーの使い勝手を優先した仕様となる。また電磁界の解析手法にはレイ・トレーシング法を基本としたハイブリッド計算を採用した。そのため、送受信間の伝搬経路を見ることで、どの障害物からの干渉波が受信点に到達するのかを示すことが可能となっている。

図1はソフトのメイン画面を示す。滑走路や誘導路等を実際の空港に併せてレイアウトを組むことができ、また2Dや3D形状のモデルを任意の位置に設定して、解析対象の環境設定を行う。マウスやキーボード入力による操作が可能で、視点の変更等も用意に行うことができる。

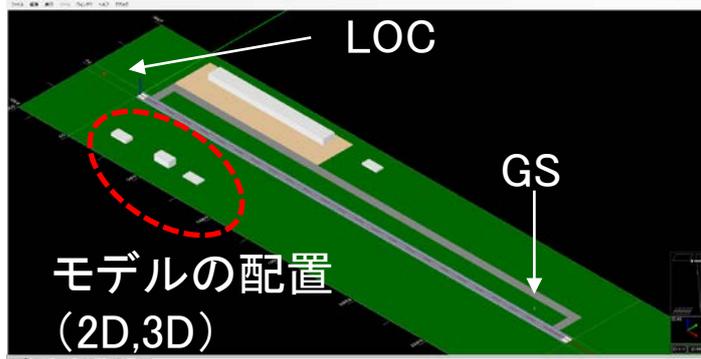


図1 メイン画面

図2はパラメータ設定画面の一部である。なお、本シミュレーターはフローティングウィンドウを採用しており、各種設定を別々のウィンドウを用いて入力し、入力した値はそれぞれ即時反映されるようになっている。

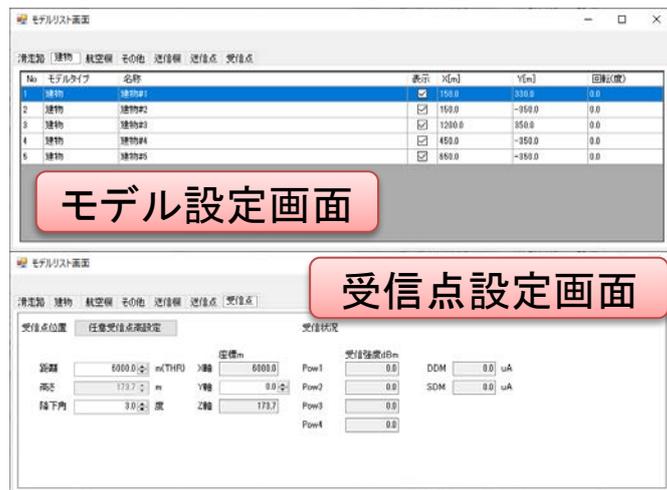


図2 パラメータ設定画面

図3は作成したモデル上に重ねて表示した電界分布を示す。放射パターンに加えて、障害物件を置くことにより電波干渉の程度を視覚的に確認することができる。

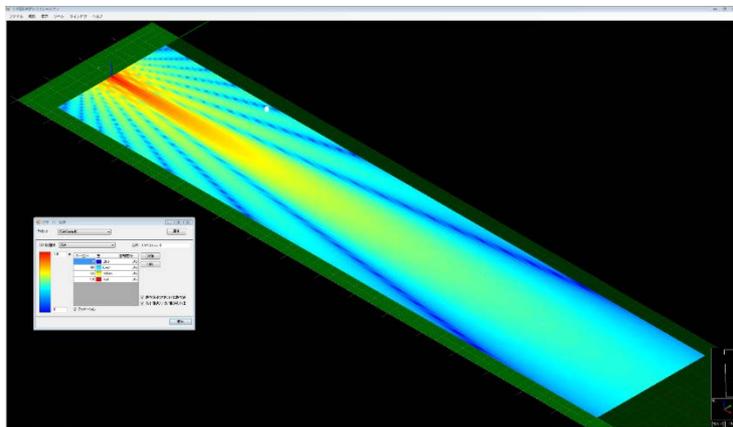


図3 モデルに重ねて表示した電界分布

図4は最終結果のDDMの計算結果例である。この値を基に規定値内に収まるかどうかを判断する。

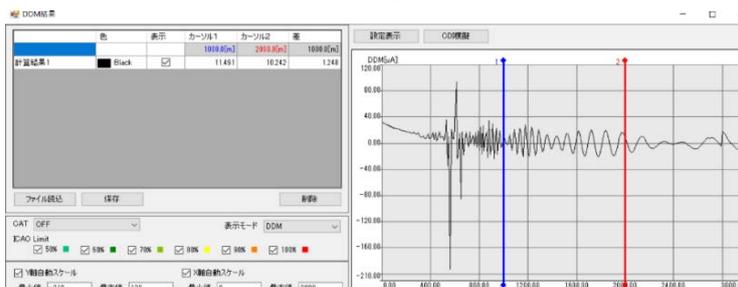


図4 DDM計算例

4. まとめ

現在、シミュレーター開発の最終段階として、操作性、表示方法、解析手法の妥当性等を含めて検証を続けており、近い将来、利用できるように用意を進めている。