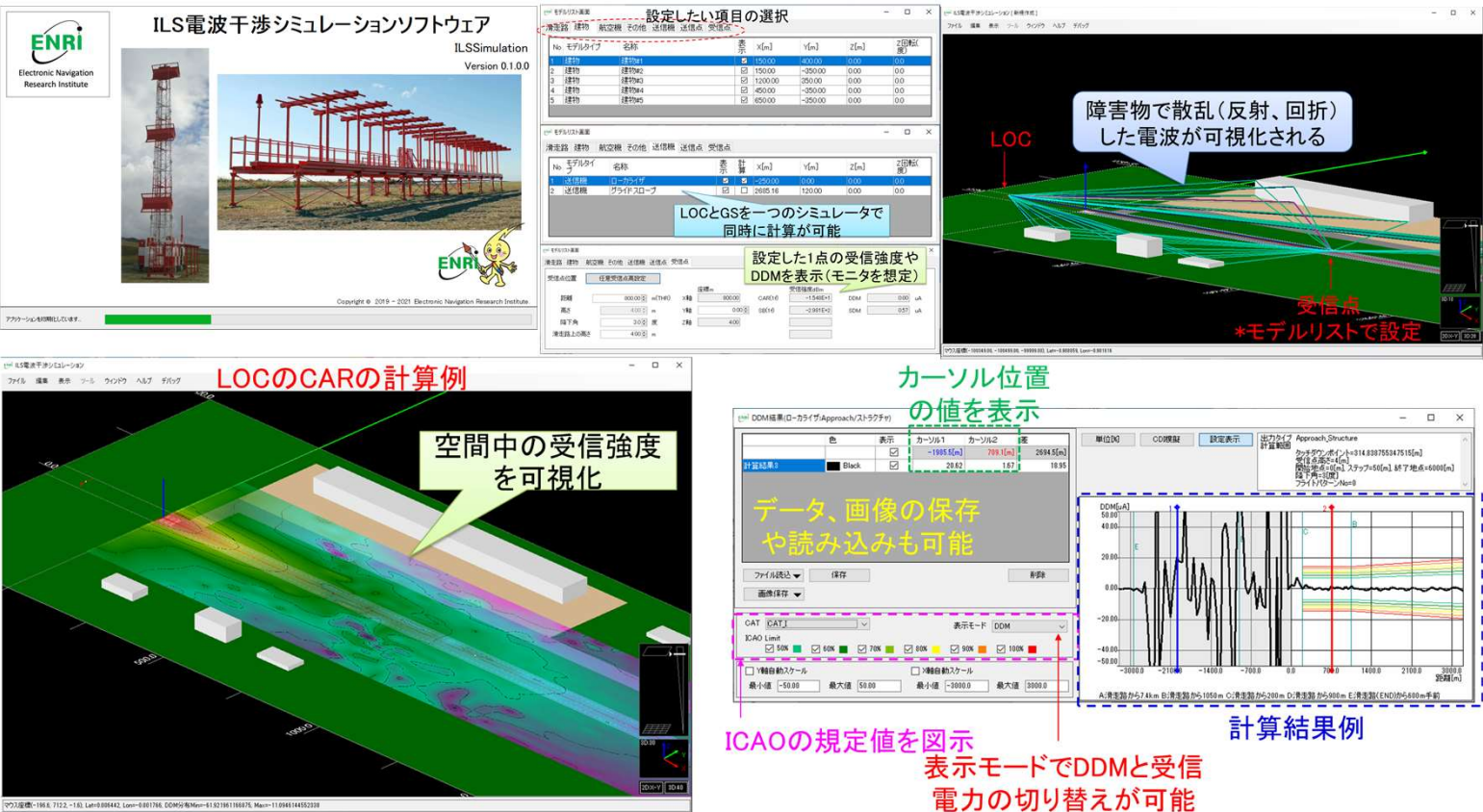


ILS電波干渉シミュレータの開発状況報告

監視通信領域 ※本田 純一、松永 圭左、田嶋 裕久
航法システム領域 毛塚 敦



1. はじめに

計器着陸装置(ILS: Instrument Landing System)は航空機を着陸誘導するための地上航法システムである。主にローカライザー(LOC: Localizer)とグライドスロープ(GS: Glide Slope)の2つからなる本システムは、古くから利用されているものの、現在でも空の安全を支えるシステムとして重要な機能を果たしている。

ILSは地上装置から放射された電波を空間で合成することにより、航空機は正しい着陸経路上からの水平方向と垂直方向の変位を認識することができる。しかし、ILSの周辺に障害物等が存在する場合には、障害物から発生した散乱波が着陸経路上に侵入し、誤差要因となる。そのため、空港開発や新しい航空機の就航等がある場合には、事前に電波的に影響がないか検証を行う。その際、数値計算が重宝される。これまでも解析ソフトは存在していたが、複数の構造物や起伏のある地面が存在するような複雑な環境下での解析は十分に行えなかった経緯があり、また日本特有の設置環境の制限等にもより所望とする電波環境での計算が十分に行われていない。このような状況を支援すべく、当研究所では新しいILS電波干渉シミュレータの開発を行っている。本発表では、シミュレータの特徴と開発状況について報告する。

2. 計器着陸装置

日本国内において、LOCは14素子もしくは24素子の対数周期ダイポールアンテナ(LPDA: log-periodic dipole array)を用いたアレイアンテナを使用する。各素子には異なる給電比を与えて任意のビームパターンを生成する。

信号には90Hzと150Hzの振幅変調がかけられており、変調の差(DDM)からコースのずれを把握する。一方、GSは3つのコーナーリフレクターを用いたMアレイと呼ばれるアンテナシステムとなる。地面反射を用いて、パスを形成し、LOCと同様にDDMにより誤差を把握する。LOC、GS共に電波を阻害しないようにアンテナ周辺には制限エリアが設けられている。

3. ILS電波干渉シミュレータ

開発中のシミュレータは、フローティングウィンドウを採用し、メイン画面と設定項目、結果表示と並行して別々の画面で操作することが可能である。また、LOCとGSの両方を一つのソフトで取り扱うことが可能である。初版については、レイ・トレーシング法に基づいた電磁界解析手法を採用し、送受信点間の電波の航跡や放射パターン等を上図に示すように可視化することが可能である。これにより、どの障害物が影響を及ぼすのか、専門でなくとも理解しやすくなっている。建物だけでなく、地面の勾配も考慮できる。ただし、複雑な地面については精度検証の必要が残る。ILSの性能を示すために必要なDDMと受信電力はリアルタイムに切り替えて結果を確認することができる。ユーザーの使い勝手を考慮した仕様となっており、ILS信号の振る舞いを把握するためのトレーニング用としての用途も期待している。

4. まとめ

当所で開発中のILS電波干渉シミュレータを紹介した。今後は機能向上などを含めた開発を行う予定である。