



レイトレーシングレイヤにおける広域環境の伝搬モデルの構成技術

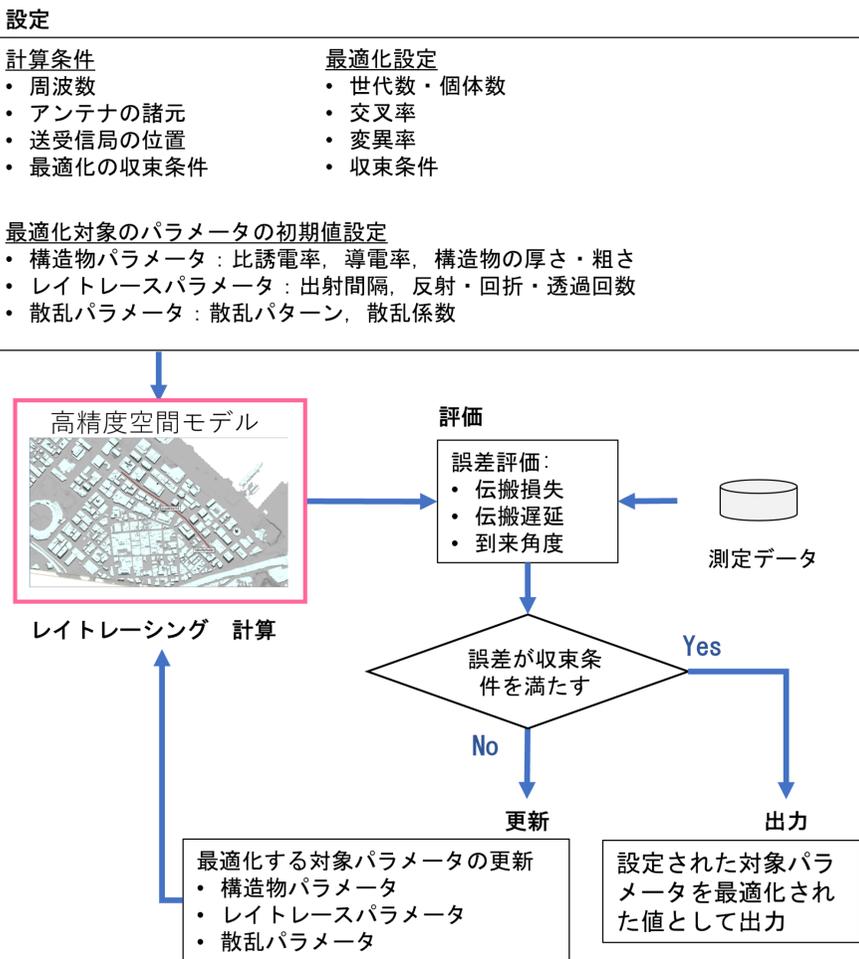
取り組んだ課題

本テーマでは高精細空間モデルを前提に測定結果を用いて伝搬パラメータの最適化を実施し、レイトレーシング法による伝搬推定精度向上の課題に取り組んだ。その一方、送受信間に多くの伝搬路が存在するマルチパス環境では一般的に精度向上を求めると演算量が大きくなることから、必要十分な計算リソースで計算精度を満たすためレイトレース計算に必要な伝搬パラメータを最適化することで課題解決を図った。

精度向上のためにレイトレースの入力設定において最適化すべきパラメータを抽出し、都市部および住宅街の環境における測定結果を基に、抽出したパラメータの最適化システムを構築した。令和4年度では推定精度の向上を目的として、高精度な空間モデルを最適化システムに適用し、複数のユースケースを対象にレイトレース計算に入力するパラメータを最適化した。そして最適化したパラメータを利用した場合の計算精度と計算時間について解析し、最低限の演算量で精度が維持できることを確認した。さらに、ワイヤレスエミュレータシステムの入力部分であるパスグリッドデータとしてレイトレースレイヤ部分のデータを生成した。

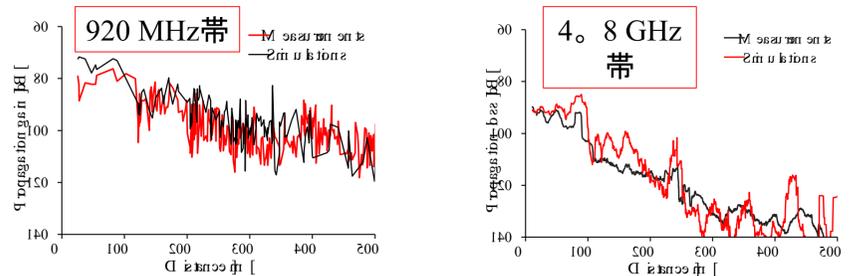
ワイヤレスエミュレータへの寄与

【最適化システム】



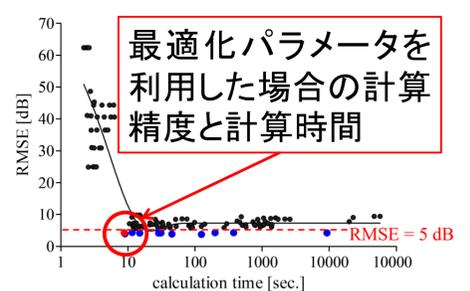
【評価】

- ・ 測定点100点をランダムに抽出し最適化
- ・ 920 MHz帯の全測定点に対する、最適化パラメータを利用したレイトレース計算結果の計算精度81%を達成
- ・ 4.8 GHz帯の全測定点に対する、最適化パラメータを利用したレイトレース計算結果の計算精度91%を達成



レイトレーシング計算結果と実測の伝搬損失値

- ・ レイトレース計算時間に影響する最大反射・回折回数、出射角度を変化させたときのRMSEについて検証
- ・ 計算精度と計算時間について、精度を満たしたパラメータ組合せの中で計算時間が最短の組合せが出力されていることを確認



レイトレース計算時間に対する計算精度

具体的な成果や利用事例等

本研究の成果はワイヤレスエミュレータで出力される電波伝搬特性の評価に反映された。また、外部発表として以下の成果を得た。

1. 廣瀬幸, 他 “パラメータを最適化したレイトレース法による市街地伝搬損失推定,” 電子情報通信学会総合大会2024
2. 廣瀬幸, 他 “市街地環境におけるレイトレースパラメータの影響,” 電子情報通信学会アンテナ伝播研究会, 2024
3. 高橋和希, 他 “DCNNを用いたチャネル推定モデルにおける効果的な入力データセットの最適化に関する一検討,” MIKA, 2023
4. 高橋和希, 他 “DCNNを用いたチャネル推定モデルにおける効果的な入力マップに関する一検討,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会2023.
5. K. Takahashi etc., “DCNN-Based Multipath Channel Prediction Model in Mobile Communication Environment,” ISAP2022

本研究開発の成果の一部は、総務省の委託研究開発 (JPJ000254)「仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発」により実施した成果を含みます。