

ミリ波帯移動通信システムにおける動的物体の影響とその予測に関する研究

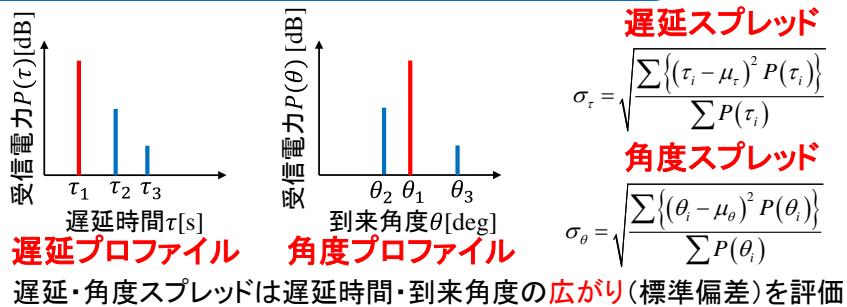


Abstract

第6世代通信システム(6G)ではサイバー空間上で未来を予測することにより実空間を効率的に運用するサイバーフィジカル融合(CPS: Cyber-Physical System)を実現することが期待されている。CPSでは、電波伝搬特性を把握する必要があり、特に動的物体による影響を明らかにすることが求められている。動的物体によって周辺環境は時間的に変化するため、動的物体の動きを予測することが必要となる。

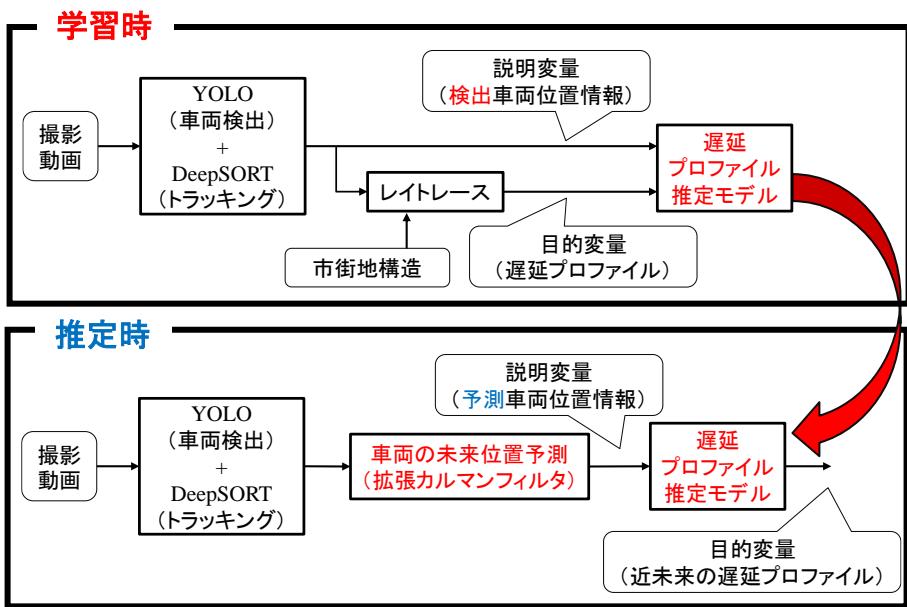
本研究では、電波伝搬シミュレーションにより動的物体が伝搬特性に及ぼす影響を明らかにする。さらに、動的物体の動きを予測することにより、**伝搬特性の近未来推定**を行う。

1. 電波伝搬特性の評価指標



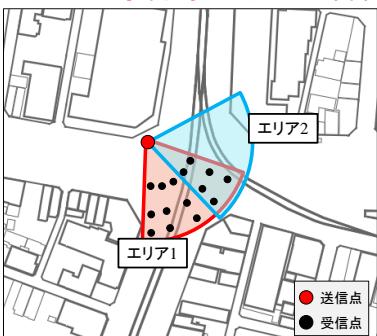
2. 遅延プロファイル推定モデルの構成

遅延プロファイル推定モデル(ニューラルネットワーク)を学習させ推定に使用



3. シミュレーションエリア・諸元

推定モデルの学習・評価に使用
エリア1が**学習時** エリア2が**評価時**



シミュレーション諸元

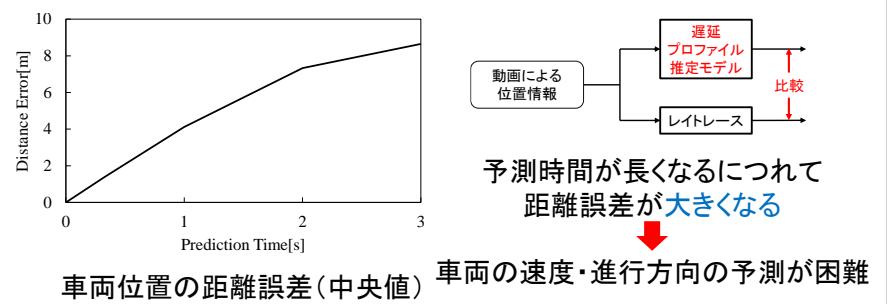
項目	諸元
周波数	67.25GHz
送信電力	30dBm
送受信アンテナ	ダイポール
送信アンテナ高	1.5m
受信アンテナ高	3.0m
偏波方向	垂直偏波

4. 動画像に基づくモデルへの配置

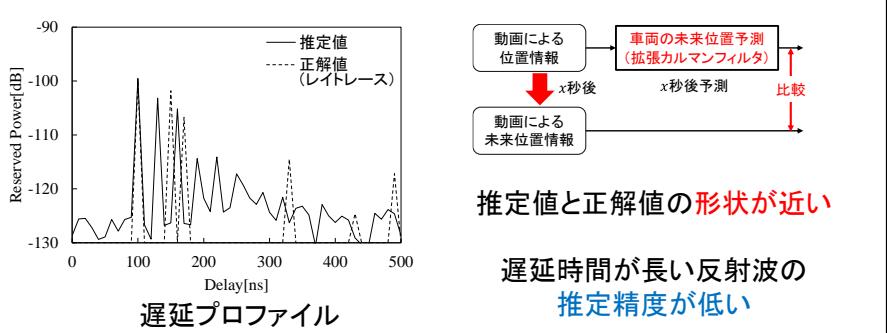


5. 近未来推定の精度評価

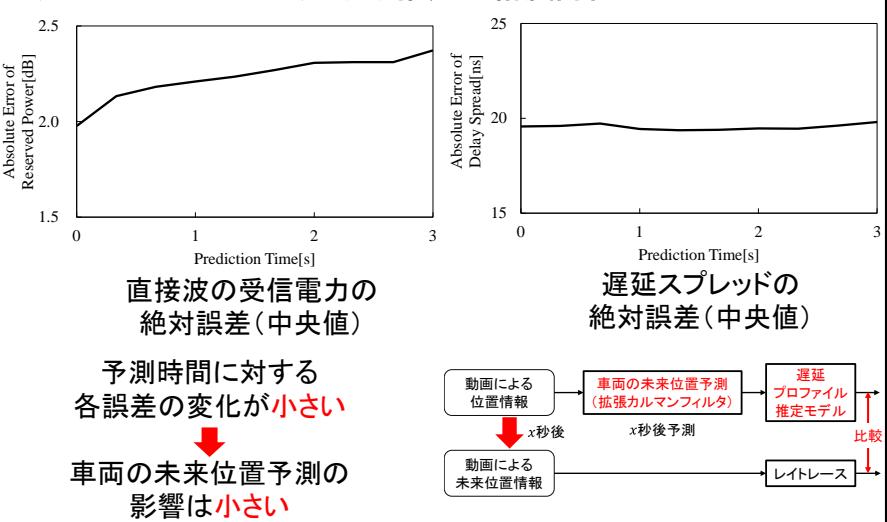
車両の未来位置予測の精度評価



遅延プロファイル推定の精度評価



遅延プロファイルの近未来推定の精度評価



5. まとめ

本研究では、実環境で撮影した動画に基づき伝搬遅延特性の近未来推定を行った。車両の未来位置予測では、予測時間が長くなるにつれて距離誤差が大きくなっていることが分かった。遅延プロファイル推定では、直接波と遅延時間が短い反射波は推定精度が高いが、遅延時間が長い反射波は推定精度が低いことが分かった。また、直接波の受信電力の絶対誤差、遅延スプレッドの絶対誤差とともに、車両位置の距離誤差に比べて、予測時間に応じた誤差の変化が小さいため、車両の未来位置予測の影響が小さいことを示した。