

市街地路車間通信システムにおける通信エリア推定に関する研究

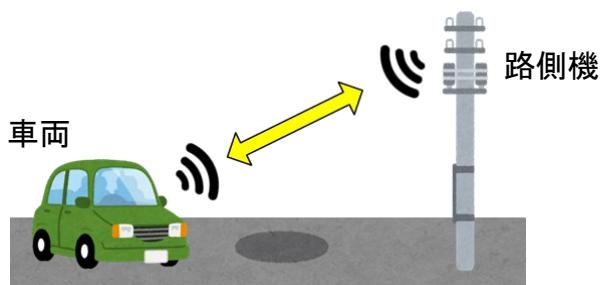


Abstract

近年、自動車が通信インフラや交通管制センターと常に通信しながら走行する**自動運転技術の開発**が進められている。その通信手段として760MHz帯のITS(Intelligent Transport System)通信の利用が検討されている。ただし、市街地等における**路車間通信**のサービスエリアは、**市街地構造**に大きく影響される。

本研究ではある程度の精度が得られ、かつ計算負荷が小さい**推定式**に着目し、実際の市街地構造を考慮して、路車間通信の通信エリアを推定する手法について検討した。その結果、既存の大都市用の推定式の切片を調整することにより、中小都市に適応可能であることを示した。

1. ITS通信における路車間通信

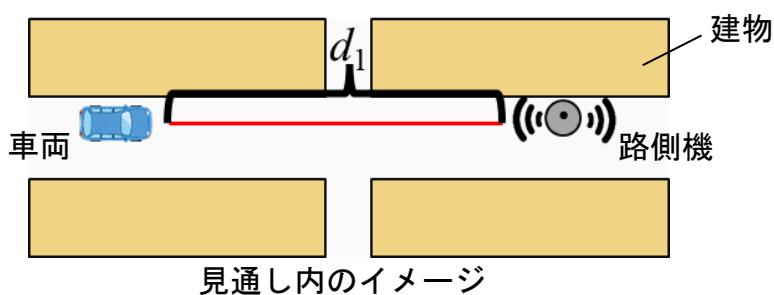


市街地構造および基地局構造に大きく影響される



電波伝搬環境の把握が重要

2. 大都市用の伝搬損失推定式



$$L_{LOS}(d_1) = \begin{cases} 20.8 \log_{10}(10) + 27.3 & \text{for } d_1 < 10 \\ 20.8 \log_{10}(d_1) + 27.3 & \text{for } 10 \leq d_1 < BP \\ 36.0 \log_{10}(d_1) - 3.0 & \text{for } d_1 \geq BP \end{cases} [1]$$

Break point(BP) = 98.2

異なる環境では精度が低い



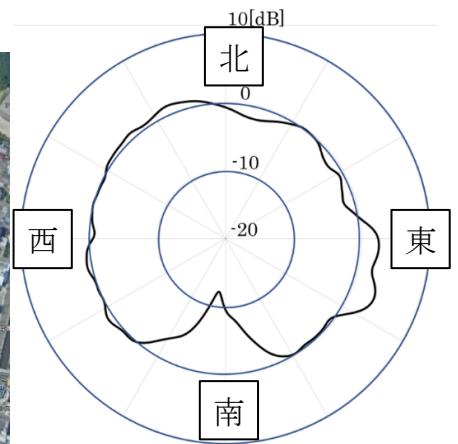
中小都市の実測データに対して適応する

[1] 浦山, 白永, 山田, 平山, 杉浦, 澤田, "市街地700MHz帯路車間通信環境における電波伝搬損失モデル", 信学技報, AP2011-146

3. 測定環境と諸元



測定環境

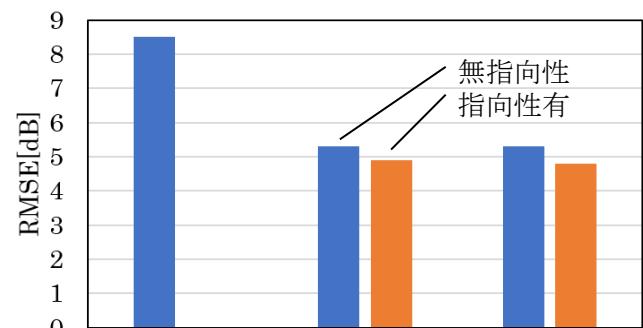
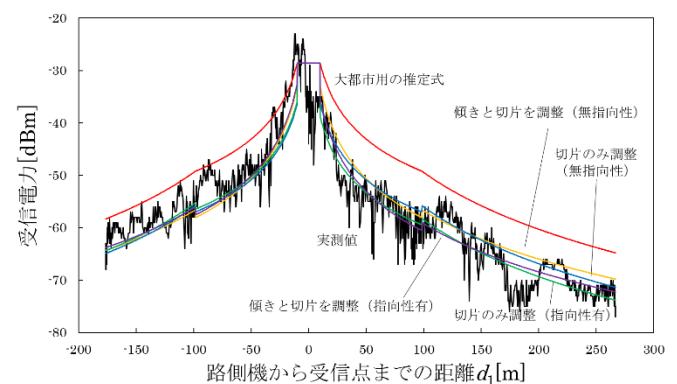


送信アンテナの指向性

諸元

項目	パラメータ	
路側機の設置場所	緯度	34.836818
	経度	134.682038
路側機の高さ	5.7m	
アンテナ間隔	198mm	
送信電力	路側機	19.54dBm (90mW / 9MHz)
	車載器	19.54dBm (90mW / 9MHz)
アンテナ情報	路側機	1本送信/2本受信(送信変調方式: 16QAM 1/2)
	車載器	1本送受信(送信変調方式: QPSK 1/2)
※どちらも水平無指向性アンテナ		

4. 伝搬損失推定式の有効性評価



大都市用 切片のみ 傾きと切片

推定式を中小都市に適応したことでRMSE(平均二乗誤差)が**3.2dB減少**
指向性を考慮したことでさらに**約0.4dB減少**

5. まとめ

路車間通信の通信エリアを伝搬損失推定式により推定する手法について検討した。既存の大都市用の推定式の**切片を調整**することにより、中小都市に適応可能であることを示した。また送信側のアンテナ**指向性**を考慮することで近似精度が向上することを示した。