

市街地環境における SINR 特性の
基地局アンテナ高への依存性

桑原 肇 堀 俊和 藤元 美俊 (福井大学 工学部)

1. まえがき

近年の移動通信の普及や、インターネットアクセスの増大に伴い、更なる高速・大容量通信への要求が高まっている。このためには、時間・周波数・符号だけでなく空間領域における効率的利用が不可欠であり、近年空間領域を利用した周波数利用効率の改善を図るSDMA(空間分割多元接続)が注目されている[1]。しかし、SDMA の特性はユーザの到来方向が接近すると大きく劣化する。本報告では、基地局アンテナ高の違いによる SINR 特性の変化について解析した結果を示す。

2. 解析モデル

建物の一辺の長さ、高さをランダムに設定した市街地モデルを図1のように作成した。このモデルの道路幅は20m、各ブロック幅の標準値は50mであり、基地局受信を行う。このモデルに対してレイラウンチング法を用いて伝搬解析を行い、SINR による評価を行った。

解析において、基地局高を変化させ、端末は送信点 1.5m の高さで、干渉端末は横方向(X軸方向)に動くと仮定した。また建物の平均高を30mとおき、この平均高から±(平均高×0.7)の範囲でランダムに分布すると仮定して、建物の幅・高さが異なる20個のモデルを用意し、SINR 分布を解析した。

3. 基地局アンテナ高の違いによる SINR 特性

上記の解析モデルにおいて、基地局アンテナ高を 50m, 75m, 100m, 125m, 150m と変化させ、アンテナ高の違いによる SINR 特性の変化について解析を行った。

周波数 3GHz、基地局アンテナのビーム幅 180 度、アンテナ素子数 4、送信電力 1W、SNR=20dB とし、シミュレーションを行った。図2は基地局アンテナ高 100m における SINR 特性の推移である。SDMA において、一般的に言われている特性、すなわちユーザの接近による SINR の低下がみられた。

図3は各基地局アンテナ高に対してシミュレーションを行い、SINR が 10dB 以下となる範囲を示したもの(実線)と、所望端末と干渉端末が Y 軸上(縦方向)に並んだ時の SINR の値の変動幅を示したもの(破線)である。アンテナ高が高くなるにつれ、10dB 以下となる干渉端末の範囲が狭くなる傾向があり、Y 軸上に端末が並んだ時の SINR の値の変動幅も小さくなっている。特にアンテナ高を 150m とし、Y 軸上に端末が並んだとき、SINR 特性は用意した 20 個の解析モデルに対してほぼ一定の値であり、変動幅は 0 に近づいている。これはアンテナ高が高いため、見通しが得やすく、建物の形状に依存しないからであると考えられる。

4. おすび

基地局アンテナ高の変化による SINR 特性の変化について、市街地環境を模したモデルを用いて解析を行った。解析結果より、基地局アンテナ高が 100m 以上において、SINR10dB 以上を確保できる範囲がほぼ安定することがわかった。また、所望端末と干渉端末が近づく場合において、アンテナ高を 150m としたとき、用意した 20 個の解析モデルに対して SINR 特性はほぼ一定であり、建物の形状に依存しないと考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、貴重なご助言を頂いた NTT 未来ねっと研究所の西森健太郎博士に感謝する。

参考文献

[1]K. Cho and T. Hori, "Smart Antenna System Actualizing SDMA for Future Wireless Communications," Proc. of ISAP2000, pp.1485-1488, Fukuoka, Japan.

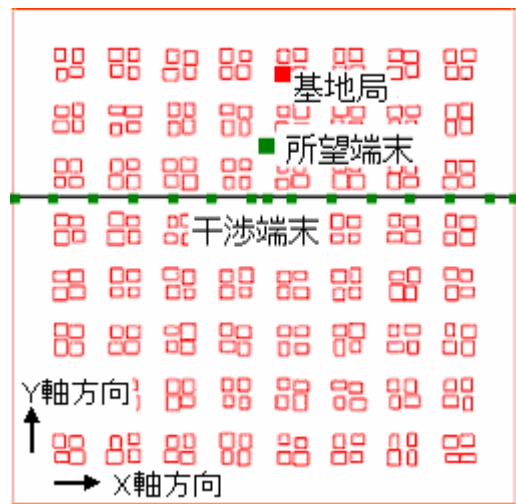


図1 市街地環境モデル

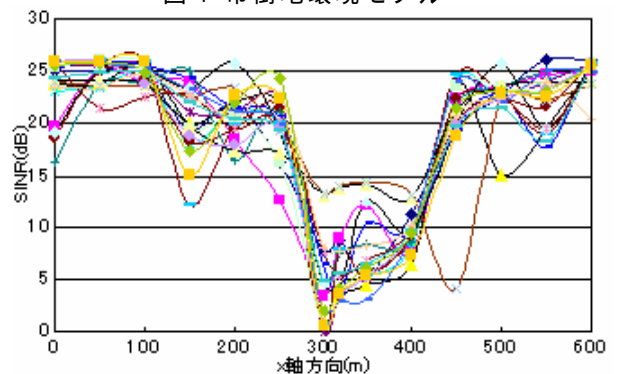


図2 基地局アンテナ高100mにおける SINR 特性

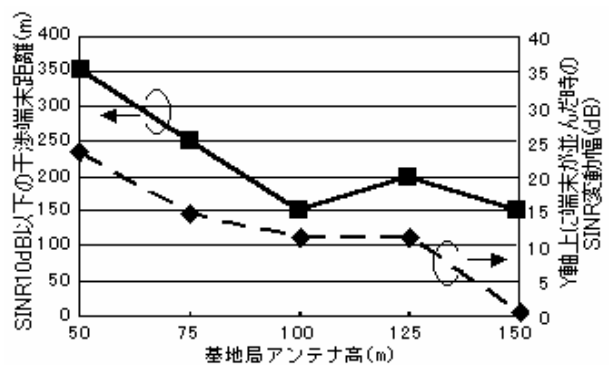


図3 基地局アンテナ高の違いによる SINR 特性