

市街地環境における SDMA の基地局構成法

Base Station Configuration for SDMA System in Urban Area

竹村 信彦 桑原 肇 堀 俊和 藤元 美俊
 Nobuhiko TAKEMURA Hajime KUWAHARA Toshikazu HORI Mitoshi FUJIMOTO

福井大学 工学部
 Faculty of Engineering, University of Fukui

1. まえがき

近年の移動通信の普及に伴い、高速で高品質な無線通信システムの実現が期待されている。これを実現するために周波数利用効率を向上できるSDMA(空間分割多元接続)が注目されている。ただし、SDMA では端末同士が接近するとその特性は大きく劣化する。本報告では、市街地環境において基地局アンテナ高および偏波がSDMAに及ぼす影響について検討する。

2. 解析モデル

市街地モデルを図1に示す。630m四方に建物を配置し、道路幅は20m、各ブロック幅の標準値は50mとした。基地局にアダプティブアレーを配置している。各ブロックは、一辺の長さ、高さをランダムに設定した建物から成り、建物4つで1ブロックとしている。基地局アンテナは、素子数4、素子間隔 0.5λ のリニアアレーであり、MMSE(最小2乗誤差法)を用いてアダプティブ制御を行った。端末の高さは1.5mとし、道路上を動くものと仮定した。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。

また建物の高さは、平均高 h を30mとし、 $\pm 0.7 \times h$ の範囲でランダムに分布するものと仮定した。建物の幅・高さが異なる10個のモデルで解析を行い、SINRの中央値を用いて評価した。

3. 市街地環境モデルにおける SINR 特性

基地局アンテナ高を50mおよび150mとした時のSINRの中央値を図2および図3にそれぞれ示す。偏波は垂直偏波とした。基地局高50m(図2)では、端末同士がかなり接近する範囲以外ではSINRの極端な低下は見られない。一方、基地局高150m(図3)では、基地局アンテナ、所望端末、干渉端末が直線上に並ぶような範囲でSINRが大きく低下する。

また、同条件で水平偏波を用いた場合との比較を図4に示す。図4は、基地局アンテナ高を変化させたときの偏波の違いによる特性を示したものである。縦軸は市街地モデルにおいて、横軸のSINR以下となる累積確率を示している。SINR 10dB以下となる範囲は、基地局高が高いほど広がっている。また、基地局アンテナ高50mでは垂直偏波を用いたほうが、SINR 10dB以下となる範囲は狭いが、100m以上では偏波の違いによる差は見られない。

4. むすび

市街地環境においてSDMAを適用した場合のSINRを解析するとともに、偏波の違いについて検討した。基地局アンテナ高を変化させた場合、基地局アンテナ高100m以上では偏波による特性の違いは見られないが、50m程度の場合は垂直偏波のほうが良好である。

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。

文献

[1]桑原 肇, 堀 俊和, 藤元美俊, 西森健太郎; 信学技報, AP2003-198, Nov.2003.

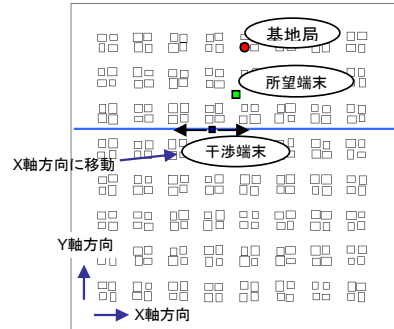


図1 市街地環境モデル

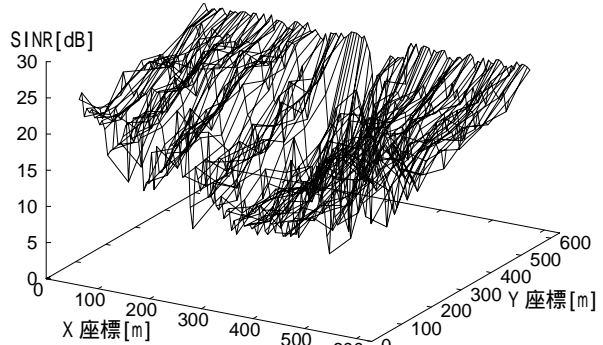


図2 基地局高50mでのSINRの中央値

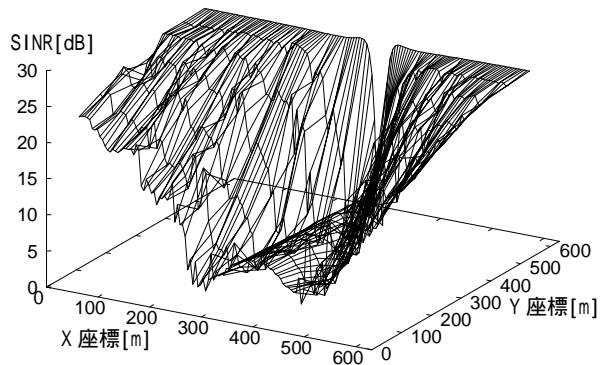


図3 基地局高150mでのSINRの中央値

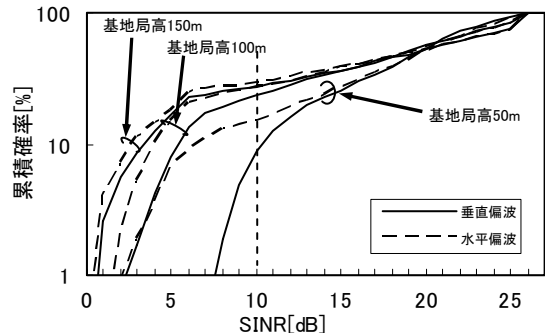


図4 偏波・基地局高の違いによるSINRの累積確率