

# 市街地環境における SDMA 基地局の空間分割特性 Characteristics of Space Division on SDMA Base Station in Urban Area

石田 怜司                      堀 俊和                      藤元 美俊  
Satoshi ISHIDA      Toshikazu HORI      Mitoshi FUJIMOTO

福井大学 大学院 工学研究科  
Graduate School of Engineering, University of Fukui

## 1. まえがき

高速・高品質・大容量な移動通信システムの実現のために CDMA 等の多元接続技術が利用されており、さらなる周波数利用効率の改善のために SDMA 技術との併用が検討されている[1]。著者らは SDMA の実現に向けて、干渉端末が存在するときの SINR 特性について検討してきた[2][3]。本報告では市街地伝搬環境において SDMA における空間分割の有効性について検討する。

## 2. 電波伝搬解析モデル

解析を行った市街地環境モデルを図 1 に示す[2]。630m 四方の地面に 64 個のブロックを配置している。高さを 9m ~ 51m の範囲でランダムに設定した建物を 1つのブロックに 4つ配置している。この解析モデルに対し、イメージ法、レイラウンチング法を用いて伝搬解析を行い、SINR を指標として評価を行う。

基地局アンテナは素子数 4、素子間隔 0.5 とし MMSE (最小 2 乗誤差法)を用いてアダプティブ制御を行った。また移動局は高さ 1.5m、アンテナの指向性は無指向性とし、市街地の中心 300m 四方の中を移動するものとする。ユーザ数は 2 とし片方を所望端末、もう片方を干渉端末とし、所望端末に対して基地局の指向性が制御されている。

## 3. 基地局アンテナ高による空間分割特性

図 2 に、ユーザ数 2 の時の所望端末の SINR (SINR-S) と干渉端末の SINR (SINR-I) との関係を示す。図 2(a)および(b)は各々基地局高が 60m および 150m の場合を示している。図 2(a)から、SINR が極端に低い点が見られる。これは、基地局高が低い場合、建物による反射が増加し、到来波の遅延時間が大きくなることによる。基地局高が低い場合には 2 ユーザ同時に高い SINR を得ることが困難だとわかる。図 2(b)から、SINR が負となる点が無くなり、基地局が見通しになることによって基地局高が低い場合に比べ、反射波の影響が減少することがわかる。

SDMA の有効性を明らかにするために、所望端末と干渉端末の低い方の SINR 特性に着目した。図 3 に SINR-S と SINR-I の低い方の累積確率を示す。基地局高が 60m では SINR が 10dB 以下となる点が高層の基地局高よりも多く見られる。これは SINR が負となっている部分が多いためだと考えられる。しかし 10dB 以上の SINR を確保する場合には他の基地局高と同様の特性が得られているため基地局高が低い場合にも空間分割は可能だと考えられる。

## 4. むすび

市街地伝搬環境での空間分割の有効性について SINR 特性を求め解析した。基地局高を 60m に設置した場合でも他の基地局高の場合と同様、高い SINR が得られ、SDMA による空間分割が可能であることが明らかとなった。

## 文献

- [1]K.Cho and T.Hori; Proc. of ISAP2000,Fukuoka,Japan. pp.1485-1488,Aug.2000.
- [2]竹村,桑原,堀,藤元,西森;信学技報,AP20004-158,Nov.2004.
- [3]桑原,堀,藤元,西森;信学技報,AP2003-198,Nov.2003.

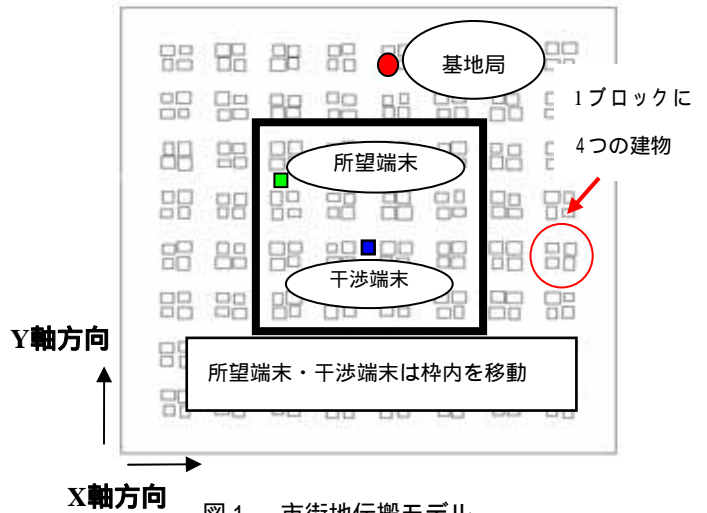
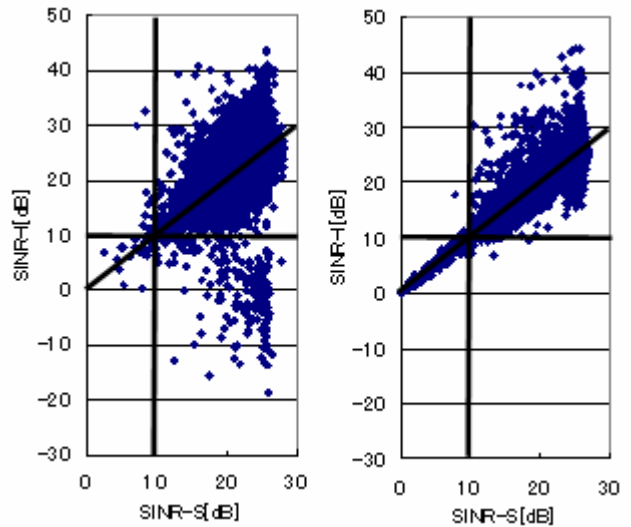


図 1. 市街地伝搬モデル



(a)基地局高 60m                      (b)基地局高 150m

図 2. 基地局高に対する SINR

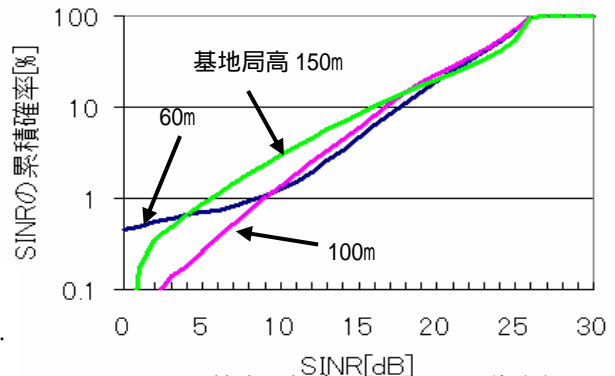


図 3. 基地局高ごとの SINR の累積確率