

卒業論文題目 室内 MIMO システムにおける空間多重効果とダイバーシチ効果
の比較検討

学 籍 番 号 0544072 氏 名 相 良 光 毅

指 導 教 官 新 井 宏 之 教 授

論 文 提 出 日 平 成 22 年 3 月 12 日

近年、無線通信において、大容量化技術として送信側と受信側に複数のアンテナを用いた MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) システムが大きく注目されている。MIMO システムでは空間多重効果を用いたマルチストリーム伝送とダイバーシチ効果を用いたシングルストリーム伝送と大きく二種類に分けることができるが、二つの伝送方式を使用する際の特徴は大きく異なる。

ダイバーシチ効果の例として最大比合成ダイバーシチが挙げられ、SNR が低い所での高い適応性が特徴とされる。また、空間多重効果の例として MIMO-SDM などが挙げられ、SNR の高い所での適応性からチャンネル容量の向上が特徴とされる。しかし、実際の室内伝搬環境での MIMO システムの使用を考えた時に、どのような場所でどちらの伝送方式を選択するかという明確な区分けがないのが現状である。そのため、空間多重効果とダイバーシチ効果との間に明確な区分けが提示されれば、両伝送方式の長所が有効活用され、室内 MIMO システムでの最適な伝送方式を決定付けることができる。

そこで本論文では、 2×2 MIMO-SDM、 2×2 MIMO-MRC(最大比合成ダイバーシチ)及び 2×3 MIMO-MRC の三つの伝送方式において部屋のアスペクト比、縮尺、送信点位置を変化させたレイトレーシング伝搬シミュレーションを用いて比較検討を行う。 2×3 MIMO-MRC を用いることにより、アンテナ数の増加によるダイバーシチ効果の改善と空間多重効果での比較を行う。また、 2×2 SDM、 2×2 MRC の間でチャンネル容量の定義式による近似を用いた閾値を用いた選定法を提案し、比較検討を行う。

結果として、閾値による 2×2 MRC と 2×2 SDM の判別から、 2×2 SDM 単体使用に比べて SNR の改善とチャンネル容量の向上を得られることが確認できた。チャンネル容量に関しては、全ての伝送方式で送信点位置を長辺側壁際中央にすることにより、チャンネル容量が最大になることが分かった。受信 SNR に関しては、検討した全ての部屋において送信点位置の変化に関わらず、MIMO-MRC が優位であることが分かった。また、各伝送方式間の受信 SNR の差は部屋の大きさよりもアスペクト比の変化による影響が大きいことが確認できた。