

卒業論文題目 MIMO システムにおけるアンテナ構成とチャネル容量に関する研究

学籍番号 1164165 氏名 高橋 奏大

指導教官 新井宏之 教授

論文提出日 平成 27 年 3 月 15 日

近年、スマートフォンやタブレットの普及により無線通信において、大容量のデータを高速で送る技術が必要となっている。周波数帯域を広くとることで高速化が可能であるが、使用できる周波数帯は少ない。そこで周波数帯域を広くせずに高速化できる MIMO 技術が注目されている。送信アンテナと受信アンテナを複数設置し、同時に異なる情報を送信することで擬似的な広帯域化を図ることができる。また屋内などのマルチパスの多い環境では、マルチパスを有効に使い高速にデータを送信できる。

本論文では 2016 年にサービス開始予定である 4G の周波数である 3.5 GHz で、 $4 \times 4$ MIMO において、単位時間あたりに伝送できる最大の情報量であるチャネル容量を求めることで評価を行った。チャネル容量の改善を目的とした研究の多くは部屋の大きさを変えず評価しているので、本研究では部屋のサイズを大、中、小の 3 通りの部屋に対して、チャネル容量が改善されるアンテナの構成についてダイポールアンテナ、モノポールアンテナ、パッチアンテナを用いて調べる。また半値角を  $30^\circ$  から  $120^\circ$  までのペンシルビームを用い、それぞれの部屋でチャネル容量が改善されるメインビームの方向と半値角について検討を行った。なお部屋のサイズは  $10 \times 5m$ 、 $30 \times 20m$ 、 $70 \times 20m$  の見通し内環境としている。

送信素子が部屋中央上部にある場合については、部屋のサイズが小さい  $10 \times 5m$  において、利得が低く半値角が広い指向性では部屋の真下方向、利得がある程度高く、半値角が狭い指向性では、部屋の角方向へメインローブを向けることでチャネル容量が改善された。また部屋のサイズが大きい  $30 \times 20m$ 、 $70 \times 20m$  では指向性が水平方向へ強く放射されるアンテナを用いることが効果的で、特に水平面で利得が高いアンテナを用いた構成が有効であった。またすべての部屋で V 面、H 面ともに 8 の字の指向性が有効であることを確認した。またアンテナの構成としては 4 つの送信アンテナの指向性を最適化することで、それぞれの大きさの部屋でチャネル容量が改善されることが確認した。