

修士論文題目 携帯端末用指向性制御アンテナに関する研究  
学籍番号 06GD116 氏名 小曽根 徹  
指導教官 新井宏之 教授  
論文提出日 平成 20 年 2 月 6 日

屋内高速無線通信システム等において、マルチパスフェージングを軽減し、スループットを改善する手法として、ビーム切り替え型アンテナが効果的な技術として期待されている。またアンテナを送受信共に複数素子用いる MIMO(Multipule-Input Multiple-Output) においては、適応的に送受信の指向性を形成することでチャンネル容量増加が図れることが報告されている。このようにビーム切り替えは、多重波伝搬環境において通信品質向上を図る技術として注目されている。

単一給電でビームを複数の方向に切り替える手法には、放射素子と寄生素子用い、寄生素子の動作状態を切り替えるものや、放射素子間の位相を移相器により制御するものがある。また、あらかじめ複数方向に対応した複数ポートを用意しておいて、向きたい方向に応じて適宜入力ポートを切り替える手法がある。こちらに関しては、寄生素子の素子数を大きくすることにより利得を大きくでき、さらに全方向をカバーするように配置すれば高いダイバーシチ効果が得られる。しかし、低消費電力が求められ、アンテナ配置スペースが小さく限られたモバイル端末などにおいてはこのような構成を用いるのは困難である。

本研究では、寄生素子を用いた切り替えと移相器を用いた切り替えに注目し、WLAN(Wireless Local Area Network) 帯ノート PC 用アンテナおよび WMAN(Wireless Metropolitan Area Network) 帯 PDA 端末用アンテナの 2 つのモバイル端末におけるビーム切り替えの検討を行った。

まず、前者に関しては、放射素子および寄生素子から構成され、その寄生素子の状態をスイッチで切り替えることによりビーム切り替えが可能なアンテナを提案した。この提案構成により指向性の相関係数が 0.1 以下の低相関なアンテナを実現した。

また、後者に関しては、4 素子 2 ポートアンテナで各アレーに位相差給電をすることでビーム切り替えが可能なアンテナ構成を提案した。屋内 LOS 環境において、従来構成(2 素子 2 ポートアンテナ)との MIMO チャンネル容量の比較を行い、ビームを適応的に制御することで従来構成よりも特性改善が図れることを明らかにした。