

Title	アダプティブアレイアンテナを用いた符号分割多元接続無線通信方式に関する研究
Author(s)	渡部, 勝己
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43406
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	橋 渡 部 勝 己
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 17051 号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科通信工学専攻
学位論文名	アダプティブアレイアンテナを用いた符号分割多元接続無線通信方式に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦 (副査) 教授 小牧 省三 教授 塩澤 俊之 教授 河崎善一郎 教授 元田 浩 教授 北山 研一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が大阪大学大学院工学研究科（通信工学専攻）在学中に行った、アダプティブアレイアンテナを用いた符号分割多元接続無線通信方式に関する研究をまとめたもので6章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景となる陸上移動体通信システムの現状と問題点を述べ、次世代のセルラシステムへ向けた本研究の位置付けを明確にした。

第2章では、アダプティブアレイアンテナおよびDS/CDMA（Direct Sequence/ Code Division Multiple Access）方式の原理について述べ、アダプティブアレイアンテナをDS/CDMA方式に適応した場合におけるアンテナウエイト（アンテナ重み係数）合成法およびマルチパスの最大比合成法について説明を行い、従来方式のアダプティブアレイアンテナの構成および従来方式の問題点について述べた。また、従来方式の問題点を改善し、本研究を通し用いられる遅延プロファイルを用いたビームフォーミング法の原理についてフレーム効率とアンテナウエイト収束の観点から説明した後に、DS/CDMA方式にアダプティブアレイアンテナを導入する際に達成すべき問題点をあげ、本論文の目的を明確にした。

第3章では、フェージング発生の原理と空間相関について説明した。無線伝搬路をセルラシステムにおける基地局および端末周辺的环境によって分類し、それぞれの場所において空間相関がどのような特性を示すかを考察した。また、アダプティブアレイアンテナの動作を解析する意味で、ビームフォーミング（指向性制御）とダイバーシチ合成の説明を行い、空間相関の観点からそれぞれの方法の特性を解析した。最後に従来のアダプティブアレイアンテナをマクロセル上り回線に適用した場合の問題点について、到来角度幅と到来波数の観点から述べ、本研究が対象とする問題点を具体化した。

第4章では、マクロセルシステムの上り回線のような到来角度差が狭い伝搬路環境において、到来マルチパス群に対して一括にビームを形成し、DS/CDMA方式のRake受信器の動作と協調したビームフォーミング法として、マルチパス群一括受信ビームフォーミング方式を提案した。ここでは、計算機シミュレーションを用い、マルチパスの角度差をパラメータとし、従来方式の特性と比較することにより提案方式の有効性を示した。

第5章では、音声端末のような低ビットレート端末で構成されるDS/CDMAセルラシステムに効果的に高速伝送端末を導入し、到来波数が素子数よりも多い伝搬環境において効果的にアダプティブアレイアンテナを動作させ、指向性パターン共有により大幅に演算量を低減する方式として、指向性パターン選択受信方式を提案した。ここでは、

計算機シミュレーションを用い、無指向性およびセクタアンテナを用いたシステムとの比較を行うことにより提案方式の有効性を示した。

第6章は結論であり、本研究で得られた結果の総括を行った。

論文審査の結果の要旨

本論文は、無線信号に対する空間信号処理技術であるアダプティブアレイアンテナを用いた符号分割多元接続無線通信方式に関して行った研究の成果をまとめたものであり、主に以下のような研究成果をあげている。

- (1)高速移動・高速伝送に適用可能な無線通信技術として、遅延プロファイルを用いるビームフォーミング法を新しく考案している。
- (2)マクロセル基地局用受信方式として、アダプティブアレイアンテナを用いる場合のダイバーシチ合成受信とビームフォーミング受信の両方式について検討を行い、到来角度幅が狭く、またアンテナ素子間の相関が高いときには、ビームフォーミング受信がより効果的であることを明らかにしている。
- (3)遅延プロファイルを用いたビームフォーミング方式の擬似受信信号生成部において測定した遅延プロファイルの操作方法を変更するだけで実現できるマルチパス群一括受信ビームフォーミング法を考案し、これがRake受信機の動作と協調した受信方式であることを明らかにしている。
- (4)DS/CDMA方式において高速・高電力端末を収容する技術として、アレイアンテナの自由度を高電力干渉波の抑圧に用いることでシステム容量を増大し、かつ送信電力制御を効果的に用いることによって高速伝送端末を収容する方式を考案し、その高い伝送効率を明らかにしている。

以上のように、本論文は、アダプティブアレイアンテナを用いた符号分割多元接続無線通信方式技術に関する多くの知見を得ており、通信工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。