The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	直交周波数分割多重適応変調方式を用いた広帯域無線通信システムに関する研究
Author(s)	吉識, 知明
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44278
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏　　名　吉識知明（よしき ともあき）

博士の専攻分野の名称　博　士（工　学）

学位記番号　第　17885　号

学位授与年月日　平成15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　**直交周波数分割多重適応変調方式を用いた広帯域無線通信システムに関する研究**

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　　助教授　三瓶　政一

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、直交周波数分割多重適応変調方式を用いた広帯域無線通信システムに関する研究をまとめたものであり、以下に示す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研究分野に関して現状と問題点を述べ、本研究の位置付けを明らかにした。

第2章では、まず、広帯域無線通信システムの伝搬路特性について述べ、直交周波数分割多重（OFDM、Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式の有効性を明確にした。さらに、本研究で用いられるOFDM適応変調方式を構成するために必要となる諸技術について説明を行い、本研究の意義を明確にした。

第3章では、周波数選択性フェージング下において、高速伝送に対して有効であると考えられるOFDM適応変調方式について述べた後、その問題点について明らかにした。その後、適応変調方式を考慮しながら送信電力を適切に割り当て、送信電力リソースを有効に利用することで伝送速度の最大化を図るマルチレベル送信電力制御の提案を行った。次に、計算機シミュレーションにより周波数選択性フェージング環境下における伝送特性の検討を行い、本提案方式の有効性を明らかにした。

第4章では、まず、端末の高速移動環境下において、OFDM適応変調方式及びマルチレベル送信電力制御が抱える問題点を明らかにした。そして、各サブキャリアの制御を行うための重要な制御情報である遅延プロファイル情報に対して線形外挿処理の演算を行い、受信フレームの各シンボル時点について信号の受信状況を推定することで、より高精度に送信電力を補償し、これにより高速フェージングに対するシステムの追従性能の向上を図った。さらに、高速フェージングの変動速度自体の低速化を図ることを目的とし、受信機における空間ダイバーシチの適用を提案した。次に、計算機シミュレーションにより提案方式の有効性を示した。

第5章では、周辺セルから干渉信号が存在するマルチセル環境においてOFDM適応変調方式を用いる際に課題となる各サブキャリアの干渉電力測定技術を提案した。提案方式では、1セル繰り返しOFDM/TDMAシステムにおいて伝送特性に強い影響を与える隣接セルからの同一チャネル間干渉について、その回避技術としてマルチレベル送信電力制御を適用した。この時提案方式では受信シンボル点と参照シンボル点を比較することにより、干渉電力と雑音

電力の和を測定し適応制御に必要となるサブキャリアの受信 SINR を推定した。計算機シミュレーションによりマルチセル環境における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、いわゆる無線によるブロードバンドサービスに適した OFDM 方式に、無線独得の適応制御技術を応用し、無線リソースの有効利用とシステムの高信頼性を図ることを目指して行われ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) OFDM 方式の各サブキャリアの変調多値数を伝搬路状況に応じて適応的に割り当てる適応変調と、各サブキャリアの送信電力を適応的に制御する送信電力制御を併用したマルチレベル送信電力制御を考案し、ブロードバンド無線伝送におけるその有効性を明らかにしている。

(2) OFDM 方式にマルチレベル送信電力制御を適用するに当って、高速移動する端末に対しても、高速の伝搬路変動に対する追従性能を向上させ、システム全体の信頼性を維持できる送信電力制御方式を実現している。

(3) 将来のブロードバンド無線通信方式として考案したマルチレベル送信電力制御機能を有する OFDM 方式を基本とした OFDM/TDMA 方式を、全セルで同一の周波数を用いる新しい移動通信方式として導入することを提案し、良好かつ有望な見通しを得ている。

以上のように、本論文は、ブロードバンド時代にふさわしい無線通信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。