

Title	直交振幅変調を使用したデジタル陸上移動通信方式の伝送品質改善に関する研究
Author(s)	浜口, 清
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3169452
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	はま ぐち きよし 濱 口 清
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 5 4 8 9 号
学位授与年月日	平成12年3月24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	直交振幅変調を使用したデジタル陸上移動通信方式の伝送品質改善に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦 (副査) 教授 小牧 省三 教授 前田 肇 教授 池田 博昌 教授 塩澤 俊之 教授 元田 浩 教授 北山 研一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、直交振幅変調 (QAM) を使用したデジタル陸上移動通信方式の伝送品質改善に有効な方法を同一チャネル干渉対策、マルチパス・フェージング対策の2つのアプローチから提案し、その効果を計算機シミュレーションによる評価、試作装置による実証実験により示したもので、以下7章より構成されている。

第1章は序論であり、初めに無線局の現状と伝送品質の劣化要因 (干渉及びフェージング) について述べ、本研究の背景を明らかにし、本文のねらいである伝送品質の改善技術について研究対象と課題を明確にするとともに、本文の目的と構成について述べている。

第2章では、干渉対策を施した誤り訂正技術として、干渉信号レベルをユークリッド距離算出の際の重み付け係数として用いるユークリッド距離最小復号法 (耐干渉復号) を提案している。また、耐干渉復号に使用する干渉信号レベルの検出方法を提案し、本復号法を16QAM システムに適用した場合の計算機シミュレーション結果から、耐干渉復号の有効性を明らかにしている。

第3章では、干渉による伝送品質劣化の改善を目的として、耐干渉復号を適用した低速 FH/16QAM 通信方式を提案している。計算機シミュレーション結果から、周波数ホッピングにより誤り訂正能力が増大すること、低速度の移動局に対してフェージングによる特性の劣化が少ないこと等を明らかにしている。

第4章では、低速 FH/16QAM 通信方式の実証実験を目的とした試作装置の概要と、室内実験及び野外実験の結果について述べ、伝送品質特性を明らかにしている。その結果、耐干渉復号の効果により伝送品質が改善されること、車速依存性の小さい誤り訂正効果が得られることを明らかにしている。

第5章では、QAM 多値数可変型適応変調方式の一設計法を提案し、試作装置により伝送品質特性を明らかにしている。本方式は、劣悪な電波伝搬環境において情報を伝送しない動作モードと、一定の伝送速度を保持するためのバッファメモリを持つことを特徴とする。室内実験結果から、一様フェージングに対する適応変調方式の有効性を実証している。

第6章では、高速伝送及び周波数選択性フェージング対策を目的にマルチキャリア化による対策を図った、マルチキャリア QAM 多値数可変型適応変調方式を提案している。計算機シミュレーション結果から、マルチキャリア伝送により高速・高品質な伝送を与えること等を明らかにしている。

第7章は結論であり、本研究で得られた一連のデジタル陸上移動通信方式に関する成果を総括している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、陸上移動通信において高い周波数利用効率を達成すべく、デジタル直交振幅変調（QAM）方式を中核とする多値無線伝送方式とその伝送品質改善について研究を行なった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) 受信信号の包絡線レベルに加えて、干渉波レベルをチャンネル信頼度情報として用いるユークリッド距離最小復号法（耐干渉復号法）を提案し、その基本特性について述べると共に、これを耐干渉性に劣る16QAM方式に適用した場合の受信特性改善効果を明らかにしている。
- (2) 異なるセルに属する移動局が互いに異なる周波数ホッピング（FH）パターンを有し、他セルからの干渉をランダム化すると共に、情報伝送速度の向上を目指す低速FH/16QAM方式の更なる耐干渉性を増やすために、(1)の耐干渉復号法を適用することを提案し、その効果が顕著であることを理論的に明らかにしている。また、本方式について室内実験、野外実験も行い、耐干渉復号法の有効性を実験的にも明らかにしている。
- (3) 無線伝送路のフェージング状況に応じて変調パラメータを適応的に可変とし、伝送効率の向上を目指すQAM適応変調方式について、変調パラメータの高速かつ正確な制御を可能とするシステム設計法を考案し、室内実験ならびに計算機シミュレーションによりその有効性を明らかにしている。
- (4) 周波数選択性フェージングに強いマルチキャリア方式の高速化と高品質伝送の実現を目的として、伝搬路の状況に応じてサブキャリアの変調多値数を適応的に可変とするマルチキャリアQAM多値数可変型適応変調方式を提案し、その有効性を明らかにしている。

以上のように、本論文は、陸上移動通信におけるQAM方式による多値伝送と伝送品質改善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。