



Title	デジタル無線通信システムにおける高精度測位方式と伝送特性改善法に関する研究
Author(s)	石川, 博康
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43231
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	いし かわ ひろ やす 石 川 博 康
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 6 4 3 4 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 13 年 5 月 24 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	ディジタル無線通信システムにおける高精度測位方式と伝送特性改善法に関する研究
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 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

本論文は衛星移動通信および陸上移動通信を対象として、高精度測位方式と伝送特性改善法について行った研究の成果をまとめたものであり、8章より構成されている。

第1章は、序論であり、衛星移動通信システム、陸上移動通信システム、構内無線システムといった種々のディジタル無線通信システムの現状を説明するとともに、本論文で取り扱う衛星測位技術、ディジタル変復調技術、耐フェージング・耐マルチパス技術、無線 LAN 高速化技術に関する従来技術の研究状況と問題点を述べ、本研究の占める位置、目的、意義を明確にしている。

第2章では、GPS を用いた高精度測位システムの実現方法として、ディファレンシャル測位方式の陸上移動通信システムへの適用について検討を行い、提案方式による測位精度の改善効果を明らかにしている。

第3章では、非静止衛星を用いて位置検出を行う際に問題となる推定位置の不確定性を除去する方式を提案し、不確定性が問題となるサービスエリア、時間率特性、ならびに、ユーザ端末の移動速度と移動方向が不確定性除去成功確率に与える影響について評価している。

第4章では、送信データ系列に二重差動符号化を施すことにより、大きな周波数オフセットでも補償可能な周波数オフセット補償方式を提案し、 $\pi/4$ シフト QPSK 方式を適用した場合の誤り率特性を評価している。

第5章では、判定帰還を利用する選択ダイバーシチ方式と判定帰還型等化を複合した方式 (DFD-DFE: Decision Feedback Diversity with Decision Feedback Equalizer) を提案し、周波数選択性フェージング下における特性改善効果を評価している。

第6章では、従来の無線 LAN の伝送速度を高速化する搬送波周波数オフセットースペクトル拡散 (CFO-SS: Carrier Frequency Offset-Spread Spectrum) 方式を提案し、見通し内マルチパス環境下における受信特性を評価している。

第7章では、2.4GHz 帯を用いた CFO-SS 無線 LAN のシステム設計について検討を行い、実用化のために必須となるタイミング捕捉・追尾手法を提案するとともに、見通し外マルチパスフェージング環境下におけるパケット誤り率特性を評価している。更に、RAKE 受信を適用した場合のパケット誤り率特性について評価し、2.4GHz 帯 CFO-SS 無線 LAN の実用性・有効性を明らかにしている。

第8章は結論であり、本研究で得られた成果について総括している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、非静止衛星通信システムにおける測位精度の改善法、陸上移動通信システムならびに2.4GHz帯無線LANにおける伝送特性改善法についての研究成果をまとめたものであり、主に以下のような成果をあげている。

- (1)陸上移動通信を対象に、GPS (Global Positioning System) を用いた総合ナビゲーションシステムを提案しディファレンシャル測位方式を適用することによって、高精度・低コストの測位サービスを提供できることを明らかにしている。
- (2)非静止衛星を用いてユーザ端末位置を検出する際に問題となる推定位置の不確定性を除去する方式を提案し、高精度のシミュレーション結果を得ている。
- (3)多値位相変調／遅延検波方式に2重差動符号化を用いることによって周波数オフセット量を大幅に抑え込めることを確認している。
- (4)判定帰還を利用する選択ダイバーシチ技術と判定帰還型等化技術を組み合わせた新たな受信方式を提案し、従来方式と比べて誤り率を1桁以上改善できることを明らかにしている。
- (5)2.4GHz帯ISM (Industrial Scientific and Medical) バンドにおける無線LANの高速化を目指して、搬送波周波数オフセットスペクトル拡散通信方式を新たに考案し、与えられた帯域幅での情報伝送速度の高速化および誤り率・パケット誤り率の点で十分実用可能であることを確認している。

以上のように、本論文はデジタル無線通信システムにおける高精度測位方式と伝送特性改善法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。