

Title	人工雑音環境下でのデジタル無線通信システムの受信特性とその改善法に関する研究
Author(s)	宮本, 伸一
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3144204
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名	宮 本 伸 一
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 5 6 8 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 10 年 2 月 25 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	人工雑音環境下でのデジタル無線通信システムの受信特性とその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 池 田 博 昌 教 授 児 玉 裕 治 教 授 元 田 浩 教 授 長 谷 川 晃

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、非ガウス性の人工雑音環境下におけるデジタル無線通信システムの受信特性とその改善法に関する研究成果をまとめたもので、以下の7章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究に関連する研究分野における現状と問題点を述べ、本研究の背景と目的ならびに本研究の位置づけを明確にしている。

第2章では、まず、人工雑音の代表的な統計モデルであるクラスAインパルス性雑音モデルについて述べ、その統計的性質について検討すると共に、新たに同相成分と直交成分の確率密度関数の導出を行い、それらの成分の非独立性を明らかにしている。

第3章では、位相変調同期検波方式ならびに直交振幅変調同期検波方式を用いたデジタル変復調方式を対象として、ガウス雑音環境下での使用を前提として設計された従来のデジタル変復調方式の誤り率を導出し、人工雑音が誤り率特性に及ぼす影響を評価すると共に、人工雑音に対する最尤シンボル判定に基づく最適受信機を提案し、それらの受信機を用いることによる誤り率特性の改善効果を明らかにしている。

第4章では、スペクトル拡散通信を利用した多元接続方式である直接拡散符号分割多元接続 (DS/CDMA) 方式を対象として、人工雑音が従来の DS/CDMA 方式の誤り率特性に及ぼす影響を明らかにすると共に、DS/CDMA 方式の有する広帯域性ならびに雑音の同相成分と直交成分の非独立性を利用して送信シンボルの判定を行う受信機を提案し、その特性を評価している。

第5章では、人工雑音環境下でのトレリス符号化変調 (TCM) 方式の誤り率特性について考察を行っている。まず、2乗ユークリッド距離を基準とした系列判定を行う従来の TCM 方式の誤り率特性を評価し、次いで、人工雑音下での最尤系列判定の観点から、人工雑音に対する TCM 方式の受信機ならびに信号設計法を提案し、それらを用いることによる誤り率特性の改善効果を明らかにしている。

第6章では、準マイクロ波帯で観測される人工雑音として、電子レンジから発生する雑音を対象とし、電子レンジ雑音が各種デジタル無線通信システムの誤り率特性に及ぼす影響ならびに特性改善法について検討している。ま

ず、電子レンジ雑音の測定を行い、雑音の統計的性質について検討すると共に、デジタル無線通信システムの誤り率特性に及ぼす影響を評価し、次いで、第3章および第4章において提案している人工雑音に対する最適受信機および同相成分と直交成分の非独立性を利用してシンボル判定を行う受信機による特性改善について考察している。さらに、誤り訂正符号の適用ならびに電子レンジ雑音の周期性を利用した時分割多元接続方式のチャネル割当による特性改善についても検討している。

第7章は結論であり、本研究で得られた成果の総括を行っている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、非ガウス性の人工雑音環境下におけるデジタル無線通信システムの受信特性とその改善法に関する研究成果をまとめたものであり、得られた主な成果は以下の通りである。

- (1) クラスAインパルス性無線雑音モデルについて、その統計的性質を詳細に解析することにより、同相成分と直交成分間の非独立性を明らかにしている。
- (2) 位相変調ならびに直交振幅変調方式を対象とする、人工雑音に対する最適受信機の構成を明らかにし、それによる誤り率の改善効果について論じている。
- (3) スペクトル拡散方式に対する人工雑音の影響の度合い、ならびに同相成分と直交成分の非独立性を利用した検波法を用いることによる誤り率特性を明らかにしている。
- (4) トレリス符号化変調方式について、人工雑音下での最尤系列判定の観点から新たな信号設計法を提案し、それによる誤り率の改善効果を明らかにしている。
- (5) 電子レンジからの放射雑音の測定を行い、その統計的モデル設定を行うと共に、最適受信、準最適受信、誤り訂正符号、インターリーブなどの技術融合による誤り率特性の改善効果について明らかにしている。

以上のように本論文は、人工雑音環境下におけるデジタル無線通信システムの受信特性とその改善法に関する多くの技術的知見を得ており、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。