



Title	最ゆう系列判定法を適用した無線デジタル通信方式に関する研究
Author(s)	梅田, 正敏
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37567
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。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	うめ 梅	だ 田	まさ 正	とし 敏
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9 3 3 0	号	
学位授与の日付	平成 2 年 9 月 26 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学位論文題目	最ゆう系列判定法を適用した無線デジタル通信方式に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	森永 規彦		
	教授	手塚 慶一	教授	倉菌 貞夫
			教授	北橋 忠宏

論文内容の要旨

本論文は、最ゆう系列判定法を適用した無線デジタル通信方式に関する研究の成果をまとめたもので、本文は 7 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、従来から行われてきた研究の概要等を記述することにより、本研究の占める位置と意義を明らかにしている。

第 2 章では、直交残留側帯波データ伝送 (QVSB) 方式の復号特性の理論上界を、任意の周波数オフセット量と受信雑音の相関を含む一般式の形で導出し、導出した一般式とシミュレーションを用いて、QVSB 方式の最適周波数オフセット量を求め、提案した方式が従来の方式より良好な特性であることを示している。

第 3 章では、トレリス符号化変調 (TCM) におけるトレリスのハミング距離構造とそのビット誤り率 (BER) 特性の関係を明確にすることにより、漸近的な BER が良好となる新しい符号化法を策案し、多値 PSK 変調に対するその符号化法を確立している。また、比較的低 SN 比での本符号化の有効性をシミュレーションによって確認している。

第 4 章では、符号間干渉を意図的に導入して得られる生起確率が不均一な信号集合を用いる新しい TCM 方式を提案し、本方式を適用した方式が従来の方式に比べて良好な復号特性を有し、特に、低 SN 比において大きな符号化利得があることを理論式により予測を行っている。また、シミュレーションによって提案した方式が比較的低 SN 比で大きな符号化利得を示すことを確認している。

第 5 章では、フェージング通信路において従来から研究されてきたインターリーブによる時間ダイバーシティを用いた TCM 方式について、漸近的な平均 BER の理論式とシミュレーションによって、その改善

効果と重み係数の影響を示している。また、本方式の比較的低SN比のBERが、無符号化QPSKの2次の空間ダイバーシティ受信特性より劣るという問題点を明らかにしている。

第6章では、空間ダイバーシティを用いたTCM方式を提案し、その平均BER特性の理論式を導き、レイリー通信路での平均BERに対する重み係数の影響を明らかにしている。また、シミュレーションによって2次の空間ダイバーシティを用いた本方式の最適符号化法を示し、その準最適受信時にも、無符号化QPSK変調の2次の空間ダイバーシティ受信特性と比較して符号化利得があることを示している。

第7章は結論であり、各章で得られた成果を総括して述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ビットごとに判定を行う通常の判定法ではなく、ある長さのビット系列をまとめて最ゆう系列判定を行う判定法を適用した無線デジタル通信方式に関する研究成果をまとめたものであって、主な成果を要約すると以下ようになる。

- (1) 最ゆう系列判定を用いる直交残留側帯波データ伝送方式における復号特性の理論的上界式を、通信路中心周波数と搬送波周波数の間に生じる任意の周波数オフセット量と受信雑音の相関を含む一般式の形で導出し、最適周波数オフセット量を求めると共に、方式間の特性比較を可能としている。
- (2) トレリス符号化変調におけるトレリスのハミング距離構造とそのビット誤り率特性の関係を明らかにすることにより、高SN比における誤り率が良好となる新しい最小ハミング距離符号化法を提案している。
- (3) 符号間干渉を導入することにより得られる生起確率が不均一な信号点からなる信号集合が、従来の等生起確率の信号点からなる信号集合における隣接点間最小ユークリッド距離より大きな最小ユークリッド距離を有することを示し、この利点を生かした新しいトレリス符号化変調法を提案している。
- (4) ライス・フェージング通信系において時間ダイバーシティとトレリス符号化変調を併用した際の平均誤り率を理論的に導出し、それぞれの効果を明らかにしている。
- (5) ライス・フェージング通信系において空間ダイバーシティとトレリス符号化変調を併用することを提案し、平均誤り率を理論的に導出すると共に、2次の空間ダイバーシティを用いたトレリス符号化変調方式の最適符号化が8状態トレリス最小ハミング距離符号化であることを明らかにしている。

以上のように本論文は、最ゆう系列判定法を適用した無線デジタル通信方式に関する多くの有用な知見を与えており、通信工学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。