

氏 名	い ば ひろ ゆき 稲 葉 宏 幸
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 18 号
学位授与の日付	平成 4 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科・専 攻	工芸科学研究科情報・生産科学専攻
学 位 論 文 題 目	通信路特性に適合した誤り訂正符号の構成とその復号法に関する研究
審 査 委 員	(主査) 教 授 笠 原 正 雄 教 授 三 宮 信 夫 教 授 田 村 博

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、代表的な代数的誤り訂正符号である巡回符号を対象としてさまざまな特性を有するいくつかの重要な通信路におけるパフォーマンスを明らかにするとともにそれぞれの通信路に適合する具体的な符号構成法とそれらの復号法に関する研究の成果をまとめたものであり、7章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の動機について述べるとともに、本研究の背景、関連研究分野について述べている。

第2章では最大距離分離符号であり、巡回符号の重要なクラスとして知られている Reed-Solomon 符号を対象としてシンドローム置換訂正法を提案している。そして差動符号化方式に特有の誤りであるペア誤りを訂正する手法および低密度バースト誤り訂正法を提案し、詳細に考察している。

第3章では光子通信路等に特有の非対称誤りを巡回符号を用いて訂正する高速の最ゆう復号法を明らかにするとともに、この高速最ゆう復号法のパフォーマンスを解析し、その有効性を明らかにしている。

第4章ではパケット通信ネットワークにおいてパケットが衝突した場合にも、これらの衝突パケットを首尾よく分離、復号するために巡回符号を用いることを提案し、その代数的復号法を明らかにしている。そして、本手法をパケット通信ネットワークに適用した場合におけるパフォーマンスを解析し、従来の手法と比較、検討している。

第5章では、ディジタル通信においてタイミングの不完全性に基づく同期誤りを効率よく訂正することが必要であることを指摘し、これを実現する一つの手法として自己同期可能な Reed-Solomon 符号を構成している。そして同期誤りを訂正するための具体的アルゴリズムを明らかにしている。

第6章では理想的な高能率符号化法として知られているベクトル量子化法を用いた画像情報のスク

ランブル法を提案し、本手法が高速性の点で優れたものであることを明らかにしている。そして、スクランブル法に共通してみられる“誤り伝播問題”に効率よく対処するための手法を与えている。

第7章は結論であって、本研究で得られた成果を総括して述べるとともに将来に残された諸問題の概要を述べている。

論文審査結果の要旨

本論文で得られた主な成果は次の通りである。

- (1) 記憶性を有する通信路に生起する代表的な誤りとしてのペア誤りを、巡回符号の重要なクラスである Reed-Solomon 符号を用いて訂正する手法を提案するとともに、比較的弱い記憶性に起因する低密度バースト誤りの訂正法も明らかにしている。
- (2) 代表的な非対称通信路である Z チャンネルの高信頼化のために巡回符号を用いることを提案し、この符号に対して高速最ゆう復号法を提案し、パフォーマンスを解析している。
- (3) 多元接続形通信路において衝突したパケットを、巡回符号を用いることによって代数的に多重分離し、復号する方法を明らかにするとともに、そのパフォーマンスを詳細に解析している。
- (4) タイミング誤りが生起するデジタル通信路において有効となる自己同期可能な Reed-Solomon 符号を構成し、具体的な復号法を与えている。
- (5) ベクトル量子化法を用いた画像情報のスクランブル法を提案するとともに、スクランブル法に共通に見られる“誤り伝播問題”を高速、且つ効率よく解決する手法を提案している。さらに以上の手法について、計算機シミュレーションによりこれらの手法の効果を確かめている。

以上のように本論文はさまざまな特性を有する多種・多様な通信路のそれぞれに適合した巡回符号の具体的構成法ならびに復号法を研究するとともにスクランブル法に共通に見られる“誤り伝播”の問題についても解決法を与えている。その業績は情報通信工学の進歩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。