

1. OFDM 変調方式の基本特性に関する研究 (16/32-PSK, 32/64-QAM)

200512001 相田 正則
200632001 清水 栄紀

直交周波数分割多重方式(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)は周波数帯域を効率よく利用でき、フェージングに強い等の特徴から今後の有望な変調方式であり、近年注目されている。しかし、瞬間のピーク電力が大きく、信号電力増幅器から出力される信号が歪むため、増幅器の動作効率が低下するなど欠点もいくつか存在する。

この欠点の改善方法として、「Clipping 法」、「位相制御法」等が知られている。昨年度の卒業研究では、8-PSK-OFDM と 16-QAM-OFDM を対象にして Clipping 法によるピーク電力の改善量を明らかにした。今年度は 16/32-PSK-OFDM と 32/64-QAM-OFDM、を対象に、各パラメータ(キャリア数: $16 \cdot 32 \cdot 64 \cdot 128$ 波, 増幅器の動作点)のもとで PAPR (Peak to Average Power Ratio), BER (Bit Error Rate) の基本特性を明らかにする。また、Visual Basic を用いて 16/32-PSK-OFDM や 32/64-QAM-OFDM のシミュレーションプログラムを開発し、そのシミュレーションプログラムから得られた結果を他の参考文献と比較し評価を行う。

2. ターボ符号の S ランダムインタリーブの最適な S 値の研究

200512008 伊藤 孝夫
200512048 滝沢 一志

近年、シャノン限界に迫る強力な誤り訂正能力 (高い符号化利得) を有するターボ符号は衛星通信や第三世代携帯電話通信で用いられており、その研究が活発に進められている。ターボ符号は、C.Berrou らが ICC'93 (通信分野の国際会議, 1993 IEEE International Conference on Communications) の発表で提案したことから始まっている。

当研究室の前年度までの卒業研究では、状態数 4, 8 のターボ符号についてビット誤り率特性、フレーム誤り率特性、1 プロック当たりの誤りビット数分布、復号器出力の尤度値分布特性を、S ランダムインタリーブ (S=24) のもとでシミュレーションを行い、その評価と結果を示した。

今年度は、S ランダムインタリーブ (1024 ビット) の最適な S 値を検討する。このため、ターボ符号の BER 特性とディスタンス・スベクトラム特性を BASIC プログラムを用いたモンテカルロシミュレーションにより、S 値を 0~24 まで変化させて明らかにする。

3. π ローテーション LDPC 符号の検査行列の最適構成の研究

200512053 玉田 誠
200512057 鍋田 大介

LDPC (Low Density Parity Check Codes) 符号は非常に疎な検査行列を用いたブロック符号であり、1962 年に R. G. Gallager が提案したのが始まりである。「疎な」とは、情報ブロックの検査行列の中において "1" の数が極端に少ない状態を言う。これによって定義された LDPC 符号は、その復号法である sum-product 復号法との組み合わせにより得られる復号特性はターボ符号と比較すると、符号長が長い場合は BER 特性が若干劣るが、符号化・復号化が容易であることから近年注目されている。

本研究では LDPC 符号の中のセミ・ランダム LDPC 符号に注目し、 π ローテーション LDPC 符号の BER 特性 (符号長 1200 ビット, 符号化率 1/2, 3/4) についてシミュレーションプログラムを開発し、検査行列のデータ・パリティビットの部分行列の最適化を検討する。また、研究室の前任者等が検討したセミ・ランダム LDPC 符号の BER 特性と本研究で得られた BER 特性の結果を比較し評価する。

4. マイコン制御による自動障害物回避機能を付加した車輪型ロボットの動作解析

200512004 阿部隼人
200512030 小森俊英

1980 年代以降コンピュータ (特にマイクロコンピュータ) の発達により、コンピュータを用いた制御方式が主流となっている。その理由は、制御の機能変更や追加がハードウェアを変更せずにソフトウェアのみの変更により、柔軟に実現できるからである。現在、ほとんどの電化製品は、マイコンを内蔵して複雑な制御を行っている。また、工場などでの作業を自動化する産業用ロボットや工作機械などの産業機器も、コンピュータを内蔵した組み込みシステムで構成されている。

本研究では、マイコン制御による障害物回避プログラム (「マイコンロボット工作」に掲載) を車輪型ロボット (タミヤ社の「プラトーン基本セット」) に適用して、そのロボットを製作する。また、製作したロボットを用いて、その基本動作並びに障害物回避動作を検証・解析する。さらに、マイコンプログラムにおける障害物検出範囲設定値のパラメータを変化させて、障害物回避動作との関係を検討する。