

セミ・ランダム LDPC 符号の検査行列の最適構成の研究

200312029 佐藤 和人

200312039 須貝 栄祐

衛星デジタル放送や無線・LAN・携帯電話へのコンテンツ配信など、近年デジタル情報の伝送において伝送中の誤り訂正符号の研究が活発に進められている。中でも符号化利得の大きい、強力な誤り訂正符号として、ターボ符号と低密度パリティ検査符号(LDPC 符号)が知られている。LDPC 符号はターボ符号と比較すると、符号長が短い場合は 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 符号に着目して、符号化率 1/2 で符号長 1200 ビット、36 ビット、符号化率 3/4 で符号長 1200 ビット、216 ビットについてシミュレーションプログラムを開発した。また、シミュレーションプログラムでは検査行列のパリティビット部分行列の行重み、列重みを可変できるようにしている。シミュレーションにより、次のことを明らかにした。(1)符号化率 1/2 の場合には、パリティ部分行列の行重み及び列重みが 3 のときが最適であること。(2) 符号化率 3/4 の場合には、パリティ部分行列の行重み及び列重みが 5 のときが最適であること。

ターボ符号の誤り分布特性に関する研究

200312049 竹中 邦彦

200312054 田村 豊

近年、シャノンの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が注目されている。

本研究では、このターボ符号の誤り訂正後に残存する誤りビットの性質を明らかにするために、符号長 1024 ビット、符号化率 1/2、状態数 4、8、16 のターボ符号において、BER 特性を評価した。また併せて、ブロックエラー特性（誤りビットを含むブロック数 / 受信した全ブロック数）を評価した。次に、1 ブロック当たりのエラービット数分布について評価した。最後に、尤度値分布（各ビットの信頼度）を評価した。

これらのシミュレーション結果より次の事が明らかになった。(1)ブロックエラー特性は、状態数が増えることで特性が良くなっていく。(2)1 ブロック当たりのエラービット数分布については、状態数を増やすことでガウス分布に近づいていく。(3) E_b/N_0 を大きくすることで、同じビット番号でしか誤りが出ないこと。(4) 尤度値分布については、 E_b/N_0 の値を大きくすることで分布のピーク値が高くなり先鋭化することが確認できた。

ラジコン化された遠隔制御インセクト・ロボットの開発

200312031 佐藤 大和

200312072 廣井 大介

21 世紀はロボットの時代と言われている。また、玩具等においても、遠隔制御のロボットが製品化されている。

本研究では、市販の有線による遠隔制御の「6 足インセクト・ロボット」を無線化し、その制御距離範囲を実験により明らかにしている。このロボットの無線装置には、市販の無線送受信モジュール（周波数 315MHz、FM 変調）、PIC マイコン（16F873A/628A）、プリント基板を使用した。このプリント基板には、部品を装着（はんだ付け）して実現している。また、モータや動作に必要なメカ部は『リモコン・インセクト』のキットをそのまま使用した。このラジコン・インセクトの遠隔制御範囲の測定を、大学敷地内の様々な場所（屋外・屋内）で行った。この結果、制御距離範囲は見通しできる場所では 150m 以上、見通しできない場所では 25m 程度であることがわかった。また、得られたデータから自由空間伝播損失及び、無線装置の受信感度特性を評価した。

OFDM 変調方式の基本特性に関する研究

200312019 黒原 知秋

近年,OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)は周波数利用効率がよく,マルチパスやフェージングなどに強いという特徴を持つ事から,移動通信,地上波デジタル放送,高速 LAN などに採用されている.しかし,大きなピーク電力を持ち送信電力増幅器を効率よく利用できない欠点がある.

本研究ではこの OFDM 信号のピーク電力対平均電力比(PAPR)やビット誤り率特性(BER)を Clipping 法と位相制御法について比較・検討し,その優劣を明らかにしている.また,このためのシミュレーションプログラムを開発しており,そのパラメータは,キャリア数(搬送波数)が 16,32,64,128 波であり,サンプルリング数が 1OFDM シンボル長に対して 256 とした.シミュレーションの結果,Clipping 法は PAPR 特性を著しく改善できるが,BER 特性が劣化する.一方,位相制御法は Clipping 法ほど PAPR 特性は改善されないが,BER 特性の劣化が小さいことがわかった.