

CDMA 通信方式のシミュレーション

083 番 山崎 真一

1 はじめに

現在の通信技術に興味があったので、特に現在の第 3 世代携帯電話で主に用いられている CDMA について調べようと思い、テーマ設定をした。

2 研究課題

簡単な CDMA 通信システムを計算機でシミュレーションし、ある程度の定量的な評価を行うことを課題とした。

3 研究内容

まず、文献やインターネットで CDMA 通信について調査を行なった。その後、多重数や遠近問題についての簡単なシミュレーションプログラムを作成した。

3.1 スペクトル拡散

CDMA はスペクトル拡散という技術を用いている。これは情報信号を「特殊な信号」を用いて広帯域に広げて送り（拡散）、受信側で同じ「特殊な信号」を用いて復調する（逆拡散）通信方式のことをいう。つまり、一種の暗号化通信と考えることができる。この特殊な信号として「拡散符号」を用いる方式を直接拡散という。拡散された信号はほぼ雑音に変わるため、強い秘匿性のある通信が可能となる。

3.2 DS-CDMA

直接拡散を複数の信号で行うのが DS-CDMA である（DS: Direct Spread）。各ユーザに異なる符号を割り当てることで多重通信を行なっている。

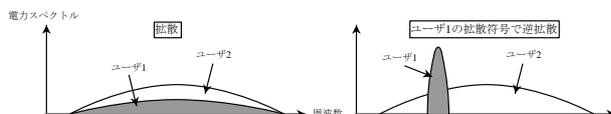


図 1: CDMA のイメージ

3.3 DS-CDMA のシミュレーション

C 言語を用いてプログラムを作り、次のようなシミュレーションを行なった。

1. 単一ユーザの場合
2. 複数ユーザの場合
3. 多重数の解析
4. 遠近問題

結果例として、3. の多重数の解析において符号 100 ビットを 10 回送信したときの平均符号誤り率特性を図 2 に示す。

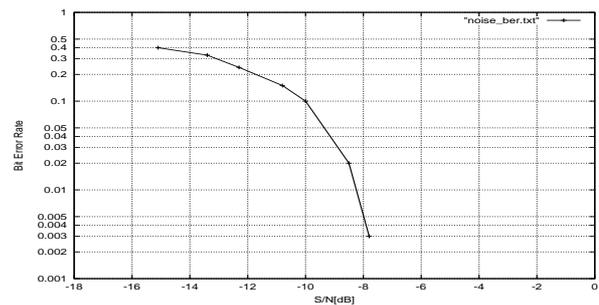


図 2: S/N 比に対する誤り率の変化

この結果から、今回設定したシミュレーションモデルでは 7~8 人程度の多重通信が限界という結果が得られた。今回はできなかったが、誤り訂正符号化を行えばさらに多重数が上げられたであろう。

4 まとめ、今後の課題

今回シミュレーションしたシステムは実際のものより非常に簡略化されたものだったが、定量的な評価として符号誤り率特性を求めることが出来た。今後、時間があれば、誤り訂正符号化により符号誤り率特性がどれだけ改善されるかを確認してみたい。