

平成26年度前期
電気工学科 5年生

情報ネットワーク工学 期末試験問題

2014. 9. 25

教科書、資料等の使用不可
電卓は使用可

問題1

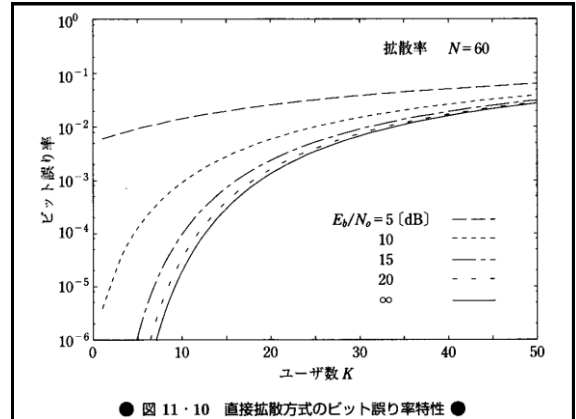
周波数帯域幅: $B = 5.12[\text{MHz}]$, サブキャリア数: $N = 32$,
変調方式4値PSKでOFDM方式を設計する場合, 以下の間に答えよ. 但し, GI長は $1.75[\mu\text{s}]$ とする.

- (1) OFDM信号の周波数間隔 $\Delta f[\text{kHz}]$ を求めよ.
- (2) OFDMのシンボル時間間隔 $T_s[\mu\text{s}]$ を求めよ.
但し, GIは含めない.
- (3) OFDM1シンボルで送信できる情報ビット数を求めよ.
- (4) OFDM信号の情報伝送速度 $[\text{Mbit/s}]$ を求めよ.
但し, シンボル時間長はGIを含むものとする.

問題2

直接拡散方式に関して以下の間に答えよ.

1. 拡散符号の満たすべき条件を示せ.
2. 直接拡散方式の周波数スペクトルの分布範囲
($0\text{MHz} \sim 0\text{MHz}$)を求めよ. 但し, ビット時間
 $T_b = 5\mu\text{s}$, 拡散率 $N = 60$, 搬送周波数 $f_c = 50\text{MHz}$
とする.
3. 直接拡散方式における誤り率を求めよ. 但し, 拡散
率 $N = 60$, 信号対雑音比: $E_b/N_0 = 15[\text{dB}]$, ユーザ
数 $K = 15$ とする.



問題3

M系列に関して, 以下の間に答えよ.

1. $k = 3$ のときのM系列を求めよ. 但し, 係数を
 $h_0 = h_1 = h_3 = 1, h_2 = 0$ とし, 初期値を
 $a_0 = 1, a_1 = a_2 = 0$ とする.
$$a_{k-1} = \sum_{i=0}^{k-1} h_{k-i} a_i \pmod{2}, a_i = a_{i+1}, i = 0 \sim k-2$$

* 計算の途中経過を示すこと.

2. 下記のM系列とこれを2ビット分右に循環シフトした
M系列との排他的論理和を求めよ. その結果と元の
M系列の関係を調べよ.

M系列: 1001110

問題4

音声信号をTDMAで送信する場合を考える. ユーザ数
 $= 8$, 各ユーザの音声の標準化周波数 $= 8\text{kHz}$, 音声信
号は8値PSKで変調されているものとする.

- (1) フレーム長 $[\text{秒}]$ を求めよ.
- (2) 各ユーザのビットレート $[\text{bps}]$ を求めよ.
- (3) TDMA全体としてのビットレート $[\text{bps}]$ を求めよ.
- (4) フレーム毎に $25\mu\text{s}$ のガードタイムを挿入したときの
ビットレート $[\text{bps}]$ を求めよ.

問題5

多元接続の3種類の方式, FDMA, TDMA, CDMAに
ついて, 特徴と違いを簡単に説明せよ.