

無線通信システム 中間試験 (2013/6/5)の略解

1. [無線電波伝搬]

モビリティを有する反面、固定した伝送線路を持たない無線通信では電波伝搬特性は変動し、通信品質を劣化させる。それらの現象の中でフェージングとマルチパス遅延とについて説明せよ。

ともに複数の波が存在し、それらの重ね合わせで生じる現象である。フェージングとマルチパス遅延との違いは、送信するシンボル長に比べて遅延拡がりが十分小さいか同程度になるかであり、それぞれ受信信号のレベル変動とシンボル間干渉が通信品質を劣化させる要因となる。

2. [周波数変換]

無線通信の送受信機においては BB 帯 $\leftrightarrow$ RF 帯の周波数変換が行われる。なぜ周波数変換が必要なのか述べよ。また周波数変換を行う回路にはどのような回路要素が用いられているか？

アンテナサイズは周波数にほぼ反比例するので BB 帯の信号をそのまま送信放射しようとするとは巨大なアンテナが必要となるため RF 帯に周波数変換が行われる。周波数変換には局部発振器と乗算器とが用いられる。

3. [多値変調の送信電力]

多値変調シンボル間の最小ユークリッド距離を一定にした場合、M 値 QAM 変調の平均電力は M の値と共にどのように増えて行くか？

(M-1) に比例して増加する。

4. [BPSK 変調のビット誤り率]

受信機での SNR を γ とした時、BPSK 変調のビット誤り率を求めよ。但し、雑音の確率分布はガウス分布に従うものとする。

$P_e = \text{erfc}(\sqrt{\gamma})/2$ 但し、 $\text{erfc}()$:誤差補関数