無線通信システム　中間試験　略解(2012/6/12)

1. [波動方程式]　波源を含まない電磁界（E,H）に関する Maxwell 方程式

$\nabla \times E = -\mu \partial H/\partial t \quad \nabla \times H = \varepsilon \partial E/\partial t$

$\therefore \nabla \times \nabla \times E = -\mu \partial \nabla \times H/\partial t = -\mu \varepsilon \partial \partial E/\partial t^2$

$\therefore \quad \nabla^2 E = \mu \varepsilon \partial^2 E/\partial t^2$

同様に

$\nabla^2 H = \mu \varepsilon \partial^2 H/\partial t^2$

電磁界の伝搬速度 $v=1/\sqrt{(\mu \varepsilon)}$

2. [送受信機]　受信側での雑音レベルを上回るように送信信号を増幅する必要がある。また無線通信ではベースバンドの信号を無線周波数帯域に周波数変換する必要がある。周波数変換器の動作に必要な正弦波信号は局部発信器で生成される。増幅器の劣化要因としては、非線形歪み、増幅器内部で発生する雑音がある。発信器の劣化要因としては、周波数のゆらぎを表す位相雑音などがある。

3. [多値変調の送信電力]　シンボル間の最小ユークリッド距離を一定にした場合、16QAM 変調の平均電力は QPSK 変調の 4.2 倍を必要とする。

4. [MSK 変調]　相関を持たないためには、周波数間隔 $2\Delta f$ の最小値＝1/（2T ）

5. [符号間干渉とチャンネル等化]　遅延波の存在のため、ある時点の受信信号には複数の送信信号が混在してしまい、通信品質を低下させてしまう。無線チャネルの遅延特性を $H(z)=h0+h1z^{-1}$ とすると、ZF 等化は $G(z)=1/(H(z)=1/(h0+h1z^{-1})$で実行される。