

## 通信とネットワークの演習 (第 1 1 回目)

学科・類：

学籍番号：

名前：

授業中に配布した用紙でない場合は、「コピー」と右上に大きく書くこと。  
用紙が足りないときは、裏面を使ってよい。

1. 次の語句や事柄を簡単に説明しなさい。

1. FSK

デジタル変調方式の手法で、Frequency Shift Keying を略したものである。入力信号に応じて、搬送波の周波数を変化させることによって信号を送る。

2. PSK

デジタル変調方式の手法で、Phase Shift Keying を略したものである。入力信号に応じて、搬送波の位相を変化させることによって信号を送る。

3. QPSK

Quadri PSK の略で、4 種類の位相を使うことにより、2 bit の情報を 1 つのシンボルで送ることができる。

4. 16QAM

16 Quadrature Amplitude Modulation の略で、搬送波の振幅と位相の両方を変化させることによって、4 bit の情報を 1 つのシンボルで送ることができる。

5. 伝送遅延差とその問題

送信側から出た電波が複数の経路を通って受信側に到達するマルチパス環境下では、パスによって電波が通る距離が異なるため、送信端から受信端まで伝送にかかる時間が異なる。これを伝送遅延差と呼ぶ。そのため、送信した信号のうち時間的に先に送った信号と後に送った信号が混合した信号を受信するため、もとの信号を知ることが困難になるという問題がある。

6. ガードインターバル

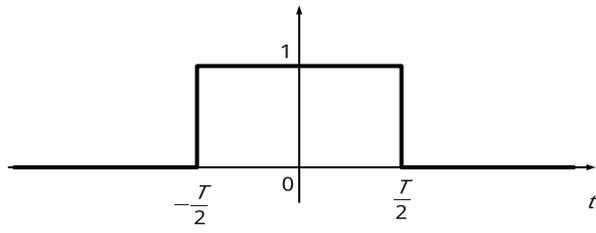
伝送遅延差に対して頑健にするために、信号を送り次の信号を送るまでの間、何も送らない時間のこと。ガードインターバルを長くすると伝送遅延差に対してより頑健になるが、速度は遅くなる。

7. 幅  $T$  のパルスの周波数帯域 (式を使って説明)

$-T/2 \leq t \leq T/2$  までが 1 でそれ以外では 0 のパルスをフーリエ変換すると、

$$\int_{-T/2}^{T/2} e^{-2\pi ift} dt = \frac{e^{-\pi iTf} - e^{\pi iTf}}{2\pi if} = \frac{\sin \pi Tf}{\pi f} = T \text{sinc} \pi Tf$$

となる。時間軸を平衡移動したパルスをフーリエ変換しても位相が変化するだけであるので、振幅は上式で表される。従って、sinc 関数のグラフから、およそ  $2/T$  程度の周波数帯域を占めることがわかる。



Fourier transform

