

## 第6章 章末問題 解答

1. 順に2ビット, 4ビット, 6ビット, 8ビット, 10ビットの送信となる. 伝送速度は1シンボルあたりのビット数に比例するので, 2倍, 3倍, 4倍, 5倍となる.
2. 16QAMの4ビット, 64QAMの6ビット $\times 1/T_s$ から4Mbps, 6Mbps
3. 受信環境に応じて所要  $C/N$  を満足する変調方式を選択する方法である. 環境がわるい中でも通信を確保するものであり, 信頼性を確保するフォールバックシステムを構成することができる.
4. 低速な信号とすることにより, 1シンボルの時間長が長くなり, その結果として遅延波の影響(遅延波の重なる部分の相対的な長さの割合)を小さくできる.
5. 隣接した信号点間距離を  $a$  とすると 16QAM では全体の信号間距離は  $3a$ , 256QAM では  $15a$  の距離となる. よって5倍, dB で表すと  $10\log 5 = 7.0\text{dB}$  (コンステレーションの振幅がエネルギーで記述されている場合.)
6. 41.14Mbps ( $=432 \times 12 \times 8$  ビット  $\times 1000/1.008\text{s}$ )
7. 受信信号  $\mathbf{y}$  は以下で記述できる.

$$\begin{bmatrix} y_1^{(1)} & y_1^{(2)} \\ y_2^{(1)} & y_2^{(2)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1^{(1)} & s_1^{(2)} \\ s_2^{(1)} & s_2^{(2)} \end{bmatrix}$$

上記の式を  $\mathbf{Y} = \mathbf{H}\mathbf{S}$  と記述する. パイロット信号  $\mathbf{S}$  は当然既知であるので  $\mathbf{S}$  の逆行列を求めることで,  $\mathbf{Y}\mathbf{S}^{-1} = \mathbf{H}\mathbf{S}\mathbf{S}^{-1} = \mathbf{H}$  の演算からチャネル推定ができる. 受信信号  $\mathbf{y}$  に対して  $\mathbf{H}^{-1}$  を乗算することで  $\mathbf{H}^{-1}\mathbf{y}$ , 送信信号  $\mathbf{x}$  を得る.