

2

通信工学

1

アナログ通信とデジタル通信

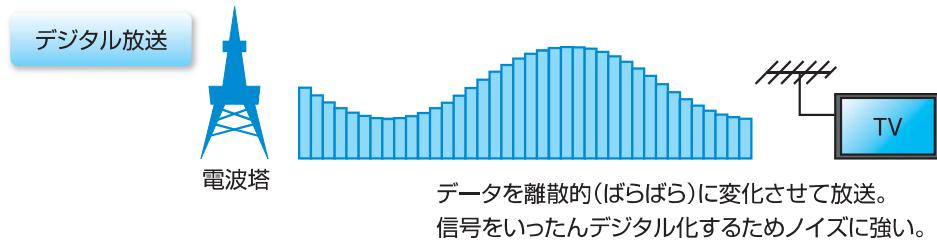
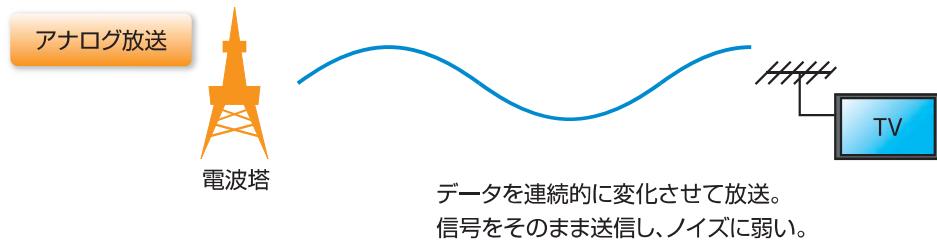
出題頻度 ★★★

1 アナログ通信

時間に対して連続的に変化する信号を送信する通信です。

2 デジタル通信

情報を離散的なデータとして**符号化**して送り、**復号化**して受け取る通信です。



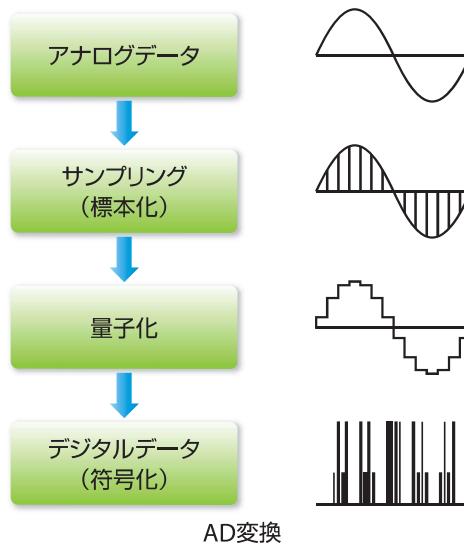
アナログ通信とデジタル通信の例(放送)

memo

3 アナログ・デジタル(AD)変換

アナログ信号をデジタル信号に変換することをアナログ・デジタル(AD)変換といいます。AD変換では、まずアナログ入力信号がサンプリング(標本化)され、その値が量子化された後、符号化されます。

すなわち、アナログ信号の信号波形を一定の間隔で抜き取り、パルス波形に置き換えることを標本化といい、抜き取られたパルスを 2^n (nは正の整数)の間隔で分けられた大きさのパルスに近似することを量子化といいます。さらに、パルスの大きさを 2^n で重み付けした2進数のデジタル信号に変換することを符号化といいます。



4 サンプリング周波数

アナログ信号をデータ信号に変換する際に、一定の時間で数値化することをサンプリング(標本化)といい、サンプリングするときの周波数をサンプリング周波数といいます。データ化したデジタル信号から元のアナログ信号を再現するためには、サンプリング周波数は元のアナログ信号の周波数の2倍以上必要です。これをサンプリングの定理といいます。

5 量子化雑音

アナログ信号をデジタル信号に変換する際に、サンプリングしたデータを数値化することを量子化といいます。量子化雑音とは、量子化された信号と元の信号の誤差分をいいます。

memo

1 アナログ変調とデジタル変調

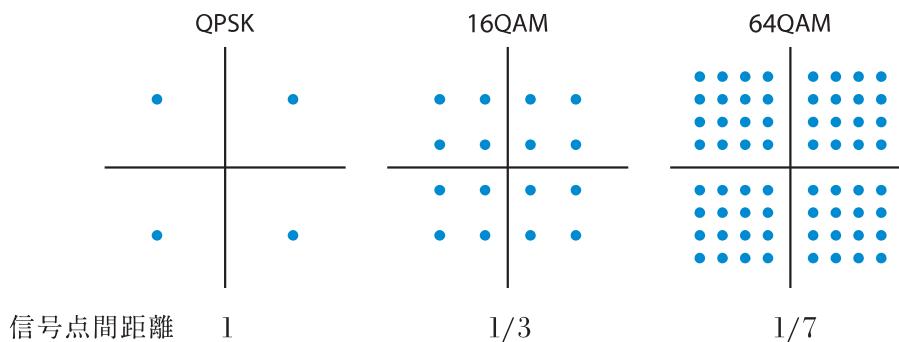
変調方式とは、搬送波(基本信号)の**振幅**、**周波数**、**位相**などを変化させることにより信号を伝送する方式です。主なアナログ通信、デジタル通信の変調方式は次の通りです。

通信方式	変調方式	概要
アナログ通信	AM(振幅変調)	搬送波の振幅を変化させて信号を送信
	FM(周波数変調)	搬送波の周波数を変化させて信号を送信
デジタル通信	ASK(振幅偏移変調)	搬送波の振幅を変化させてデータを送信
	FSK(周波数偏移変調)	搬送波の周波数を変化させてデータを送信
	PSK(位相偏移変調)	搬送波の位相を変化させてデータを送信
	QAM(直交振幅変調)	位相が90度ずれた2つの搬送波を振幅変調

2 QAM(直交振幅変調)

QAMとは、位相と振幅の両方を変化させる変調方式で、位相が90度ずれた2つの搬送波の振幅変調です。QAMには、直交した搬送波にそれぞれ4ビット($2^4=16$)のASK(振幅変調)を合成した**16QAM**、6ビット($2^6=64$)のASK(振幅変調)を合成した**64QAM**などがあります。16QAMは、受信信号レベルが安定であれば16PSKに比べBER(符号誤り率)特性が良好となります。

64QAMは、16QAMに比べ同程度の占有周波数帯幅で6ビット/4ビット=1.5倍の情報量を伝送することができます。また、16QAMの信号点間距離は、QPSK(4PSK)の1/3、64QAMの信号点間距離は、QPSK(4PSK)の1/7となります



memo

LAN (Local Area Network 構内ネットワーク) のように複数の端末が同一回線で通信する場合、各端末の通信が混信しないように伝送路へのアクセスを制御する必要があります。アクセス制御の方式には、有線LANに用いられるCSMA/CD方式と無線LANに用いられるCSMA/CA方式があります。

1 CSMA/CD方式

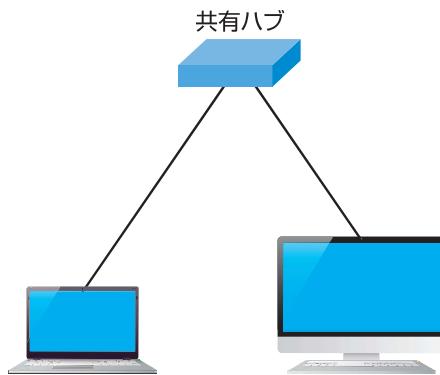
CSMA/CD方式(Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection 搬送波感知多重アクセス/衝突検出方式)とは、各端末は伝送路に搬送波がなければ送信を行い、搬送波の**衝突が検知**されたら送信を打ち切り、一定時間待機後、送信を行う方式です。**衝突が検出できる有線LAN**に用いられるアクセス制御方式です。

2 CSMA/CA方式

CSMA/CA方式(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance 搬送波感知多重アクセス/衝突回避方式)とは、各端末は伝送路に搬送波がなければランダムな待機時間後に送信を行い、搬送波の**衝突を回避**して送信を行う方式です。**衝突が検出できない無線LAN**に用いられるアクセス制御方式です。

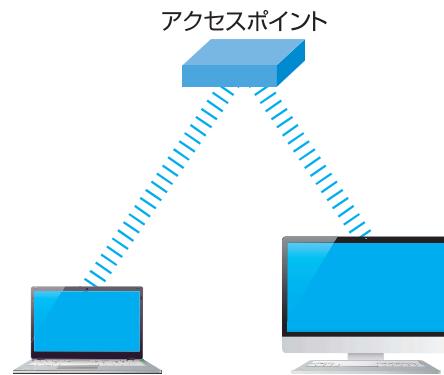
データが正常に送信できたかどうかについては、受信側からの**肯定応答信号**で判断します。肯定応答信号が返信されない場合は、データを**再送信**します。

【有線LAN】



CSMA/CDによって、共有メディア
(有線LANケーブル)のアクセスを制御

【無線LAN】



CSMA/CAによって、共有メディア
(電波)のアクセスを制御

CSMA/CDとCSMA/CA

memo
