



○アナログとデジタル

アナログデータ … 温度や時間など、連続的に変化する量。例: アナログ時計

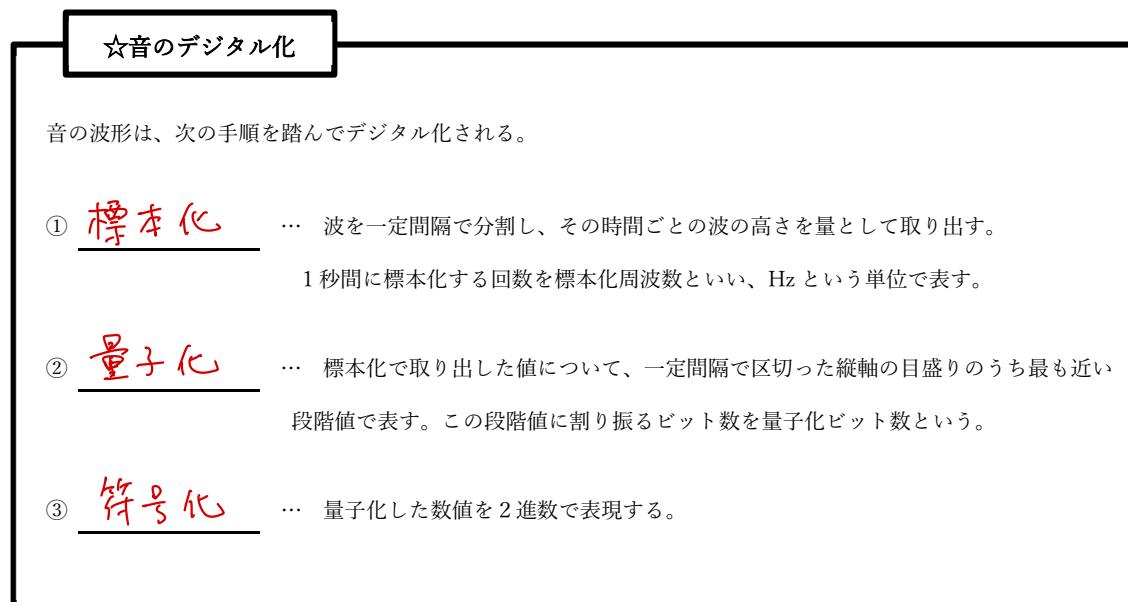
デジタルデータ … 連続する量を一定間隔ごとに区切り、数値で表現する離散的な量。例: デジタル時計

○音

音は、空気の振動が波として伝わり、連続的に変化するアナログデータである。

音の高さは、一定の時間に何回振動するかによって決まる。

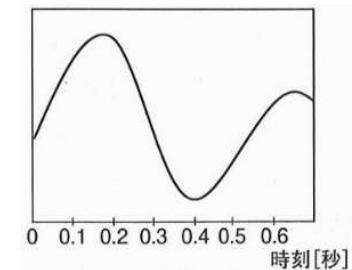
この振動数を周波数という。周波数が大きいほど、音は高くなっていく。



実験 1 音が波として伝わり、連続的に変化していることを確かめよ。(モグラノートで実験)

実験 2 音がデジタル化される様子を確かめよ。(モグラノートで実験)

例題3 右図のアナログデータにおいて、標本化周波数を5Hz、量子化ビット数を3ビットでデジタル化する。このとき、時刻0から順に表したデジタルデータの先頭12ビットを求めよ。

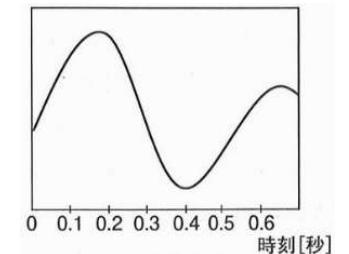


<<解答>>

手順1：標本化

アナログデータを縦に区切る線を引く。

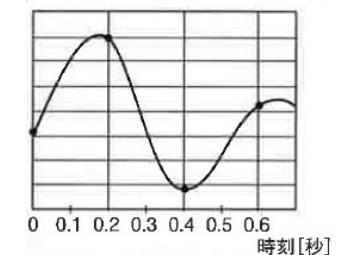
このとき、標本化周波数は5Hzより、0.2秒ごとに区切る。



手順2：量子化

アナログデータを横に区切る線を引く。

このとき、量子化ビット数が3ビットより、8段階に区切る。



段階値を読み取ると、時刻の順に、3, 7, 1, 4となる。

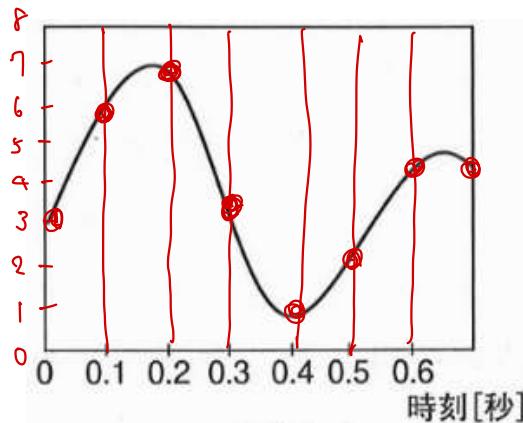
手順3：符号化

読み取った値を2進数で表現すると、011, 111, 001, 100となる。

10進数	0	1	2	3	4	5	6	7
2進数	000	001	010	011	100	101	110	111

よって、時刻0から順に表したデジタルデータの先頭12ビットは、011111001100

- 4 下図のアナログデータにおいて、標本化周波数を10Hz、量子化ビット数を3ビットでデジタル化する。このとき、時刻0から順に表したデジタルデータの先頭12ビットを求めよ。

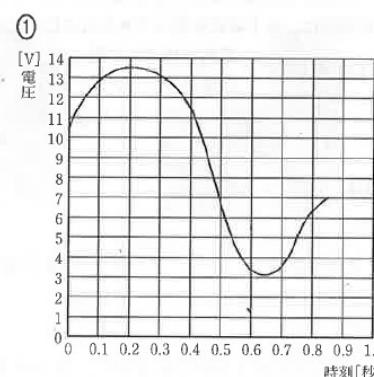
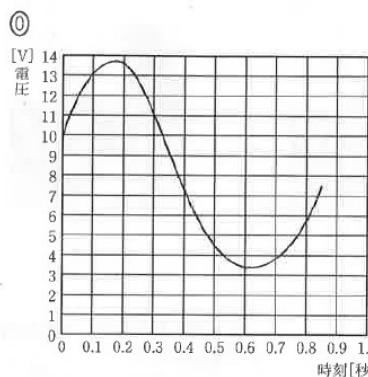


3, 6, 7, 3, 1, 2, 4, 4
↓

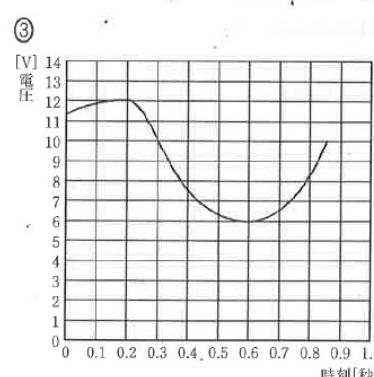
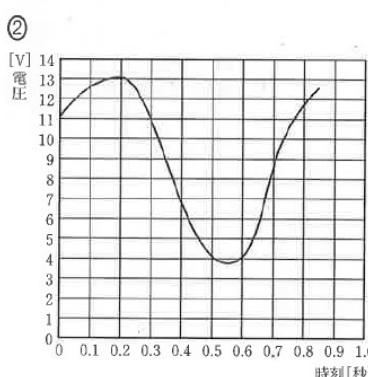
011, 110, 111, 011, 001, 010, 100, 100

先頭12ビットは、011110111011

- 5 アナログの音声データを、標本化周波数を5Hz、量子化ビット数を3ビットでデジタル化したとき、時刻0から順に表したデジタルデータは「101 111 100 010 011」となった。このとき、元のアナログデータとして最も適切なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。 5 7 4 2 3



③



☆データ量

bit : 情報量の最小単位。 n ビット = 2^n 通り

1B(バイト) = 8 bit

1KB = 1000 B 1MB = 1000 KB

- 例題6 1分間の音声を標本化周波数200Hz、量子化ビット数4ビットで標本化すると、データ量は何KBになるか。

<<解答>>

求めるデータ量は、 $\frac{200 \times 60 \times 4}{8}$ [bit] = 48000 [bit] = $\frac{48000}{8}$ [B] = 6000 [B] = 6[KB]

- 7 (1) 2分間の音声を標本化周波数400Hz、量子化ビット数5ビットで標本化すると、データ量は何KBになるか。

$400 \times 60 \times 2 \times 5$ [bit] = 240000 [bit] = 30000 [B]
= 30 [kB]

- (2) 演奏時間5分の音楽を、標本化周波数40000Hz、量子化ビット数16ビット、PCM方式、ステレオ(2チャンネル)でデジタル化した場合のデータの量は何MBになるか。

$40000 \times 60 \times 5 \times 16$ [bit] = 192000000 [bit] = 24000000 [B]
= 24 [MB]

- ・標本化、量子化、符号化によって、音声情報をデジタル化することを PCM方式という。
- ・ステレオ(2チャンネル)は、同じ容量のデータをもう1つ必要とする。つまり全体の容量が2倍になる。
- ・大きなデータ量でデジタル化した高品質な音声データのことを、ハイレゾオーディオという。
- ・標本化定理 … アナログ信号をデジタルに変換する際に、元の信号に含まれる最大周波数の2倍よりも高い周波数で標本化すれば、元の信号を再現することができる。