

第

1

章

情報のデジタル表現

改訂版 高等学校 情報 I

第2編 第1章

D

音のデジタル表現

a 音のデジタル化

音は何かの振動が空気を伝わる波（音波）で、
アナログ情報である

くりかえし同じ形の波が現れる性質がある

- このくりかえしに要する時間を「**周期**」といい、
単位を秒（記号：s）で表す
- その周期が1秒間に現れる数を周波数といい、
単位を「**ヘルツ**」（記号：「**Hz**」）で表す

a 音のデジタル化

コンピュータで音を処理するには・・・

デジタル情報に変換する必要がある

そのときは、

空気の振動をマイクロホン(マイク)で電気信号にした波(アナログ情報)を、

標本化 ⇒ 量子化 ⇒ 符号化

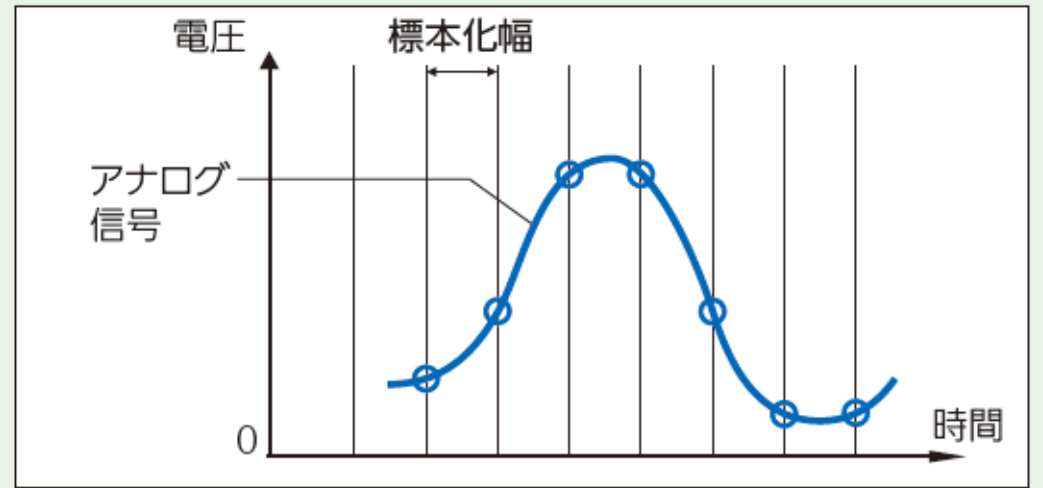
の手順でデジタル情報に変換する(A/D変換)

a 音のデジタル化

① 標本化

- 波を一定の時間間隔で区切り、その時間ごとの波の高さ(○)を拾いだす
- この作業を「**標本化**」という
- 標本化の時間間隔を「**標本化幅**」または「**標本化周期**」といい、
- 1秒間に標本化する回数を「**標本化周波数**」という

(a) 標本化



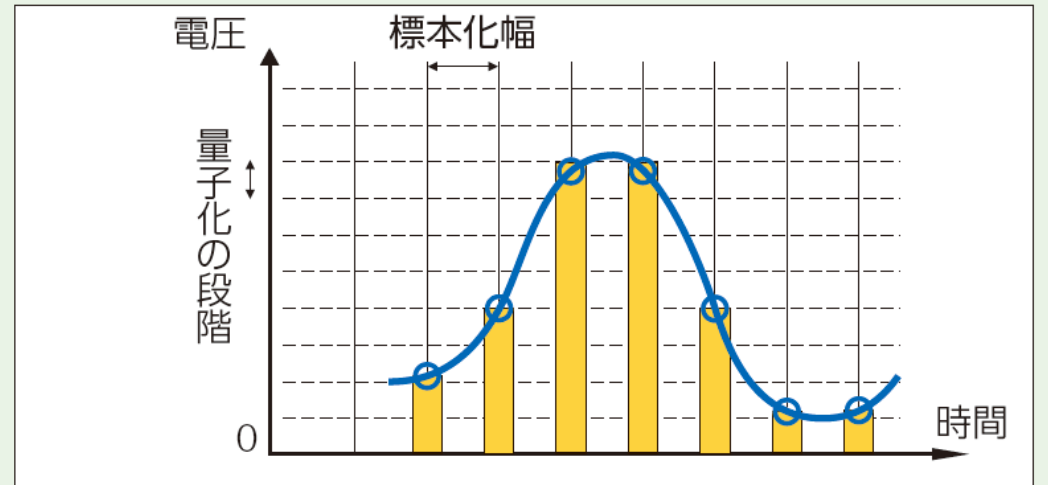
a 音のデジタル化

① 標本化

② 量子化

- 標本化で拾いだした値を、その値に最も近いとびとびの値 (■) にわりあてる
- この作業を「**量子化**」という
- とびとびの値を何段階で表すかを示すビットの数を「**量子化ビット数**」という

(b) 量子化



a 音のデジタル化

① 標本化

② 量子化

③ 符号化

- 量子化された値を順に2進法の数値に変換する
- この作業を「**符号化**」という

(c) 符号化

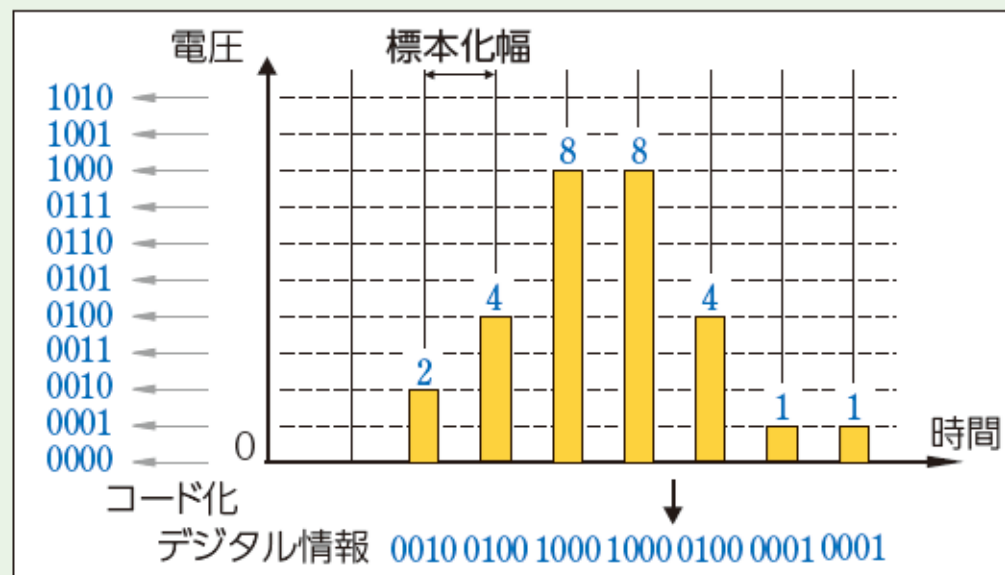


図12 音のデジタル化 (A/D 変換)

①～③のようにデジタル化して記録する方式を「**PCM (パルス符号変調) 方式**」という

b 標本化幅と量子化の段階

音を符号化して得られたデジタル情報を

実際に人間の耳で聞くときには・・・

もとのアナログ情報（音）にもどさなければならない

ノイズの影響を受けなかったとしても・・・

デジタル化した情報を

もとの波（アナログ情報）に完全に復元することは、

不可能である

b 標本化幅と量子化の段階

デジタル化によって失われる情報を少なくするために…

- 標本化幅を小さくすることで、時間による波の値の変化を高い精度で表すことができる
- 量子化の段階（とびとびの値の幅）を細かくすることで、もとの波のアナログ値との誤差を小さくすることができる

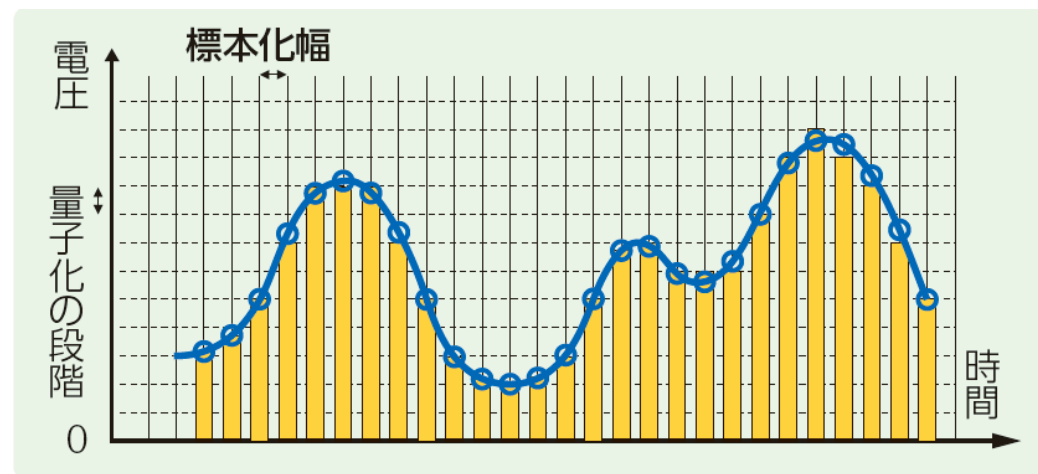


図13 標本化幅を小さくした場合

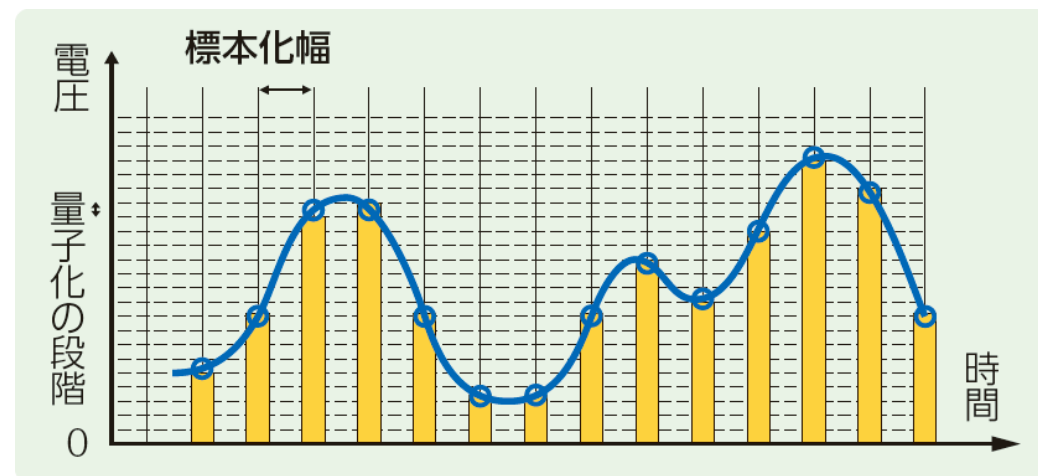


図14 量子化の段階を細かくした場合

例題

音楽CDでは、音を44100ヘルツで標本化し、
16ビットで量子化している
これを左右2チャンネルのステレオ音声で記録するとき、
1秒間のデータの大きさは何バイトか

答

176400 B

解説

1秒あたりのデータは、次のように計算される

$$44100 \text{ Hz} \times 16 \text{ ビット} \times 2 \text{ チャンネル} \div 8 \text{ ビット} = 176400 \text{ B}$$

例題

音楽CDでは、音を44100ヘルツで標本化し、
16ビットで量子化している
これを左右2チャンネルのステレオ音声で記録するとき、
1秒間のデータの大きさは何バイトか

答

176400 B

問

上の例題の音楽データを5分間記録する場合、
データの大きさはどれくらいになるか
1MB = 1000000 B として、MB単位で表せ

答

52.92 MB

解説

1秒間のデータが176400 B なので、5分間の場合、
 $176400 \text{ B} \times 5 \times 60 = 52920000 \text{ B} = 52.92 \text{ MB}$