

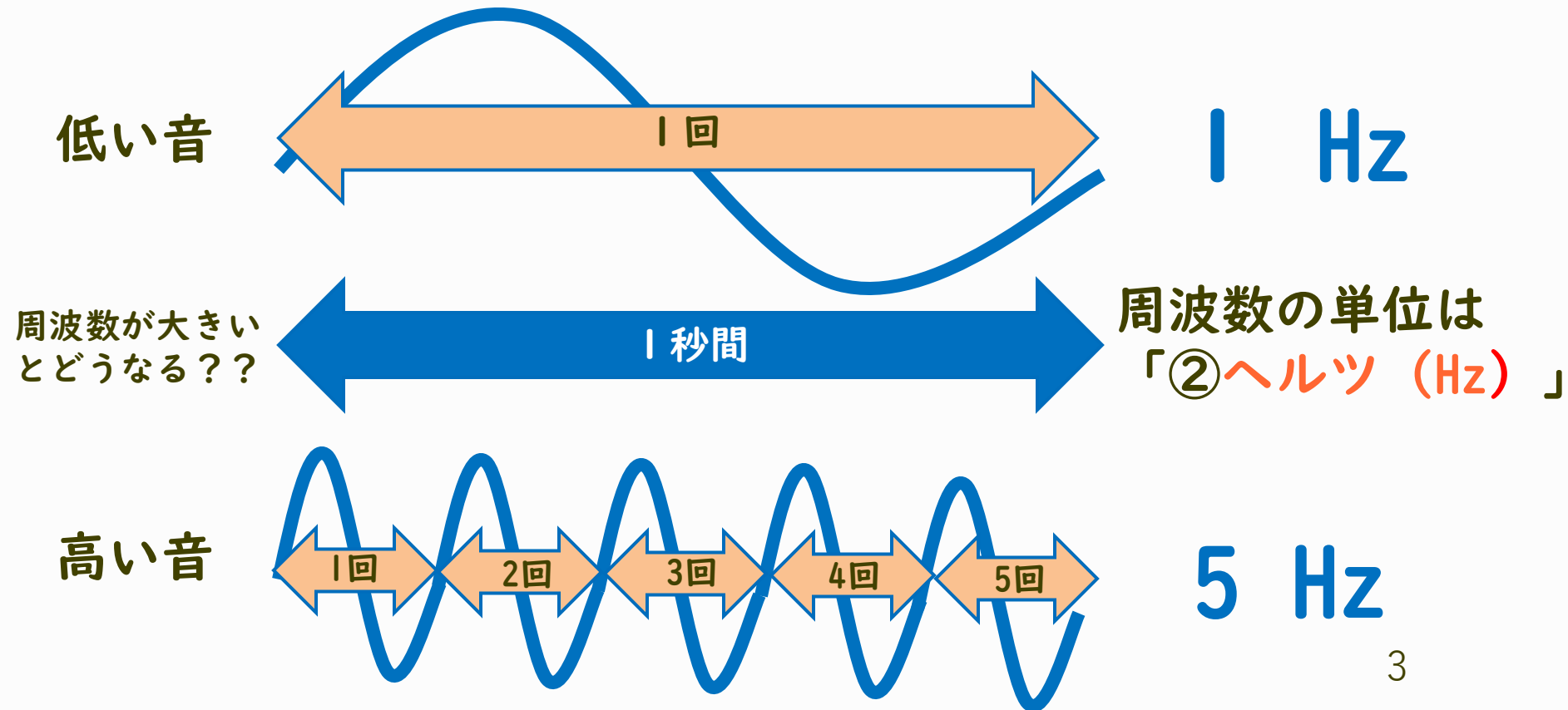


音のデジタル化

3年情報

音は空気の振動によって発生します。

① **周波数** ・ ・ ・ 音が一秒間に何回振動しているか（振動数）を表現したもの（1秒間に繰り返される波の回数）



周波数が大きいとどうなる？

●周波数を聞き比べてみよう

①周波数が8000Hz ②周波数が16000Hz ③周波数が44100Hz



●では、人が聞くことができる音の範囲はどこまででしょう？

ヒント：人の声の周波数の範囲は概ね100Hz～1000Hzです。

●男性の話声→500Hz、女性の話声→1000Hz

●蝉の鳴き声→4000Hz

今からいくつかの音を流しますので、
聞こえるか試してみてください。

人間が聞くことができるのは約20,000Hzまで
と言われています。

ちなみに、電話の音声周波数帯域は0.3~3.4kHz
つまり、3400Hz以上の音は電話で通話できない！！

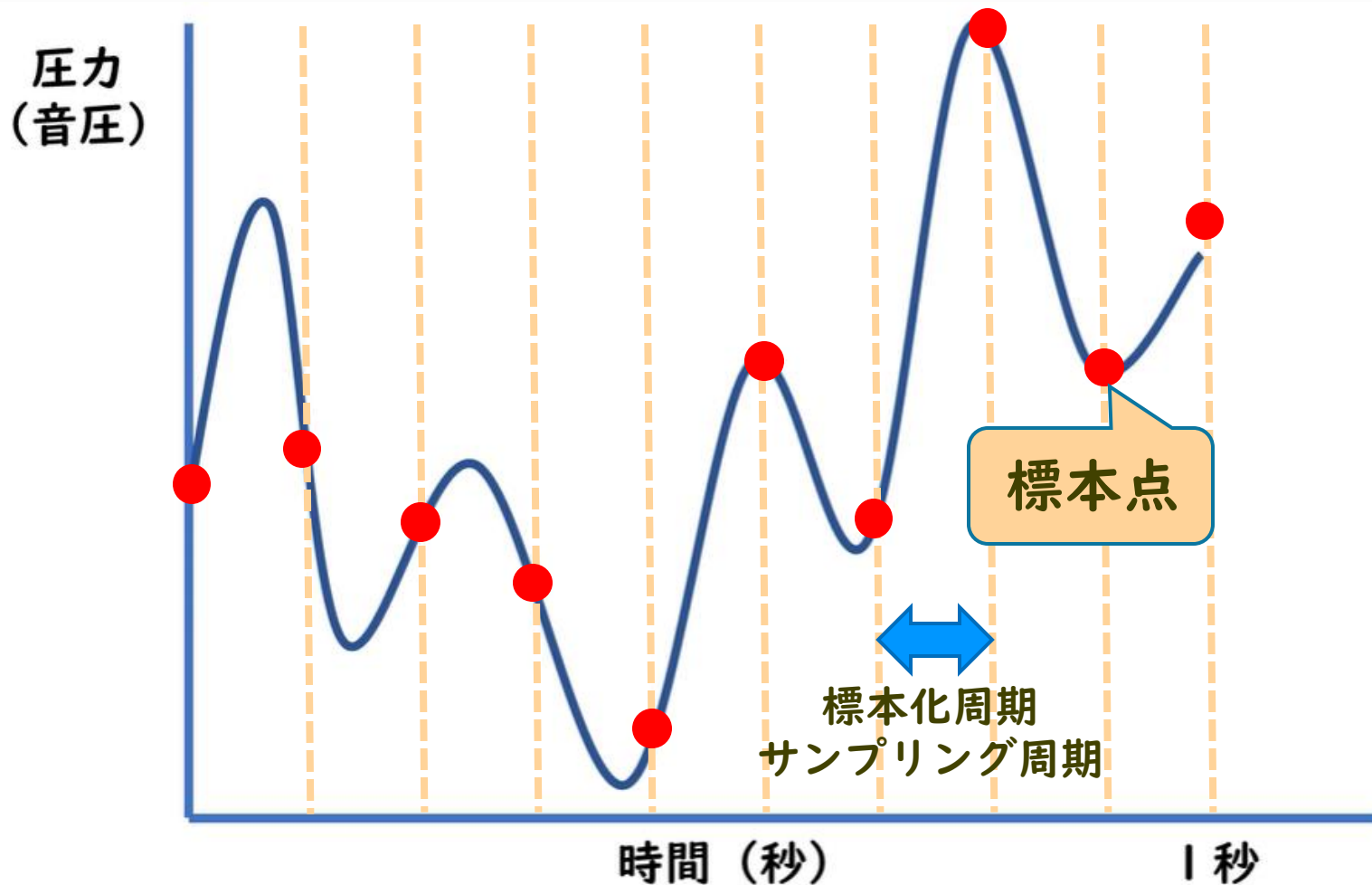
音楽プレーヤーの仕組み

7



① 標本化 (サンプリング)

アナログデータを一定の時間間隔で区切り、その時間ごとの信号レベルを標本として抽出する処理



(②サンプリング周波数)

標本化周波数

1秒当たりのサンプリング数

単位：ヘルツ (Hz)

今回
1秒に10回サンプリング



③ 10Hz

音楽CD

44,100Hz

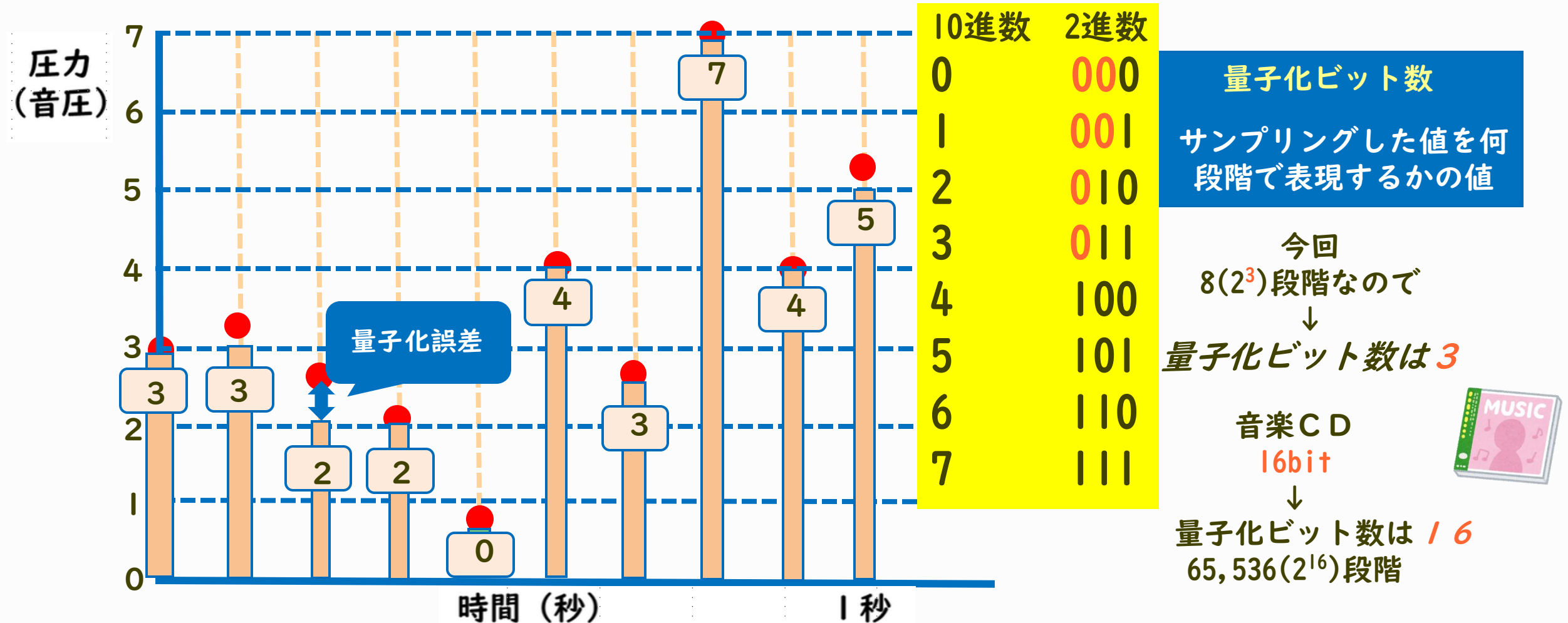


1秒間に44,100回
サンプリング



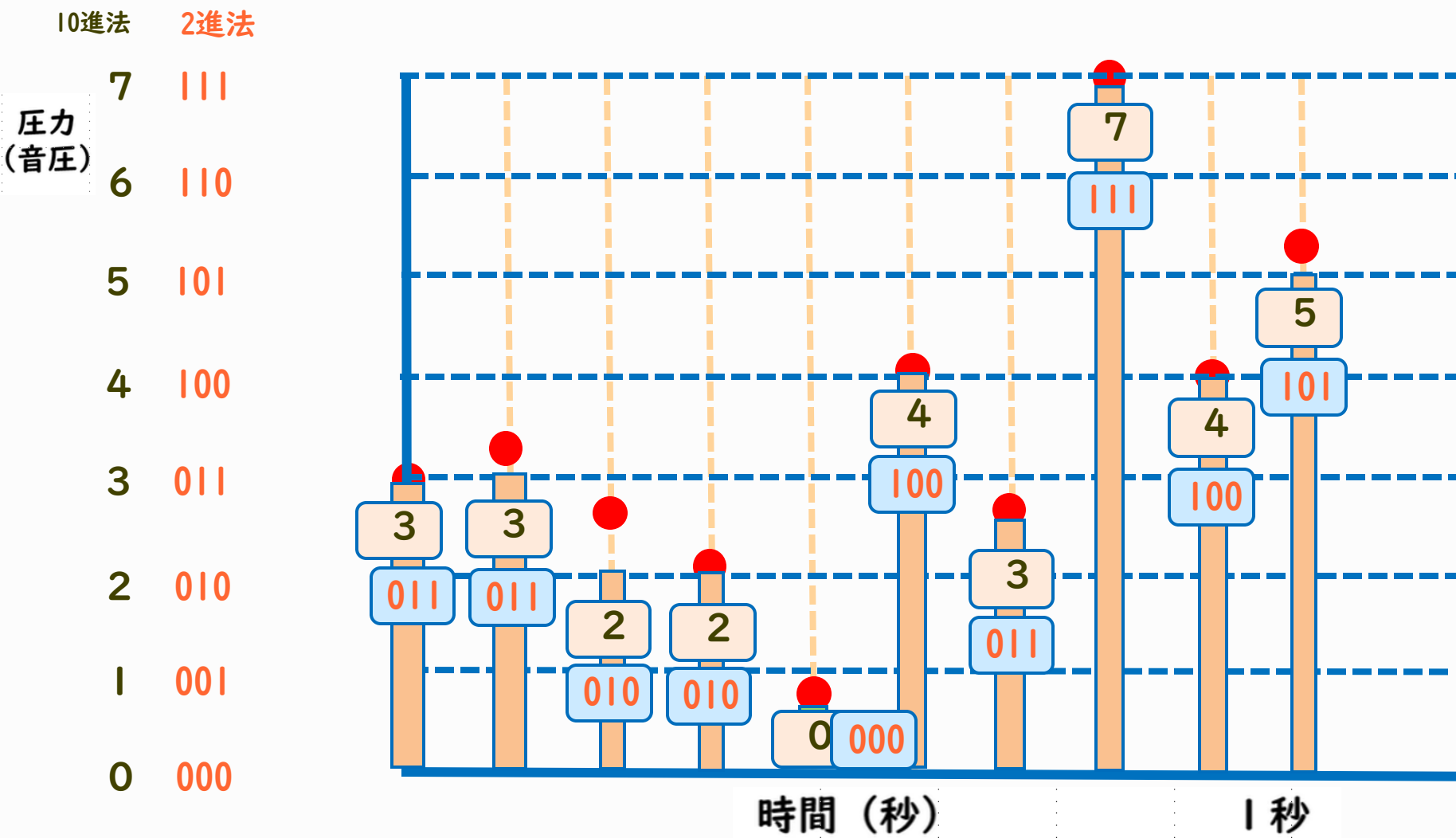
②量子化

信号レベルを何段階で表現するかを定めて、標本化したデータをその段階数にはめて整数値に置き換える処理



③符号化

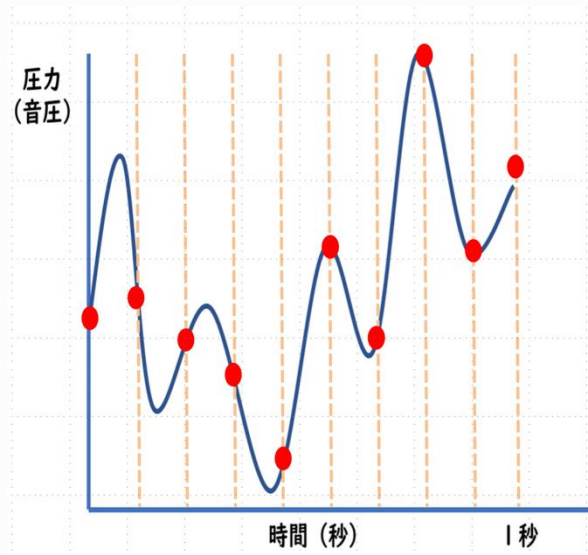
量子化した値を2進法で表現する



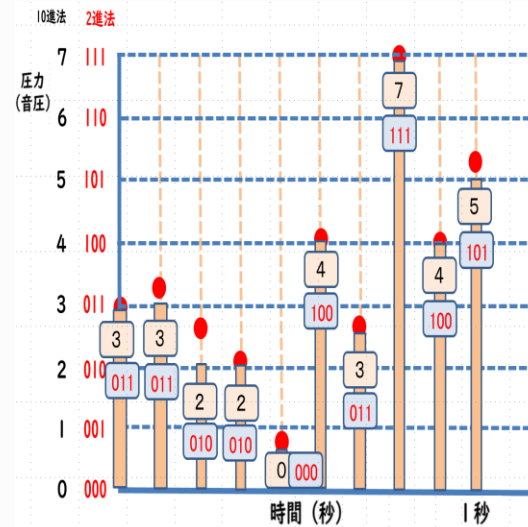
音のデジタル化



標本化
(サンプリング)



量子化



符号化

0 1 1 0 1 1
0 1 0 0 1 0
0 0 0 1 0 0
0 1 1 1 1 1
1 0 0 1 0 1

④PCM (パルス符号変調) 方式

アナログ信号を標本化、量子化、符号化でデジタル信号に変換する方法

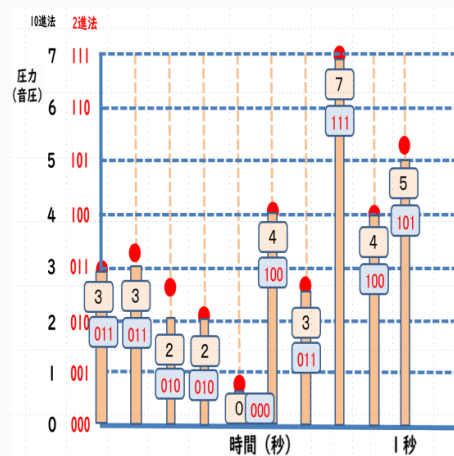
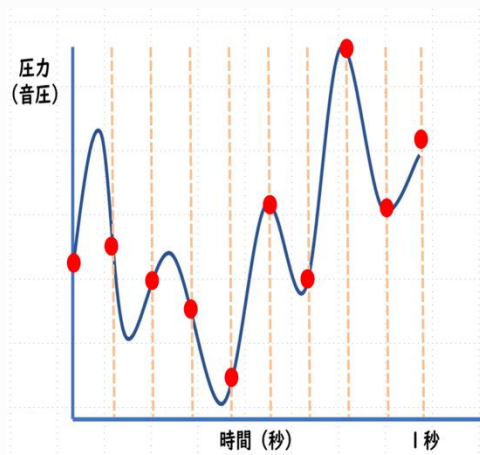
音のデジタル化 | 計算

12

データ量の計算

サンプリング周波数 (Hz) × 量子化ビット数

1秒間の音のデータ量



0 1 1 0 1 1
0 1 0 0 1 0
0 0 0 1 0 0
0 1 1 1 1 1
1 0 0 1 0 1

$$10 \text{ Hz} \times 3 \text{ bit} = 30 \text{ bit}$$

$$30 \div 8 = 3.75 \text{ B} \quad \text{※ 1 B (バイト) = 8 bit}$$

10分間の音のデータ量

$$3.75 \text{ B} \times (10 \times 60) \text{ 秒} = 2,250 \text{ B}$$

- 1秒間のハイレゾステレオ音源（2チャンネル）をサンプリング周波数96,000Hz、量子化ビット数24ビットでデジタル化したときのデータ量がいくらか計算しなさい。
単位はキロバイト（KB）で小数点以下を四捨五入すること。
- ハイレゾステレオ音源とはCD音源をより細かくした音源。
CD音源より細かいのでより元の音に近い音を再現することができる。
- ちなみにハイレゾステレオ音源のようにサンプリング周波数をより細かくとれば元の音に近い音を再現できるが、アナログからデジタル化したときに完全には元の音は再現できない

データ容量の計算 解答編)

1秒間のハイレゾステレオ音源（2チャンネル）をサンプリング周波数96,000Hz、量子化ビット数24ビットでデジタル化したときのデータ量がいくらになるか計算しなさい。単位はキロバイト（KB）で小数点以下を四捨五入すること。

① 24ビット = 3バイト ※ 1バイト = 8ビット

② ステレオ音源のためスピーカーの左右それぞれの音が必要で、データ量は

①の2倍、すなわち3バイト $\times 2 = 6$ バイト

1秒間のデータ量

サンプリング周波数 (Hz) \times 量子化ビット数



③ $96,000 \text{ (Hz)} \times 6 \text{ (バイト)} = 576,000 \text{ バイト}$

④ 1キロバイト (KB) = 1024バイト (B)なので、
 $576,000 \div 1,024 = 562.5$

答え 563 KB

