

# 情報の科学 2学期 第9回授業スライド

千葉県立八千代東高等学校  
情報科 谷川 佳隆

# 音の表現

教科書P46～P47

# スライド構成

- 問
- 意味調べ
- まとめ

問

# 問

- 音がデジタルデータとして録音できるためにはどんな仕組みが必要でしょうか？

意味調べ

# 次の言葉の意味は

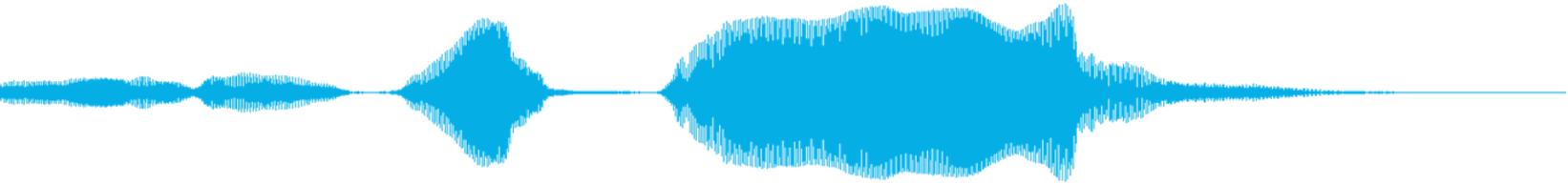
サンプリング周波数	
量子化ビット数	

# 意味

サンプリング周波数	アナログ信号をどれだけの頻度で計測しデジタル値に変換するかを表す値で単位はHz（ヘルツ）。CDは44.1kHz（1秒間に44100回計測）
量子化ビット数	デジタル信号に変換する際にアナログ信号のレベルを各計測点毎にどれだけの精度で計測するかを表す値で単位はbit（ビット）。CDでは16bit相当。

まとめ

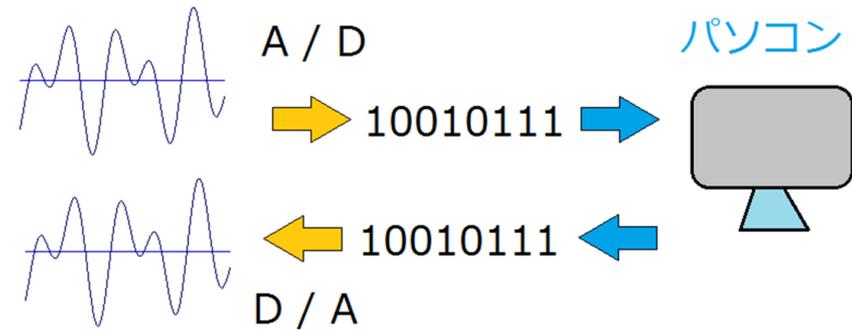
# 音



音は空気の（振動）が伝わっていく（波）の現象である。1秒間に含まれる波の数を（周波数）といい、単位をヘルツ[Hz]で表す。また、1個の波が伝わる時間を（周期）といい、単位を秒[s]で表す。

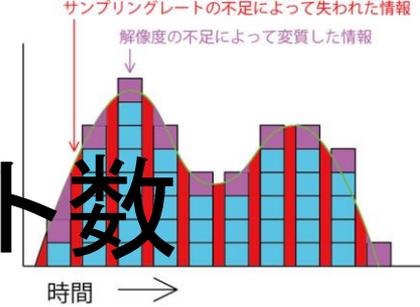
例えば、基準ピッチである「A」の音の周波数は(440)Hzである。

# 音のデジタル化



アナログデータ→  
標本化→量子化→符号化→  
デジタルデータ

過程	内容
標本化	波形を一定時間で縦に区切り取り出すこと (サンプリング)
量子化	波形を一定間隔で横に区切り、標本点の値に 最も近い数値を求める
符号化	標本化と量子化により得られた数値を 二進法で表すこと



# 標本化周波数と量子化ビット数

- 標本化周波数が多いほど、量子化ビット数が多いほど、元の音との(誤差)は減る。しかし、多すぎても違いがそのままでは判らなくなったり、むやみにデータが大きくなったりするのも好ましくない。

そこで、音楽CDの標本化周波数は(44100) [Hz](標本化周期は $1/44100=0.000023$ 秒)である。また、量子化ビット数は16ビット(65536 段階)である。

- 四捨五入すると正確な段階値ではなくなってしまふ。このように、量子化の際のものとアナログ値との差を(量子化誤差)とよぶ。

# 標本化周波数と音声の周波数の関係



- 音を再現するには、元の波形の隣接する波の山と谷が標本化されていけばよい。つまり、単純な波の場合、標本化周波数は、周波数の(2 )倍以上で、標本化周波数は周期の(1/2 )以下であればよい。
- 人間の聞き取れる音の周波数は20~20k (20000 ) [Hz]とされている。なので、音楽CDの標本化周波数は(44100 ) [Hz]で十分であるといえる。

# 参考サイト

- NHK高校講座「社会と情報」  
第4回 アナログからデジタルへ デジタルデータの特徴  
<https://www.nhk.or.jp/kokokoza/tv/syakaijohou/archive/chapter004.html>