

# PCM って何ですか？

篠崎隆宏

東工大

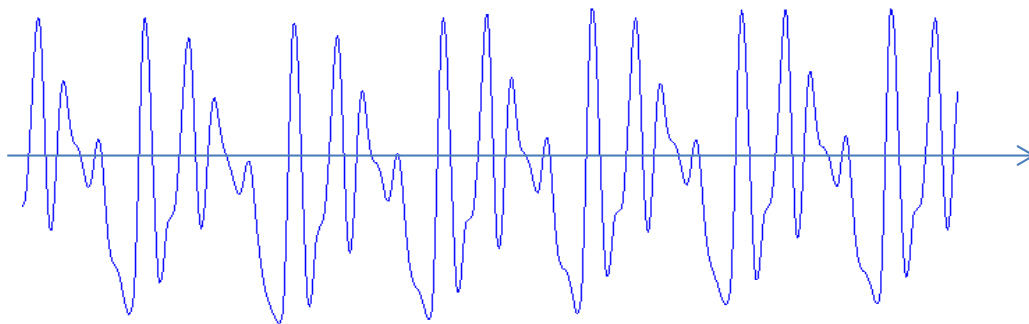
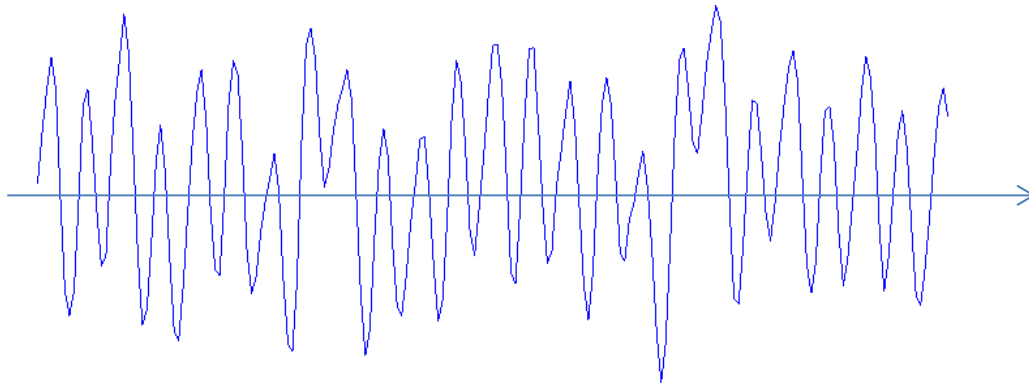
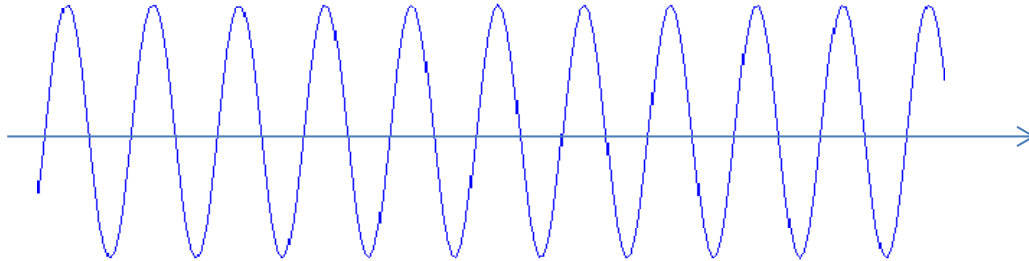
# 音と聴覚

---

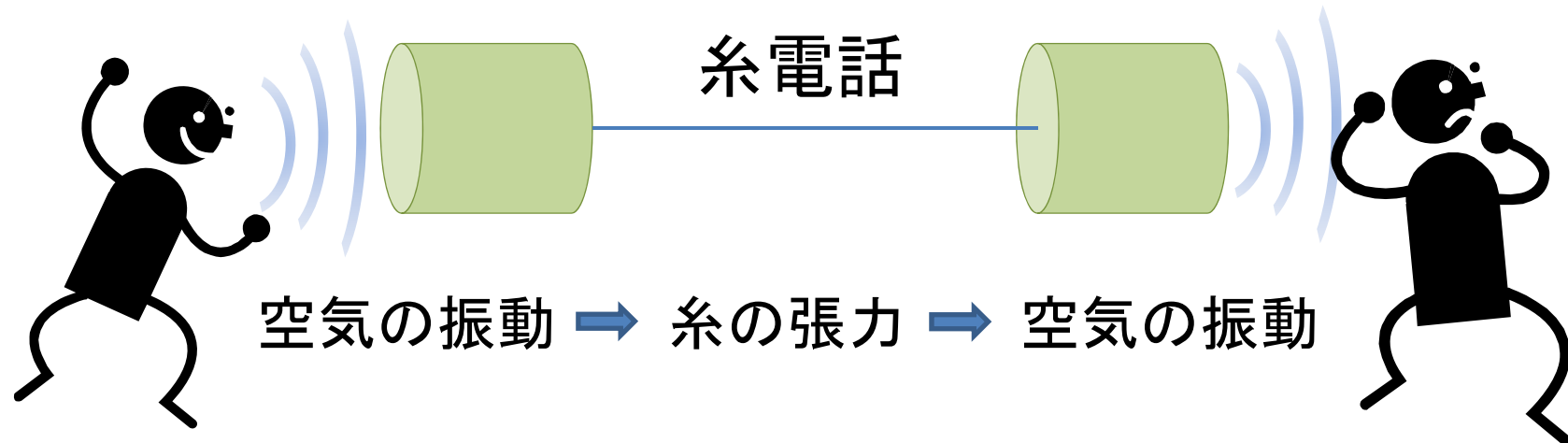


空気の振動が耳に入ると、音として知覚される

# 波形と音色



# 音の伝送



耳に入るときの振動が同じなら、同じ音を知覚

# 伝送方法のいろいろ

---



空気振動  
→凹凸の大小  
→空気振動



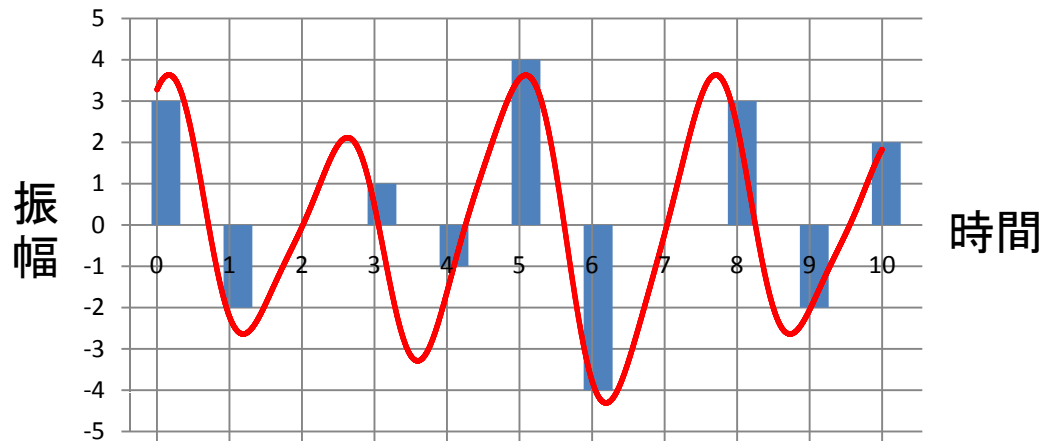
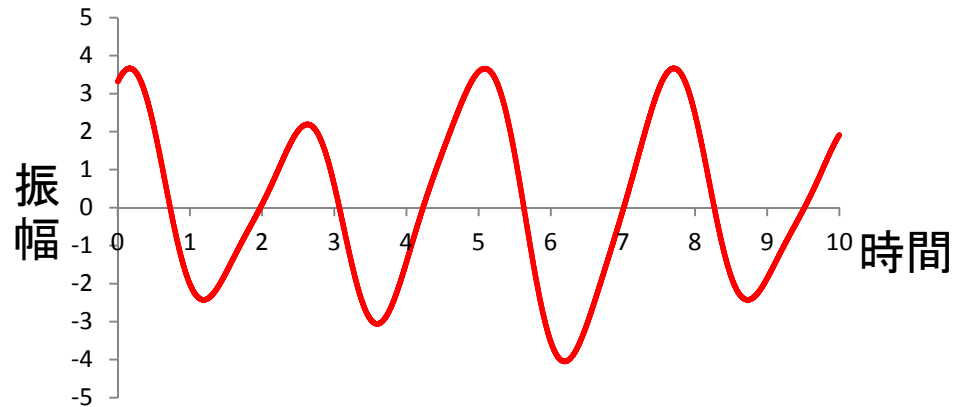
空気振動  
→磁化の大小  
→空気振動



空気振動  
→電流の大小  
→空気振動

アナログ方式：振動の大きさをそのまま転写

# Pulse Code Modulation (PCM)



時間と振幅方向に  
連続的なアナログ  
信号

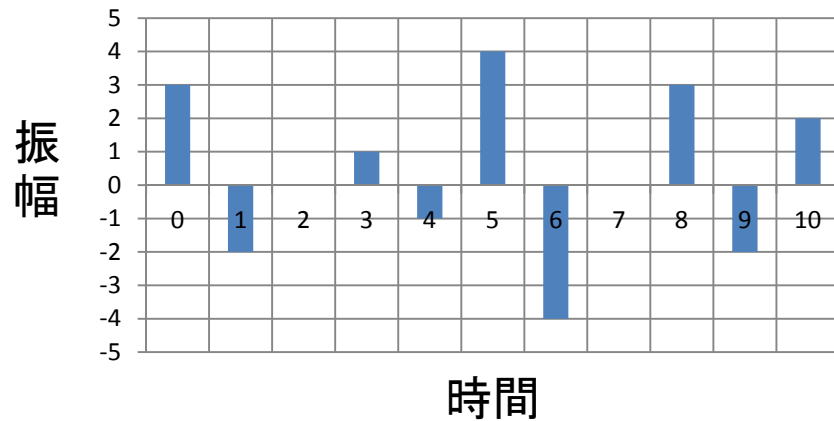


升目に近似

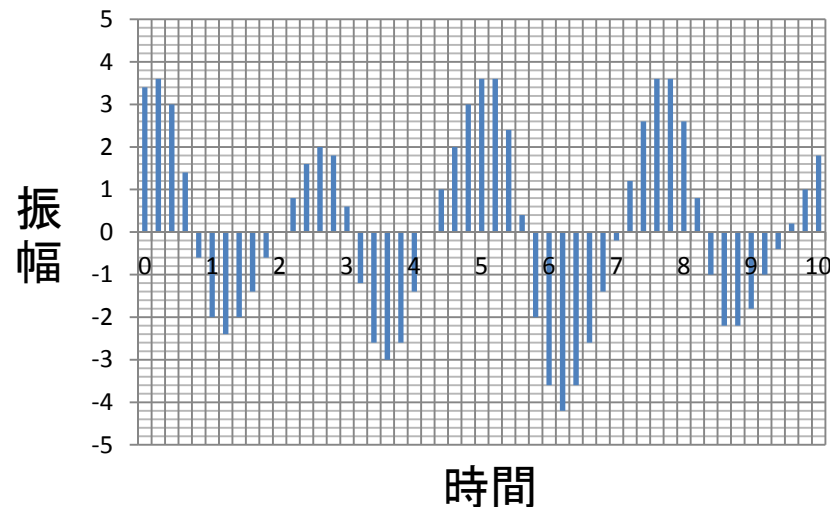


時間と振幅方向に  
離散的なデジタル  
信号

# サンプリング周波数と量子化ビット数

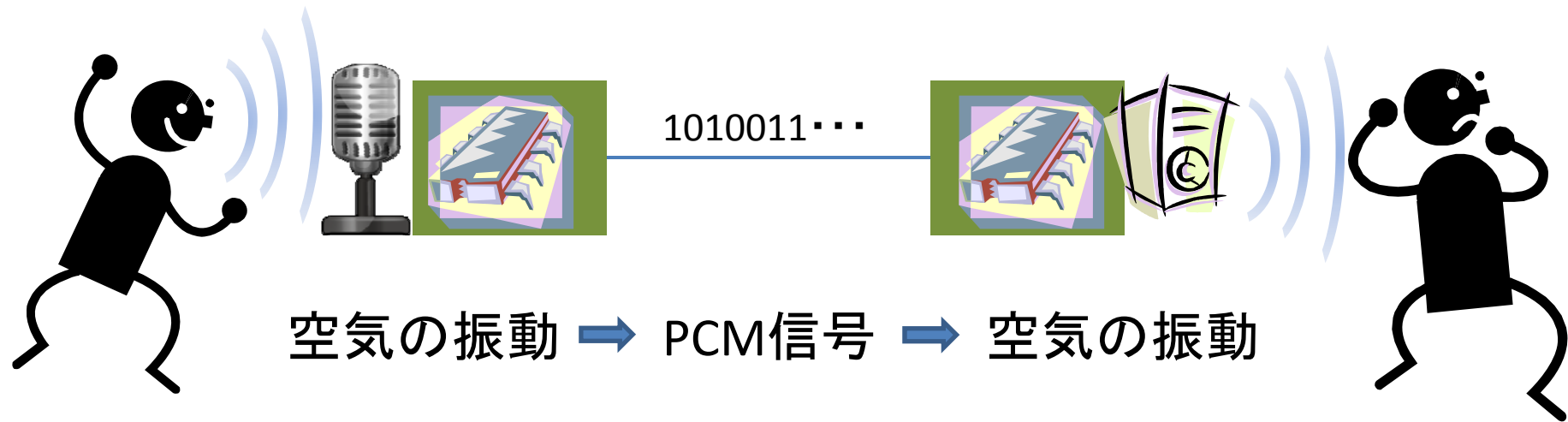


升目の精度  
時間方向: サンプリング周波数  
振幅方向: 量子化ビット数



サンプリング定理:  
信号の2倍以上の周波数  
でサンプリングを行うこと  
で、元の信号を再現出来る

# 音のデジタル伝送



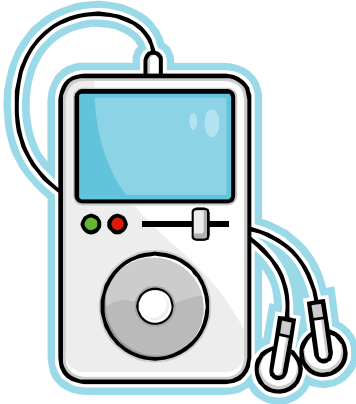
アナログ信号を復元することで、同じ音を知覚



# デジタルのメリット

---

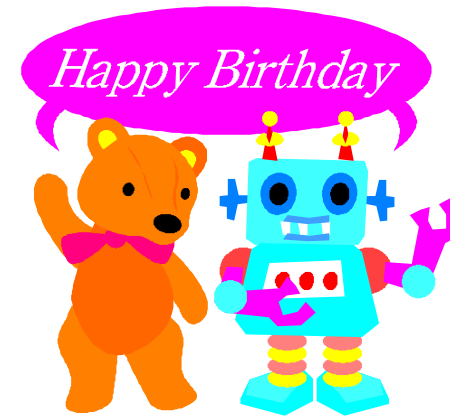
- 劣化の無い伝送や保存が可能
- 複雑な加工や処理が容易
- 任意波形を計算で生成することも容易



デジタル  
プレーヤー



携帯電話



音声認識、音声合成、  
音声自動翻訳

# PCMの保存形式

---

- ヘッダなし
  - PCM信号をそのまま書き出したもの
  - サンプルング周波数等は要別途管理

PCM data

- RIFFのWAVE形式
  - ヘッダ+PCM信号データ
  - サンプルング周波数等はヘッダに記載

Header

PCM data

- その他
  - ヘッダ形式の異なるものや、データ圧縮を加えたものなど

# PCM取り扱い上の注意

- **ヘッダの有り無しに注意！**
  - ヘッダの有るデータをヘッダ無しとして読みこんでしまうと、正しい処理ができません
- **バイトオーダーに注意！**
  - ビックエンディアンとリトルエンディアンを取り違えると、正しい処理ができません

2バイトデータ系列 1F2B, 3D5B, ...



リトルエンディアン 

2B	1F	5B	3D
----	----	----	----

ビックエンディアン 

1F	2B	3D	5B
----	----	----	----

