

# 課題43: デジタル化とアンプラグド

文化学園大学杉並高等学校  
情報科 津久井 大

# 今日はコンピュータを使わない授業

- 後半で若干の作業をしたり、最後に少し感想などを書いて貰うかも知れないが、基本的にはコンピュータを使わない授業
- 教科書の該当ページはp.87からp.93くらい。
- ログイン完了後はブラックアウト。

# アナログとデジタル

- アナログデータ
  - 長さ、重さ、時間、音、光など、値が連続しているデータのこと(目盛と目盛の間に連続的に値のある量)。
  - 測定精度を上げればいくらでも測定できる。
- デジタルデータ(ディジタルデータ: 文部科学省用語集)
  - 有限の数字で表現できるデータ。
  - 1個、2個などと数えられるデータ。
- デジタル化
  - 文字、音や光の状態などを0と1の2進数で表現すること

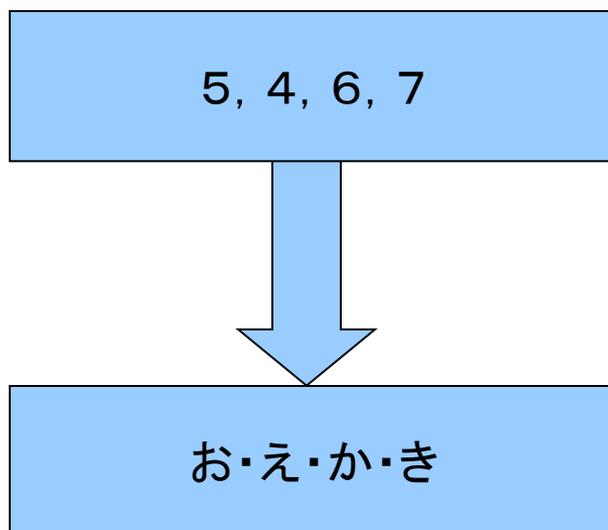
# デジタル化のメリット・デメリット

- デジタル化した情報は
  - 加工・編集・再利用可能
  - 統合可能
  - 情報は複製が簡単
  - 伝達が簡単
  - 検索が簡単
  - 計算・処理が簡単
- 反面、他人に盗用されやすくなるなどのデメリットもあり

# コンピュータは数字しか理解できない

- 文字をコンピュータで表現するには
- 文字と数字の対応表(コード表)を作ればよい。
- 例えば、下の対応表のようなもの。

あー 1  
いー 2  
うー 3  
えー 4  
おー 5  
かー 6  
きー 7  
くー 8  
けー 9



# コンピュータは2進数しか理解できない

- 2進数は0と1の組み合わせで数を表現
- 0と1の組み合わせの最小単位……ビット。
- 1ビットで2つの状態を表現することが出来る。
  - 数値としての0と1
  - 「ある」、「ない」のような2つの状態も表現できる。
- 2ビットで4つの状態を表現することが出来る。
  - 数値としての0と1、2、3
  - 「状態1」、「状態2」、「状態3」、「状態4」のような4つの状態も表現できる。

# 3ビットでは0から7(8種類)

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

- おまけ(2ビット)
  - 00 0
  - 01 1
  - 10 2
  - 11 3
- 2ビットでは0から3の4種類
- さあ、配付されたプリントを切ってカードを作り、体験的に二進数を理解しよう。
- \*\*\*ここからカードを使ってみせる\*\*\*

# 4ビットでは0から15(16種類)

- 0000 0
- 0001 1
- 0010 2
- 0011 3
- 0100 4
- 0101 5
- 0110 6
- 0111 7
- 1000 8
- 1001 9
- 1010 10
- 1011 11
- 1100 12
- 1101 13
- 1110 14
- 1111 15

# 5ビットでは0から31(32種類)

- 00000 0 • 01000 8 • 10000 16 • 11000 24
- 00001 1 • 01001 9 • 10001 17 • 11001 25
- 00010 2 • 01010 10 • 10010 18 • 11010 26
- 00011 3 • 01011 11 • 10011 19 • 11011 27
- 00100 4 • 01100 12 • 10100 20 • 11100 28
- 00101 5 • 01101 13 • 10101 21 • 11101 29
- 00110 6 • 01110 14 • 10110 22 • 11110 30
- 00111 7 • 01111 15 • 10111 23 • 11111 31

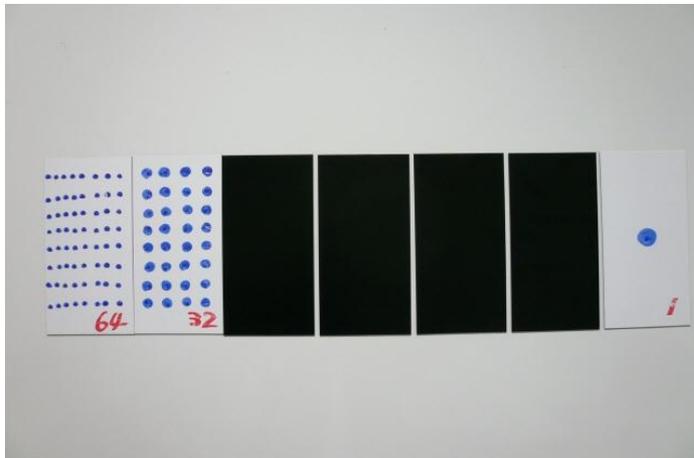
# 2進数の桁が〇〇個あったら

- 1ビットあったら……
- 2ビットあったら……
- 3ビットあったら……
- 4ビットあったら……
- 5ビットあったら……
- 6ビットあったら……
- 7ビットあったら……
- 8ビットあったら……
- 0から1までの2種類
- 0から3までの4種類
- 0から7までの8種類
- 0から15までの16種類
- 0から31までの32種類
- 0から63までの64種類
- 0から127までの128種類
- 0から255までの256種類

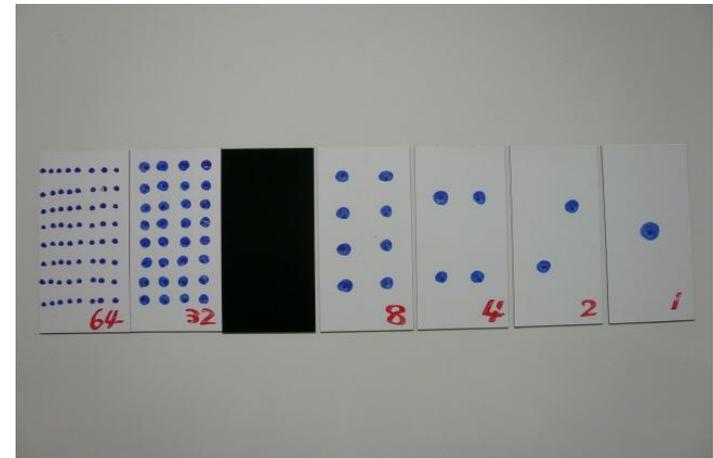
の文字が表現できる。 $2^{16}=65536$

# マグネットシートで考えてみよう

- マグネットシートの白い面は2進数の1
- マグネットシートの黒い面は2進数の0とする。



1100001



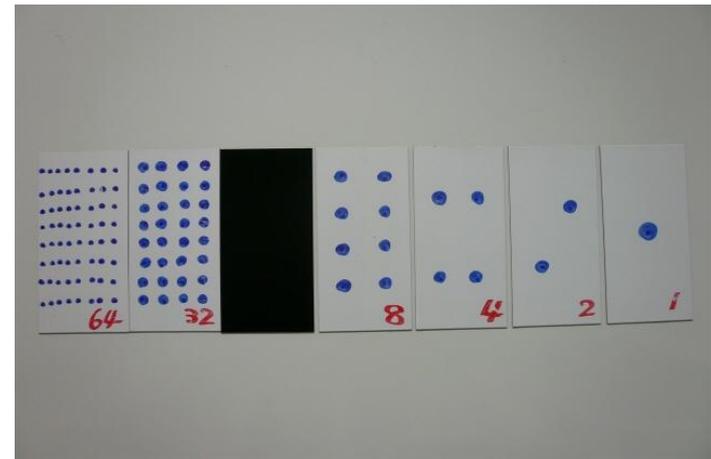
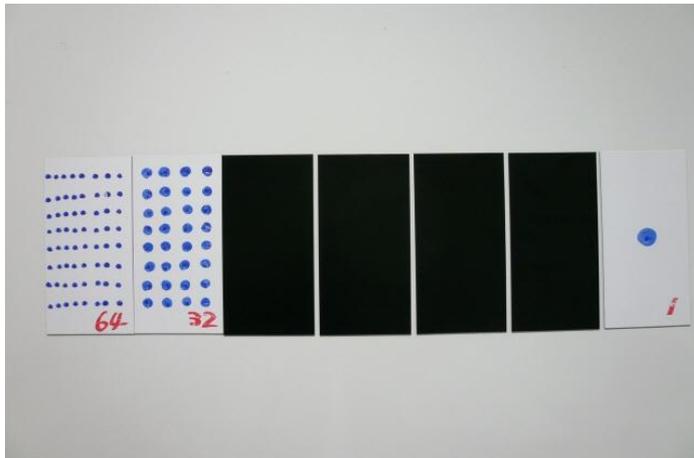
1101111

いきなり、8ビットは難しいので...

# 話を簡単にするために

- 5枚で考えてみよう。
- マグネットシート、各自のカードを使って考える。
- 指による2進数換算(ビット換算)の紹介。
- いろいろな方法があるが、ここでは左手を使い
  - 指を折っていない場合を0
  - 指を折った場合を1とする。

# マグネットシートで考えてみよう



1 1 0 0 0 0 1

1 1 0 1 1 1 1

教科書P.91青(a・o)の2進数は上記の通り。10進数では？

左  $64 + 32 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 = 97$

$$2^6 + 2^5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 = 97$$

右  $64 + 32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1 = 111$

$$2^6 + 2^5 + 0 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 1 = 111$$

# 秘密のメッセージを送ろう

- 「秘密のメッセージを送ろう」というワークシートを考えてみよう。
- トムは何と知っているのだろうか？
- 課題43: ワークシートもやってみよう。

アンプラグドコンピュータサイエンス (Tim Bell 著・兼宗進・監訳) から『学習1』

# 画像のデジタル化の場合は

- ワークシート「色で数を表す」をやってみよう。
- 画像の場合は1ピクセル(画素)毎に色を設定して、実物写真のように見せている。
- ここでは、白黒2色の文字またはイラストのデジタル化の例として「子どもファクシミリ」をやってみよう。

アンプラグドコンピュータサイエンス (Tim Bell 著・兼宗進・監訳) から『学習2』

# 画像のRGB値をファイル化する

- A01\_01\_50x50.bmp(カワセミの写真)をPhoto CREWで開いて、画像を確認
- ピクセルと色(以前に一度説明済み)
- 確認したら、閉じてOK・・・凄く小さい画像
- 次に**BMP2CSV.EXE**を起動し、上記のA01\_01\_50x50.bmpを読み込む。
- このソフトを使って、画像のRGB値をファイル化する。
- 作られたCSVファイルを眺めてみよう。
- ワークシートに必要な数値を書き込むこと。

# BMP2CSV.EXEとは

- 画像のRGB値をCSVファイルに変換するソフト
- 作者はra-v氏
- RGB各色の階調データ、三色を混合したデータ、白黒二値のデータに変換できる。
- <http://www.vector.co.jp/soft/win95/art/se108144.html>

# MT's\_RGB\_Color\_Makerで RGB各色の階調データ(10進数)を 16進数に変換し色を確認

- 各色のA1・B1・C1・D1・E1のセルの値(10進数)をワークシートに書き込む。
- 作成されたCSVファイルを一通り眺め、ワークシートに必要な事項を記入したら閉じてよい。
- 全てのCSVをファイルを閉じてから、  
**MT's\_RGB\_Color\_Maker(rgb\_color\_maker.exe)**  
を開く。
- MT's\_RGB\_Color\_Makerで求めた16進数も記入すること。

# 各ドットの色はRGB値で決まる

- ひとつのドットのRGB値が、上記の作業で分かったRGB値と一致していることをA01\_01\_50x50h.csvで確認すること。
- RGBの値によって各ドットの色が決まってくる(保存されている)ことを理解する。

# a01\_01\_50x50h.xlsで RGB値と画像ファイルの関係を理解

- 作成されたCSVファイルを一通り眺め、ワークシートに必要な事項を記入したら閉じてよい。
- 各色のA1・B1・C1・D1・E1のセルの値(10進数)を書き込み、MT's RGB\_Color\_Makerで求めた16進数も記入すること。
- 予め各色のCSVファイルをまとめたものを準備してある( a01\_01\_50x50h.xls )。
- a01\_01\_50x50h.xlsを開く。
- マクロ『RGB\_value\_to\_image』を実行し、RGB値と画像の関係を理解する。

# 画像ファイルのファイル形式

- A01\_01.jpgをbmp形式、gif形式で保存してみよう。
- ファイルサイズ等はどう変わるか。画質はどうか。
- **BMP形式**
  - 各ピクセルのRGB情報をそのまま保存
  - 画像情報の損失はない
  - ファイルサイズが大きくなる(Webページに貼り付けて使う用途には適さない)
- **JPG形式**
  - 同じ色合いのピクセルは間引いて保存する
  - 比較的、サイズは小さくて済む
  - 写真の保存に適している(24ビット・・16777216色扱える)
- **GIF形式**
  - 256色しか扱えない
  - サイズは小さくて済む
  - 写真よりも、図形やイラストの表示に適している
  - 背景色を透明にできる
  - アニメーションも可