

# デジタル表現・ 実習

第1回：ペイント系ソフトによる  
図形の作成と加工

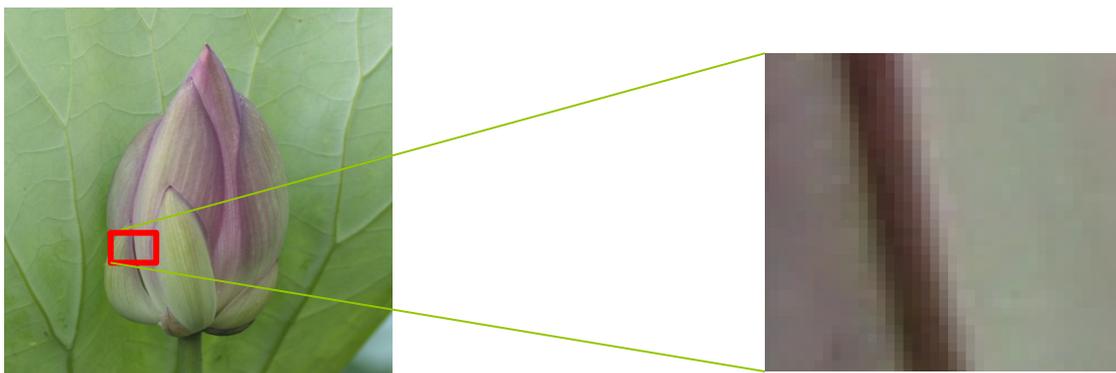
劉 雪峰

# 目的

- 画像ファイルの分類
- ペイント系ソフトとドロー系ソフト
- 画像処理の中の数学
- 三原色
- 曲線の表現

# ビットマップ画像

- 1つずつのピクセル（画素）による画像の内容を表現する。
- 画像を拡大・縮小するとき、画像の質が劣化することがある。



# ビットマップ画像と行列

- ビットマップ画像は行列として処理することができる。
- 画像の各ピクセルは行列の各成分に対応する。
  - 例：100×100pixel のモノクロ画像は100×100 の行列となる。行列の成分は0 または 1 である。
- Octave で画像ファイルの行列を確認する。

手順：

- 1 ) 「ドキュメント」の下に「 Digital2016 」を作成しなさい。
- 2 ) A.bmp をダウンロードし、「 Digital2016 」に保存する。  
<http://mathweb.sc.niigata-u.ac.jp/~xfliu/course/Digital2016/A.bmp>
- 3 ) Octave を起動して、作業フォルダを「 Digital2016 」に変更する。  
>> `cd C:\Users\[君のユーザー名]\Document\Digital2016`
- 4 ) コマンドウィンドウに以下の命令を実行する。  
>> `A = imread("A.bmp");` (“>>” は入力不要)  
>> `A`  
>> `spy(A)`



# 行列の演算と画像処理

○以下の行列  $T$  を用意します。

```
>> n=size(A,1); T=diag( ones(n-1,1),1); T(n,1)=1;  
>> T
```

○ $T$  を（左から） $A$  に作用する。

```
>> A=T*A;
```

```
>> spy(A);
```

○ $A=T*A$  を 5 回に繰り返し計算して、`spy(A)` で  $A$  を確認しなさい。

クイズ

A 正方行列と仮定する。「 $A=A*T;$ 」を計算すると、 $A$  はどのように変わる？

# ベクター画像

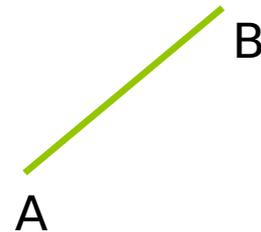
- イメージの中身については、線の起終点の座標（位置）、曲線であればその曲がり方、太さ、色、それら線に囲まれた面の色、それらの変化のしかたなどを、数値で表す。
- 拡大・縮小するとき、イメージの表示はベクトルの計算で再表示するために、品質の劣化がない。
- フォントの表示にもベクトルが使用されている。

# ベクター画像の内部構造

○例

$A=(0,0)$ ;  $B = (1,1)$

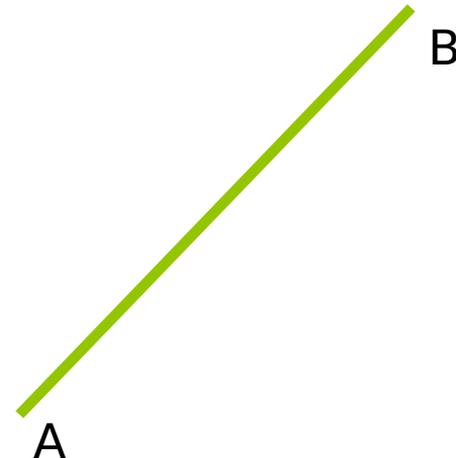
Line = from A to B;



図を2倍に拡大すると：

$A=(0,0)$ ;  $B = (2,2)$

Line = from A to B;



# ベクター画像（左）とビットマップ画像（右）の違い



標準サイズ



3 倍に拡大後



6 倍に拡大後

# ペイント系ソフト

- 実際の筆をシミュレーションし、絵を画くソフトである。
- ブラシの色、大きさ、形、筆圧などを調整できる。
- 出力はビットマップ画像ファイルに保存する。

代表的なソフトウェア

- Windows のペイント、 GIMP 、 Adobe Photoshop

# Windows のペイントの紹介

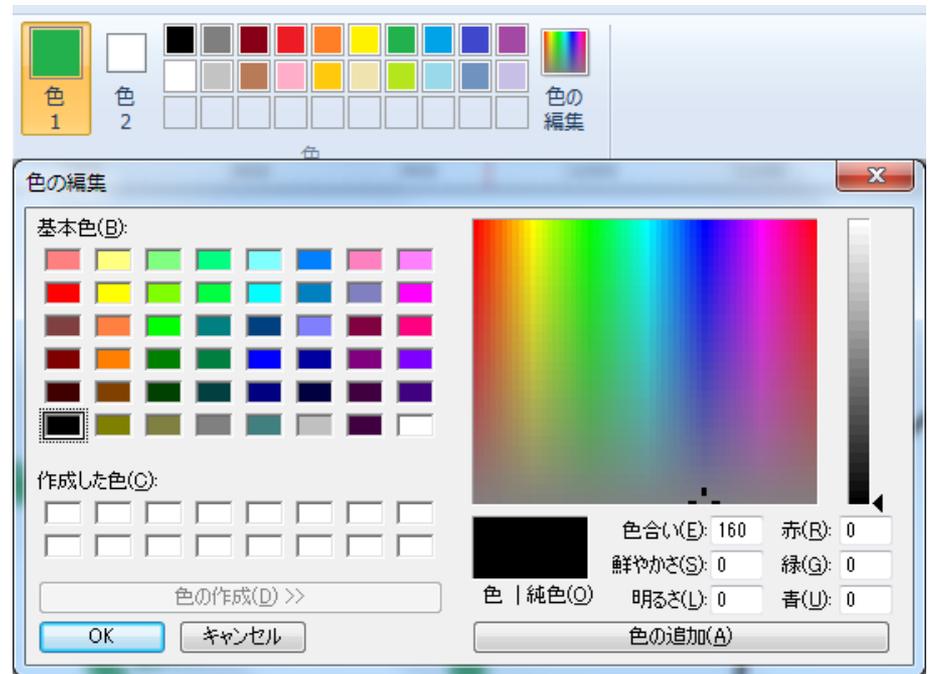
---

# Windows のペイントの基本機能

- 鉛筆、ブラシ、図形、文字が用意されている。



- 色の編集ができる。



# Windows のペイントのブラシ

ブラシ



カリグラフィ ブラシ1



カリグラフィ ブラシ2



エアブラシ



油彩ブラシ



クレヨン



マーカー



水彩ブラシ



# 色の表現：三原色

○画像の各ピクセルの色は赤、緑と青三つの成分がある。色はベクトル（ R,G, B ）で書く。

○例：

赤（ 255,0,0 ）

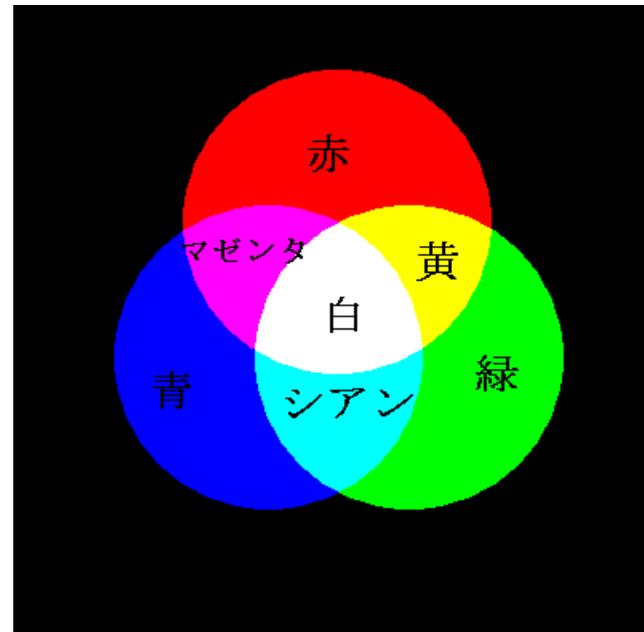
緑（ 0,255,0 ）

青（ 0,0,255 ）

黄（ 255,255,0 ）

シアン（ 0,255,255 ）

マゼンタ（255,0,255）



# 画像ファイルの種類

## ビットマップ画像の種類

- bmp, jpeg, png, gif など

## 画像ファイルの中身

- 各ピクセルの三原色の数値を保存するのは必要である。
- 三原色の情報を整数で表現する時、整数を表現するための bit 数が選べられる。
  - 8bit の場合、サイズが小さいが、画像の質が劣化する。
  - 256bit の場合、ファイルサイズが大きいが、質が良い。
- 数学のアルゴリズムによって画像の「メインな特徴」を抽出して、その情報のみを記録する場合、ファイルのサイズが小さくなることができる。（画像ファイルの圧縮という）

## 演習 1 : 図形を描く・保存

- 好きな図形を自由に書いてください。( 10 分間 )
- カラーを使用すること。
- 以下の順で書いた図形をファイルを保存する。
  - 1) `graph_24bit_map.bmp` (24 ビットマップ) (質の良い)
  - 2) `graph_256color.bmp`(256 色) (質が劣化する)
- 二つのファイルのサイズを比較しなさい。

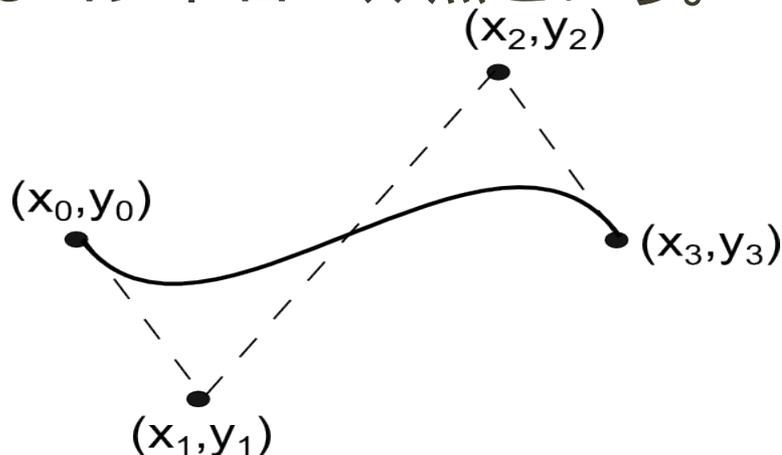
# 曲線の表現

- Bezier ( ベジエ ) 曲線によって自由な曲線を描画できる。
- 曲線を数学の式で書くと

$$x(t) = x_0(1-t)^3 + x_13t(1-t)^2 + x_23t^2(1-t) + x_3t^3$$

$$y(t) = y_0(1-t)^3 + y_13t(1-t)^2 + y_23t^2(1-t) + y_3t^3$$

ここで、 はコントロール点という。

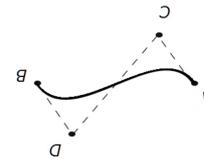


# ペイントで曲線を描く

○

手順：

- 1) A点でマウスを押しているままB点までにドラッグして、その後マウスを放す。
- 2) C点でクリック・ドラッグする。
- 3) D点でクリック・ドラッグする。



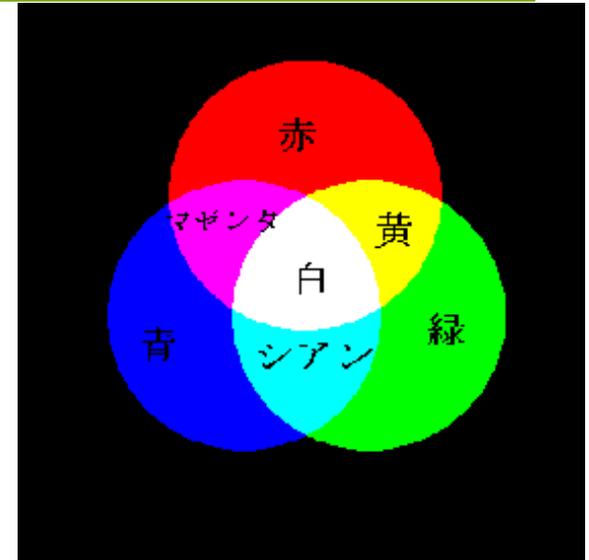
# レポート課題

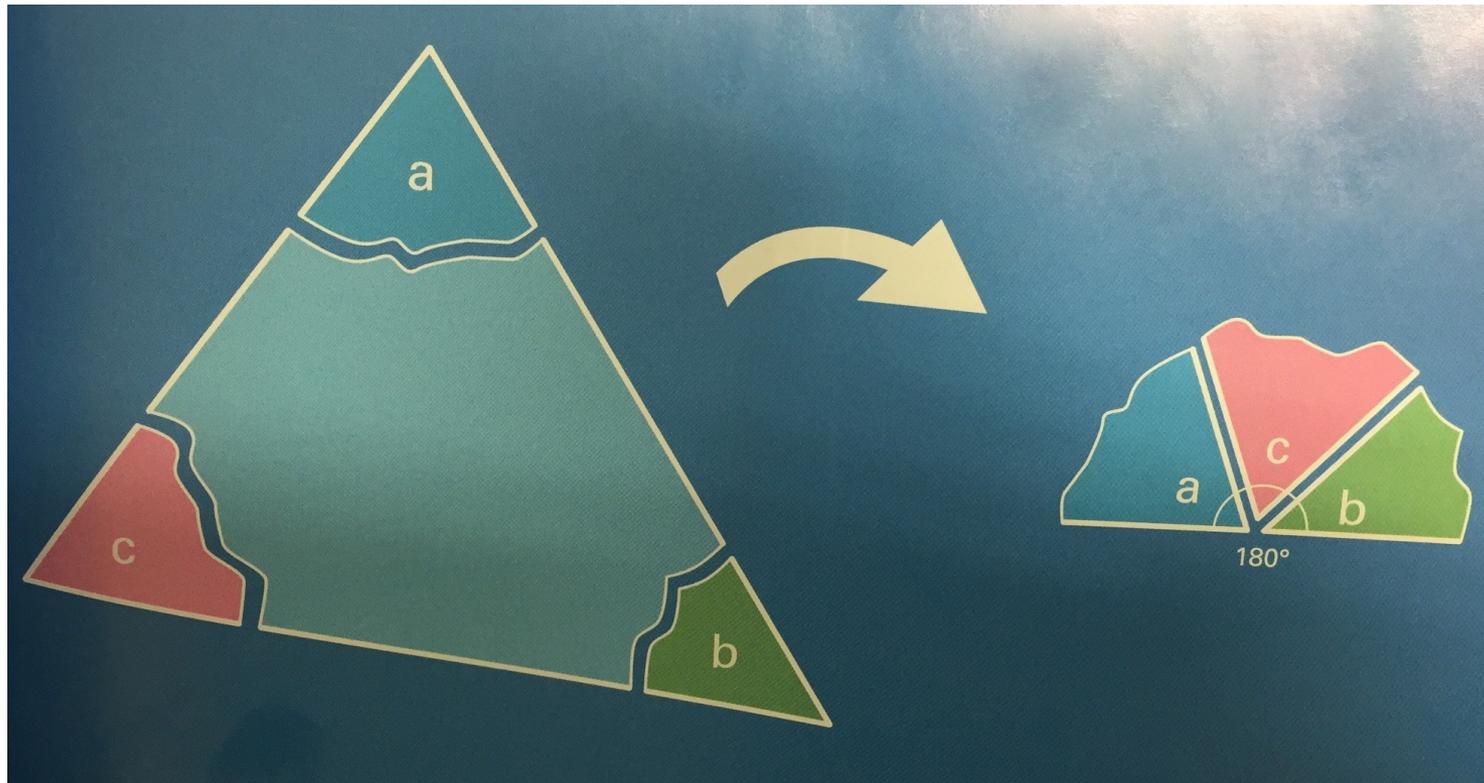
ペイントを使って、

- 三原色の図を書いてください。
- 次のページの図を書いてください。

レポートの提出：

<http://www.cloud2015.org/Digital2016/>





○上記の図のような図形を描いてください。（完全に一致する必要はありません。）