プログラミング演習 (1)
イントロダクション

中村，高橋
小林，橋本

何故 Processing を？

(Q) 何故 HSP をやめるの？

(Q) 他の大学では Java や C をやっているけど，
FMSでは Java とか C をやらないの？

(Q) 何故 Processing をやるの？

何故 HSP をやめるのか？

- HSP はちょっとのコードで多くのことを表現可能で楽しいのだけれど，プログラミングの基礎を勉強するには不適切（gotoの多用など）
- プログラムの基礎を学ぶために　Processing を勉強する！

(Q) HSP は無駄だったの？

(A) いつか困ったときに帰ってこれる言語！

何故 Java や C じゃないの？

- プログラミング嫌いを量産したくないから！
  - 最初にJavaやCを学んだ学生さんの多くが挫折し，プログラミング自体を嫌いになってしまう
  - 苦手意識を払拭できず，コンピュータ自体も嫌いに
  - 一度嫌いになったら，そんじょそこらの教え方ではプログラミングできるようになりません…
- 例えば，プログラミングでウインドウを出すこと自体が大変で，心が折れてしまうものです

JavaやC言語でウインドウ

Java

```
import java.awt.*;

public class Window01 {
  public static void main(String args[]){
    WindowTest windowText=new WindowTest();
  }
}

class WindowTest{
  WindowTest(){
    Frame frame;
    frame=new Frame("Window Test");
    frame.setSize(240, 240);
    frame.setVisible(true);

    Label label;
    label=new Label("Hellow Window");
    frame.add(label);
  }
}
```

C言語

```
#include <windows.h>
#define WNDCLASSNAME TEXT("SampleClass")
LRESULT CALLBACK WindowProc( HWND hWnd, UINT msg,
{
   switch (msg) {
      case WM_DESTROY:
         PostQuitMessage(0);
         return 0;
   }
   return DefWindowProc( hWnd, msg, wp, lp );
}

int WINAPI WinMain( HINSTANCE hInst, HINSTANCE hPrevInst, PSTR lpCmdLine, int nCmdShow )
{
   HWND hWnd;
   WNDCLASS wc;
   MSG msg;
   wc.style       = CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
   wc.lpfnWndProc   = WindowProc;
   wc.cbClsExtra    = 0;
   wc.cbWndExtra    = 0;
   wc.hInstance     = hInst;
   wc.hIcon         = LoadIcon( NULL, IDI_APPLICATION );
   wc.hCursor       = LoadCursor( NULL, IDC_ARROW );
   wc.hbrBackground = (HBRUSH)GetStockObject( WHITE_BRUSH );
   wc.lpszMenuName  = NULL;
   wc.lpszClassName = WNDCLASSNAME;

   if ( !RegisterClass(&wc) )  return 0;
   hWnd = CreateWindow(
      WNDCLASSNAME,
      TEXT("SampleWindow"),
      WS_OVERLAPPEDWINDOW | WS_VISIBLE,
      CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT,
}
```

正直心が折れます

もちろん

- Java や C言語の良いところは沢山
  - 高速に動作する
  - 色々な環境での開発に利用される
    - Windows, Apple, Linux, Web, SmartPhone, ...
  - ライブラリ（サポートしてくれる関数群）が豊富
  - 多くの人が開発に利用している

  - 2年次にJavaは扱う予定

何故 Processing か

- 視覚的なプログラム作成が容易
- プログラムの基礎を学ぶのに適している
- 最先端の研究でも実を言うと使われている
- Processing は Java の上で動作しているものであり，Java にとても似ている
- Processing を勉強した後，Java を勉強するのはとても簡単！

ちなみに

- Processingは描画だけではなく問題を解くことにも使える！

評価

- 小テスト: 20点
  - 基本的には講義資料の予習でなんとかなります
- 基本課題: 35点
  - 基本課題が終わるまでは帰れません
- 発展課題: 15点
  - 発展課題を時間内に完成させると加点されます
- 最終課題（発表）: 30点
  - **2018年7月23日（月）**にホールで発表会を開きます
    - **19時からの予定**なので，いつもと時間が異なります
  - 成果物＋プレゼン＋ソースコードで評価

進め方

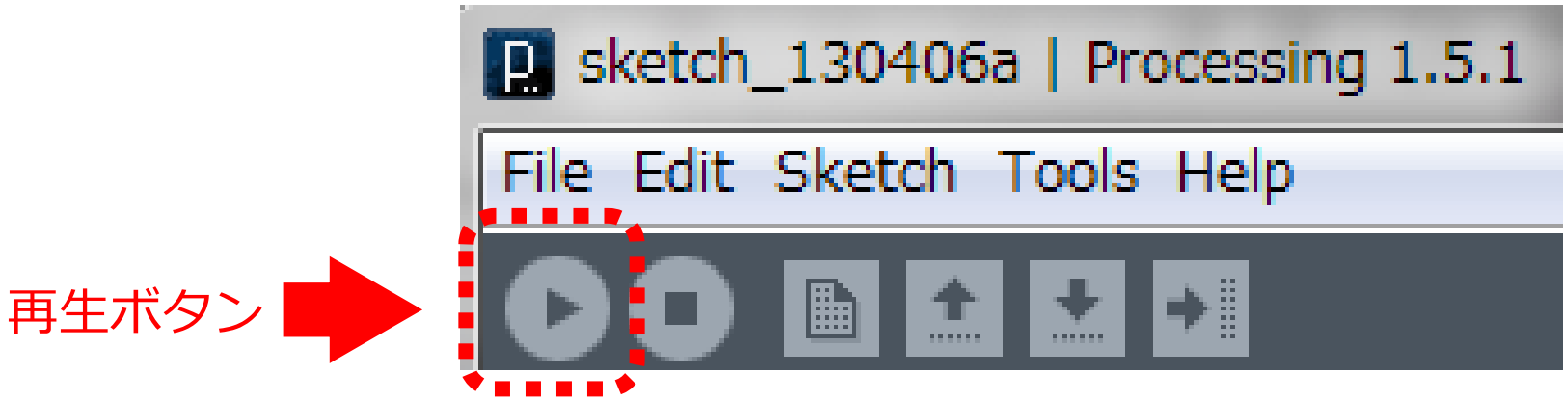
- 講義資料は事前にPDFで配布
  - PDFはダウンロードして必ず予習しドリルもやっておくこと
    - 資料は https://nkmr.io/lecture/
    - ドリルは https://drill.nkmr.io/
  - 紙配布しませんので，iPad等で閲覧できるようにしておくこと
- 講義ではまず小テストを実施（10分）
- 小テストの後に課題を配布
  - 基本課題と発展課題の両方を紙で配布
  - 説明の後，各自課題に取り組む
- 課題を共有フォルダに提出
  - 随時，教員とTAで課題のチェックを実施
  - 最低限，基本課題ができていることを確認したら組番号を読み上げますので，帰ってよし！

今回の目標

- 課題の提出方法を習得する
- HSPとProcessingの違いを学ぶ
- Processing の基本を学ぶ
- Processing に慣れ親しむ
- Processing で簡単な絵を描く

Processing とは

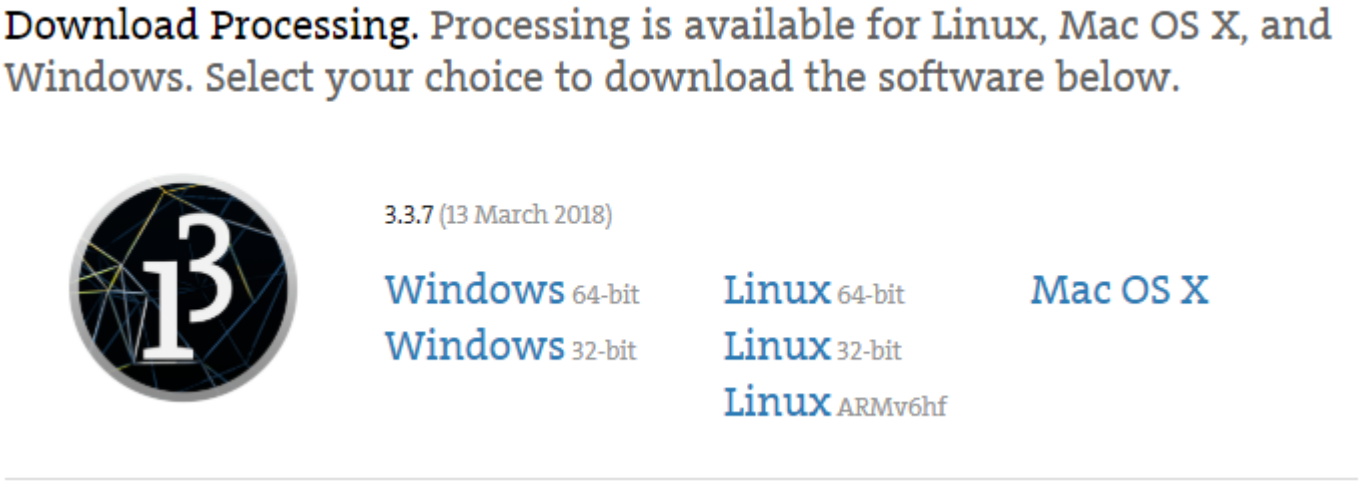
- Processing プロジェクトは2001年春に開始
- アート界，デザイン界向けにJava拡張として
- プログラムすることをスケッチすると言う
- 多くのライブラリを導入することで各種の処理が可能に
- プログラムの実行は再生ボタンを押すだけ！



インストール方法

1. Processingを下記のURLよりダウンロード

   http://processing.org/download/

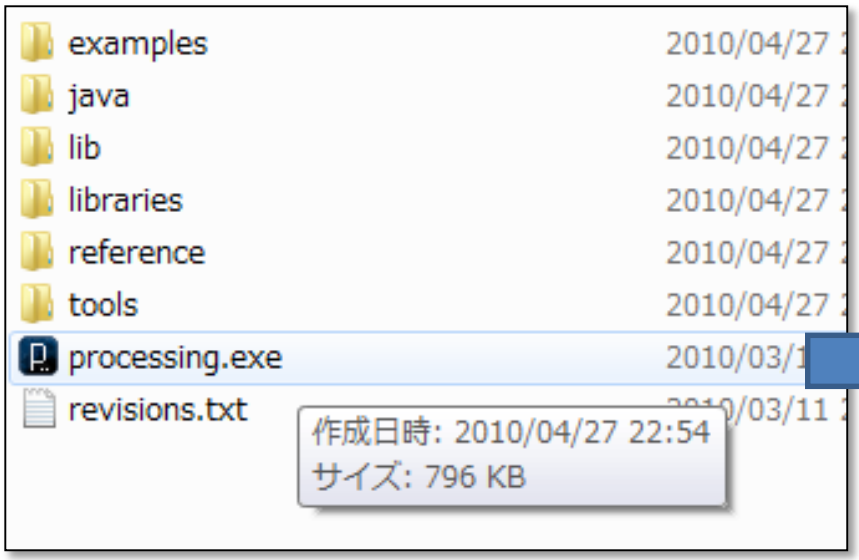


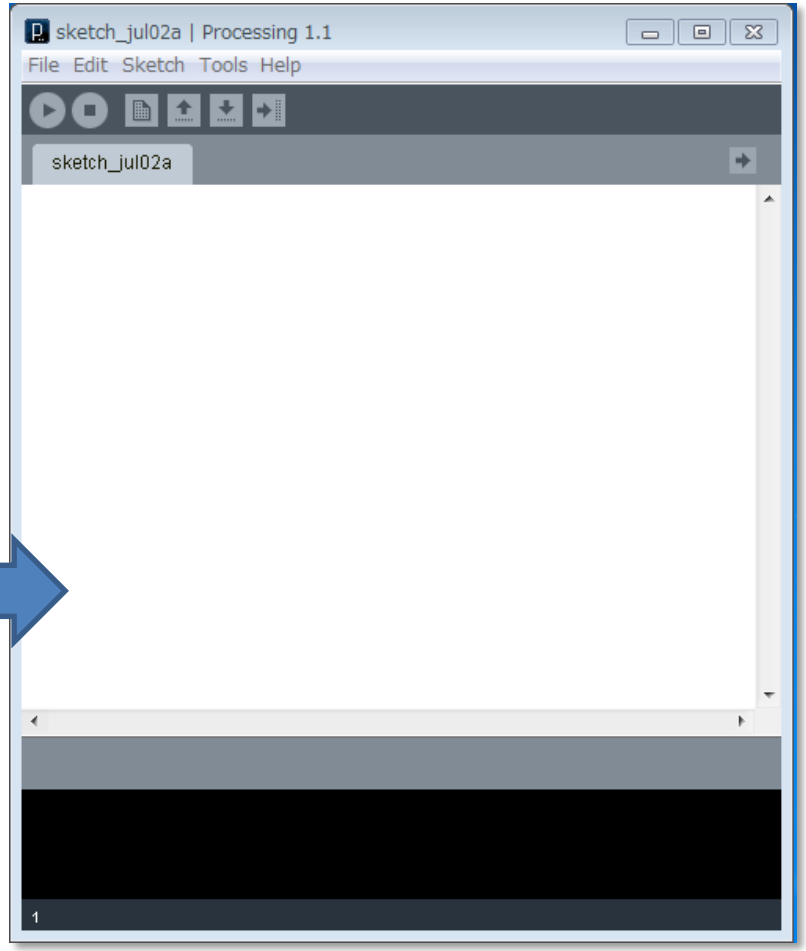
インストール方法

2. ダウンロードしたファイルを解凍（展開）
3. Processing.exe を起動（Windowsの場合）

   Mac は Processing を実行

   Linux は % sh processing





想像してみましょう

- 画面にウインドウを作るのってどうする？
- 国旗のようなウインドウはどうやって作る？
- どうやったら沢山の平行な線を描ける？
- キャラクタはどうやって描画する？
- キャラクタを動かすにはどうしたら良い？

まず最初に

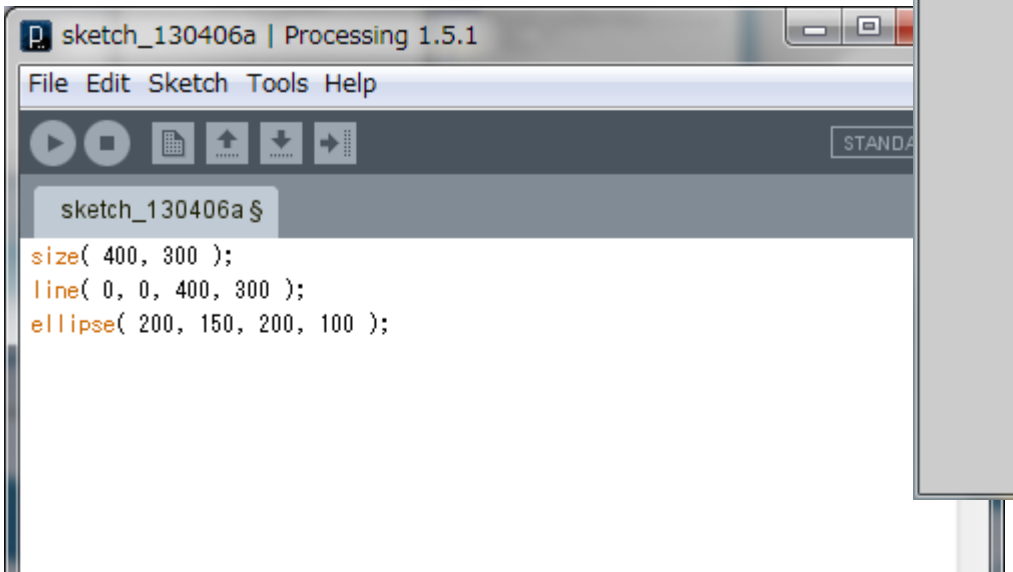
- 下記のコード(プログラム)を入力して，再生ボタン(実行ボタン)を押してみましょう

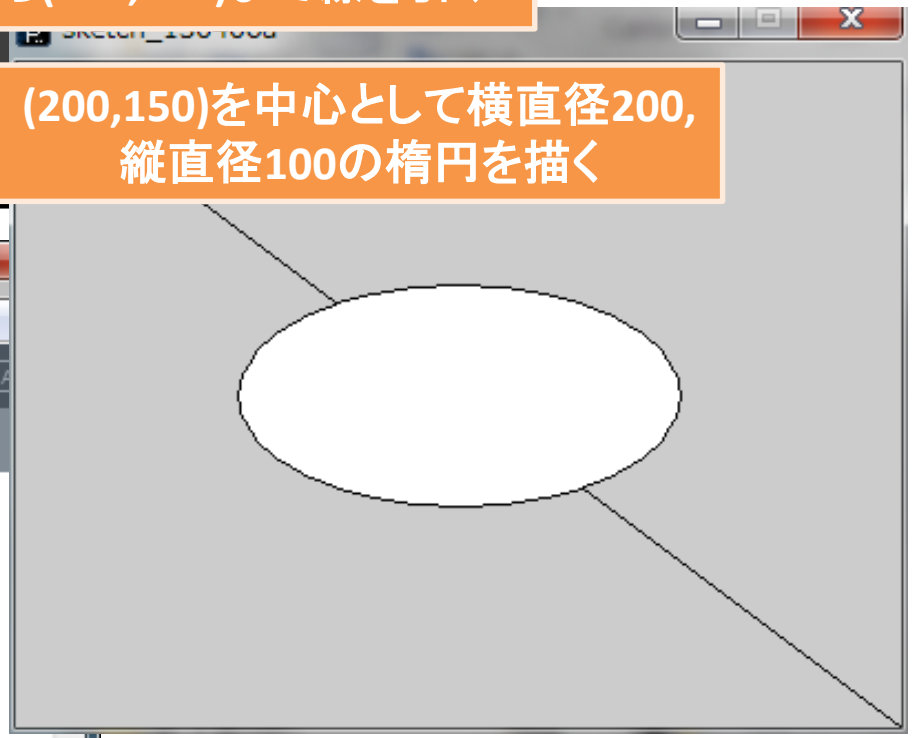
```
size( 400, 300 );
line( 0, 0, 400, 300 );
ellipse( 200, 150, 200, 100 );
```

400x300のウインドウを作る

(0,0)から(400,300)まで線を引く

(200,150)を中心として横直径200,
縦直径100の楕円を描く





もうひとつ

- 下記のコード(プログラム)を入力して，再生ボタン(実行ボタン)を押してみましょう

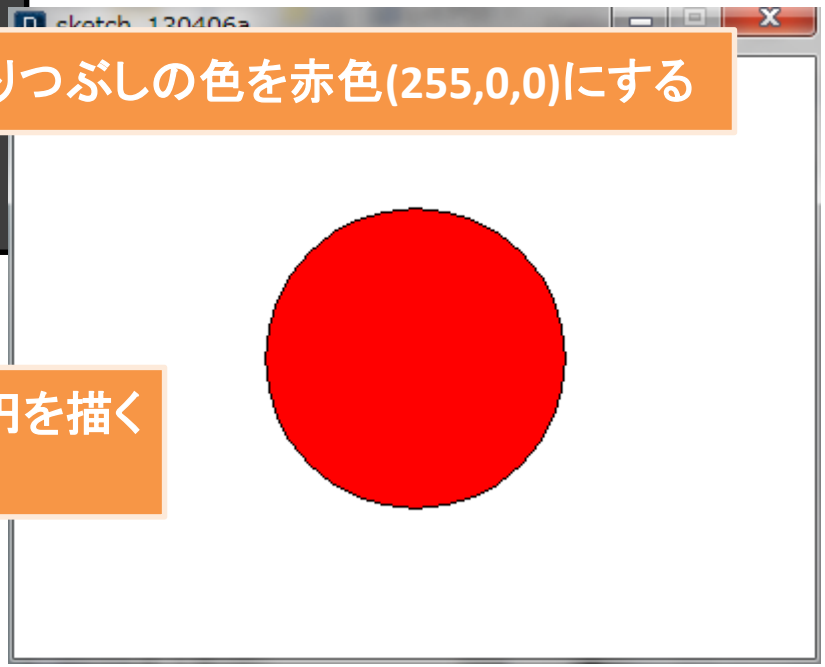
```
size( 400, 300 );
background( 255, 255, 255 );
fill( 255, 0, 0 );
ellipse( 200, 150, 150, 150 );
```

400x300のウインドウを作る

背景色を白色(255,255,255)にする

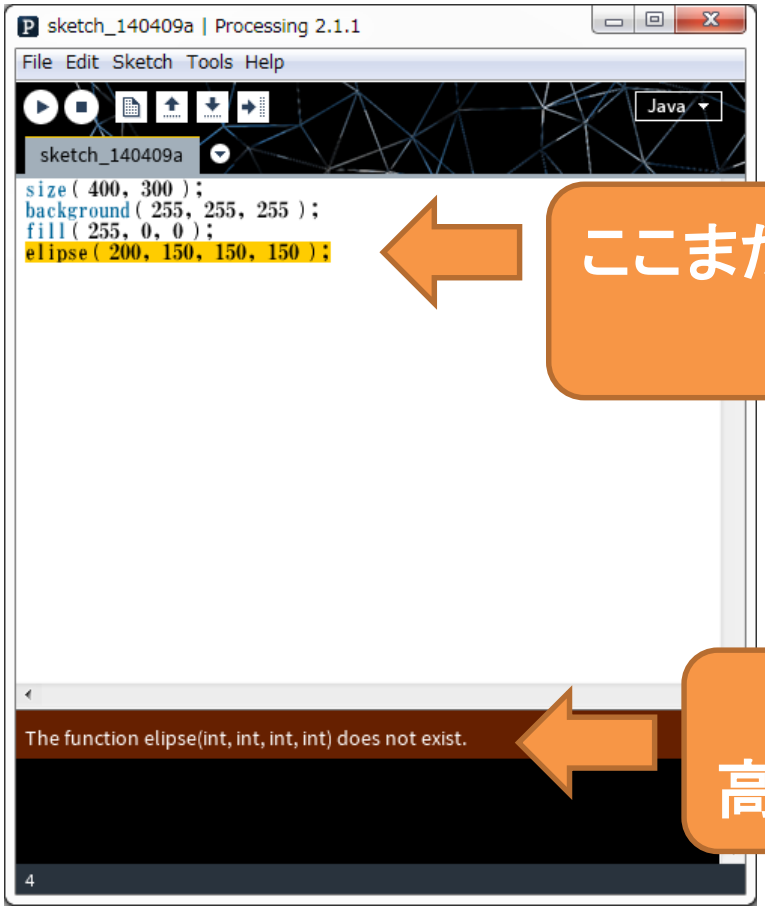
塗りつぶしの色を赤色(255,0,0)にする

(200,150)を中心として横直径と縦直径150の円を描く
塗りつぶしの色は最後に指定した赤色



動かない？？

- 何かプログラムが読み込めないエラーが発生した時，Processingはハイライトしてそこら辺がおかしいということを教えてくれます



ここまたは，ココらへんがおかしいYO！
という意味

エラーメッセージ
高校レベルの英語なので読もう！

動かない？？

The function elipse(int, int, int, int) does not exist.

（訳）elipse(int,int,int,int)という関数はないよ！

elipse は ellipse の間違いだった！

注意してみると ellipse は青色に
elipse は黒色になっており違う！

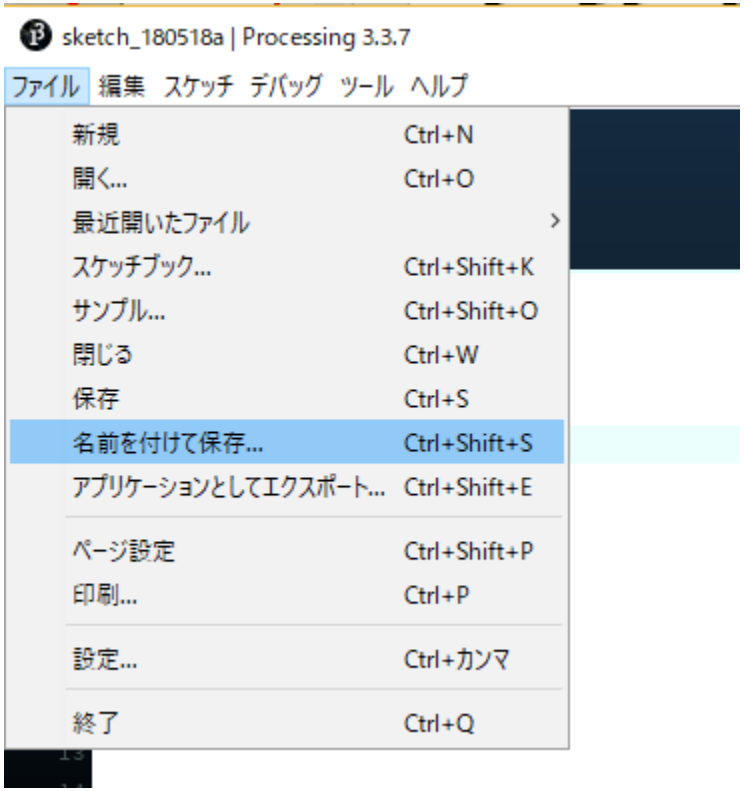
エラーは最初に注目

- エラーメッセージは沢山表示されます
  - 一部おかしなところがあると，そこから他の部分もおかしいと判断されることがよく有ります
  - 表示されるエラーメッセージは，最初にどんなメッセージが表示されているか注目しましょう！
- ここにエラーがある！と完璧に推定することはコンピュータには難しい
  - その行または，その前後の行におかしなところがないかをチェックしよう！
  - 例えば，セミコロンが抜けている場合に，次の行でエラーが出ます

保存しましょう

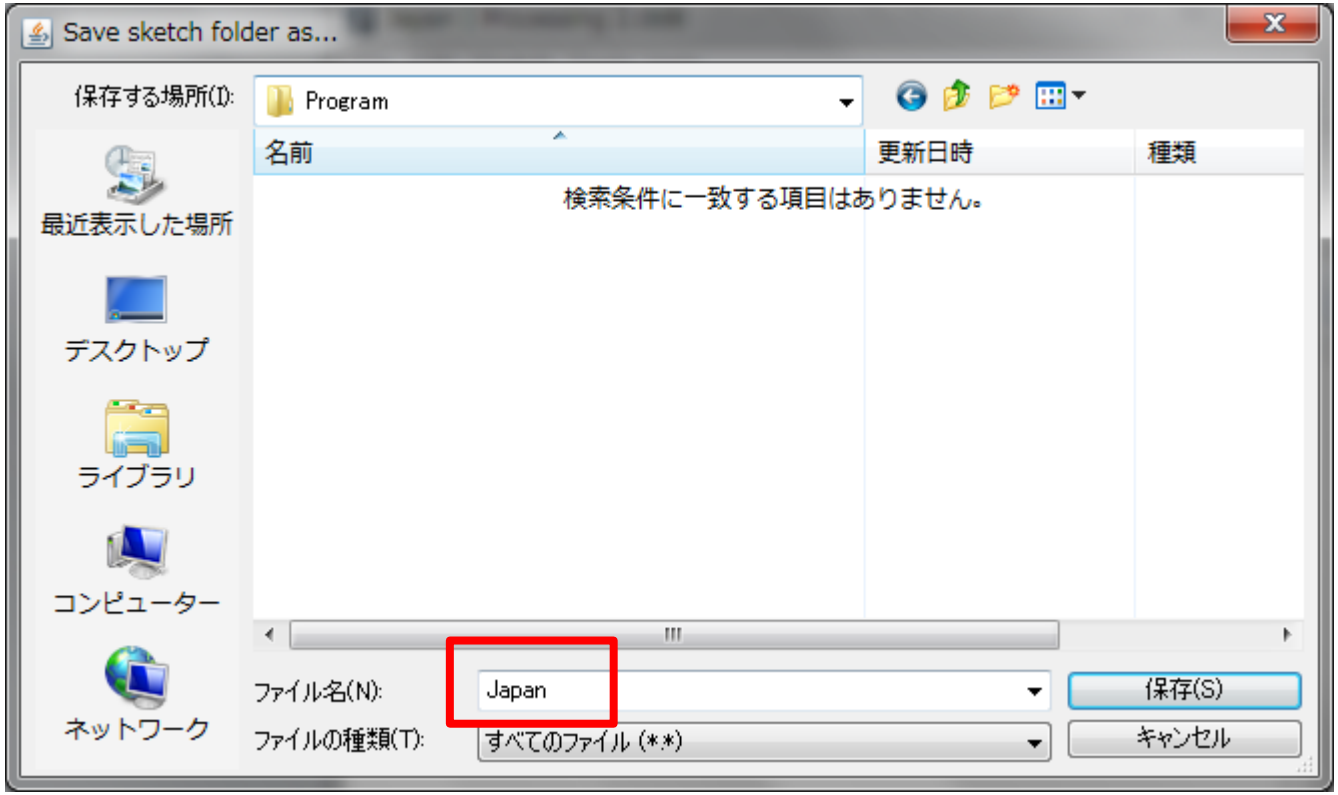
- ファイル ➔ 名前を付けて保存 で保存
  - 名前をつけて保存
  - どんどん保存しましょう

- ファイル ➔ 新規
  - プログラムを新規作成



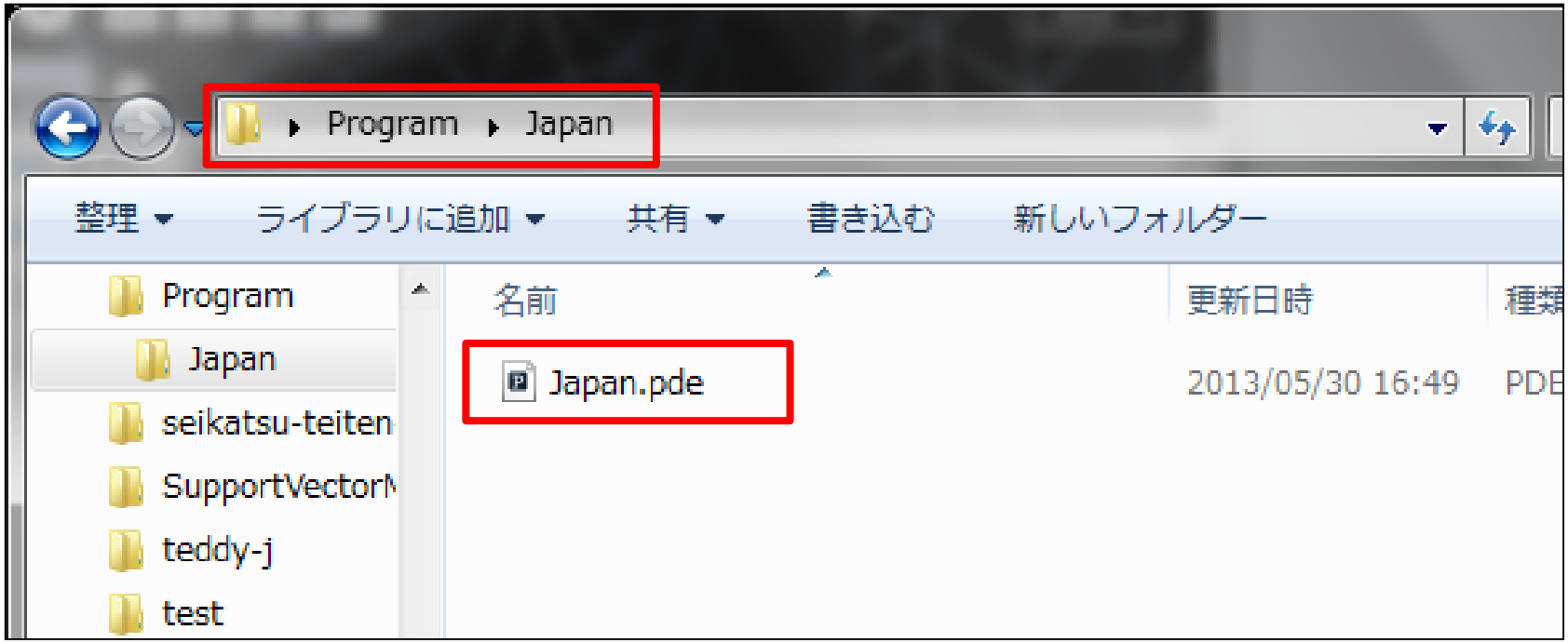
フォルダ構造

- Processingのプログラムは，フォルダとセット
  - （例）スケッチ（プログラム）を，デスクトップにProgramというフォルダを作成し，「Japan」という名前で保存する場合（WindowsもMacも同じ）



フォルダ構造

- 「Japan」という名前で保存すると．．．
  - 下図のように，名前が「Japan」というフォルダの下に，「Japan.pde」というプログラムが保存される
  - Japanというフォルダは自動生成される

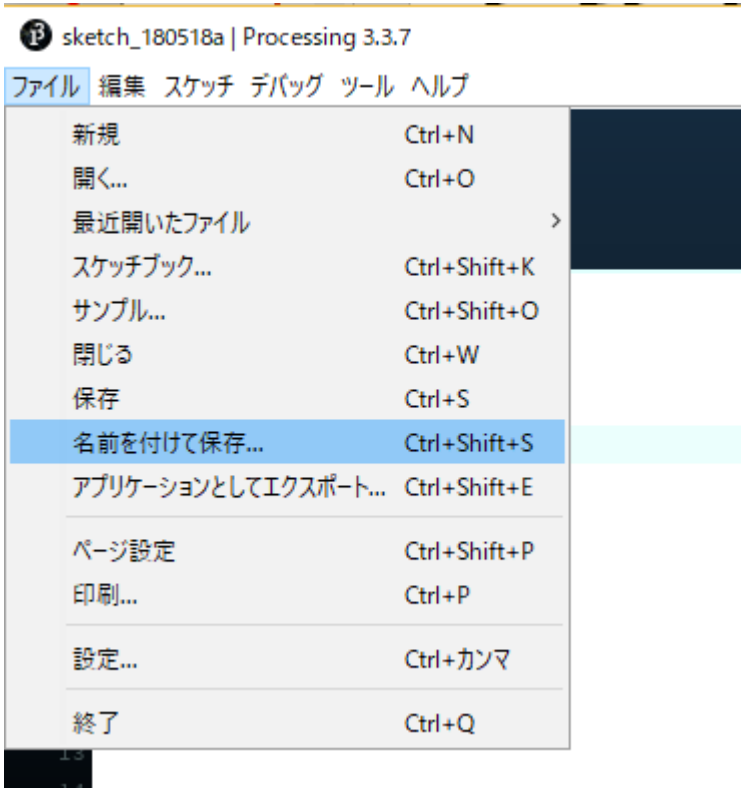


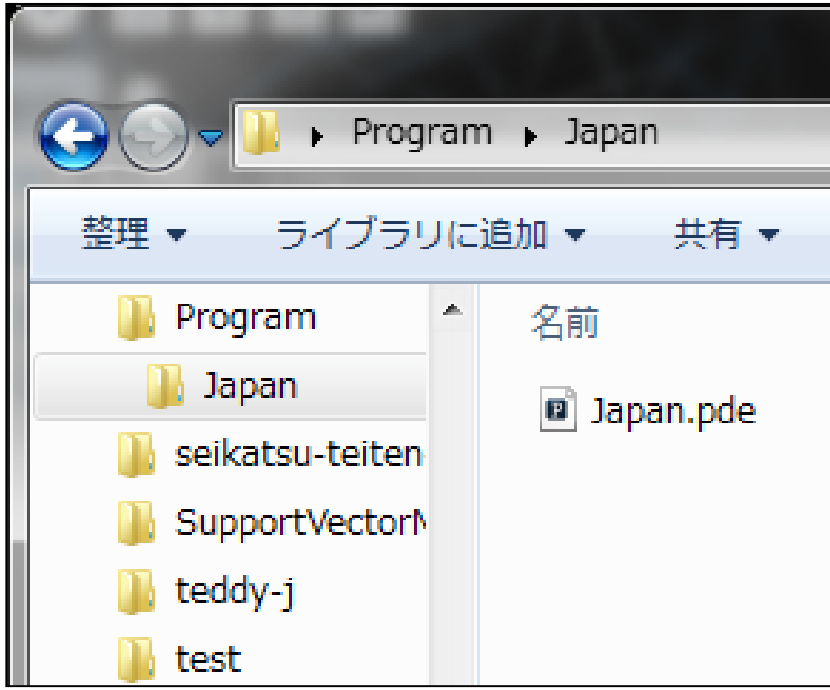
注意点

- Processingの名前は英数字のみ（ただし，1文字目は英文字のみ）
  - Processingでは，日本語の名前でプログラムを保存することはできません
  - Processingでは，プログラム名に空白や記号は使えません

開き方

- メニューの ファイル→ 開く から選んで開く！
- 関連付けを行うとダブルクリックで開けるようになる！（Windows8だと少し苦戦する場合も）





基本的な事

命令名(命令の詳細, 命令の詳細, ...);

- 例: `size, background, line, ellipse, ...`
- すべて半角英数字
  - 日本語はダメ！大文字小文字に注意！
- 命令の詳細は括弧の中に！
  - 複数あるときはカンマで区切る
- 最後はセミコロン！
- プログラムは上から順に実行される

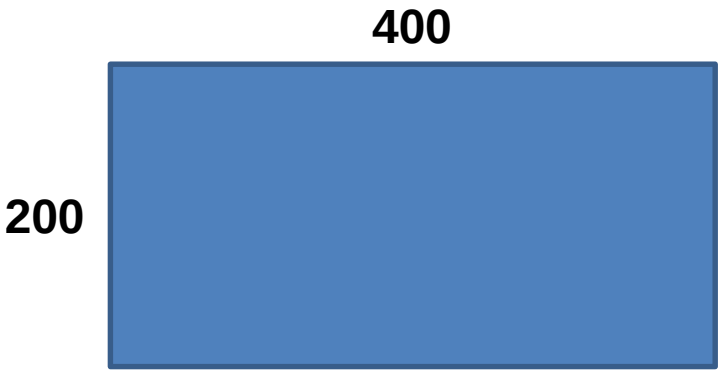
キャンバスを設定する

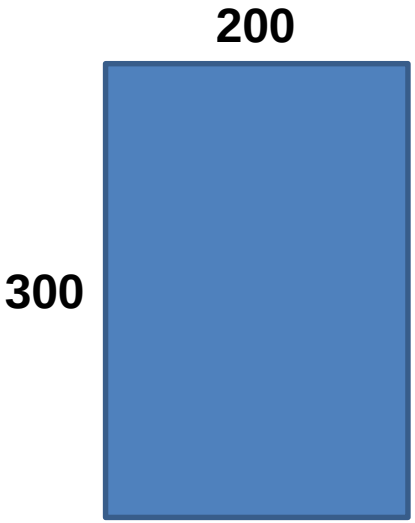
キャンバス(ウィンドウ)のサイズを設定

size(横幅, 縦幅);

```
size( 400, 200 );   400x200のウインドウを作る
size( 200, 300 );   200x300のウインドウを作る
```

※ 単位はピクセル(1つの描画単位)





点を描く

点を描画する場所を指定

point(x座標, y座標);

```
point( 400, 200 );    x=400, y=200に点を描画
point( 200, 300 );    x=200, y=300に点を描画
```

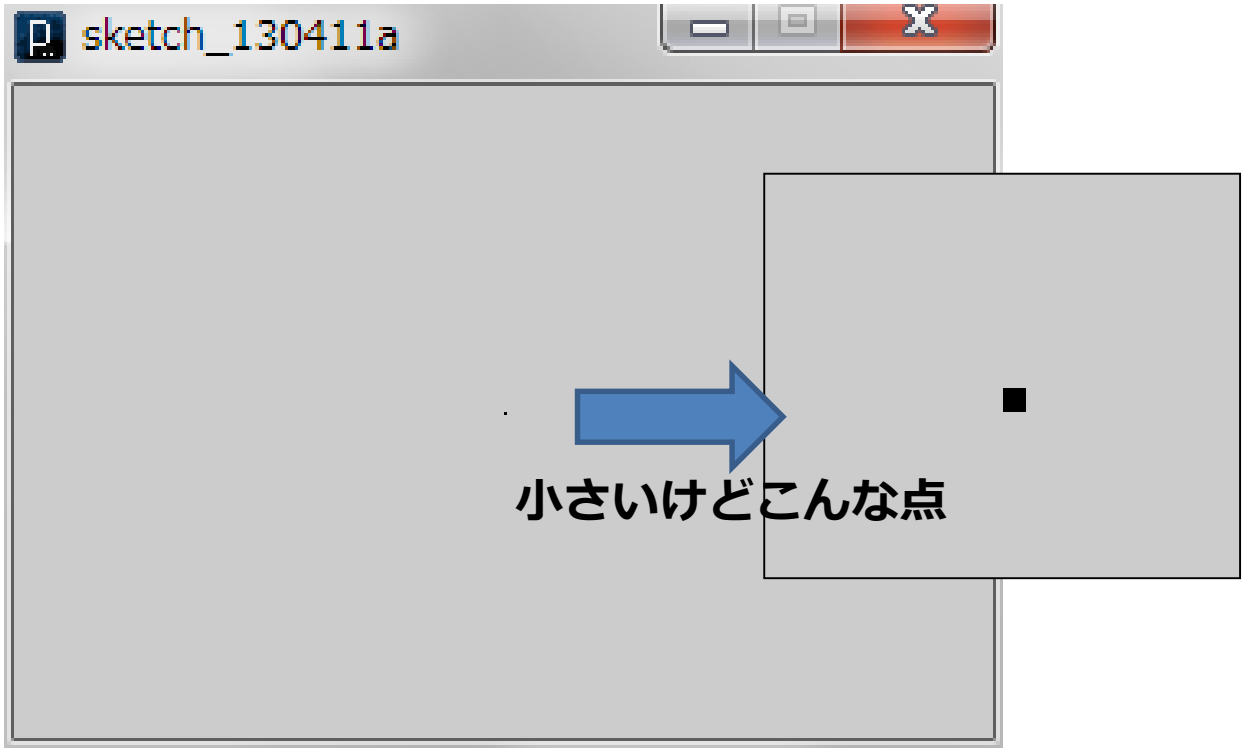
※ 単位はピクセル(1つの描画単位)

座標軸

- 左上が(0,0)で，Xが大きくなると右へ，Yが大きくなると下へ（Yが下方向というのがちょっと慣れないけれど）

点を描く

(Q) 横幅300×縦幅200ピクセルのウインドウの中心に点を描画したい．どうする？

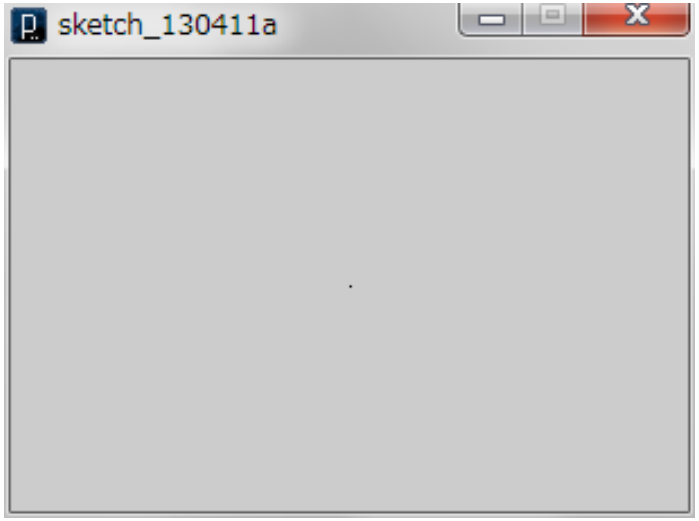


点を描く

(A) 横幅300×縦幅200ピクセルのウインドウの中心に点を描画したい．どうする？

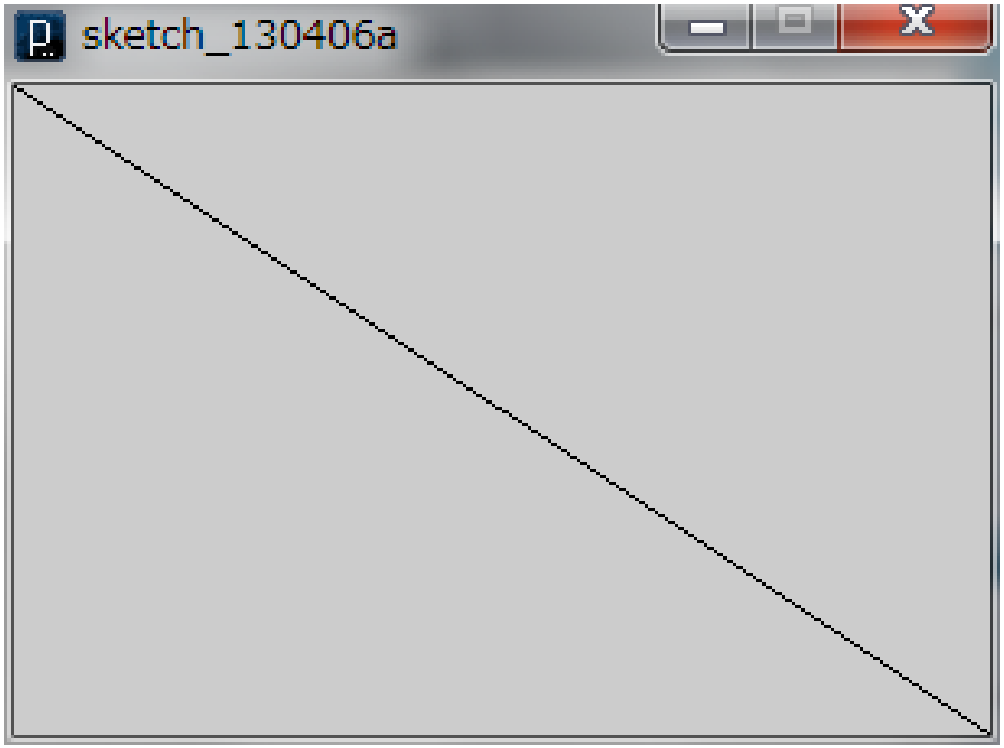
- 300x200のウインドウは size(300,200);
- 300と200の中心は，x座標が150, y座標が100
- 点を描画する命令は point(x座標， y座標);

```
size( 300, 200 );
point( 150, 100 );
```



線を描く

(Q) 横幅300×縦幅200ピクセルのウインドウの中で左上から右下まで線を引きたい．どうする？



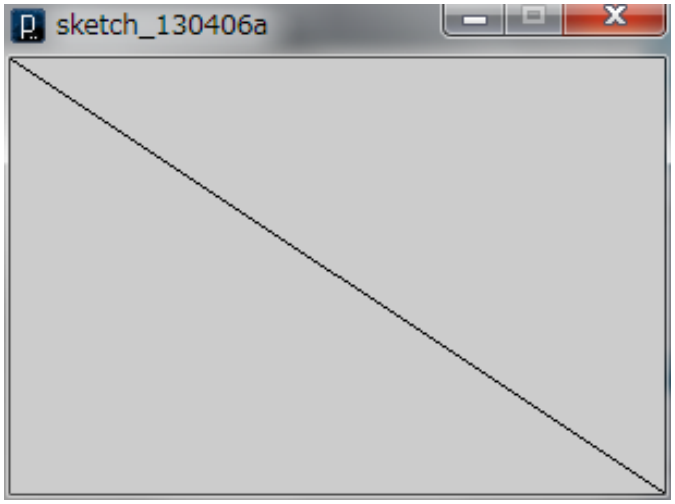
point で沢山点を描画するのは大変orz

線を描く

(A) 横幅300×縦幅200ピクセルのウインドウの中で左上から右下まで線を引きたい．どうする？

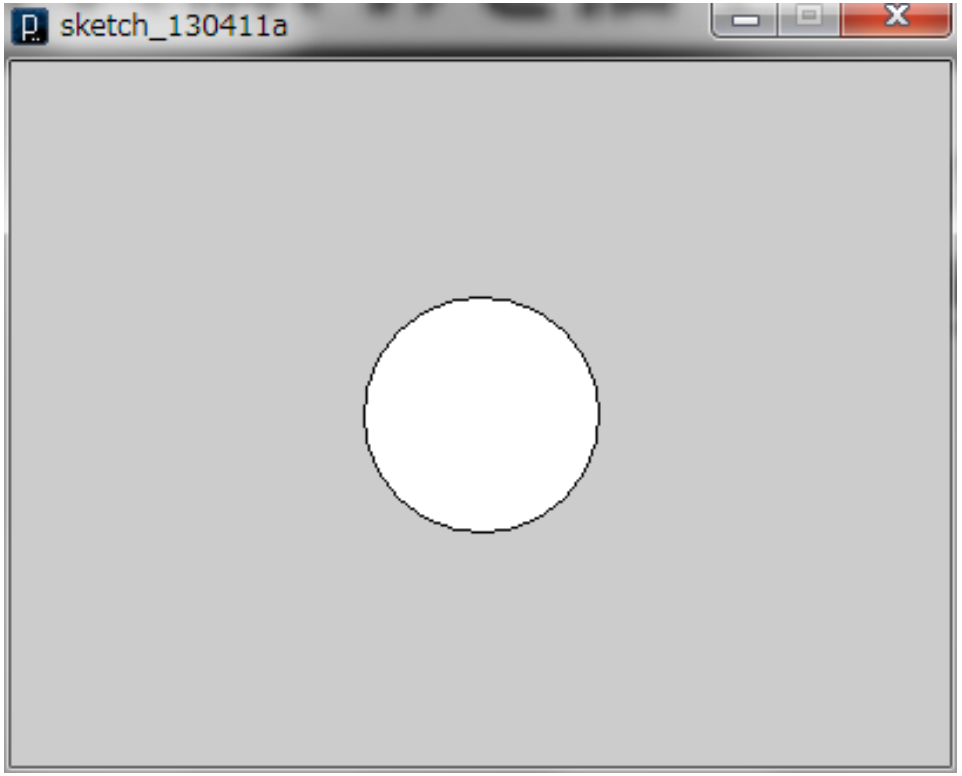
- 300x200のウインドウは `size(300,200);`
- 左上のxy座標は(0, 0)，右下は(300,200)
- 線を描画する命令は `line(`x_1`, `y_1`, `x_2`, `y_2`);`

```
size( 300, 200 );
line( 0, 0, 300, 200 );
```



円（楕円）を描く

(Q)横幅400×縦幅300のウインドウの中央に直径100ピクセルの円を描きたい．どうする？



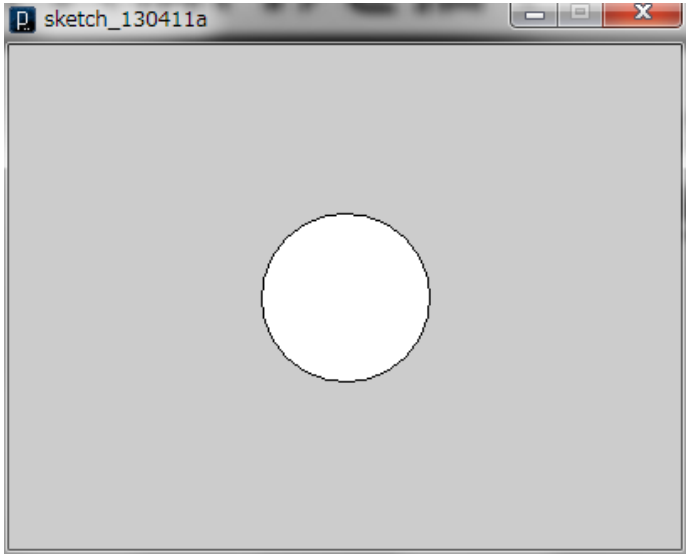
point で円を描画するのは大変orz

円(楕円)を描く

(A) 横幅400×縦幅300のウインドウの中央に直径100ピクセルの円を描きたい．どうする？

- 400x300のウインドウは `size(400,300);`
- 円の中央のxy座標は (200, 150)
- 命令は `ellipse(`中心x，中心y，縦直径，横直径`);`

```
size( 400, 300 );
ellipse( 200, 150, 100, 100 );
```



色々と描画する

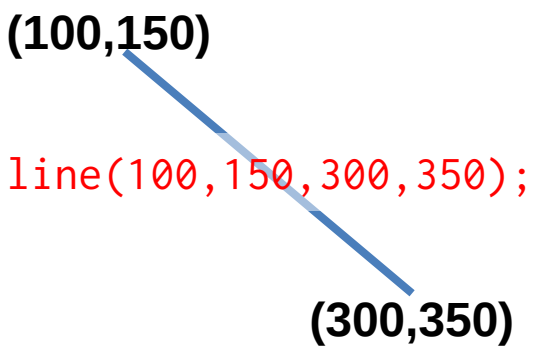
点を描く

```
point( x, y );
```

- point(500,300)

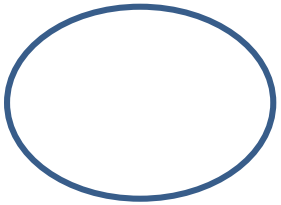
線を描く

```
line( 始点X, 始点Y, 終点X, 終点Y );
```



楕円を描く

```
ellipse( 中心X, 中心Y, 横直径, 縦直径 );
```



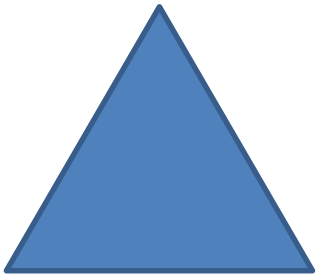
円弧を描く(角度はラジアンで与える)

```
arc( 中心X, 中心Y, 横直径, 縦直径, 開始角, 終了角 );
```

色々と描画する

三角形を描く

```
triangle( x1, y1, x2, y2, x3, y3 );
```

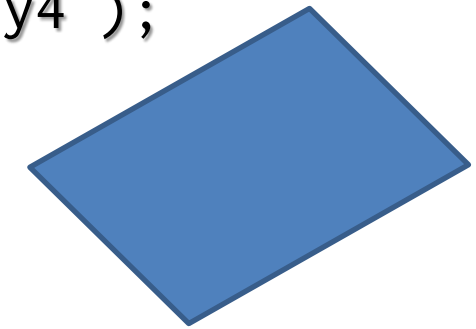


長方形を描く

```
rect(左上X, 左上Y, 横幅, 縦幅);
```

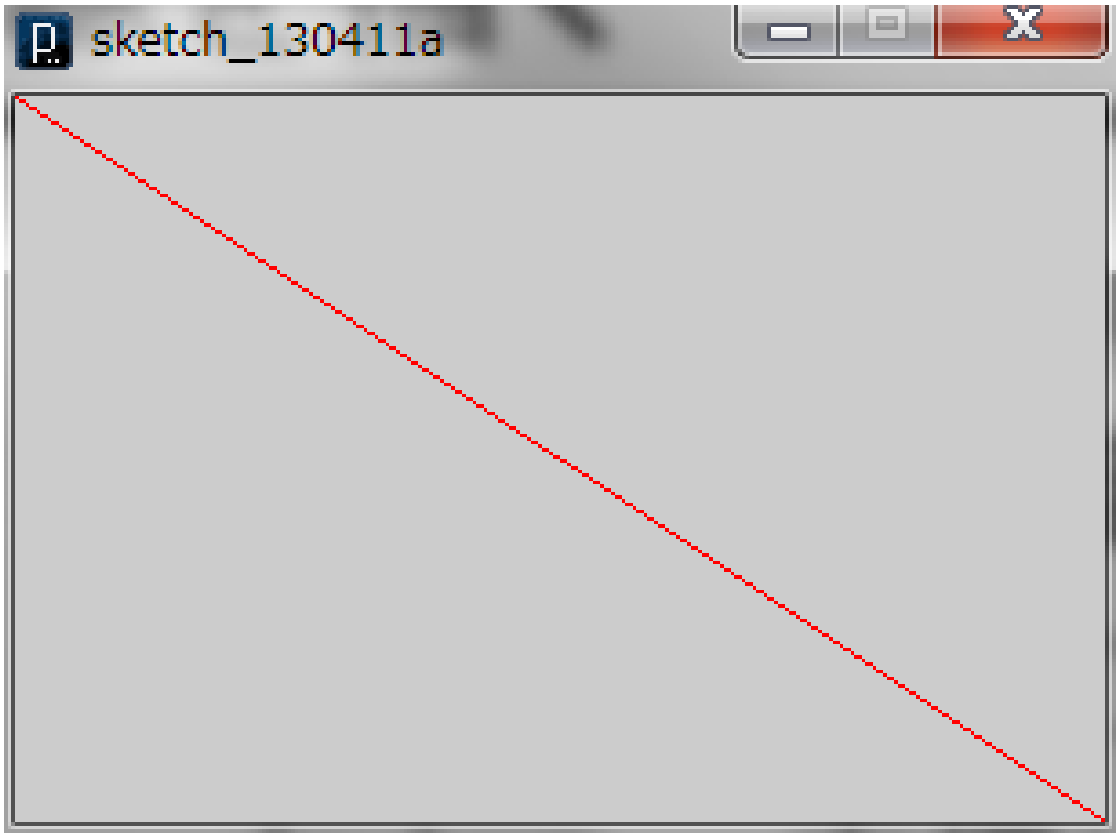
四角形を描く

```
quad( x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4 );
```



色を付けたい

(Q) 300×200のウインドウで左上から右下まで描画した線を赤色にしたい．どうやって色を塗る？



色を付けたい

(A) 300×200のウインドウで左上から右下まで描画した線を赤色にしたい．どうやって色を塗る？

- 左上から右下までの線は`line(0,0,300,200);`
- 線の色を変える命令は

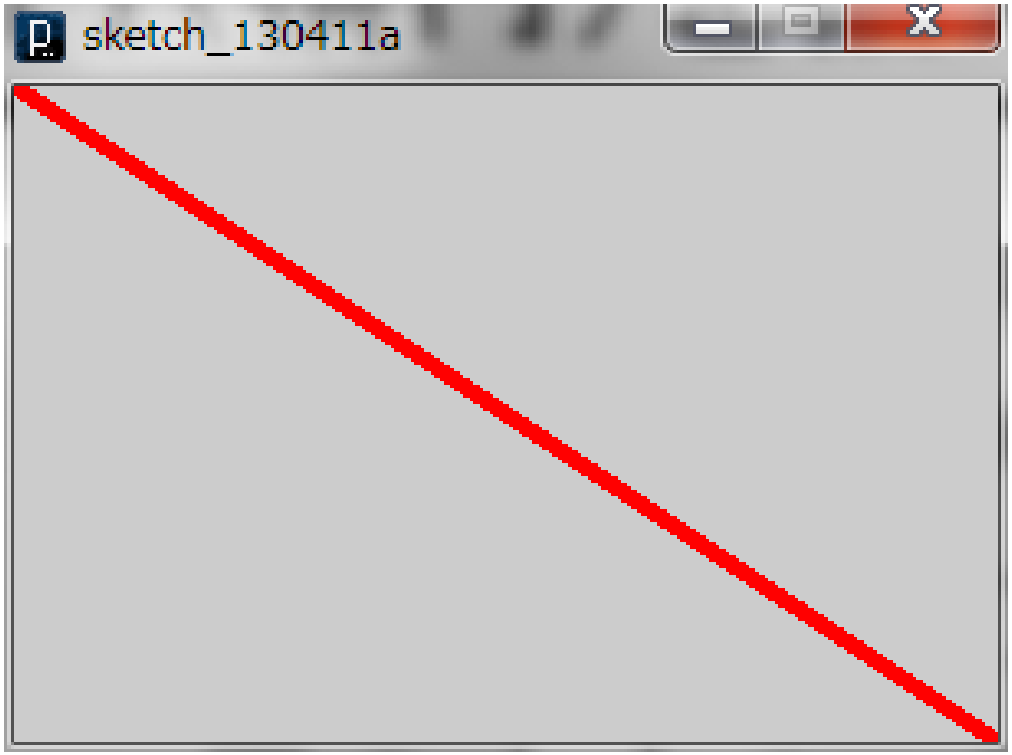
  `stroke(`赤の強さ`,`緑の強さ`,`青の強さ`);`

  強さは 0 から 255 までの値

```
size( 300, 200 );
stroke( 255, 0, 0 );
line( 0, 0, 300, 200 );
```

太くしたい

(Q) 300×200のウインドウで左上から右下まで描画した赤色の線を太くしたい．どうやる？



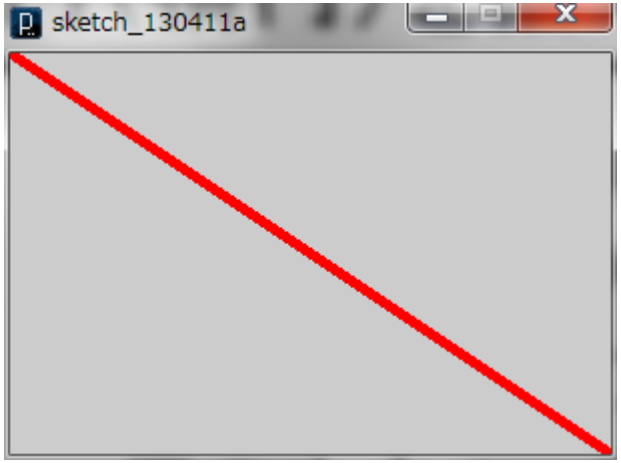
少しずつ線をずらすのは大変orz

太くしたい

(A) 300×200のウインドウで左上から右下まで描画した赤色の線を太くしたい．どうやる？

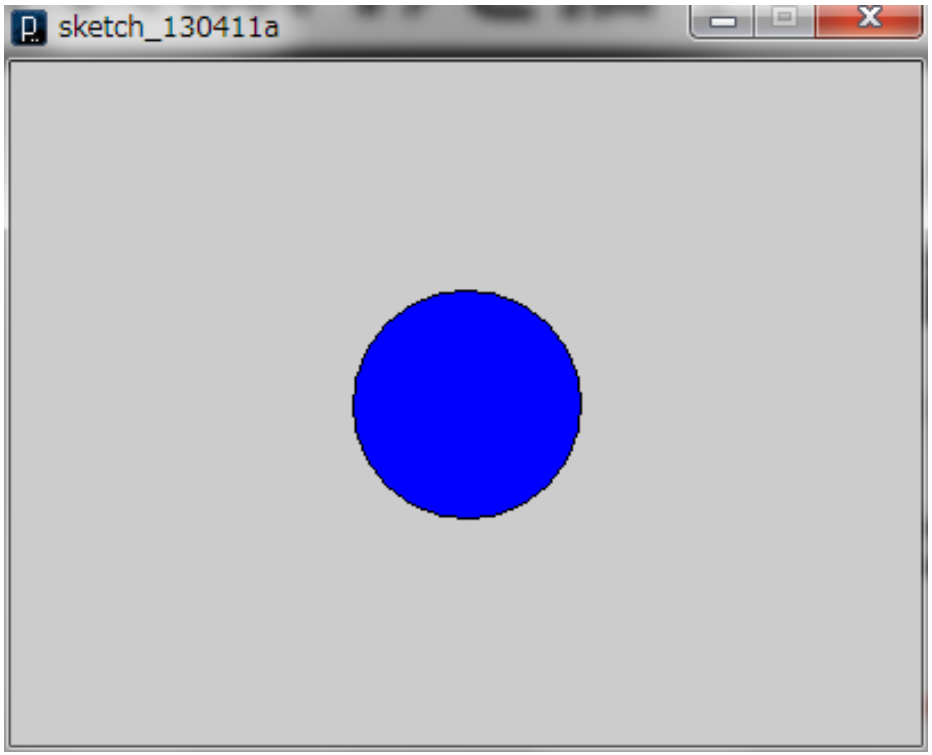
- 左上から右下までの線はline(0,0,300,200);
- 赤色の線は stroke(255,0,0);
- 線を太くする命令は strokeWeight(太さ);

```
size( 300, 200 );
stroke( 255, 0, 0 );
strokeWeight( 5 );
line( 0, 0, 300, 200 );
```



色を塗りたい

(Q) 400×300のウインドウ中央に描いた直径100ピクセルの円を青で塗りつぶしたい．どうする？



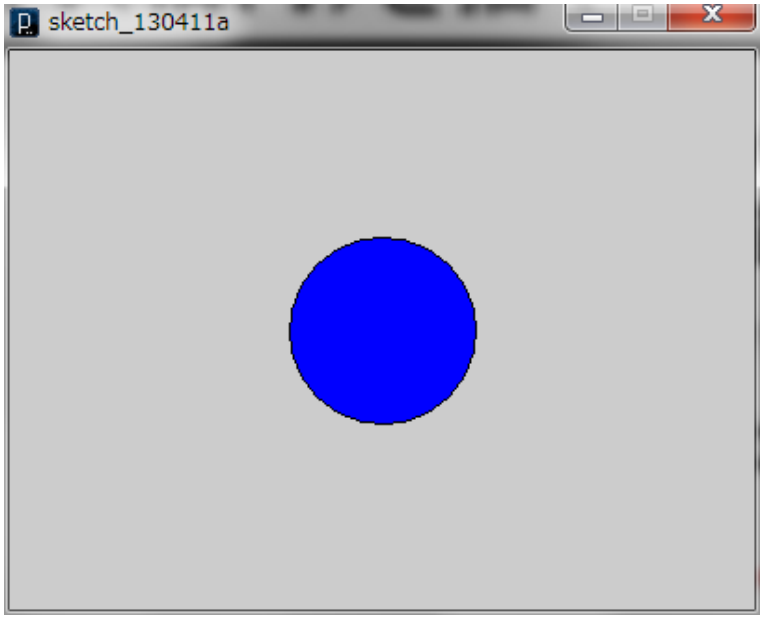
pointで塗りつぶすのは大変orz

色を塗りたい

(A) 400×300のウインドウ中央に描いた直径100ピクセルの円を青で塗りつぶしたい．どうする？

- 円は `ellipse( 200, 150, 100, 100 );`
- 塗りつぶし命令は `fill( 赤色, 緑色, 青色 );`

```
size( 400, 300 );
fill( 0, 0, 255 );
ellipse( 200, 150, 100, 100 );
```



色を設定する

背景色を設定（色は0-255）

```
background(赤,緑,青);
```

線の太さを設定（数字が大きくなるほど太い）

```
strokeWeight( 太さ );
```

線の色を設定（色は0-255）

```
stroke(赤,緑,青);
```

線を描画しない

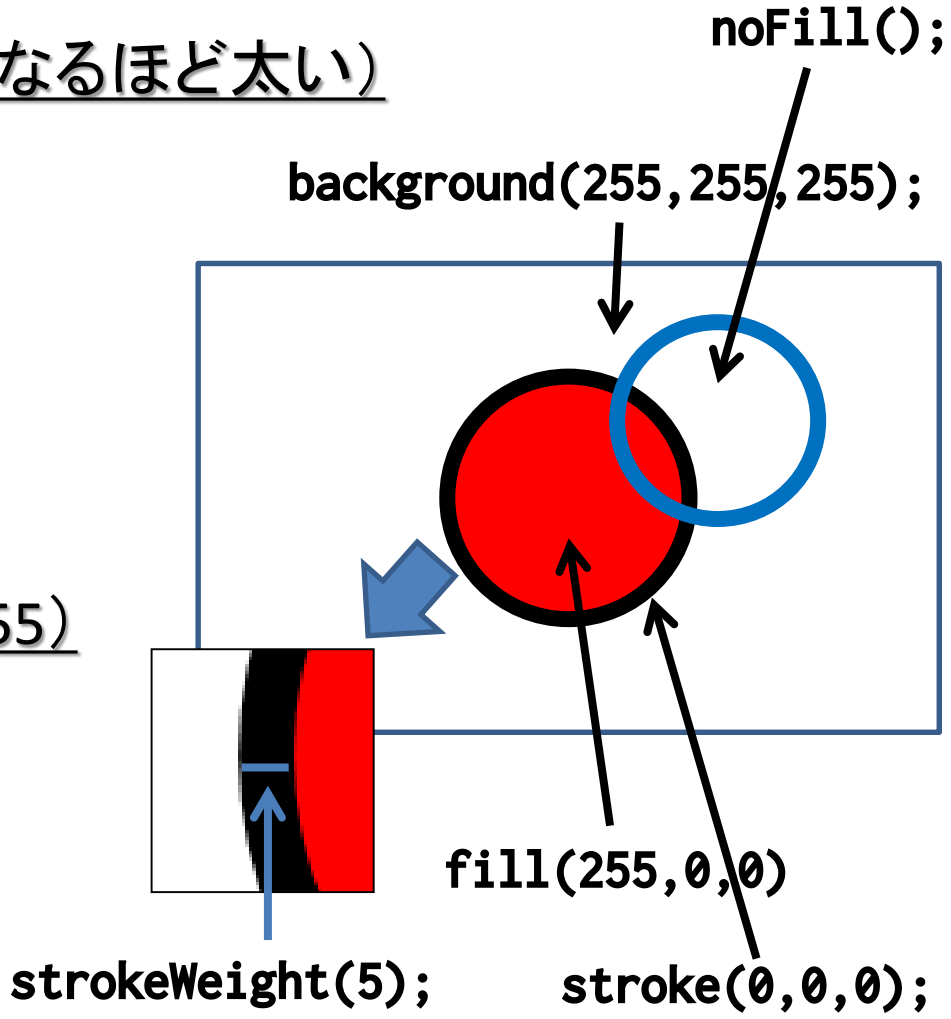
```
noStroke();
```

塗りつぶす色を設定（色は0-255）

```
fill(赤,緑,青);
```

塗りつぶさない

```
noFill();
```



色の設定はどこまで有効？

- 色や線の太さの設定は，次に他の設定がなされるまでずっと有効
  - stroke, noStroke, strokeWeight, fill, noFill

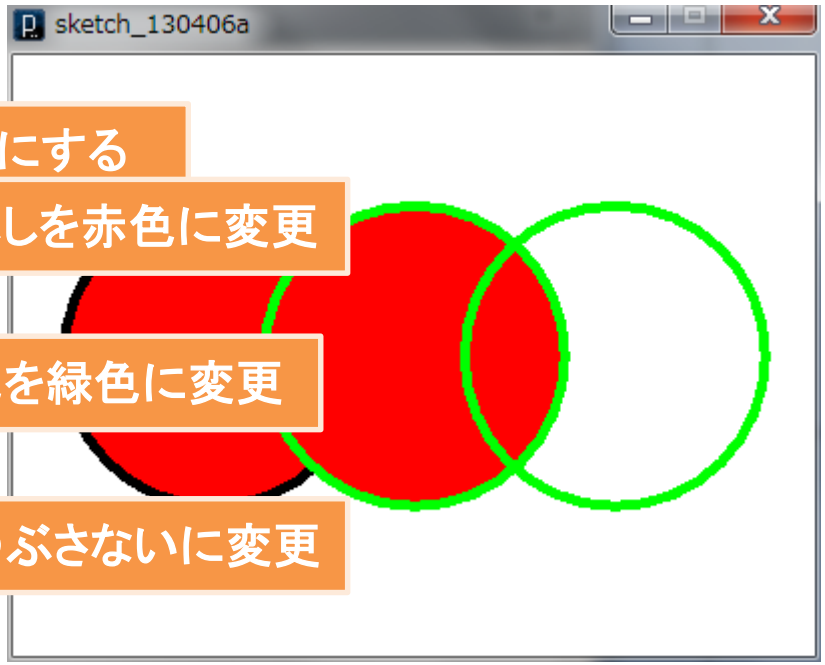
```
size( 400, 300 );
background( 255, 255, 255 );
strokeWeight( 5 );
fill( 255, 0, 0 );
ellipse( 100, 150, 150, 150 );
stroke( 0, 255, 0 );
ellipse( 200, 150, 150, 150 );
noFill();
ellipse( 300, 150, 150, 150 );
```

線の太さを5にする

塗りつぶしを赤色に変更

線の色を緑色に変更

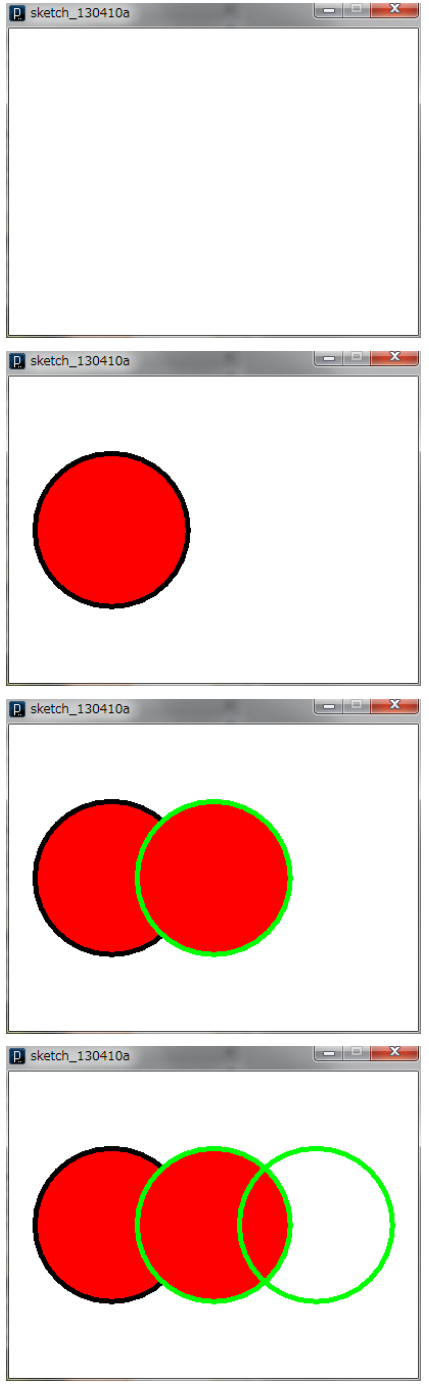
塗りつぶさないに変更



色の設定はどこまで有効？

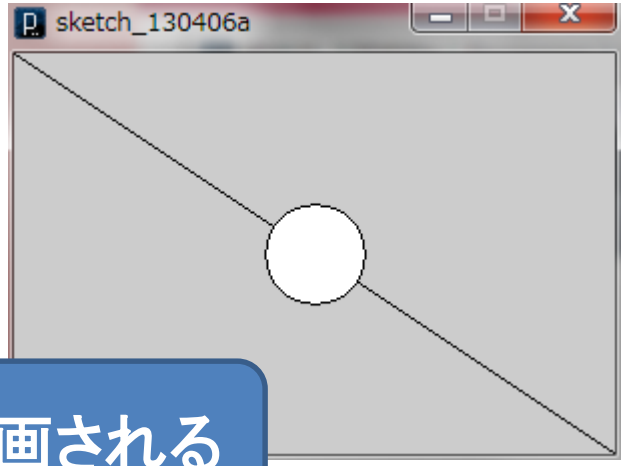
```
size( 400, 300 );
background( 255, 255, 255 );
strokeWeight( 5 );
fill( 255, 0, 0 );
ellipse( 100, 150, 150, 150 );
stroke( 0, 255, 0 );
ellipse( 200, 150, 150, 150 );
noFill();
ellipse( 300, 150, 150, 150 );
```

stroke	(0, 255, 0)
strokeWeight	5
fill	(255, 0, 0)



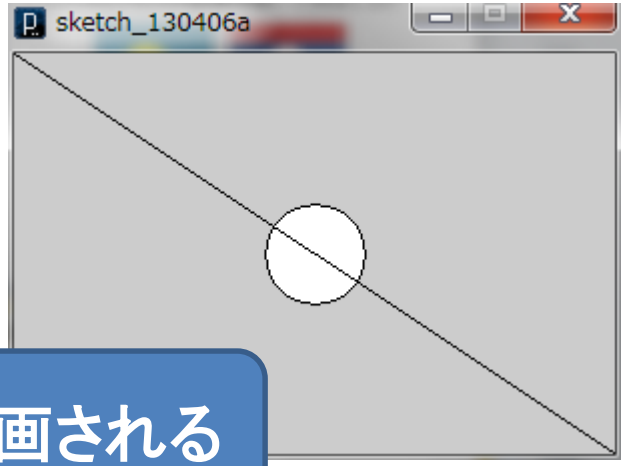
順番が重要

```
size( 300, 200 );
line( 0, 0, 300, 200 );
ellipse( 150, 100, 50, 50 );
```



線が描画されて円が描画される

```
size( 300, 200 );
ellipse( 150, 100, 50, 50 );
line( 0, 0, 300, 200 );
```

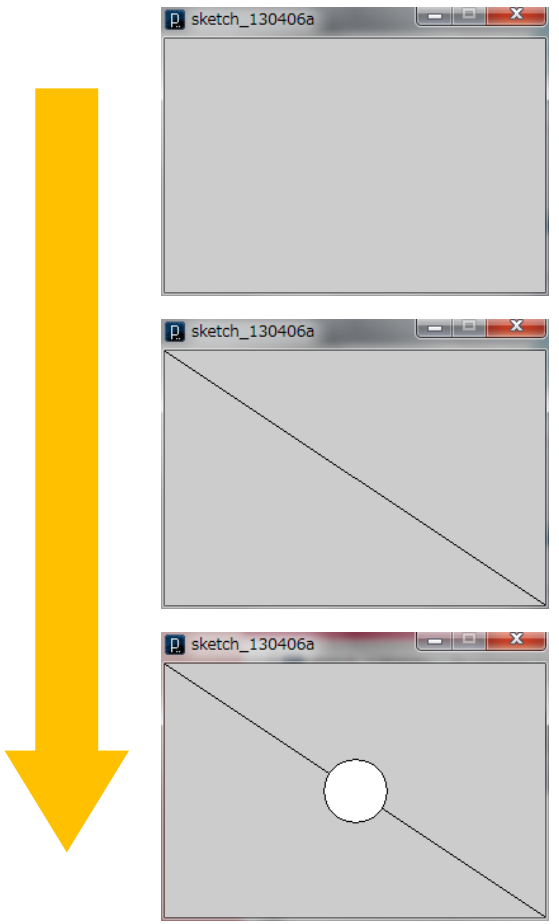


円が描画されて線が描画される

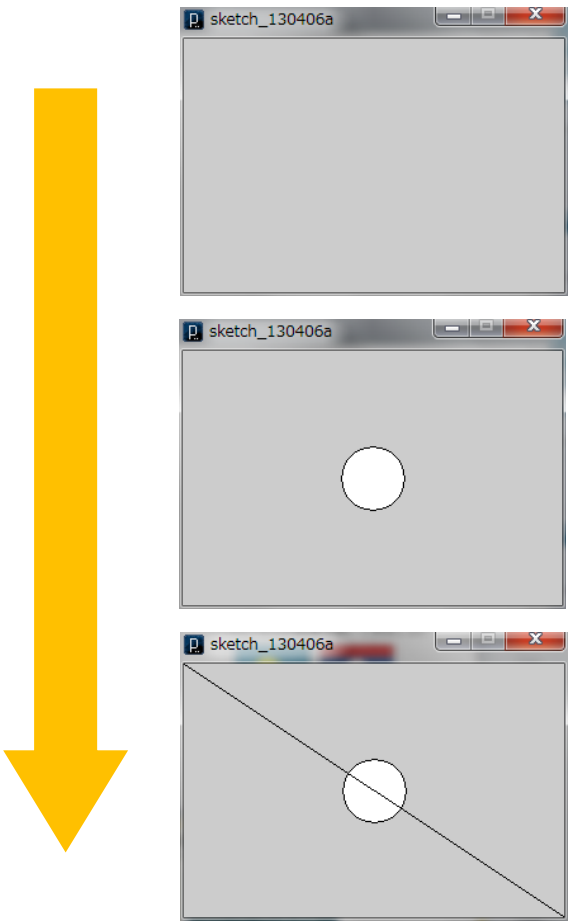
順番が重要

```
size( 300, 200 );
line( 0, 0, 300, 200 );
ellipse( 150, 100, 50, 50 );
```

```
size( 300, 200 );
ellipse( 150, 100, 50, 50 );
line( 0, 0, 300, 200 );
```

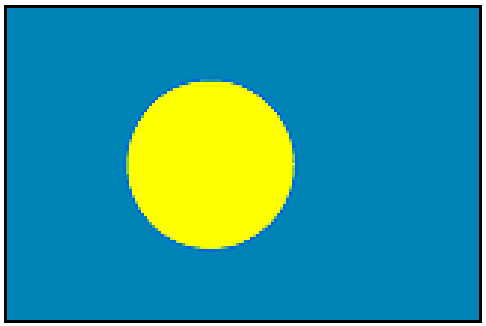


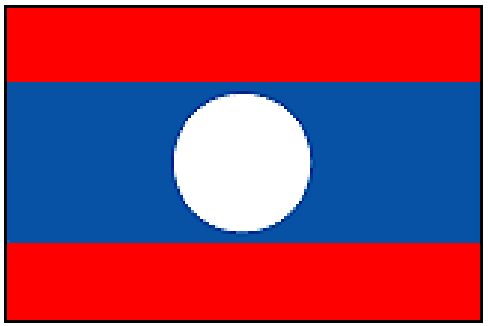
一瞬で描画されるため
気づかないが本当は
こんな感じで描画している



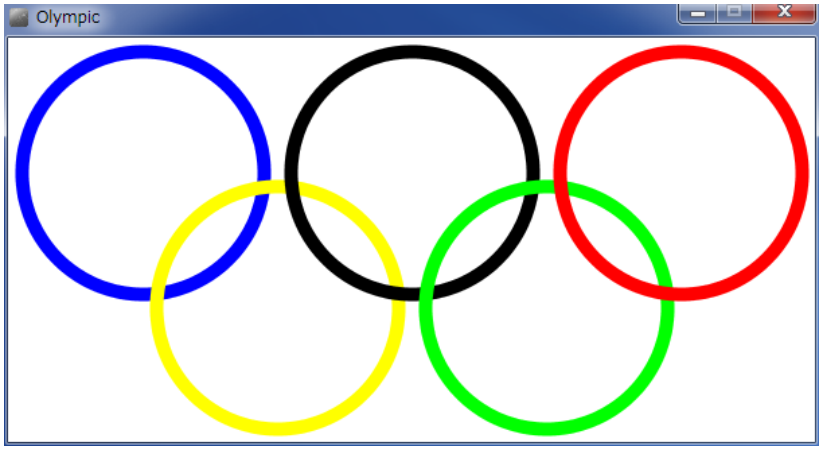
課題

- パラオとラオスの国旗を描いてみましょう





- 五輪の輪を描いてみましょう
  - 重なりの状態についてはある程度でOK



コメント

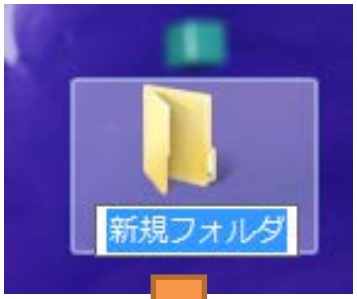
- プログラムとしては実行されない，人間用の説明文で，後で読むためにどんどん書く！
- コメントは「//」または「/*」と「*/」のペアを利用
  - 「//」は「//」以降行末までをコメントとして解釈
  - 「/*」と「*/」は，セットで間を全てコメントとして解釈

```
// 背景を白色に設定
background( 255, 255, 255 );
fill( 255, 0, 0 ); // 赤色で塗りつぶす
// fill( 0, 0, 255 ); // 青色で塗りつぶす
/* ここから
     ここも
       ここまでもコメントですよー */
```

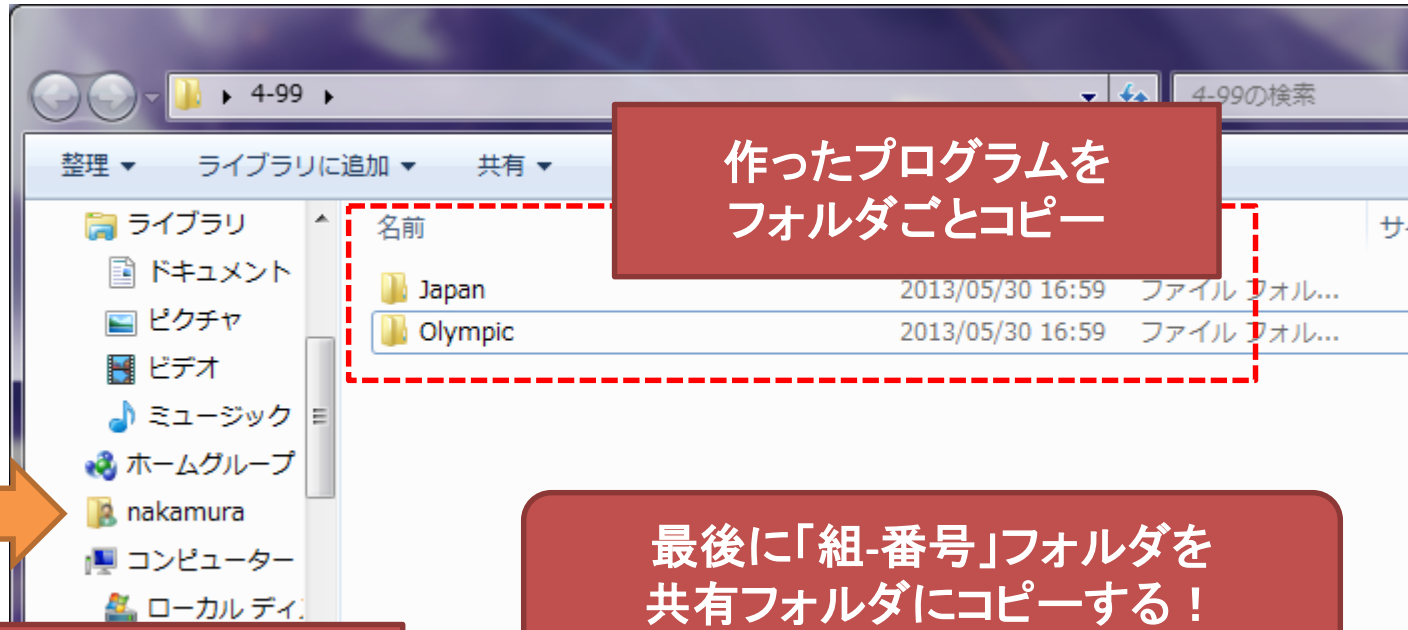
動かない時に消さずコメントアウトしよう！

課題の提出方法

- デスクトップに「組＋番号」のフォルダを作る
- 「組-番号」のフォルダの中に，作成したProcessingのプログラムをフォルダごとコピー
- 「組-番号」のフォルダを，共有フォルダに提出



「組-番号」のフォルダを作る（例）4組99番



作ったプログラムをフォルダごとコピー

最後に「組-番号」フォルダを共有フォルダにコピーする！

参考

- Processing入門
  - http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~kikuchi/kougi/simulation2009/processing0.html
- Processing リファレンス
  - http://processing.org/reference/
- yoppa.org
  - 田所淳先生のサイト（とても参考になります）
  - http://yoppa.org