

# 情報基礎 B

## 第 3 回

### アカデミック・スキル I (グラフと作図)

長江 剛志

(nagae@m.tohoku.ac.jp)

東北大学大学院工学研究科  
技術社会システム専攻

2015 年 4 月 24 日 (金)

# 今日やること

gnuplot でグラフを作成する

inkscape で絵を描く

# gnuplot: グラフ描画ツール (1)


gnuplot はグラフを描画する無料のアプリケーション.

<http://www.gnuplot.info>

gnuplot の起動方法

## gnuplot: グラフ描画ツール (2)

Terminal 上で gnuplot を実行.

```
b5tb9999@zzzz: ~$ gnuplot 

      G N U P L O T
      Version 5.0 patchlevel 0      last modified 2015-01-01

      Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2015
      Thomas Williams, Colin Kelley and many others

      gnuplot home:      http://www.gnuplot.info
      faq, bugs, etc:    type "help_FAQ"
      immediate help:    type "help" (plot window: hit 'h')


      Terminal type set to 'unknown'
      gnuplot>
```

コマンドプロンプトが `gnuplot>` に変わる.

## gnuplot: グラフ描画ツール (3)

### gnuplot の終了方法

gnuplot 上で `exit` を実行する.

```
gnuplot> exit   
b5tb9999@zzzz: ~$
```

コマンドプロンプトが `b5tb9999@zzzz: ~$` に戻る.

# gnuplot を使ってみよう：準備

## ディレクトリの準備

Terminal 上で `mkdir` コマンドを使い, `~/Documents/gnuplot` というディレクトリを作る.

## ディレクトリの移動


Terminal 上で `cd` コマンドを使い, 現在の作業ディレクトリを `~/Documents/gnuplot` に変更する. `pwd` コマンドを使って正しいディレクトリに移動できたかを確認しよう.


## gnuplot の起動

Terminal 上で `gnuplot` コマンドを使い, 起動しよう.

# gnuplot を使ってみよう：関数のプロット (1)

グラフを描画するには `plot` コマンドを使う。サインカーブをプロットしてみる。

```
gnuplot> plot sin(x) with lines 
```

`with lines` は、線でグラフを描画するオプション。色々変えてみよう。以下では、 を省略する。

```
gnuplot> plot sin(x) with boxes      # 棒 (バー) で描画
gnuplot> plot sin(x) with points    # 点で描画
gnuplot> plot sin(x) with linespoints # 点と線で描画
```

# 別の関数をプロットしてみる (1)

$\sin(x)$  の Maclaurin 展開 ( $x = 0$  を原点とする Taylor 展開) は

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \frac{x^{11}}{11!} + \cdots$$

と表される。これを途中で打ち切った **近似関数** をプロットしてみよう。

まず,  $\sin(x)$  と, これを 3 次の項までで近似したもの ( $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!}$ ) を, それぞれ,  $f(x)$ ,  $g(x)$  として **定義** する。

```
gnuplot> f(x) = sin(x)
gnuplot> g(x) = x - x**3/3! + x**5/5!
```

gnuplot では, 加減乗除は  $+ - * /$ , べき乗  $x^3$  は  $x**3$ , 階乗  $3!$  は  $3!$  で表される。

なお, 2 つのセンテンスを ; で繋いでもよい:

```
gnuplot> f(x) = sin(x); g(x) = x - x**3/3! + x**5/5!
```

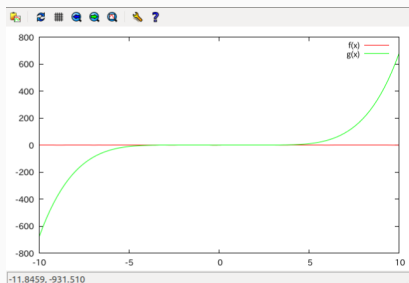


## 別の関数をプロットしてみる (2)

$f(x)$ ,  $g(x)$  の2つの関数を一度にプロットするには,

```
gunplot> plot f(x), g(x)
```

とする. グラフを見ると…全然近似できている気がしない.



これは,  $y$  軸の表示範囲が  $-800 \sim 800$  と大きすぎるため.

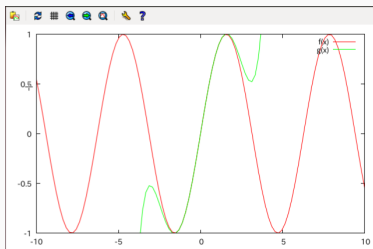
# 関数の表示範囲を変更させる (1)

set yrange: y 軸の表示範囲の変更

y 軸の表示範囲を  $\sin(x)$  に合わせて  $-1 \sim 1$  にするには, set yrange コマンドを使って

```
gunplot> set yrange [-1:1]  
gnuplot> replot
```

とする. ここで, 範囲の  $-1$  と  $1$  を区切る記号は : (コロン).  
replot はグラフを **再描画** するコマンド.



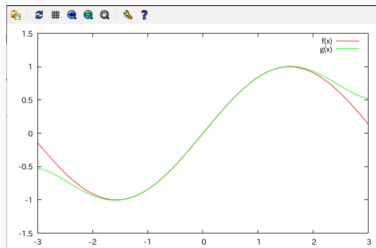
## 関数の表示範囲を変更させる (2)

`set xrange`: x 軸の表示範囲の変更

x 軸の表示範囲を変更するには `set xrange` コマンドを使う。ここでは  $-3 \sim 3$  の範囲に変更してみる。

```
gunplot> set xrange [-3:3]
gunplot> replot
```

`replot` を忘れずに。



# 軸の目盛/タイトルの変更, 格子の表示 (1)

## set/show/unset xtics: x 軸の目盛の設定

x 軸の目盛を変更するには `set xtics` コマンドを使う.

```
gunplot> set xtics 0.5           # 目盛の間隔を 0.5 刻みにする
gnuplot> set xtics autofreq      # 目盛の間隔を自動に設定する
gnuplot> show xtics             # 現在の設定を表示させる
gnuplot> unset xtics            # 目盛を出力させない
gnuplot> set xtics nomirror      # x 軸の目盛を下側だけに出力
```

## set/show/unset xlabel: x 軸の見出しの設定

x 軸の見出しを変更するには `set xlabel` の後に, 見出しを " (ダブルクォート) で囲って指定する.

```
gunplot> set xlabel "x"          # x 軸の見出しを x にする
gnuplot> show xlabel            # 現在の設定を表示させる
gnuplot> unset xtics            # x 軸の見出しを出力させない
```

## 軸の目盛/タイトルの変更, 格子の表示 (2)

### set/unset grid: 格子の表示

格子を表示させるには `set grid` コマンドを使う.

```
gunplot> set grid          # 格子を出力する
gunplot> unset grid        # 格子を出力させない
gnuplot> set grid xtics    # x 軸のみ格子を表示させる
```

### set/unset/show title: グラフのタイトルの設定

グラフ全体のタイトルを変更するには `set title` の後に, タイトルを " (ダブルクォート) で囲って指定する.

```
gunplot> set title "sin curve" # グラフのタイトルを sin curve にする
gnuplot> show title           # 現在のグラフのタイトルを表示する
gunplot> unset title          # グラフのタイトルを出力させない
```

# グラフの保存

グラフを保存するには, `set terminal`, `set output` コマンドを使って `gnuplot` の出力形式と出力先を指定し, `replot` する. ここでは, 環境によらず利用可能な PDF (Portable Document Format) 形式で出力する方法を示す.

```
gnuplot> set terminal pdf           # 出力形式を変更
gnuplot> set output "sin_curve.pdf" # 出力ファイル名を指定
gnuplot> replot                     # グラフをファイルに出力
gnuplot> set terminal wxt           # 出力先を元に戻す
```

現在の作業ディレクトリに `sin_curve.pdf` というファイルができていれば成功. pdf 形式のファイルは **ドキュメントビューア** というアプリケーションで開ける (Home 上でダブルクリックすれば自動的に起動する).

# やってみよう

$\sin(x)$  を 3 次の項までの Maclaurin 展開で近似した場合,  $|x| > 2$  を超えたあたりから近似関数  $g(x)$  が元の関数  $f(x)$  から大きく乖離し始める. より高次の項まで含めると, 近似できる範囲はどのように変化するだろうか?

新しい近似関数  $h(x)$  として 5 次の項までの Maclaurin 展開:

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!}$$

を定義し,  $f(x)$ ,  $g(x)$ ,  $h(x)$  を表示させてみよう. `set xrange` コマンドを使って  $x$  軸の表示範囲を変更し, 近似できる範囲がどこまで広がるか見てみよう.

確認したら, `set terminal`, `set output` コマンドを使ってグラフを PDF 形式で保存してみよう. グラフが保存できたら, `gnuplot> exit` として `gnuplot` を終了してよい.

# データをプロットしてみる (準備編) (1)

## ディレクトリの準備

Terminal 上で `mkdir` コマンドを使い, `~/Documents/gnuplot` の下に `weather` というディレクトリを作る.

## データの準備

`chromium` で仙台市の平年の気温と降水量 (昭和 56 年～平成 22 年) のデータ:

<https://gist.github.com/nagae/e1883c7647f970f87395>

にアクセスする. このデータは, 第 1 列に月, 第 2 列に気温, 第 3 列に降水量が記述されている. なお, 第 1 行の行頭は `#` で始まっているが, これは, この行に書かれているのは各列の見出し (ヘッダ) もしくはコメントなので読み飛ばしてよいことを意味している.



## データをプロットしてみる (準備編) (2)

### データファイルの準備

次に, `gedit` を使って, 上記データを記載したテキストファイルを作成<sup>1</sup>し, `~/Documents/gnuplot/weather/data.txt` という名前で保存する.

### ディレクトリの移動

Terminal 上で `cd` コマンドを使い, 現在の作業ディレクトリを `~/Documents/gnuplot/weather` に変更する. `pwd` コマンドを使って正しいディレクトリに移動できたか, `ls` コマンドを使って `data.txt` があるか確認する.

### gnuplot の起動

Terminal 上で `gnuplot` コマンドを使い, 起動する.

---

<sup>1</sup>今回はコピー&ペーストしてもよい

# データをプロットしてみる (プロット編) (1)

## 各月の気温をプロットする

`data.txt` に格納されたデータをプロットするには, `plot` の後にファイル名を" (ダブルクォート) で囲って指定する.

```
gunplot> plot "data.txt"
```

以下の修正を行なって `replot` しよう.

- ▶ 点だけだと寂しいので `with linespoints` オプションをつける.
- ▶ `x` 軸が 0 から始まっているので `set xrange` コマンドを使って `x` 軸の表示範囲を 1 ~ 12 にする.
- ▶ `x` 軸の目盛間隔が 2 なので `set xtics` コマンドを使って目盛を 1 刻みにする.
- ▶ `set xlabel`, `set ylabel` コマンドを使って, `x` 軸と `y` 軸に `Month, Temperature [degree C]` とラベルをつける.

## データをプロットしてみる (プロット編) (2)

### 各月の降水量をプロットする

データの特定の列を x 軸や y 軸に指定する場合は `using` オプションを使う. `data.txt` の 第 1 列 (月) を x 軸に, `data.txt` の 第 3 列 (降水量) を y 軸にとってプロットするには

```
gunplot> plot "data.txt" using 1:3 with linespoints
```

以下の修正を行なって `replot` しよう

- ▶ `set xlabel`, `set ylabel` コマンドを使って, x 軸と y 軸のそれぞれに `Month`, `Precipitation [mm]` とラベルをつける.

## データをプロットしてみる (プロット編) (3)

### 気温と降水量の関係をプロットする

data.txt の第 2 列 (気温) と第 3 列 (降水量) を, それぞれ, x 軸と y 軸に指定すると, データの別の見方ができる.

```
gunplot> plot "data.txt" using 2:3 with linespoints
```

以下の修正を行なって replot しよう


- ▶ x 軸が気温であることに注意し, set xrange コマンドを使って x 軸の表示範囲を適切に修正する.
- ▶ set xlabel, set ylabel コマンドを使って x 軸と y 軸のそれぞれに適切なラベルをつける.

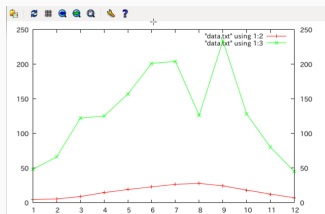
# データをプロットしてみる (プロット編) (4)

気温と降水量を 1 つのグラフに表示させる

気温と降水量を 1 つのグラフに表示させるには, それぞれのグラフを, (カンマ) で区切る.

```
gunplot> plot \  
"data.txt" using 1:2 with linespoints, \  
"data.txt" using 1:3 with linespoints
```

1 行が長くなり過ぎる場合は, \ (バックスラッシュ) を行末に書いて  すると複数行にまたがったコマンドを入力できる.

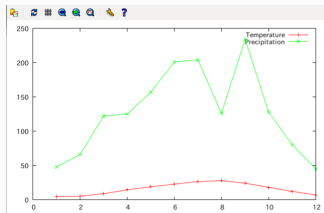


# データをプロットしてみる (プロット編) (5)

## グラフに名前をつける

このままではどちらが気温でどちらが降水量か判らない. グラフに名前をつけるには `title` というオプションを使う.

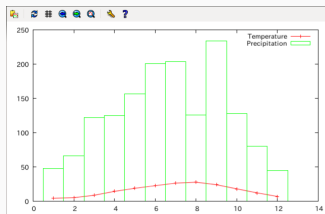
```
gunplot> plot  
"data.txt" using 1:2 with linespoints \  
title "Temperature", \  
"data.txt" using 1:3 with linespoints \  
title "Precipitation"
```



# データをプロットしてみる (プロット編) (6)

降水量だけ棒グラフにしてみる

```
gunplot> plot  
"data.txt" using 1:2 with linespoints \  
title "Temperature", \  
"data.txt" using 1:3 with boxes \  
title "Precipitation"
```



1月と12月のグラフが半分切れてしまうので, `set xrange [0.5:12.5]` とするとよい.

# データをプロットしてみる (プロット編) (7)

## 2つの異なる値域を持つグラフをプロットする

気温と降水量は単位が全く違うので、本来、1つの y 軸上にプロットするのは望ましくない。

この場合、上下の x 軸, 左右の y 軸をそれぞれ **異なる値域** に割り当てることで、2つのデータを1つのグラフにプロットできる。具体的には、下の x 軸, 上の x 軸, 左の y 軸, 右の y 軸を、それぞれ、x1, y1, x2, y2 とし、それぞれのグラフをどの軸上にプロットするかを axes オプションで与える。

```
gunplot> set ytics nomirror      # y1 軸の目盛は左側だけに表示
gnuplot> set y2tics              # y2 軸の目盛を表示
gnuplot> plot \
"data.txt" using 1:2 with linespoints axes x1y1, \
"data.txt" using 1:3 with boxes axes x1y2
```

なお、デフォルトでは x1, y1 軸にプロットするので axes x1y1 オプションは省略可能。



## データをプロットしてみる (プロット編) (8)

### 軸ラベルをつける

グラフを描く際に最も重要なのは、**それぞれの軸と、その単位** だと思ってよい。plot したら、常に `set xlabel`, `set ylabel` を使う癖をつけておこう。y2 軸にラベルをつけるには、`set y2label` コマンドを使う。以下の修正を行なって `replot` しよう。

- ▶ `set xlabel` コマンドを使って x 軸のラベルを `Month` にする
- ▶ `set ylabel` コマンドを使って y1 軸のラベルを `Temperature [degree C]` にする
- ▶ `set y2label` コマンドを使って y2 軸のラベルを `Precipitation [mm]` にする

# スクリプトファイルを作成する (1)

ログアウトのたびに同じ設定を何度も入力するのは煩わしい。  
gnuplot では、コマンドプロンプトに入力する代わりに、コマンドをファイルから読み込める。

## スクリプトファイルの準備

下記の内容を記載したテキストファイルを現在の作業ディレクトリの下に MyPlot.gpi という名前で保存しておく。

```
set xtics 1                # x 軸の目盛は 1 刻み
set xrange [0.5:12.5]      # x 軸の表示範囲は 0.5~12.5
set ytics nomirror         # y1 軸の目盛は左側のみに表示
plot "data.txt" using 1:2 with linespoints, \
"data.txt" using 1:3 with boxes axes x1y2
```

**学習機会の確保** のため、上記スクリプトファイルは、わざとレポート課題の要求仕様を **満たさない** ように作ってある。

## スクリプトファイルを作成する (2)

### スクリプトファイルの読み込み

gnuplot のコマンドプロンプト上で load コマンドを使えば上記スクリプトを読み込み、(あたかも各行をキーボードから入力したかのよう)順に実行してくれる。

```
gnuplot> load "MyPlot.gpi" 
```

### スクリプトファイルを使えば、日本語も使える

キーボードからコマンドプロンプトに入力する場合、set xlabel コマンドや title オプションに対して日本語を入力できない。しかし、スクリプトファイルを使えば日本語を含んだグラフが作成できる。

MyPlot.gpi の中に set title "仙台の平均気温と降水量 (平年値)" という行を追加した後、load コマンドで読み込んでみよう。

# レポート課題 I-1

## レポート課題 I-1 (気象データのグラフ作成)

自分の出身地の最寄りの観測地点における各月の平均気温と降水量のデータを `gnuplot` を用いてプロットしたグラフを作成し、PDF 形式の電子ファイルで提出せよ。ただし、下記を満足すること：

- ▶ 提出ファイル名は `B5TB9999_weather.pdf` とせよ  
(`B5TB9999` は自分の学籍番号で置き換える)。
- ▶ グラフのタイトルには観測地点名称と観測年 (e.g. 仙台の平均気温と降水量 (平成 25 年)) を記述せよ
- ▶ x 軸, y1 軸, y2 軸のそれぞれに、見出し、目盛および単位を適切に記載せよ

留学生については、**母国** の気象データがあればそれを使用し、無ければ **仙台** のデータを使用。

# レポート課題 I-1 の 評価基準

## 必須要素

守られていない場合は減点

- ▶ 提出ファイル名 は適切か
- ▶ ファイルは PDF 形式 か
- ▶ 気温と降水量が 区別できる か
- ▶ グラフのタイトル, 軸の見出し・目盛・単位 は適切か

## 加点要素 (1)：技術の習熟

- ▶ タイトル, 見出しなどに 日本語を含む
- ▶ 講義で紹介していない コマンド/オプションを使っている, など

## 加点要素 (2)：独創性

- ▶ 見易さを向上させるための工夫 (e.g. 線の太さやポイントの大きさを変更)
- ▶ 他のデータの活用 (e.g. 全国平均や平年値との比較, 日照量データなどの利用) が見られる, など

# レポート課題 I-1 の進め方 (1)

## ディレクトリの準備

`mkdir` コマンドを使って, `~/Documents/report/Report_I-1/` というディレクトリを作る.

## データの準備

1. 総務省統計局の 統計データ 日本の統計 本書の内容  
第1章 国土・気象:

<http://www.stat.go.jp/data/nihon/01.htm>

の 1-9 気温と降水量 (エクセル:35KB) をダウンロードする. ダウンロードしたファイルは `~/Downloads/` の中に `n150100900.xls` という名前で保存される.

## レポート課題 I-1 の進め方 (2)

2. ダウンロードしたファイルをダブルクリックすると LibreOffice 3.5 というアプリケーションが立ち上がる. 表のタイトルが「1 - 9 気温と降水量 (平成 25 年)」となっているのを確認する.
3. gedit を使って, **自分の出身地に最も近い観測点** の平成 25 年の各月の平均気温と降水量を data.txt と同様のフォーマットで記述したテキストファイルを作成し, MyData.txt という名前で ~/Documents/report/Report\_I-1 ディレクトリの中に保存する.

## レポート課題 I-1 の進め方 (3)

本講義で説明した仙台のデータは **平年値** のものなので、仙台市近辺出身の人も上記手順でダウンロードしたデータを使うこと。

### 気温と降水量のプロット

上述の方法にならって、気温と降水量のグラフをプロットする (スクリプトファイルを使ってみよう)。

### PDF 形式で保存

`set terminal` と `set output` コマンドを使って、  
~/Documents/report/Report\_I-1 ディレクトリの中に PDF 形式で保存する。

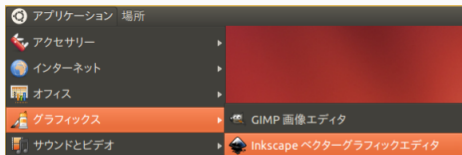


# inkscape: ベクタ・グラフィック編集ツール

inkscape はベクタ・グラフィックを編集する無料のアプリケーション <https://inkscape.org/ja/>

## inkscape の起動方法

アプリケーション→グラフィックス → Inkscape ベクタグラフィックエディタ



# ズームを使う

## ページに合わせてズームする

ツールコントロールボックスの中から「ページをウィンドウに合わせるようにズーム」をクリック (  を入力してもよい).



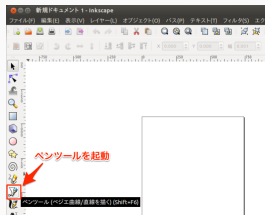
## ズームイン/ズームアウト

,  でズームイン/ズームアウトができる

# ペンツールを使う (1)

## ペンツールを起動する


ツールボックスの中から「ペンツール」をクリック.



カーソルがに変わる.

# ペンツールを使う (2)

## 直線オブジェクトを生成する

1. 適当なところを **左クリック** する。カーソルが  と変わる。
2. **マウスのボタンから手を離して** カーソルを移動させる。描かれる線のイメージが表示される。



3. 適当な位置で **左ダブルクリック** する。編集が終了し、**線オブジェクト** が生成される。



# ペンツールを使う (3)

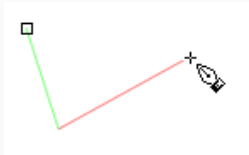
## 折れ線オブジェクトを生成する

左ダブルクリックの代わりに **左 (シングル) クリック** すると、その点を起点とした別の線をオブジェクトに加えられる。

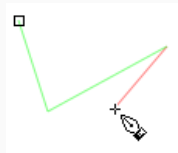
1. 適当なところを左クリックした後、カーソルを移動させる。



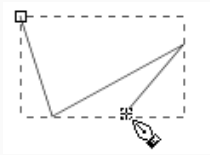
2. **左 (シングル) クリック** すると、そこまでの線が確定し、新たな線を追加できる。



3. **左 (シングル) クリック** するたびに、新たな線が追加される。



4. **左ダブルクリック** すると編集が終了し、**折れ線オブジェクト** が生成される。

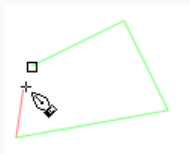


## ペンツールを使う (4)

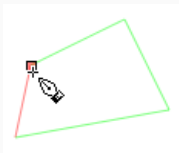
### 多角形オブジェクトを生成する

折れ線を形成中に **最初の点** をクリックすると編集が終了し、多角形オブジェクトが生成される。

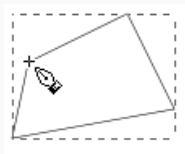
1. 折れ線を形成しながらカーソルを移動させる



2. **最初の点** の上にカーソルを重ねると点の色が赤に変わる




3. **左 (シングル) クリック** すると編集が終了し、**多角形オブジェクト** が生成される。



# テキストツールを使う


1. ツールボックスの中から「テキストツール」をクリック.



2. カーソルが  に変わる

3. テキストを配置したい場所をクリックすると、文字入力モードになる



4. テキストの入力が終了したら  で文字が確定される.

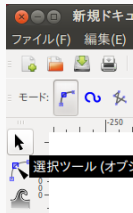


# オブジェクトを操作する (1)

生成したオブジェクトは選択ツールで操作できる.

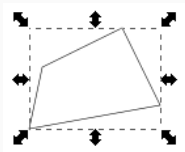
## 選択ツールを起動する

ツールボックスの中から「選択ツール」をクリック.



## オブジェクトを選択する

オブジェクトを左クリックすると、オブジェクトがアクティブになり、操作アイコンが現れる.





カーソルがデフォルトに戻る.



# オブジェクトを操作する (2)

## オブジェクトの移動/サイズ変更

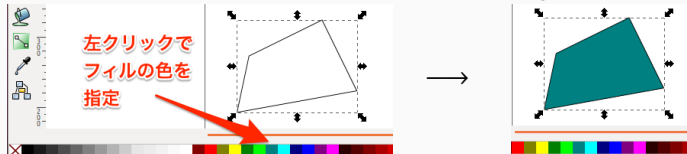
- ▶ 選択した状態でカーソルを動かせばオブジェクトを移動させられる.
- ▶ 選択したオブジェクトの周囲の矢印アイコンをドラッグするとオブジェクトのサイズを変更できる. その際,
  - ▶  を押しながらドラッグすると 縦横比を固定 したままサイズ変更できる.
  - ▶  を押しながらドラッグするとサイズ変更の原点を オブジェクトの中心 にできる.

# オブジェクトを操作する (3)

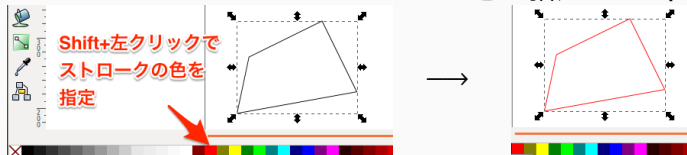
## オブジェクトの色変更

オブジェクトには **フィル** (塗り潰し) と **ストローク** (境界線) の2つの色を指定できる。

オブジェクトを選択している状態で **カラーパレット** 上の色を **左クリック** すると **フィル** の色を指定できる。



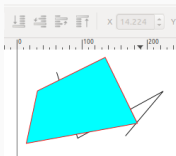
Shift + 左クリックで **ストローク** の色を指定できる。



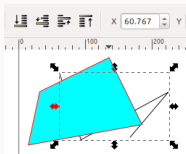
# オブジェクトを操作する (4)

## オブジェクトの重なり順を変更する

1. 色を塗った多角形オブジェクトで隠された折れ線オブジェクトを手前に表示させたい場合



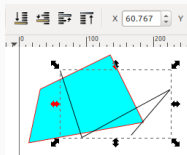
2. 折れ線オブジェクトを選択



3. ツールコントロールバーの「1つ上に移動」をクリック



4. 折れ線オブジェクトが手前に表示される

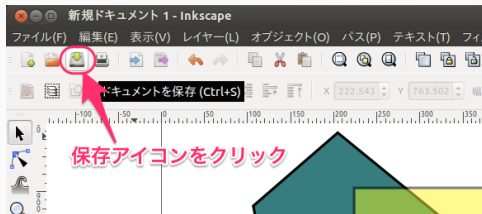


# 図の保存 (1)

作成した図は、再度 inkscape で編集できる **SVG** 形式で保存しておこう。inkscape 以外のアプリケーションでも開けるようにするには PDF 形式で保存する必要がある。

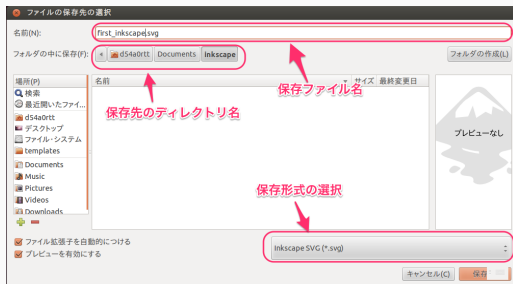
SVG 形式 (inkscape で再編集可能) で保存する

コマンドバーから「ドキュメントを保存」のアイコンを選択する (もしくは `ctrl` + `s`)。)



## 図の保存 (2)

gedit で保存したのと同様, 保存するファイル名, 保存先のディレクトリ名が選択できる. 右下に **保存形式** を選択できるプルダウンメニューがある. デフォルトの SVG のまま「保存」をクリック.

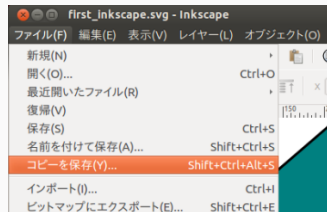


2 回目以降は **同じ名前で上書き保存** される.

# 図の保存 (3)

## コピーを保存する

メニューから **ファイル** > **コピーを保存** を  
選択 (もしくは **ctrl** + **alt** + **↑** + **s**)



## PDF 形式で保存する

1. 保存ファイル名, 保存先ディレクトリを入力し, 保存形式として PDF を選択し「保存」をクリック.
2. 「エクスポート領域は描画全体」のチェックボックスを選択して「保存」.



# レポート課題 I-2

## レポート課題 I-2 (出身県の概略図)

inkscape を用いて、自分の出身都道府県の概略図を作成し、PDF 形式の電子ファイルで提出せよ。ただし、下記を満足すること：

- ▶ 提出ファイル名は B5TB9999\_map.pdf とせよ (B5TB9999 は自分の学生番号で置き換える)
- ▶ 県の境界 は多角形オブジェクトとして構成せよ
- ▶ 下記に該当する要素とその名称を **少なくとも3つ** は記入せよ
  1. 都道府県庁や政令指定都市
  2. 代表的な山・川・海などの地形
  3. 代表的な道路・空港・港湾などの交通施設
  4. 競技場、文化施設、有名な建築物などのランドマーク

留学生の場合は、出身都道府県を出身国に、都道府県庁などを首都などに置き換えて作成せよ。

# レポート課題 I-2 の 評価基準

## 必須要素

守られていない場合は減点

- ▶ 提出ファイル名 は適切か
- ▶ ファイルは PDF 形式 か
- ▶ 県の境界 が適切に表現されているか
- ▶ 指定された構成要素は 3 つ 以上 あるか

## 加点要素 (1)：技術の習熟

- ▶ 講義で紹介していない機能 (e.g. 線の種類や太さの変更, 透過など) の活用
- ▶ 画像やアイコン の利用 (著作権に違反しないこと)

## 加点要素 (2)：創意工夫

- ▶ 見易くするための工夫 (色, 線種, 要素の選択, 全体のバランス)
- ▶ 独創的/出身県に 特徴的な要素 の選択 (e.g. 四国ならお遍路ポイント, 名山, 紅葉の名所)