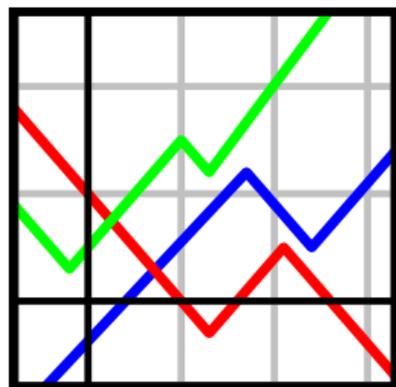
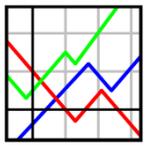


きれいなグラフを作ろう！  
gnuplot入門





# gnuplotによるグラフ作成

## gnuplot

- コマンド入力形式のグラフ作成ツール
- 豊富な出力形式を装備

➡ 研究や実験のデータ整理に便利

## 本講習の目的

gnuplotの魅力を経験してみよう！



# 本日の学習事項

## 1. gnuplotの基本的な使い方

→ gnuplotに慣れよう

## 2. スクリプトファイルを用いた使用法

→ 再利用に欠かせないため学んでおこう

## 3. グラフのカスタマイズ

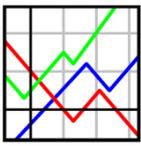
→ 軸ラベル、フォントの設定など

## 4. 例題 & 実践

→ さらに実践的に利用してみよう

# 1. gnuplotの基本な使い方

---



# gnuplotの起動と終了

## 図 gnuplotの起動画面

```
gnuplot
File Plot Expressions Functions General Axes Chart Styles 3D Help
GNUPLOT
Version 5.2 patchlevel 4 last modified 2018-06-01
Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2018
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 is now 'wxt'
gnuplot> _
encoding: cp1252
```

gnuplotを起動すると左図のようなターミナルが表示される

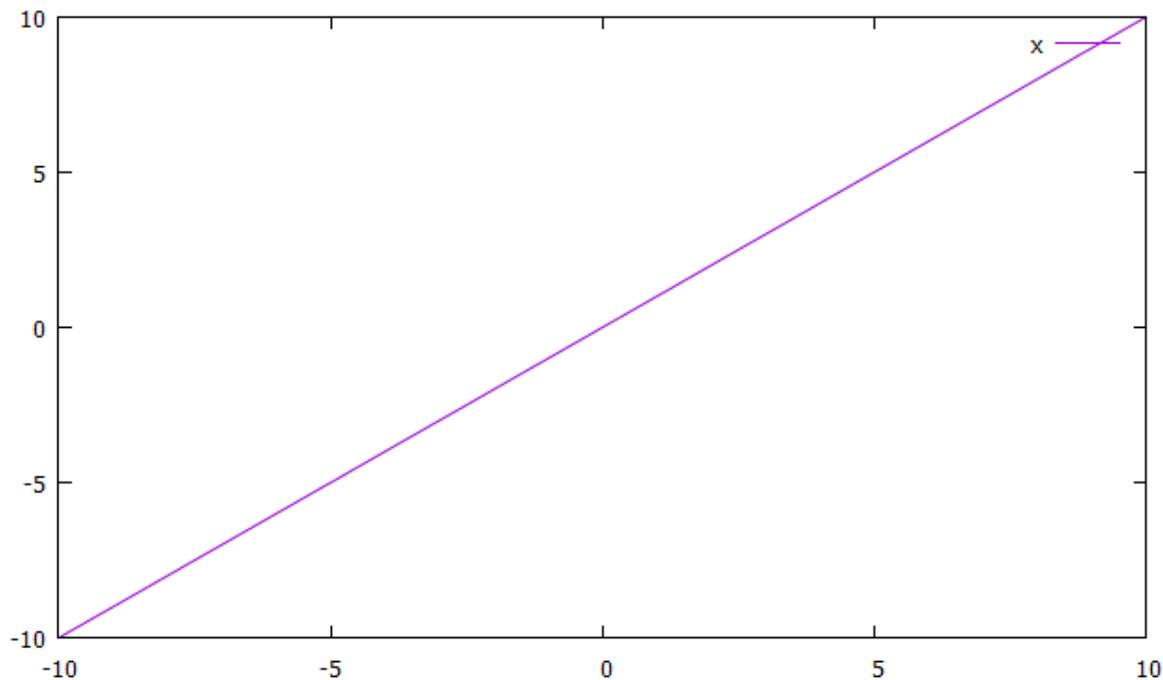
ターミナルにコマンドを入力することでグラフの描写が可能



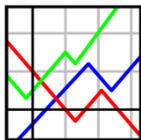
# 簡単なグラフの描写

gnuplot > plot x ↵

図  $y = x$  のグラフ

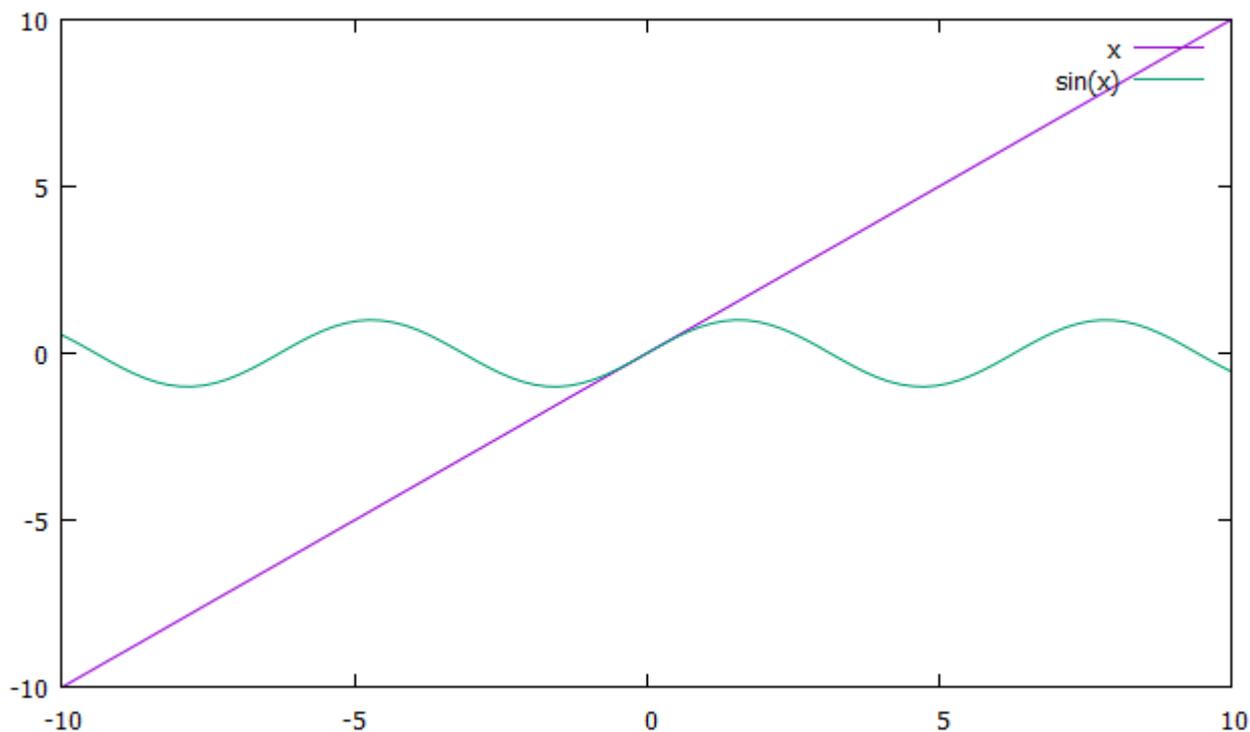


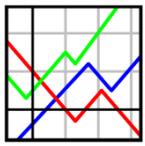
# 複数のグラフの描写



gnuplot > plot x, sin(x) ↵

図  $x$  と  $\sin(x)$  のグラフ



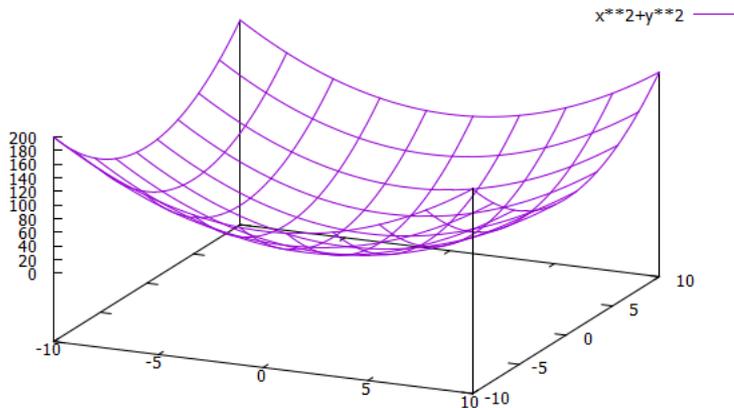


# 3次元グラフの描写

$a^{**}b$ はべき乗( $a^b$ )

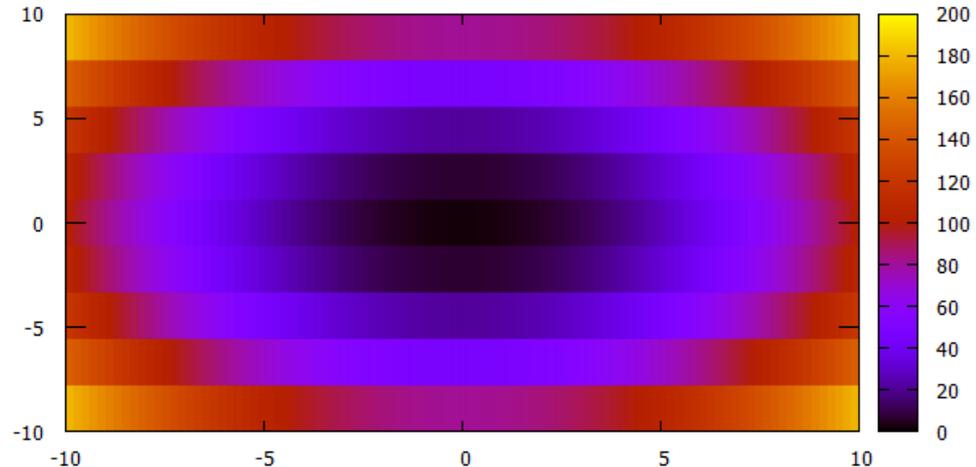
gnuplot > splot x\*\*2+y\*\*2 ↩

図  $z = x^2 + y^2$  の3次元グラフ



gnuplot > set pm3d map ↩  
gnuplot > splot x\*\*2+y\*\*2 ↩

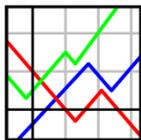
図  $z = x^2 + y^2$  のカラーマップ



(初期設定のままでは  
あまりきれいな色ではないが...)

## 2. スクリプトを用いた使用法

---



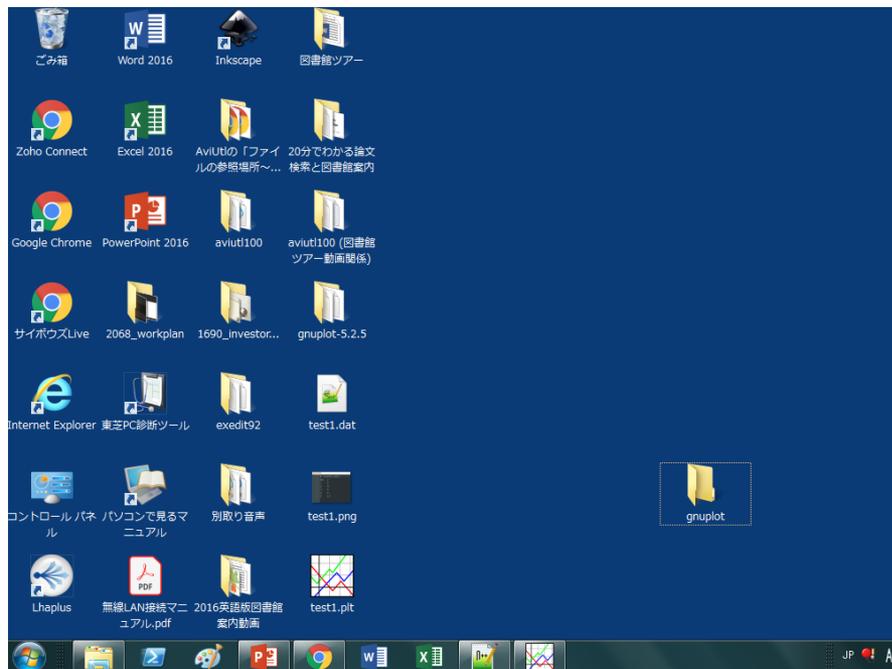
# gnuplot用ディレクトリファイルの作成

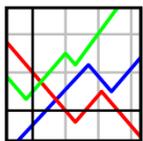
スクリプトファイルによる使用をする前に...

gnuplotでの作業を行うための  
ディレクトリファイルをデスクトップに作成しておく

「gnuplot」という名前の  
ディレクトリファイルを  
デスクトップに作成

## 図 ディレクトリファイルの作成





# スクリプトファイルの作成

## gnuplotにおけるスクリプトファイル

- コマンドを用いたテキストファイルでテキストエディタなどによって作成可能
- 拡張子は.pltや.gpなどで保存する

簡単に言うとコマンドの集まりであり、設定をカスタマイズし、保存することで何回も使用することができる

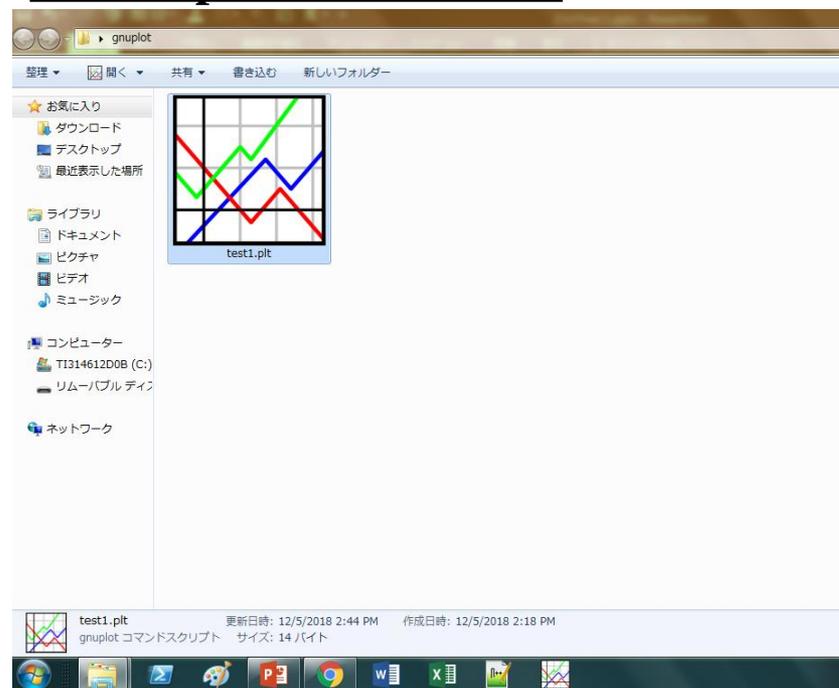
## 例 test.plt

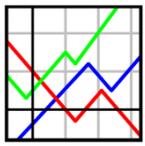
```
plot x, sin(x)
```

先ほどターミナルに入力していた内容を記述

「gnuplot」ディレクトリに  
「test.plt」ファイルを保存

## ☒ test.pltファイルの保存

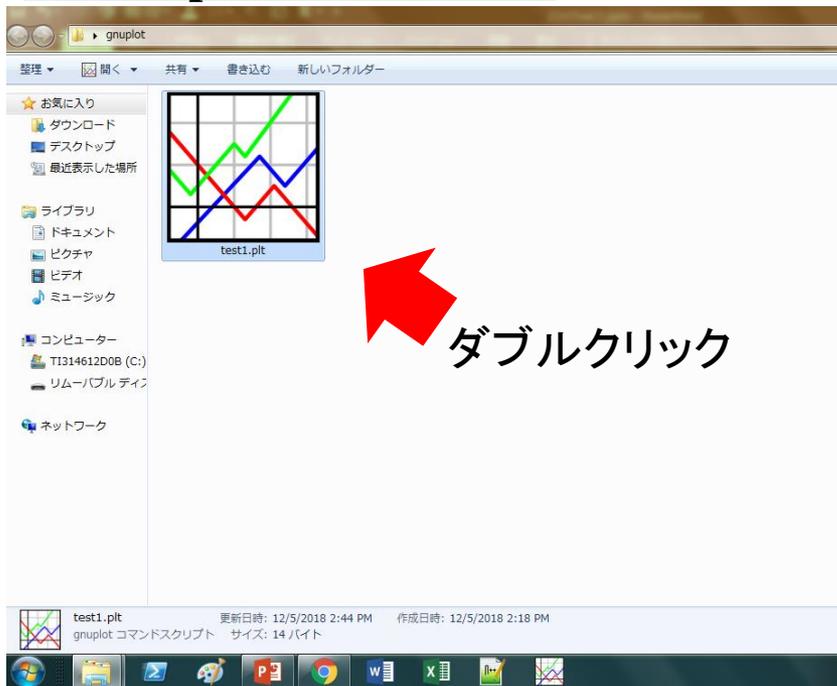




# スクリプトファイルの使用

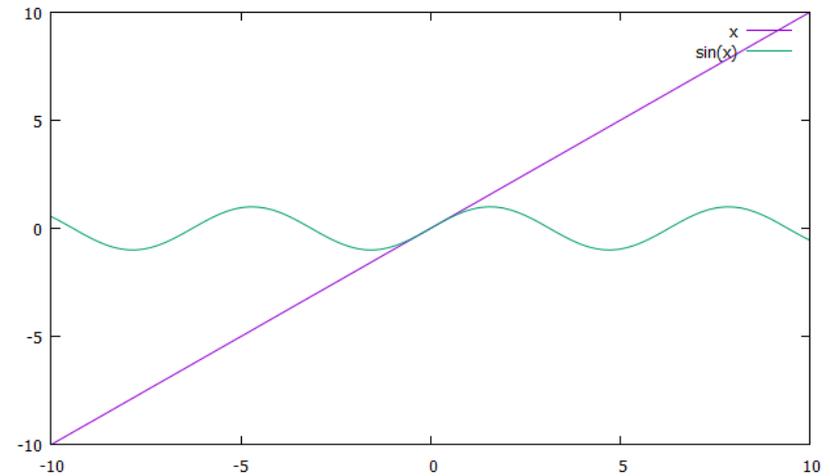
test.pltファイルをgnuplotから開いてみよう

## ☒ test.pltファイルの展開

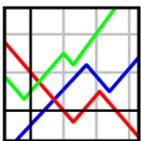


テキストエディタで表示される場合は  
右クリック/プログラムから開く/gnuplot  
を指定することでgnuplotから開くことが可能

## ☒ $x$ と $\sin(x)$ のグラフ



もしすぐに画面が閉じてしまう場合は  
gnuplot > pause -1  
をスクリプトに加えてみよう



# データプロットの表示

データファイルにあるデータをプロットしてみよう

1. 左下のようなデータファイルdata.datを作成する
2. 右下のようなスクリプトファイルdata.pltを作成する

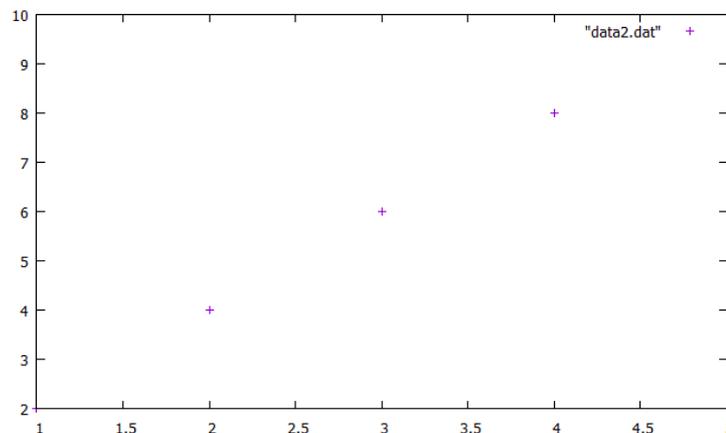
## 図 data.datファイル

```
data.dat x
1 # data.dat
2 #x y
3 1 2
4 2 4
5 3 6
6 4 8
7 5 10
```

## 図 data.plt

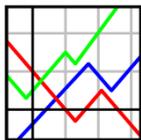
```
plot "data.dat"
```

## 図 data.pltの実行結果



### 3. グラフのカスタマイズ

---

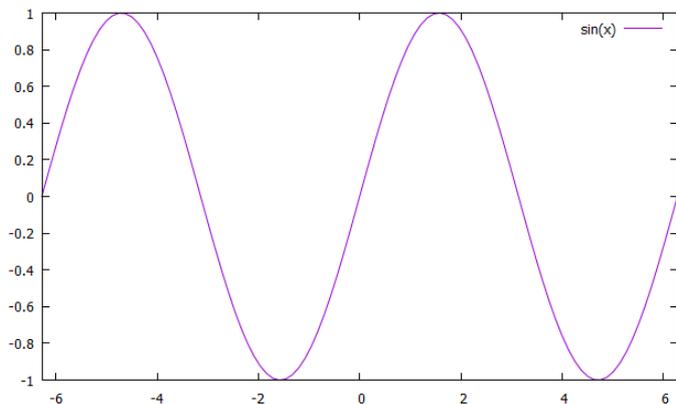


# 軸の範囲・目盛りの変更

## 軸の範囲の指定

x軸の範囲

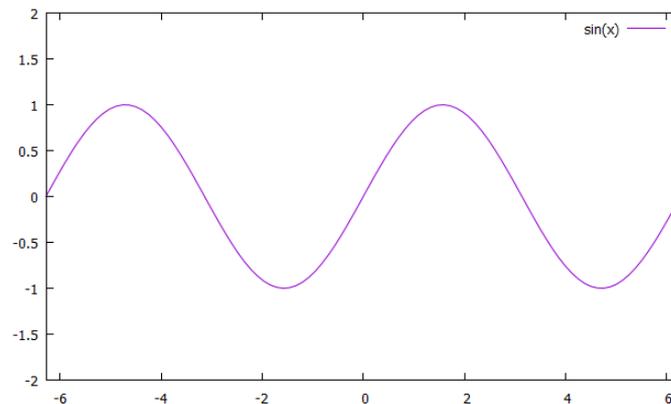
```
gnuplot > plot [-2*pi:2*pi] sin(x) ↵
```



x軸の範囲

y軸の範囲

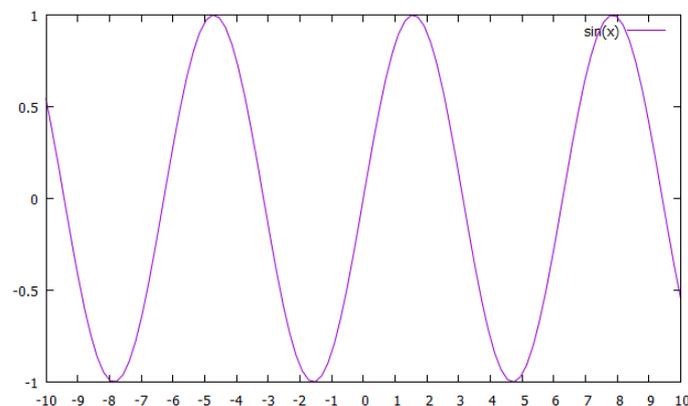
```
gnuplot > plot [-2*pi:2*pi] [-2:2] sin(x) ↵
```



## 軸の目盛りの変更

x,y軸の目盛り間隔

```
gnuplot > set xtics 1 ↵
gnuplot > set ytics 0.5 ↵
gnuplot > plot sin(x) ↵
```

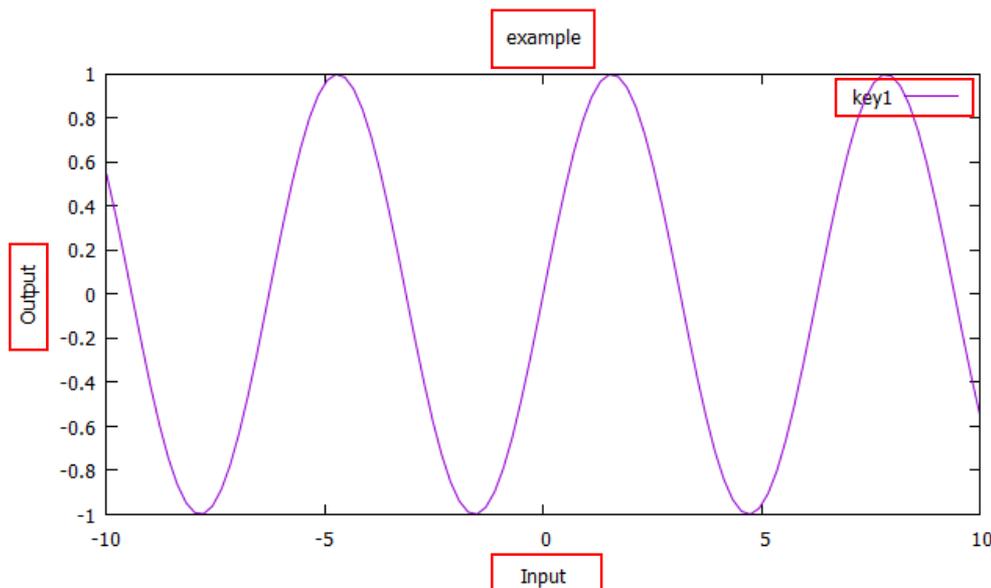


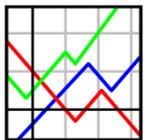


# タイトルと軸ラベル

gnuplot > set title "example"	☑	グラフのタイトルを「example」とする
gnuplot > set xlabel "Input"	☑	x軸ラベルを「Input」とする
gnuplot > set ylabel "Output"	☑	y軸ラベルを「Output」とする
gnuplot > plot sin(x) title "key1"	☑	sin(x)のグラフタイトルを「key1」とする

図 タイトルと軸ラベルの表示





# データファイルからデータを選択する

## 図 data2.datファイル

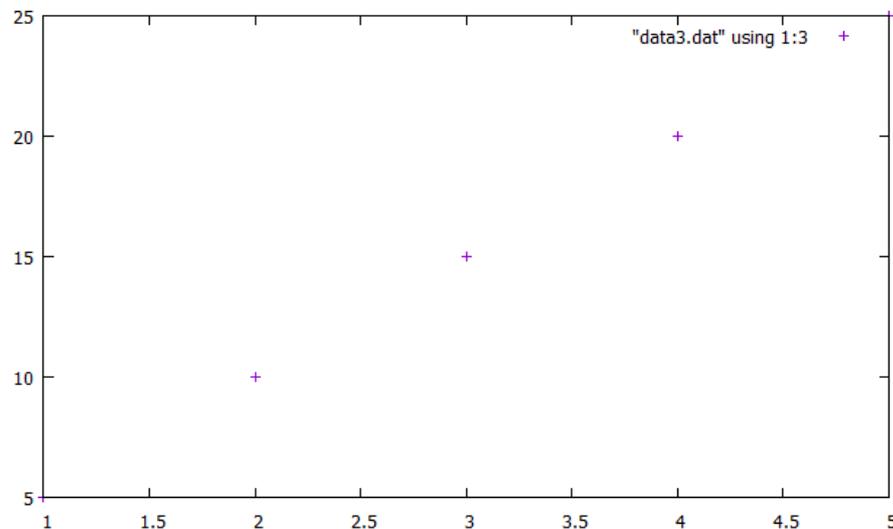
1	1	2	5
2	2	4	10
3	3	6	15
4	4	8	20
5	5	10	25
6			

1行目と3行目のプロットできた

## 図 data2.plt

```
plot "data2.dat" using 1:3
```

## 図 data2.pltの実行結果



# グラフのスタイル

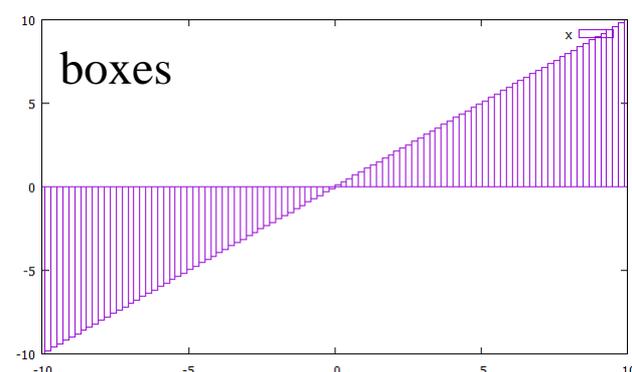
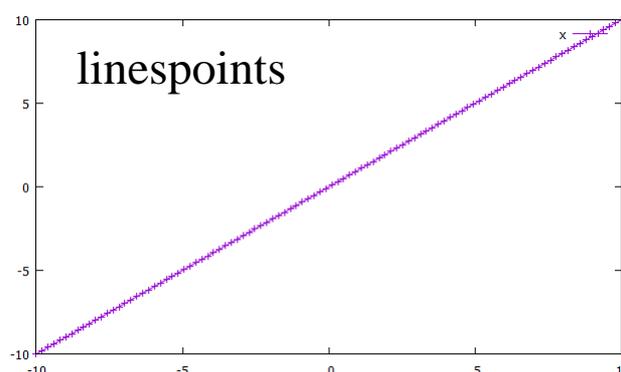
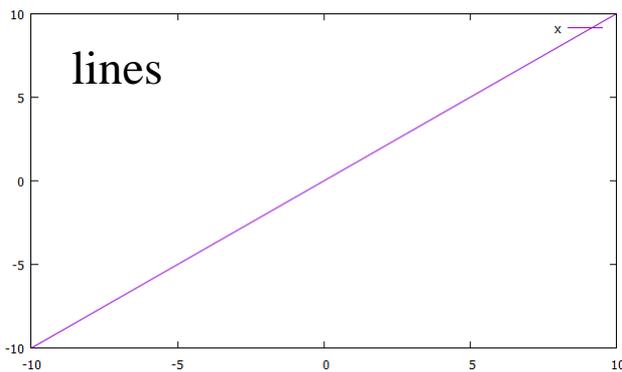


## 表 グラフのスタイル

スタイル	説明
lines	ライン表示
points	データポイント表示
linespoints	ラインとデータポイント表示
dots	ドット表示
steps	ステップ表示
boxes	棒グラフ
vector	ベクトル表示

gnuplot > plot x with lines

スタイルを入力





# フォントの調節

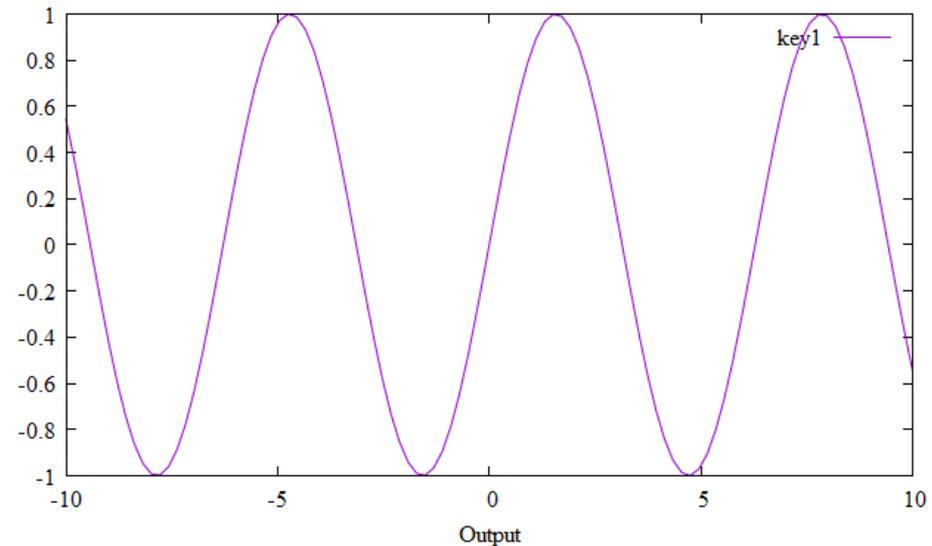
## ☒ font.plt

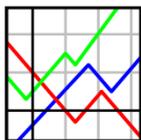
```
set tics font " Times New Roman, 12"
set xlabel font "Times New Roman, 12"
set ylabel font "Times New Roman, 12"
set key font "Times New Roman, 12"
```

```
set xlabel "Input"
set ylabel "Output"
plot sin(x) title "key1"
```

目盛りのフォント変更  
xlabelのフォント変更  
ylabelのフォント変更  
凡例のフォント変更

## ☒ font.pltの実行結果





# setコマンドについて

set コマンドはグラフの環境をカスタマイズするとき用いる

gnuplot > set *option*

オプションと一緒に記述し、環境をカスタム

gnuplot > show *option*

*option*の環境を確認

gnuplot > show all

全ての環境を確認

## ☒ show allによる環境の表示

```

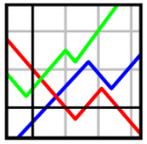
gnuplot> show all
G N U P L O T
Version 5.2 patchlevel 4 last modified 2018-06-01
Copyright (C) 1988-1999, 1998, 2004, 2007-2018
Thomas Williams, Colin Kelley and many others

gnuplot home: http://www.gnuplot.info
faq, bugs, etc: type "help FAQ"
immediate help: type "help" (plot window: hit 'h')
autoscaling is: x: ON, y: ON,
z: ON, cb: ON, set errorbars front 1.000000
border 31 (0x1F) is drawn in front layer with
lt black linewidth 1.000 dashtype solid
boxwidth is auto
point clip is OFF
clipping lines with one end out of range (clip one)
not drawing lines with both ends out of range (clip two)
contour for surfaces are not drawn
data griddd is disabled
mapping for 3-d data is cartesian
dummy variables are x y
tic format is:
x-axis: "%h"
y-axis: "%h"
x2-axis: "%h"
y2-axis: "%h"
z-axis: "%h"
cb-axis: "%h"
r-axis: "%h"
Data are plotted with points
Functions are plotted with lines
Fill style is empty with border
Plot lines increment over default linetypes
Histogram style is clustered gap 2
title textcolor lt -1
textbox style transparent margins 1.0, 1.0 border lt -1 linewidth 1.0
set style parallel front lt black linewidth 2.000 dashtype solid
boxplot representation is box and whisker
boxplot range extends from the box by 1.50 of the interquartile distance
outliers will be drawn using point type 7
separation between boxplots is 1
factor labels are automatic
factor labels will appear in the order they were found
Rectangle style is back, fill color bgnd, lw 1.0, fillstyle solid 1.00 border lt -1
Circle style has default radius (graph 0.02) [wedge]
Ellipse style has default size (graph 0.05, 0.00), default angle is 0.0 degrees, diameters are in different units (major: x axis, minor: y axis)
grid is OFF
raxis is not drawn
xzeroaxis is OFF
yzeroaxis is OFF
zzeroaxis is OFF
encoding: cp1252

```

## 4. 例題 & 実践

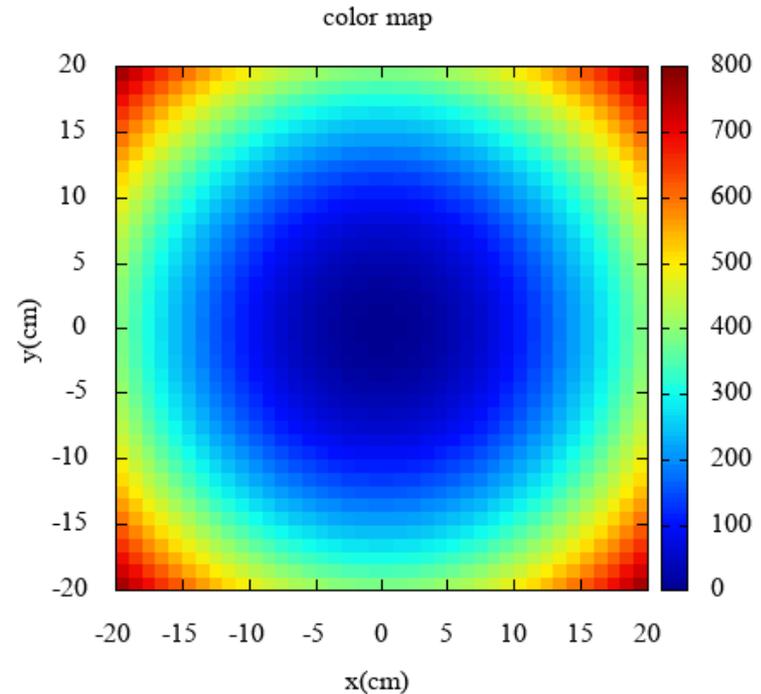
---

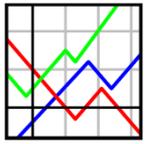


# 例題1～カラーマップの描写～

スクリプトファイルは  
別資料参照

図 カラーマップ

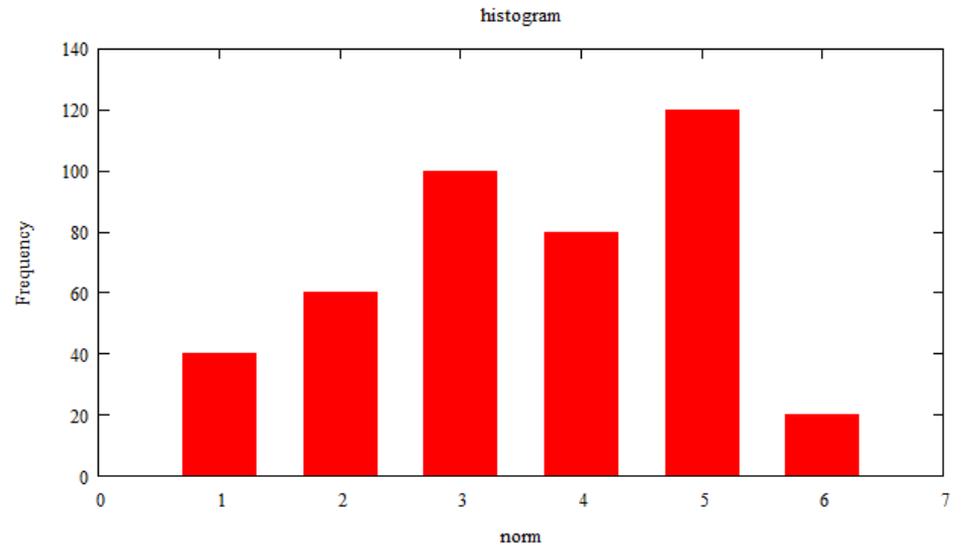




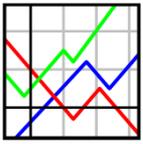
# 例題2～ヒストグラムの作成～

スクリプトファイルは  
別資料参照

図 ヒストグラム

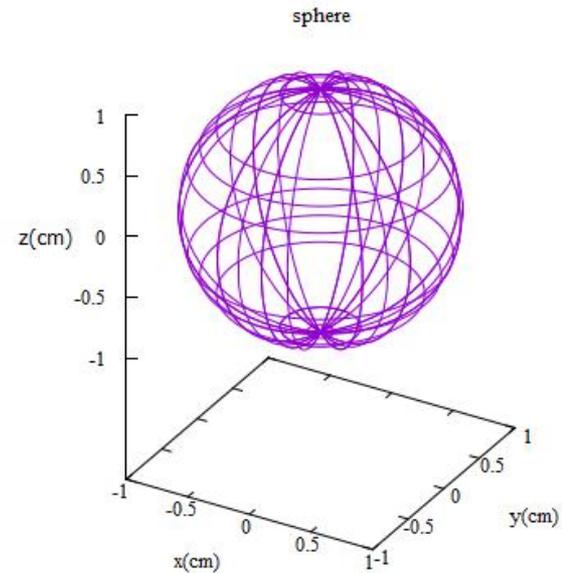


# 例題3～球の表示～



スクリプトファイルは  
別資料参照

**図 3次元球**



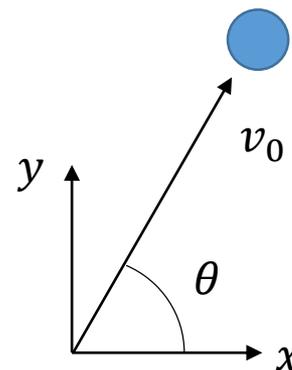
# 実践編～斜方投射～

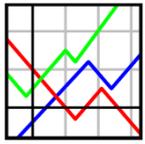


物理シミュレーションの例題として  
2次元斜方投射を考えてみよう。  
得られたデータをgnuplotでグラフ化してみよう。

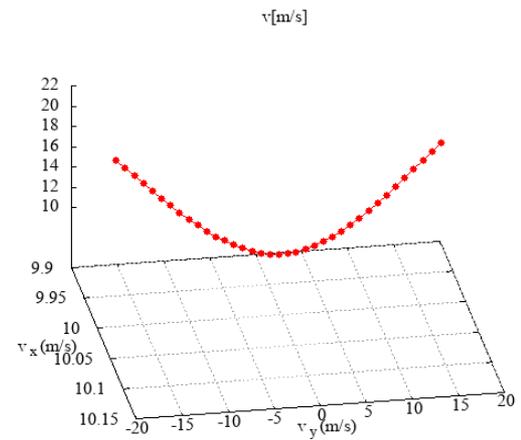
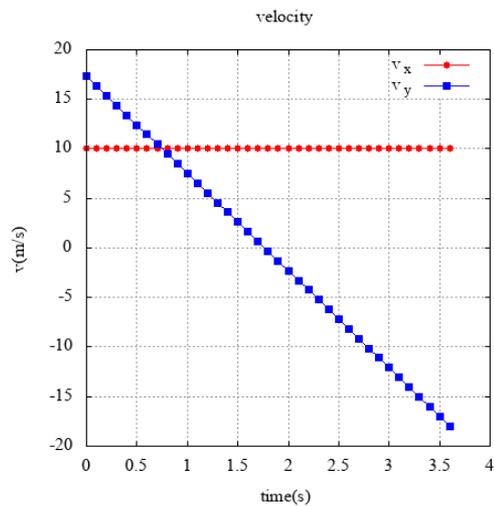
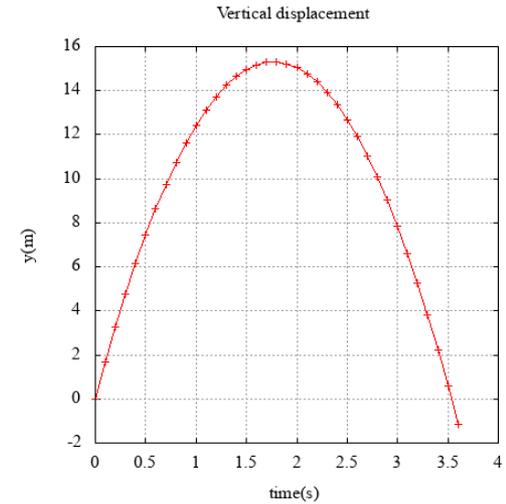
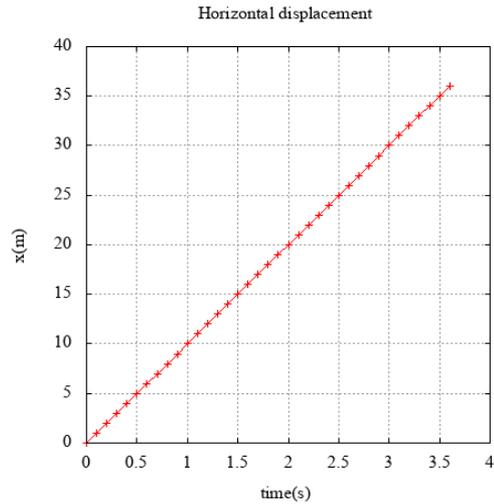
- ◆ 位置データ: pos.dat  
時刻、水平方向変位, 鉛直方向変位
- ◆ 速度データ: vel.dat  
時刻、水平方向速度、鉛直方向速度
- ◆ エネルギーデータ: energy.dat  
時刻、ポテンシャルエネルギー、運動エネルギー、全エネルギー

**図 斜方投射のモデル図**

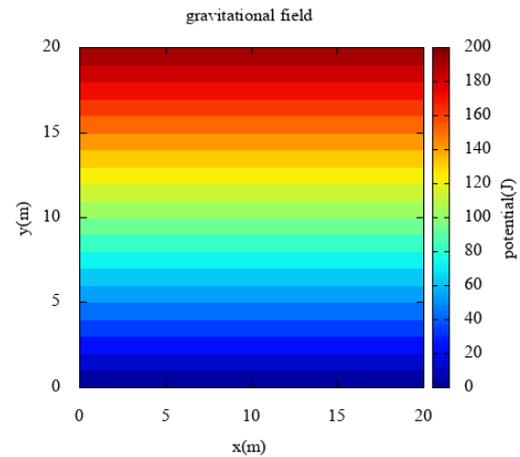
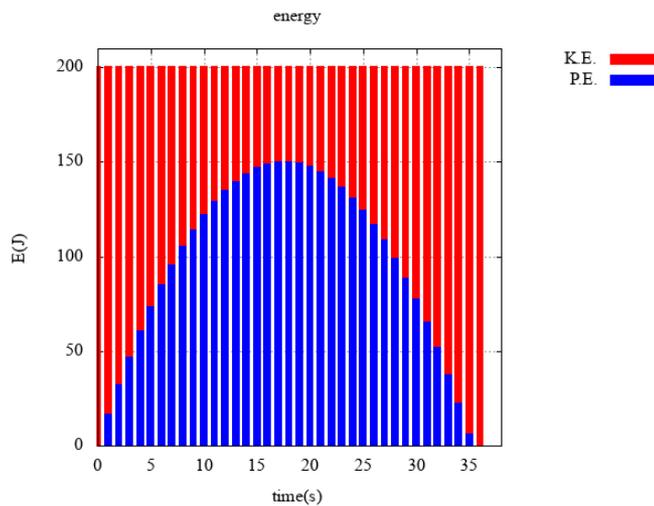
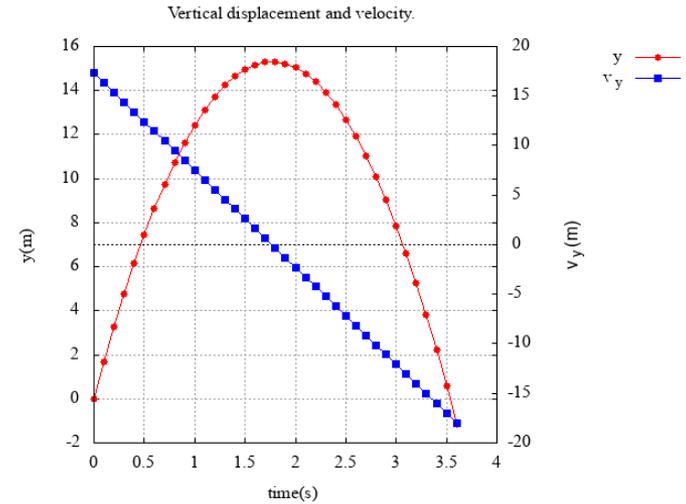
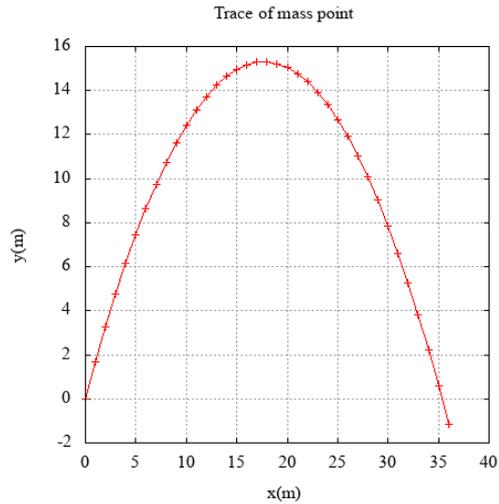
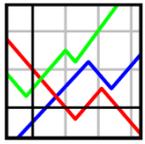


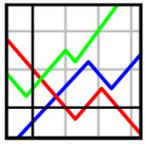


# 位置と速度の時間履歴と速度成分の分解



# 質点の軌跡，鉛直方向変位と速度の関係，エネルギー保存





# 最後に

- ◆ 研究や実験のデータ整理ではパラメータを変えた場合の物理量の変化を見ることがあり、繰り返し同じデータ処理をすることが多々ある。
- ◆ そのようなときには、再利用が可能なgnuplotやexcel vbaなどのようなコマンドによるグラフの描写が便利。
- ◆ gnuplotは多くの利用者がいるため、操作方法など分からないことはHPで掲載されている場合があるため、調べながら学ぼう！

※本講習会の内容は講演者自身が独学で学んだものであり、より効率的にプロットする方法などがあるかもしれませんので、各自でさらに学習を深めてください。