

# 物理学情報処理演習

2015年4月17日

第2講 表計算

表計算ソフト  
可視化

身内賢太郎

レポート提出：[fsci-phys-jouhou@edu.kobe-u.ac.jp](mailto:fsci-phys-jouhou@edu.kobe-u.ac.jp)

## 2. 表計算処理

- ・ 表計算ソフトの紹介
- ・ 演習2-1 試験結果の平均
- ・ 演習2-2 試験結果の標準偏差
- ・ 演習2-3 2次元データの可視化(グラフ)
- ・ 演習2-4 2次方程式の実解
- ・ 演習2-5 3次方程式の実解
- ・ 演習2-6 行列計算

# 表計算ソフト

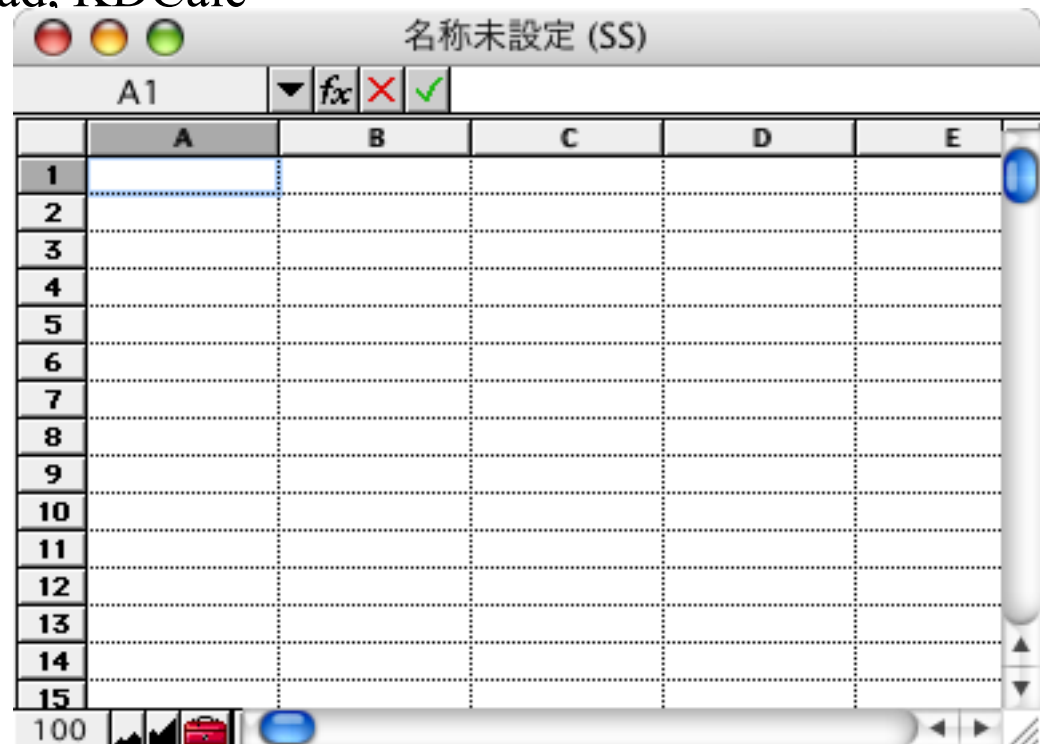
- 現在の表計算ソフト
  - Microsoft Excel
  - Apple AppleWorks
  - StarOffice/ OpenOffice/ NeoOffice Calc
  - GNOME project Gnumeric
  - KDE project KSpread, KDCalc

- 表計算ソフトは、基本的に右図のような表があり縦横の計算が容易にできる。

本実習では、

**Microsoft Excel**

を使う。



# 始めに

- 本日のページ

[http://ppwww.phys.sci.kobe-](http://ppwww.phys.sci.kobe-u.ac.jp/~miuchi/education/lecture/2015_jouhou/lecture02/lecture02.html)

[u.ac.jp/~miuchi/education/lecture/2015\\_jouhou/lecture02/lecture02.html](http://ppwww.phys.sci.kobe-u.ac.jp/~miuchi/education/lecture/2015_jouhou/lecture02/lecture02.html)

から、2015\_jouhou\_02.xlsx をダウンロード

2015\_jouhou\_02\_学籍番号の下4桁.xlsx として保存する。

- エクセルは1fileに複数の「sheet」作成可能左下の⊕をクリックして適時新しいシートを作成する

2015\_jouhou\_02.xlsx - Excel

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 アドイン

切り取り 貼り付け 書式の複製/貼り付け クリップボード フォント 配置 数値 スタイル セル

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
3	0.2	1.256637	0.951057																	
4	0.3	1.894956	0.951057																	
5	0.4	2.513274	0.587785																	
6	0.5	3.141593	1.23E-16																	
7	0.6	3.769911	-0.58779																	
8	0.7	4.39823	-0.95106																	
9	0.8	5.026548	-0.95106																	
10	0.9	5.654867	-0.58779																	
11	1	6.283185	-2.5E-16																	
12	1.1	6.911504	0.587785																	
13	1.2	7.539822	0.951057																	
14	1.3	8.168141	0.951057																	
15	1.4	8.796459	0.587785																	
16	1.5	9.424778	3.68E-16																	
17	1.6	10.0531	-0.58779																	
18	1.7	10.68142	-0.95106																	
19	1.8	11.30973	-0.95106																	
20	1.9	11.93805	-0.58779																	
21	2	12.56637	-4.9E-16																	
22	2.1	13.19469	0.587785																	
23	2.2	13.82301	0.951057																	
24	2.3	14.45133	0.951057																	
25	2.4	15.07964	0.587785																	
26	2.5	15.70796	6.13E-16																	
27	2.6	16.33628	-0.58779																	
28	2.7	16.9646	-0.95106																	
29	2.8	17.59292	-0.95106																	
30	2.9	18.22124	-0.58779																	
31	3	18.84956	-7.4E-16																	
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				

グラフタイトル

準備完了

# 演習2-1

シート名:2-1,2解答

参考シート:2-1,2入力例、2-1,2解答例

- 課題2-1:新しいシート(シート名は「2-1,2解答」とする)に10人分のテストA, Bの成績を入力し、その合計と平均を求めよ。
- 手順は次の通り

*tips*

**ファイルは適時保存すること**

- Aの列(A2... A11)は学籍番号
- 1行目はタイトルを入力
- B,Cの列(B2...B10)に成績を入力する。

5  
5 0  
5 1  
5 2  
5 3  
5 4  
5 5  
5 4  
4 3  
6 2  
1

1	学籍番号	テストA	テストB
2	1	5	0
3	2	5	1
4	3	5	2
5	4	5	3
6	5	5	4
7	6	5	5
8	7	5	4
9	8	5	3
10	9	4	2
11	10	6	1
12			
13			入力例

# 演習2-1

- ・ A, B列は各点数、CはA, Bの合計点、DはA,Bの平均点とする

- ・ C1セルに

=A1+B1

*tips*

**全角と半角に注意**

と入力する。するとA1+B1が計算される

- ・ C1セルを指定  
→ 右下に出る黒い四角をC10までドラッグ
- ・ D1はA1とB1の平均であるから  
= C1/2 ではないはず。  
C2~10の時と同様にして  
D2~10も楽して埋める。

	A	B	C	D
1	学籍番号	テストA	テストB	A+B
2	1	5	0	5
3	2	5	1	
4	3	5	2	
5	4	5	3	
6	5	5	4	
7	6	5	5	
8	7	5	4	
9	8	5	3	
10	9	4	2	
11	10	6	1	
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

# 演習2-1

	A	B	C	D	E
1	学籍番号	テストA	テストB	A+B	平均値
2	1	5	0	5	2.5
3	2	5	1	6	3
4	3	5	2	7	3.5
5	4	5	3	8	4
6	5	5	4	9	4.5
7	6	5	5	10	5
8	7	5	4	9	4.5
9	8	5	3	8	4
10	9	4	2	6	3
11	10	6	1	7	3.5
12	合計点	50			
13	人数	10			
14	平均点	5			
15	標準偏差				
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

*tips*

途中計算を確認できるように。

# 演習2-2

シート名:2-1,2解答

参考シート:2-1,2入力例、2-1,2解答例

・ 課題2-2:演習2-1と同じデータでテストA,Bの平均と標準偏差を求めよ。

・ B12は(B2~B11の)合計点、B13はセル数、B14は平均点

・ B列は、Aの各行に対する  $\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}$

シートのコピーなどを適時利用

・ 手順は次の通り

・B12に

=SUM(B2:B11)

と入力する。するとB2からB11までの総和が

50

とでる。さらにB13で

=ROWS(B2:B11)

とすると、B2からB11までの行数が求められる。

・B14に

=B12/B13

を入力すると平均が求められる。

F2に

=((B2-B14)^2)

と入力し、  $(x_1 - \bar{x})^2$

を計算させる。



## 演習2-2

・前問2-1と同様にドラッグで自動入力しようとするするとBxxとある部分がインクリメント(自動で数値が足される)されてしまう！そこで次の様に回避しよう。

・B1を

$$=((B2-B\$14)^2)$$

として、B2の平均値からの差の2乗を表す。

\$xx とすると\$以下を文字の意味するままに表記できる(A\$xx は Axxセルの絶対番号指定)

このようにして出来たセルドラッグで自動入力すればセルがインクリメントされることはない。

ドラッグで自動入力したらA12～A14をF12～F14にコピーする

F14は

$$\frac{\sum_{i=0}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

を計算していることになる。

・F15を

$$=SQRT(F14)$$

として、

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

を求める。

F15はいくらになったか？

同様にしてテストBの標準偏差を求めてみよう

⇒ 解答例と比較

発展: データを変化させて平均値, 標準偏差が変化することを確認しよう!

# 演習2-3:可視化

シート名:2-3解答

参考シート(sinの計算):2-3作業例

- 課題2-3:  $\cos\theta$ を $\theta$ に関して0.1刻みで0から $2\pi$ まで計算して、サイン波を表示せよ。(2-3作業例にsinでの例を示す。)

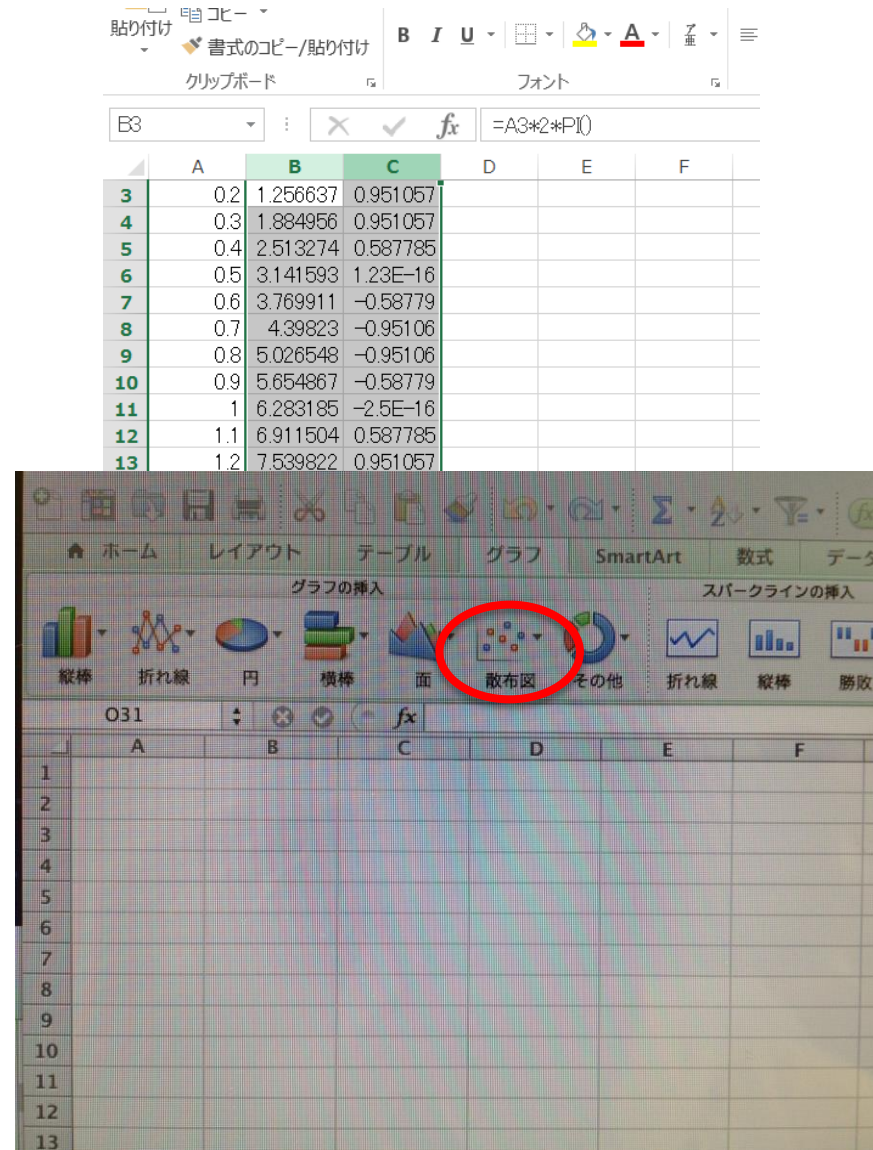
- A列: 0.00から 0.1刻みで 3.00まで数字を入れる。
  - A1に 0.0 を入れる。II) A2に =0.1 を 入力する
  - A2右下の四角をA30までドラッグして自動入力
- B列: A列 \*  $2\pi$ 
  - B1に =A1\*2\*PI() と入力。
  - 同様にしてB30まで自動入力
- C列:  $\cos$ (B列)
  - C1に =cos(B1) 入力。
  - 同様にしてC30まで自動入力
- 表示される数字の精度が足りない場合(少なくとも3桁にする)、
  - 列のトップの A, B, Cをドラッグして指定する。
  - メニューバーの「書式」「セル」「数値」で変更する。

	A	B
1	0	
2	0.1	
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

# 演習2-3:可視化

- X軸をB列、Y軸をC列としてXYグラフを書こう。

1. B, C列を指定する。
2. グラフ→散布図を指定する。
3. 適切な形式(散布図(平滑線など))を指定する。
4. cosカーブになったかどうか確認
5. 表示されたグラフとともにファイルを保存する。



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The 'Insert' tab is active, and the 'Charts' group is expanded. The 'Scatter' chart type is highlighted with a red circle. The formula bar shows the formula  $=A3*2*PI()$  in cell B3. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F
3	0.2	1.256637	0.951057			
4	0.3	1.884956	0.951057			
5	0.4	2.513274	0.587785			
6	0.5	3.141593	1.23E-16			
7	0.6	3.769911	-0.58779			
8	0.7	4.39823	-0.95106			
9	0.8	5.026548	-0.95106			
10	0.9	5.654867	-0.58779			
11	1	6.283185	-2.5E-16			
12	1.1	6.911504	0.587785			
13	1.2	7.539822	0.951057			

# 演習2-4:2次方程式の実解

課題2-4:  $x^2 - 2x = 0$  の解を求めよ。

の解を考えてみる。この解は

$$ax^2 + bx + c = 0$$

がx軸と交わる点である。

$$y = ax^2 + bx + c$$

次の方法で解を求める。

適当に決めた $a, b$ の区間を十分細かい精度で分割し、その分割点における関数 $y$ の値を調べ、十分ゼロに近い値を解とする。ただし十分の判断が難しいので前後で解の値の符号が変化することで解を判別する。

表計算ソフトを使って適当に決めた $a, b$ の区間を十分細かい精度で分割し、その分割点における関数 $y$ の値を調べ、十分ゼロに近い値を探す。カラムAを $x$ として -0.1 から3.0までの間を刻み幅0.01で入力する。

1. カラムBを $y$ として、以下を計算する。

2. グラフを可視化する。 $y = 1.0x^2 - 2.0x + 0.0$

3. C1に以下を入力して全カラムにコピーする

$$=IF(B1=0,"kai","-")$$

これは、B1が0と等しければ kai と表示し、そうでなければ - を表示する。

4. 表示されたグラフとともにファイルを保存する。

## 演習2-5:3次方程式の実解

- ・ 課題2-5: $x^3 - 0.409x^2 - 0.309x - 1.5499 = 0$  の解を求めよ。

$$x^2 - 2x = 0$$

では、解析的な解は $x=0, 2$ であった。もう少し難しいものを考えてみよう。

$$x^3 - 0.409x^2 - 0.309x - 1.5499 = 0$$

の場合はどのようになるであろうか？

この解は、先ほどの

$$=IF(B1=0,"kai";"-")$$

では丁度0.00になるカラムはないであろう。解の前後で符号が-から+あるいは、+から-に変化するので、前後の値を掛け合わせてマイナスの値をとるカラムを次のようにして探す。

$$=IF(B2=0,"kai",IF(B1*B3<0,"kai koho","-"))$$

候補となったカラムのうち、Bの値が0により近いカラムAの値が解と言える。いくらになったか？

表示されたグラフとともにファイルを保存する。



# 課題提出

- 宛先 [fsci-phys-jouhou@edu.kobe-u.ac.jp](mailto:fsci-phys-jouhou@edu.kobe-u.ac.jp)
- 件名 2015-report02\_学籍番号の下4桁
- 本文 学籍番号と名前
- 添付ファイル: 2015\_jouhou\_02\_学籍番号の下4桁.xlsx
  - 2-1,2解答 2-3解答 2-4解答 2-5解答 2-6解答  
の5枚のシートがあることを確認。
- 締め切り 2014年4月24日(金)13:00