

物理学情報処理演習

2. 表計算処理

表計算ソフト

可視化

大久保晋

E-mail: buturi-johoshori@tiger.kobe-u.ac.jp

<http://extreme.phys.sci.kobe-u.ac.jp/staffs/okubo/lectures/Programming/index.html>

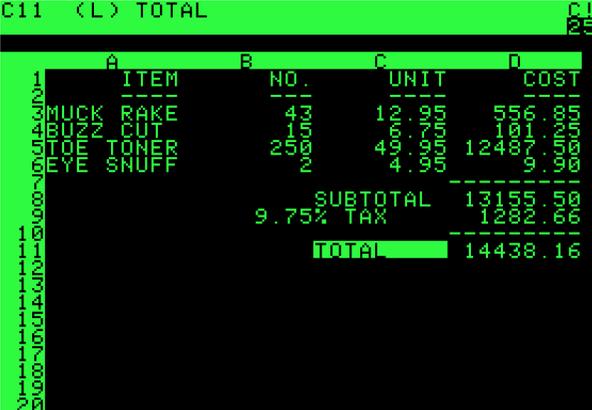
2. 表計算処理

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

表計算ソフト

- 会計処理用に開発されたソフトで、spreadsheetと呼ばれる表に数字を入れるだけで会計計算ができるソフト
- 歴史

1979年 D. Bricklinによって考えだされた Apple II 用のソフト Visicalcが最初の表計算ソフト（BricklinはHarvardビジネススクール時代財務モデルの授業で教授が計算ミスをし、一つのパラメータでおそろしく書き直しをしたことから、表計算ソフトを着想した）



| ITEM | NO. | UNIT | COST |
|-----------|-----|-------|----------|
| MUCK RAKE | 4 | 12.95 | 51.80 |
| BUZZ CUT | 1 | 1.00 | 1.00 |
| TONER | 25 | 4.95 | 123.75 |
| EYE SNUFF | 2 | 4.95 | 9.90 |
| SUBTOTAL | | | 13155.45 |
| 9.75% TAX | | | 1282.66 |
| TOTAL | | | 14438.16 |

Apple II 上の Visicalc

1982年 Microsoft社がCP/M用 Multiplanリリース（この頃 CP/M用表計算ソフト多数あり）

1983年 Lotus社がMS-DOS用 Lotus 1-2-3 リリース。爆発的人気を誇った。（IBM PCは1982年 release）

1985年 Microsoft社がMacintosh用 Excelリリース
1987年 Microsoft社がWindows用 Excelリリース



Apple Macintosh 1984
The first GUI personal computer

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



OpenOfficeの準備

- ・ ウィンドウ左の「アプリケーション」を押し
リストから「OpenOffice」アイコンをダブルクリックする



OpenOffice.org

- ・ 初めての起動時には、
スタートアップダイアログがでたあとに、
登録を催促する案内が出る。
(Open source活動に協力して登録しても良い)



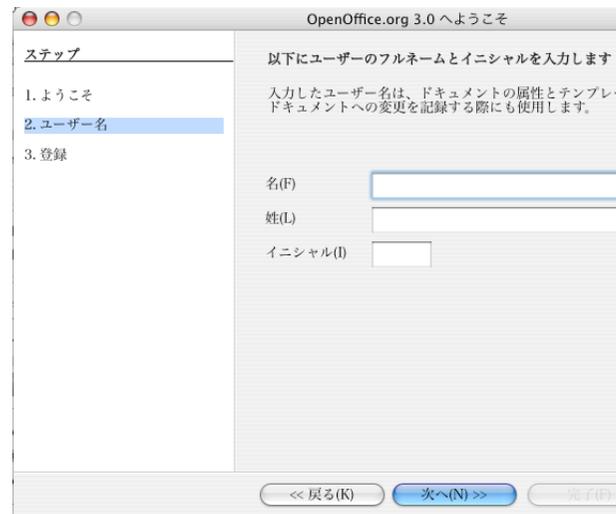
- ・ OpenOfficeはワープロ、表計算、作図、
プレゼンテーション、データベース
を扱える統合ソフト

- ・ 右図のようにどのドキュメント作成
かを促るので、表計算ドキュメント
を選択する



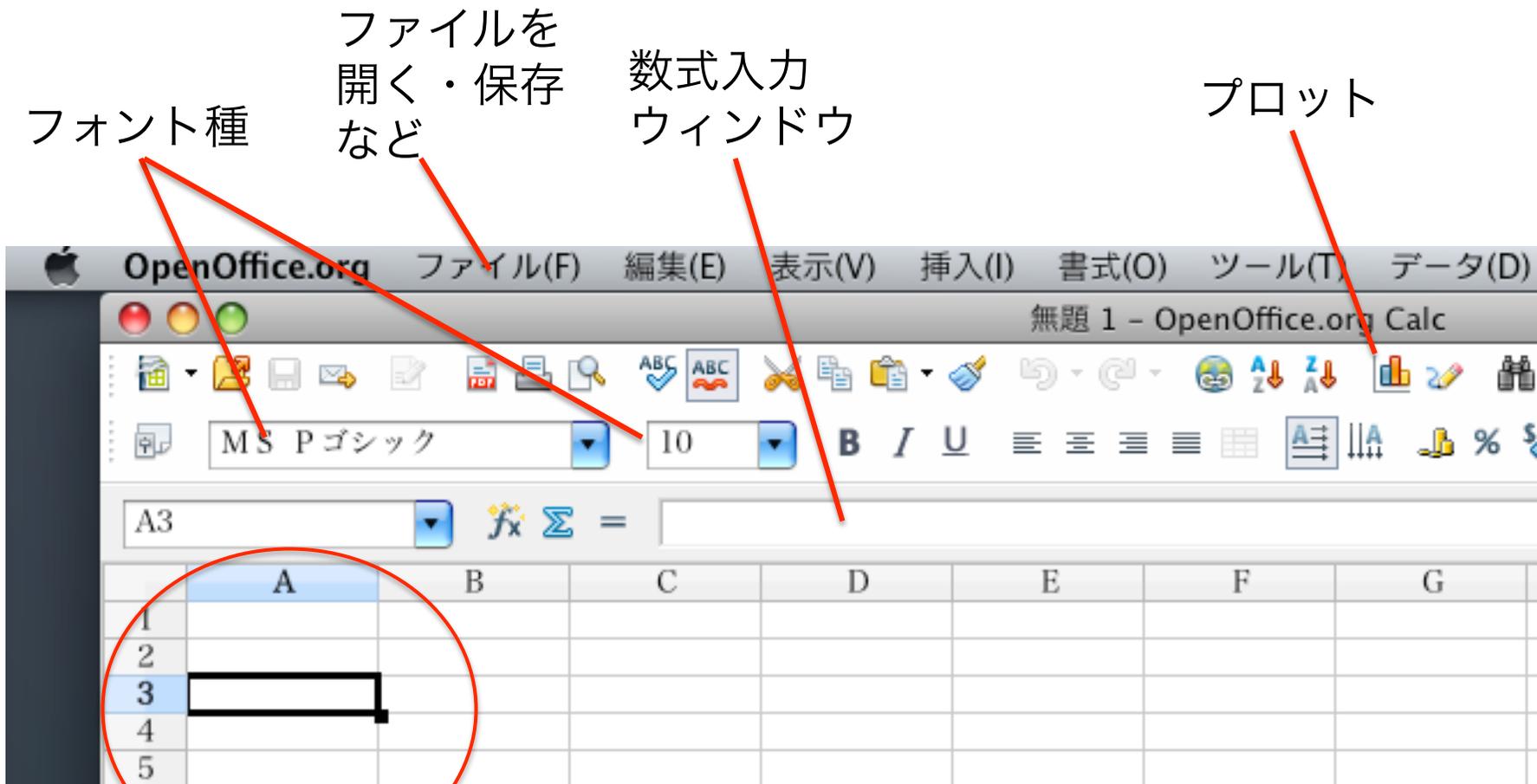
OpenOfficeの登録

- 登録は右の3つのステップで出来る
- OpenSource プロジェクトを応援したい方は簡単な登録なので、登録してもよい。この情報はただの登録数の統計をとるためのもので、その他には使われない。



OpenOffice 表計算ドキュメントの紹介

表計算ドキュメントを開くと以下のようなウィンドウが開く



数値入力、数式入力カラム

演習2-1

- 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てみよう。
- 手順は次の通り



OpenOffice.org

- Aの列 (A1... A10) に

| | A | |
|---|----|---|
| 5 | 1 | 5 |
| 5 | 2 | 5 |
| 5 | 3 | 5 |
| 5 | 4 | 5 |
| 5 | 5 | 5 |
| 5 | 6 | 5 |
| 5 | 7 | 5 |
| 5 | 8 | 5 |
| 5 | 9 | 4 |
| 4 | 10 | 6 |
| 6 | | |

Bの列 (B1...B10) に

| | A | B | |
|---|----|---|---|
| 0 | 1 | 5 | 0 |
| 1 | 2 | 5 | 1 |
| 2 | 3 | 5 | 2 |
| 3 | 4 | 5 | 3 |
| 4 | 5 | 5 | 4 |
| 5 | 6 | 5 | 5 |
| 4 | 7 | 5 | 4 |
| 3 | 8 | 5 | 3 |
| 2 | 9 | 4 | 2 |
| 1 | 10 | 6 | 1 |

を入力する

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

と入力する。するとA1+B1が計算される

- C1セルを指定して、コピー
- C2セルからC10セルまでドラッグして指定した上に、ペースト
自動的に $C2=A2+B2$ …として計算される。

| | A | B | C |
|----|---|---|---|
| 1 | 5 | 0 | 5 |
| 2 | 5 | 1 | |
| 3 | 5 | 2 | |
| 4 | 5 | 3 | |
| 5 | 5 | 4 | |
| 6 | 5 | 5 | |
| 7 | 5 | 4 | |
| 8 | 5 | 3 | |
| 9 | 4 | 2 | |
| 10 | 6 | 1 | |

- Dは平均であるから $D = C/2$ でよいはず。各行の平均をだしてみよう。

演習 2-2

- ・ 10人分のテストの成績を入力し、その平均と標準偏差を求めてみよう。
- ・ A12は(A1~A10の)合計点、A13はセル数、A14は平均点
- ・ B列は、Aの各行に対する $\frac{(x_1 - \bar{x})^2}{n}$
- ・ 手順は次の通り

・Aの列 (A1... A10) に

5

5

5

5

5

5

5

5

4

6

を入力する

・Aの12列で

=SUM(A1:A10)

と入力する。するとA1からA10までの総和

50

とでる。さらにA13で

=ROWS(A1:A10)

とし、A1からA10までの行数を求める

・A14列に

=A12/A13

を入力し、平均が求まる。B1列に

=((A1-A14)^2)/A13

とし、 $\frac{(x_1 - \bar{x})^2}{n}$

を計算させる

演習 2-2

・前問 2-1 と同様にコピー&ペーストを使用するとAxxとある部分がインクルメントされてしまう！そこで次の様に回避しよう

・B1列に

$$=((A1-A\$14)^2)/A\$13$$

として、A1列の場合の
平均値からのずれを表す。

\$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
をコピー&ペーストすれば
セルがインクルメントされ
ることはない

コピー&ペーストしたら
B12列で

$$=SUM(B1:B10)$$

として、総和を求める

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

を計算している。

・Bの13列で

$$=SQRT(B12)$$

として、

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

を求める。

B12は 0.20000000
B13は0.4472136

となっただろうか？

・A1～A10までのセルの値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

- ・ 表計算ソフトで $\sin\theta$ を計算させて、サイン波を表示させてみよう
 1. A列: 0.0から 0.01刻みで 2.00まで数字を入れる。
 - I) A1に 0.0 を入れる。II) A2に $=0.01+A1$ とする
 - III) A2をコピーしA200までペーストする
 2. B列: A列 * 2π
 - I) B1に $=A1*2*PI()$ を入れる。II) B1を B2からB200までコピー&ペースト
 3. C列: $\sin(B列)$
 - I) C1に $=\sin(B1)$ を入れる。II) C1を C2からC200までコピー&ペースト
 4. 表示される数字の精度が足りないので小数点3桁に変える
 - I) 列のトップの A, B, Cをドラッグして指定する。
 - II) メニューバーの「書式」「セル」で、下の方の「小数点以下の桁」を3に変更して OKをクリックする

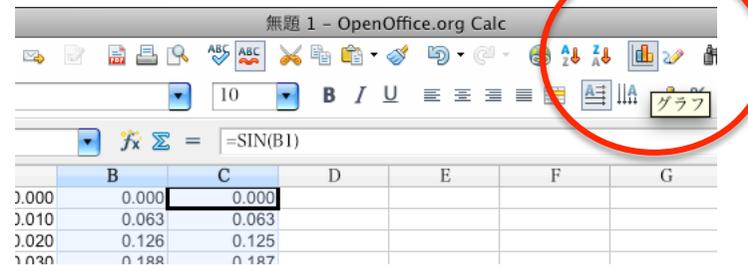
演習 2-3 : 可視化

- 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。

| | A | B | C |
|---|------|--------|-------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0.01 | 0.1256 | 0.12527003 |
| 3 | 0.02 | 0.2512 | 0.248566476 |
| 4 | 0.03 | 0.3768 | 0.367946849 |
| 5 | 0.04 | 0.5024 | 0.481530354 |
| 6 | 0.05 | 0.628 | 0.587527526 |
| 7 | 0.06 | 0.7536 | 0.684268417 |
| 8 | 0.07 | 0.8792 | 0.770228911 |
| 9 | 0.08 | 1.0048 | 0.844054732 |

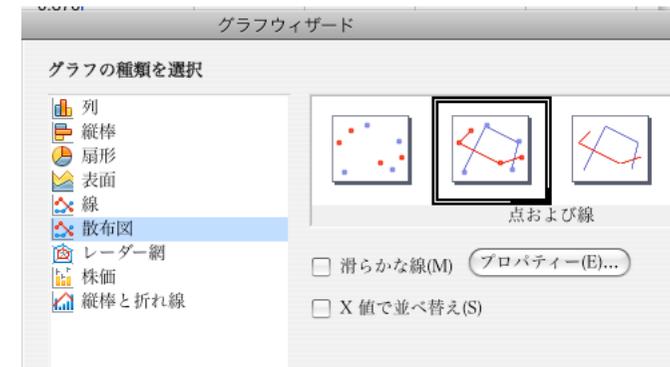
2. ギャラリーをクリックして、
散布図を指定する。



3. 「散布図」を指定

4. sinカーブになったか確認

3.14 (= π)でゼロを通過しているだろうか？



プロットの装飾

- プロットを見やすいものにするために装飾を変更しよう

- 凡例をプロット枠にいれる

- プロットのウィンドウをダブルクリックする
- 凡例をクリックして指定し、プロット枠内へ移動

- 余白を減らしてプロット枠を広げる

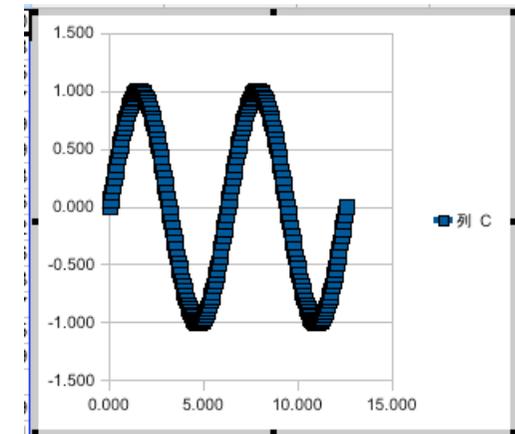
- プロットウィンドウをクリックし緑の四角を表示させる
- 緑の四角を移動しプロット枠を広げる

- プロット枠がほぼ正方形になるようにする

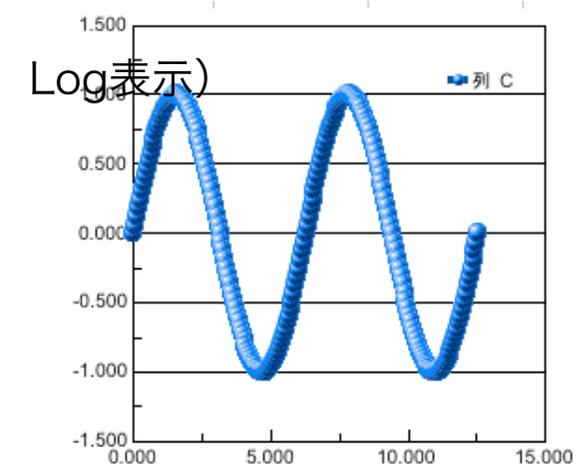
- プロットの枠あたりをクリックし、大枠の大きさを変更する緑の四角を表示させ、ほぼ正方形に変える

- その他

- 軸をダブルクリックすると目盛りの指定（文字種、桁数、Log表示）
- 凡例をクリックして、シンボルをクリックで変更可能



→ /Applications/Oper
→ /Applications/Oper

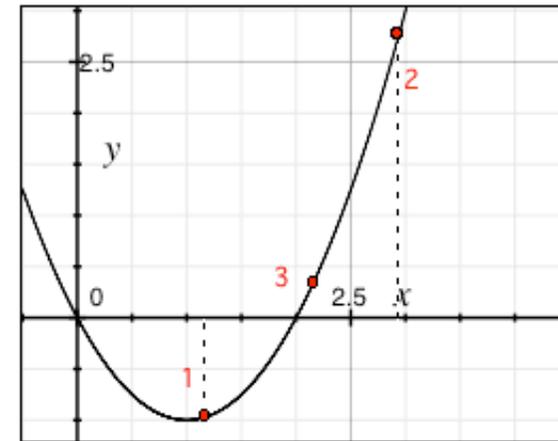


演習 2-4 : 2次方程式の実解

$ax^2 + bx + c = 0$
の解を考えてみる。この解は
 $y = ax^2 + bx + c$
がx軸と交わる点である。

次の方法で解を求めてみよう
- やみくも法

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

1. カラムAをxとして -10.0 から10.0までの間を刻み幅0.01で入力する
2. カラムBをyとして、以下を計算する

$$y = 1.0x^2 - 2.0x + 0.0$$

3. 十分ゼロに近い値を目で探す、もしくはC2に以下を入力して、全カラムにコピーしてもよい

$$=IF(B2=0;"kai";"-")$$

これは、B2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。

演習 2-5 : 2次方程式の実解(2)

- 先ほどの

$$y = 1.0x^2 - 2.0x + 0.0$$

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

$$y = 1.0x^2 - 1.82x - 16.064$$

の場合はどのようになるであろうか？

この解は、 $x=-3.20, 5.02$ であるので、先ほどの

$$=IF(B2=0;"kai";"-")$$

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、事前の値と今の値を掛け合わせてマイナスの値をとるカラムが最も解に近いことを利用すると

$$=IF(B2=0;"kai";IF((B1*B2<0);"kai";"-"))$$

と変更すると最も解に近い値を得ることができる。

