Correspondence between R+ggplot2 and gnuplot.

Osada Yuma

2022 年 3 月 3 日

目次

1　はじめに

1.1　文書

https://github.com/osada-yum/examples の R_ggplot2/ ディレクトリにファイルがある.

Emacs の org 文書はリテラルプログラミングに対応しているので, .org のファイルを使うことで, この文書のサンプルを実行できる.

1.2　実行環境

- Ubuntu 20.04
- org-9.5.2 on Emacs-28.0.50

2　やりたいこと

- gnuplot 並に簡単にプロットをしたい.

3　gnuplot から引っ越す

- gnuplot は簡易的にデータを可視化するには取り回し易い.
  `plot "filename"` でプロットできる.
- データの加工は面倒.
  できなくはないんだろうけど.

3.1　R+ggplot2 の利点

- R の機能が使える.
  - ファイルからデータを読み込んで加工してプロットするのが楽.
  - `head(data)` とかでデータの上をちょっと覗いたり, `summary` で統計を取ったりしやすい.
- プロットの設定を弄りやすい.

テーマを変えたりプロットの枠を変えたりとか.

- 別の R パッケージでより便利になる.
  `patchwork` (プロットを並べられる) とか
  `gganimate` (.gif 作れる) とか
- ラベルとかに日本語が使える.
  gnuplot では使えない?

3.2 R+ggplot2 の欠点

- ggplot2 単体ではプロットをマウスで動かせない.
  `plotly` や `ggplotgui` (ブラウザ上でプロットを設定できる) とかを使えば可能.
- 日本語の文書が少ない.
  とりあえず, “ `R ggplot2` ” とかで検索?
- `gnuplot` に比べると行数が増える.

4 デモ

一部の画質が粗いのは, おそらく org-babel で出力しているから. `ggsave()` 関数を使えば dpi を弄れるので問題なし.

4.1 ファイルをプロットしたい

4.1.1 emacs の org-babel 用の設定

```
(org-babel-do-load-languages
 'org-babel-load-languages
 '((emacs-lisp . t)
   (gnuplot    . t)
   (R          . t)))
```

4.1.2 ファイルの中身

`sin.dat`

```
cat sin.dat
```

1	0.3271947
2	0.6183698
3	0.84147096
4	0.971937
5	0.99540794
6	0.9092974
7	0.7230859
8	0.45727262
9	0.14112
10	-0.19056797

cos.dat

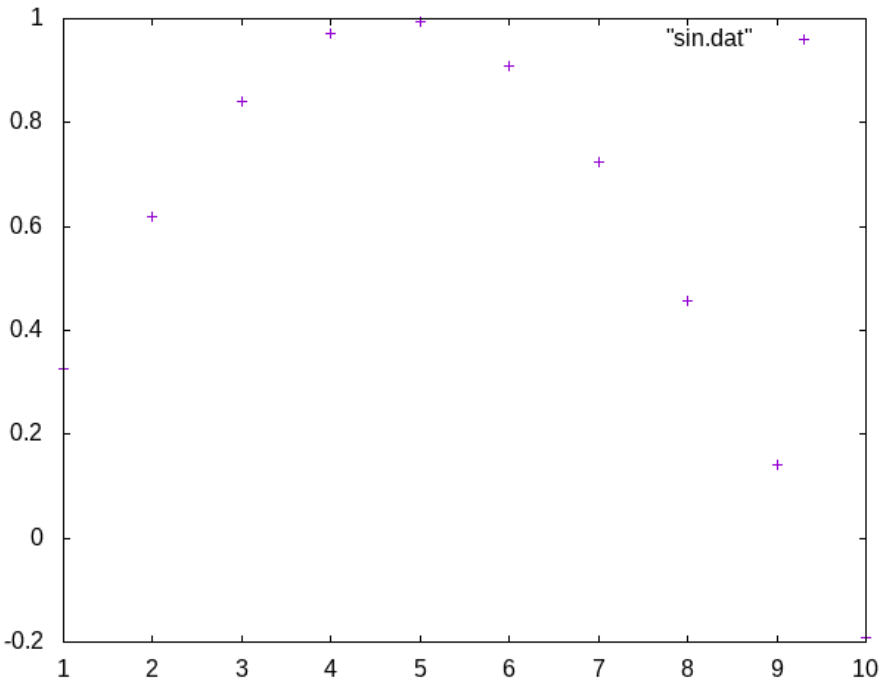
```
cat cos.dat
```

1	0.9950042
2	0.9800666
3	0.9553365
4	0.921061
5	0.87758255
6	0.8253356
7	0.7648422
8	0.6967067
9	0.62161

4.1.3 gnuplot なら

- 凄い簡単.
- データを可視化したいだけなら, これだけで OK.

```
plot "sin.dat"
```



4.1.4 R+ggplot2 で愚直にプロット

- ggplot2 をインストールする.

```
install.packages("ggplot2")
```

- ggplot2 のライブラリを読み込む.

```
library(ggplot2)
```

- read.table 関数でファイルを読み込む.
- “ . ” は名前の一部であり, メソッドアクセス演算子ではない.
- 列の名前は V1, V2, …となっている. colnames 関数で変更することも可能.

```
d_sin <- read.table("sin.dat", header = F)
head(d_sin, n = 2)
```

V1	V2
1	0.3271947
2	0.6183698

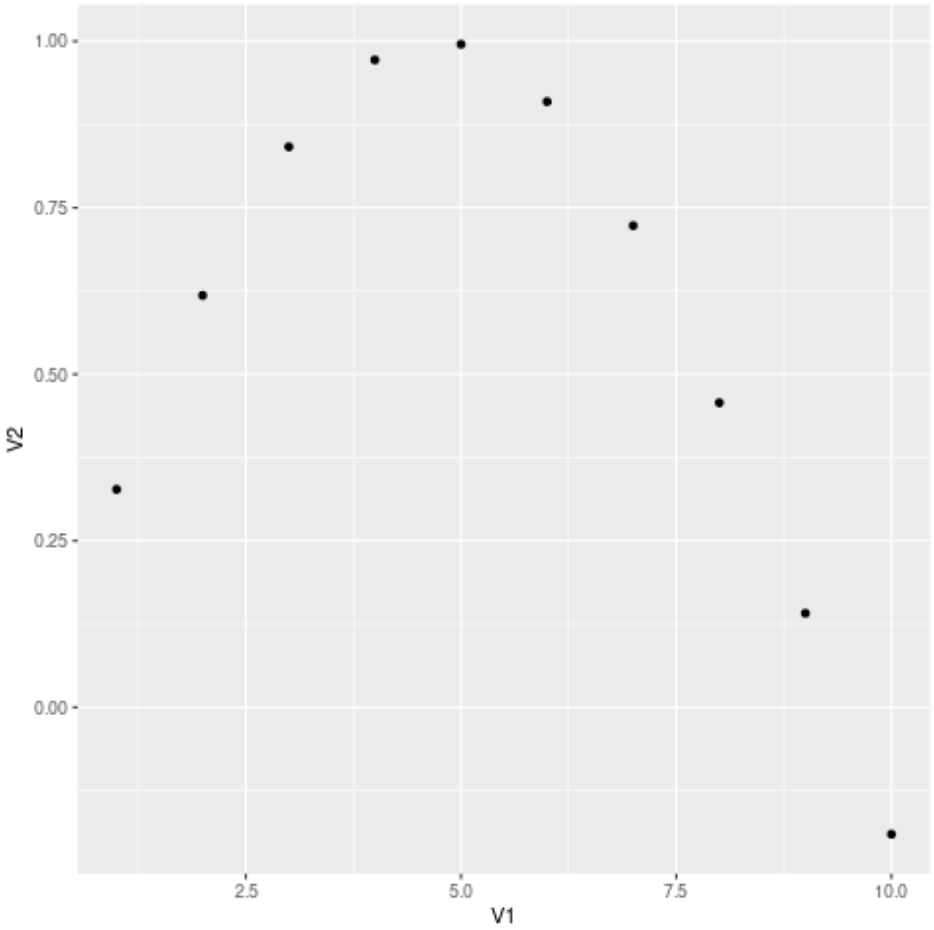
- ggplot() と部品 (geom_point とか) を + で組み合わせてプロットする.
- 以下も可能.
  - ggplot(data = d_sin) + geom_point(aes(x = V1, y = V2))

    geom_point(aes(x = V1, y = V3)) を追加すれば別の列もプロットできる.
  - ggplot(data = d_sin, aes(x = V1, y = V2)) + geom_point()

    geom_line() で点と線を一緒にプロットできる.
  - ggplot() + geom_point(data = d_sin, aes(x = V1, y = V2))

    geom_point(data = another, aes(x = V5, y = V1)) で別の data.frame のデータも一緒にプロットできる

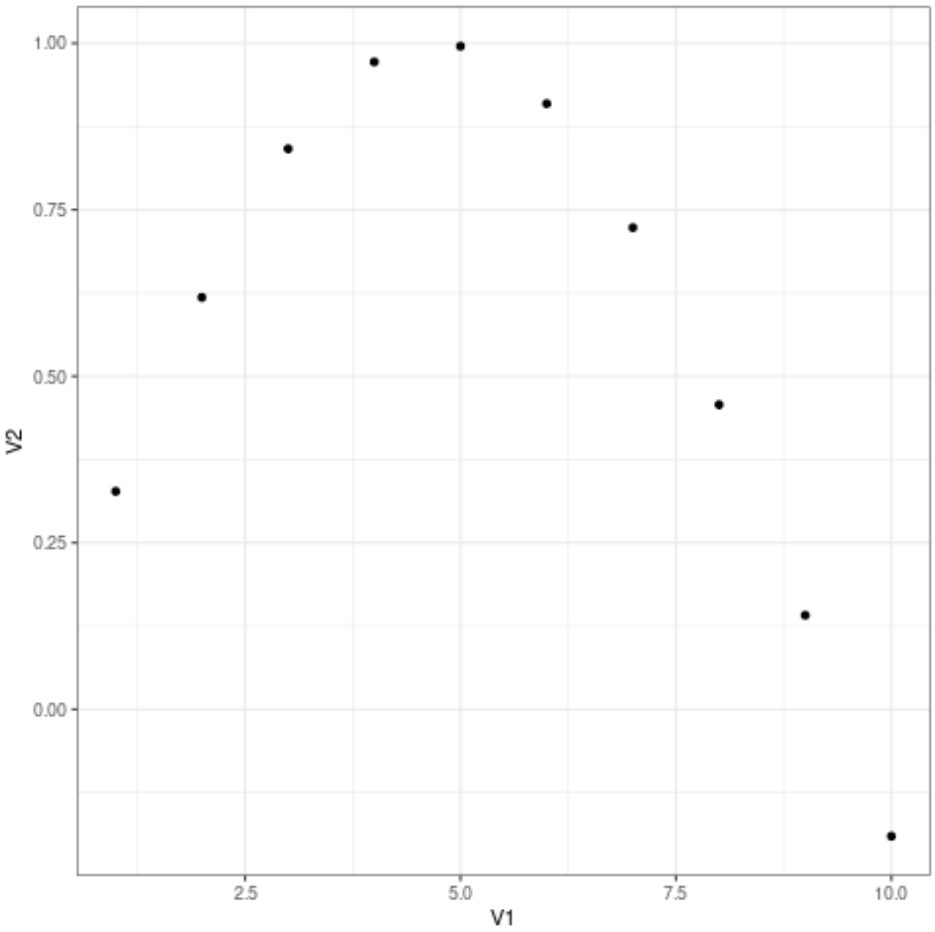
```
plt <- ggplot(data = d_sin) + geom_point(aes(x = V1, y = V2))
plt
```



4.1.5 gnuplot に似せる

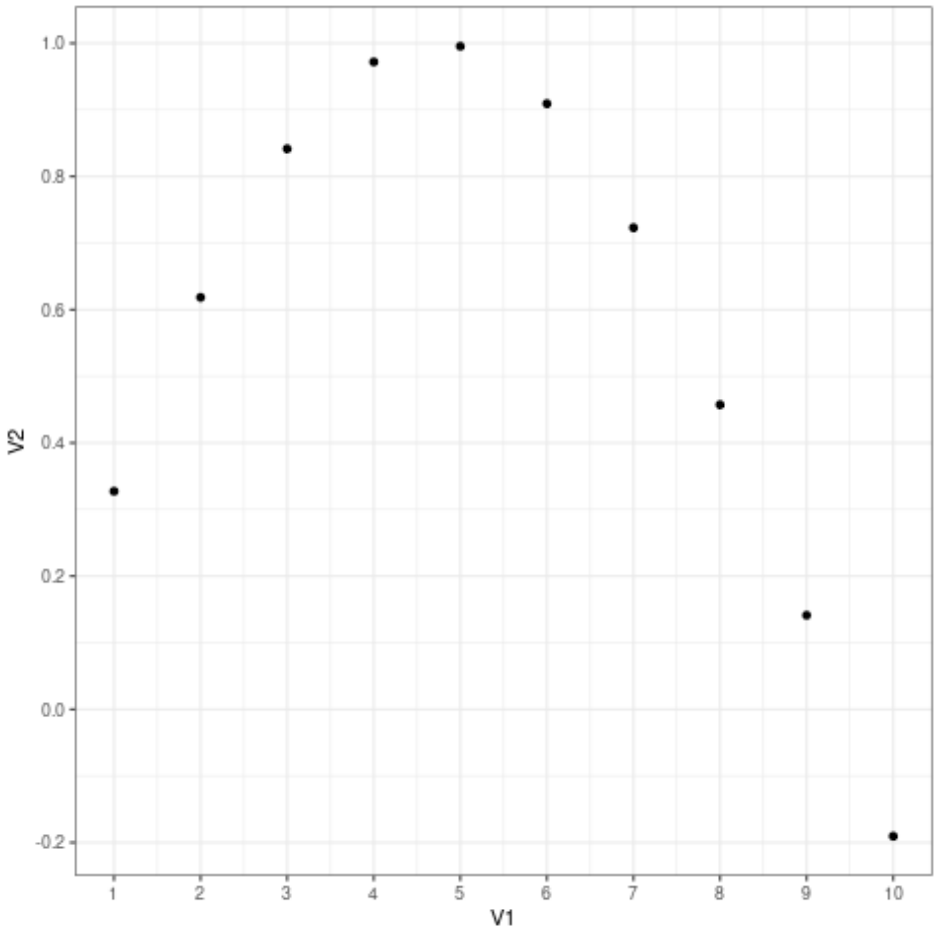
1. theme の設定

```
plt_theme <- plt + theme_bw()
plt_theme
```



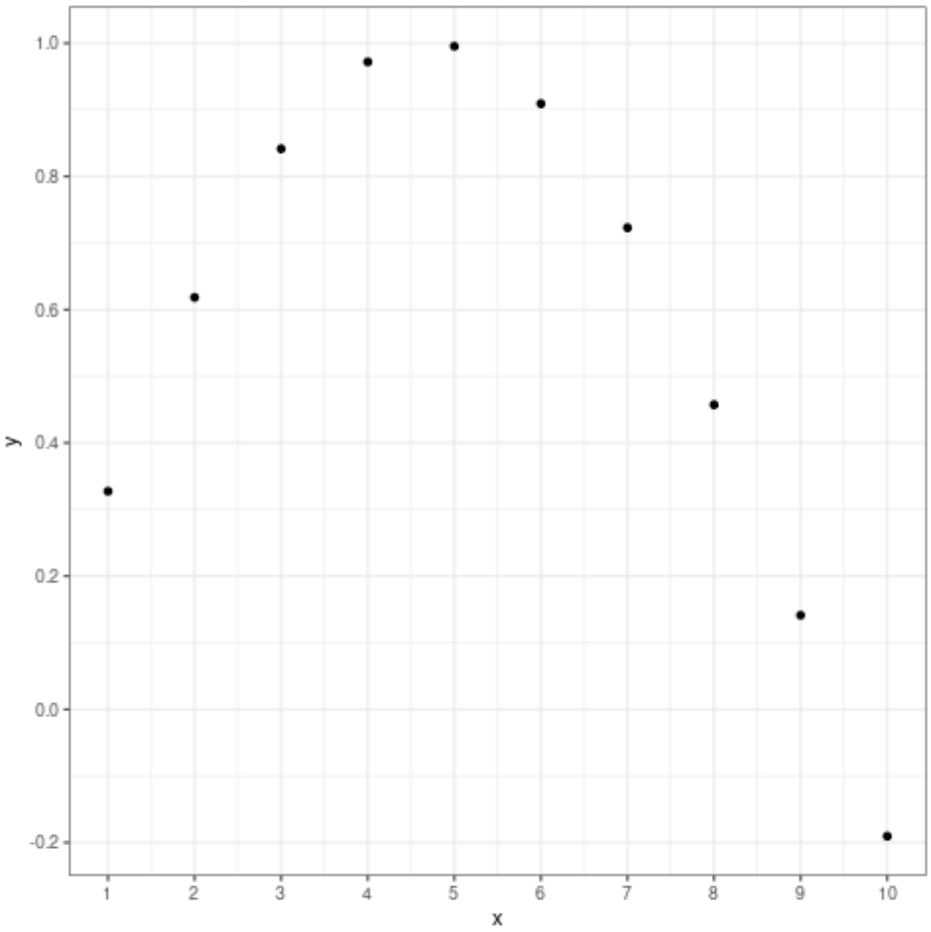
2. break の設定
   (gnuplot でいう ticks.)

```
plt_breaks <- plt_theme +
  scale_x_continuous(breaks = seq(from = 1.0, to = 10.0, by = 1.0)) +
  scale_y_continuous(breaks = seq(from = -0.2, to = 1.0, by = 0.2))
plt_breaks
```



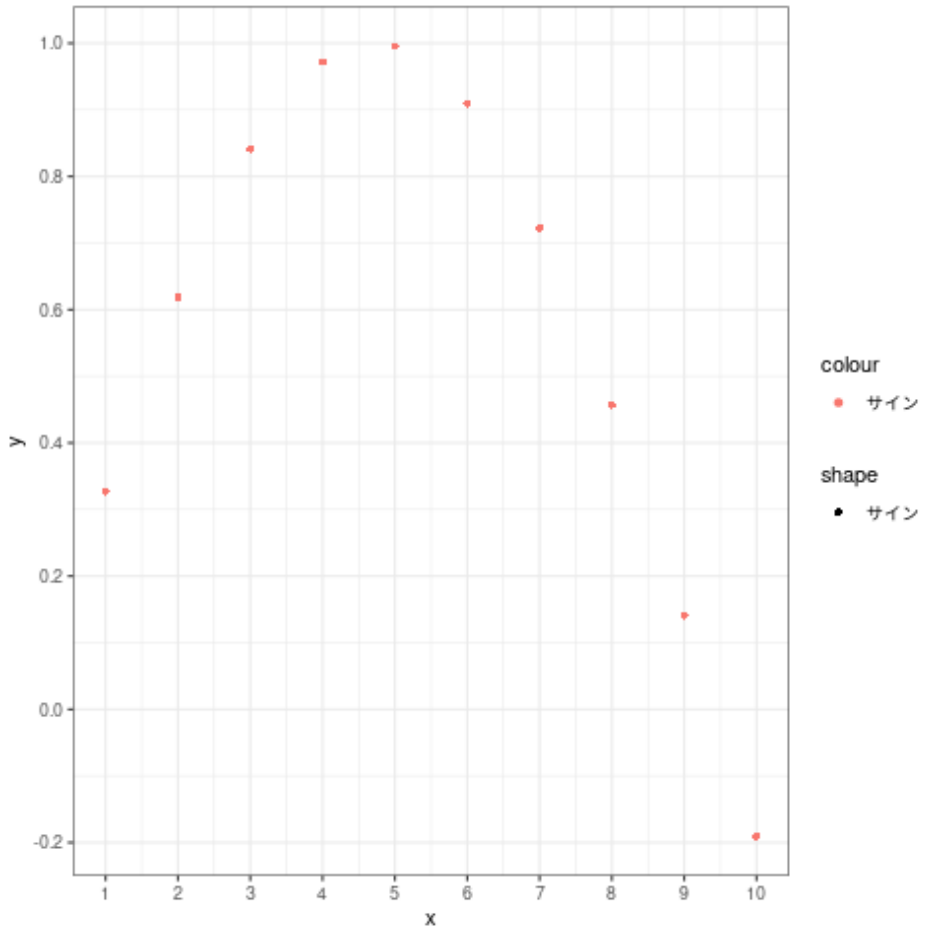
3. label の設定

```
plt_label <- plt_breaks + xlab("x") + ylab("y")
plt_label
```



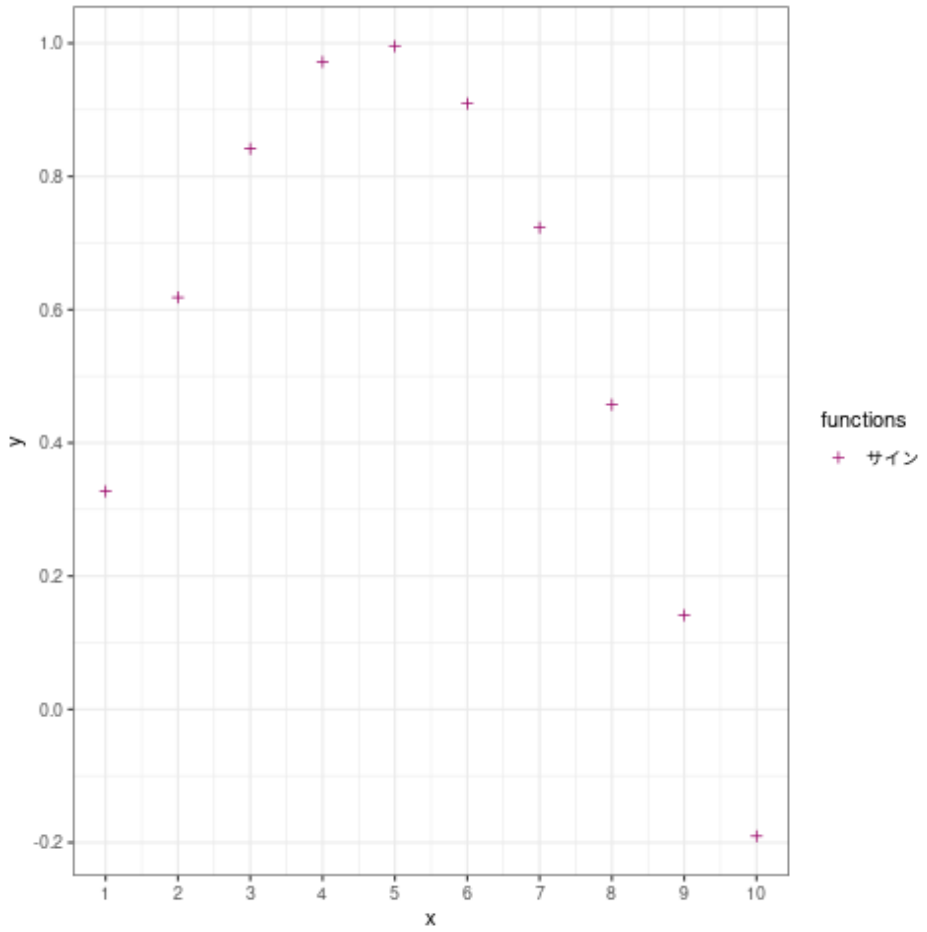
4. aes の中で shape とか color を指定すると legend が出る
   - %+% で既存の要素を置き換えられるらしい.

```
plt_legend <- plt_label %+%
  aes(shape = "サイン", color = "サイン")
plt_legend
```



5. shape と color を変える

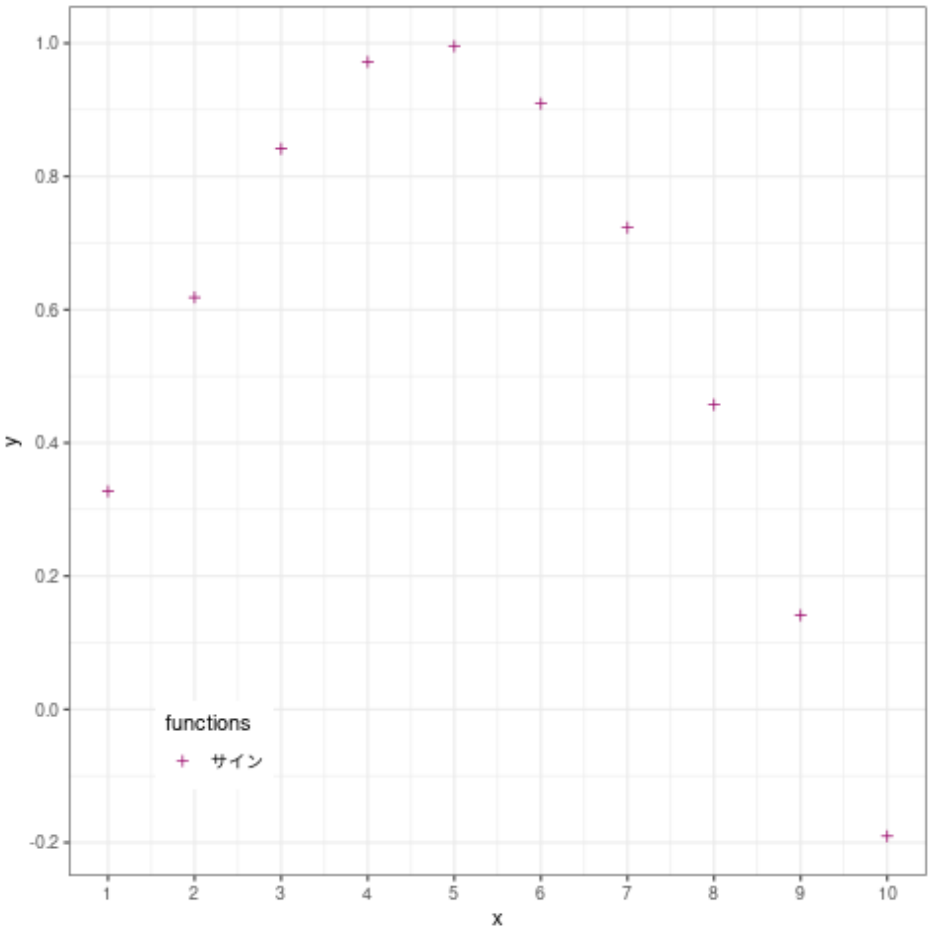
```
plt_legend2 <- plt_legend +
  scale_shape_manual("functions", values = c(3)) +
  scale_color_manual("functions", values = c("#990066"))
plt_legend2
```



6. legend の位置を変更

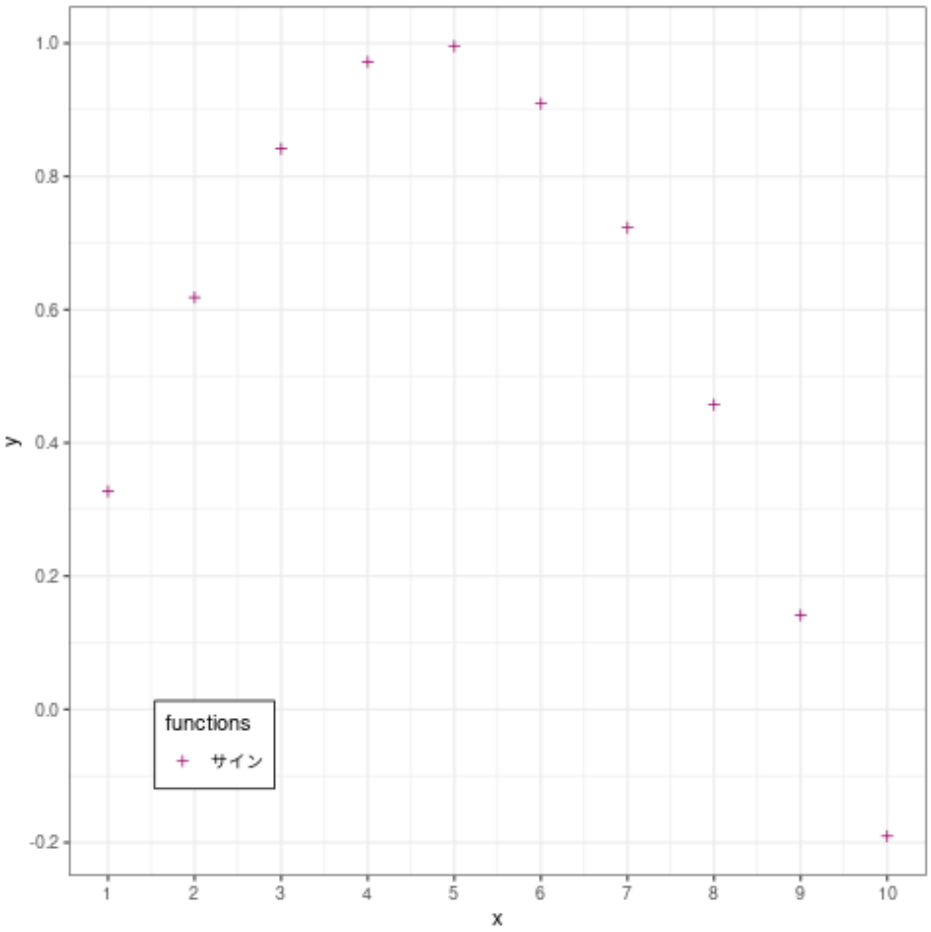
   legend の左下 (0.0, 0.0) を図の (0.1, 0.1) へ持っていく.

```
plt_legend_position <- plt_legend2 +
  theme(legend.justification = c(0.0, 0.0)
      , legend.position      = c(0.1, 0.1))
plt_legend_position
```



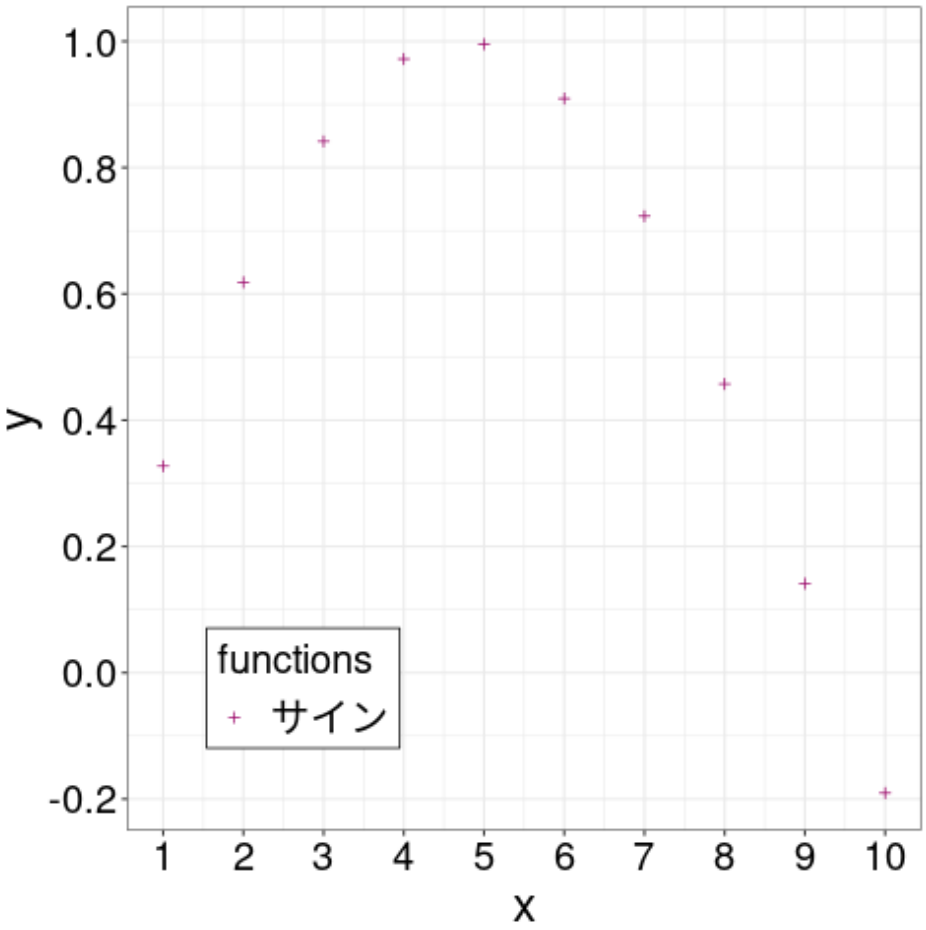
7. legend に囲みを変更

```
plt_legend_box <- plt_legend_position +
  theme(legend.background     = element_blank()
      , legend.box.background = element_rect(color = "black"))
plt_legend_box
```



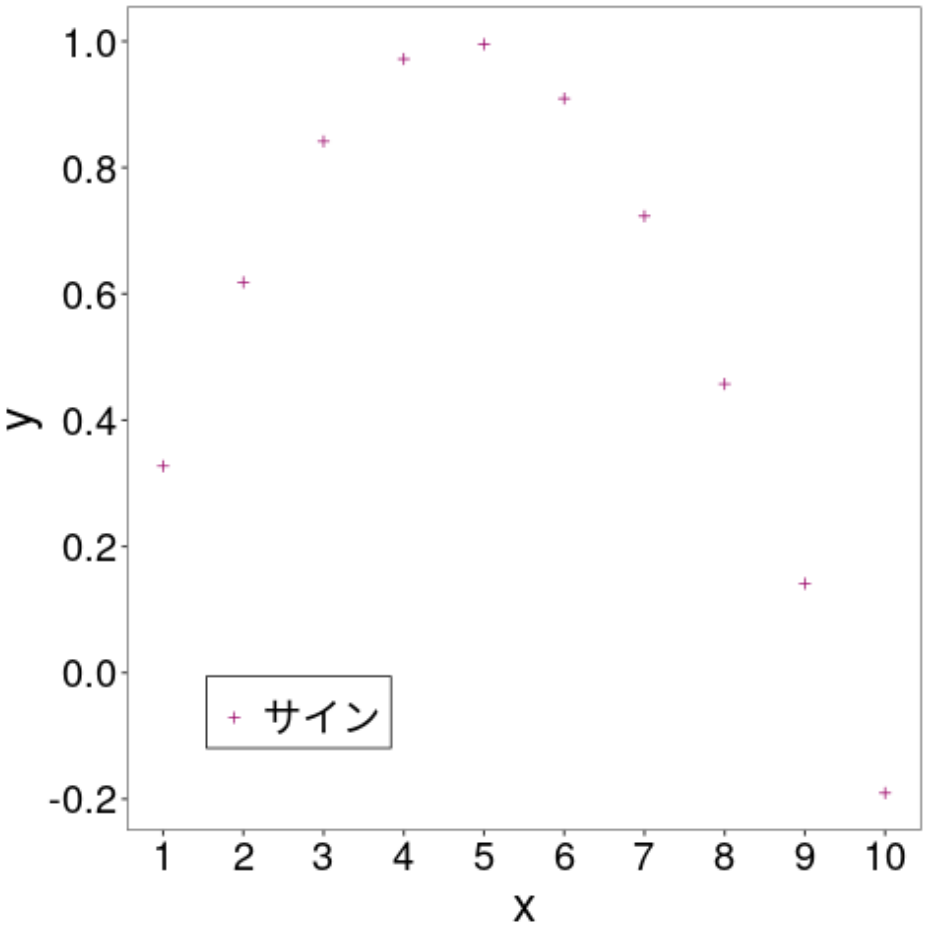
8. 文字を大きく, 色を黒に

```
plt_text_prop <- plt_legend_box +
  theme(legend.text  = element_text(size = 20)
      , legend.title = element_text(size = 20)
      , axis.text  = element_text(size = 20, color = "black")
      , axis.title = element_text(size = 24))
plt_text_prop
```



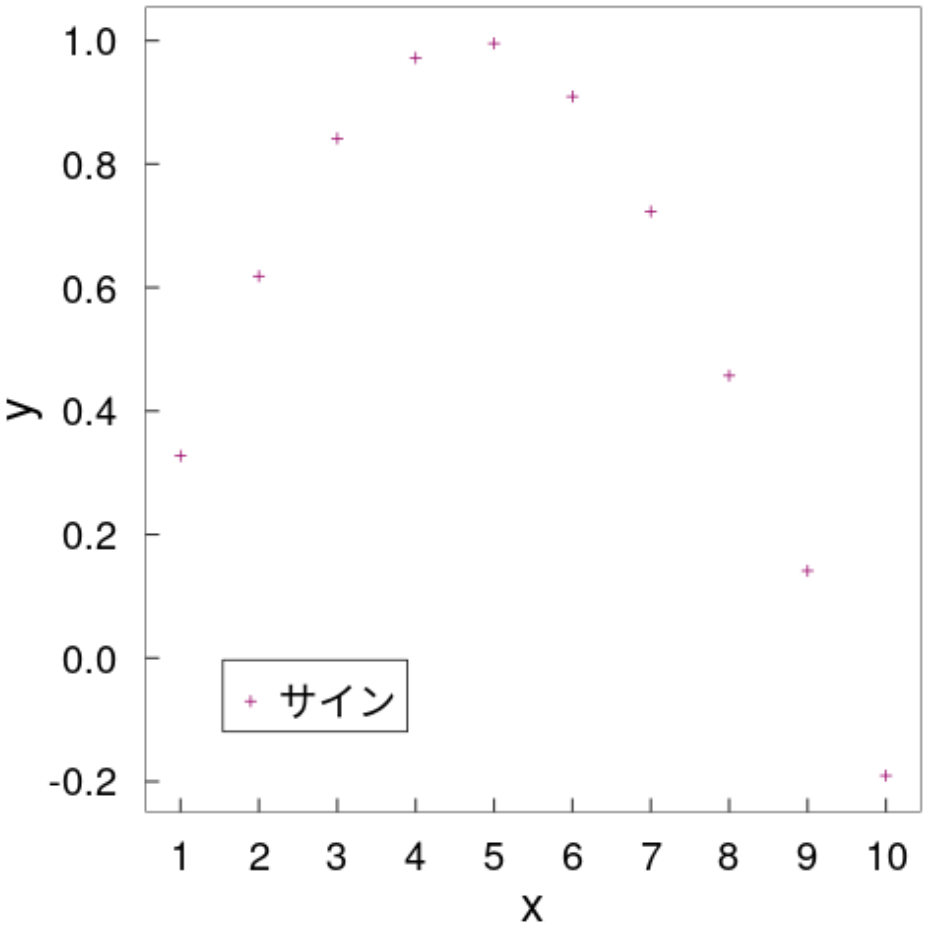
9. legend のタイトルとグリッドを消去する

```
plt_grid <- plt_text_prop +
  theme(legend.title = element_blank()
      , panel.grid = element_blank())
plt_grid
```



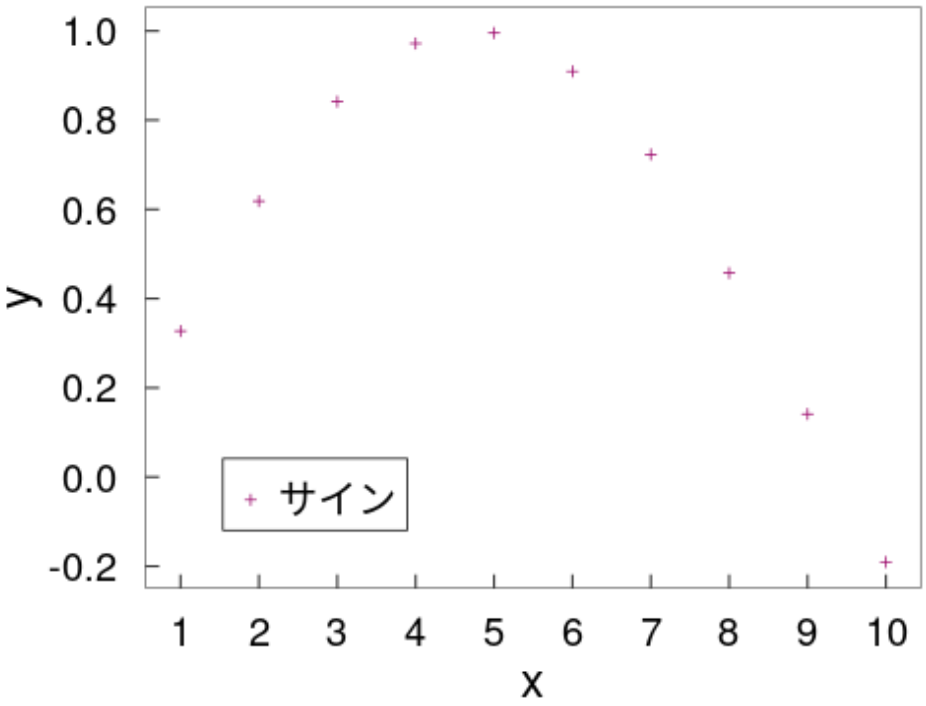
10. ticks を内側に変更する.
    ticks のテキストのマージンも変更する.

```
plt_ticks <- plt_grid +
  theme(axis.text.x  = element_text(margin = margin(t = 0.5, unit = "cm"))
      , axis.text.y  = element_text(margin = margin(r = 0.5, unit = "cm"))
      , axis.ticks.length=unit(-0.25, "cm"))
plt_ticks
```



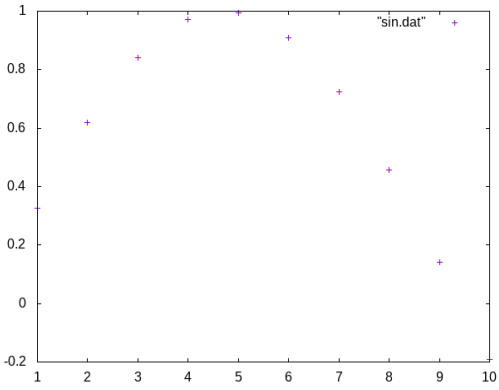
11. アスペクト比を変更する

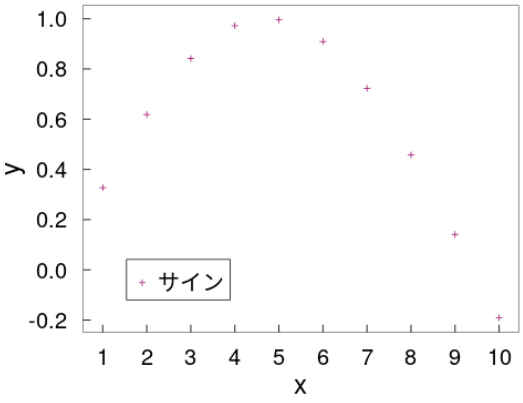
```
plt_aspect <- plt_ticks +
  theme(aspect.ratio = 3/4)
plt_aspect
```



12. 比較

- 結構似ている.
- ここまでする必要はないが, 色々自由に設定できる.

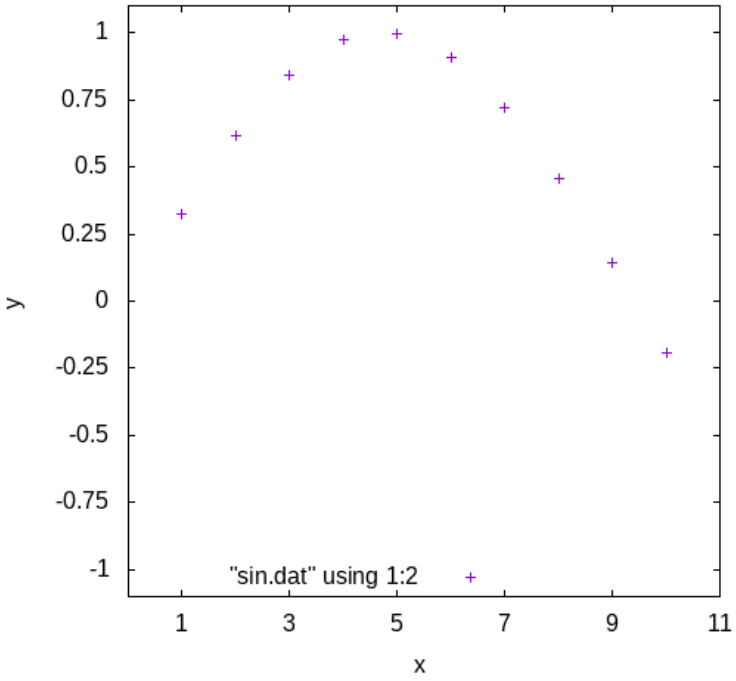




4.2 ファイルに書き込む

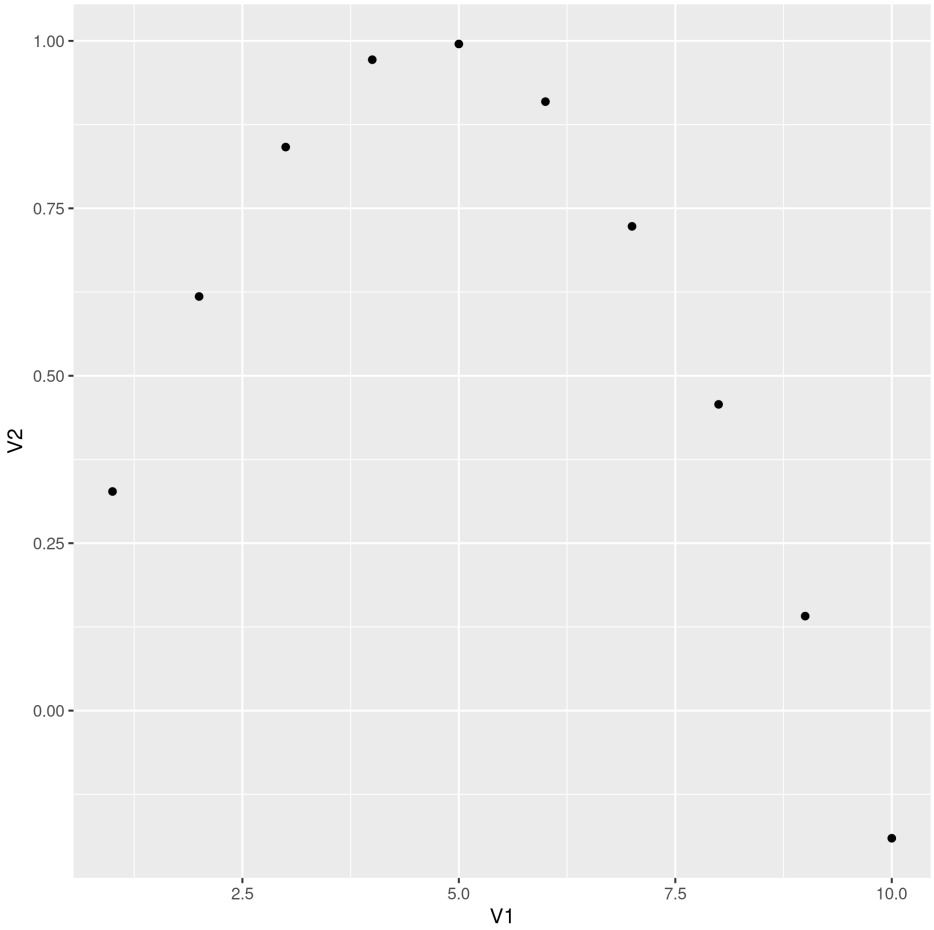
4.2.1 gnuplot なら

```
set size square
set terminal png
set output 'sin_gnuplot_output.png'
plot "sin.dat" using 1:2 with points
```



4.2.2 R+ggplot2

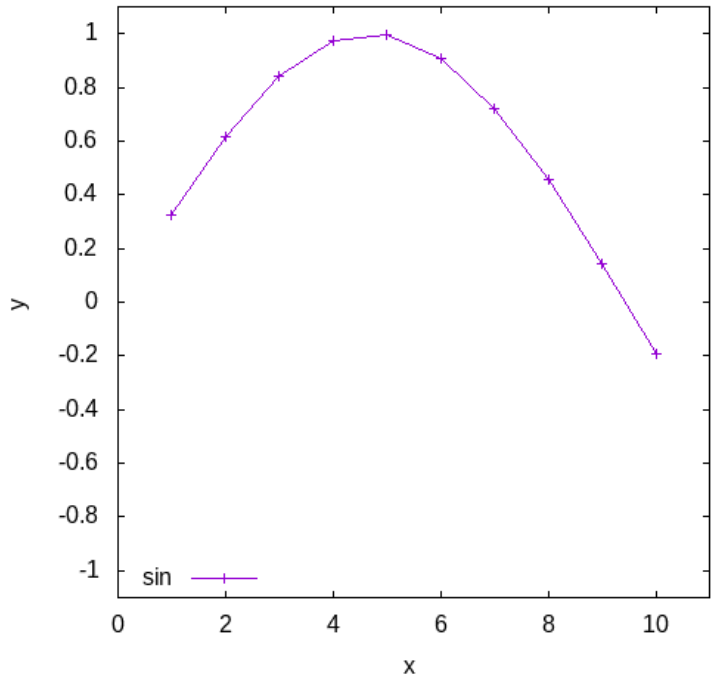
```
plt <- ggplot(data = d_sin) + geom_point(aes(x = V1, y = V2))
ggsave(filename = "sin_ggplot2_output.png"
     , plot = plt
     , width = 7, height = 7)
```



4.3 範囲を指定

4.3.1 gnuplot なら

```
set size square
set xrange [0:11]
set yrange [-1.1:1.1]
set xtics 2
set ytics 0.2
set xlabel "x"
set ylabel "y"
set key left bottom
plot "sin.dat" using 1:2 with linespoints title "sin"
```

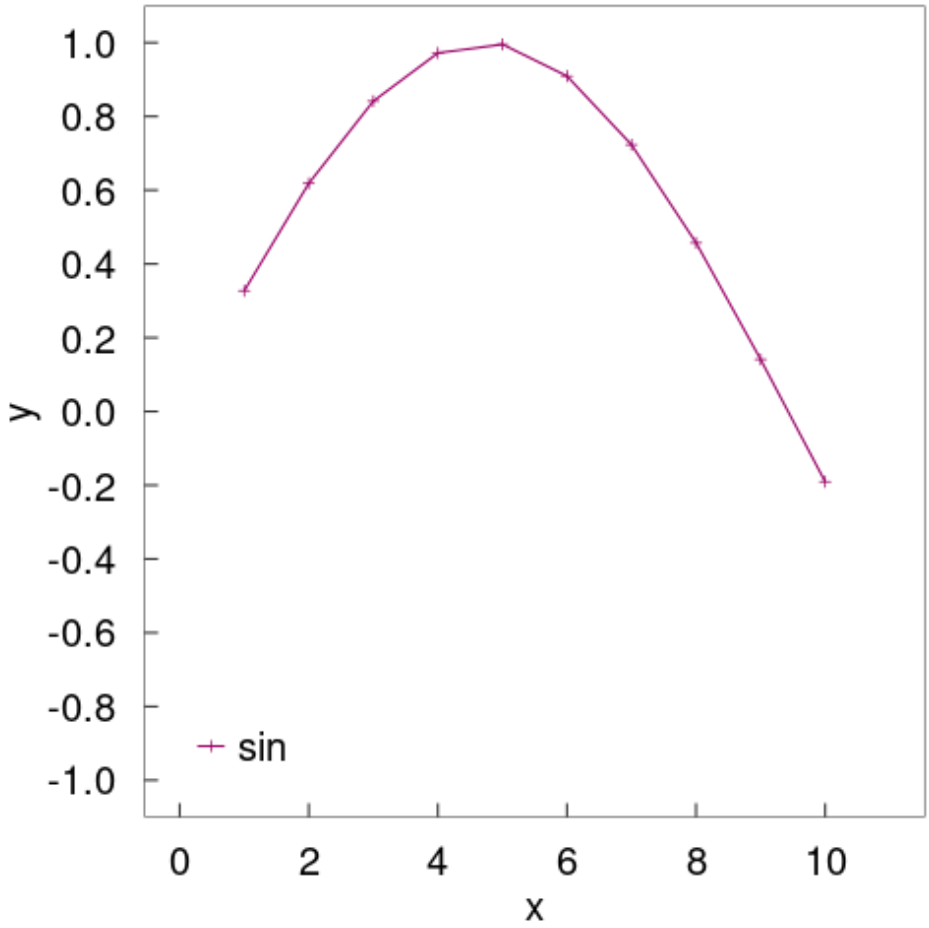


4.3.2 R+ggplot2

- 行末に + を置くと行を跨げる.
- geom_point と geom_line を同時に使える.
- scale_x_continuous と scale_y_continuous の引数 breaks と limits にベクトル c(...) を渡す.
  - limits に渡すのは 2 要素のベクトル.
- scale_shape_manual と scale_color_manual の引数 values にベクトルを渡す.
  - gnuplot の linetype や linecolor みたいなもの.
  - shape や color の数文の長さのベクトルが必要.

```
plt_range <- ggplot(data = d_sin, aes(x = V1, y = V2, shape = "sin", color = "sin")) +
  geom_point() + geom_line() +
  scale_x_continuous(breaks = seq(from = 0.0 , to = 10.0, by = 2.0)
                     , limits = c(0, 11)) +
  scale_y_continuous(breaks = seq(from = -1.0, to = 1.0 , by = 0.2)
                     , limits = c(-1.0, 1.0)) +
  scale_shape_manual("functions", values = c(3)) +
```

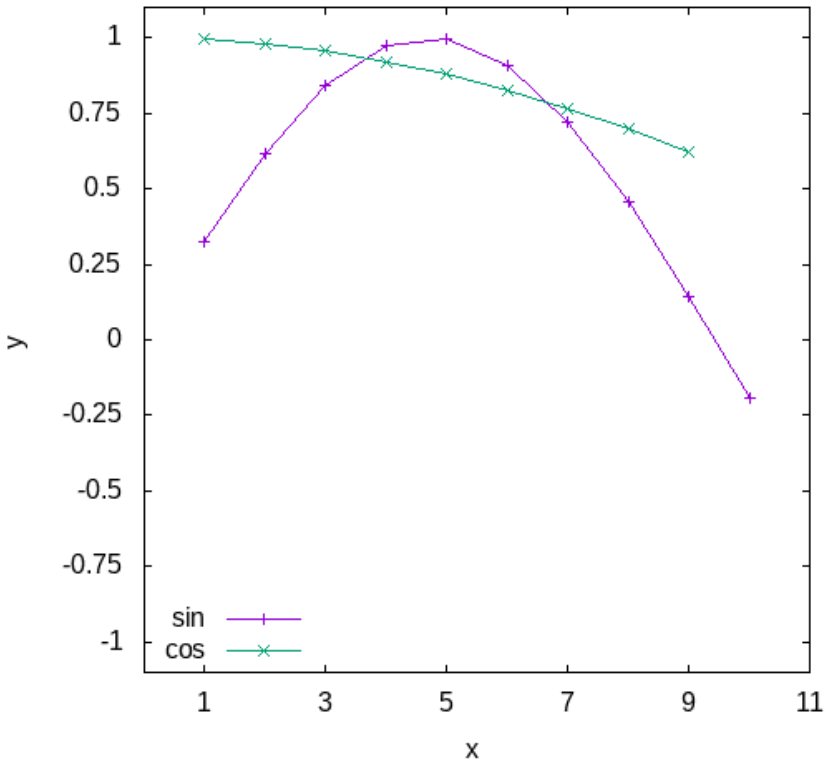
```
  scale_color_manual("functions", values = c("#990066")) +
  xlab("x") + ylab("y") +
  theme_bw() +
  theme(axis.text  = element_text(size = 20, color = "black")
      , axis.title = element_text(size = 20)
      , legend.text  = element_text(size = 20)
      , legend.title = element_blank()
      , legend.justification = c(0.0, 0.0)
      , legend.position      = c(0.05, 0.05)
      , panel.grid = element_blank()
      , axis.ticks.length = unit(-0.25, "cm")
      , axis.text.x       = element_text(margin = margin(t = 0.5, unit = "cm"))
      , axis.text.y       = element_text(margin = margin(r = 0.5, unit = "cm")))
plt_range
```



4.4　複数ファイルをプロット

4.4.1　gnuplot

```
set size square
set xrange [0:11]
set yrange [-1.1:1.1]
set xtics    1,    2, 11
set ytics -1.0, 0.25, 1.0
set xlabel "x"
set ylabel "y"
set key left bottom
plot "sin.dat" using 1:2 with linespoints title "sin",\
     "cos.dat" using 1:2 with linespoints title "cos"
```



4.4.2　R+ggplot2

1. 愚直に

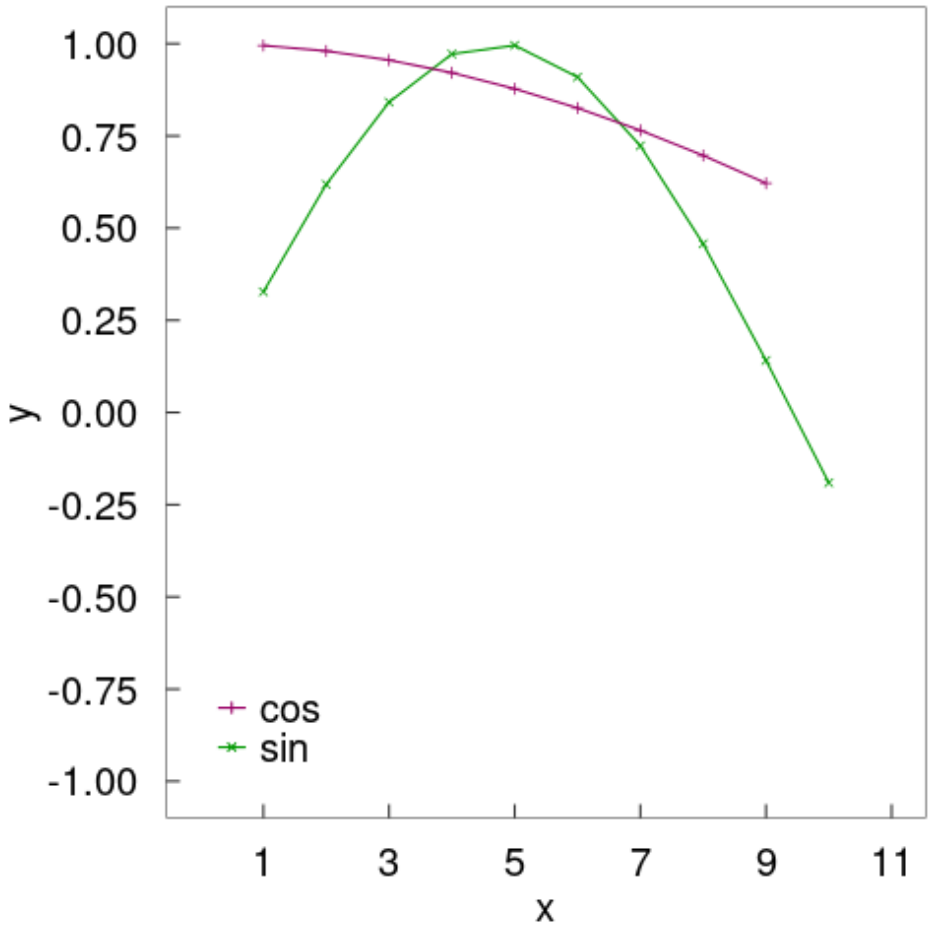
- theme を使いまわすために, mytheme 変数に代入しておくことができる. x と y の scale も使いまわす.

```
d_cos <- read.table("cos.dat", header = F)

mytheme <-
  theme(axis.text  = element_text(size = 20, color = "black")
      , axis.title = element_text(size = 20)
      , legend.text  = element_text(size = 20)
      , legend.title = element_blank()
      , legend.justification = c(0.0, 0.0)
      , legend.position      = c(0.05, 0.05)
      , panel.grid = element_blank()
      , axis.ticks.length = unit(-0.25, "cm")
      , axis.text.x       = element_text(margin = margin(t = 0.5, unit = "cm"))
      , axis.text.y       = element_text(margin = margin(r = 0.5, unit = "cm")))

my_x_scales <-
  scale_x_continuous(breaks = seq(from = 1.0 , to = 11.0, by = 2.0)
                   , limits = c(0, 11))
my_y_scales <-
  scale_y_continuous(breaks = seq(from = -1.0, to = 1.0 , by = 0.25)
                   , limits = c(-1.0, 1.0))

plt_multifile <- ggplot() +
  geom_point(data = d_sin, aes(x = V1, y = V2, shape = "sin", color = "sin")) +
  geom_line(data = d_sin, aes(x = V1, y = V2, shape = "sin", color = "sin")) +
  geom_point(data = d_cos, aes(x = V1, y = V2, shape = "cos", color = "cos")) +
  geom_line(data = d_cos, aes(x = V1, y = V2, shape = "cos", color = "cos")) +
  my_x_scales + my_y_scales +
  scale_shape_manual("functions", values = c(3:4)) +
  scale_color_manual("functions", values = c("#990066", "#009900")) +
  xlab("x") + ylab("y") +
  theme_bw() + mytheme
plt_multifile
```



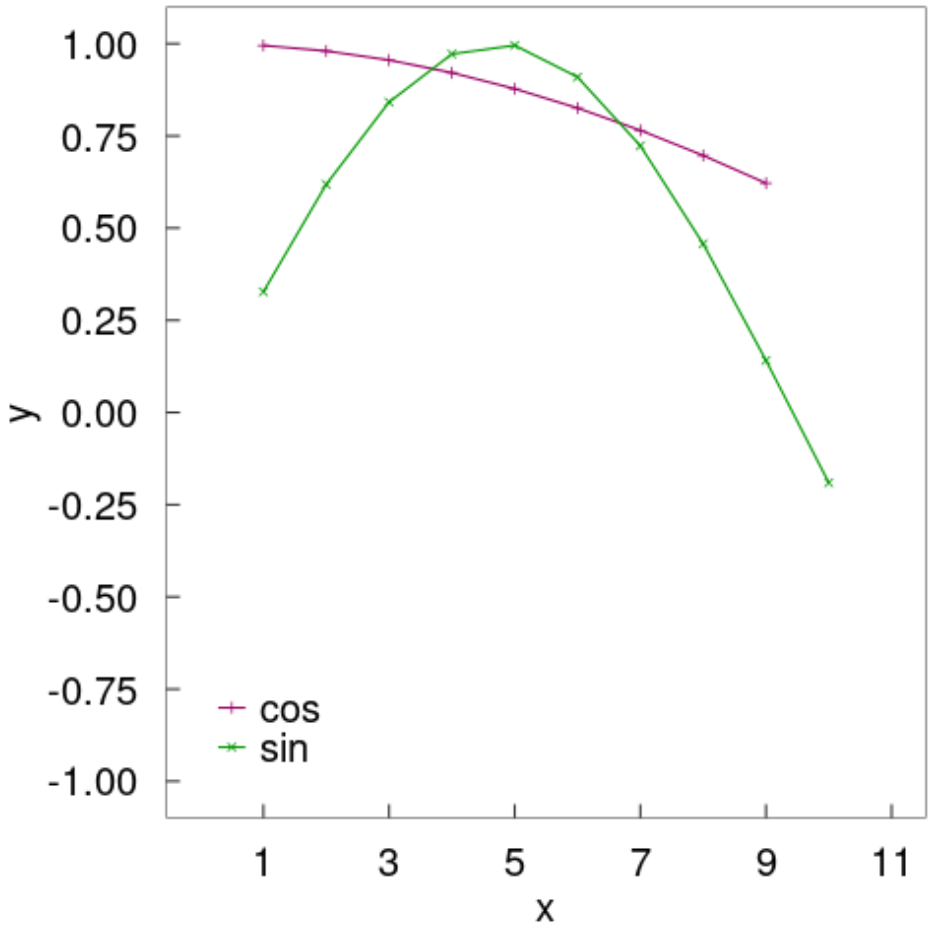
2. data.frame の構造を変えてプロット
   - `data.frame` に新しい列に関数の種類を文字列で代入する.
   - `rbind` で 2 つを合体させる.

```
d_sin2 <- d_sin
d_cos2 <- d_cos
d_sin2$func <- "sin"
d_cos2$func <- "cos"
d_sincos <- rbind(d_sin2, d_cos2)
d_sincos
```

V1	V2	func
1	0.3271947	sin
2	0.6183698	sin
3	0.8414710	sin
4	0.9719370	sin
5	0.9954079	sin
6	0.9092974	sin
7	0.7230859	sin
8	0.4572726	sin
9	0.1411200	sin
10	-0.1905680	sin
1	0.9950042	cos
2	0.9800666	cos
3	0.9553365	cos
4	0.9210610	cos
5	0.8775825	cos
6	0.8253356	cos
7	0.7648422	cos
8	0.6967067	cos
9	0.6216100	cos

- `shape` と `color` に `func` を指定する.
  `"sin"` と `"cos"` で分別する.

```
plt_onedataframe <- ggplot(data = d_sincos
                           , aes(x = V1, y = V2, shape = func, color = func)) +
  geom_point() + geom_line() +
  my_x_scales + my_y_scales +
  scale_shape_manual("functions", values = c(3:4)) +
  scale_color_manual("functions", values = c("#990066", "#009900")) +
  xlab("x") + ylab("y") +
  theme_bw() + mytheme
plt_onedataframe
```



5 まとめ

- 基本的には `ggplot(data = mydata)` に色々足していけばよい.
  `geom_point` や `geom_line` とか.
- `aes(x = myx, y = myy)` でデータフレームのどの列を使うかを指定する.
  shape とか color とかも指定できる.

6 もっと

6.1 参考 URL

- ggplot2 のマニュアル

https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/ggplot2.pdf

- Matplotlib VS Ggplot2
  matplotlib と ggplot2 との比較.
  https://towardsdatascience.com/matplotlib-vs-ggplot2-c86dd35a9378

6.2 プロットをマウスとかで弄るには

gnuplot ではプロットをマウスでぐりぐりできるが, ggplot2 では plotly みたいなライブラリが必要.

https://plotly.com/r/

ggplotgui みたいなライブラリを使えばブラウザ上でグリグリしたり, プロットの設定を弄ったりできる.

https://cran.r-project.org/web/packages/ggplotgui/README.html

他にも色々あるらしい.

https://note.com/tqwst408/n/n82d56c69a18e

6.3 プロットを横とか縦に並べるには

patchwork ライブラリを使うとよい.

https://cran.r-project.org/web/packages/patchwork/patchwork.pdf

https://qiita.com/nozma/items/4512623bea296ccb74ba

6.4 GIF アニメを作る.

gganimate ライブラリを使うとよい.

https://gganimate.com/