

R Graphics

유충현
antony.ryu@nexr.com

Agenda

- R graphics 개요
- 저수준 그래픽 함수
- 고수준 그래픽 함수
- 사용자 정의 그래프 작성

R graphics 개요

● graphics device

- windows graphics devices
 - windows, X11, win.graph
 - win.metafile, win.print
- graphics file devices
 - bmp, jpeg, png, tiff
- other graphics file devices
 - pdf, postscript

● graphics device의 확장

- Cairo package : R + cairo graphics
- rgl package : R + openGL

● 유용한 graphics packages

- grid package
- lattice package, ggplot2 package

● low-level graphics 함수

- 캔버스에 그래프를 그리는 도구로서의 기능
 - points : 점을 그린다.
 - lines, segments : 선을 그린다.
 - rect, polygon : 면을 그린다.
- 글자를 그리는 도구로서의 기능
 - text
- 그래프를 꾸미는 도구로서의 기능
 - box, axis, abline, arrows, title, legend
- 이미 생성된 graphics에 덧그림

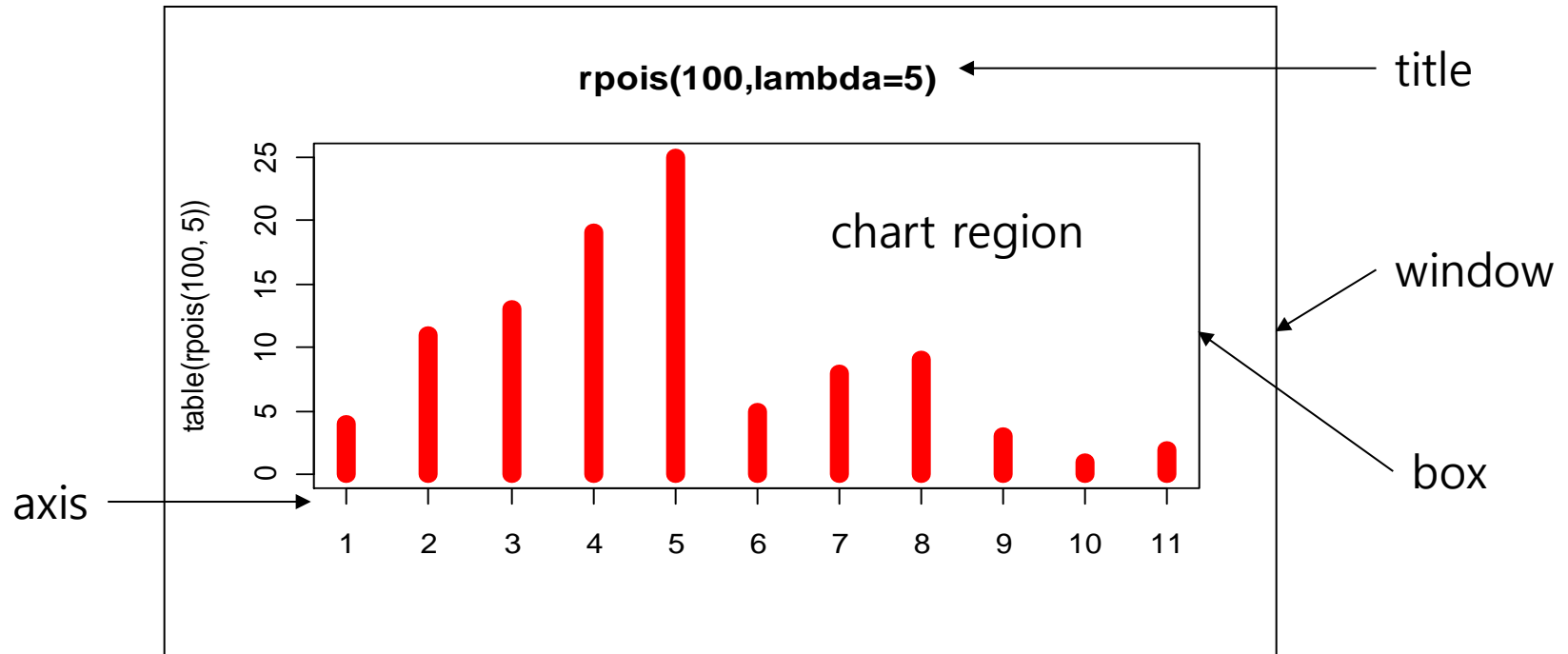
● high-level graphics 함수

- plot : generic 함수
- hist, barplot, boxplot, ...
- 함수 호출 시마다 새로운 graphics이 생성됨

plot region

R graphics 개요

● plot region의 구조



● plot region의 생성 함수

- window : `plot.window` 함수
- box : `box` 함수
- axis : `axis` 함수
- title : `title` 함수
- chart region : low-level graphics 함수

chart 생성 순서

R graphics 개요

1st. 새로운 plot을 생성

- > plot.new()
- global graphics parameter(using **par**)를 가져온 후,
- **margins**을 포함한 빈 graphics window를 만든다.
- graphics window 모양



● 2nd. 캔버스의 높이 및 폭 정의 및 종횡비 지정

- `> plot.window(xlim, ylim, log = "x", asp=1)`
- graphics를 그리기 위한 **axis scale**
- `xlim, ylim, log` (축에 log 취함), `asp` (가로, 세로 종횡 비)

● 3rd. chart 그리기

- low-level graphics 함수를 이용해서 chart 그림
- 점, 선, 면을 그리는 함수 이용

● 4th. chart 주변 꾸미기

- `> axis(1, 1:4, LETTERS[1:4])`
 - x-축, y-축 등 각 축을 꾸밈
- `> title(main="The histogram of score")`
 - 제목, 부제목, x-축 이름, y-축 이름 등 chart의 주석을 꾸밈
- `> box()`
 - chart 영역을 사각형으로 테두리를 그림

저수준 그래픽 함수

고수준 그래픽 함수

R의 대표적인 그래프 함수

plot 함수

● generic X-Y plotting 함수

- 인수(데이터)의 타입에 상관없이 사용할 수 있는 함수

- plot 함수의 종류

```
> apropos("^plot\\.")
```

```
[1] "plot.default"      "plot.density"      "plot.design"       "plot.ecdf"
[5] "plot.function"     "plot.lm"           "plot.mlm"          "plot.new"
[9] "plot.spec"         "plot.spec.coherency" "plot.spec.phase"   "plot.stepfun"
[13] "plot.ts"           "plot.TukeyHSD"     "plot.window"       "plot.xy"
```

● plot 예제

- 10개의 정규 난수를 발생하여 산점도(scatter plot)을 출력
- 가장 simple한 방법을 이용
- 예제 script

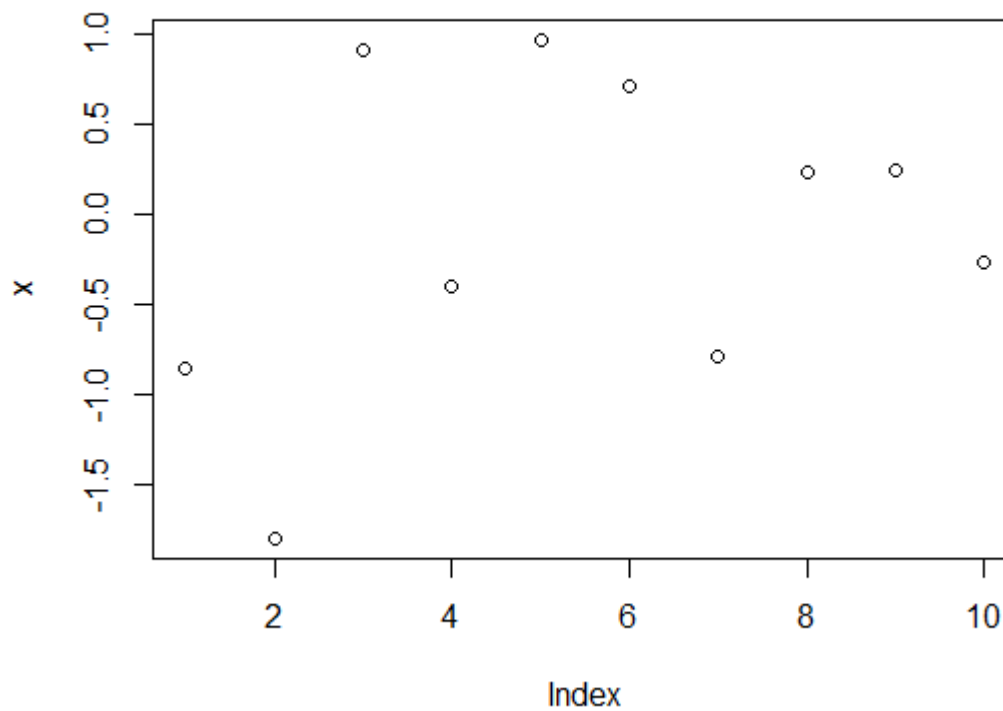
```
x <- rnorm(10)
```

```
plot(x)
```

example

plot 함수

● plot(x)

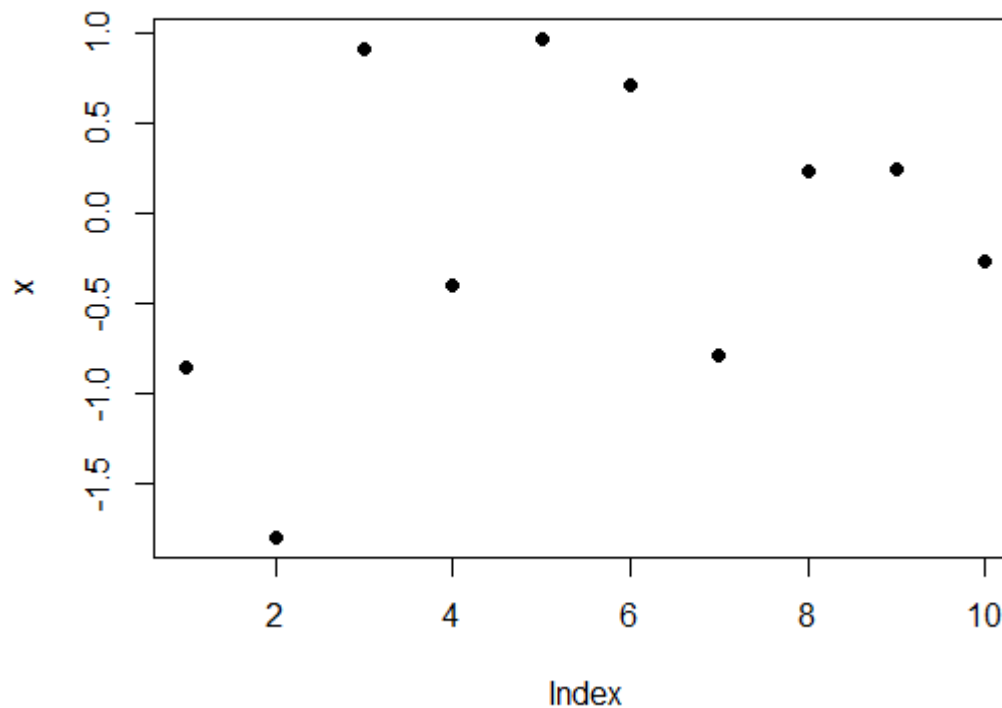


pch argument

plot 함수

● pch : Plotting Character

● plot(x)

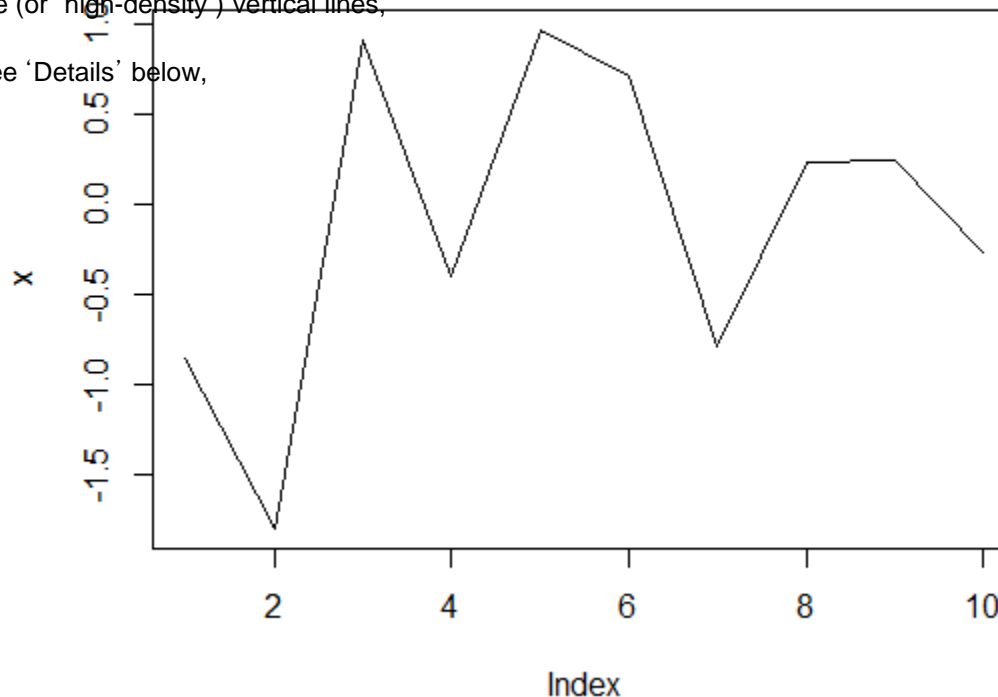


type argument

plot 함수

- **type** : what TYPE of plot should be drawn.
- **plot(x, type="l")**

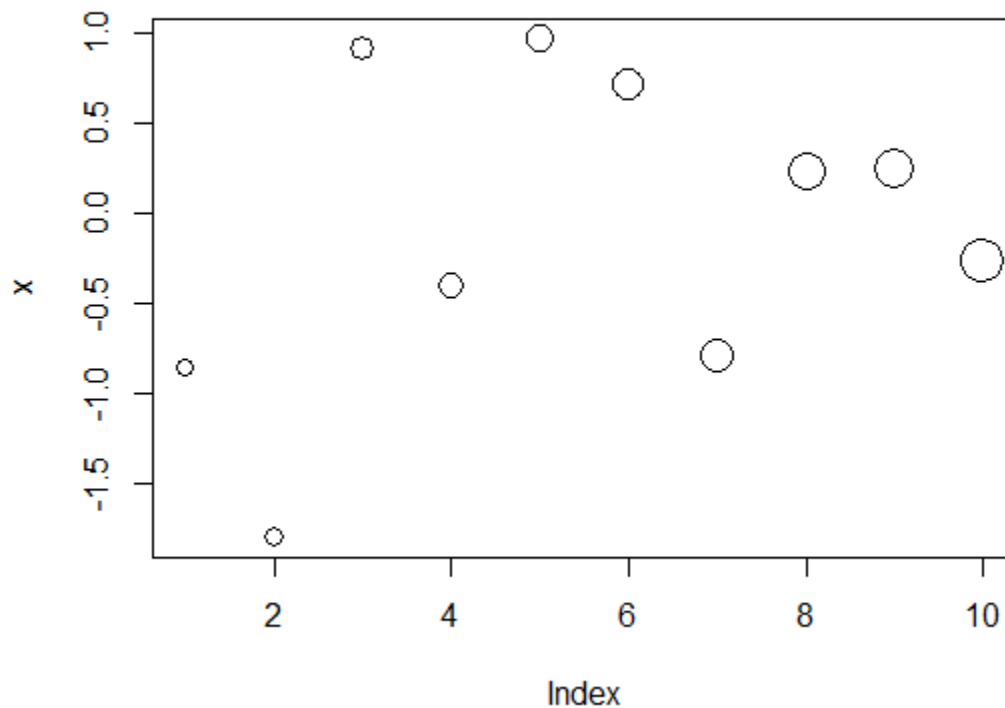
- "p" for **p**oints,
- "l" for **l**ines,
- "b" for **b**oth,
- "c" for the lines part alone of "b",
- "o" for both '**o**verplotted',
- "h" for '**h**istogram' like (or 'high-density') vertical lines,
- "s" for stair **s**teps,
- "S" for other **s**teps, see 'Details' below,
- "n" for no plotting.



cex argument

plot 함수

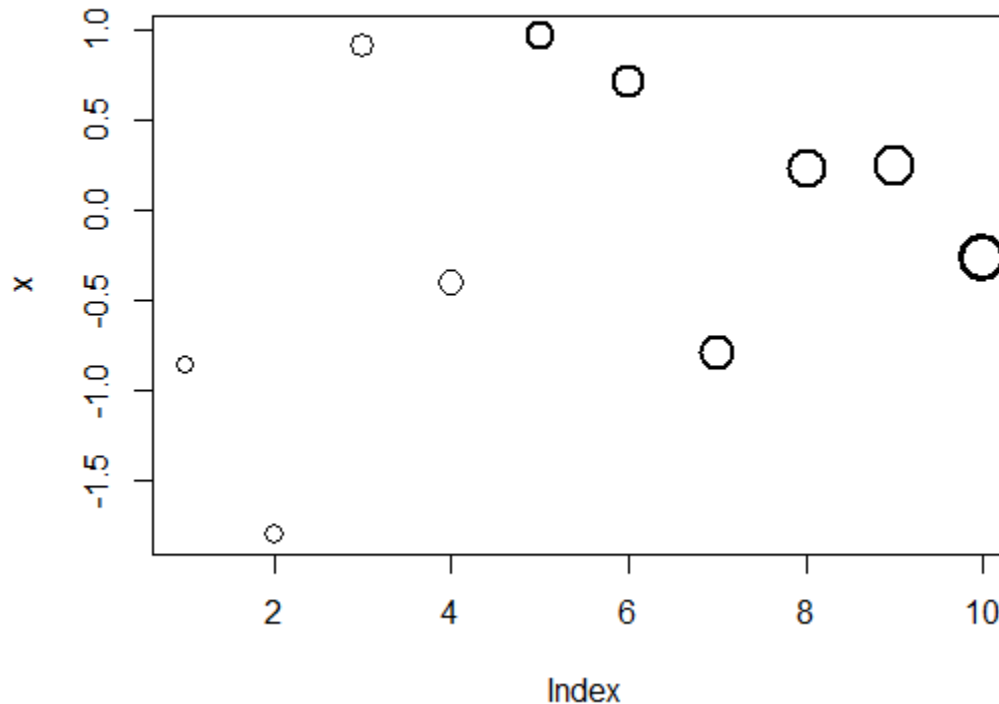
- cex : 글자의 크기
- `plot(x, cex=1+(1:10)*0.2)`



lwd argument

plot 함수

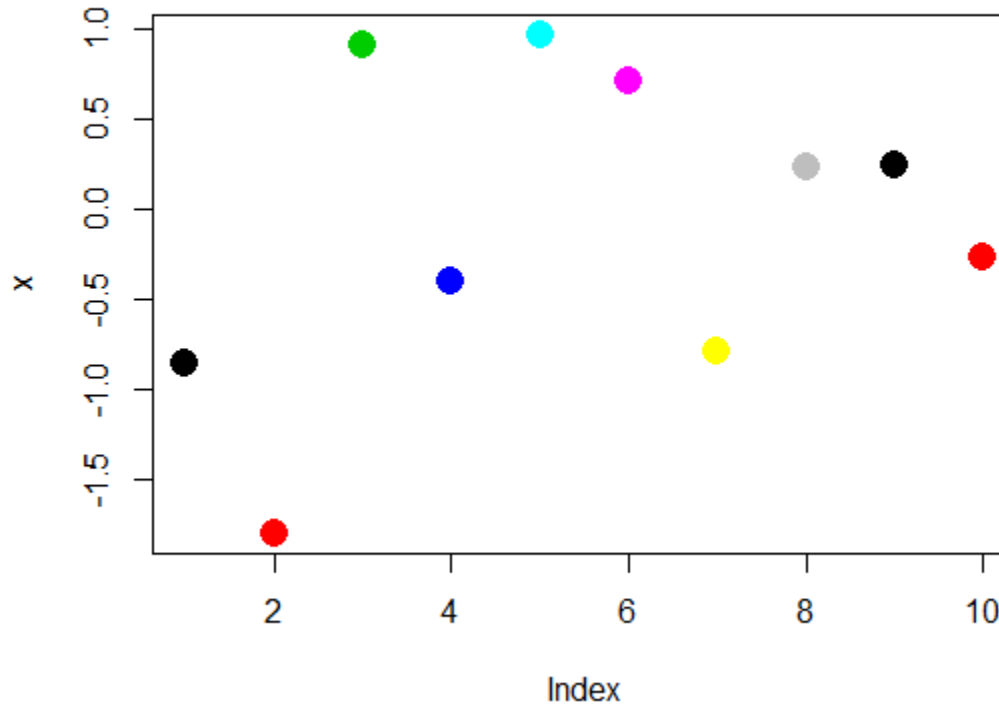
- lwd : line width, 선의 굵기
- `plot(x, cex=1+(1:10)*0.2, lwd=1+(1:10)*0.2)`



col argument

plot 함수

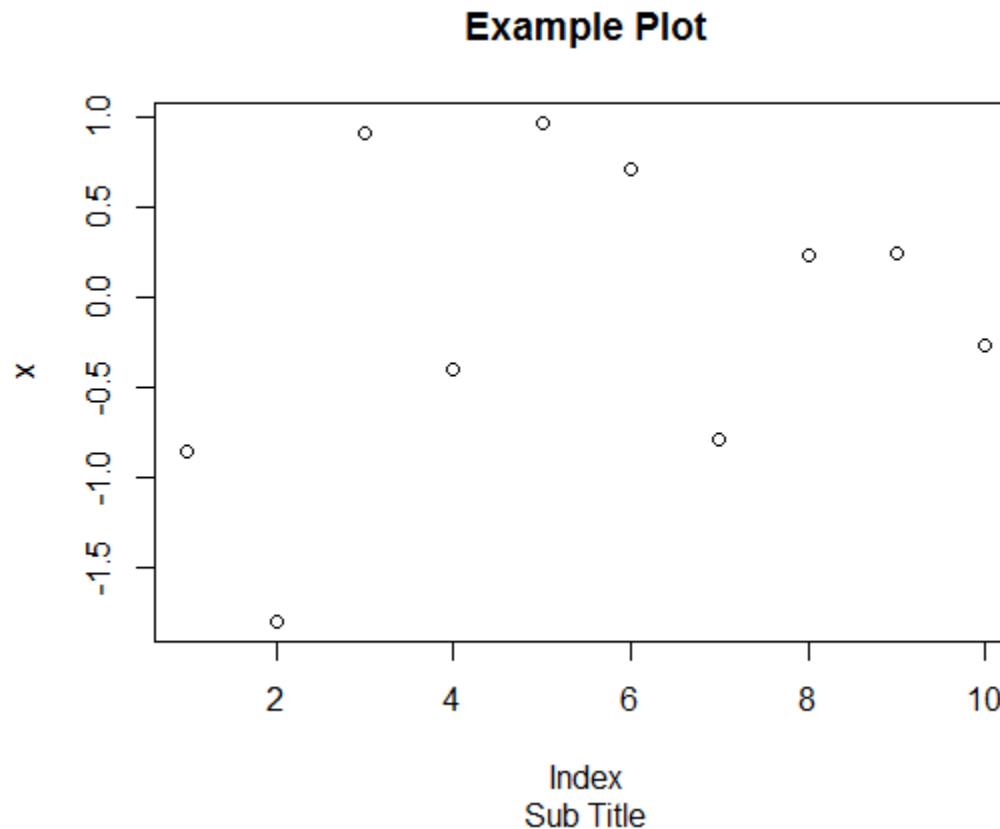
- col : color
- plot(x, pch=16, cex=2, col=1:10)
- 색상 이름이나 RGB가능



main/sub argument

plot 함수

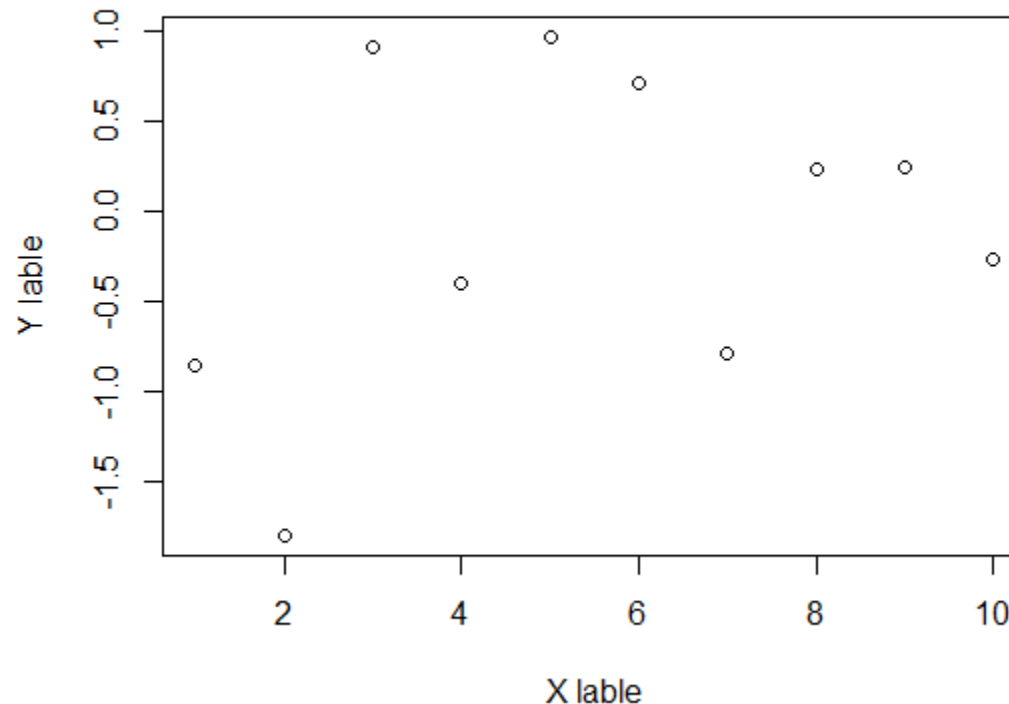
- main : main title
- sub : sub title
- `plot(x, main="Example Plot", sub="Sub Title")`



xlab/ylab argument

plot 함수

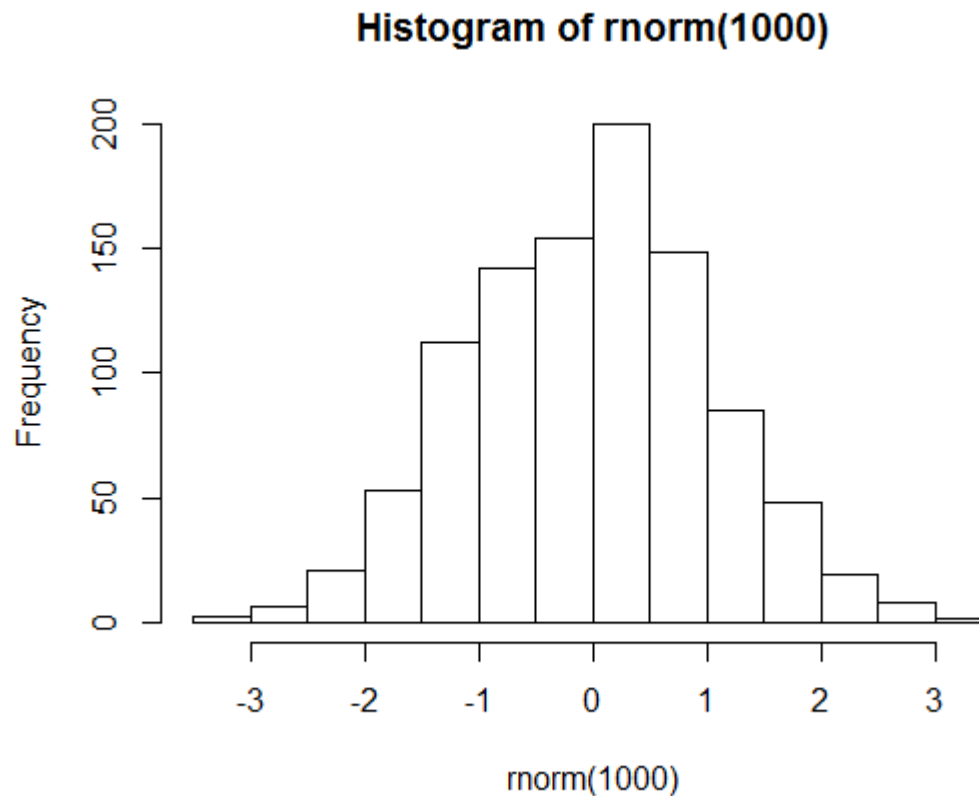
- xlab : X-Axis Lable
- ylab : Y-Axis Lable
- `plot(x, xlab="X lable", ylab="Y lable")`



hist

Histogram

- hist 함수
- hist(rnorm(1000))



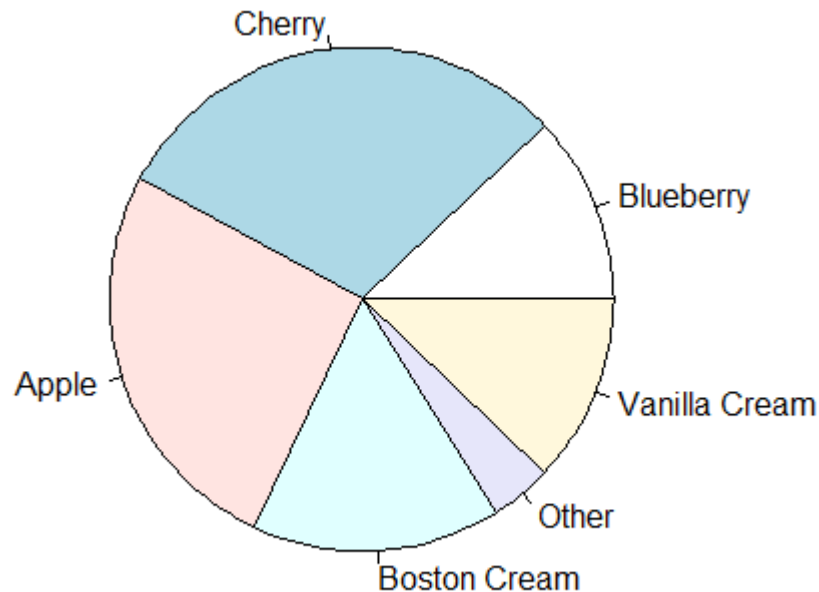
pie

Pie Chart

● pie 함수

● 예제

```
pie.sales <- c(0.12, 0.3, 0.26, 0.16, 0.04, 0.12)
names(pie.sales) <- c("Blueberry", "Cherry",
                      "Apple", "Boston Cream", "Other", "Vanilla Cream")
pie(pie.sales)
```



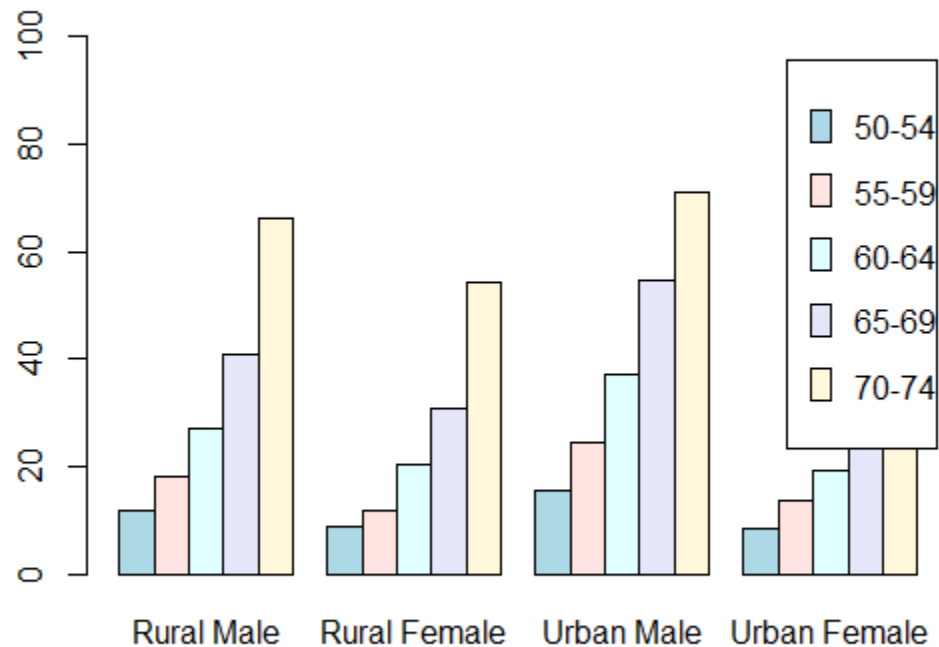
barplot

Bar Chart

● barplot 함수

● 예제

```
barplot(VADeaths, beside = TRUE, col = c("lightblue", "mistyrose", "lightcyan", "lavender",  
"cornsilk"), legend = rownames(VADeaths), ylim = c(0, 100))
```

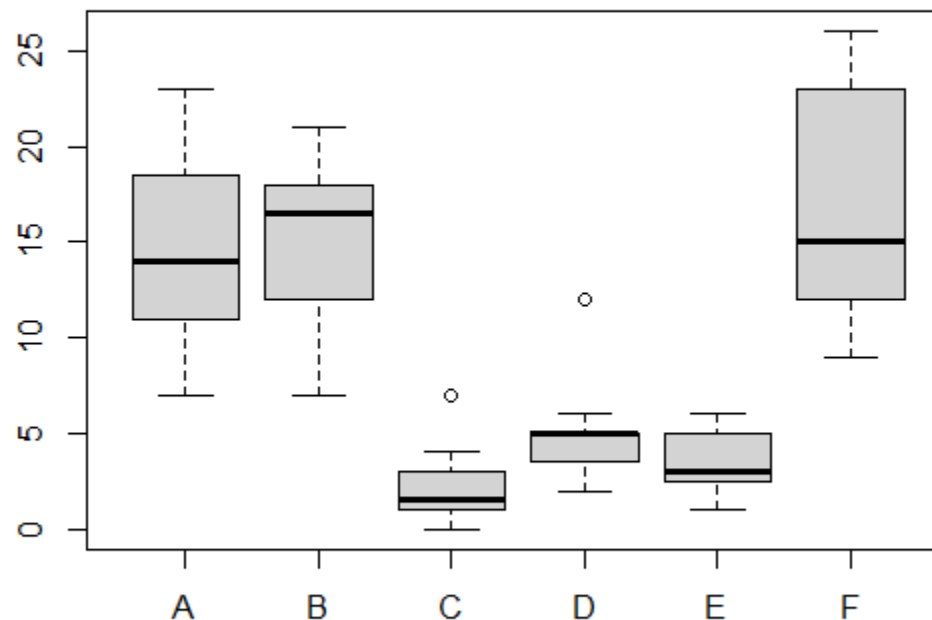


boxplot

Box Plot

- **boxplot 함수**

- `boxplot(count ~ spray, data = InsectSprays, col = "lightgray")`

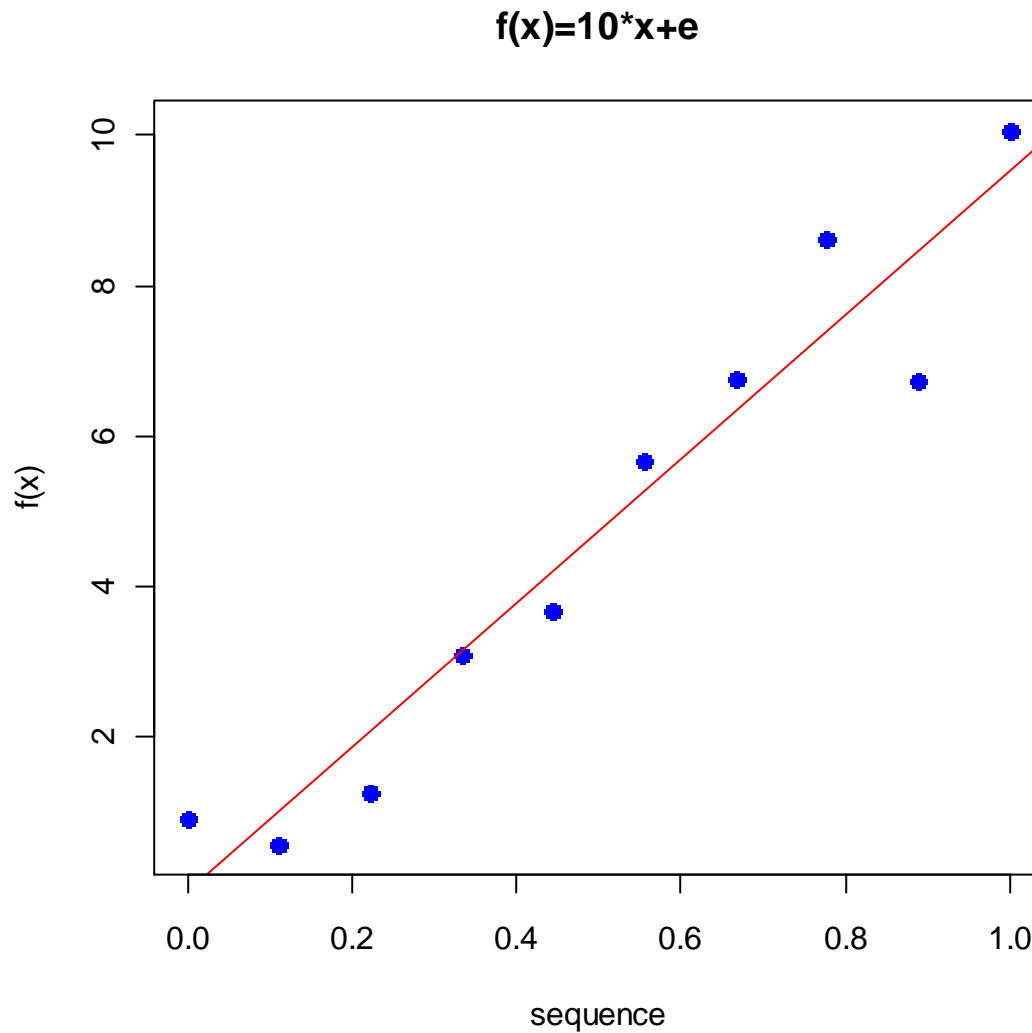


사용자 정의 그래프

simple chart

사용자 정의 그래프

● regression chart



● regression chart script

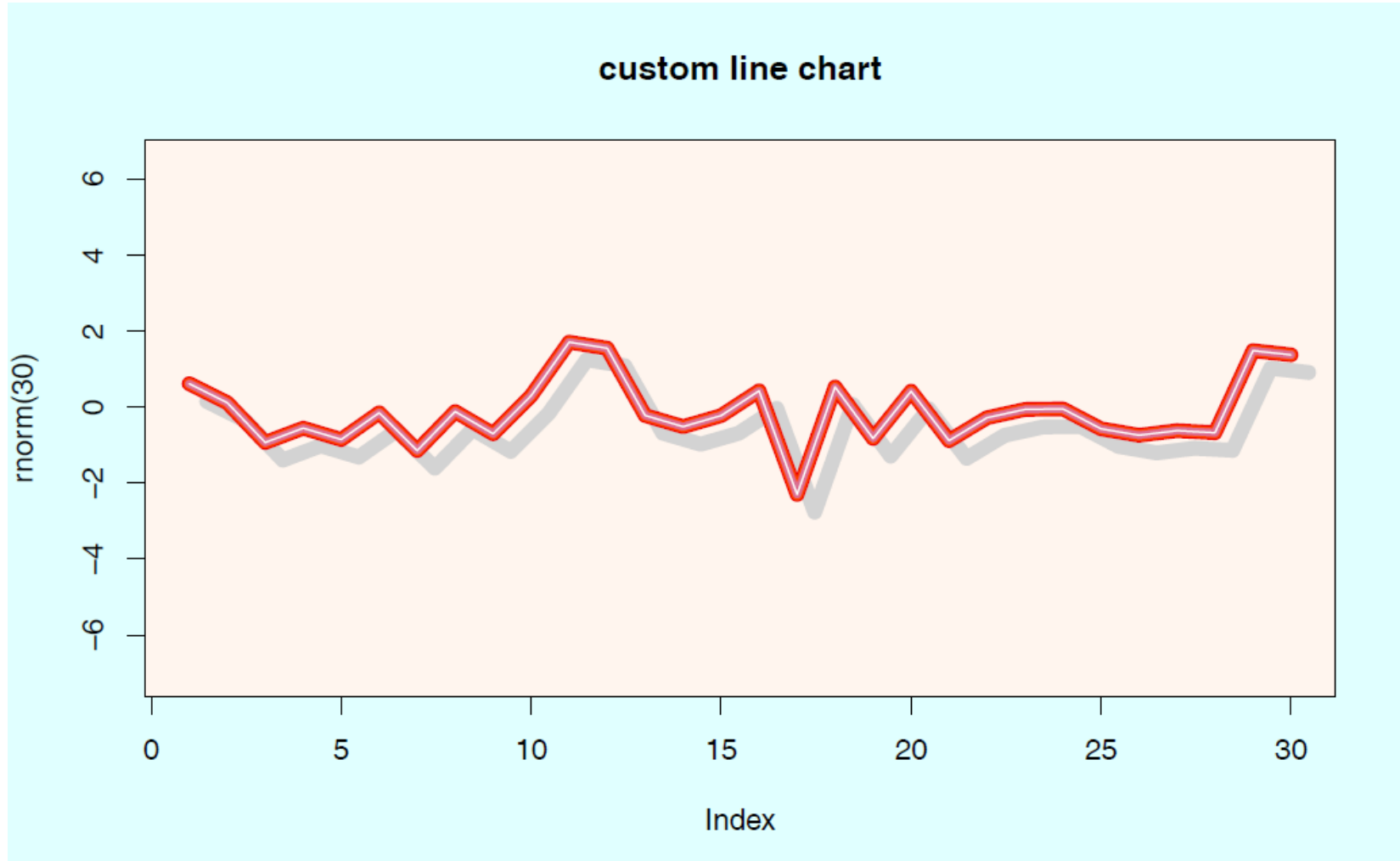
```
x <- seq(0, 1, length=10)
y <- 10 * x + rnorm(length(x))
plot.new()
plot.window(xlim = range(x), ylim = range(y))
points(x, y, col="blue", cex=1.2, pch=16)
abline(lm(y~x), col="red")
axis(1)
axis(2)
title(main = "f(x)=10*x+e")
title(ylab = "f(x)")
title(xlab = "sequence")
box()
```

사용자 정의 그래프 함수

lineChart

사용자 정의 그래프 함수

● custom line chart



● custom line chart 함수

● 함수원형

```
lineChart <- function(x, y=NULL, shadow=F, axes=T, main = NULL,  
  sub = NULL, xlab = NULL, ylab = NULL, log = "", col=1,  
  xlim = NULL, ylim = NULL, bg = "gray", fg="gray95", ...)
```

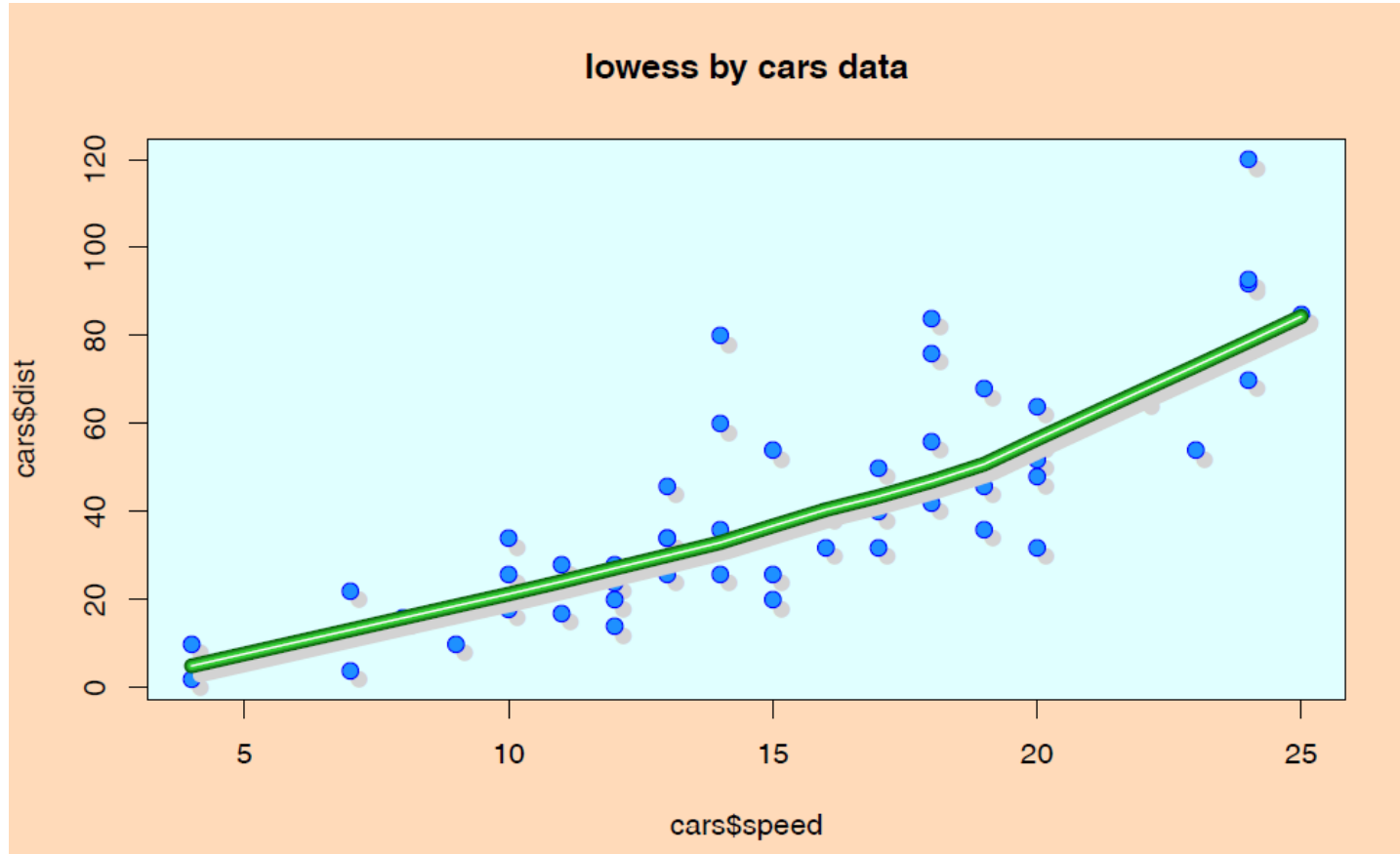
● 호출방법

```
> x <- 1:10  
> y <- rnorm(10)  
> z <- rnorm(10)  
> lineChart(x, z, col=3)  
> lineChart(y, shadow=T, main="User define function",  
+ xlab="sequence", ylab="random number")  
> lineChart(rnorm(30), shadow=T, main="custom line chart",  
+ fg="seashell", bg="lightcyan")
```

lineChart

사용자 정의 그래프 함수

● custom line chart

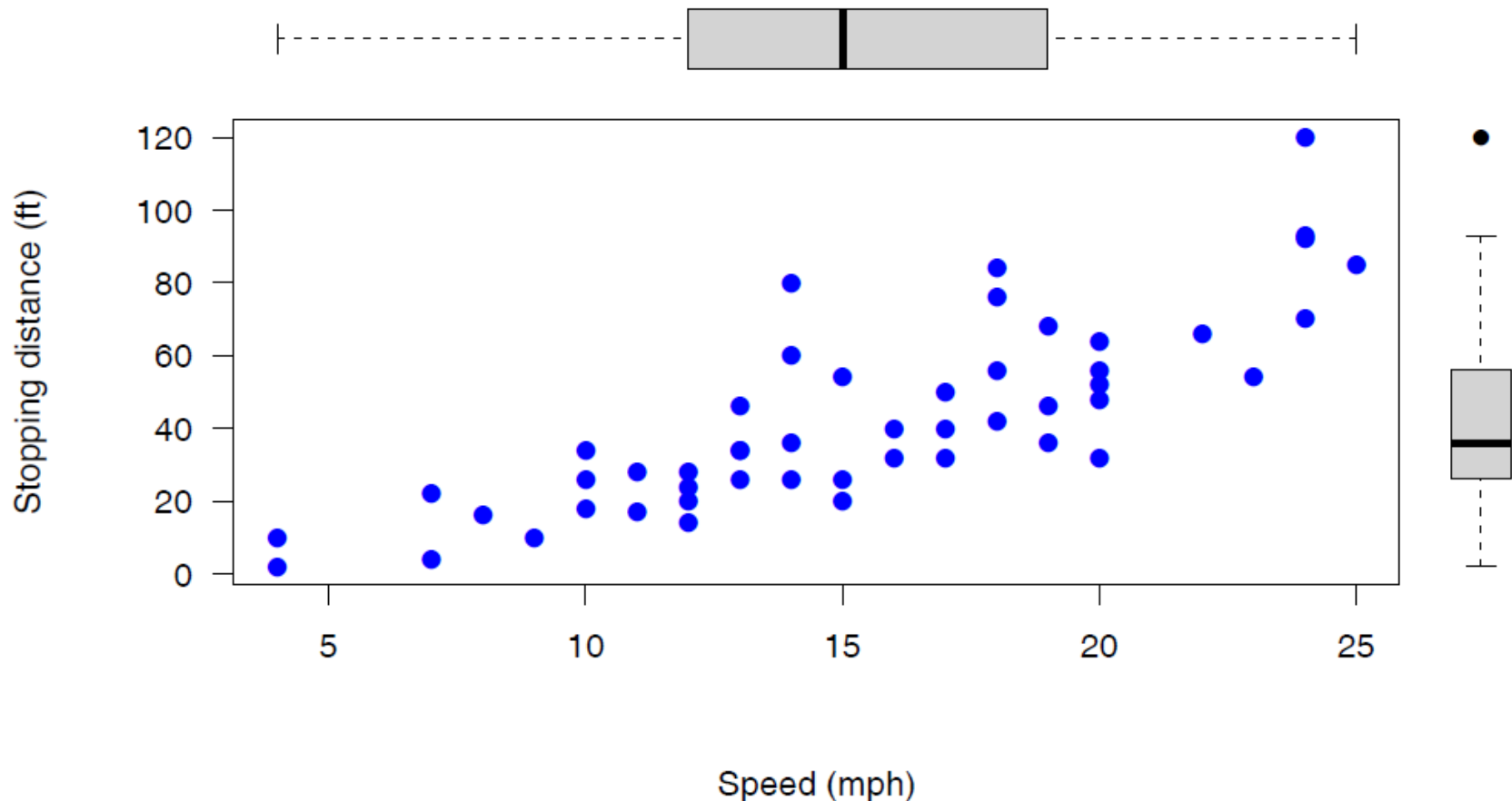


```
> lineChart(cars$speed, cars$dist, col=3, lowess=T, shadow=T,  
+ main="lowess by cars data", fg="lightcyan", bg="peachpuff")
```

scatter and boxplot

사용자 정의 그래프 함수

Speed and Stopping Distances of Cars



scatter and boxplot

사용자 정의 그래프 함수

● layout 함수를 이용한 plot region의 분할

- > par(mfrow=c(2, 2))

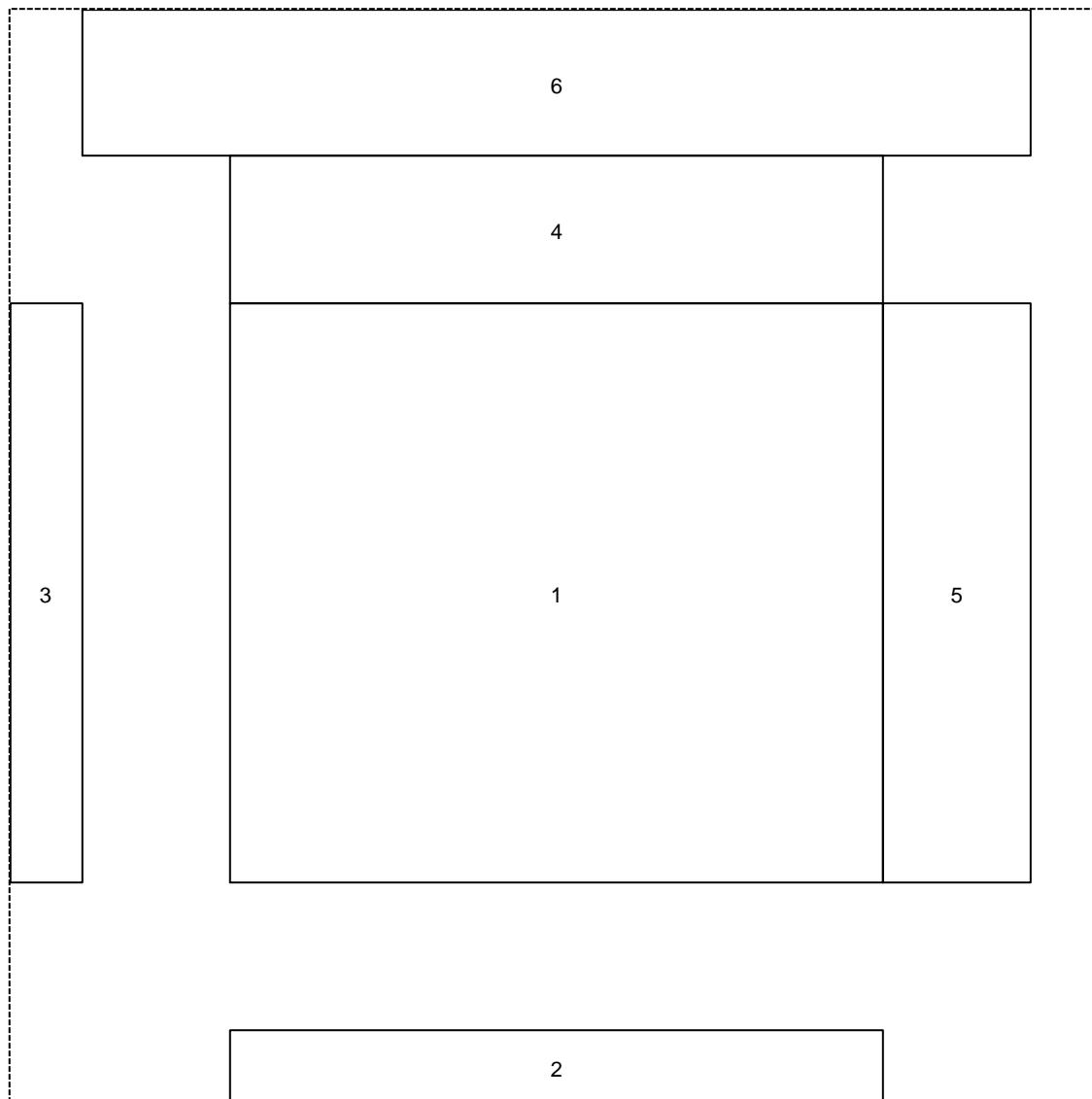
- par 함수를 이용한 plot region의 분할

- layout 함수를 이용한 plot region의 분할

```
> layout(rbind(c(0,6,6,6,0),  
+             c(0,0,4,0,0),  
+             c(3,0,1,5,0),  
+             c(0,0,0,0,0),  
+             c(0,0,2,0,0)),  
+       height = c(lcm(2), lcm(2), 1, lcm(2), lcm(1)),  
+       width  = c(lcm(1), lcm(2), 1, lcm(2), lcm(1)))  
> layout.show(6)  
> box("outer", lty = "dotted")
```


scatter and boxplot

사용자 정의 그래프 함수



scatter and boxplot

사용자 정의 그래프 함수

● boxscatter 함수

● 함수원형

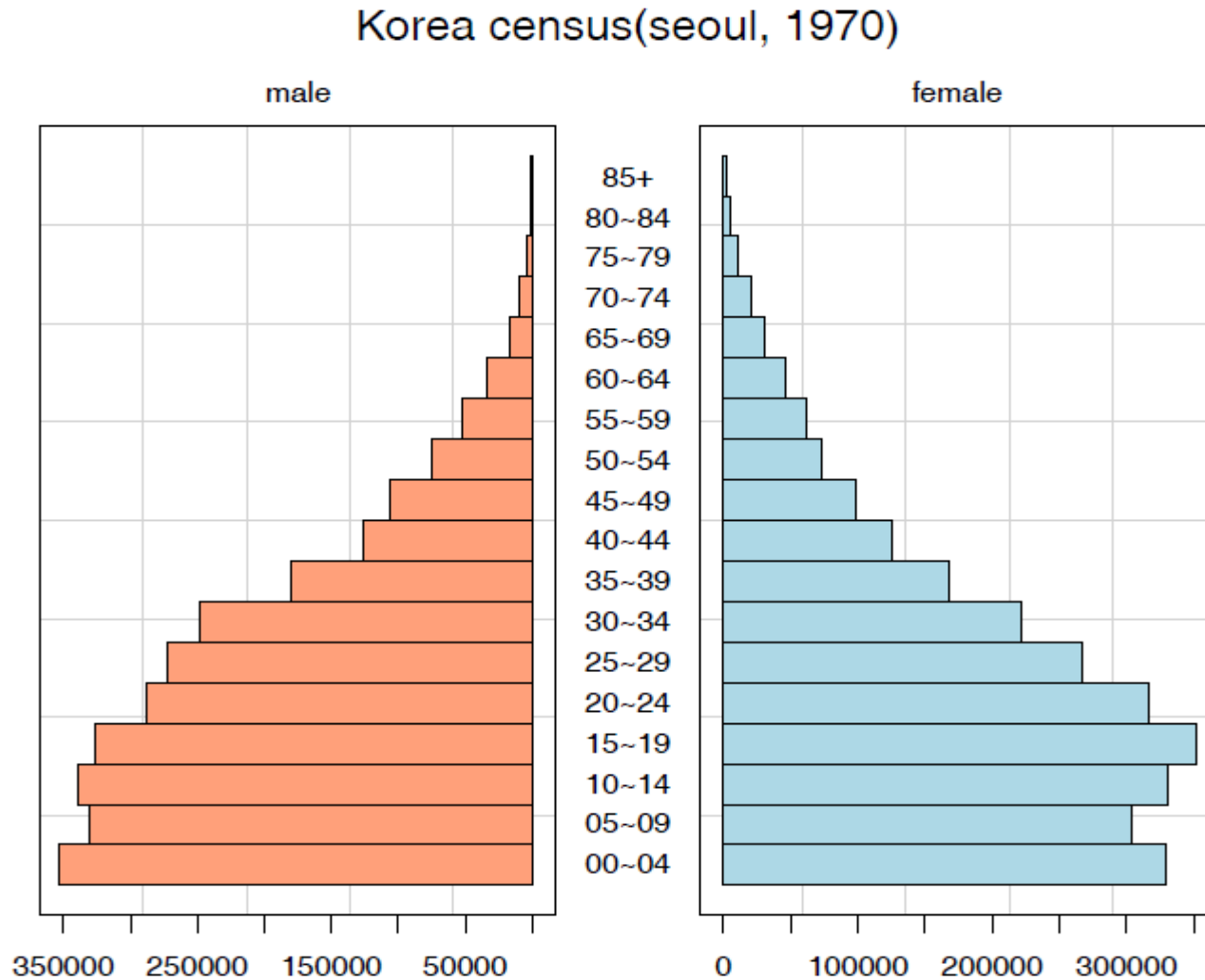
```
boxscatter <- function (x, y, main="Boxplot and Scatterplot",  
                        pch=16, bpch=16, col=1, bcol=0,  
                        xlab = NULL, ylab = NULL, ...)
```

● 호출방법

```
> boxscatter(cars$speed, cars$dist)  
> boxscatter(cars$speed, cars$dist, pch="*")  
> boxscatter(cars$speed, cars$dist, xlab="Speed (mph)",  
+ ylab="Stopping distance (ft)", main="Speed and Stopping  
+ Distances of Cars", col="blue", bcol="lightgray", cex=1.2)
```

pairbar plot

사용자 정의 그래프 함수



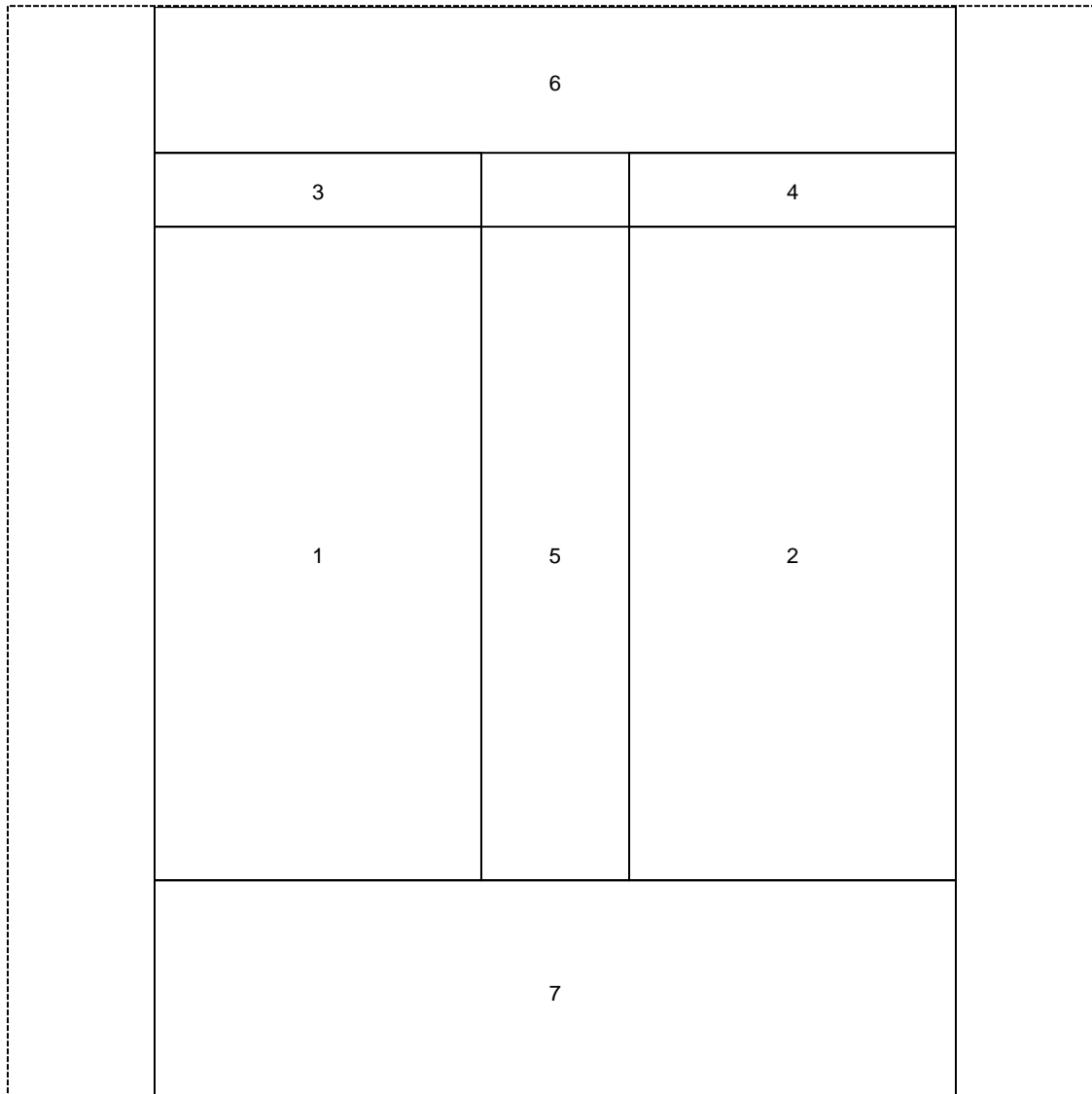
● layout 함수를 이용한 plot region의 분할

● > layout 함수를 이용한 plot region의 분할

```
> layout(matrix(c(0,6,6,6,0,  
+                0,3,0,4,0,  
+                0,1,5,2,0,  
+                0,7,7,7,0),  
+          nc = 5, byrow = TRUE),  
+        widths = c(lcm(2), 1, lcm(2), 1, lcm(2)),  
+        heights = c(lcm(2), lcm(1), 1, lcm(3)))  
> layout.show(7)  
> box("outer", lty = "dotted")
```

pairbar plot

사용자 정의 그래프 함수



pairbar plot

사용자 정의 그래프 함수

● plotPairBar 함수

● 함수원형

```
plotPairBar <- function(left, right, level, main = NULL, sub = NULL,
  l.lab = NULL, r.lab = NULL,
  l.col = "lightsalmon", r.col="lightblue")
```

● 호출방법

```
> male <- xtabs(frequency~gender+age.group, data=population.info,
+ subset=gender=="male" & year=="1970" & region=="Seoul",
+ drop.unused.levels=T)
> female <- xtabs(frequency~gender+age.group, data=population.info,
+ subset=gender=="female" & year=="1970" & region=="Seoul",
+ drop.unused.levels=T)
> plotPairBar(male, female, names(male[1,]))
> plotPairBar(male, female, names(male[1,]),
+ main="Korea census(seoul, 1970)", sub="population counts")
> plotPairBar(male, female, names(male[1,]), main="Korea census(seoul, 1970)",
+ sub="population counts", l.col="limegreen", r.col="gold")
```

타 패키지 확장하기

● RGoogleMaps package

- Google의 Google Static Maps API와 연동하는 R package
- Google Static Maps API를 호출하는 기본 기능만 있음
- 사용자가 다양한 주제도를 그리기 위해서는 함수 개발이 필요함

● 함수 구현 대상

● Scatter Plot

- 지도 위에 scatter plot을 그림
- frequency의 규모에 따라 points의 크기를 달리함
- 비율척도의 값에 따라 points의 색상을 달리함

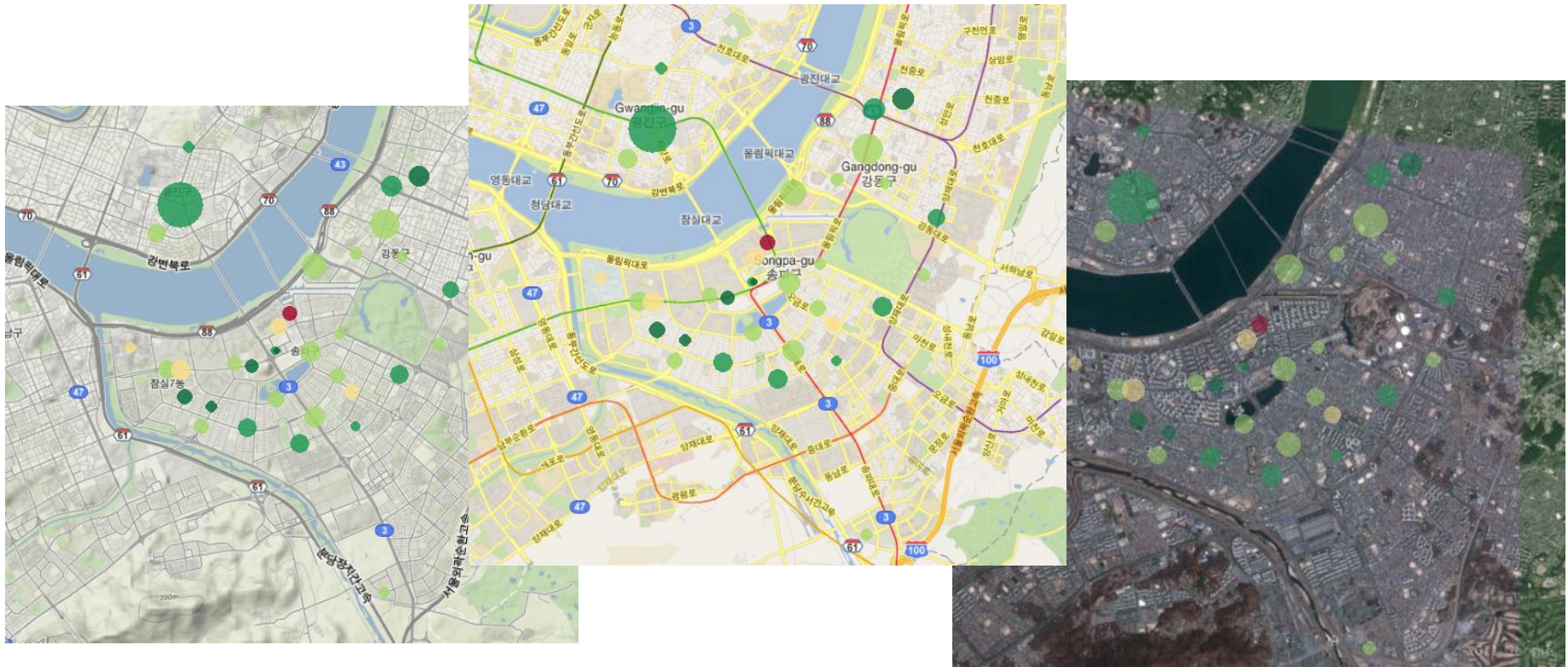
● Pie Chart

- 지도 위에 파이차트를 그림
- frequency의 규모에 따라 반지름의 크기를 달리함
- 범주별 frequency에 따라서 파이의 크기를 달리함

RGoogleMaps extension

타 패키지 확장하기

● scatter plot



● ScatterOnStaticMap 함수

● 함수원형

```
ScatterOnStaticMap <- function(x, lat, lon, size=scale(x[,1]),
  xlim=range(lon), ylim=range(lat), col=NULL, pch=16, cex=NULL,
  col.regions=NULL, level.cnt=10, maptype=c("roadmap", "mobile",
  "satellite", "terrain", "hybrid", "mapmaker-roadmap", "mapmaker-
  hybrid")[4], alpha=1, title=NULL)
```

● 호출방법

```
> head(x)
  I_LATITUDE I_LONGITUDE    CNT    RATIO
1   37.51484   127.0738    309         3
2   37.53197   127.0786    720         2
3   37.51155   127.0806    741         2
> ScatterOnStaticMap(x=x[,c("CNT","RATIO")], lat=x$I_LATITUDE,
+ lon=x$I_LONGITUDE, alpha=0.8,
+ title=list(labels="Test scatterplot", font=3, col=4))
```