

2010-11-27 15:30–16:00 統数研

TEX + による美文書・美グラフ作成

奥村晴彦 三重大学教育学部教授（情報教育）
三重大学大学院地域イノベーション学研究科教授
三重大学高等教育創造開発センター教授
三重大学総合情報処理センター教授
三重大学学長補佐（情報担当）

改訂第5版

L^AT_EX 2_ε

美文書作成入門

奥村晴彦……著


DVD-ROM
for Windows,
Mac OS X



技術評論社

[改訂第5版]
L^AT_EX 2_ε
美文書作成入門
(2010)



パソコンによる データ解析入門

数理とプログラミング実習

奥村晴彦著

技術評論社

幻のデータ解析本
(1986)

LISP-STAT

Luke Tierney 著

垂水共之・鎌倉稔成

林 篤裕・奥村晴彦 訳

水田正弘



ワークステーション
Mac, Windows
フリーの統計ソフト解説書

共立出版

懐かしの Lisp-Stat 本
(1996)

pTEXの進化

- 1987 ASCII日本語TEX
- 1990 pTEX
- 1993 JIS X 4051 「日本語文書の行組版方法」
- 1994 pTEX用JIS準拠フォントメトリック
- 1995 pTEX 3.0, pLATEX 2 ϵ
- 2000 新ドキュメントクラス (jsarticle等)
- 2008 ϵ -pTEX (e-pTEX)
- 2010 TEX Live 2010に入る (ϵ -pTEXはまだ)

新ドキュメントクラス

```
\documentclass{jsarticle}  
\begin{document}  
...  
\end{document}
```

**JIS フォントメトリックが選ばれ、
和文に適した組み方になる**

JIS X 4051 準拠フォントメトリック

昔の min10 フォントメトリック

“	ち	よ	つ	と	”	,	「	チ	エ	ツ	ク	」	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

JIS X 4051 に準拠した jis フォントメトリック

“	ち	よ	つ	と	”	,	「	チ	エ	ツ	ク	」	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

行長・インデント量はともに全角の整数倍に
(WordでもT_EXでも)

← 20.5zw →

あいうえおかきくけこさしすせそたちつて
となにぬねのはひふへほまみむめもやゆよら
りるれろわをんがぎぐげござじずぜぞ。

揃わなくなる

和文の行間は欧文より広く

書籍book

和文のほうが文字の高さの平均値が大きいので行
間を広くする必要がある

段落の頭の引用符の扱い

jarticle

		「	ほ	げ	」	と	い	い	う	
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

jsarticle

	「	ほ	げ	」	と	い	い	う	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

昔のT_EX

- 最終産物はPostScript
- 画像はEPSで取り込む
- 欧文フォントはすべて埋め込み
- 和文フォントは2書体, 名前参照
 - Ryumin-Light
 - GothicBBB-Medium

埋め込まなくて大丈夫？

大丈夫だ，問題ない。

和文フォントを埋め込まないと…

JIS2004前後で字形が変わる

78JIS → 83JIS の悪夢の再来

U+8FBB 辻 \CID{3056} 辻 \CID{8267}

U+845B 葛 \CID{1481} 葛 \CID{7652}

U+7947 祇 \CID{1626} 祇 \CID{7659}

otf.sty を使って組み、
フォントを埋め込むのが安心

```
\documentclass{jsarticle}  
\usepackage{otf}  
\begin{document}  
\CID{7652}飾区と\CID{1481}城市  
\end{document}
```

葛飾区と葛城市

フォントによっては、埋め込まないと レイアウトがガタガタに（非T_EX）

ことを想定して、コメント欄に理由などを記載しておく。授業の感想などは、アンケート機能を利用してとる。ちなみに、1回目の授業では、担当の先生の年齢は？」の4択問題である。学生は、教師の顔を見てニヤリとする。学生と教師の距離が、少し、近くなったかも

▼ MSP明朝

種類：TrueType (CID)

エンコーディング：90msp-RKSJ-H

実際のフォント：HiraMinPro-W3

実際のフォントの種類：Type 1 (CID)

情報処理学会全国大会2010

3. 使用できるフォントの制限

投稿されたPDFファイルは、WindowsおよびMacintosh対応の ~~CD-ROM~~ DVD-ROMに掲載されますので、原稿内に使用するフォントは以下に限定してください。これ以外のフォントを使用されると、~~CD-ROM~~ DVD-ROMを利用する環境によっては文字化けや表示エラーを起こすことがあります。

	Windows	Macintosh
日本語フォント	MS明朝またはMSゴシック	細明朝または中ゴシック 平成明朝または平成角ゴシック
英字フォント	Arial, Century, Times, Times New Roman, Helvetica, Symbol	

4. 使用できる文字

コンピュータの機種により文字化けが発生する可能性がありますので、漢字コードは第二水準以内の文字をお使いください。特にMacintoshをお使いの方はローマ数字や丸付き数字などの特殊記号については必ずJISコードをご利用ください。

http://www.ipsj.or.jp/10jigyo/taikai/72kai/paper_require.html

情報処理学会全国大会2011

3. PDF作成オプションについて

投稿されたPDFファイルは、WindowsおよびMacintosh対応のDVD-ROMに掲載されますので、必ずフォントの埋め込みがされたPDFを作成願います。（作成時はジョブオプションを高品質またはプレス品質を選択してください。）

http://www.ipsj.or.jp/10jigyo/taikai/73kai/paper_require.html

今のT_EX

- 最終産物はPDF
- 画像はPDF, PNG, JPEGで取り込む
- 和文も多書体にできる
- フォントはすべて埋め込み

和文フォントを埋め込んでも、たかだか数百Kバイトの違い

埋め込むとライセンス違反？

なことはない。文科省もやってるし。

報道発表



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY JAPAN

平成22年11月16日

平成22年度大学等卒業予定者の就職内定状況調査 (10月1日現在) について

文部科学省及び厚生労働省で調査し、このほど平成22年発表いたします。

ー内定率の概要ー

大学等の就職内定率は、大学短期大学は22.5%（同6校）全体では56.0%（同5.1ポイント減）とな

ー今後の対策ー

- ・大学等のキャリアカウンセラーとの一層の連携をし、企業等に対して要請。（文部科学省の徹底を直接要請する予定）



Mac OS Xのヒラギノフォントは商用利用可能です。

私は、このヒラギノフォントの商用利用に関しては、Mac OS Xが新しく発売されるたびに、アップルの製品担当者に対して確認を行っています。

現在のMac OS X Leopardに関しても、Mac OS X Leopard Worldプレミアにおいて、Appleのプロダクトマーケティング課長 櫻場浩氏に同じ事を質問し、「フォント自体を配布したり転売したりといった行為は禁止だが、Mac OS Xに含まれるフォントを商用利用することは可能で、許可申請する必要もない。」と回答を得ていて「どんどん使って下さい。一部は商用で使えないOSなんて、仕事で使えるOSとは呼べませんから」と話してました。

<http://www.macotakara.jp/blog/index.php?ID=665>

このページは大日本スクリーンでヒラギノのプロデュースをされている三橋洋一さん @ymihashi に Twitter で教えていただいた

心配ならIPAフォントを使おう



IPAex フォント同梱,
Windows で埋め込み
設定済み

dvipdfmx の map ファイル (cid-x.map 等)

```
rml H !Ryumin-Light  
gbm H !GothicBBB-Medium
```



```
rml H ipam.ttf または ipaexm.ttf  
gbm H ipag.ttf または ipaexg.ttf
```

フォントは \$TEXMF/fonts/truetype に
(mktexlsr が必要かもしれない)

美しい日本の書体

美しい日本の書体

美しい日本の書体

上から順にヒラギノ明朝 ProN W3, IPA 明朝, MS 明朝

dviはもう古い！

- 海外ではpdf $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ が普通
- 日本では (ϵ -) p $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ + dvi p dfmx
- 画像はPDF・PNG・JPEGで用意する（コンパイルのたびにGhostscriptが走らないので高速）

PDFプレビュー

更新時に再読み込みするビューア：

- プレビュー（Mac OS X付属）
- Sumatra PDF（フリー，Windows）

PDFプレビュー統合環境：

- TeXShop（Mac）
- TeXworks（Windows・Mac・Linux）

TeXworksは和文埋め込み必須

のグラフをPDFに

- **MacのQuartzの機能でPDFに保存**
- **pdf()でPDFに保存**
- **postscript()でEPSに保存し、
GhostscriptなどでPDFに変換**

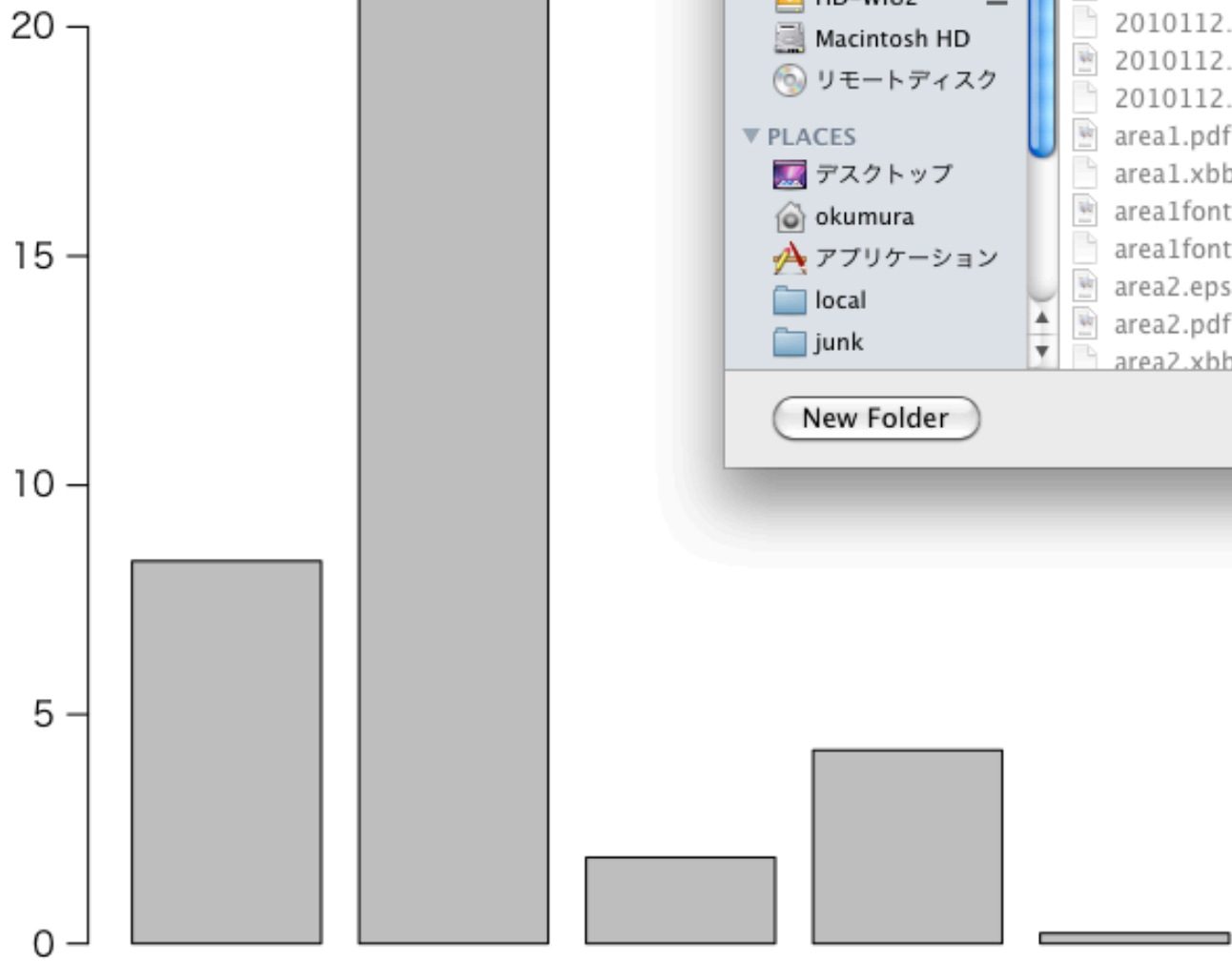
MacのQuartzで作画

```
地域 = c("北海道", "本州", "四国", "九州", "沖縄")
面積 = c(83457, 231112, 18792, 42190, 2276) / 10000
par(family="HiraKakuProN-W3")
par(las=1)
par(mgp=c(2, 0.8, 0))
barplot(面積, names.arg=地域)
axis(2, labels=expression(
    paste("面積 (万", km^2, ")"),
    at=20, hadj=0.3, padj=-1, tick=FALSE)
```

R version 2.12.0 (2010-10-15)

Quartz 2 [*]

面積 (万km²)



Save Quartz To PDF File

Save As: Rplot.pdf

Rmeeting10

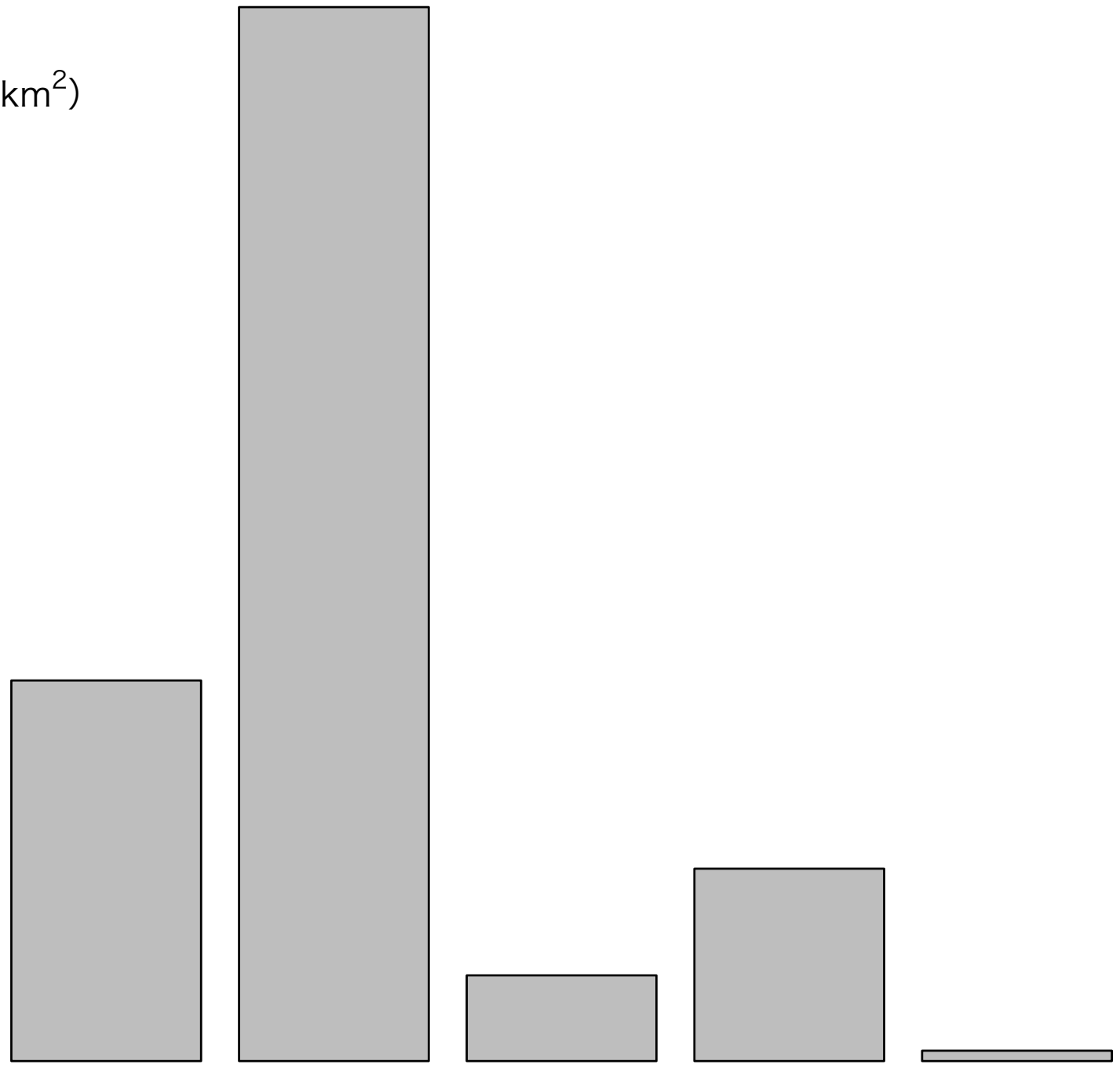
- DEVICES
 - mini01
 - HD-WIU2
 - Macintosh HD
 - リモートディスク
- PLACES
 - デスクトップ
 - okumura
 - アプリケーション
 - local
 - junk

Files in Rmeeting10:
Ssuri-cover.png
Ssuri-cover.xbb
2010112...lt_p50.jpg
2010112...t_p50.xbb
2010112...uSeelt.jpg
2010112...Seelt.xbb
area1.pdf
area1.xbb
area1fonts.png
area1fonts.xbb
area2.eps
area2.pdf
area2.xbb

New Folder Cancel Save

面積 (万km²)

20
15
10
5
0



北海道

本州

四国









九州

沖縄

文書のプロパティ

概要 セキュリティ **フォント** 詳細設定

この文書で使用しているフォント

- ▼  HiraKakuProN-W3 (埋め込みサブセット)
種類 : Type 1 (CID)
エンコーディング : Identity-H
- ▼  HiraKakuProN-W3 (埋め込みサブセット)
種類 : Type 1 (CID)
エンコーディング : Identity-H
- ▼  HiraKakuProN-W3 (埋め込みサブセット)
種類 : Type 1 (CID)
エンコーディング : Identity-H
- ▼  HiraKakuProN-W3 (埋め込みサブセット)
種類 : Type 1 (CID)
エンコーディング : Identity-H
- ▼  HiraKakuProN-W3 (埋め込みサブセット)
種類 : Type 1 (CID)
エンコーディング : Identity-H
- ▼  HiraKakuProN-W3 (埋め込みサブセット)
種類 : Type 1 (CID)
エンコーディング : Identity-H
- ▼  HiraKakuProN-W3 (埋め込みサブセット)
種類 : Type 1 (CID)
エンコーディング : Identity-H
- ▼  HiraKakuProN-W3 (埋め込みサブセット)

キャンセル

OK

EPS → PDF (埋め込みは設定次第)

```
setEPS()  
postscript("area2.eps",  
           family="Japan1GothicBBB")  
par(las=1)  
par(mgp=c(2,0.8,0))  
barplot(面積, names.arg=地域)  
axis(2, labels=expression(  
      paste("面積 (万", km^2, ") ")),  
      at=20, hadj=0.3, padj=-1, tick=FALSE)  
dev.off()
```


面積 (万km²)

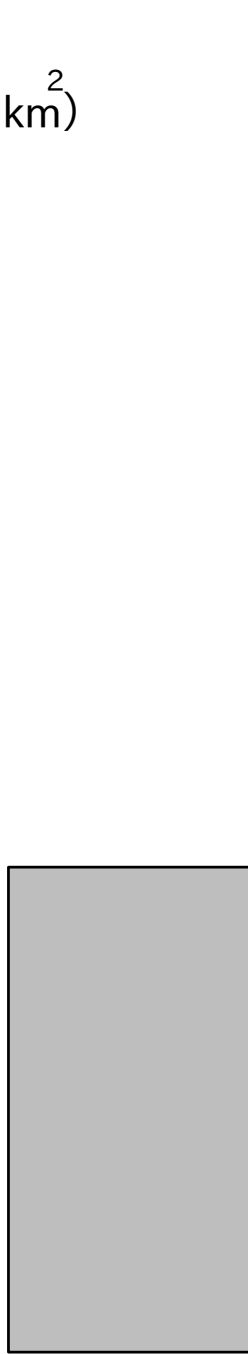
20

15

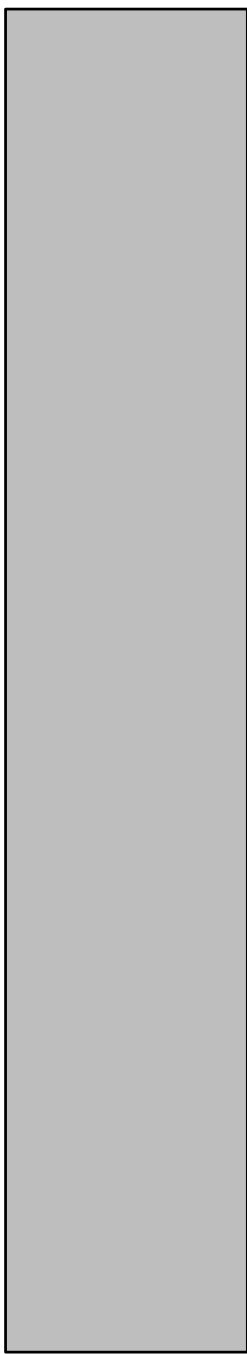
10

5

0



北海道



本州



四国



九州



沖縄

文書のプロパティ

概要

セキュリティ

フォント

詳細設定

この文書で使用しているフォント

▼  IPAexGothic (埋め込みサブセット)

種類 : TrueType (CID)

エンコーディング : EUC-H

キャンセル

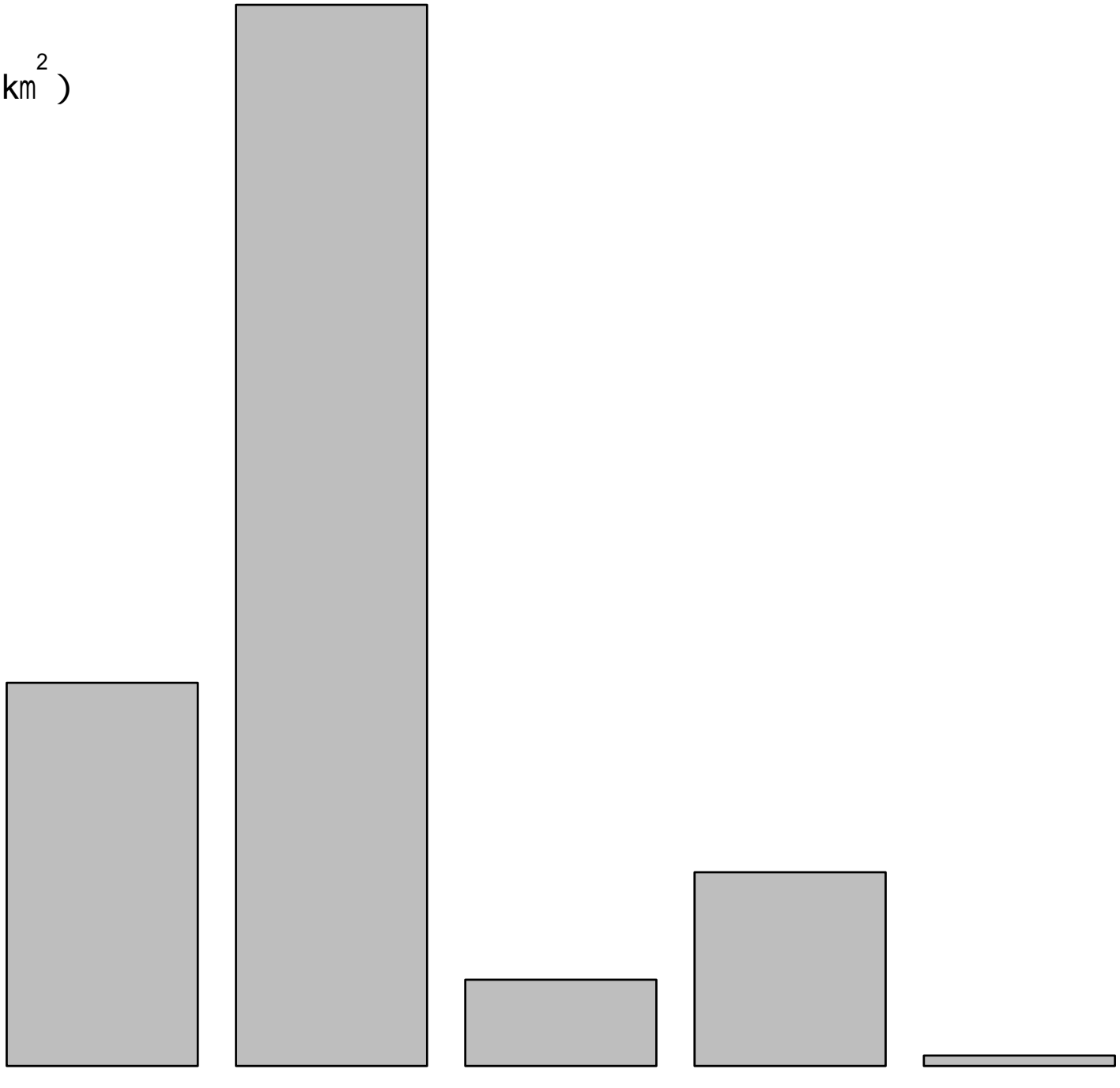
OK

そのままPDF（フォントは埋め込まれない）

```
pdf("area3.pdf",  
    family="Japan1GothicBBB")  
par(las=1)  
par(mgp=c(2,0.8,0))  
barplot(面積, names.arg=地域)  
axis(2, labels=expression(  
    paste("面積 (万", km^2, ") ")),  
    at=20, hadj=0.3, padj=-1, tick=FALSE)  
dev.off()
```

面積 (万km²)

20
15
10
5
0



北海道

本州

四国

九州

沖縄

文書のプロパティ






概要

セキュリティ

フォント

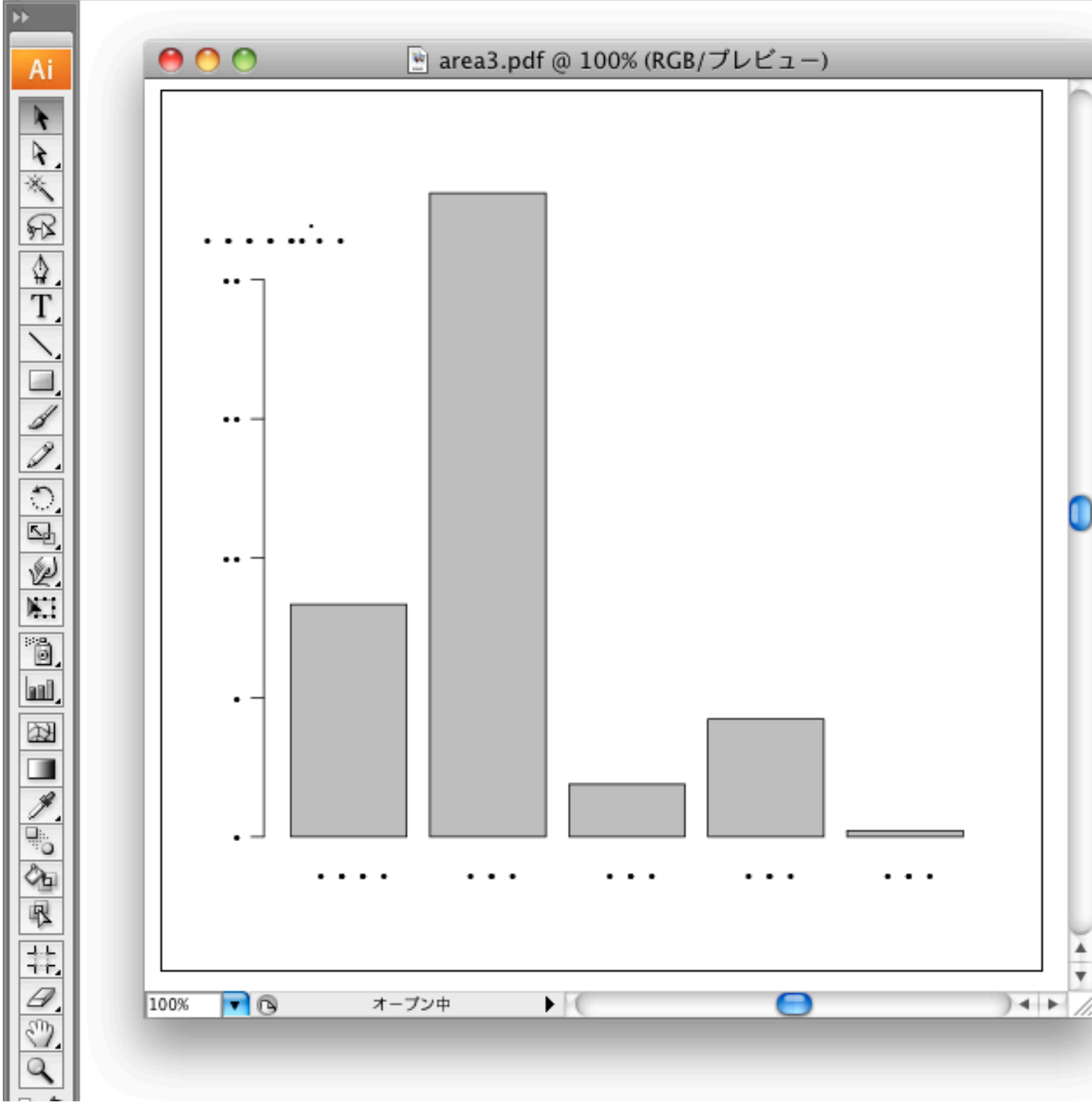
詳細設定

この文書で使用しているフォント

- ▼  GothicBBB-Medium
 - 種類 : Type 1 (CID)
 - エンコーディング : EUC-H
 - 実際のフォント : HiraKakuPro-W3
 - 実際のフォントの種類 : Type 1 (CID)
- ▼  GothicBBB-Medium,Bold
 - 種類 : Type 1 (CID)
 - エンコーディング : EUC-H
 - 実際のフォント : HiraKakuPro-W3,Bold
 - 実際のフォントの種類 : Type 1 (CID)
- ▼  GothicBBB-Medium,BoldItalic
 - 種類 : Type 1 (CID)
 - エンコーディング : EUC-H
 - 実際のフォント : HiraKakuPro-W3,BoldItalic
 - 実際のフォントの種類 : Type 1 (CID)
- ▼  GothicBBB-Medium,Italic
 - 種類 : Type 1 (CID)
 - エンコーディング : EUC-H
 - 実際のフォント : HiraKakuPro-W3,Italic
 - 実際のフォントの種類 : Type 1 (CID)
- ▼  Symbol
 - 種類 : Type 1

キャンセル

OK



**Illustrator
で開くと…**

面積 (万km²)

20

15

面積 (万km²)

20

15

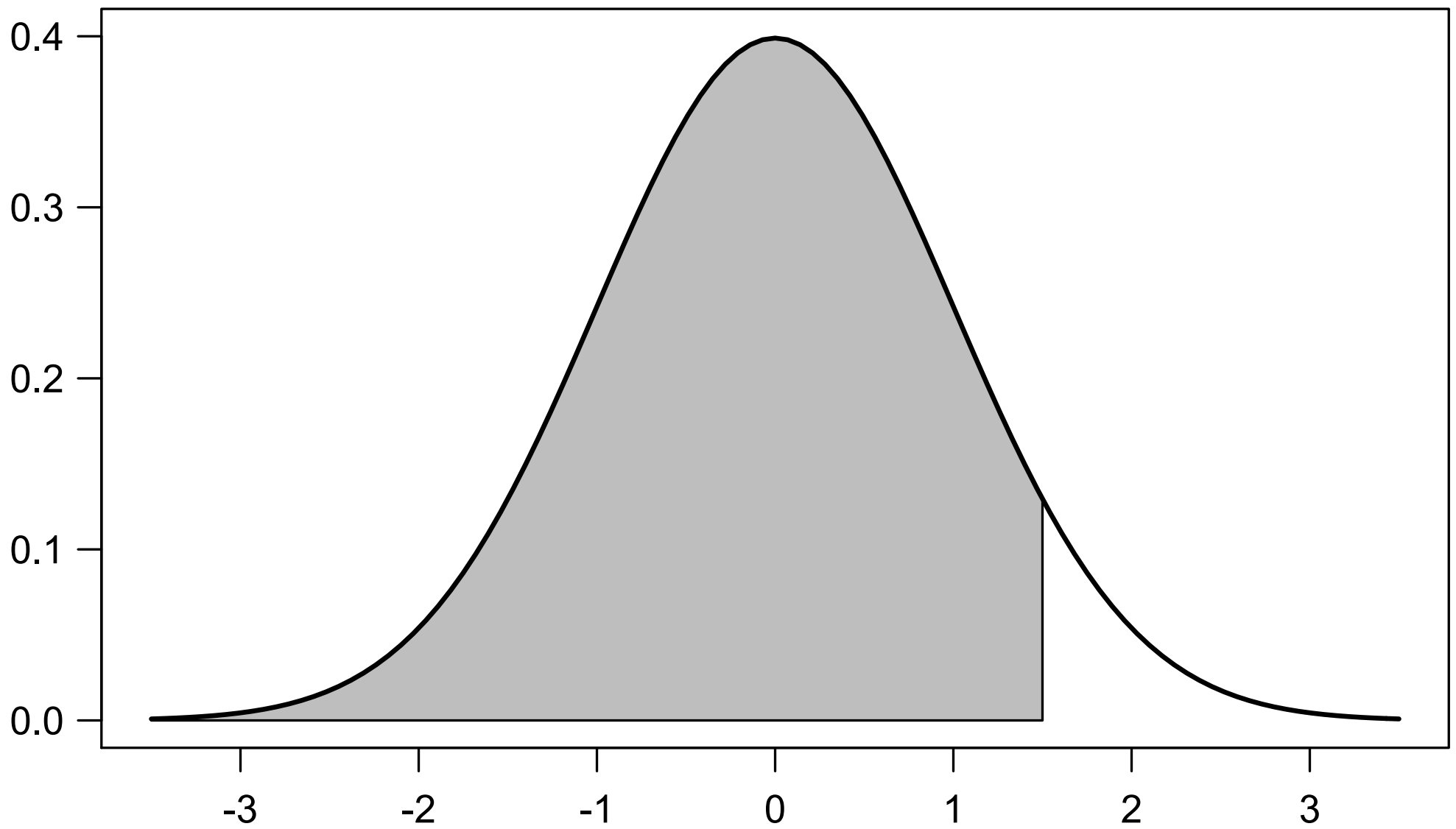
面積 (万km²)

20

15

負号がQuartzでハイフンになる

```
quartz(width=7, height=5)
x = seq(-3.5, 1.5, by=0.1)
y = dnorm(x)
par(las=1)
par(mgp=c(2,0.8,0))
plot(NULL, xlim=c(-3.5,3.5), ylim=c(0,0.4),
      xlab="", ylab="")
polygon(c(x,rev(x)), c(rep(0,51),rev(y)),
        col="gray")
curve(dnorm, lwd=2, add=T)
```

文書のプロパティ

概要

セキュリティ

フォント

詳細設定

この文書で使用しているフォント

- ▼  ArialMT (埋め込みサブセット)
種類: TrueType
エンコーディング: Roman
- ▼  ArialMT (埋め込みサブセット)
種類: TrueType
エンコーディング: Roman
- ▼  ArialMT (埋め込みサブセット)
種類: TrueType
エンコーディング: Roman
- ▼  ArialMT (埋め込みサブセット)
種類: TrueType
エンコーディング: Roman
- ▼  ArialMT (埋め込みサブセット)
種類: TrueType
エンコーディング: Roman
- ▼  ArialMT (埋め込みサブセット)
種類: TrueType
エンコーディング: Roman
- ▼  ArialMT (埋め込みサブセット)
種類: TrueType
エンコーディング: Roman
- ▼  ArialMT (埋め込みサブセット)

キャンセル

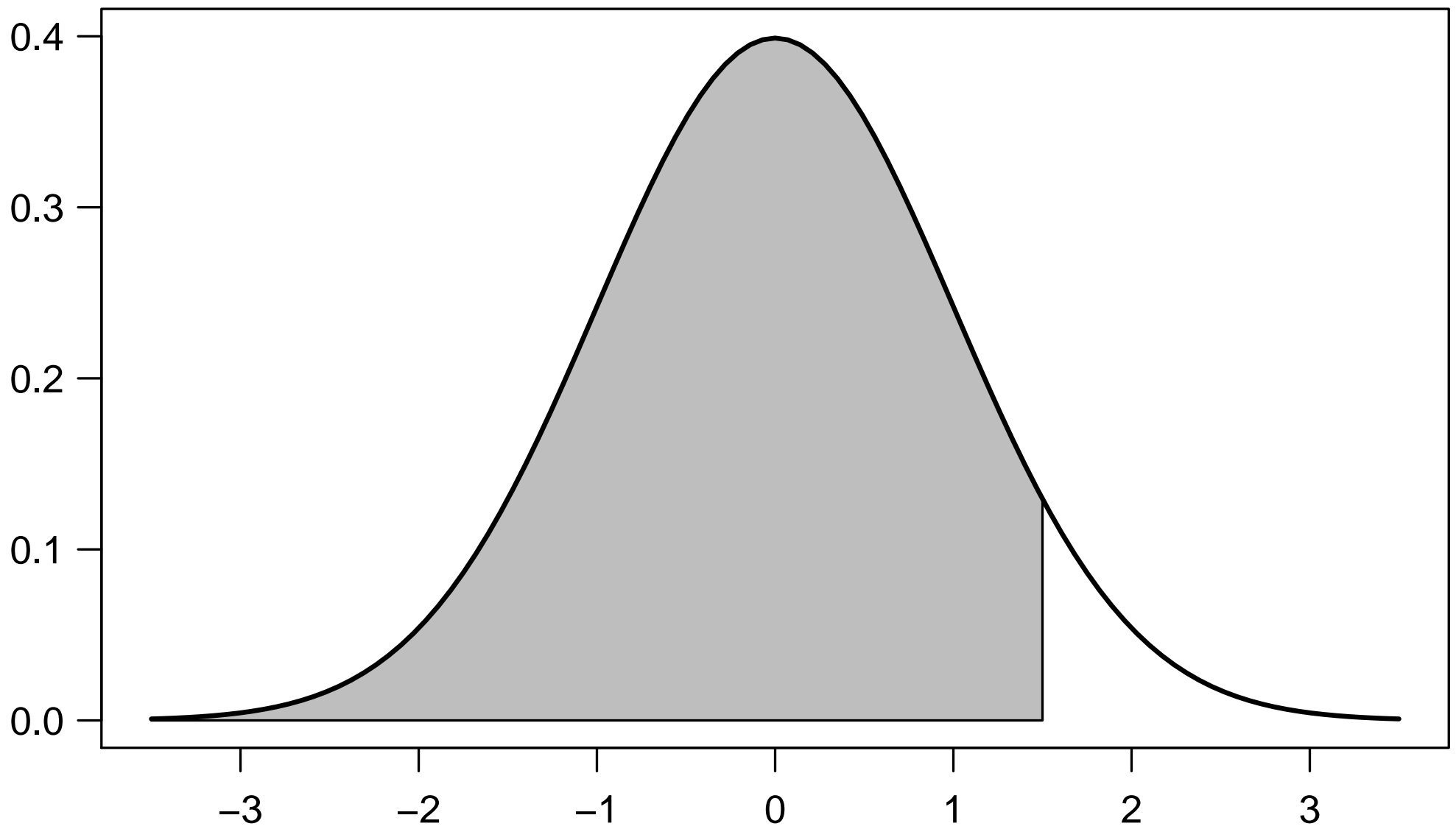
OK

EPS・PDFは正常

```
pdf("dnorm2.pdf", width=7, height=5)  
.....  
dev.off()
```

または

```
setEPS()  
postscript("dnorm2.eps", width=7, height=5)  
.....  
dev.off()
```



文書のプロパティ

概要

セキュリティ

フォント

詳細設定

この文書で使用しているフォント

▼  Helvetica

種類 : Type 1

エンコーディング : カスタム

実際のフォント : Helvetica

実際のフォントの種類 : TrueType

キャンセル

OK

Rで

```
embedFonts("hoge.pdf")
```

としてもフォントが埋め込まれない。

```
embedFonts("hoge.pdf",  
           options="-dPDFSETTINGS=/prepress")
```

なら埋め込める (/printerでもよさそう)

L^AT_EX 文書に挿入する

```
\documentclass{jsarticle}
\usepackage[dvipdfmx]{graphicx}
\begin{document}
\includegraphics[width=5cm]{hoge.pdf}
\end{document}
```

**PDFのサイズはdvipdfmxのextractbbが*.xbb
ファイルに書き出す
(mediabb.styを使う方法も)**

L^AT_EX で数式を重ね書き

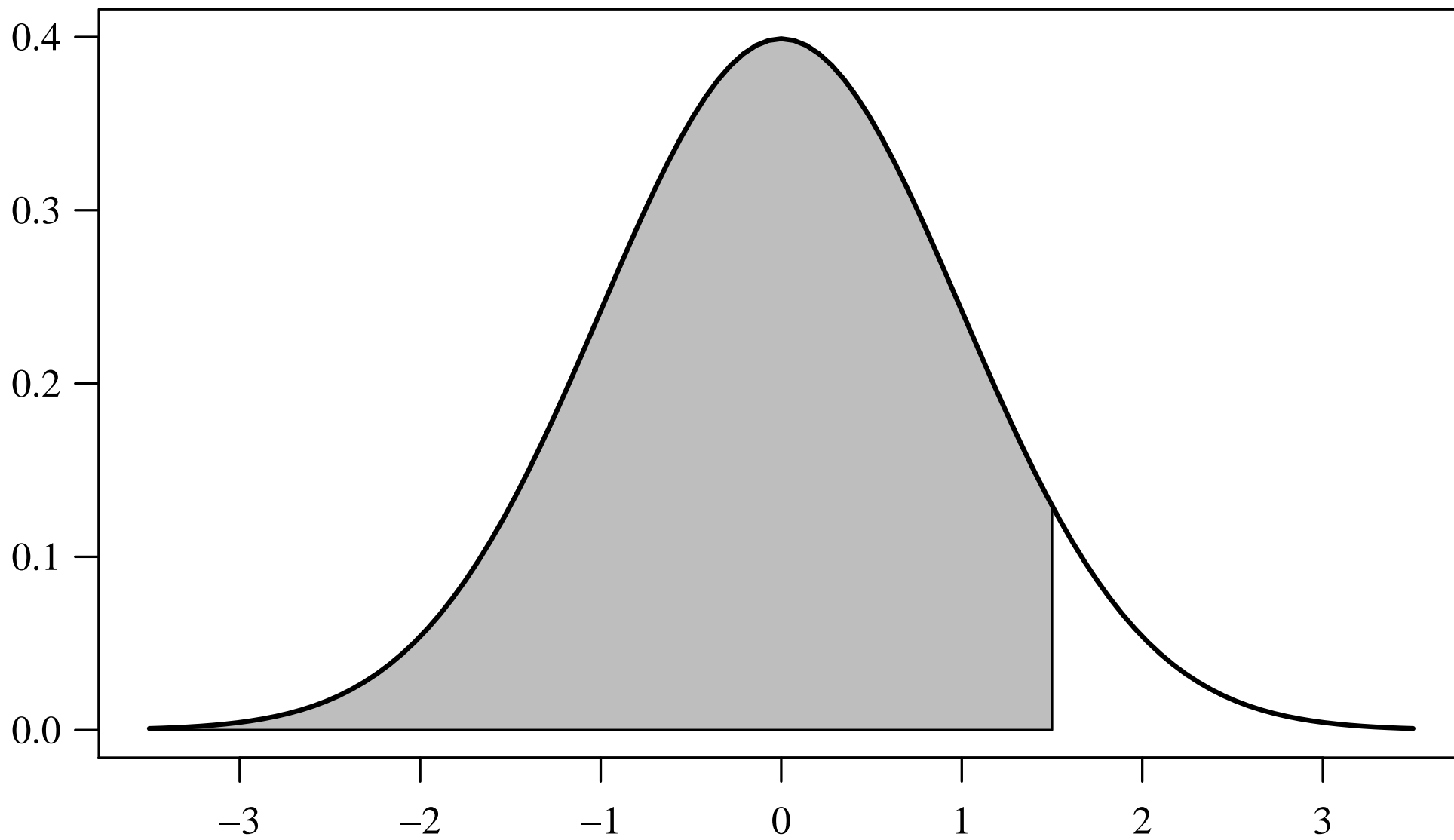
昔は PSfrag を使った。

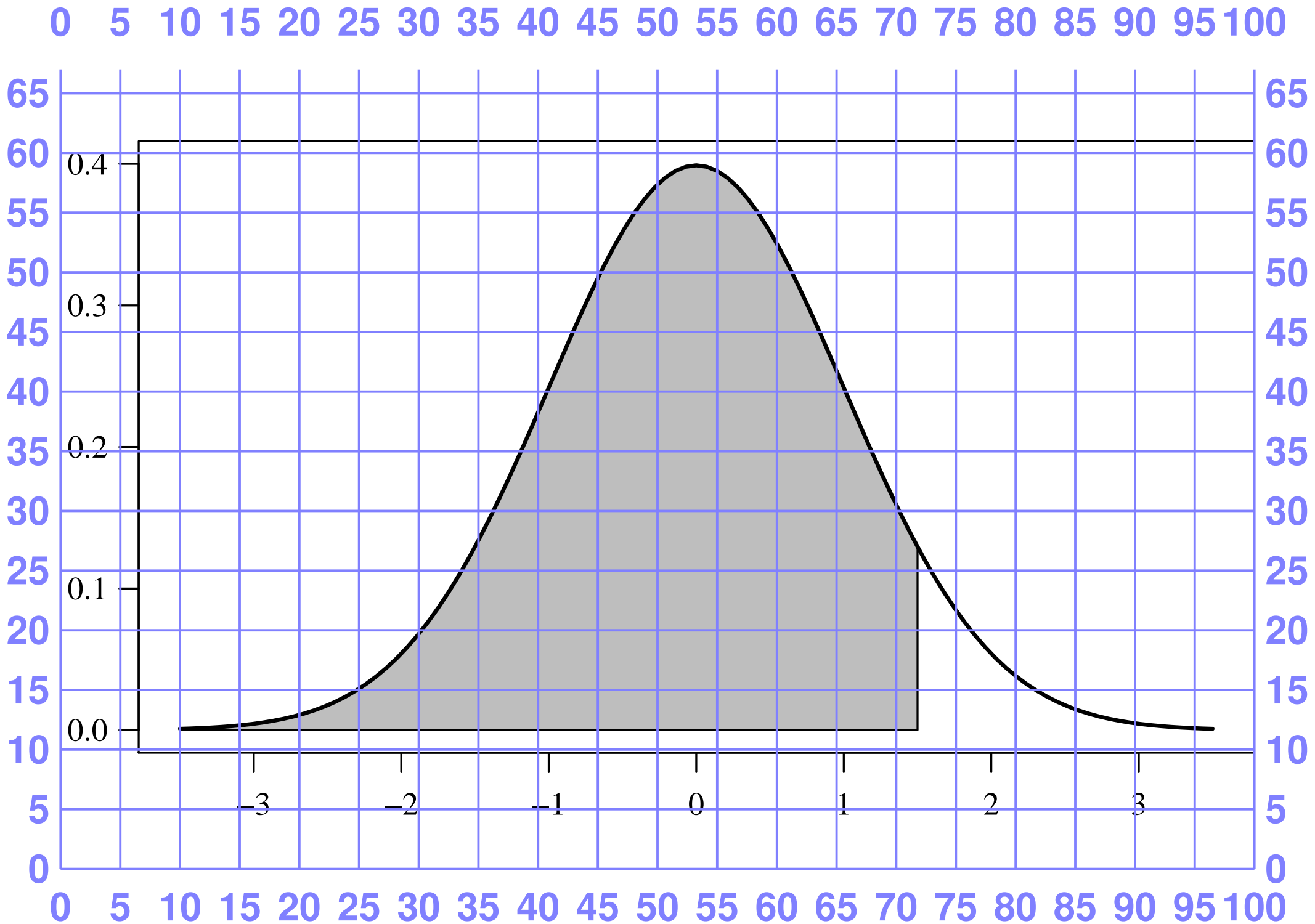
今は `overpic.sty` が便利。

```
\includegraphics[...]{hoge.pdf}
```



```
\begin{overpic}[grid,tics=5,...]{hoge.pdf}  
\end{overpic}
```

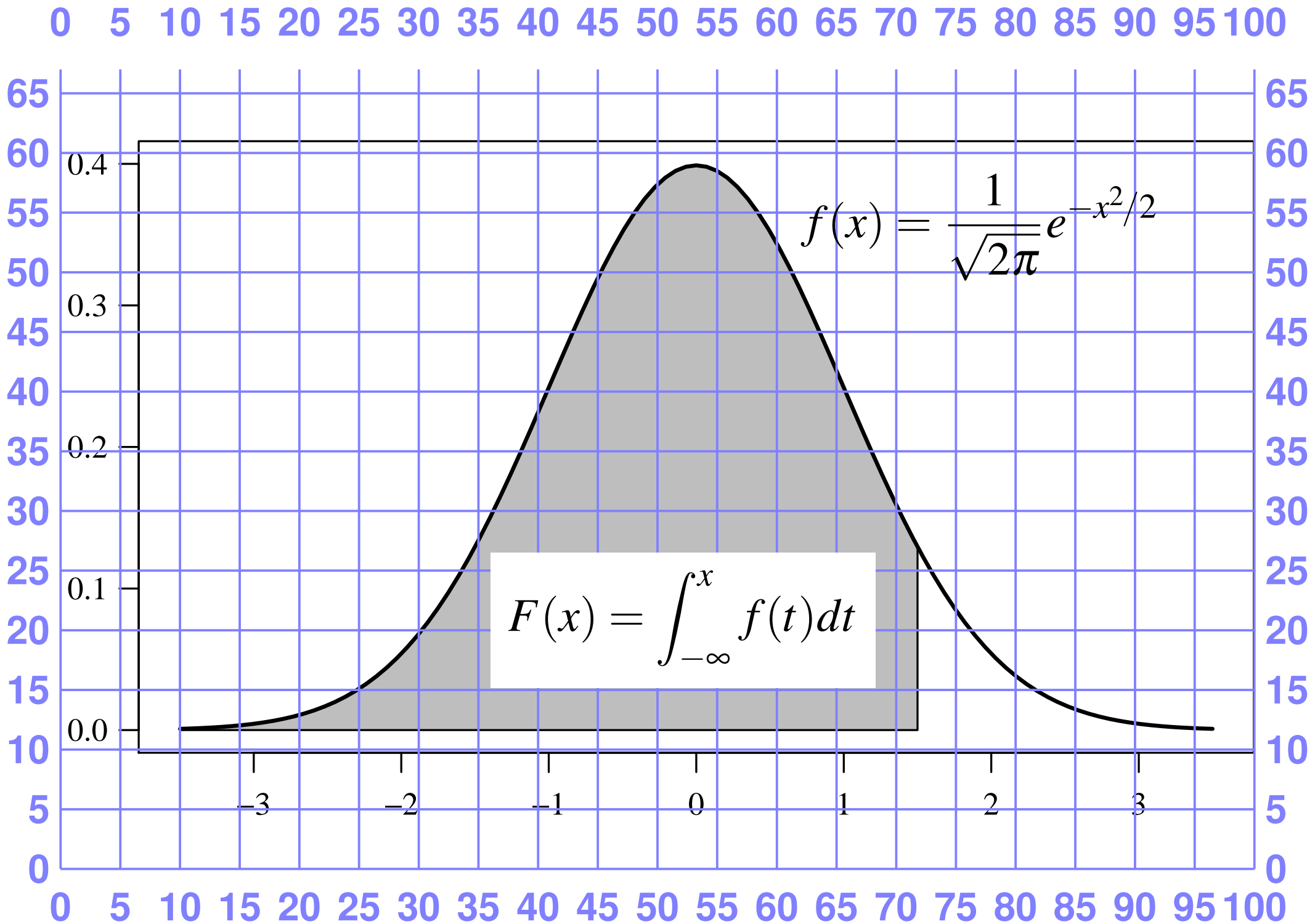





```
\begin{overpic}[grid,tics=5,...]{hoge.pdf}
\end{overpic}
```

↓

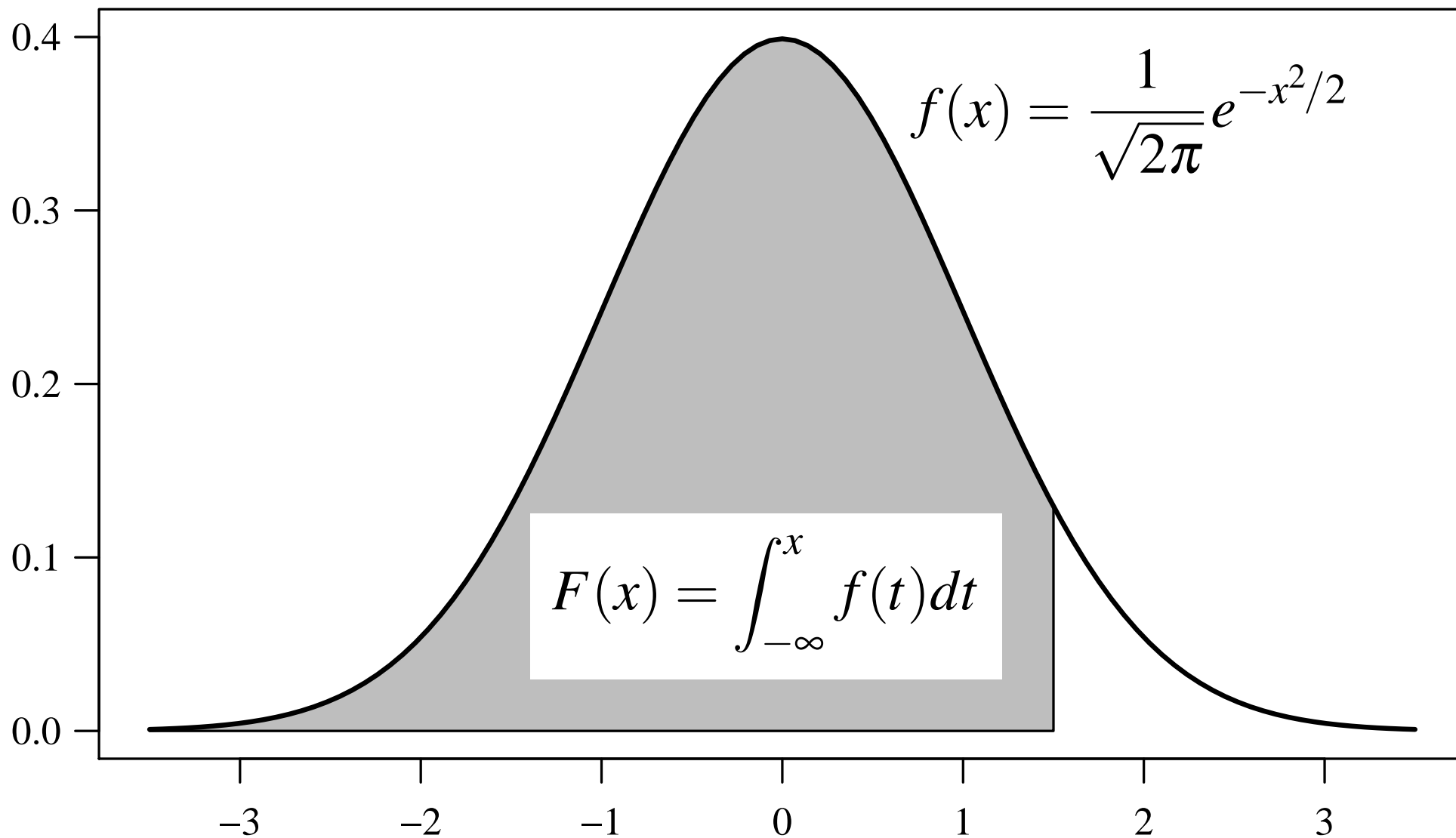
```
\begin{overpic}[grid,tics=5,...]{hoge.pdf}
  \put(62,53){$f(x) = \dots$}
  \put(36,20){\colorbox{white}{$F(x) = \dots$}}
\end{overpic}
```



```
\begin{overpic}[grid,tics=5,...]{hoge.pdf}
  \put(62,53){$f(x) = \dots$}
  \put(36,20){\colorbox{white}{$F(x) = \dots$}}
\end{overpic}
```

↓

```
\begin{overpic}[...]{hoge.pdf}
  \put(62,53){$f(x) = \dots$}
  \put(36,20){\colorbox{white}{$F(x) = \dots$}}
\end{overpic}
```



【緩募】 以上の手続きを半自動化する仕組み

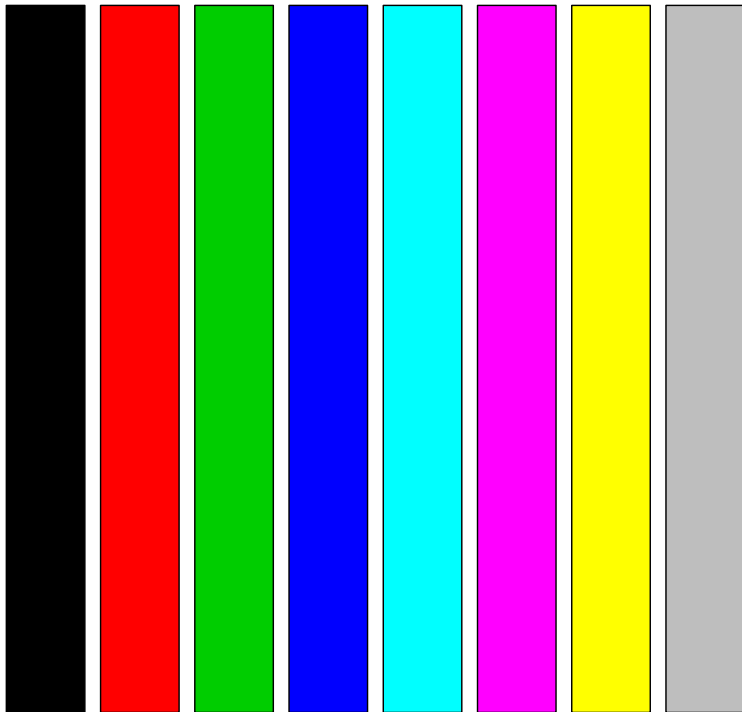
ラベルや凡例の位置はRが知っているので、Rが overpic 環境も含めて出力してくれればうれしい。

統計グラフの色

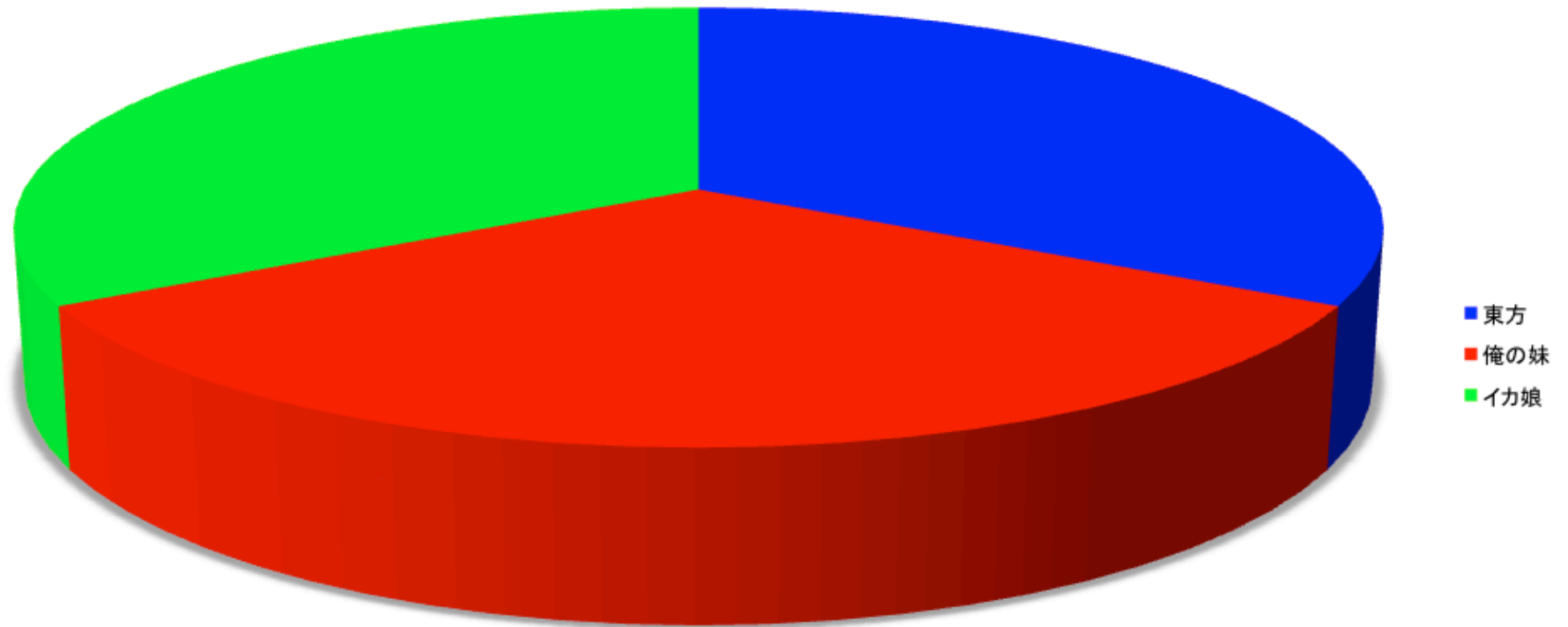
- **Ross Ihaka, “Colour for Presentation Graphics,” DSC 2003.**
- **Achim Zeileis, Kurt Hornik and Paul Murrell, “Escaping RGBland: Selecting colors for statistical graphics,” Computational Statistics & Data Analysis 53 (2009).**

Rのデフォルトパレット

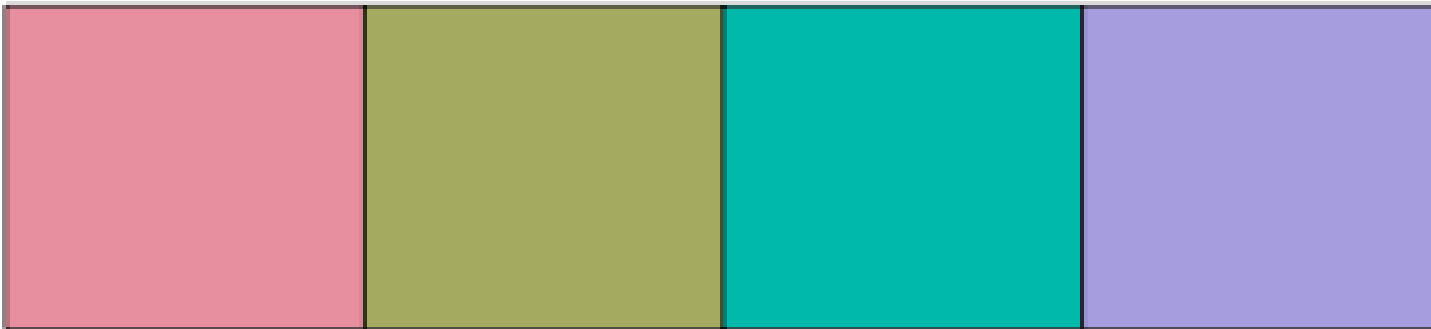
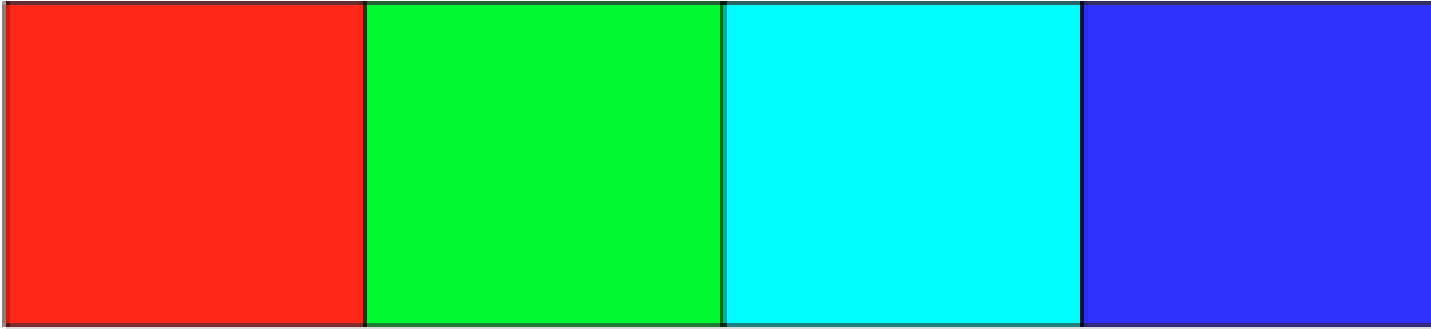
```
barplot(rep(1,8),col=palette(),axes=FALSE)
```



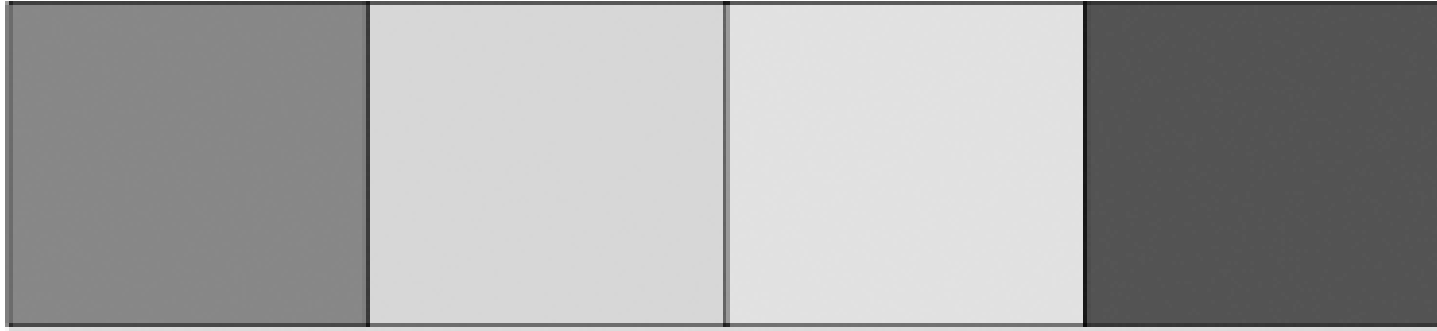
原色はやめよう！



ついでに3Dも



```
library(colorspace)
plot(NULL, xlim=c(0,4), ylim=c(0,2), axes=FALSE,
      xlab="", ylab="")
rect(0:3, 1.1, 1:4, 2, col=rainbow(4,gamma=2.2))
rect(0:3, 0, 1:4, 0.9, col=rainbow_hcl(4,gamma=2.2))
```



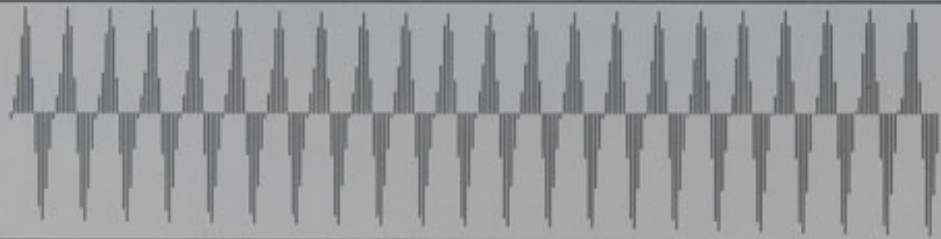
色だけに頼るべからず！

画面の色はrgb, 印刷の色はgrayかcmyk

```
pdf("hoge.pdf", width=7, height=5,  
    colormodel="gray") # モノクロ印刷
```

```
pdf("hoge.pdf", width=7, height=5,  
    colormodel="cmyk") # カラー印刷
```

**RGBの黒がCMYKに自動変換されてKだけ印刷
されると危険**



The Elements of Graphing Data

William S. Cleveland



Cleveland (1994)

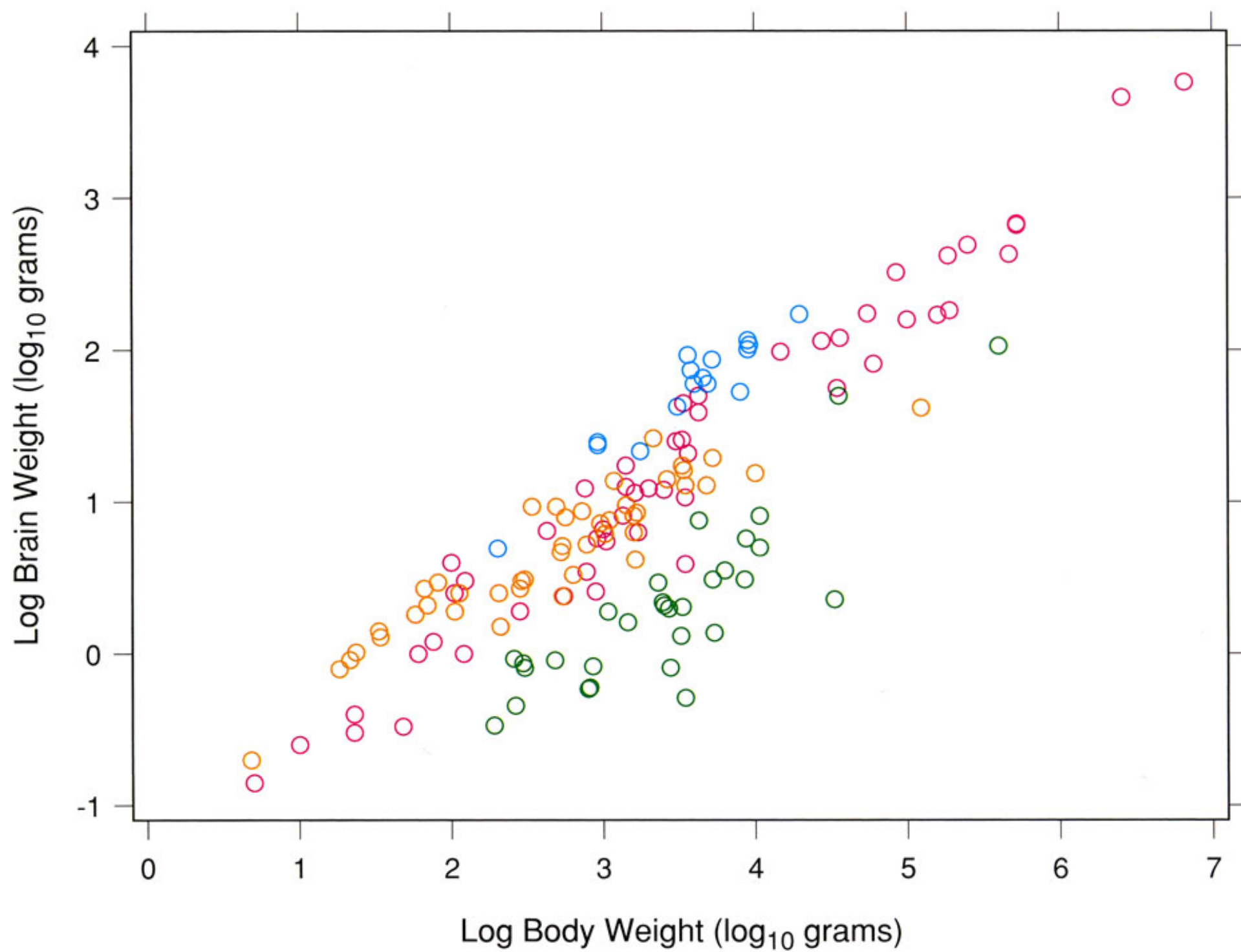
カテゴリを表すのに便利な CMYK ベースの色 (Cleveland のお薦め)

(c,m,y,k)	rrggbb*	色名
(1,0,0,0)	00a0e9	cyan
(0,1,0,0)	e4007f	magenta
(1,0,1,0)	009944	green
(0,0.5,1,0)	f39800	orange
(1,0.5,0,0)	0068b7	royal blue**

* Photoshop CS5 で Japan Color 2001 Coated から sRGB に変換

** Cleveland は light blue と書いている

○ Birds ○ Fish ○ Primates ○ Nonprimate Mammals





Finder 環境設定



一般



ラベル



サイドバー



詳細

これらのラベル名を使用：



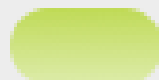
レッド



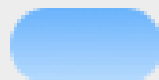
オレンジ



イエロー



グリーン



ブルー

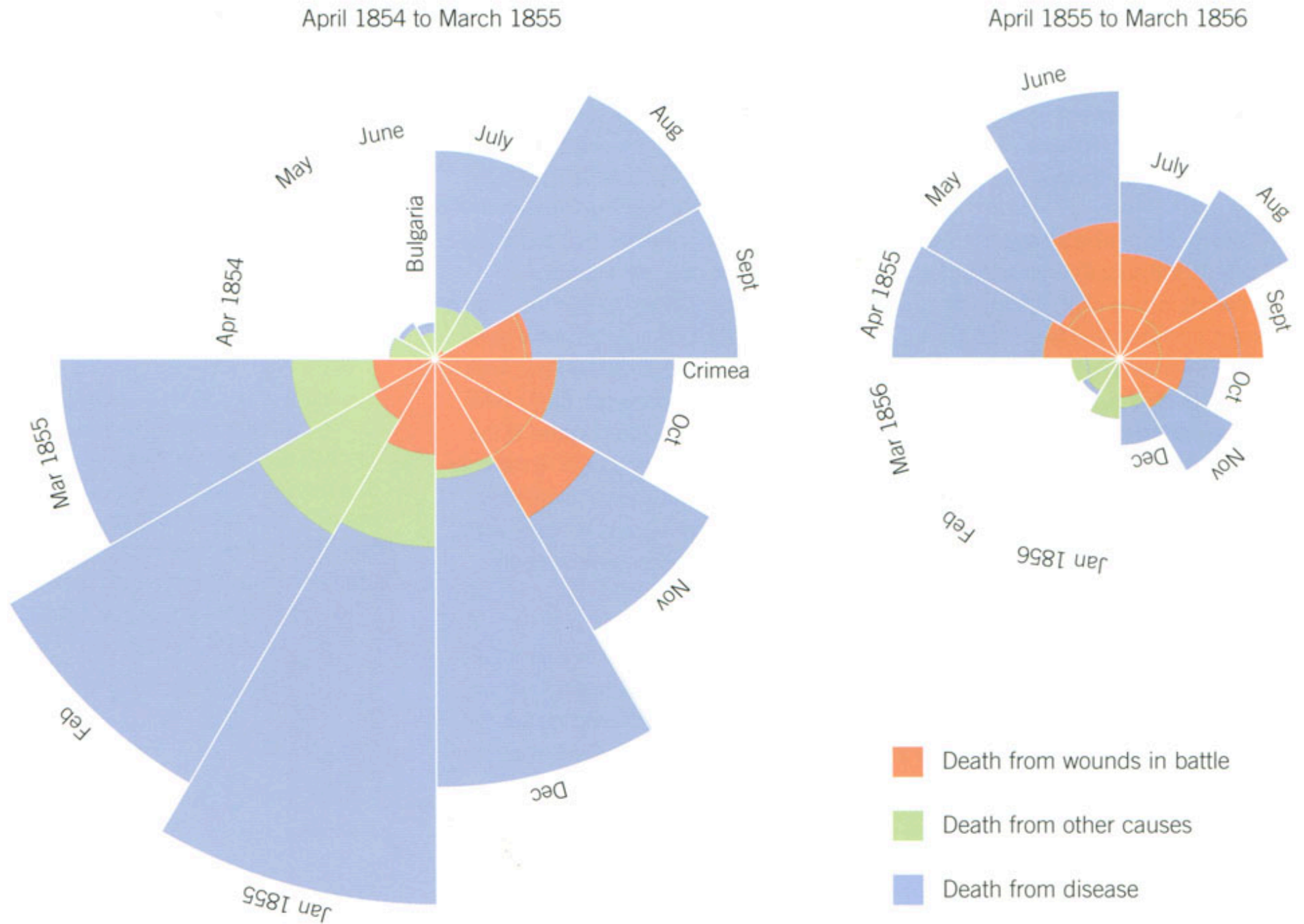


パープル






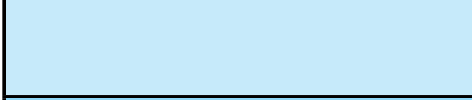





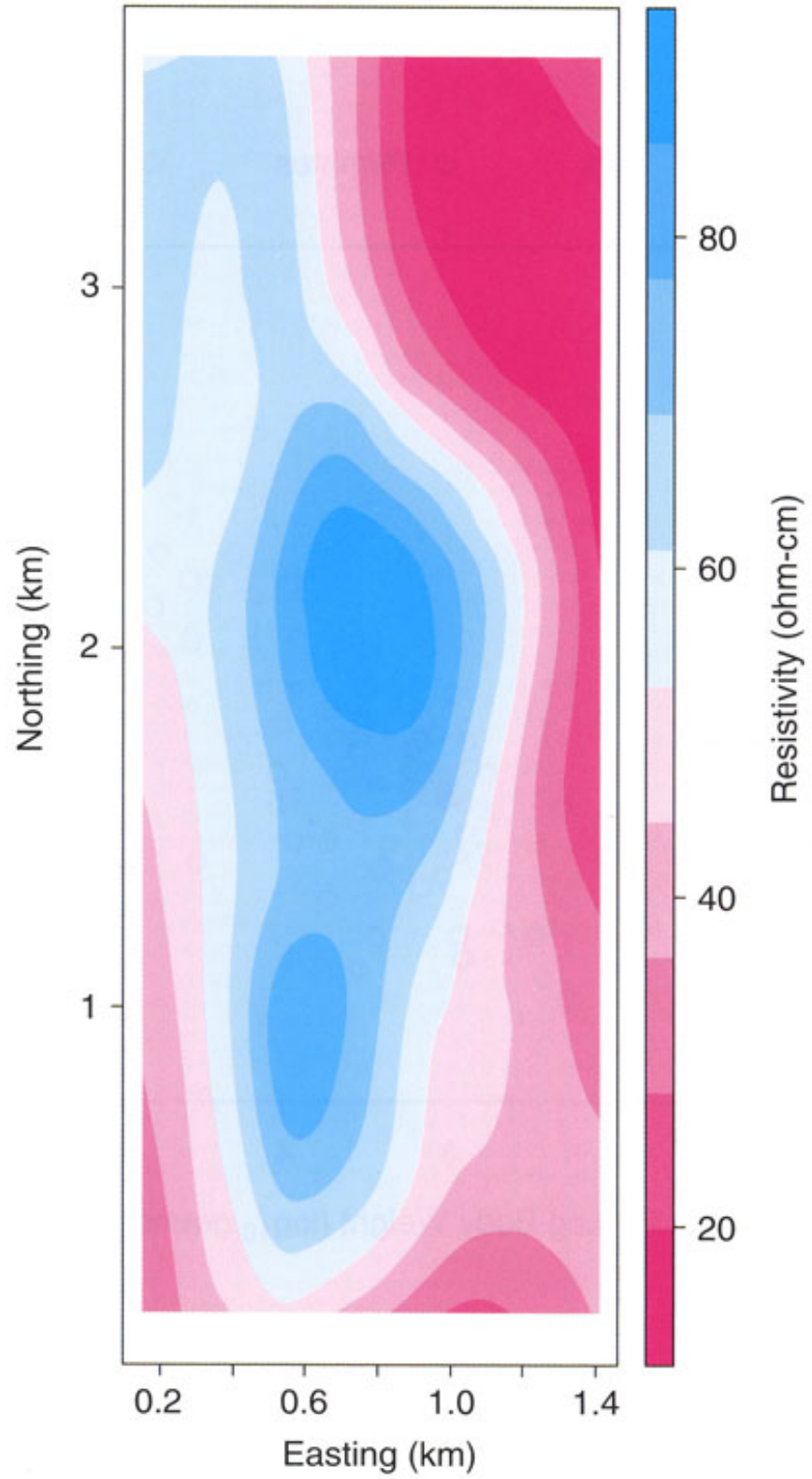
グレイ

Diagram of the Causes of Mortality in the Army in the East



連続量を表すのに便利な色 (Clevelandのお薦め)

	(0,1.0,0,0)
	(0,0.8,0,0)
	(0,0.6,0,0)
	(0,0.4,0,0)
	(0,0.2,0,0)
	(0.2,0,0,0)
	(0.4,0,0,0)
	(0.6,0,0,0)
	(0.8,0,0,0)
	(1.0,0,0,0)



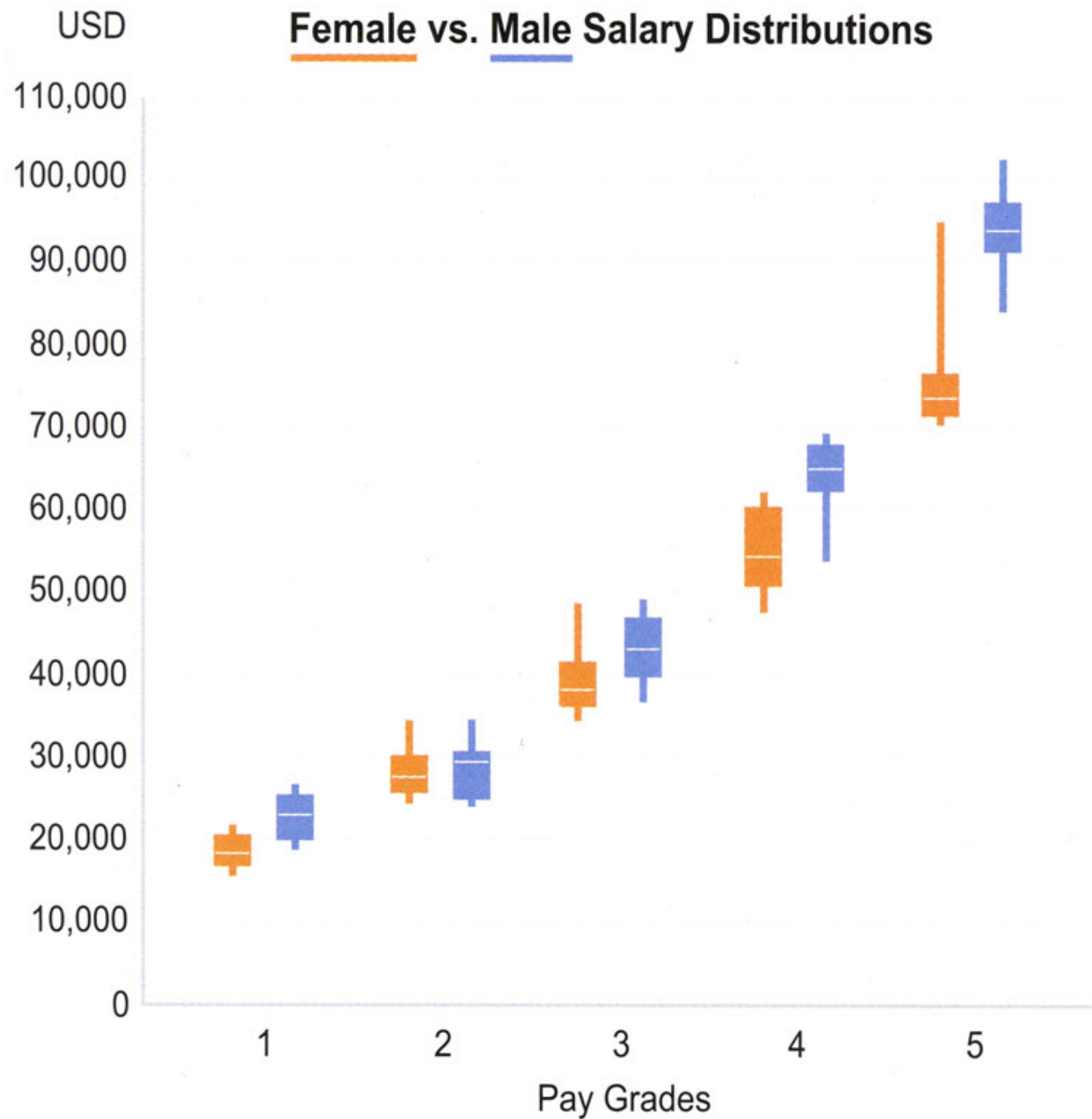
オレンジと青

	(0,0.5,1.0,0)
	(0,0.4,0.8,0)
	(0,0.3,0.6,0)
	(0,0.2,0.4,0)
	(0,0.1,0.2,0)
	(0.2,0.1,0,0)
	(0.4,0.2,0,0)
	(0.6,0.3,0,0)
	(0.8,0.4,0,0)
	(1.0,0.5,0,0)

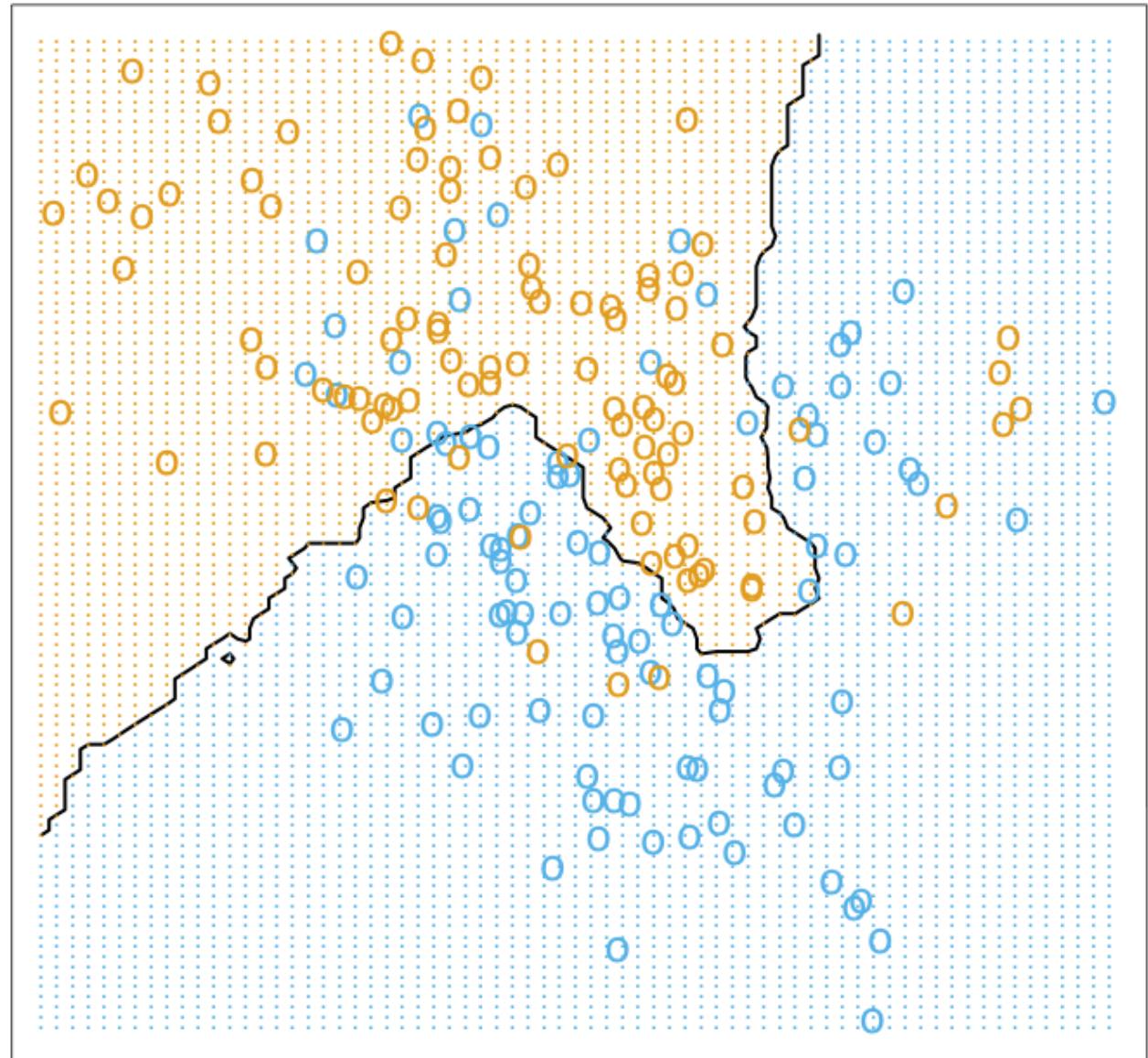
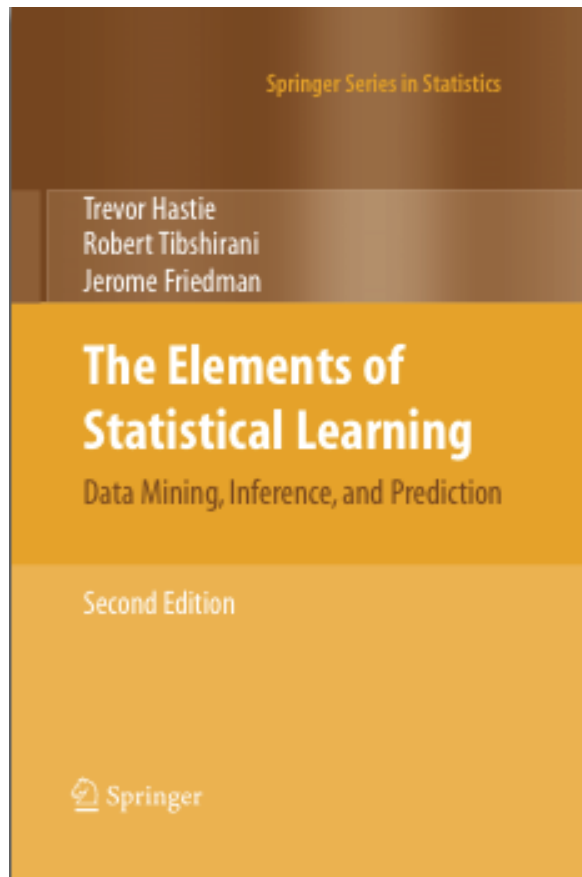
ORANGE / BLUE



Stephen Few, *Now You See It* (2009)

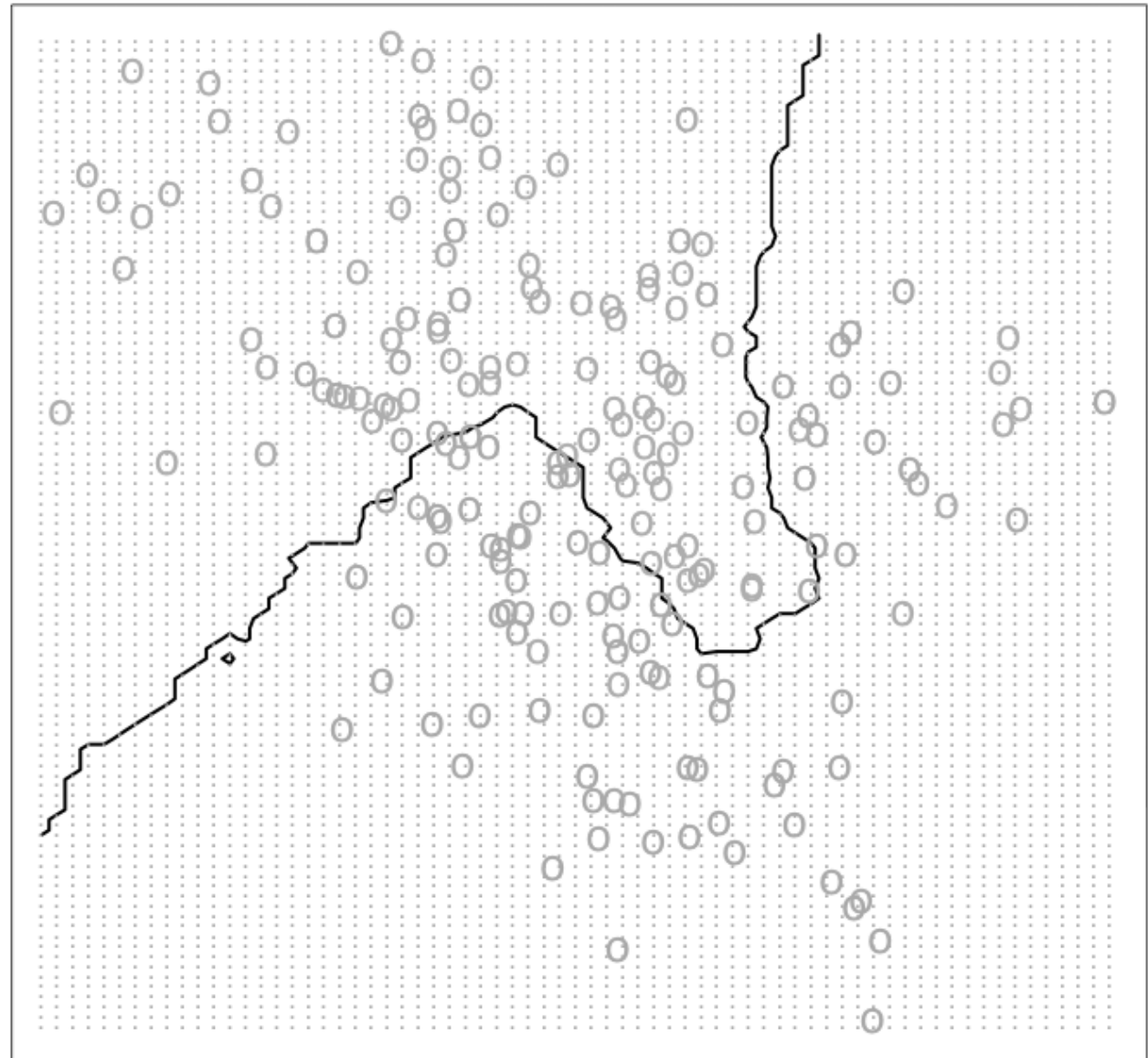
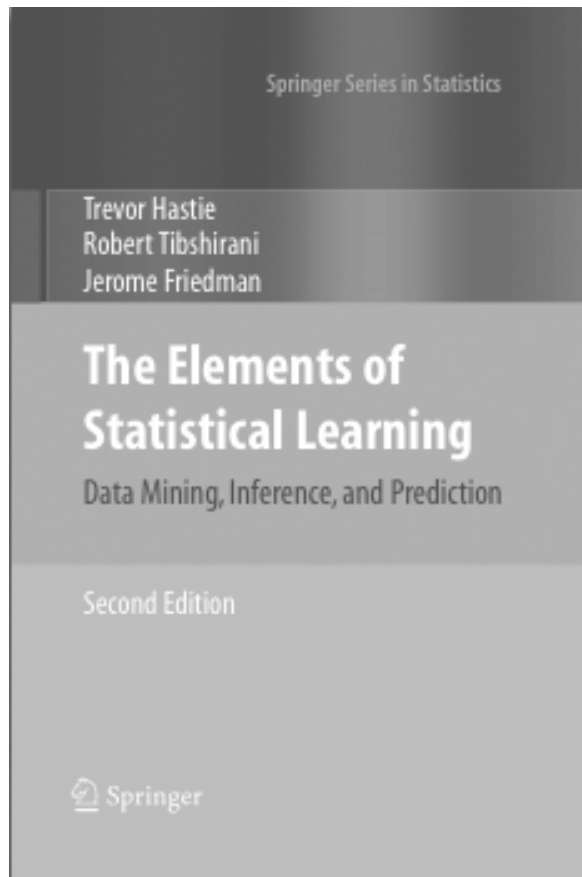


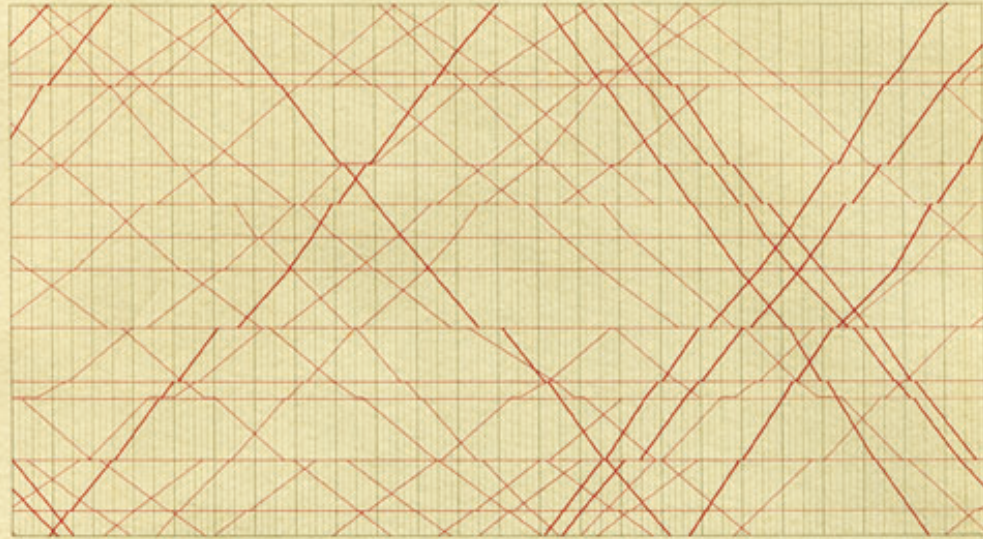
ORANGE / BLUE



Hastie et al., *The Elements of Statistical Learning*, 2nd ed. (2008)

色に頼るな



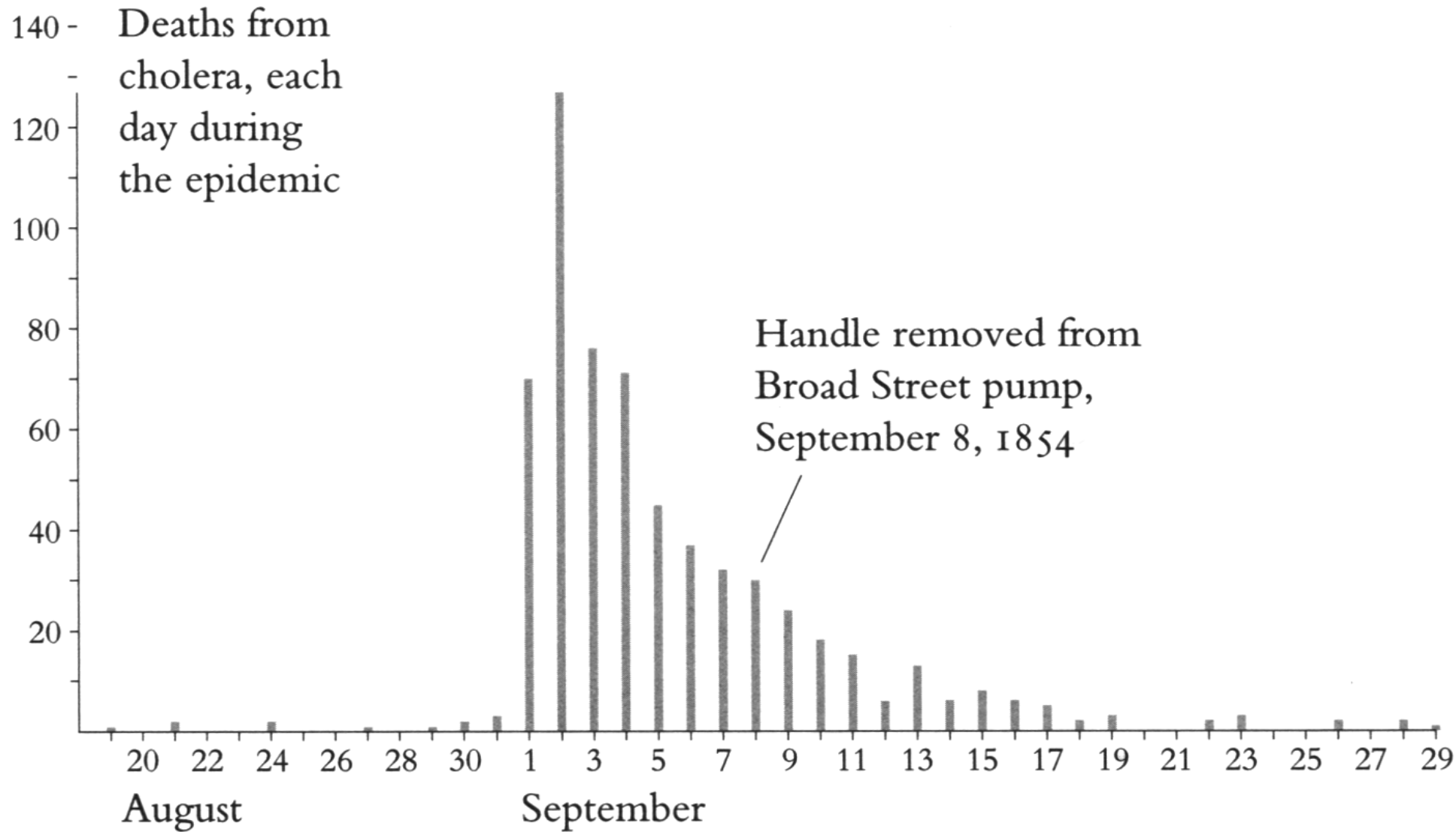


The Visual Display
of Quantitative Information

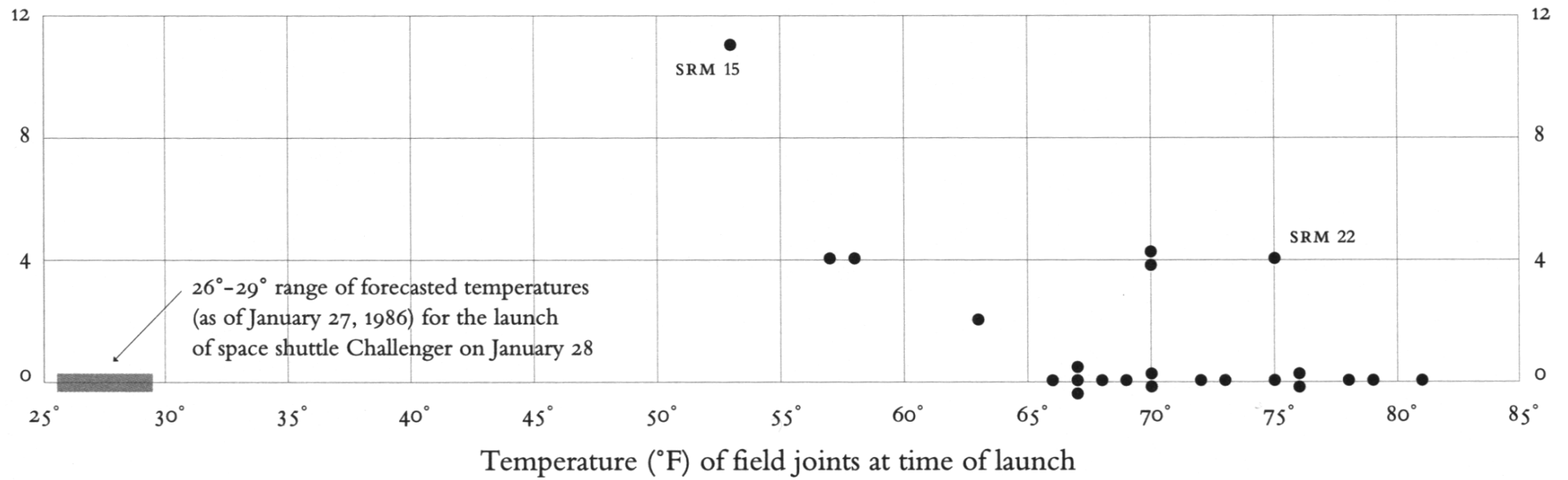
EDWARD R. TUFTE

Tufte (1983)

Deaths from cholera, each day during the epidemic



O-ring damage index, each launch



文芸的プログラミング

Knuth (1983): WEB

Ramsey (1989): noweb

Leisch (2002): Sweave

<http://www.statistik.lmu.de/~leisch/Sweave/>

Ihaka (2009): “Customizing Sweave to Produce Better Looking L^AT_EX Output”

http://www.stat.auckland.ac.nz/~ihaka/?Papers_and_Talks

Sweave の例 : foo.Snw

```
\documentclass{jsarticle}  
\begin{document}
```

一様乱数を5個作って平均する。

```
<<>>=
```

```
x = runif(5)
```

```
x
```

```
mean(x)
```

```
@
```

```
\end{document}
```

Rのコンソール：

```
> Sweave("foo.Snw")
```

```
Writing to file foo.tex
```

```
Processing code chunks ...
```

```
1 : echo term verbatim
```

'foo.tex' に対して LaTeX を実行できます

一様乱数を5個作って平均する。

```
> x = runif(5)
```

```
> x
```

```
[1] 0.90569849 0.74183724 ...
```

```
> mean(x)
```

```
[1] 0.6955517
```

EPSは要らないよ

ソースは勝手に整形しないでね

```
\SweaveOpts{eps=FALSE,keep.source=TRUE}
```


Ihakaの推奨

```
\DefineVerbatimEnvironment{Sinput}{Verbatim}{}
\DefineVerbatimEnvironment{Scode}{Verbatim}{}
\fvset{listparameters
      ={\setlength{\topsep}{0pt}},
      xleftmargin=2em}
\renewenvironment{Schunk}
  {\vspace{\topsep}}{\vspace{\topsep}}
```

日本語なら

- 左マージンは全角の整数倍に
- `jsarticle`の本文行送りは16pt
Rコードは12ptに減らす

```
\fvset{xleftmargin=2zw,baselinestretch=0.75}
```