

# Asymptotics

Kei Sakamoto

モンテカルロ法の手法自体は Chapter2 とかと同じ。(legend 入れるの忘れた.....。)

#1 回目。n=10 の時

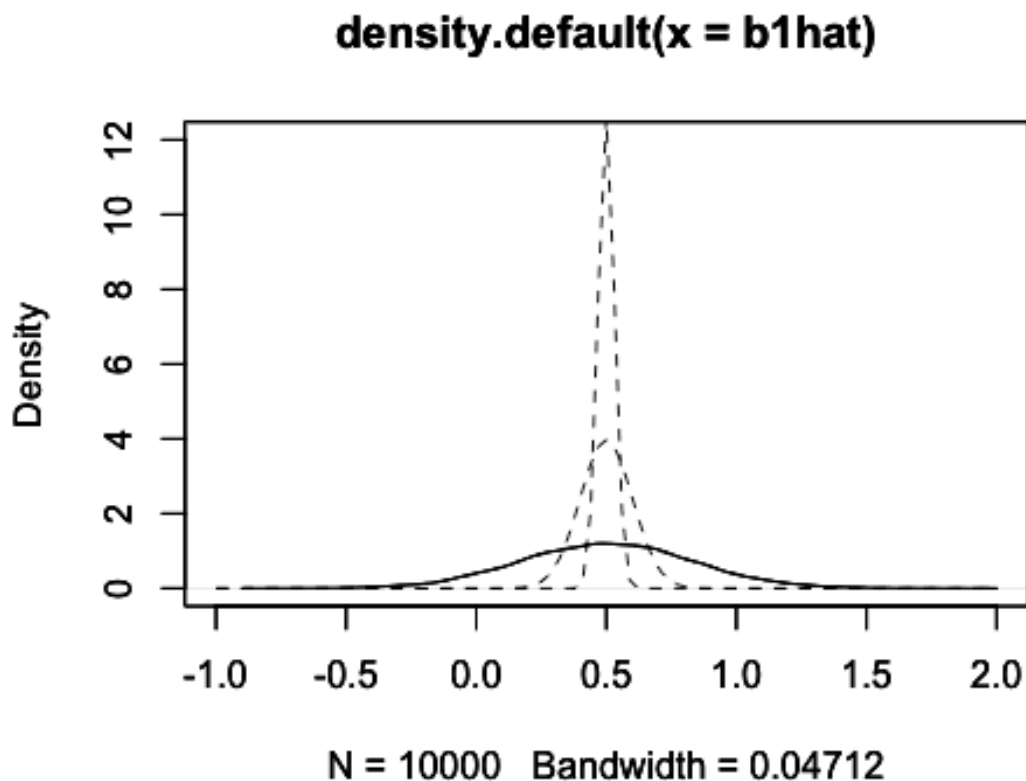
```
n <- 10
set.seed(1234567)
b0 <- 1; b1 <- 0.5
b1hat <- numeric(10000)
x <- rnorm(n,4,1) #毎回x は同じ
for(j in 1:10000) {
  u <- rnorm(n)
  y <- b0 + b1*x + u
  bhat <- coef( lm(y~x) )
  b1hat[j] <- bhat["x"]
}
plot(density(b1hat),xlim=c(-1,2),ylim=c(0,12)) #density でpdf を予測。
curve(dnorm(x,0.5,1/3),add=TRUE,lty=2) #b1hat のsd の理論値は1/3。予測した
density と Normal を比較する。
#Bandwidth の adjust は全部デフォルトのまま
```

#2 回目。n=100 の時

```
par(new=T)
n <- 100
#中略
plot(density(b1hat),xlim=c(-1,2),ylim=c(0,12))
curve(dnorm(x,0.5,1/sqrt(99)),add=TRUE,lty=2) #b1hat のsd の理論値は1/sqrt
(99)
```

#3 回目。n=1000 の時

```
par(new=T)
n <- 1000
#中略
plot(density(b1hat),xlim=c(-1,2),ylim=c(0,12))
curve(dnorm(x,0.5,1/sqrt(999)),add=TRUE,lty=2) #b1hat のsd の理論値は1/sqr
t(999)
```



点線は Normal distribution。b1hat は  $u$  が normal なら正規分布に従うことと、consistent な estimator なので variance は speed  $1/n$  で 0 に収束していくことがわかる。

今回は  $u$  は normal だけど、normal じゃなくても平均 0 の分散 1 なら large sample で漸近的に  $b1hat \sim N(0,1)$  になる(script5.2 参照)。つまりテストもできる。(SLR6 もしくは MLR6 の  $u$  の normality の仮定って sample 少ない時に必要なもので、large sample の時は必要ない?)

(Rmd の時は実線の density は plot されるけど html 出力すると実線が消える...? 謎。)