

使用 Monte Carlo method with  $U(0,1)$ ，在  $N=50$  重複估計下，得到此估計量對於真實積分值的 bias 為 0.003354024，而 sample variance 為 0.000316271。

```
f<-function(x){exp(-x^2)}      #積分函數 exp(-x^2) 從 0 到 1
a<-0;b<-1;n<-100              #U(0,1)個數 n=100
I<-integrate(f,0,1)$value      #真實積分值(R package) 為 0.7468241

#利用 Monte Carlo method
F_u<-function(n){ (b-a)/n*sum(f(runif(n,0,1))) }
I_U<-F_u(n)                    #用 n 個 U(0,1)估計出的積分值

N<-50 ;x<-c()
for(i in 1:N){ x<-c(x,F_u(n)) }
I_U.bar<-mean(x)               #利用此估計量重複做 N 次取平均(樣本平均)
I_U.var<-sd(x)^2               #樣本變異數
bias<-abs(I_U.bar-I)           #N=50 ,bias
```