#10.6

data(ivreg2)

#(e)

Z1和e、z2和e的corr 接近0 ，顯示z1 z2是好的工具變數x和z1的corr更大 所以z1比z2更好

cor(ivreg2$z1,ivreg2$x)

cor(ivreg2$z1,e)

cor(ivreg2$z2,ivreg2$x)

cor(ivreg2$z2,e)

cor(ivreg2$z1,ivreg2$z2)

cor(e,ivreg2$x)

cor(ivreg2$z1,ivreg2$x)

[1] 0.6208211

> cor(ivreg2$z1,e2)

[1] -0.003447192

> cor(ivreg2$z2,ivreg2$x)

[1] 0.289486

> cor(ivreg2$z2,e2)

[1] 0.02770899

> cor(ivreg2$z1,ivreg2$z2)

[1] -0.01530765

> cor(e2,ivreg2$x)

[1] 0.65136

#(f)

隨樣本數增加 工具變數的beta愈來愈靠近true value 反映工具變數是consistent

mod10\_6f\_N10=ivreg(ivreg2$y[1:10]~ivreg2$x[1:10]|ivreg2$z1[1:10])

summary(mod10\_6f\_N10)

mod10\_6f\_N20=ivreg(ivreg2$y[1:20]~ivreg2$x[1:20]|ivreg2$z1[1:20])

summary(mod10\_6f\_N20)

mod10\_6f\_N100=ivreg(ivreg2$y[1:100]~ivreg2$x[1:100]|ivreg2$z1[1:100])

summary(mod10\_6f\_N100)

mod10\_6f\_N500=ivreg(ivreg2$y~ivreg2$x|ivreg2$z1)

summary(mod10\_6f\_N500)

#(g)

隨樣本數增加 z2的beta愈來愈靠近true value 跟z1比較起來z1在樣本數小的時候比較準確

mod10\_6g\_N10=ivreg(ivreg2$y[1:10]~ivreg2$x[1:10]|ivreg2$z2[1:10])

summary(mod10\_6g\_N10)

mod10\_6g\_N20=ivreg(ivreg2$y[1:20]~ivreg2$x[1:20]|ivreg2$z2[1:20])

summary(mod10\_6g\_N20)

mod10\_6g\_N100=ivreg(ivreg2$y[1:100]~ivreg2$x[1:100]|ivreg2$z2[1:100])

summary(mod10\_6g\_N100)

mod10\_6g\_N500=ivreg(ivreg2$y~ivreg2$x|ivreg2$z2)

summary(mod10\_6g\_N500)

#(h)

隨樣本數增加 beta愈來愈靠近true value 但是兩個工具變數的結果和z1的結果相差不遠，只有稍微改善

mod10\_6h\_N10=ivreg(ivreg2$y[1:10]~ivreg2$x[1:10]|ivreg2$z1[1:10]+ivreg2$z2[1:10])

summary(mod10\_6h\_N10)

mod10\_6h\_N20=ivreg(ivreg2$y[1:20]~ivreg2$x[1:20]|ivreg2$z1[1:20]+ivreg2$z2[1:20])

summary(mod10\_6h\_N20)

mod10\_6h\_N100=ivreg(ivreg2$y[1:100]~ivreg2$x[1:100]|ivreg2$z1[1:100]+ivreg2$z2[1:100])

summary(mod10\_6h\_N100)

mod10\_6h\_N500=ivreg(ivreg2$y~ivreg2$x|ivreg2$z1+ivreg2$z2)

summary(mod10\_6h\_N500)

#10.7

data(chard)

#(a)

**Q=1.7623+0.1468XPER+ .4380CAP+0.2392LAB**

係數是正的，符合預期。且皆為顯著

mod10\_7=lm(chard$q~chard$xper+chard$cap+chard$lab)

summary(mod10\_7)

Coefficients:

Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)

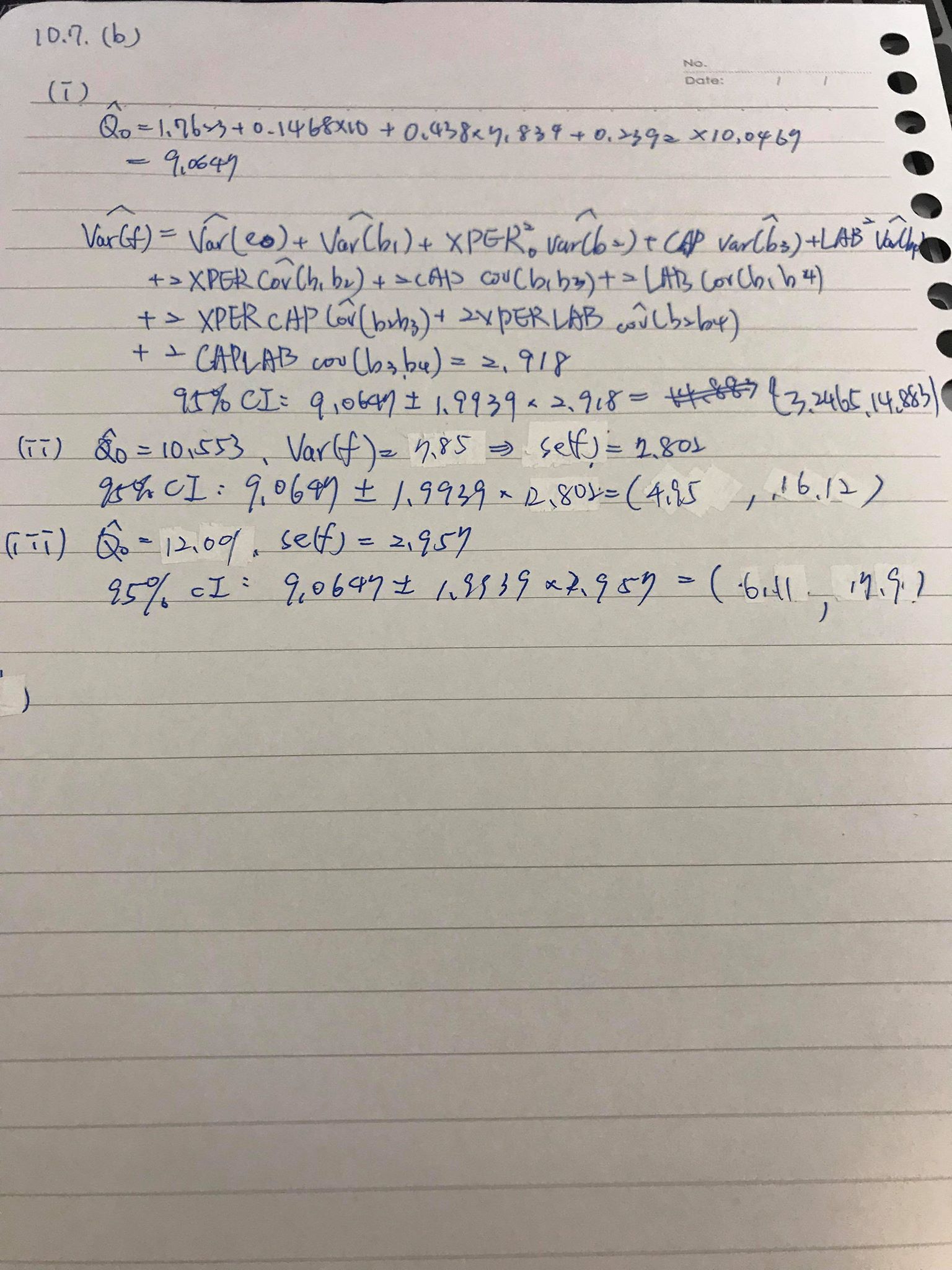
(Intercept) 1.76226 1.05535 1.670 0.099354 .

chard$xper 0.14684 0.06343 2.315 0.023517 \*

chard$cap 0.43796 0.11756 3.725 0.000388 \*\*\*

chard$lab 0.23916 0.09980 2.396 0.019195 \*

#(b)



b1=coef(mod10\_7)[[1]]

b2=coef(mod10\_7)[[2]]

b3=coef(mod10\_7)[[3]]

b4=coef(mod10\_7)[[4]]

var\_b1=vcov(mod10\_7)[1,1]

var\_b2=vcov(mod10\_7)[2,2]

var\_b3=vcov(mod10\_7)[3,3]

var\_b4=vcov(mod10\_7)[4,4]

cov\_b1b2=vcov(mod10\_7)[1,2]

cov\_b1b3=vcov(mod10\_7)[1,3]

cov\_b1b4=vcov(mod10\_7)[1,4]

cov\_b2b3=vcov(mod10\_7)[2,3]

cov\_b2b4=vcov(mod10\_7)[2,4]

cov\_b3b4=vcov(mod10\_7)[3,4]

cap\_0=mean(chard$cap)

lab\_0=mean(chard$lab)

xper\_i=10

xper\_ii=20

xper\_iii=30

var\_e=summary(mod10\_7)$sigma

df=mod10\_7$df.residual

tcr=qt(1-0.05/2,df)

#(i)

var\_q=var\_e+var\_b1+var\_b2\*xper\_i\*xper\_i+cap\_0\*cap\_0\*var\_b3+lab\_0\*lab\_0\*var\_b4+2\*xper\_i\*cov\_b1b2+2\*cap\_0\*cov\_b1b3+2\*lab\_0\*cov\_b1b4+2\*xper\_i\*cap\_0\*cov\_b2b3+2\*xper\_i\*lab\_0\*cov\_b2b4+2\*cap\_0\*lab\_0\*cov\_b3b4

se\_q=sqrt(var\_q)

q\_head=b1+b2\*xper\_i+b3\*cap\_0+b4\*lab\_0

L=q\_head-tcr\*se\_q

R=q\_head+tcr\*se\_q

#(ii)

var\_q=var\_e+var\_b1+var\_b2\*xper\_ii\*xper\_ii+cap\_0\*cap\_0\*var\_b3+lab\_0\*lab\_0\*var\_b4+2\*xper\_ii\*cov\_b1b2+2\*cap\_0\*cov\_b1b3+2\*lab\_0\*cov\_b1b4+2\*xper\_ii\*cap\_0\*cov\_b2b3+2\*xper\_ii\*lab\_0\*cov\_b2b4+2\*cap\_0\*lab\_0\*cov\_b3b4

se\_q=sqrt(var\_q)

q\_head=b1+b2\*xper\_ii+b3\*cap\_0+b4\*lab\_0

L=q\_head-tcr\*se\_q

R=q\_head+tcr\*se\_q

#(iii)

var\_q=var\_e+var\_b1+var\_b2\*xper\_iii\*xper\_iii+cap\_0\*cap\_0\*var\_b3+lab\_0\*lab\_0\*var\_b4+2\*xper\_iii\*cov\_b1b2+2\*cap\_0\*cov\_b1b3+2\*lab\_0\*cov\_b1b4+2\*xper\_iii\*cap\_0\*cov\_b2b3+2\*xper\_iii\*lab\_0\*cov\_b2b4+2\*cap\_0\*lab\_0\*cov\_b3b4

se\_q=sqrt(var\_q)

q\_head=b1+b2\*xper\_iii+b3\*cap\_0+b4\*lab\_0

L=q\_head-tcr\*se\_q

R=q\_head+tcr\*se\_q

#(d)

**Q =-2.4867+ 0.5121 XPER+ 0.3321 CAP+ 0.2400 LAB**

和(a)比較，XPER CAP 的係數改變很多，LAB則差別不大。所有係數接顯著

mod10\_7d=ivreg(chard$q~chard$xper+chard$cap+chard$lab|chard$age+chard$cap+chard$lab)

summary(mod10\_7d)

Coefficients:

Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)

(Intercept) -2.4867 2.7226 -0.913 0.3642

chard$xper 0.5121 0.2205 2.323 0.0231 \*

chard$cap 0.3321 0.1545 2.150 0.0349 \*

chard$lab 0.2400 0.1209 1.985 0.0510 .