

12주차 1차시 : R 실습[자기상관 2]

1. 자기상관 2

1. 자기상관 2

① Durbin의 2단계 추정법

-1단계 : Cochrane-Orcutt 변환(transformation) 식을 다시 정리하면 다음 식이 되는데 이를 OLS로 추정하여 $\hat{\rho}$ 를 얻음

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \beta_1^* + \beta_2 X_{2t} - \beta_2 \rho X_{2t-1} + \beta_3 X_{3t} - \beta_3 \rho X_{3t-1} + \varepsilon_t$$

-2단계 : 1단계에서 구한 $\hat{\rho}$ 으로 ρ 를 알고 있는 경우처럼 $Y_t^*, X_{2t}^*, X_{3t}^*$ 를 구한 후 OLS로 추정하면 되는데 이를 FGLS(Feasible GLS)추정량이라고 함

1. 자기상관 2

② Cochrane-Orcutt의 2단계 추정법

-1단계 : 다음 식을 OLS로 추정하여 \hat{u}_t 을 얻고, 다음으로 $\hat{u}_t = \rho \hat{u}_{t-1} + e_t$ 의 회귀모형을 OLS로 추정하여 $\hat{\rho}$ 을 얻음

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + u_t \quad \text{㉠}$$

- 2단계 : $\hat{\rho}$ 을 이용하여 ρ 를 알고 있는 경우처럼 $Y_t^*, X_{2t}^*, X_{3t}^*$ 를 구한 후 OLS로 추정하면 되는데 이를 FGLS추정량이라고 함

1. 자기상관 2

③ Cochrane-Orcutt의 반복절차

-1단계 : 다음 식을 OLS로 추정하여 \hat{u}_t 을 구한다

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + u_t$$

-2단계 : 1단계에서 추정된 잔차를 이용하여 다음 식을 OLS로 추정하여 $\hat{\rho}$ 을 구하는데 이를 ρ 의 1단계 추정치($\hat{\rho}_1$)라고 함

$$\hat{u}_t = \rho \hat{u}_{t-1} + e_t$$

-3단계 : 2단계에서 추정된 $\hat{\rho}$ 을 이용하여 ρ 를 알고 있는 경우처럼

$Y_t^*, X_{2t}^*, X_{3t}^*$ 를 구한 후 OLS로 추정하여 $\hat{\beta}_1^*, \hat{\beta}_2^*, \hat{\beta}_3^*$ 을 구함

-4단계 : $\hat{\beta}_1^*, \hat{\beta}_2^*, \hat{\beta}_3^*$ 을 이용하여 다음의 새로운 잔차를 구함

$$\hat{u}_t^* = Y_t - \hat{\beta}_1^* - \hat{\beta}_2^* X_{2t} - \hat{\beta}_3^* X_{3t}$$

-5단계 : 새로운 잔차를 이용하여 다음 식을 OLS로 추정하여 새로운 1차 자기상관계수 $\hat{\rho}$ 을 구하는데 이를 ρ 의 2단계 추정치($\hat{\rho}_2$)라고 함

$$\hat{u}_t^* = \rho \hat{u}_{t-1}^* + e_t^*$$

-6단계 : 위의 과정을 다음의 수렴조건이 충족될 때까지 반복함

$$|\hat{\rho}_j - \hat{\rho}_{j+1}| < 0.005$$

단, 0.005를 수렴한계치(convergence limit)라고 함

1.자기상관2(b2-ch5-2-rev.R) (download from <http://kanggc.ipstime.org/em/em.html>)

```

library(stargazer)
library(lmtest)
library(orcutt)

sample1<-("http://kanggc.ipstime.org/book/data/ar.txt")
sample1_dat<-read.delim(sample1,header=T)
consume<-ts(sample1_dat$consume, start=c(1995.1), frequency=4)
gdp<-ts(sample1_dat$gdp, start=c(1995.1), frequency=4)
ols.res<-lm(consume~gdp)
summary(ols.res)
res<-resid(ols.res)
res.t<-ts(res)

#Durbin 2단계
durbin.ols<-lm(consume[2:25]~consume[1:24]+gdp[2:25]+gdp[1:
24])
summary(durbin.ols)
dconsume<-consume[2:25]-0.429939*consume[1:24]
#dconsume_1<-consume[2:25]-summary(durbin.ols)$coeff[2,1]*c
onsume[1:24]
dgdgdp<-gdp[2:25]-0.429939*gdp[1:24]
#dgdgdp_1<-gdp[2:25]-summary(durbin.ols)$coeff[2,1]*gdp[1:24]
gls.durbin<-lm(dconsume~dgdgdp)
summary(gls.durbin)

```

```

(계속)
#Cochrane-Orcutt 2단계
coch.or_2<-lm(res.t[2:25]~res.t[1:24]-1)
summary(coch.or_2)

#co2consume<-consume[2:25]-0.362322*consume[1:24]
co2consume_1<-consume[2:25]-summary(coch.or_2)$coeff[1,1]*
consume[1:24]
#co2gdp<-gdp[2:25]-0.362322*gdp[1:24]
co2gdp_1<-gdp[2:25]-summary(coch.or_2)$coeff[1,1]*gdp[1:24]

gls.co2<-lm(co2consume_1~co2gdp_1)
summary(gls.co2)

#Cochrane-Orcutt estimation
coch.res<-cochrane.orcutt(ols.res)
coch.res

#GLS estimation
tconsume<-consume[2:25]-0.357123*consume[1:24]
tgdp<-gdp[2:25]-0.357123*gdp[1:24]
gls.res<-lm(tconsume~tgdp)
summary(gls.res)

stargazer(ols.res, gls.durbin, gls.co2, coch.res, gls.res, type="text")

```

```
> stargazer(ols.res, gls.durbin, gls.co2, coch.res, gls.res, type="text")
```

	Dependent variable:				
	consume (1)	dconsume (2)	co2consume_1 (3)	consume (4)	tconsume (5)
gdp	0.400*** (0.047)			0.393*** (0.069)	
dgdp		0.398*** (0.076)			
co2gdp_1			0.393*** (0.069)		
tgdp					0.393*** (0.069)
Constant	23,033.120*** (4,980.694)	13,239.950*** (4,646.808)	15,182.250*** (4,711.482)	23,842.830*** (7,336.524)	15,328.010*** (4,716.484)
Observations	25	24	24	25	24
R2	0.758	0.555	0.595		0.598
Adjusted R2	0.747	0.534	0.576		0.579
Residual Std. Error	2,047.203 (df = 23)	1,925.727 (df = 22)	1,920.266 (df = 22)		1,920.237 (df = 22)
F Statistic	71.886*** (df = 1; 23)	27.385*** (df = 1; 22)	32.290*** (df = 1; 22)		32.686*** (df = 1; 22)

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01