# Excel 및 R : IS-LM모형



I. Excel IS-LM모형

II. R IS-LM모형

## 1. 모형

- 생산물시장과 화폐시장의 동시 균형을 나타내 주는 IS-LM모형의 경우 생산물시장의 균형을 나타내는 IS 곡선과 화폐시장의 균형을 나타내는 LM곡선이 만나는 점에서 균형이자율과 균형국민소득이 결정되고, 이에 따라 소비, 수입 및 투자도 결정되므로 내생변수이고, 정부지출, 수출, 화폐공급은 외생변수
- 한편, 정부지출, 투자 등 외생변수가 변할 때 내생변수가 어떻게 변하는 지를 분석하는 것을 비교정태분석이라고 하는데 특히, 정부지출 변화의 크기에 대한 국민소득 변화의 크기를 정부지출 승수라고 함

## 2. 모형의 예(국내모형)

$$Y = C + I + G$$
$$M_d = M_s$$
$$C = 200 + 0.75(Y - T)$$
$$I = 200 - 25r$$
$$T = 100$$
$$G = 100$$
$$\frac{M_d}{P} = Y - 100r \, (P = 2\text{가정})$$
$$M_s = 1000$$

- 내생변수 : Y, C, I, r, $M_d$
- 외생변수 : T, G, P, $M_s$

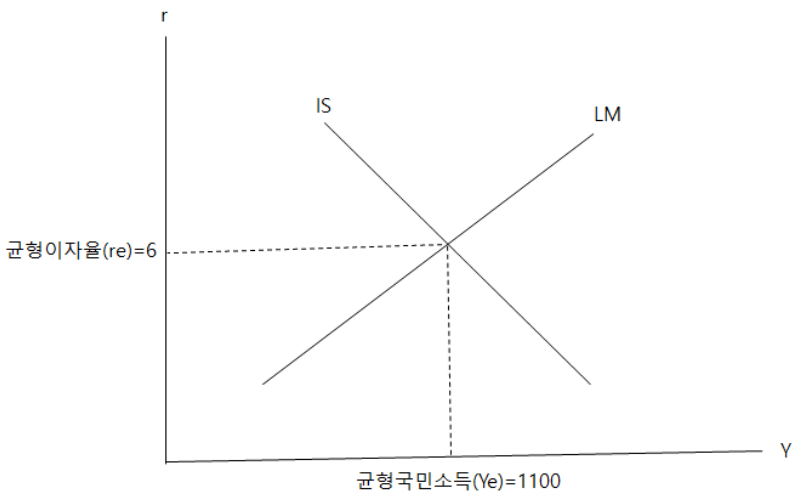
### (1) 모형의 해 구하기

- 이 모형을 다음과 같이 나타냄

$$Y - C - I - G = 0$$
$$M_d - M_s = 0$$
$$C - 0.75Y + 0.75T = 200$$
$$I + 25r = 200$$
$$G = 100$$
$$T = 100$$
$$M_d = 2Y - 200r$$
$$M_s = 1000$$

- IS-LM모형의 해 역시 X = $A^{-1}$H와 같이 구할 수 있음
  - 아래 그림과 같이 A행렬과 H벡터를 입력한 후 A행렬의 역행렬의 결과가 구해질 영역(A11부터 H18)을 마우스로 끌어서 연속되게 선택하고 =MINVERSE(A2:H9)의 식을 입력하고 Ctrl+Shift+Enter를 동시에 눌러 역행렬을 구함
  - 다음으로 연립방정식의 해를 구할 영역(K11부터 K18)을 마우스로 끌어서 연속되게 선택하고 =MMULT(A11:H18,J2:J9)의 식을 입력하고 Ctrl+Shift+Enter를 동시에 눌러 해를 구함
- IS-LM모형에서 균형국민소득과 균형이자율의 결정을 그림으로 그려보면 아래 우측 그림과 같음

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Y | C | I | G | T | r | Md | Ms | | 상수 | |
| 2 | 1 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 균형 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -1 | | 0 | 균형 |
| 4 | -0.75 | 1 | 0 | 0 | 0.75 | 0 | 0 | 0 | | 200 | |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | | 200 | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 100 | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 100 | |
| 8 | -2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 1 | 0 | | 0 | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 1000 | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | 2 | 0.25 | 2 | 2 | 2 | -1.5 | -0.25 | 0.25 | | Y= | 1100 |
| 12 | 1.5 | 0.1875 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | -1.875 | -0.1875 | 0.1875 | | C= | 950 |
| 13 | -0.5 | 0.0625 | -0.5 | 0.5 | -0.5 | 0.375 | -0.0625 | 0.0625 | | I= | 50 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | G= | 100 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | T= | 100 |
| 16 | 0.02 | -0.0025 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | -0.015 | 0.0025 | -0.0025 | | r= | 6 |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | Md= | 1000 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | Ms= | 1000 |



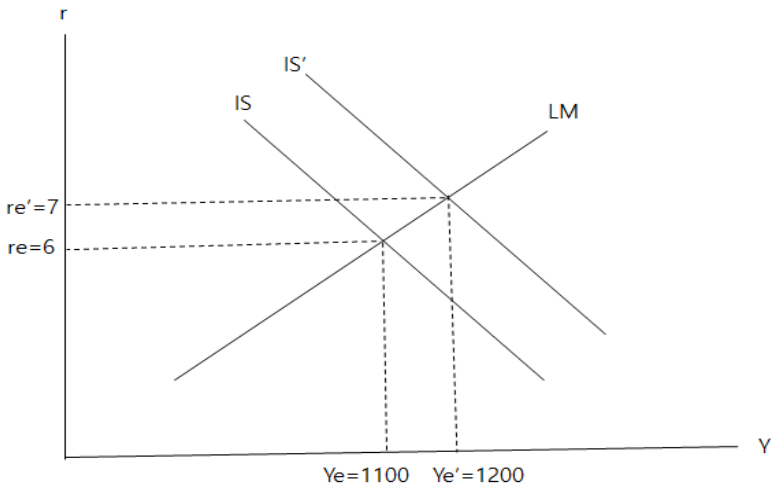
## (2) 비교정태분석(정부지출)

- 정부지출(G)이 100에서 150으로 증가될 경우 비교정태분석을 수행하여 균형국민소득과 균형이자율의 변화를 살펴보고, 정부지출승수를 구할 수 있는데 모형은 다음과 같음

$$Y = C + I + G$$
$$M_d = M_s$$
$$C = 200 + 0.75(Y - T)$$
$$I = 200 - 25r$$
$$T = 100$$
$$G = 150$$
$$\frac{M_d}{P} = Y - 100r \ (P = 2\text{가정})$$
$$M_s = 1000$$

- 정부지출(G)을 종전의 100에서 50이 증가한 150을 대입하여 해를 다시 구하면 균형국민소득은 1100에서 100이 증가한 1200이 되고, 균형이자율은 6%에서 1%p 상승한 7%가 되는 것을 확인할 수 있음
- 정부지출승수는 정부지출증가분 분의 국민소득증가분 즉, $\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{100}{50} = 2$가 됨
- 정부지출 증가에 따른 균형국민소득 및 균형이자율의 변화를 그림으로 그려보면 아래 우측과 같음

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Y | C | I | G | T | r | Md | Ms | | 상수 | | | | |
| 2 | 1 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 균형 | | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -1 | | 0 | 균형 | | | |
| 4 | -0.75 | 1 | 0 | 0 | 0.75 | 0 | 0 | 0 | | 200 | | | | |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | | 200 | | | | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 150 | --------> | G 증가분=50 | | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 100 | | | | |
| 8 | -2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 1 | 0 | | 0 | | | | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 1000 | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 2 | 0.25 | 2 | 2 | 2 | -1.5 | -0.25 | 0.25 | | Y= | 1200 | --------> | Y 증가분=100 | |
| 12 | 1.5 | 0.1875 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | -1.875 | -0.1875 | 0.1875 | | C= | 1025 | | | |
| 13 | -0.5 | 0.0625 | -0.5 | 0.5 | -0.5 | 0.375 | -0.0625 | 0.0625 | | I= | 25 | | | |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | G= | 150 | | | |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | T= | 100 | | | |
| 16 | 0.02 | -0.0025 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | -0.015 | 0.0025 | -0.0025 | | r= | 7 | --------> | r 증가분=1(%p) | |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | Md= | 1000 | | | |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | Ms= | 1000 | | | |



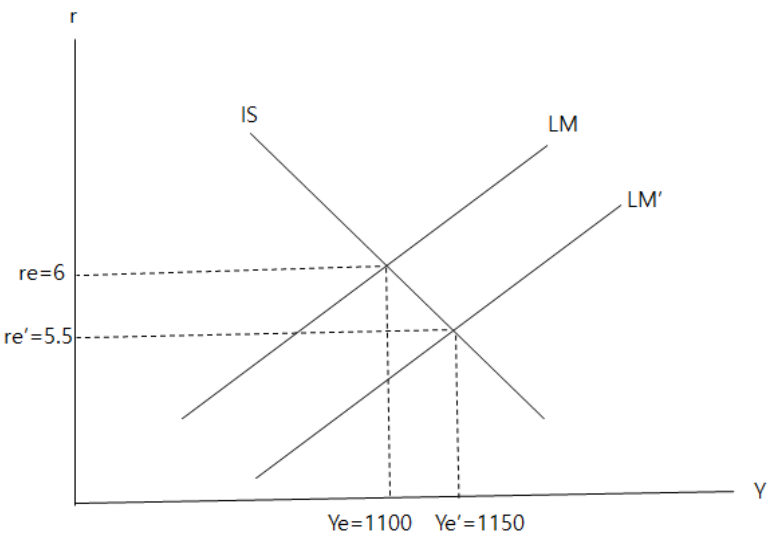
## (3) 비교정태분석(통화량)

- 통화량이 1000에서 1200으로 증가하면 비교정태분석을 수행하여 균형국민소득과 균형이자율의 변화를 살펴볼 수 있는데 모형은 다음과 같음

$$Y = C + I + G$$
$$M_d = M_s$$
$$C = 200 + 0.75(Y - T)$$
$$I = 200 - 25r$$
$$T = 100$$
$$G = 100$$
$$\frac{M_d}{P} = Y - 100r \ (P = 2\text{가정})$$
$$M_s = 1200$$

- 정부지출은 원래 100으로 수정하고, 통화량을 종전의 1000에서 200이 증가한 1200을 대입하여 해를 다시 구하면 균형국민소득은 1100에서 50이 증가한 1150이 되고, 균형이자율은 6%에서 0.5%p 하락한 5.5%가 되는 것을 확인할 수
- 통화량 증가에 따른 균형국민소득 및 균형이자율의 변화를 그림으로 그려보면 아래 우측과 같음

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Y | C | I | G | T | r | Md | Ms | | 상수 | | | | |
| 2 | 1 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 균형 | | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -1 | | 0 | 균형 | | | |
| 4 | -0.75 | 1 | 0 | 0 | 0.75 | 0 | 0 | 0 | | 200 | | | | |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | | 200 | | | | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 100 | | | | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 100 | | | | |
| 8 | -2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 1 | 0 | | 0 | | | | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 1200 | ---------> | Ms 증가분=200 | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 2 | 0.25 | 2 | 2 | 2 | -1.5 | -0.25 | 0.25 | | Y= | 1150 | ---------> | Y 증가분=50 | |
| 12 | 1.5 | 0.1875 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | -1.875 | -0.1875 | 0.1875 | | C= | 987.5 | | | |
| 13 | -0.5 | 0.0625 | -0.5 | 0.5 | -0.5 | 0.375 | -0.0625 | 0.0625 | | I= | 62.5 | | | |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | G= | 100 | | | |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | T= | 100 | | | |
| 16 | 0.02 | -0.0025 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | -0.015 | 0.0025 | -0.0025 | | r= | 5.5 | ---------> | r 감소분=0.5(%p) | |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | Md= | 1200 | | | |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | Ms= | 1200 | | | |



# Ⅱ. R IS-LM모형



b3-ch6-2-rev.R

```
library(openxlsx)
dat<-read.xlsx("http://kanggc.iptime.org/book/data/macro-islm-e.xlsx")
A<-as.matrix(dat)
H<-matrix(c(0,0,200,200,100,100,0,1000), nrow=8)
H
X<-t(solve(A)%*%H)
XV<-as.vector(X)
names(XV)<-c("Y=","C=","I=","G=","T=","r=","Md=","Ms=")
XV
GH<-matrix(c(0,0,200,200,150,100,0,1000), nrow=8)
GX<-t(solve(A)%*%GH)
GXV<-as.vector(GX)
names(GXV)<-c("Y=","C=","I=","G=","T=","r=","Md=","Ms=")
GXV
GM<-(GXV[1]-XV[1])/(GXV[4]-XV[4])
names(GM)<-c("dY/dG=")
GM
MH<-matrix(c(0,0,200,200,100,100,0,1200), nrow=8)
MX<-t(solve(A)%*%MH)
MXV<-as.vector(MX)
names(MXV)<-c("Y=","C=","I=","G=","T=","r=","Md=","Ms=")
MXV
MM<-(MXV[1]-XV[1])/(MXV[8]-XV[8])
names(MM)<-c("dY/dM=")
MM
```

```
> H
     [,1]
[1,]    0
[2,]    0
[3,]  200
[4,]  200
[5,]  100
[6,]  100
[7,]    0
[8,] 1000
```

```
> XV
  Y=   C=   I=   G=   T=   r=  Md=  Ms=
1100  950   50  100  100    6 1000 1000
```

```
> GXV
  Y=   C=   I=   G=   T=   r=  Md=  Ms=
1200 1025   25  150  100    7 1000 1000
```

```
> GM
dY/dG=
     2
```

```
> MXV
    Y=     C=     I=     G=     T=     r=    Md=    Ms=
1150.0  987.5   62.5  100.0  100.0    5.5 1200.0 1200.0
```

```
> MM
dY/dM=
  0.25
```