

11.17 (a), (b)

1. 消費函數

$$C_t = \alpha_1 + \alpha_2 (W_{1t} + W_{2t}) + \alpha_3 P_t + \alpha_4 P_{t-1} + e_{1t} \quad (11.17)$$

- 內生變數： C_t (被解釋變數)、 W_{1t}, P_t (右側解釋變數)
- 系統中共有 $M = 8$ 個內生變數，但這一條裡只用到 W_{1t}, P_t 這兩個，排除了其他 $M - 1 = 7$ 個內生變數所對應的方程上才出現的外生 / 預定變數。
- 排除數量 $= 7 \geq M - 1 = 7$ ，故 消費方程為超額辨識 (over-identified)。

2. 投資方程

$$I_t = \beta_1 + \beta_2 P_t + \beta_3 P_{t-1} + \beta_4 K_{t-1} + e_{2t} \quad (11.18)$$

- 內生變數： I_t 、右側解釋變數中內生的 P_t (當期利潤)
- 只用了 P_t 這一個內生，排除了另外 $M - 1 = 7$ 個
- 排除數量 $= 7 \geq 7$ ，故 投資方程也是超額辨識。

3. 工資方程

$$W_{1t} = \gamma_1 + \gamma_2 E_t + \gamma_3 E_{t-1} + \gamma_4 \text{TIME}_t + e_{3t} \quad (11.19)$$

- 內生變數： W_{1t} 、右側解釋變數中內生的 E_t (當期總產出扣除公營工資後)
- 只用了 E_t 這一個內生，排除了其他 $M - 1 = 7$ 個
- 排除數量 $= 7 \geq 7$ ，故 工資方程亦為超額辨識。

$M=8$ 至少排除 $M-1=7$ 個內生 V .

消費：Over identified.

投資：Over identified

工資：Over identified

11.17 (c)

$$W_{1t} = \pi_1 + \pi_2 G_t + \pi_3 W_{st} + \pi_4 \text{Time}_t + \pi_5 TX_t \\ + \pi_6 P_{t-1} + \pi_7 K_{t-1} + \pi_8 \varepsilon_{t-1} + V_{1t}$$

11.17 (d)

流程小結

1. Stage 1

- 內生變數 $\{W_{1t}, P_t\}$ 皆對所有可用外生工具做 OLS
- 取出 fitted values $\{\widehat{W}_{1t}, \widehat{P}_t\}$

2. Stage 2

- 在消費方程中， $\{W_{1t}, P_t\}$ 全部換成 $\{\widehat{W}_{1t}, \widehat{P}_t\}$
- 加上其它外生 / 預定變數 P_{t-1} ，用 OLS 求出 α 參數

如此即完成 2SLS 的兩階段流程，獲得對消費函數結構參數的一致估計。

11.17 (e)

係數會一樣，但標準誤不同