

計量經濟與實證應用 Midterm Exam

1. 一家汽車旅館老闆發現其旅館內部有些缺陷的地方，修改這些缺陷花費了七個月的時間。而在此期間，這家擁有 100 個房間的汽車旅館有 14 個房間停用了一個月。本題請使用資料檔 *motel*。

- (1) 繪製圖表 $y = MOTEL_PCT$ ，即汽車旅館入住率，而 $x = 100RELPRICE$ ，即競爭對手每間客房收取價格的百分比。根據圖表描述變數之間的關係。請問它們是否存在正相關、負相關或沒有相關？
- (2) 考慮線性迴歸式 $MOTEL_PCT_t = \beta_1 + \beta_2 100RELPRICE_t + e_t$ ，你預測斜率係數為正或負號？為什麼？符號實際上是否符合你的預期？
- (3) 根據(2)小題中的迴歸式計算最小平方殘差。請畫出 $TIME = 1, \dots, 25$ （第一個月 = 2003 年 3 月……第 25 個月為 2005 年 3 月）下的殘差。在圖表上指出 $TIME = 17, 18, \dots, 23$ 時的殘差，這些是維修的月分。該模型是否高估或低估這幾個月汽車旅館的入住率？
- (4) 估計線性迴歸 $MOTEL_PCT_t = \alpha_1 + \alpha_2 REPAIR_t + e_t$ ，當時進行維修時 $REPAIR_t = 1$ ，若無則 $REPAIR_t = 0$ 。沒有維修時汽車旅館的平均入住率是多少？進行維修時，汽車旅館的平均入住率是多少？

2. 同上題,想進一步瞭解此家汽車旅館入住率與競爭對手入住率的情況。資料在檔案 *motel* 中。

- (1) 在同一張圖上繪製 $MOTEL_PCT$ ，以及 $COMP_PCT$ 與 $TIME$ 的關係。你會怎麼描述一段時間的入住率？哪個有更高的入住率？估計迴歸模型 $MOTEL_PCT = \beta_1 + \beta_2 COMP_PCT + e$ 。對參數 β_2 建立一個 95% 的區間估計。
- (2) 給定 $COMP_PCT = 70$ ，建立出該汽車旅館的入住率 $MOTEL_PCT$ 預期值的 90% 區間估計。
- (3) 線性迴歸模型 $MOTEL_PCT = \beta_1 + \beta_2 COMP_PCT + e$ 中，在 $\alpha = 0.01$ 的顯著水準下，檢定虛無假設 $H_0: \beta_2 \leq 0$ 相對於對立假設 $H_0: \beta_2 > 0$ 。討論你的結論。明確指出使用的檢定統計量和拒絕區域。
- (4) 在線性迴歸模型 $MOTEL_PCT = \beta_1 + \beta_2 COMP_PCT + e$ 中，在 $\alpha = 0.01$ 的顯著水準下，檢定虛無假設 $H_0: \beta_2 = 1$ 相對於對立假設 $H_0: \beta_2 \neq 1$ 。檢定結果意味該汽車館入住率與競爭對手入住率之間的關係是什麼？討論你的結論。明確指出使用的檢定統計量和拒絕區域。
- (5) 從 $MOTEL_PCT$ 對 $COMP_PCT$ 的迴歸式計算最小平方殘差，然後繪製它們與 $TIME$ 的關係。該圖形有什麼不尋常的特徵嗎？在時間期間 17 至 23（2004 年 7 月至 2005 年 1 月）中，殘差的主要正負號為何？

3.使用消費者支出調查 2013 年的資料 *cex5_small* 來考慮家庭所得為變數的家庭支出模型。

- (1) 計算變數：*FOOD* 和 *INCOME* 的統計量。回答每個變數在樣本裡的平均值、中位數、最小值、最大值和標準差。
- (2) 估計線性關係 $FOOD = \beta_1 + \beta_2 INCOME + e$ 。
- (3) 估計對數對數關係 $\ln(FOOD) = \gamma_1 + \gamma_2 \ln(INCOME) + e$ 。
- (4) 估計線性對數關係 $FOOD = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(INCOME) + e$ 。
- (5) 分別就(2)~(4)小題中的迴歸獲得殘差，建構殘差直方圖並進行 Jarque-Bera 常態檢定。並分析各自殘差分配是否符合常態性的假定？
- (6) 分別就(2)~(4)小題中的模型，計算其一般化 R^2 ，並將 R^2 進行比較。三種模型，哪個模型看起來更符合資料？解釋你的理由。

4. 犯罪與懲罰之間是什麼關係？資料在資料檔 *crime* 中,使用數據包含：

犯罪率 *CRM RTE*、逮捕機率 *PRBARR*（逮捕與犯罪的比率）、監禁 *PRBPRIS*（監禁與定罪的比率）、定罪機率 *PRBCONV*（定罪與逮捕的比率）、人均 *POLPC* 警察人數。

人口密度 *DENSITY* (每平方英里的人數)、虛擬變數, *URBAN* 被列入 standard metropolitan statistical area (SMSA) 且人口數在 50000 以上, 則為 1; 反之為 0。

(1) 請估計以下方程式並呈現估計值, 標準誤, *t* 值及 *p* 值, 並解釋之。

$$CRM RTE = \beta_1 + \beta_2 PRBARR + \beta_3 PRBPRIS + \beta_4 PRBCONV + \beta_5 POLPC + e$$

(2) 請找出最高逮捕機率的點估計及 95% 的估計區間。

(3) 將變數 *PRBARR* 的平方項、*DENSITY*、*URBAN* 加入模型中，重新估計，解釋結果。

(4) 根據(3)的模型，逮捕機率對犯罪率的邊際影響為何？

(5) 根據(3)的模型, 檢定人口密度對犯罪率沒有影響的假設。

(6) 利用 **RESET** 檢定第(3)小題模型的適當性。

(7) 在考慮以下模型，根據 R^2 , adjusted R^2 , AIC, SC, RMSE (保留 100 個觀察值預測估計) 的標準

$$\text{判定：} CRM RTE = \beta_1 + \beta_2 PRBARR + \beta_3 PRBPRIS + \beta_4 PRBCONV + \beta_5 POLPC + e$$

模型	新增變數	R^2	adjusted R^2	AIC	SC	RMSE
1	None					
2	<i>PRBARR</i>²					
3	<i>PRBARR</i>², <i>PRBPRIS</i>²					
4	<i>PRBARR</i>², <i>PRBPRIS</i>² <i>PRBCONV</i>²					
5	<i>PRBARR</i>², <i>PRBPRIS</i>² <i>PRBCONV</i>², <i>DENSITY</i>					

請討論上述結果，並進行比較。