

附 錄

附錄一：迴歸分析的重要統計量數（參考李金泉，1995；陳順宇，1996）

一、重要統計量數

(一) 選擇迴歸模式的其它準則(criteria)：

一般選擇迴歸模式，大都以 R^2 調整的 R^2 為準則，然而尚有其它重要的準則，包括 C_p 值、PC值、AIC值、SBC值等，茲一一介紹如下：

1、Mallow's C_p 值：用以測量觀察資料之標準化的整體預測誤差均方和 (mean square error)。

2、Amemiya's PC 值 (prediction criterion)

$$PC = \frac{N+P}{N-P} (1-R^2)$$

3、Ailake's information criterion (AIC 值)

$$AIC = N \ln \left(\frac{SSE}{N} \right) + 2P$$

4、Schwarz Bayesian criterion (SBC 值)

$$SBC = N \ln \left(\frac{SSE}{N} \right) + P \ln (N)$$

(二) 共線性診斷 (Collinearity diagnosis) 的統計量數：(診斷自變項之間的相關性)：

1、容忍度(Tolerance)： $(Tol)_i = 1 - R_i^2$

如果變項的容忍度愈小，則表示該變項与其它自變項有線性相關。

2、變數膨脹因素 (Variance inflation factor, VIF)

$$(\text{VIF})_i = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

如果 VIF 值增加,則迴歸係數的變異數將會增加。

3、.特徵值(eigenvalues, λ)與條件指標(Condition Index,CI)

$$\text{CI}_i = \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_i}, \text{CI值愈大,表示變項間有共線性。}$$

4、變異數比例(Variance proportions)：

如果同一特徵值中,有兩個或多個變項有高的變異數比例,則表示此兩個或多個變項之間存有共線性的問題。

(三) 殘差分析：

1、檢驗極端量數(outliers)的統計量

(1)、標準化殘差(Standardized residual)： $Z_i = \frac{e_i}{S}$

(2)、t 標準化殘差(studentized residual)： $t_i = \frac{e_i}{S\sqrt{1-h_i}}$

以 t 分配加以標準化的殘差 (h=leverage)

(3)、刪除觀察體後的殘差(deleted residual)：亦即為效標變項值,與刪除觀察體後之預測值的差異。

(4)、Mahalanobis distance:D 值愈大,表示該觀察值為極端量數。

$$D_i = \frac{(X_i - \bar{X})^2}{S_x}$$

(5)、Cook's distance:C 值愈大,表示該觀察值為具有影響力的點 (influential point)

2、檢驗具影響力之觀察值的統計量

(1) leverage(槓桿量, h)：其範圍介於 $\frac{-1}{N}$ 至 $\frac{(N-1)}{N}$ (N為觀察體個

數), 當 h_i 接近於 $\frac{-1}{N}$ 時, 則顯示該觀察值不具影響力, 當

h_i 接近於 $\frac{(N-1)}{N}$ 時表示該觀察值極具影響力，理想上我們希望

每一觀察值對模式的影響均相當且接近於 P/N ，通常 h_i 如果超過 $2P/N$ 時，則需加以檢驗之。

$\hat{Y} = HY$ H : hat matrix 中主對角元素，即為 leverage, h 。

(2) 當刪除某一觀察值後，每一迴歸係數的改變，包括：

DFBETA——截距、迴歸係數的改變。

SDBETA——標準化迴歸係數的改變。

通常 SDBETA 值大於 $\frac{2}{\sqrt{N}}$ 時，則該刪除之觀察體需加以檢驗。

(3) 當刪除某一觀察值後，每一預測值的改變，包括：

DFFIT——預測值的改變 $\hat{Y}_I - \hat{Y}_i^{(i)}$

SDFIT——標準化預值值的改變

通常 SDFIT 值大於 $\frac{2}{\sqrt{N}}$ 時，則該刪除之觀察體需加以檢驗。

(4) 共變異率(Covariance ratio, COVRATIO): 通常 $|COVRATIO - 1|$ 如果大於 $3P/N$ 時，則需檢驗該觀察體。

$b_{(i)}$ ：刪除觀察體之後，所後的迴歸係數估計值。

S_i ：刪除觀察體之後，所得的樣本標準差。

X_i ：刪除觀察體之後，所得的預測變項矩陣。

Y_i ：刪除觀察體之後，所得之該個體在 Y 的預測值。

$e_i = Y_i - \hat{Y}_i^{(i)}$ 觀察體 i 的預測誤差

$H_i = X_i(X'X)^{-1} X_i$ 即稱 Hat matrix

t 標準化差殘(Studentized deleted residuals) = $\frac{e_i}{S_i \sqrt{1-h_i}}$

COVRATIO = $\det [S_i^2 (X_i' X_i)^{-1}] / \det [S^2 (X' X)^{-1}]$

det 為行列式值

3、檢驗殘差之獨立性的統計量：

Durbin-Watson 考驗統計量：是考驗相鄰的兩誤差項之相關程度的大小。

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^N (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^N e_i^2}$$

當誤差之間完全沒有線性相關時，DW 值應該接近於 2。

當 DW 值接近於 0 時，則誤差之間有負的線性相關。

當 DW 值接近於 4 時，則誤差之間有正的線性相關。

二、本研究對異常值與影響值處理之認定標準

本研究對異常值與影響值處理之認定標準有七點如下：

- (一)、殘差標準化後其標準殘差大於 2 (二倍標準差以外) 者，可能是異常值。
- (二)、理想上 leverage (槓桿量, h_i) 希望每一觀察值對模式的影響均相當且接近於 P/N (P : 自變數個數, N : 總樣本數), 通常 h_i 超過 $2p/N$ 時 (本研究定為 $2 \times 11 / 205 = 0.107$), 則需加以檢驗之。
- (三)、Mahalanobis distance 愈大, 表示該觀察值為極端量數。
- (四)、Cook's distance 值愈大, 表示該觀察值為具有影響力的點。
- (五)、共變異率 (covariance ratio, COVRATIO); 通常 $|COVRATIO - 1|$ 如果大於 $3P/N$ (本研究定為 0.161) 時, 則需檢驗該觀察值。
- (六)、當刪除某一觀察值後, 每一預測值的改變, 包括:
 - DFFIT 一預測值的改變 (國泰房價指數採用 DFFIT 處理異常值)。
 - SDFIT 一標準化預測值的改變。
 - 當 SDFIT 值大於 $2/\sqrt{N}$ (本研究定為 0.140), 則該刪除之觀察值需加以檢驗。
- (七)、當刪除某一觀察值後, 每一迴歸係數的改變, 包括:
 - DFBETA 一截距、迴歸係數的改變。
 - SDBETA 一標準化迴歸係數的改變。

當 SDBETA 值大於 $2/\sqrt{N}$ (本研究定為 0.140)，則該刪除之觀察值需加以檢驗。

附錄二：研究地區地段與研究據點示意圖



附錄圖 1 研究地區地段示意圖

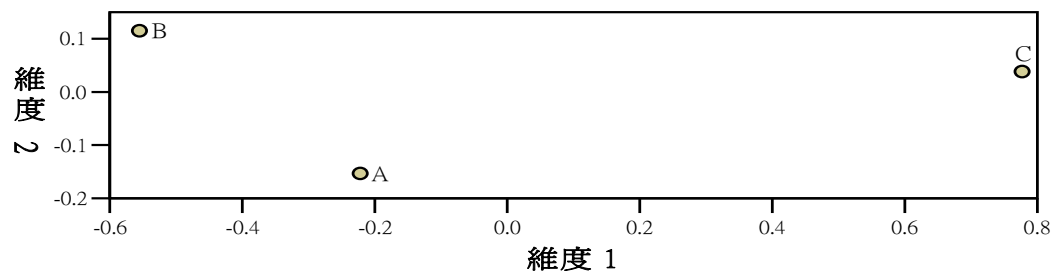
本圖中所標示之 A、B 與 C 即是本文所稱的三個營業據點。由 A、B 與 C 之間兩兩的距離，透過統計方法多元尺度法 (MDS)，可繪製 A、B 與 C 之相對位置圖如下，觀察相對位置圖與地段示意圖，發現把相對位置圖做順時鐘方向 180 度的旋轉，即與地段示意圖的 A、B 與 C 的位置相符合。

本案例假設 A 之座標為 (X_1, Y_1, Z_1) ，B 之座標為 (X_2, Y_2, Z_2) ，C 之座標為 (X_3, Y_3, Z_3) ，即 A、B 與 C 為三維空間的資料，經多元尺度法的分析後，可將 A、B 與 C 降為二維空間的資料，使得分析後的 A 座標為 (α_1, β_1) 、B 座標為 (α_2, β_2) 、C 之座標為 (α_3, β_3) ，如此即是多元尺

度法縮減資料的狀況。若資料為多維空間資料，亦可如是地經多元尺度法而縮減資料。

標的點

共同空間



附錄圖 2 多元尺度法共同空間標的地點位置圖

附錄三：本研究之金融機構辦理擔保放款擔保品價值之估價辦法

一、擔保品之分類：

- (一)土地及建築物等不動產。
- (二)存單。

二、擔保品之估價及擔保放款值核估標準：

- (一)土地：擔保放款值最高以「評估價值」或「公告現值」扣除按「評估價值」或「公告現值」計算之應計增值稅後之九〇%為準，其擔保放款總值計算公式如下：

$$[(\text{評估單價或公告現值} \times \text{面積}) - \text{應計土地增值稅}] \times \text{放款率} (\text{最高為 } 90\%) = \text{擔保放款總值}$$

「評估價值」高於公告現值時，以評估價值為準；惟評估價值若低於公告現值時，仍以評估價值為準，其應計土地增值稅，應以公告現值減去原規定地價（或前次移轉時之現值）之金額按規定稅率計算之。

(二)建築物：

1. 商業用及住宅用評估單價計算公式：

$$\text{每坪估價標準} \times \left(1 - \frac{\text{使用年限}}{\text{耐用年限}}\right) \times (1 + \text{建物加成率}) = \text{評估單價}$$

2. 工廠或倉庫（工業用建築物）評估單價計算公式：

$$\text{每坪估價標準} \times \left(1 - \frac{\text{使用年限}}{\text{耐用年限}}\right) \times (1 + \text{建物加成率}) \times 80\% = \text{評估單價}$$

3. 擔保放款總值計算公式：

$$\text{評估單價} \times \text{面積} \times \text{放款率} (\text{無出租者最高 } 80\%, \text{出租者最高 } 64\%) - \text{押租金} = \text{擔保放款總值}$$

4. 每坪估價標準應依本辦法各類建築物最高估價標準表辦理。

(三) 依實際買賣價格八成範圍內核估放款總值。

三、各類建築物最高估價標準表：

類別	建築物層數	最高估價標準	
		每坪金額(元)	每平方公尺金額(元)
鋼筋混凝土建造	十六層 - 十九層	八四、〇〇〇	二五、四一〇
	十三層 - 十五層	七三、〇〇〇	二二、〇八三
	九層 - 十二層	六五、〇〇〇	一九、六六三
	六層 - 八層	六〇、〇〇〇	一八、一五〇
	五層以下	五〇、〇〇〇	一五、一〇〇
加強磚造	四層至五層	三五、〇〇〇	一〇、五〇〇
	二層至三層	二八、〇〇〇	八、四〇〇
	平房	二四、〇〇〇	七、二〇〇
磚構造		一六、〇〇〇	四、八〇〇
金屬建造		一六、〇〇〇	四、八〇〇
木造		一六、〇〇〇	四、八〇〇
註備	<p>1. 每坪估價金額係以每平方公尺估價標準除以 0.3025 後將千元以下四捨五入。</p> <p>2. 鋼骨結構建築物每平方公尺另加三、〇〇〇元(每坪一〇、〇〇〇元)。鋼骨鋼筋混凝土結構建築物每平方公尺另加二、〇〇〇元(每坪七、〇〇〇元)。</p> <p>3. 核估時得就每坪或每平方公尺面積單位之金額擇一作為估價標準。</p> <p>4. 地下層之估價，不得超過二樓估價標準之七成。</p>		

四、各類建築物之耐用年數，依 86.12.30 行政院八十六財字第五二〇五三號令公布之「固定資產耐用年數表」為準。

各類建築物之耐用年數表如下列：

建築物構造別	耐用年數	
	商業用及住宅用	工業用
鋼筋混凝土建造	50	35
加強磚造	35	30
磚構造	25	20
金屬建造	15	10
木造	10	8

五、建築物加成率分台北市、高雄市、省縣轄市及其他地區等四個區域，並就其區段路線加成率及使用價值

加成率相加之合計評定：

區域	台北市	高雄市	省縣轄市	其他地區
等級項目				
區段路線加成率	最高220%	最高198%	最高180%	最高140%
使用價值加成率	最高80%	最高72%	最高70%	最高60%
建物加成率合計	最高300%	最高270%	最高250%	最高200%

(一)區段路線加成率以建物區段之立地條件、繁華程度、基地公告現值及巷、道等因素覆實評定。

(二)使用價值加成率以建物屬商業用、住宅用、工業用及樓層、內外裝潢等因素覆實評定。

(三)適用建物加成率之建築物估值與土地估值相加之評估總值，不得高於時價。營業單位應於不動產調查表特記事項欄註明時價。

六、存單：

(一)質借成數在存單面額範圍內自行斟酌，惟質借金額與質借期間之利息、違約金之和不得超逾該質借存單之到期本息總和。

(二)期限不得超過原存單上所約定之到期日。

七、新社區房地估價得依「辦理購置新社區住宅貸款辦法」有關規定辦理。

附錄四：預測的評價標準

本研究雖不進行不動產估價的預測，惟對評估模式預測良莠的標準選取甚為重要，茲將本研究建議選用的預測評價標準分述如下：

(一) Theil 不等係數

迴歸分析重要的目的在於預測未來，因此對於預測結果之評價是一個必須考慮的問題。H. Theil 於 1965 年提出不等係數 (Theil inequality coefficient) u 為：

$$u = \frac{\sqrt{\Sigma(Y - \hat{Y})^2 / n}}{\sqrt{\Sigma \hat{Y}^2 / n} + \sqrt{\Sigma \hat{X}^2 / n}}$$

或以下是估計

$$u = \sqrt{\frac{\Sigma(Y - \hat{Y})^2}{\Sigma Y^2}}$$

如果 u 直接近 0，表示實際值 Y 與估計值 \hat{Y} 具有一致性；如果 u 值接近 1，表示實際值 Y 與估計值 \hat{Y} 不一致。即 $u=0$ 時，預測值（或估計值）與實際值最一致，故當 u 值接近於 0，表示迴歸方程之預測能力高；若 $u=1$ 時，表示預測值（或估計值）與實際值有最大的不一致，只要 u 值接近於 1，表示迴歸方程之預測能力低（顏月珠，1987）。

(二) 絕對誤差衡量 (absolute error measures)

若 Y_t 是實際值，而 \hat{Y}_t 是預測值，則誤差定義為

1、 $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$

2、 $ME = \sum_{t=1}^n \frac{e_t}{n}$ (平均差)，0 的平均差 (ME) 指出預測配適的值較沒有偏差。

3、 $MAD = \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{n}$ (平均絕對差)，愈小的平均絕對差顯示模式的預測偏

誤較小。

4、 $SSE = \sum_{t=1}^n e_t^2$ (平方差，誤差平方和)，於統計檢定上使用，愈小愈好。

5、 $MSE = \sum_{t=1}^n \frac{e_t^2}{n}$ (平均平方差，誤差平方和平均)，於統計檢定上使用，

愈小愈好。

6、 $RMSE = \sqrt{MSE}$ (誤差平方和平均平方根)，愈小愈好。

7、 $RSE = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{e_t^2}{n-1}}$ (殘差標準差)，用以表示預測誤差之區間。

(三) 相對誤差衡量 (relative measures of error)

1、 $PE_t = \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t} (100)$ (百分比誤差)，衡量了誤差對實際的比率。

2、 $MPE = \sum_{t=1}^n \frac{PE_t}{n}$ (平均百分比誤差)，一個不偏的模型，MPE 一般會接近 0。

3、 $MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|PE_t|}{n}$ (平均絕對值百分比誤差)，衡量誤差分散度。

(四) 其他誤差衡量 (other error measures)

有許多衡量預測誤差的方法如下：

1、自我相關 (ACFs) — 用來偵測誤差序列因時間落差因素的相關。

2、交互相關 (CCFs) — 用來偵測不同時間之間的相關。

3、D-W 統計量 (CDW) — 用來偵測誤差序列的自我相關。

4、判定係數 R^2 — 用來衡量模型的精確性。

5、Schwarz Bayesian criterion (SBC) — 用來決定競爭模式中最佳者。

6、Aikake's information criterion (AIC) — 與 SBC 的使用相同。

(整理自 Stephen A. DeLurgio, 1999)

(五) 拔靴法 (bootstrap) 之應用

模型建構後，以樣本外資料進行預測力檢測分析，有以下之判斷標準：

- 1、評價比率 (Assessment Ratio, AS-Ratio)，此比率愈接近 1 愈好。
- 2、評價比率變異數係數 (Coefficient of Variance, COV)，兩者比較時此係數愈小愈好。
- 3、命中率 (Hit Ratio)：

$$\text{命中範圍： } y - y^{(\alpha)} \leq \hat{y} \leq y + y^{(\alpha)}$$

若實際值落於範圍內，則記為 1，

y=實際值，

α ：為信賴水準，5%、10%、20%，

將所有次數相加，可估計出命中次數，

$$\text{Hit Ratio} = \frac{n}{N} \times 100\% , n = \text{命中次數}, N = \text{樣本比數}。$$

從命中率 (Hit Ratio) 可看出預測值的準確性，命中率其值愈高代表愈佳，說明預測值與實際值之差異較小。

本研究共提出了五大類的預測評價標準，有時間因素的預測評價標準，例如：ACF_S、CCF_S與CDW等，有樣本內的預測評價標準，例如：Theil不等係數、絕對誤差衡量與相對誤差衡量，有樣本外的預測評價標準，例如：拔靴法 (bootstrap)，可因應不同的預測目的做不同的預測評價比較分析。

附錄五：系統抽樣法的意義與執行

系統抽樣法係將含有 N 單位的群體依序從 1 至 N 加以編號，並將之分為若干 K 個單位。其抽取方法，普通係由第一 K 個單位中隨機抽取一個單位，假定其為第 j 號，然後由第 j 號開始，每隔 K 個單位取一個單位，直到取遍了整個全體為止。例如一群體共有 10000 個單位，先將其加以編號，設每 50 個單位抽取一單位，此時 $K=50$ ；次就第一 K 個單位中用隨機抽樣法抽出一單位，假定其為第 20 號，然後由第 20 號起，每隔 50 單位取一單位，則抽出各單位的號碼依次為：20、70、120、170、220、....、9970，由此可知，在第一 K 個單位中所抽出的一個單位就決定了整個樣本；此種樣本通稱為系統樣本。

本研究以重複系統抽樣將 205 個樣本分成兩部分，分別為 65 個樣本(A 組)與 140 個樣本(B 組)，執行之方式為 $K=16$ ，以隨機方式選取開始點為 1, 8, 3, 5 與 10 (K_1, K_2, K_3, K_4 與 K_5)，由各開始點加 16，結果共有 65 個樣本編號被選中，列入 A 組，其餘未被選取者，列入 B 組。詳列如下：

附錄表 1 中選案例編號產生表

說 明	案 例 編 號				
原 順 序	1	8	3	5	10
開 始 點	1	3	5	8	10
上欄數字+16	17	19	21	24	26
上欄數字+16	33	35	37	40	42
上欄數字+16	49	51	53	56	58
上欄數字+16	65	67	69	72	74
上欄數字+16	81	83	85	88	90
上欄數字+16	97	99	101	104	106
上欄數字+16	113	115	117	120	122
上欄數字+16	129	131	133	136	138
上欄數字+16	145	147	149	152	154
上欄數字+16	161	163	165	168	170
上欄數字+16	177	179	181	184	186
上欄數字+16	193	195	197	200	202

附錄六：相似無關迴歸模式 (Seemingly Unrelated Regression Model)

相似無關迴歸係當資料有依變數 Y_1 與 Y_2 ，自變數 X_1, X_2, \dots, X_m 與 X_n ，其中 $m < n$ 。假設資料具有線性關係，可滿足下列迴歸模式關係，

$$Y_1 = F_1(X_1, X_2, \dots, X_m), Y_2 = F_2(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

此時兩個模式所產生的殘差(residuals)彼此之間是有相關的(correlated)，則稱上開模式為相似無關迴歸模式。SAS 統計軟體有 proc syslin 之程序可供執行相似無關迴歸模式之統計計算分析。

若 $m = n$ ，表示依變數 Y_1 與 Y_2 受同一組自變數 X_1, X_2, \dots 與 X_m 之影響，此時的模式則稱為多變量迴歸模式。SAS統計軟體有proc reg之程序可供執行多變量迴歸模式之統計計算分析。

本研究搜集透明房訊自第 125 期起至第 132 期止(即民國 94 至 95 年)，台北縣某一縣轄市(即本研究之研究地區)之房地法拍資料，共得 108 個研究案例。本法拍資料共有 14 個變數，其中定原始底價(利用拍次與底價還原)與得標價為依變數，開標年、開標月、拍次、層次、樓高、點交、競標數、坪價、持分建坪、持分地坪、公告現值與土增稅等 12 個自變數，開標年、開標月等 2 個變數係對坪價依變數做統計考驗之用，故法拍資料之理論迴歸模式建構如下：

原始底價 = F_1 (層次，樓高，持分建坪，持分地坪，公告現值，土增稅)

得標價 = F_2 (層次，樓高，點交，持分建坪，持分地坪，競標數，公告現值，土增稅)

上開理論模式即為相似無關迴歸模式。

經本研究之分析，以逐步迴歸分析篩選影響因素，所得之迴歸係數如附錄表 1 與附錄表 2，具有顯著性之影響因素如下：

原始底價 = G_1 (持分地坪, 樓高, 土增稅, 持分建坪)

上開模式之 $R^2 = .791$, $\text{adj } R^2 = .783$, P-value of F test = .001。

得標價 = G_2 (持分地坪, 土增稅, 樓高, 持分建坪)

上開模式之 $R^2 = .888$, $\text{adj } R^2 = .884$, P-value of F test = .001。

所得之結果為多變量迴歸模式。由此可再次驗證存在兩價之多變量迴歸模式, 且說明多變量迴歸模式為相似無關迴歸模式之特例。

附錄表 2 以原始底價為依變數之迴歸係數表

變數	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性
	B 之估計值	標準誤	Beta 分配		
(常數)	-48.696	34.860		-1.397	.165
持分地坪	20.782	2.081	.636	9.985	.000
樓高	25.703	3.775	.338	6.808	.000
土增稅	-.668	.125	-.264	-5.368	.000
持分建坪	3.193	.918	.221	3.477	.000

附錄表 3 以得標價為依變數之迴歸係數表

變數	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性
	B 之估計值	標準誤	Beta 分配		
(常數)	-61.005	23.440		-2.603	.011
持分地坪	18.573	1.400	.617	13.271	.000
土增稅	-1.115	.084	-.478	-13.314	.000
樓高	21.517	2.539	.307	8.476	.000
持分建坪	2.061	.618	.155	3.337	.001