

國立中央大學

統計研究所

碩士論文

台美匯率之迴歸分析

指導教授：陳玉英博士

研究生：黃惠琪

中華民國九十二年六月



國立中央大學圖書館 碩博士論文授權書

(91年5月最新修正版)

本授權書所授權之論文全文與電子檔，為本人於國立中央大學，撰寫之碩/博士學位論文。(以下請擇一勾選)

- ()同意 (立即開放)
()同意 (一年後開放)，原因是： _____
()同意 (二年後開放)，原因是： _____
()不同意，原因是： _____

以非專屬、無償授權國立中央大學圖書館與國家圖書館，基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，於回饋社會與學術研究之目的，得不限地域、時間與次數，以紙本、光碟、網路或其它各種方法收錄、重製、與發行，或再授權他人以各種方法重製與利用。以提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

研究生簽名： 黃惠琪

論文名稱： 台美匯率之迴歸分析

指導教授姓名： 陳玉英

系所： 統計 所 博士 碩士班

學號： 90225014

日期：民國 92 年 7 月 16 日

備註：

1. 本授權書請填寫並親筆簽名後，裝訂於各紙本論文封面後之次頁(全文電子檔內之授權書簽名，可用電腦打字代替)。
2. 請加印一份單張之授權書，填寫並親筆簽名後，於辦理離校時交圖書館(以統一代轉寄給國家圖書館)。
3. 讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文，應依著作權法相關規定辦理。

摘要

台灣之經濟發展與國際貿易唇齒相依，尤其與美國和日本之貿易往來更形重要。因此匯率的起伏波動受到進出口廠商密切地關注，本文根據購買力平價理論 (Keynes, 1923)，試圖以總體經濟因素描述台美匯率的變化趨勢。鑒於在研究的資料範圍內，歷經匯率政策的更動及 1997 年的金融風暴，在第二章，將分別就匯率政策變更之前，匯率政策變更之後至金融風暴前，及金融風暴後三個時期的匯率與總體經濟因素關係進行研究，發現在不同的資料期間，總體經濟因素對於匯率的影響程度不同。在第三章則探討這三期的匯率變化關係之異同，並發現匯率政策變更與東南亞金融風暴對匯率的波動有決定性的影響力。文中之資料皆取自教育部 AREMOS 資料庫及國際貨幣基金會 (IMF) 的統計資料庫。

目 錄

第一章 緒論	1
1.1、研究動機	1
1.2、研究方法	3
第二章 分期迴歸分析	5
2.1、第一期資料迴歸分析	9
2.2、第二期資料迴歸分析	22
2.3、第三期資料迴歸分析	37
第三章 各期迴歸模型比較	50
3.1、匯率政策改變的影響	51
3.2、金融風暴的影響	52
3.3、匯率政策改變前與金融風暴後之比較	53
第四章 結論	55
參考文獻	56
附錄	58

圖 目 錄

圖 1	台美匯率的變化趨勢及其各種總體經濟因素的變化 (單位:百分比)	--8
圖 2	第一期 (1982-1989/1) 資料的 Cp 圖	-----17
圖 3	第一期 (1982-1989/1) 資料成對變數間的散佈圖	-----18
圖 4	第一期 (1982-1989/1) 資料中對應個解釋變數的殘差圖與偏殘差圖	--20
圖 5	第一期 (1982-1989/1) 資料殘差的常態機率圖	-----21
圖 6	第一期 (1982-1989/1) 資料的 Box-Cox 轉換檢驗	-----21
圖 7	第二期 (1989/2-1997/2) 資料的 Cp 圖	-----30
圖 8	第二期 (1989/2-1997/2) 資料的成對變數間的散佈圖	-----33
圖 9	第二期 (1989/2-1997/2) 資料中對應個解釋變數的殘差圖與偏殘差圖	-35
圖 10	第二期 (1989/2-1997/2) 資料殘差的常態機率圖	-----35
圖 11	第二期 (1989/2-1997/2) 資料的 Box-Cox 轉換檢驗	-----37
圖 12	第三期 (1997/3-2000) 資料的 Cp 圖	-----43
圖 13	第三期 (1997/3-2000) 資料的成對變數間的散佈圖	-----46
圖 14	第三期 (1997/3-2000) 資料中對應個解釋變數的殘差圖與偏殘差圖	-48
圖 15	第三期 (1997/3-2000) 資料殘差的常態機率圖	-----48
圖 16	第三期 (1997/3-2000) 資料的 Box-Cox 轉換檢驗	-----49
圖 17	西元 2001 年的之實證研究	-----49

表 目 錄

表 1	第一期 (1982-1989/1) 資料的解釋變數選擇-----	12
表 2	第一期 (1982-1989/1) 資料的應變數、離群值或影響點診斷-----	13
表 3	第一期 (1982-1989/1) 資料的變異數膨脹因子集共線性診斷-----	14
表 4	第一期 (1982-1989/1) 資料-----	15
表 5	第一期 (1982-1989/1) 資料的 Durbin-Watson D 統計量-----	16
表 6	第二期 (1989/2-1997/2) 資料的解釋變數選擇-----	26
表 7	第二期 (1989/2-1997/2) 資料的應變數、離群值或影響點診斷-----	27
表 8	第二期 (1989/2-1997/2) 資料的變異數膨脹因子集共線性診斷-----	28
表 8	第二期 (1989/2-1997/2) 資料的 Durbin-Watson D 統計量-----	29
表 9	第三期 (1997/3-2000) 資料的解釋變數選擇-----	40
表 10	第三期 (1989/1-1997/2) 資料的應變數、離群值或影響點診斷-----	41
表 11	第三期 (1997/3-2000) 資料的變異數膨脹因子集共線性診斷-----	42
表 12	第三期 (1997/3-2000) 資料的模型估計-----	42
表 13	西元 2001 年的之實證研究-----	47
表 14	綜合模型比較分析-----	51

第一章 緒論

1.1、研究動機

台灣由於缺乏自然資源，積極發展國際貿易，尤其與美國及日本等國家的貿易更形重要。西元 1982 年，出口貿易產值占台灣國民生產毛額 (GNP) 的比重為 50.15%，至西元 1986 年達到 56.69% 的最高峰，西元 2000 年則降為 53.67%。同時進口貿易產值由西元 1982 年的 45.00% 增加至西元 2000 年的 51.39%。足見貿易對我國經濟的影響甚鉅。因為兩國之間的貿易，需要以國際間共同接受的某些貨幣作為交易的媒介，因此，匯率在貿易的進行中，扮演極其重要的角色。西元 1973 年布列登森林協定 (Bretton Woods Agreements) 以前，世界各國大都採行固定匯率制度。例如：在 1973 年 2 月以前，我國將新台幣對美元的官定匯率維持在四十比一，1973 年 2 月調為三十八比一。在 1971 年至 1973 年間鉅幅貿易順差與國際收支盈餘，使得 1973 年至 1974 年國內物價飛漲。這是因為在固定匯率制度下，供給與需求未必相當，國外經濟的變化容易透過貿易差額、國際收支以及進出口物價，直接影響本國經濟的穩定性。有此前車之鑑，1976 年至 1978 年間呈現鉅幅貿易順差與國際收支盈餘之際，加上當時的國際金融情勢變動不定，促成 1978 年改制為中心匯率政策，允許新台幣每日在

中央銀行訂定之匯率價格上下 2.25% 浮動。1982 年之後，台灣持續地被鉅幅貿易順差與國際收支盈餘之問題所困擾，到 1987 年外匯存底累積至最高峰的 767 億美元，此時，政府為了降低國外物價變動對國內物價與貿易差額的影響，採行越來越寬鬆的外匯管制，1989 年 4 月 3 日後，新台幣對美元之匯率政策始改為管理浮動匯率制度。一般而言，匯率上升，有利出口商，不利進口商；匯率下跌，相當於外國貨幣貶值，對於外國國民而言，我國商品相對昂貴。因此，會減少消費我國的商品。反之，匯率下跌，對進口商而言，我國的貨幣升值，相同數量與品質的商品，以較少的金額就可以取得，此時成本降低了，對進口商有利。匯率的上升或下降，都將有一方得利、另一方受害。假設所有廠商皆追求利潤極大化，那麼，匯率的升降必然影響產業或廠商的經濟決策。

如前所述，台灣之經濟發展仰賴國際貿易甚深，故進出口廠商的決策行為（決定何時進口、何時出口）與匯率的變化息息相關。而匯率的起伏波動，受到總體經濟因素的影響，因此，本文擬找出適當的迴歸模型描述 1982 年至 2000 年第四季匯率變化與某些總體因素的關係。鑒於在研究的資料範圍內，歷經匯率政策的更動及 1997 年的金融風暴，在第二章，將分別就匯率政策變更之前，匯率政策變更之後

至金融風暴前，及金融風暴後三個時期的匯率與上述總體因素關係進行研究。在第三章則進一步，探討這三期的匯率變化關係之異同，藉此了解匯率政策變動與金融風暴對台美匯率結構的衝擊（吳靖東，2002；施向陽，2001；Jing-Tung Wu et al.,2001）。

1.2、研究方法

本文透過貨幣供給額(M2)、物價指數(CPI)、國內生產毛額(GDP)及利率（RD）等總體經濟因素，描述台美匯率的變化趨勢（張清溪等人，1991）文中之資料皆取自教育部 AREMOS 資料庫及國際貨幣基金會（IMF）的統計資料庫。因為台美匯率的變化因素，乃受總體經濟因素相對比率變化影響，故將總體經濟因素採取相對比率（台灣相對於美國）為解釋變數。另外，我國之消費者物價指數（CPI）則採同季季增率。

本文的迴歸資料分析（Neter et al.,1996; Draper and Smith,1998），首先，進行模型的選擇。以逐步迴歸（stepwise regression）與 C_p 準則（suggested by C. L. Mallows.）選擇解釋變數。之後利用 t 化去點殘差(studentized deleted residuals)辨認反應變數上的離群點，再依

Bonferroni 檢定判別 t 化去點殘差絕對值最大的個案是否為離群點。然後，對於解釋變數上的離群點，則依照 $H = X(X'X)^{-1}X'$ (hat matrix) 的對角線元素判斷， h_{ii} 值愈大表示第 i 個案愈遠離所有 X 觀測值的中心，通常，如果 h_{ii} 大於平均槓桿值的兩倍，表示對 X 而言它是一離群值。接著，探討這些離群個案是否有影響力。以 Cook 距離 D_i 考慮第 i 個案對所有 n 個配適值的影響。若 D_i 之值不超過 $F_{p, n-p}$ 分布上的 10 或 20 百分位數，則判斷第 i 個案對配適值的影響不大。

假如解釋變數間存在共線性，則會使得迴歸係數的估計變得不可靠。本文利用變異數膨脹因子 (Variance Inflation factor) 與共線性診斷方式 (Belsley 等人，1980)，診斷研究中解釋變數間的共線性問題。通過共線性檢定保留下來的解釋變數，再配適簡單線性迴歸模型。

最後，根據殘差進行迴歸模型的非直線性、變異數均等、誤差項獨立及常態分布等檢定。本文以 Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1999) 適合度檢定常態性。以 Breusch-Pagan 檢定 (1979) 或 Levene 檢定 (1960) 進行變異數均等的檢定。以 Durbin-Watson (1951) 及連升降檢定 (Runs up and down test, Levene, 1952) 進行自相關的檢定，並且，在自我相關情形下，以 Cochrane-Orcutt 程序矯正自相關，進行模型配適。本論文中的各種檢定方法皆詳述於附錄。

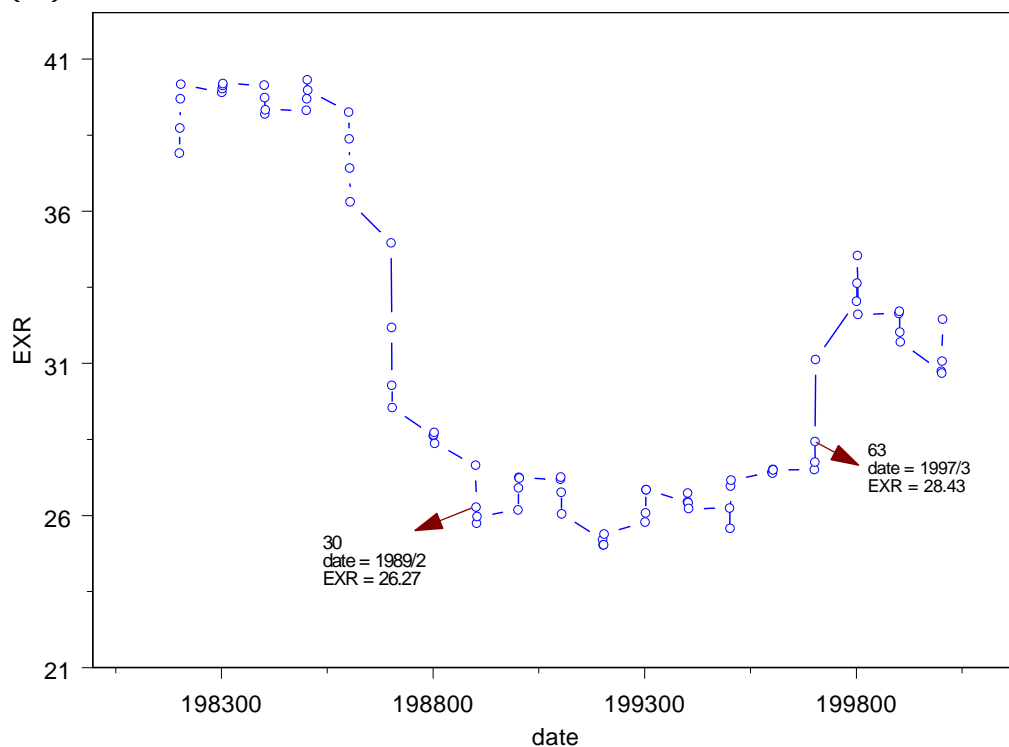
第二章 分期迴歸分析

施向陽 (2001) 根據國際收支平衡理論、相對購買力平價理論及彈性價格貨幣學派理論，以台灣經常帳年增率、台灣 - 美國消費者物價指數年增率差額、台灣 - 美國重貼現率差額、台灣 - 美國貨幣供給額 (M_2) 差額及台灣 - 美國實質國內生產毛額 (GDP) 差額等五項總體經濟因素為台美匯率的預測變數。而吳靖東 (2002) 指出傳統的外匯交叉避險，大都採用 Ederington (1979) 風險極小化模式，依外匯直接避險的方式估計交叉避險比率，並據以進行避險交易。此種方法，不易掌握避險外匯與避險標的外匯間的關係，造成交叉避險績效偏低。因此，吳靖東依據匯率決定理論而提出總體經濟觀點下的外匯交叉避險策略。並檢驗 1997 年亞洲金融風暴對外匯交叉避險策略效度的影響，發現金融風暴發生後，外匯交叉避險績效顯著降低，顯示總體經濟環境對外匯間均衡關係的影響甚大。

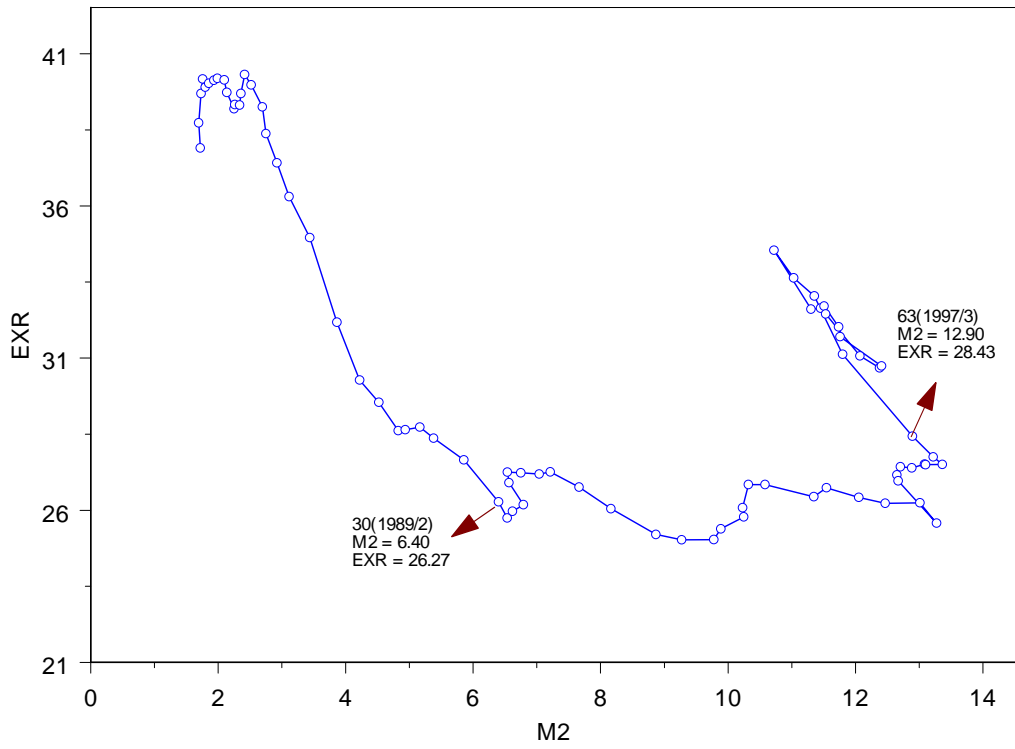
匯率 (EXR) 變化受到貨幣供給額 (M_2)、物價指數 (CPI)、國內生產毛額 (GDP) 及利率 (RD) 等總體經濟因素的影響甚鉅。從 EXR 對 M_2 圖 (圖 1 (b)) 或者 EXR 對 GDP 圖 (圖 1 (d))，隨著時間的經過， M_2 、GDP 與 EXR 的關係，結構上明顯地不同。西元 1989

年四月我國匯率政策由中心匯率制度改為由中央銀行監控下的自由浮動,但是西元 1997 年七月亞洲金融風暴衝擊台美匯率。所以將 1982 年至 2000 年分成三期：第一期從西元 1982 年第一季至西元 1989 年第一季；第二期從西元 1989 年第二季至西元 1997 年第二季。第三期從西元 1997 年第三季至西元 2000 年第四季。因此，第一期數為 29 期，第二期數為 33 期，第三期數為 14 期，資料期間為西元 1982 年第一季至西元 2000 年第四季，共計 76 期。並以第三期推論 2001 年的匯率走向且與實際值比較。本章擬針對這三期資料分別尋求重要因子且建立適當迴歸模型，描述台美匯率的變化趨勢。

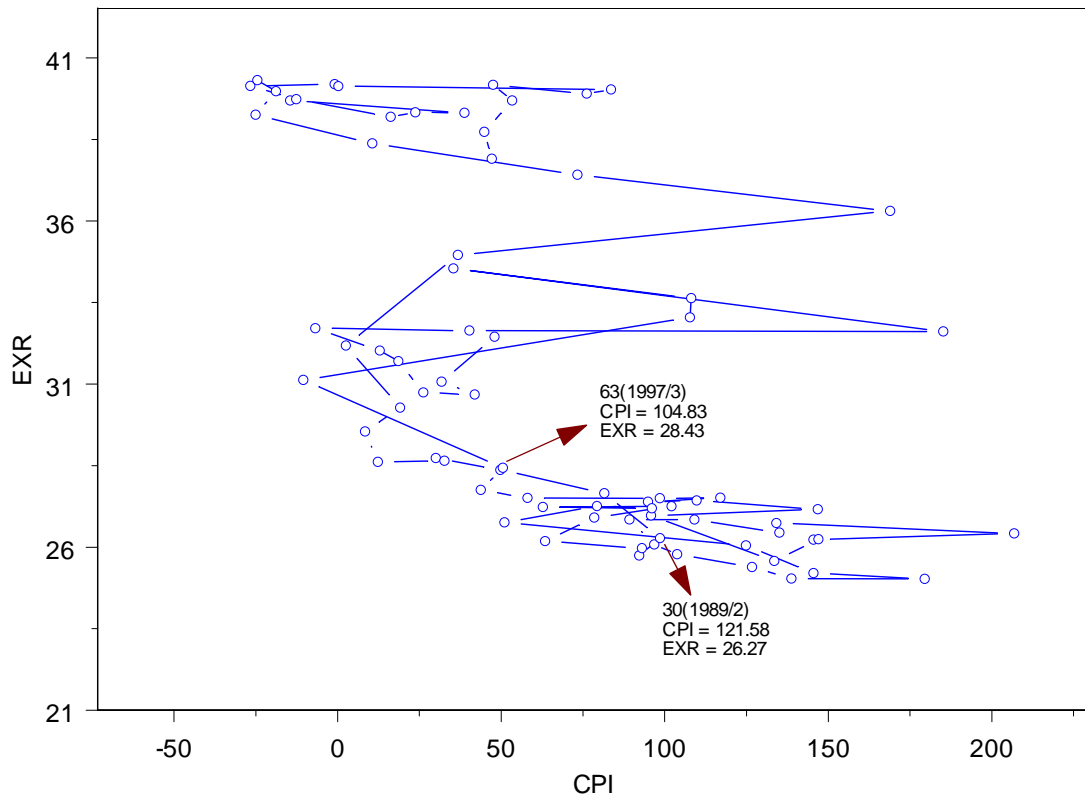
(a) EXR 變化



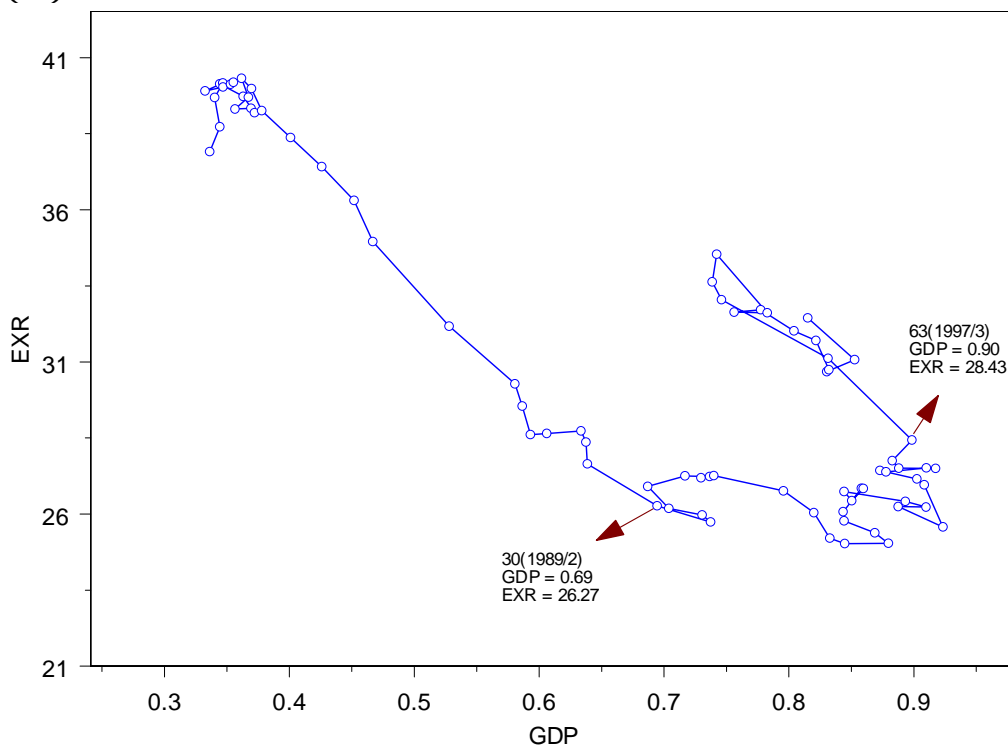
(b) EXR v.s. M2



(c) EXR v.s. CPI



(d) EXR v.s. GDP



(e) EXR v.s. RD

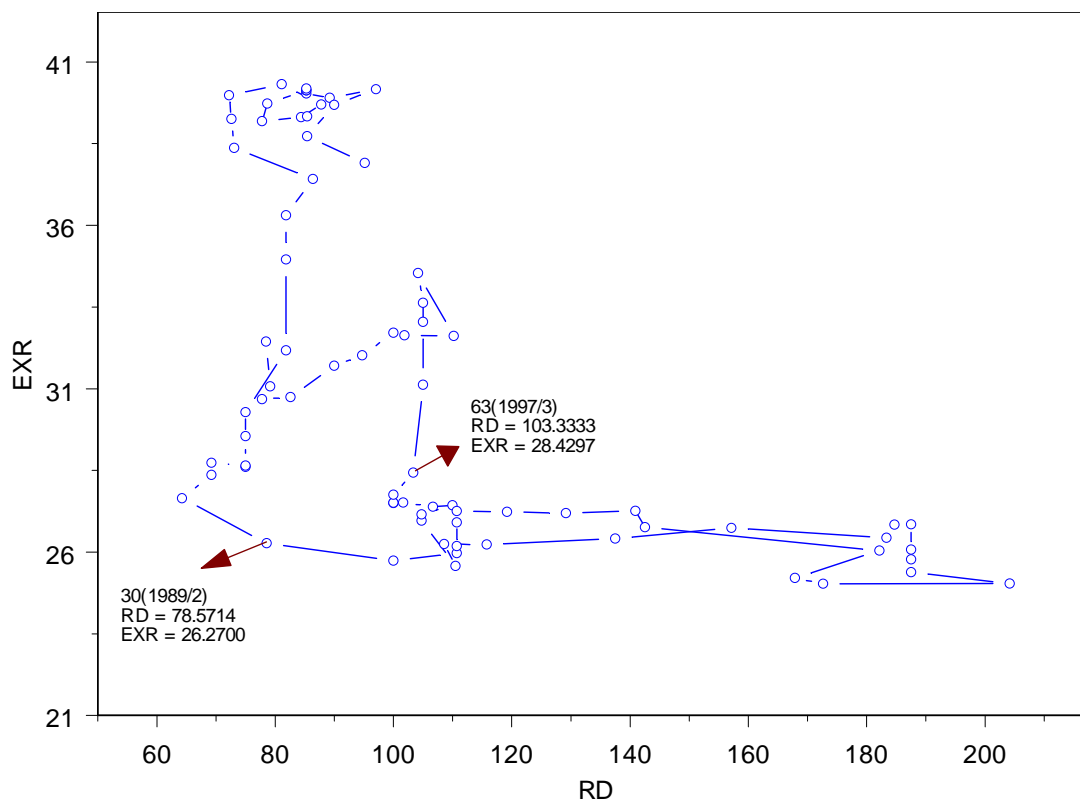


圖 1 台美匯率的變化趨勢及其各種總體經濟因素的變化 (單位：百分比)

2.1、第一期資料迴歸分析

針對第一期資料，表 1 (a) 顯示逐步迴歸選擇解釋變數，得到 GDP 與 RD 等二個解釋變數，其中， $R^2 = 97.96\%$ 。 C_p 準則以 C_p 值小且接近 p 的解釋變數子集為最佳子集，且子集之總均方誤差小，模型的偏誤也會較小，所以， C_p 準則推薦的子集與逐步迴歸相同。因此第一期資料分析採用的解釋變數為 GDP 與 RD。

為了解此一具有二個解釋變數的線性迴歸模式配適是否具有離群值或影響點，本文以 t 化去點殘差(studentized deleted residuals) (表 2) 辨認 EXR 的離群觀測值。所有的 $|t_i|$ 小於臨界值 3.707，表示沒有 EXR 的離群觀測值。此外，第 4、16、17 及 29 個資料點的槓桿值(leverage) $h_{4,4} = 0.2206, h_{16,16} = 0.2172, h_{17,17} = 0.1918, h_{29,29} = 0.2016$ 與大部分資料點的槓桿值存在差距，明顯地大於其他帽子矩陣 (H: hat matrix) 的對角線元素 h_{ii} ，表示第 4、16、17 及 29 個資料點雖不是離群值，但是對於解釋變數而言，卻是潛在對迴歸模型配適有影響的觀察值。進一步以 Cook 距離 (D) (表 2) 對第 4、16、17 及 29 個資料點檢驗其影響力，得到 $D_4 = 0.222, D_{16} = 0.003, D_{17} = 0.009$ 及 $D_{29} = 0.077$ 皆小於 $F(0.50, 4, 29) \approx 0.807$ ，因此，第 4、16、17 及 29 個資料點皆非影響點，故仍然保留所有的資料，進行資料分析。

為研究解釋變數間的共線性問題，計算變異數膨脹因子（VIF）及進行 Belsley 的共線性診斷。VIF 皆小於 10（表 3（a）），且顯示 GDP 及 RD 等解釋變數之多元共線性的問題並不嚴重（表 3（b））。

接著，根據殘差分析診斷迴歸函數的非直線性，並且檢定誤差項變異數是否均等、誤差項是否獨立及其分布是否為常態。對 GDP 之偏殘差圖（圖 4（c）），指出 RD 已經在模型中，加入 GDP 將大量縮減誤差平方和。若先引進 GDP，則加入 RD 的線性效應仍能縮減部分的變異。事實上，RD 的偏 F 值計算出來的 P 值等於 0.0098（表 4），小於 0.05。由殘差和解釋變數的散佈圖（圖 4（a）（b））得知，直線的迴歸模式是適當的。Breusch-Pagan（1979）檢定的 P 值為 0.1908，因此，可以合理假設模型誤差項變異數均等。

Durbin-Watson D 檢定統計量為 $D=1.02 < 1.27=d_L$ ，誤差項存在一階序列自我相關。本文擬採取 Cochrane-Orcutt procedure 矯正序列相關。假設自迴歸誤差過程可視為一通過原點的迴歸，得到斜率的估計值為 $r = 0.33796$ ；配適的轉換後變數迴歸線為

$$EX\hat{R}'_i = 37.32 - 4337.40GDP'_i - 1.28RD'_i \quad (1)$$

(1.369) (152.707) (1.971)

，值得注意的是 RD' 的係數不顯著（表5（a）），因此，刪除掉 RD' ，僅保留 GDP' 並且計算配適的轉換後變數迴歸線為

$$EXR'_t = 36.46 - 4275.47GDP'_t \quad (2)$$

(0.357) (118.026)

，計算DW統計量 $D=1.587 > d_u = 1.51$ （表5（c）），不拒絕轉換後自變數之模型誤差項的一階序列相關為零的虛無假設。將配適模型（1）轉回原始變數，得（3）式，括弧中為各迴歸參數對應的標準誤差。

$$EXR_t = 55.07 - 4275.47GDP_t \quad (3)$$

(0.540) (118.026)

機率圖（圖5）顯示誤差項分布服從常態分布，再進行KS檢定，得到P值為0.5，可以合理假設誤差項服從常態分布。為獲得可能更佳模型，此處進行Box-Cox(1964)的轉換檢驗（圖6）。因為95%的信賴區間包含1，我們不對台美匯率EXR進行任何轉換。

由於當台灣相對於美國的實質國民生產毛額增加，將增加台灣的進口需求，使得外匯需求增加，此時美台匯率將上升，造成新台幣對美元貶值。或是美元對新台幣升值，台美匯率下降。本文之模型中的估計參數顯示：當台灣相對於美國的實質國民生產毛額（GDP）每增加一萬美元，台美匯率下降0.045至0.040之間，與總體經濟理論相符。

表 1 第一期 (1982-1989/1) 資料的解釋變數選擇

(a) Summary of Stepwise Selection

Step	Variable Entered	Variable Removed	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	GDP		1	0.9735	0.9735	6.2673	990.65	<.0001
2	RD		2	0.0061	0.9796*	1.0821	7.76	0.0098

(b) C(p) Selection Method

Number in Model	C(p)	R-Square	Adjusted R-Square	MSE	Variables in Model
2	1.0821	0.9796	0.9780	0.48223	GDP RD*
3	3.0055	0.9796	0.9772	0.49993	M2 GDP RD
3	3.0783	0.9796	0.9771	0.50144	CPI GDP RD
2	4.9392	0.9763	0.9745	0.55947	M2 GDP
4	5.0000	0.9796	0.9762	0.52064	M2 CPI GDP RD
1	6.2673	0.9735	0.9725	0.60292	GDP
3	6.4659	0.9767	0.9739	0.57199	M2 CPI GDP
2	7.2808	0.9743	0.9723	0.60636	CPI GDP
2	30.9897	0.9542	0.9507	1.08111	M2 RD
3	32.9336	0.9542	0.9487	1.12319	M2 CPI RD

表 2 第一期 (1982-1989/1) 資料的應變數、離群值或影響點診斷

Obs	RStudent	Hat Diag		-----DFBETAS-----			Cook's D
		H	DFFITS	Intercept	GDP	RD	
1	-3.6963	0.1647	-1.6414	1.0897	-0.4609	-1.2941	0.604
2	-2.2049	0.0579	-0.5467	-0.0959	0.2444	0.0037	0.087
3	-0.4516	0.0824	-0.1354	0.0490	0.0019	-0.0704	0.006
4	1.5757	0.2206*	0.8382	-0.6355	0.3345	0.7226	0.222*
5	-0.7338	0.0763	-0.2110	0.0469	0.0324	-0.0829	0.015
6	0.0465	0.0565	0.0114	0.0020	-0.0050	-0.0001	0.000
7	0.5725	0.0538	0.1365	0.0169	-0.0528	0.0054	0.006
8	0.8131	0.0528	0.1920	0.0202	-0.0705	0.0109	0.012
9	0.0139	0.0580	0.0035	0.0007	-0.0016	-0.0001	0.000
10	0.0214	0.0893	0.0067	0.0052	-0.0051	-0.0045	0.000
11	-0.2822	0.0927	-0.0902	-0.0720	0.0680	0.0643	0.003
12	0.4916	0.0485	0.1110	-0.0046	-0.0235	0.0212	0.004
13	-0.4655	0.0522	-0.1093	-0.0249	0.0495	0.0077	0.004
14	1.1464	0.0620	0.2946	-0.1004	0.0083	0.1423	0.029
15	1.0455	0.0640	0.2734	0.1638	-0.1856	-0.1293	0.025
16	0.1905	0.2172*	0.1004	0.0938	-0.0804	-0.0889	0.003*
17	-0.3274	0.1918*	-0.1595	-0.1476	0.1250	0.1401	0.009*
18	-0.0167	0.1453	-0.0069	-0.0062	0.0050	0.0059	0.000
19	1.6031	0.0653	0.4237	-0.2633	0.1925	0.2901	0.056
20	1.1929	0.0395	0.2419	-0.0720	0.0817	0.0777	0.019
21	0.1918	0.0458	0.0420	-0.0177	0.0204	0.0177	0.001
22	0.1573	0.0994	0.0523	-0.0359	0.0421	0.0328	0.001
23	0.2040	0.1003	0.0681	-0.0206	0.0461	0.0120	0.002
24	-0.5071	0.1065	-0.1751	0.0578	-0.1224	-0.0352	0.011
25	-1.5327	0.1142	-0.5502	0.1977	-0.3979	-0.1259	0.096
26	-0.5236	0.1311	-0.2033	0.0836	-0.1555	-0.0565	0.014
27	0.9250	0.1532	0.3934	-0.0107	0.2018	-0.0506	0.052
28	0.6300	0.1572	0.2721	-0.0130	0.1445	-0.0297	0.025
29	-0.9556	0.2016*	-0.4802	-0.1561	-0.0965	0.2271	0.077*

表3 第一期 (1982-1989/1) 資料的變異數膨脹因子集共線性診斷

(a)

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter	Standard	t Value	Pr > t	Tolerance	Variance
		Estimate	Error				Inflation
Intercept	1	61.37215	2.52901	24.27	<.0001	.	0
GDP	1	-4514.91932	170.56009	-26.47	<.0001	0.48341	2.06865
RD	1	-6.68257	2.39929	-2.79	0.0098	0.48341	2.06865

(b)

Collinearity Diagnostics

Number	Eigenvalue	Condition	-----Proportion of Variation-----		
		Index	Intercept	GDP	RD
1	2.94311	1.00000	0.00029899	0.00318	0.00049611
2	0.05530	7.29532	0.00247	0.32785	0.02473
3	0.00159	43.05262	0.99723	0.66897	0.97478

表 4 第一期 (1982-1989/1) 資料之分析

The GLM Procedure

Dependent Variable: EXR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	601.0278570	300.5139285	623.18	<.0001
Error	26	12.5379824	0.4822301		
Corrected Total	28	613.5658394			
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	EXR Mean	
	0.979565	1.909283	0.694428	36.37114	

Source	DF	Type II SS	Mean Square	F Value	Pr > F
GDP	1	337.9087562	337.9087562	700.72	<.0001
RD	1	3.7409074	3.7409074	7.76	0.0098*

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	61.372145	2.5290067	24.27	<.0001
GDP	-4514.919317	170.5600935	-26.47	<.0001
RD	-6.682571	2.3992871	-2.79	0.0098

表 5 第一期 (1982-1989/1) 資料的 Durbin-Watson D 統計量

(a)

Dependent Variable: dEXR

Variable	DF	Parameter	Standard	t Value	Pr > t
		Estimate	Error		
Intercept	1	37.31773	1.36930	27.25	<.0001
dGDP	1	-4337.39670	152.70662	-28.40	<.0001
dRD	1	-1.28138	1.97091	-0.65	0.5215*

(b)

Variable	DF	Parameter	Standard	t Value	Pr > t
		Estimate	Error		
Intercept	1	36.45903	0.35721	102.07	<.0001
dGDP	1	-4275.46962	118.02636	-36.22	<.0001

(c)

Dependent Variable: dEXR

Durbin-Watson D	1.587
Number of Observations	28
1st Order Autocorrelation	0.158

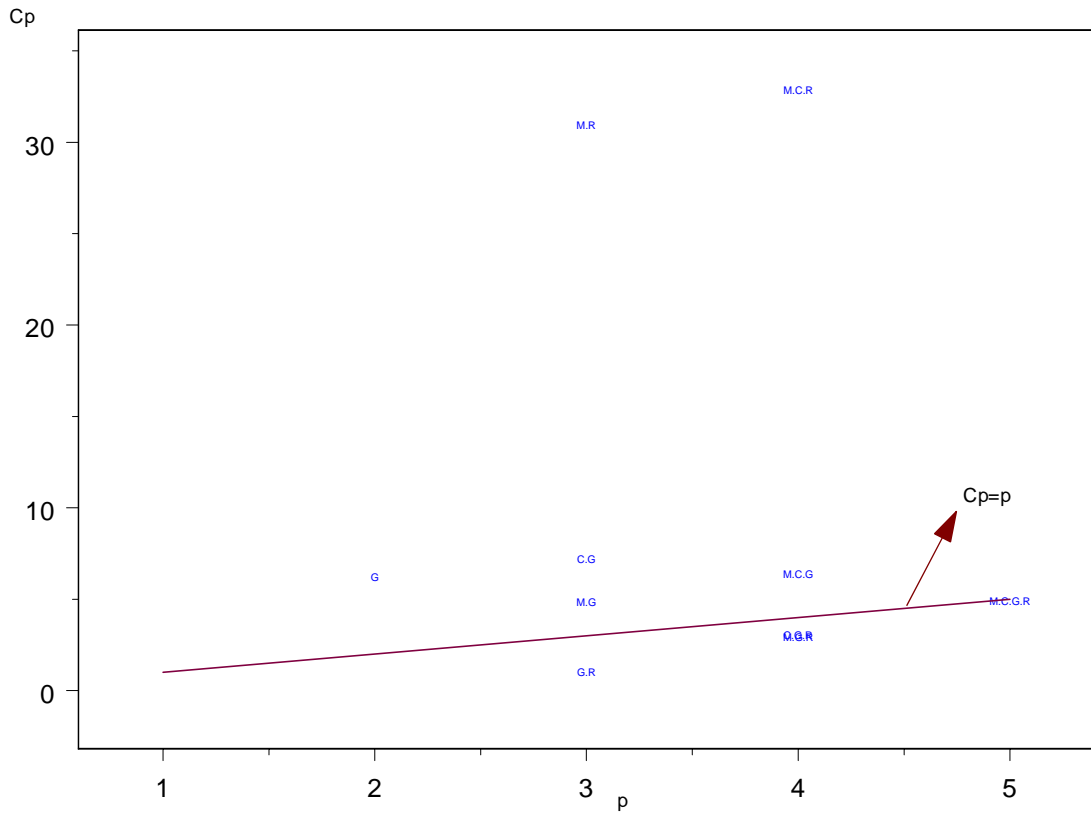
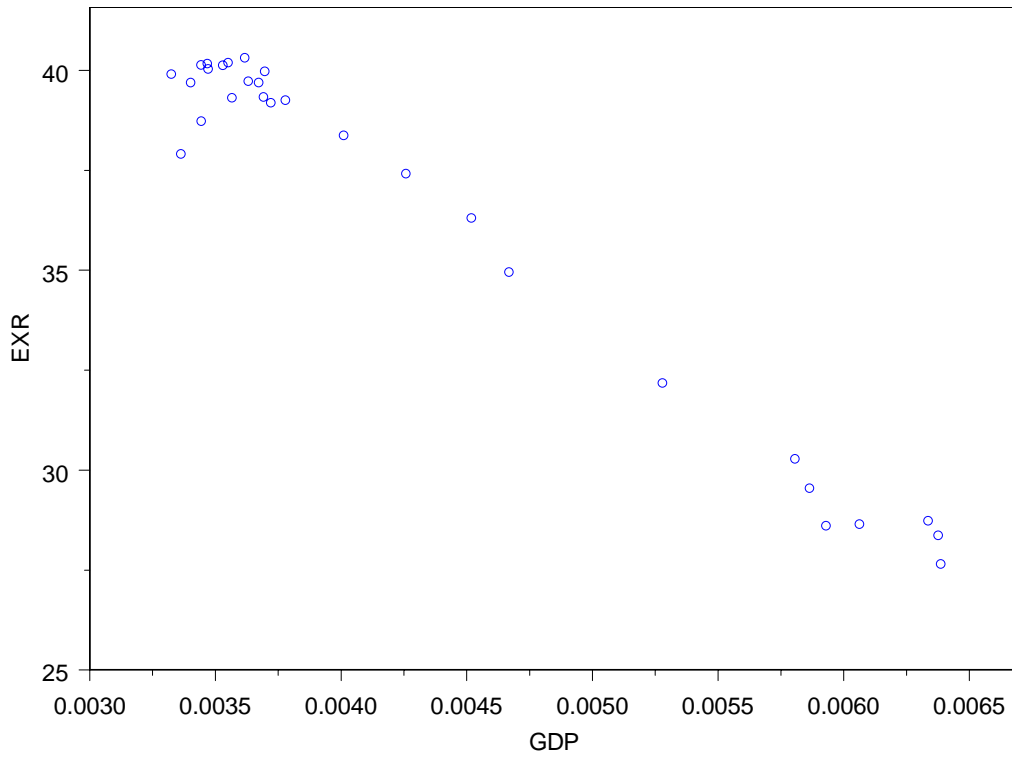
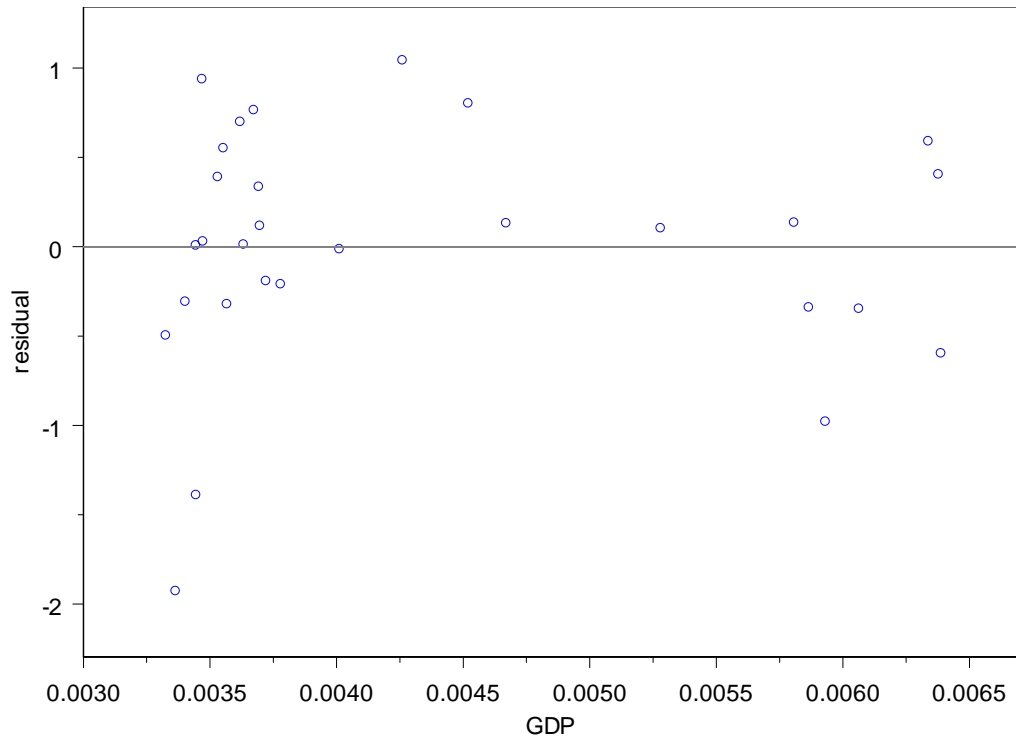


圖 2 第一期(1982-1989/1)資料的 C_p 圖, 其中 M:M2; C:CPI; G:GDP; R:RD; B:BOP

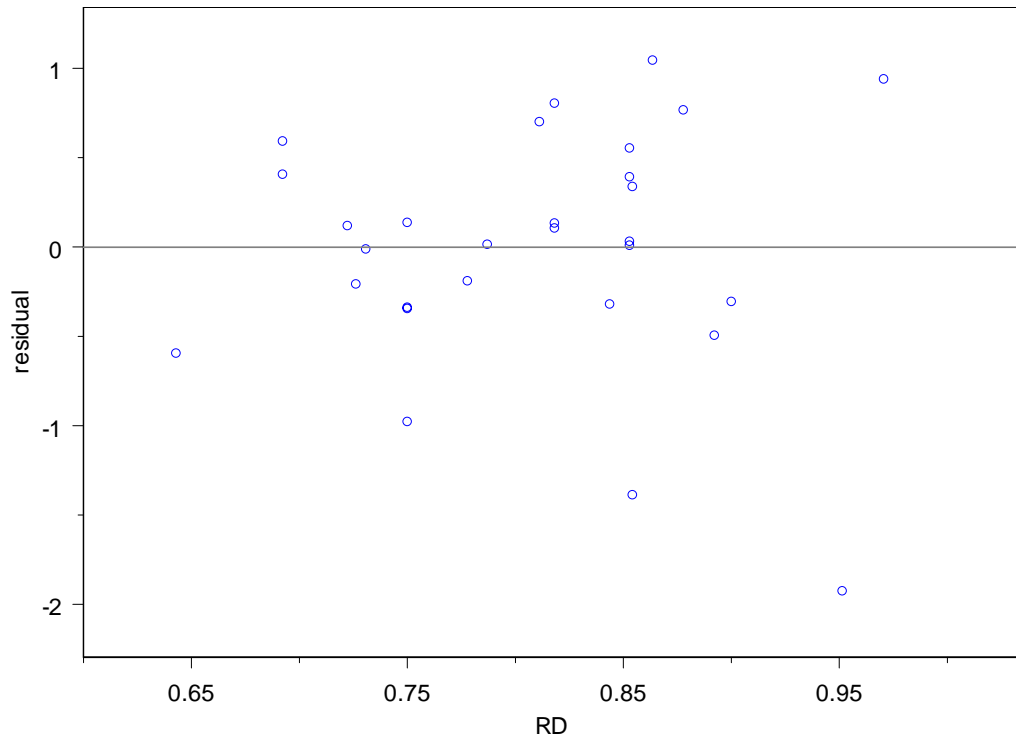
(a) EXR v.s. GDP



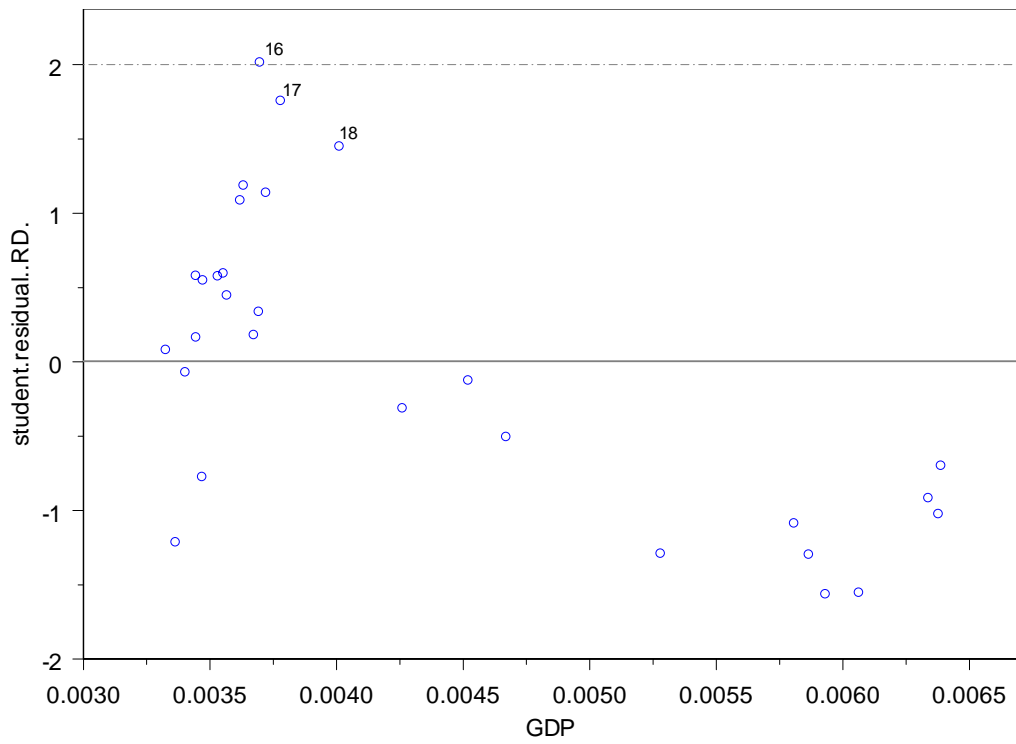
(a) GDP之殘差圖



(b) RD之殘差圖



(c) GDP之偏殘差圖



(d) RD之偏殘差圖

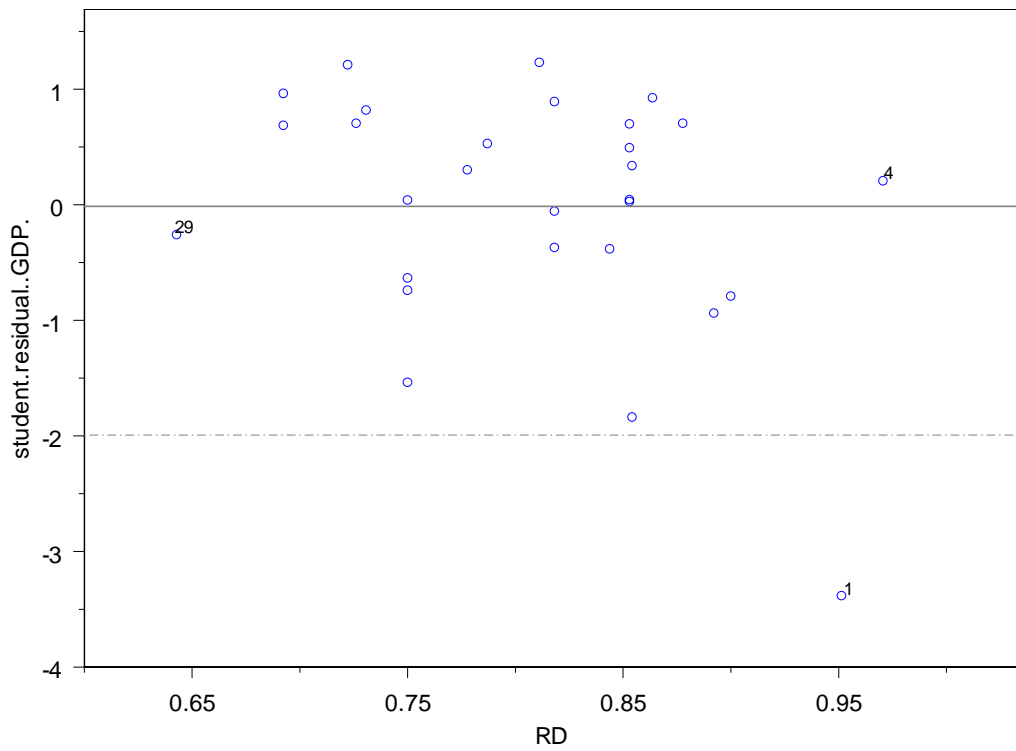


圖 4 第一期 (1982-1989/1) 資料中對應個解釋變數的殘差圖與偏殘差圖

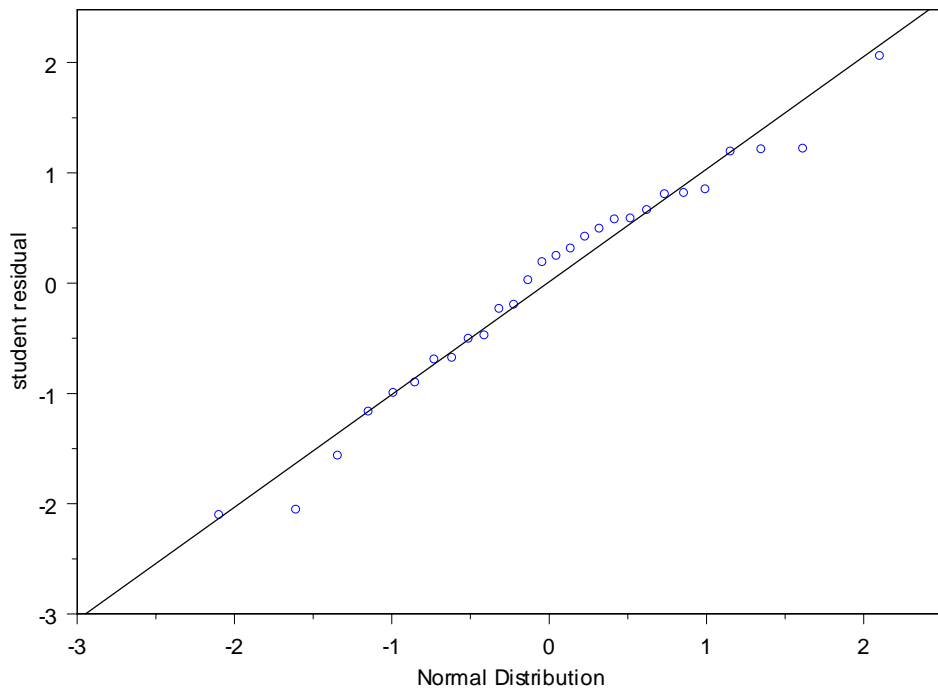


圖 5 第一期 (1982-1989/1) 資料殘差的常態機率圖

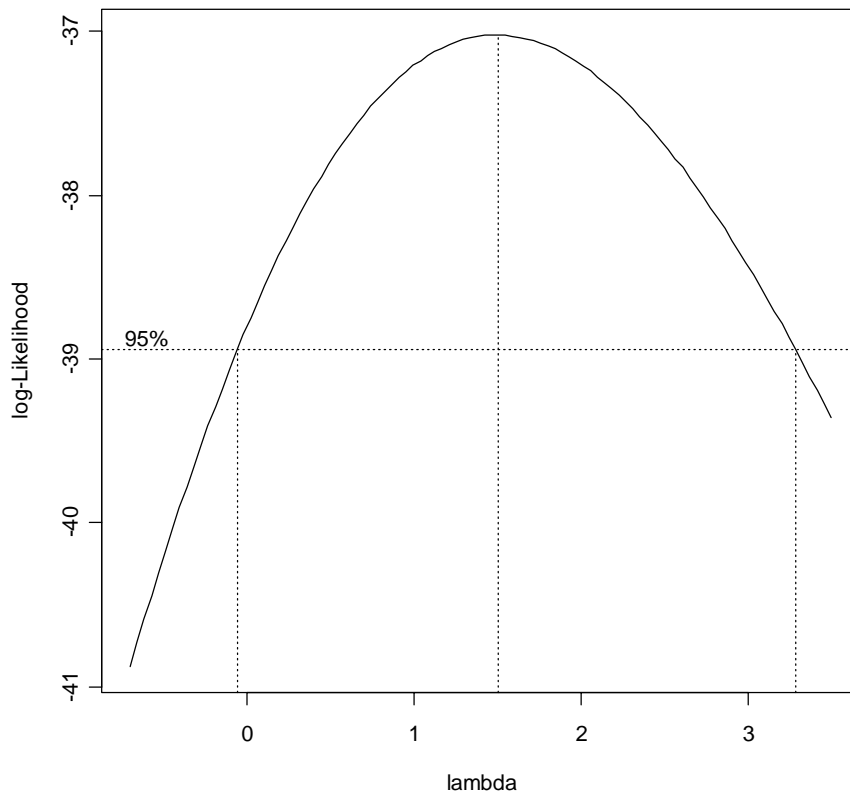


圖 6 第一期 (1982-1989/1) 資料的 Box-Cox 轉換檢驗

2.2、第二期資料迴歸分析

針對第二期資料，表 6 (a) 顯示逐步迴歸選擇解釋變數，得到 CPI、M2 及 GDP 等三個解釋變數。在逐步迴歸第一步驟引進利率 RD 解釋變數，但是，在第五個步驟的偏 F 檢定值等於 0.59，得到 P 值為 0.45，並未達顯著標準，所以，踢掉 RD，僅剩 CPI、M2 及 GDP 等變數，其中， $R^2 = 56.71\%$ 。由 C_p 圖 (圖 7) 可以看出當模型中有 M2、CPI 及 GDP 等三個變數時，根據 C_p 準則，以 $C(4) = 3.59$ 與 4 最近。因此，第二期資料分析採用的解釋變數為 M2、CPI 及 GDP。

為了解此一具有三個解釋變數的線性迴歸模式配適是否具有離群值或影響點，本文以 t 化去點殘差(studentized deleted residuals) (表 7) 辨認 EXR 的離群觀測值。所有的 $|t_i|$ 小於臨界值 3.038，表示沒有 EXR 的離群觀測值。此外，第 5、13、22、32 及 33 個資料點的槓桿值 (leverage) 皆大於平均槓桿值的兩倍為 0.1818，表示這些資料點雖不是離群值，但是對於解釋變數而言，卻是潛在對迴歸模型配適有影響的觀察值。進一步以 Cook 距離 (D) 檢驗這些資料點的影響力，得到 $D_5 = 0.19$ ， $D_{13} = 0.18$ ， $D_{22} = 0.28$ ， $D_{32} = 0.19$ 及 $D_{33} = 0.24$ 皆小於 $F(0.50, 4, 29) \approx 0.858$ ，因此，第 5、13、22、32 及 33 資料點皆非影響點，因此，仍然保留所有的資料，進行資料分析。

為研究解釋變數間的共線性問題，計算變異數膨脹因子 (VIF) 及進行 Belsley 的共線性診斷。VIF 皆小於 10 (表 8 (a))，但是，Belsley 共線性診斷的第四個條件數(condition numbers)為 86.29 $\in (30,100)$ (表 8 (b))，指出截距項、M2 及 GDP，存在高等程度的共線性關係。因此，刪除 GDP 變數。最後，第二期資料分析採用的解釋變數為 CPI 與 M2。

由偏殘差圖 (圖 9 (c))，可以看出當 CPI 已在模型中，M2 與 EXR 可能具有曲線關係。經過測試，得到 M2 之乘幂的四次方皆顯著。並以此模型檢定誤差項變異數是否均等、誤差項是否獨立及其分布是否為常態。由殘差和解釋變數的散佈圖 (圖 9 (a) (b)) 得知，殘差與解釋變數並沒有呈現系統性的變化，顯示使用此迴歸函數是適切的。Breusch-Pagan (1979) 檢定的 P 值為 0.37075，因此，可以合理假設模型誤差項變異數均等。由機率圖 (圖 10) 顯示誤差項分布符合常態分布，進行 KS 檢定，得到 P 值為 0.0883。此一檢定結果，雖然殘差似有非常態分布傾向，但是，在 $\alpha = 0.05$ 之下，仍可假設誤差項服從常態分布。為獲得可能更佳模型，此處進行 Box-Cox 的轉換檢驗 (圖 11) 因為 95% 的信賴區間包含 1，我們不對台美匯率 EXR 進行任何轉換。

Durbin-Watson D檢定統計量為 $D=1.254 \in (1.13, 1.81)$ ，位於無結論區域中，所以，再計算連升降檢定統計量，得到 $R^*=14 (< 16.56)$ ，認為誤差項存在一階序列自我相關。本文擬透過Cochrane-Orcutt procedure矯正序列相關。假設自迴歸誤差過程可視為一通過原點的迴歸，得到斜率的估計值為 $r = 0.37277$ ；值得注意的是M2的四次方係數不顯著，因此刪除掉，其餘的重新配適並且計算配適的轉換後變數迴歸線為

$$EX\hat{R}'_t = 42.64 - 0.85CPI'_t - 1264.44M2'_t + 12530M2'^2_t - 39799M2'^3_t \quad (3)$$

(10.366) (0.289) (526.972) (5432.308) (18143)

；並且根據轉換後的配適迴歸函數(3)之殘差計算Durbin-Watson D統計量 $D=1.133$ ，落在無結論區域，再計算連升降檢定，得到 $R^*=16 (\in (15.959, 26.046))$ ，誤差項應可合理視為獨立之隨機變數。將配適模型(3)轉回原始變數，得

$$EX\hat{R}'_t = 67.98 - 0.85CPI'_t - 1264.44M2'_t + 12530M2'^2_t - 39799M2'^3_t \quad (4)$$

(16.527) (0.289) (526.972) (5432.308) (18143)

由於當台灣相對於美國的消費者物價指數增加，出口將減少進口將增加，造成外匯供給減少，與外匯需求增加，此時，美台匯率將上升，造成新台幣對美元貶值。或是美元對新台幣升值，台美匯率下降。本文之模型中的估計參數顯示：當台灣相對於美國的消費者物價指數

增加 (CPI) 每增加 1% , 台美匯率下降 0.0028 至 0.0142 之間。由(4)式, 微分求解可得兩個根: -0.042 與 0.2519, 分別為極大值與極小值。也就是說在第二期資料期間內, 台灣相對於美國的貨幣供給額 (M2) 與台美匯率之關係為負相關。

表6 第二期 (1989/2-1997/2) 資料的解釋變數選擇

(a) Summary of Stepwise Selection

Step	Variable Entered	Variable Removed	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	RD		1	0.2677	0.2677	19.3667	11.33	0.0020
2	CPI		2	0.1291	0.3968	12.8378	6.42	0.0167
3	M2		3	0.1221	0.5189	6.7718	7.36	0.0111
4	GDP		4	0.0571	0.5760	5.0000	3.77	0.0622
5		RD	3	0.0089	0.5671	3.5886	0.59*	0.4494*

(b) C(p) Selection Method

Number in Model	C(p)	R-Square	Adjusted R-Square	MSE	Variables in Model
3	3.5886	0.5671	0.5224	0.29370	M2 CPI GDP*
4	5.0000	0.5760	0.5155	0.29792	M2 CPI GDP RD
3	6.7718	0.5189	0.4692	0.32640	M2 CPI RD
3	10.0621	0.4691	0.4142	0.36020	CPI GDP RD
2	10.8969	0.4262	0.3879	0.37634	M2 CPI
2	10.9369	0.4256	0.3873	0.37674	M2 GDP
3	11.8868	0.4415	0.3837	0.37894	M2 GDP RD
2	12.8378	0.3968	0.3566	0.39562	CPI RD
2	18.0307	0.3182	0.2727	0.44719	CPI GDP
2	18.5932	0.3097	0.2636	0.45277	M2 RD

表 7 第二期 (1989/2-1997/2) 資料的應變數、離群值或影響點診斷

Obs	RStudent	Hat Diag		-----DFBETAS-----				Cook's
		H	DFFITS	Intercept	M2	CPI	GDP	D
1	-0.7721	0.1707	-0.3503	-0.2706	-0.1446	-0.1220	0.2340	0.031
2	-0.9899	0.0903	-0.3118	-0.0219	0.1124	0.0233	-0.0306	0.024
3	-0.7559	0.0881	-0.2349	-0.0682	0.0344	-0.0075	0.0301	0.014
4	-1.7906	0.1451	-0.7377	-0.4817	-0.2346	0.1208	0.3725	0.126
5	-0.2110	0.1926*	-0.1031	-0.0850	-0.0516	-0.0151	0.0734	0.003
6	1.7055	0.1124	0.6069	0.3429	0.0927	0.1820	-0.2654	0.086
7	1.1704	0.1136	0.4190	0.0038	-0.1424	-0.2179	0.0731	0.043
8	1.2852	0.0912	0.4072	0.2328	0.0719	0.0765	-0.1779	0.041
9	1.1934	0.0795	0.3506	0.1179	-0.0161	-0.0764	-0.0581	0.030
10	0.6871	0.2412	0.3874	-0.2262	-0.2823	-0.2959	0.2765	0.038
11	0.7774	0.1253	0.2942	-0.1879	-0.2423	-0.0004	0.2082	0.022
12	-0.7891	0.1080	-0.2747	0.1274	0.1666	-0.1015	-0.1330	0.019
13	-0.5988	0.1845*	-0.2848	0.0662	0.0923	-0.2006	-0.0571	0.021
14	-0.9586	0.1792	-0.4479	0.3668	0.3727	0.0124	-0.3714	0.050
15	-0.8222	0.1182	-0.3010	0.2393	0.2426	0.0336	-0.2456	0.023
16	-1.3564	0.0389	-0.2729	0.1067	0.1030	0.0903	-0.1203	0.018
17	-0.8968	0.0454	-0.1955	0.0823	0.0792	0.0958	-0.0946	0.010
18	0.6824	0.0876	0.2114	-0.1397	-0.1308	-0.1356	0.1525	0.011
19	0.8292	0.0468	0.1838	-0.1008	-0.0876	-0.0538	0.1050	0.009
20	-0.3119	0.0726	-0.0873	-0.0434	-0.0523	-0.0529	0.0497	0.002
21	-0.0920	0.1057	-0.0316	-0.0208	-0.0238	-0.0187	0.0230	0.000
22	1.5755	0.2829*	0.9895	0.1741	0.2579	0.8923	-0.2815	0.233
23	-0.0994	0.0776	-0.0288	0.0080	0.0002	-0.0106	-0.0048	0.000
24	-1.0817	0.1391	-0.4349	-0.2142	-0.3091	-0.2550	0.2637	0.047
25	-2.0573	0.0818	-0.6140	0.1248	-0.0968	-0.0888	-0.0512	0.085
26	0.1949	0.0917	0.0619	-0.0271	-0.0086	-0.0336	0.0250	0.001
27	1.4017	0.0826	0.4205	0.0157	0.1282	0.2123	-0.0673	0.043
28	0.4742	0.0985*	0.1568	0.0801	0.1183	0.0169	-0.0912	0.006
29	0.0806	0.1048*	0.0276	0.0108	0.0181	-0.0047	-0.0122	0.000
30	1.3290	0.0730	0.3730	-0.0377	0.0966	-0.0297	0.0024	0.034
31	1.1347	0.0971	0.3720	-0.1394	-0.0151	-0.1799	0.1207	0.034
32	-0.5636	0.1949	-0.2773	-0.0381	-0.1073	0.1693	0.0405	0.020
33	-0.3540	0.2394	-0.1986	-0.0183	-0.0620	0.1391	0.0166	0.010

表 8 第二期 (1989/2-1997/2) 資料的變異數膨脹因子集共線性診斷

(a)

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter	Standard	t Value	Pr > t	Tolerance	Variance
		Estimate	Error				Inflation
Intercept	1	33.28301	2.18603	15.23	<.0001	.	0
M2	1	44.95876	11.00862	4.08	0.0003	0.11347	8.81317
CPI	1	-0.95390	0.30976	-3.08	0.0045	0.73490	1.36072
GDP	1	-1233.20782	401.32702	-3.07	0.0046	0.10175	9.82835

(b)

Collinearity Diagnostics

Number	Eigenvalue	Condition	-----Proportion of Variation-----			
		Index	Intercept	M2	CPI	GDP
1	3.90319	1.00000	0.00012013	0.00043409	0.00440	0.00005197
2	0.06497	7.75073	0.00196	0.01275	0.81528	0.00071657
3	0.03131	11.16536	0.02414	0.12170	0.00884	0.00073155
4	0.00052423	86.28808	0.97378	0.86511	0.17147	0.99850

表 8 第二期 (1989/2-1997/2) 資料的 Durbin-Watson D 統計量

(a)

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter	Standard	t Value	Pr > t
		Estimate	Error		
Intercept	1	46.00276	19.37799	2.37	0.0253
dM2	1	-1491.75556	1222.43032	-1.22	0.2333
dCPI	1	-0.86456	0.30642	-2.82	0.0090
dM2_2	1	16071	17981	0.89	0.3796
dM2_3	1	-63767	117275	-0.54	0.5913
dM2_4	1	59593	287953	0.21	0.8377

(b)

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter	Standard	t Value	Pr > t
		Estimate	Error		
Intercept	1	42.63951	10.36618	4.11	0.0003
dM2	1	-1264.44121	526.97186	-2.40	0.0236
dCPI	1	-0.84694	0.28908	-2.93	0.0068
dM2_2	1	12530	5432.30831	2.31	0.0290
dM2_3	1	-39799	18143	-2.19	0.0370

(c)

Durbin-Watson D	1.133
Number of Observations	32
1st Order Autocorrelation	0.357

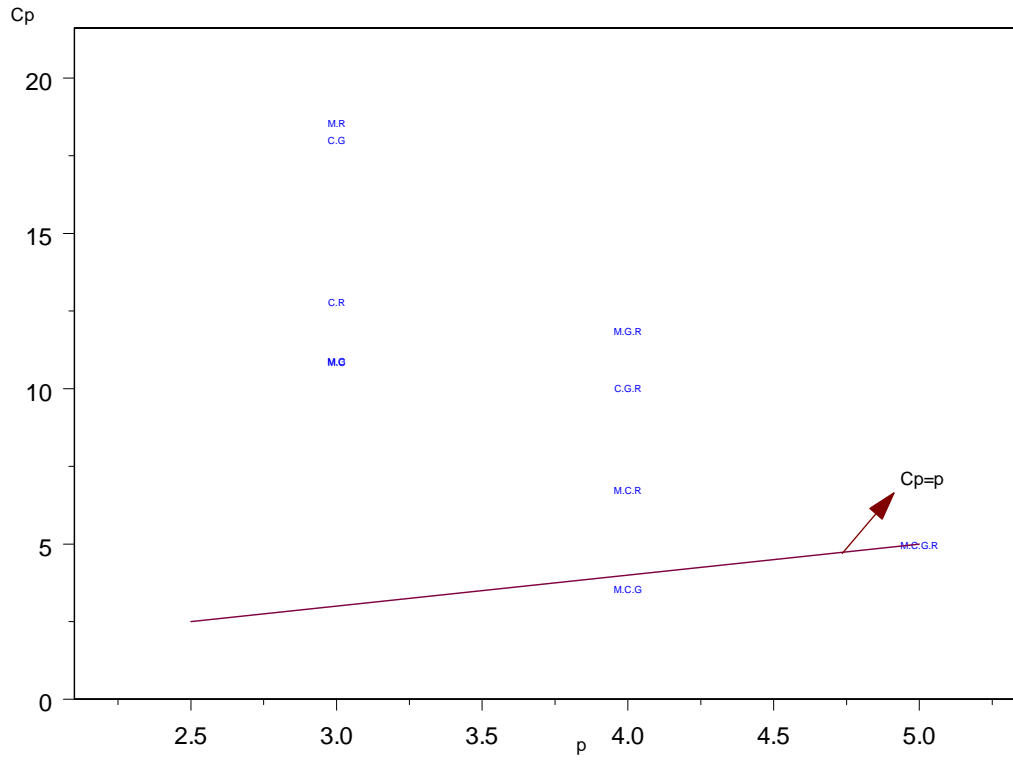
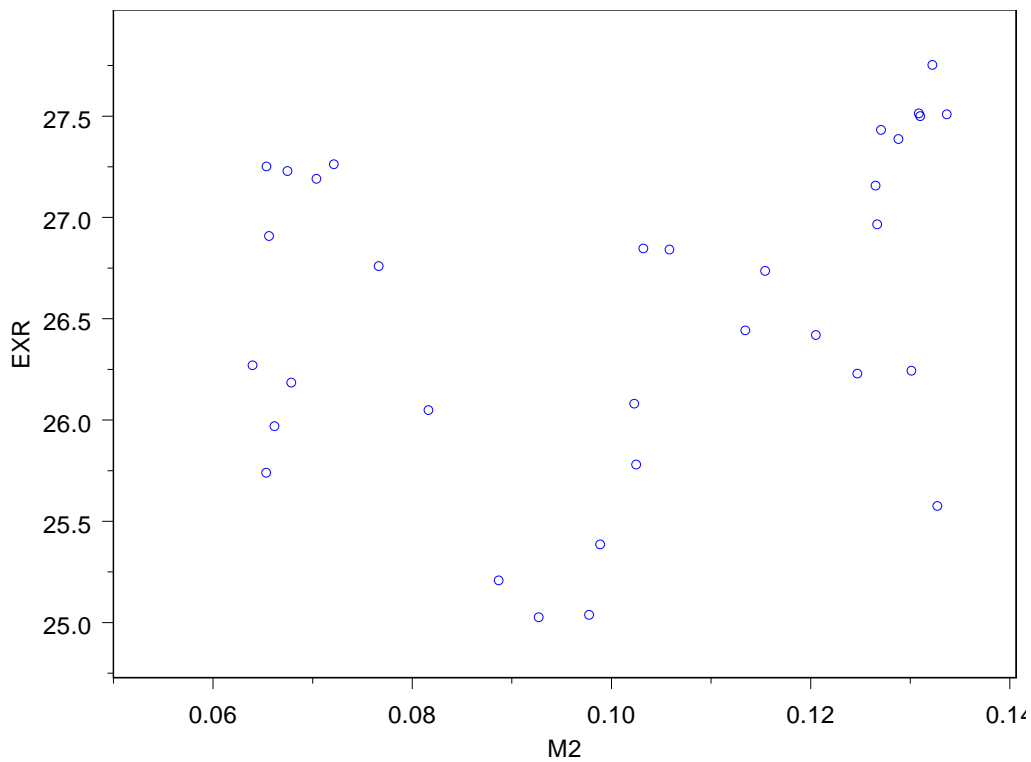


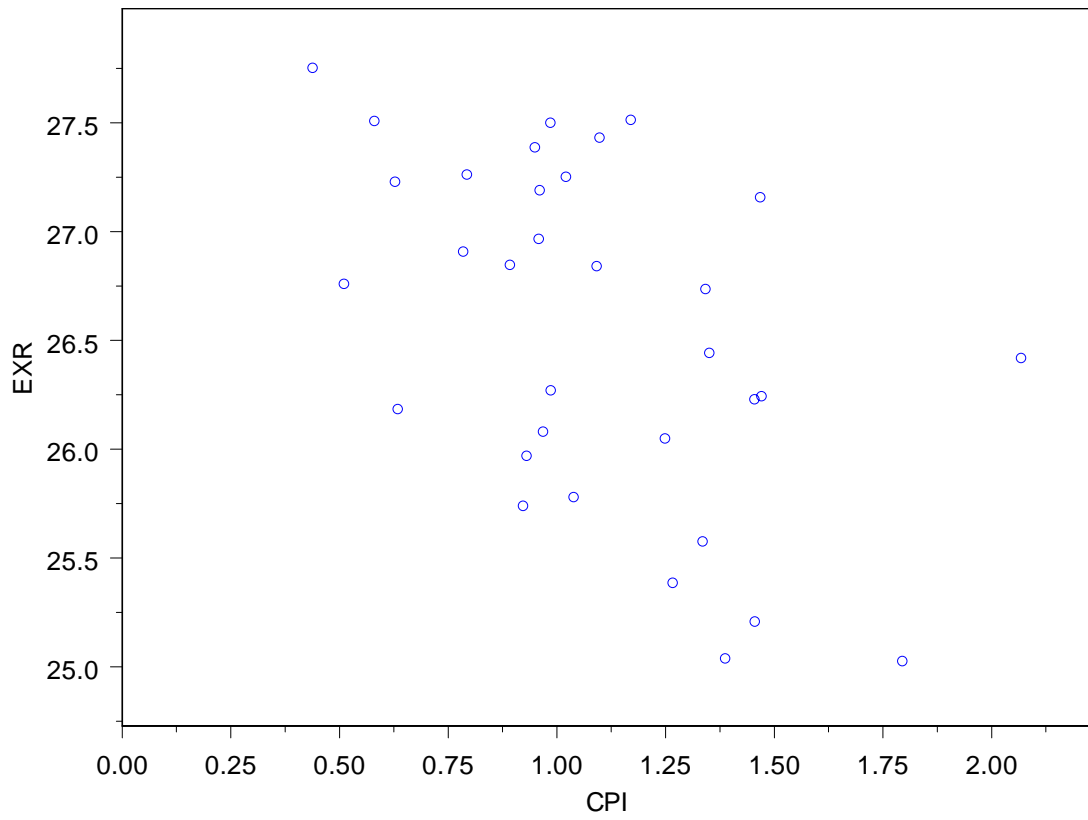
圖 7 第二期 (1989/2-1997/2) 資料的 C_p 圖 , 其中 M:M2; C:CPI; G:GDP; R:RD;

B:BOP

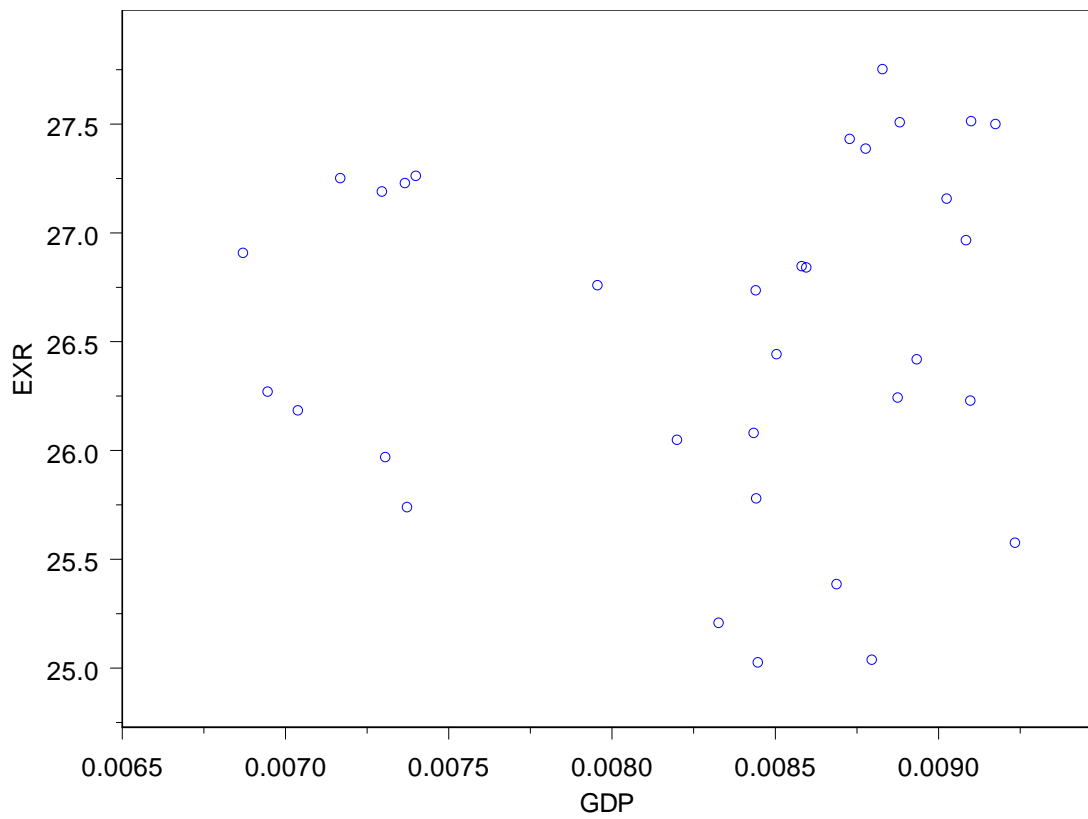
(a) EXR v.s. M2



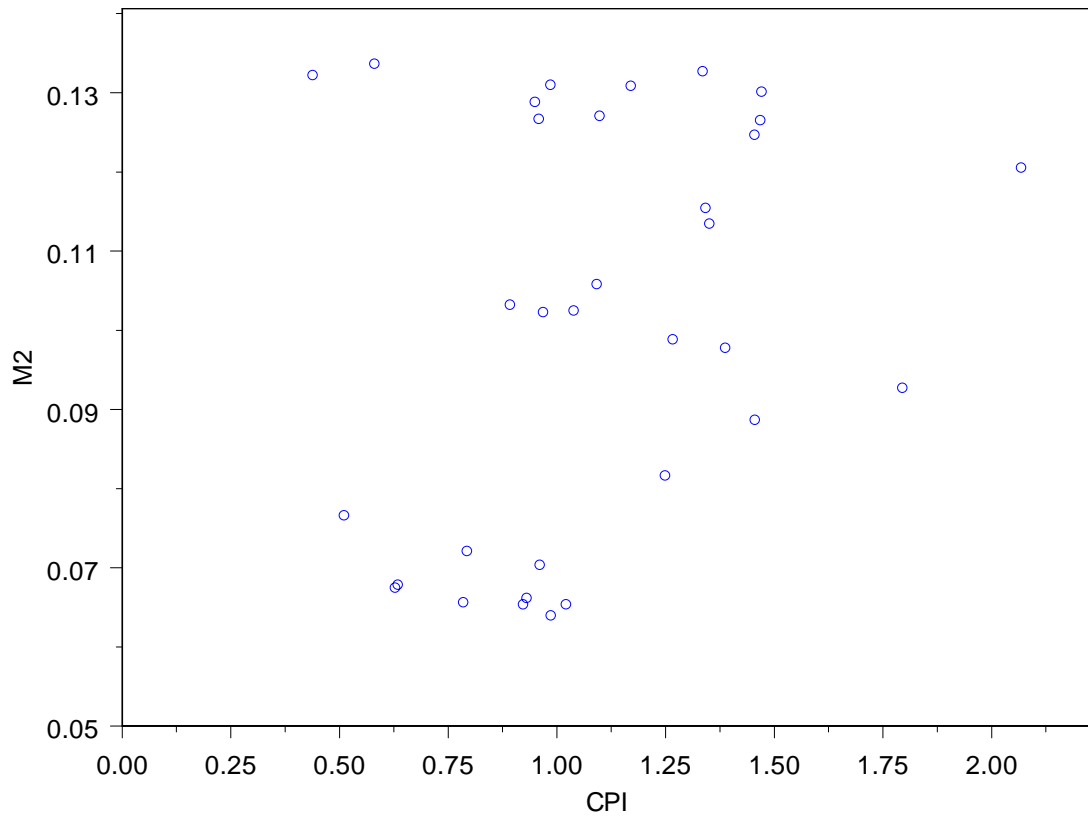
(b) EXR v.s. CPI



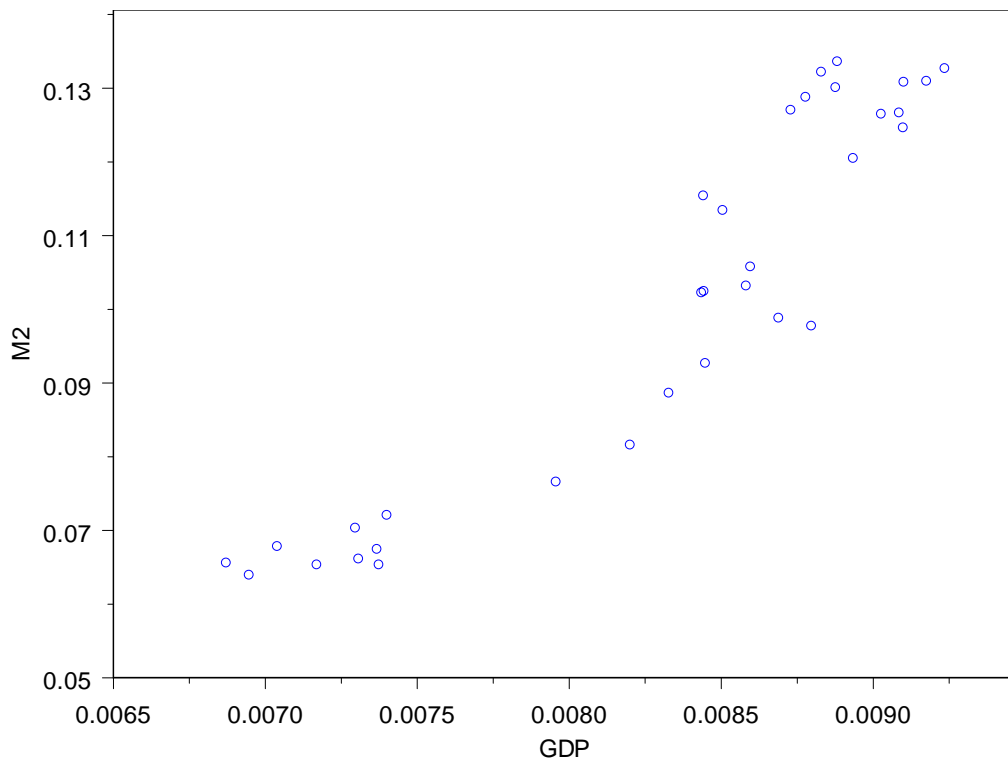
(c) EXR v.s. GDP



(d) M2 v.s. CPI



(e) M2 v.s. GDP



(f) CPI v.s. GDP

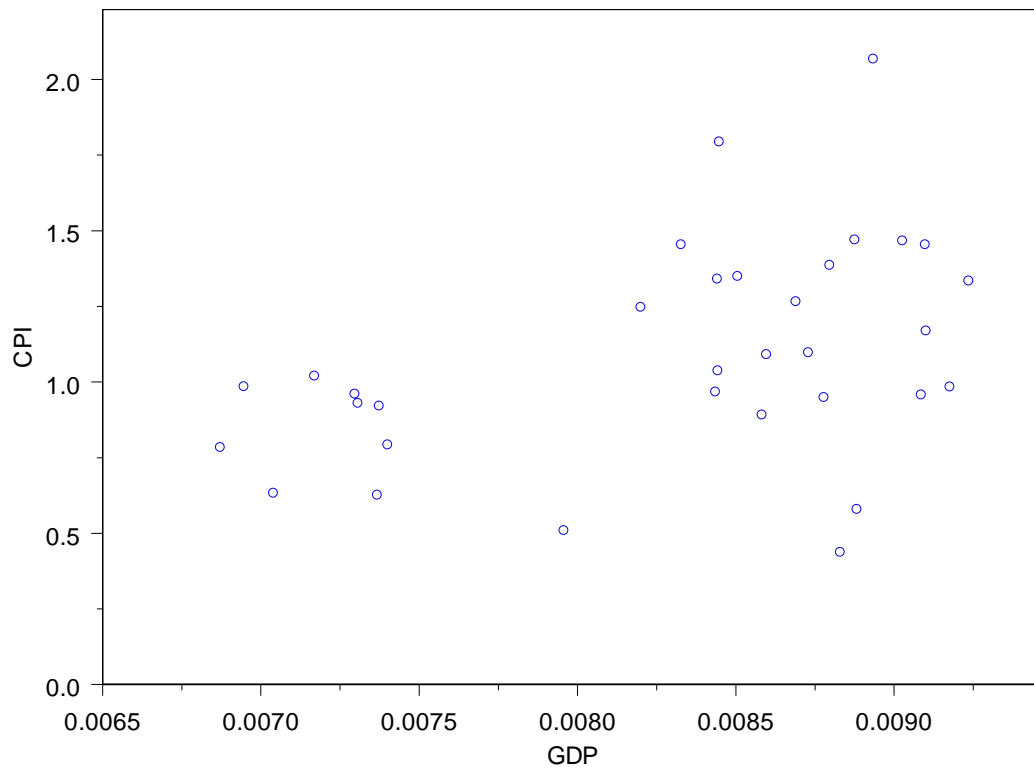
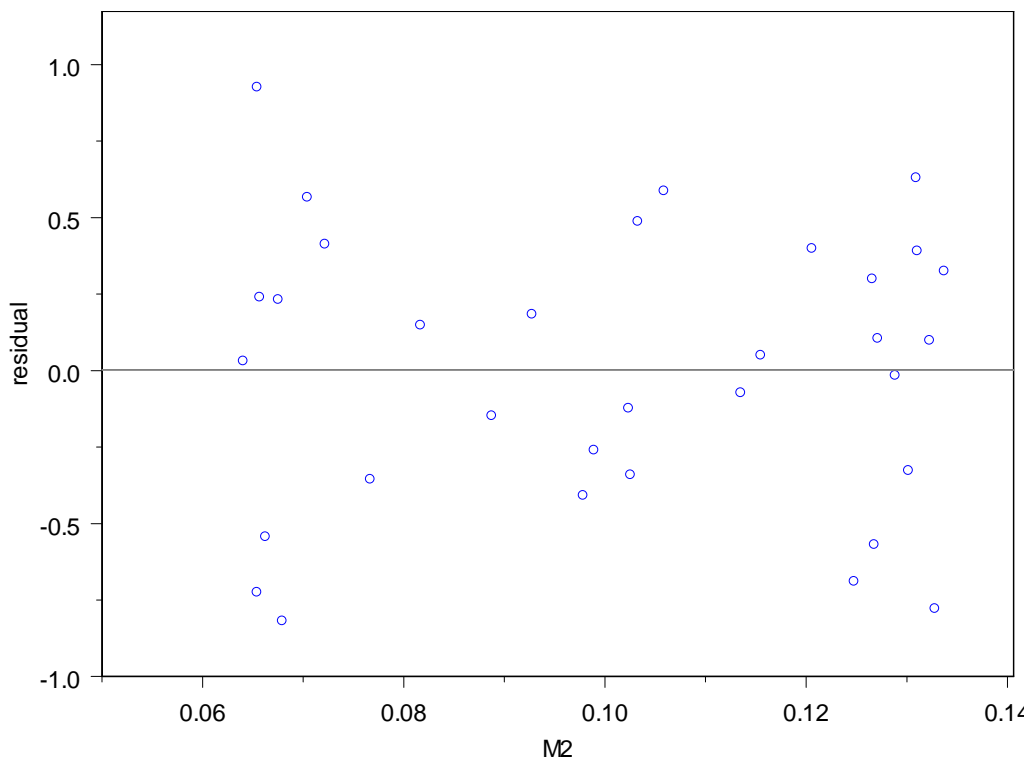
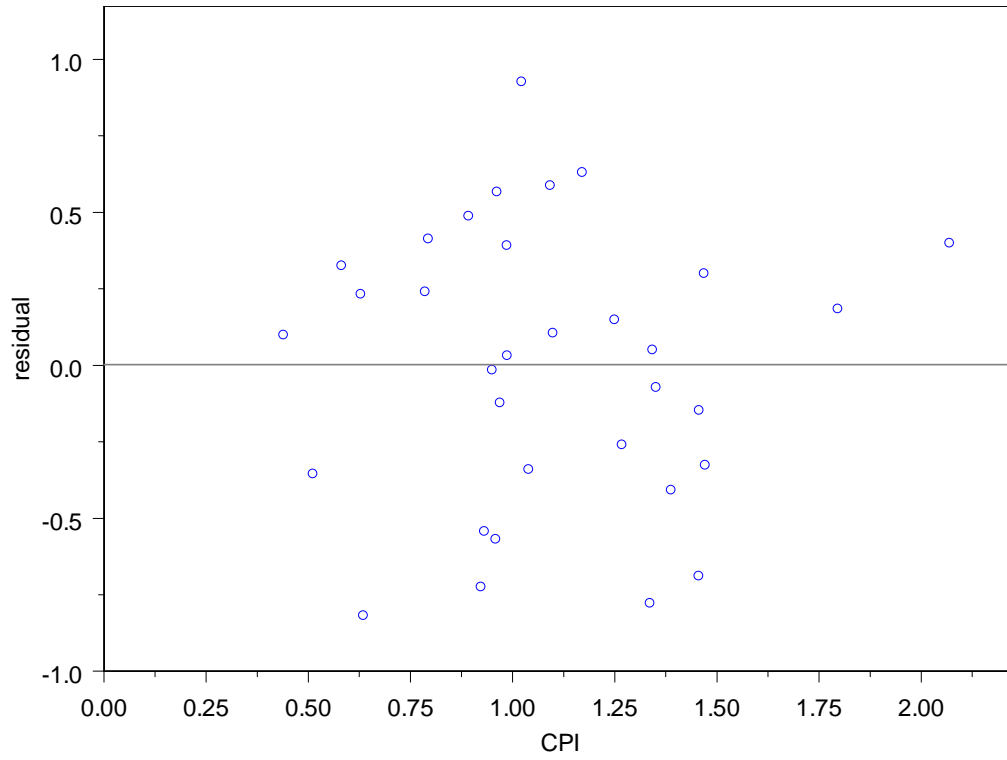


圖 8 第二期 (1989/2-1997/2) 資料的成對變數間的散佈圖

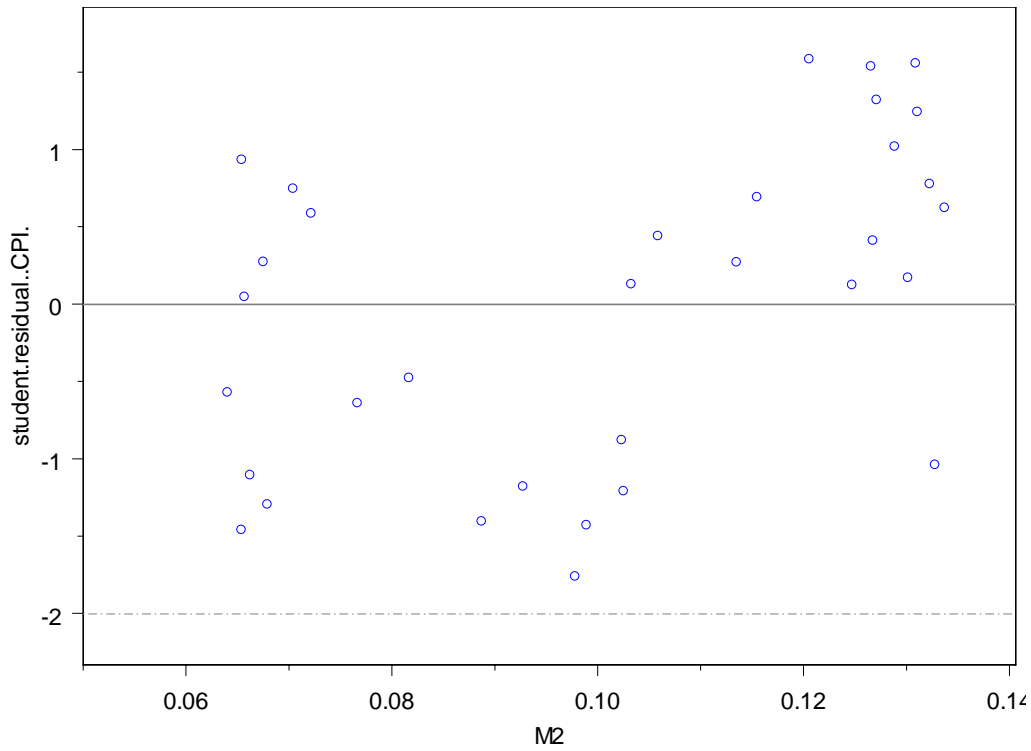
(a) M2的殘差圖



(b) CPI的殘差圖



(c) M2的偏殘差圖



(d) CPI的偏殘差圖

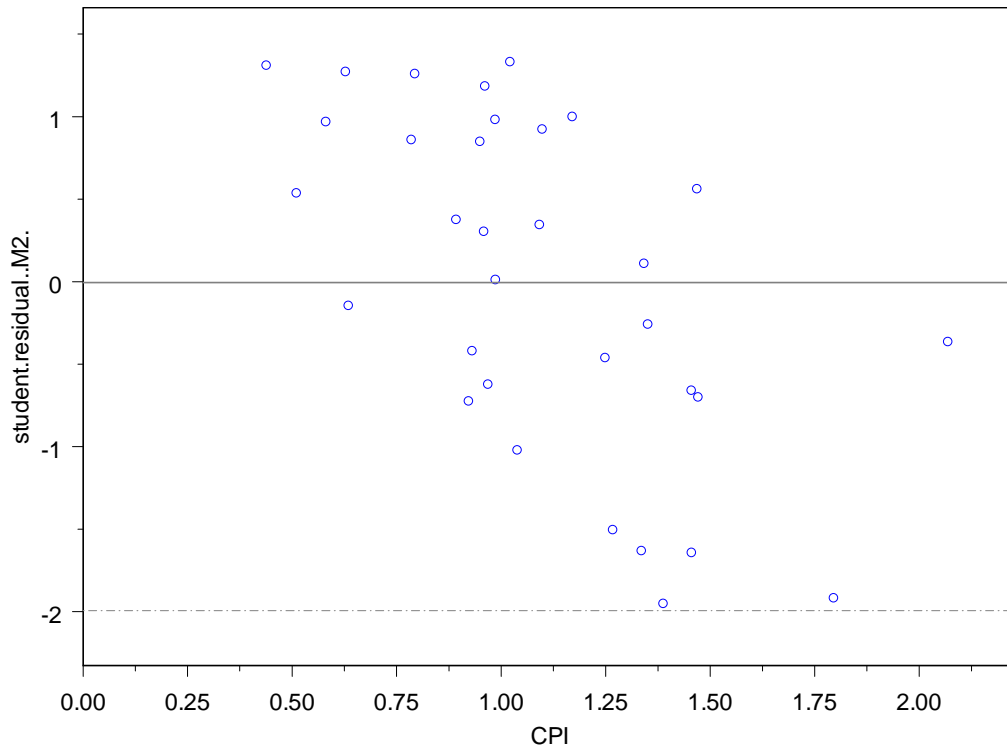


圖9 第二期 (1989/2-1997/2) 資料中對應個解釋變數的殘差圖與偏殘差圖

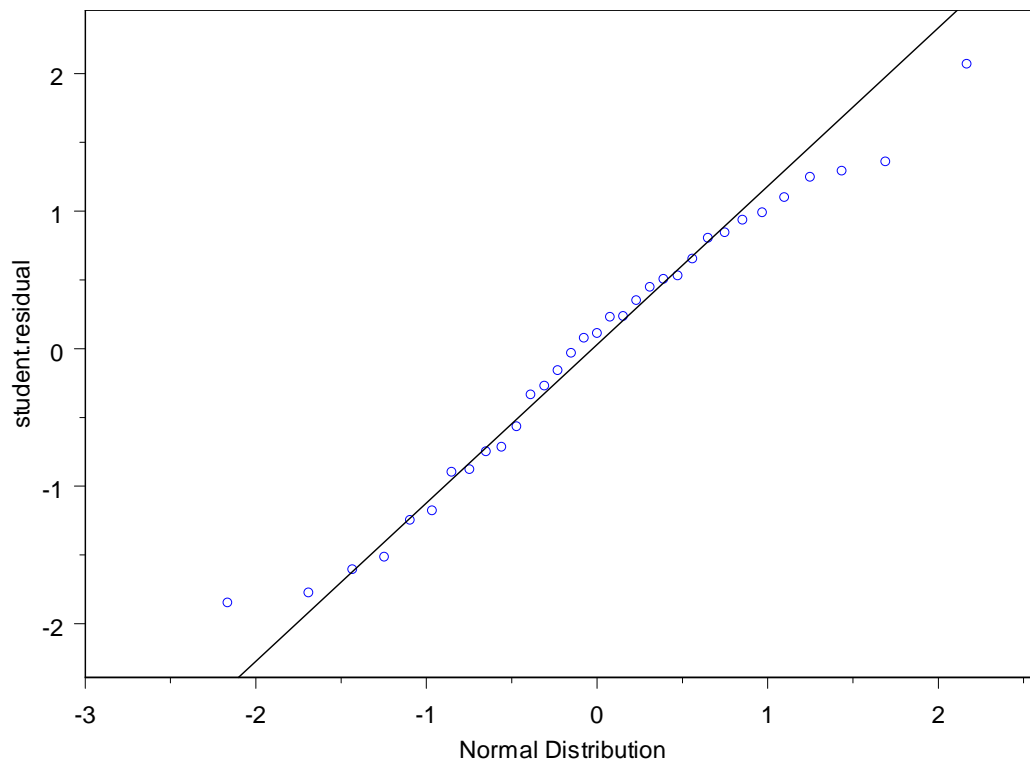


圖 10第二期 (1989/1-1997/2) 資料殘差的常態機率圖

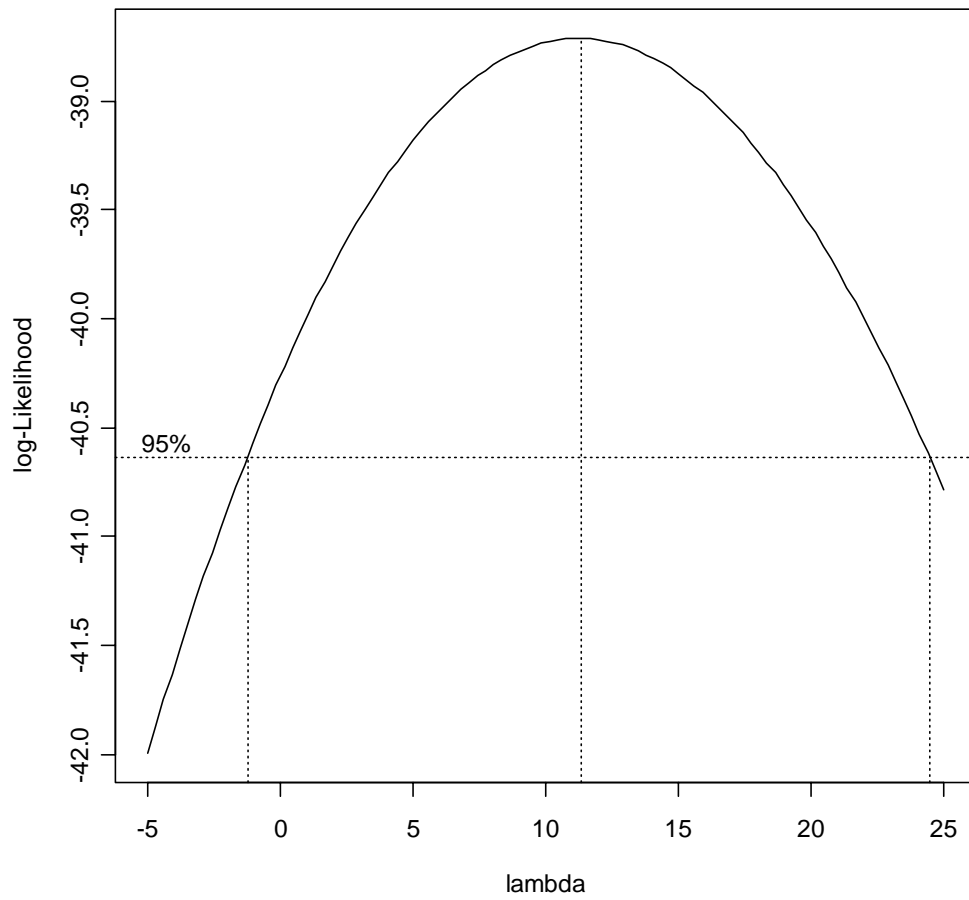


圖11 第二期 (1989/2-1997/2) 資料的Box-Cox轉換檢驗

2.3、第三期資料迴歸分析

針對第三期資料，表 9 (a) 顯示逐步迴歸選擇解釋變數，依序選入 M2、RD 及 GDP 等三解釋個變數， $R^2 = 99.31\%$ ， C_p 準則推薦的最佳子集與逐步迴歸選擇解釋變數相同。所以，第三期資料分析採用的解釋變數為 M2、RD 及 GDP。

為了解此一具有三個解釋變數的線性迴歸模式配適是否具有離群值或影響點，本文以 t 化去點殘差(studentized deleted residuals) (表 10) 辨認 EXR 的離群觀測值。所有的 $|t_i|$ 小於臨界值 3.581，表示沒有 EXR 的離群觀測值。此外，第一個資料點的槓桿值 (leverage) $h_{11} = 0.6943$ 大於平均槓桿值的兩倍 0.4286，表示第一個資料點雖不是離群值，但是對於解釋變數而言，卻是潛在對迴歸模型配適有影響的觀察值。進一步以 Cook 距離 (D) (表 10) 對第一資料點檢驗其影響力，得到 $D_1 = 0.039 (< F(0.50, 4, 10) = 0.899)$ ，因此，第一資料點不為影響點，故保留之。

為研究解釋變數間的共線性問題，計算變異數膨脹因子 (VIF) 及進行 Belsley 的共線性診斷。Belsley 共線性診斷的第四個條件數 (condition numbers) 為 $127.76 > 100$ (表 11 (b))，顯示 M2 與 GDP 存

在嚴重的共線性。因此，刪除 GDP 變數。故第三期資料分析採用的解釋變數為 M2 與 RD。

接著，根據殘差分析診斷迴歸函數的非直線性，並且檢定誤差項變異數是否均等、誤差項是否獨立及其分布是否為常態。由殘差和解釋變數的散佈圖（圖 14 (a) \ (b)）得知，殘差與解釋變數並沒有呈現系統性的變化，顯示使用直線型迴歸函數是適切的。以 Levene 檢定的 P 值為 0.5901，因此，可以合理假設模型誤差項變異數均等。

Durbin-Watson D 檢定統計量，得到 $D=1.937>1.54$ ，表示無一階自我相關，誤差項應可合理視為獨立之隨機變數。由機率圖（圖 15）顯示誤差項分布符合常態分布，進行 Kolmogorov -Smirnov 雙尾檢定，得到 P 值為 0.5。因此，可以合理假設模型誤差項服從常態分布。為獲得可能更佳模型，此處進行 Box-Cox 的轉換檢驗（圖 16）。因為 95% 的信賴區間包含 1，我們不對台美匯率 EXR 進行任何轉換。因此，最後獲得如表 12 所列示的配適模型，其中 $R^2 = 97.09\%$ ：

$$EX\hat{R} = 65.84 - (272.83)M2 - (2.02)RD \quad (5)$$

(2.21) (15.14) (0.75)

由於當台灣相對於美國的（廣義）貨幣供給額增加，將增加台灣

的進口需求，使得外匯需求增加，此時，美台匯率將上升，造成新台幣對美元貶值。或是美元對新台幣升值，台美匯率下降。當台灣相對於美國的重貼現率增加，吸引美國資金流入台灣，台灣人對美國借款亦增加，使得外匯供給增加，此時，台美匯率上升。本文之模型中的估計參數顯示：在台灣相對於美國之重貼現率固定不變下，當台灣相對於美國的（廣義）貨幣供給額增加（M2）每增加一萬美元，台美匯率下降0.0024至0.0030之間，吻合總體經濟理論之預期；在台灣相對於美國之（廣義）貨幣供給額固定不變下，當台灣相對於美國的重貼現率（RD）每增加0.01%，台美匯率下降0.0055至0.000349之間，與總體經濟理論預期效果不相符，可能是因為僅相對之貨幣供給額固定不變，重貼現率的係數其實融合了國民生產毛額與消費者物價水準之混合效應所導致。

茲以第三期資料之迴歸分析結果做 2001 年(四季)之實證研究(表 13), 如圖 17 所示, 在 2001 年前三季配適值與實際值相差在 0.13 內, 第四季配適值比實際值相差較多, 可能是因為時間上距離較遠的關係。

表9 第三期 (1997/3-2000) 資料的解釋變數選擇

(a)

Summary of Stepwise Selection

Variable	Variable	Number	Partial	Model
----------	----------	--------	---------	-------

Step	Entered	Removed	Vars In	R-Square	R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	M2		1	0.9519	0.9519	57.4743	237.60	<.0001
2	RD		2	0.0190	0.9709	32.8117	7.19	0.0214
3	GDP		3	0.0222	0.9931*	3.6887	32.12	0.0002

(b)

C(p) Selection Method

Number in Model	C(p)	R-Square	Adjusted R-Square	MSE	Variables in Model
3	3.6887	0.9931	0.9910	0.02033	M2 GDP RD*
4	5.0000	0.9936	0.9907	0.02098	M2 CPI GDP RD
3	31.9215	0.9730	0.9649	0.07957	M2 CPI GDP
2	32.8117	0.9709	0.9656	0.07785	M2 RD
3	34.8060	0.9709	0.9622	0.08562	M2 CPI RD
2	35.6261	0.9689	0.9633	0.08322	M2 GDP
2	57.0474	0.9537	0.9452	0.12408	M2 CPI
1	57.4743	0.9519	0.9479	0.11798	M2
2	138.0091	0.8960	0.8770	0.27852	GDP RD
3	138.2941	0.8972	0.8663	0.30277	CPI GDP RD

表 10 第三期 (1989/1-1997/2) 資料的應變數、離群值或影響點診斷

Obs	RStudent	Hat Diag H	DFFITS	Intercept	M2	GDP	RD	Cook's D
-----	----------	------------	--------	-----------	----	-----	----	----------

1	0.2494	0.6943*	0.3759	-0.3387	0.0829	0.0876	0.2404	0.039
2	-0.9750	0.2779	-0.6049	0.2402	0.2681	-0.4093	-0.3685	0.092
3	-0.1071	0.2842	-0.0675	-0.0008	-0.0395	0.0500	-0.0145	0.001
4	-1.0679	0.2158	-0.5602	-0.2155	-0.0430	0.2123	-0.0729	0.077
5	2.0032	0.3286	1.4013	0.8834	-0.8834	0.4380	0.0126	0.377
6	-0.0958	0.2311	-0.0525	0.0059	0.0200	-0.0206	-0.0343	0.001
7	-1.5680	0.2291	-0.8548	-0.0269	-0.5180	0.6470	-0.1061	0.159
8	1.4582	0.1019	0.4911	0.0417	0.1321	-0.1953	0.0813	0.054
9	0.8697	0.0718	0.2419	0.0096	0.0023	-0.0006	-0.0132	0.015
10	-0.4729	0.1335	-0.1856	-0.0473	0.1029	-0.1050	0.0558	0.009
11	1.4543	0.3167	0.9900	-0.1981	0.6778	-0.5669	-0.3732	0.220
12	-0.6681	0.3816	-0.5249	0.0068	-0.3054	0.2834	0.2964	0.073
13	0.0112	0.3093	0.0075	0.0019	-0.0035	0.0039	-0.0042	0.000
14	-0.8493	0.4242	-0.7290	-0.4816	0.4613	-0.3356	0.5192	0.137

表11第三期 (1997/3-2000) 資料的變異數膨脹因子集共線性診斷

(a)

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter	Standard	t Value	Pr > t	Tolerance	Variance
		Estimate	Error				Inflation
Intercept	1	65.71759	1.12750	58.29	<.0001	.	0
M2	1	-192.16261	16.20023	-11.86	<.0001	0.17801	5.61752
GDP	1	-1129.59285	199.30311	-5.67	0.0002	0.17738	5.63756
RD	1	-2.30033	0.38867	-5.92	0.0001	0.76806	1.30199

(b) Collinearity Diagnostics

Number	Eigenvalue	Condition	-----Proportion of Variation-----			
		Index	Intercept	M2	GDP	RD
1	3.98412	1.00000	0.00007191	0.00002531	0.00003559	0.00064792
2	0.01469	16.46810	0.00051657	0.00337	0.00632	0.49979
3	0.00094689	64.86595	0.85977	0.01268	0.12710	0.49415
4	0.00024409	127.75821	0.13964	0.98392	0.86655	0.00542

表 12 第三期 (1997/3-2000) 資料的模型估計

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter	Standard	t Value	Pr > t
		Estimate	Error		
Intercept	1	65.83996	2.20598	29.85	<.0001
M2	1	-272.83264	15.14040	-18.02	<.0001
RD	1	-2.02267	0.75452	-2.68	0.0214

表 13 西元 2001 年的之實證研究

	第一季	第二季	第三季	第四季
配適值	32.4454	33.3676	34.7869	34.0654
實際值	32.5318	33.4802	34.6604	34.5800
差異值	-0.0864	-0.1126	0.1265	-0.5146

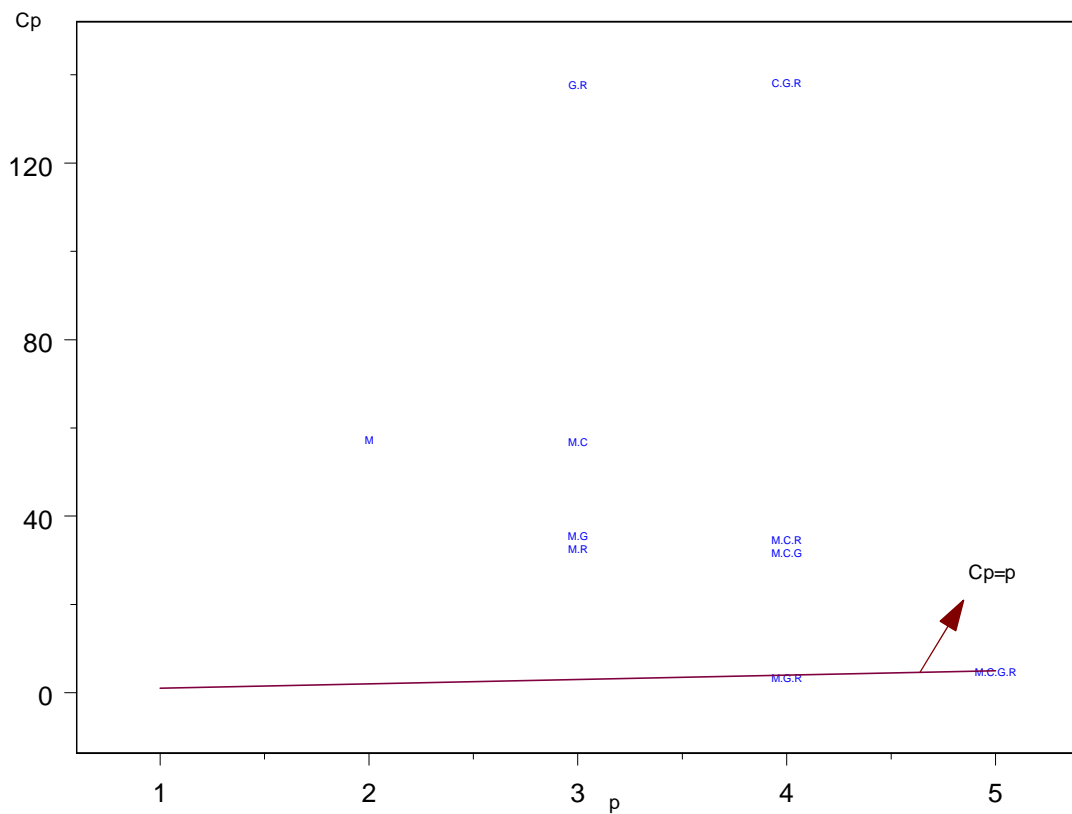
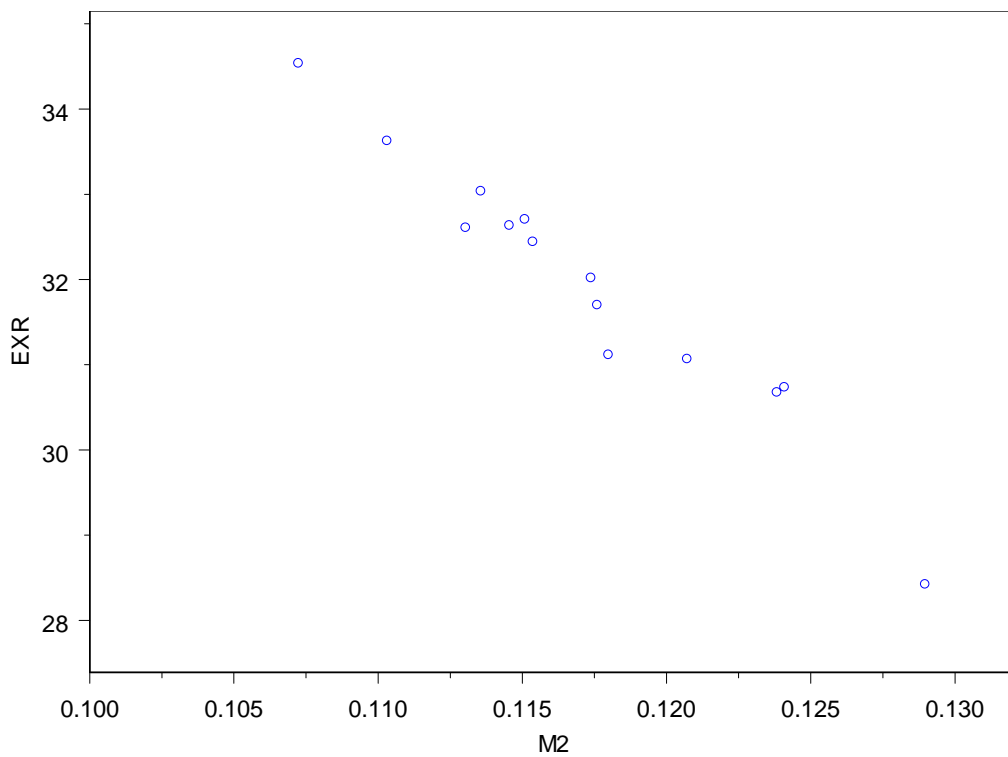
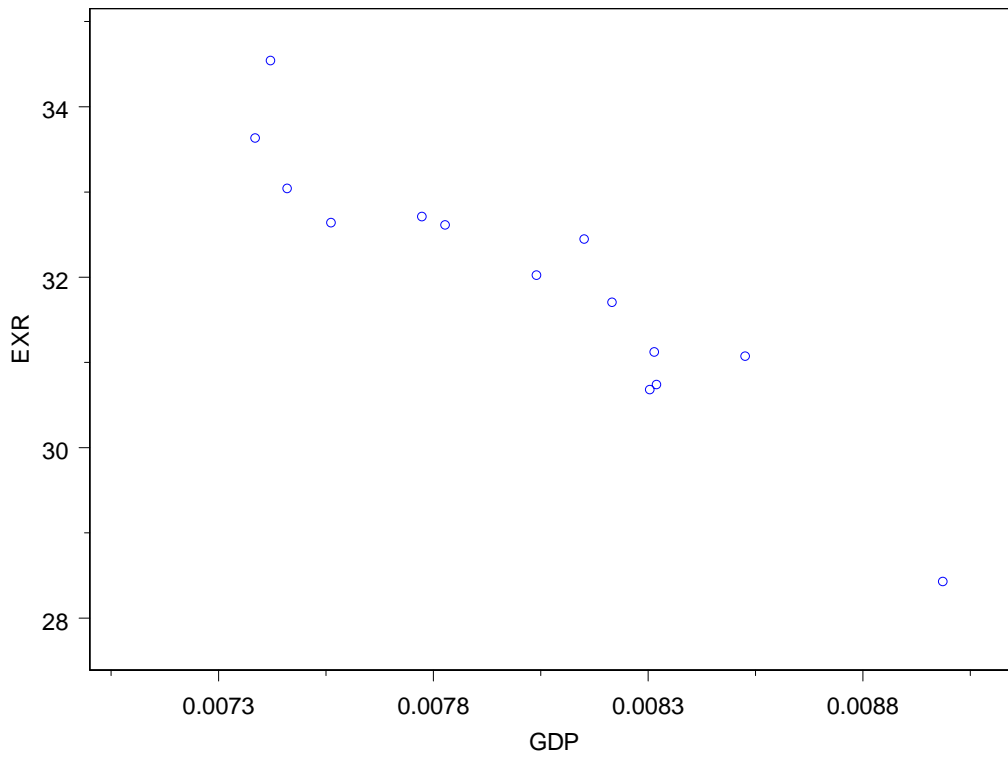


圖 12 第三期 (1997/3-2000) 資料的 Cp 圖, 其中 M:M2; C:CPI; G:GDP; R:RD; B:BOP

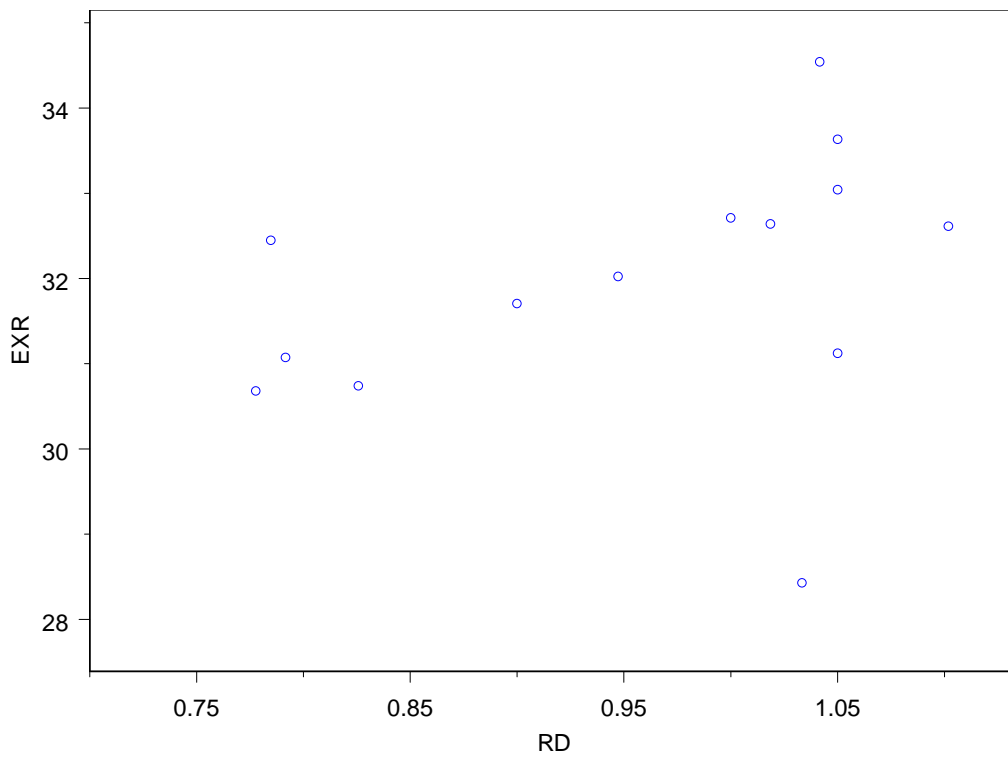
(a) EXR v.s. M2



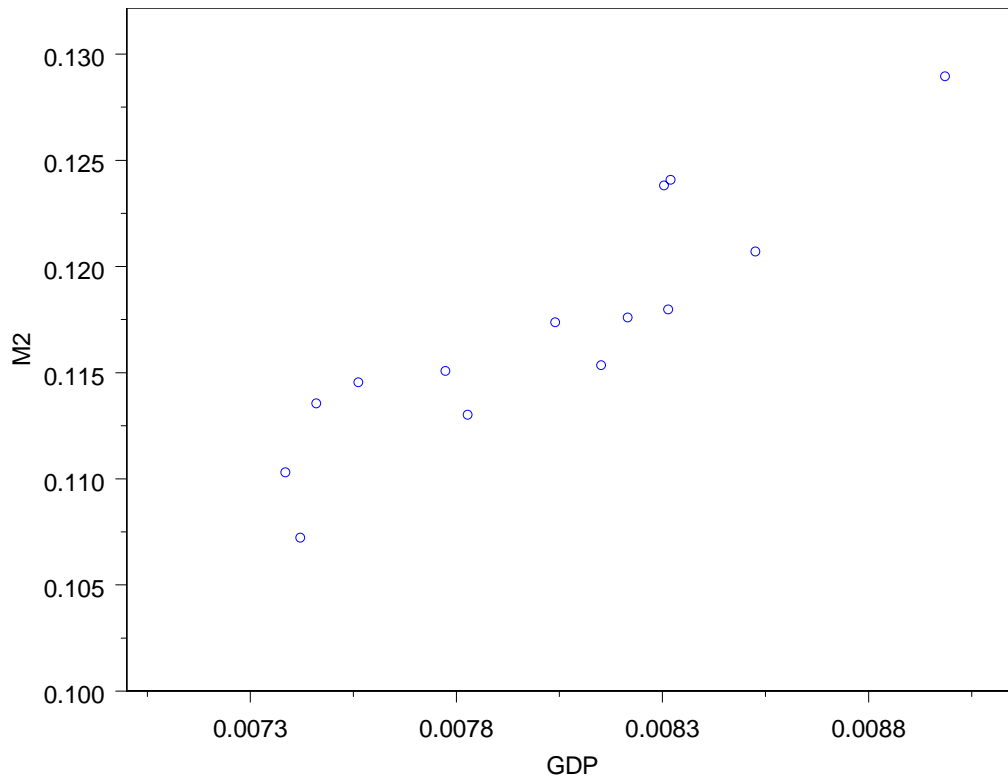
(b) EXR v.s. GDP



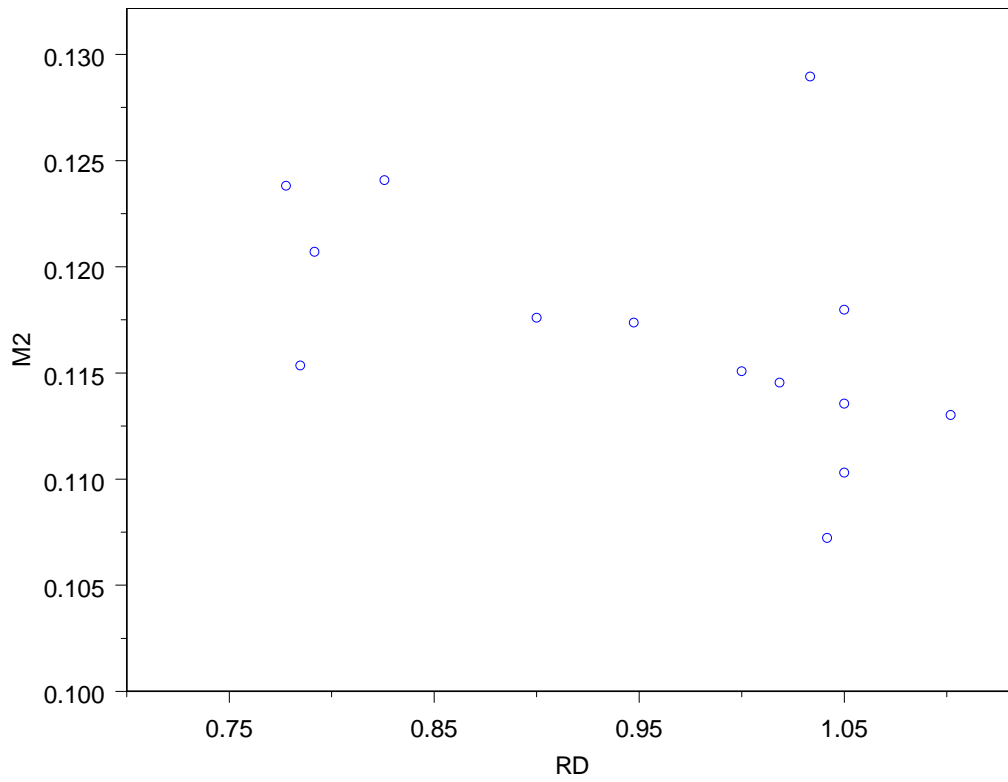
(c) EXR v.s. RD



(d) M2 v.s. GDP



(e) M2 v.s. RD



(f) GDP v.s. RD

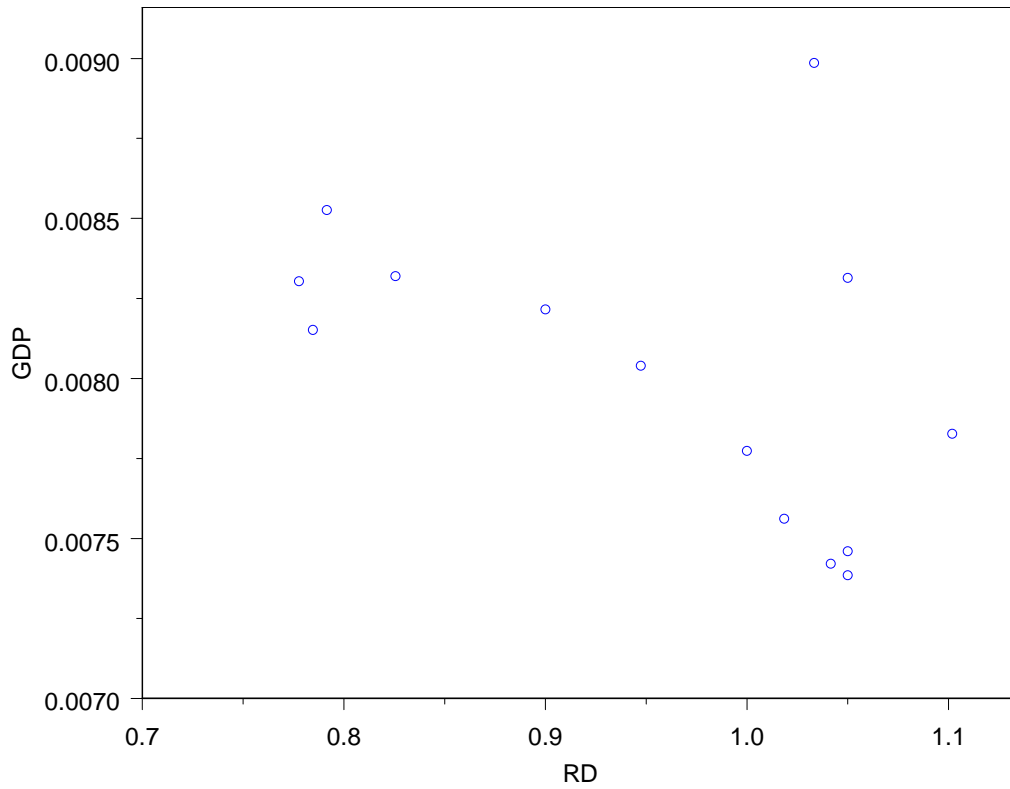
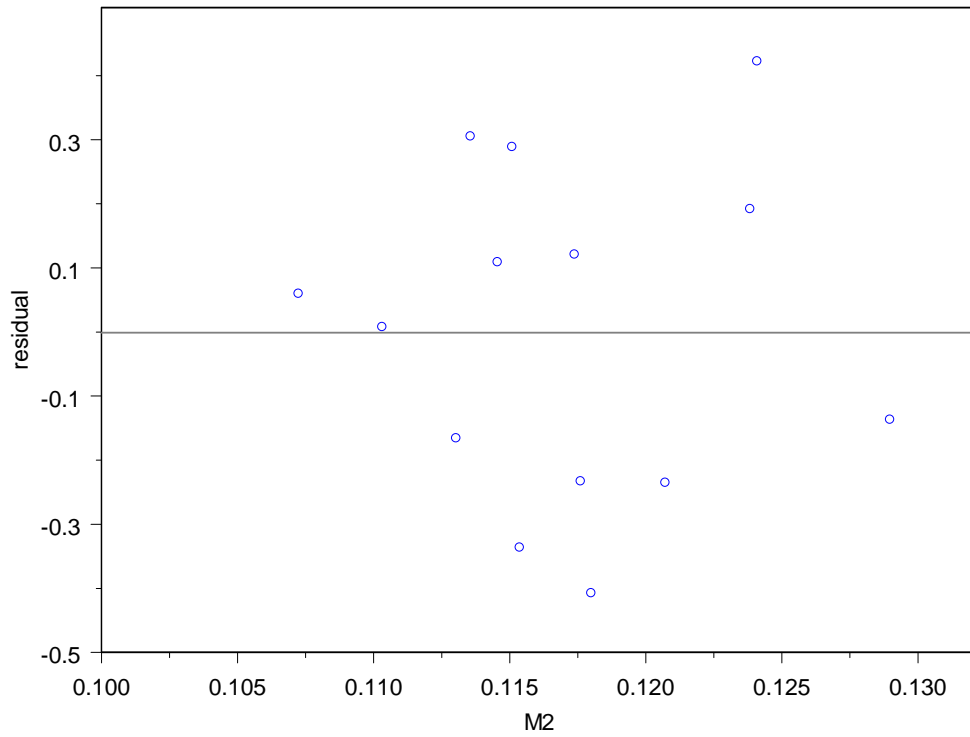
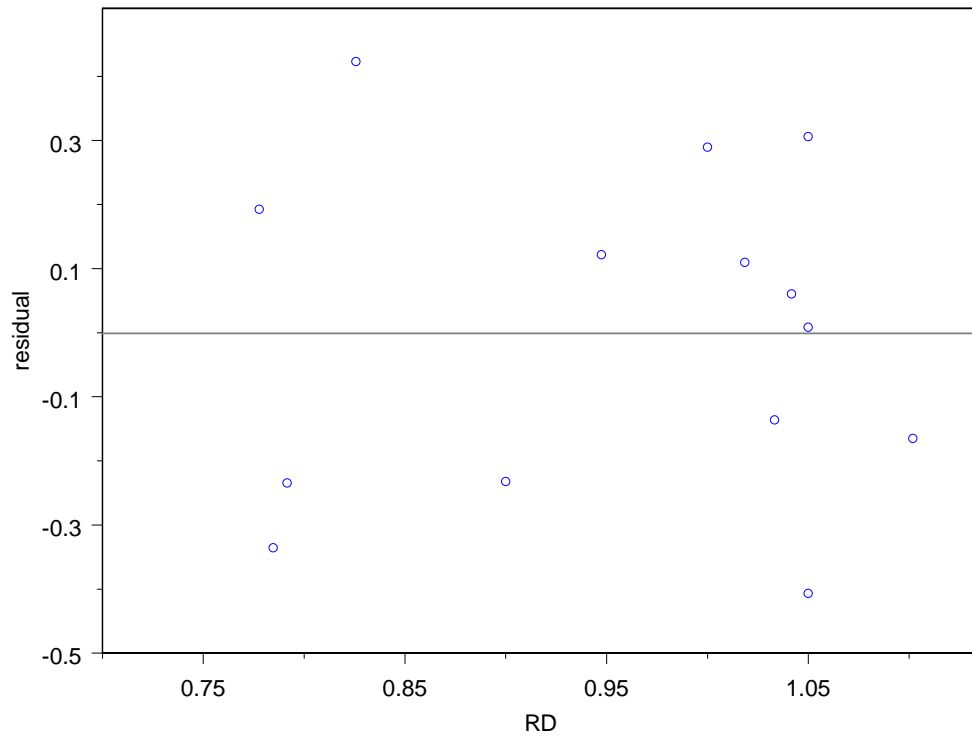


圖 13 第三期 (1997/3-2000) 資料的成對變數間的散佈圖

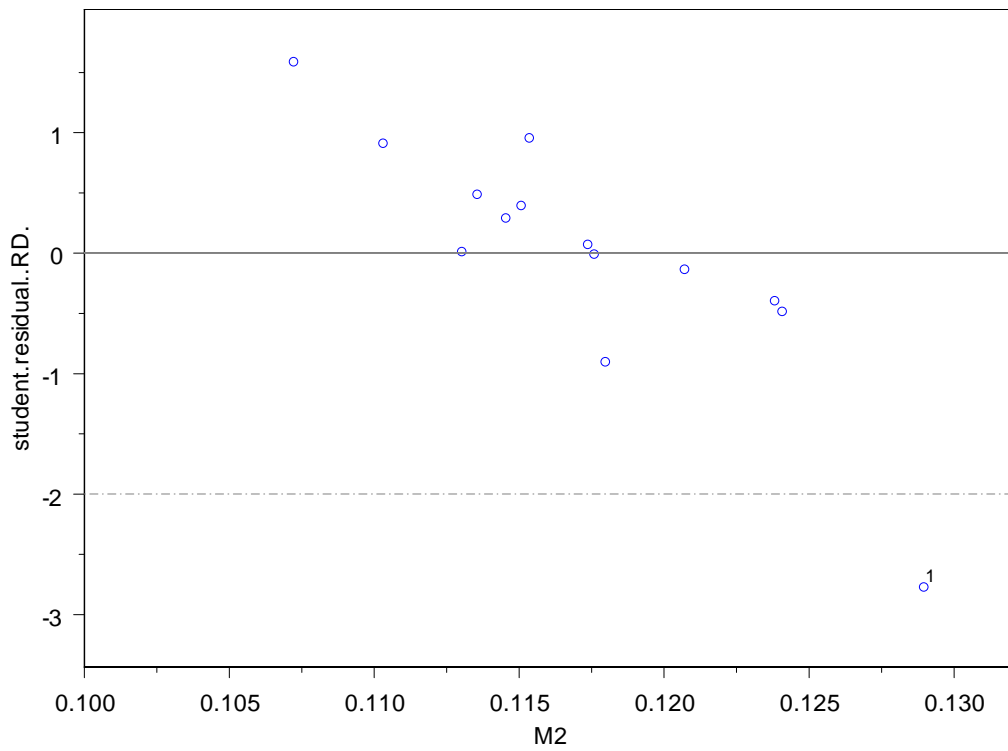
(a) M2 的殘差圖



(b) RD 的殘差圖



(c) M2 的偏殘差圖



(d) RD 的偏殘差圖

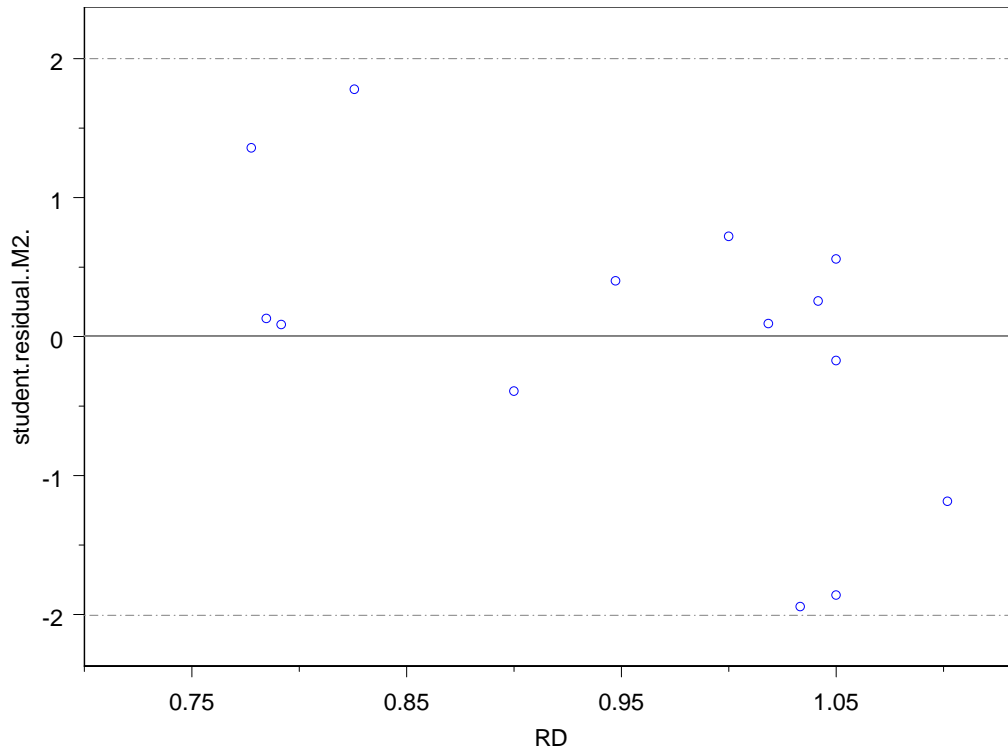


圖 14 第三期 (1997/3-2000) 資料中對應個解釋變數的殘差圖與偏殘差圖

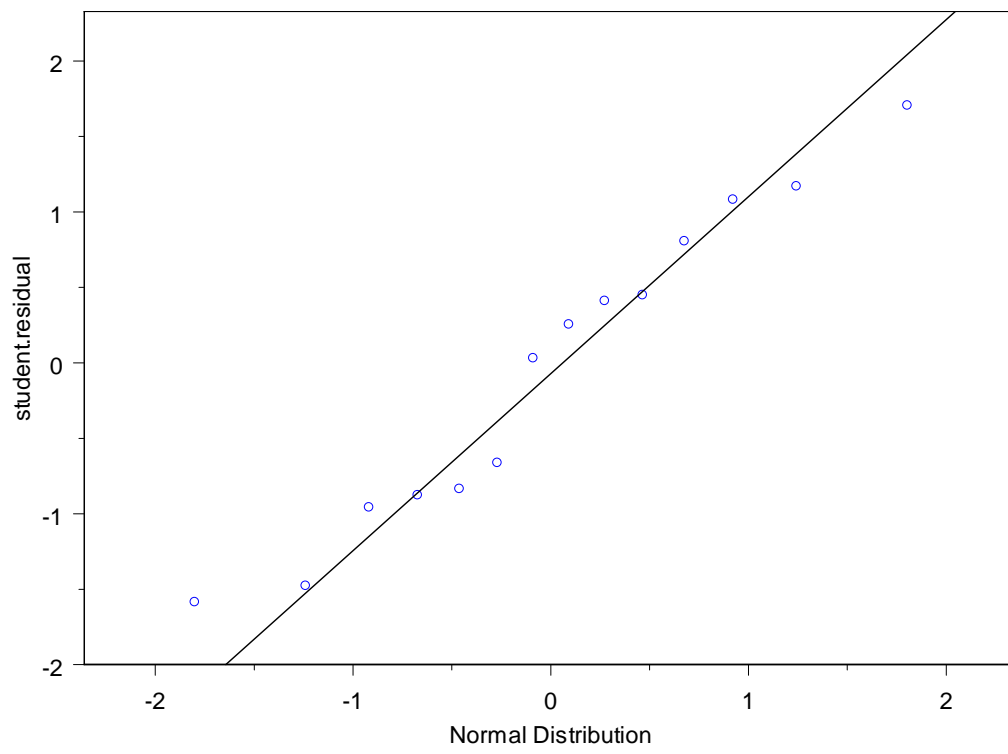


圖 15 第三期 (1997/3-2000) 資料殘差的常態機率圖

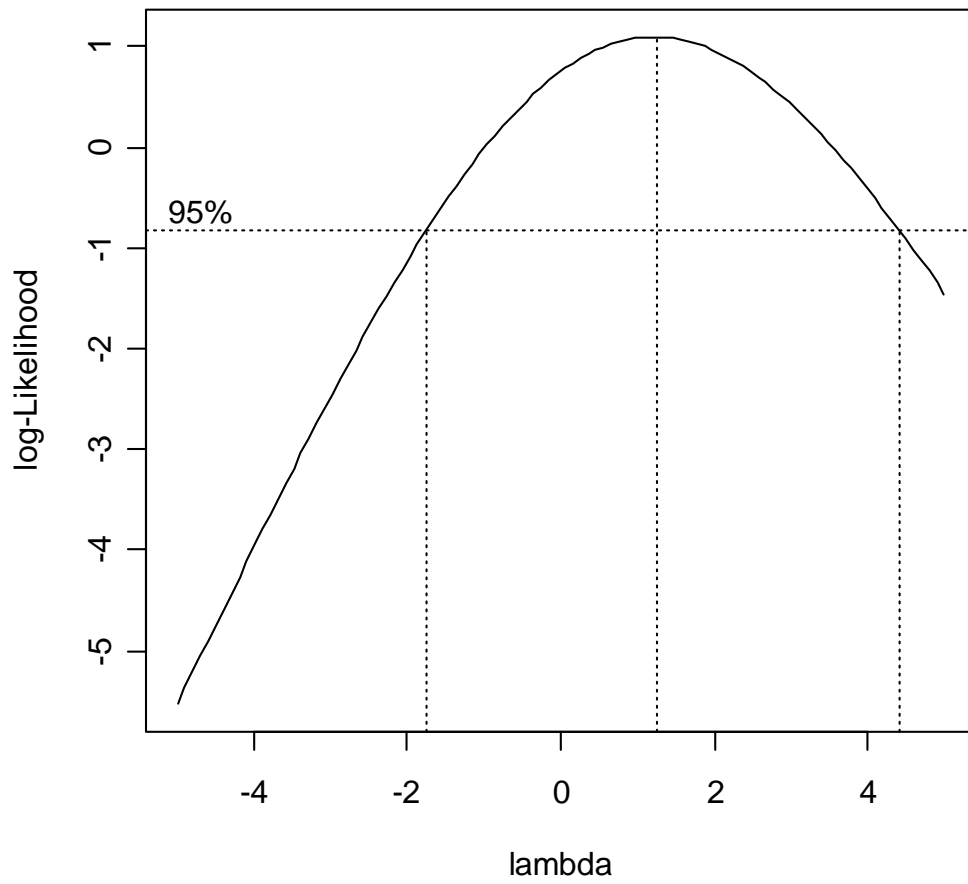


圖 16 第三期 (1997/3-2000) 資料的 Box-Cox 轉換檢驗

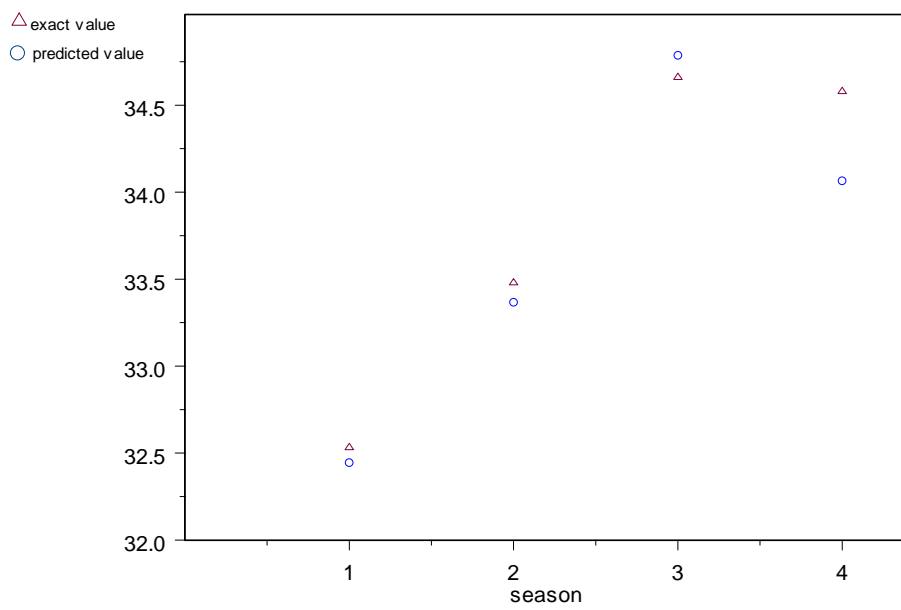


圖 17 西元 2001 年的之實證研究

第三章 各期迴歸模型比較

第二章以 1989 年匯率政策改變與 1997 年亞洲金融風暴將台美匯率在 1982 至 2000 的變化劃分為三個期間，分別進行迴歸分析，本章則探討匯率政策改變與金融風暴前後的這些迴歸模式是否具有顯著差異，並且找出主要的差異之處。惟因各期所用解釋變數不盡相同，事實上，因為第二和第三期資料分析之共同解釋變數為貨幣供給額，且在第一期資料中，國民生產毛額與貨幣供給額呈現高度正相關（ $R^2 = 98.701\%$ ，圖 17），故以貨幣供給額（M2）描述台美匯率的變化。

3.1、匯率政策改變的影響

台美匯率採行中心匯率制度時，隨著貨幣供給額的增加呈現遞減狀態，1989年4月3日匯率政策改為管理的浮動匯率制度後(圖1(b))，台美匯率約在25至28之間波動，與先前的趨勢似乎有明顯地差異。這是第二章分別研究其變異來源的主因。第一期(6)和第二期(7)模式估計(表13)如下：

$$EX\hat{R} = 46.885 - 352.41M^2 \quad (6)$$

(18.353)

$$EX\hat{R} = 25.775 + 7.601M^2 \quad (7)$$

(5.278)

以均數檢定貨幣供給額增加一單位(十億美元)對台美匯率影響是否相同，得到檢定統計值等於-18.85且P值趨近零；也就是說，匯率政策改變使得貨幣供給額對台美匯率的邊際效果顯著不同。在第(6)式與第(7)式中，M2對匯率的邊際效果，呈現相反方向變動，說明了匯率政策改變對於匯率與貨幣供給額的關係，有很大的影響。這樣的結果吻合第二章依照匯率政策劃分，個別以總體經濟因素描素台美匯率變動的想法。

3.2、金融風暴的影響

西元1997年7月2日，泰國宣佈放棄泰銖 (Thailand baht) 釘住美元通貨的政策，改採浮動匯率後，泰銖呈現鉅幅貶值，連帶影響菲律賓、印尼、馬來西亞及新加坡等東南亞各國的金融市場風暴，造成東南亞各國的匯率劇烈起伏。東南亞金融風暴對台灣國際貿易的衝擊，引起注意，將透過檢定貨幣供給額與匯率的關係是否受到金融風暴的影響，而呈現與匯率政策改變後金融風暴前迥然不同的變動趨勢，以判別其影響程度。圖1(b)顯示金融風暴後，匯率逐漸上升(台幣貶值)，估計迴歸模式如下：

$$EXR\hat{R} = 61.681 - 253.821M^2 \quad (8)$$

(16.468)

假設金融風暴前後貨幣供給額對台美匯率的邊際效果相同，進行均數的檢定，得到檢定統計值等於15.12且P值趨近零；也就是說，金融風暴對台美匯率的影響(貨幣供給額對台美匯率的邊際效果)不容小覷。

3.3、匯率政策改變前與金融風暴後之比較

圖1 (b) 顯示貨幣供給額與匯率的關係在匯率政策改變前與金融風暴後似乎呈現平行的關係，引起我們好奇是否在兩個重大的事件發生後，竟然使得其關係回復到未發生前的關係？同樣地，以均值檢定

(6) 式與第(8)式之貨幣供給額的係數之異同。得到Z統計值等於-3.998且P值接近零，表示歷經匯率政策改變與東南亞金融風暴後，匯率的變動深受影響，M2對匯率的邊際效果已然不同。

表14 綜合模型比較分析

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	46.88463	0.59434	78.89	<.0001
M2	1	-352.40625	18.35231	-19.20	<.0001

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	25.77486	0.54901	46.95	<.0001
M2	1	7.59967	5.27779	1.44	0.1599

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	61.68079	1.93054	31.95	<.0001
M2	1	-253.81513	16.46624	-15.41	<.0001

第四章 結論

在第二章就資料期間依照匯率政策的改變與東南亞金融風暴劃分為三期，分別找出影響匯率的主要總體經濟因素，用以描述匯率的變動趨勢。在第一期資料，國民生產毛額（GDP）是影響匯率的主要總體經濟因素；在第二期資料中，貨幣供給額（M2）與消費者物價指數（CPI）是影響匯率的主要總體經濟因素；在第三期資料中，貨幣供給額（M2）與重貼現率（RD）是影響匯率的主要總體經濟因素。由此可知，在不同的資料期間，總體經濟因素對於匯率的影響程度不同。在第三章之前兩小節，先以兩兩相連的資料期間，比較 M2 對於匯率的影響程度，結果顯示匯率政策的改變與東南亞金融風暴確實造成 M2 對匯率的邊際效果不同，應驗了第二章的假設。在第三章之最後一小節，探討兩個重大的事件發生前與發生後，M2 與匯率的關係，檢定結果顯示 M2 對於匯率的關係受到兩個重大的事件的混合效應後，其關係已經迥然不同。因為第三期資料期數較短，也許經過更長的時間，匯率政策改變前與金融風暴後，貨幣供給額與匯率的邊際效果之異同，會是我們有興趣了解的議題。

參考文獻

- [1] Belsley, D. A. *Conditioning Diagnostics: Collinearity and Weak Data in Regression*. New York: John Wiley & Sons, 1991.
- [2] Belsley, D. A.; E. Kuh; and R.E. Welsch. *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*. New York: John Wiley & Sons, 1980.
- [3] Box, G. E. P., and D. R. Cox. "An Analysis of Transformations," *Journal of the Royal Statistical Society B26* (1964), pp.211-43.
- [4] Breusch, T. S., and A. R. Pagan. "A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation," *Econometrica* 47(1979), pp..1287-94.
- [5] Durbin, J., and G. S. Watson. "Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression. ." *Biometrika* 38 (1951), pp.159-78.
- [6] Draper N. R. , Smith H., *Applied regression Analysis*, John Wiley & Sons, 1998.
- [7] Ederington, L., "The hedging performance of the new futures markets," *Journal of Finance*, 34, pp. 157-170, 1979.
- [8] Keynes, J. M., *A tract on monetary reform*, Macmillan, London, 1923.
- [9] Kolmogorov, A.N. Sulla determinazione Empirical di una legge di distribuzione. *Giornale dell' Istituto Italiano degle Attuari* 4,327-332.
- [10] Levene, H. "Robust Tests for Equality of Variances" in *Contributions to Probabnility and Statistics*, ed. I. Olkin. Palo Alto, Calif.: Stanford University Press. 1960, pp.278-92.

- [11] Neter, Kutner, Nachtsheim and Wasserman, Applied linear statistical models, Richard D.Irwin, 1996.
- [12] Wu, Jing-Tung, Her-Jiun Sheu, Soushan Wu, “The efficiency of a cross hedge model for currencies among Asian four dragons,” Asia Pacific Management Review, Vol. 6, No. 3, September 2001, pp. 305-316.
- [13] Zar, J.H. (1999). Biostatistical Analysis. Fourth Edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- [14] 吳靖東，亞太地區外匯交叉避險策略研究：理論及實證，2002，交通大學經營管理所博士論文。
- [15] 施向陽，匯率變動預測模式之研究，2001，大葉大學事業經營所碩士論文。
- [16] 張清溪、許嘉棟、劉鶯釧、吳聰敏，經濟學：理論與實際，雙葉書廊，1991。

附錄

相關名詞解釋：

購買力平價理論 (Keynes , 1923): 兩個國家之間，匯率的變動會受交易方程式 (equation of exchange) 調整的影響，而與兩個國家的國內物價水準之變動息息相關。

貨幣學派理論：Dornbusch 於 1976 年提出僵固價格貨幣模式，強第貨幣供給、經濟成長 (國民所得) 及利率是影響匯率的主因。

國際收支平衡理論 (G. L. Goschen, 1816): 外匯所以發生需求在於國際借貸關係。

外匯 (foreign exchange): 可以作為國際支付工具的外國通貨或是對外國通貨的請求權 (例如在外國之銀行存款)。而一國政府所持有的外匯數量，及稱為外匯存底。

匯率 (Exchange rate): 外國貨幣與本國貨幣間的兌換比例，也就是為了取得一單位外國貨幣所需支付的本國貨幣的數量。當匯率下跌時，本國貨幣升值；當匯率上升時，本國貨幣貶值。

國內生產毛額 (GDP): 一國「國內」在一定期間所生產的最終產品

之市場價值。

消費者物價指數 (CPI): 一種用以衡量正常家庭平時主要消費物品價格相對變化程度的物價指數。

廣義的貨幣 (M_2) = 通貨 + 支票存款 + 活期存款 + 活期儲蓄存款 + 準貨幣

重貼現率 (Rediscount rate): 中央銀行對一般銀行向其要求重貼現時所收取費用的利率。

經常帳 (current account): 包括貨物、勞務與所得 (商品進出口與勞務收支淨額) 及無償性移轉收支淨額。

Belsley 的共線性的診斷準則說明如下:

迴歸模型用矩陣可以表示成

$$Y_{n \times 1} = X_{n \times p} \beta_{p \times 1}$$

1. 將 X 的每一行除以對應的那一行的每一個元素加起來的平方和, 稱為 Column-equilibrate "X"。在 Column-equilibrate "X" 中, 會使得 X 的每一行的平方和等於一。為了方便起見, 在這之後的 Column-equilibrate "X" 簡稱為 X 。

2. 找出 X 的奇異值分解

$$X_{n \times p} = U_{n \times p} D_{p \times p} V'_{p \times p}$$

, 其中 $U'U = V'V = VV' = I$,

$D = \text{diagonal}(\mu_1, \dots, \mu_p)$, μ_i 是 X 的奇異值, 而且

$$D^2 = DD = \text{diagonal}(\mu_1^2, \dots, \mu_p^2) = \text{diagonal}(\lambda_1, \dots, \lambda_p) = \Lambda$$

Λ 是 $X'X$ 的特徵值, 證明如下:

$$X'X = VDU'UDV' = VDDV' = VD^2V' = V\Lambda V'$$

$$(X'X)V = (V\Lambda V')V = V\Lambda$$

假如 $X'X$ 可逆, 則 $(X'X)^{-1} = (V\Lambda V')^{-1} = (V')^{-1} \Lambda^{-1} V^{-1} = V\Lambda^{-1}V'$

3. 條件數 (condition numbers)

$$\eta_j = \mu_{\max} / \mu_j, j = 1, \dots, p$$

如果 μ_j 愈小, 則 η_j 愈大。表示第 j 行與 X 的其他行, 具有較高程度的共線性關係。

4. 假如 $X'X$ 可逆, $\sigma^{-2}V(b) = (X'X)^{-1} = V\Lambda^{-1}V'$ 。

Cochrane-Orcutt procedure

以簡單線性迴歸說明:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$$

其中, $|\rho| < 1$ 且 $u_t : iidN(0, \sigma^2)$

令 $Y'_t = Y_t - \rho Y_{t-1}$, 則

$$Y'_t = (\beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t) - \rho(\beta_0 + \beta_1 X_{t-1} + \varepsilon_{t-1})$$

$$= \beta_0(1-\rho) + \beta_1(X_t - \rho X_{t-1}) + (\varepsilon_t - \rho\varepsilon_{t-1})$$

$$= \beta'_0 + \beta'_1(X_t - \rho X_{t-1}) + u_t$$

$$Y'_t = \beta'_0 + \beta'_1 X'_t + u_t \dots \dots \dots *$$

歸納如下：

$$Y'_t = Y_t - \rho Y_{t-1}$$

$$X'_t = X_t - \rho X_{t-1}$$

$$\beta'_0 = \beta_0(1-\rho)$$

$$\beta'_1 = \beta_1$$

可知，轉換變數 X' 及 Y'_t 仍保有最小平方法 LSE 的性質。

估計迴歸模型*式，得到 $\hat{Y}'_t = b'_0 + b'_1 X'_t$ 。若已消除誤差項的自相

關，則可轉換回原變數的配適迴歸模型：

$$\hat{Y}_t = b_0 + b_1 X_t \dots \dots \dots **$$

$$\implies \begin{aligned} b_0 &= \frac{b'_0}{1-r} \\ b_1 &= b'_1 \\ s\{b_0\} &= \frac{s\{b'_0\}}{1-r} \\ s\{b_1\} &= s\{b'_1\} \end{aligned}$$

Cochrane-Orcutt procedure

步驟 1：計 ρ 。 $r = \hat{\rho}$

步驟 2：代入 r ，並估計迴歸模型*式 (LSE)。

步驟 3：用 Durbin-Watson 檢定，檢查轉換後的模型誤差項是否無自相關。

- a. 無自相關，程序停止。
- b. 自相關，則依據轉換後的模型殘差項，重新估計 ρ ，並估計新的迴歸模型*式。

步驟 4 由配適的迴歸模型**式，對迴歸係數做適當轉換，即可得到原始變數之配適迴歸模型。

注意：此程序可重複一兩次直到 Durbin-Watson 檢定結果誤差項無自相關。若不能在一兩次迭代後停止，則應採用其他不同的程序。

Runs up and down test

$$E(R^*) = \frac{2n-1}{3}; \text{Var}(R^*) = \frac{16n-29}{90}$$

$$\text{rejection-region} = \Omega \setminus \left[E(R^*) - 0.5 - z_{\alpha/2} \sqrt{\text{Var}(R^*)}, E(R^*) + 0.5 + z_{\alpha/2} \sqrt{\text{Var}(R^*)} \right]$$

假如 R^* 落在棄卻域，則拒絕虛無假設，認為誤差項不是隨機跳動。