

東海大學經濟學系

碩士論文

美國量化寬鬆政策對台灣匯率、利率與淨國外投資的影響

**The Influence of Quantitative Easing of the US on Taiwan
Exchange Market – Examination from the Interest Rate
and Foreign Direct Investment**

指導教授：陳文典 博士

研究生：戴育邦 撰

中華民國一百零四年六月

謝詞

我要感謝我的指導教授——陳文典老師，每次我有任何問題，都非常樂意幫助我找到解答，老師平日看見我總是對我說：「要加油喔！」，總是一直這樣鼓勵著我，給予我很大的力量不斷向前邁進。也要感謝口試委員陳依兌和姚銘鴻老師，提出許多建議和問題，使我能好好改進我的論文，讓它更趨完整。

在研究所的這兩年，受到許多老師的教導，在此感謝廖培賢老師、戴中擎老師、鄭宜玲老師、林佳慧老師、王凱立老師、朱巡老師和馬德平老師為我奠下更紮實的基礎。也要感謝同窗們的互相鼓勵與幫忙，家斌、怡君、涵屏、宜庭、海貞、為珊、韋君、介立，在課業上一同努力，因為有你們，才能讓這兩年充實度過，還要感謝系上的雅嵐、佩雯和曉惠助理，在我擔任教學助教時給予我非常大的幫助。

最後感謝我的家人，在背後默默的支持著我，讓我沒有任何負擔的完成碩士學業。在此感謝所有幫助我的人，並與你們一同分享這個喜悅。



戴育邦 謹誌於
東海大學經濟學系研究所
中華民國一百零四年六月

摘要

美國量化寬鬆政策(Quantitative Easing, QE)，實施於 2007 至 2008 年全球金融危機期間，當時美國次級房貸相關的不良債權數量急速攀升，加上銀行所持有的部份債券倒債(例如雷曼兄弟公司債)，在資金回收率大減的情況下，導致次級房貸債權持有銀行的資金調度上非常吃緊。全球相當多的金融機構持有「次貸」相關債券，爾後「次貸」因資金周轉不靈而發生了償債危機，對美國房市乃至於世界經濟產生了大範圍的影響。

為了挽救次級房貸的危機，美國聯邦準備委員會於 2008 年 11 月開始實施貨幣量化寬鬆政策，將基準利率調整至趨近於零，並大量購買政府債券、公司債等，此舉拉升了美國長期債券價格並壓低利率，降低了房貸利率以避免美國房市崩盤。

本論文以 1995 年第一季(Q1)至 2014 年第三季(Q3)美元與新台幣之間的匯率、利率與淨外國投資(FDI)的季資料，來探討台灣在美國貨幣量化寬鬆前後的匯率、利率與資本移動三者之間的關係。本研究將匯率作為被解釋變數，並運用單根檢定、共整合檢定、向量誤差修正模型、衝擊反應函數分析、Granger 因果關係檢定與變異數分析等計量方法進行實證討論，並將結果與 Hatemi-J and Irandoust (2000) 之理論模型做比較。實證結果發現，在美國 QE 政策前後，匯率、利率與資本移動存在長期共整合關係；而美國實施貨幣量化寬鬆後，美國聯邦利率就釘住在 0.25%，且匯率與其他三項變數皆為負相關。當美國實施貨幣量化寬鬆政策，為的就是壓低它的利率，使得美國資本大量向國外流出，當熱錢大量流向國外，外國的利率就會開始上升。最後經由檢定結果可歸納出，美國貨幣量化寬鬆政策前後，匯率與利率之間確實存在顯著的關聯性。期望可供後續量化寬鬆政策相關研究做為參考。

關鍵字：量化寬鬆、匯率、利率、淨國外投資

Abstract

Since 2007 the U.S. implemented Quantitative Easing policy during the global financial crisis, which caused nonperforming loan of subprime mortgage soaring. As the capital return decreasing, the creditor for subprime mortgage has limited liquidity of capital on assets operation. This causes vastly influence on the U.S. housing market and the world economy.

In order to save the Subprime mortgage market. The U.S. government had applied monetary policy with quantitative easing. This causes the U.S. benchmark interest rate closing to zero and government retrieved a lot of government bonds, corporate bonds, etc., which raised the U.S. long-term bond prices and lower mortgage interest rates to avoid the collapse of the U.S. housing market.

This paper investigates the relationship among exchange rates, interest rates, and FDI, which explore effects of the US quantitative easing (QE) on Taiwan exchange market. We emphasis on pre- and post QE period where quarterly data used from 1995 Q1 to 2014 Q3 to examine the causation of these variables. This study tries to explain the behavior of exchange rate, we use unit root test, vector error correction model, Granger causality test to evaluate their relationship. Based on Hatemi- J and Irandoust (2000)'s method, we found there exist a long-run stable relationship. After the U.S. applied QE policy, the U.S. pegged federal funding rate at 0.25, where the exchange rate and the other three have negative correlation. When the U.S. implemented QE monetary policy to drive down its interest rates, making the United States a lot of capital outflows to foreign countries. A lot of hot money flows abroad, foreign interest rates began to rise. Eventually, we find that QE policy causes exchange and interest rates have a significant close relationship. This highlights our suggestion exploring the causation among these variables.

Keywords: Quantitative Easing, Exchange Rate, Interest Rate, Foreign Direct Investment

目錄

壹、	緒論	1
一、	研究動機與目的	1
二、	研究架構	2
貳、	文獻回顧	4
參、	理論模型和研究方法	6
一、	理論模型	6
二、	單根檢定	11
三、	向量自我迴歸模型	12
四、	共整合檢定及向量誤差修正模型	13
五、	Granger 因果關係分析	13
六、	衝擊反應函數分析	13
七、	變異數分解分析	15
肆、	實證結果與分析	16
一、	單根檢定	16
二、	向量自我迴歸	17
三、	共整合檢定及向量誤差修正	18
四、	向量誤差修正模型	20
五、	Granger 因果關係	22
六、	變異數分析	25
七、	衝擊反應函數分析	27
伍、	結論	32
陸、	參考文獻	33

表目錄

表 5-1 單根檢定實證結果.....	16
表 5-2 向量自我迴歸實證結果(第一期 1995Q1~2009Q1).....	17
表 5-3 向量自我迴歸實證結果(第二期 2009Q1~2014Q3).....	17
表 5-4 共整合檢定實證結果 (第一期 1995Q1~2009Q1).....	18
表 5-5 共整合關係(第一期 1995Q1~2009Q1).....	19
表 5-6 共整合檢定實證結果 (第二期 2009Q1~2014Q3).....	19
表 5-7 共整合關係(第二期 2009Q1~2014Q3).....	19
表 5-8 向量誤差修正模型實證結果 (第一期：1995Q1~2009Q1).....	20
表 5-9 向量誤差修正模型實證結果(第二期：2009Q1~2014Q3).....	21
表 5-10Granger 因果關係實證結果(第一期：1995Q1~2009Q1).....	22
表 5-11Granger 因果關係實證結果(第二期：2009Q1~2014Q3).....	23
表 5-12 變異數分析(第一期：1995Q1~2009Q1).....	25
表 5-13 變異數分析 (第二期：2009Q1~2014Q3).....	25

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖.....	3
圖 5-1 衝擊反應函數分析-台灣利率對匯率(QE 前).....	27
圖 5-2 衝擊反應函數分析-台灣利率對匯率(QE 後).....	28
圖 5-3 衝擊反應函數分析-美國利率對匯率(QE 前).....	28
圖 5-4 衝擊反應函數分析-美國利率對匯率(QE 後).....	29
圖 5-5 衝擊反應函數分析-外國對台灣淨投資對匯率(QE 前).....	29
圖 5-6 衝擊反應函數分析-外國對台灣淨投資對匯率(QE 後).....	29
圖 5-7 衝擊反應函數分析-外國對美國淨投資對匯率(QE 前).....	30
圖 5-8 衝擊反應函數分析-外國對美國淨投資對匯率(QE 後).....	30



壹、 緒論

一、 研究動機與目的

現今已是個經濟高度自由和國際化的世界，國與國之間的經濟關係緊緊相連在一起，其中匯率與利率是相當重要的指標，也是一國在執行經濟政策時的重要管道。現在各國幾乎都是使用浮動匯率制度，而不是固定匯率制度，固定匯率制度容易受到國外經濟變動之影響，阻礙經濟金融政策目標的達成，現在國際之間的資本可以自由移動，仰賴國外資本的國家將要有危機意識，因為當資本大幅流進或流出，極可能造成該國經濟的嚴重動盪，也會使得該國的貨幣大幅度的貶值。

在歷經 2008 年二次房貸危機後，美國聯準會開始推動貨幣量化寬鬆政策(以下簡稱 QE)，印製大量鈔票來購買長期債券，提升美國長期債券價格並壓低利率，使民眾降低房貸利率來支撐房市景氣。由於美元是世界儲備貨幣，在全球主要商品都以美元為基準訂價的基礎下，美國聯準會在實施 QE 後，利率極低的情況下，導致美元大幅走貶，資金開始流入商品市場，引發全球的通膨危機！

近年來台灣景氣低迷，而且似乎沒有人能提出有效改善的方法，甚至連發生的原因也不甚清楚，希望藉由觀察目前仍是經濟龍頭的美國，來看看現今的趨勢，美國實施 QE 對本國和台灣產生什麼影響。

研究為什麼美國會開始實施 QE 政策？這個政策對美國和台灣帶來什麼影響？美國 QE 推出 3 期。本論文分析美國 QE 前後，變數間互相影響的結果。本研究以 2009 年美國執行 QE 為分界點，觀察美國在不同時期對台灣地區造成什麼影響，期望能觀察出兩國匯率、利率與資本移動三者之間的關係。

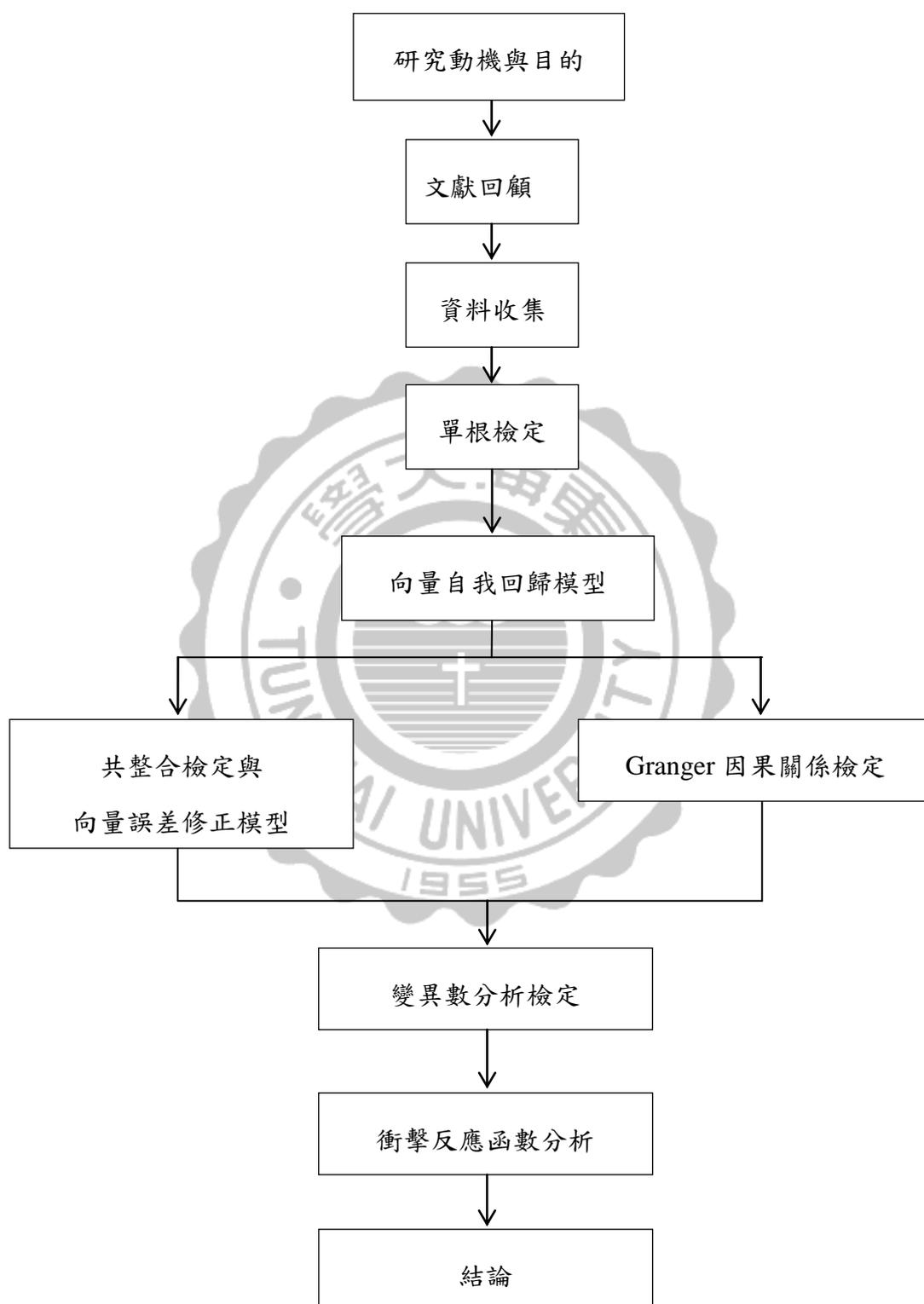
二、 研究架構

本研究共分為六章，研究流程圖為圖 1.1，各章節內容概要說明如下：

第一章緒論，說明本研究的研究動機和目的。第二章文獻回顧，國內學者提出相關理論和實證研究，在此章節做一些簡單的內容敘述。第三章理論模型和研究方法，介紹本論文所使用的經濟和計量模型。第四章實證結果與分析，使用多種計量方法分析本研究所選取的變數間的關係並說明。第五章結論，對本文所有的實證結果彙整出總結論。第六章參考文獻。



圖 1-1 研究流程圖



貳、 文獻回顧

為了瞭解利率和匯率的因果方向來判斷一國資本移動程度，陳翊鏘(2001)之研究，基於國際收支帳平衡之假設，推演出一套以利率、匯率因果方向判斷一國資本移動程度之模型。實證結果發現，隨著管制的逐步開放，匯率對利率的單向因果關係將逐漸轉換為匯率、利率雙向影響之因果關係，證明資本移動在這段管制開放的期間內確實有所增加。

蔡美珠(2004)應用 MacDonal(1995)的效率購買力平價理論做為實證模型做為實證分析中的理論基礎，並運用 Johansen 共整合模型與 Sims 向量自我回歸模型 (VAR)，加以探討台灣的匯率、資本移動與總體變數間的長期均衡關係，且以向量自我回歸模型進行變數的短期動態分析，最後發現一國匯率的穩定關係著一國經濟的榮枯。有助於我更加理解一些計量方法和模型。另外日本也跟著美國的腳步，執行量化寬鬆政策。

吳仁德(2004)，發現亞洲早在 1960 年起即有數位日本學者提出亞洲貨幣單位的構想，他們的理論是以日本為中心成立「大東亞經濟區域」，結合其他東亞國家與美國和歐洲貨幣系統成為世界經濟體的三大架構，可是歷經四十餘年，仍未能達成共識，區域貨幣整合有許多顧慮，並不容易。該論文即對亞洲的幾個主要國家以台灣、日本、南韓、香港與中國大陸為例，針對其地緣關係、貿易依存度來做其匯率相關性的交互比較，結果顯示亞洲金融風暴發生，使各國的外匯市場遭受強烈的衝擊，各國之間的匯率互動無論在金融風暴前或風暴後都存在完整、強烈與顯著的共整合關係。另外也詳細探討日幣與人民幣的趨勢。

朱清貴(2008)研究利用 VAR 向量自我回歸模型，探討物價、利率、股價、匯率四個變數之關聯性，並加入衝擊反應函數的概念，觀察當其中一變數發生變動時，對其他變數所造成的衝擊影響，藉此驗證與釐清四個變數間的互動情形。由共整合關係檢定結果發現，物價、利率、股價、匯率間具有共整合關係，四個變數均有長期均衡關係。Granger 因果關係中發現，股價影響利率，股價與物價兩者相互影響。在利率變異數分解關係中發現，利率除了被利率本身所解釋外，主要被股價所解釋，與 Granger 因果關係中的發現一致。藉由這篇文章理解了以上四項

變數間的關聯性。

黃啟家(2011)以 1997 年 7 月至 2009 年 8 月之匯率、利率與資本移動月資料，探討台灣在亞洲金融風暴與全球金融危機之下的匯率、利率與資本移動三者之間的互動關係。並且運用單根檢定、共整合檢定、向量誤差修正模型、衝擊反應分析與 Granger 因果關係檢定等計量方法進行實證探討。經由檢定結果可歸納出，匯率與利率之間的互動關係是取決於資本移動的開放程度。



參、 理論模型和研究方法

一、 理論模型

為了瞭解匯率及利率之間的長短期及互動關係，參考了 Feldstein(1983)和 Pi-Anguita(1998)儲蓄-投資模型(saving-invest model)為基礎，所建立之理論模型，此模型是在國際收支平衡下探討匯率與利率之間的變動關係。(黃啟家 2011)

$$A : A(E) + \varepsilon_a \quad (3.1)$$

$$K : K(R - \pi) + \varepsilon_K \quad (3.2)$$

$$A = K \quad (3.3)$$

A：國際收支帳中的經常帳餘額(出口－進口)

K：國際收支帳中的金融帳，以淨資本流出表示(資本流出－資本流入)

E：即期匯率(外國幣/本國幣)

R：本國名目利率

π ：預期匯率變動率

ε_A ：經常帳的隨機誤差項

ε_K ：金融帳的隨機誤差項

式(3.1)顯示經常帳是匯率的函數，會受匯率升值或貶值影響。

式(3.2)顯示以淨資本流出表示的金融帳，會受到本地資產預期報酬率($R - \pi$)的影響。

式(3.3)表示在經常帳餘額等於淨資本流出餘額時，國際收支達到平衡。

將式(3.1)、(3.2)帶入(3.3)中可得：

$$A(E) + \varepsilon_A = K(R - \pi) + \varepsilon_K \quad (3.4)$$

將(3.4)全微分：

全微分後之運算式可以整理為(3.5)式

$$A'dE + d\varepsilon_A = K'dR - K'd\pi + d\varepsilon_K \quad (3.5)$$

$$A'dE - K'dR + n = 0 \quad , \quad A' > 0; K' \leq 0$$

其中， $n = K'd\pi + d\varepsilon_A - d\varepsilon_K$

假設 $K'd\pi$ 、 $d\varepsilon_A$ 、 $d\varepsilon_K$ 皆為極小下， n 可令之為0，如此(3.5)可表示為： $A'dE = K'dR$

將上式移項整理可得：

$$dE/dR = K'/A' \quad \text{或} \quad dR/dE = A'/K'$$

當 $K' \rightarrow -\infty$ ：

$$dE/dR < 0 \quad dR/dE = 0$$

代表資本完全移動下，利率的變動會對匯率造成影響；匯率的變動則不影響利率。

當 $K' \rightarrow 0$ ：

$$dE/dR = 0 \quad dR/dE > 0$$

代表資本移動程度在很微小的情況下，匯率的變動會對利率造成影響；利率變動則不影響匯率。

接著介紹 Hatemi-J, Adbulnasser and Irandoust, Manuchehr(2000) 參考 Feldstein(1983)和 Pi-Anguita(1998)所建立的模型，此模型仍以國際收支帳平衡為基礎，探討在不同的資本移動程度下，匯率與利率兩者之間的相互影響關係。

$$C : C(E) + \varepsilon_c \quad (3.6)$$

$$K : K(R - \alpha - R^*) + \varepsilon_k \quad (3.7)$$

$$C + K = 0 \quad (3.8)$$

其中

C：國際收支帳中的經常帳餘額(出口－進口)

K：國際收支帳中的金融帳餘額，以淨資本流入表示(資本流入－資本流出)

E：即期匯率(外國幣/本國幣)

R：本國名目利率

R*：外國利率

α ：實質通貨貶值率

ε_c ：經常帳的隨機誤差項

ε_k ：金融帳的隨機誤差項

(3.6)表示匯率的變動會影響經常帳盈餘或赤字。

(3.7)表示兩國間之利差是導致金融帳淨資本流入的主因。

(3.8)表示經常帳盈餘(赤字)與金融帳赤字(餘額)加總為零時，國際收支帳達成平衡。

將(3.6)、(3.7)帶入(3.8)中可得：

$$C(E) + \varepsilon_c + K(R - \alpha - R^*) + \varepsilon_k = 0 \quad (3.9)$$

將(3.9)全微分：

$$C'dE + d\varepsilon_c + K'dR - K'd\alpha - K'dR^* + d\varepsilon_k = 0$$

全微分後之運算式可整理為(3.10)：

$$C'dE + K'dR + \beta = 0, \quad C' > 0; K' \geq 0 \quad (3.10)$$

其中， $\beta = d\varepsilon_c + d\varepsilon_k - K'd\alpha - K'dR^*$

假設 α 、 R^* 為常數且 $d\varepsilon_c$ 、 $d\varepsilon_k$ 極小下， β 可令之為0，如此(3.10)可表示如下：

$$C'dE = -K'dR$$

將上式移項整理可得：

$$dE/dR = -K'/C' \quad \text{或} \quad dR/dE = -C'/K'$$

當 $K' \rightarrow \infty$ ：

$$dE/dR < 0 \quad , dR/dE = 0$$

表示在資本完全移動下，存在匯率受利率變動的影響，匯率變動卻不影響利率的單向關係。

當 $K' \rightarrow 0$ ：

在資本移動程度極微小下，僅存在匯率的變動對利率造成單向影響關係。以上所引用之理論模型在金融帳上略有不同，但所推導之結論卻是相同的。

接下來說明其理論內涵：

穩定的匯率對於進出口貿易的順利運作具有關鍵性的影響，當匯率有劇烈波動時，會造成進出口經濟不穩定。若本幣對外幣持續貶值，將有利本國出口不利外國進口，在無法利用資本移動來調節時，為了維持國際收支平衡，在短期，央行將透過降息來促進民間消費進而達到經常帳之平衡；反之亦然。

然而，若政府為抑制景氣過熱因而執行升息政策，在資本移動受到管制下，短期內並無法直接影響匯率之變動，產生之影響僅受限於國內之大眾。因此在資本移動有所限制之下，利率的變動並無法直接影響匯率的表現。

當 $K' \rightarrow \infty$ ：

表示在資本移動極度開放下，允許國際資金跨國流動，為了尋求更高的投資獲利，本國利率與國外利率之差額便會引導資金的流向，進而影響外匯市場的波動。當本國央行宣布升息，銀行為因應成本也提高利率，如此將會吸引國際資本流入國內，導致外匯供給增加，促使本國貨幣升值，所以透過資本移動的調節，利率對匯率有負向之影響。

對理論模型有上述的認知後，對照台灣在 1989 年廢除中心匯率制度且央行

也取消對銀行存、放款利率之管制，促使雙率正式達成自由化；在資本移動管制部分，2003 年終止合格境外機構投資者(Qualified foreign institutional investor; QFII)制度，即解除對合格的境外機構投資者之限制後，外資與本國投資人的投資條件為完全相同。本研究以 1997 年 7 月為起始點，此時台灣已放寬對匯率、利率與資本移動之管制，以此背景條件再搭配理論模型推導之結果，應該為利率將透過資本移動單方向影響匯率。本文將採用 Hatemi-J and Irandoust(2000)之模型當作為理論基礎，對台灣匯率、利率與資本移動進行之實證分析，並將結果與理論模型之推論作比較。



二、 單根檢定

收集時間數列的資料分為穩定和不穩定，是執行時間數列分析前的重要一環。在時間序列的應用上，如果數列是不穩定的，許多的檢定統計量會失去作用。穩定的變數是指當時間數列資料受到外在衝擊，會隨時間經過，恢復到原本的水準，其隨機過程的機率分配不會隨著時間改變而改變，也就是說平均數與標準差具有穩定的結構。若為不穩定，外在對時間數列資料的衝擊並不會隨著時間經過而消失，其影響依然存在。

單根檢定除了可以避免虛假迴歸的問題外，接下來我們能進一步分析(向量)迴歸、共整合、修正誤差模型，常見的單根檢定有 Dickey-Fuller 檢定、Augmented Dickey-Fuller 檢定、PhillipsPerron 檢定與 Kwiatkowski,Phillips, Schmidt & Shin 檢定，單根檢定通常需要採取特殊的臨界值(critical value)，同時單根檢定的檢定力通常並不高，因此單根檢定的工作其實並不容易。

Dickey 與 Fuller(1979)考慮一時間數列(y_t)是否有單根現象，此為單根檢定中最基本的方法。一開始利用最小平方法(OLS)配出三條自我迴歸模式，分別考慮到截距項(drift term)和一個線性的時間趨勢(linear time trend)等三個基本檢定模型，各適用於不同性質的時間數列資料，其假設有下列三種基本模式：

不含截距項與時間趨勢

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

含截距項

$$\Delta y_t = a_1 + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.2)$$

含截距項與時間趨勢

$$\Delta y_t = a_1 + \gamma y_{t-1} + bt + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

以上三種型式下的虛無假設都相同

式中 $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ ， a_1 為截距項， ε_t 為 white noise， t 為時間趨勢。

虛無假設(H_0)：有單根現象； $\gamma = 0$

對立假設(H_1)：無單根現象； $\gamma < 0$

若檢定結果無法拒絕虛無假設時，則可判斷該時間數列資料有單根現象。檢定結果若為接受虛無假設(H_0)，則代表數列存有單根，需進行對數處理，然後再將取過對數的數列重複上述檢定(若仍不穩定)，直到 γ 統計值顯著異於零，通過單根檢定成為定態數列為止。

三、 向量自我迴歸模型

向量自迴歸模型 (Vector Autoregression model, 簡稱 VAR 模型) 是一種常用的計量經濟模型，於 1980 年提出。擴充了只能使用一個變量的自迴歸模型(簡稱：AR 模型)，使容納大於一個變量，因此經常用在多變量時間序列模型的分析上。

VAR 模型描述在同一樣本期間內的 n 個變數 (內生變數) 可以作為它們過去值的線性函數。

一個 VAR(p)模型可以寫成為：

$$y_t = c + \sum A_i y_{t-i} + e_t$$

y_t :內生變數向量

c :常數向量

A_i :係數向量

y_{t-i} :落後期的內生變數向量

n :模型中的內生變數

i :時間落後項

e_t :預測誤差向量(隨機衝擊項)

分析時要選擇最適落後期數，一般來說判斷的標準有兩種 AIC(Akaike's Information Criterion)以及 SC(Schwarz Criterion)，在選擇最適落後期數時我們比較兩者的值，選擇兩者間最小的值，AIC 在較短的資料模型上表現較佳，而 SC 在較長時間的資料模型上較佳，如果選的落後期數太長就會產生過度參數化的現象，

但如果選擇的落後期數太短，則會在估計上產生偏誤的現象。

四、 共整合檢定及向量誤差修正模型

雖然差分能夠去解決非定態的問題，但也容易使資料中含有長期訊息在不知不覺中消失，共整合分析能夠解釋各個變數間是否擁有長期穩定的均衡狀態，也就是將數個非定態序列做線性組合後使之成為定態的序列。

一般常見的共整合分析共有兩種，一是由 Engle and Granger(1987)所提出的二階段共整合檢定法，此方法雖易估計但卻也包含了一些缺點例如：預先設定了變數間的因果關係、只能處理兩變數，多變數則無法、只估計出一種共整合關係，事實上可能有多種等等。所以 Johansen(1988)提出的最大概似估計法來進行共整合分析，所得到的參數估計值具有不偏性、效率性，分配具對稱性，故本文使用 Johansen 的最大概似估計法來進行共整合分析，此方法是以 VAR 模型當基礎，所以須先使用 VAR 來選擇最適落後期數。

五、 Granger 因果關係分析

若資料數列能通過定態檢定，即可利用 Granger 因果檢定以進一步探討兩兩變數間均衡關係的大小、方向及可能的影響途徑。Granger 於 1969 年對因果關係的定義建立於變數預測的角度，其係用預測值與實際值的差異大小當作判定的準則，亦即以預測誤差變異數的大小來衡量。假定有 X 、 Y 兩個變數，當我們對 X 做預測時，除了利用 X 過去的數值尋找有關的資訊外，此時若加入了另一個相關變數 Y 過去的數值，將使得對 X 的預測更準確，也就是降低了原來的預測誤差，此一現象稱之為 Y 是 X 的因(Y causes X)，反之亦然。

六、 衝擊反應函數分析

衝擊反應函數(Impulse Response Function)是由向量自我回歸模型所延伸出來的，衝擊反應分析可以觀察當變數遭受到外生衝擊(Exogenous Shock)時，該變數產生的變動對於其餘變數的影響，可能是長期或短期、正向或負向的影響。

依照 Sims(1980)所提出的動態衝擊反應函數，能夠觀察出當變數受到衝擊的時

候，影響本身與其他變數的期數。Sims 再使用 Wold 分解定理(Wold decomposition theorem)轉換成移動平均(Moving average)的方式來表示，用以下數學式來表示：

$$Y_t - \sum_{i=1}^n \beta_i Y_{t-i} = \alpha + \varepsilon_t$$

$$Y_t(I - A_1L^1 - A_2L^2 - \dots - A_nL^n) = \alpha + \varepsilon_t$$

$$Y_t = (I - A_1L^1 - A_2L^2 - \dots - A_nL^n)^{-1}\alpha + (I - A_1L^1 - A_2L^2 - \dots - A_nL^n)^{-1}\varepsilon_t$$

設 $\alpha' = (I - A_1L^1 - A_2L^2 - \dots - A_nL^n)^{-1}\alpha$ ，且是 $(n \times 1)$ 維的常數向量，

$$\sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i} = (I - A_1L^1 - A_2L^2 - \dots - A_nL^n)^{-1}\varepsilon_t$$
，且 A_i 為 $(n \times n)$ 維的矩陣，

即可得到：

$$Y_t = \alpha' + \sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i}$$

因無法確定誤差項 ε_t 跟當期是不是有關係，所以不能直接從 A_i 來觀察當一變數受到衝擊時對於不同期數下的衝擊反映，為了解決此現象所以接下來採用 Choleski 分解，利用正交化(Orthogonalize)過程來避免掉誤差項跟當期產生相關，也就是把上式加入三角矩陣(low triangular matrix) C ，可將式子改寫成：

$$Y_t = \alpha' + \sum_{i=0}^{\infty} A_i C C^{-1} \varepsilon_{t-i}$$

$$Y_t = \alpha' + \sum_{i=0}^{\infty} R_i G_{t-1}$$

此為 VAR 向量的移動平均表示法，當中：

$R_i: A_i C$ ，為對角化的共變異數矩陣

$G_{t-1}: C^{-1} \varepsilon_{t-i}$ ，為與當期以及序列無關的干擾項

因此我們可以衝擊反應函數來觀察，每當一個內生變數遭受到一單位標準差的自發性衝擊時產生的變動，對於其餘的內生變數在不同期數的影響。

七、變異數分解分析

變異數分解其實就是對模型中的預測誤差變異數做分解，用來衡量各變數之間變動的所產生的影響關係，可以觀察出受本身衝擊以及受其餘變數的衝擊所佔的比例，此方法要建立在正交化過程下才有意義，所以依照衝擊反應分析的最後一式，再經由 Y_t 的 k 階預測誤差可表示成：

$$Y_t - \hat{E}_{t-k}Y_t = R_0G_0 + R_1G_1 + \cdots + R_{k-1}G_{t-k-1}$$

且 k 階預測誤差的共變異矩陣表示如下：

$$\begin{aligned}\sum(K) &= E(Y_t - \hat{E}_{t-k}Y_t)(Y_t - \hat{E}_{t-k}Y_t)' \\ &= R_0E(G_tG_t')R_0' + R_1E(G_tG_t')R_1' + \cdots + R_{k-1}E(G_tG_t')R_{k-1}' \\ &= R_0R_0' + R_1R_1' + \cdots + R_{k-1}R_{k-1}'\end{aligned}$$

可以經由上式得知誤差變異數的總和即為預測誤差，並可藉由此來看出，變數受本身衝擊或其餘變數衝擊的影響比例的比較。

肆、實證結果與分析

本研究所使用的資料為 Data Stream 中美國和台灣的季資料，變數為美元兌新台幣的匯率、美國聯邦利率、台灣商業本票利率(30 天期)、淨國外直接投資，資料期間為 1995~2014，共 20 年的季資料，本研究使用 Eviews 當統計軟體，進行實證分析，以 2009Q1 為分界點，用匯率作為被解釋變數，其餘皆當成解釋變數，並採用單根檢定、向量自我迴歸、Granger 因果關係檢定、衝擊反應分析以及變異數分解分析，來探討這些變數對於台灣經濟的影響。

一、單根檢定

在分析時間序列資料時，必須先要確定資料為定態，才不會產生假性迴歸 (Spurious Regression) 的問題，這樣分析出來的結果才較具有參考價值，假如資料為非定態，那麼受到外生衝擊時，就會偏離平均值且不會因時間而恢復，在此我們以 Said and Dickey(1984)修正 DF 單根檢定後所提出的 ADF 單根檢定來分析，各變數檢定結果如下：

表 5-1 單根檢定實證結果

變數	原始資料		變動率資料	
	t 值	p 值	t 值	p 值
匯率(美元/新台幣)	-2.562514	0.1052	-8.931834	<0.01*
台灣商業本票利率	-1.521181	0.5176	-4.433726	<0.01*
美國聯邦利率	-1.746432	0.4042	-5.440805	<0.01*
外商對台灣淨投資	-3.431978	0.0127*	-18.24185	<0.01*
外商對美國淨投資	-7.807466	<0.01*	-9.700144	<0.01*

註:*為顯著表示為定態資料

由上表我們可以看出某些原始資料無法拒絕虛無假設，這些資料為非定態的數列且存在單根，於是我們將原始資料轉換成變動率資料再來進行單根檢定，可以看到轉換成變動率資料後，皆拒絕了虛無假設，變成了定態的數列。接下來的

向量自我回歸分析、Granger 因果關係分析、變異數分解分析，使用的資料為匯率取對數，其他皆使用原始資料來分析；利率不取對數的原因，是因為它本身就是百分比的資料，而衝擊反應函數分析則是使用變動率資料。

二、 向量自我迴歸

在進行接下來的向量自我迴歸、共整合分析、衝擊反應分析、變異數分解分析時，我們的首要工作就是使用向量自我迴歸來找到最適的落後期數，選取最後期數的方法是比較 AIC 以及 SC 在各期所對應出來的值中最小的那期為落後期數，AIC 用在長時間序列資料上，SC 則使用在短時間資料上，選用的最適落後期如果過短，會產生偏誤，但若選用的參數太長的話，又會導致估計出來的結果效率不好，在這使用的是原始資料，本文觀察後採用 AIC 之最小值當最適落後期數的依據，選擇最適落後期數之表如下所示：

表 5-2 向量自我迴歸實證結果(第一期 1995Q1~2009Q1)

落後期數	AIC
0	44.06156
1	37.23582
2	37.08731
3	37.27182
4	36.87630*
5	36.93557

註:*為此行最小值所對應之期數也就是最適落後期數

表 5-3 向量自我迴歸實證結果(第二期 2009Q1~2014Q3)

落後期數	AIC
0	36.17450
1	32.26069
2	31.93368
3	30.62009

4	26.76023*
---	-----------

註:*為此行最小值所對應之期數也就是最適落後期數

雖然最適落後期數為 4，但進行共整合檢定時，因為數據太少的關係，若選擇第四期，會出現線性相依的結果，所以最適落後期數改選擇第 2 期。

三、 共整合檢定及向量誤差修正

最適落後期數決定後，就可以進行共整合檢定分析，在此我們使用 Johansen(1988)提出的最大概似估計法來進行共整合分析，探討匯率、利率、資本移動的共整合關係，觀察變數間是否具有長期的穩定關係。

第一期：1995Q1~2009Q1

本研究選取第 5 種 Johansen 模式(含趨勢項和截距項)來進行檢定，檢定結果如下：

表 5-4 共整合檢定實證結果 (第一期 1995Q1~2009Q1)

虛無假設	特性根	Trace 統計量	5%臨界值	1%臨界值
None *	0.639927	113.8255	79.34145	0.0000
At most 1 *	0.446737	60.71009	55.24578	0.0153
At most 2	0.340172	29.93017	35.01090	0.1579
At most 3	0.144044	8.309823	18.39771	0.6511
At most 4	0.004259	0.221961	3.841466	0.6375

註:*表示拒絕虛無假設也就是變數間具有長期均衡狀態存在

由上表可以看出，至少有兩組拒絕虛無假設，也就說至少具有兩組共整合關係，表示存在長期的均衡關係。我們可以另外得到一組共整合關係的係數，如下表所示：

表 5-5 共整合關係(第一期 1995Q1~2009Q1)

匯率(美元 兌新台幣)	台灣利率	美國利率	外商對台灣淨投資	外商對美國淨投資
1	0.003335	0.218830	-0.000654*	-6.67×10^{-6} *

註:*表示拒絕虛無假設

式(5.1)為標準化後的共整合向量。可看出在長期的均衡關係之下，匯率(美元兌新台幣)與利率皆存在負相關，外商對台灣、美國淨投資都是顯著的正相關。

用數學式子來表示(四捨五入到小數點第四位)：

$$\epsilon_t = EX + 0.0033I_{tw} + 0.2188I_{us} - 0.0007Fdi_{tw} - 6.67 \times 10^{-6}Fdi_{us} \quad (5.1)$$

I_{tw} ：台灣利率

I_{us} ：美國利率

Fdi_{tw} ：外商對台灣淨投資

Fdi_{us} ：外商對美國淨投資

第二期：2009Q1~2014Q3

使用的是第 4 種 Johansen 模式來進行檢定，檢定結果如下：

表 5-6 共整合檢定實證結果 (第二期 2009Q1~2014Q3)

虛無假設	特性根	Trace 統計量	5%臨界值	1%臨界值
$r \leq 0^*$	0.995994	176.9054	63.87610	0.0000
$r \leq 1^*$	0.689003	49.94563	42.91525	0.0086
$r \leq 2$	0.487001	23.08228	25.87211	0.1070
$r \leq 3$	0.285446	7.730219	12.51798	0.2745

註:*表示拒絕虛無假設也就是變數間具有長期均衡狀態存在

由上表可以看出，至少有兩組拒絕虛無假設，也就說至少具有兩組共整合關係，表示存在長期的均衡關係。我們可以另外得到一組共整合關係的係數，如下表所示：

表 5-7 共整合關係(第二期 2009Q1~2014Q3)

匯率	台灣利率	外商對台灣淨投資	外商對美國淨投資
1	-0.200826*	0.000141*	-1.91×10^{-6}

註:*表示拒絕虛無假設

美國聯邦利率釘住在 0.25% 時，式(5.2)為標準化後的共整合向量。可看出在長期的均衡關係之下，匯率(美元兌新台幣)與台灣利率、外商對美國淨投資存在負相關，而外商對台灣淨投資是顯著的正相關。

用數學式子來表示(四捨五入到小數點第四位)：

$$\epsilon_t = EX - 0.2008I_{tw} + 0.0001Fdi_{tw} - 1.91 \times 10^{-6}Fdi_{us} \quad (5.2)$$

I_{tw} ：台灣利率

Fdi_{tw} ：外商對台灣淨投資

Fdi_{us} ：外商對美國淨投資

四、 向量誤差修正模型

向量誤差修正可以利用共整合所得到的長期均衡狀態來觀察不同變數間的短期動態調整關係，檢定結果分兩部分，以下為第一部分，估計共整合方程式誤差修正結果：

第一期：1995Q1~2009Q1

表 5-8 向量誤差修正模型實證結果 (第一期：1995Q1~2009Q1)

Cointegrating Equation	CointEquation 1
匯率	1.000000
台灣利率	0.003335
	[0.05607]
美國利率	0.218830
	[4.10781]
外商對台灣淨投資	-0.000654
	[-5.17397]*

外商對美國淨投資	-6.67×10^{-6}
	$[-3.28563]^*$
C	-4.368972

註:右側中括號為 t 值、*表示拒絕虛無假設

使用向量誤差修正模型後，由表 5-8 可以看出匯率與台灣利率和美國利率為負相關、外商對台灣、美國淨投資皆為顯著且正相關。

數學式子表示成(四捨五入到小數點第四位)：

$$\Delta EX_t = 0.008(EX + 0.003Itw_{t-1} + 0.218Ius_{t-1} - 0.0007FDItw_{t-1} - 6.67 \times 10^{-6}FDIus_{t-1} - 4.369) - 0.028\Delta EX_{t-1} - \dots - 0.362\Delta EX_{t-4} + \varepsilon_t \quad (5.3)$$

藉由式(5.3)，本研究解釋，當國內利率下降，使得本國資本外流，本幣開始走貶，美元兌新台幣的匯率上升，外商對台灣淨投資增加；而外商對美國淨投資增加的原因，本研究認為是在美國實施 QE 前，全球經濟強勢，此影響力強過台灣利率下降所造成的影響。也有可能是國與國之間的經濟實力差距大，台灣無法對美國造成影響。

第二期：2009Q1~2014Q3

表 5-9 向量誤差修正模型實證結果(第二期：2009Q1~2014Q3)

CointegratingEquation	CointEquation1
匯率	1.000000
台灣利率	-0.200826
	$[-3.08364]^*$
外商對台灣淨投資	0.000141
	$[3.15554]^*$
外商對美國淨投資	-1.91×10^{-6}
	$[-1.08042]$
C	-3.297307

註:右側中括號中為 T 值、*表示拒絕虛無假設

美國聯邦利率釘住在 0.25 時，使用向量誤差修正模型後，由表 5-9 可以看出

匯率與台灣利率為顯著的正相關、外商對台灣淨投資為顯著的負相關、外商對美國淨投資為正相關。

數學式子表示成(四捨五入到小數點第四位)：

$$\Delta EX_t = 0.269(EX - 0.2008Itw_{t-1} + 0.0001Fditw_{t-1} - 1.91 \times 10^{-6}Fdius_{t-1} - 3.297) - 0.253\Delta EX_{t-1} - 0.172\Delta EX_{t-2} + \varepsilon_t \quad (5.4)$$

藉由式(5.4)，本研究解釋，美國實施 QE 政策後，美元大幅貶值，美國利率趨近於零，各類以美元交易的商品價格相對大幅上漲，導致全球非美元貨幣的升值，所以數據顯示台灣利率上升引起台幣升值，最終導致外商對台灣淨投資減少。

五、 Granger 因果關係

為了觀察變數間的變動和相互影響關係，使用 Granger(1969)研究提出的因果關係來做分析，藉此來了解匯率(美元兌新台幣)、台灣利率、美國利率、外商對台灣淨投資、外商對美國淨投資在長期或短期中是否會相互影響，檢定結果整理如下表：

第一期：1995Q1~2009Q1

表 5-10 Granger 因果關係實證結果(第一期：1995Q1~2009Q1)

虛無假設	F 值	P 值
台灣利率沒有影響匯率	0.87475	0.5065
匯率沒有影響台灣利率	1.34537	0.2648
美國利率沒有影響匯率	0.66765	0.6501
匯率沒有影響美國利率	1.25526	0.3016
外商對台灣淨投資沒有影響匯率	1.25112	0.3034
匯率沒有影響外商對台灣淨投資	2.00400	0.0983*
外商對美國淨投資沒有影響匯率	0.19092	0.9643
匯率沒有影響外商對美國淨投資	2.24312	0.0681*
美國利率沒有影響台灣利率	1.31453	0.2769

台灣利率沒有影響美國利率	1.45147	0.2267
外商對台灣淨投資沒有影響台灣利率	0.32574	0.8946
台灣利率沒有影響外商對台灣淨投資	0.81521	0.5458
外商對美國淨投資沒有影響台灣利率	0.23244	0.9461
台灣利率沒有影響外商對美國淨投資	0.45012	0.8107
外商對台灣淨投資沒有影響美國利率	4.52138	0.0023*
美國利率沒有影響外商對台灣淨投資	1.83218	0.1279
外商對美國淨投資沒有影響美國利率	1.50926	0.2081
美國利率沒有影響外商對美國淨投資	0.92433	0.4751
外商對美國淨投資沒有影響外商對台灣淨投資	3.49796	0.0100*
外商對台灣淨投資沒有影響外商對美國淨投資	0.65976	0.6559

註:*表示拒絕虛無假設

Granger 因果關係顯著的結果

- 1.匯率會影響外商對台灣淨投資
- 2.匯率會影響外商對美國淨投資
- 3.外商對台灣淨投資會影響美國利率
- 4.外商對美國淨投資會影響外商對台灣淨投資

第二期：2009Q1~2014Q3

表 5-11 Granger 因果關係實證結果(第二期：2009Q1~2014Q3)

虛無假設	F 值	P 值
台灣利率沒有影響匯率	5.28865	0.0156
匯率沒有影響台灣利率	54.8357	2×10^{-8}*
外商對台灣淨投資沒有影響匯率	2.29442	0.1295
匯率沒有影響外商對台灣淨投資	0.93393	0.4112
外商對美國淨投資沒有影響匯率	0.42565	0.6598
匯率沒有影響外商對美國淨投資	0.09414	0.9106

外商對台灣淨投資沒有影響台灣利率	3.10856	0.0692*
台灣利率沒有影響外商對台灣淨投資	0.00487	0.9951
外商對美國淨投資沒有影響台灣利率	0.62544	0.5463
台灣利率沒有影響外商對美國淨投資	0.54645	0.5883
外商對美國淨投資沒有影響外商對台灣淨投資	0.67157	0.5232
外商對台灣淨投資沒有影響外商對美國淨投資	1.03435	0.3756

註: *表示拒絕虛無假設

Granger 因果關係顯著的結果

1. 台灣利率會影響匯率
2. 匯率會影響台灣利率
3. 外商對台灣淨投資會影響台灣利率



六、 變異數分析

由變異數分析，可看出當匯率發生改變時，是由哪些解釋變數所引起之比例：

表 5-12 變異數分析(第一期：1995Q1~2009Q1)

Variance Decomposition of LNEX						
Period	S.E.	匯率	台灣利率	美國利率	外商對台灣淨投資	外商對美國淨投資
1	0.032463	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.044399	94.65427	2.270039	2.581864	0.463243	0.030584
3	0.051206	91.85221	2.933093	4.443527	0.360757	0.410416
4	0.055818	87.79069	3.348752	7.140680	0.786296	0.933585
5	0.059155	85.27048	3.458026	9.035353	0.853720	1.382417
6	0.061651	82.45429	3.572211	10.80208	1.085389	2.086036
7	0.063408	80.65943	3.616276	11.91911	1.188394	2.616788
8	0.064669	79.18844	3.665136	12.62023	1.282854	3.243337
9	0.065505	78.29668	3.705913	12.93982	1.335140	3.722449
10	0.066056	77.72349	3.748716	13.01027	1.354354	4.163165

由上表可以看到當匯率在第一期出現干擾時，全部是由自己本身所產生的，之後取 10 期來觀察，可以看到匯率所佔比例一直下降，而美國利率增加幅度最高，到第 10 期大約佔 13%，遠高於其餘變數所佔的比例，所以可以發現在美國實施 QE 前，匯率變動主要受到利率的影響。

表 5-13 變異數分析 (第二期：2009Q1~2014Q3)

Variance Decomposition of LNEX					
Period	S.E.	匯率	台灣利率	外商對台灣淨投資	外商對美國淨投資
1	0.024069	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.034754	91.05518	0.022653	8.263763	0.658408
3	0.046972	88.14494	0.038752	10.26047	1.555831

4	0.053386	89.93769	0.058531	8.783627	1.220148
5	0.061619	87.50266	0.057858	10.93844	1.501041
6	0.067965	88.32065	0.089377	10.08760	1.502373
7	0.073025	88.40315	0.152982	10.10535	1.338517
8	0.079461	88.06751	0.131272	10.36614	1.435072
9	0.084458	88.32798	0.119869	10.13045	1.421702
10	0.089095	88.27967	0.139169	10.24111	1.340057

由上表可以看到當匯率在第一期出現干擾時，全部是由自己本身所產生的，之後取 10 期來觀察，可以看到在美國實施 QE 政策後，匯率在第三期就趨近穩定在 88%，而外商對台灣淨投資增加幅度最高，到第 10 期大約佔 10%，遠高於其餘變數所佔的比例，所以可以發現在美國實施 QE 後，匯率變動主要受到外商對台灣淨投資的影響。



七、 衝擊反應函數分析

利用衝擊反應圖形來觀察當一個變數產生自發性干擾時，該變數產生的變動是如何影響其餘的變數，使用的資料為原始資料轉換成的變動率資料。

台灣利率對匯率

第一期：1995Q1~2009Q1

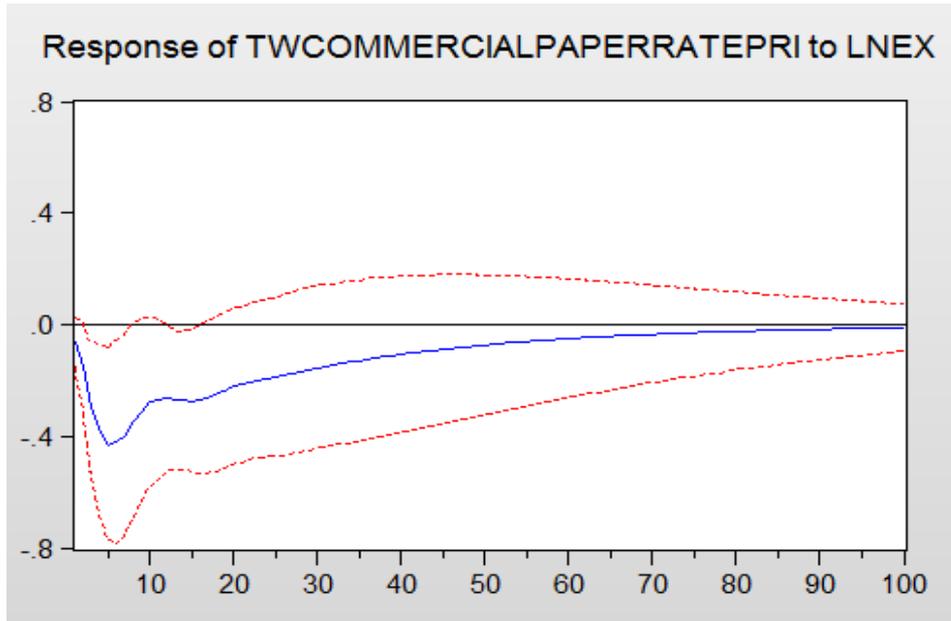


圖 5-1 衝擊反應函數分析-台灣利率對匯率(QE 前)

第二期：2009Q1~2014Q3

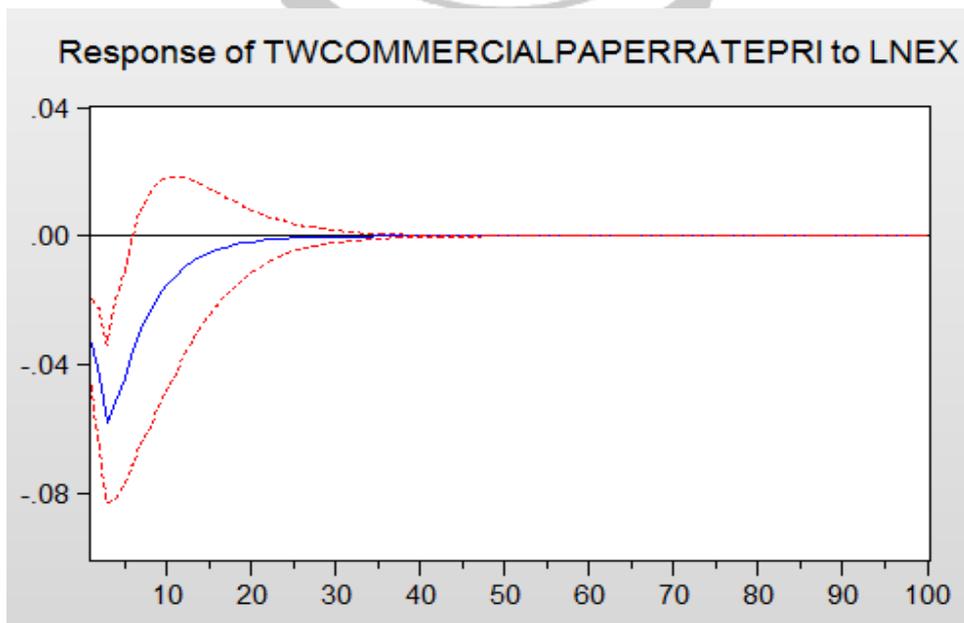


圖 5-2 衝擊反應函數分析-台灣利率對匯率(QE 後)

美國利率對匯率

第一期：1995Q1~2009Q1

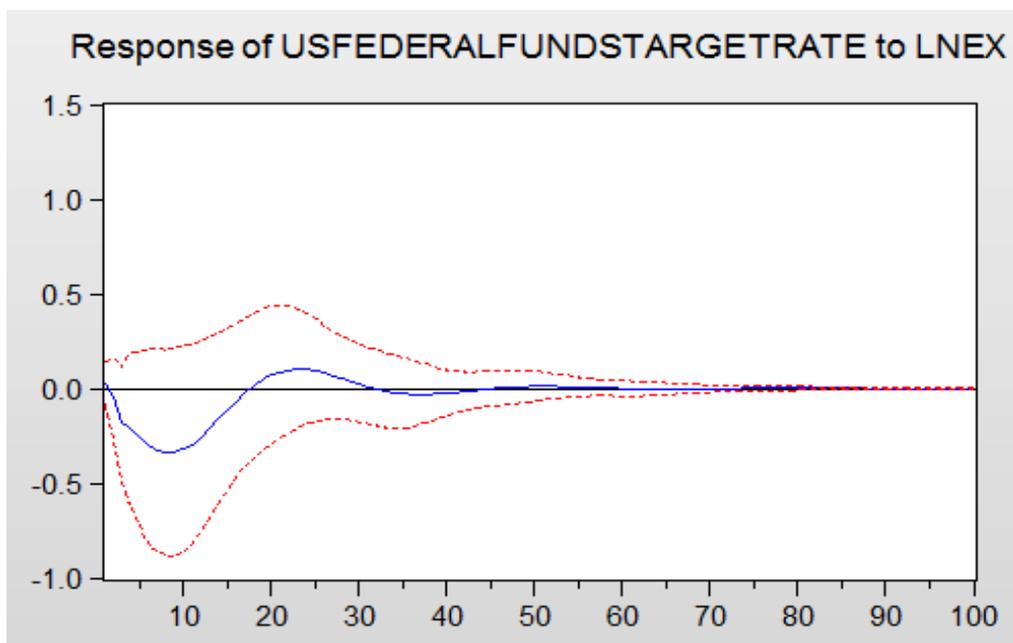


圖 5-3 衝擊反應函數分析-美國利率對匯率(QE 前)

第二期：2009Q1~2014Q3

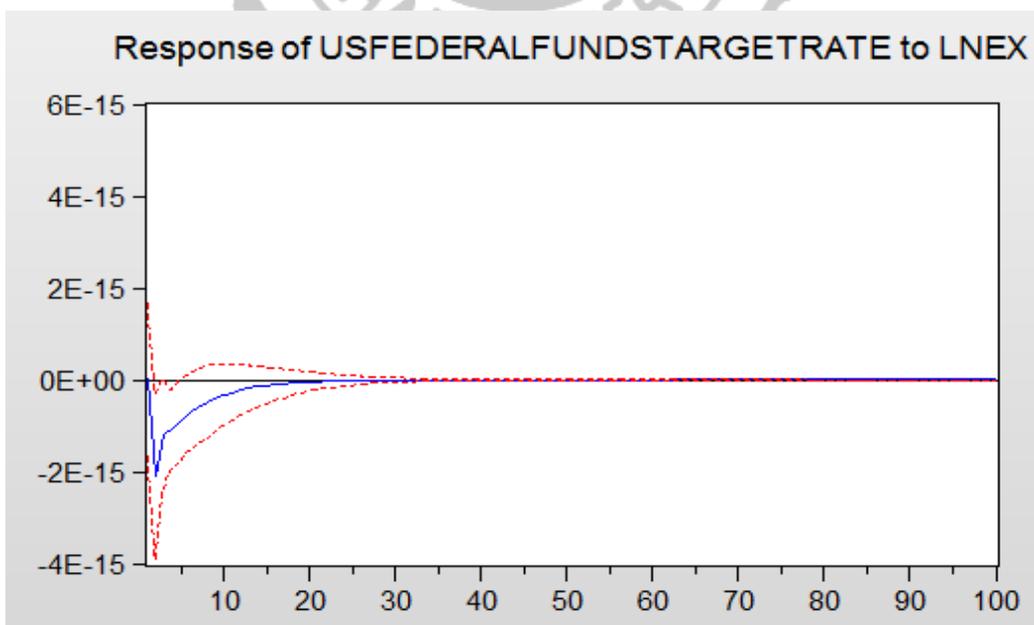


圖 5-4 衝擊反應函數分析-美國利率對匯率(QE 後)

外國對台灣淨投資對匯率

第一期：1995Q1~2009Q1

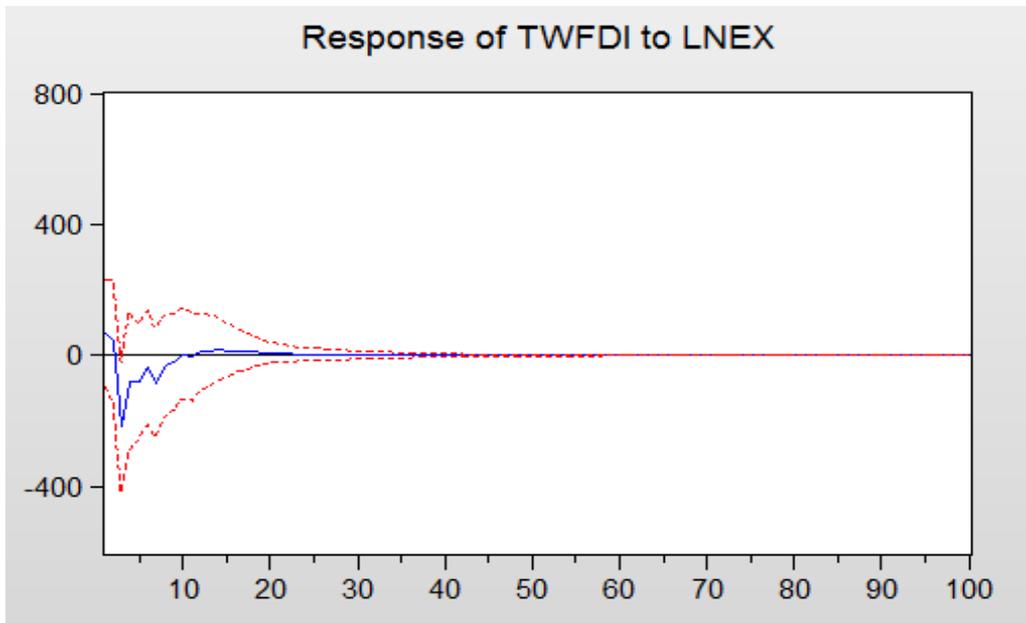


圖 5-5 衝擊反應函數分析-外國對台灣淨投資對匯率(QE 前)

第二期：2009Q1~2014Q3

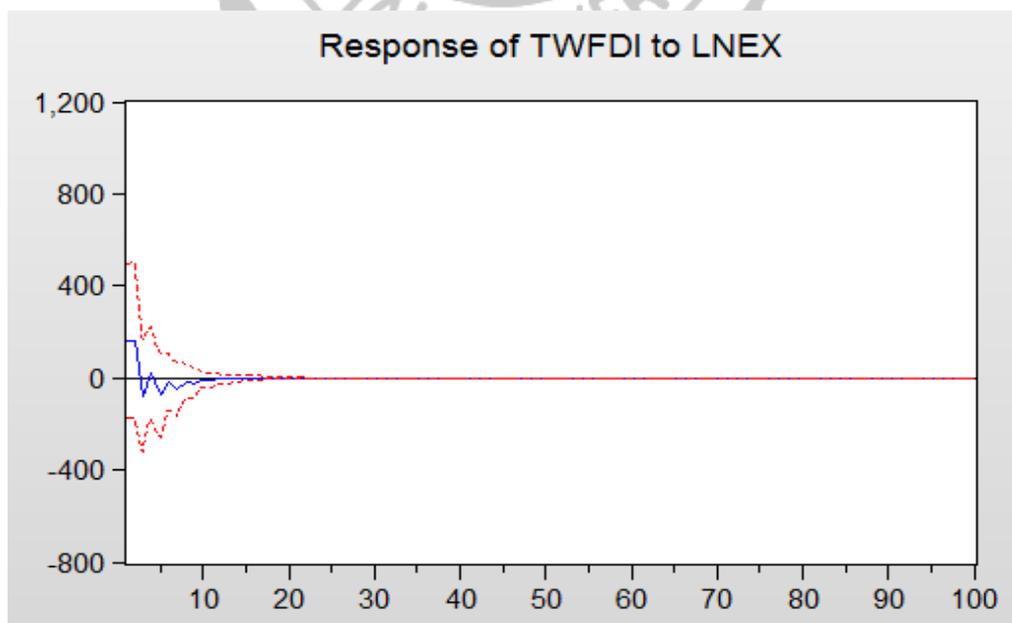


圖 5-6 衝擊反應函數分析-外國對台灣淨投資對匯率(QE 後)

外國對美國淨投資對匯率

第一期：1995Q1~2009Q1

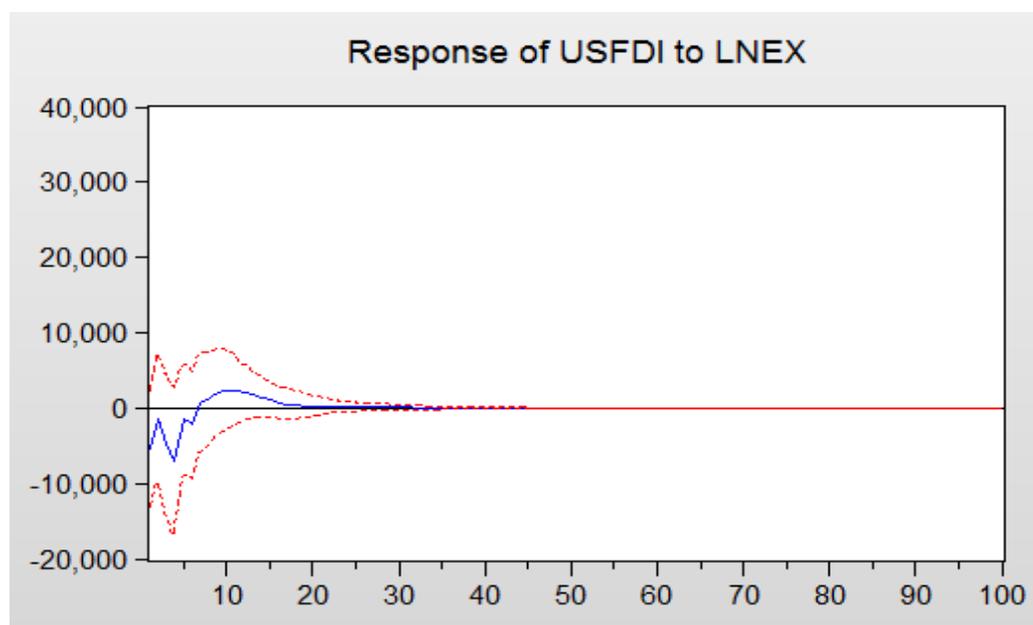


圖 5-7 衝擊反應函數分析-外國對美國淨投資對匯率(QE 前)

第二期：2009Q1~2014Q3

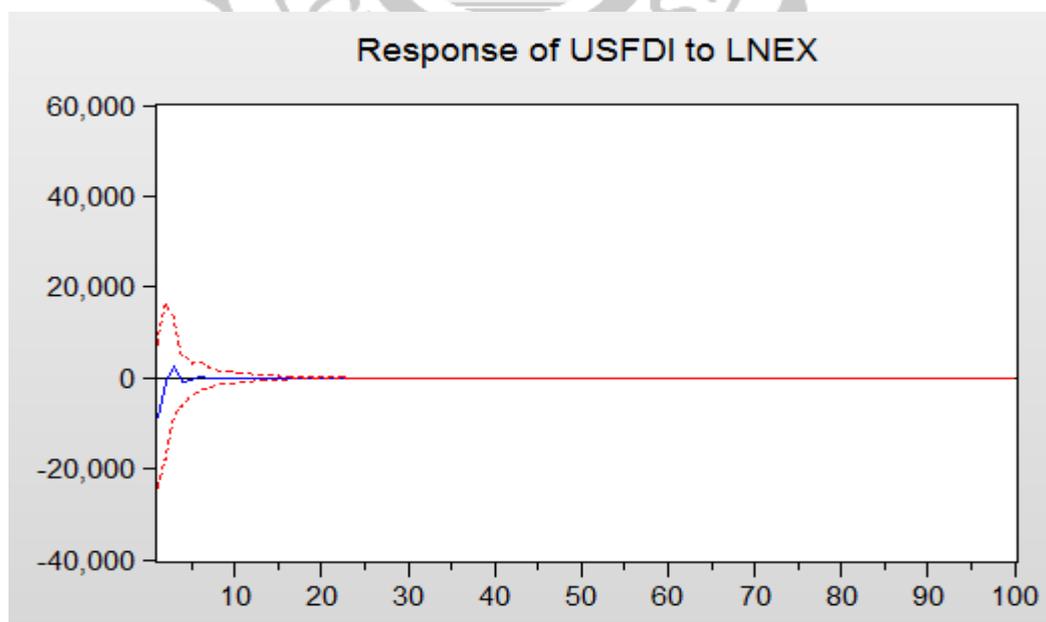


圖 5-8 衝擊反應函數分析-外國對美國淨投資對匯率(QE 後)

用信賴區間解釋的話，只有台灣利率對匯率是顯著的，可以觀察到當台灣利

率升值時，外匯市場買進台幣，錢會流入台灣，造成台幣升值、美元貶值，美元兌新台幣的匯率下降。也發現到美國實施 QE 政策後，收斂速度明顯快很多，所以美國實施 QE 確實有造成顯著的影響。另外發現所有變數對匯率最終都會收斂，長期來看都不會受到影響。



伍、 結論

匯率與利率之間的變動，對於國與國之間的貿易及資本移動有深遠的影響，在金融自由化的潮流下，世界各國的經濟關係緊密。美國貨幣量化寬鬆政策，對全球帶來很深的影響，而屬於小型開放經濟體的台灣當然也無法避免。因此本文以 1995 年 Q1 至 2014 年 Q3 之匯率、利率與 FDI 的季資料，來探討台灣在美國貨幣量化寬鬆前後的匯率、利率與資本移動三者之間的關係。本研究將匯率作為被解釋變數，並運用單根檢定、共整合檢定、向量誤差修正模型、衝擊反應函數分析、Granger 因果關係檢定與變異數分析等計量方法進行實證討論。

共整合檢定所看的是長期均衡關係，美國貨幣量化寬鬆前匯率與利率存在負相關，外商對台灣、美國淨投資都是顯著的正相關；而美國實施貨幣量化寬鬆後，美國聯邦利率就釘住在 0.25，且匯率對台灣利率是顯著正相關，外商對台灣淨投資為顯著負相關、外商對美國淨投資為正相關。當美國實施貨幣量化寬鬆政策，為的就是壓低利率，使得美國資本大量流向國外，當熱錢大量流向國外，美國以外國家的利率就會開始上升。而向量誤差修正模型顯示的結果可以看出短期不同變數間的動態調整關係，當匯率與其他變數脫離長期的均衡時，匯率會下跌來做修正，以便回復到原本的均衡狀態。

Granger 因果關係來觀察變數間的相互關係，結果顯示 QE 前，長期之下，匯率會影響外商對台灣、美國淨投資、外商對台灣淨投資會影響美國利率和外商對美國淨投資會影響外商對台灣淨投資；實施 QE 後，台灣利率和匯率會互相影響、外商對台灣淨投資會影響台灣利率。

匯率的預測誤差來做變異數分解分析，可以發現到出現干擾時所發生的變動絕大部分是由自己所產生的，各變數所佔的比例會隨著期數的增加而增加，到了一定的值以後，便不會再有明顯的波動。由此發現美國實施 QE 前，匯率變動主要受到利率的影響；美國實施 QE 後，匯率變動主要受到外商對台灣淨投資的影響。最後用衝擊反應分析來看當變數受到外生衝擊時期時的變數會是如何的反應，本文觀察到的是，用信賴區間來看，只有台灣利率對匯率具有顯著的影響，但發現

每項變數對匯率最終所有變數都會收斂，長期來看均不會受到影響。

陸、 參考文獻

- 王泓仁(2005)，「台幣匯率對我國經濟金融活動之影響」，中央銀行季刊，第27卷，第一期。
- 朱清貴(2008)，「物價、利率、股價、匯率關聯性探討」，南華大學管理科學研究所碩士論文。
- 吳中書(2001)，「台灣匯率與資本移動關聯性之探討」，中央銀行季刊，第21卷，第2期，頁48-63。
- 吳仁德(2004)，「金融風暴前後亞洲主要五個國家匯率相關性探討」，淡江大學國際貿易研究所在職專班碩士論文。
- 馬千惠(2001)，「資本管制開放與資本移動關係的再探討」，中央銀行季刊，第23卷第1期。
- 陳翊鏞(2001)，「台灣利率、匯率互動之實證研究」，東華大學國際經濟研究所碩士論文。
- 蔡美珠(2004)，「匯率與資本移動長期關係之研究及短期衝擊反應」，東吳大學經濟研究所碩士論文。
- 賴景昌(2007)，《國際金融理論》，華泰文化事業有限公司。
- 黃啟家 (2011)，「台灣匯率、利率與資本移動在金融風暴前後之關連性探討」，東海大學經濟系研究所碩士論文。
- Agenor, P. R. and A. W. Hoffmaister (1996), "Capital Inflows and the Real ExchangeRate:Analytical Framework and Econometric Evidence," *IMF WorkingPaper*, pp. 1-50.

- Dicky, D. A. and W. A. Fuller (1979), "Distribution of the Estimation for Autoregressive Time Series with a Unit Root," *Journal of American Statistical Association* 74, pp. 427-431.
- Feldstein, M. and C. Horioka (1980), "Domestic Saving and International Capital Flows," *The Economic Journal*, June, pp. 314-329.
- Feldstein, M. (1983), "Domestic Saving and International Capital Movements in the Long Run and the Short Run," *European Economic Review* 21, pp. 129-151.
- Hetemi-J, A. and M. Irandoust (2000), "Exchange Rates and Interest Rates: Can Their Causality Explain International Capital Mobility?" *International Trade Journal* 4, Issue 3, pp. 299-314.
- Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors," *Journal of Economic Dynamic and Control* 12, pp. 231-254.
- Johansen, S. (1991), "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in the Gaussian Vector Regression Models," *Econometrica* 59, pp. 1551-1580.
- MacDonald, R. (1995), "Long-Run Exchange Rate Modeling : A Survey of the Recent Evidence," *IMF Working Paper*, pp.1-43.
- Pi-Anguita, J. V. (1998), "Real Exchange Rate, Interest Rate and Capital Movements: Evidence for France," *Applied Economics Letter* 5, Issue 5, pp. 305-307.
- Pi-Anguita, J. V. (1999), "A Cointegration Approach to Capital Mobility: Evidence for Belgium," *Atlantic Economic Journal* 27, Issue 1, pp. 53-59.