

東海大學經濟學系碩士班  
碩士論文

貨幣政策波動於景氣循環之相對效果



指導教授：廖恩愛 博士

研究生：李婉汝

中華民國九十九年六月

## 誌謝

首先我要感謝論文指導老師廖恩愛教授，於論文撰寫期間對我悉心指導與逐字斧正，其他未曾學過的計量經濟，老師都親自給予指導，對於專業知識傾囊相授，使我不論是在研究方法或是學習態度上都獲益良多。以及口試委員王宜甲老師與鄧嘉宏老師撥冗悉心批閱本文，提供建議使本文更臻完善，在此深表謝意。

還有我的同學們，每當遇到困難總是樂於幫助的文鍵；以及我的室友依婷，常一同聊天分享心事；靜芳與我共同選修大學部的主題式經濟英文，使我感到不孤單；秀娟、書庭、士鴻、俊成、金慶、明璋與勁豪那些共同經歷的點點滴滴，於碩一時全班於研究室內一同挑燈夜戰計量經濟學，一起走過的日子，這都將是我珍藏的回憶；還要謝謝雅嵐助教，常給與我們最大的協助，讓很多事情都可以快速且順利進行。最後以席慕蓉的詠嘆調獻給在東海大學曾經教導過我的師長及同學們：

不管我是要哭泣著 或是微笑著與你道別  
人生原是一場難分悲喜的演出  
而當燈光照過來時 我就必須唱出那最艱難的一幕  
請你屏息靜聽 然後再熱烈地為我喝采  
我終生所愛慕的人阿 曲終人散後  
不管我是要哭泣著 或是微笑著與你道別  
我都會慶幸曾與你同台

最後我要感謝我的家人們，在我求學成長的歲月中一路支持與鼓勵，使我順利取得碩士學位，現在我要將這份榮耀與我摯愛的家人們共享。

李婉汝 謹誌

東海大學 2010 年 6 月

# 目錄

## 摘要

1 前言	1
2 理論與文獻回顧	4
3 模型架構	
3.1 貨幣政策法則	15
3.2 DSGE 模型	20
4 政策波動效果實證分析	
4.1 DSGE 模型	25
4.2 政策波動效果	37
5 結論	41
附錄 1 貨幣政策法則之變數說明及資料來源	42
附錄 2 變數之單根檢定	43
附錄 3 DSGE 模型之變數說明及資料來源	44
參考文獻	47

## 表目錄

表 1. 台灣景氣循環基準日期	2
表 2. 最終目標變數與各中間目標變數共整合檢定之摘要	18
表 3. 各政策工具變數與中間目標變數共整合檢定之摘要	18
表 4. 各政策工具變數與最終目標變數共整合檢定之摘要	19
表 5. 各政策工具變數之最適政策法則	19
表 6-1. 內生變數 $Y$ 之一般化最小平方法估計	26
表 6-2. 內生變數 $P$ 之一般化最小平方法估計	26
表 6-3. 內生變數 $I$ 之一般化最小平方法估計	27
表 6-4. 內生變數 $E$ 之一般化最小平方法估計	27
表 6-5. 內生變數 $M$ 之一般化最小平方法估計.	28
表 6-6. 內生變數 $ID$ 之一般化最小平方法估計.	28
表 7. 擴張時期: DSGE 模型估計結果	. 31
表 8. 緊縮時期: DSGE 模型估計結果	. 32
表 9. 擴張時期: 標準化殘差值之相關矩陣	33
表 10. 緊縮時期: 標準化殘差值之相關矩陣	. 33
表 11. 擴張時期: 各內生變數事後預測之 rmse 值	. 34
表 12. 緊縮時期: 各內生變數事後預測之 rmse 值	. 34
表 13. 擴張時期: $ID$ 持續增加 1 個標準差時, 內生變數之衝擊乘數與總乘數	37
表 14. 擴張時期: $ID$ 持續增加 1 個標準差時, 內生變數之中間乘數	38
表 15. 緊縮時期: $ID$ 持續減少 1 個標準差時, 內生變數之衝擊乘數與總乘數	39
表 16. 緊縮時期: $ID$ 持續減少 1 個標準差時, 內生變數之中間乘數	39

## 圖目錄

圖 1. 擴張時期: DSGE 模型內生變數之實際值、事後預測值及標準化殘差值	35
圖 2. 緊縮時期: DSGE 模型內生變數之實際值、事後預測值及標準化殘差值	36
圖 3. 擴張時期: $ID$ 持續增加 1 個標準差時, 內生變數之中間乘數	. 38
圖 4. 緊縮時期: $ID$ 持續減少 1 個標準差時, 內生變數之中間乘數	. 40

## 摘要

本文分別對實證期間的擴張時期與緊縮時期建立一個 new Keynesian 的小型開放 dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) 模型, 考慮價格與工資僵固性及金融市場之摩擦性; 為一個前瞻性總需求總供給模型, 特性如下: (1) 各變數設定為相關變數之實際觀察值與其長期趨勢值, 或目標值, 之離差的隨機變數; (2) 短期利率、實質匯率及貨幣總量均為內生變數; (3) 最適貨幣政策法則之設定與共整合檢定結果及一般化最小平方方法估計式一致, 貼現率為政策工具變數。本文先將各時期所建立的 DSGE 模型設定為 state space model; 其次, 以最大概似法利用 Kalman filter 依特定遞迴步驟實證估計模型, 部份係數值隨著時間的經過而改變。最後, 由所估計的模型探討貨幣政策波動之動態效果。實證顯示貨幣政策波動對總體經濟具有穩定作用並且在擴張時期相對有效。

# 1 前言

New Keynesian 的 dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) 模型為近代貨幣政策分析的理論架構之一，以實質景氣循環理論的動態一般均衡分析為基礎，考慮經濟體系之摩擦性。貨幣學者再度探討貨幣政策相關主題，例如：簡單的利率法則、物價穩定的政策目標、政策的可信度等；許多實證顯示，短期裏，貨幣政策波動顯著影響實質面。

由於國際景氣復甦緩慢、中東戰爭、金融風暴，以及國內政治不穩定、治安惡化，我國於 1990 年進入經濟相對低成長之時期。自 1990 年 8 月至 2009 年 3 月，我國歷經 5 次景氣循環，期間重要經濟情勢包括：1991 年至 1996 年國家建設六年計劃、1995 年第四信用合作社及國際票券金融公司出現國內金融風暴、1997 年亞洲金融風暴、1999 年九二一地震、2000 年面臨輸入性通貨緊縮之壓力以及 2008 年全球金融風暴 (表 1)。中央銀行透過貼現率與存款準備率的調節、公開市場操作、郵政儲金轉存款本息的部份釋出以及選擇性信用管制，執行貨幣政策，追求穩定中求成長之政策目標；優先考慮穩定金融體系與物價，提高金融業經營綜效，促進金融市場健全發展，並協助國內景氣復甦。此外，中央銀行積極推動金融自由化與國際化相關措施，例如：1990 年解除匯率管制、開放國內、外金融交易；1991 年推動公營銀行民營化、核准民營銀行設立；1992 年取消郵政儲金轉存制度、開放信託投資公司改制為銀行、開放信用卡市場；1993 年開放新票券金融公司設立；1996 年核准信用合作社改制為商業銀行；2000 年通過金融機構合併；2001 年通過金融控股公司設立以及 2002 年加入世界貿易組織。

根據 IS-LM 模型，相對景氣時 (亦即 LM 線愈陡時；實質貨幣需求量與實質貨幣供給量對利率較不具彈性時)，抑或投資的利率彈性愈大、邊際儲蓄傾向愈小時 (亦即 IS 線愈平坦時)，貨幣政策效果較大。本文沿用 Clarida, Gali, and

Gertler (1999) 與 Svensson (2000) 所建立的 DSGE 模型，延伸廖恩愛 (2003) 與 Liao and Teng (2008) 之實證分析，擬就實證期間 (1990 年 8 月至 2009 年 3 月) 我國歷次景氣循環之擴張時期與緊縮時期分別建立一個小型開放的前瞻性總需求總供給模型 (forward-looking aggregate demand-aggregate supply model)，探討貨幣政策波動於景氣循環的相對效果。本文所建立的 DSGE 模型特色為 (1) 各變數設定為相關變數之實際觀察值與其長期趨勢值，或目標值，之離差的隨機變數；(2) 短期利率、實質匯率及貨幣總量均為內生變數；(3) 「最適貨幣政策法則」之設定與共整合檢定結果及一般化最小平方估計式 (generalized least squares estimate) 一致，貼現率為政策工具變數。實證分析時，先將所建立的 DSGE 模型設定為 state space model，利用最大概似法以實際觀察值估計模型；之後，由所估計的實證模型進行貨幣政策波動之動態模擬，分析貨幣政策波動在擴張時期與緊縮時期的相對效果。

表 1. 台灣景氣循環基準日期

循環次序	谷底	高峰	谷底	持續期間(月數)		
				擴張期	收縮期	全循環
第 8 循環	1990.08	1995.02	1996.03	54	13	67
第 9 循環	1996.03	1997.12	1998.12	21	12	33
第 10 循環	1998.12	2000.09	2001.09	21	12	33
第 11 循環	2001.09	2004.03	2005.02	30	11	41
第 12 循環	2005.02	2008.03	2009.03	37	13	50

資料來源：行政院經濟建設委員會

文中第 2 節為理論與文獻回顧。概述近代學者探討貨幣政策效果的 DSGE 模型、中央銀行的反應函數、貨幣政策轉換機制、線性 DSGE 模型的統計方法以及國內、外相關文獻。第 3 節為模型架構。首先由最小平方估計結果及共整

合檢定結果確定與貨幣政策執行一致的最適狹義貨幣總量年增率、貼現率、短期利率及通貨膨脹率等變數，並確定最適貨幣政策法則之設定。其次，根據各內生變數的一般化最小平方法估計式，並參考共整合檢定結果，分別設定實證期間擴張時期與緊縮時期的小型開放 DSGE 模型，為一個前瞻性總體模型。第 4 節為政策波動效果實證分析。先分別實證估計擴張時期與緊縮時期的 linear state space form，再由實證估計模型分析貨幣政策波動在各時期對內生變數之影響。第 5 節為結論。

## 2 理論與文獻回顧

DSGE 模型是近代貨幣政策分析的理論架構之一，以實質景氣循環理論的動態一般均衡分析為基礎，考慮經濟體系的摩擦性，例如：價格及工資僵固性、廠商代理成本、貨幣需求函數不穩定、信用市場不完全等。模型的特色之一是克服 Lucas 對傳統政策效果分析之評論 (the critique of policy evaluation, 1976)：由於政策變動會改變人們的預期，人們的預期影響經濟行為，因此作為政策評估之計量模型應隨著政策變動而改變。DSGE 模型可分別由代表性家戶效用極大及代表性廠商利潤極大之最適決策導出 (Blanchard and Kiyotaki, 1987; Ireland, 1997, 2001, 2004; Dotsey, King, and Wolman, 1999; Kim, 2000; Carlstrom *et al.*, 2001; Evans and Kenc, 2001; Christiano, Eichenbaum, and Evans, 2005)。一般由家戶效用極大或廠商利潤極大導出的限制式及最適化條件為非線性模型，求最適解值之前需先進行對數線性化，可得 linearized steady state model。之後，利用泰勒展開式在長期穩定狀態附近進行一階展開；再由聯立方程式解出各內生變數離差之等式，說明各內生變數在長期均衡值附近的波動情況。Clarida, Gali, and Gertler (1999) 由家戶最適儲蓄決策及產品市場之均衡條件導出前瞻性總需求函數，同時由廠商緩慢調價之最適定價決策導出前瞻性總供給函數；模型架構反映當期經濟行為受「當期貨幣政策」及「未來貨幣決策過程之預期」的影響。

1980 年代金融自由化與國際化導致許多國家貨幣需求函數不穩定，貨幣總量的重要性逐漸降低，利率取而代之成為一些國家中央銀行政策操作的中間目標變數。大部份文獻所建立的模型架構包含利率政策法則，以利率為貨幣政策工具變數，強調物價穩定。以通貨膨脹率為政策目標變數的中央銀行反應函數可導自一個相對較為確定之損失函數極小的一階條件 (Clarida, Gali, and Gertler, 1999)。政策法則的解釋變數為政策目標變數之預期；例如，中央銀行可根據所擁有的訊息、特定政策措施、存款貨幣機構之模型架構以及模型預測能力之相關

評價，求出通貨膨脹率的條件預期值作為政策目標值。內生性的中央銀行反應函數並非僅為當期訊息之函數；一般而言，不是泰勒類型的政策法則（Taylor-type rule）。<sup>1</sup>

「貨幣政策變動」影響產量的管道包括：傳統的利率管道、匯率管道、Tobin's q theory、財富效果、銀行放款管道、資產負債表管道、現金流量管道、無法預期之物價管道及家戶的流動性效果（Mishkin, 2007；Hubbard, 2008）。傳統的利率管道是政策變動時，貨幣總量變動的流動性效果導致短期利率變動；同時，價格僵固性改變短期實質利率預期，透過利率期限結構影響長期實質利率預期。因融資成本變動，影響企業的投資支出、消費者的持久性及住宅支出；總需求變動，影響產量水準。匯率管道是政策變動時，「貨幣總量變動」影響短期利率及物價預期，短期匯率變動；當貨幣總量變動逐漸反映在物價時，短期匯率變動的幅度縮小。由於匯率變動以及國內、外相對價格改變，實質匯率變動，進而影響國內、外對本國產品之需求；總需求變動，影響產量水準。Tobin's q theory 是政策變動時，貨幣總量變動藉由證券市場影響股價，Tobin's q 值改變。<sup>2</sup> 因廠商直接融資的成本改變，影響投資支出；總需求變動，影響產量水準。財富效果是政策變動時，「貨幣總量變動」影響股價，消費者的金融性資產改變。「消費者終生所得變動」影響消費；總需求變動，影響產量水準。銀行放款管道是政策變動時，「銀行準備金及存款變動」影響銀行可放款總額，放款利率變動，進而影響小廠商與消費者向銀行融資的意願及借款總額。「投資及消費支出變動」影響總需求與產量。資產負債表管道是政策變動時，「貨幣總量變動」影響股價，廠商的淨值改變。由於貸方面對的訊息成本（逆選擇及道德危險問題）改變，影響企業的直接融資。「投資支出變動」影響總需求及產量。現金流量管道是政策變動時，「貨幣總量變動」影響短期利率。「短期融資成本變動」影響廠商及消費者之現金流量，

<sup>1</sup> 「泰勒類型的政策法則」意即貨幣政策工具變數為當前通貨膨脹率缺口與產出缺口之函數，是貨幣當局抑制通貨膨脹與對抗景氣衰退的一個簡單政策法則（Taylor, 1993）。

<sup>2</sup> Tobin's q 值定義為「廠商市值」與「資本重置成本」之比率。

資產結構的流動性改變。因貸方面對的訊息成本改變，影響廠商及消費者的融資。「投資及消費支出變動」影響總需求及產量。無法預期之物價管道是政策隨機波動導致無法預期之物價變動時，廠商的實質債務改變，影響廠商的實質淨值。貸方面對的訊息成本改變，影響廠商的直接融資。「投資支出變動」影響總需求及產量。家戶的流動性效果是政策變動時，「貨幣總量變動」影響股價。消費者因金融性資產的總值改變（亦即資產結構的流動性改變），影響面臨財務危機的可能性。「消費支出變動」影響總需求及產量。

適用於線性 DSGE 模型的統計方法包括模型參數化 (model calibration)、實證估計模型 (model estimation) 與 Bayesian 估計法 (Smets and Wouters, 2003; Ruge-Murcia, 2007)。模型參數化是在所選定的理論動差與實際動差之差距函數 (distance function) 極小的情況下，求模型參數估計值。例如，近代學者在貨幣政策波動導致的實際衝擊反應與理論之衝擊反應的差距極小時，估計 DSGE 模型參數值。動差估計值 (moment estimator) 的統計特性較佳，但計量經濟的解釋能力較弱。實證估計模型是求自實際觀察值的充分訊息估計值 (full-information estimator)，考慮所有結構式方程式擾亂項之變異數-共變數矩陣，計量經濟的解釋能力較強。例如，利用最大概似法實證估計結構式參數值；估計過程通常包含下述步驟：(1) 以縮減式表示線性理性預期模型；(2) 將模型設定為 state space form，同時設定先決變數之 state equations (反映先決 state variables 與實際觀察值之間的關係) 以及誤差之衡量方式；(3) 以 Kalman filter (特定遞迴步驟) 設定概似函數；(4) 以最大概似法估計模型參數值。Bayesian 估計法為間接推論之估計方法。結合概似函數及模型參數在估計前的分配情況，設定一個密度函數 (posterior density function)；由 Monte-Carlo Markov-Chain sampling methods 估計的模型參數值可得最適密度函數。Bayesian 估計法的計量經濟解釋能力很高；估計結果可提供資料產生過程的全部特性，並可進行適當的模型設定檢定及預期。模型參數化與 Bayesian 估計法適用於加總代表性家戶及廠商最適決策所建立的

前瞻性 DSGE 模型，實證估計模型則適用於導自個體基礎的前瞻性總需求總供給模型。

Clarida, Gali, and Gertler (1999) 設定一個簡化的前瞻性總體模型及貨幣政策目標函數，探討貨幣決策。以短期利率為貨幣政策工具變數，政策目標函數為產量穩定及物價穩定之二次式損失函數。由於短期物價僵固性，貨幣當局有效影響短期實質利率；產量與通貨膨脹率受當期政策及人們對未來政策預期之影響，政策可信度顯著影響政策效果。作者分別考慮權衡性貨幣政策 (under discretion) 與貨幣政策法則 (under a rule with credible commitment)，已知總體模型，由政策目標函數損失極小之條件導出內生變數最適解值及最適利率法則。中央銀行執行權衡性政策時，通貨膨脹率波動與產量之間存在短期的抵換關係。緩慢調整通貨膨脹率趨向目標值是抑制通貨膨脹之最適政策。通貨膨脹率預期上升時，利率調高的幅度應超過通貨膨脹率預期上升的幅度，以使實質利率上升，緊縮總需求量。最適政策應將利率調整至完全抵銷需求面波動對產量的影響；面對供給面波動時，中央銀行不需執行任何對策。倘若低估自然失業率，擴張性貨幣政策可能導致通貨膨脹率偏高，產量並未增加。相對強調物價穩定之最終政策目標可避免通貨膨脹率過高。中央銀行執行政策法則時，因「人們對未來經濟之預期」影響物價的訂定，所以可信度高且相對強調物價穩定之政策法則可改善通貨膨脹率與產量之間的短期抵換關係，增進社會福利。面對通貨膨脹之壓力時，最適政策為部份調整需求。由於實際經濟體系存在不確定性，不易設定最適政策法則。近來有些國家的貨幣需求函數不穩定，廣義貨幣總量與最終政策目標變數之間不再密切相關，貨幣總量並非合適的中間政策目標變數。中央銀行選擇特定狹義貨幣總量 (準備金，或貨幣基數) 作為政策工具變數時，貨幣需求波動會擴大利率波動之幅度；因此中央銀行相對偏愛以特定短期利率 (短期政府債券之利率，或拆款利率) 為政策工具變數。另一方面，由於「總體模型參數之不確定性」可能減弱政策工具變數對經濟體系隨機波動的反應程度，中央銀行可能制定一個利率波動相

對較小之利率政策法則，緩慢調整利率趨向目標值。產量與通貨膨脹率之持續性會影響通貨膨脹率與產量之間的短期抵換關係。抑制通貨膨脹是相關文獻中最常選定的貨幣政策目標，大部份學者主張貨幣當局應漸進調整通貨膨脹率趨向目標值 (Bernanke and Mishkin, 1997)。

Svensson (2000) 設定一個小型開放的前瞻性總體模型，以前期變數值表示變數波動之遞延效果；抑制通貨膨脹是中央銀行的政策目標之一，強調貨幣政策轉換機制的匯率管道。作者分別在嚴謹的政策目標（意指限制通貨膨脹率、產量缺口及實質匯率之波動幅度）與彈性的政策目標下，探討中央銀行的反應函數及 Taylor rule。作者以 state space model 表示所建立的模型；同時設定所有參數值，由數值 (numerical examples) 模擬分析國內、外波動之影響；結果顯示生產力下降之供給面波動與正向需求面波動對通貨膨脹率及產量缺口的影響類似，導致近似的貨幣政策反應。

Smets and Wouters (2003) 建立一個歐洲地區的 DSGE 模型，包含七個重要總體經濟變數：實質國內生產毛額、實質消費、實質投資、國內生產毛額平減指數、實質工資、就業量及利率。作者設定模型的部份參數值，使用 Bayesian 估計法估計結構式參數，以 Kalman filter 求實際觀察值的概似函數；實證期間為 1980 年至 1999 年。由衝擊效果分析 (impulse response analysis) 與變異數分解 (variance decomposition) 探討結構式波動（生產技術、消費者偏好、成本推動及貨幣政策等波動）對產量和通貨膨脹率的影響。實證顯示 (1) 歐洲地區價格僵固程度顯著；(2) 結構式波動對歐洲地區經濟的影響與實際現況一致；例如，當中央銀行執行暫時性緊縮政策時，名目及實質利率短暫上升，產量與通貨膨脹率呈隆起狀之負面效果；(3) 根據變異數分解，勞動供給及貨幣政策波動是導致產量變動的主要結構式波動，物價上漲與貨幣政策同時波動則是通貨膨脹形成的主因。

廖恩愛 (2003) 建立一個我國小型開放前瞻性總體模型，模型中包含內生性實質匯率及權衡性貨幣政策法則。以最大概似法實證估計所設定的 linear state space model，實證期間為 1990 年至 2002 年，分別探討貨幣政策規則性變動與隨機波動對通貨膨脹率、產量、利率、實質匯率及貨幣總量之短期影響。實證顯示 (1) 貨幣政策規則性變動，抑或隨機波動，對經濟體系具有穩定作用；(2) 貨幣政策隨機波動對產量的影響相對規則性波動較為快速，且影響期間較短；(3) 貨幣政策規則性變動，抑或隨機波動，僅立即影響通貨膨脹率，流動性效果的時間落後相對較長；(4) 實質匯率是否設定為內生變數並不顯著影響規則性貨幣政策變動的短期效果。

Ireland (2004) 建立一個小型 DSGE 模型；模型的特色是 (1) 消費者的效用是實質餘額的正函數，消費者在預算限制下追求效用極大；因此，前瞻性 IS 曲線的解釋變數包含實質餘額；(2) 在實質經濟體系裏，廠商最適價格的設定決定於實質邊際成本，實質邊際成本決定於實質工資，實質工資與消費者最適決策的「消費與休閒之邊際替代率」相關；由於此邊際替代率受實質餘額變動的影響，所以前瞻性 Phillips curve 也考慮實質餘額；(3) 強調實質餘額應對貨幣需求波動加以調整。作者設定部份模型參數值，以最大概似法實證估計其餘參數值；實證期間為美國 1980 年至 2001 年。實證結果顯示貨幣在景氣循環扮演的角色並不顯著。

Bauer, Haltom, and Rubio-Ramirez (2005) 建立一個美國 1982 年至 2003 年的 DSGE 模型，以 state space model 估計之，同時設定部份參數值；探討四種結構性波動：生產力波動、需求波動、物價波動以及貨幣政策波動在景氣循環中所扮演的角色。分析結果顯示 (1) 負向的需求波動是 1990 年至 1991 年以及 2001 年兩個衰退時期產量快速下降的主因；(2) 產量快速成長來自正向的生產力波

動，1990 年代顯著的擴張時期是因持續性正向生產力波動所致；(3) 貨幣政策波動支持泰勒法則，但在上述兩個衰退時期，貨幣政策快速擴張的程度超過泰勒法則之預期。

Dib (2006) 建立一個 DSGE 模型探討 1981 年至 2000 年加拿大的貨幣政策法則；政策工具變數為短期利率，政策目標變數包含通貨膨脹率、產量及貨幣成長率。以最大概似法估計模型，同時設定部份參數值。實證顯示 (1) 貨幣政策波動透過物價或工資僵固性影響實質面；(2) 自 1981 年，正向的需求面波動導致利率上升，正向的技術波動使得利率持續緩慢下降。

Gomes *et al.* (2007) 將前瞻性總體模型的 Phillips curve 設定為非線性函數，Phillips curve 呈 convexity，或是 concavity，或是兩者兼具；由最適動態解值探討貨幣政策的穩定性及效率。作者在設定的模型架構下得證的主要結論為 (1) 模型存在複均衡；(2) 模型的某些參數值組合可能存在穩定均衡，但大部份呈不穩定均衡；(3) Phillips curve 在某些程度的 convexity 或 concavity 時，內生性波動的影響可能不同。作者將模型參數化，進行數值模擬分析，結果顯示 (1) 中央銀行強調物價穩定時，通貨膨脹率的平均值較低且波動較小；(2) 物價僵固程度對通貨膨脹率之平均值及變異數的影響和「參數值的設定」相關；(3) 中央銀行偏愛產量穩定時，通貨膨脹率較高，同時波動較大。

Rabanal (2007) 假設部份廠商需以融資方式支付薪資，因此緊縮性貨幣政策導致勞工成本增加，通貨膨脹率上升。作者以 Bayesian 方法估計所設定的 DSGE 模型，探討美國貨幣政策的成本管道，檢定緊縮性貨幣政策造成通貨膨脹率上升的條件；實證期間為 1959 年至 2004 年。結果顯示，即使是在緊縮性政策導致通貨膨脹率上升的受限情況下，貨幣政策波動對需求面的影響相對較供給面顯著。

Liao and Teng (2008) 實證 1990 年至 2002 年我國小型開放前瞻性總體模型，模型中包含權衡性貨幣政策。穩定中求成長是實證期間中央銀行之最終政策目標，作者由共整合檢定確定中央銀行反應函數的政策操作變數與政策目標變數。利用最大概似法以實際觀察值估計所設定的 linear state space model，實證分析規則性寬鬆貨幣政策變動對通貨膨脹率、產量、利率及貨幣總量的短期影響。實證顯示 (1) 貨幣政策對經濟體系具有穩定作用；(2) 政策變動對產出及貨幣總量的影響存在時間落後；(3) 政策變動對通貨膨脹率、產量及貨幣總量呈持續性影響。

Sugo and Ueda (2008) 設定 DSGE 模型之部份參數值，以 Bayesian 估計法實證 1981 年至 1995 年日本的經濟體系。實證顯示 (1) 投資的調整成本波動對景氣循環的影響相對生產力波動較為顯著；(2) 緊縮性貨幣政策波動對通貨膨脹率造成隆起狀且持續性的影響。

Cheng and Mao (2009) 建立一個小型開放的 DSGE 模型，以泰勒法則表示中央銀行的反應函數；探討我國自 1988 年貨幣政策及金融改革對 new-Keynesian Phillips curve 的影響，實證期間為 1970 年至 2007 年。作者設定 state space model 的部份參數值，以最大概似法估計模型的其餘參數值。估計結果顯示 (1) 1988 年之後，強調物價穩定的貨幣政策以及積極邁向全球化使得 new-Keynesian Phillips curve 較為平坦（為了降低通貨膨脹率，產量的缺口較大）；同時，作者考慮產量缺口、失業率與邊際成本，以 Kalman filter 與 AR (autoregressive) 模型估計通貨膨脹率預期，得到 new-Keynesian Phillips curve 之縮減式，再以 GMM (generalized method of moment) 估計之，確認實證結果。(2) 1988 年以前，貨幣政策在景氣循環中扮演一個重要的角色；然而，技術波動及投資波動是 1988 年之後景氣循環的主因。

蔡岳昆 (2009) 以 DSGE 模型設定一個我國小型開放總體經濟體系，利率政策法則為中央銀行的反應函數。作者以 Bayesian 方法估計所設定的模型，探討 1982 年至 2007 年中央銀行面對經濟波動時，政策透明度對總體經濟的影響。實證顯示產量下降及通貨膨脹同時存在時，中央銀行應採高透明度政策法則，以抑制通貨膨脹為首要目標；其他情況下，中央銀行可同時以通貨膨脹率缺口和產出缺口為政策目標變數。

近代國內探討我國中央銀行反應函數之相關文獻略述如下。Shen and Hakes (1995) 以重貼現率為貨幣政策操作變數，通貨膨脹率為門檻變數，利用 arranged autoregression method 實證分析不同物價水準的中央銀行反應函數，實證期間為 1971 年至 1991 年。實證顯示中央銀行的反應函數存在非對稱性，隨著通貨膨脹的程度有不同的反應模式。通貨膨脹率較高時，中央銀行強調物價穩定之政策目標；反之，通貨膨脹率較低時，中央銀行偏愛追求經濟成長。沈中華與陳華倫 (1996) 直接由中央銀行的會議紀錄以敘述法建立貨幣政策指標，分別以產出成長率、通貨膨脹率及景氣虛擬變數為門檻變數，利用最大概似法估計 1971 年至 1994 年中央銀行的反應函數。實證顯示物價穩定、經濟成長及充分就業等最終政策目標顯著影響貨幣政策的取向，同時中央銀行的反應程度並不對稱。通貨膨脹的壓力較大時，中央銀行致力於抑制通貨膨脹；通貨膨脹率較低時，中央銀行相對強調其他政策目標。中央銀行傾向採行反景氣循環政策提振經濟，較不傾向執行緊縮性政策。邱哲修、邱建良與李命志 (1999) 由 GARCH (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity) 模型導出非預期性貨幣政策變數，以之驗證 1970 年至 1998 年非預期性貨幣政策的產出效果是否不對稱。結果顯示非預期性寬鬆政策對產出的影響相對大於非預期性緊縮政策。劉淑敏 (1999) 以共整合檢定分析 1981 年至 1998 年的拆款利率。實證顯示長期拆款利率函數與泰勒法則一致；但因國內股、匯市不穩定以及突發性金融與政治事件，函數的短期預測能力欠佳。Shen (2000) 以 nonlinear Kalman filter 實證估計 1970 年至 1994 年

中央銀行的反應函數，以一個設定的貨幣指數作為貨幣政策指標。實證顯示 (1) 中央銀行反應函數之參數值隨著時間的經過而改變；(2) 中央銀行執行反景氣循環政策，衰退時期的政策干預程度較大。侯德潛與田慧琦 (2000) 將「通貨膨脹率預期」內生化，以 DSGE 模型估計前瞻性泰勒法則，並和傳統泰勒法則以及求自共整合之前瞻性泰勒法則相比較。1990 年至 1999 年我國實證顯示，估計自 DSGE 模型之泰勒法則所求出的拆款利率之動態模擬誤差最小。林美榕 (2003) 以 logistical smooth transition autoregressive 模型及 switching regression 模型探討不同的經濟狀態下，中央銀行的反應函數是否一致；實證期間為 1982 年至 2001 年。結果顯示以 switching regression 模型分析時，中央銀行的反應函數隨著經濟狀態的不同而異，並且中央銀行對產出缺口的反應程度顯著不對稱。Chang (2005) 利用 VAR (vector autoregression) 模型探討 1980 年至 2003 年中央銀行的反應函數。模型的內生變數包含通貨膨脹缺口、產出缺口、匯率缺口、股價缺口與前期利率缺口等政策目標變數，以重貼現率與擔保放款融通利率為兩種政策工具變數。實證顯示 (1) 重貼現率，或擔保放款融通利率，與通貨膨脹缺口波動及股價缺口波動呈正相關；但不顯著受產出缺口波動或匯率缺口波動的影響；(2) 兩種政策工具變數之波動主要是受通貨膨脹缺口波動的影響，反映穩定物價是貨幣政策的主要目標。林詩宸 (2005) 建立一個包含「狀態相依衝擊反應函數」之馬可夫轉換向量自我迴歸模型，探討在不同景氣狀態下，貨幣政策對產出的影響是否不對稱；實證期間為 1962 年至 2004 年。實證顯示貨幣政策於蕭條期間相對繁榮期間較有效，貨幣政策的產出效果不對稱。侯德潛 (2005) 利用最小平方方法比較「以準備貨幣為貨幣政策工具變數的 McCallum 法則」和「以利率為貨幣政策工具變數的 Taylor 法則」，穩定所得與物價為政策目標；實證期間為 1991 年至 2003 年。實證結果支持 McCallum 法則；實質面衝擊較大時，中央銀行釘住狹義貨幣總量對總體經濟的穩定作用較為顯著。陳旭昇與吳聰敏 (2008) 實證分析 1981 年至 2008 年貨幣政策的反應函數。實證顯示自 1998 年，新台幣升值時，中央銀行採寬鬆政策干預外匯市場；但新台幣貶值時，中央銀行反而推波助瀾，

加速貶值。此阻升不阻貶的現象，反映中央銀行採行不對稱之非線性利率法則。葉翔渝（2008）考慮產出成長率、產出缺口、匯率變動率及通貨膨脹率等門檻變數，分別以重貼現率與拆款利率為貨幣政策操作變數，實證分析 1970 年至 2007 年中央銀行的反應函數。實證顯示唯當實際觀察值為季資料，門檻變數為產出成長率，同時貨幣政策操作變數為重貼現率，中央銀行的反應函數隨著經濟成長程度的不同，存在非對稱性的現象。

### 3 模型架構

#### 3.1 貨幣政策法則

根據我國中央銀行年報及季刊，綜觀 1990 年 8 月至 2009 年 3 月，全力穩定物價與金融，並促進經濟永續發展為中央銀行最終政策目標。中央銀行採行穩中帶鬆之貨幣政策，刺激景氣為政策重要考量。近年來，貨幣政策工具著重於重貼現率與擔保放款融通利率，同時有效控制 M2 年增率於目標區內。中央銀行在緊縮期間，大都採寬鬆政策引導利率下降，期盼透過降低企業融資成本及財富效果促進投資、鼓勵民間消費，帶動景氣復甦；於擴張時期，為了穩定物價，微幅調升貼放利率。中央銀行一向因應經濟與金融情勢，妥適執行貨幣政策，協助經濟成長。

中央銀行執行貨幣政策時，通常會先選擇政策工具變數；經由操作政策工具直接影響政策工具變數，間接影響中間目標變數，進而影響最終目標變數。我國中央銀行執行權衡性政策時，並非釘住某特定政策工具變數。中央銀行透過貼現率與存款準備率的調整，引導銀行業利率之升降；運用公開市場操作及釋出部份郵政儲金轉存款本息，維持適度銀行準備與貨幣總量。此外，中央銀行實施選擇性信用管制（包括：道義勸說、證? 質押放款之保證金比率、消費信用管制及不動產信用管制等）導正資金流向。

本文參考實證期間中央銀行貨幣措施輯要，探討的政策工具變數包括：狹義貨幣總量年增率、貼現率 ( $RID$ ) 與活期性存款準備率 ( $RR$ )，中間目標變數包括：廣義貨幣總量年增率 ( $GM$ )、短期利率 ( $SRI$ ) 與實質匯率 ( $RE$ )，最終目標變數包括：經濟成長率 ( $GY$ )、通貨膨脹率 ( $GP$ ) 與失業率 ( $U$ )。本文擬由實證結果確定與貨幣政策執行一致的狹義貨幣總量年增率、 $RID$ 、 $SRI$  及  $GP$  等變數。變數說明及資料來源詳見附錄 1。貨幣政策法則（亦即中央銀行的反應函數）設

定為政策工具變數是「政策目標變數之預期」及「擾亂項」的函數，政策目標變數可為最終目標變數或中間目標變數；最適政策工具變數與政策目標變數亦將決定於實證結果。

本文實證我國 1990 年 8 月至 2009 年 3 月之月資料，首先擬分別 (1) 由季節調整過「準備貨幣年增率 ( $GMB$ )」、「實際準備年增率 ( $GTR$ )」及「非借入準備年增率 ( $GNR$ )」確定狹義貨幣總量年增率；(2) 由中央銀行「重貼現率」及「擔保放款融通利率」確定  $RID$  變數；(3) 由「銀行業 1 個月期存款牌告利率」、「銀行業 1 年期存款牌告利率」、「銀行業基本放款利率」、「金融業隔夜拆款加權平均利率」及「商業本票 31-90 天期次級市場利率」確定  $SRI$  變數；(4) 由季節調整過「消費者物價指數年增率」、「核心消費者物價指數 (不含蔬果水產及能源) 年增率」及「國內生產毛額平減價格指數年增率」確定  $GP$  變數。利用最小平方法估計 (1) 各最終目標變數分別為中間目標變數 (取「 $GM$  與  $RE$ 」，或是取「 $SRI$  與  $RE$ 」) 之函數；(2) 各政策工具變數分別為中間目標變數之函數；(3) 各政策工具變數分別為最終目標變數之函數。最小平方法估計結果確定 (1) 與貨幣政策執行一致的最適狹義貨幣總量年增率為  $GTR$ 、 $RID$  為「中央銀行擔保放款融通利率」、 $GP$  為季節調整過「國內生產毛額平減價格指數年增率」，較適的  $SRI$  為「銀行業 1 個月期存款牌告利率」與「銀行業 1 年期存款牌告利率」；(2) 最適貨幣政策法則的設定為： $RR$  是「最終目標變數之預期」的函數。

其次，對政策工具變數、中間目標變數及最終目標變數進行單根檢定，再以 Johansen cointegration test 分別對最終目標變數與各中間目標變數、各政策工具變數與中間目標變數、及各政策工具變數與最終目標變數進行共整合檢定。本文分別對  $GMB$ 、 $GTR$ 、 $GNR$ 、中央銀行重貼現率、中央銀行擔保放款融通利率、 $RR$ 、 $GM$ 、銀行業 1 個月期存款牌告利率、銀行業 1 年期存款牌告利率、 $RE$ 、 $GY$ 、季節調整過消費者物價指數年增率、季節調整過核心消費者物價指數年增率、季節

調整過國內生產毛額平減價格指數年增率及  $U$  進行 Box-Jenkins、augmented Dickey-Fuller、Phillips-Perron、GLS-detrended Dickey-Fuller、Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin、Elliott-Rothenberg-Stock point optimal 及 Ng-Perron 等單根檢定方法之檢定，見附錄 2 (EViews 5.1, 2005)。實證顯示變數  $GTR$ 、 $GNR$  與  $RE$  為定態，「季節調整過核心消費者物價指數年增率」去除趨勢後為定態，其餘變數均為一階齊次非定態。

本文使用 EViews 統計軟體進行 Johansen cointegration test；檢定過程中，分別考慮內生變數的 5 種特定趨勢模型 (EViews 5.1, 2005)。先由 trace test 及 maximum eigenvalue test 確定共整合向量之個數；之後，根據 Akaike information criteria 值極小、Schwarz criteria 值極小與 log likelihood 值極大等準則，同時對 vector error correction 模型的解釋變數「內生變數之差分項」設定不同的時間落後值，選擇一個常態化共整合方程式與理論一致的最適趨勢模型，以之闡釋變數之間的長期關係。共整合檢定結果摘要如下：(1) 最終目標變數與各中間目標變數共整合 (見表 2)。當中央銀行採行寬鬆政策時，中間目標變數  $GM$  上升、 $SRI$  與  $RE$  下降，最終目標變數  $GY$  與  $GP$  上升、 $U$  下降。 $GM$  與  $SRI$  影響最終目標變數之時間落後為 3 期， $RE$  影響最終目標變數之時間落後為 2 期。由所估計的常態化共整合方程式， $GM$  與  $SRI$  顯著影響  $GY$ ， $SRI$  與  $RE$  顯著影響  $U$ ，但各中間目標變數對  $GP$  的影響均不顯著。實證顯示最適的  $SRI$  為「銀行業 1 年期存款牌告利率」、 $GP$  為「季節調整過國內生產毛額平減價格指數年增率」。中間目標變數影響最終目標變數之優先次序為  $SRI$ 、 $GM$ 、 $RE$ 。(2) 各政策工具變數與中間目標變數 (取「 $GM$  與  $RE$ 」，或是取「 $SRI$  與  $RE$ 」) 共整合 (見表 3)。當 (a) 政策工具變數為  $GTR$ ，中間目標變數取「 $SRI$  與  $RE$ 」時，或是 (b) 政策工具變數為  $RR$ ，中間目標變數取「 $GM$  與  $RE$ 」時，常態化共整合方程式係數估計值之正、負號與理論一致。由所估計的常態化共整合方程式， $RE$  顯著影響  $GTR$  及  $RID$ ， $GM$  與  $SRI$  顯著影響  $RR$ ，時間落後均為 1 期。實證顯示與貨幣政策執行一致的

最適狹義貨幣總量年增率為 *GTR*、*RID* 為「中央銀行擔保放款融通利率」、*SRI* 為「銀行業 1 年期存款牌告利率」。當中間目標變數取「*GM* 與 *RE*」時，政策工具變數之優先次序為 *RR*、*GTR*、*RID*；當中間目標變數取「*SRI* 與 *RE*」時，政策工具變數之優先次序為 *RID*、*RR*、*GTR*。(3) 各政策工具變數與最終目標變數共整合（見表 4）。由所估計的常態化共整合方程式，*GY* 顯著影響 *RID* 及 *RR*，時間落後均為 1 期；*GP* 顯著影響 *RR*，時間落後為 1 期；*U* 顯著影響各政策工具變數，影響 *GTR* 的時間落後為 3 期，影響 *RID* 及 *RR* 的時間落後為 1 期。實證顯示與貨幣政策執行一致的最適狹義貨幣總量年增率為 *GTR*、*RID* 為「中央銀行擔保放款融通利率」、*GP* 為「季節調整過國內生產毛額平減價格指數年增率」。政策工具變數之優先次序為 *RID*、*RR*、*GTR*。(4) 以常態化共整合方程式表示「各政策工具變數之最適政策法則」見表 5。政策工具變數之優先次序為 *RID*、*RR*、*GTR*，實證結果與「貼現放款」為我國中央銀行的主要資產項目一致；最適貨幣政策法則的設定為：*RID* 是「最終目標變數之預期」的函數。

表 2. 最終目標變數與各中間目標變數共整合檢定之摘要

	<i>GY</i>	<i>GP</i>	<i>U</i>
<i>GM</i>	+*、lag 2	+、lag 2	+
<i>SRI</i>	-*、lag 2	-、lag 2	+*、lag 2
<i>RE</i>	-、lag 1	-、lag 1	+*、lag 1

+、-：表示最終目標變數與中間目標變數之正、負關係。

\*：表示在 5% 顯著水準下，常態化共整合方程式之中間目標變數的係數估計值顯著。

lag 值：當最終目標變數與各中間目標變數之間的正、負關係無誤時，於共整合檢定過程中，變數之時間落後設定值。

表 3. 各政策工具變數與中間目標變數共整合檢定之摘要

	<i>GM</i>	<i>RE</i>	<i>SRI</i>	<i>RE</i>
<i>GTR</i>	+	+*、no lags	<i>GTR</i> +、no lags	+、no lags
<i>RID</i>	-	+	<i>RID</i> +	-**、no lags
<i>RR</i>	+*、no lags	-、no lags	<i>RR</i> -*、no lags	+

+、-：表示政策工具變數與中間目標變數之正、負關係。

\*\*：表示在 5% (10%) 顯著水準下，常態化共整合方程式之中間目標變數的係數估計值顯著。

lag 值：當各政策工具變數與中間目標變數之間的正、負關係無誤時，於共整合檢定過程中，變數之時間落後設定值。

表 4. 各政策工具變數與最終目標變數共整合檢定之摘要

	<i>GY</i>	<i>GP</i>	<i>U</i>
<i>GTR</i>	+	-、lag 2	+*、lag 2
<i>RID</i>	+*、no lags	+、no lags	-*、no lags
<i>RR</i>	+*、no lags	+*、no lags	-**、no lags

+、-：表示政策工具變數與最終目標變數之正、負關係。

\*\*：表示在 5% (10%) 顯著水準下，常態化共整合方程式之最終目標變數的係數估計值顯著。

lag 值：各政策工具變數與最終目標變數之間的正、負關係無誤時，於共整合檢定過程中，變數之時間落後設定值。

表5. 各政策工具變數之最適政策法則

<i>GTR</i>	<i>GY</i>	<i>GP</i>	<i>U</i>
1.0000	-1024.616 (127.621)	100.9804 (201.488)	-1274.305 (439.708)
		Log likelihood	-758.4883
		Akaike Information Criteria	7.2657
<i>RID</i>	<i>GY</i>	<i>GP</i>	<i>U</i>
1.0000	-0.9250 (0.0584)	-0.0054 (0.1184)	0.3441 (0.0938)
		Log likelihood	-82.6486
		Akaike Information Criteria	0.8094
<i>RR</i>	<i>GY</i>	<i>GP</i>	<i>U</i>
1.0000	-2.6244 (0.1985)	-1.0438 (0.4026)	0.5791 (0.3190)
		Log likelihood	-317.8087
		Akaike Information Criteria	2.9090

說明：1. 括弧內為係數估計值之標準差。

2. 共整合檢定時，變數之時間落後設定值如下：*GTR* 共整合方程式設定為 lag 2、*RID* 共整合方程式設定為 no lags、*RR* 共整合方程式設定為 no lags。

綜合最小平方估計結果及共整合檢定結果，可結論 (1) 與貨幣政策執行一致的最適狹義貨幣總量年增率為 *GTR*、*RID* 為「中央銀行擔保放款融通利率」。

$SRI$  為「銀行業 1 年期存款牌告利率」、 $GP$  為「季節調整過國內生產毛額平減價格指數年增率」，變數說明及資料來源詳見附錄 1；(2) 中間目標變數影響最終目標變數之優先次序為與  $SRI$ 、 $GM$ 、 $RE$ ；(3) 政策工具變數之優先次序為  $RID$ 、 $RR$ 、 $GTR$ ，最適貨幣政策法則的設定為： $RID$  是「最終目標變數之預期」的函數。

### 3.2 DSGE 模型

小型開放的前瞻性總體模型設定如下。

$$Y_t = \mathbf{a}_0 - \mathbf{a}_1(I_{t|t-1} - P_{t|t-1}) + \mathbf{a}_2(M_t - P_t) - \mathbf{a}_3 E_t + \mathbf{a}_4 CYF_t + \mathbf{a}_5 Y_{t+1|t} + \mathbf{e}_t^1 \quad (1)$$

$$P_t = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 Y_t - \mathbf{b}_2 E_t - \mathbf{b}_3 CGZ_t + \mathbf{b}_4 P_{t+1|t} + \mathbf{e}_t^2 \quad (2)$$

$$I_t = \mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_1 Y_t - \mathbf{g}_2 P_{t|t-1} + \mathbf{g}_3 E_t - \mathbf{g}_4 (M_t - P_t) + \mathbf{g}_5 I_{t+1|t} + \mathbf{e}_t^3 \quad (3)$$

$$E_t = \mathbf{w}_0 + \mathbf{w}_1 I_t - \mathbf{w}_2 P_{t|t-1} - \mathbf{w}_3 CIF_t + \mathbf{w}_4 CPF_{t|t-1} + \mathbf{w}_5 E_{t+1|t} + \mathbf{e}_t^4 \quad (4)$$

$$M_t = \mathbf{d}_0 + \mathbf{d}_1 CGNR_t - \mathbf{d}_2 ID_t - \mathbf{d}_3 CRR_t + \mathbf{d}_4 I_t + \mathbf{d}_5 CTDR_t - \mathbf{d}_6 CK_t + \mathbf{d}_7 M_{t+1|t} + \mathbf{e}_t^5 \quad (5)$$

$$ID_t = \mathbf{j}_0 + \mathbf{j}_1 Y_{t|t-1} + \mathbf{j}_2 P_{t|t-1} - \mathbf{j}_3 CU_{t|t-1} + \mathbf{e}_t^6 \quad (6)$$

$Y$  為產出缺口、 $P$  為通貨膨脹率缺口、 $I$  為短期利率缺口、 $E$  為實質匯率缺口、 $M$  為貨幣總量缺口、 $ID$  為貼現率缺口、 $CYF$  為國外產出缺口、 $CGZ$  為生產力缺口、 $CIF$  為國外短期利率缺口、 $CPF$  為國外通貨膨脹率缺口、 $CGNR$  為非借入準備缺口、 $CRR$  為活期性存款準備率缺口、 $CTDR$  為準貨幣與活期性存款之比率的缺口、 $CK$  為通貨淨額與活期性存款之比率的缺口以及  $CU$  為失業率缺口。 $Y$  為  $GY$  與長期經濟成長率目標值之差距； $M$  為  $GM$  與其目標值之差距；其餘缺口值為

各經濟變數與其長期趨勢值之差距。本文分別估計各相關變數之 single exponential smoothing model、double exponential smoothing model、Holt-Winters no seasonal model、Holt-Winters additive seasonal model、Holt-Winters multiplicative seasonal model 以及 Hodrick-Prescott filter 等趨勢模型，由事後預測之 root-mean-squared error (rmse) 值極小準則選擇各變數的最適趨勢模型。變數說明及資料來源詳見附錄 2。  $X_{t+t|t} = E_t X_{t+t}$  為前瞻性變數，表示以第  $t$  期擁有的訊息理性預期第  $t+t$  期的變數  $X$ 。  $Y$ 、 $P$ 、 $I$ 、 $E$ 、 $M$  及  $ID$  為內生變數， $ID$  是貨幣政策工具變數；其餘變數為外生變數。將第(1)式至第(5)式解釋變數的「未來第一期內生變數之預期」重覆代入各行為方程式時，第(1)式至第(5)式可改寫為前瞻性方程式，隱含各內生變數受當期及未來經濟情勢（包含貨幣政策）影響；此為 DSGE 模型的特色之一。各式擾亂項， $e_t^i$ ，為 i.i.d. 隨機變數，平均值 0，變異數  $\sigma_{e_t^i}^2$ 。

第(1)式為總需求函數。 $(I_{t|t-1} - P_{t|t-1})$  為短期實質利率缺口之預期。短期實質利率預期反映貨幣政策轉換機制的 (a) 傳統的利率管道與銀行放款管道。貨幣總量變動直接影響短期利率，間接影響長期實質利率預期。短期利率表示消費之跨期替代，當期消費與短期利率負相關；另一方面，「融資成本變動」影響廠商及消費者的融資意願與借款總額。投資及消費支出與短期實質利率預期負相關。(b) 現金流量管道。廠商及消費者的現金流量與短期利率負相關，貨幣總量變動的流動性效果間接影響廠商及消費者資產結構之流動性；因貸方面對的訊息成本改變，影響廠商及消費者的融資總額。投資及消費支出與短期利率負相關。(c) Tobin's q theory、財富效果、資產負債表管道與家戶的流動性效果。貨幣總量變動不僅影響短期利率，同時影響股價；股價與利率負相關。股價變動透過 Tobin's q theory 或資產負債表管道影響企業投資支出，同時經由財富效果或家戶的流動性效果影響消費者支出；投資及消費支出與股價正相關。 $(M - P)$  為實質餘額缺口，說明實質餘額效果。實質餘額為消費者的部份實質財富，是廠商的投資資金；總需求量與實質餘額正相關。 $E$  為實質匯率缺口，反映貨幣政策影響產量的匯率

管道。貨幣總量變動透過利率及物價預期影響短期匯率；隨著時間的經過，「物價變動」縮小短期匯率波動的幅度。「匯率變動」及「國內、外相對價格改變」影響實質匯率；淨出口總額與實質匯率負相關。 $CYF$ 為國外實質產量缺口，出口總額與主要貿易國家及地區之實質所得正相關。 $e^1$ 為需求面波動，表示消費者偏好改變等外生衝擊，部份反映貨幣政策波動的「無法預期之物價管道」。「物價隨機波動」影響廠商之實質債務，廠商的實質淨值改變；由於貸方面對的訊息成本改變，廠商融資受影響。企業投資支出與物價隨機波動正相關。

第(2)式為短期總供給函數，廠商根據當期邊際成本及未來邊際成本之預期訂定產品價格。 $Y$ 表示超額需求對廠商邊際成本之影響，部份反映貨幣總量變動透過「物價預期改變」對廠商邊際成本的間接影響；通貨膨脹率與總需求量正相關。 $E$ 反映貨幣政策影響通貨膨脹率的部份匯率管道。「貨幣總量變動」影響短期匯率，進而改變進口中間財之本幣價格；此外，「物價預期變動」影響貨幣工資之簽訂及廠商之代理成本，廠商邊際成本改變。本幣升值可降低通貨膨脹率。 $CGZ$ 為生產力年增率缺口，反映生產技術改變。生產技術改進時，勞動生產力提高可降低廠商邊際成本，通貨膨脹率下降。 $e^2$ 表示其他可能影響廠商「邊際成本預期」之波動。

第(3)式改寫自貨幣市場均衡條件。 $Y$ 闡釋實質貨幣需求之交易、預防及投機動機，實質貨幣需求量與實質所得正相關。 $P_{t|t-1}$ 為通貨膨脹率缺口之預期；通貨膨脹率預期反映實質資產之預期收益率，實質貨幣需求量與通貨膨脹率預期負相關。 $E$ 反映本幣實質餘額與外幣實質餘額互為替代品；本幣實質餘額的需求量與實質匯率正相關。 $(M-P)$ 表示實質貨幣總量。 $e^3$ 為實質貨幣需求波動。

第(4)式為短期實質匯率函數，理論架構為實質利率平價條件；短期實質匯率與本幣存款實質預期收益率正相關，並且與外幣存款實質預期收益率負相關。

$I$  表示本幣存款的部份實質預期收益率。 $P_{i|t-1}$  為通貨膨脹率缺口之預期，隱含長期實質匯率決定因素之預期。本幣存款實質預期收益率與利率正相關，同時與通貨膨脹率預期負相關；外幣存款實質預期收益率與本國通貨膨脹率預期正相關。 $CIF$  為國外短期利率缺口；國外利率上升時，外幣存款實質預期收益率增加。 $CPF_{i|t-1}$  為國外通貨膨脹率缺口之預期，隱含長期實質匯率決定因素之預期；外幣存款實質預期收益率與國外通貨膨脹率預期負相關。 $e^4$  為短期匯率波動。

第(5)式為貨幣供給函數，貨幣總量為貨幣基數與貨幣乘數之乘積。 $CGNR$  為非借入準備年增率缺口，反映中央銀行的公開市場操作；貨幣基數與非借入準備正相關。 $ID$  為貼現率缺口，反映中央銀行的貼現政策；貨幣基數與重貼現率負相關。 $CRR$  為活期性存款法定準備率缺口，反映中央銀行的法定準備率政策；貨幣乘數與法定準備率負相關。 $I$  反映銀行體系之信用擴張或緊縮。市場利率是銀行體系超額準備的機會成本，貨幣乘數與超額準備負相關。另一方面，市場利率是銀行體系借入準備之收益，或是銀行體系其他融資方式（向中央銀行貼現放款除外）之成本；貨幣基數與借入準備正相關。因此，貨幣總量與短期利率正相關。 $CTDR$  為準貨幣與活期性存款之比率的缺口。由於定期性存款的法定準備率通常相對活期性存款較低，貨幣乘數與準貨幣之相對比率正相關。 $CK$  為通貨淨額相對活期性存款之比率的缺口；貨幣乘數與通貨淨額之相對比率負相關。 $e^5$  為貨幣總量波動。

第(6)式為權衡性貨幣政策法則，係根據政策工具變數 ( $GTR$ 、 $RID$  及  $RR$ ) 分別與中間目標變數 (取「 $GM$  及  $RE$ 」，或是取「 $SRI$  及  $RE$ 」)、最終目標變數 ( $GY$ 、 $GP$  及  $U$ ) 之共整合檢定 (見表 3 至表 5) 以及初步最小平方法估計式所設定的最適政策法則，反映實證期間中央銀行追求經濟成長、穩定物價及提升就業等最終目標。此式隱含中央銀行的損失 ( $L$ ) 函數為

$$L_t = q_1 Y_t^2 + q_2 P_t^2 + q_3 CU_t^2 \quad (7)$$

$$E(L_t) = q_1 \text{Var}(Y_t) + q_2 \text{Var}(P_t) + q_3 \text{Var}(CU_t)$$

相對權數  $q_1$ 、 $q_2$  及  $q_3$  反映中央銀行對最終政策目標變數之偏好；權數為正值，表示  $Y$ 、 $P$  及  $CU$  值愈大時，損失愈大。中央銀行在第(1)式至第(5)式的限制下，選擇最適政策法則（第(6)式）以使損失函數（第(7)式）的  $E(L_t)$  值極小。由於政策目標變數受當期政策及未來政策預期之影響，政策可信度愈高時，政策效果愈顯著。 $Y_{t|t-1}$ 、 $P_{t|t-1}$  與  $CU_{t|t-1}$  為當期最終政策目標變數之預期。 $e^6$  為貼現率波動，反映「最終政策目標變數之預期隨機波動」導致中央銀行隨機調整貼現率。第(6)式的設定並非前瞻性政策法則，第(7)式亦非跨期之損失函數，隱含中央銀行並未考慮相對較遠期之政策目標預期值。

## 4 政策波動效果實證分析

### 4.1 DSGE 模型

實證估計模型時，將實證期間（1990 年 8 月至 2009 年 3 月）區分為擴張時期（表 1 的谷底至高峰，共 168 個觀察值）和緊縮時期（表 1 的高峰至谷底，共 65 個觀察值）。首先將第 3.2 節的 DSGE 模型架構設定為 linear (Gaussian) state space form；之後，參考各內生變數 ( $Y$ 、 $P$ 、 $I$ 、 $E$ 、 $M$  及  $ID$ ) 之一般化最小平方估計式（見表 6-1 至表 6-6）、最終目標變數與各中間目標變數共整合檢定結果（見表 2）以及由共整合檢定所得「最適貨幣政策法則」（見表 5），以最大概似法 (Marquardt maximum likelihood method) 實證估計各時期的 linear state space form。<sup>3</sup> 估計過程中，每新增 1 期的觀察值時，EViews 軟體利用 Kalman filter 依特定遞迴步驟更新 the state vector 下 1 期的預測值、變異數及共變數。

---

<sup>3</sup>表 6-1、6-2、6-3 及 6-6 分別以 Newey-West heteroskedasticity and autocorrelation standard errors and covariance estimate 更正殘差值的異質性與序列相關；表 6-4 及 6-5 分別以非線性最小平方估計轉換模型，更正殘差值的序列相關。

表6-1. 内生變數 $Y_t$ 之一般化最小平方法估計式

Dependent Variable: $Y_t$				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1990M11 2009M03				
Included observations: 221 after adjustments				
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
$C$	-0.0245	0.0767	-0.3194	0.7498
$I_{t-3} - P_{t-3}$	-0.1679	0.1811	-0.9268	0.3551
$M_t - P_t$	0.0229	0.0184	1.2399	0.2163
$E_{t-1}$	-0.0054	0.0283	-0.1925	0.8476
$DCYF_t$	0.0024	0.0053	0.4462	0.6559
$Y_{t+l t}$	0.9949	0.0374	26.6258	0.0000
R-squared	0.9225	Mean dependent var		-1.1248
Adjusted R-squared	0.9207	S.D. dependent var		3.2456
S.E. of regression	0.9139	Akaike info criterion		2.6846
Sum squared resid	179.5821	Schwarz criterion		2.7769
Log likelihood	-290.6533	F-statistic		511.8999
Durbin-Watson stat	1.2064	Prob(F-statistic)		0.0000

表6-2. 内生變數 $P_t$ 之一般化最小平方法估計式

Dependent Variable: $P_t$				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1990M09 2009M03				
Included observations: 223 after adjustments				
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
$C$	0.0287	0.0330	0.8711	0.384
$DY_{t-1}$	0.0000	0.0000	13.6636	0.000
$E_t$	-0.0409	0.0216	-1.8886	0.060
$CGZ_t$	-0.0357	0.0118	-3.0127	0.002
$P_{t+l t}$	0.0945	0.0883	1.0698	0.285
R-squared	0.0853	Mean dependent var		0.035
Adjusted R-squared	0.0685	S.D. dependent var		0.608
S.E. of regression	0.5868	Akaike info criterion		1.794
Sum squared resid	75.0752	Schwarz criterion		1.870
Log likelihood	-195.0353	F-statistic		5.080
Durbin-Watson stat	1.9590	Prob(F-statistic)		0.000

表6-3. 內生變數 $I_t$ 之一般化最小平方法估計式

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
$C$	-0.0015	0.0104	-0.1487	0.8819
$Y_t$	0.0060	0.0044	1.3683	0.1726
$P_{t-1}$	-0.0098	0.0180	-0.5458	0.5858
$E_t$	0.0015	0.0064	0.2380	0.8121
$M_t - P_t$	-0.0035	0.0030	-1.1544	0.2496
$I_{t+1 t}$	-0.0299	0.1217	-0.2457	0.8061
R-squared	0.0311	Mean dependent var		-0.0018
Adjusted R-squared	0.0088	S.D. dependent var		0.1241
S.E. of regression	0.1235	Akaike info criterion		-1.3183
Sum squared resid	3.3108	Schwarz criterion		-1.2266
Log likelihood	152.9882	F-statistic		1.3945
Durbin-Watson stat	1.9054	Prob(F-statistic)		0.2274

表6-4. 內生變數 $E_t$ 之一般化最小平方法估計式

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
$C$	-0.0227	0.0662	-0.3432	0.7318
$I_t$	1.0605	0.7863	1.3488	0.1789
$P_{t-1}$	-0.0149	0.1783	-0.0836	0.9334
$CIF_{t-1}$	-0.3714	0.4227	-0.8785	0.3807
$DCPF_{t-1}$	0.0741	0.2511	0.2950	0.7683
$E_{t+1 t}$	0.2709	0.1482	1.8281	0.0689
$e_{t-1}$	-0.2501	0.1408	-1.7757	0.0772
$e_{t-2}$	-0.3370	0.0853	-3.9499	0.0001
R-squared	0.0894	Mean dependent var		-0.0365
Adjusted R-squared	0.0594	S.D. dependent var		1.5976
S.E. of regression	1.5494	Akaike info criterion		3.7493
Sum squared resid	508.9348	Schwarz criterion		3.8727
Log likelihood	-404.4226	F-statistic		2.9749
Durbin-Watson stat	1.9957	Prob(F-statistic)		0.0054
Inverted AR Roots	-.13+.57i	-.13-.57i		

表6-5. 內生變數M之一般化最小平方法估計式

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<i>C</i>	-0.0488	0.0506	-0.9633	0.3366
<i>CGNR<sub>t</sub></i>	0.0000	0.0000	0.1666	0.8678
<i>ID<sub>t-1</sub></i>	-0.4905	0.4384	-1.1189	0.2645
<i>CRR<sub>t-1</sub></i>	-0.0400	0.1611	-0.2481	0.8043
<i>I<sub>t-1</sub></i>	0.5429	0.4211	1.2892	0.1988
<i>CTDR<sub>t-1</sub></i>	1.0135	1.0579	0.9581	0.3392
<i>CK<sub>t-1</sub></i>	-18.9183	8.0345	-2.3546	0.0195
<i>M<sub>t+1 t</sub></i>	0.9767	0.0157	62.2273	0.0000
<i>e<sub>t-1</sub></i>	0.1696	0.0679	2.4964	0.0133
<i>e<sub>t-12</sub></i>	-0.3176	0.0660	-4.8149	0.0000
R-squared	0.9526	Mean dependent var		-1.9100
Adjusted R-squared	0.9505	S.D. dependent var		3.0286
S.E. of regression	0.6741	Akaike info criterion		2.0954
Sum squared resid	91.3389	Schwarz criterion		2.2542
Log likelihood	-211.0628	F-statistic		448.6309
Durbin-Watson stat	1.9953	Prob(F-statistic)		0.0000
Inverted AR Roots	.89-.23i	.89+.23i	.66-.64i	.66+.64i
	.25+.88i	.25-.88i	-.22+.88i	-.22-.88i
	-.63+.64i	-.63-.64i	-.86-.23i	-.86+.23i

表6-6. 內生變數ID之一般化最小平方法估計式

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<i>C</i>	0.0031	0.0064	0.4762	0.6344
<i>Y<sub>t-1</sub></i>	0.0051	0.0040	1.2879	0.1992
<i>DP<sub>t-1</sub></i>	0.0019	0.0112	0.1671	0.8675
<i>CU<sub>t-1</sub></i>	-0.2216	0.1111	-1.9950	0.0473
R-squared	0.0531	Mean dependent var		-0.0032
Adjusted R-squared	0.0401	S.D. dependent var		0.1153
S.E. of regression	0.1129	Akaike info criterion		-1.5060
Sum squared resid	2.7808	Schwarz criterion		-1.4447
Log likelihood	171.1704	F-statistic		4.0742
Durbin-Watson stat	2.0764	Prob(F-statistic)		0.0077

各時期實證估計的 linear state space form 敘述如下：

a. 擴張時期

$$Y_t = SV1_t(I_{t-3} - P_{t-3}) + SV2_t(M_{t-1} - P_{t-1}) + C(1)E_{t-1} + C(2)CYF_t + SV3_t \quad (a-1)$$

$$P_t = SV4_t Y_{t-1} + SV5_t E_{t-1} + C(4)CGZ_t + SV6_t \quad (a-2)$$

$$I_t = SV7_t \mathbf{D}Y_{t-1} + SV8_t P_{t-1} + C(6)E_{t-1} + SV9_t(M_{t-1} - P_{t-1}) + SV10_t \quad (a-3)$$

$$E_t = SV11_t I_{t-1} + SV12_t P_{t-2} + C(8)CIF_{t-2} + SV13_t \mathbf{D}CPF_{t-1} + SV14_t \quad (a-4)$$

$$M_t = C(10)CGNR_{t-1} + SV15_t ID_{t-1} + C(11)CRR_{t-1} + SV16_t I_{t-1} \\ + C(12)\mathbf{D}CTDR_{t-1} + C(13)CK_{t-1} + SV17_t \quad (a-5)$$

$$ID_t = C(15) + SV18_t Y_{t-1} + SV19_t \mathbf{D}P_{t-1} + SV20_t CU_{t-1} + \mathbf{s}_{ID_t}^2 \quad (a-6)$$

b. 緊縮時期

$$Y_t = SV1_t^*(I_{t-2} - P_{t-2}) + SV2_t^*(M_{t-1} - P_{t-1}) + C(1)^* E_{t-2} + C(2)^* CYF_{t-3} \\ + SV3_t^* \quad (b-1)$$

$$P_t = SV4_t^* \mathbf{D}Y_{t-1} + SV5_t^* E_{t-1} + C(4)^* CGZ_t + SV6_t^* \quad (b-2)$$

$$I_t = SV7_t^* \mathbf{D}Y_{t-1} + SV8_t^* P_{t-1} + C(6)^* E_{t-2} + SV9_t^*(M_{t-1} - P_{t-1}) + SV10_t^* \quad (b-3)$$

$$E_t = SV11_t^* I_{t-1} + SV12_t^* P_{t-1} + C(8)^* CIF_{t-1} + SV13_t^* \mathbf{D}CPF_{t-2} + SV14_t^* \quad (b-4)$$

$$M_t = C(10)^* CGNR_t + SV15_t^* ID_{t-1} + C(11)^* CRR_{t-2} + SV16_t^* \mathbf{D}I_{t-1} \\ + C(12)^* CTDR_{t-1} + C(13)^* CK_{t-1} + SV17_t^* \quad (b-5)$$

$$ID_t = C(15)^* + SV18_t^* Y_{t-1} + SV19_t^* \mathbf{D}P_{t-1} + SV20_t^* CU_{t-1} + \mathbf{s}_{ID_t}^2 \quad (b-6)$$

$C(\cdot)$  表示固定係數值， $SV$  為 state variables；緊縮時期的  $C(\cdot)$  及  $SV$  以 \* 示之。 $SV3$ 、 $SV6$ 、 $SV10$ 、 $SV14$  及  $SV17$  設定為 random walk state variables，相對應的 variances 設定為  $\exp(C(3))$ 、 $\exp(C(5))$ 、 $\exp(C(7))$ 、 $\exp(C(9))$  及  $\exp(C(14))$ ；分別隱含第(1)式至第(5)式之解釋變數「未來第 1 期內生變數之預期」及「擾亂項」，部份反映各內生變數之持續性。其餘的  $SV$  設定為遞迴係數 (recursive coefficients)；係數值隨著時間的經過而改變 (time variant)，反映經濟體系存在不確定性，人們面對經濟情勢之隨機波動。模型估計結果見表 7 及表 8。實證顯示各時期各結構式方程式之標準化殘差值並非高度線性相關，標準化殘差值之「相關矩陣」見表 9 及表 10。第(1)式的  $(I_{t-i} - P_{t-i})$ 、 $(M_{t-i} - P_{t-i})$  及  $E_{t-i}$ ，第(2)式的  $E_{t-i}$ ，第(6)式的  $Y_{t-i}$ 、 $DP_{t-i}$  及  $CU_{t-i}$  之前期值均與共整合檢定一致。根據 rmse 值極小準則，以 smoothed forecasting 對擴張時期之內生變數進行事後預測，由期初變數值及實證期間所有內生變數值利用 Kalman filter 進行事後預測 (表 11)；以 one-step forecasting 對緊縮時期之內生變數進行事後預測，在各期利用 Kalman filter 進行下 1 期的事後預測 (表 12)。各時期各內生變數之實際值、事後預測值及標準化殘差值 (standardized residual) 見圖 1 及圖 2。

表7. 擴張時期: DSGE模型估計結果

Method: Maximum likelihood (Marquardt)				
Included observations: 168		Valid observations: 167		Partial observations: 2
Convergence achieved after 1 iteration				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
<i>C(1)</i>	-0.0293	0.0625	-0.4697	0.6386
<i>C(2)</i>	0.0015	0.0148	0.1004	0.9201
<i>C(3)</i>	0.2127	0.0352	6.0333	0.0000
<i>C(4)</i>	-0.0304	0.0082	-3.6882	0.0002
<i>C(5)</i>	-0.9569	0.0770	-12.4269	0.0000
<i>C(6)</i>	-0.0063	0.0061	-1.0350	0.3007
<i>C(7)</i>	-3.6214	0.0772	-46.8926	0.0000
<i>C(8)</i>	-0.5884	0.8816	-0.6675	0.5045
<i>C(9)</i>	1.5469	0.0682	22.6779	0.0000
<i>C(10)</i>	0.0000	0.0001	0.1684	0.8663
<i>C(11)</i>	0.0203	0.2689	0.0755	0.9398
<i>C(12)</i>	0.6123	0.7309	0.8378	0.4022
<i>C(13)</i>	-13.3747	9.6088	-1.3919	0.1639
<i>C(14)</i>	-0.3309	0.0681	-4.8583	0.0000
<i>C(15)</i>	0.0037	0.0098	0.3734	0.7089
<i>C(16)</i>	-4.4766	0.0739	-60.5781	0.0000
	Final State	Root MSE	z-Statistic	Prob.
<i>SV1</i>	-0.0995	0.1423	-0.6989	0.4846
<i>SV2</i>	-0.0204	0.0785	-0.2599	0.7949
<i>SV3</i>	0.9036	1.1894	0.7597	0.4474
<i>SV4</i>	0.0854	0.0436	1.9565	0.0504
<i>SV5</i>	0.0086	0.0207	0.4158	0.6776
<i>SV6</i>	0.3968	0.6235	0.6365	0.5245
<i>SV7</i>	-0.0067	0.0088	-0.7639	0.4449
<i>SV8</i>	-0.0520	0.0257	-2.0235	0.0430
<i>SV9</i>	0.0258	0.0149	1.7300	0.0836
<i>SV10</i>	0.1249	0.1772	0.7049	0.4809
<i>SV11</i>	0.4892	1.0320	0.4740	0.6355
<i>SV12</i>	-0.2580	0.2776	-0.9291	0.3528
<i>SV13</i>	0.0876	0.2069	0.4233	0.6721
<i>SV14</i>	-1.8172	2.1913	-0.8293	0.4069
<i>SV15</i>	-0.0815	0.4464	-0.1825	0.8552
<i>SV16</i>	0.1086	0.4092	0.2653	0.7908
<i>SV17</i>	-4.1884	0.8479	-4.9397	0.0000
<i>SV18</i>	-0.0033	0.0042	-0.8019	0.4226
<i>SV19</i>	-0.0059	0.0128	-0.4636	0.6429
<i>SV20</i>	-0.0877	0.1009	-0.8695	0.3846
Log likelihood	-975.8496	Akaike info criterion		11.8784
Parameters	16	Schwarz criterion		12.1772
Diffuse priors	20	Hannan-Quinn criter.		11.9997

表8. 緊縮時期: DSGE模型估計結果

Method: Maximum likelihood (Marquardt)				
Included observations: 65		Valid observations: 63		Partial observations: 1
Failure to improve Likelihood after 13 iterations				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
<i>C(1)</i> *	0.0501	0.2246	0.2231	0.8235
<i>C(2)</i> *	-0.0189	0.0676	-0.2792	0.7801
<i>C(3)</i> *	1.2524	0.1920	6.5228	0.0000
<i>C(4)</i> *	-0.0523	0.0185	-2.8303	0.0047
<i>C(5)</i> *	0.1237	0.1212	1.0211	0.3072
<i>C(6)</i> *	0.0139	0.0137	1.0150	0.3101
<i>C(7)</i> *	-3.4573	0.1913	-18.0739	0.0000
<i>C(8)</i> *	-0.4721	0.5100	-0.9256	0.3547
<i>C(9)</i> *	1.2525	0.1253	9.9999	0.0000
<i>C(10)</i> *	0.0000	0.0002	0.2530	0.8003
<i>C(11)</i> *	-0.3897	0.4580	-0.8508	0.3949
<i>C(12)</i> *	4.1081	4.7022	0.8736	0.3823
<i>C(13)</i> *	-27.1864	24.2983	-1.1189	0.2632
<i>C(14)</i> *	0.0693	0.2821	0.2455	0.8060
<i>C(15)</i> *	-0.0073	0.0332	-0.2205	0.8255
<i>C(16)</i> *	-4.0996	0.1229	-33.3701	0.0000
	Final State	Root MSE	z-Statistic	Prob.
<i>SV1</i> *	0.1889	0.3067	0.6158	0.5380
<i>SV2</i> *	0.1432	0.1710	0.8377	0.4022
<i>SV3</i> *	-13.3019	1.9544	-6.8061	0.0000
<i>SV4</i> *	0.0322	0.0577	0.5585	0.5765
<i>SV5</i> *	0.0388	0.0656	0.5910	0.5545
<i>SV6</i> *	2.8947	1.0654	2.7169	0.0066
<i>SV7</i> *	-0.0092	0.0100	-0.9250	0.3549
<i>SV8</i> *	0.0057	0.0306	0.1862	0.8523
<i>SV9</i> *	0.0199	0.0209	0.9498	0.3422
<i>SV10</i> *	0.3072	0.1927	1.5941	0.1109
<i>SV11</i> *	1.2443	1.3350	0.9321	0.3513
<i>SV12</i> *	-0.1031	0.2172	-0.4746	0.6351
<i>SV13</i> *	0.5266	0.3403	1.5476	0.1217
<i>SV14</i> *	-1.0575	2.0695	-0.5110	0.6093
<i>SV15</i> *	-0.3608	0.8049	-0.4483	0.6539
<i>SV16</i> *	-0.4844	0.4843	-1.0003	0.3172
<i>SV17</i> *	0.0575	1.0519	0.0547	0.9564
<i>SV18</i> *	0.0054	0.0034	1.5767	0.1149
<i>SV19</i> *	0.0046	0.0150	0.3074	0.7586
<i>SV20</i> *	-0.3768	0.1913	-1.9700	0.0488
Log likelihood	-568.4942	Akaike info criterion		18.5554
Parameters	16	Schwarz criterion		19.0997
Diffuse priors	20	Hannan-Quinn criter.		18.7694

表9. 擴張時期: 標準化殘差值之相關矩陣

	<i>Y</i>	<i>P</i>	<i>I</i>	<i>E</i>	<i>M</i>	<i>ID</i>
<i>Y</i>	1.0000	-0.0851	-0.0081	-0.0032	0.0491	0.1833
<i>P</i>	-0.0851	1.0000	0.0709	-0.0992	-0.0846	-0.0090
<i>I</i>	-0.0081	0.0709	1.0000	0.0605	-0.1352	0.2795
<i>E</i>	-0.0032	-0.0992	0.0605	1.0000	-0.0079	0.0377
<i>M</i>	0.0491	-0.0846	-0.1352	-0.0079	1.0000	-0.1093
<i>ID</i>	0.1833	-0.0090	0.2795	0.0377	-0.1093	1.0000

表10. 緊縮時期: 標準化殘差值之相關矩陣

	<i>Y</i>	<i>P</i>	<i>I</i>	<i>E</i>	<i>M</i>	<i>ID</i>
<i>Y</i>	1.0000	-0.0766	0.3436	0.1969	0.3711	0.0200
<i>P</i>	-0.0766	1.0000	0.0987	-0.0961	-0.0170	0.3490
<i>I</i>	0.3436	0.0987	1.0000	0.0746	-0.0872	0.3105
<i>E</i>	0.1969	-0.0961	0.0746	1.0000	0.1601	-0.0390
<i>M</i>	0.3711	-0.0170	-0.0872	0.1601	1.0000	-0.1786
<i>ID</i>	0.0200	0.3490	0.3105	-0.0390	-0.1786	1.0000

表 11. 擴張時期: 各內生變數事後預測之 rmse 值

	事後預測方法		
	one-step forecasting	dynamic forecasting	smoothed forecasting
<i>Y</i>	1.1195	2.0186	2.0186
<i>P</i>	0.7380	0.5494	0.5494
<i>I</i>	0.1712	0.1089	0.1089
<i>E</i>	4.5630	1.6047	1.6047
<i>M</i>	1.1673	3.6070	3.6070
<i>ID</i>	0.1135	0.1063	0.1063

\*在 5% 顯著水準下，*Y* 及 *M* 的 one-step forecasting 預測結果較佳；*P*、*I*、*E* 及 *ID* 的 dynamic forecasting 與 smoothed forecasting 預測結果較佳。

表 12. 緊縮時期: 各內生變數事後預測之 rmse 值

	事後預測方法*		
	one-step forecasting	dynamic forecasting	smoothed forecasting
<i>Y</i>	2.1001	5.6750	5.6750
<i>P</i>	1.3634	0.8246	0.8246
<i>I</i>	0.2832	0.1521	0.1521
<i>E</i>	4.1752	1.4137	1.4137
<i>M</i>	1.2563	2.2666	2.2666
<i>ID</i>	0.1460	0.2592	0.2592

\*在 5% 顯著水準下，*Y*、*M* 及 *ID* 的 one-step forecasting 預測結果較佳；*P*、*I* 及 *E* 的 dynamic forecasting 與 smoothed forecasting 預測結果較佳。

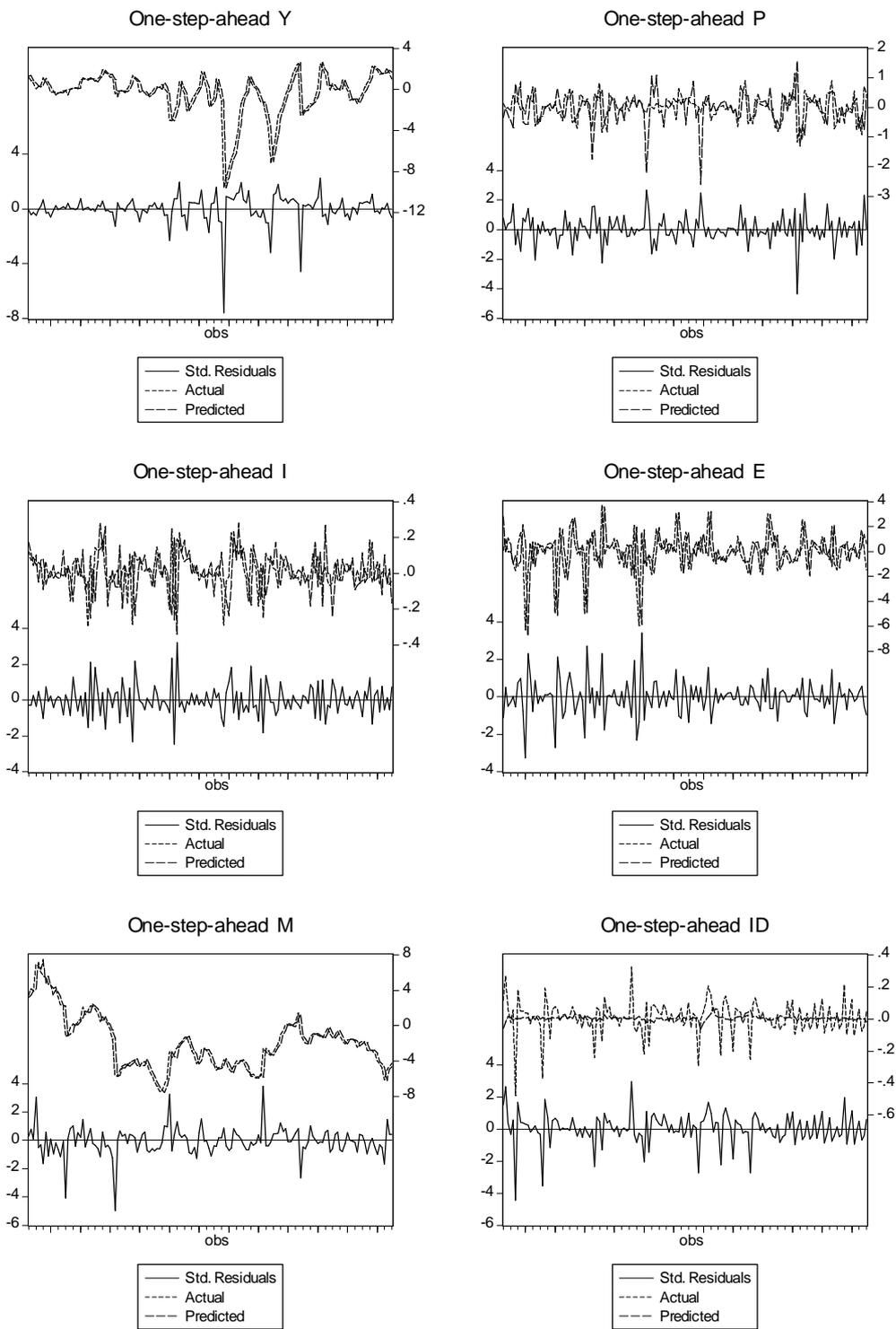


圖 1. 擴張時期: DSGE 模型內生變數之實際值、事後預測值及標準化殘差值

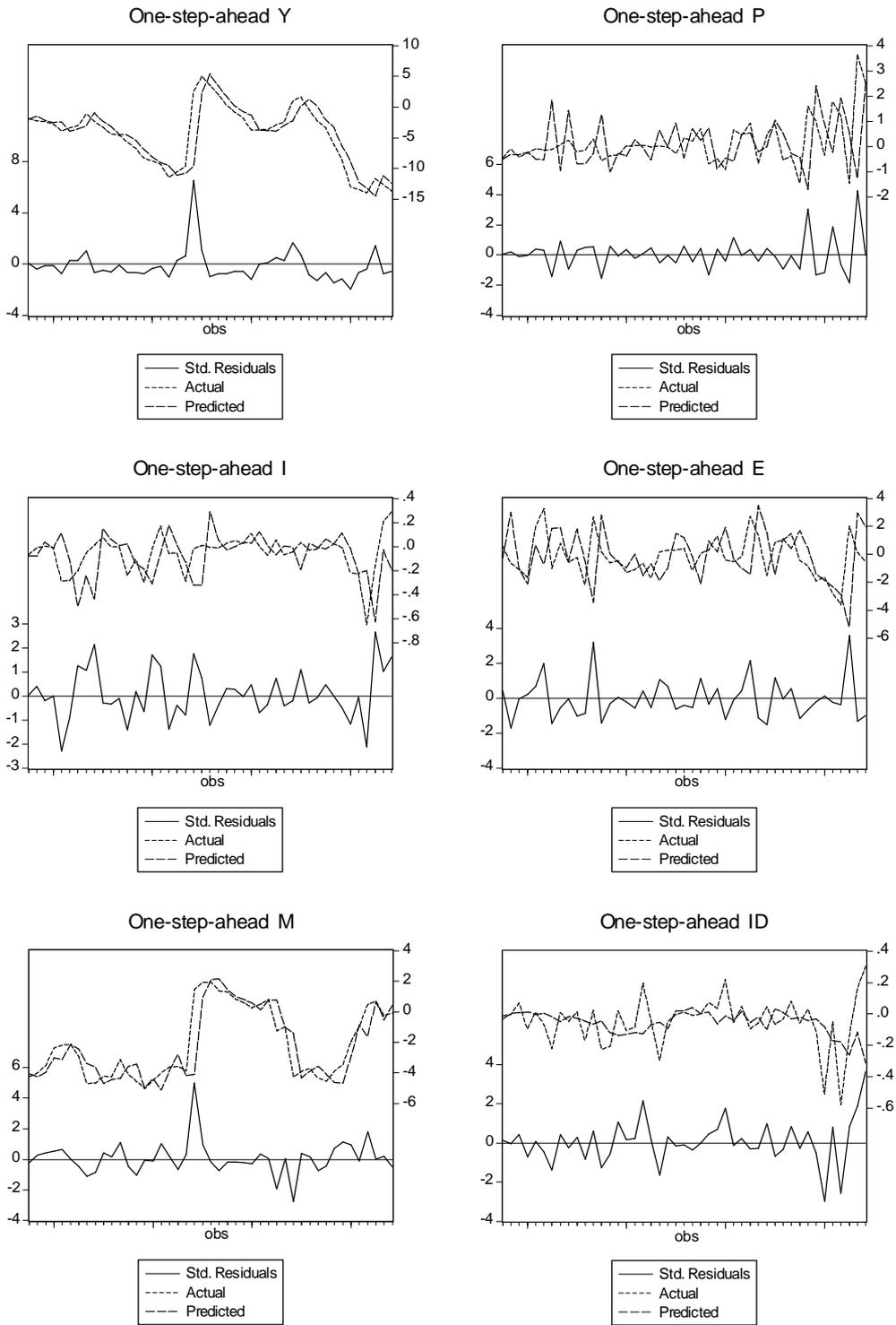


圖 2. 緊縮時期: DSGE 模型內生變數之實際值、事後預測值及標準化殘差值

## 4.2 政策波動效果

### a. 擴張時期

$ID$  持續增加 1 個標準差 (值為 0.106642) 時, 比較  $ID$  波動前、後內生變數 ( $Y$ 、 $P$ 、 $I$ 、 $E$  及  $M$ ) 之動態模擬, 可求出政策波動之相關乘數。政策波動對內生變數 ( $Y$ 、 $P$ 、 $I$ 、 $E$  及  $M$ ) 之衝擊乘數 (impact multipliers) 與總乘數 (total multipliers) 見表 13, 中間乘數 (interim multipliers) 見表 14。計算乘數時, 由於最初幾期缺失值, 因此各內生變數分析自第 3 期。 $ID$  波動影響  $Y$  的時間落後為 1 期,  $Y$  持續緊縮 2 個月。表 13 的第 3 期值為衝擊乘數, 衡量  $ID$  波動對當期各內生變數之立即影響; 第 5 期值為總乘數, 衡量  $ID$  波動在政策有效期間對各內生變數之累積影響。表 14 的中間乘數衡量政策有效期間,  $ID$  波動在未來各期對各內生變數之影響。 $ID$  波動對其他內生變數的影響如下: (i) 影響  $P$  的時間落後為 2 期,  $P$  持續下降 2 個月; (ii) 影響  $I$  及實質利率的時間落後為 2 期,  $I$  及實質利率持續上升 2 個月; (iii) 影響  $E$  的時間落後為 1 期,  $E$  持續上升 4 個月; (iv) 即期影響  $M$ ,  $M$  持續下降 2 個月。圖 3 為擴張時期,  $ID$  波動對各內生變數之中間乘數; 中間乘數值趨近於 0, 顯示所估計的 linear state space form 為一個穩定均衡模型。

表13. 擴張時期:  $ID$ 持續增加1個標準差時, 內生變數之衝擊乘數與總乘數

期數	$Y$	$P$	$I$	$E$	$M$
3	0.000213	0.000128	-0.000082	-0.000011	-0.000239
4	-0.000027	0.000160	-0.000031	0.000008	-0.000059
5	-0.000196	-0.000132	0.000029	0.000007	0.000393
6		-0.001346	0.000060	0.000007	
7				0.000008	

表14. 擴張時期:  $ID$ 持續增加1個標準差時, 內生變數之中間乘數

期數	$Y$	$P$	$I$	$E$	$M$
4	-0.000241	0.000032	0.000052	0.000019	0.000180
5	-0.000168	-0.000292	0.000060	-0.000001	0.000452
6		-0.001214	0.000031	0.000000	
7				0.000001	

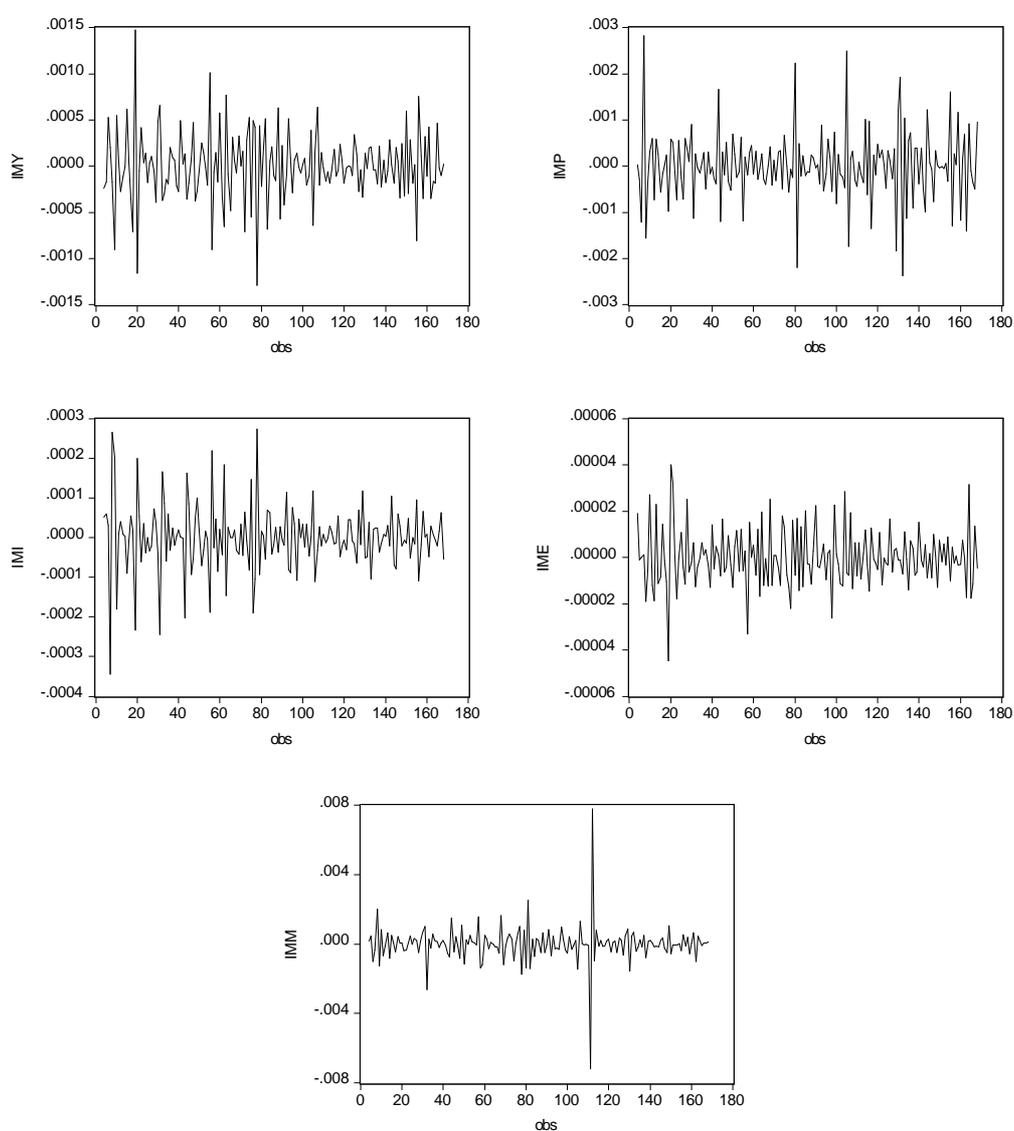


圖 3. 擴張時期:  $ID$  持續增加 1 個標準差時, 內生變數之中間乘數

b. 緊縮時期

*ID* 持續減少 1 個標準差 (值為 0.128759) 時, 政策波動對內生變數 (*Y*、*P*、*I*、*E* 及 *M*) 之衝擊乘數與總乘數見表 15, 中間乘數見表 16。計算乘數時, 由於最初幾期缺失值, 因此各內生變數分析自第 4 期。*ID* 波動影響 *Y* 的時間落後為 2 期且擴張性效果僅維持 1 個月; 表 15 的第 4 期值為衝擊乘數, 第 6 期值為總乘數。*ID* 波動對其他內生變數的影響如下: (i) 影響 *P* 的時間落後為 3 期, *P* 持續上升 2 個月; (ii) 僅即期下降 *I* 及實質利率; (iii) 即期影響 *E*, *E* 持續下降 2 個月; (iv) 即期上升 *M*, 影響期間持續 2 個月。圖 4 為緊縮時期, *ID* 波動對各內生變數之中間乘數; 中間乘數值趨近於 0, 顯示所估計的 linear state space form 為一個穩定均衡模型。

表15. 緊縮時期: *ID*持續減少1個標準差時, 內生變數之衝擊乘數與總乘數

期數	<i>Y</i>	<i>P</i>	<i>I</i>	<i>E</i>	<i>M</i>
4	-0.00295	-0.00005	-0.00041	-0.00527	0.00389
5	-0.00031	-0.00024	0.00028	-0.00019	0.00052
6	0.00512	-0.00008	0.00149	0.00158	-0.00519
7		0.00068			
8		0.00027			

表16. 緊縮時期: *ID*持續減少1個標準差時, 內生變數之中間乘數

期數	<i>Y</i>	<i>P</i>	<i>I</i>	<i>E</i>	<i>M</i>
5	0.00264	-0.00019	0.00070	0.00508	-0.00337
6	0.00542	0.00016	0.00121	0.00177	-0.00571
7		0.00076			
8		-0.00040			

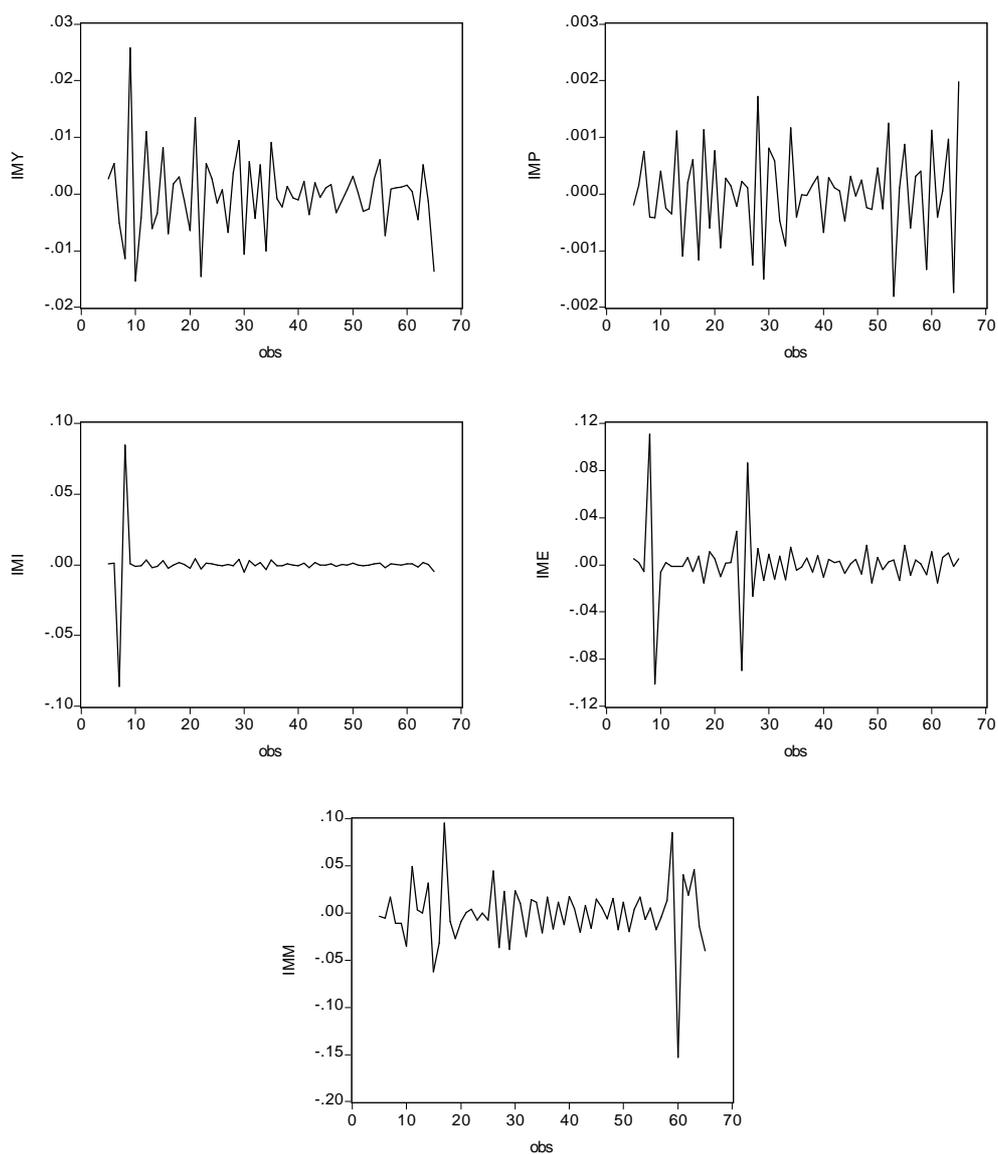


圖 4. 緊縮時期:  $ID$  持續減少 1 個標準差時，內生變數之中間乘數

實證顯示在景氣循環過程中，貨幣政策波動對總體經濟具有穩定作用。不論是在擴張時期，抑或緊縮時期， $ID$  波動對  $P$  的影響存在時間落後、即期影響  $M$ ，並且對  $P$  及  $M$  的影響持續 2 個月。 $ID$  波動在擴張時期影響  $Y$  的時間落後較短且緊縮性效果持續 2 個月，但在緊縮時期影響  $Y$  的時間落後較長且擴張性效果僅維持 1 個月；實證支持貨幣政策在景氣時相對有效之說。

## 5 結論

本文沿用 Clarida, Gali, and Gertler (1999) 與 Svensson (2000) 所建立的 DSGE 模型, 延伸廖恩愛 (2003) 與 Liao and Teng (2008) 之實證分析。本文的特色為 (1) 分別對實證期間 (1990 年 8 月至 2009 年 3 月) 5 個景氣循環的擴張時期與緊縮時期建立一個 new Keynesian 的小型開放 DSGE 模型, 為一個前瞻性總體模型; (2) 實證與貨幣政策執行一致的最適政策工具變數為貼現率, 貨幣政策法則之設定與共整合檢定結果及一般化最小平方估計式一致; (3) 模型中的變數均取缺口值, 設定為相關變數之實際觀察值與其長期趨勢值, 或目標值, 之離差; (4) 實證分析貨幣政策波動在景氣循環過程中之相對效果。DSGE 模型的內生變數包含: 產出缺口、通貨膨脹率缺口、短期利率缺口、實質匯率缺口、貨幣總量缺口及貼現率缺口; 各內生變數受當期及未來經濟情勢的影響。

由最小平方估計式及共整合檢定結果, 本文確定實證期間與貨幣政策執行一致的最適狹義貨幣總量年增率為季節調整過實際準備年增率, 貼現率為中央銀行擔保放款融通利率, 短期利率為銀行業 1 年期存款牌告利率, 通貨膨脹率為季節調整過國內生產毛額平減價格指數年增率, 以及最適貨幣政策法則設定為: 貼現率是「最終政策目標變數之預期」的函數。探討政策波動效果時, 先以 linear state space form 設定各時期所建立的 DSGE 模型; 部份參數值隨著時間的經過而改變, 反映經濟體系存在不確定性。其次, 以最大概似法實證估計各時期所設定的模型。最後由模型之動態模擬求得貼現率缺口波動對內生變數 (貼現率缺口除外) 的衝擊乘數、中間乘數及總乘數。實證顯示貨幣政策波動對總體經濟具有穩定作用, 並支持貨幣政策在景氣時期相對有效。由於政策波動時, 內生變數之乘數值的大小與持續性受限於所設定的模型及變數, 因此無法總結政策波動的有效程度。

## 附錄 1 貨幣政策法則之變數說明及資料來源

*RR*：活期性存款準備率，為支票存款、活期存款及活期儲蓄存款之應提準備率平均值；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫及「中央銀行全球資訊網」。

*GM*：廣義貨幣總量年增率，為季節調整過貨幣供給額 M2 (日平均) 年增率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫。

*RE*：實質匯率，為新台幣實質有效匯率指數，基期為 2000 年；定義為以外幣表示之國內、外相對價格；或 1 單位本國產品可兌換國外產品之單位數。資料來源：台北外匯市場發展基金會。

*GY*：經濟成長率，為季節調整過實質國內生產毛額 (按 2001 年固定價格計算) 年增率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/NIAQ 資料庫。

*U*：失業率，為季節調整過失業率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/MAN 資料庫。

*GMB*：季節調整過準備貨幣 (日平均) 年增率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫。

*GTR*：季節調整過實際準備年增率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫。

*GNR*：非借入準備年增率，為季節調整過中央銀行買入有價證券年增率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫。

*RID*：貼現率，為中央銀行擔保放款融通利率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫。

*SRI*：短期利率，銀行業 1 年期存款牌告利率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫。

*GP*：通貨膨脹率，為季節調整過國內生產毛額平減價格指數 (定基指數：2001 年為 100) 年增率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/NIAQ 資料庫。

## 附錄 2 變數之單根檢定

檢定方法	變數																
	RR	GM	RE	GY	U	GMB	lnMB	GTR	GNR	RID*	RID	SRI*	SRI	GP	GP*	GP**	Z
Box-Jenkins	I(1)								I(0)	I(1)	I(1)	I(1)		I(1)			
ADF	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(2)	I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)	I(1)						
Phillips-Perron	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(0)	I(1)	I(0)						
GLS-DF	I(1)	I(1)		I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)		I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(2)	I(1)	I(1)	I(0)
KPSS	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)								
ERS	I(1)	I(0)		I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)	I(1)
Ng-Perron	I(1)	I(1)		I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(2)	I(1)						

InMB：季節調整過準備貨幣之自然對數值、RID\*：重貼現率、SRI\*：銀行業 1 個月期存款牌告利率、GP\*：季節調整過消費者物價指數年增率、GP\*\*：季節調整過核心消費者物價指數（不含蔬果水產及能源）年增率、Z：工業部門受僱者勞動生產力指數。

：變數為非定態、I(0)：變數為定態、I(1)：變數為一階齊次非定態、I(2)：變數為二階齊次非定態。

### 附錄 3 DSGE 模型之變數說明及資料來源

$Y$ ：產出缺口，為  $GY$  (經濟成長率) 與長期經濟成長率目標值之差距。

長期經濟成長率目標值為歷期中華民國台灣經濟建設中期計畫之「平均(每年)經濟成長率目標值」；單位：百分比率。資料來源：行政院經濟建設委員會。

$I$ ：短期利率缺口，為  $SRI$  (短期利率) 與其長期趨勢值之差距。

$SRI$  的長期趨勢值求自 Holt-Winters additive seasonal model。

$P$ ：通貨膨脹率缺口，為  $GP$  (通貨膨脹率) 與其長期趨勢值之差距。

$GP$  的長期趨勢值求自 Holt-Winters no seasonal model。

$M$ ：貨幣總量缺口，為  $GM$  (廣義貨幣總量年增率) 與其目標值之差距。

廣義貨幣總量年增率目標值為「M2 貨幣成長目標區之上限」；單位：百分比率。資料來源：中央銀行年報。

$E$ ：實質匯率缺口，為  $RE$  (實質匯率) 與其長期趨勢值之差距。

$RE$  的長期趨勢值求自 Holt-Winters multiplicative seasonal model。

$CYF$ ：國外產出缺口，為國外經濟成長率 ( $GYP$ ) 與其長期趨勢值之差距。

$GYP$  為 15 個我國主要貿易國家及地區 (包括：加拿大、美國、澳大利亞、法國、德國、荷蘭、英國、中國大陸、香港、印尼、日本、南韓、馬來西亞、新加坡與泰國) 季節調整過實質國內生產毛額年增率之加權平均，以雙邊貿易總額為權數；單位：百分比率。資料來源：AREMOS/IMF、INTLINE 及 TRADE 資料庫。 $GYP$  的長期趨勢值求自 Holt-Winters additive seasonal model。

$CGZ$ ：生產力缺口，為生產力年增率 ( $GZ$ ) 與其長期趨勢值之差距。

$GZ$  為工業部門受雇者勞動生產力指數 (基期：2006 年=100) 年增率；單位：百分比率。資料來源：AREMOS/WAGE 資料庫。 $GZ$  的長期趨勢值求自 Holt-Winters no seasonal model。

「工業部門受雇者勞動生產力指數」為一階齊次非定態。

*CIF*：國外短期利率缺口，為國外短期利率 (*IF*) 與其長期趨勢值之差距。

*IF* 為 15 個我國主要貿易國家及地區短期利率之加權平均，以雙邊貿易總額為權數；單位：百分比。資料來源：AREMOS/INTLINE 及 TRADE 資料庫。*IF* 的長期趨勢值求自 Holt-Winters additive seasonal model。

*CPF*：國外通貨膨脹率缺口，為國外通貨膨脹率 (*GPF*) 與其長期趨勢值之差距。

*GPF* 為 15 個我國主要貿易國家及地區季節調整過國內生產毛額平減價格指數 (因缺值所致，印尼為消費者物價指數) 年增率之加權平均，以雙邊貿易總額為權數；單位：百分比。資料來源：AREMOS/IMF、INTLINE 及 TRADE 資料庫。*GPF* 的長期趨勢值求自 Holt-Winters additive seasonal model。

*CGNR*：非借入準備缺口，為 *GNR* (非借入準備年增率) 與其長期趨勢值之差距。

*GNR* 的長期趨勢值求自 Holt-Winters additive seasonal model。

*ID*：貼現率缺口，為 *RID* (貼現率) 與其長期趨勢值之差距。

*RID* 的長期趨勢值求自 Holt-Winters additive seasonal model。

*CRR*：活期性存款準備率缺口，為 *RR* (活期性存款準備率) 與其長期趨勢值之差距。

*RR* 的長期趨勢值求自 Holt-Winters additive seasonal model。

*CTDR*：準貨幣與活期性存款之比率的缺口，為「準貨幣與活期性存款之比率 (*TDR*)」與其長期趨勢值之差距。

*TDR* 為季節調整過準貨幣 (日平均) 與季節調整過活期性存款 (日平均) 之比率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫。*TDR* 的長期趨勢值求自 Holt-Winters no seasonal model。

*CK*：通貨淨額與活期性存款之比率的缺口，為「通貨淨額與活期性存款之比率 (*K*)」與其長期趨勢值之差距。

*K* 為季節調整過通貨淨額 (日平均) 與季節調整過活期性存款 (日平均)

之比率；單位：百分比。資料來源：AREMOS/FSM 資料庫。 $K$  的長期趨勢值求自 Holt-Winters no seasonal model。

$CU$ ：失業率缺口，為  $U$  (失業率) 與其長期趨勢值之差距。

$U$  的長期趨勢值求自 Holt-Winters additive seasonal model。

## 參考文獻

- 沈中華與陳華倫 (1996), 貨幣政策指標的建立與貨幣政策反應函數,《經濟論文》, 24 : 4 , 559-590。
- 林美榕 (2003), 不對稱貨幣政策之分析-以結構轉換模型為對象, 國立政治大學經濟學系碩士論文。
- 林詩宸 (2005), 貨幣政策對產出之不對稱影響: 馬可夫轉換模型的應用, 國立東華大學國際經濟研究所碩士論文。
- 邱哲修, 邱建良, 與李命志 (1999), 貨幣政策對產出之不對稱效果-台灣實證研究,《財稅研究》, 31 : 1 , 76-84。
- 侯德潛 (2005), 開放經濟之貨幣政策法則-台灣的實證分析,《中央銀行季刊》, 27 : 2 , 23-39。
- 侯德潛與田慧琦 (2000), 通貨膨脹預期與泰勒法則-台灣地區實證分析,《中央銀行季刊》, 22 : 3 , 21-48。
- 陳旭昇與吳聰敏 (2008), 台灣匯率制度初探,《經濟論文叢刊》, 36 : 2 , 147-182。
- 葉翔渝 (2008), 我國貨幣政策反應函數之非對稱性, 國立清華大學經濟學系碩士論文。
- 廖恩愛 (2003), 貨幣政策波動之探討,《經濟情勢暨評論》, 9 : 3 , 167-183。
- 蔡岳昆 (2009), 貨幣政策操作目標之選擇與法則: 政策透明度及央行行為對小型開放經濟體之影響, 國立政治大學金融學系碩士論文。
- 劉淑敏 (1999), 泰勒法則在台灣的實證研究,《中央銀行季刊》, 21 : 4 , 77-98。
- Bauer, A., N. Haltom, and J.F. Rubio-Ramirez (2005), Smoothing the shocks of a dynamic stochastic general equilibrium model, *Economic Review-Federal Reserve Bank of Atlanta*, 2, 35-47.
- Bernanke, B.S. and F.S. Mishkin (1997), Inflation targeting: a new framework for monetary policy? *Journal of Economic Perspectives*, 11, 97-116.

- Blanchard, O.J. and N. Kiyotaki (1987), Monopolistic competition and the effects of aggregate demand, *The American Economic Review*, 77, 647-666.
- Carlstrom, C.T., T.S. Fuerst, and Federal Reserve Bank of Cleveland (2001), Monetary shocks, agency costs, and business cycles, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 54, 1-27.
- Chang, H.S. (2005), Estimating the monetary policy reaction function for Taiwan: a VAR model, *International Journal of Applied Economics*, 2, 50-61.
- Cheng, H.L. and C.S. Mao (2009), An estimation of the new Phillips curve of Taiwan, 《經濟學術論文電子報》, Working Paper, No. 0047, 台灣經濟學會。
- Christiano, L.J., M. Eichenbaum, and C.L. Evans (2005), Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy, *Journal of Political Economy*, 113, 1-45.
- Clarida, R., J. Gali, and M. Gertler (1999), The science of monetary policy: a new Keynesian perspective, *Journal of Economic Literature*, 37, 1661-1707.
- Dib, A. (2006), Nominal rigidities and monetary policy in Canada, *Journal of Macroeconomics*, 28, 303-325.
- Dotsey, M., R.G. King, and A.L. Wolman (1999), State-dependent pricing and the general equilibrium dynamics of money and output, *The Quarterly Journal of Economics*, 114, 655-690.
- Evans, L. and T. Kenc (2001), Growth and welfare effects of monetary volatility, *The Manchester School*, 69, 509-533.
- EViews 5.1 User's Guide* (2005), Chapters 24-25, Quantitative Micro Software, LLC.
- Gomes, O., V.M. Mendes, D.A. Mendes, and J.S. Ramos (2007), Chaotic dynamics in optimal monetary policy, *The European Physical Journal B*, 57, 195-199.
- Hubbard, R.G. (2008), *Money, the Financial System, and the Economy*, Chapter 27, Pearson International Education, Inc.

- Ireland, P.N. (1997), A small, structural, quarterly model for monetary policy evaluation, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 47, 83-108.
- Ireland, P.N. (2001), Sticky-price models of the business cycle: specification and stability, *Journal of Monetary Economics*, 47, 3-18.
- Ireland, P.N. (2004), Money's role in the monetary business cycle, *Journal of Money, Credit and Banking*, 36, 969-983.
- Kim, J. (2000), Constructing and estimating a realistic optimizing model of monetary policy, *Journal of Monetary Economics*, 45, 329-359.
- Liao, E.A. and C.H. Teng (2008), The effects of monetary policy: a DSGE model analysis of Taiwan, *Applied Economics*, 40, 1043-1051.
- Lucas, R.E. (1976), Econometric policy evaluation: a critique, in K. Brunner and A. Meltzer (eds.), *The Phillips Curve and Labor Markets*, *Carnegie-Rochester Conference Series*, 1, 19-46, Amsterdam: North-Holland.
- Mishkin, F.S. (2007), *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*, Chapter 23, Pearson International Education, Inc.
- Rabanal, P. (2007), Does inflation increase after a monetary policy tightening? answers based on an estimated DSGE model, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31, 906-937.
- Ruge-Murcia, F.J. (2007), Methods to estimate dynamic stochastic general equilibrium models, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31, 2599-2636.
- Shen, C.H. (2000), Estimation of a Taiwan monetary reaction function with time varying parameters, *Applied Economics*, 32, 459-466.
- Shen, C.H. and D.R. Hakes (1995), Monetary policy as a decision making hierarchy: the case of Taiwan, *Journal of Macroeconomics*, 17, 357-368.

- Smets, F. and R. Wouters (2003), An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the Euro area, *Journal of the European Economic Association*, 1, 1123-1175.
- Sugo, T. and K. Ueda (2008), Estimating a dynamic stochastic general equilibrium model for Japan, *Journal of the Japanese and International Economies*, 22, 476-502.
- Svensson, L.E.O (2000), Open-economy inflation targeting, *Journal of International Economics*, 50, 155-183.
- Taylor, J.B. (1993), Discretion versus policy rules in practice, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214.