

總體經濟計量模型的建立與應用

林建甫*

本文的目的在闡明總體計量模型的方法論及建構技巧。我們先討論總體計量模型的建立方法論應融合時間數列及經濟理論的觀念，採用共整合迴歸的觀念，進行單一方程的設定。再使用 Gauss-Seidel 解法對預測做聯立方程式的求解。本文也說明模型的部門連結與建構步驟。為避免模型的連結出錯，我們主張應由小模型，再逐步放大為大模型的「由簡而繁」設定。最後我們以模型分析台灣的總體經濟現況，模擬討論政府財政政策、原油價格、以及中國大陸經濟狀況的變動，來作敏感性分析。

關鍵詞: 總體計量, 聯立方程式, 時間數列, 敏感性分析, 政策模擬
JEL 分類代號: C50

1 緒論

影響總體經濟的變數非常的多, 因此要建構總體模型, 相當的不容易。總體模型需要具體而微的表達重要變數間的關係, 以提供政策分析或未來預測的幫助。一般分析性的模型強調邏輯推演的因果關係, 因此只能夠知道變數間的影響方向及可能的乘數倍數。Klein (1999) 認為一般幾條方程式的簡單模型, 無法表現出全面性總體經濟變數的複雜性關係, 甚至產生錯誤的政策分析。文獻上 Bautista (1988) 及 Capros et al. (1990) 將總體數量模

*作者為國立台灣大學經濟學系教授。本文是為本人獲得九十四學年度連震東講座之後所準備的講座演講稿。本人感謝連震東講座的獎助, 央行 94cbc-經 1 計劃的補助。特別要感謝主計處何金巡委員的技術諮詢, 中研院經濟所吳中書教授的模型經驗分享。唯本文中所有論點, 純屬個人意見。文中若有任何錯誤, 我當負完全之責任。

型劃分成兩大類：可計算的一般均衡模型 (computable general equilibrium, CGE) 及總體計量模型 (macroeconometric model, MEM)。前者以計算模擬均衡的求解為主，後者以統計推論的觀念來運作模型。我們要探討的大型總體計量模型屬於後者，不但要能分析變數間全面性互相作用的影響，更要能以數字大小顯示變數影響的作用幅度。尤有進者，秉承統計模型的特性，總體經濟計量模型可以做假設檢定，對未來的趨勢可以做含有信賴區間的預測，探討各式的情境分析。

Challen and Hagger (1983, pp. 2–22) 將總體計量模型按貢獻學者的姓名分成五類：Keynes–Klein (KK) 模型，Phillips–Bergstrom (PB) 模型，Walras–Johansen (WJ) 模型，Walras–Leontief (WL) 模型，跟 Muth–Sargent (MS) 模型。但脫穎而出，迄今沿用最多的是 KK 模型。KK 模型主要以需求面為主，演變迄今，也多少結合了上述其他種模型的特色，見 Valadkhani (2004)。Crews (1985) 將模型分成三代。第一代是 Tinbergen 1930 年代在荷蘭及 Klein 1940 年代在美國所建立的原始模型。Klein and Goldberger (1955) 所建立的美國經濟計量是兩者的結合與改良。但第一代的模型以建構經濟變數的理論關係為主，對預測較少著墨。第二代則是 Brookings 模型，擁有強烈的凱因斯風味，其變異有 Wharton, DRI, 跟美國聯準會的 MIT 模型。當時著重行為函數的探討，研究舉凡消費、投資、家計活動、貨幣跟財政政策的影響管道。這些行為方程迄今仍為總體經濟學中重要的章節。第三代的模型則以 80 年代初期的商業預測模型及美國聯準會的 MPS 模型為代表，考慮進資金的進出，財務經濟的關連性及供給面的預期設定。三代模型之後，現在提到總體計量模型，最重要的是世界性的跨國模型，這是由 Project LINK 計劃，在每年的年會來完成。Project LINK 最初是由賓州大學執行，現在則轉到多倫多大學。¹ 2005 的模型即是結合 80 個地區或國家的 250 多位代表來共同完成。

從第三代的模型推出後，20 多年已過去。雖然 Bodkin et al. (1986) 宣稱現在貨幣學派、新凱因斯學派、新古典學派都已經融入了總體計量模型中。但檢視現在的 Project LINK 與第三代的模型相比較，並沒有太大的進步。Pandit (2001) 引 Benassy (1990), Mankiw (1988) 和 Phelps (1988)

¹參見 <http://www.chass.utoronto.ca/link>。

來解釋模型緩慢進步的原因。Benassy (1990) 檢視總體經濟理論與實證後，發現 Non-Walrasian 型的理論需要設定失衡及機率分配，因此難以實證。Mankiw (1988) 認為理論的發展與實證有相當的脫節，不只是表面數據 (prima facie evidence) 的問題，而是研究方法論的現實契合性，要能夠矯正這問題也不是短時間能辦到的。Phelps (1988) 更嚴厲批評理性預期在經濟學中是信仰，其對於解釋現狀中的持續性及新的刺激反應都無能為力，因此理論與實證都難以有進展。在 Fair (2004) 的序言中特別也特別指出理性預期的觀念很難檢驗與實證的分析。一般計量能做的事就是動差的比較與刻度模擬分析 (calibration)，大的總體計量模型以資料分析為主，無法將理性預期納入分析。Pandit (2001) 更認為近期總體計量模型難有大的突破。

另外一方面，現今最大的經濟學界研討論文資料庫 EconWPA (An Electronic Working Paper Archive in Economics)，幾乎沒有總體計量經濟模型的研討論文。一方面可能 Granger and Newbold (1977) 宣揚的 Cooper 的評估陰影猶在。Cooper 探討 33 個總體經濟變數，單一方程的時間數列模型打敗其他 7 個大的總體計量經濟模型。而計量經濟後來的發展，強調模型的精緻化，邏輯的嚴謹性，因此往往就是在單一方程的動差，或是少數幾條方程之中打轉。另一方面 Sims (1980) 則指出結構模型面臨的一個核心問題是大家普遍使用來自經濟理論或實務的限制來界定高度相關變數間的因果關係，然而這些假設的限制通常是不可信的 (incredible identifying assumptions)。要避開這些限制，他建議採用無限制的縮減式 VAR 模型。而因為 VAR 的變數都是內生的，因此經濟活動的變化都起源於隨機殘差項。後來 Sims (1986) 雖提出具有經濟結構的 VAR 模型 (structure VAR)，提供 VAR 所需認定限制的方式，一方面解決不同的因果次序問題，另一方面在 VAR 加入精簡的經濟結構的限制，使 VAR 較具有經濟機制的內涵，又較不致濫用不可信的經濟結構限制。但結構的 VAR 模型還是失掉原先經濟變數的直接關係。Pagan (2003) 考慮長期限限制式的影響將總體計量模型分成兩個面向：經濟理論的一致性及計量理論的一致性。前者的最佳是動態隨機一般均衡模型，後者的最佳是 VAR，而兩個面向的追求無法兼得，只有消長的替代關係。因此現在屬於個人的經濟研究較少有總體經濟計量

模型的文章。但是商業機構及各國政府機關、央行,² 基於實務的需要, 還是都有建立自己的總體經濟計量模型, 用來提供政策分析和模擬預測。

雖然個人研究總體計量不容易, 但是還是有學者鏗而不捨的致力總體計量模型的研究。耶魯大學的費爾 (Ray Fair) 長久以來就以投入研究總體計量模型而聞名。其貢獻及方法論可參見 Fair (1984, 1994) 兩本專書。現在他更把他的模型以執行檔的方式放在其首頁中,³ 供全世界的同好或學子下載研究。其中包括世界模型及美國模型, 參見 Fair (1997a,b)。而美國模型中並有用 Eviews 套裝軟體寫成的程式及資料庫, 因此對於總體計量模型的推廣有莫大助益。Abbing (1998) 稱此將改變總體經濟的教學及計量經濟的實用性。

總體計量模型因為其相當的複雜性, 計量方法的使用成了重要的一環。從 1930 年代起的計量研究就一直偏向模型的認定 (identification) 問題。來自於 the Cowles Commission 一群學者最大的貢獻在如何解決聯立方程式的估計, 見 Bodkin et al. (1991)。到1970年代, 大型總體計量模型結構上已經相當的完備, 但所缺乏的就是時間數列分析的動態觀念。⁴ 到了80年代, 隨著預測的重要性遽增, 如何將時間數列的工具納入總體計量模型成了另一個重要的焦點。但這部份, 就是連國際的總體計量模型, 都沒有清楚的說明。我們覺得總體聯立模型的表現, 如果有不如單一方程式的時間數列模型, 應是模型的設定及時間數列的訊息未能善加用的結果。這也表示模型仍有努力的空間。但是應如何努力, 本文嘗試提出一些解答。

有關我國總體計量模型及經濟預測, 定期發表預測的是主計處、中華經濟研究院、台灣經濟研究院及中研院經濟所。但宣佈預測時, 並沒有公佈其經濟模型。主計處自民國 58 年起, 開始研訂總供需估測年模型, 並自民國 67 年增訂總供需估測季模型。此後, 每年均依新增國民所得及相關財經資料, 研修按季及按年估測模型, 據以辦理每年四次按季國民所得與生產估測, 及每年兩次按年總資源供需估測。模型經不斷的翻修, 綜合專家

²使用 Yahoo 鍵入 Macro-econometric model 搜尋, 可以找到相當多的銀行及國家總體計量模型。

³參見: <http://fairmodel.econ.yale.edu/>。

⁴相對的, 打敗大型計量理論模型的 Box-Jenkin 時間數列分析, 為人所詬病的就是缺乏經濟理論。

學者的意見，例如劉大中、于宗先、刁錦寰、蔡瑞胸等院士的貢獻，分別將經濟及統計的觀念，建入模型中。例如 Tiao et al. (1998) 報告了將時間序列預測法與傳統的總體經濟模型連結起來，可以大幅改進模型預測能力。

近來國內的總體計量研究還是方興未艾，如尤敏君等 (1996) 建立包括實質面的商品市場、貨幣市場、勞動市場、物價部門及國外部門，著重需求面的季模型。李勝彥等 (1996)，則考量包含總體經濟季模型、產業關聯模型及資金流量模型三個基本體系的統合經濟計量模型。周濟·彭素玲 (2001) 以 Klein 教授建立的即期季模型 (Current Quarterly Model, CQM) 為藍本，建立以台灣資料為依據的「總體經濟即期季模型」，並以主成份統計分析，估測名目與實質 GDP，研析判斷兩者之估測值。吳中書等 (2002) 則是建立包含總合供需的估測模型，其中供給面包括估計無通貨膨脹失業，及潛在產出。但是過去台灣的模型偏向需求面及實質面的設定，對於貨幣金融部門著墨較少。徐千婷·侯德潛 (2004) 討論台灣總體經濟金融模型之建立與貨幣政策效果模擬，但是該模型只包含9條行為方程式。林建甫 (2006) 以主計處模型出發，參考 Bryton and Tinsley (1996) 美國 Fed 及 Harrison et al. (2005) 英國央行計量模型，建立總體經濟金融模型。文中也特別討論金融部門的設定，貨幣、物價及實質部門跟金融的交互影響。該模型以考慮報酬均等的原則，其他相關資產變數，以考慮利率期限結構 (term structure) 的理論建立長短期利率關係。另外這個模型也考慮貨幣政策的傳導過程，例如央行如何操控操作工具 (重貼現率)，透過操作目標 (隔夜拆款利率) 以達成控制通貨膨脹的經濟目標。為了探討貨幣及財政政策的影響，也特別考量政府消費投資、政府收支等變數。這個模型經作者、主計處與央行同仁及評審深入的研討及修正，雖是以主計處的模型出發，經過上述的考量、已經呈現非常不同的風貌，沒有一條方程式與原主計處模型是一樣的。

但國內外的總體計量文章還是較少討論計量方法論的及模型的設定邏輯。模型的設定，除了要清楚釐清每一條方程式背後的經濟觀念，及也有整體的邏輯。Jansen (2004) 考慮模型複雜度後，主張先對部份模型 (sub-model) 進行分析，文中並以消費函數及工資物價進行示範。但是該文最大的弱點還是如何連結各部份模型及進行大的總體計量模型。我們希望把過

去國內模型沒有說清楚的地方，做一澄清。本文的研究前面部份是探討總體計量模型的方法論、思維邏輯及實證步驟，改善國內既有總體計量模型的設立架構與估計方法。後半部則以林建甫 (2006) 所建構的模型闡明前半部總體經濟模型的方法論及建構技巧，並分析台灣的總體經濟現況及模擬最近重要的情境分析。我們所挑選的情境分別是政府的財政政策、油價變動及中國大陸的經濟變化，希望以此結果，提供社會及政府施政的參考。

本論文計分為6節。全文架構，除第1節緒論與文獻回顧外，第2節強調總體計量模型的方法論及研究步驟，是屬於通則的部份。第3節的模型設定及求解，說明模型建構的實作會遇到的問題。這會遇到因模型而異的現象。因此就以林建甫 (2006) 的模型，加以闡述。包括需求面模型的連結問題與如何善用技術進步的訊息來納入供給面訊息，模型求解與估計的發現。第4節起則是以模型說明評估與基準預測，第5節為總體計量模型的應用，也就是情境分析的探討，分析政府支出、油價、中國 GDP 成長變化的模擬影響。第6節為結論。附錄列出變數符號以及定義式的說明。

2 建構總體計量模型的方法論

大型總體計量模型的困難之處在於在於變數相互糾葛、模型的設定與估計方法如何可行。本節將討論總體計量模型的建構方法論，解決執行上都會遇到的問題。

2.1 變數選取

總體計量模型，因為政策分析或變數預測的重點不同，會有不同的設定。設定的差異，首先聚焦的部份在變數選取。計量模型因為需準確描繪總體經濟社會，所以各結構方程式，背後必須以經濟理論為依歸。尤其是如何建構各部門之間的關係，那需要各部門的行為函數：某種個體化基礎或動機 (microfoundation)。但總體計量模型中總合的變數，以整體來看此種個體化基礎或動機，就不是那麼絕對需要，參見 Miller (2000)。又以預測的觀點，總體間的變數迴歸因果關係及顯著性，反而成了建構模型最重要的依歸。但是要尋找變數間的因果關係，或是變數間顯著的關係，經濟理論還是可以給我們很大的幫忙，幫助我們變數的選擇及變數的取捨。然而實務

上,也可能因為理論學派不同,主張可能莫衷一是,造成行為方程式的設定難以下手。例如某些變數其背後決定因素是名目價格,還是實質價格?貨幣中立性或是貨幣幻覺到底存在與否?或是變數的機會成本應考慮哪一種資產價格?更具體的說,例如投資的機會成本應考慮哪一種利率,名目利率或者實質利率?定存利率或是放款利率?這個問題在迴歸理論與預測上,倒是沒有那麼麻煩。名目或實質的問題,我們可以在迴歸方程式中,試著考慮名目變數或是扣除物價變動部份的實質變數,以顯著與否作為判斷的標準。而因為所有利率基本上存在共動性,具有共整合效果。放錯利率,可能造成係數大小改變,截距項變動等等。以預測而言,幾乎沒有影響。因此我們主張變數的選擇選擇,不是採單一的經濟理論,而是融合各派學說,將有可能影響的因素都考慮進來,來刪減變數,利用迴歸的顯著與否來篩選刪減變數。模型最後呈現的變數,是過濾掉不顯著變數的結果。這部份的理論基礎,在下面緊接著,我們有深入的探討。

2.2 模型建構方法及估計問題

聯立方程的變數種類繁多,又變數相互影響。要謹慎處理複雜的變數之間關係,要有一套嚴謹的方法論。Jansen (2004) 主張完整的模型應考慮 Haavelmo (1943, 1944) 的整體變數機率結構。Haavelmo 的整體變數機率結構其實也已融入在 LSE 的方法論中。LSE 方法論,參見 Gilbert (1986), Hendry (1987) 或 Hendry (1995), 主張準則的建立應是一套有系統的資料縮減 (reduction) 過程,以獲得滿意的模型。因為計量經濟理論的根源在於解決資料產生過程 (Data Generating Process, DGP) 的不可知,整個實證模型的產生必須以 Haavelmo 之主張為基礎,利用機率論為根本,由資料的聯合機率分配著手,一步一步地將模型「設計」(design) 出來。所以使產生好模型的方法是需要一種設計的步驟,是一種發現 (discovery) 的過程,這其中必須具有累進性 (progressive) 及建設性 (constructive) 的意義。

傳統實證研究之哲學在於利用計量模型去說明我們相信的經濟理論,在實證模式的推導上,為由簡而繁 (from simple to general), 逐步加入解釋變數的計量設定過程。而 LSE 學派實證研究之哲學在於利用計量經濟理論與模型去說明經濟現象,同時援用合乎自然科學邏輯的方法進行誤設檢

定 (mis-specification test), 本質上其為由繁而簡 (from general to simple) 的實證過程。據此 LSE 提出下列做計量模型的系統化步驟: (1) 將有興趣的經濟變數予以邊際化出來; (2) 建立條件機率模型; (3) 將複雜的條件機率方程式予以簡化, 尋找合適的簡化方程式; (4) 將未知的參數數, 用估計量予以取代。

步驟 (1) 對有興趣的變數邊際化也就要割捨一些沒有關係, 或不重要的經濟變數。步驟 (2) 就是牽涉到變數弱外生性 (weakly exogeneity), 強外生性 (strongly exogeneity) 及超強外生性 (super exogeneity) 的問題。一般而言, 我們需在弱外生性的外生變數下, 才能導對內生變數做條件機率分配, 不然是要使用到整體複雜的聯合分配; 需要沒有回饋效果的強外生性下才能做預測; 需要參數有不變性的超強外生性, 才能避免 Lucas (1976) 質疑 (Lucas' critique) 以做政策性分析。詳見的文獻可參見 Engle et al. (1983)。步驟 (3) 則是實證上需要不同的嘗試及經驗的累積, 而步驟 (4) 則需倚賴適當的估計方法。首先就是必須清楚的了解變數內生與外生的觀念, 進而將方程式認定清楚。70年代 The Cowles Commission 最大的貢獻是理論上解決聯立方程式中內生變數聯立性問題及提出各項估計辦法。例如間接最小平方法、工具變數法、兩階段、三階段最小平方法。但是實務上數十條聯立方程真的從縮減是來求解, 還是難以處理。聯立方程求解及預測的高度複雜性, 也逼使我們要向現實妥協, 見 Jansen (2004)。基於這個論點, Klein (1989) 甚至建議在聯立方程的估計上應避免使用最大概似法, 要使用頑強簡單 (robust and simple) 的估計方法, 不會受制於資料的品質就好了。

這四個步驟也就可以視為大的總體計量模型結合經濟理論的準繩。步驟 (1)、(2)、(3) 都必須以統計及經濟理論為依歸。而步驟 (4) 則決定於最新的計量估計理論及電腦計算能力, 所以從80年代起, 因為數值分析方法進步, 聯立方程式的估計, 實務上就轉向數值逼近的方式來處理, 也就是使用 Gauss-Seidel 的方法論, 進行預測的求解。Gauss-Seidel 的計算基本上是由給定的估計參數及外生變數後, 以聯立方程的精神來求解預測值, Fair (1984) 第七章說明這等於由縮減式來求解預測值。職是之故, 這就成了現在總體計量模型解決聯立方程求解的方法。所以現在大型總體計量模型的實作及研究都是以單一方程出發, 進行估計, 再使用 Gauss-Seidel 對預測

做聯立方程式的求解。因此第一步驟是如何設定每一個單一方程式。

2.3 單一方程的設定與估計

80年代後，計量理論的發展，尤其是時間數列，提供總體計量模型很好的省思。簡單時間數列模型，為何能打敗複雜總體計量模型？最重要的原因是，70年代的總體計量模型考慮的是聯立性，時間數列模型考慮的則是動態性。因為經濟行為的慣性，遲滯，調整成本；忽略動態性，成了預測最大的扭曲根源。前述的 Lucas 質疑認為政策實施後將改變人們的預期心理，總體結構模型的參數因而改變。這個問題我們也以視為忽略模型參數的動態性；而解決方法，則可以使用時間數列來內化結構改變。

總體經濟變數的資料為時間數列。時間數列在80年代最大的進展是單根的 $I(1)$ 數列及共整合 (cointegration) 的討論。大部份總體經濟變數在 Nelson and Plosser (1982) 後，都認定是非定態 (non-stationary) 的 $I(1)$ 變數。可是隨便不相干的兩個非定態變數，跑迴歸，使用傳統的檢定，卻容易得到顯著的結果。Granger and Newbold (1974) 將這種現象叫做疑迴歸 (spurious regression)。Engle and Granger (1987) 討論非定態的 $I(1)$ 變數如果有長期穩定關係，則稱為共整合。在共整合之下建議使用誤差修正模型 (error correction model)，將共整合產生的殘差：長期失衡項及非定態變數取差分：短期動態調整項一起做的模型。Engle and Granger (1987) 處理兩變數的共整合，分成兩階段作模型，先作共整合迴歸產生殘差項，再作誤差修正模型。可是多變數的共整合架構下，不應如兩階段迴歸只會產生一個共整合向量，因此需改採用 Johansen (1988), Johansen and Juselius (1990) 的最大概似法加以估計所有可能的共整合向量。

經濟理論提供經濟變數共動性 (comovement) 及共同趨勢 (common trend) 的理論基礎。準此，總體計量模型的建構應考慮非定態經濟變數的共整合關係。但是總體計量模型，變數動輒數十個，根本無法以 Johansen 的方式處理。因此總體計量模型考慮共整合，一般均使用 Engle and Granger (1987) 兩階段的模型。例如英國央行 Harrison et al. (2005) 及 Dreger and Marcellino (2005) 的歐盟經濟模型就是如此。Rudzkis and Kvedaras (2005) 雖建立的結構 VAR 模型，但其也是只有8個變數的聯立方程，最後

也是回到兩階段的共整合誤差修正模型。

另外，短期的動態調整常常又多因時而異，甚至具有結構變化，總體經濟變數，長達四、五十年的資料，我們著重的只是水準值或長期的關係，因此直接以共整合迴歸式來對水準值進行分析，也成了不得不然的法則。Stock (1987) 跟 West (1988) 證明共整合迴歸式 (cointegration regression) 的係數除了收斂較快，具有超級一致性 (super consistent) 外，迴歸係數仍然具有常態的分配，如此則傳統迴歸的檢定統計量都仍值得引用與參考。由以上這些理由的討論，我們基本上提供了傳統總體計量模型仍然可以直接以水準值進行迴歸分析的理由。也就是不考慮差分後的短期動態調整，不採用 Johansen 的最大概似法來處理，直接著重共整合關係式的研究方法，仍然是現在總體計量模型可以採行的方向。

但是爲了動態的考量，時間數列在一般迴歸的設計上，變數本身的落後期就佔有重要的地位。從 ARMA 的設定中，直接放入被解釋變數的落後期或殘差的落後期，到70年代流行的的落後分配 (distributed lag) 模型；或是 LSE 學派常使用的自我迴歸分配落後 (autoregressive distributed lag; ADL) 模型，造就動態的豐富性。然而經常是模型考慮的再周到，殘差還是容易具有高度相關的特性，因此使用 Cochrane-Ocutt 來作殘差修正，在總體計量模型中還是免不了的。而根據 Park and Phillips (1988, 1989)，混合 $I(1)$ 、 $I(0)$ 變數的模型，只要誤差項是 $I(0)$ 仍可沿用傳統的估計方式及極限常態 t 統計量。聯立方程式模型的求解，若牽涉到共整合的時間數列模型，則一般所擔心傳統 Cowles Commission 的聯立方程式造成估計量不一致性所衍生的問題與解決方法，在 Hsiao (1997) 的討論下，並不會有所改變。因此傳統的聯立方程討論，仍可遵循。又因聯立方程的內生問題，Fair 模型建議採用兩階段工具變數法來作單一方程的估計。但工具變數的選取，形成另一個問題。實務上，單一方程式的設定，除了納入 Cochrane-Ocutt 作殘差修正，或包含落後的移動平均項，須使用最大概似法外，簡單最小平方方法仍是經常採用的估計方法。

2.4 模型檢驗

LSE 學派主張的誤設檢定精神為現在做總體計量模型不能不思考的方向。誤設檢定強調經濟計量經濟學的金律是測驗，測驗，再測驗，見 Hendry (1980)；這樣的標準也就是模型必須經得起一再地考驗。大的總體計量模型檢驗，包括單一迴歸方程的配適良窳及聯立方程產生的結果，都要進行檢驗。變數顯著與否，配適度高低都是簡單的指標。其他的殘差檢驗：Jarque-Bera 的常態檢定，DW 值與 Lung-Box 的自我相關，變異數不齊—ARCH 檢定，結構改變的 Chow 檢定也都是判斷標準。尤其是結構改變的檢定，一定要檢驗。1970 年代總體計量模型的敗於時間數列的致命傷就是未能考慮能源危機的結構改變，通不過 Lucas 質疑。一個結構已經改變的模型，自然不能提供良好的預測。適度的將變化考量進來，加入關鍵變動或方程式的設定於予變化，將結構改變內生化，則可避免結構改變的影響。

模型雖然應盡量追求完美配適，但是計量模型另外一個檢驗的標準是預測的準確性，見 Granger (1999)。為了預測的目的，有些單一方程式的判斷標準有時要被犧牲。例如，在 t 值是極限常態分配下，變數如果沒達到 1.96 或是 1.64 的顯著水準，應該捨棄。但只要理論上是重要的變數，都應該想辦法保留或檢視方程中有無線性重合的替代變數。值得注意的是，如果變數符號錯誤，則一定要回去檢視模型，這可能是設定錯誤或是線性重合所引起。一定要重新設定方程。因為如果是錯誤的符號，在做預測，尤其是情境模擬時，錯誤的符號，產生因素反向的貢獻力量，會使得被解釋變數（內生變數）由其他正確符號產生的正向力量招到抵消，甚至產生反向的結果，因此導致預測錯誤。常數項也不能隨便捨棄。沒有常數項的方程式，產生的預測往往容易有偏差。相同的道理，甚至因為預測產生的落差，常數修正 (constant adjustment) 這種屬於恣意的修正，還經常是被容忍的。

在本節中，我們討論了總體計量模型建構的方法論。從變數選取、模型建構方法及估計問題、單一方程的設定與估計、模型檢驗，也可以說指出了建構現代總體計量模型的方法論。我們應考慮的時間數列觀念，採用誤差修正模型或共整合迴歸的觀念，進行單一方程的設定。做模型時，除了要檢查每一條方程式所放的解釋變數之經濟意義以及對被解釋變數的影響方向是否符合經濟理論及常理之外，並可透過聯立求解後所解出的樣本

內配適值, 樣本外預測值, 判斷模型是否正確合理。除此之外, 我們還可利用各種敏感性分析來判斷模型是否需再校正。如果產生不合理的狀況, 此時便需再回去檢查所設方程式的估計值或係數符號是否正確, 或傳導機制是否錯誤等等。這也是我們要確定最後模型所有方程式的重要方法。

3 模型設定及求解

在複雜的經濟社會中, 總體經濟相關的變數將同時決定且相互影響。一個總體經濟的模型, 可能包括供給面與需求面。總體計量經濟模型的困難, 即在於如何將此複雜的經濟社會相關性, 藉由聯立方程式表達出來, 進行估計跟預測。過去一般總體計量模型最沒有說清楚的地方就是各項連結及求解。連結就包括總合供需, 實質與名目面, 及各恆等式的應用。連結沒有問題才能求解。但是連結求解, 應是視不同模型, 有不同狀況。底下我們說明常見的需求面模型的連結特性。基本上以林建甫 (2006) 之總體經濟計量模型為例, 但是我們也盡量以通則的方式做說明, 以應用到其他的模型。林建甫 (2006) 總體經濟計量模型為總體經濟金融季模型。模型共計有 77 條方程式, 其中包括 44 條結構方程式及 33 條定義式。基本上這是一個需求面模型。詳細的模型設定及單一方程式的估計結果, 請參見附錄, 我們不再贅述。這裡我們說明需求面模型的整體邏輯。

3.1 模型整體邏輯

第 1 節我們曾提到, 以 Keynes-Klein 需求面為主的模型一直佔領著重要的地位。其最主要的原因是, 如果考慮由供給面出發, 需要面對生產函數的爭議。因為若是供給面模型則需要以生產函數為中心, 探討各種投入要素及生產效率。例如勞動, 則要分析勞動市場。而其他的各式資源、人力資本、甚至知識、技術, 都是生產函數的投入因子, 也都可以分析。當然生產函數本身的形式, 是固定規模報酬、報酬遞增、遞減, 亦都可加以討論。另外設定技術進步的作用是如何影響其他投入要素, 也是關鍵。例如, Abramovitz (1956) 就將技術進步獨立出來, 也就是考慮總要素生產力 (total factor productivity, TFP) 的基本概念, 這樣的設定也就是符合 AK 模型的特色。但這些都是落實到模型設定, 最容易有爭議的。

傳統上需求面可依凱因斯總合需求理論，進而區分成數個部門：消費、投資、政府及進出口等。這些個部門的設定，線性化的參數關係，較少有爭議及容易操作。另外由需求面出發的模型，考慮市場的結果，在均衡時事後需求量自然等於供給量。也可反推生產函數中的一些重要參數。例如此時的勞動市場，就成了藉由國內生產毛額來反推就業量及進而求算失業率的依據。因此總體計量模型，以需求面出發較為簡單，一般也就採用此方式來建立模型。

準此，設定模型時，須參考凱因斯的需求理論，各部門的分野，行為函數的探討。然而以需求面出發的模型，最爲人所詬病的方面就是忽略技術進步的可能性，導致未來國民生產毛額被低估的可能性。幸而現在主計處第四局由「中華民國台灣地區多因素生產力趨勢分析報告」中建立了多因素生產力統計資料庫。藉此，模型可以設定總體技術進步方程式，進而將此技術進步的變數，放入投資、出口等需求面部門，建立連動性，也使得未來的國民生產毛額有進步的空間。

另外，需求面的模型設定過程一般以實質方式爲之。爲了建立實質面與名目資料的關係，模型需進而考慮貨幣金融部門與物價指數。因爲各部門物價指數都有歷史資料，因此模型可建立各部門物價指數的決定方程式。原則上，各部門物價受貨幣數量、利率、匯率等因素影響外，也相互影響。我們有了歷史情況與估算預測的各項物價指數，需求面的實質及名目各項數據就可以連結起來了。物價指數的關係中，躉售物價指數是整個模型的基本物價，藉由成本推動型的觀念，躉售物價指數可以擴散至其他各業之物價指數、製造業薪資指數及消費者物價指數等等。擴散的關係，決定物價變數中，擺放的次序。物價影響也國內失業率、工資、勞動生產力等供給面因素。另外國際物價也可以透過匯率、關稅率傳遞到國內物價。因此國內外，實質與名目都有了連結。

模型的連結，需要每一條結構方程式先有單一方程的估計結果，配上定義式，就有全面的關係。然後 Gauss-Seidel 就是以單一方程的估計結果，及定義式這些關係做全面的聯立方程式求解。但連結的不順利，則模型無法活動。這部份跟模型的求解有關。

3.2 模型求解

前一節單一方程式的配適, 看的是個別行為函數少數變數的關係。當模型的單一方程式建立後, 我們使用聯立方程的求解, 可以進而檢視整體的配適度及未來的聯立關係預測值。模型求解的方式若以求解時解釋變數代入的值來分, 可分為靜態求解 (static simulation) 與動態求解 (dynamic simulation); 若以對殘差項的假設做分類, 則可分為確定式求解 (deterministic simulation) 和隨機式求解 (stochastic simulation)。靜態求解為每一期求解時所代入解釋變數的值均使用該解釋變數的真實值, 而解釋變數為落後期內生變數值時, 亦為代入前期真實值; 動態求解則為前期求解時, 將內生變數前期解出的值做為本期求解時, 落後期內生變數的數值。解模型時須對各方程式的殘差項做假設, 不同的假設下可分為兩種求解方法。確定式求解及隨機式求解。前者為求解時假設殘差僅為一組, 並設殘差項的期望值為零。後者是在解模型的過程中, 先對殘差項的分配做假設並做多次抽樣, 因而即使是非線性方程式, 其預測值也將等於期望值。

樣本內的預測是欲求解期間均在原始的樣本期間內; 而樣本外的預測必須使用動態求解, 因為落後期內生變數僅在一開始的該期有值, 若使用靜態求解, 一解到樣本外的期間時, 將無任何值可供落後期內生變數代入求解, 模型將陷入無法求解的狀態。另外, 求解期間在樣本內時, 則使用確定式靜態求解, 因在樣本內已有真實值, 若仍然對其殘差項的分配做假設將是不合理的作法, 且因在樣本內, 若以靜態求解, 每期均把真實值代入, 將可獲得較為準確的解; 而樣本外預測則是以隨機式動態求解, 而樣本外自然只能以動態求解。Fair (1982) 認為敏感性測驗時, 若所注重的是在不同的衝擊下估計出經濟變數的改變, 而非關心確切的數值, 此時使用確定式求解即可, 而不需使用隨機式求解, 並可節省求解時所花費的時間。

因為總體計量模型是大量聯立方程所組成。在求解的過程中, 使用數值逼近, 是要滿足變數聯立間的關係, 這對樣本內的配適跟樣本外的預測, 都是如此。當變數數值猜測錯誤, 連結產生問題, 程式最後一定會終止。但一般估計軟體, 終止時所產生的錯誤訊息, 並不一定是造成問題的原始資訊。這是因為從有問題的地方, 可能又往前解了好幾步。因此在建立林建甫 (2006) 總體計量模型的經驗是模型宜先由設定一較小的模型著手, 針

對有限的部門及變數，容易掌握彼此之間的關係。尤其是在求解的程中，一但碰到無法求解的時候，便可輕易地找出問題所在。當小模型運算分析預測都沒問題後，再逐步擴大模型，增加變數彼此之間的關連性。這樣的主張也就是應由小模型，再逐步放大為大模型的「由簡而繁」執行設定。

以下我們探討總體計量模型的評估方式及應用林建甫 (2006) 模型的評估結果。之後藉此模型我們也分析台灣的總體經濟現況及三個最近重要的情境模擬分析。

4 模型評估及基準預測

總體計量模型聯立求解後，我們應檢查模型產生的結果是否合理正確。我們可以檢視樣本內配適能力及樣本外預測能力。要做樣本外預測能力的評估，首先要定義樣本外預測的作法。樣本外預測，就是先保留一些樣本，進行估計時不使用該些資料值。例如做好估計式後，再產生往前面預測一期 (one step ahead) 值，然後拿預測值與與真實期做比較。多期的比較，預測做法為採取逐期移動 (rolling)，逐漸把真實值代進去當估計所需。樣本外的預測檢定更能幫我們了解模型預測的能力。

樣本內配適能力及樣本外預測能力的檢驗方法可使用模型預測常用的評估指標，一般有4種：%ME, %RMSE, %MAE 及 Theil U。但 Theil U 其實有兩種，⁵ 我們分別定義如下：

$$\begin{aligned} \%ME &= \frac{1}{T} \left(\frac{P_t - A_t}{A_t} \right), \quad \%RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{P_t - A_t}{A_t} \right)^2}, \\ \%MAE &= \frac{1}{T} \left| \frac{P_t - A_t}{A_t} \right|, \\ \text{Theil U Statistic: } U1 &= \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \left(\sum_{t=1}^T (P_t - A_t)^2 \right)}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T A_t^2 + \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T P_t^2}}, \end{aligned}$$

⁵U1 為目前 Eviews 軟體所採用，U2 則為主計處報告所採用。

$$U2 = \sqrt{\frac{\frac{1}{T} \left(\sum_{t=1}^T (P_t - A_t)^2 \right)}{\sum_{t=1}^T A_t^2}}$$

其中 P_t : 預測值, A_t : 統計值, T : 樣本數, t : 時間。%ME 是最簡單的想法。鑑於誤差的可能互相抵消, 因此 %RMSE 使用平方, %MAE 使用絕對值處理。U1 為 Theil (1958, pp. 31–32) 定義的預測正確測量指標, U2 則是 Theil (1966) 第二章提出了另一測量預測品質的指標。U1 之值介於 0 與 1 之間, 當 U1 的值越接近 0, 表示預測表現越完美; 若 U1 之值越接近 1, 則表示預測值離實際值越遠。但 Bliemel (1973) 認為 U1 因受限於 0 至 1 之間, 以最簡單的預測值均為 0, 來討論則, 此時 U1 值為 1, 而相較於該最簡單模型, 不管是預測較好或是較差, U1 值均小於 1, 此為不合理之處; 而使用 U2 時, 若一預測能力優於最簡單模型之模型的 U2 將小於 1, 反之則大於 1; 因此 Bliemel 認為不應使用 U1, 而是使用 U2。我們覺得為避免混淆, 周延的做法是兩者均列。

林建甫 (2006) 的總體經濟計量模型, 採用的樣本期間涵括 1960:1–2005:2, 對模型求解時, 於求解的樣本期間內需所有內生變數均有實際值, 其共同交集為 1983:1–2004:4, 樣本內配適能力評估區間為 1983 第 1 季至 2004 第 4 季, 共 88 期; 樣本外預測驗證時, 模型留最後兩年資料, 因此預測驗證期間為 2003:1–2004:4。基準預測及模型衝擊效果模擬預測期間為 2005:1–2008:4。在林建甫 (2006) 並沒有完整的報告, 這裡我們完整的先說明靜態測驗的結果。內生變數的靜態測驗之結果, 平均誤差率在 1% (%ME) 以下占 43 項, 如消費者物價指數 (CPI) 及核心消費者物價指數 (CPIZF) 分別為 0.00943% 及 0.011629%; 平均誤差率介於 1% 至 5% 之間占 21 項, 平均誤差率大於 10% 佔 11 項。一般而言, 如果是水準值的預測, 效果都非常的好。變動或視差分值的預測, 就無法那麼準確。如果是成長率, 因為其為百分比, 預測相當不容易, 效果自然就不好。圖 1 是重要經濟變數自 1983 年第 1 季–2004 第 4 季配適情形。使用圖形可以方便一窺全貌。之後我們將深入的討論基準預測。

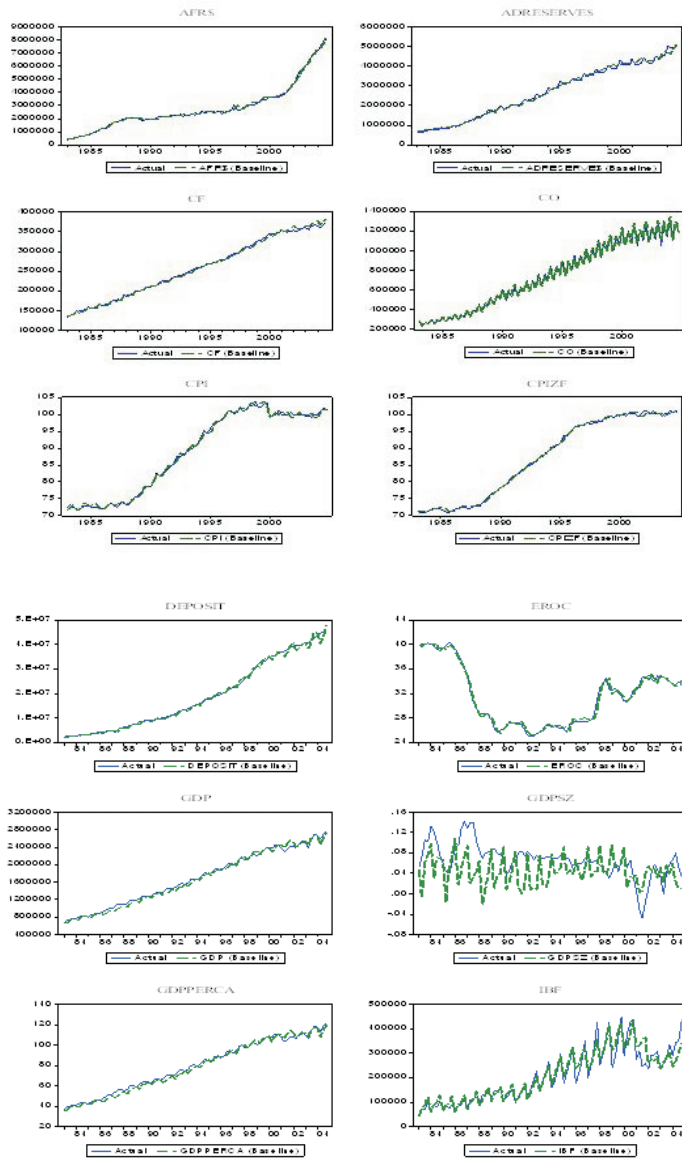


圖 1: 重要經濟變數自1983年第1季–2004第4季配適情形 (Actual: 原始資料, Baseline: 模型解值)

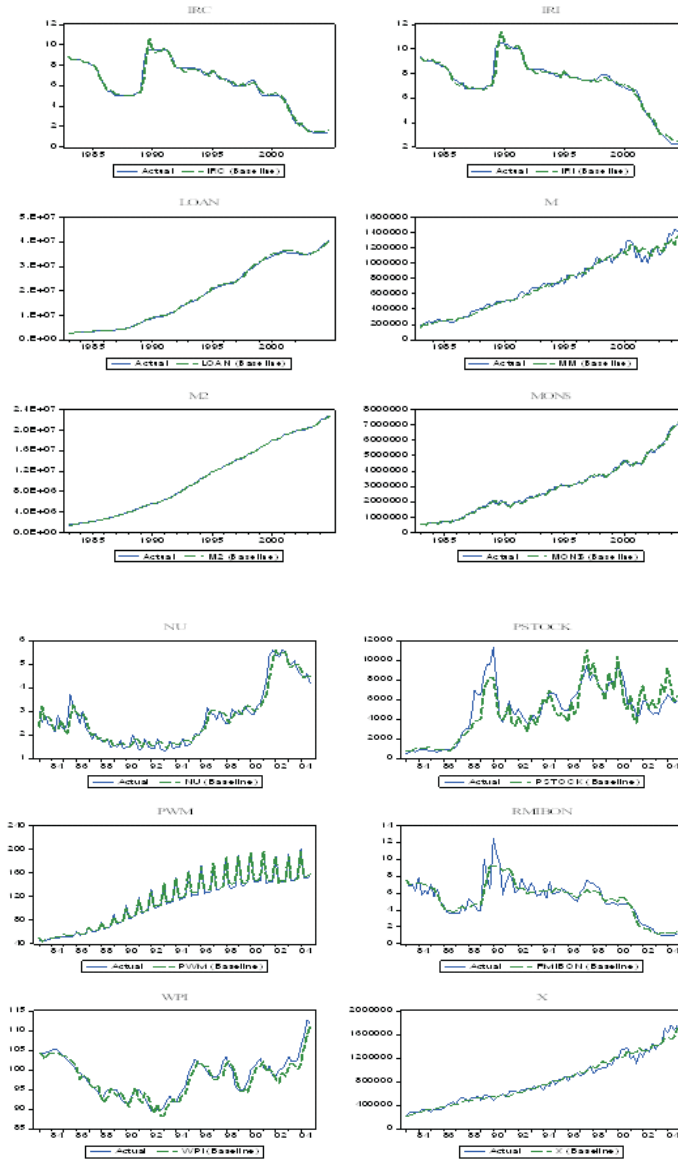


圖 1: 重要經濟變數自1983年第1季-2004第4季配適情形 (Actual: 原始資料, Baseline: 模型解值) (續)

4.1 基準預測

樣本外預測時，外生變數的使用是相當令人困擾的問題，因為樣本外的數值大小難以可找到大家均同意的數字，因此設定的數字大小將是一大問題。解決之道，我們歸納成以下4種：(1) 某變數的資料呈現隨機漫步的形式，則採用樣本內最後實際值做基準。例如美國聯邦資金率最近為4%，2005:4後則設為4。(2) 某變數的資料呈現定態穩定的形式，則採用樣本內平均值。例如預期美國 GNP (IGNPUSA) 的成長幅度設定為均數的2%。(3) 政策性變數，政府有既定的目標或限制考量，則應採用政府的值。例如表1中許多來自主計處9403及9408號模型的外生變數設定值。(4) 合理的猜測變數，這需來自於是社會上的共識，因此我們可以直接採用來幫忙做其他預測。例如國際原油價格，社會上普遍認為原油價格未來大致將於每桶50美元上下，故將2005:4以後的價格均填入50。林建甫(2006)的外生變數設定值，參見表1。另外模型中的變數，除非符合上述4種狀況，如果猜測數值沒所依據或理論可參考，盡可能可以將外生變數轉為內生變數估計，以合理的解釋變數來做其預測，減少不必要的猜測。

外生變數給定後，我們就可以動態往外聯立求解。表2為以林建甫(2006)模型對於台灣經濟發展的基準預測之長期趨勢值，預測區間自2005年第1季至2008年第4季。結果稱為基準預測，因為其為樣本外，故為動態求解(dynamic-solution)。圖2為預測區間的變數走勢，我們並亦將2003:1–2004:4的配適情形繪入。由預測結果來看，台灣未來的經濟發展，並不顯眼。經濟成長率介於3.5%–4.5%間。消費、出口，貨幣數量、可支配所得、外匯存底都持續增加。放款、進口略有起伏，但也是有延續增加。利率維持低檔，物價穩定。失業率由4.1%緩步上升到5.1%。匯率則由33.1貶值到34.7。股票指數，略有起伏，一度上升到7027點，但最後會跌到6345點。這裡要強調的是，這樣的結果是由模型算出來的，模型是會延續這幾年來的趨勢。鑑於台灣2000年以來經濟表現不甚理想，基準預測的2005到2008不搶眼的表現，大概也不會感到意外。有些人對基準預測水準值的幅度，抱著存疑的態度。但下一節，討論情境分析，研究變數改變的衝擊反應，尤其計算新的預測值與此基準預測的差異，來看反應的效果。此種比較的結果，更可以看到趨勢的變化，較不受水準值的絕對幅度影響。

表 1: 外生變數設定方式

變數名稱及其設定方式		變數名稱及其設定方式	
CG\$	參用主計處 9408 號模型設定	IPXUSA	參用主計處 9403 號模型設定
CHINAGDP	以每年 8% 成長的推估	IR	2005:4 以後設為 2.125
D2000	2000:1 後為 1, 其餘為 0	IRCUS	2005:4 以後設為 4
D2003	2003:1 後為 1, 之前為 0	KF	參用主計處 9403 號模型設定
EJAP	參用主計處 9408 號模型設定	POILSAR	設為 50
FFR	2005:4 後設為 4	POP	參用主計處 9403 號模型設定
FIA\$	參用主計處 9403 號模型設定	Q1	第一季為 1, 其餘為 0
GOVSUB\$	參用主計處 9403 號模型設定	Q2	第二季為 1, 其餘為 0
GOVSURRP\$	參用主計處 9403 號模型設定	Q3	第三季為 1, 其餘為 0
IG\$	參用主計處 9408 號模型設定	Q4	第四季為 1, 其餘為 0
IGNPUSA	以每年 2% 成長的推估	RTAXC UM	參用主計處 9403 號模型
IPC\$	參用主計處 9403 號模型設定	STOCKT RADE	均設為 2005:2 的值
IPXJAP	參用主計處 9403 號模型設定	WPX	參用主計處 9403 號模型

5 總體計量模型的應用

總體計量模型最大的好處就是情境分析。上一節, 由聯立方程適的預測求解, 我們先建立基準預測後, 接著可以計算各個內、外生變數的衝擊對總體經濟的敏感度或是影響程度, 此謂之情境分析或敏感性測驗。一般小型的計量模型或是典型的時間數列模型, 能夠分析的變數僅是少數的幾個, 有

表 2: 台灣經濟發展的長期趨勢 — 季預測

(2005:1–2008:4)						
年: 季	預測變數					
	ADRESERVE\$	AFR\$	CF	CO	CPI	CPIZF
2005:1	5,258,937	8,295,200	382,258.9	1,379,633	101.2607	101.1290
2005:2	5,042,367	8,497,908	376,747.5	1,161,136	101.6229	101.2804
2005:3	5,232,391	8,706,989	385,051.8	1,325,706	102.5059	101.3679
2005:4	5,513,464	8,915,909	392,762.1	1,234,268	102.0723	101.5038
2006:1	5,793,389	9,133,603	401,364.3	1,433,121	101.8514	101.6302
2006:2	5,527,704	9,345,293	392,715.5	1,203,132	102.1716	101.7434
2006:3	5,662,923	9,576,662	402,914.5	1,371,908	103.0743	101.8251
2006:4	5,923,284	9,797,197	410,459.1	1,273,394	102.6108	101.9212
2007:1	6,146,976	10,030,470	419,631.4	1,479,767	102.2823	101.9906
2007:2	5,927,142	10,261,690	409,163.6	1,242,380	102.5233	102.0398
2007:3	6,118,534	10,514,930	421,190.5	1,413,198	103.3745	102.0601
2007:4	6,406,539	10,758,860	428,678.4	1,308,221	102.8233	102.0827
2008:1	6,600,494	11,014,300	438,080.2	1,519,939	102.4130	102.0774
2008:2	6,389,426	11,267,010	426,364.8	1,277,371	102.5727	102.0515
2008:3	6,606,914	11,544,330	440,076.5	1,448,627	103.3554	101.9988
2008:4	6,890,642	11,811,650	447,301.7	1,337,296	102.715	101.9451

年: 季	預測變數					
	DEPOSIT	EROC	GDP	GDPSZ	IBF	IRC
2005:1	48,890,130	33.08822	2,810,744	0.058994	293,638.6	1.729052
2005:2	47,186,650	32.96705	2,658,014	0.030883	318,746.3	1.927417
2005:3	47,053,460	33.04974	2,819,258	0.040232	340,106.6	2.112509
2005:4	51,729,810	33.13163	2,875,753	0.032906	398,979.8	2.282130
2006:1	55,026,950	33.24387	2,985,616	0.062215	415,000.5	2.319584
2006:2	53,237,960	33.33568	2,759,288	0.038101	366,211.5	2.348182
2006:3	51,671,110	33.47000	2,941,562	0.043382	385,947.2	2.379695
2006:4	56,543,280	33.58549	2,978,396	0.035692	446,143.7	2.393474
2007:1	59,250,150	33.71461	3,072,094	0.028965	397,578.8	2.414934
2007:2	57,766,950	33.82627	2,887,251	0.046376	416,614.5	2.431382
2007:3	57,185,770	33.97593	3,077,998	0.046382	436,830.8	2.452484
2007:4	62,537,500	34.10808	3,115,520	0.046040	496,419.0	2.456555
2008:1	65,105,810	34.25071	3,194,744	0.039924	423,459.0	2.469264
2008:2	63,548,220	34.38112	3,027,276	0.048497	473,627.3	2.478439
2008:3	63,416,500	34.54842	3,221,380	0.046583	495,971.6	2.493581
2008:4	68,892,390	34.69845	3,246,541	0.042054	555,047.5	2.491838

續接下頁

承接上頁

年: 季	預測變數					
	IRI	LOAN	M	M2	MON\$	NU
2005:1	2.505356	42,088,590	1,338,403	23,403,440	7,364,730	4.158442
2005:2	2.790388	43,427,020	1,287,195	23,579,440	7,450,631	4.197762
2005:3	3.050758	44,499,600	1,360,974	23,852,000	7,565,326	4.331235
2005:4	3.276999	45,800,720	1,400,088	24,145,080	7,850,515	4.228349
2006:1	3.375677	47,969,280	1,449,352	24,609,310	8,042,532	4.273665
2006:2	3.455217	49,260,350	1,346,363	24,719,700	8,045,601	4.348214
2006:3	3.537843	50,499,330	1,432,131	25,012,030	8,175,531	4.450711
2006:4	3.585076	51,970,340	1,456,492	25,313,350	8,441,551	4.459077
2007:1	3.644668	54,337,630	1,498,013	25,774,720	8,623,149	4.533584
2007:2	3.693040	56,160,380	1,415,817	25,909,110	8,647,347	4.625226
2007:3	3.748424	57,645,280	1,506,054	26,229,560	8,779,356	4.719155
2007:4	3.770373	59,439,740	1,529,966	26,557,880	9,042,346	4.777847
2008:1	3.807085	62,123,830	1,562,743	27,035,380	9,212,602	4.858063
2008:2	3.835896	64,460,260	1,490,662	27,196,230	9,243,204	4.950137
2008:3	3.874713	66,238,950	1,582,754	27,543,870	9,373,905	5.035153
2008:4	3.880856	68,362,690	1,599,592	27,889,900	9,626,645	5.109299

年: 季	預測變數					
	PSTOCK	PWM	RMIBON	YD	WPI	X
2005:1	5,710.573	201.2210	1.598415	4,149,147	111.5846	1,650,317
2005:2	6,680.375	155.2243	1.916358	3,945,209	112.3577	1,660,245
2005:3	6,501.175	156.0083	2.141496	4,180,232	113.8250	1,685,859
2005:4	6,997.889	157.8481	2.226903	4,275,841	112.5136	1,724,619
2006:1	7,027.231	203.5786	2.285324	4,434,968	114.4069	1,739,037
2006:2	6,593.319	158.7170	2.279600	4,105,651	115.4649	1,714,329
2006:3	6,770.755	160.0720	2.375698	4,373,693	116.3050	1,762,844
2006:4	6,843.366	161.5350	2.258463	4,434,888	115.5070	1,788,934
2007:1	6,842.954	204.9354	2.299131	4,570,107	116.1410	1,821,210
2007:2	6,437.875	161.2209	2.303097	4,303,068	116.9991	1,800,499
2007:3	6,614.438	163.0528	2.408889	4,584,052	117.8107	1,857,389
2007:4	6,663.313	163.9416	2.289500	4,645,486	117.0217	1,884,224
2008:1	6,613.326	205.0264	2.323033	4,757,487	117.6039	1,917,817
2008:2	6,190.635	162.5452	2.325068	4,517,938	118.5556	1,900,341
2008:3	6,346.840	164.7561	2.434114	4,804,134	119.3536	1,958,814
2008:4	6,345.141	165.0078	2.307680	4,846,133	118.6059	1,982,748

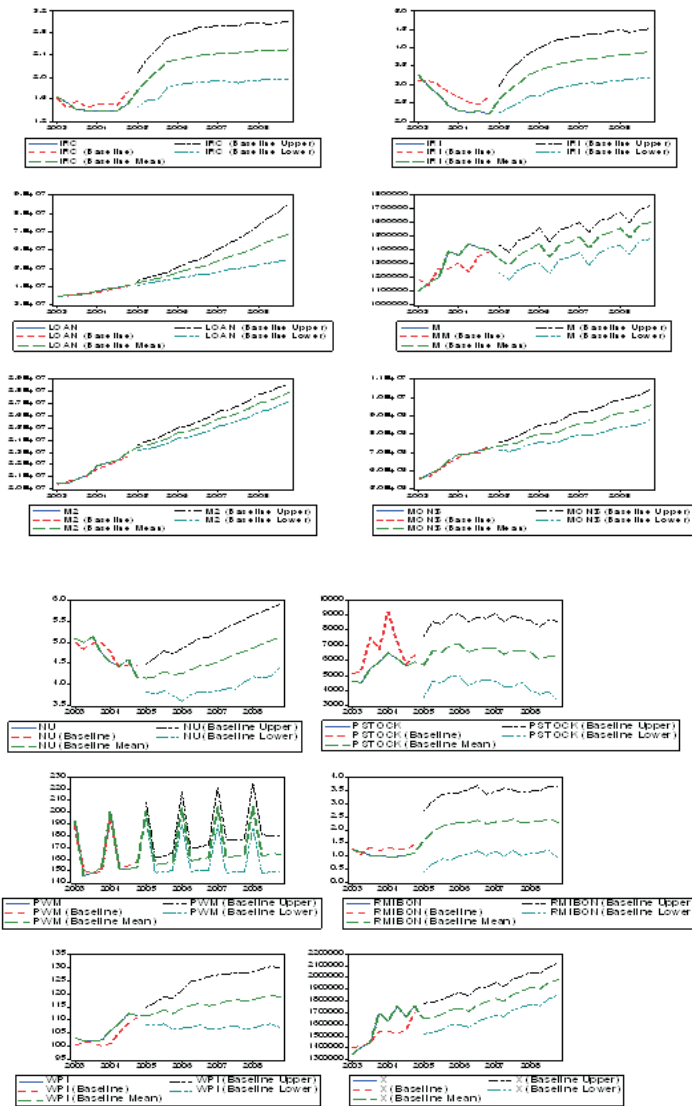


圖 2: 長期預測2003:1–2008:4走勢圖 (Actual: 真實值, Baseline: 樣本內預測值, Baseline Mean: 樣本外預測值, Baseline Upper: 樣本外預測值上界, Baseline Lower: 樣本外預測值下界) (續)

都缺乏整體互動的變化。總體計量模型變數間複雜的關係，剛好藉著聯立方程式求解的過程，都可以表現出來其廣大的影響層面。這也就是 Klein (1999) 所強調的。

底下，我們先用一個簡單的數學模式，表示一個政策變數變動對其他變數的影響程度，即衝擊乘數：

$$\begin{aligned} \Delta Y_{it} &= F_i(Y'_t, \dots, Y'_{t-m}; X'_t, \dots, X'_{t-n}) \\ &\quad - F_i(Y_t, \dots, Y_{t-m}; X_t, \dots, X_{t-n}), \\ MK_{y_i x_j} &= \frac{\Delta Y_{it}}{\Delta X_{jt}}, \quad \Delta X_{jt} = X'_{jt} - X_{jt}. \end{aligned}$$

式中 Y'_t 為 t 期衝擊後內生變數向量， Y_t 為 t 期衝擊前內生變數向量， X'_{jt} 為衝擊後政策變數向量， X_{jt} 為衝擊前政策變數向量， ΔX_{jt} 為衝擊效果， $MK_{y_i x_j}$ 為第「 j 」種政策變數對第「 i 」種內生變數的敏感度。

在林建甫 (2006) 中報告的情境分析都是有關貨幣政策的事件，這裡我們挑選了數個目前台灣最關心的問題重新做情境分析報告。我們將討論 (1) 政府的財政政策如政府消費及政府投資的寬鬆或緊縮，(2) 國際石油價格波動，(3) 大陸的經濟成長或衰退，三種不同的衝擊下對國內經濟的經濟影響。

5.1 政府財政政策的變動

前幾年的經濟不景氣，政府採擴大財政政策因應，如增加政府消費及政府投資等政策，但卻也使政府的財政赤字日漸龐大，目前景氣雖已從谷底爬升，但政府債務赤字卻仍不斷地攀升。我們針對在目前政府的財政赤字下，討論政府支出投資變化的暫時性改變，包含暫時性擴大財政政策，以及因財政困窘而不得不採緊縮性財政政策的影響。我們將模擬政府支出於2006年時，各季均增加新台幣100億元（整年400億），及2006年時，各季均減少新台幣100億元，而2007後均恢復原基準解下的政府支出金額。表3為兩種衝擊的結果。

在表中我們報告重要經濟變數的新的預測值，也就是相對基準預測的替代值，替代值減去基準預測的大小及變動百分比。由表中的數字，2006

表 3: 政府暫時財政政策對我國經濟的衝擊效果 (季平均)

說明	2006年支出各增加400億 的暫時性改變效果			2006年支出各減少400億 的暫時性改變效果		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
實質國內 生產毛額	替代值 2,923,317	3,038,246	3,172,714	2,909,113	3,038,184	3,172,256
	替代—基準 7,101.5	30.8	228.2	-7,102.5	-31.5	-229.2
	變動% 0.244	0.001	0.007	-0.244	-0.001	-0.007
實質國內 生產毛額	替代值 0.047	0.039	0.044	0.042	0.044	0.044
	替代—基準 0.0025	-0.0025	0.0001	-0.0025	0.0025	-0.0001
	變動% 5.93	-6.29	0.15	-5.93	6.32	-0.15
失業率	替代值 4.38	4.66	4.99	4.38	4.66	4.99
	替代—基準 -0.00015	-0.00006	-0.00003	0.00015	0.00006	0.00003
	變動% -0.0034	-0.0013	-0.0006	0.0034	0.0013	0.0006
民間食品 消費支出	替代值 402,007	419,780	438,050	401,720	419,552	437,862
	替代—基準 143.3	113.5	94.2	-143.2	-113.6	-94.3
	變動% 0.036	0.027	0.022	-0.036	-0.027	-0.022
民間非食 品消費支 出	替代值 1,320,493	1,360,985	1,395,897	1,320,284	1,360,798	1,395,719
	替代—基準 104.2	93.5	89	-104.5	-94	-89.2
	變動% 0.0079	0.0069	0.0064	-0.0079	-0.0069	-0.0064
實質民間 固定資本 形成毛額	替代值 402,953	436,638	487,133	403,699	437,083	486,919
	替代—基準 -372.9	-222.9	106.8	372.8	222.3	-107.7
	變動% -0.09	-0.05	0.02	0.09	0.05	-0.02
貨品及服 務輸出	替代值 1,752,479	1,841,010	1,939,999	1,750,093	1,840,650	1,939,861
	替代—基準 1,192.8	180	69.2	-1,192.8	-180	-69.2
	變動% 0.068	0.01	0.004	-0.068	-0.01	-0.004
貨品及服 務輸入	替代值 1,425,130	1,487,615	1,559,080	1,417,039	1,487,310	1,558,796
	替代—基準 4,045	152.8	141.8	-4,045.2	-152.8	-142.2
	變動% 0.28	0.01	0.01	-0.28	-0.01	-0.01
消費者物 價指數	替代值 102.4	102.8	102.8	102.4	102.7	102.8
	替代—基準 -0.0042	0.001	0.001	0.0042	-0.001	-0.001
	變動% -0.0041	0.001	0.001	0.0041	-0.0009	-0.001
核心消費 者物價指 數	替代值 101.8	102	102	101.8	102	102
	替代—基準 0.0001	0.0007	0.0011	-0.0001	-0.0007	-0.0011
	變動% 0.0001	0.0007	0.0011	-0.0001	-0.0007	-0.0011
躉售物價 指數	替代值 115.3	117	118.5	115.5	117	118.5
	替代—基準 -0.1	0.01	0	0.1	-0.01	0
	變動% -0.09	0.007	-0.004	0.091	-0.007	0.004
存款利率	替代值 2.36	2.44	2.48	2.36	2.44	2.48
	替代—基準 0.0001	3.00E-05	4.00E-06	-1.00E-04	-3.00E-05	-4.00E-06
	變動% 0.0058	0.001	0.0002	-0.0058	-0.001	-0.0002
放款利率	替代值 3.49	3.71	3.85	3.49	3.71	3.85
	替代—基準 0.0003	5.00E-05	8.00E-06	-3.00E-04	-5.00E-05	-7.00E-06
	變動% 0.0073	0.0013	0.0002	-0.0073	-0.0013	-0.0002
外匯存底	替代值 9,461,660	10,388,188	11,404,625	9,464,027	10,393,252	11,411,605
	替代—基準 -1,529	-3,300	-4,697.5	838.2	1,765	2,282.5
	變動% -0.016	-0.032	-0.041	0.009	0.017	0.02
匯率	替代值 33.4	33.9	34.5	33.4	33.9	34.5
	替代—基準 -0.009	-0.009	-0.004	0.0048	0.0046	0.002
	變動% -0.026	-0.025	-0.012	0.014	0.014	0.006

年到2008年的政府投資與消費相較於基準解設定僅2006增加400億,和基準預測相比:對民間的影響,將立即產生排擠效果,使2006年民間固定投資減少0.09個百分點,但2007年則減少下降幅度,2008年反變為增加;民間食品消費及非食品消費會因2006年政府支出的增加,於2006年分別增加0.036、0.0079個百分點。整體對GDP的影響為2006年增加0.244個百分點,但2007後增加幅度就大幅下降到微乎其微的0.001個百分點,2008年再微幅上升0.007個百分點。由此我們可以看到政府財政政策的支出暫時性的增加下,將使得經濟基本上有擴張效果。但實質國內生產毛額成長率2006年增加原來的5.93,2007年就減少原來的6.29,2008年則回復增加原來的0.15。這是非線性的現象。另一方面,如果對於財政政策暫時性的緊縮下,2006年減少400億,則於前述情形相比,符號是完全相反。

這些結果具有多方面的意涵。財政政策擴張與緊縮造成變數變動的反向結果,這是合乎邏輯的,順便可以驗證本模型的一致性。變數變動的非線性更是總體計量模型綜合效果的展現,是簡單模型所望塵莫及的。因為此總體計量模型下,財政政策的政府支出暫時性的增加下,消費、進出口都增加,匯率略微升值,外匯存底增加。但利率上升,排擠到民間投資,使得民間投資一開始減少。造成經濟成長率第二年的減少。擴張效果下雖然失業減少,但也使得核心物價上漲;利率上升使得消費者物價、躉售物價下跌,產生波動。使得物價、利率都產生非線性效果,最後2008年的投資增加,使得2008年整體經濟的效果略比2007年好轉。這種非線性變動的結果,都是聯立求解後的綜合現象。單一方程式或單一邏輯,有時很難講清楚。但這就是總體計量模型,可以產生全面性的效果,得到一般直覺所看不出來的。

5.2 國際油價的變動

國際原油價格為市場相當關切的要素成本,但近年來油價不斷上升又尤以2005年為最。油價若繼續上漲其影響是否持續擴大,又或是因市場不斷的尋找替代能源且已逐漸習慣高油價,使油價衝擊不如往常?這都是我們關心的問題。

市場上對於未來原油價格的變化衆說紛紜，究竟會因需求的強勁使油價持續走高，或是目前的高油價使供給增加與替代品的出現讓油價開始下跌？以下將分為2006年後，原油每桶自50美元大幅上升到每桶80美元與每桶下跌至30美元兩種角度來分析。兩種情境均為永久衝擊的設定。這都是有可能發生的情形。因為以2005年的油價上漲狀況，到達每桶80美元，可以說是指日可待。但回到2002年前平穩20年的每桶30美元，又是大家的夢想。因此這兩種情境，都值得研究。模型中，國際原油價格對我國經濟影響為透過進口物價指數、躉售物價指數、進口單價等各方面的價格上升以及生產面的波動造成國內經濟的衝擊。表4報告情境分析的結果。

和基準預測相比，若2006年起國際油價繼續上漲為每桶80美元，並持續到2008年，則2006年GDP將減少約0.23個百分點，失業率亦略微上升；也使2006年民間固定投資減少達0.39個百分點，並持續下降；民間食品消費及非食品消費也因油價的上升，於2006年分別減少0.46及1.45個百分點；對物價的影響方面，消費者物價指數、核心消費者物價指數與躉售物價指數也將因油價持續的上漲而上升0.09、0.012、1.62個百分點；其他如利率下跌，匯率上升，台幣貶值；2007年影響更形加重，一直此續到2008年。反之若油價每桶減少20美元，恢復為每桶30美元的水準，將使GDP上升0.12個百分點，失業率則略微下降。民間固定投資增加0.42個百分點，並持續增加。油價的下降則使民間食品消費及非食品消費於2006年增加0.35、1.12個百分點。物價指數亦將隨著油價下跌而下跌，利率則上升，台幣升值。2007年2008年的影響都更相形擴大。但實質國內生產毛額成長率兩種狀況都略有波動，不具單調性。這個部份是因為各項因素因素綜合變動的結果。不過大體而言，油價的變動對躉售物價的衝擊最大，消費者物價指數、核心消費者物價指數的衝擊都相形很小，油價的變動對整體經濟的衝擊比起70年代也已經減少許多。這代表能源使用效率的進步，生產面廠商的吸收轉強。這也驗證了2003年以來，原物料價格的上漲，油價由每桶平均30元漲到2005年的60元，並沒有對經濟產生劇烈的影響。

表 4: 國際油價對我國經濟的衝擊效果 (季平均)

說明	國際油價每桶增加30美元			國際油價每桶減少20美元			
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	
實質國內 生產毛額	替代值 替代—基準 變動%	2,909,369 -6,846 -0.23	3,011,685 -26,530 -0.87	3,130,240 -42,245 -1.33	2,919,767 3,552 0.12	3,058,376 20,160 0.66	3,205,266 32,781 1.03
實質國內 生產毛額 成長率	替代值 替代—基準 變動%	0.042 -0.0024 -6.2	0.035 -0.0067 -17.2	0.039 -0.0048 -11	0.046 0.0012 3.5	0.048 0.0056 14.7	0.048 0.0038 8.8
失業率	替代值 替代—基準 變動%	4.38 0.0001 0.003	4.66 0.0006 0.014	4.99 0.0011 0.023	4.38 -0.00008 -0.002	4.66 -0.00046 -0.01	4.99 -0.00086 -0.017
民間食品 消費支出	替代值 替代—基準 變動%	399,995 -1,868.3 -0.46	415,795 -3,871.1 -0.92	431,988 -5,968.2 -1.36	403,261 1,397.5 0.35	422,600 2,933.9 0.7	442,504 4,548.3 1.04
民間非食 品消費支 出	替代值 替代—基準 變動%	1,301,230 -19,159 -1.45	1,323,142 -37,750 -2.78	1,339,766 -56,042 -4.02	1,335,153 14,764 1.12	1,390,162 29,270 2.15	1,439,442 43,633 3.13
實質民間 固定資本 形成毛額	替代值 替代—基準 變動%	401,574 -1,751 -0.39	428,080 -8,781 -1.99	476,390 -10,636 -2.2	405,194 1,868 0.42	445,932 9,071 2.05	498,062 11,035 2.28
貨品及服 務輸出	替代值 替代—基準 變動%	1,752,505 1,219.2 0.07	1,837,002 -3,828.8 -0.21	1,932,535 -7,395 -0.38	1,749,500 -1,785.8 -0.1	1,843,456 2,625.8 0.14	1,945,472 5,542.5 0.29
貨品及服 務輸入	替代值 替代—基準 變動%	1,405,078 -16,007 -1.12	1,458,379 -29,084 -1.95	1,519,796 -39,142 -2.51	1,435,058 13,973 0.98	1,512,562 25,100 1.69	1,592,226 33,288 2.14
消費者物 價指數	替代值 替代—基準 變動%	102.5 0.1 0.09	102.9 0.11 0.11	102.9 0.12 0.11	102.3 -0.09 -0.09	102.6 -0.1 -0.1	102.7 -0.11 -0.11
核心消費 者物價指 數	替代值 替代—基準 變動%	101.8 0.013 0.012	102.1 0.012 0.012	102 0.01 0.01	101.8 -0.01 -0.0095	102 -0.01 -0.0094	102 -0.008 -0.0075
躉售物價 指數	替代值 替代—基準 變動%	117.3 1.88 1.62	119.2 2.23 1.91	121 2.43 2.05	113.6 -1.82 -1.58	114.8 -2.15 -1.83	116.2 -2.32 -1.96
存款利率	替代值 替代—基準 變動%	2.35 -0.013 -0.53	2.43 -0.014 -0.56	2.47 -0.015 -0.59	2.37 0.01 0.41	2.45 0.01 0.43	2.49 0.011 0.45
放款利率	替代值 替代—基準 變動%	3.46 -0.024 -0.68	3.69 -0.026 -0.69	3.82 -0.028 -0.72	3.51 0.018 0.52	3.73 0.02 0.53	3.87 0.021 0.55
外匯存底	替代值 替代—基準 變動%	9,447,500 -15,688 -0.17	10,400,632 9,145 0.09	11,461,795 52,472 0.46	9,472,776 9,587 0.1	10,381,510 -9,978 -0.09	11,365,912 -43,410 -0.38
匯率	替代值 替代—基準 變動%	33.8 0.35 1.06	34.6 0.68 2.02	35.3 0.83 2.41	33.2 -0.24 -0.71	33.4 -0.46 -1.36	33.9 -0.56 -1.63

5.3 中國大陸經濟的變動

自從1979年兩岸經貿啓動以來，台灣對大陸出口快速的成長，對中國大陸投資的資金大幅成長，台灣對大陸出口依存度越來越高，見林祖嘉(2005)。近年來，我國經濟狀況不佳，民間消費、投資等都不甚理想，但是進出口對於我國的經濟成長仍扮演了舉足輕重的角色。檢視我國的貿易帳，對大陸的貿易順差已是我國對外順差的第一名，因此大陸的經濟對於台灣的經濟來說，早已是一個不可忽視的因素。

表5為中國大陸GDP變動對我國經濟的衝擊效果。模型模擬當大陸GDP成長率2006–2008年，由基準時的8%每年均增加為1.2倍，及每年均衰退為0.9倍，兩種永久性變動對國內經濟的影響。中國大陸GDP成長率增加為1.2倍即經濟成長率為9.6%，下降為0.9倍，即經濟成長率為7.2%。這兩種可能性都相當有可能發生，因此值得深入探討。

和基準預測經濟成長率為8%相比：2006–2008年的中國大陸GDP增加為1.2倍時，對GDP的影響為2006年增加3.07個百分點，且2007後影響還是持續；對民間食品消費及非食品消費也因中國大陸GDP永久性增加，於2006年分別增加0.47、0.09個百分點；對物價的影響方面：消費者物價指數、核心消費者物價指數、躉售物價指數於2006年造成的影響分別為下降0.41、0.36、0.3個百分點；另外，利率上升，台幣貶值，外匯存底增加。但吸金的作用將使2006年我國民間固定投資減少1.2個百分點，且2007後減少幅度擴大；我國的失業率也因而上升。

反之若為中國大陸GDP減少為0.9倍時，基本上都是相反的結果。也將使2006年我國民間固定投資增加0.6個百分點，2007年後增加幅度增加。但2006年GDP下降1.54個百分點，但2007後亦持續下降。

值得注意的是，大陸GDP的升降幅度，對我國整體GDP的衝擊，在第一年都比大陸本身的變動更大，當大陸上升1.6% (8%到9.6%)，我們增加3.2% (4.5%到7.7%)，當大陸下降0.8% (8%到7.2%)，我們減少1.6% (4.5%到2.9%)，不過這種永久性的改變，第一年衝擊最大，第二年後就減小很多了。這樣的衝擊研究，因為其他條件不變，當然也是不切實際，但可以表現出現在台灣對大陸經濟狀況的依賴性。值得提供政府政策的參考。

表 5: 中國大陸 GDP 變動對我國經濟的衝擊效果 (季平均)

說明	中國大陸 GDP 成長率增加為 1.2 倍的永久性衝擊			中國大陸 GDP 成長率下降為 0.9 倍的永久性衝擊			
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	
	實質國內 生產毛額	3,005,777	3,150,466	3,297,602	2,871,419	2,982,068	3,109,911
替代 — 基準	89,562	112,251	125,117	-44,797	-56,148	-62,574	
變動%	3.07	3.7	3.95	-1.54	-1.85	-1.97	
實質國內 生產毛額	0.077	0.048	0.047	0.029	0.039	0.043	
替代 — 基準	0.032	0.006	0.003	-0.016	-0.003	-0.001	
變動%	75	15.5	5.7	-37.5	-8.1	-3	
成長率	4.96	5.51	5.99	4.09	4.24	4.49	
失業率	替代 — 基準	0.58	0.85	1	-0.29	-0.43	-0.5
變動%	13.2	18.2	20.1	-6.6	-9.1	-10.1	
民間食品	替代值	403,751	423,795	444,502	400,922	417,614	434,715
消費支出	替代 — 基準	1,887.4	4,129	6,545.8	-941.5	-2,052.1	-3,240.7
變動%	0.47	0.98	1.49	-0.23	-0.49	-0.74	
民間非食	替代值	1,321,633	1,363,503	1,399,751	1,319,757	1,359,564	1,393,800
品消費支	替代 — 基準	1,244.2	2,611.2	3,942.8	-631.8	-1,328	-2,008
出	變動%	0.09	0.19	0.28	-0.05	-0.1	-0.14
實質民間	替代值	398,480	426,891	474,906	405,745	441,841	493,087
固定資本	替代 — 基準	-4,846	-9,970	-12,121	2,419.2	4,980.5	6,060.2
形成毛額	變動%	-1.2	-2.27	-2.5	0.6	1.14	1.25
貨品及服	替代值	1,892,812	2,020,169	2,137,102	1,680,518	1,751,148	1,841,327
務輸出	替代 — 基準	141,526	179,338	197,172	-70,768	-89,682	-98,603
變動%	8.1	9.7	10.2	-4.04	-4.87	-5.08	
貨品及服	替代值	1,471,848	1,552,550	1,631,721	1,395,697	1,454,914	1,522,548
務輸入	替代 — 基準	50,764	65,087	72,783	-25,388	-32,549	-36,390
變動%	3.58	4.38	4.67	-1.79	-2.19	-2.34	
消費者物	替代值	102	101.5	100.4	102.6	103.4	103.9
價指數	替代 — 基準	-0.42	-1.27	-2.35	0.21	0.64	1.17
變動%	-0.41	-1.24	-2.28	0.21	0.62	1.14	
核心消費	替代值	101.4	100.9	99.9	102	102.6	103.1
者物價指	替代 — 基準	-0.37	-1.13	-2.09	0.18	0.56	1.04
數	變動%	-0.36	-1.1	-2.05	0.18	0.55	1.02
躉售物價	替代值	115.1	116.8	118.3	115.6	117.1	118.6
指數	替代 — 基準	-0.34	-0.22	-0.23	0.18	0.11	0.12
變動%	-0.3	-0.19	-0.2	0.15	0.09	0.1	
存款利率	替代值	2.36	2.44	2.49	2.36	2.44	2.48
替代 — 基準	0.0014	0.0018	0.002	-0.0007	-0.0009	-0.001	
變動%	0.06	0.075	0.079	-0.03	-0.037	-0.039	
放款利率	替代值	3.49	3.72	3.85	3.49	3.71	3.85
替代 — 基準	0.0026	0.0034	0.0037	-0.0013	-0.0017	-0.0018	
變動%	0.075	0.092	0.095	-0.037	-0.046	-0.048	
外匯存底	替代值	9,490,280	10,445,932	11,490,252	9,449,606	10,363,905	11,367,940
替代 — 基準	27,091	54,445	80,930	-13,583	-27,582	-41,382	
變動%	0.28	0.52	0.71	-0.14	-0.26	-0.36	
匯率	替代值	33.4	33.9	34.5	33.4	33.9	34.5
替代 — 基準	0.007	0.015	0.02	-0.004	-0.009	-0.013	
變動%	0.021	0.044	0.057	-0.013	-0.028	-0.037	

其他的情境分析,如美國 GDP 變動、國內技術進步、勞動力變動、民間投資變動...等,我們也均做過模擬,而衝擊的影響結果也都符合我們的預期,顯示了模型有相當的穩定性。模擬結果除了所見到的各變數之季差量外,我們也可計算各敏感性分析中,所有情境分析的逐季模擬結果。這些變動都可提供更深入的分析參考。

6 結論

要建構一個總體計量模型,不是一件簡單的事情。總體計量經濟模型的困難,即在於如何將此複雜的經濟社會相關性,藉由聯立方程式表達出來,進行估計跟預測。世界重要的模型,各國央行或是政府從事預測的主要模型,都是一群經濟、統計學家,長久投入研究,又不斷修正的結果。

本文討論總體計量模型的建立,尤其著重建構的方法論及模型的功用討論。我們先討論總體計量模型方法,及步驟。包括採用時間數列觀念,使用誤差修正模型或共整合迴歸的觀念,進行單一方程的設定。變數的選擇,符合 LSE「由繁而簡」的設計,不是採單一的經濟理論來進行,而是應融合各派學說,將有可能影響的因素都考慮進來。在設定單一方程後,再使用 Gauss-Seidel 對預測做聯立方程式的求解。模型建構時,誤設檢定的應用尤為重要,除了要檢查每一條方程式所放的解釋變數之經濟意義以及對被解釋變數的影響方向是否符合經濟理論及常理之外,殘差及結構變動都需要加以檢定。也要透過聯立求解後所解出的樣本內配適值,樣本外預測值,判斷模型是否正確合理。

在複雜的經濟社會中,總體經濟相關的變數將同時決定且相互影響。一個總體經濟的模型,可能包括供給面與需求面,實質面與名目面,及各恆等式的應用,在本文中我們以林建甫(2006)的模型來說明模型設計及需求面的模型連結,及其模型的評估、總體經濟基準預測及模擬各式情境分析。模型靜態測驗的樣本期間為1983年第一季到2004年第四季,並預測2005年第一季至2008年第四季的國內經濟走勢,模型配適良好且預測大都合理。2005年至2008年的經濟成長率之預測約為3%–5%,失業率則處於4.15%–5.1%間;新台幣對美元之匯率為33:1–35:1區間;消費者物價指數自2005年的101.86逐漸上升至2008年的102.76;存放款量亦呈上升

之勢。大致來說，模型樣本外的預測結果大都平穩而未有大起大落的情形。

三個重要的模擬情境分析結果，都透露出重要的訊息。首先我們針對在目前政府的財政赤字下，討論政府支出變化的暫時性改變，包含暫時性擴大財政政策，以及因財政困窘而不得不採緊縮性政策。政府財政政策的支出暫時性的增加下，將使得經濟基本上有擴張效果，該效果呈現非線性的現象。另一方面，如果對於財政政策暫時性的緊縮下，符號是完全相反。這是合乎邏輯的，且驗證了模型的一致性。其次國際油價的模擬，如果油價繼續上漲為每桶 80 美元，並持續到 2008 年，則 2006 年 GDP 將減少約 0.23 個百分點，失業率亦略微上升；大體而言，油價的變動對躉售物價的衝擊最大，消費者物價指數、核心消費者物價指數的衝擊都相形很小，油價的變動對整體經濟的衝擊比起 70 年代也已經減少許多。這代表能源使用效率的進步，生產面廠商的吸收轉強。最後大陸 GDP 的升降幅度，對我國整體 GDP 的衝擊，在第一年都比大陸本身的變動更大，不過這種永久性的改變，第一年衝擊最大，第二年後就減小很多了。這樣的衝擊研究，因為其他條件不變，當然也是不切實際，但可以表現出現在台灣對大陸經濟狀況的依賴性。值得提供政府政策的參考。

林建甫 (2006) 的模型重點為金融部門，也因此便對其他部門有所簡化，如政府部門僅簡單地估計政府消費及政府投資，對於目前的政府財政困境未多加琢磨，若要將此模型應用至政府財政等估計則仍有許多可改進的空間。雖模型以金融部門為主，但依舊有不足之處，如近年來金融改革與整體金融環境的變化，目前後續影響還未完整浮現，也因此尚無法將此改變放入模型。未來對於模型的維護，除了新增各變數的統計資料外，我們認為亦須將目前金融環境的改變及發酵的結果加入模型，以期能更為準確的進行預測。

附錄: 林建甫 (2006) 模型的說明

1. 内生變數說明

變數符號	說明	單位	資料來源
ADB\$	本國一般銀行資產證券投資	新台幣百萬元	AREMOS 資料庫
ADRESERVE\$	調整存款準備率後準備貨幣	當年幣值百萬元	中央銀行
AFR\$	央行外匯存底	新台幣百萬元	金融統計
BONDTRADE	債券市場總成交值	新台幣百萬元	AREMOS 資料庫
CF	民間食品消費支出	90年幣值百萬元	國民所得統計
CF\$	民間食品消費支出	當年幣值百萬元	國民所得統計
CG	政府消費支出	90年幣值百萬元	國民所得統計
CO	民間非食品消費支出	90年幣值百萬元	國民所得統計
CO\$	民間非食品消費支出	當年幣值百萬元	國民所得統計
CPI	消費者物價指數	西元2001=100	物價統計
CPIZF	核心消費者物價指數	西元2001=100	物價統計
DEP	固定資本消耗準備	90年幣值百萬元	國民所得統計
DEPOSIT	本國一般銀行存款餘額	當年幣值百萬元	主計處統計資料庫
EROC	新台幣元/美元	新台幣元	金融統計
FA\$	金融帳	當年幣值百萬元	中央銀行
FIA	國外要素所得收入淨額	90年幣值百萬元	國民所得統計
GDP	國內生產毛額	90年幣值百萬元	國民所得統計
GDP\$	國內生產毛額	當年幣值百萬元	國民所得統計
GDPMFG	製造業國內生產毛額	當年幣值百萬元	主計處統計資料庫
GDPPERCA	每人國內生產毛額	90年幣值千元	國民所得統計
GDPSZ	國內生產毛額成長率	百分比 (%)	國民所得統計
GNP	國民生產毛額	90年幣值百萬元	國民所得統計
GNP\$	國民生產毛額	當年幣值百萬元	國民所得統計
GNPPERCA	每人國民生產毛額	90年幣值千元	國民所得統計
GNPSZ	國民生產毛額成長率	百分比 (%)	國民所得統計
I	國內固定資本形成毛額	當年幣值百萬元	國民所得統計
I\$	國內固定資本形成毛額	當年幣值百萬元	國民所得統計
IBF	民間固定資本形成毛額	90年幣值百萬元	國民所得統計
IBF\$	民間固定資本形成毛額	當年幣值百萬元	國民所得統計
IG	政府固定資本形成毛額	90年幣值百萬元	國民所得統計
IPC	公營事業固定資本形成毛額	90年幣值百萬元	國民所得統計
IRC	第一商業銀行一年定存利率	年率 (%)	AREMOS 資料庫
IRI	銀行業基準利率	年率 (%)	中央銀行
J	存貨變動	90年幣值百萬元	國民所得統計

變數符號	說明	單位	資料來源
J\$	存貨變動	當年幣值百萬元	國民所得統計
K90	固定資本存量	90年幣值百萬元	主計處統計資料庫
LOAN	全體貨幣機構與郵匯局資產放款量	當年幣值百萬元	主計處統計資料庫
M	貨品及服務輸入	90年幣值百萬元	國民所得統計
M\$	貨品及服務輸入	當年幣值百萬元	國民所得統計
M2	M2	當年幣值百萬元	金融統計
MON\$	M1B	當年幣值百萬元	金融統計
NE	就業人口	百萬人	人力資源統計
NF	勞動力人口	百萬人	人力資源統計
NU	失業率	%	人力資源統計
PCF	民間食品消費平減指數	2001=100	國民所得統計
PCG	政府消費平減指數	2001=100	國民所得統計
PCO	民間非食品消費平減指數	2001=100	國民所得統計
PDT	每勞動生產力(支出面)	90年幣值元	主計處統計資料庫
PFIA	國外要素所得平減指數	2001=100	國民所得統計
PGDP	國內生產毛額平減指數	2001=100	國民所得統計
PGNP	國民生產毛額平減指數	2001=100	國民所得統計
PI	國內固定資本形成平減指數	2001=100	國民所得統計
PIBF	民間固定資本形成平減指數	2001=100	國民所得統計
PIG	政府固定資本形成平減指數	2001=100	國民所得統計
PIPC	公營事業固定資本形成平減指數	2001=100	國民所得統計
PJ	存貨變動平減指數	2001=100	國民所得統計
PM	貨品及服務輸入平減指數	2001=100	國民所得統計
PSTOCK	集中市場股價指數	1966=100	央行金融統計月報
PWM	製造業薪資指數	2001=100	薪資與生產力統計
PX	貨品及服務輸出平減指數	2001=100	國民所得統計
RKGDBT	各級政府債務餘額占 GNP 比	百分比 (%)	主計處統計資料庫
RMIBON	隔夜拆款利率	年率 (%)	主計處統計資料庫
SALES	製造業銷售量	百萬元	主計處統計資料庫
TAXD\$	直接稅	當年幣值百萬元	財政統計
TAXID\$	間接稅	當年幣值百萬元	財政統計
TB\$	貿易收支	新台幣百萬元	國民所得統計
TD	總合需求	90年幣值百萬元	國民所得統計
ADB\$	本國一般銀行資產證券投資	新台幣百萬元	AREMOS 資料庫
TECH	技術進步	對數	主計處統計資料庫
TISUB	間接稅淨額	90年幣值百萬元	國民所得統計
TMUIA\$\$	進口物價指數, 美元	2001=100	主計處統計資料庫
ULC	單位產出勞動成本	90年幣值元	國民所得統計
V90	存貨存量	90年幣值百萬元	主計處統計資料庫
WPI	躉售物價指數	2000=100	物價統計
X	貨品及服務輸出	85年幣值百萬元	國民所得統計
X\$	貨品及服務輸出	當年幣值百萬元	國民所得統計

2. 外生變數說明

變數符號	說明	單位	資料來源
CG\$	政府消費支出	當年幣值百萬元	國民所得統計
CHINAGDP	中國 GDP 指數	1961=1.0	主計處統計資料庫
EJAP	日圓/美元	日圓	主計處統計資料庫
FFR	聯邦資金利率	年率 (%)	St. Louis Fed
FIA\$	國外要素所得收入淨額	當年幣值百萬元	國民所得統計
GOVSUB\$	政府企業補助支出	當年幣值百萬元	財政收支統計
GOVSURRP	政府實質餘絀	當年幣值百萬元	財政統計
IG\$	政府固定資本形成毛額	當年幣值百萬元	國民所得統計
IGNPUSA	美國 GNP 指數	1991=100	主計處統計資料庫
IGNPJAP	日本 GNP 指數	1991=100	主計處統計資料庫
IPC\$	公營事業固定資本形成毛額	當年幣值百萬元	國民所得統計
IPXJAP	日本出口物價指數	1991=100	主計處統計資料庫
IPXUSA	美國出口物價指數	1991=100	主計處統計資料庫
IR	央行重貼現率	年率%	央行金融統計月報
IRCUS	3-Month Certification of Deposit: Secondary Market Rate	年率%	St. Louis Fed
KF	潛在固定資本存量	90年幣值百萬元	主計處統計資料庫
KGDEBT\$	各級政府債務餘額	當年幣值百萬元	財政統計
POILSAR	阿拉伯輕油價	美元/桶	主計處統計資料庫
POP	台灣區人口	千人	主計處統計資料庫
RTAXCUM	進口稅率 (關稅/進口)	%	主計處統計資料庫
STOCKTRADE	上市股市總成交值	百萬元	主計處統計資料庫
WPX	世界出口物價平減指數	1991=100	主計處統計資料庫

3. 定義式說明

1. 民間食品消費 (民國 90 年幣值百萬元) $CF = EXP (LOGCF)$;
2. 民間非食品消費 (民國 90 年幣值百萬元) $CO = EXP (LOGCO)$;
3. 國內固定資本存量 (民國 90 年幣值百萬元) $K90 = K90.1 + I - DEP$ (K90.1 為 K90 落後一期);
4. 存貨存量 (民國 90 年幣值百萬元) $V90 = V90.1 + J$;
5. 就業人口 (百萬人) $NE = NF \times (1 - 0.01 \times 4NU)$;
6. 勞動生產力 (千元, 民國 90 年幣值) $PDT = GDP/NE$;
7. 政府消費支出 (民國 90 年幣值百萬元) $CG = 100 \times CG$/PCG$;

8. 政府固定資本形成毛額 (民國 90 年幣值百萬元) $IG = 100 \times IG\$ / PIG$;
9. 公營事業固定資本形成 (民國 90 年幣值百萬元) $IPC = 100 \times IPC\$ / PIPC$;
10. 國外要素所得 (民國 90 年幣值百萬元) $FIA = 100 \times FIA\$ / PFIA$;
11. 國內固定資本形成 (民國 90 年幣值百萬元) $I = IBF + IG + IPC$;
12. 貨品及服務輸出 (當期新台幣百萬元) $X\$ = 0.01 \times PX \times X$;
13. 貨品及服務輸入 (當期新台幣百萬元) $M\$ = 0.01 \times PM \times M$;
14. 國內生產毛額 (民國 90 年幣值百萬元) $GDP = CO + CF + CG + I + J + X - M$;
15. 每人國內生產毛額 (民國 90 年幣值百萬元) $GDPPERCA = GDP / POP$;
16. 國內生產毛額成長率 $GDPSZ = [GDP - GDP(-4)] / GDP(-4)$;
17. 國民生產毛額 (民國 90 年幣值百萬元) $GNP = GDP + FIA$;
18. 每人國民生產毛額 (民國 90 年幣值百萬元) $GNPPERCA = GNP / POP$;
19. 國民生產毛額成長率 $GNPSZ = [GNP - GNP(-4)] / GNP(-4)$;
20. 民間食品消費 (當期新台幣百萬元) $CF\$ = 0.01 \times PCF \times CF$;
21. 民間非食品消費 (當期新台幣百萬元) $CO\$ = 0.01 \times PCO \times CO$;
22. 民間固定資本形成毛額 (當期新台幣百萬元) $IBF\$ = 0.01 \times PIBF \times IBF$;
23. 國內固定資本形成毛額 (當期新台幣百萬元) $I\$ = IBF\$ + IG\$ + IPC\$$;
24. 存貨變動 (當期新台幣百萬元) $J\$ = 0.01 \times PJ \times J$;
25. 國內生產毛額 (當期新台幣百萬元) $GDP\$ = CO\$ + CF\$ + CG\$ + I\$ + J\$ + X\$ - M\$$;
26. 國內生產毛額平減指數 (民國 90 年 = 100) $PGDP = 100 \times GDP\$ / GDP$;
27. 國民生產毛額 (當期新台幣百萬元) $GNP\$ = GDP\$ + FIA\$$;
28. 國民生產毛額平減指數 (民國 90 年 = 100) $PGNP = 100 \times GNP\$ / GNP$;
29. 國內固定資本形成平減指數 (民國 90 年 = 100) $PI = 100 \times I\$ / I$;

30. 單位生產勞動成本 (%) $ULC = 1000 \times PWM/PDT$;
31. 總需求 (民國 90 年幣值百萬元) $TD = CO + CF + CG + I + J + X$;
32. 貿易收支 (當期新台幣百萬元) $TB\$ = X\$ - M\$$;
33. 間接稅淨額 (民國 90 年幣值百萬元) $TISUB = 100 \times (TAXID\$ - GOVSUB\$)/PGDP$ 。

4. 模型說明

該模型基本上是需求面模型。需求面以國民所得會計的架構考量, 因此先討論國民所得會計下各部門的設定, 這包括國民所得整體相關變數、民間消費、資本形成、政府部門、輸出入部門及技術進步的引入, 之後再考慮勞動市場、金融市場及各式物價指數的設定。

(1) 國民所得會計及技術進步

計算來衡量實質的國內生產毛額 (GDP), 應由民間食品消費 (CF) 和非食品消費 (CO)、政府消費 (CG)、國內固定資本形成 (I)、存貨變動 (J)、輸出 (X) 扣掉輸入 (M) 而得的淨出口等項相加後得之。相同地, 名目國內生產毛額 (GDP\$) 也透過相同的方式計算。另外, 總需求 (TD) 的計算則可以由實質國內生產 (GDP) 扣掉進口後得到。

$$GDP = CO + CF + CG + I + J + X - M,$$

$$GDP\$ = CO\$ + CF\$ + CG\$ + I\$ + J\$ + X\$ - M\$,$$

$$TD = CO + CF + CG + I + J + X.$$

實質國民生產毛額 (GNP) 的計算應是實質國內生產毛額 (GDP) 加上實質國外淨要素所得 (FIA\$)。計算名目的國民生產毛額 (GNP\$) 的過程則與實質國民生產毛額 (GDP) 的計算類似。

$$GNP = GDP + FIA,$$

$$GNP\$ = GDP\$ + FIA\$.$$

在得出國內生產毛額 (GDP) 及國民生產毛額 (GNP) 後, 便可利用定義式得出國內生產毛額成長率 (GDPSZ)、國民生產毛額成長率 (GNPSZ), 以及每人國內生產毛額 (GDPPERCA)、每人國民生產毛額 (GNPPERCA)。

$$\text{GDPSZ} = [\text{GDP} - \text{GDP}.4]/\text{GDP}.4,$$

$$\text{GNPSZ} = [\text{GNP} - \text{GNP}.4]/\text{GNP}.4,$$

$$\text{GDPPERCA} = \text{GDP}/\text{POP},$$

$$\text{GNPPERCA} = \text{GNP}/\text{POP}.$$

GDP.4 表落後四期的變數 (後面 $X.N$ 就是表示 X 變數落後 N 期)。因此國內生產毛額成長率 (GDPSZ) 是季的成長率。

另外, 為了避免忽略技術進步的可能性, 導致未來國民生產毛額被低估的可能性, 模型中設置了總體技術進步方程式, 其由阿拉伯輕油價 (POIL-SAR)、扣掉消費者物價指數 (CPI) 季成長率後的放款利率 (IRI)、將過去一年當期的投資 (I) 總和以對數型態表示等項來估計。為反映技術進步的貢獻, 模型估計了製造業國民生產毛額 (GDPMFG), 由此來反映技術進步使製造業成長, 進而使經濟進步的事實, 製造業國民生產毛額 (GDPMFG) 的結構式則用國內收產毛額 (GDP)、技術進步 (TECH) 來估計。

$$\text{TECH} = f(D(\text{POILSAR}),$$

+

$$\text{LOG}(I(-1) + I(-2) + I(-3) + I(-4) + I))$$

+

$$\text{GDPMFG} = f(\text{GDP}, \text{TECH})$$

+

+

(2) 國民消費

政府名目消費支出 (CG\$) 為政策給定, 其除以政府消費平減指數 (PCG) 後得到政府實質消費支出 (CG)。而國民消費分為民間食品消費支出 (CF) 以及民間非食品消費支出 (CO), 並建立取對數型態的民間食品消費支出 (LOGCF) 及取對數後的民間非食品消費支出 (LOGCO) 的行為方程式。取對數後的民間食品消費支出 (LOGCF) 由台灣集中市場股價指數

(PSTOCK)、國內生產毛額 (GDP) 來反映財富效果, 另外尚有台灣區人口 (POP)、消費者物價指數 (CPI) 共同決定。

取對數後的民間非食品消費支出 (LOGCO) 同時考量了資產價格管道的傳輸與利率的替代效果, 其由第一商業銀行1年定存利率 (IRC) 扣掉核心消費者物價指數 (CPIZF) 的年增率, 即人民考量的機會成本 — 實質利率, 另外還有取對數後的台灣集中市場股價指數 (PSTOCK)、全體貨幣機構與郵匯局資產放款量 (LOAN) 季增率、第一季 (Q1) 及第三季 (Q3) 為一的季節性虛擬變數共同決定。

另外, 民間名目食品消費支出 (CF\$) 及民間名目食品消費支出 (CO\$) 則各以民間名目食品消費支出平減指數 (PCF)、民間名目非食品消費支出平減指數 (PCO) 乘上民間食品消費支出 (CF) 以及民間非食品消費支出 (CO) 等定義式計算之。

$$CG = 100 \times CG\$/PCG,$$

$$CF = \text{EXP}(\text{LOGCF}),$$

$$CO = \text{EXP}(\text{LOGCO}),$$

$$\text{LOGCF} = f(\underset{+}{\text{LOGCF.4}}, \underset{+}{\text{GDP}}, \underset{+}{\text{LOG(POP)}}, \underset{+}{\text{PSTOCK}}, \underset{-}{\text{CPI}}),$$

$$\text{LOGCO} = f(\underset{+}{\text{LOGCO.4}}, \underset{-}{\text{IRC} - \text{@PCHY(CPIZF)}}, \underset{+}{\text{LOG(PSTOCK)}}, \underset{+}{\text{@PCH(LOAN)}}, \underset{+}{\text{Q1}}, \underset{+}{\text{Q3}}),$$

$$\text{CF\$} = 0.01 \times \text{PCF} \times \text{CF},$$

$$\text{CO\$} = 0.01 \times \text{PCO} \times \text{CO}。$$

(3) 資本形成

國內資本形成包含國內固定資本形成毛額 (I) 與存貨變動 (J)。前者又可分為民間資本固定形成 (IBF)、政府固定資本形成毛額 (IG)、公營事業固定資本形成 (IPC)。政府名目固定資本形成 (IG\$) 設定為政策給定, 並透過政府固定資本形成平減指數 (PIG) 得到政府實質固定資本形成 (IG)。公營事業名目固定資本形成 (IPC\$) 亦為政策給定, 並利用公營事業固定資

本形成平減指數 (PIPC) 得到公營事業實質固定資本形成 (IPC)。

$$\begin{aligned} I &= IBF + IG + IPC, \\ I\$ &= IBF\$ + IG\$ + IPC\$, \\ IG &= 100 \times IG\$/PIG, \\ IPC &= 100 \times IPC\$/PIPC. \end{aligned}$$

民間實質固定資本形成 (IBF) 主要決定於機會成本 — 折舊 (DEP)、潛在固定資本存量 (KF)、有加速原理精神的製造業銷售量佔國內生產毛額的比例 (SALES/GDP)、銀行業基準利率 (IRI)、全體貨幣機構與郵匯局資產放款量 (LOAN)、阿拉伯輕油價 (POILSAR)、股市總成交值 (STOCK-TRADE)、債券市場總成交值 (BONDTRADE)、第一季 (Q1)、第二季 (Q2)、第三季 (Q3) 的季節性虛擬變數。民間名目固定資本形成 (IBF\$)、名目存貨變動 (J) 則各以民間名目固定資本形成平減指數 (PIBF)、存貨變動平減指數 (PJ) 乘上民間實質固定資本形成 (IBF)、實質存貨變動 (J) 得之。用來表達加速原理精神的銷售量, 以製造業銷售量 (SALES) 代表, 設定由國民生產毛額來估計。

$$\begin{aligned} IBF &= f(\underset{+}{IBF.4}, \underset{-}{DEP.1} + \underset{-}{DEP.2}, \underset{+}{D(KF)}, \underset{+}{SALES/GDP}, \underset{-}{IRI.1}, \\ &\quad \underset{+}{LOAN.1}, \underset{-}{POILSAR.2}, \underset{+}{STOCKTRADE}, \underset{+}{BONDTRADE}, \\ &\quad \underset{-}{Q1}, \underset{-}{Q2}, \underset{-}{Q3}), \\ IBF\$ &= 0.01 \times PIBF \times IBF, \\ SALES &= f(\underset{+}{GDP}). \end{aligned}$$

實質存貨變動 (J) 則由前一年的實質存貨變動 (J.4)、前一期的放款利率 (IRI) 扣掉前一期的消費者物價指數 (CPI) 年增率、前期投資、季節性因素-第三季 (Q3) 共同決定。名目的存貨變動則透過平減指數獲得。存貨存量 (V90) 的計算為前一期的存貨存量加上當期的存貨變動。另外, 折舊 (DEP) 由上一季折舊 (DEP) 佔上一季的國內生產毛額 (GDP) 的比率乘上當季的國內生產毛額 (GDP)、躉售物價指數 (WPI)、消費者物價指數

(CPI) 來估計。國內固定資本存量 (K90) 則是利用前一期的固定資本存量 (K90.1) 加上國內固定資本形成毛額 (I) 扣掉折舊 (DEP) 後得到。

$$\begin{aligned}
 J &= f(\underset{+}{J.4}, \underset{-}{IRI.1} - \underset{-}{@PCHY}(\underset{-}{CPI.1}), \underset{-}{I.1}, \underset{-}{Q3}), \\
 J\$ &= 0.01 \times PJ \times J, \\
 V90 &= V90.1 + J, \\
 DEP &= f(\underset{+}{GDP \times DEP.1/GDP.1}, \underset{+}{I.3}, \underset{+}{WPI}, \underset{-}{CPI}), \\
 K90 &= K90.1 + I - DEP.
 \end{aligned}$$

(4) 政府部門

政府財政支出的政府名目消費 (CG\$) 及政府名目投資 (IG\$) 均由政府政策定之, 並透過定義式轉換得到政府實質消費 (CG)、政府實質投資 (IG)。政府收入則包含經常收入及事業收入, 其中經常收入來自稅課及公賣利益收入、民間及國外移轉收入, 本文因簡化政府部門, 故僅估計直接稅稅收 (TAXD\$)、間接稅稅收 (TAXID\$)、各級政府債務餘額占國民生產毛額比例 (RKGDBT)、間接稅淨額 (TISUB)。直接稅稅收 (TAXD\$) 由前一年直接稅稅收 (TAXD\$.4) 佔前一年國民生產毛額 (GDP.4) 的比例乘上當季的國民生產毛額 (GDP)、製造業薪資指數 (PWM) 來解釋。間接稅稅收 (TAXID\$) 由前一年間接稅稅收 (TAXID\$.4) 佔前一年總需求 (TD.4) 的比例乘上當季的總需求 (TD)、製造業銷售量 (SALES) 共同決定。各級政府債務餘額占國民生產毛額比例 (RKGDBT) 則由政府實質餘絀 (GOVSURRP) 解釋。

$$\begin{aligned}
 TAXD\$ &= f(\underset{+}{GDP \times TAXD$.4/GDP.4}, \underset{+}{PWM}), \\
 TAXID\$ &= f(\underset{+}{TD \times TAXID$.4/TD.4}, \underset{+}{SALES}), \\
 RKGDBT &= f(\underset{+}{RKGDBT.1}, \underset{+}{GOVSURRP\$}).
 \end{aligned}$$

(5) 輸出入

輸出 (X)、輸入 (M) 包含貨品及服務。而輸出的估計以新台幣匯率 (ERO) 的變動、以取對數後的製造業國內生產毛額 (GDPMFG) 代表我國出口的動能、以美國 GNP 指數 (IGNPUSA)、中國大陸 GDP (CHINAGDP) 指數代表輸出地之所得購買力、出口平減指數 (PX)、第一季 (Q1)、第二季 (Q2)、第三季 (Q3) 的季節性變數等共同解釋出口。因大部份之進口都將作為出口之中間投入, 故輸入 (M) 主要由國內總需求 (TD)、貨品及服務出口 (X)、貨品及服務輸入平減指數 (PM), 以及新台幣對美元匯率 (ERO)、世界出口物價指數 (WPX)、關稅稅率 (RTAXCUM) 等共同決定。另外名目輸出 (X\$) 及名目輸入 (M\$) 則各以實質輸出 (X)、實質輸入 (M) 乘上輸出平減指數 (PX)、輸入平減指數 (PM) 得之。名目貿易收支則為名目輸出 (X\$) 扣掉名目輸入 (M\$)。

$$\begin{aligned}
 X &= f(\underset{+}{D(ERO)}, \underset{+}{\text{LOG}(GDPMFG)}, \underset{+}{IGNPUSA}, \underset{+}{CHINAGDP}, \\
 &\quad \underset{-}{PX}, \underset{+}{Q1}, \underset{+}{Q2}, \underset{-}{Q3}), \\
 X\$ &= 0.01 \times PX \times X, \\
 M &= f(\underset{+}{TD}, \underset{+}{X}, \underset{-}{PM}, \\
 &\quad \underset{-}{ERO} \times \underset{+}{WPX} \times (1 + 0.01 \times \underset{-}{RTAXCUM}) / \underset{+}{WPI}, \underset{+}{Q2}), \\
 M\$ &= 0.01 \times PM \times M, \\
 TB\$ &= X\$ - M\$.
 \end{aligned}$$

(6) 勞動市場

勞動市場描述了就業人口 (NE)、失業率 (NU)、薪資、勞動生產力 (PDT) 的決定, 其中利用勞動力人口 (NF)、失業率 (NU) 可推算出就業人口 (NE)。而勞動力人口 (NF) 的估計則由前四季勞動力人口 (NF.4) 佔台灣區人口 (POP) 的比例乘上現在人口、國內生產毛額的 (GDP) 年增率、製造業薪資指數 (PWM) 的年增率共同決定。失業率 (NU) 由製造業銷售量 (SALES) 佔國內生產毛額的比例 (GDP)、中國 GDP 指數 (CHINAGDP)、西元

2003年後為一的虛擬變數 (D2003) 共同決定。

$$\begin{aligned} NF &= f(\underset{+}{POP \times NE.4/POP.4}, \underset{+}{@PCHY(GDP)}, \underset{+}{@PCHY(PWM)}), \\ NE &= NF \times (1 - 0.01 \times NU), \\ NU &= f(\underset{+}{NU.4}, \underset{-}{SALES/GDP}, \underset{+}{CHINAGDP}, \underset{-}{D2003}). \end{aligned}$$

國內一般薪資以製造業薪資指數 (PWM) 為代表, 其結構式則以取對數型態的製造業薪資指數 (PWM) 作估計, 並由取對數型態的消費者物價指數 (CPI)、失業率 (NU)、取對數型態的勞動生產力 (PDT)、第一季的季節性虛擬變數 (Q1) 共同決定。勞動生產力 (PDT) 指每就業人口之國內生產毛額。單位生產勞動成本 (ULC) 為每單位生產力所給付的薪資, 因此為製造業薪資指數 (PWM) 除以勞動生產力 (PDT) 得之。

$$\begin{aligned} \text{LOG (PWM)} &= f(\underset{+}{\text{LOG(PWM.4)}}, \underset{+}{\text{LOG(CPI)}}, \underset{-}{\text{NU}}, \underset{+}{\text{LOG(PDT)}}, \underset{+}{\text{Q1}}), \\ \text{PDT} &= \text{GDP/NE}, \\ \text{ULC} &= 1000 \times \text{PWM/PDT}. \end{aligned}$$

(7) 金融市場

此部門以貨幣市場出發, 除建構 M2、M1B (MON\$)、調整存款準備率後的準備貨幣 (ADRESERVE\$) 等貨幣數量外, 跨期的貨幣價格 — 利率, 亦著墨甚多, 如隔夜拆款利率 (RMIBON)、存放款利率, 其中存款利率以中國商銀 1 年定存利率 (IRC) 代表、放款利率以一般銀行基準利率 (IRI) 代表。

M2 的結構式由國內生產毛額 (GDP)、我國與美國的存款利差, 其以我國的存款利率 (IRC) 扣掉美國的存款利率 (IRCUS) 代表、台灣股市上市總成交值 (STOCKTRADE) 的變動、第一季 (Q1)、第二季 (Q2) 的季節性變數共同決定。M1B (MON\$) 的估計以隔夜拆款利率 (RMIBON)、台灣集中市場股價指數 (PSTOCK) 的變動、國內生產毛額 (GDP) 的變動、消費者物價指數 (CPI) 的季增率、第一季 (Q1)、第二季 (Q2)、第三季 (Q3) 的季節性變數共同估計之。調整存款準備率後的準備貨幣則是台灣

集中市場股價指數 (PSTOCK)、名目國內生產毛額 (GDP\$)、本國一般銀行存款餘額 (DEPOSIT)、前期隔夜拆款利率 (RMIBON) 的季成長率等來共同決定。

$$\begin{aligned}
 M2 &= f(M2.1, \underset{+}{GDP}, \underset{+}{IRC} - \underset{+}{IRCUS}, \underset{+}{D(STOCKTRADE)}, \\
 &\quad \underset{+}{Q1}, \underset{-}{Q2}), \\
 MON\$ &= f(\underset{+}{MON\$.1}, \underset{-}{RMIBON}, \underset{+}{D(PSTOCK)}, \underset{+}{D(GDP)}, \\
 &\quad \underset{+}{@PCHY(CPI)}, \underset{-}{Q1}, \underset{-}{Q2}, \underset{-}{Q3}), \\
 ADRESERVE\$ &= f(\underset{+}{PSTOCK}, \underset{+}{GDP\$}, \underset{+}{DEPOSIT}, \\
 &\quad \underset{-}{@PCH(RMIBON.1)}).
 \end{aligned}$$

隔夜拆款利率 (RMIBON) 由核心消費者物價指數 (CPIZF)、前一期的重貼現率 (IR)、取對數後的準備貨幣 (ADRESERVE\$) 之變動、取對數後的台灣集中市場股價指數 (PSTOCK) 共同決定。代表存款利率的中國商銀一年定存利率 (IRC) 及代表放款利率的一般銀行基準利率 (IRI) 則大都由重貼現率 (IR)、隔夜拆款利率 (RMIBON)、象徵西元 2003 年後, 利率開始反轉升高的虛擬變數 (D2003)、美國聯邦資金利率 (FFR) 共同決定。

$$\begin{aligned}
 RMIBON &= f(\underset{+}{CPIZF}, \underset{+}{IR.1}, \underset{+}{D(LOG(ADRESERVE\$.1))}, \\
 &\quad \underset{-}{@PCH(PSTOCK)}), \\
 IRC &= f(\underset{+}{IR}, \underset{+}{RMIBON}, \underset{-}{D2003}), \\
 IRI &= f(\underset{+}{FFR}, \underset{+}{RMIBON}, \underset{-}{D2003}, \underset{+}{IR}).
 \end{aligned}$$

金融市場中, 受貨幣的價量所影響的變數如存款量、放款量, 分別以本國一般銀行存款餘額 (DEPOSIT)、全體貨幣機構與郵匯局資產放款量 (LOAN) 代表之。而國內股市、債市的表現更深深影響了民間的消費與投資, 因此我們估計了股票市場的價 — 台灣集中市場股價指數 (PSTOCK)、

債券市場的量 — 債券市場總成交值 (BONDTRADE\$)、上市股市總成交值 (STOCKTRADE) 以及本國一般銀行資產證券投資 (ADB\$)。

以取對數後的本國一般銀行存款餘額 (DEPOSIT) 作為對存款量的估計, 其由取對數後的國民生產毛額 (GDP) 變動代表景氣循環、債券市場總成交值 (BONDTRADE\$) 的變動等共同決定。而放款量的估計以全體貨幣機構與郵匯局資產放款量 (LOAN) 的年增率代表, 並由 MIB (MON\$) 的年增率、前一年的一般銀行基準利率 (IRI)、以民間固定資本形成投資 (IBF) 加上民間非食品消費 (CO) 再加上政府投資 (IG) 的年增率等變數共同決定。其中, 民間固定資本形成投資 (IBF) 加上民間非食品消費 (CO) 再加上政府投資 (IG) 的年增率為表示民間及政府對於資金貸款需求的變化。

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{DEPOSIT}) &= f(\text{IRC.1}, \underset{-}{D}(\text{LOG}(\text{GDP.1})), \underset{+}{D}(\text{BONDTRADE})), \\ @PCHY(\text{LOAN}) &= f(\underset{+}{@PCHY}(\text{MON\$}), \underset{-}{\text{IRI.4}}, \\ &\quad \underset{+}{@PCHY}(\text{IBF} + \text{CO} + \text{IG})). \end{aligned}$$

台灣集中市場股價指數 (PSTOCK) 代表了資產價格管道的起點, 用以影響民間食品消費 (CF) 及民間非食品消費 (CO), 估計上則由上市股市總成交值 (STOCKTRADE)、製造業銷售量 (SALES)、前一期 MIB (MON\$) 的變動量、阿拉伯輕油價 (POILSAR) 等變數共同決定。上市股市總成交值 (STOCKTRADE) 則透過取對數後的台灣集中市場股價指數 (PSTOCK)、放款量 (LOAN) 的變化、本國一般銀行資產證券投資 (ADB\$) 的變動等變數共同解釋。本國一般銀行資產證券投資 (ADB\$) 則透過 MIB (MON\$)、隔夜拆款利率 (RMIBON)、前期台灣集中市場股價指數 (PSTOCK) 的變動、放款量 (LOAN) 等變數來估計。

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{PSTOCK}) &= f(\underset{+}{\text{STOCKTRADE}}, \underset{+}{\text{SALES}}, \underset{+}{D}(\text{MON$.1}), \\ &\quad \underset{-}{\text{POILSAR.1}}), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{STOCKTRADE} &= f(\underset{+}{\text{LOG(PSTOCK)}}, \underset{+}{D(\text{LOAN})}, \underset{+}{D(\text{ADB\$})}), \\ \text{ADB\$} &= f(\underset{+}{\text{MON\$}}, \underset{-}{\text{RMIBON}}, \underset{+}{D(\text{PSTOCK.1})}, \underset{+}{\text{LOAN}}). \end{aligned}$$

債券市場總成交值 (BONDTRADE\$) 的結構式由中國商銀 1 年定存利率 (IRC)、放款量 (LOAN)、台灣集中市場股價指數 (PSTOCK) 所決定。

$$D(\text{BONDTRADE}) = f(\underset{-}{\text{IRC.1}}, \underset{-}{D(\text{STOCKTRADE})}).$$

除本國市場外, 並估計了跨市場之貨幣價格 — 匯率, 以及央行外匯存底 (AFR\$) 變動佔國內生產毛額 (GDP) 的比例、金融帳 (FA\$)、國外要素所得 (FIA\$)。新台幣對美元匯率 (EROC) 的行為方程式之解釋變數如台灣集中市場股價指數 (PSTOCK)、各級政府債務餘額佔國民生產毛額比例 (RKGDBT)、央行外匯資產淨額 AFR\$ 佔名目國民生產毛額 (GNP\$) 比、以我國的存款利率 (IRC) 扣掉美國的存款利率 (IRCUS) 代表我國與美國的存款利差、以日圓對美元匯率 (EJAP) 來表達亞洲匯率的連動性。

在央行外匯資產淨額 (AFR\$) 的估計上, 由於該變數估計時難以被一般認知的變數所解釋, 因此採用 李勝彥等 (1996) 的估計方式, 不直接估計央行外匯資產淨額 (AFR\$), 而是估計央行外匯資產淨額 (AFR\$) 變動佔國內生產毛額 (GDP) 的比例, 該估計式為貿易順差變動 (TB\$) 加上金融帳 (FA\$) 變動加上國外要素所得 (FIA\$) 變動的總和、新台幣對美元匯率 (EROC)、美國聯邦資金利率 (FFR)、前期外匯資產淨額 (AFR\$) 的變動、M1B (MON\$) 的年增率等共同解釋。金融帳 (FA\$) 則由新台幣對美元匯率 (EROC) 的變動、美國聯邦資金利率 (FFR) 的變動、台灣集中市場股價指數 (PSTOCK) 來共同解釋。國外要素所得 (FIA\$) 則由定義式得。

$$\begin{aligned} \text{EROC} &= f(\underset{+}{\text{EROC.1}}, \underset{-}{\text{PSTOCK}}, \underset{+}{\text{RKGDBT}}, \underset{-}{\text{AFR\$}/\text{GNP\$}}, \\ &\quad \underset{-}{\text{IRC-IRCUS}}, \underset{+}{\text{EJAP}}), \\ D(\text{AFR\$})/\text{GDP\$} &= f(\underset{+}{(D(\text{TB\$}) + D(\text{FA\$}) + D(\text{FIA\$}))/\text{GDP\$}}, \underset{+}{\text{EROC}}, \\ &\quad \underset{-}{\text{FFR}}, \underset{-}{D(\text{AFR\$}(-1))}, \underset{+}{@PCHY(\text{MON\$})}), \end{aligned}$$

$$FA\$ = f(D(\text{EROC}), D(\text{FFR}), \text{PSTOCK}),$$

$$FIA = 100 \times FIA\$/PFIA。$$

(8) 物價指數

模型中的物價傳遞過程是經由進口單價美元指數 (TMUIA\$\$)、進口稅率 (RTAXCUM) 透過輸入平減指數 (PM) 傳遞到國內各物價指數, 如躉售物價指數 (WPI)、製造業薪資指數 (PWM), 此方向為由成本面來牽動其他國內物價, 其中製造業薪資指數 (PWM) 對單位產出勞動成本 (ULC) 影響後, 單位產出勞動成本 (ULC) 再影響躉售物價指數 (WPI), 使得躉售物價指數 (WPI) 受到自各方面的力量而改變, 其對消費者物價指數 (CPI) 的傳遞, 則表達了物價受成本面推動的過程。

進口單價美元指數 (TMUIA\$\$) 由阿拉伯輕油價 (POILSAR)、世界出口物價指數 (WPX)、日本出口物價指數 (IPXJAP) 共同決定。輸入平減指數 (PM) 以台幣計算的進口單價指數 (EROC × TMUIA\$\$) 乘上關稅稅率 (RTAXCUM)、阿拉伯輕油價 (POILSAR)、我國進口大國 — 日本的出口物價指數 (IPXJAP) 等共同決定。躉售物價指數 (WPI) 則由單位產出勞動成本 (ULC) 的年增率、GDP 平減指數 (PGDP)、輸入平減指數 (PM)、世界出口物價指數 (WPX) 共同決定。

消費者物價指數 (CPI) 則受到借貸資金機會成本的影響, 以放款利率 (IRI) 扣掉存款利率 (IRC) 表示, 除此之外尚有躉售物價指數 (WPI)、核心消費者物價指數 (CPIZF)、西元2000年後各季均為1的虛擬變數 (D2000)、間接稅 (TAXID\$) 的季成長率、季節性因素。核心消費者物價指數 (CPIZF) 的估計表達了貨幣政策的通膨預期管道, 以隔夜拆款利率 (RMIBON) 的變動、失業率 (NU)、取對數後的 M2、前一期的輸入平減指數 (PM) 等組成核心消費者物價指數 (CPIZF) 的結構式。

$$TMUIA\$\$ = f(\underset{+}{POILSAR}, \underset{+}{WPX}, \underset{+}{IPXJAP}),$$

$$PM = f(\underset{+}{(1 + 0.01 \times RTAXCUM)} \times \underset{+}{TMUIA\$\$} \times \underset{+}{EROC},$$

$$\underset{+}{POILSAR}, \underset{+}{IPXJAP}),$$

$$\begin{aligned} \text{WPI} &= f(\underset{+}{@PCHY}(\text{ULC}), \underset{+}{PGDP}, \underset{+}{PM}, \underset{+}{WPX}), \\ \text{CPI} &= f(\underset{-}{IRL.1-IRC.1}, \underset{+}{WPI}, \underset{+}{CPIZF}, \underset{-}{D2000}, \\ &\quad \underset{+}{@PCH}(\text{TAXID\$}), \underset{-}{Q1}, \underset{-}{Q2}, \underset{+}{Q3}), \\ \text{CPIZF} &= f(\underset{-}{D}(\text{RMIBON}), \underset{-}{NU}, \underset{+}{\text{LOG}}(\text{M2}), \underset{+}{PM}(-1)). \end{aligned}$$

各類平減指數之結構式如民間食品消費平減指數 (PCF)、民間非食品消費平減指數 (PCO)、政府消費平減指數 (PCG)、政府固定資本形成平減指數 (PIG)、公營事業固定資本形成平減指數 (PIPC)、民間固定資本形成平減指數 (PIBF)、輸出平減指數 (PX)、國外要素所得平減指數 (PFIA)、存貨變動平減指數 (PJ), 大都由消費者物價指數 (CPI)、躉售物價指數 (WPI)、季節性虛擬變數共同決定。

$$\begin{aligned} \text{PCF} &= f(\underset{+}{PCF.4}, \underset{+}{CPI}, \underset{+}{D}(\text{CPI}), \underset{-}{Q2}), \\ \text{PCO} &= f(\underset{+}{PCO.1}, \underset{-}{D2000}, \underset{+}{WPI}), \\ \text{PCG} &= f(\underset{+}{CPI}, \underset{+}{PCG.4}), \\ \text{PIG} &= f(\underset{+}{WPI}, \underset{+}{Q1}, \underset{+}{Q2}), \\ \text{PIPC} &= f(\underset{+}{PIP.4}, \underset{+}{WPI}, \underset{-}{Q2}, \underset{-}{Q3}, \underset{-}{Q4}), \\ \text{PIBF} &= f(\underset{+}{PIBF}, \underset{+}{WPI}, \underset{+}{Q1}), \\ \text{PX} &= f(\underset{+}{PX.4}, \underset{+}{WPI}, \underset{+}{Q3}), \\ \text{PFIA} &= f(\underset{+}{PFIA.1}, \underset{+}{CPI}), \\ \text{PJ} &= f(\underset{+}{PJ.1}, \underset{+}{WPI}). \end{aligned}$$

平減指數之定義式有國內生產毛額平減指數 (PGDP)、國民生產毛額平減指數 (PGNP)、國內固定資本形成平減指數 (PI)。

$$\text{PGDP} = 100 \times \text{GDP\$}/\text{GDP},$$

$$PGNP = 100 \times GNP\$/GNP,$$

$$PI = 100 \times I\$/I.$$

5. 模型設定的單一方程式估計說明及結果

這部份根據上面所談的模型設定，變數選取，進行單一方程的估計結果。各變數除了利率外，基本上都進行取對數的先行動作。變數的選擇選擇，不是採單一的經濟理論，而是融合各派學說，將有可能影響的因素都考慮進來，也就是採用由繁而簡的 LSE 學派理論，來刪減變數，利用迴歸來判定影響的顯著與否。模型中的變數，是已經過濾掉不顯著的結果。模型的單一方程式基本上直接以水準值進行分析，但有時因變數顯著性的考量，則以差分方式估計。

● 國民所得會計及技術進步

1. 銷售量 SALES (153 periods from 1968:1 to 2005:2)

$$= -182720.5549 + 0.8856 \times GDP + [AR(1) = 0.7675],$$

Adjusted R-squared: 0.993620。

2. 製造業國民生產毛額 GDPMFG (98 periods from 1981:1 to 2005:2)

$$= -604779.2009 + 0.1919 \times GDP + 109931.6708 \times TECH + [AR(1) = 0.6214],$$

Adjusted R-squared: 0.979180。

3. 總體技術進步 TECH (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -0.5527 + 0.0024 \times D(POILSAR) + 0.5280 \times LOG(I + I(-1) + I(-2) + I(-3) + (-4)) + [AR(1) = 0.8553],$$

Adjusted R-squared: 0.994356。

- 國民消費

4. 民間食品消費 LOGCF (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -3.0368 + 0.7564 \times \text{LOGCF}(-4) + 4.67e-08 \times \text{GDP} + 0.5984 \times \text{LOG}(\text{POP}) + 0.0137 \times \text{LOG}(\text{PSTOCK}) - 0.0005 \times \text{CPI} + [\text{AR}(1) = 0.0025121302],$$

Adjusted R-square: 0.998938。

5. 民間非食品消費 LOGCO (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= 1.1090 + 0.8940 \times \text{LOGCO}(-4) - 0.0029 \times (\text{IRC-@PCHY}(\text{CPIZF})) + 0.0463 \times \text{LOG}(\text{PSTOCK}) + 0.2553 \text{@PCH}(\text{LOAN}) + 0.0123\text{Q1} + 0.0121\text{Q3},$$

Adjusted R-squared: 0.999131。

- 資本形成

6. 民間固定資本形成毛額 IBF (161 periods from 1966:1 to 2005:2)

$$= 75529.50 + 0.4115 \times \text{IBF}(-4) - 0.4014 \times (\text{DEP}(-1) + \text{DEP}(-2)) + 0.2423 \times \text{D}(\text{KF}) + 88047.42 \times (\text{SALES}/\text{GDP}) - 3483.416 \times \text{IRI}(-1) + 0.005 \times \text{LOAN}(-1) - 427.3778 \times \text{POILSAR}(-2) + 0.2670 \times \text{STOCKTRADE} + 0.0013 \times \text{BONDTRADE} - 54095.28 \times \text{Q1} - 24560.88\text{Q2} - 27784.53 \times \text{Q3},$$

Adjusted R-squared: 0.940471。

7. 存貨增加 J (178 periods from 1961:1 to 2005:2)

$$= 32851.6507 + 0.4225 \times \text{J}(-4) - 1990.7029 \times [\text{IRI}(-1) - \text{@PCHY}(\text{CPI}(-1))] - 0.0370 \times \text{I}(-1) - 4193.610803 \times \text{Q3} + [\text{AR}(1) = 0.2059190051],$$

Adjusted R-squared: 0.250847。

8. 折舊 DEP (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -1218.1887 + 0.9549 \times (\text{GDP} \times \text{DEP}(-1)/\text{GDP}(-1)) + 0.0531 \times \text{I}(-3) + 152.2286 \times \text{WPI} - 268.2175 \times \text{CPI},$$

Adjusted R-squared: 0.997142。

● 政府部門

9. 直接稅稅收 (當期新台幣百萬元) TAXD\$ (166 periods from 1964:1 to 2005:2)

$$= 1789.18164 + 0.9723 \times (\text{GDP} \times \text{TAXD\$}(-4)/\text{GDP}(-4)) + 13.2575\text{PWM} + [\text{AR}(1) = 0.2222],$$

Adjusted R-squared: 0.948671。

10. 間接稅稅收 (當期新台幣百萬元) TAXID\$ (166 periods from 1964:1 to 2005:2)

$$= 9353.2931 + 0.7478 \times (\text{TD} \times \text{TAXID\$}(-4)/\text{TD}(-4)) + 0.0181 \times \text{SALES} + [\text{AR}(1) = 0.3352],$$

Adjusted R-squared: 0.937353。

11. 各級政府債務餘額占 GDP 比 (%) RKGDBT (156 periods from 1966:3 to 2005:2)

$$= 0.4371 + 1.0073 \times \text{RKGDBT}(-1) + 1.29\text{e-}05 \times \text{GOVSURRP\$},$$

Adjusted R-squared: 0.993227。

● 輸出入

12. 商品及服務輸入 M (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -7711.986 + 0.0187 \times M(-4) + 0.3619 \times TD - \\ 791.4982 \times PM - 613.3808 \times WPX - 6352.142 \times Q1 + \\ 12507.12 \times Q2 + [\text{AR}(1) = 0.5818],$$

Adjusted R-squared: 0.997203。

13. 商品及服務輸出 X (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -431752.2 + 0.1806 \times X(-4) + 1871.354 \times \text{EROCC} + \\ 0.8909 \times \text{GDPMFG} + 3292.046 \times \text{IGNPUSA} + 17519.92 \\ \times \text{CHINAGDP},$$

Adjusted R-squared: 0.985025。

● 勞動市場

14. 勞動力人口 NF (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -0.0611 + 1.0042 \times (\text{POP} \times \text{NF}(-4)/\text{POP}(-4)) + \\ 0.7630 \times (@\text{PCHY}(\text{GDP})) + 0.2473 \times (@\text{PCHY}(\text{PWM})) + \\ [\text{AR}(1) = 0.6415],$$

Adjusted R-squared: 0.998737。

15. 失業率 NU (178 periods from 1961:1 to 2005:2)

$$= 1.2822 + 0.4058 \times \text{NU}(-4) - 1.1624 \times \text{SALES/GDP} + \\ 0.0802 \times \text{CHINAGDP} - 1.4933 \times \text{D2003} + \\ [\text{AR}(1) = 0.8201],$$

Adjusted R-squared: 0.912456。

● 金融市場

16. 匯率: 新台幣元/美元 (新台幣元) EROC (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= 2.1197 + 0.84 \times \text{EROC}(-1) - 0.0001 \times \text{PSTOCK} + \\ 0.0167 \times \text{RKGDBT} - 0.2386 \times \text{AFR\$/GNP\$} - 0.1225 \times \\ (\text{IRC} - \text{IRCUS}) + 0.0173 \times \text{EJAP} + [\text{AR}(1) = 0.3709],$$

Adjusted R-squared: 0.987403。

17. *M1B* (當期價格, 新台幣百萬元) *MON\\$* (174 periods from 1961:3 to 2004:4)

$$= 286461.1862 - 23797.3736 \times \text{RMIBON} + 23.8201 \times \\ \text{D}(\text{PSTOCK}) + 0.5323 \times \text{D}(\text{GDP}) + 1.001 \times \text{MON\$}(-1) \\ + 827885.2452 \times (@\text{PCHY}(\text{CPI})) - 111366.8218 \times \text{Q1} - \\ 110278.6674 \times \text{Q2} - 213317.8046 \times \text{Q3},$$

Adjusted R-squared: 0.996832。

18. *M2* (當期價格, 新台幣百萬元) *M2* (174 periods from 1961:3 to 2004:4)

$$= -320844.7042 + 0.9486 \times \text{M2}(-1) + 0.6478 \times \text{GDP} \\ + 12774.6226 \times (\text{IRC} - \text{IRCUS}) + 2.5783 \times \text{D}(\text{STOCK-} \\ \text{TRADE}) + 114574.6395 \times \text{Q1} - 69127.3061 \times \text{Q2},$$

Adjusted R-squared: 0.999829。

19. 調整存款準備率後準備貨幣 (當期價格, 新台幣百萬元) *ADRESERVE\\$* (95 periods from 1982:1 to 2005:3)

$$= 433023.9952 + 0.7857 \times \text{GDP\$} + 0.0546 \times \text{DEPOSIT} + \\ 14432.6832 \times \text{D}(\text{RMIBON}) + [\text{AR}(1) = 0.8190],$$

Adjusted R-squared: 0.991127。

20. 央行外匯存底變動占國民生產毛額之比例 (新台幣百萬元) *D(AFR\\$/GDP\\$)* (174 periods from 1961:3 to 2004:4)

$$= -0.21815693 + 0.1010 \times ((\text{D}(\text{TB\$}) + \text{D}(\text{FA\$}) + \text{D}(\text{FIA\$}))/ \\ \text{GDP\$}) + 0.0101\text{EROC} - 0.0091 \times \text{FFR} - 9.3654\text{e-}08 \times \\ \text{D}(\text{AFR\$}(-1)) + 0.1316 \times (@\text{PCHY}(\text{MON\$})),$$

Adjusted R-squared: 0.3697。

21. 隔夜拆款利率 (年率%) RMIBON (98 periods from 1980:2 to 2004:4)

$$= - 6.0958 + 1.2786 \times IR + 11.5004 \times (@PCH (CPI)) + 05668 \times LOG (PSTOCK) + 1.15E - 07 \times ADRESERVE$,$$

Adjusted R-squared: 0.863186。

22. 中國商銀 1 年定存利率 (年率%) IRC (120 periods from 1975:3 to 2005:2)

$$= 0.6704 + 1.0008 \times IR + 0.0672 \times RMIBON - 0.4172 \times D2003 + [AR (1) = 0.8645],$$

Adjusted R-squared: 0.992123。

23. 一般銀行基準利率 (年率%) IRI (176 periods from 1961:3 to 2005:2)

$$= 2.5261 + 0.0369 \times FFR + 0.1258 \times RMIBON - 0.5063 \times D2003 + 0.7449 \times IR + [AR (1) = 0.8788],$$

Adjusted R-squared: 0.990541。

24. 存款量 (當年幣值百萬元) LOG (DEPOSIT) (175 periods from 1961:3 to 2005:1)

$$= - 15.2700 + 2.2229 \times LOG (GDP) - 1.2097 \times D(LOG (GDP)) + 0.0144 \times D (IRC-@PCHY (CPIZF)) - 0.0007 \times (@PCHY (STOCKTRADE)) + [AR (1) = 0.5753],$$

Adjusted R-squared: 0.996723。

25. 放款量 (當年幣值百萬元) @PCHY (LOAN) (175 periods from 1961:3 to 2005:1)

$$= 0.2297 + 0.0939 \times (@PCHY (MON\$)) - 0.0085 \times IRI (-4) + 0.0071 \times (@PCHY (IG)) + 0.1176 \times (@PCHY (IBF + CO)) + [AR (1) = 0.9626],$$

Adjusted R-squared: 0.907103。

26. 本國一般銀行資產證券投資 (當年幣值百萬元) ADB\$ (175 periods from 61:3 to 05:1)

$$= 767870.4866 + 0.3958 \times \text{MON\$} - 91688.7177 \times \text{RMIBON} + 22.1918 \times \text{PSTOCK} + 0.1285 \times \text{LOAN} + [\text{AR}(1) = 0.9204],$$

Adjusted R-squared: 0.990487。

27. 債券市場總成交值 BONDTRADE (170 periods from 1963:1 to 2005:1)

$$= 9439 - 1096896.291 \times \text{IRC} + 1.0445 \times \text{LOAN} - 2070.8404 \times \text{PSTOCK}。$$

28. 金融帳 (當年幣值百萬元) FA\$ (98 periods from 1981:1 to 2005:2)

$$= -127265.2999 - 81017.2501 \times \text{D(ERO)} - 17490.5332 \times \text{D(FFR)} + 16.2765 \times \text{PSTOCK} + [\text{AR}(1) = 0.5886]。$$

29. 台灣集中市場股價指數 PSTOCK (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= 1606.163 + 0.0591 \times \text{STOCKTRADE} - 234.1942 \times (\text{IRI} - \text{IRC}) - 50.5906 \times \text{POILSAR} + 0.0012 \times \text{SALES} - 7.80\text{E} - 05 \times \text{BONDTRADE} + 0.0006 \times \text{MON\$},$$

Adjusted R-squared: 0.898931。

● 物價指數

30. 進口單價美元指數 (%) TMUIA\$\$ (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -0.2067 + 0.0079 \times \text{POILSAR} + 0.0182 \times \text{WPX} + 0.0122 \times \text{IPXJAP} + [\text{AR}(1) = 0.9800],$$

Adjusted R-squared: 0.994253。

31. 輸入平減指數 PM (177 periods from 1961:1 to 2005:1)

$$= -3.1037 + 0.8272 \times ((1 + 0.01 \times \text{RTAXCUM}) \times \text{TMUIA}\$ \\ \times \text{EROC}) + 0.0633 \times \text{POILSAR} + 0.1268 \times \text{IPXUSA} - \\ 0.4947 \times \text{Q1} - 0.3817 \times \text{Q2} - 0.1699 \times \text{Q3} + [\text{AR}(1) = \\ 0.7167],$$

Adjusted R-squared: 0.999524。

32. 製造業薪資指數 LOG (PWM) (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -1.1448 + 0.8272 \times \text{LOG}(\text{PWM}(-4)) + 0.2699 \times \\ \text{LOG}(\text{CPI}) - 0.0243 \times \text{NU} + 0.0712 \times \text{LOG}(\text{PDT}) + \\ 0.028 \times \text{Q1} + [\text{AR}(1) = 0.5222],$$

Adjusted R-squared: 0.999351。

33. 躉售物價指數 WPI (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= 34.6614 - 4.39\text{E} - 06 \times \text{D}(\text{V90}) + 7.0930 \times \\ (@\text{PCH}(\text{ULC})) + 0.2128 \times \text{PGDP} + 0.2746\text{PM} + 0.2062 \\ \times \text{WPX} + [\text{AR}(1) = 0.9790],$$

Adjusted R-squared: 0.997006。

34. 消費者物價指數 CPI (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= -11.7700 - 0.2301 \times [\text{IRI}(-1) - \text{IRC}(-1)] + 0.0428 \\ \times \text{WPI} + 1.1205 \times \text{CPIZF} - 4.5049 \times \text{D2000} + 0.2793 \times \\ @\text{PCH}(\text{TAXID}\$) - 0.4225 \times \text{Q1} - 0.2744 \times \text{Q2} + \\ 0.5509 \times \text{Q3} + [\text{AR}(1) = 0.3790],$$

Adjusted R-squared: 0.998560。

35. 核心消費者物價指數 D (CPIZF) (98 periods from 1981:1 to 2005:2)

$$= -1.6741 - 0.0677\text{D}(\text{RMIBON}) - 0.2568 \times \text{NU} + \\ 0.1706 \times \text{LOG}(M2) + [\text{AR}(1) = -0.2726],$$

Adjusted R-squared: 0.2834。

36. 民間食品消費平減指數 PCF (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= 1.2508 + 0.4274 \times PCF(-4) + 0.5597CPI + 0.4831 \times D(CPI) - 1.1825 \times Q2 + [AR(1) = 0.7436],$$

Adjusted R-squared: 0.998060。

37. 民間非食品消費平減指數 PCO (178 periods from 1961:1 to 2005:2)

$$= -0.3799 + 0.9772 \times PCO(-1) - 0.2276 \times D2000 + 0.0285 \times WPI + [AR(1) = 0.2334],$$

Adjusted R-squared: 0.999033。

38. 政府消費平減指數 PCG (158 periods from 1966:1 to 2005:2)

$$= 5.7188 + 0.1581 \times CPI + 0.8077 \times PCG(-4),$$

Adjusted R-squared: 0.980092。

39. 政府固定資本形成平減指數 PIG (158 periods from 1966:1 to 2005:2)

$$= 53.683 + 0.4948 \times WPI + 4.1045 \times Q1 + 1.1617 \times Q2 + [AR(1) = 0.9834],$$

Adjusted R-squared: 0.991529。

40. 公營事業固定資本形成平減指數 PIPC (158 periods from 1966:1 to 2005:2)

$$= 3.1651 + 0.4399 \times PIPC(-4) + 0.5499 \times WPI - 1.6714 \times Q2 - 1.5348 \times Q3 - 2.1015 \times Q4 + [AR(1) = 0.8610],$$

Adjusted R-squared: 0.991562。

41. 民間固定資本形成平減指數 PIBF (156 periods from 1966:1 to 2004:4)

$$= -12.4139 + 0.6102 \times PIBF(-4) + 0.5123 \times WPI + 1.0574 \times Q1 + [AR(1) = 0.9406],$$

Adjusted R-squared: 0.995449。

42. 貨品及服務輸出平減指數 PX (178 periods from 1961:1 to 2005:2)

$$= 2.9555 + 0.5146 \times PX(-4) + 0.4602 \times WPI + 0.1000 \times Q3 + [AR(1) = 0.7299],$$

Adjusted R-squared: 0.990861。

43. 國外要素所得平減指數 PFIA (178 periods from 1961:1 to 2005:2)

$$= 8.3769 + 0.1637 \times PFIA(-1) + 0.7212 \times CPI + [AR(1) = 0.8733],$$

Adjusted R-squared: 0.998152。

44. 存貨增加平減指數 PJ (176 periods from 1961:1 to 2004:4)

$$= 6.8620 + 0.1856 \times PJ(-1) + 0.7839 \times WPI,$$

Adjusted R-squared: 0.941913。

參考文獻

- 尤敏君·左峻德·胡春田·徐子光·梁發進·曹維光·董瑞斌 (1996), “台灣總體經濟季模型”, 收錄於《台灣總體經濟計量模型研討會論文集》, 295-344, 台北: 中央研究院經濟研究所。
- 吳中書·高志祥·蘇文瑩·陳雅玫·單易·王淑娟·蔡秀慧·羅雅惠·黃純宜 (2002), “包含失業隔閡之總供需估測模型”, 《台灣經濟預測與政策》, 33(1), 111-159。
- 李勝彥·林宗耀·侯德潛·廖俊男·劉淑敏 (1996), “台灣統合經濟計量模型初步架構”, 收錄於《台灣總體經濟計量模型研討會論文集》, 205-231, 台北: 中央研究院經濟研究所。
- 周濟·彭素玲 (2001), “臺灣總體經濟即期季模型之建立與應用”, 《台灣經濟預測與政策》, 32(1), 77-176。
- 林建甫 (2006), “台灣總體經濟金融模型之建立”, 《中央銀行季刊》, 28(1), 5-41。

- 林祖嘉 (2005), “「中」韓經貿發展對兩岸經貿政策的啓示”, URL: <http://www.npf.org.tw/PUBLICATION/TE/094/TE-B-094-009.htm>, 科經(析) 094-009號。
- 徐千婷·侯德潛 (2004), “台灣小型總體經濟金融模型之建立與貨幣政策效果模擬”, 《中央銀行季刊》, 26(2), 9-30。
- Abbing, M. R. (1998), “Running the economy: A review of the internet-based fairmodel”, *Computational Economics*, 12, 193-200.
- Abramovitz, M. (1956), “Resource and output trends in the United States since 1870”, *American Economic Review*, 46(2), 5-23.
- Bautista, R. M. (1988), “Macroeconomic models for East Asian developing countries”, *Asian-Pacific Economic Literature*, 2(2), 1-25.
- Benassy, J. P. (1990), “Non-Walrasian equilibria, money and macroeconomics”, in Benjamin M. Friedman and Frank H. Hahn (eds.), *Handbook of Monetary Economics*, 103-169, Amsterdam: North-Holland.
- Bliemel, F. W. (1973), “Theil’s forecast accuracy coefficient: A clarification”, *Journal of Marketing Research*, 10, 444-446.
- Bodkin, R. G., Klein, L. R., and Marwah, K. (1986), “Keynes and the origins of macroeconomic modelling”, *Eastern Economic Journal*, XII(4), 442-450.
- (1991), *A History of Macroeconometric Model-Building*, Aldershot: Edward Elgar.
- Bryton, F. and Tinsley, P. (1996), “A guide to FRB/US: A macroeconomic model of the United States”, Finance and Economics Discussion Series, 1996-42 (Board of Governors of the Federal Reserve System, 1996; available on the Board’s web site at <http://www.bog.frb.fed.us/pubs/feds/>).
- Capros, P., Karadeloglou, P., and Mentzas, G. (1990), “An empirical assessment of macroeconomic and CGE approaches in policy modelling”, *Journal of Policy Modeling*, 12(3), 557-585.
- Challen, D. W. and Hagger, A. J. (1983), *Macroeconometric Systems: Construction, Validation and Applications*, London: Macmillan.
- Crews, J. M. (1985), “Macroeconometric models”, in T. M. Havrilesky (ed.), *Modern Concepts in Macroeconomics*, Arlington Heights: Harlan Davidson Inc.
- Dreger, C. and Marcellino, M. (2005), “A macroeconomic model for the Euro economy”, URL: <http://www.iwh-halle.de/e/publik/disc/181.pdf>,

- mimeo.
- Engle, R. and Granger, C. (1987), "Cointegration and error correction: Representation, estimation, and testing", *Econometrica*, 55, 251–276.
- Engle, R., Hendry, D. F., and Richard, J. F. (1983), "Exogeneity", *Econometrica*, 51, 277–304.
- Fair, R. (1982), "The effects of misspecification on predictive accuracy", in G. C. Chow and P. Corsi (eds.), *Evaluating the Reliability of Macroeconomic Models*, 193–213, New York: John Wiley and Sons.
- (1984), *Specification, Estimation, and Analysis of Macroeconometric Models*, Cambridge: Harvard University Press.
- (1994), *Testing Macroeconometric models*, Cambridge, Cambridge: Harvard University Press.
- (1997a), "The U.S. Model workbook", URL: <http://fairmodel.econ.yale.edu/wrkbook/index.htm>.
- (1997b), "The MC Model workbook", URL: <http://fairmodel.econ.yale.edu/mcwrkbook/index.htm>.
- (2004), "Estimating how the macroeconomy works", URL: <http://fairmodel.econ.yale.edu/rayfair/pdf/2003A.PDF>.
- Gilbert, C. L. (1986), "Professor Hendry's econometric methodology", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 48(3), 283–307.
- Granger, C. W. J. (1999), *Empirical Modeling in Economics. Specification and Evaluation*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Granger, C. W. J. and Newbold, P. (1974), "Spurious regression in econometrics", *Journal of Econometrics*, 2, 111–120.
- (1977), *Forecasting Economic Time Series*, New York: Academic Press.
- Haavelmo, T. (1943), "The statistical implications of a system of simultaneous equations", *Econometrica*, 11, 1–12.
- (1944), "The probability approach in econometrics", *Econometrica*, 12, 1–118, Supplement.
- Harrison, R., Nikolov, K., Quinn, M., Ramsey, G., Scott, A., and Thomas, R. (2005), *The Bank of England Quarterly Model*, Bank of England.
- Hendry, D. F. (1980), "Econometrics – Alchemy or science?", in (1993) D. F. Hendry (ed.), *Econometrics: Alchemy or Science?*, Oxford: Oxford University Press, 2000.
- (1987), "Econometric methodology: A personal perspective", in T. F. Bewley (ed.), *Advances in Econometrics*, chapter 10. Cambridge:

- Cambridge University Press.
- (1995), *Dynamic Econometrics*, Oxford: Oxford University Press.
- Hsiao, C. (1997), “Cointegration and dynamic simultaneous equation model”, *Econometrica*, 65(3), 647–670.
- Jansen, E. S. (2004), “Empirical macroeconomic modelling”, URL: <http://www.economics.ucr.edu/seminars/spring04/05-20-04EilevJansen.pdf>, mimeo.
- Johansen, S. (1988), “Statistical analysis of cointegration vector”, *Journal of Economic Dynamic and Control*, 12(2), 231–254.
- Johansen, S. and Juselius, K. (1990), “Maximum likelihood estimation and inference on cointegration: With applications to the demand of money”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 162–210.
- Klein, L. (1989), “Econometric aspects of input-output analysis”, in Karen R. Polenske Miller, R. E. and Adam Z. Rose (eds.), *Frontiers of Input-Output Analysis*, Oxford: Oxford University Press.
- (1999), “Economic stabilization policy: Pitfalls of parsimonious modelling”, *Journal of Quantitative Economics*, 15(2), 10–30, (special issue on Macroeconomics Policy Modelling).
- Klein, L. and Goldberger, A. S. (1955), *An Econometric Model of the United States, 1929–1952*, Amsterdam: North Holland.
- Lucas, Robert E., Jr. (1976), “Econometric policy evaluation: A critique”, in K. Brunner and A. H. Meltzer (eds.), *The Phillips Curve and Labor Markets*, 19–46, Amsterdam: North-Holland, volume 1 of Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy.
- Mankiw, N. G. (1988), “Recent developments in macroeconomics: A very quick refresher course”, *Journal of Money Credit and Banking*, 20(3), 436–449.
- Miller, P. (2000), “On macroeconomic theories and models”, in *A Prescription for Monetary Policy: Proceedings from a Seminar Series*, URL: <http://woodrow.mpls.frb.fed.us/research/books/prescription/index.html>.
- Nelson, C. R. and Plosser, C. I. (1982), “Trends and random walks in macroeconomic time series”, *Journal of Monetary Economics*, 10, 139–162.
- Pagan, A. (2003), “An examination of some tools for macroeconomic model building”, URL: <http://econrsss.anu.edu.au/~arpagan/pdf/metulect.pdf>.
- Pandit, V. (2001), “Structural modelling under challenge”, no. 98, work-

- ing papers from Centre for Development Economics, Delhi School of Economics.
- Park, J. Y. and Phillips, P. C. B. (1988), "Statistical inference in regressions with integrated processes", *Econometric Theory*, 4, 468–497, part 1.
- (1989), "Statistical inference in regressions with integrated processes", *Econometric Theory*, 5, 95–131, part 2.
- Phelps, E. (1988), "Comment on recent developments in macroeconomics", *Journal of Money, Credit and Banking*, 20(3), 456–458.
- Rudzki, T. and Kvedaras, V. (2005), "A small macroeconomic model of the Lithuanian economy", *Austrian Journal of Statistics*, 34(2), 185–197.
- Sims, C. A. (1980), "Macroeconomics and reality", *Econometrica*, 48(1), 1–48.
- (1986), "Are forecasting models usable for policy analysis?", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 10(1), 2–16.
- Stock, J. (1987), "Asymptotic properties of least squares estimators of cointegrating vectors", *Econometrica*, 55(5), 1035–1056.
- Theil, H. (1958), *Economic Forecasts and Policy*, Amsterdam: North Holland.
- (1966), *Applied Economic Forecasting*, Chicago: Rand McNally.
- Tiao, D. C., Tsay, R. S., Man, K. S., Chu, Y. J., Xu, K. K., Lin, J. L., Hsu, C. H., Lin, C. F., Mao, C. S., Liou, R. W., and Yang, Y. F. (1998), "A time series approach to econometric models of Taiwan's economy", *Statistica Sinica*, 8(4), 991–1044.
- Valadkhani, A. (2004), "History of macroeconomic modelling: Lessons from past experience", *Journal of Policy Modeling*, 26, 265–281.
- West, K. D. (1988), "Asymptotic normality, when regressors have a unit root", *Econometrica*, 56(6), 1397–1417.

投稿日期: 2006年3月13日, 接受日期: 2007年10月29日

Constructing and Applying a Macroeconometric Model

Chien-fu Jeff Lin

Department of Economics, National Taiwan University

In this paper, we develop a methodology for constructing a macro-econometric model. First we combine economic theory and time series techniques. This allows us to adapt the cointegration regression to set up the single equations. Then we use the Gauss-Seidel method to solve the simultaneous equations. We also demonstrate how to link sectors in the model and the procedure for building the model system. We begin with the simplest model and add more relations gradually. Finally, we use a macro-econometric model to analyze the economy in Taiwan, and simulate changes in the fiscal policy, crude oil price and growth rate of mainland China to do scenario analysis.

Keywords: macroeconometrics, simultaneous equations, time series,
scenario analysis, policy simulation

JEL classification: C50