

103cbc-經1 (委託研究報告)

支出移轉效果在動態隨機一般均衡模型下的分析：
投資組合平衡法的應用

本報告係計畫主持人與協同主持人的意見，不代表委託機關及計畫主
持人所服務單位之立場

計畫委託單位：中央銀行經濟研究處

執行單位：國立東華大學經濟學系

計畫主持人：張銘仁、陳思寬

中華民國104年5月

中央銀行委託研究計畫編號
103cbc-經1

支出移轉效果在動態隨機一般均衡模型下的分析：
投資組合平衡法的應用

計畫委託單位：中央銀行經濟研究處

執行單位：國立東華大學經濟學系

計畫主持人：張銘仁、陳思寬

中華民國104年5月

目錄

一、前言.....	1
二、基本模型.....	4
2.1 家計單位.....	4
2.2 生產單位.....	6
2.3 政府.....	11
2.4 市場結清.....	14
2.5 外生衝擊.....	16
2.6 模型總結.....	16
三、數值結果分析.....	17
3.1 校準.....	17
3.2 衝擊反應分析.....	18
3.3 小型開放經濟體系的總體變數特性分析.....	20
3.4 敏感度分析.....	21
四、貨幣政策效果的福利分析.....	23
五、結論.....	24
參考文獻.....	25
附錄一 模型靜止均衡條件及對數線性化模型.....	40
期中報告意見及回覆.....	42
期末報告意見及回覆.....	50
期中報告會後補充意見及回覆.....	57
期末報告會後補充意見及回覆.....	66

表目錄

表 1 模型總結.....	28
表 2 參數設定.....	29
表 3 小型開放經濟模型的統計特性.....	30
表 4a 持有國外債券風險溢酬的敏感性分析：貨幣數量變動衝擊.....	31
表 4b 持有國外債券風險溢酬的敏感性分析：生產技術變動衝擊.....	32
表 4c 持有國外債券風險溢酬的敏感性分析：國外利率變動衝擊.....	33
表 5 小型開放經濟體系的福利分析.....	34

圖目錄

圖 1 貨幣供給數量變動衝擊.....	35
圖 2 貿易部門生產技術衝擊.....	36
圖 3 非貿易部門生產技術衝擊.....	37
圖 4 國外利率變動衝擊.....	38
圖 5 國外貿易財貨物價水準變動衝擊.....	39

摘要

本研究主要建立在動態隨機一般均衡(dynamic stochastic general equilibrium, DSGE)模型架構下,允許本國家計單位的資產組合中同時擁有本國貨幣、國內及國外資產(例如債券),嘗試分析小型開放經濟體系(以臺灣為例),貨幣政策的支出移轉效果及福利水準變化等。有別於傳統 DSGE 模型的設計,本研究允許家計單位的投資組合中可以同時持有多種資產,並在整體預算限制條件下,進行跨期最適化的選擇行為。

我們發現,當本國有未預期到的貨幣數量增加時,會引導市場相對價格改變,因而有明顯的支出移轉效果。在模型中消費、投資、勞動力與貿易餘額等,皆有順景氣循環現象。當國外債券發行人支付給家計單位持有債券的風險溢酬提高時,投資人會因為購買國外資產的誘因提高,而願意更穩定的持有此一境外資產。最後,當經濟體系受到來自名目貨幣供給面的衝擊時,若央行採行貨幣成長法則,經濟體系可以維持較高的福利水準;但是,若經歷供給面的技術進步或國外變數衝擊時,採行利率法則能擁有較佳的福利水準。

關鍵詞：動態隨機一般均衡、小型開放經濟、貨幣政策、支出移轉效果

本計畫的所有論點皆屬作者個人意見,與委託研究單位以及作者的服務單位無關。作者特別感謝何泰寬教授、黃俞寧副教授、林處長宗耀、李行務委員光輝、蔡科長美芬、汪研究員建南、侯研究員德潛、彭研究員德明、蔡研究員炯民、張副研究員天惠、繆副研究員維正與相關同仁等對本計畫所提供的寶貴意見、指正與協助。此外,感謝研究助理吳彥成的協助。

一、 前言

本研究主要建立在現代化動態隨機一般均衡 (dynamic stochastic general equilibrium, DSGE) 模型架構下, 考慮本國家計單位的資產組合 (portfolio) 中允許同時擁有本國貨幣、國內及國外資產 (例如債券), 嘗試分析小型開放經濟體系 (以臺灣為例), 擴張性貨幣政策的支出移轉效果 (expenditure switching effect) 及其改善所得、消費等政策效果。有別於傳統 DSGE 模型的設計, 本研究允許家計單位投資組合中, 可以同時持有國內及國外資產, 並在整體預算限制的條件下進行跨期最適化的選擇行為。在模型中, 我們建立了一個具有兩種不同性質的中間財貨部門 (貿易與非貿易部門), 其中貿易部門財貨 (以下簡稱貿易財貨) 有兩種用途, 一是供應國內最終財貨生產廠商用於組成國內最終財貨, 一是可出口國外進行銷售; 而非貿易部門之財貨 (以下簡稱非貿易財貨) 則僅可用於組合成國內最終財貨。貿易財貨市場為完全競爭, 而非貿易財貨市場則為獨佔性競爭。當市場受到來自供給面 (或需求面) 的外生性衝擊時, 會改變其相對價格水準, 同時改變了最終財貨生產單位選擇投入要素使用比例的行為, 進一步改變最終財貨的銷售價格而影響家計單位的消費行為。

在國際經濟學中有關於「支出移轉效果」的討論, 一般而言是指當經濟體系受到外生衝擊後, 經濟體系間透過相對價格的改變, 使得產品的需求產生跨越國界的移動。回顧現有文獻, 有關貨幣政策的支出移轉效果多建立在兩國模型 (two-country model) 的架構下, 分析貨幣或匯率政策的效果 (例如, Engel, 2002; Chen and Chang, 2006)。Engle (2002) 綜合整理了現有文獻中, 若干重要的新開放總體經濟模型及不同的匯率政策下的實證觀察, 說明在何種狀況下支出移轉效果會較明顯。Chen and Chang (2006) 曾在兩國模型架構下分析支出移轉效果, 但是發現即便價格調整具有僵固性, 支出移轉效果仍然不明顯。近來, Adolfson, Laséen, Lindé and Villani (2007) 建立以 Bayesian 估計為基礎的 DSGE 開放經濟模型, 分析貨幣政策在模型中所扮演的角色。Adolfson, Laséen, Lindé and Villani 得到, 當央行執行擴張性的貨幣政策時, 由於本國財貨與外國財貨存在替代性, 因此由貨幣政策產生的支出移轉效果, 會導致家計單位由原來購買外國生產的產品轉向購買本國生產的產品, 改變了本國的總合需求。

類似地, De Paoli (2009) 建立一個在以效用為基礎的損失函數架構下最適貨幣政策模型, 討論在小型開放經濟體系中貨幣政策執行的支出移轉效果及福利水準變化。De Paoli 發現, 當本國財貨與外國財貨的替代性低時, 貨幣政策的支出移轉效果不明顯, 而且對福利水準的改善有限。近來相關的重要研究, 如 Sutherland (2006) 探討兩國間的貨幣政策如何影響到支出移轉效果及福利水準等。但是, Sutherland 研究使用的是傳統理論模型的推演而非 DSGE 模型, 因此無法經由數值的分析得到貨幣衝擊所造成模型動態調整的過程。Dong (2007) 發現支

出移轉效果與價格僵固的特性有明顯的關係，當大多數的出口廠商使用生產者貨幣定價（producer currency pricing, PCP）時，支出移轉效果較明顯。Devereux and Engel (2003)分析以福利為基礎的最適貨幣政策，結論指出當出口廠商採行以當地貨幣訂價(local currency pricing, LCP)時，名目匯率變動無法反應在消費者價格調整，因此支出移轉效果較不明顯。¹

有關以投資組合平衡法，分析貨幣政策的支出移轉效果，在政策意涵上是相當重要的議題（如前所述）；但是，在文獻上長期以來並未受到應有的重視。然而，在個人投資組合安排相當自由化與國際化的現代經濟社會，市場之間關係非常密切；例如商品市場、資產市場、貨幣市場及外匯市場間均彼此相互連結。因此，使用一般均衡模型（general equilibrium model），考慮市場間彼此相關性，對政策效果進行評估是適當而且有必要。有關資產組合的選擇可以同時包含國內及國外資產的平衡，其實並不是一個全新發展的理論模型（例如，Baxter and Jermann, 1997）。Baxter and Jermann (1997)以實證方法觀察在金融市場中，投資人如何實際地安排投資組合。Baxter and Jermann發現，投資人在分散投資組合的程度上遠低於理論預期。Coourdacier, Kollmann and Martin (2010)以經濟合作與發展組織（Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD）國家的資料為實證觀察對象，其結果基本上支持 Baxter and Jermann (1997)的結論。有關理論的投資組合文獻，Devereux and Sutherland (2011)建立一多資產組合的DSGE模型，並討論如何在此一模型中求解均衡的投資組合。Devereux and Sutherland以簡單的兩資產組合為例，並說明如何將兩資產的特例推廣到多資產的均衡經濟結構。有趣的是，近來 Engle and Matsumoto (2005)建立一個兩國貨幣的DSGE模型分析，並指出此一方向提供了本國偏誤（home bias puzzle）的解決方法。

近期，Ormaechea (2012)建立了一簡單兩部門（two sectors, tradable and non-tradable）的小型開放經濟模型，在此模型中討論恆常性貶值對投資、經常帳等變數有何影響（基本架構類似，Appendix, Obstfeld and Rogoff, 1995），是典型的小型開放經濟體系代表。本文的基本架構與 Ormaechea 模型有部分相近。類似地，Kollmann (2002)也架構了兩部門的小型開放經濟體系，以分析最適貨幣政策的福利效果。另外，Galí and Monacelli (2005)建立另一簡化的小型開放經濟模型，並假設模型中存在 Calvo (1983)價格僵固的特性，討論不同貨幣政策下的總體經濟效果，是近年來最具代表性的小型開放經濟架構之一。晚近，亦有學者使用了一般化的兩國模型，在兩國規模大、小不對稱的情況下，討論小國受到大國的外生性衝擊影響及其小型開放經濟體會如何自我調整等問題（Faia and Monacelli, 2008）。除此之外，Galí (2009)則採用新 Keynesian 模型的分析架構，

¹ 有關出口廠商訂價貨幣與支出移轉效果關係的進一步討論，讀者可參考 Engle (2002)及 Devereux and Engel (2003)。

完整地討論了貨幣政策、物價膨脹及景氣循環等變數的相關性。晚近，黃俞寧(2013)建構了含有金融部門的 DSGE 模型，以分析臺灣的貨幣政策，發現貨幣成長法則因為有助於穩定經濟，因此福利水準通常較高。除此之外，Teo (2009)與 Hwang and Ho (2012)以臺灣為例，討論最適貨幣政策的實質效果等。過往的文獻對於貨幣政策的討論大多集中在產出及消費的數量效果等；如果是開放經濟模型則多聚焦在單純的匯率及貿易條件等上，較少對支出移轉效果有深入分析。然而，支出移轉效果對小型開放經濟有非常重要的意義，因為小型開放經濟經常需要藉由境外部門的需求，刺激景氣。

除此之外，在現有的文獻中很少基於投資組合平衡的概念，以小型開放經濟體進行完整的討論。很明顯地，當小型開放經濟中個人的投資組合可以同時包含國內及國外資產時，家計單位面對外生性的衝擊（特別是貨幣面的衝擊），可能經由投資組合內容的調整以為因應，而影響到衝擊效果或政策效果，自然地也影響到市場上相對價格的改變。一般而言，支出移轉效果的發生，主要來自跨國間市場相對價格的改變（假設國外價格水平不會受本國的衝擊或政策影響），因此當本國價格水準變動時，支出移轉的程度亦會受影響。很明顯地，對於類似臺灣的小型開放經濟體，一般民眾對於投資組合的安排可以相當自由地選擇國內或國外資產，因此貨幣政策的執行若未將家計單位的資產組合平衡變化納入考慮將產生偏誤，無法正確地評估政策效果。有鑑於此，本研究擬分析當中央銀行執行貨幣政策或經濟體系受到外生衝擊時，如何經由對家計單位資產組合結構及匯率水準的改變，影響到家計單位的消費選擇行為、支出移轉效果及最後的央行貨幣政策效果。最後，本計劃也將嘗試分析民眾對本國貨幣、國內及國外資產的選擇行為，如何影響中央銀行貨幣政策的效果及福利水準等。

本文的研究結果指出，當本國有未預期到的貨幣數量增加時，會引導本國通貨貶值，最終反應在均衡產出水準提高，也就是貨幣性衝擊所造成的相對價格改變，會有明顯的支出移轉效果。另外，在模型中消費、投資、勞動力及貿易餘額等，皆有順景氣循環（pro-cyclical）的特性；也就是，當景氣好轉時消費、投資、勞動力及貿易餘額會上升，符合經濟理論的預期。當我們對持有國外風險性資產的風險溢酬進行敏感性分析時，我們發現若國外債券發行人支付給國內家計單位持有債券的風險溢酬提高時，投資人會因為購買國外資產的誘因提高，而願意更穩定的持有此一境外資產，並且其持有意願受到景氣變動的影響程度也會減少。最後，當經濟體系受到來自名目貨幣供給面的衝擊時，若中央銀行採行貨幣成長法則，經濟體系可以維持較高的福利水準；但是若經歷供給面的技術進步或國外變數衝擊時，中央銀行採行利率法則能擁有較佳的福利水準。

本研究其餘各節簡述如下：第二節我們建立了在家計單位可以同時持有國內及國外資產的 DSGE 模型。有關於模型的校準及衝擊反應分析置於第三節。第四節，我們分析貨幣政策的福利水準。最後一節為本文的結論。

二、基本模型

本研究首先建立一個 DSGE 小型開放經濟體系，此體系內包含兩種類型的產品（中間財貨和最終財貨），而中間財貨又分為兩個部門（貿易財貨和非貿易財貨）。另外，尚有家計及政府等共計三個單位（例如，Obstfeld and Rogoff, 1995; Sutherland, 2006; Ormaechea, 2012）。同時，我們假設在模型中家計單位可以同時持有國內及國外資產（債券）的情況下，討論在不同貨幣政策的情境下，中央銀行採行貨幣擴張政策時，對此小型開放經濟體的產出、消費及匯率變動等因素的影響。

2.1 家計單位

在簡化模型中，假設家計單位每一期皆提供勞動力（ L_t ）給中間財貨生產廠商以換取薪資收入，再透過消費最終財貨（ C_t ）和持有實質貨幣（ $\frac{M_t}{P_t}$ ）獲得效用，而家計單位從事勞動則為效用的減項。另外，假設家計單位的消費有外部性（consumption externality）存在，也就是個人消費的效用會受到經濟社會整體消費的影響，即家計單位有「與周遭人相比較（keeping up with the Joneses）」的特性（Ljungqvist and Uhlig, 2000）。換言之，家計單位的效用會受到當期經濟體系的總和消費數量影響，消費量具有外部性效果（例如，Galí, 1994 和 Chang, Chang and Shieh, 2014）。

2.1.1 偏好和跨期選擇

家計單位在預算受到限制的情況下，追求未來效用加總折現預期值之極大化，其跨期效用函數假設為：

$$U = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\log(C_t - \zeta \bar{C}_t) + \chi \log\left(\frac{M_t}{P_t}\right) - \frac{\kappa}{2} (L_t)^2 \right], \quad (1)$$

其中 C_t 、 \bar{C}_t 、 M_t 和 L_t 分別為家計單位消費的最終財貨數量和經濟體系的總和消費、持有貨幣數量以及勞動力供給時數， $\frac{M_t}{P_t}$ 是實質貨幣持有水準， $\beta \in (0,1)$ 是跨期折現因子， ζ 是總和消費的效用係數， $\chi > 0$ 是持有貨幣效用係數， $\kappa > 0$ 是工作效用係數。

本文中家計單位有三種投資管道，分別為投入資本市場（ I_t ）獲得資本利得報酬（ R_t^k ）、購買國內債券（ B_t ）獲得利率報酬（ R_t ）以及購買國外債券（ D_t ）獲得利率報酬（ R_t^f ）²。假設國內債券由本國政府發行並且提供全額擔保，而持

² 為簡化起見，在此國內利率和國外給付利率為毛利率，資本利得報酬為淨資產報酬率。

有國外所發行的債券存在一定程度的信用風險且持有越多風險越高，故家計單位只有在國外債券利率等於無風險利率加上適當風險貼水（risk premium）的情況下，才願意持有國外債券（例如，Schmitt-Grohé and Uribe, 2001; 2003）。

假設家計單位願意持有國外債券所獲得的報酬率為：

$$R_t^F = \hat{R}_t + f(D_t) = \hat{R}_t + \eta(e^{D_t - \bar{D}} - 1), \quad (2)$$

其中 \hat{R}_t 是國外無風險利率水準， $f(D_t)$ 為持有國外債券之風險貼水函數， \bar{D} 為無風險貼水之國外債券水準， η 是風險貼水係數。

另外，家計單位在資本市場的投資會累積資本存量，但是資本存量的變動必須支付額外的調整成本（adjustment cost），資本累積函數為（例如，Schmitt-Grohé and Uribe, 2003）：

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t - \frac{\varphi}{2}(K_{t+1} - K_t)^2, \quad \delta \in (0,1], \quad (3)$$

其中 K_t 為累積資本， I_t 為家計單位在資本市場的投資額， δ 是資產折舊率， φ 是資本調整的成本係數。

一般化的家計單位收入來源包含薪資所得、資產投資報酬、廠商利潤分配、國內債券利息所得、國外債券利息所得以及政府支出性移轉收入；而收入可用於購買最終財貨商品、投資或持有貨幣，故家計單位的預算限制式表示為：

$$\begin{aligned} P_t C_t + P_t I_t + B_{t+1} + S_t D_{t+1} + M_t \\ = W_t L_t + R_t^k K_t + \Pi_t + R_{t-1} B_t + S_t R_{t-1}^F D_t + P_t T_t + M_{t-1}, \end{aligned} \quad (4)$$

其中， P_t 為最終財貨的物價指數， S_t 為名目匯率， W_t 為名目工資， R_t^k 為資產報酬， R_t 為國內債券利率， R_t^F 為國外債券利率， B_t 為國內債券， D_t 為國外所發行的債券， M_t 為持有貨幣數量， L_t 為勞動力供給時數， K_t 為累積的資本存量， Π_t 為廠商利潤， T_t 為政府移轉性支出。

2.1.2 最適化一階條件

本文中，我們假設家計單位會在給定預算限制條件下，追求效用極大化。依照此原則能得到以下若干最適化條件。首先，跨期消費最適化配置條件如下：

$$C_t = \frac{E_t[P_{t+1}C_{t+1}]}{\beta R_t P_t}. \quad (5)$$

當期消費數量的多寡會受到時間偏好、當期利率水準和物價水準及下一期預估消費數量和預估物價水準的影響，其中時間偏好、當期利率水準和物價水準為正相關，下一期預估消費數量和預估物價水準為負相關。其次，貨幣需求函數：

$$M_t = \chi(1 - \zeta) \left(\frac{R_t}{R_{t-1}} \right) P_t C_t. \quad (6)$$

在對稱均衡的條件下，影響家計單位持有貨幣的原因為消費數量、總和消費量的外部性、利率水準及物價水準。由最適化的勞動力條件，可以得到勞動供給函數：

$$L_t = \frac{1}{\kappa(1-\zeta)} \frac{1}{C_t} \frac{W_t}{P_t}. \quad (7)$$

影響家計單位參與勞動的因素有勞動的效用、總和消費的外部性以及當期物價水準、薪資水準和消費數量。然而，資本與國內債券的最適化配置（資本與國內債券的無套利）條件為：

$$R_t = \frac{1}{P_t} E_t \left[P_{t+1} \left(\frac{1 - \delta + \frac{R_{t+1}^k}{P_{t+1}} + \varphi(K_{t+2} - K_{t+1})}{1 + \varphi(K_{t+1} - K_t)} \right) \right]. \quad (8)$$

家計單位透過選擇不同國內資產的投資比例以獲得最大的報酬。類似地，國內債券與國外債券的最適化配置（國內債券與國外債券的無套利）條件為：

$$R_t = \frac{E_t[S_{t+1}]}{S_t} (\hat{R}_t + \eta(e^{D_t - \bar{D}} + e^{D_t - \bar{D}} D_t - 1)). \quad (9)$$

家計單位可選擇透過國外和國內債券的最佳配置比例以獲得最大的報酬。

2.2 生產單位

由於模型中有兩種不同類型的產品（中間財貨和最終財貨），而中間財貨又分為兩個部門（貿易部門和非貿易部門）。最終財貨廠商將中間財貨組裝轉換成最終財貨供應家計單位消費及投資。為簡化，我們假設一旦中間產品被轉換成最終財貨，則最終產品只能夠在國內使用而無法輸出國外。至於非貿易部門廠商所生產的中間財貨，亦僅可供國內生產最終財貨使用。但是，貿易部門廠商所生產的中間財貨，除了在國內被使用來生產最終財貨之外，還可以在國際市場上進行交易。貿易財貨在國際市場上的交易價格，是經由國際市場的供給與需求自由調整到達均衡所產生的單一價格。由於貿易財貨在國際市場上可以自由流通，而且貿易財貨生產廠商採取傳統的PCP定價，因此單一物價法則（law of one price）成立（例如，Obstfeld and Rogoff, 1995; Dong, 2007; Ormaechea, 2012）。

在完全競爭的可貿易財貨市場中，若國內貿易財貨售價高於其國際交易價格，

國內最終財貨生產廠商會完全自國外進口可貿易中間財貨，而國內生產可貿易中間財貨的廠商，由於價格高於國際市場售價，亦無法出口產品。因此，對於任何國內生產可貿易財貨的廠商而言，所面對的是一條水平的產品需求線，其產品售價必須等於國際交易價格（以外幣表示）乘上兩國間名目匯率。換言之，國內貿易財貨價格（以本幣表示）等於貿易財貨國際價格乘上兩國間名目匯率水準：

$$P_{T,t} = S_t P_{T,t}^F, \quad (10)$$

其中， $P_{T,t}$ 為國內貿易財貨的物價水準， $P_{T,t}^F$ 為國外貿易財貨的物價水準。

2.2.1 中間財貨貿易部門

由於可貿易中間財貨為完全競爭市場，個別的可貿易財廠商 i 在貿易財價格（ $P_{T,t}$ ）已知的條件下決定本身最適的生產量（ $X_{i,t}$ ）。在國內可貿易中間財貨市場中，有許多個別廠商 i 分別雇用勞動力和資本以生產具有同質性的貿易財貨（ $X_{i,t}$ ）。另外由於資本累積具有外部性效果，亦即總和資本存量（ $K_t = \sum_i K_{i,t}$ ）會影響個別廠商的產出（例如，Turnovsky and Monteiro, 2007; Chen and Chang, 2015），其一般化可貿易中間財貨的生產函數為Cobb-Douglas函數：

$$X_{i,t} = A_{T,t} K_{i,t}^\alpha L_{iT,t}^{1-\alpha} K_t^\omega, \quad (11)$$

其中， $X_{i,t}$ 為第 i 個貿易部門廠商所生產的貿易財貨， $A_{T,t}$ 為貿易部門生產技術， $K_{i,t}$ 為第 i 個貿易部門廠商所使用的資產， $L_{iT,t}$ 為第 i 個貿易部門廠商所雇用的勞動力時數， K_t 為總和資本累積存量， $-(1-\alpha) < \omega < \alpha$ 是總和資本所產生的外部性效果， $0 < \alpha < 1$ 是資本投入貿易部門生產中間財貨的比率， $i \in [0,1]$ 為第 i 個貿易部門廠商。個別的可貿易財廠商 i 會在已經決定的最適貿易財產量（ $X_{i,t}$ ）下，決定其最適的生產要素雇用量。

由於貿易財貨可以在國際市場上進行交易，當國內生產的貿易財貨數量高於國內最終財貨廠商的需求數量時，超額的供給部分會以國際市場價格出口到他國換取外匯收入，也就是貿易順差。相反地，當國內生產的貿易財貨數量不足以應付國內最終財貨廠商的需求數量時，則國內最終財貨廠商會進口相當數量的貿易財貨以滿足超額需求，此時也就是有貿易逆差。因此，國內貿易餘額可以表示如下：

$$TB_t = P_{T,t}(X_t - X_{D,t}), \quad (12)$$

其中， TB_t 為貿易餘額， X_t 為國內所生產的貿易財貨量， $X_{D,t}$ 為國內最終財貨廠商所需要的貿易中間財貨。當有超額供給時，貿易餘額為正（順差）；當有超額需求時，貿易餘額為負（逆差）。

2.2.2 中間財貨非貿易部門

非貿易中間財貨為獨佔性競爭市場，其供給是由許多生產異質產品的個別廠商所組成，由於產品異質因此廠商具有價格的獨佔力，這些廠商僅需雇用勞動力生產具有差異性的非貿易財貨。由於非貿易財貨無法進行跨國交易，非貿易財貨需求僅來自國內最終財貨廠商。在追求利潤極大化的前提下，個別的非貿易財貨生產廠商 j 會依據國內最終財貨廠商的需求數量決定最適的銷售價格，而生產在此一價格下最終財貨廠商所需要購買的數量 ($Z_{j,t}$)。對稱地，我們也假設資本累積在非貿易中間財貨廠商的生產過程中具有外部性效果，此效果會影響單位勞動生產力，進而影響個別廠商 j 的產出，其生產函數為一般化的 Cobb-Douglas 函數：

$$Z_{j,t} = A_{N,t} L_{jN,t} K_t^\omega, \quad (13)$$

其中， $Z_{j,t}$ 為第 j 個非貿易部門廠商所生產的非貿易財貨， $A_{N,t}$ 為中間財貨非貿易部門生產技術， $L_{jN,t}$ 為第 j 個廠商所雇用的勞動力時數， $j \in [0,1]$ 為第 j 個非貿易部門廠商。個別廠商 j 會依據最終財貨廠商所需要購買的數量 ($Z_{j,t}$)，以極小化成本的條件雇用生產要素。

2.2.3 最終財貨

最終財貨市場則是一個完全競爭的非貿易財貨市場，由最終財貨廠商購買貿易部門與非貿易部門廠商所製造的中間財貨，並將其組裝轉變成非貿易的最終財貨，供應國內家計單位的消費及投資需求，其生產函數為 Cobb-Douglas 函數：

$$Y_t = \left[\left(\int_0^1 X_{iD,t} \frac{\theta-1}{\theta} di \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right]^\gamma \left[\left(\int_0^1 Z_{j,t} \frac{\theta-1}{\theta} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right]^{1-\gamma}, \quad (14)$$

其中， Y_t 為最終財貨廠商所製造的最終財貨， $X_{iD,t}$ 為製造過程中所雇用的貿易財貨， $Z_{j,t}$ 為製造過程中所使用的非貿易財貨， $\theta > 1$ 是不同中間財貨之間的替代彈性， $0 < \gamma < 1$ 是非貿易財貨投入生產最終財貨的比率。

2.2.4 最終財貨廠商要素需求行為

透過解決最終財貨廠商的生產成本極小化問題，我們可以得到最終財貨廠商對於不同部門（貿易及非貿易）中間財貨的需求函數：

$$\begin{aligned} \min \quad & \int_0^1 X_{iD,t} P_{T,t} di + \int_0^1 Z_{j,t} P_{jN,t} dj, \\ \text{s.t. } Y_t = & \left[\left(\int_0^1 X_{iD,t} \frac{\theta-1}{\theta} di \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right]^\gamma \left[\left(\int_0^1 Z_{j,t} \frac{\theta-1}{\theta} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \right]^{1-\gamma}. \end{aligned}$$

最終財貨製造廠商，對於中間財貨的需求函數可以表示為：

$$X_{iD,t} = \left[\frac{P_t}{P_{T,t}} \gamma \left(\int_0^1 X_{iD,t}^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right)^{-1} Y_t \right]^\theta, \quad (15)$$

$$Z_{j,t} = \left[\frac{P_t}{P_{jN,t}} (1-\gamma) \left(\int_0^1 Z_{j,t}^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{-1} Y_t \right]^\theta, \quad (16)$$

$$P_t = \frac{P_{T,t}^\gamma P_{N,t}^{(1-\gamma)}}{\gamma^\gamma (1-\gamma)^{(1-\gamma)}}, \quad (17)$$

其中， $X_{iD,t}$ 為貿易財貨需求數量， $Z_{j,t}$ 為非貿易財貨需求數量， P_t 為最終財貨物價水準， $P_{T,t}$ 為貿易財貨物價水準， $P_{N,t}$ 為非貿易財貨物價水準。

2.2.5 中間財貨廠商之要素需求和定價行為

2.2.5.1 中間財貨之貿易部門

模型中貿易財貨市場為完全競爭，其交易價格由國際市場的供需所自由決定，國內貿易部門的生產廠商不只面對國內其他生產者的競爭，還必須面對來自國際上其他生產者的競爭，當其產品售價高於國際市場的均衡售價時，產品會乏人問津。因此，國內貿易財貨生產廠商可以視為是國際價格的接受者。在貿易財貨產品售價（ $P_{T,t}$ ）已知的前提下，廠商將以極小化生產成本的條件雇用生產要素。貿易部門廠商生產成本極小化問題，可表示為：

$$\min_{\{K_{i,t}, L_{iT,t}\}} R_t^k K_{i,t} + W_t L_{iT,t}, \text{ s.t. } X_{i,t} = A_{T,t} K_{i,t}^\alpha L_{iT,t}^{1-\alpha} K_t^\omega,$$

其中， R_t^k 是名目資本報酬率， W_t 是名目薪資。

從一階最適條件，可以得到廠商要素雇用的最適決策，即個別要素邊際產值等於商品價格，

$$P_{T,t} \cdot MPK_{i,t} = \alpha A_{T,t} K_{i,t}^{\alpha-1} L_{iT,t}^{1-\alpha} K_t^\omega P_{T,t} = R_t^k, \quad (18)$$

$$P_{T,t} \cdot MPL_{i,t} = (1-\alpha) A_{T,t} K_{i,t}^\alpha L_{iT,t}^{-\alpha} K_t^\omega P_{T,t} = W_t, \quad (19)$$

其中 $MPK_{i,t}$ 為資本的邊際產量， $MPL_{i,t}$ 為勞動力的邊際產量。

在對稱均衡的條件下，由（18）、（19），我們可以得到資本和勞動力使用比率：

$$L_{iT,t} = \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{R_t^k}{W_t} K_{i,t} \text{ 或是 } K_{i,t} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{W_t}{R_t^k} L_{iT,t}。$$

最後，將資本和勞動力使用比率代入貿易財廠商的生產函數，可以分別得到資本及勞動力兩項生產要素的需求函數：

$$K_{i,t} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\alpha-1} \left(\frac{W_t}{R_t^k}\right)^{1-\alpha} \frac{X_{i,t}}{A_{T,t}K_t^\omega}, \quad (20)$$

$$L_{iT,t} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^\alpha \left(\frac{W_t}{R_t^k}\right)^{-\alpha} \frac{X_{i,t}}{A_{T,t}K_t^\omega}. \quad (21)$$

2.2.5.2 中間財貨非貿易部門

為瞭解非貿易部門的要素需求行為，必須先從非貿易部門廠商極小化其生產成本的方向出發，計算非貿易部門廠商在最適化條件下的生產要素需求函數。其次，因為獨佔性競爭廠商具有產品定價能力，因此可以再進一步從廠商極大化其利潤的角度，得到其生產之非貿易財貨定價。

第一階段，廠商生產成本極小化問題：

$$\min_{\{L_{jN,t}\}} W_t L_{jN,t}, \text{ s. t. } Z_{j,t} = A_{N,t} L_{jN,t} K_t^\omega.$$

從一階最適化條件，可以分別得到勞動的需求函數及成本函數。勞動力需求函數和總成本函數：

$$L_{jN,t} = \frac{Z_{j,t}}{A_{N,t}K_t^\omega}, \quad (22)$$

$$AC_{jN,t}(Z_{j,t}, W_t) = W_t \frac{Z_{j,t}}{A_{N,t}K_t^\omega}, \quad (23)$$

其中， $AC_{jN,t}$ 為第 j 個非貿易部門生產總成本函數。

第二階段，非貿易部門廠商利潤極大化問題：

$$\max_{\{P_{jN,t}\}} \Pi_{jN,t} = P_{jN,t} Z_{j,t} - AC_{jN,t}(Z_{j,t}, W_t),$$

$$\text{s. t. } Z_{j,t} = \left[\frac{P_t}{P_{jN,t}} (1-\gamma) \left(\int_0^1 Z_{j,t}^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{-1} Y_t \right]^\theta.$$

基於利潤極大化的前提，我們可以從最適一階條件中得到一條定價函數。此定價函數能夠得到非貿易部門廠商 j ，在可以任意調整商品售價的情況下所制定的最適價格：

$$P_{jN,t} = \frac{\theta}{\theta-1} MC_{jN,t} = \frac{\theta}{\theta-1} \frac{W_t}{A_{N,t}K_t^\omega}, \quad (24)$$

其中， $MC_{jN,t+\tau}$ 為第 j 個非貿易部門廠商的邊際生產成本。

當廠商無法自由調整商品售價時，亦即假設非貿易部門廠商在商品價格制訂上具有僵固的特性，文獻中經常使用 Calvo (1983)的遲滯性定價方式來表示廠商的定價行為，例如 Clarida, Galí and Gertler (1998)和 Galí and Monacelli (2005)。令每一期都有一個固定隨機比率 $(1 - \xi)$ 的非貿易部門廠商可以根據當期的情況調整其產品售價，剩餘不可調整價格的非貿易部門廠商則會沿用上一期產品的定價，因此當非貿易部門廠商有機會調整產品售價時，他會在未來預期利潤之現值極大化的情況下制定最適當產品價格。

$$\max_{P_{jN,t}^*} \sum_{\tau=0}^{\infty} \xi^{\tau} E_t \left\{ \left(\frac{1}{R_{t-1}} \right)^{\tau} [Z_{j,t+\tau} (P_{jN,t}^* - AC_{jN,t+\tau})] \right\},$$

其中， $P_{jN,t}^*$ 為非貿易部門廠商可以調整價格時所制定的新價格， $(1 - \xi)$ 是非貿易部門廠商可以調整價格的比率。

在一階最適條件下，可以得到非貿易部門廠商的最適調整價格：

$$\sum_{\tau=0}^{\infty} \xi^{\tau} E_t \left[\left(\frac{1}{R_{t-1}} \right)^{\tau} Z_{j,t+\tau} \left(P_{jN,t}^* - \frac{\theta}{\theta-1} MC_{jN,t+\tau} \right) \right] = 0, \quad (25)$$

其中， θ 是中間財貨間的替代彈性， $\frac{\theta}{\theta-1}$ 是邊際成本定價之加成係數。

2.3 政府

為簡化模型，政府預算限制式為：

$$T_t = \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t}, \quad (26)$$

其中， $\frac{M_t - M_{t-1}}{P_t}$ 為政府在第 $t - 1$ 期至第 t 期之間的實質鑄幣稅 (seigniorage revenue)。

另外，貨幣供給數量由中央銀行依據其貨幣政策法則所決定，此貨幣政策法則可以選擇控制貨幣數量的成長速度，也可以選擇調控國內利率水準（例如，Clarida, Galí and Gertler, 1998; Walsh, 2010; 陳旭昇、吳聰敏, 2010; 張永隆, 2010; 黃俞寧, 2013）。當中央銀行採行貨幣成長法則的貨幣供給函數：

$$\Delta M_t = \rho_M \Delta M_{t-1} + (1 - \rho_M) \Delta M_t^* + \varepsilon_{M,t}, \quad (27)$$

$$\Delta M_t = \ln M_t - \ln M_{t-1},$$

$$\Delta M_t^* = \ln M_t^* - \ln M_{t-1}^* ,$$

其中， ΔM_t 為貨幣供給的成長率， ΔM_t^* 為維持既定貨幣政策時之貨幣供給成長率， ρ_M 是貨幣成長率法則中的持續性係數， $\varepsilon_{M,t}$ 是影響貨幣供給的外生性隨機衝擊。當中央銀行採行利率法則的利率變動函數：

$$R_t = \rho_R R_{t-1} + (1 - \rho_R) R_t^* + \varepsilon_{R,t} , \quad (28)$$

其中， R_t 為國內利率， R_t^* 為維持既定貨幣政策時之利率， ρ_R 是利率法則中的持續性係數， $\varepsilon_{R,t}$ 是影響國內利率的外生性隨機衝擊。

為了討論並比較當外生性衝擊發生時，中央銀行採行不同貨幣政策法則情境下，模型內個別變數所受的影響和變化程度，本研究設定五種不同情境的貨幣政策，其內容分述如下：

Case 1：基本貨幣法則

採行此種貨幣政策法則時，我們假設中央銀行不會因為國內、外經濟環境的變化，干預貨幣供給數量的變動。

$$\Delta M_t = \rho_M \Delta M_{t-1} + \varepsilon_t , \quad (29)$$

其中，有關政策性貨幣供給成長率，在基本貨幣法則中不被考慮。

Case 2：貨幣成長法則一

當採行此種貨幣政策法則時，中央銀行會依據國內經濟成長率和物價膨脹率的變動，適當調整貨幣供給成長，其調整方程式為：

$$\Delta M_t^* = \Delta M^* + \lambda_P (E_t[\Delta P_{t+s}] - \Delta \hat{P}) + \lambda_Y (E_t[\Delta Y_t] - \Delta \hat{Y}) , \quad (30)$$

$$\Delta P_{t+s} = \ln P_{t+s} - \ln P_t ,$$

$$\Delta Y_t = \ln Y_t - \ln Y_{t-1} ,$$

其中， ΔP_t 為物價膨脹率， $\Delta \hat{P}$ 為中央銀行所設定之物價膨脹率目標值， ΔY_t 為經濟成長率， $\Delta \hat{Y}$ 為潛在實質國內生產毛額成長率， λ_P 是中央銀行貨幣政策對於物價膨脹率的調整程度， λ_Y 是中央銀行貨幣政策對於經濟成長率的調整程度。

Case 3：貨幣成長法則二

當中央銀行採行此種貨幣政策法則時，除了依據國內經濟成長率和物價膨脹率的

變動，同時還會考慮實質匯率波動程度，適當調整貨幣供給成長，其調整方程式為：

$$\Delta M_t^* = \Delta M^* + \lambda_P(E_t[\Delta P_{t+s}] - \Delta \hat{P}) + \lambda_Y(E_t[\Delta Y_t] - \Delta \hat{Y}) + \lambda_Q(E_t[\Delta Q_t] - \Delta \hat{Q}), (31)$$

$$\Delta Q_t = \ln Q_t - \ln Q_{t-1}, Q_t = \frac{S_t}{P_t},$$

其中， ΔQ_t 為實質匯率變動比率， $\Delta \hat{Q}$ 為中央銀行維持匯率穩定對於實質匯率變動所設定的目標值， λ_Q 是中央銀行貨幣政策對於實質匯率變動的調整程度。

Case 4：利率法則一

當中央銀行採行此種貨幣政策法則時，會依據國內經濟成長率和物價膨脹率的變動，適當調整國內利率水準，其調整方程式為：

$$R_t^* = R^* + \mu_P(E_t[\Delta P_{t+s}] - \Delta \hat{P}) + \mu_Y(E_t[\Delta Y_t] - \Delta \hat{Y}), (32)$$

其中， μ_P 是中央銀行採行利率法則時對於物價膨脹率的調整程度， μ_Y 是中央銀行採行利率法則時對於經濟成長率的調整程度。為了調整國內利率達到政策目標時，中央銀行在調控的過程中會改變貨幣供給數量。

Case 5：利率法則二

當中央銀行採行此種貨幣政策法則時，除了依據國內經濟成長率和物價膨脹率的變動，同時還會考慮實質匯率波動程度，適當調整國內利率水準，其調整方程式為：

$$R_t^* = R^* + \mu_P(E_t[\Delta P_{t+s}] - \Delta \hat{P}) + \mu_Y(E_t[\Delta Y_t] - \Delta \hat{Y}) + \mu_Q(E_t[\Delta Q_t] - \Delta \hat{Q}), (33)$$

其中， μ_Q 是中央銀行採行利率法則時對於實質匯率變動的調整程度。

2.4 市場結清

在對稱均衡的假設下，生產中間財貨的廠商其生產函數皆相同，因此部門內的產品價格設定皆一致($P_{iT,t} = P_{T,t}$ 、 $P_{jN,t} = P_{N,t}$)，個別廠商的產量也一樣($X_{iT,t} = X_t$ 、 $Z_{iN,t} = Z_t$)。中間財貨和最終財貨的物價水準整理如下，

$$\text{貿易財貨價格：} P_{T,t} = \left(\int_0^1 P_{iT,t}^{1-\theta} dj \right)^{\frac{1}{1-\theta}}, \quad (34)$$

$$\text{非貿易財貨價格：} P_{N,t} = \left[\xi P_{N,t-1}^{1-\theta} + (1-\xi) P_{N,t}^* \right]^{\frac{1}{1-\theta}}, \quad (35)$$

$$P_{N,t} = \left(\int_0^1 P_{jN,t}^{1-\theta} dj \right)^{\frac{1}{1-\theta}},$$

$$P_{N,t}^* = \left(\int_0^1 P_{jN,t}^* \right)^{\frac{1}{1-\theta}},$$

$$\text{最終財貨價格：} P_t = \frac{P_{T,t}^\gamma P_{N,t}^{(1-\gamma)}}{\gamma^\gamma (1-\gamma)^{(1-\gamma)}},$$

其中， $P_{T,t}$ 為貿易財貨物價水準， $P_{N,t}$ 為非貿易財貨物價水準， $P_{N,t}^*$ 為在第 t 期非貿易財貨廠商所調整的新價格。

2.4.1 貨幣市場均衡

貨幣市場均衡條件： $M_t^S = M_t = M_t^D$ 。貨幣需求則是取決於家計單位的跨期最適選擇，貨幣需求函數：

$$M_t = \chi(1-\zeta) \left(\frac{R_t}{R_{t-1}} \right) P_t C_t。$$

而貨幣供給數量為中央銀行依據政策目標所決定，如果採用貨幣成長法則，那麼貨幣數量就由貨幣供給函數所決定：

$$\Delta M_t = \rho_M \Delta M_{t-1} + (1-\rho_M) \Delta M_t^* + \varepsilon_{M,t},$$

如果採用利率法則，中央銀行透過干預國內利率的方式達到政策目標，而在干預國內利率的過程中，例如透過公開市場操作等方式，會導致貨幣供給數量的變化，其利率水準目標決定函數：

$$R_t = \rho_R R_{t-1} + (1-\rho_R) R_t^* + \varepsilon_{R,t},$$

2.4.2 商品市場均衡

由於貿易財貨可以在國際市場上進行交易，當國內廠商生產的數量高於國內的需求數量時，超額供給的部分會出口；相反地，當國內廠商生產數量不足於供應國內需求時，則超額需求部分會由進口補足。因此國內的名目貿易餘額函數為： $TB_t = P_{T,t}(X_t - X_{D,t})$ 。至於非貿易財貨，因為不能進行國際交易且為獨佔性競爭市場，生產廠商依據生產成本和產品需求彈性制定最適銷售價格以獲得最大利潤，國內產品供給會等於國內產品需求。而最終財貨亦不能進行國際交易，國內生產之最終財貨透過完全競爭市場機制的運作，全部由國內家計單位購買用於消費或投資於資本累積。

$$Y_t = C_t + I_t \quad (36)$$

2.4.3 勞動力市場均衡

模型假設僅中間財貨廠商需要雇用勞動力以生產中間財貨，因此勞動力的需求為加總所有生產中間財貨廠商的勞動力雇用，至於勞動力的供給則為家計單位跨期最適選擇所決定。

$$L_t^S = L_t = L_t^D = L_{T,t} + L_{N,t} \quad (37)$$

總和勞動需求函數為中間財貨廠商的勞動需求和，包含貿易部門和非貿易部門勞動需求函數：

$$L_{T,t} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^\alpha \left(\frac{W_t}{R_t^k}\right)^{-\alpha} \frac{X_t}{A_{T,t}K_t^\omega}, \quad (37)$$

$$L_{N,t} = \frac{Z_t}{A_{N,t}K_t^\omega}, \quad (38)$$

$$L_t = L_{T,t} + L_{N,t} \quad (38)$$

總和勞動供給函數：

$$L_t = \frac{1}{\kappa(1-\zeta)} \frac{1}{C_t} \frac{W_t}{P_t}$$

2.4.4 資本市場均衡

模型假設僅貿易部門廠商需要使用資本，所以資本的需求即為所有貿易部門廠商的資本需求總和。而資本的供給，亦受到家計單位跨期最適選擇所決定：

$$K_t^S = K_t = K_t^D$$

總和資本需求函數：

$$K_t = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\alpha-1} \left(\frac{W_t}{R_t^k}\right)^{1-\alpha} \frac{X_t}{A_{T,t}K_t^\omega} \quad (39)$$

總和資本累積方程式：

$$K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t - \frac{\varphi}{2}(K_{t+1} - K_t)^2 \circ$$

2.4.5 國外債券累積方程式與跨期經常帳均衡

國內家計單位對國外債券的總和需求，為前一期債券的餘額加上當期貿易餘額：

$$D_{t+1} = \frac{TB_t}{S_t} + R_t^F D_t = \frac{TB_t}{S_t} + (\hat{R}_t + \eta e^{D_t - \hat{D}} - \eta)D_t \circ \quad (40)$$

2.5 外生衝擊

為了一般化分析結果，除了貨幣成長變動或是國內利率水準變動外，在此模型中我們設計四種可能的外生衝擊：貿易部門生產力衝擊、非貿易部門生產力衝擊、國外利率變動衝擊、國外貿易財貨物價水準變動衝擊。假設此四種衝擊皆依循一階自我相關 AR (1) 的形式調整：

$$\ln A_{T,t} = \rho_{A_T} \ln A_{T,t-1} + \varepsilon_{A_T,t} \quad (41)$$

$$\ln A_{N,t} = \rho_{A_N} \ln A_{N,t-1} + \varepsilon_{A_N,t} \quad (42)$$

$$\ln \hat{R}_t = \rho_{\hat{R}} \ln \hat{R}_{t-1} + \varepsilon_{\hat{R},t} \quad (43)$$

$$\ln P_{T,t}^F = \rho_{P_T^F} \ln P_{T,t-1}^F + \varepsilon_{P_T^F,t} \quad (44)$$

其中， ρ 為變數的 AR (1) 係數， ε 為白噪音。

2.6 模型總結

我們使用模型的最適及均衡條件以一般均衡分析的方法，求解此一小型開放經濟體系的動態關係。表 1 為模型主要的均衡條件，其中有 20 條限制方程式，20 個內生變數及 5 個外生變數。其中內生變數依序為總和消費 (C_t)、投資支出 (I_t)、持有國外債券數量 (D_t)、資本累積 (K_t)、勞動力總工作時數 (L_t)、貿易部門中間財貨產量 (X_t)、貿易財貨國內需求量 ($X_{D,t}$)、非貿易部門中間財貨產量 (Z_t)、最終財貨產量 (Y_t)、資本報酬率 (R_t^k)、薪資水準 (W_t)、國內利率水準 (R_t)、最終財貨物價水準 (P_t)、貿易財貨物價水準 ($P_{T,t}$)、非貿易財貨物價水準 ($P_{N,t}$)、非貿易財貨最適調整價格 ($P_{N,t}^*$)、名目匯率水準 (S_t)、貿易餘額 (TB_t)、貿易部門勞動力工作時數 (L_{Tt}) 和非貿易部門勞動力工作時

數 (L_{Nt})，外生變數則是貿易部門生產技術水準 ($A_{T,t}$)、非貿易部門生產技術水準 ($A_{N,t}$)、貨幣數量 (M_t)、國外無風險利率水準 (\hat{R}_t) 和國外貿易財貨物價水準 ($P_{T,t}^F$)。

對於模型的動態均衡關係，我們首先將動態經濟體系設定在靜止均衡 (steady-state) 狀態下，並求解在此一長期均衡下的模型的內生解值，以瞭解此一小型開放經濟體系在長期均衡的關係。³然而，由於模型本身具有高度的非線性特性，因此我們無法以簡單的數學方法，求解變數值本身的隨機動態均衡關係。但是，依照一般化 DSGE 模型的求解方法，我可以藉由一階線性趨性的方法，將模型由原本非線性的關係，轉換成在靜止均衡點附近的線性趨近關係。以下，我們也將藉由此一小型開放經濟體在靜止均衡點附近的線性趨近關係，分析在各種不同的外生性衝擊假設下，模型本身的動態調整過程。

三、 數值結果分析

本研究利用校準 (calibration) 的方法決定內生變數的參數值設定，並對於外生變數變動所產生的衝擊反應進行分析及討論。理論的總體 (或國際) 經濟模型，使用真實的總體經濟資料進行校準，是晚近理論總體經濟很常見的處理方法。這樣做法的優點是，可以使理論模型更加貼近真實觀察的經濟社會。

3.1 校準

為了模擬小型開放經濟體系如臺灣，受到不同外生變數衝擊時的模型動態效果，我們依照一般均衡模型的基本假設，將模型校準成為對應於1994Q1到2014Q4的臺灣總體經濟情況 (以一季為一期的設定方式) 進行相關係數的估計，使模型的基本架構符合近廿年來臺灣經濟體系的一般特性。本研究中所使用的臺灣總體經濟數據來源為，中華民國行政院主計總處統計資訊網及中央銀行統計資訊網，其中消費 (C)、投資 (I)、淨出口 (TB) 和國民生產毛額 (Y) 使用連鎖實質數值，物價水準 (P) 為消費者物價指數，薪資 (W) 為每人每月平均薪資，勞動力 (L) 為就業人數，名目匯率 (S) 為新臺幣兌美元匯率，國外債券 (D) 為淨國外債券投資，貨幣數量 (M) 為 $M2$ ，國內利率水準 (R) 為一年期存款利率。進一步的參數設定值，我們將說明如次。

我們先參考一般小型開放經濟模型的相關文獻，經常使用參數設定值的範圍 (如，Schmitt-Grohé and Uribe, 2003)，例如資本在中間財貨可貿易部門生產的過程中，所投入的比率設定為 $\alpha = 0.33$ ，跨期折現因子 (即為時間偏好程度) 設定為 $\beta = 0.96$ ，其倒數即為靜止均衡時的實質利率水準。資本折舊率為 $\delta = 0.05$ 。

³ 靜止均衡，在此是指當模型未再受到外生性的衝擊時，所有的內生變數皆已到達均衡狀態，不再發生內生性的改變。

至於調整資本存量時所必需支付之額外成本設為 $\varphi = 0.028$ 。當持有國外債券的總和數量超過 $\hat{D} = 0.7442$ 時，投資人可以因為持有風險性資產而獲得額外的風險溢酬，而風險貼水係數為 $\eta = 0.000742$ （見，表 2）。以上模型參數值的使用，其實與多數小型開放經濟 DSGE 模型均相當類似；另外，有部分為本研究特別的模型設計，如持有國外債券的風險貼水係數等，則參考 Schmitt-Grohé and Uribe (2003) 的模型參數值。

當模型中已經有了部分一般化的參數後，我們將這些參數設定值和臺灣近廿年（1994Q1~2014Q4）來若干可觀察到的總體經濟數據代入模型中，進一步推估可得到剩餘參數的設定值。更明確地說，我們是將前述的模型參數視為已知，將適當的臺灣總體經濟數據代入模型中，因此相關總體變數亦為已知，經由模型已確定的經濟關係（如表 1），我們便可以反推其他未知的模型參數。可以經由模型校準的參數包括貿易財貨在最終財貨生產過程中所投入的比率為 $\gamma = 0.25$ ，總和消費對個別消費者所產生的額外效果為 $\zeta = 0.6$ ，中間財貨的替代彈性可以反推得到 $\theta = 10$ ，勞動力的效用係數為 $\kappa = 0.06$ ，中間財貨廠商無法調整價格的機率為 $\xi = 0.75$ ，貨幣的效用係數為 $\chi = 0.1$ ，總和資本對個別廠商生產時所產生的外部效果是 $\omega = 0.3$ 。

最後，至於貨幣政策相對應的調整係數，我們依照陳旭昇與吳聰敏（2010）的實證結果，分別設定貨幣成長法則和利率法則之目標參數的調整係數。採用貨幣成長法則時，貨幣供給反應函數對物價膨脹率的調整係數為 $\lambda_P = -3.44$ ，對經濟成長率的調整係數為 $\lambda_Y = -3.08$ ，實質匯率變動率的調整係數為 $\lambda_Q = -2.16$ 。採用利率法則時，貨幣供給反應函數對物價膨脹率的調整係數為 $\mu_P = 1.3$ ，對經濟成長率的調整係數為 $\mu_Y = 1.11$ ，實質匯率變動率的調整係數為 $\mu_Q = 0.25$ ，中央銀行所設定之目標值為 $\Delta\hat{P} = 0.03$ 、 $\Delta\hat{Y} = 0.04$ 和 $\Delta\hat{Q} = 0$ 。貨幣政策遞延效果係數和國內利率遞延效果係數設定分別為 $\rho_M = 0.6$ 和 $\rho_R = 0.6$ 。

在外生衝擊的方面，貿易部門和非貿易部門的生產技術受到衝擊的遞延效果係數設定為 $\rho_A = 0.9$ 和 $\rho_B = 0.9$ ，而國外無風險利率和國外物價變動的衝擊遞延效果係數設定為 $\rho_{\bar{R}} = 0.9$ 和 $\rho_{P_F} = 0.9$ 。經由前述的參數使用及模型校準，在已經求解的線性趨近動態一般均衡模型中，我們可以觀察各總體經濟變數的衝擊反應過程（例如，Chen and Chang, 2015）。

3.2 衝擊反應分析

考慮五種不同情境的貨幣政策（Case 1：基本貨幣法則、Case 2：貨幣成長法則一、Case 3：貨幣成長法則二、Case 4：利率法則一、Case 5：利率法則二），分析當經濟體系面臨不同外在衝擊時（例如，貨幣供給數量增加、生產技術進步、國外利率水準提高和國外物價提高等情況），經濟體系的各變數所產生的動態調

整過程（每一期各總體變數偏離穩定均衡的程度）。⁴圖1至圖5列出不同外生衝擊發生時，各主要總體經濟變數面對外生衝擊後的反應。在圖中，黑線代表經濟體系採用的貨幣法則為Case 1，紅線代表Case 2，黃線代表Case 3，綠線代表Case 4，藍線代表Case 5。

首先，我們想要觀察當央行採行擴張性的貨幣供給數量增加1%後，經濟體系的各重要總體變數會如何調整回到原先的均衡水準或是到達新的均衡？整體而言，當經濟體系經驗到此一貨幣性的衝擊時，由於價格的調整存在僵固性，因此名目的衝擊會有實質的效果，但此效果僅限於短期。同時，即便此一小型開放經濟體系的中央銀行採行各種不同的貨幣政策法則（Cases 1-5），經濟變數的調整方向整體而言均相當一致，只是調整的幅度大小有所差別，調整幅度以Case 3最小，而Case 5最大。更明確地說，名目的總體經濟變數如物價水準、薪資水準和名目匯率均會調高，尤其在利率法則情境下，增加的幅度更顯著（見，圖1）。由於非貿易財貨價格具有僵固性，導致實質面的產出、消費和投資等在短期內也會增加，之後隨著時間逐漸回到衝擊發生前的穩定均衡狀態。因為國內利率水準在衝擊發生初期會上升，短期內民眾持有國內債券的意願較高，減少持有國外債券的數量，使得國外債券風險溢酬的部位也減少。有趣地，讀者可以發現當本國採行擴張性的貨幣政策，在任何貨幣情境下皆導致本國通貨貶值（ S 上升），使得以本國貨幣表示的貿易財價格上升，改變了國內貿易財及非貿易財的相對價格。換言之，廠商會使用較便宜的非貿易財代替相對貴的貿易財，支出由原先可由國外生產的貿易財，轉向僅能由國內提供的非貿易財，最終反應在均衡產出水準（ Y ）提高。換言之，支出移轉效果明顯。

另外，讀者可能會有興趣瞭解，當經濟體系受到的衝擊是來自實質面的變動，而非名目的貨幣性衝擊時，經濟體系的反應是否會非常不同？對此，我們想進一步觀察當貿易部門的生產技術進步時（於期初時發生1%的變動），經濟體系面對此一供給面的衝擊，總體經濟變數會如何調整？讀者可以觀察到，來自供給面的貿易部門生產技術進步，促使最終財貨的產出增加，富裕的社會鼓勵民眾有更多的消費及投資，充沛的產出使得產品價格下跌等。更精確地說，由於我們假設生產技術進步發生在中間財貨的貿易部門時，當貿易部門的生產技術進步會提高資本的邊際產出，促使投資支出增加，貿易財的產出上升，而財貨的價格下跌。在購買力平價（單一價格法則）成立的條件下，價格水準下降以致於名目匯率升值（ S 下降）（如，圖2）。貿易財的產出上升，以至於最終財貨生產、消費等實質變數增加，但是由於衝擊只發生在期初，因此隨著時間經過其效果逐漸回到衝擊發生前的穩定均衡狀態。另外，在不同的貨幣政策下，貨幣供給數量和國內利率水準在衝擊發生初期呈現相反的變動情況。

⁴ 在本研究中，為方便比較動態調整過程，我們假設各外生衝擊皆於期初時發生1%的變動。

對稱地，讀者可能有興趣知道當生產技術進步僅發生在只能供應國內使用的中間財貨非貿易部門時，則此一小型開放經濟體系的動態調整過程，是否會和前述貿易部門生產技術進步類似呢？圖 3 顯示當非貿易部門生產技術進步時，物價水準和薪資水準下降，而名目匯率在基本貨幣成長法則時會先貶值再升值，其他情境則是直接升值。因為非貿易財貨價格具有調整僵固性，價格無法及時調整，因此最終財貨和投資會先減少再增加，之後逐漸回到衝擊發生前的穩定均衡水準。然而，持有國外債券的報酬率，由於風險貼水（持有國外債券數量增加）的上升而提高。消費則是一開始就增加，再逐漸回到穩定均衡水準。整體而言，各變數衝擊反應的過程，與經濟體系受到貿易部門生產技術進步的結果差距並不大。

前三項外生性衝擊，我們皆假設衝擊是來自經濟體系內部，與境外部門無關。然而，對於小型開放經濟體系而言，這樣的假設可能無法滿足讀者的對本模型的興趣。因此，我們另外考慮了兩種來自境外部門的外生性衝擊，並分析衝擊效果。首先，當未預期到的國外無風險利率水準提高後，經由國內、外債券的非套利關係，會使均衡的國內利率水準一併上升。同樣地，藉由實質資本與國外債券的非套利關係存在，亦會使資本的報酬率提高，投資人因此增加投資，對應地產出亦上升。名目變數如物價水準、薪資水準、名目匯率等會提高，但是之後會因為採用不同的貨幣政策而有不同的變化（參考，圖 4）。在貨幣成長法則情境下，名目變數會逐漸減少接近衝擊發生前的穩定均衡水準。但是在利率法則情境下，名目變數下降的幅度有限，並維持高於衝擊發生前的穩定均衡水準。這樣的差異性結果與央行在貨幣市場上扮演的角色不同有關。而最終財貨和投資，在不同貨幣情境下有類似的調整情況，先增加之後逐漸回到穩定均衡水準。消費則是先減少而後增加並維持高於衝擊發生前之穩定均衡的水準。⁵最後，當國外貿易財貨價格（以外幣表示）上升後，使得國內貿易財貨價格對應地上升，投資人因而有意願增加投資，使最終產出增加（圖 5）。由於國內非貿易財貨具有價格僵固性，國內物價水準上升幅度小於國外，藉由購買力平價關係，使得名目匯率升值。最終財貨、總和消費和投資在衝擊發生初期皆增加，之後隨著時間逐漸回到原先穩定均衡的水準。另外，由於國外債券的投資報酬率下降，家計單位持有國外債券的意願因而降低。⁶

3.3 小型開放經濟體系的總體變數特性分析

除了觀察經濟體系受到各別的外生性衝擊時，各重要總體變數的動態調整過程外，對於模型變數特性的檢驗通常是另一個 DSGE 模型的觀察重點。在本小節中，我

⁵此一境外部門的貨幣性衝擊（國外無風險利率水準改變），讀者可以用國外有重大的貨幣政策調整來理解，例如 2008 年以後美國聯邦準備銀行採行的量化寬鬆（quantitative easing, QE）政策，對小型開放經濟帶來的影響等。

⁶類似地，國外貿易財價格（以外幣表示）改變所帶來的外生性衝擊，讀者可以理解為如日圓在近期貶值，使得日本所生產的產品在國際市場價格改變，進而影響到日本產品與本國產品在市場上的競爭行為。

們假設不同外生衝擊（技術進步、國外利率水準和物價）的干擾項（ ε ）皆為常態分配（Gaussian distribution），且其平均值等於零，標準差等於 0.01。為了更加符合真實小型開放的經濟環境，本研究針對不同貨幣政策情境進行 10,000 次的模擬，並計算個別內生變數之變異相對於最終財貨（ Y ）的變異程度；同時我們也觀察各主要變數與最終財貨（ Y ）之間的相關係數，以期瞭解模型內的各主要觀察變數在面對景氣循環時，相對於總和產出的相對變異幅度及是否有順景氣循環、逆景氣循環（counter cyclical）或與景氣循環無關（acyclical）的現象？同時，為了比較模型與真實總體經濟資料的相似性，本研究衡量 1994Q1 到 2014Q4 臺灣總體經濟資料，並對稱地置於表 3 中。

如表 3 所顯示，真實總體經濟資料中消費、投資及國外債券的波動程度皆略大於產出，而貿易餘額的變動程度則約為產出的兩倍；除國外債券的持有外，所有總體變數的變動方向與產出的變動皆一致。為了有相同的比較標準，我們首先將模型中 Case 1 進行校調以接近真實資料。在不同貨幣政策(Cases 1-5)情境下，消費、投資、勞動力及薪資水準等變數與產出呈現正向相關。而貿易餘額除了 Case 3 外，皆呈現順景氣循環的特性。持有國外債券數量在貨幣情境 Case 1 中，可以準確地與產出呈現負向關聯與真實資料一致。很明顯地，當產出增加時反應著景氣好轉，貨幣價值反映了經濟的基本面。類似地，當國外部門的需求上升，反應在國內的總和需要提升，因而均衡的產出提高；也就是出口暢旺促使小型開放經濟體景氣好轉，因此貿易餘額與產出的相關性為正值。至於工資率與產出的關係則與採用何種貨幣政策有關。當採用貨幣基本模型時，產出與工資水準變動方向相同，即當產出增加時，由於基本模型貨幣供給數量增加，勞動市場的有超額需求，工資水準上升。

有趣的是，我們也觀察到在所有的貨幣情境下，總和消費皆有順景氣循環的特性，也就是當所得較高時會對應著較高的消費水平，符合預期。同時，在所有的貨幣情境下總和消費的變異小於產出的變異，表示此一小型開經濟藉由跨國風險分散的方式，分散了產出變動的風險，使得家計單位能適度地平滑消費。在一般 DSGE 模型中不會忽略的投資，讀者也可以觀察到符合經濟直覺的順景氣循環特性，亦即當景氣前景看好時會誘使廠商多投資，反之則反。

3.4 敏感度分析

本文主要是建立在投資組合平衡法的 DSGE 模型架構下，分析小型開放經濟體系的支出移轉效果及貨幣政策的效果。由於模型是建立在家計單位可同時持有國內及國外資產的投資組合平衡的假設，因此讀者很自然會問的是當投資人對於持有國外資產的誘因改變時，前述的分析是否會發生很明顯的變化？家計單位可持有國外資產這個假設，在模型中所扮演的角色有多重要等？為了回答前述的問題，在本小節中，我們想測試投資組合平衡模型的重要性。主要的測試結果，置於表

4a~4c。

為了瞭解家計單位持有國外債券的意願是否會影響貨幣政策的執行效果，我們對影響國外債券之風險溢酬係數 (η) 進行敏感度測試 (見式 2)。在經濟意涵上，風險溢酬係數 (η) 表示，當國外的債券發行人要求國內的家計單位購買具有風險性的國外資產 (D)，必須要補貼國內具有風險規避特性的投資人 (risk averse investor)，此一補貼的程度與風險溢酬係數高低有關。當風險溢酬係數高，表示持有同樣的風險性資產，債券發行人補貼的報酬較高。在本小節對國外債券之風險溢酬係數 (η) 進行敏感度測試，讀者可以對小型開放經濟的總體變數特性進行比較 (請參考，表 3)。在表 4a~4c 中，0% 表示我們並未改變風險溢酬係數的定值 ($\eta=0.000742$)，同表 2 所設定的參數值。+10% 則為提高風險溢酬係數 10% 至 $\eta=0.000816$ ，其餘以此類推，對於變數相對變異及相關係數為簡化起見，我們只公布消費 (C)、投資 (I)、名目匯率 (S) 及國外的債券持有 (D) 等。⁷ 在表 4a~4c 中，分別表示風險溢酬係數敏感度測試在不同的外生衝擊下的影響，我們列示了模型內的需求面 (名目貨幣數量變動)、供給面 (實質生產技術變動) 及境外部門 (國外利率變動) 的外生衝擊等進行分析。

讀者可以將各個不同外生衝擊的中間欄位 (0%) 視為敏感度測試的參考標的，我們可以簡單地歸納，在不同類型的外生衝擊下，0% 敏感度測試的參考標的也有明顯的不同。整體而言，境外部門 (國外利率變動) 的外生衝擊，對消費、投資及國外的債券持有帶來較大的變異，而需求面 (名目貨幣數量變動) 的外生衝擊對其影響則較小。然而，符合直覺地，當名目貨幣數量變動會對同為名目變數的匯率水準造成的變異最大，其他兩類外生衝擊影響則類似。在同樣的外生衝擊條件，如同為名目貨幣數量變動 (如表 4a)，讀者可以發現當風險溢酬係數 (η) 提高時，家計單位持有國外資產的變異程度縮小 (在任何貨幣情境下皆得到相同的結論)，並且與產出變動的相關性在下降 (在所有貨幣情境下的結論也都一致)。這意謂著，當國外債券發行人願意支付給國內家計單位持有債券的風險溢酬增加時，投資人會更穩定的持有此一風險性資產，並且其持有意願受到景氣變動的影響會下降。在經濟上的直覺解釋是，國內家計單位的風險偏好程度並沒有改變，但是風險溢酬增加會提高投資人持有國外債券的誘因。前述的結論，同時在其他兩種外生性衝擊結果中也得到相同的印證 (如表 4b~4c)。

最後，如果比較不同的貨幣情境，讀者也可以發現在小型開放經濟體系受到貨幣數量上的衝擊時若採行貨幣成長法則 (Cases 1~3)，經濟體系通常會有較小的相對消費變異，換句話說當中央銀行採行的是貨幣成長法則的貨幣政策時，家計單位的平滑消費特性較明顯，但若採利率法則時則 (Cases 4~5)，相對消費變異較大。但是這樣的發現在其他兩種外生衝擊下，則結論並不一致。有趣的是，

⁷ 讀者若對本文中對所公布的消費等 4 變數以外的其他變數測試結果有興趣，可以直接與作者聯繫，我們很樂意提供。

當經濟體系受到來自名目貨幣數量上或是國外利率變動的外生衝擊時，若中央銀行採行的是利率法則的貨幣政策（Cases 4~5），其家計單位持有國外債券的相對變異會較小，反之則較大。

四、 貨幣政策效果的福利分析

透過計算福利成本的方式，我們另外也可以比較不同貨幣政策情境下相對福利水準的大小，用以瞭解當中央銀行採行不同貨幣政策時的福利水準的變化。依據 Schmitt-Grohé and Uribe (2007) 的福利水準衡量方式，我們利用代表性家計單位的預期終身效用來衡量整個經濟社會的福利水準。根據式（1），代表性家計單位的基準模型福利水準 V_0^a 可表示為：

$$V_0^a = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\log(C_t^a - \zeta \bar{C}_t^a) + \chi \log\left(\frac{M_t^a}{P_t^a}\right) - \frac{\kappa}{2} (L_t^a)^2 \right]。$$

另外，我們定義某個貨幣政策情境 b 下的福利水準為：

$$V_0^b = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\log(C_t^b - \zeta \bar{C}_t^b) + \chi \log\left(\frac{M_t^b}{P_t^b}\right) - \frac{\kappa}{2} (L_t^b)^2 \right]。$$

我們假設在期初時（ $t = 0$ ），經濟體系處於均衡穩定的情況，因此儘管在不同的情境假設下，期初的狀態變數皆相同。

令 l^b 表示中央銀行採行某個貨幣政策情境 b 下的「福利成本」，亦即家計單位願意放棄多少數量的消費，藉以維持與基準模型相同的福利水準，其福利水準可以表示為（Schmitt-Grohé and Uribe, 2007）：

$$V_0^b = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \log[(1 - l^b)(C_t^a - \zeta \bar{C}_t^a)] + \chi \log\left(\frac{M_t^a}{P_t^a}\right) - \frac{\kappa}{2} (L_t^a)^2 \right\}。$$

因此較高的 l^b 數值，表示福利成本越高，福利水準也就越低。

我們想要探討不同外生衝擊發生時，採用何種貨幣政策具有較高的福利水準？為簡化分析，我們將貨幣政策的基準情境（Case 1）的福利水準視為共同的比較基準，即 V_0^a ，其他貨幣政策情境的福利水準為 V_0^b 。當某一個外生衝擊產生 1% 的變化時（假設外生衝擊之間相互獨立且不會同時發生），將模擬結果依照前述分析福利變化的方式，計算不同情境設定下的 l^b 值並整理成表 5。

表 5 的結果顯示，當貨幣供給數量自主性增加時，採用考慮了購買力平價的貨幣成長（Case 2）法則可以有效緩和衝擊所帶來的影響，得到較高的福利水準，採用利率法則會使得情況更為惡化，降低福利水準。相反地，外生衝擊來自供給

面的生產技術進步時，若此時中央銀行採行在利率法則 (Cases 4~5) 時經濟體系有較充分的發揮，得到相對較高的福利水準。至於，國外無風險利率的變化在不同貨幣政策下的影響程度比較接近，以利率法則的反應函數包含了對實質匯率的反應 (Case 5) 時較佳。最後，當國外物價提高時，間接影響名目匯率和國內物價水準，福利水準的影響主要取決於貨幣政策是否有將穩定實質匯率波動納入考慮 (Cases 3&5) 有關，如果考慮到實質匯率波動的影響，則經濟體系能夠降低衝擊的影響程度而享有較高的福利水準，相反則否。

五、 結論

本研究主要建立在 DSGE 模型架構下，考慮了本國家計單位的資產組合可能同時擁有本國貨幣、國內及國外資產的情況，嘗試分析小型開放經濟模型 (以臺灣為例)，貨幣政策的支出移轉效果及其改善所得的政策效果。有別於傳統 DSGE 模型的設計，本研究允許家計單位的投資組合中，可以同時持有本國資產及國外資產，並在整體預算限制的條件下進行跨期最適的選擇行為。在模型架構中，我們設計了本國與國外債券兩種不同資產，在適當的參數選取及校準下，對此一模型做了若干功能性的分析與測試。除此之外，我們也衡量在不同貨幣政策情境下的福利水準比較。

重要地，讀者可以觀察到當本國採行擴張性的貨幣政策時，會導致本國通貨貶值，最終反應在均衡產出水準提高，支出移轉效果頗為明顯。整體而言，我們發現不論在何種貨幣情境下，家計單位平滑消費的特性均相當明顯。另外，在模型中，消費、投資、勞動力及貿易餘額等，皆有順景氣循環的特性，符合預期。當我們對持有國外資產的風險溢酬進行敏感性測試時，我們得到當國外債券發行人願意支付給國內家計單位持有債券的風險溢酬增加時，國內的投資人會因為持有此一風險性資產的誘因提高，而願意更穩定的持有此一國外資產，並且其持有意願受到景氣變動的影響程度也會下降。除此之外，當經濟體系受到來自貨幣供給面的衝擊時，若中央銀行採行貨幣成長法則時，經濟體系可以維持較高的福利水準；但是若面臨生產面的技術進步或國外衝擊時，中央銀行採行利率法則似乎能擁有較佳的福利水準。最後，讀者可以參考 Smets and Wouters (2003) 及 Del Negro, Schorfheide, Smets and Wouters (2007)，將本文所建立的 DSGE 模型與向量自我迴歸模型 (vector autoregressions) 做適當結合，是本研究在未來可能的發展方向。

參考文獻

- 陳旭昇、吳聰敏，2010，臺灣貨幣政策法則之檢視，*經濟論文* 38，33–59。
- 張永隆，2010，最適貨幣政策之制定—考量存貨投資的小型開放經濟新興凱因斯 DSGE 模型，*中央銀行季刊* 32，3–24。
- 黃俞寧，2013，動態隨機一般均衡架構在臺灣貨幣政策制定上之應用，*中央銀行季刊* 35，3–34。
- Adolfson, M., Laséen, S., Lindé, J., and Villani, M., 2007, Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through, *Journal of International Economics* 72, 481–511.
- Baxter, M., and Jermann, U.J., 1997, The international diversification puzzle is worse than you think, *American Economic Review* 87, 170–180.
- Calvo, G.A., 1983, Staggered prices in a utility-maximizing framework, *Journal of Monetary Economics* 12, 383–398.
- Chang, M.-J., Chang, J.-J., and Shieh, J.-Y., 2014, Keeping up with the Joneses and exchange rate volatility in a Redux model, *International Review of Economics & Finance* 29, 569–584.
- Chen, S., and Chang, M.-J., 2006, Relative prices and expenditure switching effect, *Applied Economics* 38, 2069–2073.
- Chen, S., and Chang, M.-J., 2015, Capital control and exchange rate volatility, *North American Journal of Economics and Finance*, forthcoming.
- Clarida, R., Galí, J., and Gertler, M., 1998, Monetary policy rules in practice: Some international evidence, *European Economic Review* 42, 1033–1067.
- Coeurdacier, N., Kollmann, R., and Martin, P., 2010, International portfolios, capital accumulation and foreign assets dynamics, *Journal of International Economics* 80, 100–112.
- Del Negro, M., Schorfheide, F., Smets, F., and Wouters, R., 2007, One the fit of new Keynesian models, *Journal of Business and Economic Statistics* 25, 123–143.
- De Paoli, B., 2009, Monetary policy and welfare in a small open economy, *Journal of*

International Economics 77, 11–22.

Devereux, M.B., and Engel, C., 2003, Monetary policy in the open economy revisited: Price setting and exchange-rate flexibility, *Review of Economic Studies* 70, 765–783.

Devereux, M.B., and Sutherland, A., 2011, Country portfolios in open economy macro-models, *Journal of the European Economic Association* 9, 337–369.

Dong, W., 2007, Expenditure-switching effect and the choice of exchange rate regime, *Bank of Canada*, Working Paper.

Engle, C., 2002, Expenditure switching and exchange rate policy, *NBER Macroeconomics Annual* 17, 231–272.

Engle, C., and Matsumoto, A., 2005, Portfolio choice and home bias in equities in a monetary open-economy DSGE model, *University of Wisconsin*, Working Paper.

Faia, E., and Monacelli, T., 2008, Optimal monetary policy in a small open economy with home bias, *Journal of Money, Credit and Banking* 40, 721–750.

Galí, J., 1994, Keeping up with the Joneses: Consumption externalities, portfolio choice, and asset prices, *Journal of Money, Credit and Banking* 26, 1–8.

Galí, J., 2009, *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Galí, J., and Monacelli, T., 2005, Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy, *Review of Economic Studies* 72, 707–734.

Hwang, Y.-N., and Ho, P.-Y., 2012, Optimal monetary policy for Taiwan: A dynamic stochastic general equilibrium framework, *Academia Economic Papers* 40, 447–482.

Kollmann, R., 2002, Monetary policy rules in the open economy: Effects on welfare and business cycles, *Journal of Monetary Economics* 49, 989–1015.

Ljungqvist, L., and Uhlig, H., 2000, Tax policy and aggregate demand management under catching up with the Joneses, *American Economic Review* 90, 356–366.

Obstfeld, M., and Rogoff, K., 1995, Exchange rate dynamics Redux, *Journal of Political Economy* 103, 624–660.

Ormaechea, L.E.A., 2012, Devaluation, investment and current account dynamics in a small open economy with preset prices, *International Monetary Fund*, Working paper.

Schmitt-Grohé, S., and Uribe, M., 2001, Stabilization policy and the costs of dollarization, *Journal of Money, Credit and banking* 33, 482–509.

Schmitt-Grohé, S., and Uribe, M., 2003, Closing small open economy models, *Journal of International Economics* 61, 163–185.

Schmitt-Grohé, S., and Uribe, M., 2007, Optimal, simple and implementable monetary and fiscal rules, *Journal of Monetary Economics* 54, 1702–1725.

Smets, F., and Wouters, R., 2003, An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the Euro area, *Journal of the European Economic Association* 1, 1123–1175.

Sutherland, A., 2006, The expenditure switching effect, welfare and monetary policy in a small open economy, *Journal of Economic Dynamics and Control* 30, 1159–1182.

Teo, W.L., 2009, Estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the Taiwanese economy, *Pacific Economic Review* 14, 194–231.

Turnovsky, S.J., and Monteiro, G., 2007, Consumption externalities, production externalities, and efficient capital accumulation under time non-separable preferences, *European Economic Review* 51, 479–504.

Walsh, C.E., 2010, *Monetary Theory and Policy*, Cambridge, MA: MIT Press.

表 1、模型總結

跨期消費選擇	$C_t = \frac{E_t[P_{t+1}C_{t+1}]}{\beta R_t P_t}$
貨幣需求函數	$M_t = (1 - \zeta)\chi \left(\frac{R_t}{R_{t-1}}\right) P_t C_t$
國外債券需求函數	$D_{t+1} = \frac{TB_t}{S_t} + (\hat{R}_t + \eta e^{D_t - \bar{D}} - \eta) D_t$
資本和本國債券無套利條件	$R_t = \frac{1}{P_t} E_t \left[P_{t+1} \left(\frac{R_{t+1}^k + 1 - \delta + \varphi K_{t+2} - \varphi K_{t+1}}{1 + \varphi K_{t+1} - \varphi K_t} \right) \right]$
債券無套利條件	$R_t = \frac{E_t[S_{t+1}]}{S_t} (\hat{R}_t + \eta e^{D_t - \bar{D}} + \eta e^{D_t - \bar{D}} D_t - \eta)$
貿易部門生產函數	$X_t = A_{T,t} K_t^\alpha L_{T,t}^{1-\alpha} K_t^\omega$
最終財貨生產函數	$Y_t = X_{D,t}^\gamma Z_t^{1-\gamma}$
貿易財貨需求函數	$X_{D,t} = \gamma \frac{P_t}{P_{T,t}} Y_t$
非貿易財貨需求函數	$Z_t = (1 - \gamma) \frac{P_t}{P_{N,t}} Y_t$
最終財貨市場均衡條件	$Y_t = C_t + I_t$
貿易餘額函數	$TB_t = P_{T,t} (X_t - X_{D,t})$
資本累積函數	$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t - \frac{\varphi}{2} (K_{t+1} - K_t)^2$
資本需求函數	$K_t = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\alpha-1} \left(\frac{W_t}{R_t^k}\right)^{1-\alpha} \frac{X_t}{A_{T,t} K_t^\omega}$
總和勞動力供給函數	$L_t = \frac{1}{\kappa(1-\zeta)} \frac{1}{C_t} \frac{W_t}{P_t}$
貿易部門勞動力需求函數	$L_{T,t} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^\alpha \left(\frac{W_t}{R_t^k}\right)^{-\alpha} \frac{X_t}{A_{T,t} K_t^\omega}$
非貿易部門勞動力需求函數	$L_{N,t} = \frac{Z_t}{A_{N,t} K_t^\omega}$
總和勞動力需求函數	$L = L_{T,t} + L_{N,t}$
貿易財貨價格函數	$P_{T,t} = S_t P_{T,t}^F$
非貿易財貨價格函數	$P_{N,t} = [\xi P_{N,t-1}^{1-\theta} + (1 - \xi) P_{N,t}^{*1-\theta}]^{\frac{1}{1-\theta}}$
非貿易財貨最適定價函數	$\sum_{\tau=0}^{\infty} \xi^\tau E_t \left[\left(\frac{1}{R_{t-1}}\right)^\tau Z_{t+\tau} \left(P_{N,t+\tau}^* - \frac{\theta}{\theta-1} \frac{W_{t+\tau}}{A_{N,t+\tau} K_{t+\tau}^\omega} \right) \right] = 0$

表2、參數設定

參數	設定值	定義	參考來源
α	0.33	生產貿易財貨所需資本份額	Schmitt-Grohé & Uribe (2003)
β	0.96	時間偏好係數	Schmitt-Grohé & Uribe (2003)
γ	0.25	生產最終財貨所需貿易財貨份額	臺灣總體經濟資料推估
δ	0.05	資本折舊比率	Schmitt-Grohé & Uribe (2003)
ζ	0.6	消費外部性係數	臺灣總體經濟資料推估
η	0.000742	風險貼水係數	Schmitt-Grohé & Uribe (2003)
θ	10	中間財貨替代彈性	臺灣總體經濟資料推估
κ	0.06	工作效用係數	臺灣總體經濟資料推估
λ_P	-3.44	貨幣對物價膨脹率之調整係數	陳旭昇、吳聰敏 (2010)
λ_Y	-3.08	貨幣對經濟成長率之調整係數	陳旭昇、吳聰敏 (2010)
λ_Q	-2.16	貨幣對實質匯率變動之調整係數	陳旭昇、吳聰敏 (2010)
μ_P	1.3	利率對物價膨脹率之調整係數	陳旭昇、吳聰敏 (2010)
μ_Y	1.11	利率對經濟成長率之調整係數	陳旭昇、吳聰敏 (2010)
μ_Q	0.25	利率對實質匯率變動之調整係數	陳旭昇、吳聰敏 (2010)
ξ	0.75	價格僵固係數	臺灣總體經濟資料推估
ρ_M	0.6	貨幣成長的持續性係數	臺灣總體經濟資料推估
ρ_R	0.6	利率變動的持續性係數	臺灣總體經濟資料推估
χ	0.1	持有貨幣效用係數	臺灣總體經濟資料推估
φ	0.028	資本調整成本	Schmitt-Grohé & Uribe (2003)
ω	0.3	資本生產外部性係數	臺灣總體經濟資料推估
\hat{R}_0	1.04	國外無風險利率	Schmitt-Grohé & Uribe (2003)
\hat{D}	0.7442	本國持有國外債券之無風險水準	Schmitt-Grohé & Uribe (2003)
$P_{T,0}^F$	1	國外貿易財貨價格水準	一般簡化設定
$A_{T,0}$	1	貿易財貨生產技術	一般簡化設定
$A_{N,0}$	1	非貿易財貨生產技術	一般簡化設定

表3、小型開放經濟模型的統計特性

Variable j	總體經濟資料		Case 1		Case 2		Case 3		Case 4		Case 5	
	$\frac{\sigma_j}{\sigma_Y}$	$\text{corr}(j, Y)$	$\frac{\sigma_j}{\sigma_Y}$	$\text{corr}(j, Y)$	$\frac{\sigma_j}{\sigma_Y}$	$\text{corr}(j, Y)$	$\frac{\sigma_j}{\sigma_Y}$	$\text{corr}(j, Y)$	$\frac{\sigma_j}{\sigma_Y}$	$\text{corr}(j, Y)$	$\frac{\sigma_j}{\sigma_Y}$	$\text{corr}(j, Y)$
Y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C	1.15	0.96	0.89	0.96	0.92	0.99	0.90	0.99	0.91	0.99	0.91	0.99
I	1.01	0.75	0.3	0.5	0.15	0.61	0.18	0.62	0.15	0.62	0.15	0.65
P	0.48	0.89	0.25	-0.96	1.27	-0.53	1.00	-0.57	0.34	-0.51	0.26	-0.59
W	0.89	0.35	0.10	0.30	0.99	-0.36	0.76	-0.33	0.28	-0.44	0.21	-0.50
L	0.63	0.86	0.40	0.30	0.28	0.05	0.33	0.22	0.41	0.05	0.45	0.12
S	0.63	0.21	0.21	-0.78	0.69	-0.52	0.53	-0.64	0.18	-0.51	0.14	-0.61
TB	1.84	0.96	1.30	0.11	0.36	0.06	0.37	-0.03	0.05	0.17	0.04	0.20
D	1.22	-0.55	13.16	-0.42	3.96	0.07	3.70	0.06	4.34	0.03	4.16	0.06

資料來源：中華民國主計總處統計資訊網和中央銀行統計資訊網

表 4a、持有國外債券風險溢酬的敏感性分析：貨幣數量變動衝擊

		-20%		-10%		0%		+10%		+20%	
	Variable <i>j</i>	σ_j/σ_Y	corr(<i>j</i> , <i>Y</i>)	σ_j/σ_Y	corr(<i>j</i> , <i>Y</i>)	σ_j/σ_Y	corr(<i>j</i> , <i>Y</i>)	σ_j/σ_Y	corr(<i>j</i> , <i>Y</i>)	σ_j/σ_Y	corr(<i>j</i> , <i>Y</i>)
Case 1	<i>C</i>	0.8193	0.9725	0.8201	0.9725	0.8209	0.9726	0.8217	0.9726	0.8225	0.9727
	<i>I</i>	7.5249	0.7882	7.5099	0.7871	7.4946	0.7861	7.4796	0.7851	7.4652	0.7842
	<i>S</i>	9.5737	0.0221	9.7024	0.0191	9.8161	0.0167	9.9178	0.0149	10.0100	0.0134
	<i>D</i>	14.7656	-0.7124	13.5205	-0.6877	12.4828	-0.6627	11.6054	-0.6374	10.8549	-0.6119
Case 2	<i>C</i>	0.8316	0.9776	0.8323	0.9776	0.8330	0.9775	0.8337	0.9774	0.8343	0.9774
	<i>I</i>	6.9768	0.7938	6.9711	0.7922	6.9653	0.7906	6.9597	0.7892	6.9546	0.7878
	<i>S</i>	10.4069	0.0285	10.5246	0.0253	10.6279	0.0228	10.7200	0.0208	10.8031	0.0192
	<i>D</i>	14.0862	-0.6836	12.8893	-0.6554	11.8961	-0.6270	11.0600	-0.5984	10.3478	-0.5695
Case 3	<i>C</i>	0.8353	0.9792	0.8361	0.9791	0.8369	0.9791	0.8376	0.9790	0.8383	0.9789
	<i>I</i>	6.8007	0.7967	6.7944	0.7948	6.7882	0.7931	6.7824	0.7915	6.7772	0.7900
	<i>S</i>	10.4545	0.0334	10.5757	0.0301	10.6828	0.0275	10.7789	0.0255	10.8662	0.0238
	<i>D</i>	13.8757	-0.6676	12.6899	-0.6375	11.7075	-0.6071	10.8818	-0.5765	10.1797	-0.5457
Case 4	<i>C</i>	0.8741	0.9933	0.8748	0.9931	0.8754	0.9930	0.8760	0.9929	0.8764	0.9928
	<i>I</i>	4.8659	0.8629	4.8652	0.8599	4.8665	0.8571	4.8694	0.8545	4.8737	0.8521
	<i>S</i>	12.6637	0.0492	12.7505	0.0458	12.8263	0.0431	12.8936	0.0410	12.9542	0.0393
	<i>D</i>	12.6367	-0.5160	11.6285	-0.4688	10.8089	-0.4222	10.1330	-0.3765	9.5685	-0.3320
Case 5	<i>C</i>	0.8840	0.9951	0.8849	0.9950	0.8857	0.9949	0.8864	0.9948	0.8869	0.9948
	<i>I</i>	4.4546	0.8798	4.4477	0.8767	4.4433	0.8738	4.4409	0.8712	4.4403	0.8687
	<i>S</i>	13.1763	0.0560	13.2756	0.0526	13.3645	0.0499	13.4453	0.0478	13.5197	0.0461
	<i>D</i>	12.2277	-0.4422	11.2827	-0.3873	10.5214	-0.3337	9.8991	-0.2817	9.3841	-0.2317

表 4b、持有國外債券風險溢酬的敏感性分析：生產技術變動衝擊

		-20%		-10%		0%		+10%		+20%	
Variable j		σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$	σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$	σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$	σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$	σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$
Case 1	<i>C</i>	0.8959	0.9858	0.8974	0.9861	0.8989	0.9864	0.9003	0.9866	0.9016	0.9868
	<i>I</i>	5.2908	0.7248	5.2414	0.7234	5.1932	0.7222	5.1465	0.7212	5.1017	0.7204
	<i>S</i>	2.1641	-0.9837	2.2041	-0.9842	2.2394	-0.9847	2.2709	-0.9851	2.2992	-0.9855
	<i>D</i>	30.6458	-0.9918	28.5822	-0.9919	26.7969	-0.9918	25.2340	-0.9918	23.8523	-0.9918
Case 2	<i>C</i>	0.9131	0.9901	0.9149	0.9904	0.9166	0.9907	0.9181	0.9910	0.9196	0.9913
	<i>I</i>	4.5538	0.7308	4.4874	0.7303	4.4240	0.7302	4.3639	0.7303	4.3070	0.7306
	<i>S</i>	4.4651	-0.6753	4.6046	-0.6676	4.7301	-0.6610	4.8439	-0.6554	4.9478	-0.6505
	<i>D</i>	34.5118	-0.9753	32.3948	-0.9751	30.5512	-0.9748	28.9276	-0.9745	27.4842	-0.9742
Case 3	<i>C</i>	0.8866	0.9860	0.8878	0.9862	0.8890	0.9864	0.8902	0.9866	0.8913	0.9867
	<i>I</i>	5.4137	0.7488	5.3756	0.7478	5.3378	0.7470	5.3010	0.7462	5.2655	0.7455
	<i>S</i>	2.4475	-0.7939	2.5012	-0.7872	2.5487	-0.7815	2.5909	-0.7766	2.6286	-0.7724
	<i>D</i>	30.8288	-0.9892	28.7370	-0.9885	26.9257	-0.9877	25.3389	-0.9869	23.9352	-0.9861
Case 4	<i>C</i>	0.9187	0.9924	0.9206	0.9926	0.9223	0.9928	0.9238	0.9930	0.9252	0.9932
	<i>I</i>	4.1744	0.7529	4.1154	0.7515	4.0596	0.7507	4.0070	0.7502	3.9574	0.7500
	<i>S</i>	6.4276	-0.4976	6.7483	-0.4861	7.0420	-0.4764	7.3125	-0.4681	7.5630	-0.4609
	<i>D</i>	35.7770	-0.9423	33.7526	-0.9392	31.9892	-0.9361	30.4353	-0.9331	29.0529	-0.9302
Case 5	<i>C</i>	0.8985	0.9885	0.8996	0.9886	0.9007	0.9887	0.9018	0.9889	0.9028	0.9890
	<i>I</i>	4.9696	0.7476	4.9391	0.7461	4.9078	0.7449	4.8765	0.7439	4.8456	0.7431
	<i>S</i>	10.1549	-0.3001	10.6609	-0.2908	11.1222	-0.2832	11.5450	-0.2767	11.9347	-0.2712
	<i>D</i>	37.7158	-0.9883	35.6298	-0.9889	33.7995	-0.9894	32.1755	-0.9898	30.7213	-0.9902

表 4c、持有國外債券風險溢酬的敏感性分析：國外利率變動衝擊

		-20%		-10%		0%		+10%		+20%	
Variable j		σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$	σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$	σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$	σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$	σ_j/σ_Y	$\text{corr}(j, Y)$
Case 1	C	0.9461	0.9227	0.9495	0.9190	0.9526	0.9157	0.9556	0.9127	0.9584	0.9099
	I	9.7448	0.4189	9.9606	0.4107	10.1529	0.4036	10.3259	0.3973	10.4826	0.3916
	S	1.2776	-0.8614	1.2851	-0.8534	1.2923	-0.8460	1.2992	-0.8392	1.3058	-0.8329
	D	78.1205	-0.8007	77.8455	-0.7940	77.6647	-0.7879	77.5560	-0.7823	77.5036	-0.7772
Case 2	C	0.9266	0.9300	0.9281	0.9267	0.9294	0.9236	0.9305	0.9209	0.9316	0.9184
	I	9.3408	0.4662	9.5392	0.4609	9.7158	0.4566	9.8744	0.4529	10.0180	0.4498
	S	1.8191	-0.3465	1.8876	-0.3263	1.9516	-0.3086	2.0118	-0.2929	2.0686	-0.2788
	D	74.1419	-0.8383	73.5712	-0.8344	73.1103	-0.8309	72.7349	-0.8279	72.4275	-0.8252
Case 3	C	0.9371	0.9325	0.9395	0.9293	0.9416	0.9264	0.9436	0.9238	0.9454	0.9213
	I	9.1600	0.4432	9.3556	0.4361	9.5299	0.4300	9.6867	0.4247	9.8287	0.4201
	S	1.7624	-0.2992	1.8322	-0.2814	1.8970	-0.2658	1.9577	-0.2521	2.0149	-0.2398
	D	75.4780	-0.8219	74.9964	-0.8169	74.6192	-0.8124	74.3230	-0.8083	74.0908	-0.8047
Case 4	C	0.9074	0.9583	0.9078	0.9565	0.9082	0.9549	0.9085	0.9534	0.9087	0.9520
	I	7.5488	0.5519	7.6767	0.5465	7.7911	0.5420	7.8944	0.5382	7.9884	0.5349
	S	5.4790	0.1204	5.6465	0.1189	5.7984	0.1179	5.9375	0.1172	6.0659	0.1167
	D	67.8222	-0.8926	66.9677	-0.8910	66.2448	-0.8897	65.6253	-0.8886	65.0889	-0.8876
Case 5	C	0.9109	0.9639	0.9117	0.9625	0.9124	0.9612	0.9131	0.9600	0.9136	0.9590
	I	7.0903	0.5585	7.1970	0.5520	7.2920	0.5464	7.3775	0.5416	7.4550	0.5374
	S	6.7708	0.1688	6.9867	0.1651	7.1827	0.1621	7.3621	0.1596	7.5277	0.1576
	D	66.9466	-0.8863	66.0611	-0.8840	65.3107	-0.8821	64.6667	-0.8803	64.1082	-0.8788

表 5、小型開放經濟體系的福利分析

	貨幣數量衝擊	貿易部門 生產技術衝擊	非貿易部門 生產技術衝擊	國外利率衝擊	國外物價水準衝擊
Case 2	-0.1056	-0.2968	-0.9168	-0.0185	0.2870
Case 3	-0.1057	-1.3065	-0.0559	-0.0059	-0.9240
Case 4	-0.1044	-0.2470	-4.1637	-0.1595	1.3084
Case 5	-0.1042	-3.5039	-2.0551	-0.1736	-2.3561

註：除了貨幣數量衝擊為原始數據外，其他數值皆為 10,000**l*。

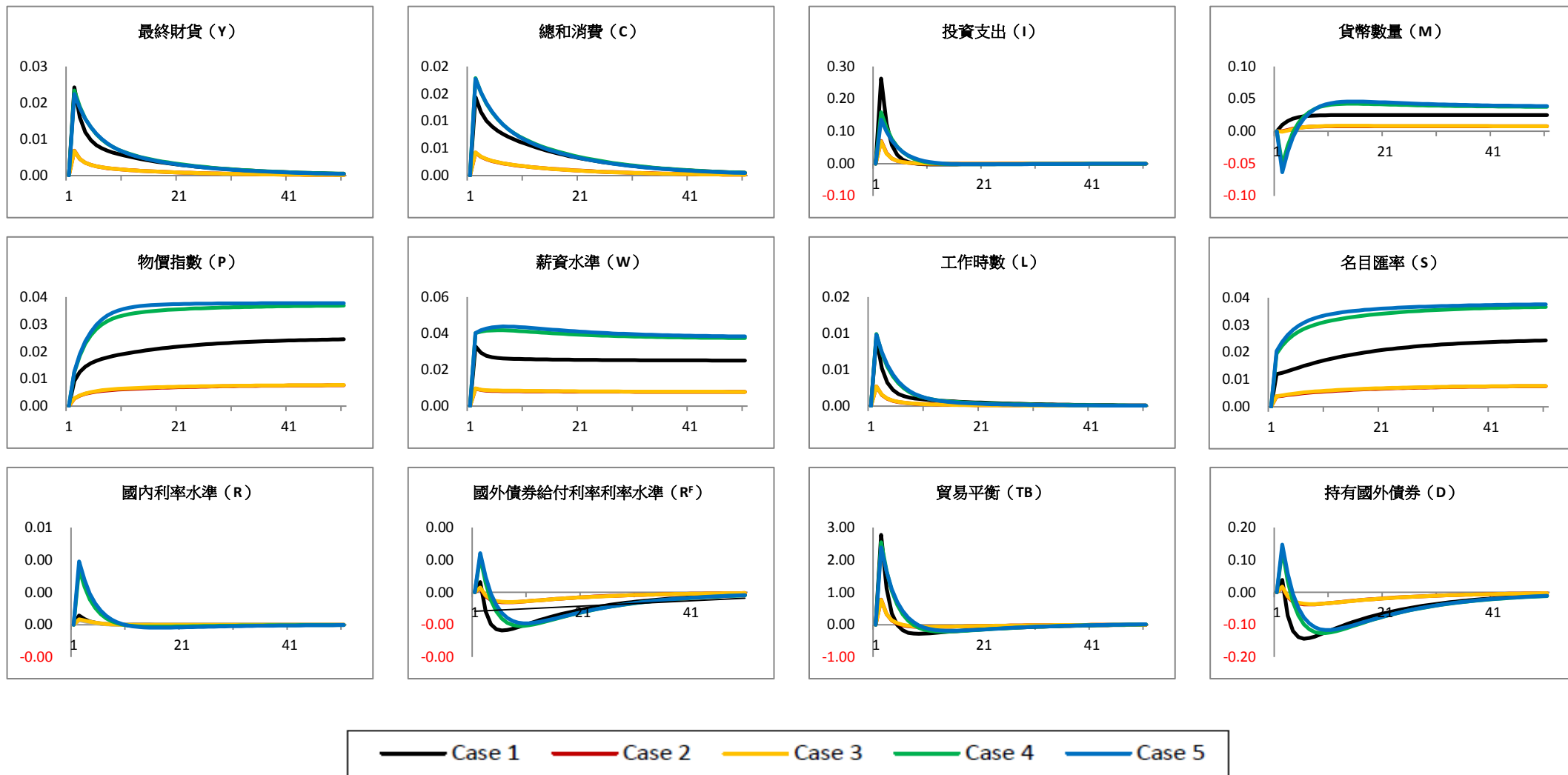


圖 1、貨幣供給數量變動衝擊

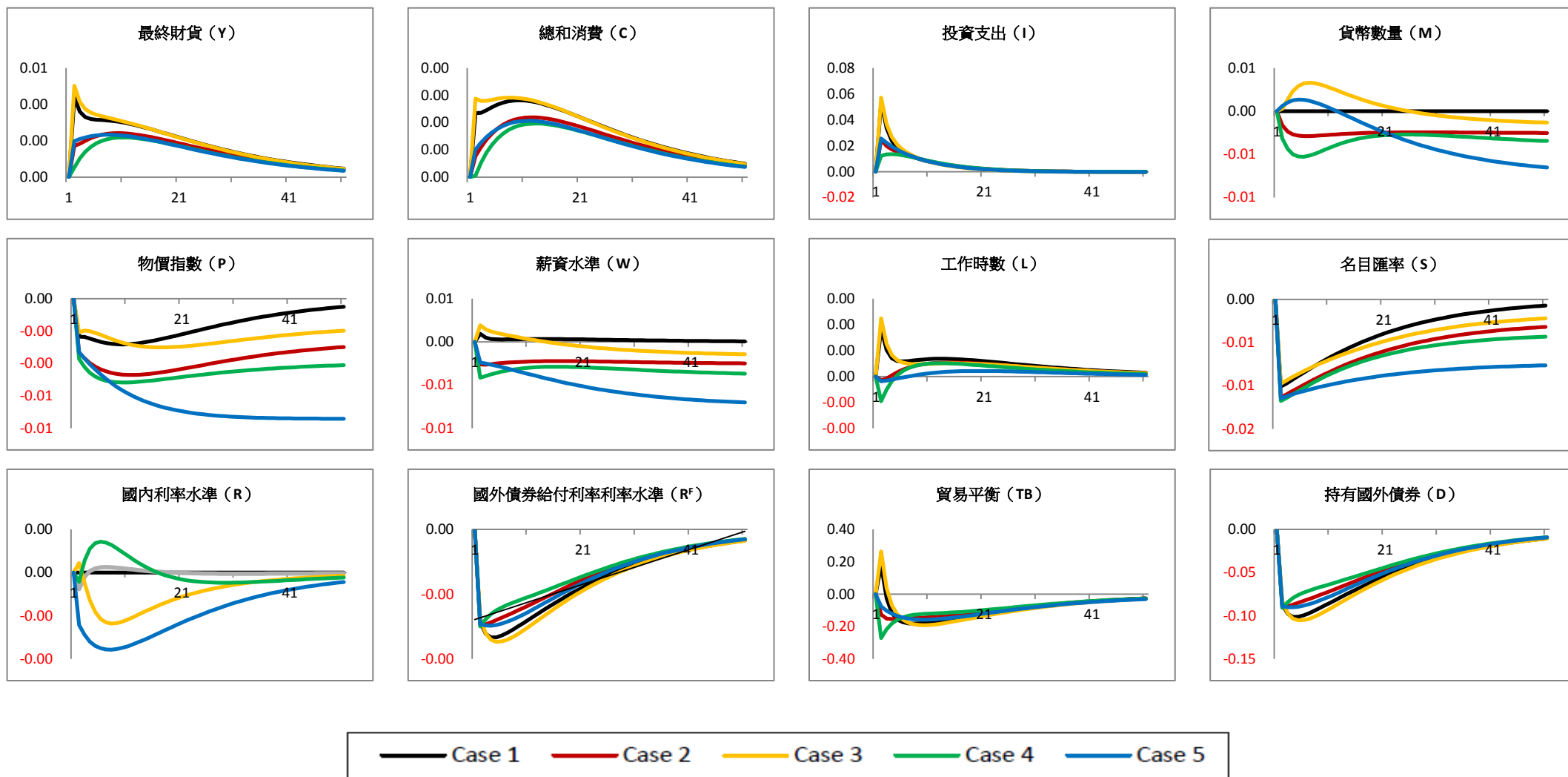


圖 2、貿易部門生產技術衝擊

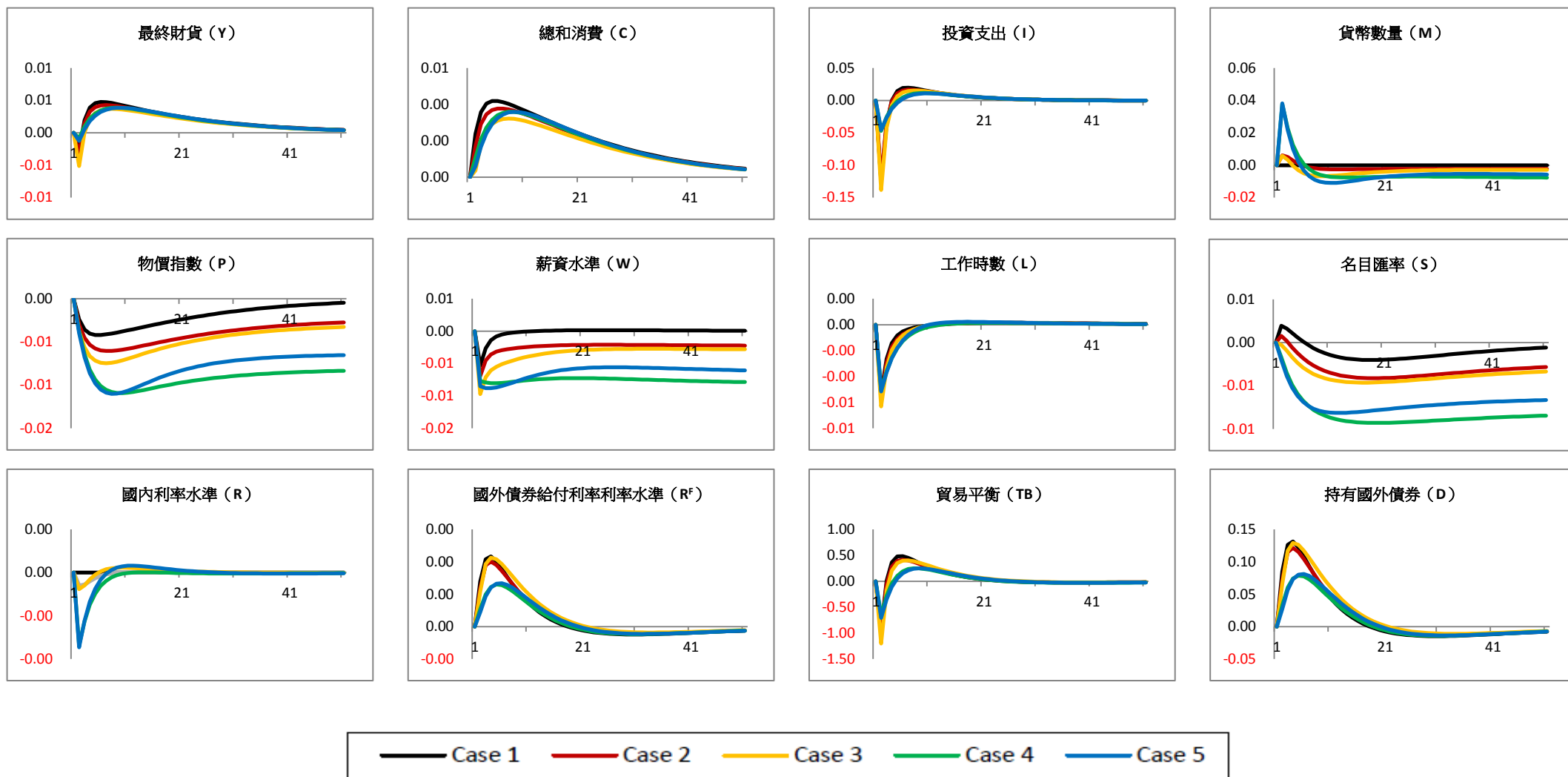


圖 3、非貿易部門生產技術衝擊

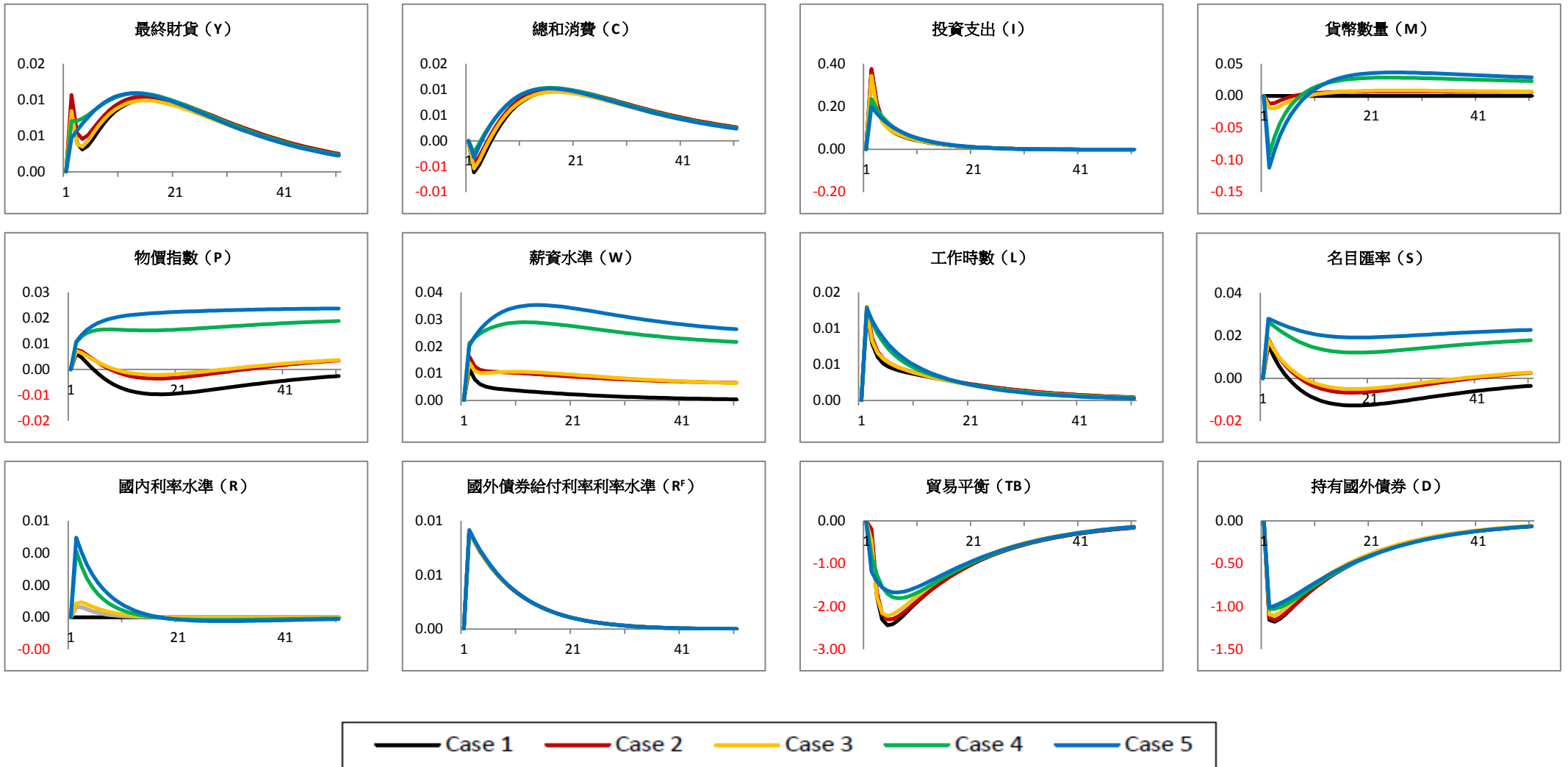


圖 4、國外利率變動衝擊

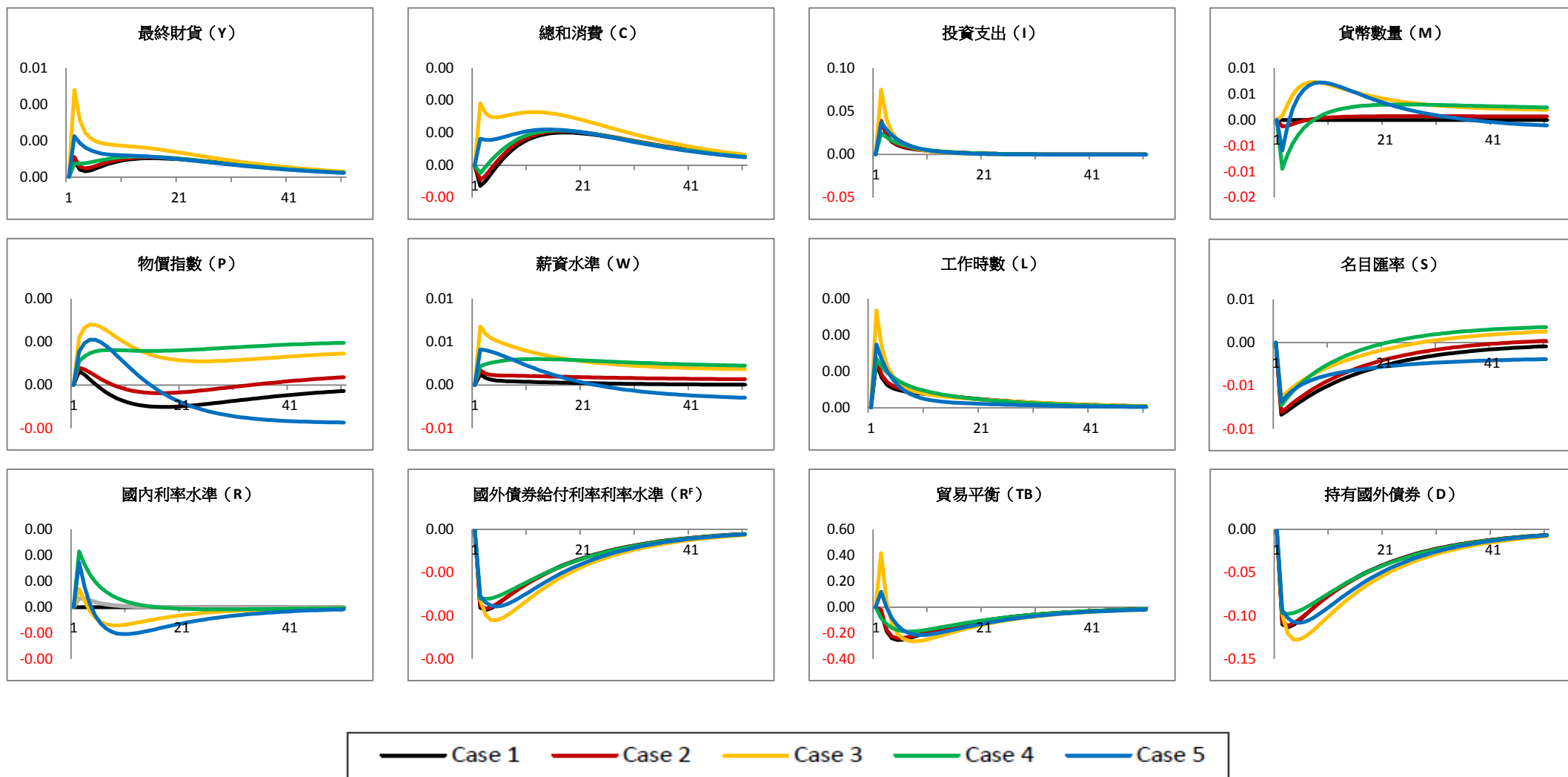


圖 5、國外貿易財貨物價水準變動衝擊

附錄 一

模型靜止均衡條件：

$$R = \frac{1}{\beta} \quad (\text{A1})$$

$$C = \frac{1}{(1-\zeta)} \frac{1}{\chi} \frac{1}{R} \frac{1}{P} \frac{M}{R} \quad (\text{A2})$$

$$TB = (1 - R^* - \eta e^{D-\bar{D}} + \eta)SD \quad (\text{A3})$$

$$R^k = P(R + \delta - 1) \quad (\text{A4})$$

$$D = \frac{R-R^*+\eta}{\eta e^{D-\bar{D}}} - 1 \quad (\text{A5})$$

$$X = A_T K^\alpha L_T^{1-\alpha} K^\omega \quad (\text{A6})$$

$$Y = X_D^\gamma Z^{1-\gamma} \quad (\text{A7})$$

$$X_D = \gamma \frac{P}{P_T} Y \quad (\text{A8})$$

$$Z = (1 - \gamma) \frac{P}{P_N} Y \quad (\text{A9})$$

$$Y = C + I \quad (\text{A10})$$

$$TB = P_T(X - X_D) \quad (\text{A11})$$

$$I = \delta K \quad (\text{A12})$$

$$K = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\alpha-1} \left(\frac{W}{R^k}\right)^{1-\alpha} \frac{X}{A_T K^\omega} \quad (\text{A13})$$

$$L = \frac{1}{(1-\zeta)} \frac{1}{\kappa} \frac{1}{C} \frac{1}{P} \frac{W}{P} \quad (\text{A14})$$

$$L_T = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^\alpha \left(\frac{W}{R^k}\right)^{-\alpha} \frac{X}{A_T K^\omega} \quad (\text{A15})$$

$$L_N = \frac{Z}{A_N K^\omega} \quad (\text{A16})$$

$$L = L_T + L_N \quad (\text{A17})$$

$$P_T = S P_T^F \quad (\text{A18})$$

$$P_N = P_N^* \quad (\text{A19})$$

$$P_N^* = \frac{\theta}{\theta-1} \frac{W}{A_N K^\omega} \quad (\text{A20})$$

對數線性化模型：

$$0 = E_t[\tilde{R}_t + \tilde{P}_t + \tilde{C}_t - \tilde{P}_{t+1} - \tilde{C}_{t+1}] \quad (\text{B1})$$

$$0 = E_t\left[\tilde{C}_t - \tilde{M}_t + \tilde{P}_t - \frac{1}{\bar{R}-1}\tilde{R}_t\right] \quad (\text{B2})$$

$$\tilde{D}_{t+1} = \frac{\bar{T}\bar{B}}{\bar{S}\bar{D}}\tilde{T}\tilde{B}_t + \bar{R}^*\tilde{R}_t^* - \frac{\bar{T}\bar{B}}{\bar{S}\bar{D}}\tilde{S}_t + (\bar{R}^* + \eta e^{\bar{D}-\hat{D}} + \eta\bar{D}e^{\bar{D}-\hat{D}} - \eta)\tilde{D}_t \quad (\text{B3})$$

$$0 = E_t[\bar{R}^k\tilde{R}_{t+1}^k - \bar{P}\bar{R}\tilde{R}_t + (1-\delta)\bar{P}\tilde{P}_{t+1} - \bar{P}\bar{R}\tilde{P}_t + \varphi\bar{P}\bar{K}\tilde{K}_{t+2} - \varphi\bar{P}\bar{K}\tilde{K}_{t+1} - \varphi\bar{P}\bar{R}\bar{K}\tilde{K}_{t+1} + \varphi\bar{P}\bar{R}\bar{K}\tilde{K}_t] \quad (\text{B4})$$

$$0 = \bar{R}\tilde{S}_{t+1} - \bar{R}\tilde{S}_t - \bar{R}\tilde{R}_t + \bar{R}^*\tilde{R}_{t+1}^* + \eta\bar{D}(2+\bar{D})e^{\bar{D}-\hat{D}}\tilde{D}_{t+1} \quad (\text{B5})$$

$$\tilde{X}_t = \tilde{A}_{T,t} + (\alpha + \omega)\tilde{K}_t + (1-\alpha)\tilde{L}_{T,t} \quad (\text{B6})$$

$$\tilde{Y}_t = \gamma\tilde{X}_{D,t} + (1-\gamma)\tilde{Z}_t \quad (\text{B7})$$

$$\tilde{X}_{D,t} = \tilde{Y}_t + \tilde{P}_t - \tilde{P}_{T,t} \quad (\text{B8})$$

$$\tilde{Z}_t = \tilde{Y}_t + \tilde{P}_t - \tilde{P}_{N,t} \quad (\text{B9})$$

$$\tilde{Y}_t = \frac{\bar{C}}{\bar{Y}}\tilde{C}_t + \frac{\bar{I}}{\bar{Y}}\tilde{I}_t \quad (\text{B10})$$

$$\tilde{T}\tilde{B}_t = \tilde{P}_{T,t} + \frac{1}{(\bar{X}-\bar{X}_D)}(\bar{X}\tilde{X}_t - \bar{X}_D\tilde{X}_{D,t}) \quad (\text{B11})$$

$$\tilde{K}_{t+1} = \delta\tilde{I}_t + (1-\delta)\tilde{K}_t \quad (\text{B12})$$

$$\tilde{K}_t = (1-\alpha)\tilde{W}_t - (1-\alpha)\tilde{R}_t^k + \tilde{X}_t - \tilde{A}_{T,t} - \omega\tilde{K}_t \quad (\text{B13})$$

$$\tilde{L}_t = \tilde{W}_t - \tilde{P}_t - \tilde{C}_t \quad (\text{B14})$$

$$\tilde{L}_{T,t} = -\alpha\tilde{W}_t + \alpha\tilde{R}_t^k + \tilde{X}_t - \tilde{A}_{T,t} - \omega\tilde{K}_t \quad (\text{B15})$$

$$\tilde{L}_{N,t} = -\tilde{A}_{N,t} - \omega\tilde{K}_t + \tilde{Z}_t \quad (\text{B16})$$

$$\bar{L}\tilde{L}_t = \bar{L}_T\tilde{L}_{T,t} + \bar{L}_N\tilde{L}_{N,t} \quad (\text{B17})$$

$$\tilde{P}_{T,t} = \tilde{S}_t + \tilde{P}_{T,t}^F \quad (\text{B18})$$

$$\bar{P}_{N,t}^{1-\theta}\tilde{P}_{N,t} = \xi\bar{P}_N^{1-\theta}\tilde{P}_{N,t-1} + (1-\xi)\bar{P}_N^{1-\theta}\tilde{P}_{N,t}^* \quad (\text{B19})$$

$$\begin{aligned} \tilde{H}_t = \frac{\bar{Z}}{\bar{R}} & \left[\left(\bar{P}_N^* - \frac{\theta}{\theta-1} \frac{\bar{W}}{\bar{A}_N\bar{K}\omega} \right) (\tilde{Z}_t - \tilde{R}_{t-1}) + \bar{P}_N^*\tilde{P}_{N,t}^* \right. \\ & \left. + \frac{\theta}{\theta-1} \frac{\bar{W}}{\bar{A}_N\bar{K}\omega} (\omega\tilde{K}_t + \tilde{A}_{N,t} - \tilde{W}_t) \right] + \tilde{H}_{t+1} \end{aligned}$$

(B20)

「支出移轉效果在動態隨機一般均衡模型下的分析：投資組合平衡法的應用」委託研究計畫期中報告審查會會議紀錄

時 間：民國 103 年 11 月 12 日下午 14 時至 16 時

地 點：中央銀行第 2 大樓第 1102 會議室

主 席：林處長宗耀

報告人：張銘仁教授（東華大學經濟學系）

陳思寬教授（台灣大學國際企業學系）

評論人：何泰寬教授（清華大學計量財務金融學系）

黃俞寧副教授（政治大學經濟學系）

出 席：

經研處：林處長宗耀、吳副處長懿娟、李行務委員光輝、劉科長淑敏、

蔡科長美芬、繆副研究員維正、張副研究員天惠、許副研究

員碧純、田專員慧琦、陳專員佩玗、楊辦事員馥珉、蕭辦事

員宇翔

業務局：林副科長曉伶

外匯局：曹副研究員體仁

金檢處：侯研究員德潛、原辦事員靖雯

記 錄：許碧純

報告內容：詳附件

壹、評論人意見與報告人答覆：

何教授泰寬：

- 一、 論文焦點是資產組合調整與支出移轉效果？還是資產組合調整與貨幣政策效果？傳遞機制為何？建議作者於文中說明清楚。
- 二、 是否有實證研究支持「貨幣政策的執行若未將家計單位的資產組合平衡變化納入考慮將產生明顯偏誤，無法正確地評估政策效果」，特別是在台灣的例子？建議作者補充說明。
- 三、 文獻建議強化兩個部分的說明：
 - (1) 既有使用 DSGE 模型且與台灣相關的研究；
 - (2) 既有資產組合與支出移轉效果的他國研究。
- 四、 文中第 10 頁提到模型的兩個外生變數是：國內生產技術與名目匯率。這引發兩個問題：
 - (1) 名目匯率在一個 DSGE 模型中不會是外生變數，應是 Forward-looking Variable。
 - (2) 在開放經濟體中，匯率是貨幣政策重要的傳遞機制，前提中也提到匯率是改變相對價格，進而影響支出移轉的管道。採用一個將匯率外生化的模型，會限制模型的探討能力。
- 五、 圖一 a 顯示外國債券(D)的衝擊反應函數為零。由於計畫的主旨在於檢視資產組合變動的成因與其影響，採用這樣一個外國證券維持固定的模型，是否合適研究計畫的宗旨？

張教授銘仁答覆：

- 一、 論文焦點是資產組合調整與支出移轉效果，再進一步探討貨幣政策效果，期末報告中會再詳細說明清楚。

- 二、 「貨幣政策的執行若未將家計單位的資產組合平衡變化納入考慮將產生明顯偏誤，無法正確地評估政策效果」此段說明，不甚明確，有必要再引入文獻加以修訂。
- 三、 將於期末報告中加入合適的文獻，尤其是台灣相關之資產組合與支出移轉效果的研究。
- 四、 名目匯率是由本國債券與外國債券之最適配置所決定，非外生變數，變數說明會加以更正。
- 五、 於投影片 23 頁已初步修訂外國債券(D)的衝擊反應。另將於期末報告中加入貨幣政策衝擊，再完整分析外國債券的衝擊反應。

黃副教授俞寧：

- 一、 因為本文考慮貨幣政策，建議將名目價格僵固性納入考量。
- 二、 請參考 Devereux and Engle (2003)，廠商採取何種貨幣訂價，對於貨幣政策的效果有顯著影響：
 - (1) producer-currency pricing (PCP)是完全匯率轉嫁 (complete exchange rate pass-through)，有支出移轉效果；
 - (2) local-currency pricing (LCP)無匯率轉嫁，無支出移轉效果。請作者於模型設定時詳加考慮。
- 三、 請參考 Frankel and Rose (1994)，關於投資組合平衡法，央行沖銷干預、經常帳餘額的改變皆會造成國內外資產數量的相對變動而致匯率改變。在本文模型中，建議可加強探討貨幣政策衝擊、國外資產需求衝擊對匯率變動所造成的影響。

張教授銘仁答覆：

- 一、 模型修訂將加入名目價格僵固性，以討論貨幣政策效果。
- 二、 將參考 Devereux and Engle (2003)，加以考慮廠商訂價模式對支出移轉效果的設定。
- 三、 會在報告中加入探討貨幣政策衝擊、國外資產需求衝擊對匯率變動所造成的影響。

貳、本行同仁發言意見與報告人答覆(依發言順序記錄)：

林處長宗耀：

- 一、 本行貨幣政策以 M2 貨幣成長目標區為原則，試問本研究計畫之模型設計是否可加入貨幣數量法則，以討論貨幣政策傳遞機制？
- 二、 近期美國 QE 退場，而日本卻採取 QQE 政策，這些主要經濟體的貨幣政策不一致對台灣的影響；此外日圓貶值「以鄰為壑」的效果，可否藉由本研究加以探討？

張教授銘仁答覆：

貨幣數量法則的模型設計可嘗試加模型設計；近期美國與日本的貨幣政策的外溢效果可嘗試透過相關文獻的探討，加以補充在期末報告。

李行務委員光輝：

貨幣需求函數的設定過於簡化(投影片第 18 頁)，實務上的貨幣需求函數很少會有向前跨期的影響變數包含於方程式中，請加以說明。

張教授銘仁答覆：

本模型中的貨幣需求函數源自於 Walsh(2010)，模型上為 LM curve 的角色，係表達貨幣市場均衡的概念，確實為一簡化的模型設計；後續將視貨幣法則的設定，配合調整貨幣供給式、貨幣需求式以及貨幣市場均衡式。

侯研究員德潛：

- 一、傳統上，政策機構的考量如央行貨幣政策效果，多偏好新興凱因斯學派(new Keynesian)模型，主要特徵是存在 Calvo G. A. (1983)定價模型的價格僵固特性，例如黃俞寧(2013)副教授在本行的委託研究；可否加強模型對政策有效性的設定機制？
- 二、現有模型設定國幣債券的無風險利率，致持有國幣債券優於貨幣，家計持有貨幣原因薄弱，須在跨期效用作了 money in utility 設定；投資函數是(Y-C)並沒有作用，反而會造成貨幣需求設定應採用 Y 而不能用 C 的困擾(生產投資需貨幣)，建議可將投資內生化納入考慮。
- 三、本文產品面的設定是近似 Bernanke 的 Commodity & Credit curve(傳統為 IS)，但沒有價格(Taylor Rule)的角色，亦無貨幣政策效果的衝擊，建議由貨幣目標法則設定貨幣數量，並考慮貨幣政策傳遞機制。

張教授銘仁答覆：

後續模型的修訂將嘗試加入價格僵固性、貨幣數量法則的設計，以完整說明貨幣政策傳遞機制。

參、會後補充意見 (汪研究員建南、計量分析科、國際收支統計科)：

一、 研究主題

建議對於主題或模型設定的動機提供完整說明

1. 作者雖有定義何謂支出移轉效果，但在模型中，並沒有清楚的讓讀者了解貨幣政策之支出移轉效果如何發生？如何運作？貨幣政策之支出移轉效果對模型結果的預期影響為何？背後的經濟直覺為何？因此，建議作者清楚說明為何以DSGE模型來探討台灣支出移轉效果的重要性。
2. 資產組合可能包含債券、股票、基金、保險、存款等，其中台灣家計單位的資產組合中，「債券」是否具代表性？此外，初稿中前言與初步結論所列之「本幣資產」與「外幣資產」，以及模型設定之「國內債券」與「國外債券」，兩組資產標的涵蓋範圍與意義並不相同。因此，建議作者釐清投資組合標的及其意涵，以符合本計畫的研究目的。
3. 資產組合平衡法，文獻上大部分是用來刻劃在完全沖銷假設下之匯率決定函數，確如作者所言，資產組合平衡法用以分析貨幣政策之支出移轉效果，在文獻上較少且未受到重視。值得注意的是，資產組合平衡理論假設國內外資產為不完全替代，隱含匯率不僅是貨幣之相對價格，亦是國內外資產之相對價格；而作者在文章中假設單一物價法則 (law of one price)，即本國匯率等於貿易財的國際交易價格，請作者補充說明兩種設定間是否互有衝突，以及究竟匯率決定因素為何。

二、 研究背景與模型架構部分

建議補充相關文獻，並強化模型設定以突顯本文研究宗旨。

1. 文獻中，如 Engle(2002)分析匯率政策與支出移轉效果之關係；Dong (2007)發現支出移轉效果與價格僵固具有明顯關係，建議可多補充有關此類之文獻，且更為詳細的介紹。
2. 初稿所列文獻中，如 Ormaechea (2012)、Gali and Monacelli (2005)或 Faia and Monacelli (2008)等文獻，似乎與本文議題不相關，建議可進一步說明或是刪除。
3. 本文在台灣 DSGE 模型中納入家計單位投資組合的應用，但本文之投資組合平衡式與家計單位跨期最適一階條件式類似 Teo(2009)之設計。建議在模型與分析上加以強化，才能突顯「投資組合平衡法的應用」的特色。
4. 本文建構「貿易財」與「非貿易財」的兩部門模型，非貿易財的納入確屬需要。但作者假設台灣在國際銷售的貿易財均為中間財，而國內生產的最終財貨均為非貿易財，假設可能過強。
5. 本文未納入價格僵固性或緩調性，效率市場中名目衝擊與政策難以產生實質效果，是否決定建置 non-Keynesian 模型及接受名目貨幣政策無實質效果？
6. 建議作者注意貨幣數量、利率與匯率對貨幣政策及家計單位投資組合都是重要的考量因素，可以下列三個層次建議強化政策面相關的分析：
 - (1) 納入央行貨幣數量政策法則；
 - (2) 考慮名目/實質(貨幣供給、利率、匯率)的衝擊，比較其對經濟成長及物價穩定等央行政策最終目標的影響。此可視為篩選現行重要的傳遞機制(中間目標→最終目標)的管道；
 - (3) 參考黃俞寧(2013)，比較本文與常用的 VAR 模型乃至結構 VAR 模型的預測能力，從預測角度評估本文模型的適切性。

三、實證模型結果之估計及說明

1. 估計部分

- (1) 作者參考 Schmitt-Grohe and Uribe (2003)，設定風險貼水係數 $\eta = 0.0007$ 與本國持有外國債券平均水準 $D^* = 0.7$ (投影片第 21 頁)，由於家計單位持有不同資產組合之設定為本文的重點，建議補充說明係數隱含之意義。
- (2) 本文有些參數似能以統計資料推估，如「本國持有外國債券平均水準」，是否考慮以實務資料作估計？
- (3) 一般而言，DSGE 參數的 calibration 較適當的方式為「遞迴式刻劃」(iterative calibration)，即初次以估計決定參數後，再以其他計量方法（例如衝擊反應分析）觀察 calibration 是否合理，繼續此過程持續修正模型參數。本文刻劃之參數，是否能藉由對照與傳統實證文獻結果的異同，驗證其合理性？

2. 實證結果說明

- (1) 目前期中報告僅有生產技術變動之外生衝擊的衝擊反應分析，建議期末報告中可對所有分析結果之經濟意涵多做說明，而非僅對於圖形結果作上升下降等說明。
- (2) 圖一(a)中，當技術變動時，為何家計單位對於外國債券持有沒有變化？生產技術進步時，為何薪資下降（圖形為先下降後隨時間才回復到 steady state，惟第 11 頁文字是說明衝擊後往上調整）？請補充說明。

「支出移轉效果在動態隨機一般均衡模型下的分析：投資組合平衡法的應用」委託研究計畫期末報告審查會會議紀錄

時 間：民國 104 年 4 月 28 日上午 9 時 30 分至 11 時 30 分

地 點：中央銀行第 2 大樓第 1102 會議室

主 席：林處長宗耀

報告人：張銘仁教授（東華大學經濟學系）

陳思寬教授（台灣大學國際企業學系）

評論人：何泰寬教授（清華大學計量財務金融學系）

黃俞寧副教授（政治大學經濟學系）

出 席：

經研處：林處長宗耀、吳副處長懿娟、李行務委員光輝、程研究員玉

秀、彭研究員德明、廖研究員俊男、蔡科長美芬、繆副研究

員維正、張副研究員天惠、陳副科長裴紋、許副研究員碧純、

田專員慧琦、陳專員佩玗、林專員依伶、張專員志揚

業務局：林副科長曉伶

外匯局：蔡研究員炯民

金檢處：侯研究員德潛、原辦事員靖雯

記 錄：許碧純

報告內容：詳附件 1

壹、評論人意見與報告人答覆：

由於評論意見相當多且互有雷同，本紀錄僅摘陳較具代表性的意見，個別評論意見請詳見附件 2 至 8。

何教授泰寬：(評論稿詳附件 2)

- 一、 為何假設家戶單位的消費具有外部性，亦即 Keeping up with the Joneses。在計畫的主旨之下，它的特殊意義為何？一般 DSGE 模型加入 habit persistence，是為了讓模型的產出與消費更為接近實際資料。本文的 Keeping up with the Joneses 設定有類似的目的嗎？
- 二、 本文的設定似乎偏向傳統國際貿易的文獻，可否說明國內中間財的貿易財價格($P_{T,t}$)是如何被決定？文中似沒有說明清楚。
- 三、 分析報告著重在景氣循環的特徵，似乎都跟論文的主題「支出移轉效果」沒有直接相關。
- 四、 模型中的國際收支設定為何？
- 五、 從表 4a、4b、4c 可以看出，持有國外債券風險溢酬的變動，對於模型變數的影響極小。請檢驗模擬結果是否真的顯著地不同。建議研究團隊確認模型的校準，尤其是一階動差與二階動差特性的描述與比較，或有助於模擬結果的改善。

張教授銘仁答覆：

- 一、 在模型中加入家戶單位消費具有外部性的設計，是為了呈現較一般化的假設，關於台灣的實證資料是否能加以驗證消費的外部性，將再以文獻或資料說明加以補充。
- 二、 本文中中間財貿易部門的設計引用 Turnovsky and Monteiro(2007)，中間財貿易部門為獨占性競爭市場，市場上有許多個別廠商彼

此互相競爭，這些廠商雇用勞動力和資本以生產具有差異性的貿易財。且資本累積具有外部性效果，亦即總和資本存量會影響個別廠商的產出，個別廠商則依據其產出之邊際成本加成方式制訂產品價格。將再強化說明的部分，使讀者更清楚。

- 三、 本文在初稿完成後仍持續進行修訂，「支出移轉效果」的分析將在第 3 節數值分析結果中加強說明。
- 四、 本文設定第 9 式為匯率的前瞻(forward looking)決定式，配合第 10 式的單一價格法則及 12 式貿易餘額定義，共同描述對外交易部門的行為(國際收支帳)。將再加強此部分說明及連結，使讀者清楚。
- 五、 感謝何教授的建議，後續可嘗試進行模型校準的驗證，改善模擬結果。

黃副教授俞寧：(評論稿詳附件 3)

- 一、 第 10 頁，在貿易財廠商的極大化利潤問題中，似乎僅使用國內需求，但未包含國外需求？且最終財廠商僅使用國內貿易財，但未使用國外的進口財？
- 二、 本文定義貿易餘額為 $TB_t = S_t P_{T,t}^F (X_t - X_{D,t})$ ，請說明國內貿易部門所生產中間財(X_t)與國內市場所需要的貿易部門中間財($X_{D,t}$)相等時的經濟意涵。

張教授銘仁答覆：

- 一、 關於貿易財廠商的極大化利潤問題可能在文中需要再強化說明，以避免讀者誤解。
 1. 事實上，本文設定中間財貿易部門為獨佔性競爭市場，生產具有差異性的貿易財，廠商可依國內與國外中間財的價格來調整其生產數量，因而中間財貿易部門的國內廠商係透過價格機制進行最適生產，而非直接加入國外需求。

2. 最終財部門之投入係比較國內與國外中間財價格，最大化利潤(極小化成本)進行最適生產，因而最終財廠商可同時使用國內中間財與進口中間財作為投入。

二、貿易餘額定義式中，的確有可能出現國內貿易部門所生產中間財(X_t)等於國內市場所需要的貿易部門中間財($X_{D,t}$)的情況，此時名目匯率(S_t)或國外中間財貿易部門的商品價格($P^F_{T,t}$)的變動，理論上無法對貿易餘額產生影響。惟若名目匯率的變動或國外中間財貿易部門的商品價格的變動，於下一期可透過貿易財廠商的極大化利潤生產行為進行調整，因而可產生貿易餘額的變動。

貳、本行同仁發言意見與報告人答覆(依發言順序記錄)：

林處長宗耀：

- 一、本文使用小型開放經濟體之模型設定，惟模型並未具體說明「小型開放」的特色，例如小型開放經濟體之貿易財價格為價格接受者、國內利率調整依國外利率變動調整等特質。請作者於文中補充說明。
- 二、模型校準問題影響模擬結果，且實證結果須能符合台灣資料的特性，請作者斟酌評論人建議修訂。

張教授銘仁答覆：

- 一、感謝處長的建議，小型開放經濟體之特質與模型設定將於文中補充說明。
- 二、模型校準將再討論與確認，以符合台灣資料的特性。

侯研究員德潛：(評論稿詳附件 4)

關於貿易餘額逆景氣循環現象的調整，建議導入央行與貨幣機構的功能及貨幣與所得乘數的作用，來調整貿易餘額對整體經濟的影響。

張教授銘仁答覆：

感謝侯研究員的建議，關於文中貿易餘額逆景氣循環現象，主要是描述經濟體遭受各種衝擊時，貿易餘額偏離均衡值的現象。模型調整的部分，研究團隊將討論後進行修訂。

蔡研究員炯民：(評論稿詳附件 5)

國際金融理論多以實質匯率討論市場均衡，但在討論央行政策時，似乎用名目匯率較為適合。文中表 2 參數設定中，有關匯率部份係引用陳旭昇及吳聰明 (2010) 的研究，但該研究係探討名目匯率而非實質匯率，宜加以說明其差異或是否已經過調整。

張教授銘仁答覆：

感謝蔡研究員提醒，關於匯率及參數設定，將再加以確認並補充說明。

彭研究員德明：(評論稿詳附件 6)

- 一、本文第 9 式說明國內外債券有替代關係，代表有資本移動，而本文亦同時設定第 12 式為貿易帳方程式。從國際收支帳的角度來看，貿易帳餘額(假定沒有服務帳)應該要等於國外資產(在本文中為國外債券)淨額的增減，但本文沒有此一設定，會形成經常帳決定經常帳、資本帳決定資本帳，兩者沒有關聯的情況。

- 二、不論是 DSGE 或非 DSGE 模型，最好能將像台灣這一類小型開放新興經濟體的特性，例如，經常帳、資本帳與匯率的關係、央行外匯干預行為等，納入模型設計當中，再來進行校準與模擬分析，或可對央行提出較有意義的政策參考。

張教授銘仁答覆：

- 一、關於國際收支帳的設定與連結的情況，將於修訂稿中加強。
- 二、感謝彭研究員的建議，關於校準與模擬分析的部分，研究團隊討論後將嘗試修訂，希望能對央行提出較有意義的政策參考。

廖研究員俊男：(計量分析科評論意見詳附件 7)

- 一、簡報第 39 頁，「國外債券」持有不應表示為「外債」。
- 二、計量分析科於會後將提供評論意見供研究團隊參考。

張教授銘仁答覆：

- 一、「國外債券」持有縮寫為誤植，校稿時將確實修訂。
- 二、感謝計量分析科提供評論意見。

蔡科長美芬：(國際收支統計科評論稿詳附件 8)

- 一、本文研究顯示貿易餘額及持有國外債券數量與產出呈負向關聯，產出增加將使貿易餘額為負值，淨國外資產亦為負值。惟觀察報告樣本期間，台灣 1994 年以來各季資料，商品貿易均為順差，國外債券投資亦多為淨流出(1994Q1 至 2014Q4 共 84 季，僅 13 季為淨流入)，且各年底國外債券投資餘額均為正數。因此，請檢視是否因模型忽略了出口或其他重要變數導致目前的結論。
- 二、本案預定於本年 5 月底完成，請研究團隊把握修訂時間。

張教授銘仁答覆：

- 一、感謝蔡科長的建議，關於文中貿易餘額及持有國外債券數量與產出呈負向關聯的現象，研究團隊將再討論及修訂。
- 二、感謝提醒，研究團隊將盡力修訂。

期中報告會後補充意見及回覆

壹、評論人意見與報告人答覆

何教授泰寬

一、論文假設貿易財貨為單一且同質性商品，就無法探討匯率轉嫁效果(Exchange Rate Pass-through)。假設單一價格法則，只會讓貿易條件(Terms of Trade)等於1，不會使得匯率等於貿易財貨價格。在有資產選擇的模型，匯率的決定還會取決於Uncovered Interest Parity。

二、第四頁最後一條方程式打字錯誤： $\min_{\{K_{i,t}, L_{i,t}\}} R_t^k K_{i,t}^R + W_t L_{i,t}$ 。

三、第五頁廠商利潤極大化問題，沒有說明 $Z_{i,t} = \gamma Y_t \frac{P_t}{P_{N,t}} \left(\frac{P_{i,t}}{P_{N,t}} \right)^{-\theta}$ 的來源。另外， θ 的定義為何？

四、模型沒有價格僵固性，貨幣政策失去影響總體變數的重要管道。(在假設價格自由調整之下，模型的均衡值就是最適值，因此沒有政策干預的空間。若是要引入貨幣政策的干預，就必須在模型加入價格或是工資僵固性、或是其它形式的Frictions。)

五、第5式可以表達成以下形式較為清楚： $P_{i,t} = \frac{\theta}{\theta-1} MC_t$ 。

六、第10式是否應該是 $R_t^* = R_t + f(D_t)$ 。

七、建議根據一般文獻，將資本累積式表示為下式。同時，將項次自預算限制式

$$(13) \text{中移除。} K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t - \frac{\varphi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} - \delta \right)^2 K_t。$$

八、第七頁式18為名目匯率決定式。

九一、第八頁式20為貨幣供給式。貨幣政策的設定為何？模型沒有貨幣政策衝擊，如何回答前言所提出的問題？

十、模型參數不是使用估計，而是採用刻劃方法而得。張永隆的文章已經成功估計過台灣的DSGE模型，本研究為何不試著採用估計方法獲得參數。

十一、第10-11頁關於衝擊反應函數的討論，跟計畫的主旨(支出移轉效果)似

乎沒有關聯。

作者答覆：

- 一、這樣的假設是為了模型的簡化，同時也符合小型開放經濟主流文獻，如 Obstfeld and Rogoff (1995)。但是，這是非常好的建議，我們會在期末報告中納入匯率內生化的假設。
- 二、已更正，謝謝。
- 三、已補充說明，謝謝。
- 四、是的。名目僵固性在凱因斯經濟模型中，是非常重要的假設或模型設定，我們會在期末報告中納入價格僵固的特性。
- 五、已修正，謝謝。
- 六、已修正。
- 七、已修正。
- 八、是的，後續研究會將模型修正使得匯率可以內生決定。
- 九、期末報告前，我們會將研究重點放在貨幣政策的討論，也會強化貨幣政策在模型中所扮演的角色及討論貨幣政策衝擊的影響。
- 十、謝謝！這是一項很好的建議，我們會參考。
- 十一、期中報告中的衝擊反應函數討論，主要用意是在測試模型的穩定性。在期末報告之前，會進一步測試更多不同變數的衝擊反應，尤其是與貨幣政策有關的變數。

黃副教授俞寧

- 一、相關文獻不足。建議加入投資組合平衡法的文獻、廠商訂價的相關文獻，以及訂價（PCP、LCP）與貨幣政策的關係：Devereux and Engle (2003), Obstfeld (2008) 和其他重要文獻（如小型開放經濟DSGE模型：Kollmann (2002)）。
- 二、支出移轉效果的傳遞管道沒有清楚說明。如支出移轉效果：本國、外國商品的相對價格而致相對需求改變。投資組合平衡：對於國內、外資產相對需求改變而致匯率變動。
- 三、可在文中加入說明：在DSGE模型中的投資組合平衡與傳統文獻有何差異？在此小型開放經濟模型中，投資組合有三種資產，本國貨幣、本國債券、外國債券，與其他小型開放經濟模型有何差異？（例：Kollmann(2002)、Teo(2009,2012)、黃(2013)...等皆有此風險貼水的設定）。
- 四、貨幣政策的設定為何？進行數值分析時，函數的設定形式為何？Calibration中，”原先均衡點”指的是steady state？“Calibration”通常翻譯為「校準」。

作者答覆：

- 一、後續研究工作會充實本研究的文獻討論，謝謝。
- 二、後續研究工作會說明不同貨幣政策變動時，所產生支出移轉的效果。
- 三、是的。我們會在期末報告的前言中補充說明。
- 四、期末報告之前，研究重點為貨幣政策的設定與不同貨幣政策的衝擊反應，校準中所指的原先均衡點為無通貨膨脹情況時的經濟體系達到穩定均衡狀態，後續會使用校準為“Calibration”的翻譯。

貳、央行同仁意見與報告人答覆

汪研究員建南

一、本文在台灣 DSGE 模型中納入家計單位投資組合的應用，但本文之投資組合平衡式(13)類似 Teo(2009)之式(32)，而家計單位跨期最適一階條件式(14)-(18)也類似 Teo(2009)之式(33)-(39)。本文宜在模型與分析上加以強化，才能使「投資組合平衡法的應用」成為本文的特色。

二、本文較具特色的是建構「貿易財」與「非貿易財」的兩部門模型，非貿易財的納入確屬需要。但作者假設台灣在國際銷售的貿易財均為中間財，而國內生產的最終財貨均為非貿易財，假設似過強。

三、本文未納入價格僵固性或緩調性，效率市場中名目衝擊與政策難以產生實質效果，是否決定建置 non-Keynesian 模型及接受名目貨幣政策無實質效果？

四、需注意貨幣數量、利率與匯率對貨幣政策及家計單位投資組合都是重要的考量因素，以下分三個層次建議強化政策面相關的分析：

(1) 納入央行貨幣數量政策法則 $\dot{M}_t = \alpha_m \dot{M}_{t-1} - (1 - \alpha_m) (\alpha_m^p (\pi_t - \pi_t^e) + \alpha_m^y (\dot{y}_t - \dot{y}_t^e) + \alpha_m^s (\dot{S}_t - \dot{S}_t^e)) + e_t^m$ 其中 $\dot{M}_t = \ln M_t - \ln M_{t-1}$ 為貨幣供給成長率， π_t 為通膨率， \dot{y}_t 、 \dot{S}_t 為實質 GDP 成長率及名目匯率變動率； π_t^e 為動態均衡通膨率可以 t 期前一段期間之樣本均數代表， \dot{y}_t^e 及 \dot{S}_t^e 亦然； e_t^m 為貨幣供給(政策)衝擊； α_m^p 、 α_m^y 、 α_m^s 為央行調整係數。此外，可以名目利率(\dot{R}_t 及 \dot{R}_{t-1})與名目匯率(\dot{S}_t 及 \dot{S}_{t-1})取代(\dot{M}_t 及 \dot{M}_{t-1})建立利率政策法則與匯率政策法則。分別將此三種政策法則納入 DSGE 模型，可比較其福利水準及對匯率及通膨率等穩定度之影響(黃俞寧(2013))，而可評估現行貨幣數量法則的恰適性。

(2) 納入貨幣數量法則，考慮名目/實質(貨幣供給、利率、匯率)的衝擊(均可採 AR(1)型式)，比較其對經濟成長及物價穩定等央行政策最終目標的影響。此可視為篩選現行重要的傳遞機制(中間目標→最終目標)的管道。

(3) 比較本文 DSGE 模型與常用的 VAR 模型乃至結構 VAR 模型的預測能力，可

以 RMSE 衡量，從預測角度評估本文模型(黃俞寧(2013))。

答覆：研究團隊在期末報告前的工作重點為強化貨幣政策在所架構模型中的角色，
我們會在期末報告中進一步討論不同貨幣政策的影響結果。

作者答覆：

一、是的，謝謝。這一點正是我們目前所在努力中的方向。

二、謝謝評論，這是簡化的假設。我們會思考是否有更一般化模型的可能。

三、謝謝。有關價格僵固性的假設，將會在期末告(更一般化的模型)中被採用。

四、研究團隊在期末報告前的工作重點為強化貨幣政策在所架構模型中的角色，
我們會在期末報告中進一步討論不同貨幣政策的影響結果。

張副研究員天惠

一、須對於主題或模型設定的動機提供完整說明。從題目上來看，本文主要包含2個重要的部分，一個為支出移轉效果（特別是貨幣政策之支出移轉效果）對於經濟體之影響；另一設定為投資組合平衡法，即家計單位可持有本國貨幣、本幣資產與外幣資產，討論在面對外生衝擊時，透過持有不同資產的選擇行為。

- (1) 作者於p.2中雖有定義何謂支出移轉效果，但在模型中，並沒有清楚的讓讀者了解貨幣政策之支出移轉效果如何發生？如何運作？貨幣政策之支出移轉效果對模型結果的預期影響為何？背後的經濟直覺為何？因此，作者需清楚說明為何以DSGE模型來探討台灣支出移轉效果的重要性，建議可於期末報告中完整說明。
- (2) 資產組合平衡法，文獻上大部分是用來刻劃在完全沖銷假設下之匯率決定函數，因此，確如作者所言，資產組合平衡法用以分析貨幣政策之支出移轉效果，在文獻上較少且未受到重視。值得注意的是，資產組合平衡理論假設國內外資產為不完全替代，隱含匯率不僅是貨幣之相對價格，亦是國內外資產之相對價格；而作者在文章中假設單一物價法則（law of one price），即本國匯率等於貿易財貨的國際交易價格，請作者注意兩種設定間是否互有衝突？究竟匯率決定因素為何？作者請補充說明。

二、可多補充有關文獻並以較詳細的方式介紹。文獻中，如Engle（2002）分析匯率政策與支出移轉效果之關係；Dong（2007）發現支出移轉效果與價格僵固具有明顯關係，建議可多補充有關此類之文獻，且更為詳細的介紹。此外，文獻中，如Ormaechea（2012）、Gali and Monacelli（2005）或Faia and Monacelli（2008）等文獻，似乎與本文議題不相關，建議可進一步說明（若確實是有關連的文獻）或是刪除。

三、可對參數設定作補充說明。作者參考Schmitt-Grohe and Uribe（2003），將風險貼水係數 $\eta=0.0007$ 與本國持有外國債券平均水準 $\hat{D}=0.7$ ，由於家計單位持有不同資產組合之設定為本文的重點，建議可補充說明係數隱含之意義。

四、可對分析結果多補充其經濟意涵。目前期中報告僅有生產技術變動之外生衝擊的衝擊反應分析，建議期末報告中可對所有分析結果之經濟意涵多做說明，而非僅對於圖形結果作上升下降等說明，此外，圖一(a)中，當技術變動時，為何家計單位對於外國債券持有沒有變化？生產技術進步時，為何薪資下降（圖形為先下降後隨時間才回復到steady state，惟p.11文字是說明衝擊後往上調整）？請補充說明之。

五、有關期末報告之建議

- (1) 可進一步探討不同的貨幣政策中，支出移轉效果對經濟體之影響。
- (2) 作者欲探討外生衝擊如何透過家計單位對資產組合有不同偏好程度，影響經濟體。唯目前模型設定中，僅對外國資產有風險貼水之設定，並無偏好設定，建議期末報告可加入設定，並討論之。

作者答覆：

- 一、謝謝！有關支出移轉效果及匯率內生等相關問題會在期末報告前說明及考慮。
- 二、謝謝。相關文獻後續會補充及調整。
- 三、是的，相關參數的經濟或政策意涵後續會補充說明。
- 四、是的，相關的衝擊反應分析後續會作完整說明。
- 五、謝謝，這也是我們在期末報告前的主要工作重點。

繆副研究員維正

- 一、P.10,14 參數之刻劃 (calibration)：衝擊反應分析結果與參數之設定息息相關，模型中許多參數較抽象或自由度不足致難以估計，遂採用文獻上常用係數值。然而，本文有些參數似能以統計資料推估，如「本國持有外國債券平均水準」，是否考慮以現有資料作估計？
- 二、P.10 本文參數除了採用傳統文獻的設定值之外，亦根據台灣的統計資料做相關估計。請說明這些參數估計採用的方法與資料。
- 三、一般而言，DSGE 參數的 calibration 較適當的方式為「遞迴式刻劃」(iterative calibration)，即初次以估計決定參數後，再以其他計量方法（例如衝擊反應分析）觀察 calibration 是否合理，繼續此過程持續修正模型參數。本文刻劃之參數，是否能藉由對照與傳統實證文獻結果的異同，驗證其合理性？（參見 IMF 文獻：Andrew Berg, Philippe Karam, and Douglas Laxton (2006), A Practical Model-Based Approach to Monetary Policy Analysis—Overview）
- 四、P.10 本文初稿僅探討技術進步之衝擊反應，是否亦會探討其他衝擊反應？
- 五、P.6, 3.2.1 第 4 行打字錯誤：假「令」。

作者答覆：

- 一、本研究所使用的參數除了參考傳統文獻的設定值，同時也根據台灣現有的統計資料估計相關參數的數值，經過適當的調整使其符合台灣的情況。
- 二、以補充相關參數估計的方法和使用資料。
- 三、很好的建議，我們會在日內仔細閱讀並討論相關建議文獻，以作為後續補充的參考。
- 四、期中報告之前的工作重點為架構一個符合台灣情勢的小型開放總體一般均衡模型，因此僅測試技術進步的衝擊反應以瞭解本研究所架構的模型是否能夠運作正常。在期末報告前，研究團隊會依據評審委員的建議進行模型的調整並加強政府（央行）在模型中所扮演的角色，之後便會測試多種政策性的變

數所造成的衝擊反應。

五、已更正。

蔡科長美芬

一、「本幣資產」、「外幣資產」與「國內債券」、「國外債券」的涵蓋範圍不同，請釐清報告所要分析的投資組合標的。本報告強調投資組合平衡法的應用，前言與初步結論均以本國家計單位的資產組合可能同時擁有「本幣資產」與「外幣資產」的情況進行分析，而張老師簡報中，則採「在本國發行」「以本國貨幣表示」的債券與「在外國發行」「以外國貨幣表示」的債券，更限制了債券發行的地點。但是文獻回顧及基本模型對家計單位投資的設定則採「國內債券」與「國外債券」。由於金融自由化，國外債券不見得是外幣資產，例如，目前已有許多外國發行人在國內發行新台幣債券，這些債券若由居民持有，雖是居民持有人的外國債券(發行人為非居民)資產，但為「在本國發行」「以本國貨幣表示」的債券；同樣的，國內有數檔國際版債券，是由居民發行，雖為居民持有人的國內債券資產，卻屬外幣資產。

二、請張老師及陳老師根據黃老師、何老師及央行同仁的建議進行修改或補強，特別是本行所關切的貨幣政策對經濟體系之支出移轉效果的說明。

三、本委託研究計畫預定於明年4月前完成期末報告、5月結案，請張老師及陳老師配合依照合約時程進行後續事項。

作者答覆：

一、謝謝指正。研究團隊會重新審視研究報告，將報告內容中不一致的部分修正並明確說明。

二、研究團隊在期末報告前會針對評審委員所提出的建議進行模型修正及補強，也會強化貨幣政策在模型中的角色，以得到貨幣政策對經濟體系之支出移轉效果更清楚的結果和說明。

三、研究團隊在結案前會盡力配合並依照合約進行後續事項。

期末報告會後補充意見及回覆

壹、評論人意見與報告人答覆

何教授泰寬：

- 一、模型中的利率 R_t 和 R_t^F 皆為gross interest rate，然而 R_t^k 卻是interest rate。可以用一個註腳加以說明。
- 二、債券的時間標示與貨幣的時間標示不同： B_{t+1} ， M_t 。
- 三、方程式（5）至（9）為模型的最適化條件FOCs。能否簡單解釋每個方程式的經濟意義？
- 四、第2頁前言第10行，「貿易部門的中間財貨市場為完全競爭」，與第7頁模型實際設定「貿易部門的商品市場為獨占性競爭」互相矛盾。前言的語句應該是錯的。
- 五、第11頁方程式（25）同時考慮價格調整的僵固性。在模型中，是使用方程式（24，價格自由調整）或是（25）？應該是（25）式。
- 六、第12頁沒有描述政府債券發行的模型設定。
- 七、第12頁方程式（29）是否應該是：

$$\Delta M_t = \rho_M \Delta M_{t-1} + (1 - \rho_M) \Delta M_t^* + \varepsilon_{M,t}$$

- 八、方程式（30）、（31）、（32）、（33），是否應該加入隨機干擾項？
- 九、要獲得方程式(35)，必須假設中間財貨非貿易財貨的價格調整具有僵固性。這點可能要請作者加以說明。除此之外，為何假設中間財貨貿易財貨的價格調整不具有僵固性？這樣不對稱的設定理由何在？
- 十、第14頁倒數第二行再次出現貨幣供給函數。這與前面的貨幣政策法則的設定並不一致。同時，央行在貨幣政策操作上，只能控制價格（利率）或是數量（貨幣供給），如何同時控制兩個目標呢？

十一、第16頁方程式(43)貨幣數量衝擊的設定，是否與之前的貨幣政策法則設定一致？

十二、由於論文是將模型線性化之後求解，建議作者將線性化後的均衡條件至於文章附錄。

十三、圖1模擬嗎？因為該顯示貨幣供給數量是減少了，而國內利率水準是上升的，比較像是貨幣供給數量減少的情況。

十四、第19頁在詮釋圖1時，認為「本國通貨貶值，最終反應在均衡產出水準提高。換言之，支出移轉效果明顯」。這個推論有待進一步證實。因為模型中同時有利率管道與匯率管道起著作用，所以很難就此判斷匯率管道（支出移轉效果）的單獨貢獻。

作者答覆：

一、根據建議，已於適當地方加註說明（見，註2）。

二、本文中債券和貨幣的時間標示，是依據一般文獻的設定方式（如，Ormaechea, 2012），造成兩者時間標示相差一期。相關的變數定義及內容說明，請見內文。

三、已經於個別式(5)～(9)前、後，加註文字說明其變數關係及經濟意涵。

四、貿易部門的中間財貨市場為「完全競爭」，已修正。

五、是的，當非貿易財廠商可自由調整售價時，其價格為式(24)。中間財貨市場的非貿易部門中，考慮廠商價格調整具有僵固性（如，Calvo, 1983），其價格可以表示為式(25)。相關說明已在內文中修正。

六、本文中，模型假設政府的支出完全使用債券融通。政府部門的支出與債券發行完全被抵消。

七、非常類似。我們更簡化假設央行在此政策法則中，完沒有政策性貨幣供給成長率(ΔM^*)的考量。相關說明已補充。

八、此四條方程式為貨幣政策調整式，由於政策執行有慣性，因此真實的操作上

必須將式 (30) 及 (31) 代入 (27) 或是將 (32) 及 (33) 代入 (28)，得到完整的貨幣法則方程式。然而，式 (27) 及 (28) 已經都有隨機干擾項的設計。

九、因為貿易部門之產品為完全競爭市場，國內貿易財廠商為價格接受者 (price taker) 而沒有定價能力，自然也無法決定最適價格，因此沒有價格僵固的特性；但是，非貿易部門廠商則因產品差異性，而具有價格獨佔力，且調整價格有僵固性 (Calvo, 1983)。如此設計，可以使得模型相當簡化易讀。

十、根據建議，已經增加說明。此小節，討論的是貨幣市場均衡。當央行採行貨幣成長法則時，控制貨幣數量。當央行採行利率法則時，控制利率水準。本文並未假設，央行可以同時控制貨幣的價格機能—利率水準及貨幣數量。

十一、已根據建議，調整外生性衝擊方程式。

十二、已根據建議，於附錄中增加模型靜止均衡條件和模型線性化方程式 (見附錄)。

十三、是的，圖1表示的是貨幣數量增加1%。名目利率水準上升，可以被理解為貨幣供給增加，使家計單位的「預期物價水準」上升，而調升名目利率水準。名目貨幣供給增加，促使名目利率水準上升，已在分析中說明。

十四、由於貨幣貶值，使貿易財 (以本國貨幣表示) 價格水準上升。支出移轉效果是經由匯率上升 (貶值)，促使相對 (貿易財與非貿易財) 價格改變，最後反應在最終財貨的產出增加，相關說明已補充。

黃教授俞寧：

- 一、最終財廠商僅使用國內貿易財，但未使用國外的進口財？
- 二、貿易財價格若假設價格僵固，或許更能刻畫支出移轉效果。
- 三、文中未說明外在衝擊的 AR(1)係數。
- 四、UIP 條件在短期匯率變動中，應扮演一定角色。
- 五、在提高國外債券的風險溢酬之敏感性分析中，亦可以 IRF 來顯示短期國、外債券持有的變動。

作者答覆：

- 一、貿易部門的財貨可以在國內、外交易，當國內生產的貿易產品小於最終財廠商的需求時，會進口國外所生產的貿易產品；相反，國內生產的貿易產品多於需求時，則可以出口到其他國家。前者的情況便會使用到國外所生產的貿易財，但是並非絕對必要。
- 二、貿易財貨在本研究中為完全競爭市場，國內廠商為價格的接受者。在此簡化的模型中，貿易財貨的價格無法設計僵固性。
- 三、已根據建議，在校準的章節中增加各種外在衝擊的 AR(1)係數(見，表 2)。
- 四、是的。在模型中，名目匯率水準經由一般化的未拋補利率平價 (UIP) 條件所決定。
- 五、這是另外一種可行的方法。本文目前使用相對而言較簡單且在文獻中相當普遍的「敏感性測試」進行分析。

貳、央行同仁意見與報告人答覆

計量分析科

一、模型設定

(一) 本文考量小型開放經濟體內的經濟個體之國內外投資組合的調整，對貨幣政策的支出移轉效果(類似多考量金融帳之變動對匯率、貨幣政策之影響效果)等。實務上，家計部門直接持有國外債券並不常見(其較常持有國外股票、國外各類型基金，皆屬股權證券)，國外債券多以金融部門(如保險業者、銀行業者)持有較常見。本文參考文獻所列之黃俞寧(2013)研究，係將國內外債券持有之決策行為置於銀行部門。本文模型似未考量金融部門行為，而將國內外投資投資組合之決策置於家計部門。鑒於金融部門(持有大規模金融資產)亦係影響國內外投資投資組合決策的重要部門，本文未考量金融部門決策行為，是否影響推論？

(二) P.6 在家計單位的跨期效用函數內做了一個假設：「假設國內債券由本國政府發行並且提供全額擔保，故可將其利率視為無風險利率，而持有國外債券存在一定程度之信用風險且持有越多風險越高，故家計單位只有在國外債券利率高於無風險利率並且提供適當風險貼水的情況下，才願意持有國外債券」。

以上的假設，對研究美國的文獻而言，屬於合理的假設。但對台灣而言，持有國外債券之「信用」風險並不見得高於本國債券，尤其是一般咸認美國債券利率才是無風險利率。若要在式(2)內加入持有國外債券之貼水，或可從匯率風險或交易成本等角度切入。

(三) P.6 式(4)，消費財 (C_t) 與投資財 (I_t 資本) 的價格為何均設定為最終財貨物價水準 P_t ？

(四) P.7, 「...最終財貨只能在國內使用而無法輸出國外。」的假設是否過於強烈？其次，名目匯率由兩國貿易部門之中間財價格決定，但模型中似乎假設廠商生產並無使用進口中間財，消費者最終消費似乎亦不含進口消費財，因此模

型中名目匯率 (=貿易中間財之國內價格除以國際價格)，是否不會直接影響國內物價水準與生產成本，而是透過消費者之投資組合選擇，來影響最終財的消費，並間接影響生產決策？

(五) P.8，貿易餘額設定為， $TB_t = S_t P_{T,t}^F (X_t - X_{D,t})$ ，是否可以根據模型(式 10)匯率設定為 $S_t = P_{T,t} / P_{T,t}^F$ 逕行帶入，將 $P_{T,t}^F$ 消去後，得到貿易餘額(式 12)只受國內中間財物價水準的影響？

(六) P.11 提到央行的利率法則，即式(28)名目利率 R_t 與式(8)中資本與國內債券的最適化配置條件下決定的利率水準 R_t ，兩者間的關聯或可進一步說明。

(七) 關於式(31)與式(33)，考慮實質匯率波動程度， $\lambda_Q (E_t[\Delta Q_t] - \Delta \hat{Q}_t)$ 、 $u_Q (E_t[\Delta Q_t] - \Delta \hat{Q}_t)$ ，其中 $\Delta \hat{Q}_t$ 為央行維持匯率穩定對於實質匯率變動所設定的目標值。本文式(31)與式(33)的 λ_P 、 λ_Y 、 λ_Q 、 u_P 、 u_Y 、 u_Q 皆採用陳旭昇與吳聰敏(2010)之設定，而該文進一步假設 $\Delta \hat{Q}_t = 0$ ，亦即偏好匯率水準不變，此外因台灣央行每季召開理事會，當季之匯率平均值為已知，因此 $E_t \Delta Q_t = \Delta Q_t$ ，故 $\lambda_Q (E_t[\Delta Q_t] - \Delta \hat{Q}_t)$ 可改寫成 $\lambda_Q \Delta Q_t$ 。

二、模型校準、參數設定與資料說明

(一) 本文以實際資料進行分析與討論，P.18 第 1 段說明「將適當的台灣總體經濟數據代入模型中」，其中相關總體經濟數據（如物價、經濟成長率、政策利率、名目匯率等）、資料來源及頻率部分，建議在進行數值結果分析時即加以說明（建議可列表）。尤其是本文重點放在國人資產組合中持有的國內外債券，但卻無法從文中得知國外利率用的是什麼資料。此外，國內外貿易財物價水準資料來源為何？

(二) 本文有關國外無風險利率 \widehat{R}_0 、本國持有外國債券之無風險水準 \widehat{D} ，與風險貼水係數 η 等係參考 Schmitt-Grohe and Uribe (2003)。惟該文獻時間較早，其設定之參數，或可能與實際差距大（如 2000 年以來，全球金融環境丕變，利率水準大幅下滑，且所需之風險貼水亦可能隨之變化，上述參數值有可能出現結構性之變化），是否影響推論？

(三) 在設定貨幣政策法則、利率法則以及模型參數校準時 (P.12-13 與 P.18)，主要參考吳聰敏與陳旭昇(2010)：

- (1) 惟該文主要討論「名目匯率」變動對央行貨幣政策的影響，本文則係關心「實質匯率」，建議可補充說明理由，否則模型參數校準所採之數值係為「名目匯率」變動對貨幣政策之影響效果，與本文欲探討之實質匯率並不一致。
- (2) 本文參考上述文獻有關 λ_p 、 λ_Y 、 λ_Q 、 u_p 、 u_Y 、 u_Q 之設定，即貨幣成長法則係數來自 1981~1997 年實證結果，利率法則係數來自 1998~2008 年實證結果（即該文認為 1998 年以前台灣較適用貨幣成長法則，1998 年以後較適用利率法則）。本文引用不同樣本期間之實證結果作為參數設定，是否影響本文推論？是否因侷限台灣貨幣政策法則在不同時間點已不同，以至於本文結論顯示無法找到最佳的貨幣政策法則。

(四) DSGE 參數設定部分 (P.28)

- (1) 文獻上相關 DSGE 模型對於參數值之設定方式，可分為外生設定及模型校準，惟根據表 2 看起來本文大部分參數係主要參考相關文獻之結果後，進行外生設定（事前參數值），但本文與其他文獻所採之資料種類、期間可能不同，故似乎還須再進行模型校準（事後參數值），以找出適合本模型、本文資料之參數值。
- (2) 有些參數數值未明確說明如何取得，例如價格僵固係數，資本生產外部性係數，於表 2 僅列出此為根據總體資料推估，但推估時所採之估計方法在文中未提及。此外，文中亦未提及為何要將中間財之貨易及非貿易部生產技術設定為 1，是否有文獻依據，建議亦應於文中說明。
- (3) 衝擊反應分析結果與參數之設定息息相關，模型中許多參數較抽象或自由度不足致難以估計，遂採用文獻上常用係數值。然而，本文有些參數定義不清，如本國持有外國債券數量 (P.16 之 D_t)，而 Schmitt-Grohé and Uribe(2003)的 d 係指平均每人外債，前者資料為資產面，後者為負債面，兩者似不宜混為一談，以後者作為本國持有外國債券數量之參數設定有欠妥當。

三、衝擊反應分析

- (一) 本文對「支出移轉效果」的說明和文獻結果仍不夠充足，如文獻上還有探討哪些外生衝擊造成的支出移轉效果，以及這些衝擊造成支出移轉效果的傳遞管道為何？請作者補充說明。
- (二) 未定義清楚何謂支出移轉效果和造成其變動的傳遞管道，則較難說服讀者相信本文的結論。例如，本文的重要結論是：「本國採行擴張性的貨幣政策時，會導致本國通貨貶值，最終反應在均衡產出水準提高，支出移轉效果頗為明顯」(P.19)。擴張貨幣政策造成本國通貨貶值和產出提高，符合一般經濟直覺，但為何這樣一個符合一般經濟直覺的結果就可以說明支出移轉效果頗為明顯？
- (1) p.19 在說明貨幣供給數量增加之結論的時候，提到「國內利率水準在貨幣衝擊發生初期會上升」，但為何擴張性貨幣政策時，國內利率會上升？此外，利率上升造成短期民眾持有國內債券意願提高，與隨即提到的本國通貨貶值又似有矛盾之處。
- (2) 擴張性貨幣政策時，經濟體如何透過通貨貶值等之效果，影響產出提高，讓支出移轉效果明顯，請作者將此效果傳遞過程清楚表達，以利讀者閱讀。
- (三) 圖 3 呈現非貿易部門生產技術進步時，各變數的衝擊反應情況，惟文字內容與圖 3 的呈現並不一致，如：
- (1) 名目匯率在貨幣成長法則時會先貶值再升值，其他情境則是直接貶值，然圖 3 呈現 S 是下降，即為升值的情況。
- (2) 各變數衝擊反應的過程，與經濟體系受到可貿易財生產技術進步的結果差距並不大，然圖 3 中國外債券給付利率水準及持有國外債券的方向明顯不同，不知如何解釋。

四、小型開放經濟體的總體變數特性分析

- (一) 作者在 3.3 節 (P.20)，以各主要變數與最終財貨之間的相關係數來觀察變數在面對景氣循環時相對於總產出之順、逆或無關景氣循環現象。根據順(逆)景氣循環之簡單定義為具擴大(縮小)或加速(減緩)景氣循環之特性者，而作者僅以各主要變數與最終財貨之間的相關係數來認定該變數具有的景氣特性，但相關係數並無法觀察到變數之擴大、縮小或加速、減緩景氣效果，建議作者可進一步利用其他方式認定較為合適。
- (二) 3.3 節說明小型開放經濟體之主要變數是否具順循環、逆循環特性部分指出，「如果採用利率法則時，產出與.....，亦即貨幣供給數量增加幅度擴大，導致物價水準上升.....」(P.20-21)，既是討論利率法則，為何後文又指貨幣供給數量？
- (三) P.20 的 3.3 節第 2 段提到，「...國內所得上升...對應較多的進口，而使貿易為負值；...」，台灣的進口主要為投資與出口的引申需求，所得上升，貿易餘額通常為正值。因此，此處的陳述似乎與台灣的小型開放經濟特性有些出入。建議仍應從 TB 定義 (式 12，P.8) 的角度來說明。

五、敏感度分析

作者表示名目貨幣數量變動時 (如表 4a)，當風險溢酬係數提高，在任何貨幣情境下，家計單位持有國外資產的變異程度縮小；而其他兩種外生性衝擊亦得到相同結論 (表 4b~4c)。

- (1) 從表 4b 發現 (P.31)，風險溢酬係數提高 (如 -20% → 0%)，家計單位持有國外資產的變異程度確實縮小，但若換個角度看，當風險溢酬係數提高 (如 0% → 10%)，家計單位持有國外資產的變異程度卻是大幅上升，請作者確認其結果。
- (2) 作者從敏感度分析之結果，認為國內家計單位的風險偏好程度沒有改變，僅是風險溢酬增加提高投資人持有國外債券之誘因。請作者說明如何從相對變異程度之減少觀察出偏好是否改變與投資人持有國外債券是否增加？

六、結論

- (一) 本文關注之議題，似與「不可能的三位一體」相關論述（匯率、資本移動(國內外投資組合的調整)、貨幣政策)有關。本文對央行之政策意涵，是否可更具體連結相關政策論述。
- (二) 本文結論指出 (P.23-24)，當經濟體受到貨幣供給面的衝擊時，若中央銀行採行貨幣成長法則，經濟體系可維持較佳的福利水準；但若面臨生產面的技術進步或國外衝擊時，央行採行利率法則似乎能擁有較佳的福利水準。這些結論來自本文之模型推導與模擬，以及本文中參數之調校與估計。一般而言，這類的結論是否對參數之調校與估計的結果相當敏感？
- (三) 第 1 頁摘要與第 24 頁結論皆指出，「...無法找到某一類型的貨幣政策法則，在任何外生擊的狀況下，皆能產生最高的社會福利水準。」請問此一結論對央行的貨幣政策意涵為何？是否隱含貨幣當局宜採取權衡政策，視衝擊來源，來決定貨幣政策？

七、其他

- (一) 摘要提及貿易餘額與外債持有皆有逆景氣循環的現象，但文中未討論外債持有，是否應為「本國持有之國外債券」。
- (二) 請作者確認貿易部門的中間財貨市場為完全競爭或是獨佔性競爭市場？如 P.2 第 1 段第 10 行表示貿易部門的中間財貨市場為完全競爭；但 P.7 最後 1 行卻寫著貿易部門的商品市場為獨佔性競爭。
- (三) P.4 提及「支出移轉效果對小型開放經濟體有非常重要的意義，因為小型開放經濟體需要藉由境外部門的需求，刺激景氣」，惟小型開放經濟體的貨幣政策僅能影響國內，無法影響國外需求；且 P.2 又提到「貨幣政策之支出移轉效果導致家計單位由原來購買外國生產的產品轉向本國生產的產品，改變本國總合需求」。P.2 與 P.4 說明的意義並不同。P.4 說明的方向可能有誤。
- (四) P.10，非貿易部門之廠商生產成本極小化問題的目標函數並無包含資本($K_{i,t}$)，但 2.2.5.2 非貿易部門中成本極小的目標函數，但最後兩行陳述，「...從一階

最適條件，可分別得到資本與勞動力兩項生產要素的需求函數及成本函數。...」是否有誤植？

(五) 缺字、贅字

- (1) P.12，「... R_t^* 為維持既定貨幣政策時之貨幣供給成長率...」應改為「...維持既定貨幣政策時之利率...」。
- (2) P.16 倒數第 2 行，「...非貿易部門勞動力工作時數(L_{Ti})」應改為「...非貿易部門勞動力工作時數(L_{Ni})」。
- (3) P.18 最後 1 行，「case5 最大最小」應改為「case5 最大」。
- (4) P.20 倒數第 4 行，「較高至於物價水準、名目匯率」應改為「至於物價水準、名目匯率」。
- (5) P.20 最後 1 行，「產出與物價假水準」應改為「產出與物價水準」。
- (6) P.21 第 2 段，「投資合平衡法」應改為「投資組合平衡法」。
- (7) P.24 第 5 行，「皆有逆景氣循環的性」應改為「皆有逆景氣循環的特性」。
- (8) P.24 參考文獻，「台灣貨政策法則之檢視」應改為「台灣貨幣政策法則之檢視」。
- (9) P.27 倒數第 2 行，「非貿易部門貨價格函數」應改為「非貿易部門財貨價格函數」。

作者回覆：

一、 模型設定

- (一) 在本模型中，我們依據「投資組合平衡法」建立了小型開放經濟 DSGE 模型，考慮「國外資產」(例如，債券)。但是，此國外資產不一定要是「國外債券」，國外債券在本文中只是用以幫助讀者理「國外資產」的意涵，舉凡以外幣表示，且可以產生孳息的境外資產皆可以。然而，同為小型開放經濟，黃俞寧(2013)已考慮金融部門，我們因此提供一個相當一般化的兩階段生產模型，以投資組合平衡法進行分析。本文目前的架構基本上符合真實的臺灣總體經

濟現況，相信政策效果分析亦具參考價值。

- (二) 是的，以美國債券為例，國外（美國）的信用風險並未高於國內（臺灣）。但是，本文中所假設的外國並非直指美國，而是泛指全世界除了臺灣以外的所有國家。因此，我們使用了較一般化的假設，令投資人在持有境外資產時會考慮信用風險可能較為周延。
- (三) 模型設定兩種財貨包含中間財貨和最終財貨。其中，中間財貨僅能用於最終財貨的生產，而最終財貨才是供應家計單位進行消費和投資的商品，這是最簡化的一般性假設。
- (四) 模型中設定僅貿易財貨可以進行國際交易，而其他財貨則不行。主要在於許多服務業的產出僅侷限於商家所在區域消費或其產品的運輸成本過高，導致服務業的產品多屬於不可貿易的商品。另外，名目匯率是由未拋補利率平價條件所決定。又在貿易財貨為完全競爭市場的假設下，國內貿易財貨價格會等於名目匯率乘上國外貿易財貨價格。最後，貿易財貨和非貿易財貨經過最終財貨廠商的組裝產出最終財貨。因此，最終財貨的價格亦會受到貿易和非貿易財貨價格變動的影響而產生變化。
- (五) 是的，這是另一種表示方法。貿易餘額可以表示成國內貿易財貨價格乘上貿易財貨的供給和需求差距。因為，國內貿易財貨價格受到國外貿易財貨價格的影響，也就是貿易餘額亦會受到國外貿易財貨的價格變化的影響。
- (六) 當央行採行利率法則時，其調控的利率為國內利率，此國內利率為持有國內債券的給付利率水準。
- (七) 是的，在本文中實質匯率的目標值，在實際模擬的過程中的確設定為 0%。

二、模型校準、參數設定與資料說明

- (一) 國外無風險利率和國外貿易財貨價格為外生變數。其中，國外無風險利率參考 Schmitt-Grohé & Uribe (2003) 的設定為 1.04，而國外貿易財貨價格標準化為 1。至於國內貿易財貨價格等於名目匯率乘上國外貿易財貨價格。當國外貿易財貨的價格變動時，我們可以觀察所有變數的衝擊反應。

- (二) 由於國外債券的利率水準，我們參考了 Schmitt-Grohé & Uribe (2003)，為求一致，我們以該文中的參數進行測試。然而，重要的「風險貼水」係數 η ，我們仍進行敏感度測試（表 4a-4c），以避免可能偏誤。
- (三) 模型參數：(1)由於過去 20 年，國內、外的物價水準表現普遍穩定，在相對物價穩定的情況下，實質匯率的波動主要來自「名目匯率」的變動。使用名目匯率與實質匯率為目標，差距可能有限。(2)吳聰敏與陳旭昇 (2010)是晚近以臺灣貨幣政策為研究對象最完整的文獻，因此在貨幣政策的設計上，我們重點參考該篇論文。
- (四) (1)為了使模型與本文所觀察的小型開放經濟有更強的聯結，我們在表 3 中新增了近廿年來台灣的總體經濟數據資料，並對模型進行校調，以符合真實數據。(2)有關校準的過程較為繁瑣且次要，文獻習慣上通常不會在論文中詳細說明。而生產技術值設定為 1，是為了標準化，這也是文獻上常見的做法。(3)開放總體經濟模型中，我們通常對資產或負債的假設簡化。當變數定義為資產時，若此一資產為負值，我們便視為負債。相反地，當變數定義為負債時，若負債為負值，便為資產。這是常見的簡化做法，本文中亦使用此一概念。

三、衝擊反應分析

- (一) 支出移轉效果來自相對（貿易及非貿易財）價格的改變，相關說明請見第 3.2 節等說明。
- (二) 當擴張性的貨幣政策使本國貨幣貶值，而貿易財的價格會受內生性名目匯率的影響，使得貿易財價格（以本幣表示）因貨幣貶值而上升，改變了貿易及非貿易財的相對價格，因而改變了總和需求及產出水準。相關說明，請參考前言及衝擊反應各節。(1)名目利率水準上升可以被理解為，當貨幣供給增加時，民眾預期物價水準上升，而促使名目利率水準一併上升。(2)此點說明與（一）一致。
- (三) (1)及(2)的相關說明，已在論文中補充。

四、小型開放經濟體的總體變數特性分析

- (一) 傳統的「實質景氣循環」文獻，多以變數與產出的相關性判斷順或逆景氣循環。這是目前文獻上最簡單且符合經濟直覺的處理方法。
- (二) 在貨幣市場中，貨幣數量與利率水準皆可以表示為貨幣市場資金狀況的指標。我們嘗試使用不同的角度，描述貨幣市場的狀況。
- (三) 已依據建議進行調整。

五、敏感度分析

- (1) 結果已經重新檢視。
- (2) 可以理解的是，當相對變異程度減小時，意謂著投資人會更穩定的持有國外資產，或者是持有資產的變異程度相對下降。

六、結論

- (一) 相關的政策意涵，請見論文第三節。
- (二) 是的。因此，本文在參數使用上，採用較廣泛為文獻所接受的參數值，並且使用臺灣總體經濟資料進行校準。
- (三) 已參考建議，做更詳細的說明。

七、其他

- (一) 本國持有之國外債券，已修正。
- (二) 貿易財貨為完全競爭市場，已修正。
- (三) 已參考建議進行說明。
- (四) 已修正。
- (五) 根據建議，均已修正完畢。

蔡科長美芬:

一、模型設定與說明

- (一) P.17 最後 1 段，關於參數設定值的說明，由於本文的時間頻率設定為季，請問參數值為季化數值或年化數值？考慮實質利率水準與折舊率的季與年數值可能對數值分析的結果有影響。
- (二) 請問模型的設定中，簡化的政府行為方程式僅為央行的貨幣供給函數(27 式)是否合適？尤其在其後的分析中(P.18 最後 1 段至 P.19 第 1 段)，表達了小型開放經濟體的央行，若採行擴張性的貨幣政策，短期有效，且圖 1 中薪資水準亦具有長期效果，是否意味著 “小型開放經濟體若採 QE，則短期有效？而且對薪資提升有幫助？” 建議作者加以確認。
- (三) 本文模型在設定央行的角色因應經濟成長率、物價變動、匯率變動等來應對調整政策，並顯現出央行是沒有 target 的央行，建議在說明中央銀行採行不同貨幣政策法則的地方(P.12~P.14)引述文獻上的做法或補充修訂。

二、說明或語句調整

- (一) 簡報 P.39，國外債券持有不宜縮寫為外債。外債(external debt)專指某特定時點一經濟體居民對非居民之不含股本、股權證券及衍生金融商品的債務餘額，非屬國外資產。
- (二) 摘要中最後一句「就貨幣政策而言…我們無法找到…」，作為結論似顯消極，建議列出模型結果中較為正面積極的部分。
- (三) 「台灣」、「臺灣」全文應一致。
- (四) P.5 第 1 段，「最後，我們結論。」就中文表達上，比較少見。
- (五) 文中出現幾次「讀者的好奇心」，例如 P.19 第 2 段與最後 1 段，雖然在英文中很常見，但建議在正式報告中改以其他方式表達。

作者回覆：

一、有關模型設定與說明回覆

- (一) 變數使用皆為年化的資料，但是調整的頻率為季，即每季可以調整此年化的變數資料一次。
- (二) 是的，但是本文中的薪資水準(W)為名目變數，擴張性的貨幣供給增加，造成名目變數(例如，物價水準)同方向地調整，因此未必能反應在「實質薪資水準」的提高。
- (三) 已經參考建議修正。目前的結果是建立在假設央行訂立了明確的經濟成長($\Delta \hat{Y}$)目標為4%，物價膨脹率($\Delta \hat{P}$)目標為3%及實質匯率的偏離值($\Delta \hat{Q}$)為0%。

二、有關說明或語句調整回覆

- (一) 根據建議，已經調整文章內的用詞，使用國外債券而非外債。
- (二) 已經根據建議進行修正。
- (三) 已更正。
- (四) 已更正。
- (五) 已更正。

彭研究員德明：

一、關於匯率的決定

根據本文(10)式，名目匯率是國內外貿易財相對價格，如此一來，連帶使得匯率預期決定於對國內外貿易財相對價格的預期。但此一設定有點反直覺，經驗上金融價格(尤其是匯率)的波動程度遠高於商品價格，而本文設定所隱含的意義卻可能是匯率波動程度相當低，似與經驗不合。

二、作者似乎是假定政府支出皆透過債券融通($G = \Delta B$)而得到(26)式的政府預算限制式，或有必要說明以及與李嘉圖恆等定理的關係(按該定理是指理性的家庭部門會考慮未來的租稅負擔，因此對於政府當前是否採取債券或課稅等不同的融通方式，抱持著無分軒輊的態度)。

三、一般方向

台灣的貨幣總計數與利率的變動受到對外交易部門的影響甚鉅，宜先對這個部門的行為做更為細緻的設定，再來探討不同的貨幣或利率法則，或更有意義。又本文的各種貨幣供給法則政策皆為直昇機式的貨幣供給變動，此固然經常出現在學理的探討，但似乎與現實上一般央行以貨幣與債券互換的沖銷操作有所差距(即便是美國聯準會的 QE 政策也是透過資產購買計畫為之，並非是外界媒體所認為的直昇機空降貨幣)。

作者答覆：

一、關於匯率決定

已依據建議修正。名目匯率由未拋補利率平價(uncovered interest parity, UIP)條件所決定(見，式9)。

二、是的，本文簡化假設政府藉由債券融通預算。因為本研究的重點在討論央行的貨幣政策面，因此對於財政部門的預算採取較簡化的假設。為了避免誤導讀者，有關李嘉圖恆等定理已於論文中刪除。

三、一般方向

本文中，有關貨幣政策法則的設計，是目前文獻上最簡化的做法。或許理論上過於簡化的做法，並不完全與真實的處理過程完全一致。但是，理論模型的功能在，解釋、分析或預測政策效果。因此，若是模型本身可以有好的解釋及預測能力，文獻上對於政策操作細節，一般就不致於有太深的著墨。

蔡研究員炯民：

1. 貨幣政策法則中用實質匯率而非名目匯率

- (1) 雖然在國際金融理論上論及市場均衡時，多以實質匯率來結清貿易或經常帳餘額，但在討論央行政策時，似乎用名目匯率較為適合（如對利率的探討，實質利率水準影響投資儲蓄及消費等行為，但央行的貨幣政策反應函數多用名目利率）。例如，新加坡的貨幣政策即以名目有效匯率為目標（加拿大央行等編製 MCI 時亦用名目值）。
- (2) 央行不易影響實質匯率，因涉及國外物價水準，如當國外物價大幅上揚，將拉低實質匯率（設國內物價穩定且名目匯率不變）；此時，央行如採逆風操作以平穩匯率波動，推升名目匯率來拉高實質匯率，但此將使國內（進口）物價下滑，實質匯率又被拉回。
- (3) 既然物價水準已存在於各法則之中，此處用實質匯率（隱含再一次使用物價水準之變數，且包含央行無法影響的國外物價）似無必要，此亦顯示用名目匯率似乎較為適合。

2. 匯率決定之設定？（「單一物價法則成立」是否必要）

- (1) 如此式（第 10 式）成立，(12)式似可簡化為貿易餘額僅由國內物價與國內剩餘產能即可決定，匯率的角色似已不見。
- (2) 此式之說明為「名目匯率等於...」，惟整體而言，此式較像是在決定國內貿易財價格，而 (9) 式較像決定名目匯率的依據。但以(9)式來探討投資組合平衡似亦不十分適合，因為似隱含美國降息或執行 QE 以壓低無風險利率，將使台幣貶值 (S_{t+1} 上升)；且再假設此超寬鬆政策確實推升下一期國際貿易財價格；此時，如(10)成立，則下一期的國內貿易財價格的漲幅似將會大於國際貿易財的漲幅。亦即，(9)、(10)及(12)式間的關係是否可加以說明。

作者答覆：

一、貨幣政策法則中用實質匯率

- (一) 貨幣政策法則中使用名目或實質匯率做為政策目標向來有爭議，但是似乎後者是較為一般性的做法。況且，實質匯率其實考慮了名目匯率的變異，當兩國物價水準相對穩定時，實質匯率的變異主要來自名目匯率的變動。
- (二) 在本文理論模型中所定義的外國，是泛指臺灣以外全世界的所有其他國家。因此，理論上短期內全世界的所有其他國家物價大幅上揚的可能性不高。另外，名目匯率是金融市場的價格機能，沒有僵固性；但是，國外物價水準是商品市場的價格機能，一般而言存在僵固性。因此，當「國外物價水準大幅上揚」，必然反應在其本身名目貨幣的貶值上，實質匯率相對穩定，央行並沒有干預的必要。
- (三) 是的，物價成長率（物價膨脹率）的確已包含在各種貨幣政策法則中。但是，「實質匯率」用於衡量兩國相對實質購買力的改變，這也是為何國際主流文獻，對於小型開放經濟幾乎一致性地採用「實質匯率」做為政策變數的原因（如，Clarida, Gali and Gertler, 1998）。

二、匯率決定

- (一) 已參考建議，修改完成。修正後的版本是，單一價格法則可以內生性地定國內貿易產品的價格（以本國貨幣表示）。內生性的匯率水準，則經由，考慮了風險特性的未拋補利率平價（uncovered interest parity, UIP）條件所決定（見式 9）。
- (二) 已參考建議，修改完成。式（12）中，貿易餘額是以本國貨幣表示，當本國的貿易財貨的生產（供給）大於需求時，本國會有貿易順差；相反地，則會有逆差。相關說明，請見本文。

侯研究員德潛：

有兩點建議提供參考，主要是貿易餘額逆景氣循環現象的調整及具有主動作為(Active)的央行貨幣政策立場考量，說明如下：

一、貿易餘額逆景氣循環現象的調整：由於出口成長一向是臺灣經濟成長的引擎，如從國民所得恆等式 $y = c + i + g + (x - m)$ 考量，DSGE 基本模型似可斟酌調整，即導入簡化的金融部門及央行角色使模型更完整。作者在2.4.5節設定當期貿易餘額用以購買外國債券並由國內家計單位持有(p16式40)，此時消費函數(p5式1)是 money in utility function 設定並不受外國債券持有所影響，且國內最終財貨只有消費及投資(p15式36)，使貿易餘額成為所得的漏損(leakage)，以致貿易餘額增加而所得下降(counter cyclical)。如果考量在不變動現有模型架構下最簡單方法，似可設定當期貿易餘額由中央銀行完全沖銷(購買外國債券)且釋出等額準備貨幣，由於臺灣金融體系是部分準備制，透過貨幣乘數(設定參數)的作用，使貨幣數量提高而增加消費及所得(所得乘數效果)，即貿易餘額將呈現順景氣循環(pro-cyclical)現象；至於央行持有的外債，其外匯孳息可作為政府預算限制李嘉圖等值條件(p12式26)中的稅收減項(央行繳庫)。換言之，導入央行與及貨幣機構的功能及貨幣與所得乘數的作用，來調整貿易餘額對整體經濟的影響，對於是否設定更複雜的央行沖銷干預函數，由於可能影響提交報告期限請作者再斟酌。

二、考量具有主動作為(Active)的央行貨幣政策立場：本文設定中央銀行的不同貨幣政策法則有五種(p12~14式29~33)，除基本貨幣法則(case 1)隨機漫步(random walk)隱含沒有政策也是一種政策選擇外，貨幣成長及利率法則(case 2~5)皆隨經濟成長、通膨及匯率波動而調整，是屬於被動調整的貨幣政策。在現有架構下除了對目標匯率的設定可以降低實際匯率波動度，似宜維持作者的設定外，可以衡酌加入央行的主動作為，在貨幣成長及利率法則(case 2~5)中明確設定經濟成長與通膨率的目標數值，即具對稱性的經濟成長目標值(模擬經濟成長率高(低)於成長目標值即緊縮(寬鬆)貨幣)，及不對稱的通膨目標值(模擬通膨率高於通膨目標值即緊縮貨幣，模擬值低於目標則貨幣政

策 inactive)，並就可以針對不同情境的貨幣政策立場(不同目標設定值的模擬)，進行貨幣政策效果及社會福利水準的比較，不過因需要更複雜與長期的模擬，所以本項建議在時間有限下僅提供作為參考。

作者答覆：

- 一、在修正的版本中，已經重新調整模型的結構，在貿易財貨價格(以本國貨幣)，由內生性的匯率及外生性的國外貿易財價格所決定。同時，內生性的匯率水準經由未拋補利率平價條件所決定後，貿易餘額已經可以較正確地反應與總產出間的關係(順景氣循環)(見，式 9, 10 及 12)。換言之，本模型目前的基本結構，能更符合臺灣總體經濟現況。
- 二、已經參考建議修正。目前的結果是建立在假設央行訂立了明確的經濟成長($\Delta \hat{Y}$)目標為 4%，物價膨脹率($\Delta \hat{P}$)目標為 3%及實質匯率的偏離值($\Delta \hat{Q}$)為 0%。然而，「福利水準」的變化，比較接近以「最適貨幣政策」為主軸的研究議題，在本研究中僅是較為次要的討論。為了避免模糊讀者的焦點，並未針對不同的目標值進行福利水準的測試。