

運輸成本在不同匯率體制下之效果分析

TO UNDERSTAND THE EFFECTS OF TRANSPORTATION COSTS UNDER DIFFERENT EXCHANGE RATE REGIMES

賴宗福 Chung-Fu Lai¹

(104年3月11日收稿，104年9月18日第1次修改，105年3月12日定稿)

摘要

本文採用「新開放總體經濟學」作為分析基礎，探究一個存在運輸成本的經濟體系，當面臨國外貨幣面衝擊時，對本國消費波動、期望消費以及福利水準的影響。根據理論推導與數值模擬結果，本文發現外國貨幣面干擾對本國消費的影響端視運輸成本、市場取價、家鄉偏好及資本移動程度等參數的大小而定，其中，隨著運輸成本提高，若一國施行浮動匯率體制，且兩國商品皆按照生產者貨幣定價或皆以外國貨幣定價，則國外貨幣面衝擊引起本國消費波動程度愈有可能大於固定匯率制度體制；其次，在兩國商品皆按照生產者貨幣定價或皆以外國貨幣定價下之浮動匯率體制，以及固定匯率體制，期望消費水準將隨著運輸成本的提高而下降；最後，不論是浮動匯率體制（包括生產者貨幣定價、消費者貨幣定價、外幣本位制、本幣本位制模型）或固定匯率體制，福利水準都會隨著運輸成本的提高而下降。

關鍵詞：運輸成本；匯率制度；市場取價；家鄉偏好；新開放總體經濟學

ABSTRACT

In this paper, we follow the New Open Economy Macroeconomics to investigate how transportation costs affect the consumption volatility, expected

1. 佛光大學應用經濟學系副教授（聯絡地址：26247 宜蘭縣礁溪鄉林美村林尾路 160 號 佛光大學應用經濟學系；E-mail：cflai@gm.fgu.edu.tw）。

level of consumption, and the welfare performance under alternative exchange-rate regimes for a country facing foreign monetary shocks. According to the theoretical derivation and numerical simulation, we find that the parameters of transportation costs, pricing to market, the degree of home bias and capital mobility are the key factors that affect the effect of a foreign monetary disturbance on domestic consumption and welfare level. From the aspect of the role of transportation costs, the results show that the consumption volatility under floating exchange rate with producer-currency pricing (PCP model for short) and with foreign currency standard (FCS model for short) will be probability greater than that in fixed exchange rate regime (FER model for short) by the higher cost of transport. And, we can also find that an increase in transportation costs will lead to a decrease of expected consumption under PCP, FCS and FER models. Finally, the welfare level will decrease under alternative exchange rate regime with the higher transportation costs.

Key Words: *Transportation costs; Exchange rate regimes; Pricing to market; Home bias; New open economy macroeconomics*

一、前 言

目前在臺灣社會科學引文索引資料庫 (Taiwan Social Sciences Citation Index; 簡稱 TSSCI) 收錄期刊名單中, 運輸相關領域之研究隸屬於「區域研究及地理學」學門, 並收錄有《運輸計劃季刊》以及《運輸學刊》兩大期刊, 而由此兩期刊可以發現, 有關運輸經濟課題之研析, 已有逐漸由個體經濟學範疇擴展到總體經濟學的趨勢, 例如: 何依栖^[1] 探討運輸部門與經濟成長的關係; 鍾政棋與徐嘉陽^[2] 探究兩岸三地與全球船噸之成長趨勢; 張澍之與王志敏^[3] 分析國際散裝海運市場的景氣循環趨勢特性; 盧華安等人^[4] 針對全球主要貿易出口港埠貨櫃吞吐量進行預測; 賴宗福^[5,6] 則是先後分別於《運輸學刊》以及《運輸計劃季刊》探究運輸成本在總體經濟學中所扮演的角色, 這些與總體經濟學領域進一步連結之研究, 除了是運輸領域相關研究的一大擴展外, 也更能為現今開放經濟體系提供政策參考及依循依據。然而, 雖運輸成本課題已與開放經濟體系連結, 但為使分析更為單純化, 賴宗福^[5,6] 兩篇文章分別受到了小國模型設定以及僅針對特定經濟變量 (如消費變異程度) 進行探究之限制, 有鑑於此, 為讓研究更具完整性及可參考價值, 本文擬延續賴宗福^[6] 之架構, 進一步分析運輸成本在不同匯率體制下對消費變異程度、平均消費量以及福利水準的影響, 以完善整套研究。再者, 「新開放總體經濟學」(new open economy macroeconomics; 簡稱 NOEM) 是晚近被研究者廣泛應用的模型, 其優點為: (1) 將總體分析納入個體基礎 (micro-foundation), 強調個體最適化的理論分析, 相當適合從事運輸成本課題於開放經濟體系的討論; (2) 短期價格僵固特性適合進行政策之長短期效果 (動態效果) 分析; (3) 一般均衡分析架構可解決部分均衡分析著重在特定市場討論之缺失; (4) 不完全競

爭市場結構使模型較符合現實狀況；(5)完整的開放經濟理論分析架構，除將研究擴展至國際層面，亦可為眾多的實證研究提供理論基礎。爰此，本文沿用 NOEM 作為分析的基礎。

賴宗福^[6]曾利用 NOEM 探究運輸成本在不同匯率體制下所扮演的角色，並將差別取價 (price discrimination)、家鄉偏好 (home bias) 以及資本移動性 (capital mobility) 等參數納入討論，繼而推導出一個存在運輸成本的經濟體系，當面臨國外貨幣面衝擊時，對本國消費波動程度的影響，但讓本文更感到興趣的是，面對國外貨幣面衝擊時，究竟對本國的平均消費以及福利水準有何影響，運輸政策應如何搭配，始能避免負面衝擊效果，促進民眾福祉。

賴宗福^[6]認為運輸成本的存在及其影響研究可追溯到 80 年代，當時由於國際貿易及產業聚集現象的普及，因此驅使學者們開始注意運輸成本的角色，並回顧了 Krugman^[7] 以 Dixit 與 Stiglitz^[8] 的獨占性競爭 (monopolistic competition) 模型作為分析基礎之開創性文獻，其中特別提到 Krugman^[7] 一文中對於運輸成本的設定是採用 Samuelson^[9] 所提出的「冰山」(iceberg) 溶解的形式；並重點式回顧了 Krugman 與 Venables^[10]、Brunner 與 Naknoi^[11]、Mihailov^[12]、Coourdacier^[13] 以及 Novy^[14] 等一系列運輸成本在開放經濟中扮演角色之相關文獻，經由文獻整理可以發現運輸成本在不同匯率體制下扮演角色之探討相對缺乏，此為驅動本文研究的主要動機。

然而，不僅在經濟學門領域，在運輸學門領域中，運輸議題與總體經濟結合之研究亦相當踴躍，惟檢視既有文獻，部分文獻僅探討運輸議題於封閉經濟之效果分析，且缺乏福利分析 (如；Holtz-Eakin 與 Schwartz^[15]；Talley^[16]；Banister 與 Berechman^[17] 等)；部分文獻雖與開放經濟結合，但都採用實證分析方法，缺乏嚴謹的理論基礎 (如 Nguyen 與 Tongzon^[18]；Tong 等人^[19] 等)，且上述文獻皆缺乏動態分析，因此本文試圖利用 NOEM 為分析框架，以補足上述文獻的闕如。

另外，本文會將差別取價以及家鄉偏好兩個參數納入討論，主要是因為運輸成本的存在被認為是引起市場取價 (例如 Atkeson 與 Burstein^[20]) 與家鄉偏好 (例如 Obstfeld 與 Rogoff^[21]；Evans^[22]；Ried^[23]；Novy^[14]) 的主因 (也見賴宗福^[6])。其中，依據 Betts 與 Devereux^[24,25] 的定義，若廠商有能力區隔市場，可在不同地區訂定不同的價格，即稱為差別取價或市場取價行為；家鄉偏好則是指現實社會中，消費者具有偏好本國商品的傾向 (見 Obstfeld 與 Rogoff^[21])。有關市場取價之研究，Krugman^[26] 以及 Marston^[27] 著重在市場取價與匯率轉嫁程度關係之探討，Tange^[28] 則研究匯率變動對日本出口價格的影響，並發現日本出口廠商會在國內外市場採取不同定價策略，即日本出口市場存在市場取價行為。而市場取價議題在 NOEM 的應用方面，相關文獻包括 Devereux 與 Engel^[29,30]、Obstfeld^[31]、Zhang^[32]、Duarte 與 Rogoff^[33]、Marazzi 與 Sheets^[34] 以及 Wang 與 Wu^[35] 等，這些文章大多在討論匯率轉嫁至物價過程中，市場取價所扮演的角色。在家鄉偏好議題之研究方面，Obstfeld 與 Rogoff^[21] 認為消費者具有偏好本國商品的傾向，但此真實市場出現的現象卻無法被研究者所解釋。有些學者則陸續提出造成家鄉偏好的原因，包括貿易成本 (Obstfeld 與 Rogoff^[21]；Ried^[23])、經濟體系規模與開放程度 (Sutherland^[36]；De Paoli^[37])、

非貿易財 (Stockman 與 Dellas^[38] ; Pesenti 與 Van Wincoop^[39]) 以及中間投入要素貿易 (Hillberry 與 Hummels^[40]) 等因素 ; 較近期的研究則著重於家鄉偏好影響效應之探討 , 諸如 Pierdzioch^[41]、Hau^[42]、Pitterle 與 Steffen^[43]、Kollmann^[44]、Sutherland^[36]、Leith 與 Lewis^[45]、Cooke^[46]以及 De Paoli^[37] 等針對家鄉偏好對匯率波動及福利水準的影響進行探究 , Faia 與 Monacelli^[47]、Jondeau 與 Sahuc^[48]、Galí 與 Monacelli^[49] , 以及 Wang^[50] 則分析家鄉偏好對最適貨幣政策制定之影響。很明顯的, 既存文獻告訴我們市場取價以及家鄉偏好於傳導過程中扮演重要的角色, 因此本文將市場取價以及家鄉偏好參數融入模型中。

綜上所述, 差別取價與家鄉偏好是真實經濟中普遍存在的現象, 而且, 既有文獻也認同運輸成本是引起差別取價與家鄉偏好的主因, 因此探究運輸成本、定價行為與家鄉偏好在開放經濟議題中所扮演的角色應是相當值得討論的課題; 再者, 瞭解國際資本移動性的變化在不同匯率制度中的角色, 可以及早針對國際資本移動對國內經濟產生的影響作出因應 (見 De Grauwe^[51]), 是故, 本文以 Obstfeld 與 Rogoff^[52] 的「新開放總體經濟學」作為分析基礎, 延伸 Devereux 與 Engel^[29], 並延續賴宗福^[6] 的理論架構, 探究存在運輸成本、差別取價、家鄉偏好與資本不完全移動性之經濟體系, 在遭受到國外貨幣面衝擊後, 對其消費波動、期望消費以及福利水準的影響, 試圖補足賴宗福^[6] 只針對消費波動性進行探究的闕如。

本文研究結果發現, 當一國面臨國外貨幣面衝擊時, 若一國施行固定匯率制度, 則國外貨幣面衝擊對本國消費水準的波動程度不會受到運輸成本高低的影響, 但對於施行浮動匯率制度國家, 若兩國商品完全按照生產者貨幣進行定價, 或兩國商品完全以外國貨幣定價 (稱為外幣本位制), 則隨著運輸成本愈大, 國外貨幣面衝擊對本國消費波動的影響就愈大; 本國平均消費水準的影響方面, 在兩國商品完全按照消費者貨幣定價以及完全以本國貨幣定價 (稱為本幣本位制) 之浮動匯率制度下, 本國平均消費水準不會受到國外貨幣面衝擊以及運輸成本高低的影響, 但在固定匯率制度、兩國商品完全按照生產者貨幣定價或完全以外國貨幣定價 (外幣本位制) 下的浮動匯率制度, 本國平均消費水準皆會隨著運輸成本的提高而下降; 至於福利分析, 不論是在浮動匯率 (包括生產者貨幣定價、消費者貨幣定價、外幣本位制、本幣本位制) 或固定匯率制度, 福利水準都會隨著運輸成本的提高而下降。

本文將分五個章節進行討論, 除前言外, 其他章節安排如下: 第二節建構理論模型, 第三節為模型的求解, 第四節分析面對國外貨幣面衝擊時, 運輸成本、差別取價、家鄉偏好與資本不完全移動性在本國消費的波動、期望消費水準以及福利影響中之角色, 第五節為結論與建議。

二、理論模型

本文以 Obstfeld 與 Rogoff^[52] 的 NOEM 作為分析基礎, 遵循賴宗福^[6] 之前提假設,

並延續 Devereux 與 Engel^[29]，以及賴宗福^[6]之模型架構進行延伸，主要假設如下：

1. 為簡化分析，假設全世界存在兩個規模相等的國家，稱為本國與外國。
2. 本國生產之商品數量在 [0,1] 區間內連續分布 (continuum)，外國生產之商品數量在 (1,2] 區間內分布。為了區別國內外變數，以下所有外國的經濟變數都以上標星號 (*) 來表示；下標 H 與 F 分別表示本國及外國生產之產品。
3. 每個個體 i 既是消費者，也是生產者，個體投入其本身勞動進行生產，可生產一單位具異質性之商品，另個體也經營廠商，可分享廠商利潤。
4. 代表性個體係在追求預期終生效用的極大化，預期形式為完全預知 (perfect foresight)。
5. 有兩種匯率制度供政府採行，若採行浮動匯率制度，貨幣當局可隨機變動貨幣供給的數量；若採行固定匯率制度，則面對外國貨幣當局隨機改變其貨幣供給量時，本國貨幣當局可透過貨幣政策的調整，將匯率固定在某一水準。
6. 物價具有粘性，生產者在貨幣衝擊發生前已將價格制定完成，短期內價格無法變動，一期過後，衝擊對物價的影響始可完全調整完畢。
7. 生產者有兩種定價模式，若按生產者貨幣定價 (PCP)，則不論銷售國內或國外的商品，皆按照生產國的貨幣定價，在此定價模式下，當貨幣供給量發生變化時將會引起匯率的波動，進而造成出口品價格發生變化；若按照消費者貨幣定價 (PTM)，則本國商品採用本國貨幣定價，外國商品以外國貨幣定價，匯率變動不會造成出口品價格發生變化。而在固定匯率制度 (fixed exchange rate；簡稱 FER) 下，由於匯率固定，因此面對貨幣面衝擊時，不論採取何種定價模式，本國商品之國外售價都不會產生變化。另本文亦探究本 (外) 國廠商完全採取生產國貨幣定價 (PCP)；外 (本) 國廠商完全採取消費國貨幣定價 (PTM) 之不對稱市場取價情形。
8. 國外貨幣面衝擊是經濟干擾的主要來源，經濟體系存在「冰山」溶解形式的運輸成本。

2.1 代表性個人

假設所有個體都具有相同偏好，代表性個人的期望終生效用與消費及實質貨幣餘額成正比例關係，與勞動投入成反比例關係，形式如下：

$$U_t = E_t \left\{ \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left[\frac{1}{1-\lambda} C_s^{1-\lambda} + \frac{\chi}{1-\varepsilon} \left(\frac{M_s}{P_s} \right)^{1-\varepsilon} - \eta V(L_s) \right] \right\}, \quad \lambda, \varepsilon, V' > 0; V'' \geq 0 \quad (1)$$

式中， C_s 為代表性個人的總消費指數， M_s 表示本國名目貨幣持有， P_s 表示本國物價水準， M_s/P_s 為本國實質貨幣餘額， L_s 表示勞動投入量， $V(L_s)$ 表示勞動投入函數， β 為貼現因子 ($0 < \beta < 1$)， λ 與 ε 為消費及實質貨幣需求的邊際效用彈性， χ 與 η 則分別代表實質貨幣餘額與勞動投入在效用函數的重要程度。

(1) 式中，將代表性個體的總消費指數 (C) 定義為本國商品消費 (C_H) 及外國商品

消費 (C_F) 之函數形式如下：

$$C = \omega C_H + (1 - \omega) C_F \quad (2)$$

式中， ω 可用以衡量本國消費者對本國商品之偏好行為， $\omega > 0.5$ 表示本國消費者具有偏好本國商品消費的傾向，文獻上稱 ω 值為家鄉偏好； C_H 為代表性個體對本國商品的消費量， C_F 為對國外商品的消費量，形式分別為：

$$C_H = \left[\int_0^1 C_H(i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \quad \theta > 1 \quad (3)$$

$$C_F = \left[\int_1^2 C_F(i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \quad \theta > 1 \quad (4)$$

以上二式中， i 表示某特定商品； θ 為國內 (外) 商品間的替代彈性。

由 (2) 及 (3) 式的定義，可獲得支出極小下之物價指數為：

$$P = \omega P_H + (1 - \omega) z^* P_F^{PTM} + (1 - \omega)(1 - z^*) P_F^{PCP} \quad (5)$$

同理，對於外國則有：

$$P^* = \omega z P_H^{*PTM} + \omega(1 - z) P_H^{*PCP} + (1 - \omega) P_F^* \quad (6)$$

其中：

$$P_H = \left[\int_0^1 P_H(i)^{1-\theta} di \right]^{\frac{1}{1-\theta}}; \quad (7)$$

$$P_F^j = \left[\int_1^2 \frac{1}{1-\tau} P_F^j(i)^{1-\theta} di \right]^{\frac{1}{1-\theta}}, \quad j = PTM \text{ 或 } PCP; \quad (8)$$

$$P_H^{*j} = \left[\int_0^1 \frac{1}{1-\tau} P_H^{*j}(i)^{1-\theta} di \right]^{\frac{1}{1-\theta}}, \quad j = PTM \text{ 或 } PCP; \quad (9)$$

$$P_F^* = \left[\int_1^2 P_F^*(i)^{1-\theta} di \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (10)$$

以上各式中， P_H 表示本國商品之本國定價； P_F^{PTM} 表示外國 PTM 商品 (比例為 z^*) 之本國定價； P_F^{PCP} 表示外國 PCP 商品在本國之定價； P_H^{*PCP} 表示本國 PTM 商品之國外定價 (比

例為 z) ; P_H^{*PCP} 表示本國 PCP 商品之國外定價 (比例為 $1-z$) ; P_F^* 表示外國商品在其國內之定價 , M_t 代表兩國間的運輸成本。

(5) 式說明本國物價指數係由本國商品之國內售價、外國 PTM 商品在國內之售價以及外國 PCP 商品在國內之售價所組成 ; (6) 式呈現出外國物價指數由本國 PTM 商品之國外售價、本國 PCP 商品之國外售價以及外國商品在其國內之售價所組成。

(8) 及 (9) 式中, 在運輸成本的設定方面, 本文主要引用 Obstfeld 與 Rogoff^[21]、Novy^[14] 以及賴宗福^[6] 等多數文獻之處理方式, 融入 Samuelson^[9] 「冰山」溶解形式之設定, 假設有部分比例的產品會在運輸過程中溶化或蒸發掉, 也就是說從外國運輸一單位的產品到本國, 只有 $1-\tau$ 單位 ($\tau < 1$) 會抵達目的地, 更進一步的說, 若要有完整一單位產品抵達本國, 則需從外國運輸 $1/(1-\tau)$ 單位的商品。本文所指運輸成本包括保險費及運費等相關支出。

此外, 冰山溶解式運輸成本的存在, 使得即使是在 PCP 模型下, 一物一價定理 (law of one price) 亦不會成立, 此即 :

$$P_F^{PCP}(i) = \frac{1}{1-\tau} SP_F^*(i) ; \quad (11)$$

$$P_H^{*PCP}(i) = P_H(i) / S(1-\tau) \quad (12)$$

以上二式中, S 為名目匯率。

再者, 本文同樣允許兩國廠商有能力採取市場取價之比例具不對稱性 (如 Otani^[53]、Michaelis^[54] 以及賴宗福^[6]), 在 (5) 及 (6) 式之設定中, 本國有 z 比例的廠商有能力採取差別取價 (市場取價), $1-z$ 比例的廠商無能力採取差別取價 ; 外國則有 z^* 比例的廠商有能力採取差別取價, $1-z^*$ 比例的廠商無能力採取差別取價, 且兩國有能力採取市場取價的比例可以存有差異 (即 $z \neq z^*$), 而本文亦將針對 $z=0$; $z^*=1$ 及 $z=1$; $z^*=0$ 兩特例進行評估。透過不對稱性市場取價的設定, 得補充 Devereux 與 Engel^[29] 文獻之不足, 以進一步納入「本幣本位制」(home currency standard ; 以下簡稱 HCS) 及「外幣本位制」(foreign currency standard ; 以下簡稱 FCS) 於不同匯率制度中的比較。本文係欲分析運輸成本在固定匯率制度及浮動匯率制度下所扮演的角色, 而浮動匯率制度又可區分為生產者貨幣定價、消費者貨幣定價、本幣本位制及外幣本位制 4 種, 故共有 5 種模型可以討論, 說明如下 :

1. 若 $z = z^* = 0$, 表示兩國廠商完全沒有能力採取差別取價, 全數按照生產國之貨幣進行定價, 此時匯率對兩國物價水準將產生轉嫁效果, 是為 PCP 模型 ;
2. 若 $z = z^* = 1$, 表示兩國廠商完全採取市場取價方式, 全數按照消費國之貨幣進行定價, 此時匯率對兩國物價水準完全不具轉嫁效果, 為 PTM 模型 ;
3. 若 $z = 0$; $z^* = 1$, 表示兩國商品貿易完全以本國貨幣定價, 此時本國物價不會受匯率波動影響, 外國物價則會受匯率波動影響, 依據 Devereux 等人^[55] 的定義, 此種定價行為

稱為「本幣本位制」，即 HCS 模型；

4. 若 $z = 1$ ； $z^* = 0$ ，表示兩國商品貿易完全以外國貨幣定價，此時外國物價不會受匯率波動影響，本國物價則會受匯率波動影響，此情形為「外幣本位制」，即 FCS 模型；

在固定匯率制度下，生產者同樣有兩種定價模式可以選擇，但由於匯率永遠固定，因此不論採取何種定價模式，即使遭受國外貨幣面衝擊，本國商品之國外售價也不會產生變化，此即 FER 模型。

由以上消費及物價指數的設定式，即可得出本國消費者對於國內特定商品消費 ($C_H(i)$) 以及國外特定商品消費 ($C_F(i)$) 的最適選擇行為如下：

$$C_H(i) = \omega \left[\frac{P_H(i)}{P} \right]^{-\theta} C, \quad 0 \leq i \leq 1; \quad (13)$$

$$C_F^{PTM}(i) = (1 - \omega) \left[\frac{P_F(i)/(1 - \tau)}{P} \right]^{-\theta} C, \quad 1 < i \leq 1 + z^*; \quad (14)$$

$$C_F^{PCP}(i) = (1 - \omega) \left[\frac{SP_F^*(i)/(1 - \tau)}{P} \right]^{-\theta} C, \quad 1 + z^* < i \leq 2 \quad (15)$$

(13) 式為本國消費者對國內特定商品之最適消費量；(14) 式為本國消費者對國外特定 PTM 商品之最適消費量；(15) 式為本國消費者對國外特定 PCP 商品之最適消費量。

對稱的分析，國外消費者對本國特定貿易財消費 ($C_H^*(i)$) 以及外國非貿易財消費 ($C_F^*(i)$) 的最適選擇行為如下：

$$C_H^{*PTM}(i) = \omega \left[\frac{P_H^*(i)/(1 - \tau)}{P^*} \right]^{-\theta} C^*, \quad 0 \leq i \leq z; \quad (16)$$

$$C_H^{*PCP}(i) = \omega \left[\frac{P_H(i)/S(1 - \tau)}{P^*} \right]^{-\theta} C^*, \quad z < i \leq 1; \quad (17)$$

$$C_F^*(i) = (1 - \omega) \left[\frac{P_F^*(i)}{P^*} \right]^{-\theta} C^*, \quad 1 < i \leq 2 \quad (18)$$

(16) 式為外國消費者對於國內特定 PTM 商品之最適消費量；(17) 式為外國消費者對於國內特定 PCP 商品之最適消費量；(18) 式為外國消費者對其國內特定商品之最適消費量。

2.2 資產市場

在資本市場的設定方面，礙於 Obstfeld 與 Rogoff^[52] 以及 Devereux 與 Engel^[29] 之設

定並無法明確觀察出資本不完全移動程度的影響，因此擴展 Devereux 與 Engel^[29] 資本自由移動的假設，本文在債券市場環境的進行修正。

為簡化分析，在 Cristadoro 等人^[56] 以及 Thoenissen^[57] 之兩國模型架構下，假設本國居民可同時持有本國名目債券與外國名目債券，外國居民僅能持有外國名目債券，其中本國名目債券以本幣發行，外國名目債券則以外幣發行，且本國持有外國債券需支付額外的交易成本 (transaction cost)，外國購買外國債券則無交易成本的存在，因此本國居民購買本國債券支出之折現因子為 $1/(1+r_t)$ ；購買外國債券支出之折現因子為 $1/((1+r_t^*)\Psi(\Phi))$ ，其中 $\Psi(\Phi)$ 為交易成本，亦可視為本國居民持有外國債券之風險貼水 (risk premium)， Φ 代表影響風險貼水之因素， $\Psi(0)=1$ 表示不存在任何交易成本，資本市場可自由移動； $\Psi(\Phi)<1$ 代表存在交易成本，資本市場具有不完全移動性 (亦參考賴宗福^[6])。

文獻上影響風險貼水的因素很多，Frankel 與 Rose^[58]、Selaive 與 Tuesta^[59]、Schmitt-Grohé 與 Uribe^[60]、Airaudo^[61] 以及 Benigno^[62] 認為風險貼水會受到本國持有國外債券數量的影響；Schmitt-Grohé 與 Uribe^[63]、Senhadji^[64,65] 與 Murphy^[66] 認為該風險貼水為債券相對出口比值的函數；Bhandari^[67] 以及 Frenkel 與 Rodriguez^[68] 發現風險貼水與淨出口有關；Frenkel 等人^[69] 假設風險貼水為本國對資本移入金額課徵稅率的函數，Sack^[70]、Rudebusch 等人^[71] 以及 Piazzesi 與 Swanson^[72] 則認為風險貼水為固定 (constant risk premium)。

與既有文獻不同的是，由於經濟體系係由許多代表性個人、廠商與政府所組成，單一個體行為並無法影響整體經濟體系的行為，因此為簡化分析，本文將交易成本 (Ψ) 與它的行為方程式 ($\Psi(\Phi)$) 視為一個外生參數，且不設定 $\Psi(\Phi)$ 的特定函數形式，於往後的分析中，我們將賦予其不同的數值，利用模擬的方式進行探討，採模擬分析的原因在於如此將更容易觀察出資本移動程度些微變化所產生的影響，本文即是透過以額外交易成本的設定來呈現本國和外國的名目債券並不具有完美替代的性質，進一步將資本流動性的課題引入研究中。這裡，額外一提的是，一般理論文獻對於資本不完全移動的設定多半將其表現在對利率平價條件 (interest rate parity) 或資本帳的修正 (如 Arellano^[73]；Flood 與 Garber^[74]；Agénor 等人^[75]；Lai 與 Chang^[76])。

2.3 生產函數

假設勞動是唯一的生產要素，生產者 i 之生產行為如下：

$$Y(i) = L(i) \quad (19)$$

上式即為廠商 i 的生產函數。

廠商 i 之收入可分為 PTM 商品之收入以及 PCP 商品之收入，利潤函數 (Π) 如下：

$$\Pi(i) = z(P_H(i)Y_H + SP_H^*(i)Y_H^*) + (1-z)(P_H(i)(Y_H + Y_H^*)) - WL(i)$$

式中， $Y_{H,t}$ 為本國廠商銷售至本國商品市場之數量； $Y_{H,t}^*$ 為本國廠商銷售至外國商品市場之數量； W 為工資率。

2.4 預算限制式

本國代表性個體 i 所面對的預算限制條件為：

$$\begin{aligned} & P_t C_t(i) + \frac{B_t(i)}{(1+r_t)} + \frac{S_t B_t^*(i)}{(1+r_t^*)\Psi} + M_t(i) \\ &= z \left(P_{H,t}(i) Y_{H,t}(i) + S_t P_{H,t}^*(i) Y_{H,t}^*(i) \right) + (1-z) \left(P_{H,t}(i) \left(Y_{H,t}(i) + Y_{H,t}^*(i) \right) \right) \\ &+ B_{t-1}(i) + S_t B_{t-1}^*(i) + M_{t-1}(i) + T_t(i) \end{aligned} \quad (20)$$

式 (20) 等號左邊表示代表性個人 i 在 t 期的支出項目，包括消費支出 ($P_t C_t$)、本國名目債券支出之折現值 ($B_t / (1+r_t)$)、外國名目債券支出之折現值 ($S_t B_t^* / (1+r_t^*)\Psi$) 以及貨幣持有 (M_t)；等號右邊為代表性個人 i 在 t 期的收入來源，包括等式右邊前兩項之 PTM 及 PCP 產品收入，以及賣出前期持本國債券之報酬 (B_{t-1})、賣出前期持有外國債券所獲之報酬 ($S_t B_{t-1}^*$)、前期貨幣餘額 (M_{t-1}) 與政府的定額移轉收入 (T_t)。

2.5 政府部門

暫不考慮政府部門之消費支出，假設政府將鑄幣收入全數以定額方式移轉給民眾，政府的預算限制式為：

$$M_t = M_{t-1} + T_t$$

式中， M_t 為本國政府的貨幣供給額。

2.6 消費者極大化行為

將廠商之利潤函數代入預算限制式，求取家計單位未來效用加總折現預期值極大化之一階最適條件，分別對 C_t 、 M_t 與 L_t 進行微分，可得代表性消費者的最適選擇如下：

$$\frac{1}{1+r_t} = \beta E_t \frac{P_t}{P_{t+1}} \cdot \left(\frac{C_t}{C_{t+1}} \right)^\lambda ; \quad (21)$$

$$\frac{M_t}{P_t} = \frac{\chi^{1/\varepsilon} C_t^{\lambda/\varepsilon}}{\left(r_t / (1+r_t) \right)^{1/\varepsilon}} ; \quad (22)$$

$$\frac{V'(L_t)\eta}{1+r_t} = \beta E_t \frac{W_t}{P_{t+1}} \cdot C_{t+1}^{-\lambda} \quad (23)$$

以上各式中，(21) 式為著名的消費歐拉 (Euler) 方程式，(22) 式為貨幣需求方程式，(23) 式為勞動供給方程式。

將 (21) 及 (23) 兩式相除，則可推導出最適工資水準為：

$$\frac{W_t}{P_t C_t^\lambda} = V'(L_t)\eta \quad (24)$$

由式 (24) 可以看出消費與休閒的替代 (trade-off) 關係。

另求取本國代表性消費者對本國債券之最適選擇則同為 (21) 式所示，而本國代表性消費者對外國債券之一階最適持有條件為：

$$\frac{1}{(1+r_t^*)\Psi(\Phi)} = \beta E_t \frac{S_{t+1}P_t}{S_tP_{t+1}} \cdot \left(\frac{C_t}{C_{t+1}} \right)^\lambda \quad (25)$$

(25) 式說明本國跨期消費與外國債券持有之最適配置條件。

同理，外國代表性消費者對外國債券之最適選擇為：

$$\frac{1}{1+r_t^*} = \beta E_t \frac{P_t^*}{P_{t+1}^*} \cdot \left(\frac{C_t^*}{C_{t+1}^*} \right)^\lambda \quad (26)$$

(26) 式呈現出外國跨期消費與外國債券持有之最適配置條件。

結合 (21) 式與 (25) 式，可得利率平價條件為：

$$\frac{1+r_t}{1+r_t^*} = E_t \left(\frac{S_{t+1}}{S_t} \right) \Psi \quad (27)$$

式 (27) 導出影響兩國利率差距的因素為匯率波動及資本移動性的不同，該式亦為資本市場均衡式，呈現出當資本市場處於均衡，資本不再移動時，本國及外國利率的關係式。事實上，大量實證工作也都支持資本移動性是造成利率差距的原因，如 Dooley 與 Isard^[77]、Hansen 與 Hodrick^[78]、Spiegel^[79]、Frankel^[80] 以及 Montiel^[81]。

比較 (25) 及 (26) 式，利用重複替代 (iterating) 作法，並假設兩國起始財富分配處於對稱均衡狀態 ($P_0C_0 = S_0P_0^*C_0^*$)，即可獲得資本不完全移動下之最適風險分攤 (optimal risk sharing) 條件如下：

$$\frac{C_t^{-\lambda}}{P_t} = \frac{C_t^{*-\lambda}}{S_tP_t^*} \Psi \quad (28)$$

式中， C^* 與 P^* 分別代表外國消費指數與物價指數。該式呈現出代表性消費者持有外國債券進行國際風險分攤之條件，即本國居民多花一塊錢購買外國債券支出之折現值換算成進行消費所能增加之效用 ($\Psi S_t \beta (C_t^{-\lambda} / P_t) / (1+r_t^*)$) 會等於外國居民多花一塊錢購買外國債券支出之折現值換算成進行消費所能增加之效用 ($\beta (C_t^{*-\lambda} / P_t^*) / (1+r_t^*)$)。該式也說明由於資本不完全移動性的存在，因此一單位本國貨幣消費本國商品所帶來的邊際效用會大於利用一單位外幣消費外國商品之邊際效用。

2.7 生產者極大化行為

本節導求生產者在各種模型下的定價行為。同樣參考 Obstfeld^[31] 與賴宗福^[6] 之作法，利用效用極大化方式來求導最適定價，藉以突顯 NOEM 模型之特色。

2.7.1 PCP 模型

在 PCP 模型下，不論銷售至本國或外國市場之產品皆按照本國貨幣定價 ($z = z^* = 0$)，代表性個體 i 在方程式 (13)、(17)、(19) 及 (20) 之限制下，制定價格以追求利潤極大化之一階條件如下：

$$P_{H,t}(i) = \frac{\theta}{\theta-1} \cdot \frac{\eta P_t^* E_{t-1} \{C_t\}}{E_{t-1} \{C_t(i)^{-\lambda} C_t\}}$$

在均衡時， $C_t(i) = C_t$ ，因此：

$$P_{H,t}(i) = \frac{\theta}{\theta-1} \cdot \frac{\eta P_t^* E_{t-1} \{C_t\}}{E_{t-1} \{C_t^{1-\lambda}\}} \quad (29)$$

而國內生產者制定給國外消費者的價格 ($P_{H,t}^*(i)$) 為 $\frac{1}{1-\tau} \frac{P_{H,t}(i)}{S_t}$

由於本國及外國為對稱，故外國生產者 i 之最適定價為：

$$P_{F,t}^*(i) = \frac{\theta}{\theta-1} \cdot \frac{\eta P_t^* E_{t-1} (C_t^*)}{E_{t-1} (C_t^{*1-\lambda})} \quad (30)$$

國外生產者制定給國內消費者的價格 ($P_F(i)$) 為 $\frac{1}{1-\tau} S_t P_{F,t}^*(i)$ 。

2.7.2 PTM 模型

在 PTM 模型下，銷售至本國市場之商品採本國貨幣定價，銷售至外國市場之商品採外國貨幣定價 ($z = z^* = 1$)，代表性個體 i 在方程式 (13)、(16)、(19) 及 (20) 之限制下，制定價格以追求利潤極大化之一階條件如下：

對 $P_{H,t}(i)$ 求取一階條件，即可獲得：

$$P_{H,t}(i) = \frac{\theta}{\theta-1} \cdot \frac{\eta P_t E_{t-1}\{C_t\}}{E_{t-1}\{C_t^{1-\lambda}\}}$$

由上式可知，在 PTM 模型下，本國生產者對國內市場的定價會與 PCP 模型 ((29) 式) 相同。

對 $P_{H,t}^*(i)$ 求取一階條件，並利用均衡特性，則可得：

$$P_{H,t}^*(i) = \frac{1}{1-\tau} \cdot \frac{\theta}{\theta-1} \cdot \frac{\eta P_t E_{t-1}\{C_t^*\}}{E_{t-1}\{S_t C_t^{1-\lambda} C_t^*\}} ; \quad (31)$$

同理可得：

$$P_{F,t}(i) = \frac{1}{1-\tau} \cdot \frac{\theta}{\theta-1} \cdot \frac{\eta P_t^* E_{t-1}\{S_t C_t\}}{E_{t-1}\{C_t^{*1-\lambda} C_t\}} \quad (32)$$

以上二式分別為 PTM 模型下之本國商品國外定價以及外國商品本國定價。

2.7.3 HCS 模型

在 HCS 模型下，兩國商品貿易完全以本國貨幣定價，即 $z=0$ ； $z^*=1$ ，將其代回預算限制條件 ((20) 式)，並求取一階條件，即可獲得本國商品之本國定價 ($P_H(i)$) 同 (29) 式所示；本國商品之國外定價為 $P_H(i)/(S(1-\tau))$ ；外國商品之本國定價 ($P_F(i)$) 如 (32) 式所示；外國商品在其國內之定價 ($P_F^*(i)$) 如 (30) 式所示。

2.7.4 FCS 模型

在 FCS 模型下，兩國商品貿易完全以外國貨幣定價，即 $z=1$ ； $z^*=0$ ，將其代回預算限制條件 ((20) 式)，並求取一階條件，亦可獲得本國商品之本國定價 ($P_H(i)$) 如 (29) 式所示；本國商品之國外定價如 (31) 式所示；外國商品在外國之定價 ($P_F^*(i)$) 如 (30) 式所示；外國商品之本國定價為 $SP_F^*(i)/(1-\tau)$ 。

2.7.5 FER 模型

在 FER 模型中，生產者同樣有兩種定價模式可以選擇，但由於匯率固定，因此不論採取何種定價模式，即使遭受國外貨幣面衝擊，本國商品之國外售價也不會產生變化。

2.8 封閉解

如 Devereux 與 Engel ^[29] 的設定，為使模型可以得到封閉形式解 (closed-form solution)，假設 $\varepsilon=1$ 且 $V(L_t) = L_t$ ，因此福利函數可表達為：

$$u_t = \frac{C_t^{1-\lambda}}{1-\lambda} + \chi \cdot \ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right) - \eta L_t \quad (33)$$

另假定貨幣供給量服從隨機漫步 (random walk) :

$$E_t\left(\frac{M_t}{M_{t+1}}\right) = \mu \quad (34)$$

將 (34) 式代入 (22) 式，整理可得：

$$C_t^{-\lambda} = \chi \cdot \left(\frac{M_t}{P_t}\right)^{-1} \left(\frac{1}{1-\mu\beta}\right) \quad (35)$$

由式 (35) 可看出消費僅為實質貨幣供給及名目利率的函數。

同理，對國外面而言，我們有：

$$C_t^{*-\lambda} = \chi \cdot \left(\frac{M_t^*}{P_t^*}\right)^{-1} \left(\frac{1}{1-\mu^*\beta}\right) \quad (36)$$

將 (35) 及 (36) 式相除，可得：

$$\frac{C_t^{-\lambda}}{C_t^{*-\lambda}} = \frac{P_t}{P_t^*} \cdot \frac{M_t^*}{M_t} \cdot \frac{1-\mu^*\beta}{1-\mu\beta} \quad (37)$$

又式 (28) 之最適風險分攤條件亦可表達成：

$$\frac{C_t^{-\lambda}}{C_t^{*-\lambda}} = \frac{P_t}{S_t P_t^*} \Psi$$

比較以上二式，即可獲得：

$$S_t = \frac{1-\mu\beta}{1-\mu^*\beta} \cdot \Psi(\Phi) \cdot \left(\frac{M_t}{M_t^*}\right) \quad (38)$$

(38) 式即為考慮資本移動程度與國際風險分攤條件，並利用個體基礎導得之匯率決定式。此匯率決定式若不考量國際風險分攤條件，則可退化成貨幣分析法之匯率決定式，如彈性價格論之 Frenkel^[82]、Mussa^[83]、Kouri^[84] 以及僵固價格論之 Dornbusch^[85] 所推導得匯率決定式型態。由 (38) 式可知匯率的波動會受到本國相對外國貨幣供給量以及資本移動性的影響。

2.9 市場均衡之描述

在本文所建構的模型中，共有 4 個市場，分別為勞動市場、商品市場、本國債券市場以及貨幣市場，外國亦呈相同對應情形。勞動市場中，透過名目工資的自由調整，使得勞動供給等於勞動需求，勞動市場始終維持結清狀態。

商品市場方面，結清條件需滿足總需求等於總供給，即：

$$Y_t(i) = C_{ht}(i) + C_{ht}^*(i) \quad (39)$$

資產市場之結清條件為 (17) 式，呈現出當達到均衡，資本不再移動時，兩國利率須滿足的關係式。

而根據瓦拉斯法則 (Walras' law)，當經濟體系存在 n 個市場時，若其中 $n-1$ 個市場都已經達到均衡，則第 n 個市場也必定會達到均衡，故本國在勞動市場、商品市場及債券市場均處於均衡時，貨幣市場必達市場結清狀態。

本文可分為浮動匯率制度 (PCP、PTM、HCS、FCS 模型) 以及固定匯率制度 (FER 模型) 兩種，在浮動匯率制度下，有 C 、 C^* 、 P_H 、 P_H^* 、 P_F 、 P_F^* 、 P 、 P^* 、 W 、 W^* 、 L 、 L^* 、 r 、 r^* 以及 S ，共 15 個內生變數，該 15 個內生變數於 PCP 及 FCS 模型下，可由其所對應的商品市場 (方程式 (5)、(6)、(31) 及其外國面表達式、(30) 及其外國面表達式、(39) 及其外國面表達式)、勞動市場 (方程式 (24) 及其外國面表達式)、資本市場 (方程式 (27)、(28)、(38)) 以及貨幣市場 (方程式 (12) 及其外國面表達式) 共 15 條方程式進行求導；於 PTM 及 HCS 模型下，可利用商品市場 (方程式 (5)、(6)、(29)、(31)、(32) 及其外國面表達式、(39) 及其外國面表達式)、勞動市場 (方程式 (24) 及其外國面表達式)、資本市場 (方程式 (27)、(28)、(38)) 以及貨幣市場 (方程式 (24) 及其外國面表達式) 共 15 條方程式進行求導，而在 FER 模型下，匯率固定，由方程式 (38) 決定國內貨幣供給量在面對國外貨幣面衝擊時所需作出的反應。

三、運輸成本在不同匯率制度下之角色分析

緊接著，依循 Devereux 與 Engel^[29] 的求解步驟，依序推導 5 種模型 (PCP、PTM、HCS、FCS 與 FER) 下，國外貨幣面衝擊對國內消費水準波動程度、國內平均消費以及國內福利水準的影響，並試圖呈現運輸成本、家鄉偏好以及資本移動性的角色。

遵循 Devereux 與 Engel^[29] 的推導步驟，茲將求導概念說明如下：(1) 推導及說明不同模型下，匯率對價格的轉嫁程度；(2) 推導因為轉嫁程度差異所引起國內消費水準波動程度及國內平均消費水準的變化；(3) 經由消費與休閒的取捨關係，推導出不同模型下，國外貨幣面衝擊對福利水準的影響；(4) 在以上各推導階段中，觀察運輸成本、家鄉偏好以及資本移動性所扮演的角色。

3.1 國外貨幣面衝擊、運輸成本與消費水準波動程度

由 (39)、(5) 及 (8) 式可知，在浮動匯率制度下，當國外貨幣供給量 (M_t^*) 增加 1%，假設國內貨幣供給量維持固定，將使匯率 (S_t) 下降 $1/\Psi$ 個百分點，國內物價指數 (P_t) 下跌 $(1-z^*)(1-\omega)(1/(1-\tau))/\Psi$ 個百分點，而由 (35) 式可知國內消費水準 (C_t) 會上升 $(1-z^*)(1-\omega)(1/(1-\tau))/\lambda\Psi$ 個百分點。由此可知，本國廠商市場取價比例 (z) 與本國消費波動程度無關，外國廠商市場取價比例 (z^*) 則為影響本國消費變異的因素之一，是故當外國廠商完全採取生產者貨幣定價時 ($z^*=0$)，則國外貨幣面衝擊引起國內消費水準波動程度為 $(1-\omega)(1/(1-\tau))/\lambda\Psi$ ；當外國廠商採取完全市場取價時 ($z^*=1$)，則國外貨幣面衝擊引起國內消費水準波動程度為 0。

另由 (39) 式可知，當國外貨幣供給量 (M_t^*) 增加 1%，在資本移動程度未發生變化下，國內貨幣供給量 (M_t) 亦須增加 1%，始能維持匯率 (S_t) 固定，再由 (35) 式可知，當國內貨幣供給量 (M_t) 增加 1%，將使國內消費水準 (C_t) 上升 $1/\lambda$ 個百分點。茲將各種模型下，國外貨幣供給量 (M_t^*) 增加 1% 引起國內消費變動的百分比整理如表 1 所示。

表 1 國外貨幣供給量變化對國內消費波動的影響

模型	國內消費變動
PCP	$\frac{1}{1-\tau} \frac{1-\omega}{\lambda\Psi} \%$
PTM	0
HCS	0
FCS	$\frac{1}{1-\tau} \frac{1-\omega}{\lambda\Psi} \%$
FER	$\frac{1}{\lambda} \%$

表 1 中，在 PTM 及 HCS 模型下，由於外國銷售給本國的商品皆按照本國貨幣來定價，廠商於事先定價時已將匯率變化因素考量進來，因此國外貨幣供給量的衝擊並不會影響本國消費水準的波動，此可由式 (35)：消費僅為國內實質貨幣供給及名目利率的函數觀察而得。

Devereux 與 Engel^[29] 在資本自由移動的假設下，發現 FER 模型下消費的波動會大於 PCP 模型及 PTM 模型下消費的波動，因此判定浮動匯率制度下之消費波動程度較小，本文在放寬資本自由移動假設，並加入運輸成本與家鄉偏好的設定後，發現 FER 模型消費的波動雖仍高於 PTM 及 HCS 模型消費的波動，但 FER 模型消費的波動與 PCP 及 FCS 模型消費的波動大小則不明確。當 $(\Psi(1-\omega)/(1-\tau)) < 1$ ，PCP 及 FCS 模型消費的波動會小於 FER 模型消費的波動，但若 $(\Psi(1-\omega)/(1-\tau)) > 1$ ，PCP 及 FCS 模型消費的波動則會大於

FER 模型消費的波動，因此在 Devereux 與 Engel^[29] 的架構下，若融入資本移動性、運輸成本與家鄉偏好的考量，則純粹以消費波動的觀點而言，固定及浮動匯率制度下之消費波動程度需視運輸成本 (τ)、資本移動程度 (Ψ) 以及家鄉偏好 (ω) 的大小而定。在其他條件不變下，當運輸成本愈高 (τ 愈大)、資本移動程度愈高 (Ψ 愈大) 或家鄉偏好程度愈低 (ω 愈小)，則 PCP 及 FCS 模型消費的波動愈有可能大於 FER 模型消費的波動。

就消費波動觀點而言，當運輸成本愈大 (τ 愈大) 或資本市場移動性愈高 (Ψ 愈大)，則匯率波動對價格的影響程度會提高，因此 PCP 及 FCS 模型消費的波動程度會愈大；而若家鄉偏好程度愈低 (ω 愈小)，表示本國消費外國商品的比重愈高，這會使得在 PCP 及 FCS 模型下，本國消費者購買外國商品價格的變化隨著匯率波動的程度而擴大，因此 PCP 及 FCS 模型下消費的波動愈有可能大於 FER 模型。

另外要提出來說明的是，本文與 Devereux 與 Engel^[29] 一文所提供的詮釋管道雷同，皆強調國外貨幣面衝擊係經由匯率傳導至物價及消費等經濟變數，而非透過利率管道，唯不同的是，本文在資本不完全移動的架構下，將利率管道的角色在傳遞過程中弱化，似乎比 Devereux 與 Engel^[29] 在資本完全移動下，卻將利率的重要性加以忽略，更具有說服力。

以上分析大致依循賴宗福^[6] 之說明與設定，下面的分析則是本文創新之處，本文將補足賴宗福^[6] 未進行討論的部分，進一步推導對本國平均消費及福利水準的影響，以讓研究更為完整。

3.2 國外貨幣面衝擊、運輸成本與平均消費水準

同前述，我們繼續假設國內貨幣供給量滿足 $E_t(M_t / M_{t+1}) = \mu$ ，因而兩邊取過對數後的形式為：

$$m_{t+1} - m_t = -\ln \tilde{\mu} + v_{t+1} \quad (40)$$

式中， m_t 為 M_t 取過對數後的值， v_{t+1} 為國內貨幣供給的隨機干擾項，滿足期望值為 0，變異數為 σ_m^2 的常態分配。

若將 $\tilde{\mu}$ 定義成：

$$\tilde{\mu} = \mu \cdot \exp\left(-\frac{1}{2}\sigma_m^2\right)$$

則取過對數後貨幣供給量的形式為：

$$m_{t+1} - m_t = -\ln \mu + \frac{1}{2}\sigma_m^2 + v_{t+1} \quad (41)$$

由 (22) 式及對應的國外面表達式亦可知：

$$S_t = \left(\frac{1+r_t^*}{1+r_t} \frac{r_t}{r_t^*} \frac{1}{\Psi} \right) \left(\frac{M_t}{M_t^*} \right)$$

由上式可知，實質貨幣餘額以對數方式進入效用函數可以隱含名目利率為定值。

對 (33) 式及上式之匯率決定式分別取對數，可以得到：

$$\lambda c_t = m_t - p_t + \ln \left(\frac{r_t}{\chi(1+r_t)} \right); \tag{42}$$

$$s_t = m_t - m_t^* + \ln \left(\frac{1+r_t^*}{1+r_t} \frac{r_t}{r_t^*} \frac{1}{\Psi} \right) \tag{43}$$

以上各式中，除利率外，小寫字母均表示大寫字母取過對數後的數值。

有了以上結果，即可著手推導本國在面對國外貨幣面衝擊後，對其平均消費的影響。推導過程可參考附錄，具體結果整理如表 2 所示。

表 2 國外貨幣供給量對國內期望消費的影響

模型	國內期望消費
PCP	$\left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} [(1-\tau)\Psi]^{\frac{1-\omega}{\lambda}} \exp \left\{ - \left[\frac{[(1-\omega)^2 + \lambda(1-\omega)(1-2((1-\omega)))]}{2\lambda^2} \right] \sigma_m^2 \right\}$
PTM	$\left[\frac{(1-\tau)(\theta-1)}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} \left[\frac{1}{(1-\tau)\Psi} \right]^{\frac{1-\omega}{\lambda}}$
HCS	與 PTM 模型相同
FCS	與 PCP 模型相同
FER	$\left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} \left[\frac{1-\tau}{\Psi} \right]^{\frac{1}{\lambda}} \exp \left[- \frac{1-\lambda}{2\lambda^2} \sigma_m^2 \right]$

若將本文與 Devereux 與 Engel ^[29] 的結論做一比較，可以發現國外貨幣面干擾對於本國期望消費的影響會受到本國運輸成本 (τ)、外國市場取價比例 (z^*)、家鄉偏好 (ω) 及資本移動程度 (Ψ) 等參數大小的影響，但與本國市場取價比例 (z) 以及外國運輸成本 (τ^*) 無關。換句話說，不管本國市場取價比例如何，在浮動匯率制度下的 PCP 及 FCS 模型，由於外國皆採取生產者貨幣定價，因此國外貨幣面衝擊對本國期望消費的影響會相同；相對的，不管本國市場取價比例，在浮動匯率制度下的 PTM 及 HCS 模型，由於外國皆採取市場取價，因此期望消費也會相等，而本國市場取價比例 (z) 以及外國運輸成本 (τ^*) 雖不會直接影響到國外貨幣面衝擊對本國期望消費的影響，但本國市場取價比例 (z)

以及外國運輸成本 (τ^*) 會對兩國物價指數產生不對稱的影響效果 (由 (5) 及 (6) 式可知), Devereux 等人^[55] 曾證明出此種不對稱的效果會影響兩國貨幣政策調控的力道。

在考量運輸成本、資本移動性與家鄉偏好之設定後, 期望消費水準的高低判定相較 Devereux 與 Engel^[29] 來得複雜, 透過直覺的判斷, 事實上較無法清楚觀察出兩種匯率制度間的差異, 因此本文採取數值模擬 (simulation) 方法, 給予各參數賦值, 以進一步觀察出當這些參數發生變化對消費水平的影響。而為使各模型於 3 種指標 (消費波動、期望消費與福利水準) 下的比較基準一致, 本文繼續遵循比較靜態分析的概念, 設定國外貨幣面干擾項的變異程度 (σ_m^2) 為 1%, 並假設在浮動匯率制度下, 本國貨幣供給量的變異數 (σ_m^2) 為 0。

由於本文係在 NOEM 基礎上, 設定兩規模相等之經濟體系作為分析對象, 因此在參數值的選取方面, 我們引入 Lubik 與 Schorfheide^[86] 以及 Gomes 與 Sousa^[87] 針對美國及歐盟兩規模相近國家之實證數據, 並輔以 NOEM 中針對美國經濟體慣用之模擬設定值或校準 (calibration) 結果, 以分析美國與歐盟間資本市場存在不完全移動性的影響。首先依循 Hairault 與 Poriter^[88] 對美國之實證結果以及 Sutherland^[89]、Pierdzioch^[41] 以及 Wang^[50] 等大量文獻的設定方式, 將本國不同商品間的替代彈性 (θ) 設定為 6; 另遵照 Bergin^[90]、Lubik 與 Schorfheide^[86] 以及 Wang^[50] 等相關文獻的做法, 將勞動供給在效用函數的重要性 (η) 設定為 1; 再沿襲 Devereux 與 Engel^[30]、Lubik 與 Schorfheide^[86] 以及 Hoffmann 與 Kempa^[91] 的設定, 消費的邊際效用彈性 (λ) 設定為 2; 此外, 運輸成本 (τ) 參數的選取方面, 除了採用 Obstfeld 與 Rogoff^[21] 以及 Anderson 與 Van Wincoop^[92] 所採用的 0.25 與 0.43 兩個數值外, 也模擬不存在運輸成本的特例 (即 $\tau=0$); 另家鄉偏好參數 (ω) 除採用 Gomes 與 Sousa^[87] 設定的 0.6 與 Wang^[50] 設定的 0.85 進行模擬外, 本文也模擬不存在家鄉偏好 ($\omega=0.5$) 的情況; 最後, 交易成本 (Ψ) 變數值選取方面, 以 Gomes 與 Sousa^[87] 針對美國及歐盟進行實證之數據 0.9 進行模擬, 但我們也額外模擬 0.8 及 1 兩個數值, 以探究資本市場存在不同移動程度 (高、中、低) 的效果。交易成本採取等量變化的設定方式, 主要考量到交易成本變數值的差異只會表現在整個體系數量值的變化, 並不會影響到最終定性的結果, 採用等量變化方式來處理的目的僅在於方便進行各參數之敏感性分析, 參數設定值整理如表 3 所示。

本文透過模擬分析可驗證出 Devereux 與 Engel^[29] 在資本自由移動下, 國外貨幣衝擊對期望消費的影響, 模擬結果詳見表 4, 而 Devereux 與 Engel^[29] 的文章可視為本文在 $\tau=0$ 、 $\omega=0.5$ 及 $\Psi=0$ 的特例。由表 4 可知面對國外貨幣面干擾, FER 模型之期望消費水平會大於浮動匯率制度; 而在浮動匯率制度下, PCP 及 FCS 模型下的期望消費水平又會大於 PTM 及 HCS 模型, 除此之外, 關於運輸成本與家鄉偏好在不同匯率制度所扮演的角色方面, 本文發現在 PTM 以及 HCS 模型下, 運輸成本的大小不會影響期望消費水準, 但在 PCP、FCS 以及 FER 模型下, 期望消費水準將隨著運輸成本的提高而下降; 另在 PTM、HCS 與 FER 模型下, 家鄉偏好並不會影響期望消費水準, 但在 PCP 及 FCS 模型下, 當家鄉偏好程度 (ω) 介於 0.5 到 0.85 時, 期望消費水準處於下降階段, 當家鄉偏好程度 (ω) 介於 0.85 到 1 時, 期望消費水準又會上升。

表 3 參數設定值

參數名稱	符號	取值
本國不同商品間的替代彈性	θ	6
勞動供給佔效用函數重要性	η	1
消費的邊際效用彈性	λ	2
運輸成本	τ	0、0.25、0.43
家鄉偏好	ω	0.5、0.6、0.85、1
交易成本	Ψ	0.8、0.9、1

表 4 國外貨幣衝擊對期望消費的影響 ($dE(C)/d(\exp(\sigma_m^2))$):資本完全移動($\Psi=1$) 的情況

		$\omega=0.5$	$\omega=0.6$	$\omega=0.85$	$\omega=1$
$\tau=0$	PCP FCS	0.404	0.403	0.401	0.417
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.472	0.472	0.472	0.472
$\tau=0.25$	PCP FCS	0.313	0.305	0.302	0.313
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.355	0.355	0.355	0.355
$\tau=0.43$	PCP FCS	0.255	0.240	0.229	0.238
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.270	0.270	0.270	0.270

表 5 和表 6 之結果顯示在資本不完全移動下，國外貨幣衝擊對期望消費的影響，FER 模型之期望消費仍會大於 PCP (FCS) 及 PTM (HCS) 模型，此高低順序雖與資本自由移動下的結論大致相同，但值得我們留意的是 PCP、FCS 與 FER 模型在資本不完全移動下的期望消費會高於資本自由流動下的期望消費，且隨著資本移動程度愈低，期望消費愈大。

表 5 國外貨幣衝擊對期望消費的影響：資本移動程度高 ($\Psi=0.9$) 的情況

		$\omega=0.5$	$\omega=0.6$	$\omega=0.85$	$\omega=1$
$\tau=0$	PCP FCS	0.415	0.409	0.408	0.417
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.497	0.497	0.497	0.497
$\tau=0.25$	PCP FCS	0.324	0.313	0.305	0.313
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.373	0.373	0.373	0.373
$\tau=0.43$	PCP FCS	0.267	0.248	0.232	0.238
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.283	0.283	0.283	0.283

表 6 國外貨幣衝擊對期望消費的影響：資本移動程度低 ($\Psi=0.8$) 的情況

		$\omega=0.5$	$\omega=0.6$	$\omega=0.85$	$\omega=1$
$\tau=0$	PCP FCS	0.427	0.426	0.412	0.417
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.528	0.528	0.528	0.528
$\tau=0.25$	PCP FCS	0.337	0.322	0.309	0.313
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.395	0.395	0.395	0.395
$\tau=0.43$	PCP FCS	0.281	0.260	0.235	0.238
	PTM HCS	0	0	0	0
	FER	0.301	0.301	0.301	0.301

3.3 國外貨幣面衝擊、運輸成本與福利水準

遵照 Obstfeld 與 Rogoff^[52] 以及 Devereux 與 Engel^[29] 的一般化設定，假設 $\chi \rightarrow 0$ 且 $\eta = 1$ ，此時期望效用函數可簡化為：

$$E(u_t) = \frac{E(C_t^{1-\lambda})}{1-\lambda} - E(L_t)$$

將各種模型的期望消費與期望產出水準代入上式，並假設 $\sigma_m^2 = 0$ ，則可分別得到各種模型的期望效用如下：

PCP 與 FCS 模型：

$$E(u_t) = \frac{1}{1-\lambda} \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \left[(1-\tau)\Psi \right]^{\frac{(1-\lambda)(1-\omega)}{\lambda}} \exp \left\{ - \left[\frac{(1-\omega)(1-\lambda)(1-\omega(1-\lambda))}{2\lambda^2} \right] \sigma_m^{2*} \right\} \\ - \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} \left[(1-\tau)\Psi \right]^{\frac{(1-\lambda)(1-\omega)}{\lambda}} \exp \left\{ - \left[\frac{(1-\lambda)(1-\omega)[1-\omega(1-\lambda)]}{2\lambda^2} \right] \sigma_m^{2*} \right\} \quad (44)$$

PTM 與 HCS 模型：

$$E(u_t) = - \left[\frac{(1-\tau)(\theta-1)}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} \left\{ (1-\omega)(1-\tau) \left[\frac{1}{(1-\tau)\Psi} \right]^{\frac{(1-\lambda)\omega^2}{\lambda}} \exp \left[- \frac{(1-\lambda)}{2\lambda^2} \sigma_m^{2*} \right] \right\} \quad (45)$$

FER 模型：

$$E(u_t) = \frac{1}{1-\lambda} \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \left[\frac{1-\tau}{\Psi} \right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \exp \left[- \frac{1-\lambda}{2\lambda^2} \sigma_m^{2*} \right] \\ - \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \left[\frac{1-\tau}{\Psi} \right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \exp \left[- \frac{1-\lambda}{2\lambda^2} \sigma_m^{2*} \right] \quad (46)$$

同樣採取模擬的方法，所有參數值的設定皆與前一小節相同，可以模擬出各種模型下之期望效用如表 7、表 8 以及表 9 所示，由表 7 至表 9 可知面對國外貨幣面衝擊，本國福利水準會下降。

表 7 可驗證 Devereux 與 Engel^[29] 的結論，即 PCP (FCS) 及 PTM (HCS) 模型的期望效用會高於 FER 模型的期望效用，另本文也發現隨著運輸成本 (τ) 愈大，各種模型的期望效用也愈小，但隨著家鄉偏好程度 (ω) 愈大，PCP (FCS) 及 PTM (HCS) 模型的期望效用愈大，而 FER 模型的期望效用則不會隨家鄉偏好程度 (ω) 發生變化。表 8 及表 9 則呈現資本不完全移動情況下的結果，結論也與資本自由移動大致相同，只是在各種模型下，隨著資本不完全移動程度的提高，期望效用都會上升。

表 7 國外貨幣衝擊對期望效用的影響 ($dE(u)/d(\exp(\sigma_m^2))$): 資本完全移動 ($\Psi = 1$) 的情況

		$\omega = 0.5$	$\omega = 0.6$	$\omega = 0.85$	$\omega = 1$
$\tau = 0$	PCP FCS	-2.205	-2.155	-2.052	-2.008
	PTM HCS	-1.551	-1.448	-1.190	-1.034
	FER	-2.275	-2.275	-2.275	-2.275
$\tau = 0.25$	PCP FCS	-2.665	-2.569	-2.389	-2.319
	PTM HCS	-2.189	-1.991	-1.493	-1.194
	FER	-2.627	-2.627	-2.627	-2.627
$\tau = 0.43$	PCP FCS	-3.269	-3.088	-2.772	-2.660
	PTM HCS	-3.089	-2.744	-1.885	-1.370
	FER	-3.014	-3.014	-3.014	-3.014

表 8 國外貨幣衝擊對期望效用的影響：資本移動程度高 ($\Psi = 0.9$) 的情況

		$\omega = 0.5$	$\omega = 0.6$	$\omega = 0.85$	$\omega = 1$
$\tau = 0$	PCP FCS	-2.112	-2.110	-2.037	-2.008
	PTM HCS	-1.511	-1.417	-1.181	-1.034
	FER	-2.158	-2.158	-2.158	-2.158
$\tau = 0.25$	PCP FCS	-2.573	-2.499	-2.364	-2.319
	PTM HCS	-2.114	-1.935	-1.877	-1.704
	FER	-2.493	-2.493	-2.493	-2.493
$\tau = 0.43$	PCP FCS	-3.122	-2.977	-2.733	-2.660
	PTM HCS	-2.949	-2.646	-1.859	-1.370
	FER	-2.860	-2.860	-2.860	-2.860

表 9 國外貨幣衝擊對期望效用的影響：資本移動程度低 ($\Psi = 0.8$) 的情況

		$\omega=0.5$	$\omega=0.6$	$\omega=0.85$	$\omega=1$
$\tau = 0$	PCP FCS	-2.030	-2.061	-2.018	-2.008
	PTM HCS	-1.416	-1.385	-1.169	-1.034
	FER	-2.035	-2.035	-2.035	-2.035
$\tau = 0.25$	PCP FCS	-2.474	-2.421	-2.336	-2.319
	PTM HCS	-2.033	-1.875	-1.460	-1.194
	FER	-2.350	-2.350	-2.350	-2.350
$\tau = 0.43$	PCP FCS	-2.964	-2.856	-2.691	-2.660
	PTM HCS	-2.801	-2.538	-1.831	-1.370
	FER	-2.697	-2.697	-2.697	-2.697

四、闡 釋

本文從福利最大化的角度探究運輸成本、家鄉偏好、資本移動性以及不同定價方式在開放經濟中所扮演的角色。透過理論推導及模擬分析，進而得出採行不同匯率制度且存在運輸成本之經濟體系，在面對國外貨幣面衝擊時，對本國消費波動、期望消費和消費者效用的影響。於本小節中，本文將各參數變化的影響整理如表 10、11 及 12，並提供說明如下。

表 10 各參數變化對 $d\sigma_c^2/d(\exp(\sigma_m^2))$ 的影響

模型	消費波動程度		
	τ	ω	Ψ
PCP 與 FCS	+	-	+
PTM 與 HCS	○	○	○
FER	○	○	○

註：+ 表示正面影響；- 表示負面影響；○ 表示無影響。

表 11 各參數變化對 $dE(C)/d(\exp(\sigma_m^2))$ 的影響

模型	期望消費水準		
	τ	ω	Ψ
PCP 與 FCS	-	+	-
PTM 與 HCS	○	○	○
FER	-	○	-

註：+表示正面影響；-表示負面影響；○表示無影響。

表 12 各參數變化對 $dE(u)/d(\exp(\sigma_m^2))$ 的影響

模型	期望效用水準		
	τ	ω	Ψ
PCP 與 FCS	-	+	-
PTM 與 HCS	-	+	-
FER	-	○	-

註：+表示正面影響；-表示負面影響；○表示無影響。

由表 10 可知，若評估不同匯率體制下的消費波動程度，則由於 PTM、HCS 與 FER 模型，匯率因素不會引起價格的波動，因此運輸成本 (τ)、家鄉偏好程度 (ω) 以及資本移動程度 (Ψ) 在轉嫁過程中並未產生任何作用，但在 PCP 與 FCS 模型中，匯率波動將引起價格發生變化，進而會影響消費波動的幅度，此時當運輸成本愈大 (τ 愈高)，消費受影響的程度會愈大，在浮動匯率制度下，當本國偏好本國商品之程度愈高 (ω 愈大)，消費受匯率影響的程度則會愈小。另外，市場取價行為的存在，使得匯率波動對國內消費的影響產生隔絕效果，此時浮動匯率制度較固定匯率制度之消費波動程度來的小。

若以期望消費的角度來看，在 FER 模型下，匯率不會改變，因此基於預期交易穩定的心理，期望消費會最高，而 PCP (FCS) 模型之期望消費會比 PTM (HCS) 模型高，是因為廠商採差別取價會削弱民眾對於交易穩定之預期。由表 11 可以發現在各種模型下，若運輸成本愈大 (τ 愈高)，民眾預期匯率波動的可能性提高，不確定感會造成期望消費水準的降低；而家鄉偏好程度提高 (ω 愈大) 將使得匯率波動對消費產生的不穩定感降低，於是 PCP (FCS) 模型之期望消費水準會提高；在 PTM (HCS) 模型下，由於匯率的波動不會影響消費，因此家鄉偏好程度 (ω) 不會影響期望消費水準。

在整體福利水準的比較方面，浮動匯率有助於提升貨幣政策自主性，因此 PCP (FCS) 模型及 PTM (HCS) 模型的期望效用會高於 FER 模型的期望效用。由表 12 可知，當運輸成本愈大 (τ 愈高)，維持匯率的穩定性更加不易，此時採行浮動匯率制度 (PCP、FCS、PTM、HCS 模型) 之福利水準會高於固定匯率制度 (FER 模型)，而當家鄉偏好程度愈大 (ω 愈大)，匯率波動對經濟產生的影響愈小，此時鑒於浮動匯率制度下，PCP (FCS) 模型的期望消費水準較大，因此 PCP (FCS) 模型之福利水準也較大，PTM (HCS) 模型下的福

利水準則較小。

另外，就資本移動程度的角色來看，一般而言，資本移動程度低的國家，若一國採用浮動匯率制度，較易保持國內貨幣政策的自主性，此可由本文表 10 觀察而得；另外，由表 11 及 12 可知資本不完全移動性降低了匯率大幅波動的可能性，因此各種匯率制度下之期望消費皆會提高，福利水準亦隨之提升。

以下，分別就「消費波動性」、「期望消費水準」以及「福利水準」等 3 項經濟指標，提供推論結果之政策意涵說明：

在消費波動性方面：本文發現當運輸成本愈高，PCP 及 FCS 模型消費的波動愈有可能大於 FER 模型消費的波動。這隱含對於一個採用固定匯率體制的國家，當面對國外貨幣面衝擊，一國貨幣部門必須提高貨幣供給量以維持匯率固定，此時運輸部門藉由提高運輸成本，可降低一國消費波動性；然而對於一個採取浮動匯率體制的國家，若該國廠商之定價行為是採用生產者貨幣定價及外幣本位制時，由於匯率的波動會轉嫁至價格，因此需透過運輸部門將運輸成本降低，始可減少一國消費之波動。

在期望消費水準方面：本文發現在 PTM 以及 HCS 模型下，運輸成本的大小不會影響期望消費水準，但在 PCP、FCS 以及 FER 模型下，期望消費水準將隨著運輸成本的提高而下降。這隱含對於一個採用固定匯率體制的國家，當面對國外貨幣面衝擊，一國貨幣部門同步提高貨幣供給量以維持匯率固定之同時，將使得期望消費水準提升，此時當運輸部門提高運輸成本，會引致交易成本的提高，進而造成期望消費水準下降；然而對於一個採取浮動匯率體制的國家，若該國廠商之定價行為是採用生產者貨幣定價及外幣本位制時，由於匯率的波動會轉嫁至價格，因此若運輸部門將運輸成本提高，將使期望消費水準下降。

在福利水準方面：本文發現 PCP (FCS) 及 PTM (HCS) 模型的期望效用會高於 FER 模型的期望效用，另隨著運輸成本愈大，各種模型的期望效用也愈小。這隱含浮動匯率制度的福利水準會高於固定匯率制度，且不論一國採用何種匯率制度，只要運輸部門降低運輸成本，即可提升一國之福利水準。

本文主要是延伸 Devereux 與 Engel^[29] 以及賴宗福^[6] 之模型，因此就採用模型、探討議題、匯率體制、探討角色以及所獲結論等面向，將本文與過去文獻進行比較如表 13 所示。

表 13 本文與相關文獻之比較表

	Devereux 與 Engel ^[29]	賴宗福 ^[6]	本文
採用模型	NOEM	NOEM	NOEM
探討議題	國外貨幣面衝擊對本國消費波動性、平均消費及福利水準的影響。	國外貨幣面衝擊對本國消費波動性的影響。	國外貨幣面衝擊對本國消費波動性、平均消費及福利水準的影響。
匯率體制	FER、PCP、PTM。	FER、PCP、PTM、HCS、FCS。	FER、PCP、PTM、HCS、FCS。

表 13 本文與相關文獻之比較表 (續)

	Devereux 與 Engel ^[29]	賴宗福 ^[6]	本文
探討角色	定價行為。	運輸成本、定價行為、家鄉偏好、資本移動性。	運輸成本、定價行為、家鄉偏好、資本移動性。
結論	就消費波動性而言, FER 高於 PCP (PTM); 就平均消費而言, FER 高於 PCP、PCP 高於 PTM; 就福利水準而言, PCP (PTM) 高於 FER。	就消費波動性而言, 隨著運輸成本愈高, PCP (FCS) 愈有可能高於 FER。	就消費波動性而言, 隨著運輸成本愈高, PCP (FCS) 愈有可能高於 FER; 就平均消費而言, 運輸成本愈高, PCP、FCS 以及 FER 之平均消費愈低; 就福利水準而言 PCP (FCS) 及 PTM (HCS) 高於 FER, 且隨著運輸成本愈高, 福利水準愈小。

五、結論與建議

90 年代中期, Obstfeld 與 Rogoff ^[52] 雖提出 NOEM, 但是運輸成本、家鄉偏好與資本不完全移動性雖普遍存在於真實社會, 卻鮮少被討論, 難免感到有所缺憾, 於是本文嘗試在 NOEM 模型的基礎上, 探究這些因素在不同匯率體制中所扮演的角色。模型適用性方面, 主要考慮到傳統運輸議題大多以個體經濟學為分析基礎, 因此本文採用融入個體基礎的 NOEM 模型作為分析框架, 以將運輸成本課題延伸至總體經濟範疇。

本文在 Devereux 與 Engel ^[29] 以及賴宗福 ^[6] 模型基礎上進行擴展, 從消費者福利最大化的角度探討採行不同匯率制度, 且存在運輸成本的經濟體系, 在遭受到國外貨幣面衝擊後, 對本國消費波動性、期望消費以及福利水準的影響, 補充 Devereux 與 Engel ^[29] 一文的不足, 本文不僅得以呈現出運輸成本在開放經濟中的角色, 也可進一步說明家鄉偏好以及資本移動性等參數的影響, 經由理論推導與模擬分析後, 本文發現外國貨幣面干擾對本國消費水準的影響將取決於運輸成本、外國市場取價比例、家鄉偏好及資本移動程度等參數的大小而定, 而且, 隨著運輸成本愈大, 各種匯率制度下的福利水準愈小。

依據本文理論推導及模擬分析結果, 我們可以分別就「消費波動性」、「期望消費水準」以及「福利水準」等 3 項經濟指標, 提出貨幣與交通運輸主管機關之政策搭配建議如下:

1. 就消費波動性而言: 一個採行固定匯率體制的國家, 當面對國外貨幣面衝擊, 貨幣部門及運輸部門必須進行同向調整 (貨幣部門提高貨幣供給量、運輸部門提高運輸成本), 以降低消費波動性; 而對於一個採取浮動定匯率體制的國家, 且該國廠商之定價行為是採用生產者貨幣定價及外幣本位制時, 只得透過運輸部門將運輸成本提高, 始得降低消費波動性。
2. 就期望消費水準而言: 一個採行固定匯率體制的國家, 當面對國外貨幣面衝擊, 貨幣部

門及運輸部門必須進行反向調整（貨幣部門提高貨幣供給量、運輸部門降低運輸成本），以提升期望消費水準；而對於一個採取浮動定匯率體制的國家，且該國廠商之定價行為是採用生產者貨幣定價及外幣本位制時，運輸部門得透過將運輸成本降低，提升一國之期望消費水準。

3. 就福利水準而言：浮動匯率制度的福利水準會高於固定匯率制度，且不論一國採行何種匯率制度，只要運輸部門降低運輸成本，即可提升一國之福利水準。

臺灣現行的匯率制度是管理浮動匯率制度 (managed floating exchange rate regime)，是一種介於固定匯率與純粹浮動匯率二者間的制度，正因如此，也突顯了本文於實務上的參考價值，本文期望可以提供給政策研擬當局參考，以進一步了解當貨幣當局的外匯干預行為分別傾向固定匯率與純粹浮動匯率時，運輸政策必需同步調整的方向，讓政策間得以完善的搭配，達到提升福祉之效。

最後，本文同樣是直接給定家鄉偏好與市場取價之參數值進行分析，此為本文所受限制之一，在後續研究中，若將家鄉偏好與市場取價行為以內生化方式處理，即可瞭解運輸成本對家鄉偏好與市場取價行為之影響，以進一步探究這樣的改變是否會影響本研究之結論。此外，為獲得模型的封閉解，本文依循在 Devereux 與 Engel^[29] 以及賴宗福^[6] 的基礎上，假設兩國規模相同，亦屬本文之限制，將模型修正為本國面對一個大國的模型（即本國為小國模型），也可作為後續深入探索的課題之一。

參考文獻

1. 何依栖，「運輸部門與總體經濟成長之關聯研究」，*運輸計劃季刊*，第 15 卷，第 4 期，民國 75 年，頁 519-534。
2. 鍾政棋、徐嘉陽，「兩岸三地整體船噸結構及其成長趨勢之分析」，*運輸計劃季刊*，第 36 卷，第 4 期，民國 96 年，頁 425-450。
3. 張澗之、王志敏，「國際散裝海運市場循環與趨勢特性分析」，*運輸計劃季刊*，第 38 卷，第 3 期，民國 98 年，頁 229-245。
4. 盧華安、陳秀育、尤郁晴，「應用灰色理論於港埠貨櫃吞吐量預測全球貿易之研究」，*運輸計劃季刊*，第 41 卷，第 2 期，民國 101 年，頁 113-133。
5. 賴宗福，「運輸成本對小型開放經濟體系的影響」，*運輸學刊*，第 21 卷，第 3 期，民國 98 年，頁 279-298。
6. 賴宗福，「運輸成本與消費波動性：兼論定價行為、家鄉偏好與資本移動性之角色」，*運輸計劃季刊*，第 40 卷，第 3 期，民國 100 年，頁 261-286。
7. Krugman, P., "Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade", *American Economic Review*, Vol. 70, No. 5, 1980, pp. 950-959.
8. Dixit, A. K. and Stiglitz, J. E., "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, Vol. 67, No. 3, 1977, pp. 297-308.
9. Samuelson, P., "Probability, Utility, and the Independence Axiom", *Econometrica*, Vol. 20,

- No. 4, 1952, pp. 670-678.
10. Krugman, P. and Venables, A. J., "Globalization and the Inequality of Nations", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, 1995, pp. 857-880.
 11. Brunner, A. and Naknoi, K., "Trade Costs, Market Integration, and Macroeconomic Volatility", *IMF Working Papers*, No. 54, 2003.
 12. Mihailov, A., "When and How Much Does a Peg Increase Trade? The Role of Trade Costs and Import Demand Elasticity under Monetary Uncertainty", *Discussion Paper*, No. 567. Department of Economics, University of Essex, 2003.
 13. Coeurdacier, N., "Do Trade Costs in Goods Market Lead to Home Bias in Equity", *ESSEC Working Paper*, 2005.
 14. Novy, D., "Trade Costs and the Open Macroeconomy", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 112, No. 3, 2010, pp. 514-545.
 15. Holtz-Eakin, D. and Schwartz, A. E., "Infrastructure in a Structural Model of Economic-Growth", *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 25, No. 2, 1995, pp. 131-151.
 16. Talley, W., "Linkage between Transportation Infrastructure Investment and Economic Production", *Logistics and Transportation Review*, Vol. 32, No. 1, 1996, pp. 145-154.
 17. Banister, D. and Berechman, Y., "Transport Investment and the Promotion of Economic Growth", *Journal of Transport Geography*, Vol. 9, 2001, pp. 209-218.
 18. Nguyen, H. O. and Tongzon, J., "Causal Nexus between the Transport and Logistics Sector and Trade: The Case of Australia", *Transport Policy*, Vol. 17, No. 3, 2010, pp. 135-146.
 19. Tong, T. T., Yu, T. E., and Roland, K. R., "Dynamics of Transport Infrastructure, Exports and Economic Growth in the United States", *Journal of the Transportation Research Forum*, Vol. 53, No. 1, 2014, pp. 65-81.
 20. Atkeson, A. and Burstein, A., "Pricing-to-Market, Trade Costs, and International Relative Prices", *American Economic Review*, Vol. 98, No. 5, 2008, pp. 1998-2031.
 21. Obstfeld, M. and Rogoff, K., "The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause?", in B.S. Bernanke and K. Rogoff, eds., *NBER Macroeconomics Annual*, Vol. 15, 2000, pp. 339-390.
 22. Evans, C. L., "Home Bias in Trade: Location or Foreignness?", *FRB of New York Staff Report*, No. 128, 2001.
 23. Ried, S., "Putting Up a Good Fight: The Galí-Monacelli Model versus "The Six Major Puzzles in International Macroeconomics"", SFB 649 Discussion Papers, Humboldt University, Berlin, Germany, 2009.
 24. Betts, C. and Devereux, M. B., "The Exchange Rate in a Model of Pricing-to-Market", *European Economic Review*, Vol. 40, 1996, pp. 1007-1021.
 25. Betts, C. and Devereux, M. B., "Exchange Rate Dynamics in a Model of Pricing-to-Market", *Journal of International Economics*, Vol. 50, 2000, pp. 215-244.
 26. Krugman, P., "Pricing to Market When Exchange Rate Changes", in S. W. Arndt and J. D. Richardson, eds., *Real-Financial Linkages among Open Economies*, MIT Press, Cambridge

- Mass, 1987.
27. Marston, R., "Pricing to Market in Japanese Manufacturing", *Journal of International Economics*, Vol. 29, 1990, pp. 217-236.
 28. Tange, T., "Exchange Rates and Export Prices of Japanese Manufacturing", *Journal of Policy Modeling*, Vol. 19, No. 2, 1997, pp. 195-206.
 29. Devereux, M. and Engel C., "Fixed v.s. Floating Exchange Rates: How Price Setting Affects the Optimal Choice of Exchange-Rate Regime", *NBER Working Paper*, No. 6867, 1998.
 30. Devereux, M. and Engel, C., "Monetary Policy in the Open Economy Revisited: Price Setting and Exchange Rate Flexibility", *Review of Economic Studies*, Vol. 70, 2003, pp. 765-783.
 31. Obstfeld, M., "Pricing-to-Market, the Interest-Rate Rule, and the Exchange Rate", *NBER Working Paper*, No. 12699, 2006.
 32. Zhang, Y., "The Household Preference Structure and Pricing-to-Market in the New Open Economy Macroeconomics Models", *International Review of Economics and Finance*, Vol. 15, 2006, pp. 505-524.
 33. Duarte, M. and Rogoff, M., "Monetary Policy in the Open Economy Revisited: The Case for Exchange-Rate Flexibility Restored", Mimeo, Federal Reserve Bank of Richmond and University of California, Berkeley, 2007.
 34. Marazzi, M. and Sheets, N., "Declining Exchange Rate Pass-Through to U.S. Import Prices: The Potential Role of Global Factors", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 26, 2007, pp. 924-947
 35. Wang, K. L. and Wu, C. S., "Exchange Rate Pass-Through and Industry Characteristics: The Case of Taiwan's Exports of Midstream Petrochemical Products", *NBER Working Paper*, No. 5749, 1996.
 36. Sutherland, A., "Incomplete Pass-Through and the Welfare Effects of Exchange Rate Variability", *Journal of International Economics*, Vol. 65, 2005, pp. 375-399.
 37. De Paoli, B., "Monetary Policy and Welfare in a Small Open Economy", *Journal of International Economics*, Vol. 77, No. 1, 2009, pp. 11-22.
 38. Stockman, A. C. and Dellas, H., "International Portfolio Nondiversification and Exchange Rate Variability", *Journal of International Economics*, Vol. 26, 1989, pp. 271-289.
 39. Pesenti, P. and Van Wincoop, E., "Can Nontradables Generate Substantial Home Bias?", *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 34, No. 1, 2002, pp. 25-50.
 40. Hillberry, R. H. and Hummels, D. L., "Explaining Home Bias in Consumption: The Role of Intermediate Input Trade", *NBER Working Paper*, No. 9020, 2002.
 41. Pierdzioch, C., "Home-Product Bias, Capital Mobility, and the Effects of Monetary Policy Shocks in Open Economies", *Kiel Working Paper*, No. 1141, 2004.
 42. Hau, H., "Real Exchange Rate Volatility and Economic Openness: Theory and Evidence", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 34, 2002, pp. 611-630.
 43. Pitterle, I. and Steffen, D., "Fiscal Policy in a Monetary Union Model with Home Bias in Consumption", Mimeo, University of Frankfurt, 2004.

44. Kollmann, R., “Welfare Effects of a Monetary Union: The Role of Trade Openness”, *Journal of the European Economic Association*, Vol. 2, 2004, pp. 289-301.
45. Leith, C. and Lewis, S. W., “The Optimal Monetary Policy Response to Exchange Rate Misalignment”, Center for Dynamic Macroeconomic Analysis Conference Papers, the Economics and Finance University of St Andrews, Fife, UK, 2006.
46. Cooke, D., “Consumption Home Bias and Exchange Rate Behavior”, *Journal of Macroeconomics*, Vol. 32, No. 1, 2010, pp. 415-425.
47. Faia, E. and Monacelli, T., “Optimal Monetary Policy in a Small Open Economy with Home Bias”, *CEPR Discussion Papers*, No. 5522, 2006.
48. Jondeau, E. and Sahuc, J. G., “Optimal Monetary Policy in an Estimated DSGE Model of the Euro Area with Cross-Country Heterogeneity”, *International Journal of Central Banking*, Vol. 4, 2008, pp. 23-72.
49. Galí, J. and Monacelli, T., “Optimal Monetary and Fiscal Policy in a Currency Union”, *Journal of International Economics*, Vol. 76, No. 1, 2008, pp. 116-132.
50. Wang, J., “Home Bias, Exchange Rate Disconnect, and Optimal Exchange Rate Policy”, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 29, 2010, pp. 55-78.
51. De Grauwe, P., “Controls on Capital Flows”, *Journal of Policy Modeling*, Vol. 22, No. 3, 2000, pp. 391-405.
52. Obstfeld, M. and Rogoff, K., “Exchange Rate Dynamics Redux”, *Journal of Political Economy*, Vol. 103, 1995, pp. 624-660.
53. Otani, A., “Pricing-to-Market (PTM) and the International Monetary Policy Transmission: The ‘New Open-Economy Macroeconomics’ Approach”, Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2002.
54. Michaelis, J., “Optimal Monetary Policy in the Presence of Pricing-to-Market”, *Journal of Macroeconomics*, Vol. 28, No. 3, 2006, pp. 564-584.
55. Devereux, M., Shi, K., and Xu, J., “Global Monetary Policy under a Dollar Standard”, *Journal of International Economics*, Vol. 71, 2007, pp. 113-132.
56. Cristadoro, R., Gerali, A., Neri, S., and Pisani, M., “The Dynamics of the Real Exchange Rate: A Bayesian DSGE Approach”, 7th Workshop of the EABCN on Estimation and Empirical Validation of Structural Models for Business Cycle Analysis, Zurich, 2006.
57. Thoenissen, C., “Real Exchange Rate Volatility and Asset Market Structure”, *CDMA Working Paper*, No. 609, 2006.
58. Frankel, J. and Rose, A. K., “Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment”, *Journal of International Economics*, Vol. 41, 1996, pp. 351-366.
59. Selaive, J. D. and Tuesta, V., “Net Foreign Assets and Imperfect Pass-Through: The Consumption Real Exchange Rate Anomaly”, *FRB International Finance Discussion Paper*, No. 764, 2003.
60. Schmitt-Grohé, S. and Uribe, M., “Closing Small Open Economy Models”, *Journal of International Economics*, Vol. 61, No. 1, 2003, pp. 163-185.
61. Airaudó, M., “Multiple Equilibria in a Dollarized Economy: Some Warnings on an Interest

- Rate Rule for Turkey”, *LUISS Lab on European Economics Working Documents Series*, No.7, 2004.
62. Benigno, P., “Price Stability with Imperfect Financial Integration”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 41, Issue Supplement s1, 2009, pp. 121-149.
63. Schmitt-Grohé, S. and Uribe, M., “Stabilization Policy and the Costs of Dollarization”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 33, No. 2, 2001, pp. 482-509.
64. Senhadji, A. S., “Sources of Debt Accumulation in a Small Open Economy”, *IMF Working Paper*, No. 146, 1997.
65. Senhadji, A. S., “External Shocks and Debt Accumulation in a Small Open Economy”, *Review of Economic Dynamics*, Vol. 6, 2003, pp. 207-239.
66. Murphy, R. G., “Macroeconomic Adjustment under Alternative Lending Arrangements”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 15, No. 1, 1991, pp. 103-127.
67. Bhandari, J. S., “Exchange Rate Overshooting Revisited”, *The Manchester School of Economic and Social Studies*, Vol. 49, No. 2, 1981, pp. 165-172.
68. Frenkel, J. A. and Rodriguez, C. A., “Exchange Rate Dynamics and the Overshooting Hypothesis”, *IMF Staff Paper*, Vol. 29, No. 1, 1982, pp. 1-30.
69. Frenkel, M., Nickel, C., Schmidt, G., and Stadtmann, G., “The Effects of Capital Controls on Exchange Rate Volatility and Output”, *IMF Working Paper*, No. 187, 2001.
70. Sack, B., “Extracting the Expected Path of Monetary Policy from Futures Rates”, *Journal of Futures Markets*, Vol. 24, No. 8, 2004, pp. 733-754.
71. Rudebusch, G. D., Sack, B., and Swanson, E., “Macroeconomic Implications of Changes in the Term Premium”, *Federal Reserve Bank of St. Louis, Review*, Vol. 89, No. 4, 2007, pp. 241-269.
72. Piazzesi, M. and Swanson, E., “Futures Prices as Risk-Adjusted Forecasts of Monetary Policy”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 55, No. 4, 2008, pp. 677-691.
73. Arellano, J. P., “Macroeconomic Stability and the Optimal Degree of Capital Mobility”, *Journal of Development Economic*, Vol. 10, No. 3, 1982, pp. 377-393.
74. Flood, R. P. and Garber, P. M., “Collapsing Exchange Rate Regimes: Some Linear Examples”, *Journal of International Economics*, Vol. 17, 1984, pp. 1-13.
75. Agénor, P. R., Bhandari, J. S., and Flood, R. P., “Speculative Attacks and Models of Balance-of-Payments Crises”, *IMF Staff Papers*, Vol. 39, No. 2, pp. 357-394.
76. Lai, C. C. and Chang, W. Y., “Flexible Exchange Rates, Capital Mobility Control and Macroeconomic Policies”, *Journal of Economic Development*, Vol. 12, No. 2, 1987, pp. 183-188.
77. Dooley, M. and Isard, P., “Capital Controls, Political Risk and Deviations from Interest-Rate Parity”, *Journal of Political Economy*, Vol. 88, No. 2, 1980, pp. 370-384.
78. Hansen, L. and Hodrick, R., “Forward Exchange Rates as Optimal Predictors of Future Spot Rates: An Econometric Analysis”, *Journal of Political Economy*, Vol. 88, 1980, pp. 829-853.
79. Spiegel, M. M., “Capital Controls and Deviations from Proposed Interest Rate Parity:

- Mexico 1982”, *Economic Inquiry*, Vol. 28, No. 2, 1990, pp. 239-248.
80. Frankel, J. A., “Measuring International Capital Mobility: A Review”, *American Economic Review*, Vol. 82, No. 2, 1992, pp. 197-202.
81. Montiel, P., “Capital Mobility in Developing Countries: Some Measurement Issues and Empirical Estimates”, *World Bank Economic Review*, Vol. 8, No. 3, 1994, pp. 311-350.
82. Frenkel, J. A., “A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence”, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 78, No. 2, 1976, pp. 200-224.
83. Mussa, M., “The Exchange Rate, the Balance of Payments, and Monetary and Fiscal Policy under a Regime of Controlled Floating”, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 78, 1976, pp. 229-248.
84. Kouri, P. J. K., “The Exchange Rate and the Balance of Payments in the Short Run and in the Long Run: A Monetary Approach”, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 78, No. 2, 1976, pp. 280-304.
85. Dornbusch, R., “Expectations and Exchange Rate Dynamics”, *Journal of Political Economy*, Vol. 84, No. 6, 1976, pp. 1161-1176.
86. Lubik, T. and Schorfheide, F., “A Bayesian Look at New Open Economy Macroeconomics”, *NBER Macroeconomics Annual*, Vol. 20, MIT Press, Cambridge, Mass, 2005, pp. 313-366.
87. Gomes, S. and Sousa, J., “An Open Economy Model of the Euro Area and the US”, *Economic Bulletin and Financial Stability Report Articles*, Banco de Portugal, Economics and Research Department, 2007.
88. Hairault, J. O. and Portier, F., “Money, New-Keynesian Macroeconomics and the Business Cycle”, *European Economic Review*, Vol. 37, 1993, pp. 1533-1568.
89. Sutherland, A., “Financial Market Integration and Macroeconomic Volatility”, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 98, 1996, pp. 521-539.
90. Bergin, P. R., “Putting the ‘New Open Economy Macroeconomics’ to a Test”, *Journal of International Economics*, Vol. 60, 2003, pp. 3-34.
91. Hoffmann, M. and Kempa, B., “A Poole Analysis in the New Open Economy Macroeconomic Framework”, *Review of International Economics*, Vol. 17, No. 5, 2009, pp. 1074-1097.
92. Anderson, J. and Van Wincoop, E., “Trade Costs”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 42, 2004, pp. 691-751.

附錄 期望消費與效用的推導

利用 (35) 式整理出 P_t ，將其代入 (29) 式，可以求得：

$$P_{H,t}(i) = \frac{\eta\theta}{\chi(\theta-1)} \cdot \frac{E_{t-1}(C_t^{1-\lambda})E_{t-1}(M_t) + \text{Cov}(C_t^{1-\lambda}, M_t)}{E_{t-1}(C_t^{1-\lambda})} \cdot \frac{r_t}{1+r_t} \quad (\text{A1})$$

將上式兩邊同取對數，則有：

$$p_{H,t}(i) = m_{t-1} - \ln(\mu) + \sigma_m^2 + (1-\lambda)\sigma_{mc} + \ln\left\{ \frac{\eta\theta}{\chi(\theta-1)} \cdot \frac{r_t}{1+r_t} \right\} \quad (\text{A2})$$

式中， σ_{mc} 為在 $t-1$ 期訊息條件下 m_t 與 c_t 的共變異數； σ_m^2 為 m_t 的變異數。同樣的分析，對於外國廠商可得：

$$p_{F,t}^*(i) = m_{t-1}^* - \ln(\mu^*) + \sigma_{m^*}^2 + (1-\lambda)\sigma_{m^*c^*} + \ln\left\{ \frac{\eta\theta}{\chi(\theta-1)} \cdot \frac{r_t^*}{1+r_t^*} \right\} \quad (\text{A3})$$

而 (41)、(42)、(43)、(A2) 及 (A3) 等 5 條方程式，在 5 種模型下皆會成立。此外，將 (5) 及 (6) 式取對數，並利用 (7) 至 (10) 式，可得：

$$p_t = \omega p_{H,t}(i) + z^* \left(\frac{1-\omega}{1-\tau} \right) p_{F,t}(i) + (1-z^*)(1-\omega) \left(\frac{p_{F,t}^*(i)}{1-\tau} + s_t \right) \quad (\text{A4})$$

$$p_t^* = z \left(\frac{\omega}{1-\tau^*} \right) p_{H,t}^*(i) + (1-z)\omega \left(\frac{p_{H,t}(i)}{1-\tau^*} - s_t \right) + (1-\omega)p_F^*(i)$$

1. PCP 模型

將 (A2) 代入 (A4) 式，並令 $z^* = 0$ ，整理可得：

$$p_t = \omega \left\{ m_{t-1} - \ln \mu + \sigma_m^2 + (1-\lambda)\sigma_{mc} + \ln \left[\frac{\eta\theta}{\chi(\theta-1)} \cdot \frac{r_t}{1+r_t} \right] \right\} + (1-\omega) \left(\frac{p_F^*(i)}{1-\tau} + s_t \right)$$

再將 (A3) 式代入上式，則：

$$p_t = \omega \left\{ m_{t-1} - \ln \mu + \sigma_m^2 + (1-\lambda)\sigma_{mc} + \ln \left[\frac{\eta\theta}{\chi(\theta-1)} \cdot \frac{r_t}{1+r_t} \right] \right\}$$

$$+(1-\omega)\left\{m_{t-1}^* - \ln \mu^* + \sigma_m^2 + (1-\lambda)\sigma_{m^*c^*} + \ln\left[\frac{1}{1-\tau} \cdot \frac{\eta\theta}{\chi(\theta-1)} \cdot \frac{r_t^*}{1+r_t^*}\right] + s_t\right\}$$

由 (41) 式可知：

$$m_t = m_{t-1} - \ln \mu + \frac{1}{2}\sigma_m^2 + v_t$$

同理，對於國外有：

$$m_t^* = m_{t-1}^* - \ln \mu^* + \frac{1}{2}\sigma_{m^*}^2 + v_t^* \quad (\text{A5})$$

將以上各式互代，並利用 (43) 式，則有：

$$m_t - p_t = \omega\left[v_t - \frac{1}{2}\sigma_m^2 - (1-\lambda)\sigma_{mc}\right] + (1-\omega)\left\{v_t^* - \frac{1}{2}\sigma_{m^*}^2 - (1-\lambda)\sigma_{m^*c^*} - \ln\frac{1}{(1-\tau)\Psi}\right\} - \ln\left[\frac{\eta\theta}{\chi(\theta-1)} \cdot \frac{r_t}{1+r_t}\right]$$

再將上式結果代回 (42) 式，可得：

$$\lambda c_t = \omega\left[v_t - \frac{1}{2}\sigma_m^2 + (1-\lambda)\sigma_{mc}\right] - (1-\omega)\left\{v_t^* - \frac{1}{2}\sigma_{m^*}^2 - (1-\lambda)\sigma_{m^*c^*} - \ln\frac{1}{(1-\tau)\Psi}\right\} - \ln\left[\frac{\eta\theta}{\theta-1}\right] \quad (\text{A6})$$

由 (A6) 式可知：

$$\sigma_{mc} = \frac{\omega}{\lambda}\sigma_m^2;$$

$$\sigma_{m^*c^*} = \frac{1-\omega}{\lambda}\sigma_{m^*}^2.$$

將以上二式再代回 (A6) 式，可得：

$$c_t = \frac{\omega}{\lambda}v_t + \frac{1-\omega}{\lambda}v_t^* - \left[\frac{\omega\lambda + 2(1-\lambda)\omega^2}{2\lambda^2}\right]\sigma_m^2 - \left[\frac{(1-\omega)\lambda + 2(1-\lambda)(1-\omega)^2}{2\lambda^2}\right]\sigma_{m^*}^2 - \frac{1}{\lambda}\ln\left[\frac{\eta\theta}{\theta-1}\right] - \frac{1-\omega}{\lambda}\ln\left[\frac{1}{(1-\tau)\Psi}\right] \quad (\text{A7})$$

由 (A7) 式可知，國內及國外貨幣面的衝擊將會影響消費變異程度，進而影響福利水

準，即：

$$\sigma_c^2 = \frac{\omega^2}{\lambda^2} \sigma_m^2 + \frac{(1-\omega)^2}{\lambda^2} \sigma_m^{*2} \quad (\text{A8})$$

因此，期望消費水準為：

$$\begin{aligned} E(C) &= \exp(Ec + \frac{\sigma_c^2}{2}) \\ &= \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} [(1-\tau)\Psi]^{\frac{1-\omega}{\lambda}} \exp \left\{ - \left[\frac{[(1-\omega)^2 + \lambda(1-\omega)(1-2((1-\omega)))]}{2\lambda^2} \right] \sigma_m^{*2} \right\} \end{aligned} \quad (\text{A9})$$

期望效用則為：

$$\frac{1}{1-\lambda} E(C^{1-\lambda}) = \frac{1}{1-\lambda} \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} [(1-\tau)\Psi]^{\frac{(1-\lambda)(1-\omega)}{\lambda}} \exp \left\{ - \left[\frac{(1-\omega)(1-\lambda)(1-\omega(1-\lambda))}{2\lambda^2} \right] \sigma_m^{*2} \right\} \quad (\text{A10})$$

PCP 模型下，一物一價定理成立，因此市場均衡條件可改寫為：

$$Y = \frac{\omega P_t C_t + (1-\omega) P_t C_t^*}{P_{H,t}}$$

期望產出水準為：

$$E(Y) = \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} [(1-\tau)\Psi]^{\frac{(1-\lambda)(1-\omega)}{\lambda}} \exp \left\{ - \left[\frac{(1-\lambda)(1-\omega)[1-\omega(1-\lambda)]}{2\lambda^2} \right] \sigma_m^{*2} \right\}$$

2. PTM 模型

將最適風險分攤條件 (28) 式代入 (31) 式，可將 (31) 式改寫為：

$$P_{H,t}^*(i) = \frac{1}{1-\tau^*} \frac{\eta\theta}{\theta-1} \frac{P_t^* E_{t-1}(C_t^*)}{E_{t-1}(C_t^{*1-\lambda})} \Psi \quad (\text{A11})$$

同理可得：

$$P_{F,t}(i) = \frac{1}{1-\tau} \frac{\eta\theta}{\theta-1} \frac{P_t E_{t-1}(C_t)}{E_{t-1}(C_t^{1-\lambda})} \Psi \quad (\text{A12})$$

將 (29) 式及 (A12) 式代入國內物價指數定義式 ((5) 式)，並令 $z^* = 1$ ，再利用 (28) 式，可得：

$$P_t = \frac{1}{1-\tau} \frac{\eta\theta}{\theta-1} ((1-\tau)\Psi)^{1-\omega} \frac{P_t E_{t-1}(C_t)}{E_{t-1}(C_t^{1-\lambda})} \quad (\text{A13})$$

(A13) 式亦可整理如下：

$$E_{t-1}(C_t^{1-\lambda}) = \frac{1}{1-\tau} \frac{\eta\theta}{\theta-1} ((1-\tau)\Psi)^{1-\omega} E_{t-1}(C_t) \quad (\text{A14})$$

將上式兩邊同取對數，可得：

$$(1-\lambda)E_{t-1}(c_t) + \frac{(1-\lambda)^2}{2} \sigma_c^2 = \ln \left[\frac{1}{1-\tau} \frac{\eta\theta}{\theta-1} \right] + (1-\omega) \ln((1-\tau)\Psi) + E_{t-1}(c_t) + \frac{1}{2} \sigma_c^2$$

上式經移項後為：

$$E_{t-1}(c_t) = -\frac{1}{\lambda} \ln \left[\frac{1}{1-\tau} \frac{\eta\theta}{\theta-1} \right] - \frac{1-\omega}{\lambda} \ln((1-\tau)\Psi) + \frac{\lambda-2}{2} \sigma_c^2 \quad (\text{A15})$$

而由 (42) 式可知：

$$\sigma_c^2 = \frac{1}{\lambda^2} \sigma_m^2 \quad (\text{A16})$$

將 (A16) 式與 (A8) 式做比較，亦可再次驗證 PCP 模型中，國外貨幣面衝擊對本國消費變異的影響較 PTM 模型大。

將 (A16) 式代入 (A15) 式，可得：

$$E_{t-1}(c_t) = -\frac{1}{\lambda} \ln \left[\frac{1}{1-\tau} \frac{\eta\theta}{\theta-1} \right] - \frac{1-\omega}{\lambda} \ln((1-\tau)\Psi) + \frac{\lambda-2}{2\lambda^2} \sigma_m^2 \quad (\text{A17})$$

期望消費水平為：

$$E(C) = \exp(Ec + \sigma_c^2/2) = \left[\frac{(1-\tau)(\theta-1)}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} \left[\frac{1}{(1-\tau)\Psi} \right]^{\frac{1-\omega}{\lambda}} \exp \left[\frac{\lambda-2}{2\lambda^2} \sigma_m^2 \right] \quad (\text{A18})$$

利用 (A14) 式及 (A18) 式，可求得期望效用為：

$$\frac{1}{1-\lambda} E(C^{1-\lambda}) = \frac{1}{1-\lambda} \left[\frac{(1-\tau)(\theta-1)}{\eta\theta} \right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \left[\frac{1}{(1-\tau)\Psi} \right]^{\frac{(1-\lambda)(1-\omega)}{\lambda}} \exp\left(\frac{\lambda-1}{2\lambda^2} \sigma_m^2\right) \quad (A19)$$

另由 (A1) 及 (A13) 式可知：

$$P_{H,t}(i) = \left\{ (1-\tau) \left[\frac{1}{(1-\tau)\Psi} \right]^{1-\omega} \right\} P_t ;$$

$$P_{H,t}^*(i) = \left\{ (1-\tau) \left[\frac{1}{(1-\tau)\Psi} \right] \right\}^\omega P_t^*$$

將以上二式代回商品市場均衡條件，利用 (A18) 式及對應的國外面分析，即可獲得期望產出水準為：

$$E(Y) = \left[\frac{(1-\tau)(\theta-1)}{\eta\theta} \right]^{\frac{1}{\lambda}} \left\{ (1-\omega)(1-\tau) \left[\frac{1}{(1-\tau)\Psi} \right]^{\frac{(1-\lambda)\omega^2}{\lambda}} \exp\left[-\frac{(1-\lambda)}{2\lambda^2} \sigma_m^{*2}\right] \right\} \quad (A20)$$

3. HCS 模型

在 HCS 模型下， $z=0$ 且 $z^*=1$ ，兩國商品貿易完全以本國貨幣定價，因此可將 (5) 式改寫為：

$$P = \omega P_H + (1-\omega) P_F^{PTM} \quad (5)'$$

式中，由於本國商品之國內定價 (P_H) 在各種模型下皆相同，因此 HCS 模型下的物價指數將與 PTM 模型一致，故對期望消費水準的影響效果亦會與 PTM 模型相同。

4. FCS 模型

在 FCS 模型下， $z=1$ 且 $z^*=0$ ，兩國商品貿易完全以外國貨幣定價，因此可將 (5) 式改寫為：

$$P = \omega P_H + (1-\omega) P_F^{PCP} \quad (5)''$$

同理，因為各種模型下的本國商品國內定價 (P_H) 皆相同，故 FCS 模型下的物價指數將與 PCP 模型一致，期望消費水準的影響效果亦會與 PCP 模型相同。

5. FER 模型

與 Devereux 與 Engel^[29] 設定方式相同，假設匯率固定為 1 (即 $s_t = 0$)，則 (43) 式可改寫為：

$$m_t - m_t^* + \ln\left(\frac{1+r_t^*}{1+r_t} \frac{r_t}{r_t^*} \frac{1}{\Psi}\right) = 0 \quad (\text{A21})$$

由 (A21) 式可看出面對國外貨幣面衝擊時，貨幣當局可透過貨幣政策調控的手段來維持匯率不變，而調控的力道應視資本移動程度而定。

由 (42) 及 (A21) 式可知：

$$\sigma_{mc} = \sigma_{m^*c^*} = \frac{1}{\lambda} \sigma_m^2.$$

將上式代入 (A2) 式，且利用在 FER 模型下， $(p_{H,t}(i)/(1-\tau)) = p_{H,t}^*(i)$ 及 $(p_{F,t}^*(i)/(1-\tau^*)) = p_{F,t}(i)$ 的特性，可得：

$$p_t = m_{t-1}^* + \frac{1}{\lambda} \sigma_m^2 + \ln\left[\frac{1}{1-\tau} \frac{\eta\theta}{\chi(\theta-1)} \frac{r_t}{1+r_t}\right] \quad (\text{A22})$$

再將上式代回 (42) 式，並利用 (27) 式，則有：

$$c_t = \frac{1}{\lambda} v_t^* + \frac{\lambda-2}{2\lambda^2} \sigma_m^2 - \frac{1}{\lambda} \ln\left[\frac{1}{1-\tau} \frac{\eta\theta}{\theta-1} \Psi\right] \quad (\text{A23})$$

由於在 FER 模型下，消費的波動程度為：

$$\sigma_c^2 = \frac{1}{\lambda^2} \sigma_m^2 \quad (\text{A24})$$

故可得期望消費水平為：

$$E(C) = \exp(Ec + \sigma_c^2/2) = \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta}\right]^{\frac{1}{\lambda}} \left[\frac{1-\tau}{\Psi}\right]^{\frac{1}{\lambda}} \exp\left[-\frac{1-\lambda}{2\lambda^2} \sigma_m^2\right] \quad (\text{A25})$$

期望效用為：

$$\frac{1}{1-\lambda} E(C^{1-\lambda}) = \frac{1}{1-\lambda} \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta}\right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \left[\frac{1-\tau}{\Psi}\right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \exp\left[-\frac{1-\lambda}{2\lambda^2} \sigma_m^2\right] \quad (\text{A26})$$

期望產出水準如下：

$$E(Y) = \left[\frac{\theta-1}{\eta\theta}\right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \left[\frac{1-\tau}{\Psi}\right]^{\frac{1-\lambda}{\lambda}} \exp\left[-\frac{1-\lambda}{2\lambda^2} \sigma_m^2\right]$$

