

輸入性通貨膨脹與失業*

曹添旺

東吳大學經濟學系教授暨
中央研究院人文社會科學研究中心
兼任研究員

曹真睿

國立中央大學
經濟學系助理教授

吳家瑋

臺灣經濟研究院
研究六所
助理研究員

本文將效率工資理論納入一個包含中間財（石油）與最終財的兩部門模型，探討進口石油國際價格上漲對小型開放經濟之實質匯率、物價水準、石油進口、勞動就業與失業以及消費者效用等相關總體變數的衝擊。在 Marshall-Lerner 條件成立，且進口石油的國際相對價格提高將導致經常帳惡化的假定下，本文發現：石油的國際相對價格提高將使(1)實質匯率貶值；(2)國內生產毛額下降，本國最終財的價格及一般物價皆上升（且後者漲幅較大）；(3)本國由國外輸入的石油數量減少；(4)最終財部門的勞動就業量減少而石油部門的勞動就業量增加，但因前者減少的幅度超過後者增加的幅度，故全國的失業量及失業率皆增加；(5)消費者商品效用降低。數值模擬的結果顯示：只要掌握石油替代性低及依賴度高的特性，理論模型就相當適合解釋實際現象。

關鍵字：輸入性通貨膨脹、失業、效率工資、兩部門模型、數值模擬

* 本文初稿曾在東吳大學經濟系和淡江大學產經系學術研討會中報告，承蒙與會學者給予寶貴的評論。撰寫初稿過程中，前研究助理王柏鈞曾參與討論及協助蒐集資料，作者謹表最深謝意。投稿時兩位匿名審查人惠予諸多指正與珍貴的改進意見，在此衷心感謝。中央研究院經濟研究所博士後研究人員廖志興、國立臺北大學經濟系博士候選人曾憲政、研究助理魏仕宸等從各方面提供許多建議與協助，謹此一併致謝。若文中仍有遺誤，自當由作者負責。此外，第一作者也要感謝國科會專題研究計畫（NSC 98-2410-H-031-007-MY3）的經費補助。

壹、導論

一、研究動機

近來國際油價大幅攀升，原物料價格上漲，使得石油及原物料進口國家飽受物價膨脹之苦，尤其像臺灣、日本這種天然資源貧乏的國家，其物價受此輸入性通貨膨脹（imported inflation）的影響更為明顯。就一個對外貿易依賴程度很大的小型經濟體而言，進口原物料（如石油、穀物等）國際價格波動還會透過生產面造成的衝擊及其對金融面產生的交互影響，進一步左右其就業、所得、產出、貿易收支和匯率等總體變數。準此，在目前油價高漲的經濟環境下，探討輸入性通貨膨脹對石油仰賴進口的小型開放經濟體之影響，確實是一個刻不容緩的重要研究議題。

自 1970 年迄今國際油價歷經數次劇烈震盪起伏，其所引發的「油價衝擊（oil price shock）」，吸引國際經濟學者紛紛對「輸入性通貨膨脹」這個課題投入諸多研究。顧名思義，「輸入性通貨膨脹」係指進口財貨（包括最終財與中間要素）的國際價格上漲引發的物價膨脹。就進口中間要素而言，石油只是其中的一項。但有別於其他一般性的進口中間要素，石油的替代性在短期相當低，以致「國際油價上漲對於總體經濟的衝擊」成為輸入性通貨膨脹研究的一個支流。這些論著的特點就是在分析架構中特別彰顯進口石油的角色。Kilian（2009）依衝擊的來源區分為供給面因素及需求面因素，¹ 相關的文獻則認為不論造成油價衝擊的因素是需求面或（和）供給面，國際油價震盪勢將導致本國物價（例如 Lee et al., 1995; Hamilton, 1996; Hooker, 2002; Chen, 2009；曾翊恆與周國偉，2011）與實質匯率（例如 Zhou, 1995; Camarero and Tamarit, 2002; Yousefi and Wirjanto, 2004; Chen and Chen, 2007; Nikbakht, 2010; Lippi and Nobili, 2012；曹添旺與曹真睿，2013）的波動，甚至有可能造成

1 前者較適宜解釋 1973 與 1979 年兩次中東石油危機；而後者則足以說明 2003 至 2008 年石油價格飆漲。

本國經濟的衰退²（例如 Hamilton, 1983, 2003; Hamilton and Herrera, 2004; Nakov and Pescatori, 2011；陳虹均等，2012）及失業的增加（例如 Hamilton, 1983; Loungani, 1986; Carruth et al., 1998; Brown and Yücel, 1999, 2002; Papapetrou, 2001）。

二、文獻回顧

探討油價衝擊影響經濟活動之傳遞管道的文獻（例如 Davis and Haltiwanger, 2001; Brown and Yücel, 2002; Lardic and Mignon, 2008）指出，油價上漲導致民眾保有貨幣的需求增加，此一實質餘額效果（real balance effect）將帶動利率上揚，進而導致廠商投資減少，經濟成長率下降（如 Pierce and Enzler, 1974; Mork, 1994）；而油價上漲引發原油進口國之貿易條件（terms of trade）惡化的財富移轉效果（wealth transfer effect）則使原油進口國的消費購買力移轉至原油出口國，造成原油進口國的消費需求減少，儲蓄增加，並導致原油出口國的消費需求增加（Fried and Schultze eds., 1975; Dohner, 1981）；Tang et al.（2009）認為，油價上漲引起國內的物價膨脹，促使貨幣當局採行緊縮性的貨幣政策，勢將惡化國內長期產出。此外，Loungani（1986）的分析結果顯示，油價長期且持續性的增加，將使廠商改變原本的生產結構並引發產業間發生勞動與資本等生產要素重分配的現象，進而產生失業的問題；而 Brown and Yücel（1999, 2002）則認為油價可透過供給面影響國內的經濟活動，即油價上漲會降低廠商的生產力，使得實質工資減少，經濟成長率下降，失業率上升。晚近還有不少文獻是將能源投入納入動態一般均衡模型（Dynamic General Equilibrium, DGE）分析油價上漲對小型開發中經濟之長期成長及產出表現的影響（例如 Schubert and Turnovsky, 2011），或建構動態隨機一般均衡（Dynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE）模型，探討能源價格對景氣循環及國際收支的影響（例如 Kim and Loungani, 1992; Backus and Crucini, 2000; Kilian et al., 2009; Bodenstein et al., 2011）。綜觀理論分析與實證研究的

2 部分文獻並不認同石油價格上漲是導致經濟衰退的主因（詳見 Bohi, 1989; Bernanke et al., 1997）。

相關文獻可以發現：國際油價上漲確實會經由不同的傳遞管道，對經濟活動造成長期和短期的影響。

在研究輸入性通貨膨脹衝擊的兩部門模型中，Rodriguez（1980）的分析架構頗具特色。他的模型包括最終財和中間要素，後者的本國產量不足以供應前者生產之需，供不應求的部份則仰賴進口。換言之，Rodriguez（1980）並未設定本國專業化生產最終財，因此當進口原料價格波動時，可以透過最終財生產技術中勞動和中間要素之替代關係來闡明本國經濟所受波及的調整機能。可惜的是，Rodriguez（1980）模型的產品市場與勞動市場皆屬完全競爭，工資自由伸縮使得勞動處在充分就業的狀態，以致無法分析輸入性通貨膨脹對就業（失業）的衝擊。爲了詮釋進口要素（特別是石油）價格與失業之間的關係，Carruth et al.（1998）則採用效率工資（efficiency-wage，下稱EW）模型探討實質油價及均衡失業率兩者的關連。其比較靜態分析（comparative static analysis）的結果發現：油價的上升會使得廠商遭致虧損，進而促使廠商調降工資，導致失業率攀升，且此結果亦與其實證分析所得「油價與失業率在長期具正向關係」之結論一致。Doğrul and Soytas（2010）亦延伸Carruth et al.（1998）的模型，研究開發中國家土耳其的失業率與其生產要素價格（即實質原油價格及實質利率）之間的關連。此外，也有不少論著從兩部門市場結構的差異來分析要素價格變動對於失業的影響。例如 Barro and Tenreyro（2006）設定中間財市場屬不完全競爭市場，價格由廠商加成訂價（mark-up pricing），最終財市場則仍爲完全競爭市場，價格由市場決定；Harris and Todaro（1970）假定都市的工業部門設有最低工資，而鄉村的農業部門之工資則由市場決定。

根據比較利益（comparative advantage）原則，資源貧瘠的經濟體可以依靠進口石油等石化燃料作爲主要能源來從事生產；但晚近不乏文獻從經濟安全與能源安全（energy security）的層面考量，主張小型開放經濟體須提高能源獨立係數（energy independence ratio）（例如 Koike et al., 2008; Institute of Energy Economics, Japan, 2010a, 2010b; Duffield and Woodall, 2011）。詳言之，資源貧乏的國家雖不得不仰賴能源進口，但亦應考慮自行生產的可能。從這個觀點來看，Rodriguez（1980）的兩部門模型著實提供了適當的分析工具。

因此，我們將沿用 Rodriguez (1980) 設定包括生產最終財和生產石油的兩部門模型，並應用 EW 理論假設在石油生產部門（下稱石油部門）之勞動會因實質工資不一樣而發揮不同的工作效率，俾能結合 Harris and Todaro (1970) 和 Corden and Findlay (1975) 的「失業均衡 (unemployment-equilibrium)」模型，藉此檢視國際物價（包括進口最終財和石油價格）波動對一仰賴石油進口的小型開放經濟之實質匯率、物價水準、石油進口、勞動就業與失業以及消費者商品效用等相關總體變數的影響，並據以探討研究結果的政策涵義。

三、本文架構

本文的架構說明如下。第一節為導論，旨在闡明研究背景及目的，並檢討相關文獻藉以彰顯本文的定位。第二節將建立一個分析架構，包括生產像石油這種中間要素與最終財的兩部門模型，透過廠商最適化行為以求解相關變數的解值，並結合設定的消費者效用函數、預算限制條件及交易付現限制式，作為分析基礎。值得說明的是，石油與一般中間要素的替代彈性有明顯的不同；前者在短期很低（即不易被替代），但後者則較高。因此習見的文獻常將石油的價格變動視為供給面衝擊，而很少將一般中間財貨的價格變動也看成供給面衝擊。³ 為了強調進口石油的角色，本文所建構的模型將掌握石油替代彈性低的特質，並著重在石油價格變動的效果分析。第三節則經由前節設定的理論模型，探究在總體均衡之下，經濟社會產出、失業與石油進口的決定因素及市場的結清條件，據以推導最終財供需相等（即經常帳平衡）的均衡相對價格（實質匯率）。第四節將根據前節的均衡條件，從事比較靜態分析，藉以探討面臨國際石油價格變動時，小型開放經濟實質匯率、國內產出、物價水準、石油進口量、兩部門就業和失業率以及消費者商品效用等變數的變動。由於要素替代彈性低及石油依賴度高的特質，本節的分析合理地假定輸入石油國際相對價格上漲，將導致經常帳惡化。第五節擬掌握石油依賴度及替代性的特點，刻畫 (calibrate) 理論模型，藉此進行數值模擬 (numer-

3 作者感謝一位匿名審查人提醒：進口石油與一般性的進口中間財由於替代性相差很大，兩者的價格變動對於總體經濟應有不同的衝擊。

ical simulations)，據以評估本文分析架構對於實際現象的解釋能力。第六節為結論。

貳、理論模型

本節將依序討論石油和最終財這兩部門的生產者行為，及消費者的最適化問題。

一、石油的生產

假定石油部門的廠商在產品市場雖處於完全競爭的狀態，但在勞動市場則具有些許獨占力，因而可以決定名目工資；該部門的勞動者會因較高的實質工資而提高其生產效率。底下我們依據習見的EW模型來描述石油生產面的行為。石油之生產函數設定為其產出 (R_D) 與有效勞動力 (λ) 具有下列的技術關係：

$$R_D = A\lambda^\alpha, \lambda \equiv \text{eff} \cdot N_R, 0 < \alpha < 1, A > 0, \quad (1)$$

式中 N_R 代表石油的勞動就業量， α 代表石油產值中的勞動份額， A 代表技術狀態， eff 代表勞動的生產效率，假定就業者的生產效率是實質工資 (w) 的增函數（例如 Malcomson, 1981; Lindbeck and Snower, 1989; Pisauo, 1991; Lai, 1992；曹添旺，2008）：⁴

$$\text{eff} = \text{eff}(w), \text{eff}' \equiv \frac{d(\text{eff})}{dw} > 0, w \equiv \frac{W_R}{g}, \quad (2)$$

式中 W_R 代表石油部門的名目工資， g 為消費者物價指數（Consumer Price Index，簡稱CPI），定義為進口最終財價格 (SP^*) 及國內最終財價格 (P) 的加權平均，即

4 Abel et al. (2010: 402) 則進一步假定勞動的效率固然會隨實質工資的提高而增加，但達到某一效率水準之後，實質工資再提高也不能增加勞動的效率。換言之，勞動效率（對應於實質工資）曲線係呈「S」型態。

$$g = (SP^*)^a P^{1-a}, 0 < a < 1, \quad (3)$$

式中 S 代表名目匯率，指一單位外幣的國幣價格， P^* 為進口最終財的外幣價格， a 代表本國對進口最終財支出占總消費支出的比例。我們在下文假設消費者的商品效用函數為 Cobb-Douglas（下稱 CD）型式的函數，從而設定 a 為常數。

石油部門的廠商透過勞動雇用量與工資水準的訂定以追求其利潤（ π_R ）極大：

$$\text{Max}_{N_R, W_R} \pi_R = P_R A (\text{eff} \cdot N_R)^\alpha - W_R N_R, \quad (4)$$

式中 $P_R \equiv SP_R^*$ 代表石油的國幣價格，而 P_R^* 則為石油的外幣價格。最適化的一階條件如下：

$$\frac{\partial \pi_R}{\partial N_R} = \alpha P_R A \cdot \text{eff}^\alpha \cdot N_R^{\alpha-1} - W_R = 0, \quad (5a)$$

$$\frac{\partial \pi_R}{\partial W_R} = \alpha P_R A \cdot \text{eff}^{\alpha-1} \cdot N_R^\alpha (\text{eff}'/g) - N_R = 0, \quad (5b)$$

式(5b)除以式(5a)即得

$$\frac{\text{eff}'}{\text{eff}} = \frac{g}{W_R}, \quad (6a)$$

式(6a)稍加整理，得

$$\frac{w}{\text{eff}} \frac{d(\text{eff})}{dw} = 1, \quad (6b)$$

上式就是 EW 模型中有名的「Solow 條件（Solow condition）」，表示追求利潤極大的廠商會將名目工資調整至效率的實質工資彈性等於 1 的境地（Akerlof and Yellen eds., 1986; Lai, 1992: 349；賴景昌，1993: 169, 2004: 329-331；Abel et al., 2010: 401-403）。結合勞動效率曲線是實質工資的遞增函數之假定（詳見 Pissaro, 1991），此一 Solow 條件隱含：在均衡時，效率的實質工資會固定

在最高勞動效率所對應的實質工資 w^* ，從而勞動者提供最大的努力水準。換句話說，在均衡時，存在著唯一的勞動最大的努力水準，即

$$\frac{eff(w^*)}{w^*} = eff'(w^*)。 \quad (7)$$

藉此，我們可進一步求解在均衡條件下國內石油的產量 (R_D)、該部門的名目工資 (W_R) 和勞動就業量 (N_R)。利用 Solow 條件，就式(1)和式(5a)全微分，並化成變動率的形式（冠以「 $\hat{}$ 」，下同），即得

$$\hat{N}_R = \frac{1}{1-\alpha}(\hat{P}_R - \hat{g})， \quad (8)$$

$$\hat{R}_D = \frac{\alpha}{1-\alpha}(\hat{P}_R - \hat{g})， \quad (9)$$

$$\hat{W}_R = \hat{g}。 \quad (10)$$

令 E 代表本國進口品與出口品的相對價格，即 $E \equiv SP^*/P$ ； q 代表進口石油與最終財的相對價格，即 $q \equiv P_R/SP^* = P_R^*/P^*$ ，而石油的外幣價格 (P_R^*) 與進口最終財的外幣價格 (P^*) 皆取決於國際市場。據此可得

$$\hat{g} = \hat{P} + a\hat{E}， \quad (11a)$$

$$\hat{P}_R - \hat{g} = (1-a)\hat{E} + \hat{q}， \quad (11b)$$

將式(11a)和(11b)代入式(8)至(10)，即得

$$\hat{N}_R = \frac{1}{1-\alpha}[(1-a)\hat{E} + \hat{q}]， \quad (12)$$

$$\hat{R}_D = \frac{\alpha}{1-\alpha}[(1-a)\hat{E} + \hat{q}]， \quad (13)$$

$$\hat{W}_R = \hat{P} + a\hat{E}。 \quad (14)$$

如前所述，均衡時石油部門的實質工資是僵硬的（即固定在 w^* ），且依 Pissaro（1991）和 Abel et al.（2010）等的假定， w^* 高於勞動市場結清的工資水準，故在前述的最適化條件下，石油部門的勞動市場還是有超額供給。也就是說，石油部門的實質工資僵硬性產生了勞動失業的現象，此即 Harris

and Todaro (1970) 所謂的「失業均衡」。

二、最終財的生產

本國最終財的生產函數設為固定替代彈性 (constant elasticity of substitution, 下稱 CES) 的函數：

$$Q = F(N_Q, R, K) = [\beta_1 N_Q^{-\rho} + \beta_2 R^{-\rho} + (1 - \beta_1 - \beta_2) K^{-\rho}]^{-1/\rho},$$

$$0 < \beta_1, \beta_2 < 1, 0 < \beta_1 + \beta_2 < 1, -1 \leq \rho < \infty, \quad (15)$$

式中 N_Q 為最終財部門的勞動就業量, R 為該部門的石油使用量, K 為資本使用量; β_1 為最終財部門的勞動依賴度, β_2 為該部門的石油依賴度, $(1 - \beta_1 - \beta_2)$ 則為資本依賴度。完全競爭的廠商選擇 N_Q 、 R 和 K 使其利潤 (π_Q) 極大：

$$\underset{N_Q, R, K}{\text{Max}} \pi_Q = PF(N_Q, R, K) - WN_Q - P_R R - rK, \quad (16)$$

果爾, 在給定最終財價格 (P)、最終財部門的名目工資 (W)、石油價格 (P_R) 及資本的名目租賃率 (nominal rental rate, r) 之下, 廠商透過下列的最適化條件決定勞動雇用量 (N_Q)、石油使用量 (R) 和資本使用量 (K)：

$$\frac{\partial \pi_Q}{\partial N_Q} = P \cdot F_N - W = 0, F_N = \beta_1 \left[\frac{F(N_Q, R, K)}{N_Q} \right]^{1/\sigma}, \quad (17a)$$

$$\frac{\partial \pi_Q}{\partial R} = P \cdot F_R - P_R = 0, F_R = \beta_2 \left[\frac{F(N_Q, R, K)}{R} \right]^{1/\sigma}, \quad (17b)$$

$$\frac{\partial \pi_Q}{\partial K} = P \cdot F_K - r = 0, F_K = (1 - \beta_1 - \beta_2) \left[\frac{F(N_Q, R, K)}{K} \right]^{1/\sigma}, \quad (17c)$$

式中 $\sigma = 1/(1 + \rho)$, 代表最終財生產技術中勞動與石油、勞動與資本及石油與資本的替代彈性。

Harris and Todaro (1970) 的失業均衡模型, 假設勞動可以在城市的工業部門和鄉村的農業部門移動, 從而發生「移民 (migration)」的現象; 本文則假定兩部門勞動有技術差異, 勞動欲由工資較低的最終財部門移轉至工資較高的石油部門必需具備某些特殊技能, 而此等技能之取得則有賴職前訓練,

因而在石油部門有些勞動處在受訓待業的狀態。在這種情況下，到底有多少勞動願意從較低工資（但保證就業）的最終財部門轉行進入較高工資（但可能失業）的石油部門？我們假設勞動者（即下節的消費者）對風險的態度是中立的（risk-neutral），依循 Harris and Todaro（1970）和 Corden and Findlay（1975）等所提的均衡條件可知：最終財部門的工資（ W ）終將等於石油部門的預期工資（ W_R^e ）；而 W_R^e 係指在石油部門就業者工資（ W_R ）和失業者工資（設為零）的加權平均，權數分別為該部門就業和失業的人數比例，即

$$W = W_R^e = \left(\frac{N_R}{N_R + N_u} \right) W_R + \left(\frac{N_u}{N_R + N_u} \right) \cdot 0 = \frac{N_R W_R}{N_R + N_u}, \quad (18)$$

式中 N_u 代表石油部門的勞動失業量。

至於包括失業者及兩部門的就業者在內的全社會的勞動總量（ N ）：

$$N_R + N_Q + N_u = N, \quad (19)$$

則須藉由家計的最適化行為來決定，下一小節即將探討消費者（家計）的最適化問題。在此不妨先推導最終財部門相關變數的變動方程式（equations of change）。就式(17a)、(17b)、(17c)、(18)和(19)全微分，稍加整理並化成變動率的形式，即得

$$\hat{N}_Q - \hat{R} = \sigma(\hat{P}_R - \hat{W}), \quad (20a)$$

$$\hat{N}_Q - \hat{K} = \sigma(\hat{r} - \hat{W}), \quad (20b)$$

$$\theta_{N0} \hat{W} + \theta_{R0} \hat{P}_R + (1 - \theta_{R0} - \theta_{N0}) \hat{r} = \hat{P}, \quad (20c)$$

$$n_0 \hat{N}_Q + u_0 \hat{N}_u + (1 - n_0 - u_0) \hat{N}_R = \hat{N}, \quad (20d)$$

$$\hat{W} + [u_0 / (1 - n_0)] (\hat{N}_u - \hat{N}_R) = \hat{W}_R, \quad (20e)$$

式中

$\theta_{N0} \equiv F_N(N_{Q0}, R_0, K_0) N_{Q0} / F(N_{Q0}, R_0, K_0)$ = 最終財產值中原先勞動所占的份額，

$\theta_{R0} \equiv F_R(N_{Q0}, R_0, K_0) R_0 / F(N_{Q0}, R_0, K_0)$ = 最終財產值中原先石油所占的份額，

$n_0 \equiv (N_Q / N)_0$ = 最終財部門的原先勞動就業量占全社會總勞動量的比率，

$u_0 \equiv (N_u / N)_0$ = 石油部門的原先勞動失業量占全社會總勞動量的比率。

三、消費者

假設代表性個人是風險中立者，消費本國和外國的最終財（ C_1 和 C_2 ）。除了資本之外，貨幣（ M ）也是可供消費者選擇的資產，其供給由本國貨幣當局決定，而以本國最終財衡量的實質貨幣餘額（ m ）則為 $m \equiv M/P$ 。代表性個人效用為本國最終財和外國最終財消費與休閒（ l ）的相加可分型式，前者設為 CD 型式的函數，後者則設為固定相對風險厭惡（constant relative risk aversion, CRRA）型式的函數。代表性個人追求下列的終生折現效用極大：

$$\int_0^{\infty} \left[C_1^{1-a} C_2^a + \frac{l^{1-b}}{1-b} \right] \exp(-\delta t) dt, \quad b > 0, \quad (21)$$

式中 $\delta > 0$ 代表固定的時間偏好率。此一極大化問題受限於下列的預算限制式和交易付現限制式（cash-in-advance constraint）：

$$\dot{K} + \dot{m} = \frac{W(1-l) + rK + \pi_R + \pi_Q}{P} + T - \pi m - (C_1 + EC_2), \quad (22)$$

$$m \geq \gamma(C_1 + EC_2), \quad 0 < \gamma \leq 1, \quad (23)$$

式中將代表性個人所擁有的時間總數單位化為 1，而勞動者的工作時數（亦即勞動供給），就是 $1-l=N$ ； T 代表以本國最終財衡量的實質移轉收入（real transfer income）； $\pi \equiv (dP/dt)/P$ 為本國最終財價格上漲率， γ 則代表總消費支出付現的比例。

從代表性個人的最適條件，可以推得在穩固狀態（steady state）下： $r/P = \delta$ ，因此

$$\hat{r} = \hat{P}. \quad (24)$$

而勞動的供給函數則可寫如下式：⁵

$$\hat{N} = \varepsilon(\hat{W} - \hat{g}), \quad (25)$$

5 見附錄 1。

式中 $\varepsilon \equiv [(1-N_0)/N_0](1/b)$ ，代表勞動的供給彈性。

此外，依據消費者的交易付現限制式及最適化行為可以推知：消費者在穩固狀態時，所握存的實質貨幣與總消費支出呈固定比例： $m = \gamma C$ ，其中 $C \equiv C_1 + EC_2$ ，代表以本國最終財計價的實質消費支出。⁶

參、總體均衡

一、產出、失業與石油進口

本小節根據前述生產者與消費者的最適化行為，進一步研析經濟社會最終財的產出（即「實質國內生產毛額（Real Gross Domestic Product, Real GDP）」）、勞動供給量、失業率以及石油進口等相關變數的決定因素。將式(11a)、(12)、(14)、(24)和(25)代入式(20a)至(20e)，聯立求解即得

$$\hat{N}_Q = \Lambda \left[(\theta_{R0} + \Omega \theta_{N0} + \varepsilon \Gamma) \hat{E} + \left(\theta_{R0} + \frac{\theta_{N0}}{1-\alpha} + \frac{\varepsilon \theta_{R0}}{1-n_0} \right) \hat{q} \right], \quad (26a)$$

$$\hat{R} = \Lambda \left\{ \left[\theta_{R0} + \Omega \theta_{N0} + \frac{n_0 \sigma (\theta_{R0} + \theta_{N0})}{1-n_0} + \varepsilon \Gamma \right] \hat{E} + \left[\theta_{R0} + \frac{\theta_{N0}}{1-\alpha} + \frac{n_0 \sigma (\theta_{R0} + \theta_{N0}) + \varepsilon \theta_{R0}}{1-n_0} \right] \hat{q} \right\}, \quad (26b)$$

$$\hat{K} = \Lambda \left\{ \left[\left(1 + \frac{n_0 \sigma}{1-n_0} \right) \theta_{R0} + \Omega \theta_{N0} + \varepsilon \Gamma \right] \hat{E} + \left[\left(1 + \frac{n_0 \sigma}{1-n_0} \right) \theta_{R0} + \frac{\theta_{N0}}{1-\alpha} + \frac{\varepsilon \theta_{R0}}{1-n_0} \right] \hat{q} \right\}, \quad (26c)$$

$$\hat{W} = \hat{P} - \frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} (\hat{E} + \hat{q}), \quad (26d)$$

$$\hat{N}_u = \frac{(1-n_0)}{u_0 \theta_{N0}} \left\{ \left[\theta_{R0} + \left[a + \frac{(1-a)u_0}{(1-n_0)(1-\alpha)} \right] \theta_{N0} \right] \hat{E} + \left[\theta_{R0} + \frac{u_0 \theta_{N0}}{(1-n_0)(1-\alpha)} \right] \hat{q} \right\}. \quad (26e)$$

式中 $\Lambda \equiv \frac{-(1-n_0)}{n_0 \theta_{N0}} < 0$, $\Omega \equiv a + \frac{1-a}{1-\alpha} > 0$, $\Gamma \equiv \frac{(\theta_{R0} + a \theta_{N0})}{1-n_0} > 0$ 。

對式(15)全微分，再化成變動率的形式，並將式(26a)、(26b)和(26c)的結果代入，即得

6 Dornbusch and Mussa (1975) 將貨幣置入效用函數 (money-in-the-utility-function)，利用封閉經濟跨代最適化模型推導出消費支出與實質貨幣餘額呈固定比例。Chen and Lai (1989) 則延伸 Dornbusch and Mussa (1975)，將這種支出與貨幣呈固定比例的關係應用在「英倫式」小型開放經濟模型 (“British” small open economy model) 的分析。

$$\hat{Q} = - \left[\frac{(1-n_0)}{n_0} \left(\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} + \Omega \right) + \frac{\sigma \theta_{R0}}{\theta_{N0}} + \frac{\varepsilon}{n_0} \left(\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} + a \right) \right] \hat{E} - \left[\frac{(1-n_0)}{n_0} \left(\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} + \frac{1}{1-\alpha} \right) + \frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} \left(\sigma + \frac{\varepsilon}{n_0} \right) \right] \hat{q} \quad (27)$$

具言之，最終財的產出 (Q) 就是本國最終財相對價格 (E) 和進口最終財與石油相對價格 (q) 的函數，即

$$Q = Q(E, q), \quad (28)$$

式中

$$Q_E = -Q_0 \left\{ \frac{(1-n_0)}{n_0} \left(\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} + \Omega \right) + \frac{\sigma \theta_{R0}}{\theta_{N0}} + \frac{\varepsilon}{n_0} \left(\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} + a \right) \right\} < 0, \quad (29a)$$

$$Q_q = -Q_0 \left\{ \left[\frac{(1-n_0)}{n_0} \left(\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} + \frac{1}{1-\alpha} \right) + \frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} \left(\sigma + \frac{\varepsilon}{n_0} \right) \right] \right\} < 0. \quad (29b)$$

從上列數式可知，進口最終財相對本國出口品的價格 (E) 和進口石油相對於進口最終財價格 (q) 是影響模型變數的關鍵因素。我們特將這兩個因素的影響管道分述如下：

(1) 當進口最終財相對本國出口品的價格上漲 (即 E 上升)，也就是本國出口品相對進口最終財的價格下跌，則處於完全競爭市場的最終財部門廠商將產生虧損，在長期部分廠商因而退出市場，導致所使用的勞動、石油和資本減少 (即 N_Q 、 R 和 K 下降，見式 26a、26b 和 26c)，最終財產量隨之減少 (即 Q 下降，見式 27)；而從最終財部門釋出的勞動也會轉往石油部門覓職。另一方面，由於 E 上升引發一般物價上漲，石油部門廠商為了使勞動者提供最大的努力水準，將會同幅調升名目工資以維持原先實質工資的水準 (即 W_R 和 g 同幅上升，見式 11a 和式 14)，這將進一步吸引最終財部門的勞動者 (見式 12)。然而兩部門勞動的技術差異，使這些來自最終財部門的求職者未必全數都能如願在石油部門獲得工作，因此石油部門勞動雇用量雖然增加，但失業人口也隨之增加 (即 N_R 和 N_u 皆上升，見式 12 和式 26e)。而值得注意的是，當石油部門的勞動份額 (α) 越高、最終財部門的原先勞動就業量占全社會總勞動量的比率 (n_0) 越小，則失業增加的程度就越大 (式 26e)。

(2) 當進口石油相對於進口最終財價格上漲 (即 q 上升)，本國最終財廠商

生產成本提高，為節省生產成本，廠商一方面減少勞動、石油和資本的使用（即 N_Q 、 R 和 K 下降，見式 26a、26b 和 26c），最終財產量隨之減少（即 Q 下降，見式 27）；另一方面則以本國生產之石油替代進口石油（即 R_D 上升，見式 13）。與(1)類似，石油部門不會全數吸收最終財部門釋出的勞動，使得在既定的實質工資（ g 不變，故 W_R 亦不變，見式 11a 和式 14）下，勞動雇用數量雖然增加，但失業人口也隨之增加（即 N_R 和 N_u 皆上升，見式 12 和 26e）。同樣的，失業增加的程度也取決於要素替代彈性（ σ ）、石油部門的勞動份額（ α ）和最終財部門的原先勞動就業量占全社會總勞動量的比率（ n_0 ）等結構參數。

事實上，也可以從失業率的定義式： N_u/N ，來解釋影響失業率變化的因素。根據此定義式，我們知道

$$\left(\frac{\hat{N}_u}{N}\right) = \hat{N}_u - \hat{N} \quad (30a)$$

將式(11a)和式(26d)代入式(25)，得知

$$\hat{N} = -\varepsilon \left[\left(\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} + a \right) \hat{E} + \frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} \hat{q} \right] \quad (25')$$

再將式(25')和式(26d)代入式(30a)，即得

$$\left(\frac{\hat{N}_u}{N}\right) = \left[\left(\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} + a \right) \left(\frac{1-n_0}{u_0} + \varepsilon \right) + \frac{1-a}{1-\alpha} \right] \hat{E} + \left[\frac{\theta_{R0}}{\theta_{N0}} \left(\frac{1-n_0}{u_0} + \varepsilon \right) + \frac{1}{1-\alpha} \right] \hat{q} \quad (30b)$$

式(30b)顯示：在進口最終財相對本國出口品的價格（ E ）和進口石油相對於進口最終財價格（ q ）上升導致失業率提高的力道中，勞動供給彈性（ ε ）的高低扮演著極其重要的角色。

綜觀上述分析的結果可發現，本文雖與 Carruth et al. (1998) 皆於勞動市場引用 EW 假說，據此探討進口要素（特別是石油）價格與失業之間的關係，但因 Carruth et al. (1998) 僅設定本國專業化生產最終財，且中間要素（石油）全數仰賴進口，致使在其單一生產部門（即最終財部門）的分析架構下，無法詮釋當進口石油價格波動時，勞動跨部門移轉所造成的失業現象。再者，本文除了與 Carruth et al. (1998) 皆研究進口要素（石油）價格的變動對失業

影響的方向之外，亦更進一步地討論失業變動的幅度與結構參數（例如：勞動的供給彈性、石油部門的勞動份額及最終財部門的勞動就業量占全社會總勞動量的比率等）之間的關係。

接著，讓我們探討小型開放經濟進口的石油數量 (R_M)。我們知道，本國生產最終財所需使用的石油 (R)，扣減本國自產的石油 (R_D)，就是石油的進口數量，即

$$R_M = R - R_D \quad (31)$$

從式(13)和式(26b)已知， R_D 和 R 係 E 和 q 的函數，因此 R_M 亦為 E 和 q 的函數，即

$$R_M = R_M(E, q), \quad (32)$$

式中

$$R_{ME} = R_0 \Lambda \left[\theta_{R0} + \Omega \theta_{N0} + \frac{n_0 \sigma (\theta_{R0} + \theta_{N0})}{1 - n_0} + \varepsilon \Gamma \right] - \frac{R_{D0} \alpha (1 - \alpha)}{1 - \alpha} < 0, \quad (33a)$$

$$R_{Mq} = R_0 \Lambda \left[\theta_{R0} + \frac{\theta_{N0}}{1 - \alpha} + \frac{n_0 \sigma (\theta_{R0} + \theta_{N0}) + \varepsilon \theta_{R0}}{1 - n_0} \right] - \frac{R_{D0} \alpha}{1 - \alpha} < 0. \quad (33b)$$

上列數式明白的指出，無論進口最終財相對本國出口品的價格上漲（即 E 上升），或是進口石油相對於進口最終財價格上漲（即 q 上升），石油部門都將因勞動增加而產出增加，在本國石油使用量減少下，進口石油的數量自然減少（即 R_M 下降）。

二、市場結清

前面的分析已經指出，進口最終財相對本國出口品的價格 (E) 和進口石油相對於進口最終財價格 (q) 是影響模型變數的關鍵因素。我們知道，討論中的「英倫式」小型開放經濟（“British” small open economy）是進口品（無論是石油或最終財）外幣價格的接受者；但對本國最終財（出口品）的價格則有相當的影響力。換句話說，在我們的模型中， q 是外生變數；而 E 是內生變數。準此，本小節要探討：設若進口石油和最終財的相對價格既定，進

口最終財相對本國出口品的價格（即實質匯率）如何決定。

假定政府的財政收支平衡：鑄幣稅收入等於移轉性支出（即消費者的移轉性收入），其預算限制式如下：

$$\dot{M}/P = T, \quad (34)$$

令 μ 代表貨幣增長率，即 $\mu \equiv \dot{M}/M$ ，上式可改寫成下列的形式：

$$\mu m = T. \quad (35)$$

將式(19)和式(35)，以及兩部門廠商的利潤函數式(4)和(16)代入代表性消費者的預算限制式(22)，並利用式(18)和下列的實質貨幣餘額變動定義式：

$$\dot{m} = (\mu - \pi)m, \quad (36)$$

即可推得

$$Q - (P_R/P)R_M - (C_1 + EC_2) - \dot{K} = 0. \quad (37)$$

式(37)中， Q 是經濟社會的 GDP，而 $(P_R/P)R_M$ 則可視為此一經濟對國外要素的淨支付（net factor payments to abroad）。準此， $Q - (P_R/P)R_M$ 就是本國的「實質國民生產毛額（Real Gross National Product, Real GNP）」， Y 。從消費者預算限制式(22)推演出來的式(37)顯示：當市場結清時，

$$Y = C_1 + EC_2 + \dot{K} = C + \dot{K}. \quad (37')$$

另一方面，最終財的產出 (Q) 係提供國內消費 (C_1) 和投資 ($\dot{K}$) 以及出口至國外 (X)，即

$$Q = C_1 + \dot{K} + X. \quad (38)$$

將式(38)代入式(37)，即得

$$B \equiv X - (P_R/P)R_M - EC_2 = 0. \quad (39)$$

式(39)即隱含經常帳 (B) 處於平衡。⁷ 由此可見，最終財市場結清與經常帳平衡實際上是合而為一的。式(37)的 $Y=C+\dot{K}$ 和式(39)的 $B=0$ 只是「一體兩面」的不同表現方式而已，兩者在本質上並無差異。

由於本文分析架構是「英倫式」的小型開放經濟模型，這種經濟體的特質是「小」到無從左右進口品（包括石油和最終財）的價格和國外對於本國最終財的需求，但卻「大」到足以影響出口品的價格。據此設定出口（即外國對本國最終財的進口需求）是外國最終財和本國最終財相對價格 (E) 的增函數，即

$$X=X(E), \quad X_E > 0. \quad (40)$$

又因式(21)已經設定消費者的商品效用呈 CD 型態，因此 $EC_2=aC$ 。利用此一關係，並結合穩固狀態時 $\dot{K}=0$ （即 $Y=C$ ）的條件，我們可以彙總在穩固狀態下，市場結清（即經常帳平衡）的條件如下：

$$B=X(E)-aQ-(1-a)(P_R/P)R_M=0. \quad (41)$$

在下一節，我們將利用上式來求解國際石油相對價格變動如何影響國內最終財和國外最終財的相對價格。

肆、進口石油相對價格的衝擊

利用 $P_R/P=Eq$ ， $Q=Q(E, q)$ 和 $R_M=R_M(E, q)$ 的函數關係，可以將式(41)寫成

$$B=X(E)-aQ(E, q)-(1-a)EqR_M(E, q) \equiv B(E, q). \quad (42)$$

如前節所述，當均衡時 $B(E, q)=0$ ，藉此均衡條件即可求解進口石油與最終財的國際相對價格 (q) 變動對國內最終財（即進口品與出口品）相對價格 (E) 的影響：

7 式(39)中 $X-EC_2$ ，代表（商品）貿易收支餘額； $(P_R/P)R_M$ 則代表本國對石油的實質進口額，就是此一經濟對國外要素的淨支付。由此可見，式(39)代表（商品）貿易收支的順差等於國外要素的淨支付，亦即經常帳平衡 ($B=0$)，這可用數式寫成 $B \equiv (X-EC_2)-(P_R/P)R_M=0$ 。

$$\frac{dE}{dq} = -\frac{B_q}{B_E}, \quad (43)$$

式中 $B_E \equiv X_0\eta - aQ_E - (1-a)R_{ME} - (1-a)R_{M0}$, $B_q \equiv -aQ_q - (1-a)R_{Mq} - (1-a)R_{M0}$ 。而其中, $\eta \equiv (E_0/X_0)X_E$ = 出口品需求的價格彈性 > 0 。

一、實質匯率（進出口品的相對價格）

依照習見的文獻（例如 Rodriguez, 1980），假定 Marshall-Lerner 條件（下稱 M-L 條件）成立，即 $B_E > 0$ ，這表示本國通貨實質貶值可以改善經常帳（不僅貿易帳）。⁸ 準此，式(43)告訴我們：

$$\frac{dE}{dq} \gtrless 0 \text{ 端視 } B_q \lesseqgtr 0 \text{ 而定。} \quad (43')$$

就一個石油極端缺乏而須仰賴進口的小國而言，其輸入石油的國際相對價格提高，很可能導致經常帳惡化，果爾，我們可以合理地假設 $B_q < 0$ ，⁹ 從而可以推得下列的命題。

命題 1：假定 M-L 條件成立，若進口石油國際相對價格提高導致該國經常帳惡化（即 $B_q < 0$ ），勢將引發均衡的匯率實質貶值（即 $dE/dq > 0$ ）。

說明：由於能源缺乏的小國生產所需的石油大都仰賴進口，一旦石油之國際相對價格提高，勢必增加石油進口的支出，從而惡化其經常帳餘額。而在浮動匯率下，這將引發匯率調整才能使經常帳恢復平衡。設若 M-L 條件成立，則可透過實質匯率的貶值（從而本國的出口品相對便宜）來改善經常帳收支。

8 M-L 條件成立（即 $B_E > 0$ ）也是本模型的動態穩定（dynamic stability）條件，詳見附錄 2。

9 從 $B(E, q) = X(E) - EC_2 - EqR_M(E, q)$ 的關係式得知， q 提高對經常帳的影響有三個管道：(i) 國內生產毛額降低引發進口最終財 (C_2) 減少，導致經常帳改善；(ii) 進口石油 (R_M) 減少，導致經常帳改善。(iii) 給定 R_M ， q 提高使進口石油的外匯支出增加，導致經常帳惡化。如果本國對進口石油的依賴程度很高，即原先進口石油的數量相當大，且其與勞動和資本的替代性又很低，則(i)和(ii)的力量相對小，而(iii)的力量卻相對大，以致 $B_q < 0$ 。下節的數值模擬將驗證：當要素替代彈性 (σ) 越低，或（和）石油依賴度 (β_2) 越大時， B_q 為負的可能性就越大。

這個結果若用數式表示，可能更清楚。我們將 $B_E > 0$ 和 $B_q < 0$ 代入式(43)，即得 $dE/dq > 0$ 。

二、物價水準

將命題 1 的結果代入式(26a)、(26b)與(26c)得知，進口石油國際相對價格 (q) 提高，導致進口最終財相對價格 (E) 上升，終究引發本國生產最終財（也是出口品）所使用的生產要素（勞動、石油和資本）同時減少，進而致使國內生產毛額 (Q) 下降（見式 27）。但進口最終財相對價格 (E) 上升卻引發出口增加（見式 40），從而可供國內消費的最終財 (C_1) 勢必減少。在商品效用函數為 CD 型的假定下，可以推知總實質消費支出 (C) 亦將降低（因 $C_1 = (1 - \alpha)C$ ）。

在本文最終財和石油的兩部門模型裡，消費者依其交易付現限制式所握存的貨幣係與消費支出呈固定比例，即

$$m = M/P = \gamma C。 \quad (44)$$

式(44)可以改寫如下：¹⁰

$$P = M/(\gamma C)。 \quad (44')$$

式(44')明白地指出：在貨幣量既定的情況下，本國最終財的價格 (P) 勢將隨總實質消費支出的減少而上升，即 $\hat{P} = -\hat{C} > 0$ 。將此一關係式代入式(11a)，即得

$$\hat{g} > \hat{P} > 0。 \quad (45)$$

從上述的結果推得下列的命題。

命題 2：進口石油國際相對價格提高導致該國最終財價格及一般物價（CPI）都上升，而後者上升的幅度更大。

10 令 V 代表貨幣的流通速度 ($= 1/\gamma$)，結合穩固狀態時的市場結清條件 ($Y = C$)，則可將式(44')寫成 $MV = PY$ ，這就是習見的貨幣數量說（the quantity theory of money）方程式。

說明：從命題 1 的說明得知，進口石油國際相對價格上升引起本國進口品對出口品的相對價格提高，因而本國進口品價格的上升幅度勢必高於出口品（國內最終財）價格上升的幅度（即 $\widehat{SP^*} > \hat{P}$ ），而 CPI 就是國內最終財價格 (P) 與進口品價格 (SP^*) 的加權平均，故 CPI 上升的幅度自然高於本國最終財價格上升的幅度。

三、石油的進口

將命題 1 的結果代入式(33a)可以看出，本國從國外進口的石油數量會因石油國際相對價格上漲而減少。下列的命題 3 就是描述此一結果。

命題 3：進口石油國際相對價格提高導致該國從國外輸入的石油數量減少。

說明：一旦進口石油國際相對價格上漲引發本國進出口最終財相對價格提高，勢將一方面使本國生產最終財投入的石油數量下降（見式 26b）；但另一方面卻使本國國產石油的數量增加（見式 13）。綜此，本國由國外輸入的石油數量自然減少（見式 31）。

四、部門就業與失業

將命題 1 的結果代入式(26e)和式(30b)可以推得下列的命題。

命題 4：本國的失業量及失業率皆因進口石油國際相對價格的提高而增加。

說明：前面說過，進口石油國際相對價格上升引起進出口品相對價格隨之上升，因而導致本國一般物價（CPI）提高（命題 2），而石油部門的名目工資亦呈同幅度的上漲（見式 10 和式 14）。換言之，石油部門的實質工資（以 CPI 平減）仍固定在 w^* ，就業的勞動固然增加（見式 12），但都提供最大的努力水準。就最終財部門而言，以本國最終財物價平減的實質工資，則呈下降的趨勢（見式 26d）。由於 CPI 的上升幅度較國內物價更大，該部門以一般物價平減的實質工資當呈更大幅度的下降，因此該部門的勞動就業量減少。部分

勞動擬從實質工資相對低的部門（最終財部門）轉業到實質工資相對高的部門（石油部門），但後者可以吸收的位置有限（即最終財部門減少的勞動量超過石油部門增加的勞動量），終究導致全國的失業量增加（見式 26e），而失業率也提高（見式 30b）。我們的分析結果與 Loungani（1986）相同：即進口石油國際相對價格上升（原油的價格上升）引發了勞動跨部門移動，導致部門間的要素重分配，從而產生失業的問題。

五、消費者商品效用

在 M-L 條件成立，及進口石油國際相對價格提高將使經常帳惡化的假定下，我們已經知道，進出口品相對價格（即實質匯率）勢將上升（命題 1），從而本國出口增加。由此可推下列的命題。

命題 5：進口石油國際相對價格提高致使本國消費者商品效用降低。

說明：由於本國國內生產毛額 (Q) 減少而出口量 (X) 增加，在穩固狀態下可供國內消費的本國最終財數量 (C_1) 隨之下降，這就表示以本國最終財衡量的總實質支出 (C) 降低。準此，以本國最終財衡量的實質進口支出 ($aC = EC_2$) 自然因而減少。但前面說過，進出口品的相對價格 (E) 上升，因此大眾消費進口最終財 (C_2) 的數量必然下降。¹¹ 綜此可知，由 C_1 和 C_2 構成的消費者商品效用水準勢將降低。

伍、數值模擬

前節質化分析的結果雖然相當合理，但為要確認我們所建構的分析架構適用於探討進口石油價格上漲對於總體經濟的衝擊，我們參酌實際資料設定合理的參數值，藉此對理論模型進行刻畫（calibration），俾便在石油替代彈

11 進口石油國際相對價格上揚導致進出口品相對價格（即實質匯率）攀升，即表示本國的貿易條件惡化。Fried and Schultze eds.（1975）及 Dohner（1981）亦強調油價上漲會引發原油進口國的貿易條件惡化，進而會產生財富移轉效果。

性和依賴度不同的情況下，根據數值模擬的結果來評估模型的解釋能力。

我們的模擬方法大抵依循 Schubert and Turnovsky (2011)，分析過程將特別強調(i)生產要素替代彈性、(ii)生產對石油依賴度這兩個參數，而相關結構參數的設定及資料來源的說明則列於附錄 3 之附表 1。

一、原先穩固狀態的均衡

依據式(1)、(5a)、(7)、(15)、(17a)、(17b)、(17c)、(18)、(19)、(38)、(39)、(A3)和(A9)等 13 條方程式，求解 R_D 、 N_R 、 $w_R(\equiv W_R/P)$ 、 Q 、 N_Q 、 R 、 K 、 N_u 、 $w_Q(\equiv W/P)$ 、 l 、 C_1 、 C_2 和 E 等 13 個內生變數。在其他結構參數既定之下，我們按要素替代彈性大小及石油依賴度高低，將原先（設 $q=1$ ）穩定狀態時，模型內生變數的解值羅列如表 1。根據該表，可以進一步探究總體經濟的若干特質，例

表 1：原先穩固狀態 ($q=1$) 的內生變數均衡值

$$\beta_2=0.02$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
Q	0.554717	0.690258	0.855887	2.78459
N_Q	0.324278	0.372446	0.421891	0.684396
N_R	2.06748×10^{-7}	1.99064×10^{-7}	1.92187×10^{-7}	1.66304×10^{-7}
N_u	6.40612×10^{-7}	5.71687×10^{-7}	5.06414×10^{-7}	2.13344×10^{-7}
l	0.675721	0.627553	0.578109	0.315604
K	2.39658	3.33747	4.63137	26.4536
R	0.339101	0.410372	0.495196	1.41789
R_D	0.0000412582	0.0000402396	0.0000393167	0.0000357367
w_R	5.61665	5.60862	5.60117	5.57065
w_Q	1.37041	1.44855	1.5409	2.44121
C_1	0.486232	0.605707	0.751811	2.45601
C_2	1.26688	1.60092	2.01365	6.94766
E	0.0426446	0.0420388	0.0414841	0.039278

表 1：原先穩固狀態 ($q=1$) 的內生變數均衡值 (續)

$$\beta_2=0.027$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
Q	0.511789	0.641544	0.799644	2.60879
N_Q	0.302327	0.350494	0.400036	0.664988
N_R	2.58969×10^{-7}	2.50483×10^{-7}	2.42839×10^{-7}	2.13608×10^{-7}
N_u	8.28846×10^{-7}	7.45351×10^{-7}	6.65443×10^{-7}	2.96726×10^{-7}
l	0.697672	0.649505	0.599963	0.335012
K	2.18455	3.06183	4.26711	24.3269
R	0.35979	0.442831	0.542279	1.63148
R_D	0.0000478699	0.0000468288	0.0000458807	0.0000421568
w_R	5.66464	5.65751	5.65089	5.62358
w_Q	1.34854	1.42304	1.51083	2.35384
C_I	0.445577	0.559118	0.697565	2.28452
C_2	1.06627	1.35492	1.71033	5.87939
E	0.0464316	0.0458508	0.0453171	0.0431738

如最終財生產中各要素的份額（勞動、石油和資本分別為 θ_N 、 θ_R 和 θ_K ）、要素密集度（factor intensity，例如： R/N_Q 、 K/N_Q 和 R/K ）、石油占 GDP 比例、石油進口量、石油自足率、石油部門就業比率與失業率、全社會失業率 ($u \equiv [N_u/(1-l)] \cdot 100\%$)、消費者商品效用 ($U \equiv C_1^{1-a} C_2^a$) 等，這些資料則列於附錄 3 的附表 2。

我們先以 $\sigma=0.7$ 及 $\beta_2=0.02$ 做為基準（benchmark）。附表 2 顯示，在此基準之下，採效率工資的石油部門的工資 (w_R) 為最終財部門的工資 (w_Q) 之 3.87 倍，¹² 如此高的相對工資當然會吸引諸多勞工前往覓職，但石油部門

12 1914 年美國亨利福特汽車公司付給員工的日薪為 \$5 元，而當時之一般薪資為日薪 \$2~\$3 元，該公司薪資大約為一般薪資之 1.67 倍至 2.5 倍。（見 Raff and Summers, 1987；Bulow and Summers, 1986）。

卻無法吸納所有的勞工，以致該部門的勞動市場供過於求，因此失業率高達 74.17%，而全社會的失業率則為 $1.53495 \times 10^{-4}\%$ 。¹³ 模擬的結果指出，當 σ 越小（大），例如降至 0.65（升至 0.75）時，兩部門的工資倍數提高到 4.1 倍（降低到 3.64 倍），石油部門的失業率也升高至 75.6%（降低至 72.5%），全社會的失業率因而上升至 $1.9755 \times 10^{-4}\%$ （降低至 $1.20034 \times 10^{-4}\%$ ）。值得注意的是，設若替代彈性提高到 1，石油部門相對於最終財部門的工資就只剩 2.28 倍，因而該部門的失業率也降到 56.2%，整個社會的失業率就減少到 $3.11726 \times 10^{-5}\%$ 。據此不難想像，生產要素的替代彈性高到某個程度，將使兩部門的工資逐漸趨於一致。果爾，經濟社會的失業問題就自然消弭於無形。

從表 1 及附表 2 還可以看出，如果生產技術對石油的依賴度增加（ β_2 由 0.02 增至 0.027），以 $\sigma=0.7$ 為例，勢將減少最終財的生產（降幅為 7.06%），且兩部門的工資倍數由 3.87 增至 3.98。如此一來，石油部門的勞工固然增加，但最終財部門的勞工卻呈更大量的減少，因此提高石油部門及全社會的失業率（分別上升 0.6741% 及 0.000059%）。此外，因為提高石油依賴度讓生產最終財所需石油的增加量，超過自產石油的增加量，故而使石油的進口量也增加了 7.90%；且石油占 GDP 的比例亦會上升（升幅為 16.1%）。

二、國際油價上升的影響

接著我們來看進口石油相對價格提高的影響。當 q 從原先的 1 上升至 1.01（即上升 1%）時，新的穩定狀態下內生變數均衡值列於附表 3。比較表 1 及附表 3，我們將石油價格上升 1% 導致相關變數的變動率列於表 2。該表顯示，除了 $\sigma=1$ 的情況之外，進口石油相對價格提高的效果皆與前節理論分析的結果一致：實質匯率貶值，國內生產毛額下降，最終財價格與一般物價上漲（且後者漲幅較大），最終財部門就業減少，而石油部門就業增加，石油進口量減少，失業人口與失業率提高，及消費者商品效用下降。而當 $\sigma=1$ 時，因為要素的替代彈性較高，一旦進口油價上漲引發其他要素（如資本）替代的可

13 以此基準而言，雖然石油部門本身失業情況相當嚴重，但基於該部門就業人口的比率極小（ $5.34476 \times 10^{-5}\%$ ），且其產值占 GDP 比重甚低（ $2.45071 \times 10^{-4}\%$ ），以致全社會的失業率就變得很小。詳見附表 2 及附表 4。

表 2：相關變數的變化 ($q=1.01$)

$$\beta_2=0.02$$

單位：% (ΔR_M 除外)

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
$\hat{Q}$	-0.161104	-0.126663	-0.102283	-0.0530428
$\widehat{R/Q}$	-0.733101	-0.771097	-0.808551	-0.990078
$\widehat{w_R/w_Q}$	0.0506212	0.0465124	0.0430041	0.0331705
$\widehat{Nu}$	3.41302	3.33703	3.26959	3.02783
Δu	7.02297×10^{-6}	5.28395×10^{-6}	4.01967×10^{-6}	9.5024×10^{-7}
ΔR_M	-0.00302916	-0.00368101	-0.00450715	-0.0147835
$\hat{C}$	-0.171701	-0.135162	-0.108934	-0.0530413
$\hat{E}$	0.137063	0.110865	0.0874557	-0.0000206371
$\hat{g}$	0.185408	0.146248	0.117679	0.0530392
$\hat{U}$	-0.185374	-0.146227	-0.117666	-0.0530392

$$\beta_2=0.027$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
$\hat{Q}$	-0.224803	-0.176516	-0.142531	-0.0740854
$\widehat{R/Q}$	-0.753214	-0.789231	-0.824386	-0.990071
$\widehat{w_R/w_Q}$	0.0645977	0.0598707	0.0558288	0.0447825
$\widehat{Nu}$	3.51683	3.42633	3.34522	3.04904
Δu	1.01926×10^{-5}	7.60404×10^{-6}	5.75197×10^{-6}	1.37401×10^{-6}
ΔR_M	-0.00351379	-0.00427148	-0.005238	-0.0173504
$\hat{C}$	-0.238521	-0.187601	-0.15127	-0.0740832
$\hat{E}$	0.168285	0.137006	0.108763	-0.0000279769
$\hat{g}$	0.25535	0.201302	0.162147	0.0740804
$\hat{U}$	-0.255294	-0.201266	-0.162124	-0.0740804

能性勢必較大，從而石油進口量就會減少得較多，因之導致經常帳改善（即 $B_q > 0$ ）。準此，可從式(43')推知： $dE/dq < 0$ 。易言之，進口油價上升反而引起實質匯率升值，這對 CPI 具有穩定的作用。這樣一來，結果就與命題 2 的推論不盡相同，即一般物價上漲的幅度勢將不及最終財上漲的幅度：

$$\hat{P} > \hat{g} > 0 > \hat{E}。 \quad (45')$$

據此論結：當 σ 相當大，以致 $B_q > 0$ 時，命題 2 就有必要作如上的修正。這隱含前節理論分析的有效性，是建立在石油替代程度相對低的假定上。¹⁴

綜合上述刻畫模擬的結果可知，一旦國際油價上升，無論要素替代性是高或低，石油依賴度是大或小，石油占 GDP 的比例都會下降，這與 Schubert and Turnovsky (2011: 27) 的結果不謀而合。¹⁵ 而當其他參數既定時，設若要素替代性越高或（和）石油依賴度越小時，則進口油價上漲，對總體變數的衝擊幅度勢將越小。由此可見，積極投入研發、鼓勵石油替代品的開發，藉此提高能源的自足率，應是一國長期要減除油價衝擊的最佳策略。

在結束本節之前，附帶說明本文的數值分析，係在建構石油和最終財的兩部門模型中，把握石油替代性較低和依賴度較高的特性。我們對模型刻畫模擬的結果，可以合理地詮釋進口油價變動對於總體經濟變數的影響，足見理論架構相當適合解釋實際的現象。

陸、結論

本文將效率工資模型納入 Rodriguez (1980) 包含石油與最終財的兩部門模型，重新審視進口石油國際價格上漲對小型開放國家之實質匯率、國內生產毛額、物價水準、石油進口、勞動就業與失業以及消費者商品效用等相關總體變數的衝擊。就一個能源缺乏而石油亟須仰賴進口的小國而言，我們合理的假定 Marshall-Lerner 條件成立，且當進口石油的國際相對價格提高，將

14 作者感謝一位匿名審查人的提示，在分析架構中要凸顯進口石油替代性低的特質（從而設定 $B_q < 0$ ），俾使理論模型適用於解釋國際油價變動的總體經濟效果。

15 在石油依賴度既定的情況下，石油占 GDP 比例的降幅會隨著要素替代彈性增加而提高。

增加石油進口的支出而使經常帳惡化。研究發現：進口石油的國際相對價格提高將使實質匯率貶值（從而本國的出口品相對便宜），這引發本國生產最終財（也是出口品）所使用的生產要素（石油、資本及勞動）同時減少，進而致使國內生產毛額下降。由於這個經濟體中貨幣係交易付現的工具，因而與實質消費總額呈固定的比例。準此，在給定的貨幣量下，本國最終財的價格將隨實質消費總額的減少而上升；且根據一般物價的定義可知，其上升幅度勢將超過最終財價格上升的幅度。此外，進口石油國際相對價格上漲導致本國由國外輸入的石油數量減少，這是由於本國進出口最終財相對價格提高，一方面使本國生產最終財投入的石油減少，另一方面卻使本國國產的石油增加所致。石油部門廠商為讓勞動者提供最大努力水準，將名目工資隨一般物價同幅調漲。同時，最終財部門的實質工資卻因進口石油的國際相對價格提高而下降，這將吸引最終財部門勞動轉業到實質工資相對高的石油部門；但由於工作技能之取得有賴職前訓練，因而部分轉業人口在石油部門仍處受訓待業狀態，導致失業人口增加，失業率也隨之提高。而在消費者商品效用方面，則因本國國內生產毛額減少而出口量增加，使得可供國內消費的本國最終財數量隨之下降，在本國最終財與進口最終財消費支出的比例固定之下，這隱含以本國最終財衡量的總實質支出減少，進而引起消費者商品效用降低。

為了進一步確認本文所建構的分析架構適用於探討進口石油價格上漲對於總體經濟的衝擊，我們參酌實際資料設定合理的參數值，據此對模型進行刻畫。在生產要素替代彈性低和石油依賴度高的情況下，數值模擬的結果顯示，理論架構相當適合解釋實際的現象。

附錄 1

正文效用函數式(21)和預算限制式(22)與交易付現限制式(23)構成下列的 Hamiltonian：

$$H = C_1^{1-a} C_2^a + \frac{l^{1-b}}{1-b} + \lambda_1 [(W/P)(1-l) + (r/P)K + T + (\pi_R/P) + (\pi_Q/P) - m\pi - (C_1 + EC_2)] + \lambda_2 [m - \gamma(C_1 + EC_2)] , \quad (A1)$$

式中 λ_1 代表實質貨幣餘額的邊際效用，習稱貨幣的影子價格 (shadow price)， λ_2 代表交易付現限制式乘數，代表消費支出的影子價格。

最適化的一階條件如下：

$$(1-a) \left(\frac{C_2}{C_1} \right)^a = \lambda_1 + \gamma \lambda_2 , \quad (A2)$$

$$\left(\frac{a}{1-a} \right) \left(\frac{C_1}{C_2} \right) = E , \quad (A3)$$

$$l = [\lambda_1 (W/P)]^{-1/b} , \quad (A4)$$

$$\dot{\lambda}_1 = \lambda_1 (\delta + \pi) - \lambda_2 , \quad (A5)$$

$$\dot{\lambda}_1 = \lambda_1 [\delta - (r/p)] . \quad (A6)$$

在穩固狀態下： $\dot{K} = \dot{m} = \dot{\lambda}_1 = 0$ ， $\pi = \mu$ (=本國貨幣增長率，即 $\mu \equiv (dM/dt)/M$)，從式(A5)可知

$$\lambda_2 = \lambda_1 (\delta + \mu) . \quad (A7)$$

將式(A3)和(A7)代入式(A2)，即得

$$\lambda_1 = [1 + \gamma(\delta + \mu)]^{-1} a^a (1-a)^{1-a} E^{-a} . \quad (A8)$$

將式(A8)代入式(A4)，可以推導勞動的供給函數如下：

$$N = 1 - l = 1 - \{ [1 + \gamma(\delta + \mu)]^{-1} a^a (1-a)^{1-a} [(W/P)/E^a] \}^{-\epsilon} , \quad (A9)$$

式中 $\epsilon \equiv [(1 - N_0)/N_0](1/b)$ 代表勞動的供給彈性。利用實質匯率 (E) 的定義式： $E \equiv SP^*/P$ 可知：

$$(W/P)/E^a = W/[(SP^*)^a P^{1-a}] = W/g \equiv w。 \quad (A10)$$

詳言之，由於消費者（也是勞動者）同時消費本國與外國的最終財，這兩種最終財的價格當然會反映在其生活成本之中，故勞動者所關心的實質工資，自當是以一般物價來平減。將式(A10)代入式(A9)後，就該式全微分並化成變動率的形式，即得正文之式(25)。該式顯示：在穩固狀態下，勞動供給是以一般物價衡量之實質工資 (w) 的函數。此外，從式(A6)亦可得知：穩固狀態時，資本實質租賃率等於時間偏好率，即 $r/P = \delta$ 。

附錄 2

從式(42)可知，本模型符合穩定性的動態方程式為：

$$\frac{dE}{dt} = -kB(E, q), \quad k > 0, \quad (\text{B1})$$

式中 t 代表時間， k 代表當經常帳失衡時，實質匯率的調整速度（speed of adjustment）。該式表示在穩定市場中，經常帳的順（逆）差會引發匯率的實質升（貶）值。因為進口最終財與石油的相對價格（ q ）係由世界市場決定，屬於外生變數，故式(B1)可用泰勒線性展開（Taylor's linear expansion）如下：

$$\frac{dE}{dt} = -kB_E(E - \bar{E}), \quad (\text{B2})$$

式中 $\bar{E}$ 代表均衡的匯率。式(B2)為一階常微分方程，其一般解為

$$E(t) = \bar{E} + (E_0 - \bar{E})\exp(-kB_E t), \quad (\text{B3})$$

式中 E_0 代表原先的實質匯率。若式(B3)具動態穩定性，則隱含 $E(\infty) = \bar{E}$ ，故該式的收斂條件為 $B_E > 0$ 。換句話說，M-L 條件成立正是本模型動態穩定的條件。

附錄 3

爲了節省正文的篇幅，我們用本附錄輔助說明數值模擬。附表 1 列述進行刻畫時，參數設定的依據及資料來源。附表 2 則利用表 1 的結果，據以描述原先穩固狀態 ($q=1$) 的總體特質。

我們係以石油相對價格上升 1% 爲例進行模擬。附表 3 羅列當 $q=1.01$ 時，新的穩固狀態下，模型諸內生變數的均衡解值。至於新穩固狀態下，相關總體特質的數據，則將羅列於附表 4。

附表 1：結構參數的設定及來源

參數設定	資料來源
$\sigma=0.65, 0.7, 0.75, 1$ $\beta_1=0.6, \beta_2=0.02, \beta_3=1-\beta_1-\beta_2=0.38$ $\beta_1=0.6, \beta_2=0.027, \beta_3=1-\beta_1-\beta_2=0.373$ $\alpha=0.66$ $\delta=0.04$ $A=1$	Schubert and Turnovsky (2011) Lippi and Nobili (2012)
$eff=1.1, \theta=7.7$	Krueger and Summers (1988) Huang et al. (1998)
$a=0.1$ $X(E)=\omega \cdot Q \cdot E^\eta, \omega=0.7$ $\eta=0.55$	經濟部統計處 (2012) Bodenstein et al. (2011) Imbs and Méjean (2010)
$1/b=1.3$	Depew and Sørensen (2012)
$\gamma=0.1$ (貨幣流通速度的倒數)	Mendizabal (2006)
$\mu=0$	穩固狀態的假設

附表 2：原先穩固狀態 ($q=1$) 的總體特質

$$\beta_2=0.02$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
θ_N	0.801117	0.781603	0.759551	0.6
θ_R	0.0260686	0.0249929	0.0240018	0.02
θ_K	0.172815	0.193404	0.216448	0.38
K/N_Q	7.39051	8.96096	10.9776	38.6525
R/N_Q	1.04571	1.10183	1.17376	2.07174
R/K	0.141494	0.122959	0.106922	0.053599
R/Q	0.611305	0.594519	0.578577	0.509191
EqR_D/Q	3.17178×10^{-6}	2.45071×10^{-6}	1.90565×10^{-6}	5.04083×10^{-7}
$N_R/(N_R+N_Q)$	6.37563×10^{-7}	5.34476×10^{-7}	4.55537×10^{-7}	2.42993×10^{-7}
w_R/w_Q	4.09852	3.87188	3.63501	2.28192
$Nu/(Nu+N_R)$	0.75601	0.741728	0.724898	0.561953
u	1.9755×10^{-6}	1.53495×10^{-6}	1.20034×10^{-6}	3.11726×10^{-7}
C	0.540257	0.673008	0.835346	2.7289
U	0.535097	0.667534	0.829653	2.72515
R_M	0.33906	0.410331	0.495157	1.41785
R_D/R	0.000121669	0.0000980566	0.0000793961	0.0000252042

附表 2：原先穩固狀態 ($q=1$) 的總體特質 (續)

$$\beta_2=0.027$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
θ_N	0.79662	0.777447	0.755818	0.6
θ_R	0.0326416	0.0316489	0.0307318	0.027
θ_K	0.170739	0.190904	0.21345	0.373
K/N_Q	7.2258	8.73575	10.6668	36.5825
R/N_Q	1.19007	1.26345	1.35558	2.4534
R/K	0.164697	0.14463	0.127084	0.0670649
R/Q	0.703004	0.690258	0.678151	0.62538
EqR_D/Q	4.34295×10^{-6}	3.34683×10^{-6}	2.60013×10^{-6}	6.97667×10^{-7}
$N_R/(N_R+N_Q)$	8.56585×10^{-7}	7.14658×10^{-7}	6.07043×10^{-7}	3.21221×10^{-7}
w_R/w_Q	4.20056	3.97565	3.74026	2.38911
$Nu/(Nu+N_R)$	0.761936	0.748469	0.732639	0.581435
u	2.74154×10^{-6}	2.12657×10^{-6}	1.66345×10^{-6}	4.46212×10^{-7}
C	0.495086	0.621242	0.775072	2.53835
U	0.486203	0.610863	0.763017	2.51101
R_M	0.359742	0.442784	0.542233	1.63144
R_D/R	0.00013305	0.000105749	0.0000846071	0.0000258395

附表 3：新的穩固狀態 ($q=1.01$) 的內生變數均衡值

$$\beta_2=0.02$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
Q	0.553823	0.689383	0.855012	2.78312
N_Q	0.323833	0.372066	0.421567	0.68426
N_R	2.13661×10^{-7}	2.05578×10^{-7}	1.98353×10^{-7}	1.71242×10^{-7}
N_u	6.62477×10^{-7}	5.90764×10^{-7}	5.22972×10^{-7}	2.19804×10^{-7}
l	0.676166	0.627933	0.578432	0.31574
K	2.39272	3.33324	4.62663	26.4396
R	0.336073	0.406691	0.49069	1.40311
R_D	4.21636×10^{-5}	4.11039×10^{-5}	4.01447×10^{-5}	3.64337×10^{-5}
w_R	5.61742	5.60924	5.60166	5.57065
w_Q	1.3699	1.44804	1.54037	2.4404
C_1	0.485397	0.604888	0.750992	2.45471
C_2	1.26298	1.59699	2.0097	6.94397
E	0.137063	0.110865	0.0415204	0.039278

附表 3：新的穩固狀態 ($q=1.01$) 的內生變數均衡值 (續)

$$\beta_2=0.027$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
Q	0.510639	0.640411	0.798504	2.60685
N_Q	0.301741	0.349988	0.3996	0.664793
N_R	2.6785×10^{-7}	2.58859×10^{-7}	2.50772×10^{-7}	2.19952×10^{-7}
N_u	8.57995×10^{-7}	7.70889×10^{-7}	6.87703×10^{-7}	3.05773×10^{-7}
l	0.698258	0.650011	0.600399	0.335207
K	2.17964	3.05642	4.26102	24.3089
R	0.356277	0.43856	0.537042	1.61413
R_D	4.89471×10^{-5}	4.78564×10^{-5}	4.68644×10^{-5}	4.29789×10^{-5}
w_R	5.66559	5.65829	5.65151	5.62358
w_Q	1.3479	1.42238	1.51015	2.35278
C_1	0.444514	0.558069	0.696509	2.28282
C_2	1.06194	1.35053	1.70589	5.87503
E	0.0465097	0.0459136	0.0453664	0.0431737

附表 4：新的穩固狀態 ($q=1.01$) 的總體特質

$$\beta_2=0.02$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
θ_N	0.801013	0.78152	0.759486	0.6
θ_R	0.0261723	0.0250759	0.0240668	0.02
θ_K	0.172815	0.193404	0.216448	0.38
K/N_Q	7.38874	8.95873	10.9748	38.6397
R/N_Q	1.0378	1.09306	1.16397	2.05055
R/K	0.140457	0.122011	0.106058	0.0530683
R/Q	0.606824	0.589935	0.573899	0.504149
EqR_D/Q	3.28357×10^{-6}	2.5344×10^{-6}	1.96897×10^{-6}	5.19329×10^{-7}
$N_R/(N_R+N_Q)$	6.59787×10^{-7}	5.52529×10^{-7}	4.70513×10^{-7}	2.50259×10^{-7}
w_R/w_Q	4.1006	3.87368	3.63657	2.28268
$Nu/(Nu+N_R)$	0.756133	0.741848	0.725016	0.562091
u	2.04573×10^{-6}	1.58779×10^{-6}	1.24054×10^{-6}	3.21228×10^{-7}
C	0.53933	0.672098	0.834436	2.72745
U	0.534105	0.666558	0.828677	2.72371
R_M	0.336031	0.40665	0.49065	1.40307
R_D/R	0.00012546	0.000101069	0.0000818128	0.0000259664

附表 4：新的穩固狀態 ($q=1.01$) 的總體特質（續）

$$\beta_2=0.027$$

	$\sigma=0.65$	$\sigma=0.7$	$\sigma=0.75$	$\sigma=1$
θ_N	0.796487	0.77734	0.755733	0.6
θ_R	0.0327747	0.0317566	0.0308167	0.027
θ_K	0.170739	0.190904	0.21345	0.373
K/N_Q	7.22355	8.73293	10.6632	36.5661
R/N_Q	1.18074	1.25307	1.34395	2.42802
R/K	0.163457	0.143488	0.126036	0.0664009
R/Q	0.697709	0.684811	0.67256	0.619188
EqR_D/Q	4.50276×10^{-6}	3.46533×10^{-6}	2.68919×10^{-6}	7.18919×10^{-7}
$N_R/(N_R+N_Q)$	8.87679×10^{-7}	7.39621×10^{-7}	6.27556×10^{-7}	3.30858×10^{-7}
w_R/w_Q	4.20327	3.97803	3.74235	2.39018
$Nu/(Nu+N_R)$	0.76209	0.748619	0.732788	0.581622
u	2.84347×10^{-6}	2.20261×10^{-6}	1.72097×10^{-6}	4.59952×10^{-7}
C	0.493905	0.620076	0.773899	2.53647
U	0.484962	0.609634	0.761779	2.50915
R_M	0.356228	0.438513	0.536995	1.61409
R_D/R	0.000137385	0.000109122	0.0000872639	0.0000266266

參考資料

A. 中文部分

曹添旺

- 2008 〈偏向成長、相對價格與就業效果——特定要素與效率工資模型〉，《經濟論文》36(1): 53-87。(Tsaur, Tien-wang, 2008, "Biased Growth, Relative Prices, and Employment: A Specific-Factor Efficiency Wage Model," *Academia Economic Papers* 36(1): 53-87.)

曹添旺、曹真睿

- 2013 〈輸入性通貨膨脹與實質匯率動態〉，《經濟論文叢刊》(即將發表)。(Tsaur, Tien-wang and Jen-ruey Tsaur, 2013, "Imported Inflation and Real Exchange Rate Dynamics," *Taiwan Economic Review*, forthcoming.)

陳虹均、郭炳伸、林信助

- 2012 〈能源價格衝擊與臺灣總體經濟〉，《臺灣經濟預測與政策》42(2): 1-36。(Chen, Hung-chun, Biing-shen Kuo, and Shinn-juh Lin, 2012, "Energy Price Shocks and Taiwan's Macroeconomy," *Taiwan Economic Forecast and Policy* 42(2): 1-36.)

曾翊恆、周國偉

- 2011 〈國際油價震盪轉嫁至各分類物價指數程度及其變遷：台灣的實證研究〉，第12屆全國實證經濟學研討會，國立清華大學經濟系。(Tseng, Yi-heng and Kuo-wei Chou, 2011, "Pass-Through of Oil Prices to CPI Inflation in Taiwan," In 12th Annual Conference on Empirical Economics. Department of Economics, National Tsing Hua University.)

經濟部統計處

- 2012 〈經濟統計指標〉。2012年10月30日，取自 <http://tinyurl.com/nehjon8> (Department of Statistics, Ministry of Economic Affairs, 2012, "Economic Indicators," Retrieved October 30, 2012, from <http://tinyurl.com/nehjon8>)

賴景昌

- 1993 《國際金融理論：基礎篇》。臺北：茂昌圖書有限公司。(Lai, Ching-chong, 1993, *International Finance Theory: Basic*. Taipei: Maw-chang Book Co.)
- 2004 《總體經濟學》。臺北：雙葉書廊有限公司 (Lai, Ching-chong, 2004, *Macroeconomics*. Taipei: Yeh Yeh Book Gallery Co.)

B. 外文部分

Abel, A. B., B. S. Bernanke, and D. Croushore

- 2010 *Macroeconomics*. 7th Edition. New York: Prentice Hall.

Akerlof, A. and J. Yellen (eds.)

- 1986 *Efficiency Wage Models of the Labor Market*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Backus, D. K. and M. J. Crucini

- 2000 "Oil Prices and the Terms of Trade," *Journal of International Economics* 50(1):

- 185–213.
- Barro, R. J. and S. Tenreyro
2006 “Closed and Open Economy Models of Business Cycles with Marked Up and Sticky Prices,” *Economic Journal* 116(511): 434–456.
- Bernanke, B. S., M. Gertler, and M. Watson
1997 “Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks,” *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 91–142.
- Bodenstein, M., C. J. Erceg, and L. Guerrieri
2011 “Oil Shocks and External Adjustment,” *Journal of International Economics* 83(2): 168–184.
- Bohi, D. R.
1989 *Energy Price Shocks and Macroeconomic Performance*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Brown, S. and M. Yücel
1999 “Oil Prices and U.S. Aggregate Economic Activity: A Question of Neutrality,” *Economic and Financial Review* QII: 16–23.
2002 “Energy Prices and Aggregate Economic Activity: An Interpretative Survey,” *Quarterly Review of Economics and Finance* 42(2): 193–208.
- Bulow, J. I. and L. H. Summers
1986 “A Theory of Dual Labor Markets with Application to Industrial Policy, Discrimination and Keynesian Unemployment,” *Journal of Labor Economics* 4(3): 376–414.
- Camarero, M. and C. Tamarit
2002 “Oil Prices and Spanish Competitiveness: A Cointegrated Panel Analysis,” *Journal of Policy Modeling* 24(6): 591–605.
- Carruth, A., M. Hooker, and A. Oswald
1998 “Unemployment Equilibria and Input Prices: Theory and Evidence from the United States,” *The Review of Economics and Statistics* 80(4): 621–628.
- Chen, C. N. and C. C. Lai
1989 “Money, Consumption, and Terms-of-Trade Dynamics: A Note to Dornbusch and Mussa,” *International Economic Review* 30(4): 1005–1009.
- Chen, S. S.
2009 “Oil Price Pass-Through into Inflation,” *Energy Economics* 31(1): 126–133.
- Chen, S. S. and H. C. Chen
2007 “Oil Prices and Real Exchange Rates,” *Energy Economics* 29(3): 390–404.
- Corden, W. M. and R. Findlay
1975 “Urban Unemployment, Intersectoral Capital Mobility and Development Policy,” *Economica* 42(165): 59–78.
- Davis, S. and J. Haltiwanger
2001 “Sectoral Job Creation and Destruction Responses to Oil Price Changes,” *Journal of Monetary Economics* 48(3): 465–512.

- Depew, B. and T. A. Sørensen
2012 "The Elasticity of Labor Supply to the Firm over the Business Cycle," IZA Discussion Paper, No. 5928, Institute for the Study of Labor (IZA).
- Duffield, J. S. and B. Woodall
2011 "Japan's New Basic Energy Plan," *Energy Policy* 39(6): 3741–3749.
- Doğrul, H. G. and U. Soytas
2010 "Relationship between Oil Prices, Interest Rate, and Unemployment: Evidence from an Emerging Market," *Energy Economics* 32(6): 1523–1528.
- Dohner, R. S.
1981 "Energy Prices, Economic Activity and Inflation: Survey of Issues and Results," pp. 7–33 in K. A. Mork (ed.), *Energy Prices, Inflation and Economic Activity*. Cambridge, MA: Ballinger.
- Dornbusch, R. and M. Mussa
1975 "Consumption, Real Balances and the Hoarding Function," *International Economic Review* 16(2): 415–421.
- Fried, E. R. and C. L. Schultze (eds.)
1975 *Higher Oil Prices and the World Economy*. Washington, D.C.: The Brookings Institution.
- Hamilton, J. D.
1983 "Oil and the Macroeconomy since World War II," *The Journal of Political Economy* 91(2): 228–248.
1996 "This Is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship," *Journal of Monetary Economics* 38(2): 215–220.
2003 "What Is an Oil Shock?" *Journal of Econometrics* 113(2): 363–398.
- Hamilton, J. D. and A. M. Herrera
2004 "Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy: Comment," *Journal of Money, Credit, and Banking* 36(2): 265–286.
- Harris, J. R. and M. P. Todaro
1970 "Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis," *American Economic Review* 60(1): 126–142.
- Hooker, M. A.
2002 "Are Oil Shocks Inflationary? Asymmetric and Nonlinear Specification versus Changes in Regime," *Journal of Money, Credit, and Banking* 34(2): 540–561.
- Huang, T. L., A. Hallam, P. F. Orazem, and E. M. Paterno
1998 "Empirical Tests of Efficiency Wage Models," *Economica* 65(257): 125–143.
- Imbs, J. and I. Méjean
2010 "Trade Elasticities: A Final Report for the European Commission," European Economy—Economic Papers 432, Directorate General Economic and Monetary Affairs, European Commission.
- Institute of Energy Economics, Japan
2010a "Basic Energy Plan Drafted for 2010 Revision," *Japan Energy Brief* 7: 1–4.
2010b "Energy Committee Highlights: Cabinet Approves Revised Basic Energy Plan,"

- Japan Energy Brief* 8: 7-9.
- Kilian, L.
2009 "Not All Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market," *The American Economic Review* 99(3): 1053-1069.
- Kilian, L., A. Rebucci, and N. Spatafora
2009 "Oil Shocks and External Balances," *Journal of International Economics* 77(2): 181-194.
- Kim, I. and P. Loungani
1992 "The Role of Energy in Real Business Cycle Models," *Journal of Monetary Economics* 29(2): 173-189.
- Koike, M., G. Mogi, and W. H. Albedaiwi
2008 "Overseas Oil-Development Policy of Resource-Poor Countries: A Case Study from Japan," *Energy Policy* 36(5): 1764-1775.
- Krueger, A. B. and L. H. Summers
1988 "Efficiency Wages and the Inter-industry Wage Structure," *Econometrica* 56(2): 259-293.
- Lai, C. C.
1992 "On the Fleming Proposition: Implications of the Efficiency-Wage Hypothesis," *Australian Economic Papers* 31(59): 346-353.
- Lardic, S. and V. Mignon
2008 "Oil Prices and Economic Activity: An Asymmetric Cointegration Approach," *Energy Economics* 30(3): 847-855.
- Lee, K., S. Ni, and R. Ratti
1995 "Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability," *The Energy Journal* 16(4): 39-56.
- Lindbeck, A. and D. J. Snower
1989 *The Insider-Outsider Theory of Employment and Unemployment*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lippi, F. and A. Nobili
2012 "Oil and the Macroeconomy: A Quantitative Structural Analysis," *Journal of the European Economic Association* 10(5): 1059-1083.
- Loungani, P.
1986 "Oil Price Shocks and the Dispersion Hypothesis," *The Review of Economics and Statistics* 68(3): 536-539.
- Malcomson, R. C.
1981 "Unemployment and the Efficiency Wage Hypothesis," *Economic Journal* 91: 846-866.
- Mendizabal, H. R.
2006 "The Behavior of Money Velocity in High and Low Inflation Countries," *Journal of Money, Credit, and Banking* 38(1): 209-228.
- Mork, K. A.
1994 "Business Cycles and the Oil Market," *The Energy Journal* 15: 15-38.

- Nakov, A. and A. Pescatori
2011 "Oil and the Great Moderation," *Economic Journal* 120(543): 131-156.
- Nikbakht, L.
2010 "Oil Prices and Exchange Rates: The Case of OPEC," *Business Intelligence Journal* 3(1): 83-92.
- Papapetrou, E.
2001 "Oil Price Shocks, Stock Market, Economic Activity and Employment in Greece," *Energy Economics* 23(5): 511-532.
- Pierce, J. L. and J. J. Enzler
1974 "The Effects of External Inflationary Shocks," *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 13-61.
- Pisauro, G.
1991 "The Effect of Taxes on Labour in Efficiency Wage Models," *Journal of Public Economics* 46(3): 329-345.
- Raff, D. M. G. and L. H. Summers
1987 "Did Henry Ford Pay Efficiency Wages?" *Journal of Labor Economics* 5(4): 57-86.
- Rodriguez, C. A.
1980 "Flexible Exchange Rates and Imported Inputs: A Dynamic Analysis of the Interactions between the Monetary and Real Sectors for Small Open Economy," pp. 113-138 in D. Bigman and T. Taya (eds.), *The Functioning of Floating Exchange Rates: Theory, Evidence, and Policy Implications*. Cambridge, MA: Ballinger.
- Schubert, S. F. and S. J. Turnovsky
2011 "The Impact of Oil Prices on an Oil-Importing Developing Economy," *Journal of Development Economics* 94(1): 18-29.
- Tang, W., L. Wu, and Z. X. Zhang
2009 "Oil Price Shocks and Their Short- and Long-Term Effects on the Chinese Economy," East-West Center Working Paper, No. 102, East-West Center.
- Yousefi, A. and T. Wirjanto
2004 "The Empirical Role of the Exchange Rate on the Crude-Oil Price Formation," *Energy Economics* 26(5): 783-799.
- Zhou, S.
1995 "The Response of Real Exchange Rates to Various Economic Shocks," *Southern Economic Journal* 61(4): 936-954.

Imported Inflation and Unemployment

Tien-wang Tsaur

Professor, Department of Economics, Soochow University and Adjunct Research Fellow,
Research Center for Humanities and Social Sciences, Academia Sinica

Jen-ruey Tsaur

Assistant Professor, Department of Economics, National Central University

Chia-wei Wu

Assistant Research Fellow, Research Division VI, Taiwan Institute of Economic Research

ABSTRACT

In this paper, we incorporate efficiency wages into a two-sector model (with an intermediate input such as the oil sector, and the final good sector). Under this framework, we examine the impact of an increase in the international price of an imported input (oil) on macroeconomic variables such as the real exchange rate, gross domestic product, price level, imports of oil, labor employment and unemployment, as well as consumer utility of commodities. When the Marshall-Lerner condition holds, and an increase in the international relative price of oil deteriorates the current account, then the increase of the oil price will (1) depreciate real exchange rates; (2) lower gross domestic product along with an increase in the price of the final good and a larger increase in the price level; (3) decrease the home country's import volumes of oil; (4) decrease labor employment in the final sector and increase employment in the oil sector (however, overall unemployment will be higher); and (5) decrease consumer utility of commodities. The numerical simulations characterizing low factor substitutability and heavy dependence on oil indicate that our theoretical model seems to be appropriate for explaining the empirical observations.

Key Words: imported inflation, unemployment, efficiency-wage, two-sector model, numerical simulations