

國際原油價格上漲對台灣產業生產 成本與物價水準的影響

李見發^{*}、洪振義^{**}、林益倍^{***}

摘 要

本研究以「產業關聯價格模型」探討國際原油價格上漲對台灣產業生產成本與物價水準的影響。研究結果顯示，由於產業間存在著技術與資本的差異，以及對原油的依存度不同，原油價格變動對個別產業的產品價格影響亦有所差別。當國際原油價格上漲時，國內石油煉製、燃氣與石油化工等產業的生產成本上升幅度較其他產業大，但由於生產技術的提升與產業結構的調整，使得原油價格上漲所帶來的衝擊與 1980 年代相比有顯著改善。此外，石油危機後台灣經濟抑制通貨膨脹的能力也有提高，因此消費者物價指數 (CPI)、生產者物價指數 (PPI) 與企業物價指數 (CGPI) 的變動幅度趨於和緩。再者，國內輸入價格彈性逐年下降，主要是因為「輸入財投入技術變動」與「國內生產結構調整」兩項因素獲得改善，同時「輸入財投入技術變動」也發揮抑制通貨膨脹的效果。

關鍵詞：產業關聯價格模型、最終需求原油進口密集度、國內輸入價格彈性、物價指數
JEL 分類代號：M21

* 朝陽科技大學財務金融系副教授。

** 朝陽科技大學財務金融系副教授。

*** 朝陽科技大學財務金融系副教授，本文聯繫作者。電話：04-23323000#7092，

Email：yblin@mail.cyut.edu.tw。

國際原油價格上漲對台灣產業生產 成本與物價水準的影響

李見發、洪振義、林益倍

壹、前言

除 1970 年代兩次石油危機和 1990 年代波斯灣戰爭期間之外，國際原油價格在 2000 年之前皆呈穩定的走勢。2000 年以後，國際原油價格呈現波動型態，期間雖有短暫下跌，整體而言則持續上揚(如圖 1 所示)。原油價格變動的原因可歸納為：新興工業國家 (Newly Industrializing Economies, NIEs)、中國及東南亞國協 (Association of Southeast Asian Nations, ASEAN) 等新興經濟發展國家的原油需求大幅增加；產油國與美國供需狀況的不確定；國際投機資金大舉進入原油市場；以及美國西德州原油價格牽動國際原油價格等四大因素。

國際原油價格的變動引發產油國、亞洲新興國家與歐美各國之間的資金移動。國際貨幣基金會 (International Monetary Fund, IMF) 的資料顯示，兩次石油危機之前，石油輸出國家組織 (Organization of Petroleum Exporting Countries, OPEC) 原油輸出量的 40% 出口到歐盟 (European Union, EU) 各國，當國際原油價格上漲後 OPEC 對 EU 的原油輸出量則下降至 20%。由於原油價格上漲，產油國的原油資金 (petrodollar) 大幅增加，OPEC 各國的巨額原油資金流向 EU 各國所屬的境外銀行，其中一部分以熱錢的型態流向美、日等國的證券與期貨市場，以追求短期投機利益。隨著新興經濟發展國家與先進國家(特別是美、日)之間的貿易量成長，對原油需求也持續擴大，在 2008 年已達 OPEC 原油輸出量的 40%。亞洲原油交易金額也隨國際原油價格上漲而增加，更累積原油資金的規模。

國際資金由亞洲新興國家流向 OPEC，經 EU 各國流向美、日等國，再流回亞洲新興國家，這股原油資金（熱錢）源源不絕，形成資金循環移動。因此，國際原油市場的投機資金數量快速增加，使市場價格機能失靈而無法反應國際原油市場的真實狀況。

1985 年以來自由化、國際化與全球化進展快速，國際原油價格的變動與過去趨勢截然不同（如圖 1 所示），此期間各國匯率變動甚烈¹，並出現中國經濟快速崛起與台灣產業結構重大轉變等因素。因國際原油價格波動影響生產活動與物價水準甚鉅，故本研究探討國際原油價格上漲對國內產業生產活動與價格水準的衝擊。

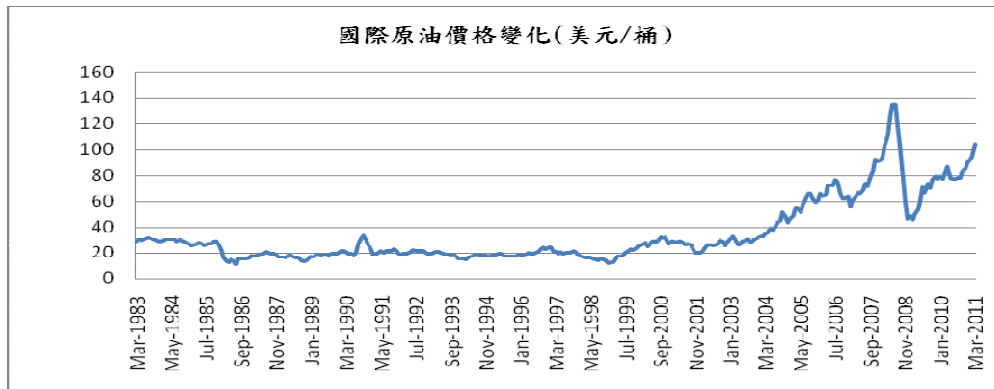


圖 1 國際原油價格變動（美元/桶）

資料來源：國際能源協會(IEA)資料

¹ 1985 年 9 月 G5（美、日、德、法、英）的財政部長，在紐約的廣場飯店（Plaza Hotel）召開會議，會議中決定由日本、德國與美國三國協調彼此間的匯率水準，日本與德國貨幣旋即對美元大幅升值，這即是有名的「廣場協議」（Plaza accord）。

貳、文獻回顧

Hamilton (1983) 分析原油價格上漲對美國經濟景氣的影響。其研究結果顯示，當原油價格上漲 10%，3 個月、6 個月、9 個月及 12 個月後，美國實質國內生產毛額 (Gross Domestic Product, GDP) 分別下跌了 0.31%、0.15%、0.49% 及 0.49%。Ferderer (1996) 以價格的標準差做為原油價格波動的代理變數，探討原油價格波動對經濟所帶來的影響。其結果顯示，礦、工業生產的變動因素中，有 5.7% 至 18.5% 直接來自原油價格的波動，而 11.7% 至 16.1% 則間接由原油價格的不穩定性因素所造成。2004 年國際能源協會 (International Energy Association, IEA) 發現，當原油價格從每桶 25 美元上升到每桶 35 美元時，美國、EU 與亞洲各國之實質 GDP 分別下降 0.3%、0.5% 及 0.8%。Klein (2005) 利用產業關聯價格模型，估算美國物價水準對原油價格的反應程度分別為 1977 年的 10.5%，1987 年的 3.8%，1992 年的 3.8% 與 1997 年的 3.3%，顯示從 1987 年到 1997 年期間原油價格變動對美國物價水準的影響度逐漸下降。

永野 (2004) 以向量自我迴歸模型 (vector autoregressive model) 推算國際原油價格上漲對日本實質經濟的影響。其實證結果顯示，國際原油價格上漲 10 美元時，日本礦、工業平均產出下降 0.4%，消費者物價指數則上升 0.09%。小野 (2004) 以日本原油進口函數推估原油進口量、實質 GDP 與國際原油價格之間的關係。其研究結果指出，日本經濟成長率上升 1% 會增加 1.1% 原油進口量，國際原油價格提高 1% 會減少 0.18% 原油進口量。另外，小野 (2005) 也指出，若國際原油價格上漲 39%，日本產業總產值將減少 0.36%，其中以纖維工業影響最大（下降 9.81%），其次分別為石油製品（下降 1.90%）與個人服務業（下降 1.12%）。而消費、投資和出口則分別減少 0.65%、0.38% 及 0.02%。

藤川等 (2007) 以產業關聯方法，計算日本和美國的原油進口依存度，並推測兩國原油價格變動對物價的影響。結果顯示，石油危機以後，美日兩國對原油輸入的依賴度呈現下降趨勢，對物價水準的影響也變小。其原因可能為，日本在降低原油進口的投入與改善國內生產效率方面效果卓著，而美國在生產效率的改善上雖不如日本，但在節省原

油投入上亦有很大成效。

在國內相關文獻方面，近年來關於生產成本的研究側重於生產力與成本效率之探討（黃美瑛與謝志彬，2009；楊永列等，2010），而以產業關聯方法探討特定事件對經濟活動的影響的文獻，則日漸增多（張萃貞，2008；謝德行與林幸君，2009；溫麗琪等，2010）。張萃貞與鄭雅綺（2008）透過產業關聯方法，推估國際原油價格對國內消費者物價指數（Consumer Price Index, CPI）、各產品分類的物價、不同階層人民生活負擔的可能影響。研究結果發現，以交通類的 CPI 上漲率最大，雖然浮動油價機制大致符合使用者付費原則，但政府仍應督促中國石油公司提升其生產效率，並按物價水準變動以調整相關社會福利政策。張萃貞（2008）依據國內油價調價機制推估國內油價可能的變動，考慮政府控制部分產業部門價格不予調漲之措施等，以產業關聯方法進行對國內物價水準可能影響之分析。

在探討原油價格變動對經濟影響的文獻中，早期常使用一般均衡模型分析（于宗先等，1988；于宗先等，1989）。而利用產業關聯方法的文獻，則有陳家榮（1990）、林芳一（2003）、林淑菁（2004）以及張萃貞與鄭雅綺（2008）等。產業關聯方法以矩陣形式表現各產業部門生產與投入之狀況，從中可以計算各部門生產時所需支付之各項成本，包含中間、原材物料及勞動報酬等原始投入。當任何商品或原始投入價格變動時，會透過產業間之直、間接關係對其他商品之產出價格產生影響。因此，可採用產業關聯價格模型，利用成本推動方式，由上游原料價格變動追蹤其對下游產品價格的影響（張萃貞與鄭雅綺，2008）。

因為物價水準變動的因素可分三種類型：一為需求拉動（demand pull）的物價波動，二為成本推動（cost push）的物價變動，三為預期心理所引發的物價變動。其中需求拉動與預期心理的物價變動較為複雜，只有成本推動型物價變動可用產業關聯模型評估其對物價之影響程度，而本文研究主題即在探討國際原油價格帶動之供給面價格因素影響。因此，本研究以「產業關聯價格模型」探討國際原油價格上漲，對台灣個別產業生產成本與物價水準的影響，且台灣產業正面臨生產結構調整階段，國際原油價格變動對各產

業影響程度的分析有其必要性，而產業關聯方法則有助於釐清台灣經濟所受到的衝擊。

參、實證模型

產業關聯方法的主要特色是透過模型的運算結果，剖析當外在環境改變時經濟體系內個別產業的變動情況。因為各部門對原油的依存度不一，國際原油價格的變動對各部門的影響亦不相同，且個別產業間生產技術與資本設備存在差異性，有必要將產業部門先予以分類，因此本研究根據行政院主計處所公佈的各年期產業關聯表，將台灣產業分為農業與一次產品加工品產業、輕工業關聯產業、化學關聯產業、鋼鐵與金屬關聯產業、機械關聯產業、基礎建設關聯產業、以及服務業關聯產業等七大部門²。

在歷經兩次石油危機後，各國為降低對原油的依賴，乃致力於提升能源技術效率，並落實能源多元化政策。因此本文將利用各年期產業關聯表，分別計算台灣在 1981、1986、1991、1996、2001、2004 與 2006 等年度的「最終需求進口密集度」與「國內輸入價格彈性」，用以衡量台灣產業對原油的依賴程度與物價水準對國際原油價格變動的敏感度，進而探討台灣產業長期的生產技術與競爭力的變動。

另一方面，本研究以 2009 年公布的 2006 年的產業關聯表為基礎，應用產業關聯價格模型推算 2011 年國際原油價格上漲對台灣各產業之產品價格的衝擊，然後進一步計算各產業生產成本與消費者物價指數的變動。國際原油價格從 2001 年 12 月的 19.9（美元/桶）開始上揚，2008 年 6 月達到最高峰 134.78（美元/桶），在金融風暴之後，國際原油價格再度下滑，2009 年 2 月的 45.47（美元/桶）降至這波原油價格底部。本文以 2009 年 3 月至 2011 年 3 月國際原油價格的平均值 77.88（美元/桶）與 2009 年 2 月的 45.47（美元/桶）做為原油價格的變動幅度，推測當國際原油價格上漲 71.27% 時，在 2011 年對臺

² 本文將各年度產業關聯表的產業整合為七大部門是參考富川盛武 (2002)，並依台灣的產業性質加以分類，產業關聯的各原始部門請參考附錄 3。

灣各產業的成本與物價水準所造成的影響。本研究的產業關聯的價格模型是採用「特定產業部門的外生模型」，在國際原油價格上升完全轉嫁到生產成本的假設下，對各產業商品的理論價格進行推測。以下我們先分別說明「最終需求進口密集度」與「國內輸入價格彈性」的衡量方式，再建構本研究的產業關聯價格模型。

一、各產業最終需求的進口密集度

個別產業「最終需求進口密集度 (\bar{m})」的衡量公式為：

$$\bar{m} = MA\bar{x} = MAB\bar{f}_d$$

表示生產 1 個單位的最終需求，個別產業所需要的（原油）進口量。其中， \bar{x} 為個別產業最終需求的生產量；B 為 Leontief 逆矩陣，M、A 分別為各產業的輸入係數與投入係數矩陣， \bar{f}_d 為國內各產業最終需求 1 個單位，其定義為 $(1, \dots, 1)$ $\bar{f}_d = 1$ 。我們進一步將 \bar{m} 依兩個期間之變動加以分解，可得（推導過程請參閱附錄 1）：

$$\begin{aligned} d\bar{m} &= \bar{m}(1) - \bar{m}(0) \\ &= [M(1)A(1) - M(0)A(0)]B(1)\bar{f}_d(1) + M(0)A(0)[B(1) - B(0)]\bar{f}_d(1) \\ &\quad + M(0)A(0)B(0)[\bar{f}_d(1) - \bar{f}_d(0)] \end{aligned}$$

其中， $[M(1)A(1) - M(0)A(0)]B(1)\bar{f}_d(1)$ 為輸入財投入技術變動要因，代表 2 年期間台灣各產業的投入技術（輸入品）的差額所產生的效果； $M(0)A(0)[B(1) - B(0)]\bar{f}_d(1)$ 為國內生產結構效率變動要因，代表 2 年期間台灣各產業的生產乘數變動對生產結構所產生的效果； $M(0)A(0)B(0)[\bar{f}_d(1) - \bar{f}_d(0)]$ 為最終需求結構變動要因，代表 2 年期間台灣各產業的最終需求的改變所產生的效果。

二、國內各產業輸入價格彈性

依據產業關聯價格模型，國內物價水準（ \bar{P}_d ）變動對進口原油價格（ \bar{P}_m ）變動的關係可表示為：

$$\bar{P}_d = \bar{P}_m (MA)(B_d)$$

其中，國內 MA 為進口原料投入係數矩陣， B_d 為 Leontief 逆矩陣。假設從 0 期到 1 期之 \bar{P}_d 變動如下列所示（推導過程請參閱附錄 2）：

$$\begin{aligned} d\bar{P}_d &= \bar{P}_d(1) - \bar{P}_d(0) \\ &= [\bar{P}_m(1) - \bar{P}_m(0)]M(0)A(0)B_d(0) + \bar{P}_m(1)[M(1)A(1) - M(0)A(0)]B_d(0) \\ &\quad + \bar{P}_m(1)M(1)A(1)[B_d(1) - B_d(0)] \end{aligned}$$

其中， $\bar{P}_m(1) - \bar{P}_m(0)$ 為輸入財初期價格變動要因；

$\bar{P}_m(1)[M(1)A(1) - M(0)A(0)]B_d(0)$ 為輸入財投入技術變動要因；以及

$\bar{P}_m(1)M(1)A(1)[B_d(1) - B_d(0)]$ 為國內生產結構調整與技術變動要因。

三、產業關聯價格模型

我們以 X_j 代表產業 j 的總產量、 X_{ij} 代表產業 j 生產來自產業 i 的投入量（以金額表示）；而 P_j 、 V_j 則分別代表產業 j 的價格及其附加價值； $a_{ij} = x_{ij} / X_j$ ，表示產業 j 生產一個單位必須使用產業 i 的投入量（ $i = 1, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$ ）。產業關聯價格模型方程式表示如下：

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_n \end{pmatrix}$$

可改寫為：

$$P = [(I - A)^{-1}]^t V$$

其中，

$$P = \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_n \end{pmatrix}, \quad I = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}, \quad a = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \cdots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & \cdots & a_{n2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad V = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_n \end{pmatrix}$$

上式之產業關聯價格模型可轉換成：

$$\Delta P = [(I - A)^{-1}]^t \Delta V \tag{1}$$

由 (1) 式產業關聯價格均衡模型可導出第 i 產業 ($i = 1, 2, \dots, n$) 的產品價格變動 ΔP 效果模型：

$$\begin{pmatrix} \Delta P_1 \\ \Delta P_2 \\ \vdots \\ \Delta P_{n-1} \end{pmatrix} = \left[\begin{pmatrix} 1-a_{11} & \cdots & \cdots & -a_{1,n-1} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ -a_{n-1,1} & \cdots & \cdots & 1-a_{n-1,n-1} \end{pmatrix}^{-1} \right]^t \begin{pmatrix} a_{n1} \\ \vdots \\ \vdots \\ a_{n-1,1} \end{pmatrix} \Delta P_n$$

若不考慮輸入財價格變動影響，我們將上式修正為：

$$\begin{pmatrix} \left[\begin{array}{cccc} 1-m_1 & 1-m_2 & \cdots & 1-m_n \end{array} \right] & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \end{pmatrix}^t \\ + \begin{pmatrix} \left[\begin{array}{cccc} m_1 & m_2 & \cdots & m_n \end{array} \right] & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \end{pmatrix}^t + \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

其中， m 為產業的輸入係數。若假設產業 i 每單位之生產者價格為 P_i ，輸入財價格及其粗附加價值分別為 P_i^m ， P_0 ($i=1, 2, \dots, n$)，並假設 V 的附加價值固定，經整理後 (1) 式可改寫為：

$$\Delta P = [I - (I - M)A^t]^{-1} \cdot \Delta P^m MA^t \quad (2)$$

因本研究分析進口國際原油價格變動對國內產業產品價格的影響，我們將 (2) 式修正為：

$$\Delta P^* = [I - (I - M^*)A^{t*}]^{-1} \Delta P_k A_k^{t*} \quad (3)$$

其中， M^* 為輸入係數對角矩陣， A^{t*} 為投入係數的轉置矩陣， A_k^{t*} 為部門 k 行向量投入係數的轉置， ΔP_k 為部門 k 的產品價格上漲率。而 A^* 與 A_k^* 分別表示如下：

$$A^* = \begin{bmatrix} a_{1,1} & \cdots & a_{1,k-1} & a_{1,k+1} & \cdots & a_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{k-1,1} & \cdots & a_{k-1,k-1} & a_{k-1,k+1} & \cdots & a_{k-1,n} \\ a_{k+1,1} & \cdots & a_{k+1,k-1} & a_{k+1,k+1} & \cdots & a_{k+1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & \cdots & a_{n,k-1} & a_{n,k+1} & \cdots & a_{n,n} \end{bmatrix}, A_k^* = [a_{k,1} \quad \cdots \quad a_{k,k-1} \quad a_{k,k+1} \quad \cdots \quad a_{k,n}]$$

本研究即以 (3) 式「產業關聯價格模型」，探討國際原油價格波動對台灣產業生產成本與物價水準的影響。

肆、實證結果

本文以 2009 年行政院主計處所公佈的 2006 年之 166 部門產業關聯表為基礎，推測 2011 年當原油價格上漲 71.27% 時對產業的成本與物價帶來的衝擊。我們先利用 (3) 式的價格波動模型推測各產業生產成本的變動，再進一步估算出各部門的生產者物價指數 (Producer Price Index, PPI)，企業物價指數 (Corporate Goods Price Index, CGPI) 以及消費者物價指數 (Consumer Price Index, CPI) 的變動³。

³ 本研究先由產業關聯價格模型得到 PPI，再進一步推算 CGPI 與 CPI，其計算方式分別為： $\Delta CGPI = \sum_{i=1}^n \Delta P_i \cdot \sum_{j=1}^n x_{ij} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}$ ； $\Delta CPI = \sum_{i=1}^n \Delta P_i \cdot Cp_i, (Cp_i, i=1, 2, \dots, n)$

一、原油價格變動對產業生產成本的影響

台灣經濟發展與原油密不可分，第二次世界大戰後除兩次石油危機外，國際原油價格一直處於穩定且低水準狀態，提供台灣經濟成長的絕佳機會。圖 2 顯示台灣對原油的依存度自 1982 年至 2002 年呈現逐年微幅遞減趨勢，但 2002 年加入 WTO 之後則呈現微幅上升，整體而言台灣對原油依存度大致均維持在 50% 以上，顯示原油依然牽動著台灣的經濟發展。

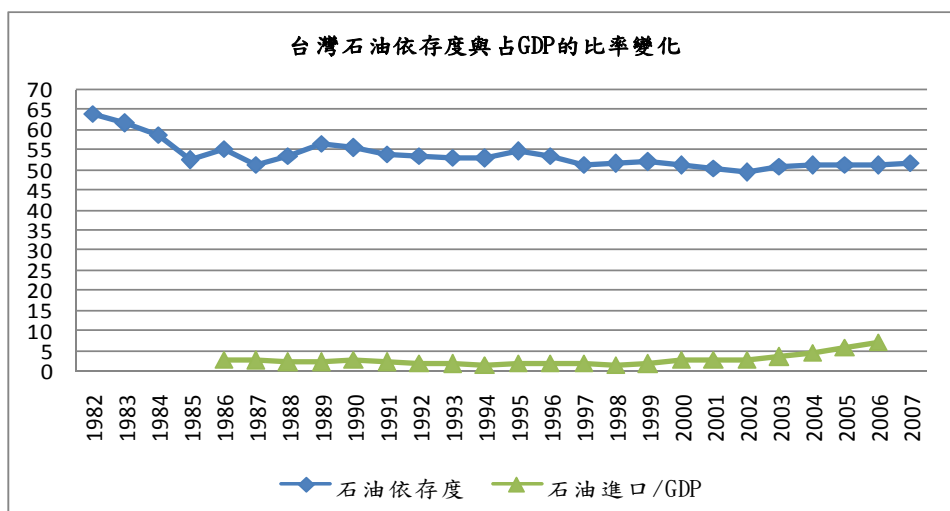


圖 2 歷年台灣產業對原油的依存度與原油輸入額占 GDP 比率變動

資料來源：經濟部能源局 (2007)「能源統計手冊」與網頁資料

註：石油依存度 = (石油進口 - 石油出口) / (自產石油 + 石油進口 - 石油出口)

我們由「產業關聯價格模型」推算，如表 1 所示，當國際原油價格上漲 (71.27%) 時，石油煉製 (56.43%)，燃氣 (46.02%)，電力 (22.16%)，塑膠-合成樹脂 (14.42%)，合成纖維 (14.68%) 等產業的生產成本大幅增加，這些產業的生產過程對原油依存度相當高，原油身兼原物料與燃料雙重角色，化學關聯產業中的多數產業即具有這樣的性質。另外，

表 1 國際原油價格上漲對產業生產成本的影響（2011 年）

單位：%

編號	名稱	價格上漲幅度	編號	名稱	價格上漲幅度
001	稻穀	2.41	052	石油化工原料	20.12
002	雜糧農作物	0.37	053	化學肥料	4.07
003	特用作物	0.83	054	塑膠(合成樹脂)	14.42
004	水果	1.29	055	合成橡膠	12.16
005	蔬菜	1.07	056	合成纖維	14.68
006	其他園藝作物	1.62	063	橡膠製品	5.09
007	豬	1.65	064	塑膠製品	6.99
008	其他禽畜產	1.99	067	水泥	3.39
009	農事服務	4.46	068	水泥製品	6.37
010	林產	0.19	069	其他非金屬礦物	7.03
011	漁產	12.43	074	金屬手工具及模具	2.30
017	食用油脂及副產	2.17	075	金屬結構建築組件	2.49
018	製粉	1.82	076	金屬容器	2.98
019	米	2.23	077	金屬加工	5.09
020	糖	1.67	079	半導體	0.92
021	飼料	1.42	080	光電材料及元件	1.96
024	調味品	3.04	081	印刷電路板組件	1.04
033	人造纖維紡織品	9.44	082	其他電子零組件	2.01
034	針織布	6.68	083	電腦產品	0.94
035	其他紡織品	5.09	084	電腦週邊設備	1.14
036	印染整理	10.67	085	通訊傳播設備	1.27
037	梭織成衣	2.21	086	視聽電子產品	1.77
038	針織成衣	2.61	087	空白資料儲存媒體	5.03
046	紙漿及紙	3.75	088	精密器械	0.80
047	紙製品	3.48	089	發電輸電配電設備	2.15
049	石油煉製品	56.43	108	電力及蒸汽	22.16
051	基本化學材料	2.77	109	燃氣	46.02

資料來源：依本研究產業關聯價格模型計算結果。

註：有關本文產業關聯表的實質化之說明，請參閱附錄 4。

以原油為燃料的動力產業也明顯受影響，如陸上運輸 (14.18%)、空中運輸 (16.69%) 以及水上運輸 (12.09%) 等三個產業。而漁產 (12.43%) 捕獲與養殖過程中需要大量的原油燃料，此為農業與一次產品加工品產業中受影響較大的產業。輕工業關聯產業中生產成本上升較大的產業有印染整理 (10.67%)，人造纖維紡織品 (9.44%)，針織布 (6.68%)，以及其他紡織品 (5.09%) 等。

由表 2 所推算 1981 年和 2011 年的結果得知，國際原油價格上漲對生產成本造成影響的前 10 大產業中，有 8 個產業重複出現，顯示國際原油價格上漲對這些產業的影響本質上並沒有很大變動，但其影響程度有些下降。例如，1981 年的天然氣部門價格上漲幅度高達 53.10%，但 2011 年時已下降到 46.02%，而石油煉製與石油化工等產業則分別別由 59.63% 與 21.33% 下降到 56.43% 與 20.12%。2011 年的合成橡膠 (1981 年 5.42% → 2011 年 12.16%) 呈現生產成本大幅上升現象。然而，玻璃製品與水泥則呈現大幅的下降，分別由 14.97% 與 14.77% 下降至 7.42% 與 3.39%。

表 2 國際原油價格上漲對產業生產成本的影響 (前 10 大產業)

單位：%

		1981 年				2011 年	
名次	名稱	價格 上漲	備註欄	名次	名稱	價格 上漲	備註欄
1.	石油煉製品	59.63		1.	石油煉製品	56.43	
2.	燃氣	53.10		2.	燃氣	46.02	
3.	電力	21.75		3.	電力及蒸汽	22.16	
4.	石油化工	21.33		4.	石油化工	20.12	
5.	其他運輸	16.25		5.	空中運輸	16.91	
6.	空中運輸	15.56		6.	合成纖維	14.68	
7.	玻璃製品	14.97	2011 年為 7.42	7.	合成樹脂	14.42	
8.	水泥	14.77	2011 年為 3.39	8.	其他運輸	14.18	
9.	合成樹脂	13.71		9.	漁產	12.43	1981 年為 9.36
10.	合成纖維	13.14		10.	合成橡膠	12.16	1981 年為 5.42

資料來源：本研究價格模型計算結果。

由上可知，台灣產業受到國際原油價格波動的影響程度有下降的趨勢，其原因可能來自國內產業結構的調整與生產技術的改變。因為中國經濟的快速發展，新國際分工體制的形成對台灣經濟發展方向產生了微妙的變化，產業結構的調整與生產技術的變動所帶來的影響不只表現在效率上，產品的附加價值也相對提升，使得來自國際原油價格上漲所造成的額外生產成本較能夠自行吸收，因此抑制國內物價水準的波動⁴。

為說明上述現象，本文以「最終需求進口密集度」模型計算當個別產業最終需求增加 1 單位時，引發進口品輸入量的變動幅度。「最終需求進口密集度」是藉由個別產業對進口品依賴程度的變動，推論個別產業在生產過程中，依賴進口要素投入結構的調整。本文即利用各年度的產業關聯表計算台灣產業的「最終需求進口密集度」，分析台灣長期經濟發展中個別產業對原油進口的依存度。

從表 3 得知，台灣整體產業的「最終需求進口密集度」，由 1981 年的 0.2555 下降到 2004 年的 0.0964，但 2006 年時又上升到 0.2468。亦即，台灣國內最終需求增加 1 單位時，進口的增加數量由原來的 0.2555 單位減少為 0.0964 單位，之後又提升為 0.2468。顯示台灣經濟加入世界貿易組織 (World Trade Organization, WTO) 之後，對原油進口的依賴程度有增加的現象。而產業的原油進口依存度在 1981 年至 2004 年間是呈現下降趨勢，特別是原油及天然氣、石油化工原料、合成纖維、塑膠以及石油煉製等產業皆有明顯減少的趨勢。但在 2006 年，這些石油相關產業則皆大幅提高其「最終需求進口密集度」。雖然石油相關產業的「最終需求進口密集度」在 1981 年至 2004 年呈現下降，也顯示國內產業對原油依存度降低，此說明第二次石油危機後台灣經濟結構的轉變。但在 2006 年又提高對原油的依存度，說明台灣的經濟結構必須面臨另一波的轉型。

⁴ 由「能源生產力」與「能源密集度」兩指標觀察，能源生產力指標 1982 年為 90.86 (NT\$/LOE)，2008 年第 1 季為 110.46(NT\$/LOE)。2008 年第 1 季的能源密集度也由 1982 年的 11.01 (LOE/10³NT\$) 下降為 9.05 (LOE/10³NT\$)。這兩個指標的變動說明能源比以往更有效率的使用，進而創造更高的價值。(LOE 定義為公升油當量(9,000 千卡/公升))

表 3 台灣產業最終需求(原油)進口密集度

產業別	1981	1986	1991	1996	2001	2004	2006
漁產	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001
其他禽畜產	0.0008	0.0008	0.0005	0.0004	0.0002	0.0001	0.0001
飼料	0.0021	0.0019	0.0014	0.0011	0.0007	0.0007	0.0006
原油天然氣	0.0664	0.0203	0.0154	0.016	0.0265	0.0167	0.0492
石油化工	0.0100	0.0129	0.0131	0.0124	0.0089	0.0064	0.0159
化學肥料	0.0008	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0003
合成纖維	0.0012	0.0013	0.0005	0.0004	0.0003	0.0001	0.0003
塑膠	0.0037	0.0037	0.0043	0.0038	0.0032	0.0014	0.0024
石油煉製	0.0096	0.0069	0.0072	0.0051	0.0062	0.0024	0.0093
運輸	0.0012	0.002	0.0024	0.0025	0.0021	0.0007	0.0008
生鐵及粗鋼	0.0081	0.0083	0.0074	0.0048	0.0056	0.0071	0.0109
電子產品	0.0086	0.0141	0.0123	0.022	0.0330	0.0113	0.0047
飲食服務	0.0007	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0001	0.0008
旅館服務	0.0000	0.0012	0.0020	0.0014	0.0011	0.0004	0.0039
通信	0.0008	0.0009	0.0011	0.0010	0.0006	0.0002	0.0005
金融	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0003	0.0001	0.0003
全產業	0.2555	0.1910	0.1941	0.1929	0.1880	0.0964	0.2468

資料來源：由本研究模型計算。

此外，我們將兩年期間的「最終需求進口密集度」模型分解為「輸入財投入技術變動要因」，「國內生產結構效率變動要因」與「最終需求結構變動要因」等三個變動因素，進一步探討台灣「最終需求原油進口密集度」的變動因素。

由表 4 得知，2000 年以前台灣「最終需求進口密集度」的總變動值為負數，顯示在國內生產結構效率變動要因和最終需要結構變動要因的帶動下，國內生產活動仰賴國外進口的程度已有所減輕，但 2001-2004 年期與 2004-2006 年期的總變動值轉為正。由各年期分別觀察，1981-1984 年期「最終需求進口密集度」的總變動下降了 0.0458，其中以「輸入品投入技術變動要因」(-0.0313) 和「國內生產結構效率變動要因」(-0.0201) 的貢獻度較大，而「最終需求結構變動要因」(0.0056) 則提高了來自國際的進口量。1986-1989

年期，「輸入品投入技術變動要因」由負轉為正，「最終需求結構變動要因」則由正轉為負。此轉變在說明「最終需求結構調整要因」降低台灣進口原油的依賴程度，但「輸入品投入技術變動要因」則提高台灣進口原油的依賴程度。此趨勢持續到台灣加入 WTO 之前，其部分原因與 1985 年先進國家在「廣場協議 (Plaza Accord)」中，決議日、德等國的貨幣升值有關，因為在國際匯率的運動下，新台幣大幅升值所帶來貿易結構變動與資本外移的影響有關。

2002 年台灣加入 WTO，2001-2004 年間與 2004-2006 年間之「最終需求進口密集度」的總變動上升到 0.0117 與 0.2160，三種要因皆呈現正值，意味著台灣產業對外依存度稍微上升。台灣加入 WTO 後由於市場更加開放，改變以往在「國內生產結構效率變動」與「最終需求結構變動」兩個要因皆為負值的現象。顯示台灣加入 WTO 後，輸出的增加與投入生產技術的提升，改變台灣產業的結構，進而帶動台灣經濟的成長。

表 4 全體產業最終需求原油進口密集度變動的要因分解

期間	要因 輸入品投入技術 變動要因	國內生產結構 效率變動要因	最終需求結構 變動要因	合計
1981-1984	-0.0313	-0.0201	0.0056	-0.0458
1986-1989	0.0120	-0.0106	-0.0031	-0.0017
1991-1994	0.0023	-0.0048	-1.5477	-1.5503
1996-1999	0.0019	-0.0051	-0.0002	-0.0034
2001-2004	0.0182	0.0038	0.0117	0.0337
2004-2006	0.0192	0.0036	0.2160	0.2389

資料來源：由本研究模型計算。

表 5 為石油煉製產業從 1980 年代到台灣加入 WTO 後，帶動台灣經濟成長的要因分解，顯示在此期間台灣產業轉型與升級已達某種效果。在 2004 年至 2006 年期間，石油煉製產業的成長，使其總產值增加近新台幣 6,379 億元。其中，「國內最終需求變動要因」，「輸出變動要因」和「投入係數變動要因」分別增加 2,453 億，2,607 億與 2,046 億的規模。

表 5 台灣石油煉製產業成長變動的要因分解

單位：百萬新台幣

期間	要因 國內最終需求變動要因	輸出 變動要因	最終財輸入 變動要因	中間財輸入 變動要因	投入係數 變動要因	合計
1981-1984	69,190	33,080	3,211	990	-6,890	99,581
1986-1989	34,000	5,440	-2,840	-10,010	-47,038	-20,448
1991-1994	45,370	18,950	-2,250	8,800	-2,240	68,630
1996-1999	30,990	10,620	-1,812	3,079	65,890	108,767
2001-2004	200,700	224,800	-1,950	-3,116	177,090	597,524
2004-2006	245,308	260,713	-10,602	-62,105	204,673	637,986

資料來源：洪振義 (2009)。

二、原油價格上漲對物價水準的影響

在不同的生產階段對國際原油價格上揚所帶來的影響皆不相同的考慮下，本文將生產、中間需求以及最終需求等三階段的物價水準，分別以生產者價指數 (PPI)、企業物價指數 (CGPI) 以及消費者物價指數 (CPI) 等三者來表示。我們根據產業關聯價格模型推算 1981 年與 2011 年的生產成本，再透過不同階段的加權估算出上述三種物價指數。

表 6 說明 1981 年和 2011 年當國際原油價格上漲 71.27% 時，對各物價指數上升的估計值。在 1981 年時，CGPI 上升 13.8915% 為最大，其次為 PPI 的 7.9539%，最後是 CPI 的 5.2742%。至 2011 年，三種物價指數受原油價格影響的大小順序並未改變，但其遭受衝擊的程度明顯不同。1981 年三種物價指數所受到的衝擊分別約為 2011 年的 1.1250 倍、1.3068 倍以及 1.3038 倍，顯示台灣對於原油價格所產生通貨膨脹的抵抗能力有所提高。但在國際原油價格上漲對不同階段的物價水準影響方面，一般而言，CGPI 最容易受影響，其次是 PPI 和 CPI，此結果反應出台灣的市場結構特性，以及供給與需求雙方在彈性上的差異程度。

表 6 1981-2011 年國際原油價格上漲對物價指數的效果比較

年	單位：%			
	物價指數	生產者物價指數 (PPI) 變動	企業物價指數 (CGPI) 變動	消費者物價指數 (CPI) 變動
1981		7.9539	13.8915	5.2742
2011		7.0703	10.6305	4.0452
1981/2011		1.1250	1.3068	1.3038

資料來源：依本研究價格模型計算結果。

我們進一步以部門別觀察，由表 7 得知，在 1981 年時第 3 部門（化學關聯產業）受原油價格影響遠超過其他部門，這和生產過程中對原油投入依賴程度有關。儘管 PPI 與 CGPI 分別上升 3.8181% 與 5.9280%，但 CPI 的上升幅度則是維持在 2% 以內的水準，這符合長期以來台灣政府所採取物價穩定的經濟政策。如果扣除「原油及天然氣」部門，以農林水產業為主的第 1 部門其生產至消費過程較短，對石油上漲的轉嫁效果較不容易，CPI (0.4375%) 的上升幅度高於 PPI (0.4274%) 與 CGPI (0.3499%)。然而，加入「原油及天然氣」部門之後，CGPI (4.8459%) 則大幅提高。

由表 8 得知，七個部門 2011 年的物價指數受國際原油價格的影響較 1981 年輕微，特別是第 2 部門（輕工業關聯產業）和第 6 部門（基礎建設關聯產業），三個物價指數已顯著下降。此與這和生產結構調整與台灣加入 WTO 後，來自中國及東南亞各國低價的輸入財有密切關聯。但第 1 部門的 PPI 則大幅提高，由 1981 年的 0.6051% 上升到 1.9072%，然而 CPI 卻下降，此反映國內生產成本的居高不下，加上低廉的輸入財有密切關係。

綜合上述，1981 年與 2011 年物價指數受國際原油價格攀升的影響，帶動物價水準上漲程度已有紓緩趨勢，但對依賴石油甚深的產業而言，國際原油價格上揚依然產生很大的影響。石化工業、合成纖維與塑膠工業等三個產業即明顯受國際原油價格上漲的衝擊，而第 3 部門化學關聯產業依然是帶動台灣經濟成長的重要原動力，特別是在輸出效果（約

經濟成長的 9.42%) 與投入技術效果 (約經濟成長的 9.70%)，兩項因素即佔經濟總成長約 19%，這和中國經濟發展過程中，有些產業的生產需要台灣提供給中國做為中間財之用有密切關係 (洪振義，2008)。這種產業結構的成長模式是目前台灣經濟發展必須思考的課題。

表 7 國際原油價格上漲對各部門物價指數的影響 (1981 年)

部 門	單位：%			
	物價指數	生產者物價指數 (PPI) 變動	企業物價指數(CGPI) 變動	消費者物價指數 (CPI) 變動
第 1 部門		0.6051	4.8459	0.4962
第 2 部門		0.6652	0.6678	0.5205
第 3 部門		3.8181	5.9280	1.4497
第 4 部門		0.5049	0.8013	0.1744
第 5 部門		0.3434	0.2113	0.5363
第 6 部門		0.9977	0.8585	0.8111
第 7 部門		1.0195	0.5787	1.2861
合計		7.9538	13.8915	5.2742

資料來源：依本研究產業關聯價格模型計算結果。

註：本文根據行政院主計處所公佈的各年期產業關聯表，將台灣產業分為以下七大部分門：第 1 部門為農業、一次產品加工品產業；第 2 部門為輕工業關聯產業；第 3 部門為化學關聯產業；第 4 部門為鐵、非鐵關聯產業；第 5 部門為機械關聯產業；第 6 部門為基礎建設關聯產業；第 7 部門為服務業關聯產業。

表 8 國際原油價格上漲對物價指數之影響(2011 年)

單位：%

部 門	物價指數	生產者物價指數 (PPI)	企業物價指數 (CGPI)	消費者物價指數 (CPI)
第 1 部門		1.9072	4.0085	0.1217
第 2 部門		0.1489	0.1726	0.1287
第 3 部門		3.1881	4.5802	2.0052
第 4 部門		0.2229	0.3653	0.1020
第 5 部門		0.3653	0.2742	0.4426
第 6 部門		0.4865	0.6847	0.3181
第 7 部門		0.7515	0.5451	0.9268
合計		7.0703	10.6305	4.0452

資料來源：依本研究產業關聯價格模型計算結果。

註：本文根據行政院主計處所公佈的各年期產業關聯表，將台灣產業分為以下七大部門：

第 1 部門為農業、一次產品加工品產業；第 2 部門為輕工業關聯產業；第 3 部門為化學關聯產業；第 4 部門為鐵、非鐵關聯產業；第 5 部門為機械關聯產業；第 6 部門為基礎建設關聯產業；第 7 部門為服務業關聯產業。

若由輸入價格彈性觀察，表 9 顯示，因國際原油價格上漲所帶來價格彈性變大之產業有漁產、石油化學相關產業與運輸。雖然在 2004 年之前的合成纖維、生鐵及粗鋼、通信及金融等產業的彈性值變小，但 2006 年的輸入價格彈性則大幅提高。價格彈性的變動反應產業對國際原油價格波動的敏感度，不同產業歷經生產技術或市場環境變動的適應程度不盡相同，因此對於國際原油價格上揚，企業的生產成本提高的轉嫁能力也有差異。

表 9 台灣產業的輸入價格彈性

單位：%

產業別	1981	1986	1991	1996	2001	2004	2006
漁產	1.5282	1.3901	1.1164	1.1008	1.6936	1.9843	4.9811
其他禽畜產	0.2777	0.2464	0.2946	0.3179	0.3869	0.3377	0.7528
飼料	0.2404	0.2202	0.2271	0.2303	0.2919	0.2777	0.6153
原油天然氣	0.1031	0.3144	0.4727	0.2149	0.2873	0.2216	18.1381
石油化工	3.1669	2.5086	2.0494	2.6384	6.2467	5.5480	10.0390
化學肥料	1.6605	1.0348	0.6083	0.5576	0.8944	0.8563	1.9020
合成纖維	1.7210	1.0703	0.7297	0.9170	0.8944	0.8563	4.7704
塑膠	0.9894	0.6575	0.9132	0.9949	2.6197	2.6225	5.1211
石油煉製	0.5954	0.5913	0.5781	0.4316	0.5909	0.5671	27.8058
生鐵及粗鋼	0.8114	0.4801	0.4050	0.5116	0.3824	0.3191	1.0559
電子產品	0.3756	0.2341	0.2025	0.2653	0.3221	0.3050	0.7829
飲食服務	0.5686	0.3397	0.2885	0.3038	0.3288	0.3199	1.0571
旅館服務	0.7948	0.3926	0.2986	0.2651	0.3985	0.3540	1.3066
空中運輸	3.4701	2.1739	1.8064	2.6971	2.5689	2.8849	6.9163
運輸服務	0.1750	0.4710	0.4232	0.5269	0.5873	0.6650	1.3002
通信	0.2239	0.1117	0.0802	0.0597	0.1054	0.0879	0.2944
金融	0.0852	0.1068	0.0701	0.0451	0.0577	0.0577	0.1702

資料來源：由本研究產業關聯價格模型計算。

本研究利用「輸入價格彈性」模型計算 1981-1984 年與 2004-2006 年兩期間的「輸入價格彈性」變化，當國際原油價格上漲時的價格彈性的變動要因。由表 10 得知，整體而言，三個要因中以「國內生產結構調整與技術變動」要因的 52.3774% 造成物價水準上漲的因素最大，「輸入財初期價格變動」要因素為 10.1637%，而對物價上漲有抑制效果是「輸入財投入技術變動」要因，抑制程度為 -2.4404%。就部門別而言，造成國內物價水準上漲的因素中，因輸入財初期價格變動要因所引起者，以第 6 部門（基礎建設關聯產業）與第 7 部門（服務業關聯產業）最大，分別為 4.2338%、3.5985%。輸入財投入技術變動則以第 3 部門（石化相關產業）的 5.0281% 最大，而第 6 部門為 -4.9281%，反

而對物價抑制有效果。因台灣生產結構調整與技術變動造成價格上漲的部門中，以第 3 部門的 18.4549%，第 7 部門的 9.1693% 最為明顯。

表 10 國內各部門的輸入價格彈性變動要因(1981-1984 年)

部 門	單 位：%			
	要 因	輸入財初期價格 變動要因	輸入財投入技術 變動要因	國內生產結構調整與 技術變動要因
第 1 部門		2.2672	-0.7565	6.9085
第 2 部門		1.1499	-0.6759	7.6700
第 3 部門		-1.1334	5.0281	18.4549
第 4 部門		0.0282	0.0130	2.2761
第 5 部門		0.0195	0.1204	3.4805
第 6 部門		4.2338	-4.9281	4.4181
第 7 部門		3.5985	-1.2415	9.1693
合計		10.1637	-2.4404	52.3774

資料來源：由本研究產業關聯價格模型計算。

然而，2000 年以後，國際原油價格的波動對台灣產業帶來衝擊要因也發生變化。從表 11 的 2004-2006 年的價格變動要因中，「國內生產結構調整與技術變動」要因，和 1981-1984 年期相比，對價格上升抑制效果有所改善，但是「輸入財初期價格變化」與「輸入財投入技術變動」則是帶動生產成本上升的兩大因素。「國內生產結構調整與技術變動」從 52.3774% 下降到 18.1045%。此為石油危機後，台灣企業在生產的過程中致力於產業技術升級的成果展現。以部門別觀察各部門的「輸入財初期價格變動」要因皆在面對原油價格上漲時，無法避免會產生國內價格跟漲的現象。而「國內生產結構調整與技術變動」是 7 個部門能夠對抗原油價格波動的重要原因。

表 11 輸入價格彈性變動要因 (2004-2006 年)

單位：%

部 門	要 因	輸入財初期價格 變動要因	輸入財投入技術 變動要因	國內生產結構調整與 技術變動要因
第 1 部門		14.2690	15.6660	5.8939
第 2 部門		7.5503	3.8291	3.5294
第 3 部門		30.0702	18.3415	3.1327
第 4 部門		15.3343	4.1786	2.1625
第 5 部門		6.7428	3.2441	0.1033
第 6 部門		32.6573	15.9033	0.3128
第 7 部門		9.6821	4.5390	2.9698
合計		116.3059	65.7015	18.1045

資料來源：由本研究產業關聯價格模型計算。各部門定義請參考表 8。

另外，第 1 部門的「輸入財投入技術變動」要因，因台灣加入 WTO 後來自國外的農產品扮演中間投入要素角色，對台灣的生產總值產生-0.63% 的影響（洪振義，2007），同時也反應進口價格彈性的變動，使得第 1 部門在「輸入財投入技術變動」要因而由-0.7565% 上升至 15.666%。2004-2006 年時期對物價水準上漲最具抑制要因為國內生產結構調整與技術的提升，七個部門皆表現優異，而國內物價受進口價格上漲的影響也大幅下降。近年來帶動台灣經濟成長的第 3 部門（化學關聯產業）在生產結構調整與技術提升下，由 1981-1984 年的 18.4549% 下降到 3.1327%，表示此部門對物價波動（上漲）的抵抗力有所提升。

近 20 年來台灣有些產業對於國際原油價格上漲抵抗力的提升，除政府的物價政策外，石油煉製部門的快速成長，石油的提煉技術提升與效率的改善也發揮相當功能。表 12 的石油煉製部門其「輸入財投入技術變動」要因在 1981-1984 年時為 4.9781%，2004-2006 年時變為 -0.0690%，顯示生產石油煉製投入技術的提高對國際原油價格的上升具有抑制效果，但這種效果在 2004-2006 年呈現下降。而「國內生產結構調整與技術變動」要因，也由 1981-1984 年時期的 2.9618%，降為 2004-2006 年時期的 0.1688%，此「國內生產結

構調整與技術變動」的改變，意味著本部門對國際原油價格上升較能因應。

表 12 石油煉製部門的輸入價格彈性要因分解

期間	要因			單位：%
	輸入財初期價格 變動要因	輸入財投入技術 變動要因	國內生產結構調整 與技術變動要因	合計
1981-1984	-3.7722	4.9781	2.9618	4.1677
2001-2004	0.3886	-0.0690	0.0045	0.3241
2004-2006	20.4155	12.7706	0.1688	33.3549

資料來源：由本研究產業關聯價格模型計算。而各部門定義請參考表 8。

伍、結 論

本文利用「產業關聯價格模型」估算「最終需求（原油）進口密集度」，與「國內物價(原油)輸入價格彈性」，以探討國際原油價格上漲對台灣產業生產成本與物價水準的影響，其結果如下：

本研究推估 2011 年國際原油價格上漲 71.27% 時，台灣產業中以石油煉製 (56.43%)，燃氣 (46.02%)，電力 (22.16%) 等三者的生產成本上升幅度最大。相對於過去 1981 年，國際原油價格上升對台灣產業帶來的衝擊有下降趨勢，此說明台灣部份產業在 30 年間，生產技術與生產結構上都有所提升與調整。若以台灣國內最終需求增加 1 單位，需要多少國外產品為例，在 2000 年以前，由於「國內生產結構效率變動」與「最終需要結構變動」兩因素的貢獻下，「最終需求進口密集度」呈現逐年降低趨勢。但 2000 年以後，「輸入財投入技術變動」，「國內生產結構效率變動」與「最終需要結構變動」皆提高了產業「最終需求進口密集度」，此說明台灣 WTO 加盟之後更加依賴進口。

另一方面，本文推算 1981 年與 2008 年的 CPI、PPI 及 CGPI 的變動。結果顯示，以整體產業觀察，三種指數以 CGPI 上漲最大，其次是 PPI 與 CPI。若將兩年度 (1981 年與

2011年) 互相比較, PPI、CGPI 及 CPI, 在 1981 年受衝擊程度分別約為 2011 年的 1.125 倍、1.3068 倍及 1.3038 倍。整體而言, 石油危機後台灣抑制通貨膨脹的能力提高。再從各產業的影響程度得知, 1981 年以第 3 部門(化學關聯產業)在 PPI 與 CGPI 的變動較大, 分別提高 3.8181%與 5.9280%, 而 CPI 提高最多的是第 7 部門(服務業關聯產業)的 1.2861%。而 2011 年這三種物價指數依然是以第 3 部門提升最大, 但上漲幅度趨於緩和。

另外, 本文以各年度的產業關聯表計算 1981 年到 2006 年的「國內輸入價格彈性」。在 2000 年前, 漁產、石油化工、塑膠以及運輸相關等部門逐年提高; 而合成纖維、生鐵及粗鋼、通信以及金融等部門則呈下降趨勢。其主要原因是「輸入財投入技術變動」與「國內生產結構調整與技術變動」兩因素獲得改善, 同時「輸入財投入技術變動」亦發揮抑制通貨膨脹的功能。但從 2001 年之後, 特別加盟 WTO 所帶來貿易結構與產業結構的變化, 造成「國內輸入價格彈性」大幅提高, 凸顯台灣依賴國際貿易的經濟特性。

由上可知, 台灣產業對國際原油價格變動帶來的影響程度逐年減輕, 意味著隨經濟發展台灣產業在生產設備與技術上均有顯著改善。但適值產業結構調整時期, 加上節能減碳的追求下, 台灣產業如何致力於能源技術的提升, 同時又能提高生產效率, 是未來研究持續關注的重點。

最後, 本文利用「產業關聯價格模型」來探討國際原油價格上漲對台灣產業生產成本與物價水準的影響, 在進行實證分析時雖力求精確, 但價格傳導機制在部分產業無法完全運作, 使得所得結果仍可能無法完全反應真實狀況, 此為本文研究方法使用上之限制。

(收件日期為民國 99 年 5 月 6 日, 接受日期為民國 100 年 9 月 3 日)

附 錄

附錄 1 「最終需求原油進口密集度(\bar{m})」的分解

$$\begin{aligned}
 d\bar{m} &= \bar{m}(1) - \bar{m}(0) \\
 &= M(1)A(1)B(1)\bar{f}_d(1) - M(0)A(0)B(0)\bar{f}_d(0) \\
 &= M(1)A(1)B(1)\bar{f}_d(1) - M(0)A(0)B(1)\bar{f}_d(1) + M(0)A(0)B(1)\bar{f}_d(1) \\
 &\quad - M(0)A(0)B(1)\bar{f}_d(1) + M(0)A(0)B(1)\bar{f}_d(1) - M(0)A(0)B(0)\bar{f}_d(0) \\
 &= [M(1)A(1) - M(0)A(0)]B(1)\bar{f}_d(1) + M(0)A(0)[B(1) - B(0)]\bar{f}_d(1) \\
 &\quad + M(0)A(0)B(0)[\bar{f}_d(1) - \bar{f}_d(0)]
 \end{aligned}$$

附錄 2 「國內物價水準(\bar{P}_d)變動」的分解

假設從 0 期到 1 期之 \bar{P}_d 變化，如下列所示：

$$\begin{aligned}
 d\bar{P}_d &= \bar{P}_d(1) - \bar{P}_d(0) \\
 &= \bar{P}_m(1)M(1)A(1)B_d(1) - \bar{P}_m(0)M(0)A(0)B_d(0) \\
 &= \bar{P}_m(1)M(1)A(1)B_d(1) - \bar{P}_m(1)M(1)A(1)B_d(0) \\
 &\quad + \bar{P}_m(1)M(1)A(1)B_d(0) - \bar{P}_m(0)M(0)A(0)B_d(0) \\
 &= \bar{P}_m(1)M(1)A(1)B_d(1) - \bar{P}_m(1)M(1)A(1)B_d(0) + \bar{P}_m(1)M(1)A(1)B_d(0) \\
 &\quad + \bar{P}_m(1)M(0)A(0)B_d(0) - \bar{P}_m(1)M(0)A(0)B_d(0) - \bar{P}_m(0)M(0)A(0)B_d(0) \\
 &= [\bar{P}_m(1) - \bar{P}_m(0)]M(0)A(0)B_d(0) + \bar{P}_m(1)[M(1)A(1) - M(0)A(0)]B_d(0) \\
 &\quad + \bar{P}_m(1)M(1)A(1)[B_d(1) - B_d(0)]
 \end{aligned}$$

附錄 3 歷年產業關聯原始部門分類對照表

(1)1981 年

第 1 部門為農業、一次產品加工品產業：1-28 部門

第 2 部門為輕工業關聯產業：29-44 部門

第 3 部門為化學關聯產業：45-61 部門

第 4 部門為鐵、非鐵關聯產業：62-68 部門

第 5 部門為機械關聯產業：69-80 部門

第 6 部門為基礎建設關聯產業：81-86 部門

第 7 部門為服務業關聯產業：87-123 部門

(2)1984 年

第 1 部門為農業、一次產品加工品產業：1-33 部門

第 2 部門為輕工業關聯產業：34-53 部門

第 3 部門為化學關聯產業：54-70 部門

第 4 部門為鐵、非鐵關聯產業：71-85 部門

第 5 部門為機械關聯產業：86-104 部門

第 6 部門為基礎建設關聯產業：105-111 部門

第 7 部門為服務業關聯產業：112-150 部門

(3)2004 年

第 1 部門為農業、一次產品加工品產業：1-32 部門

第 2 部門為輕工業關聯產業：33-52 部門

第 3 部門為化學關聯產業：53-69 部門

第 4 部門為鐵、非鐵關聯產業：70-85 部門

第 5 部門為機械關聯產業：86-112 部門

第 6 部門為基礎建設關聯產業：113-119 部門

第 7 部門為服務業關聯產業：120-161 部門

(4)2006 年

第 1 部門為農業、一次產品加工品產業：1-30 部門

第 2 部門為輕工業關聯產業：31-48 部門

第 3 部門為化學關聯產業：49-64 部門

第 4 部門為鐵、非鐵關聯產業：65-78 部門

第 5 部門為機械關聯產業：79-107 部門

第 6 部門為基礎建設關聯產業：108-118 部門

第 7 部門為服務業關聯產業：119-166 部門

附錄 4 有關本文產業關聯表的實質化，說明如下：

本文產業關聯表的價格平減（實質）係採用日本統計局的計算方式，即固定價格評價接續產業關聯表（實質表），其目的為得以推算兩期產業關聯的變動。行政院主計處在不同年份所公布的產業關連基本表的部門並不一致，所以在價格平減（實質化）之前，需先將兩年期產業關聯部門做整合，使得兩期產業關聯表的部門別與其個數一致。例如 2004 年與 2006 年的產業關聯表各為 161 部門與 166 部門，將 2006 年的 166 部門整合為 161 部門，並分別求出 2004 年與 2006 年 161 部門的名目價格，再將 2004 年的名目產業關聯表以 2006 年的價格做為基準給予價格平減（實質化），即 2006 年價格為 1 乘上 2004 年價格比的倒數，重新計算價格平減（實質化）後的 2004 年產業關聯表。如此兩年期的產業關聯表達成價格一致，再依價格平減（實質化）的產業關聯表計算新的 Leontief 逆矩陣與投入係數矩陣，最後代入產業變化要因模型。附表 1 為本文實質化的其中一例，我們將各年度之產業關聯表整合為 7 大部門。

附表一 實質化產業關聯表

	第 1 部門	第 2 部門	第 3 部門	第 4 部門	第 5 部門	第 6 部門	第 7 部門
第 1 部門	411189.99	15293.22	58497.64	17898.03	12960.45	14930.59	131878.08
第 2 部門	30924.10	332106.38	136922.87	4455.56	14011.08	32501.50	151994.32
第 3 部門	269121.43	25111.77	819481.72	19671.57	16375.17	66226.17	192485.10
第 4 部門	49533.27	11816.66	71105.62	547822.47	20599.32	36780.42	230317.14
第 5 部門	4207.24	38512.51	289224.64	376575.41	1618604.73	43660.78	603620.88
第 6 部門	106096.16	23884.09	120608.44	237135.95	107727.31	59187.36	216098.64
第 7 部門	9545.04	159498.06	254788.41	17293.22	211024.45	229214.82	2109670.53
中間需要合計	880617.23	606222.67	1750629.35	1220852.22	2001302.52	482501.65	3636064.69
家計消費	689691.67	188750.90	201180.82	39046.69	479462.90	108597.61	4195865.10
政府消費	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1245105.00
固定資本形成	6292.84	3115.54	0.00	8469.68	933544.20	812576.40	174071.70
存貨變動	-19924.05	-15365.91	5641.25	-24157.03	-40481.44	0.00	-1495.90
海關輸出	36763.82	387086.36	481096.39	360960.15	2476169.10	0.00	429281.74
最終需要合計	41961.46	13022.91	2085.57	1199.04	12123.87	3729.30	510659.40
國內生產總值	754785.74	576609.81	690004.03	385518.53	3860818.70	924903.31	6553487.20
海關輸入	1052005.20	975237.45	1850275.20	1276119.90	3957259.40	1397895.90	9543838.90
非海關輸入	543381.36	166943.95	542958.09	329544.87	1872590.95	0.00	795.02

參考文獻

(1)中文部份

- 林芳一，2003，「營業稅稅率變動對物價影響之研析—以產業關聯方法分析」，經濟研究，3：1-9。
- 林淑菁，2004，「油價變動的波及效果：台灣產業關聯表的實證分析」，世新大學經濟研究所碩士論文。
- 于宗先、林安樂與周濟，1988，「中油公司產銷策略分析及其整合企劃模型之建立及運用」，中華經濟研究院研究報告。
- 于宗先、張四立與許志義，1989，「我國油氣價格與訂價模式之研究」，中華經濟研究院研究報告。
- 洪振義，2008，「全球化下台灣、東南亞國際分工生產體制之研究—WTO 與 FTA 國際經濟體制下的產業與企業發展戰略」，台灣東南亞區域研究年度研討會，台中：亞洲大學。
- 洪振義，2009，「金融海嘯與政策的經濟效果：生產波及模型的實證分析」，世新經濟2009年學術研討會，台北：世新大學經濟學系。
- 黃美瑛與謝志彬，2009，「系統風險對金控法通過前後之銀行業成本與效率影響—隨機成本邊界法」，應用經濟論叢，86：1-35。
- 陳家榮，1990，「台灣地區能源投入產出表之編製與應用研究」，經濟部能源委員會研究報告。
- 張萃貞，2008，「2010年國際油價趨勢對國內物價影響之研析」，經濟研究，8：1-22。
- 張萃貞與鄭雅綺，2008，「油價上漲對國內物價及人民生活負擔的影響簡析」，經濟研

究，8：33-50。

楊永列、盛子駿與黃明祥，2010，「台灣生物科技與生技製藥公司之成本面 Malmquist 生產力變動」，應用經濟論叢，2009 生產力與效率特刊：59-85。

經濟部能源局，2007，能源統計手冊，台北：經濟部能源局。

溫麗琪、洪志銘、吳佳勳、李欣蓁與李盈嬌，2010，「高油價的產業影響及國際競爭力分析」，臺灣經濟預測與政策，40：43-85。

謝德衍與林幸君，2009，「實施農業保險制度對農業天然災害損失之影響—產業關聯分析」，2009 台灣農村經濟學會研討會，台中：國立中興大學台灣農村經濟學會。

(2)日文部分

小野充人，2004，「原油価格上昇が日本経済に与える影響」，季刊国際貿易と投資，58：153-160。

小野充人，2005，「原油価格上昇が日本経済に与える影響（その 2 動学的計量モデルを利用した試算）」，季刊国際貿易と投資，60：132-141。

永野 護，2004，「石油価格高騰と日本・東アジア経済—価格変動が与える実物経済への影響」，MRI Monthly Review，1-13。

洪振義，2007，「グローバル化の中の台湾産業構造変化の要因分析—Input-Output モデルの実証研究—」，全球化、民主化下日本與東亞關係，台北：淡江大學國際研究學院日本研究所。

富川盛武，2002，台湾の企業成長とネットワーク，東京：白桃書房。

藤川、下田與渡辺，2007，「輸入原油価格の国内波及の日米比較」，日本国際経済学会第 66 回報告論文。

(3)英文部分

Ferderer, P. J., 1996, "Oil Prices Volatility and the Macroeconomy," *Journal of Macroeconomics*, 18: 1-26.

Hamilton, J. D., 1983, "Oil and the Macroeconomy since World War II," *Journal of Political Economy*, 18: 228-248.

Klein, L. R. V., G. D. Duggal, and C. Saltzman, 2005, "The Sensitivity of the General Price Level to Change in the Price of Crude Oil," *Business Economics*, 40: 74-77.

The Effects of Increases in Oil Prices on Production Costs of Industries and Price Levels in Taiwan

Jian-Fa Li^{*}, Cheng-Yih Hong^{**} and Yih-Bey Lin^{***}

Abstract

In the present study, we develop an industry-related price model to investigate the impacts of oil prices volatility on the production costs of industries and price levels in Taiwan. The evidence shows that there are different effects of oil prices volatility on product prices across individual industries, owing to technical levels, distinct capital scales, and various dependences for crude oil. As the oil price has increased, the production costs of the petroleum chemical industry, resin industry, and synthetic fiber industry have a huge amount of increases, but the impacts apparently drop off because of change in technical level and industrial structures. Furthermore, the ability of bringing down inflation in Taiwan has lifted after the oil crisis. It follows the lower impacts of increases in oil price on price levels (consumer price index, producer price index, and corporate goods price index). In addition, the price elasticity of import gradually decreases due to change in the input technical level of imported goods and production structural adjustment. Moreover, the function of input technical changes in imported goods brings down inflation.

* Associate Professor, Department of Finance, Chaoyang University of Technology.

** Associate Professor, Department of Finance, Chaoyang University of Technology.

*** Associate Professor, Department of Finance, Chaoyang University of Technology.

Corresponding Author. Tel: 886-4-23323000 ext. 7092, Email: yblin@cyut.edu.tw.

Keywords: Industry-related Price Model, Oil Import Density of Final Demand, Price Elasticity of Import, Price Index

JEL Classification: M21