

匯率變動對產業生產的影響：產業關聯分析

The Impact of Change in Exchange Rate on Industrial Production- An Industry-related Analysis

洪振義（Cheng-Yih Hong）
朝陽科技大學財金系副教授

李見發（Jian-Fa Li）
朝陽科技大學財金系副教授

鍾怡君（Yi-Chun Chung）
朝陽科技大學財金系研究生

簡俊銘（Chun-Ming Chien）
台南應用科技大學國際企業經營系 專任講師

摘要

在影響台灣經濟成長的主要因素中，出口為重要的因素，所以出口的增加，將可提高經濟成長之動力。在金融危機過後，全球貿易衰退的現象，出口的減少充分顯現在這次的全球金融危機當中，由於台灣是出口導向的國家，因此對於我國的經濟產生很大衝擊。

本文以採用行政院主計處所公布的 95 年產業關聯表作為基礎，並以波及效果模型來探討當匯率變動時，對於台灣產業影響之程度。實證分析顯示，當台灣增加中國之出口最終需要為 35.05 億美元，預期帶來經濟總和效果為 56.76 億美元，其中包含直接效果 30.1 億美元、第一次間接波及效果 20.79 億美元及第二次間接波及效果 5.87 億美元。而台灣對美國之出口最終需要增加額為 10.92 億美元，可以推估它所帶來經濟總和效果為 17.69 億美元，其中包含直接效果、第一次間接波及效果及第二次間接波及效果之生產誘發額，分別為 9.38 億美元、6.48 億美元及 1.83 億美元。

另外，在七個部門之波及效果分析的實證結果，對於台灣出口中國及美國的主要部門皆是以服務業占最多，其次是機械業，最後才是化學業。

關鍵詞：產業關聯分析、波及效果模型、匯率變動

Abstract

The economic growth in Taiwan is influenced by export. Thus, the export is one of the important factors in this process. Due to financial crisis and recession in the global trade, export had decreased throughout the period. As might have been known Taiwan is an export-oriented country, which will certainly have a great impact on Taiwan's economy.

To given sequences by D.G.B.A.S (2006) accounting and statistics with the input-output table issued. In addition, spill-over effects model enable to explore of exchange rate changes the in Taiwan's industry. The research result suggests that Taiwan should do exports to China, which is about 3.505 billion dollars, and expected to gain 5.676 billion dollars for the economic total spillover effect, which includes the direct effect is 3.01 billion dollars, the first indirect spill-over effects is 2.079 billion dollars and the second indirect spill-over effect is 587 million dollars. In addition, Taiwan should do a big amount of exports to USA, which should be 1.092 billion dollars, and expected to gain 1.769 billion dollars for the economic total spill-over effect, which includes the direct effect, the first indirect of spill-over effects and the second indirect of spill-over effects is 938 million dollars, 648 million dollars and 183 million dollars respectively.

Moreover, analysis of empirical results in the spill-over effects of the seven departments, the main sectors of Taiwan's exports to China and the United States are based on the services sector accounted for up to, followed by the machinery industry, and finally the chemical industry.

Key words : Input-Output Analysis, Spill-over Effect Model, Exchange Rate Change

壹、前言

在金融危機後，全球貿易衰退的現象，充分顯現在這次的全球金融危機當中，已從美國擴散至已開發國家，再波及至新興國家及開發中的國家。原本以出口為導向的新興國家及開發中的國家，紛紛遭受到大量資金迅速抽離或是全球貿易萎縮而導致的出口大幅減少。由於台灣是出口導向的國家，可想而知，這對於我國的經濟受到很大衝擊。

而金融危機後，美元升貶並不一，如果造成美元的升值，則外資的大舉匯出連帶使得新台幣跟著貶值，新台幣對美元匯率波動幅度變得更加明顯。雖然台幣

的貶值是有利出口的，但過度的台幣貶值不見得有利台灣的經濟發展，因為會影響到民眾持有貨幣的信心；若美元的貶值，則使台幣升值將有利進口，例如原物料皆仰賴進口，可以降低採購成本，但台幣升值會使得臺灣賺取的外匯換算成台幣時縮水。

而不同產業面對匯率的變動承受能力不同，部分產業或許不會因為匯率的短期變動而改變出口的價格或是產量，但如果匯率變動過於巨大會對台灣貿易帶來不穩定，進而影響經濟發展。根據 Hooper and Kohangen(1978)說明匯率變動幅度過大會影響國際貿易的商品相對價格之波動。所以匯率之波動也會間接的影響到進出口廠商的貿易量，甚至影響整個台灣的經濟面。

台灣主要出口以美國及中國為主，所以本文將探討台灣與這兩大出口國之間的關係。因為台灣產業持續外移至中國，因此對中國貿易依存度居高，除地緣因素外，也和台商大量前往中國投資有關。台商轉往中國發展之後，從台灣進口中間商品到中國加工，再將成品銷售至美國，因此我國對中國貿易依存度愈來愈高。由於生產都外移到中國去，導致出口產品也被中國取代，所以我國對美國的出口都被中國所替代了。

所以國外的需求是拉動我國經濟成長的主要因素，出口不僅直接影響進口和就業，也連帶著影響著消費與投資。因此匯率的波動對於全產業廠商的利潤都有相當的影響，匯率的升貶將影響全產業廠商的獲利水準及決定生存的關鍵。

在金融危機過後，匯率變動對台灣出口的貿易變動，再以產業關聯模型來探討對於台灣產業影響程度為何。

貳、文獻回顧

傅祖壇、張靜貞(2000)研究台灣與東南亞各國產業內的貿易，發現台灣與貿易國之間的產業內貿易和該國的國家經濟規模呈正向關係，當東南亞國家的經濟發展程度與台灣越接近時，產業內的貿易關係就越強。

Pablo Ruiz-Napoles(2004)研究墨西哥在 1978 年和 2000 年在貿易自由化政策下，實施出口導向成長策略的分析結果。結果說明利用投入產出模型來分析成長型出口在總產量和就業水準的影響。這一分析結果讓我們得知，增加製造業生產方面的出口可抵消製造業的進口，因此會更偏向國內生產。然而，正向的出口影響，使北美自由貿易協定更加突出。

林幸君、王韻婷 (2008)利用結構分解分析法結合產業關聯表，分析台灣能源使用變動的因素。將能源變動分解成總投入結構效果、國產品投入結構效果、國產品最終需要份額效果、能源密度效果、出口份額效果、總最終需要效果等。

由研究結果顯示，我國出口品以能源密集度高的商品為主，出口產品的增加會帶動能源消費成長。因此，調整我國出口產業結構，增加出口低能源密集度產品或提升出口產業之能源使用效率可以減少我國的能源消費。在生產技術方面，可鼓勵耗能廠商進行生產技術研發，並使用節能機器設備為主，降低能源消費。

Dong He, Wenlang Zhang(2010) 研究在中國經濟的轉變下，國外的貿易和國內供需之間的相互影響。使用的投入產出分析來比較中國仰賴出口的程度。研究結果說明，中國對於出口仰賴明顯低於出口佔國內生產總值的比例。此外，在中國，出口對於經濟成長的貢獻主要來自於從供應方面的總要素生產能力提高而不是從他的需求方面的乘數效果。

張熙蕙、李怡璇、張萃貞、黃星滿(2010)研究嘗試分析美國房市歷史資料，推測此波谷底落點；進而運用產業關聯分析，推估 2009 年，我國出口受到美國營建業衰退的衝擊程度。

研究結果推測美國本次房市景氣谷底應可落於 2009 年第一季，其後以約四年的時間，回歸長期需求成長趨勢水準。至於 2009 年因美國增建新屋減少，造成我國產品出口損失，約達 69.65 億美元(占 2008 年出口美國總額 22.7%)，各業別以機械產品的出口減少 23.72 億美元衝擊最大；至於其中因中國大陸出口減少，而間接造成我國出口的減少約 5.48 億美元。

經濟體系中，產業關聯模型最常被用來衡量一國或地區之間，各個產業部門間的相互依存關係，並且可以針對特定產業進行經濟衝擊之探討，所以產業關聯模型是最常被使用以及最適合使用在這方面。因此，本文也利用此模型來探討台灣產業因貿易量的變動而受到的波及效果，也由於目前有關台灣這方面的文獻並不多，所以這也是本文研究的貢獻之一。

参、研究方法

一、出口模型

在傳統文獻中，以往在探討匯率波動和出口量之間的關係時，大多是採用以下之出口函數：

$$x_t = F(g_t, e_t, v_t) \quad (1)$$

其中 x_t 為在 t 期一個國家對另一個國家的出口量， g_t 代表進口國在 t 期的所得水準， e_t 為在 t 期的實質匯率，也就是兩國相對物價指數，而 v_t 則代表在 t 期的匯率波動。根據(1)式，本文假設出口方程式為：

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 g_t + \alpha_2 e_t + \alpha_3 v_t \quad (2)$$

且預期三個解釋變數，分別為 $\alpha_1 > 0$ ， $\alpha_2 > 0$ ， α_3 正負值不一定。以下解釋本文方程式中的各個變數之設定：

(一) 出口量 x_t

估計出口方程式時，被解釋有分為出口量及出口值，而本文是根據 Sukar and Hassan(2001)、Zhang et.Al(2006)的作法，使用出口量。由於索取的資料皆是貿易金額，故將出口金額除以出口單位價值指數，最後取自然對數，即得 x_t 。計算方式如下：

$$x_t = \ln\left(\frac{\text{出口金額}}{\text{出口單位價值指數}}\right)$$

(二) 外國所得 g_t

進口國的所得水準也是影響貿易量之主要因子，故衡量所得水準指標為國民生產毛額(GDP)，同樣也對國民生產毛額取自然對數，即得 g_t 。計算方式如下：
 $g_t = \ln(\text{國民生產毛額 GDP})$

(三) 實質匯率 e_t

文獻中，Pozo(1992)、Sujit(2006)等學者，是採用實質匯率；而 Akhter and Hition(1984)、Gotur(1985)等學者則是使用名目匯率。然而影響貿易之因素除了名目匯率之外，還存在著價格因素，故本文使用實質匯率，並取自然對數，即得 e_t 。計算方式如下：

$$e_t = \ln\left(\frac{\text{名目匯率} \times \text{國外的消費者物價指數}}{\text{台灣的消費者物價指數}}\right)$$

(四) 匯率波動 v_t

衡量匯率波動最普遍的方法為移動樣本變異數(Moving sample Variance)，例如 Kenen and Rodrik(1986)、Chowdhury(1993)及 Klaassen(2004)，皆使用此方法來衡量匯率波動。本文所使用的是季資料，依據 Chowdhury(1993)的設定，將移動平均視窗寬度設為兩年，即八季，這意謂著匯率波動有長達八季的持續性。其匯率波動計算方式如下：

$$m=1 \text{ 時} , v_t = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 (s_{t-i} - s_{t-i-1})^2$$

二、產業關聯之模型說明

1. 基本假設

產業關聯表代表一經濟系之交易活動，而產業關聯表可以由投入產出之模型加以說明。簡單的 Leontief 模型是建立在三個基本假設之下：

(1) 單一產品假設：

指每個產業只生產一種產品，若一個廠商同時生產兩個或兩個以上的產品，則將歸入在主要生產的產品之產業。

(2) 固定係數假設：

指投入與產出之比例係數為固定不變，生產的特性為固定規模報酬。

(3) 固定比例假設：

指生產每一種產品所需的生產要素之比例是為固定，而且該比例也不受產量水準之影響，此假設隱含生產要素是不可互相替代。(王塗發，1986)。

三、波及效果分析模型

波及效果即是，當某一產業部門發生變化，這一變化會沿著不同的產業關聯方式，引起與其直接相關的產業部門的變化（即直接效果），並且這些相關產業部門的變化又會導致與其直接相關的其它產業部門的變化（即第一次間接波及效

果及第二次間接波及效果），依此傳遞，影響力逐漸減弱，這一過程就是波及效果。

而基本線性模型之建立：本模型是依照各個產業大小之比例來從事中間投入，而投入係數為：

$$\alpha_{ij} = x_{ij}/X_i ,$$

輸入係數爲：

$$\begin{aligned} \bar{m}_i &= m_i / (x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} + D_i) \\ (1 - \bar{m}_1) (\alpha_{11}X_1 + \alpha_{12}X_2 + \dots + \alpha_{1n}X_n + D_1) + E_1 &= X_1 \\ (1 - \bar{m}_2) (\alpha_{21}X_1 + \alpha_{22}X_2 + \dots + \alpha_{2n}X_n + D_2) + E_2 &= X_2 \\ \vdots &\quad \vdots \quad \vdots \\ (1 - \bar{m}_n) (\alpha_{n1}X_1 + \alpha_{n2}X_2 + \dots + \alpha_{nn}X_n + D_n) + E_n &= X_n \end{aligned}$$

將聯立方程式整理後，可得下式：

$$\{I - (I-M)A\}X = (I-M)D + E \dots\dots (1)$$

其中各變數定義爲：

$$\begin{aligned}
 A: \text{投入係數矩陣} &= \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \\
 X: \text{各產業總產出向量} &= \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} \\
 D: \text{國內最終需要向量} &= \begin{pmatrix} D_1 \\ D_2 \\ \vdots \\ D_n \end{pmatrix} \\
 E: \text{出口向量} &= \begin{pmatrix} E_1 \\ E_2 \\ \vdots \\ E_n \end{pmatrix} \\
 \bar{M}: \text{輸入係數對角行列式} &= \begin{pmatrix} \bar{m}_0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \bar{m}_1 & \dots & 0 \\ \vdots & & & 0 \\ 0 & \dots & & \bar{m}_n \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

(一) 計算直接效果與第一次間接波及效果

將(1)式移項爲：

$$X = \{I - (I-M)A\}^{-1} \{ (I-M)D + E \} \dots \dots (2)$$

在(2)式中，如果假定國內最終需要(D)與輸出(E)之增加量，即可算出國內誘發生產額(直接效果+第一次間接波及效果)。假如國內最終需要增加 ΔD 時，可產生之生產誘發額為 ΔX ，則(2)將變成(3)式：

$$\Delta X = \{ I - (I - M) A \}^{-1} (I - M) \Delta D \dots\dots (3)$$

在這裡分解逆行列式 $\{ I - (I - M) A \}^{-1}$ 之後爲：

$$\{I - (I-M)A\}^{-1} = I + (I-M)A + (I-M)A(I-M)A + \dots$$

將上式的式子帶入（3）式，可將 ΔX 表示為（4）式：

$$\{ (I-M) A + (I-M) A (I-M) A + \dots \} (I-M) \Delta D \quad \dots \dots \text{ (4) 第一次間接波及效果}$$

其中， $(I-M) \Delta D \dots \dots \text{(5) 直接效果}$

（二）計算間接第二次波及效果

上面已說明第一次經濟效果之發生過程，對於各個產業之就業者帶來所得之增加。以這些增加之雇用所得以一定比例消費，及可算出各個產業新的生產誘發額。這就是第二次間接波及效果。

$W = (V_{11} \div X_1 \ V_{12} \div X_2 \ \dots \ V_{1n} \div X_n) \dots \dots \text{雇用者所得率}$

$W\Delta X \dots \dots \text{誘發之雇用者所得}$

$\bar{c}W\Delta X \dots \dots \text{新增加之消費支出}$

可將消費構成整理為以下式子：

$$C = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} D_{(c)1} \div (\sum_{k=1}^n D_{(c)k}) \\ D_{(c)2} \div (\sum_{k=1}^n D_{(c)k}) \\ \vdots \\ D_{(c)n} \div (\sum_{k=1}^n D_{(c)k}) \end{bmatrix}$$

故各產業新增加之最終需要增加額為：

$$\Delta D' = C\bar{c}W\Delta X \dots \dots \text{(6)}$$

將（6）式帶入（3）式，可得：

$$\Delta X' = \{ I - (I-M) A \}^{-1} (I-M) C\bar{c}W\Delta X$$

四、產業部門之分類

利用 2009 年所公布的 95 年產業關聯表，將 166 個產業分為七個部門，如下表：

表 3-1 產業部門之分類

部門	產業
第一部門	農業及第一次產品加工之產業（1-30 部門）
第二部門	輕工業關聯之產業（31-48 部門）
第三部門	化學業關聯之產業（49-64 部門）
第四部門	鐵及非鐵業關聯之產業（65-78 部門）
第五部門	機械業關聯之產業（79-107 部門）
第六部門	基礎建設關聯之產業（108-118 部門）
第七部門	服務業關聯之產業（119-166 部門）

肆、實證分析與結果

一、資料來源

資料來源如下表：

表 4-1 資料來源

變數	定義	資料來源
EX_{At}	台灣出口(美國)金額	台灣經濟新報資料庫
EX_{Ct}	台灣出口(中國)金額	台灣經濟新報資料庫
GDP_{At}	美國國民生產毛額	台灣經濟新報資料庫
GDP_{Ct}	中國國民生產毛額	AREMOS 資料庫
CPI_{Tt}	台灣消費者物價指數	台灣經濟新報資料庫
CPI_{At}	美國消費者物價指數	台灣經濟新報資料庫
CPI_{Ct}	中國消費者物價指數	台灣經濟新報資料庫
XUV	台灣出口單位價值指數	AREMOS 資料庫
E_{At}	名目匯率(新台幣/美金)	台灣經濟新報資料庫
E_{Ct}	名目匯率(新台幣/人民幣)	台灣經濟新報資料庫

二、出口模型實證分析與結果

(一) 台灣出口中國之迴歸估計式

本文利用迴歸計算出出口估計式，可從表 4-2 結果中得到係數之各個部分迴歸係數之估計值，並得到該線性迴歸模型之估計式，如下：

$$x_1 = 8.105306 + 0.619669g_1 - 0.79087e_1 - 1.63974v_1 \quad (4-1)$$

$$R^2 = 0.863895 \quad S = 0.136793$$

其中 x_1 為在 t 期台灣對中國的出口量， g_1 代表中國在 t 期的所得水準， e_1 為在 t 期的實質匯率，而 v_1 則代表在 t 期的匯率波動。

根據 (4-1) 式可觀察到，中國所得水準與台灣出口量有正向關係，即當所得上升 1% 時，台灣出口量將增加 0.62%，表示中國之所得成長後，將可刺激我國出口與所得。而實質匯率與台灣出口量則是有負向關係，即實質匯率上升 1% 時，台灣出口量將減少 0.79%，表示貨幣的升值，將使我國的出口下滑。而匯率波動對於台灣輸往中國之出口量，則是有顯著的負向關係，表示匯率波動加劇將我國對中國出口的增長。這都與理論相符合的。

由 (4-1) 式得知，中國之所得、實質匯率及匯率波動皆會影響到台灣的出口量，只是各個的影響程度不同而已。

而本文的探討著重在實質匯率與出口之關係，算出影響之比例，進而帶入產業關聯模型中，可預測其波及效果為何。

表 4-2 台灣出口中國之迴歸統計

變數	係數	標準差	t 統計	P-值
截距	8.105306	0.428215	18.92813	1.35E-32***
g_1	0.619669	0.032619	18.9972	1.05E-32***
e_1	-0.79087	0.340994	-2.31929	0.022722**
v_1	-1.63974	1.186354	-1.38217	0.170458**

註:1.***, **, 和*分別代表 1%、5% 和 10% 之顯著水準下顯著。

2. g_1 代表中國在 t 期的所得水準， e_1 為在 t 期的實質匯率，而 v_1 則代表在 t 期的匯率波動。

(二) 台灣出口美國之迴歸估計式

本文利用迴歸的方式來估計台灣出口美國之估計式，可從表 4-3 結果中得到各個係數的迴歸係數之估計值，並且得到該線性迴歸模型之估計式，如下式：

$$x_2 = 15.51886 + 0.278162 g_2 - 0.46793 e_2 - 0.36694 v_2 \quad (4-2)$$

$$R^2 = 0.703849 \quad S = 0.110418$$

其中 x_2 為在 t 期台灣對美國的出口量， g_2 代表美國在 t 期的所得水準， e_2 為在 t 期的實質匯率，而 v_2 則代表在 t 期的匯率波動。

根據 (4-2) 式可觀察到，美國所得水準與台灣出口量有正向關係，即當所得上升 1% 時，台灣出口量將增加 0.27%，表示美國生活水準提升，購買力與消費能力增強，有利於我國出口的輸出。而實質匯率與台灣出口量則是有負向關係，即實質匯率上升 1% 時，台灣出口量將減少 0.47%，表示貨幣升值時，美國購買我國之商品變貴了，故會減少購買意願。而匯率波動對於台灣輸往美國之出口量，則是有顯著的負向關係，表示匯率風險若增加，將會使我國出口量減少。

表 4-3 台灣出口美國之迴歸統計

變數	係數	標準差	t 統計	P-值
截距	15.51886	0.488341	31.77877	1.18E-49***
g_2	0.278162	0.052163	5.33255	7.56E-07***
e_2	-0.46793	0.036632	-12.7736	1.17E-21***
v_2	-0.36694	0.153844	-2.38517	0.019242**

註:1.***, **, 和*分別代表 1%、5% 和 10% 之顯著水準下顯著。

2. g_2 代表美國在 t 期的所得水準， e_2 為在 t 期的實質匯率，而 v_2 則代表在 t 期的匯率波動。

三、波及效果之實證分析

(一) 台灣出口中國之產業部門之波及效果分析

1. 實證計算過程

過程一：直接效果

我們利用迴歸方程式可得知，當匯率上升時，會影響出口量之變化，進而帶入產業關連模型中，即可得知出口最終需要增加額，由圖 4-1 中，出口最終需要增加額為 35.05 億美元，以 35.05 億美元的最終需要分配在各個部門當中，全部的最終需要乘上產業部門自給率，即可算出直接效果為 30.1 億美元，將直接效果 30.1 億美元分別乘上投入係數、粗附加價值率及雇用者所得率，即可求出原始材料誘發額為 16.7 億美元、粗附加價值誘發額為 13.4 億美元及雇用者所得誘發額為 7.13 億美元。

過程二：第一次間接波及效果

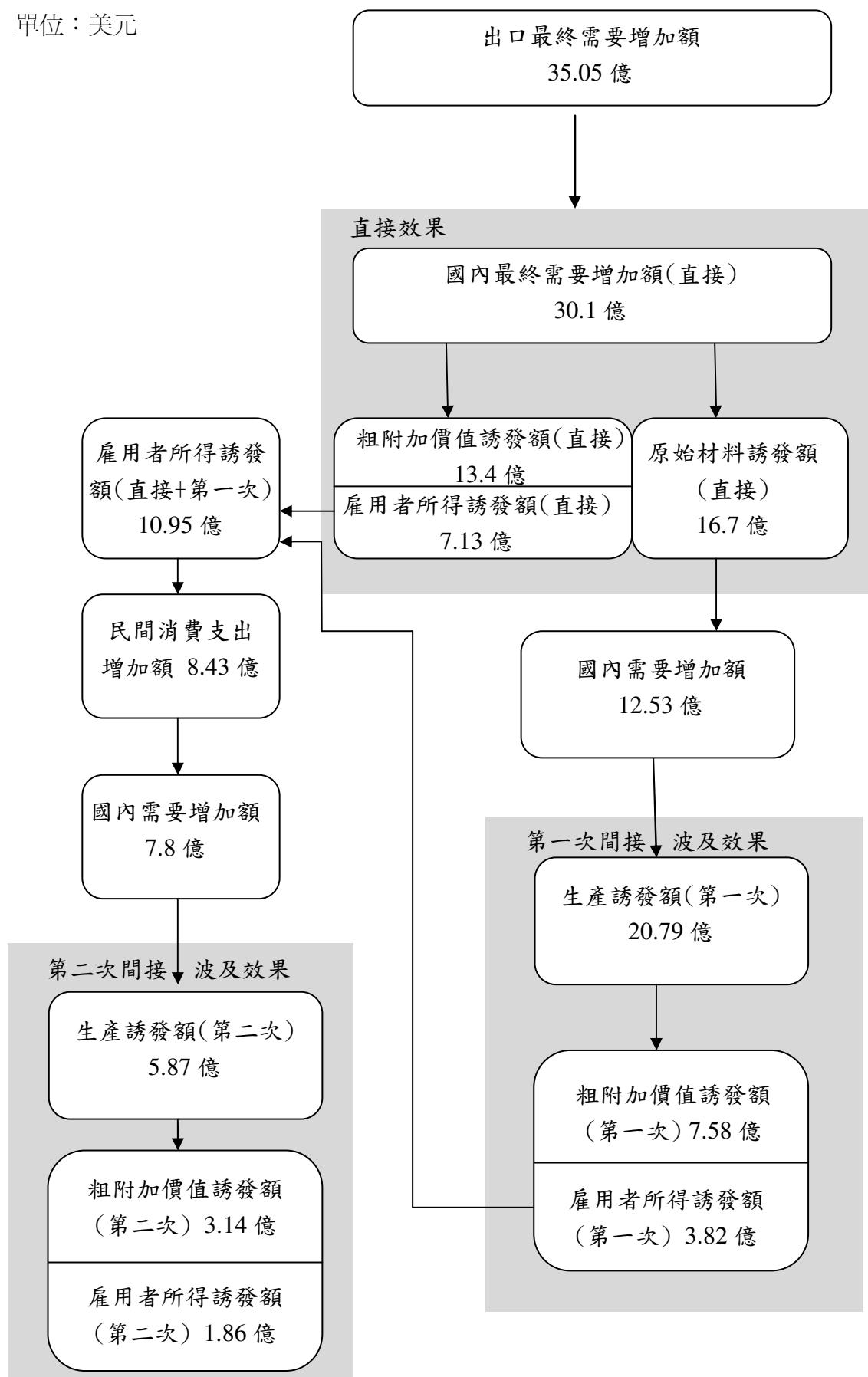
在過程一中，將原始材料誘發額為 16.7 億美元乘上產業部門自給率得出國內需要增加額為 12.53 億美元，再乘上產業關聯程度表即可算出第一次間接波及效果生產誘發額為 20.79 億美元。之後，再利用生產誘發額分別乘上粗附加價值率及雇用者所得率，得出粗附加價值誘發額為 7.58 億美元及雇用者所得誘發額為 3.82 億美元，這即是完整的第一次間接波及效果。

過程三：第二次間接波及效果

第二次間接波及效果必須由直接效果及第一次間接波及效果之雇用者所得誘發額來求算，總共為 10.95 億美元。因此，可利用行政院主計處所公布之消費型態來算出民間消費支出增加額為 8.43 億美元，再將民間消費支出增加額乘上產業部門自給率得出國內需要增加額為 7.8 億美元。而第二次間接波及效果之計算方式與過程二相同，求算出第二次間接波及效果生產誘發額為 5.87 億美元、粗附加價值誘發額為 3.14 億美元及雇用者所得誘發額為 1.86 億美元。

從圖 4-1 中可發現，隨著波及效果之次數增加，它所帶來之效果會越來越小。

單位：美元



(二) 台灣出口中國之七個產業部門之波及效果分析

表 4-4 是將 166 個產業分為七個部門，分別為第一部門：農業及第一次產品加工之產業、第二部門：輕工業關聯之產業、第三部門：化學業關聯之產業、第四部門：鐵及非鐵業關聯之產業、第五部門：機械業關聯之產業、第六部門：基礎建設關聯之產業及第七部門：服務業關聯之產業。

台灣出口中國之七個產業部門之波及效果分析中，由表 4-4 可得知，影響對中國出口之前三大部門為第七部門（服務業）為 25.91 億美元、第五部門（機械業）為 8.48 億美元、第三部門（化學業）為 7.97 億美元。因此，因為匯率上升，使得最終需要增加一單位時，會帶動全體產業增產之總效益，而這些產業之部門將在這次波及效果中，受到較大之影響。

表 4-4 台灣出口中國之七個部門之波及效果分析 單位：億美元

	直接效果	第一次間接 波及效果	第二次間接 波及效果	總和效果
第一部門	1.11	0.95	0.18	2.24
第二部門	0.91	0.88	0.21	2.00
第三部門	3.22	4.35	0.40	7.97
第四部門	2.33	3.01	0.41	5.75
第五部門	5.43	2.68	0.38	8.48
第六部門	2.41	1.56	0.44	4.41
第七部門	14.70	7.36	3.85	25.91

資料來源：本研究整理

二、台灣出口美國之產業部門之波及效果分析

(一) 台灣出口美國之產業部門之波及效果分析

1. 實證計算過程

過程一：直接效果

當本國貨幣貶值時，會影響我國之出口量，而本文利用這一特點，可計算出因匯率的關係而影響多少出口金額，進而帶入產業關連模型中，即可算出出口最終需要增加額，由圖 4-2 中，出口最終需要增加額為 10.92 億美元，將最終需要乘上產業部門自給率，即可算出直接效果為 9.38 億美元，表示出口最終需要額的增加，引起國內各業第一次直接關聯效果有 9.38 億美元，而原始材料誘發額為 5.2 億美元、粗附加價值誘發額為 4.17 億美元及雇用者所得誘發額為 2.22 億美元。

過程二：第一次間接波及效果

將原始材料誘發額為 5.2 億美元乘上產業部門自給率得出國內需要增加額為

3.9 億美元，由國內需要增加額乘上逆矩陣得出第一次間接波及效果生產誘發額為 6.48 億美元，表示各業受感應所產生第一次間接關聯效果為 6.48 億美元。再由生產誘發額分別求出粗附加價值誘發額為 2.36 億美元及雇用者所得誘發額為 1.19 億美元。

過程三：第二次間接波及效果

由直接效果及第一次間接波及效果之雇用者所得誘發額即可算出第二次間接波及效果為 3.14 億美元，表示各業受感應所產生第二次間接關聯效果為 3.14 億美元。並推估民間消費支出增加額為 2.63 億美元，從民間消費支出增加額可得出國內需要增加額為 2.43 億美元。而推算第二次間接波及效果方式與過程二相同，第二次間接波及效果生產誘發額為 1.83 億美元。再由生產誘發額分別算出粗附加價值誘發額為 0.98 億美元及雇用者所得誘發額為 0.59 億美元。

從圖 4-2 中可發現，隨著波及效果之次數增加，依此傳遞，影響力將有逐漸減弱之趨勢。

單位：美元

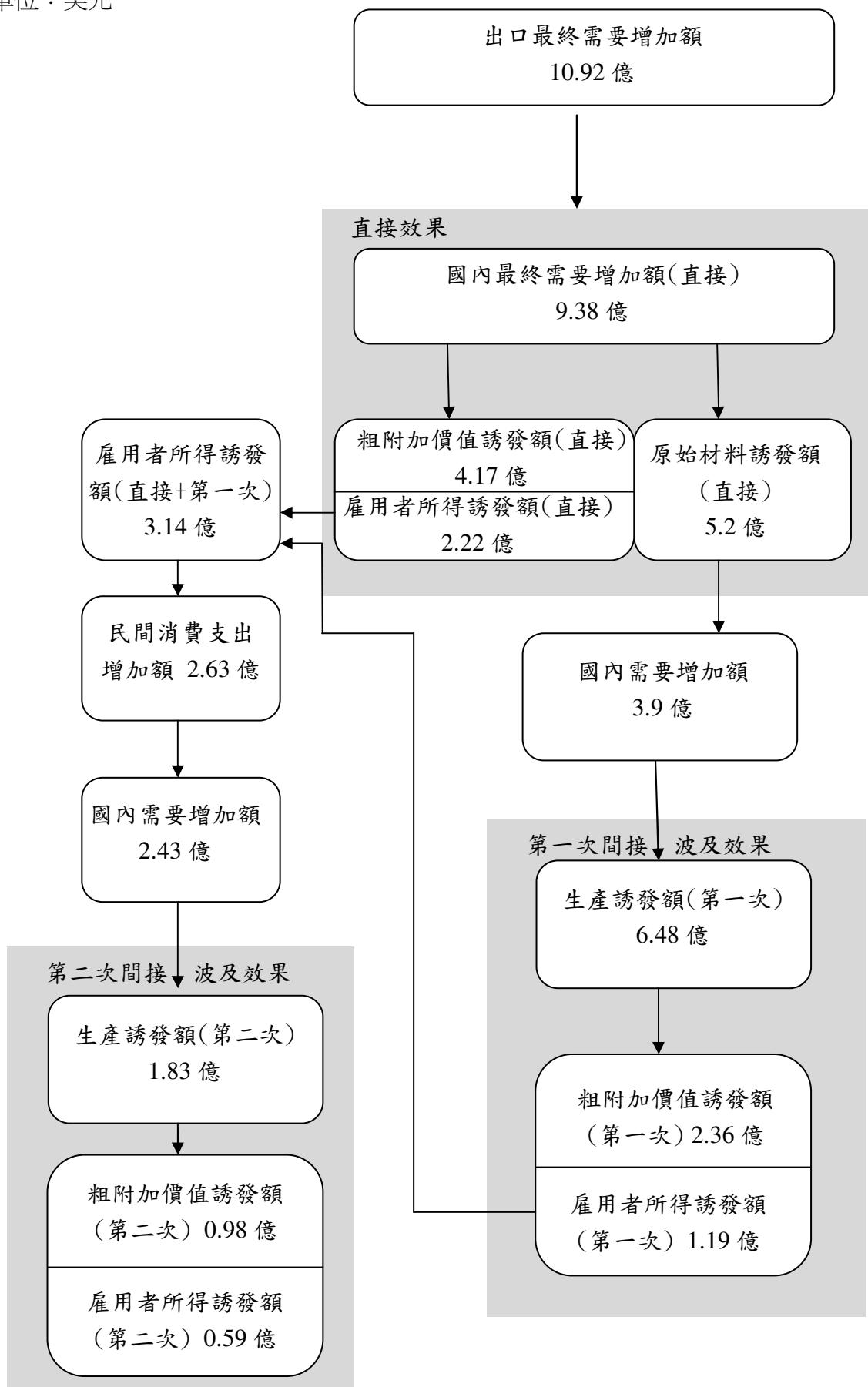


圖 4-2 台灣出口美國之產業部門最終需要變動之波及效果分析

(二) 台灣出口美國之七個產業部門之波及效果分析

表 4-5 是根據將各個產業間依生產技術及資本設備所存在之差異性，利用 2009 年所公布的 95 年產業關聯表，將 166 個產業分為七個部門，分別為第一部門：農業及第一次產品加工之產業、第二部門：輕工業關聯之產業、第三部門：化學業關聯之產業、第四部門：鐵及非鐵業關聯之產業、第五部門：機械業關聯之產業、第六部門：基礎建設關聯之產業及第七部門：服務業關聯之產業。

由表 4-5 可得知，影響對美國出口部門之多寡，分別依序為第七部門為 8.07 億美元、第五部門為 2.64 億美元、第三部門為 2.48 億美元、第四部門為 1.79 億美元、第六部門為 1.37 億美元及第二部門為 0.62 億美元。以產業個別來看，集中在服務業最多，其次是機械業，最後才是化學業。經本實證結果得出，因為最終需要出口額之增加，以上的產業部門創造出的效果最大。

表 4-5 台灣出口美國之七個部門之波及效果分析 單位：億美元

	直接效果	第一次間接 波及效果	第二次間接 波及效果	總和效果
第一部門	0.35	0.30	0.06	0.70
第二部門	0.28	0.27	0.07	0.62
第三部門	1.00	1.36	0.12	2.48
第四部門	0.73	0.94	0.13	1.79
第五部門	1.69	0.83	0.12	2.64
第六部門	0.75	0.49	0.14	1.37
第七部門	4.58	2.29	1.20	8.07

資料來源：本研究整理

伍、結論

台灣是以出口為導向，而主要出口國也以中國及美國為主，本文也將探討台灣與這兩國之間的出口關係。最後在本章所獲得之實證結果歸納出以下結論，首先，我們可以得知當匯率上升時，對於我國之出口是有正向關係的，再來，將此進而帶入產業關連模型中，可得到因為匯率上升，而使我國出口最終需要增加。

本文以採用行政院主計處所公布的 95 年產業關聯表作為基礎，實證分析顯示，當台灣增加中國之出口最終需要為 35.05 億美元，預期帶來經濟總和效果為 56.76 億美元，其中包含直接效果 30.1 億美元、第一次間接波及效果 20.79 億美元及第二次間接波及效果 5.87 億美元。而台灣對美國之出口最終需要增加額為 10.92 億美元，可以推估它所帶來經濟總和效果為 17.69 億美元，其中包含直接效果、第一次間接波及效果及第二次間接波及效果之生產誘發額，分別為 9.38 億美元、6.48 億美元及 1.83 億美元。

另外，在七個部門之波及效果分析的實證結果，對於台灣出口中國及美國的主要部門皆是以服務業占最多，其次是機械業，最後才是化學業。

參考文獻

一、中文部分

- 王塗發（1986）。投入產出分析及其應用-臺灣地區實證研究，台灣銀行季刊，第三十七卷，第一期，第186-218頁。
- 李高朝（2005）。實用產業關聯分析精義，行政院經濟建設委員會，台北市。
- 林淑菁（2004）。油價變動的波及效果 世新大學經濟學系研究所碩士論文，台北市。
- 林育樟（2008）。應用投入產出分析模式探討我國運輸部門之產業關聯效果，開南大學物流與航運管理學系研究所碩士論文，桃園縣。
- 林幸君，王韻婷（2008）。台灣能源消費變動因素之投入產出分析—SDA方法之應用。第九屆全國實證經濟論文研討會。台北：台灣大學。
- 紀乃文（2010）。製造業產業空洞化與產業關聯效果影響之探討，國立嘉義大學應用經濟學系研究所，嘉義市。
- 倪安順、楊幼文（2000）。臺灣地區運輸部門產業關聯效果研究，交通部運輸研究所，台北市。
- 張萃貞（2009）。產業關聯表家計所得乘數之推估及其應用，經濟研究，第9期。
- 張熙蕙、李怡璇、張萃貞、黃星滿（2010）。美國房市景氣落底及對我國出口影響的探討，經濟研究，第10期，第249-278頁。
- 傅祖壇、張靜貞（2000）。東南亞國協自由貿易區域組織對我國農產品貿易之影響，東南亞區域研究通訊，第12期，第30~39頁。

二、英文部分

- Akhtar, M. A. and Hilton, R. S. (1984), "Exchange Rate Uncertainty and International Trade: Some Conceptual Issues and New Estimates for Germany and the United States," *Federal Reserve Bank of New York*.
- Arize, A. C. (1997), "Conditional Exchange-Rate Volatility and the Volume of Foreign Trade: Evidence from Seven Industrialized Countries," *Southern Economic Journal*, 64, 235–254.
- Bailey, M.J., Tavlas, G.S and Ulan, M. (1986), "Exchange rate variability and trade performance: Evidence for the big seven industrial countries," *Weltwirtschaftliches Archiv*, 122, 466-477
- Chowdhury, A. R., (1993), "Does Exchange Rate Volatility Depress Trade Flows? Evidence From Error-Correction Models," *The Review of Economics and Statistics*, 75, 4, 700-706.

- Dong He, Wenlang Zhang . (2010) , "How dependent is the Chinese economy on exports and in what sense has its growth been export-led? ,"*Journal of Asian Economics* ,pp.87–104.
- Gotur, P. (1985) , "Effects of Exchange Rate Volatility on Trade: Some further evidence, "*IMF Staff Papers*, September, 32, 475-512.
- Hooper, P., Steven W. Kohlhagen. (1978) , "The Effect of Exchange Rate Uncertainty on the Prices and Volume of International Trade, " *Journal of International Economics* , Volume 8,Issue 4 , pp. 483-511.
- Kenen, P. and Rodrik, D. (1986) , "Measuring and Analyzing the Effects of Short-Term Volatility in Real Exchange Rates. " *Review of Economics and Statistics*, May, 68, 311-315.
- Klaassen, F. (2004) , "Why is it so difficult to find an effect of exchange rate risk on trade? "*Journal of international Money and Finance*, 23, 817-839.
- Kwak,S.J.,S.H.Yoo, and J.I.Chang. (2005) , "The Role of the Maritime Industry in the Korean National Economy-An Input-Output Analysis, " *Maritime Policy*, Vol.29(4),pp.371-383
- Miller,R.E., and Blair, P. D. (1985) , "Input-output analysis-foundations and extensions", *Englewood Cliff, New Jersey:Prentice-Hall Inc.*
- Pozo, S. (1992) , "Conditional exchange rate volatility and volume of inter national trade: Evidence from the early 1900's," *The Review of Economics and statistics*, 74, 325-329.
- Pablo Ruiz-Napoles. (2004) , "Exports, growth, and employment in Mexico, 1978–2000, " *Journal of Post Keynesian Economics* ,Vol. 27, No. 1 105
- Swamy, P.A.V.B., Mehta, Jatinder. S. and Tavlas, George. S. (1997) , "On the Assumptions used to Identify Structural-form Coefficients in terms of Reduced-form Coefficients",*Journal of Applied Statistical Science*. 247-257.
- Sukar, A.H. and Hassan, S. (2001), "US Exports and Time-Varying Volatility of Real Exchange Rate", *Global Finance Journal*, 12,pp. 109-119.
- Zhang, Yanhong, Chang, Hui S. and Gauger, Jean. (2006) , "The Threshold Effect of Exchange Rate Volatility on Trade Volume: Evidence from G-7 Countries, " *International Economic Journal*, vol. 20, no. 4, pp. 461-476.