

匯率波動對美國出口的影響－ARDL 共整合分析法的應用

林福來¹ 彭建章² 劉春蘭³

¹大葉大學財務金融系

²大葉大學國際企業管理學系

51591 彰化縣大村鄉山腳路 112 號

³環球技術學院行銷管理學系

640 雲林縣斗六市嘉東里鎮南路 1221 號

摘要

匯率風險對出口貿易的影響，一直是備受爭議的研究議題，不論在理論或實證上，都沒有一致的結論。在此，本文利用傳統的出口方程式驗證美國對工業化國家的雙邊出口關係，即出口需求為國外 GDP、實質匯率以及匯率風險的函數。在此，以實質匯率波動做為匯率風險的代理變數，在匯率波動的衡量上，利用 GARCH (generalized autoregressive conditional heteroscedasticity) 模型估計匯率波動。由於實證文獻一般發現出口、國外 GDP 以及匯率為非定態變數，而匯率波動為定態變數，故傳統出口方程式的變數將會存在整合階次不一致的問題，致使無法使用共整合分析變數間的長期均衡關係，本文採用 ARDL (autoregressive distributed lag) 共整合分析法處理變數整合階次不一致的窘境。實證結果發現，在六個的研究國家中，就長期而言，僅日本的匯率波動對美國的雙邊出口有負面顯著影響。就短期影響而言，僅英國及日本的匯率波動對美國的雙邊出口有顯著的負向效果。

關鍵詞：匯率波動，雙邊出口，GARCH 模型，ARDL 共整合分析法

The Impact of Exchange Rate Volatility on USA Exports: An Application of the ARDL Cointegration Method

FU-LAI LIN¹, JIAN-JANG PENG² and CHUN-LAN LIU³

¹Department of Finance, Da-Yeh University

²Department of International Business Management, Da-Yeh University
112, Shanjiao Rd., Dacun, Changhua, Taiwan 51591, R.O.C.

³Department of Marketing Management, Transworld Institute of Technology
1221, Jen-Nang Rd., Douliu, Yunlin, Taiwan 640, R.O.C.

ABSTRACT

The impact of exchange rate risk on exports has been perennially debated in the literature. Regardless of whether a study is theoretical or empirical, it has lacked a consistent conclusion. In this research, the bilateral export relationships between the USA and six other industrialized countries are investigated through the traditional export demand equation, bilateral export being a function of

foreign GDP as well as of both real exchange rate and exchange rate risk. Here, the real exchange rate volatility is taken as a proxy variable for the exchange rate risk, measured by the GARCH (generalized autoregressive conditional heteroscedasticity) model. However, most empirical studies have suggested that the bilateral export as well as the foreign GDP and the real exchange rate are characterized by a I (1) process; whereas, the real exchange rate volatility is stationary. The traditional exportation equation variables result in an inconsistent order of integration incapable of using the traditional cointegration method to analyze the long-term equilibrium relationship. This study applies the ARDL (autoregressive distributed lag) cointegration method to deal with the inconsistent order problem. The empirical results indicate that the exchange rate volatilities of both Japan and the UK have a negative effect on USA exports.

Key Words: exchange rate volatility, bilateral export, GARCH model, ARDL cointegration method

一、前言

在開放型經濟體系中，國際貿易為一國經濟發展的重要指標，而匯率在此活動中扮演著關鍵性地位。由於國與國貿易時，財貨並非隨訂隨到，需要一段時間方可將出口財貨送至貿易國，這段落後期間匯率的起伏並非出口廠商所能預測的。因匯率波動會影響出口廠商未來的收益，出口廠商雖可利用遠期匯率市場來降低匯率波動所帶來的風險，但不代表廠商可完全弭平匯率波動所帶來的風險，故匯率波動為影響出口決策的重要因素。由此可見，匯率波動對出口貿易的影響是不容忽視的。

Mckenzie (1999) 就匯率波動對國際貿易的影響相關文獻做完整的整理，彙整出標準的出口貿易方程式包含國外所得、匯率以及匯率風險等主要因素。當外國的所得提高時，國外對本國的財貨需求增加；當匯率貶值時，本國的出口財貨在國外市場中相對較為便宜，對本國的財貨需求增加。然而，匯率波動對出口的影響並無法如同境外所得及匯率對出口的影響明確，因廠商對風險的容忍度會有所不同，國情與市場的結構也不一樣，故匯率波動對出口貿易的影響將會有差異。

匯率波動對出口貿易的影響，不管在理論或實證的文獻上，一直是備受爭議的研究議題。就理論上而言，首先，Clark (1973) 在完全競爭市場及無法避險的假設下，其唯一風險為未來收入以外幣兌換成本幣的不確定性，其結論發現：當廠商抱持風險趨避的態度時，除非廠商的邊際收入（為出口貨物之價格）大於其所承受風險與生產的成本，否則廠商將會減少產量做為回應。其次，Hooper and Kohlhagen (1978) 將風險承擔（risk-bearing）的論點引入理論模型中，當匯率波風險高時，對貿易量有負向影響，假使出口（進口）

廠商必須承擔風險所帶來的成本時，匯率風險對貿易價格具有正（負）的效果。而 De Grauwe (1988) 以相對風險趨避係數衡量廠商的風險趨避程度，其結果發現匯率風險對出口的影響，端視廠商面對風險的趨避程度而定。如果廠商為風險趨避者，其認為風險將使其未來的收入大為縮水，故會大量地出口；反之，若廠商為風險喜好者，較不考慮風險所帶來的影響，當風險增加時，並不會願意多出口。另外，Franke (1991) 則在廠商為風險中立者的假設下，考量進出外國市場時的成本，不具有比較利益的廠商將會因匯率波動增加而獲利，故會多出口以增加其利潤。

就實證上而言，Akhtar and Spence-Hilton (1984) 檢視美、德兩國的製造業貿易，實證結果得到匯率波動對美國製造業的出口量、價格與德國製造業進出口量有顯著的負向效果。Asseery and Peel (1991) 利用匯率 ARIMA 模型的殘差平方做為風險的代理變數，衡量對五個國家的匯率波動對出口量的影響，五個國家中有四個國家呈正向關係。Chowdhury (1993) 利用移動平均法來衡量匯率波動，以七大工業國為研究對象，得到匯率波動與出口量呈現負向關係。而 Savvides (1992) 更將匯率波動分成預期與未預期的匯率波動對出口成長的影響，進一步探討國家的經濟情況對匯率波動的解釋能力，發現只有未預期的波動會對出口成長有影響。Arize (1995) 利用 ARCH 模型來估計匯率波動，衡量匯率波動對美國貿易的影響，結果也是呈現負向關係，Sukar and Hassan (2001) 以實質有效匯率做為風險的代理變數，利用 GARCH 模型來估計匯率波動，發現長期下匯率波動與出口呈現負向關係，而短期下出口量與匯率波動呈現正向關係，但關係不顯著。

值得注意的是，由於出口、國外所得以及實質匯率等總

體變數為非定態變數，若直接進行迴歸分析，將會有假性迴歸（spurious regression）問題。故現存文獻大多以共整合（cointegration）分析變數間的關係，常見的方法有 Engle and Granger (1987) 的兩階段最小平方法及 Johansen and Juselius (1990) 的最大概似法，藉以分析變數的長期均衡關係，再透過誤差校正模型探討長期均衡調整與短期動態調整過程。然而，上述兩種方法必須於所有變數為同一階次才適用，但匯率波動一般實證發現為定態變數，如 Asseery and Peel (1991)、Sukar and Hassan(2000) 以及 De Vita and Abbott (2004) 等文章實證發現匯率波動為定態變數。如此一來，變數間將存在整合階次不一致的窘境，Asseery and Peel (1991) 遂在做共整合時捨棄了匯率波動 I(0) 變數，只針對非定態 I(1) 變數做共整合分析，如此一來，將會造成遺漏重要變數的問題。

為避免變數間將存在階次不齊一致使無法進行共整合分析的窘境，本文將採用 Pesaran, M. H. and Pesaran, B. (1997) 所提出的 ARDL (autoregressive distributed lag) 共整合分析法探討變數間的關係，此法不受傳統共整合分析變數整合階次需同一階次的限制。在此，本文利用傳統的出口需求方程式，加入實質匯率波動做為匯率風險的代理變數，利用 GARCH 模型估計匯率波動，驗證美國對工業化國家的雙邊出口與其國外所得、實質匯率以及匯率波動匯率間的關係。利用 ARDL 共整合分析法探討出口與各解釋變數的長期均衡關係，並利用誤差修正模型，檢視變數長期關係與短期動態調整過程。

最後，本文的安排如下，除了第一節的緒論與文獻回顧外，第二節將針對理論模型及實證模型做介紹，實證結果與分析則列於第三節，最後一節為本文結論。

二、理論與實證模型

(一) 出口模型介紹

Mckenzie (1999) 就匯率波動對國際貿易的影響相關文獻做的整理，彙整出標準的出口貿易方程式包含國外所得、匯率與匯率風險等主要因素，故可設定出口需求方程式如下列的函數關係：

$$X = f(Y, RE, V)$$

式中 X 為實質出口量、 Y 為國外所得、 RE 為實質匯率以及

V 為匯率波動。一般來講，當外國的所得提高時，國外對本國的財貨需求增加，故國外所得是本國的出口需求的增函數。而實質匯率為本國其主要貿易國的貿易財價格或消費者物價指數之比乘上名目匯率，當匯率上升時，表示本國貨幣貶值，本國出口財貨的價格在外國市場上較具競爭力，實質匯率貶值亦為本國的出口需求的增函數。然而，匯率波動對出口的影響可能有正、負不同的影響，因不同的產業、國家與廠商對風險的態度有所不同，故會有不一致的結果存在。

將上述經濟模型轉為計量模型，以便進行統計推論，可設定出口需求的迴歸模型如下：

$$\ln X_t = \alpha + \beta \ln Y_t + \delta \ln RE_t + \gamma \ln V_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

其中 X_t 為 t 期實質出口量、 Y_t 為 t 期國外所得、 RE_t 為 t 期實質匯率以及 V_t 為 t 期匯率波動， ε_t 為白噪音。在此，將所有變數取自然對數，故各變數前的參數為彈性概念。 β 為國外所得每變動一百分比所造成出口變動的百分比，即為所得彈性，其符號預期為正； δ 為實質匯率對出口需求的彈性，其符號預期為正； γ 則為匯率波動對出口需求的彈性。

(二) 匯率波動之衡量

在實證上有各式各樣衡量風險的方法，依據 McKezie (1999) 的風險衡量方法有九種，包括 (1) 絕對匯率變動百分比 (Thursby & Thursby, 1985; Bailey, Tavlas, & Ulan, 1986)。(2) 絕對前期遠期匯率與當期即期匯率差距和的平均 (Hooper & Kohlhagen, 1978)。(3) 即期匯率離其趨勢的變異數 (Thursby & Thursby, 1978)。(4) 匯率標準差之移動平均 (Cushman, 1983, 1988; Akhtar & Spence-Hilton, 1984; Kenen & Rodrik, 1986; Bailey, Tavlas, & Ulan, 1986; Bini-Smaghi, 1991; Chowdhury, 1993)。(5) 長期匯率不確定性 (Perec & Steinherr, 1989)。(6) 雙邊匯率離其平均年變動之標準差 (De Grauwe, 1987, 1988)。(7) ARIMA 平方殘差 (Asseery & Peel, 1991)。(8) 無母數方法 (Belanger, Gutierrez, Racette, & Raynauld, 1992)。(9) ARCH 模型 (Pozo, 1992; Kroner & Lastrapes, 1993; Caporale & Doroodian, 1994; Qian & Varangis, 1994; Mckenzie & Brooks, 1997; Mckenzie, 1999)。

由於絕對匯率變動率及移動平均法未將匯率波動會隨時間變動的特性考量入模型中，而 Engle (1982) 所提出的 ARCH 模型，假設條件變異數為過去誤差項平方的線型函數，可條件變異數隨時間而改變，Bollerslev (1986) 更將

ARCH 模型加入自我落後期數的條件變異數，建構了 GARCH 模型，方文碩、張倉耀與葉志權 (2005) 則是建議採用 GARCH 模型來估計匯率波動會隨時間變動的特性。在此，本文將使用實質匯率做為出口方程式中匯率的代理變數，並利用 GARCH 模型估計條件變異數做為匯率波動的代理變數。首先，定義實質匯率為一 ARMA (p, q) 模型如下：

$$\Delta \ln RE_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i RE_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

即實質匯率不僅受自身前 p 期的影響，亦會受前 q 期誤差項的影響，在此，本文將透過 AIC (Akaike information criterion) 準則決定適當的落後期數 p 及 q 。由於 GARCH 模型允許條件變異數不只是受過去誤差項平方影響，也會受到自我落後期數的條件變異數所影響，簡化起見，本文利用 GARCH (1, 1) 模型來估計實質匯率的條件變異數，模型設定如下：

$$\Delta \ln RE_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i RE_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, h_t) \quad (4)$$

$$h_t = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2 h_{t-1} \quad (5)$$

其中 I_{t-1} 為 t 前所有相關的訊息集合， h_t 為實質匯率誤差項 ε_t 到 t 期所有的相關資訊下的條件變異數，誤差項 ε_t 為一白噪音 (white noise)。若當期出現較大波動時，則下一期亦會產生同方向之大波動，表示實質匯率之平均數與其變異數會隨時間而改變，不再是一固定的常數，故可使用 GARCH 模型觀察匯率波動隨時間變動的現象。

(三) ARDL 共整合分析

本文利用傳統的出口需求方程式，分析出口與國外所得、實質匯率以及匯率波動間的關係。但由於總體變數大多為非定態時間數列，若直接對式 (1) 進行迴歸分析，將會有假性迴歸 (spurious regression) 問題。故現存文獻大多以共整合 (cointegration) 分析探討變數間的關聯性，並透過誤差修正模型來描述變數間之長短期動態調整關係。基於一般文獻顯示，實質出口量、國外所得及實質匯率皆為非定態變數，但匯率波動大多為定態變數，故無法利用 Engle and Granger (1987) 或 Johansen and Juselius (1990) 的方法進行共整合分析。

在此，本文引用以一般最小平方法為基礎的 ARDL 方法找出變數的長期關係，此方法不要求變數皆為 I(1)，倘若變數間存在長期均衡關係時，便可利用誤差校正模型分析變數間的長期均衡調整與短期動態調整關係，建立出口方程式的 ARDL-ECM 誤差修正模型如下：

$$\begin{aligned} \Delta \ln X_t = & \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta \ln X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta \ln RE_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^p \omega_i \Delta \ln V_{t-i} + \lambda_1 \ln X_{t-1} + \lambda_2 \ln Y_{t-1} + \lambda_3 \ln RE_{t-1} \\ & + \lambda_4 \ln V_{t-1} + e_t \end{aligned} \quad (6)$$

其中 $\lambda_i, i = 1, 2, 3, 4$ 為變數長期均衡係數，而短期動態係數為 $\beta_i, \delta_i, \gamma_i$ 以及 ω_i, e_t 為白噪音。當虛無假設 $\lambda_i = 0$ 成立下，顯示方程式各變數間無長期均衡關係存在。

三、實證結果與分析

(一) 資料來源與處理

本文利用傳統的出口方程式，分析美國對其餘七大工業國家的出口與國外所得、實質匯率以及匯率波動間的關係，研究對象包括德國、英國、日本、加拿大、法國以及義大利等六國，資料頻率為月資料，資料期間為 1990 年 1 月到 2004 年 3 月，共計 171 筆資料。在此，美國對其他國家的雙邊出口值數據，取自於美國商務部的統計調查局 (US Census Bureau of the US Department of Commerce) 網站。在國外所得方面，採用外國工業生產指數 (industrial production index, 以下簡稱 IPI) 做為國外所得的代理變數。在此，本文參照 Kenen and Rodrik (1986)、De Grauwe (1987)、Pozo (1992) 以及 Sukar and Hassan (2001) 等學者的作法，採用實質匯率的波動率做為匯率波動的代理變數。另外，在實質匯率變數的選取上，取得名目匯率後，再利用各國與美國的消費者物價指數之比乘上名目匯率，將兩國名目匯率轉換為實質匯率。值得注意的是，由於法國、德國以及義大利為歐元體系成員，故法國的法郎、德國的馬克及義大利的里拉兌美元之匯率僅到 1998 年 12 月。在此，本文先取得歐元兌美元的名目匯率，期間為 1999 年 1 月到 2004 年 3 月，再透過歐元體系歐元兌換各國貨幣的規定比例，將其轉換為以美元計價的實質匯率。在工業生產指數和消費者物價指數均是以 2000 年為基期 (指數=100)。

(二) 變數的單根檢定

在進行誤差修正模型分析之前，需對變數進行單根檢定及共整合分析。於此，本研究採用 ADF 單根檢定法，在模型上分別考量具截距項的迴歸模型，其迴歸模型如下：

$$\Delta Y_t = \mu + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

其中 ΔY_t 為 Y_t 之一階差分，變數 Y_t 為本文之出口、國外所得、實質匯率以及匯率波動等變數， p 為 ADF 迴歸模型的落後期數。在此，本文採取 Akaike Information Criterion (以下簡稱 AIC) 準則做為模型中選取最適落後期數的標準，變數之單根檢定結果列於表 1。

由表 1 可知，就加拿大的模型而言，出口、國外所得、實質匯率以及匯率波動等變數於水準項之單根檢定統計量值分別為 -1.64、-0.58、-1.50 及 -1.70，皆無法拒絕變數具有單根的虛無假設，表示變數為非定態之序列。但經過一階差分後，其統計量分別為 -34.30、-3.56、-10.99 以及 -13.41，在 1% 的顯著水準下，均已拒絕為非定態時間序列資料之虛無假設，由此可知，對加拿大出口需求模型中的所有變數均為 I(1) 之時間序列。同理，就英國的模型而言，所有變數原始序列的單根檢定結果均無法拒絕虛無假設，但經一階差分後，均已拒絕為非定態時間序列資料之虛無假設，意指所有變數皆為 I(1) 之時間序列。

然而，就日本的模型而言，出口、國外所得、實質匯率

以及匯率波動等變數於水準項之單根檢定統計量值分別為 -1.98、-3.91、2.61 以及 -5.25，在 1% 的顯著水準下，國外所得及匯率波動已拒絕變數為非定態時間序列資料之虛無假設，表示國外所得及匯率波動為定態之時間序列。而出口及實質匯率經一階差分後，其統計量分別為 -3.18 及 -11.48，拒絕變數為非定態時間序列資料之虛無假設，表示出口及實質匯率為 I(1) 之時間序列。

另外，就歐元體系國家的模型而言，即法國、德國以及義大利，除匯率波動於水準項之單根檢定統計量已拒絕變數為非定態時間序列資料之虛無假設外，其餘變數皆於一階差分後才拒絕變數為非定態時間序列資料之虛無假設，意指法國、德國以及義大利等國之匯率波動為定態變數，而出口、國外所得以及實質匯率 I(1) 之變數。

(三) 實證模型

本文使用出口需求方程式的實證模型如下式：

$$\ln X_t = \alpha + \beta \ln Y_t + \delta \ln RE_t + \gamma \ln V_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

$\ln X$ 、 $\ln Y$ 、 $\ln RE$ 以及 $\ln V$ 表示對出口、國外所得、實質匯率以及匯率波動等變數取自然對數。經由上述之單根檢定結果可發現，日本、法國、德國以及義大利之變數中，存在階次不齊一性的問題，為了解決模型中同時存在 I(1) 及 I(0) 進行共整合分析的窘境，本文採用 Pesaran, Shin, and Smith (2001) 推導出的 ARDL 模型進行長期均衡分析，解決了變數階次不齊一性的問題，並透過 ARDL 模型之誤差修正模

表 1. ADF 單根檢定結果

國家	變數	出口	國外所得	實質匯率	匯率波動
加拿大	Level	-1.64 [12]	-0.58 [6]	-1.50 [1]	-1.70 [0]
	1 st diff.	-34.30*** [0]	-3.56*** [5]	-10.99*** [0]	-13.41*** [0]
英國	Level	-1.27 [12]	-1.63 [9]	-2.55 [3]	-2.47 [2]
	1 st diff.	-4.41*** [12]	-12.19*** [1]	-8.65*** [1]	-11.35*** [1]
日本	Level	-1.98 [12]	-3.91*** [8]	2.61 [0]	-5.25*** [0]
	1 st diff.	-3.18*** [11]		-11.48*** [0]	
法國	Level	-0.86 [12]	-0.09 [13]	-1.46 [0]	-3.23** [0]
	1 st diff.	-3.64*** [13]	-3.28** [12]	-14.20*** [0]	
德國	Level	-0.94 [13]	-0.63 [1]	-1.48 [1]	-27.33* [0]
	1 st diff.	-3.14** [13]	-17.63*** [0]	-10.90*** [0]	
義大利	Level	-1.38 [12]	-1.19 [11]	-1.70 [1]	-3.32** [0]
	1 st diff.	-4.79*** [11]	-4.00*** [10]	-11.05*** [0]	

註：1. ***：P<.001；**：P<.01；*：P<.05。

2. 括號 [] 中的數字為採 AIC (Akaike information criterion) 準則所選取最適落後期數。

型分析變數間之長期均衡與短期動態調整關係，其模型如下式：

$$\Delta \ln X_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta \ln X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta \ln RE_{t-i} + \sum_{i=1}^p \omega_i \Delta \ln V_{t-i} + \lambda ecm_{t-1} + e_t \quad (9)$$

式中 ecm_{t-1} 為前期均衡誤差項。在此，採用 AIC 準則決定模型最適落後期數的選取。

(四) ARDL 模型之長期均衡關係

由於單根檢定中發現，日本、德國及義大利之變數中，存在階次不齊一性的問題，本文遂使用 ARDL 法做變數間的共整合分析，其長期均衡關係結果列於表 2。整體而言，境外所得對美國之出口有正向的顯著關係，意指外國之經濟成長有助於美國之出口；實質匯率部分，除了加拿大以外，其餘國家貨幣升值有助於美國出口，但僅義大利部分達顯著水準；至於匯率波動對美國出口之影響，英國、法國、德國以及義大利等歐洲國家之匯率波動對美國出口有正向影響，而加拿大及日本之匯率波動對美國出口則有負向影響，但僅日本部分達顯著水準。

以日本的模型為例，國外所得的參數估計值為 1.43，在顯著水準 1% 下達顯著，表示日本之經濟成長對美國出口有正向的顯著關係；而實質匯率的參數估計值為 0.01，顯示日幣升值對美國出口有正向影響，但未達顯著水準；然匯率波動之參數估計值為 -53955.6，在顯著水準 1% 下達顯著，表示日本之匯率波動對美國出口有負向的顯著關係，意指日元波動會抑制美國對日本之出口。同樣的情形，加拿大之匯率波動對美國出口有負向影響，但其關係並不顯著。

(五) ARDL 模型之誤差修正模型

本文透過誤差修正模型分析變數間之長期均衡與短期動態調整關係，其估計結果列於表 3。由表 3 可發現，以日本的模型為例，在長期均衡調整部分，長期均衡誤差項之參數估計值為 -0.22，其值為負，表示體系收斂會朝向均衡調整。在短期動態調整部分，前一期出口變動之參數估計值為 -0.29，在顯著水準 1% 下，其值顯著異於零，表示前一期對日本之出口變動對當期出口變數有顯著的負向影響；當期日本所得變動及前一期所得變動之參數估計值分別為 0.78 及 0.93，其值分別在顯著水準 10% 及 5% 下顯著，表示當期日本所得變動及前一期所得變動對美國出口變動有顯著的正向影響，意指短期日本之經濟成長有助於美國之出口；而短期實質匯率變動部分，當期及前一期實質匯率變動之參數估計值分別為 -0.73 及 -5.12，短期實質匯率變動對美國出口變動有負向影響，但僅前一期實質匯率變動有顯著的影響；至於匯率波動部分，日本之當期匯率波動之參數估計值為 -33152.0，其值在顯著水準 5% 下顯著，表示日本之當期匯率波動對美國出口變動有顯著的負向影響。

整體而言，長期均衡調整部分，長期均衡誤差項之參數估計值為負，並顯著異於零，表示體系收斂會朝向均衡調整。短期動態調整部分，當期境外所得變動對美國出口變動有顯著的正向影響，意指短期外國之經濟成長有助於美國之出口；至於匯率波動部分，英國及日本之當期匯率波動對美國出口變動有顯著的負向影響，而法國、德國以及義大利等歐元體系國家之當期匯率波動對美國出口變動有負向影響，但其值並不顯著。

表 2. ARDL 模型之長期均衡關係結果

參數	加拿大	英國	日本	法國	德國	義大利
α	2.74*** (0.89)	-11.29*** (1.76)	2.65 (3.80)	-2.75 ** (1.43)	-6.55** (3.04)	-4.01*** (1.26)
β	1.47*** (0.22)	4.21*** (0.38)	1.43*** (0.75)	2.24*** (0.37)	3.1498*** (0.6983)	3.07*** (0.40)
δ	-0.38* (0.24)	0.09 (0.21)	0.01 (0.33)	0.09 (0.17)	0.29 (0.27)	0.45*** (0.14)
γ	-161.80 (322.59)	66.44 (54.48)	-53955.6*** (20699.0)	5.60 (37.10)	42.41 (117.00)	69.03 (53.29)

註：***：P<.001；**：P<.01；*：P<.05。括號 () 中的數字則為參數估計值之標準誤。

表 3. ARDL 模型之誤差修正模型結果

變數	加拿大	英國	日本	法國	德國	義大利
$\Delta \ln X_{t-1}$			-0.29*** (0.08)		-0.20*** (0.08)	
$\Delta \ln Y_t$	3.43*** (0.78)	2.52*** (0.37)	0.77* (0.46)	1.33*** (0.25)	1.02*** (0.24)	1.99*** (0.34)
$\Delta \ln Y_{t-1}$			0.93** (0.45)			
$\Delta \ln RE_t$	-0.21 (0.13)	-0.91** (0.38)	-0.73 (1.45)	-0.68*** (0.24)	-0.31 (0.26)	0.29*** (0.10)
$\Delta \ln RE_{t-1}$		-0.60 (0.40)	-5.12*** (1.56)	-0.24 (0.25)	-0.46* (0.27)	
$\Delta \ln RE_{t-2}$				-0.50** (2.12)		
$\Delta \ln V_t$	-88.99 (177.15)	-105.95** (65.73)	-33152.0** (15545.9)	3.35 (22.19)	13.74 (37.72)	44.92 (35.51)
c	1.51 (2.80)	-6.77*** (1.30)	0.57*** (0.81)	-1.64* (0.84)	-2.12* (0.90)	-2.61*** (0.87)
ecm_{t-1}	-0.55*** (0.07)	-0.60*** (0.07)	-0.22*** (0.06)	-0.60*** (0.07)	-0.32*** (0.07)	-0.65*** (0.07)

註：1. ***：P<.001；**：P<.01；*：P<.05。括號（）中的數字則為參數估計值之標準誤。

2. 誤差修正項變數 ecm_t 定義如下：

加拿大： $ecm_t = \ln X_t - 1.47 \times \ln Y_t + 0.38 \times \ln RE_t + 161.80 \times \ln V_t - 2.74$

英國： $ecm_t = \ln X_t - 4.21 \times \ln Y_t - 0.09 \times \ln RE_t - 66.44 \times \ln V_t + 11.29$

日本： $ecm_t = \ln X_t - 1.43 \times \ln Y_t - 0.01 \times \ln RE_t + 53955.6 \times \ln V_t - 2.65$

法國： $ecm_t = \ln X_t - 2.24 \times \ln Y_t - 0.09 \times \ln RE_t - 5.60 \times \ln V_t + 2.75$

德國： $ecm_t = \ln X_t - 3.15 \times \ln Y_t - 0.29 \times \ln RE_t - 42.41 \times \ln V_t + 6.54$

義大利： $ecm_t = \ln X_t - 3.07 \times \ln Y_t - 0.45 \times \ln RE_t - 69.03 \times \ln V_t + 4.01$

四、結論

匯率風險對出口貿易的影響，一直是備受爭議的研究議題，不論在理論或實證上，都沒有一致的結論。在此，本文利用傳統的出口需求方程式，加入實質匯率波動做為匯率風險的代理變數，利用 GARCH 模型估計匯率波動，驗證美國對工業化國家的雙邊出口與其國外所得、實質匯率以及匯率波動匯率間的關係。為避免變數間可能存在階次不一致的窘境，本文使用 ARDL 的共整合方法，探討出口與各解釋變數的長期均衡關係，並利用誤差修正模型，檢視變數長期關係與短期動態調整過程。本文研究對象包含加拿大、英國、日本、法國、德國以及義大利，研究期間為 1990 年 1 月至 2004 年 12 月。其主要結果如下：

1. 變數的定態與否部分，除了加拿大及英國模型裏的所有變數屬於非定態序列，需經階差分後，始為定態序列，表示變數皆為 I(1) 之變數。日本與法國、德國以及義大利等歐元體系國家的匯率波動於水準項之單根檢定統計

量已拒絕變數為非定態時間序列資料之虛無假設，表示這些國家的匯率波動為定態變數，但其餘變數需經一階差分後才拒絕變數為非定態時間序列資料之虛無假設，意指這些變數為 I(1) 之變數。由此可知，日本、法國、德國以及義大利的模型存在變數階次不齊一的現象。

2. ARDL 共整合模型的長期均衡結果部分，境外所得對美國之出口有正向的顯著關係，意指外國之經濟成長有助於美國之出口；實質匯率部分，除了加拿大以外，其餘國家貨幣升值有助於美國出口，但僅義大利部分達顯著水準；至於匯率波動對美國出口之影響，英國、法國、德國以及義大利等歐洲國家之匯率波動對美國出口有正向影響，而加拿大及日本之匯率波動對美國出口則有負向影響，但僅日本部分達顯著水準。就加拿大長期均衡模型中，顯示出加拿大之所得對美國出口有正向顯著關係。
3. ARDL 共整合模型之長期均衡與短期動態調整部分。長

期均衡調整部分，長期均衡誤差項之參數估計值為負，並顯著異於零，表示體系收斂會朝向均衡調整。短期動態調整部分，當期境外所得變動對美國出口變動有顯著的正向影響，意指短期外國之經濟成長有助於美國之出口；至於匯率波動部分，英國及日本之當期匯率波動對美國出口變動有顯著的負向影響。

4. 整體上，就匯率波動對出口的影響而言，在長期部分，僅日本之匯率波動對美國出口有顯著負向影響。在短期部分，英國及日本之匯率波動變動對美國出口變動有顯著的負向影響。

參考文獻

- 方文碩、張倉耀和葉志權 (2005)。匯率貶值及風險與出口。
經濟研究, 41, 105-139。
- Akhtar, M. A., & Spence-Hilton, R. (1984). Effects of exchange rate uncertainty on German and U.S. trade. *Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review*, 9, 7-16.
- Arize, A. C. (1995). The effects of exchange-rate volatility on U.S. exports: An empirical investigation. *Southern Economic Journal*, 62, 34-43.
- Asseery, A., & Peel, D. A. (1991). The effects of exchange rate volatility on export. *Economics Letters*, 37, 173-177.
- Bailey, M. J., Tavlas, G. S., & Ulan, M. (1986). Exchange rate variability and trade performance: Evidence for the big seven industrial countries. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 122, 466-477.
- Belanger, D., Gutierrez, S., Racette, D., & Raynauld, J. (1992). The impact of exchange rate variability on trade flows: Further results on sectoral U.S. imports from Canada. *North American Journal of Economics and Finance*, 3, 61-82.
- Bini-Smaghi, L. (1991). Exchange rate variability and trade: Why is it so difficult to find any empirical relationship? *Applied Economics*, 23, 927-936.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- Caporale, T., & Doroodian, K. (1994). Exchange rate variability and the flow of international trade. *Economics Letters*, 46, 49-54.
- Chowdhury, A. R. (1993). Does exchange rate volatility depress trade flows? Evidence from error-correction models. *Review of Economics and Statistics*, 75, 700-706.
- Clark, P. B. (1973). Uncertainty, exchange risk, and the level of International trade. *Western Economic Journal*, 11, 302-313.
- Cushman, D. O. (1983). The effect of real exchange rate risk on International trade. *Journal of International Economics*, 15, 45-63.
- Cushman, D. O. (1988). U.S. Bilateral trade flows and exchange risk during the floating period. *Journal of International Economics*, 24, 317-330.
- De Grauwe, P. (1987). International trade and economic growth in European Monetary System. *European Economic Review*, 31, 389-398.
- De Grauwe, P. (1988). Exchange rate variability and the slowdown in the growth of International trade. *IMF Staff Paper*, 35, 63-84.
- De Vita, G., & Abbott, A. (2004). Real exchange rate volatility and US exports: An ARDL bounds testing approach. *Economic Issues*, 9, 69-78.
- Engle, R. E., & Granger, C. W. J. (1987). Cointegration and error-correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55, 251-276.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50, 987-1006.
- Franke, G. (1991). Exchange rate volatility and International trading strategy. *Journal of International Money and Finance*, 10, 292-307.
- Hooper, P., & Kohlhagen, S. (1978). The effect of exchange rate uncertainty on the price and volume of International trade. *Journal of International Economics*, 8, 483-511.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration- with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Kenen, P., & Rodrik, D. (1986). Measuring and analyzing the effect of short-term volatility on real exchange rates. *Review of Economics and Statistics*, 68, 311-315.
- McKenzie, M. D. (1999). The impact of rate volatility on international trade flow. *Journal of Economics Surveys*, 13, 71-106.
- McKenzie, M., & Brooks, R. (1997). The impact of exchange rate volatility on international trade: Reduced form estimates using the Garch-in-mean mode. *Journal of*

- International Money and Finance*, 12, 298-318.
- Peree, E., & Steinherr, A. (1989). Exchange rate uncertainty and foreign trade. *European Economic Review*, 33, 1241-64.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- Pesarm, M. H., & Pesaran, B. (1997). *Working with Microfit 4.0: Interactive econometric analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Pozo, S. (1992). Conditional exchange-rate volatility and the volume of international trade: Evidence from the early 1900s. *The Review of Economics and Statistics*, 74, 325-329.
- Qian, Y., & Varangis, P. (1994). Does exchange rate volatility hinder export growth? Additional evidence. *Empirical Economics*, 19, 371-396.
- Savvides, A. (1992). Unanticipated exchange rate variability and the growth of international trade. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 128, 446-463.
- Sukar, A. H., & Hassan, S. (2001). US exports and time-varying volatility of real exchange rate. *Global Finance Journal*, 12, 109-119.
- Thursby, M. C., & Thursby, J. G. (1985). The uncertainty effects of floating exchange rates: Empirical evidence on international trade flow. In S. Arndt, R. J. Sweeney, & T.D. Willet (Eds.), *Exchange rate trade and U.S. Economy* (pp. 153-166). Cambridge, Mass.: Ballinger.

收件：96.06.19 修正：96.10.29 接受：96.12.05