



# 美國升息對臺灣經濟的衝擊-GVAR應用

陳劍虹\*

壹、前言

貳、研究方法

參、實證結果

肆、結論與建議

## 摘 要

隨著美國 QE 退場後，美國聯準會的利率政策動向，不僅對全球金融市場影響巨大，也與全球經濟復甦息息相關。因此，本文利用 GVAR 模型，探討面對美國短期利率、實質產出的衝擊時，臺灣實質經濟成長率與通貨膨脹率的動態反應。研究結果顯示，於各種貿易關聯程度下，面對美國升息或實質產出的衝擊時，對臺灣的實質產出具有正向影響，當衝擊來源為美國升息時，短中期對臺灣的實質產出正向影響高達 1.3~1.6%，長期影響則減緩為 0.6%；另外，對臺灣通貨膨脹率而言，衝擊來源為美國升息時，短期內通貨膨脹率為負成長，隨後逐漸減緩，中長期則穩定趨近於 0.3%。

\* 作者為經濟發展處科員。

## The Impact of US Rise in Rates on Taiwan Economy-A Global Vector Autoregressive Analysis

Chien-Hung Chen

*Analyst*

*Department of Economic Development, NDC*

### Abstract

With the US Quantitative Easing exit, the Fed funds rate movements not only impact of the global financial markets, but also affect the global economic recovery. Using a Global Vector Autoregressive ( GVAR ) analysis, this study examines the impacts of short-term U.S. interest rate and real output shocks on Taiwan real GDP and inflation. The results show that U.S. interest rate and real output have positive impacts on Taiwan real GDP under trade linkage. The US interest rate rose 1%, Taiwan real GDP rose from 1.3% to 1.6% in the short run, and by around 0.6% in the long run. On the other hand, this U.S interest rates shocks has a significant negative effect on the inflation rate in the short run in Taiwan, and by around 0.3% in the long run.



## 壹、前言

### 一、研究背景與動機

2015 年上半年全球經濟劇烈波動，為 2008 年美國次貸風暴以來下滑幅度最為劇烈的期間，尤其 2015 年第一季全球經濟表現意外疲軟，3 月 GI 與 EIU 預測機構紛紛下調全球經濟成長預測 0.1 個百分點為 2.9% 與 2.7%，接著第 2 季經濟成長率更跌破市場預期，各主要國家出口疲軟，希臘債務違約風險升溫，6 月 GI 與 EIU 預測機構持續下修全球經濟成長預測為 2.6% 與 2.4%，相較 2015 年初預測值 3.0% 與 2.8%，已大幅減緩 0.4 個百分點，主因為美國經濟表現不若年初預估樂觀（6 月 GI 與 EIU 預測值為 2.1% 與 2.4%，較 2015 年初預測值大幅減緩 1.0 個百分點）；加上 6 月中旬中國大陸股市創下高點後，一路重挫逾三成，加劇全球股匯市場大幅震盪，隨後中國大陸政府強力干預下，股市稍有回穩；惟 2015 年美國經濟成長表現不如預期、新興市場需求疲軟、中國大陸經濟成率亦持續下滑，致全球經濟成長動能不如預期；加上美國 QE 退場後，恐將升息影響下，投資人信心不足，全球股市再現重挫，可見 2015 年全球經濟復甦的疲弱，經濟風險性仍偏高。因此，2015 年下半年全球各個國家均高度關注著美國聯準會（Fed）貨幣政策的動向，它不僅對全球金融市場影響巨大，也與全球經濟復甦息息相關。

因此，本文將利用 GVAR 模型探討美國升息與實質產出將對臺灣經濟的影響。此外，本文亦模擬變動雙邊貿易量，探討中國大陸、東協與我國貿易關聯程度降低的擬真情境下，美國衝擊對臺灣經濟影響的變化。

## 二、文獻回顧

傳統向量迴歸模型 ( Vector Autoregression Model ; VAR ) 只著重於單一經濟體的總體變數相互影響效果，因統計方法上的限制，無法探討各經濟體系之間連動影響的效果。因此，Pesaran et al. ( 2004 ) 在 VAR 模型架構下，利用貿易矩陣建構全球化向量自我迴歸模型 ( Global Vector Autoregressive; GVAR )，將各經濟體系串連起來，並探討 25 個國家對於國內或國外經濟衝擊的反應變化。隨後 GVAR 模型逐漸被廣泛運用於總體政策分析、金融財務投資與區域整合等相關領域。其中，Dee et al. ( 2007 ) 運用 GVAR 模型探討美國貨幣市場衝擊與石油價格衝擊對歐洲及美國的影響，並進一步檢驗固定或變動貿易權重、一般化或正交化衝擊反應函數等不同設定，實證結果顯示，不同的貿易權重或衝擊反應函數，並不會影響結果的一致性。吳俊毅、黃裕烈及徐士勛 ( 2012 ) 探討中國大陸崛起對於臺灣的可能衝擊影響，並根據 1990 年、2000 年、2010 年全球貿易關係資料，利用 GVAR 模型進行對應的估計與擬真分析，實證結果顯示，中國大陸對我國經濟影響隨著年代而逐漸增強，惟 2010 年代期間，美國對我國貿易關係雖退居於第 3 大貿易夥伴，但由於美國與全球經濟連動關係依舊緊密，以致美國對我國衝擊影響仍高於中國大陸。中央銀行 ( 2012 ) 亦委託國立臺灣大學，運用 GVAR 模型評估量化臺灣本國銀行系統流動性風險，並設定不同情境來探討銀行違約家數與對應的違約機率，實證結果顯示，面對國內經濟下滑風險時，因本國銀行的資本適足率仍維持正值不會惡化，群聚性違約和傳染性違約僅限於少數幾家銀行，故本國銀行發生系統流動性風險的機率相對較低。最後本會 ( 2015 ) 亦委託國立清華大學，運用



GVAR 模型評估東南亞區域經濟整合 (RCEP) 對我國經濟的衝擊，並進行不同模型設定之情境分析，實證結果顯示，臺灣若加入 RCEP 經濟體時，將削弱美國經濟成長的衝擊對我國的影響，相對擴大 RCEP 經濟體衝擊影響。

## 貳、研究方法

### 一、GVAR 模型簡介

由於傳統 VAR 模型僅能分析特定國內外經濟變數對我國經濟的衝擊，未能探討全球化下各國家間互動關係與衝擊的影響，因此，Pesaran et al. (2004) 利用貿易矩陣來串聯各國 (區域) 之間的經濟關聯性，建構全球化向量自我迴歸模型 (Global Vector Autoregressive; GVAR)，以衡量特定經濟體波動對於其它國家 (區域) 的衝擊影響。假設全球經濟體系存在  $N+1$  個國家 (區域)， $n=0,1,2,\dots,N$ ，代表國家數目，其中， $n=0$  為基準比較國，文獻一般設定為美國。由於 GVAR 模型架構含括 3 大類變數，若以第  $n$  個國家為例，第一類為國內變數，即該國自身的總體經濟變數，第二類則為國際變數，即依據該國與它國的貿易關聯性，將各國變數加權後產生，最後一類為全球性外生變數 (如石油價格)，故可以表示為下列 VARX 模型：

$$x_{n,t} = \phi_{1,n}x_{n,t-1} + \phi_{2,n}x_{n,t-2} + \varphi_{0,n}x_{n,t}^* + \varphi_{1,n}x_{n,t-1}^* + \varphi_{2,n}x_{n,t-2}^* + \tau_{1,n}d_t + \tau_{2,n}d_{t-1} + \varepsilon_{n,t}$$

$$\varepsilon_{n,t} \sim iid(0, \Sigma_{nn}), \Sigma_{nn} = cov(\varepsilon_{nlt}, \varepsilon_{nst})$$

$x_{n,t}$  表示第  $n$  個國家自身的總體經濟變數 ( $k_n \times 1$  的向量)，如國內生產毛額、通貨膨脹率及短期利率等， $x_{n,t}^*$  則為國際變數 ( $k_n^* \times 1$  的向量)， $d_t$  為全球共同外生變數，即石油價格， $\phi_{1,n}$ 、 $\phi_{2,n}$ 、 $\phi_{0,n}$ 、 $\phi_{1,n}$  與  $\phi_{1,n}$  則為待估參數， $\varepsilon_{n,t}$  為  $k_n \times 1$  的衝擊來源。其中，國際變數為模型內所有國家貿易加權平均而得：

$$x_{n,t}^* = \sum_{j=0}^N w_{n,j} x_{n,t}, w_{n,n} = 0 \text{ 且 } \sum_{j=0}^N w_{n,j} = 1$$

其中，權數  $w_{n,j}$  代表國際貿易傳遞的管道，即各國家間貿易往來的關聯程度。藉由 GVAR 的模型架構下，可以清楚瞭解各國變數之間的關聯主要透過 3 個主要途徑傳遞，首先為直接透過國際變數  $x_{n,t}^*$  變數的傳遞，第二個則為跨國家間的衝擊來源可能存在相關性，即  $\varepsilon_{i,t}$  與  $\varepsilon_{j,t}$  允許存在相關性，最後則透過全球性共同外生變數  $d_t$  的變動。<sup>1</sup>

GVAR 模型雖然能探討國際性經濟衝擊的跨國影響，但仍有部分研究限制：

1. GVAR 模型無法納入國家之間關稅稅率或貿易優惠性待遇等設定。
2. 利用 GVAR 模型進行政策或國外環境變動對我國衝擊分析時，無法進行社會福利分析。
3. 因 GVAR 模型為一縮減式模型，故沒有經濟理論來支持模型的設定方式。

<sup>1</sup> 更詳細及一般化的模型，請詳國家發展委員會委託國立清華大學研究計畫，重大政策量化模型建置與評估研究報告 (2015)；吳俊毅、黃裕烈、徐士勛 (2012) 中國大陸崛起對臺灣的經濟衝擊分析。



## 二、資料處理與說明

### (一) 資料說明

本文將引用 Smith, L.V. and A. Galesi 所建立的 Global VAR modelling 資料庫進行分析，資料庫中各主要變數大多源自於 International Financial Statistics (IFS)、Inter-American Development Bank Latin Macro Watch (IDB LMW)、Bloomberg 與 Datastream 等資料庫。<sup>2</sup> 臺灣對應總體經濟變數資料則自主計總處、中央銀行與財政部關務署等蒐集，資料期間為 1982 年第 1 季至 2013 年第 1 季。GVAR 模型的主要變數概約分為三類：

1. 第一類為國內變數：為各國的實質國內生產毛額、通貨膨脹率（即消費者物價指數）、短期名目利率（臺灣資料為金融業隔夜拆款利率的加權平均）、實質匯率，上述除了利率外，其餘變數均為與去年同期相比的年變動率，故皆為定態數列，另一方面亦能規避季節性問題，加上各變數均經由對數進行轉換，所以後續分析衝擊變化或反應幅度時，將以該水準值的百分比來表示變動的幅度。

$$(1) \text{ 實質國內生產毛額：} \text{RGDP}_t = \ln(\text{rgdp}_t / \text{rgdp}_{t-4})$$

$$(2) \text{ 通貨膨脹率：} \text{DP}_t = \ln(\text{dp}_t / \text{dp}_{t-4})$$

$$(3) \text{ 短期名目利率：} R_t = 0.25 \times \ln(1 + r_t / 100)$$

$$(4) \text{ 油價指數：} D_t = \ln(d_t / d_{t-1})$$

$$(5) \text{ 實質匯率：} \text{EP}_t = \ln\left(\frac{\text{ep}_t / \text{cpi}_t}{\text{ep}_{t-4} / \text{cpi}_{t-4}}\right)$$

<sup>2</sup> Global VAR Modelling 網址為 <https://sites.google.com/site/gvarmodelling/>，目前最新版 Data 為 1979Q1-2013Q1。

2. 第二類為全球性外生變數：本文將採用油價指數，以 Bloomberg 資料庫的布蘭特原油價格 ( Brent series ) 代表，採季成長率 ( QOQ ) 後進行對數轉換。
3. 第三類為國際變數：即國與國家之間的貿易關聯程度 ( 貿易矩陣 )，各國進出口資料取自 IMF eLibrary 的 DOTS 資料庫，本文採用 2010 年至 2012 年貿易資料，計算方式如下：

$$\frac{\left[ \left( \frac{x_{ij,2010} + m_{ij,2010}}{2} \right) + \left( \frac{x_{ij,2011} + m_{ij,2011}}{2} \right) + \left( \frac{x_{ij,2012} + m_{ij,2012}}{2} \right) \right] / 3}{\left[ \left( \frac{x_{i,2010} + m_{i,2010}}{2} \right) + \left( \frac{x_{i,2011} + m_{i,2011}}{2} \right) + \left( \frac{x_{i,2012} + m_{i,2012}}{2} \right) \right] / 3}$$

其中， $x_{ij}$  與  $m_{ij}$  分別表示第  $i$  國對第  $j$  國出口與進口至的貿易額， $x_i$  與  $m_i$  則代表第  $i$  國出口與進口的貿易總額。

## (二) 國家說明

資料庫涵蓋全球共 33 個國家，總貿易量占全球貿易總額約 90% 以上，然而本文挑選與我國貿易關聯程度最高的國家，其中包含中國大陸 ( 含香港 )、日本、南韓、美國、英國、澳洲、印度、印尼、馬來西亞、菲律賓、新加坡、泰國、奧地利、比利時、芬蘭、法國、德國、荷蘭、西班牙與義大利等 20 個國家，其 2010 年至 2012 年進出口貿易額約占我國進出口貿易總額約 8 成左右 ( 表 1 )。

依據 Pesaran et al. ( 2004 ) 及後續文獻研究，於 GVAR 架構下「經濟區域整合」系指將該區域內所涵蓋的國家，將以其 GDP-PPP ( 購買力平價計算之 GDP ) 占該區域 GDP-PPP 總和之比例做為權數，並將相同經濟變數以加權平均方式組合成「單一經濟體」所對應的各經濟變數。因此，本文依據 2010 年至 2012 年 GDP-PPP 的 3 年平均數計算各國家權重 ( 表 2 )，並將東協中





表 1 臺灣與主要貿易國家之貿易關聯程度

單位：%

	2010 年	2011 年	2012 年
中國大陸 (含香港)	29.0	28.7	28.4
日本	13.3	11.9	11.6
南韓	5.1	5.1	4.7
美國	10.8	10.5	9.9
英國	1.0	1.1	1.2
澳大利亞	2.3	2.5	2.3
印度	1.2	1.3	1.1
東協 <sup>1</sup>	11.7	12.3	13.4
歐元區 <sup>2</sup>	7.0	6.6	6.1
合計	81.4	80.1	78.6

註：1. 東協僅包含印尼、馬來西亞、菲律賓、新加坡、泰國等 5 國。

2. 歐元區則含奧地利、比利時、芬蘭、法國、德國、荷蘭、西班牙、義大利等 8 國。

資料來源：財政部關務署，本研究整理。

表 2 東協 5 國與歐元區 8 國的 GDP-PPP 與權重

單位：百萬美元；%

東協			歐元區		
	GDP-PPP	權重		GDP-PPP	權重
印尼	1,127,608	0.39	奧地利	353,217	0.03
馬來西亞	447,515	0.16	比利時	425,010	0.04
菲律賓	379,258	0.13	芬蘭	201,740	0.02
新加坡	301,043	0.10	法國	2,312,962	0.22
泰國	615,325	0.21	德國	3,241,173	0.30
			荷蘭	709,877	0.07
			西班牙	1,481,096	0.14
			義大利	1,969,320	0.18
合計	2,870,749	1.00		10,694,394	1.00

資料來源：Global VAR modelling 資料庫，本研究整理。

的 5 個會員國（印尼、馬來西亞、菲律賓、新加坡與泰國）與歐元區的 8 個成員國（奧地利、比利時、芬蘭、法國、德國、荷蘭、西班牙與義大利）分別組合成「單一經濟體」。

## 參、實證結果

本文將利用 GVAR 模型，探討美國衝擊對臺灣經濟影響。加上我國是一個小型開放的經濟體，貿易活動長期以來為我國經濟成長重要支柱，近年隨著新興市場的經濟掘起與全球化的發展趨勢下，我國貿易重心逐漸轉向中國大陸與東協各國，其 2010 年至 2012 年進出口貿易額約占我國進出口貿易總額近 4 成左右，因此，本文模擬中國大陸、東協與我國貿易關聯程度降低 30% 的擬真情境下<sup>3</sup>，美國衝擊對臺灣經濟影響的變化差異。<sup>4</sup>

### 一、美國聯準會（Fed）升息的衝擊影響分析

當美國發生一單位標準差的短期利率正向衝擊時，預期將帶動我國經濟成長，主因為台幣貶值有利出口競爭，加上美國升息表示經濟已穩健復甦，全球經濟可望逐步回溫，將有助於推升我國出口動能。因此，短期間我國經濟將大幅度受惠，長期則趨近平緩。另一方面，短期內對我國通膨將有負向衝擊，長期則回升趨於平緩。臺灣的實質經濟成長率與通貨膨脹率於目前貿易關聯程度及模擬貿易程度擬真情境下的動態反應結果如圖 1~2 所示；表 1 則顯示衝擊之當期、短、中、長期的平均影響幅度。

<sup>3</sup> 即中國大陸、東協與我國對應的貿易矩陣中，調降雙邊貿易量的資料，模擬臺灣降低對中國大陸、東協的貿易依賴程度。

<sup>4</sup> 後續分析中，為了有一致性的比較，所有衝擊幅度都設定為該對應變數干擾項的一單位標準差，而我國變數的反應也均以國內該變數所對應的比例呈現。

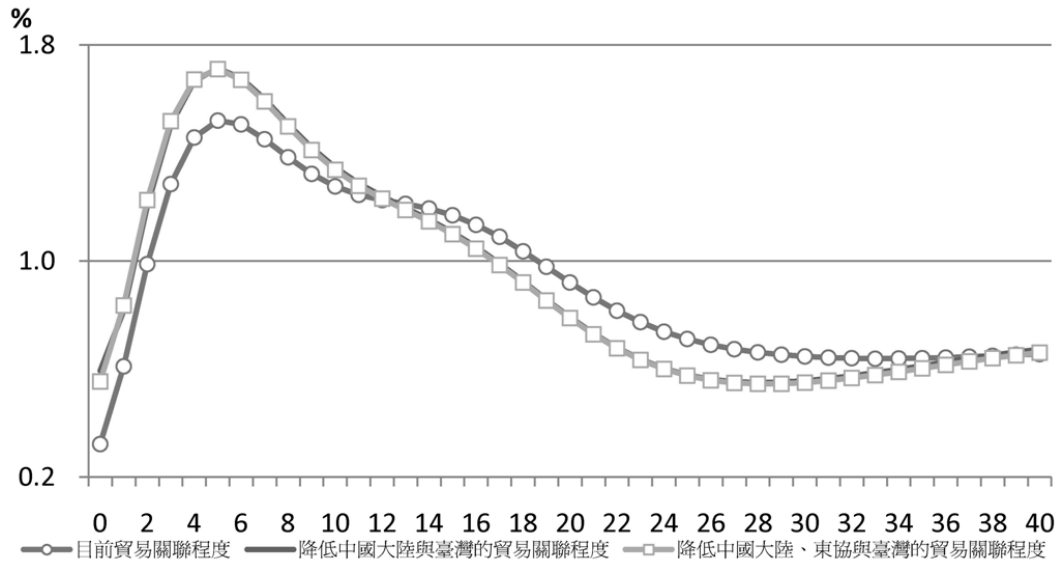


圖 1 美國一單位標準差的短期利率正向衝擊對台灣實質 GDP 的影響

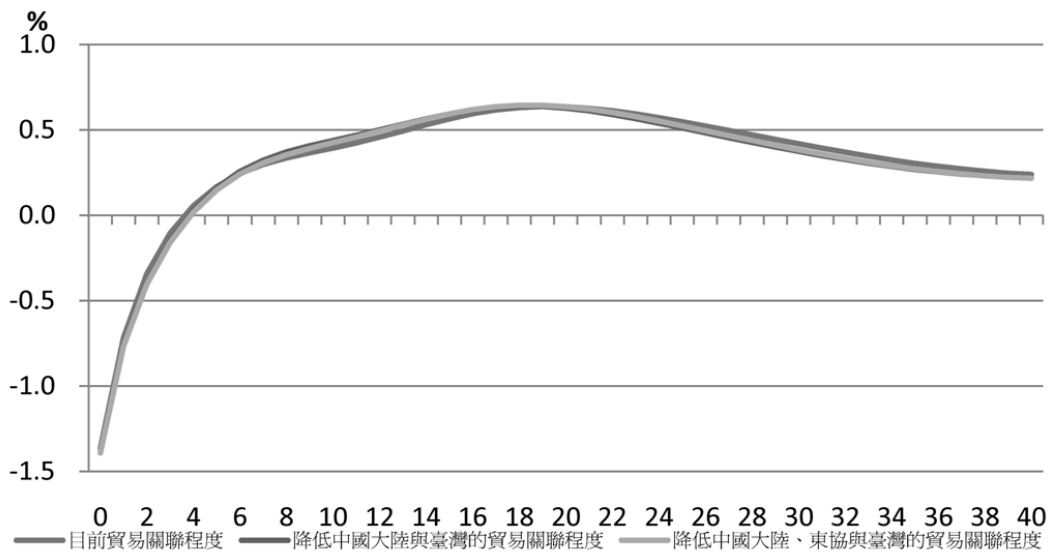


圖 2 美國一單位標準差的短期利率正向衝擊對台灣通貨膨脹率的影響

(一) 對臺灣實質經濟成長率的衝擊

依目前貿易關聯程度、擬真調降中國大陸、東協國家與臺灣的貿易關聯程度情境下，面對美國短期利率正向衝擊時，臺灣實質經濟成長率均因此而受惠（詳圖 1），但臺灣與中國大陸、東協國家的貿易關聯度降低情況下，對臺灣實質經濟成長率正向影響較有利，當期即反應 0.55~0.59%，與目前貿易關聯度情況下（0.32%），相差約 0.3 個百分點；短期反應更上升為 1.3%，與目前貿易關聯度情境下（1.09%）的差距縮小至 0.2 個百分點，長期影響則均穩定於 0.6% 左右（表 3）。

表 3 美國一單位標準差的短期利率正向衝擊影響比較

單位：%

	對台灣實質 GDP 的影響			對台灣通貨膨脹的影響		
	情境 1 目前貿易 關聯程度	情境 2 降低中國大 陸與臺灣的 貿易關聯程 度	情境 3 降低中國大 陸、東協與 臺灣的貿易 關聯程度	情境 1 目前貿易 關聯程度	情境 2 降低中國大 陸與臺灣的 貿易關聯程 度	情境 3 降低中國大 陸、東協與 臺灣的貿易 關聯程度
當期	0.32	0.59	0.55	-1.37	-1.39	-1.39
短期	1.09	1.30	1.31	-0.28	-0.32	-0.33
中期	1.47	1.62	1.62	0.26	0.28	0.26
長期	0.64	0.62	0.61	0.30	0.27	0.27

註：短期為 1-4 季平均反應之幅度，中期則為 5-8 季，長期為 31-40 季的平均幅度。

(二) 對臺灣通貨膨脹率的影響

依目前貿易關聯程度、擬真調降中國大陸、東協國家與臺灣的貿易關聯程度情境下，面對美國短期利率正向衝擊時，臺灣的



通貨膨脹率動態反應幅度均相當類似，首先急遽降為負成長，負向影響隨後逐漸減緩（詳圖 2）。當期即反應負向影響 1.37~1.39%，隨後逐漸減緩，短期負向影響約 0.3%，中、長期影響則逐漸穩定於 0.26~0.3%（表 3）。

## 二、美國經濟成長率衝擊影響分析

當美國發生一單位標準差的實質產出正向衝擊時，由於美國為我國第三大貿易夥伴，經濟連動性相當緊密，將有助於我國出口動能成長，預期對我國經濟成長有正向影響。因此，短期間我國經濟成長將大幅上升，中、長期則趨近平緩。另一方面，對我國通膨衝擊影響則相當微弱。臺灣的實質經濟成長率與通貨膨脹率的動態反應結果如圖 3~4 所示，表 2 則顯示美國衝擊下，臺灣經濟變數於當期、短、中、長期的平均影響幅度。

### （一）對臺灣實質經濟成長率的衝擊

依據目前貿易關聯程度、擬真調降中國大陸、東協國家與臺灣的貿易關聯程度情境下，面對美國實質產出的正向衝擊時，臺灣實質經濟成長率均為正向影響，動態反應幅度均相當類似，首先為正成長，隨後逐漸減緩趨近於 0（詳圖 3），當期即反應正向成長 0.43~0.47%，隨後逐漸減緩，短、中期正向影響減緩為 0.11~0.14%，長期影響則逐漸趨近 0（表 4）。

### （二）對臺灣通貨膨脹率的影響

於各個貿易關聯度的情境下，面對美國實質產出正向衝擊時，臺灣的通貨膨脹率動態反應幅度均相當微乎其微（詳圖 4）。當期反應影響趨近於 0，短、中、長期正負影響均低於 0.1% 以下，影響相當微弱（表 4）。

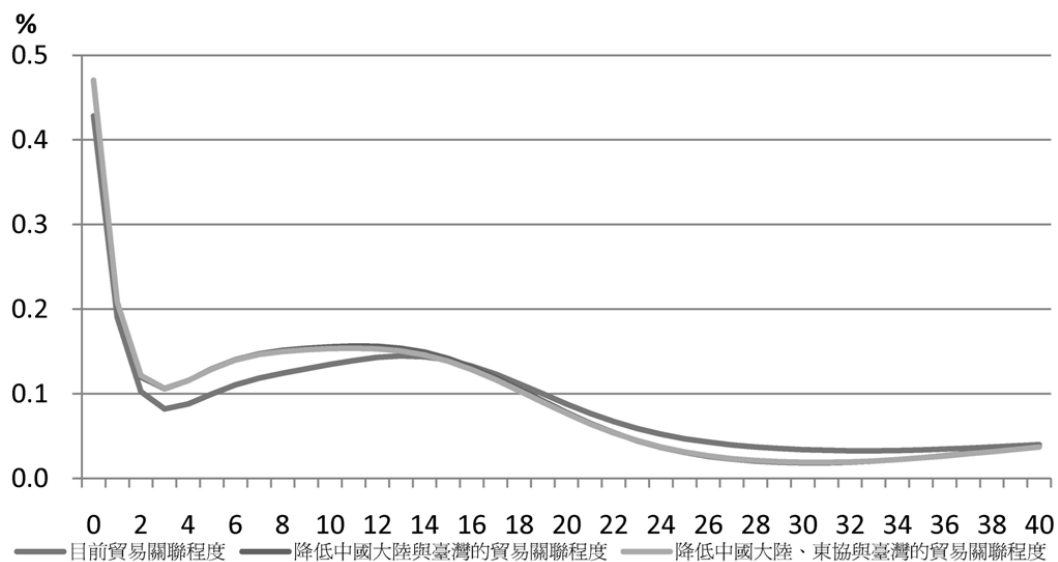


圖 3 美國一單位標準差的實質產出正向衝擊對台灣實質 GDP 的影響

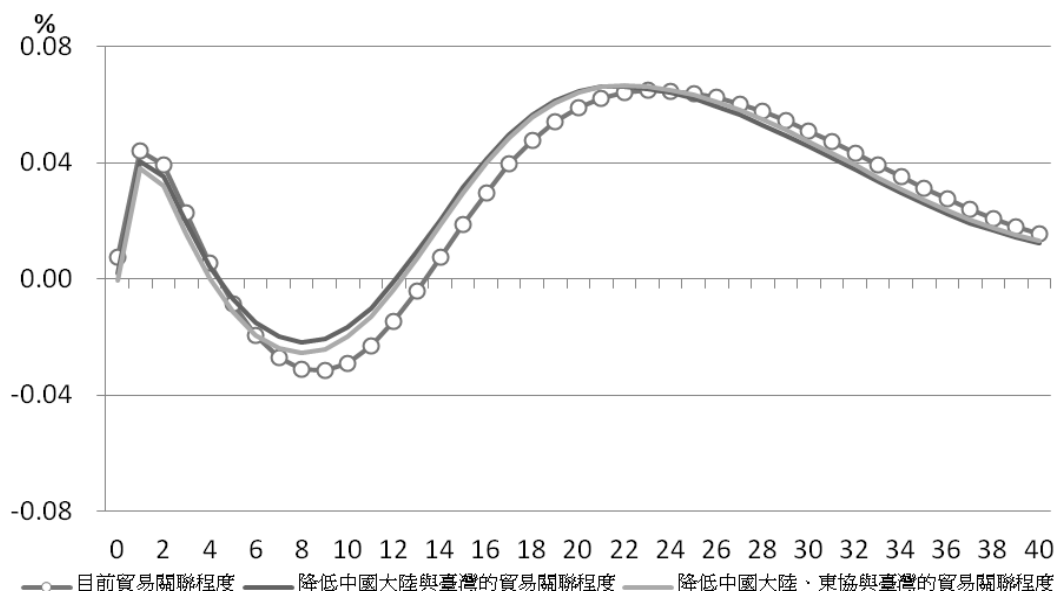


圖 4 美國一單位標準差的實質產出正向衝擊對台灣通貨膨脹的影響

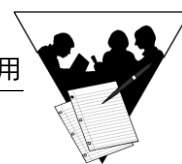


表 4 美國一單位標準差的實質產出正向衝擊影響比較

單位：%

	對台灣實質 GDP 的影響			對台灣通貨膨脹的影響		
	情境 1 目前貿易 關聯程度	情境 2 降低中國大 陸與臺灣的 貿易關聯程 度	情境 3 降低中國大 陸、東協與 臺灣的貿易 關聯程度	情境 1 目前貿易 關聯程度	情境 2 降低中國大 陸與臺灣的 貿易關聯程 度	情境 3 降低中國大 陸、東協與 臺灣的貿易 關聯程度
當期	0.43	0.47	0.47	0.01	0.00	0.00
短期	0.12	0.14	0.14	0.03	0.02	0.02
中期	0.11	0.14	0.14	-0.02	-0.02	-0.02
長期	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

## 肆、結論與建議

由於 2015 年全球經濟復甦的疲弱，上半年美國經濟表現不如預期，致美國聯準會維持目前低檔的利率政策，但隨著下半年美國經濟成長逐漸穩定，歐元區與日本經濟復甦持續穩定回溫的情況下，預期美國聯準會（Fed）將調整利率政策，它不僅對全球金融市場影響巨大，也與全球經濟復甦息息相關。因此，本文利用 GVAR 模型，依據目前貿易關聯度、擬真調降中國大陸、東協國家與臺灣的貿易關聯程度情境下，探討美國發生一單位標準差的短期利率、實質產出的正向衝擊時，臺灣實質經濟成長率與通貨膨脹率的動態反應。

研究結果顯示，依據目前貿易關聯程度、擬真調降中國大陸、東協國家與臺灣的貿易關聯程度情境下，面對美國升息或實質產出的正向衝擊時，對臺灣的實質產出具有正向影響，但衝擊

來源為美國升息時，對我國實質產出影響幅度較大，期間也較長，且對中國大陸、東協國家的貿易關聯程度較低時，於當期、短中期間內對我國實質產出影響更明顯，長期影響則均趨近於 0.6%，惟衝擊來源為美國實質產出時，長期影響則均趨近 0。另外，於各種貿易關聯度情境下，面對美國升息、實質產出的正向衝擊時，臺灣通貨膨脹率的動態走勢相當類似，當衝擊來源為美國實質產出時，對臺灣通貨膨脹率似乎沒有影響，但當衝擊來源為美國升息時，臺灣通貨膨脹率短期內為負成長，隨後逐漸減緩，中長期則穩定趨近於 0.3%。

最後，本文利用 GVAR 模型分析中，各國資料侷限於 GVAR Modeling 資料庫，資料期間僅至 2013 年第 1 季，加上本文以各國間貿易資料為連結，缺乏全球性的金融聯結，所以可能無法精確衡量美國衝擊對臺灣經濟的影響程度。





## 參考文獻

1. Chen, S. L., Huang, C. H., Huang, Y. L. ( 2012 ), “International Economic Linkages between Taiwan and the World. A Global Vector Autoregressive Approach,” *Academia Economic Papers* 40, 343-375.
2. Pesaran, M. H., Schuermann, T., Weiner, S. M. ( 2004 ), “Modelling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model,” *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol.22, Issue 2, pp.129-162.
3. 國立清華大學 ( 2015 ), 「重大政策量化模型建置與評估」, 國家發展委員會委託國立清華大學研究計畫。
4. 吳俊毅、黃裕烈、徐士勛 ( 2012 ), 「中國大陸崛起對臺灣的經濟衝擊分析」, 政治大學中國大陸研究中心「中國社會與制度」系列論文。
5. 吳依珊 ( 2010 ), 「GVAR 模型運用-台灣之實證研究」, 國立清華大學經濟研究所碩士論文。
6. 國立臺灣大學 ( 2012 ), 「金融系統流動性風險之評估」, 中央銀行委託國立臺灣大學研究計畫。