

原油價格與台灣總體經濟

王友利^{*}、王天賜

國立東華大學國際經濟研究所

Hamilton(1996)及Hooker(1996)對於油價是否影響1973年以後的美國總體經濟狀況有相當分歧的看法，本文利用這兩位學者所考慮的變數及其組合，架構三種模型，探討台灣1981年第一季到2004年第四季의總體變化與油價間的Granger因果關聯。研究發現，在最適落後期數選定準則不同的情況下，Hamilton與Hooker的爭辯，仍然有可能存在於台灣近二十多年來的油價與總體經濟關聯中，最適落後期數選定，可能是造成爭議的原因之一；再者，Hamilton(1983)所使用的Sims(1980)六變數加油價所組成的模型，對於油價領先實質產出的情況有較佳的闡釋；而Hooker模型因加入利率並且未考慮工資及貨幣供給，似乎較不易捕捉到油價與總體變數的關聯性。在油價影響不對稱分析中，也會因最適落後期數的選擇，統計推論稍有不同；油價上漲時，對產出有顯著的負向衝擊，對失業率及物價則不顯著；而油價下跌時，則各模型對油價、產出的Granger因果關係不一致，對失業則發現顯著的Granger因果關係。

關鍵詞：總體經濟、原油價格、Granger因果關係檢定、最適落後期數、概似比檢定

JEL 分類代號： E32

^{*} 連繫作者：王友利，國立東華大學經濟系暨國際經濟研究所，花蓮縣壽豐鄉志學村大學路二段1號。Tel: 03-8635543；E-mail: yw9m@mail.ndhu.edu.tw。

1. 前言

原油價格的變化與總體經濟的表現一直是經濟學家關切的議題，文獻上的爭議頗多，James Hamilton(1983)早期利用 Sims (1980) 所提出的六個總體經濟變數及石油價格，以 Granger 因果關係 (Granger causality test) 的方法，針對美國的總體經濟變數進行檢定，發現油價的上漲有領先經濟成長率下滑的現象，因而認為油價的變化與總體經濟變數有密切的關聯；Hamilton (1996, 2003)以數十年的研究經驗指出，油價上漲的衝擊很可能是經濟蕭條的元兇之一；然而，油價下跌是否就能使經濟回春？許多學者則抱持不同的看法，Lilien(1982), Bernanke (1983)及 Pindyck (1991)分別以不同部門間勞動與資本的重新分配成本及油價漲跌帶來的不確定因素為理論基礎，推論油價下跌與上漲一樣會對經濟產生負面影響；Mork (1989)認為油價漲跌的效果有不對稱性，處理總體變數時，應該分別討論；Hooker(1996)則一反先前的文獻研究，強調 1973 年以後的美國總體經濟表現不再與油價息息相關，並試圖嘗試幾種解釋，例如，石油價格是否已轉變為內生變數？油價影響的不對稱效果及結構的穩定性等，然而皆無法說明，何以油價不再能解釋美國總體經濟變數。

對於其他多國或單國的油價衝擊研究，Burbidge and Harrison (1984) 運用向量自我回歸 (vector autoregression, 以下簡稱VAR) 的方法，印證了油價衝擊對多國總體產出有影響。Hondroyiannis and Evangelia(2001)以1984年1月到1999年9月的月資料研究希臘總體指標的動態交互作用，針對能源高度依賴進口的希臘進行分析，發現原油價格會對希臘的工業生產帶來負面衝擊。Lee, Huh and Harris (2003)使用1959年第3季到1996年第4季的實質GDP和國際平均油價資料，討論原油價格的衝擊和測量來自美國和日本對澳洲景氣循環的衝擊，發現原油價格對澳洲的影響長期較短期來的大，該研究認為油價對澳洲經濟不只有直接的衝擊，長期還會透過國外產出的衝擊影響。Cuñado and Gracia (2003)考慮了油價與總體變數間可能存在共整合 (cointegration) 及非線型關係，設計不同形式的油價變化，輔以誤差修正模型 (error correction model) 作Granger因果關係檢定，針對歐洲多個國家分析，得到油價的變動對通貨膨脹有影響，但對多國間的產出影響則並不相同。國內的學者對油價與總體面的探討大多以景氣循環為研究主題，例如Huang (1989) 利用1961至1984年間之季資料，以因果檢定、向量自我迴歸模型 (VAR) 及貝氏向量自我迴歸模型 (Bayesian VAR) 等方式探討，發現原油價格的波動為60年代至80年代中期台灣景氣循環的主因。

近年來油價從 1999 年的低點月平均大約每桶 10 美元，攀升至 2005 年中的每桶近 60 美元，六年內，國際原油價格的變化有將近五、六倍之譜，油價對台灣近幾十年來的總體經濟表現，是否如 Hooker 對美國的研究一般，不再具有顯著的 Granger 因果相關？亦或如同 Hamilton 的主張，仍然會伴隨著產出的下降與失業率的增加？本文以此兩位學者的變數分別設計模型，探究原油價格與台灣

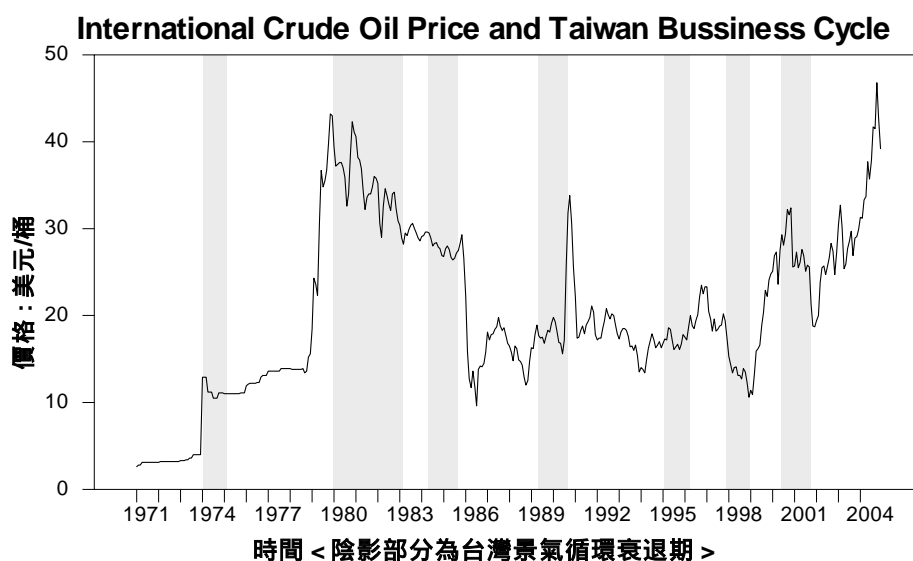
近二、三十年來的總體經濟關聯，並針對前述模型的最適落後期數選擇，作 Granger 因果關係檢定，探究 Hamilton 與 Hooker 兩位學者的研究方法與總體變數的選取及其對美國問題的爭辯，在台灣是否因落後期數的考量，而有不同的統計推論？文中並對油價影響的不對稱性稍作探討，並試圖與美國的狀況作一比較。

本文接下來將詳述油價變化的簡史與成因並描述同時間的台灣景氣循環。第三部分說明資料來源和形成方式，第四部分包含研究方法、最適落後期數選取及油價產出的 Granger 因果關係實証結果討論。最後為本文之結論。

2. 原油價格變化與台灣景氣循環

圖 1 整理國際原油價格自 1971 年 1 月至 2004 年 12 月的變化情形與台灣景氣循環的關連。這段期間內，國際原油價格從月平均每桶 4 美元¹上漲到 2005 年 6 月約 60 美元²；而根據行政院經濟建設委員會的統計（見表 1），台灣共經歷了七次景氣衰退。

圖 1 國際原油價格走勢與台灣景氣循環



¹ 國際原油價格資料下載自教育部 AREMOS 國際經濟資料庫，原始資料為月資料型態(MONTHLY AVERAGES OF DAILY DATA: DUBAI, BRENT, WTI)。

² 資料參見紐約商品交易所網站西德州輕甜原油日資料，網址 <http://www.nymex.com/>。

表 1 台灣景氣循環週期表

循環次序	谷底	高峰	谷底	持續期間 (月)		
				Duration (Months)		
				擴張期	收縮期	全循環
Cycle	Trough	Peak	Trough	Expansion	Contraction	Total
1 st	1954.11	1955.11	1956.9	12	10	22
2 nd	1956.9	1964.9	1966.1	96	16	112
3 rd	1966.1	1968.8	1969.1	31	14	45
4 th	1969.1	1974.2	1975.2	52	12	64
5 th	1975.2	1980.1	1983.2	59	37	96
6 th	1983.2	1984.5	1985.8	15	15	30
7 th	1985.8	1989.5	1990.8	45	15	60
8 th	1990.8	1995.2	1996.3	54	13	67
9 th	1996.3	1997.12	1998.12	21	12	33
10 th	1998.12	2000.9	2001.9	21	12	33

資料來源³：行政院經濟建設委員會

回顧 1973 年的第一次石油危機，是由於以色列與阿拉伯國家之間的衝突引發石油禁運而致，當時原油價格由月平均每桶 4 美元上漲至 16 美元，短期內，油價成長了 4 倍，領先 1974 年到 1975 年間台灣經濟陷入衰退的週期。第二次石油危機發生於 1978 年底，全球第二大石油輸出國伊朗發生政變，使原油產量銳減，造成全球市場供給短缺，而國際原油價格也由月平均每桶 13 美元上漲到 1979 年 11 月平均每桶 43.2 美元，上漲 3.3 倍之多；此次高漲的油價亦領先台灣在 1980 年到 1983 年間的經濟衰退。第三次石油危機為 1990 年中，因伊拉克入侵科威特，爆發波斯灣戰爭，當時國際油價由月平均每桶 17 美元，攀升至月平均 33 美元左右，但迅速回復到每桶 20 美元以下的水準，即使如此，美國經濟仍於 1990 年到 1992 年陷入衰退，但是台灣此時的景氣衰退正好在伊拉克入侵科威特時結束，並未受到此次石油危機影響。時至 20 世紀末，在 1998 年底到 2000 年間，因 OPEC 組織⁴的減產效應，造成原油供需失調，使國際原油價格由 1999 年初月平均每桶 11 美元推升到 2000 年初月平均每桶 25 美元以上的水準，隨後也伴隨了 2000 年到 2001 年台灣景氣衰退的現象⁵。

³ 台灣景氣循環認定主要以美國 NBER (National Bureau of Economic Research) 的方法，選取所得、交易、就業及生產四大經濟活動為代表性指標。其中台灣第九次景氣循環除以經建會估計外，並委請管中閔教授，以馬可夫轉換 (Markov Switching) 模型認定第九次景氣循環的轉折點。

⁴ 石油輸出國家組織 (Organization of the Petroleum Exporting Countries, OPEC) 會員國：阿爾及利亞、伊朗、伊拉克、印尼、科威特、利比亞、沙烏地阿拉伯、奈及利亞、阿拉伯聯合大公國。

⁵ 石油危機事件之年代參照，郭博堯 (2003)，「全球石油危機對油價的衝擊」，並結合本研究整理之國際原油價格月平均資料，對照台灣景氣循環資料而做此推論。

近來的國際原油價格自 2003 年 4 月，從月平均每桶 25.4 美金開始其穩定攀升的趨勢，到 2005 年 6 月已達到每桶 60.54 美元的歷史高點。個中原因⁶包括全球兩大原油消耗國，中國大陸和美國的經濟成長超乎預期的好，再加上印度、巴西和俄羅斯的經濟活絡，全球相較以往對於原油的需求量大增。另一方面美國為因應恐怖攻擊的可能性，提昇境內戰備存油的存量，也加強了此波原油價格的推升。而在國際原油需求不斷往上攀升的情況下，各產油國並沒有辦法有效增加原油的供給量，事實上，產油國的閒置產能已達 30 年來低點，而原油探勘又相對投資不足，縱使全球運用原油的效率比起以往增加許多，但也不足以應付目前全球的原油需求。自 2001 年 9 月 11 日美國遭受恐怖攻擊⁷後，原油供給更呈現很大的不確定因素（如西方石油公司人員在中東被綁架、
、
、
等等情況），令市場相當憂慮。雖然美國 2003 年 3 月 20 日發動第二次波灣戰爭後，於同年 4 月成功推翻伊拉克海珊政府⁸，但伊拉克戰後其境內反美武裝民兵持續與美軍激烈交戰，使伊拉克原油出口繼續受到影響。而委內瑞拉、奈及利亞、巴西等產油國石油工人接連進行罷工抗爭，總總因素都顯現出此波油價上漲力道強勁，並不是短期的上漲而已，若石油需求無法有效抑制，而供給又經常性的短缺下，不禁令人產生是否有「第四次石油危機」發生的可能？

從 2002 年初以來的油價走勢持續得往上攀升，2004 年中以來國際油價更是履履創下新高的紀錄，原油價格左右全球經濟前景的態勢似乎又明顯浮現，宣示「高油價時代」的即將來臨。而台灣地區自產能源不多，能源多是從國外進口，對原油依賴度很高⁹，因此國際油價上揚，造成使用能源的成本提高，若持續攀高，有可能會進一步對台灣經濟產生不良的衝擊。

⁶ 資料蒐集自聯合新聞網知識庫 2004 年 6 月到 2004 年 12 月之新聞剪報。

⁷ 兩架民航客機撞進美國紐約的金融中心「雙子星大樓」，而美國軍事重鎮五角大廈也遭到民航客機撞擊重創。

⁸ 美國國防部 4 月 15 日宣布，美軍對伊拉克的主要戰事已經結束。隨後美國總統布希於華盛頓時間 5 月 1 日晚上 9 點，在美國海軍林肯號航空母艦的甲板上宣告對伊拉克的戰爭已結束。

⁹ 參照台經院產業資料庫文章，郭姿鵬 (2005)，「國際油價走勢及對經濟之影響」，附表二，各國對進口石油依存度比較，全球平均值為 1.00，美國對進口石油依存度為 0.94，台灣對進口石油依存度為 1.10。

3. 資料說明

本文研究的期間為 1981 年第一季到 2004 年第四季，以季資料進行分析，共計 96 個觀察值。使用的時間序列資料來源整理如下表。

表 2 資料來源

使用資料	資料來源	原始資料型態
進口物價指數	主計處網站	月資料
原油價格	HWHA-INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMICS	月資料
躉售物價指數	台灣經濟新報資料庫	月資料
消費者物價指數	台灣經濟新報資料庫	月資料
M1B	台灣經濟新報資料庫	月資料
失業率	台灣經濟新報資料庫	月資料
經常性工資	台灣經濟新報資料庫	月資料
90 天期商業本票初市利率	台灣經濟新報資料庫	月資料
新台幣對美元匯率	中央銀行網站	月資料
實質 GDP	台灣經濟新報資料庫	季資料

說明：原油價格 2004 年 5 月以前的資料下載自 AREMOS 國際經濟統計資料庫，其原始來源為 HWHA，2004 年 6 月以後原油價格資料下載自 HWHA 網站 (<http://www.hwya.de/index.htm>)。

本研究以季資料分析，若下載之原始資料為月資料之型態時，取 3 個月平均而成為季資料。本文參照 Hamilton (1983) 與 Hooker (1996) 所選取的變數為基礎，使用的變數有實質國內生產毛額、實質油價、實質工資、M1b 貨幣供給、失業率、消費者物價指數、進口物價指數、90 天期商業本票初市利率。其中實質油價之處理方式為，以原始油價資料乘以台幣對美金的名目匯率再除以躉售物價指數；希望能反應國際油價的本國幣實際成本；實質工資則以經常性工資除以消費者物價指數；八個變數中，除利率與失業率之外，皆取自然對數。

為避免虛假迴歸的問題，本文採用 Said and Dickey (1984) 的 Augmented Dickey-Fuller 單根檢定(ADF unit root test)及 Phillips and Perron (1988) 建立的法則(PP unit root test) 進行單根檢定。ADF 檢定使用包含截距項及時間趨勢的隨機漫步模型 (random walk with drift around a stochastic trend)，並以 SBC¹⁰法則選取最適的落後差分期數，其模型如下式：

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

ε_t 為白色噪音 (white noise)，t 表示為時間項， α_0 為截距項，p 表示落後差分項的最適落後期數。而 PP 檢定的落後項期數的選取，依 Newey and West (1987,

¹⁰ SBC = T × ln(RSS) + N × ln(T)，N 為參數估計個數，T 為樣本數，RSS 為誤差平方和。

1994) 校正方式¹¹的建議選取落後項為 3 進行分析。單根檢定結果如表 3 所示, 所有變數之水準值以 ADF 及 PP 單根檢定法檢定, 在 5%的顯著水準下皆呈現單根, 以一階差分處理後, 則皆在 1%顯著水準下, 判定為定態(stationary)數列。本文於是採用取 1 期差分處理的一階差分時間序列變數, 繼續進行以下的實證分析。

表 3 單根檢定結果

Variable	ADF unit root test		PP unit root test	
	Level	1 st Delta	Level	1 st Delta
log(ex*oil/wpi)	-1.4153 (0)	-8.5715 (1)***	-1.397	-8.899***
log(wageu/cpi)	0.2920 (1)	-10.775 (0)***	0.078	-10.889***
intcc	-3.1344 (0)	-7.4659 (1)***	-3.165*	-10.421***
log(imp)	-1.5066 (1)	-6.7713 (0)***	-1.063	-6.801***
log(cpi)	-0.5797 (0)	-7.9938 (1)***	-0.533	-9.759***
log(m1b)	-2.3988 (8)	-4.4058 (5)***	-1.459	-7.656***
unem	-1.5732 (5)	-4.5704 (4)***	-1.708	-10.746***
log(rgdp)	0.0969 (6)	-5.4920 (5)***	-1.024	-13.415***
log(stk)	-1.2152 (0)	-7.7765 (0)***	-1.430	-7.834***

說明：

1. level 代表水準值，delta 代表差分。
2. ***代表 1%顯著水準下拒絕虛無假設；**代表 5%顯著水準下拒絕虛無假設；*代表 10%顯著水準下拒絕虛無假。
3. ADF 單根檢定結果的括號內為 SBC 準則選取的 lag 數。
4. Augmented Dickey-Fuller test with 1%, 5%, 10%, significance levels are -4.04, -3.45, -3.15。臨界值取自 Hamilton (1994)。
5. PP test with 1%, 5%, 10%, significance levels are -4.056, -3.457, -3.154。近似臨界值依 MacKinnon (1991) 所模擬的計算式所得

¹¹ 選 $4\left(\frac{T}{100}\right)^{2/9}$ 的最大整數為最適 lags。

4. 研究方法及實証結果分析

4.1 Granger 因果關係檢定：雙變數與多變數的考量

4.1.1. 雙變數 Granger 因果關係檢定

在未檢驗最適落後期數的情況下，本文先前曾參照 Hamilton (1983) 的做法，以雙變數模型探究原油變數與台灣總體變數之 Granger 因果關聯，討論各變數與原油價格的領先落後關係。考慮(1)式如下：

$$Z_t = a_0 + a_1 Z_{t-1} + \cdots + a_q Z_{t-q} + b_1 X_{t-1} + \cdots + b_q X_{t-q} + e_t \quad (1)$$

t 表示為時間項， q 表示為落後差分項的最適落後期數。若要檢驗 x 變數是否統計上對未來的 z 變數具有資訊，檢驗虛無假設中 x 的係數皆為 0 是否無法被拒絕，亦即 Granger 因果檢定的虛無假設為 $H_0: b_1 = \cdots = b_q = 0$ ，以 F 檢定進行統計分析¹²，若無法拒絕 H_0 ，代表 x 變數可以對未來的 z 變數提供資訊。實證結果整理於表 4 中。考慮實質產出、失業率、及通膨率等總體經濟面較被關注的議題，在 5% 顯著水準下，我們發現虛無假設 H_2, H_4, H_6 中，只有 H_2 在落後期數為 8 期的情況下，無法被拒絕。亦即油價變化會領先實質產出變化要在兩年的落後期間下，才能被觀察到。其他變數與油價的 Granger 因果關聯，可以觀察到油價領先其變化的有貨幣供給及進口物價變化，但顯現的落後期數並不相同， H_{12} 在落後 4 期下的虛無假設被拒絕，而 H_{14} 在落後 8 期下才被拒絕了，代表原油價格對外國輸往本國的貿易活動提供了資訊。

而針對虛無假設 H_{15}, H_{17} 及 H_{18} ，利率、產出和原油價格關聯性的不確定情況，Huang (1989) 將之解釋為，利率變數可能受其他外生變數所干擾。舉例而言，假設 Y 變數影響 Z 變數下，當有一外生變數 X 同時影響變數 Y 和 Z 時，可能會造成 Y 與 Z 之間影響方向逆轉，特別是當 Z 對 Y 的反應非常敏感時。再者，Hamilton (1983) 認為兩變數的分析處理，容易遺漏很多其他總體變數可以解釋的部分，若以多變數的方式進行 Granger 因果關係檢定，可以幫助釐清各變數的關聯性。

¹² $F = \frac{(RSS_r - RSS_u) / q}{RSS_u / (T - 2q - 1)}$ ，式中 RSS_r 為受限制的殘差平方和， RSS_u 為未受限制的殘

差平方和， T 為樣本數 q 代表落後期數。

表 4：雙變數的 Granger 因果關係檢定之 F 統計值

Null Hypothesis	Q = 4, T = 91	Q = 8, T = 87	Q = 12, T = 83
	t = 1982:2~2004:4	t = 1983:2~2004:4	t = 1984:2~2004:4
	F(4,82)	F(8,70)	F(12,58)
Real GDP: rgdp			
H ₁ : rgdp doesn't GC oil	0.955 (0.437)	1.023 (0.437)	1.214 (0.296)
H ₂ : oil doesn't GC rgdp	1.794 (0.138)	2.308 (0.029)**	1.838 (0.063)*
Unemployment: unem			
H ₃ : unem doesn't GC oil	2.266 (0.069)*	1.773 (0.097)*	1.487 (0.156)
H ₄ : oil doesn't GC unem	0.943 (0.443)	1.788 (0.094)*	1.140 (0.347)
CPI: cpi			
H ₅ : cpi doesn't GC oil	1.380 (0.248)	1.061 (0.400)	0.774 (0.674)
H ₆ : oil doesn't GC cpi	0.438 (0.781)	0.750 (0.647)	1.082 (0.392)
Wages: wageu			
H ₇ : wageu doesn't GC oil	2.879 (0.028)**	1.376 (0.222)	1.240 (0.279)
H ₈ : oil doesn't GC wageu	0.344 (0.847)	0.705 (0.686)	1.135 (0.351)
H ₉ : wageu doesn't GC rgdp	1.245 (0.299)	1.924 (0.070)*	1.576 (0.124)
H ₁₀ : rgdp doesn't GC wageu	2.949 (0.025)**	0.856 (0.558)	1.122 (0.361)
Money: m1b			
H ₁₁ : m1b doesn't GC oil	1.531 (0.201)	1.429 (0.200)	1.156 (0.336)
H ₁₂ : oil doesn't GC m1b	2.775 (0.032)**	1.282 (0.267)	1.168 (0.327)
Import Prices: imp			
H ₁₃ : imp doesn't GC oil	0.726 (0.577)	1.131 (0.354)	1.021 (0.442)
H ₁₄ : oil doesn't GC imp	2.410 (0.056)*	2.669 (0.013)**	1.794 (0.071)*
Interest Rate: intcc			
H ₁₅ : intcc doesn't GC oil	6.379 (0.000)***	4.181 (0.000)***	2.427 (0.013)***
H ₁₆ : oil doesn't GC intcc	0.275 (0.893)	0.814 (0.592)	0.709 (0.737)
H ₁₇ : intcc doesn't GC rgdp	1.544 (0.046)**	1.223 (0.299)	0.693 (0.751)
H ₁₈ : rgdp doesn't GC intcc	2.683 (0.037)**	1.077 (0.389)	0.486 (0.915)

說明：括弧內為 P-value, ***代表 1%顯著水準下拒絕虛無假設；**代表 5%顯著水準下拒絕虛無假設；*代表 10%顯著水準下拒絕虛無假設。Q 代表模型的落後期數，T 代表觀測的樣本數

4.1.2 多變數 Granger 因果關係檢定:

原油價格及其他總體變數對實質產出的影響

在多變數的 Granger 因果關係檢定中，本文把焦點置於原油價格與產出的領先落後關係，此小節並同時檢驗，是否有其他變數可以對產出提供未來的資訊。多變數的 Granger 因果關係檢定的模型如下：

$$X_{1t} = \theta_0 + \sum_{i=1}^p \theta_{1i} X_{1,t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{2i} X_{2,t-i} + \cdots + \sum_{i=1}^p \theta_{ki} X_{k,t-i} + e_t \quad (2)$$

以(2)式進行最小平方方法的迴歸，被解釋變數為 X_{1t} 。 p 為落後期數($p=1,2,\dots,p$)， k 為變數之個數。即(2)式的右邊為常數項加上所有解釋變數過去資訊的落後期數。檢定規則及步驟，同雙變量Granger因果關係檢定。

雙變數 Granger 因果關係檢定概略可以判斷出油價與各變數間似有關聯，但是要取決於模型分析所放置的落後項多寡而定。在進入多變數 Granger 因果關係檢定前，本小節先測試不同落後期數下，油價與各總體變數對實質 GDP 的因果關聯，各別以 Hamilton (1983) 和 Hooker (1996) 採用的變數所形成的模型，整理結果於表 5。Hamilton 模型包含實質國內生產毛額、原油價格、失業率、國內物價、實質經常性薪資、貨幣供給數量和進口物價。Hooker 模型包含實質國內生產毛額、原油價格、失業率、國內物價、進口物價和利率。本文再將 Hamilton 和 Hooker 所有的變數組成一個 All in One 模型比較之。為保持表 5 中有相同的比較基礎，分析資料期間採用 1983 年第 4 季到 2004 年第 4 季，因原變數取 1 次差分，再加上最長檢視到 10 個落後期數¹³，故原來的資料期間會少掉 11 個觀察值。

表 5 檢定三種模型在各種不同的落後期數之下，原油價格或其他總體變數，是否領先實質國內生產毛額之變化。實證結果顯示，油價顯著領先 GDP 的 Granger 因果關係，在 5 個落後期數以上的模型才會出現，在 5%顯著水準下，Hamilton 模型在落後期數 5 到 9 期都可以看到油價領先 GDP 變化的結果，三個模型中，顯著程度以 Hamilton 模型較強，即 p-value 最小，而 Hooker 模型的顯著程度在三個模型中大部分是最差的。再觀察其他變數是否有領先產出的現象，發現 Hamilton 模型中，除了 1、4 和 10 lags 以外，M1b 貨幣供給幾乎在全期都會領先產出變化，暗示貨幣供給影響產出具有相當的頑強性。但是若將利率變數考量加入 Hamilton 模型，比較 All in One 模型，在 5 期後似乎有產生線性重合的現象，當加入利率變數後，貨幣供給變數顯著程度降低許多，如在 8 期的時候，M1b 領先產出的顯著程度，由 Hamilton 模型的 M8 模型之 $P=0.015$ 上升到 All in One 模型 A8 之 $P=0.124$ ，由顯著領先變成了不顯著了。而在全部期數，利率皆沒有顯著領先產出，致使 Hooker 模型在台灣的資料中，對金融部門的設定並無法捕

¹³ 本文資料共 96 個觀察值，考量 All in One 模型內有 8 個變數，落後期數再增長將無法進行回歸分析。

捉到貨幣面的影響。經常性工資在大部分期間是領先產出變化的，暗示高漲的工資會不利未來的產出，又如同契約般，工資有向下之僵固性，是故工資對於實質產出的影響，不下於貨幣的影響力。CPI 變化在落後期數為 8 期時，顯著地領先實質 GDP 變化。而失業率變化，在落後期數為 2 期和 3 期時，顯著領先實質 GDP 變化。令人意外的，衡量國外部門影響的進口物價變數，在 5% 顯著水準下，竟無一領先產出變化，唯有在 10% 顯著水準下，8 期最有可能表現其領先效果。雖然在 5% 顯著水準下，進口物價與實質 GDP 無因果之關係，但對於以世界貿易為主的台灣而言，進口物價與實質 GDP 的關聯性，可能需要以其它方式表現出外國部門的變化對台灣的衝擊。由表 5 概略可以得知，不同解釋變數的選擇和落後期數的選擇所決定出的模型，其結論很有可能南轅北轍。如落後 4 期內的模型中，油價沒有領先產出變化，但落後 5 到 9 期的模型，則會領先產出變化。

表 5 不同落後期數因果檢定概略結果

	Lags	OIL	IMP	M1B	CPI	UNEM	WAGEU	INTCC
GDP	M1	0.768	0.391	0.325	0.269	0.241	0.926	
	H1	0.733	0.564		0.126	0.123		0.306
	A1	0.751	0.454	0.341	0.291	0.254	0.994	0.316
GDP	M2	0.813	0.808	0.006 ^{***}	0.471	0.002 ^{***}	0.021 ^{**}	
	H2	0.605	0.184		0.192	0.000 ^{***}		0.727
	A2	0.794	0.803	0.004 ^{***}	0.428	0.001 ^{***}	0.025 ^{**}	0.453
GDP	M3	0.737	0.707	0.001 ^{***}	0.287	0.237	0.011 ^{**}	
	H3	0.554	0.369		0.392	0.000 ^{***}		0.748
	A3	0.803	0.817	0.000 ^{***}	0.119	0.138	0.006 ^{***}	0.143
GDP	M4	0.247	0.454	0.064 [*]	0.363	0.717	0.245	
	H4	0.184	0.360		0.147	0.577		0.230
	A4	0.421	0.601	0.095 [*]	0.163	0.927	0.142	0.132
GDP	M5	0.010 ^{***}	0.102	0.007 ^{***}	0.559	0.858	0.002 ^{***}	
	H5	0.043 ^{**}	0.256		0.108	0.756		0.542
	A5	0.032 ^{**}	0.218	0.076 [*]	0.538	0.872	0.024 ^{**}	0.910
GDP	M6	0.007 ^{***}	0.080 [*]	0.009 ^{***}	0.383	0.517	0.013 ^{**}	
	H6	0.041 ^{**}	0.359		0.298	0.589		0.556
	A6	0.020 ^{**}	0.202	0.093 [*]	0.417	0.399	0.025 ^{**}	0.773
GDP	M7	0.043 ^{**}	0.098 [*]	0.030 ^{**}	0.363	0.881	0.083 [*]	
	H7	0.119	0.450		0.150	0.616		0.613
	A7	0.156	0.363	0.289	0.512	0.842	0.217	0.980
GDP	M8	0.001 ^{***}	0.053 [*]	0.015 ^{**}	0.014 ^{***}	0.283	0.003 ^{***}	
	H8	0.007 ^{***}	0.222		0.595	0.227		0.278
	A8	0.001 ^{***}	0.110	0.124	0.002 ^{***}	0.063 [*]	0.002 ^{***}	0.161
GDP	M9	0.005 ^{***}	0.089 [*]	0.019 ^{**}	0.053 [*]	0.655	0.007 ^{***}	
	H9	0.048 ^{**}	0.393		0.756	0.442		0.696
	A9	0.026 ^{**}	0.329	0.194	0.026 ^{**}	0.136	0.014 ^{**}	0.375
GDP	M10	0.060 [*]	0.647	0.061 [*]	0.379	0.631	0.040 ^{**}	
	H10	0.061 [*]	0.227		0.383	0.277		0.472
	A10	0.256	0.811	0.364	0.345	0.345	0.276	0.517

說明：

1. 表內數值為 Granger 因果檢定的 P-value，*** 代表 1%顯著水準下拒絕虛無假設；** 代表 5%顯著水準下拒絕虛無假設；* 代表 10%顯著水準下拒絕虛無假設
2. 在 lags 欄中數字表示為落後項期數，M 表示 Hamilton 的模型，H 表示 Hooker 的模型，A 表示所有變數形成的模型。以 GDP 方程式檢視。(本表尾接續下頁)

3. 變數定義請參照表 3。
4. 分析的資料期間皆為 1983 年第 4 季到 2004 年第 4 季。乃因為配合最長 10 期的檢定。

在多變數的架構下, Hamilton(1983) 將油價變化視為解釋產出變化的外生變數, 因此, 以加入 Sims 的 6 個總體變數的單一方程式探討油價與產出的因果關聯, Hooker(1996)則在變數中加入短期利率, 並且未考慮貨幣供給及工資, 在發現 1973 至 1994 年的油價不再與產出有 Granger 因果關聯之後, Hooker(1996)曾以變數內生化處理的 VAR 方式, 嘗試解釋是否此為油價不再與產出有 Granger 因果關聯的原因, 然而其發現油價並未內生化; 為探討 Hamilton(1996)和 Hooker(1996)對於油價近二、三十年來, 不再領先美國產出的爭議, 是否也會出現在台灣資料中, 本文以該兩位學者所使用的多變數單一 GDP 方程式為基礎, 對 Hamilton 模型、Hooker 模型和 All in One 模型進行比較; 由表 4 可知落後期數的選擇, 對於模型實證分析有非常重要的關鍵地位。本文接下來先探討單一方程式下, 三個模型個別的最適落後期數。主要以模型間概似比, Likelihood Ratio (LR)檢定, 選擇最適的落後項。

4.2 最適落後期數的選擇

一般計量上處理時間數列資料時, 建議最適落後期數的選取不可過短, 至少應具備樣本數的三分之一次方以上的最短落後項為佳¹⁴, 否則容易遺漏落後期數所能解釋的部份。而運用 LR 檢定時, Lütkepohl (1991) 建議先決定最大可能的落後項後, 再逐一往小 lags 檢驗, 只要卡方統計量¹⁵出現明顯拒絕短落後項模型時, 即找到最佳落後期數的模型。本文認為, 只用差一期的兩模型相比稍嫌欠缺彈性, 因此將 LR 檢定中, 落後期數的選取方式, 加入落後項集合內所有可能的模型組合進行檢驗, 以避免有遺漏之處。

考量本文最多變數的 All in One 模型含有 8 個變數, 在 9 個落後期數時, 減算後的自由度只剩 14 個自由度, 已是明顯樣本過少, 應是本文分析的極限處。因此, 在最多 9 個落後期數的選項下, LR 檢定依不同考量, 將有三種選擇, 依最適落後項至少須達樣本數的三分之一次方以上之原則, 落後項期數的範圍只能在 5 到 9 個落後期數之間; 若無此限制, 則落後項期數的選擇範圍放寬到 1 至 9 個落後期數之間; 而 Lütkepohl 的建議是第三種可能。

最適落後項期數之 LR 檢定的細節詳列於附錄 A¹⁶。我們將各方法下選擇的

¹⁴ 見 Enders(2004)。

¹⁵ $LR = (T-c)(\ln RSS_r - \ln RSS_u)$, RSS 為殘差平方和, 自由度為受限制的參數個數。T 為樣本數, c 為最長迴歸式的參數個數。須估計一限制和另一未受限制的模型比較。

¹⁶ 以附表 A.1 為例, 在選擇期數為 5 到 9 期之下, HM 模型中, 當虛無假設為 8 lags 與對立假設 9 lags 相比時, 無法拒絕 8 lags, 因此再將 8 lags 與 7 lags 相比, 則拒絕了 7 lags, 此時 LR 檢定下 8 lags 為一候選落後項期數, 再考慮對立假設為 8 lags 的列中, 虛無假設為 lags 5 和 lags 6 皆

結果整理於表 6 中。

表 6 在不同原則下各模型的最適落後期數¹⁷

最適落後期數選擇的衡量標準	以實質 GDP 為被解釋變數的方程式		
	HM model	HK model	All in One model
LR 檢定 5 到 9 期	8	8	5
LR 檢定 1 到 9 期	8	4 ¹⁸ or 8	5
Lütkepohl 的建議	8	8	8

說明：LR 檢定範圍限制在 5 到 9 期間乃是依據 Enders (2004) 之建議落後期數至少為官樣本數的三分之一次方。Lütkepohl 的準則是由最大可能的落後期數，隔單期往較小期數檢定，只要發現拒絕虛無假設則可得到最適落後期數。

表 6 顯示，HM 模型於三種方法下皆選出 8 期為最適落後期數，HK 模型的最適落後期數在 Enders(2004)及 Lütkepohl (1991) 的建議下也為 8 個；在 1 到 9 期皆考慮下，以 5%顯著程度要求下，最適落後期數為 4 個，但稍微放寬一些顯著程度要求，就仍會選中 8 期。All in One 模型在 LR 檢定的前兩個方法下，皆選出 5 期，若採用 Lütkepohl (1991) 從最大的開始選，無法拒絕較小期數的虛無假設時，便不再往下選，則選出 8 期為最適。相較於美國資料，Hamilton 的模型(1983, 1996)選擇 4 季和 8 季的落後項，而 Hooker(1996)模型則依資料期間，選取 6 季、8 季和 12 季不同的落後期數進行分析¹⁹。Hamilton 與 Hooker 皆未對其最適落後期數的選擇多所著墨，但表 6 的結果暗示，不同的期數選取標準，可能會影響油價是否領先實質產出的統計推論。本文接下來，以表 6 的結果，繼續進行多變數 Granger 因果關係檢定。

4.3 研究方法與模型比較

4.3.1 各模型在 GDP 單一方程式下的多變數 Granger 因果檢定

表 7、表 8 整理 HM、HK、及 All in One 三種模型，依表 6 最適落後期數選取的結果所做的 Granger 因果關係檢定，依 LR 檢定之第一種方法選出落後期數分別為 8, 8, 5 後，所做的 GDP 及油價 Granger 因果關係檢驗實證結果；觀察油價不會 Granger cause 實質產出的虛無假設 H_1 ，發現三個模型皆被顯著的拒絕，顯示 Hamilton 及 Hooker 的爭議，在台灣並不會存在，即油價變化在 8 季的落後期數下，對產出變化有顯著的領先關係。但若 LR 檢定時是考慮全部 1 到 9 期為選擇範圍時，HM, HK, All in One 模型最適落後期數分別為 8,4,8，因 Hooker 模

被拒絕了，因而得到 Hamilton 模型的 GDP 方程式最適 lags 為 8。

¹⁷ 詳細內容參見附錄。

¹⁸ LR 檢定之 P 值為 0.055，若在 10%顯著水準下，則模型最適落後期數會選擇 8 期。

¹⁹ Hooker (1996) 以 8 lags 分析 1948: Q1-1973 Q3 資料，6 lags 分析 1973: Q4-1994 Q2 資料，12 lags 分析 1948: Q1-1994 Q2 資料。

型在落後期數為 4 時，油價不會 Granger cause 實質產出的虛無假設 H_1 無法被拒絕，則 Hamilton 與 Hooker 的爭辯就會存在，但因 4 期與 8 期的選擇，其實在顯著水準要求稍微放寬之下，HK 模型即可能選擇 8 期為落後期數，在此情況下，Hamilton 與 Hooker 的變數模型對台灣油價產出的 Granger 因果相關，又有相同的結論。若依 Lütkepohl (1991) 的選擇期數方式，因三種模型在落後期數為 8 期的情況下，油價變化對產出變化皆有顯著的領先關係，則 Hamilton 及 Hooker 的爭議仍不會存在。

考慮表 7、表 8 中的 Hamilton, Hooker, 及 All in One 模型。在最適落後期數各為 8,8,5 或 8,8,8 之下，HM 模型的各解釋變數，在 5% 顯著水準下，除失業率沒有領先 GDP 的變化外，其餘變數如油價、通貨膨脹、經常性工資、M1 貨幣供給和進口物價都有領先 GDP 變化的現象。HK 模型中，僅有油價明顯領先 GDP 變動。在 All in One 模型中，只有經常性工資、通貨膨脹²⁰，和油價的變化會早於產出的變化，而失業率、貨幣供給、進口物價和商業本票利率並沒有找到有領先 GDP 變化的現象。而在最適落後期數各為 4 時，HK 模型中未發現任何變數與產出的連動關係。

依表 7 的結果，比較 Hamilton 及 Hooker 所使用變數在台灣解釋實質產出的配適度，AIC 與 SBC 選擇模型標準似乎都指向 HM 模型比 HK 模型為佳，而實質油價變動在落後 8 季的情況下會顯著領先台灣實質 GDP 的變化；與美國的油價及總體產出比較，美國 1948:Q1 到 1973:Q3 間的資料在 Hamilton (1983) 落後 4 期的分析中， $F(4,66) = 6.03$ ($p=0.0003$)²¹，油價領先美國產出。相同樣本期間的資料在 Hooker (1996) 落後 8 期的分析中， $F(8,54) = 2.94$ ($p=0.008$)²²，也有油價領先美國產出的現象。另外 Hamilton (1996) 與 Hooker(1996) 在分析美國 1973:Q4 到 1994:Q2 間的資料時，則都發現油價不再領先美國產出²³。美國資料顯示在晚近期間，石油價格並不再對總體經濟有重大影響。但是相較於第一次石油危機與第二次石油危機，台灣經濟體系在油價波動較不劇烈的 1983:Q2 到 2004:Q4 期間，油價和產出的關係，無論是 Hamilton 模型統計量 $F(8, 30) = 4.806$ ($p=0.001$) 或是 Hooker 模型統計量 $F(8, 38) = 3.484$ ($p=0.004$)，都顯著捕捉到油價變動領先台灣實質 GDP 變化的現象，且 Hamilton 模型較 Hooker 模型來得顯著。

²⁰ 落後期數為 5 時，CPI 的變化不會 Granger cause 實質 GDP，見表 7。

²¹ 見 Hamilton (1983) Table 3。

²² 見 Hooker (1996) Table 1。

²³ 見 Hamilton (1996) Table 1。Hamilton 基本上認為此一 subsample 的檢定結果為樣本不足的現象，檢定力較為不佳。

表 7 多變數的 Granger 因果關係檢定之 F 統計值 (GDP Equation)

	HM model	HK model	ALL in One
Granger Causality Test	F(8, 30)	F(8, 38)	F(5, 46)
U.obs = 1983:2 ~ 2004:4	Lags = 8	Lags = 8	Lags = 5
Real Oil prices: oil			
H ₁ : oil doesn't GC rgdp	4.806 (0.001)***	3.484 (0.004)***	3.021 (0.019)**
Unemployment: unem			
H ₂ : unem doesn't GC rgdp	1.069 (0.410)	1.448 (0.209)	0.304 (0.908)
CPI: cpi			
H ₃ : cpi doesn't GC rgdp	2.643 (0.025)**	1.006 (0.448)	1.053 (0.399)
Wages: wageu			
H ₄ : wageu doesn't GC rgdp	3.626 (0.005)***		3.086 (0.017)**
Money: m1b			
H ₅ : m1b doesn't GC rgdp	2.700 (0.023)**		2.040 (0.090)*
Import Prices: imp			
H ₆ : imp doesn't GC rgdp	2.450 (0.036)**	1.801 (0.107)	1.583 (0.184)
Interest Rate: intcc			
H ₇ : intcc doesn't GC rgdp		1.493 (0.192)	0.545 (0.741)
GDP R ²	0.961	0.924	0.889
GDP R ² adj	0.888	0.829	0.792
Akaike Information Criterion -	409.60	- 367.95	- 350.25
Schwartz Bayesian Criterion -	269.05	- 247.12	- 249.15

說明：

1. 表格所列 lags 的數值為 LR 檢定 5 lags 到 9lags 間所決定的最適落後期數²⁴。
2. HM 代表為在 Hamilton (1983) 所使用的變數而形成的模型，HK 代表為在 Hooker (1996) 所使用的變數而形成的模型，All in One 則包含兩位學者所使用的變數而形成的模型。
3. 表中所列出為 F 檢定臨界值，括弧內為 P-value，*** 代表 1%顯著水準下拒絕虛無假設；** 代表 5%顯著水準下拒絕虛無假設；* 代表 10%顯著水準下拒絕虛無假設。
4. Akaike Information Criterion 簡稱 AIC，Schwartz Bayesian Criterion 簡稱 SBC。
5. 樣本分析週期 (usable observations, 簡寫為 U.obs)，自 1983 年第 2 季到 2004 年第 4 季。

²⁴ 若檢定 1 到 9 lags，其結論相同。若使用 EViews 4 軟體建議 Lütkepohl (1991, pp 125-126) 的法則，則最適落後期數皆為 8 lags。

表 8 多變數的 Granger 因果關係檢定之 F 統計值 (Lags = 8)

	HM model	HK model	ALL in One
Granger Causality Test	F(8, 30)	F(4, 62)	F(8, 22)
Sample = 1983:2 ~ 2004:4	Lags = 8	Lags = 4	Lags = 8
Real Oil prices: oil			
H ₁ : oil doesn't GC rgdp	4.806 (0.001)***	4.624 (0.180)	4.537 (0.002)***
Unemployment: unem			
H ₂ : unem doesn't GC rgdp	1.069 (0.410)	0.815 (0.520)	1.402 (0.250)
CPI: cpi			
H ₃ : cpi doesn't GC rgdp	2.643 (0.025)**	2.019 (0.103)	3.285 (0.013)**
Wages: wageu			
H ₄ : wageu doesn't GC rgdp	3.626 (0.005)***		3.348 (0.012)**
Money: m1b			
H ₅ : m1b doesn't GC rgdp	2.700 (0.023)**		1.303 (0.293)
Import Prices: imp			
H ₆ : imp doesn't GC rgdp	2.450 (0.036)**	1.157 (0.339)	1.851 (0.121)
Interest Rate: intcc			
H ₇ : intcc doesn't GC rgdp		1.638 (0.176)	1.168 (0.361)
GDP R ²	0.961	0.797	0.973
GDP R ² adj	0.888	0.718	0.893
AIC (GDP single equation)	- 409.60	- 330.00	- 424.41
SBC (GDP single equation)	- 269.05	- 268.35	- 264.12

說明：

1. 表格所列 lags 的數值為 LR 檢定 1 lags 到 9 lags 間所決定的最適落後期數。
2. HM 代表為在 Hamilton (1983) 所使用的變數而形成的模型，HK 代表為在 Hooker (1996) 所使用的變數而形成的模型，All in One 則包含兩位學者所使用的所有變數而形成的模型。
3. 表中所列出為 F 檢定臨界值，括弧內為 P-value，*** 代表 1%顯著水準下拒絕虛無假設；** 代表 5%顯著水準下拒絕虛無假設；* 代表 10%顯著水準下拒絕虛無假設。
4. Akaike Information Criterion 簡稱 AIC，Schwartz Bayesian Criterion 簡稱 SBC。
5. 樣本分析週期 (usable observations, 以 sample 表示)，自 1983 年第 2 季到 2004 年第 4 季。

4.3.2 共整合與向量誤差修正模型分析

本研究為比較 Hamilton 與 Hooker 對油價變化領先 GDP 變化的歧見，故文章結構先分別以兩位學者所使用的計量方法進行因果關係檢定，但 Engle and Granger (1987) 曾指出若兩變數間存在共整合關係，那麼兩變數間至少有一組單向之因果關係。當多個變數具有共整合關係存在時，則變數間可能至少有一組因果關係存在，而因果關係的來源可能來自解釋變數的落後項及誤差修正項；則因果檢定需考量長期誤差項，而檢定誤差修正模型如下式：

$$\Delta X_{1t} = \theta_{10} + a_1 Z_{t-1} + \sum_{i=1}^p \theta_{11i} \Delta X_{1,t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{12i} \Delta X_{2,t-i} + \cdots + \sum_{i=1}^p \theta_{1mi} \Delta X_{n,t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (4)$$

(4) 式中 a_1 為長期調整係數， Z_{t-1} 為長期均衡誤差。向量誤差修正模型中，如欲檢定變數的因果關係，需考量均衡誤差項的係數。檢定 X_2 變數沒有領先 X_1 變數的虛無假設為， $H_0: \theta_{121} = \theta_{122} = \cdots = \theta_{12p}$ ，且 $a_1 = 0$ ；拒絕虛無假設可以得到 X_2 變數領先 X_1 變數的結論，意指考慮長期均衡下， X_2 所提供的資訊，有助於預測 X_1 變數。

本文以 Johansen 共整合檢定的方式檢驗各模型中是否存在共整合，詳細結果參見附表 B。因各模型都存在有共整合，故再以誤差修正模型進行 Granger 因果關係，檢定油價是否早於產出變動，結果整理於表 9²⁵。若考量時間序列方法上的要求，進行誤差修正後，HM 模型於三種落後期數下，仍皆能檢驗出油價變化領先實質產出變化的 Granger 因果關聯。而 HK 模型則可能在最適落後期數選擇為 4 期的情況下，即使進行模型誤差修正，油價變化領先實質產出變化的 Granger 因果關聯仍為不顯著。

²⁵ VAR 系統下，依三種原則所作的 LR 檢定結果參見附表 A。 $LR = (T-c) \left(\ln |\Omega_c| - \ln |\Omega_u| \right)$ ， Ω 為殘差共變異矩陣，自由度為受限制的參數個數。T 為樣本數，c 為最長迴歸式的參數個數。須估計一限制和另一未受限制的模型比較。

表 9 原油價格對實質GDP的多變數Granger因果關係檢定

Error Correction Model			
U.obs = 1983:2 ~ 2004:4	HM model	HK model	ALL in One
LR 檢定 5 到 9 期	Lags = 5	Lags = 5	Lags = 6
H ₁ : oil doesn't GC rgdp	3.415 (0.007) ***	2.360 (0.042) **	2.828 (0.018) **
LR 檢定 1 到 9 期	Lags = 4	Lags = 4	Lags = 4
H ₁ : oil doesn't GC rgdp	2.045 (0.086) *	1.409 (0.234)	1.271 (0.290)
LR 檢定 Lütkepohl 的建議	Lags = 8	Lags = 8	Lags = 8
H ₁ : oil doesn't GC rgdp	4.211(0.001) ***	3.576 (0.003) ***	4.023 (0.004) ***

說明：

1. 表格所列 lags 的數值為 VAR 模型所選出之最適落後期數。
2. HM 代表為在 Hamilton (1983) 所使用的變數而形成的模型，HK 代表為在 Hooker (1996) 所使用的變數而形成的模型，All in One 則包含兩位學者所使用的所有變數而形成的模型。
3. 表中所列出為 F 檢定統計量，括弧內為 P-value，*** 代表 1%顯著水準下拒絕虛無假設；** 代表 5%顯著水準下拒絕虛無假設；* 代表 10%顯著水準下拒絕虛無假設。
4. 樣本分析週期(usable observations, 簡寫為 U.obs), 自 1983 年第 2 季到 2004 年第 4 季。

5. 油價和產出的不對稱因果關係

在過去的油價文獻中，尚有另一個有趣的主题，Mork（1989）嘗試將油價上漲與產出衰退和油價下跌與產出上揚的效果分開處理，以檢視油價的變動對產出是否有不對稱的因果關係，結果顯示當油價上揚時，確實會使美國的產出衰退，而油價下跌時領先產出上升的效果並不顯著。本文利用簡單的單期油價的變動，篩選出油價上漲的時間序列和油價下跌的時間序列，如油價上揚的式（5）和油價下跌的式（6）：

$$\Delta Oil_t^+ = \max\{0, \Delta Oil_t\} \quad (5)$$

$$\Delta Oil_t^- = \min\{0, \Delta Oil_t\} \quad (6)$$

圖 2 和圖 3 分別檢視其與台灣景氣循環的關連。油價上漲的圖 2，在 1994 年、1996 年和 1999 年油價上漲後在 2 年內台灣出現景氣衰退。而圖 3 的主要下跌波峰，都是還涵蓋在景氣上揚時。表面上分開檢視的結果會因到底油價是急漲後急跌，還是先跌補漲而有不同判斷，圖 4 為原始油價變動和台灣景氣循環的關係。由圖 4 中可清楚看出油價漲跌的先後順序，整體來說，例如 1985 年到 1986 年和 1988 年的油價下跌波峰，並非是隨油價衝擊後的回檔調整，而其他下跌的油價波峰大多是跟隨在油價高漲之後。因此，油價對於產出不對稱的因果關係，應也是可能存在於台灣。結果整理於表 10 及表 11²⁶。表 10 顯示，油價上漲沒有領先產出變化都是會被拒絕的，但是油價下跌領先產出變化只在 HK 8 lags 的模型有出現，而對於其他總體變數，油價上漲並未領先其變化，油價下跌時，只有 All in One 模型顯示，下跌的油價領先失業率的變化。而表 11 顯示，HM 和 HK 模型的油價下跌時間序列有領先失業率變化的現象。因此，油價對於產出和失業皆可能有不對稱的因果關係，在本節分析中，原油價格衝擊會不對稱領先產出變化，原油價格下跌則不會領先產出變化。而油價上升沒有領先失業率的變化，但下跌的油價資料則有領先失業率的變化。以 HM 模型可能是為較佳的模型下，以 5 lags HM 模型檢視油價的係數於表 12，其係數多為負，且加總值也為負值，表示上升之油價有不對稱的領先台灣產出衰退的現象。

²⁶表 10 依單一方程式方式選取落後期數，而表 11 以 VAR 方式選取落後期數。

圖 2 油價上漲與台灣景氣循環

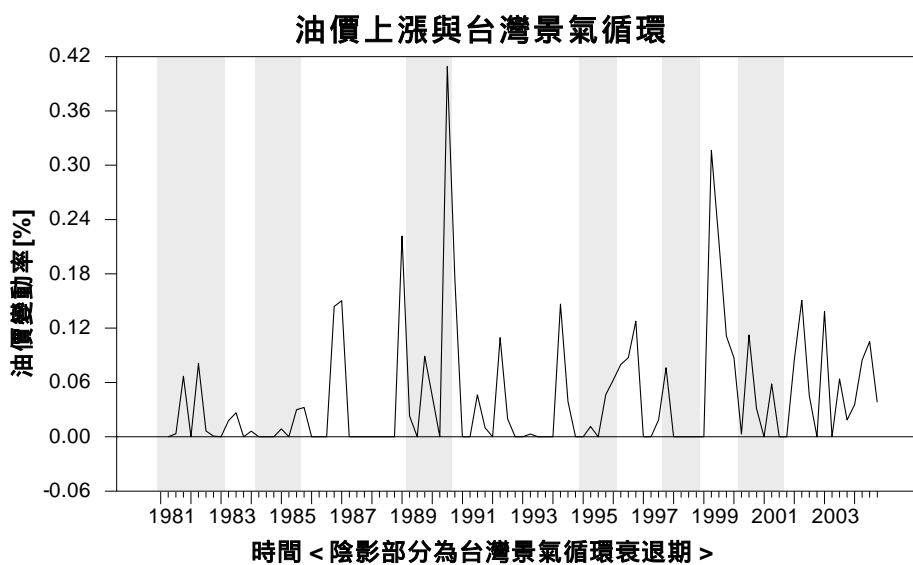


圖 3 油價下跌與台灣景氣循環

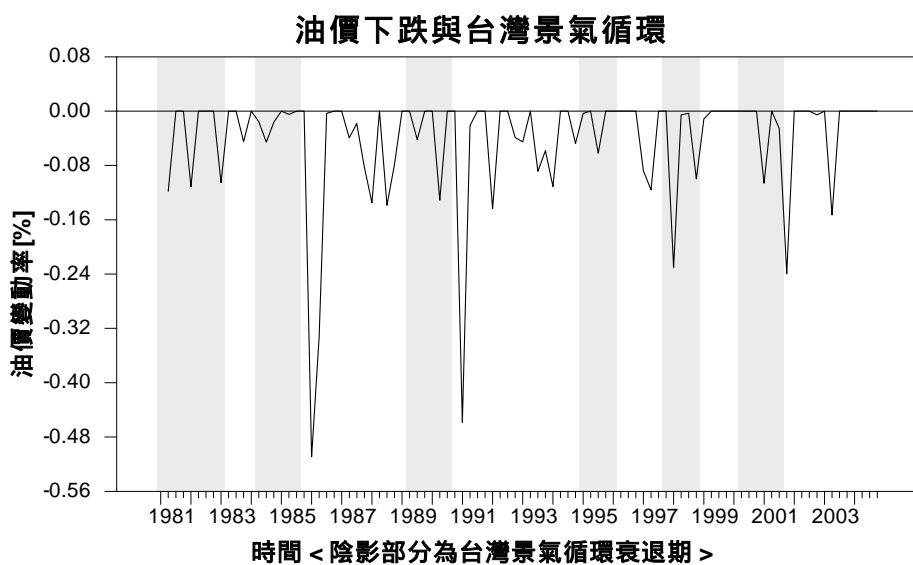


圖 4 油價變動與台灣景氣循環

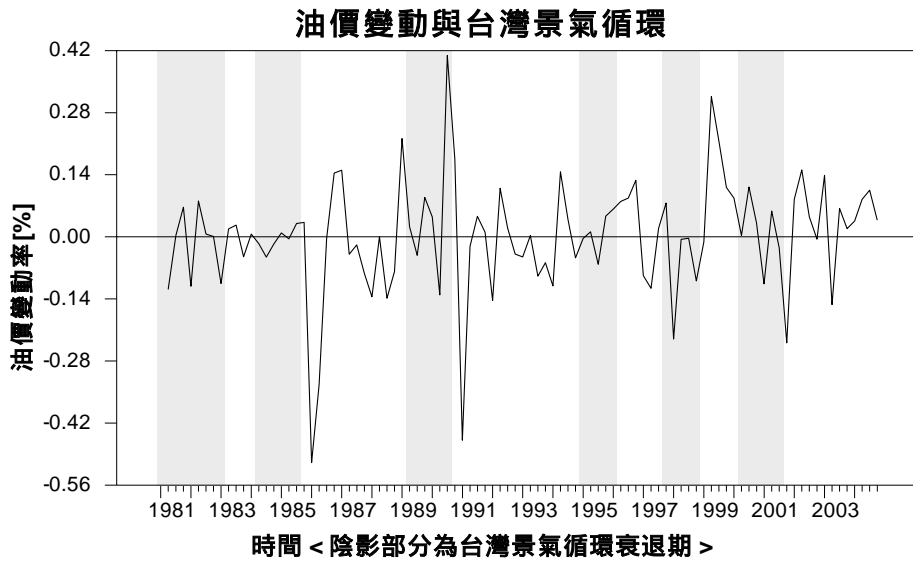


表 10 原油價格對總體變數的不對稱 Granger 因果關係檢定一

Asymmetric Oil Price Granger Causality Test			
	HM model	HK model	ALL in One
Granger Causality Test	F(8, 30)	F(8, 38)	F(5, 46)
U.obs = 1983:2 ~ 2004:4	Lags = 8	Lags = 8	Lags = 5
Real Oil prices increase: oil ⁺			
Real Oil prices decrease: oil ⁻			
Real GDP equation in model			
Real GDP: rgdp			
H ₁ : oil ⁺ doesn't GC rgdp	4.226 (0.002) ^{***}	3.314 (0.006) ^{***}	3.920 (0.005) ^{***}
H ₂ : oil ⁻ doesn't GC rgdp	2.011 (0.079) [*]	2.249 (0.045) ^{**}	1.438 (0.229)
Unemployment equation in model			
Unemployment: unem			
H ₃ : oil ⁺ doesn't GC unem	1.424 (0.227)	1.216 (0.316)	1.310 (0.277)
H ₄ : oil ⁻ doesn't GC unem	1.326 (0.269)	1.276 (0.285)	2.836 (0.026) ^{**}
Inflation equation in model			
CPI: cpi			
H ₅ : oil ⁺ doesn't GC cpi	0.826 (0.587)	0.629 (0.748)	0.529 (0.753)
H ₆ : oil ⁻ doesn't GC cpi	0.719 (0.673)	0.964 (0.478)	0.499 (0.775)

說明：

1. HM 代表為在 Hamilton (1983) 所使用的變數而形成的模型，HK 代表為在 Hooker (1996) 所使用的變數而形成的模型，All in One 則包含兩位學者所使用的所有變數而形成的模型。
2. 表中所列出為 F 檢定統計值，括弧內為 P-value，*** 代表 1% 顯著水準下拒絕虛無假設；** 代表 5% 顯著水準下拒絕虛無假設；* 代表 10% 顯著水準下拒絕虛無假設。
3. 樣本分析週期 (usable observations, 簡寫為 U.obs)，自 1983 年第 2 季到 2004 年第 4 季。
4. HM 和 HK 模型的失業率與物價的最適 lags 為 5，見表 11 所列之結果，本表所列出 8 lags 之結果僅為參考。

表 11 原油價格對總體變數的不對稱 Granger 因果關係檢定二

Asymmetric Oil Price Granger Causality Test			
	HM model	HK model	ALL in One
Granger Causality Test	F(5, 51)	F(5, 56)	F(6, 38)
U.obs = 1983:2 ~ 2004:4	Lags = 5	Lags = 5	Lags = 6
Real Oil prices increase: oil ⁺			
Real Oil prices decrease: oil ⁻			
Real GDP equation in model			
Real GDP: rgdp			
H ₁ : oil ⁺ doesn't GC rgdp	3.881 (0.005) ^{***}	4.521 (0.002) ^{***}	4.065 (0.003) ^{***}
H ₂ : oil ⁻ doesn't GC rgdp	1.840 (0.122)	1.517 (0.199)	1.937 (0.100) [*]
Unemployment equation in model			
Unemployment: unem			
H ₃ : oil ⁺ doesn't GC unem	1.218 (0.314)	1.294 (0.280)	1.863 (0.113)
H ₄ : oil ⁻ doesn't GC unem	2.760 (0.028) ^{**}	2.403 (0.048) ^{**}	1.960 (0.096) [*]
Inflation equation in model			
CPI: cpi			
H ₅ : oil ⁺ doesn't GC cpi	0.811 (0.548)	0.432 (0.824)	1.614 (0.170)
H ₆ : oil ⁻ doesn't GC cpi	0.576 (0.718)	0.998 (0.427)	0.496 (0.807)

說明：

1. HM 代表為在 Hamilton (1983) 所使用的變數而形成的模型，HK 代表為在 Hooker (1996) 所使用的變數而形成的模型，All in One 則包含兩位學者所使用的所有變數而形成的模型。
2. 表中所列出為 F 檢定統計值，括弧內為 P-value，*** 代表 1% 顯著水準下拒絕虛無假設；** 代表 5% 顯著水準下拒絕虛無假設；* 代表 10% 顯著水準下拒絕虛無假設。
3. 樣本分析週期 (usable observations, 簡寫為 U.obs)，自 1983 年第 2 季到 2004 年第 4 季。

表 12 5 lags HM 模型油價係數

	ΔOil_{t-1}^+	ΔOil_{t-2}^+	ΔOil_{t-3}^+	ΔOil_{t-4}^+	ΔOil_{t-5}^+
係數	-0.075	0.075	-0.038	-0.049	0.012
	(0.009)	(0.004)	(0.172)	(0.081)	(0.643)

說明：表中為以實質 GDP 為被解釋變數，多變量下的上漲油價係數，括號內為 p-value。

6. 結論與建議

近幾年的油價上漲趨勢，再次挑起人們擔憂總體經濟狀況可能受衝擊的緊張神經，70 年代由於石油危機造成的停滯性通膨狀況是否會再重演？Hamilton(1996)與 Hooker(1996),依據美國的資料研究，各持不同的見解，Hamilton 認為應該要擔心，Hooker 則認為近幾十年來的美國狀況，可能已經改變，油價不再能解釋產出或失業的變化；而台灣的情況又如何呢？本文分別採用 Hamilton(1983)與 Hooker(1996)所考慮的變數，探討台灣 1981 年到 2004 年間，油價與總體經濟的 Granger 因果關聯。

在雙變數的 Granger 因果檢定中，發現在落後期數為 8 期的情況下，油價會領先實質 GDP 及進口物價。落後期數為 4 期的情況下，只發現油價會領先 M1b。因雙變數的檢驗，容易遺漏許多其他總體變數可能解釋的部分，本文考慮三種多變數的 Granger 因果檢定模型，分別為以 Hamilton 變數為主的 HM 模型，以 Hooker 變數為主的 HK 模型，及加入所有變數的“*All in one*”模型。

本文主要運用 LR 檢定方式，根據不同選取原則，分別是：1、最適落後期數至少需為樣本數的三分之一次方以上，即以 5 到 9 期為選擇範圍的彈性選取方式，或 2、沒有任何限制下，可由 1 到 9 期範圍彈性選取方式，以及 3、由最大可能選取之期數開始檢驗，一旦發現較佳期數，則認定為最適落後期數，不再往下選擇其他較小期數的檢驗方式；發現依此三種不同原則，所決定出的 HM, HK, 及 *All in One* 三種模型之最適落後期數會有所不同，而依所選出的最適落後期數，進行多變數產出與原油價格的 Granger 因果檢定時，所做的統計推論可能迥異，則 Hamilton 與 Hooker 的爭辯在台灣近二十多年來的總體資料中，仍然可能存在。

例如，在考慮油價為外生變數的 Hamilton 思維下，以 GDP 單一方程式考量最適落後期數，依照選取原則 1 與 3，選出 HM, HK 模型的最適落後期數皆為 8 期，而 *All in One* 的最適落後期數分別為 8 和 5 期，則三種模型結論都相同，油價變化顯著領先台灣的實質 GDP 變化；但若依第二種選取原則，HM 及 HK 模型的最適落後期數分別為 8 和 4，則 Hooker 模型中檢驗不出油價領先產出變化的 Granger 因果關聯；有趣的是，HM 模型在做誤差修正處理之後，即使在是在最適落後期數為 4 之下，以 10% 的顯著水準為標準，則仍會做出油價領先產出變化的結論。

由以上的分析推論，最適落後期數的選定，可能是造成 Hamilton 與 Hooker 爭議的原因之一；然而，本文推論，Hamilton(1983)所使用的 Sims(1980)六變數加油價所組成的模型，對台灣總體產出的變動，有較佳的解釋力，HM 模型比 HK 模型的 AIC 或 BIC 值皆較小，HM 模型對於油價領先實質產出的情況也有較佳的闡釋；而 Hooker 模型因加入利率並且未考慮工資及貨幣供給，似乎較不易捕捉到油價與總體變數的關聯性。在油價影響不對稱分析中，也會因最適落後

期數的選擇，統計推論稍有不同；油價上漲時，對產出有顯著的負向衝擊，對失業率及物價則不顯著；而油價下跌時，則各模型對油價、產出的 Granger 因果關係不一致，對失業則發現顯著的 Granger 因果關係。

本研究資料受限於台灣利率資料多自 80 年代後才有記錄，且 GDP 資料僅有季資料的記錄，因而使本研究的分析期間的觀察值僅有 96 個，而當模型落後期數過長時，模型過度參數化的現象會越嚴重。建議後續研究可以利用月資料型態的工業生產指數替代 GDP 的資料，或以工業生產指數為權數分配 GDP 的資料進行研究，可以取得較多的觀察點數。若能取得二次世界大戰後的國際原油價格資料，則可運用 HM 模型進行油價與產出的穩定性結果分析。台灣自產能源不多，為能源進口國，但油價和產出變動的關係，似乎第二年，即第 5 季起，才能表現出來，可能是因購油合約、當局政策、廠商策略等，或是所謂“菜單成本”所導致。若能取得國內石油公司所販售之油品躉售價格，或油品通路商所販售之零售價格之資料進行實證研究，則可再進一步與本文結果做比較。

附錄 A 兩種計量方法在三個模型的 1 到 9 期 LR 檢定之結果

附表 A.1 HM 模型單一 GDP 方程式之 1 到 9 期的 LR 檢定

Alternative Hypothesis	Null Hypothesis H_0 : L lags (Hamilton Model in a single equation)								
	L = 1	L = 2	L = 3	L = 4	L = 5	L = 6	L = 7	L = 8 ^{*Δ}	L = 9
H_1 : L lags									
L = 2		77.84 (0.000)							
L = 3		82.63 (0.000)	12.46 (0.086)						
L = 4		91.13 (0.000)	28.64 (0.012)	17.54 (0.014)					
L = 5		102.42 (0.000)	47.60 (0.001)	37.87 (0.001)	22.48 (0.002)				
L = 6		96.44 (0.000)	49.30 (0.008)	40.92 (0.006)	27.69 (0.016)	8.36 (0.302)			
L = 7		87.77 (0.000)	48.30 (0.067)	41.29 (0.051)	30.21 (0.088)	14.02 (0.448)	7.02 (0.426)		
L = 8		92.90 (0.000)	61.11 (0.029)	55.46 (0.015)	46.54 (0.015)	33.50 (0.041)	27.86 (0.015)	22.20 (0.002)	
L = 9		77.79 (0.029)	53.67 (0.300)	49.39 (0.202)	42.62 (0.176)	32.73 (0.246)	28.45 (0.128)	24.16 (0.044)	7.31 (0.397)
AIC	-234.52	-314.82	-317.56	-330.03	-354.69	-357.41	-360.19	-412.03	-426.61 [♥]
SBC	-214.89	-278.00 [*]	-263.56	-258.85	-266.33	-251.87	-237.47	-272.13	-269.54

說明：

1. 表示在考慮全部 1 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
2. Δ 表示依 Enders(2004) 建議，最適落後期數至少應為樣本三分之一以上的原則，只考慮 5 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
3. ♥ 表示 AIC 準則下所選出的最適落後期數。
4. ♣ 表示 SBC 準則下所選出的最適落後期數。
5. 上列為 LR 的卡方檢定臨界值，括弧內為 p 值。
6. 資料期間為 1983 年第 3 季到 2004 年第 4 季。

附表 A.2 HK 模型單一 GDP 方程式之 1 到 9 期的 LR 檢定

Alternative Hypothesis	Null Hypothesis H_0 : L lags (Hooker Model in a single equation)								
	L = 1	L = 2	L = 3	L = 4*	L = 5	L = 6	L = 7	L = 8 ^Δ	L = 9
H_1 : L lags									
L = 2	64.66								
	(0.000)								
L = 3	64.15	4.81							
	(0.000)	(0.569)							
L = 4	90.31	36.27	31.90						
	(0.000)	(0.000)	(0.000)						
L = 5	91.03	42.32	38.37	9.61					
	(0.000)	(0.001)	(0.000)	(0.142)					
L = 6	85.67	42.27	38.75	13.13	4.57				
	(0.000)	(0.012)	(0.003)	(0.360)	(0.600)				
L = 7	83.75	45.67	42.58	20.10	12.58	8.57			
	(0.014)	(0.033)	(0.011)	(0.327)	(0.400)	(0.199)			
L = 8	90.73	57.96	55.30	35.96	29.49	26.04	18.66		
	(0.045)	(0.012)	(0.003)	(0.055)	(0.034)	(0.011)	(0.004)		
L = 9	77.40	49.94	47.72	31.51	26.09	23.20	17.01	1.38	
	(0.005)	(0.187)	(0.092)	(0.391)	(0.349)	(0.183)	(0.149)	(0.966)	
AIC	-236.32	-300.50	-294.66	-327.64	-330.67	-326.68	-331.83	-363.21 [♥]	-355.04
SBC	-219.14	-268.59 [♣]	-248.03	-266.28	-254.58	-235.87	-226.29	-242.95	-220.05

說明：

1. 表示在考慮全部 1 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
2. ^Δ 表示依 Enders(2004)建議，最適落後期數至少應為樣本三分之一以上的原則，只考慮 5 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
3. [♥]表示 AIC 準則下所選出的最適落後期數。
4. [♣]表示 SBC 準則下所選出的最適落後期數。
5. 上列為 LR 的卡方檢定臨界值，括弧內為 p 值。
6. 資料期間為 1983 年第 3 季到 2004 年第 4 季。

附表 A.3 All in One 模型單一 GDP 方程式之 1 到 9 期的 LR 檢定

Alternative Hypothesis	Null Hypothesis H ₀ : L lags (All in One Model in a single equation)								
	L = 1	L = 2	L = 3	L = 4	L = 5* ^Δ	L = 6	L = 7	L = 8	L = 9
H ₁ : L lags									
L = 2		76.48 (0.000)							
L = 3		83.29 (0.000)	15.67 (0.047)						
L = 4		90.67 (0.000)	31.92 (0.010)	18.30 (0.019)					
L = 5		93.14 (0.000)	43.26 (0.009)	31.70 (0.011)	16.16 (0.040)				
L = 6		85.79 (0.000)	44.78 (0.066)	35.27 (0.065)	22.49 (0.128)	9.21 (0.325)			
L = 7		71.86 (0.014)	39.72 (0.483)	32.27 (0.454)	22.25 (0.564)	11.84 (0.755)	4.62 (0.797)		
L = 8		75.18 (0.045)	51.90 (0.324)	46.50 (0.222)	39.25 (0.177)	31.71 (0.134)	26.49 (0.048)	23.14 (0.003)	
L = 9		51.48 (0.870)	37.07 (0.976)	33.73 (0.941)	29.24 (0.895)	24.57 (0.823)	21.34 (0.619)	19.27 (0.255)	4.94 (0.764)
AIC	-233.46	312.78	-318.88	-332.58	-347.46	-352.86	-350.57	-422.32	-446.02 [♥]
SBC	-211.37	-271.06 [♣]	-257.52	-251.59	-246.83	-232.59	-210.67	-269.79	-266.85

說明：

1. 表示在考慮全部 1 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
2. ^Δ 表示依 Enders(2004) 建議，最適落後期數至少應為樣本三分之一以上的原則，只考慮 5 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
3. [♥] 表示 AIC 準則下所選出的最適落後期數。
4. [♣] 表示 SBC 準則下所選出的最適落後期數。
5. 上列為 LR 的卡方檢定臨界值，括弧內為 p 值。
6. 資料期間為 1983 年第 3 季到 2004 年第 4 季。

附表 A.4 HM 模型在 VAR 系統之 1 到 9 期的 LR 檢定

Alternative Hypothesis	Null Hypothesis H_0 : L lags (Hamilton Model in VAR)								
	L = 1	L = 2	L = 3	L = 4*	L = 5 Δ	L = 6	L = 7	L = 8	L = 9
H_1 : L lags									
L = 2	195.59 (0.000)								
L = 3	246.37 (0.000)	70.06 (0.026)							
L = 4	327.04 (0.000)	170.01 (0.000)	107.62 (0.000)						
L = 5	347.45 (0.000)	209.71 (0.000)	154.97 (0.000)	60.57 (0.124)					
L = 6	360.08 (0.000)	241.62 (0.015)	194.55 (0.005)	113.37 (0.137)	61.27 (0.112)				
L = 7	342.05 (0.028)	242.88 (0.526)	203.47 (0.342)	135.50 (0.742)	91.89 (0.655)	40.59 (0.798)			
L = 8	347.95 (0.415)	268.06 (0.859)	236.32 (0.643)	181.56 (0.762)	146.43 (0.498)	105.11 (0.293)	72.41 (0.016)		
L = 9	323.39 (0.995)	262.78 (1.000)	238.70 (0.992)	197.17 (0.989)	170.51 (0.906)	139.16 (0.665)	114.36 (0.124)	59.43 (0.146)	
AIC	-4043.5	-4182.4	-4178.5	-4242.9	-4249.1	-4273.6	-4272.6	-4389.3	-4523.6 \heartsuit
SBC	-3906.0	-3924.7*	-3800.6	-3744.7	-3630.6	-3534.9	-3413.6	-3410.1	-3424.1

說明：

1. Δ 表示在考慮全部 1 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
2. \heartsuit 表示依 Enders(2004) 建議，最適落後期數至少應為樣本三分之一以上的原則，只考慮 5 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
3. \clubsuit 表示 AIC 準則下所選出的最適落後期數。
4. \heartsuit 表示 SBC 準則下所選出的最適落後期數。
5. 上列為 LR 的卡方檢定臨界值，括弧內為 p 值。
6. 資料期間為 1983 年第 3 季到 2004 年第 4 季。

附表 A.5 HK 模型在 VAR 系統之 1 到 9 期的 LR 檢定

Alternative Hypothesis	Null Hypothesis H_0 : L lags (Hooker Model in VAR)								
	L = 1	L = 2	L = 3	L = 4*	L = 5 Δ	L = 6	L = 7	L = 8	L = 9
H_1 : L lags									
L = 2	131.15 (0.000)								
L = 3	167.50 (0.000)	44.37 (0.160)							
L = 4	271.18 (0.000)	159.08 (0.000)	118.69 (0.000)						
L = 5	294.39 (0.000)	193.32 (0.000)	156.90 (0.000)	49.89 (0.062)					
L = 6	294.15 (0.000)	204.10 (0.001)	171.65 (0.000)	76.31 (0.342)	31.87 (0.665)				
L = 7	292.47 (0.000)	213.45 (0.045)	184.97 (0.012)	101.31 (0.663)	62.31 (0.786)	34.34 (0.548)			
L = 8	318.65 (0.003)	250.65 (0.053)	226.15 (0.011)	154.16 (0.266)	120.60 (0.192)	96.53 (0.028)	66.99 (0.001)		
L = 9	294.70 (0.380)	237.73 (0.732)	217.20 (0.464)	156.88 (0.892)	128.77 (0.814)	108.60 (0.466)	83.85 (0.160)	27.72 (0.837)	
AIC	-2605.0	-2691.1	-2676.0	-2771.3	-2777.4	-2761.3	-2758.0	-2841.7	-2846.6 \heartsuit
SBC	-2501.9*	-2499.6	-2396.2	-2403.2	-2320.8	-2216.4	-2124.7	-2120.1	-2036.6

說明：

1. Δ 表示在考慮全部 1 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
2. \heartsuit 表示依 Enders(2004) 建議，最適落後期數至少應為樣本三分之一以上的原則，只考慮 5 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
3. \clubsuit 表示 AIC 準則下所選出的最適落後期數。
4. \heartsuit 表示 SBC 準則下所選出的最適落後期數。
5. 上列為 LR 的卡方檢定臨界值，括弧內為 p 值。
6. 資料期間為 1983 年第 3 季到 2004 年第 4 季。

附表 A.6 All in One 模型在 VAR 系統之 1 到 9 期的 LR 檢定

Alternative Hypothesis	Null Hypothesis H_0 : L lags (All in One Model in VAR)								
	L = 1	L = 2	L = 3	L = 4*	L = 5	L = 6 ^Δ	L = 7	L = 8	L = 9
H_1 : L lags									
L = 2	215.36 (0.000)								
L = 3	275.44 (0.000)	85.04 (0.040)							
L = 4	368.17 (0.000)	202.75 (0.000)	128.86 (0.000)						
L = 5	382.77 (0.000)	242.32 (0.008)	179.58 (0.002)	70.17 (0.278)					
L = 6	398.58 (0.002)	283.10 (0.117)	231.51 (0.027)	141.56 (0.195)	83.86 (0.049)				
L = 7	367.01 (0.752)	276.49 (0.962)	236.06 (0.809)	165.56 (0.917)	120.33 (0.673)	54.61 (0.792)			
L = 8	357.24 (0.999)	291.70 (1.000)	262.42 (0.992)	211.37 (0.981)	178.62 (0.747)	131.02 (0.409)	91.48 (0.014)		
L = 9	275.76 (1.000)	235.18 (1.000)	217.06 (1.000)	185.45 (1.000)	165.18 (1.000)	135.72 (0.999)	111.24 (0.854)	54.61 (0.792)	
AIC	-4035.4	-4175.8	-4167.7	-4248.8	-4254.9	-4321.8	-4355.8	-4602.4	-4835.6♥
SBC	-3858.7*	-3842.0	-3676.8	-3600.9	-3449.9	-3359.7	-3236.6	-3326.1	-3402.3

說明：

1. 表示在考慮全部 1 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
2. Δ 表示依 Enders(2004)建議，最適落後期數至少應為樣本三分之一以上的原則，只考慮 5 到 9 期的落後期數下，依 LR 檢定所選擇的模型最佳 lag 數，以 5% 顯著水準決定。
3. ♥表示 AIC 準則下所選出的最適落後期數。
4. ♣表示 SBC 準則下所選出的最適落後期數。
5. 上列為 LR 的卡方檢定臨界值，括弧內為 p 值。
6. 資料期間為 1983 年第 3 季到 2004 年第 4 季。

附表 B 共整合檢定結果

附表 B.1 Hamilton model 共整合檢定結果

Eigenvalue	Null Hypothesis	Alternative Hypothesis	5% Critical Value	
	λ trace tests		λ trace value	
0.6116	$r = 0$	$r > 0^*$	234.635	124.24
0.4725	$r = 1$	$r > 1^*$	152.357	94.15
0.3352	$r = 2$	$r > 2^*$	96.713	68.52
0.2997	$r = 3$	$r > 3^*$	61.194	47.21
0.2143	$r = 4$	$r > 4^*$	30.195	29.68
0.0975	$r = 5$	$r > 5$	9.216	15.41
0.0033	$r = 6$	$r > 6$	0.290	3.76
	λ max tests		λ max value	
0.6116	$r = 0$	$r = 1^*$	82.278	45.28
0.4725	$r = 1$	$r = 2^*$	55.644	39.37
0.3352	$r = 2$	$r = 3^*$	35.519	33.46
0.2997	$r = 3$	$r = 4^*$	30.999	27.07
0.2143	$r = 4$	$r = 5^*$	20.979	20.97
0.0975	$r = 5$	$r = 6$	8.926	14.07
0.0033	$r = 6$	$r = 7$	0.290	3.76

說明：

1. 臨界值為 EViews 4 軟體內建，摘自 Qsterwald-Lenum (1992)。
2. * 表示在 5% 顯著水準下拒絕虛無假設。
3. r 表示為共整合個數，eigenvalue 表示為特性根。

表 B.2 Hooker model 共整合檢定結果

Eigenvalue	Null Hypothesis	Alternative Hypothesis		5% Critical Value
	λ trace tests		λ trace value	
0.4338	$r = 0$	$r > 0^*$	155.304	94.15
0.4032	$r = 1$	$r > 1^*$	105.812	68.52
0.3237	$r = 2$	$r > 2^*$	60.910	47.21
0.1584	$r = 3$	$r > 3$	26.879	29.68
0.0961	$r = 4$	$r > 4$	11.878	15.41
0.0349	$r = 5$	$r > 5$	3.090	3.76
	λ max tests		λ max value	
0.4338	$r = 0$	$r = 1^*$	49.493	39.37
0.4032	$r = 1$	$r = 2^*$	44.901	33.46
0.3237	$r = 2$	$r = 3^*$	34.031	27.07
0.1584	$r = 3$	$r = 4$	15.002	20.97
0.0961	$r = 4$	$r = 5$	8.788	14.07
0.0349	$r = 5$	$r = 6$	3.090	3.76

說明：

1. 臨界值為 EViews 4 軟體內建，摘自 Osterwald-Lenum (1992)。
2. * 表示在 5% 顯著水準下拒絕虛無假設。
3. r 表示為共整合個數，eigenvalue 表示為特性根。

表 B.3 All in One model 共整合檢定結果

Eigenvalue	Null Hypothesis	Alternative Hypothesis		5% Critical Value
	λ trace tests		λ trace value	
0.7247	$r = 0$	$r > 0^*$	397.518	156.00
0.5847	$r = 1$	$r > 1^*$	285.285	124.24
0.5068	$r = 2$	$r > 2^*$	208.829	94.15
0.4878	$r = 3$	$r > 3^*$	147.332	68.52
0.3422	$r = 4$	$r > 4^*$	89.132	47.21
0.3216	$r = 5$	$r > 5^*$	52.696	29.68
0.1931	$r = 6$	$r > 6^*$	18.940	15.41
0.0031	$r = 7$	$r > 7$	0.273	3.76
	λ max tests		λ max value	
0.7247	$r = 0$	$r = 1^*$	112.233	51.42
0.5847	$r = 1$	$r = 2^*$	76.456	45.28
0.5068	$r = 2$	$r = 3^*$	61.497	39.37
0.4878	$r = 3$	$r = 4^*$	58.200	33.46
0.3422	$r = 4$	$r = 5^*$	36.436	27.07
0.3216	$r = 5$	$r = 6^*$	33.756	20.97
0.1931	$r = 6$	$r = 7^*$	18.667	14.07
0.0031	$r = 7$	$r = 8$	0.273	3.76

說明：

1. 臨界值為 EViews 4 軟體內建，摘自 Osterwald-Lenum (1992)。
2. * 表示在 5% 顯著水準下拒絕虛無假設。
3. r 表示為共整合個數，eigenvalue 表示為特性根。

參考文獻

- 郭博堯 (2003), 「全球石油危機對油價的衝擊」, 《國家政策論壇季刊》, 民國 92 年 4 月 夏季號, 頁 237-248。
- 郭姿鵠 (2005), 「國際油價走勢及對經濟之影響」, 總體議題文件 2005-3-23, 台灣經濟研究院產業資料庫文章。
- Bernanke, B.S., (1983), Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment, *Quarterly Journal of Economics*, 85-106.
- Burbidge, J. and A. Harrison, (1984), Testing for the effects of oil-price rises Using vector autoregressions, *International Economic Review*, 25, 459-84.
- Cuñado, Juncal, and Fernando Pérez de Gracia (2003), “Do oil price shocks matter? Evidence for some European countries,” *Energy Economics*, 25, 137-154.
- Enders, Walter (2004), *Applied Econometric Time Series*, Second Edition, Wiley.
- Engle, Robert F., and Clive W. J. Granger (1987), “Co-integration and error correction : representation, estimation, and testing,” *Econometrica*, 55, No.2, 251-276.
- Hamilton, J. D. (1983), Oil and the macroeconomy since World War II, *Journal Politic Economy*, 91, No.2, 228-248.
- Hamilton, J.D. (1996), This is what happened to the oil price-macroeconomy relationship, *Journal of Monetary Economics*, 38, 215-220.
- Hamilton, James D. (2003), “What is oil shock?” *Journal of Econometrics*, 113, 363-398.
- Hondroyannis, G. and P. Evangelia (2001), “Macroeconomic influences on the stock market,” *Journal of Economics and Finance*, 25, iss. 1, 33-49.
- Hooker, M. A. (1996), What happened to the oil price-macroeconomy relationship?, *Journal of Monetary Economics*, 38, 195-213.
- Hooker, M. A. (1996), What happened to the oil price-macroeconomy relationship : reply, *Journal of Monetary Economics*, 38, 221-222.
- Huang (1989), Post-war Taiwan business cycle:evidence from international factor, *Taiwan Economic Review*, 17:1, 1-19.
- Johansen, Soren (1988), “Statistical analysis of cointegration vectors,” *Journal of*

- Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.
- Johansen, Soren, and Katerina Juselius (1990) , “Maximum likelihood estimation and inference on cointegration – with application to the demand for money,” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Johansen, Soren (1991) , “Estimation and hypotheses in testing of cointegration vectors in gaussian vector autoregressive model,” *Econometrica*, 59, 1551-1580.
- Lee, H.H., Huh, H.S. and Harris, D. (2003) , The relative impact of the US and Japanese business cycles on the Australian economy,” *Japan and the World Economy*, 15, iss. 1, 111-29.
- Lilien, D., (1982), Sectoral Shifts and Cyclical Unemployment, *Journal of Political Economy*, 90, 777-793.
- Lütkepohl, Helmut (1991) , *Introduction to multiple time series analysis*, Springer-Verlag.
- Pindyck, R.S., (1991), Irreversibility, Uncertainty, and Investment, *Journal of Economic Literature* 29, 1110-1148.
- Sims, C.A. (1980) , Macroeconomics and reality, *Econometrica*, 48, 1, 1-48.