

貨幣不確定對通貨膨脹的影響~實證強化性的考量

The Effect of Money Uncertainty to Inflation with more Robustness Concerns

吳曼華¹ 倪衍森²

(Received: Dec. 24, 2012 ; First Revision: May. 24, 2013 ; Accepted: Dec. 16, 2013)

摘要

實證的模型有時候會因為只採用某種研究方法，某種選取的基準，而獲得我們想要得到的結論，所以在此情況下此種實證結論往往是依...而定所產生的實證結果，不免可能會被懷疑，因為往往會令人感覺因實證結果太好而感覺不太真實，所以本實證文章乃是基於此情況下而來構思，亦為實證結果的強化性(Robustness)有其重要性，此亦本篇文章主要所探討的課題。

本文的實證所採用的例子乃是貨幣波動性對通貨膨脹之影響為何，雖然這一方面的課題被不少學者所探討過，然而實證的強化性乃是本研究最主要的考量事項，與過去實證文章相比較，本文實證的所採行之構面，有變數不同的選取、不同模型之採行、各種落後期方法之採用、針對落後期對稱、不對稱亦有所考量、實際與模擬資料皆有採用，若是因而可以到相當一致性的結果，應該會較過去這方面的實證來的更具強化性。而實證結果顯示：即使不同變數挑選不同的落後期數，對稱模型與非對稱模型的實證結果相似，強化實證結果。

關鍵詞：貨幣波動性、通貨膨脹、落後期

Abstract

In empirical study, we might get the conclusion we want by applying specific methodologies or adapting special chosen criteria. Sometimes, the empirical results might be too good to be true, and be questioned since such empirical results are obtained under special conditions. Thus the robustness of empirical study seems crucial for empirical researches.

In this paper, we investigate the effect of money uncertainty to inflation. Although this topic has been discussed by many scholars before, our paper has more robustness concerns than previous researches, and several concerns are included in this paper such as different substitute variables chosen, different models applied, different lag-length chosen criteria employed, symmetric and asymmetric models applied, real or simulated data used. Thus, if

¹銘傳大學財務金融學系(所)助理教授

²淡江大學管理科學研究所副教授

we still could get the quiet coincident results by the above concerns, then we could provide more robustness evidence than previous researches.

Keywords: Money Volatility, Inflation, Lag-Length.

1. 前言

通貨膨脹所帶來的成本是大家竭盡所能想避免的，也是總體經濟學家長久以來想要解決的問題，Grier and Perry (1998)的文章中提到：當非預期的通貨膨脹造成財富的重新分配時，人們很難從適度且可預測的通貨膨脹當中瞭解明顯的財富損失。因此，Friedman (1977)強調潛在性通貨膨脹的增加會造成名目貨幣的不確定性，使得福利減少，甚至連產出成長也隨之減少，而 Ball (1992)對於通貨膨脹的增加會引起未來通貨膨脹的不確定而建立貨幣政策模型來落實Friedman (1977)的洞察力。從近年Grier and Grier (1998)的研究證實高通貨膨脹會引起高通貨膨脹不確定，此正如 Friedman (1977)及 Ball (1992)的預測一樣。

為明確決定物價的因子，必須先分析貨幣的角色，Fisher (1922)所提出的交易方程式中，貨幣的週轉率為測量某一時期每一塊錢用於交易的平均次數，稱之為貨幣流通率，以符號表示成： $MV \equiv PT$ ，式中 M 為貨幣的數量， V 表貨幣的交易流通率， P 為該項交易的物價指數， T 表交易數量。依據貨幣數量理論的基本結果得知，貨幣供給的增減可能是影響通貨膨脹的主要來源。

本文將以 GARCH 模型萃取貨幣波動，與 Engle and Lee (1993)，以及 Grier and Grier (1998)所採行之 Component GARCH 模型，並比較兩種不同方法所萃取之波動性。不同於 Grier and Perry (1998)使用單一準則--落後四期、八期來檢定通貨膨脹與通貨膨脹不確定的關係，本文採取多種落後期準則來檢視貨幣成長、貨幣波動與通貨膨脹間的關係。此外，本文將應用相同落後期的對稱模型與不同落後期的非對稱模型來驗證貨幣成長、貨幣波動與通貨膨脹間的關係是否具有一致性(Robustness)。

本文將有八小節，第二節為文獻探討，解釋所使用的變數；研究假設與方法論的部份會在第三節呈現；而第四節、第五節敘述實證結果；第六節為真實資料與模擬資料的比較；第七節為結論的摘要；最後一節則為本文與過去文獻的比較。

2. 文獻探討

已知經由通貨膨脹所衍生的問題是大家關心的課題，故吾人首先探討關於通貨膨脹與通貨膨脹不確定的文獻。Grier and Perry (1998)在其文章中提到：Friedman (1977)在其文章中宣稱：通貨膨脹與名目不確定(Nominal Uncertainty)之間存在一正向的相關，並在其「未來通貨膨脹導因於通貨膨脹不確定性」之一文中，提出二者間之關連性。而 Ball (1992)應用一具不對稱資訊的賽局，讓大眾知道有一些政策制訂者願意承擔降低通貨膨脹的經濟成本，而另一些政策制訂者卻不願意承擔。故通貨膨脹與不確



定之間的關連是重要的，因為其有助於解釋為何通貨膨脹將會增加成本。經濟學家常思考著：如果通貨膨脹能完全被預期，就會帶來較少的成本；但是若引發不確定性，則需負擔較大的成本。Cukierman and Meltzer (1986)在其模型中顯示，通貨膨脹不確定性(Inflation Uncertainty)的增加乃起因於政策制訂的不適當，而造成通貨膨脹的上升，如寬鬆且被預期的貨幣政策，所引起通貨膨脹之上升。

既然從文獻得知貨幣是關心的主要來源，故必須先分析貨幣的角色，Fisher (1922)所提出的交易方程式(關於目前價格的交易數量對貨幣存量乘上每塊錢的週轉率之等式)，此種貨幣的週轉率是測量某一時期每一塊錢用於交易的平均次數，稱為貨幣流通率，此等式表示成： $MV=PT$ 。其中， M ：代表貨幣數量， V ：表貨幣的交易流通率， P ：對於該項交易的物價指數， T ：表交易數量。

經由文獻探討的實證結果，吾人可以瞭解通貨膨脹與通貨膨脹不確定間的關係，如同 Grier and Perry (1998) 所提及的，由於通貨膨脹導因於貨幣的不確定性，如同 Brumm (2005)、Kandil (2005)與 Budina et al. (2006)所提出的研究結果，所以引發吾人檢定貨幣是否會取代通貨膨脹不確定而影響通貨膨脹。另外，其他相關的研究如 Fung and Kasumovich (1998) 探討「G6 國家之 VAR 模型中貨幣的衝擊效果」，其相關的結果顯示：貨幣的衝擊對經濟體系中名目均衡之傳導具有顯著的影響，亦為貨幣增減對物價的升降具有其傳導性，故本文將探討貨幣波動對通貨膨脹的影響。Ozcicek and McMillin (1999) 應用 Monte Carlo 模擬方法來探討 VAR 模型中對稱落後期與非對稱落後期之落後期選取準則的績效，實證結果顯示：針對對稱落後期模型而言，AIC 具有主導的優勢且 AIC 準則比其他準則更經常被使用，故本文考量對稱落後期模型與非對稱落後期模型來分析貨幣不確定性對通貨膨脹的影響，是否會導致不同的實證結果。

關於貨幣成長對通貨膨脹的重要性，從以下相關的文獻探討中可看見其端倪：Nikolic (2000)探討貨幣成長與通貨膨脹間之關係，其實證結果顯示：貨幣成長對通貨膨脹具有強烈的關聯，而 Moroney (2002)發展一貨幣成長、實質 GDP 成長與通貨膨脹之數量理論的長期版本，其實證結果進一步地確認數量理論的主要預測--高通貨膨脹是貨幣的現象。高通貨膨脹會被快速的貨幣成長所引導，且此關係是一對一。爾後 Das (2003)探討貨幣、物價與產出之間的短期關係，發現 VARMA 模型的特徵，此結果顯示貨幣與物價彼此互相影響並存在雙向的因果關係。近年來，Brumm (2005)提出通貨膨脹與貨幣成長率之間有一對一的正向關係，此結果支持 Friedman 的假說：通貨膨脹是重要的貨幣現象。再者，Kandil (2005)檢視出貨幣成長是決定物價膨脹的唯一因素，許多國家的高通貨膨脹歸因於貨幣成長的提昇。Balde and Rodriguez (2005)考量離群值(Outlier)之貨幣成長與通貨膨脹之間的關係，其實證結果發現：貨幣成長對通貨膨脹有顯著的影響。而 Arize et al. (2005)使用新的時間數列技術來探討八個較少開發國家(LDC)之通貨膨脹率對貨幣需求的變動，其主要的結果顯示：國內通貨膨脹的波動性增加在短期與長期皆會對貨幣需求有一負向的影響。而 Budina et al. (2006)研究貨幣、通貨膨脹與產出之間的關係，其實證結果發現通貨膨脹主要是貨幣的現象。爾後 Thornton (2008)檢視 36 個非洲國家長期貨幣與通貨膨脹之間的關係，研究



結果顯示貨幣成長與通貨膨脹之間在長期存在著微弱的關係。而 Kaufmann and Kugler (2008) 以誤差修正模型來分析 M3 成長與通貨膨脹之間的關係，其實證結果亦呈現貨幣成長與通貨膨脹間具有長期共整合的關係。近期的研究，如 Basco et al. (2009) 以阿根廷的資料探討過去 30 年來貨幣與物價之間的關係，實證發現在高通貨膨脹時期，貨幣成長與通貨膨脹間存在正向相關，但在低通貨膨脹時期，兩者之間的關係則較微弱。近期的實證結果再次印證 Brumm (2005) 與 Kandil (2005) 的研究結果，也是本文欲探討的主題之一。

然而，有些學者對於貨幣與通貨膨脹之間的相關有不同的觀點，例如：Sargent and Wallace (1981) 卻提出：貨幣成長率的降低可能會使物價快速上升，其結果與上述有明顯矛盾的結果，因為降低貨幣成長率會使政府的利息支出增加，最後將會導致政府藉由發行更多貨幣來融通，而其主要的結果則顯示：緊縮貨幣可使通貨膨脹率在一段時間後逐漸升高。因此，貨幣的行為，如同 Sargent and Wallace (1981) 提出的貨幣成長率之增加與降低對通貨膨脹會產生不同的影響，以及 Fung and Kasumovich (1998) 提出貨幣波動對通貨膨脹表現出不同的行為。近年來，Milas (2009) 使用英國的資料來檢視通貨膨脹與年 M4 成長之間的關係，結果卻發現兩者之間的關係隨著時間的變動是呈現不穩定的現象。

經相關文獻之探討，本文探討之課題為貨幣波動與通貨膨脹之間的關係：

- (1) 研究貨幣成長、萃取之貨幣波動與通貨膨脹之間的動態關係。吾人將以 GARCH 模型萃取貨幣波動，與 Engle and Lee (1993)，以及 Grier and Grier (1998) 所採行之 Component GARCH 模型，並比較兩種不同方法所萃取之波動性。
- (2) 不同於 Grier and Perry (1998) 使用單一準則--落後四期、八期來檢定通貨膨脹與通貨膨脹不確定的關係，本文採取多種落後期準則，如 AIC、SBC、FPE、S、HJC 與 BIC，來檢視貨幣成長、貨幣波動與通貨膨脹間的關係。
- (3) 吾人應用相同落後期的對稱模型與不同落後期的非對稱模型來檢定貨幣成長、貨幣波動與通貨膨脹間的關係是否具有有一致性(Robustness)。

3. 研究假說與落後期選取準則

本文探討的研究假說及所採行的落後期選取準則如下：

3.1 研究假說

從文獻 Grier and Perry (1998) 所提及的，由於通貨膨脹導因於貨幣的不確定性，所以引發吾人檢定貨幣波動是否會取代貨幣而影響通貨膨脹。此外，最近的研究如 Fung and Kasumovich (1998) 探討「G6 國家之 VAR 模型中貨幣的衝擊效果」，其相關的結果顯示：貨幣的衝擊對經濟體系中名目均衡之傳導具有顯著的影響，亦為貨幣增減對物價的升降具有其傳導性，而本文將探討貨幣波動對通貨膨脹的影響。另外，吾人將以 GARCH 模型萃取貨幣波動，與 Engle and Lee (1993)，以及 Grier and Grier (1998)



所採行之 Component GARCH 模型，並比較兩種不同方法所萃取之波動性，是以在財務高頻資料(日內資料、日資料)常見的 GARCH 效果是否也存在於貨幣(月資料)；此外波動性有不同的萃取方式，是以考量不同萃取方式，也是本研究探研的假說之一。

假說 1：台灣的貨幣成長率具有波動性糾結之 GARCH 現象，且萃取不同貨幣波動在分析貨幣不確定性對通貨膨脹的影響，會導致不同的實證結果。

不同於 Grier and Perry (1998)使用單一準則--落後四期、八期來檢定通貨膨脹與通貨膨脹不確定的關係，本文採取多種落後期準則，如 AIC、SBC、FPE、S、HJC 與 BIC，來檢視貨幣成長、貨幣波動與通貨膨脹間的關係，此外落後期的考量乃是取資訊長短的考量，然而選取的方式除了常用的 AIC 選取準則外，其實尚有其他不同落後期的萃取方式的方式，並非僅有採行 AIC 準則的方式來一言以蔽之，是以本研究提出下列應可進一步考量資訊選取的長短是否會影響實證結果之假說：

假說 2：萃取資訊長短之不同落後期選取分析貨幣不確定性對通貨膨脹的影響，會導致不同的實證結果。

Ozcicek and McMillin (1999)應用 Monte Carlo 模擬方法來探討 VAR 模型中對稱落後期與非對稱落後期之落後期選取準則的績效，實證結果顯示：針對對稱落後期模型而言，AIC 具有主導的優勢且 AIC 準則比其他準則更經常地被使用，故本文採用對稱落後期模型與非對稱落後期模型來分析貨幣不確定性對通貨膨脹的影響，是否會導致不同的實證結果，而提出以下的假說：

假說 3：採用對稱模型與非對稱模型分析貨幣不確定性對通貨膨脹的影響，會導致不同的實證結果。

在上述的所列之假說，所探討的課題為貨幣不確定對通貨膨脹的影響，而在實證研究上有波動性萃取方式的考量、資訊萃取長短的考量、選取模型的考量，這些皆與實證強化性有關的考量。

3.2 落後期選取準則

(1) AIC(Akaike's Information Criterion)準則

由學者 Akaike 於 1973 年與 1974 年提出，基於 R.A. Fisher 之訊息理論，發展出 AIC 準則，此訊息量測方法導引出最大概似理論及輔助統計量，且成為模式選擇

準則之基礎，其通式為 $AIC = T \log|\Sigma| + 2N$(1)

其中， T ：可使用的觀察值，

$|\Sigma|$ ：殘差的變異數共變異數矩陣， N ：所有方程式中參數估計的總個數。

(2) SBC(Schwarz's Bayesian Criterion)準則

由學者 Schwarz 於 1978 年研究 Bayes 估計量於特殊情形下漸近效應，藉以對最大概似原理做一適當修正，其通式為：

$SBC = T \log|\Sigma| + N \log(T)$(2)



其中， T ：可使用的觀察值，

$|\Sigma|$ ：殘差的變異數共變異數矩陣， N ：所有方程式中參數估計的總個數。

(3) FPE(Final Prediction Error)準則

由學者 Akaike 於 1969 年與 1970 年提出一 p 階自我迴歸模型階數選取的方法，其理論推導係根據最小向前一步預測均方誤差，其通式為

$$FPE = (T + N + 1) / (T - N - 1) |\Sigma| / T \dots\dots\dots(3)$$

其中， T ：可使用的觀察值，

$|\Sigma|$ ：殘差的變異數共變異數矩陣， N ：所有方程式中參數估計的總個數。

(4) S(Shibata Criterion)準則

由學者 Shibata 於 1980 年提出一自我迴歸模式選取準則，假設序列 $\{Z_t\}$ 之自我迴歸階數為無窮大，其通式為

$$S = T \log |\Sigma| + T \log(T + 2N) \dots\dots\dots(4)$$

其中， T ：可使用的觀察值，

$|\Sigma|$ ：殘差的變異數共變異數矩陣， N ：所有方程式中參數估計的總個數。

(5) HJC 準則

由學者 Hacker and Hatemi-J 於 2001 年提出，其通式為

$$HJC = \ln(\det |\Sigma_j|) + j \left(\frac{N^2 \ln T + 2N^2 \ln(\ln T)}{2T} \right), j = 0, 1, 2, \dots, k \dots\dots\dots(5)$$

其中， T ：可使用的觀察值，

$|\Sigma|$ ：殘差的變異數共變異數矩陣， N ：所有方程式中參數估計的總個數。

(6) BIC(Bayesian Information Criterion)準則，由學者 Rissanen 於 1978 年提出以下列函數之最小值用以得到 ARMA (p, q) 模式之最適階數：

$$BIC = \log |\Sigma| + \frac{N \log(T)}{T} \dots\dots\dots(6)$$

其中， T ：可使用的觀察值，

$|\Sigma|$ ：殘差的變異數共變異數矩陣， N ：所有方程式中參數估計的總個數。



4. 實證結果

研究的資料是取自台灣教育部 AREMOS 的資料庫 1988 年 1 月至 2004 年 12 月之貨幣(M2)與消費者物價指數(CPI)的月資料，研究貨幣波動與通貨膨脹間短期的關係，許多經濟的時間數列在某些時期顯現高度的波動性，且因貨幣的波動性可能會叢聚在一起(如圖 1)，所以吾人採用 GARCH 模型來衡量貨幣的條件變異數。近年來，Engle and Lee (1993)提出 Component GARCH 模型，允許條件變異數的平均數復歸水準對其本身而言，是可隨時間變動的，且近似 GARCH(2,2)模型。所以，吾人應用 GARCH 模型來擷取貨幣波動的變數及其與通貨膨脹之間的關係。

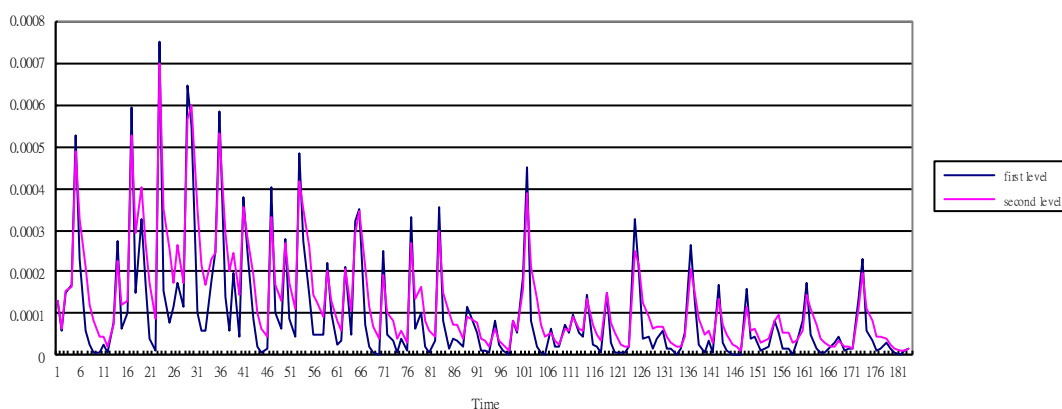


圖 1 台灣貨幣的波動性

M2 與 CPI 的統計量如表 1，包含 M2 與 CPI 的平均數、標準差、最小值與最大值，如：M2 與 CPI 的平均數分別為 131677.34 與 91.04；而標準差則分別為 57416.44 與 9.78。

表 1 M2 與 CPI 之統計量

變數	1988 年 1 月~2004 年 12 月			
	平均數	標準差	最小值	最大值
M2(新台幣億元)	131677.34	57416.44	39524.44	230006.00
CPI(民國 90 年=100)	91.04	9.78	70.23	101.82

資料來源：教育部 AREMOS 資料庫。

4.1 單根檢定

表 2 為物價與貨幣執行單根檢定的結果，首先，物價與貨幣原始水準的 Dickey-Fuller (DF)與 Augmented Dickey-Fuller (ADF)檢定值除了不含趨勢項的物價呈顯著外，其餘皆不顯著，即無法拒絕單根的假設。進而經由一階差分後，發現 DF 與 ADF 檢定的值皆顯著，表示貨幣與物價的數列皆須經過取對數後一階差分後才為恆定的數列，其中物價經由取對數一階差分，即為通貨膨脹的變數，此外，由 GARCH (1,1)與 Component GARCH 模型所萃取之貨幣波動變數(MV1, MV2)也皆恆定，如表 2



所示。此外預期的貨幣(EMV)與非預期的貨幣(UNEMV)其 Dickey-Fuller (DF), Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP)與 Augmented Phillips-Perron (APP) 值在經過對數差分後亦為顯著。而本文中主要探討的問題為貨幣的波動性對通貨膨脹的影響，因為此二數列皆為恆定的數列。

表 2 M2, CPI, MV1, MV2, EMV, 及 UNEMV 之單根檢定

	變數	趨勢項	ADF(t)	DF(t)	APP(t)	PP(t)
原始水準	M2	No	0.46	0.52	0.54	0.52
		Yes	-2.01		-2.54	
	CPI	No	-4.41*	-2.74	-3.58*	-2.74
		Yes	-0.45		-0.21	
	MV1	No	-8.36*	-10.09*	-10.11*	-10.09*
		Yes	-10.24*		-11.54*	
	MV2	No	-5.60*	-6.92*	-6.82*	-6.92*
		Yes	-7.76*		-8.87*	
	EMV	No	-0.11	-0.65	-0.37	-0.68
		Yes	-7.42*		-15.51*	
	UNEMV	No	-9.47*	-12.25*	-12.57*	-12.57*
		Yes	-9.48*		-12.55*	
對數差分	M2	No	-5.60*	-11.72*	-11.87*	-11.72*
		Yes	-8.22*		-13.44*	
	CPI	No	-5.67*	-15.55*	-15.86*	-15.55*
		Yes	-7.82*		-18.03*	
	EMV	No	-16.96*	-24.82*	-25.99*	-24.76*
		Yes	-16.93*		-25.93*	
	UNEMV	No	-9.12*	-14.07*	-14.08*	-14.08*
		Yes	-9.10*		-14.05*	

註：以 AIC 準則來選取 ADF 與 APP 的落後期數

*表示達 5% 顯著水準

4.2 貨幣的時間數列模型

正如 Engle and Lee (1993)所建議，吾人建立貨幣數列之 ARIMA 模型，之後來萃取貨幣波動的變數。實證結果顯示存在顯著的 GARCH 效果，且呈現貨幣的波動性可能會有叢聚的現象。



表 3 貨幣的時間數列模型

(A) GARCH(1,1) 模型	
$\sigma_{\varepsilon t}^2 = 0.0000000158 + 0.5437\varepsilon_{t-1}^2 + 0.1863\sigma_{\varepsilon t-1}^2$	
(0.9003)	(42.7892*) (21.5356*)
(B) Component GARCH 模型	
$\sigma_{\varepsilon t}^2 = -0.000000187 + 0.4974\varepsilon_{t-1}^2 + 0.3666\varepsilon_{t-2}^2 - 0.2359\sigma_{\varepsilon t-1}^2 + 0.4394\sigma_{\varepsilon t-2}^2$	
(0.8283)	(5.8562*) (1.0059) (-0.2495) (0.8163)

註： $\sigma_{\varepsilon t}^2$:貨幣的條件異質變異數

ε_t :干擾項

* :意指 5%的顯著水準

4.3 Granger 因果關係

本節將分成三個課題來探討，如貨幣成長與通貨膨脹、GARCH(1,1)模型萃取之貨幣波動與通貨膨脹、Component GARCH 模型萃取之貨幣波動與通貨膨脹；兩種模型來檢視其結果，如對稱模型與非對稱模型；六種不同的落後期準則，如 AIC、SBC、BIC、S、HJC 與 FPE 準則。在實證研究的結果中，為方便閱讀，有一些使用頻繁的變數及落後期準則，我們將以縮寫的代號來表示其全名，分述如表 4：

表 4 變數與準則的全名及縮寫

AIC (Akaike's Information Criteion)	Akaike 的資訊準則
BIC (Bayesian Information Criterion)	Bayesian 的資訊準則
FPE (Final Prediction Error)	最終預測誤差
SBC (Schwarz's Bayesian Criterion)	Schwarz 的貝氏準則
S (Shibata Criterion)	Shibata 的準則
HJC	Hacker and Hatemi-J's 的準則
M2	貨幣供給
CPI	消費者物價指數
MG	貨幣的成長視為貨幣政策的變數
MV1	以 GARCH (1,1)模型萃取的貨幣波動
MV2	以 Component GARCH 模型所萃取的貨幣波動
GCPI	通貨膨脹
EMV	以蒙地卡羅方法模擬的預期貨幣波動性
UNEMV	以一次差分後的貨幣 (貨幣的波動) 減去預期貨幣波動性所得到的非預期的貨幣波動性
DEMV	以蒙地卡羅方法所模擬預期貨幣波動性的變動
DUNEMV	以一次差分後的貨幣 (貨幣的波動) 減去預期貨幣波動性的變動所得到的非預期貨幣波動性的變動



4.3.1 落後期對稱的模型 (Symmetric Models)

在對稱模型中，探討三種向量自我迴歸模型且包含以下課題：(1)以不同落後期準則檢定貨幣成長(MG)與通貨膨脹(GCPI)的 Granger 因果關係，(2)以不同落後期準則檢定貨幣波動(MV1)與通貨膨脹(GCPI)的 Granger 因果關係，(3)以不同落後期準則檢定貨幣波動(MV2)與通貨膨脹(GCPI)的 Granger 因果關係。在第一項課題的 Granger 檢定結果顯示：以 AIC 與 SBC 準則來選取落後期數時，發現貨幣成長對通貨膨脹有顯著的 Granger 因果關係。此外，在第二項與第三項課題的 Granger 檢定結果則顯示：以 AIC 與 SBC 準則選取落後期時，GARCH (1,1)模型所產生的貨幣波動(MV1)與通貨膨脹(GCPI)的 Granger 因果關係不存在；然而，Component GARCH 模型所萃取的貨幣波動(MV2)對通貨膨脹(GCPI)卻存在顯著的 Granger 因果關係。

4.3.2 落後期非對稱的模型 (Asymmetric Models)

我們將 2x2 的 VAR 模型分成兩條 OLS 方程式來看，對每一條方程式中的二變數之眾多落後期的排列組合中，依照六種不同落後期準則選取各變數之最適落後期。並依此研究前一小節(4.3.1)中之三項課題，其實證結果如表 5 右欄所示。

在表 5 探討貨幣成長 (MG) 與通貨膨脹(GCPI)之間的關係上，以六種不同落後期的準則(AIC、BIC、FPE、SBC、S、HJC)選取的落後期數之結果顯示：通貨膨脹成長與貨幣成長間存在單向的 Granger 因果關係，表示貨幣成長將會影響通貨膨脹。此外，除了 BIC 與 FPE 準則外，其他準則皆顯示貨幣波動(MV1)與通貨膨脹(GCPI)間存在著雙向的 Granger 因果關係，相同的結果亦出現在貨幣波動(MV2)與通貨膨脹(GCPI)之間。

表 5 落後期對稱與非對稱模型之 Granger 因果關係

Granger 因果關係	模型	落後期對稱模型		落後期非對稱模型	
	1. MG 與 GCPI				
(1) 通貨膨脹 = f(a, b) - a 與 b 代表方程式(1)中貨幣成長與通貨膨脹變數所選取的落後期數	AIC	(1) → (1, 1) H _a : 4.21*	AIC	(1) → (1, 2) H _a : 18.51*	
		(2) → (1, 1) H _b : 0.09		(2) → (12, 5) H _b : 1.92	
	BIC		BIC	(1) → (1, 2) H _a : 18.51*	
(2) 貨幣成長 = f(c, d) - c 與 d 代表方程式(2)中貨幣成長與通貨膨脹變數所選取的落後期數				(2) → (24, 1) H _b : 0.42	
	FPE		FPE	(1) → (23, 23) H _a : 1.76*	
				(2) → (24, 24) H _b : 1.57	



Granger 因果關係	模型			
	落後期對稱模型	落後期非對稱模型		
$GCPI = f(MG_{t-i}, GCPI_{t-i})$ H_a H _a : 貨幣成長不會 Granger-cause 通貨膨脹 $MG = f(MG_{t-i}, GCPI_{t-i})$ H_b H _b : 通貨膨脹不會 Granger-cause 貨幣成長	SBC	(1) → (1, 1) H _a : 4.21* (2) → (1, 1) H _b : 0.09	SBC	(1) → (1, 1) H _a : 14.13* (2) → (6, 1) H _b : 4.07*
	S		S	(1) → (19, 22) H _a : 2.08* (2) → (24, 24) H _b : 1.57
	HJC		HJC	(1) → (1, 1) H _a : 14.13* (2) → (1, 1) H _b : 31.97*
2. MV1 與 GCPI (1) 通貨膨脹 = f(a, b) - a 與 b 代表方程式(1)中貨幣波動與通貨膨脹變數所選取的落後期數 (2) 貨幣波動 = f(c, d) - c 與 d 代表方程式(2)中貨幣波動與通貨膨脹變數所選取的落後期數 $GCPI = f(MV1_{t-i}, GCPI_{t-i})$ H_a H _a : 貨幣波動不會 Granger-cause 通貨膨脹 $MV1 = f(MV1_{t-i}, GCPI_{t-i})$ H_b H _b : 通貨膨脹不會 Granger-cause 貨幣波動	AIC	(1) → (1, 1) H _a : 2.97 (2) → (1, 1) H _b : 0.53	AIC	(1) → (3, 2) H _a : 9.54* (2) → (6, 6) H _b : 3.61*
	BIC		BIC	(1) → (3, 2) H _a : 9.54* (2) → (6, 1) H _b : 2.03
	FPE		FPE	(1) → (10, 10) H _a : 2.54* (2) → (6, 1) H _b : 2.03
	SBC	(1) → (1, 1) H _a : 2.97 (2) → (1, 1) H _b : 0.53	SBC	(1) → (1, 2) H _a : 15.09* (2) → (1, 1) H _b : 17.91*
	S		S	(1) → (8, 10) H _a : 2.69* (2) → (6, 6) H _b : 3.61*
	HJC		HJC	(1) → (1, 2) H _a : 15.09* (2) → (1, 1) H _b : 17.91*
3. MV2 與 GCPI (1) 通貨膨脹 = f(a, b) - a 與 b 代表方程式(1)中貨幣波動與通貨膨脹變數所選取的落後期數 (2) 貨幣波動 = f(c, d)	AIC	(1) → (1, 1) H _a : 6.88* (2) → (1, 1) H _b : 0.59	AIC	(1) → (3, 3) H _a : 11.19* (2) → (1, 1) H _b : 12.59*
	BIC		BIC	(1) → (3, 2) H _a : 10.90* (2) → (7, 1) H _b : 1.85



Granger 因果關係	模型	
	落後期對稱模型	落後期非對稱模型
- c 與 d 代表方程式(2)中貨幣波動與通貨膨脹變數所選取的落後期數	FPE	FPE (1) → (10, 10) H _a : 2.69* (2) → (1, 1) H _b : 12.59*
GCPI = f (MV2 _{t-i} , GCPI _{t-i}) H _a H _a : 貨幣波動不會 Granger-cause 通貨膨脹	SBC (1)→ (1, 1) H _a : 6.88* (2)→ (1, 1) H _b : 0.59	SBC (1) → (1, 2) H _a : 18.87* (2) → (1, 1) H _b : 12.59*
MV2 = f (MV2 _{t-i} , GCPI _{t-i}) H _b H _b : 通貨膨脹不會 Granger -cause 貨幣波動	S	S (1) → (3, 10) H _a : 4.92* (2) → (7, 6) H _b : 4.16*
	HJC	HJC (1) → (1, 2) H _a : 18.87* (2) → (1, 1) H _b : 12.59*

註：1. 對貨幣變數與通貨膨脹變數的 Granger 因果關係檢定(檢定統計量為 F 檢定)包含以下：
 (1) GCPI (消費者物價指數的成長)與 MG (貨幣的成長)
 (2) GCPI 與 MV1 (以 GARCH(1,1)模型萃取之貨幣波動)
 (3) GCPI 與 MV2 (以 Component GARCH 模型萃取之貨幣波動)
 2. 落後期數：括弧內的數目
 3. 星號 (*)表示達 5%的顯著水準
 4. BIC, S 與 FPE 的準則是以個別方程式來選取的，因為系統的落後期模型將對方程式中的每一個變數挑選相同的期數，所以，表格中有些是空白的。特別的是在 FPE 準則中，每一個變數的挑選出的落後期皆相同。

5. Granger 因果關係的再驗證

本節考慮估計貨幣波動的干擾，所以吾人以 Monte Carlo 方法模擬貨幣波動的數列³，並比較萃取貨幣波動變數之模擬資料與真實資料。如同表 5 吾人將實證資料彙整於表 6。

5.1 應用模擬資料的對稱模型

在對稱的 VAR 模型中，探討以下課題：(1)以不同落後期準則檢定貨幣成長(MG)與通貨膨脹(GCPI)的 Granger 因果關係，(2)以不同落後期準則檢定預期的貨幣波動(DEMV)與通貨膨脹(GCPI)的 Granger 因果關係，(3)以不同落後期準則檢定非預期的貨幣波動(UNEMV)與通貨膨脹(GCPI)的 Granger 因果關係。

在第一項課題的 Granger 檢定結果顯示：以 AIC 與 SBC 準則來選取落後期數時，貨幣成長與通貨膨脹之間的 Granger 因果關係是顯著的。此外，在第二項與第三項課題的 Granger 檢定結果則顯示：以 AIC 與 SBC 準則選取落後期時，通貨膨脹(GCPI)

³ 吾人執行 Monte Carlo 的方法如下：首先，我們使用歷史資料的行為做為模擬的基礎；接著應用 Monte Carlo 的方法來模擬本文的資料，最後我們以此模擬資料做為後續的推論，如:VAR 模型的估計等。



對預期貨幣波動的變動(DEMV)具有單向的 Granger 因果關係；然而，在非預期貨幣波動的變動(DUNEMV)與通貨膨脹(GCPI)的探討中，則顯示通貨膨脹(GCPI)與非預期的貨幣波動的變動(DUNEMV)之間不存在著顯著的 Granger 因果關係。

5.2 應用模擬資料的非對稱模型

我們將 2×2 的 VAR 模型分成兩條 OLS 方程式來看，對每一條方程式中的二變數之眾多落後期的排列組合中，依照六種不同落後期準則選取各變數之最適落後期。並依此研究前一節(5.1)中之三項課題，其實證結果如表 6 右欄所示。

在探討貨幣成長通貨膨脹中，除 FPE 與 S 準則外，其他準則所選取的落後期數結果顯示：貨幣成長對通貨膨脹有雙向的影響，亦即貨幣成長會影響通貨膨脹，通貨膨脹會影響貨幣成長，此與對稱模型的結果不同。然而，在第二項課題的研究中發現：以 AIC、SBC、BIC 與 HJC 準則選取落後期數的結果顯示預期貨幣波動的變動將會影響通貨膨脹，且通貨膨脹也會影響預期貨幣波動的變動，兩者間存在雙向的回饋關係。然而，第三項課題研究的實證結果則呈現，以 AIC、SBC、BIC 與 HJC 準則選取落後期數的結果顯示非預期貨幣波動的變動將會影響通貨膨脹，兩者間存在單向的 Granger 因果關係。

表 6 落後期對稱與非對稱模型之 Granger 因果關係

Granger 因果關係	模型	落後期對稱模型	落後期非對稱模型
1. MG 與 GCPI 通貨膨脹 = f(a, b) - a 與 b 代表方程式(1)中貨幣成長與通貨膨脹變數所選取的落後期數 貨幣成長 = f(c, d) - c 與 d 代表方程式(2)中貨幣成長與通貨膨脹變數所選取的落後期數 GCPI = f(MG _{t-i} , GCPI _{t-i}) H _a : 貨幣成長不會 Granger-cause 通貨膨脹 MG = f(MG _{t-i} , GCPI _{t-i}) H _b : 通貨膨脹不會 Granger-cause 貨幣成長	AIC	(1) → (3, 3) H _a : 11.24*	AIC (1) → (1, 3) H _a : 33.92*
	BIC	(2) → (3, 3) H _b : 0.55	(2) → (24, 1) H _b : 10.84*
	FPE		(1) → (1, 3) H _a : 33.92*
	SBC	(1) → (3, 3) H _a : 11.24*	(2) → (6, 1) H _b : 17.52*
	S	(2) → (3, 3) H _b : 0.55	(1) → (23, 23) H _a : 1.10
			(2) → (24, 24) H _b : 1.32



Granger 因果關係	模型	落後期對稱模型	落後期非對稱模型
		HJC	HJC (1) → (1, 2) H _a : 28.30* (2) → (24, 1) H _b : 10.84*
2. DEMV 與 GCPI		AIC	AIC
通貨膨脹 = f(a, b) - a 與 b 代表方程式(1)中預 期貨幣波動與通貨膨脹變數 所選取的落後期數		(1) → (1, 1) H _a : 0.01 (2) → (1, 1) H _b : 6.89*	(1) → (1, 2) H _a : 15.30* (2) → (4, 1) H _b : 30.34*
預期貨幣波動 = f(c, d) - c 與 d 代表方程式(2)中預 期貨幣波動與通貨膨脹變數 所選取的落後期數		BIC	BIC
			(1) → (1, 2) H _a : 15.30* (2) → (7, 1) H _b : 37.53*
GCPI = f (DEMV _{t-i} , GCPI _{t-i})		FPE	FPE
H _a : 預期貨幣波動不會 Granger-cause 通貨膨 脹			(1) → (24, 24) H _a : 0.86 (2) → (22, 22) H _b : 2.51*
DEMV = f(DEMV _{t-i} , GCPI _{t-i})		SBC	SBC
H _b : 通貨膨脹不會 Granger-cause 預期貨幣波動		(1) → (1, 1) H _a : 0.01 (2) → (1, 1) H _b : 6.89*	(1) → (1, 1) H _a : 11.56* (2) → (3, 1) H _b : 23.81*
		S	S
			(1) → (13, 24) H _a : 1.23 (2) → (12, 1) H _b : 35.25*
		HJC	HJC
			(1) → (1, 1) H _a : 11.56* (2) → (3, 1) H _b : 23.81*
3. DUNEMV 與 GCPI		AIC	AIC
通貨膨脹 = f(a, b) - a 與 b 代表方程式(1)中非 預期貨幣波動與通貨膨脹變 數所選取的落後期數		(1) → (1, 1) H _a : 1.46 (2) → (1, 1) H _b : 0.002	(1) → (1, 2) H _a : 16.04* (2) → (1, 24) H _b : 1.31
非預期貨幣波動 = f(c, d)		BIC	BIC
			(1) → (1, 2) H _a : 16.04* (2) → (1, 1) H _b : 0.79



模型	落後期對稱模型	落後期非對稱模型
Granger 因果關係		
- c 與 d 代表方程式(2)中非 預期貨幣波動與通貨膨脹變 數所選取的落後期數	FPE	FPE (1) → (24, 24) H _a : 0.68 (2) → (24, 24) H _b : 1.29
GCPI= f(DUNEMV _{t-i} , GCPI _{t-i}) H _a H _a : 非預期貨幣波動不會 Granger- cause 通貨膨 脹	SBC (1)→ (1, 1) H _a : 1.46 (2)→ (1, 1) H _b : 0.002	SBC (1) → (1, 1) H _a : 12.37* (2) → (1, 24) H _b : 1.31
DUNEMV=f(DUNEMV _{t-i} , GCPI _{t-i}) H _b H _b : 通貨膨脹不會 Granger -cause 非預期貨幣波動	S	S (1) → (2, 24) H _a : 1.95 (2) → (1, 24) H _b : 1.31
	HJC	HJC (1) → (1, 1) H _a : 12.37* (2) → (1, 24) H _b : 1.31

- 註：1. 對貨幣變數與通貨膨脹變數的 Granger 因果關係檢定(檢定統計量為 F 檢定)包含以下：
- (1) GCPI (消費者物價指數的成長)與 MG(貨幣的成長)
 - (2) GCPI 與 DEMV (以蒙地卡羅方法所模擬預期貨幣波動性的變動)
 - (3) GCPI 與 UNDEMV (以一次差分後貨幣減去預期貨幣波動性所得非預期貨幣波動性的變動)
2. 落後期數：括弧內的數目
3. 星號 (*)表示達 5%的顯著水準
4. BIC, S 與 FPE 的準則是以個別方程式來選取的，因為系統的落後期模型將對方程式中的每一個變數挑選相同的期數，所以，表格中有些是空白的。特別的是在 FPE 準則中，每一個變數的挑選出的落後期皆相同。

6. 真實資料與模擬資料的比較

雖然吾人發現不同落後期選取方法間存在著差異，唯實證結果卻顯示一致性的結果，這與 Thornton and Batten (1985)研究的結果可能不太一致。在他們的模型中發現：藉由不同的統計準則所選取的模型下，探討貨幣與所得之 Granger 因果關係會產生矛盾的結論。

此外，一些重要的發現：在應用不同的落後期準則下，FPE 與 S 準則將會選取較長的落後期數。然而，許多研究者時常使用 AIC 準則來選取落後期長度，且 AIC 準則似乎較其他準則選取較短的落後期數。文中，討論三種情況(包含六種不同準則之兩種模型)之貨幣與通貨膨脹間的關係。對稱的落後期模型與非對稱模型的實證結果皆顯示貨幣波動會影響通貨膨脹，此種結果揭露出貨幣的不確定，而此不確定可能源於外在的因素，如 1973 年 10 月石油輸出國組織(OPEC)大舉提高油價，引發第一次全球性的石油危機，帶動國內油價與其他物價大幅上揚，在央行的適時因應下，逐漸平抑通貨膨脹的現象。從理論的觀點而言，貨幣波動對通貨膨脹的連結關係是可以找到的，由於央行是以物價穩定為其首要政策的目標，只有物價穩定，才能促進經濟均



衡且持久的成長，所以央行不論是採行法則的貨幣政策或是權衡的貨幣政策，其最終目的皆為達成「穩定物價」的目標。最後吾人將貨幣波動的真實資料與模擬資料的實證結果加以比較，並將比較結果摘錄於表 7。

表 7 實證結果的摘要

	1988.1~2004.12			
	真實資料		模擬資料	
	對稱模型	非對稱模型	對稱模型	非對稱模型
MG & GCPI	$MG \rightarrow GCPI$	$MG \leftrightarrow GCPI$	$MG \rightarrow GCPI$	$MG \leftrightarrow GCPI$
MV1 & GCPI	$MV2 \rightarrow GCPI$	$MV1 \leftrightarrow GCPI$	-	-
MV2 & GCPI		$MV2 \leftrightarrow GCPI$		
DEM V & GCPI	-	-	$GCPI \rightarrow DEMV$	$DEM V \leftrightarrow GCPI$
DUNEM V & GCPI				$DUNEM V \rightarrow GCPI$

(1) 以真實資料與模擬資料所萃取之貨幣成長的比較

在上述的表格中，吾人以真實資料與模擬資料應用於對稱模型與非對稱模型的實證探討。在對稱模型之真實資料與模擬資料的結果顯示：貨幣成長與通貨膨脹間存在單向的 Granger 因果關係，即貨幣成長會影響通貨膨脹。在非對稱模型中，應用一些落後期準則的實證顯示：貨幣成長與通貨膨脹之間存在雙向的回饋關係，結果似乎驗證貨幣景氣循環理論(Monetary-Business-Cycle Theory)與真實景氣循環理論(Real-Business-Cycle Theory)的存在。且不論是真實資料或模擬資料其對稱模型的實證結果皆顯示貨幣成長對通貨膨脹有顯著的 Granger 因果關係。

(2) 以真實資料與模擬資料所萃取之貨幣波動的比較

真實資料在應用不同落後期準則之非對稱模型中顯示：貨幣波動與通貨膨脹之間存在雙向的 Granger 因果關係，相似的實證結果亦出現在預期貨幣波動的變動與通貨膨脹中，除了 FPE 與 S 準則外，其他的準則皆顯示：預期貨幣波動的變動與通貨膨脹之間具有雙向的 Granger 因果關係；非預期貨幣波動的變動與通貨膨脹間存在雙向的回饋關係，此結果顯示使用真實資料與模擬資料，以不同的落後期準則所探討的實證結果具一致性。

在對稱模型的結果顯示：以真實資料所萃取的 GARCH(1,1)貨幣波動中呈現貨幣波動對通貨膨脹沒有顯著的影響，此與模擬資料的實證結果相似。然而，在模擬資料的對稱模型則揭露出通貨膨脹對預期貨幣波動的變動有顯著的影響，此與非對稱模型的結果(非預期貨幣波動的變動對通貨膨脹有顯著的影響)有些不同。



7. 結論

本文使用台灣教育部的 AREMOS 資料庫 1988 年 1 月至 2004 年 12 月之貨幣(M2)與消費者物價指數(CPI)的月資料，關於研究假設的實證結果摘要如下：

- (1) 吾人發現台灣的貨幣數列具有明顯的 GARCH 效果，因此使用 GARCH 模型來萃取貨幣的波動性是合適的。
- (2) 實證結果顯示：使用不同落後期準則的結果有些許的差異，如 FPE 與 S 選取的落後期數較長，而 AIC 選取的落後期數較短。
- (3) 即使不同變數挑選不同的落後期數，對稱模型與非對稱模型的實證結果相似，強化實證結果。
- (4) 以兩種方法萃取之貨幣波動對通貨膨脹具有顯著的影響，表示貨幣的不確定，如不穩定的貨幣政策，將會容易引發通貨膨脹。若央行採行穩定的貨幣政策可能會抑制通貨膨脹，進而平穩經濟的振盪。

8. 本文與過去相關文獻之比較

本文列出與過去相關文獻的比較，呈現其不同之處，此亦為本文的貢獻。如表八所示。

表 8 本文與過去相關實證文章之異同點之分析

	過去實證的方式	本研究的著眼點： 實證強化性的重視	補充說明
變數選取	貨幣政策變數	除貨幣政策變數採用外，還採用兩種貨幣政策波動性(可解讀為政策的變異性)是否會影響通貨膨脹	此可分析貨幣政策變異性用不同的方式萃取是否會造成不同的結果
變數意涵之考量	今年來有一些探討通貨膨脹波動性對通貨膨脹之互為影響的之文章。其理論基礎的考量是否較為薄弱。	本文以貨幣波動性來探討通貨膨脹，可能較上述某變數(通貨膨脹波動性)與某變數(通貨膨脹)來分析的佳	以貨幣波動性對通貨膨脹之影響來探討較佳，乃因其有理論基礎(費雪恆等式： $MV = PY$)
實證模型之驗證考量	大多僅採用一種模型	採用多種模型，雖然有些資料可能適合某類模型，然而有時候適宜採用之實證模型可能不只一種，是以可以將被認為是適宜的模型皆可考量之，看其結果是否一致，若不一致並可探討成因為何。	看不同模型(被認為可採行的模型)，其結果是否會有顯著的不同不一樣。
落後	大多實證文章之落	本研究論文採用多種落後	在時間數列實證模型上資



	過去實證的方式	本研究的著眼點： 實證強化性的重視	補充說明
期的選取的準則	後取選取僅採一種方式，其可能會無法避免可能會因為落後期選取的不同，而造成實證結果差異性	期選取的方式來驗證不同的落後期選取下，其實證結果是否會有差異	訊長短選取(可以以落後期之長短來考量)。
落後期是需有對稱性的考量	大多實證文章之落後取選取僅採用相同期居多，但有也採用不同期的落後期，但是以相同與不同落後期合在一起作比較性的考量並不多見	本實證研究用選取相同落後期的方式來分析之，亦以選取不同期數的落後期來分析之，看其結果因否會因為不同落後期選取而有所差異。	亦為驗證兩時間數列之變數間是否互為影響時所選取的落後期是否需一致；亦為A(t-i)對B變數(t)之影響所選取之(i)是否需與B(t-j)對B變數(t)之影響所選取之(j)，亦為i與j是否需有相同的考量
實際資料與模擬資料	有些大多數之實證文章採用的是客觀的次級資料來為之，但有時候也會採用模擬的資料來為之，但兩種方式都進行的並不多。	本文兩種資料皆有採行，並可比較其結果之差異性為何，如有差異並可探討其原因。	事實上採用實際資料有時候是可以看到所謂真實的全貌，然而有時候實際資料有所謂之偏離值，而且可能多年才出現一次。而且此偏離值會影響實證的結果甚劇
構面分析	<ol style="list-style-type: none"> 變數(如貨幣波動性) 時間數列方法選取(如 VAR) 落後期方法選取(AIC 準則) 選對稱性模型 採用實際資料 所以形成之組合為 $1 * 1 * 1 * 1 * 1 = 1$	<ol style="list-style-type: none"> 變數：採兩種萃取波動性的方法，採 2 法 時間數列所採行的方法採 3 法或更多 落後期選取準則採 5 法 落後期選對稱性與非對稱性故有 2 法 採實際資料與模擬資料有 2 法 所以形成之組合為 $2 * 3 * 5 * 2 * 2 = 120$	如果選取方式被認可，模型的適用性也被接受，落後期的準則皆有採行的可行性，對稱與非對稱皆有人採用，實際資料與模擬資料亦都被採行，則若這們多種組合可以得到幾乎是相同的結論，則應該會比 $1 * 1 * 1 * 1 * 1 = 1$ 來的客觀，來得更具強化性
其他的再思考方向		不同時段的資料結果是否一致： ~ 以結構性改變來分段 ~ 以時間距離(如每隔四年)來分段 不同模型：如在模型上考量與不考量到門檻、跳躍來做實證分析	並比較其他考量因素下之適用模型與不考量的模型間有無差異，此外若有差異並可分析其差異的成因為何



參考文獻

- 1 Akaike, H. (1969), "Fitting autoregressive models for regression," *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 21, pp.243-247.
- 2 Akaike, H. (1970), "Autoregressive Model fitting for Control," *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 22, pp.163-180.
- 3 Akaike, H. (1973), "Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle," *In Second International Symposium on Information Theory*, Ed. B.N. Petrov and F. Csaki, pp.267-281.
- 4 Akaike, H. (1974), "A New Look at the Statistical Model Identification," *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19, pp.716-723.
- 5 Arize, A. C., Malindretos, J. and Grivoyannis, E. C. (2005), "Inflation-rate Volatility and Money Demand: Evidence from less developed countries," *International Review of Economics and Finance*, 14, pp.57-80.
- 6 Ball, L. (1992), "Why does High Inflation Raise Inflation Uncertainty," *Journal of Monetary Economics*, 29, pp.371-388.
- 7 Balde, Thierno A. and Rodriguez, Gabriel (2005), "Finite Sample Effects of Additive Outliers on the Granger-Causality Test with an Application to Money Growth and Inflation in Peru," *Applied Economics Letters*, 12(13), pp.841-44.
- 8 Basco, E., D'Amato, L. and Garegnani, L.(2009), "Understanding the Money-Prices Relationship under Low and High Inflation Regimes: Argentina 1977-2006," *Journal of International Money and Finance*, 28(7), pp.1182-1203.
- 9 Bollerslev, T. (1986), "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity," *Journal of Econometrics*, 31, pp.307-327.
- 10 Brumm, H. J. (2005), "Money Growth, Output Growth, and Inflation: A Reexamination of the Modern Quantity Theory's Linchpin Prediction," *Southern Economic Journal*, 71(3), pp.661-667.
- 11 Budina, N., Maliszewski, W., de Menil, G. and Turlea, Geomina (2006), "Money, Inflation and Output in Romania, 1992-2000," *Journal of International Money and Finance*, 25(2), pp. 330-47.
- 12 Cukierman, A. and Meltzer, A. (1986), "A Theory of Ambiguity, Credibility, and Inflation under Discretion and Asymmetric Information," *Econometrica*, 54, pp. 1099-112.
- 13 Das, S. (2003), "Modelling Money, Price and Output in India: A Vector Autoregressive and Moving Average (VARMA) Approach," *Applied Economics*, 35, pp.1219-1225.
- 14 Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1981), "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a unit root," *Econometrica*, 49, pp.1057-1072.



- 15 Engle and Granger (1987), "Co-integration and Error Correction : Representation, Estimation, and Testing," *Econometrica*, 55, pp.251-276.
- 16 Engle, R. and Lee, G. (1993), "A Permanent and Transitory Component Model of Stock Returns Volatility," *Discussion paper 92-44R*, University of San Diego.
- 17 Engle and Yoo, B. (1987), "Forecasting and Testing in Cointegrated Systems," *Journal of Econometrics*, 35, pp.143-159.
- 18 Fisher, Irving (1922), *The Purchasing Power of Money*, New York: Macmillan.
- 19 Friedman, M. (1977), "Nobel Lecture: Inflation and Unemployment," *Journal of Political Economy*, 85, pp.451-472.
- 20 Fung, B. and Kasumovich, M. (1998), "Monetary Shocks in the G6 countries: is there a puzzle?," *Journal of Monetary Economics*, 42, pp.575-592.
- 21 Grier, K. and Grier, R. (1998), "Inflation and its Uncertainty in Mexico, 1960-1997," *Trimestre Economico*, 65, pp.407-426.
- 22 Grier, K. and Perry, M. (1998), "On Inflation and Inflation Uncertainty in the G7 Countries," *Journal of International Money and Finance*, 17, pp.671-689.
- 23 Hacker, S. and Hatemi-J, A. (2001), "Optimal lag length choice in the stable and unstable VAR models under situations of homoscedasticity and hetercedasticity," Unpublished manuscript.
- 24 Hall, Alastair (1994), "Testing for a Unit Root in Time Series With Pretest Data-Based Model Selection," *Journal of Business and Economic Statistics*, 12(4), pp.461-470.
- 25 Hsiao, Cheng (1979), "Causality Tests in Econometrics," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 1, pp.321-346.
- 26 Hsiao, Cheng (1981), "Autoregressive Modeling and Money-Income Causality Detection," *Journal of Monetary Economics*, 7, pp.85-106.
- 27 Johansen (1991), "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models," *Econometrica*, 59(6), pp.1551-1580.
- 28 Jones, Jonathan D. (1989), "A Comparison of Lag-Length Selection Techniques in Tests of Granger Causality Between Money Growth and Inflation, Evidence for the U.S.,1959-86," *Applied Economics*, 21, pp.809-822.
- 29 Kandil, M. (2005), "Money, Interest, and Prices: Some International evidence," *International Review of Economics and Finance*, 14, pp.129-147.
- 30 Kang, Heejoon (1985), "The Effects of Detrending in Granger Causality Tests," *Journal of Business and Economic Statistics*, 3, pp.344-349.
- 31 Kang, Heejoon (1989), "The Optimal Lag Selection and Transfer Function Analysis in Granger Causality Tests," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 13, pp.151-169.
- 32 Kaufmann, S. and Kugler, P. (2008), "Does Money Matter for Inflation in the Euro Area?," *Contemporary Economic Policy*, 26(4), pp.590-606.



- 33 Keating, J. W. (1995), *Vector Autoregressive Models with Asymmetric Lag Structure*, Working Paper, Washington University.
- 34 Milas, Costas (2009), "Does High M4 Money Growth Trigger Large Increases in UK Inflation? Evidence from a Regime-Switching Model," *Oxford Economic Papers*, 61(1), pp.168-82.
- 35 Moroney, J. R. (2002), "Money Growth, Output Growth, and Inflation: Estimation of a Modern Quantity Theory," *Southern Economic Journal*, 69(2), pp.398-413.
- 36 Nikolic, Milan (2000), "Money Growth-Inflation Relationship in Postcommunist Russia," *Journal of Comparative Economics*, 28(1), pp.108-33.
- 37 Ozcicek, Omer and McMillin, Douglas W. (1999), "Lag Length Selection in Vector Autoregressive Models: Symmetric and Asymmetric Lags," *Applied Economics*, 31, pp.517-524.
- 38 Rissanen, J. (1978), "Modeling by Shortest Data Description," *Automatica*, 14, pp. 465-471.
- 39 Sargent, Thomas J. and Neil Wallace (1981), "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic," *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 5, pp.1-17.
- 40 Schwarz, G. (1978), "Estimating the Dimension of a Model," *Annals of Statistics*, 6, pp.461-464.
- 41 Shibata, R. (1980), "Asymptotically Efficient Selection of the Order the Model for Estimating Parameters of a Linear Process," *Annals of Statistics*, 8, pp.147-164.
- 42 Thornton, Daniel L. and Batten, Dallas S. (1985), "Lag-Length Selection and Tests of Granger Causality Between Money and Income," *Journal of Money, Credit, and Banking*, 17(2), pp.164-178.
- 43 Thornton, John (2008), "Money, Output and Inflation in African Economies," *South African Journal of Economics*, 76(3), pp.356-66.

