

台灣股票市場波動性 與總體經濟波動性關係之研究

蕭慧玲* 黃勁豪**

摘要

本研究的主旨在探討台灣股市波動性，以及影響台灣股市波動性之因子。尤其是個股波動性相對市場與產業波動性之變化與總體經濟波動性對台灣股市波動性之影響更是本研究的重點。本研究根據 Campbell, Lettau, Malkiel and Xu (2001) 提出的分解法 (disaggregated approach) 檢視台灣股票市場中，個股之波動相對於市場與產業的波動性是否有顯著之增加。其次觀察總體經濟變數，即利率、通貨膨脹率、貨幣供給額、工業生產力、及匯率，對股票市場波動之影響。本研究其發現市場與公司層級波動的變異程度較產業層級波動為大。市場波動、產業波動與公司層級波動，幾乎只受本身落後值的影響，而不受總體經濟變數波動性落後期的影響。台灣股票市場的風險，在同時期受到總體經濟波動性一定程度之影響。

關鍵詞：個股波動性、分解法、總體經濟波動性。

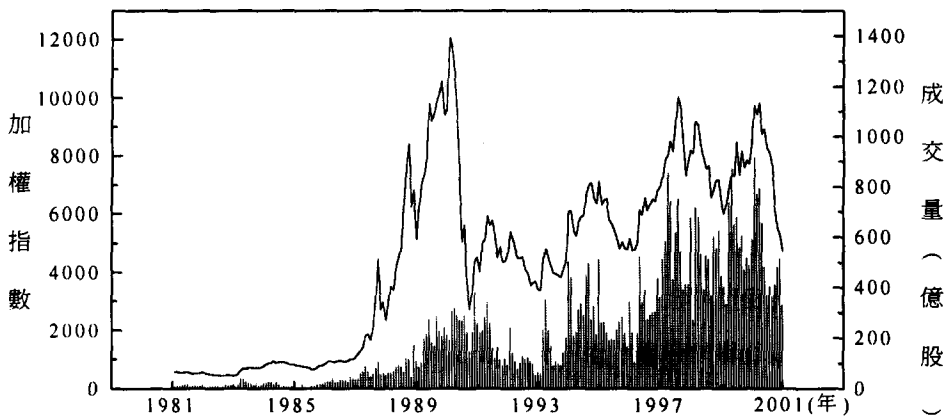
1. 前言

台灣證券市場自民國 51 年成立以來，迄今近四十載。初期之加權股價指數與成交量一直呈現緩慢的上升，直至民國 70 年代中期交易才逐漸活絡。民國 75 年至 79 年歷時約四年的大多頭時期。此段時間，加權指數即從 75 年底的 1,000 餘點，一路升高至 79 年 2 月 12 日的 12,600 餘點的高峰。然因週轉率過高，投機氣氛過於濃厚，加上人為操控等因素，導致股價漲

* 東海大學企業管理學系副教授

** 東海大學企業管理學系碩士

幅過大。同年年底又跌至 3,000 點以下，此後股市呈現振盪起伏的局面。然而，在 87 年下半年即因亞洲金融風暴與國內一連串企業財務危機的衝擊下，使台灣股市從 87 年 4 月的 9,000 餘點一路下滑到低點 5,422 點，之後拜國際景氣復甦，股價再度登上萬點大關。然而在 89 年，台灣總統大選前後，股市再度從近萬點一路下滑至五、六千點，如《圖 1.1》所示。如此大幅度的波動，相對先進國家股市而言，可謂相當之高。



〈圖 1.1〉 股價指數與成交量趨勢圖

註：本圖為 70 至 89 年台灣加權股價指數與成交量趨勢圖。細線圖為加權股價指數，柱狀圖則為成交量。其中，成交量為每月市場總成交量，單位為億股。

面對國內股市暴漲暴跌的現象及 1987 年 10 月全球股市崩盤事件，如何降低市場風險受到主管單位與投資大眾的重視。我國財政部證券暨期貨管理委員會亦採取許多穩定股價的措施，如漲跌幅限制、信用交易保證金成數以及證券交易稅率的調整等等，目的即是希望創造一個穩定的證券交易環境。而國內外許多財經學者也陸續投入股價波動性之相關研究領域中。

在研究股市波動的議題中，股市波動之衡量及影響股市波動因素之探

討，應是最為重要之課題。因此本研究之目的，即在探討股票市場中個別公司的風險 (idiosyncratic risk) 是否加劇，以及影響股票市場之波動因素。過去學者在研究股市波動性時，多採用異質條件變異數模型 (ARCH) 或隨機波動性 (stochastic-volatility) 模型去衡量波動¹，該等模型在使用時是相當複雜且不易衡量的。因此本文依據 Campbell, Lettau, Malkiel and Xu (2001) 的研究將整體市場波動性 (aggregate market volatility) 分解成三個部分：市場、產業及公司層級之波動性，以檢視股票市場之波動性。此一方法之優點在於波動性之衡量無須追蹤其共變異數，且不用去測量該公司或產業之貝他係數² (beta coefficient)，以避免變數衡量之偏誤。

另外在探討造成股票市場波動之原因方面，總體經濟變數之波動性常是研究的主題。Schwert (1989) 分析 1857 年至 1987 年股票報酬波動性與總體經濟變數波動性間之關係，指出總體經濟變數之波動性對股票風險並無預測力。Fortune (1989) 研究金融市場之風險與總體經濟變數波動性之關聯，發現貨幣政策是債券市場風險變動之主要來源；而股票市場風險則與景氣榮枯、短期利率有關；至於匯率風險、貿易赤字、財務槓桿與指數期貨之引進對金融市場之風險並無顯著影響。而國內學者就總體經濟變數對於股市波動之影響，雖有諸多討論，但結果並不一致³。因此本文擬採用 Schwert (1989) 之研究方法，探討總體經濟變數對三種層級波動性之影響，並加入國際性影響因子--匯率，看匯率對股市波動性有無影響。本文內容共分為五節，除了前言外，第 2 節介紹國內外針對此議題之相關文獻；第 3 節研究方法與設計；第 4 節為實證結果與分析；第 5 節為結論與建議。

¹ 如 Bollerslev, Chou and Kroner (1992)、Hentschel (1995)、Ghysels, Harvey, and Renault (1996)、Campbell, Lo, and Mackinlay (1997) 使用異質條件變異數模型 (ARCH) 去衡量波動。

² 貝他係數乃衡量個別公司股票或產業相對於市場投資組合之變動程度。

³ 如黃德芬 (民 83)、謝宗祐 (民 88)、李秀雯 (民 88)、楊晴華 (民 89) 等研究。

2. 文獻探討

本文主要探討影響波動之總體波動因子之研究。因而所涉及之相關文獻，包括股票市場波動之衡量，以及影響波動之總體經濟因素等。

股票市場波動之衡量，已由早期 Officer (1973) 所使用之滾動標準差 (rolling standard deviation)，至近期許多學者所使用之異質條件變異數模型或隨機波動性模型所取代，如 ARCH、GARCH、GARCH (1,1)、EGARCH 模型等。而過去在風險與報酬的研究中，大部分多針對總體之波動來討論，但是總體市場之報酬只是影響個股報酬因子之一，產業層級 (industry-level) 與特有公司層級之衝擊 (idiosyncratic firm-level shocks)，也是影響個股報酬之重要因子。因此 Cambell, Lettau, Malkiel and Xu (2001) 使用分解法 (disaggregated approach) 去研究普通股在市場、產業及公司層級下之波動性，其分別使用三種不同方式，測量以月為單位之股票市場波動。首先以日為單位建構月市場報酬之時間序列波動 (time-series volatility)；其次相對於市場，觀察產業投資組合報酬之波動 (cross-sectional volatility)；最後相對於產業，探討個別公司報酬之分散程度。結果發現股票市場中，個股之波動幅度有顯著之增加。

至於研究造成股票市場波動之原因方面，Officer (1973) 以工業生產指數的標準差作為經濟活動變遷的替代指數，將觀察期間分為經濟大蕭條前後及戰後三個子期間。其研究結果發現：30 年代與二次大戰期間，工業生產指數之標準差對股市風險有極佳的解釋力。通貨膨脹風險對股市風險並無影響，而貨幣供給成長率之標準差在蕭條前及戰後對股市的風險有很好的解釋力；整體而言，工業生產指數與貨幣供給的波動性係上述三個子期間股市風險的主要來源。

Fortune (1989)、Schwert (1989, 1990)、Hardouvelis (1990)、Dhakai, Kandil, and Sharma (1993) 及 Sill (1993) 皆以向量自我迴歸模型 (VAR) 探討總體經濟變數波動性與股市波動性之關係。其中 Fortune (1989) 發現股票風險與景氣的榮枯、短期利率的波動有關。Schwert (1989, 1990)，分析 1857 年至 1987 年 S&P 綜合指數風險與總體變數風險 (包括名目與實質) 間的關係，以 12 階向量自我迴歸模型 (VAR (12)) 探討變數當期和落後期之間的關係，而變數間同期的關係則以迴歸分析加以探討。研究結果指出在景氣蕭條期間，股票風險確實較大，而各經濟變數亦有較大的波動。貨幣供給波動性對股票風險具預測力，兩者存在正相關。實質面的風險與利率風險與股票風險間無顯著關係存在。Hardouvelis (1990) 將工業生產指數的波動視為股利風險的替代變數，研究結果指出工業生產指數的波動和貨幣供給兩個變數對股票風險並無顯著解釋力。Dhakai, Kandil, and Sharma (1993) 則發現貨幣供給會直接影響股價，也會透過利率、通貨膨脹率等管道間接影響股價，顯示出股票市場並不具效率性，同時亦發現股價的改變會影響實質產出的成長率，因此認為這可能是因為股價的改變會影響企業部門籌資能力所致，故認為股價是總體經濟情勢的領先指標之一。Sill (1993) 研究指出貨幣供給成長率、工業生產指數、消費成長率均無法預測股市波動性。股票的風險可以自身的過去值加以預測，且利率及長短期利率的差對股票市場的波動性有極佳的預測力。

Kearney and Daly (1998) 則以 GARCH 模型研究澳洲股市中，影響波動之因子。其認為長期因子有市場報酬率、利率、通貨膨脹率、貨幣供給額、工業生產力、經常帳等。而其中通貨膨脹、利率會直接影響波動；工業生產力、經常帳、貨幣供給額會間接影響波動。對於匯率，則並無顯著之證據。Chen, Mohan and Steiner (1999) 使用迴歸分析去研究折現率之改變，對股市報酬、波動與交易量之影響。結果發現未預期之折現率改變，會造成短暫但極大之股票市場波動；且會產生極大之交易量，但異常交易量只發

生在當期；其也會影響股票市場之報酬。

至於國內方面的研究，鄒孟文（民 82）分別利用 Granger 因果檢定與 Hsiao test 與迴歸分析的方式，分別檢定 M1A、M1B 及廣義貨幣供給額 M2 和股價之間的因果關係。結果發現貨幣供給與股價間並無明顯的因果關係存在，而且檢定方式不同，結果有不一致的情形出現，因此認為國內股票市場對於貨幣供給變動的訊息並不具效率性，且股價指數與貨幣供給間更無所謂雙向的因果關係存在。

黃德芬（民 83）、許文成（民 85）、李秀雯（民 88）、陳功業（民 88）皆以向量自我迴歸模型（VAR）探討總體經濟變數波動性與股市波動性之關係。黃德芬（民 83）研究發現臺灣股票市場波動性存在序列相關，當期的風險可由過去的風險加以預測。總體變數之波動性對股票波動性並無預測力。但同期間存在正相關。其中臺灣早期股票市場之風險與通貨膨脹風險間存有正相關；後期則主要受匯率風險的影響。許文成（民 85）研究結果顯示股市波動性有顯著的叢聚現象，隱含波動性可以自身落後期值預測。營運槓桿和財務槓桿對股市波動性都沒有顯著影響。在同期關係方面，對短期波動性的影響較為強烈，對長期波動性的影響較微弱。李秀雯（民 88）發現貨幣供給成長率、工業生產指數成長率及貿易條件成長率等總體波動性對股市波動有顯著之影響。且以貿易條件成長率波動性對台灣股市波動性的影響有最顯著的關係。陳功業（民 88）研究發現代表資訊到達指標的兩變數—週轉率與成交量成長率—會影響股票市場的波動。此外，成交量成長率可能會影響匯率。

最後楊晴華（民 89）以 ARCH 模型研究股價波動性與總體經濟活動間之關係，實證結果顯示，以營收成長波動與工業生產波動所代表的實質生產因素，並不能解釋國內的股價波動。利率波動、貨幣供給供波動與通貨膨脹波動中，僅貨供波動對於股價波動具有一定的解釋能力；以融資槓桿

比率所代表的公司風險性因素，其實證結果支持 Christie (1982) 所推導的統合債券模型 (Consol Model)，顯示公司財務結構所可能導致的投資風險會反應在股價波動上；匯率波動對於股價波動並不具顯著

故由以上文獻可知，在景氣蕭條期間，股票風險確實較大，而各經濟變數亦有較大的波動。且經濟衰退為解釋市場波動原因中，最重要之因子。而在總體經濟變數方面，學者對於總體經濟變數對於股市波動之影響，其結果並不一致，有研究發現，貨幣供給成長率、工業生產指數成長率及貿易條件成長率等總體波動性對股市波動有顯著之影響。也有研究發現，貨幣供給成長率、工業生產指數、消費成長率均無法預測股市波動性。歸納其原因，可能為研究方法、研究對象區域與期間不同所致。所以本文將就台灣股票市場個股波動性相對市場與產業波動性之變化，與總體經濟波動性對台灣股市波動性之影響進行研究。

3. 研究設計

本研究主要是探討股票市場波動之行為，並且探討影響台灣股票市場波動之因素。本研究依據 Campbell *et al.* (2001) 將股票之報酬分成三個部分：市場報酬、產業特定殘差 (industry-specific residual) 及公司特定殘差 (firm-specific residual)。再探討個股波動性相對市場與產業波動性之變化與總體經濟波動性之關係。

3.1 波動性分解與衡量

3.1.1 公司報酬波動之組成

將整體市場之波動分解成三個部分：

$$\begin{aligned} \sum_i w_{it} \sum_{j \in i} w_{ijt} \text{Var}(R_{ijt}) &= \text{Var}(R_{mt}) + \sum_i w_{it} \text{Var}(\varepsilon_{it}) + \sum_i w_{it} \sigma_{\eta it}^2 \\ &= \sigma_{mt}^2 + \sigma_{\varepsilon t}^2 + \sigma_{\eta t}^2 \dots\dots\dots (3.1) \end{aligned}$$

- 其中， R_{ijt} ：為 i 產業中 j 公司在第 t 期之報酬；
- w_{ijt} ：代表第 t 期 j 公司在 i 產業之權重；
- R_{mt} ：為第 t 期市場投資組合報酬；
- ε_{it} ：為 i 產業之第 t 期特定殘差；
- η_{ijt} ：為 i 產業中 j 公司第 t 期特定殘差；
- σ_{mt}^2 ：為第 t 期市場波動；
- $\sigma_{\varepsilon t}^2$ ：為第 t 期之產業波動；
- $\sigma_{\eta t}^2$ ：為第 t 期之公司波動。

其中 $\sigma_{\eta t}^2 \equiv \sum w_{it} \sigma_{\eta it}^2 = \sum w_{it} \sum_{j \in i} w_{ijt} \text{Var}(\eta_{ijt}) \sigma_{\eta t}^2 \equiv \sum w_{it} \sigma_{\eta it}^2$ 為所有公司間公司層級波動之加權平均。根據(3.1)即可以將整體市場波動性分解為市場、產業與公司三個層級。

3.1.2 三種波動層級之衡量

以下將估計(3.1)式中之三種波動組成：

一、市場波動層級

$$MKT_t = \hat{\sigma}_{mt}^2 = \sum_{s \in t} (R_{ms} - \mu_m)^2 \dots\dots\dots (3.2)$$

- 其中， MKT_t ：表示 t 期市場層級之波動性；
- R_{ms} ：為市場在 s 日之報酬；
- μ_m ：為樣本期間內市場日報酬之平均值。

二、產業波動層級

$$IND_t = \sum_i w_{it} \hat{\sigma}_{\varepsilon it}^2$$

$$\hat{\sigma}_{Eit}^2 = \sum_{s \in I} \epsilon_{is}^2 \dots\dots\dots (3.3)$$

其中， IND_t 表示 t 期平均產業層級波動性。亦即將產業特定殘差平方加總後，再以各產業市值佔市場之權重加權平均，即可得到產業波動層級之估計值。

三、公司波動層級

$$FIRM_t = \sum_i w_{it} \hat{\sigma}_{\eta it}^2$$

$$\hat{\sigma}_{\eta it}^2 = \sum_{j \in i} w_{ijt} \hat{\sigma}_{\etaijt}^2$$

$$\hat{\sigma}_{\etaijt}^2 = \sum_{s \in I} \eta_{ijs}^2 \dots\dots\dots (3.4)$$

其中， $FIRM_t$ 表示 t 期平均公司層級之波動性。公司波動層級之衡量也是類似之方法。亦即將公司特定殘差平方加總後，以各公司市值佔產業之權重加權平均，再以各產業市值佔市場之權重加權平均，即可得到公司波動層級之估計值。

3.2 總體變數波動性之測量

本研究運用自我迴歸模型 (autoregressive model) 配合三次遞迴加權最小平方方法 (3 time iterated weighted least squares)，估計總體變數之波動性。此法為兩位計量學者 Davidian and Carroll (1987) 所提出，而為 Schwert (1989, 1990) 及 Haedouvelis (1990) 的實證研究中所採用。模型的特徵在以變數本身之過去值，預測變數之當期值，以淨化其他因素對於變數的影響，並允許條件變異數隨時間而改變。茲將其估計流程說明如下：

首先建立各個月報酬率或月成長率序列之 12 階自我迴歸模型，其中包含 12 個季節虛擬變數，用以調整變數之季節因素，亦即：

$$R_{kt} = \sum_{i=1}^{12} \alpha_i D_{it} + \sum_{j=1}^{12} \beta_j R_{k,t-j} + \varepsilon_{kt} \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

其中， R_{kt} ：為變數在 t 月之報酬率或成長率， $k = M2, CPI, IP, R, X$ ；
 $M2$ ：為貨幣供給量 $M2$ 成長率；
 CPI ：為消費者物價指數成長率（即通貨膨脹率）；
 IP ：為工業生產指數成長率；
 R ：R 為重貼現率；
 X ：為美元兌新台幣匯率報酬率；
 D_{it} ：為第 i 個月虛擬變數。

其次，利用上式求得殘差項 $\hat{\varepsilon}_{kt}$ ，取絕對值後乘上 $(\pi/2)^{0.5^4}$ ，則為各序列標準差之估計值，即：

$$\hat{\sigma}_{kt} = (\pi/2)^{0.5} |\hat{\varepsilon}_{kt}| \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

其中， $\hat{\sigma}_{kt}$ 為各變數之標準差， $k = M2, CPI, IP, R, X$ 。

接著將(3.6)式所求得之標準差估計值 $\hat{\sigma}_{kt}$ ，再配置 12 階自我迴歸模型，其中亦包含 12 個季節虛擬變數，即：

$$\hat{\sigma}_{kt} = \sum_{i=1}^{12} \gamma_i D_{it} + \sum_{j=1}^{12} \beta_j \hat{\sigma}_{k,t-j} + \mu_{kt} \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

估計(3.7)式所得之配置值 (Fitted Value)，即為序列 R_{kt} 之條件標準差，表示根據前 12 期所有可獲得資訊預期當期之風險。

最後以最小平方法估計(3.7)式雖可獲得參數之不偏估計值 (Unbiased

⁴ $(\pi/2)^{0.5} \approx 1.253314$ ，為 Nelson 所建議的修正項 (Correction Term)，因為絕對誤差的期望值小於常態分配下之標準差，兩者的關係式如下： $E|\hat{\varepsilon}_{kt}| = \sigma_{kt}(\pi/2)^{0.5}$ ，故乘上 $(\pi/2)^{0.5}$ 作為微調。

Estimate)，但是當殘差項存在異質變異數時，參數的估計將不具效率性。因此，Davidian and Carroll (1987) 建議採用遞迴 3 次之加權最小平方法 (WLS)，以得到較具效率性之估計值。至於加權最小平方法權數的決定，Schwert (1989, 1990) 引用 Glejser (1969) 所提出之迴歸式，將(3.7)式之絕對誤差對(3.7)式的配置值代入以下的迴歸式：

$$|\hat{\mu}_{kt}| = \theta_0 + \theta_1 \tilde{\sigma}_{kt} + \xi_{kt} \quad \dots\dots\dots (3.8)$$

該方程式即為 Glejser 迴歸式。若係數 θ_1 顯著，表示殘差存在自身相關。以估計(3.8)式得到的配置值 $|\hat{\mu}_{kt}|$ 之倒數代入作為權數，重新以加權最小平方法估計(3.7)式，再將(3.7)式之絕對誤差與配置值代入 Glejser 迴歸式，獲得新的權數再重新估計(3.7)式，該步驟重複 3 次，使參數的估計符合效率性，(3.7)式之配置值 $\hat{\sigma}_{kt}$ 即為 R_{kt} 之條件標準差，即預期的波動性。

3.3 總體經濟變數波動性與股票市場波動性間的關係

3.3.1 Granger 因果關係

為瞭解總體經濟變數波動與股票市場波動性間的動態關係，探討變數的當期值是否可由變數本身及其它變數落後值 (lagged Values) 加以預測。本研究參照過去探討台灣股市波動與總體經濟波動關係之研究模型⁵，將落後階次取為 12，構建一個三種波動與總體經濟變數波動之 VAR (12) 模型。因此，模型內的參數以最小平方方法估計，仍可得到最佳線性不偏的估計值 (Best Linear Unbiased Estimates)。模型表示如下：

⁵ 如黃德芬 (民 83)，許文成 (民 85)，李秀雯 (民 88) 及陳功宗 (民 88) 等皆以 VAR (12) 模型進行研究。

$$\begin{aligned}
 Y_t &= C_0 + \sum_{i=1}^{12} \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \beta_i Y_{t-i} + \mu_t \\
 X_t &= C_0 + \sum_{i=1}^{12} \delta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \gamma_i X_{t-i} + v_t \quad \dots\dots\dots (3.9)
 \end{aligned}$$

為瞭解各變數間的關係，以 F 統計量檢定上式變數的當期值是否受到解釋變數前 12 期的影響，並判斷變數之間可能存在的 Granger 因果關係。

3.3.2 複迴歸模型

由於(3.9)式中變數間沒有包含同時期的關係，模式中所有個別方程式僅含時差落後變數，以探討變數的預測能力。以下將就序列同期間的關係進行迴歸分析，探討總體經濟變數波動性對市場、產業、公司波動性序列之影響。

$$\begin{aligned}
 \hat{\sigma}_x &= \alpha_t + \beta_1 \hat{\sigma}_{M2,t} + \beta_2 \hat{\sigma}_{CPI,t} + \beta_3 \hat{\sigma}_{IP,t} \\
 &+ \beta_4 \hat{\sigma}_{R,t} + \beta_5 \hat{\sigma}_{X,t} + \mu_t \quad \dots\dots\dots (3.10)
 \end{aligned}$$

其中， $\hat{\sigma}_x$: 為三種波動序列， x 分別為 MKT 、 IND 、 $FIRM$ ；

$\hat{\sigma}_{CPI,t}$: 為通貨膨脹率之條件標準差；

$\hat{\sigma}_{M2,t}$: 為貨幣供給成長率之條件標準差；

$\hat{\sigma}_{IP,t}$: 為工業生產指數成長率之條件標準差；

$\hat{\sigma}_{R,t}$: 為重貼現率之條件標準差；

$\hat{\sigma}_{X,t}$: 為匯率報酬率之條件標準差。

3.4 研究樣本與研究限制

本研究的樣本包括民國 70 年 1 月至 89 年 12 月止，所有台灣證券交易所各年度上市公司公開發行之普通股，至於上櫃股票、特別股、公司債與可轉換公司債則因為流動性較差，不予列入。至於本研究所需資料來源分

別取自台灣經濟新報社股票市場資料庫及 AREMOS 經濟統計資料庫系統之台灣地區金融、物價、工業生產統計資料庫。

由於本研究係使用股票市場之日報酬來建構以月為單位之波動序列。然而股票市場之日報酬存在顯著之短期序列相關，且台灣股票市場具有漲跌幅限制，因此以日報酬建構每月之波動序列所進行之分析，可能無法抓住結構性變動，使得研究結果存在某種程度之系統性偏誤。另外由於波動之衡量易受到極端值之影響，本研究未對重大事件加以處理，亦使結果受到限制。且在影響波動因子探討方面，本研究只考慮總體經濟變數，未加入其他個體及公司特徵變數，使得研究結果之周延性有所欠缺。

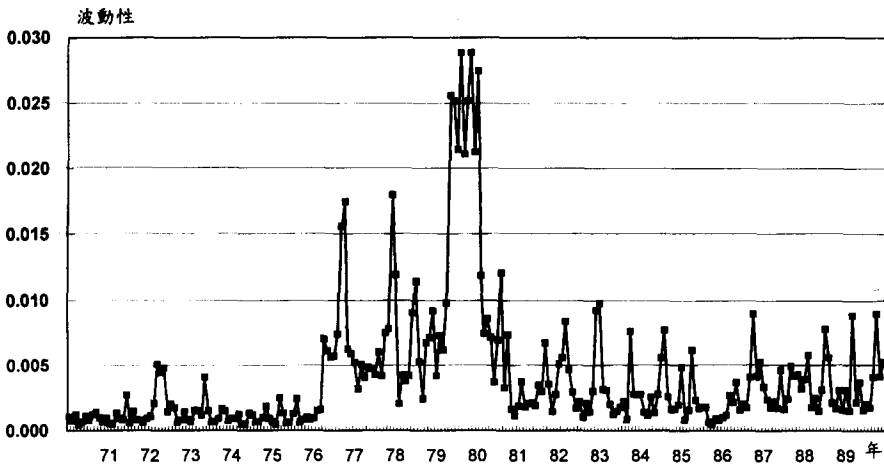
本研究主要是探討股票市場波動之行為，並且探討影響台灣股票市場波動之因素。本研究依據 Campbell *et al.* (2001) 將股票之報酬分成三個部分：市場報酬、產業特定殘差 (industry-specific residual) 及公司特定殘差 (firm-specific residual)。再探討個股波動性相對市場與產業波動性之變化與總體經濟波動性之關係。

4. 實證結果與分析

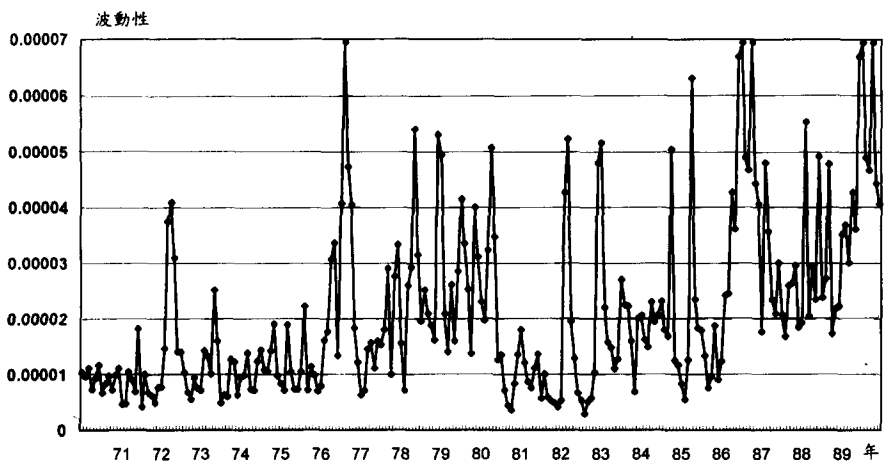
4.1 各層級波動序列之基本統計量與趨勢分析

由《圖 4.1》可以發現市場層級波動有相當高程度之不規則成分 (high-frequency noise)。市場層級波動在民國 70 年代中期，以及民國 79 年波動的程度相當高。產業層級波動序列與市場層級波動相比，可以發現產業層級之波動程度，平均而言較市場層級波動為小，而且產業層級波動也有高程度之不規則成分。且在民國 76 年 10 月全球股市大崩盤之際，波動幅度也相當顯著。而產業層級波動也有隨時間而增加的趨勢。而公司層級波動較

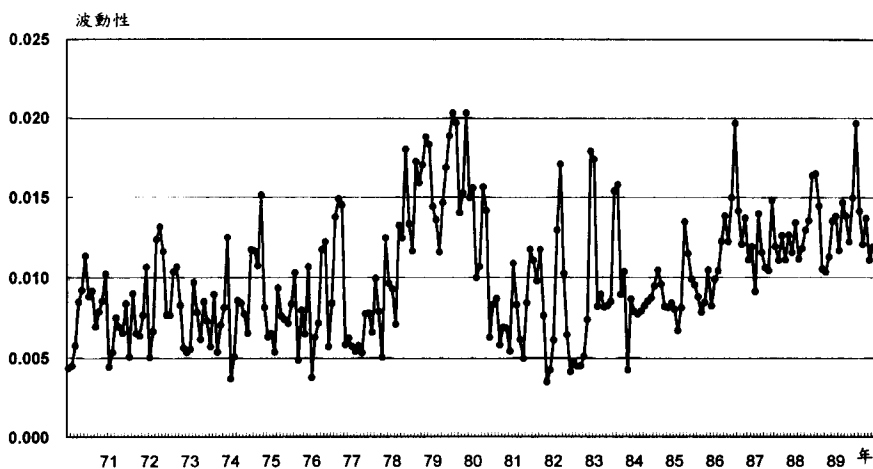
市場層級波動與產業層級波動為大，隱含公司層級波動為整體市場的總波動中之最大波動組成部分。其次為公司層級波動也有隨著時間而增加之趨勢。而在市場層級波動中，並無顯著隨時間而增加趨勢，這指出了股票市場之波動已較以往增加，但這增加的部份為公司與產業層級之波動，而非市場層級之波動。



a. 市場層級波動



b. 產業層級波動



c. 公司層級波動

《圖 4.1》市場、產業、公司層級波動

註：本圖為民國 70 至 89 年市場、產業及公司層級波動之原始序列圖。

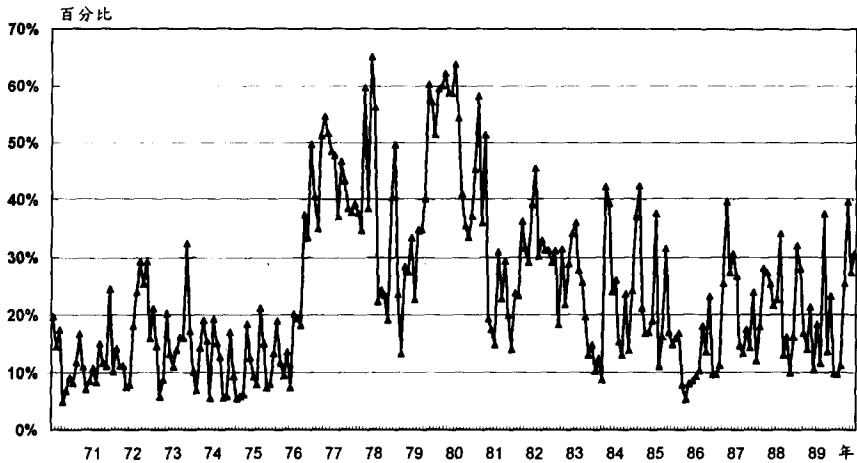
其中，市場、產業及公司層級波動序列之衡量分別依照下列程式
衡量：

$$MKT_t = \hat{\sigma}_{m_t}^2 = \sum_{s \in I} (R_{ms} - \mu_m)^2 ;$$

$$IND_t = \sum_i w_{it} \hat{\sigma}_{\hat{a}_i}^2 ;$$

$$FIRM_t = \sum_i w_{it} \hat{\sigma}_{\hat{\eta}_{iu}}^2 .$$

《圖 4.2》為各層級波動佔整體市場波動之百分比，其中產業層級波動佔整體市場波動之百分比值極小，故無法於圖中顯著。由《圖 4.2》可以發現公司層級波動為整體市場波動中最大部分，其次為市場層級波動，且公司層級波動較市場與產業層級波動為大。而在民國 76 年至 79 年股市崩盤事件期間，市場層級之波動相較其他期間有大幅增加之趨勢。



《圖 4.2》 各層級波動佔整體市場波動之百分比

註：本圖為市場、產業及公司層級波動佔整體市場波動之百分比圖。圖中線段下方即為市場層級波動佔整體市場波動之百分比，由於產業層級波動佔整體市場波動之百分比值極小，故無法顯著顯示，而線段上方即為公司層級波動佔整體市場波動之百分比。其中市場、產業及公司層級三種波動值相加為百分之百。

《表 4.1》為各層級波動序列之基本敘述統計值與趨勢係數。從全部研究期間發現公司層級平均之波動值較市場與產業層級為大，但市場層級之波動變異程度較產業與公司層級為大。而在後期發現去除股市崩盤事件之影響後，市場波動之平均值稍微降低，但產業與公司波動之平均值則稍微增加。在 75~79 年間，即股市崩盤時期，發現市場、產業與公司層級波動之平均值均較其他期間為大。而從兩段期間之比較，可以發現前十年市場層級波動之平均程度較後十年為大，而在產業與公司層級波動則相反，亦即產業與公司層級波動較市場層級波動有隨時間增加之趨勢。而就觀察各層級波動序列之標準差，可以發現市場與公司層級波動較產業層級波動隨著時間，波動變異的程度為大。但是在去除了股市崩盤事件之影響後，可以發現市場層級波動之變異程度，即其標準差，減少了約 40%；而產業與

公司層級波動之變異程度較小。由此可知，股市大崩盤對市場層級波動之影響的確較產業與公司層級波動為大。

《表 4.1》 波動序列之基本統計量

	期間	平均值×100	標準差×100	標準差×100 (去趨勢)	線性趨勢 *10 ⁵	t 值
市場 層級	70-89	4.9834	0.5195	0.5169	0.7832	1.6235
	80-89	4.3587	0.3378	0.3453	-2.7600	-1.5182
	70-74	1.2891	0.0999	0.0999	0.1570	0.2786
	75-79	7.8365	0.7765	0.5579	3.9000*	3.9878
	80-84	5.1821	0.4149	0.3792	-9.6500	-1.9925
	85-89	4.7963	0.2552	0.2459	3.4900	2.1420
產業 層級	70-89	0.0239	0.0014	0.0013	0.0090*	4.4552
	80-89	0.0275	0.0015	0.0014	0.0194*	3.2303
	70-74	0.0116	0.0007	0.0007	0.0048	1.6297
	75-79	0.0227	0.0014	0.0013	0.0299**	3.3139
	80-84	0.0199	0.0013	0.0013	0.0079	0.6403
	85-89	0.0334	0.0018	0.0016	0.0387**	2.4085
公司 層級	70-89	11.8764	0.3745	0.3516	1.9306*	5.6899
	80-89	12.3818	0.3392	0.3180	4.4600*	3.5594
	70-74	8.0181	0.2466	0.2425	2.5900	1.1170
	75-79	10.9814	0.4695	0.3242	19.4000**	7.9725
	80-84	10.2015	0.3517	0.3513	-0.9420	-0.3378
	85-89	14.5503	0.3166	0.3150	7.0600**	3.1919

註：本表為三種波動序列之基本統計量，以及線性趨勢之衡量結果。本研究以下列之簡單線性趨勢迴歸模型，來衡量各波動序列之時間趨勢。趨勢迴歸方程式：

$$\sigma_{X_t}^2 = \alpha + \beta t + \varepsilon_t ;$$

其中， $\sigma_{X_t}^2$ 即為三種波動序列， X 分別為市場、產業、公司波動， t 為時間序列項。其中迴歸參數之檢定，本文採用 Newey-West (1994) 修正之 t 檢定。其中，亦包含去除線性趨勢序列之標準差。而*、**、***分別代表在 10%、5%和 1% 的顯著水準下，線性趨勢顯著之程度。

本研究利用簡單線性趨勢迴歸模型來測量線性趨勢係數。結果顯示市場、產業與公司層級皆為正項之趨勢係數，其中產業與公司層級較為顯著，市場層級並不顯著。而在後期資料中，可以發現市場層級之趨勢係數為負值，但仍然不顯著，而產業與公司層級仍具有顯著的正項趨勢係數。

由以上結果可知，公司層級波動較市場層級波動與產業層級波動為大，而市場層級之波動變異程度較產業與公司層級為大。比較兩段期間，可以發現前十年市場波動之平均程度較後十年為大，而在產業與公司層級波動則相反，亦即產業與公司層級波動較市場層級波動有隨時間增加之趨勢。而觀察各層級波動序列之標準差，可以發現市場與公司層級波動較產業層級波動隨著時間，波動變異的程度為大。

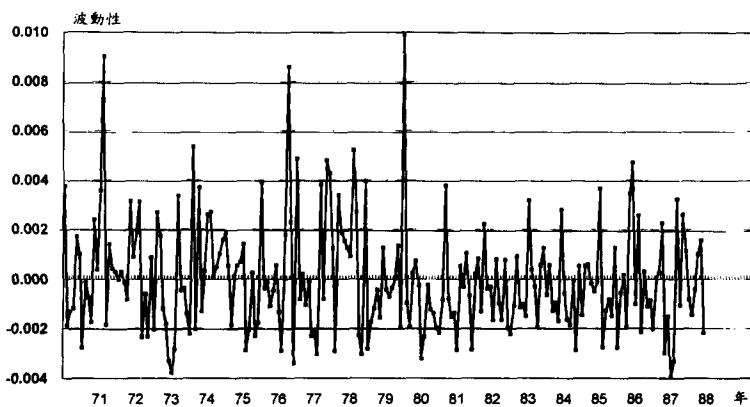
4.2 總體經濟變數波動性資料的描述

總體經濟變數波動性的基本統計性質列示於《表 4.2》，波動性資料的時間趨勢圖則列於《圖 4.3》。

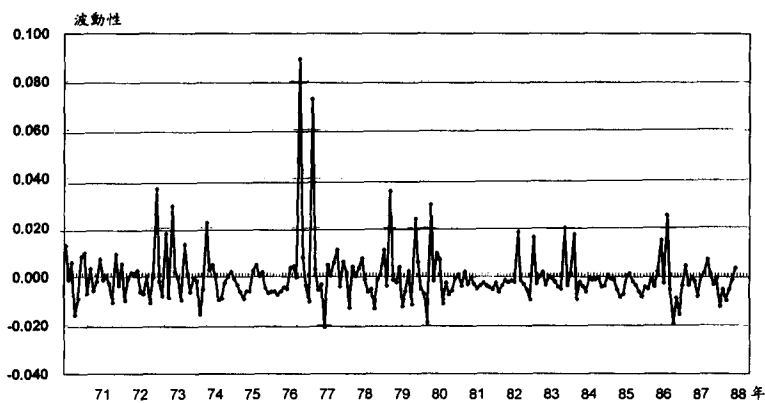
《表 4.2》 總體經濟變數波動序列的基本統計性質

波動性序列	平均數	標準差	偏態係數	峰度係數
貨幣供給波動性	0.0028	0.0025	1.4970	2.4568
通貨膨脹波動性	0.0038	0.0027	1.3115	2.7663
工業生產波動性	0.0138	0.0131	1.9317	4.6313
利率波動性	0.0097	0.0137	5.4441	42.5951
匯率波動性	0.0039	0.0073	4.0117	22.5718

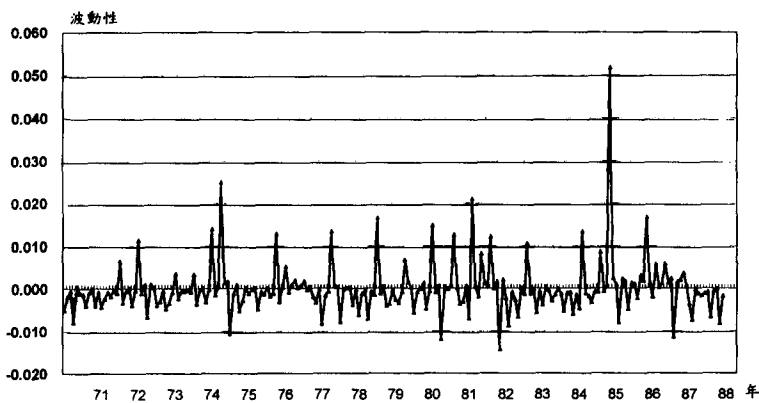
註：本表為民國 70 年 1 月至 89 年 12 月各總體變數波動序列之基本統計性質。總體經濟變數波動性的估計，均採用總體經濟變數月報酬率的 12 階自我迴歸模型配合三次遞迴加權最小平方法。



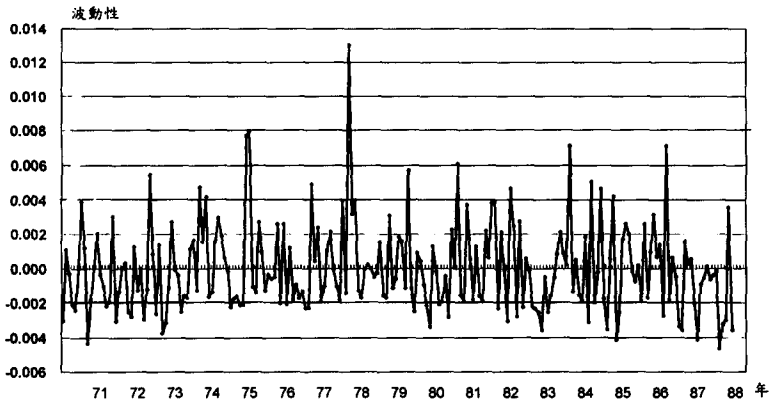
a. 貨幣供給率之波動性



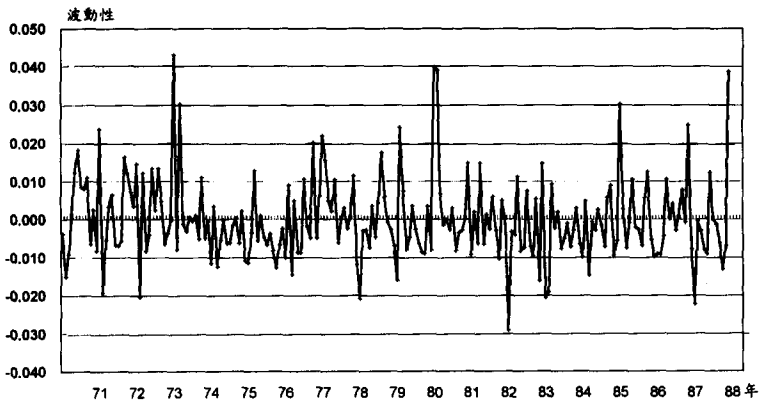
b. 通貨膨脹率之波動性



c. 工業生產指數成長率之波動性



d. 利率報酬率之波動性



e. 匯率報酬率之波動性

《圖 4.4》 各總體經濟變數波動之時間趨勢圖

註：本圖為民國 70 至 89 年各總體經濟變數波動序列的時間趨勢圖。
其中，變數包括 M2 貨幣供給、通貨膨脹率即消費者物價指數、工業生產指數、利率即重貼現率、及美元兌新台幣匯率。

由標準差來看，利率報酬率波動性的標準差最大，其次為工業生產指數成長率之波動性標準差，其他估計之波動性標準差均較小。從偏態係數

可知，M2 貨幣供給成長率波動性、通貨膨脹率波動性、與工業生產指數成長率波動性的分配形狀為不偏；利率報酬率波動性與匯率報酬率波動性為甚偏。由峰度係數可知，M2 貨幣供給成長率波動性、通貨膨脹率波動性、與工業生產指數成長率波動性的分配形狀較偏常態峰。而利率報酬率波動性與匯率報酬率波動性為高狹峰狀態。

《表 4.3》為各總體經濟變數波動序列之單根檢定，結果顯示在顯著水準 1% 的情況下，總體經濟變數波動序列均為定態。而由《表 4.4》的實證結果，得知市場層級波動性受到利率報酬率波動之顯著影響；產業層級波動性受到貨幣供給成長率以及利率報酬率波動之影響，且為顯著；公司層級波動性並無受到總體變數波動性之影響。而在總體變數方面，可以發現市場、產業及公司層級波動性對於總體變數波動性並無預測能力。

《表 4.3》 總體經濟變數波動序列的單根檢定

總體經濟變數波動序列					
含時間趨勢項	貨幣供給 波動性	通貨膨脹 波動性	工業生產 波動性	利率 波動性	匯率 波動性
檢定統計量	-10.40*	-10.33*	-9.89*	-10.43*	-10.24*
落差期	1	1	1	1	1

註：本表為總體經濟變數波動序列之單根檢定值。其模式如下：

$$\Delta R_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \beta_0 \Delta R_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta R_{t-i} + \varepsilon_t ;$$

為確保誤差項為一白噪音過程，根據 AIC 準則選取適當之落後期數。而*代表在 1 % 的顯著水準下，可拒絕非定態的虛無假設。

《表 4.4》市場、產業、公司波動性與總體經濟波動性 Granger 因果關係檢定表

因變數	<i>MKT</i>	<i>IND</i>	<i>FIRM</i>	σ_{M2}	σ_{CPI}	σ_{IP}	σ_R	σ_X
<i>MKT</i>	39.02*	—	—	1.75	0.96	1.45	0.40	1.02
<i>IND</i>	—	6.97*	—	0.85	1.03	1.41	0.99	0.44
<i>FIRM</i>	—	—	12.31*	0.68	0.72	0.72	1.79	0.64
σ_{M2}	1.02	2.09*	1.61	4.39*	0.98	1.75*	1.12	1.01
σ_{CPI}	0.31	1.07	0.86	1.62	6.74*	1.29	0.88	2.18*
σ_{IP}	0.11	0.69	0.43	1.29	1.92*	3.68*	0.54	0.70
σ_R	1.95*	1.88*	0.92	1.13	1.32	1.66	5.09*	0.95
σ_X	0.20	1.40	0.75	0.71	1.29	0.87	0.31	15.02*

註：本表為市場、產業、公司波動性與總體經濟波動性的 Granger 因果關係檢定，表中數值為 F 統計值，表示列變數前 12 期的觀察值對行變數當期值的影響，反應出變數的預測能力。其模型如下：

$$Y_t = C_0 + \sum_{j=1}^{12} \alpha_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^{12} \beta_j Y_{t-j} + \mu_t ;$$

$$X_t = C_0 + \sum_{j=1}^{12} \delta_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^{12} \gamma_j Y_{t-j} + \nu_t .$$

其中，X、Y 分別為市場、產業、公司波動，M2 貨幣供給成長率波動性、通貨膨脹率波動性、工業生產指數成長率波動性、利率報酬率波動性、及匯率報酬率波動。資料期間為民國 70 年 1 月至 89 年 12 月。而*代表在 5% 的顯著水準下，其因果關係顯著之程度。

由以上結果可以發現總體經濟變數波動性對於市場、產業及公司層級之波動有不同程度之影響。但整體來看，並無充分證據顯示總體經濟變數之波動性能夠預測市場、產業、公司層級之風險，因此顯示整體市場資訊之即時反應具有效率性。

至於總體變數波動性彼此間之關係，由《表 4.4》中可知，工業生產指數成長率波動性對通貨膨脹率波動性有預測能力，而工業生產指數成長率波動性、貨幣供給成長率波動性、利率報酬率波動性則不受其他總體變數波動性之影響，匯率報酬率波動性則受到通貨膨脹率波動性之影響。

綜合以上實證結果可以發現，市場及產業層級波動受到貨幣供給成長率以及利率報酬率波動性之影響外，其他總體變數波動並無顯著影響，且公司層級波動完全不受總體變數波動之影響。因此說明市場、產業及公司層級波動與總體變數波動兼並非全具有 Granger 因果關係，只有市場與產業層級波動受到貨幣供給成長率波動性以及利率報酬率波動之部分影響。

由於重貼現率乃銀行之借款利率，為銀行營運成本之一，其變動將影響資金之流動，進而影響股市之波動；而貨幣供給量之變動，也會影響整體市場資金之流動，貨幣供給之增加，有利於上市公司籌措生產時所須之融通資金，倘若持續性地增加，將造成社會游資過剩，資金市場利率降低，金融機構存款大量流失，資金流向高流動性、獲利性的投資工具，股票市場即是其一，故也會影響股市之波動。過去國內學者之研究發現股票風險可由股票風險過去值加以預測，股市之波動並不受總體經濟變數波動性落後期的影響。但本研究將波動性分為三種層級加以分析，結果發現部份之總體經濟變數確實有所影響，但影響顯著性不高，因此並無不一致的結論。

由《表 4.5》的實證結果發現通貨膨脹率波動性與市場、產業、公司層級波動性呈現負向但不顯著之關係。然而，匯率報酬率波動性與產業、公司層級波動性則有非常顯著的負向關係，達 1% 之顯著水準。其次，在利率風險方面，市場波動與利率報酬率波動呈現一顯著之正向關係，顯示利率之風險越大則市場之波動會越大。另外，代表資金面波動之貨幣供給成長率及工業生產指數成長率之波動性對市場、產業及公司層級波動無顯著之關係存在。

《表 4.5》 同時期之總體經濟變數波動性對各波動性的解釋能力

自變數	截距項	貨幣供給 波動性	通貨膨脹 波動性	工業生產 波動性	利率 波動性	匯率 波動性
市場 波動	0.0001 (0.1352)	0.0250 (0.1600)	-0.0680 (-0.5882)	0.0219 (0.4795)	0.0529** (2.0158)	0.0112 (0.2366)
產業 波動	0.0000 (-0.0778)	0.0001 (0.3628)	-0.0002 (-0.7847)	0.0000 (0.3886)	0.0001 (1.0058)	-0.0003*** (-3.3656)
公司 波動	0.0001 (-0.1897)	0.0290 (0.2417)	-0.0774 (-0.9666)	0.0172 (0.8996)	0.0253 (1.4791)	-0.0687*** (-2.7813)

註：本表為同時期之總體經濟變數波動性對各波動性的解釋能力。其模型如下：

$$\hat{\sigma}_{X_t} = \alpha + \beta_1 \hat{\sigma}_{M2,t} + \beta_2 \hat{\sigma}_{CPI,t} + \beta_3 \hat{\sigma}_{IP,t} + \beta_4 \hat{\sigma}_{R,t} + \beta_5 \hat{\sigma}_{X,t} + \mu_t ;$$

其中， $\hat{\sigma}_{X_t}$ 即為三種波動序列， X 分別為市場、產業、公司波動， $\hat{\sigma}_{CPI,t}$ 表示通貨膨脹率之條件標準差， $\hat{\sigma}_{M2,t}$ 表示貨幣供給成長率之條件標準差， $\hat{\sigma}_{IP,t}$ 表示工業生產指數成長率之條件標準差， $\hat{\sigma}_{R,t}$ 表示重貼現率之條件標準差， $\hat{\sigma}_{X,t}$ 表示匯率月報酬率之條件標準差。其中數值代表各迴歸模型之係數，()中數值為檢定 t 值。資料期間為民國 70 年 1 月至 89 年 12 月。而*、**、***分別代表在 10%、5%和 1%的顯著水準下，其解釋能力顯著之程度。

綜合上述結果可知，匯率報酬率波動性與利率報酬率之波動性分別對市場、產業與公司層級之波動性皆有顯著的影響。整體而言，顯示台灣股票市場的風險，在同時期下，的確有受到總體經濟波動性某一程度之影響。

5. 結論與建議

本論文主要研究影響股票市場波動性之總體波動因子之研究。我們以 Cambell *et al.* (2001) 所使用的分解法，去研究整體市場在市場、產業、公司層級之波動。而就影響股市波動性的因素方面，本研究嘗試由總體經濟

面出發，探討股票市場風險和總體經濟風險之間的關係。對於總體變數波動性之衡量，本研究運用自我迴歸模型配合三次遞迴加權最小平方法，估計總體變數之波動性。經由實證分析之後，本研究獲得以下結論：

市場波動、產業波動與公司層級波動，除了受到貨幣供給成長率波動性以及利率報酬率波動之影響外，幾乎只受本身落後值的影響，且總體經濟變數影響之顯著性不高。因此顯示整體市場資訊之即時反應，具有效率。由以上結果亦可知總體經濟變數波動性對於市場、產業與公司層級波動有不同程度之影響。而在同時期下，工業生產之波動性對於市場、產業與公司層級之波動性皆有顯著的影響。整體而言，顯示台灣股票市場的風險，在同時期下，的確有受到總體經濟波動性某一程度之影響。

至於未來在研究影響股市波動之因素方面，可納入其他影響股市波動之因子，如公司經營或股東操作等公司因素，看其對影響股市波動之解釋力能否提昇，並進一步釐清波動之影響因子。再佐以敏感度分析在不同景氣階段及不同波動類型下，探討不同總體及個體經濟變數之影響程度。抑或是進行國際性的比較，探討影響各國股票風險的因素是否有所不同，與經濟開發是否有所關聯等。

參考文獻

- 李秀雯 (1998)，*股票市場波動性與總體經濟波動性及市場交易量之關係*，淡江大學財務金融學系碩士論文。
- 許文成 (1996)，*台灣股票市場波動性之衡量及其影響因子之探討*，中正大學企業管理研究所碩士論文。
- 陳功業 (1998)，*台灣股票市場波動性之研究*，政治大學國際貿易學系碩士論文。

- 黃德芬 (1995), 「台灣股票市場波動性之研究」, *證卷市場發展季刊*, 第 7(4)。
- 楊晴華 (2000), *影響股市波動因素之研究—以台灣股市為例*, 中正大學企業管理研究所碩士論文。
- 鄒孟文 (1993), 「台灣股價指數與貨幣供給之因果關係檢定」, *台灣經濟金融月刊*, 29(12): 26-33。
- Campbell, J. Y., M. Lettau, B. G. Malkiel and Y. Xu (2001), "Have Individual Stocks Become More Volatile? An Empirical Exploration of Idiosyncratic Risk." *Journal of Finance*, 41(1): 1-43.
- Davidian, M. and R. J. Carroll (1987), "Variance Function Estimation." *Journal of American Statistical Association*, 82: 1079-1091.
- Dhakil, D., M. Kandil and S. C. Sharma (1993), "Causality Between The Money Supply and Share Prices." *Quarterly Journal of Business and Economics*, 32: 53-71.
- Duffee, G. R. (1995), "Stock Returns and Volatility: A Firm-Level Analysis.", *Journal of Financial Economics*, 37: 399-420.
- Fleming, J., C. Kirby and B. Ost diek (1998), "Information and Volatility Linkages in the Stock, Bond, and Money Markets." *Journal of Financial Economics*, 49: 111-137.
- Fortune, P. (1989), "An Assessment of Financial Market Volatility: Bills, Bonds, and Stocks." *New England Economic Review*, 13-28.
- French Kenneth, G. W. Schwert and R. Stambaugh (1987), "Excepted Stock Returns and Volatility." *Journal of Financial Economics*, 19: 3-30.
- Glejser, H. (1969), "A New Test For Heteroskedasticity." *Journal of the*

American Statistical Association, 64(325): 316-323.

Haedouvelis, G. A. (1990), "Margin Requirements, Volatility, and The Transitory Component of Stock Prices." *American Economic Review*, 80: 736-762.

Hamilton, J. D. and G. Lin (1996), "Stock Market Volatility and The Business Cycle." *Journal of Applied Econometrics*, 11: 573-593.

Koutmos, G. (1999), "Asymmetric Price and Volatility Adjustments In Emerging Asian Stock Markets." *Journal of Business Finance and Accounting*, 26(1)&(2): 83-101.

Liljeblom, E. and M. Stenius (1997), "Macroeconomic Volatility and Stock Market Volatility: Empirical Evidence on Finnish Data." *Applied Financial Economics*, 7: 419-426.

Merton, R. C. (1980), "On Estimating the Expected Return on the Market: An Exploratory Investigation." *Journal of Financial Economics*, 8: 323-361.

Newey, W. and K. D. West (1994), "Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Estimation." *Review of Economic Studies*, 61: 631-654.

Officer, R. R. (1973), "The Variability of the Market Factor of New York Stock Exchange." *Journal of Business*, 46: 434-453.

Schwert, G. W. (1989), "Why Does Stock Market Volatility Change Over Time?" *Journal of Finance*, 44: 1115-1154.

_____ (1990), "Stock Market Volatility." *Finance Analyst Journal*, 46: 23-34.

Sill, D. K. (1993), "Predicting Stock—Market Volatility." *Business Review—Federal Reserve Bank of Philadelphia*, 15-27.

An Empirical Study on the Relation of Taiwan Stock Market Volatility and Macroeconomics Volatility

Huey-Ling Shiao Hou-Chin Hwang***

Abstract

This study examines the relation of stock market volatility and macroeconomics volatility in Taiwan. According to Campbell, Lettau, Malkiel and Xu (2001), this paper uses a disaggregated approach to study the volatility of common stocks at the market, industry, and firm levels. Over the period 1981-2000 there has been a noticeable increase in firm-level volatility relative to market volatility. Secondly, we want to verify the effects of macroeconomics variables--rates, exchanges rates, money supply, industry productivity and inflations can affect the stock market volatility or not. We found that the volatility of market, industry and firm level was effected by its own lagged value, and by nothing to do with the macroeconomics variables. But the stock volatility was affect by macroeconomics variable's contemporaneous value.

Keywords : Firm-Level Volatility, Disaggregated Approach, Macroeconomics Volatility.

* Associate Professor of Department of Business and Administration, Tunghai University

** Master of Department of Business and Administration, Tunghai University