

索引

■ 學術研究論文

- ◆ 成交量、未平倉量及波動率對期貨報酬率之關聯分析——李沃牆 1
—縱橫平滑移轉迴歸模型之應用
- ◆ 最小平方法估計美式選擇權避險參數的穩健性——陳俊傑 32
- ◆ 管理期貨與避險基金對於投資組合績效之實證分析——程言信·甘佩偵 55
- ◆ 台指選擇權策略性賣出勒式績效之實證研究——程言信·葉仲玉 95

■ 委外研究報告摘要

- ◆ 有價證券抵繳保證金制度下期貨保證金專戶運用之法律探討——武永生·袁義昕 135



發行人: 糜以雍
 總編輯: 盧廷劼
 責任編輯: 張祥麟
 發行所: 中華民國期貨業商業同業公會
 地址: 台北市安和路一段27號12樓
 電話: (02) 8773-7303
 傳真: (02) 2772-8378
 網址: www.futures.org.tw
 電子信箱: ken@futures.org.tw

※ 歡迎各界人士踴躍投稿 ※

學術研究論文

成交量、未平倉量及波動率對期貨報酬率之關聯分析 —縱橫平滑移轉迴歸模型之應用

◆ 淡江大學財金系副教授

● 李沃牆

摘要

過去對期貨價格波動性、未平倉量、交易量與價格的相關文獻，大部分是將成交量或未平倉量納入 GARCH-type 模型中或是透過傳統的時間序列模型來探討，本研究認為期貨未平倉量等變數對價格報酬率之影響變化並非同質的，亦非突然完成之單點跳躍(jump abruptly)，而是速度較緩慢的平滑移轉(smoothly)。縱使以時間序列分析模型或是以 Hansen(1999)之縱橫門檻自我迴歸模型的立即跳躍門檻效果變化關係似乎均不足以解釋變數間相互影響之非線性關係，而應考慮以平滑或漸進的方式發生變化的可能性。因此本研究進一步運用 Gonza'lez et al. (2004, 2005)所發展之縱橫平滑移轉迴歸模型(panel smooth transition regression model, PSTR)來探討台灣加權股價指數、金融保險類股期貨以及電子類股期貨之未平倉量、波動率、成交量與期貨報酬率之間的縱橫平滑移轉效果(panel smooth transition effect)，結果發現這些變數間確實存在縱橫平滑移轉效果，而透過動態相關模型亦發現期貨報酬率與其他變數存在不同的相關程度，以波動率最高、未平倉數量變動率最低。

關鍵字：未平倉量，波動率，縱橫平滑移轉迴歸模型，縱橫單根檢定，動態相關

壹、緒論

台灣期貨交易所於1998年7月21日正式開業，首次掛牌交易發行量加權股價指數期貨契約，隔年又推出金融保險期貨以及電子期貨和小型台指期貨，期貨交易量亦逐年放大，¹根據期交所統計，1999年台灣加權股價指數期貨日平均交易量為971,578口，而2007年則有11,813,150口，九年之間約成長了12倍，由此可知，股價指數期貨已成為台灣期貨交易所中的重要商品之一。

期貨因具有交易成本相對較低、槓桿倍數較高與保證金交易等特性，使得期貨業已成為投資人投資、避險與套利、資產組合的重要工具之一。而期貨的價量(期貨價格、波動率、成交量、未平倉量)關係，一直是學術界與實務界探討的議題。成交量是表示當天市場成交的總數，反映了市場的供需結構，亦是測量市場流動性之指標，且成交量更是決定投資方向之重要傳遞訊息。所謂「量先價行」，即是研究市場行情者說明「量」的重要性。在期貨市場中，量包含了成交量與未平倉量，而這也意含著交易者相信瞭解成交量與未平倉量的變化對期貨價格的影響有助於他們對市場動態的認知、從而有助於他們的操作獲利。未平倉量為期貨市場的量能指標，為市場收盤時，買方或賣方期貨合約尚未結清部位的總合，亦代表在期貨市場內進行零和遊戲時，此合約數顯示有利潤的持倉數與虧損的持倉數。當未平倉合約數量越大時，盈虧雙方競爭會越來越激烈，或許也受到到期日來臨的影響，而產生不理性行為，進一步造成價格波動程度擴大。

過去對期貨價格波動率、未平倉量、交易量與價格的相關文獻大致可區分為三類，一是著重於未平倉量與期貨價格、波動率及交易量的探討，如Bessembinder and Seguin(1993)發現預期未平倉量與價格波動性呈負向關係，

¹ 資料來源為台灣期交所網站：<http://www.taifex.com.tw/chinese/home.asp>

Liew and Brooks(1998) 指出未平倉量對價格有負向影響，而對波動率有正向影響，Chang *et al.* (2000) 及 Pan *et al.* (2003)均發現:預期與未預期期貨市場波動率與不同目的之未平倉量呈現不同的關係。Ferris *et al.*(2002)亦探討 S&P 500 期貨市場波動率、未平倉量、交易量及價差的交互影響與因果關係，研究指出波動性的變動會對期貨價格及未平倉量產生顯著的影響。而 Kalotychou and Staikouras (2006)則發現交易量與未平倉量對於波動性有正向影響。Scrletis and Shahmoradi (2006)亦獲得未平倉量會正向影響期貨價格與波動率的實證結果。再者主要是探討期貨價格波動率對交易量的影響，Tauchen and Pitts(1983)的研究發現：價格變動會影響波動率及交易量，Cornell(1981), Garcia *et al.*(1986), Grammatikos and Saunders(1986), Najand and Yung(1991), McCarthy and Najand(1993), Bessembinder and Seguin(1992), Foster(1995), Jacobs and Onochie(1998), Kocagil and Shachmurove(1998), 王毓敏與黃瑞靜 (2001)等一系列系的研究均一致性地指出：交易量與波動率有正向關係。郭玫秀、康信鴻與許溪南(2005) 除探討期貨價格波動率對交易量的影響外，亦同時檢定未平倉合約數對交易量的影響是否顯著。第三則是探討期貨交易量對價格波動率與未平倉量的影響，Smit and Louw(1996)指出：預期與非預期交易量與波動率皆呈正向關係，非預期交易量變動一單位對於波動率影響是預期交易量對波動率影響的兩倍，而預期未平倉量與非預期未平倉量皆為負。Ragunathan and Peker (1997)認為交易量、未平倉量與波動率間存在非對稱關係。

前已提及，未平倉量為期貨市場的量能指標，其重要性可見一般，Shalecn (1991)認為未平倉量是維持價格走勢的燃料，其為市場存有不同意見的指標，而愈強烈的不同意見，愈會讓交易者願意建立部位，而使得未平倉量增加，故價格的趨勢愈明顯。Kroll and Paulenoff (1993)以大眾偏多並易受價格波動為假設、認為未平倉量升至某一高水準時，表示大眾紛紛入市，此時市場極易反轉。而 Bessembinder and Seguin (1992,1993) 亦首度將未平倉量當作市場深度的代理變數來探討對現貨市場的影響，並且認為未平倉量代替市場深度的說法相當具有合理性，而 Watanabe (2001)亦探討日本指數期貨

之市場成交量，波動率與市場深度的關係，林彥均 (2004)則探討台股指數期貨未平倉量、市場深度與成交量互動關係，結論指出三者之間存在規則性的改變。而李見發等人(2005)等人的研究指出，期貨到期日、現貨市場和期貨市場均會在報酬率和成交量及其波動率產生異常的狀況，此即為到期效應(expiration effect)，所以本研究亦將期貨到期期間納入模型的控制變數中。

綜合上述文獻可知，大部分是將成交量或未平倉量納入 GARCH-type 模型中探討，或是透過傳統時間序列模型進行討論，但排除波動率的討論，本研究認為期貨未平倉量對價格報酬率之影響變化並非同質的，亦非突然完成之單點跳躍(jump abruptly)，而是速度較緩慢的平滑移轉(smoothly)。縱使以時間序列分析模型或是以 Hansen (1999) 之縱橫門檻自我迴歸模型的立即跳躍門檻效果變化關係似乎均不足以解釋變數間相互影響之非線性關係，而應考慮以平滑或漸進的方式發生變化的可能性。亦即，令人不禁懷疑期貨未平倉量、價格波動率、成交量變動率對期貨價格報酬率之間是否存在縱橫平滑移轉效果，因此擬進一步運用 Gonza'lez, et al.(2004, 2005) 所發展之縱橫平滑移轉迴歸模型(panel smooth transition regression model, PSTR)來進行探討。²

貳、研究方法與實證流程

一、資料來源

本研究選取在台灣期交所上市的加權股價指數期貨、金融保險類股指數及電子類股指數期貨(包含不同到期月份之期貨價格、成交量、未平倉數量與到期期間)。研究期間取自1999年至2008年，共10年的每日交易資料，在三者

² PSTR 模型以 Hansen (1999) 所發展之縱橫門檻自我迴歸模型為基礎，但其質疑此模型遭遇門檻時單點立即之跳躍不符異質反應之情況，而應以平滑移轉之現象較足以解釋變數間之非線性關係，此方法近年來已應用於一些財經議題的探討，如 Fouquaua et al.(2008a), Fouquaua et al.(2008b)，。

交易資料一致下，資料型態即形成一平衡式縱橫資料（balanced panel data），資料來源為台灣期交所。研究變數又區分為三大項：包含應變數、門檻變數及控制變數，變數的認定視本文實證模型需要而有差異。

二、研究方法與步驟

由於本研究所採用的資料為一縱橫資料（panel data）之研究，期貨價格與波動率、成交量或未平量數量之相互影響關係雖在過去的文獻中討論甚多，但並無定論，因此本研究嘗試運用 Gonzalez et al.(2004, 2005)之縱橫平滑轉移迴歸模型，以模型中的轉換變數，分別觀察成交量變動率、未平量數量變動率，波動率等變數是否對期貨報酬率存在著非線性的關係，臆測這些變數與期貨報酬率間是否存在縱橫平滑轉移效果。

而進行資料之分析與檢測前，為清楚資料特性，本研究將先表列各資料之基本敘述統計量，包括平均值、最大值、最小值、及標準差、偏態係數、峰態係數，常態性檢定分別藉以說明橫斷面及縱斷面之資料特性。再來是進行Panel 單根檢定及縱橫平滑轉移迴歸模型分析。

（一）Panel 單根檢定

在進行實證研究之前，首先針對各類期貨之未平倉數量變動率、成交量變動率、波動率以及價格報酬率等變數資料進行單根檢定，因傳統的共整合檢定（Engle and Granger, 1987; Johansen, 1988, 1991）會有檢定力不足的問題，尤其是在樣本有限的情況下。因此，近年有許多學者逐漸採用檢定力較高的縱橫單根檢定（panel unit root test）來確認資料是否呈現定態（stationary）。所採用的方法包括：(1).Levin, Lin, and Chu (2002)之 LLC 檢定法 (2).Im, Pesaran and Shin (2003)之 IPS 檢定 (3). Maddala and Wu (1999)的檢定。

完成縱橫單根檢定後，本研究運用 Gonza'lez et al.(2004, 2005)所發展之縱橫平滑移轉迴歸模型，進行平衡式縱橫資料（balanced panel data）平滑移轉效果之分析，實證探討我國期貨市場未平倉數量變動率、成交量變動率、波動率等變數對價格報酬率之相互關係。

(二)縱橫平滑移轉迴歸模型

利用縱橫資料迴歸模型進行研究可以透過個別效果(individual effect)與時間效果(time effect)完全捕捉資料中之異質性(heterogeneity)。在一般的縱橫資料模型中，大部分皆假設參數是固定的，但實證上，參數固定的假設將無法適當的描述模型中變數之間的實際關係，可能導致實證結果錯誤。故另外有不同的縱橫資料模型允許參數隨時間改變且不同的個體會有不同的迴歸係數，包括隨機參數模型及參數為其他外生變數函數之模型，後者之模型代表即為Hansen(1999)發展之縱橫門檻迴歸模型，此模型可將縱橫資料之觀察值區分成數個不同之同質群（homogenous groups）或同質區間（homogenous regimes），且不同區間有不同之參數。Hansen(1999)縱橫門檻模型之特徵即為利用一與時而變（time varying）之門檻變數將縱橫資料區分成數個不同的區間，觀察值遭遇門檻值時會產生一跳躍的效果，但此現象在實證上並不合理。因此本研究運用 Gonza'lez et al.(2004, 2005)之縱橫平滑移轉迴歸模型，此模型修正Hansen(1999)模型中之跳躍過程為平滑移轉，在模型設計上增加了一個移轉速度，利用移轉速度此一參數來描述模型在轉換門檻值附近的平滑轉換現象。

縱橫平滑移轉迴歸模型為一具外生迴歸係數之固定效果（fixed effect）模型，此模型可以兩種不同之方式解釋。分別視模型為一線性異質性縱橫模型及非線性同質(homogeneous)縱橫模型。後者之解釋可見Teräsvirta（1994, 1998），較常用於單一方程式之平滑移轉迴歸（smooth transition regression, STR）模型或單變量平滑移轉自我迴歸（smooth transition autoregressive）模型。

在使用縱橫平滑移轉迴歸模型時須先檢驗縱橫資料是否存在異質性的現象，若檢定證實資料存在異質性的現象，此一模型可視為非線性的縱橫模型。因轉換變數與時而變且對每個個體而言迴歸係數亦會隨時間改變，亦即可將PSTR視為一種非線性的同質縱橫模型，因為模型透過轉換變數的設定會區分成 $N+1$ 個區間³，在每個區間內的縱橫模型是屬同質模型。根據Teräsvirta (1994, 1998) 的平滑移轉模型(Smooth Transition Autoregressive, STAR)的最基本設定如下

$$y_{it} = \mu_i + \beta_0' x_{it} + \beta_1' x_{it} g(q_{it}; \gamma, c) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， $i = 1, \dots, N$ 為個體數， $t = 1, \dots, T$ 為時間， y_{it} 為一純量， x_{it} 為一 k 維向量，表與時而變之外生變數， μ_i 為個體的固定效果， ε_{it} 為誤差， $g(q_{it}; \gamma, c)$ 則為轉換函數，為一連續函數，其中 q_{it} 為轉換變數，介於0至1之間， γ 為轉換速度， c 為轉換門檻值。根據Granger and Teräsvirta (1993)、Teräsvirta (1994) 及 Jansen and Teräsvirta (1996)，轉換函數設定如下：

$$g(q_{it}; \gamma, c) = (1 + \exp(-\gamma \prod_{j=1}^m (q_{it} - c_j)))^{-1}, \text{ 其中 } \gamma > 0, \text{ 且 } c_1 \leq c_2 \leq \dots \leq c_m \quad (2)$$

上式中的 $c = (c_1, \dots, c_m)'$ 為 m 維向量的位置參數(location parameter)。

無論 $m = 1, 2, \dots$ ， γ 值皆影響 $g(\bullet)$ 函數的斜率， γ 值愈大， $g(\bullet)$ 函數圖形愈陡峭，當 $\gamma \rightarrow \infty$ 時，其意義近似單一時點的結構性改變，模型會與Hansen (1999) 呈現單點跳躍式模型相同，如下式所示：

$$y_{it} = \mu_i + \beta_0' x_{it} + \beta_1' x_{it} \phi(q_{it}; c) + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\phi(q_{it}; c) = \begin{cases} 1 & \text{if } q_{it} \geq c \\ 0 & \text{if } q_{it} < c \end{cases}$$

³ N:門檻值的個數。

反之，當 $\gamma \rightarrow 0$ 時， $g(\bullet)$ 函數近似線性函數，結構性轉變不明顯。因 $g(\bullet)$ 函數值介於0與1之間，所以迴歸係數的極端值即為 β_0 與 $\beta_0 + \beta_1$ 。一般化的PSTR模型（generalized-PSTR）允許有多個不同區間，其模型如下：

$$y_{it} = \mu_i + \beta_0 x_{it} + \sum_{j=1}^r \beta_j x_{it} g(q_{it}; \gamma_j, c_j) + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

這些轉換函數 $g(\bullet)$ 的形狀由式(2)決定， $j=1, \dots, r$ 代表可能存在 r 個平滑移轉函數，使模型存在 2^r 個不同影響區間。當 $m=1$ 且 γ 趨近無窮大，此模型為一U型特例，即當 q 介於 c_1 及 c_2 間時， $g(\bullet)$ 為0，於 c_1 及 c_2 時則呈0至1單點跳躍變化，模型可視為Hansen(1999)多重門檻區間模型。

(三)縱橫平滑移轉迴歸模型之設定

步驟一：檢驗同質性

模型設定首先須進行同質性檢定(testing homogeneity)，即檢定模型是否屬於非線性模型(PSTR)。在統計上必須先檢驗資料是否屬於同質性資料，如果資料是屬於同質性資料，則PSTR模型不適合分析此類資料，此時可以一般線性縱橫模型進行資料分析。在經濟上的涵義，透過這樣的檢驗可以了解模型的敏感因子(sensitivity factor)在所有縱橫資料上的敏感程度都是一致，而沒有存在結構性的轉變。

理論上，PSTR模型在 $H_0: \gamma = 0$ 或 $H_0: \beta_1 = 0$ 時可以縮減(reduce)成同質性的模型。在相關的檢定中並無一個標準的做法，因為無論在哪一個虛無假設下都會包含干擾參數，尤其是位置參數(c)。Davies (1977, 1987)是第一個針對此問題進行研究之學者，後續的學者包含Luukkonen et al. (1988)和Hansen (1996)紛紛提出在時間序列應用上不同的解決方法。本研究採用Luukkonen et al. (1988)提出之方法，在進行同質性檢定是在虛無假設 $\gamma = 0$ 下計算，將 $g(\bullet)$ 做一階泰勒展開式以解決認定問題，並將式(1)替換成輔助迴

歸如下式：

$$y_{it} = u_i + \beta_0^* x_{it} + \beta_1^* x_{it} q_{it} + \dots + \beta_m^* x_{it} q_{it}^m + \varepsilon_{it}^* \quad (5)$$

其中， $\beta_1^*, \dots, \beta_m^*$ 為 γ 的乘數， $\varepsilon_{it}^* = \varepsilon_{it} + R_m \beta_1^* x_{it}$ ，而 R_m 為一階泰勒展開式的餘式。在檢定式 (1) 的 γ 是否為零與檢定式 (5) 中 $\beta_1^* = \dots = \beta_m^* = 0$ 具有相同的統計意義；且在虛無假設下意味著 $\{\varepsilon_{it}^*\} = \{\varepsilon_{it}\}$ ，故利用一階泰勒展開式逼近並不影響不對稱分配理論。在虛無假設下可以方便進行 LM 統計量的檢定，首先將式 (4) 去除固定影響，再計算轉換模型的 LM 統計量，在 LM 檢定下可分成卡方統計量與 F 統計量，分別如下：

1. $\bar{y}_u = \beta \bar{x}_u + \varepsilon'$ ；求得殘差平方和(RSS₀)

$$\bar{y}_u = y_u - \sum_i y_{it} / T ; \bar{x}_u = x_u - \sum_i x_{it} / T$$

2. $\tilde{y}_u = \beta \tilde{x}_u + (x_u' q_u - \sum_i x_{it}' q_{it} / T, \dots, \sum_i x_{it}' q_{it}^m / T) + \varepsilon''$ ；求得殘差平方和(RSS₁)

$$\tilde{y}_u = y_u - \sum_i y_{it} / T ; \tilde{x}_u = x_u - \sum_i x_{it} / T$$

3. 卡方統計量：LM = TN(RSS₀ - RSS₁) / RSS₀ $\sim \chi_{mk}^2$
4. F統計量：LM_F = { (RSS₀ - RSS₁) / mk } / { RSS₁ / (TN - N - mk) } $\sim F[mk, TN - N - mk]$

可以透過不同分配的 LM 統計量檢定模型是否存在非線性的關係。

就本研究而言，如：進行未平倉數量對期貨報酬率之縱橫平滑移轉效果探討，檢驗模型是否為非線性模型，檢定結果若拒絕模型為線性之虛無假設，則可確知模型為非線性模型且至少存在一個結構性變化；

H₀: 線性模型。

H₁: 至少有一門檻值的縱橫平滑移轉迴歸模型($r \geq 1$)。

再進一步檢驗該模型為指數型(Exponential)還是邏輯型(Logistic)，如果模

型拒絕 H_{03} 或 H_{01} 則表示該模型為 $m=1$ (邏輯型)，如果拒絕 H_{02} 表示模型為 $m=2$ (指數型)，

$$H_{01}: B1=0 | B2=B3=0$$

$$H_{02}: B2=0 | B3=0$$

$$H_{03}: B3=0$$

決定模型為 $m=1$ 或 2 之型態之後再對模型進行是否存在一個或多個轉換區間檢定，即 $r=1,2,\dots$ ；確定實證模型後，接著就是模型的參數估計，說明如下：

步驟二：參數估計

PSTR 模型中參數之估計，首先須經由移除個別個體固定效果 (individual-specific means) 以去除個別效果 u_i ，其後再對轉換後資料進行非線性最小平方法 (nonlinear least squares, NLS) 之估計。故將式 (1) 改寫如下：

$$y_{it} = u_i + \beta' x_{it}(r, c) + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

上式中， $x_{it}(r, c) = (x'_{it}, x'_{it}g(q_{it}; r, c))'$ ， $\beta = (\beta'_0, \beta'_1)'$ ，去除式 (6) 中之個別平均 (individual means) 可得下式：

$$\tilde{y}_{it} = \beta' \tilde{x}_{it}(r, c) + \tilde{\varepsilon}_{it} \quad (7)$$

其中， $\tilde{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ ， $\tilde{x}_{it}(r, c) = (x'_{it} - \bar{x}'_i, x'_{it}g(q_{it}; r, c) - \bar{w}'_i(r, c))'$ ， $\tilde{\varepsilon}_{it} = \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i$ ，而 \bar{y}_i ， \bar{x}_i ， \bar{w}_i 及 $\bar{\varepsilon}_i$ 為個別平均，且 $\bar{w}_i \equiv T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it}g(q_{it}; r, c)$ 。式 (7) 之轉換向量 $\tilde{x}_{it}(r, c)$ 決定於 r 及 c ，而 r 及 c 又經由水準項 (levels) 及個別平均決定，故在 NLS 最適化中 $\tilde{x}_{it}(r, c)$ 須經反覆的重覆計算而得。

接著，為估計式 (7) 中之參數值，運用 NLS 決定最適之參數值，該估計出之參數值能使殘差平方和 (sum of squared errors, SSE) 最小，殘差平方

和公式如下：

$$Q^c(r, c) = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\tilde{y}_{it} - \hat{\beta}(r, c') \tilde{x}_{it}(r, c))^2 \quad (8)$$

上式中， $\hat{\beta}(r, c)$ 是以最小平方法 (ordinary least squares, OLS) 由式 (7) 所得，而若式 (6) 中之 ε_{it} 為常態分配，則此估計過程會與最大概似法 (maximum likelihood method) 相同。

步驟三：模型評估

模型評估方式分為參數一致性假設之檢定 (testing parameter consistency) 及是否仍存在異質性之檢定，以下進行詳述。

1、參數一致性假設之檢定

縱橫模型中對參數的一致性著墨不多，因為一般縱橫模型中通常有較長的橫斷面 (cross section) 資料而在時間序列 (time series) 上通常不長。Lundbergh et al. (2003) 提出 time varying panel smooth transition regression (TV-PSTR) 來進行參數一致性的檢定，模型設定如下：

$$y_{it} = u_i + (\beta'_{10} x_{it} + \beta'_{11} x_{it} g(q_{it}; \gamma_1, c_1)) + f(t; \gamma_2, c_2) (\beta'_{20} x_{it} + \beta'_{21} x_{it} g(q_{it}; \gamma_1, c_1)) + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

$f(\bullet)$ 是以時間為轉換變數的轉換函數，故可再將式 (9) 改寫成下式：

$$y_{it} = u_i + (\beta'_{10} + \beta'_{20} f(t; \gamma_2, c_2)) x_{it} + (\beta'_{11} + \beta'_{21} f(t; \gamma_2, c_2)) x_{it} g(q_{it}; \gamma_1, c_1) + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

TV-PSTR 藉由 $f(\bullet)$ 判斷參數是否具一致性，而 $f(\bullet)$ 設定如下：

$$f(t; \gamma_2, c_2) = (1 + \exp(-\gamma_2 \prod_{j=1}^h (t - c_{2j})))^{-1} \quad (11)$$

參數定義與式(2)相同，只有轉換變數將 q 設定改成 t 。

將 $f(\bullet)$ 做一階泰勒展開式以解決認定問題，並將式(9)替換成輔助迴歸如下：

$$y_{it} = u_i + \beta_{10}^* x_{it} + \beta_1^* x_{it} t + \beta_2^* x_{it} t^2 + \dots + \beta_h^* x_{it} t^h + (\beta_{20}^* x_{it} + \beta_{h+1}^* x_{it} t + \dots + \beta_{2h}^* x_{it} t^h) g(q_{it}; \gamma_1, c_1) + \varepsilon_{it}^* \quad (12)$$

當設定 $h=1$ 時TV-PSTR模型會呈現單調轉換；而 $h=2$ 時TV-PSTR會以 $(c_{21} + c_{22})/2$ 為中心以對稱方式轉換。

在檢定式(9)的 γ_2 是否為零與檢定式(12)中 $\beta_1^* = \dots = \beta_h^* = \dots = \beta_{2h}^* = 0$ 具有相同的統計含義；且在虛無假設下意味著 $\{\varepsilon_{it}^*\} = \{\varepsilon_{it}\}$ ，故利用一階泰勒展開式逼近並不影響不對稱分配理論。檢定的方法與前所述方法類似，在虛無假設下可以方便進行LM統計量的檢定，首先將式(10)去除固定影響，再計算轉換模型的LM統計量，在LM檢定下可分成卡方統計量(自由度為 $2hk$)與F統計量(自由度為 $[2hk, TN - N - 2k(h+1) - (m+1)]$)。

2、是否仍存在異質性之檢定

此一檢定乃是進行轉換門檻數之檢測，開始先假設式(1)和式(2)可以適當的解釋在縱橫資料中的異質性問題，因為PSTR模型中具有可加性的特質，在式(1)中先假設 $r=1$ ，若此一假設成立，則繼續在式(4)中進行 $r=2$ 的假設檢定，因此可以將式(1)繼續擴展成下式：

$$y_{it} = u_i + \beta_0' x_{it} + \beta_1' x_{it} g_1(q_{it}^{(1)}; \gamma_1, c_1) + \beta_2' x_{it} g_2(q_{it}^{(2)}; \gamma_2, c_2) + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

轉換變數 $q_u^{(1)}$ 和 $q_u^{(2)}$ 可以設定為同一變數，亦可設定為不同變數。在虛無假設下 $\gamma_2 = 0$ ，如果假設檢定結果為拒絕虛無假設，即表示模型中存在三個區間；此假設檢定持續檢定下，直到檢定結果接受虛無假設，才能決定模型中 r 的個數。

在計算 LM 統計量的方法，與之前方式相同，對 $g_2(q_u^{(2)}; \gamma_2, c_2)$ 進行一階泰勒展開，利用一階泰勒展開式取代 $g_2(q_u^{(2)}; \gamma_2, c_2)$ 將式(13)轉換成輔助迴歸如下：

$$y_{it} = u_i + \beta_0^* x_{it} + \beta_1^* x_{it} g_1(q_u^{(1)}; \hat{\gamma}_1, \hat{c}_1) + \beta_{21}^* x_{it} g_u^{(2)} + \beta_{22}^* x_{it} (g_u^{(2)})^2 + \dots + \beta_{2m}^* x_{it} (g_u^{(2)})^m + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

上式中， $\hat{\gamma}_1$ 和 \hat{c}_1 為式(1)的估計值，而用以檢定是否仍存在異質性的虛無假設設定為 $H_0^*: \beta_{21}^* = \dots = \beta_{2m}^* = 0$ 。在 H_0^* 下 LM 統計量一樣可分成卡方統計量與 F 統計量，兩種統計量的自由度分別為 $\chi_{(mk)}^2$ 及 $[mk, TN - N - 2 - k(m+2)]$ 。

參、實證結果分析

(一)資料來源與變數的操作性定義

本研究資料期間起自 1998 年 7 月 21 日，至 2008 年 10 月 24 日止，樣本數總共 19,263 筆，變數包括台灣加權股價指數期貨、電子類股指數期貨、金融類股指數期貨的收盤價、報酬率、成交量變動率、未平倉合約數變動率和價格報酬波動率。各變數的原始資料來源取自台灣期貨交易所，而各研究變數的操作性定義如下：

1. 期交所台灣股價指數期貨收盤價： F_t

F_t 包含台灣加權股價指數期貨、電子類股指數期貨、金融類股指數期貨。

2.報酬率:

$$R_t = \ln\left(\frac{F_{t+1}}{F_t}\right) \quad (15)$$

其中： R_t :期貨報酬率； F_{t+1} :股價指數期貨 t+1 日收盤價； F_t :股價指數期貨 t 日收盤價。

3.成交量變動率:

$$\dot{q} = \frac{q_{t+1}}{q_t} \quad (16)$$

其中： \dot{q} :成交量變動率； q_{t+1} :t+1 日指數期貨成交量； q_t :t 日指數期貨成交量。

4.未平倉合約數變動率

$$\dot{o}i = \frac{OI_{t+1}}{OI_t} \quad (17)$$

其中： $\dot{o}i$ 未平倉合約數變動率； OI_{t+1} :t+1 日指數期貨未平倉合約數； OI_t :t 日指數期貨未平倉合約數

5.波動率:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(R_i - \bar{R} \right)^2} * 100 \% \quad (18)$$

其中，s:指數期貨報酬波動率； R_i 為指數期貨的報酬率； \bar{R} 為指數期貨的平均報酬率

由於台灣期貨市場上所交易的期貨契約不只一種，單一期貨的期貨契約包括交易當月起連續兩個月份，另外再加上三、六、九、十二月中 三個接續的季月，故總共有五個月份的期貨契約在期貨市場上交易。在本研究中，期貨價格是以五個交易月份的期貨價格為研究對象，而在當月期貨契約到期之後，則以次月的期貨合約價格接續。

(二)、基本敘述統計量分析

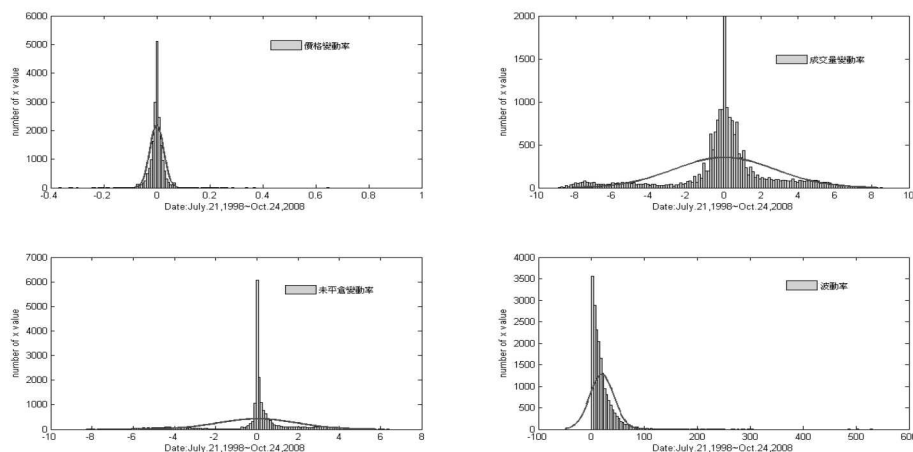
在進行實證之前，本文先針對相關的研究變數進行統計量分析，表一即為本研究相關變數的敘述統計量結果，就報酬率而言，其平均值為負值，而分配呈現高峰，右偏的情形，亦拒絕常態分配的假設。而就成交量變數率而言，其平均值為 0.033，表示平均的成交量有逐漸上升的趨勢，而分配呈現高峰，左偏，亦拒絕常態分配的假設。而就未平倉合約數變數率而言，其平均值為 0.031，而分配呈現高峰，左偏的情形，同時也拒絕常態分配的假設。最後一項是波動率，其平均值為 19.322，而分配呈現高峰，右偏的情形，同時也拒絕常態分配的假設。表二是各變數的 panel 單根檢定，本人使用上述的 LLC，IPS 及、Maddala and Wu (1999)所提出的 Fisher 檢定法(底下簡稱 ADF-Fisher) 三種檢定模型，結果均一致性地拒絕縱橫單根的假設，意謂這些變動率及波動率序列呈穩定的狀態。

表一：實證變數的敘述統計量

項目	平均值	標準差	偏態係數	峰態係數	Jarque-Bera
R_t	-0.0001	0.025	0.907	44.829	1407027.103*
\dot{q}	0.033	2.732	-0.616	4.882	4061.821*
$\dot{o}i$	0.031	1.891	-0.831	5.605	7669.551*
S	19.322	22.862	4.837	57.120	2426010.024*

註: R_t : 報酬率 q : 成交量變動率 oi : 未平倉合約數變動率 s : 波動率；

Jarque-Bera 為常態檢定值，*表示該值在 5%的顯著水準下顯著。



圖一：各變數之次數分配

表二：變數的 panel data 單根檢定

項目	LLC	IPS	ADF-Fisher
R_t	-176.935*	-104.618*	545.202*
\dot{q}	-147.026*	-108.844*	422.386*
$\dot{o}i$	48.476*	-47.3767*	790.172*
s	-29.384*	-28.445*	590.616*

註：LLC 為 Levin, Lin, and Chu t 統計量；IPS 為 Im, Pesaran and Shin W-統計量；ADF-Fisher 為 Maddala and Wu (1999) 的 ADF-Fisher 卡方統計量，*表示該值在 5% 的顯著水準下顯著。

本文的文獻討論已提及，關於期貨報酬率、波動率及成交量、未平倉量之間的關係雖有諸多討論及研究成果，但其關聯性卻未出現一致性的結論，因此，本研究嘗試運用 Gonzalez et al. (2004, 2005) 之縱橫平滑移轉迴歸模型，臆測未平倉變動率、成交量變數率、波動率對報酬率是否存在縱橫平滑移轉效果，期能更瞭解他們之間的關聯性。在實證設計上，本文分成三個模型，第一個模型是以未平倉變動率為轉換函數，成交量變動率為控制變數，報酬率為被解釋變數；第二個模型是以成交量變動率為轉換函數，未平倉變動率為控制變數，報酬率為被解釋變數；第三個模型是以波動率為轉換函數，成交量變動率為控制變數，報酬率為被解釋變數。

第一個模型的結果顯示在檢驗模型是否為非線性模型部份，由表三可知，三種檢定結果皆拒絕模型為線性之虛無假設，故可確知模型為非線性模型且至少存在一個結構性變化；表四是未平倉變動率對報酬率之模型檢定，由結果可看出最顯著為 H_{03} ，所以轉換函數模型應選擇 $m=1$ (即邏輯型 (Logistic))，接下來是對模型進行轉換區間個數之檢定，檢定結果可見表四，由表中可知，拒絕 $r=1$ 的縱橫平滑移轉迴歸模型，而無法拒絕 $r=2$ 的縱橫平滑移轉迴歸模型，所以該非線性模型的合理轉換區間應有 2 個。故可將模型設定為 $r=2$ 之縱橫平滑移轉模型，實證所得模型如式(19)所示：

$$R_{it} = \mu_i + 0.002\dot{q}_{it} + \beta_1'g(\dot{q}_{it}, 0.097, -93215)(0.001\dot{q}_{it}) + \beta_2'g(\dot{q}_{it}, 3.542, 2.359)(0.002\dot{q}_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

其中， R_{it} 為報酬率， $g(\cdot)$ 則為轉換函數， \dot{q}_{it} 則表未平倉變動率， \dot{q} 為成交量變動率。參數估計則如表六所示。由參數估計結果可知，無論在未平倉變動率低於第一個轉換門檻值 0.097 前，或是當未平倉變動率高於第一個轉換門檻值 0.097 但小於第二個門檻值 3.542 間時，成交量變動率與報酬率的關係均為正相關，其差異僅在圖二的轉換速度與區間，然這又表示未平倉變動率逐漸變大時，投資人看好市場，逐漸持有倉位，所以此時成交量變動率愈大，投資人持有期貨的意願提高，市場出現買方力道強勢，報酬率因而會上升。當未平倉變動率高於第二個轉換門檻值 3.542 時，成交量變動率與報酬率的關係亦呈顯著的正相關，係數值為 0.002，這表示未平倉變動率較大，投資人對市場更具信心，持有倉位增加，所以此時成交量變動率愈大，市場出現買方力道愈強勢，報酬率因而更顯著地增加。

轉換函數之估計結果則可參考圖二，由上圖中可知在未平倉變動率首先在 0.097 時發生結構性變化，即產生一轉換區間，但因轉換速度為 -93415.930，這相當大的負值使得模型在轉換門檻值附近形成一快速向下快速跳躍的結構性平滑移轉模型、轉換函數均落在 0 與 1 二個極端值之間。而下圖中的轉換速度較小，僅 2.359，圖形偏向結構性緩慢改變的向上邏輯式模型，轉換函數均落在 0 與 1 之間。

表三：未平倉變動率對報酬率之同質性檢定

H ₀ :linear model against H ₁ :PSIR model with at least one threshold variable (r≥1)		
	統計量	P 值
Wald Tests (LM)	27.547	0.000*
Fisher Tests (LMF)	9.193	0.000*
LRT Tests (LRT)	27.567	0.000*

註：*代表顯著水準在5%下顯著。

表四：未平倉變動率對報酬率之模型檢定

如果拒絕 H_{02} 則選擇 $m=2$ ，否則選擇 $m=1$

	統計量	P 值
$H_{03}:B3=0$	$F3 = 7.082$	0.000^*
$H_{02}:B2=0 B3=0$	$F2 = 2.106$	0.107
$H_{01}:B1=0 B2=B3=0$	$F1 = 0.003$	0.096
發現模型是 $m = 1$		

表五：未平倉變動率對報酬率之轉換區間個數檢定

 $H_0: r = 1$ 的縱橫平滑移轉迴歸模型 $H_1: r$ 至少等於 2 的縱橫平滑移轉迴歸模型

	統計量	P 值
Wald Tests (LM)	12.734	0.000^*
Fisher Tests (LMF)	12.738	0.000^*
LRT Tests (LRT)	12.738	0.000^*

 $H_0: r = 2$ 的縱橫平滑移轉迴歸模型 $H_1: r$ 至少等於 3 的縱橫平滑移轉迴歸模型

	統計量	P 值
Wald Tests (LM)	0.365	0.546
Fisher Tests (LMF)	0.364	0.546
LRT Tests (LRT)	0.365	0.546

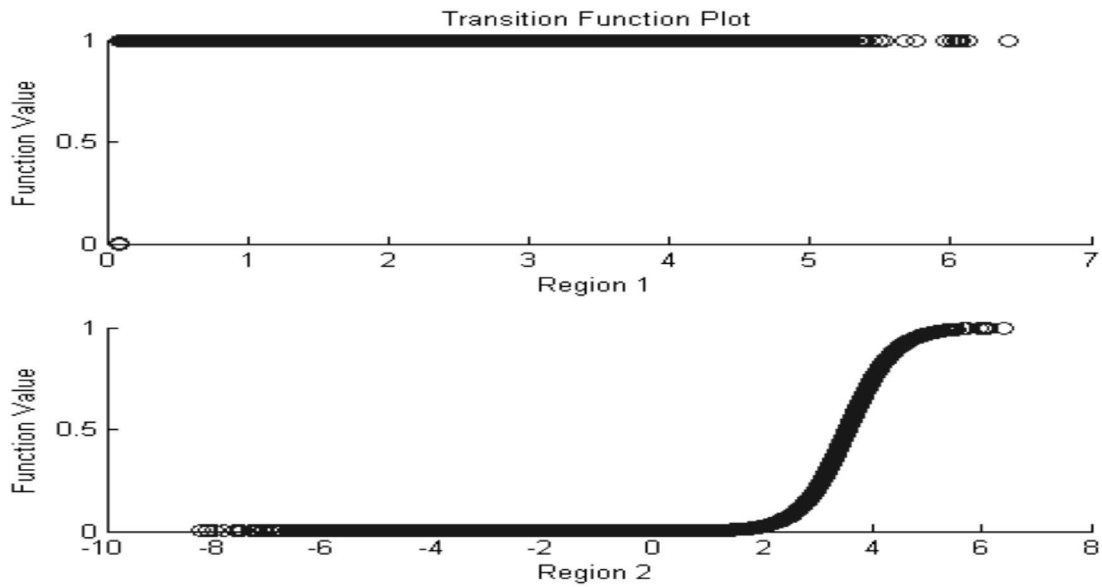
註：1.*代表顯著水準在5%下顯著。

2.設定 r 最大為 3， m 等於 1。合理的門檻個數為 2 ($r=2$)。

表六：未平倉變動率對報酬率之模型估計結果

項目	$\hat{\alpha}_{it} < C1$	$C1 < \hat{\alpha}_{it} < C2$	$C2 < \hat{\alpha}_{it}$
\hat{q}_n 參數	0.002	0.001	0.002
異質化標準差	0.002	0.003	0.002
t 統計量	9.878^{***}	3.639^{***}	9.887^{***}
(C1,C2)	(0.097, 3.542)		
($\gamma 1, \gamma 2$)	(-93415.930, 2.359)		
SSE	12.513		

註：***、**及*分別代表顯著水準在 1%、5%及 10%下顯著。



圖二：未平倉變動率對報酬率之轉換區間之轉換函數

第二個模型的結果首先進行波動率對報酬率之縱橫平滑移轉效果探討，在檢驗模型是否為非線性模型部份，由表七可知，三種檢定結果皆拒絕模型為線性之虛無假設，故可確知模型亦為非線性模型且至少存在一個結構性變化；表八是成交量變動率對報酬率之模型檢定，由結果可看出最顯著為 II_{02} ，所以轉換函數模型應選擇 $m=2$ (即指數型(Exponential))，接下來是對模型進行轉換區間個數之檢定，檢定結果可見表九，由表中可知，拒絕 $r=1$ 縱橫平滑移轉迴歸模型，而無法拒絕 $r=2$ 的縱橫平滑移轉迴歸模型，表示該非線性模型的合理轉換區間應有 2 個。故可將模型設定為 $r=2$ 之縱橫平滑移轉模型，實證所得模型如式(20)所示：

$$\begin{aligned}
 R_{it} = & \mu_i - 0.002\dot{\sigma}i_{it} + \\
 & \beta_1 g(\dot{q}_{it}, (-6.381, 1.268), 863873.42)(0.003\dot{\sigma}i_{it}) + \\
 & \beta_2 g(\dot{q}_{it}, (2.052, 6.116), 4.057)(0.001\dot{\sigma}i_{it}) + \varepsilon_{it}
 \end{aligned} \quad (20)$$

其中， R_t 為報酬率， $g(\cdot)$ 則為轉換函數， δi 則表未平倉變動率， \dot{q} 為成交量變動率。參數估計則如表十所示。由參數估計結果可知，因轉換區間共分為二個，由圖三可以看出轉換函數為指數型，每一個區間出現二個結構轉換點，當成交量變動率位於第一個區間時，轉換門檻值一個是-6.381，第二個門檻值為 1.268，此時因轉換速度高達 863873.42，故呈跳躍式對稱指數型態變動。而當成交量變動率位第二個區間時，轉換門檻值一個是 2.0516，第二個門檻值為 1.16279，此時因轉換速度為 4.0574，呈平滑式的對稱指數型態曲線變動。而有趣的是未平倉變動率對報酬率的影響分別由負向轉為正向變動，這結果顯示波動率的變化區間同時反應未平倉變動率對報酬率的影響方向。負向意涵未平倉變動率降低時，投資人應賣出手中部位獲利，反之，則應建立部位，等待獲利機會。

表七：成交量變動率對報酬率之同質性檢定

H_0 :linear model against H_1 :PSTR model with at least one threshold variable ($r \geq 1$)

	統計量	P 值
Wald Tests (LM)	89.605	0.000*
Fisher Tests (LMF)	45.000	0.000*
LRT Tests (LRT)	89.814	0.000*

註：*代表顯著水準在5%下顯著。

表八：成交量變動率對報酬率之模型檢定
如果拒絕 H_{02} 則選擇 $m=2$ ，否則選擇 $m=1$

	統計量	P 值
$H_{03}:B3=0$	$F3 = 5.161$	0.001*
$H_{02}:B2=0 B3=0$	$F2 = 29.480$	0.000*
$H_{01}:B1=0 B2=B3=0$	$F1 = 0.517$	0.670

註：*代表顯著水準在5%下顯著。

表九：成交量變動率對報酬率之轉換區間個數檢定

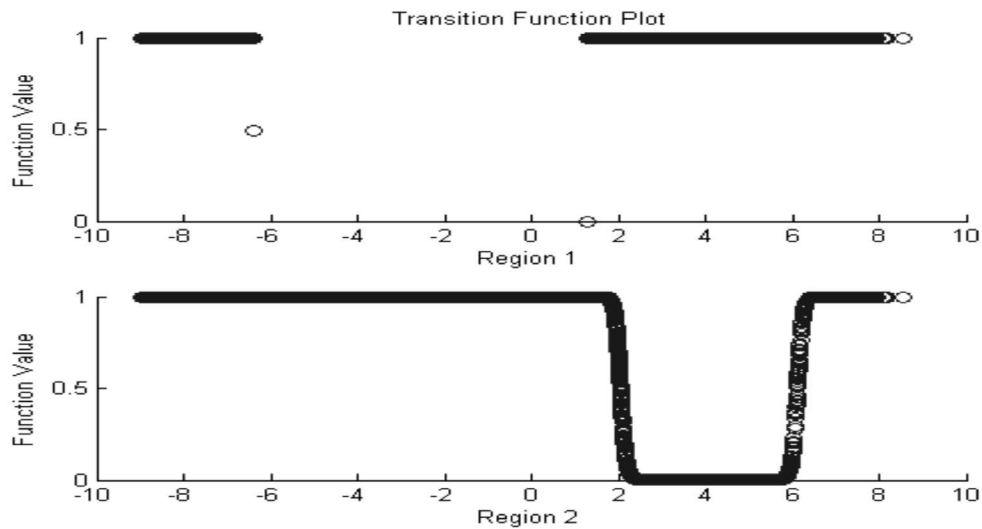
H ₀ : r = 1 的縱橫平滑移轉迴歸模型		
H ₁ : r 至少等於 2 的縱橫平滑移轉迴歸模型		
	統計量	P 值
Wald Tests (LM)	8.636	0.013 [*]
Fisher Tests (LMF)	4.318	0.013 [*]
LRT Tests (LRT)	8.638	0.013 [*]
H ₀ : r = 2 的縱橫平滑移轉迴歸模型		
H ₁ : r 至少等於 3 的縱橫平滑移轉迴歸模型		
	統計量	P 值
Wald Tests (LM)	0.646	0.724
Fisher Tests (LMF)	0.323	0.724
LRT Tests (LRT)	0.646	0.724

設定 r 最大為 5，m 等於 2。合理的門檻個數(轉換區間)為 2(r-2)。

表十：成交量變動率對報酬率之模型估計結果

項目	$\hat{\alpha}i_{it} < C1$	$C1 < \hat{\alpha}i_{it} < C2$	$C2 < \hat{\alpha}i_{it}$
$\hat{\alpha}_{it}$ 參數	-0.002	0.003	0.001
異質化標準差	0.004	0.004	0.004
t 統計量	4.304 ^{***}	6.370 ^{***}	2.898 ^{***}
(C1, C2)	(-6.381, 1.268); (2.052, 6.116)		
($\gamma1, \gamma2$)	(863873.428); (4.057)		
SSE	12.506		

註：***、**及*分別代表顯著水準在 1%、5%及 10%下顯著。



圖三：成交量變動率對報酬率之轉換區間之轉換函數

第三個模型是以成交量變動率為轉換函數，未平倉變動率為控制變數，波動率為被解釋變數；首先進行成交量變動率對波動率之縱橫平滑移轉效果探討，檢驗模型是否為非線性模型部份，由表十一可知，三種檢定結果皆拒絕模型為線性之虛無假設，故可確知模型為非線性模型且至少存在一個結構性變化；表十二是未平倉變動率對報酬率之模型檢定，由結果可看出最顯著為 H_{02} ，所以轉換函數模型應選擇 $m=2$ (即指數型(Exponential))，接下來是對模型進行轉換區間個數之檢定，檢定結果可見表十三，由表中可知，無法拒絕 $r=1$ 的縱橫平滑移轉迴歸模型，所以該非線性模型的合理轉換區間應有 1 個。故可將模型設定為 $r=1$ 之縱橫平滑移轉模型，實證所得模型如式(21)所示：

$$s_{it} = \mu_i - 410637.83\dot{o}i_{it} + \beta_1 g(\dot{q}_{it}, (0.281841, -0.2484), -3.8643e-7) (821277.59\dot{o}i_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (21)$$

其中， s 為波動率， $g(\cdot)$ 則為轉換函數， $\dot{o}i$ 為未平倉變動率， \dot{q} 為成交量變動率。參數估計則如表十四所示。由參數估計結果可知，在成交量變動率低於轉換門檻值-0.248 前，未平倉變動率與波動率呈顯著負相關，意謂成交量變動率小於門檻值時，未平倉變動率愈大，波動率較低，意謂投資人持有倉位，等待獲利機會。但當成交量變動率高於轉換門檻值 0.282 時，未平

倉變動率與波動率的關係已由負相關成為正相關，這表示未平倉變動率愈大，且成交量擴增時，市場的波動率提高，意涵投資人已將手中部位平倉獲利。

轉換函數之估計結果則可見圖四，由圖中可知波動率分別在-0.248 與 0.282 時發生結構性變化，即產生一轉換區間，但因轉換速度為 $-3.864e-7$ ，使得模型在轉換門檻值附近形成一結構性改變的平滑移轉模型、轉換函數為一指數型函數。

表十一：成交量變動率對波動率之同質性檢定

H_0 :linear model against H_1 :PSTR model with at least one threshold variable ($r \geq 1$)

	統計量	P 值
Wald Tests (LM)	169.758	0.000*
Fisher Tests (LMF)	85.612	0.000*
LRT Tests (LRT)	170.511	0.000*

註：*代表顯著水準在5%下顯著。

表十二：成交量變動率對波動率之模型檢定

如果拒絕 H_{02} 則選擇 $m=2$ ，否則選擇 $m=1$

	統計量	P 值
$H_{03}:B3=0$	$F3 = 9.015$	0.019
$H_{02}:B2=0 B3=0$	$F2 = 46.695$	0.000
$H_{01}:B1=0 B2=B3=0$	$F1 = 10.305$	0.000

設定 r 最大為 5， m 等於 2。合理的門檻個數(轉換區間)為 1($r=1$)。

表十三：成交量變動率對波動率之轉換區間個數檢定

H_0 : $r = 1$ 的縱橫平滑移轉迴歸模型

H_1 : r 至少等於 2 的縱橫平滑移轉迴歸模型

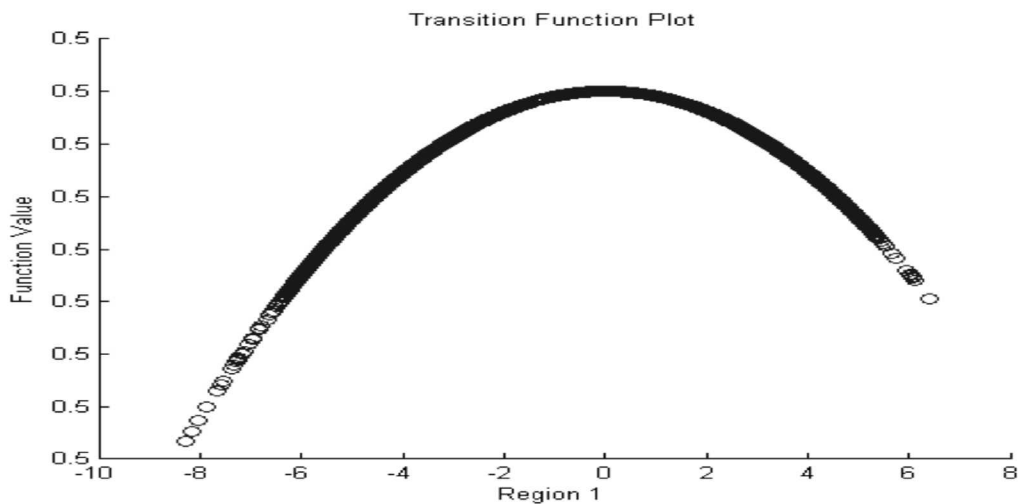
	統計量	P 值
Wald Tests (LM)	0.01	0.980
Fisher Tests (LMF)	0.01	0.980
LRT Tests (LRT)	0.01	0.980

註：*代表顯著水準在5%下顯著。

表十四：成交量變動率對波動率之模型估計結果

項目	$\dot{q}_{it} < C1$	$C1 < \dot{q}_{it}$
$\hat{\sigma}_i$ 參數	-410637.830	821277.590
異質化標準差	67790.568	135580.381
t 統計量	6.0574***	6.058***
$C1$	[-0.248 0.282]	
γ	-3.864e-007	
SSE	9784031.406	

註：***、**及*分別代表顯著水準在 1%、5%及 10%下顯著。

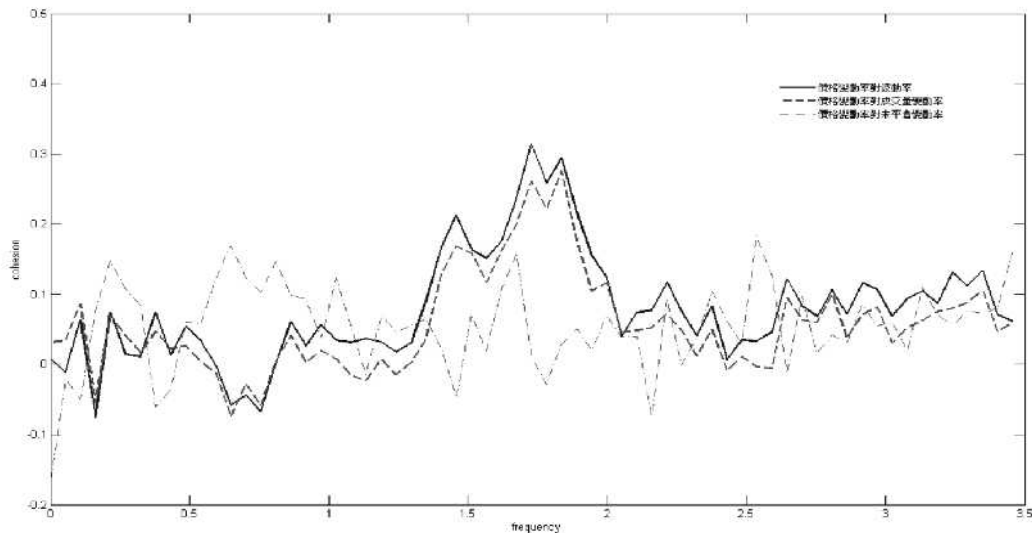


圖四：成交量變動率對波動率之轉換區間之轉換函數

為了進一步瞭解報酬率對成交量、未平倉數量變動率以及波動率的相關程度，本文使用Croux et al.(2001)的動態相關模型分析，如(22)式，

$$coh_{xy}(\lambda) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m w_{xi} w_{yj} \rho_{xi,yj}(\lambda)}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m w_{xi} w_{yj}} \quad (22)$$

其中， w_{xi} 及 w_{yi} 分別是變數 x 及 y 的權重， ρ_{xy} 為 x, y 的相關係數， λ 為頻率或次數(frequency)。⁴ 變數間的動態相關評估結果如圖五所示，由圖中可以看出，報酬率對波動率的相關程度最高，其次為成交量變動率，最低為未平倉量變動率。



圖五：期貨報酬率對其他變數的Cohension動態相關

肆、結論

本研究旨在探討我國期貨市場未平倉量變動率、波動率與成交量變動率與報酬率的縱橫平滑移轉效果，嘗試運用 Gonzalez et al.(2004, 2005)之縱橫平滑移轉迴歸模型，臆測未平倉量變動率對報酬率，成交量變動率對報酬率，波動率對報酬率的縱橫平滑移轉效果。使得這三個變數對報酬率的影響變化呈現非線性之關係。並進一步對報酬率受控制變數之影響進行評估與衡量，進而提供投資人求取最佳化期貨投資策略之參考依據。

研究結果顯示，未平倉量變動率與報酬率間確實存在非線性關係，且存在二個不同的轉換區間，在未平倉變動率分別為 0.097 及 3.542 時發生結構性

⁴ 詳細的說明請參閱 Croux et al.(2001)。

變化，但因轉換速度為-93415.930，這使得模型在轉換門檻值附近形成一向下快速跳躍的結構性平滑移轉模型、轉換函數均落在0與1二個極端值之間。而另一區間的轉換速度較小，為2.359，圖形偏向結構性改變的向上邏輯式模型，轉換函數均落在0與1之間。

而在波動率對報酬率之縱橫平滑移轉效果探討時，亦發現模型為非線性模型，並可確知模型存在二個不同的結構性變化區間，且轉換函數為指數型，每一個區間皆有二個轉換點，每個區間的轉換速度皆不同。而且亦發現未平倉變動率對報酬率的影響分別由負向轉為正向，這結果顯示波動率的變化區間同時反應未平倉變動率對報酬率的影響方向。

最後在探討未平倉量變動率對波動率的縱橫平滑移轉效果，亦發現模型為非線性模型且存在一個指數型的結構性變化；即有2個轉換區間。即波動率在-0.248與0.282時發生結構性變化，即產生一轉換區間，但因轉換速度為-3.864e-7，使得模型在轉換門檻值附近形成一結構性改變的平滑移轉模型。

由本文的分析結果得知期貨未平倉量變動率、波動率與成交量變動率和報酬率確實存在縱橫平滑移轉效果，且有多個不同的轉換區間與門檻值；控制變數對報酬率的影響方向亦會隨著不同的轉換區間而呈不同的變化。另外，由動態相關分析，亦可看出報酬率對波動率的相關程度最高，其次為成交量、最低為未平倉數量變動率，這結果可做為投資人進行投資決策的參考，即未平倉變動率無論處於何種情況，成交量變動率與報酬率呈正向關係的變動，即成交量變動率漸低於0.097時，投資人應逐漸建立手中持有期貨部位；當未平倉變動率介於0.097與3.542時，就要注意持有部位的風險，而若變動率持續變大，超過3.542時，投資人應釋出部分而獲利平倉。

而若投資人以未平倉量變動率來決定其期貨投資策略時，則應視成交量變量率轉換區間來判斷，即當成交量變動率位於第一個區間時，即當成交量變動率低於-6.381時，投資人應注意，未平倉量變動率增加時，應減少期

貨部位，而變動率若高於-6.381時，反而應增加持有部位，等待平倉獲利，以降低持有部位風險，同樣在第二區間的決策亦同。若投資人欲瞭解未平倉變動率對波動率的影響，則由本研究結果知，當成交量變動率小於-0.248，未平倉變動率增大時，投資人持觀望態度，市場的波動率反而降低，反之，成交量變動率大於0.282時，未平倉變動率愈大，且成交量擴增時，市場的波動率提高，投資人除了應掌握獲利機會外，亦要注意風險。而由Cohension動態相關圖可知，投資人應視波動率為影響期貨報酬最重要的因素，其次為成交量變動率，再來是未平倉數量變動率。最後，除了本文所探討的變數關聯性之外，後續研究可針對上述的投資策略進行模擬及探討。

伍、參考文獻

1. 王毓敏與黃瑞靜(2001),“價量關係-台股指數期貨市場之研究,” 台灣金融財務季刊, 2(2): 97-114。
2. 李見發、林榮裕與陳秀綾(2005),“台灣股價指數期貨及摩根台指期貨到期效應之因素研究,” 財金論文叢刊, 3: 51-76。
3. 林彥均(2004),“台股指數期貨未平倉量、市場深度與成交量互動之研究,” 淡江大學財金所未出版碩士論文。
4. 郭玟秀、康信鴻與許溪南(2005),“影響台股股價指數期貨交易量之決定因素,” 朝陽商管評論, 2(1):41-62。
5. Bessembinder, H. and P. J. Seguin (1992),“Futures Trading Activity and Stock Price Volatility,” *Journal of Financial*, 47(5):2015-2034.
6. Bessembinder, H. and P. J. Seguin (1993),“Price Volatility, Trading Volume, and Market Depth: Evidence from Futures Markets,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 28(1):21-39.
7. Chang, E., R. Y. Chou, and E. Nelling (2000),“Market Volatility and the Demand for Hedging in Stock Index Futures,” *Journal of Futures Market*, 20: 105-125.
8. Cornell, B. (1981),“The Relationship between Volume and Price Variability in Futures Markets,” *Journal of Futures Markets*, 20(1): 303-316.
9. Croux, C., M. Forni and L. Reichlin(2001),“A Measurement of Comovement for Economics Variables,” *Review of Economics and Statistics*, 83:232-316
10. Davis, R.B.(1977),“Hypothesis Testing When a Nuisance Parameter is Present Only Under the Alternative,” *Biometrika*, 64: 247-254
11. Davis, R.B.(1987),“Hypothesis Testing When a Nuisance Parameter is Present Only Under the Alternative,” *Biometrika*, 74:33-43
12. Engle, R. F. and C.W. J. Granger (1987),“Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing,” *Econometrica*, 55:251-276.
13. Ferris, P. S., Y. H. Park, and K. Park (2002),“Volatility, Open Interest, Volume, and Arbitrage: Evidence from the S&P 500 Futures Market,” *Applied Economics Letters*, 9: 367-372.
14. Fouquaua J., C. Hurlin, and I. Rabaud(2008a),“The Feldstein–Horioka Puzzle: A Panel Smooth Transition Regression Approach,” *Economic Modeling*, 25: 284–299
15. Fouquaua J., G. Destaisb and C. Hurlina (2008b),“Energy Demand Models: a Threshold Panel Specification of the Kuznets Curve,” *Applied Economics Letters*, 1-4.

16. Foster, A. J. (1995), "Volume-Volatility Relationships for Crude Oil Futures Markets," *Journal of Futures Markets*, 15(18): 929-951.
17. Garcia, P., R. Leuthold, and H. Zapata (1986), "Lead-Lag Relationships between Trading Volume and Price Variability: New Evidence," *Journal of Futures Markets*, 6(1): 1-10.
18. Grammalikos, T. and A. Saunders (1986), "Futures Price Variability: A Test of Maturity and Volume Effects," *Journal of Business*, 59(2): 319-330.
19. González, A., T. Teräsvirta, and D. V. Dijk (2004), "Panel Smooth Transition Regression Model and an Application to Investment under Credit Constraints," working papers.
20. González, A., T. Teräsvirta, and D. V. Dijk (2005), "Panel Smooth Transition Regression Models," working papers.
21. Granger, C. W. J. and T. Teräsvirta (1993), "Modeling Nonlinear Economic Relationships," Oxford University Press.
22. Hansen, B. E. (1996), "Inference When a Nuisance Parameter Is Not Identified under the Null Hypothesis," *Econometrica*, 64(2): 413-30.
23. Hansen, B. E. (1999), "Threshold Effects in Non-dynamic Panels: Estimation, Testing and Inference," *Journal of Econometrics*, 93: 345-368.
24. Im, K. S., M. H. Pesaran, and Y. Shin (2003), "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels," *Journal of Econometrics*, 115: 53-74.
25. Jacobs, M. JR. and J. Onochie (1998), "A Bivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity-in-Mean Study of the Relationship between Return Variability and Trading Volume in International Futures Markets," *Journal of Futures Markets*, 18:379-397
26. Jansen, E.S. and T. Teräsvirta (1996), "Testing Parameter Constancy and Super Exogeneity in Econometric Equations," Oxford. *Bulletin of Economics and Statistics*, 58:735-768.
27. Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vector," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12: 231-254.
28. Johansen, S. (1991), "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models," *Econometrica*, 59(6): 1551-1580.
29. Kalotychou E. and S. K. Staikouras (2006), "Volatility and Trading Activity in Short Sterling Futures," *Applied Economics*, 38: 997-1005.
30. Kocagil, A. E. and Y. Shachmurove (1998), "Return-Volume Dynamics in Futures Markets," *Journal of Futures Markets*, 18(4): 399-426.
31. Kroll, S. and M. J. Paulenoff (1993), "The Business One Irwin Guide to the Futures Markets Business One Press, Homewood, Illinois.

32. Levin, A., C. F. Lin, and C. Chu (2002), "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties," *Journal of Econometrics*, 108: 1-24.
33. Liew, K. Y. and R. D. Brooks (1998), "Returns and Volatility in the Kuala Lumpur Crude Palm Oil Futures Markets," *Journal of Futures Markets*, 18(18): 985-999.
34. Lundbergh, S., T. Teräsvirta, and D. V. Dijk (2003), "Time-Varying Smooth Transition Autoregressive Models," *Journal of Business and Economic Statistics*, 21, 104-121.
35. Luukkonen, R., P. Saikkonen, and T. Teräsvirta (1988), "Testing Linearity against Smooth Transition Autoregressive Models," *Biometrika*, 75, 491-499.
36. Maddala, G. S. and S. Wu (1999), "A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61: 631-652.
37. McCarthy, J. and M. Najand (1993), "State Space Modeling of Price and Volume Dependence: Evidence from Currency Futures," *Journal of Futures Market*, 13(4): 335-344.
38. Najand, M. and K. Yung (1991), "A GARCH Examination of the Relationship between Volume and Price Variability in Futures Market," *Journal of Futures Market*, 11(5): 613-621.
39. Pan, M. S., Y. A. Liu, and H. J. Roth (2003), "Volatility and Trading Demands in Stock Index Futures," *Journal of Futures Markets*, 23(4): 399-414.
40. Ragunathan, V. and A. Peker (1997), "Price Variability, Trading Volume and Market Depth: Evidence from the Australian Futures Market," *Applied Financial Economics*, 7: 447-454.
41. Serletis, A. and A. Shahmoradi (2006), "Return and Volatility in the NYMEX Henry Hub Natural Gas Futures Market," *OPEC Review*, 30(3): 171-186.
42. Shaleen, K. H. (1991), "Volume and Open Interest," Chicago: Probus.
43. Smit, E. and M. W. Louw (1996), "The Relationship between Volatility, Volume and Open Interest: Some Evidence from the South African Futures Market," *South African Journal for Business Management*, 27(4): 113-121.
44. Tauchen, G. E. and M. Pitts (1983), "The Price Variability-Volume Relationship on Speculative Market," *Econometrica*, 51(2): 485-505.
45. Teräsvirta, T. (1994), "Specification, Estimation, and Evaluation of Smooth Transition Autoregressive Models," *Journal of the American Statistical Association*, 89:208-218.

46. Teräsvirta, T. (1998), "Modeling Economic Relationships with Smooth Transition Regressions," in Handbook of applied economic statistics, ed. by A. Ullah, and D. F. A. Giles, 507-552.
47. Watanabe, T. (2001), "Price Volatility, Trading Volume, and Market Depth: Evidence from the Japanese Stock Index Futures Markets," *Applied Financial Economics*, 11: 651-658.

最小平方法估計美式選擇權避險參數的穩健性 On the Robustness of LSM for Hedging American Options

◆ 樹德科技大學
金融與風險管理系助理教授

● 陳俊傑

摘要

本研究主要考量美式選擇權之避險參數，並利用 Longstaff and Schwartz (2001) 之最小平方蒙地卡羅法來模擬有限差分運算，此外，還配合 Black-Scholes 公式解提出 LSMBS 法，藉以觀察該償付函數的平滑效果，是否真能對有限差分法產生實質上的改善作用。而在相關避險參數的估計上，亦同時採用概似比率法來進行模擬比較，以檢視最小平方蒙地卡羅法在美式選擇權避險參數模擬上的穩健性。研究結果顯示，有關歐式選擇權 MCBS 法之償付函數的平滑效果，並不見得能適用於 LSMBS 法中，亦即美式選擇權避險參數的準確性依舊會受到差分擾動量的影響。至於計算速度與準確性間之互抵關係的比較上，整體而言，採用有限差分法來計算美式選擇權之 delta 值是較佳的選擇，而針對美式選擇權 gamma 值的估計，則是使用概似比率法會更為適當。此外，研究結果亦發現，無論是利用有限差分法或者是概似比率法，即便是採用 Black-Scholes 公式來作為到期前償付值之平滑函數的條件下，其對美式選擇權避險參數之模擬結果的改善程度似乎是相當有限。

關鍵詞：幾何布朗運動、美式選擇權、避險參數、最小平方蒙地卡羅法

壹、前言

隨著全球選擇權市場陸續成立，選擇權的交易量逐年成長，選擇權標的資產也擴及各類商品，其中，仍以股價相關的選擇權最為成功。台灣選擇權市場發展開始於民國 83 年，當時中央銀行陸續開放選擇權店頭市場交易，允許銀行從事包括利率選擇權、外匯選擇權及利率交換選擇權交易。而台灣第一個選擇權集中市場交易，始於民國 86 年 9 月 4 日，由大華證券及寶來證券於台灣證券交易所首先發行之認購權證。為促使新金融商品多元化，台灣期交所自民國 90 年 12 月 24 日推出台指選擇權以來，政府或民間單位均積極參與推動，使得選擇權市場成長速度驚人。台灣證券交易所並於民國 92 年 1 月起開放認售權證之申請上市，更於民國 92 年 6 月 30 日推出指數股票型基金(Exchange Traded Funds, ETF)，民國 93 年 7 月再推出以 ETF 為履約標的之認購(售)權證，以提供投資人合理避險管道。

目前世界上大多數交易所交易的股票選擇權，多屬於具有提前履約性質的美式選擇權，至於股價指數選擇權則是歐式、美式均有；而外幣選擇權以美式交易量較大，期貨選擇權也大多為美式。因此，可以說大部分的選擇權幾乎是以美式選擇權為主。由於美式選擇權目前並無封閉解存在，因此僅能採用數值分析的技巧來求解。常見的數值方法中，蒙地卡羅模擬法在處理多個風險因子、標的資產以及路徑相依的問題上，相對於其他方法而言，顯然是較有效且具有較高彈性的。過去，由於蒙地卡羅模擬法並未能充分解決提前履約的問題，故只能運用在評價歐式選擇權，至於美式選擇權方面，卻是一直無法達成實務上的運用。針對此難題，Longstaff and Schwartz (2001) 運用最小平方法以估計美式選擇權之條件期望值，藉由條件期望值來決定路徑的履約與否，便可得到每一條路徑的履約點，並進一步求出美式選擇權的價值。

選擇權的應用不僅廣泛且具有無數的排列組合方式，改變選擇權的契約規格，即得以創造出各種不同變化之奇異選擇權型態。此外，選擇權亦可嵌入其它商品中，更有助於金融創新實務的快速發展。至於有關選擇權價值變

化的因素，則不僅取決於標的資產價格的變動，同時也受到價格波動、時間、利率以及履約價等變動的影響。雖然選擇權的價格可以直接透過市場交易觀察到，但其所對應之各因素變動的敏感度，通常卻得經由計算才能獲得解答。因此，無論就券商或投資人而言，除了需要對選擇權作出正確的評價外，如何進行監控與管理這些因素所造成選擇權價值變動的風險，顯然也是一項相當重要且不可忽略的課題。

在避險參數的估計上，有限差分法是比較容易理解且最常被應用者，然而，由 Glasserman (2004) 的分析中顯示，欲避免產生不準確或無意義的結果，則不宜採用太小的差分擾動量來進行計算。張森林(2005)曾針對歐式選擇權，提出 MCBS (Monte Carlo with Black Scholes) 法來改善上述方法所遭遇之問題，其利用蒙地卡羅法並配合 Black-Scholes 之公式解進行模擬，隨後，再透過差分方式計算出選擇權之避險參數值，結果發現 MCBS 法能有助於增加估計結果的準確性。事實上，MCBS 法與 Broadie and Detemple (1996) 採用 Cox, Ross, and Rubinstein (1979) 的二元樹模型(簡稱 CRR 模型)評價選擇權時，所建議之 BBS (Binomial Black and Scholes) 法的概念相仿。然而，基於美式選擇權具有提早履約的特性，MCBS 法對歐式選擇權之償付函數的平滑效果，可否直接套用至美式選擇權之避險參數的模擬估計上，則顯然還是頗值得商榷的。因此，本研究主要考量美式選擇權之避險參數，並利用 Longstaff and Schwartz (2001) 之最小平方蒙地卡羅法配合 Black-Scholes 公式解而提出 LSMBS 法，藉以觀察該償付函數的平滑效果，是否真能對有限差分法產生實質上的改善作用。另外，在相關避險參數的估計上，亦將同時採用概似比率法來進行模擬比較，以便檢視最小平方蒙地卡羅法在美式選擇權避險模擬上的穩健性。

本文共分為伍節，除了前言外，第貳節為文獻回顧。第參節分別說明標的資產價格的產生模型、最小平方蒙地卡羅法之基本概念與執执行程序、以及有關避險參數之計算方法等。第肆節進行避險參數之數值驗證與結果分析，並探討不同模擬方法間的優劣。最後則是本文結論。

貳、文獻回顧

美式選擇權具有提前履約的特性，因此，即便在最簡單的 Black-Scholes 模型架構下，依舊是無法找出完美的封閉解，最終仍需藉由數值計算的方式，才能獲得提早履約之選擇權價格的估計值。關於美式選擇權評價上常見的數值方法包括了有限差分法、樹狀法和蒙地卡羅法等。有限差分法最早是由 Schwartz (1977) 所提出，在樹狀法方面，則有 Cox, Ross, and Rubinstein (1979) 的二元樹模型以及 Boyle (1986) 所發展的三元樹狀模型等。然而，對較複雜的商品來說，選擇權之理論價格通常會考慮到多種隨機變數的情況，此時，若欲採用前述兩種方法進行求解的話，則不僅是其運算執行的過程會相當費時，並且在程式的實作上亦將更顯困難，所以，對達成符合實務應用之目標上，顯然仍是有所差距的。反之，蒙地卡羅法卻能避免掉所謂維度的詛咒，而依舊保有相同之收斂速度，故在這方面則是較具有計算上的優勢。

至於在蒙地卡羅模擬法方面，Boyle (1977) 是最早將其應用於歐式選擇權之評價上，主要程序係假設風險中立的條件下，利用隨機抽樣模擬求取最終標的資產價格，然後據此計算選擇權之償付函數，再以無風險利率折現得到單一路徑選擇權的現值，如此經過重複多次模擬所求之平均值，即為評價選擇權的期望估計結果。其後之模擬方法在選擇權評價上的發展，則可參考 Boyle et al. (1997) 的回顧。Tilley (1993) 係首先利用蒙地卡羅模擬法以解決美式選擇權提前履約的問題，其方法是以風險中立為基礎，紀錄標的資產價格變動的路徑並利用排序的方式，藉以估計提前履約是否為最適決策。Barraquand and Martineau (1995) 將資產價格之狀態空間予以分隔，觀察每條路徑在不同區域間移動的機率，再以類似二項式的方式回推加以求解。由於模型僅根據算術平均股價來分隔區塊，對於每一區塊內持有價值的估計會有所偏誤，進而造成提前履約決策之錯誤判斷。Raymar and Zwecher (1997) 則提出修正模型，其運用兩個因子來區隔資產價值之狀態空間。即對於區塊的分隔，除了算數平均股價外，再增加一個與美式選擇權持有價值密切相關的因

子來對區塊進行分隔，以降低提前履約決策的偏誤。然而，若每一期分隔的區塊不夠多時，此兩模型對於每一區塊持有價值的估計皆將有所偏誤。張森林、何振文(2002)針對上述兩模型對於持有價值估計偏誤的缺點，提出了不同的估計方法，其是根據落入每一區塊的每一條路徑所對應之下期選擇權價值折現，以求得該區塊的平均持有價值。模擬結果顯示修正模型所得之美式選擇權價格的點估計值、上限和下限都較前兩者的模型準確。

此外，Broadie and Glasserman (1997)採用模擬法配合樹狀模型的方式，分別產生美式選擇權價格之上、下界限估計值，並且藉由兩者的組合來求取選擇權真實價格的信賴區間範圍。然而在眾多模擬方法中，最具簡單且容易執行的概念者，則是Longstaff and Schwartz (2001)所提之最小平方蒙地卡羅法，其利用迴歸模式來估計選擇權繼續持有之條件期望價值，並藉此決定美式選擇權履約的最佳時點。採用類似方法的研究還包括Carriere (1996)和Tsitsiklis and Van (1999)等，但不同的是，LSM法明顯提升了演算上的效率，並更進一步達成實作應用的可能性。Stentoft (2004)針對最小平方蒙地卡羅法之迴歸模型的基底函數進行比較，其研究發現，簡單的普通多項式(ordinary polynomials)在橫斷面之迴歸上，是優於Longstaff and Schwartz (2001)所採用之Laguerre多項式者，且LSM法對高維度問題的計算效率亦較其它數值方法為佳。Glasserman and Yu (2004)分析了LSM法的收斂性，結果顯示在達到容許收斂值之條件下，採布朗運動進行模擬所需的路徑數目與基底函數項次之間為指數關係成長，而幾何布朗運動者其成長關係則是更加快速。近來，Cortazar et al. (2008)將LSM模擬應用於實質選擇權之評價上，Jonen (2009)則是透過最佳化之基底函數與亂數產生器的選擇，針對高維度的美式選擇權評價，發展出更具效率的演算法。

在避險參數的估計上，有限差分法是最傳統和經常被使用的演算方式，然而，其估計結果卻會產生偏誤，並且計算效率明顯稍差，Glasserman (2004)的分析亦發現，太小的差分擾動量容易造成不準確或無意義的結果。張森林 (2005)針對歐式選擇權，提出 MCBS 法來改善上述方法所遭遇之問題，其利

用蒙地卡羅法並配合 Black-Scholes 之公式解進行模擬，隨後，再透過差分方式計算出選擇權之避險參數值，結果發現 MCBS 法能有助於增加估計結果的準確性。事實上，MCBS 法與 Broadie and Detemple (1996) 採用 CRR 模型評價選擇權時，所建議之 BBS 法的概念相仿，BBS 法除了能獲得平滑且單調收斂的結果外，更重要的是，還可以利用 Richardson 外插法來提高選擇權價格估計的準確性及效率性。然而，基於美式選擇權具有提早履約的特性，MCBS 法對歐式選擇權之償付函數的平滑效果，可否直接套用至美式選擇權之避險參數的模擬估計上，則顯然還是頗值得商榷的。

因此，綜合上述討論，本研究將考量美式選擇權之避險參數，並利用 Longstaff and Schwartz (2001) 之最小平方蒙地卡羅法配合 Black-Scholes 公式解而提出 LSMBS 法，藉以觀察該償付函數的平滑效果，是否真能對有限差分法產生實質上的改善作用。另外，在相關避險參數的估計上，亦將同時採用概似比率法來進行模擬比較，以便檢視最小平方蒙地卡羅法在美式選擇權避險模擬上的穩健性，以期能提供後續相關研究之參考。

參、研究方法

一、幾何布朗運動

有關選擇權的評價上，通常假設資產的動態行為係服從幾何布朗運動，亦即資產可能的價格變化是呈對數常態分配，而在風險中立的條件下，其隨機微分方程式可表示成

$$dS = rSdt + \sigma SdW \quad (1)$$

其中 dS 為資產價格的變動、 r 是無風險利率、 dt 代表極短的時間間隔、 σ 為資產報酬的波動度以及 W 則是韋那過程(Wiener Process)。

經由公式(1)求解可得

$$\ln S_{t+\Delta t} - \ln S_t = (r - 0.5\sigma^2)\Delta t + \sigma\Delta W \quad (2)$$

$$\text{或} \quad S_{t+\Delta t} = S_t \exp[(r - 0.5\sigma^2)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}Z] \quad (3)$$

其中 Z 為標準常態亂數，服從 $N(0,1)$ 分配。

利用公式(3)作為標的資產價格之產生模型，則可循環模擬各期資產價格，並藉以求取所需之選擇權的目前價值。

二、最小平方蒙地卡羅法

過去有關數值模擬方法於美式選擇權應用上的難題，在 Longstaff and Schwartz (2001) 提出最小平方蒙地卡羅法 (Least-Squares Monte Carlo, LSM) 後，得到了更完善且務實的解答。由於美式選擇權的價值等於最大化現金流量折現值，因此，美式選擇權的持有者會比較立刻執行的價值和繼續持有的期望價值來決定最適執行時點，故其最適執行策略的擬定即是取決於繼續持有選擇權的條件期望報酬。而此期望值可運用橫斷面的資訊來模擬，藉由已實現的報酬來迴歸，並利用最小平方法進行估計，所得之迴歸配適值則是提供一個直接的條件期望函數，根據估計的條件期望函數，可以決定出每個執行點的最適的執行策略，從而便能夠運用模擬法正確地評價美式選擇權。

假設一段有限期間 $[0, T]$ ，並定義機率空間 (Ω, \mathbf{F}, P) 與存在等價機率平賭測度 Q ，其中 Ω 代表時間 0 到 T 之所有可能樣本路徑 ω 的集合， \mathbf{F} 為時點 T 可區別事件之一 σ -體，而 P 則是 \mathbf{F} 中元素的機率測度。此外，考慮美式選擇權可藉由 N 個履約日期 $0 < t_1 < t_2 < \dots < t_N = T$ 的方式來近似，則在選擇權的到期日前，投資人會執行價內的選擇權，並且繼續持有價外的選擇權。從執行時點 t_k 至選擇權到期日之間，選擇權的持有者必須判斷是否立刻執行選擇權，或是要繼續持有選擇權直到下一個執行時點，再重新決定是否執行。

只要是立刻執行價值大於或等於繼續持有價值，投資人就會執行此選擇權。當時點 t_k 的情況，投資人可以確定立刻執行選擇權的現金流量，但是投資人卻不清楚時點 t_k 之繼續持有選擇權的現金流量為何。在無套利的條件下，隱含著繼續持有選擇權的價值，係等於此選擇權在時點 t_k 前尚未執行的期望現金流量 $C(\omega, s; t_k, T)$ 之風險中立折現值。而在時點 t_k 選擇權的繼續持有價值 $F(\omega; t_k)$ 可表示為

$$F(\omega; t_k) = E_Q \left[\sum_{j=k+1}^N \exp \left(- \int_{t_k}^{t_j} r(\omega, s) ds \right) C(\omega, t_j; t_k, T) \mid \mathbf{F}_{t_k} \right] \quad (4)$$

其中 $r(\omega, t)$ 為無風險折現率， \mathbf{F}_{t_k} 代表在時點 t_k 之訊息集(information set)。因此，有關最適執行策略的問題，便可藉由比較立刻執行價值與條件期望值來決定，只要立刻執行價值為正數且大於或等於條件期望價值時，即表示選擇權的最適執行策略為執行，反之則是繼續持有。最小平方蒙地卡羅法係利用最小平方迴歸來近似各執行時點的條件期望函數，而橫斷面迴歸式則假設為一組正交基底函數的線性組合，在時點 t_{N-1} 時，條件期望函數之表示式如下

$$F_M(\omega, t_{N-1}) = \sum_{j=0}^M a_j p_j(X) \quad (5)$$

其中 M 是基底函數之項數，係數 a_j 為常數，而 $p_j(X)$ 則代表各種不同形式之基底函數。上述迴歸式僅採用價內路徑作計算，藉由估計所得之條件期望函數便可決定出最適執行策略，此程序將重複倒推進行至第一個執行時點為止，最後，把所有路徑之現金流量折現值取平均，即是美式選擇權的價值。

三、避險參數之計算

選擇權價值的變化通常會受到許多因素的影響，而敏感度分析(sensitivity analysis)便是用來衡量不同因素發生變動時，選擇權價值隨之變化的情況。其中 delta 是衡量選擇權價值敏感度的最重要指標，因為它界定標的資產價格變

動時，選擇權價值所產生的變化，同時也是選擇權使用者最關心的敏感度指標。此外，gamma 則是唯一的例外，因為該指標並非用來衡量選擇權價值的敏感度，而是衡量標的資產價格變動對 delta 值的影響。本研究將選用下列數值方法，分別對相關避險參數進行探討。

(一) 有限差分法(finite difference approximation)

假設 V 代表選擇權價值，利用有限差分法對 V 進行中央差分計算後，將可分別估計出 delta 與 gamma 等參數之近似值，至於所對應之差分方程式則為

$$\text{delta} = \frac{\partial V}{\partial S} \approx \frac{V(S+h) - V(S-h)}{2h} \quad (6)$$

$$\text{gamma} = \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} \approx \frac{V(S+h) - 2V(S) + V(S-h)}{h^2} \quad (7)$$

其中 h 代表標的資產價格之差分擾動量。由於有限差分法在避險參數之估計過程中，需要額外模擬相關變數擾動後之選擇權價值，故其計算效率自然是較為費時，除此之外，不同差分擾動量 h 值的選取，亦會對結果的正確性有著重大的影響。

(二) 概似比率法(likelihood ratio method)

採用概似比率法最大的好處是，不需要對選擇權之償付函數 $f(S)$ 進行微分，因而得以應用於償付函數並非連續的情況。其相關之 delta 與 gamma 等參數的計算方式可表示如下(Jackel, 2002)

$$\text{delta} = \frac{\partial V}{\partial S} = \int f \frac{\partial p_s}{\partial S} dS = \int f \frac{\partial(\ln p_s)}{\partial S} p_s dS = E \left[f \frac{\partial(\ln p_s)}{\partial S} \right] \quad (8)$$

$$\text{gamma} = \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} = \int f \frac{\partial^2 p_s}{\partial S^2} dS = E[fg] \quad (9)$$

其中

$$p_S(S) = \prod_{j=1}^n \frac{1}{S_j \sigma \sqrt{\Delta t_j}} \varphi \left(\frac{\ln S_j - \ln S_{j-1} - (r - 0.5\sigma^2)\Delta t_j}{\sigma \sqrt{\Delta t_j}} \right) \quad (10)$$

$$g = p_S^{-1} \frac{\partial^2 p_S}{\partial S^2} = \frac{\partial^2 \ln p_S}{\partial S^2} + \left(\frac{\partial \ln p_S}{\partial S} \right)^2 \quad (11)$$

且 $\varphi(x)$ 代表標準常態分配之機率密度函數。值得注意的是，當運算過程中所採用之時間分割期數很小時，則多數的情況下，概似比率法之估計變異會增加且通常是趨近於 $O(\Delta t^{-1/2})$ ，雖然如此，概似比率法在實作上仍是相對簡便與省時的。

肆、數值結果與分析

本文主要是針對美式賣權之避險比率作探討，我們利用最小平方蒙地卡羅法並配合反向變異，在不同的亂數種子設定下，進行 100 個十萬次的路徑模擬，最後，分別計算出所得估計值之平均值及其標準差。此外，另藉由分割五萬期的擴展二元樹模型作為比較的依據，以衡量各模擬結果的準確性。根據 Stentoft (2004) 的研究顯示，簡單的普通多項式 (ordinary polynomials) 在橫斷面之迴歸上，是優於 Longstaff and Schwartz (2001) 所採用之 Laguerre 多項式者，且其相對應的基底函數 (basis functions) 之數目，則是以二或三個為佳。因此，研究中將選用項次未超過三之普通多項式，作為迴歸式之基底函數，而其相關的參數範圍設定如下：起始標的資產價值 $S=36,38,40,42,44$ 、履約價 $K=40$ 、可執行點數 10 個、無風險利率 $r=0.06$ 、波動度 $\sigma=0.2,0.4,0.6$ 以及到期日 $T=1$ 。

表一：選擇權評價模擬結果之比較

S	σ	European Put Options					American Put Options				
		Closed-form	MC Price	S.D.	MCBS Price	S.D.	Binomial (N=50000)	LSM Price	S.D.	LSMBS Price	S.D.
36	0.2	3.84431	3.84565	0.00550	3.84578	0.00482	4.48667	4.44140	0.00529	4.44150	0.00512
40	0.2	2.06640	2.06802	0.00652	2.06811	0.00559	2.31957	2.29394	0.00527	2.29391	0.00472
44	0.2	1.01692	1.01819	0.00554	1.01842	0.00498	1.11297	1.09964	0.00517	1.09971	0.00479
36	0.4	6.71140	6.71333	0.00829	6.71356	0.00716	7.10900	7.07114	0.00865	7.07127	0.00777
40	0.4	5.05962	5.06204	0.01067	5.06224	0.00866	5.31828	5.29023	0.00874	5.29002	0.00779
44	0.4	3.78280	3.78544	0.01109	3.78560	0.00928	3.95281	3.93178	0.00982	3.93102	0.00845
36	0.6	9.54597	9.54785	0.00840	9.54814	0.00730	9.90391	9.86780	0.00996	9.86726	0.00879
40	0.6	8.03792	8.04049	0.01117	8.04065	0.00921	8.31048	8.28054	0.01026	8.27949	0.00914
44	0.6	6.77572	6.77861	0.01347	6.77886	0.01061	6.98598	6.96050	0.01154	6.95966	0.01002

在不同的價性與波動度條件下，表一分別模擬了美式賣權及其相對應之歐式賣權的評價結果。MC 法與 MCBS 法在歐式選擇權評價上的差異不大，皆具有同等的準確度，例如當 $S=36$ ， $\sigma=0.2$ 時，B-S 公式解為 3.84431，而 MC 與 MCBS 之模擬結果則分別是 3.84565 和 3.84578。類似地，在美式選擇權的評價上，LSM 法與 LSMBS 法亦具有同樣的正確性，例如當 $S=36$ ， $\sigma=0.2$ 時，採用期數為 50000 的二元樹模型計算所得之數值解為 4.48667，而 LSM 與 LSMBS 的模擬結果則分別是 4.44140 和 4.44150。如同張森林(2005)所述，MCBS 法的主要概念為使靠近到期日附近之償付函數產生平滑效果，而非改善評價之準確性，因此，對美式選擇權而言，LSMBS 法在評價上亦具有同樣的作用。另外，從表一觀察到，經由蒙地卡羅法分別模擬 100 次後，所得不同評價結果之模擬標準差 S.D. 值，其中 MCBS 法均明顯小於 MC 法者，例如當 $S=36$ ， $\sigma=0.2$ 時，其標準差分別為 0.00482 及 0.00550，並且 LSMBS 法亦均小於 LSM 法者，例如在上述條件下，其標準差分別是 0.00512 及 0.00529。由此可見，雖然 MCBS 法或 LSMBS 法未能有效改善評價的準確性，但對於模擬變異之減少卻仍是有所助益的。

表二：當差分擾動量 $h=0.01$ 時，避險參數 δ 值模擬結果之比較

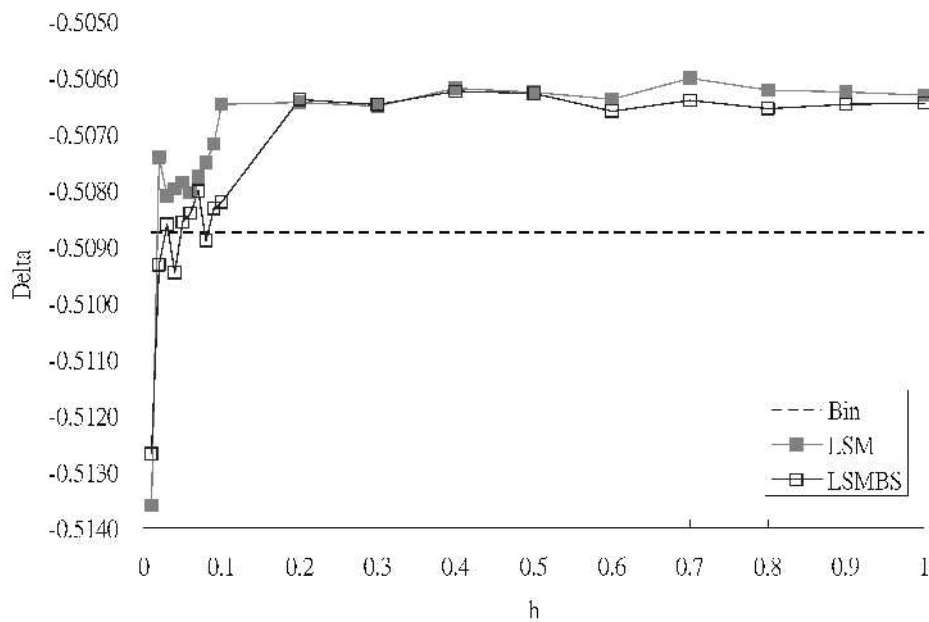
$h=0.01$		European Put Options					American Put Options				
S	σ	Closed-form	MC Delta	S.D.	MCBS Delta	S.D.	Binomial (N=50000)	LSM Delta	S.D.	LSMBS Delta	S.D.
36	0.2	-0.55045	-0.55035	0.00101	-0.55032	0.00055	-0.69680	-0.69081	0.03489	-0.68660	0.03176
40	0.2	-0.34458	-0.34462	0.00073	-0.34459	0.00023	-0.40475	-0.39912	0.02379	-0.39867	0.01997
44	0.2	-0.19037	-0.19046	0.00073	-0.19045	0.00044	-0.21407	-0.21406	0.01683	-0.21035	0.01377
36	0.4	-0.46550	-0.46534	0.00107	-0.46535	0.00059	-0.50875	-0.51360	0.03508	-0.51268	0.02943
40	0.4	-0.36317	-0.36308	0.00059	-0.36309	0.00027	-0.39063	-0.38619	0.03472	-0.38648	0.03071
44	0.4	-0.27817	-0.27819	0.00064	-0.27816	0.00020	-0.29582	-0.29848	0.02437	-0.29370	0.02327
36	0.6	-0.41122	-0.41103	0.00116	-0.41107	0.00065	-0.43621	-0.44160	0.04409	-0.43999	0.03685
40	0.6	-0.34458	-0.34443	0.00095	-0.34446	0.00047	-0.36269	-0.36330	0.03913	-0.36141	0.03322
44	0.6	-0.28813	-0.28807	0.00053	-0.28805	0.00028	-0.30148	-0.29981	0.03004	-0.29931	0.02786

表三：當差分擾動量 $h=2$ 時，避險參數 δ 值模擬結果之比較

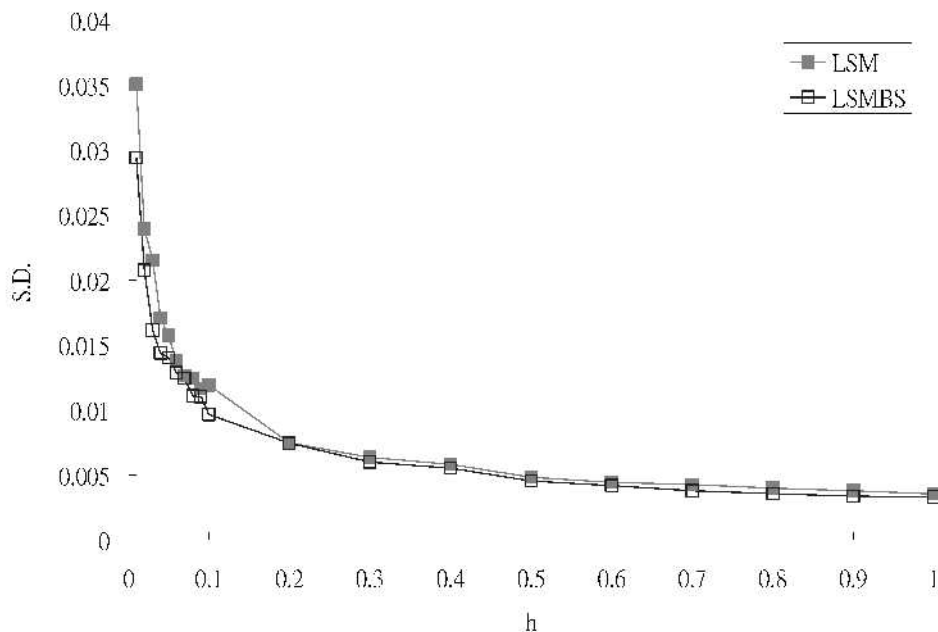
$h=2$		European Put Options					American Put Options				
S	σ	Closed-form	MC Delta	S.D.	MCBS Delta	S.D.	Binomial (N=50000)	LSM Delta	S.D.	LSMBS Delta	S.D.
36	0.2	-0.55045	-0.55066	0.00084	-0.55068	0.00051	-0.69680	-0.69020	0.00200	-0.69026	0.00195
40	0.2	-0.34458	-0.34688	0.00045	-0.34686	0.00019	-0.40475	-0.40507	0.00173	-0.40511	0.00166
44	0.2	-0.19037	-0.19295	0.00063	-0.19295	0.00043	-0.21407	-0.21520	0.00112	-0.21511	0.00100
36	0.4	-0.46550	-0.46593	0.00100	-0.46597	0.00058	-0.50875	-0.50709	0.00274	-0.50726	0.00247
40	0.4	-0.36317	-0.36384	0.00045	-0.36382	0.00027	-0.39063	-0.38974	0.00205	-0.38966	0.00186
44	0.4	-0.27817	-0.27888	0.00052	-0.27887	0.00019	-0.29582	-0.29529	0.00162	-0.29530	0.00149
36	0.6	-0.41122	-0.41149	0.00106	-0.41152	0.00065	-0.43621	-0.43493	0.00257	-0.43497	0.00216
40	0.6	-0.34458	-0.34487	0.00090	-0.34488	0.00047	-0.36269	-0.36204	0.00238	-0.36202	0.00202
44	0.6	-0.28813	-0.28845	0.00047	-0.28843	0.00028	-0.30148	-0.30085	0.00204	-0.30086	0.00156

表二與表三所列 δ 值，係在相同的抽樣路徑條件下，利用有限差分法並分別採擾動量 $h=0.01$ 和 $h=2$ 模擬所得之結果。當 $h=0.01$ 時，由表二可見，MC 法與 MCBS 法對歐式選擇權 δ 值的計算幾乎雷同，並且其結果亦相當趨近封閉解。而關於美式選擇權 δ 值的模擬上，LSM 法與 LSMBS 法的差異不大，兩者皆近似於二元樹的數值解。此外，就 δ 值之蒙地卡羅模擬結果的標準差而言，亦如同其在選擇權評價上所示，MCBS 法與 LSMBS 法之模擬變異均分別小於 MC 法或 LSM 法者。當 $h=2$ 時，由表三可見，MC 法和

MCBS 法所得歐式選擇權 delta 值的模擬結果，與 $h=0.01$ 者相較之下差異不大，且其 delta 估計之標準差受擾動量 h 值的影響亦甚小，此結果與張森林 (2005) 之研究相符。然而，反觀美式選擇權的部分，無論是對 LSM 法或 LSMBS 法而言，其 delta 值之模擬卻都產生了截然不同的變化。與 $h=0.01$ 者比較下，從表三可發現，當 $h=2$ 時，兩種方法之模擬標準差均已減至第三位小數值，亦即至少相差了 10 倍以上。很顯然地，關於蒙地卡羅法之美式選擇權 delta 值的差分計算上，即使在採用 Black-Scholes 公式來作為到期前償付值之平滑函數的條件下，依舊是會受到擾動量 h 值過小的影響，此現象與歐式選擇權者有著極大的不同。



圖一：當 $S=36$ 和 $\sigma=0.4$ 時，避險參數 delta 與差分擾動量 h 值之變化關係



圖二：當 $S=36$ 和 $\sigma=0.4$ 時，避險參數 delta 標準差與差分擾動量 h 值之變化關係

圖一所繪者，為美式賣權之 delta 估計值隨擾動量 h 的變化情況，其中虛線部分代表二元樹模型的解。由圖可見，當 $h < 0.2$ 時，無論是 LSM 法或 LSMBS 法所得之美式賣權 delta 值，皆產生明顯振盪的不穩定現象。此結果與張森林 (2005) 針對歐式選擇權的研究中，藉由 MC 與 MCBS 法估計所得之 delta 值的平穩圖形，顯然是有著截然不同的差異存在。而隨著擾動量 h 值的增加，例如 $h > 0.2$ 之後，則兩種方法的模擬結果始趨於穩定。由此可知，在美式賣權 delta 值的估計上，LSM 法及 LSMBS 法均相當容易受到擾動量 h 值的影響。在圖中亦顯示出，LSMBS 法所估計之 delta 值，與 LSM 法者相較之下，雖然是略為接近於二元樹模型的解，但就極小的擾動量 h 而言，其改善效果卻仍屬有限。圖二曲線則代表擾動量 h 對美式賣權 delta 估計之模擬標準差的影響，圖中顯示，當 $h < 0.2$ 時，LSM 法與 LSMBS 法之模擬標準差 S.D. 值皆明顯過大，相對而言，此過寬的信賴區間將會導致較差的 delta 估計結果，此現象依然與張森林 (2005) 利用 MC 與 MCBS 法探討歐式選擇權的研究結果不同。又隨著 h 值的增加，例如 $h > 0.2$ 之後，則模擬標準差便呈現遞減之趨勢，亦即其信賴區間將會逐漸減小，而使得估計結果較為理想。同樣地，由圖可見，雖然 LSMBS 法之模擬標準差皆略小於 LSM 法者，然而其變化卻仍無法避免掉擾動量 h 值的影響。

表四：當差分擾動量 $h=0.01$ 時，避險參數 γ 值模擬結果之比較

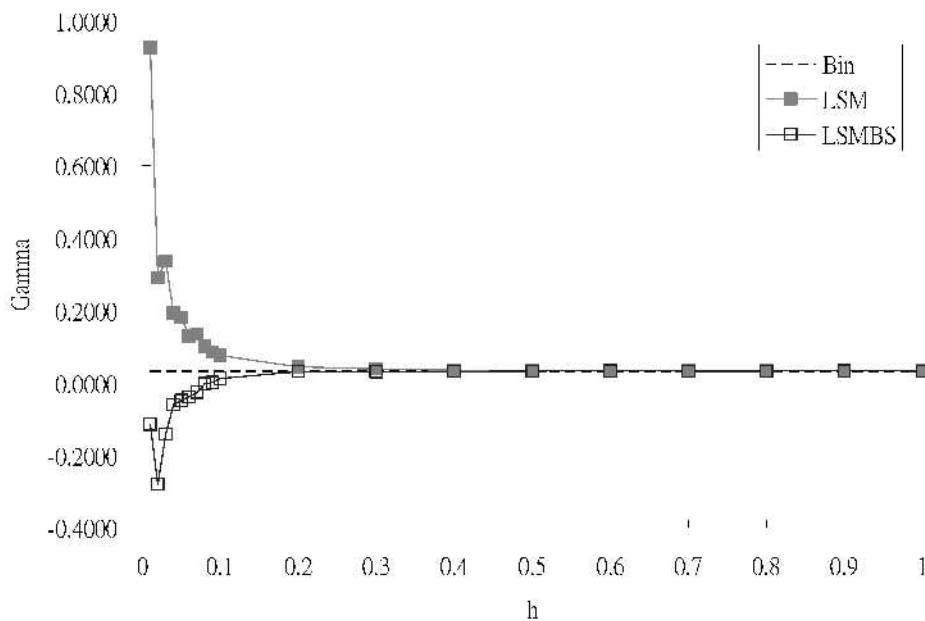
$h=0.01$		European Put Options					American Put Options				
S	σ	Closed-form	MC Gamma	S.D.	MCBS Gamma	S.D.	Binomial (N=50000)	LSM Gamma	S.D.	LSMBS Gamma	S.D.
36	0.2	0.05496	0.05581	0.00693	0.05494	0.00014	0.08672	0.80934	7.18816	-0.23440	7.20101
40	0.2	0.04603	0.04621	0.00528	0.04600	0.00015	0.05973	0.07331	4.62083	-0.27343	4.08999
44	0.2	0.03087	0.03047	0.00381	0.03086	0.00010	0.03652	-0.08866	3.74561	-0.38852	3.34188
36	0.4	0.02760	0.02809	0.00376	0.02759	0.00007	0.03259	0.92449	10.27953	-0.11484	8.33133
40	0.4	0.02345	0.02324	0.00373	0.02344	0.00009	0.02653	-0.11323	7.90653	0.44339	7.10737
44	0.4	0.01907	0.01886	0.00320	0.01905	0.00006	0.02099	0.24056	7.73592	-0.22706	6.10865
36	0.6	0.01801	0.01736	0.00303	0.01800	0.00004	0.02008	1.48895	11.12175	-1.38535	8.05813
40	0.6	0.01534	0.01543	0.00327	0.01533	0.00005	0.01676	1.18966	9.68941	-0.15939	9.12568
44	0.6	0.01293	0.01294	0.00244	0.01292	0.00005	0.01392	-1.49067	9.00701	0.04183	6.73732

表五：當差分擾動量 $h=2$ 時，避險參數 γ 值模擬結果之比較

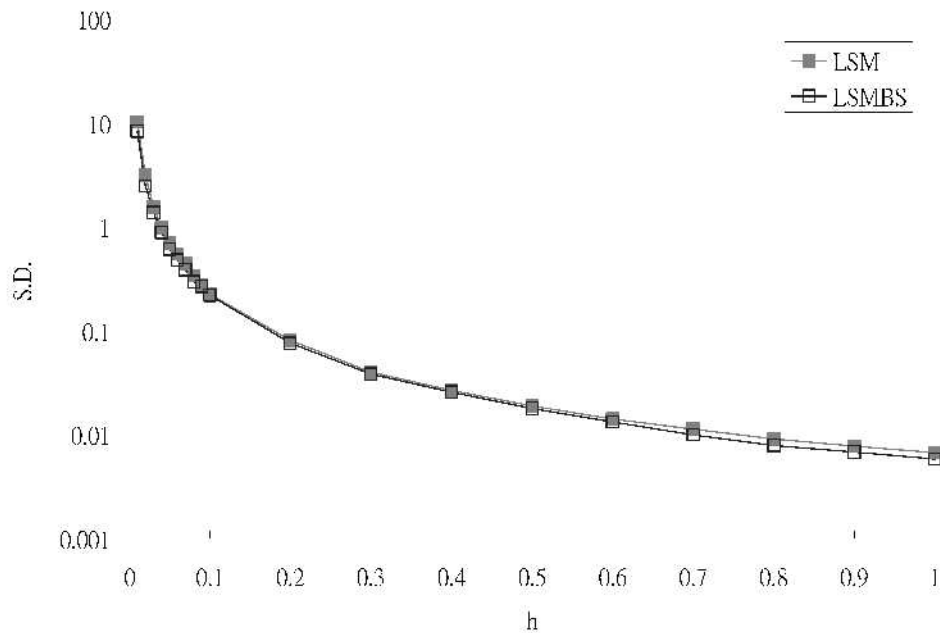
$h=2$		European Put Options					American Put Options				
S	σ	Closed-form	MC Gamma	S.D.	MCBS Gamma	S.D.	Binomial (N=50000)	LSM gamma	S.D.	LSMBS gamma	S.D.
36	0.2	0.05496	0.05458	0.00033	0.05459	0.00014	0.08672	0.08103	0.00267	0.08096	0.00266
40	0.2	0.04603	0.04585	0.00029	0.04588	0.00015	0.05973	0.05949	0.00198	0.05939	0.00176
44	0.2	0.03087	0.03094	0.00025	0.03091	0.00009	0.03652	0.03637	0.00116	0.03628	0.00100
36	0.4	0.02760	0.02757	0.00029	0.02756	0.00007	0.03259	0.03302	0.00257	0.03265	0.00227
40	0.4	0.02345	0.02344	0.00032	0.02343	0.00009	0.02653	0.02665	0.00211	0.02635	0.00185
44	0.4	0.01907	0.01903	0.00021	0.01906	0.00006	0.02099	0.02085	0.00188	0.02089	0.00145
36	0.6	0.01801	0.01799	0.00023	0.01800	0.00004	0.02008	0.01999	0.00229	0.01977	0.00215
40	0.6	0.01534	0.01531	0.00020	0.01534	0.00005	0.01676	0.01665	0.00234	0.01666	0.00202
44	0.6	0.01293	0.01293	0.00021	0.01292	0.00005	0.01392	0.01377	0.00198	0.01370	0.00148

表四與表五所列者，為相同的抽樣路徑條件下，針對不同選擇權 γ 值，利用有限差分法計算而得之結果，其中擾動量則分別採 $h=0.01$ 與 $h=2$ 作比較。當 $h=0.01$ 時，由表四可見，關於歐式賣權 γ 值的模擬部分，MCBS 法無論是在準確性或模擬標準差之結果均明顯優於 MC 法甚多，除了 γ 之數值解可精確至第四位小數外，其對應之 S.D. 值更是比 MC 法者至少降低了 35 倍以上，正如同張森林(2005)研究所示，MCBS 法的確有助於改善歐式選擇權 γ 值的估計結果。至於美式賣權 γ 值的模擬部分，當 $h=0.01$ 時，從表四中可發現，LSM 法與 LSMBS 法均無法獲致令人滿意的答案，而

且兩者之模擬標準差亦同時呈現極不合理的數值。此顯示，在擾動量 $h \rightarrow 0$ 的情況下，LSMBS 法並未能如同歐式選擇權之 MCBS 法般，得以有效改善美式賣權 gamma 值的估計結果。當擾動量增加為 $h=2$ 時，如表五所示，MC 法對歐式賣權 gamma 值之模擬標準差已然減少至第四位小數，相較於 $h=0.01$ 者，的確有了明顯的改進；至於 MCBS 法之模擬標準差，則是並未受到擾動量 h 值的影響。在美式賣權 gamma 值的部分，當擾動量增加為 $h=2$ 時，由表中可見，LSM 法與 LSMBS 法之估計結果均有了大幅度的變化，除了兩者的 gamma 值近似於二元樹模型解外，其對應之模擬標準差亦呈現更為合理的結果，這顯示美式選擇權之模擬 gamma 值，受到擾動量 h 值變化的影響甚大。



圖三：當 $S=36$ 和 $\sigma=0.4$ 時，避險參數 gamma 與差分擾動量 h 值之變化關係



圖四：當 $S=36$ 和 $\sigma=0.4$ 時，避險參數 γ 標準差與差分擾動量 h 值之變化關係

圖三與圖四所示者，為美式賣權 γ 值及其模擬標準差，分別對應於擾動量 h 之變化情況。在圖三中，虛線部分代表二元樹模型之 γ 數值解，由圖可見，與前述 δ 值的狀況類似，當擾動量 $h < 0.2$ 時，無論 LSM 或 LSMBS 法所估計之美式賣權 γ 值皆不穩定，尤其是在 $h \rightarrow 0$ 的條件下，所得結果更是極端不合理。此情況恰違背了數值差分原理，亦即當差分擾動量 h 愈小，其結果應愈準確才是；蓋當 $h \rightarrow 0$ 時，雖可有助於改善估計的偏誤，但卻也同時增加了估計的變異性，這可藉由公式(6)和(7)之變異數關係大略看出，該現象對採二階差分的 γ 值之計算尤其無法忽視，顯然 LSMBS 法並不能有效避免擾動量 h 的影響。在 $h > 0.2$ 的情況下，LSM 與 LSMBS 法始能獲得接近於二元樹模型之 γ 解，如同 Glasserman (2004) 的分析所示，當欲採用有限差分法來計算避險參數時，其差分擾動量 h 值不宜取太小，方可避免產生無意義的結果。圖四顯示，美式賣權 γ 值之模擬標準差隨擾動量 h 的變化情形，亦與前述 δ 值者有相同的趨勢。當擾動量 $h < 0.2$ 時，LSM 及 LSMBS 法之 γ 估計的模擬標準差顯然過大，特別是隨著擾動量 $h \rightarrow 0$ ，所呈現之數值結果尤其不合理。而隨著擾動量 h 值的增加，LSM 法與 LSMBS 法之模擬標準差 S.D. 值亦均為逐漸遞減的趨勢，至於兩種方法之間的差異則不甚明顯。

根據前面的討論可發現，雖然在張森林(2005)針對歐式選擇權避險參數的研究中，採用蒙地卡羅法並配合 B-S 公式進行模擬，確能有助於模擬結果的改善，但是，其所獲結論顯然無法直接套用至美式選擇權避險參數的估計上。由於美式選擇權具有提早履約的特性，因此，有關歐式選擇權 MCBS 法之償付函數的平滑效果，並不見得能適用於 LSMBS 法中，亦即美式選擇權避險參數的準確性依舊會受到差分擾動量 h 值的影響。本研究將另行採用概似比率法(likelihood ratio method)，分別針對歐式與美式選擇權之避險參數進行模擬，其數值結果則是列於表六和表七中。

表六：概似比率法避險參數 delta 值模擬結果之比較

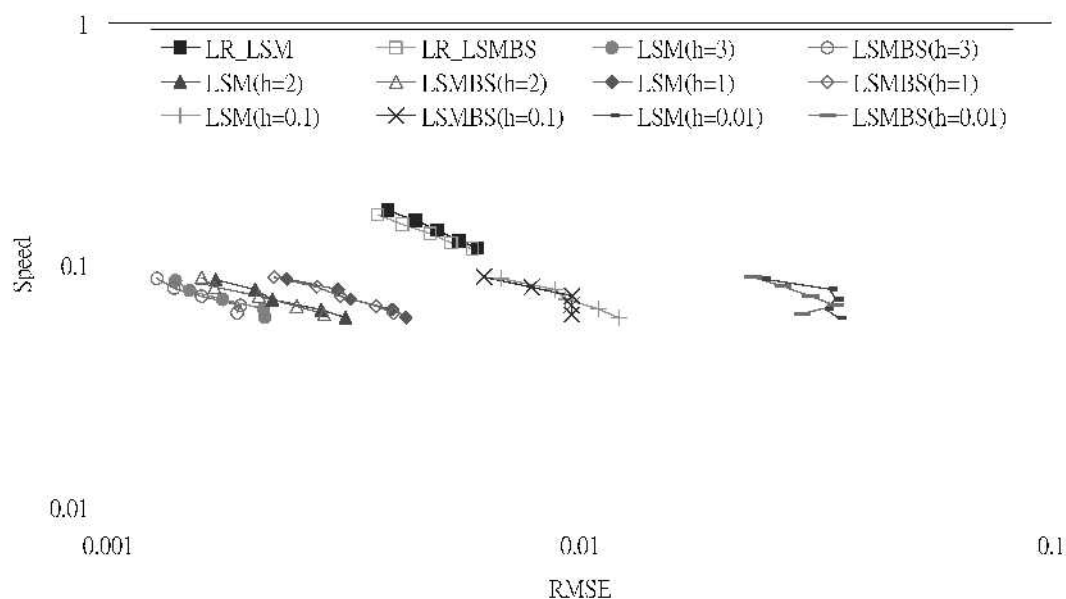
		European Put Options					American Put Options				
S	σ	Closed-form	LR_MC Delta	S.D.	LR_MCBS Delta	S.D.	Binomial (N=50000)	LR_LSM Delta	S.D.	LR_LSMBS Delta	S.D.
36	0.2	-0.55045	-0.54945	0.00747	-0.55001	0.00695	-0.69680	-0.68954	0.00520	-0.68953	0.00510
40	0.2	-0.34458	-0.34375	0.00467	-0.34420	0.00442	-0.40475	-0.40103	0.00448	-0.40114	0.00439
44	0.2	-0.19037	-0.18983	0.00287	-0.19010	0.00275	-0.21407	-0.21151	0.00272	-0.21152	0.00269
36	0.4	-0.46550	-0.46468	0.00636	-0.46514	0.00588	-0.50875	-0.50666	0.00573	-0.50679	0.00562
40	0.4	-0.36317	-0.36244	0.00488	-0.36285	0.00458	-0.39063	-0.38905	0.00476	-0.38915	0.00461
44	0.4	-0.27817	-0.27751	0.00375	-0.27788	0.00353	-0.29582	-0.29422	0.00360	-0.29434	0.00344
36	0.6	-0.41122	-0.41054	0.00568	-0.41093	0.00522	-0.43621	-0.43500	0.00526	-0.43509	0.00500
40	0.6	-0.34458	-0.34397	0.00471	-0.34432	0.00436	-0.36269	-0.36164	0.00459	-0.36175	0.00446
44	0.6	-0.28813	-0.28757	0.00389	-0.28789	0.00363	-0.30148	-0.30035	0.00375	-0.30047	0.00355

表七：概似比率法避險參數 gamma 值模擬結果之比較

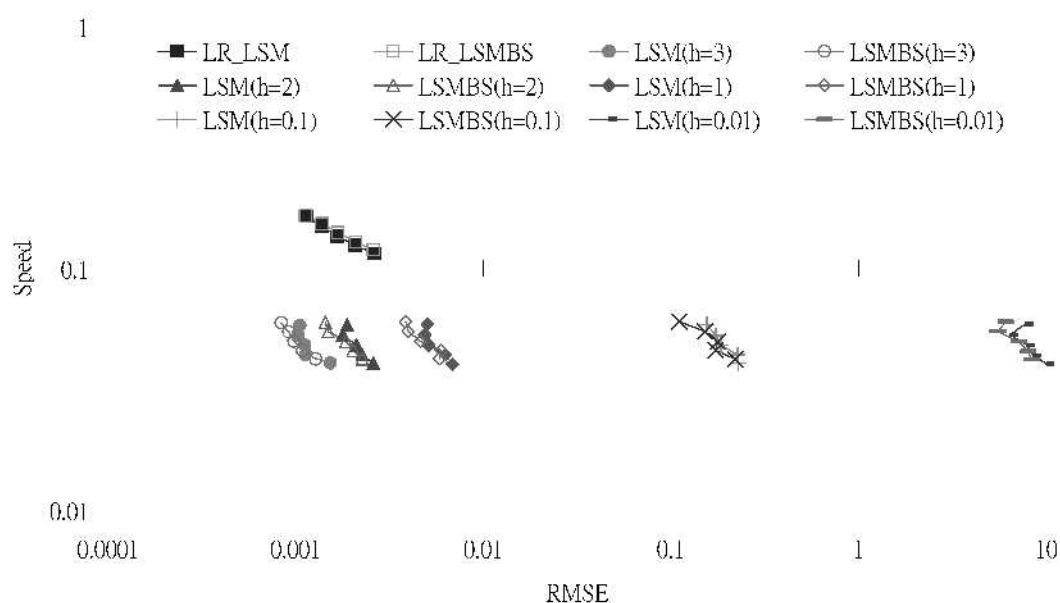
		European Put Options					American Put Options				
S	σ	Closed-form	LR_MC Gamma	S.D.	LR_MCBS Gamma	S.D.	Binomial (N=50000)	LR_LSM gamma	S.D.	LR_LSMBS gamma	S.D.
36	0.2	0.05496	0.05368	0.00536	0.05378	0.00548	0.08672	0.08128	0.00635	0.08126	0.00634
40	0.2	0.04603	0.04518	0.00292	0.04528	0.00304	0.05973	0.05897	0.00324	0.05895	0.00324
44	0.2	0.03087	0.03041	0.00165	0.03046	0.00171	0.03652	0.03592	0.00169	0.03592	0.00170
36	0.4	0.02760	0.02706	0.00233	0.02710	0.00237	0.03259	0.03214	0.00260	0.03215	0.00257
40	0.4	0.02345	0.02304	0.00155	0.02308	0.00161	0.02653	0.02628	0.00166	0.02627	0.00167
44	0.4	0.01907	0.01875	0.00109	0.01879	0.00113	0.02099	0.02069	0.00111	0.02072	0.00111
36	0.6	0.01801	0.01770	0.00144	0.01772	0.00146	0.02008	0.01984	0.00160	0.01985	0.00157
40	0.6	0.01534	0.01509	0.00103	0.01512	0.00105	0.01676	0.01658	0.00109	0.01659	0.00110
44	0.6	0.01293	0.01272	0.00076	0.01275	0.00079	0.01392	0.01376	0.00079	0.01376	0.00079

與有限差分法的主要差異是，概似比率法並非針對償付函數作微分，故不受差分擾動量 h 值的影響。如表六所示，無論歐式或美式賣權之 δ 值，利用概似比率法來估計均能獲得良好的結果。至於相對應之模擬標準差 S.D. 值，與有限差分法相較下，除了歐式賣權部分甚至比採擾動量 $h=0.01$ 者還大之外，其餘美式賣權部分之 S.D. 值則是介於 $h=0.01$ 與 $h=2$ 者之間。此外，LR_MCBS 法和 LR_LSMBS 法的模擬標準差均分別小於 LR_MC 法和 LR_LSM 法者。表七結果係利用概似比率法所估計之 γ 值，基本上，各模擬結果皆分別接近於相對應之 B-S 公式解或二元樹模型解。在歐式賣權部分，LR_MCBS 法之模擬標準差並未如預期般地小於 LR_MC 法者，又與擾動量 $h=0.01$ 之有限差分法的模擬標準差相比，LR_MC 法的結果反倒是更好些。至於美式賣權部分，從表中觀察到，當波動度 σ 值較大的條件下，例如 $\sigma \geq 0.4$ 時，LR_LSM 法和 LR_LSMBS 法的模擬標準差均明顯小於擾動量 $h=2$ 之有限差分結果。由此可見，概似比率法在美式選擇權之 γ 值的估計上，亦是一種具有競爭優勢且值得考量的方法。另外，LR_LSMBS 法在美式賣權之 γ 值的模擬上，其表現並沒有特別優於 LR_LSM 法者。

一般而言，在選擇模擬法時，除了考量估計結果的準確性外，所需花費的時間亦不能忽略。為能更全面地綜合比較各種方法的優劣，本研究特採不同償性條件，選取起始標的資產價值 $S=36,38,40,42,44$ ，針對美式賣權之 δ 和 γ 等參數作探討，並分別繪製其計算速度與準確性間的變化情況，結果如圖五及圖六所示。其中各方法的準確性以均方根誤差 RMSE 來衡量，至於計算速度則是採單位 CPU 時間所能完成的選擇權數目來表示。數值模擬所使用的執行平台為 AMD Scmpron 3000+ 處理器 (1.8GHz) 以及 512MB DRAM，並採用 Fortran 電腦語言進行實作。



圖五：當 $S=36,38,40,42,44$ 和 $\sigma=0.4$ 時，不同 delta 估計法模擬效能之比較



圖六：當 $S=36,38,40,42,44$ 和 $\sigma=0.4$ 時，不同 gamma 估計法模擬效能之比較

由圖五可見，在美式賣權 delta 參數的估計上，LSM 法與 LSMBS 法之 RMSE 值係隨著擾動量 h 的增加而減小，亦即若欲獲取更正確之模擬結果，其數值差分之擾動量 h 值必須足夠大才行。至於 LR_LSM 法和 LR_LSMBS

法，雖然在計算速度上略佔優勢，但其準確性之表現則是相對遜色，因此，整體而言，在美式選擇權 Δ 值的計算上，採用有限差分法仍是較概似比率法為佳的選擇。而有關美式賣權 Γ 參數的部分，從圖六可看出，LR_LSM 法與 LR_LSMBS 法除了在計算速度上有明顯的優勢外，其準確性亦與 LSM 法或 LSMBS 法者相差無幾。因此，在計算速度和準確性間的相互取捨下，顯然採用概似比率法來估計美式選擇權之 Γ 值，會比有限差分法者更適當。另外，觀察圖五及圖六可發現，無論是利用有限差分法或者是概似比率法，即便是採用 Black-Scholes 公式來作為到期前償付值之平滑函數的條件下，其對美式選擇權避險參數之模擬結果的改善程度似乎是相當有限。

伍、結論

由於美式選擇權目前並無封閉解存在，因此僅能採用數值分析的技巧來求解。常見的數值方法中，蒙地卡羅模擬法在處理多個風險因子、標的資產以及路徑相依的問題上，相形之下，則顯然是彈性較高且較有效的。其中，又以最小平方蒙地卡羅法之概念最為簡單且容易執行，在利用橫斷面迴歸方式估計出選擇權繼續持有之條件期望價值後，便得以決定美式選擇權履約的最佳時點。雖然，選擇權的價格可以直接透過市場交易觀察到，但其所對應之各因素變動的敏感度，通常卻得經由計算才能獲得解答。因此，無論就券商或投資人而言，除了需要對選擇權作出正確的評價外，如何進行監控與管理這些因素所造成選擇權價值變動的風險，顯然也是一項相當重要且不可忽略的課題。

在避險參數的估計上，有限差分法是比較容易理解且最常被應用者，然而，太小的差分擾動量卻會導致不準確或無意義的結果。本文主要考量美式選擇權之避險參數，並利用最小平方蒙地卡羅法來模擬有限差分運算，此外，還配合 Black-Scholes 公式解提出 LSMBS 法，藉以觀察該償付函數的平滑效果，是否真能對有限差分法產生實質上的改善作用。研究顯示，雖然在張森林(2005)的結論中，採用 MCBS 法確能有助於改善歐式選擇權避險參數的模

擬結果，但是，其所獲結論顯然無法直接套用至美式選擇權避險參數的估計上。由於美式選擇權具有提早履約的特性，因此，有關歐式選擇權 MCBS 法之償付函數的平滑效果，並不見得能適用於 LSMBS 法中，亦即美式選擇權避險參數的準確性依舊會受到差分擾動量 h 值的影響。

本研究還另行採用概似比率法，並針對各種方法之計算速度與準確性間的互抵關係進行了綜合比較。整體而言，在美式選擇權 δ 值的計算上，採用有限差分法是較佳的選擇，至於美式選擇權 γ 值的估計，則以概似比率法更為適當。此外，研究結果亦發現，無論是利用有限差分法或者是概似比率法，即便是採用 Black-Scholes 公式來作為到期前償付值之平滑函數的條件下，其對美式選擇權避險參數之模擬結果的改善程度似乎是相當有限。

參考文獻

1. 張森林 (2005), 「Monte Carlo Estimations of Greeks」, *台灣金融財務季刊*, 第六輯第一期, 頁 1-10。
2. 張森林、何振文 (2002), 「蒙地卡羅模擬法在美式選擇權評價之應用」, *財務金融學刊*, 第 10 卷, 第 3 期, 頁 33-61。
3. Barraquand, J., and D. Martineau (1995), "Numerical Valuation of High Dimensional Multivariate American Securities," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30(3), 383-405.
4. Boyle, P.P., (1977), "Options: A Monte Carlo Approach," *Journal of Financial Economics*, 4, 323-338.
5. Boyle, P.P., (1986), "Option Valuation Using a Three Jump Process," *International Options Journal*, 3, 7-12.
6. Boyle, P.P., M. Broadie, and P. Glasserman (1997), "Monte Carlo Methods for Security Pricing," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21, 1267-1321.
7. Broadie, M. and J.B. Detemple (1996), "American Option Valuation: New Bounds, Approximations, and a Comparison of Existing Methods," *Review of Financial Studies*, 9, 1211-1250.

8. Broadie, M. and P. Glasserman (1997), "Pricing American-Style Securities Using Simulation," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21, 1323-1352.
9. Carriere, J., (1996), "Valuation of Early-Exercise Price of Options Using Simulations and Nonparametric Regression," *Insurance: Mathematics and Economics*, 19, 19-30.
10. Cortazar, G., M. Gravet, and J. Urzua (2008), "The Valuation of Multidimensional American Real Options Using the LSM Simulation Method," *Computer & Operations Research*, 35, 113-129.
11. Cox, J. C., S.A. Ross and M. Rubinstein (1979), "Option Pricing:A Simplified Approach," *Journal of Financial Economics*, 7, 229-263.
12. Glasserman, P. (2004), *Monte Carlo Methods in Financial Engineering*, Springer-Verlag, New York.
13. Glasserman, P. and B. Yu (2004), "Number of Paths versus Number of Basis Functions in American Option Pricing," *Annals of Applied Probability*, 14(4), 2090-2119.
14. Jackel, P. (2002), *Monte Carlo Methods in Finance*, Wiley, New York.
15. Jonen, C. (2009), "An efficient implementation of a least squares Monte Carlo method for valuing American-style options," *International Journal of Computer Mathematics*, 86(6), 1024 – 1039.
16. Longstaff, F.A. and E.S. Schwartz (2001), "Valuing American Options by Simulation: A Least-Squares Approach," *Review of Financial Studies*, 14(1), 113-147.
17. Raymar, S., and M. J. Zwecher (1997), "Monte Carlo Estimation of American Call Options on the Maximum of Several Stocks," *Journal of Derivatives*, 5(1), 7-23.
18. Stentoft, L. (2004), "Assessing the Least Squares Monte-Carlo Approach to American Option Valuation," *Review of Derivatives Research*, 7(2), 129-168.
19. Schwartz, E.S. (1977), "The Valuation of Warrants: Implementing a New Approach," *Journal of Financial Economics*, 4, 79-93.
20. Tsitsiklis, J., and B. Van Roy (1999), "Optimal Stopping of Markov Processes: Hilbert Space Theory, Approximation Algorithms, and an Application to Pricing High-Dimensional Financial Derivatives," *IEEE Transactions on Automatic Control*, 44, 1840-1851.
21. Tilley J.A. (1993), "Valuing American Options in a Path Simulation Model," *Transactions of the Society of Actuaries*, 45, 83-104.

管理期貨與避險基金對於投資組合績效之實證分析

An Empirical Analysis of Portfolio Performance within Hedge Funds and Managed Futures

◆ 國立高雄應用科技大學
金融系暨金融資訊所 助理教授

● 程言信

◆ 國立高雄應用科技大學
金融資訊所 研究生

● 甘佩偵

摘要

2007 年第三季美國次級房貸問題爆發，接續 2008 年全球金融風暴，使得傳統股債標的相關程度大增，投資組合績效大幅下跌，本文探討加入近年來資產管理市場受到高度期望的管理期貨（Managed Futures/CTA）與避險基金（Hedge Funds）等另類投資產品。實證分析傳統股債投資組合增加管理期貨或避險基金，是否可以更有效分散風險或是提升績效。

本文除了利用傳統 Mean-Variance 模型，並使用修正風險值（Modified Value-at-Risk；MVaR）之模型及修正夏普比率（Modified Sharpe ratio；MSharpe）之模型，進行投資組合的最佳化評估，在不同策略之下，對於下方風險（Downside Risk）以及極端損失的捕捉程度、效用的提升提供進一步的分析。實證結果顯示，加入管理期貨或避險基金的確可以有效控制投資組合的下方風險，提升績效；管理期貨投資組合在空頭市場績效較避險基金佳，而避險基金投資組合在多頭市場績效較管理期貨好。

關鍵詞：管理期貨、避險基金、投資組合、修正風險值、修正夏普比率

Key Words：Managed Futures, Hedge Funds, Portfolio, MVaR, MSharpe

壹、緒論

一、研究背景與動機

近年來投資市場成長，新金融商品的發展也隨之多元化，使得全球金融市場發生極端事件也頻頻傳出。2008 年的金融海嘯造成全球大部份投資人損失慘重，使另類投資備受矚目，像是國外行之有年的管理期貨卻在當年有正的報酬，成為時代的新寵兒。台灣的管理期貨市場剛起步，許多投資人還一知半解，從投資組合的風險控管角度來看，其投資標的與傳統股債相關性極低，若在資產配置中加入管理期貨或避險基金等另類投資，在空頭市場可能免除遭受巨額損失之衝擊，對於風險做適度的管理及評估，維持在所能承受之範圍內，才是投資人所關心的。管理期貨與避險基金能讓投資的下方風險獲得相當有效的控制，因此本研究針對近代較受歡迎的管理期貨與避險基金加入投資組合來做實證分析。

市場風險主要是使用風險值 (Value-at-Risk; VaR) 衡量，風險值是一種易於解釋衡量下方風險 (Downside Risk) 的統計指標，但傳統風險值方法往往會低估風險值的程度。因此，本研究跟隨 Favre and Galeano (2002) 提出的修正風險值 (Modified Value-at-Risk; 簡稱 MVaR¹) 模型及 Gregoriou and Gueyie (2003) 提出的修正夏普比率 (Modified Sharpe ratio; 簡稱 MSharpe²) 模型，與傳統風險值不同的地方在於其考慮偏態與峰態後的風險值，可適用在報酬並非常態分配的資產類別，例如避險基金。Kooli, Amvella, and Gueyie (2005) 指出投資組合若加入報酬有厚尾 (Fat-Tailed)、高狹峰的避險基金，在風險值的估計上使用 MVaR 比 Delta-Normal 和歷史模擬法要來的準確。

二、研究目的

根據上述修正風險值模型延伸，由於一般投資組合效率前緣的有效性很

短，本研究目的在於探討當投資組合加入管理期貨或避險基金，是否可以更準確捕捉下方風險，或許投資組合有效性可預期至中長期，因此投資人對於資產配置的掌握更顯重要；藉由風險極小化 MV^3 與 $MVaR$ ，報酬率極大化 $MSharpe$ 作為目標函數來進行三種策略模型最佳化投資組合，以 Sharpe ratio 與 $MSharpe$ ratio 指標衡量績效。本研究最後將樣本區分為多空市場，來驗證兩種另類投資在多空時期績效是否有差異，並評估 2008 年金融風暴時，加強風險控制其績效表現。

本文架構共分為五章，各章的內容摘要如下：第一章為緒論，說明本篇論文的研究背景與動機、目的。第二章為文獻探討，探討國內、外的研究文獻，內容涵蓋管理期貨與避險基金市場現況及投資組合相關研究議題做整理，以及風險值文獻回顧。第三章為研究方法，針對投資組合風險與績效模型做介紹。第四章為實證結果與分析，先詳述研究資料來源與敘述統計，再建構 MV 、 $MVaR$ 與 $MSharpe$ 三種模型最佳化資產配置。第五章為結論與建議，根據實證結果將本文研究方向予以歸納及說明。

貳、文獻探討

一、另類投資文獻回顧

(一)管理期貨 (Managed Futures 或 CTA)

1949 年 Richard Donchian 建立了第一個公開發售的管理期貨(Managed Futures)基金，亦稱商品交易顧問 (Commodity Trading Advisor；CTA)，也就

¹ 本文後續所提及的 $MVaR$ 皆為 Favre and Galeano (2002) 所提出的修正風險值 (Modified Value-at-Risk)。

² 本文後續所提及的 $MSharpe$ 皆為 Gregoriou and Gueyie (2003) 提出的修正夏普比率 (Modified Sharpe ratio)。

³ MV 為 Markowitz (1952) 提出平均數變異數 (Mean-Variance； MV) 投資組合理論。

是國內 2009 年剛起步的期貨信託基金⁴。一般人對期貨的看法是風險很高，且需要大量的資金投入，但管理期貨改變這樣的刻板印象。管理期貨運用其擅長的交易策略，投資於全球期貨市場，包括股價指數期貨、外匯期貨、債券期貨、能源期貨、黃金期貨、農產品期貨、貴金屬期貨等等，投資標的範圍非常廣泛，且與傳統股票、債券相關性極低，風險程度也不如想像中高。

表 2-1 為國內期貨信託基金與證券投資信託基金比較，從表中可發現管理期貨交易成本較證券投資信託基金低，Till and Eagleeye (2005) 與 Spurgin (1999) 也提到管理期貨經常使用趨勢追蹤基本技術，趨勢追蹤為一個動能策略，專為捕捉資產價格長期趨勢。將資金分散至眾多市場（商品、現貨、利率、衍生性金融商品市場），以被動指數用來衡量管理期貨績效，以此指數追蹤價格。管理期貨選擇與股債低相關性投資標的，因此多空市場皆操作，並以賺取絕對報酬為目的。

表 2-1 國內期貨信託基金與證券投資信託基金比較

	期貨信託基金	證券投資信託基金
主管機關監管程度	高度規範	高度規範
交易標的	期貨及選擇權為主（股票指數、貨幣、債券、商品、能源）	證券為主（股票、債券）
交易成本	經理費 1.2%~1.23%/每年 保管費 0.12%~0.22%/每年 申購手續費 0.8%~1.5% 買回費 2%	經理費 1%~2%/每年 保管費 0.1%~0.3%/每年 申購手續費 0.5%~2% 買回費 2%
多空交易	多空都作	作多
財務槓桿	不舉債進行投資	不能使用財務槓桿
報酬型態	追求絕對報酬為主	追求相對報酬為主

圖 2-1 為根據 Barclay Trading Group 所提供管理期貨產業規模數據。全球管理期貨於 1980 年起蓬勃發展，其規模於 1988 年成長至 50 億美元，自 2003 年起，更呈現倍數成長，截至 2009 年底，整體市場規模已達到 2136 億

⁴ 2007.07.10 期貨信託相關法規公告；2009.06.06 期貨信託基金管理辦法公告：目前台灣共計有 11 家業者取得期貨信託執照，僅寶來投信及國泰投信發行相關產品，分別是「寶來商品指數期貨信託基金」、國泰 Man AHL 組合期貨信託基金」。

美元，目前全球擁有最大規模管理期貨的是 Man Investments，有 250 億美元的規模，占其總管理資產的三分之一。Man Investments 表示，管理期貨對資金的運用效率較高，不管在市場上揚還是下跌的環境中，都能賺到錢，且對匯率、商品、金融市場等都有參與到，加上與股票市場或其它避險基金策略幾乎完全沒有關係，是傳統股債投資外，很好的另外一個選擇。

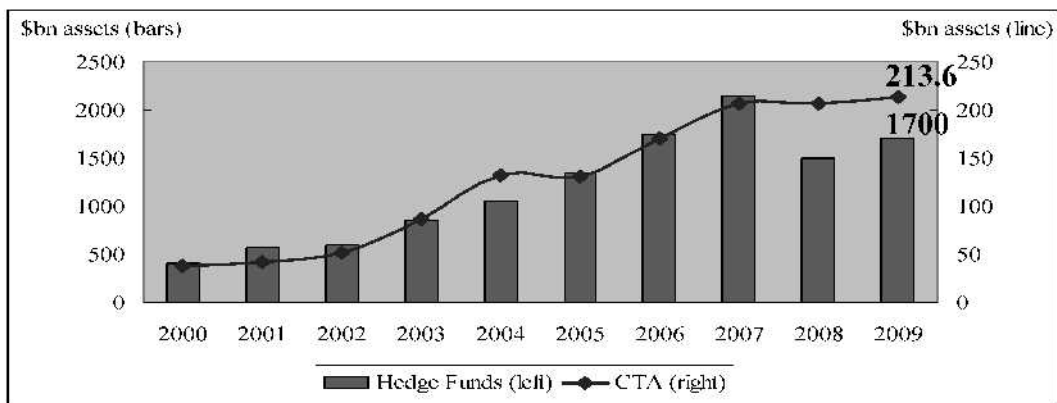


圖 2-1 全球避險基金與管理期貨市場規模成長趨勢圖

資料來源：Barclay Trading Group；International Financial Services London

管理期貨在 2008 年交出兩位數報酬率的好成績，讓不少市場評論人認為，近年來老是落後股市的多頭走勢與投資人冷落之後，管理期貨又躍上檯面，成了投資人青睞追逐的標的。但是投資人若光只是注意到管理期貨在 2008 年的表現，而沒有了解到管理期貨的歷史表現，可就大大的誤解了管理期貨的投資價值。管理期貨的歷史報酬（見表 2-2）一直能夠提供優異、顯著持續性的績效，尤其是在股市低迷不振的時期，如 2000 年到 2002 年股市空頭時期及 2008 年全球金融海嘯。

JP Morgan (1994) 提出將管理期貨配置提高到 15%，加入傳統股債投資組合，可發現風險顯著減少，報酬增加；Chicago Mercantile Exchange study (1999) 指出投資組合將管理期貨控制在 20%，投資組合在相同風險下，可提升 50% 報酬；Chicago Board Trade (2003) 提出將 45% 投資於股票，35%

債券，20%管理期貨為最適資產配置，將管理期貨加入傳統股債投資組合降低標準差幅度會比加入避險基金還多，且較無偏態與峰態問題⁵。

Kat (2004) 當管理期貨加入有股票、債券和避險基金的投資組合，發現可使風險減少。另外，當預期報酬低時，傳統股票、債券加入 45-50%管理期貨配置，會比加入避險基金可更有效率分散風險，且可快速降低標準差，不會有偏態與峰態問題。這並不代表避險基金不好，一般的避險基金均可持續提供比管理期貨高的報酬，隱含可以些許增加投資組合的預期報酬。

(二) 避險基金 (Hedge Fund)

第一個避險基金是由 Alfred Winslow Jones 在 1949 年成立，當時只有 1 億美元的資產規模，近年來快速成長，2009 年資產總額已達 1.7 兆美元，圖 2-1 為根據 International Financial Services London 所提供避險基金產業規模數據。不像傳統的股票型共同基金，最大的特色就是經理人可以自由挑選投資對象，沒有限定投資標的或投資地區，主要以投資策略作為分類（見圖 2-2）。避險基金可以持有大量而集中的股票部位，信用擴張的彈性很大，可以採用期貨、選擇權、交換交易或其他衍生性金融產品，避險基金不但可以作多也可以放空股票部位，以追求絕對報酬。

避險基金由於成本偏高，管理費每年平均大約是 1.5%，另外還有績效獎金，平均可能是 20%，以及風險不夠分散與績效穩定性不佳。由於上述原因，因此使得避險基金報酬為非線性，有顯著的負偏、高狹峰，Agarwal and Naik (2004)；Fung and Hsieh (1997, 1999)；Liang (2003) 等文獻均有提到。

一般投資組合是否納入避險基金？若有低成本的管理基金，做高度分散的投資或許值得考慮，但配置的資本比例應該很小，根據 Cvitanic et al.

5 摘錄自 Gregoriou and Zhu (2005), "Evaluating Hedge Fund and CTA Performance: Data Envelopment Analysis Approach".

(2003)、Karavas(2000)、Kat(2005)與 Popova, Morton, and Popova(2003)提出建議避險基金或管理期貨加入傳統股債投資組合最適配置大約為10%到20%。本研究以 MV⁶、MVaR 與 MSharpe 三種模型最佳化資產配置後，發現管理期貨配置出最適權重介於 12-20%，避險基金最適權重介於 17-28%。

表 2-2 避險基金與管理期貨歷史績效表現

年度	管理期貨%	避險基金%	股票%	債券%
1995	11.74	8.31	9.17	17.00
1996	11.76	20.89	5.07	3.55
1997	12.42	19.71	0.73	9.20
1998	10.07	3.90	15.72	8.35
1999	1.26	31.33	23.28	-0.83
2000	9.95	8.40	-15.55	10.97
2001	4.80	5.56	-25.56	8.18
2002	12.58	0.41	-19.07	9.61
2003	10.50	18.75	30.88	4.12
2004	3.76	9.50	16.37	4.38
2005	2.41	9.38	11.20	2.54
2006	5.51	11.12	20.65	4.24
2007	10.95	10.00	9.46	6.97
2008	19.69	-21.27	-60.16	6.78
2009	0.75	19.87	25.99	6.40
報酬率	8.54	10.39	3.21	6.76
標準差	5.08	11.47	23.32	4.05

註：管理期貨為 CISDM 加權平均管理期貨指數、避險基金為 CISDM 加權平均避險基金指數、股票為 MSCI 世界指數（美國除外）、債券為所羅門美邦投資債券指數。

為了控制它們的風險，大部分的避險基金採用基於風險值的方法以進行嚴格的風險控制，因為有些避險基金的策略型態和商業銀行自營單位的策略很類似，所以避險基金也會採用相似的風險管理工具。Favre and Singer(2002)發現利用 MV 模型求得避險基金最適配置，以標準差來衡量避險基金可能有偏誤，若以更高階動差的風險值取代標準差評估會較正確。

⁶ 本研究 MV 模型將每一投資組合所配置出十組不同權重畫出其效率前緣，並取其切點斜率最大 Sharpe ratio 作為最適權重。

Gregoriou and Gueyie (2003) 提出投資組合加入避險基金後，以 MSharpe 模型評估，的確可以獲得較高的績效。本研究則加入避險基金與管理期貨等另類投資，發現加入管理期貨可改善避險基金偏態問題，同時加入二另類投資可更加提高效益。

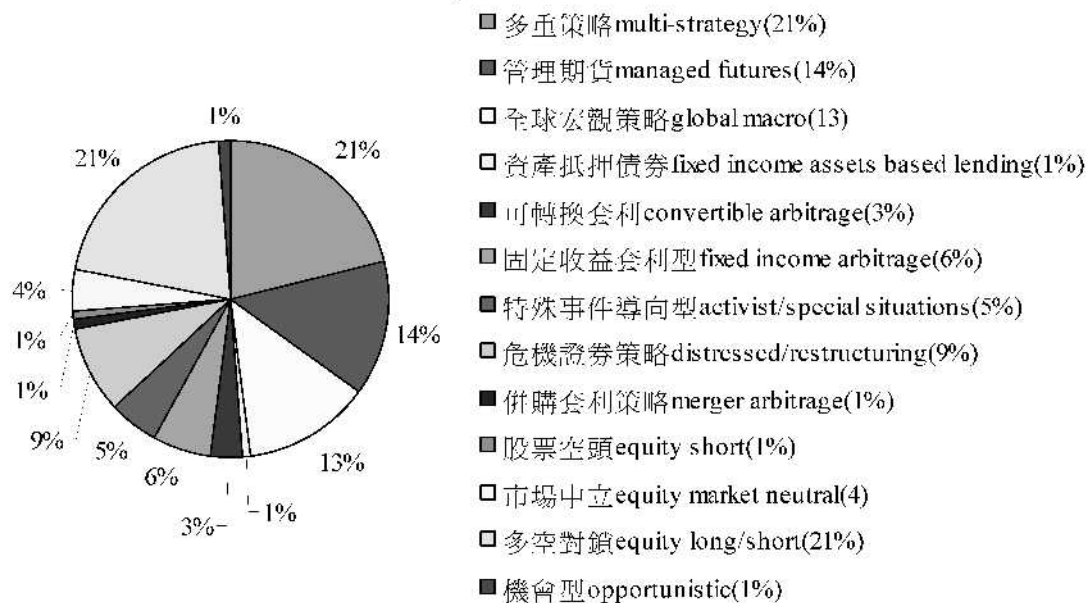


圖 2-2 2009 年避險基金投資策略

資料來源：Frontier Capital Management, June 2009

二、風險值（Value at Risk；VaR）衡量文獻回顧

風險值的技術是在 1990 年代初期為了控制商業銀行自營交易的風險發展出來。這些方法是因為商業銀行法規管制的刺激而出現，但卻快速散播到也有大量交易操作的投資銀行，這些技術已經被整合在投資管理產業所使用的風險衡量工具的防護網中。J.P. Morgan 的「RiskMetrics」發表及國際清算銀行巴塞爾委員會（Basel Committee on Banking Supervision）於 1997 年 7 月發佈「衍生性金融商品及財務管理」允許以風險值衡量市場風險之後，風險值的觀念逐漸普及。

風險值之定義，Jorion (2007) 認為在目標期間內的最大損失，而有一個很低的、事先指定的機率，其實際損失會超過該金額。

本研究跟隨 Favre and Galeano (2002) 提出的修正後風險值 (Modified Value-at-Risk) 模型，其為基於傳統風險值模型，使用 Cornish-Fisher 展開式計算左尾分配的風險值，發展出修正偏態及峰態的風險值，可衡量非常態分配資產（如：避險基金、私募基金、科技股票、新興市場股票）及投資組合，一般投資者多為風險趨避，害怕負報酬，可使用較嚴格的信賴水準 99% 衡量風險值；並跟隨 Gregoriou and Gueyie (2003) 提出的修正夏普比率 (Modified Sharpe ratio) 模型，以 Favre and Galeano (2002) 修正風險值取代標準差，也就是加入更高階動差，去計算更精確的風險值，進而求出績效。

Li (1999) 提出使用偏態和峰態可比標準差更明確計算風險值，且捕捉極端值效果也較好，顯著水準的不同 (1%、3%、5%)，標準差、偏態和峰態也會有所影響。Favre and Galeano (2002) 使用 MVaR 模型與 Favre and Singer (2002) 使用 MV 模型，均發現加入避險基金投資組合，以標準差來衡量避險基金可能會有偏誤，若以更高階動差的風險值取代標準差評估會較正確。

Bodson, Coen, and Hubner (2008) 以加入三階、四階風險衡量模型：Modified Value-at-Risk (MVaR) 模型和 Utility-Based Risk (UBR) 模型，最佳化資產配置，發現最適風險衡量以 UBR 最佳化投資組合結果較一致，而以 MVaR 最佳化投資組合結果差距較大。Kat (2004) 使用 MV 模型將傳統股債投資組合同時加入管理期貨與避險基金，可使風險更加分散，快速降低標準差。本研究進一步加入 MVaR 與 MSharpe 模型，發現可更準確捕捉下方風險。

Kooli, Amvella, and Gueyie (2005) 將加拿大 TSX、美國 S&P 及 MSCI 世界指數做為股票指數，SCM Universe 為債券指數，並加入與股票、債券相關性低的 CISDM 之 18 種避險基金指數，期間為 1990 年到 2002 年之月資料形成投資組合。使用調整後風險 (MVaR) 取代標準差的修正夏普比率 (MSharpe ratio) 模型可提升投資組合績效，在風險值衡量使用 Delta-Normal、歷史模擬法和 MVaR，實證結果顯示 MVaR 比 Delta-Normal 和歷史模擬法要來的準確。

參、研究方法

一、風險衡量 (Risk Measurement)

(一)馬可維茲平均數變異數分析 (Markowitz Mean-Variance)

Markowitz (1952) 提出平均數變異數投資組合理論，假設資產報酬率為常態分配及線性，以報酬率的平均數作為預期報酬，報酬率的標準差為風險衡量指標，理性的投資人必須在一定的風險下選擇平均報酬最高的投資組合，或在平均報酬下選擇風險最低的投資組合，即所謂的效率前緣。Markowitz 認為投資必然含有風險，所以投資人不能只考慮報酬率的高低，還要考慮風險的大小。只有透過適當的資產配置，才能夠有效的降低投資組合風險，並提高投資組合的預期報酬率。本節將透過投資組合最佳化，藉由目標函數風險極小化找出投資組合最適的資產配置，建立的模型一 (Model 1)。

Model 1：

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \\ \text{s.t.} \quad & \bar{\mu}_p = \sum_{i=1}^n w_i \bar{\mu}_i \\ & \sum_{i=1}^n w_i = 1 \end{aligned} \quad (1)$$

其中， $w_i \geq 0$ ， i 為股票，債券，避險基金或管理期貨；

$\bar{\mu}_p$:投資組合預期報酬率； σ_p^2 :投資組合變異數；

w_i :資產 i 的權重($i=1\sim n$)； w_j :資產 j 的權重($j=1\sim n$)；

$$\sigma_{ij}:\text{資產}i\text{與資產}j\text{的共變異數} \left(\sigma_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^T (\mu_{it} - \bar{\mu}_i)(\mu_{jt} - \bar{\mu}_j)}{T} \right);$$

$$\bar{\mu}_i:\text{資產}i\text{的平均報酬率} \left(\bar{\mu}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \mu_{it} \right); \bar{\mu}_j:\text{資產}j\text{的平均報酬率} \left(\bar{\mu}_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \mu_{jt} \right);$$

μ_{it} : 資產 i 在第 t 期時的報酬率; μ_{jt} : 資產 j 在第 t 期時的報酬率;

t : 資產報酬期數 ($t=1\sim T$); T : 資產報酬總樣本數;

(二)修正風險值 (Modified Value-at-Risk; MVaR)

Favre and Galeano (2002) 提出與傳統風險值不同的地方在於其為考慮偏態與峰態後的風險值, 可適用在報酬並非常態分配的資產類別。透過投資組合最佳化, 藉由目標函數極小化 MVaR, 找出投資組合最適的資產配置, 建立的模型二 (Model 2)。

Model 2:

$$\begin{aligned} \underset{w_i}{\text{Min}} \quad & MVaR(z_c) \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^n w_i = 1 \end{aligned} \quad (2)$$

其中, $w_i \geq 0$, i 為股票, 債券, 避險基金或管理期貨;

$$MVaR(z_c) = \sum_{i=1}^n w_i \bar{\mu}_i + \left(z_c + \frac{1}{6} (z_c^2 - 1) S_p + \frac{1}{24} (z_c^3 - 3z_c) K_p - \frac{1}{36} (2z_c^3 - 5z_c) S_p^2 \right) \sigma_p \quad (3)$$

$$S_p: \text{投資組合的偏態} \left(S_p = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{(\mu_{pt} - \bar{\mu}_p)^3}{\sigma_p^3} \right);$$

$$K_p: \text{投資組合的超額峰態} \left(K_p = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{(\mu_{pt} - \bar{\mu}_p)^4}{\sigma_p^4} - 3 \right);$$

$$\sigma_p: \text{投資組合的標準差} \left(\sigma_p = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (\mu_{pt} - \bar{\mu}_p)^2} \right);$$

$$\bar{\mu}_p: \text{投資組合平均報酬率} \left(\bar{\mu}_p = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \mu_{pt} \right);$$

$$\mu_{pt}: \text{投資組合在第 } t \text{ 期時的報酬率} \left(\mu_{pt} = \sum_{i=1}^n w_i \mu_{it} \right); \bar{\mu}_i: \text{資產 } i \text{ 的平均報酬率} \left(\bar{\mu}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \mu_{it} \right);$$

μ_{it} : 資產 i 在第 t 期時的報酬率; w_i : 資產 i 的權重 ($i=1\sim n$);

t : 資產報酬期數 ($t=1\sim T$); T : 資產報酬總樣本數;

$z_c = N^{-1}(0,1,p)$: 常態分配下機率為 p 時的臨界值 (本研究使用 95% 信賴水準下時, $z_c = -1.645$);

當投資組合偏態與超額峰態為零時，MVaR 公式即簡化成一般傳統 VaR 公式：

$$\text{VaR}(z_c) = \bar{\mu}_p + (z_c)\sigma_p \quad (4)$$

實證結果 MVaR 將取絕對值，表示為損失金額的大小。

二、績效衡量 (Performance Measurement)

(一) 夏普比率 (Sharpe ratio)

Sharpe (1966) 提出夏普比率，計算每承擔一單位總風險 (σ_p)，可得到的總風險溢酬 (平均報酬率 $\bar{\mu}_p$ - 無風險利率 r_f)，等於總風險溢酬除以標準差。公式為：

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{\bar{\mu}_p - r_f}{\sigma_p} \quad (5)$$

其中， $w_i \geq 0$ ， i 為股票，債券，避險基金或管理期貨

$$\sigma_p: \text{投資組合的標準差} \left(\sigma_p = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (\mu_{pt} - \bar{\mu}_p)^2} \right);$$

$$\bar{\mu}_p: \text{投資組合平均報酬率} \left(\bar{\mu}_p = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \mu_{pt} \right);$$

$$r_f: \text{無風險利率，計算時假設 } r_f = 0; \mu_{pt}: \text{投資組合在第 } t \text{ 期時的報酬率} \left(\mu_{pt} = \sum_{i=1}^n w_i \mu_{it} \right);$$

μ_{it} : 資產 i 在第 t 期時的報酬率； w_i : 資產 i 的權重 ($i = 1 \sim n$)；

t : 資產報酬期數 ($t = 1 \sim T$)； T : 資產報酬總樣本數；

(二) 修正夏普比率 (Modified Sharpe ratio; MSharpe)

Gregoriou and Guay (2003) 提出與傳統夏普比率不同的地方在於分母以修正風險值 (MVaR) 取代標準差，進行比較不同投資組合間風險調整後的報酬。藉由透過投資組合最佳化，極大化 MSharpe 為目標函數，找出投資組合最適資產配置，建立的模型三 (Model 3)。

Model 3 :

$$\underset{w_i}{Max} \quad MSharpe \quad (6)$$

$$s.t. \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

其中， $w_i \geq 0$ ， i 為股票，債券，避險基金或管理期貨；

$$MSharpe = \frac{\bar{\mu} - r_f}{|MVaR|} \quad (7)$$

MVaR參考(3)式；

$$\bar{\mu}_p: \text{投資組合平均報酬率} \left(\bar{\mu}_p = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \mu_{pt} \right); r_f: \text{無風險利率, 計算時假設} r_f = 0;$$

$$\mu_{pt}: \text{投資組合在第} t \text{期時的報酬率} \left(\mu_{pt} = \sum_{i=1}^n w_i \mu_{it} \right); \mu_{it}: \text{資產} i \text{在第} t \text{期時的報酬率};$$

w_i : 資產 i 的權重($i=1 \sim n$); t : 資產報酬期數($t=1 \sim T$); T : 資產報酬總樣本數;

為確保MSharpe為正值，因此將MVaR取絕對值。

肆、實證結果與分析

一、資料來源與說明

(一)股票

本研究選取 MSCI 世界指數 (美國除外)、MSCI 北美洲指數、MSCI 新興市場指數、MSCI 金磚四國指數為研究樣本。MSCI 全球指數，是摩根士丹利資本國際公司⁷ (Morgan Stanley Capital International; MSCI) 所製作的證券指數，依國家、地區、產業不同而有不同種類指數，範圍涵蓋全球，MSCI 指數所組成的股票，多為該區股市中業績與財務穩定的大型企業股票，這些指數都廣泛被採用作為標竿及經理人投資股票市場的重要參考。樣本期間自 1995 年 1 月到 2009 年 9 月，共計 177 筆月報酬資料。

(二)債券

本研究選取所羅門美邦投資債券指數(Salomon Smith Barney(SSB)Broad Investment-Grade Bond Index(BIG))與美林全球政府公債指數(Merrill Lynch Global Government Index)為研究樣本。所羅門美邦隸屬全球最大金融控股公司花旗集團，是世界性的投資銀行大企業；美林證券是世界最大的證券零售商和投資銀行之一，為個人、機構投資者和政府客戶提供多元化的金融服務，作為世界最大的金融管理諮詢公司之一。二者均為美國債券市場指數最常參考投資機構指標之一。樣本期間自1995年1月到2009年9月，共計177筆月報酬資料。

(三)避險基金

本研究選取國際證券與衍生性市場中心(Center for International Securities and Derivatives Markets, 簡稱CISDM)資料庫之加權平均避險基金指數(Equal Weighted Hedge Fund Index)為研究樣本。樣本期間自1995年1月到2009年9月，共計177筆月報酬資料。

(四)管理期貨

本研究選取國際證券與衍生性市場中心(Center for International Securities and Derivatives Markets, 簡稱CISDM)資料庫之加權平均管理期貨指數(CTA Equal Weighted Index)為研究樣本。樣本期間自1995年1月到2009年9月，共計177筆月報酬資料。

二、資料基本分析

(一)股票、債券、避險基金與管理期貨報酬比較

本研究期間選定為1995年1月到2009年9月，而其中亦包含多頭和空頭時期。圖4-1為股票、債券、避險基金與管理期貨累積報酬走勢圖，可發

⁷ MSCI 網址：<http://stockq.org/market/msci.php>

現 MSCI 世界指數（美國除外）與 MSCI 北美洲指數走勢較一致。因 1997 年 7 月的亞洲金融風暴、1998 年 8、9 月的俄羅斯風暴及 LTCM 事件、2000 年的網路泡沫化，使得 MSCI 新興市場指數與 MSCI 金磚四國指數走勢較振盪，2000 年 4 月至 2003 年 3 月為股市空頭市場，2003 年 4 月至 2007 上半年為股市多頭市場，2007 下半年美國次級房貸問題爆發造成 2008 年的全球金融風暴使得報酬均大幅下降，而所羅門美邦投資債券指數及美林全球政府公債指數較無受到影響，CISDM 加權平均避險基金指數累積報酬為八資產最高，其次為 CISDM 加權平均管理期貨指數累積報酬。

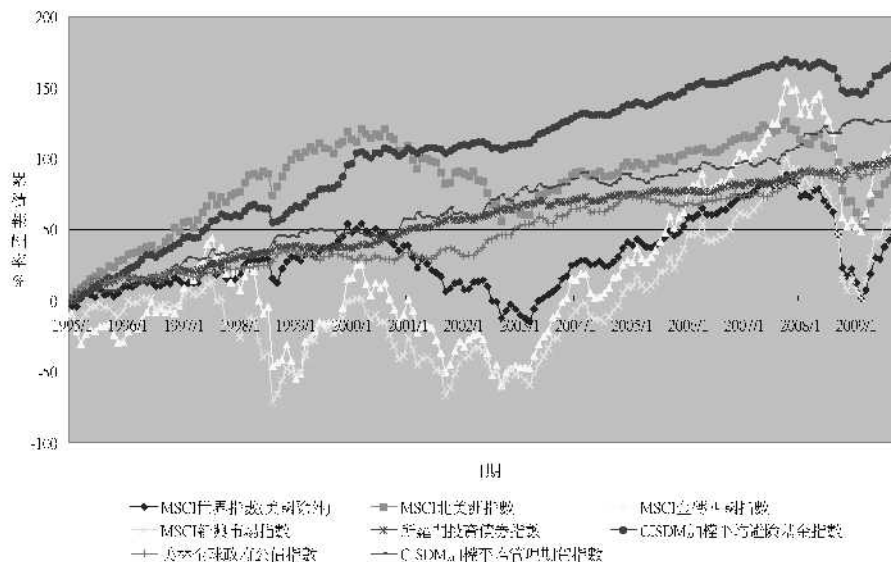


圖 4-1 股票、債券、避險基金與管理期貨累積報酬走勢圖

(二) 股票、債券、避險基金與管理期貨敘述統計

表 4-1 為股票、債券、避險基金與管理期貨敘述統計表（含風險與績效）。發現避險基金報酬率平均數為 0.942，為八資產平均數最高，所羅門投資債券標準差為 1.108，屬八資產標準差最低。資產多為負偏（偏態小於 0）；高狹峰（超額峰態大於 0），顯示資產可能為非常態分配之情形。風險不管以傳統風險值（Delta-Normal）或修正風險值（MVaR）都以所羅門投資債券指數為最低，績效不管以 Sharpe ratio、MSharpe ratio 或 Sortino ratio 也以所羅門投資債券指數為最高，平均為 0.4 至 0.5。表 4-2 與圖 4-2 為股票、債券、避

險基金與管理期貨年化報酬率與年化標準差比較，可更加清楚看出八資產的特性。

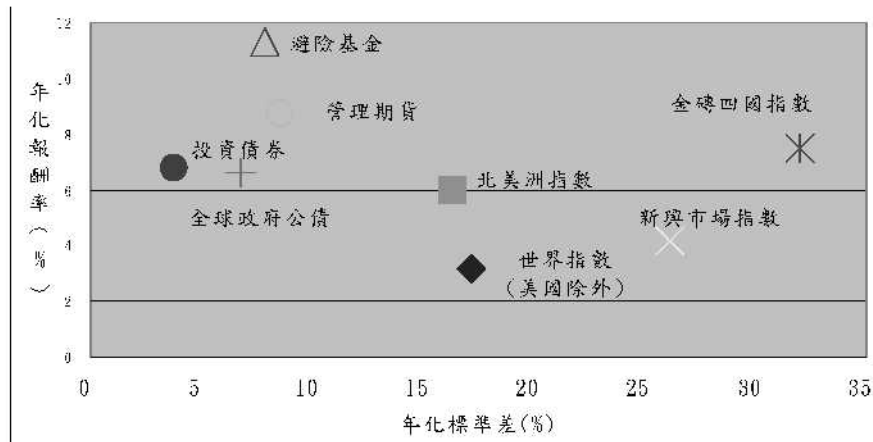


圖 4-2 股票、債券、避險基金與管理期貨年化報酬率與年化標準差散佈圖

(三) 股票、債券、避險基金與管理期貨報酬率之相關程度比較

表 4-3 為股票、債券、避險基金與管理期貨報酬率之相關程度比較。發現債券對股票及避險基金相關程度很低，所羅門美邦投資債券指數對 MSCI 新興市場指數、MSCI 金磚四國指數及避險基金甚至為負相關；美林全球政府公債指數對 MSCI 金磚四國指數及避險基金也為負相關。管理期貨對股票、債券及避險基金等資產關聯性極低，與本研究四種股票均為負相關，可以有效降低傳統股債資產組合相關性波動的风险，資產間的相關性是決定投資組合效率的重要相關數據，因此本研究在投資組合上以傳統股債投資組合加入管理期貨與避險基金，建構不同的投資組合並進行比較。

(四) 股票、債券、避險基金與管理期貨報酬率之常態分配檢定

利用 15 年的股票指數、債券指數、避險基金指數與管理期貨指數資料來檢定八個樣本的報酬率是否呈現常態性分配，檢定的方法是採用 Jarque-Bera 檢定法。

檢定假設：

$$\begin{cases} H_0: \text{樣本為常態分配} \\ H_1: \text{樣本為非常態分配} \end{cases}$$

表 4-4 為 MSCI 世界指數（美國除外）、MSCI 北美洲指數、MSCI 新興市場指數、MSCI 金磚四國指數、所羅門美邦投資債券指數、美林全球政府公債指數、CISDM 加權平均避險基金指數與 CISDM 加權平均管理期貨指數 Jarque-Bera 之常態檢定，在顯著水準 α 為 0.05 時，只有美林全球政府公債指數與 CISDM 加權平均管理期貨指數不拒絕虛無假設，表示該資產為常態分配，而其於六資產 p-value 均小於 0.05，拒絕虛無假設，顯示為非常態分配。

表 4-1 股票、債券、避險基金與管理期貨敘述統計表（含風險與績效）

	平均數%	標準差%	偏態	超額峰態	單月最大報酬%	單月最大損失%	VaR	MVaR	Sharpe	MSharpe
MSCI 世界指數（美國除外）	0.261	4.956	-1.076	2.865	11.677	-23.409	7.892	9.314	0.0526	0.0280
MSCI 北美洲指數	0.500	4.718	-0.987	1.860	9.381	-19.928	7.262	8.608	0.1059	0.0580
MSCI 新興市場指數	0.349	7.533	-1.242	3.502	15.407	-34.652	12.043	14.408	0.0464	0.0242
MSCI 金磚四國指數	0.624	9.232	-1.034	5.736	23.112	-41.651	14.564	16.583	0.0675	0.0376
所羅門投資債券指數	0.565	1.108	-0.126	1.425	4.435	-3.442	1.258	1.332	0.5098	0.4240
美林全球政府公債指數	0.551	1.963	0.200	0.145	6.903	-4.307	2.675	2.675	0.2820	0.2069
CISDM 加權平均避險基金指數	0.942	2.275	-0.790	3.627	8.038	-9.233	2.801	3.256	0.4140	0.2892
CISDM 加權平均管理期貨指數	0.722	2.472	0.376	0.038	7.565	-4.552	3.345	3.222	0.2919	0.2240

表 4-2 股票、債券、避險基金與管理期貨年化報酬率與年化標準差比較

	年化報酬率%	年化標準差%
MSCI 世界指數（美國除外）	3.13	17.17
MSCI 北美洲指數	6.00	16.35
MSCI 新興市場指數	4.19	26.10
MSCI 金磚四國指數	7.48	31.98
所羅門投資債券指數	6.78	3.84
美林全球政府公債指數	6.64	6.80
CISDM 加權平均避險基金指數	11.30	7.88
CISDM 加權平均管理期貨指數	8.66	8.56

表 4-3 股票、債券、避險基金與管理期貨之相關係數矩陣

	MSCI 世界指數 (美國除外) 1	MSCI 北美洲 指數	MSCI 新興市場 指數	MSCI 全球 指數	所羅門投資 債券指數	美林全球政 府公債指數	CISDM 加權平均 避險基金指數	CISDM 加權平均 管理期貨指數
MSCI 世界指數 (美國除外)								
MSCI 北美洲指數	0.8412	1						
MSCI 新興市場指數	0.8289	0.7522	1					
MSCI 全球指數	0.7453	0.6635	0.9207	1				
所羅門投資債券指數	0.0154	0.0402	-0.0412	-0.0304	1			
美林全球政府公債指數	0.2139	0.0386	0.0423	-0.0089	0.6179	1		
CISDM 加權平均避險基金指數	0.7556	0.7044	0.8093	0.7740	-0.0258	-0.0129	1	
CISDM 加權平均管理期貨指數	-0.0492	-0.1322	-0.0183	-0.0325	0.2343	0.2747	0.0294	1

表 4-4 入資產常態性檢定

	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probability
MSCI 世界指數 (美國除外)	-1.076	5.865	94.71759	0.000000*
MSCI 北美洲指數	-0.987	4.860	54.21256	0.000000*
MSCI 新興市場指數	-1.242	6.502	135.9402	0.000000*
MSCI 全球指數	-1.034	5.736	86.71433	0.000000*
所羅門投資債券指數	-0.126	4.125	15.41028	0.00044*
美林全球政府公債指數	0.200	3.145	1.339165	0.511922
CISDM 加權平均避險基金指數	-0.790	6.627	115.43760	0.000000*
CISDM 加權平均管理期貨指數	0.376	3.038	4.181488	0.123595

*: 5%顯著水準

(五)投資組合設定

本研究將四種股票指數，分別為 MSCI 世界指數（美國除外）、MSCI 北美洲指數、MSCI 新興市場指數及 MSCI 金磚四國指數；二種債券指數，分別為所羅門美邦投資債券指數及美林全球政府公債指數；一種避險基金指數為 CISDM 加權平均避險基金指數；以及一種管理期貨指數為 CISDM 加權平均管理期貨指數，由於從表 4-3 相關係數矩陣可得知股債與管理期貨及避險基金相關性很低，因而建構 12 組投資組合進行風險與績效評估。Portfolio 2-1 為二資產的第一組投資組合，Portfolio 2-2 為二資產的第二組投資組合，以下以此類推，依序分為二資產、三資產、四資產、六資產及七資產共 12 組投資組合。在二資產投資組合裡，本研究將四種股票指數與二種債券指數分別組成八種傳統股債投資組合，而世界指數（美國除外）與北美洲指數投資組合結果相似，新興市場指數與金磚四國指數投資組合結果亦相似，因此選擇較具代表性的世界指數（美國除外）與報酬較高的金磚四國指數作為二資產投資組合的股票指數；三資產投資組合為股債加入避險基金或管理期貨；四資產投資組合為股債同時加入避險基金與管理期貨；本研究除了增加二種另類投資，亦針對加入多種股票，檢測能否使風險更加分散，因而組成六資產與七資產投資組合，六資產投資組合為四種股票加債券與第三資產（避險基金或管理期貨）；七資產投資組合為四種股票加債券加避險基金與管理期貨，表 4-5 為 12 組投資組合表。

二資產：

Portfolio 2-1：MSCI 世界指數（美國除外）+所羅門美邦投資債券指數

Portfolio 2-2：MSCI 金磚四國指數+所羅門美邦投資債券指數

Portfolio 2-3：MSCI 世界指數（美國除外）+美林全球政府公債指數

Portfolio 2-4：MSCI 金磚四國指數+美林全球政府公債指數

三資產：

Portfolio 3-1：MSCI 世界指數（美國除外）+所羅門美邦投資債券指數+
CISDM 加權平均避險基金指數

Portfolio 3-2：MSCI 金磚四國指數+所羅門美邦投資債券指數+
CISDM 加權平均避險基金指數

Portfolio 3-3：MSCI 世界指數（美國除外）+所羅門美邦投資債券指數+

CISDM 加權平均管理期貨指數

Portfolio 3-4：MSCI 金磚四國指數+所羅門美邦投資債券指數+

CISDM 加權平均管理期貨指數

四資產：

Portfolio 4-1：MSCI 世界指數（美國除外）+所羅門美邦投資債券指數+

CISDM 加權平均避險基金指數+CISDM 加權平均管理期貨指數

六資產：

Portfolio 6-1：MSCI 世界指數（美國除外）+MSCI 北美洲指數+MSCI 新興市場指數+MSCI 金磚四國指數+所羅門美邦投資債券指數+CISDM 加權平均避險基金指數

Portfolio 6-2：MSCI 世界指數（美國除外）+MSCI 北美洲指數+MSCI 新興市場指數+MSCI 金磚四國指數+所羅門美邦投資債券指數+CISDM 加權平均管理期貨指數

七資產：

Portfolio 7-1：MSCI 世界指數（美國除外）+MSCI 北美洲指數+MSCI 新興市場指數+MSCI 金磚四國指數+所羅門美邦投資債券指數+CISDM 加權平均避險基金指數+CISDM 加權平均管理期貨指數

表 4-5 投資組合表

資產	投資組合											
	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	6-1	6-2	7-1
MSCI 世界指數（美國除外）	*	-	*	-	*	-	*	-	*	*	*	*
MSCI 北美洲指數	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
MSCI 新興市場指數	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
MSCI 金磚四國指數	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	*	*
所羅門投資債券指數	*	*	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*
美林全球政府公債指數	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
CISDM 加權平均避險基金指數	-	-	-	-	*	*	-	-	*	*	-	*
CISDM 加權平均管理期貨指數	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	*	*

*：代表納入投資組合之資產

三、資產類型增加的效益分析

本研究利用 MATLAB 軟體⁸以 MV Model 1 最小化投資組合變異數建構出 12 種投資組合，每一投資組合配置出十種不同權重進行效率前緣分析，在信賴水準 95% 下，風險評估使用標準差與 MVaR，績效評估使用 Sharpe ratio 與 MSharpe ratio。表 4-6 為 MV 模型下投資組合之最小值的標準差、VaR 與 MVaR，最大值的報酬率、Sharpe ratio 與 MSharpe ratio。並將 MV 模型建構出的 12 種投資組合挑出以切點最大 Sharpe ratio 為 MV 模型最適投資組合權重，整理成表 4-7。

並進一步在信賴水準 95% 下，將 MVaR Model 2 及 MSharpe Model 3 最佳化資產配置後，求出最適權重（表 4-8、表 4-9），分別進行比較二資產、三資產、四資產、六資產及七資產（表 4-10、表 4-11）投資組合之分析。檢測在三種不同模型策略下資產類型增加的差異，傳統投資都以標準差來衡量風險，但許多資產因為偏離常態分配，而造成風險被低估，因此本研究加入高階動差模型，MVaR 模型與 MSharpe 模型，與傳統馬可維茲的 MV 模型來進行比較（本研究另類投資樣本管理期貨為常態分配、避險基金為非常態分配），看是否加入高階動差模型可較準確捕捉下方風險，並分析傳統績效指標與修正後的績效指標間的差異。

（一）二資產投資組合

首先在風險方面，從表 4-10 可發現 Portfolio 2-1 的標準差在 Model 2 為 1.1013 比 Model 1 的 1.0815 增加 1.83% 幅度⁹，但 MVaR 在 Model 2 為 1.264 卻比 Model 1 的 1.324 減少 4.53% 幅度。若在空頭市場時，此投資組合在 Model 2 可以犧牲較少的標準差，便可減少較多下方風險損失的機率；然而 Model 3 就不一定可以減少下方風險，即使有，幅度也不如 Model 2，Portfolio 2-2 至 Portfolio 2-4 亦有相似結果。三種模型下均可求出不同的 MVaR，而 Model 2 為最佳化 MVaR，所以求出的風險值皆比 Model 1 與 Model 3 小。

⁸ Brandimarte (2006), Numerical Methods in Finance and Economics: a MATLAB-based introduction.

⁹ $1.83\% = ((1.1013 - 1.0815) \div 1.0815)$ ，本文變動幅度計算方式皆以此為參照。

在績效方面，表 4-11 的 Sharpe ratio 在 Model 1 是以傳統 MV 模型計算，沒考慮下方風險，所以 Model 1 績效比 Model 2 與 Model 3 高，介於 28%至 52%。三種模型下亦可求出不同的 MSharpe ratio，MSharpe 模型目標函數為極大化 MSharpe，所以 Model 3 績效皆比 Model 1 與 Model 2 佳，介於 21%至 45%。Portfolio 2-1 與 Portfolio 2-2 績效明顯比 Portfolio 2-3 與 Portfolio 2-4 好，原因在於所選擇的債券不同，由表 4-1 敘述統計表即可發現所羅門投資債券績效比美林全球政府公債好，因此本研究三資產以上投資組合均使用所羅門投資債券來分析。

(二)三資產投資組合

Portfolio 3-1 與 Portfolio 3-2 為加入避險基金的投資組合；Portfolio 3-3 與 Portfolio 3-4 為加入管理期貨的投資組合，可以看出加入第三資產投資組合不管是從標準差或是 MVaR 來看，風險明顯比二資產投資組合低。在此本文以加入避險基金與加入管理期貨各別舉一投資組合分析說明。

表 4-10 的 Portfolio 3-1 標準差在 Model 2 為 0.9999 比 Model 1 的 0.9966 些微增加 0.33%幅度，MVaR 在 Model 2 為 1.1099 卻比 Model 1 的 1.1653 減少 4.75%幅度，加入避險基金投資組合顯著較二資產投資組合增加較少的標準差，便可以降低極端風險損失的機率。Portfolio 3-2 亦有相似結果。

Portfolio 3-3 的標準差在 Model 2 為 1.0715 比 Model 1 的 1.0548 增加 1.58%幅度，而 MVaR 在 Model 2 為 1.1938 比 Model 1 的 1.2799 減少 6.73%幅度，可發現加入管理期貨投資組合下方風險顯著比二資產投資組合與加入避險基金投資組合下方風險減少更多幅度。Portfolio 3-4 亦有相似結果。

在績效方面，加入第三資產投資組合的 Sharpe ratio 為 54%至 66%，MSharpe ratio 為 46%至 58%，顯著比二資產投資組合績效上升許多。

(三)四資產投資組合

Portfolio 4-1 為同時加入避險基金與管理期貨，形成四資產投資組合。在風險方面，表 4-10 的 Portfolio 4-1 標準差在 Model 2 為 0.9870 比 Model 1 的 0.9777 增加 0.95% 幅度，而 MVaR 在 Model 2 為 1.0257 比 Model 1 的 1.0933 減少 6.18% 幅度。若在空頭時期，此投資組合以模型二控制下方風險，對於遇到金融危機事件時也可縮小損失。

上述二資產與三資產投資組合的 Sharpe ratio 都比 MSharpe ratio 高，原因在於 MSharpe ratio 有加入下方風險的控管，使得績效較 Sharpe ratio 差。但表 4-11 的 Portfolio 4-1 Sharpe ratio 與 MSharpe ratio 都在 0.6 左右，差距不大，這也許是同時加入避險基金與管理期貨所得到的好處，因為這二種另類投資與傳統股債相關性很低，所以可使風險更加分散，進而提升投資效益。此投資組合若使用 Model 2 發現可使下方風險比二資產與三資產投資組合還小（MVaR 為 1.0257），績效也比其他投資組合佳（MSharpe ratio 為 0.6412）。

(四)六資產投資組合

Portfolio 6-1 與 Portfolio 6-2 為四種股票（MSCI 的世界指數（美國除外）、北美洲指數、新興市場指數、金磚四國指數）加債券與第三資產避險基金或管理期貨，形成六資產投資組合。

Portfolio 6-1 為加入避險基金的六資產投資組合，Portfolio 6-1 與 Portfolio 3-1 不管在風險或是績效方面幾乎一樣，差別在於 Portfolio 6-1 加入本研究所有股票，由此可知並非投資越多資產越好，反而增加選股困難；又因本研究四種股票平均報酬均比避險基金低，報酬波動又高於債券的關係，所以投資權重完全被避險基金與債券取代，造成結果相似。

Portfolio 6-2 為加入管理期貨的六資產投資組合，表 4-10 的 Portfolio 6-2 標準差在 Model 2 比 Model 1 增加 0.9% 幅度，MVaR 在 Model 2 比 Model 1 減少 5.5% 幅度，表 4-11 的 MSharpe ratio 為 47% 至 50%。比加入管理期貨三資產 Portfolio 3-3

的 MSharpe ratio 為 46%至 49%有稍微提升。

(五)七資產投資組合

Portfolio 7-1 為四種股票（MSCI 的世界指數（美國除外）、北美洲指數、新興市場指數、金磚四國指數）加債券、避險基金與管理期貨，形成七資產投資組合。

表 4-10 與表 4-11 的 Portfolio 7-1 與 Portfolio 4-1 在風險和績效也非常相似，三模型最佳化配置後發現 Portfolio 7-1 股票權重全為零，完全被債券、避險基金與管理期貨所取代，由此可知增加股票投資是多餘的。

總合以上可得知，均含避險基金的三資產投資組合到六資產投資組合，無法因為資產的增加而分散風險；均含管理期貨的三資產投資組合到六資產投資組合，因為資產的增加而下降標準差，進而使績效提升；均含二種另類投資的四資產投資組合到七資產投資組合，並沒有因為資產增加而分散風險。

表 4-6 投資組合在 MV 模型風險與績效比較

投資組合	報酬率	標準差	VaR	MPaR	Sharpe	MSharpe
2-1	0.5648	1.0815	1.2267	1.3240	0.5132	0.4262
2-2	0.6236	1.0924	1.2311	1.3297	0.5180	0.4255
2-3	0.5536	1.9241	2.6310	2.6596	0.2828	0.2078
2-4	0.6236	1.9110	2.5869	2.6202	0.2913	0.2125
3-1	0.9419	0.9966	1.0031	1.1653	0.6558	0.5513
3-2	0.9419	0.9966	1.0031	1.1653	0.6558	0.5513
3-3	0.7218	1.0548	1.1687	1.2799	0.5439	0.4644
3-4	0.7218	1.0666	1.1736	1.2609	0.5453	0.4650
4-1	0.9419	0.9777	0.9623	1.0933	0.6791	0.6124
6-1	0.9419	0.9966	1.0031	1.1653	0.6558	0.5513
6-2	0.7218	1.0516	1.1568	1.2486	0.5528	0.4722
7-1	0.9419	0.9777	0.9623	1.0933	0.6791	0.6124

表 4-7 MV 模型最佳化投資組合

權重	投資組合											
	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	6-1	6-2	7-1
MSCI 世界指數(美國除外)	0.020	-	0.000	-	0	-	0.020	-	0	0	0	0
MSCI 北美洲指數	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.037	0
MSCI 新興市場指數	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
MSCI 金磚四國指數	-	0.018	-	0.045	-	0	-	0.020	-	0	0.006	0
所羅門投資債券指數	0.980	0.982	-	-	0.720	0.720	0.830	0.790	0.636	0.720	0.785	0.636
美林全球政府公債指數	-	-	1.000	0.955	-	-	-	-	-	-	-	-
CISDM 加權平均避險基金指數	-	-	-	-	0.280	0.280	-	-	0.258	0.280	-	0.258
CISDM 加權平均管理期貨指數	-	-	-	-	-	-	0.160	0.200	0.106	-	0.171	0.106
報酬率	0.559	0.566	0.554	0.557	0.670	0.670	0.584	0.597	0.679	0.670	0.590	0.679
Sharpe	0.513	0.518	0.283	0.291	0.656	0.656	0.544	0.545	0.679	0.656	0.553	0.679
MVaR	1.327	1.330	2.663	2.620	1.216	1.216	1.257	1.283	1.109	1.216	1.249	1.109
MSharpe	0.421	0.426	0.208	0.212	0.551	0.551	0.464	0.465	0.612	0.551	0.472	0.612

註：每一投資組合以 MV 模型建構出十組不同權重之投資組合，並以其效率前緣切點之 Sharpe ratio 為最佳化投資組合權重。

表 4-8 MVaR 模型最佳化投資組合

權重	投資組合											
	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	6-1	6-2	7-1
MSCI 世界指數(美國除外)	0.007	-	0.017	-	0	-	0.014	-	0	0	0	0
MSCI 北美洲指數	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.034	0
MSCI 新興市場指數	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
MSCI 金磚四國指數	-	0.007	-	0.033	-	0	-	0.009	-	0	0	0
所羅門投資債券指數	0.993	0.993	-	-	0.823	0.823	0.861	0.870	0.676	0.823	0.826	0.676
美林全球政府公債指數	-	-	0.983	0.967	-	-	-	-	-	-	-	-
CISDM 加權平均避險基金指數	-	-	-	-	0.177	0.177	-	-	0.191	0.177	-	0.191
CISDM 加權平均管理期貨指數	-	-	-	-	-	-	0.125	0.122	0.133	-	0.140	0.133
報酬率	0.563	0.565	0.549	0.556	0.632	0.632	0.491	0.497	0.563	0.632	0.485	0.563
MVaR	1.264	1.262	2.553	2.510	1.110	1.110	1.194	1.194	1.026	1.110	1.180	1.026
MSharpe	0.445	0.448	0.215	0.222	0.569	0.569	0.486	0.417	0.549	0.569	0.411	0.549

表 4-9 MSharpe 模型最佳化投資組合

權重	投資組合											
	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	6-1	6-2	7-1
MSCI 世界指數(美國除外)	0	-	0.017	-	0	-	0.002	-	0	0	0	0
MSCI 北美洲指數	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.036	0
MSCI 新興市場指數	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
MSCI 金磚四國指數	-	0.008	-	0.033	-	0	-	0.010	-	0	0	0
所羅門投資債券指數	1	0.992	-	-	0.755	0.755	0.840	0.831	0.579	0.755	0.787	0.579
美林全球政府公債指數	-	-	0.983	0.967	-	-	-	-	-	-	-	-
CISDM 加權平均避險基金指數	-	-	-	-	0.245	0.245	-	-	0.255	0.246	-	0.254
CISDM 加權平均管理期貨指數	-	-	-	-	-	-	0.159	0.159	0.167	-	0.177	0.167
報酬率	0.565	0.565	0.554	0.556	0.657	0.657	0.589	0.590	0.687	0.657	0.590	0.687
MVaR	1.325	1.321	2.663	2.615	1.187	1.187	1.263	1.259	1.104	1.188	1.244	1.104
MSharpe	0.447	0.448	0.215	0.222	0.581	0.581	0.490	0.492	0.655	0.581	0.498	0.655

表 4-10 投資組合之風險比較

投資組合	Σ			MVaR		
	MV Model 1	MVaR Model 2	MSharpe Model 3	MV Model 1	MVaR Model 2	MSharpe Model 3
2-1	1.0815	1.1013	1.1047	1.3240	1.2640	1.3253
2-2	1.0924	1.1000	1.0961	1.3297	1.2615	1.3214
2-3	1.9241	1.9494	1.9439	2.6596	2.5532	2.6634
2-4	1.9110	1.9195	1.9125	2.6202	2.5096	2.6148
3-1	0.9966	0.9999	1.0063	1.1653	1.1099	1.1874
3-2	0.9966	0.9999	1.0063	1.1653	1.1099	1.1874
3-3	1.0548	1.0715	1.0877	1.2799	1.1938	1.2627
3-4	1.0666	1.0747	1.0800	1.2609	1.1935	1.2586
4-1	0.9777	0.9870	1.0209	1.0933	1.0257	1.1045
6-1	0.9966	0.9999	1.0065	1.1653	1.1099	1.1877
6-2	1.0516	1.0620	1.0698	1.2486	1.1799	1.2442
7-1	0.9777	0.9899	1.0209	1.0933	1.0257	1.1044

表 4-11 投資組合之績效比較

投資組合	Sharpe ratio			MSharpe ratio		
	MV Model 1	MVaR Model 2	MSharpe Model 3	MV Model 1	MVaR Model 2	MSharpe Model 3
2-1	0.5132	0.5110	0.5113	0.4262	0.4452	0.4465
2-2	0.5180	0.5138	0.5157	0.4255	0.4481	0.4481
2-3	0.2828	0.2814	0.2822	0.2078	0.2149	0.2149
2-4	0.2913	0.2896	0.2908	0.2125	0.2215	0.2216
3-1	0.6558	0.6316	0.6531	0.5513	0.5690	0.5805
3-2	0.6558	0.6316	0.6531	0.5513	0.5690	0.5805
3-3	0.5439	0.5414	0.5416	0.4644	0.4860	0.4897
3-4	0.5453	0.5438	0.5466	0.4650	0.4897	0.4922
4-1	0.6791	0.6663	0.6728	0.6124	0.6412	0.6553
6-1	0.6558	0.6316	0.6531	0.5513	0.5690	0.5805
6-2	0.5528	0.5503	0.5516	0.4722	0.4953	0.4978
7-1	0.6791	0.6644	0.6728	0.6124	0.6412	0.6553

四、管理期貨與避險基金投資組合效益比較

為了突顯出投資組合加入管理期貨與避險基金等另類投資所帶來的好處，本研究分別以 MV、MVaR 與 MSharpe 三種模型來探討其差異。

(一)Mean-Variance 效率前緣分析

利用模型一配置出十種不同權重資產組合，並畫出效率前緣來進行比較。圖 4-3¹⁰ 為 Portfolio 2-1、Portfolio 3-1 與 Portfolio 3-3 的 MV 效率前緣比較圖。可發現傳統股債 Portfolio 2-1 最大斜率 Sharpe ratio 為 0.5132，加入避險基金 Portfolio 3-3 最大斜率 Sharpe ratio 為 0.6558，加入管理期貨 Portfolio 3-3 最大斜率 Sharpe ratio 為 0.5439，表示傳統股債投資組合加入第三資產避險基金或是管理期貨，的確可以提升投資組合的績效。本研究在後續有將樣本區分為多、空頭時期，進一步針對加入避險基金與管理期貨進行驗證。

圖 4-4 為 Portfolio 3-1、Portfolio 3-3 與 Portfolio 4-1 的 MV 效率前緣比較圖。與圖 4-3 最大差別在於加入 Portfolio 4-1，為同時加入避險基金與管理期貨，可發現最大斜率 Sharpe ratio 為 0.6791，績效明顯比三資產投資組合更好。

圖 4-5 為 Portfolio 3-1 與 Portfolio 6-1 的 MV 效率前緣比較圖。二組投資組合均有加入避險基金，Portfolio 3-1 與 Portfolio 6-1 最大斜率的 Sharpe ratio 均為 0.6558，發現六資產與三資產的效率前緣重疊，表示加入避險基金的多資產投資組合在傳統馬可維茲 MV 模型並不一定較好。

圖 4-6 為 Portfolio 3-3 與 Portfolio 6-2 的 MV 效率前緣比較圖。二組投資組合均有加入管理期貨，Portfolio 3-3 最大斜率的 Sharpe ratio 為 0.5439，而 Portfolio 6-2 最大斜率的 Sharpe ratio 為 0.5528，發現六資產績效些微比三資產績效高，表示加入報

10 圖 4-3、圖 4-4、圖 4-5 及圖 4-6 可搭配表 4-7 各投資組合權重參考，表 4-7 以 MV 模型畫出之效率前緣切點之 Sharpe ratio 為最佳化投資組合。

酬為常態分配的管理期貨在多資產投資組合裡，傳統馬可維茲 MV 模型可提升效益。

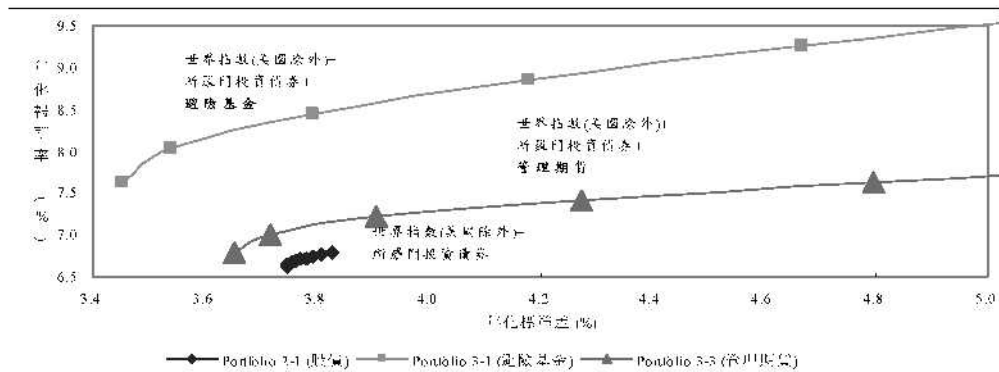


圖 4-3 加入避險基金或管理期貨之 MV 效率前緣比較圖

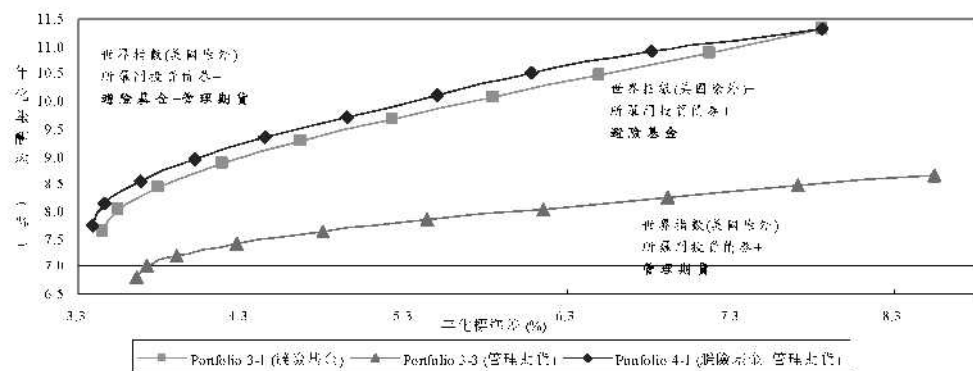


圖 4-4 同時加入避險基金與管理期貨之 MV 效率前緣比較圖

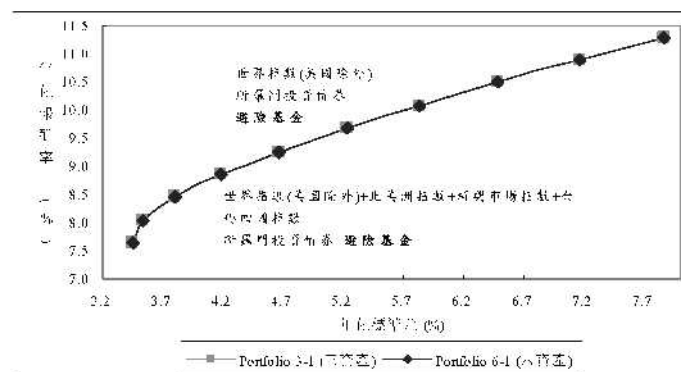


圖 4-5 加入避險基金之 MV 效率前緣比較圖

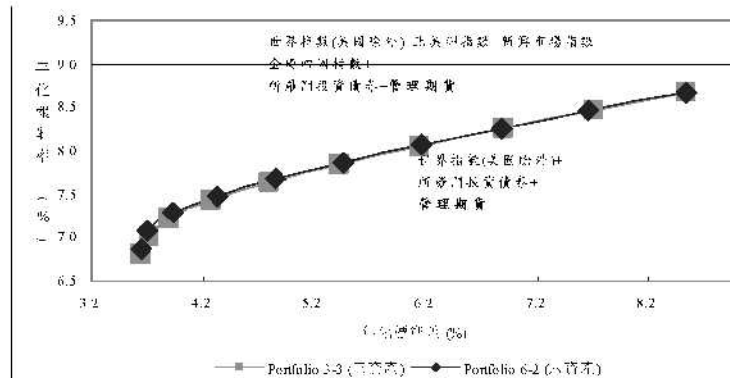


圖 4-6 加入管理期貨之 MV 效率前緣比較圖

(二)MVaR 分析

模型二以修正後風險值來最佳化資產配置，建構 12 種投資組合，表 4-12 為模型二最佳化投資組合之 MVaR 比較。MVaR 模型與 MV 模型差別在於多考慮下方風險，遇到報酬率起伏較大的股票，如本研究的金磚四國指數，當風險有加以控管時，不僅可以減少損失發生的機率，還可能提升績效。

傳統股債投資組合 Portfolio 2-1 的 MVaR 為 1.2640，加入避險基金 Portfolio 3-1 的 MVaR 為 1.1099，以及加入管理期貨 Portfolio 3-3 的 MVaR 為 1.1938，加入管理期貨投資組合其風險下降幅度不如避險基金，但不論是加入管理期貨或是避險基金，其風險比傳統股債投資組合要來的小。Portfolio 4-1 為同時加入避險基金與管理期貨之投資組合，MVaR 為 1.0257；MSharpe ratio 為 0.6412，是 12 種投資組合效益最佳的組合。

表 4-12 模型二下最佳化投資組合 MVaR 比較

投資組合	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2
報酬率	0.5627	0.5652	0.5486	0.5559	0.6316	0.6316
MVaR	1.2640	1.2615	1.5532	2.5096	1.1099	1.1099
MSharpe	0.4452	0.4481	0.2149	0.2215	0.5690	0.5690
投資組合	3-3	3-4	4-1	6-1	6-2	7-1
報酬率	0.5802	0.5844	0.6577	0.6316	0.5845	0.6577
MVaR	1.1938	1.1935	1.0257	1.1099	1.1799	1.0257
MSharpe	0.4860	0.4897	0.6412	0.5690	0.4953	0.6412

(三) MSharpe 分析

本研究使用模型三目標函數為極大化修正夏普比率來最佳化資產配置，形成 12 種投資組合。表 4-13 為模型三下最佳化投資組合 MSharpe 比較。

可發現包含三資產以上的投資組合 MSharpe 都比二資產的高，其中，加入避險基金 Portfolio 3-1 的 MSharpe ratio 為 0.5805；加入管理期貨 Portfolio 3-3 的 MSharpe ratio 為 0.4897。雖然避險基金看似績效較好，但避險基金負偏、高狹峰的特性易使在發生極端事件時造成巨大損失，從表 4-1 可發現避險基金在將近 15 年的單月最大損失為-9.233%，而管理期貨僅為-4.552%。

Portfolio 6-1 雖然包含四種股票，但最佳化配置後，股票權重均為零，僅剩債券與避險基金，所以 Portfolio 3-1 與 Portfolio 6-1 的 MSharpe 相同；Portfolio 6-2 為加入管理期貨，MSharpe 比同樣加入管理期貨的三資產 Portfolio 3-3 與 Portfolio 3-4 高；Portfolio 4-1 與 Portfolio 7-1 在最佳化配置後，股票權重被債券、避險基金與管理期貨所取代，所以 MSharpe 也相同。從 12 組投資組合來看，績效最好仍為同時加入避險基金與管理期貨的 Portfolio 4-1。

表 4-13 模型三下最佳化投資組合 MSharpe 比較

投資組合	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2
報酬率	0.5648	0.5653	0.5536	0.5561	0.6572	0.6572
MVaR	1.3253	1.3214	2.6634	2.6148	1.1874	1.1874
MSharpe	0.4465	0.4481	0.2149	0.2215	0.5805	0.5805
投資組合	3-3	3-4	4-1	6-1	6-2	7-1
報酬率	0.5892	0.5904	0.6869	0.6574	0.5901	0.6869
MVaR	1.2627	1.2586	1.1045	1.1877	1.2442	1.1044
MSharpe	0.4897	0.4922	0.6553	0.5805	0.4978	0.6553

(四) 樣本區分

本研究將 1995 年 1 月到 2009 年 9 月，共計 177 筆月報酬資料，依據 Cooper, Gutierrez, and Hameed (2004)，將市場區分為多頭市場（Bull market）與空頭市場

(Bear market)，並以 MSCI 世界指數(美國除外)做為評斷股市大盤指數的標準。當大盤過去一年累積報酬為正時，定義為多頭市場，當大盤過去一年累積報酬為負時，定義為空頭市場，其中 2000 年到 2002 年及 2008 年，共計四年為空頭市場，其餘 11 年為多頭市場，結果如表 4-14。進一步驗證三模型在多空時期，加入管理期貨與避險基金等另類投資是否會有所差異。

表 4-15 及表 4-16 為區分二樣本之敘述統計表，在多頭時期避險基金在風險控管 (VaR、MVaR) 與績效 (Sharpe ratio、MSharpe ratio) 比管理期貨好，但其單月最大損失有 -11.002%，而管理期貨單月最大損失為 -4.552%；在空頭時期四種股票及避險基金均為負報酬，僅有債券與管理期貨為正報酬，且可看出管理期貨在風險控管與績效比避險基金佳，其單月最大損失為 -4.468%，與多頭時期差異不大。

表 4-17、表 4-18 及表 4-19 分別為多空市場之 MV、MVaR 及 MSharpe 模型之最佳化投資組合權重，可與表 4-7、表 4-8 及表 4-9 對照比較。加入避險基金在牛市績效的確比管理期貨好，而在熊市加入管理期貨績效比加入避險基金好。

圖 4-7 為股市多頭市場樣本下，加入管理期貨或避險基金的 MV 效率前緣，從斜率最大的 Sharpe ratio 來看，傳統股債 Portfolio 2-1 的 Sharpe ratio 為 0.57 與加入管理期貨 Portfolio 3-3 為 0.58 差不多，加入避險基金 Portfolio 3-1 為 0.77；圖 4-8 為股市空頭市場樣本下，加入二種另類投資的 MV 效率前緣，Portfolio 2-1 與 Portfolio 3-1 的 Sharpe ratio 為 0.60，Portfolio 3-3 的 Sharpe ratio 為 0.64。由圖可得知在多頭時期，避險基金表現的確較管理期貨好；而在空頭時期則反之。本研究也在多空二時期分別同時加入二種另類投資，畫出 MV 效率前緣，發現多頭時期 Sharpe ratio 為 0.78 只有比單一加入避險基金增加 1% 幅度；空頭時期 Sharpe ratio 為 0.65 也比只單一加入管理期貨增加 1% 幅度。

最後，為了解全球金融風暴在考慮高階動差模型下，下方風險可以降低多少程度，績效能否提升，於是針對 2008 年樣本做實證。發現 MV、MVaR 及 MSharpe 等三模型在最佳化後股票與避險基金權重均為零，完全被債券與管理期貨所取代，此情況說明了在空頭時期股票與避險基金波動較大，不適合將其納入資產配置。在 MV 模型之下，傳統股債最佳化後只單一投資債券，Sharpe ratio 為 0.3098，若加入管理期貨最佳化後有 47% 投資債券、高達 53% 投資管理期貨，Sharpe ratio

為 0.6674；MVaR 模型下，若只單一投資債券，其 MVaR 為 2.1846，而加入管理期貨可使 MVaR 降至 1.4842，風險下降 32% 幅度；在 MSharpe 模型下，百分之百投資債券 MSharpe ratio 為 0.2587，加入管理期貨可上升至 0.6243，上升幅度高達 141%，三模型最佳化報酬之所以都為正，是因為股票權重均為零，因此在金融風暴時，在資產配置上若增加管理期貨，可使風險暴露程度更加分散，減少巨額損失所帶來的衝擊。

表 4-14 多空市場區分

年度	大盤累積報酬	多空
1995	9.170	多
1996	5.068	
1997	0.727	
1998	15.718	
1999	23.284	
年度	大盤累積報酬	多空
2000	-15.553	空
2001	-25.564	
2002	-19.066	
2003	30.876	多
2004	16.366	
2005	11.203	
2006	20.647	
2007	9.461	
2008	-60.160	空
2009	25.987	多

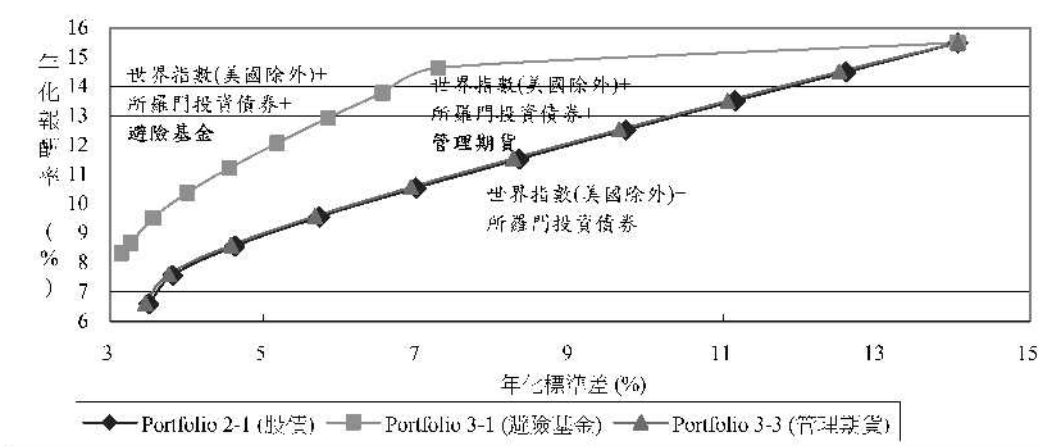


圖 4-7 加入避險基金與管理期貨之 MV 效率前緣比較圖（多頭時期）

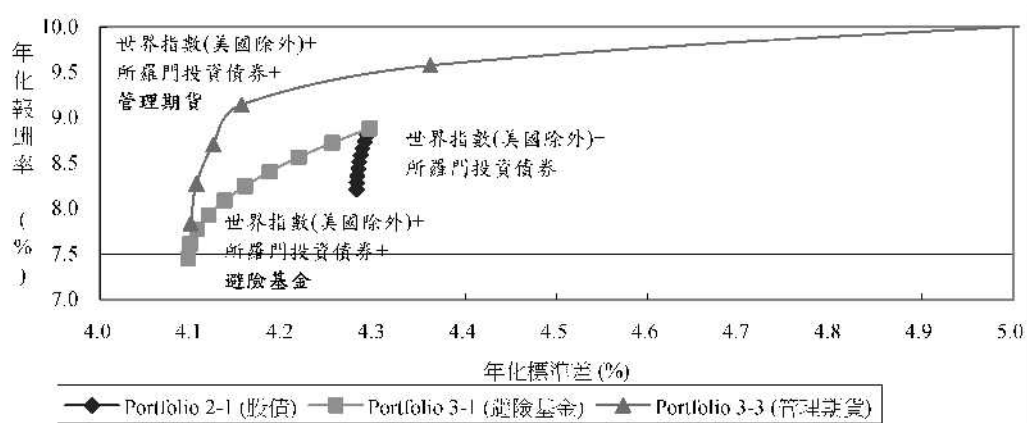


圖 4-8 加入避險基金與管理期貨之 MV 效率前緣比較圖（空頭時期）

表 4-15 以 MSCI 世界指數股票為本區分年報酬為正之敘述統計表(含風險與績效)

	平均數%	標準差%	偏態	超額溢餘	單月最大報酬%	單月最大損失%	VaR	MPaR	Sharpe	MSharpe
MSCI 世界指數(美國除外)	1.291	4.074	-0.542	-1.343	11.677	-13.799	5.412	6.373	0.3168	0.2025
MSCI 北美洲指數	1.500	3.767	-1.025	0.027	9.312	-15.480	4.696	5.945	0.3982	0.2523
MSCI 新興市場指數	1.489	6.824	-1.414	2.665	15.407	-34.652	9.736	12.269	0.2183	0.1214
MSCI 全球股票指數	2.043	8.584	-1.198	1.854	23.112	-41.651	12.078	14.968	0.2380	0.1365
所羅門投資債券指數	0.499	1.046	-0.381	-1.347	3.891	-3.442	1.222	1.424	0.4773	0.3507
美林全球政府公債指數	0.526	1.829	-0.021	-2.700	5.445	-4.307	2.482	2.702	0.2877	0.1947
CTSDM 加權平均變異基金指數	1.361	2.337	-1.789	6.864	8.038	-11.002	2.419	3.248	0.5638	0.3884
CTSDM 加權平均管理期貨指數	0.626	2.331	0.320	-3.012	6.962	-4.552	3.208	3.275	0.2685	0.1911

表 4-16 以 MSCI 世界指數股票為本區分年報酬為負之敘述統計表(含風險與績效)

	平均數%	標準差%	偏態	超額溢餘	單月最大報酬%	單月最大損失%	VaR	MPaR	Sharpe	MSharpe
MSCI 世界指數(美國除外)	-2.507	6.003	-1.027	-1.100	6.538	-23.409	12.382	14.511	-0.4177	-0.1728
MSCI 北美洲指數	-2.189	5.882	-0.307	-2.468	9.381	-19.928	11.865	13.016	-0.3721	-0.1682
MSCI 新興市場指數	-2.715	8.517	-0.877	-1.299	12.707	-32.158	16.726	19.464	-0.3187	-0.1395
MSCI 全球股票指數	-3.192	9.901	-0.740	-2.291	11.160	-31.581	19.481	22.522	-0.3223	-0.1417
所羅門投資債券指數	0.740	1.253	0.151	-1.953	4.435	-2.339	1.321	1.392	0.5908	0.5320
美林全球政府公債指數	0.627	2.505	0.474	-3.224	6.903	-3.335	3.165	3.134	0.2721	0.2002
CTSDM 加權平均變異基金指數	-0.144	2.698	-0.287	-1.144	7.594	-8.224	4.582	5.023	-0.0533	-0.0286
CTSDM 加權平均管理期貨指數	0.980	2.829	0.388	-2.977	7.565	-4.468	3.675	3.696	0.3462	0.2650

表 4-17 多空市場 MV 模型最佳化投資組合

權重	投資組合							
	多頭				空頭			
	2-1	3-1	3-3	4-1	2-1	3-1	3-3	4-1
MSCI 世界指數(美國除外)	0.17	0	0.15	0	0	0	0	0
所羅門投資債券指數	0.83	0.71	0.76	0.61	1	1	0.88	0.81
CISDM 加權平均避險基金指數	—	0.29	—	0.38	—	0	—	0
CISDM 加權平均管理期貨指數	—	—	0.09	0.01	—	—	0.12	0.19
報酬率	0.630	0.722	0.633	0.791	0.740	0.740	0.762	0.785
MPVaR	1.436	0.994	1.388	1.113	1.294	1.294	1.220	1.258
MSharpe	0.439	0.726	0.456	0.711	0.572	0.572	0.624	0.624

註：每一投資組合以 MV 模型建構出十組不同權重之投資組合，並以其效率前緣切點之 Sharpe ratio 為最佳化投資組合權重。

表 4-18 多空市場 MPVaR 模型最佳化投資組合

權重	投資組合							
	多頭				空頭			
	2-1	3-1	3-3	4-1	2-1	3-1	3-3	4-1
MSCI 世界指數(美國除外)	0.063	0	0.049	0	0	0	0	0
所羅門投資債券指數	0.937	0.693	0.838	0.612	1	1	0.894	0.884
CISDM 加權平均避險基金指數	-	0.308	-	0.301	-	0	-	0.007
CISDM 加權平均管理期貨指數	-	-	0.113	0.086	-	-	0.106	0.109
報酬率	0.549	0.760	0.553	0.766	0.740	0.740	0.766	0.760
MPVaR	1.244	0.866	1.199	0.832	1.248	1.248	1.169	1.168
MSharpe	0.442	0.878	0.461	0.920	0.593	0.593	0.655	0.651

表 4-19 多空市場 MSharpe 模型最佳化投資組合

權重	投資組合							
	多頭				空頭			
	2-1	3-1	3-3	4-1	2-1	3-1	3-3	4-1
MSCI 世界指數(美國除外)	0.131	0	0.115	0	0	0	0	0
所羅門投資債券指數	0.87	0.574	0.759	0.498	1	1	0.865	0.865
CISDM 加權平均避險基金指數	-	0.426	-	0.407	-	0	-	0
CISDM 加權平均管理期貨指數	-	-	0.126	0.095	-	-	0.135	0.135
報酬率	0.603	0.860	0.606	0.856	0.740	0.740	0.773	0.773
MPVaR	1.303	0.922	1.256	0.880	1.248	1.248	1.174	1.174
MSharpe	0.463	0.932	0.483	0.973	0.593	0.593	0.658	0.658

伍、結論與建議

一、結論

本研究在傳統股債投資組合中加入管理期貨與避險基金等另類投資，利用馬可維茲平均數變異數、修正風險值與修正夏普比率最佳化三模型，建構由股票、債券、避險基金與管理期貨所組成的 12 種投資組合，探討在三種策略模型之下風險與績效的評估。

首先在資產類型增加的效益分析中，因為 MVaR 模型及 MSharpe 模型有考慮三階、四階動差，使傳統股債投資組合面臨空頭市場時，在 MVaR 模型只需犧牲些微標準差，便可有效控制下方風險，明顯提升績效。然而 MSharpe 模型就不一定能減少下方風險，即使有，幅度也不如 MVaR 模型，因此著重探討 MV 模型到 MVaR 模型的貢獻。

當傳統股債投資組合加入第三資產避險基金是犧牲最少標準差（0.33% 幅度），加入管理期貨是下降最多下方風險（6.73% 幅度），而同時加入二種另類投資的風險雖介於中間，但績效確是最佳的。本研究除了加入二種另類投資，還嘗試加入多種股票，發現均含管理期貨的三資產投資組合增加到六資產投資組合可下降標準差，使得績效有些微提升；但均含避險基金的三資產投資組合增加到六資產投資組合時，並沒有因為股票的增加而提升效益。

接下來是加入管理期貨與避險基金投資組合效益的比較。在 MV 效率前緣圖裡，傳統股債投資組合加入第三資產避險基金或是管理期貨，的確可以提升投資組合的績效，同時加入管理期貨與避險基金投資組合更為顯著；但加入多種股票的六資產投資組合（含避險基金）時，在傳統 MV 模型似乎看不出好處，而加入管理期貨的六資產投資組合在 MV 模型卻可提升效益。在 MVaR 模型及 MSharpe 模型均可發現同時加入避險基金與管理期貨的投資組合是 12 種投資組合中風險最小，績效最佳的組合。

最後本研究將樣本以股票區分為多空時期，發現加入避險基金在多頭市場績效較管理期貨佳，而加入管理期貨在空頭市場績效比避險基金好。並進一步針對2008 年全球金融風暴做實證，三模型在最佳化後股票與避險基金權重完全被債券與管理期貨所取代，在 MVaR 模型下，透過管理期貨與傳統股債資產的結合，除了可降低投資組合 32%幅度的風險外，還可增加實質的投資效益，

其經濟價值為投資者在遇到極端事件時，資產間的相關性會決定投資組合效率，因此加入與傳統股債相關性小的管理期貨，可有效的控制投資組合下方風險，減少損失的發生。

二、研究限制與建議

- (一) 本研究在避險基金與管理期貨無權重設限，Cvitanic et al. (2003)、Karavas (2000)、Kat (2005) 與 Popova, Morton, and Popova (2003) 建議可將權重設限在 10%至 20%，後續研究可將權重做設限，雖然設限權重往往會犧牲績效，但也較符合實際情況。
- (二) 本文未將手續費、管理費、稅率及進入門檻等交易成本納入之考量，為了簡化計算程序及資料蒐集，將無風險利率設為零，而實務上避險基金進入門檻及其管理費差異性較大，因此較少文獻將其納入投資組合成本，以上限制均會影響投資組合績效表現，可能會產生部份偏誤。
- (三) 由於避險基金與管理期貨個別資料取得困難，因此本研究只以月報酬資料建構投資組合，後續研究者若能取得日報酬資料，可加以驗證其差異性。
- (四) 本研究只針對避險基金與管理期貨做討論，建議後續研究可加入其他另類投資。

參考文獻

1. Philippe Jorion 著；陳勝源譯（2006），《金融風險管理》，台北：寰宇。
2. Richard A. Ferri 著；黃嘉斌譯（2007），《資產配置投資策略：建構最佳化投資組合之鑰》，台北：麥格羅希爾。
3. 鄭義（2007），《理論與實務（投資組合）》，台北：新陸。
4. Agarwal, V. and Naik, N. Y., (2004), "Characterizing hedge funds with buy-and-hold option based strategies", *Review of Financial Studies*, Vol. 17, No. 1, pp. 63-98.
5. Bacon, C.R., (2008), Practical portfolio performance : measurement and attribution, England : John Wiley & Sons.
6. Bodson, L., Coen, A., and Hubner, G., (2008), "A Comparison between Optimal Allocations Based on the Modified VaR and on a Utility-Based Risk Measure", In Gregoriou, G.N. (Ed.), The VaR Modeling Handbook: Practical Applications in Alternative Investing, Banking, Insurance, And Portfolio Management, Chapter 3.
7. Brandimarte, P., (2006), Numerical Methods in Finance and Economics: a MATLAB-based introduction, New Jersey : Wiley.
8. Cooper, M. J., Gutierrez, R. C., and Hameed, A., (2004), "Market States and Momentum", *Journal of Finance*, Vol. 59, No. 3, pp. 1345-1365.
9. Cvitanic, J., Lazrak, A., Martellini, L., and Zapatero, F., (2003), "Optimal allocation to hedge funds: an empirical analysis", *Quantitative Finance*, Vol. 3, No. 1, pp. 28-39.
10. Favre, L. and Galeano, J., (2002), "Mean-Modified Value-at-Risk Optimization with Hedge Funds", *Journal of Alternative Investments*, Vol. 5, No. 2, pp. 21-25.
11. Favre, L. and Singer, A., (2002), "The Difficulties of Measuring the Benefits of Hedge Funds", *Journal of Alternative Investments*, Vol. 5, No. 1, pp. 31-41.
12. Fung, W. and Hsieh, D. A., (1997), "Empirical characteristics of dynamic trading strategies: the case of hedge funds", *Review of Financial Studies*, Vol. 10, No. 2, pp. 275-302.
13. Fung, W. and Hsieh, D. A., (1999), "A primer on hedge funds", *Journal of Empirical Finance*, Vol. 6, No. 3, pp. 309-331.
14. Gregoriou, G.N. and Gueyie, J.P., (2003), "Risk-Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio", *Journal of Alternative Investments*, Vol. 6, No. 3, pp. 77-83.
15. Gregoriou, G.N., Hubner, G., Papageorgiou, N., and Rouah, F., (2005), Hedge Funds: Insights in Performance Measurement, Risk Analysis, and Portfolio Allocation, New Jersey : Wiley.

16. Gregoriou, G.N. and Zhu, J., (2005), Evaluating Hedge Fund and CTA Performance : Data Envelopment Analysis Approach, New Jersey : Wiley.
17. Jorion, P., (2007), Financial risk manager handbook, New Jersey : Wiley.
18. Kat, H.M., (2004), "Managed Futures and Hedge Funds: A Match Made in Heaven", *Journal of Investment Management*, Vol. 2, No. 1, pp. 32-40.
19. Kat, H.M., (2005), "Integrating Hedge Funds into the Traditional Portfolio", *Journal of Wealth Management* Vol. 7, No. 4, pp. 51-57.
20. Karavas, V.N., (2000), "Alternative investments in the institutional portfolio", *Journal of Alternative Investments*, Vol. 3, No. 3, pp. 11-26.
21. Kooli, M., Amvella, S.P., and Gucyic, J.P., (2005), "Hedge funds in a portfolio context: A mean-modified value at risk framework", *Derivatives Use, Trading & Regulation*, Vol. 10, No. 4, pp. 373-383.
22. Li, D.X., (1999), "Value-at-Risk Based on Volatility, Skewness and Kurtosis", Working Paper, Riskmetrics Group.
23. Liang, B., (2003), "Alternative investments: CTAs, hedge funds, and funds-of-funds", *Journal of Investment Management*, Vol. 2, No. 4, pp. 76-93.
24. Markowitz, H.M., (1952), "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, pp. 77-91.
25. Popova, I., Morton, D., and Popova, E., (2003), "Optimal hedge fund allocation with asymmetric preferences and distributions", Working Paper, Global Research Center, Deutsche Asset Management, New York.
26. Rachev, S.T., Menn, C., and Fabozzi, F.J., (2005), Fat-tailed and skewed asset return distributions : implications for risk management, portfolio selection, and option pricing, New Jersey : Wiley.
27. Sharpe, W.F., (1966), "Mutual fund Performance", *Journal of Business* Vol. 39, No. 1, pp. 119-138.
28. Spurgin, R., (1999), "A Benchmark for Commodity Trading Advisor Performance", *Journal of Alternative Investments*, Vol. 2, No. 1, pp. 11-21.
29. Till, H.F. and Eagleeye, J., (2005), "A Hedge Fund Investor's Guide to Understanding Managed Futures", In Gregoriou, G.N., Hubner, G., Papageorgiou, N., and Rouah, F.(Ed), Hedge Funds: Insights in Performance Measurement, Risk Analysis, and Portfolio Allocation. Chapter 23.

台指選擇權策略性賣出勒式績效之實證研究

An Empirical Study of The Performance of TX Options Strategic Short Strangle

◆ 國立高雄應用科技大學
金融系暨金融資訊所 助理教授

● 程言信

◆ 國立高雄應用科技大學
金融資訊所 碩士生

● 葉仲玉

摘要

將賣出勒式策略履約價格分為價外對稱與非對稱的區間，探討各區間程度設定下的報酬。並且利用單純持有至到期和搭配避險，以及停利搭配避險三種策略，探討績效最佳的策略。其中使用 Sharpe、Sortino 和 UPR 三種績效指標。另外，根據風險中立法為基礎，本研究推導出賣出勒式條件預期報酬的模型。再以逐步迴歸分析，探討影響賣出勒式報酬的變數，以改善投資的績效，並進行樣本外測試。

研究結果發現，比較賣出勒式對稱與非對稱的區間，相同區間下，平均報酬由最高到最低依序為非對稱買權較價外、對稱區間和非對稱賣權較價外。另外，三種策略中，發現單純持有至到期績效是最差的，大部分績效最好的是停利策略 25% 搭配台指期貨動態避險，因此建議投資人操作選擇權策略時，要設停利點和搭配避險會有較佳之績效。經由本研究自行推導出的賣出勒式條件預期報酬模型，在迴歸結果是顯著的，與報酬呈現正相關。並以樣本外資料做測試，結果顯示模型是有效的，因此可作為投資人買進選擇權，進場時的參考指標。而賣出勒式報酬條件預期報酬策略顯示，選擇適當的進場時機，會比不選擇進場時機，獲得較佳的報酬。

關鍵詞：台指選擇權、賣出勒式策略、風險管理、績效

壹、前言

全球第一個選擇權集中交易市場是美國的芝加哥選擇權交易所 (CBOE)，於 1973 年 4 月 26 日成立。之後，歐洲和亞洲各國也相繼成立選擇權的交易所。台灣在政府推動金融自由化、市場國際化的政策下，期貨交易所(簡稱期交所)開始營運於 1998 年 7 月 21 日，首推台股期貨交易。而台指選擇權則於 2001 年 12 月 14 日推出，至今已有 8 年多的時間，在這一段不算短的時間有利於研究的分析。

根據期交所台指選擇權的統計資料顯示，說明 2001 年上市到 2009 年的日均量。台指選擇權上市第一天，總交易量僅 1,420 口，當年度的日均量僅為 856 口。2002 年在期交所的宣傳下，10 月份的日均量達到 10,767 口，終於突破萬口大關。更在 2003 年 7 月份突破日均量 10 萬口，年度日均量為 87,229 口。2004 年度日均量達 175,298 口，約占期交所所有商品交易量的 72%，成為台灣期貨交易市場的主力商品。並且在 2006 年達到 390,847 口的高峰，由此可見台指選擇權日漸受國人歡迎的程度，也是本研究選擇此為標的物的原因。

投資人操作選擇權市場，不外乎著重於如何獲得較佳的報酬，以及較少的損失。因此，在市場上，產生許多選擇權的交易策略。然而，本研究選擇賣方策略來探討報酬率其原因在於，選擇權市場發展中，只有造市者和少數投資人會站在賣方，大部分投資人較喜歡站在買方的角度，探討買方的策略，較少人來討論賣方的策略。或許是因為選擇權買方的損失有限，獲利卻是無限；相對賣方策略，則是獲利有限，只能取得權利金，但是風險無限，故較不受投資人的歡迎。後來有許多學者提出賣方策略仍有一定的報酬，如 Santa and Saretto(2009) 以 S&P 500 為標的物，進行選擇權和期貨的交易策略，證明賣方策略在長期投資下會有獲利。所以，本研究嘗試探討台灣選擇權的市場，利用賣方策略是否也能獲利。

本研究賣方策略選擇以賣出勒式策略來探討，賣出勒式策略是指同時賣出相同月份、不同履約價格的買權和賣權。由於兩個履約價格之間，區間長短設定的不同，會使得風險發生的機率和報酬有所不同。因此，本研究將兩個履約價格之

間所形成的區間，以價平履約價格為中間點，分為對稱與非對稱的區間，探討不同區間程度設定下的報酬。並且使用三種策略，分別為持有至到期、持有至到期搭配台指期貨動態避險、停利策略(15%、20%和 25%)搭配台指期貨動態避險，嘗試找出績效較佳的策略。另外，以逐步迴歸分析來探討賣出勒式策略報酬會受哪些因素的影響，以改善投資的績效。而加入的變數中，包含本研究自行設計出的賣出勒式條件預期報酬模型。最後，再以樣本外資料做測試。

貳、文獻回顧

近年來有學者研究關於選擇權的交易策略利用搭配避險參數(Greek Letters)，嘗試找出最佳的投資組合，如 Mehmet(2008)延伸 Papachristodoulou (2004)提出之模型，做一個多資產設定，將選擇權和標的資產做一個投資組合的交易策略。給定一般線性規劃模型並運用到選擇權市場中，避險策略的建構以標的資產和選擇權的投資組合為主，並考慮選擇權的所有避險參數(Greek Letters)。在最適投資組合報酬的衡量上，考慮影子價格對 Greek Letters 的影響，結果顯示最佳的投資組合僅以 Delta 建構成。Gao(2009)建立一般線性規劃模型，將選擇權的避險參數(Greek Letters)運用到投資組合，並設定風險的界限，表現出一個新的最佳化後分析。在這個分析以 Ericsson 的選擇權為標的物，其結果顯示風險能夠經由投資者被調整到符合市場改變的需要。

而賣方策略中，有學者認為在長期投資下會有一定的報酬，如 Santa and Saretto (2009) 以 S&P 500 為標的物，進行選擇權和期貨的交易策略，包含賣權的裸部位、遮部位、Delta 避險和買賣權的組合，其中又分為價平、價外 5%和價外 10%的水準。發現長期投資下，以平均數、標準差、Sharpe 和 Leland's alpha 檢視，賣出賣權、賣出跨式和賣出勒式有最大的獲利。謝明忠(2005)以台指選擇權為例，討論基本、價差和混合三種策略，透過固定進場時點的設定、履約價格的調整以及持有至結算日的原則，來計算不同策略之投資績效。結論說明基本策略的買方，在各個履約價格的獲勝機率均極小，賣方仍佔有優勢。價差策略買方勝率亦遠小於賣方。混合策略中的賣出勒式策略則顯示極優的獲勝機率及累積績效。

其中，也有探討波動率指數搭配賣方策略，如黃奕銘(2006)以台指選擇權和台指期貨為研究對象，並利用 B-S 模型探討波動率的最適模型以及模擬選擇權的賣方策略。實證結果說明台指期貨報酬率對台指 VIX 指數的影響方向和效果呈現不對稱的情況，最佳波動率估計模型為 VIX 模型。交易策略中，以未避險交易策略賣出勒式價外三檔的報酬率最佳。而在避險的有效性方面，買進蝴蝶、買進鐵兀鷹及 Delta-Gamma-Vega Neutral 策略中，並未優於為避險策略。魏爰(2008)以 CBOE 之波動率指數(VIX)為基礎，依新制及舊制分別編制台指選擇權波動率指數，及模擬市場上數種以收取權利金為主要交易目的之選擇權賣方交易策略，針對其報酬予以分析，並衡量各交易策略及避險方法是否有助於報酬之提升。實證結果發現，調整後的 CBOE 舊制 VIX 波動率策略的報酬為最佳。而在避險交易策略上，靜態避險策略並沒有比未避險策略有較高的報酬。動態避險策略則以舊制的 VIX 波動率動態避險交易策略的報酬為佳。

關於賣出勒式策略文獻中，蔡國樑(2006)使用賣出勒式搭配台指選擇權買賣權最大未平倉量之履約價格，驗證其報酬。結果說明，追隨專業法人賣出勒式交易會有正報酬的產生。陳銘鴻(2006)使用 2003 到 2005 年台指選擇權交易資料，將賣出勒式搭配五種策略，並以蒙地卡羅模擬驗證其有效性，再加入停損及反向投資方式。顯示放空選擇權間隔履約價格區間愈大，交易獲利愈多。考慮停損後，賣出勒式策略是有效的，追加反向投資後更佳。陳光肇(2009)以跨式和勒式策略搭配台指選擇權來進行研究。發現四種策略中，賣出 800 點區間的勒式策略績效最佳。王琪瑾(2009)以台指選擇權為標的，研究賣出勒式搭配三種策略，分別為持有至到期、持有至到期搭配台指期貨避險，以及停利策略(15%、20%和 25%)搭配台指期貨避險，來進行報酬的衡量。實證結果發現在報酬上的表現以停利策略 25%搭配台指期貨避險的報酬比較好，其中又以價外 100 點最好。

另外，在績效指標衡量方面，由於大多文獻仍以 Sharpe 指標做為比較之標竿，然而 Sharpe 指標並不適合作為許多選擇權交易策略或投資策略之績效評估標準。有鑑於此，本研究另以 Sortino 及 UPR 指標作為績效指標衡量基準比較，避免 Sharpe 指標之誤導。引用 Sortino and van der Meer (1991) 及 Sortino et al. (1999) 強調投資績效指標之合理性。

上述文獻中，以陳銘鴻(2006)和王琪瑾(2009)兩篇與本研究最有關係，兩篇文獻與本研究的差異分別在於，陳銘鴻(2006)的研究方法使用持有至到期、觸及停損線該邊平倉或全部平倉、反向加碼等策略，再用蒙地卡羅模擬法驗證有效性。而本研究的策略則使用持有至到期、台指期避險及停利策略，再利用逐步迴歸和樣本外測試其有效性。另外，王琪瑾(2009)將賣出勒式策略做對稱區間的分析，以及搭配持有至到期、避險及停利三種策略。而本研究在策略上除了使用動態避險，也增加賣出勒式非對稱區間的分析與比較，並且設計出條件預期報酬模型和策略。

參、研究方法

首先介紹賣出勒式損益的計算與各策略的操作，第二部分是條件預期報酬模型，利用風險中立的方法推導出其模型。第三、考量風險下，各種績效指標衡量的方法。最後是迴歸分析模型，探討加入迴歸式的變數。

一、賣出勒式損益計算與策略操作

(一) 賣出勒式策略損益的計算

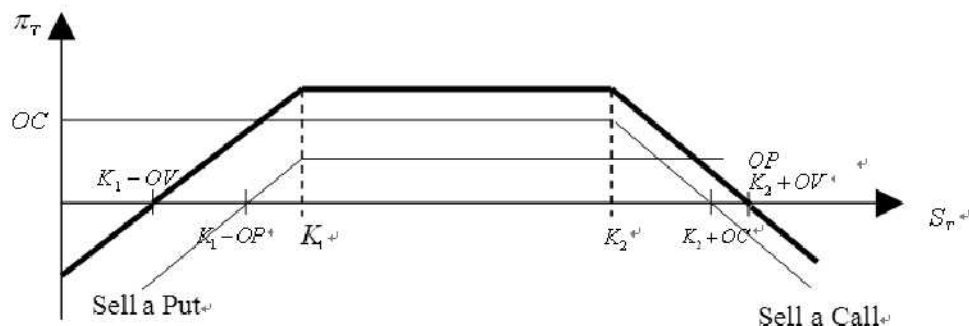


圖 3.1 賣出勒式策略損益圖

賣出勒式是指同時賣出相同月份，不同履約價格買權和賣權所組成的策略。適用在研判大盤短時間不會立即大漲或大跌，區間整理機率高的時機。主要收益為期初賣出買權和賣權所收取的權利金總合並乘上複利到期($OV \times e^{(r \cdot t)}$)，損失則為現貨與履約價格之間的差。經由圖 3.1 和表 3.1 可知，到期時現貨價格介於買權

和賣權履約價格之間，可獲得買權和賣權所有的權利金；現貨價格低於或高於一方買權或賣權的履約價格時，獲利會開始減少，直到期初所收取的權利金被抵銷後，就會出現虧損。其中本研究也加入交易成本(交易稅、手續費和保證金)的考量，並換算成點數計算，台指選擇權和期貨交易成本的計算如表 3.2。

表 3.1 賣出勒式策略到期損益表

股價範圍	賣買權的報酬	賣賣權的報酬	總報酬
$S_T \leq K_1$	$OC \times e^{r(T-t)}$	$S_T - K_1 + OP \times e^{r(T-t)}$	$S_T - K_1 + OV \times e^{r(T-t)} - Cost$
$K_1 < S_T < K_2$	$OC \times e^{r(T-t)}$	$OP \times e^{r(T-t)}$	$OV \times e^{r(T-t)} - Cost$
$S_T \geq K_2$	$K_2 - S_T + OC \times e^{r(T-t)}$	$OP \times e^{r(T-t)}$	$K_2 - S_T + OV \times e^{r(T-t)} - Cost$

符號說明： π_T ：到期時報酬， S_T ：到期時股價， K_1 ：賣權履約價格， K_2 ：買權履約價格， OV ：買權加賣權權利金
 OC ：買權權利金， OP ：賣權權利金， r ：無風險利率， $(T-t)$ ：到期期間， $Cost$ ：交易成本

表 3.2 台指選擇權和期貨交易成本之計算

台指選擇權 交易成本	期初買進	期末賣出	單位
交易稅 (一般買賣)	權利金市值 $\times 0.1\% \times e^{r(T-t)}$	權利金市值 $\times 0.1\%$	(元/單邊一口)
交易稅 (參與結算)	權利金市值 $\times 0.1\% \times e^{r(T-t)}$	結算價市值 $\times 0.01\%$	(元/單邊一口)
手續費	$50 \times e^{r(T-t)}$	50	(元/單邊一口)
賣出勒式 保證金 計算方式	賣出勒式應付保證金 = $[\text{Maximum}(\text{賣出買權保證金}, \text{賣出賣權保證金})$ -保證金較少之權利金市值] $\times (e^{r(T-t)} - 1)$ (元/買賣一次) 其中 保證金=權利金市值+ $\text{Max}(\text{A值}-\text{價外值}, \text{B值})$ 買權價外值= $(K-S) \times 50$ or 賣權價外值= $(S-K) \times 50$		
總交易成本	需將交易稅、手續費和保證金加總後除以 50，換算成點數。		
台指期貨交易成本			
交易稅 (一般買賣)	買賣點數 $\times 200 \times 0.004\% \times e^{r(T-t)}$	買賣點數 $\times 200 \times 0.004\%$	(元/單邊一口)
手續費	$80 \times e^{r(T-t)}$	80	(元/單邊一口)
應付保證金	$77,000 \times (e^{r(T-t)} - 1)$ (元/買賣一次)		
總交易成本	需將交易稅、手續費和保證金加總後除以 200，換算成點數。		

說明：手續費參考統一證券，台指選擇權 A、B 值和期貨保證金參考期交所，A 值-19,000，B 值-10,000

(T-t)表示到期期間，r 表示無風險利率

(二) 策略操作

在說明策略操作之前，先說明樣本的資料來源。而策略操作方面，將賣出勒式價外履約價格分為對稱和非對稱的區間兩種，並且各自搭配三種策略。

1. 樣本資料來源

本研究賣出勒式策略以台指選擇權為研究對象，台指選擇權、加權股價指數和台指期貨的資料來源取自期交所、證交所和情報贏家。研究期間從 2004 年 1 月 27 日到 2010 年 4 月 21 日，採近月契約資料 2004 年 2 月到 2010 年 4 月份，總共涵蓋 75 個月資料，並且分為樣本內與樣本外資料，樣本內採用 2004 年 2 月到 2009 年 1 月，共涵蓋 60 個近月契約資料，樣本外則為 2009 年 2 月到 2010 年 4 月，涵蓋 15 個近月契約資料。樣本內資料最初使用 2004 年 1 月 27 日加權股價指數的收盤價，做為台指選擇權 2004 年 2 月份契約進場參考價格，並在 2004 年 1 月 28 日新契約掛牌日買進，最後以 2004 年 2 月的結算價計算賣出勒式 2 月的到期損益，以此類推。

2. 賣出勒式對稱區間

賣出勒式對稱的區間中，本研究分別計算價外 100、200、300 和 400 點(區間分別為 200、400、600 和 800 點)，共計四種區間的履約價格。在此稱賣出勒式策略價平的履約價格為標竿指數(K)，價外增減的點數為 X 。而賣出勒式賣權的履約價格(K_1)為標竿指數(K)減 X 點數，買權履約價格(K_2)為標竿指數(K)加上 X 點數，形成區間。其中每個區間又依照下列三種策略計算報酬，持有到到期、持有至到期搭配台指期貨動態避險與停利(15%、20%和 25%)搭配台指期貨動態避險。各策略操作步驟：

(1) 持有至到期

Step 1：找出台指選擇權的結算價

Step 2：建立賣出勒式策略，以新合約掛牌前一日股價指數收盤價，取四捨五入進百位數當做賣出勒式策略價平的履約價格，稱價平履約價格為標竿指數(K)。賣出勒式買權和賣權履約價格的計算，以標竿指數(K)加、減點數(X)，形成區間，賣權履約價格為 K_1 ，買權履約價格為 K_2 ，計算區間各為 200、400、600 和 800 點。價外對稱 100 點($X=100$)為例，賣權履約價格(K_1)為標竿指數(K)減 100 點(X)，賣出勒式買權履約價格(K_2)為標竿指數(K)加上 100 點(X)，形成價外區間 200，以此履約價格在新契約掛牌日買進。

Step 3：次月到期時，若台指選擇權的結算價介於賣出勒式賣權履約價格(K_1)與買權履約價格(K_2)之間時，獲利為全部的權利金；若結算價小於賣出勒式賣權履約價格(K_1)，則以結算價減賣權履約價格(K_1)，加上買賣權的權利金，為本月損益。若結算價大於賣出勒式買權履約價格(K_2)，則以買權履約價格(K_2)減結算價，加上買賣權的權利金，即為本月損益，可參考表 3.1。

(2) 持有至到期搭配台指期貨動態避險

Step 1：台指選擇權持有至到期損益的計算，與持有至到期策略 Step1 到 Step3 相同。

Step 2：找台指期貨每日收盤價

Step 3：搭配台指期貨動態避險時，賣出勒式下方停損價為賣權履約價格(K_1)減買賣權權利金的加總；上方停損價為買權履約價格(K_2)加買賣權權利金的加總。兩個停損價之間的距離稱為安全區間。若當日台指期貨收盤價小於下方停損價時，判斷其下方停損價是否介於當日最高及最低價之間，如果介於之間以下方停損價賣出，不介於則以收盤價賣出台指期貨避險；當日台指期貨收盤價大於上方停損價時，判斷其上方停損價是否介於當日最高及最低價之間，介於之間以上方停損價買入，不介於則以

收盤價買入台指期貨避險；如果當日台指期貨收盤價落入安全區間，則反向平倉，並判斷上方或下方停損價是否介於當日最高及最低價之間，若介於之間以上方或下方停損價平倉，不介於則以當日收盤價平倉。反覆做此判斷，最後將每筆的損益加總，計算出每月台指期貨契約的損益。

Step 4：次月到期時，若有啟動台指期貨動態避險，則以賣出勒式持有至到期的損益再加上台指期貨契約月損益為當月損益。若台指期貨每日收盤價一直落入安全區間，無啟動台指期貨避險，則以賣出勒式持有至到期的損益為當月損益。

(3)停利策略(15%、20%和 25%)搭配台指期貨動態避險

Step 1：與持有至到期策略 Step 1 到 Step 2 相同。

Step 2：找台指選擇權日收盤價

Step 3：台指選擇權停利策略報酬率的設定分別為 15%、20%和 25%。先將期初收取買賣權權利金的總和加上交易成本，再乘上設定的報酬率，稱此為停利的預期獲利。當期初收取買賣權權利金的總和扣除交易成本後，再減台指選擇權當日收盤價和交易成本的總和，若達到停利的預期獲利，即可出場；若一直無法達到停利的預期獲利，則以最後交易日之收盤價平倉，來計算其損益。停利的預期獲利判斷的算法，以停利 15%為例，如公式 3.1 所示：

$$\frac{[(\text{期初權利金總和} - \text{交易成本}) \times e^{r(T-t)} - (\text{期末權利金總和} + \text{交易成本})]}{(\text{期初權利金總和} + \text{交易成本})} \times 0.15 > 0 \quad (3.1)$$

Step 4：此策略搭配台指期貨動態避險時，與持有至到期搭配台指期貨動態避險策略 Step2 和 Step3 大致相同，差別只在於持有至到期搭配台指期貨動態避險策略需將台指期貨動態避險至台指選擇權契約到期；而停利(15%、20%和 25%)搭配台指期貨動態避險策略只需要將台指期貨動態避險至台指選擇權停利出場即可。最後將每筆的損益加總，計算出每月台

指期貨契約的損益。

Step 5：次月到期時，若有啟動台指期貨動態避險，則以賣出勒式台指選擇權停利的損益再加上台指期貨契約月損益為當月損益。若台指期貨每日收盤價一直落在安全區間，無啟動台指期貨避險，則以賣出勒式台指選擇權停利的損益為當月損益。

對於停利策略最適百分比的選擇，尚未找到相關的文獻有記載，因此本研究參考王琪瑾(2009)。

3. 賣出勒式非對稱區間

賣出勒式策略的履約價格，非對稱區間採用價外 100、200、300 和 400 點，將其設為 (X, Y) 互相搭配。賣出勒式賣權的履約價格 (K_1) 為標竿指數 (K) 減 X 點數，賣出勒式買權的履約價格 (K_2) 為標竿指數 (K) 加上 Y 點數。例如標竿指數 (K) 為 5400 點，賣出勒式非對稱區間 $(100, 200)$ 表示賣權的履約價格 (K_1) 為 5300 點，買權的履約價格 (K_2) 為 5600 點，以此類推。賣出勒式非對稱的區間共計有 12 組，如表 3.3。另外，再配合上述持有至到期、持有至到期搭配台指期貨動態避險和停利策略（15%、20%和 25%）搭配台指期貨動態避險三種策略。對稱與非對稱的區間在三種策略各步驟皆相同，唯一不同的是須將履約價格的區間做修改。

表 3.3 賣出勒式非對稱之各區間搭配表

		賣出勒式的買權履約價 $(K_2 = K + Y)$			
		Y			
		100	200	300	400
賣出勒式的賣 權履約價 $(K_1 = K - X)$	100		(100, 200)	(100, 300)	(100, 400)
	200	(200, 100)		(200, 300)	(200, 400)
	300	(300, 100)	(300, 200)		(300, 400)
	400	(400, 100)	(400, 200)	(400, 300)	

二、賣出勒式策略的條件預期報酬模型

根據 Hull(2009)風險中立法理論為依據，本研究嘗試評估預期的報酬，因此推導出一個賣出勒式條件預期報酬模型。以風險中立法計算衍生性商品的價值：

- (一) 假設標的資產的預期報酬為無風險利率 r
- (二) 計算在到期日時，選擇權所能獲得的預期報酬
- (三) 以無風險利率折現預期報酬

要計算賣出勒式的條件預期報酬，其中應用到 B-S 模型的公式來計算買賣權的價值，如公式(3.2)和(3.3)：

$$C(S_t, t) = S_t N(d_1) - Ke^{-r(T-t)} N(d_2) = \int_K^{\infty} \text{Max}(S_t - K, 0) f(S_t | S_t) dS_t \quad (3.2)$$

$$P(S_t, t) = Ke^{-r(T-t)} N(-d_2) - S_t N(-d_1) \quad (3.3)$$

其中

$$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad (3.4)$$

$$d_1 = \frac{\ln(\frac{S_t}{K}) + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T}} \quad (3.5)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{(T-t)} \quad (3.6)$$

C ：買權價值， S ：股價， $(T-t)$ ：到期期間， r ：無風險利率

K ：履約價格， σ ：波動率， $N(x)$ ：累積常態分配函數

本研究推導出條件預期報酬的結果，顯示如公式(3.7)：

$$\begin{aligned} & E_t(\pi_T | \pi_T > 0) \\ &= (OV \times e^{r(T-t)} \times [P(S_T > K_1) - P(S_T > K_2)] + OV \times e^{r(T-t)} \times [P(S_T > K_2) \\ &\quad - P(S_T > K_2 + OV)] - BS_Call(K_2) + BS_Call(K_2 + OV) + OV \times e^{r(T-t)} \\ &\quad \times P(S_T > K_2 + OV) + OV \times e^{r(T-t)} \times [P(S_T > K_1 - OV) - P(S_T > K_1)] \\ &\quad - BS_Put(K_1) + BS_Put(K_1 - OV) + OV \times e^{r(T-t)} \times [1 - P(S_T > K_1 - OV)]) \times e^{-r(T-t)} \end{aligned} \quad (3.7)$$

其中

$$P(S_T > K) = \int_{\ln(\frac{K}{S_t}) - m}^{\infty} h(Q) dQ = N\left(\frac{\ln(\frac{S_t}{K}) + (r \times (T-t) - \frac{\sigma^2}{2})}{\omega}\right) = N(d_2) \quad (3.8)$$

$BS_Call(x)$ ：B-S 買權價值， $BS_Put(x)$ ：B-S 賣權價值

三、績效指標的分析

本研究主要用到的績效指標為 Sharpe 指標、Sortino 指標和 UPR 指標。

(一) Sharpe 指標

Sharpe 指標是指每單位總風險所得之風險溢酬。衡量公式(3.9)：

$$Sharpe\ Ratio = \frac{E(R_p) - r}{\sigma_p} \quad (3.9)$$

其中 $E(R_p)$ 為投資組合的報酬率， r 為無風險利率， σ_p 為投資組合的總風險。當 Sharpe Ratio 愈大，表示有較佳的績效。

(二) Sortino 指標

Sortino 指標是指每一單位下方風險可以獲得多少上方期望報酬率，用來衡量報酬率相對於投資人所設定最低可接受報酬率的表現：

$$Sortino\ Ratio = \frac{E(R_i) - r_T}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{\min[(r_i - r_T), 0]^2}{n}}} \quad (3.10)$$

其中 r_T (minimum target return) 為投資人最低可接受報酬率。Sortino Ratio 的分母衡量的是小於 r_T 的風險，投資人認為下方風險才是真正的風險，而大於 r_T 是人們可能接受且期望得到的。

(三) UPR 指標

UPR 指標為每一單位下方風險，可得到的上方報酬。公式如下：

$$UP\ Ratio = \frac{\sum_{i=1}^n \max(r_i - r_T, 0)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{\min[(r_i - r_T), 0]^2}{n}}} \quad (3.11)$$

四、迴歸變數與模型

採用逐步迴歸分析，來探討賣出勒式各個變數對報酬率的影響，目的在找出會影響賣出勒式報酬的變數，以改善投資績效。各變數採用選擇權市場常見的指標，並加入本研究推導出的條件預期報酬模型，迴歸變數說明如表 3.4。而本研究將迴歸模型分為三種來探討，模型一是將賣出勒式買賣權做一個總迴歸分析，模型二和模型三則是分別針對賣出勒式的買權和賣權做迴歸分析，變數中與模型一的差異在於，將賣出勒式買權及賣權的隱含波動率、成交量和未平倉量分別加入迴歸來探討，嘗試找出該變數是受買權或賣權的影響。另外，模型二和模型三也分別加入股價與履約價格比、Delta 和 Gamma 三個變數，迴歸模型如公式(3.12)、(3.13)和(3.14)。

模型一：賣出勒式買賣權總迴歸分析

$$Y = C + \beta_1 \times Biasy + \beta_2 \times HV + \beta_3 \times (T - t) + \beta_4 \times VIXO + \beta_5 \times VIXN + \beta_6 \times E + \beta_7 \times IV + \beta_8 \times Volume + \beta_9 \times OI + \varepsilon \quad (3.12)$$

模型二：賣出勒式買權迴歸分析

$$Y = C + \beta_1 \times Biasy + \beta_2 \times HV + \beta_3 \times (T - t) + \beta_4 \times VIXO + \beta_5 \times VIXN - \beta_6 \times E + \beta_7 \times C_IV + \beta_8 \times C_Volume + \beta_9 \times C_OI + \beta_{10} \times C_S + \beta_{11} \times C_Delta + \beta_{12} \times C_Gamma + \varepsilon \quad (3.13)$$

模型三：賣出勒式賣權迴歸分析

$$Y = C + \beta_1 \times Biasy + \beta_2 \times HV + \beta_3 \times (T - t) + \beta_4 \times VIXO + \beta_5 \times VIXN + \beta_6 \times E + \beta_7 \times P_IV + \beta_8 \times P_Volume + \beta_9 \times P_OI + \beta_{10} \times P_S + \beta_{11} \times P_Delta + \beta_{12} \times P_Gamma + \varepsilon \quad (3.14)$$

表 3.4 迴歸模型各變數說明

變數	說明	變數	說明
Y	報酬	C	截距項
E	誤差項	$BiasF$	$\frac{\text{加權非線當日收盤價} - n\text{日內加權非線移動平均收盤價}}{n\text{日內加權非線移動平均收盤價}} \times 100\%$
HV	歷史波動率	$(T-t)$	到期期間
$VIXO$	VIX 波動率指數套利	$VIXN$	VIX 波動率指數加權
F	賣出期式買權溢利指標	IF	$\text{隱含波動率} = \frac{\text{賣出期式買權隱含波動率} + \text{賣出期式買權隱含波動率}}{2}$
$Volume$	$\text{成交量} = \frac{\text{賣出期式買權成交量} + \text{賣出期式賣權成交量}}{2}$	OI	$\text{未平倉量} = \frac{\text{賣出期式買權未平倉量} - \text{賣出期式賣權未平倉量}}{2}$
C_IV	賣出期式買權的隱含波動度	C_volume	賣出期式買權的成交量
C_OI	賣出期式買權未平倉量	C_S	$S_0/K_1 e^{(r_1 - r_2)(T-t)}$ (賣出期式買權的股價與現貨價格比)
C_Delta	賣出期式買權的 Delta	C_Gamma	賣出期式買權的 Gamma
P_IV	賣出期式賣權的隱含波動度	P_Volume	賣出期式賣權的成交量
P_OI	賣出期式賣權未平倉量	P_S	$S_0/K_2 e^{(r_2 - r_1)(T-t)}$ (賣出期式賣權的股價與現貨價格比)
P_Delta	賣出期式賣權的 Delta	P_Gamma	賣出期式賣權的 Gamma

肆、實證結果與分析

實證結果與分析首先說明賣出勒式各策略之損益結果與分析，第二為賣出勒式各策略之績效指標分析，第三是賣出勒式各策略之迴歸模型分析，第四是賣出勒式各策略之樣本外測試，最後為賣出勒式策略之投資與經濟意涵。

一、賣出勒式各策略損益結果與分析

賣出勒式策略履約價格分為對稱和非對稱的區間，價外對稱的區間分別有 200、400、600 和 800 四種區間；而非對稱則以四種不同點數(100,200,300 和 400 點)互相搭配，形成 12 種組合。各區間中又採用三種策略來討論其報酬率：持有至到期、持有至到期搭配台指期貨動態避險和停利策略(15%、20%和 25%)搭配台指期貨動態避險。

(一) 賣出勒式對稱的區間

表 4.1 將賣出勒式策略的報酬分為損益均值、標準差、獲利均值、虧損次數和勝率等項目來分析，其中損益與獲利均值的差別在於，損益均值為月正負報酬加總的平均，獲利均值則是月正報酬加總的平均。根據表 4.1 可看出持有至到期策略，對稱的區間愈接近價平(區間愈小)，損益和獲利均值愈大，但是虧損次數也愈大，以區間 200 獲利最好，虧損次數也是最多的。由此可知賣出勒式單純持有至到期，受區間程度設定的影響。區間設定小，可能賺取的報酬較高，但是風險相對的也較大；反之，區間設定大，可能賺取較少的報酬，但是風險相對的較小。

單純持有至到期可能因為在年中某幾個月的重大損失，而把其他月份的獲利抵銷，因此搭配台指期貨以動態操作來避險，看其獲利是否會比較好。同樣從表 4.1 可發現，區間程度與損益均值有極大的關係，愈接近價平(區間愈小)，損益均值點數愈大，以區間 200 的獲利最好，但是虧損次數也是最多的。搭配台指期貨動態避險與單純的持有至到期相比，虧損次數有減少，損益均值的點數也有顯著的增加，顯示有避險優於單純持有至到期的策略。

停利策略(15%、20%和 25%)搭配台指期貨動態避險的分析，由表 4.1 可得知，區間程度的設定與損益均值有很大的關聯，大部分愈接近價平(區間愈小)，損益均值愈大，以區間 200 的損益均值最大。虧損次數方面，停利策略報酬率的設定(15%、20%和 25%)對虧損次數沒有明顯的影響。另外，與單純持有至到期、搭配台指期貨動態避險兩策略相比，任何停利策略在虧損次數都有顯著的減少，勝率皆在 83%以上。然而單純持有至到期在三種策略中，其獲利均值是最好的，但是損益均值卻是最差的。圖 4.1 以賣出勒式對稱區間中停利 25%加避險策略的平均損益所繪成，可看出在 2004 年 4 月份和 2007 年 6 月份之後的波動性較大，可能原因是受 2004 年總統大選前夕槍擊事件和 2007 年美國次級房貸風暴吹襲的影響所造成的。

表 4.1 賣出勒式對稱區間各策略之平均損益表

賣出勒式策略	損益均值	標準差	獲利均值	虧損次數	勝率	個數
持有至到期：						
區間 200	5.36	292.29	178.61	23 次	61.67%	60
區間 400	3.89	269.40	146.63	20 次	66.67%	60
區間 600	2.47	242.87	113.34	16 次	73.33%	60
區間 800	-0.22	216.37	86.93	13 次	78.33%	60
持有至到期搭配台指期貨動態避險：						
區間 200	50.95	187.91	153.73	22 次	63.33%	60
區間 400	50.68	171.66	129.96	17 次	71.67%	60
區間 600	25.93	179.04	106.89	17 次	71.67%	60
區間 800	18.10	185.73	86.30	14 次	76.67%	60
停利策略(15%)搭配台指期貨動態避險：						
區間 200	33.81	76.38	56.85	8 次	86.67%	60
區間 400	27.81	69.62	44.29	5 次	91.67%	60
區間 600	9.51	89.13	34.53	6 次	90.00%	60
區間 800	15.85	60.05	29.38	5 次	91.67%	60
停利策略(20%)搭配台指期貨動態避險：						
區間 200	47.50	78.65	71.76	9 次	85.00%	60
區間 400	38.01	70.45	53.90	5 次	91.67%	60
區間 600	15.88	90.60	40.81	6 次	90.00%	60
區間 800	10.35	87.74	34.03	7 次	88.33%	60
停利策略(25%)搭配台指期貨動態避險：						
區間 200	56.49	88.25	85.85	10 次	83.33%	60
區間 400	42.74	83.00	65.86	7 次	88.33%	60
區間 600	23.68	88.60	48.52	7 次	88.33%	60
區間 800	15.51	88.75	38.86	7 次	88.33%	60

單位：點數

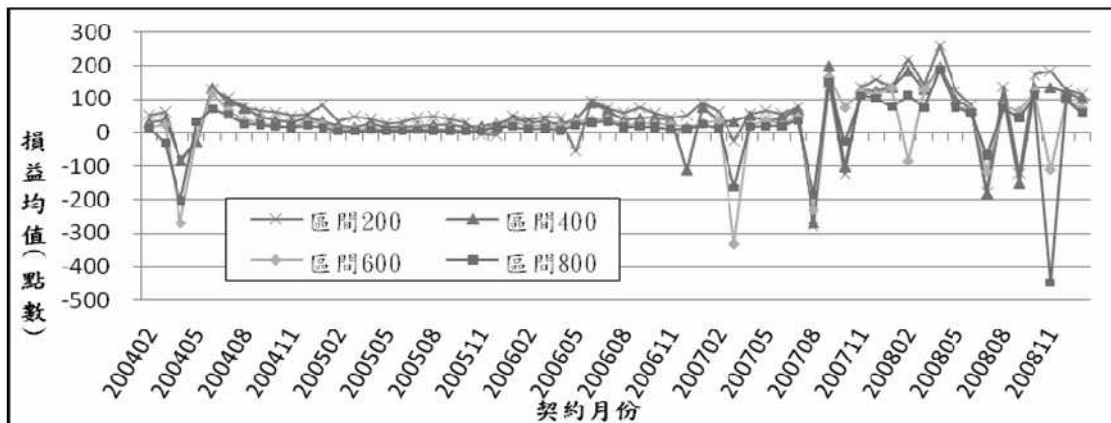


圖 4.1 賣出勒式對稱區間停利 25%加避險之平均損益圖

(二) 賣出勒式非對稱的區間

表 4.2 可看出賣出勒式單純持有至到期策略，在非對稱買權較價外的區間，如區間(100,200)、(100,300)、(200,300)、(100,400)、(200,400)和(300,400)的損益均值和獲利均值，會受區間程度設定的影響，愈接近價平(區間愈小)，損益均值和獲利均值愈大，但是虧損次數也愈多，以區間(100,300)損益均值和獲利均值最大，虧損次數也最多。因此，區間設定小，可能賺取的報酬較高，但是風險相對的也較大；反之，價外區間設定大，可能賺取較少的報酬，但是風險相對的較小。而在非對稱賣權較價外的區間，如區間(200,100)、(300,100)、(300,200)、(400,100)、(400,200)和(400,300)的損益均值，沒有顯著受到區間程度設定的影響，但是獲利均值則較明顯受到區間程度設定的影響。另外，比較相同的區間下，賣出勒式賣權和買權在不同點數的搭配是否有差異，例如：相同區間 300，以(100,200)和(200,100)為例，前者是買權較價外，後者是賣權較價外，比較兩者間報酬的差異，得知賣權相對於買權較價外時，虧損次數較大，損益均值和勝率也較低。因此在相同的區間下，選擇買權相對於賣權價外是較佳的。

從表 4.2 搭配台指期貨動態避險策略，可得知大部分損益和獲利均值，愈接近價平(區間愈小)，獲利點數愈大，虧損次數也相對較多，在買權較價外以區間(100,300)的獲利最好，虧損次數以區間(100,400)最多，(100,300)次之；而賣權較價外在損益均值中，以區間(400,100)最好，獲利均值以區間(200,100)最好，但是虧損次數也最多。因此，搭配台指期貨避險策略，不管在買權較價外或者賣權較價外，其損益和獲利均值大部分都會受區間程度設定的影響。同樣比較相同的區間，如(100,200)和(200,100)，也顯示賣權相對於買權較價外時，虧損次數較大，損益均值和勝率也較低。因此在相同的區間下，選擇買權相對於賣權價外是較佳的。而搭配台指期貨避險與單純持有至到期相比，損益均值的獲利有顯著的增加，顯示搭配台指期貨避險優於單純持有至到期的策略。

表 4.2 賣出勒式非對稱區間各策略之平均損益表

賣出勒式 策略	(100,200) 區間 300	(100,300) 區間 400	(200,300) 區間 500	(100,400) 區間 500	(200,400) 區間 600	(300,400) 區間 700	(200,100) 區間 300	(300,100) 區間 400	(300,200) 區間 500	(400,100) 區間 500	(400,200) 區間 600	(400,300) 區間 700
持有至到期：												
損益均值	6.85	9.29	6.00	8.14	4.85	1.32	1.98	-1.56	0.02	-2.26	-0.68	1.77
標準差	289.61	291.03	267.12	294.16	268.06	241.73	276.53	259.30	248.13	242.93	228.05	219.69
獲利均值	145.20	145.94	127.52	136.66	117.87	103.52	184.04	176.29	134.16	166.23	122.15	100.18
虧損次數	16 次	16 次	15 次	14 次	13 次	14 次	26 次	27 次	21 次	27 次	21 次	16 次
勝率	73.33%	73.33%	75.00%	76.67%	78.33%	76.67%	56.67%	55.00%	65.00%	55.00%	65.00%	73.33%
持有至到期配合指期貨避險：												
損益均值	55.96	61.88	52.39	42.17	58.96	35.38	23.24	27.17	26.91	45.54	16.54	21.33
標準差	215.70	191.11	177.70	179.60	163.99	154.66	209.52	217.64	208.01	181.17	197.96	194.13
獲利均值	135.54	140.72	121.56	125.61	111.19	97.18	165.73	158.80	120.44	155.51	113.71	98.24
虧損次數	14 次	15 次	15 次	16 次	10 次	14 次	28 次	27 次	19 次	25 次	23 次	16 次
勝率	76.67%	75.00%	75.00%	73.33%	83.33%	76.67%	53.33%	55.00%	68.33%	58.33%	61.67%	73.33%
停利策略(15%)搭配指期貨避險：												
損益均值	33.55	28.58	24.65	26.11	26.05	13.50	19.64	23.48	11.71	38.80	23.00	20.29
標準差	116.55	81.59	64.07	79.11	68.08	71.99	100.27	84.44	97.26	41.22	59.34	62.12
獲利均值	54.49	46.33	37.97	46.10	38.68	31.42	52.75	47.64	40.14	48.51	36.74	32.11
虧損次數	4 次	5 次	4 次	6 次	3 次	5 次	9 次	9 次	7 次	8 次	7 次	4 次
勝率	93.33%	91.67%	93.33%	90.00%	95.00%	91.67%	85.00%	85.00%	88.33%	86.67%	88.33%	93.33%
停利策略(20%)搭配指期貨避險：												
損益均值	43.35	43.22	35.33	25.75	37.77	18.51	24.66	30.73	19.41	46.75	22.51	15.57
標準差	126.97	97.24	72.25	98.49	80.93	77.99	103.44	88.00	101.03	52.74	64.90	90.37
獲利均值	69.50	65.96	49.40	53.81	52.39	38.36	67.10	57.33	48.56	58.77	42.47	38.36
虧損次數	6 次	7 次	4 次	7 次	4 次	6 次	14 次	10 次	7 次	8 次	10 次	6 次
勝率	90.00%	88.33%	93.33%	88.33%	93.33%	90.00%	76.67%	83.33%	88.33%	86.67%	83.33%	90.00%
停利策略(25%)搭配指期貨避險：												
損益均值	50.29	49.46	43.64	32.30	45.19	27.47	32.87	36.97	24.93	50.07	26.85	22.24
標準差	132.41	97.21	86.50	106.81	84.89	81.76	107.57	104.12	105.05	58.60	77.54	93.07
獲利均值	80.69	69.91	62.30	63.65	60.35	47.05	76.01	70.98	55.51	66.11	52.07	44.73
虧損次數	7 次	5 次	6 次	7 次	4 次	6 次	14 次	11 次	8 次	10 次	11 次	6 次
勝率	88.33%	91.67%	90.00%	88.33%	93.75%	90.00%	76.67%	81.67%	86.67%	83.33%	81.67%	90.00%
個數	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

單位：點數

表 4.2 的停利 (15%、20%和 25%)搭配台指期貨動態避險策略中，也可看出損益和獲利均值會受區間程度設定的影響，愈接近價平(區間愈小)，獲利點數愈大。停利策略(15%、20%和 25%)損益均值皆以區間為(100,200)和(200,100)的獲利最好。而停利策略報酬率設定(15%、20%和 25%)對虧損次數的影響，若以每個相同區間做比較，以買權較價外來說明，例如所有停利策略的(100,200)相比，虧損次數沒有明顯的差異；賣權較價外也是相同的結果。但是與另外兩個策略相比，任何停利策略在相同區間的虧損次數有顯著的減少，顯示停利策略搭配台指期貨避險策略較佳。比較同一策略中相同的區間，如停利 15%(100,200)和(200,100)區間，顯示賣權相對於買權較價外時，虧損次數較大，損益均值和勝率也較低。

(三) 賣出勒式對稱與非對稱區間的比較

表 4.3 比較對稱與非對稱在相同區間下的平均損益和變異係數，以變異係數來衡量的原因在於能建立一個比較的基準，相同一單位的風險，能獲得多少報酬。如區間 400，從對稱(200,200)、非對稱(100,300)和(300,100)三種可得知，不論在哪種策略，平均損益都以(100,300)最好，其次為(200,200)，最差是(300,100)。而變異係數顯示，在單純持有至到期和搭配避險兩個策略中，以(100,300)為最好，其次為(200,200)，最後才是(300,100)；停利策略(15%、20%和 25%)中，以(200,200)最好，其次為(100,300)，最後是(300,100)。另外，區間 600 分別有對稱(300,300)、非對稱(200,400)和(400,200)三種區間，經過各策略的比較後，平均損益都以(200,400)最好，其次對稱區間(300,300)在單純持有至到期和搭配避險策略中優於非對稱(400,200)，但是在停利策略則較差。變異係數顯示，三種策略下除了停利 15%加避險策略是以(400,200)最佳，其餘皆以(200,400)最佳。對稱(300,300)在單純持有至到期和搭配台指期策略中，其變異係數優於(400,200)，但是在停利策略中，則為最差。

結果說明在相同區間 400 的設定下，任何策略的平均損益由大到小排序分別為非對稱買權較價外、對稱區間和非對稱賣權較價外；相同區間 600，在單純持有至到期和搭配避險策略下，平均損益也是以非對稱買權較價外的報酬最佳，對稱區間其次，非對稱賣權較價外則較差。但是在停利策略加避險下，平均損益由高到低排序則是非對稱買權較價外、非對稱賣權較價外和對稱區間。造成賣出勒式非對稱買權較價外的報酬優於賣權較價外可能的原因在於，一般買權在價平附近時交易量最多，其隱含波動度比價外和價內時小，但是深價內的隱含波動度則較大；不過一般賣權在價外附近時的交易量最多，其隱含波動度在價平時最低，深價外的隱含波動度則較大。因此，對賣出勒式買權來說，如果在相同標竿指數(K)下，其到買權(K_2)距離愈長，則可能深價內的機率愈大，而深價內的隱含波動度較大，可能形成較高的報酬；對賣出勒式賣權來說，在相同標竿指數(K)下，其到賣權(K_1)距離愈短，雖然會使得深價外的機率變大，但是賣權具有在深價外隱含波動度會較大的特性，因此回到價內的機率也較高，故可能形成較高的報酬。

表 4.3 賣出勒式對稱與非對稱區間之敘述統計量比較表

賣出勒式 策略	區間 400			區間 600		
	對稱	非對稱		對稱	非對稱	
	(200,200)	(100,300)	(300,100)	(300,300)	(200,400)	(400,200)
持有至到期：						
平均損益	3.8920	9.2913	-1.5565	2.4713	4.8502	-0.6827
標準差	269.3987	291.0319	259.3012	242.8718	268.0570	228.0517
變異係數	0.0144	0.0319	-0.0060	0.0102	0.0181	-0.0029
最大值	534.74	530.58	539.58	455.75	459.75	460.75
最小值	-861.03	-954.16	-750.24	-824.02	-919.02	-721.02
持有至到期搭配台指期貨避險：						
平均損益	50.6827	61.8787	27.1665	25.9337	58.9612	16.5437
標準差	171.6553	191.1976	217.6413	179.0439	163.9948	197.9602
變異係數	0.2953	0.3236	0.1248	0.1449	0.3595	0.0836
最大值	429.73	528.99	539.58	353.74	458.95	460.75
最小值	-476.46	-646.30	-776.08	-647.44	-506.01	-925.14
停利策略(15%)搭配台指期貨避險：						
平均損益	27.8113	28.5765	23.4790	9.5090	26.0540	22.9982
標準差	69.6238	81.5896	84.4370	89.1327	68.0767	59.3407
變異係數	0.3995	0.3502	0.2781	0.1067	0.3828	0.3876
最大值	195.77	124.72	160.71	191.94	132.87	146.38
最小值	-269.78	-441.96	-437.92	-374.05	-316.84	-280.67
停利策略(20%)搭配台指期貨避險：						
平均損益	38.0090	43.2188	30.7318	15.8813	37.7673	22.5115
標準差	70.4543	97.23864	88.0034	90.6007	80.9288	64.8960
變異係數	0.5395	0.4445	0.3492	0.1753	0.4667	0.3469
最大值	195.77	333.14	169.77	191.94	303.08	146.38
最小值	-269.78	-441.96	-437.92	-360.04	-316.84	-255.64
停利策略(25%)搭配台指期貨避險：						
平均損益	42.7363	49.4575	36.9710	23.6805	45.1932	26.8495
標準差	82.9984	97.21414	104.1162	88.60364	84.8921	77.53983
變異係數	0.5149	0.5087	0.3551	0.2673	0.5324	0.3463
最大值	198.84	333.14	215.66	191.94	303.08	213.44
最小值	-269.78	-441.96	-435.92	-332.00	-316.84	-255.64
個數	60	60	60	60	60	60

單位：點數

二、賣出勒式各策略之績效指標分析

在此探討考慮風險下，賣出勒式價外履約價格對稱和非對稱的區間中，各策略的績效表現，透過 Sharpe、Sortino 和 UPR 三種績效指標。

(一) 賣出勒式之 Sharpe 指標

1. 賣出勒式對稱的區間

表 4.4 和圖 4.4 顯示各個策略愈接近價平，Sharpe 的值也較高，以區間 200 和 400 的績效最好。另外，以三種策略相比，單純持有至到期策略的 Sharpe 值是所有策略中最低的，績效最佳的大部分是以停利策略 25%加避險，除了區間 400 和 800 分別為停利策略 20%加避險和停利策略 15%加避險較佳。

表 4.4 Sharpe 指標_賣出勒式對稱區間

Sharpe 指標	持有至到期	持有至到期 +避險	停利策略 15%+避險	停利策略 20%+避險	停利策略 25%+避險
區間 200	0.02	0.27	0.44	0.60	0.64
區間 400	0.01	0.30	0.40	0.54	0.51
區間 600	0.01	0.14	0.11	0.18	0.27
區間 800	0.00	0.10	0.26	0.12	0.17

2. 賣出勒式非對稱的區間

從 Sharpe 指標對非對稱區間的觀察，表 4.5 和圖 4.5 顯示賣出勒式策略中，相同區間，賣權較價外的績效大部分比買權較價外差，如(200,100)比(100,200)績效差。另外，三種策略中，單純持有至到期 Sharpe 的績效是所有策略中最低，而大部分績效最好的是停利策略 25%加避險，除了區間(100,400)、(400,100)、(400,200)和(400,300)是以停利策略 15%加避險較佳。

表 4.5 Sharpe 指標_賣出勒式非對稱區間

Sharpe 指標	持有至 到期	持有至到期 +避險	停利策略 15%+避險	停利策略 20%+避險	停利策略 25%+避險
(100,200)區間 300	0.02	0.26	0.29	0.34	0.38
(100,300)區間 400	0.03	0.32	0.35	0.44	0.51
(100,400)區間 500	0.03	0.23	0.33	0.26	0.30
(200,300)區間 500	0.02	0.29	0.38	0.49	0.50
(200,400)區間 600	0.02	0.36	0.38	0.47	0.53
(300,400)區間 700	0.01	0.23	0.19	0.24	0.34
(200,100)區間 300	0.01	0.11	0.20	0.24	0.31
(300,100)區間 400	-0.01	0.12	0.28	0.35	0.36
(300,200)區間 500	0.00	0.13	0.12	0.19	0.24
(400,100)區間 500	-0.01	0.25	0.94	0.89	0.85
(400,200)區間 600	0.00	0.08	0.39	0.35	0.35
(400,300)區間 700	0.01	0.11	0.33	0.17	0.24

(二) 賣出勒式之 Sortino 指標

1. 賣出勒式對稱的區間

Sortino 指標由表 4.6 和圖 4.6 可觀察出，各個策略愈接近價平 Sortino 的績效較高，以區間 200 和 400 較佳。另外，三種策略中，單純持有至到期 Sortino 的績效是所有策略中最低的，大部分 Sortino 績效最好的是停利策略 25%加避險，除了區間 800 是以停利策略 15%加避險最佳。

表 4.6 Sortino 指標_賣出勒式對稱區間

Sortino 指標	持有至到期	持有至到期 +避險	停利策略 15%+避險	停利策略 20%+避險	停利策略 25%+避險
區間 200	0.02	0.45	0.63	0.99	1.12
區間 400	0.02	0.46	0.56	0.83	1.83
區間 600	0.01	0.19	0.13	0.21	0.35
區間 800	0.00	0.12	0.36	0.14	0.22

2. 賣出勒式非對稱的區間

從 Sortino 指標對非對稱區間的觀察，表 4.7 和圖 4.7 顯示賣出勒式策略中，

相同區間下，賣權較價外的績效相對於買權較價外差，如(200,100)比(100,200)績效較差。另外，三種策略中，單純持有至到期 Sortino 的績效是所有策略最低的，而大部分停利策略 25%加避險的績效是最好，除了區間(100,400)、(400,200)和(400,300)是以停利策略 15%加避險較佳。由表也可得知，不論任何停利策略加避險都比單純持有至到期更具優勢。

表 4.7 Sortino 指標_賣出勒式對稱區間

Sortino 指標	持有至 到期	持有至到期 +避險	停利策略 15%+避險	停利策略 20%+避險	停利策略 25%+避險
(100,200)區間 300	0.03	0.37	0.33	0.43	0.49
(100,300)區間 400	0.04	0.49	0.43	0.65	0.74
(100,400)區間 500	0.03	0.34	0.42	0.32	0.39
(200,300)區間 500	0.03	0.44	0.50	0.71	0.86
(200,400)區間 600	0.02	0.56	0.50	0.73	0.87
(300,400)區間 700	0.01	0.32	0.23	0.31	0.47
(200,100)區間 300	0.01	0.16	0.24	0.31	0.42
(300,100)區間 400	-0.01	0.18	0.35	0.46	0.49
(300,200)區間 500	0.00	0.17	0.14	0.23	0.31
(400,100)區間 500	-0.01	0.44	2.80	2.80	2.88
(400,200)區間 600	0.00	0.11	0.53	0.51	0.52
(400,300)區間 700	0.01	0.14	0.43	0.21	0.30

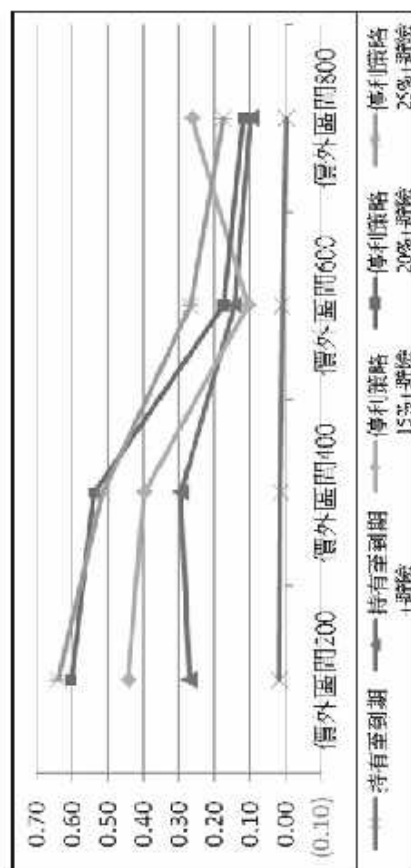


圖 4.4 Sharpe 指標_賣出物式對稱區間

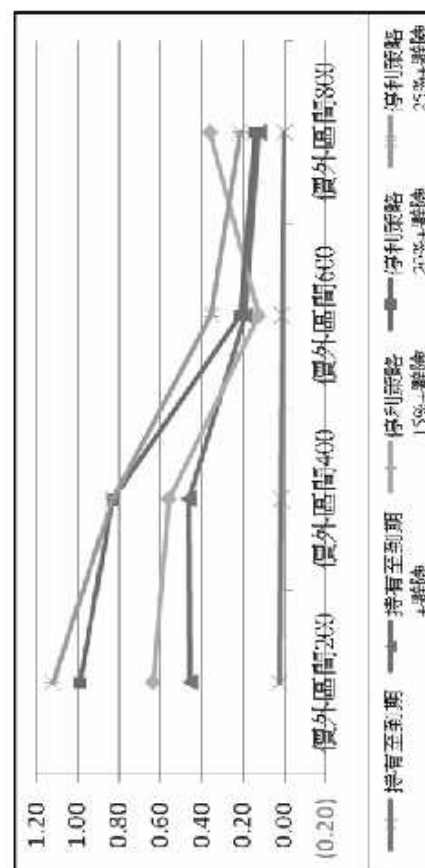


圖 4.6 Sortino 指標_賣出物式對稱區間

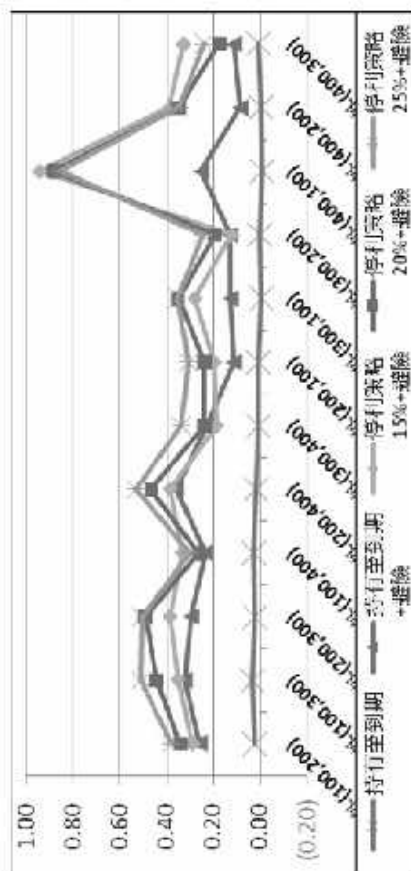


圖 4.5 Sharpe 指標_賣出物式非對稱區間

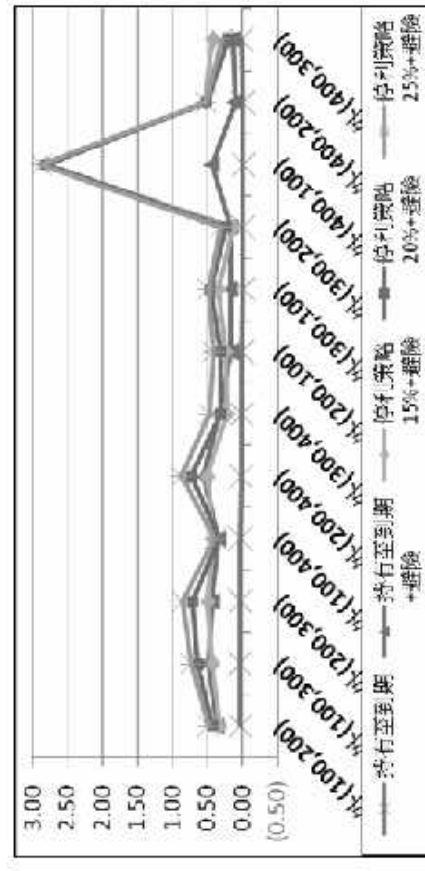


圖 4.7 Sortino 指標_賣出物式非對稱區間

(三) 賣出勒式之 UPR 指標

1. 賣出勒式對稱的區間

以 UPR 指標觀察表 4.8 和圖 4.8，各個策略愈接近價平，UPR 的值較高，以區間 200 最好。另外，三種策略中，單純持有至到期策略 UPR 的績效是所有策略中最底的，而績效最高的大部分是停利策略 25% 加避險，除了區間 800 是以停利策略 15% 加避險最佳。

表 4.8 UPR 指標_賣出勒式對稱區間

UPR 指標	持有至到期	持有至到期 +避險	停利策略 15%+避險	停利策略 20%+避險	停利策略 25%+避險
區間 200 點	0.48	0.87	0.92	1.27	1.42
區間 400 點	0.45	0.86	0.82	1.08	1.13
區間 600 點	0.41	0.57	0.41	0.50	0.64
區間 800 點	0.37	0.45	0.61	0.41	0.48

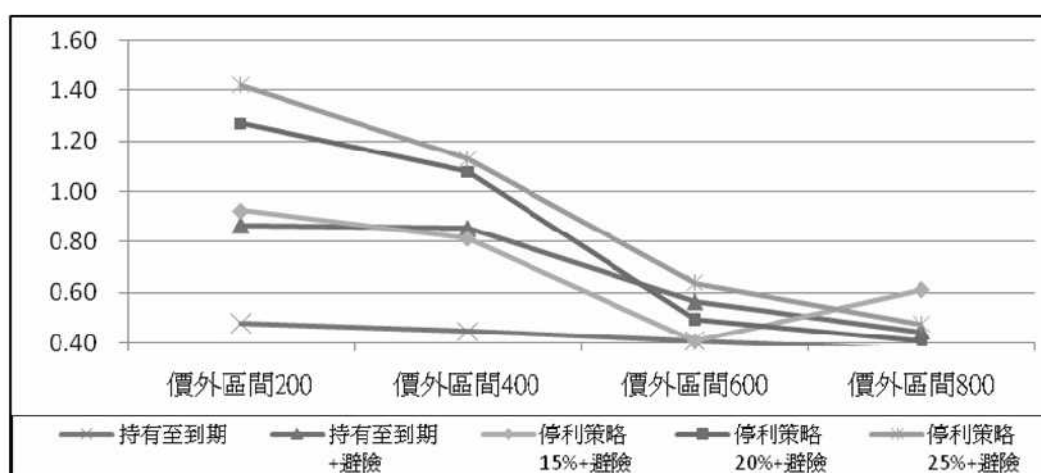


圖 4.8 UPR 指標_賣出勒式對稱區間

2. 賣出勒式非對稱區間

從 UPR 指標對非對稱區間的觀察，表 4.9 和圖 4.9 顯示賣出勒式策略中，賣權較價外相對於買權較價外 UPR 的波動性較高。另外，三種策略中，持有至到期策略的 UPR 績效是所有策略中最低的，除了區間(300,200)是以停利策略 15%加避險較低。大部分以停利策略 25%加避險是最佳的，除了區間(100,400)和(400,300)分別以持有至到期搭配台指期貨避險和停利策略 15%搭配台指期貨避險較佳。

表 4.9 UPR 指標_賣出勒式非對稱區間

UPR 指標	持有至到期	持有至到期 +避險	停利策略 15%+避險	停利策略 20%+避險	停利策略 25%+避險
(100,200)區間 300	0.45	0.69	0.51	0.62	0.70
(100,300)區間 400	0.44	0.84	0.64	0.87	0.96
(100,400)區間 500	0.42	0.75	0.67	0.60	0.68
(200,300)區間 500	0.43	0.76	0.71	0.93	1.11
(200,400)區間 600	0.41	0.88	0.71	0.94	1.08
(300,400)區間 700	0.39	0.68	0.48	0.58	0.72
(200,100)區間 300	0.48	0.62	0.55	0.65	0.75
(300,100)區間 400	0.48	0.57	0.60	0.71	0.77
(300,200)區間 500	0.44	0.52	0.42	0.52	0.59
(400,100)區間 500	0.49	0.88	3.04	3.05	3.17
(400,200)區間 600	0.44	0.46	0.75	0.80	0.82
(400,300)區間 700	0.41	0.47	0.64	0.46	0.54

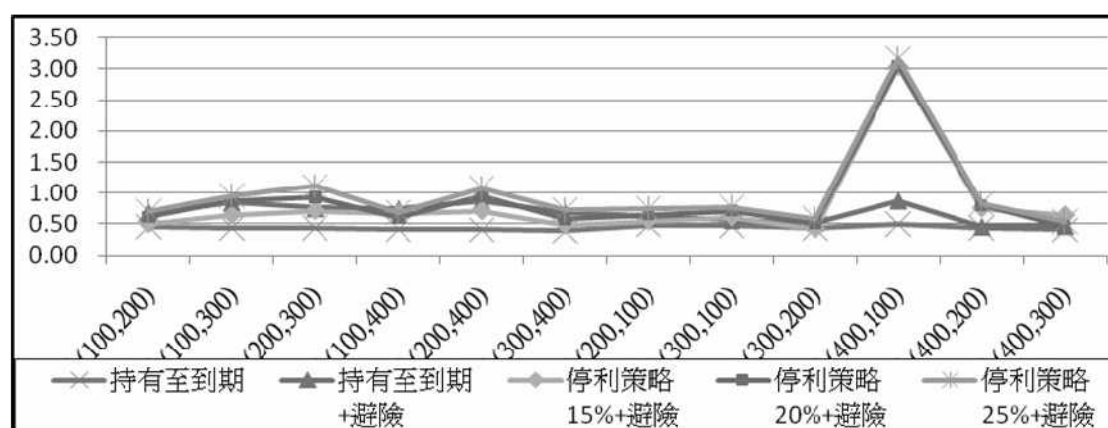


圖 4.9 UPR 指標_非對稱區間

三、賣出勒式各策略之迴歸模型分析

迴將賣出勒式迴歸模型分為買賣權總迴歸、買權迴歸和賣權迴歸三種模型，可參考研究方法中的迴歸模型。過程中，利用逐步迴歸分析的方法來做變數的篩選，並且判斷各變數的相關性和 VIF 指標是否大於 4。若 VIF 指標大於 4 則表示存在共線性，必須將相關的變數刪除。最後，整理出所留下的變數是否會顯著影響各策略的報酬。

表 4.10 買賣權總迴歸模型中，顯示有六個變數是顯著且未被刪除，分別為乖離率、歷史波動率、VIX 波動率指數新制、賣出勒式條件預期報酬、隱含波動度、成交量和未平倉量。其中只有成交量和未平倉量的係數為負數，其餘變數的係數皆為正數。負數表示當成交量和未平倉量增加時，報酬會減少。

非對稱區間買賣權總迴歸模型由表 4.11 可得知，有五個變數是顯著且未被刪除的，分別為歷史波動率、賣出勒式條件預期報酬、隱含波動度、VIX 波動率指數舊制和新制。所有變數的係數皆呈現正數，顯示當變數的值增加時，報酬也會跟著增加。

表 4.10 賣出勒式對稱區間之買賣權總迴歸模型

模型一：買賣權總迴歸模型		迴歸係數						
變數	截距項	Biasy	HV	VIXN	E	IV	Volume	OI
持有至到期：								
區間 200	-	-	-	-	-	-	-	-
區間 400	-	-	-	-	-	-	-	-
區間 600	-	-	-	-	-	-	-	-
區間 800	116.332*	-	-	-	-	-	-0.008**	-
持有至到期搭配台指期貨避險：								
區間 200	-84.717	1331.117**	-	-	1.588***	-	-	-
區間 400	-56.263	-	538.776**	-	-	-	-	-
區間 600	-	-	-	-	-	-	-	-
區間 800	-	-	-	-	-	-	-	-
套利策略(15%)搭配台股期貨避險：								
區間 200	-56.846*	-	-	393.471***	-	-	-	-
區間 400	-28.354	-	-	-	-	230.672***	-	-
區間 600	-	-	-	-	-	-	-	-
區間 800	-48.361***	-	-	-	-	261.142***	-	-
套利策略(20%)搭配台股期貨避險：								
區間 200	-23.657	-	358.47***	-	-	-	-	-
區間 400	-25.716	-	-	-	-	261.719***	-	-
區間 600	58.779**	-	-	-	-	-	-	-0.002**
區間 800	-	-	-	-	-	-	-	-
套利策略(25%)搭配台股期貨避險：								
區間 200	-34.292	-	-	-	-	373.059***	-	-
區間 400	-42.763*	-	-	-	-	351.145***	-	-
區間 600	-9.761	-	-	-	0.51**	-	-	-
區間 800	-	-	-	-	-	-	-	-

說明：*表示逐步迴歸剔除之變數；**表示 10%顯著水準；***表示 5%顯著水準；***表示 1%顯著水準

Biasy 表示平穩率，HV 表示歷史波動率，VIXN 表示 VIX 波動率指數的新值，I 表示以對稱區間指期貨避險

IV 表示以對稱區間指期貨避險的平均，Volume 表示以對稱區間指期貨避險的平均，OI 表示以對稱區間指期貨避險的平均

表 4.11 賣出期式非稱區間之買賣權總迴歸模型

模型一：買賣權總迴歸模型		迴歸係數									
變數	(100,200)	(100,300)	(200,300)	(200,400)	(300,400)	(200,100)	(300,100)	(300,200)	(400,100)	(400,200)	(400,300)
非有至到期：											
截距項	-	-	-	-	-	-	-151.221**	-132.892*	-157.351**	-136.029**	-116.566*
HV	-	-	-	-	-	-	725.099***	669.594***	781.343***	681.859***	598.163***
VIXO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIXN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
非有至到期配合指期貨迴歸：											
截距項	-	-	-	1.338	-73.123*	-	-	-	-38.84	-	-
HV	-	-	-	-	546.611***	-	-	-	-	-	-
VIXO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIXN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	0.891***	-	-	-	-	1.053***	-	-
IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
淨利策略(15%)搭配指期貨迴歸：											
截距項	-95.459*	-65.472*	-29.441	-39.273**	-79.946**	-	-	-	-24.035**	-28.661*	-
HV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIXO	-	-	-	274.751***	-	-	-	-	-	-	-
VIXN	559.938***	408.195***	-	-	-105.581***	-	-	-	-	-	-
E	-	-	222.472***	-	-	-	-	-	254.105***	209.407***	-
IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
淨利策略(20%)搭配指期貨迴歸：											
截距項	-55.279	-39.101	-39.542**	-47.386**	-90.64***	-36.432	-	-	0.779	-1.422	-
HV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIXO	-	346.192***	-	358.107***	-	-	-	-	-	-	-
VIXN	-	-	-	-	473.73***	-	-	-	0.574***	0.359**	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	405.891***	-	307.908***	-	-	348.585**	-	-	-	-	-
淨利策略(25%)搭配指期貨迴歸：											
截距項	-61.452*	-37.599	-48.122**	-48.76**	-61.661**	-42.15	-	-	-3.367	-28.687	-
HV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIXO	468.248***	366.112***	-	395.115***	-	-	-	-	-	-	-
VIXN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	377.385***	-	-	-	-	-	0.583***	-	-
IV	-	-	-	-	364.842***	307.246***	-	-	-	225.123***	-

說明：-表示逐步迴歸刪除之變數，*表示 10%的顯著水準，**表示 5%的顯著水準，***表示 1%的顯著水準。相關變數定義為參考第三卷第四章第貳節說明。

四、賣出勒式各策略之樣本外測試

針對逐步迴歸模型篩選出的變數進行樣本外測試，比較樣本內和樣本外的均方根誤差(RMSE)，在此一樣依據賣出勒式履約價格分為對稱和非對稱區間來探討。

表 4.12 可看出單純持有至到期區間 800、加避險區間 200、停利策略 15%加避險的區間 200 和 400，以及停利策略 20%和 25%的區間 600，這些部分的樣本外 RMSE 都比樣本內 RMSE 較小，顯示模型是有效的。而在模型中有歷史波動率變數的模型皆顯示，該模型預測能力是無效的。

表 4.12 賣出勒式對稱區間買賣權總迴歸模型之樣本外測試

策略	買賣權總迴歸模型	樣本內 RMSE	樣本外 RMSE
持有至到期：			
區間 200		Na.	Na.
區間 400		Na.	Na.
區間 600		Na.	Na.
區間 800	$F = 116.332 - 0.008 \times Volume$	209.56	144.41
持有至到期搭配台指期貨避險：			
區間 200	$F = -84.717 + 1321.117 \times Biasy + 1.588 \times E$	177.70	149.25
區間 400	$F = -56.263 + 538.776 \times IIV$	164.68	246.33
區間 600		Na.	Na.
區間 800		Na.	Na.
停利策略(15%)搭配台指期貨避險：			
區間 200	$F = -56.846 + 393.471 \times VIXN$	71.54	63.85
區間 400	$F = -28.354 + 230.672 \times IV$	64.75	54.27
區間 600		Na.	Na.
區間 800	$F = -48.361 + 261.142 \times IV$	52.41	69.38
停利策略(20%)搭配台指期貨避險：			
區間 200	$F = -23.657 + 358.47 \times HV$	70.91	70.94
區間 400	$F = -25.716 + 261.719 \times IV$	64.02	71.46
區間 600	$F = 58.779 - 0.002 \times OI$	88.04	33.14
區間 800		Na.	Na.
停利策略(25%)搭配台指期貨避險：			
區間 200	$F = -34.292 + 373.059 \times IV$	77.59	81.60
區間 400	$F = -42.763 + 351.145 \times IV$	72.77	86.06
區間 600	$F = -9.761 + 0.054 \times E$	84.81	61.46
區間 800		Na.	Na.

說明：Na表示此模型變數已刪除，無值。Y表示報酬率，Biasy表示台指選擇權乖離率，E表示賣出勒式條件預期報酬
IIV表示歷史波動率，VIXN表示VIX波動率指數新制，IV表示賣出勒式買賣權隱含波動度平均
Volume表示賣出勒式買賣權成交量平均，OI表示賣出勒式買賣權未平倉量平均

表 4.13 在單純持有至到期顯示，非對稱區間(300,100)、(400,100)和(400,200)測試模型是無效的；搭配避險策略的模型皆是有效的；而停利(15%、20%和 25%)加避險的策略中，非對稱區間(200,300)和(400,100)的測試模型是無效的。其中，停利 15%和 25%加避險的策略，無效的模型分別多了區間(400,200)和(300,400)。除此之外，在停利加避險策略的其他測試模型皆是有效的。結果顯示，VIX 指數舊制和新制的變數，在模型中皆是有效的，而歷史波動率、隱含波動率和賣出勒式條件預期報酬模型，則要在特定的模型中才會有效。

表 4.13 賣出勒式非對稱區間買賣權總迴歸模型之樣本外測試

策略	買賣權總迴歸模型	樣本內 RMSE	樣本外 RMSE
持有至到期：			
(100,200)		Na.	Na.
(100,300)		Na.	Na.
(200,300)		Na.	Na.
(200,400)		Na.	Na.
(300,400)		Na.	Na.
(200,100)	$Y = -141.95 + 725.099 \times HV$	269.48	266.79
(300,100)	$Y = -154.221 + 769.104 \times HV$	250.16	269.63
(300,200)	$Y = -132.892 + 669.594 \times HV$	241.29	235.36
(400,100)	$Y = -157.354 + 781.343 \times HV$	232.45	482.90
(400,200)	$Y = -136.029 + 681.859 \times HV$	219.85	237.36
(400,300)	$Y = -116.566 + 596.163 \times HV$	213.55	200.72
持有至到期搭配台指期貨避險：			
(100,200)		Na.	Na.
(100,300)		Na.	Na.
(200,300)		Na.	Na.
(200,400)	$Y = 1.338 + 0.891 \times E$	159.03	93.03
(300,400)	$Y = -73.123 + 546.611 \times HV$	146.27	120.92
(200,100)		Na.	Na.
(300,100)		Na.	Na.
(300,200)		Na.	Na.
(400,100)	$Y = -38.84 + 1.053 \times E$	175.22	142.19
(400,200)		Na.	Na.
(400,300)		Na.	Na.
停利策略(15%)搭配台指期貨避險：			
(100,200)	$Y = -95.459 + 559.938 \times VIXN$	110.29	49.74
(100,300)	$Y = -65.472 + 408.195 \times VIXN$	76.76	32.56
(200,300)	$Y = -29.441 + 222.472 \times IV$	59.08	81.08
(200,400)	$Y = -39.278 + 274.751 \times VIXO$	60.53	29.21
(300,400)	$Y = -79.946 + 405.584 \times VIXN$	66.36	23.90
(200,100)		Na.	Na.
(300,100)		Na.	Na.
(300,200)		Na.	Na.
(400,100)	$Y = -24.035 + 254.105 \times IV$	28.98	68.43
(400,200)	$Y = -28.661 + 209.407 \times IV$	54.59	60.10
(400,300)		Na.	Na.
停利策略(20%)搭配台指期貨避險：			
(100,200)	$Y = -55.279 + 405.891 \times IV$	118.89	49.81
(100,300)	$Y = -39.101 + 346.192 \times VIXO$	89.17	37.46
(200,300)	$Y = -39.542 + 307.908 \times IV$	63.22	84.91
(200,400)	$Y = -47.386 + 358.107 \times VIXO$	69.84	32.43
(300,400)	$Y = -90.64 + 473.73 \times VIXN$	70.73	29.88
(200,100)	$Y = -36.032 + 248.585 \times IV$	100.11	72.68
(300,100)		Na.	Na.
(300,200)		Na.	Na.
(400,100)	$Y = 0.779 + 0.574 \times E$	45.08	62.30
(400,200)	$Y = -1.422 + 0.359 \times E$	62.73	56.36
(400,300)		Na.	Na.
停利策略(25%)搭配台指期貨避險：			
(100,200)	$Y = -61.052 + 468.248 \times VIXO$	121.60	57.60
(100,300)	$Y = -37.599 + 366.112 \times VIXO$	88.03	87.21
(200,300)	$Y = -48.122 + 377.385 \times IV$	75.10	94.06
(200,400)	$Y = -48.76 + 395.115 \times VIXO$	71.83	43.77
(300,400)	$Y = -61.661 + 364.842 \times IV$	70.54	71.69
(200,100)	$Y = -42.15 + 307.246 \times IV$	102.25	81.00
(300,100)		Na.	Na.
(300,200)		Na.	Na.
(400,100)	$Y = 3.367 + 0.583 \times E$	51.67	78.35
(400,200)	$Y = -28.687 + 225.123 \times IV$	73.62	66.97
(400,300)		Na.	Na.

說明：Na.表示模型變數已刪除，無值。Y表示報酬率，IV表示賣出勒式買賣權隱含波動度平均
E表示賣出勒式條件預期報酬，VIXO和VIXN表示VIX波動率指數舊制和新制

五、賣出勒式策略之投資與經濟意涵

(一) 策略方面

結果顯示，賣出勒式對稱的區間下，愈接近價平，區間愈小獲利愈佳，但是風險也愈大，大部分以區間 200 和 400 最好。另外，在相同價外區間程度的設定下，例如：同樣為區間 400，有(200,200)、(300,100)和(100,300)，其報酬由大到小排序分別為非對稱買權較價外、對稱區間的報酬和非對稱賣權較價外。造成此現象的原因在於，一般買權在價平附近時交易量最多，其隱含波動度比價外和價內時小，但是深價內的隱含波動度則較大；不過一般賣權在價外附近時的交易量最多，其隱含波動度在價平時最低，深價外的隱含波動度則較大。

三種策略在績效表現方面，大部分以停利策略 25% 搭配台指期貨避險的績效最佳，單純持有至到期的績效最差。因此若投資人要操作選擇權策略，建議設立停利點以及搭配避險策略。

(二) 迴歸分析和樣本外測試

在逐步迴歸分析中，將各迴歸模型中，顯著變數之係數與報酬間關係整理成表 4.14。找出乖離率、歷史波動率、隱含波動率、成交量、未成交量、Delta、Gamma、VIX 波動率指數舊制和新制，以及經由本研究推導出的賣出勒式條件預期報酬模型，這些變數對報酬有顯著的影響。變數中係數為負數的有成交量、未成交量、Delta 和 Gamma 四個變數，說明與報酬呈現負相關；其餘變數的係數皆為正數，則說明與報酬呈現正相關。

表 4.14 賣出勒式各迴歸模型中，顯著變數之係數與報酬間關係整理

變數 關係	Biasy	HV	VIXN	VIXO	E	IV	Volume	OI
變數 關係	C_IV	C_OI	C_Volume	P_IV	P_Volume	P_Delta	P_Gamma	
	+	-	-	+	-	-	-	-

說明：Biasy 表示乖離率，HIV 表示歷史波動率，VIXO 和 VIXN 分別表示 VIX 波動率指數舊制和新制

E 表示賣出勒式條件預期報酬，IV 表示賣出勒式買賣權隱含波動率的平均，Volume 表示買賣權成交量的平均

OI 表示賣出勒式買賣權未平倉量的平均，C_IV 和 P_IV 分別表示買權和賣權的隱含波動率

C_OI 表示賣出勒式買賣權未平倉量，C_Volume 和 P_Volume 表示賣出勒式買權和賣權的成交量

P_Delta 表示賣出勒式賣權的 Delta，P_Gamma 賣出勒式賣權的 Gamma

將逐步迴歸中，對稱與非對稱區間各個變數出現的次數，分別做一個總次數的統計，在表 4.15 以出現總次數表達。在樣本外測試後，將有效測試模型中的變數統計其次數，所謂的有效模型即樣本外 RMSE 小於樣本內 RMSE，表 4.15 以有效模型中出現次數表達。然後，將有效模型中出現次數除以出現總次數，得到預測能力比率，用以比較哪個變數預測能力較佳。而表 4.15 顯示變數中以乖離率、成交量、未平倉量和買權成交量的預測能力較佳，但是有的變數出現總次數很低，可能在樣本外測試時，其有效的模型中包含其他變數，影響到模型的有效性。預測能力較有效的變數，其次為 VIX 波動率指數新制、賣出勒式條件預期報酬和賣權的 Gamma。故預測能力較有效之變數，作為投資人進場時的參考指標，可能較有效。

表 4.15 賣出勒式策略之變數預測能力比較表

變數	Biasy	HV	VIXN	VIXO	E	IV	Volume	OI
有效模型中 出現次數	4	9	16	17	15	5	1	1
出現總次數	4	20	18	26	18	15	1	1
預測能力比率	1	0.45	0.89	0.65	0.83	0.33	1	1
變數	C_IV	C_OI	C_Volume	P_Volume	P_IV	P_Gamma	P_Delta	
有效模型中 出現次數	26	2	1	2	2	4	0	
出現總次數	40	3	1	3	4	5	2	
預測能力比率	0.65	0.67	1	0.67	0.5	0.8	0	

說明：Biasy 表示乖離率，HV 表示歷史波動率，P_Gamma 表示賣權的 Gamma，E 表示賣出勒式條件預期報酬

IV 表示賣出勒式買賣權隱含波動率的平均，Volume 表示賣出勒式買賣權成交量的平均

OI 表示賣出勒式買賣權未平倉量的平均，C_IV 表示賣出勒式買權的隱含波動率，C_Volume 表示買權成交量

C_OI 表示買權未平倉量，P_IV 表示賣出勒式賣權的隱含波動率，P_Volume 表示賣權的成交量

P_Delta 表示賣出勒式賣權的 Delta，VIXO 和 VIXN 表示 VIX 波動率指數舊制和新制

(三) 賣出勒式條件預期報酬策略

賣出勒式條件預期報酬在之前的迴歸分析中顯示，與報酬呈現正相關。當條件預期報酬的值愈大時，可能獲得愈大的報酬。因此，為了找出最適的進場點，將樣本內賣出勒式條件預期報酬的值，依照大到小排序，並且對應相同日期三種策略的報酬(持有至到期、加避險和停利加避險)，來看當賣出勒式條件預期報酬較大時，各策略所對應的報酬是否也較大。再一一計算出條件預期報酬在設定各個進場點百分比下，其各策略所對應報酬在該進場點百分比下的平均值和標準差，而進場點百分比是指條件預期報酬由大到小排序後，採取多少百分比的最大值。而為了建立比較的基準，故以變異係數為衡量標準，指在相同一單位的風險下，能獲得多少報酬。最後找出在各個策略下，變異係數最大值大部分落在進場點 25%，如圖 4.10 是以對稱區間 600 為例，顯示在 25%進場點百分比的變異係數是最大的，因此，以 25%進場百分比所對應報酬的值來做敘述統計量，其結果顯示於表 4.16 和表 4.17，分別為賣出勒式條件預期報酬策略對稱和非對稱區間。

將表 4.16 與表 4.1 做比較，可看出在平均損益(損益均值)方面，各策略區間的平均損益皆高於原本賣出勒式策略；在標準差方面，一樣與表 4.1 做比較，顯示持有至到期加避險策略，還有停利 20%和 25%加避險策略中的區間 800，其標準差大於原本賣出勒式策略，除此之外，大部分原本賣出勒式策略的標準差大於賣出勒式條件預期報酬策略。

表 4.17 為非對稱區間的賣出勒式條件預期報酬策略敘述統計量，與表 4.2 比較，可得知平均損益方面，原本賣出勒式策略中各策略平均損益皆小於賣出勒式條件預期報酬策略；標準差方面，原本賣出勒式策略中，持有至到期加避險策略，除了區間(300,400)外，標準差小於賣出勒式條件預期報酬策略。停利 15%加避險的區間(100,400)、(300,100)和(300,200)，還有停利 20%和 25%加避險策略區間(100,400)、(300,100)、(300,200)、(400,100)、(400,200)和(400,300)的標準差小於賣出勒式條件預期報酬策略，除此之外，其餘各策略區間的標準差大於賣出勒式條件預期報酬。

故只要事前計算出賣出勒式條件預期報酬的值，若其值大於賣出勒式條件預期報酬排序後最大的前 25%設定點數，即為買進訊號。如果使用此策略，可能會比原本策略中，設定一開始就進場不選進場時機，獲得較佳的報酬。可經由比較

表 4.1 和表 4.16 得知，原本賣出勒式單純持有至到期策略的損益均值是所有策略中最低的，但是獲利均值卻是最大的，可能原因在於沒有選擇進場時機。因此，在賣出勒式條件預期報酬策略中，選擇最適進場點後，就算是單純持有至到期策略，其報酬的平均損益也能比其他策略好。

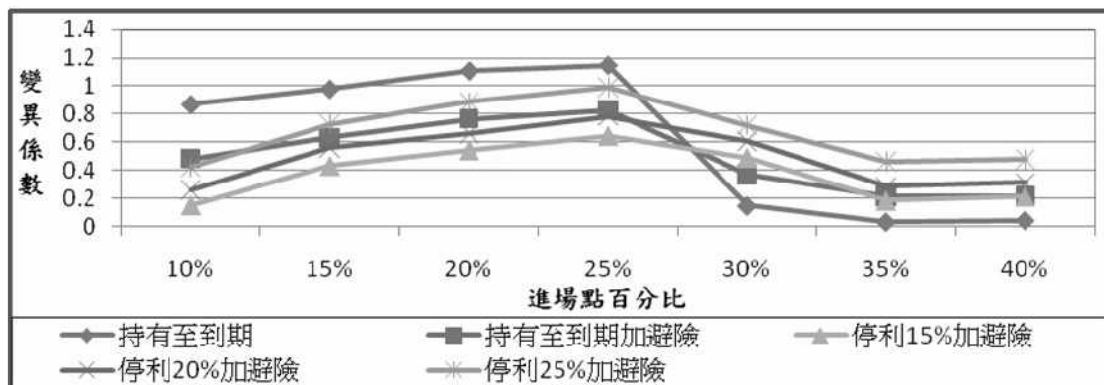


圖 4.10 賣出勒式條件預期報酬策略之進場點比例(對稱區間 600)

表 4.16 對稱區間之賣出勒式條件預期報酬策略敘述統計量

條件預期報酬策略	平均損益	標準差	最大值	最小值	個數
持有至到期：					
區間 200	206.88	225.83	614.58	-283.21	15
區間 400	198.74	195.98	534.74	-256.96	15
區間 600	188.02	163.54	455.75	-236.95	15
區間 800	176.16	132.40	385.76	-192.94	15
持有至到期搭配台指期貨避險：					
區間 200	174.46	230.09	517.54	-260.28	15
區間 400	188.12	174.72	429.73	-234.57	15
區間 600	160.34	193.01	353.74	-449.55	15
區間 800	137.90	263.89	385.76	-766.07	15
停利策略(15%)搭配台指期貨避險：					
區間 200	90.64	56.95	200.60	-67.95	15
區間 400	82.09	61.83	195.77	-92.79	15
區間 600	51.89	80.10	191.94	-126.81	15
區間 800	71.36	41.51	187.59	16.33	15
停利策略(20%)搭配台指期貨避險：					
區間 200	116.66	56.42	200.60	-32.92	15
區間 400	98.34	54.03	195.77	-46.24	15
區間 600	62.60	79.73	191.94	-126.81	15
區間 800	45.70	142.85	187.59	-448.72	15
停利策略(25%)搭配台指期貨避險：					
區間 200	149.01	45.68	259.66	73.53	15
區間 400	130.27	37.94	198.84	65.68	15
區間 600	81.52	82.35	191.94	-110.30	15
區間 800	55.87	144.88	187.59	-448.72	15

單位：點數

表 4.17 非對稱區間之賣出期式條件預期報酬策略敘述統計量

條件預期 報酬策略	(100,200) 區間 300	(100,300) 區間 400	(200,300) 區間 500	(100,400) 區間 500	(200,400) 區間 600	(300,400) 區間 700	(200,100) 區間 300	(300,100) 區間 400	(300,200) 區間 500	(400,100) 區間 500	(400,200) 區間 600	(400,300) 區間 700
待定至到期：												
平均損益	192.85	181.15	190.35	179.39	185.28	182.96	212.69	210.36	196.11	203.55	189.62	181.22
標準差	214.63	211.48	185.19	214.32	182.15	154.53	214.36	205.99	181.41	199.12	169.93	146.29
最大值	569.58	530.58	495.75	494.59	459.75	419.75	579.57	539.58	494.75	505.58	460.75	421.75
最小值	-314.21	-337.21	-279.96	-356.21	-298.96	-255.94	-225.97	-182.95	-213.95	-119.95	-150.94	-173.94
待定至到期按配合指期貨避險：												
平均損益	171.45	154.84	170.86	116.77	163.86	173.34	150.76	150.55	134.32	184.48	143.83	140.43
標準差	241.69	260.38	209.47	244.26	213.39	137.01	273.01	324.40	307.32	234.49	216.21	278.02
最大值	568.78	528.99	494.95	403.55	458.95	320.74	579.57	539.58	494.75	505.58	460.75	421.75
最小值	-291.28	-136.27	-257.03	-174.82	-280.55	-233.55	-149.57	-776.08	-795.51	-328.47	-378.99	-785.07
待利策略(15%)按配合指期貨避險：												
平均損益	100.85	80.65	78.51	59.32	81.44	61.05	78.59	58.98	46.95	85.70	75.23	75.27
標準差	38.99	35.59	26.06	106.74	33.19	53.00	74.74	141.21	110.10	30.06	33.38	36.20
最大值	208.72	124.72	110.83	153.36	132.87	126.97	187.65	160.71	168.83	138.26	146.38	169.48
最小值	50.58	-6.50	30.69	-290.45	33.23	-96.58	-156.55	-437.92	-445.34	50.48	21.45	22.30
待利策略(20%)按配合指期貨避險：												
平均損益	130.18	122.13	102.60	68.93	113.07	77.79	94.73	70.93	63.70	97.23	68.22	51.06
標準差	74.89	77.56	42.34	111.11	62.92	59.90	76.76	143.65	144.90	64.47	68.07	140.71
最大值	364.40	333.14	218.88	182.91	303.08	210.04	187.65	169.77	168.83	204.73	146.38	169.48
最小值	50.58	-6.50	48.21	-290.45	33.23	-75.05	-110.51	-437.92	-445.34	-74.29	-113.24	-441.25
待利策略(25%)按配合指期貨避險：												
平均損益	155.04	132.61	134.54	94.46	129.36	104.92	115.56	95.65	77.78	103.24	85.87	68.27
標準差	69.76	68.14	69.43	116.83	64.80	44.47	76.38	154.84	146.83	76.96	80.28	146.15
最大值	364.40	333.14	335.04	249.93	303.08	210.04	245.71	215.77	194.88	204.73	213.44	182.05
最小值	72.60	69.64	48.21	-290.45	60.26	41.30	-57.45	-435.92	-436.33	-74.29	-113.24	-441.25
個數	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

單位：點數

伍、結論

本研究研究對象為台指選擇權，以賣出勒式策略為主，探討履約價格在對稱和非對稱的區間設定下，對報酬的影響。其中分別搭配三種策略，單純持有至到期、持有至到期搭配台指期貨動態避險和停利策略搭配台指期貨動態避險。並且以逐步迴歸分析，嘗試找出會影響報酬的變數，以改善投資績效。最後，進行樣本外測試模型的有效性。研究期間從西元2004年1月27日到2010年4月22日，近月契約以2004年2月到2010年4月份，總共涵蓋75個近月契約資料。

研究結果顯示，比較賣出勒式對稱與非對稱的區間，相同區間下，平均報酬由最高到最低依序為：非對稱買權較價外、對稱區間和非對稱賣權較價外。另外，三種策略中，發現單純持有至到期績效是最差的，大部分績效最好的是停利策略25%搭配台指期貨動態避險，因此建議投資人操作選擇權策略時，要設停利點和搭配避險會有較佳之績效。經由本研究自行推導出的賣出勒式條件預期報酬模型，在迴歸結果是顯著的，與報酬呈現正相關。並以樣本外資料做測試，結果顯示模型是有效的，因此可作為投資人買進選擇權，進場時的參考指標。而賣出勒式報酬條件預期報酬策略顯示，選擇適當的進場時機，會比不選擇進場時機，獲得較佳的報酬。

參考文獻

一、中文參考文獻

1. 廖四郎、王昭文著 (2007),「期貨與選擇權：策略型交易與套利實務」,新陸。
2. 王琪瑾 (2009),「台指選擇權賣方策略搭配台指期貨避險的實證探討」,國立高雄應用科技大學金融資訊所碩士論文。
3. 陳光肇 (2009),「台指選擇權策略與波動度之研究」,靜宜大學財務金融學系碩士論文。
4. 陳銘鴻 (2006),「台指選擇權賣出勒式策略分析」,樹德科技大學金融保險係碩士論文。
5. 黃奕銘 (2006),「台指選擇權波動率與交易策略之實證研究—賣方策略、買進鐵蝴蝶及鐵兀鷹策略、Delta-gamma-vega Netural 策略」,國立台灣大學財務金融學研究所碩士論文。
6. 蔡國樑 (2006),「選擇權最大未平倉量與賣出勒式交易策略 台股指數選擇權之驗證」,國立高雄第一科技大學。
7. 魏岷 (2008),「台指選擇權波動率與賣方交易策略之實證研究」,國立高雄應用科技大學金融資訊所碩士論文。
8. 謝明忠(2005),「台指選擇權交易策略之研究與實證」,國立政治大學經營管理碩士班金融組碩士論文。

二、英文參考文獻

1. Hull, J. C., 2009, "Options, Futures, and Other Derivatives," Seventh Edition, Hamilton Printing Company.
2. Sortino, F.A. and Satchell, S.E., 2001, "Managing Downside Risk in Financial Markets," Butterworth and Heinemann.
3. Black, F. and Scholes, M., 1973, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," Journal of Political Economy, Vol.81, pp.637-659.
4. Gao, P. V., 2009, "Options Strategies with The Risk Adjustment," European Journal of Operational Research, Vol.192, pp.975-980.
5. Mehmet, H., 2008, "Hedging Strategy for a Portfolio of Options and Stocks with Linear Programming," Applied Mathematics and Computation, Vol.199, pp.804-810.
6. Papachristodoulou, C., 2004, "Option Strategies with Linear Programming," European Journal of Operational Research, Vol.157, pp.246-256.
7. Santa, C. P. and Saretto, A., 2009, "Option Strategies: Good Deals and Margin Calls," Journal of Financial Market, Vol.12, pp.391-417.
8. Sortino, F. and van der Meer, R., 1991, "Downside Risk," Journal of Portfolio Management, Vol.17, pp.27-31.
9. Sortino, F., van de Meer, R. and Plantinga, A., 1999, "The Dutch Triangle: a Framework to Measure Upside Potential Relative to Downside Risk," Journal of Portfolio Management, Vol.26, pp.50-58.

委外研究報告摘要

有價證券抵繳保證金制度下期貨保證金專戶運用 之法律探討

◆ 銘傳大學法律學院 院長

● 武永生

◆ 僑光科技大學財經法律系 助理教授

● 袁義昕

壹、問題提出

有價證券抵繳保證金制度，我國期貨交易法於制定之始，已有法源依據，按期貨交易法第 50 條第 1 項即有明文規定。惟當時考量有價證券種類不同，其流動性、安全性、獲利性亦有所不同，基於交易安全考量，抵繳比例乃由主管機關定之。再者，因考慮此等有價證券之評價標準，牽涉結算會員甚鉅，故由期貨交易法第 50 條第 2 項授權期貨結算機構相關標準後，再報請主管機關核定即可。至於交易保證金部分亦得以有價證券抵繳之，依期貨商管理規則第 47 條規定可知，其規定國內期貨交易保證金或權利金之繳交，得以現金或經主管機關核定之有價證券為之。但國外期貨交易保證金或權利金之繳交，除另有規定外，應以現金為之。惟期貨交易法施行之初，主管機關並未核定得抵繳保證金有價證券之比例、方式與種類，復因當時期交所發布之命令，仍以現金作為繳納保證金之標的。時空發展迄今，欲達成與國際接軌，並使交易人之資金得以更靈活運用之目的，故期交所於民國 97 年 11 月 5 日發布台期結字第 09700107210 號公告訂定「臺灣期貨交易所股份有限公司期貨商、結算會員辦理有價證券抵繳保證金作業要點」全文 16 條，並自同年

11月10日起實施。¹至此，有價證券抵繳保證金制度則日趨完備。然在實務運作之際仍不免產生問題，如：

一、有價證券抵繳之種類與比例

行政院金融監督管理委員會依期貨交易法第50條第1項及期貨商管理規則第47條第1項規定之授權，於民國97年發布金管證七字第0970054240號令，就期貨結算機構得以有價證券抵繳保證金或權利金之有價證券種類及抵繳之比例限制加以規範。就該號令中，對有價證券之認定範圍是否恰當，亦值研究。又應注意者，有價證券得以抵繳者通常不包括變動保證金在內，故就交易保證金中變動保證金仍應以現金繳納之。再者，我國該規範之折抵比率是否適當亦不無疑問，依金管證七字第0970054240號令之規範，期貨結算會員抵繳之有價證券占應繳結算保證金總額之比例不得超過50%；對照外國立法例而言，實稍嫌保守，仍有研究之空間。

二、有價證券抵繳保證金制度與期貨商賺取利差之衝突

落實有價證券抵繳期貨保證金制度乃正確政策目標，然審視現實狀況，我國期貨商目前之營業收入項目只有三項，亦即：經紀手續費收入、客戶期貨交易保證金利息差收入（簡稱利差收入），以及自營與造市之資本利得（損失）。其中利差收入占期貨商淨收入平均達五成以上。然而，依據抵繳要點第4條第1項第1款規定可知，施行有價證券抵繳保證金制度後，期貨商將無法收取該等抵繳證券之股息紅利，故該制度一旦落實後，將會減少存放於保證金專戶中之現金部位，進而對期貨商之利差收入，形成巨大之收入減少。

惟就先進國家而言，渠等期貨商之營業收入項目除前述二項外，尚有包括期貨交易人融資業務、經營店頭市場衍生商品交易收入、保證金以公債等抵繳之債券套利交易收入與外匯保證金收入等等。因此，在開放有價證券抵繳保證金後，若對期貨商的主要業務收入造成影響，主管機關實有必要採取相對應之配套措施，以減少政策實施後對業者收入減少之衝擊。

¹ 該作業要點，業於中華民國97年10月29日經行政院金融監督管理委員會金管證七字第0970055602號函准予核備。其後復於民國98年5月4日金管證七字第0980019089號函修正第11條。

三、有價證券抵繳保證金之法律定性

保證金繳存人與收存人間之關係在法律上之可能定性為：設定權利質權、信託與讓與擔保三種關係。惟此三種關係，無論以何種方式為之，目的均為擔保。由於期貨交易繳交之保證金主要目的亦在擔保，故不論以設定質權、信託擔保或讓與擔保方式為之，均無不可。根據期貨交易法第 67 條規定，期貨商受委託進行期貨交易時，應向期貨交易人「收取」交易保證金或權利金，並設置客戶明細帳，逐日計算其餘額；期貨商管理規則第 43 條規定，期貨商除本會另有規定者外，應依各期貨交易所規定之保證金或權利金數額先向期貨交易人「收足」，始得接受期貨交易之委託。因此，只要有收取並收足保證金或用以抵繳保證金之有價證券，均係有收取擔保，自無違反期交法與期貨商管理規則有關於交易保證金之規定。惟此等擔保之定性雖可能劃歸為三種，然其事後之法律關係，卻會隨之產生不同之法律問題。故不得不就定性問題加以深入探討。

四、期貨保證金專戶運用之法律爭議

期貨交易法第 70 條規定期貨交易人之交易保證金或權利金，應與期貨商自有資產分離存放（第 1 項參照）。而期貨商或指定機構之債權人，非依期交法規定，不得對客戶保證金專戶之款項請求扣押或行使其他權利（第 2 項參照）。故原則上期貨商不得對客戶保證金專戶之款項加以運用。又保證金之存放處所，依金管會金管證七字第 0970058634 號令所示，乃指定臺灣集中保管結算所股份有限公司，及經中央銀行委託辦理中央登錄公債登記業務，並符合金管會核准或認可之信用評等機構評等達一定等級以上之清算銀行，得接受期貨商開設客戶保證金專戶，存放期貨交易人抵繳期貨交易保證金或權利金之有價證券。

從而期貨商若欲提取該等款項，則須有期貨交易法之法源依據。基此，期貨交易法第 71 條設有相關規定。惟當落實有價證券抵繳保證金制度後，如交易人以有價證券抵繳交易保證金後，期貨結算會員（期貨商）向結算機構繳交結算保證金時，如何將交易人之有價證券再行繳納至結算機構，其間所生之法律問題，以及程序進行可能產生之各種成本（如登錄、人工作業等），

實不容小覷。再者，當期交所採用整戶風險保證金制度時，期交法第 71 條第 4 款有無其他發展之可能，以貼近國際期貨市場。總之，於現行架構下，期貨商對於保證金專戶款項之運用，基於風險控管之原則下，充滿各種限制。但如何能於法規範許允之範圍內，且又不至遭致額外風險之原則下，使期貨商得以彈性運用該等款項，如以專戶款項購買大面額有價證券，抵繳結算保證金等方式，以祈得以靈活運用資金、產生收益，並能提高自身之競爭力，進而使期貨市場更加熱絡。

貳、有價證券抵繳之種類與比例

期貨交易法第 50 條授權主管機關制定有價證券抵繳之比例、收取方式以及折扣等標準。為使該標準不僅得以符合國際潮流而能與國際制度接軌，並能提升我國期貨市場競爭力之外，該等標準如何在我國現行法律框架下流暢之運作，非賴深入研究何種有價證券方能抵繳且其比例應如何規範，否則實無以為功。故以下就此加以分析研究：

一、得抵繳期貨保證金之有價證券種類

有價證券一辭，條文中出現次數最多者首推證券交易法，亦可見於其他法律。惟證券交易法上之「證券 (Security)」其意義較民法之有價證券為窄，不包括作為商業上支付之證券，主要乃是指公司之債券、股票、公債及其他特定長期融通資金之工具，其意義與投資學上之證券略同。²然有價證券之定義，法律並無明文規定，對此，實可從證券交易法之規範觀點出發，探討有價證券之定義，再從其他法規範之觀點加以分析何謂有價證券。³

證券交易法乃將「有價證券」、「證券」二詞並用，故有學者主張，兩者意義相同。⁴證券交易法第 6 條係現行法律中少數對有價證券之意義加以規定者，為該條規定，從立法目的而言，有其特殊原因，但絕非有價證券之統

² 余雪明，證券交易法，證券暨期貨市場發展基金會，2000 年 11 月，頁 116。

³ 對於有價證券之範圍，學者間或有採廣義說以及狹義說，惟渠等廣義說與狹義說之區別標準，與本研究有所不同。合先敘明者乃因本研究從證券交易法對於有價證券之規範著手，再擴及於其他法令，故依此而區別廣狹二意之有價證券。

⁴ 余雪明，證券交易法，證券暨期貨市場發展基金會，2000 年 11 月，頁 116。

一定義。⁵一般各國對有價證券之定義通常限於股票、債券，以及投資公司之受益憑證，其法律上之形式或依公法或私法發行並不重要，所重視者乃在於互易性（fungibility）與市場性（marketability）。⁶此外，亦應考慮保護之必要性，依證券的性質及投資人的狀況，為防止證券詐欺或其他不法情事，則有納入證券交易法規範之必要。⁷故有學者建議，持續創新有價證券金融商品，增加證交法第6條有價證券之內涵，乃是健全我國資本市場不容忽視之課題。⁸

此外，我國法律上使用有價證券一語者，除上述證券交易法外，尚有民法第350、481、608、639、710及908至910條，強制執行法第59、59-1、60-1及68-1條等，此外更有刑法、保險法、破產法、提存法、銀行法以及所得稅法等數十種法規。依一般用語構成有價證券者，主要係指民法上所稱之提單、倉單、指示證券、無記名證券；公司法上之股票、公司債；海商法上之載貨證券票據法上之匯票、本票與支票以及證券交易法上一切投資證券。⁹而這些有價證券之功能有出於資金籌措及資本投資之目的（如上市上櫃公司股票等），亦有出於作為支付與信用交易之用（如匯票、本票與支票）以及作為貨品流通之功能（如提單與倉單）。¹⁰然何謂有價證券，民法亦無一般性之定義規定。故有學者整理多數看法而將有價證券定義為「有價證券者，表彰財產權之證券，其權利之發行、行使及處分之一部或全部，須以證券之占有為要件之權利化身」。¹¹但若從證券交易法的觀點出發，有價證券之定義則將限縮為：政府債券、公司股票、公司債券、新股認購權利證書、新股權利證書、各種有價證券之價款繳納憑證或表明其權利之證書及經主管機關核定之其他有價證券等。

惟有價證券所表彰者乃其所代表之財產權利，而其價值亦由此所產生。重要者乃得作為抵繳保證金之有價證券之種類與範圍，其中互易性（fungibility）與市場性（marketability）乃是在判斷上值得參考的重點。故主

⁵ 吳光明，證券交易法論，三民，2006年7月，頁31。

⁶ 余雪明，證券交易法，證券暨期貨市場發展基金會，2000年11月，頁122。

⁷ 賴英照，股市遊戲規則：最新證券交易法解析，自刊，2006年8月，頁15。

⁸ 劉連煜，新證券交易法實例研習，元照，2007年2月，頁48。

⁹ 王仁宏，我國電子支付暨信用工具法制導論，元照，2003年5月，頁2。

¹⁰ 請參見，王仁宏，同上註，頁2-7。

¹¹ 邱聰智，新訂債法各論（下），元照，2008年3月，頁306-307。

管機關現行規定得抵繳之有價證券仍多有限制。¹²雖然期交所持續調整有價證券抵繳保證金之標的，而分別公告增加外幣計價之國際債券以及中央政府公債等，然而現行制度上得抵繳之有價證券範圍與種類是否恰當，值得吾人思考，所謂「他山之石可以攻錯」，以下乃參酌外國制度，作為日後修正之依據。

二、有價證券抵繳之種類、集中度、數額之上限以及折扣比率

以下表列我國對於抵繳種類、集中度、數額之上限以及折扣比率表列如下：

表一、我國對於抵繳種類、集中度、數額之上限以及折扣比率表

有價證券種類	集中度之限制	折扣率
中央登錄公債	暫不設抵繳上限	以該期公債前一日市價之 5%折扣比率計算後價值（前一日市價：櫃買中心等殖成交系統前一日揭示之當日加權平均價）。
外幣計價國際債券	不得超過該期發行額之 20%	以該國際債前一日市價之 10%折扣比率計算後價值（前一日市價：櫃買中心等殖成交系統前一日揭示之當日平均價，前一日無市價，以最近成交日之市價為準）。
股票	不得超過該檔股票發行之股數之 10%	以該股票收盤價之 30%折扣比率計算後價值（盤前、中以該股票開盤參考價計算；盤後以當日收盤價計算）。

抵繳比例：交易人以有價證券抵繳保證金，其有價證券計算之實際抵繳金額以占應存有結算保證金金額之 50% 為上限。

實際抵繳金額(c)計算公式如下：取(a)與(b) 較小值者

- (a) 有價證券之評價價值
- (b) 最高可抵繳金額。（該交易人未沖銷部位所需結算保證金按 50%抵繳比例計算之金額）。

當 $a > b$ 則 $c = b$ ；當 $a < b$ 則 $c = a$

¹² 請參照，行政院金融監督管理委員會，民國 97 年 10 月 24 日，金管證七字第 0970054240 號令。

三、外國制度之參照

從比較法上，外國制度實有值得借鏡之處，以下就資本市場具有領導地位之美國、日本以及與我國鄰近且具有競爭地位之新加坡與香港等地之相關制度加以介紹：

（一）美國期貨市場

目前以有價證券抵繳保證金的抵繳比率，由 CME 底下的結算部門定期公告與調整¹³。而有價證券的評價是根據市價減去適當的折扣比率 (haircuts) 來計算，只有國庫券是以市價計值，完全不必折扣。折扣比率計算原則，主要依據為擔保品的流動性，因此結算部門皆每日根據市價調整抵繳總值，當因市價變動導致擔保品不足時，結算會員必須在被通知之當日補足差額，且以現金補繳。以下表列 CME 可接受的擔保品以及所適用之折扣比率¹⁴：

表二、CME 可接受的擔保品以及所適用之折扣比率表

可接受的擔保品	抵繳之折扣比率 (haircuts)
現金	
澳幣、英鎊、加幣、歐元、日圓、紐西蘭幣、挪威克朗、瑞典克朗、瑞士法郎。	5%
墨西哥披索 (Mexican peso)	15%
土耳其里拉 (Turkish Lira)	20%

¹³ 美國最大的期貨交易所—芝加哥商品交易所 (Chicago Mercantile Exchange, CME)，芝加哥期貨交易所 (Chicago Board of Trade, CBOT) 於 2006 年 10 月 17 日簽署合併協定，擬合併更名為 CME Group Inc.。此項合併案雖曾招致引起獨占之疑慮，但其後仍然獲得美國司法部的核准，而於 2007 年 7 月 12 日正式成立 CME Group Inc. (CME 集團)。CME 集團復於 2008 年 3 月 17 日，與紐約商業交易所控股公司 (NYMEX Holdings) 簽署了一項最終協議，約定 CME Group 將收購紐約商品交易所 (New York Mercantile Exchange, NYMEX) 的母公司：NYMEX Holdings。期間雖曾因股東反對而面臨失敗，但至終於 2008 年 8 月 22 日完全收購完成。此收購案讓 CME 集團在美國商品期貨交易市場的佔有率已高達 98%，使其世界最大衍生品交易所之地位得到更進一步的加強。而 CME 集團後來開始調和 (harmonize) 原 CME 與 CBOT 的規則，包含其中的架構、數字、文字等都儘可能的一致，並將此調和推行至 NYMEX 的規則。故 CME、CBOT 以及 NYMEX 雖然都有自己的結算規則，但架構、文字與數量等內容皆已相差無幾。基此，以下就 CME 之相關規定加以說明之。

¹⁴ Collateral Types Accepted, See CME Group website, available at: <http://www.cmegroup.com/clearing/financial-and-collateral-management/collateral-types-accepted.html> (last visited 2009/08/31).

可接受的擔保品	抵繳之折扣比率 (haircuts)
美元	不適用任何折扣
外國政府債券	
指定國家債券：加拿大、法國、德國、瑞典及英國	
折價債券	3%
到期日：0-5 年	5.50%
到期日：5-10 年	7.00%
到期日：10-30 年	8.50%
到期日：超過 30 年	10%
美國政府債券	
短期美國國庫券 (U.S. Treasury Bills)	按市價無折扣
美國中期債券 (U.S. Treasury Notes)、 美國長期債券 (U.S. Treasury Bonds)	依到期日，按市價做不同折扣。如屬非常期流通債券 (off the run)，按各折扣加計 0.5%。
到期日：0-5 年	2%
到期日：5-10 年	3.5%
到期日：10-30 年	5%
美國無息國庫券 (U.S. Treasury Strips)	10%
指定的美國政府機構證券 ¹⁵	
由聯邦農業信用銀行、聯邦家庭貸款銀行系統、 聯邦家庭抵押貸款公司 (房地美) 以及聯邦國家抵押貸款協會 (房利美) 所發行之折價債券 (到期日 不超過 12 個月)。	市價之 3%。如果屬於非常期流通債券 (off the run)，折扣加計 0.5%。
由上述機構所發行之可贖回或不可贖回之短期基準債。	市價之 3%。如果屬於非常期流通債券 (off the run)，折扣加計 0.5%。
由上述機構所發行之可贖回或不可贖回之中、長期基準債。	依到期日，按市價做不同折扣。如果屬於非常期流通債券

¹⁵ 受限於信用狀與政府機構證券合計不得超過結算會員主要履約保證金的 50%，如果其保證金數額超過 5 萬美金時。本限制不適用結算機構的保留履約保證金以及集中度的要求。See Clearing House Advisory #03-64.

可接受的擔保品	抵繳之折扣比率 (haircuts)
	(off the run)，折扣加計 0.5%。
到期日：0-5 年	3%
到期日：5-10 年	4.5%
到期日：10 年以上	6%
指定的不動產抵押債權證券	
房地美、房利美以及政府全國房貸協會所發行者	市價之 10%。
特定之擔保品計畫	
IEF2	3%
IEF3、IEF4	依 IEF3 Guideline, IEF4 Guideline 對於抵繳上限 300 萬美金以及集中度 50%的特別規定。
IEF5	請參閱 CME Advisory Notice #04-121 之規定。
信用狀	
使用信用狀抵繳時，該開狀與保證銀行須經 CME 認可	受到集中度 50%以及 5 百萬美金之限制。但無折扣比率。
股票	
必須是 S&P 500 成份股	市價 30%。

(二) 日本

以下介紹大阪證券交易所¹⁶ (OSE)對於有價證券抵繳之價值認定比率：¹⁷

¹⁶ 日本目前有三大金融期貨交易所：分別是大阪證券交易所(OSE)與東京證券交易所(TSE)以及名古屋證券交易所(なごやしょうけんとりひきじょ，簡稱名証)。日本大阪證券交易所(Osaka Securities Exchange Co., OSE)與東京證券交易所(Tokyo Stock Exchange, TSE)兩者有關期貨與選擇權交易之客戶保證金規定做為參考。大阪證券交易所與東京證券交易所於 1988 年 9 月聯合推出日經 225 指數期貨，並且於 2006 年 7 月 18 日推出 MINI 日經 225 指數期貨，而東京證券交易所之結算工作則由日本證券結算保管公司(Japan Securities Settlement & Custody, JSCC)負責。而大阪證券交易所則由自己的清算決策小組，制定自己的結算規則。

¹⁷ 証拠金制度運用マニュアル，大阪証券取引所 (OSE)，第 7 版，頁 40-41。請參見：

表三、日本 OSE 對於有價證券抵繳之價值認定比率表

有價證券種類	價值認定比率
日本政府公債	95%
日本政府保證債券	90%
美國政府債券	90%
於日本交易所上市之日幣計價的國外公債	90%
日本地方政府公債	85%
適用特別法發行之公司債	85%
於日本交易所上市之公司債	85%
日本交易所上市之日幣計價的國外債券	85%
公債投資信託受益憑證	85%
於日本交易所上市之可轉換債券/附買回債券/可交換債券	80%
於日本交易所上市之股票	70%
非公債券投資信託之受益憑證	70%
投資證券	70%

(三) 新加坡

以下表列新加坡衍生性商品結算所¹⁸對於結算會員以及交易人端，可接受之擔保品以及最大認列價值：¹⁹

http://www.ose.or.jp/futures/doc_ma/sh_unman.pdf(最後瀏覽日 2009/8/31)。

¹⁸ 新加坡交易所 (Singapore Exchange Limited, SGX) 的前身是新加坡國際金融期貨交易所 (SIMEX)，在 SIMEX 成立之初，得到美國 CME 的協助，其組織架構、交易制度及風險管理多沿襲 CME。後於 1999 年由 SIMEX 與新加坡證券交易所 (SES) 合併成為 SGX。而新加坡交易所另外設立獨立之子公司新加坡衍生商品結算所 (Singapore Exchange Derivatives Clearing Limited, SGX-DC) 對其衍生產品進行結算。只有滿足條件的公司才能在 SGX-DC 註冊為結算會員。結算會員按照標準分為全面結算會員 (General Clearing Member, GCM) 和直接結算會員 (Direct Clearing Member, DCM)。滿足條件的個人客戶還可以申請 SGX-DC 的榮譽會員。

¹⁹ See, Types Of Acceptable Margin Collateral. See SGX website, available at: http://www.sgx.com/wps/wcm/connect/mp_en/site/trading_on_sgx/derivatives_market/derivatives_clearing/members_info (last visited 2009/08/31).

表四、新加坡衍生性商品結算所對於結算會員以及交易人端表

可接受之擔保品金融工具	最大認列價值
結算會員端	
現金	
限於美元、日幣、新加坡幣以及歐元。	面值的 100%
新加坡政府債券	
到期日 5 年以內。	市價之 95%
到期日超過 5 年。	市價之 90%
美國政府債券	
到期日 5 年以內。	市價之 92.5%
到期日超過 5 年。	市價之 90%
日本政府債券	
到期日 5 年以內。	市價之 95%
到期日超過 5 年。	市價之 90%
歐元政府公債 法國：法國國庫券(BTF)、法國中期債券(BTAN)、法國長期公債(OAT) 德國：德國國庫券(Bubills)、德國中期債券(Bobls & Schatze)、德國長期公債(Bunds)	
到期日 5 年以內。	市價之 96%
到期日超過 5 年，10 年以內。	市價之 93%
超過 10 年	市價之 90%
以美元或日圓計價之不可撤銷擔保信用狀 (SBLC) 面值的 100%	
交易人端	
現金	
貨幣受到交易的限制時，例如該國貨幣不得於境外交易，或有兌換上之限制時，則不接受之。	面值的 100%
新加坡政府債券	
到期日 5 年以內。	市價之 95%
到期日超過 5 年。	市價之 90%

美國政府債券	
到期日 5 年以內。	市價之 92.5%
到期日超過 5 年。	市價之 90%
日本政府債券	
到期日 5 年以內。	市價之 95%
到期日超過 5 年。	市價之 90%
歐元政府公債 法國：法國國庫券(BTF)、法國中期債券(BTAN)、法國長期公債(OAT) 德國：德國國庫券(Bubills)、德國中期債券(Bobls & Schatze)、德國長期公債(Bunds)	
到期日 5 年以內。	市價之 96%
到期日超過 5 年，10 年以內。	市價之 93%
超過 10 年	市價之 90%
銀行定期存單 市值之 100%	
銀行保證函或信用狀	
銀行自身為交易客戶時，或以擔保為目的而由關係銀行所發行之銀行保證函或信用狀，皆不接受。又該發行銀行必須在新加坡依銀行法取得核准，並有營業據點。	面額之 100%
金條	市價之 70%
經新加坡金融管理局（MAS）認可而由銀行發行的黃金憑證	市價之 70%
股票 新加坡交易所、紐約證交所、美國證交所或東京證交所第一類型掛牌上市的股票	市價之 70%

（四）香港

香港期貨結算公司及聯交所期權結算所會定時以市價和相關的扣減率計算現存抵押品的價值。對於可用以抵繳保證金項目之評價，乃依據結算所的期貨結算規則及程序而定，目前乃要求現金佔結算保證金必須在 50% 以上。至於折扣比率，例如香港行政特區債券、美國國庫券及國庫債票等，則以 1

年內到期者為 2%；1-5 年到期者為 3%；，5-10 年者為 5%。另外會反映股票價值，而進行調整。外幣則無固定的折扣比率，主要參考擔保品的歷史波幅，再將平均波幅加 3 個標準差，每月審核一次。

參、有價證券抵繳保證金之法律定性

探討有價證券抵繳保證金法律定性以先，須釐清者乃期貨交易保證金與證券交易保證金之區別。期貨交易保證金與證券交易保證金雖然都是保證金，但性質卻不相同。在期貨交易中，保證金一辭與證券交易之保證金有不同的經濟意義。期貨契約所涉者乃買賣雙方所為的買賣承諾，在締約後，該契約即處於尚待履行的狀態，而所有權亦未移轉於買方，在此狀態下即存在一種風險，即雙方當事人均有可能無法在履約日依約履行。因此市場規則通常要求雙方各自存放一筆金錢於經紀商處。²⁰因為期貨交易是履行未來交易的約定，其保證金乃履約之擔保品，不是價金之一部分；而證券交易保證金則是融資性的信用交易，該保證金則是成交價金的一部分。²¹客戶保證金之收取原係為了確保客戶對契約之履行，也是期貨商為履行其對交易所之保證金義務而對客戶帳戶所採取之重要手段之一，與期貨交易市場息息相關。²²以下就有價證券抵繳保證金可能之定性分別探討之：

一、權利質權

我國民法將質權分為動產質權與權利質權二種，而有價證券質權之設定，乃以該有價證券所表彰或衍生之權利為標之物之質權，並非以該有價證券本身之動產為標之物，故性質上屬於權利質權。²³依民法第 900 條規定「稱權利質權者，謂以可讓與之債權或其他權利為標之物之質權。」第 901 條規定「權利質權，除本節有規定外，準用關於動產質權之規定。」按動產質權規範於民法第 884 條「稱動產質權者，謂債權人對於債務人或第三人移轉占有而供其債權擔保之動產，得就該動產賣得價金優先受償之權。」再者，民

²⁰ 楊光華，美國期貨管理法規概論，證券暨期貨市場發展基金會，1995 年 8 月，頁 20。

²¹ 蔡莉芸，臺灣期貨保證金合理性之分析，金銀報導，20 卷 2 期，2002 年 2 月，頁 20。

²² 楊光華，客戶保證金預繳絕對必要嗎？—以比較法為中心，證券市場發展季刊，20 卷 4 期，2008 年 12 月，頁 120。

²³ 謝在全，民法物權論（下），作者自版，2004 年 8 月，頁 320。

法第 902 條規定「權利質權之設定，除依本節規定外，並應依關於其權利讓與之規定為之。」

由上可知，欲設定權利質權，按其權利性質除準用動產質權之相關規定以及權利質權乙節之規定外，尚須依照該權利讓與之規定為之，方得完成權利質權之設定。此外，得為權利質權之標的者乃具有財產價值者，若無從拍賣或直接收取其給付而受償者，因無擔保價值，自不適於出質²⁴。再者，綜觀民法第 900 條與 902 條之規定，可知該權利必須屬於可讓與者。故除了民法第 904 條所規定之債權以及第 908 所規範之有價證券得為質權之標的外，國庫券²⁵、中央政府建設債券²⁶、以登記形式發行之短期票券²⁷等，皆有特別法規定其得以作為質權之標的。

二、信託擔保

所謂信託擔保即期貨交易人將作為抵繳保證金用之有價證券，以信託之方式轉讓予期貨經紀商，以為擔保。然而信託乃一種財產管理制度，信託之成立，係由委託人將信託財產移轉予受託人，而受託人應依照信託本旨，為受益人之利益，管理或處分信託財產。受託人僅為信託財產之形式上所有權人，而實質所有權係歸屬於受益人所有。

有價證券信託在先進國家早已發展多年，而屬於信託業務中不可或缺的重要業務。對於有價證券信託，依信託法第 4 條第 2 項規定「以有價證券為信託者，非依目的事業主管機關規定於證券上或其他表彰權利之文件上載明為信託財產，不得對抗第三人。」同條第 3 項復規定「以股票或公司債券為信託者，非經通知發行公司，不得對抗該公司。」故如以信託擔保之方式繳交期貨交易保證金，自須符合信託法等相關規範。

三、讓與擔保

²⁴ 蔡明誠，民法物權編權利質權部分修正草案內容之評析，台灣本土法學雜誌，76 期，2005 年 11 月，頁 125。

²⁵ 國庫券及短期借款條例第 13 條參照。

²⁶ 中央政府建設公債及借款條例第 7 條參照。

²⁷ 票券金融管理法第 26 條參照。

何謂讓與擔保，法無明文²⁸，惟參照最高法院 70 年台上字第 104 號判例之見解，其謂「債務人為擔保其債務，將擔保物所有權移轉與債權人，而使債權人在不超過擔保之目的範圍內，取得擔保物所有權者，為信託的讓與擔保，債務人如不依約清償債務，債權人得將擔保物變賣或估價，而就該價金受清償。」再者，亦可參照 84 年台上字第 253 號判決亦有相近之見解。惟對於讓與擔保，有學者主張須具備以下四種要件方可成立：一、須以移轉財產權之方式為之。二、財產權之移轉須以擔保為目的。三、財產權移轉係暫時的。四、當事人間須有債權債務關係存在。²⁹此種方式乃將有價證券以讓與擔保之方式抵繳期貨交易保證金，係指期貨交易人將作為抵繳保證金之有價證券直接讓與期貨經紀商作為擔保之用，而未為任何信託或設質之記載或登記。

或許以讓與擔保方式進行有價證券抵繳保證金之方式最為簡便，可依一般有價證券讓與方式為之即可，但於雙方當事人間，可能產生該行為究竟屬於讓與所有權或僅係供作擔保之用，雖然兩造的權利義務可藉契約條款之明確設計而加以釐清，但若對涉及第三人權利之安排未明時，即可能造成爭議。

四、本文見解

對於有價證券抵繳保證金之定性，有權利質權說、信託擔保說以及讓與擔保說。本研究之見解認為應採權利質權說較為妥適，理由如下：

（一）權利質權法有明文

質權與抵押權同為現行民法行之有年之重要擔保制度，將其定性為權利質權之法律關係基礎，不僅對法律機制之衝擊最小，而且不會像讓與擔保發生妾身未明（法無明定），甚至導致違反物權法定主義³⁰之重大疑義。因若將此法律關係定性為讓與擔保時，依民法第 757 條規定「物權除依法律或習

²⁸ 臺灣證券交易所股份有限公司有價證券借貸辦法中之「附件一、有價證券借貸交易委託書」，有謂「借券保證之擔保品為讓與擔保，所有權移轉予證交所」，此乃少數規範中明文將法律關係定性為讓與擔保者。

²⁹ 陳榮隆，讓與擔保之法律構造（上）—最高法院九一年台上字第一一八〇號判例評析，月旦法學，96 期，2003 年 5 月，頁 204-205。

³⁰ 民法第 757 條：「物權除依法律或習慣外，不得創設。」

慣外，不得創設。」此條文雖於民國 98 年 1 月 23 日修正，而修正理由概為：「為確保交易安全及以所有權之完全性為基礎所建立之物權體系及其特性，物權法定主義仍有維持之必要，然為免過於僵化，妨礙社會之發展，若新物權秩序法律未及補充時，自應許習慣予以填補，故習慣形成之新物權，若明確合理，無違物權法定主義存立之旨趣，能依一定之公示方法予以公示者，法律應予承認，以促進社會之經濟發展，並維護法秩序之安定。又本條所稱『習慣』係指具備慣行之事實及法的確信，即具有法律上效力之習慣法而言，併予指明。」基此，讓與擔保制度是否即具有客觀上「慣行之事實」以及主觀上「法的確信」實不能無疑，為避免制度之混亂，採行權利質權將是較佳的選擇。

又信託法實施後，信託法第 1 條開宗明義乃規定「稱信託者，為委託人將財產權移轉或為其他處分，使受託人依信託本旨，為受益人之利益或為特定之目的，管理或處分信託財產之關係。」依其意旨觀之，所謂信託須以管理或處分財產為目的而讓與權利者，始能成立。因擔保而讓與，是否仍可認為成立信託，學理上不無爭議。基此，最高法院早期所稱之信託讓與擔保（最高法院 70 年度台上字第 104 號判例參見），其中所謂信託讓與，實有檢討空間。基此，吾人實難將有價證券抵繳保證金之制度定性為信託讓與擔保。

（二）權利質權說使當事人間法律關係明確

若採讓與擔保之見解，則可能使當事人間之法律關係陷於真偽不明，影響交易安全。原則上，法律行為之解釋，除法律另有規定外，不得違反當事人真意（民法第 98 條參照）。期貨交易上所有保證金之交付，於當事人間之真意，僅在提供擔保，而且顯然並無移轉權利之意思。將該等法律行為解釋為讓與擔保，顯然違背當事人真意。

此外，讓與擔保說亦不符制度設計原意。按期貨交易相關保證金之繳存，主要乃從風險控制之角度，思考期貨交易參與者無法履行義務所可能產生之風險，而繳存之保證金僅供擔保之用，實無讓與或作為價金一部之意。故於讓與擔保制度未有明確之保障設計前，輕易地解釋其為讓與擔保，不僅擔保義務人應有權益無從維護，而且極易滋生當事人間之不斷爭議，甚而產生諸多現行法制無從克服之難題。

（三）權利質權說可避免收取孳息之爭議

民法第 889 條規定，質權人得收取質物所生之孳息，但契約另有約定者，不在此限。且 890 條第 1 項亦規定「質權人有收取質物所生孳息之權利者，應以對於自己財產同一之注意收取孳息，並為計算。」又民法第 901 條規定「權利質權，除本節有規定外，準用關於動產質權之規定。」而所謂權利質權乃指「以可讓與之債權或其他權利為標之物之質權（民法第 900 條參照）。」

然何謂孳息？民法第 69 條規定「稱天然孳息者，謂果實、動物之產物及其他依物之用法所收穫之出產物。稱法定孳息者，謂利息、租金及其他因法律關係所得之收益。」由此可推知，若以現金出質時，除另有約定外，期貨商取得法定孳息—利息之基礎，實為法所明文。至於將有價證券抵繳保證金定性為質權時，則屬權利質權之範疇，進而準用動產質權之規定。據此，質權人（期貨商）仍可收取包含法定孳息—股票股利與現金股利在內的孳息。

又依民法第 910 條規定「質權以有價證券為標之物者，其附屬於該證券之利息證券、定期金證券或其他附屬證券，以已交付於質權人者為限，為質權效力所及。附屬之證券，係於質權設定後發行者，除另有約定外，質權人得請求發行人或出質人交付之。」基此，如股票股利因未於公司股東名簿登記設質而已發給設質人即期貨交易人時，除非設質人已將該股票股利一併交付質權人，否則質權之效力不及於此附屬之證券。

（四）權利質權說可與現行集保制度配合

權利質權說，可以配合相關現行結算或保管機制，因設質作業，則無論是結算機構、金融機構或集保公司，均得以各該機構之現行作業配合，無庸因另尋法律依據而大費周章。質權設定說，可以利用現行證券集中保管作業機制及經驗，使抵繳有價證券之作業程序，迅速進入狀況而順利推展。

綜上所述，將有價證券抵繳保證金之法律性質，定性為設定「權利質權」，應屬於明確、符合現實之解釋，一面可以貼近當事人之真意，一面於現行法

制作業上又不至於產生太大負荷，操作面上容易與實務操作接軌。故本文將其定性為設定「權利質權」³¹。

肆、期貨保證金專戶運用之法律爭議

一、法規現況概說

綜觀期貨交易法第 70 條、第 71 條以及期貨商管理規則第 45 條、第 48 條第 1 項等規定，主要即規範期貨商與其客戶（期貨交易人）之資金必須分離。因在財務保全上，將客戶資金與期貨商自有資金分離乃重要關鍵。此措施能達到兩項保障：第一，客戶資金不會遭期貨商濫用，而去履行期貨商自己之義務；第二，當期貨商有產生財務危機時，客戶資金仍為獨立而分開存放，不被當成期貨商之資產而分配給期貨商的債權人。³²

又依臺灣期貨交易所股份有限公司業務規則第 56 條第 3 項與同條第 5 項之規定以及同法第 93 條第 2 項之規定可知，依其授權期交所公佈之「臺灣期貨交易所股份有限公司期貨商、結算會員辦理有價證券抵繳保證金作業要點（以下簡稱有價證券抵繳保證金作業要點）」，該要點第 5 條第 1 項規定與同要點第 6 條第 1 項規定對保證金帳戶分離之作業程序已作好規劃。其中仍不免有爭議之處：

（一）孳息之收取

有價證券抵繳保證金作業要點第 4 條第 1 項第 1 款規定「期貨商辦理期貨交易人有價證券抵繳保證金作業，應與期貨交易人於受託契約或約定書中載明下列事項：一、抵繳有價證券之孳息、紅利或其他利益，歸屬於期貨交易人，其稅負及相關費用由期貨交易人負擔。」對於有價證券之孳息、紅利或其他利益作此權利歸屬之分配，是否妥當，不能無疑。

（二）擔保品之運用

³¹ 亦有學者採取質權說，請參見，邱聰智，有價證券抵繳保證金之法制構成，臺灣期貨交易所委外研究案，2002 年 2 月，頁 36-42。

³² 楊光華，美國期貨管理法規概論，證券暨期貨市場發展基金會，1995 年 8 月，頁 78-79。

有價證券抵繳保證金作業要點第6條第2項規定「期貨商辦理期貨交易人有價證券抵繳保證金作業，應依本公司業務規則第53條規定，由期貨交易人將有價證券撥入期貨商或本公司抵繳專戶，期貨商應確認入帳，除依下列期貨交易人約定或指示辦理外，不得移作他用：

- 1.作為抵繳自身未沖銷部位所需保證金。
- 2.作為接受自身新增委託所需保證金。
- 3.同意期貨商、結算會員運用作為抵繳結算會員部位所需保證金。
- 4.作為採實物交割之期貨交易契約到期履約交割。
- 5.其他約定期貨商、結算會員得運用經主管機關核准之用途者。」

對此等本質上屬於擔保品之有價證券，加以嚴格規範，對於期貨交易人、期貨商使用該制度之誘因，不免大大降低。不無檢討之必要。

（三）得否以客戶現金或期貨商、結算會員自有資金購買有價證券抵繳結算保證金：

當期貨交易人（客戶）以現金繳交客戶保證金時，期貨商、結算會員得否以客戶保證金專戶中之現金購買有價證券抵繳結算保證金；再者，當期貨商、結算會員自有資金存入客戶帳戶，購買有價證券抵繳保證金，於現行制度下，是否可行，實不能無疑。

針對以上保證金專戶擔保品運用所可能產生之爭議，本文擬先從我國法制觀點出發，並輔以外國法制，探討此等保證金專戶運用上之適法性。

二、從我國民法權利質權之觀點

如前述，本文將有價證券抵繳保證金定性為設定權利質權說，如就此等擔保品加以運用，則會引發轉質問題。亦即當期貨交易人以設質方式抵繳交易保證金之有價證券，期貨商是否可將該有價證券轉設質給期貨交易所抵繳結算保證金？若是結算會員發生違約，轉質之有價證券是否因所有權歸屬而生違約處理爭議？對此亦有研究之空間。基此，以下乃深入探討轉質權之問題。

民法第 891 條規定「質權人於質權存續中，得以自己之責任，將質物轉質於第三人。其因轉質所受不可抗力之損失，亦應負責。」此即為質權人之轉質權。按其立法理由概為「質權為財產權之一種，質權人於質權存續期中，自得將其質權轉質於第三人。但此種規定，原為質權人之利益而設，其因轉質所受不可抗力之損失，自亦應由質權人負其全責，以昭公允。」又依民法第 901 條規定「權利質權，除本節有規定外，準用關於動產質權之規定。」準此，權利質權之質權人，對設質之權利亦有轉質權。

轉質既屬於質權人之權利，則如法令無禁止規定，期貨交易人以抵繳交易保證金之有價證券設定質權後，質權人於質權存續中，自得將該有價證券再轉質於第三人。然而從民法之觀點，質物之轉質可分為責任轉質與承諾轉質二種³³：前者是指質權人於質權存續中，無須經出質人之同意，而以自己之責任，將質物轉質於第三人而言，此即為民法 891 條所規定者。至於承諾轉質，乃指質權人得出質人之承諾，為供自己或他人債務之擔保，將質權轉質於第三人而言，又稱為「同意轉質」。此種轉質，法無明文，然責任轉質既為法所允許，則經出質人同意之承諾轉質，更無不許之理。

從民法第 891 條轉質權之規範目的以觀，主要乃使質權人因質權設定而投下融資，得經由轉質權之途徑，而有再度流動之可能，故具有促進金融流通之經濟機能。因此，民法為充分發揮質物之擔保效用，俾使資金易於融通，乃例外地承認質權人有質物轉質權。以下分就責任轉質與承諾轉質之意義與要件分述如下：

（一）責任轉質

1. 責任轉質之意義

按轉質係質權人為供自己或第三人債務之擔保，於質物上再設定新質權之行為，故應採質物再度出質說，亦即新質權設定說為當。轉質係質權人就質物所得直接支配之交換價值賦予轉質權人，故轉質權人取得者，乃是質權人所得支配交換價值內之另一優先支配權。舉例說明如下：期貨交易人為繳

³³ 就此部分，請參見，謝在全，民法物權論（下），作者自版，2004 年 8 月，頁 272-282。

納 70 萬元之保證金，而以價值 100 萬元之有價證券抵繳與期貨商（具結算會員身份者）。爾後，該期貨商為繳納自身之結算保證金 50 萬，而再將該價值 100 萬元之有價證券抵繳於期貨交易所。就此而言，質權人（期貨商），乃將其所得直接支配之交換價值賦予轉質權人（期貨交易所），使轉質權人所取得者，乃質權人所得直接支配價值中之另一優先支配權。亦即期貨商將其所得支配有價證券之 70 萬元之交換價值，就其中 50 萬元賦予期交所享有。

2. 責任轉質之要件

- (1) 須於質權存續中。
- (2) 轉質權所擔保之債權額，須在質權所擔保債權範圍內。
- (3) 須以自己責任為之。
- (4) 須具備質權之一般成立要件。

轉質如違反上述第四要件者，因不合質權之成立要件，轉質自不能成立。如違反第一、二要件者，如轉質權所擔保債權之金額或清償期超過原質權所擔保債權之金額或清償期時，該超過部分對於出質人不生效力。

3. 責任轉質之效力

(1) 對於期貨交易人（出質人）而言

在轉質之情形下，出質人欲清償債務，應先向轉質權人為之，倘清償轉質權所擔保之債務有餘額後，再向質權人清償。故當期貨交易人將款項存入客戶保證金專戶後，應指示期貨商向轉質權人（期交所）清償債務，倘清償轉質權所擔保之債務有餘額後，再向質權人清償。

此外應注意者，轉質後，質權人或轉質權人有將轉質之意旨通知債務人之義務，經通知之後，債務人如未得轉質權人之同意而逕對質權人清償時，對轉質權人不生效力。

(2) 對身為結算會員之期貨商（轉質人）而言

轉質人對於因轉質所受不可抗力之損失，亦應負責（民法第 891 條後段參照）。詳言之，轉質人對於轉質後，就質物因其故意或過失所致之損失，對於出質人固應負賠償責任，即因事變或不可抗力所致之損失，亦應負賠償之責。蓋責任轉質乃未得出質人之同意，轉質人以自己之責任為之，故應加重其責任。

質權人於轉質後，應受轉質權之拘束，亦即負有不得消滅其所支配之交換價值之義務，故不得拋棄其質權，免除質權所擔保之債權，或受清償、抵銷等。原質權所擔保之債權額超過轉質權所擔保之債權額時，就超過範圍之差額亦同。蓋轉質權人之債權於未受清償前，可能有利息及違約金等繼續發生，因之其差額尚處於未確定之狀態，且基於質權之不可分性，質權人所支配之全部交換價值，自應受轉質權拘束之故。又質權人於轉質後已無質權實行權，自不待言。

(3)對期貨交易所（轉質權人）而言

轉質權人對於質物取得新質權，不僅取得一般質權人之權利，並負擔一般質權人之義務。且轉質權人得行使質物之變價權，惟此項變價權之行使，不僅須自己之債權已屆清償期，且須原質權所擔保之債權已屆清償期始得為之。蓋轉質權人所取得者為質權人所支配之交換價值，必以該交換價值具備現實化之要件時，轉質權人所取得之交換價值始能現實化，故轉質權實行之條件自應受原質權之拘束。至於轉質權之實行方法，與原質權同。

轉質權人就質物賣得之價金亦有優先受償權，且優先次序在於質權人之前。蓋轉質非由出質人就同一質物設定第二次序之質權，自不得以發生先後之次序定之，其本質乃係原質權人就其所支配之質物擔保價值，賦予轉質權人，故轉質權人所取得之優先受償權，自係優先於質權人，然應受原質權所擔保債權額之限制。詳言之，轉質權人就質物賣得之價金於原質權所擔保之債權額內有優先於原質權人受清償之權，且於受清償之限度內，轉質權人對原質權人之債權與原質權人對其債務人之債權均歸於消滅，前者係基於質權實行之效力，後者則係原質權人之債權有與自質物獲得滿足之同一結果。

(二) 承諾轉質

1. 承諾轉質之意義

承諾轉質，乃指質權人得出質人之承諾（同意），為供自己或他人債務之擔保，將質權轉質於第三人而言。承諾轉質之性質與責任轉質固屬相同，惟承諾轉質之質權人係因得出質人之同意而為轉質，故質權人所能賦予轉質權人之交換價值自不受原質權人所能支配交換價值之拘束，可謂承諾轉質權已完全脫離原質權而存在。

2. 承諾轉質之要件

承諾轉質之要件除與責任轉質第四點相同者外，其餘則得逾越原質權所擔保債權之金額與清償期而為之，易言之，已不受原質權之拘束。

3. 承諾轉質之效力

（1）承諾轉質權實行之要件，專以其內涵定之，原質權是否已具實行要件，在所不問。

（2）質權人如何實行其質權，原則上依轉質權設定契約之約定定之。但通常可解為質權人已放棄其實行權。

（3）質權人已不負轉質時之不可抗力之責任，而僅應負其通常之過失責任。

（4）轉質權已自原質權獨立而不受其影響。基此，原債務人固有對質權人清償之自由，質權人亦有任意受清償之權。惟此項清償不能對抗轉質權人，亦即轉質權不消滅，僅使質權人負有返還質物之義務而已。出質人為求返還質物，得以利害關係人之身分，代質權人向轉質權人清償，然後以因此取得之債權與原質權之擔保債權相互抵銷，以消滅此兩質權。

（三）小結

本文以為轉質既屬於質權人之權利，民法相關條文已有規定，更甚者，如經出質人同意，學理上更可以承諾轉質之方式為抵繳，內涵已不受原質權

之限制。期貨交易法為落實資金分離存放之安全機制應值肯定，惟仍應兼顧擔保品使用之效益，以促進社會經濟之發展，更能落實有價證券抵繳保證金之制度。

三、從美國期貨交易相關法規之觀點

（一）商品交易法（CEA）之規定

根據美國商品交易法第 6d 條(a)項(2)款之規定「期貨經紀商不論是屬於合約市場還是衍生交易機制的成員，當其收到用以保證或擔保其任一客戶之交易或契約，或因該等交易或契約產生而應列計為該客戶應收帳項之一切現金、有價證券及其他財產時，應以屬於該客戶財產之方式妥為處理。該等現金、有價證券及財產應與該經紀商本身之資金分別列帳，且不得與經紀商之資金混合，亦不得以其為該帳戶所有人以外之任何他人提供交易或契約之保證或擔保或授信……」³⁴。此規定乃落實期貨經紀商與客戶資金分離之制度，透過帳戶獨立而完成。

不過，為了方便起見，美國商品交易法第 6d 條(a)項(2)款亦規定，期貨經紀商可將多個客戶的現金、有價證券和財產混合並統一存放在銀行、信託公司、合約市場或衍生性交易機制的結算機構開立之相同的一個或數個帳戶上；在正常商業環境下，期貨經紀商應使該帳戶中的數額足以保證、擔保、授信、轉移、調整或結算這些客戶在市場上的合約、交易或剩餘市場之部位；期貨經紀商可提取該帳戶的資金用於支付手續費、傭金、利息、稅金、倉儲費和其他因合約或衍生性交易而須依法繳納之相關費用³⁵。

美國商品交易法第 6d 條(a)項(2)最後規定，若符合 CFTC 之相關規定以及滿足其中條件，期貨經紀商可將上述客戶資金投資於美國政府公債、州政府債券以及美國政府完全擔保本息的債券等³⁶。

此外，美國於 2000 年 12 月通過 2000 年商品期貨現代化法（Commodity Futures Modernization Act of 2000；CFMA）後，在傳統的期貨交易所之基礎

³⁴ 7 USC § 6d(2).

³⁵ 7 USC § 6d(2).

³⁶ 7 USC § 6d(2).

上引入「衍生性交易執行機制 (Derivatives Transaction Execution Facilities, DTEF)，以下簡稱 DTEF 市場」，並對期貨公司代理大型機構客戶在 DTEF 市場內交易時的保證金管理制度上作出例外規定，形成期貨保證金非獨立專戶管理之特例。因為衍生性商品交易市場僅允許機構法人或合格交易人 (eligible traders) 得參與市場交易，所交易之商品多為其標的現貨之供給匱乏無虞或無現貨市場者。由於該類商品之供給無虞匱乏，市場發生人為操縱之可能性較低，且市場參與者相對較具有自我保護之能力，故商品期貨交易委員會對此類市場之監管程度相對較低。

該規定後被引入美國商品交易法，於第 7a 條第(1)項規定「在 2000 年商品期貨現代化法生效之日起 180 天後，根據 CFTC 的監管要求，已註冊的 DTEF 市場可以授權期貨經紀商，基於進行衍生性交易執行機制之目的，對於屬於合格之市場參與者之客戶的資金，毋庸與其自身資金分離存放。³⁷」

至於所謂的合格之市場參與者 (eligible contract participant)，根據 CEA 第 1a 條第(12)項規定包括自營的金融機構、保險公司、投資公司、總資產不低於 500 萬美金的商品基金、總資產超過 1000 萬美金或淨資產超過 100 萬美金之大型公司、合夥、獨資企業、機構法人、信託或其他組織。此外，還包括較大之養老基金、符合規定之證券自營商或經紀商、期貨商，甚至包括資產超過 1000 萬美金或為了進行資產負債之風險管理而資產超過 500 萬美金之個人。

(二) CFTC Regulation 之規定

對於客戶資金之管理與運用，美國商品期貨交易委員會管理規則 (CFTC Regulation) 則有詳實之規定：

1. CFTC Regulation §1.20 之規定³⁸

期貨經紀商存放在銀行、信託公司、結算機構或其他期貨經紀商處之客戶資金 (customer funds)，應存放在被明確標示乃按照 CEA 和 CFTC 管理

³⁷ 7 USC § 7a(f).

³⁸ 17 CFR §1.20.

規則所要求獨立存放的客戶資金帳戶中。銀行、信託公司、結算機構應確認該獨立存放之客戶資金，並向該期貨經紀商發書面確認信，期貨經紀商應將該書面歸檔備查。除客戶期貨交易之需要外，期貨經紀商、銀行、信託公司以及結算機構等相關機構，均不得擅自所有（hold）、處置或使用該獨立存放之客戶資金。此外，客戶資金可以用於投資管理規則第 §1.25 條所限定之工具上。

2.CFTC Regulation §1.21 之規定³⁹

管理規則第 §1.21 條規定期貨經紀商代表客戶向結算機構或他人收取客戶進行期貨交易後所產生之金錢與權益，均應視為客戶所有並遵循資金分離原則。但期貨經紀商不需將之獨立記入個人帳戶下，可將其視為屬於所有未結清客戶所共有，俟其平倉後再記入其個別帳戶。

3.CFTC Regulation §1.22 之規定⁴⁰

儘管各客戶的資金可混合存放，但任一客戶之資金並不會用來幫助另一客戶的交易，管理規則第 §1.22 條明白規定期貨經紀商不得擅將某客戶之資金供給其他客戶使用，亦不得將客戶資金使用於非屬交易市場之交易。

4.CFTC Regulation §1.23 之規定⁴¹

管理規則第 §1.23 條規定，商品交易法第 §4d(a)(2)（亦即現行之 §6d(a)(2)⁴²）以及管理規則 §1.20 之規定，禁止期貨經紀商資金與客戶資金混合之規定，解釋上不應該被認定為禁止期貨經紀商從客戶資金取得剩餘的財務利益（residual financial interest）；也不應該解釋為禁止期貨商以出於避免客戶保證金不足之情況下，而將其自身可動用之自有資金或自有未質押的證券，加入客戶之資金分離帳戶；期貨經紀商之財務報表和賬簿應該隨時準確反映公司在獨立存放保證金中的金額；期貨經紀商可有條件地收回其在獨立

³⁹ 17 CFR §1.21.

⁴⁰ 17 CFR §1.22.

⁴¹ 17 CFR §1.23.

⁴² CEA 之條文已重新編碼，條文對照表，可參照，Commodity Exchange Act-U.S. Code Conversion Chart, See CFTC website, available at: <http://www.cftc.gov/lawandregulation/ceaconvchart.html> (last visited 2009/09/01).

存放保證金中的自有資金、自有證券，最多以其實際自有金額為限；期貨經紀商收回自有資金或證券不得引起某客戶的資金被其他客戶之帳戶或交易使用，或為其他客戶提供擔保。

5.CFTC Regulation §1.25 之規定⁴³

本條對於客戶資金之運用，乃例外地承認得以運用之投資工具，茲詳述如下：

(a)允許之投資。

(1)受到本條款之規範，期貨商(FCM)或衍生性商品結算機構(Derivatives Clearing Organization, DCO)運用客戶資金進行投資時，僅可使用下列工具：

- (i) 美國政府（擔保）債券；
- (ii) 州政府債券；
- (iii) 政府資助之機構與組織所發行的債券；
- (iv) 依 1934 年證券交易法§3(a)(6)定義的銀行定存單，或其存款已由聯邦存款保險公司保險的外國銀行之本地分行；
- (v) 商業本票；
- (vi) 公司債券；
- (vii) 主權國家一般債權憑證（外國政府債券）；
- (viii) 貨幣市場共同基金的股份（interest）。

(2)

- (i) 此外，期貨商或衍生性商品結算機構可依照本條(d)項而於買、賣前款(i)至(viii)種投資工具時，附買回或賣回的契約。
- (ii) 期貨商或衍生性商品結算機構可出售客戶之有價證券作為保證金，只要該買回契約符合下列要件：
 - (A) 此等買回契約之標的證券必須符合 CFTC Regulation §240.15c3-1 所定義的「即時變現性（readily marketable）」。
 - (B) 此等買回契約之標的證券須非屬於 CFTC Regulation §190.01(kk) 所定義之「明確特定之財產（specifically identifiable property）」。
 - (C) 此等買回契約之條款須遵依本條(d)項之規定。

⁴³ 17 CFR §1.25.

(D) 如交易相對人不履行該買回契約，期貨商或衍生性商品結算機構必須立即採取措施以確保該等違約不會導致客戶有直接或間接之費用或支出。

(3)再者，依本條(e)項之規定，期貨商或衍生性商品結算機構如已向 SEC 註冊成為 1934 年證券交易法§15(b)(1)之證券經紀商或自營商時，則可進行以下交易：

- (i) 期貨商可按其證券經紀商或自營商之身分，將其持有上述所允許投資之證券，與其期貨交易客戶之現金進行交易；
- (ii) 期貨商或衍生性商品結算機構，按其證券經紀商或自營商之身分，將其持有上述所允許投資之證券，與其期貨交易客戶所持有作為保證金之有價證券進行交易；
- (iii) 期貨商可按其證券經紀商或自營商之身分，將其持有之現金，與期貨交易客戶所持有作為保證金之有價證券進行交易。

(b)一般規定。期貨商或衍生性商品結算機構在管理投資工具時，必須符合保存本金及維持流動性之目標，且遵循以下之特別要件：

(1) 變現性。除了貨幣市場共同基金之股份外，投資工具必須符合 CFTC Regulation §240.15c3-1 所定義的「即時變現性」。

(2) 信用評等。

(i)基本要求。投資工具須經 SEC 之相關法規所定義之「國家認可評等機構」(nationally recognized statistical rating organizations, NRSRO)加以評等。且必須滿足以下要件，才可成為合格的投資工具：

- (A)美國政府債券及貨幣市場共同基金不必被評等；
- (B)州政府債券、政府資助之機構與組織所發行的債券、商業本票以及公司債券等，除有資產抵押之公司債以外，其餘必須有 NRSRO 短期債信評等最高級，或 NRSRO 長期債信評等最高二級之一方可；
- (C)有資產抵押之公司債則須有 NRSRO 最高級的債信評等；
- (D)外國政府債券的信評至少必須有一個評等是落在 NRSRO 的最高等級類別的範圍裡；
- (E)關於銀行之定存單、商業本票或發行定存單者所發行之長期債券等，如果該發行者乃是控股公司之一部分時，則其控制公司的商業本票或長期

債券必須是 NRSRO 之短期債信評等最高級，或 NRSRO 長期債信評等最高二級之一方可。

(ii)信用評等調降的效果。如果一 NRSRO 調降該投資工具之債信評等，以致低於本條所規範之最低要求時，從客戶資金分離的目的以觀，該投資工具價值的認定必須降低至：

(A)該投資工具的目前市價；

(B)調降信評前投資工具的市價，自調降後起，按每個交易日逐漸調降 20% 的價值。

(3)投資工具特性 (features) 的限制。

(i) 就貨幣市場共同基金而言，原則上不容許包含其中具有嵌入式衍生性工具 (embedded derivative)。⁴⁴

(ii) 所有投資工具不得含有純利息支付 (interest-only payment) 之特性。

(iii) 所有的投資商品如果與期貨、貨幣、參考工具、指數、基準點有關連時，如非符合本條下一目(b)(3)(iv)之規定，且該投資工具不得構成一衍生性工具。

(iv) (A)允許可調整評價的證券作為工具。(B)基於本條目的，以下定義應加以適用。⁴⁵

(4)集中度。

(i)直接工具。

(A)美國政府證券或貨幣市場共同基金不受到集中度等相關限制。

(B)期貨商或衍生性商品結算機構所持有政府資助之機構與組織所發行的債券，不能夠超過期貨商或衍生性商品結算機構所持有個別帳戶總資產之 25%。

(C)期貨商或衍生性商品結算機構所持有單一之州政府債券、定存單、商業本票或公司債券，不得超過期貨商或衍生性商品結算機構所持有個別帳戶總資產之 5%。

(D)外國政府債券之限制：期貨商投資外國政府債券時，不得超過客戶名下帳戶中所有該外國貨幣之總額；衍生性商品結算機構投資外國政府債券時，不得超過其結算會員名下所有該外國貨幣之總額。

⁴⁴ 此時容有例外規定，詳見 17CFR §1.25(b)(3)(i)(A),(B)。

⁴⁵ 詳見 17CFR §1.25(b)(3)(vi)(A),(B)。

- (ii) 買回契約。在認定是否符合本條所定之集中度限制時，在買回契約下，由期貨商或衍生性商品結算機構出售之證券，仍應計入期貨商或衍生性商品結算機構所持有之證券，視為直接工具。
 - (iii) 反式買回契約（Reverse repurchase agreements）。在認定是否符合本條所定之集中度限制時，在再出售契約下，由期貨商或衍生性商品結算機構購入之證券，仍應計入期貨商或衍生性商品結算機構所持有之證券，視為直接工具。
 - (iv) 在本條(a)(3)下的交易。在認定是否符合本條集中度之限制時，依本條(a)(3)(i)或(a)(3)(ii)所為，而將證券交易至客戶個別帳戶之證券，仍要計入期貨商所持有之證券，視為直接工具。
 - (v) 對於關係企業所發行證券之處遇。在認定是否符合本條集中度之限制時，由本條(b)(6)所定義之關係企業發行之證券，應將其加總並視為單一發行者所發行之證券。但貨幣市場共同基金之股份並不視為其發起者所發行之證券。
 - (vi) 對客戶所有證券之處遇。在認定是否符合本條集中度之限制時，期貨商之客戶所持有之股票，而註明作為保證金之擔保品時，則不包含在期貨商個別帳戶之資產總額中，若註明為期貨商所有之證券，則不包含在衍生性商品結算機構之個別帳戶之資產總額。
- (5)到期日。
- (i) 除了貨幣市場共同基金之投資外，其餘投資組合之金額加權平均的到期日，其計算須依 17 CFR §270.2a-7 之規定，不得超過 24 個月。
 - (ii) 在決定投資組合的到期日時，如本條(a)(1)(i)至(vii)的投資工具，如滿足以下之條件者，則被視為有單日到期日之情事。
- (6)投資於關係企業所發行之工具
- (i) 期貨商不得將客戶之資金投入於與期貨商之關係企業有關之債券，衍生性商品結算機構亦同。所謂關係企業包含母公司、同一控股公司旗下的所有公司，最末端持股之子公司，以及與前述母公司或關係企業共同持有之公司。
 - (ii) 期貨商或衍生性商品結算機構可以將客戶資金投資於與渠等有關之基金。
- (7)帳戶紀錄管理。期貨商及衍生性商品結算機構，必須備有並且持續紀錄每一交易日，關於本條所允許之各種投資工具之相關紀錄如下：
- (i) 哪一個客戶之資金，運用何種投資工具；

- (ii) 該投資工具之原始成本；
- (iii) 該投資工具之市場淨值。
- (c) 貨幣市場共同基金。
- (d) 買回與反式買回契約。期貨商或衍生性商品結算機構於買賣本條(a)(1)(i)至(vii)所允許之投資工具時，如附有對該證券之買回或賣出協議，則應一定要件。
- (e) 期貨商兼證券經紀商與自營商時之交易。期貨商可依 1934 年證券交易法第 15(b)(1)註冊為證券經紀商或自營商，其可從事本條(a)(3)之交易，惟仍應遵循一定要件。
- (f) 公司自有證券流入分離帳戶。

(三) SEC 與 CFTC 所共同發布之有關證券期貨客戶保證金規則⁴⁶

有關證券期貨客戶保證金規則（Final Rule: Customer Margin Rules Relating to Security Futures）中亦規範⁴⁷，除客戶本身外，證券期貨經紀商亦可從客戶帳戶中扣除資金以滿足客戶對於經紀商或第三人⁴⁸之責任。特別是不考慮其他規範時，證券期貨經紀商可以從客戶帳戶扣除以下項目之費用：

1. 按客戶與結算機構或衍生性商品結算組織所訂之證券期貨契約，為直接或間接履行清算義務而為之各種支付。
2. 為維持該帳戶信用交易所生之利息。
3. 關於該帳戶進行交易時所生之通訊、運輸費用。
4. 佣金、經紀費、稅捐、保管費或與該帳戶所持有之部位、交易有關之其他合法費用。
5. 任何證券期貨經紀商所能收取之服務費。

此外，亦允許證券期貨經紀商各別依 Regulation T 以及 CEA § 4d 之規定，提取客戶資金。

伍、結論

⁴⁶ Final Rule: Customer Margin Rules Relating to Security Futures, See SEC website, available at: <http://www.sec.gov/rules/final/34-46292.htm> (last visited 2009/8/31).

⁴⁷ Final Rule: Customer Margin Rules Relating to Security Futures § 11.12.

⁴⁸ 此條文所稱第三人之範圍，請參照 CFTC Rule 41.47(b); SEC Rule 405(b).

健全的保證金制度可確保契約順利進行，並落實結算制度之運作。惟於訂定保證金時，應考慮各種部位之風險暴露程度，分別訂定合理之保證金額以涵蓋市場風險，並避免因標準過高而降低交易人參與市場的興趣，合理的保證金訂定方式，必須能精確預測未來市場風險，並進而量化價格變動之風險程度。⁴⁹本文提出幾點建議，俾利主管機關與相關從業人員，能深入認識有價證券抵繳保證金制度，更能極地規劃擔保品之有效管理、運用，而能與國際接軌，創造多贏之局面。

一、應放寬有價證券抵繳之標的

各國多允許信用狀與銀行保證函作為抵繳之標的，為求與國際制度接軌之政策目的，未來勢必放寬抵繳之範圍。銀行擔保信用狀、銀行保證函雖非為嚴格意義之有價證券，更非證券交易法所稱之有價證券。惟此二者，是否毫無表彰權益之意涵，不無疑義。且期貨交易法所稱之有價證券，是否必須完全等同證券交易法所稱之有價證券，不無思考的空間。退萬步言，如依循證券交易法第6條第2項規定之立法授權模式，藉由將抵繳有價證券種類由主管機關核定之立法意旨，授權主管機關以法規命令，明定銀行擔保信用狀及銀行保證函二者視為有價證券，相關疑義既可解決，法制作業上亦無抵觸法律或其他致生違法之疑慮。

二、建議以「非現金之擔保品」用詞代替「有價證券抵繳保證金」之用語

本文建議可考慮擴大擔保品之範疇至現金以外，其他具有「即時變現性」、「明確性」之資產，使該等資產可以成為抵繳保證金之標的，進而增加期貨交易人資金運用之調性，創造出較高的市場參與誘因，而能擴大市場規模。比如說新加坡允許以「金條」或「黃金憑證」作為抵繳之標的，此亦值得參考。因此等資產，不但本身具有經濟價值，在變現性上並不會產生任何困難，標的更是明確。除此之外，未來更應積極尋找具有此等特性之資產，作為擔保品。

三、宜建構擔保品管理制度

⁴⁹ 黃聖凱、王吉祥，臺指選擇權契約保證金制度之剖析，臺灣期貨市場，2002年3月，頁28。

本文建議，我國可參照 CME Group 的擔保品管理計畫（Collateral Management Programs），又可稱為孳息收取制度（Interest Earning Facility, IEF）。其中包括 IEF2、IEF3、IEF4 以及 IEF5。⁵⁰其中 IEF2 乃以 CME 作為結算會員與貨幣市場共同基金（MMMFs）之間平台的角色，選擇經 CME 認可的貨幣市場共同基金作保證金的擔保品。若該共同基金產生的利息仍然歸給該結算會員。而 IEF3 與 IEF4 乃是一種有價證券監管計畫，由 CME 針對特定有價證券，使結算會員能夠依 CFTC Regulation §1.25 之規定，直接存入 CME 指定的保管銀行⁵¹預先開立的第三人帳戶，而以附買回或賣回之約款，使結算會員能夠質押特定證券予 CME 允許之第三人帳戶。至於 IEF5 則是現金付息計畫，非常類似信託功能的定期存款，而由結算會員在銀行開立信託的帳戶，由銀行每月支付利息（hard dollars）給結算會員。

四、抵繳比例可逐步放寬

我國現行制度，將有價證券抵繳交易保證金之上限，限縮於 50%。而日前根據期貨交易所表示，去年起實施有價證券抵繳保證金及整戶風險保證金制度，目前已有 138 支有價證券作為抵繳標的，抵繳價值共新台幣 3 億 2758 萬 7450 元，經換算折扣比率後，有價證券抵繳價值共 3 億 953 萬 8916 元，保證金抵繳比率僅為 1.67%，離規範上限，仍有非常大的空間，推敲其原因，不外乎現行利率過低，資金浮濫，以致於使用有價證券抵繳之意願不高。然從長期規劃，有價證券抵繳保證金，將使交易人之資金調度彈性增高，從美國實際運作之經驗亦發現，使用現金與外幣抵繳保證金者，僅占 2% 之百分比，而以美國公債與 IEF2 抵繳者，合計約占 72%。⁵²由此經驗可知，至整體配套措施完善後，相信該抵繳制度將會更加成熟，屆時抵繳上限將有調整之必要。

⁵⁰ Guide to CME Group Collateral Management Programs, See CME Group website, available at: http://www.cmegroup.com/clearing/financial-and-collateral-management/files/EX006_CIEFARI_NGHOUSEGUIDE_3.pdf (last visited 2009/08/31).

⁵¹ 目前該保管銀行是：紐約銀行（BNY）以及摩根大通（JP Morgan）。

⁵² 郭維裕，期貨結算機構對結算保證金運用方式可行性之研究，台灣期貨交易所委託研究報告，2008 年 12 月，頁 28。

此外在設定抵繳率時，除總抵繳部份外，建議應依有價證券之流動性與市場性之高低，建立分層抵繳率，流動性以及市場性愈佳者，可抵繳之比率則應提高，反之則降低。

五、折扣比例部分應視抵繳標的之性質而加以調整

外幣並非有價證券，然而於我國以該期貨契約計價幣別相同的外幣抵繳保證金時，免折扣。如參照 CME 之規範，可知其對於外幣仍進行抵繳扣減。故建議我國制度應考慮匯率之波動性以及該幣別未來是否有貶值之可能性等因素綜合判斷。再者，我國股票市場波動幅度大，為避免系統性風險進而影響擔保品之流動性，以致有礙期貨保證金之安全。可考慮將折扣比率從現行之 30% 提高。

六、應避免過度集中度於某抵繳標的

當抵繳保證金之有價證券種類過度集中時，可能會因系統性風險造成保證金安全性受到傷害。此外，還可能造成因單一證券抵繳至期交所之後，該證券的流通在外餘額過少，影響證券交易的流動性。因此，建議應該避免單一結算會員過度地集中於某單一證券，避免該證券的風險影響結算保證金的安全性與過度集中所產生價格操縱之可能性。再者，於認定該有價證券之集中度時，應將期交所所接受作為保證金抵繳之有價證券，加上期交所進行之資金運用所取得的有價證券，兩者加總後，計算之。不得超過一定的比例。目前期交所對於集中度已有所認識，並進而限制，其中公債不限定抵繳上限，外幣計價國際債券為抵繳標的不得超過該債券發行額之 20%，而且股票為抵繳標的不得超過該檔股票發行股數之 10%。但對於其交所自身所持有有價證券，並未一併計入，就此應有調整之空間。

七、孳息之收取宜歸給期貨商結算會員收取

依我國有價證券抵繳保證金作業要點第 4 條第 1 項第 1 款所規定可知，現行制度乃將抵繳保證金之有價證券之孳息、紅利或其他利益作，歸屬於期貨交易者。此規定或許基於鼓勵交易者使用有價證券抵繳保證金制度，而使其得以收取孳息，進而以此誘因促使有價證券抵繳制度之推動。但此規定並

未考慮期貨商、結算會員之誘因，實有違反保證金之本質，制度規劃上應考慮以下因素：

（一）提高期貨商、結算會員之行為誘因

保證金之利息收入向為期貨商、結算會員重要收入來源之一，現行規定將孳息收入歸給期貨交易人，甚難提高期貨商、結算會員推行此制度之誘因。又有價證券抵繳作業，較現金繳交而言，較耗成本（程序費用、人力費用以及時間成本等），若無法提高期貨商此等直接第一線面對交易人者之經濟誘因，該制度恐將無法落實。且相較於美國 CME 之政策，其尚且推動「孳息收取制度（IEF）」盼望透過擔保品之管理以及有效運用，而使期貨經紀商、結算會員以及結算機構能從中獲得利潤。

（二）提高交易人抵繳之誘因

現時統計，保證金抵繳比率僅為 1.67%。⁵³就此而言，實屬過低。惟推究原委，絕非將抵繳之有價證券孳息，交由期貨交易人收取，即可解決。按，無抵繳制度時，保證金（現金）之孳息，原即由期貨商、結算會員收取，實行上並無扞格。今日以有價證券抵繳時，竟藉由使交易人收取孳息，而希冀提升抵繳誘因，應屬誤會。目前臺灣已進入低息、無息狀態，現金存款幾已無利可圖，以致資本市場游資充斥，進而引起股市、房市之漲勢。基此背景下，交易人現時使用有價證券抵繳保證金者較少，實可理解。其多寧願以現金支付，主要乃因現金成本較低所致。故欲提升有價證券抵繳之比例，正本清源乃將孳息交由期貨商收取，提高其行為誘因，進而鼓勵、推廣並教育交易人，使用有價證券抵繳制度，可增強自身資金使用之彈性，而能靈活調度資金。

（三）應回歸保證金制度之本質

⁵³ 期交所新聞稿。請參見以下網址：

<http://www.taifex.com.tw/chinese/home.htm> [最後瀏覽日 2009/09/01]。

期貨保證金之本質與證券保證金不同以說明如前，本質上作為擔保品之有價證券，即應按照民法權利質權之相關規定，使質權人（期貨商、結算會員）可以收取孳息，方符合擔保制度之本質。

八、擔保品之運用應更彈性化

依現行期貨交易法第71條規定及有價證券抵繳保證金作業要點第6條第2項規定，我國期貨交易相關法規，對保證金專戶之管理、運用已做了嚴格的規範，事實上，卻留下極大的法律授權予主管機關。就此而言，對於保證金專戶之管理、運用則有極大的空間。本文建議主管機關，可參照管理規則第1.25條（CFTC Regulation §1.25）制定相關的運用方式。在符合財務健全、系統性風險等前提下，進行有效的管理、運用。例如將客戶資金購買大面額之中央政府公債、國際債券或者日後開放之其他抵繳標的，再以此抵繳結算保證金。

惟制度設計上，不能不考慮風險控管，如欲平衡此等風險則可將此等風險透過民法第891條之規定，由轉質人負不可抗力責任，以保障交易人之權利。再藉由責任保險機制，進而分散轉質人（期貨商、結算會員）之風險。

九、得以客戶之現金購買有價證券抵繳結算保證金

本文認為透過現行期貨法規對於主管機關之法律授權，以及參考 CFTC Regulation §1.25 之規定，並回到有價證券抵繳保證金之本質—權利質權之設定，而從民法上權利質權轉質權之規定，加以推論，即可得出肯定之見解。惟為避免相關財務風險，則對於轉質人之責任應一併適用。

十、期貨商、結算會員得以自有資金購買有價證券抵繳結算保證金

此乃實務運作上所遭遇之問題，亦即期貨商、結算會員可否將自有資金，存入客戶保證金專戶，進而購買有價證券抵繳結算保證金。按我國期貨商管理規則第45條，僅規定期貨商對客戶在客戶保證金專戶內之存款或有價證券，不得進行透支、設定擔保或他項權利，且不得挪用為「其他客戶」保證金、權利金、結算交割費用、佣金、手續費或不足款項之代墊。此外根據美

國商品交易法第 6d 條(a)項(2)之規定乃不得將客戶資金為該帳戶所有人以外之「任何他人」提供交易或契約之保證或擔保或授信。再者，從 CFTC Regulation §1.23 規定可知，商品交易法第§6d(a)(2)以及管理規則 §1.20 之規定，禁止期貨經紀商資金與客戶資金混合之規定，解釋上不應該被認定為禁止期貨經紀商從客戶資金取得剩餘的財務利益（residual financial interest）；也不應該解釋為禁止期貨商以出於避免客戶保證金不足之情況下，而將其自身可動用之自有資金或自有未質押的證券，加入客戶之資金分離帳戶。

綜上所述，法規範所禁止者乃將該客戶之資金與其他客戶資金混同，並未禁止期貨商、結算會員將自有資金存入該客戶保證金專戶。且從 CFTC Regulation §1.23 之意旨，更可清楚知悉美國制度上對此問題乃採取肯定之見解。