

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

金融市場之自由化與多元化已為大勢之所趨，而期貨與選擇權乃金融市場重要之一環，鄰近我國的日本、韓國、新加坡和香港均已有期貨與選擇權市場，因此建立國內期貨與選擇權市場更是刻不容緩的事情，而指數期貨與選擇權自問世以來，便以驚人的速度竄起，最早的指數期貨首推1982年2月美國堪薩斯交易所(Kansas City Board of Trade, KCBT)推出的Value Line股價指數期貨合約，同年美國芝加哥商品交易所(Chicago Mercantile Exchange, CME)和紐約期貨交易所也分別推出S&P 500指數期貨及NYSE綜合股價指數期貨，之後各地相繼推出股價指數期貨和選擇權，如英國的金融時報指數、香港的恆生指數、日本的日經指數期貨與選擇權等。

而近年來，隨著政府開放外國法人與自然人參與國內股市，市場規模日益擴大，在投資人對於股市投資避險工具之需求日益殷切下，台灣期貨交易所(TAIFEX)於1998年7月21日，正式推出「臺灣證券交易所股價指數期貨契約」，且交易量也逐日擴增，但為使國內投資人享有更多元化且合法的投資避險管道，開放國內指數選擇權之交易，儼然已成為我國資本市場邁向國際化的必然趨勢。而90年12月24日「臺灣證券交易所股價指數選擇權契約」的上市，更為國內金融市場邁向另一個里程碑。

近年來，隨著各國期貨與選擇權市場之發展，使得投資者可藉由此類衍生性金融商品以進行避險(hedge)、套利(arbitrage)之操作，因指數期貨之價格與其標的相同之選擇權間存在著某種程度之關聯性，若期貨與選擇權間出現價格偏離之現象，且此價格偏離之程度大於套利組合所產生之成本時，則將會有套利機會出現；此時，投資者可藉由反向操作，同時買進低估之一方，賣出高估之一方，

而獲取套利利潤。所以國外許多學者就針對現貨、期貨和選擇權間，作避險與套利性之研究，如 Klemkosky and Lee (1991)針對 S&P 500 指數期貨與現貨之套利性作研究；Lee and Nayar (1993)對 S&P 500 指數選擇權和指數期貨間套利之交易資料進行分析；Cheng, Fung and Chan (1997)針對香港恆生指數選擇權與期貨作訂價之效率性分析；Draper and Fung (2002)對英國倫敦金融時報指數(FTSE-100)期貨和英國倫敦金融時報指數選擇權合約間套利效率作研究，而在這些研究中，均發現在效率市場中，難以獲得較高之套利利潤，且會隨著交易成本增加，套利利潤會減少甚至消失。

國內部分，由於90年底才推出指數選擇權，故過去研究多以台股指數現貨與期貨之相關研究為主，陳其緯(1997)、陳啟斌(1999)、王金火(2001)和鍾益仔(2001)等，都對台灣指數現貨與期貨之套利作實證研究；Chou and Lee (2002)對新加坡交易所和台灣期貨交易所間價格執行的相對效率作研究，顯示隨著期貨市場活絡後，台股期貨之套利機會與獲利幅度明顯減少。

陳嘉添(2002) 運用買權賣權期貨評價理論，來實證分析民國91年1月至4月台指選擇權與台指期貨市場間之套利關係；林問一、楊和利和蔡佩珊(2003)研究台灣指數期貨與指數選擇權之套利效率性，其以民國90年12月24日至民國91年12月31日之日資料作實證，發現市場不具效率性，且有顯著套利利潤存在，但由於台灣指數選擇權才剛上市，有較大之波動，且在分秒必爭的期貨和選擇權市場研究中，未考慮價差成本和引用日資料，將會使實證結果有所偏誤，故本研究採用日內資料，並考慮價差成本，實證在研究期間內，是否有相同之實證結果。

另外，從目前全球選擇權交易最為活絡的韓國市場來看，從1999年上市至今，日均量已達五百多萬口，成長速度驚人，幾乎為期貨日均量的三十八倍，其選擇權之成交量已是排名全球之首，反觀國內期貨與選擇權市場，由圖1-1可發現兩者上市後，月成交量都大幅度成長，故我們可預見，國內期貨與選擇權市場

規模將深具成長空間，且國內選擇權還在起步階段，市場是否容易出現較不具效

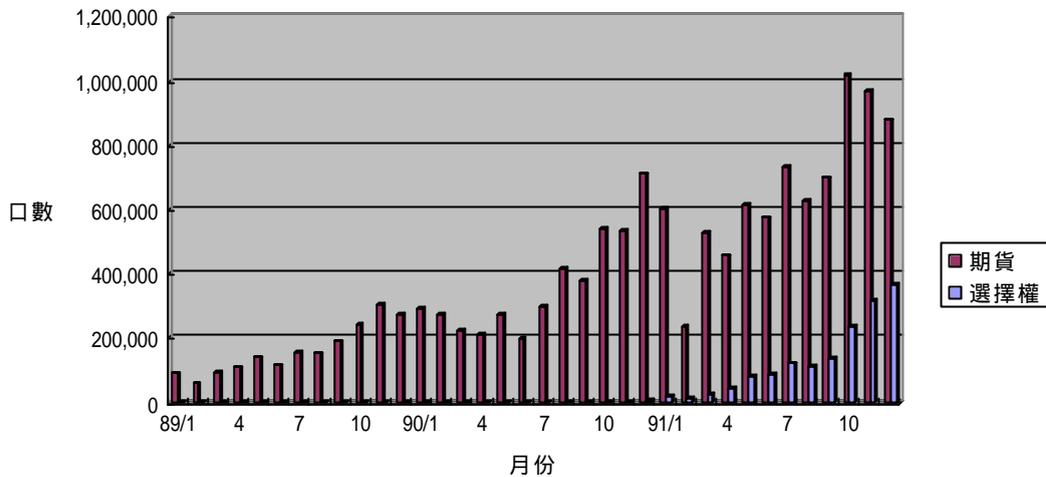


圖 1-1 期貨與選擇權月交易量

註：此圖為期貨與選擇權近三年各月之交易量，選擇權的部分，則因選擇權在民國90年12月才上市，故交易量亦從那時才有。

率之交易情形，而存在套利機會，是相當值得探討的，所以本研究將以台灣加權指數期貨與選擇權為實證對象，以日內資料來進行其套利性研究。

第二節 研究目的

台灣本土加權股價指數選擇權，於2001年底開始交易，由於在起步階段，市場上會出現較不具效率與波動的交易情形¹，因此期貨及選擇權之間相對價格發生異常差異的機會亦較高，而在此情況下，是否會存在著較多的套利機會，因此本研究希望能達到下列之研究目的：

1. 利用買權賣權期貨平價理論之平衡關係，推導期貨理論價格，並考量成本之影響，建立一無套利區間，觀察台灣加權指數選擇權上市後，指數期貨和指數選擇權間是否存在套利機會、套利機會發生之頻率與程度。
2. 分析在不同套利交易策略下，套利機會的獲利幅度。

¹ 楊和利和蔡佩珊(2003)對台灣指數期貨與指數選擇權之套利效率性研究

3. 探討影響套利機會之因素及套利機會與影響因素之關係。Draper and Fung(2002)在對英國倫敦金融時報指數期貨和英國倫敦金融時報指數選擇權合約間套利效率之研究中，發現價差成本、波動程度、距離到期日之天數和價內、價外程度對套利利潤有顯著正向影響，而本研究將驗證在國內市場是否有相同之結果。

第三節 研究架構

本研究共分為五章，全文架構如圖 1-1 所示，茲將各章節之內容說明如下：

第一章：緒論

說明本研究之研究背景、研究動機與目的和研究之對象，最後說明本論文之研究架構。

第二章：文獻探討與回顧

針對國內、國外指數期貨套利、指數選擇權套利及期貨理論價格之決定以等相關文獻進行整理與探討。

第三章：研究方法與設計

將台灣目前的各項限制因素納入考量，建立適合台灣加權股價指數期貨的定價模式，並將交易成本納入定價模式中，以推導出台灣加權股價指數期貨之無套利區間，最後建構多元迴歸模型，以分析其影響因素。

第四章：實證研究與結果分析

本研究以台灣期貨交易所推出的臺灣證券交易所股價指數期貨為對象，利用期貨指數與選擇權指數之日內交易資料，並以所建立的模型和二種套利策略進行套利實證分析，分析其套利機會發生之頻率、套利空間與獲利幅度。

第五章：研究結論與建議

提出本研究之結論，並提出未來研究之方向與建議。

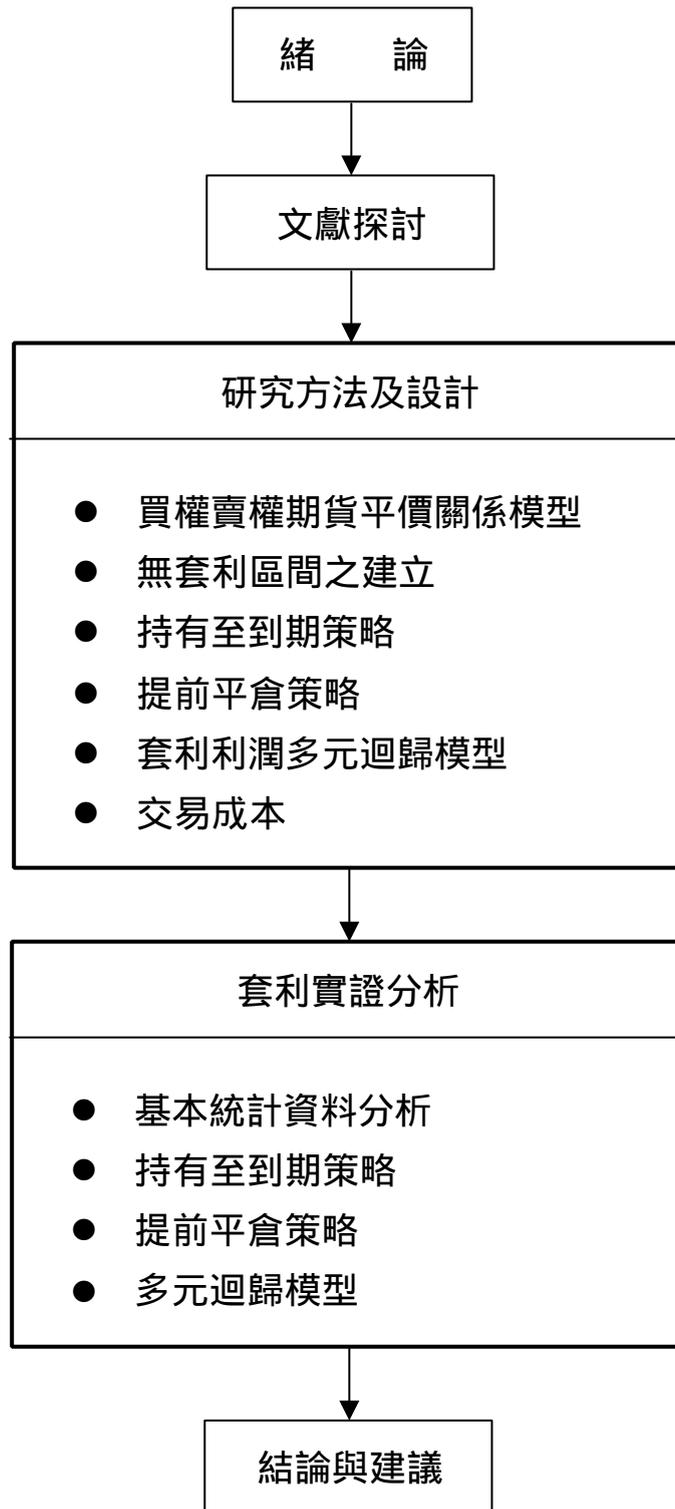


圖 1-2 研究流程圖

第二章 文獻探討

綜觀過去國內外關於期貨套利分析之研究，大多集中在指數期貨和指數現貨及指數期貨和指數選擇權之相關研究議題，而指數期貨和指數現貨之相關研究中，又都以持有成本模型來推論期貨理論價格；而指數期貨和指數選擇權之相關研究中，則都以買權賣權期貨平價模型來推論期貨理論價格。因此，本章將過去相關研究分為二小節來加以探討。第一節為期貨理論價格，針對推導期貨理論價格之模型加以說明；第二節為期貨與選擇權套利文獻回顧。

第一節 期貨理論價格

一般在探討指數期貨理論價格時，都會透過 Cornell and French (1983)及 Modest and Soundaresan (1983)所提出的持有成本模型(Cost-of Carry Model)來探討期貨和現貨間之關係，或以 Tucker (1991)所提出的買權賣權平價關係(Put-Call Futures Parity)來探討期貨與選擇權之關係，進而推論出均衡情況下之期貨理論價格，而其說明如下。

一、持有成本模型(Cost-of Carry Model)

持有成本模型(Cost-of Carry Model)，是利用期貨價格乃決定於期貨契約標的物商品現貨價格，以及持有該現貨商品至期貨契約交割日之間的持有成本。故持有成本模型在均衡時，期貨價格會與現貨價格、現貨持有成本間維持一定均衡關係，藉此來決定指數期貨的理論價格。首先此模型須作如下的假設：

1. 無稅負及交易成本
2. 借貸利率相等
3. 無逐日清算(daily settlement)之風險
4. 股票可無限制賣空
5. 股利的發放時間與數量確定，無股利不確定風險
6. 在契約存續期間股價指數的計算方式及各股權數不變

7. 現貨證券可完全分割

為推導出持有成本模型，我們可考慮利用短部位避險套利，賣出期貨、買入現貨和借入現金來使到期日之現金流量為零，而在沒有套利情況發生下，此交易之到期日現金流量為零，我們亦可推論賣出期貨、買入現貨和借入現金，在期初所產生之現金流量亦將相等。反之，買入期貨和賣出現貨、存入現金有相同之結果如表 2-1。

表 2-1 中，每一種交易方式，其價格在到期日時必須一致，否則將可透過「買低賣高」的方式，來獲取無風險套利利潤。在買入期貨和賣出現貨在到期日所產生的現金流量相同，故在期初時，兩交易的現金流量也必須相同，否則會有套利機會存在，所以

$$S = \frac{F_0 + D}{(1+r)^{T-t}} \quad (2-1)$$

這兩種交易於各個時間區段，所產生的現金流量見表 2-1：

表 2-1 期貨價格和現貨價格之關係

交易	t 期現金流量	T 期現金流量
<i>Panel (A) : 短部位避險套利(Short Hedge Arbitrage)</i>		
賣出期貨	0	$F_0 - S^*$
買入現貨	-S	$S^* + D$
借入	$\frac{F_0 + D}{(1+r)^{T-t}}$	$-F_0 - D$
合 計	$-S + \frac{F_0 + D}{(1+r)^{T-t}}$	0
<i>Panel (B) : 長部位避險套利(Long Hedge Arbitrage)</i>		
買入期貨	0	$S^* - F_0$
賣出現貨	S	$-S^* - D$
存入	$-\frac{F_0 + D}{(1+r)^{T-t}}$	$F_0 + D$
合 計	$S - \frac{F_0 + D}{(1+r)^{T-t}}$	0

註：S*為到期日(T)指數現貨價格； F_0 為t期時期貨價格；r為借貸利率；D為股利收入

同理，在第二種交易方式的兩個策略下，所產生之結果將相同。因此，將上式整理後，可得到期貨理論價格為：

$$F_0^* = S(1+r)^{T-t} - D \quad (2-2)$$

二、買權賣權期貨平價關係(Put-Call Futures Parity)

Tucker (1991)提出的買權賣權期貨平價關係(Put-Call Futures Parity)，是依據期貨價格會與選擇權買權和賣權價格間維持一定均衡關係，進而利用此一平衡關係來決定指數期貨的理論價格。首先此模型須作如下的假設：

1. 無稅負及交易成本
2. 借貸利率相等
3. 無逐日清算之風險
4. 選擇權為歐式選擇權
5. 期貨與選擇權部位均持有至期貨契約到期日

為了導出買權賣權期貨平價關係模型，我們利用短部位避險和長部位避險來使期貨到期時之現金流量相等，例如在期初時，我們可進行賣出期貨合約、借入 $F_0(1+r)^{(t-T)}$ 之現金、買入買權、賣出賣權和存入 $X(1+r)^{(t-T)}$ 之現金等交易策略，來使到期日之現金流量為零；反之，亦可在期初時買入期貨合約、貸出 $F_0(1+r)^{(t-T)}$ 之現金、賣出買權、買入賣權和借入 $X(1+r)^{(t-T)}$ 之現金，來使期貨到期日之現金流量為零，如表 2-2。

由表 2-2 可發現在二種套利策略下，每種策略之到期日之現金流量均為零，故其在期初時，現金流量也必須相等，否則將會有套利機會出現，而透過同時買賣期貨與買權、賣權獲取利潤，所以我們可得到以下關係：

$$F_0(1+r)^{(t-T)} - (C_0(X) - P_0(X) + X(1+r)^{(t-T)}) = 0 \quad (2-3)$$

同理，在長部位套利策略下，所產生之結果將相同。因此，將上式整理後，可得到期貨理論價格為：

$$F_0^* = [C_0(X) - P_0(X)](1+r)^{T-t_0} + X \quad (2-4)$$

表 2-2 買權賣權期貨平價關係

Panel (A): 短部位避險套利(Short Hedge Arbitrage)			
交易	期初(t)現金流量	到期日(T)現金流量	
		$S_T > X$	$S_T < X$
賣出期貨合約	0	$F_0 - S_T$	$F_0 - S_T$
借入 $F_0(1+r)^{(t-T)}$	$+ F_0(1+r)^{(t-T)}$	$- F_0$	$- F_0$
買入買權	$- C_0(X)$	$S_T - X$	0
賣出賣權	$+ P_0(X)$	0	$-(X - S_T)$
存入 $X(1+r)^{(t-T)}$	$- X(1+r)^{(t-T)}$	$+ X$	$+ X$
合 計	$F_0(1+r)^{(t-T)} - (C_0(X) - P_0(X) + X(1+r)^{(t-T)})$	0	0
Panel (B): 長部位避險套利(Long Hedge Arbitrage)			
交易	期初(t)現金流量	到期日(T)現金流量	
		$S_T > X$	$S_T < X$
買入期貨合約	0	$S_T - F_0$	$S_T - F_0$
貸出 $F_0(1+r)^{(t-T)}$	$- F_0(1+r)^{(t-T)}$	$+ F_0$	$+ F_0$
賣出買權	$+ C_0(X)$	$-(S_T - X)$	0
買入賣權	$- P_0(X)$	0	$X - S_T$
借入 $X(1+r)^{(t-T)}$	$+ X(1+r)^{(t-T)}$	$- X$	$- X$
合 計	$(C_0(X) - P_0(X) + X(1+r)^{(t-T)}) - F_0(1+r)^{(t-T)}$	0	0

註： F_0 為期初 (t_0) 股票指數期貨價格； $C_0(X)$ 為在 t_0 時，履約價格為 X 之指數買權價格； $P_0(X)$ 為在 t_0 時，履約價格與指數買權相同之指數賣權價格； X 為買權和賣權之共同履約價格； r 為持有期間 (t to T) 之無風險利率報酬。

第二節 期貨與選擇權套利文獻回顧

自從衍生性商品市場推出期貨與選擇權之商品以來，即引起許多學者對其作相關性之研究，而研究之方向大多集中在市場效率性與訂價和套利性實證之研究，探討指數期貨之實際價格相對於期貨理論價格是否偏離，且在不同的交易成本下能否產生套利利潤，茲將國內外之相關文獻整理如下。

一、國外文獻

國外在期貨和選擇權等相關衍生性商品之發展較早且成熟，所以其在指數期貨與指數現貨和指數期貨與指數選擇權套利性之相關研究亦較為充裕，而以下分別對國外在指數期貨與指數現貨間相關研究及指數期貨與指數選擇權間相關研究之文獻加以探討。

1. 指數期貨與指數現貨之文獻

Cornell 和 French (1983)針對 S&P 500 於 1982 年 6 月至 1982 年 9 月這段期間的資料做實證研究，其利用持有成本模型，估計 S&P 500 指數期貨之理論價格，再與其實際價格作比較，發現指數期貨的實際價格低於理論價格，在加入各種稅率的考量後，兩者價差減少，但實際價格仍低於理論價格。Cornell 和 French 認為造成兩者價格差距之主要原因為時間選擇權(timing option)之價值。由於一般課稅均在交易發生時課徵，投資人擁有何時出售股票之權利。因此，持有現貨可選擇何時支付租稅。然而持有指數期貨則無此部份之價值。

Figlewski (1984)利用 1982 年 6 月至 1983 年 9 月之資料來研究 S&P 500 指數期貨與現貨價格的關係，發現在研究期間的前期實際價格低於理論價論，而其餘期間則無此現象。其以不均衡之觀點來解釋初期的折價現象，認為實際價格被低估的現象是因為在期貨開始交易時，由於投資人對新的產品不熟悉，如每日結算制度、期貨交易程序及期貨交易法令之不了解等因素，一旦指數期貨商品漸趨成熟後，其價應會接近合理價格。

Klemkosky and Lee (1991)研究 S&P 500 指數期貨與現貨之套利性，以 1983 年 3 月 18 日至 1997 年 12 月 17 日近月份契約之日內資料進行實證，其利用持有成本模型求取 S&P 500 指數期貨之理論價格，再加以考慮成本，進而導出一無套利區間，用以判斷其誤錯訂價和套利機會的出現，並獲取其套利利潤。研究結果顯示 S&P 500 指數期貨價格在研究期間內，高估之現象較低估現象來得頻繁，且會員公司較機構投資者有較高之套利機會和指數套利利潤；而在考慮稅之影響下，套利機會之頻率明顯下降，且套利機會和套利利潤隨著到期日的接近，其頻率和程度會逐漸縮小；在事前檢定中，套利利潤會隨著延遲時間的增加而減少，但在初始信號出現 10 分鐘後，仍有可能有套利利潤存在。

2. 指數期貨與指數選擇權之文獻

Lee and Nayar (1993)研究 S&P 500 指數選擇權和指數期貨間套利之交易資料分析，以 1989 年 11 月至 1991 年 6 月之日內資料進行實證，其利用不同交易策略使交易組合到期之現金流量相同，進而訂出無套利區間，用以判斷套利機會和套利利潤，而其研究結果顯示在未考慮交易成本的情況下，有顯著的事後套利利潤，平均套利利潤為 0.463 指數點，但考慮交易成本後，期貨價格則大部分處於無套利區間中，亦即考慮交易成本後，只有少數之套利機會，且無顯著套利利潤。在事前分析中，隨著初期信號時間的經過，交易量的增額逐漸減少。

Cheng, Fung and Chan (1997)研究香港恆生指數選擇權和期貨市場之訂價效率，其利用買權賣權期貨平價理論，估計恆生指數期貨之理論價格，再加入考慮之相關交易成本，估計出一無套利區間，進而以香港期貨交易所 1993 年 4 月至 1994 年 11 月之日內資料進行實證，研究樣本期間內，觀察值是否顯著偏離無套利區間，而其研究結果顯示在考慮所有成本的情況下，有 91.44% 的交易是無法獲取事後利潤，且在事前檢定中，套利利潤顯著低於交易成本，亦即考慮交易成本後，並無利潤存在，故香港之選擇權與期貨市場是有效率的，在樣本期間內無

法經由之間的套利，獲取較高的利潤。

Draper and Fung (2002)針對英國倫敦金融時報指數(FTSE-100)期貨和英國倫敦金融時報歐洲指數選擇權合約間套利效率之研究,其以 1991 年 10 月至 1998 年 2 月之買賣報價和成交價格之日內資料進行實證,運用買權賣權期貨平價理論和相關交易成本,形成一無套利區間,進而判斷各交易是否有套利機會和市場是否具有效率性;在判斷套利機會和利潤之過程中,其分別針對不同套利策略和不同套利組合形成方法,去分析其套利機會和套利利潤之大小,其研究結果顯示,在持有至到期策略下,考慮交易成本後之事後套利利潤集中在價平之選擇權上,且事後的平均利潤與延遲三分鐘內之前利利潤相近及長部位期貨交易的利潤高於短部位少許;提前平倉策略下,套利利潤高於持有至到期策略,不過成功提前平倉之次數是較少的;英國倫敦金融時報指數期貨和選擇權市場是具效率的,且套利利潤受到交易成本的限制,並會在三分鐘內消失,價差、波動和距到期日愈長,則套利利潤愈大。

二、國內文獻

由於國內期貨推出較久,故國內相關之研究都集中在現貨和期貨之套利和效率性上,而選擇權部分,則由於台股指數選擇權上市時間較短,故相關之文獻較少。國內過去文獻大都集中在,台股指數期貨與指數現貨間之套利性研究和摩根台股指數期貨與台股指數期貨間之訂價相關研究,而目前只有少數台股指數選擇權與指數期貨間之套利性研究,以下為相關之文獻:

陳其緯(1997)以 SIMEX 摩根台股指數期貨為實證對象,資料期間為 1997 年 1 月 4 日至 5 月 30 日,分析在各種指數套利策略下,套利機會發生之頻率、持續期間及其獲利幅度,其實證結果發現,利用二次規劃模型計算求得之套利投資組合,其 45 天日報酬率之模擬誤差平均為 0.32%,取整數股後之模擬誤差改變並不顯著;期貨指數幾平均處於負偏差的套利機會,一直至到日前兩週期貨折

價的情形才逐漸縮小。若期貨部位執行上有時間落差時，延遲時間越久，獲利幅度越少；提前平倉與換倉交易策略可以使原持有部位增加利潤。匯率影響因素對期貨理論價格的影響約為 0.9%。

楊杰(1998)以 SIMEX 摩根台股指數期貨為實證對象，資料期間為民國 87 年 1 月份、2 月份及 3 月份契約，分析其利機會與套利報酬。其實證結果顯示，期間指數的套利機率約 20%，且其年平均報酬率介於-300.76%與 11.91%之間，而實證期間估算所得之無套利區間約為 2.05%。研究期間內並無提前結清之需要，展期策略之機率高達 95%以上，並且可以使原持有部位增加相當之利潤。

陳啟斌(1999)以台灣發行量加權股價指數期貨為實證對象，利用現貨指數與期貨指數之收盤價及日間交易資料，以持有成本模型為基礎，考慮借貸利率不同及交易成本的情形下，求出一無套利區間，來觀察台灣加權指數期貨上市後是否存在套利機會。套利機會發生之頻率與持續期間，研究期間從 1998 年 7 月至 1999 年 4 月為止，其中以一套利投資組合來模擬台灣加權指數。實證研究結果發現套利機會大都出現在期貨契約開始交易後的幾天，且持續期間相當久，而當套利機會消失後，一直至到期日前都很少有套利機會出現。負偏差的套利機會僅出現在台灣加權指數期貨上市後的前二個期約，之後的期約所出現的套利機會皆為正套偏差。一般投資者的無套利區間比機構投資者大，所以一般投資者的套利機會比例明顯小於機構投資者，且隨著期貨市場活絡後，台股期貨之套利機會與獲利幅度明顯減少，提前平倉策略可增加套利的利潤，而在實證期間無需執行展期策略的必要。

王金火(2001)研究台股指數期貨與現貨之套利行為和獲利性，以民國87年7月21日至89年12月20日之日內資料進行實證，其以建構指數基金之模型做分析，選擇模擬誤差最小且最穩定之模型，做為後續建構指數基金之模型，以替代現貨指數買賣；針對不同時間落後和成本下，探討其獲利性。其發現有加產業限制之

各種建構指數基金模型，比不加產業限制之各種模型之模擬誤差要小。其中以產業限制下之Mean-Variance模型，其模擬誤差較其它七種模型要小且相對穩定。故以此模型做為後續建構指數基金之模型；若以套利持有期間排序，可以發現持有期間以14~19天之套利點獲利情形較佳，模擬誤差也相對較小且穩定。而持有期間過短，愈接近最後交易日，獲利情形較差且模擬誤差也相對較大；當交易成本降低時，無套利區間會縮小，此時會有更多的套利機會產生，且套利利潤會增加，所以機構法人比自然人更有成本優勢從事指數期貨套利，藉以獲取利潤，且套利機會點隨著時間經過及期貨市場逐漸成熟，而逐漸降低，證明期貨市場已逐漸有效率。但在特殊事件發生時如：核四事件，因股市出現震盪，則會再出現較多的套利機會點，且常持續一段時間；因融券本較高及在研究期間出現期貨價格低估的情形較少，且大多數發生在期貨市場成立初期，故短部位套利策略，之套利策略較不易執行，且其獲利亦較少，且常有虧損情形出現。

陳嘉添(2002)其假設台灣加權股價指數選擇權與交易所買賣基金(Exchange Traded Funds)有相同之標的物(台灣加權股價指數)，在考量交易成本下，運用無套利原則(No-arbitrage principle)推導兩者之理論關係。並運用買權賣權期貨評價理論，來實證分析民國 91 年 1 月至 4 月台指選擇權與台指期貨市場間之套利關係，其實證結果顯示，在考量交易成本、借貸利率差異、期貨與選擇權保證金等因素後，套利次數會隨著交易成本增加或保證金的增加而遞減，採放空期貨搭配選擇權避險之策略優於採用買進期貨搭配選擇權避險之策略。另外，每筆交易之可套利幅度，隨著期貨市場之波動性增加而增加，且台指選擇權愈偏離價平，則交易之可套利幅度愈大。

林問一等(2003)研究台灣指數期貨與指數選擇權之套利效率性，其以民國 90 年 12 月 24 日至民國 91 年 12 月 31 日之日資料作實證，利用股價指數期貨與股價指數選擇權之每日收盤價，透過賣權買權平價理論估計期貨之理論價格，進而判斷台股指數期貨與指數選擇權所形成之市場是否具有套利機會；另外，利用

股價指數期貨與股價指數選擇權之每日開盤價，來判斷台股指數期貨與指數選擇權所成之市場是否具有效率性。研究方法上，其使用事前和事後檢定法，並針對不同之套利策略加以分析，其研究結果顯示，不論有無考慮交易成本，利用選擇權與期貨平價理論，去對台股指數期貨與指數選擇權進行套利，在事前檢定或事後檢定上，都有套利利潤存在，且套利平均利潤隨著時間而不斷遞增，且台股指數期貨與指數選擇權所形成之市場並不具有效率性；不論有無考慮交易成本，當期貨市場屬於正價差、大盤屬於多頭市場和市場保證金最低時，事前和事後之平均套利利潤都比較高，且買入套利策略之利潤大於賣出套利策略之利潤。

第三章 研究方法及設計

本研究係探討台灣發行量加權股價指數期貨與選擇權之套利性，是以台股指數期貨與台股指數選擇權為實證對象，利用買權賣權期貨平價關係推導期貨理論價格，再加入交易成本的考量，形成一無套利區間，進而探討期貨價格偏離無套利區間之套利性。

本章將就研究架構與實證模型區分五節加以說明。第一節介紹研究假說；第二節是研究設計和無套利區間之說明；第三節介紹相關交易成本；第四節說明研究樣本和資料來源；第五節說明研究限制。

第一節 研究假說之建立

在 Klemkosky and Lee (1991)、Cheng and Chan (1997)和 Draper and Fung (2002)等研究中，都發現市場是有效率的，亦即是沒有套利利潤存在，但由於國內選擇權還在起步階段，市場容易出現較不具效率與波動的交易情形，且在陳嘉添(91)和林問一等(2003)以日資料之研究中，都反應出選擇權剛上市這段期間，台灣選擇權市場是不具效率的，且有套利利潤存在。另外，Figlewski (1984)在其研究中，發現由於投資人對新的產品不熟悉，所以在新產品交易初期，都有價格偏離之情形，故本研究之假說一為：

假說一：台灣加權指數選擇權上市後，有套利利潤的存在。

Klemkosky and Lee (1991)研究 S&P 500 指數期貨之套利性；Fung Cheng and Chan (1997)研究香港恆生指數選擇權和期貨市場之訂價效率和 Draper and Fung (2002)針對英國倫敦金融時報指數期貨和英國倫敦金融時報歐洲指數選擇權合約間套利效率之研究，研究結果都顯現出，市場效率的增加和流動性的增加，套利機會和套利利潤將會減少，故本研究之假說二為：

假說二：台灣加權指數選擇權上市後，套利利潤會隨著市場成熟和流動性的增加而減少。

Draper and Fung (2002)在對英國倫敦金融時報指數期貨和英國倫敦金融時報歐洲指數選擇權合約間套利效率之研究中,分析持有至到期和提前平倉二種策略,認為持有至到期策略,在套利部位交易完成當下,即已獲取應有之套利利潤,而在提前平倉有額外之利潤可圖下,才會採取提前平倉之策略,故本研究第三個假說為:

假說三:提前平倉策略之利潤高於持有至到期策略。

根據 Draper and Fung (2002)針對英國倫敦金融時報指數期貨和選擇權套利效率之研究,就造成訂價偏離之因素作分析,其發現價差成本、波動程度、距離到期日之天數和價內、價外程度對訂價偏離都有不同程度上之影響,因為市場的不穩定將使價差成本升高,相對也較容易出現價格偏離之現象,同理亦可發現波動性增加,亦將反映價格的不穩定增加,故本研究預期波動程度與錯誤訂價之關係,亦呈正相關;另外,距離到期日愈長造成價值之不確定性愈高,而選擇權價內外程度,是取決於它的流動性和買賣價差程度,而選擇權流動性愈差,將造成風險和價差成本愈大,故訂價偏離與這些變數都呈現正向關係,亦即這些變數數值愈大,則訂價偏離之幅度愈大,故本研究第四個假說為:

假說四:價差成本、波動程度、距離到期日之天數和價內、價外程度對套利利潤有正向影響。

第二節 研究設計

為探討台指期貨和選擇權之套利性,我們必需先建立一無套利區間,進而與期貨價格比較,是否偏離此區間,而有套利機會和套利利潤出現,且要推導無套利區間,我們必須先了解期貨的理論價格,進而加入成本的考量,求出無套利區間,整個過程將在接下來的小節說明。

一、買權賣權期貨平價關係(put-call futures parity)

由表 2-2 可知，使用短、長部位避險套利，可推導出 Tucker(1991)所建立之買權賣權期貨平價關係(put-call-futures parity)為：

$$C_0(X) - P_0(X) = (F_0 - X)(1+r)^{t_0-T} \quad (3-1)$$

上式之 $C_0(X)$ 和 $P_0(X)$ 之選擇權必須為歐式選擇權，且有相同之履約價(X)與到期日(T)，期貨合約之到期日需與選擇權相同。亦即當期貨價格等於選擇權之履約價格時，則買權價格亦會等於賣權價格。整理(3-1)式後，可得期貨之理論價格(F_0^*)為：

$$F_0^* = [C_0(X) - P_0(X)](1+r)^{T-t_0} + X \quad (3-2)$$

當實際期貨價格偏離期貨理論價格時，亦即期貨價格偏離(3-2)式時，則會有套利機會。假如實際期貨價格高於理論價格，則投資者可放空期貨合約、買入買權和賣出賣權來獲取利潤，此套利交易稱為短部位套利。反之，則可採用長部位套利。

二、無套利區間

在不同的成本考量下，將形成不同之無套利區間，而在不同之套利策略下，亦將產生不同之交易成本，故接下來我們將深入探討持有至到期日策略和提前平倉策略下，無套利區間之形成過程。

1. 持有至到期日策略之無套利區間

在持有至到期日策略下，假設價差成本為 y_0 且來回之交易費為 t_0 ，則無套利區間之上限(F_0^+)為

$$F_0^+ = F_0^* + y_0 + t_0 \quad (3-3)$$

上式 F_0^* 為(3-2)式中之理論期貨價格。假如實際期貨價格(F_0)高於無套利區

間之上限，則施行短部位期貨套利策略可獲得 e^+ 之套利利潤，其等於

$$e^+ = F_0 - F_0^+ \quad (3-4)$$

反之，無套利區間之下限(F_0^-)為

$$F_0^- = F_0^* - (y_0 + t_0) \quad (3-5)$$

假如實際期貨價格低於無套利區間之下限，則施行長部位期貨套利策略 (Short-futures arbitrage strategy) 可獲得 e^- 之套利利潤，其等於

$$e^- = F_0^- - F_0 \quad (3-6)$$

由(3-3)式和(3-5)式可知無套利區間為 $F_0^- \leq F_0 \leq F_0^+$ 。因為每個台灣加權股價指數(FITX)期貨合約是與 4 個買權與賣權來進行避險²，故持有至到期日策略之總價差成本等於單向期貨價差加上 4 倍單向買權和賣權價差。故持有至到期日策略之總價差成本為

$$y_0 = y_0^f + 4(y_0^c + y_0^p) \quad (3-7)$$

其中 y_0^f, y_0^c, y_0^p 分別為交易期貨、買權和賣權之單向價差成本。

同樣地，持有至到期日策略之總交易成本為來回期貨交易費³加上 4 倍單向買權和賣權之交易費。故持有至到期日策略之總交易成本為

$$t_0 = t_0^f + 4(t_0^c + t_0^p + t_0^y) \quad (3-8)$$

其中 t_0^f 是一期貨合約來回交易費， t_0^c 和 t_0^p 是買權與賣權之交易費(opening trading costs)， t_0^y 是一選擇權合約之平倉成本⁴。

² 台指期貨一點為台幣 200 元，而台指選擇權一點為台幣 50 元，所如要充分避險，就必需以 4 口選擇權，才能充分抵消期貨之風險。

³ 交易成本包括交易手續費、交易稅和價差成本，而本研究所指之交易費，為交易手續費與交易稅之和。

⁴ 套利組合中之買權和賣權，在到期時，只有一個選擇權將會被執行，而另一個選擇權將會被放

統整上述之式子，我們可列出持有至到期日策略無套利區間上下限分別為：

$$F^* \leq [C_0(X) - P_0(X)](1+r)^{T-t_0} + X + (y_0^f + 4(y_0^c + y_0^p)) + (t_0^f + 4(t_0^c + t_0^p + t_0^y)) \quad (3-9)$$

$$F^* \geq [C_0(X) - P_0(X)](1+r)^{T-t_0} + X - (y_0^f + 4(y_0^c + y_0^p)) - (t_0^f + 4(t_0^c + t_0^p + t_0^y)) \quad (3-10)$$

假如台股指數期貨之實際價格顯著偏離這無套利區間或 e^+ 和 e^- 顯著大於零，則即可驗證本研究之假說一，台灣加權指數選擇權上市後，有套利利潤的存在。

2. 提前平倉策略之無套利區間

Cheng(1998)等將提前平倉策略應用於指數期貨與指數選擇權上，他們發現提前平倉策略所獲之利潤高於持有至到期日策略。在操作提前平倉套利組合時，必須進行與期初套利組合相反部位之所有交易，這將產生額外的價差和交易成本。假如在 t_1 時 ($t_0 < t_1 < T$) 之額外價差和交易成本為 y_1 和 t_1 ，且理論期貨價格和實際期貨價格分為 F_1^* 和 F_1 ，則在期初為短部位套利策略下，且

$$F_1^* - F_1 \geq y_1 + t_1 \quad (3-11)$$

則提前平倉可獲得利潤等於

$$e^+ + (F_1^* - F_1) - (y_1 + t_1) \quad (3-12)$$

反之，當 $F_1 > F_1^*$ ，且

$$F_1 - F_1^* \geq y_1 + t_1 \quad (3-13)$$

則期初長部位套利策略提前平倉，可獲取總利潤為

$$e^- + (F_1 - F_1^*) - (y_1 + t_1) \quad (3-14)$$

其中額外的價差成本，為單向期貨價差成本加上 4 倍單向買權和賣權價差成本：

$$y_1 = y_1^f + 4(y_1^c + y_1^p) \quad (3-15)$$

棄，故交易費中只計入一選擇權合約之平倉成本。例如到期時，期貨價格高於履約價格，則買權將被執行，而賣權將被放棄，故只有一平倉成本發生；反之，則賣權將被執行，而買權被放棄。

另外，提前平倉之額外交易費為 4 倍單向選擇權交易費，而其中一方之平倉成本，因為在期初時已被計入，故額外之交易成本為另一方選擇權之 4 倍平倉成本

$$t_1 = 4 \times (t_1^Y) \quad (3-16)$$

統整上述之式子，我們可列出提前平倉策略無套利區間上下限分別為：

$$F_1^* \leq [C_1(X) - P_1(X)](1+r)^{T-t_1} + X + (y_1^f + 4(y_1^c + y_1^p)) + 4(t_1^Y) \quad (3-17)$$

$$F_1^* \geq [C_1(X) - P_1(X)](1+r)^{T-t_1} + X - (y_1^f + 4(y_1^c + y_1^p)) - 4(t_1^Y) \quad (3-18)$$

假如台股指數期貨之實際價格顯著偏離這無套利區間，亦即提前平倉之利潤有顯著大於額外產生之成本，則即可驗證本研究之假說三，提前平倉策略之利潤高於持有至到期策略。

三、持有至到期日策略

為能更符合市場實際之套利情形，本研究將持有至到期策略之分析，分為事後檢定和事前檢定來加以說明，事後檢定是假設套利組合能即時的被形成，而事前檢定是假設在套利信號出現後，才從市場中下單交易，分別說明如下。

1. 事後檢定

事後檢定法，是假設當期貨實際價格超出無套利區間時，套利交易能即時被完成，亦即當交易者發現有套利機會存在時，交易者能立即從市場中，以相同之價格買入或賣出期貨和選擇權，而形成一套利組合，而這套利組合之形成有二個限制，即買權和賣權之到期日和履約價須相同，且套利組合之交易須在一分鐘內完成，亦即允許買權、賣權和期貨交易之完成有一分鐘之時間差。

由於本研究期間⁵中，台灣加權股價指數期貨之流動性較台灣股價指數選擇

⁵ 本研究之研究期間為民國 91 年 1 月至 91 年 12 月。

權之流動性來的佳，故為避免套利過程中，期貨契約成交，但選擇權契約卻無法順利成交之情形發生，所以事後檢定套利組合之形成方式，是先尋找一買權交易，之後再尋找買權成交後一分鐘內，第一個出現之期貨和賣權之交易，進而將三者形成一套利組合，亦即在買權成交後，第一筆期貨和賣權之交易，將被納入套利組合中，但期貨和賣權之交易時間必須於買權成交後的一分鐘內完成，此套利組合才將被採用，作為事後檢定之套利空間計算依據。

另外，為檢定套利組合日內分佈是否顯著集中在某些時間或區間，本研究依據 Gwilym (1977)之研究，將每個交易日以 15 分鐘為一區間，分割為 20 個交易區間，並採用 Draper and Fung (2002)之研究，建立一多元迴歸模型來檢定套利組合是否顯著集中在某些區間，而迴歸模型⁶如下：

$$O_t = a_0 + a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 + a_4D_4 + a_5D_5 + a_6D_{18} + a_7D_{19} + a_8D_{20} + e_t \quad (3-19)$$

其中， O_t 為第 t 個區間內，每分鐘之平均套利組合形成次數， D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_{18} 、 D_{19} 和 D_{20} 分別為第 1、2、3、4、5、18、19 和 20 區間之虛擬變數；當區間為第 i 個區間，則 $D_i = 1$ ，其他則等於零。

另外，本研究為探討套利利潤是否集中在某些交易時間內，亦建立一迴歸模型來檢定套利利潤是否顯著集中在某些區間，而迴歸模型如下：

$$e_t = a_0 + a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 + a_4D_4 + a_5D_5 + a_6D_{18} + a_7D_{19} + a_8D_{20} + e_t \quad (3-20)$$

其中， O_t 為第 t 個區間內，每分鐘之平均套利利潤期貨點數， D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_{18} 、 D_{19} 和 D_{20} 分別為第 1、2、3、4、5、18、19 和 20 區間之虛擬變數；當區間為第 i 個區間，則 $D_i = 1$ ，其他則等於零。

(3-19)式和(3-20)式，均用以檢定在一個交易日中，套利機會和套利利潤是

⁶ 由圖 4-1 我們可以發現在第 1、2、3、4、5、18、19 和 20 區間，有較大的交易量，故本研究在迴歸分析上，則針對這些交易量大之區間來檢定，在這些區間是否有較多之套利機會。

否顯著集中在某些區間。假如迴歸分析結果，估計係數顯著為正，則代表有顯著較多之套利機會在此區間出現。

2. 事前檢定

由於事後檢定法，是假設當期貨實際價格超出無套利區間時，套利交易能即時被完成，亦即當交易者發現有套利機會存在時，交易者能立即從市場中，以相同之價格買入或賣出期貨和選擇權，而有學者認為在波動性極大或流動性不足之市場中，實質上是很難立即以相同之價格成交，買入或賣出交易標的，因此 Klemkosky and Lee (1991)提出了事前檢定法，以動態效率方式來分析其套利組合之形成及其利潤。

事前檢定法和事後檢定法之不同，在於事後檢定假設套利機會出現時，能立即以相同之價格成交期貨和選擇權，而事前檢定法允許在期貨價格超出無套利區間時，套利組合之形成能有時間上的延遲，亦即當有套利機會出現時，交易者立即下單至市場中，但最後套利組合形成之時間和契約價格，並不一定和發現套利機會時相同，其套利組合形成過程是先確認每一交易是否存在套利機會，即確認每一套利組合中，期貨價格是否偏離期貨理論價格，且套利利潤大於所要求之最低成本，而有套利機會存在，假如有套利機會存在，則長部位或短部位避險策略將被執行，並且確認所成交之期貨、買權和賣權之價格和時間，亦即在長部位或短部位避險策略被執行後，在接下來之特定時間內，擁有相同履約價格和相同到期日之最近可用的交易將被納入事前檢定之套利組合，最後確認此交易之損益。

而在損益之分析上，本研究為探討套利組合形成之時間延遲，對套利利潤之影響，故採用 Draper and Fung (2002)之分類方式，將所有形成之套利組合分為延遲三分鐘以內、三至五分鐘、五至十分鐘、十至十五分鐘、十五至三十分鐘和三十分鐘以上等六類加以分析。

四、提前平倉策略

為探討在原有套利組合確定後，除了獲取既有的利潤之外，是否可透過提前平倉來獲取更多之利潤，故本研究建立提前平倉策略，分析在研究期間內，是否將套利組合提前平倉有顯著較高之套利利潤，而提前平倉策略操作方法如下。

提前平倉策略，是以持有至到期策略之事後檢定套利組合，作為初始之套利組合，並尋找初始套利組合形成時點之後，與初始套利組合有相同到期日和履約價格，且部位相反之套利組合，作為提前平倉之套利組合，但此提前平倉套利組合，亦必須符合期貨、買權和賣權三者之撮合，在一分鐘內完成。

本研究在提前平倉操作上，認為交易者只有在提前平倉會產生額外利潤時，才會執行提前平倉策略，亦即提前平倉套利組合，除符合相同到期日、相同履約價格、部位與初始套利部位相反外，其額外產生之利潤，還必須大於額外產生之交易成本，此提前平倉套利組合才會被執行。

五、多元迴歸模型

本研究欲探討影響套利利潤之因素，及這些因素與套利利潤之關係，故採用 Draper and Fung (2002)之研究方法，建立一多元迴歸模型，用以探討在考慮不同交易成本下，價差成本、波動程度、距到期日長短和價內外程度等因素，對事後套利利潤之影響和相關性，而多元迴歸模型如(3-21)式。

$$e = a + b_1y + b_2s + b_3t + b_4L + b_5D_1 + b_6D_2 + e \quad (3-21)$$

其中， e ：事後(ex-post)套利利潤程度(大小)，即期貨實際價格偏離無套利區間之程度，作為其套利利潤之程度。

y ：總價差成本

s ：波動程度；本研究採用 ISD(implied standard deviation)⁷來估計買權和賣權之隱含波動率，再取兩者平均作為最終波動率之估計。

t ：距離到期日之天數

L ：契約之價內、價外程度。價內或價外程度計算方式，是以契約之價內或價外除以履約價格。即 $(L = |F - X|/X)$ 。

D_1 ：買權契約價內或價外之虛擬變數，若期貨價格高於履約價格，則 $D_1 = 1$ ；反之，則 $D_1 = 0$

D_2 ：區別長部位套利策略和短部位套利策略之虛擬變數，假如為短部位套利策略，則 $D_2 = 1$ ；長部位套利策略，則 $D_2 = 0$

在上述的模型中，因為市場的流動性不足將使價差成本升高，相對也較容易出現價格偏離之現象，我們預期價差成本與套利利潤是呈正向關係；同理，我們亦可發現波動性增加，將反映價格的不穩定增加，故預期波動程度與錯誤訂價之關係，亦呈正相關。在距離到期日之天數方面，距離之時間愈長造成價值之不確定性愈高，故預期錯誤訂價與距離到期日之天數為正相關。選擇權價內外程度，是取決於它的流動性和買賣價差程度，而選擇權流動性愈差，將造成風險和價差成本愈大，故我們預期價內、價外程度與錯誤訂價之程度呈正向關係。

透過上列迴歸模型之驗證，假如其相關影響因素與錯誤訂價之相關係，都顯著為正時，即可印證假說四，價差成本、波動程度、距離到期日之天數和價內、價外程度對套利利潤具有正向影響是正確的。

⁷依據 Corrado, C. J., and Jordan, B. C., (2002)之著作中，ISD 之計算公式如下：

$$s \approx \frac{\sqrt{2p/T}}{Y+X} \left(C - \frac{Y-X}{2} + \sqrt{\left(C - \frac{Y-X}{2} \right)^2 - \frac{(Y-X)^2}{p}} \right)$$

其中 $Y = Se^{-yT}$ 、 $X = Ke^{-rT}$ 、 S 為現貨價格、 y 為股利收益率、 T 為距到期日天數，以年代示、 K 為履約價格、 r 為利率。

第三節 交易成本

股價指數期貨與股價指數選擇權套利之交易成本可分為期貨交易與選擇權交易兩部份。期貨交易部份包含了期貨交易手續費、期貨交易稅及期貨價差成本。選擇權交易部份則包含了選擇權交易手續費、選擇權交易稅和選擇權價差成本；以下是期貨和選擇權相關交易成本的說明。

一、期貨交易部份

1. 期貨交易手續費

期貨從 87 年上市以來，交易手續費變化極大，從一開始期貨公會公告的每口單邊 1200 元，到 91 年初的每口單邊 600 元，一直到現在的每口單邊手續費平均為 400 元；整個過程變化極大，其主要原因是交易量擴大和期貨商的激烈競爭，且交易手續費也因期貨商之不同，而有明顯之差異，故本研究為避免手續費快速變動之影響，而將手續費之成本分為二個水準來加以考慮，一是取 91 年初，期貨交易手續費仍處於高點的每口單邊 600 元，作為高手續費之標準；另一，則是取 91 年底市佔率前幾名之期貨商收費標準之中位數，如表 3-1，每口單邊 400 元，作為低手續費之標準。

2. 期貨交易稅

目前在期貨市場上進行買賣時，買賣都需負擔之稅率為 0.025%

表 3-1 期貨商市佔率和手續費

期貨商	寶來	元大京華	日盛	統一	富邦	元富	群益
市佔率%	24.54%	12.98%	8.47%	7.91%	6.91%	5.41%	5.03%
期貨手續費	300	400	500	300	400	400	400
選擇權手續費	120	200	300	66	200	200	150

資料來源：91 年底期貨交易所資料之整理

3. 期貨市場之價差成本

依據 Gwilym, Buckle and Thomas (1997)及 Yadav and Pope (1994)之研究，採買價和賣價來計算價差成本之比率，其計算公式如(3-22)式：

$$\text{價差成本比率} = \frac{\text{期貨賣價}}{(\text{期貨買價} + \text{期貨賣價})/2} - 1 \quad (3-22)$$

利用期貨之買賣價格代入(3-22)式，即可估計價差成本比率，亦即期貨價差成本占期貨成交價格之比率，進而乘上期貨成交價格，以求算每筆期貨交易之期貨價差成本點數；而為更合理地估計價差成本比率，本研究採用 Draper and Fung (2002)對價差成本比率分類方法，將價差成本比率，依距到期日之長短，分為距到期日 30 日以內和距到期日 30 以上二類，進而求算距到期日 30 日以內和距到期日 30 以上之平均價差成本比率，再乘上所對各交易之成交價，即可求算出各交易之單邊期貨價差成本。

二、選擇權交易部份

1. 選擇權交易手續費

選擇權交易手續費與期貨交易手續費一樣，交易手續費變化極大，從一開始期貨公會公告的每口單邊 600 元，到 91 年初的每口單邊 400 元，一直到現在的每口單邊手續費平均約為 200 元，且因期貨商之不同而收費標準有所差異，故本研究在選擇權交易手續費方面，和期貨交易手續費一樣，採用市佔率前幾名之期貨商作平均，如表 3-1，且分為初期之高手續費和年底之低手續費，分別為每口單邊 400 元和 200 元，作為手續費計價標準。

2. 選擇權交易稅

目前在選擇權市場上進行買賣時，買賣都需負擔之稅率為 0.125%。

3. 選擇權之價差成本

選擇權每口交易之單邊價差成本估算方式，仍是採用 Gwilym, Buckle and Thomas (1997)及 Yadav and Pope (1994)之公式作為估計基礎，如(3-22)式：

$$\text{價差成本比率} = \frac{\text{選擇權賣價}}{(\text{選擇權買價} + \text{選擇權賣價})/2} - 1 \quad (3-22)$$

但與期貨價差成本計算不同的地方，是選擇權價差成本除考慮距到期日長短之影響，亦考慮價內外程度對價差成本之影響，所以本研究除將其依距到期日分為二類外，亦採用 Draper and Fung (2002) 之分類方式，使用期貨價格除以履約價格來定義價內外程度⁸，將其分為二類，當 $0.95 \leq F/X \leq 1.05$ 時，亦即價內外程度在 0.95 至 1.05 區間內，則定義其為價平(At-the-Money)；當 $F/X < 0.95$ 或 $F/X > 1.05$ 時，亦即價內外程度在 0.95 以下或 1.05 以上，則定義其為偏離價平(Far-From-the-Money)。共四類來取其價差成本比率，如表 3-2，作為各種類最終選擇權價差成本之乘數，乘上交易中各選擇權之成交價，進而求得各選擇權單邊價差成本點數。

表 3-2 價差成本之分類

	價 平	偏離價平
距到期日 30 日以內	價平且 距到期日 30 日以內	偏離價平且 距到期日 30 日以內
距到期日 30 日以上	價平且 距到期日 30 日以上	偏離價平且 距到期日 30 日以內

註：本研究以期貨價格除以履約價格作為價內外程度之定義，當 $0.95 \leq F/X \leq 1.05$ 時，亦即價內外程度在 0.95 至 1.05 區間內，則定義其為價平(At-the-Money)；當 $F/X < 0.95$ 或 $F/X > 1.05$ 時，亦即價內外程度在 0.95 以下或 1.05 以上，則定義其為偏離價平(Far-From-the-Money)。

⁸ 本研究採用 Draper and Fung (2002) 所分類之方式，利用 F/X 將價內外程度分為價平、接近價平和偏離價平，而主要因為在台灣期貨和選擇權市場上，偏離價平之交易量極少，且不具代表意義，故本研究將接近價平和偏離價平合併歸為偏離價平一類，來加以分析。另外，此處所定義之價平，是以期貨價格除以履約價格之程度作為定義，與一般選擇權市場定義之價平有所不同。

第四節 研究樣本與資料來源

本研究以臺灣證券交易所股價指數期貨與選擇權為實證對象⁹，而由於台灣股價指數選擇權剛於 90 年底上市交易，故本研究之研究期間從 91 年 1 月 1 日取樣至 91 年 12 月 31 日，資料來源取自臺灣經濟新報資料庫，包含期貨成交價格、買權成交價格、賣權成交價格、履約價格、到期日及各商品之買賣價等日內資料，而套利組合是以相同履約價格與到期日之買權與賣權，配合與選擇權相同到期日之期貨所組成，三合約交易價格撮合(matching)允許有一分鐘內的時間誤差，亦即期貨、買權與賣權三合約之交易須於一分鐘區間內完成。

本研究之無風險利率是採用中央銀行拆款利率，分為隔夜、一週、二週、三週與一個月四種拆款利率如附錄三，而分別依套利組合之距到期日天數，作為無風險利率所採用之種類，當套利組合距到期日天數(t_0 至 T)為一週內時，則採用中央銀行一週拆款利率，作為套利組合之無風險利率；同理，當套利組合距到期日天數，為大於一週而小於二週時，則採用中央銀行二週拆款利率，作為套利組合之無風險利率；當套利組合距到期日天數，為大於二週而小於三週時，則採用中央銀行三週拆款利率，作為套利組合之無風險利率；當套利組合距到期日天數大於三週時，則一律採用一個月之拆款利率，作為其套利組合之無風險利率。

第五節 研究限制

1. 在理論價格的估計過程中，本研究假設借入和貸出之利率相同，可是在現實情況下，兩者是有不同的，因此會影響研究結果之推論。
2. 在資料之來源上，我們並無法得知那些交易是屬於期貨交易所之會員所

⁹民國 87 年 7 月 21 日「臺灣證券交易所股價指數期貨」，簡稱「台指期貨」，在台灣期貨交易所(TAIFEX)開始掛牌上市交易，其契約規格及相關規定於附錄表一，而在民國 90 年 12 月 24 日推出「臺灣證券交易所股價指數選擇權」，簡稱「台指選擇權」，其是屬於歐式選擇權，契約規格及相關規定於附錄表二。

交易，故本研究只從交易成本之差別，來作為會員和非會員交易上的不同，如能實質區分兩者之交易樣本，將可使會員套利分析更為合理。

3. 由於台股指數選擇權才剛推出不久，在資料取得上，只能限定在一年之研究期間，因此若能採用更長之研究期間，將可使研究更能反應市場之實際情形。
4. 在台指期貨和台指選擇權市場交易，在相同價格和時間下立即成交，實質上操作有其限制性，如能有更合理之預測方法，將可有效提升研究之準確性。
5. 本研究在資料之整理上，發現資料有少許之錯誤，資料品質如能提升，將可使研究結果之準確性提高。

第四章 實證研究與結果分析

本研究針對 2002 年 1 月至 12 月，臺灣證券交易所股價指數期貨與選擇權之日內資料，進行套利機會和套利利潤之分析，分別運用持有至到期套利策略和提前平倉套利策略，來驗證研究期間內，是否存在顯著的套利機會和套利利潤。而在持有至到期策略中，又分別運用事後檢定和事前檢定法，來比較不同套利組合形成過程，對套利利潤是否有明顯不同。除此之外，並在各種策略中，分別考慮不同的交易成本，來了解交易成本對套利機會和套利利潤之影響。最後，為了解影響套利利潤之因素及這些因素與套利利潤之關係，而使用多元迴歸模型來加以分析。

本章將針對實證結果進行描述、分析及比較，共分四節。第一節為基本統計資料分析；第二節為持有至到期套利策略之套利機會和套利利潤分析；第三節為提前平倉套利策略之套利機會和套利利潤分析；第四節為套利利潤影響因素之迴歸模型實證結果分析。

第一節 基本統計資料分析

本研究分析 2002 年度期貨與選擇權之日內資料，以相同履約價格與到期日之買權與賣權，配合與選擇權相同到期日之期貨，作套利組合之撮合，而三契約之撮合必須在一分鐘內完成，各套利策略所形成之套利組合次數和套利組合平均利潤如表 4-1。

由表 4-1 中顯示，在研究期間內不考慮交易成本下，形成之套利組合次數為 16,204 次，但隨著交易成本的考慮，套利組合有明顯減少之趨勢，亦即隨著交易成本的考量，套利機會有明顯減少，且在持有至到期策略和提前平倉策略下，會

員之套利利潤均較非會員¹⁰之套利利潤來得高；在持有至到期策略下，事後檢定之套利機會和套利利潤均高於事前檢定，而在考慮交易成本後，事前檢定之套利利潤甚至為負值；從兩套利策略之比較中，可發現提前平倉策略之套利利潤明顯高於持有至到期策略。

在持有至到期策略之事後檢定中，未考慮交易成本時，有較多之套利機會，不過由其最大值、中位數和最小值中，可知道未考慮交易成本時，大部分套利機會之套利利潤集中在零附近，亦即雖其有顯著之平均套利利潤存在，但大部分套利機會之利潤是不高的。

另外，由表 4-2 中可發現，在所有的套利組合中，期貨屬部位於正價差之套利組合有 8830 個，而屬於逆價差之套利組合有 7374 個，且期貨部位正價差之套利組合較期貨部位逆價差之套利組合有顯著較高之套利利潤；而在買權部位屬於價內之套利組合有 8920 個，而屬於價外之套利組合有 7284 個，且買權部位價外之套利組合較買權部位價內之套利組合有顯著較高之套利利潤。

¹⁰ 會員是指台灣期貨交易所之會員，亦即是期貨自營商，而其所考慮之交易成本，包括期貨價差成本、期貨交易稅、選擇權價差成本和選擇權交易稅；非會員是指非台灣期貨交易所之會員，即是一般投資者，而其所考慮之交易成本，除了期貨價差成本、期貨交易稅、選擇權價差成本和選擇權交易稅外，還必須考慮期貨交易手續費和選擇權交易手續費。

表 4-1 各策略套利組合形成次數和套利利潤之統計表

	持有至到期策略		提前平倉策略
	事後檢定	事前檢定	
<i>Panel A : 未考慮交易成本</i>			
樣本數	16,204	9656	15,708
平均利潤	16.24**	2.78**	28.85**
標準差	32.31	36.33	42.20
最大值	318.16	7.52	324.17
中位數	4.98	71.05	10.05
最小值	0.00	2.02	0.00
<i>Panel B : 考慮會員交易成本</i>			
樣本	1,084	630	67
平均利潤	33.35**	-61.62**	94.19**
標準差	26.21	-59.02	34.29
最大值	148.07	-16.65	167.02
中位數	27.71	-54.46	92.62
最小值	0.07	-203.89	17.64
<i>Panel C : 考慮非會員交易成本(低)</i>			
樣本	773	423	51
平均利潤	27.63**	-82.42**	78.88**
標準差	24.22	28.10	33.46
最大值	132.07	-36.65	145.02
中位數	19.78	-74.18	75.66
最小值	0.13	-160.68	13.77
<i>Panel D : 考慮非會員交易成本(高)</i>			
樣本	493	354	34
平均利潤	24.92**	-91.64**	75.03**
標準差	23.66	29.07	34.14
最大值	118.07	-45.65	130.02
中位數	18.15	-82.81	67.91
最小值	0.07	-169.68	15.62

註：表中考慮會員交易成本，即指考慮期貨和選擇權之價差成本與交易稅，而考慮非會員交易成本，即指除了會員之交易成本外，多加入交易手續費的考量。另外，表中所指之非會員，是指考慮高手續費之非會員，且以上之平均利潤點數，為台股指數期貨點數，一點即為 200 元。*代表 5% 的顯著水準、**代表 1% 的顯著水準。

表 4-2 套利組合在期貨正逆價差和買權價內外之統計表

	期貨部位		買權部位	
	正價差	逆價差	價內	價外
<i>Panel A : 未考慮交易成本</i>				
樣本數	8830	7374	8920	7284
平均利潤	17.26	15.01	15.74	16.85
平均利潤差異	2.25**		-1.11*	
<i>Panel B : 考慮會員交易成本</i>				
樣本數	643	441	596	488
平均利潤	33.69	32.86	35.79	30.67
平均利潤差異	0.8307		5.4189**	
<i>Panel C : 考慮非會員交易成本(低)</i>				
樣本數	454	319	449	324
平均利潤	28.56	26.32	28.93	25.83
平均利潤差異	2.2404		3.1024	
<i>Panel D : 考慮非會員交易成本(高)</i>				
樣本數	300	193	291	202
平均利潤	25.39	24.18	26.22	23.04
平均利潤差異	1.2107		3.1794	

註：上表是所有套利組合中，期貨分屬於正價差和逆價差之樣本數和未考慮成本之平均利潤及選擇權分屬於價內和價外之樣本數和未考慮成本之平均利潤。平均利潤差異是，是期貨部位正逆價差平均利潤之差異檢定和買權部位價內外平均利潤之差異檢定。平均利潤點數為台股指數期貨點數、*顯著水準 5%、**顯著水準 1%。

第二節 持有至到期策略

持有至到期策略之分析，本研究採兩種分析模式，一為事後(ex post)分析，另一為事前(ex ante)分析，而兩者之分析結果如下。

一、事後檢定基本統計分析

本研究在事後檢定中，套利組合之形成，是以相同履約價格與到期日之買權與賣權，配合上與選擇權相同到期日之期貨，作套利組合之撮合，但三契約之撮合必須在一分鐘內完成，而套利利潤之計算方式，即是期貨價格偏離無套利區間之大小，亦即期貨價格偏離期貨理論價格之程度，扣除相關交易成本後之利潤。

我國期貨和選擇權之交易是透過台灣期貨交易所，而其交易時間從 8:45 到 13:45。為了解套利組合之日內分佈情況，本研究採用 Gwilym (1997) 在的方法，將一交易日以 15 分鐘作為一區間分割，故分割為 20 個 15 分鐘之區間，進而計算各區間平均每分鐘套利組合形成次數與各區間每個套利組合平均利潤之分配，其分佈如圖 4-1 和表 4-3，由圖 4-1 可發現在次數方面，整個圖形大致呈現 U 字形，代表在交易開始和結束時，有較多之套利組合形成，尤其在開盤時，而在套利利潤方面，各區間則無明顯之差異。

另外，由表 4-3 中，亦可發現一交易日之套利組合，在 1 至 5 區間和 18 至 20 區間占有較大之比率，亦即有較多的套利組合在 8:45 至 10:00 和 13:00 至 13:45 兩段時間內形成，而在套利利潤方面，則無明顯之不同；而為驗證在 1 至 5 區間和 18 至 20 區間是否有顯著之套利機會和套利利潤，本研究亦利用(3-18)式和(3-19)式之迴歸模型，來檢定在 1 至 5 區間和 18 至 20 區間，是否有較顯著之套利機會和套利利潤，其結果如表 4-4 和表 4-5。

由表 4-4 之結果可發現，除了第 20 區間外，其餘第 1、2、3、4、5、18 和 19 之係數都是顯著的，特別是第 2 和 3 區間迴歸係數最高，亦即在 9:00 至 9:30 這段時間內，有顯著較多之套利組合形成，即在一交易日內，當股票市場開盤時套利組合形成次數，顯著高於收盤時。此結果和 Draper and Fung (2002)對英國倫敦期貨市場之分析結果是相近的，國內市場和倫敦市場之交易分佈均呈 U 字形，不過國內市場之套利組合集中在股市開盤之時，而倫敦市場則集中在收盤之時。

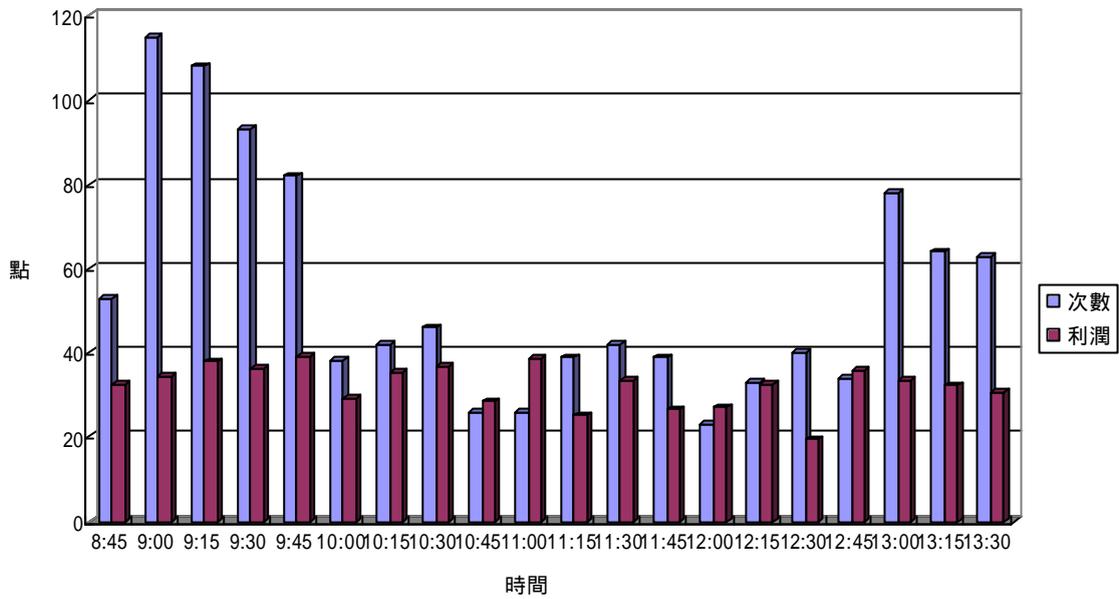


圖4-1 套利組合分時次數與利潤分佈圖

註：台灣期貨交易所交易時間為 8:45 至 13:45。我們將一交易日分割為 20 個 15 分鐘之區間，第一個區間為 8:45 至 9:00、第二個區間為 9:00 至 9:15、第三個區間為 9:15 至 9:30，其餘以此類推，所以第二個區間為 13:30 至 13:45，而盤後交易本研究不計入。圖中次數為各區間中每分鐘平均套利組合次數，利潤為各區間會員之平均利潤。

表 4-3 套利組合資和套利利潤分時分佈表

區間	時間	樣本數	比例(%)	平均利潤	標準差	最大值	中位數	最小值
1	8:45~9:00	1015	6.26	16.02	31.12	311.14	6.56	0.00
2	9:00~9:15	1630	10.06	17.68	32.13	301.15	6.89	0.00
3	9:15~9:30	1595	9.84	16.74	31.70	295.11	5.05	0.00
4	9:30~9:45	1156	7.13	16.43	34.36	289.16	4.98	0.00
5	9:45~10:00	952	5.88	18.95	37.85	292.16	5.55	0.00
6	10:00~10:15	778	4.80	14.89	28.23	185.20	4.98	0.00
7	10:15~10:30	690	4.26	16.27	32.37	317.16	4.82	0.00
8	10:30~10:45	608	3.75	16.11	34.14	308.15	4.04	0.00
9	10:45~11:00	593	3.66	12.92	27.24	175.05	4.83	0.00
10	11:00~11:15	581	3.59	15.06	32.98	293.18	4.93	0.00
11	11:15~11:30	734	4.53	14.51	29.35	215.28	4.61	0.00
12	11:30~11:45	638	3.94	16.23	33.53	318.16	4.01	0.00
13	11:45~12:00	547	3.38	15.74	32.07	216.02	4.00	0.00
14	12:00~12:15	463	2.86	14.10	28.72	206.00	4.84	0.00
15	12:15~12:30	525	3.24	14.17	27.95	143.51	4.65	0.00
16	12:30~12:45	619	3.82	15.41	28.85	179.93	4.70	0.01
17	12:45~13:00	607	3.75	14.81	30.46	262.18	5.01	0.00
18	13:00~13:15	913	5.63	18.62	36.67	309.18	4.04	0.00
19	13:15~13:30	823	5.08	16.98	34.12	291.17	4.62	0.00
20	13:30~13:45	737	4.55	16.59	33.11	197.54	4.48	0.00
總合		16204	100	16.24	32.31	318.16	4.98	0.00

註：各區間為 15 分鐘，由期貨交易所開始交易 8:45 至收盤 13:45，共分為 20 個區間。樣本數為套利組合次數，比率是指占有所有套利組合之比率，而平均利潤為區間內之平均套利利潤，平均利潤之值為期貨點數。

表 4-4 套利組合次數日內分佈顯著性之迴歸分析

	截距	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_{18}	D_{19}	D_{20}	R^2	F 值
估計值	41.02	26.65	67.65	65.32	36.05	22.45	19.85	13.85	8.12	0.9583	31.60
P 值	<.0001**	0.0011**	<.0001**	<.0001**	<.0001**	0.0036**	0.0075**	0.0437*	0.2089		<.0001**

註：為檢定在一交易日內套利組合形成之分配，利用(3-18)式針對圖 4-1 中交易量較大之區間作虛擬變數迴歸分析，分別對第 1、2、3、4、5、18、19 和 20 區間作迴歸檢定，分析在這些區間中，是否有顯著較多之套利組合形成。(3-18)式之迴歸模型如下：

$$O_t = a_0 + a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3 + a_4 D_4 + a_5 D_5 + a_6 D_{18} + a_7 D_{19} + a_8 D_{20} + e_t$$

其中， O_t 為第 t 區間內，每分鐘之平均套利組合形成次數， D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_{18} 、 D_{19} 和 D_{20} 分別為第 1、2、3、4、5、18、19 和 20 區間之虛擬變數；當區間為第 i 個區間，則 $D_i = 1$ ，其他則等於零。*代表 5% 的顯著水準、**代表 1% 的顯著水準。

表 4-5 為依循(3-19)式之迴歸模型所作之分析，針對交易日之開盤和收盤是否會因為有較多之平均套利組合，而有較大之平均套利利潤出現作檢定。由表 4-5 中，我們發現並沒有任何變數顯著，亦即在整個交易日中，並不會因期貨市場之開盤和收盤有較多套利組合形成，而有較高之套利利潤出現，其結果亦符合 Draper and Fung (2002)對英國倫敦金融時報指數期貨和英國倫敦金融時報歐洲指數選擇權合約間套利效率之研究結果，並無任何交易區間，有顯著較高之套利利潤。

表 4-5 平均套利利潤日內分佈迴歸檢定

	截距	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_{18}	D_{19}	D_{20}	R^2	F 值
估計值	16.49	-0.46	1.19	0.25	-0.05	2.46	2.13	0.50	0.10	0.0389	0.06
P 值	<.0001**	0.9293	0.8196	0.9617	0.9920	0.6389	0.6838	0.9239	0.9847		0.9998

註：為檢定一日交易日內，套利利潤是否集中在特定之時段或區間，本研究利用(3-19)式針對圖 4-1 中交易量較大之區間作虛擬變數迴歸分析，分別對第 1、2、3、4、5、18、19 和 20 區間作迴歸檢定，分析在這些區間中，是否有顯著較多之套利利潤形成。(3-19)式之迴歸模型如下：

$$e_t = a_0 + a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3 + a_4 D_4 + a_5 D_5 + a_6 D_{18} + a_7 D_{19} + a_8 D_{20} + e_t$$

其中， e_t 為時點 t 之錯誤訂價大小，每分鐘之平均套利組合形成次數， D_1 、 D_2 、 D_3 和 D_{20} 分別為第 1、2、3 和 20 區間之虛擬變數；當區間為第 i 個期間，則 $D_i = 1$ ，其他則等於零。在一交易日內，開盤和收盤的平均套利利潤是沒有顯著不同的。*顯著水準 5%、**顯著水準 1%

圖 4-2 是會員和非會員¹¹在不同月份下，所形成之套利組合次數比較圖；由圖中可看出，套利組合次數逐月遞增，亦即當交易量愈大時，套利機會則愈多，而 1、2 月因為選擇權交易量較少，相對其所形成之套利組合也較少；另外，會員和非會員在各月中，套利組合形成比率大致相同，只有 12 月之套利組比率有較大之差別，其主要原因是 12 月份會員之套利利潤分佈不均所致，大部分套利組合之利潤集中在較低之利潤期貨點，致使在扣除手續費之後，只有少許之套利組合有利潤，才會造成套利比率明顯下降。

圖 4-3 是會員和非會員在不同月份下，所形成之平均利潤比較圖；由圖中可發現會員較非會員有較高之利潤，而整體利潤分佈並沒有特別集中在任何一個月份，且其平均套利利潤之分佈，並沒有隨著時間和交易量之增加，而有遞減之趨勢，故無法支持假說二之假設。

另外，由表 4-6 可知，除了期貨價差成本外，買權、賣權價差成本和總價差成本有逐月下降之勢，買權價差成本由 1 月的 63.59 點期貨點，下降到 12 月的 36.98 點期貨點，而賣權價差成本則由 1 月的 55.22 點期貨點，下降到 12 月的 34.61 點期貨點，而造成價差成本下降之原因有二，一是受交易量和流動性之影響，因為選擇權從上市交易量小，到 91 年底交易量擴增和流動性增加，使其價差成本遞減，而另一是由於這段期間大盤下跌，造成成交價格下降，所以造成在乘上價差成本比率後，價差成本明顯下降。從表中亦可發現期貨之價差成本顯著小於買權和賣權之價差成本，而買權和賣權之價差成本並無明顯不同，其主要原因是因為期貨市場較早推出，而選擇權才剛於 90 年 12 月推出，所以在交易量和流動性上較期貨市場差，因而使選擇權有較大之買賣價差和較高之價差成本。

¹¹ 本研究將非會員分為考慮高手續費之非會員和考慮低手續費之非會員，而高手續費非會員即是考慮期貨和選擇權每口單邊手續費分別為 600 和 400 之非會員，低手續費非會員即是考慮期貨和選擇權每口單邊手續費分別為 400 和 200 之非會員。此非會員是指考慮高手續費之非會員。

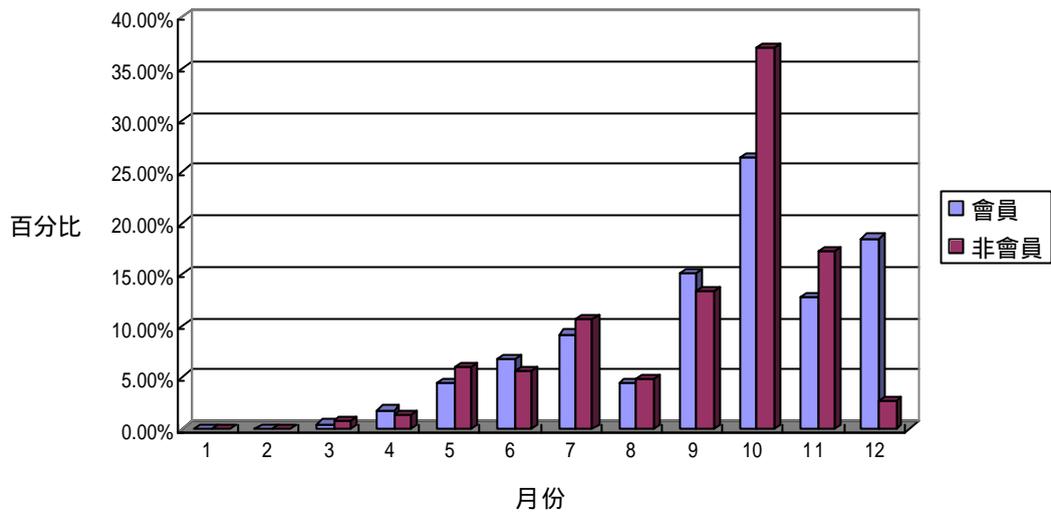


圖4-2 會員和非會員套利組合次數各月比較圖

註：本研究為了分析不同月份套利組合發生是否有所差異，且在會員和非會員之間套利組合形成次數，是否有明顯之不同，故將樣本期間，依各月份分為 12 個期間作分析，橫軸為各月份，縱軸為套利次數百分比，各直條分別代表會員和非會員之各月份內形成之套利次數佔總套利次數之百分比。

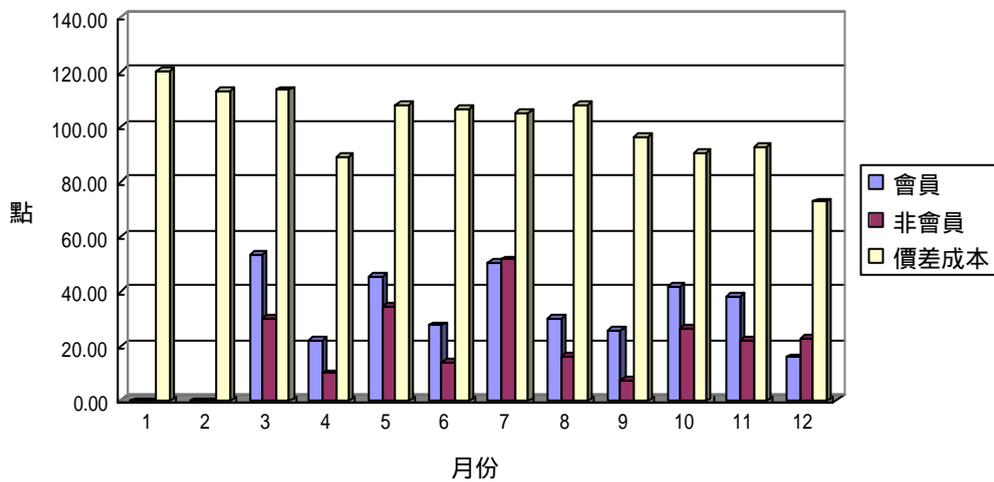


圖4-3 會員、非會員套利利潤和總價差成本各月比較圖

註：本研究針對 91 年各月探討是否在特定月份，有存在較高之套利利潤，且在會員和非會員之間套利利潤，是否有明顯之不同，且其是否受價差成本之多寡而影響。故將樣本期間，依各月份分為 12 個期間作分析，橫軸為各月份，縱軸為利潤期貨點數，各直條分別代表會員和非會員之各月份內形成之平均套利利潤和平均總價差成本。

表 4-6 各契約不同月份之價差成本統計表

	期貨價差成本	買權價差成本	賣權價差成本	總價差成本
1 月	1.72	63.59	55.22	120.53
2 月	1.49	69.66	41.99	113.14
3 月	1.61	58.47	53.38	113.47
4 月	1.68	40.91	46.61	89.20
5 月	1.65	45.98	60.49	108.11
6 月	1.45	46.10	58.89	106.44
7 月	1.43	49.42	54.22	105.0
8 月	1.31	56.31	50.33	107.95
9 月	1.18	42.97	52.30	96.45
10 月	1.23	48.58	40.78	90.59
11 月	1.25	54.84	36.74	92.84
12 月	1.27	36.98	34.61	72.87

註：針對未考慮交易成本之樣本，作套利組合中各商品各月之價差成本簡單統計分析。
 以上價差成本點數均為期貨點數，即為一點 200 元。

另外，從表 4-7 中可以發現，價差成本會隨著價內外程度不同而有所差異，即價內外程度愈大時，則其買賣價差也愈大，進而使其價差成本也愈大；而距到期日之長短亦影響價差成本，當距到期日愈遠時，價差成本則愈低。

表 4-7 套利交易總價差成本統計表

	整體	價 平		偏離價平	
		t ≤ 30	t > 30	t ≤ 30	t > 30
樣本	16204	14102	1058	943	101
平均數	93.36	86.19	81.81	211.06	116.39
標準差	40.61	26.22	15.86	53.73	23.41
最大值	478.09	210.44	149.36	478.09	199.43
中位數	88.41	85.64	88.49	204.80	110.91
最小值	17.18	17.18	49.50	97.16	83.47

註：為了解價差成本受價內外程度和距到期日之影響，本研究將未考慮交易成本之事後套利組合，分別以距到期日 30 日中點，分為距到期日 30 日以內和以上，另外再對這兩類依其價內外程度進一步分為價平、接近價平和偏離價平等三類，共六類來加以分析其影響和變動。總價差成本為期貨價差成本和買權、賣權價差成本之加總。

二、事後檢定結果

表 4-8 是未考慮交易成本下事後檢定的套利利潤統計表，由表中可發現，在不考慮交易成本下，套利利潤為正之套利組合有 16,204 組，其中有超過 90% 集中在接近價平和到期日在 30 日以內，亦即台灣市場上之交易，高達 90% 是集中在近月和價內外程度較低之合約，而屬於偏離價平之套利組合只有不到 10%。

整體套利組合之平均套利利潤為 16.24 點期貨點，其中長部位套利組合較短部位套利組合多，其平均套利利潤分別為 18.29 和 13.58 點期貨點，且由 Panel D 中可發現，長部位套利策略之套利利潤顯著高於短部位套利策略，另外，距到期日愈長套利利潤愈大，在價平類別中，距到期日小於 30 日之平均利潤為 14.13 點，但當距到期日大於 30 日時，平均利潤明顯增加為 46.28 點，在接近價平的交易，亦有這種趨勢。

由上面之分析，可發現在未考慮交易成本之事後檢定情況下，市場是有顯

著套利機會和套利利潤存在，因此在未考慮交易成本下，台灣加權指數選擇權上市後，有套利利潤的存在的假說是成立的，且在 Klemkosky and Lee (1991)、Cheng and Chan (1997)和 Draper and Fung (2002)之研究中，不考慮交易成本時，S&P 500 指數期貨和選擇權市場、香港恆生指數期貨和選擇權市場及英國倫敦金融時報指數期貨和選擇權市場等，都同樣存在顯著的套利利潤。

表 4-9 為事後檢定中會員之套利利潤統計表，由表中可發現，套利機會在考慮成本後明顯降低，套利利潤大於零之套利組合由 16,204 組降低到 1,084 組，減少了 90%以上，且集中在價平，而偏離價平只有較少之套利機會存在，其中長部位套利組合一樣較短部位套利組合多，但在套利利潤方面，就整體套利組合而言，長部位套利利潤顯著小於短部位套利利潤，其結果與未考慮交易成本時有所不同。

另外，套利利潤一樣會隨著距到期日之長短，而有所增減，在價平交易中，利潤由到期日小於 30 日的 30.17 點，增加至到期日大於 30 日的 39.47 點，且在長部位和短部位套利策略下，亦有此種結果。此外，長部位和短部位套利組合，有一特別之趨勢，即長部位套利組合有集中在距到期日 30 日內之趨勢，且高達 95%以上，而短部位套利組合則反向集中在距到期日 30 日以上，亦即會員之套利在距到期日 30 日以內，都以長部位套利為主，而在距到期日 30 以上，則以短部位套利為主，這代表台灣期貨交易市場之投資者，在於近月之避險套利交易，較常使用長部位套利策略，而遠期避險套利交易，則較常使用短部位套利策略。

表 4-8 持有至到期策略之事後套利利潤-未考慮交易成本

	整體	價 平		偏離價平	
		t < 30	t > 30	t < 30	t > 30
<i>Panel A : 全部套利策略</i>					
樣本	16204	14102	1058	944	100
平均數	16.24	14.13	46.28	13.15	24.73
標準差	32.31	30.11	49.67	20.87	27.49
最大值	318.16	318.16	202.31	201.74	111.39
中位數	4.98	4.89	11.85	6.49	9.21
最小值	0.00	0.00	0.01	0.06	0.14
<i>Panel B : 短部位套利策略</i>					
樣本	7053	5860	756	365	72
平均數	13.58	7.71	60.00	8.16	31.69
標準差	27.85	16.28	50.46	13.65	29.15
最大值	186.00	186.00	176.39	120.67	111.39
中位數	4.53	4.00	70.59	4.12	17.30
最小值	0.00	0.00	0.01	0.09	0.24
<i>Panel C : 長部位套利策略</i>					
樣本	9151	8242	302	579	28
平均數	18.29	18.70	11.93	16.30	6.83
標準差	35.23	36.23	24.91	23.83	8.66
最大值	318.16	318.16	202.31	201.74	45.03
中位數	5.05	5.01	5.71	7.83	5.00
最小值	0.00	0.00	0.06	0.06	0.14
<i>Panel D : 部位平均利潤差異檢定</i>					
平均數	-4.70**	-10.99**	48.08**	-8.14**	24.86**
t 值	-9.49	-24.30	20.65	-6.66	6.53
標準差	32.22	29.62	44.69	20.50	25.22

註：此表為持有至到期策略下，不考慮交易成本的事後檢定利潤統計表，分別列示 Panel B 短部位套利、Panel C 長部位套利與 Panel A 兩者合併之利潤點數，並且依距到期日和價內外程度分為四類來加以比較。以上之利潤大小為期貨點數、n.a.為沒樣本、*代表 5%的顯著水準、**代表 1%的顯著水準。

表 4-9 持有至到期策略之事後套利利潤-會員

	整體	價 平		偏離價平	
		t < 30	t > 30	t < 30	t > 30
<i>Panel A : 全部套利策略</i>					
樣本	1084	710	373	n.a.	1
平均數	33.35	30.17	39.47	n.a.	5.04
標準差	26.21	26.09	25.38	n.a.	n.a.
最大值	148.07	148.07	116.86	n.a.	5.04
中位數	27.71	25.79	33.13	n.a.	5.04
最小值	0.07	0.07	0.07	n.a.	5.04
<i>Panel B : 短部位套利策略</i>					
樣本	486	116	369	n.a.	1
平均數	37.44	31.24	39.48	n.a.	5.04
標準差	24.65	20.52	25.49	n.a.	n.a.
最大值	147.86	147.86	116.86	n.a.	5.04
中位數	32.20	28.55	33.13	n.a.	5.04
最小值	0.07	2.16	0.07	n.a.	5.04
<i>Panel C : 長部位套利策略</i>					
樣本	598	594	4	n.a.	n.a.
平均數	30.02	29.96	39.40	n.a.	n.a.
標準差	26.98	27.05	11.39	n.a.	n.a.
最大值	148.07	148.07	49.25	n.a.	n.a.
中位數	25.30	25.08	39.71	n.a.	n.a.
最小值	0.07	0.07	28.93	n.a.	n.a.
<i>Panel D : 部位平均利潤差異檢定</i>					
平均數	7.41**	1.28	0.08	n.a.	n.a.
t 值	4.72	0.58	0.01	n.a.	n.a.
標準差	25.96	26.1	25.41	n.a.	n.a.

註：此表為持有至到期策略下，會員之事後檢定利潤統計表，亦即是只考慮價差成本和交易稅之利潤統計表，分別整理 Panel B 短部位套利、Panel C 長部位套利與 Panel A 兩者合併之利潤期貨點數，並且亦依距到期日和價內外程度分為四類來加以比較；Panel D 為長短部位利潤差異檢定，是以短部位利潤減去長部位利潤作比較。以上之利潤大小為期貨點數、n.a. 為沒樣本、*代表 5% 的顯著水準、**代表 1% 的顯著水準。

表 4-10 為事後檢定中非會員之套利利潤統計表,而為考慮到 91 年各期貨商收取手續費之快速變動,本研究將手續費分為高手續費和低手續費來作分析比較,且由於在考慮非會員交易成本後,所有之套利組合只集中在價平的交易,故只列示價平作為比較;由表之分析可知,在考慮全部交易成本之後,套利機會有顯著的下降,由未慮成本的 16,204 組套利組合,快速下降到 493 和 773 組套利組合,亦即在考慮所有交易成本後,套利機會只剩 3% 5%,故交易成本對套利機會存在相當大的影響。

另外,從表中可以注意到,在考慮交易成本後,套利機會只出現在價平類別中,且並未顯著出現在距到期日 30 日以內或距到期日 30 日以上,不過與之前有相同的結果,採高手續費之利潤由到期日小於 30 日的 23.25 點,增加至到期日大於 30 日的 27.20 點,採低手續費之利潤亦由到期日小於 30 日的 25.32 點,增加至到期日大於 30 日的 31.36 點,亦即不管是採高手續費或低手續費,距到期日愈遠,則其平均套利利潤愈大。在長部位套利策略和短部位套利策略之比較上,其結果和會員之結果相同,非會員之套利在距到期日 30 日以內,都以長部位套利為主,而在距到期日 30 以上,則以短部位套利為主。

由以上分析,我們可以發現持有至到期策略下,事後檢定之未考慮交易成本、考慮會員交易成本和考慮非會員交易成本三者,隨著交易成本的增加,套利機會明顯降低,且套利機會只出現在選擇權價平的附近;而隨著套利組合距到期日天數的增加,套利利潤會隨之增加,且隨著價差成本增加時,套利利潤亦會增加,但交易手續費增加時,則會造成套利利潤下降;長短部位套利策略,在未考慮交易成本時,長部位有顯著較高之套利利潤,但在考慮會員交易成本時,則變成短部位套利策略有較高之套利利潤,而在考慮非會員交易成本時,則並無顯著何者有較高套利利潤,故在事後檢定下,並無法確定長短部位何者有較高之套利利潤。

表 4-10 持有至到期策略之事後套利利潤-非會員

	非會員-低手續費			非會員-高手續費		
	整體	價	平	整體	價	平
		t	30		t > 30t	t
<i>Panel A : 全部套利策略</i>						
樣本	773	477	296	493	285	208
平均數	27.63	25.32	31.36	24.92	23.25	27.20
標準差	24.22	25.00	22.46	23.66	26.12	19.63
最大值	132.07	132.07	100.86	118.07	118.07	86.86
中位數	19.78	17.22	25.08	18.15	13.72	23.88
最小值	0.13	0.13	0.07	0.07	0.16	0.07
<i>Panel B : 短部位套利策略</i>						
樣本	381	89	292	260	55	205
平均數	29.24	21.92	31.47	25.22	17.04	27.41
標準差	22.08	18.72	22.56	19.84	18.41	19.67
最大值	131.86	131.86	100.86	117.86	117.86	86.86
中位數	22.44	17.85	25.08	20.12	12.15	24.62
最小值	0.15	0.24	0.15	0.07	0.44	0.07
<i>Panel C : 長部位套利策略</i>						
樣本	392	388	4	233	230	3
平均數	26.07	26.10	23.40	24.58	24.74	12.89
標準差	26.07	26.18	11.39	27.34	27.47	11.02
最大值	132.07	132.07	33.25	118.07	118.07	19.25
中位數	17.10	17.10	23.71	14.57	14.41	19.25
最小值	0.13	0.13	12.93	0.16	0.16	0.17
<i>Panel D : 部位平均利潤差異檢定</i>						
平均數	3.17	-4.18	8.07	0.63	-7.69*	14.52
t 值	1.83	-1.75	0.71	0.29	-2.50	1.27
標準差	24.18	24.97	22.47	23.68	25.98	19.61

註：此表為持有至到期策略下，非會員之事後檢定利潤統計表，亦即是只考慮價差成本、交易稅和手續費之利潤統計表，分別整理 Panel B 短部位套利、Panel C 長部位套利與 Panel A 兩者合併之利潤期貨點數，並且亦依距到期日和價內外程度分為六類，不過因為全部套利機會，都集中在價平，所以只列出價平的部分作比較。以上之利潤大小為期貨點數、n.a.為沒樣本、*代表 5% 的顯著水準、**代表 1% 的顯著水準。

三、事前檢定結果

本研究事前檢定方法，是延用 Klemkosky and Lee (1991)研究中所提出之方法，而其結果如表 4-11 所示。表 4-11 是持有至到期策略下未考慮交易成本的事前套利利潤，由表中可知，在未考慮交易成本下，除了延遲超過 30 分鐘外，其餘之套利組合，都有顯著之套利利潤存在，而平均的套利利潤有 2.78 點期貨點。

另外，在未考慮交易成本之情況，交易時間的延遲，並不會顯著影響套利利潤之大小；大部分之套利組合會在信號出現後的 3 分鐘內完成，且隨著延遲時間的增加，套利組合次數隨之變少。出現長部位套利信號之次數較多，但長部位套利之利潤並不顯著高於短部套利利潤，結果和事前分析有所不同，故長部位套利機會是較頻繁地，但套利利潤和套利組合分佈並不會因套利信號部位不同，而有很大之差別。

表 4-12 為持有至到期策略下考慮會員交易成本的事前檢定套利利潤，其形成方法亦是採用 Klemkosky and Lee (1991)的研究，不過其與表 4-11 不同之地方，是套利空間必須大於會員之交易成本，才視為信號，故在事前檢定考慮會員交易成本的 1,084 個信號中，只有 630 組套利組合形成。而由表 4-12 中可知，在考慮會員交易成本之後，並沒有套利利潤存在，且套利組合之平均套利利潤都顯著為負，隨著延遲交易時間的增加，其損失愈大，從延遲 3 分鐘內的損失 58.5 點增加到延遲超過 30 分鐘的損失 81.12 點期貨點，故在事前檢定中，比較 Panel B 與 Panel C 可發現，一樣有較頻繁之長部位套利機會，不過短部位套利有較大之套利損失，長部位之事前平均套利損失為 47.36 點期貨點，而短部位則有 91.02 點期貨點損失。

表 4-12 之分析結果和陳嘉添(2002)及林問一等(2003)針對台股指數期貨和選擇權市場之日資料分析結果有所不同，其兩者之研究結果顯示在事前檢定下，考慮交易成本後仍有套利利潤存在。而分析結果不同之原因，可能在於兩者並未考慮價差成本之估計和引用之資料為日資料。而此結果是和 Draper and Fung

表 4-11 持有至到期策略之事前套利分析-未考慮交易成本

	整體	延遲 3分鐘內	延遲 3至5分鐘	延遲 5至10分鐘	延遲 10至15分鐘	延遲 15至30分鐘	延遲超過 30分鐘
<i>Panel A : 全部信號</i>							
樣本	9656	7436	857	785	244	229	105
平均數	2.78**	2.79**	2.71**	2.38**	2.77**	4.36**	2.47
t 值	36.33	38.74	10.38	7.03	4.04	4.11	1.13
標準差	7.52	6.20	7.63	9.50	10.73	16.04	22.36
最大值	71.05	71.05	35.01	47.00	49.94	49.09	65.33
中位數	2.02	2.02	1.98	2.21	2.95	2.97	3.12
最小值	-88.04	-88.04	-39.61	-47.00	-31.74	-35.89	-77.34
<i>Panel B : 短部位信號</i>							
樣本	3991	3024	367	349	102	103	46
平均數	2.74**	2.67**	3.09**	2.56**	0.99	4.58*	5.48*
t 值	22.77	23.62	7.38	4.80	0.88	2.81	2.17
標準差	7.60	6.23	8.01	9.98	11.41	16.57	17.11
最大值	71.05	71.05	35.01	47.00	28.85	47.78	47.25
中位數	2.01	2.01	1.06	2.95	1.68	3.21	6.42
最小值	-61.38	-30.85	-39.61	-33.87	-24.08	-35.85	-61.38
<i>Panel C : 長部位信號</i>							
樣本	5665	4412	490	436	142	126	59
平均數	2.81**	2.86**	2.42**	2.24**	4.06**	4.18*	0.12
t 值	28.32	30.75	7.32	5.13	4.80	2.99	0.04
標準差	7.46	6.18	7.32	9.11	10.07	15.07	25.63
最大值	65.33	46.83	29.92	32.81	49.94	49.09	65.33
中位數	2.04	2.04	2.07	2.02	3.50	2.95	1.85
最小值	-88.04	-88.04	-31.84	-47.00	-31.74	-35.89	-77.34
<i>Panel D : 部位平均利潤差異檢定</i>							
平均數	-0.07	-0.19	0.67	0.32	-3.07*	0.40	5.36
t 值	-0.42	-1.28	1.27	0.47	-2.22	0.19	1.28
標準差	7.52	6.20	7.62	9.51	10.65	16.08	22.31

註：此表之形成方式，是假設當發現有短部位套利機會存在，則程式搜尋在此時點之後，最近時點能與此套利組合相同部位之買權、賣權和期貨，形成套利組合作為計算其套利利潤之依據，而從發現信號到套利組合形成的時間差，即為此套利組合之延遲時間，而其中所謂之相同部位，即擁有相同到期日和履約價格；反之，假設長位套利機會出現，亦會形成一套利組合。以上之利潤大小為期貨點數、n.a.為沒樣本、*代表 5%的顯著水準、**代表 1%的顯著水準。

表 4-12 持有至到期策略之事前套利分析-會員

	整體	延遲 3分鐘內	延遲 3至5分鐘	延遲 5至10分鐘	延遲 10至15分鐘	延遲 15至30分鐘	延遲超過 30分鐘
<i>Panel A : 全部信號</i>							
樣本	630	475	66	50	16	16	7
平均數	-61.62**	-58.50**	-63.51**	-75.37**	-84.77**	-71.87**	-81.12**
t 值	-59.02	-54.99	-18.21	-15.44	-7.52	-13.31	-12.15
標準差	26.21	23.19	28.33	34.52	45.10	21.59	17.66
最大值	-16.65	-16.65	-25.82	-20.11	-29.69	-30.19	-57.93
中位數	-54.46	-52.17	-55.65	-80.64	-88.44	-71.79	-76.20
最小值	-203.89	-133.45	-125.18	-148.52	-203.89	-102.61	-100.95
<i>Panel B : 短部位信號</i>							
樣本	203	118	32	26	9	13	5
平均數	-91.62**	-90.80**	-87.23**	-100.12**	-115.01**	-77.45**	-89.28**
t 值	-66.81	-65.46	-23.60	-23.97	-9.52	-14.69	-15.51
標準差	19.54	15.07	20.91	21.30	36.26	19.00	12.89
最大值	-50.62	-65.54	-50.62	-66.72	-88.20	-55.08	-74.51
中位數	-88.67	-87.78	86.74	-93.68	-100.23	-75.48	-97.61
最小值	-203.89	-133.45	-125.18	-148.52	-203.89	-102.61	-100.95
<i>Panel C : 長部位信號</i>							
樣本	472	357	34	24	7	3	2
平均數	-47.36**	-47.83**	-41.18**	-48.56**	-45.88**	-47.72**	-60.47**
t 值	-69.10	-67.15	-22.77	-9.69	-8.66	-5.20	-23.83
標準差	14.16	13.46	10.54	24.55	14.02	15.90	3.59
最大值	-16.65	-16.65	-25.82	-20.11	-29.69	-30.19	-57.93
中位數	-45.59	-46.12	-38.42	-40.85	-51.78	-51.75	-60.47
最小值	-99.89	-99.89	-64.27	-99.56	-63.90	-61.21	-63.00
<i>Panel D : 部位平均利潤差異檢定</i>							
平均數	-44.25**	-42.98**	-46.05**	-51.56**	-69.13**	-29.73*	-28.91*
t 值	-28.86	-29.17	-11.19	-7.95	-5.24	-2.5	-2.97
標準差	16.09	13.87	16.40	22.92	28.91	18.59	11.64

註：此表之形成方式，是假設當發現有短部位套利機會存在，亦即當套利空間大於會員之交易成本時，則程式搜尋在此時點之後，最近時點能與此套利組合相同部位之買權、賣權和期貨，形成套利組合作為計算其套利利潤之依據，而從發現信號到套利組合形成的時間差，即為此套利組合之延遲時間，而其中所謂之相同部位，即擁有相同到期日和履約價格；反之，假設長位套利機會出現，亦會形成一套利組合。以上之利潤大小為期貨點數、n.a.為沒樣本、*代表 5% 的顯著水準、**代表 1% 的顯著水準。

(2002)之實證結果相同，其在針對英國倫敦金融時報指數期貨與選擇權之實證研究中，亦發現在考慮會員交易成本後，事前檢定之套利組合幾乎沒有套利利潤存在，且最後套利利潤還轉為負值。

表 4-13 為持有至到期策略下考慮非會員交易成本的事前檢定套利利潤，其形成方法亦是採用 Klemkosky and Lee (1991)的研究，不過其與表 4-11 不同之地方，是套利空間必須大於高手續費非會員之交易成本，才視為信號，故在事前檢定考慮非會員交易成本的 493 個信號中，只有 354 組套利組合形成。而由表 4-13 中可知，在考慮非會員交易成本之後，套利組合之平均套利利潤顯著為負，且隨著交易時間延遲的增加，其損失愈大，短部位套利之平均套利利潤顯著為負，且較長部位套利有較大之損失，由表之 Panel D 可發現，短部位套利損失顯著大於長部位。

比較上述之分析結果，我們可以發現持有至到期策略下，事前檢定之未考慮交易成本、考慮會員交易成本和考慮非會員交易成本三者，亦會隨著交易成本的增加，套利機會明顯降低，且大部分之套利組合，會在套利信號出現後三分鐘內完成；在考慮交易成本情況下，套利利潤會隨著套利組合形成時間延遲的增加，而減少，亦即在考慮會員和非會員交易成本下，隨著套利組合完成的延遲時間增加，套利損失會隨之增加，而在未考慮交易成本下，則無此現象；另外，在考慮交易成本情況下，長部位套利信號較短部位套利信號，有顯著較高之套利利潤。

最後，比較持有至到期策略下之事後和事前檢定結果可發現，事後檢定有較大之套利機會和套利利潤，而事前檢定在扣除會員交易成本後，平均套利利潤更是顯著為負，而兩者在長部位和短部位套利機會上，都是長部位之套利機會較頻繁，但何者有較大之套利利潤，則沒有一致的結果。

表 4-13 持有至到期策略之事前套利分析-高手續費之非會員

	整體	延遲 3分鐘內	延遲 3至5分鐘	延遲 5至10分鐘	延遲 10至15分鐘	延遲 15至30分鐘	延遲超過 30分鐘
<i>Panel A : 全部信號</i>							
樣本	354	247	51	32	9	13	2
平均數	-91.64**	-88.18**	-94.93**	-107.15**	-97.46**	-99.99**	-106.77**
t 值	-59.32	-50.11	-21.81	-18.30	-9.41	-15.64	-5.38
標準差	29.07	27.66	31.08	33.12	31.06	23.05	28.06
最大值	-45.65	-45.65	-54.82	-49.11	-58.69	-59.19	-86.93
中位數	-82.81	-78.52	-87.62	-114.34	-117.20	-100.79	-106.77
最小值	-169.68	-162.45	-154.18	-169.68	-129.23	-131.61	-126.61
<i>Panel B : 短部位信號</i>							
樣本	149	84	28	20	5	11	1
平均數	-120.33**	-121.54**	-118.74**	-124.72**	-122.85**	-105.45**	-126.61
t 值	-84.24	-73.79	-30.24	-28.71	-45.78	-17.46	n.a.
標準差	17.44	15.10	20.78	19.43	6.00	20.03	n.a.
最大值	-79.62	-94.85	-79.62	-95.72	-117.20	-84.08	-126.61
中位數	-119.25	-119.25	-117.45	-120.37	-120.90	-104.48	-126.61
最小值	-169.68	-162.45	-154.18	-169.68	-129.23	-131.61	-126.61
<i>Panel C : 長部位信號</i>							
樣本	205	163	23	12	4	2	1
平均數	-70.79**	-70.99**	-65.95**	-77.87**	-65.72**	-69.97**	-86.93
t 值	-71.06	-69.44	-38.74	-8.78	-12.67	-6.49	n.a.
標準差	14.26	13.05	8.16	30.72	10.37	15.24	n.a.
最大值	-45.65	-45.65	-54.82	-49.11	-58.69	59.19	-86.93
中位數	-67.86	-68.77	-66.73	-65.33	-61.65	69.97	-86.93
最小值	-128.56	-113.52	-87.62	-128.56	-80.90	-80.75	-86.93
<i>Panel D : 部位平均利潤差異檢定</i>							
平均數	-49.54**	-50.55**	-52.79**	-46.85**	-57.13**	-35.48*	n.a.
t 值	-28.45	-27.32	-12.33	-5.30	-10.43	-2.35	n.a.
標準差	15.68	13.78	16.365	24.187	8.1663	19.647	n.a.

註：此表之形成方式，是假設當發現有短部位套利機會存在，亦即當套利空間大於高手續費非會員之交易成本時，則程式搜尋在此時點之後，最近時點能與此套利組合相同部位之買權、賣權和期貨，形成套利組合作為計算其套利利潤之依據，而從發現信號到套利組合形成的時間差，即為此套利組合之延遲時間，而其中所謂之相同部位，即擁有相同到期日和履約價格；反之，假設長部位套利機會出現，亦會形成一套利組合。以上之利潤大小為期貨點數、n.a.為沒樣本、*代表 5%的顯著水準、**代表 1%的顯著水準。

第三節 提前平倉策略

表 4-14 是提前平倉策略在未考慮交易成本下的套利利潤分配。由表中可發現，在 16,204 個期初部位中，有 15,708 個部位能夠成功地被提前平倉，比率高達 95%，且大部分提前平倉機會集中在價平，而且愈接近到期日，選擇權的流動性愈大，也愈容易提前平倉；而在偏離價平中的部位則是比較不容易被提前平倉的。提前平倉後，平均總利潤為初始利潤加上提前平倉所產生之利潤，因此比持有至到期之利潤來得大，在未平倉前平均套利利潤為 15.82 點期貨點，提高至提前平倉後平均套利利潤 28.85 點期貨點。

期初為短部位套利策略之套利組合，有高達 98% 能成功地提前平倉，而套利利潤也由未平倉前的 13.58 點期貨點，在提前平倉後增加為 35.09 點期貨點；期初為長部位套利策略之套利組合，成功平倉率為 96%，而套利利潤也由未平倉前的 18.29 點期貨點，在提前平倉後增加為 23.94 點期貨點，另外，由 Panel F 可發現到，期初為短部位套利策略之套利利潤，顯著高於期初為長部位套利策略之套利利潤，亦即期初為短部位套利之套利組合，提前平倉將有較高之套利總利潤。

表 4-15 是提前平倉策略在考慮會員交易成本和非會員交易成本下之套利利潤分配。由表中可發現，在 1,084 個期初部位中，只有 67 個部位能夠成功地被提前平倉，成功提前平倉率只有 6%，而非會員之成功提前平倉率亦只有 6.5%，與未考慮交易成本時平倉率高達 95% 有明顯差異，且只有在價平的交易有提前平倉之機會。提前平倉後，其總利潤明顯高於持有至到期策略之利潤，且是大幅度的增加，由未提前平倉前平均套利利潤為 34.37 點期貨點，大幅增加到提前平倉後平均套利利潤 94.19 點期貨點。

期初為短部位套利策略之套利組合，只有 13% 能成功地提前平倉，而平均總套利利潤也在平倉後大幅增加為 97.92 點期貨點；期初為長部位套利策略之套

利組合，成功平倉率只有極小的 1%，而平均總套利利潤為 56.2 點期貨點。

表 4-14 和表 4-15 之分析，可發現不論有無考慮交易成本，提前平倉策略之套利利潤顯著高於持有至到期策略，且其實證結果亦與 Draper and Fung(2002)之實證結果相同，故我們可印證假說三，提前平倉策略之利潤高於持有至到期策略是成立的。

雖由上列之分析中，可發現不論是未考慮成本或考慮會員成本，提前平倉均可顯著增加總套利利潤，不過由成功平倉率來看，未考慮成本之平倉率有 95% 以上，而在考慮會員成本後成功平倉率卻只有 6%，如此將使會員和非會員提前平倉有極高之不確定性，因為雖提前平倉有較高之套利利潤，但提前平倉成功率並不高，而且在波動大之市場，由於要出現與初始套利組合相反部位之套利組合，且擁有相同到期日和履約價格是較為因難的；另外，由表 4-16 亦可發現，會員之持有期間明顯高於未考慮交易成本，高達 48.27 天，亦可說明在考慮成本流動性和波動性之後，其提前平倉之獲利性是有極大之不確定性。

表 4-14 提前平倉策略之套利利潤-未考慮交易成本

	整體	價 平		偏離價平	
		t < 30	t > 30	t < 30	t > 30
<i>Panel A : 初始利潤</i>					
樣本	15708	13761	1045	807	95
平均數	15.82**	13.66**	46.37**	12.02**	25.33**
t 值	62.44	54.65	30.03	18.28	8.84
標準差	31.76	29.33	49.91	18.67	27.93
最大值	318.16	318.16	202.31	147.81	111.39
中位數	4.97	4.84	11.74	6.25	9.37
最小值	0.00	0.00	0.01	0.09	0.14
<i>Panel B : 提前平倉額外產生之利潤</i>					
樣本	15708	13761	1045	807	95
平均數	13.03**	12.85**	17.92**	9.75**	12.63**
t 值	54.98	50.53	17.13	13.47	6.22
標準差	29.70	29.84	33.82	20.55	19.79
最大值	318.16	318.16	202.31	173.85	143.33
中位數	3.38	3.06	6.29	4.23	5.48
最小值	0.00	0.00	0.06	0.12	0.24
<i>Panel C : 總利潤</i>					
樣本	15708	13761	1045	807	95
平均數	28.85**	26.51**	64.28**	21.77**	37.96**
t 值	85.68	76.88	36.75	23.15	11.02
標準差	42.20	40.46	56.54	26.70	33.56
最大值	324.17	324.17	300.02	179.25	188.36
中位數	10.05	9.98	62.09	12.84	23.06
最小值	0.00	0.00	0.08	0.68	2.00

表 4-14 提前平倉策略之套利利潤-未考慮交易成本(續)

	整體	價 平		偏離價平	
		t 30	t > 30	t 30	t > 30
<i>Panel D : 期初為短部位套利策略之總利潤</i>					
樣本	6917	5782	744	323	68
平均數	35.09**	30.89**	72.87**	21.97**	41.77**
t 值	61.89	52.82	35.31	12.67	11.30
標準差	47.16	44.46	56.28	31.17	30.48
最大值	324.17	324.17	300.02	179.25	119.98
中位數	12.00	10.04	82.08	11.70	26.88
最小值	0.02	0.02	0.08	0.68	2.00
<i>Panel E : 期初為長部位套利策略之總利潤</i>					
樣本	8791	7979	304	484	27
平均數	23.94**	23.35**	43.05**	21.64**	28.35**
t 值	60.46	56.40	14.53	20.44	3.75
標準差	37.13	36.97	51.42	23.27	39.29
最大值	324.16	324.16	283.95	148.88	188.36
中位數	9.96	9.02	15.11	13.99	12.93
最小值	0.00	0.00	0.95	0.97	2.91
<i>Panel F : 部位平均利潤差異檢定</i>					
平均數	11.15**	7.54**	29.81**	0.33	13.42
t 值	16.12	10.52	7.95	0.16	1.78
標準差	41.84	40.29	54.93	26.72	33.18

註：提前平倉策略，是以持有至到期策略之事後檢定套利組合，作為初始之套利組合，並尋找初始套利組合形成時點之後，與初始套利組合有相同到期日和履約價格，且部位相反之套利組合，作為提前平倉之套利組合，但此提前平倉套利組合，亦必須符合期貨、買權和賣權三者之撮合，在一分鐘內完成。本表 Panel A 是以利用持有至到期策略之事後檢定套利組合-未考慮交易成本，作為期初所作之套利組合，而提前平倉，則是由程式搜尋在各套利部位形成時點之後，最接近期初部位時點之擁有相同到期日和履約價格，且反方向之套利部位作為其提前平倉之部位；Panel C 總利潤是由初始利潤和提前平倉額外產生之利潤加總。以上之利潤大小為期貨點數，n.a. 為沒樣本，*代表 5% 的顯著水準、**代表 1% 的顯著水準。

表 4-15 提前平倉策略之套利利潤-考慮交易成本(點數)

	會 員			非會員-低手續費			非會員-高手續費		
	整體	價 平		整體	價 平		整體	價 平	
		t < 30	t > 30		t < 30	t > 30		t < 30	t > 30
<i>Panel A : 初始利潤</i>									
樣本	67	20	47	51	18	33	32	14	18
平均數	34.37**	52.41**	26.69**	27.05**	41.74**	19.05**	24.10**	39.16**	12.40**
t 值	11.95	8.21	11.41	8.85	6.63	8.21	6.87	8.45	4.21
標準差	23.55	28.56	16.04	21.82	26.71	13.33	19.84	17.34	12.49
最大值	97.96	97.96	72.56	82.96	82.96	57.56	68.96	68.96	43.56
中位數	28.67	56.52	24.90	20.87	45.45	16.74	17.14	39.91	9.34
最小值	3.90	12.44	3.90	0.58	0.58	1.97	0.02	10.52	0.02
<i>Panel B : 提前平倉額外產生之利潤</i>									
樣本	67	20	47	51	18	33	32	14	18
平均數	59.82**	48.76**	64.52**	51.83**	43.36**	56.45**	51.53**	46.91**	55.11**
t 值	18.78	6.57	20.98	14.48	5.35	17.82	10.46	4.72	12.93
標準差	26.08	33.20	21.09	25.56	34.37	18.20	27.86	37.17	18.09
最大值	86.59	86.59	84.73	79.59	79.59	77.03	78.59	78.59	76.03
中位數	65.20	48.61	65.20	56.36	41.61	58.20	57.20	77.79	57.20
最小值	7.88	11.77	7.88	0.88	4.77	0.88	3.77	3.77	12.24
<i>Panel C : 總利潤</i>									
樣本	67	20	47	51	18	31	34	14	18
平均數	94.19**	101.17**	91.21**	78.88**	85.09**	75.50**	75.03**	86.07**	67.51**
t 值	22.48	9.14	24.65	16.84	7.45	20.07	12.53	7.66	11.56
標準差	34.29	49.53	25.37	33.46	48.48	21.61	34.14	42.05	24.77
最大值	167.02	167.02	153.26	145.02	145.02	131.26	130.02	130.02	116.26
中位數	92.62	92.68	92.62	75.66	87.72	75.60	67.91	105.31	66.61
最小值	17.64	34.77	17.64	13.77	13.77	36.71	15.62	15.62	21.71

表 4-15 提前平倉策略之套利利潤-考慮交易成本(續)

	會 員			非會員-高手續費			非會員-低手續費		
	價 平			價 平			價 平		
	整體	t < 30	t > 30	整體	t < 30	t > 30	整體	t < 30	t > 30
<i>Panel D : 期初為短部位套利策略之總利潤</i>									
樣本	61	16	45	31	13	18	46	15	31
平均數	97.92**	115.29**	91.75**	76.96**	90.04**	67.51**	83.27**	96.91**	76.68**
t 值	23.15	10.36	23.89	12.66	7.93	11.56	17.89	8.62	19.66
標準差	33.03	44.50	25.77	33.85	40.94	24.77	31.57	43.56	21.71
最大值	167.02	167.02	153.26	130.02	130.02	116.26	145.02	145.02	131.26
中位數	95.10	125.77	93.76	68.03	105.81	66.61	79.60	119.81	75.66
最小值	17.64	52.62	17.64	15.62	15.62	21.71	30.62	30.62	36.71
<i>Panel E : 期初為長部位套利策略之總利潤</i>									
樣本	6	4	2	1	1	n.a.	5	3	2
平均數	56.20**	44.70**	79.21**	34.47	34.47	n.a.	38.48**	26.00**	57.21**
t 值	5.99	5.00	11.65	n.a.	n.a.	n.a.	3.77	2.22	8.41
標準差	22.97	17.87	9.62	n.a.	n.a.	n.a.	22.84	20.32	9.62
最大值	86.01	71.47	86.01	34.47	34.47	n.a.	64.01	49.47	64.01
中位數	54.12	36.27	79.21	34.47	34.47	n.a.	49.47	14.77	57.21
最小值	34.77	34.77	72.41	34.47	34.47	n.a.	13.77	13.77	50.41
<i>Panel F : 部位平均利潤差異檢定</i>									
平均數	44.79*	70.91*	19.47	42.49	42.49	n.a.	41.27**	70.60**	12.54
t 值	3.07	2.71	1.25	33.85	33.85	n.a.	3.01	3.06	0.68
標準差	30.95	41.38	21.43	n.a.	n.a.	n.a.	32.37	41.27	25.52

註：此表是以持有至期策略下考慮會員交易成本和非會員交易成本之事後套利組合，作為期初所作之套利部位，而提前平倉，則是由程式搜尋在各套利部位形成時點之後，最接近期初部位時點之擁有相同到期日和履約價格，且反向之套利部位作為其提前平倉之部位。以上之利潤大小為期貨點數，n.a.為沒樣本，*代表 5%的顯著水準、**代表 1%的顯著水準。

表 4-16 提前平倉兩部位相距日數統計表

	未考慮成本	會員成本	非會員-低手續費	非會員-高手續費
<i>Panel A : 全部套利策略</i>				
樣本	15,708	67	51	32
平均數	1.48	48.27	51.23	56.34
標準差	8.74	43.73	43.45	43.25
最大值	94.00	105.00	105.00	105.00
中位數	0.00	75.00	78.00	82.00
最小值	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Panel B : 期初為短部位套利策略</i>				
樣本	6,917	61	46	31
平均數	1.86	48.10	50.93	55.74
標準差	10.07	44.48	43.84	43.83
最大值	94.00	105.00	105.00	105.00
中位數	0.00	82.00	82.00	82.00
最小值	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Panel C : 期初為長部位套利策略</i>				
樣本	8,791	6	5	1
平均數	1.18	50.00	55.00	75.00
標準差	7.51	38.73	33.21	n.a.
最大值	91.00	75.00	75.00	75.00
中位數	0.00	75.00	75.00	75.00
最小值	0.00	0.00	0.00	75.00

註：此表為在提前平倉策略下，面對未考慮成本和會員成本下，從初始部位建立到提前平倉止，平均持有期間之長度。單位為天。

第四節 迴歸模型

表 4-17 是分析事後套利利潤受到價差成本、波動程度、距到期日長短和價內外程度等因素影響之迴歸模型結果，其在未考慮交易成本方面，如預期波動程度、距到期日和價內外程度與套利利潤均有顯著正向變動關係，亦即市場波動愈大、距到期日愈遠和價內外程度愈大，則其將有較大之套利利潤，而價差成本對套利利潤之影響也是顯著且重要的。因為台灣選擇權市場剛成立不久，所以流動性和穩定性尚不足，因此將使價差成本偏高，相對也較容易出現價格偏離之現象，因而有套利利潤出現，相對的，流動性的不足亦將造成市場波動性增加，進而使價格的不穩定增加，因而有套利機會的出現，故實證結果價差成本和波動性與套利利潤呈正向關係；而在距離到期日之天數方面，距離到期之時間愈長造成價值之不確定性愈高，特別是在市場波動極大之市場，故其與套利利潤呈顯著正相關。選擇權價內外程度，是取決於它的流動性和買賣價差程度，而選擇權流動性愈差，將造成風險和價差成本愈大，故價內、價外程度與錯誤訂價之程度呈正相關。

在考慮會員交易成本方面，實證結果顯示價差成本和波動程度有顯著正向變動關係，且價內外程度對套利利潤之影響也是顯著且重要的，而在考慮會員交易成本下距到期日之天數，與套利利潤並未有顯著之關係，因為在考慮會員交易成本下，幾乎所有的套利組合，都集中在價平的交易中，且不論套利部位距到期日有多長，其套利組合之套利利潤分配極為平均，亦即兩者之平均利潤極為相近，且套利利潤分配也較為集中，所以距到期日天數對套利利潤之影響並不顯著。兩者間，價內或價外對套利利潤之影響，都並未顯著；而避險策略上，兩者都是顯著的。

表 4-18 可發現在事前檢定不考慮交易成本下，只有套利策略不顯著，而其餘變數都是顯著的，而在考慮交易成本下，顯著之變數相對變少，甚至在會員情

況下，只有總價差成本、距離到期日之天數和套利策略等變數有顯著，而非會員之檢定結果，則和事後檢定分析結果一致。

表 4-19 為提前平倉策略之套利利潤迴歸分析，在未考慮交易成本之情況下，大致結果和持有至到期策略事後檢定結果一致，但在考慮交易成本後，只有價內外程度是顯著的，而其餘之變數並不顯著。

綜合上列之分析結果，我們可發現如預期波動程度、距到期日和價內外程度與套利利潤有顯著正向變動關係，且其實證結果亦與 Cheng, Fung and Chan (1997)和 Draper and Fung (2002)等學者之實證結果相同，價差成本、波動程度、距到期日天數和價內外程度等影響因素和套利利潤均為顯著正向關係，故可印證假說四，價差成本、波動程度、距離到期日之天數和價內、價外程度對套利利潤有正向影響成立。

表 4-17 持有至到期策略事後檢定之套利利潤迴歸分析

	未考慮成本	會員	非會員-低手續費	非會員-高手續費
a	-40.40** (-44.25)	-39.59** (-9.81)	-55.14** (-10.04)	-61.92** (-7.91)
b₁	-0.08** (-9.47)	0.51** (13.92)	0.60** (14.87)	0.67** (14.19)
b₂	135.90** (80.97)	43.90** (15.68)	35.80** (9.94)	28.00** (5.75)
b₃	1.15** (40.88)	0.01 (0.07)	0.27 (1.30)	0.33 (1.30)
b₄	77.08** (4.51)	-993.87** (-14.63)	-718.46** (-7.84)	-501.56** (-4.20)
b₅	0.34 (0.77)	-2.36 (-1.77)	-2.56 (-1.69)	-3.59 (-1.93)
b₆	-1.14* (-2.56)	48.62** (8.38)	37.31** (5.47)	33.68** (3.88)
樣本	16204	1084	773	493
F 值	1148.62**	94.78**	48.87**	35.72**
R ²	0.2985	0.3456	0.2768	0.3061

註：此表為分析事後套利利潤受到價差成本、波動程度、距到期日長短和價內外程度等因素影響之迴歸模型結果，而分析之迴歸模型如下：

$$e = a + b_1 y + b_2 s + b_3 t + b_4 L + b_5 D_1 + b_6 D_2 + e$$

其中， e 為套利利潤期貨點數、 y 為總價差成本、 s ：選擇權波動程度、 t ：距離到期日之天數、 L ：契約之價內、價外程度($L = |F - X|/X$)、 D_1 ：買權契約價內或價外之虛擬變數，假如期貨實際價格高於選擇權履約價格，則 $D_1 = 1$ ；其他，則 $D_1 = 0$ 、 D_2 ：區別長部位套利策略和短部位套利策略之虛擬變數，假如為短部位套利策略，則 $D_2 = 1$ ；長部位套利策略，則 $D_2 = 0$ 。括弧內之數字代表 t 值、*代表 5% 的顯著水準、**代表 1% 的顯著水準。

表 4-18 持有至到期策略事前檢定之套利利潤迴歸分析

	未考慮成本	會員	非會員-高手續費
a	5.37** (10.80)	0.52 (0.14)	-11.87* (-2.28)
b₁	0.01** (3.52)	-0.51** (-15.61)	-0.53** (-13.19)
b₂	-9.76** (-7.73)	-9.95 (-1.66)	-43.31** (-5.50)
b₃	-0.03** (-3.05)	-0.42* (-2.47)	0.15 (0.72)
b₄	23.36** (3.56)	-26.99 (-0.44)	386.40** (3.82)
b₅	-0.85** (-5.47)	0.72 (0.66)	0.29 (0.21)
b₆	0.22 (1.36)	-43.78** (-8.30)	-72.29** (-10.16)
樣本	9656	630	354
F 值	24.85**	318.74**	247.14**
R ²	0.0152	0.7543	0.8104

表 4-19 提前平倉策略之套利利潤迴歸分析

	未考慮成本	會員	非會員-低手續費	非會員-高手續費
a	-28.85** (-21.21)	131.04 (1.41)	124.32 (0.81)	122.46 (0.77)
b₁	-0.21** (-16.00)	1.12 (1.94)	-0.03 (-0.08)	-0.06 (-0.05)
b₂	152.92** (58.42)	-198.98 (-1.07)	72.56 (0.17)	57.99 (0.18)
b₃	1.05** (25.15)	-3.55* (-2.11)	-3.62 (-1.53)	-3.97 (-1.34)
b₄	2.29 (0.09)	-1777.95** (-3.80)	-2183.35** (-3.24)	-2220.39** (-3.02)
b₅	-0.05 (-0.08)	6.71 (0.62)	-13.20 (-1.07)	-15.42 (-1.21)
b₆	14.79** (23.51)	82.39* (2.01)	108.45 (1.73)	120.57 (1.58)
樣本	15,078	67	51	32
F 值	644.50**	4.89**	4.42**	4.30**
R ²	0.1976	0.3258	0.4831	0.5081

第五章 研究結論與建議

第一節 結論

本研究是以台灣加權指數期貨和選擇權為實證對象，探討兩者間是否存在套利機會和套利空間，研究期間為民國 91 年 1 月 1 日至 12 月 31 日止。

在持有至到期策略下之事後檢定結果，台灣加權指數選擇權上市後，台指期貨和選擇權是有套利機會存在，而在不考慮交易成本之情況下，平均有 16.24 點之套利利潤，且隨著距到期日之增加和價差成本之增加，套利利潤會顯著增加；不過在考慮交易成本後，套利機會顯著的減少，甚至不到套利組合的 7%，且套利機會集中在價平之選擇權上。

在持有至到期策略下之事前檢定結果，在不考慮交易成本情況下，台指期貨和選擇權仍是有套利機會存在，不過套利機會和套利利潤都比事後檢定來得小，平均套利利潤只有 2.78 點，而在考慮交易成本後，並沒有顯著之套利利潤存在，且隨著延遲交易時間的增加，其套利損失則愈大。在套利策略方面，在距到期日 30 日以內，都以長部位套利策略為主，而在距到期日 30 以上，則以短部位套利策略為主，但事前和事後檢定，並未明確顯示何種套利策略有較大之套利利潤；長部位套利信號之套利利潤顯著高於短部位套利信號。

比較持有至到期策略下之事後和事前檢定結果可發現，事後檢定有較大之套利機會和套利利潤，而事前檢定在扣除會員交易成本後，平均套利利潤更是顯著為負，而兩者在長部位和短部位套利機會上，都是長部位之套利機會較頻繁，但何者有較大之套利利潤，則沒有一致的結果。台灣指數期貨和選擇權之套利性，在事後檢定法下，有顯著之利潤存在，不過事後檢定法有許多假設，用於現實交易市場上較不切實際，而在事前檢定法下，則顯示其並無顯著之套利利潤存

在。

在提前平倉策略下套利利潤有顯著高於持有至到期策略，不過在未考慮交易成本時，有較高之成功提前平倉率，但在面對交易成本的情況下，雖仍有比持有至到期策略高之套利利潤，但其成功提前平倉率非常低，使投資者在提前平倉策略下，套利之獲利性有不確定性存在。

總價差成本、波動程度、距到期日天數和價內外程度，與套利利潤都有顯著正向變動之關係，亦即當總價差成本愈大、市場波動程度愈大、距到期日天數愈久和價內或價外程度愈大，則將會有較高之套利利潤。在未考慮交易成本情況下，因為不計入任何成本，所以並未有顯著正向關係；而在考慮會員交易成本情況下，其距到期日天數有正向關係，但並不顯著；在套利策略方面，考慮交易成本下，短部位套利和套利利潤亦都有顯著正向關係。

雖然在事後檢定下，考慮交易成本後仍然有套利利潤存在，不過因為事後檢定法之假設，與市場之實際運作情況差異較大，而事前檢定法則因為允許有交易時間的延遲，較符合實際市場運作情況，故本研究以事前檢定之套利利潤來看，台灣加權指數選擇權上市後，台指期貨和選擇權應該沒有套利機會存在。

第二節 研究建議

本研究對後續研究者，提出下列幾點建議，作為未來相關研究之方向：

1. 因為台股指數選擇權剛於 90 年底推出，研究期間相對較短，而當台指選擇權市場較為成熟時，指數選擇權之套利機會、套利空間和效率性，是否有相對之變化，有待日後研究進一步探討。
2. 本研究之象對為台灣加權股會指數期貨和選擇權之套利性，而目前以台股指數為交易標的之期貨，尚有 SIMEX 的摩根台股指數期貨和香港期交所 (HKFE) 的香港台股指數期貨，後續研究者可針對不同期貨市場與台指選擇

權間的套利進行研究。

3. 台灣期貨交易所在不久之前，推出個股選擇權，而個股選擇權和個股之連動性和套利性，亦是後續研究者可深入研究之方向。
4. 目前研究只針對現貨與期貨、期貨與選擇權為主，並未有研究將三者一併加以探討和交叉比較，而三者之相互影響、效率性和套利性，有待日後進一步研究。

參考文獻

一、中文部份

1. 陳其緯，「台股指數期貨套利之實證研究」，國立台灣大學商學研究所未出版碩士論文，民國 86 年 6 月。
2. 楊杰，「摩根台股指數期貨與現貨市場之套利交易分析」，輔仁大學金融研究所未出版碩士論文，民國 87 年 6 月。
3. 陳啟斌，「台灣加權指數期貨之套利實證」，國立台灣大學國際企業學研究所未出版碩士論文，民國 88 年 6 月。
4. 林萬里，「SIMEX 摩根台股指數期貨與期貨選擇權日內定價效率性之研究」，國立政治大學企業管理研究所未出版碩士論文，民國 88 年 6 月。
5. 彭志弘，「台灣股價指數期貨套利之相關研究」，國立政治大學金融研究所未出版碩士論文，民國 88 年 6 月。
6. 繆文娟，「摩根台股指數期貨套利策略之研究」，國立政治大學財務管理研究所未出版碩士論文，民國 88 年 6 月。
7. 王金火，「指數期貨套利在台灣股票及期貨市場之獲利性 - 事前檢定日內資料」，國立成功大學會計系，民國 89 年 6 月。
8. 何宣儀，「股價指數期貨套利機會分析並驗證國內期貨市場之有效性-以台股、電子、金融期貨為例」，國立政治大學財務管理研究所未出版碩士論文，民國 89 年 6 月。
9. 鍾益仔，「台灣期貨交易所股價指數期貨套利性之實證研究」，國立中正大學企業管理研究所未出版碩士論文，民國 89 年 6 月。
10. 陳嘉添，「買權賣權評價理論之套利研究：台指選擇權對台指期貨與交易所買賣基金對台指選擇權」，國立台灣大學財務金融研究所未出版碩士論文，民國 91 年 6 月。
11. 林問一、楊和利和蔡佩珊，「台灣指數期貨與指數選擇權之套利效率性」，

現代財務論壇學術研討會，民國 92 年 4 月。

二、英文部份

1. Cheng, L. T. W., J. K. W. Fung, and K. C. Chan, 1997, The Intraday Pricing Efficiency of Hong Kong Hang Seng Index Options and Futures Markets. *The Journal of Futures Markets*, 17(7), 797-815.
2. Fung, J. K. W., L. T. W. Cheng, and C. Pnag, 1998, Early Unwinding Strategy in Index Options-Futures Arbitrage. *The Journal of Financial Research*, 21(4), 447-467.
3. Fung, J. K. W., L. T. W. Cheng, and K. C. Chan, 2000, Pricing Dynamics of Index Options and Index Futures in Hong Kong Before and During the Asian Financial Crisis. *The Journal of Futures Markets*, 20(2), 145-166.
4. Chou, R. K. and J. H. Lee, 2002, The Relative Efficiencies of Price Execution Between The Singaport Exchange and The Taiwan Futures Exchange. *The Journal of Futures Markets*, 22(2), 173-196.
5. Cornell, B. and K. R. French, 1983, The Pricing of Stock Index Futures. *The Journal of Futures Markets*, (3), 1-14.
6. Corrado C. J., and B. B. Jordan, 2002, *Fundamentals of Investments Valuation and Management*. McGraw-Hill Irwin.
7. Draper P., and J. K. W. Fung, 2002, A Study of Arbitrage Efficiency Between The FTSE-100 Index Futures and Options Contracts. *The Journal of Futures Markets*, 22(1), 31-58.
8. Figlewski, S., 1984, Explaining the Early Discounts on Stock Index Futures: The Case for Disequilibrium. *Financial Analysts Journal*, 40,43-47.
9. Gwilym, O., M. Buckle, & S. Thomas, 1997, The intraday behavior of bid-ask spreads, returns, and volatility for FTSE-100 stock index options. *Journal of*

- Derivatives, 4(4), 20-32.
10. Klemkosky, R. C. and B. G. Resnick, 1980, An Ex Ante Analysis of Put-Call Parity. *The Journal of Financial Economics*, (8), 363-378.
 11. Klemkosky, R. C. and J. H. Lee, 1991, The Intraday Ex Post and Ex Ante Profitability of Index Arbitrage. *The Journal of Futures Markets*, 11(3), 291-311.
 12. Lee, J. H. and N. Nayar, 1993, A Transactions Data Analysis of Arbitrage between Index Options and Index Futures. *The Journal of Futures Markets*, 13(8), 889-902.
 13. Modest, D. M., and M. Sundaresan, 1983, The Relationship between Spot and Futures Prices in Stock Index Futures Markets: Some Preliminary Evidence. *The Journal of Futures Market*, 3(1), 15-41.
 14. Roope, M. and Zurbruegg, R., 2002, The Intra-Day Price Discovery Process Between The Singaport Exchange and The Taiwan Futures Exchange. *The Journal of Futures Markets*, 22(3), 219-240.
 15. Tucker, A L., 1991, *Financial futures, options, and swaps*. Minneapolis, MN: West Publishing.
 16. Yadav, P. K., & P. F. Pope, 1994, Stock index futures mispricing: Profit opportunities or risk premia. *Journal of Banking and Finance*, (18), 921-953.

附錄：

附錄一：臺灣證券交易所股價指數期貨契約規格及相關規定

項 目	內 容
交易標的	臺灣證券交易所發行量加權股價指數。
中文簡稱	臺股期貨。
英文代碼	TX
交易時間	臺灣證券交易所正常營業日上午 8:45~下午 1:45。
契約價值	臺股期貨指數乘上新臺幣 200 元。
契約到期交割月份	自交易當月起連續二個月份，另加上三月、六月、九月、十二月中三個接續的季月，總共有五個月份的契約在市場交易。
每日結算價	每日結算價原則上為當日收盤時段之成交價，若收盤時段無成交價，則依本公司「臺灣證券交易所股價指數期貨契約交易規則」訂定之。
每日漲跌幅	最大漲跌幅限制為前一營業日結算價上下 7%。
升降單位	指數 1 點（相當於新臺幣 200 元）
最後交易日	各契約的最後交易日為各該契約交割月份第三個星期三，其次一營業日為新契約的開始交易日。
最後結算日	最後結算日為最後交易日之次一營業日。
最後結算價	以最後結算日臺灣證券交易所依本指數各成分股開盤十五分鐘為基礎，先計算出該段時間內各成分股之成交量加權平均價，再予以訂定最後結算價。
交割方式	以現金交割，交易人於最後結算日依最後結算價之差額，以淨額進行現金之交付或收受。

附錄一：臺灣證券交易所股價指數期貨契約規格及相關規定(續)

<p>部位限制</p>	<p>？ 交易人於任何時間持有之各月份契約未平倉部位總和限制如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自然人三百個契約。 2. 法人機構一千個契約。 3. 法人機構基於避險需求得向本公司申請豁免部位限制。 4. 期貨自營商之持有部位不在此限。
<p>保證金</p>	<p>？ 期貨商向交易人收取之交易保證金及保證金追繳標準，不得低於本公司公告之原始保證金及維持保證金水準。</p> <p>本公司公告之原始保證金及維持保證金，以「臺灣期貨交易所結算保證金收取方式及標準」計算之結算保證金為基準，按本公司訂定之成數加成計算之。</p>

資料來源：臺灣期貨交易所

附錄二：臺灣證券交易所股價指數選擇權契約規格及相關規定

項 目	內 容
交易標的	臺灣證券交易所發行量加權股價指數
中文簡稱	臺指選擇權(臺指買權、臺指賣權)
英文代碼	TXO
履約型態	歐式(僅能於到期日行使權利)
交易時間	本契約之交易日與臺灣證券交易所交易日相同 交易時間為營業日上午 8:45~下午 1:45
契約乘數	指數每點新臺幣 50 元
到期月份	自交易當月起連續三個月份，另加上三月、六月、九月、十二月中二個接續的季月，總共有五個月份的契約在市場交易
履約價格間距	三個連續近月契約：100 點 接續之二個季月契約：200 點
契約序列	<p>① 新到期月份契約掛牌時，以前一營業日標的指數收盤價為基準，向下取最接近之一百點倍數推出一個序列，另以此履約價格為基準，交易月份起之三個連續近月契約，依一百點之履約價格間距上下各推出三個不同履約價格之契約；接續之二個季月契約，依二百點之履約價格間距上下各推出二個不同履約價格之契約。</p> <p>② 契約存續期間，於到期日五個營業日之前，遇下列情形時，即推出新履約價格契約：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 當標的指數收盤指數達已上市近月契約之第三高或第三低履約價格時，於次一營業日依履約價格間距依序推出新履約價格契約，至履約價格高於或低於前一營業日標的指數收盤指數之契約達三個為止。 2. 當標的指數收盤指數達已上市季月契約之次高或次低履約價格時，於次一營業日即依履約價格間距依序推出新履約價格契約，至履約價格高於或低於前一營業日標的指數收盤指數之契約達二個為止。

附錄二：臺灣證券交易所股價指數選擇權契約規格及相關規定(續)

權利金報價單位	<p>? 報價未滿 10 點：0.1 點(5 元)</p> <p>? 報價 10 點以上，未滿 50 點：0.5 點(25 元)</p> <p>? 報價 50 點以上，未滿 500 點：1 點(50 元)</p> <p>? 報價 500 點以上，未滿 1,000 點：5 點(250 元)</p> <p>報價 1,000 點以上：10 點(500 元)</p>
每日漲跌幅	權利金每日最大漲跌點數以前一營業日臺灣證券交易所發行量加權股價指數收盤價之百分之七為限
部位限制	<p>? 交易人於任何時間持有本契約之同一方未了結部位合計數，應符合下列規定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自然人六百個契約 2. 法人機構二千個契約 3. 法人機構基於避險需求得向本公司申請豁免部位限制 4. 期貨自營商之持有部位不在此限 <p>所謂同一方未了結部位，係指買進買權與賣出賣權之部位合計數，或賣出買權與買進賣權之部位合計數</p>
最後交易日	各契約的最後交易日為各該契約交割月份第三個星期三
到期日	最後交易日之次一營業日
最後結算價	<p>? 以到期日臺灣證券交易所所提供依標的指數各成分股當日交易時間開始後十五分鐘內之平均價計算之指數訂之</p> <p>前項平均價係採每筆成交價之成交量加權平均，但當日市場交易時間開始後十五分鐘內仍無成交價者，以當日市價升降幅度之基準價替代之</p>
交割方式	符合本公司公告範圍之未沖銷價內部位，於到期日當天自動履約，以現金交付或收受履約價格與最後結算價之差額

資料來源：臺灣期貨交易所

附錄三：民國 91 年 1 月至 12 月中央銀行拆款利率表

月份	隔夜拆款利率 (%)	一週拆款利率 (%)	二週拆款利率 (%)	三週拆款利率 (%)	一個月拆款利率 (%)
1 月	2.300	3.640	3.763	3.658	3.775
2 月	2.250	3.625	3.650	3.655	3.65
3 月	2.275	3.625	3.650	3.650	3.65
4 月	2.240	3.625	3.625	3.663	3.648
5 月	2.118	3.510	3.575	3.325	3.513
6 月	1.863	3.375	3.375	3.188	3.125
7 月	1.900	3.075	3.100	3.163	3.100
8 月	1.950	3.200	3.188	3.188	3.175
9 月	1.928	2.575	3.200	2.575	2.575
10 月	1.933	2.563	2.575	2.583	2.575
11 月	1.788	2.350	2.438	1.763	1.673
12 月	1.550	1.553	1.538	1.545	1.500

資料來源：經濟新報社之資料整理