

股票選擇權採現金結算之可行性分析

◆ 大華期貨

● 任俊行

一、前言

臺灣期貨交易所於92年1月20日推出到期採實物交割的股票選擇權契約，希望能提供市場更豐富、更多元的避險以及套利機能。然自股票選擇權推出以來，市場成交量並未如預期般蓬勃發展，便失去臺灣期貨交易所推出股票選擇權之用意，不能使其充分發揮其多元之避險套利機能。多數人主觀認為，採用現金交割方式的衍生性金融商品容易受到人為操縱。一般而言，研究市場的人為操縱因子多以報酬波動率及到期日效應作為觀察指標，因此商品之交割方式與報酬波動率及到期日效應有一定之關聯。然而近來國外許多相關研究發現，採實物交割與現金交割，對股票選擇權的到期日效應並未產生差異，反而是透過結算制度的設計，可以有效降低人為操縱的機率。本研究旨在研究股票選擇權改採現金交割之可行性分析，研究到期日採現金交割是否就是增加人為操縱機率的主要因素，且到期日效應與到期交割方式是否又有絕對的關係？而根據文獻了解，到期日報酬波動率與受人為操縱之跡象是呈現正向關係。因此本研究對指數期貨在到期日與非到期日時對指數期貨價格以及個股股價報酬波動率的影響程度進行實證分析，以報酬波動率之異常現象判斷是否有所謂到期日效應。

本研究實證結果指出，在台指期貨到期日報酬波動率及摩根台股期貨到期日的報酬波動率實證結果發現所有樣本在台指期貨到期日的報酬波動率都顯著高於摩根台股期貨到期日的報酬波動率。顯示台股期貨結算制度雖為到期日下一交易日開盤前十五分鐘個股成交量加權平均價結算，但並未有效降低異常報酬波動率的發生。根據國外研究結果發現，個股期貨能降低到期日效應之影響。此外，採實物交割與現金交割，對股票選擇權的到期日效應並未產生差異。為了降低到期日效應且提升市場的效率性，建議股票選擇權改為現金交割之外，尚可考慮開放個股期貨的交易。

選擇權市場是期貨市場外的另一種衍生性商品市場。選擇權市場的發展可以回溯到20世紀初期，當時由一群公司籌組所謂的買權和賣權的證券商與自營商協會，這個協會也就是最早的选择權市場。1973年，芝加哥交易協會推出股票的选择權交易，使選擇權市場發生了革命性的改變。最早的買權交易開始於1973年4月26日，而賣權交易則是開始於1977年6月，此後才陸續有各類商品的选择權交易合約推出。

與期貨契約相同，選擇權可以用來進行避險、套利以及投機。由於選擇權買賣雙方權利、義務不相等的特性，所產生之運用彈性遠高於期貨所能提供的。以個別股票為標的所衍生之股票選擇權，可讓股票持有者規避

股價下跌之風險、遞延買賣股票之決策或是為所持有的股票設定買賣點。此外，對股票信用交易者而言，買權隱含低利率的融資成本，賣權則隱含融券賣股，透過股票選擇權的搭配應用，可降低融券部位的風險，為融券部位提供有限的保障。

對於股價指數期貨交易者而言，運用股票選擇權可以達成其避險與套利之目的。就避險而言，期貨部位持有者可以就其所預期之市場或個別股票價格走向，建立反向之選擇權部位，以控管其整體之投資操作風險。投資人更可以指數期貨搭配股票選擇權，利用各種套利空間以及不同之操作策略來提昇獲利空間。此外，國內機構投資人，亦可運用股票選擇權來為其發行權證部位或權證之避險現貨部位，做為進行風險管理之工具。

有鑑於此，臺灣期貨交易所自90年12月24日推出台指選擇權之後，市場成交量大幅成長，臺灣期貨交易所於92年1月20日再推出股票選擇權契約，希望能提供市場更豐富、更多元的避險以及套利機能。

然自股票選擇權推出以來，市場成交量並未如預期般蓬勃發展。因此無法達到當初臺灣期貨交易所推出股票選擇權之用意，亦無法充分發揮其多元之避險套利機能。（表1為各年度股票選擇權之年度成交量與日平均成交量。）

臺灣期貨交易所中的兩種選擇權商品：指數選擇權及股票選擇權，雖同為選擇權，但冷熱程度差異極大，前者目前日均量已達近五十萬口，後者卻乏人問津。雖然期交所努力推出各項宣導或加溫措施，卻仍無法獲得投資人青睞。以台灣投資環境而言，股票選擇權市場理應和指數選擇權一樣地快速成長，但是到目前為止，仍未能如願。期貨新商品成功與否，除商品設計是否符合投資人之需求，交易結算制度的設計以及其他相關配套措施，也是商品成功與否的重要因素。股票選擇權市場雖然冷清，但相較於臺灣期貨交易所一些失敗的商品，股票選擇權市場還是有重新炒熱的機會。

因此，針對指數選擇權及股票選擇權比較，兩者在結算制度上有較大的差異，指數選擇權在到期結算時採現金交割方式，而股票選擇權在到期結算時採實物交割方式；指數選擇權的標的物是無實體、不可交易的指數，股票選擇權的標的物是實體、可交易的股票，這是基本的差異。雖然股票選擇權的標的物是實體、可交易，但並非必然不可採行到期現金交割。由於擔心台灣股票市場為淺碟市場，有人為操縱的隱憂；且股票選擇權採現金交割方式，並非股票選擇權市場成功與否之必

然因素，因此多數學者不同意股票選擇權採現金交割方式。這點應可透過結算制度的設計，以降低人為操縱的機率。此外，股票選擇權採現金交割方式並非無先例可循。

有鑑於此，本研究擬對其他主要交易所之股票選擇權與臺灣期貨交易所之股票選擇權進行比較，觀察在不同交易所中股票選擇權之交割方式，並試著分析現金交割與實物交割之差異性，並就指數期貨在到期日與非到期日時對指數期貨價格報酬波動率之影響程度進行實證分析，以報酬波動率之異常現象判斷是否有所謂到期日效應。根據文獻了解，到期日報酬波動率與受人為操縱之跡象是呈現正向關係，而多數研究發現，採用現金交割方式的期貨商品容易受到人為操縱。因此，商品之交割方式與報酬波動率及到期日效應有一定之關聯，本計劃藉由此研究來檢視台灣股票選擇權採用現金交割之可行性。

表1 台灣股票選擇權年度成交量與日平均成交量

股票選擇權	年度成交量	年度交易日	日平均成交量
92 年度	201,733	237	851
93 年度	410,026	250	1,640
94 年度	1,018,917	247	4,125

二、現金交割與實物交割

股票選擇權到期結算交割方式有兩種，分別為現金交割與實物交割。實務上兩種交割結算方式各有優缺點。（表2為現金交割與實物交割優缺點之比較）。

一般在期貨市場中，多數商品所採用之交割方式多以該商品是否具有實體來區分。但目前有越來越多具實體之期貨商品亦開始採用現金交割，多數人認為採現金交割方式之商品價格易受人為操作，投機性高；而實物交割流程中，賣方於交割日將商品轉手給買方，較符合一般經濟貿易原則，且商品價格不易受到操縱。因此，簡單歸納成一個邏輯，就是現金交割方式受人為操縱的機率高於實物交割。事實上，目前有越來越多的商品採現金交割方式，而人為操縱是否與採現金交割方式或實物交割有關係，是值得探討的議題。

表2 現金交割與實物交割優缺點之比較

	現金交割	實物交割
優點	交割結算作業較為簡單、便利	1. 符合國際趨勢與做法 2. 提供持有大量現貨部位法人之交易誘因 3. 可避免現貨價格受人為操縱
缺點	1. 投機性強，現貨市場波動可能加劇。 2. 現金交割之結算價格受人為操縱。	涉及集保與交割機制，作業規劃及執行層面較複雜。

三、台灣期貨交易所股票選擇權採實物交割之理由

基於表2現金交割與實物交割之優缺點比較，臺灣期貨交易所推出股票選擇權商品之初，為降低股票選擇權對現貨市場可能產生的負面衝擊，在股票選擇權交割制度上採取實物交割，旨在避免因採行現金結算制度，造成現貨價格受到交易人以現金結算方式進行操縱。特列舉其採行實物交割之理由如下：

1. 符合國際趨勢，與國際慣例接軌
2. 實物交割可建立選擇權與現貨市場間穩定的價格關係
3. 降低市場風險，吸引造市、套利及避險者參與交易

針對到期日效應進行探討之國內外相關研究發現，世界各主要交易所，無論是採取現金交割或是實務交割，普遍存在到期日效應。顯然實物交割的結算制度，相較於現金交割，無法有效避免在到期日時人為對價格的操縱。Lien and Yang (2003) 對澳洲股票交易所的個股期貨及股票選擇權進行到期日效應之研究，發現採實物交割與現金交割，對股票選擇權的到期日效應並未產生差異。而Bollen and Whaley (1999) 以香港交易所的恆生指數期貨與選擇權作為研究標的，結果發現結算價格的計算方式才是影響到期日效應顯著與否的主要原因。

因此本研究擬對加權股價指數、電子類股價指數、金融保險類股價指數以及十檔同時為股票選擇權標的，以及摩根台股指數成分個股，研究其等在台指期貨到期日，以及摩根台股期貨在到期日時報酬波動率是否有異常現象，且分析台股市場受人為操縱之狀況。

以到期日效應來分析市場之波動，觀察是否在到期日前後有異常之波動產生。若出現明顯之到期日效應，表示該市場受人為操縱機率較高。目前股價指數期貨因合約設計的關係，必須採用現金交割，而個股選擇權因為是實體標的物，所以目前採用實物交割。

我們對所採樣之台股股價指數進行分析研究，然而目前並無個股期貨資料得以進行研究個股之到期日效應。雖然無個股期貨，但是股價指數乃一籃子股票所組合，個股與股價指數有一定之連動性，因此選取個股與股價指數相關係數及 β 值高之權值個股進行研究，應具一定之參考價值，由此再推論個股選擇權，了解其交割是否合適改成現金交割。表3為樣本個股之 β 值，資料來源為彭博資訊 (Bloomberg)。

表3 樣本個股Beta值

個股	Beta	個股	Beta
1301	0.53	2409	1.42
1303	0.67	2881	0.77
2002	0.66	2882	0.92
2303	1.34	2886	0.67
2330	1.35	3009	0.33

金融商品中指數型商品多採現金交割模式，如：台指期貨、S&P 500、日經225指數等；其實體類之商品多採實物交割模式，如：公債期貨。傳統上，在期貨市場中多以是否具有實體做為實物交割與現金交割之區分，為避免人為操作，合約之設計盡量以採實物交割為主，而當具實體之商品採現金交割時，多數人認為該商品必然投機性極高、風險極大，但事實上越來越多具實體之商品開始採到期現金交割模式，如最早在芝加哥商業交易所(CME)交易的之育牛期貨(Feeder Cattle Futures)，到現在的個股期貨(Single Stock Futures)，以及股票選擇權(Single Stock Options)，都有採現金交割成功之例子，不過許多市場之個股期貨(Single Stock Futures)以及股票選擇權(Single Stock Options)仍採實物交割，目前全世界交易所中有個股期貨之交易所約20家，其中12家採實物交割，8家採現金交割，2家採行雙軌制。但有趣的是，成交量第一名及第二名分屬現金交割及實物交割，第一名是印度的NSE交易所，2005年成交量68,911,754口，第二名是俄羅斯的RTS交易所42,365,273口。若以避險角度來看期貨之經濟功能，以實物交割來規避人為操縱之必然性已非絕對，相信未來有效率之現金交割模式將越來越普遍。

到期採現金交割與實物交割都有被人為操作之可能，一般人有錯誤之觀念，認為採實物交割就不易被人為操作，事實上不然，在原物料市場中，第一通知日(First Notice Day)前，期貨商多要要求投機之多頭部位應進行平倉動作，因為空頭部位開始進行指派交割(Deliver)動作，而第一通知日後發生擠壓(Squeeze)空頭部位而產生異常價位的狀況層出不窮；而採現金交割者發生價位異常現象當然也不在少數，最有名的便是國安基金為台指期貨護盤的案例，以股價指數期貨如此大的合約規格，仍可能被操控。因此期貨商品或期貨商品之標的物是否會產生人為操縱之現象，與該商品是否為到期採現金交割與實物交割無絕對之關係。

四、到期日效應(expiration effect)

到期日效應(expiration effect)在衍生性金融商品的領域中是一個常見的重要議題，最早是由Samuelson (1965)提出理論模型，證明到期期間與價格波動為負函數關係，也就是越接近到期日，報酬波動就越大，學者稱之為Samuelson hypothesis。但是Rutledge (1976)卻提出相反的看法與實證，反對到期日效應。早期到期日效應的相關研究比較注重在檢定到期日效應的存在與否，也就是在到期日時，市場是否有異常的波動性、成交量、報酬率以及價格反轉的現象發生。亦有學者研究不同衍生性金融商品到期的聯合效應，發現三巫時刻(triple witching hour)異常的現象更為明顯。後來學者為了改善到期日效應及三巫時刻，試圖去找出影響到期日效應存在與否的原因。學者發現影響到期日效應存在與否的主要因素包括結算方式(實物交割或是現金交割)、衍生性金融商品的多寡(是否有

股票選擇權)以及到期結算價制度(開盤價、收盤價、平均價)，其中大部分的研究著重在結算價制度方面。

五、國外到期日效應之相關文獻

到期效應之異常現象的實證研究以Stoll and Whaley (1986)的研究最具代表性。Stoll and Whaley以1982年5月到1985年12月S&P 500指數期貨及S&P 100指數選擇權為標的，發現到期日最後一小時比非到期日有較大的波動及交易量。之後Stoll and Whaley (1987)在以1984年及1985年的S&P 500指數期貨和S&P 100指數選擇權為標的實證研究又發現，到期日最後一小時比非到期日有較大的波動和交易量，尤其是在三巫時刻(triple witching hour)特別明顯。此外，到期日最後半小時與隔日開盤半小時指數報酬存在負相關，也就是存在到期日價格反轉的現象。

Hancock (1993)也證實S&P 500有到期日效應，但認為造成此效應的原因與套利活動無關，而是因為美國常會在週五發佈重大經濟訊息，而且三巫時刻有許多契約將到期結算，因此市場無法在短期間內反映新訊息，所以造成劇烈的現貨市場價格波動。

Edward (1988)以S&P 500和Value Line指數期貨為研究標的，發現期貨的上市對於現貨的波動沒有長期的影響，但在期貨到期日時現貨的波動會較劇烈，也就是存在到期效應。

不只有美國市場存在到期日效應，許多研究也在其他不同的市場發現相關的現象。Chamberlain et al (1989)以加拿大多倫多股票交易所TSE 300指數期貨為標的，同樣發現到期日最後半小時有較高的波動與交易量，且有價格反轉的現象。

Corredor et al. (2001)對西班牙證券交易所的股票選擇權進行研究，結果發現Ibex-35指數期貨對現貨並未產生到期日效應，然股票選擇權對其標的現貨卻有到期日效應，造成此差異的原因，作者指出應是西班牙證券交易所沒有個股期貨所致。

Lien and Yang (2003)對澳洲股票交易所的個股期貨及股票選擇權進行到期日效應之研究，結果發現個股期貨能降低到期日效應之影響。此外，採實物交割與現金交割，對股票選擇權的到期日效應並未產生差異。

Bollen and Whaley (1999)以香港交易所的恆生指數期貨與選擇權作為研究標的，研究結果發現現貨的交易量以及波動性都沒有顯著的增加，也沒有價格反轉的現象，顯示沒有到期日效應的存在。此一結果之產生，應與香港交易所採全日平均價結算有關。

到期日效應(expiration effect)，最早是由Samuelson (1965)提出理論模型，證明到期期間與價格波動為負函數關係，而到期日效應之異常現象的實證

研究以Stoll and Whaley (1986) 的研究最具代表性。在到期日效應中，人為刻意的計劃性交易行為是產生到期日效應的最大原因，而交割方式中的現金交割不但會降低人為操縱的難度，更有可能加劇到期日效應，而在到期日前後產生較大之波動度。

本研究採用Samuelson以及Stoll對到期日效應之定義，即異常的報酬波動率，對加權股價指數、電子類股價指數、金融保險類股價指數，以及十檔股票選擇權個股現貨的日內五分鐘資料，進行到期日與非到期日報酬波動率的檢驗，以檢定是否有到期日效應存在，亦即在到期日時，現貨指數與股票選擇權個股現貨是否出現異常之報酬波動率。

六、報酬率與報酬波動率

本研究旨在檢驗加權股價指數、電子類股價指數、金融保險類股價指數以及十檔股票選擇權標的個股現貨，在台指期貨結算日以及新加坡摩根台指期貨結算日的價格是否出現異常報酬波動率。採用日內五分鐘資料進行研究，每五分鐘報酬率與報酬波動率計算方式如下：

(一) 報酬率

$$r_t = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}}$$

(二) 報酬波動率

將報酬率取絕對值，得出報酬波動率。

$$v = |r_t| = \left| \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} \right|$$

七、到期日與非到期日

台指期貨結算日與新加坡摩台指結算日

台指期貨結算日與新加坡摩台指結算日分屬不同之交易所，雖皆以台灣股票市場為其標的物，但選樣基本上仍有差異。台指期貨是以台灣加權股價指數為標的；新加坡摩根台指是以摩根史坦利指數(MSCI)為標的，兩者之到期交割日以及最後結算價訂定方式也不相同。表4為台指期貨與新加坡摩台指期貨之合約規格比較。但相同的是權值股在此兩指數中皆具舉足輕重之地位，結算價訂定的方式皆有權重之邏輯在內，觀察兩者到期日效應，基本上是有一定之參考價值。

表4 台指期貨與新加坡摩台指期貨之合約規格比較

商品	台指期貨	新加坡摩台指期貨
標的物	台灣加權股價指數	摩根史坦利指數(MSCI)
合約規格	Taiwan Index * 200 NTD	MSCI Index * 100USD
最後交易日	交易月份之第三個星期三	交易月份之最後第二個交易日
最後結算日	最後交易日之下一交易日	最後交易日
最後結算價	最後結算日現貨開盤後 15 分鐘內之加權平均價	最後交易日當日現貨收盤價

八、台股到期日效應與報酬波動率

為檢視在台指期貨結算期間，股價現貨指數以及個股價格是否出現異常報酬波動率，檢定各樣本台指期貨結算期間的平均波動率與非結算期間之平均報酬波動率是否有明顯差異，同時亦以此模式檢視新加坡摩根台指期貨結算期間，股價現貨指數以及個股價格是否有同樣異常之現象的產生。

統計非到期日之報酬波動率與到期日之報酬波動率，檢視兩者之間差異是否顯著，根據Samuelson (1965) 提出理論模型，越接近到期日，報酬波動就越大，到期效應就愈明顯，以此檢視台股市場是否有顯著之到期效應。

現貨指數為個別股票所組合而成，當現貨指數若經分析產生所謂到期效應，報酬波動率出現異常現象時，該指數之權值股票應同時產生所謂到期效應，兩者是正相關之關係，反之，同理可證。

九、樣本資料期間除權息效應

在考慮到樣本資料期間個股的除權息會對樣本的報酬波動率造成影響，在計算個股日內五分鐘股價報酬波動率時，將個股除權息對股價的影響去除。表5為2005年樣本個股的除權息資料。

表5 2005年樣本個股除權息資料

股票代號	股票名稱	除權除息日	除權前收盤價	除權參考價	權值+息值
1301	台塑	94/06/22	58.20	50.09	8.11
1303	南亞	94/07/06	45.90	39.90	6.00
2002	中鋼	94/07/26	33.30	27.72	5.58
2303	聯電	94/08/02	22.60	20.28	2.32
2330	台積電	94/06/13	58.10	52.88	5.23
2409	友達	94/07/14	53.60	47.39	6.21
2881	富邦金	94/07/21	31.95	30.25	1.70
2882	國泰金	94/07/05	63.20	60.70	2.50
2886	兆豐金	94/09/29	21.90	20.36	1.53
3009	奇美電	94/08/05	49.30	42.45	6.85

十、樣本資料選取

研究主要在探討台指期貨結算日以及摩根台指期貨結算日期間是否存在到期日效應，亦即檢視樣本資料價格在到期日的報酬波動率是否與非到期日之波動率有所不同。樣本資料期間為2005年1月至2005年12月，樣本在指數方面包括加權股價指數、電子類股價指數以及金融保險類股價指數，在個股方面則是包括台塑、南亞、中鋼、聯電、台積電、友達、富邦金、國泰金、兆豐金以及奇美電等十檔個股。樣本資料來源為臺灣證券交易所。樣本採日內每五分鐘資料，故本研究的個別樣本資料為從2005年1月3日起至2005年12月30日止，總共計有247個交易日，每日日內五分鐘的交易資料為54筆，個別樣本資料共計13,338筆。

十一、原始序列及敘述統計量

表6為2005年1月3日至2005年12月30日日內五分鐘加權股價指數、電子類股價指數、金融保險類股價指數以及十檔個股之敘述統計量。在樣本資料期間，樣本數共13,338筆。加權股價指數的平均值為6095.71，標準差為198.9219。

電子類股價指數的平均值為247.06，標準差為17.4368。金融保險類股價指數的平均值為944.42，標準差為48.0462。台塑股價平均值為52.29，標準差為3.0978。南亞股價平均值為43.15，標準差為3.3413。中鋼股價平均值為30.79，標準差為3.8479。聯電股價平均值為20.29，標準差為1.8180。台積電股價平均值為54.02，標準差為3.6023。友達股價平均值為47.58，標準差為4.2010。富邦金股價平均值為30.02，標準差為1.5649。國泰金股價平均值為60.80，標準差為1.8468。兆豐金股價平均值為21.15，標準差為0.7136。奇美電股價平均值為43.73，標準差為5.5958。

表6 樣本資料日內5分鐘敘述統計量

	樣本數	平均值	標準差	最大值	最小值
TXS	13,338	6095.71	198.9219	6597.96	5607.26
TES	13,338	247.06	17.4368	292.33	212.21
TFS	13,338	944.42	48.0462	1052.34	844.60
1301	13,338	52.29	3.0978	61.20	47.40
1303	13,338	43.15	3.3413	50.40	36.75
2002	13,338	30.79	3.8479	37.50	23.15
2303	13,338	20.29	1.8180	25.25	16.35
2330	13,338	54.02	3.6023	64.30	46.30
2409	13,338	47.58	4.2010	56.20	34.85
2881	13,338	30.02	1.5649	32.90	26.35
2882	13,338	60.80	1.8468	65.00	55.60
2886	13,338	21.15	0.7136	23.20	18.70
3009	13,338	43.73	5.5958	53.00	30.35

註：TXS為加權股價指數，TES為電子類股價指數，TFS為金融保險類股價指數，1301為台塑股價，1303為南亞股價，2002為中鋼股價，2303為聯電股價，2330為台積電股價，2409為友達股價，2881為富邦金股價，2882為國泰金股價，2886為兆豐金股價，3009為奇美電股價。

十二、到期日十五分鐘平均報酬波動率之檢定

(一)加權股價指數到期日十五分鐘平均報酬波動率檢定

在檢定加權股價指數在到期日十五分鐘報酬波動率之檢定前，首先將樣本資料區分為台指期貨到期日十五分鐘報酬波動率、摩根台指期貨到期日十五分鐘報酬波動率以及非到期日報酬波動率。表7為加權股價指數在到期日十五分鐘報酬波動率以及在非到期日期間報酬波動率之敘述統計量。

表7 加權股價指數在到期日與非到期日15分鐘報酬波動率敘述統計量

	樣本數	平均值	標準差	最大值	最小值
TXS_T_15	36	0.003494	0.003833	0.015378	0.000046
TXS_S_15	36	0.001468	0.001644	0.007628	0.000109
TXS_W_15	13,266	0.000646	0.000828	0.017983	0.000000

註：TXS_T_15為加權股價指數在台指期貨到期日報酬波動率，TXS_S_15為加權股價指數在摩根台指期貨到期日報酬波動率，TXS_W_15則為加權股價指數在非到期日報酬波動率。

從表7中得知，加權股價指數在台指期貨到期日15分鐘報酬波動率樣本數共計36個，報酬波動率平均值為0.003494，標準差為0.003833；加權股價指數在摩根台指期貨到期日15分鐘的報酬波動率樣本數共計36個，報酬波動率平均值為0.001468，標準差為0.001644；加權股價指數在非到期日報酬波動率樣本數為13266，報酬波動率平均值為0.000646，標準差則為0.000828。

接下來，分別對加權股價指數在台指期貨到期日報酬波動率、加權股價指數在摩根台指期貨到期日報酬波動率以及加權股價指數在非到期日報酬波動率進行檢定，以檢視其報酬波動率是否有顯著差異。

表8 加權股價指數在到期日與非到期日報酬波動率檢定

F Test	自由度	F-statistic	P-value
TXS_T_15/TXS_W_15	(35, 13265)	21.406193	0.000000***
TXS_S_15/TXS_W_15	(35, 13265)	3.936610	0.000000***
TXS_T_15/TXS_S_15	(35, 35)	5.437723	0.000001***
T Test (單尾)	自由度	T-statistic	P-value
TXS_T_15-TXS_W_15	35	4.457988	0.000041***
TXS_S_15-TXS_W_15	35	2.998315	0.002485***
TXS_T_15-TXS_S_15	47	2.915287	0.002715***

註：***表示在99%信賴水準下顯著，**表示在95%信賴水準下顯著，*表示在90%信賴水準下顯著。變異數檢定若拒絕兩母體變異數相等，則T檢定自由度之估計為

$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1-1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2-1}}$$

變異數檢定若不拒絕兩母體變異數相等，則T檢定自由度為 $n_1 + n_2 - 2$ ，共同

$$\text{變異數估計量為 } s_p^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

從表8的檢定結果，我們得知在變異數檢定之下，拒絕加權股價指數報酬波動率在到期日與非到期日變異數相同的假設。加權股價指數在台指期貨到期日的報酬波動率在99%信賴水準下，顯著大於加權股價指數在非到期日的報酬波動率；同樣的，加權股價指數在摩根台指期貨到期日的報酬波動率在99%的信賴水準下，也顯著大於加權股價指數在非到期日時的報酬波動率；除此之外，加權股價指數在台指期貨到期日的報酬波動率在99%信賴水準下，大於加權股價指數在摩根台指期貨到期日的報酬波動率。圖1、圖2以及圖3分別為加權股價指數在台指期貨到期日報酬波動率柱狀圖、加權股價指數在摩根台指期貨到期日報酬波動率柱狀圖以及加權股價指數在非到期日報酬波動率柱狀圖。

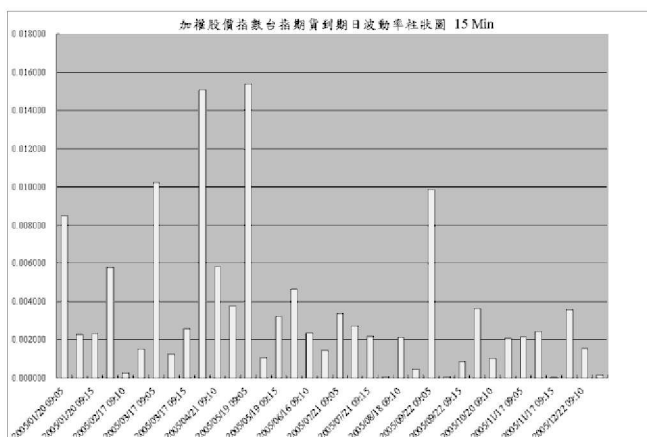


圖1 加權股價指數台指期貨到期日報酬波動率柱狀圖

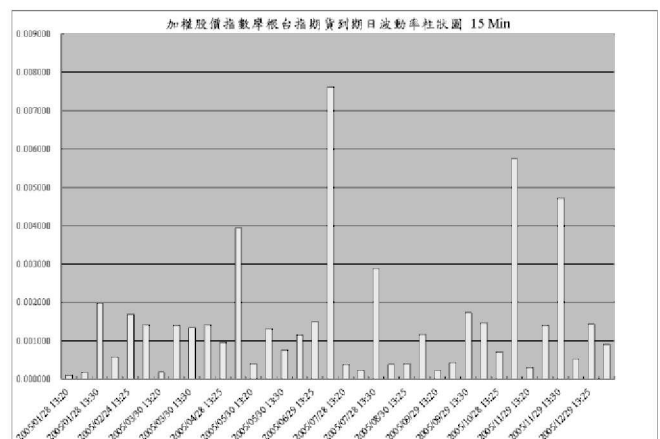


圖2 加權股價指數摩根台指期貨到期日報酬波動率柱狀圖

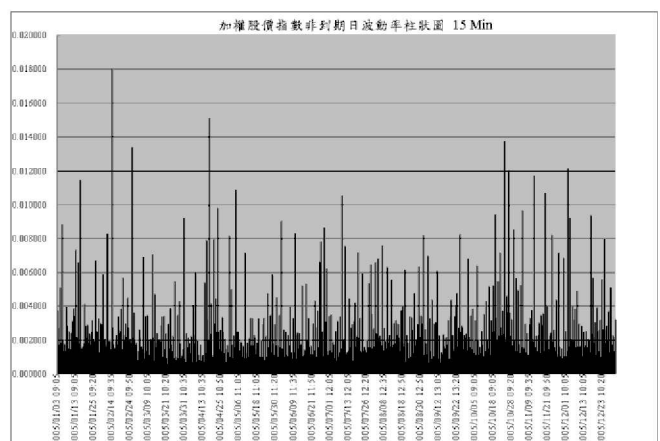


圖3 加權股價指數非到期日報酬波動率柱狀圖

(二) 其他股價指數以及個股到期日十五分鐘平均報酬波動率檢定

在進行完加權股價指數到期日十五分鐘平均報酬波動率的檢定之後，重複同樣的步驟對電子類股價指數、金融保險類股價指數以及本研究之標的個股進行到期日十五分鐘平均報酬波動率的檢定，發現結果與加權股價指數的檢定結果類似，礙於篇幅，在此不再贅述。

十三、實證結果分析

針對台指期貨到期日進行報酬波動率檢定發現，加權股價指數、電子類股價指數以及金融保險類股價指數的15分鐘報酬波動率顯著高於非到期日的報酬波動率。同樣的結果也出現在樣本個股股價的報酬波動率上，在

台指期貨到期日的報酬波動率顯著高於非到期日的報酬波動率。

(一)針對摩根台指期貨到期日進行報酬波動率檢定發現，加權股價指數、電子類股價指數以及金融保險類股價指數的15分鐘報酬波動率同樣的也顯著高於非到期日的報酬波動率。在樣本個股方面，除了奇美電之外，其餘所有樣本個股在摩根台指期貨到期日的報酬波動率都顯著高於非到期日的報酬波動率，奇美電在摩根台指期貨到期日的報酬波動率則無顯著異於非到期日的報酬波動率。

(二)針對台指期貨到期日與摩根台指期貨到期日的報酬波動率進行檢定發現，加權股價指數、電子類股價指數以及金融保險類股價指數在台指期貨到期日的報酬波動率顯著高於摩根台指期貨到期日的報酬波動率。同樣的，樣本個股在台指期貨到期日的報酬波動率亦顯著高於摩根台指期貨結算日的報酬波動率。

與過去國內對台指期貨與摩根台指期貨進行到期日效應研究得出的結果相同，本研究結果發現，無論是台指期貨到期日或是摩根台指期貨到期日，都有顯著的到期日效應，亦即在到期日時報酬波動率顯著高於非到期日的報酬波動率。除此之外，本研究樣本加入電子類股價指數、金融保險類股價指數以及10檔股票選擇權標的個股，實証結果同樣也支持台指期貨以及摩根台指期貨存在到期日效應，唯獨奇美電在摩根台指期貨到期日時的報酬波動率不顯著高於非到期日的報酬波動率。

十四、結論

在台指期貨到期日報酬波動率和摩根台指期貨到期日的報酬波動率實證結果發現所有樣本在台指期貨到期日的報酬波動率都顯著高於摩根台指期貨到期日的報酬波動率（表9樣本報酬波動率在非到期日與到期日之比較）。一般看法多以為摩台指期貨到期採最後一盤收盤價做為最後結算價最容易被人為所操控，實證結果顯示台指期貨結算制度雖為到期日下一交易日開盤前十五分鐘個股成交量加權平均價結算，但並未有效降低異常報酬波動率的發生，此結果則與Bollen and Whaley (1999)的研究結果並不一致，因台指期貨結算價格係由到期日隔日開盤15分鐘加權平均計算，但其到期日效應卻顯著大於摩根台指期貨結算之到期日效應，顯示台指期貨隔日開盤15分鐘加權平均價格的結算方式並未顯著降低到期日時的報酬波動率以及人為的價格操控，若非股價指數因合約設計的關係必須採現金結算，否則相信許多人是會反對股價指數期貨採現金結算。

從表9可以看出，加權股價指數在台指期到期期間的報酬波動率是非到期期間的5.41倍，電子類股價指數是4.91倍，金融保險類股價指數則是6.01倍。平均而

言，樣本指數與個股在台指期到期日的報酬波動率是非到期日的4.03倍，而在摩台指期到期日的報酬波動率是非到期日的1.79倍。除此之外，樣本指數與個股在台指期到期日的報酬波動率是摩台指期到期日的2.28倍。從表9可以看出，台指期到期日的報酬波動率顯著高於摩台指期到期日的報酬波動率。

從樣本個股的到期日效應來看，所有樣本個股，除了奇美電在摩根台指期貨到期日的到期效應不顯著外，在台指期貨到期日與摩根台指期貨到期日的報酬波動率都顯著高於非到期日的報酬波動率。然臺灣期貨交易所的股票選擇權，其成交量與未平倉量都相當的低，不足以造成樣本個股的報酬波動率在到期日時有顯著的到期日效應，因此，樣本個股的到期日效應影響來自於指數期貨的結算效果，在台指期貨及摩根台指期貨到期時都有異常波動現象，受人為操縱的機率是很高，而股價指數是由個股所組合而成，一旦有人為操縱指數軌跡必然是從操縱權值個股著手，這是無庸置疑，台股市場若人為痕跡如此明顯，在未改變任何條件或合約規格下，個股選擇權是不適採用現金交割方式進行到期結算。但是，現階段台灣個股選擇權不適合採用現金交割並不代表採實物交割便是最適的，以台灣目前個股選擇權的成交量來看，市場已經告訴我們答案，實物交割也不是好方法。

現金交割與實物交割各有優缺點，在效率及開放度來看現金交割有一定的優勢，但實物交割有其一定之傳統意義，任何的交割方式都有所謂人為操縱的可能性，要降低被人為操縱機率並非易事，所牽涉的範圍極廣，單單用所謂的現金交割實物交割來分辨似乎不妥。譬如說，目前股價指數採現金交割，股票選擇權採實物交割，難道就是完美之選擇嗎？市場仍然有被操縱的狀況發生，而前一陣子台灣與新加坡在爭執有關何者之結算價計算方式較佳時，從實證結果來看，只是“老王賣瓜，自賣自誇”，“五十步笑一百步”。採最後交易日當天或是最後交易日的下一個交易日，都產生到期日效應，甚至台指期貨到期日的報酬波動率顯著高於摩根台指期貨到期日的報酬波動率，而台指期貨到期日的報酬波動率高於摩根台指期貨到期日的報酬波動率並無可供研究之處，畢竟兩者之最後結算價是以相似的邏輯訂定的，都是有權重之概念在內，要降低到期日的報酬波動率，或降低人為操縱之機率，也許應從最後結算價之設計公式角度著手。

以文獻上Corredor et al. (2001)對西班牙證券交易所的股票選擇權進行的研究報告、Lien and Yang (2003)對澳洲股票交易所的個股期貨及股票選擇權進行到期日效應之研究報告、Bollen and Whaley (1999)以香港交易所的恆生指數期貨與選擇權作為研究標的的研究報告等結論來看，非所有市場都有到期日效應；要降低市場在到期日的波動及風險，是可經過制度的設計來規避的，研究結果發現個股期貨的制度及採全日平均價結算，是兩項重要值得研究的因子。

表9 樣本報酬波動率在非到期日與到期日之比較

Symbol	Non-Settle	TAIFEX	SIMEX	TAIFEX/Non	SIMEX/Non	TAI/SIM
TXS	0.000646	0.003494	0.001468	5.4087	2.2724	2.3801
TES	0.000888	0.004356	0.001788	4.9054	2.0135	2.4362
TFS	0.000703	0.004222	0.001560	6.0057	2.2191	2.7064
1301	0.001391	0.003683	0.002259	2.6477	1.6240	1.6304
1303	0.000984	0.003930	0.002013	3.9939	2.0457	1.9523
2002	0.001084	0.003255	0.001821	3.0028	1.6799	1.7875
2303	0.001691	0.005724	0.002614	3.3850	1.5458	2.1897
2330	0.001454	0.005251	0.003288	3.6114	2.2613	1.5970
2409	0.001817	0.006110	0.002402	3.3627	1.3220	2.5437
2881	0.001303	0.007204	0.002050	5.5288	1.5733	3.5141
2882	0.001337	0.004939	0.002092	3.6941	1.5647	2.3609
2886	0.001351	0.004701	0.002578	3.4796	1.9082	1.8235
3009	0.001835	0.006190	0.002234	3.3733	1.2174	2.7708
Average	0.001268	0.004851	0.002167	4.0307	1.7883	2.2841

註：Non-Settle表非到期日樣本報酬波動率平均數；TAIFEX表台股到期日樣本報酬波動率平均數；SIMEX表學台股到期日樣本報酬波動率平均數；TAIFEX/Non 表台股到期日樣本報酬波動率平均數除以非到期日樣本報酬波動率平均數；SIMEX/Non表學台股到期日樣本報酬波動率平均數除以非到期日樣本報酬波動率平均數；TAI/SIM 表台股到期日樣本報酬波動率平均數除以學台股到期日樣本報酬波動率平均數。

十五、研究建議

- (一)本研究發現台指期貨和摩根台指期貨到期日都存在顯著到期日效應。由於國內股票選擇權成交量未見提升，先前國內馮小蕙（2004）對股票選擇權的研究也指出台灣股票選擇權存在流動性風險。在這個情況下，個股投資人便無法在台指期貨以及摩根台指期貨都顯著具有到期日效應下，透過股票選擇權進行避險。為提高股票選擇權的流動性，減少買賣價差過大的缺點，建議將股票選擇權由現行的實物交割改採為現金交割，並且檢討最後結算價之訂定標準，為避免大型客戶操縱個股價格，因此建議最後結算價之訂定應避免加權權重方式計算，而採取區間之平均成交價計算。此外，股票選擇權採現金交割，可吸引市場上的投機者與套利者進場參與交易，除可提高股票選擇權的流動性之外，增加市場參與者也能夠有效降低在到期日時單一或少數參與者對特定價格的操縱能力，進而降低到期日時的報酬波動率。
- (二)根據國外研究結果發現，股票選擇權加上個股期貨同時在市場上交易，可以降低到期日效應且提升市場的效率性，因此建議在將股票選擇權改為現金交割之外，尚可考慮開放個股期貨的交易。
- (三)台灣期貨市場中造市者對指數選擇權之貢獻功不可沒，期貨交易所得以多項措施鼓勵造市者增加市場流動量，且在期貨市場中，造市者在指數期貨及指數選擇權中互相搭配操作，不但提供市場流動性，最重要的是指數期貨及指數選擇權得以相互避險，市場機制成熟。當市場效率出現時，成交量及流動性自然不斷成長，此一機制對其他法人或大型客戶操作而言亦有幫助。但在股票選擇權市場中就缺乏如此完備之機制，造市者或法人在操作股票選擇權時，因股票交易制度的限制，客戶在放空股票或甚至放空買權時都有諸多限制，一旦單向市場出現交易障礙或限制，客戶在制訂操作策略時如同缺一隻腳，因此若能開放個股期貨替代股票，扮演指數選擇權市場中指數期貨的角色，相信股票選擇權應大有可為。

參考文獻

中文部分

1. 王淑惠、吳承康、邱文昌、許鈴佩、陳錫琪，「我國股票選擇權之制度規劃」，證券暨期貨管理，第二十一卷，第三期，民國91年。
2. 吳壽山、周賓鳳、范懷文、鍾惠民，「財金計量 Introduction to Financial Econometrics」，雙葉書廊有限公司，民國91年。
3. 吳鎮宏，「大額委託單對台股指數期貨最後結算價之影響」，高雄第一科技大學金融營運研究所碩士論文，民國93年。
4. 林世釗，「台灣股價指數現貨、期貨及摩根台灣股價指數期貨效應之研究」，台北科技大學企業管理研究所碩士論文，民國92年。
5. 林榮裕，「台灣股價指數期貨及摩根台指期貨到期效應之因素研究」，朝陽科技大學財務金融系碩士論文，民國94年。
6. 許玲佩、簡美雲，「國外交易所股票選擇權市場之選股標準及契約規格介紹」，台灣期貨市場，民國91年。
7. 許玲佩、簡美雲，「我國股票選擇權選股標準及契約規格（草案）介紹」，台灣期貨市場，民國91年。
8. 陳啓明，「期貨結算對權值股之探討及期貨、現貨價格變動率對權值股之影響」，淡江大學管理科學研究所碩士論文，民國90年。
9. 黃佐銘，「摩根台指現貨與期貨到期效應之實證研究」，朝陽科技大學財務金融系碩士論文，民國94年。
10. 陳國民，「指數期貨到期日之報酬率反轉及波動效果日內效應之研究」，淡江大學財務金融研究所碩士論文，民國93年。
11. 馮小蕙，「台灣股票選擇權理性定價之探討」，國立成功大學高階管理碩士在職專班碩士論文，民國93年。

英文部分

1. Bollen, N. P., Whaley, H. R. (1999), "Do Expiration of Hang Seng Index Derivatives Affect Stock Market Volatility?" *Pacific-Basin Finance Journal*, 7, 453-470.
2. Chamberlain, T. W., Cheung, S. C. and Kwan, C. C. Y. (1989), "Expiration Day Effects of Index Futures and Options: Some Canadian Evidence," *Financial Analysts Journal*, 45, 67-71.
3. Corredor, P. et al (2001), "Option-Expiration Effects in Small Markets: The Spanish Stock Exchange," *The Journal of Futures Markets*, 21, 10, 905-928.
4. Edward, F. R. (1998a) "Does Futures Trading Increase Stock Volatility?," *Financial of Analysts Journal*, 44, 63-69.
5. Hancock, G. D. (1993), "Whatever Happened to the Triple Witching Hour?" *Financial Analysts Journal*, 49, 66-72.
6. Lien, Donald and Yang, L. (2003), "Options Expiration Effects and the Role of Individual Share Futures Contracts," *The Journal of Futures Markets*, 49, 66-72.
7. Samuelson, P. A. (1995), "Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly," *Industrial Management Review*, 23, 11, 1107-1118.
8. Stoll, H. R. and Whaley, R. E. (1987), "Program Trading and Expiration Day Effects," *Financial Analysts Journal*, 43, 16-28.
9. Stoll, H. R. (1998), "Index Futures, Program Trading and Stock Market Procedures," *The Journal of Futures Markets*, 8, 391-412.
10. Stoll, H. R. and Whaley, R. E. (1990a), "Program Trading and Individual Stock Returns: Ingredients of the Triple-Witching Brew," *Journal of Business*, 63, 165-192.
11. Stoll, H. R., and Whaley R. E. (1991), "Expiration Day Effects: What Has Changed?" *Financial Analysts Journal*, 47, 58-72.
12. Stoll, H. R., and Whaley, R. E. (1997), "Expiration-Day Effects of the All Ordinaries Share Price Index Futures: Empirical Evidence and Alternative Settlement Procedures," *Australian Journal of Management*, 22, 139-174.