

可轉換公司債動態套利之研究

◆ 國立高雄第一科技大學財務管理系 助理教授

● 王昭文

◆ 國立高雄第一科技大學財務管理系

● 林姮君 ● 吳欣駿 ● 邱琬婷

摘要

國內可轉換公司債長久以來存在著可觀的套利機會，近年來可轉換公司債套利論文雖逐年增加，但討論主軸在於套利機會與效率性，權利轉換證書之套利、可轉換公司債與標的股票套利、理論價格與市價之差異之套利等。自民國91年3月29日證期會宣佈取消權利轉換證書後，文獻上尚未有針對取消權利轉換證書後的套利做相關研究。因此，本文旨在探討權利轉換證書取消後，靜態套利機會減少，動態套利是否存在其套利機會？若還存在套利機會，則可能的影響變數為何？

本文根據動態套利操作策略，一方面買入可轉換公司債，另一方面在股票市場做融券放空，依股價是否超過設定的升降幅度，做多或做空來進行鎖定價差，經過多次調整所持有部位，賺取確定價差的動態套利操作。實務上一般所看到的可轉換公司債買價多高於可轉換公司債賣回價格，所以本研究假設可轉換公司債市價些微高於可轉換公司債賣回價格，經模擬結果發現，目前可轉換公司債確實存在套利機會，研究結果如下：

1. 股價升降幅度不會影響動態套利之單位風險預期報酬。
2. 在單位風險預期報酬最高之準則下，最適放空比例隨著價內外程度（股價／轉換價格）上升而上升。且由模擬結果可知，在價內、價平、價外之最適放空比例建議為40%至50%、40%及20%至30%間。
3. 一般而言，股價報酬率波動度越大，預期報酬越大，股價上下限之容忍區間越大，預期報酬越大。但在價外時，若股價報酬率波動度小，則股價上下限區間不宜過大。

以中華二及雅新一為實證研究對象，由中華二結果發現確實存在套利機會，且實證結果與模擬結果約當。在價外時，需視可轉換公司債是否持有至到期，且進場價格與賣回價格差異是否過大，決定其報酬是否為正。由雅新一結果發現，賣回價格低於可轉換公司債買價過大，其報酬確實為負，故由模擬結果所得之最適放空比例套用在實務上亦可得約當之結果。

壹、緒論

一、研究背景與動機

套利是指投資人不需增加額外資金、無需承擔額外風險，在套利操作期間可獲得非負報酬的情況。換句話說，如果套利者能在A市場以較低價格買入，同時在B市場以較高價格賣出，利用兩個市場的差價圖利，便是一個成功套利。

以往，投資者將可轉換公司債轉換為股票時，必須先轉換為權利轉換證書，然後才能在某一特定時日轉換為股票，因此，可轉換公司債與權利轉換證書及標的股票之間若有任何一方的證券價格失衡的話，就會產生套利的機會。

然而長期以來，台灣的資本市場呈現失衡的發展狀態，股票市場發展較早且亦較為健全，反觀債券市場因主、客觀的因素存在，其定位與功能尚無法彰顯。近年來，政府為扭轉重股票市場、輕債券市場的情況，陸續修正相關法令。民國91年3月29日，證期會宣佈取消權利轉換證書，新發行之可轉換公司債可以在一定期間後，直接轉換成普通股。以往由於轉換期間的融券回補風險及可轉換公司債與權利轉換證書市場流動太小，其靜態套利機會及套利空間也相對較大。但隨著權利轉換證書成為歷史名詞，傳統的可轉換公司債權利轉換證書及普通股間的靜態套利，獲利空間大幅減少，投資人逐漸使用動態策略，從事波動度套利（Volatility Arbitrage），利用可轉換公司債之轉換權利有偏低之隱含波動度特性，獲取超額報酬。

二、研究目的

國內可轉換公司債多從理論出發，諸如定價模型、效率性、發行特徵、公司財務決策、轉換期間，然而至目前為止，還未有將法令取消權利轉換證書後，對可轉換公司債是否還存在套利機會作研究。基於上述動機，本文研究目的如下：

- (一) 權利轉換證書的取消，新發行的可轉換公司債可以直接轉換成普通股，靜態套利機會與空間減少。然而，動態套利策略是否存在其套利機會與空間？
- (二) 在單位風險預期報酬最大下，求取最適套利放空比例。
- (三) 如果動態套利策略存在套利機會，針對影響套利預期報酬之因素，分析其影響程度。
- (四) 根據實證資料，探討何種條件下購買可轉換公司債套利空間最大及如何去做多或空部位調整？

貳、文獻探討

國內可轉換公司債套利論文雖逐年增加，其主要討論其評價模型的可行性、評價模型有愈來愈複雜的趨勢，但自民國91年3月29日證期會正式宣佈取消權利轉換證書，還沒有一篇論文針對取消權利轉換證書後的套利相關研究。

歷年來發表的相關論文的套利研究內容，包括可轉換公司債理論價格與市價之差異、市場效率性、權利轉換證書及可轉換公司債之套利研究做一整理說明。

相關研究中，黃政傑(民國88)認為可轉換公司債的套利機會，理論上雖可採行的方式有很多，但實務上的可行套利僅有3種方式，以靜態套利為主：1.直接買入可轉換公司債，放空普通股；2.買入可轉換公司債，放空通股；3.買入權利轉換證書，放空普通股。

陳懿君(民國89)主要在探討可轉換公司債的贖回政策及轉換政策，對於發行公司的贖回政策、投資人的轉換策略，及其轉換時機做分析：

- 一.發行公司的贖回政策：以公司發行動機觀之，公司可能是為了達到迂迴增資的目的，也就是希望投資人轉換成普通股，所以不贖回，另外，發行公司也希望透過可轉換公司債的轉換權利，降低票面利率，並增加投資人的投資意願。
- 二.可轉換公司債投資人的轉換策略：在不考慮出售可換公司債的前提下，理論上只有在普通股市價高於當時轉換價格及當時的股利收入高可轉換公司債的利息報酬時，才會進行轉換，根據上述推測投資人進行轉換的原因，一方面可能擔心短期內股價繼續下跌，損失更多。另一方面，以長期的觀點而言，仍然對公司的成長性抱持信心，因此會選擇轉換。所以投資人會在『普通股股價／轉換價格』之值大於1時進行轉換。
- 三.轉換時機：可轉換公司債投資人在可轉公司債市值高於轉換價值的情下，理論上應該是選擇出售可轉換公司債而非轉換，但根據可轉換公司債的資料的統計，投資人仍然選擇轉換而不出售。

呂瓊玲(民國90)以實證的方式探究過去近十年來，台灣可轉換公司債市場的套利空間以及造成套利機會的因素，因此取歷年來於台灣證券交易所，集中市場買賣截至89/12/31日，已經下市電子類股的可轉換公司債，共16支為樣本，進行買入可轉換公司債、融券賣空標的股票之靜態套利實證。結果發現，台灣可轉換公司債市場是不具效率性的，因為轉換價值並沒有完全地真實反映在可轉換公司債的市價上，所以可轉換公司債與其標的股票之間確存在套利空間，而且每股平均套利利潤相當可觀，就套利機會出現的頻率就有五成以上，而且約有六成以上之套利報酬為正值，且多數可達10%以上的年報酬。

王慧卿(民國91)以橫斷面及時間序列資料分析探討相關變數對套利機會的影響，其研究發現無論在套利頻率及套利空間上都有縮小趨勢，驗證可轉換公司債市場仍不具效率性，且橫斷面分析發現股票平均價格、平均轉換價格、平均套利期間及平均套利天數四個變數，對平均套利淨報酬有顯著影響，相較於呂瓊玲(民國90)研究發現套利期間及保證金成數與套利淨報酬的關連性有不一致結果。

從近年來所有文獻中可以發現，以可轉換公司債價格與市價相較，可轉換公司債市價皆有低估的現象，表示存在套利的空間。隨著權利轉換證書之限制取消後，靜態套利空間及機會也隨著減少，近年來政府為平衡金融市場之發展，將債券市場列為推展的重大方案，並積極修正相關法令及開放措施，期許市場更健全、更活絡及更具效率性。因此本研究將重點放在動態套利之研究上，採用買入可轉換公司債，放空普通股之策略，考量如保證成金成數、無風險利率、風險溢酬，模擬股價可能路徑及投資組合中的多/空部位，持續進行調整，試圖由不同角度來了解各變數是否對動態套利空間有影響。

參、研究方法與設計

一、套利策略

(一)可轉換公司債之套利策略

套利是一種以規避風險為前提的投資方式，Connolly(1998)提出套利的的基本型態有兩種：靜態套利與動態套利。

1.靜態套利

靜態套利(Static arbitrage)觀念上很容易理解，在兩個不同的市場，利用其價格不合理的脫序現象，在其中價格較低的市場買進，至另一市場賣出。這種靜態套利方式，直到兩個市場恢復合理的價格關係時，即不存在。

2.動態套利

動態套利(Dynamic arbitrage)為比較複雜的策略，利用投資組合中的多或空部位，持續進行調整，以賺取利潤。即透過買入可轉換公司債，並同時放空一定數量的普通股，此兩證券持有比率稱為最適放空比例。

不論是股價或可轉換公司債下一刻上漲或下跌價格都隨時會產生變動，因此最適放空比例為一動態值，因此動態策略需隨著標的證券價格的變化而不斷調整持有部位的数量，當報酬出現恆正，此策略稱為套利。

動態套利獲利關鍵在於可轉換公司債具非線性的價格結構。可轉換公司債的價格，呈曲線形狀，該曲線與平價曲線之間的距離取許多的因子，最重要的因子之一為標的股票的波動率，波動率愈大，可轉換公司債的選擇權價值愈大。『做多價格波動率』是一種動態套利

策略，獲利來源在於標的股價報酬率之波動度。我們可以做多可轉換公司債，放空標的股票，透過波動率而獲利。

如圖1，當股價上漲時，可轉換公司債上漲獲利大於放空股票的損失；股價下跌時，因可轉換公司債具有純債券投資價值之下限防禦，使可轉換公司債下跌損失小於放空股票所帶來的獲利，故無論股價上漲或下跌，都有正的淨獲利；由圖2可知可轉換公司債價值曲線與平價直線之差距，為選擇權價值，而股價報酬率之波動度對該價值影響十分重大，故一般的動態策主要就是做多股價波動率，亦即波動度套利。

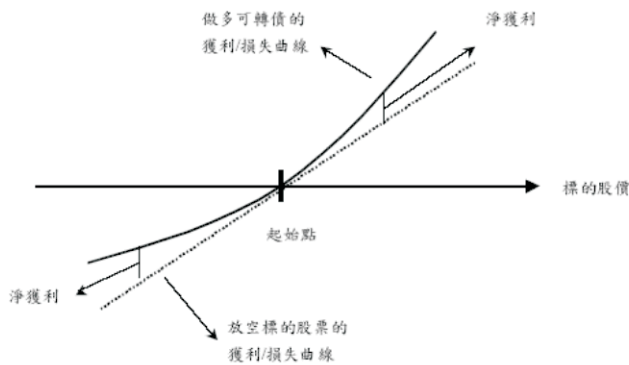


圖1 投資組合：做多可轉換公司債/放空標的股票的利潤圖
資料來源：Connolly (1998), p.28.

圖2 標的股價與可轉換公司債價格關係圖
資料來源：Brealey and Myers (1996), p.528.

惟上述動態套利策略需建立在流動性良好的市場下，且動態策略是建立在可轉換公司債非線性之價格結構特性下，配合不斷改變做多或做空部位，透過股價的波動而獲利，但在民國91年3月29日取消權利轉換證書後，使得運用可轉換公司債及股票之間之靜態套利空間大幅減少，因此本文以動態套利探討是否還存在套利空間。

(二)套利的限制

理論上的套利是指利用價格差異來製造無風險的利潤。例如若投資者能在A市場以較低價格買入股份，同時在B市場以較高價格賣出股份，利用兩個市場的差價圖利，便是成功套利。而套利操作可能面臨之風險及限制說明如下：

- 1.保證金制度：由於放空資產時，投資人可能因為標的物資產價格上漲而違約。因此，賣方需繳交保證金，以防止違約事件發生。故若套利者賣空資產不但無法得到賣出價格，尚需繳交保證金，而在期初有資金需求。
- 2.融券回補的風險：因為在可轉換公司債的套利流程中，須融券賣出普通股，若在套利進行時被迫融券回補，將破壞套利的投資組合，即使被回補後再融券賣出，此時套利價差已非先前估算的大小。一般融券強制回補的情形有三：
 - (1)除權、除息日前五天為停止過戶日，需於停止過戶日第六個營業日前融券回補。
 - (2)股東常會前60天為停止過戶日，需於停止過戶日第六個營業日前融券回補。
 - (3)融券時間超過一年，融券回補。
- 3.軋空風險：融券是一種信用交易，須向融券機構繳一筆保證金，若融券後股價持續上漲，融券機構會要求增繳保證金，以降低投資者違約風險，依此，在進行套利時若有此情形發生，將導致套利的資金成本增加，影響套利的報酬。依證期會規定可以政府公債抵繳，若手中有政府公債則可避免產生額外成本。
- 4.市場的流動性：由於可轉換公司債的流動性與交易量較普通股差，可能會造成不易買入之風險，而喪失套利機會。

除了上面臨的風險外，在執行套利的策略仍有以下之限制：

- (1)融資融券種類限制：對於套利策略之標的須先了解其是否可以進行融資融券，證期會規定的種類包括：(1)普通股或受益憑證上市滿半年；(2)每股淨值超過票面。故可轉換公司債不能進行融券，使套利操作僅能採賣空股票買進可轉換公司債而不能反向操作；且在特定情形如股價波動過劇下亦不開放信用交易。
- (2)融券時間限制：得為融資融券之有價證券，自停止過戶日前七個營業日起，停止融券賣出五日。
- (3)零股的限制：實務上，標的股票無法細分，因此在賣空時，除非操作金額夠大，可以達到所需賣空交易單位之倍數，否則難以剛好賣空所需股數。

二、股價模擬方式

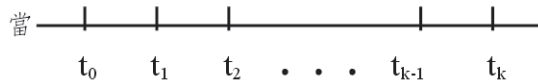
(一)何謂布朗運動(Brownian Motion)

若 W 是一個布朗運動，則符合以下特性：

亦即 W_0 從0開始之機率分配

W 的增量分配是均數為0，變異數為 $t-s$

時間間隔均增量分配為常態分配且均獨立

當 

故 $W_{t+dt} - W_t \equiv W_{dt} \sim N(0, dt)$

(二)股價模型設定

S_t ：在 t 時點下的股價

μ ：投資股票的年度化報酬率

δ ：投資股票的年度化股利率

σ ：股價報酬率的波動度

假設股價符合布朗運動，且含利率(δ)則：

$$\frac{dS_t}{S_t} = (\mu - \delta)dt + \sigma dW_t \quad \text{式(1)}$$

依上式之微分方程式設定，則：

$$E\left(\frac{dS_t}{S_t}\right) = (\mu - \delta)\Delta t + E(\sigma dW_t)$$

因為 $dW_t \sim N(0, dt)$ ，所以 $E(dW_t) = 0$

故我們可得

$$E\left(\frac{dS_t}{S_t}\right) = (\mu - \delta)dt$$

$$\text{其中 } \text{Var}\left(\frac{dS_t}{S_t}\right) = V(\sigma dW_t) = \sigma^2 V(dW_t) = \sigma^2 dt$$

由於布朗運動之特性，股價瞬間報酬率符合以下之分配：

$$\frac{dS_t}{S_t} \sim N\left((\mu - \delta)dt, \sigma^2 dt\right)$$

在伊藤之輔助定理(Ito's Lemma)及式(1)之設定下：

$$\ln S_t = (\mu - \delta - \frac{1}{2}\sigma^2)dt + \sigma dW_t$$

令在時間間隔 $[0, T]$ 間分成 n 期，則 $\Delta t = \frac{T-t}{n}$ ，其中 n 為分割期數， t 為目前時點， T 為到期日。

則：

$$S_t = S_t \exp\left[\left(\mu - \delta - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t) + \sigma(W_T - W_t)\right]$$

由於， $\sigma dW_t = \sigma \sqrt{dt} \varepsilon$ 其中 $\varepsilon \sim N(0,1)$ ，故在第 j 期之股價為

$$S_{t+j\Delta t} = S_t \exp\left[\left(\mu - \delta - \frac{1}{2}\sigma^2\right)j\Delta t + \sigma\sqrt{j\Delta t}\varepsilon\right] \quad \text{式(2)}$$

(三)蒙地卡羅法(Monte Carlo Simulation)

蒙地卡羅模擬法乃是一種基於大數法則的實證方法，當實驗次數越多，它的平均值就會越趨近理論值。因此，本文藉由模擬股價的可能路徑，運用動態操作套利策略，即可求出套利預期報酬及最適放空比例。

股價模擬路徑的步驟如下：

步驟1.先估計 μ, δ, σ 等參數。

步驟2.我們令 $\Delta t = \frac{T-t}{n}$

由上式(2)中可得：

$$\ln S_{t+\Delta t} = \ln S_t + (\mu - \delta - \frac{1}{2}\sigma^2)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}\varepsilon_1 \quad \text{式(3)}$$

步驟3.其中 ε_1 是任意從標準常態中抽取之隨機變數，如此可獲得 $S_{t+\Delta t}$ 。

步驟4.再抽取 ε_2 ，代入下式獲取 $S_{t+2\Delta t}$ 。

$$\ln S_{t+2\Delta t} = \ln S_{t+\Delta t} + (\mu - \delta - \frac{1}{2}\sigma^2)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}\varepsilon_2 \quad \text{式(4)}$$

步驟5.重複抽取 $\varepsilon_3 \sim \varepsilon_n$ ，獲取 $S_{t+3\Delta t} \sim S_T$ 則獲

取一條從 $t-T$ 的股價模擬路徑。式(5)

步驟6. 重複步驟式(3)到步驟式(5)共 $M-1$ 次，可得 M 條模擬路徑，這是在間隔 $[t, T]$ 中，可能股價路徑之集合。

三、動態套利策略

運用蒙地卡羅法所模擬出的 M 條股價可能路徑後，藉由買入可轉換公司債，並在股票市場做融券放空，依股價波動是否超過設定的升降幅度，在經過多次調整持有部位後，賺取套利報酬，此即為動態套利。

在做動態套利時，先根據進場時的股價和投資人所設定之股價上限／下限值相減，計算出一個區間，用此區間除以投資人所設定的股價升降幅度去計算共有多少個操作區間，再用進場持有／放空張數除以操作區間個數，即可獲得當股價變動一個設定之股價升降幅度時所須要放空或回補之張數。

如果股價上升，只要標的股價變動高於前次放空或回補的股價加上股價升降幅度時，就放空上述所計算之融券張數。若變動沒有達到所設定的升降幅度則不做任何的動作。假設股價一直上漲直到突破投資人

所能容忍的最高上限時，投資人馬上出場。若沒有完全放空張數時，則一次全部放空且同時將持有之可轉換公司債轉換成標的股票以賺取報酬。反之，若股價一直下跌時，投資人只要股價變動達到所設定的股價升降幅度時，投資人就做回補動作，一直回補至融券張數為0。

而進場時到底要放空多少比例，則為本研究之重點。本研究依價內、價外、價平及深價外做分析，而深價內在現在市場中比較少見，所以在本文中忽略。此外，本文亦針對股價升降幅度(tick)及股價報酬率波動度對動態套利之影響做深入探討。

以下以燁輝93年1月份可轉換公司債為例，說明動態套利基本操作方式：假設投資人進場時買一百張可轉換公司債，轉換比例為4.425，因此投資人進場時相對持有股票市場442.5張標的股票。若投資人進場放空4成，股價設定之上下限為該標的股票的高股價及次低股價分別為38、18，且若升降單位為0.5時，便對股價市場做多或做空。因此，當股價高於進場時28元時，燁輝股價每上漲(下跌)超過一個升降幅度，投資人則放空(回補)13張股票[註1]。若股價低於28元時，若每下跌(上漲)一個升降幅度，則回補(放空)9張股票[註2]。例如圖3中，當股價由28漲到29.2時，投資人將放空標的股票26張，當股價由29.2跌至28.5時，投資人將回補股票13張，而當股價下次變動幅度未達0.5時即不做多或做空動作。重複上述套利操作，即為可轉換公司債動態套利。

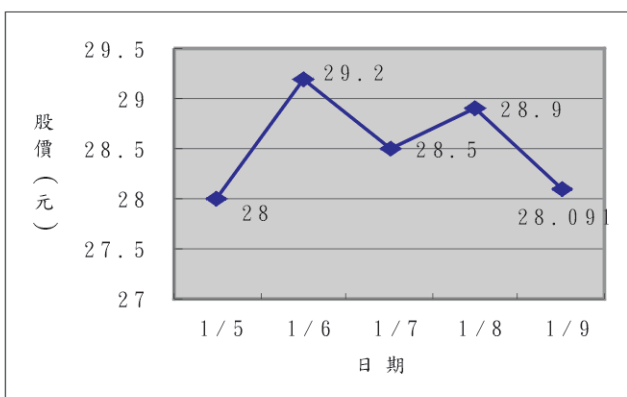


圖3 燁輝93年1月5~9日收盤股價

肆、動態套利數值及實證分析

本研究對於可轉換公司債以股價/轉換價格分為價內(1.12)、價平(1)、價外(0.9)、深價外(0.6)進行動態套利，本研究假設買進可轉換公司債買價些微高於可轉換公司債賣回價格且其他相關變數不變下，對股價升降幅度、融券放空的比例、股價報酬率波動度進行敏感度分析，探討動態套利是否有顯著影響。此外，本文在選取最適套利策略時，是以單位風險預期報酬作為評估準則。

一、模擬參數設定

(一)控制變數處理：

本文主要控制變數如下：

1. 可轉換公司債市價：109.5
2. 標的股票市價：根據價內、價平、價外及深價外分別設為25.5、22.6、20.34、13.56
3. 轉換價格：22.6
4. 轉換比率：4.425張
5. 可轉換公司債賣回價格：107.69
6. 融券保證金比例：0.9
7. 其它相關變數

可轉換公司債交易期間：2年

每日交易次數：1次

模擬次數：10000次

無風險利率：1.13%

風險溢酬：3.5%

可轉換公司債持有張數：100張

股價上下限設定：上限=31.42, 下限=12.89

(二)操縱變數處理：

本文主要操縱變數如下：

1. 股價升降幅度
2. 融券放空的比例
3. 股價報酬率波動度

(三)買進可轉換公司債並同時融券普通股，期初的資金流量表如下：

1. 期初投入金額=可轉換公司債市價 \times 可轉換公司債持有張數 $\times 1000$ +可轉換公司債持有張數 \times 轉換比率 \times 融券放空比例 $\times 0.9 \times$ 股價 $\times 1000$
2. 期間預期報酬=可轉換公司債變動金額 $\times 100$ +股價動態套利獲利金額
3. 期間報酬率=(期間預期報酬-期初投入金額)/期初投入金額

(四)動態套利模型假設：

1. 每期可轉換公司債價值均等於每期的轉換價值及純粹債券價格現值最高值。故可能低估可轉換公司債價值。故若模擬結果有套利，則真實套利報酬將更大。
2. 忽略交易成本，故此將導致高估套利報酬，但此部份可於模擬報酬扣除套利所需金額一定幅度(如1%)以克服此問題。
3. 無風險利率固定。

二、動態套利模擬結果分析

以買入可轉換公司債，利用標的股票的多或做空部位，在股價變動時之調整，經模擬結果發現，可轉換公司債確實存在套利空間。此外，實務上深價內很少出現，故本研究以價內、價平、價外及深價外進行模擬分析比較。以下分別針對股價升降幅度、融券放空比例及股價報酬率波動度等因素作探討：

(一)股價升降幅度

首先，不論如何變動價內外程度、股價報酬率波動度、融券放空比例，股價升降幅度的大小對單位風險預期報酬之影響並不顯著。以表1為例，不論股價升降幅度為何，單位風險預期報酬差異不大。因此，本文在下述敏感度分析中，均假設股價升降幅度為0.5。

表1價內股價升降幅度對單位風險預期報酬之影響

股價/轉換價格：(25.5/22.6)=1.12 股價報酬率波動度=0.4 融券放空比例=0 最大套利所需金額=21105375			
股價升降幅度	預期報酬 (A)	標準差 (B)	單位風險預期報酬 (A/B)
0.05	1,750,600	13,214	132.48
0.1	1,755,100	13,296	132.00
0.15	1,749,300	13,220	132.32
0.2	1,750,300	13,220	132.40
0.5	1,752,200	13,322	131.53
1.0	1,734,300	13,306	130.34

(二)最適融券放空比例及股價報酬率之波動度

1. 價內：

由表2可知，價內時股價報酬率波動度在20%~80%時，不管放空比例為多少時，均有正的預期報酬，且如圖4所示，價內時之模擬報酬恆正，亦即投資人在價內時不會有虧損的風險。

由表2亦可知，投資人在進行動態套利時，不論在任何股價報酬率波動度下，在單位風險預期報酬最高為準則下，建議之最適比例為40%至50%，以獲取最佳預期報酬。

2. 價平：

由表3中可得知在價平時，所有的模擬結果皆顯示股價報酬率波動度及融券放空比例愈大，其預期報酬愈大，但相對所承受的風險也愈高。但由圖5可得知在價平時，股價報酬率波動度在60%且放空比例為50%時會出現恆正的報酬，其他情況下，預期報酬有出現負報酬的可能。因此，建議投資人在股價報酬率波動度20%~80%時，其融券放空比例皆為40%時，其單位風險預期報酬最大。

3. 價外：

由表4中可得知在價外時，所有的模擬結果皆顯示股價報酬率波動度及融券放空比例愈大，其預期報酬愈大，但相對所承受的風險也愈高。且由圖6可得知在價外時，其預期報酬有出現負報酬的可能。因此，建議投資人在股價報酬率波動度為較低時，其融券放空比例約為20%。若股價報酬率波動度在40%以上時，其融券放空比例約為30%~40%，其單位風險預期報酬最大。

4. 深價外：

由股價套利模式結果發現，並不建議投資人在深價外下進行可轉換公司債動態套利。由表5研究發現，深價外的情況下，若股價報酬率波動度小於40%時，預期報酬會呈現負報酬，但即使股價報酬率波動度大於40%，其預期報酬是由正、負報酬所組成，如圖7，且投資者做動態套利時會曝露在負報酬的可能性多於價外，故在深價外時，並不建議投資人進行可轉換公司債動態套利。

三、敏感度分析

本節內容主要是針對套利結果進行相關其它變數之分析。由於上節研究發現在深價外時不建議投資人進行動態套利，因此本節不對深價外進行相關變數之分析。本節在假設價內、價平、價外融券放空比例為0.5、股價升降幅度為0.5下，進行相關變數敏感度分析，其分析方法如下：

(一)操縱變數：

本節敏感度分析其操縱變數如下：

1. 股價報酬率波動度：0.2，0.4，0.6，0.8
2. 股價上下限：[25.14,15.47]，[31.42,12.89]，[37.70,10.31]
3. 每日交易次數：1次，3次，5次

(二)相關變數敏感度分析結果

1. 股價上下限：

由表6、7、8可知，一般而言，若股價上下限區間擴大(縮小)時，預期報酬也隨之增加(減少)，因此只要投資人所能承受風險範圍擴大，則其預期報酬也會增加。此外，股價報酬率波動度越大，預期報酬亦隨之增加。值得注意的是，當在價外時，若股價波動度較低時，則區間越大反而使得預期報酬下降。這是因為當區間過大時，由於股價波動小，導致動態操作頻率較少，而使得預期報酬下降。因此，當股價報酬率波動度低時，股價上下限幅度不亦過高。

表2 價內放空比例對單位風險預期報酬之影響

股價/轉換價格(25.5/22.6)=1.12 股價報酬率波動度=0.2 最大套利所需金額=21,105,375				股價/轉換價格(25.5/22.6)=1.12 股價報酬率波動度=0.4 最大套利所需金額=21,105,375			
放空 比例	預期報酬	標準差	單位風險 預期報酬	放空 比例	預期報酬	標準差	單位風險 預期報酬
0.0	1,220,200	9,122	133.75	0.0	1,734,300	13,306	130.34
0.1	1,227,500	9,297	132.02	0.1	1,807,500	10,909	165.69
0.2	1,248,300	7,443	167.71	0.2	1,828,300	8,509	214.86
0.3	1,257,700	5,636	223.12	0.3	1,840,800	6,572	280.11
0.4	1,269,300	3,994	317.76	0.4	1,860,100	5,222	356.23
0.5	1,270,900	2,974	427.25	0.5	1,889,200	5,262	359.01
0.6	1,286,400	3,067	419.39	0.6	1,915,500	6,390	299.78
0.7	1,295,800	4,235	305.97	0.7	1,921,200	8,384	229.16
0.8	1,292,000	5,853	220.73	0.8	1,962,000	10,661	184.04
0.9	1,318,100	7,721	170.70	0.9	1,965,400	13,098	150.05
1.0	1,333,400	9,655	138.09	1.0	1,995,300	15,607	127.85
股價/轉換價格(25.5/22.6)=1.12 股價報酬率波動度=0.6 最大套利所需金額=21,105,375				股價/轉換價格(25.5/22.6)=1.12 股價報酬率波動度=0.8 最大套利所需金額=21,105,375			
放空 比例	預期報酬	標準差	單位風險 預期報酬	放空 比例	預期報酬	標準差	單位風險 預期報酬
0.0	1,705,100	14,015	121.66	0.0	1,569,800	14,076	111.52
0.1	1,787,800	11,560	154.65	0.1	1,685,000	11,731	143.64
0.2	1,881,800	9,349	201.28	0.2	1,711,200	11,680	146.51
0.3	1,954,300	7,527	259.64	0.3	1,923,400	7,783	247.13
0.4	2,010,500	6,654	302.13	0.4	2,027,200	6,997	289.72
0.5	2,085,800	7,060	295.46	0.5	2,127,700	7,522	282.86
0.6	2,155,400	8,556	251.91	0.6	2,236,400	9,112	245.42
0.7	2,232,300	10,683	208.96	0.7	2,332,300	11,261	207.11
0.8	2,316,600	13,262	174.68	0.8	2,461,200	13,929	176.70
0.9	2,338,100	15,824	147.76	0.9	2,540,800	16,564	153.39
1.0	2,474,300	18,636	132.77	1.0	2,701,900	19,494	138.60

表3 價平放空比例對單位風險預期報酬之影響

股價/轉換價格(22.6/22.6)=1 股價報酬率波動度=0.2 最大套利所需金額=19,950,450				股價/轉換價格(22.6/22.6)=1 股價報酬率波動度=0.4 最大套利所需金額=19,950,450			
放空 比例	預期報酬	標準差	單位風險 預期報酬	放空 比例	預期報酬	標準差	單位風險 預期報酬
0.0	559,530	7,425	75.36	0.0	1,220,600	11,346	107.58
0.1	598,090	5,704	104.84	0.1	1,255,300	9,005	139.39
0.2	602,620	4,018	149.97	0.2	1,293,600	6,960	185.84
0.3	611,390	2,805	217.95	0.3	1,312,900	5,384	243.82
0.4	622,850	2,735	227.72	0.4	1,341,600	5,164	259.76
0.5	630,090	3,787	166.36	0.5	1,369,500	6,265	218.58
0.6	638,910	5,420	117.88	0.6	1,385,800	8,255	167.86
0.7	655,370	7,184	91.22	0.7	1,397,800	10,569	132.25
0.8	667,450	9,058	73.68	0.8	1,447,700	13,111	110.42
0.9	686,990	10,979	62.57	0.9	1,458,700	15,619	93.39
1.0	683,690	12,883	53.07	1.0	1,506,500	18,311	82.25
股價/轉換價格(22.6/22.6)=1 股價報酬率波動度=0.6 最大套利所需金額=19,950,450				股價/轉換價格(22.6/22.6)=1 股價報酬率波動度=0.8 最大套利所需金額=19,950,450			
放空 比例	預期報酬	標準差	單位風險 預期報酬	放空 比例	預期報酬	標準差	單位風險 預期報酬
0.0	1,199,300	12,722	94.27	0.0	1,094,300	12,634	86.62
0.1	1,328,800	10,406	127.70	0.1	1,439,700	10,549	136.48
0.2	1,406,900	8,375	167.98	0.2	1,384,700	8,714	158.89
0.3	1,487,900	7,254	205.10	0.3	1,499,300	7,717	194.29
0.4	1,590,300	7,206	220.66	0.4	1,630,100	7,835	208.03
0.5	1,661,200	8,432	197.01	0.5	1,757,600	9,016	194.94
0.6	1,780,300	10,319	172.53	0.6	1,877,000	10,742	174.73
0.7	1,850,400	12,592	146.95	0.7	1,994,800	13,006	153.38
0.8	1,923,600	15,206	126.50	0.8	2,128,300	15,520	137.13
0.9	1,976,400	17,973	109.96	0.9	2,240,900	18,213	123.04
1.0	2,101,600	20,631	101.87	1.0	2,404,900	20,630	116.57

表4 價外放空比例對單位風險預期報酬之影響

股價/轉換價格(20.34/22.6)=0.9 股價報酬率波動度=0.2 最大套利所需金額=19,050,405				股價/轉換價格(20.34/22.6)=0.9 股價報酬率波動度=0.4 最大套利所需金額=19,050,405			
放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬	放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬
0.0	220,640	4,411	50.01	0.0	867,460	9,331	92.96
0.1	236,590	2,931	80.72	0.1	907,280	7,171	126.50
0.2	246,370	2,130	115.62	0.2	922,290	5,386	171.21
0.3	253,230	2,750	92.07	0.3	953,780	4,834	197.31
0.4	274,170	4,136	66.27	0.4	978,180	5,663	172.73
0.5	282,100	5,758	48.99	0.5	1,002,900	7,403	135.47
0.6	286,900	7,556	37.97	0.6	1,026,700	9,649	106.40
0.7	297,530	9,312	31.95	0.7	1,041,300	12,003	86.75
0.8	305,540	11,078	27.58	0.8	1,077,900	14,580	73.93
0.9	323,130	12,887	25.07	0.9	1,082,900	17,280	62.67
1.0	336,830	14,700	22.91	1.0	1,126,800	19,817	56.86
股價/轉換價格(20.34/22.6)=0.9 股價報酬率波動度=0.6 最大套利所需金額=19,050,405				股價/轉換價格(20.34/22.6)=0.9 股價報酬率波動度=0.8 最大套利所需金額=19,050,405			
放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬	放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬
0.0	920,960	10,934	84.23	0.0	822,350	11,166	73.65
0.1	1,022,900	8,957	114.20	0.1	963,080	9,207	104.59
0.2	1,088,400	7,452	146.05	0.2	1,099,100	8,096	135.74
0.3	1,192,400	7,063	168.81	0.3	1,217,000	7,670	158.67
0.4	1,294,100	7,706	167.92	0.4	1,347,300	8,260	163.10
0.5	1,386,200	9,151	151.47	0.5	1,460,400	9,573	152.54
0.6	1,462,800	11,084	131.97	0.6	1,591,500	11,279	141.10
0.7	1,535,500	13,574	113.12	0.7	1,730,100	13,455	128.58
0.8	1,629,800	15,925	102.34	0.8	1,857,300	15,675	118.49
0.9	1,705,200	18,545	91.95	0.9	1,957,300	18,194	107.58
1.0	1,827,200	21,131	86.47	1.0	2,050,700	21,018	97.57

表5 深價外放空比例對單位風險預期報酬之影響

股價/轉換價格(13.56/22.6)=0.6 股價報酬率波動度=0.2 最大套利所需金額=16,350,270				股價/轉換價格(13.56/22.6)=0.6 股價報酬率波動度=0.4 最大套利所需金額=16,350,270			
放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬	放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬
0.0	-184,250	1720	-107.07	0.0	83,530	3558	23.47
0.1	-172,980	2698	-64.10	0.1	99,630	3724	26.75
0.2	-167,100	3579	-46.69	0.2	97,520	4814	20.26
0.3	-170,250	4729	-36.00	0.3	103,590	6206	16.69
0.4	-167,600	5781	-28.99	0.4	108,290	7913	13.68
0.5	-177,200	7037	-25.18	0.5	97,280	7913	12.29
0.6	-165,390	8107	-20.40	0.6	97,060	11446	8.48
0.7	-163,650	9185	-17.82	0.7	99,020	13416	7.38
0.8	-176,950	10347	-17.10	0.8	108,120	15308	7.06
0.9	-167,950	11459	-14.66	0.9	117,880	17085	6.90
1.0	-163,480	12624	-12.95	1.0	156,940	18883	8.31
股價/轉換價格(13.56/22.6)=0.6 股價報酬率波動度=0.6 最大套利所需金額=16,350,270				股價/轉換價格(13.56/22.6)=0.6 股價報酬率波動度=0.8 最大套利所需金額=16,350,270			
放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬	放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬
0.0	210,490	5492	38.33	0.0	193,710	5906	32.79
0.1	276,300	5185	53.29	0.1	279,990	5528	50.64
0.2	299,320	5522	54.20	0.2	358,050	5949	60.19
0.3	348,020	6641	52.40	0.3	403,770	6736	59.93
0.4	392,860	7939	49.48	0.4	464,450	7845	59.20
0.5	436,470	9320	46.83	0.5	508,140	9290	54.69
0.6	492,390	11004	44.75	0.6	593,890	10576	56.15
0.7	506,580	13060	38.79	0.7	649,300	11959	54.29
0.8	562,100	14669	38.32	0.8	719,610	13671	52.64
0.9	545,830	16832	32.43	0.9	765,850	15174	50.47
1.0	627,330	18388	34.12	1.0	814,240	16998	47.90

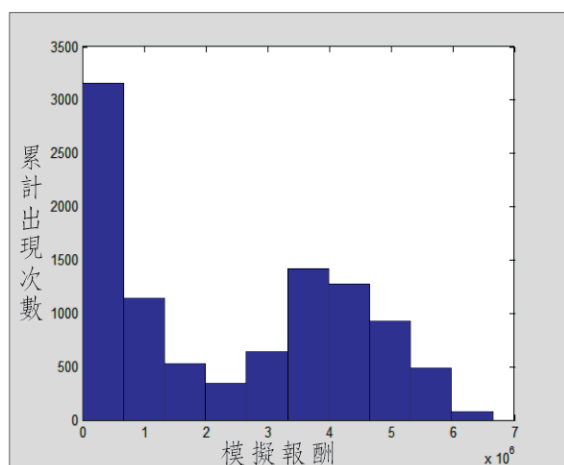


圖4價內模擬報酬累計出現次數

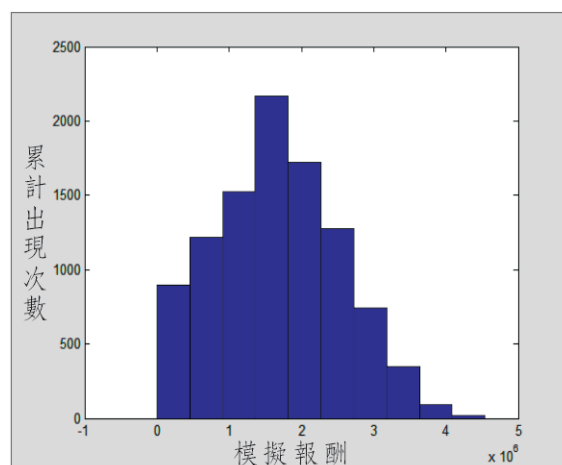


圖5價平模擬報酬累計出現次數

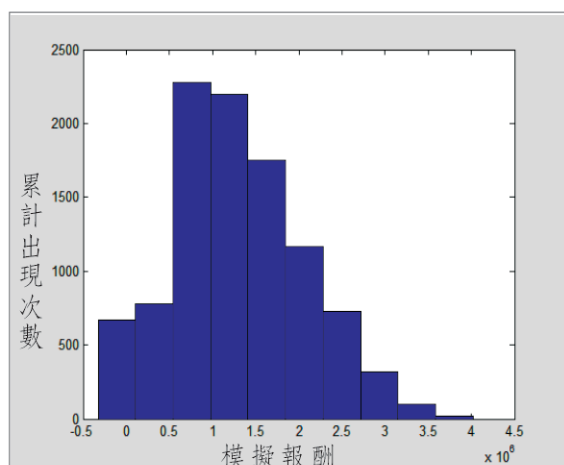


圖6價外模擬報酬累計出現次數

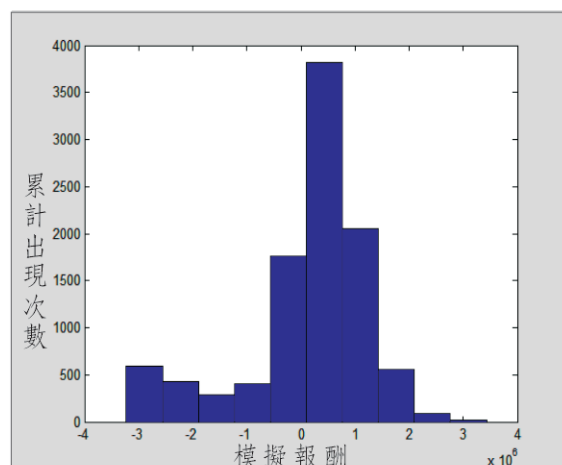


圖7深價外模擬報酬累計出現次數

表6 價內股價上下限擴大(縮小)對預期報酬之影響

股價上下限 股價報酬率波動度	[25.14,15.47]	[31.42,12.89]	[37.70,10.31]
0.2	55,570	1,270,900	1,297,200
0.4	232,410	1,889,200	2,280,700
0.6	353,620	2,085,800	2,521,300
0.8	415,990	2,127,700	2,546,300

表8 價外股價上下限擴大(縮小)對預期報酬之影響

股價上下限 股價報酬率波動度	[25.14,15.47]	[31.42,12.89]	[37.70,10.31]
0.2	40,100	282,100	266,850
0.4	195,100	1,002,900	1,144,200
0.6	480,430	1,386,200	1,534,100
0.8	584,380	1,460,400	1,567,600

表7 價平股價上下限擴大(縮小)對預期報酬之影響

股價上下限 股價報酬率波動度	[25.14,15.47]	[31.42,12.89]	[37.70,10.31]
0.2	130,290	630,090	641,010
0.4	279,620	1,369,500	1,607,500
0.6	436,030	1,661,200	1,955,200
0.8	535,300	1,757,600	1,988,800

2. 每日交易次數：

由表9、10、11可知，若股價報酬率波動度未達40%，增加每日交易次數，在價內及價外預期報酬為下降，而在價平時預期報酬則先升後降，因此建議投資人在股價報酬率波動不夠大時不需增加每日交易次數。若當股價報酬率波動度60%以上時，在價內時預期報酬皆呈現上升的趨勢，但在價外及價平時須達80%以上其預期報酬才會有持續上升

的現象，因此建議投資人若股價報酬率波動度大時，可增加每日交易次數提升預期報酬。

表9 價內每日交易次數對預期報酬之影響

每日交易次數 股價報酬率波動度	1次	3次	5次
0.2	1,270,900	1,267,200	1,264,500
0.4	1,889,200	1,886,300	1,876,400
0.6	2,085,800	2,268,200	2,278,700
0.8	2,127,700	2,643,200	2,698,400

表10 價平每日交易次數對預期報酬之影響

每日交易次數 股價報酬率波動度	1次	3次	5次
0.2	630,090	633,900	632,070
0.4	1,369,500	1,376,900	1,362,300
0.6	1,661,200	1,904,300	1,891,700
0.8	1,757,600	2,377,100	2,477,100

表11 價外每日交易次數對預期報酬之影響

每日交易次數 股價報酬率波動度	1次	3次	5次
0.2	282,100	278,380	278,220
0.4	1,002,900	995,810	994,250
0.6	1,386,200	1,589,500	1,565,500
0.8	1,460,400	2,129,000	2,186,600

四、實證參數設定

本研究對於中華二(1.035)及雅新一(0.97)為實證樣本，將實證數值套入模擬程式，求出最適放空比例，其控制變數依序如下：

- 1.可轉換公司債市價：154(91/10/29)、163(92/3/13)
- 2.標的股票市價：48(91/10/29)、35(92/3/13)
- 3.轉換價格：46.36、36.19
- 4.轉換比率：3.322張、4.504.5張
- 5.可轉換公司債賣回價格：135.59、122.5
- 6.融券保證金比例：皆0.9
- 7.股價升降幅度：皆0.5
- 8.股價報酬率波動度：27.5%、39.85%
- 9.股價上下限設定：(上限=49.5,下限=21.2)、(上限=64,下限=30.5)
- 10.其它相關變數

可轉換公司債交易期間：0.5年

每日交易次數：1次

模擬次數：10000次

無風險利率：1.13%

風險溢酬：3.5%

可轉換公司債持有張數：100張

其操縱變數如下：

- 1.融券放空的比率

五、動態套利實證分析

(一) 中華二

由表12可知，中華二最適放空成數為0.8時，單位風險預期報酬最高，因此本實證以進場放空0.8來做實證研究。

以91年10月29日決定進場，當時股價48元，可轉換公司債市價154%，以動態套利操作策略進場，進場持有322.2張標的股票，放空成數0.8，持有股票66張，股價設定之上下限為該標的股票90年10月29日至91年10月28日歷史次高股價及次低股價，分別為49.5元、21.1元。若中華二標的股價每上漲(下跌)超過0.5升降幅度，投資人則放空(回補)22張股票[註3]。若標的股價低於48元時，每下跌(上漲)超過0.5升降幅度，則回補(放空)5張股票[註4]。

經實證操作，由表13得知中華二在91年11月7日股價達到上限49.5元，立即將持有之中華二轉換為標的之股票償還融券的部位，並結算損益。由表14可得知此次套利共計投入15,400,000的資金，耗時8天，獲利金額為693,100元，投資報酬率為4.5%，損益計算如下：

1.期初成本：154%*100,000*100張=15,400,000

2.融券賣出/回補金額：

12,768,000+1,073,600-1,720,500+237,000+2,646,000+1,089,000=16,093,100

3.動態套利獲利合計：16,093,100-15,400,000=693,100

4.動態套利報酬率： $\frac{693,100}{15,400,000} = 4.5\%$

表12 中華二放空比例之單位風險預期報酬

股價/轉換價格(48/46.36)=1.035 股價報酬率波動度=0.275 最大套利所需金額=29,751,040			
放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬
0.0	711,280	9491	74.94
0.1	706,690	8397	84.16
0.2	703,130	7152	98.31
0.3	715,170	5893	121.36
0.4	706,510	4776	147.93
0.5	709,530	3713	191.09
0.6	707,380	2735	258.64
0.7	708,530	2034	348.34
0.8	710,730	1999	355.54
0.9	715,780	2721	263.06
1.0	722,510	3707	194.90

表13 中華二可轉換公司債與標的股票市價

日期	可轉換公司債市價 (%)	日期	標的股票市價 (元)
91年10月29日	154	91年10月29日	48
91年10月30日	156	91年10月30日	48.8
91年10月31日	159	91年10月31日	49.2
91年11月1日	151	91年11月1日	46.5
91年11月4日	152	91年11月4日	46.8
91年11月5日	154	91年11月5日	47.4
91年11月6日	159	91年11月6日	49
91年11月7日	161	91年11月7日	49.5

表14 中華二動態套利操作記錄

日期	價格	買進張數	賣出張數	成交金額 (元)	可融券 之張數
91年10月29日	48		266	12,768,000	66
91年10月30日	48.8		22	1,073,600	44
91年10月31日	49.2	-	-	-	44
91年11月1日	46.5	37		-1,720,500	81
91年11月4日	46.8	-	-	-	81
91年11月5日	47.4		5	237,000	76
91年11月6日	49		54	2,646,000	22
91年11月7日	49.5		22	1,089,000	0

(二) 雅新一

由表15可知，雅新一最適放空成數為0時，單位風險預期報酬最高，因此本實證以進場放空0來做實證研究。

以91年11月21日決定進場，當時股價35元，可轉換公司債市價163%，以動態套利操作策略進場，進場持有450張標的股票，放空成數0，持有股票450張，股價設定之上下限為該標的股票90年11月21日至91年11月20日歷史次高股價及次低股價，分別為64元、30.5元。若雅新一標的股價每上漲(下跌)超過0.5升降幅度，投資人則放空(回補)8張股票[註5]。若標的股價低於35元時，每下跌(上漲)超過0.5升降幅度，則不做回補(放空)動作。

經實證操作，由表16得知雅新一標的股股價在套利期間未達股價設定之上下限，持續進行動態套利操作至雅新一下次賣回日(91年5月21日)，結算損益。由表17可得知此次套利共計投入16,300,000的資金，耗時130天，損失金額為3,962,800元，損失計算如下：

1. 期初成本： $163\% \times 100,000 \times 100 \text{張} = 16,300,000$

2. 可轉換公司債損益：

$(122.5\% - 163\%) \times 100,000 \times 100 \text{張} = -4,050,000$

3. 融券賣出/回補金額：

$286,400 + 290,400 + 297,600 - 579,200 + 598,400 - 292,000 - 558,400 + 284,000 - 278,400 - 876,000 - 837,600 = 87,200$

4. 動態套利損益合計： $87,200 - 4,050,000 = -3,962,800$

表15 雅新一放空比例之單位風險預期報酬

股價/轉換價格 $(35/36.1) = 0.96$ 股價報酬率波動度=0.399 最大套利所需金額=30,490,750			
放空比例	預期報酬	標準差	單位風險預期報酬
0.0	-378,270	33,144	-11.41
0.1	-384,260	30,654	-12.54
0.2	-351,920	27,830	-12.65
0.3	-356,500	25,528	-13.97
0.4	-277,030	23,005	-12.04
0.5	-293,130	20,779	-14.11
0.6	-329,080	18,585	-17.71
0.7	-298,880	16,672	-17.93
0.8	-267,630	15,040	-17.79
0.9	-265,050	13,978	-18.96
1.0	-227,440	13,649	-16.66

表16 雅新一可轉換公司債與標的股票市價

日期	可轉換公司債市價 (%)	日期	標的股票市價 (元)
91年11月21日	163	91年11月21日	35
91年11月28日	161	91年11月28日	35.8
91年12月2日	161	91年12月2日	36.3
91年12月3日	169	91年12月3日	37.2
91年12月4日	169	91年12月4日	36.2
91年12月9日	169	91年12月9日	37.4
91年12月11日	169	91年12月11日	36.5
91年12月12日	162	91年12月12日	34.9
92年1月13日	162	92年1月13日	35.5
92年1月14日	162	92年1月14日	34.8
92年4月21日	143	92年4月21日	36.5
92年4月22日	143	92年4月22日	34.9
92年5月21日	122.5	92年5月21日	32.6

表17 雅新一動態套利操作記錄

日期	價格	買進張數	賣出張數	成交金額 (元)	可融券 之張數
91年11月21日	35	-	-	-	450
91年11月28日	35.8		8	286,400	442
91年12月2日	36.3		8	290,400	434
91年12月3日	37.2		8	297,600	426
91年12月4日	36.2	16		-579,200	442
91年12月9日	37.4		16	598,400	426
91年12月11日	36.5	8		-292,000	434
91年12月12日	34.9	16		-558,400	450
92年1月13日	35.5		8	284,000	442
92年1月14日	34.8	8		-278,400	450
92年4月21日	36.5		24	876,000	426
92年4月22日	34.9	24		-837,600	450
92年5月21日	32.6	-	-	-	450

伍、結論與建議

一、研究結論

套利是指投資人不需使用自有資金、無需承擔風險且可獲得非負報酬的獲利過程，過去文獻發現可轉換公司債市場確實存在套利機會。近年來政府陸續修正相關法規，例如在民國91年3月29日證期會宣佈取消權利轉換證書，新發行的可轉換公司債可以直接轉換成普通股，導致傳統靜態套利空間縮小。因此本研究採用買入可轉換公司債、放空標的普通股，依股價本身是否超過設定的升降幅度來做多或做空進行鎖定價差，經過多次調整所持有部位之動態策略，探討最適放空比例及其它相關變數對動態套利之影響。

本研究發現不論價內、價平、價外及深價外，股價升降幅度對預期報酬的影響並不顯著，如考慮交易成本，股價升降幅度不宜太少。而融券放空比例及股價報酬率波動度則對單位風險預期報酬有顯著影響，且兩變數之間有相互影響的現象。實務上一般所看到的可轉換公司債買價多高於可轉換公司債賣回價格，所以本研究假設可轉換公司債市價些微高於可轉換公司債賣回價格，說明如下：

(一)價內、價平、價外及深價外對預期報酬之影響

1.價內：

因價內時所承擔的風險由模擬結果發現其模擬報酬均大於零。故投資人在價內時並不會有虧損，因此建議投資人在價內最佳操作方式為進場時放空40%~50%，其單位風險預期報酬最大。

2.價平：

在價平時，股價報酬率波動度只有在60%且放空成數為50%時會出現恆正的報酬，而其他情況下，預期報酬皆有出現負報酬的可能，因此建議投資人在股價報酬率波動度20%~80%時，其融券放空比例約為40%時，其單位風險預期報酬最大。

3.價外：

在價外時，其預期報酬皆有出現負報酬的可能，因此建議投資人在股價報酬率波動度20%時，其融券放空比例約為20%時，股價報酬率波動度在40%以上時，其融券放空比例約為30%~40%，其單位風險預期報酬最大。

4.深價外：

研究發現，深價外的情況下，即使股價報酬率波動度大於40%時，其預期報酬仍是由正、負報酬所組成，投資人做動態套利仍有額外的風險，因此在深價外時，並不建議投資人進行可轉換公司債動態套利。

(二)股價上下限對預期報酬之影響

1.股價上下限區間：

在其他條件不變下，在價內、價平及價外時，股價上下限的區間擴大(縮小)，其預期報酬也隨之增加(減少)。因此只要投資人所能承受風險範圍擴大，則其預期報酬也會隨之增加。但在價外時，若股價報酬率波動度較小時，風險範圍增加其預期報酬有往下減少的情況。因此在價外的情況下，建議投資人在股價報酬率波動度較小時，不宜將區間範圍擴大，增加額外的風險。

(三)每日交易次數對預期報酬之影響

若股價報酬率波動度較小時，增加每日交易次數，在價內及價外預期報酬皆是下降，但在價平時預期報酬會先升後降，因此建議投資人在股價報酬率波動度不夠大時，不需增加每日交易次數，來獲取較大的報酬。若當股價報酬率波動度較大時，則預期報酬有上升趨勢，因此建議投資人若股價報酬率波動度大時，可增加每日交易次數來提升預期報酬。

綜合上述之研究發現建議投資人在價內時，進行動態套利策略，其預期報酬為最佳，而在價平或價外，須考慮其波動度是否夠大，且其最適融券放空比例為何才能有最佳的預期報酬，而投資人若考慮個人風險範圍及每日交易次數時，也可能使預期報酬隨之增加或減少，故投資人應考慮相關變數對預期報酬的影響。

由中華二實證分析可得知，其最適放空比例為0.8，模擬之單位風險預期報酬為最高。經計算動態套利損益之後，實際報酬與模擬報酬結果約當。實證結果亦可得知，在價內時，放空比例愈大愈好，但放空比例為100%，其報酬會向下遞減與模擬結果所得之結論一致，故由模擬結果所得之最適放空比例，套用在實務上，亦可得約當之報酬。

由雅新一實證分析可得知，其最適放空比例為0，模擬之單位風險預期報酬為最高。模擬報酬結果呈現負報酬，而實際計算損益後，報酬確實為負，而由於雅新一標的股股價在動態套利期間未達股價設定之上下限，且在動態套利期間全部回補完，故雅新一持有至下次賣回日全部賣回。因賣回價格與進場價格差異甚大，雖在股票市場有獲利，在可轉換公司債市場損失過大，故動態套利損益總結時，報酬為負。

二、後續研究建議

由模擬結果發現國內可轉換公司債確實存在套利空間，但由於本研究之模型忽略手續費及證券交易稅，因此建議後續的研究，可加入交易成本分析可轉換公司債是否還存在動態套利機會。此外，因為國外債券市場交易活絡，建議後續研究可以國外可轉換公司債為研究標的，探討加入匯率下，國外可轉換公司債是否仍存在著動態套利機會。

附註

- [註1]: 進場放空股票 $442.5 \times 0.4 = 177$ 張, 持有股票 $442.5 - 177 = 265.5$ 張股票上漲放空(回補)張數: $(38 - 28) / 0.5 = 20$ 間隔, $265.5 / 20$ 約13張
- [註2]: 股票下跌放空(回補)張數: $(28 - 18) / 0.5 = 20$ 間隔, $177 / 20$ 約9張
- [註3]: 進場放空股票 332.2×0.8 約266張, 進場持有股票 $332 - 266 = 66$ 張股票上漲放空(回補)張數: $(49.5 - 48) / 0.5 = 3$ 間隔, $66 / 3$ 約22張
- [註4]: 股票下跌放空(回補)張數: $(48 - 21.2) / 0.5$ 約=54間隔, $266 / 54$ 約5張
- [註5]: 進場持有股票 4.505×100 約450張股票上漲放空(回補)張數: $(64 - 35) / 0.5 = 58$ 間隔, $450 / 58$ 約8張

參考文獻

中文部份

- 1.王慧卿, 從實務觀點看臺灣上市公司可轉換公司債之套利, 國立成功大學企業管理研究所, 碩士論文, 西元2002年5月。
- 2.高崇文, 套利行為分析與利潤計算—以投資國內債券換股權證為例, 東吳大學企業管理研究所, 碩士論文, 西元1998年。
- 3.曾俊偉, 可轉換公司債之套利研究, 台灣大學財務金融研究所, 碩士論文, 西元1998年。
- 4.黃政傑, 國內可轉換公司債發行條件與套利機會之研究, 國立中山大學財務管理研究所, 碩士論文, 西元1999年6月。
- 5.呂瓊玲, 台灣可轉換公司債套利之研究, 長庚大學企業管理研究所, 碩士論文, 西元2001年。
- 6.林祖豪, 可轉換公司債之定價與錯價探討, 中正大學財務金融研究所未出版碩士論文, 西元1997年6月。
- 7.陳士璋, 可轉換公司債評價之研究, 中央大學財務管理研究所未出版碩士論文, 西元1995年6月。
- 8.黃逢徵, 套利Stpe-by-Stpe-零風險股市賺錢術 增訂版, 財訊出版社股份有限公司, 西元2002年9月
- 9.沈順隆, 權利轉換證書套利機會研究, 中正大學財務金融研究所, 碩士論文, 西元1995年。
- 10.陳懿君, 台灣可轉換公司債之贖回政策與轉換策略, 西元2000年
- 11.鍾舜華, 可轉換公司債及其套利操作, 臺肥月刊, 西元2001年07月
- 12.高惠娟, 可轉換債券套利操作之探討, 嶺東學報, 西元2000年03月, PP.113-150。
- 13.張惠龍, 可轉換公司債投資、套利及避險, 華銀月刊, 西元2000年10月
- 14.賴柏志, 可轉換公司債多空操作策略—T E J 套利計算器應用, 貨幣觀測與信用評等, 西元2001年3月, PP.90-94。

英文部份

- 1.Connolly,K.B “Pricing Convertible Bonds” , Published by John Wiley & Sons,Inc.1998,March, PP.28。
- 2.Brealey and Myers “Principles of Corporate Finance “,5th Edit. Published by McGraw-Hill Inc.1996,PP.528。