

零股投資之最適決策組合研究-以台灣五十成分股為例

朱美珍¹ 余仁朋² 鄭憶雯³ 白玉華⁴

¹ 銘傳大學資訊管理學系 mcchu@mail.mcu.edu.tw

² 銘傳大學資訊管理學系 jpyu@mail.mcu.edu.tw

³ 銘傳大學資訊管理學系 99136075@ms1.mcu.edu.tw

⁴ 銘傳大學資訊工程學系 yhpai@mail.mcu.edu.tw

摘要

面對多元又多變的投資市場，如何選擇適當的投資標的投資以及如何選擇那些財務指標作為分散風險的依據，這是眾多的投資者最為關切的議題。本研究針對在金融市場中投資充滿不確定性的環境下，投資者如何運用有限資金於股票投資標的以期達到投資組合報酬最大化問題建構數學模式，同時利用台灣五十成分股中排除金融與光電產業之龍頭股的實證資料說明並找出零股投資之最適決策組合進而進行敏感度分析，期望透過參數值的變動對最適解所造成的影響提供投資者做決策之重要參考依據。

關鍵詞：投資組合、線性規劃、零股交易、本益比、淨值比

1. 前言

台灣在 2001 到 2009 年歷經次級房貸風暴及金融危機後，2010 年的經濟成長率回升為亞洲 4 小龍第 2，2011 年 8 月全球股市動盪不安股災再現，受到國際股市持續重挫，台股指數在 2011 年 9 月 26 日跌破 7000 點(中時電子報，2011)。上述情況敘述交易市場深不可測，對許多投資人而言些微的變化都不能輕忽，關注著市場動態才能有效掌握變化情形進而做出最佳決策。經濟部在 2011 年 4 月宣布將民間投資目標調整成 1.1 兆元，截至同年七月底民間投資金額達 0.719 兆元，已達成目標的 65.36%，比去年同期成長 10.68%，顯示越來越多國人期望藉由投資管道進行理財(經濟部，2011)。

諾貝爾經濟學家 Tobin 曾說：「不要把雞蛋放在同一個籃子裡」，此句話成為最能解釋分散風險概念的一句名言。為使資金做有效運用許多學者研究投資組合的效用，投資組合能夠將風險攤提，擁有多投資標的讓資金不完全投資在單一標的使資金承受單一標的的風險變動。Markowitz 在 1952 提出的平均數變異數模型 (Mean-Variance Portfolio Model, 簡稱為 MV 模型) 為投資組合開創理論，經由此平均數變異數模型可推導出報酬率及標準差構面下的效率前緣，標準差即為衡量風險之意。在效率前緣上每一點皆為可行投資組合，在既定風險下使報酬達到最大化，或是在既定報酬下使風險最小化 (Markowitz, 1952)。

在物價不斷上漲的壓力下，如果沒有投資理財的計畫，錢財透過通貨膨脹後價值就縮水了。交易市場上投資工具有許多種，諸如共同基金、股票、房地產和債券等等。黃志典與林舒莞計算台灣主要投資工具在不同持有期間下之風險與報酬率並以 Sharpe 指標檢驗績效，研究結果發現投資股票的超額報酬較其他投資工具佳並且在不同持有期間投資股票均是最佳的選擇，(黃志典、林舒莞，2007)。朱美珍等人研究以定期定額的方式投資股票及股票型基金比較其報酬率，結果顯示排除金融與光電產業之龍頭股的年化報酬率優於產業龍頭股的年化報酬率與股票型基金的年化報酬率(朱美珍、黃錦川、趙師堯，2011)。由上述可知在長期投資的情況下對投資者而言選擇台灣五十成分股中各產業龍頭股作為標的投資其報酬率相對優於股票型基金。

對投資者而言，投資組合績效評估常藉助於財務指標，特別是投資報酬率(Return On Investment; ROI)、本益比(Price to Earnings Ratio; PE)與淨值比(Price-Book Ratio; PB)，探究其原因最主要是這些指標計算方式與現有股價與公司盈餘皆有相關，相對也最能反映公司營運狀況。學者 Basu 探討股票報酬與本益比之間的關係，研究結果顯示低本益比投資組合相較於高本益比投資組合能獲得較高調整後風險報酬(Basu, 1977)。學者 Fama 與 French 以美國上市公司為研究對象，探討系統風險、公司規模、股價淨值比與股票投資報酬率之間的關係，研究結果發現公司規模與股價淨值比可以解釋股票報酬的差異且股價淨值比有預測未來股票報酬率的能力(Fama, French, 1992)。Fuller 等人探討益本比與股票報酬之間的關聯性，期望找出益本比效應產生的原因。研究結果指出盈餘成長率及分析師預測錯誤皆不能解釋高低本益比組合之間報酬差異性(Fuller, Huberts, Levinson, 1993)。國內學者郭修仁與楊慶豪針對股票市場探討此三項指標之間的關係。以淨值比及本益比篩選出價值股和成長股的投資組合，討論兩種指標篩選出的投資組合

之投資報酬差異，並且進一步討論負債比、規模因數、市場異常現象及持股期間對投資績效是否產生變化(郭修仁、楊慶豪，2007)。朱美珍等人以台灣股市各產業龍頭股為研究對象，藉由定期定額或設定本益比倍數為停扣準則之方式投資國內各產業龍頭股，計算其年化報酬率來探討最佳投資策略(朱美珍、黃錦川、黃明哲，2011)。上述研究顯示，股票報酬率、本益比及淨值比等確實常被運用在評估或比較投資組合績效之準則。

另外，在國內亦有多數學者建置線性規劃模式探討投資組合最適化的一些議題，例如學者劉明郎與楊芯純提出混合整數之線性規劃的模型來建立投資組合，並且以台灣股票市場為研究對象(劉明郎、楊芯純，2003)；林坤輝與林憲志來消除 MV 模型運用時複雜的計算，應用平均絕對離差以線性的方式取代繁複的 MV 模型二次式的規畫問題，並且以台灣證券交易市場之股票為研究對象來進行實證分析(林坤輝、林憲志，2004)；林逾先與楊軒宇將線性規劃應用於投資組合的資金配置上(林逾先、楊軒宇，2009)。

基本上在投資市場投資人投入資金的多寡與其相對的投資報酬率息息相關，倘若在資金不是很充裕的情形下又想購買穩定成長的各產業龍頭公司之股票作為自己投資組合規劃之投資人相信這將是一低風險且穩健型投資規劃。台灣證券交易所於 94 年 12 月 19 日起實施零股交易新制(台灣證券交易所，2005)，這項制度的執行對投資者而言將可根據資金多寡選擇標的並進行零股交易買賣，藉由各股投資組合將資金做最有效的運用並獲取較高之報酬。因此，本研究主要探討在有限資金考量下，該如何進行零股交易投資組合以其獲取最適之投資報酬。

2. 文獻探討

2.1 投資組合

Markowitz 提出 MV 模型使投資組合理論廣泛被討論。MV 模型目的在既定期望報酬下最小化投資組合的風險，或是在既定期望風險下最大化投資組合的報酬。Markowitz 運用平均數與變異數來描述期望報酬率與風險，利用分散風險的概念，能有效使報酬最大化或是風險極小化(Markowitz，1952)。

Tobin 依據 Markowitz 的投資組合理論發表了分離理論選出具風險性資產的最佳投資組合，再將資金分散到無風險資產及具風險性資產的最佳投資組合內，如此的資金配置可應付不可預知的未來。具風險性的最佳投資組合中，各項資產的投資權重和借貸資金是分離獨立的。無論投資人是風險喜好者或是風險規避者，可依據風險嗜好程度來調整無風險資產及具風險性資產的投資權重。Tobin 對此最簡單的解釋為：「不要把雞蛋放在同一個籃子裡」，此句話在現今成為了最能解釋分散風險概念的話(Tobin，1958)。

Grubel 利用 Markowitz 的平均數-變異數模型，探討國際化的投資組合是否能使風險分散並且有較好的報酬，選取時間是 1959 年至 1966 共八年，將 19 個國家分成兩組，利用股價歷史資料進行實證分析，將此投資組合與 Moody's 工業平均普通股投資組合比較其效率前緣的差異。研究結果顯示國際性的投資組合能夠達到風險分散效果且能獲得較佳之報酬(Grubel，1968)。

Evans 與 Archer 以 Standard & Poors 指數 1958 年至 1967 年的 470 檔股票為研究對

象，投資組合內的投資比重均相等，以邊際分析法探討投資組合多角化的問題，多角化為投資多種股票之意。研究結果認為至少持有十檔股票的投資組合即有多角化的功能，在投資組合內每增加一檔股票會減少報酬率的波動、邊際成本增加以及非系統風險會顯著下降，最適投資數目也會受到影響(Evans, Archer, 1968)。

Fisher 與 Lorie 以 1926 年至 1965 年在 NYSE 交易之股票為研究對象，將投資組合內含股票檔數區分為 2、8、16、32、128 檔，比較這些投資組合的風險差異。研究結果發現持有兩檔股票的投資組合比單一投資標的能分散約 40% 的風險，持有八檔股票的投資組合能分散約 80% 的風險，持有 16 檔股票能分散約 90% 的風險，持有 32 檔股票能分散約 95% 的風險，持有 132 檔股票能分散約 99% 的風險。顯示投資組合內投資標的越多確實比投資單一標的還能有效降低風險(Fisher, Lorie, 1970)。

Dahlquist 與 Campbell 認為投資組合的風險與報酬率會隨著投資時點與經濟環境變化而有所不同，因此應不斷加入觀察資訊後所得到的投入要素來預測未來投資方式比僅應用歷史資料來預測投資組合績效更為有效率(Dahlquist, Campbell, 2001)。

黃志典與林舒莞檢視不同持有期間下，分析股票、黃金、房地產、政府公債與定期存款的風險與報酬率，以 Sharpe 指標檢驗績效尋求最適投資組合。結果顯示股票有著高風險高報酬之特性其投資風險可藉由投資期間拉長而下降適合長期投資，在不同持有期間均是最佳的投資選擇(黃志典, 林舒莞, 2007)。

朱美珍與王士賓以共同基金為標的，以達到投資組合風險最小化為目的。投資組合風險最小化模式是以 Markowitz 的 MV 模式為主加以修正獲取各投資組合之效率前緣，並且以 Sharpe 指標得出各檔基金最適投資權重，提供投資者最適投資權重來分配投資金額。(朱美珍, 王士賓, 2010)。

朱美珍等人研究以定期定額、不停利不停損的方式研究投資於台灣五十成分股與股票型基金的投資組合報酬差異。將台灣五十成分股中挑出各產業龍頭股形成投資組合，以及扣除金融及光電股之龍頭股形成另一投資組合，區分為三年、五年、八年進行模擬交易，比較三組年化報酬率差異。結果顯示排除金融與光電產業之龍頭股的年化報酬率優於產業龍頭股的年化報酬率與股票型基金的年化報酬率(黃錦川、朱美珍、趙師堯, 2011)。

2.2 投資股票評估指標

Basu 以 1956 年 9 月至 1971 年 8 月於 NYSE 交易之股票為樣本，研究股票投資績效和本益比之間的關係，並以此檢驗效率市場(Efficient Market)假說。研究方法將樣本股票依照本益比大小區分為五個投資組合，對照各組超額報酬是否有顯著差異。研究結果發現本益比較低的投資組合相較於高本益比投資組合獲得較高的風險調整後報酬(Basu, 1977)。

Capual 等人研究 1981 年 1 月至 1992 年 6 月美國、英國、德國、日本、瑞士及法國等六個國家之股市，比較淨值比高低與投資報酬率的關係。研究以淨值比高低區分股票投資組合，將淨值比較高的股票組成成長型投資組合，以淨值比較低的股票組成價值型投資組合。研究結果顯示價值型股票投資組合風險調整後報酬優於成長型股票投資組合

(Capual, Rowley, Sharpe, 1993)。

Fama 與 French 以 1962 年至 1989 年於 NYSE、AMEX、NASDAQ 交易之股票為樣本，探討系統風險、公司規模、益本比、淨值比等變數與股票報酬率之間的關聯性。將研究樣本依照系統風險值大小分為十組投資組合，將此十組各組依規模大小再分成十組，以共一百組投資組合分析各變數對平均報酬的解釋能力。實證結果得知只考慮系統風險層面無法解釋股票報酬，但公司規模、淨值比皆與股票報酬率成顯著負相關，即考慮公司規模與淨值比等變數才能有效解釋股票報酬(Fama, French, 1992)。在隔年研究以系統風險、公司規模、淨值比等三因子模型指出高股價淨值比伴隨著低報酬的現象，其原因在於成長型股票的基礎風險較低(Fama, 1993)。

Fuller 以 1973 年至 1990 年的股票依益本比高低分成五個投資組合，探討盈餘成長及分析師分析錯誤是否可解釋投資組合的異常報酬。研究結果發現高益本比公司的股票超額報酬相對大於低益本比公司之股票報酬，但盈餘成長率因素與分析師分析分析錯誤因素皆無法解釋投資組合間的報酬差異。推測可能原因為時間之特定性，也可能因投資人投資行為偏差導致低估高益本比股票或是高估低益本比股票(Fuller, Huberts, Levinson, 1993)。

Lakonishok 等人利用 1963 年至 1990 年的美國股票為研究對象，以本益比、淨值比、現金流量比等多項評估指標將美股分成十組，以比值最低的組別定義為價值型股票，比值最高的組別定義為成長型股票，再比較各組五年後報酬率變化情形。實證結果顯示價值型股票報酬率優於成長型股票報酬率，並且發現若僅以單因素將股票分成成長型股票及價值型股票有其不足之處(Lakonishok, Shleifer, Vishny, 1994)。

蔡文禎與游升志探討利用歷史資料建立回歸模式針對台灣股票市場來預測股票價格，使用前一年之個股本益比法與直接令 20 為合理之本益比倍數法等方法預測各股股票價格，實證結果顯示本益比法在預測股價上確實有預測能力且直接以 20 作為合理本益比倍數亦有參考價值（蔡文禎、游升志，1999）。

李存修與劉上旗針對台灣市場本益比每況愈下的現象探討主要因素以及分析本益比評估投資績效之優劣，實證結果發現台股本益比確實因美國股市、內部資金及籌碼因素而逐年下降且運用本益比高低來選擇交易時點對投資產業龍頭股可使平均報酬率達到 15% 以上(李存修、劉上旗，2005)。

郭修仁與楊慶豪探討國內股市若依照本益比及淨值比分類出的價值股與成長股投資策略之投資報酬績效是否能超越加權指數，比值較低的為價值股、比值較高的為成長股。研究結果指出股市於多頭行情時投資淨值比分類下的價值股的報酬績效優於成長股，於行情混沌不明時投資本益比分類下的價值股投資績效較佳，於風險衡量上成長股風險大於價值股風險(郭修仁、楊慶豪，2007)。

周建新等人以台灣股市為研究對象，以本益比為基準，納入公司預期成長率、個別公司系統風險與下方風險等因素建構三種指標與低本益比投資組合進行比較，使用夏普指標比較各指標之優劣，研究結果發現無論在短期或長期方面以 PE 指標建構的投資組合其績效均顯著優於其他指標建構的投資組合（周建新、陳振宇、陳姿妤，2009）。

陳虹伶等人研究股票市場中的長期績效，自 1967 年 1 月起對原股價指數進行現金

股利再投資的調整，結果發現大盤在過去 43 年期間有約 343 倍的報酬率，但是報酬率的累積僅發生在 110 內，此結果表現出短期進出交易市場難以累積出高報酬率，唯有將資金長期停留在股市中才能享受到大盤大幅上漲的好處（陳虹伶、徐苑玲、周行一、黃寬彥，2010）。

朱美珍等人以台灣五十成分股中之大型股為研究對象，藉由定期定額或設定 10 倍、15 倍本益比為停扣方式之投資策略，比較其年化報酬率來決定最佳投資策略。模擬結果顯示投資期間長達八年選擇定期定額投資策略之投資報酬較佳，可能原因是大型股之公司已具備產業地位，在定期定額策略中會分散投資風險（朱美珍、黃錦川、黃明哲，2011）。

2.3 線性規劃

劉明郎與楊芯純提出一混合整數之線性規劃的模型來建立投資組合，模型之風險函數為最大損失的絕對值，在既定報酬水準下選擇最大損失中最小值的投資組合，並且以台灣股票市場作為實證研究之對象（劉明郎、楊芯純，2003）。

林坤輝與林憲志應用平均絕對離差來消除 MV 模型運用時複雜的計算，以線性的方式取代二次式的規畫問題，並且以台灣證券交易市場之股票為研究對象進行實證分析。研究結果發現，運用此線性規劃之方式在計算時間上較有效率之外，績效評估的結果也趨近 MV 模型投資組合結果（林坤輝、林憲志，2004）。

林逾先與楊軒宇將線性規劃應用於投資組合的資金配置，以線性規劃建立一數學模式，根據投資標的之預期投資報酬及風險計算出在特定風險下的最大預估獲利及各投資標的之資金配置，並依據此數學模式發展出一個初始化軟體來協助資金配置（林逾先、楊軒宇，2009）。

3. 模式建置與實證分析

投資者對於風險有其不同之承受程度，在高風險高報酬與低風險低報酬的原則，對於風險規避投資者而言，所期望之低風險必伴隨著低報酬；反之，對於風險喜好投資者而言，所期望之高風險必伴隨著高報酬。本研究探討在有限的投資資金下，並藉由本益比與淨值比的限制條件作為風險承受度的考量，建置零股投資最適決策組合之數學模式。

3.1 數學符號說明

R : 總投資報酬

C : 總投資金額

PE : 投資者預期之本益比

PB : 投資者預期之淨值比

c_i : 第 i 檔股票每股投資成本

r_i : 第 i 檔股票預期報酬率

x_i : 第 i 檔股票投資單位數

PE_i :第 i 檔股票平均本益比

PB_i :第 i 檔股票平均淨值比

3.2 數學模式建置

本研究假設在有限的投資資金與以本益比與淨值比作為風險考量的限制條件下，該如何分配其零股投資組合中各類型股投資數量，以期獲得最大總報酬所建置模式如下所示。

$$\text{Max}_{x_i} \quad R = \sum_{i=1}^n c_i r_i x_i$$

s.t.

$$\sum_{i=1}^n c_i x_i \leq C$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{c_i x_i}{C} PE_i \leq PE$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{c_i x_i}{C} PB_i \leq PB$$

$$\forall x_i \geq 0$$

3.3 實證分析

實證資料的收集則以朱美珍等學者研究結果排除金融與光電產業之各產業龍頭股的年化報酬率優於產業龍頭股的年化報酬率與股票型基金的年化報酬率的十一檔股票作為研究對象，此十一檔股票分別是統一(X1)、台塑(X2)、遠東新(X3)、中鋼(X4)、裕隆(X5)、統一超(X6)、台積電(X7)、華碩(X8)、台灣大(X9)、台達電(X10)、鴻海(X11)，資料收集期間為2003年1月至2011年8月，共計八年八個月。針對模式之參數假設，這十一檔股票每檔股票的成本(c_i)以2011年8月16日至2011年9月15日之各檔股票之平均收盤價表示各檔股票成本。年化報酬率(r_i)、的計算以每檔股票自2003年1月起每月固定投資一萬元進行模擬投資至2011年8月，模擬投資共計104期。每檔股票的本益比及淨值比以TEJ台灣經濟新報社所提供的數據為準，其中將十一檔股票數據再平均作為投資者預期本益比(PE)，投資者預期淨值比(PB)。各檔股票成本(c_i)、報酬率(r_i)、本益比(PE_i)、淨值比(PB_i)等相關資料彙整如表一所示。

表一：各檔股票之相關財務指標

資料收集期間	20110816~ 20110915	20030102~20110831		
財務指標 股票符號	平均盤價 (c_i)	年化報酬率 (r_i)	平均本益比(PE_i)	平均淨值比(PB_i)
X1	41.9	0.1970	21.33	1.86
X2	86.56	0.1618	18.31	2.02
X3	37.44	0.1443	20.34	1.57
X4	29.83	0.1035	10.00	1.82
X5	63.85	0.1510	16.13	1.12
X6	181.04	0.2384	18.34	4.67
X7	67.37	0.0915	19.87	3.32
X8	242.93	0.0469	20.00	2.06
X9	78.07	0.1916	11.62	3.12
X10	78.8	0.1252	16.79	3.18
X11	69.84	0.0453	17.07	3.62
			$PE = 16.99$	$PB = 2.57$

資料來源：本研究整理

利用表一所列參數資料數值並假設總投資金額為新台幣一萬元($C=10000$)，代入模式中可求得此實證資料之零股投資之最適決策組合如表二所示。

表二：零股投資之最適決策組合

參數			最適投資單位數											總報酬
C	PE	PB	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	R
10000	16.99	2.57	123	0	0	0	0	3	0	0	55	0	0	1967.46

資料來源：本研究整理

由表二中可得知此實證資料最適總投資報酬為 1967.46 元，零股投資標的與投資數量分別為統一 123 單位、統一超 3 單位、台灣大 55 單位，剩餘其它股票投資單位為 0 單位。

3.4 敏感度分析

依據表二實證資料中之零股投資之最適決策組合，可得模式中總投資額(C)、投資者預期本益比(PE)、投資者預期淨值比(PB)等參數等參數變動對最適解之影響效果如下敘述。

3.4.1 總投資額(C)

根據實證資料對參數(總投資額)的變動，其中邊際報酬(R_m)是指每次期總投資額增加後對總報酬的效用，對最適解的影響彙整表三所示。

表三：總投資額之敏感度分析表

參數	投資單位											總報酬	邊際報酬	
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10			X11
5000	60					1	2			26			980.13	-
6500	79						2			36			1276.91	0.197853
8000	95		1		1	3				43			1571.89	0.196653
9500	115					3				53			1871.51	0.199747
11000	134			1		4				59			2164.34	0.19522
12500	152					4				69			2459.41	0.196713
14000	168		1		1	5				76			2754.39	0.196653
15500	188					5				86			3054.01	0.199747
17000	206			1	1	6				92			3348.23	0.196147
18500	224				1	6				102			3643.3	0.196713
20000	242				1	7				109			3939.75	0.197633

資料來源：本研究整理

3.4.2 本益比(PE)

根據實證資料對參數PE(本益比)的變動，對最適解的影響彙整如表四所示。

表四：本益比敏感度分析表

參數	投資單位											總報酬	
	PE	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10		X11
10						5				104			1603.86
12	1					31				96			1743.12
14	39					27				85			1853.63
16	106									71			1936.99
18	138						6			40			1996.38
20	170						12			9			2055.77
22	177		1				14						2070.65
24	177		1				14						2070.65
26	177		1				14						2070.65
28	177		1				14						2070.65
30	177		1				14						2070.65

資料來源：本研究整理

3.4.3 淨值比(PB)

根據實證資料對參數PB(淨值比)的變動，對最適解的影響彙整如表五所示。

表五:淨值比敏感度分析

參數	投資單位											總報酬
PB	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	R
1			1		139							1345.55
1.3	44				125				2			1598.27
1.6	69				90				17			1691.56
1.9	89				59				32			1782.14
2.2	118				22				46			1874.19
2.5	125			1	1	2			55			1953.54
2.8	102				3	9			50			2007.21
3.1	86					15			47			2060.3
3.4	65					22			42			2114.29
3.7	44					29			37			2168.28
4	23	1				36			31			2221.32

資料來源：本研究整理

4. 結論

投資人的資金透過投資理財來獲取額外報酬，隨著零股交易新制實施投資人可針對本身資金限制來選擇投資標的與投資單位數，風險可藉由多投資標的分散避免資金承受單一風險變動。本研究探討在有限的投資資金下，並藉由本益比與淨值比的限制條件作為風險承受度的考量，建購零股投資最適決策組合之數學模式。實證資料的收集則以朱美珍等學者研究結果排除金融與光電產業之各產業龍頭股的年化報酬率優於產業龍頭股的年化報酬率與股票型基金的年化報酬率的十一檔股票作為研究對象，研究結果得到最適投資報酬為1967.46元，零股投資標的與投資數量分別為統一123單位、統一超3單位、台灣大55單位，剩餘其它股票投資單位為0單位。結果顯示在有限資金與風險考量下進行零股投資，高報酬率之股票投資單位數相對也較多。根據此實證資料並針對各參數進行敏感度分析，結果顯示：總投資金額的增減變化，最適解投資標的依舊選擇擁有高報酬的標的進行投資且其邊際報酬率維持一定水準(參見表三)，當本益比變化高過或低於二十倍本益比時最適解投資標的與總報酬相對有所變動(參見表四)，當淨值比選擇高過或低於2.5倍淨值比時最適解投資標的與總報酬相對有所變動(參見表五)。藉由本研究模式建置與實證資料分析期許投資者可依據其本身條件與需求針對投資組合模式進行調整，以獲得符合各投資者之最適投資報酬。

參考文獻

1. 朱美珍、王士賓、盧建良，2009，「全球金融風暴後之共同基金最佳投資組合研究」，第15屆資訊管理暨實務研討會，中華民國資訊管理學會主辦。
2. 朱美珍、黃錦川、趙師堯，2011，「定期定額投資股票與股票型基金報酬率之比較」，財務金融管理理論與實證研討會，長榮大學主辦。
3. 朱美珍、黃錦川、黃明哲，2011，「以本益比準則為定期定額投資策略之研究」，2011金融創新與企業發展學術研討會，崑山科技大學主辦。
4. 林坤輝、林憲志，2004，「以最小平均絕對離差建構之最佳化投資組合模型-臺灣證券市場之應用」，屏東科技大學工業管理學系碩士論文。
5. 林逾先、楊軒宇，2009，「運用線性規劃於投資組合資金配置最佳化之軟體開發」，國立台北科技大學商業自動化與管理學系碩士論文。
6. 周建新、陳振宇、陳姿妤，2009，「以 PEG、PERG、PERDG 指標建構投資組合與績效評估」，會計與公司治理，第六卷，第一期：57-78 頁。
7. 陳虹伶、徐苑玲、周行一、黃寬彥，2010，「台灣股票市場的長期績效」，台灣金融財務季刊，第十一輯，第三期：89-111 頁。
8. 蔡文禎、游升志，1999，「以本益比法預測股價之實證分析」，國立暨南國際大學經濟研究學系碩士論文。
9. 黃志典、林舒莞，2007，「台灣主要投資工具報酬率與風險分析」，台灣大學國際企業學系碩士論文。
10. 郭修仁、楊慶豪，2007，「台灣股票市場投資策略分析之研究」，國立中山大學財務管理學系碩士在職專班碩士論文。
11. 劉明郎、楊芯純，2003，「大中取小法建立最佳投資組合」，國立政治大學應用數學學系碩士論文。
12. 李存修、劉上旗，2005，「台灣股市本益比之影響因素即投資績效分析」，台灣大學財務金融學系碩士論文。
13. Basu, S. "Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis" *The Journal of Finance*(32:3) 1977,pp:663-682.
14. Capaul, C., I. Rowley and W.F. Sharpe. "International value and growth stock returns" *The Financial Analysis Journal*(49:1) 1993, pp:27-36.
15. Dahlquist, M., and R.H. Campbell. "Global Tactical Asset Allocation" *The Journal of Global Capital Market*(5:1) 2001, pp:6-14.
16. Evans, J.L. and S.H. Archer. "Diversification and the Reduction of Dispersion: An Empirical Analysis" *The Journal of Finance*(23:5) 1968, pp:761-767.
17. Fisher, L. and J.H. Lorie. "Some Studies of Variability of Returns on Investments in Common Stocks." *The Journal of Business*(43:2) 1970, pp:99-134
18. Fama, E.F. and K.R. French. "The Cross-Section of Expected Stock Returns" *The Journal of Finance*(47:6) 1992,pp:427-465.

19. Fama, E.F. and K.R. French. "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds" *The Journal of Financial Economics*(33:7) 1993,pp:3-56.
20. Fuller, R.J., L. C. Huberts, and M. J. Levinson. "Returns to E/P Strategies, Higgledy-Piggledy Growth, Analysts' Forecast Errors, and Omitted Risk Factors" *The Journal of Portfolio Management*(19:2) 1993, pp:13-24.
21. Grubel, H. G. "Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows" *The American Economic Review*(58:5) 1968, pp:1299-1314.
22. Lakonishok, J., A. Shleifer, and R. Vishny. "Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk" *The Journal of Finance*(49:5) 1994, pp:1541-1578.
23. Markowitz, H. M. "Portfolio Selection" *The Journal of Finance*(7:1) 1952, pp.77-91.
24. Tobin, J. "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk" *The Review of Economic Studies*(67:2)1958 ,pp.65-86.
25. 中時電子報，
<http://money.chinatimes.com/news/news-content.aspx?id=20110926002085&cid=1203>
26. 台灣證券交易所，
<http://www.twse.com.tw/ch/trading/introduce/download/introduce008.doc>
27. 經濟部，
http://www.moea.gov.tw/Mns/populace/introduction/wHandEconomicIndicator_File.aspx?filetype=pdf&year_month=201107

The Study of Optimal Decision Portfolio about Broken Lot Investment

—The Case of Taiwan Top 50 Constituent Stock

Mei-Chen Chu¹ Jen-Perng Yu² Yi-Wen Cheng³ Yuh-HwaPai⁴

¹Department of Information Management, Ming Chuan University
mcchu@mail.mcu.edu.tw

²Department of Information Management, Ming Chuan University
jpyu@mail.mcu.edu.tw

³Department of Information Management, Ming Chuan University
99136075@ms1.mcu.edu.tw

⁴Department of Computer Science and Information Engineering, Ming Chuan University
paiyh@mail.mcu.edu.tw

Abstract

In the diverse investment market, the issue about how to choose appropriate investment items and which financial indicators investors should use is investors concerned. In this study, we construct a mathematical model to help investors solve about how to use their limited money to invest and get the max return in uncertainty environment. In the empirical research, we chose the leading stocks in every industry of Taiwan Top 50 constituent stock but exclude financial and optoelectronics industry's stocks to find the broken lot invest optimal portfolio and do the sensitivity analysis. The sensitivity analysis can provide investors an important fact to make decision by the changes of parameters to impact to optimal solution.

Keywords : Portfolio 、 linear programming 、 broken lot trading 、 PE ratio 、 PB ratio.