

應用 CAPM 結合動能策略篩選臺灣 50 主要成份股建立

投資組合模式

楊至中 講師

Chih-Chung Yang

國立臺灣科技大學

資訊管理系

ccyang.phd@gmail.com

李元皓 學士

Yuan-Hao Lee

銘傳大學

財務金融學系

Martin8202@outlook.com

摘要

本文依資產定價模型(CAPM)結合動態因子建立模型。綜觀過去研究，資產定價模型(CAPM)由於因子較少，因此對於預測實際市場有限。然而本文發現，將資產定價模型(CAPM)加入時間因素之動態因子，以此模型作為挑選投資組合之標準，其績效皆高於台灣五十指數與台灣加權指數。

關鍵詞：投資組合、動態因子、資產定價模型。

第一章 緒論

1.1 研究動機

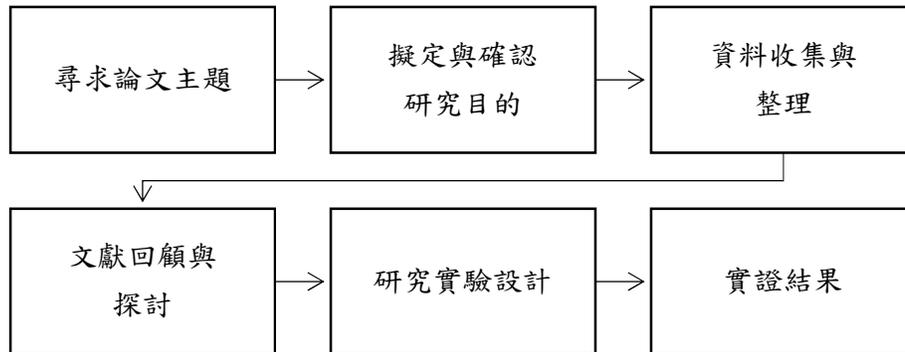
由於經濟快速發展，投資管道日益增加，投資種類亦增繁複，綜觀台灣金融市場，就股票市場屬於最通常的理財方式，且台灣市場對於股票買賣參與者似乎無特別嚴格之限制，也造就一般大眾也能參與其中。但股票市場價格的波動是人為消息、經濟、政治等因素交互影響之結果，所以當市場有任何影響股票波動消息時，投資大眾所關心的是在有限的時間及資源下，如何從一個或數個的方案中，找尋最佳或較佳之選擇。

1.2 研究目的

世界上，80%的財富掌握於20%的手中。而在股票市場中，屬於淺碟型市場，外資掌握台股大部分的資金流向，這些的因素常使台灣散戶投資人處於劣勢狀態，若擁有一個簡單而有效的投資組合策略，將能翻轉此現象，而那個淺顯易懂且容易使用的投資策略，甚至可改變散戶在股市食物鏈中最底層的地位，正是我研究的目的。以CAPM資產定價模型搭配本研究之動態因子設計出的模型，經過回歸分析後挑選出個股建立新的投資組合。Markowitz說過，所有投資皆可透過一套系統去量化風險及報酬，再透過數學的轉換說明，把許多股票組合成一個投資組合。

1.3 研究架構

本文研究目的主要透過實證，找尋最適投資組合。研究架構圖(圖一)如下：



圖一 研究架構圖(圖形大小)

第二章 文獻回顧

2.1 投資組合理論相關文獻

在投資市場中，「低風險，低報酬率；高風險，高報酬率」是普羅大眾都熟知的定律，許多人都想找到一套既可以維持高報酬，卻又能降低風險的投資方式。早期由馬可維茲(Markowitz, 1952)的投資組合理論(Portfolio Theory)，在當時第一次以數學的方式向人們展示在眾多風險性資產中，一個風險厭惡的投資人，如何建構出最是投資組合的方法。

繼 Markowitz 提出投資組合理論後，針對其主要缺項—大量的運算成本，許多學者，如夏普(w.Sharpe,1964)林特納(J.Lintner,1965)和莫辛(J.Mossin,1966)為代表的一些經濟學家，從實證的角度出發，提出單一指標模式，克服計算困難所發展出的簡化分析模式。而這些學者的研究直接導致資產定價模型(capital asset pricing model,CAPM)的產生。CAPM 闡述了投資者採用馬克維茲的理論進行投資管理策略，把資產的預期收益與風險之間，用一個簡單的線性關係表達出來，使其投資組合理論朝應用更進一步。其公式如下：

$$R_i = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

R_i ：Expected Return，個股預期報酬率

R_f ：Risk free rate，無風險報酬率，大多採美國 10 年期政府債券。

β_i ：證券的 Beta 係數

R_m ：Expected Market Return，市場期望報酬率

$(R_m - R_f)$ ：Expected Market Premium，風險溢酬

CAPM 是建立在馬可維茲模型基礎上，因此其假設：

- 1.投資者希望財富越多越好，效用是財富的函數，財富又是投資收益率的函數，因此可認為效用是收益率的函數。
- 2.投資收益率的機率為常態分佈。
- 3.投資風險用收益率的方差或標準差表示。
- 4.影響投資收益率之主要因素為期望報酬率與風險兩項。
- 5.投資人皆為理性的
- 6.沒有交易成本及稅賦存在。
- 7.證券具有無限分割之特性。

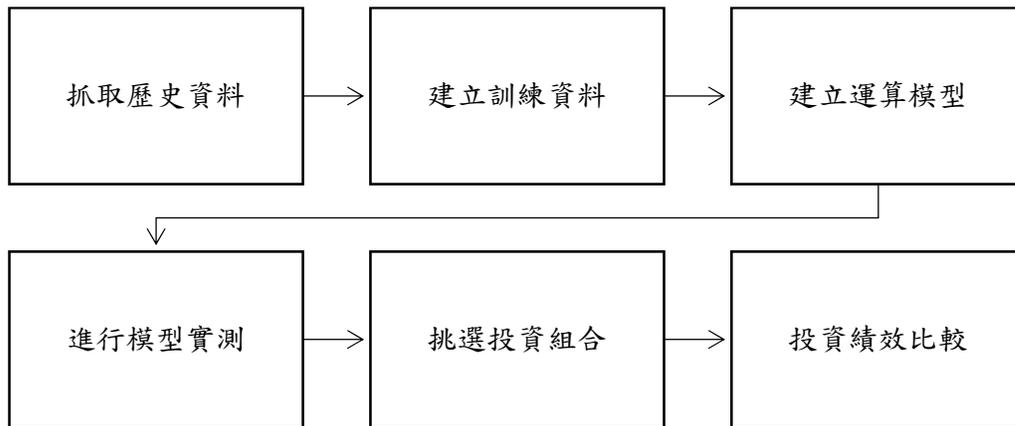
2.2 動態因子相關文獻

投資大眾皆知，股票市場中的動能及造就股價的波動程度與活絡度，從古至今，仍有多項學者期望找尋適當的動能表現，以利股價之波動預測。Jegadeesh and Titman(1993)贏家輸家理論，其研究使用 1965 年至 1989 年紐約證交所和美國交易所上市股票為研究樣本，變換投資組合的形成期間和持有期間組成不同的投資組合，投資組合經回測後發現，除投資期間為三個月的組合外，其餘投資組合皆創造正報酬。且作者發現股價對於公司的資訊有延遲反應狀況發生，其表示當有影響公司股價事件發生時，股價並不會馬上反應完成，此時就能利用股價動能持續策略獲得超額報酬。

國內學者中，邱俞華(2006)以 1992 年至 2005 年台灣證交所之上市股票為樣本，進行動能策略之研究。訓練期與持有期分別以一個月至三年期間進行測試，發現有顯著報酬之組別分布於訓練期大於 6 個月及持有期大於 9 個月，具有中長期之動能現象，在經過 Fama and French 三因子模型後仍有顯著報酬，並不因模型調整而失效。研究中加入公司特徵變數後發現，大規模企業相較於全樣本中，更具有動能策略所創造的效果，而低帳面市值比的樣本具有較大的動能效果。

第三章 研究計畫

本文研究方法共分為六階段，第一階段是從 TEJ 資料庫中找出樣本項目的「日報酬率」及「中央政府十年期公債月利率」。第二階段針對抓取之資料建立加權過後之日報酬率、無風險報酬率及動態因子，設定為訓練資料。第三階段將這些訓練資料進行複迴歸分析，建立模型。第四階段利用測試資料進行模型測試，獲得模型運算報酬率。再者以季為單位，挑選出模型報酬率中績效最好的 10%，並以市值進行加權獲得投資組合報酬率。最後本研究所建立投資組合之績效與台灣五十股票型基金投資績效之比較，確立其可行性。以下為研究流程圖(圖二)說明：

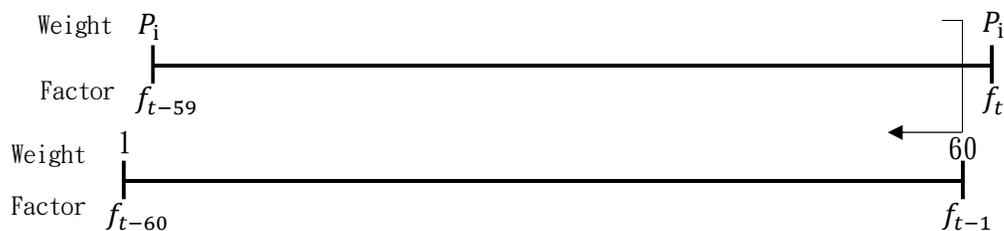


3.1 研究期間、對象、限制與資料來源 研究流程圖

本論文研究期間分為兩部分，訓練資料為西元 2009 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日，測試資料為西元 2017 年 1 月 1 日至 2017 年 6 月 30 日。研究對象為台灣五十成分股，剔除在樣本期間加入之新股，共 47 支股票。本論文並無將交易手續費 (0.14%)、證券交易稅(0.3%)列入考慮，相關資料含報酬率及央行十年期債券利率皆取自台灣經濟新報(TEJ)。

3.2 移動視窗

本文認為模型因子的時間序列會影響對當期報酬的影響，因此採取移動視窗的方式進行加權，使時間因子包含在各因子中。本文以 3 個月(60 日)作為權重，離發生日越近，給予權重越大，移動視窗示意圖(圖三)如下：



圖三 移動視窗示意圖

f：需加權因子。

t：期間，每次共計 60 項。

P_i ：權重計算，公式如下：

$$P_i = \frac{i}{\sum_1^{60} i}$$

3.3 模型因子

本文以資本定價模型(CAPM)為構想，以無風險報酬及風險溢酬，並加入動態因子後形成此模型，其各項因子皆以季(60 天)為單位，採移動視窗逐期計算，以下分別敘述。

3.3.1 無風險報酬

本文參考資產定價模型(CAPM)中常採用美國十年期公債利率做為無風險報酬率，因此以台灣十年期公債利率做為無風險報酬率。然而股票之波動須包含時間因素，因此以移動視窗的方式，逐期計算無風險報酬率，其公式如下：

$$r_{f1} = r_f \times P_i$$

r_{f1} ：無風險報酬因子。

r_f ：無風險報酬。

P_i ：三個月為期之權重比。

3.3.2 風險溢酬

本文認為風險溢酬即單一個股之超額報酬，因此其公式如下：

$$R_p = R_m - r_f$$

R_p ：風險溢酬因子。

R_m ：日報酬率因子。

r_f ：無風險報酬。

然而股票市場中，時間為重要影響因子，因此以移動視窗之方法，將日報酬率先行進行加權，其公式如下：

$$R_m = R_{m1} \times P_i$$

R_m ：日報酬率因子。

R_{m1} ：日報酬率。

P_i ：三個月為期之權重比。

3.3.3 動能因子

股票市場中，投資人對於股價動能皆為觀察之重點，而本文以當日報酬率減去前日報酬率，並對其採移動視窗方法，以季為單位逐期計算，加強近期動能的影響力，其公式如下：

$$R_d = \sum_1^{60} (R_t - R_{t-1}) * P_i$$

R_d ：動能因子。

R_t ：t 日報酬率。

R_{t-1} ：t-1 日報酬率。

3.4 預測模型

本文研究資料取自台灣經濟新報(TEJ)中自 2009 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日之台灣五十成分股(扣除西元 2009 年後加入的股票)日報酬率以及同期台灣十年期公債利率。

本文將 R_{p1} (風險溢酬因子)及 R_d (動態因子)依照個股分類，每支股票之因子作為被自變數，個股報酬率作為應變數進行複迴歸分析，其分析模型如下：

$$R_e = r_{f1} + \beta_1 \times R_p + \beta_2 \times R_d$$

R_e ：預估報酬。

r_{f1} ：無風險報酬因子。

R_p ：風險溢酬因子。

R_d ：動能因子。

β_i ：迴歸係數。

本文以每個月對投資組合進行評估，將每日經模型執行後的報酬率，以月為單位，進行平均計算成為月報酬，爾後將其排序並挑選出前五檔股票，成為次月之投資組合。

本文以 2017 年 2 月至 2017 年 6 月之測試期間中，投資組合實質日報酬率以五檔市值進行加權平均後合計，作為投資組合之報酬率，並與台灣五十股票型基金進行日報酬率比較測試，實證績效是否高於台灣五十股票型基金。

第四章 實證結果

在實證分析中，將訓練資料經加權平均處理後，藉由預測模型，計算每一支股票的預期報酬，再從中挑選出 5 檔並以市值進行加權平均後，成為本文之投資組合，以台灣五十股票型基金指數報酬率做為比較基準，分析本文之投資組合。

4.1 因子建立及計算

本文以台灣經濟新報(TEJ)自 2009 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日台灣五十股票型基金成分股之日報酬率和同期台灣十年期公債利率。依照每項因子進行實際運算及驗證。

4.1.1 無風險報酬

由於十年期公債以月利率作為基準，故本文將每月底公布之利率做為隔月之無風險利率，並依照一季(60 日)加權平均，得到每日無風險報酬率，其結果顯示於表一中。

表一 無風險報酬因子 單位：%

年月日	無風險報酬率	無風險報酬因子
2016/12/30	1.17	1.021907104
2016/12/29	1.1	1.014071038
2016/12/28	1.1	1.008311475
2016/12/27	1.1	1.002333333
2016/12/26	1.1	0.996136612
2016/12/23	1.1	0.989721311
2016/12/22	1.1	0.983065574
2016/12/21	1.1	0.976169399
2016/12/20	1.1	0.969032787
2016/12/19	1.1	0.961655738
2016/12/16	1.1	0.954038251
2016/12/15	1.1	0.946180328
2016/12/14	1.1	0.938081967
2016/12/13	1.1	0.929743169
⋮	⋮	⋮
2009/2/6	1.47	0.277131148
2009/2/5	1.47	0.23295082
2009/2/4	1.47	0.187967213
2009/2/3	1.47	0.142180328
2009/2/2	1.47	0.095590164

4.1.2 風險溢酬

本文依研究計畫所述，認為風險溢酬及單一個股之超額報酬，由於時間序列會影響判斷，故先行將日報酬率進行加權平均，其實證結果分別顯示於表二及表三中。

表二 日報酬率因子

年月日	1101 台泥	1102 亞泥	...	6505 台塑化單	9904 寶成
2016/12/30	-0.97432	-0.5054	...	0.546579	-0.55067
2016/12/29	-1.06437	-0.53714	...	0.35628	-0.67077
2016/12/28	-1.00134	-0.52406	...	0.353766	-0.73965
2016/12/27	-0.88342	-0.49188	...	0.336583	-0.78662
2016/12/26	-0.69611	-0.39776	...	0.412435	-0.79602
2016/12/23	-0.54145	-0.30771	...	0.579123	-0.78886
2016/12/22	-0.33576	-0.14989	...	0.748285	-0.72231
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

2009/1/9	-2.5974	-1.0545	...	-0.7375	1.3652
2009/1/8	-3.3394	-6.8541	...	-4.7197	-4.7781
2009/1/7	1.2652	6.8541	...	0.59	2.396
2009/1/6	-7.3773	-6.4541	...	0.7009	-1.1171
2009/1/5	10.3792	5.2239	...	2.2489	3.1579
表五 動能因子					單位：%
年月日	1101 台泥	1102 亞泥	...	6505 台塑化	9904 寶成
2016/12/30	0.090052	0.031738	...	0.1903	0.120094
2016/12/29	-0.06303	-0.01309	...	0.002514	0.068881
2016/12/28	-0.11793	-0.03218	...	0.017182	0.046976
2016/12/27	-0.18731	-0.09412	...	-0.07585	0.009395
2016/12/26	-0.15466	-0.09005	...	-0.16669	-0.00715
2016/12/23	-0.20569	-0.15782	...	-0.16916	-0.06655
2016/12/22	-0.18666	-0.19489	...	-0.15706	-0.08403
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2009/1/9	-0.0649	-0.07949	...	-0.067	0.028492
2009/1/8	0.020773	-0.04559	...	-0.04346	-0.01646
2009/1/7	0.132593	0.182208	...	0.113218	0.142628
2009/1/6	0.092751	-0.04319	...	0.095486	0.065186
2009/1/5	0.340302	0.171275	...	0.073734	0.103538

4.2 預測模型建立及計算

完成因子計算後，利用因子以個股為單位，進行複迴歸分析方法，求得各因子之係數並建立個股預測模型，其結果詳表六。利用預測模型計算各股自 2017 年 1 月至 6 月每日報酬率，其實證結果表示於表七。

表六 個股各因子係數表

stock	1101 台泥	1102 亞泥	...	6505 台塑化	9904 寶成
intercept	1.006422***	0.985842***	...	0.94212***	1.109169***
premium	0.68642***	0.683695***	...	0.635793***	0.729816***
dymetic	28.63425***	28.52093***	...	29.00838***	28.81194***

Signif. codes: 0 “***” 0.001 “**” 0.01 “*” 0.05 “.” 0.1 “.” 1

表七 預期報酬率

單位：%

年月日	1101 台泥	1102 亞泥	...	6505 台塑化	9904 寶成
2017/6/30	1.449505	-0.36859	...	2.692806	2.070531
2017/6/29	1.23261	-0.04154	...	1.350546	2.473304
2017/6/28	1.542234	0.876714	...	1.340901	2.551738
2017/6/27	1.541787	1.454658	...	8.007618	3.711465

2017/6/26	3.840964	3.125045	...	5.821947	1.669252
2017/6/23	3.684582	2.720679	...	2.715207	-1.40311
2017/6/22	3.22162	1.389408	...	4.075607	0.365561
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2017/1/9	-0.60613	0.188095	...	-2.69919	-0.8827
2017/1/6	0.411012	0.952433	...	-2.6951	3.117659
2017/1/5	3.074651	1.496526	...	3.992221	3.505733
2017/1/4	2.183817	0.009494	...	1.230506	3.140361
2017/1/3	2.978288	1.063612	...	3.027581	2.74945

4.3 每月投資組合訂定

依照上述預測模型之每日報酬率，將其以月為單位進行平均，詳表八，挑選出標的中排名前五之個股，作為次月投資標的，其結果詳表九。

表八 每月個股平均報酬率 單位：%

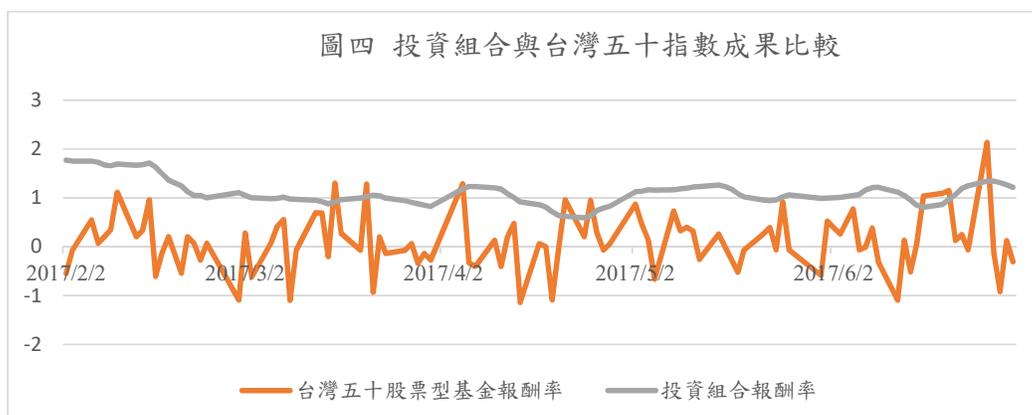
年月日	1101 台泥	1102 亞泥	...	6505 台塑化	9904 寶成
2017/6/30	0.805381	-0.77194	...	1.638467	0.823409
2017/5/31	-0.388184	-2.28494	...	0.26092	-0.77734
2017/4/28	-0.806891	-0.20336	...	0.754525	0.570825
2017/3/31	0.226196	0.556217	...	0.315466	0.248275
2017/2/24	2.041796	3.570462	...	0.497243	2.412883
2017/1/24	0.865844	0.681964	...	-0.95899	0.659221

表九 每月投資組成分股

年/月	1	2	3	4	5
2017/6	2207 和泰車	2330 台積電	2408 南亞科	2382 廣達	2823 中壽
2017/5	3481 群創	2317 鴻海	2409 友達	2912 統一超	2308 台達電
2017/4	2474 可成	2912 統一超	2357 華碩	1216 統一	3045 台灣大
2017/3	2311 日月光	1102 亞泥	2354 鴻準	2317 鴻海	9904 寶成
2017/2	3008 大立光	3481 群創	2409 友達	2308 台達電	2382 廣達

4.4 投資組合與台灣五十股票型基金報酬率實證比較分析

選出個股當月每日實質報酬率，以個股之市值作為權重，進行加權平均，並且每日調整權重，計算每日投資組合報酬率。此外取得測試期間台灣五十股票型基金每日報酬率，做為比較標準。經實證後發現，本文之投資模組報酬率有 9 成的比例高於台灣五十股票型基金報酬率，詳表十及圖一。此外，本文也發現 5 個月的測試期間，平均報酬率高於比較標的 1%，其結果請詳表十。

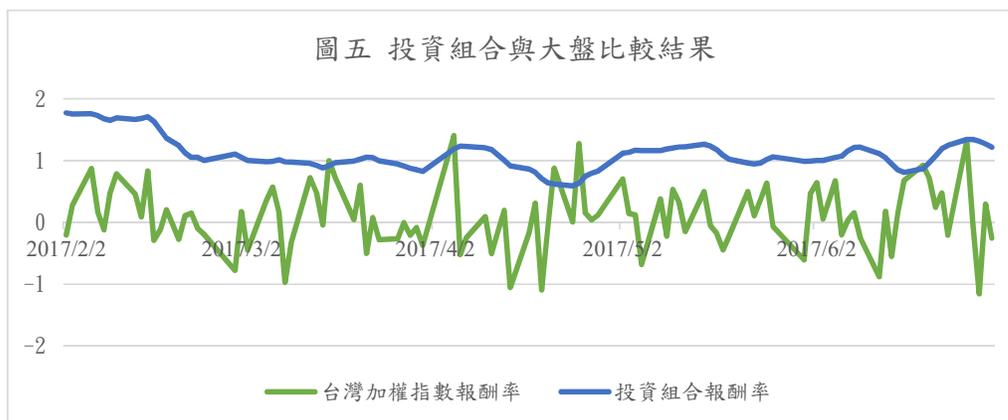


表十 台灣五十股票型基金與本文投資組合之比較 單位：%

平均值	0.115359804	1.110397
年月日	台灣五十股票型基金報酬率	投資組合報酬率
2017/2/2	-0.5457	1.772411
2017/2/3	-0.0686	1.754353
2017/2/6	0.5491	1.757559
2017/2/7	0.0683	1.731066
2017/2/8	0.2046	1.676275
2017/2/9	0.3484	1.654999
2017/2/10	1.1111	1.690869
2017/2/13	0.206	1.66728
2017/2/14	0.3427	1.680838
2017/2/15	0.9563	1.711515
⋮	⋮	⋮
2017/6/13	0.1296	1.048925
2017/6/14	-0.5178	0.951517
2017/6/15	0.0651	0.84714
2017/6/16	1.0403	0.808322
2017/6/19	1.094	0.869849
2017/6/20	1.1458	0.969775
2017/6/21	0.1259	1.07094
2017/6/22	0.2514	1.193012
2017/6/23	-0.0627	1.246804
2017/6/26	2.133	1.343257
2017/6/27	-0.1229	1.344027
2017/6/28	-0.9225	1.312062
2017/6/29	0.1241	1.268113
2017/6/30	-0.31	1.216319

4.5 投資組合與台灣加權指數報酬率實證比較分析

上述針對台灣五十股票型基金與本文投資組合進行比較，經實證發現大致投資報酬率皆高於台灣五十股票型基金，因此在此節更進一步實證，是否高於台灣加權指數之報酬率。經實證結果證實，本文投資組合仍舊高於加權指數之報酬率，且其平均報酬率仍高於比較標的 1%，詳見圖二及表十一。



表十一 加權指數報酬與本文投資組合之比較 單位：%

平均值	0.094991176	1.110397
年月日	加權指數報酬率	投資組合報酬率
2017/2/2	-0.2009	1.772411
2017/2/3	0.282	1.754353
2017/2/6	0.872	1.757559
2017/2/7	0.1735	1.731066
2017/2/8	-0.1184	1.676275
2017/2/9	0.4918	1.654999
2017/2/10	0.7863	1.690869
⋮	⋮	⋮
2017/6/21	0.2447	1.07094
2017/6/22	0.4767	1.193012
2017/6/23	-0.2054	1.246804
2017/6/26	1.313	1.343257
2017/6/27	-0.0181	1.344027
2017/6/28	-1.1559	1.312062
2017/6/29	0.2993	1.268113
2017/6/30	-0.255	1.216319

第五章 未來研究方向

本文依照大學所學之知識，並透過自主研究，完成此份計畫。本次計畫是以台灣五十股票型基金成分股做為挑選標的，並且以相對少數之因子建立預測模型，以達到此效果。經由這次的實證結果，本研究生仍認為稍嫌不足，因此提出未來能改進之方向，其詳述如下：

1.標的期間

本文以 2008 年金融海嘯後，股市進入牛市做為測試期間，證明在牛市中，本預測模型有明確的效果，其並未包含熊市中，此模型之效果性。因此我認為未來研究中，能分別對熊市做實證，以及樣本資料期間同時包含熊市及牛市，確立此模型是否能使用於各種市場中。

2.股票標的的挑選

將挑選標的從台灣五十成分股，擴展成加權指數、櫃買指數之成分股，或是以產業別做劃分。此做法能更加確立，此模型是否能使用於不同市值下的股票，並且產生效果。

3.因子的建立

本文目前已風險溢酬及動態因子建立預測模型，但股票市場中，影響報酬率之因素非常多，包含基本面、籌碼面及技術面等。為了更貼近市場，我認為除風險溢酬及動態因子外，能納入更多如成交量資訊、技術指標等信息，使模型能更加完善，更加準確。

4.建立預測模型

本文概念是以預測模型做為選取投資組合標的的依據，未來我認為能以此預測模型為基礎，建立適用於各業別的個股預測模型，利用預測模型之報酬率，做為程式交易所需之停利停損依據，有助於投資人在交易時的判斷。

參考文獻

- [1] Markowitz, H. (1952), "Portfolio selection." *Journal of Financial*,7(1),pp.77-91.
- [2] Sharpe, W. F., 1964, Capital asset prices: A theory of market equilibrium, *The Journal of Finance*, Vol. 19,pp.425-442.
- [3] Jegadeesh, Narasimhan, and Sheridan Titman, 1993, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *Journal of Finance* 48, pp.65-91.
- [4] Sharpe, W. F., 1964, Capital asset prices: A theory of market equilibrium, *The Journal of Finance*, Vol. 19,pp.425-442.
- [5] 邱俞華，「中長期動能策略之研究：以台灣股市為例」，政治大學財務管理研究所碩士論文，民國 95 年。