

南華大學管理學院財務金融學系財務管理碩士班

碩士論文

Master Program in Financial Management

Department of Finance

College of Management

Nanhua University

Master Thesis

投資績效與訂價效率－台灣 ETF 之驗證

Performance and Pricing Efficiencies of ETF in Taiwan

何美慧

Mei-Hui Ho

指導教授：賴丞坡 博士

Advisor: Cheng-Po Lai, Ph.D.

中華民國 112 年 6 月

June 2023

南 華 大 學

財務金融學系財務管理碩士班

碩 士 學 位 論 文

投資績效與訂價效率－台灣 ETF 之驗證

Performance and Pricing Efficiencies of ETF in Taiwan

研究生： 何美慧

經考試合格特此證明

口試委員： 林文昌
廖永然
賴丞坡

指導教授： 賴丞坡

系主任(所長)： 廖永然

口試日期：中華民國 112 年 6 月 17 日

誌謝

大學畢業後進入銀行工作已逾三十年了，以前從沒想過我有朝一日還可重回學校當學生，坐在教室聆聽老師上課，那種感覺如沐春風，讓人心曠神怡。

本論文能順利完成，首先感謝賴丞坡老師的悉心之指導，在讀書或論文寫作期間，賴老師總是能提供寶貴的經驗與建議，指導我一步一步按部就班，往前邁進，不管是在知識觀念的導正、寫作方法與技巧、學習的態度與精神，均給予我極大的鼓勵與幫助，獻上我滿滿感謝的心及深切的敬意，謝謝老師！

在南華大學財務金融研究所讀書這二年期間，感謝廖永熙主任、丁誌鯨老師、白宗民老師、吳依正老師、李怡慧老師、趙永祥老師，各位老師的認真教學與指導，使我對財務管理之專業領域有更精進之認識與了解，讓我入寶山並滿載而歸，充實又自在。

感謝同學好友之陪伴、討論與研讀，大家互相砥礪與幫忙，雖然大家都很忙，但日子卻很充實，是一個充滿美好回憶的好時光，我很珍惜。

最後感謝我的先生鎮聖，感謝他得鼓勵與支持，並一路伴隨，感謝我的先生！

摘要

ETF 是追蹤指數表現的金融商品，理論上在無交易成本及套利活動頻繁的情形下，股價指數及其追蹤者 ETF 間應呈均衡關係，走勢應為同時的，但在現實的交易環境、市場結構、交易機制與法規面等因素的不同，可能影響 ETF 市價與其淨值間差距。本研究旨在探討台灣 ETF 投資績效與訂價效率及其影響上述投資績效與訂價效率之因素。研究期間自 2013 年 1 月 1 號至 2022 年 12 月 31 號止，共計 10 年，資料來源為台灣經濟新報資料庫。研究結果發現，報酬率以產業型 ETF 0.239 為最高，最低者為主題型為 0.121，追蹤誤差最大者為產業型為 0.5960，最低者為策略型之為 0.3632，其訂價效率最佳。ETF 報酬率迴歸分析，折溢價率、淨值變動率、市值均對報酬率呈現正向影響，而類型、追蹤誤差則對報酬率呈現負向影響，再者，影響追蹤誤差之因素中，折溢價率及市值對追蹤誤差呈現顯著正向影響而類型、總費用率及銀行利率則對追蹤誤差呈現顯著反向影響。

關鍵字：訂價效率、追蹤誤差、指數股票型基金、價格發現、投資績效

Abstract

ETF is a financial product that tracks the performance of the index, in theory, without transaction costs and frequent arbitrage activities, the stock price index and its tracker ETF should be in a balanced relationship, the trend should be simultaneous, but in the actual trading environment, market structure, trading mechanism and regulations and other factors may affect the market price and its net worth of ETF. This study aims to explore the investment performance and pricing efficiency of ETFs in Taiwan and the factors affecting the above investment performance and pricing efficiency. The research period was from January 1, 2013 to December 31, 2022, a total of 10 years, and the data source is from the Taiwan Economic News database (TEJ). The results show that the highest rate of return is 0.239 for industrial ETFs, and the lowest rate of return is 0.121 for thematic ETFs. The highest tracking error is 0.5960 for industrial ETFs and lowest 0.3632 for strategic ETFs. The results of regression analysis shows that the discount premium rate, net value change rate and market value have a positive impact on the return rate RET, while the type TYPE and tracking error have a negative impact on the return rate, and furthermore, the factors affecting the tracking error, the discount premium rate and market value showed a significant positive impact on the tracking error, while the type, total expense ratio and bank interest rate showed a significant reverse impact on the tracking error.

Keywords: pricing efficiency, tracking error, Exchange Traded Funds, price discovery, investment performance

目 錄

誌謝	I
摘要	II
Abstract	III
目 錄	IV
表目錄	VIII
圖目錄	IX
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究架構	5
第二章 文獻探討	6
第一節 效率市場	6
一.效率市場的基本假設	6
二.效率市場的分類	7
第二節 股票指數型基金	8
一.指數股票型基金之優缺點	8
二.ETF 的分類	8
1.追蹤的資產特性分類	9
2.追蹤方式分類	9
3.以商品種類分類	9
第三節 追蹤誤差	10
一.ETF 追蹤誤差發生原因	10
1.ETF 的總費用率	10

2.交易和指數再平衡成本	10
3.流動性	10
4.資產規模	11
5.成立年數	11
6.現金拖累(Cash Drag)	11
7.時間差異:	11
8.分散持股限制	11
二.ETF 追蹤誤差計算	12
第四節 折溢價	14
一.淨值、市價、指數	14
二.折溢價	14
1.供需不平衡	15
2.流動性不佳	15
3.政策因素影響	15
第五節 價格發現與市場整合	16
第六節 ETF 之訂價效率	18
第三章 研究方法	21
第一節 樣本與資料來源	21
一.研究期間與資料來源	21
二.研究樣本	21
三.追蹤標的指數	24
第二節 變數定義與衡量方法	26
一.績效衡量	26
1.夏普指數(Sharpe ratio, SR)	29
2.影響 ETF 報酬率之估計模型	30

二.追蹤誤差-----	32
三.追蹤誤差估計模型-----	33
第四章 實證結果與分析-----	34
第一節 不同類型 ETF 績效分析-----	34
一.報酬率分析-----	35
二.折溢價率分析-----	36
三.淨值分析-----	37
四.追蹤誤差分析-----	38
五.小結-----	39
第二節 敘述統計分析-----	40
一.敘述統計-----	40
二.相關係數分析-----	43
第三節 迴歸分析-----	45
一.ETF 之報酬率迴歸分析-----	45
1.報酬率 RET 分析模型 1-----	45
2.報酬率 RET 分析模型 2-----	48
3.各類型 ETF 報酬率迴歸分析-----	51
二.ETF 之追蹤誤差迴歸分析-----	53
1.TEABS 追蹤誤差分析模型 1-----	53
2.TEABS 追蹤誤差分析模型 2-----	56
3.TEABS 追蹤誤差分析模型 3-----	59
3.各類型 ETF 追蹤誤差分析迴歸分析-----	61
三.小結-----	63
第五章 結論與建議-----	64
第一節 研究結論-----	64

一.不同類型 ETF 績效分析-----	64
二.迴歸分析-----	64
三.結論-----	66
第二節 研究建議-----	67
參考文獻-----	68
中文部分-----	68
英文部分-----	70



表目錄

表 3-1 研究樣本彙總表.....	23
表 3-2 ETF 與其追蹤標的指數彙總表.....	25
表 4-1 不同類型 ETF 之報酬率分析.....	35
表 4-2 不同類型 ETF 之折溢價率分析.....	36
表 4-3 不同類型 ETF 之淨值分析.....	37
表 4-4 不同類型 ETF 之追蹤誤差分析.....	38
表 4-5 敘述統計.....	42
表 4-6 相關係數分析.....	44
表 4-7 報酬率迴歸分析(模型 1).....	46
表 4-8 報酬率共線性 VIF 測試(模型 1).....	47
表 4-9 報酬率迴歸分析(模型 2).....	49
表 4-10 報酬率共線性 VIF 測試(模型 2).....	50
表 4-11 各類型 ETF 報酬率迴歸分析.....	52
表 4-12 追蹤誤差迴歸分析(模型 1).....	54
表 4-13 追蹤誤差共線性 VIF 測試(模型 1).....	55
表 4-14 追蹤誤差迴歸分析(模型 2).....	57
表 4-15 追蹤誤差共線性 VIF 測試(模型 2).....	58
表 4-16 追蹤誤差迴歸分析(模型 3).....	60
表 4-17 追蹤誤差共線性 VIF 測試(模型 3).....	60
表 4-18 各類型追蹤誤差迴歸分析.....	62

圖目錄

圖 1-1 研究架構圖	5
圖 3-1 0050 股價走勢圖	26
圖 3-2 0050 之報酬率走勢圖	27
圖 3-3 0050 報酬率之次數分配圖	27
圖 3-4 0056 股價走勢圖	28
圖 3-5 0056 報酬率走勢圖	28
圖 3-6 台灣銀行 2013 年~2022 年之一年期固定存款利率走勢圖	30



第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

金融市場受美國猛暴式升息壓力、俄烏戰爭與新冠疫後復甦等影響，全球資金迅速流竄，經濟動盪不安，造成的油價、天然氣、糧價高漲，股市震盪劇烈，通膨壓力居高不下，全球央行加速升息。美國於 2022 年起迄今已升息 20 碼，美國聯準會升息及收縮市場資金，使得美國十年期公債殖利率超過 3%，股市資金大幅減少，殖利率低於 5% 的企業則缺乏投資價值，且全球股市大跌，財富縮水，通膨高漲，消費需求降低，是全球股市及個股股價大跌的主因。

隨著台灣金融市場的成長與茁壯，並逐漸邁向國際化，對於多數人來說，辛苦工作，賺取固定薪資，維持生活之主要方法與型態，但為追求更多的財富及更高的生活品質，尋求更多的投資管道來增加收入，例如股票、基金、債券、定存、保險、房地產、黃金、期貨、選擇權及衍生性金融商品等。

投資組合理論自 Markowitz(1952)提出「平均數—變異數分析法」奠定良好的基礎，其發展分為兩個方向，一為「主動式管理」、一為「被動式管理」。主動式管理者相信市場永遠存在訊息不對稱的現象，並且以積極的態度調整投資組合，賺取超額報酬；被動式管理則奠基於 Fama(1970)的效率市場假說，認為投資訊息透明，市場是有效率的，故任何的證券分析與研究皆不能打敗大盤，獲取超額報酬。然而，主動式管理的基金仍難以達到分散市場風險與降低基金費用的目的。因此，1993 年美國證券交易所推出第一檔 Exchange Traded Fund—SPDR(史坦普 500 指數存託憑證)，即為被動式管理基金之始祖。被動策略的簡單性，即僅複製與指數成分股相關的投資組合，由於交易成本較低 (Rompotis, 2012)，獲利高的回報策略 (Malkiel, 2003)，稅收

優惠 (Poterba & Shoven, 2002) 以及個人投資者數量的增加 (Stambaugh, 2014) 而獲得投資人青睞，逐漸取代了主動基金管理策略。

訂價效率 (Pricing Efficiencies) 是指 ETF 市價與其淨值之間的互動關係，ETF 的淨值即該投資組合的價值，亦可稱為其理論價格。若市場效率良好，則 ETF 的市價應等於其淨值，且市價與淨值彼此達到均衡 (洪瑞成、王偉權與邱懿慧, 2015)。Goel & Ahluwalia (2021) 指出 ETF 市價和淨值之間的正 (負) 差額等於溢價 (折扣) 不應該存在於一個有效率的市場中。羅啟華 (2019) 以臺灣證交所上市之 18 檔 ETF，探討 2016 年至 2019 近三年間不同追蹤標的的追蹤誤差 (Tracking Error)，研究結果，月平均追蹤誤差，台灣股指型、國內股指槓反型、國外股指槓反型，在 5% 顯著水準下均異於 0，ETF 淨值報酬率以及指數報酬率間存在追蹤誤差。追蹤誤差小，訂價效率佳，淨值與市值愈接近。

台灣證券交易所 2001 年與富時指數公司 (Financial Times Stock Exchange, FTSE) 合作編製台灣 50 指數，2003 年寶來投信發行以追蹤台灣 50 指數為標的 ETF「台灣卓越五十證券投資信託基金」(台灣證交所代號: 0050)，為台灣首檔 ETF 基金。挑選台灣上市股票中，總市值最大的 50 家公司作為指數成分股，用以表彰台灣股票市場的整體績效。台灣 50 指數其股票市值佔總市值約 70%，台灣 50 指數與發行量加權股價指數相關係數高達 98% 以上，投資人只要依據台灣 50 指數成分股的相對權重，即可擁有投資台灣股票市場之整體績效，因此 ETF 交易逐漸獲得台灣投資人青睞。

第二節 研究目的

「指數股票型基金」是近代發展出來的金融商品，其是證券市場的一籃子投資組合，提供規避系統性風險的管道，且又結合股票與封閉型基金的特點，投資者能更廣泛的參與，達成建立核心投資組合與分散風險的目的。

ETF 持有一籃子的股票，而且可以在股票市場中買賣，因此 ETF 有「淨值」，反映所持有的股票市價總和，是 ETF 的真實價值。又因 ETF 可在股票市場中買賣，所以又有「市值」，反映市場上 ETF 買賣的成交價。好的 ETF，定價效率佳，追蹤能力好，且其追蹤誤差小，淨值與市值愈接近。

邱懿慧(2014)指出訂價效率是指 ETF 市價與其淨值間之關係，ETF 的淨值即為該投資組合的價值，為其理論價格。市場效率良好，則 ETF 的市價應等於其淨值，且市價與淨值彼此達到均衡。謝文良(2002)指出「價格發現」為交易訊息反應在證券市場價格過程，兩市場具有資訊效率，應同步反應資訊，彼此修正偏離，朝向價格收斂。同一商品以不同方式在不同市場交易，會因不同交易限制、市場結構、商品設計等主客觀因素，影響新訊息傳遞之功能，造成市場間產生領先/落後之價格發現的情形。吳柏斡(2004)探討 ETF 與股價指數間的價格發現與市場整合過程。實證結果，ETF 與股價指數存在共同長期趨勢，ETF 與股價指數皆具有價格發現的功能，股價指數的新訊息是預測誤差變異數的主要來源。

過去文獻顯示，學者對 ETF 訂價效率的研究，著眼於 ETF 市價與其淨值間之關係，由於 ETF 是追蹤標的指數的金融商品，理論上在無套利活動頻繁及無交易成本的情形下，追蹤標的指數及其追蹤者 ETF 間應呈均衡關係，走勢應為同時的，但在現實的交易環境、市場結構、交易機制與法規面等因素的不同，可能影響 ETF 市價與其淨值間差距。

本文的研究目的有下列三點：

- 1.依屬性分類台灣 ETF，並分析各 ETF 之基本資料及其績效。
- 2.探討各 ETF 之追蹤誤差。
- 3.探討 ETF 之費用率、成立年數、價格波動性、流動性、基金規模和 ETF 類型等對其訂價效率之影響。



第三節 研究架構

第一章緒論，包含研究背景、動機、目的與架構，第二章文獻探討，第三章資料來源與研究方法，第四章實證結果與分析，第五章結論與建議，根據本研究實證結果提出結論，以及建議未來可繼續研究的方向。文章研究架構如圖 1-1 所示：

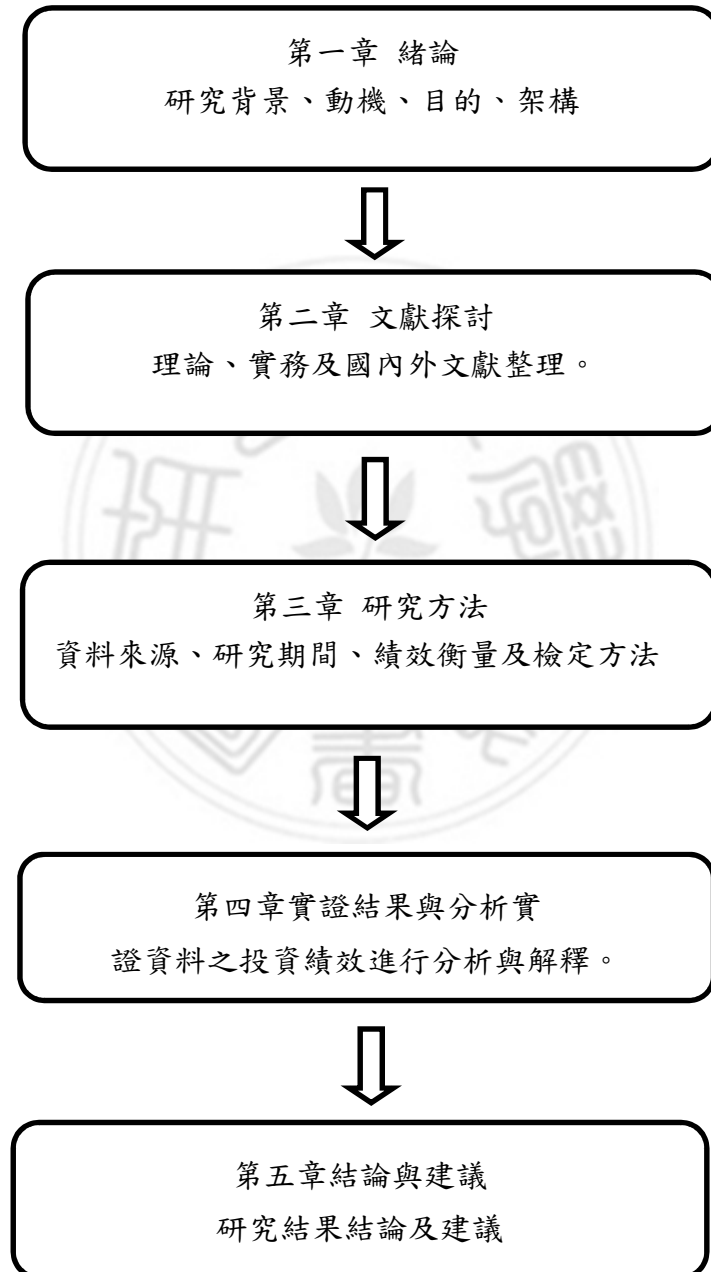


圖 1-1 研究架構圖

第二章 文獻探討

本章主要進行文獻探討，依其性質區分為第一節效率市場，主要討論效率市場的基本假設及效率市場的分類，第二節股票指數型基金，主要包括指數股票型基金之優缺點及 ETF 的分類，第三節追蹤誤差主要討論有 ETF 追蹤誤差發生原因及 ETF 追蹤誤差計算，第四節折溢價，主要包括淨值、市價、指數及折溢價，第五節價格發現與市場整合，第六節 ETF 之訂價效率等。

第一節 效率市場

Fama 於 1970 年提出效率市場假說，其定義：如果在一個證券市場中，價格完全反映了所有可以獲得的訊息，市場為有效率市場。

主要有兩個指標來衡量市場是否具有效率：

1. 價格能自由地根據有關資訊及訊息而變動。
2. 資訊及訊息充分地披露，投資者在同一時間內得到等量等質的訊息。

一. 效率市場的基本假設

依據 Fama 效率市場理論主要有三個基本假設：

1. 市場將立即反應新的資訊，調整至新的價位。價格變化取決於新資訊的發布，股價呈隨機走勢。
2. 新資訊的出現是呈隨機性，即好、壞資訊是相伴而來的。
3. 市場上每人對於股票分析是獨立的，不受相互影響。

根據假設，投資者在買賣股票時會迅速有效地利用可能的訊息。所有已知影響股票價格的因素都已經反映在股票的價格中。

股票市場的價格是不可預測的，無論是根據內線消息或是運氣，在對股票價格進行預測中付出的金錢、努力、和時間都是徒勞無功的。

二.效率市場的分類

Fama 依市場效率性質將其區分為弱式效率、半強式效率及強式效率，其分述如下：

1.弱式效率

股票價格已充分反映了過去所提供的各項資訊。投資人運用各種方法對過去股票價格分析，並以分析結果預測未來股票價格，無法獲取超額報酬。弱式效率越高，以過去股票價之價量為基礎進行預測準確性愈不佳。

2.半強式效率

股票價格已充分反應了所有公開訊息及資訊，投資者利用公開資訊及訊息分析進行股票價格預測，結果並無法獲取超額報酬。半強式效率越高，依賴經濟情況、政治情勢及財務報表來進行基本面分析，並預測股票價格其結果是徒勞無功。

3.強式效率

目前股票價格充分反應了所有未公開之所有情報和已公開資訊及訊息。雖然情報未公開，但投資者能利用各種管道來獲得資訊，實際上是已公開的資訊且已反應於股票價格上。投資者也無法因擁有某些股票內線消息而獲取超額報酬。

第二節 股票指數型基金

指數股票型基金(Exchange Traded Fund, ETF)是一種追蹤標的指數且在證券交易所上市交易之基金，使投資人有如買賣股票之方式買賣標的指數的基金，投資人只要具有證券帳戶，就可以在盤中買賣 ETF，交易價格依市價即時變動，具流動性且方便。ETF 交易方式與股票完全相同，指數股票型基金投資人獲得的報酬與該追蹤標的指數的報酬同步。

一.指數股票型基金之優缺點

優點：

1.成本低：

ETF 與標的指數連動，指數組合成分股之變化幅度不大，與積極性調整的投資組合相比較，ETF 其可大幅的降低交易成本。

2.買賣方便：

交易時間內可隨時買賣，方便且具流動性。

3.透明化：

投資組合明確且公開。

4.股利分配：

ETF 股利發放與股票相同。

缺點：

1.無法領先市場：

ETF 的投資只能緊貼市場，要領先市場並不容易。

2.無法機動調整投資組合：

ETF 為了緊貼追蹤標的指數的走勢，無法像主動型基金時常改變其投資組合。

二.ETF 的分類

ETF 常見的分類方式有下列：

1. 追蹤的資產特性分類

可區分為股票型、固定收益型、商品型、貨幣型以及資產配置型。

2. 追蹤方式分類

可分為完全複製法、樣本複製法、合成複製法以及再包裝複製法。

3. 以商品種類分類

分為國內成分證券 ETF 以及國外成分證券 ETF。

ETF 可以在初級及次級市場交易，具股票及共同基金的特性，其成交價格隨市場之波動而變動，並可於次級市場交易買賣、放空、融資和融券。ETF 操作方式可以採波段或定期定量方式，投資策略可以採單筆投資、定期定額及定期不定額等策略。



第三節 追蹤誤差

追蹤誤差(Tracking Error)是衡量 ETF 追蹤標的指數的能力。雖然 ETF 是依標的指數去買投資標的，但買賣過程會有很多差異，例如管理費用、買賣時間點、投資組合再平衡、付出交易成本、股息及利息支付、借券機制等因素，使得 ETF 與標的指數之間產生差異，此為 ETF 的追蹤誤差。追蹤誤差愈小者其訂價效率愈佳。

一.ETF 追蹤誤差發生原因

造成 ETF 追蹤誤差的原因很多，主要項目如下：

1.ETF 的總費用率

ETF 的總費用率會影響追蹤誤差。ETF 的總費用比率定義為從基金投資價值中扣除的年度費用。它的計算方法是將運營基金的總成本除以基金的總資產。依文獻 Frino and Gallagher(2001)、Chu(2011)、Drenovak(2014) 其研究認為總費用率與 ETF 的追蹤誤差呈現正相關，即總費用率增加對 ETF 追蹤誤差會增加。但也有學者有不同看法，Elia(2012)、Rompotis(2020) 的研究總費用率與 ETF 追蹤誤差呈現負相關。

2.交易和指數再平衡成本

標的指數再平衡其指數之成分股時，追蹤該標的指數的 ETF 必須調整其持有該指數之成分股，以反映指數的最新狀態，ETF 買入和賣出成分股，會有相關的交易成本發生，因而增加追蹤誤差。Rompotis(2012)、Osterhoff(2016)的研究交易量對 ETF 追蹤誤差呈正向關係，但學者 Buetow(2012)、Qadan(2012)、Singh(2016)、Rompotis(2020)、其研究結果 ETF 的交易量和追蹤誤差呈負相關。

3.流動性

流動性差或交易量小的股票會 ETF 的追蹤誤差增加，因為 ETF 買入或賣出的報價價差可能擴大，致成交價格與市場價格差異加大，影響指數的

波動幅度而造成追蹤誤差。在較小型的市場、冷門的國家或區域、小型的公司、都可能面臨流動性不足的問題。Qadan (2012)、Paliwal(2014)、Dorocáková(2017)其研究結果 ETF 價格波動與追蹤誤差呈正相關，即 ETF 波動率增加對 ETF 追蹤效率產生不利影響。

4.資產規模

Chu(2011) 、Drenovak (2014) 、Dorocáková(2017) 其研究 ETF 資產規模與追蹤誤差存在反向關係，即隨著 ETF 資產規模的增加，ETF 的追蹤效率也會提高。

5.成立年數

現有文獻中影響追蹤誤差的另一個因素是 ETF 成立年數，即 ETF 在市場上的時間。Rompotis (2012) 、Singh (2016) ETF 成立年數與追蹤誤差呈正相關。

6.現金拖累(Cash Drag)

ETF 若持有現金比例高時，會使投資組合之報酬績效降低。通常基金可選擇將這些資金暫時再投資於短期債券或貨幣型基金，但再投資也有交易成本發生，致會造成追蹤誤差產生。

7.時間差異:

指數再平衡或重組指數成分股時，ETF 必須透過買賣交易才能反映重新調整後之指數，而買賣成分股所需的時間內，可能發生價格波動，使 ETF 和指數間追蹤誤差發生。

8.分散持股限制

美國的證券法規定 ETF 持有任何一種股票不得超過其投資組合的 25%，此時基金無法完全複製指數之成分股權重或比例，就可能發生追蹤誤差。ETF 在選擇指數時會避免這種情況，發行時也會考量限制，但某些國

家或是產業 ETF 是否有限制單一股票持股過高的狀況仍需要留意。市場先生(2022)。

二.ETF 追蹤誤差計算

追蹤誤差之計算為衡量 ETF 之淨值報酬率變化和追蹤之標的指數報酬率變化之間的差異並計算其標準差，該標準差可以用來衡量 ETF 與標的指數報酬率之間的差異程度，如果 ETF 追蹤誤差很大，投資人就應該慎重的考量該 ETF 並不值得投資。

追蹤誤差可以理解為一種接近度度量(proximity measure)，即 ETF 與其基準標的指數的回報模式的接近程度。其可確定 ETF 的表現是落後還是超過其標的指數之基準。Gabal and Kumar (2021) 審查了 57 篇文獻，經過其深入研究，儘管在影響跟踪誤差的因素方面獲得了好壞參半的結果，但可以理解，ETF 的表現低於其基準。關於 ETF 的訂價效率，依其研究，套利機會在發達國家並不會持續很長的時間，但在發展中之國家則具有顯著的持久性。在其系統性的審查現有之文獻，發現 77% 的 ETF 表現低於其基準標的指數，11%的 ETF 表現出色優於其基準標的指數，12%的 ETF 的表現與基準標的指數相同。Milonas (2006)、Shin (2010)、Chu (2011)、Nazli & Sema (2015)、Blitz & Huij (2012)、Singh (2016)、Chen et al.(2017)、Rompotis (2020)研究指出 ETF 的表現低於基準標的指數。但也有學者持不同看法，Wong & Shun (2010)、Rompotis (2012)其研究結果 ETF 能夠跑贏市場，因此投資者更傾向於投資 ETF 而不是他們的基準標的指數。

黃鈺民(2018)研究台灣 ETF 之追蹤誤差績效評估，以 2016 年底以前成立之 ETF(成立滿 1 年以上)，研究樣本期間為 2015 年至 2017 年之週資料。結果台股之 ETF 因無匯率、時差、QFII 額度、追蹤工具等之影響，追蹤誤差平均數表現最佳。影響追蹤誤差的原因，迴歸結果顯示，呈現正相關的

有總費用率、指數成分股數成交量、每日波動與複製指數策略，負相關則有資產規模與配息策略。

李存修、尤亭歡(2015) 以臺、港、中 ETF 追蹤誤差之研究，結果顯示淨值月報酬率 ETF 低於標的指數，可能由於 ETF 之交易成本及管理費用降低 ETF 淨值報酬率。月平均追蹤誤差大陸 ETF 顯著小於臺、港，主要由於大陸 ETF 以追蹤大陸標的指數為主，無合成式複製策略及匯率波動造成之追蹤誤差。匯率、資產規模、總費用率、成交量、區域別、ETF 複製指數策略及的追蹤績效等因子皆顯著影響 ETF 追蹤誤差的大小。

追蹤誤差計算方法：

追蹤誤差 = (ETF 淨值報酬率 - 標的指數報酬率) 取其標準差。

因為計算標準差比較費時，實務上最大的問題是，正確的追蹤誤差其實很難閱讀，顯示出來之標準差其追蹤誤差到底是大或是小？判斷並不直觀。部份投資人採用較簡便之方法為計算各年期 ETF 淨值 (NAV) 之年化報酬率和追蹤之標的指數之年化報酬率間的差異。市場先生(2022)。

第四節 折溢價

ETF 的價格分為市價及淨值二種，因為 ETF 可以在證券市場交易，其交易的價格市價並不一定等於淨值，因此 ETF 會產生折價或溢價之現象。

一.淨值、市價、指數

1.淨值

ETF 所持有標的指數其所有成分股之市價總和，也就 ETF 其真實之價值。若 ETF 下市，亦根據淨值退還給投資人。

2.市價(Market Price)

ETF 可在證券市場中買賣，所以有其市值，市場上交易這檔 ETF 買賣的成交價。ETF 投資人願意付出的價格來買賣 ETF，投資人實際交易的價格並非 ETF 之淨值，而是 ETF 的市價。

3.指數(Index)

指數係透過集合一組資產，採取特定計算方式後編製的指標，投資人無法直接交易指數，需透過 ETF 等交易工具進行投資。

二.折溢價

折價(Discount)表示 ETF 的市價低於淨值，溢價表示 ETF 的市價高於淨值。當 ETF 折價特別大之時，表示市價有較大幅度低於淨值，通常是 ETF 較好的買入時間點。當 ETF 溢價特別大時，表示市價有較大幅度高於淨值，通常是 ETF 較好的賣出時機。ETF 折溢價較大時易出現套利空間，因此大多數的 ETF 不會有太大幅度的折溢價出現，除非是流動性不佳的 ETF 或是特定 ETF(例如期貨)。

Gabal (2021)其系統性審查現有文獻，84%的研究表明無論金融市場如何，金融市場都存在套利機會，這些研究充分考量了不同的地區和不同的樣本數量。

ETF 發生折溢價之原因主要有下:

1. 供需不平衡

如果市場對某 ETF 需求非常大，投資人願意支付更高價格買入，追價的意願強烈，結果 ETF 其市價就會高於淨值，ETF 就會有較大幅度之溢價發生。反之，如果投資人對市場看法悲觀，不計成本的大量拋出手中的 ETF，則 ETF 就會有較大幅度之折價發生。

2. 流動性不佳

追蹤標的指數流動性較差的 ETF 其容易產生折價的情形，主要是市場上交易量不太多，當投資人想賣出持股時，若無適當之投資人及時予以承接，投資人會以更低的價格拋售，即會產生明顯之折價出現，因此若 ETF 折價之幅度較大時，投資人必須重視其流動性問題。除了 ETF 的流動性問題外，ETF 其持有的成分股之流動性，亦會影響 ETF 之折溢價現象。

3. 政策因素影響

以中國證券為標的的 ETF 比較容易受政策因素影響，中國政府對證券市場及匯率管制，當投資人買賣大量中國的 ETF 時，會產生無法立刻於市場買進或賣出 ETF 內之成分股，因此產生大幅度的折溢價。市場先生 (2020)。

第五節 價格發現與市場整合

價格發現(price discovery)為效率市場的表現，當市場接收到新訊息，投資者對該新訊息的判斷，在市場進行買賣的行為，使得資產價格透過市場機能，迅速地調整至均衡價格；從訊息的產生、擴散、投資者的判讀，依其對該資產的理想價格進行買賣行為，使得價格達到連續的均衡狀態，稱之價格發現。

價格發現是市場上供需雙方通過激烈競爭，使價格不斷更新，並且向全世界傳播，從而使該商品價格成為世界價格的過程。價格發現就是發現世界性價格、競爭性價格的過程。

謝文良等人(2007)指出期貨市場具有低成本的優勢及高度槓桿與市場結構，價格發現方面期貨市場其居於領先的地位。近年選擇權商品推陳出新，因該種商品其同樣具有高度槓桿及低成本的特性，使得衍生性商品市場的選擇權很快地成為交易主流，在價格發現上相對具有市場效率性。

賴藝文、李春安(2006)研究指數股票型基金導入期進行價格發現的先期評估，分析台灣現貨市場、指數股票型基金與期貨市場的價格發現功能。結果，台股指數現貨、期貨與 ETF 的價格間存在一長期趨勢，三者呈現共整合。台股指數期貨在價格發現貢獻最多，其次為 ETF。何文榮、曾見文(2007)探討台灣 50 指數期貨、台灣 50 指數與 ETF 間價格發現能力，實證結果，三種變數間存在共整合關係。價格發現能力以台灣 50 指數最佳，ETF 次之，指數期貨最差。台灣 50 指數受新資訊影響衝擊大於 ETF 與台灣 50 指數期貨。台灣 50 指數對預測誤差的解釋能力較強，亦即價格變動的領先指標為台灣 50 指數。

洪嘉佩(2015)分析台灣 50 指數股票型基金市價、淨值、台股股價指數與台灣 50 指數及之間的互動關係及關聯性。結果發現台灣 50 指數、台灣 50ETF 淨值、台灣 50ETF 市價與台股指數互為回饋關係，台股指數下跌，

會牽動台灣 50 指數同向效果。邱懿慧(2014)研究以上証指數 ETF 為研究標的，並以 ETF 基金淨資產價值與市值日資料實證分析，瞭解 ETF 的訂價效率與價格發現。實證結果，淨值會因新資訊所引發的偏離做調整，使兩者的關係回復到長期的共整合關係，而市價不需顯著調整，市價較淨值有價格發現功能，且居於主導地位。



第六節 ETF 之訂價效率

指數股票型基金(ETF)的價格與標的成分股淨值不一致稱為溢價或折價，當 ETF 交易價格市值大於本身的淨值，稱之「溢價」。溢價是因為投資人追價購買，就會發生溢價。ETF 交易價格市值低於本身的淨值，稱之「折價」。折價是因 ETF 被投資人大量賣出導致股價下跌，就會發生折價。

ETF 追蹤各類指數，投資人可以較少資金參與資本市場，成為投資標的指數、避險及套利的管道；透過套利活動，其市場價格趨近於其所持有股票的淨資產價值，降低訂價誤差。ETF 的市場價格與淨值應相等，但由於 ETF 的投資人與各指數成分股投資人，因市場結構及交易成本等不同，得價格有時候可能出現差異。

姚懿倩(2019)探討影響指數股票型基金溢折價率之主要因素，並以台灣及上海證券市場八檔 ETF 為標的，包括其收盤價格、成交量、淨值、匯率、資產規模、發放股利、追蹤方式、總費用率。結果發現 ETF 績效與追蹤指數均達顯著水準，追蹤績效甚佳。台灣市場，ETF 溢折價率受當日及前日價格波動率之顯著影響；而在上海市場 ETF 溢折價率則另受前日溢折價率之顯著影響。資產規模及發放股利對台灣市場具有顯著影響，對上海市場則無，影響溢折價之因素不因市場不同而出現顯著差異。林禹岑(2021)探討台灣 ETF 出現極端高溢價之成因。實證結果未來報酬高溢價 ETF 的表現較差。高溢價 ETF 具有低年化報酬率、低市價、高單日最大報酬率之特性，與樂透型股票相似。ETF 的高溢價率與投資人的賭博偏好有關。

。

黃建勳(2017)探討流動性是否會影響其 ETF 定價誤差，台灣 50 與中型 100 ETF 受到流動性影響而產生定價誤差時，市價與淨值對於前期價格的誤差調整的方向以及幅度。結果流動性確實影響其 ETF 定價誤差之現象，當流動性處於不同水準的情況下，其指數股票型基金市價與淨值分別調整的方向以及幅度會呈現不同的結果。尤亭歡(2014)探討台、港、中 ETF 追蹤誤差之研究，研究結果，淨值月報酬率 ETF 低於標的指數。月平均追蹤誤差台灣、香港、中國在 1%顯著水準下均顯著異於 0。ETF 月平均追蹤誤差中國的顯著小於台灣及香港，台灣的追蹤績效優於中國及香港，資產規模、成交量、ETF 複製指數策略、總費用率、匯率及區域別的影響等因子皆顯著影響 ETF 追蹤誤差的大小。郁惠淳(2016)研究指數型基金價差成因之探討，期間為 2006 年至 2015 年。實證結果，前一期的成交量的影響，在空頭期間，市場不好的時候成交量越大，台灣 50 價差影響越大，在多頭期間，成交量越大，台灣 50 價差影響越小。投資人情緒變數 VIX 不管在一般狀況下、多頭、空頭，對於台灣 50 價差影響皆為顯著，與台灣 50 價差呈現正向關係，即只要投資人情緒變數變大，台灣 50 價差影響越大。價差的機會需要在股市波動大的時候出現，波動越大，價差影響就可能越大。蕭丞邑(2020)研究台灣、香港與上海追蹤上證 50 指數 ETF 追蹤誤差，利用淨值、市價來計算追蹤誤差。實證結果，華夏上證 50 ETF 在三檔 ETF 中追蹤績效最好。影響淨值追蹤誤差的變數為匯率波動率及指數波動度。影響市價追蹤誤差的變數為 ETF 總費用率、流動性、匯率波動率及指數波動度。羅啟華(2019)以臺灣證交所上市之 18 檔 ETF，探討 2016 年至 2019 近三年間不同追蹤標的的追蹤誤差，研究結果，月平均追蹤誤差，台灣股指型、國內股指槓反型、國外股指槓反型，在 5%顯著水準下均異於 0，ETF 淨值報酬率以及指數報酬率間存在追蹤誤差。槓反型 ETF 追蹤誤差高於股票指數型 ETF 以及非股票指數型 ETF；前期指數報酬與本期資金流，18 支

ETF 中有 5 支的 ETF 模型在 5%信心水準下顯示出顯著結果，月資金流與前期月平均追蹤誤差以及前期指數報酬有著負相關。

關於 ETF 的訂價效率，套利機會在發達國家其不會持續很長時間，而在發展中國家則有著顯著的持久性，Engle (2006)、Delcoure & Zhong (2007) 研究發現 ETF 具有顯著且持久的套利機會，即 ETF 的折溢價時間相當持久。Ackert & Tian (2008)、Shin & Soydemir (2010)、Tripathi & Garg (2012) 研究發現，新興市場其 ETF 具有更大的價格偏差和持久性。



第三章 研究方法

本文主要探討台灣 ETF 投資績效與訂價效率及其影響投資績效與訂價效率之因素，本章探討台灣 ETF 投資績效與訂價效率及其影響之研究方法，依其內容區分為第一節樣本與資料來源，包含研究期間與資料來源、研究樣本及追蹤標的指數，第二節變數定義與衡量方法，包含績效衡量、追蹤誤差及追蹤誤差估計模型。

第一節 樣本與資料來源

一.研究期間與資料來源

本研究期間自 2013 年 1 月 1 號至 2022 年 12 月 31 號止，共計 10 年。資料來源自台灣經濟新報資料庫(TEJ)之週資料，選取市值、每週股價、交易量等資料。每週股價資料則以考慮除權、息調整之資料為主。分析軟體則採用自由軟體 GRET 進行統計分析。

二.研究樣本

研究樣本為台灣證券交易所國內台灣 ETF 股票指數型，成立未滿一年者之 ETF 因資料量少，不列入，總共選取 22 檔台灣 ETF 股票指數型作為研究樣本。本研究依據 Goel 與 Ahluwalia (2021)之研究將台灣之 ETF，按其相關指數類型分類，即市場型、產業型、主題型及策略型 ETF。

1.市場型

包括上市的大型流動性股票。

2.產業型

特定行業，如汽車、電子、銀行業等。

3.主題型

特定主題的行業。例如，ESG 指數代表在環境、社會和治理評級上得分高的股票。

4.策略型

基於二個或更多因素的股票投資組合，如質量，價值，阿爾法和低波動性。

研究樣本詳如表 3-1 所示。



表 3-1 研究樣本彙總表

項次	代號	證券名稱	規模 (億)	成立 年數	總費用 率%	類型
1	0050	元大台灣 50	2,483.0	19	0.46	市場型
2	0051	元大中型 100	8.0	16	0.79	市場型
3	0052	富邦科技	60.3	16	0.57	產業型
4	0053	元大電子	2.8	15	0.61	產業型
5	0055	元大 MSCI 金融	17.6	15	0.58	產業型
6	0056	元大高股息	1,495.2	15	0.74	策略型
7	0057	富邦摩台	1.3	15	0.74	市場型
8	006203	元大 MSCI 台灣	6.6	11	0.45	市場型
9	006204	永豐臺灣加權	1.2	11	1.17	市場型
10	006208	富邦台 50	385.5	10	0.35	市場型
11	00690	兆豐臺灣藍籌 30	3.1	6	0.64	策略型
12	00692	富邦公司治理	144.4	5	0.35	主題型
13	00701	國泰股利精選 30	82.5	5	0.75	主題型
14	00713	元大台灣高息低波	100.0	5	1.11	策略型
15	00728	第一金工業 30	24.4	4	0.88	產業型
16	00731	FH 富時高息低波	11.8	4	2.60	策略型
17	00733	富邦臺灣中小	11.8	4	2.43	市場型
18	00850	元大臺灣 ESG 永續	103.0	3	0.46	主題型
19	00878	國泰永續高股息	1,086.0	2	0.57	策略型
20	00881	國泰台灣 5G+	472.5	2	0.83	主題型
21	00888	永豐台灣 ESG	63.8	2	0.47	主題型
22	00891	中信關鍵半導體	181.8	1	0.73	主題型

資料來源：台灣證券交易所，本研究整理。

三.追蹤標的指數

ETF 都追蹤某特定標的指數，因此，ETF 基金管理公司的責任就是儘可能複製該標的指數，讓持股內容及投資比重貼近標的指數之成份股，當該標的指數上漲或下跌 1%，ETF 淨值也要增加或減少 1%，使 ETF 與標的指數兩者報酬率一致且均衡。

每檔 ETF 都有其追蹤之標的指數，例如 ETF 0050 及 006208 皆同為追蹤臺灣 50 指數，0051 追蹤臺灣中型 100 指數，0056 追蹤臺灣高股息指數等。ETF 與其追蹤標的指數彙總表詳如表 3-2 所示。



表 3-2 ETF 與其追蹤標的指數彙總表

項次	證券代號	證券簡稱	標的指數
1	0050	元大台灣 50	臺灣 50 指數
2	0051	元大中型 100	臺灣中型 100 指數
3	0052	富邦科技	臺灣資訊科技指數
4	0053	元大電子	電子類加權股價指數
5	0055	元大 MSCI 金融	MSCI 臺灣金融指數
6	0056	元大高股息	臺灣高股息指數
7	0057	富邦摩台	MSCI 臺灣指數
8	006203	元大 MSCI 台灣	MSCI 臺灣指數
9	006204	永豐臺灣加權	發行量加權股價指數
10	006208	富邦台 50	臺灣 50 指數
11	00690	兆豐臺灣藍籌 30	藍籌 30 指數
12	00692	富邦公司治理	公司治理 100 指數
13	00701	國泰股利精選 30	低波動股利精選 30 指數
14	00713	元大台灣高息低波	特選高股息低波動指數
15	00728	第一金工業 30	工業菁英 30 指數
16	00731	FH 富時高息低波	台灣高股息低波動指數
17	00733	富邦臺灣中小	中小型 A 級動能 50 指數
18	00850	元大臺灣 ESG 永續	臺灣永續指數
19	00878	國泰永續高股息	永續高股息精選 30 指數
20	00881	國泰台灣 5G+	臺灣 5G+通訊指數
21	00888	永豐台灣 ESG	台灣 ESG 優質指數
22	00891	中信關鍵半導體	ICE FactSet 臺灣 ESG 永續關鍵半導體指數

資料來源：台灣證券交易所，本研究整理。

第二節 變數定義與衡量方法

一. 績效衡量

以 ETF 每週資產淨值，計算報酬率 $R_{i,t}$ ，如下：

$$R_{i,t} = \ln(\text{NAV}_{i,t} / \text{NAV}_{i,t-1}) \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

標的指數的每週收盤價 (P) 用於計算指數報酬率 $R_{m,t}$ ，如下：

$$R_{m,t} = \ln(P_{i,t} / P_{i,t-1}) \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

採用風險調整後的績效指標為夏普指數(Sharpe ratio)。

台灣之 ETF 成立時間最早的 ETF 元大台灣 50, 0050 其 2013 年~2022 年股價之走勢圖詳如圖 3-1 所示，可看到其長期走勢雖有上下劇烈震盪起伏，但其股價仍緩步向上。報酬率走勢圖及次數分配圖詳如圖 3-2、圖 3-3 所示。



圖 3- 1 0050 股價走勢圖

0050報酬率走勢圖

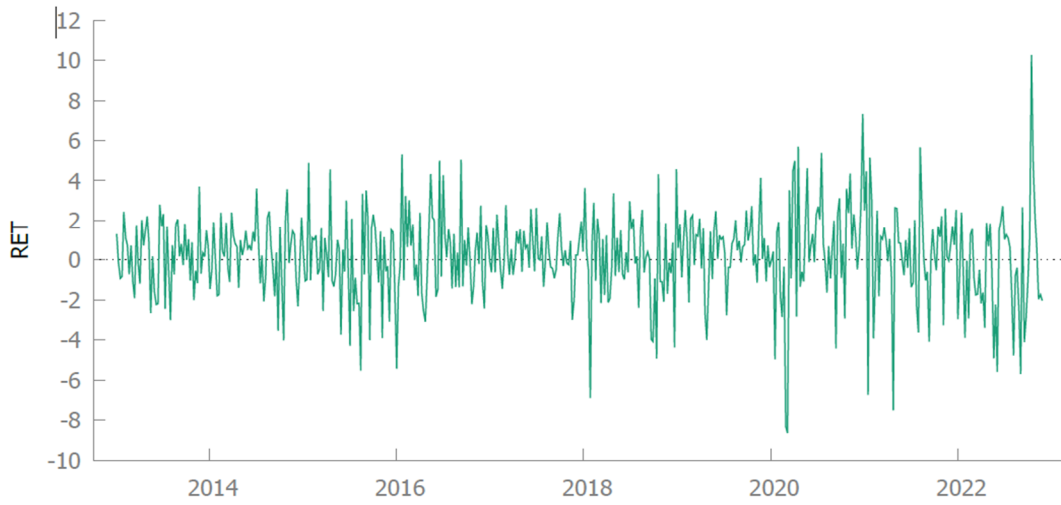


圖 3- 2 0050 之報酬率走勢圖

次數分配圖

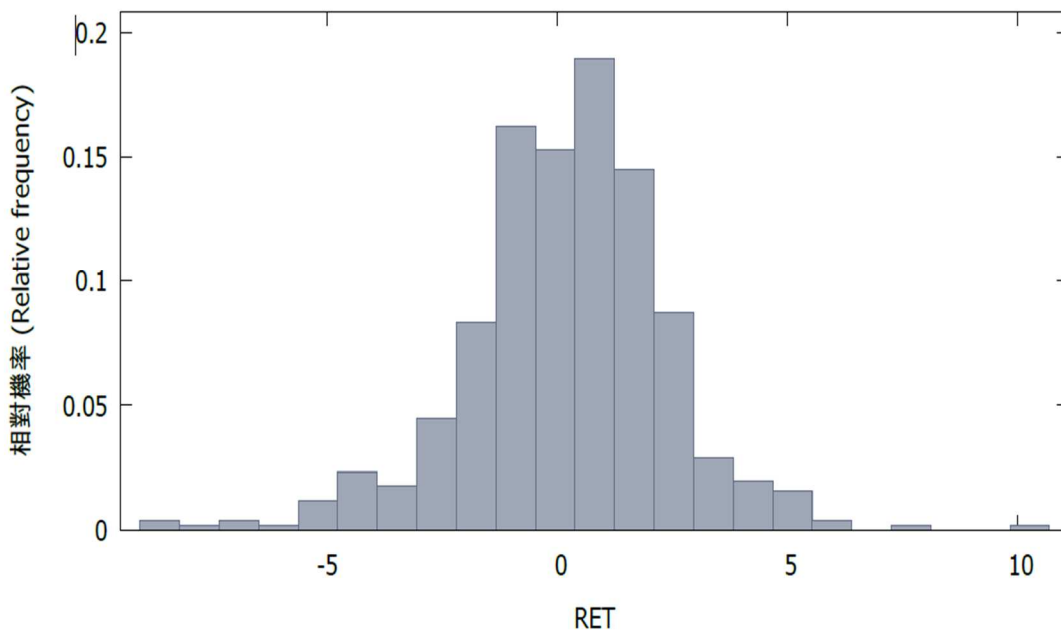


圖 3- 3 0050 報酬率之次數分配圖

台灣之元大高股息 ETF 0056 是退休族及存股族之最愛，其股價和報酬率走勢圖詳如圖 3-4、圖 3-5 所示，雖是高股息 ETF，但其在研究期間之震盪幅度比 0050 還劇烈。



圖 3- 4 0056 股價走勢圖



圖 3- 5 0056 報酬率走勢圖

1. 夏普指數(Sharpe ratio, SR)

夏普指標是衡量投資組合每單位總風險可獲得的額外報酬，亦即承擔每一單位的總風險可獲得多少的風險溢酬，又稱報償對變異性的比率。

$$SR = (E(RET_{i,t}) - R_{f,t}) / \sigma_{i,t} \dots \dots \dots (3)$$

SR: 夏普指數。

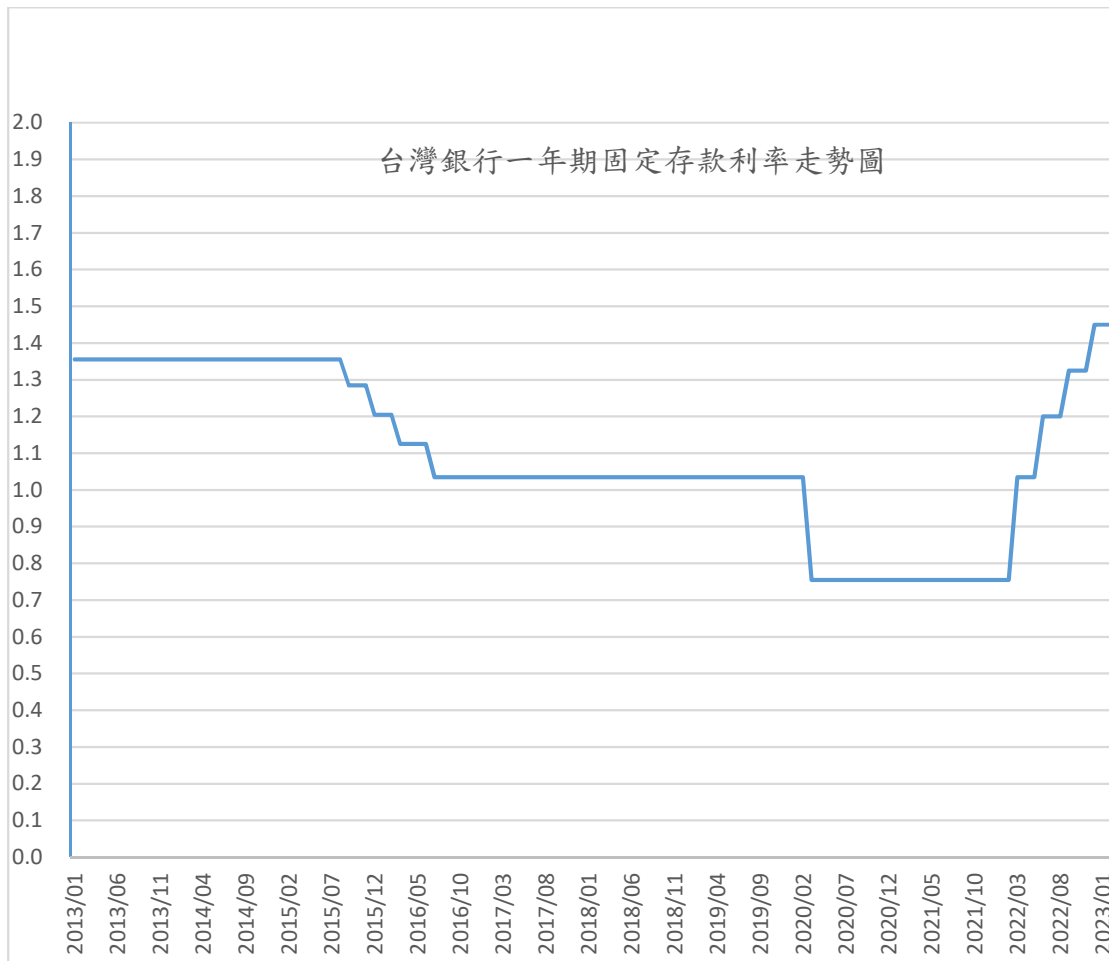
$RET_{i,t}$: 樣本期間報酬率。

$E(RET_{i,t})$: 是樣本期間平均報酬率。

$R_{f,t}$: 為無風險報酬率，本研究採用台灣銀行一年期定期存款利率為無風險報酬率，台灣銀行2013年~2022年之一年期定期存款利率走勢圖詳如圖3-6所示。

$\sigma_{i,t}$: 為樣本期間 $RET_{i,t}$ 的標準差。

夏普指數 SR 越高，代表 ETF 或標的指數表現越好。夏普指標 SR 愈小，投資標的其績效愈差；夏普指標 SR 愈大，表示該投資標的績效愈佳。



資料來源：<http://taiwanrate.com>，本研究整理。

圖 3- 6 台灣銀行 2013 年~2022 年之一年期固定存款利率走勢圖

2. 影響 ETF 報酬率之估計模型

$$RET_{i,t} = \alpha + \beta_1 TCR_{i,t} + \beta_2 AGE_{i,t} + \beta_3 Volat_{i,t} + \beta_4 Marketprice_{i,t} + \beta_5 Marketcap_{i,t} + \beta_6 NPV_{i,t} + \beta_7 PDR_{i,t} + \beta_8 TYPE_{i,t} + \beta_9 TEABS_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \dots\dots\dots(5)$$

$RET_{i,t}$ ：樣本 ETF i 在第 t 期報酬率。

$TCR_{i,t}$ ：樣本 ETF i 在第 t 期的總費用率。

$AGE_{i,t}$ ：樣本 ETF i 在第 t 期成立年數。

$Volat_{i,t}$ ：樣本 ETF i 在第 t 期淨值變動率。

$Marketprice_{i,t}$ ：樣本 ETF i 在第 t 期的市價。

$Marketcap_{it}$: 樣本 ETF i 在第 t 期的市值。

$NPV_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期的淨值。

PDR_{it} : 樣本 ETF i 在第 t 期的折溢價。

$TEABS_{it}$: 在 t 期與標的指數間之追蹤誤差。

$TYPE_{it}$ 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數，分別為市場型、產業型、主題型及策略型，其值為 0、1、2、3。

$\varepsilon_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期的誤差項。



二.追蹤誤差

本文主要探討台灣 ETF 投資績效與訂價效率及其影響投資績效與訂價效率之因素，追蹤誤差用來衡量被動式基金或是 ETF 追蹤所對應標的指數的能力，Gabal(2021)探討以追蹤誤差衡量 ETF 訂價效率，本文參酌文獻並以追蹤誤差衡量 ETF 之訂價效率。

追蹤誤差的計算方式為，ETF 的報酬率減去所追蹤標的指數的報酬率，計算其標準差，追蹤誤差就是相對報酬的標準差。追蹤誤差越小，該 ETF 與標的指數的報酬率差異越小，追蹤誤差越大，該 ETF 與標的指數的報酬率差異越大。

本文依據黃鈺民(2018)、陳亭亭(2016)、Roll (1992)及 Pope and Yadav (1994)所提出，以 ETF 報酬率($R_{i,t}$)與追蹤指數報酬率($R_{m,t}$)之差的絕對值($TEABS_{it}$)做為追蹤誤差的衡量基準，持有 ETF 一段時間內的報酬率和同時期標的指數報酬率的差，ETF 報酬率與追蹤指數報酬率在研究樣本期間內的差異程度。不論 ETF 之報酬率表現劣於或優於追蹤標的指數報酬率，皆視為追蹤誤差，故取其差的絕對值表示。

定義如下：

$$TEABS_{it} = |R_{i,t} - R_{m,t}| \dots\dots\dots(6)$$

$R_{i,t}$: 樣本 ETF i 在 t 期的總報酬率。

$R_{m,t}$: 標的指數 m 在 t 期的總報酬率。

$TEABS_{it}$: ETF i 在 t 期與標的指數 m 之間的追蹤誤差。

影響 ETF 追蹤誤差的因素很多，本研究參考文獻 Goel(2021)以總費用率、成立年數、價格波動性、流動性、基金規模和調整成分股事件作為追蹤誤差的解釋變數。

三.追蹤誤差估計模型

$$\text{TEABS}_{i,t} = \alpha + \beta_1 \text{TCR}_{i,t} + \beta_2 \text{AGE}_{i,t} + \beta_3 \text{Volat}_{i,t} + \beta_4 \text{Marketprice}_{i,t} + \beta_5 \text{Marketcap}_{i,t} + \beta_6 \text{NPV}_{i,t} + \beta_7 \text{PDR}_{i,t} + \beta_8 \text{TYPE}_{i,t} + \beta_9 \text{RET}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \dots \dots \dots (7)$$

$\text{TEABS}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在 t 期與標的指數間之追蹤誤差。

$\text{TCR}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期的總費用率。

$\text{AGE}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期成立年數。

$\text{Volat}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期淨值變動率。

$\text{Marketprice}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期的市價。

$\text{Marketcap}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期的市值。

$\text{NPV}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期的淨值。

$\text{PDR}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期的折溢價。

$\text{TEABS}_{i,t}$: 在 t 期與標的指數間之追蹤誤差。

$\text{TYPE}_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數，分別為市場型、產業型、主題型及策略型，其值為 0、1、2、3。

$\varepsilon_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期誤差項。

第四章 實證結果與分析

本文主要探討台灣 ETF 投資績效與訂價效率及其影響投資績效與訂價效率之因素，本章主要進行實證結果與分析，依其內容區分為第一節不同類型 ETF 績效分析，主要討論不同類型 ETF 之報酬率分析、折溢價率分析、淨值分析及追蹤誤差分析，最後並再進行本節之小結。第二節敘述統計分析，包含敘述統計及相關係數分析，第三節迴歸分析，區分為 ETF 之報酬率迴歸分析及 ETF 之追蹤誤差迴歸分析。

第一節 不同類型 ETF 績效分析

ETF 是追蹤標的指數之變化且在證券交易所上市交易之基金，使投資人有如買賣股票之方式買賣標的指數的基金，交易價格依市價即時變動，方便且具流動性。由於 ETF 是追蹤指數表現的金融商品，理論上在無交易成本及套利活動頻繁的情形下，股價指數及其追蹤者 ETF 間應呈均衡關係，走勢應為同時的，但在現實的交易環境、市場結構、交易機制與法規面等因素的不同，研究其間之差異及變化，供投資人作為投資之參考依據。

本研究參酌文獻 Goel 與 Ahluwalia (2021) 之研究，並將台灣之 ETF，按其相關指數類型分類，即市場型、產業型、主題型及策略型 ETF，並探討不同類型 ETF 其績效情形，包括其報酬率、夏普指數、折溢價率與淨值，其中，淨值之計算方式是將 ETF 持有的所有資產價值除以總單位數。當 ETF 的市場交易價格大於每股的淨值稱作溢價(Premium)，而當市場交易價格小於淨值就叫做折價(Discount)，而折溢價率是上述折溢價除以淨值所得的值。

本節主要討論不同類型 ETF 之報酬率分析、折溢價率分析、淨值分析及追蹤誤差分析，最後並再進行本節之小結。

一.報酬率分析

- 1.不同類型 ETF 之報酬率分析詳如表 4-1 所示。
- 2.樣本中以市場型占比 43.9%最高，其次為產業型為 23.6%、策略型為 19.1%及主題型為 13.4%。
- 3.報酬率平均值以產業型 ETF 為 0.239 最高，其次為市場型為 0.219，再次分別為全部為 0.193、策略型為 0.161，最低者為主題型為 0.121。
- 4.標準差則以策略型為 1.882 最低，產業型為 2.528 最高。中位數最大者為市場型為 0.432，最低者為主題型為 0.256。
- 5.夏普指數最大者為產業型為 0.084，其次為市場型為 0.082，再次為全部之為 0.072，最低者為主題型為 0.039。

表 4-1 不同類型 ETF 之報酬率分析

項次	市場型	產業型	策略型	主題型
平均值(%)	0.219	0.239	0.161	0.121
中位數(%)	0.432	0.361	0.297	0.256
最小值(%)	-15.040	-11.670	-10.570	-9.912
最大值(%)	10.270	13.690	8.357	13.430
標準差(%)	2.316	2.528	1.882	2.420
夏普指數(%)	0.082	0.084	0.071	0.039
樣本數	3,335	1,794	1,454	1,020
佔比(%)	43.9	23.6	19.1	13.4

資料來源:本研究整理。

二.折溢價率分析

- 1.不同類型 ETF 之折溢價率分析詳如表 4-2 所示。
- 2.折溢價率之平均值最佳者為主題型-0.0301，其次為策略型-0.0763，較大者為產業型-0.2513 及市場型-0.2610。
- 3.標準差則以策略型 0.4085 最小，其次為主題型之 0.4803，產業型 0.9492 最大。
- 4.中位數則以主題型之-0.0350 最低，其次為策略型之-0.0700，折溢價率較大者為產業型-0.2000 及市場型-0.3100。

表 4-2 不同類型 ETF 之折溢價率分析

項次	市場型	產業型	策略型	主題型
平均值(%)	-0.2610	-0.2513	-0.0763	-0.0301
中位數(%)	-0.2000	-0.3100	-0.0700	-0.0350
最小值(%)	-3.8000	-3.6200	-1.5100	-1.3100
最大值(%)	6.0400	11.7200	1.7600	4.8500
標準差(%)	0.6424	0.9492	0.4085	0.4803
樣本數	3,335	1,794	1,454	1,020
佔比(%)	43.9	23.6	19.1	13.4

資料來源:本研究整理。

三.淨值分析

- 1.不同類型 ETF 之淨值分析詳如表 4-3 所示。
- 2.淨值之平均值最大者為市場型 51.440，其次為產業型 36.930，最低者為主題型之 22.560。
- 3.標準差則以產業型 25.740 最大，其次為市場型 23.820，再次為策略型 11.280，最小為主題型 6.460。
- 4.中位數則以市場型之 45.530 最高，其次為產業型 29.210、策略型 27.840 及主題型 21.570。

表 4-3 不同類型 ETF 之淨值分析

項次	市場型	產業型	策略型	主題型
平均值(元)	51.440	36.930	31.230	22.560
中位數(元)	45.530	29.210	27.840	21.570
最小值(元)	14.710	11.170	14.230	9.590
最大值(元)	150.700	138.900	63.350	37.080
標準差(元)	23.820	25.740	11.280	6.460
樣本數	3,335	1,794	1,454	1,020
佔比(%)	43.9	23.6	19.1	13.4

資料來源:本研究整理。

四.追蹤誤差分析

- 1.不同類型 ETF 之追蹤誤差分析詳如表 4-4 所示。追蹤誤差之平均值最大者為產業型 0.5960，其次為全部 0.4685，再次為市場型 0.4629，最低者為策略型之 0.3632。
- 2.標準差則以產業型 0.8193 最大，其次為全部之 0.5657，再次為市場型 0.5083，最低者為策略型 0.3459。
- 3.中位數最大者為產業型 0.3936，其次為市場型 0.3231，再次為全部 0.3197，最低者為策略型之 0.2597。

表 4-4 不同類型 ETF 之追蹤誤差分析

項次	市場型	產業型	策略型	主題型
平均值(元)	0.4629	0.5960	0.3632	0.3739
中位數(元)	0.3231	0.3936	0.2597	0.2850
最小值(元)	0.0000	0.0012	0.0002	0.0007
最大值(元)	6.2950	11.5500	2.6950	2.8130
標準差(元)	0.5083	0.8193	0.3459	0.3573
樣本數	3,335	1,794	1,454	1,020
佔比(%)	43.9	23.6	19.1	13.4

資料來源:本研究整理。

五.小結

由上述不同類型 ETF 其績效情形，包括其報酬率、夏普指數、折溢價與淨值，彙整如下。

- 1.樣本中以市場型占比 43.9%最高，其次為產業型 23.6%、策略型 19.1%及主題型 13.4%。
- 2.報酬率平均值以產業型 ETF 0.239 最高，其次為市場型 0.219，再次為策略型 0.161，最低者為主題型 0.121。報酬率之標準差則以策略型 1.882 最低，產業型 2.528 最高。
- 3.夏普指數最大者為產業型 0.084，其次為市場型 0.082，最低者為主題型 0.039。
- 4.折溢價率最佳者為主題型-0.0301，其次為策略型-0.0763，折溢價率較大者為產業型-0.2513 及市場型-0.2610。
- 5.淨值之平均值最大者為市場型 51.440，其次為產業型 36.930，最低者為主題型之 22.560。
- 6.追蹤誤差之平均值最大者為產業型 0.5960，再次為市場型 0.4629，最低者為策略型之 0.3632。追蹤誤差標準差則以產業型 0.8193 最大，再次為市場型 0.5083，最低者為策略型 0.3459。

第二節 敘述統計分析

本節主要討論敘述統計分析、相關係數分析，敘述統計分析其目的了解研究之數據及資料的集中及分散趨勢、統計量及資料所呈現之情形。本節敘述統計使用的有平均值、中位數、最小值、最大值等來表示。離散程度則以變異數、標準差等項目。資料的分佈狀況則使用峰態、偏態長及四分位距等表示。

一.敘述統計

敘述統計分析結果詳如表 4-5 所示。主要結果如下討論：

- 1.ETF 之報酬率 RET 平均值 0.199，中位數 0.362，最小值-15.04，最大值 13.689，標準差 2.307、峰態 3.422 >0 為高狹峰，偏態為-0.511 <0 為負偏態，四分位距 IQR 2.337。
- 2.折溢價 PDR 平均值-0.192，中位數-0.170，最小值-3.8，最大值 11.72，標準差 0.682，峰態 41.721 為高狹峰，偏態為 2.898 >0 為正偏態，四分位距 IQR 0.640。
- 3.總費用率 TCR 平均值 0.352，中位數 0.355，最小值 0.185，最大值 0.485，標準差 0.104，峰態-1.019 為低闊峰，偏態為-0.628 <0 為負偏態，四分位距 IQR 0.100。
- 4.成立年數 AGE 平均值 11.434，中位數 11.704，最小值 1.616，最大值 19.532，標準差 5.241，峰態-1.250 為低闊峰，偏態為-0.335 <0 為負偏態，四分位距 IQR 9.841。
- 5.市價 Marketprice 平均值 40.203，中位數 33.510，最小值 9.600，最大值 150.300，標準差 23.430，峰態 3.464 為高狹峰，偏態為 1.696 >0 為正偏態，四分位距 IQR 25.780。

6.淨值變動率 Volat 平均值 0.214，中位數 0.367，最小值-14.349，最大值 14.157，標準差 2.401，峰態 2.421 為高狹峰，偏態為-0.442<0 為負偏態，四分位距 IQR 2.539。

7.追蹤誤差 TEABS 平均值 0.468，中位數 0.320，最小值 0.000，最大值 11.555，標準差 0.566，峰態 60.006，偏態為 5.438>0 為正偏態，四分位距 IQR 0.463。



表 4-5 敘述統計

項次	Marketprice	NPV	PDR(%)	Volat(%)	RET	Marketcap	TCR	AGE	TEABS	TAIRATE
平均值	40.203	40.275	-0.192	0.214	0.199	12,166.000	0.352	11.434	0.468	1.140
中位數	33.510	33.610	-0.170	0.367	0.362	765.000	0.355	11.704	0.320	1.035
最小值	9.600	9.590	-3.800	-14.349	-15.040	46.000	0.185	1.616	0.000	0.755
最大值	150.300	150.740	11.720	14.157	13.689	270,550.000	0.485	19.532	11.555	1.450
標準差	23.430	23.452	0.682	2.401	2.307	31,592.000	0.104	5.241	0.566	0.231
變異數	0.583	0.582	3.545	11.244	11.576	2.597	0.296	0.458	1.208	0.203
偏態	1.696	1.694	2.898	-0.442	-0.511	4.081	-0.628	-0.335	5.438	-0.226
峰態	3.464	3.456	41.721	-2.421	3.422	19.656	-1.019	-1.250	60.006	-1.080
5% Perc.	15.392	15.450	-1.160	-4.033	-3.803	137.000	0.185	2.477	0.029	0.755
95% Perc.	87.580	87.720	0.620	3.858	3.601	77,285.000	0.485	19.532	1.309	1.450
四分位距	25.780	25.890	0.640	2.539	2.337	5,742.000	0.100	9.841	0.463	0.320
樣本數	7,603	7,603	7,603	7,603	7,603	7,603	7,603	7,603	7,603	7,603

註：

Marketprice_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的市價；NPV_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的淨值；PDR_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的折溢價；Volat_{i,t}: ETF_{it}淨值波動性為 t 週淨值變動率；RET_{i,t}: ETF_{it}在 t 期報酬率；Marketcap_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的市值；TCR_{i,t}: ETF_{it}的總費用率；AGE_{i,t}: ETF_{it}成立年數；TEABS_{i,t}:ETF_{it}在 t 期與標的指數間之追蹤誤差；TAIRATE_{i,t}:台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率。

二.相關係數分析

- 1.ETF 之報酬率 RET 與市價 Marketprice、淨值 NPV、成立年數 AGE 及淨值變動率 Volat 呈正相關，與折溢價率 PDR、市值 Marketcap 及總費用率 TCR 呈負相關。
- 2.總費用率 TCR 則與折溢價率 PDR、市值 Marketcap 呈正相關，與市價 Marketprice、淨值 NPV、淨值變動率 Volat 及報酬率 RET 呈負相關。
- 3.折溢價率 PDR 則與市價 Marketprice、淨值 NPV、市值 Marketcap 及總費用率 TCR 呈正相關，與淨值變動率 Volat、報酬率 RET、成立年數 AGE 呈負相關。
- 4.追蹤誤差 TEABS 則與折溢價率 PDR、報酬率 RET、成立年數 AGE 呈正相關，與市價 Marketprice、淨值 NPV、淨值變動率 Volat、市值 Marketcap 及總費用率 TCR 呈負相關。
- 5.成立年數 AGE 則與市價 Marketprice、淨值 NPV、淨值變動率 Volat 及報酬率 RET、市值 Marketcap 呈正相關，與折溢價率 PDR 及總費用率 TCR 呈負相關。

表 4-6 相關係數分析

項次	Marketprice	NPV	PDR	Volat	RET	Marketcap	TCR	AGE	TYPE	TEABS	TAIRATE
Marketprice	1.000										
NPV	0.999	1.000									
PDR	0.055	0.043	1.000								
Volat	0.020	0.022	-0.190	1.000							
RET	0.023	0.024	-0.058	0.945	1.000						
Marketcap	0.420	0.419	0.090	-0.011	-0.012	1.000					
TCR	-0.317	-0.318	0.017	-0.004	-0.007	0.059	1.000				
AGE	0.401	0.401	-0.054	0.006	0.006	0.265	-0.149	1.000			
TYPE	-0.424	-0.425	0.123	-0.010	-0.009	-0.041	0.228	-0.560	1.000		
TEABS	-0.099	-0.102	0.224	-0.003	0.008	-0.112	-0.054	0.005	-0.053	1.000	
TAIRATE	0.033	0.033	0.050	-0.101	-0.101	0.128	-0.026	0.106	-0.080	-0.061	1.000

註：

Marketprice_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的市價；NPV_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的淨值；PDR_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的折溢價；Volat_{it}: ETF_{it}淨值波動性為 t 週淨值變動率；RET_{it}: ETF_{it}在 t 期報酬率；Marketcap_{it}: ETF_{it}在第 t 週的市值；TCR_{it}: ETF_{it}的總費用率；AGE_{it}: ETF_{it}成立年數；TYPE_{it}: ETF_{it}類型的虛擬變數；TEABS_{i,t}: ETF_{it}在 t 期與標的指數間之追蹤誤差；TAIRATE_{i,t}: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率。

第三節 迴歸分析

本小節主要討論 ETF 之報酬率迴歸分析及 ETF 之追蹤誤差迴歸分析，其中 ETF 之報酬率迴歸分析，以 OLS 分析，可區分為模型一及模型二討論，並進行變異數膨脹因子 VIF 測試，確認是否有共線性情形。Gabal(2021)探討以追蹤誤差衡量 ETF 訂價效率，本文參酌文獻並以追蹤誤差衡量 ETF 之訂價效率。ETF 之追蹤誤差迴歸分析，以 OLS 分析，可區分為模型一、模型二及模型三討論，並進行變異數膨脹因子 VIF 測試，確認是否有共線性情形，如有共線性情形則需再進一步調整模型之變數。

一.ETF 之報酬率迴歸分析

1.報酬率 RET 分析模型 1

本研究以報酬率 RET 為因變數，折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、市值 Marketcap、總費用率 TCR、成立年數 AGE、類型 TYPE、追蹤誤差 TEABS、市價 Marketprice 及淨值 NPV 為自變數，並進行迴歸分析，其結果詳如表 4-7 所示。由表 4-7 發現，折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、市值 Marketcap、類型 TYPE、追蹤誤差 TEABS 之係數在 1%顯著水準下均呈顯著性。

為進一步確認是否有共線性，進行變異數膨脹因子 VIF 測試，結果詳如表 4-8 所示，市價 Marketprice 及淨值 NPV 其變異數膨脹因子 VIF 值大於 10，呈共線性，因此本文模型(1)需再進一步調整。

表 4-7 報酬率迴歸分析(模型 1)

自變數	係數	標準誤	t 值	P 值
常數	0.2233 ^{***}	0.0573	3.8940	<0.0001
PDR	0.4659 ^{***}	0.0338	13.7800	<0.0001
Volat	0.9316 ^{***}	0.0039	237.0000	<0.0001
Marketcap	0.0000 ^{***}	0.0000	-2.9830	0.0029
TCR	-0.0379	0.0940	-0.4033	0.6867
AGE	0.0029	0.0024	1.2110	0.2260
TYPE	-0.0403 ^{***}	0.0112	-3.5970	0.0003
TEABS	-0.1022 ^{***}	0.0174	-5.8670	<0.0001
Marketprice	-0.0268	0.0775	-0.3460	0.7293
NPV	0.0256	0.0774	0.3310	0.7406

註：

1. $PDR_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的折溢價； $Volat_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 淨值波動性為 t 週淨值變動率； $Marketcap_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的市值； $TCR_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 的總費用率； $AGE_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 成立年數； $TEABS_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在 t 期與標的指數間之追蹤誤差； $Marketprice_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的市價； $NPV_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的淨值； $RET_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在 t 期報酬率。

2. ***表示 1% 之顯著水準、**表示 5% 之顯著水準、*表示 10% 之顯著水準。

表 4-8 報酬率共線性 VIF 測試(模型 1)

變數名稱	變異數膨脹因子 VIF
PDR	6.9280
Volat	1.0420
Marketcap	1.5190
TCR	1.2190
AGE	1.5610
TYPE	1.5300
TEABS	1.1060
Marketprice	38870.0060
NPV	38782.2190

註：

PDR_{i,t}: ETF_{it} 在第 t 週的折溢價；Volat_{i,t}: ETF_{it} 淨值波動性為 t 週淨值變動率；Marketcap_{i,t}: ETF_{it} 在第 t 週的市值；TCR_{i,t}: ETF_{it} 的總費用率；AGE_{i,t}: ETF_{it} 成立年數；TYPE_{it}: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數；TEABS_{i,t}: ETF_{it} 在 t 期與標的指數間之追蹤誤差；Marketprice_{i,t}: ETF_{it} 在第 t 週的市價；NPV_{i,t}: ETF_{it} 在第 t 週的淨值。

2.報酬率 RET 分析模型 2

模型(1)經調整後，以報酬率 RET 為因變數，折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、市值 Marketcap、總費用率 TCR、成立年數 AGE、類型 TYPE 及追蹤誤差 TEABS 為自變數迴歸分析，其結果詳如表 4-9 所示。其中，VIF 測試結果詳如表 4-10 所示，其 VIF 值均小於 10，無共線性，迴歸結果顯示，自變數係數中折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、市值 Marketcap 均對報酬率 RET 呈現正向影響，即 ETF 之折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、市值 Marketcap 愈大者其報酬率 RET 愈大，類型 TYPE、追蹤誤差 TEABS 之係數則對報酬率 RET 呈現負向影響。



表 4-9 報酬率迴歸分析(模型 2)

自變數	係數	標準誤	t 值	P 值
常數	0.1539 ^{***}	0.0476	3.2350	0.0012
PDR	0.4519 ^{***}	0.0137	33.1000	0.0000
Volat	0.9311 ^{***}	0.0039	237.2000	0.0000
Marketcap	0.0000 ^{***}	0.0000	-4.4000	0.0000
TCR	0.0293	0.0883	0.3319	0.7400
AGE	0.0020	0.0024	0.8287	0.4073
TYPE	-0.0325 ^{***}	0.0106	-3.0630	0.0022
TEABS	-0.0969 ^{***}	0.0172	-5.6220	0.0000

註：

1. $PDR_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的折溢價； $Volat_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 淨值波動性為 t 週淨值變動率； $Marketcap_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的市值； $TCR_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 的總費用率； $AGE_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 成立年數； $TYPE_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數； $TEABS_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在 t 期與標的指數間之追蹤誤差。 $TAIRATE_{i,t}$: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率。

2. *表示 10% 之顯著水準、**表示 5% 之顯著水準、***表示 1% 之顯著水準。

表 4-10 報酬率共線性 VIF 測試(模型 2)

變數名稱	變異數膨脹因子 VIF
PDR	1.1290
Volat	1.0390
Marketcap	1.2090
TCR	1.0760
AGE	1.5030
TYPE	1.3660
TEABS	1.0840

註：

PDR_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的折溢價；Volat_{it}: ETF_{it}淨值波動性為 t 週淨值變動率；Marketcap_{it}: ETF_{it}在第 t 週的市值；TCR_{it}: ETF_{it}的總費用率；AGE_{it}: ETF_{it}成立年數；TYPE_{it}: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數；TEABS_{i,t}: ETF_{it}在 t 期與標的指數間之追蹤誤差。

3. 各類型 ETF 報酬率迴歸分析

依報酬率之模型 2 將各類型 ETF 報酬率進行迴歸分析，其結果詳如表 4-11 所示。

市場型 ETF 其迴歸式之 R-squared 0.9101、標準差 2.3160 且 P 值 0.000 具顯著性，其與自變數 const、折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat 呈正向影響，且在 1% 顯著水準之顯著性，與自變數總費用率 TCR、成立年數 AGE、追蹤誤差 TEABS 呈負向影響，且具 5% 或 10% 顯著水準之顯著性，與自變數市值 Marketcap 之係數相關性低，但具 1% 顯著水準之顯著性。

產業型 ETF 其迴歸式之 R-squared 0.8664、標準差 2.6795 且 P 值 0.000 具顯著性，其與自變數折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、成立年數 AGE 及總費用率 TCR 呈正向影響，且在 1% 顯著水準之顯著性，與自變數市值 Marketcap、追蹤誤差 TEABS 呈負向影響，且具 1% 顯著水準之顯著性。

主題型 ETF 其迴歸式之 R-squared 0.9384、標準差 1.7869 且 P 值 0.000 具顯著性，其與自變數折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat 呈正向影響，且具 1% 顯著水準之顯著性。

策略型 ETF 其迴歸式之 R-squared 0.9487、標準差 2.3607 且 P 值 0.000 具顯著性，其與自變數折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat 呈正向影響，且具 1% 顯著水準之顯著性，與自變數追蹤誤差 TEABS 呈負向影響，且具 1% 顯著水準之顯著性。

綜合上述，各類型 ETF 報酬率迴歸分析，迴歸式皆具顯著性，與自變數折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat 呈正向影響，即折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat 越大其報酬率越大，與追蹤誤差 TEABS 呈負向影響，追蹤誤差 TEABS 越大其其報酬率越小。

表 4-11 各類型 ETF 報酬率迴歸分析

項次	市場型	產業型	主題型	策略型
const	0.2526 ^{***} (3.9290)	-0.2418 (-1.3560)	-0.3435 (-1.0170)	0.6450 (1.1900)
PDR	0.4620 ^{***} (23.9100)	0.4954 ^{***} (17.2500)	0.3278 ^{***} (7.8420)	0.5093 ^{***} (9.3970)
Volat	0.9295 ^{***} (183.1000)	0.9385 ^{***} (90.6300)	0.9019 ^{***} (102.1000)	0.9480 ^{***} (104.2000)
Marketcap	0.0000 ^{***} (-2.6350)	0.0000 (-1.5820)	0.0000 (-0.7681)	0.0000 (-1.6390)
TCR	-0.2533 ^{**} (-1.9790)	0.7642 ^{***} (2.7240)	0.8929 (1.2180)	-0.5440 (-0.9755)
AGE	-0.0011 (-0.3105)	0.0184 ^{***} (2.5470)	-0.0570 (-1.0950)	-0.0677 (-0.9367)
TEABS	-0.0437 [*] (-1.8170)	-0.1716 ^{***} (-4.5400)	-0.0648 (-1.4350)	-0.1726 ^{***} (-2.8190)
R-squared	0.9101	0.8664	0.9384	0.9487
標準差	2.3160	2.6795	1.7869	2.3607
P-值	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
smple no	3,337	1,279	792	647

註：

1. $PDR_{i,t}$: ETF_{i,t}在第 t 週的折溢價； $Volat_{i,t}$: ETF_{i,t}淨值波動性為 t 週淨值變動率； $Marketcap_{i,t}$: ETF_{i,t}在第 t 週的市值； $TCR_{i,t}$: ETF_{i,t}的總費用率； $AGE_{i,t}$: ETF_{i,t}成立年數； $TEABS_{i,t}$: ETF_{i,t}在 t 期與標的指數間之追蹤誤差； $Marketprice_{i,t}$: ETF_{i,t}在第 t 週的市價； $NPV_{i,t}$: ETF_{i,t}在第 t 週的淨值； $RET_{i,t}$: ETF_{i,t}在 t 期報酬率。

2. ***表示 1%之顯著水準、**表示 5%之顯著水準、*表示 10%之顯著水準。

3. ()內為 t 值

二.ETF 之追蹤誤差迴歸分析

1.TEABS 追蹤誤差分析模型 1

本研究以追蹤誤差 TEABS 為因變數，市價 Marketprice、淨值 NPV、折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、報酬率 RET、市值 Marketcap、總費用率 TCR、成立年數 AGE、類型 TYPE、及銀行利率 TAIRATE 為自變數，並以一般最小平方法 OLS 迴歸分析，其結果詳如表 4-11 所示。結果顯示，溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、報酬率 RET、市值 Marketcap、類型 TYPE 及銀行利率 TAIRATE 之係數在 1%顯著水準下均呈顯著性。然而於確認該模型是否有共線性，進行變異數膨脹因子 VIF 測試，結果詳如表 4-12 所示，市價 Marketprice 及淨值 NPV 其變異數膨脹因子 VIF 值大於 10，呈共線性，因此模型需再優化調整。

表 4-12 追蹤誤差迴歸分析(模型 1)

自變數	係數	標準誤	t 值	P 值
常數	1.0698 ^{***}	0.0555	19.2800	0.0000
Marketprice	-0.0081	0.0571	-0.1416	0.8874
NPV	0.0034	0.0570	0.0599	0.9522
PDR	0.2358 ^{***}	0.0252	9.3760	0.0000
Volat	0.0632 ^{***}	0.0092	6.8400	0.0000
RET	-0.0576 ^{***}	0.0094	-6.1120	0.0000
Marketcap	0.0000 ^{***}	0.0000	-3.7540	0.0002
TCR	-0.3891 ^{***}	0.0689	-5.6430	0.0000
AGE	0.0068 ^{***}	0.0018	3.8390	0.0001
TYPE	-0.0702 ^{***}	0.0082	-8.5320	0.0000
TAIRATE	-0.2015 ^{***}	0.0312	-6.6466	0.0000

註：

1. Marketprice_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的市價；NPV_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的淨值；PDR_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的折溢價；Volat_{it}: ETF_{it}淨值波動性為 t 週淨值變動率；RET_{it}: ETF_{it}在 t 期報酬率；Marketcap_{it}: ETF_{it}在第 t 週的市值；TCR_{it}: ETF_{it}的總費用率；AGE_{it}: ETF_{it}成立年數；TYPE_{it}: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數；TAIRATE_{i,t}: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率；TEABS_{i,t}: ETF_{it}在 t 期與標的指數間之追蹤誤差。

2. *表示 10%之顯著水準、**表示 5%之顯著水準、***表示 1%之顯著水準。

表 4-13 追蹤誤差共線性 VIF 測試(模型 1)

變數名稱	變異數膨脹因子 VIF
Marketprice	42171.0000
NPV	42106.0000
PDR	6.5910
Volat	11.5830
RET	11.1990
Marketcap	1.4070
TCR	1.1840
AGE	1.7110
TYPE	1.8410
TAIRATE	1.0420

註：

Marketprice_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的市價；NPV_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的淨值；PDR_{i,t}: ETF_{it}在第 t 週的折溢價；Volat_{it}: ETF_{it}淨值波動性為 t 週淨值變動率；RET_{it}: ETF_{it}在 t 期報酬率；Marketcap_{it}: ETF_{it}在第 t 週的市值；TCR_{it}: ETF_{it}的總費用率；AGE_{it}: ETF_{it}成立年數；TYPE_{it}: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數；TAIRATE_{i,t}: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率。

2. TEABS 追蹤誤差分析模型 2

模型(1)經調整後，以追蹤誤差 TEABS 為因變數，折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、報酬率 RET、市值 Marketcap、總費用率 TCR、成立年數 AGE、類型 TYPE、及銀行利率 TAIRATE 為自變數迴歸分析，其結果詳如表 4-13 所示。首先，確認該模型是否有共線性，進行變異數膨脹因子 VIF 測試，結果詳如表 4-14 所示，淨值變動率 Volat 與報酬率 RET 之變異數膨脹因子 VIF 值大於 10，因此模型仍存在共線性問題。

迴歸結果發現，折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、報酬率 RET、市值 Marketcap、類型 TYPE 及銀行利率 TAIRATE 之係數在 1%顯著水準下均呈顯著性。總費用率 TCR 之係數則在 10%顯著水準下均呈顯著性。獨立變數中，折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat 及市值 Marketcap 對因變數追蹤誤差 TEABS 呈現顯著正向關係，而報酬率 RET、類型 TYPE、總費用率 TCR 及銀行利率 TAIRATE 則對因變數追蹤誤差 TEABS 呈現顯著反向關係。

表 4-14 追蹤誤差迴歸分析(模型 2)

自變數	係數	標準誤	t 值	P 值
常數	0.7735 ^{***}	0.0495	15.6200	0.0000
PDR	0.2222 ^{***}	0.0107	20.8300	0.0000
Volat	0.0598 ^{***}	0.0093	6.4070	0.0000
RET	-0.0554 ^{***}	0.0095	-5.8100	0.0000
Marketcap	0.0000 ^{***}	0.0000	-10.2800	0.0000
TCR	-0.1156 [*]	0.0656	-1.7630	0.0779
AGE	0.0029	0.0018	1.6170	0.1059
TYPE	-0.0404 ^{***}	0.0079	-5.1350	0.0000
TAIRATE	-0.1680 ^{***}	0.0313	-5.3640	0.0000

註：

1. $PDR_{i,t}$: ETF_{i,t}在第 t 週的折溢價； $Volat_{i,t}$: ETF_{i,t}淨值波動性為 t 週淨值變動率； $RET_{i,t}$: ETF_{i,t}在 t 期報酬率； $Marketcap_{i,t}$: ETF_{i,t}在第 t 週的市值； $TCR_{i,t}$: ETF_{i,t}的總費用率； $AGE_{i,t}$: ETF_{i,t}成立年數； $TYPE_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數； $TAIRATE_{i,t}$: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率； $TEABS_{i,t}$: ETF_{i,t}在 t 期與標的指數間之追蹤誤差。

2. *表示 10%之顯著水準、**表示 5%之顯著水準、***表示 1%之顯著水準。

表 4-15 追蹤誤差共線性 VIF 測試(模型 2)

變數名稱	變異數膨脹因子 VIF
PDR	1.2500
Volat	11.5730
RET	11.1950
Marketcap	1.1270
TCR	1.0650
AGE	1.6920
TYPE	1.6420
TAIRATE	1.0300

註：

$PDR_{i,t}$: ETF_{it} 在第 t 週的折溢價； $Volat_{it}$: ETF_{it} 淨值波動性為 t 週淨值變動率； RET_{it} : ETF_{it} 在 t 期報酬率； $Marketcap_{it}$: ETF_{it} 在第 t 週的市值； TCR_{it} : ETF_{it} 的總費用率； AGE_{it} : ETF_{it} 成立年數； $TYPE_{it}$: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數； $TAIRATE_{i,t}$: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率。

3. TEABS 追蹤誤差分析模型 3

模型(2)經再調整後，以追蹤誤差 TEABS 為因變數，折溢價率 PDR、市值 Marketcap、總費用率 TCR、成立年數 AGE、類型 TYPE、及銀行利率 TAIRATE 為自變數迴歸分析，其結果詳如表 4-15 所示。首先，確認該模型是否有共線性，進行變異數膨脹因子 VIF 測試，結果詳如表 4-16 所示，本文發現變數之 VIF 值皆小於 10，因此模型無共線性問題。迴歸結果顯示，折溢價率 PDR、市值 Marketcap、類型 TYPE 及銀行利率 TAIRATE 之係數在 1%顯著水準下均呈顯著性，而總費用率 TCR 之係數則在 10%顯著水準下均呈顯著性。獨立變數中，折溢價率 PDR 及市值 Marketcap 對因變數追蹤誤差 TEABS 呈現顯著正向影響，而類型 TYPE、總費用率 TCR 及銀行利率 TAIRATE 則對因變數追蹤誤差 TEABS 呈現顯著反向影響。

表 4-16 追蹤誤差迴歸分析(模型 3)

自變數	係數	標準誤	t 值	P 值
常數	0.7721***	0.0495	15.6100	0.0000
PDR	0.1930***	0.0097	19.9100	0.0000
Marketcap	0.0000***	0.0000	-9.9480	0.0000
TCR	-0.1192*	0.0658	-1.8120	0.0701
AGE	0.0028	0.0018	1.5650	0.1177
TYPE	-0.0385***	0.0079	-4.8840	0.0000
TAIRATE	-0.1709***	0.0312	-5.4700	0.0000

註：

1. $PDR_{i,t}$: ETF_{it} 在第 t 週的折溢價； $Marketcap_{i,t}$: ETF_{it} 在第 t 週的市值； $TCR_{i,t}$: ETF_{it} 的總費用率；
 $AGE_{i,t}$: ETF_{it} 成立年數； $TYPE_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數； $TAIRATE_{i,t}$: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率。

2. *表示 10% 之顯著水準、**表示 5% 之顯著水準、***表示 1% 之顯著水準。

表 4-17 追蹤誤差共線性 VIF 測試(模型 3)

變數名稱	變異數膨脹因子 VIF
PDR	1.0300
Marketcap	1.1240
TCR	1.0650
AGE	1.6920
TYPE	1.6400
TAIRATE	1.0200

註：

$PDR_{i,t}$: ETF_{it} 在第 t 週的折溢價； $Marketcap_{i,t}$: ETF_{it} 在第 t 週的市值； $TCR_{i,t}$: ETF_{it} 的總費用率；
 $AGE_{i,t}$: ETF_{it} 成立年數； $TYPE_{i,t}$: 樣本 ETF i 在第 t 期類型的虛擬變數； $TAIRATE_{i,t}$: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率； $Volat_{i,t}$: ETF_{it} 淨值波動性為 t 週淨值變動率。

3.各類型 ETF 追蹤誤差分析迴歸分析

依追蹤誤差之模型 3 將各類型 ETF 追蹤誤差進行迴歸分析，其結果詳如表 4-18 所示。

市場型 ETF 其追蹤誤差迴歸式之 R-squared 0.0353、標準差 0.5083 且 P 值 0.0000 具顯著性，其與自變數 const 及折溢價率 PDR 呈正向影響，且在 1%顯著水準之顯著性，與自變數 Marketcap 市值、成立年數 AGE 及 TAIRATE 呈負向影響，且具 1%顯著水準之顯著性。

產業型 ETF 其追蹤誤差迴歸式之 R-squared 0.0764、標準差 0.5657 且 P 值 0.0000 具顯著性，其與自變數 const 及折溢價率 PDR 呈正向影響，與自變數 Marketcap 市值、總費用率 TCR、成立年數 AGE 及 TAIRATE 呈負向影響，且具 1%或 5%顯著水準之顯著性。

主題型 ETF 其追蹤誤差迴歸式之 R-squared 0.0218、標準差 0.3459 且 P 值 0.0040 具顯著性，其與自變數 const 呈正向影響，與自變數總費用率 TCR 呈負向影響，且具 1%顯著水準之顯著性。

策略型 ETF 其追蹤誤差迴歸式之 R-squared 0.1016、標準差 0.3573 且 P 值 0.0000 具顯著性，其與自變數 const 及折溢價率 PDR 呈正向影響呈正向影響，且具 10%或 1%顯著水準之顯著性，與自變數 TAIRATE 呈負向影響，且具 1%顯著水準之顯著性。

綜合上述，各類型 ETF 追蹤誤差迴歸分析，迴歸式皆具顯著性，與自變數折溢價率 PDR 呈正向影響，即折溢價率 PDR 越大其追蹤誤差越大，訂價效率越差。

表 4- 18 各類型追蹤誤差迴歸分析

項次	市場型	產業型	主題型	策略型
const	0.7517*** (11.4600)	0.7006*** (14.800)	1.3807*** (4.9860)	0.5769* (1.6640)
PDR	0.0755*** (5.5240)	0.1882*** (19.4800)	0.0464 (1.5430)	0.2017*** (6.4460)
Marketcap	0.0000*** (-5.8750)	0.0000*** (-10.6900)	0.0000 (-1.5210)	0.0000 (0.5394)
TCR	0.1182 (1.2860)	-0.1620** (-2.4810)	-2.0131*** (-3.4920)	0.1355 (0.3640)
AGE	-0.0060** (-2.2750)	0.0068*** (4.3410)	-2.0221 (-0.2600)	0.0244 (0.5009)
TAIRATE	-0.1748*** (-4.3840)	-0.1649*** (-5.2720)	-0.0798 (-1.4070)	-0.3339*** (-5.3820)
R-squared	0.0353	0.0764	0.0218	0.1016
標準差	0.5083	0.5657	0.3459	0.3573
P-值	0.0000	0.0000	0.0040	0.0000
sample no	3,337	1,279	792	647

註：

1. $PDR_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的折溢價； $Volat_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 淨值波動性為 t 週淨值變動率； $Marketcap_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的市值； $TCR_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 的總費用率； $AGE_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 成立年數； $TEABS_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在 t 期與標的指數間之追蹤誤差； $Marketprice_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的市價； $NPV_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在第 t 週的淨值； $RET_{i,t}$: $ETF_{i,t}$ 在 t 期報酬率； $TAIRATE_{i,t}$: 台灣銀行第 t 期一年期固定存款利率。

2. ***表示 1% 之顯著水準、**表示 5% 之顯著水準、*表示 10% 之顯著水準。

3. () 內為 t 值

三.小結

- 1.ETF 之報酬率 RET 為 0.199，中位數 0.362%，最小值-15.040%，最大值 13.689%，標準差 2.307、峰態 3.422 >0 為高狹峰，偏態為-0.511 <0 為負偏態，四分位距 IQR 2.337。
- 2.ETF 之報酬率 RET 迴歸分析中，折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、市值 Marketcap 均對報酬率 RET 呈現正向影響，而類型 TYPE、追蹤誤差 TEABS 之係數則對報酬率 RET 呈現負向影響。
- 3.ETF 訂價效率，本文參酌文獻並以追蹤誤差衡量 ETF 之訂價效率。經實證，追蹤誤差 TEABS 迴歸分析，折溢價率 PDR 及市值 Marketcap 對因變數追蹤誤差 TEABS 呈現顯著正向影響，而類型 TYPE、總費用率 TCR 及銀行利率 TAIRATE 則對因變數追蹤誤差 TEABS 呈現顯著反向影響。

第五章 結論與建議

本章主要包含第一節研究結論，可區分為不同類型 ETF 績效分析及迴歸分析，第二節研究建議。

第一節 研究結論

一.不同類型 ETF 績效分析

不同類型 ETF 其績效情形，包括其報酬率、夏普指數、折溢價、淨值。

- 1.樣本中以市場型占比 43.9%最高，其次為產業型 23.6%、策略型 19.1% 及主題型 13.4%。
- 2.報酬率平均值以產業型 ETF 0.239 最高，其次為市場型 0.219，再次分別為全部 0.193、策略型 0.161，最低者為主題型 0.121。報酬率之標準差則以策略型 1.882 最低，產業型 2.528 最高。
- 3.夏普指數最大者為產業型 0.084，其次為市場型 0.082，再次為全部之 0.072，最低者為主題型 0.039。
- 4.折溢價率最佳者為主題型-0.0301，其次為策略型-0.0763，再其次為全部-0.1924，較大者為產業型-0.2513 及市場型-0.2610。淨值最大者為市場型 51.440，其次為全部 40.280，再次為產業型 36.930，最低者為主題型之 22.560。
- 5.追蹤誤差平均值最大者為產業型 0.5960，其次為全部 0.4685，再次為市場型 0.4629，最低者為策略型之 0.3632。追蹤誤差標準差則以產業型 0.8193 最大，其次為全部之 0.5657，再次為市場型 0.5083，最低者為策略型 0.3459。

二.迴歸分析

包括敘述統計、相關係數分析、報酬率迴歸分析及追蹤誤差之迴歸分析。

- 1.ETF 之報酬率 RET 0.199，中位數 0.362，最小值-15.04，最大值 13.689，標準差 2.307、峰態 3.422>0 為高狹峰，偏態為-0.511<0 為負偏態，四分位距 IQR 2.337。
- 2.ETF 之報酬率 RET 與市價 Marketprice、淨值 NPV、成立年數 AGE 及淨值變動率 Volat 呈正相關，與折溢價率 PDR、市值 Marketcap 及總費用率 TCR 呈負相關。
- 3.報酬率 RET 迴歸分析模型 1 有共線性問題，無法適用，需再優化。模型 2 其變異數膨脹因子 VIF 值均小於 10，無共線性，模型 2 可適用。報酬率 RET 迴歸分析其 const、折溢價率 PDR、淨值變動率 Volat、市值 Marketcap、類型 TYPE、追蹤誤差 TEABS 之係數在 1% 顯著水準下均呈顯著性。
4. 追蹤誤差 TEABS 迴歸分析模型 1 及模型 2 有共線性問題，無法適用，需再優化。模型 3 其變異數膨脹因子 VIF 值均小於 10，無共線性，模型 3 可適用。追蹤誤差 TEABS 迴歸分析 const、折溢價率 PDR、市值 Marketcap、類型 TYPE 及銀行利率 TAIRATE 之係數在 1% 顯著水準下均呈顯著性。總費用率 TCR 之係數在 10% 顯著水準下均呈顯著性。

三.結論

本研究旨在探討台灣 ETF 投資績效與訂價效率及其影響上述投資績效與訂價效率之因素。研究期間自 2013 年 1 月 1 號至 2022 年 12 月 31 號止，共計 10 年，資料來源為台灣經濟新報資料庫。研究結果發現，報酬率以產業型 ETF 0.239 最高，最低者為主題型 0.121，追蹤誤差最大者為產業型 0.5960，最低者為策略型之 0.3632，其訂價效率最佳。ETF 報酬率迴歸分析，折溢價率、淨值變動率、市值均對報酬率呈現正向影響，而類型、追蹤誤差則對報酬率呈現負向影響，再者，影響追蹤誤差之因素中，折溢價率及市值對追蹤誤差呈現顯著正向影響，而類型、總費用率及銀行利率則對追蹤誤差呈現顯著反向影響。



第二節 研究建議

台灣之 ETF 從 2001 年第一檔基金 0050 發行至今，已歷經 23 個年頭，逾 2.7 兆元的資金參與該市場，受益人數已突破 60 萬人，ETF 投資已成為另類的全民運動。

近幾年隨著參與的人數及結構的改變，以及 ETF 之產品愈趨多元性，已成為資本市場的新顯學，基於時間考量因素，後續研究者可再繼續鑽研研究各類型之 ETF 其績效表現及該如進行投資策略及佈局，供投資人之投資參考依據及考量。



參考文獻

中文部分

- 尤亭歡(2014)。「台灣、香港、中國三地 ETF 追蹤誤差之研究」〔未出版之碩士論文〕。國立台灣大學財務金融學系碩士論文。
- 市場先生(2020)。「折價溢價是什麼？如何查詢 ETF 折溢價？投資該注意什麼風險」。https://rich01.com/etf-premium-and-discount/。
- 市場先生(2022)。「ETF 追蹤誤差是什麼？產生誤差的原因？最完整的 ETF 追蹤誤差解析」。https://rich01.com/what-etf-tracking-error/。
- 何文榮與曾見文(2007)。「台灣 50 指數 ETF 價格發現之研究」。《華人經濟研究》，5(1)，87-107。
- 吳柏炘(2004)。「ETF 的價格發現與市場整合—以美國證交所上市之 QQQ 及 ISHARE EWT 為例」〔未出版之碩士論文〕。南華大學財務管理研究所碩士論文。
- 李存修與尤亭歡(2015)。「臺灣、香港、中國大陸三地 ETF 追蹤誤差之研究」，《兩岸金融季刊》，3(1)，1-P22。
- 林禹岑(2021)。「台灣 ETF 溢價現象與賭博偏好」〔未出版之碩士論文〕。國立政治大學財務管理學系碩士論文。
- 邱懿慧(2014)。「上証指數 ETF 的訂價效率與價格發現」〔未出版之碩士論文〕。中國文化大學財務金融學系碩士論文。
- 姚懿倩(2019)。「影響 ETF 溢折價之關鍵因素探討：台灣及上海證券市場之跨境比較研究」〔未出版之碩士論文〕。中國科技大學企業管理系碩士論文。
- 洪瑞成、王偉權與邱懿慧(2015)。上証指數 ETF 的訂價效率與價格發

- 現。《會計與財金研究》，8(1)，37 - 61。
- 洪嘉佩(2015)。「台灣 50 指數 ETF 價格發現之實證研究」〔未出版之碩士論文〕。國立高雄應用科技大學金融系金融資訊碩士論文。
- 郝惠淳(2016)。「指數型基金價差成因之探討—以台灣 50 為例」〔未出版之碩士論文〕。國立中正大學財務金融學系學位論。
- 陳亭亭(2016)。「臺灣證券交易所掛牌 ETFs 之追蹤誤差」〔未出版之碩士論文〕。交通大學資訊管理與財務金融學系財務金融碩士班碩士論文。
- 黃建勳(2017)。「市場流動性對 ETF 定價誤差之研究」〔未出版之碩士論文〕。中國文化大學財務金融學系碩士論文。
- 黃鈺民(2018)。「台灣 ETF 之追蹤誤差績效評估」〔未出版之碩士論文〕。東吳大學經濟學系碩士論文。
- 蕭丞邑(2020)。「兩岸三地追蹤上證 50 指數 ETF 之追蹤誤差研究」〔未出版之碩士論文〕。淡江大學財務金融學系碩士班學位論文。
- 賴藝文與李春安(2006)。「台灣股票市場導入指數股票型基金後價格發現之研究」。《交大管理學報》，26(1)，119-141。
- 謝文良(2002)。「價格發現、資訊傳遞、與市場整合—台股期貨市場之研究」。《財務金融學刊》，10(3)，1-31。
- 謝文良、李進生、袁淑芳、林惠雪(2007)。「台灣股價指數現貨、期貨與選擇權市場之價格發現研究—Put-Call-Parity 之應用」。《中華管理評論國際學報》，10(2)，1-P24。
- 羅啟華(2019)。「台灣 ETF 追蹤誤差與資金流研究」〔未出版之碩士論文〕。國立政治大學金融學系碩士論文。

英文部分

- Ackert, L. F., & Tian, Y. S. (2008). Arbitrage, liquidity, and the valuation of exchange traded funds. *Financial markets, institutions & instruments*, 17(5), 331-362.
- Blitz, D., & Huij, J. (2012). Evaluating the performance of global emerging markets equity exchange-traded funds. *Emerging Markets Review*.149-158.
<https://doi.org/10.1016/j.ememar.2012.01.004>
- Buetow, G. W., & Henderson, B. J. (2012). An Empirical Analysis of Exchange-Traded Funds. *Journal of Portfolio Management Summer*, 38(4).
- Malkiel, B. (2003), The Efficient Market Hypothesis and Its Critics, *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.
- Chen, J., Chen, Y., & Frijns, B. (2017). Evaluating the tracking performance and tracking error of New Zealand exchange traded funds. *Pacific Accounting Review*, 29(3), 443–462. <https://doi.org/10.1108/par-10-2016-0089>.
- Chu, P. K. K. (2011). Study on the tracking errors and their determinants: Evidence from Hong Kong exchange traded funds. *Applied Financial Economics*,21,309-315. <https://doi.org/10.1080/09603107.2010.530215>.
- Delcoure, N., & Zhong, M. (2007). On the premiums of iShares. *Journal of Empirical Finance*, 14(2), 168–195.
<https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2005.12.004>.
- Dorocáková, M. (2017). Comparison of ETF's performance related to the tracking error. *Journal of International Studies*,10(4),154-165.
<https://doi.org/10.14254/2071-8330.2017/10-4/12>.
- Drenovak, M., Urošević, B., & Jelic, R. (2014). European Bond ETFs: Tracking Errors and the Sovereign Debt Crisis. *European Financial*

- Management* ,20(5),958-994. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2012.00649.x>.
- Elia, M. (2012). Tracking Error of Traditional and Synthetic European Exchange-Traded Funds. <http://ssrn.com/abstract=2084929>.
- Engle, R., & Sarkar, D. (2006). Premiums-discounts & exchange traded funds. *Journal of Derivatives*, 13(4), 27–45. <https://doi.org/10.3905/jod.2006.635418>.
- Fama, E.F.(1970),Efficient capital markets: A review of theory and empirical 61 work. *The Journal of Finance*,25(2),383-417 ◦
- Frino, A., & Gallagher, D. R. (2001). Tracking S&P 500 index funds. *The Journal of Portfolio Management*, 28(1), 44-55.
- Gabal, A. and Kumar, R.(2021).Tracking Error and Pricing Efficiency of Exchange Traded Funds: A Systematic Literature Review ◦ *Orissa Journal of Commerce*,. 42(3) ◦
- Goel, G. and Ahluwalia,E.(2021),Do pricing efficiencies in Indian equity ETF market impact its performance? *Global Finance Journal*,49,100654 ◦
http://digitalcommons.sacredheart.edu/wcob_wp
- Markowitz, H.,(1952),Portfolio selection, *Journal of Finance*,7(1),77-91 ◦
- Milonas, N. T., & Rompotis, G. G. (2006). Investigating European ETFs: the case of the Swiss exchange traded funds. *The Annual Conference of HFAA*.
- Nazli, K. B. & Serra, E. S. (2015). Tracking Ability and Pricing Efficiency of Exchange Traded Funds: Evidence from Borsa Istanbul, *Business and Economics Research Journal*, 6(1), 19–33. www.berjournal.com.
- Osterhoff, F., & Kaserer, C. (2016). Determinants of tracking error in German ETFs – the role of market liquidity. *Managerial Finance*,42(5),417-437.
<https://doi.org/10.1108/MF-04-2015-0105>

- Paliwal, R. (2014). Digital Commons @SHU Tracking Errors of Exchange Traded Funds and Index Funds.
- Pope, P. and Yadav, P.(1994),Discovering Errors in Tracking Error, *Journal of Portfolio Management* ◦
- Poterba, J. M. and Shoven, J. B.(2003), Exchange-Traded Funds: A New Investment Option for Taxable Investors , *American Economic Review*,92(2), 422-427.
- Qadan, M., & Yagil, J. (2012). On the dynamics of tracking indices by exchange traded funds in the presence of high volatility. *Managerial Finance*,38(9),804-832.<https://doi.org/10.1108/03074351211248162>.
- Roll, R.(1992),A Mean/Variance Analysis of Tracking Error, *Journal of Portfolio Management* ◦
- Rompotis, G. G. (2012). “The German Exchange Traded Funds.” *The IUP Journal of Applied Finance*,18(4),62-82.
- Rompotis, G. G. (2020). Actively versus passively managed equity ETFs/ : new empirical insights. *Int. J. Banking, Accounting and Finance*,11(1).
- Shin, S., & Soydemir, G. (2010). Exchange-traded funds, persistence in tracking errors and information dissemination. *Journal of Multinational Financial Management*,20(2010),214-234. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2010.07.005>.
- Singh, J., & Kaur, P. (2016). Tracking Efficiency of Exchange Traded Funds (ETFs). *Paradigm*, 20(2), 176–190.<https://doi.org/10.1177/0971890716670722>.
- Stambaugh, F., Yu, J. , Yuan, Y. (2003), The long of it: Odds that investor sentiment spuriously predicts anomaly returns, *Journal of Financial Economics*, 114 ,613-619.

Tripathi, V., & Garg, S. (2012.). A Cross-Country Analysis of Pricing Efficiency of Exchange Traded Funds. *The IUP Journal of Applied Finance*, 20(3), 41-63.

Wong, K. H., & Shum, W. C. (2010). Exchange-traded funds in bullish and bearish markets. *Applied Economics Letters*, 17(16), 1615-1624.

