

計量財務金融 金融科技

國立清華大學 計量財務金融學系/數學系
韓傳祥 著



CHAPTER 10 機器人理專

Outline

第一節 簡介

第二節 典範公司介紹

第三節 ETF簡介

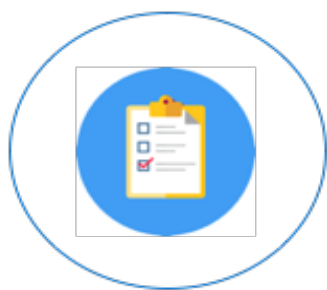
第四節 演算法與實證

第一節 簡介

簡介

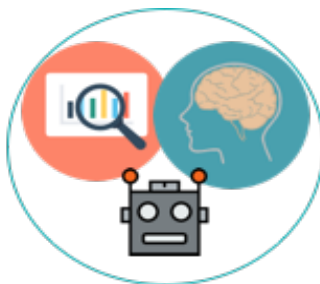
- 經過1997年亞洲金融風暴、2001美國911恐怖事件、2008金融海嘯和2010歐債危機等等，頻繁的震盪跌勢造成了投資的人不安定感。在希望報酬與風險，能依自己的風險屬性配置的情形，**機器人理財**因應而生。
- 機器人理專提供的服務是**自動化、客製化投資的平台**，利用一些工具了解**客戶的風險偏好與投資習慣**，製造出一個最適合客戶的投資組合。
- 美國機器人理財公司管理資產規模為0.3兆美金，Bloomberg預測2020年管理資產規模會達到2.2兆美金，而全球會有8兆美金的量。
- 貝萊德集團也在2015年收購了Future Advisor，在2017年初，貝萊德也宣布以機器人演算法取代超過40位以上投資經理人。

機器人理專Robo Advisor如何運作？



1st Step

識別用戶的風險
屬性與投資目標



2nd Step

演算法
產生策略



3rd Step

優化投資組合，
自動化帳戶管理

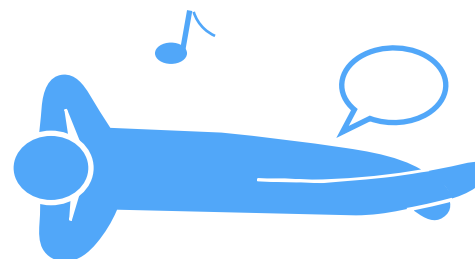
機器人理專「3低」優勢



低管理費
使用被動式基金 **ETF**



低波動
報酬穩健



低門檻

機器人理專缺點



缺乏客製化

雖然利用問卷調查投資人的風險，但是最後還是將投資人分成向特定風險投組，而非個人化。



無面對面服務

第二節 典範公司介紹

法規

- 歐美已陸續制定出以 **fee-based model** 為主軸的金融消費保護法，例如美國 2016 年 4 月公佈之 The Department of Labor (DOL) Conflict of Interest Rule，其旨在大幅降低財富與資產管理的成本，保護退休帳戶。
- 預計將在 2018 年 1 月完全生效，由美國勞動部所頒發的「信託規定 (fiduciary rule)」要求理專與基金仲介商在服務投資人的退休與 401 (K) 帳戶時，**必須以客戶的最高利益行事，不得推薦不是最便宜或不是最好的選擇給客戶**。
- 這些規定將使得被動式資產 例如 ETF 更受矚目，但也使得財富管理顧問受到壓力。
- 以下，對美國一些機器人理專公司做簡介。

BETTERMENT

- 早期的機器人理財公司，針對客戶給予三方案：
 - 安全網(Safety Net)：因應最近的資金需求調整投資方法
 - 退休(Retirement)：為退休計畫所需的投資
 - 一般投資：平時投資需求，投資人可自動調整股債投資比例
- 另一服務亮點：稅務虧賣(Tax Loss Harvesting)
 - 透過演算法偵測，將虧損部位先行認列虧損，降低資本利得。同時買進相關性高的資產。
 - Betterment聲稱此方式投組比傳統投組多了0.48%的報酬率。

WEALTHFRONT

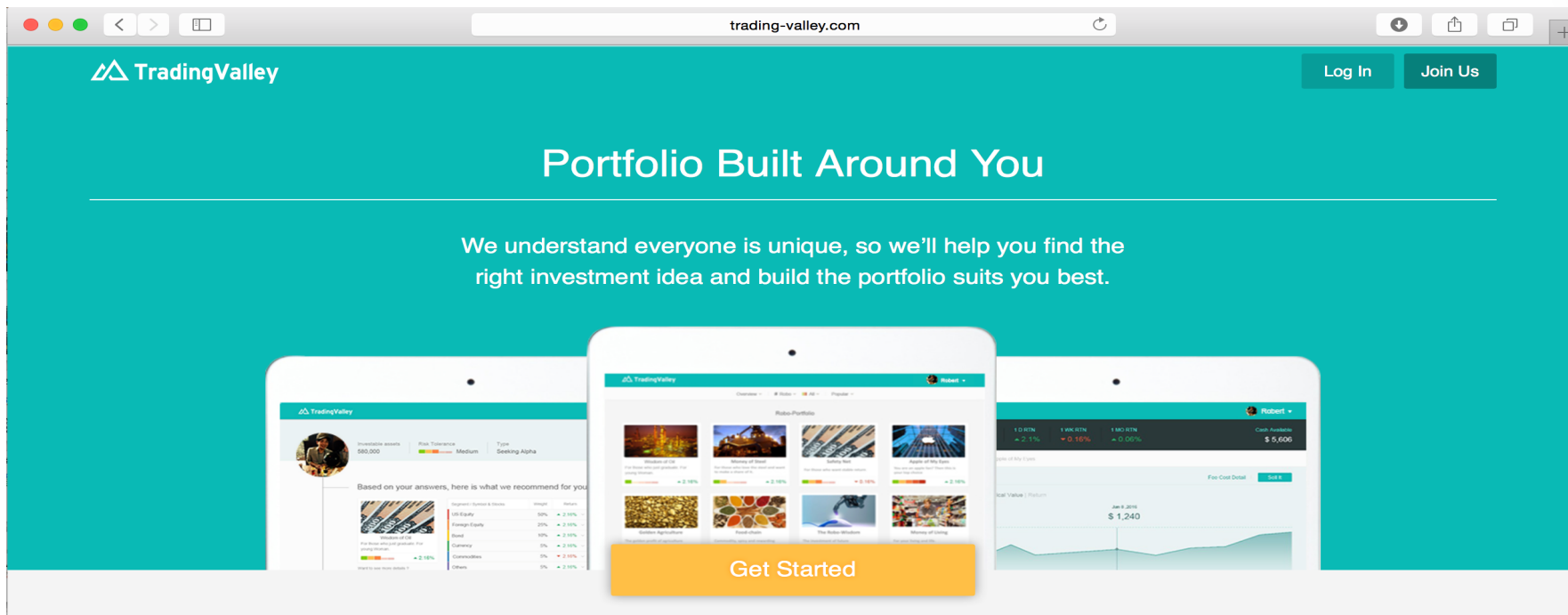
- Wealthfront投資股市與債市、也涵蓋了房地產相關的ETF
- Wealthfront透過了問卷來了解投資者的風險程度並量化成指標，推薦最適合的資產配置。詳細方法可以參考wealthfront的白皮書。
- Wealthfront也有類似稅務虧賣的機制，投入十萬美元以上的用戶可以享受Tax-optimized direct indexing的服務，能讓單一資產的ETF投組，去利用百檔股票進行複製。但稅務虧賣功能因為能對於單一資產進行複製，所以功能更強大。Wealthfront聲稱能使用戶增加最多2.03%的報酬率

ACORNS

- 成立於2012年，擁有非常完善的智慧型手機使用介面，連結用戶銀行帳號或信用卡，鼓勵用戶用帳戶裡的餘額額外投資以賺取收益。
- 例如用戶A去超商買一瓶23塊錢的飲料，Acorns會將向上提升至25塊，將兩塊錢投入Acorns帳號進行投資，使用戶在不知不覺中累積存款。
- 同時Acorns也像其他公司一樣用五種風險偏好的投資組合來滿足使用者，2017年11月也於全球最大的第三方支付Pay Pal合作。

A ROBO ADVISOR IN TAIWAN

體驗AI(AUTOMATED INVESTMENT)



建自己的投組吧

第三節 ETF簡介

什麼是ETF(1/2)

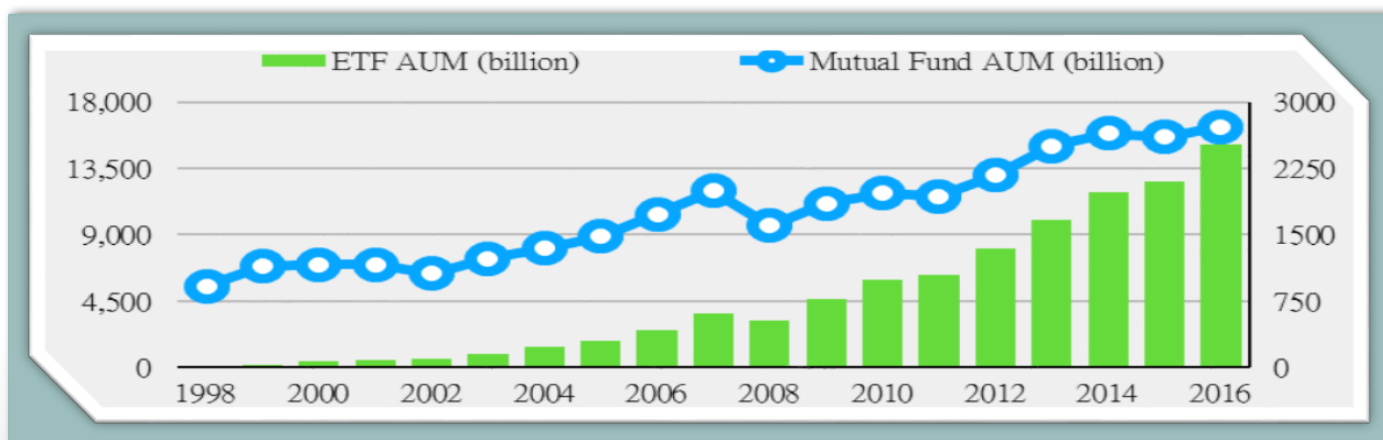
- ETP為一種在證交所交易的證券種類，包括了ETFs、ETNs、ETVs等。評價方式是以ETP發行商所持有**資產的淨值**而定，其價格會受供需、手續費等因素影響，因此可能與參考資產淨值有些微差距。
- ETP常被當作股票、商品或一些指數的基準。它是由許多具代表性的資產組成，往往可以作為特定市場或整個市場表現的參考基準。

什麼是ETF (2/2)

- **Exchange Traded Funds**、**指數型證券投資信託基金**，簡稱**ETF**，為一種能夠追蹤標的指數價格漲跌變化的基金，由於自動化性質被稱作被動式基金。
- 給於投資人投資指數的管道，透過證券化過程此ETF能夠像股票一般在市場交易，但投資人最後擁有的是標的物的受益憑證，而非直接擁有。
- 事實上，ETF追蹤指數時也要付費給指數編製公司，這也吸引了很多廠商加入，也使得Vanguard在2012年10月2日改變所追蹤的指數

ETF迅猛發展

- 下圖為1998年到2016年來ETF和共同基金的資產管理金額(AUM)。ETF在最近有爆發性的成長，雖然整體而言，共同基金還是為主流。目前約佔共同基金的六分之一，未來會持續上升。
- 全球最新資料也指出2009年ETF為一兆美元，目前大概為4兆左右，到2020年會上升至10兆。最主要原因就是沒有跡象顯示主動式基金的表現優於大盤，所以ETF低手續、良好稅務效能、資訊透明且如股票的優勢更受投資人青睞。



資產管理金額 AUM
(Asset Under Management)

ETF迅猛發展--亞洲

- 2003年台灣第一檔ETF寶來台灣卓越50基金掛牌；截至2017年的7月，具有台股ETF 15檔、海外指數ETF 20檔、槓桿反向ETF 30檔、商品ETF 6檔、債券ETF 6檔、貨幣ETF 3檔、VIX ETF 1檔，資產規模達2870億新台幣，日均成交值46億新台幣。



- ETF在中國被翻譯為交易型開放式指數基金，中國第一檔ETF是上証50 ETF，由上海證券交易所將上証50指數授權給目前中國最大的資產管理公司華夏基金使用。
- 最新資料顯示，中國ETF市價總值約莫在1700億元人民幣，在2017年中，單日最低成交總額是15.37億元人民幣，最高更是達到了61.57億元人民幣。中國的ETF市場一直在穩定的成長。

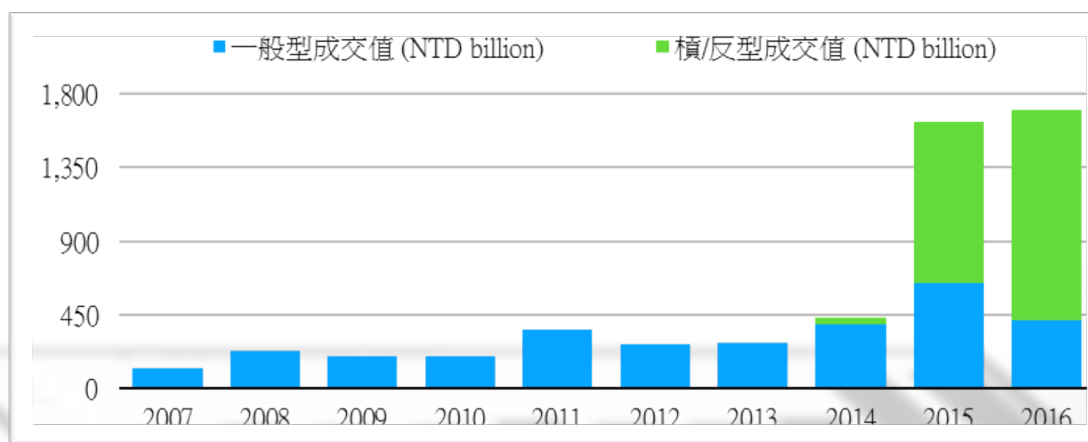
一般型ETF分類

- **商品型ETF**：追蹤標的為原物料指數。
 - EX. DBA，投資標的為農產品，追蹤DBIQ Diversified Agriculture Index Excess Return的績效表現。
- **匯率型ETF**：追蹤標的為各國貨幣。
 - EX. JYN，追求日圓與美元外匯即期利率績效的ETF，當日圓相對於美元升值，價值就會上升，反之，價值下降。
- **股票型ETF**：追蹤標的為股票指數。
 - EX. VOO，追蹤標的是S&P 500，是記錄美國500家上市公司的股票指數
- **債券型ETF**：追蹤標的為債券指數。債券型的ETF風險較股票型的ETF來得低，但是獲利也會較低。
 - EX. BIV追蹤Barclays U.S. 5–10 Year Government/Credit Float Adjusted Index，包含的債券以中長期為主，主要為美國公債、投資級的公司債、以及美元計價的國際債券，並且到期年限在5~10年之間。

槓反型ETF分類

- **槓桿型**：追蹤標的指數，收益（損失）為**正向倍數**，指數上漲1%，ETF上漲倍數%，反之亦然。
 - Ex. SSO，追求S&P 500 Index每日的兩倍績效。
- **反向型**：追蹤標的指數，收益（損失）為**負向倍數**，指數上漲1%，ETF下跌倍數%，反之亦然。
 - Ex. SH，其投資績效與S&P 500 Index的日績效相反。

台灣一般型與槓反型
ETF歷年成交值



ETF的優點

便利性

專人
管理部位



每天任意
進行買賣

透明性

S&P
ETF

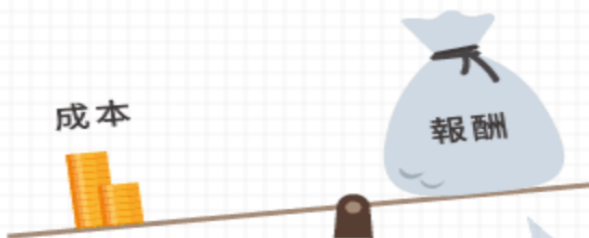


S&P
index

指數的成分股即為 ETF 組成成分

低交易成本

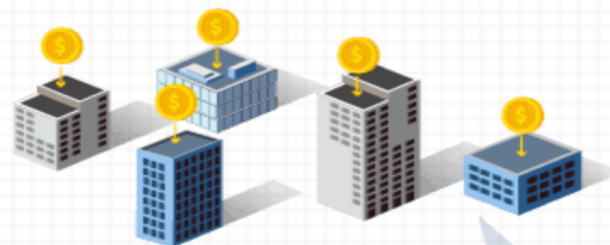
成本



報酬

只花較少的成本即可複製大盤報酬

分散風險



雞蛋不會在同一個籃子裡

ETF的風險

- 流動性風險
 - 成交量不足或缺乏願意交易的對象，進而導致買進或賣出無法在理想的時間點完成。
- 系統風險
 - 大環境變動所帶來的損失是無法趨避的，深深影響每一項投資工具。
- 匯率風險
 - 外幣計價的金融資產，務必要特別注意匯差上面的損益。
- 追蹤誤差風險
 - 追蹤差異（Tracking Difference，簡稱TD），指在某一段時間內，ETF與其追蹤指數之間回報的差異；
 - 追蹤誤差（Tracking Error，簡稱TE），會量度ETF與其追蹤標的之間的一致性，並以回報的波幅顯示。追蹤誤差的原因可能為交易稅及手續費與流動性問題。

第四節 演算法與實證

機器人理專的金融模型

- 投資組合的財務模型
 1. **Markowitz's Mean-Variance Model 馬可維茲均值變異模型**
 - 利用效率前緣去算出目前最報酬風險比最好的投組
 2. **Black-Litterman Model**
 - 消除部分均值變異模型的缺點：以歷史報酬去進行預測。
 - 投資組合最佳化模型中考慮個人觀點（或是其他市場資訊）。

Markowitz's Mean-Variance Model簡介

- 馬可維茲 均值變異模型
 - 給定風險下，最佳投資組合為預期報酬最大之投組
 - 給定報酬下，最佳投資組合為風險最小之投資組合

$$\max(R_p) = \max(W' R)$$

$$s.t. \sigma_p = \sqrt{W' \Sigma W} = \sigma_{target}$$

R_p : 投資組合報酬率

W : 投資組合權重

R : 各標的報酬率

σ_p : 投資組合波動率(風險)

Σ : 標的日報酬之共變異矩陣

執行最佳化

QUADRATIC PROGRAMMING $qp(P, q, G, h, A, b)$

Solves a quadratic program

$$\text{minimize} \quad \left(\frac{1}{2}\right) * x' * P * x + q' * x$$

$$\text{subject to} \quad G * x \leq h$$

$$A * x = h$$

通常只能求得 數值解 Numerical Solutions

實證一：ETF聰明投資術:分散、分散、再分散

- 如何實際利用Mean-Variance定理，利用ETF所形成的投組能作為穩健的參考。利用此定理我們可以組合一組投資報酬更高，標準差更小的投組詳細見課本。
- 台灣市場因為ETF還不夠多元，所以無法有效的多角化投資，造成報酬率受到影響。



實證二：與基金績效比較

	Annual Return
S&P500 大盤指數	9.79%
基金經理人平均報酬率 (80%-100%股票部位)	5.50%
基金經理人平均報酬率 (60%-80%股票部位)	4.70%
基金經理人平均報酬率 (40%-60%股票部位)	3.60%
基金經理人平均報酬率 (00%-40%股票部位)	2.50%
TradingValley機器人投資組合 (保守型)	8.7%
TradingValley機器人投資組合 (中立型)	9.34%
TradingValley機器人投資組合 (積極型)	9.68%

Time period:
2010-mid 2016

	大盤	TradingValley 機器人投資組合 (保守型)	TradingValley 機器人投資組合 (中立型)	TradingValley 機器人投資組合 (積極型)
波動率	15.4%	7.02%	9.11%	13.33%