

南華大學企業管理系管理科學碩士班碩士論文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER BUSINESS ADMINISTRATION

MASTER PROGRAM IN MANAGEMENT SCIENCES

DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION

NANHUA UNIVERSITY

運用 Hodrick-Prescott 濾波器優化移動平均法之動能交易策略

A MOMENTUM TRADING STRATEGY OF APPLYING HODRICK-PRESCOTT

FILTER TO MODIFY THE MOVING AVERAGE RULE

指導教授：袁淑芳 博士

ADVISOR : SHU-FANG YUAN Ph.D.

研究生：洪毅

GRADUATE STUDENT : YI HONG

中 華 民 國 1 0 2 年 6 月

## 誌謝

本論文得以完成，首先要感謝指導老師袁淑芳博士，悉心的指導與教誨，給予我財務工程及文章撰寫上的啟蒙與指導，以及電子商務管理系陳世興老師的協助，在此謹向他們獻上我最崇高的敬意。

此外對於研究所一同奮鬥的諸位同學，以及系上助理美淑姊的熱心協助，都令本人感念，在此一併致謝。

最後，要將這本論文獻給我親愛的爸媽，若無他們背後的鼓勵與協助，使我無後顧之憂，實在無法順利完成本論文。

洪毅 謹誌于

南華大學企業管理系管理科學碩士班

中華民國 102 年 6 月

南華大學企業管理系管理科學碩士班

101 學年度第 2 學期碩士論文摘要

論文題目：運用 Hodrick-Prescott 濾波器優化移動平均法之動能交易策略

研究生：洪毅

指導教授：袁淑芳 博士

論文摘要內容：

在投資市場中，普遍以移動平均法作為技術分析判斷價格動能訊號，以此訊號視為進場時機的工具，然而當價格波動劇烈時，往往誤判交易訊號，導致錯誤率及交易成本提高，因此，本研究採用 Hodrick-Prescott 濾波器去除價格的短期劇烈波動，平滑匯率趨勢，以降低價格雜訊對移動平均法擇時能力的影響。檢視過去研究，Hodrick-Prescott 濾波器普遍應用於低頻率經濟數據分析，甚少將其應用於高頻率交易資料，作為建立操作策略之依據，此外，Hodrick-Prescott 濾波器建立的價格趨勢取決於平滑參數  $\lambda$  之設定，由  $\lambda$  值決定資訊漏損及雜訊消除之抵換關係，進而影響移動平均法擇時績效。故本研究將其結合移動平均法之動能交易策略應用於日頻率外匯價格操作，以驗證 Hodrick-Prescott 濾波器在日頻率分析之妥適性，並藉由調整平滑參數，檢視其對操作績效之影響。

關鍵詞：Hodrick-Prescott 濾波器、移動平均法、價格趨勢、平滑參數、動能交易策略

Title of Thesis : A Momentum Trading Strategy of Applying Hodrick-Prescott  
Filter to Modify the Moving Average Rule

Department : Master Program in Management Sciences, Department of  
Business Administration, Nanhua University

Graduate Date : June 2013

Degree Conferred : M.B.A.

Name of Student : Yi Hong

Advisor : Shu-Fang Yuan Ph.D.

## **Abstract**

Moving average rule is commonly served as the technical index for making the timing signal according to the price momentum. However, the chief defect associated with the traditional moving average rule is its excessive sensitiveness to temporary price change. This study suggest using the Hodrick-Prescott filter(HPF) to extract the price trend from an observed price series for modifying the traditional moving average rule on the purpose of improving its timing ability. HPF have been widely-used to generate the business cycle using low-frequency economic data, however, less study examined its fitness for using high-frequency trading price. In addition, the performance of HPF is sensitive to the smoothing parameter of HPF's  $\lambda$ . This study aims to detect the validity of HPF for using daily exchange price. Secondly, an appropriate smoothing parameter of HPF's  $\lambda$  is determined by investigating the performance of the daily momentum trading strategy.

**Keywords : Hodrick-Prescott Filter, Moving Average Rule, Price Trend,  
Smoothing Parameter, Momentum Trading Strategy**

# 目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
目錄.....	iii
表目錄.....	v
圖目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	4
1.3 研究流程.....	4
第二章 文獻回顧.....	6
2.1 外匯市場效率性.....	7
2.2 動能效應.....	8
2.3 技術分析.....	9
2.4 Hodrick-Prescott 濾波器.....	11
2.5 Hodrick-Prescott 濾波器之平滑參數.....	12
第三章 研究方法.....	14
3.1 Hodrick-Prescott 濾波器.....	14
3.2 技術分析擇時指標.....	16
3.2.1 移動平均線.....	16
3.2.2 雙移動平均線法.....	17
3.3 結合 HP 濾波器交易策略(HPFMA).....	18
3.4 交易策略之績效評估.....	18
3.4.1 報酬率.....	19

3.4.2 方向正確率.....	19
3.4.3 夏普比率.....	20
第四章 實證結果與分析.....	22
4.1 與傳統移動平均法對比.....	23
4.2 HP 濾波器參數調整.....	27
第五章 結論.....	30
5.1 結論與研究建議.....	30
參考文獻.....	32
一、中文部分.....	32
二、英文部分.....	33
附錄.....	37
個人簡歷.....	49

## 表目錄

表 4.1 匯率之基本統計量.....	23
表 4.2 傳統移動平均法全期間操作績效.....	25
表 4.3 HP 濾波器優化全期間操作績效.....	26
表 4.4 HP 濾波器平滑參數調整績效.....	28

## 圖目錄

圖 1.1 研究流程圖 .....	5
圖 3.1 USD/JPY 使用 HP 濾波器示意圖 .....	16

# 第一章 緒論

近年來的研究普遍同意多數市場仍存在不完美的市場特性<sup>1</sup>，使得市場交易價格往往不能完全反映出理論價格，而產生價格偏離的現象，稱之為市場不效率性。而藉由此市場不效率的特性，市場訊息交易者仍可透過適當的操作策略設計，獲取超額報酬的機會。

檢視過去研究與市場實務操作，移動平均法常作為辨識價格趨勢及技術分析擇時的依據，移動平均線係將一定時間序列之價格加總平均，再將每一時間點之平均價格連接成一條線，檢視價格趨勢，亦或運用價格動能概念，採用雙移動平均線，利用短期及長期均線判斷買賣交易訊號，形成一動能交易策略。由於移動平均法於應用上十分簡單、易懂，投資者透過移動平均線便能清楚瞭解標的資產的價格趨勢，同時利用移動平均法判斷買賣交易訊號，因此在投資市場上相當受投資者青睞。

## 1.1 研究背景與動機

自 1970 年代效率市場理論萌起後，許多文獻紛紛對此提出討論與驗證，試圖推翻此假說論點。效率市場假說，說明具有效率的市場能將市場訊息立即反映在價格上，股價應為隨機漫步(Random Walk)而不可預測，投資者無法藉由技術分析與基本分析取得超額報酬，即無論選擇何種股票，投資者只能獲得與風險相當的報酬，若市場不具效率性，表示投資者可藉由市場訊息套利賺取超額報酬。Fama(1970)將市場效率性的程度分為三種類型，分別為弱式效率市場，指歷史價格資訊已反映在目

---

<sup>1</sup> 完美市場係指交易市場中不存在交易障礙，包括無交易限制、交易稅、交易成本及發行成本皆為零，此外交易者間所擁有相等訊息，意即無訊息不對稱的現象。

前股價上，因此無法使用技術分析判斷未來價格漲跌，但可利用基本分析，如公司會計報表及財務報告，預測股價漲跌。半強式效率市場，不僅歷史價格資訊，及所有已公開的資訊皆反映在目前價格上，換言之，投資者藉由已公開之年報或財務報表，亦無法獲取超額報酬，但公司的內線人士，或可取得其他投資人所無法得到的資訊者，可能從中獲利。強式效率市場，意謂所有已公開及未公開的資訊皆已反映在價格上，因此投資者包括內線人士均無法套利獲取超額報酬。

然而，市場效率性係以完美市場假設為前提，即市場不存在交易成本、所有資產可完全分割且無交易限制、取得資訊成本為零以及所有市場參與者都是理性的。但真實市場存在交易成本、交易限制等市場摩擦性，市場參與者也並非完全理性，因此不符合完美市場。據此，部分文獻相信訊息交易者、基本分析，甚或技術分析，可能仍可獲取超額報酬(王健聰，民 95)。外匯市場為國際性市場，透過網路交易平台與全天候的交易時段，對於訊息的反應速度更快，理論上較符合效率性市場。然而多數研究實證提出反證，指出外匯市場不具效率性，因此本研究認為技術分析在外匯市場應用上，可能仍可獲取超額報酬。

技術分析普遍以動能效應為基礎，於效率市場假說的研究中，發現一些因投資者反應不足或過度反應而產生的異常現象，稱為「動能效應」(Jegadeesh and Titman, 1993)。動能效應指的是價格的漲跌會有持續性的現象，例如當價格上漲時，未來還會持續上漲一段時間；反之，價格下跌，未來也會持續下跌一段時間。因此，後續研究學者利用此現象提出動能投資策略，又稱追漲殺跌策略，將股票報酬率由最高至最低排序，買入報酬率最高之贏家，同時賣出報酬率最低之輸家股票所建構的零成本動能投資組合。應用此策略，可於短期獲得正報酬，但在長期會出現

負報酬現象。Jegadeesh and Titman(1993)認為此現象歸因於投資者對訊息反應不足的延遲效果，當延遲效果消失後，價格終將會反轉。而移動平均法以動能效應為基礎，利用長期與短期均線預測未來價格動向，將短期均線視為近期價格動能，長期均線為平均持有價格，當短期價格動能超越長期平均價格時，意謂未來近期價格將會上揚。

然而，移動平均法於應用上存在諸多缺陷，其中以判斷買賣訊號過於頻繁，錯誤率高為甚，造成此技術分析於價格波動頻繁的市場中操作，績效表現偏低。因此，若干文獻分別將移動平均法與其它技術指標相結合，試圖改善移動平均法操作績效，而 Harris and Yilmaz(2009)提出將動能交易策略結合 HP 濾波器(Hodrick-Prescott Filter)應用於月頻率外匯價格，發展出低頻率之動能交易策略。其運用濾波器平滑月匯率價格，再利用移動平均法辨別交易訊號，以 1986 年 6 月至 2008 年 5 月之九種國際通用交易貨幣進行驗證，實證結果顯示可有效提升外匯操作績效。然而 HP 濾波器普遍應用於低頻率資料分析，例如年、季或月頻率資料，甚少研究將其運用於高頻率資料分析，Harris and Yilmaz(2009)雖將其應用於資料頻率較高的月頻率分析，但仍無法符合至少以日頻率資料分析之實際操作，因此本文將依據其研究，將 HP 濾波器應用於頻率更高之外匯價格，據此檢視此交易策略於高頻率資料操作之適用性。

此外，HP 濾波器於分解價格之長期趨勢與短期波動時，取決於平滑參數 $\lambda$ 之設定，當 $\lambda$ 值愈大，趨勢的平滑度愈高，即雜訊去除程度愈高，換言之，資料漏損的程度亦愈多。因此， $\lambda$ 值決定資訊去除與資訊漏損的抵換關係，一個具有較佳績效表現的 HP 濾波器交易策略，必須在價格平滑與資訊漏損間取得最佳的平衡點，據此，此交易策略之績效將受限於是否設定適合模型之平滑參數 $\lambda$ 。檢視相關研究指出，平滑參數 $\lambda$ 一般會

根據資料頻率進行調整(Ravn and Uhlig, 2002; Flaig, 2012)，普遍認為當分析之資料頻率愈高， $\lambda$ 值應愈大。歸納過去研究， $\lambda$ 值的計算一般依據兩種分類，分別為以年與季基準計算，以年基準計算，此時 $\lambda$ 值偏低(Backus and Kehoe, 1992; Hodrick and Prescott, 1997)；以季基準計算， $\lambda$ 值偏高(Ravn and Uhlig, 2002)，此部分將於研究方法章節詳細說明。

## 1.2 研究目的

綜合上述，本研究認為此交易策略應應用於更高頻率之日頻率資料，以符合實務投資需求，其次，由於 HP 濾波器藉由平滑參數決定資訊去除及漏損，意謂若平滑參數設置不當，有效交易訊息將無法保留，亦或無法有效消除價格雜訊影響，將降低此交易策略操作績效。因此，本研究主要目的有二，其一、將 HP 濾波器結合傳統移動平均法應用於更高頻率之日資料，並藉由技術交易策略的設計檢視此交易策略於日頻率交易資料之妥適性；其二、依據日頻率資料調整平滑參數，檢視平滑參數對移動平均法擇時能力之影響，並試圖尋求適合日頻率資料之平滑參數。

## 1.3 研究流程

本文共分為五章，第一章緒論，講述研究動機、方法與目的；第二章為投資市場效率性與技術分析文獻回顧；第三章為研究方法，詳細說明本文交易策略設計及操作績效計算方式；第四章則是此交易策略之實證結果；第五章為本研究之結論。

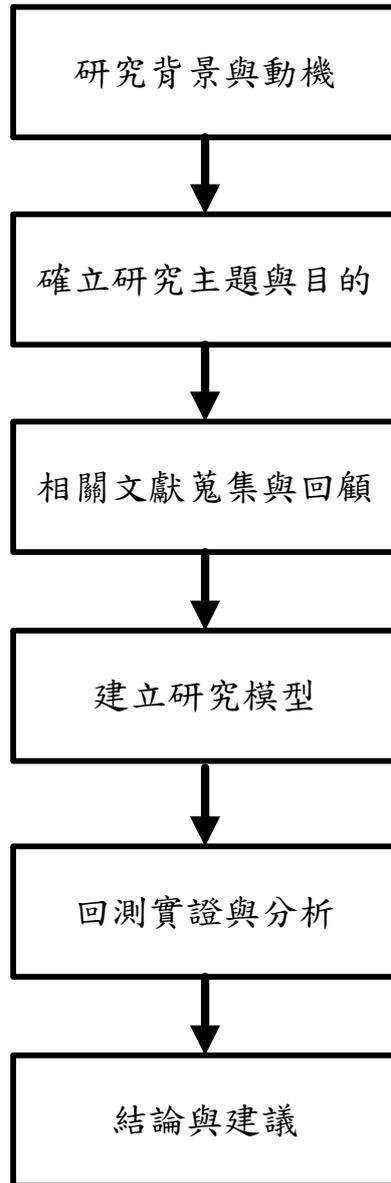


圖 1.1 研究流程圖

資料來源：本研究整理

## 第二章 文獻回顧

傳統效率市場理論(Efficient Market Hypothesis, EMH)認為任何影響資產價格的訊息，皆會立即反映於價格上，價格因而調整至合理價位，故投機者無法從中獲利，且訊息的出現為隨機性，因此資產價格為隨機漫步而無法預測，即無法利用任何相關資訊包括歷史價格、交易量、財務報告、內線資訊等訊息預測未來價格動向。效率市場假說以理性投資為前提，即投資者會理性地依據相關訊息評估標的資產價值進行選購，即使有少數不理性投資者，也會因交易隨機產生以及套利行為，而使價格回歸至合理價位，因而符合市場效率性(郭齡鞠，民 92)，換言之，投資者若能於效率的投資市場獲利，僅能歸因於運氣，且無法持續獲利。

然而，現代行為財務理論普遍認為投資者是不理性的，常會以經驗或直覺來做決策(Tversky and Kahneman, 1981; Shefrin and Statman, 2000; Shiller, 2003)，此外資訊的取得並非免費，伴隨訊息傳遞時間上的延誤，使得投資者之間存在資訊不對稱問題，因此近期的研究對市場之效率性提出存疑(Malkiel, 2003)；此外市場交易成本、交易制度皆是造成市場不效率的主要原因，Coursey and Dyl(1990)研究股票市場指出，未受交易限制的市場，訊息反映於股價相當快速，而受漲跌幅限制的市場，價格調整速度相對緩慢，意謂市場的交易限制將降低市場的效率性，使訊息無法立即反映於價格。而 Abidin et al.(2012)研究 1992 至 2011 年亞洲股票市場的年節效應對報酬率之影響，發現在多數亞洲市場如香港、日本、新加坡、馬來西亞與台灣存在年節效應，在年節前五天具有顯著的正報酬，顯示年節假期對股價的影響將存在套利機會。因此，資產市場仍存在不效率的現象。

## 2.1 外匯市場效率性

外匯市場為一國際交易市場，透過全球各地的交易所，二十四小時皆能交易，外匯市場避免了如證券市場的收市時段，訊息反應於匯價更為迅速，理論上較符合市場效率性，然而相關研究於外匯市場實證結果顯示其不為完全效率市場。

馬騁威(民 86)觀察 1994 至 1995 年美國聯準會(FED)公開市場操作對外匯市場的波動性及效率性之影響，發現非預期的公開資訊出現後，外匯市場的波動性在訊息公布後十五分鐘內達到高峰，約一小時後恢復正常水準，而預期的公開資訊對價格波動影響並不顯著，且報價頻率有降低的現象，顯示市場不確定性並未因訊息發布而消滅。

魏祥庭與陳秀淋(民 100)以 2004 至 2008 年總體經濟數據檢驗美歐外匯市場效率性，研究結果發現非預期的訊息是導致外匯市場不效率的主因，且美國與歐盟訊息對匯率價格的影響具不對稱性，以美國訊息影響力較高。

另有部分研究以共整合方法檢驗外匯市場效率性，檢驗不同匯率間是否存在長期均衡關係，若存在長期均衡關係，則為共整合，意謂可利用一匯率預測另一匯率變動，換言之，匯率價格不為隨機漫步，因此存在套利機會，不為弱式效率市場。

Baillie and Bollerslev(1989)研究 1980 至 1985 年英鎊、德國馬克、法國法郎、土耳其里拉、瑞士法郎、日圓與加拿大幣七種貨幣之效率性，以即期匯率與 30 天遠期匯率檢定共整合關係，實證結果顯示七種貨幣即期與遠期匯率皆存在共整合，意謂即期與遠期匯率之間是可預測的，故市場不具效率性。

李貞儀(民 94)指出傳統的共整合方法在檢定上會因只考慮時間序列

資料，未納入橫斷面資料分析而產生偏差，例如本國貨幣匯率不單只受本國經濟影響，亦會受他國經濟變動的影響，因此利用 Panel 共整合檢定法以更準確的方式檢驗外匯市場效率性，檢驗 1993 至 2004 年新台幣、新加坡幣、日圓及加拿大幣即期與 30 天遠期匯率間是否存在共整合關係。實證結果顯示，四國匯率皆拒絕無共整合關係的假設，即具共整合關係，即期與遠期匯率間存在長期均衡關係。

儘管外匯市場較無交易時間、交易制度等限制，交易自由度相對較高，理論上應符合市場效率性，然而若干研究實證結果皆顯示，外匯市場效率性並不顯著，因此仍可能存在套利機會。

## 2.2 動能效應

市場不符合效率性，意謂資訊未能即時反映於資產價格，因此價格的上漲與下跌將有延遲效果，即「動能效應」。Jegadeesh and Titman(1993) 研究 1965 年至 1989 年美國股票市場，發現過去報酬率優異的股票，其未來報酬率將會顯著優於大盤指數的表現，相反，過去報酬率最差的股票，其未來報酬率將顯著低於大盤的表現，Jegadeesh and Titman 的實證結果顯示，買進過去績效較佳同時賣出過去績效較差的股票所組成的投資組合，在短期內可獲得正報酬，但長期為負報酬，換言之，價格在短期內將會持續上漲與下跌，但長期價格將會回歸至基本面。此效應亦可歸因於投資者對訊息的過度反應或反應不足所產生的現象，與投資者的情緒相關(Barberis et al., 1998; Rosen, 2006; Doukas, 2011)。反應過度係投資者對過去績效表現優異的股票會相對樂觀，過去績效表現差的股票會過度悲觀，導致股價偏離基本價值(De Bondt and Thaler, 1985; Ali et al., 2011); 反應不足指的是當新訊息產生時，投資者對訊息的反應過於保守，

因此訊息未立即反應於股價上，而產生延遲的效果(Jegadeesh and Titman, 2001)。

後續研究利用動能效應發展動能交易策略，又稱追漲殺跌交易策略，皆顯示在各國股票市場中存在不同程度的動能效應，如 Deaves and Miu(2007)研究 1982 至 2004 年加拿大股票市場之動能效應，將股票報酬率由高至低排序，藉由買進過去績效排名最高的前 20% 股票，同時賣出過去績效排名最低的 20% 股票所建構之動能策略實證，研究結果顯示，加拿大股票市場存在短期與中期動能效應，以過去 3 至 12 個月建構交易股票，在未來 3 至 12 個月皆存在顯著正報酬。

Gutierrez and Kelley(2008)研究 1983 至 2003 年美國股票市場週資料之動能效應，發現上述之動能交易策略之報酬在未來 3 至 4 週為負，至第 4 週後出現動能效果，且正報酬維持 52 週。

在外匯市場中，如 Menkhoff et al.(2011)將動能交易策略運用於外匯市場，以 1976 至 2010 年 48 種貨幣實證，同時買進並賣出過去一個月報酬率最高與最低的貨幣，平均年報酬率為 9.46%，顯示外匯市場同樣具有股票市場之動能效果。

因上述效應的存在，當價格出現追漲殺跌的羊群效用時，意謂短期內未來價格將會持續上漲或下跌，然而原始價格存在波動特性，使得投資者不易觀察價格趨勢，因此普遍透過技術指標，以數學計量方法分析價格，使動能效應之判斷更為明確，依此作為擇時交易的參考。

## 2.3 技術分析

檢視過去研究與實務操作，投資市場中普遍以二種方法進行投資操作，一為基本分析，透過整體經濟環境、景氣情況與公司財務狀況等因

素進行分析，評估未來資產價格動向；其二為技術分析，係透過數學統計方法，藉由分析歷史價格或成交量，判斷未來價格趨勢。

由於基本分析所涉及範圍較廣，需對資產相關之訊息作全盤分析，且資料取得不易，相對技術分析困難且複雜許多，因此投資者普遍偏好採用技術分析操作，藉此判斷交易時點。過去研究以技術分析於外匯市場操作，顯示能獲取超額報酬，如林昆良(2006)採用移動平均法(Moving Average; MA)、平滑異同移動平均法(Moving Average Convergence and Divergence; MACD)、隨機指標(Stochastic Oscillator; KD)、相對強弱指標(Relative Strength Index; RSI)、動量指標(Momentum Index; MTM)、停損點反向操作指標(Stop and Revers; SAR)、趨向指標(Directional Movement Index; DMI)及通道突破指標(Channel)共八種技術分析指標於外匯市場操作，驗證 1986 至 2006 年外匯市場效率性，實證顯示，大部分技術指標於各貨幣操作之平均年報酬率皆為正值，僅有少數貨幣如加拿大幣、港幣為負報酬。

Harris and Yilmaz(2009)採用移動平均法於 1993 年至 2008 年外匯市場操作，以九種貨幣實證，夏普比率普遍為正值，顯示報酬率為正，且高於無風險利率水準。

莊珮玲(民 100)以新台幣兌美元匯率檢驗濾嘴法則(Filter Rule)、移動平均法、支撐壓力法與通道法四種技術指標於外匯市場應用之超額報酬，使用 1993 年至 2009 年日資料分析，實證結果顯示，技術分析於台幣兌美元使用上，具有顯著的獲利能力，又以移動平均法績效最高，年報酬率為 6.05%。

上述研究皆表明技術分析於外匯市場之實用性，其中移動平均線使用上較為簡單，利用平均成本概念，取得一固定期間之平均價格，將各

時間點之平均價格連成線，使價格平滑化，助於顯示動能趨勢，又或透過兩條長短期之移動平均線所組成之雙移動平均線法判斷交易訊號，因此廣受投資者青睞，為一普遍應用於投資市場之技術指標。

## 2.4 Hodrick-Prescott 濾波器

雖然移動平均法在研究實證上顯示其具實用性，廣受投資者青睞，普遍於投資市場作為擇時方法，但此法容易受價格波動影響，當分析之價格波動頻繁及起伏劇烈時，將導致移動平均法產生過多交易訊號，且大部分交易訊號為受價格波動影響之錯誤訊號，使得交易成本提高與擇時能力下降。Lo(2004)並指出傳統效率市場假說已逐漸失效，提出適應性市場假說(Adaptive Market Hypothesis, AMH)，認為市場會持續演變、進化，傳統買進並持有策略因近來價格波動幅度劇烈，已然無法在市場上奏效，需採用適當的投資策略，並持續創新。

近年來，學術上試圖藉由 Hodrick-Prescott 濾波器改善移動平均法操作績效，Hodrick-Prescott 濾波器目的用來分離時間序列長期趨勢與循環波動，大量的運用在經濟景氣循環的判斷，為 Hodrick and Prescott 於 1981 年發展並應用於分析美國戰後景氣循環週期。分析景氣循環時利用濾波器將經濟數據分解為長期趨勢與循環波動，將長期趨勢剔除僅保留循環波動成分，藉以分析景氣循環(Fiorito and Kollintzas, 1994; Li and Kwok, 2009; 徐志宏，民 99)。而在財務投資應用上，Harris and Yilmaz(2009)及張哲維(民 98)透過 Hodrick-Prescott 濾波器產生價格長期趨勢，藉此將原始價格之劇烈波動去除，以提升技術指標的擇時能力。

Harris and Yilmaz(2009)為改善價格波動對移動平均法擇時績效的負面影響，運用分析經濟景氣循環中常用的 Hodrick-Prescott 濾波器將價格

分解為長期趨勢與波動，藉由濾波器將價格波動消除，提升移動平均法擇時表現，以 1993 至 2008 年外匯市場之月頻率九種主要交易貨幣匯率為實證對象，實證結果顯示雖然傳統移動平均法仍能於月頻率外匯市場獲利，但採用 Hodrick-Prescott 濾波器優化後，不僅有較高報酬率與夏普比率，最大跌幅與交易次數亦大幅降低，顯示採用 Hodrick-Prescott 濾波器能有效去除價格波動影響，提升移動平均法擇時能力。

張哲維(民 98)將 Hodrick-Prescott 濾波器結合平滑異同平均線(MACD)應用於月頻率股票投資，以 2002 至 2008 年美國電信產業股票實證，透過濾波器將股價分解出循環波動，使技術指標在判斷投資時點時更為可靠，實證結果顯示未使用濾波器之交易策略較易產生錯誤決策，而經濾波器優化後報酬率最高可達 34.8%，亦優於傳統交易策略。

上述研究結果顯示 Hodrick-Prescott 濾波器可提升技術分析操作績效，意謂若能適當將其與傳統技術擇時指標結合，將使技術分析更具實用性與可靠性。

## 2.5 Hodrick-Prescott 濾波器之平滑參數

Hodrick-Prescott 濾波器在估計長期趨勢時，其中一參數 $\lambda$ 控制趨勢的循環波動，稱為平滑參數，當 $\lambda$ 值愈大時，所分解之波動幅度愈大，此時長期趨勢愈平滑；反之， $\lambda$ 值愈小，分解之波動幅度愈小，長期趨勢愈接近原始數據。Hodrick and Prescott(1997)根據所分析的季度經濟數據設定 $\lambda$ 值為 1600，且認為 $\lambda$ 值應隨分析之資料頻率調整，並建議以年資料 100，季資料 1600 以及月資料 14400 來設定 $\lambda$ 值(Flaig, 2012)，推算計算方式為分析資料頻率相對一年的平方乘以 100。而 Ravn and Uhlig(2002)依據 Hodrick and Prescott(1981)所設定之季 $\lambda$ 值 1600 進行調整，認為計算

方式應為 1600 乘以資料頻率相對季的四次方，分別為年資料 6.25，季資料 1600 與月資料 129600。檢視過去運用 Hodrick-Prescott 濾波器分析經濟數據之研究，平滑參數  $\lambda$  的設定以上述兩位學者提出之方式訂定較為普遍(Maravall and Rio, 2007; Harvey and Trimbur, 2008; Tawadros, 2011; Alp, 2011)。

然而，Hodrick-Prescott 濾波器普遍用於分析經濟數據，通常為年、季或月頻率資料，甚少研究將其結合投資分析，或應用於更高頻率如日資料，雖然 Harris and Yilmaz(2009)與張哲維(民 98)的研究將其結合技術分析之擇時指標，但兩者皆採用月頻率投資操作，實務上應至少以日頻率較符合實際投資操作，因此本研究將 Hodrick-Prescott 濾波器結合移動平均法分析日頻率外匯價格，並藉由上述二學者所提出之平滑參數  $\lambda$  值計算方式，修正 Hodrick-Prescott 濾波器應用於日頻率分析，檢驗平滑參數對移動平均法擇時能力的影響。

## 第三章 研究方法

本研究參照 Harris and Yilmaz(2009)所發展之交易策略，將其應用於日頻率分析，以傳統移動平均法與 Hodrick-Prescott 濾波器優化之移動平均法交易策略作對比，將此兩種交易策略應用於日頻率外匯價格，檢視 HP 濾波器結合移動平均法之交易策略於日頻率操作之適用性，並驗證不同 HP 濾波器平滑參數對移動平均法擇時的影響。本章將說明 HP 濾波器、移動平均法與交易策略績效的計算方式。

### 3.1 Hodrick-Prescott 濾波器

HP 濾波器為 Hodrick and Prescott(1980)發展並應用於分析美國戰後景氣循環週期，透過 HP 濾波器將經濟數據分解為長期趨勢與循環波動，藉此分析景氣循環，隨後被廣泛應用於經濟趨勢分析研究中。而 Harris and Yilmaz(2009)將其應用於財務投資分析，透過平滑月匯率價格，去除雜訊，修正傳統移動平均法，改善移動平均法判斷交易訊號過於敏感的問題，以降低錯誤率及交易成本，實證結果顯示此交易策略能有效改善傳統移動平均法操作績效。因此，本研究參照 Harris and Yilmaz(2009)的動能交易策略，將其應用於更高頻率之日頻率外匯價格。

HP 濾波器之運作原理為假設一時間序列樣本點價格  $P_t$  可分解為長期趨勢價格  $P_t^*$ ，與短期波動  $V_t$ ，如式(1)。透過將式(2)最小化，求得一長期趨勢價格  $P_t^*$ ，藉此將短期波動內之價格雜訊去除，產生一平滑價格趨勢，如圖 1 所示為 USD/JPY 匯率價格經 HP 濾波器平滑後趨勢。

$$P_t = P_t^* + V_t \quad ; t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

$$P_t^* = \min \left\{ \sum_{t=1}^T (P_t - P_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(P_{t+1} - P_t) - (P_t - P_{t-1})]^2 \right\} \quad (2)$$

其中， $P$ ：真實價格

$P^*$ ：長期趨勢價格

$T$ ：分析之樣本期間

$\lambda$ ：平滑參數

其中， $\lambda$ 為控制長期趨勢平滑度之參數，當給予的 $\lambda$ 值愈大時，趨勢愈趨平滑；反之，若 $\lambda$ 值愈小則越接近原始數據。Hodrick and Prescott(1981)分析 1950 至 1979 年美國戰後季度經濟數據，建議季頻率資料之 $\lambda$ 值為 1600，後續研究根據此建議值，對不同頻率資料之 $\lambda$ 值進行調整，歸納過去研究， $\lambda$ 值普遍建議以資料頻率設定，然而此參數之訂定並無限制，學術研究上所採用之 $\lambda$ 值不一，因此本文採用過去文獻較常採用的兩種 $\lambda$ 值計算方式訂定，其一，以年頻率為基準(Hodrick and Prescott, 1997)， $\lambda$ 值之訂定方式為資料頻率相對一年的平方乘以 100，例如日頻率為一年 365 日，因此 $\lambda$ 值為 $365^2 \times 100 = 13322500$ ；其二為以季為基準(Ravn and Uhlig, 2002)，訂定方式為資料頻率相對一季的四次方乘以 1600，例如日頻率為一季相當 90 日，因此 $\lambda$ 值為 $90^4 \times 1600 = 104976000000$ 。本研究 HP 濾波器之 $\lambda$ 值分別依此二種方式訂定，檢視不同 $\lambda$ 值對此交易策略績效影響。

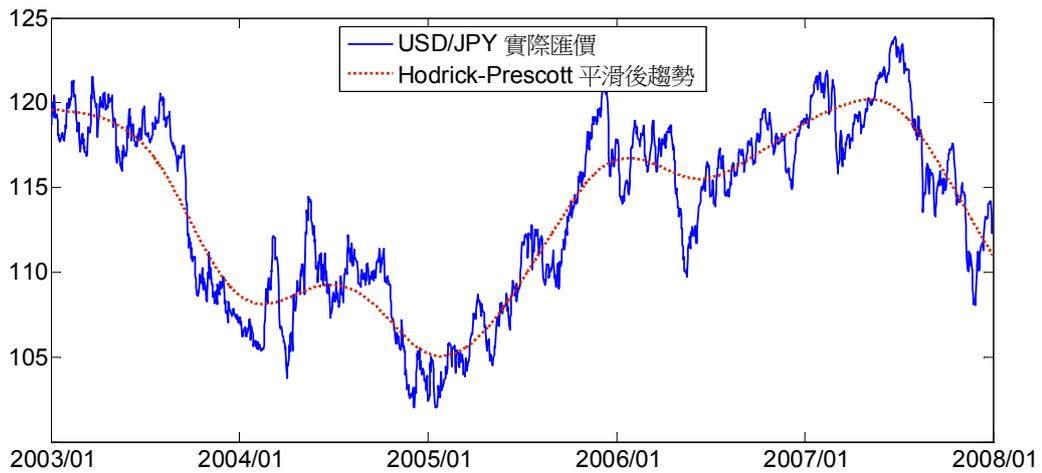


圖 3.1 USD/JPY 使用 HP 濾波器示意圖

資料來源：本研究整理

## 3.2 技術分析擇時指標

在財務投資市場中，技術分析指標普遍作為擇時的參考依據，如移動平均法、濾嘴法則、KD 指標等等，根據量化之標的資產的價格或交易量，透過技術指標分析判斷進出市場時機，又稱為擇時(Market Timing)，而移動平均法不僅使用簡單，在外匯市場上亦為一常用技術指標，因此本研究採用移動平均法擇時判斷買賣訊號。

### 3.2.1 移動平均線

移動平均線(Moving Average; MA)係依據時間序列資料，依次計算一定序列期間的平均值，再將各樣本點之平均值連接成一線，藉此觀察趨勢的方法，如式(3)，其中  $MA_t(N)$  為第  $t$  日觀測之  $N$  日移動平均價格， $P_{t-i}$  為第  $t-i$  日之匯價。

$$MA_t(N) = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} P_{t-i}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, N-1 \quad (3)$$

然而，移動平均線因樣本期內價格權重均等，較無法表現近期之價格影響，因此加權移動平均線(Weighted Moving Average; WMA)給予樣本點不同權值，距離分析之時間點愈遠，價格影響力愈低，給予較低權重，近期價格影響力較高，給予較高權重，權重計算方式依分析之樣本長度計算，由此，當價格漲跌時，較移動平均線更能反映價格動向，故本研究採用加權移動平均法分析買賣訊號。式(4)中， $WMA_t(N)$  為第  $t$  日觀測之  $N$  日加權移動平均價格。

$$WMA_t(N) = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} (N-i)P_{t-i}}{\sum_{i=0}^{N-1} (N-i)} \quad (4)$$

### 3.2.2 雙移動平均線法

雙移動平均線法(以下簡稱移動平均法)係透過兩條長短不同期數之移動平均線組成之交易策略，以較長日數( $M$ )移動平均線視為價格趨勢或平均持有成本，短日( $N$ )均線則反映近期價格動能，利用兩條均線之交會點作為擇時依據，當短線由下方向上突破長線，稱為黃金交叉，表示未來價格有上漲趨勢，視為買進訊號；反之，若短線從上向下跌落長線，則為死亡交叉，意謂未來價格有下跌趨勢，視為賣出訊號。為考量現實投資狀況，當移動平均法於第  $t$  日出現交易訊號時，將於隔一日，即  $t+1$  日進行交易。

$$\begin{aligned}
WMA_t(N, M) &= WMA_t(N) - WMA_t(M) \\
\begin{cases} WMA_t(N, M) > 0 & \text{, 買進訊號。} \\ WMA_t(N, M) < 0 & \text{, 賣出訊號。} \end{cases}
\end{aligned} \tag{5}$$

### 3.3 結合 HP 濾波器交易策略(HPFMA)

本研究採 HP 濾波器作為濾波方法，將原始匯率價格分解為長期趨勢與短期波動，僅保留長期趨勢視為去除雜訊之趨勢價格，再以加權移動平均法分析買賣訊號，稱之為 HPFMA，訊號判斷方式如式(6)， $P^*$  為 HP 濾波器所分解之長期趨勢價格。

$$HPFMA_t(N) = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} (N-i)P_{t-i}^*}{\sum_{i=0}^{N-1} (N-i)} \tag{6}$$

$$\begin{aligned}
HPFMA_t(N, M) &= HPFMA_t(N) - HPFMA_t(M) \\
\begin{cases} HPFMA_t(N, M) > 0 & \text{, 買進訊號。} \\ HPFMA_t(N, M) < 0 & \text{, 賣出訊號。} \end{cases}
\end{aligned}$$

### 3.4 交易策略之績效評估

本研究以報酬率、方向正確率與夏普比率作為交易策略績效評估的指標，報酬率與夏普比率均以年化值表示，並考量交易日數影響，各績效指標皆給予一權重值，權重計算方式為交易持續期間佔總交易日數之比率，如式(7)。 $W^{(k)}$  為第  $k$  次交易之權重， $A^{(k)}$  為第  $k$  次交易之持續時間。以下分別說明三種績效評估指標的計算方式。

$$W^{(k)} = \frac{A^{(k)}}{\sum_{k=1}^n A^{(k)}} \quad , A^{(k)}: \text{第}k\text{次交易日數。} \quad (7)$$

### 3.4.1 報酬率

在不考慮交易所交易手續費的條件下，以銀行賣出價(ask price)為買進價格，銀行收購價(bid price)為賣出價格，作為交易成本的計算。報酬率(*Return*)的計算方式如下：

$$R_t = \frac{Bid_t - Ask_{t-1}}{Ask_{t-1}} \times 100\% \quad , t = 1, 2, \dots, m$$

$$Return^{(k)} = W^{(k)} \times \frac{1}{m} \sum_{t=0}^m R_{t+1} \times 252 \quad (8)$$

$$Return = \sum_{k=1}^n Return^{(k)}$$

其中， $R_t$ 為第 $t$ 日報酬率， $Bid_t$ 為第 $t$ 日賣出價格、 $Ask_{t-1}$ 為第 $t$ 日之前一日買進價格， $m$ 為當次交易日數， $Return^{(k)}$ 為第 $k$ 次交易操作之加權平均年報酬率，最後再將 $k$ 次加權年報酬率加總後為交易策略操作之年報酬率。

### 3.4.2 方向正確率

方向正確率(Directional Accuracy Ratio; DAR)係用於衡量技術指標正確預測匯率動向的比率，當移動平均法產生黃金交叉(死亡交叉)時，至下

一個交易訊號產生前，匯率變化應為上漲(下跌)，而報酬率亦為正(負)，由此可表示模型在判斷匯率動向的能力，計算方式如式(9)：

$$DAR^{(k)} = W^{(k)} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n D_{t+j} \times 100\% \quad , t=1,2,\dots,m$$

$$\begin{cases} D_{t+j} = 1, & \text{若於第 } t+j \text{ 日產生買入訊號且 } R_{t+j+1} > 0 ; \\ & \text{或產生賣出訊號且 } R_{t+j+1} < 0 . \\ D_{t+j} = 0, & \text{其他。} \end{cases} \quad (9)$$

$$DAR = \sum_{k=1}^n DAR^{(k)}$$

其中， $n$  為交易日數， $D_{t+j}$  為第  $j$  日方向判斷。

### 3.4.3 夏普比率

夏普比率(Sharpe Ratio; SR)係以年化報酬率減去無風險利率，再除以報酬率的標準差作為衡量標的資產的績效表現，為一同時考量超額報酬與風險之績效指標，其所代表的意義為：承擔一單位風險所能獲得的超額報酬，若為正值，表示承擔風險之報酬高於無風險報酬，因此夏普比率愈高，代表操作績效愈好，本研究夏普比率計算方式如式(10)。 $SR^{(k)}$  為第  $k$  次交易操作之年夏普比率， $Return^{(k)}$  為第  $k$  次交易之年報酬率， $R_f$  為無風險利率<sup>2</sup>， $\sigma^{(k)}$  為第  $k$  次交易操作之年報酬率標準差。最後再將交易  $k$  次之加權年夏普比率加總後視為交易策略的夏普比率。

<sup>2</sup> 本研究以臺灣銀行公布 2008 年至 2012 年之年定存機動利率作為無風險利率。

$$SR^{(k)} = W^{(k)} \times \frac{Return^{(k)} - R_f}{\sigma^{(k)}} \tag{10}$$
$$SR = \sum_{k=1}^n SR^{(k)}$$

## 第四章 實證結果與分析

為驗證模型預測績效，本研究採用移動窗格檢驗(Walk Forward Analysis)，以樣本內(In Sample)期間做為訓練期，用以產生 HP 濾波器分析之長期價格趨勢，以樣本外(Out-of-Sample)期間實測交易策略操作績效。移動窗格檢驗為一普遍用於檢驗交易策略績效之回測方法，樣本內的起始時間會隨每一次檢驗而向後移動，固定觀測長度，使每次交易策略分析之樣本長度皆相等。

本研究外匯價格資料取自 OANDA.com 之每日匯率收盤買賣價歷史資料庫，樣本期間自 2003 年 1 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日，共計 3653 筆資料，以 2003 年 1 月 1 日至 2007 年 12 月 31 日為樣本內訓練期，共計 1826 日，樣本外期間為 2008 年 1 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日，共計 1827 日。本研究參照 Harris and Yilmaz(2009)所選取之九種國際通用貨幣標的，從中選擇六種貨幣作為研究樣本，分別為美元兌加拿大幣(CAD)、瑞士法郎(CHF)、英鎊(GBP)、日圓(JPY)、挪威克朗(NOK)與紐西蘭幣(NZD)。表 4.1 為六種匯率之基本統計量，平均年報酬率均為負值，顯示以傳統買入並持有策略，將於市場持續虧損，以挪威克朗(NOK)報酬率最低，各貨幣之報酬率偏態皆為正值，顯示機率分配為右偏。交易成本以當日與隔日之買賣價差計算，由於本研究採用收盤價格分析，因此考量實際投資情況，當技術指標出現交易訊號時，於隔日進行交易。

表 4.1 匯率之基本統計量

幣別	CAD	CHF	GBP	JPY	NOK	NZD
平均年報酬(%)	-16.20	-13.75	-7.48	-12.51	-32.83	-23.90
最大值(%)	3.82	4.57	4.04	2.85	4.45	4.79
最小值(%)	-4.16	-3.81	-3.14	-3.63	-4.24	-4.75
標準差(%)	0.47	0.52	0.45	0.47	0.59	0.66
偏態	0.264	0.166	0.561	0.036	0.351	0.522
峰態	8.844	9.877	10.182	7.920	7.019	8.135

樣本期間：2003/1/1~2012/12/31

資料來源：本研究整理

#### 4.1 與傳統移動平均法對比

移動平均法分別以 3、5、10、20 日，組成六種組合之移動平均法測試，試圖檢視移動平均期數組合對績效表現影響。表 4.2、4.3 分別為傳統移動平均法(MA)與加入 HP 濾波器交易策略(HPFMA)之全期間 2008 年至 2012 年操作績效，表中加入各貨幣績效之平均值，可視為一等權投資組合績效(Equally Weighted Portfolio; EWP)。

傳統移動平均法操作績效如表 4.2，年報酬率除瑞士法郎與日圓為正值外，其餘貨幣普遍為負值，而夏普比率均為負值，EWP 績效以 MA(3,5) 表現最差，年報酬率-2.16%、方向正確率 49.41%與年夏普比率-4.22。綜合上述，此六種貨幣已無法藉由傳統移動平均法獲利，顯示傳統移動平均法之擇時能力受到限制，且本研究未將交易所成交手續費等成本計入，由交易次數可見，移動平均法交易次數相當頻繁，均線期數愈短，交易次數愈多，其所增加之交易費用與時間成本愈高，報酬率與夏普比率亦有移動平均期數設置愈長，績效愈佳的趨勢，因此本研究認為傳統移動平均法於外匯市場應用需設定較長期數，方能利用長期數移動平均線平滑價格，藉此將雜訊濾除。

表 4.3 為應用 HP 濾波器優化移動平均法之交易策略績效，HP 濾波器之平滑參數  $\lambda$  採用 Hodrick and Prescott 原始計算方式，訂為 13322500。實證結果顯示，六種貨幣採用此交易策略，年報酬率均為正值，方向正確率略優於前者，夏普比率亦皆為正值，且 EWP 平均績效均優於傳統移動平均法，意謂此操作策略不僅有較高報酬率，風險亦較傳統移動平均法低。六種貨幣中，以挪威克朗(NOK)表現最佳，報酬率最高為 8.87%。再者，於交易次數部分，也明顯低於傳統移動平均法，顯示此交易策略有助於消除價格雜訊影響，提升傳統移動平均法擇時能力，同時發現，此法對移動平均法之長短期數訂定較不敏感，意謂 HP 濾波器已將匯率價格平滑，因此採用長期數之移動平均法已無法達到平滑價格功效，亦不若傳統移動平均法對均線期數敏感。綜合實證結果，此交易策略適用於日頻率外匯市場分析操作，亦顯示外匯市場在本文選取之研究期間不符合弱式效率市場之特性，意即仍可透過技術分析獲取超額報酬。

表 4.2 傳統移動平均法全期間操作績效

幣別 績效指標	CAD	CHF	GBP	JPY	NOK	NZD	EWP
報酬率(%)							
MA(3,5)	-1.77	0.94	-3.90	-2.38	-2.92	-2.90	-2.16
MA(3,10)	0.09	2.28	-1.54	0.40	0.30	0.18	0.29
MA(3,20)	-5.33	4.32	0.73	1.64	-1.45	-0.31	-0.07
MA(5,10)	-2.14	1.55	-0.36	2.65	3.25	-0.32	0.77
MA(5,20)	-3.73	2.43	-0.94	2.58	-1.77	-0.47	-0.32
MA(10,20)	-6.45	3.98	0.61	2.72	0.86	0.59	0.39
方向正確率(%)							
MA(3,5)	49.86	49.26	48.99	48.77	50.25	49.32	49.41
MA(3,10)	50.41	51.12	47.40	50.63	51.01	49.48	50.00
MA(3,20)	49.86	51.89	48.99	51.72	50.85	51.51	50.80
MA(5,10)	50.14	51.45	47.67	51.67	51.18	49.53	50.27
MA(5,20)	50.36	50.57	48.00	51.67	50.36	51.45	50.40
MA(10,20)	49.10	50.41	48.66	51.72	50.47	50.96	50.22
夏普比率							
MA(3,5)	-9.136	-2.115	-2.585	-3.486	-5.514	-2.478	-4.219
MA(3,10)	-2.602	-0.613	-1.807	-0.936	-2.120	-1.361	-1.573
MA(3,20)	-1.495	-0.311	-0.377	-0.994	-0.306	-0.758	-0.707
MA(5,10)	-2.794	-0.218	-1.376	-0.695	-0.232	-1.089	-1.067
MA(5,20)	-1.022	-1.468	-1.089	-8.098	-0.497	-0.642	-2.136
MA(10,20)	-1.203	-0.286	-0.344	-0.251	-0.229	-0.612	-0.488
交易次數							
MA(3,5)	370	351	361	372	359	356	
MA(3,10)	236	227	234	244	239	234	
MA(3,20)	176	151	152	160	175	168	
MA(5,10)	198	185	202	200	204	210	
MA(5,20)	154	133	136	126	143	144	
MA(10,20)	122	107	109	104	101	116	

資料來源：本研究整理

表 4.3 HP 濾波器優化全期間操作績效

幣別 績效指標	CAD	CHF	GBP	JPY	NOK	NZD	EWP
報酬率(%)							
HPFMA(3,5)	2.34	4.48	1.96	4.26	8.87	4.33	4.37
HPFMA(3,10)	2.34	4.48	1.96	4.26	8.87	4.33	4.37
HPFMA(3,20)	2.34	4.48	1.96	4.26	8.87	4.33	4.37
HPFMA(5,10)	2.34	4.48	1.96	4.13	8.87	4.33	4.35
HPFMA(5,20)	2.34	4.48	1.96	4.26	8.87	4.33	4.37
HPFMA(10,20)	2.34	4.48	1.96	4.26	8.87	4.33	4.37
方向正確率(%)							
HPFMA(3,5)	52.05	52.88	49.04	54.02	54.36	52.65	52.50
HPFMA(3,10)	52.05	52.88	49.04	54.02	54.36	52.65	52.50
HPFMA(3,20)	52.05	52.88	49.04	54.02	54.36	52.65	52.50
HPFMA(5,10)	52.05	52.88	49.04	53.97	54.36	52.65	52.49
HPFMA(5,20)	52.05	52.88	49.04	54.02	54.36	52.65	52.50
HPFMA(10,20)	52.05	52.88	49.04	54.02	54.36	52.65	52.50
夏普比率							
HPFMA(3,5)	0.182	0.349	0.056	0.443	1.115	0.388	0.422
HPFMA(3,10)	0.182	0.349	0.056	0.443	1.115	0.388	0.422
HPFMA(3,20)	0.182	0.349	0.056	0.443	1.115	0.388	0.422
HPFMA(5,10)	0.182	0.349	0.056	0.419	1.115	0.388	0.418
HPFMA(5,20)	0.182	0.349	0.056	0.443	1.115	0.388	0.422
HPFMA(10,20)	0.182	0.349	0.056	0.443	1.115	0.388	0.422
交易次數							
HPFMA(3,5)	9	7	9	12	9	9	
HPFMA(3,10)	9	7	9	12	9	9	
HPFMA(3,20)	9	7	9	12	9	9	
HPFMA(5,10)	9	7	9	12	9	9	
HPFMA(5,20)	9	7	9	12	9	9	
HPFMA(10,20)	9	7	9	12	9	9	

資料來源：本研究整理

## 4.2 HP 濾波器參數調整

HP 濾波器在分解價格之長期趨勢與短期波動時，受平滑參數 $\lambda$ 影響，當 $\lambda$ 值愈大，趨勢愈平滑，同時分解之短期波動的程度愈大，若 $\lambda$ 趨近於無限大時，所分解之趨勢將為一線性趨勢；反之，若 $\lambda$ 愈小，趨勢愈接近原始價格曲線，分解之短期波動的程度亦愈小，換言之， $\lambda$ 值決定資訊去除與漏損間的抵換關係，在使用技術分析擇時時，將影響績效表現。

在 $\lambda$ 值的設定方面，本研究採用 Hodrick and Prescott(1997)與 Ravn and Uhlig(2002)所提出的計算方式，驗證此二種 $\lambda$ 值設定方式對操作績效的影響。表 4.4 為 2008 年至 2012 年套用不同平滑參數 $\lambda$ 值之 HPF 操作策略績效對比，表中所示之 $\lambda_1$ 與 $\lambda_2$ 分別為採用上述二學者提出之 $\lambda$ 值計算， $\lambda_1$ 為 13322500， $\lambda_2$ 為 104976000000，為檢視設定之 $\lambda$ 值的穩健性，再將目標 $\lambda$ 值向上(下)各增(減)10%與 20%。由於 HP 濾波器優化移動平均法之交易策略對移動平均法的長短期設置較不敏感，因此，移動平均法之短、長期數分別設定為本研究之最低移動平均期數組合，3 日與 5 日之組合。

實證結果顯示，HP 濾波器之平滑參數確實影響移動平均法擇時表現，採用 $\lambda_2$ 之 HP 濾波器有較高的績效表現，各貨幣年報酬率、方向正確率、年夏普比率普遍優於 $\lambda_1$ ，意謂在日頻率分析，需運用更平滑的趨勢分析，方能有效除去價格雜訊影響。然而，並非所有貨幣皆適用更高的 $\lambda$ 值，如英鎊(GBP)與紐西蘭元(NZD)採用較大的 $\lambda$ 值，績效反而降低，年夏普比率分別由 0.046 降至-1.547 與 0.380 降至-0.114，皆為負報酬，顯示過於平滑的價格趨勢反而導致移動平均法無法依此判斷價格動能訊號，造成交易訊號流失。整體來看，多數貨幣適用 $\lambda_2$ 之較高平滑值，EWP 平均夏普比率為 0.884，較 $\lambda_1$ 平滑值的 0.422 高約一倍，六種貨幣中表現最

佳的為挪威克朗(NOK)，年報酬率為 34.94%，方向正確率為 65.08%，與夏普比率 3.179。

表 4.4 HP 濾波器平滑參數調整績效

幣別	CAD	CHF	GBP	JPY	NOK	NZD	EWP
績效指標							
報酬率(%)							
$\lambda_1 \times (0.8)$	2.09	4.93	0.81	4.63	10.20	3.31	4.33
$\lambda_1 \times (0.9)$	2.47	4.83	1.60	4.65	8.46	3.14	4.19
$\lambda_1$	2.34	4.48	1.96	4.26	8.87	4.33	4.37
$\lambda_1 \times (1.1)$	3.09	4.98	1.72	4.14	7.61	4.74	4.38
$\lambda_1 \times (1.2)$	3.01	5.33	1.45	3.97	7.94	5.41	4.52
$\lambda_2 \times (0.8)$	12.63	14.26	-9.70	10.70	22.96	-1.57	8.21
$\lambda_2 \times (0.9)$	12.63	14.26	-9.89	10.92	28.46	-1.54	9.14
$\lambda_2$	12.63	14.26	-10.12	11.73	34.95	-2.80	10.11
$\lambda_2 \times (1.1)$	12.63	14.26	-10.40	11.00	38.48	-2.89	10.51
$\lambda_2 \times (1.2)$	12.63	14.26	-10.17	10.43	39.71	-2.78	10.68
方向正確率(%)							
$\lambda_1 \times (0.8)$	51.67	52.87	48.39	54.19	54.63	51.94	52.28
$\lambda_1 \times (0.9)$	52.16	53.09	48.71	54.19	54.19	52.05	52.40
$\lambda_1$	52.05	52.88	49.04	54.02	54.36	52.65	52.50
$\lambda_1 \times (1.1)$	52.38	52.98	48.93	53.91	53.75	52.71	52.44
$\lambda_1 \times (1.2)$	52.38	53.15	49.21	53.80	53.80	52.98	52.55
$\lambda_2 \times (0.8)$	62.12	60.92	41.38	59.55	61.03	53.20	56.37
$\lambda_2 \times (0.9)$	62.12	60.92	41.32	59.50	63.33	53.15	56.72
$\lambda_2$	62.12	60.92	41.27	59.72	65.08	53.15	57.04
$\lambda_2 \times (1.1)$	62.12	60.92	41.27	59.11	66.17	53.04	57.11
$\lambda_2 \times (1.2)$	62.12	60.92	41.38	59.00	66.56	53.04	57.17
夏普比率							
$\lambda_1 \times (0.8)$	0.214	0.382	-0.263	0.445	1.199	0.153	0.355
$\lambda_1 \times (0.9)$	0.231	0.395	0.021	0.490	1.022	0.212	0.395
$\lambda_1$	0.182	0.349	0.056	0.443	1.115	0.388	0.422
$\lambda_1 \times (1.1)$	0.284	0.406	0.018	0.394	0.925	0.430	0.410
$\lambda_1 \times (1.2)$	0.269	0.445	0.004	0.366	1.003	0.481	0.428

表 4.4 HP 濾波器平滑參數調整績效(續)

幣別 績效指標	CAD	CHF	GBP	JPY	NOK	NZD	EWP
$\lambda_2 \times (0.8)$	1.233	1.367	-1.496	1.070	2.043	0.020	0.706
$\lambda_2 \times (0.9)$	1.233	1.367	-1.520	1.087	2.545	0.004	0.786
$\lambda_2$	1.233	1.367	-1.547	1.187	3.179	-0.114	0.884
$\lambda_2 \times (1.1)$	1.233	1.367	-1.583	1.088	3.609	-0.130	0.931
$\lambda_2 \times (1.2)$	1.233	1.367	-1.556	1.012	3.588	-0.126	0.920
交易次數							
$\lambda_1 \times (0.8)$	11	7	11	12	9	11	
$\lambda_1 \times (0.9)$	11	7	9	12	9	11	
$\lambda_1$	9	7	9	12	9	9	
$\lambda_1 \times (1.1)$	9	7	9	12	9	9	
$\lambda_1 \times (1.2)$	9	7	9	12	9	9	
$\lambda_2 \times (0.8)$	1	1	2	2	5	3	
$\lambda_2 \times (0.9)$	1	1	2	2	5	3	
$\lambda_2$	1	1	2	2	3	3	
$\lambda_2 \times (1.1)$	1	1	2	2	3	3	
$\lambda_2 \times (1.2)$	1	1	2	2	1	3	

資料來源：本研究整理

## 第五章 結論

在投資市場上普遍以技術指標判斷買賣訊號，移動平均法的簡單易用，使其廣受投資者青睞，作為擇時進場的指標，然而移動平均法易受價格波動影響，當價格波動頻繁時，移動平均法會產生頻繁的交易訊號，往往造成誤判，導致錯誤率及交易成本提高。為提升移動平均法操作績效，本研究透過 Hodrick-Prescott 濾波器，將價格雜訊去除，試圖優化傳統移動平均法擇時能力，藉由日頻率外匯價格實證，並進一步探討 Hodrick-Prescott 濾波器之平滑參數調整對績效影響。

### 5.1 結論與研究建議

實證結果顯示，日頻率外匯價格以 HP 濾波器優化後，能有效提升移動平均法擇時能力，在報酬率、方向正確率與夏普比率表現上皆較傳統移動平均法佳，與 Harris and Yilmaz(2009)之實證結果相同，顯示此交易策略不僅適用於投資操作，亦適用在日頻率。其次，傳統移動平均法較易受所選擇之長短日平均線期數影響，有均線期設置愈長績效愈佳的趨勢，意謂在價格分析上，藉由長期數之平均線，可達到平滑價格的目的，而結合 HP 濾波器之交易策略，無論均線期數如何訂定，績效表現皆平穩，變異不若傳統移動平均法大，換言之，投資者在使用此交易策略時，較不需特別考慮平均線之期數。

雖然 HP 濾波器優化之移動平均法在均線期數訂定較為自由，然而 HP 濾波器之平滑參數  $\lambda$  影響所分解之價格趨勢的平滑度，進而影響移動平均法的擇時表現。回顧過去文獻， $\lambda$  值普遍需依據所分析之資料頻率調整，然而學術文獻上對此  $\lambda$  值之設定並無一定規範，因此，本研究採用過

去文獻較常使用之 $\lambda$ 值訂定方式決定之，即 Hodrick and Prescott(1997)與 Ravn and Uhlig(2002)所提出的 $\lambda$ 值計算方法應用於日頻率資料，藉由此二種 $\lambda$ 值驗證平滑參數對移動平均法擇時能力的影響，實證結果顯示，於日頻率分析時採用較高 $\lambda$ 值可獲得較高績效表現，可歸因於日頻率之價格波動較大，換言之，適合之 $\lambda$ 值與樣本期間報酬變異具高度相關，以 Hodrick and Prescott 建議之計算方式無法有效於日頻率資料濾除雜訊波動，因此建議採用 Ravn and Uhlig 所計算之較高 $\lambda$ 值。然而，並非所有貨幣價格皆適用高 $\lambda$ 值去除雜訊波動，例如英鎊與紐西蘭元操作績效反而不如較低 $\lambda$ 值，意謂 Hodrick-Prescott 濾波器分解之價格趨勢太過平滑，使得訊息過度流失，導致表現不如預期，因此本研究認為，Hodrick-Prescott 濾波器於投資應用應視原始價格波動程度進行調整，當波動相當劇烈時，須以較高 $\lambda$ 值去除價格波動影響。整體而言，本研究延伸 Hodrick-Prescott 濾波器之應用，成功將其應用於日頻率外匯操作，應證其實用性，投資者亦可藉由此法提升傳統技術指標的可靠性與降低投資風險，於投資市場增加獲利機會。

## 參考文獻

### 一、中文部分

1. 王健聰(民 95)，市場不完美性與指數套利關係之研究，管理與系統，第十三卷，第四期，441-469 頁。
2. 李貞儀(民 94)，遠期與即期匯率關係之探討—Panel 共整合的應用，國立中山大學經濟學研究所碩士論文，未出版，高雄市。
3. 林昆良(民 96)，外匯市場技術分析之研究，國立臺灣大學國際企業研究所碩士論文，未出版，台北市。
4. 郭齡鞠(民 92)，以行為財務學檢視證券交易規定，國立政治大學財務管理學系碩士論文，未出版，台北市。
5. 莊珮玲、林信助、郭炳伸(民 100)，技術交易策略在外匯市場無往不利?，臺灣經濟預測與政策，第四十一卷，第二期，95-126 頁。
6. 張哲維(民 98)，技術分析與週期循環應用於電信產業，國立成功大學電信管理科學研究所碩士論文，未出版，台南市。
7. 徐志宏(民 99)，台灣景氣指標長期趨勢估計法之研析，經濟研究，第十一期。
8. 馬騁威(民 86)，公開資訊對外匯市場效率性的影響，國立政治大學金融研究所碩士論文，未出版，台北市。
9. 魏祥庭、陳秀淋(民 100)，訊息與外匯市場效率性之研究，輔仁管理評論，第十八卷，第二期，57-74 頁。

## 二、英文部分

1. Abidin, S., Banchit, A., Sun, S. & Tian, Z. (2012), Chinese New Year Effects on Stock Returns: Evidence from Asia-Pacific Stock Markets, Asian Finance Association and Taiwan Finance Association 2012, Taipei.
2. Ali, R., Ahmad, Z. & Anusakumar, V. S. (2011), Stock Market Overreaction and Trading Volume: Evidence from Malaysia, Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance, Vol.7, No.2, pp.103-119.
3. Alp, H., Baskaya, S. Y., Kilinc, M. & Yuksel, C. (2011), Estimating Optimal Hodrick-Prescott Filter Smoothing Parameter for Turkey, Iktisat Isletme ve Finans, Vol.26, No.306, pp.9-23.
4. Backus, D. K. & Kehoe, P. J. (1992), International Evidence on the Historical Properties of Business Cycles, The American Economic Review, Vol.82, No.4, pp.864-888.
5. Baillie, R. T. & Bollerslev, T. (1989), Common Stochastic Trends in a System of Exchange Rates, The Journal of Finance, Vol.44, No.1, pp.167-181.
6. Barberis, N., Shleifer, A. & Vishny, R. (1998), A model of investor sentiment, Journal of Financial Economics, Vol.49, No.3, pp.307-343.
7. Bondt, W. F. M. D. & Thaler, R. (1985), Does the Stock Market Overreact?, The Journal of Finance, Vol.40, No.3, pp.793-805.
8. Coursey, D. L. & Dyl, E. A. (1990), Price Limits, Trading Suspensions and the Adjustment of Price to New Information, Review of Futures Markets, Vol.9, No.2, pp.342-360.
9. Deaves, R. & Miu, P. (2007), Refining momentum strategies by conditioning on prior long-term returns: Canadian evidence, Canadian Journal of Administrative Sciences, Vol.24, No.2, pp.135-145.

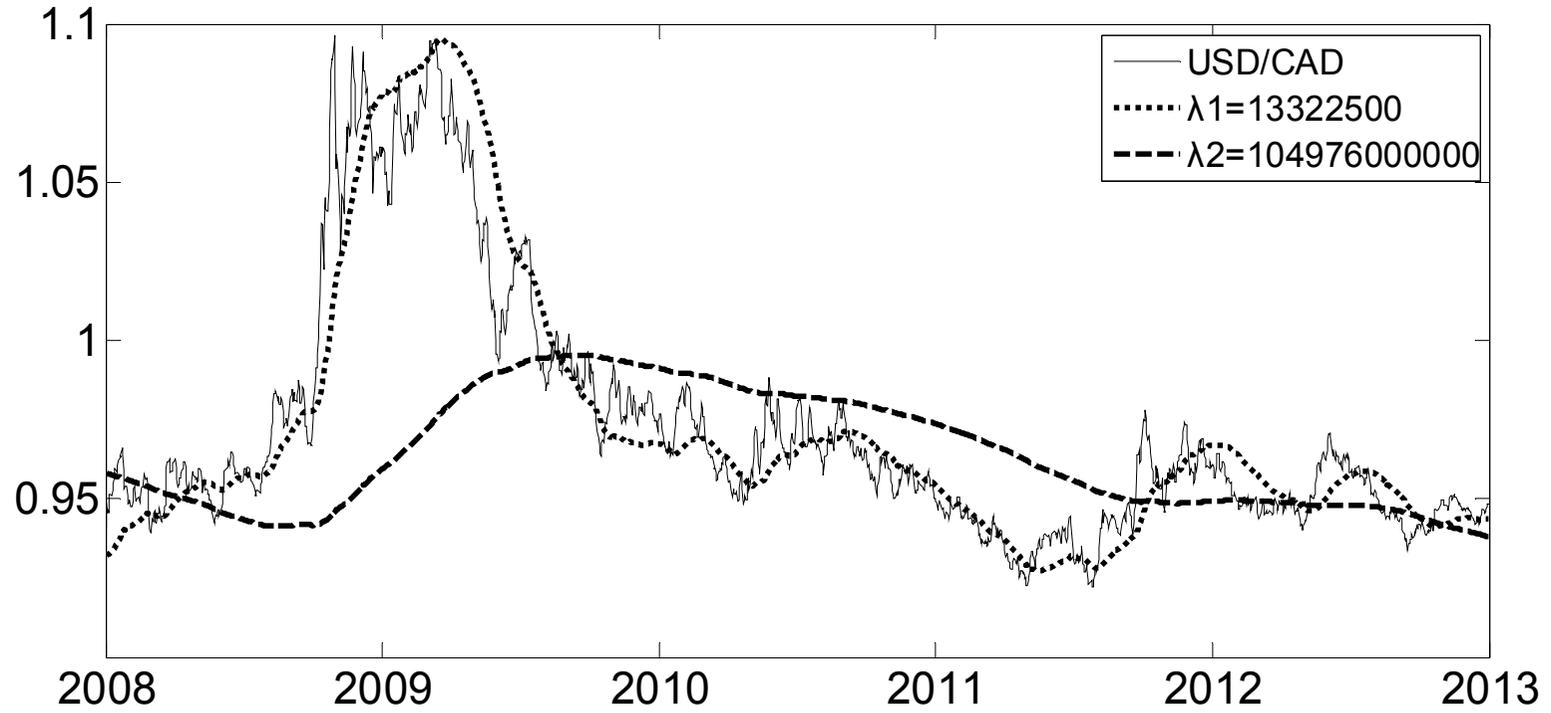
10. Doukas, J. A., Antoniou C. & Subrahmanyam, A. (2011), Sentiment and Momentum, SSRN working paper.
11. Fama, E. F. (1970), Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, The Journal of Finance, Vol.25, No.2, pp.383-417.
12. Fiorito, R. & Kollintzas, T. (1994), Stylized facts of business cycles in the G7 from a real business cycles perspective, European Economic Review, Vol.38, No.2, pp.235-269.
13. Flaig, G. (2012), Why We Should Use High Values for the Smoothing Parameter of the Hodrick-Prescott Filter, CESifo Working Paper Series.
14. Harris, R. D. F. & Yilmaz, F. (2009), A momentum trading strategy based on the low frequency component of the exchange rate, Journal of Banking & Finance, Vol.33, No.9, pp.1575-1585.
15. Harvey, A. & Trimbur, T. (2008), TREND ESTIMATION AND THE HODRICK-PRESCOTT FILTER, Journal of the Japan Statistical Society, Vol.38, No.1, pp.41-49.
16. Hodrick, R. J. & Prescott, E. C. (1981), Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation, Mathematical Studies in Economics and Management, Northwestern University.
17. Hodrick, R. J. & Prescott, E. C. (1997), Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation, Journal of Money, Credit and Banking, Vol.29, No.1, pp.1-16.
18. Jegadeesh, N. & Titman, S. (1993), Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, Journal of Finance, Vol.48, No.1, pp.65-91.
19. Jegadeesh, N. & Titman, S. (2001), Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations, The Journal of Finance, Vol.56, No.2, pp.699-720.
20. Gutierrez, JR. R. C. & Kelley, E. K. (2008), The Long-Lasting

- Momentum in Weekly Returns, The Journal of Finance, Vol.63, No.1, pp.415-447.
21. Li, K. W. & Kwok, M. L. (2009), Output volatility of five crisis-affected East Asia economies, Japan and the World Economy, Vol.21, No.2, pp.172-182.
  22. Lo, A. W. (2004), The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective, The Journal of Portfolio Management, Vol.30, No.5, pp.15-29.
  23. Malkiel, B. G. (2003), The Efficient Market Hypothesis and Its Critics, Journal of Economic Perspectives, Vol.17, No.1, pp.59-82.
  24. Maravall, A. & Ríó, A. d. (2007), Temporal aggregation, systematic sampling, and the Hodrick–Prescott filter, Computational Statistics & Data Analysis, Vol.52, No.2, pp.975-998.
  25. Menkhoff, L., Samo, L., Schmeling, M. & Schrimpf, A. (2011), Currency Momentum Strategies, BIS Working Papers.
  26. Ravn, M. O. & Uhlig, H. (2002), On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the Frequency of Observations, The Review of Economics and Statistics, Vol.84, No.2, pp.371-376.
  27. Rosen, R. J. (2006), Merger Momentum and Investor Sentiment: The Stock Market Reaction to Merger Announcements, The Journal of Business, Vol.79, No.2, pp.987-1017.
  28. Shefrin, H. & Statman, M. (2000), Behavioral Portfolio Theory, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol.35, No.2, pp.127-151.
  29. Shiller, R. J. (2003), From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance, The Journal of Economic Perspectives, Vol.17, No.1, pp.83-104.
  30. Tawadros, G. B. (2011), The stylised facts of Australia's business cycle, Economic Modelling, Vol.28, No.1, pp.549-556.
  31. Tversky, A. & Kahneman, D. (1981), The Framing of Decisions and the

Psychology of Choice, Science, Vol.211, No.4481, pp.453-458.

# 附錄

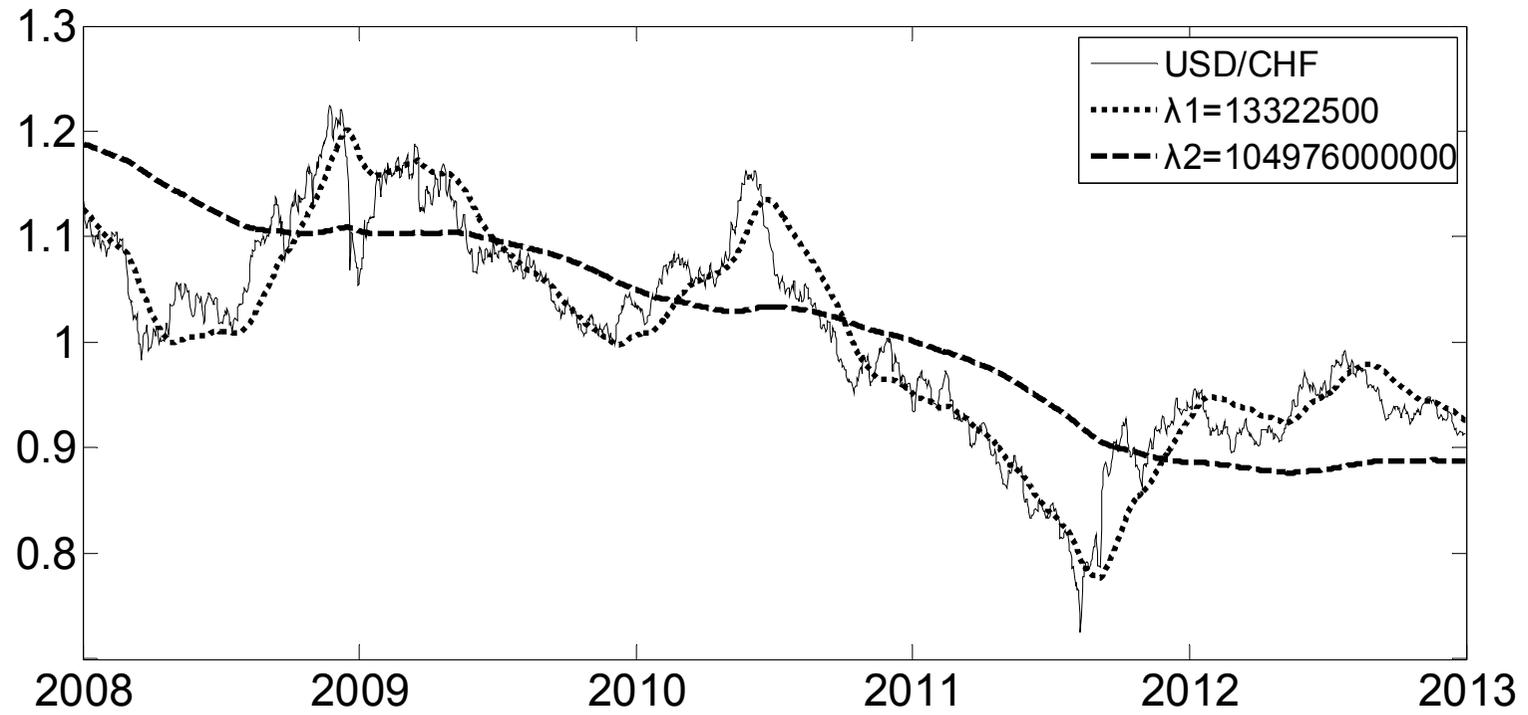
## CAD 加拿大幣



CAD 交易資料紀錄表

項次	交易訊號/ 交易次數	操作日數	年報酬率 (%)	方向正確率 (%)	年夏普指標
$\lambda_1 = 13,322,500$					
1	2008/03/24	84	0.03	2.57	-0.010
2	2009/05/13	415	-1.61	9.09	-0.191
3	2010/07/01	414	4.35	14.67	0.482
4	2010/10/09	100	-1.45	1.81	-0.213
5	2011/08/29	324	2.75	11.17	0.462
6	2012/03/02	186	-1.04	3.89	-0.159
7	2012/06/05	95	-0.10	2.85	-0.038
8	2012/08/18	74	-1.03	1.26	-0.256
9	2012/12/31	135	0.46	4.76	0.105
合計	9	1827	2.36	52.07	0.182
$\lambda_1 = 104,976,000,000$					
1	2012/12/31	1827	12.63	62.12	1.233
合計	1	1827	12.63	62.12	1.233

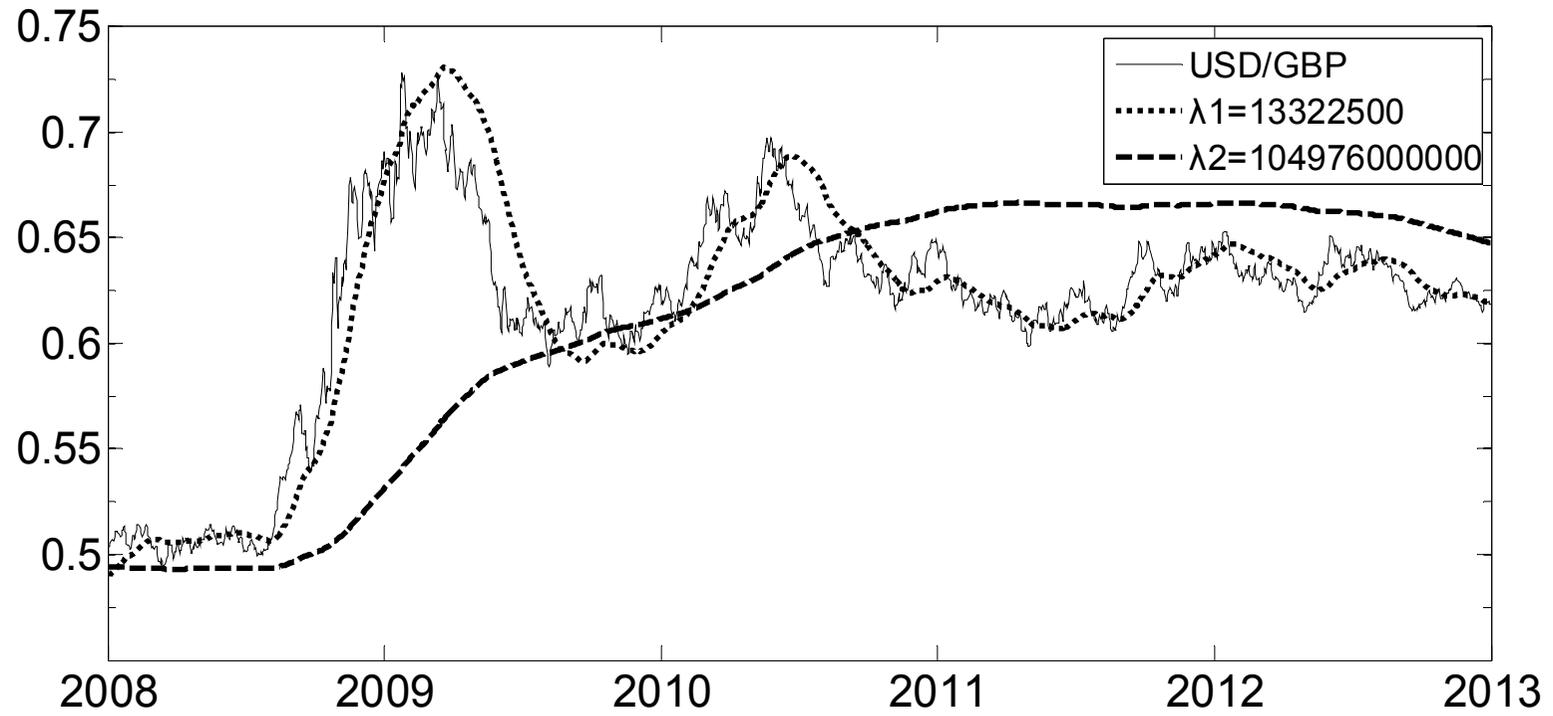
# CHF 瑞士法郎



CHF 交易資料紀錄表

項次	交易訊號/ 交易次數	操作日數	年報酬率 (%)	方向正確率 (%)	年夏普指標
$\lambda_1 = 13,322,500$					
1	2008/08/18	231	1.86	7.83	0.185
2	2009/05/10	265	-1.55	6.40	-0.164
3	2010/02/12	278	2.03	9.36	0.289
4	2010/08/08	177	-1.49	3.56	-0.230
5	2011/10/10	428	4.81	15.11	0.447
6	2012/10/11	367	-1.85	7.99	-0.333
7	2012/12/31	81	0.67	2.63	0.155
合計	7	1827	4.48	52.88	0.349
$\lambda_1 = 104,976,000,000$					
1	2012/12/31	1827	14.26	60.92	1.367
合計	1	1827	14.26	60.92	1.367

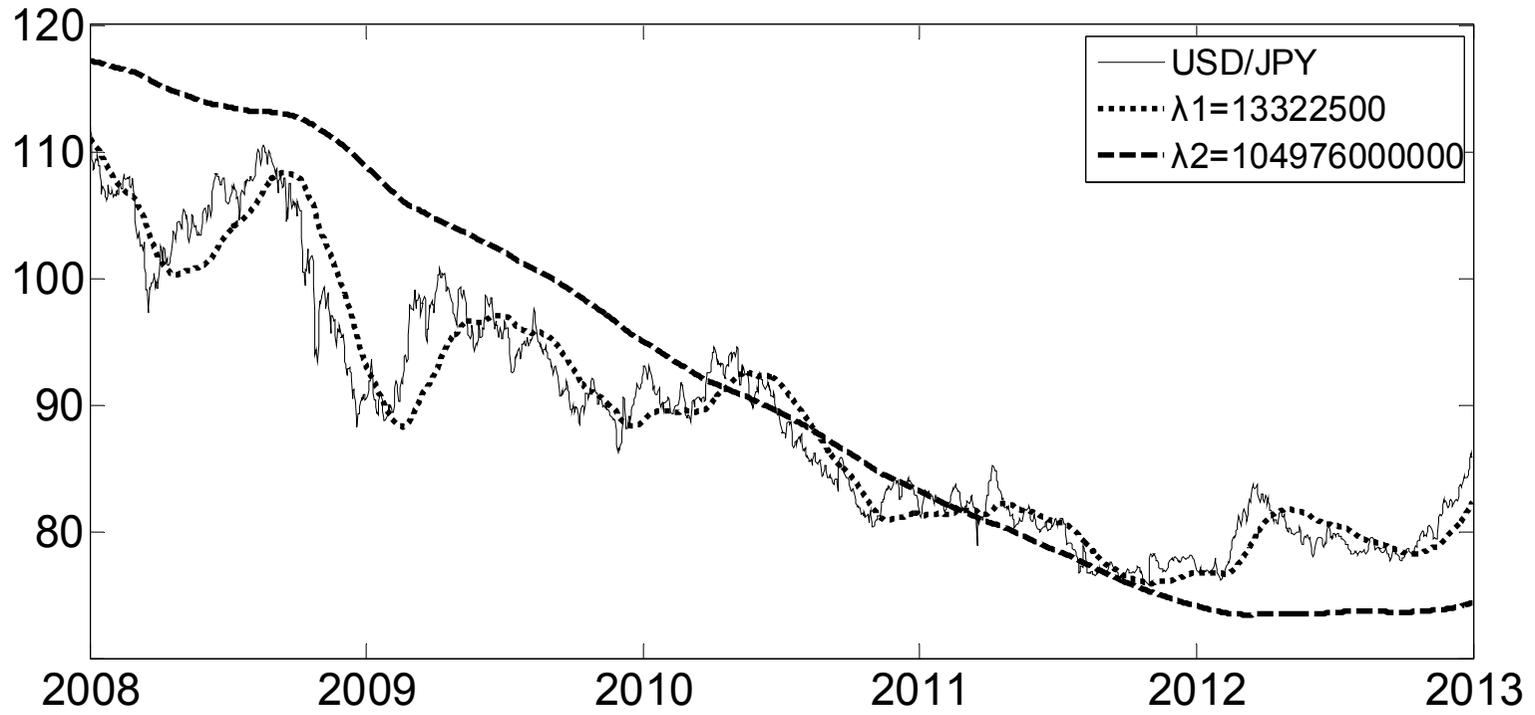
# GBP 英鎊



GBP 交易資料紀錄表

項次	交易訊號/ 交易次數	操作日數	年報酬率 (%)	方向正確率 (%)	年夏普指標
$\lambda_1 = 13,322,500$					
1	2008/01/06	6	-0.13	0.11	-0.038
2	2009/05/26	506	0.57	12.21	-0.013
3	2010/01/13	232	1.21	7.22	0.141
4	2010/08/13	212	-0.46	4.60	-0.076
5	2011/09/13	396	1.93	12.97	0.314
6	2012/03/31	200	-0.98	4.21	-0.209
7	2012/06/18	79	0.03	2.57	-0.007
8	2012/09/12	86	-0.60	1.48	-0.157
9	2012/12/31	110	0.39	3.67	0.101
合計	9	1827	1.96	49.04	0.056
$\lambda_1 = 104,976,000,000$					
1	2008/12/25	360	-2.61	10.24	-0.308
2	2012/12/31	1467	-7.51	31.03	-1.239
合計	2	1827	-10.12	41.27	-1.547

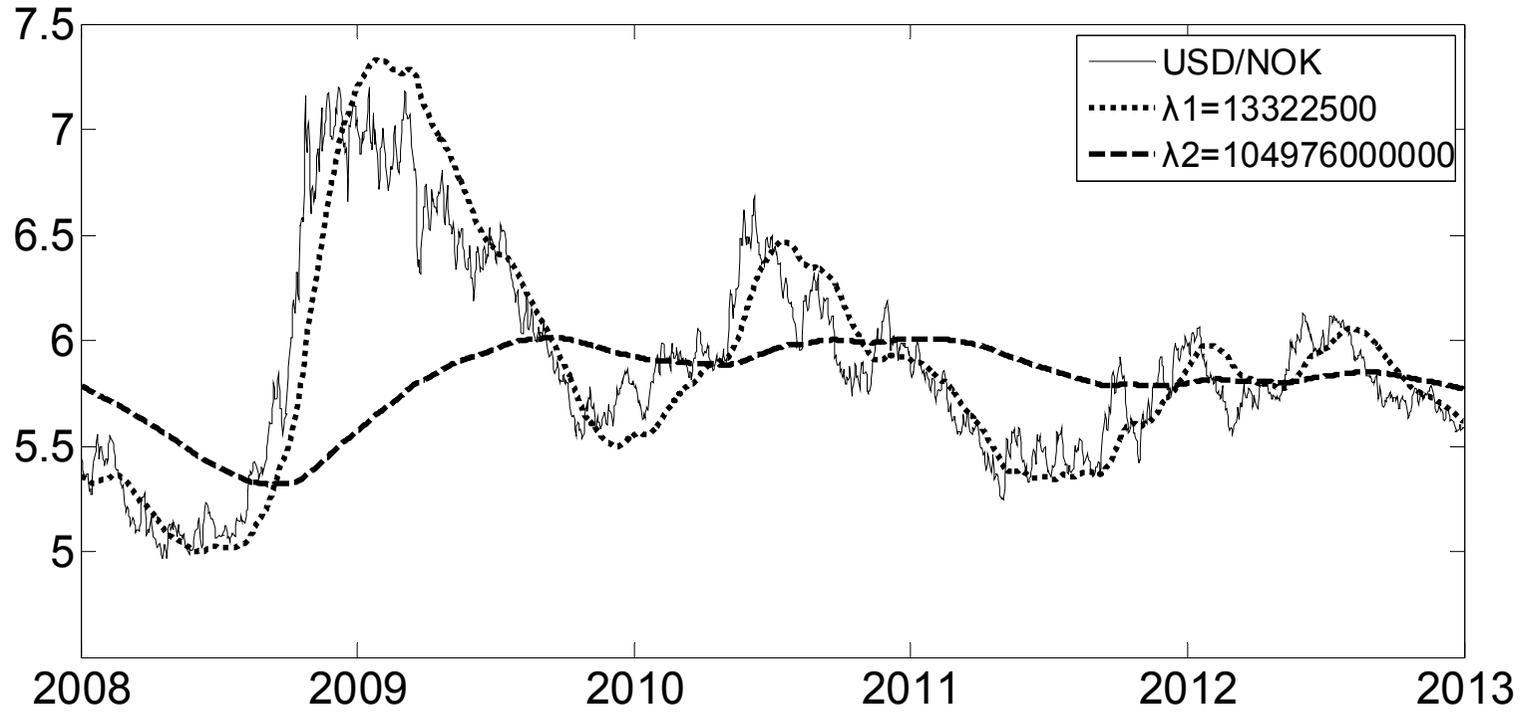
# JPY 日圓



JPY 交易資料紀錄表

項次	交易訊號/ 交易次數	操作日數	年報酬率 (%)	方向正確率 (%)	年夏普指標
$\lambda_1 = 13,322,500$					
1	2008/07/10	192	1.71	6.29	0.173
2	2008/10/19	101	-1.31	1.97	-0.132
3	2009/04/13	176	1.33	5.47	0.085
4	2009/08/01	110	-1.42	2.13	-0.177
5	2009/08/11	10	-0.20	0.27	-0.021
6	2009/08/16	5	-0.26	0.05	-0.041
7	2010/04/03	230	1.48	7.50	0.185
8	2010/07/05	93	-1.58	1.64	-0.216
9	2012/02/22	597	5.29	21.07	0.774
10	2012/07/23	152	-1.25	2.85	-0.242
11	2012/11/20	120	-0.19	3.50	-0.071
12	2012/12/31	41	0.67	1.26	0.126
合計	12	1827	4.27	54.00	0.443
$\lambda_1 = 104,976,000,000$					
1	2008/06/15	167	-1.42	3.67	-0.190
2	2012/12/31	1660	13.15	56.05	1.377
合計	2	1827	11.73	59.72	1.187

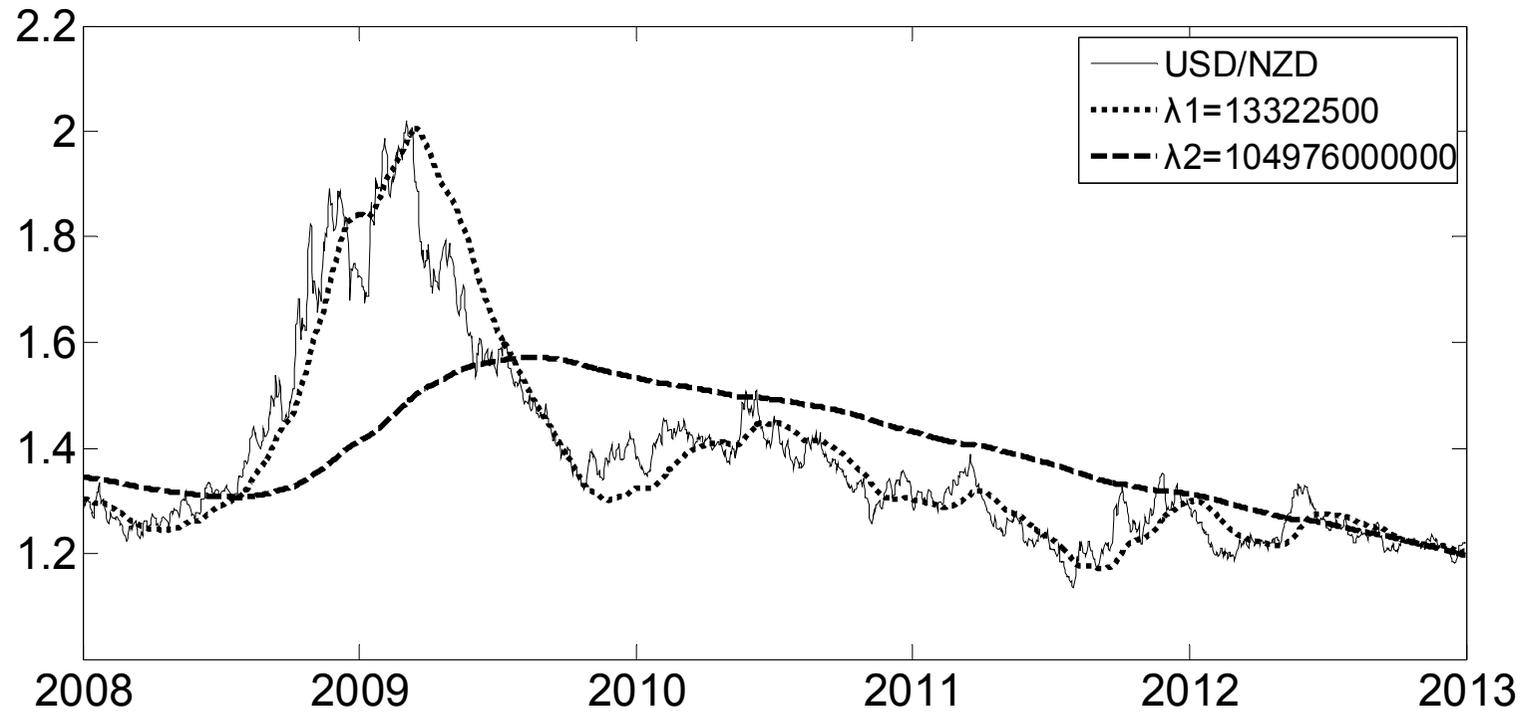
# NOK 挪威克朗



NOK 交易資料紀錄表

項次	交易訊號/ 交易次數	操作日數	年報酬率 (%)	方向正確率 (%)	年夏普指標
$\lambda_1 = 13,322,500$					
1	2008/08/18	231	4.48	8.81	0.478
2	2009/03/01	256	-4.17	5.69	-0.262
3	2010/02/28	303	9.57	11.55	1.030
4	2010/09/28	212	-4.18	3.94	-0.428
5	2011/09/24	361	8.37	13.36	0.880
6	2012/04/08	197	-4.58	3.78	-0.529
7	2012/05/17	39	0.39	1.31	0.068
8	2012/09/16	122	-2.49	2.03	-0.421
9	2012/12/31	106	1.48	3.89	0.299
合計	9	1827	8.87	54.36	1.115
$\lambda_1 = 104,976,000,000$					
1	2010/12/18	1083	23.93	39.08	1.910
2	2011/02/25	69	-2.38	1.15	-0.349
3	2012/12/31	675	13.40	24.85	1.618
合計	3	1827	34.95	65.08	3.179

# NZD 紐西蘭幣



### NZD 交易資料紀錄表

項次	交易訊號/ 交易次數	操作日數	年報酬率 (%)	方向正確率 (%)	年夏普指標
$\lambda_1 = 13,322,500$					
1	2008/06/13	165	1.17	5.58	0.103
2	2009/05/10	331	-2.12	6.84	-0.148
3	2010/02/28	294	5.24	10.51	0.475
4	2010/08/07	160	-2.58	3.23	-0.259
5	2011/10/13	432	5.16	15.38	0.496
6	2012/02/15	125	-1.84	2.46	-0.196
7	2012/05/22	97	-0.44	2.68	-0.068
8	2012/08/18	88	-1.56	1.59	-0.220
9	2012/12/31	135	1.30	4.38	0.205
合計	9	1827	4.33	52.65	0.388
$\lambda_1 = 104,976,000,000$					
1	2009/01/21	387	-0.36	12.70	-0.059
2	2010/09/08	595	-11.67	11.44	-1.041
3	2012/12/31	845	9.23	29.01	0.986
合計	3	1827	-2.80	53.15	-0.114